ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் டெக்னிஷியன்

(REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNICIAN)

NSQF நிலை - 4

(NSQF Level - 4)

1-ஆம் ஆண்டு

1st Year

தொழிற் கருத்தியல்

(TRADE THEORY)

பகுதி : சி ஜி & எம்

(Sector : C G & M)

(மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் ஜூலை 2022 - 1200 Hrs)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Directorate General of Training

பயிற்சித்துறை பொது இயக்ககம்,
திறன்மிகு மேம்பாடு மற்றும் தொழில் முனைவோர் அமைச்சகம்,
இந்திய அரசு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை

தபால் பெட்டி எண்: 3142, சி.டி.ஐ. வளாகம், கிண்டி, சென்னை – 600 032

பகுதி	:	சி ஜி & எம்
Sector	:	**CG & M**
காலம்	:	2 ஆண்டுகள்
Duration	:	**2 Years**
தொழில்கள்	:	ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் டெக்னிஷியன் - தொழிற் கருத்தியல் - 1-ஆம் ஆண்டு (NSQF - நிலை 4) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)
Trade	:	**Refrigeration and Air Conditioning Technician - Trade Theory - 1st year (NSQF - Level 4) (Revised 2022)**

உருவாக்கம் மற்றும் வெளியீடு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்,
தபால் பெட்டி எண்: 3142,
கிண்டி, சென்னை - 600032.
மின் அஞ்சல்: chennai-nimi@nic.in
இணையதளம்: www.nimi.gov.in

பதிப்புரிமை © 2023 தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

முதற்பதிப்பு : செப்டம்பர் 2023 பிரதிகள் : 500

ரூ: /-

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உரிமை : தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னையின் அனுமதி இல்லாமல் இந்த பிரசுரத்தின் எந்த பகுதியினையும் , மீண்டும் பிரசுரித்தல் அல்லது எந்த படிவத்திலும் நகல் செய்வது, மின்னணு மூலம் அல்லது இயந்திரமூலம், போட்டோ நகல், பதிவு செய்தல் அல்லது தகவல் சேமிப்பு மற்றும் எந்த வழிமுறையிலும் திரும்பப் பெறும் வசதியினை செய்யக்கூடாது.

முன்னுரை

இந்திய அரசாங்கத்தின் பேராவல் இலக்கான, 30 கோடி மக்களுக்கு, நால்வரில் ஒருவருக்கு வேலை உத்திரவாதத்தை ஏற்படுத்த தேசிய திறன் மேம்பாட்டு கொள்கை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்குவதில் தொழிற் பயிற்சி நிலையங்கள் (ITI) முக்கிய பங்கு வகுக்கிறது. இக்குறிக்கோளின் அடிப்படையில் தற்கால தொழிற்சாலைகளின் தேவைக்கேற்ப திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்கி பயிற்சியளிப்பதற்காக தொழிற்பயிற்சி பாடதிட்டத்தினை (ITI syllabus) மாற்றியமைக்க, தொழிற்கல்வி பயிற்றுனர்கள் மற்றும் கல்வியாளர்கள் பிரதிநிதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு ஆலோசனை குழுவானது (Mentor council) உருவாக்கப்பட்டது.

திறன் மேம்பாட்டு மற்றும் தொழில் முனைவோர் (MSD & E) அமைச்சகத்தின் பயிற்சி துறை தலைமை இயக்கத்தின் (DGT) கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் தன்னாட்சி நிறுவனமான தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையமானது (NIMI) தொழிற்பயிற்சி பெறுபவர்களுக்கும் மற்றும் அதைச் சார்ந்த துறைகளுக்கும், மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் படி தொழிற்பயிற்சி ஊடக சிப்பங்களை (IMPS) உருவாக்கியும், உற்பத்தி செய்தும் மற்றும் விநியோகித்தும் வருகிறது.

தற்போது மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்தின் படி "**ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் டெக்னிஷியன் தொழிற் கருத்தியல் 1-ஆம் ஆண்டு (NSQF நிலை - 4) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022), சி ஜி & எம் பிரிவு** பயிற்சி ஊடகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. NSQF நிலை - 4 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022) பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்சி ஊடகமானது தெளிவாகவும் தயாரிக்கப்பட்டு தொழிற் பயிற்சி நிலையத்தில் பயிலுபவர்களுக்கும், பயிற்றுநர்களுக்கும் மற்றும் தொழிற் முதலீட்டார்களுக்கும் வரும் காலங்களில் பயிற்சியளிப்பதற்காக வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

இப்புத்தகம் வெளியிட உதவிய பொது இயக்குநர் (பயிற்சி) (DGT), நிர்வாக இயக்குநர் NIMI, அனைத்து துறை பிரதிநிதிகள், NIMI ஊடக தயாரிப்பு குழு உறுப்பினர்கள் ஆகியோருக்கு எனது மனமார்ந்த பாராட்டுதல்களை உரிதாக்குகிறேன்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதுல் குமார் திவாரி, I.A.S
செயலாளர்
திறன்மிகு மேம்பாடு மற்றும் தொழில்
முனைவோர் அமைச்சகம்
இந்திய அரசு

செப்டம்பர் 2023.
புது டில்லி - 110 001.

முகவுரை

இந்திய அரசின் தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகத்தின் கீழுள்ள வேலை வாய்ப்பு மற்றும் தொழிற்பயிற்சித் துறையின் பொது இயக்கத்தால் (D.G.E&T) (தற்பொழுது சுயத் தொழில் மற்றும் திறன் மேம்பாட்டு பயிற்சி துறையின் பொது இயக்குநரகம்) ஜெர்மனி கூட்டிணைப்பு குடியரசு தொழிற்நுட்ப உதவியுடன் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்(NIMI)சென்னையில் 1986-p துவக்கப்பட்டது. இந்நிலையத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் பல வேறு தொழிற்பிரிவுகளுக்கும், கைவினைஞர் மற்றும் NSQF பயிற்சி திட்டங்களுக்கு வகுத்துரைத்த பாடத் திட்டங்களின்படி கற்பித்தலுக்கான ஊடகங்களை உருவாக்கி அவற்றை வழங்குதல் ஆகும்.

தொழில் முறைப் பயிற்சியின் முக்கிய குறிக்கோள் இந்தியாவில் உள்ள தேசிய கலந்தாய்வு தொழில் முறைபயிற்சி(NCVT), தேசிய தொழில் பழுகுநர் பயிற்சி கலந்தாய்வு ஆகியவற்றிற்க்கு ஒரு வேலையினை (job) தனி ஒருவனால் திறன் மேம்பாட்டுடன் செய்ய உதவும் வகையில் மனதில் கொண்டு கற்பித்தலுக்கான சாதனங்களை உருவாக்க வேண்டும். கற்பித்தலுக்கான சாதனங்கள் கருத்தியில்/அறிவியல் ஊடகங்களாக சிப்பங்கள் வடிவில் (IMP) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒரு கருத்தியல் ஊடக சிப்பத்தில் கருத்தியல் புத்தகம், செய்முறை புத்தகம், ஆய்வு மற்றும் வகுத்தொதுக்குதல் (Assignment) புத்தகம், பயிற்றுநர் வழிகாட்டி, கேட்பொ- காட்சி கருவி (சுவர் விளக்கப்படம் மற்றும் ஒளிபுகும் ஊடகம்) மற்றும் அதனை சார்ந்த சாதனங்கள் ஆகியவை அடங்கியிருக்கும்.

ஒரு கருத்தியல் புத்தகம் ஒரு, பயிற்சியாளர் ஒரு வேலையை (job) செய்வதற்கு தேவையான அளவு சார்பு அறிவினை கொடுக்கிறது. தேர்வு மற்றும் வகுத்தொகுத்தல் பயிற்றுநருக்கு பயிற்சியாளரின் செயல்திறனை மதிப்பீடு செய்வதற்கும் அவர்களுக்கு வகுத்தொகுத்தலை தருவதற்கும் பயன்படுகிறது. சுவர் விளக்கப்படங்கள் மற்றும் ஒ-புகும் ஊடகங்கள் பயிற்றுநருக்கு பாடங்களை சிறப்பாக எடுப்பதற்கு உதவி செய்வது மட்டுமல்லாமல், பயிற்சியாளர் எவ்வளவு புரிந்து கொண்டு உள்ளார்கள் என்பதை மதிப்பீடு செய்ய உதவுகிறது. பயிற்றுநர் வழிகாட்டி பயிற்றுநருக்கு அவரின் அறிவுரைகளை பட்டியல் திட்டத்திற்கு, தேவையான கச்சாப்பொருட்களை திட்டமிடுவதற்கு, நாள்தோறும் பாடங்களையும் மற்றும் செய்முறை விளக்கங்கள் நடத்துவதற்கும் வழிசெய்கிறது.

பயனுள்ள குழு/அணி வேலைக்கு கடினமான திறன் மேம்பாடு தேவைக்கு அறிவியல் ஊடகசிப்பம் செயல்படுகிறது. வகுத்துரைத்த முக்கியமான திறன்களை சேர்ப்பதற்கு தேவையான கவனம் எடுத்துக் கொண்டு உள்ளது.

ஒரு பயிற்சி நிலையத்தில் முழுமையான கருத்தியல் ஊடக சிப்பம் இருந்தால் அது பயிற்றுநர் மற்றும் மேலாண்மை ஆகிய இரண்டுக்கும் பயனுள்ள பயிற்சியினை கொடுப்பதற்கு உதவுகிறது.

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையத்தின் பணியாளர்களின் கூட்டு முயற்சி மற்றும் ஊடக வளர்ச்சி குழுவிற்கு அரசு மற்றும் தனியார்துறை தொழிற்சாலையை சார்ந்த நபர்கள், பொது இயக்குநரகம் பயிற்சியின் (DGT) கீழ் உள்ள பல்வேறு பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்கள், அரசு மற்றும் தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்களின் கூட்டு முயற்சியால் வெளிவந்ததுதான் இந்த கருத்தியில் ஊடக சிப்பம்.

பல்வேறு மாநில அரசுகளின் வேலைவாய்ப்பு & பயிற்சித்துறை இயக்குநர்கள், பொது மற்றும் இயக்குநரக பயிற்சி சாலைகளின் பயிற்சிதுறை, பொது இயக்குநரக பயிற்சி நிலையங்கள், தனி ஊடக வளர்ச்சியாளர்கள் மற்றும் உதவியாளர்கள், ஆகியவர்களுக்கு எனது உண்மையான நன்றியினை இச்சந்தர்ப்பத்தில் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன் மேலும் இவர்களின் சுறுசுறுப்பான துணைவு இல்லாமல் தேசிய கருத்தியல் ஊடக நிலையம் இந்த சாதனங்களை வெளிகொண்டு வந்திருக்க முடியாது

சென்னை - 32

செயலாட்சி இயக்குநர்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்பறிவிப்பு

சி ஜி & எம் பிரிவு கைவினை NSQF பயிற்சிதிட்டத்தின் கீழ் தொழிற் பிரிவுக்கான **ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் டெக்னிஷியன்** வெளியிட உதவிய ஊடக தயாரிப்பாளர்களுக்கும், அவர்களை அனுமதித்த நிறுவனங்களுக்கும், மற்றும் அவர்களது பங்களிப்பிற்கும், ஒத்துழைப்பிற்கும், தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடகத் தயாரிப்பு நிலையம் தனது மனமார்ந்த நன்றியினைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறது. இந்தப் புத்தகம் திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகத் தயாரிப்பு உறுப்பினர்கள் குழு

தமிழாக்கம்

திரு. T.C. சாந்திலால்	VI, பயிற்றுனர், திருவனந்தபுரம்
திரு. ரவிச்சந்தரன்	ATO, Govt ITI, பெரும்பாக்கம்.
திரு. P. மோகன்	ATO, Govt ITI, வட சென்னை-32.
திரு. P. செந்தில்	AAJ, RTD அலுவலகம், மதுரை.
திரு. N. புன்னியகோடி	ATO, Govt ITI, கிண்டி, சென்னை-32.
திரு. K.A. சிரீகாந்த்	SI, Govt ITI, வயலார், கேரளா.
திரு. C. பைஜு	முதுநிலை பயிற்றுநர் Govt ITI, சக்கை.
திரு. மோபின் ஜோசப்	SI, Govt ITI, பல்லிக்கதொடு, கேரளா.
திரு. ஞா. வெங்கடேசன்	ATO, Govt ITI, திண்டிவனம்.

ஊடக மேம்பாட்டின் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நிர்மல்யா நாத்	துணை இயக்குநர், மண்டல மொழி பெயர்ப்பு பொறுப்பாளர், NIMI, சென்னை.
திரு. G. மைக்கிள் ஜானி	மேலாளர், ஒருங்கிணைப்பாளர் NIMI, சென்னை.

இந்த சிப்பத்தை உருவாக்கும் செயற்பாட்டில் மிகவும் சிறப்பாகவும் ஆழ்ந்த ஈடுபாடுடனும் பணியாற்றிய கணினி தட்டச்சர், கணினி வரை கலைஞர் மிசை அச்சுப் பதிப்பாளர் ஆகியோருக்கு தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது பாராட்டுதலைப் பதிவு செய்கிறது.

இந்த பயிற்சி கருத்தியலை உருவாக்கப் பங்களிப்பு நல்கிய இதர பணியாளர்களின் முயற்சிகளுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.

இந்த சிப்பத்திற்கு நேரிடையாகவும், மறைமுகமாகவும் உதவி செய்த மற்றவர்களுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அறிமுகம்

தொழிற் பயிற்சி செய்முறை கையேடு தொழிற் கூடத்தில் உபயோகிப்பதற்காக தயாரிக்கப்பட்டது. இதில் **ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் டெக்னிஷியன் 1-ஆம் ஆண்டு** செய்து முடிக்க வேண்டிய பயிற்சிகள் வரிசையாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பயிற்சிகள் செய்வதற்கான குறிப்புகள்/ தகவல்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் பயிற்சிகள் **NSQF நிலை - 4 (மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் 2022)** வரையறுக்கப்பட்ட பாடதிட்டத்தின்படி எல்லா திறன்களும் துணை தொழிற்பிரிவு திறன் உட்பட மேற்கொள்ளபட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்கிறது.

தகவலகு எண்	தகவலகின் தலைப்பு
தகவலகு 1	பொருத்துதல்
தகவலகு 2	உலோகத்தகடு
தகவலகு 3	மின்னியல்
தகவலகு 4	மின்னணுவியல்
தகவலகு 5	பற்றிணைப்பு
தகவலகு 6	ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டம்
தகவலகு 7	ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் டைரக்ட் கூல்
தகவலகு 8	ஃபிராஸ்ட் ப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்
தகவலகு 9	ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்)
தகவலகு 10	கம்பரஸர் மற்றும் மோட்டார்ஸ்
தகவலகு 11	கன்டன்சர்
தகவலகு 12	உலர்த்தி & விரிவாக்க வால்வு
தகவலகு 13	ஆவியாதல்
தகவலகு 14	ரெஃப்ரிஜிரென்ட்
தகவலகு 15	வெப்பாக்காப்பு
தகவலகு 16	ஜன்னல் காற்று பதனிடுதல்
தகவலகு 17	பிளவு (ஸ்பிலிட்)

பாடத்திட்டம் மற்றும் அதிலுள்ள விடயங்களை ஆழ்ந்து பார்க்கும்போது தகவலகு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாக உள்ளது. சி ஜி & எம் பிரிவில் இயந்திரங்கள் மற்றும் தளவாடங்கள் உள்ளதால் வேலை செய்யும் இடத்தின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே பல்வேறு தகவலகியுள்ள பயிற்சிகளை ஒன்றிணைத்து அதன்படி பயிற்சி மற்றும் கற்றுக்கொள்ளுதலை வரிசைபடுத்த வேண்டும். பல்வேறு தகவலகுகளுக்கு வழங்கப்பட்ட அறிவுரைகள் பயிற்றுநர் வழிகாட்டி புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

தொழிற்பயிற்சி செய்முறையின் உள்ளடக்கம்

1-ஆம் ஆண்டு பருவத்தில் செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய பயிற்சிகளின் நோக்கமும், பயிற்சியின் முடிவில் பயிற்சியாளர்கள் திறன் பெற வேண்டியவைகளும் வரிசை படி குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

நோக்கங்கள்: ஒவ்வொரு பயிற்சியின் துவக்கத்திலும் பெறப்பட வேண்டிய திறன் குறித்து வரிசைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

தேவையானவைகள்

ஒவ்வொரு பயிற்சியின் முதல் பக்கத்தில் தேவைப்படும் கருவிகள்/அளக்கும் கருவிகள், இயந்திரங்கள்/ தளவாடங்கள், பொருட்கள் ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளது.

பயிற்சி வரைபடம் மற்றும் செய்முறை

பணிமனையில் பெறவேண்டிய திறன்பயிற்சி, கருத்தியல் செய்திகளுடன் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. பயிற்சி திட்டத்தில் குறைந்த பட்ச Projects சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இது பயிற்சியாளர்களுக்கு இடையே குழுவாக பணியாற்றும் திறனை மேம்படுத்துகிறது. பயிற்சியாளர்களுக்கு உதவுவதற்காக வரை படங்களில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் BIS அளவுகளின்படி வரையப்பட்டவைகள் ஆகும்.

இந்த தொழிற்பயிற்சி செய்முறை புத்தகம் Written Instructional Material-ன் ஒரு பகுதியாகும். இதில் (WIM) தொழிற்பிரிவு கருத்தியல் மற்றும் சோதனைத்தாள் ஆகியவைகொண்டதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளடக்கம்

பாடம் எண்	கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 1 : பொருத்துதல் (Fitting)	
1.1.01	பயிற்சி திட்டம் மற்றும் வர்த்தகம் பற்றிய அறிமுகம் (Introduction about training scheme & trade)	1
1.1.02	**பாதுகாப்பு (Safety)**	**5**
1.1.03	**அடிப்படை பாதுகாப்பு - முதலுதவி சிகிச்சை - செயற்கை சுவாசம் (Basic safety - First aids treatment - Artifical respiration)**	**8**
1.1.04	**தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (Personal Protective Equipment (PPE))**	**16**
1.1.05	**பல்வேறு வகையான கைகருவிகள் - குறிப்பிட்டது (Different types of hand tools - Specification)**	**23**
1.1.06	டிரில்லிங் இயந்திரங்கள் (Drilling & grinding machines)	44
	பகுதி 2 : உலோகத்தகடு (Sheet Metal)	
1.2.07-10	**உலோகத் தகடு வேலையாள் பிரிவில் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identification of tools & equipment in sheet metal trade)**	**50**
	பகுதி 3 : மின்னியல் (Electrical)	
1.3.11-13	**மின்சாரத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள் (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)**	**65**
	பகுதி 4 : மின்னணுவியல் (Electronics)	
1.4.14-20	மின்னணுவியல் அறிமுகம் (Introduction to electronics)	81
	பகுதி 5 : பற்றிணைப்பு (Welding)	
1.5.21-27	**வெல்டிங்கின் அறிமுகம் மற்றும் விளக்கம் (Introduction and definitionof welding)**	**105**
	பகுதி 6 : ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டம் (Refrigeration System)	
1.6.28-38	**பொதுவான அடிப்படை குளிப்பதனக் கருவிகளும் அவைகளின் செயல் பாடுகளும் (General and Special refrigeration tools and their Function)**	**143**
	பகுதி 7 : ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் டைரக்ட் கூல் (Refrigerator Direct Cool)	
1.7.39-50	**மரபு முறையிலான மற்றும் உறைபனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Conventional and frost free refrigerators)**	**173**
	பகுதி 8 : ஃபிராஸ்ட் ப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Frost Free Refrigerator)	
1.8.51-55	**ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி குளிர்ப்பதனூட்டிப் பேழைகளில் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துதலும் உறைபனி நீக்கலும் (Defrost, temperature controls of frost free refrigerators)**	**211**
	பகுதி 9 : ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்) Refrigerator (Inverter Technology)	
1.9.56&57	இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Inverter Refrigerator)	224

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பயிற்சி எண்	பயிற்சி	பக்க எண்
	பகுதி 10 : கம்பரஸர் மற்றும் மோட்டார்ஸ் (Compressor and Motors)	
1.10.58	**ஹெர்மடிக் கம்ப்ரசரின் செயல்பாடுகள் (Function of hermetic compressor)**	**229**
1.10.59&60	பல்வேறு கம்ப்ரசர்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் (Construction and working of principle of various compressors)	235
1.10.61&62	வெவ்வேறு வகை ஒற்றைத் தறுவாய் மின்னோடிகளின் அடையாளம் & பயன்பாடு (Identification & application of different types of single phase motors)	243
1.10.63-67	கெப்பாசிட்டர், ரிலேஸ், ஓவர் லோடு ப்ரொடக்டர், தெர்மோ ஸ்டாட் மற்றும் செலக்டார் சுவிட்ச் (Capacitors, relays, over load protector, thermostat and selector switch)	251
1.10.68&69	இன்வெர்ட்டர் ஏசியின் அடிப்படை செயல்பாட்டுக் கொள்கை (Basic working principle of inverter AC)	255
	பகுதி 11 : கன்டன்சர் (Condenser)	
1.11.70&71	வீட்டு உபயோகக் குளிர்ப் பதனூட்டியின் காற்று கொண்டு குளிர்விக்கும் கன்டன்சர் (Air cooled condenser of domestic refrigerators)	263
1.11.72	வறட்சியாக்கிகள் (வடிகட்டி உலர்த்தி) (Dehydrators (filter drier))	271
	பகுதி 12 : உலர்த்தி & விரிவாக்க வால்வு (Drier & Expansion Valve)	
1.12.73&74	வணிக பரிமாற்றம் மற்றும் மைய விலக்கு கம்ப்ரசர் (Capillary tube for the hermetic type compressor)	271
	பகுதி 13 : ஆவியாதல் (Evaporator)	
1.13.75&76	**குளிர்ப்பதனப் பெட்டியில் ஆவியாக்கி (Evaporator in refrigerator & Commercial system)**	**274**
	பகுதி 14 : ரெஃப்ரிஜிரென்ட் (Refrigerant)	
1.14.77-80	ரெஃப்ரிஜிரண்ட் குளிரூட்டிகள் - வரலாறு, வகைப்பாடு, பண்புகள் சுற்றுச் சூழ்நிலை (Refrigerants - History, Classification, Properties, Environmental)	287
1.14.81&82	சிலிண்டர் மற்றும் வால்வுகளை கவனமாகக் கையாளுதல் (Cylinder & valves safety)	307
	பகுதி 15 : வெப்பாக்காப்பு (Thermal Insulation)	
1.15.83&84	தெர்மல் இன்சுலேசன் மெட்டீரியல் (Thermal Insulation material)	328
	பகுதி 16 : ஜன்னல் காற்று பதனிடுதல் (Window Air Conditioner)	
1.16.85-88	**விண்டோ AC யில் இயந்திர & மின் பாகங்கள் (Mechanical & electrical components of window AC)**	**335**
	பகுதி 17 : பிளவு (ஸ்பிலிட்) A/C (Split A/c)	
1.17.89-97	**ஸ்பிலிட் ஏசியின் இயந்திரம் மற்றும் மின் கூறுகள் (Mechanical and electrical components of split AC)**	**346**
1.17.98	இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஏர் கன்டிஷனிங் அலகுகள் (Air conditioning units with inverter technology)	416

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கற்றலின் முழுமையை மதிப்பீடு செய்யும் முறை

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

இப்புத்தகத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

S.No.	Learning Outcome	Ref.Ex.No
1	Identify trade related hazards and safety procedures following safety precautions.	1.1.01 - 1.1.04
2	Produce fitting jobs as per drawing (Range of operations, marking, sawing, filing, drilling)	1.1.05 - 1.1.06
3	Produce sheet metal components (range of operation marking, metal cutting, bending, riveting and soldering etc.)	1.2.07 - 1.2.10
4	Identify electrical safety. Join different wire, measure power, currents, volts and earth resistance etc. Connect single phase motors.	1.3.11 - 1.3.13
5	Identify the electronic components and their colour code i.e transisistor, capacitor, diode, amplifier, I.C and able to work soldering.	1.4.14 - 1.4.20
6	Perform gas welding, brazing, soldering observing related safety	1.5.21 - 1.5.27
7	Identify RAC tools and equipment and recognize different parts of RAC system perform copper tube cutting, flaring, swaging, brazing	1.6.28 - 1.6.38
8	Test mechanical & electrical components. Perform leak test, vacuuming, gas charging, wiring in refrigerator	1.7.39 - 1.7.42
9	Identify electrical and mechanical components of a refrigerator	1.7.43 - 1.7.44
10	Test compressor motor terminal, start compressor with relay & without relay, technique of flushing, leak testing, replacing capillary & filter drier, evacuation & gas charging.	1.7.45 - 1.7.50
11	Check components frost free refrigerator (electrical mechanical), wiring of frost free freeze & air distribution in refrigerator sector. Leak detection, evacuators & gas charging	1.8.51 - 1.9.57
12	Dismantle, repair and assemble hermetic, fixed and varibale speed compressor, and test performance	1.10.58 - 1.10.60
13	Identify the terminals of sealed compressor and their wiring and measure current volts, watts and use of DOL starter with different types of motors	1.10.61 - 1.10.64
14	Perform selection of hermetic compressor for different appliances, starting methods, testing controls & safety cut out used in sealed compressor	1.10.65 - 1.10.67
15	Identify the components of control system of inverter AC and wiring of control	1.10.68 - 1.10.69
16	Perform servicing & de scaling of condenser (internals 7 externals) used in different appliances. perform fitting & adjustment of drier, filter & refrigerant controls used in different refrigeration system	1.11.70 - 1.12.74
17	Perform servicing of different evaporator used in different appliances	1.13.75 - 1.13.76
18	Carry out recovery and recycling of refrigerant used, alternative of CFC, HFC recover, transfer & handing of gas cylinders	1.14.77 - 1.14.80
19	Retrofit CFC/HFC machine with ozone friendly refrigerant with understanding of the compatibility	1.14.81 - 1.14.82
20	Pack thermal insulation and prevent cooling leakage	1.15.83 - 1.15.84
21	Install window AC, test electrical & electronics components & fault diagnosis remedial measures	1.16.85 - 1.16.88
22	Perform servicing of electrical & electronic control, test, installation, wiring, fault finding & remedial measures of different split AC	1.17.89 - 1.17.98

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

QR CODE

Ex.No. 1.1.02	Ex.No. 1.1.03	Ex.No. 1.1.04	Ex.No. 1.1.05	Ex.No. 1.2.07-10
Ex.No. 1.3.11-13	Ex.No. 1.5.21-27	Ex.No. 1.6.28-38	Ex.No. 1.7.39-50	Ex.No. 1.8.51-55
Ex.No. 1.10.58	Ex.No. 1.13.75&76	Ex.No. 1.16.85-88	Ex.No. 1.17.89-97	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Identify trade related hazards and safety procedures following safety precautions.	1.Identify workshop & machineries. (10 hrs.) 2.Demonstrate Safety precautions and First aid. (05 hrs.) 3.Demonstrate firefighting (05 hrs.) 4.Demonstrate working at height using PPE's and identify the hazards and take personal safety precautions. (5 hrs.)	Introduction to trade and related industries.General safety precautions and first aids, firefighting equipment and electrical safety.History of Refrigeration and Air conditioning.Grooming of technicians.(04hrs..)
Professional Skill 25Hrs.; Professional Knowledge 5 Hrs.	Produce fitting jobs as per drawing (Range of operations, marking, sawing, filing, drilling.)	5. Identify general tools, instruments & equipment. Care and maintenance of tool, instruments and equipment. (10 hrs.) 6. Perform measuring, marking, punching, hacksawing and flat filing,to make a job as per drawing. (15 hrs.)	**Fitting** Different types of Fitting hand tools,- their use. Function, construction, working and Specification. Machineries and equipment used in fittings like drilling machine and grinding machine. (05 hrs)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Produce Sheet metal components (range of operation marking, metal cutting, bending, riveting and soldering etc.)	7. Perform Sheet Cutting by straight snip as per drawing. (07 hrs.) 8. Perform Sheet Cutting by bent snip as per drawing. (07 hrs.) 9. Bend, fold and join metal sheets in different process. (06 hrs.) 10. Join sheet metal by using rivet set and snap. (05 hrs.)	**Sheet Metal** Function,construction, working, use, and application, specification of Sheet metal tools, instruments and equipment. Care and maintenance of tools. Rivet & riveting- their types and use. (04 hrs..)
Professional Skill 35 Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Identify electrical safety. Join different wire, measure power, currents, volts and earth resistance etc. Connect single phase motors.	11 Demonstrate electricalsafety precautions and first aid. (05 hrs.) 12 Identify, use and maintain electrical tools. (05 hrs.) 13.Measure current, voltage, resistance ,power, energy using analog and digital meter through a single phase circuit. (25 hrs.)	**Electrical** Electrical terms such as AC and DC supply, Voltage, Current, Resistance, Power, Energy, Frequency etc.Safety precautions to be observed while working on electricity. Conductors and Insulators, Materials used as conductors. Series and parallel circuit, open circuit, short circuit, etc.Measuring Instruments such as voltmeter, ammeter, ohm meter, watt meter, energy meter and frequency meter. Earthing and its importance.Earth resistance. Insulation and continuity test. (06 hrs..)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 47 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Identify the electronic components and their colour code i.e. transistor, capacitor, diode, amplifier, I.C and able to work soldering.	14. Identify basic electronic components, tools & instrument. (08 hrs.) 15. Colour coding of resistors. (05 hrs.) 16. Use voltmeter, ammeter and multimeter. (8 hrs.) 17. Practice soldering & de-soldering. (8 hrs.)	**Electronics** Introduction to Electronics. Basic Principles of semiconductors, Principles and application of Diodes. Solder – its composition and paste.(05 hrs..)
		18. Identify transistors, resistors, capacitors, diodes, S.C.R., U.J.T., amplifier andI.C. (08hrs.) 19. Construct and test full wave rectifier using diodes. (05hrs.) 20. Construct and test a bridge rectifier. (05hrs.)	Rectification, Zener diode as voltage regulator – transistors parameters- diodes, ICs. (05 hrs..)
Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 7 Hrs.	Perform gas welding, brazing, soldering Observing related safety.	21. Identify gas welding equipment & accessories. (05 hrs.) 22. Demonstrate safety precaution in handling of Oxy-acetylene cylinders, regulators etc. (04 hrs.) 23. Setting up of AIR-LPG, O_2- LPG and O_2-C_2H_2 using can type portable flame set. (04 hrs.) 24. Oxy-acetylene gas welding, brazing and cutting on thin sheet metal. (7hrs.) 25. Demonstrate Care & Safety of welding tools and equipment. Back fire arrester. (03 hrs.) 26. Set Oxy-acetylene plant, use two stage regulator, adjustment of flame, gas pressure – O_2 and DA. (07 hrs.) 27. Perform brazing between Cu to Cu and Cu to MS, Cu to aluminum pipes. (9 hrs.)	**Welding** Introduction to basic principles of commonly used Welding processes, oxy fuel gas welding / cutting, brazing & soldering, nozzles, base metal and filler metal. Use of flux.Difference between soldering and Brazing in terms of temperatures, filler materials, joint strengths and application. Use of Oxy Acetylene, Oxy LPG, Air LPG and two stage regulators for brazing/soldering. Description of back fire arrester. (7 hrs..)
Professional Skill 100Hrs.; Professional Knowledge 15Hrs.	Identify RAC tools and equipment and recognize different parts of RAC system. Perform copper tube cutting, flaring, swaging, brazing.	**Basic Refrigeration** 28. Identify & use of general hand tools, instruments & equipment used in refrigeration work. (12hrs.) 29. Identify & use of special tools, instruments & equipment used in refrigeration work.(13hrs.) 30. Identify various refrigeration equipment and components of vapour compression system like compressor, condenser, expansion device and evaporator.	**Basic Refrigeration** Basic principle of refrigeration, working, use, specifications of refrigeration tools, instruments and equipment. Fundamentals of Refrigeration and its units. Thermodynamics law.(05hrs..) Science related to refrigeration, work, power, energy, force, Heat and Temperature, Differenttemperature scales, Thermometers, Units of

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		Identify and Check vapour absorption refrigeration cycle (VARC) (12 hrs.) 31. Unroll, cut and bend soft copper tubes. (04 hrs.) 32. Swage and make a brazed joint on copper tubing. (10 hrs.) 33. Make flare joints and test them with flare fittings. (10 hrs.) 34. Pinch off copper tubing. (04 hrs.) 35. Use lock ring tool and various fittings of lock ring for servicing of appliances. (10 hrs.). 36. Brazing of Cu to Cu, Cu to steel, Cu to brass using AIR LPG suitable in RAC machine. (07 hrs.) 37. Brazing of Cu to Cu, Cu to steel, Cu to brass using Oxy-LPG. (07 hrs.) 38. Brazing of Cu to Cu, Cu to steel, Cu to brass using Oxy-Acetylene. (11 hrs.)	heat, sensible heat, latent heat, super heating and sub-cooling, saturation temperature,pressure, types, units. Types of Refrigeration systems, including vapour absorption refrigeration cycle (VARC), water – combination. Study the construction and working of vapor compression cycle, low side & high side of vapour compression system. Applications of vapour compression cycle. Coefficient of Performance (COP), Ton of Refrigeration.(7hrs..) Construction and working ofV.C Cycle, fundamental operations, sub cooling and super heating.(03 hrs..)
Professional Skill 49 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Test mechanical & electrical components. Perform leak test, vacuuming, gas charging, wiring in refrigerator.	39. Identify electrical and mechanical components of refrigerator direct cool and frost free. (05 hrs.) 40. Check and replace electrical components of refrigerators. (14 hrs.) 41. Leak test, evacuation, gas charging in a refrigerator. (15 hrs.) 42. Wiring circuit of refrigerator. (15 hrs.)	**Refrigerator (Direct cool & Frost free)** Function, construction, working of single door direct cool refrigerator, frost free refrigerator, specifications, trouble shooting. Heat Insulation materials. Care and maintenance of refrigerators. (10 hrs.)
Professional Skill 16Hrs.; Professional Knowledge 03 Hrs.	Identify electrical and mechanical components of a refrigerator.	43. Installation of refrigerator. (8 hrs.) 44. Check, Find Fault and test the electrical and other system components of refrigerator. (8 hrs.)	**Refrigerator (Direct cool & Frost free)** Study the electrical components of refrigerator. Study the mechanical components of refrigerator and their types. (03 hrs..)
Professional Skill 30 Hrs.; Professional Knowledge 07 Hrs.	Test compressor motor terminal, start compressor with relay & without relay, technique of flushing, leak testing, replacing	45. Testing of compressor. (05 hrs.) 46. Identification of motor terminals. (05 hrs.) 47. Start the compressor with and without relay. (05 hrs.)	Importance of flushing in evaporator and condenser, use of dry nitrogen for flushing, necessity of replacing capillary and drier. Evacuation, leak

NOT TO BE REPUBLISHED

	capillary & filter drier, evacuation &gas charging.(NOS: Not available)	48. Test performance of direct start refrigerator. (05 hrs.) 49. Cleaning and flushing of evaporator and condenser with dry nitrogen. (05 hrs.) 50. Replacement of capillary tube and drier. (05 hrs.)	testing, gas charging method in refrigerator, (07 hrs..)
Professional Skill 42 Hrs.' Professional Knowledge 10 Hrs.	Check components of frost-free refrigerator (electrical/ mechanical), wiring of frost-free freeze & air distribution in refrigerator sector. Leak detection, evacuators & gas charging.	51. Tracing electrical circuit of Frost-Free refrigerator. (10 hrs.) 52. Checking, fault finding and testing of electrical accessories like thermostat, timer, defrost heaters, bi-metal, air louvers etc. and other system components. (10 hrs.) 53. Checking air distribution system. (03 hrs.) 54. Servicing of refrigerator. (07hrs.) 55. Testing the performance of refrigerator. (02 hrs.)	**Frost Free Refrigerator** Study the construction and working of Frost Free (2 or 3 door) Refrigerator parts particularly, the forced draft cooling, Air Duct circuit, temperature control in Freezer & cabinet of Refrigerator, air flapper / louver used in refrigerator section, automatic defrost system. Study of Electrical accessories & their functions (Timer, Heater, Bimetal, Relay, OLP, T/S etc.) Refrigerator cabinet volume calculation.5hrs..)
		56. Identify three and four door no frost refrigerator. (07 hrs.) 57. Testing components of three/ four door refrigerator. (03 hrs.)	**Refrigerator (Inverter Technology)**Study the construction and its working of two and three door frost free refrigerator with inverter technology Care and maintenance. (05 hrs..)
Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Dismantle, repair and assemble hermetic, fixed and variable speed compressor, and testperformance.	58. Identify different types of compressor. (09 hrs.)	**Compressor** Function, construction, working, application of hermetic compressor,(Fixed speed and variable speed compressor)like Reciprocating, rotary, scroll and inverter type.(5Hrs..)
		59. Dismantle /assembling reciprocating/rotary compressor. (15 hrs.) 60. Identify different parts of dismantled compressor. (15 hrs.)	Study the construction & working of reciprocating, rotary, scroll, wobble & swash plate compressor. wet compression, oil, properties, lubrication methods. (05 hrs..)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 8 Hrs.	Identify the terminals of sealed compressor and their wiring and measure current, volts, watts and use of DOL starter with different types of motors.	61. Identify terminal sequence of hermetic compressor motor by using digital multimeter and measure starting current and running current by using ammeter and AVO meter. (12 hrs.)	AC motors and their types. Advantages of AC motor over DC motor. Split phase induction motors, working principle and construction.Starting winding and running winding.Starting current and running current. Study the shaded pole motor, RSIR, CSIR, CSR and PSC motors.(6 Hrs..)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		62. Identification of terminal sequence of CSIR motor by using digital multimeter and measure starting current and running current by using Ammeter and AVO meter. (13 hrs.)	
		63. Start CSR motor and measure starting current and running current. (07 hrs.) 64. Start shaded pole motor and measure starting current (18 hrs.)	Centrifugal switch and its function. Common faults, causes and remedies in motors. (02 hrs..)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 4 Hrs.	Perform selection of Hermetic compressor for different appliances, starting methods, testing controls & safety cut out used in sealed compressor.	65. Test open, short, continuity and earth of a hermetic compressor. (04 hrs.) 66. Start the compressor motor by RSIR, CSIR, PSC & CSR method by using different type relay, capacitors, OLP's, etc. (10 hrs.) 67. Check and Test different type relay, Capacitors, OLP's, find out faults and rectification (11 hrs.)	**Motors** Function of Starting relay, Capacitors, OLP's.(04 hrs..)
Professional Skill 16Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Identify theComponents of control system of Inverter AC and wiring of control system.	68. Check control circuit of variable speed air conditioners (Inverter ACs). (08 hrs.) 69. Identify components of control system of Inverter ACs including printed circuit board (PCB) NTC,PTC e.g. Power PCB, Filter PCB, Heat sink reactor. (08 hrs.)	Working principle of inverter technology, advantages of variable speed technology over fixed speed. Working principle of control system for inverter Air Conditioners (ACs). (04 hrs..)
Professional Skill 46 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Perform servicing & de scaling of condenser (internals &externals) used in different appliances.Perform Fitting & adjustment of drier, filter & refrigerant controls used in different refrigeration system.	70. Familiarize with different types of condensers used in refrigerators, Bottle coolers, visible coolers, deep freezers, Window and Split AC. (10 hrs.) 71. Clean, flush, service and leak test different type of air-cooled condensers, micro channel condensers. Remove dust from fins in air cooled condenser, micro channel condensers. (10 hrs.) 72. Identify different items necessary for de-scaling like diluted Hcl, Pump & motor, hose, etc. (07 hrs.)	**Condenser** Function of condenser, types, Construction of air-cooled condenser. Effect of chocked condenser. Advantages, de scaling of air-cooled condenser, application, and advantages. Liquid receiver, pump down, application, types, function and working. **Drier** Function of drier, types, application and its advantage. Description of desiccants.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		73. Identify drier and capillary tube used in different cooling machines. (09 hrs.) 74. Replace drier and capillary tube at the time of gas charging according to manufacturer's direction. (10 hrs.)	**Expansion Valve** Expansion valve used in domestic refrigeration and air conditioning systems. Capillaries, Automatic and Thermostatic Ex. Valves, and electronic expansion valves.(10 hrs..)
Professional Skill 16 Hrs.; Professional Knowledge 05 Hrs.	Perform servicing of different evaporator used in different appliances.	75. Identify and service different types of evaporators like plate and tube type, Fin andtube type, etc. fitted in refrigerators, Bottle coolers, water cooler, Window and split AC. (08 hrs.) 76. Perform leak test, flush to remove oil by dry nitrogen in evaporator. (08 hrs.)	**Evaporator** Working principle, Function, types of evaporators used in refrigerator, water coolers, bottle coolers, window and split A.C, Super heating in evaporators, Function of accumulator and types. Methods of defrosting. (05 hrs..)
Professional Skill 30 Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Carry out Recovery and Recycling of Refrigerant used, alternative of CFC, HFC re-cover, transfer & handing of gas cylinders.	77. Identify and explain different colour code of different type refrigerant cylinder like HCFCs (HCFC-22, HCFC-123). HFCs (HFC-134a, HFC-32, R- 410A, R-407C and R-404A) and low-Global Warming Potential (GWP) refrigerants like ammonia, R-290, HFC- 32, blends of HFCs (R-410A, R-404A, R-407C etc.) and hydro Fluor olefins (HFOs: HFO-1234yf, HFO-1234ze, HFO-1233zd, HFO-1336mz), blends of HFCs and HFOs. (10 hrs.) 78. Recover refrigerant from a faulty machine. (07 hrs.) 79. Transfer refrigerant from one cylinder to another using ice. (04 hrs.) 80. Measure pressure andtemperature of refrigerants including HCFC-22, ammonia, R-290, HFC-32, HFC-134a, R-404A, R-407Cand R-410A, HFOs. Identify flammability and toxicity of A3 and A2L of refrigerants. (09 hrs.)	**Refrigerant** Classification of refrigerants, nomenclature of refrigerants including chemical name and formulas, hydro chloro fluorocarbons (HCFCs), hydro fluorocarbons (HFCs) and hydro fluoroolefins (HFOs), blends of HFCs and blends of HFCs/HFOs. Climatic impact of refrigerants: Stratospheric ozone depletion, global warming, mechanism of ozone depletion; the Montreal Protocol phase-out schedule of ozone depleting refrigerants (HCFCs) and high global warming refrigerants (HFCs). Brief introduction of Ozone Depleting Substances (Regulation and Control) Rules, 2000 and its amendments. Introduction of properties of refrigerants; environment related properties: Ozone Depleting Potential (ODP), GWP; ODP and GWP of various refrigerants, thermo chemical properties: flammability and toxicity of refrigerants, lower flammability limit (LFL) and upper flammability limit of A3 and A2L refrigerants. Thermo physical properties: pressure temperature of different refrigerants.(06 hrs..)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 22 Hrs.; Professional Knowledge 07 Hrs.	Retrofit CFC/HFC machine with ozone friendly refrigerant with understanding of the compatibility.	81. Demonstrate safe handling of refrigeration cylinders. (10 hrs.) 82. Recover CFC by recovery pump and cylinder on CFC filled domestic refrigerator. (12 hrs.)	Safe handling of flammable refrigerants. Refrigerant leak detection methods, evacuation and charging of refrigerant, temperature glides of refrigerant blends, procedure of charging of refrigerant blends especially the zeotropic lends,hydrocarbon blends, HFC blends (R-404A, R-407C,R-410A) and blends of HFCHFO. **Retrofitting** Changes of components & practices while retrofitting CFC appliances with HC Refrigerants. Properties of HCs(07 hrs..)
Professional Skill 13 Hrs.; Professional Knowledge 02 Hrs.	Pack thermal insulation and prevent cooling leakage.	83. Identify different insulating materials.(polyurethane rigid foam and polystyrene). (03 hrs.) 84. Fill with insulation material like PUF and glass wool. (10hrs.)	**Thermal Insulation** Function,types,thermodynamic properties of heat insulation materials used in refrigeration and Air Conditioning systems. (02 hrs..)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 7 Hrs.	Install window AC, test Electrical & electronics components & Fault diagnosis & remedial measures.	85. Acquainting with mechanical and electrical components (electrical components like selector switch, thermostat switch, relay, starting capacitor, running capacitor, overload protector, remote and PCB control, etc.) used in window air- conditioner. (15 hrs.) 86. Troubleshooting, installation, tracing wiring circuit. (5 hrs..) 87. Leak testing, evacuation and gas charging, Show discharge pressure and suction pressure during running time. (15 hrs.) 88. Hands on practice on installation of window AC following step by step procedure. (15 hrs.)	**Window Air Conditioner** Study the constructionand working principle of window AC and its components; electrical controls and wiring. Installation, troubleshooting and servicing. (7 Hrs)
Professional Skill 100 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform servicing of electrical& electronic control, test, Installation, wiring, fault finding & remedial measures of different split AC.	**Split AC (wall/floor/Cassette)** 89. Identify various components of split AC like wall mounted, floor and ceiling mounted, duct able and multi split AC. (04hrs.) 90. Identify electrical circuits of wall mounted split AC. (04hrs.)	**Split AC (wall/floor/Cassette)** Construction and working principle, troubleshooting & care and maintenance. Selection of location of indoor and outdoor units.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		91. Test different components and fault finding. (03 hrs.) 92. Leak testing of the system, evacuation and gas charging. (03hrs.) 93. Trouble shooting in split AC. (06hrs.)	**Split AC (Wall Mounted)** Construction and working principle, types, trouble shooting. Description of electrical components used in split A.C. Study the wiring circuit.
		94. Install IDU and ODU of wall mounted split AC. (16hrs.) 95. Install IDU of floor, Ceiling / Cassette mounted Split AC. (16hrs.)	**SPLIT A.C (floor, Ceiling / Cassette mounted Split A.C)** Construction and working principle, types, trouble shooting. Description of electrical components used in split A.C. Study the wiring circuit.
		96. Install IDU and Duct of Ductable split AC. (16hrs.)	**SPLIT A.C (Ducted**) Study of the Duct able split AC, its Construction and working principle, types, trouble shooting.Description of electrical components used in split A.C. Study the wiring circuit.
		97. Servicing of Multi Split AC. (16hrs.)	**MULTI SPLIT A.C** Study the construction and working, various components, electrical circuits, testing components, fault detection
		98. Identify the parts of Inverter Split AC. (16hrs.)	**INVERTER SPLIT A.C.** Study of construction and working principle of inverter AC and its components, electrical circuit and controls, installation, servicing, trouble shooting, fault detection, leak testing and gas charging.Concept of Indian Seasonal Energy Efficiency Ratio ISEER). Energy Efficiency leveling oninverter AC.(18 hrs..)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி திட்டம் மற்றும் வர்த்தகம் பற்றிய அறிமுகம் (Introduction about training scheme & trade)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தேசிய குழு கைவினைஞர் பயிற்சித் திட்டங்கள் விவரித்தல்**
- **பல்வேறு கைவினைஞர் பயிற்சித் திட்டங்கள் கூறுதல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷனிங் பற்றி விவரித்தல்**
- **நல்ல தொழில்நுட்பவியலாளரின் குணங்கள் பற்றி கூறுதல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேஷனின் வரலாறு பற்றி விவரித்தல்.**

தொழிற்பயிற்சி நிலையம் குறித்து விரிவான விளக்கம் தருதல் (Brief Introduction of Industrial Training Institute (ITIs)

தொழிற்பயிற்சி நிலையம் நாட்டின் பொருளாதாரத்தில் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. முக்கியமாக திறன் வாய்ந்த வேலையாட்களை தருகிறது. திறன் மேம்பாடு மற்றும் தொழில்முனைவோர் அமைச்சகத்தின் கீழ்வரும் பயிற்சித்துறை பொது இயக்கம் (DGT) பொருளாதாரம்/ வேலையாட்கள் சந்தைக்கு பல்வேறு செக்டார்களில் பல்வேறு கை வினைஞர் தொழிற்பிரிவுகளில் பயிற்சி அளிக்கிறது. நமது தேசிய குழு (NCVT) கைவினைஞர் பயிற்சித்திட்டம் (CTS) மற்றும் தொழிற் பழகுநர் பயிற்சித்திட்டம் (ATS) ஆகியவற்றிற்கு வேண்டிய தொழிற்பயிற்சி பிரிவுகளை தேர்தெடுத்து செய்முறை பயிற்சி அளிக்கிறது.

ஏப்ரல் 2016-ல் இந்தியா முழுவதும் 13105 (2293 அரசு தொழிற்பயிற்சி நிலையம் + 10812 தனியார் தொழிற் பயிற்சி நிலையம்) தொழிற்பயிற்சி நிலையங்கள் உள்ளன. 132 தொழிற் பிரிவுகளில் (பொறியியல் மற்றும் பொறியியல் அல்லாத பிரிவுகள்) ஒருவருடம் அல்லது இரண்டு வருட கால அளவுகளில் பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது. பயிற்சியில் சேர்வதற்கான குறைந்த பட்ச கல்வித் தகுதி 8வது, 10வது மற்றும் 12வது வகுப்புகளில் தொழிற்பிரிவுகளுக்கு ஏற்றவாறு தேர்வு பெற்றிருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு வருடமும் ஜூலை மாதத்தில் பயிற்சி வகுப்புக்காக சேர்க்கை நடைபெறும்.

மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி 2013 முதல் 6 மாதங்கள் பருவமுறை (Semester) அறிமுகப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. 11 செக்டார்கள் மற்றும் 80 தொழிற்பிரிவுகளுக்கு மாற்றியமைக்கப் பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி **"Sector Mentor council (SMC)"** 2014 அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

ஒவ்வொரு பருவத்தின் முடிவிலும் OMR விடைத்தாள் முறை மற்றும் சரியான விடையை தேர்வு செய்யும் முறையில் (multiple choice) அகில இந்திய தொழிற் தேர்வு (AITT) நடத்தப்படுகிறது. தேர்வில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கு தேசிய தொழிற் சான்றிதழ் (NTC) DGTயால் வழங்கப்படுகிறது. இந்த சான்றிதழ் உலக அளவில் அங்கீகாரம் பெற்றுள்ளது. லெவல் 4 மற்றும் லெவல் 5யை உள்ளடக்கிய தேசிய திறன் தகுதி கட்டமைப்பு **(National Skill Qualification Frame work) (NSQF)** சில தொழிற்பிரிவுகளுக்கு 2017-ல் அறிமுகப்படுத்தி நடைமுறைபடுத்தப் பட்டுள்ளது.

பயிற்சி முடித்து சான்றிதழ் பெற்ற பின்னர் அந்த பயிற்சியாளர்கள் தொழிற்பிரிவுக்கு ஏற்றாற் போல் ஒரு வருடம் அல்லது இரண்டு வருடம் பழகுநர் சட்டம் 1961ன் கீழ் அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில் உதவி தொகையுடன் பயிற்சி பெற வேண்டும். தொழிற்பழகுநர் தேர்வு நடத்தப்பட்டு தொழிற்பழகுநர் சான்றிதழ் வழங்கப்படுகிறது. இந்தியா/ அயல் நாடுகளில் அரசு/ தனியார் நிறுவனங்களில் வேலை வாய்ப்புகள் கிடைக்கிறது. அரசாங்க கடனுதவியுடன் தொழிற்பழகுநர்கள் சொந்தமாக சிறு தொழில் தொழிற்சாலைகளை ஆரம்பிக்கலாம்.

தொழிற்பயிற்சி நிலைய நிர்வாக அமைப்பு (Organizational Structure of ITIs)

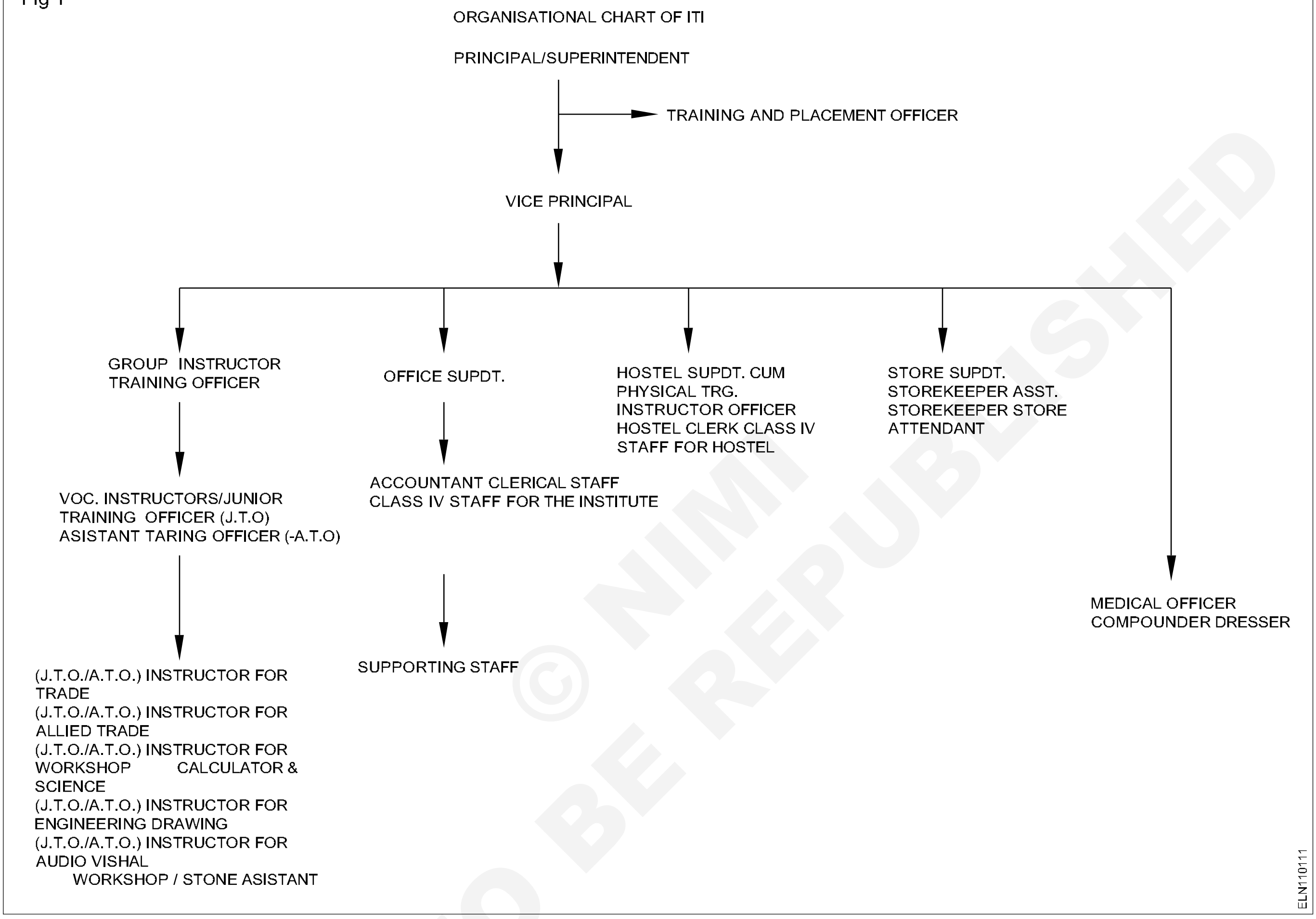
ஒவ்வொரு தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் தலைவர் முதல்வர் என்பவராவர். அவருக்கு கீழே உப முதல்வர். பயிற்சி அலுவலர் மற்றும் குழு பயிற்றுநர்கள் உள்ளனர். அவர்கள் மேற்பார்வை அலுவலர்கள் ஆவர். ஒவ்வொரு பயிற்சிப் பிரிவிற்கும் உதவி பயிற்சி அலுவலர் (Assistant Training Officer (ATO)), இளநிலை பயிற்சி அலுவலர்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(Junior Training Officer (JTO)) மற்றும் தொழிற்பயிற்சி பயிற்றுநர்கள் (Vocational Instructors (VI)) பயிற்சி அலுவலர்களின் கீழ் பணி புரிகின்றனர். தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் தலைவருக்கு கீழ் பணிமனை கணிதம், பொறியியல் வரைபடம், வேலை வாய்ப்புத் திறன் பயிற்றுநர்கள் நிர்வாக அலுவலர், விடுதி கண்காணிப்பாளர், விளையாட்டு பயிற்சி அலுவலர் (Physical Education Trainer (PET)), நூலக கண்காணிப்பாளர், மருந்தாளுநர் முதலியவர்கள் பணியாற்றுகிறார்கள்.

Fig 1-ல் காண்பித்துள்ள அட்டவணையின் படி தொழிற்பயிற்சி நிலைய நிர்வாக அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர் கண்டிஷனிங் டெக்னிசியன் (Refrigeration and air conditioning technician)

ஒருவர் கீழ்கண்டவற்றில் நல்ல கல்வியறிவு பெற்றிருப்பின் அவரை டெக்னீசியன் என்போம்.

- தொழில் சம்பந்தப்பட்ட பல்வேறு உபகரணங்கள் உதிரி பாகங்கள் மற்றும் பொருட்கள் மற்றும் அவை வேலை செய்யும் விதம்.
- உபகரணங்களில் ஏற்படும் பழுதுகள் அதற்கான காரணங்கள் மற்றும் அவற்றிற்கான தீர்வு.
- உற்பத்தி செய்தல் நிறுவுதல் பராமரித்தல் மற்றும் பழுது நீக்கம் செய்தல் போன்ற செயல்களுக்கான கருவிகள் உபகரணங்கள் உதிரி பாகங்கள் மற்றும் வேதிப்பொருட்களை கையாளுதல்.
- சுயமாக பழுதுகளை கண்டறிந்து சரி செய்தல்.
- பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் மற்றும் முதலுதவி நடவடிக்கைகளை கையாளுதல்.

ரெப்ரிஜிரேஷன் (Refrigeration)

ரெப்ரிஜிரேஷன் என்பது செயற்கையான முறையில் ஒரு பொருளில் உள்ள வெப்பத்தை வெளியேற்றி அதில் குளிர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதாகும். மேலும் ரெப்ரிஜிரேஷன் என்பது அறிவியலின் தொகுப்பாகும்.

அதாவது ஓர் அடைக்கப்பட்ட இடத்தில் உள்ள வெப்பநிலையை சுற்றுப்புறத்தின் வெப்பநிலையை

விட குறைவாக பராமரிப்பது ஆகும்.

ஏர் கண்டிஷனிங் (Air conditioning)

ஏர் கண்டிஷனிங் என்பது ஒரே நேரத்தில் காற்றிலுள்ள நான்கு காரணிகளை கட்டுப்படுத்துவதாகும். அவை,

1 வெப்பநிலை

2 ஈரப்பதம்

3 காற்றின் பாய்வு

4 காற்றின் தூய்மை

5 ஓசையை கட்டுப்படுத்துவது

வெப்பநிலை (Temperature)

காற்றின் வெப்பநிலை 24 டிகிரி செல்சியஸ் இருக்கும் பொழுது நாம் வசதியாக உணர்வோம். வெளிப்புற வெப்பநிலை அதிகமாக இருந்தால் ஏர் கண்டிஷனிங் சிஸ்டம் ஆனது அறையில் உள்ள வெப்பநிலையை குறைக்க வேண்டும். வெளிப்புற வெப்பநிலை குறைவாக இருக்குமேயானால் அறையின் வெப்பநிலையை அதிகரித்து நமக்குத் தேவையான வெப்பநிலையை எப்பொழுதும் பராமரிக்க வேண்டும்.

ஈரப்பதம்

ஏர்கண்டிஷனிங் செய்யப்பட்ட அறையில் காற்றின் ஈரப்பத அளவானது அதிகரித்தும் அல்லது குறைத்தும் நமக்கு தேவையானவாறு பராமரிக்க வேண்டும். காற்றின் ஈரப்பத அளவு 50% முதல் 60% வரை பராமரித்தால் நமது உடலுக்கு ஏற்றவாறு இருக்கும்.

காற்றின் பாய்வு

ஏர் கண்டிஷனிங் செய்யப்பட்ட அறையில் காற்றை சமமாக பகிர்ந்தளிக்க காற்றின் திசைவேகம் சரியான அளவு பராமரித்தால் தான் நமக்கு ஏற்றவாறு இருக்கும்.

காற்றின் தூய்மை

ஏர் கண்டிஷனிங் செய்யப்பட்ட அறையில் உள்ள காற்றில் தூசுகளை மற்றும் அசுத்தங்கள் அகற்றப்பட்டு சுத்தமான காற்று பராமரிக்க பட்டால்தான் நமக்கு சுவாசிப்பதற்கு ஏற்றவாறு அமையும். அதேபோல் காற்றில் கரியமில வாயுவின் அளவு குறைக்கப்பட்டு சரியான அளவில் பராமரிக்க வேண்டும்.

சிறந்த டெக்னீசியனின் இன் தகுதிகள்

கல்வி தகுதிகள்

a அரசால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட டிப்ளமோ அல்லது ஐ டி ஐ சான்றிதழ் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

b சிறந்த செய்முறை பயிற்சி பெற்றிருக்க வேண்டும்.

தொழில் பயிற்சியில் தேர்ச்சி பெற வேண்டியவை

கீழ்க்கண்டவற்றில் சிறந்த கல்வியறிவு பெற்றிருக்க வேண்டும்.

- பல்வேறு வகையான கை கருவிகள் இன்ஸ்ட்றுமெண்ட்ஸ் மற்றும் உபகரணங்களை பற்றி தெரிந்து கொண்டு அவற்றை சரியான விதத்தில் கையாள வேண்டும்.
- தொழிற் பிரிவில் பயன்படுத்தக்கூடிய வாயுக்கள் மற்றும் வேதிப் பொருட்களை கையாளுதல்.
- தீயணைப்பான் களை சரியான விதத்தில் பயன்படுத்துதல்.
- மின்சாரம் மற்றும் அதன் நடத்தை விதிகளை அறிந்திருத்தல்.
- பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் மற்றும் முதலுதவி சிகிச்சை.
- தொழிற்பிரிவில் வெளிவரும் நவீன வளர்ச்சியில் ஏற்படும் பிரச்சனைகள் பற்றி தெரிந்திருத்தல்.

தனி மனித பண்புகள் (Personality characteristics)

- நல்ல ஆரோக்கியத்தையும் உடலமைப்பையும் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- வேலைக்கு பொருந்தக்கூடிய சரியான உடைகளை அணிய வேண்டும்.

விழிப்புணர்வு (Alterness)

நம்மைச் சுற்றி நடைபெறும் செயல்களைப் பற்றிய விழிப்புணர்வுடன் இருக்க வேண்டும்.

மெய்யறிவு (Wisdom)

கல்வியறிவு மற்றும் அனுபவம் ஆகிய இரண்டும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

உறவுகளை மேம்படுத்துதல் (Human relation)

- பாரபட்சமற்ற தன்மையுடன் இருத்தல்.
- பொறுமையுடன் இருத்தல்.
- மரியாதையுடன் நடத்துதல்.
- விசுவாசமாக இருத்தல்.
- சுய கட்டுப்பாடுடன் இ ருத்தல்.

குளிர்பதனத்தின் வளர்ச்சி (Development of refrigeration)

நவீன யுகத்தில் அதிகப்படியான குளிர்பதன

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உணவுப்பொருட்களை பாதுகாப்பதற்கே அதிகப்படியான இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

அறை வெப்பநிலையில் வைக்கப்படும் பலவித உணவு பொருட்கள் விரைவில் கெட்டுவிடுகிறது. இதற்கு காரணம் அதில் ஏற்படும் பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சியே ஆகும். பொதுவாக 39°F (4°C) வெப்பநிலையில் பாக்டீரியாக்களின் வளர்ச்சி குறைவாக இருக்கும். இந்த வெப்பநிலையில் உணவுப் பொருட்கள் கெடாமல் அதிக நேரம் இருக்கும் குளிர்பதன இயந்திரங்கள் பொருட்களை குளிர்ச்சியாக வைத்திருந்து கெடாமல் பாதுகாக்கிறது. ஏர் கண்டிஷனிங், குளிர்பானங்களை குளிர்வித்தல் மற்றும் ஈரப்பதத்தை கட்டுப்டுத்துதல் போன்றவையும் இதில் அடங்கும். பல்வேறு பொருட்களை தயாரிப்பதற்கு refrigeration பயன்படுகிறது.

18 ஆம் நூற்றாண்டில் குளிர்சாதன தொழில் துறையானது வணிகத்துறையில் மிக முக்கியமான பங்காற்றியது முந்தைய காலங்களில் ஐஸ் கட்டிகளை கொண்டு குளிர்பதனம் செய்யப்பட்டது. குளிர்காங்களில் ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் இருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்ட ஐஸ் கட்டிகளை வெப்பம் கடத்தாத அறைகளில் பாதுகாத்து வெயில் காலங்களில் பயன்படுத்தினர்.

இயற்கையான ஐஸ் கட்டிகளை பாதுகாக்க வெப்பம் கடத்தாத அறைகள் மற்றும் ஐஸ் பாக்ஸ்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

1820 இல் ஆராய்ச்சி மூலம் செயற்கை பனிக்கட்டிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. ஜேக்கப் பெர்கின்ஸ் எனும் பொறியாளர் கண்டுபிடித்த இயந்திரம் தற்போதைய வேப்பர் கம்பிரஷன் சிஸ்டத்திற்கு முன்னோடியாகும். 1824 இல் மைக்கேல் காரடே வேப்பர் அப்சார்ப்ஷன் தத்துவத்தை கண்டுபித்தார். 1855 இ.ல் வேப்பர் சிஸ்டம் ஒரு ஜெர்மன் பொறியாளர் ஆல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

1890 இல் குறைவான குளிரால் ஐஸ் கட்டிகளில் உற்பத்தி குறைந்தது. இதனால் செயற்கை ஐஸ் கட்டிகள் தயாரிக்கும் தொழில்துறை தொடங்கப்பட்டது.

1910 இல் டோமஸ்டிக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. 1913 இல் J.M. Larsen வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் ரெஃப்ஜிரேட்டர் அறிமுகப்படுத்தினார். 1918 இல் கெல்வினேட்டர் என்ற நிறுவனம் ஆட்டோமேட்டிக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அமெரிக்க சந்தையில் அறிமுகப்படுத்தியது, அந்த வருடம் அவர்கள் 67 Refrigerator களை விற்றனர்.

1928 இல் General electricity நிறுவனம் முதல் சில்டு ஆட்டோமேட்டிக் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் இயந்திரத்தை அறிமுகப்படுத்தியது. இது Monitor top என பெயரிடப்பட்டது.

1920 இல் இருந்து ரெஃப்ரிஜிரேஷன் முக்கியமான ஒன்றாக தொழில்துறையில் பயன்படுத்தப்பட்டது. 1937 இல் Electrolux நிறுவனம் ஆட்டோமேட்டிக் அப்சார்ப்ஷன் யூனிட்டை அறிமுகப்படுத்தியது.

1923 இல் உணவுப் பொருட்கள் அதிக நாட்கள் கெடாமல் பாதுகாக்கும் Fast freezing முறை மேம்படுத்தப்பட்டது. நவீன காலங்களில் பயன்படுத்தப்படும் Frozen food துறைக்கு இது அடித்தளமிட்டது. 1927 இல் ஏர் கண்டிஷனிங் சிஸ்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

1920 களில் மெக்கானிக்கல் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் சிஸ்டம்கள் ஹீட்டிங் பிளான்ட்களுடன் இணைத்து சம்மர் கூலிங் ஏற்படுத்தப்பட்டது. 1940களில் அனைத்து டொமஸ்டிக் யூனிட்களிலும் ஹேர்மெட்டிக் டைப் கம்பிரஸ்ஸர் பயன்படுத்தப்பட்டது. வர்த்தக ரீதியிலான பெரிய இயந்திரங்களும் அதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்டன. இந்த இயந்திரங்கள் பெரிய அளவில் உணவுப் பொருட்களைப் பதப்படுத்த பயன்படுத்தப் பட்டன. பெரிய அரங்குகளில் ஏர் கண்டிஷனிங் செய்யவும் இவை பயன்பட்டன. அதே வேலையில் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையில் இயங்கக்கூடிய தொழில்துறை நிறுவனங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டன.

1935 இல் Frederic Mckinley jones என்பவர் டிரக்குளில் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தை அறிமுகப்படுத்தினார். 1930 களில் சிறிய அளவில் தொடங்கப்பட்ட ஆட்டோமொபைல் ஏர் கண்டிஷனிங் சிஸ்டம் ஆனது வெகுவிரைவில் அதிக வளர்ச்சியைக் கண்டது.

1960 களில் வீட்டு ஏர்கண்டிஷனிங் சிஸ்டம் அதிகளவு பயன்படுத்தப்பட்டன. அக்காலங்களில் மின்சார கட்டணம் குறைவாக இருந்தால் வீடுகளில் ஏர் கண்டிஷனர் அதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்டது.

அதிக தொழில் வளர்ச்சியின் காரணமாக 1990 களில் மைக்ரோ பிராசசர் கண்ட்ரோல் சிஸ்டம் பயன்படுத்தப்பட்டன. இதன் நோக்கம் வெப்பமூட்டும் மற்றும் குறிரூட்டும் அலகுகளின் நம்பகதன்மை மற்றும் செயல் திறனை அதிகரிப்பதாகும். 1990 இன் படி அட்டோமொபைல் ஏசியில் தானியங்கி பரிமாற்றத்தைப் போலவே நிலையானதாக மாறியது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

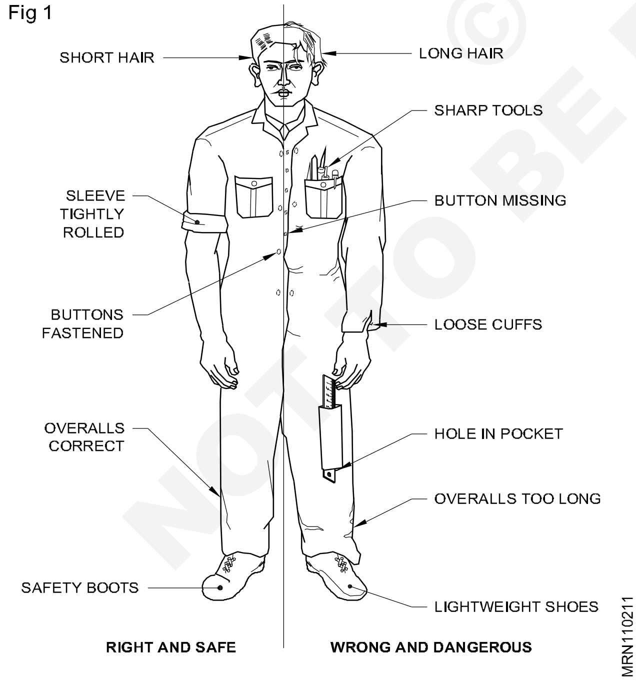
பாதுகாப்பு (Safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **குளிர்பதனம் மற்றும் தட்பவெப்பநிலை கட்டுப்படுத்துதல் டெக்னீசியன் தொழிற்பிரிவு மற்றும் சம்மந்தப்பட்ட தொழிற்சாலைகள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்**
- **பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தை பற்றி வரையறுத்தல்**
- **பணிமனைகளில் பின்பற்ற வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **தனி மனிதர்கள் பின்பற்ற வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **5ஐ விவரித்தல் மற்றும் அதன பயன்பாட்டை பட்டியலிடுதல்**
- **இயந்திரங்களில் வேலை செய்யும் பொழுது பின்பற்ற வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பட்டியலிடுதல்.**

பொதுவாக விபத்துக்கள் தானாக நிகழ்வதில்லை. எதிர்பாராத காரணங்களால் நிகழ்கின்றன. பல விபத்துக்கள் தவிர்க்க இயலாதவை. ஒரு நல்ல திறமையான கைவினைஞர் பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பற்றிய அறிவுடனிருந்தால் அவருக்கு ஏற்படவிருக்கும் விபத்து மற்றும் அவரது கீழ்பணிபுரிவர்களுக்கு நிகழவிருக்கும் விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதுடன் சாதனங்களில் பழுது ஏற்படாமலும் பாதுகாக்கலாம். இதனை சாதிப்பதற்கு ஒவ்வொரு மனிதனும் பாதுகாப்பு செய்முறைகளைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



பணிமனைகளில் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளை 3 பெரிய பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது

- பொதுவான பாதுகாப்பு (General safety)
- தனிமனித பாதுகாப்பு (Personal safety)
- இயந்திர பாதுகாப்பு (Machine safety)

பொதுவான பாதுகாப்பு

1 தரை மற்றும் பிரிவு எல்லை வழிகாட்டும் கோடுகளை (gangways) சுத்தமாகவும், தெளிவாகவும் வைத்துக் கொள்ளவும்.

2 கவனத்துடன் தொழிற்சாலைகளில் நடக்க வேண்டும், ஓடக் கூடாது.

3 இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் இயந்திரங்களை, அப்படியே விட்டு விடக் கூடாது.

4 எந்த சாதனங்களையும், இயந்திரங்களையும் உரிய அனுமதி பெறாமல் தொடக் கூடாது.

5 தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் பளு (loads) க்களின் கீழே நடக்கக் கூடாது.

6 வேலை செய்யும்பொழுது, தேவையற்ற நகைச்சுவை போன்ற வெட்டிப்பேச்சை பேசக் கூடாது.

7 சரியான வேலைக்கு சரியான கருவிகளைப் பயன்படுத்தவும்.

8 கருவிகளை அதனது உரிய இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

9 கீழே சிதறிய ஆயிலை உடனே துடைத்து விடவும்.

10 சேதமடைந்து அல்லது தேய்மானமடைந்த கருவிகளுக்குப் பதில் புதியனவற்றை உடனே மாற்றவும்.

11 அழுத்தப்பட்ட காற்றை (compressed air)-ஐ உங்கள் மீதோ, அல்லது உடன் பணிபுரிவர்களின் மீதோ ஒரு போதும் செலுத்தக் கூடாது.

12 பணிமனையில் போதுவான வெளிச்சம் (light) உள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

13 இயந்திரங்கள் இயங்காமலிருக்கும் போது மட்டுமே அவற்றை சுத்தப்படுத்தவும்.

14 உலோக வெட்டு சிதறல்களை (metal cuttings) அகற்றிவிடவும்.

15 இயந்திரங்களை இயக்குவதற்கு முன் அதனைப் பற்றிய முழுவிபரங்களைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

தனிப்பட்ட பாதுகாப்பு (Personal safety) விதிமுறைகள்

1 உடல் முழுவதும் மூடிய உடை அல்லது கொதிகலனில் வேலை செய்யும் பொழுது அணியப்படும் ஆடையை அணிந்து கொள்ளவும்.

2 ஆடையில் பட்டன்கள் அனைத்தையும் பொருத்தியிருத்தல் வேண்டும்.

3 கழுத்துப்பட்டைகளையும் (ties) ஸ்கார்ஃவ்களையும் (Scarf) பயன்படுத்தக் கூடாது.

4 முழுக்கைச் சட்டை அணிந்திருப்பின் கைப்பகுதியை முழங்கைக்கு மேல் சுருட்டி மடித்து விடவும்.

5 பாதுகாப்பு காலணிகள் (safety shoes) அல்லது பூட்ஸ் (Boots) அணியவும்.

6 தலைமுடியை குறைத்து வெட்டிக் கொள்ளவும்.

7 மோதிரம் அல்லது கை கடிகாரம் மற்றும் சங்கிலி அணியக் கூடாது.

8 இயந்திரத்தின் மீது ஒரு போதும் சாயக் கூடாது.

9 கூலண்ட் திரவத்தில் (coolant fluid) கைகளை கழுவக் கூடாது.

10 இயந்திரங்கள் ஓடிக் கொண்டிருக்கும் போது அவற்றின் பாதுகாப்பு கவசங்கள் (guards)-ஐ கழற்றக் கூடாது.

11 விரிசல் ஏற்பட்ட அல்லது சீதலமடைந்த கருவிகளைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

12 கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகள் பரிசோதிக் காமல் இயந்திரங்களை இயக்கக் கூடாது. அவைகள்

- பணிபொருள் (workpiece) பாதுகாப்புடன் இறுக்கமாக பொருத்தப்பட்டிருத்தல்
- இயந்திரத்தின் ஊட்டம் (feed) நியூட்ரல் (Neutral) நிலையில் இருத்தல்
- வேலை செய்யும் பகுதி சுத்தமாக இருத்தல்

13 கிளாம்ப்புகளை(Clamps) அல்லது பிடிக்கும் உபகரணங்களை இயந்திரம் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் நிலையில் சரிப்படுத்தக் (adjust) கூடாது.

14 ஈரமான கைகளுடன், ஒரு போதும் மின் சாதனங்களைத் தொடக் கூடாது.

15 பழுதான மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

16 மின் இணைப்புகள் (electrical connections) அங்கீகரிக்கப்பட்ட மின்பணியாளர் மூலமாக மட்டுமே செய்யப்பட்டுள்ளன என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

17 உனது வேலையில் மிகவும் கவனத்துடன் செயல்பட வேண்டும்.

18 அமைதியான பண்பை வளர்த்துக் கொள்ளவும். வேலைகளை சரியான வழிமுறைப்படி செய்யவும்.

19 மற்றவர்களுடன் உரையாடிக் கொண்டிருக்காமல் வேலையில் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

20 மற்றவர்களின் கவனத்தை சிதறவிடாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

21 ஓடிக்கொண்டிருக்கும் இயந்திரத்தை கைகளால் நிறுத்த முயலக் கூடாது.

இயந்திர பாதுகாப்பு (Machine safety) விதி முறைகள்

1 இயந்திரத்தில் வேலை செய்யும் போது, ஏதேனும் தவறானதாகத் தெரிந்தால் உடனே இயந்திரத்தின் சுவிட்சை நிறுத்திவிடவும்.

2 இயந்திரத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவும்.

3 தேய்மானமடைந்த அல்லது சேதமடைந்த உபகரணங்கள், பிடிக்கும் கருவிகள், நட்டுகள், போல்ட்கள் ஏதேனும் இருப்பின் உடனுக்குடன் புதியனவற்றை மாற்ற வேண்டும்.

4 இயந்திரத்தை எவ்வாறு சரியாக இயக்க வேண்டும் என்பதை நன்கு தெரிந்து கொள்ளாதவர் இயந்திரத்தை இயக்க முயலக் கூடாது.

5 கருவிகளையோ அல்லது பணிபொருளையோ மின் இணைப்பு துண்டிக்காமலே அட்ஜெஸ்ட் செய்யக் கூடாது.

6 வேகத்தை மாற்றுவதற்கு முன், இயந்திரத்தை நிறுத்தியபின் மாற்ற வேண்டும்.

7 சுவிட்சை ஆஃப் (Switch Off) செய்தவற்கு முன்பாக, ஆட்டோமேடிக் ஃபீடுகளை (automatic feed) விடுவிக்கக் கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 ஆயிலின் அளவை இயந்திரத்தை இயக்குவதற்கு முன் சோதிக்க வேண்டும்.

9 பாதுகாப்பு கவசம் (guards) சரியான முறையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்த பின்னரே இயந்திரத்தை இயக்க வேண்டும்.

10 இயந்திரத்தை நிறுத்திய பின்னர் மட்டுமே அளவீடுகளை (measurements) அளவிட வேண்டும்.

11 அதிக எடையுள்ள பளுக்களை (heavy load) ஏற்றும் போதோ, இறக்கும் போதோ பெட்களின் மேல் மரப்பலகைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

12 பாதுகாப்பு விதிமுறை என்பது ஒரு கோட்பாடு, அதனைப் புரிந்து கொள்ளவும். பாதுகாப்பு விதிமுறை ஒரு பழக்கமாகும், அதனை கற்று வழக்கப்படுத்திக் கொள்க.

பணிமனையில் நல்ல பரமரிப்புக்கான வழிகாட்டுதல்கள் (Guidelines for good shop floor maintenance)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தொழிற் கூடம் பராமரிப்பினால் எற்படும் நன்மைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **5s என்றால் என்ன அதனைப்பற்றிக் கூறுதல்**
- **5s என்றால் நன்மைகளைப் பட்டியலிடுதல்,**

Shop floor பரமரிப்பின் நன்மைகள் (Benefits of a shop floor maintenance)

நல்ல shop floor பராமரிப்பினால் (maintenance). பெறப்படும் நன்மைகளில் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளது,

- மேம்பட்ட (productivity) உற்பத்தி
- மேம்பட்ட ஆப்பரேட்டர் திறன்கள் (Operator efficiencies)
- மேம்பட்ட (Support operations), ஆதரவு செயல்பாடுகள் மறுநிரப்பீடு செய்யும் நகர்த்தல்கள்(Moves) மற்றும் பணி நடைபெறும் மற்றும் பணி நிறைவடைந்த பொருட்களை ஓரிடத்தில் இருந்து வேறிடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லல் போன்றவற்றிற்கு உதவுகிறது.
- கழிவு (scrap) குறைத்தல்
- உங்கள் உற்பத்தியில் சிறந்த கட்டுப்பாட்டை மேம்படுத்துகிறது (Better control)
- Shop floor சூப்பர்வைசர்கள்(Supervisors / மேற்பார்வையாளர்கள்) தங்கலுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட உற்பத்தி பொறுப்புகளுக்கு உதவ அதிக timely information தகவல் தருவதற்கு உதவுகிறது
- மேம்பட்ட மெஷின் மற்றும் டூல்/tools monitoring பண்ணுவதால் down time குறைகிறது (reduce ஆகிறது)

வேலை நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் (Work in Progress Inventory) விதம் என்னென்ன உள்ளது மற்றும் எங்கெங்கு உள்ளது என்பதற்கான மேம்பட்ட கால அட்டவணை செயல் திறனுக்கு உதவுகிறது

'5s' தத்துவம் ('5s' Concept)

'5s' என்பது பணிமனை நிறுவனத்திற்கான ஜப்பானிய வழி முறைகள் (Japanese methodology) ஜப்பானியர்களின் மொழியில் இந்த ஐந்து 'S' உம் (SORT), Section (SET) Seiso (SHINE), Seiketsu (STANDARDISE) Shitsuke (SUSTAIN) மற்றும் என்பதைக் குறிக்கிறது.

கண்டறிந்து (Identifying) மற்றும் உபயோகிக்கும் பொருட்களை store பண்ணி வைத்தல் மூலம் பணி இடத்தை அதன் (efficiency) திறன் மற்றும் செயல்திறனு (effectiveness) க்காக எப்படி பணிமனையை நிறுவலாம் / அமைக்கலாம் என்பதை இந்தப்பட்டியல் விவரிக்கிறது, பரப்பு மற்றும் பொருட்களை பாதுகாத்துப் பராமரிப்பது மற்றும் புது tradeகளை sustain செய்தல் இவற்றையும் அதன்மூலம் செய்தல் பணிமனையின் மற்றும் (effectiveness) பட்டியல் விவரிக்கிறது

'5s' சக்கரம்

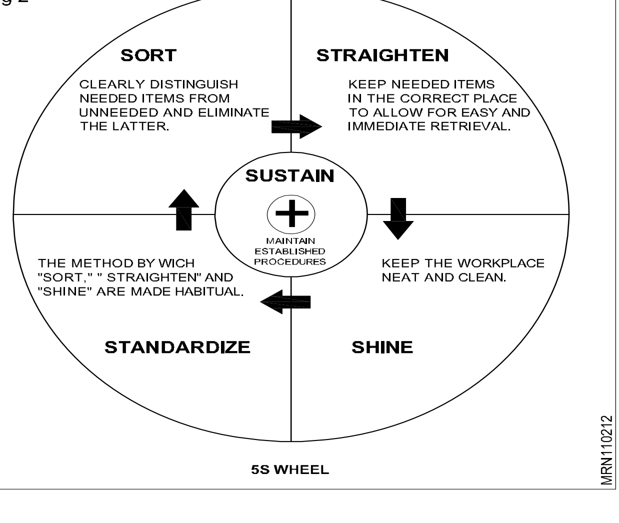
'5s' அமைப்பின் ஆதாரங்கள் / நன்மைகள்

(Productivity) உற்பத்தியை அதிகரித்தல்

தரத்தில் உயர்வு (Increase in quallity)

விலையைக் குறைக்கிறது (Reduction in cost)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அடிப்படை பாதுகாப்பு - முதலுதவி சிகிச்சை - செயற்கை சுவாசம் (Basic safety - First aids treatment - Artifical respiration)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு நபரை எவ்வாறு முதலுதவி அளிப்பது மற்றும் காப்பாற்றுவது என்பதை விவரித்தல்.**

முதல் உதவி சிகிச்சை (First aid)

நோயாளியை அரவணைப்பாகவும், மன அமைதியுடனும் ஓய்வெடுக்க வைக்கவும். அவரை நல்ல காற்றோட்டமாகவும், வசதியாகவும் உள்ள இடம் தான் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். உதவிக்கு சிலரை அழைத்து அவரை பாதுகாப்பான இடம் அல்லது மருத்துவமனைக்கு மாற்ற வேண்டும்.

அரவணைப்பு (Warmth)

விபத்துக்குள்ளானவரை தேவையான வெப்பநிலை (warm) யிலேயே பாதுகாக்க வேண்டும். அதிகமான உஷ்ணம் ஏற்படாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும். நீங்கள் வெளியே செல்ல நேரிட்டால் யாரையேனும் அழைத்து துணை இருக்க ஏற்பாடு செய்து கொள்ளவும். கம்பளி போர்வை மற்றும் கோட் போன்றவைகளால் அவரைச் சுற்றி போர்த்தவும். அதே நேரத்தில் குறிப்பாக தலைப்பாகத்தை கவனமாகப் பார்த்துக் கொள்ளாவிடில் உடலின் வெப்பம் இழந்து விடலாம்.

காற்று (Air)

விபத்தானவரின் சுவாச (மூச்சு) காற்று வழி மீது எப்பொதும் கவனத்துடன் ஒரு கண் வைத்துக்கொண்டே பராமரிக்கவும். தேவையானால், அவரை மீட்பு நிலையில் திருப்பி படுக்க வைக்கவும் அல்லது சுவாசிப்பது நன்றாகயிருந்தால் சுவாசப்பயிற்சி முறை சிகிச்சையளிக்கவும். பின்னால் சாய்ந்து உட்காருவதற்கு முயற்சி எடுக்கவும், மேலும் இறுக்கமான உடைகளை தளர்த்தி, நன்கு அதிகபட்சமான காற்று போக அனுமதிக்க வேண்டும்.

ஓய்வு (Rest)

விபத்துக்குள்ளானவரை இன்னும் உட்காரும் நிலையிலேயோ அல்லது கீழே படுத்துள்ள நிலையிலேயோ பராமரிக்கவும். நோயாளி மிகவும் சிரமப்படுவதாகத் தெரிந்தால் அவரைக் கீழே படுக்க வைத்து கால்களை உயர்த்தி வைக்கும் படி கூறவும், அப்பொழுதுதான் ரத்தம் சீராக ஓடுவதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். இதனால் தான் அதிகபட்சமான ஆக்ஸிஜன் மூளைக்கு அனுப்புவது ஏதுவாகும்.

மின்சார அதிர்ச்சியின் கடுமையானது, உடலில் பாய்ந்த மின்சாரத்தின் அளவையும், நேரத்தையும் பொருத்து அமையும். மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவுடன், காலதாமதம் செய்யாது உடன் செயல்பட வேண்டும். மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டுள்ளதா? என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவரின் உடல் மின் இணைப்பில் தொடர்புடன் இன்னும் இருந்தால் சுவிட்சை ஆஃப் செய்தும் அல்லது மின் வயரினை பிளக்கிலிருந்து நீக்கியும் மின் அதிர்ச்சிக்குள்ளானவரை மின் தொடர்பிலிருந்து விடுவிக்காமல் இயலாதபட்சத்தில் காய்ந்த மரம், ரப்பர் அல்லது பிளாஸ்டிக் போன்ற மின் காப்பீட்டுப் பொருள்களின் மீது நின்று கொண்டு மின் அதிர்ச்சிக்குள்ளானவரை தள்ளியோ அல்லது இழுத்தோ மின் தொடர்பிலிருந்து விடுவிக்கலாம் (Figs 1 & 2)

Fig 1

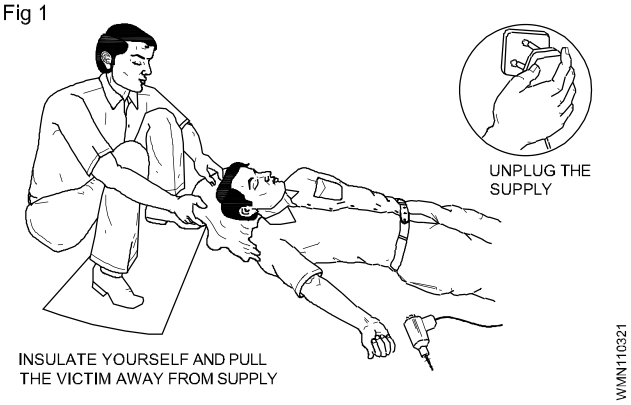
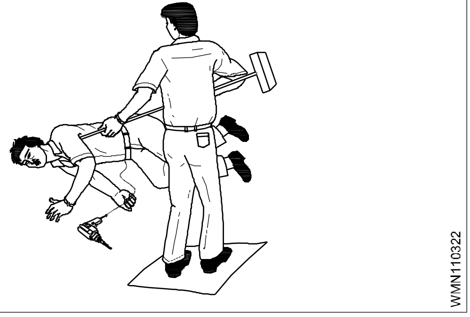


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காப்பீடு (insulated) செய்யப்படாமல் இருந்தால், வெறும் கையால் பாதிக்கப்பட்டவரை மின் தொடர்பு உள்ளவரை தொடக் கூடாது.

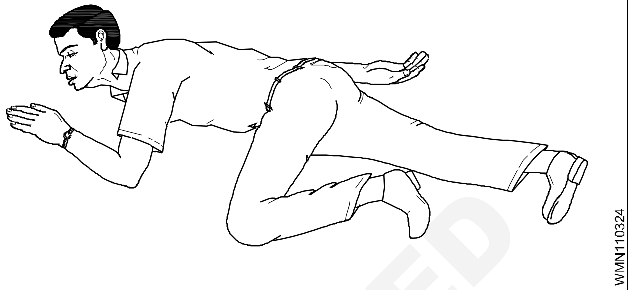
மின் அதிர்ச்சிகுள்ளான நபர் உயரமான இடத்தில் இருக்கும் பட்சத்தில் அவர் கீழே விழுந்துவிடாமல் தடுப்பதற்கான அல்லது அப்படியே கீழே விழநேரினும் பாதுகாப்பான இடத்தில் விழுவதற்கான ஏற்பாடுகளைச் செய்ய வேண்டும்.

மின்சார விபத்தில் பாதிக்கப்பட்டவர், மயக்க நிலையை அடைந்திருந்து மூச்சுவிட்டுக் கொண்டு இருந்தால், அவருடைய கழுத்து, மார்பு மற்றும் இடுப்புப் பகுதிகளிலுள்ள ஆடைகளின் இறுக்கத்தினைக் தளர்த்தி அவருக்கு உடனடியாக சுயநினைவு ஏற்படுகிற நிலையியே அவரை அமர்த்த வேண்டும். (Fig 3)

Fig 3

நாடித்துடிப்பின் அளவையும், சுவாசித்தலையும் தொடர்ந்து கண்காணிக்க வேண்டும். பாதிக்கப்பட்டவரை நல்ல வசதியான சூழ்நிலையில் மிதமான வெப்பநிலையில் வைக்க வேண்டும். (Fig 4) பிறகு மருத்துவர் உதவியை நாடவும்.

Fig 4



மயக்க நிலையில் இருப்பவருக்கு எந்த உணவும் வாய் மூலம் கொடுக்கக் கூடாது. மயக்க நிலையில் இருப்பவரை கவனிக்காமல் விட்டுவிடுதல் கூடாது.

பாதிக்கப்பட்டவர் மூச்சுவிடாத நிலையிலிருப்பின் விரைந்து செயல்பட வேண்டும், காலதாமதம் செய்யக் கூடாது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முதலுதவி செய்முறைப் பயிற்சி (Safety practice- first aid)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **மின்சார விபத்துக்குள்ளானவரை அல்லது காயமுற்ற நபருக்கு சிகிச்சை செய்வது குறித்து விளக்குதல்.**

***மின் அதிர்ச்சி* (Electric shock) :** மின் அதிர்ச்சியின் கடுமையானது தாக்கப்பட்டவரின் உடலில் மின்சாரம் பாய்ந்த அளவினையும் நேரத்தினையும் பொருத்து அமைகிறது. மின் அதிர்ச்சி கடுமையினை அதிகரிக்க காரணமாக இருக்கும் பிற காரணிகளான.

- தாக்கப்பட்டவரின் வயது
- மின்கடத்தா காலணிகளை அணியாதிருத்தல் அல்லது ஈரமான காலணிகளை அணிதல்
- வானிலையின் நிலை
- ஈரமான அல்லது உலர்ந்த தரை
- மின்னழுத்த அளவு இன்னும் பிற

மின் அதிர்ச்சியால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of electric shock)

குறைந்த வகை மின் அதிர்ச்சி தாக்குதலின் காரணமாக விரும்பத்தகாத ஒரு டிங்ளிங் (tingling) உணர்வினை உடலில் ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் இந்த அதிர்ச்சியே ஒருவர் நிலை தடுமாறி கீழே விழுவதற்குப் போதுமானதாய் அமைந்து விடுகிறது.

உயர்வகை மின்சாரத்தினால் தாக்கப்படும் நபர் தாக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து தூக்கி எறியப்பட்டு அதன் காரணமாக கடுமையான வேதனையையும், தாக்கப்பட்ட இடத்தில் சிறிய காயங்களையும் கூட அனுபவிக்க வேண்டி இருக்கிறது.

அளவிற்கு மிக அதிகமாக மின்னோட்டம் உள்ள இடங்களில் ஏற்படும் மின் அதிர்ச்சியின் பொழுது பாதிக்கப்பட்டவரின் தசையானது சுருங்கிவிடுவதுடன் அவரால் மின்சாரம் தாக்கப்பட்ட கடத்தியிலிருந்து பிடியை விடுவித்துக்கொள்ள இயலாமல் போய் விடுகிறது. அவர் தனது சுயநினைவை இழக்க நேரிடுவதோடு, அவரது இதயத் தசைகளும் ஒழுங்கற்ற முறையில் சுருங்க நேர்கிறது. இது உயிருக்கே மிகவும் ஆபத்தானதாகும்.

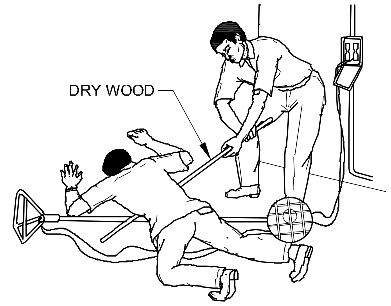
மின்சாரத் தாக்குதலினால் உடலில் மின் தொடர்புக்குக் காரணமான இடத்தில் தோலின் மீது காயம் ஏற்படுகிறது.

மின் அதிர்ச்சிக்கான சிகிச்சை (Treatment of electric shock)

> **“சரியான நேரத்தில் சரியான முறையினை சிகிச்சை அவசியம்”.**

பக்கத்தில் உதவிக்கு ஆள் இருந்தால், மருத்துவருக்கு உடனடியாக சொல்லி அனுப்ப வேண்டும். தீவிரசிகிச்சையை உடனே ஆரம்பிக்க வேண்டும். முடிந்தால் உடனடியாக மின்னோடத்தினை நிறுத்த வேண்டும். இல்லையெனில் மின்சாரம் தாக்கி பாதிக்கப்பட்டவரை மின்கடத்தாப் பொருட்களாகிய காய்ந்த குச்சி, கயிறு, பாதிக்கப்பட்டவரின் ஆடையின் நுணிப்பகுதி, பெல்ட், சுருட்டப்பட்ட செய்தித்தாள் மற்றும் PVC பைப் முதலியவற்றின் உதவியுடன் மின்னோட்டமுள்ள கம்பியில் இருந்து விடுவிக்க வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



பாதிக்கப்பட்டவரை நேரடியாக தொடுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். ரப்பர் கையுறைகள் கிடைக்காத பட்சத்தில் உலர்ந்த பொருட்களை கொண்டு கையினை சுற்றிக் கொள்ள வேண்டும்.

மின்சார விபத்துக்களினால் ஏற்படும் காயங்கள் (Electrical burns)

மின்சாரத்தால், ஒரு நபர் தாக்கப்பட்டு உடலில் மின்சாரம் பாய்கிற பொழுது, தீக்காயங்களும் ஏற்படுகின்றன. தீக்காயங்களுக்கு முதலுதவி செய்து நேரத்தை வீணடிக்காமல் பாதிக்கப்பட்டவர் தனியே இயற்கையாக சுவாசிக்கும் வரையில் இயற்கை சுவாச முறையே வழங்கவும்.

தீக்காயங்கள் (Burns and scalds) : இக்காயங்கள் மிகவும் வலிக்கக் கூடியவை. உடலில் பெரிய அளவில் காயங்கள் ஏற்படாமலிருப்பின் காயத்தின் மீது காற்று படாதவாறு காயத்தை நீரினால் சுத்தமாக காகிதம் அல்லது துணியைக் கொண்டு மூடுவது நல்லது. இது காயத்தின் வலியைப் போக்கும்.

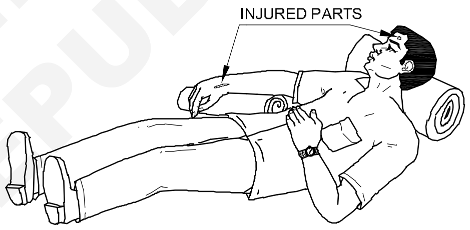
அதிகமான இரத்தக்கசிவு (Severe bleeding): ஏற்படுகிற காயங்களில் குறிப்பாக மணிக்கட்டு, கை மற்றும் விரல்களில் காயங்கள் இருப்பின், அவை மிகவும் ஆபத்தானதாகும். அதற்கு நன்கு திறமையுள்ளவர்களின் மருத்துவ உதவி தேவைப்படுகிறது. இது போன்ற காயங்களுக்கு முதலுதவியானது, காயத்தினை நன்கு அழுத்திப்பிடித்துக் கொள்வதன் மூலமாக இரத்தக்கசிவினையும் அதனால் ஏற்படும் பிறவிளைவுகளையும் தடுக்கலாம்.

உடனடி நடவடிக்கை (Immediate action)

கடுமையான இரத்தக்கசிவு ஏற்படும் பொழுது,

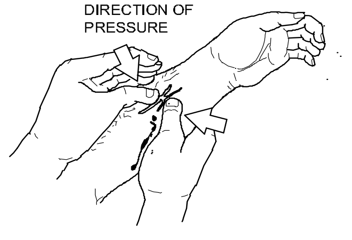
- நோயாளியை கீழே படுக்க வைத்து ஓய்வெடுக்கச் செய்ய வேண்டும்.
- காயம்பட்ட பகுதியினை இயன்றளவு உடலின் மட்டத்திலிருந்து உயர்த்திய நிலையில் வைக்க வேண்டும். (Fig 2)

Fig 2



- காயத்தின் மீது அழுத்தத்தை ஏற்படுத்த வேண்டும்.
- உதவியாளரை உடனடியாக அழைக்க வேண்டும்.

Fig 3



கடுமையான இரத்தக்கசிவினை கட்டுப்படுத்துதல் (To control severe bleeding)

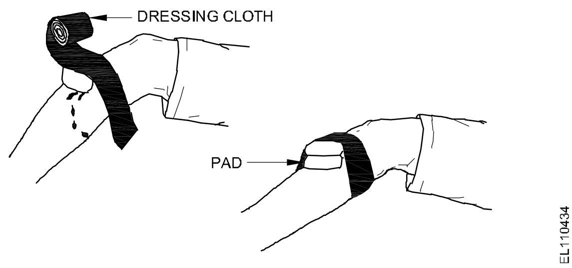
காயம்பட்ட இடத்திற்கு இரண்டு புறமும் அழுத்தி பிடிக்க வேண்டும். இரத்தக்கசிவானது முழுமையாக நிற்கும் வரை இவ்வாறாக தொடர்ந்து அழுத்திப் பிடிக்க வேண்டும். இரத்தக்கசிவு நின்றவுடன் மென்மையான பொருட்களின் உதவியுடன் காயத்தின் மீது கட்டுப்போட வேண்டும். (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உயரமான இடங்களிலிருந்து கீழே விழுகின்ற பொழுது கூர்மையான பொருட்களினால் வயிற்றுப்பகுதியில் ஏற்படும் காயங்களினால் உண்டாகும் இரத்தக்கசிவினை நிறுத்துவதற்கு நோயாளியை வயிற்றுப்புறமாக வளைந்து இருக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.

பெரிய காயங்கள் (Large wound): பெரிய காயங்களின் மீது சுத்தமான துணியை வைத்து இறுக்கமாகக் கட்டுப்போட வேண்டும். இரத்தக் கசிவானது கடுமையாக இருந்தால் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கட்டுக்களைப் போட வேண்டும். (Fig 4) சரியான செயற்கை சுவாசப் பயிற்சியினைத் தொடர வேண்டும்.

Fig 4



பாதுகாப்பு செய்முறை (Safety practice) - தீயணைப்பான் (fire extinguishers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

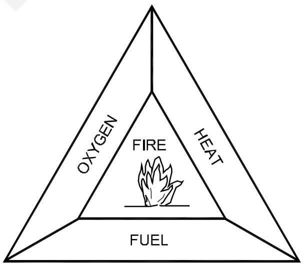
- **தீப்பற்றிக் கொள்வதால் ஏற்படும் விளைவுகள் பற்றி விளக்குதல் (effects of fire)**
- **பணிமனைகளில் தீப்பற்றிக் கொள்வதற்கான காரணங்கள் பற்றி விளக்குதல் (causes for fire)**
- **தீவிபத்துக்களுக்கும், தீப்பற்றிக் கொள்வதற்கு தேவைப்படும் முறையான வழிமுறைகளை விளக்குதல்**
- **தீப்பற்றிக் கொள்வதைத் தடுப்பதற்காக பொதுவாக கடைப்பிடிக்கப்படும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் பற்றி விளக்குதல் (general advanced precautionary measures).**

தீயானது எளிதில் தீப்பற்றி எரியக் கூடிய பொருட்களால் ஏற்படுகிறது. கட்டுப்படுத்த முடியாத அளவிற்கு பற்றி எரியும் தீ, தேவையற்ற இடங்கள், தேவையற்ற நேரங்களில் எரியும் தீயினால் சொத்துக்களுக்கும், பொருட்களுக்கும் பெரும் சேதம் ஏற்படுத்துகிறது. இது சில வேளைகளில் மக்களை காயப்படுத்துவதோடு அவர்களின் உயிரினையும் பறிக்க காரணமாக அமைந்துவிடுகிறது. எனவே தீயினை தடுப்பதற்கான அனைத்து முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். தீப்பிடித்து எரிவது கண்டுபிடிக்கப்படுகிறபோது அதனை சரியன முறையில் தடுப்பதற்கும் அணைப்பதற்குமான நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும்.

தீயை தடுப்பது என்பது இயலுமா? (Is it possible to prevent fire?) இயலும். தீப்பிடிப்பதற்கு காரணமாய் அமைகின்ற மூன்று காரணிகளை அகற்றுவதன் மூலம் தீயினைத் தடுக்கலாம். தீ தொடர்ந்து எரிவதற்கு காரணமாய் உள்ள மூன்று காரணங்களும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. (Fig 1)

எரிபொருள் (Fuel): ஆக்ஸிஜன் மற்றும் உயர் வெப்பநிலை இருந்தால் எந்த ஒரு பொருளும் எரிகிறது.

Fig 1



வெப்பம் (Heat) : ஒவ்வொரு எரிபொருளும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எரியத் தொடங்கிவிடும். அது அந்த எரிபொருளின் தன்மையைப் பொருத்து மாறுபடுகிறது. திட மற்றும் திரவப் பொருட்களை வெப்பப்படுத்துகிறபோது ஏற்படுகின்ற ஆவியானது தீப்பற்றி எரிகின்றது. சில திரவங்களை வெப்பப்படுத்த வேண்டியதில்லை. ஏனெனில் அவை சாதாரணமான அறை வெப்பநிலையான 15°C செல்சியஸ்லேயே ஆவியாகி விடுகின்றன. (எடுத்துக்காட்டு - பெட்ரோல்)

பிராணவாயு (ஆக்ஸிஜன்) (Oxygen) : இது காற்றிலுள்ள வாயு, தீயை எரியச் செய்வதற்கு தேவையானது.

NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

மேலே குறிப்பிட்டுள்ள 3 காரணிகளையும் பிரித்தெடுப்பது அல்லது தன்னிலைப்படுத்துவதன் மூலம் தீயினை அனைக்கலாம். இதற்கு 3 முக்கிய அடிப்படை வழிகள் உள்ளன.

- தீ எரிவதற்கு காரணமான எரிபொருளை அகற்றுதல் (Starving)
- அனைத்தல் (Smothering) மணல் அல்லது நுரையினைப் பயன்படுத்தி தீ எரியக் காரணமான பிராணவாயுவை (oxygen) தன்னிலைப்படுத்துதல்.
- குளிரச் செய்தல் (Cooling) நீரைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலையைக் குறைத்தல். **இந்தக் காரணிகளில் ஏதாவது ஒன்றை நீக்குவதன் மூலமாகத் தீயை அணைக்கலாம்.**

தீயினைத் தடுத்தல் (Preventing fires)

பெரும்பாலும் தீயானது சிறிய அளவில் பற்றி மற்றவர்கள் கவனிப்பதற்குள்ளாக பெரிய அளவில் பற்றி விடுகிறது. சாதாரண பொது அறிவும் சிறிதும் கவனத்துடன் செயல்பட்டாலே பெரும்பாலான தீ விபத்துக்களைத் தடுத்துவிடலாம்.

பயனற்ற எளிதில் தீப்பிடிக்கக்கூடிய பொருட்கள், தேவையற்ற துணி, எண்ணெய், மரத்துண்டுகள் மற்றும் காகிதங்கள் முதலியன மூலையில்

போட்டு வைப்பதால் கூட தீ விபத்து ஏற்படலாம். எனவே தேவையற்ற இந்தப் பொருட்களை குப்பைத் தொட்டிகளில் போட வேண்டும். மின் உபகரணங்களில் ஏற்படும் தீயானது கவனக்குறைவாலும், அவற்றை தவறாக பயன்படுத்துவதாலும் ஏற்படுகிறது.

தளர்வான மின் இணைப்புகள் சரியான அளவற்ற ஃப்யூஸ்-ஐப் பயன்படுத்துதல், அதிகமான மின் இணைப்புகளைக் கொடுத்தல் ஆகியவற்றின் காரணமாக அதிக அளவு வெப்பம் ஏற்படுகிறது. அது தீயாகவும் மாற வாய்ப்புண்டு. கடத்திகளில் சேதங்கள் ஏற்பட்டிருந்தால் அவற்றினாலும் தீ விபத்து ஏற்படுவதும் ஆபத்துள்ளது.

எளிதில் தீப்பற்றக் கூடிய ஆடைகள் போன்றவற்றை சூடேற்றும் சாதனங்களுக்கு அருகில் வைக்கக் கூடாது. வேலைகளை முடித்து செல்லும் போது சூடேற்றும் இயந்திரம் முறையாக அணைக்கப்பட்டுள்ளதா? என உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய திரவப்பொருட்கள் மற்றும் பெட்ரோலிய பொருட்களான தின்னர், கரைப்பான், மண்ணெண்ணெய், சாராயம் மற்றும் சமையல் எரிவாயு முதலியவற்றை அவற்றிற்கான பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

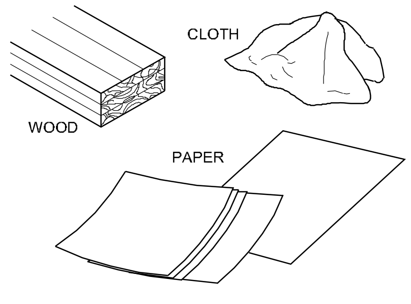
எரியும் விளக்குகள் மற்றும் கைவிளக்கு போன்றவற்றை பயன்படுத்தாத நேரங்களில் அணைத்து வைக்க வேண்டும்.

தீயிணை அணைத்தல் (Extinguishing fires)

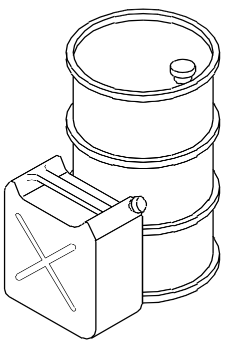
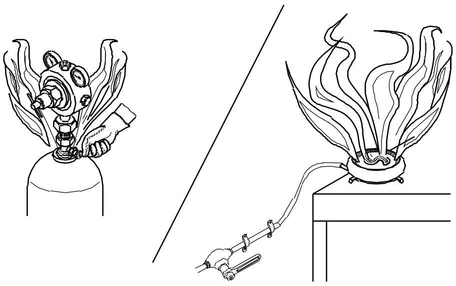
எரிபொருளின் தன்மையை பொருத்து தீயானது நான்கு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மாறுபட்ட தீயினை அணைக்க மாறுபட்ட முறைகளையும் தீயணைக்கும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்த வேண்டும். தீயை அணைக்கும் பொருளானது தீயை அணைப்பதற்கு தீயணைப்பு இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தும் போது அதிலுள்ள பொருளானது விரைவாக வெளியே வந்து தீயின் மீது பரவலாக விழுந்து தீயை அணைக்கும் வகையிலேயே அடைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தீயின் வகையினை அறிந்து கொண்டு அதற்கு ஏற்ற வகையிலான தீ அணைப்பானை பயன்படுத்துவது மிகவும் இன்றியமையாததாகும். ஏனெனில் தவறான தீ அணைப்பானை பயன்படுத்தினால் அது தீயினை மேலும் அதிகரித்துவிடக் கூடும்.

மின்சாரத் தீ விபத்தால் ஏற்படும் தீயை பொருத்தமட்டில் இது போன்றவைகள் இல்லை. ஏனெனில், இந்த மாதிரியான விபத்துக்களுக்கு மின்சாரமே காரணமாகும்.

தீயின் வகைகள் (Types of Fuel)	தீயை அணைக்கும் முறைகள் (Extinguishing)
	குளிரச் செய்தலே சிறந்த முறையாகும். நீரை எரியும் தீயின் மீது கீழிருந்து மேலாக பீச்சி அடித்தல்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தீயின் வகைகள் (Types of Fuel)	தீயை அணைக்கும் முறைகள் (Extinguishing)
	இவ்வகை தீயினை அணைக்க தீப்பிடித்து எரியும் திரவத்தின் மேல்புறத்தை முற்றிலும் மூடுவதன் மூலமாக தீ எரியக் காரணமான ஆக்ஸிஜனைத் தடுக்கலாம். இதன் மீது ஒரு போதும் நீரைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. இவ்வகைத் தீயினை அணைக்க நுரை (Foam) மற்றும் உலர் பவுடர் (dry powder) அல்லது CO_2- ஐ பயன்படுத்தலாம்.
	இவ்வகை வாயுக்களை கையாளும்போது மிகவும் கவனம் தேவைப்படுகிறது. இது திடீரென வெடித்து அறை முழுவதும் தீயை உண்டாக்கலாம். இதனை பயன்படுத்துகிற அடுப்பு போன்றவற்றில் விபத்து ஏற்பட்டால் வாயு வெளிவரும் வழியை அடைக்க வேண்டும். இதனை அணைப்பதற்கு தீயணைப்பு வீரர்களை அழைக்க வேண்டும். இத்தீயினை அணைக்க உலர் பொடி (Dry powder) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனை அணைப்பதற்கு புதிய வகை பொடிகள் தற்போது பயன்படுத்தப்படுகிறது
	உலோகத் தீயினை அணைக்க சாதாரண வகை தீயணைப்பு பொருட்கள் பயன்படுத்துவதில்லை. அவற்றை பயன்படுத்துவது ஆபத்தை விளைவிக்கும் மின்சார வகை உபகரணங்களின் மீது ஏற்படும் தீயினை அணைக்க கார்பன்டை-ஆக்ஸைடு, உலர் பொடி (dry powder) போன்றவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்சார சாதனங்களின் மீது ஏற்படும் தீயினை அணைக்க எந்த ஒரு சூழ்நிலையிலும் தண்ணீர் மற்றும் நுரை (Foam) போன்றவற்றை பயன்படுத்தக் கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

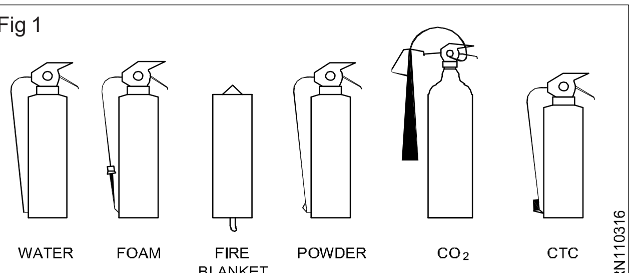
தீயணைப்பான்களின் வகைகள் (Types of fire extinguishers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பல வகையான தீயணைக்கும் கருவிகளை வேறுபாடுகளை விளக்குதல்**
- **தீயின் வகைக்கேற்ப சரியான தன்மையுடைய தீயணைக்கும் கருவியினை கண்டறிந்து பயன்படுத்துதலை விவரித்தல்**
- **தீ விபத்து ஏற்படுகிற பொழுது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய செய்முறைகளை விளக்குதல்.**

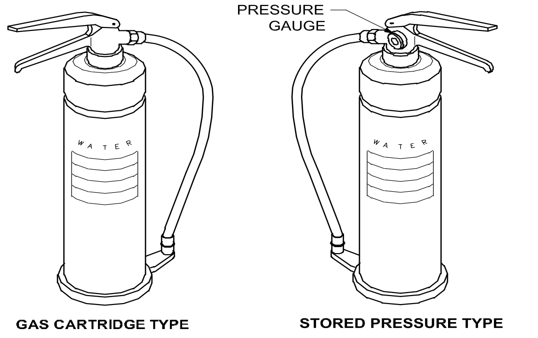
பலவகையான தீயினை அணைப்பதற்கு பலதரப்பட்ட தீயணைக்கும் பொருட்களைக் கொண்ட தீயணைப்பு கருவிகள் உள்ளன. (Fig 1)

Fig 1



***நீர் நிரப்பப்பட்ட தீயணைப்பான்கள்* (Water-filled extinguishers):** இதில் இரண்டு வகையான பயன்பாடுகள் உள்ளன. (Fig 2)

Fig 2

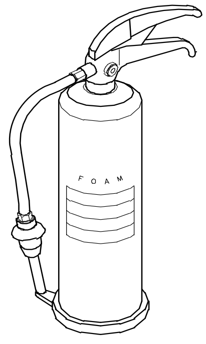


- வாயு நிரப்பப்பட்ட வகை (Gas cartridge type)
- சேகரிக்கப்பட்ட அழுத்த வகை (Stored pressure type)

அந்த இருவகை முறைகளிலும் தேவைப்படாத நேரங்களில் நாம் தடையினை ஏற்படுத்துவதன் மூலமாக தேவையற்ற முறையில் நீர் விரையம் ஆவதைத் தடுக்கலாம்.

நுரை கொண்டு தீயணைக்கும் கருவிகள் (Foam extinguishers (Fig 3))

Fig 3



இவைகள் அழுத்தப்பட்ட காற்றடைக்கப் பட்டவைகளாகவும், மூடப்பட்ட வாயு வகையானதாகவும் இருக்கலாம்.

தீயணைப்பு கருவிகளை பயன்படுத்துவதற்கு முன்பாக அவற்றை இயக்கும் முறை பற்றிக் கொடுக்கப்படும் குறிப்புகளை எப்பொழுதும் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

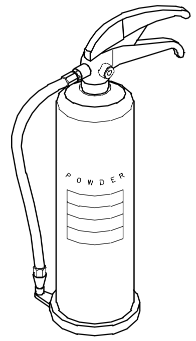
இவை பெரும்பாலும்

- திரவத்தால் ஏற்படும் தீ விபத்துக்கும்
- திரவநிலை (liquid) தீயுக்கும் பொருந்தும்

மின் சாதனங்கள் சம்பந்தப்பட்ட இடங்களில் இவற்றைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

***உலர் பொடி தீ அணைப்பான்கள்* (Dry powder extinguishers (Fig 4))**

Fig 4



உலர் பொடியிலான தீயணைக்கும் கருவிகளில் பெரும்பாலும் வாயு நிரப்பப்பட்ட உறைகளாகவும் அல்லது சேகரிக்கப்பட்ட அழுத்த வகையாகவும் இருக்கும். இவற்றின் தோற்றமும், செயல்படும் விதமும் ஏறத்தாழ நீர் நிரப்பப்பட்ட தீயணைக்கும் கருவியைப் போலவே இருக்கும். இதன் மேலே இருக்கின்ற முள் கரண்டி போன்ற அமைப்பு தான் இதிலுள்ள ஒரே வேறுபாடாகும். நான்காம் வகைத் தீயினை அணைப்பதற்காக பொடி (powder) கூட தற்பொழுது உண்டாக்கப் பட்டுள்ளது.

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (Carbon dioxide (CO_2)) *கரியமில வாயு வகை*

இதிலுள்ள வித்தியாசமான கொம்பு போன்ற அமைப்பு இதை மற்ற வகை தீ அணைக்கும் கருவிகளிலிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது. (Fig 5)

Fig 5

இது இரண்டாம் வகை தீயினை அணைப்பதற்கு மிகவும் ஏற்றதாகும். திறந்த வெளியில் இது சிறப்பானதல்ல.

எப்பொழுதும் பயன்படுத்துவதற்கு முன்னதாக இதில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்படுத்து வதற்கான குறிப்புகளை கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். இவற்றை பல வழிகளில் பயன்படுத்த ஏதுவாக நெம்புகோலின் பொறி, விசையிருப்பு ஆகிய அமைப்புகள் உள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தீ ஏற்படுகிற பொழுது பொதுவாக கடைப்பிடிக்க வேண்டிய செயல் முறைகள் (The general procedure in the event of a fire)

- எச்சரிக்கை ஒலி எழுப்புதல்
- அனைத்து வகையான இயந்திரங்களையும், மின்சாரத்தையும் நிறுத்த வேண்டும்.
- கதவுகளையும், சன்னல்களையும் மூட வேண்டும். ஆனால் அவற்றைத் தாழிடவோ, பூட்டவோ கூடாது. இவ்வாறு செய்வதால் தீ பரவக்காரணமாக இருக்கும் ஆக்ஸிஜனை தடுத்து தீ மேலும் பரவாமல் தடுக்கலாம்.
- தீயை முறையாக அணைக்க இயலுமென்றால், முயற்சி செய்யலாம். ஆனால் நெருப்பில் சிக்கிக் கொள்ளக் கூடாது.
- தீயை அணைக்கும் முயற்சியில் முறையாக போராடுபவர்களைத் தவிர மற்றவர்கள் அவசர வழியினைப் பயன்படுத்தி அமைதியான முறையில் வெளியேறி அடையாளம் காட்டும் இடத்தில் குழும வேண்டும்.
- இவ்வாறு முறையாக செய்யவில்லை என்றால் மனிர்களின் எண்ணிக்கை குறையும். இதனால் யாரோ தீயில் சிக்கிவிட்டார்களே என்ற சந்தேகத்தை ஏற்படுத்துவதோடு, மற்றவர்கள் உயிரினை பணயம் வைத்து தொலைந்து போன ஆளைத் தேட வேண்டியிருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (Personal Protective Equipment (PPE))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (PPE) என்றால் என்ன? மற்றும் அவைகளின் நோக்கம் பற்றியும் விளக்குதல்**
- **தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களின் (PPE) இரண்டு பிரிவுகளின் பெயரைக் குறிப்பிடுதல்**
- **மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான வகைத் தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **தன்னிலைப் பாதுகாப்பு சாதனங்களைத் தேர்வு செய்வதற்கான நிபந்தனைகளைப் பட்டியலிடுதல்.**

தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதன்ஙகள் (Personal protective equipment (PPE))

உபகரணங்கள் சாதனங்கள் அல்லது துணி ஆகியவைகளைப் பணிபுரிபவர்கள் இறுதியானதாக வேலை செய்யும் இடங்களில் விபத்துக்களைப் பாதுகாப்பாற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எந்த ஒரு பாதுகாப்பு நடவடிக்கைக்கும் முதல்கட்ட செயல்பாடானது பணியாளர்களுக்கு ஏற்படும் ஆபத்தை நீக்கப்பட அல்லது கட்டுப்படுத்த தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களை (PPE) பயன்படுத்துவதைவிட பொறியியல் முறைகள் (Engineering methods) சிறந்தது. பொறியியல் முறைகளில் டிசைன் மாற்றுவது, மாற்று பாதுகாப்பு முறை (substitution) காற்றோட்ட வசதி (ventilation) எந்திரத்தை கையாளுதல், தானியங்கி (automation) போன்றவைகள் அடங்கும். சில சூழ்நிலைகளில் விபத்துக்களை கட்டுப்படுத்துவதற்காக ஏதாவதொரு பொறியியல் முறையை அறிமுகப்படுத்த இயலாத இடங்களில் பணியாளர்கள் பொருத்தமான (PPE) வகையைப் பயன்படுத்தலாம்.

காலங்கள் மாறிவருவதால், வேலை செய்யும் இடங்கள், அரசு மற்றும் ஆலோசனைக் குழு போன்றவைகள் நவீனமயமானதால், அவைகள் அதிகமான பாதுகாப்பு முறைகளை அனைத்து விதமான வேலை செய்யும் இடங்களில் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக்கேற்ப செயல்படுத்துகிறார்கள். தொழிற்சாலை சட்டம் 1948 மற்றும் தொழிலாளர் அமைப்புகளின் சட்டம் 1996 இவைகளின் படி பொருத்தமான PPE வகைகளை முழுவதுமாக நன்கு பயன்படுத்துவதற்கு வேண்டிய வழிவகைகள் அமல்படுத்தப்பட்டது. PPE-ஐ பயன்படுத்துவது முக்கியமான ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் இடங்களில் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் வழிகள் மற்றும் தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களை முழுவதுமாக பயன்படுத்துதல்

- பணியாளர்கள் அன்றாட பாதுகாப்பு தகவல்களை ஒழுங்கு முறைப்படுத்தப்பட்ட அமைப்புகளின் மூலமாக தெரிந்து கொண்டு அவர்கள் வேலை செய்யும் குறிப்பிட்ட இடங்களில் பாதுகாப்பை மேற்பார்வை செய்து மேம்படுத்த வேண்டும்.
- வேலை செய்யும் இடங்களில் கிடைக்கும் அனைத்து பாதுகாப்பு தகவல்கள் அடங்கிய நூல்களை படித்து எவ்வாறு PPE- களை நல்ல விதமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதைத் தெரிந்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- பொதுவான மிகவும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் PPE-பாதுகாப்பு சாதனங்களை, காக்கிள்ஸ் (goggles), கையுறைகள் (gloves) அல்லது உடல் மேலங்கிகள் (bodysuits) போன்ற இனங்களை அனைத்து நேரங்களிலும் அல்லது குறிப்பிட்ட வேளையில் ஆபத்து ஏற்படும் நேரங்களிலும் அணியாவிட்டால் அவைகள் குறைவான பலனே தரும். PPE-சாதனங்களை தவறாமல் அடிக்கடி பயன்படுத்துவது பொதுவாக நிகழக்கூடிய பணிமனை விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதற்கு உதவுகிறது.
- தன்னிலை பாதுகாப்பு மட்டுமே வேலை செய்யும் இடங்களில் ஏற்படும் ஆபத்திலிருந்து எப்பொழுதும் பாதுகாப்பதற்கு போதுமானது இல்லை. முழுவதுமான வேலை செயல்களின் நுணுக்கங்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்வது உங்களை எந்த ஒரு ஆரோக்கியத்தில் ஏற்படும் அச்சத்திலிருந்தும், வேலையின் மீது ஏற்படும் விபத்திலிருந்தும் பாதுகாப்பதற்கு உதவுவதாகவும் இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- PPE- க்களை முழுவதுமாக ஆய்வு செய்தல், அது தரமானதாகவும் பயன்படுத்துபவர்களை தொடர்ச்சியாக பாதுகாப்பதையும் உறுதிப்படுத்துவதற்கு அவசியமானதாகும்.

PPE-களின் பிரிவுகள் / வகைகள் (Categories of PPEs)

விபத்துக்களின் தன்மையைப் பொருத்து, PPE- ஐ இரண்டு பெரிய பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1 **சுவாசித்தலற்றவை (Non-respiratory) :** இவைகள் உடலின் வெளிப்புறப்பகுதிகளில் ஏற்படக்கூடிய காயங்களிலிருந்து பாதுகாப்பவையாகும். அதாவது தலை, கண், முகம், கை, பாதம், கால் மற்றும் உடலின் மற்ற பாகங்களை பாதுகாக்கப் பயன்படுபவை.

2 **சுவாசித்தலுக்குரியவை (Respiratory) :** அசுத்தமுள்ள காற்றை (contaminated air) சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் துன்பத்திலிருந்து பாதுகாக்க பயன்படுபவை.

இவைகள், இந்திய தர நிர்ணயம் (Bureau of Indian Standards) (BIS) நிர்ணயத்திற்குரிய நிபந்தனைகளுக்கு, வெவ்வேறு வகை PPE-க்கள் உட்பட்டதாகும்.

தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (Personal Protective Equipment) (PPE) பற்றிய வழிகாட்டுதல் அட்டவணை- 1 பராமரிப்பை (maintaining) நிர்வகிக்கும் நிலையை நிர்வாகத்திற்கு உதவுவதற்கும், விபத்துக்களிலிருந்து மனிதர்களை பாதுகாப்பதற்கான சிறந்த திட்ட செயல்பாட்டிற்கும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகளை, பொறியியல் முறைகளில் (engineering methods) நீக்கவோ, கட்டுப்படுத்தவோ இயலாது. வழிகாட்டுதல்களின் பட்டியல் அட்டவணை- 1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1

எண் (No)	**தலைப்புகள் (Title)**
PPE 1	தலை கவசம் (Helmet)
PPE 2	பாதுகாப்பு காலணி (Safety footwear)
PPE 3	சுவாச பாதுகாப்பு கவச சாதனம் (Respiratory protective equipment)
PPE 4	கைகள் பாதுகாப்பு உறை (Arms and hands protection)
PPE 5	கண்கள் மற்றும் முகம் கவசங்கள் (Eyes and face protection)
PPE 6	பாதுகாப்பு துணி மற்றும் உடல் மேலங்கி (Protective clothing and coverall)
PPE 7	காது பாதுகாப்பு சாதனம் (Ears protection)
PPE 8	பாதுகாப்பு பெல்ட் மற்றும் ஹார்னஸ்ஸஸ் (Safety belt and harnesses)

தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் மற்றும் அவைகளின் பயன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பாதுகாப்பு வகைகள் (Types of protection)	**விபத்துக்கள் (Hazards)**	**பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய PPE**
தலை பாதுகாப்பு (Head Protection (Fig 1))	1 கீழே விழும் பொருட்கள் 2 பொருட்களின் மீது அடித்தல் 3 Spatter	தலை கவசம் (Helmets)
பாதம் பாதுகாப்பு (Foot protection (Fig 2))	1 ஹாட் ஸ்பேட்டர் (Hot spatter) 2 கீழே விழும் பொருட்கள் 3 ஈரமான இடத்தில் வேலை செய்தல்	தோலில் செய்த கால் கவசங்கள் பாதுகாப்பு காலணிகள், கம் பூட்ஸ்
மூக்கு (Nose (Fig 3))	1 தூசி துகள்கள் 2 நெருப்பு ஜீவாலை/ வாயுக்கள் / ஆவி (Fumes/ gases/ vapours)	மூக்கு கவசம் (Nose mask)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பு வகைகள் (Types of protection)	விபத்துக்கள் (Hazards)	பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய
கை பாதுகாப்பு (Hand protecion (Fig 4))	1 நேரடி தொடர்பினால் ஏற்படும் தீ புண் 2 தீப்பொறிகளால் உருவாகும் வெப்பம் 3 மின் அதிர்ச்சி	கையுறைகள் (Hand gloves)
கண் பாதுகாப்பு (Eye protection (Fig 5, Fig 6))	1 பறக்கும் தூசி துகள்கள் 2 UV- கதிர்கள், IR- கதிர்கள் வெப்பம் மற்றும் பார்க்கக் கூடிய அதிக அளவுள்ள கதிர் வீசல்	காக்கிள்ஸ் முகக்கவசம் கை கவசம் தலை கவசம்
முகம் பாதுகாப்பு (Face Protection (Fig 6, Fig 7))	1 வெல்டிங், கிரைண்டிங்கின் போது வெளிப்படும் தீப்பொறிகள் 2 வெல்டிங் ஸ்பேட்டர் ஸ்ட்ரைக்கிங் 3 UV- கதிர்களிலிருந்து முகம் பாதுபாப்பு	முகக் கவசம் தலை கவசம் (காது உறையுடன் அல்லது இல்லாமல்) வெல்டர்களுக்கு வெல்டர் ஸ்கிரீனுடன் உள்ள ஹெல்மெட்டுகள்
காது பாதுகாப்பு (Ear protection (Fig 7))	1 அதிகமான சத்தம்	இயர் பிளாக் இயர் மஃப்
உடல் பாதுகாப்பு (Body protection (Fig 8, Fig 9))	1 உஷ்ணமான துகள்கள்	தோல் மேலங்கி (Leather aprons)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

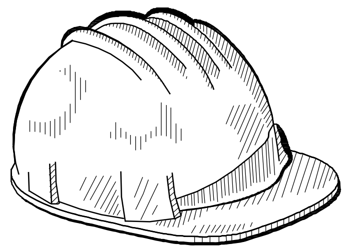


Fig 2

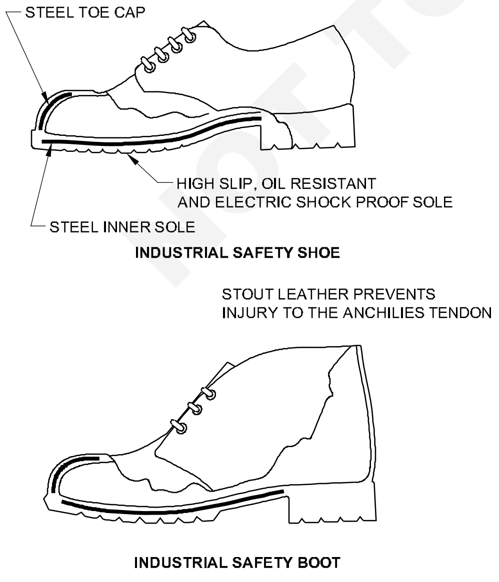


Fig 3

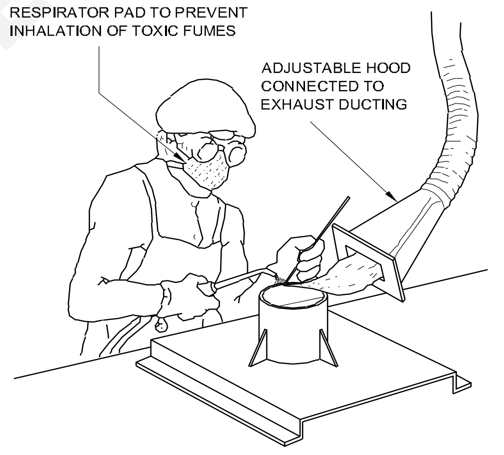


Fig 4

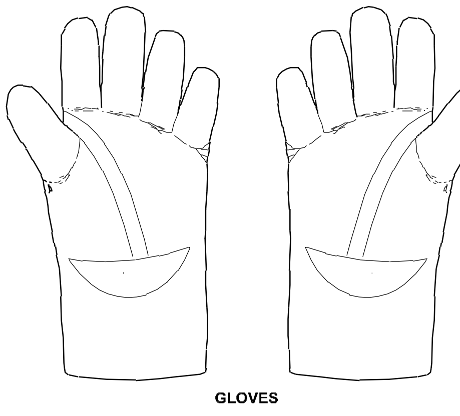
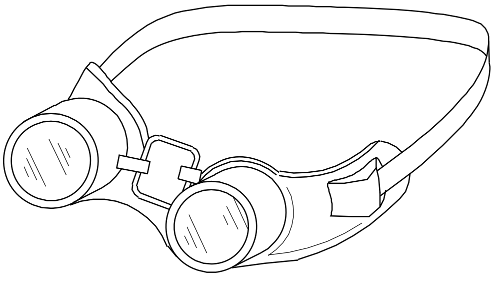
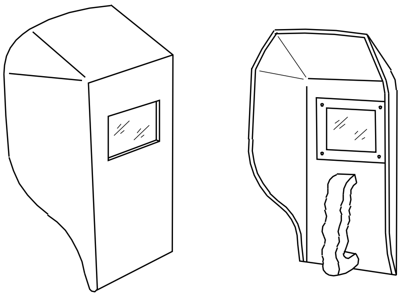


Fig 5



MRN110415

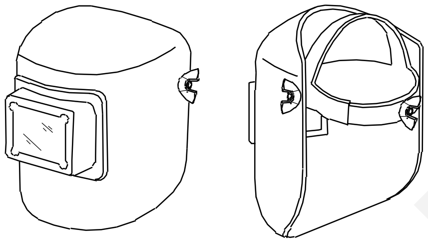
Fig 6



HAND SCREEN

MRN110416

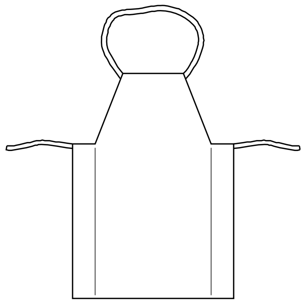
Fig 7



WELDING HELMET

MRN110417

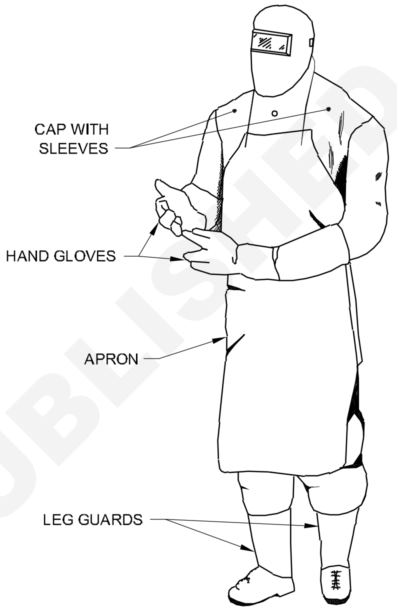
Fig 8



APRON

MRN110418

Fig 9



LEG GUARDS

MRN110419

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

PPE's-தரத்தன்மைகள் (Quality of PPE's)

PPE ஆனது கீழ்கண்ட நிபந்தனைகளுக்கு உட்பட்டு அதாவது அதன் தரத்தின் அடிப்படையில் நிகழக்கூடிய விபத்துக்களுக்கு மிகவும் சரியானதும் மற்றும் முழுவதுமான பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் வகையிலும் இருக்க வேண்டும். மேலும் PPE-க்கள் எந்த மாதிரியான விபத்துக்கு பயன்படுத்தப்பட வேண்டியிருப்பதை திட்டமிட்டு அதற்கு தகுந்தாற்போலுள்ள விபத்தை தாங்கும் தன்மை கொண்ட பொருட்களால் தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

PPE-க்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குத் தேவையான சில நிபந்தனைகள் (Selection of PPE's requires certain conditions)

- விபத்தின் இயற்கைத்தன்மை மற்றும் அதன் தீவிரத் தன்மை.
- சுவாசிக்கக்கூடிய காற்றின் மூல காரணத்தின் அடிப்படையில் காற்றில் கலந்துள்ள அசுத்தத்தின் அடர்த்தி மற்றும் அசுத்தமான பகுதியைப் பொருத்து, அசுத்தமாக்குதலின் வகையைக் கண்டறிய வேண்டும்.
- PPE-ஐ பயன்படுத்தும் போது வேலை செய்பவரிடம் எதிர்பார்க்கும் செயல், மற்றும் அந்த செயலுக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம் மற்றும் வேலை செய்வதற்கு வசதியாகவும் இருக்க வேண்டும்.
- PPE-ஐ இயக்கும் பண்புகள் மற்றும் அதன் எல்லையைக் கொண்டு தேர்வு செய்ய வேண்டும்.
- எளிதாகப் பராமரிக்கவும், சுத்தம் செய்வதற்குரியதாக இருக்க வேண்டும்.
- இந்திய மற்றும் சர்வதேச தர நிர்ணய அமைப்பின் தரத்தை உறுதி செய்வதாகவும் மற்றும் தரப்பட்டிருக்கும் சோதனை சான்றிதழின் அடிப்படையிலும் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

PPE-களை மிகச் சரியாகப் பயன்படுத்துதல் (Proper use of PPEs)

தெரிவு செய்யப்பட்ட சரியான PPE வகை சாதனத்தை பணிபுரிபவர்கள் அணிவது மிகவும் அத்தியாவசியமானது. பணியாளர்கள் அடிக்கடி PPE-ஐ பயன்படுத்துவதைத் தவிர்ப்பார்கள். இப்பிரச்சனையின் தீர்விற்கு கீழே சில காரணிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- வேலை செய்பவர்கள், PPE-ஐ பயன்படுத்துவதின் அத்தியாவசியத் தேவையைப் பற்றி புரிந்து கொள்வதற்குரிய கால அவகாசத்தை நீட்டிக்கலாம்.
- சாதாரணமான வேலை செயல்முறை விதிமுறைகளில் சிலவற்றைச் சிறிது தளர்த்தி பணியாளர்களை மிகவும் எளிதாகவும், வசதியாகவும் அணிவதற்கு அனுமதிக்கலாம்.
- நடைமுறையில் உள்ள பொருளாதாரம், சமூகம் மற்றும் ஒழுங்கு முறை விதிகளை வேலை செய்பவர்களின் இயல்பு குணங்களை சீராக்குவதற்கு பயன்படுத்தலாம்.
- இப்பிரச்சனைக்கு மிகவும் சரியான தீர்வானது, ஒவ்வொரு பணியாளரையும் PPE-ஐ அணிவது கட்டாயமாக்கப்பட வேண்டும்.
- மற்ற இடங்களில், பணியாட்கள் ஒரு குழுவாக இருக்கும் பொழுது அவர்களுக்கு முதன் முறையாக PPE வழங்கப்படும் நிலையில் அவர்களுக்கு அதுபற்றிய படிப்பினையும் அவர்கள் அணிவதை மேற்பாவையிடுவதையும் கட்டாயமாக்க வேண்டும்.

தொழில்சார்ந்த உடல் நல ஆபத்து மற்றும் பாதுகாப்பு (Occupational Health Hazard and Safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பாதுகாப்பை விளக்குதல்**
- **தொழில் சார்ந்த உடல் நலம் மற்றும் பாதுகாப்பின் நோக்கத்தை வரையறத்தல்**
- **தொழில் சார்ந்த உடல் நலம் மற்றும் பாதுகாப்பை விவரித்தல்**
- **தொழில் சார்ந்த சுகாதரம் பற்றி வரையறுத்தல்**
- **தொழில் சார்ந்த ஆபத்துக்கள் பற்றி விவரித்தல்**
- **தொழில் சார்ந்த நோய் பற்றி சுருக்கமாக விளக்குதல்.**

பாதுகாப்பு (Safety)

பாதுகாப்பு என்பது சுதந்திரமானது அல்லது துன்பம், அபாயம், ஆபத்து, துணிந்து செய்தல், விபத்து அல்லது சேதம் போன்றவைகளிலிருந்து பாதுகாப்பளிப்பது என அர்த்தமாகும்.

தொழில் சார்ந்த உடல் நலம் மற்றும் பாதுகாப்பு (Occupational health and safety)

- தொழில் சார்ந்த உடல் நலம் மற்றும் பாதுகாப்பு என்பது பாதுகாப்பு (safety), உடல் நலம் (health), மற்றும் வேலையில் அல்லது வேலைவாய்ப்பில் உள்ளவர்களை பாதுகாப்பது என்பதை உறுதிப்படுத்துவதாகும்.
- இதன் முக்கிய நோக்கமானது வேலை செய்யும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலையைப் பாதுகாப்பது மற்றும் ஆபத்திலிருந்து தடுப்பதாகும்.
- இது சக பணியாளர்களையும், குடும்பத்தினர்களையும், வேலை அளிப்பவர் களையும், வாடிக்கயையாளர் களையும், விநியோகஸ்தர்களையும் அருகில் உள்ள இனத்தார்கள் மேலும் பொது மக்கள், உறுப்பினர் யாரெல்லாம் வேலை செய்யும் சுற்றுப்புறத்தில் ஈடுபட்டுள்ளார்கள் அனைவரையும் கூட பாதுகாக்கிறது.
- இது பல தொடர்புள்ள பகுதிகளான தொழிற் சார்ந்த மருத்துவம், தொழில் சார்ந்த (தொழிற்சாலை) சுகாதாரம், பொதுநல சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு பொறியியல், இரசாயணம் மற்றும் பௌதீகம் போன்றவற்றுடன் தொடர்பு கொண்டு தேவையான பாதுகாப்புகளுக்கு உதவுகிறது.

தொழில்சார்ந்த உடல் நலம் மற்றும் பாதுகாப்பின் அவசியம் (Need of occupational health and safety)

- ஒரு கம்பெனி பிரச்சனையின்றி அமைதியாகவும், (smooth) வெற்றிகரமாகவும் செயல்படுவதற்கு மிக முக்கியமான அம்சம், அங்கு பணிபுரிபவர்களின் உடல் நலமும் மற்றும் பாதுகாப்பு அவர்களுக்கு மிக அவசியமானதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ஒரு நிர்வாக ஒருங்கிணைந்த அமைப்பு, அதிக திறனுடன் செயலாற்றுவதற்கு இது ஒரு இறுதி தீர்மானிக்கும் காரணியாகும் (decisive factor) இது விபத்தில்லா தொழிற்சாலை சுற்றுப்புறத்தை உறுதி செய்கிறது.
- தொழிலாளர்களிடம் ஒற்றுமையையும், மன உறுதியையும் (morale) மேம்படுத்துகிறது.
- வேலைக்கு வருகை தராமை (absenteeism) குறைக்கிறது.
- உற்பத்தி திறனை அதிகரிச்சச் செய்கிறது.
- வேலையுடன் தொடர்புடை காயங்கள் மற்றும் சுகவீணம் ஏற்படுவதை கணிசமாக குறைக்கிறது.
- உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருகளின் தரத்தையும் / அர்ப்பணிப்பு உழைப்பையும் அதிகரிக்கிறது.

தொழிற்சார்ந்த (தொழிற்சாலை) ஆரோக்கியம் (Occupational (Industrial) Hygiene)

- தொழிற்சாலை ஆரோக்கியம் என்பது வேலை செய்யும் இடத்தில் நிகழக்கூடிய விபத்துக்கள் (அல்லது) சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக் காரணிகள் (அல்லது) மன உழைச்சல் போன்றவைகளை எதிர்பார்த்தல், அங்கீகரித்தல், மதிப்பிடல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் ஆகும்.
- இது வேலை செய்யுமிடத்தின் உள்ளே அல்லது வெளியிலிருந்து நிகழ்கிறது.
- இது சுகவீணமடைதல், உடல் நலம் பலவீனப்படுதல், (impaired health) மற்றும் நல்வாழ்வு அல்லது வசதியற்ற சூழ்நிலை மற்றும் தொழிலாளர்களிடையே திறனற்ற தன்மை போன்றவற்றிற்கு காரணமாகலாம்.

எதிர்பார்த்தல் (கண்டறிதல்) (Anticipation (Identification)): நிகழ இயலும் விபத்து / ஆபத்துக்கள் மற்றும் அவைகள் உடல் நலத்திற்கு ஏற்படுத்தும் விளைவுகளைக் கண்டறியும் முறைகளாகும்.

அங்கீகரித்தல் (Recognition) ஏற்றுக்கொள்ளுதல் (Acceptance): கண்டறியப்பட்ட விபத்துக்களின் மோசமான விளைவுகளை ஏற்றுக் கொள்வதாகும்.

மதிப்பிடல் (Evaluation) (அளவீடு செய்தல் & மதிப்பீடு செய்தல்) (Measurement & Assessment) : விபத்துக்களை அளப்பதற்கு அல்லது கணக்கிடுவதற்கு அளவிடும் கருவிகள்(Instruments) காற்று மாதிரி சோதனை தரமானதுடன் ஒப்பிடுதல் மூலமாக அளக்கப்பட்ட அல்லது கணக்கிடப்பட்ட விபத்துக்கள், அனுமதிக்கப்பட்ட நியமத்திற்கு அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கிறதா எனத் தீர்மானிப்பதுமான முடிவு எடுக்க வேண்டும்.

வேலை செய்யும் இடத்தில் விபத்துக்களை கட்டுப்படுத்துதல் (Control of Workplace Hazards): பொறியியல் மற்றும் நிர்வாக கட்டுப்பாடுகள், மருத்துவ சோதனை, தனிப்பட்ட பாதுகாப்பு சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல், கல்விக்கட்டுப்பாடு, பயிற்சி மற்றும் மேற்பார்வை போன்றவைகளை அளவிடுவதாகும்.

தொழிற்சாலை (தொழிற்சார்ந்த) விபத்துக்கள் (Occupational Hazards)

காயங்கள் அல்லது உடல் நலமின்மையினால் ஏற்படும் தீங்கின் மூலகாரணம் அல்லது சூழ்நிலைகள், சேதமடைந்த சொத்துக்கள், வேலை செய்யும் இடத்தில் ஏற்பட்ட சுற்றுப்புறச் சூழலின் சேதங்கள் அல்லது இவைகளின் கூட்டு ஆகியவைகளின் நிகழும் தன்மையை அளவிடுகிறது.

தொழிற்சார்ந்த உடல் நல (சுகாதாரம்) தீங்கு/ விபத்துக்களின் வகைகள் (Types of occupational health hazards)

- உடல் தீங்கு (Physical Hazards)
- இராசாயண தீங்கு (Chemical Hazards)
- உயிரியல் தீங்கு (Biological Hazards)
- உடலியல் தீங்கு (Physiological Hazards)
- உளவியல் தீங்கு (Psychological Hazards)
- இயந்திரவியல் தீங்கு (Mechanical Hazards)
- மின்னியல் தீங்கு (Electrical Hazards)
- பணிச் சூழலியல் தீங்கு (Ergonomic Hazards)

1 உடல் தீங்கு (Physical Hazards)

- சத்தம் (Noise)
- வெப்பம் மற்றும் குளிர் மன அழுத்தம் (Heat and cold stress)
- அதிர்வு (Vibration)
- கதிர்வீச்சு (அயனாக்காதல் & அயனக்காதல் இல்லாத) (Radiation (ionising & Non-ionising))
- வெளிச்சம் (Illumination)

2 இரசாயண தீங்கு (Chemical Hazards)

- தீப்பிடித்தல் (Inflammable)
- வெடித்தல் (Explosive)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- நச்சு (Toxic)
- அரிக்கும் (Corrosive)
- கதிரியக்கம் (Radioactive)

3 உயிரியல் தீங்கு (Biological Hazards)

- பாக்டீரியா (Bacteria)
- வைரஸ் (Virus)
- பூஞ்சை (Fungi)
- ஆலை பூச்சி (Plant pest)
- தொற்றுதல் (Infection)

4 உடலியல் தீங்கு (Physiological)

- முதுமை (Old age)
- பாலியல் (Sex)
- சுகவீணம் (Ill health)
- நோய் (Sickness)
- சோர்வு (Fatigue)

5 உளவியல் தீங்கு (Psychological)

- தவறான அணுகு முறை (Wrong attitude)
- புகைப்பிடித்தல் (Smoking)
- சாராயமயக்கம் (Alcoholism)
- திறமையின்மை (Unskilled)
- ஒழுக்கமற்ற (Poor discipline)
- வருகைதராமலிருத்தல் (absentism)
- கீழ்ப்படியாமை (disobedience)
- தவறான பண்புகள் (aggressive behaviours)
- விபத்துக்கு உள்ளாகக் கூடிய (Accident proneness)
- உணர்ச்சித் தொந்தரவுகள்
- வன்முறை (voilence)
- கொடுமையாக நடத்துதல் (bullying)
- பாலியல் வன்முறைகள் (sexual harassment)

6 இயந்திரவியல் (Mechanical)

- பாதுகாப்பற்ற இயந்திரங்கள்
- வேலியில்லாமை
- பாதுகாப்பு சாதனமின்மை
- கட்டுப்படுத்தும் உபகரணமின்றி

7 மின்னியல் (Electrical)

- எர்த்திங் செய்யாமலிருப்பது (No earthing)
- குறுக்கு மின்சுற்று (Short circuit)
- மின்னோட்டக் கசிவு (Current leakage)
- வயர் துண்டிக்கப்பட்டிருப்பது
- ஃப்யூஸ் இல்லாமை அல்லது மின்சுற்றை துண்டிக்கும் உபகரணம் இல்லாமை முதலியன

8 பணிச் சூழலியல் (Ergonomic)

- திறமையற்றவர்களால் கையாளப்படும் தொழில் நுட்பம்
- இயந்திரங்கள் தவறான இடங்களில் (layout) நிறுவப்பட்டிருத்தல்
- தவறான திட்டவரைதலினால் (Wrong design)
- சரியாக வீடு மற்றும் பொருட்களை பராமரிக்காமை
- மோசமான நிலை
- தவறான கருவிகள் முதலியன

பாதுகாப்பு பொன்மொழி (Safety Slogan) பாதுகாப்பு விதியை மீறுபவரே விபத்து உண்டாக்குபவர் (A Safety rule breaker, is an accident maker)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பல்வேறு வகையான கைகருவிகள் - குறிப்பிட்டது (Different types of hand tools - Specification)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **மின்பணியாள் பிரிவிற்குத் தேவையான கருவிகளை பட்டியலிடுதல்**
- **கருவிகளின் விவரங்களை குறிப்பிடு செய்தல் மற்றும் ஒவ்வொரு கருவியின் பயன்களை கூறுதல்**
- **மின்பணியாளரின் கைகருவிகளின் பராமரிப்பை விளக்குதல்.**

மின்பணியாள், அவரது வேலைக்குத் மிகச்சரியான கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் முக்கியமாகும். வேலையின் நேர்த்தி, துல்லியமாக, விரைவில் பணி செய்தல், சரியான கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதைப் பொருத்து அமையும். மின்பணியாள் கருவிகளை சரியான முறையில் பயன்படுத்தினால் மற்றும் நன்கு பராமரிப்பு செய்திருந்தால் அவரது வேலைத்திறன் மேம்பட்டிருப்பதையும் அவரது திறமைகள் பழக்கமான வேலையாக வருவதையும் அவரால் பார்க்க முடியும்.

மிகவும் அதிகமாக மின் பணியாள் பயன்படுத்தும் கருவிகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

அவைகளின் குறிப்பீடுகள் (specifications) மற்றும் BIS எண்கள், உங்களின் குறிப்புக்காகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. கருவிகளை சரியான முறையில் பராமரிப்பது, கருவிகளின் பயன்பாடு காலத்தை அதிக காலத்திற்கு நீடிப்பதுடன் மேலும் அவைகளின் வேலைக்குப் பயன்படுத்தும் திறனையும் மேம்படுத்துகிறது.

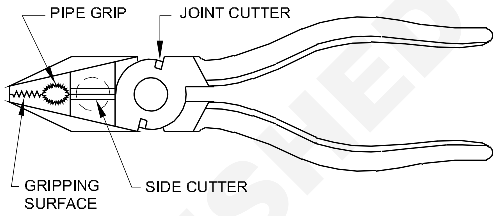
பிளேயர்ஸ் (Pliers)

இவைகள் அதன் மொத்த நீளத்தின் அளவால் மில்லி மீட்டரில் (mm) குறிப்பிடப்படுகின்றன. இந்த பிளேயர்கள் மின்சார வேலைகளுக்கு இன்சுலேட்டட் கிரிப்பு (insulated grip)களுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 பைப் கிரிப்புடன் கூடிய காம்பினேசன் பிளேயர்கள், சைடு கட்டர் மற்றும் காப்பிடப்பட்ட கைப்பிடியுடன் BIS 3650 (Combination pliers with pipe grip, side cutter and insulated handle. BIS 3650) (படம் 1)

150 மி.மீ, 200 மி.மீ முதலிய அளவுகளில் கிடைக்கின்றன.

Fig 1

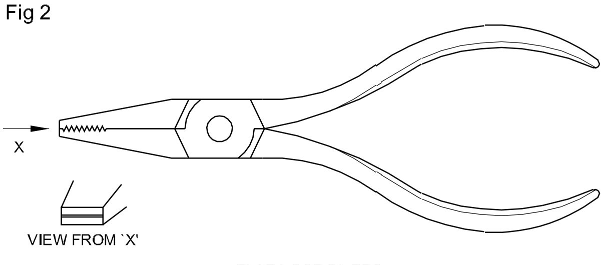


COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS (ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

இது ஃபோர்ஜ்டு ஸ்டீலில் செய்யப்பட்டுள்ளது. இது வெட்டுவதற்கும், திருகுவதற்கும் (twisting), இழுப்பதற்கும், பிடிப்பதற்கும் சிறிய வேலைத்துண்டை இறுக்குவதற்கும் (gripping), வயரிங் அமைப்பில் மற்றும் பழுது நீக்கலில் இது போன்ற வேலைகளுக்கும் பயன்படுகிறது. காப்பிடப்படாத வகையும் கிடைக்கும். காப்பிடப்பட்ட பிளேயர்கள் மின்சாரம் செல்லும் லைன்களில் வேலை செய்யவும் பயன்படுகிறது.

2 ஃபிளாட் நோஸ் பிளேயர்கள் BIS 3552 (Flat nose pliers BIS 3552) (படம் 2)

Fig 2



FLAT NOSE PLIERS

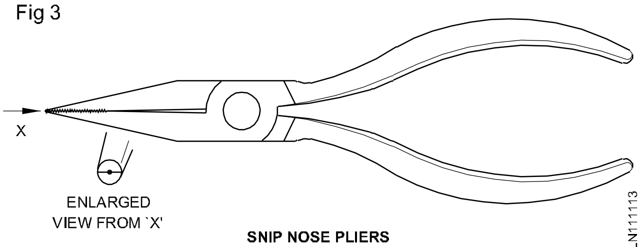
100 மி.மீ, 150 மி.மீ, 200 மி.மீ அளவுகளில் கிடைக்கும்.

ஃபிளாட் நோஸ் பிளேயர்கள் தட்டையாக இருக்கும், மெல்லிய பிளேட் போன்றவைகளைப் பிடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 லாங் நோஸ் பிளேயர்கள் சைடு கட்டர்களுடன் BIS 5658 (Long nose pliers BIS 5658) (படம் 3)

Fig 3



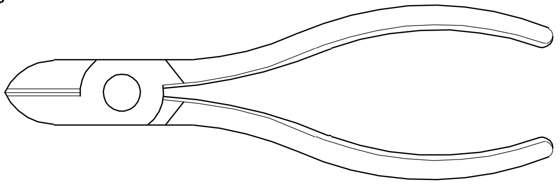
SNIP NOSE PLIERS

100 மி.மீ, 150 மி.மீ முதலிய அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

லாங் நோஸ் பிளேயர்கள் கைவிரல்களால் பிடிக்க இயலாத சிறிய வேலைகளைப் பிடிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

4 சைடு கட்டிங் பிளேயர்ஸ் (டையாக்குனல் கட்டிங் பிளேயர்ஸ்) BIS 4378 [Side cutting pliers (Diagonal cutting pliers) BIS 4378] (படம்4)

Fig 4



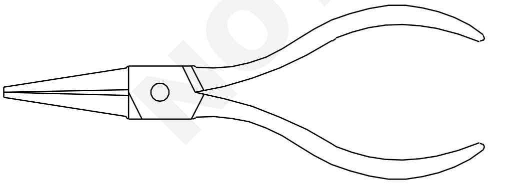
DIAGONAL CUTTING PLIERS/NIPPER

100 மி.மீ, 150 மி.மீ முதலிய அளவுகளில் கிடைக்கும்.

சிறியளவு விட்டமுள்ள காப்பர் மற்றும் அலுமினியம் வயர்களை வெட்டுவதற்கு (4 மி.மீ விட்டத்திற்கு குறைவாக உள்ள) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5 ரவுண்டு நோஸ் பிளேயர்ஸ் BIS 3568 (Round nose pliers BIS 3568) BIS 4378] (படம் 5)

Fig 5



ROUND NOSE PLIERS

100 மி.மீ, 150 மி.மீ முதலிய அளவுகளில் கிடைக்கும்.

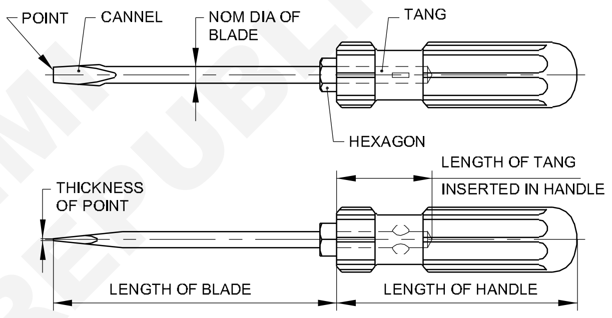
வயர்களில் ஹீக்ஸ் மற்றும் லூப்கள் செய்வதற்கு ரவுண்டு நோஸ் பிளேயர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிளேயர்களைப் கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance of pliers)

- பிளேயர்களை சுத்தியல்களாகப் (hammers) பயன்படுத்தக் கூடாது.
- மிகப்பெரிய அளவுகளில் உள்ள காப்பர் மற்றும் அலுமினிய வயர்கள் மற்றும் கடினமான ஸ்டீல் வயர்களை வெட்டுவதற்கு இதனைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- பிளேயர்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது கைப்பிடியிலுள்ள இன்சுலேசன் பழுதடைவதைத் தவிர்க்கும் விதமாகப் பயன்படுத்தவும்.
- ஹின்ஜ்டு (hinged) பகுதிகளில் லூப்ரிகேட் செய்யவும்.

6 ஸ்குரூ டிரைவர்கள் BIS 844 (Screwdriver BIS 844) (படம் 6)

Fig 6



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

மின்சார வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஸ்குரூ டிவைர்களில் பொதுவாக பிளாஸ்டிக் கைப்பிடிகளுடனும், மேலும் அதன் தண்டுப்பகுதி காப்பிடப்பட்ட உறை (sleeves)யால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரூ டிரைவரின் அளவு அதனுடைய பிளேட்டின் நீளம் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. சாதாண ஸ்குரூ டிரைவரின் அளவு (பிளேட்டின் தடிமன்) அதன் தண்டின் (stem) விட்டத்தாலும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா)

75 mm x 0.4 mm x 2.5 mm

150 mm x 0.6 mm x 4 mm

200 mm x 0.8 mm x 5.5 mm etc. முதலியன

ஸ்குரூ டிரைவர்களின் கைப்பிடியானது மரத்தாலோ அல்லது செல்லுலோஸ் ஆக்ஸிடேட்டாலோ குறிப்பிடப்படுகிறது.

ஸ்குரூ டிரைவர்கள், ஸ்க்ரூக்களை முறுக்குவதற்கும், தளர்த்துவதற்கும் (loosening) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஸ்குரூ டிரைவரின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முனையானது மிகச் சரியாக ஸ்குரூ காடி (grooves) களில் பொருந்தும் படியாக இருந்தால், உயர்ந்த பட்ச திறனை உடையதாகவும், ஸ்குரூவில் தலைப்பாகம் (head) சேதமடைவதைத் தவிர்ப்பதாகவும் இருக்கும்.

சிறிய வேலைக்குரிய ஸ்குரூவிற்கு தகுந்தாற்போல் பொருத்தமான நீளத்தில் உள்ள ஸ்குரூ டிரைவர் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

ஸ்டார் தலைப்பாகம் உள்ள ஸ்குரூ டிரைவர் (Star - head Screwdriver)

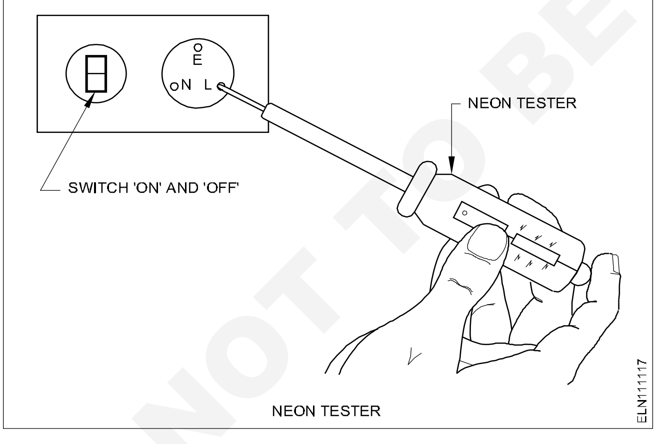
ஸ்டார் தலைப்பாகம் உள்ள ஸ்க்ரூக்களை முறுக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance)

- ஸ்க்ரூ டிரைவரை ஒரு போதும் லீவராகப் பயன்படுத்தக் கூடாது. அதில் விசையை செலுத்துவதால் அதன் தண்டுப்பாகம் (stem) வளைந்து, ஸ்க்ரூ டிரைவர் பயனற்றதாக ஆகிவிடும்.
- சரியான வடிவத்தில் (shape) அதன் முனை (tip) யை வைத்திருக்கவும். சில அரிதான சமயங்களில் அதன் சரியான வடிவத்திற்காக கிரைண்ட் செய்ய வேண்டியிருக்கும்.

7 நியான் டெஸ்டர் BIS 5579 - 1985 (Neon tester BIS 5579 - 1985) (படம் 7)

Fig 7



இது அதன் வேலை செய்யும் வோல்ட்டேஜ் அடிப்படையில் இதன் ரேன்ஞ்ச் குறிப்பிடப்படுகிறது. அதாவது 100 லிருந்து 250V ஆனால் அதில் 500V என்ற ரேன்ஞ்ச் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

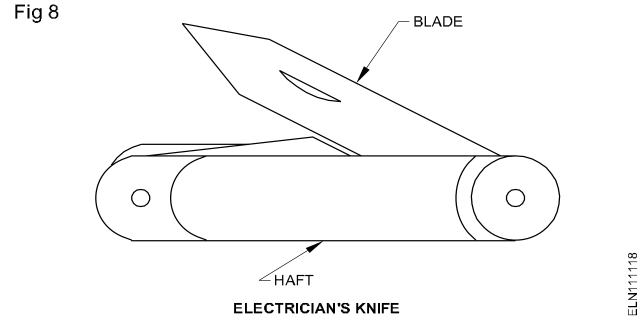
இதனுள் ஒரு கிளாஸ் டியூப்னுள் நியான் வாயு நிரப்பப்பட்டிருக்கும். மேலும் இரண்டு முனைகளில் எலக்ட்ரோடுகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின்னோட்டம் 300 மைக்ரோ - ஆம்பியர் அளவுக்குள் உயர்ந்த பட்ச வோல்ட்டேஜ் - க்கு லிமிட் செய்வதற்கு அதிக மதிப்புள்ள ரெஸிஸ்ட்டன்ஸ், ஒரு எலக்ட்ரோடுடன் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் முனையில் புரோப் (probe) அல்லது ஸ்க்ரூ டிரைவர் உள்ளது. இந்த முனையை இணைப்பில் உள்ள சப்ளையுடனும், அடுத்த பித்தளை காண்டாக்ட் முனையை கையினால் தொடும்பொழுது சப்ளை இருப்பதை நியான் பல்பு ஒளிர்வதிலிருந்து தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance)

- நியான் டெஸ்டரை அதில் குறிப்பிட்டுள்ள வோல்ட்டேஜின் அளவுக்கு அதிகமாக உள்ளதில் ஒரு போதும் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- இதனை சோதனைக்குப் பயன்படுத்தும் போது நமது உடலுடன் சர்க்யூட் பூர்த்தியடைகிறது. ஒரு வேளை, ரப்பர் சோலுடன் (soled) உள்ள காலணி (sloove) யை பயன்படுத்தியிருந்தால், உடலுக்கு எர்த் சுவரில் ஒரு கையைத் தொடுவதால் ஏற்படுத்திக் கொள்கிறது.
- ஸ்குரூ டிரைவரின் முனையுடைய நியான் டெஸ்ட்டரை சிறிய வேலைகளுக்கு மட்டும் தான் பயன்படுத்த வேண்டும்.

8 மின் பணியாள் கத்தி (இரண்டு பிளேடு) (Electrician's knife (Double blade) (படம் 8)

Fig 8



கத்தியின் அளவை அதனுடைய பெரிய அளவு பிளேடின் நீளத்தின் அளவால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா) 50 மி.மீ, 75 மி.மீ

இது, கேபிளின் இன்சுலேசன் உறையை நீக்குவதற்கும் (skinning) மற்றும் வயரின் மேல் புறத்தை சுத்தம் செய்வதற்கும் (cleaning) பயன்படுகிறது. இரண்டு பிளேடுகளில் கூர்மையாக உள்ள பிளேடு, ஸ்கின்னிங் செய்வதற்கும், ரஃப் ஆன பிளேடு முனை வயரின் மேல் புறத்தை சுத்தம் செய்வதற்கு பயன்படுகிறது.

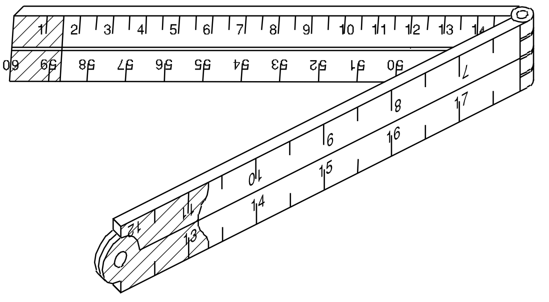
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance)

- வயர்களை வெட்டுவதற்கு கத்தியைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- துரப்பிடிப்பதிலிருந்து பாதுகாக்க வேண்டும்.
- ஒரு பிளேடை கூர்மையாக வைத்திருக்கவும்.
- கத்தியைப் பயன்படுத்தாத போது மடித்து வைக்க வேண்டும்.

9 நான்கு மடிப்பு பாக்ஸ் வுட் ரூல் 600 மி.மீ (Four-fold box wood rule 600mm) (படம் 9)

Fig 9

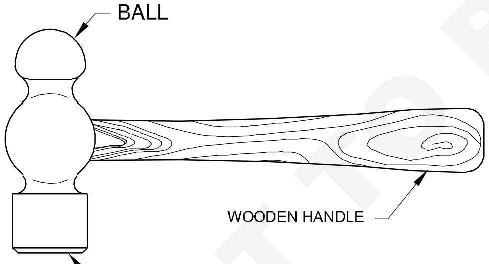


FOUR-FOLD BOX WOOD RULE

குறைவான நீளங்களை அளவிடுவதற்கு பயன்படுகிறது. அதைப் பயன்படுத்தாதபோது மடிக்கப்பட்ட நிலையில் தான் வைக்கப்பட வேண்டும்.

10 பால் பீன் சுத்தியல் (Ball pein hammer) (படம் 10)

Fig 10



BALL PEIN HAMMER

சுத்தியலின் அளவு அதன் உலோகத் தலைப்பாகத் (metal head) தின் எடையில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா) 125 கிராம், 250 கிராம் முதலியன

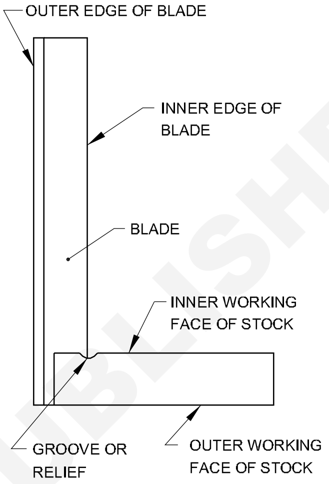
சுத்தியல், ஸ்பெசல் ஸ்டீலினாலும் செய்யப்பட்டு அதன் அடிக்கும் தலைப்பு கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இது ஆணி அடிப்பதற்கும், நீட்டுவதற்கும் மற்றும் வளைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance)

- தளர்வான கைப்பிடியுடன் (loose handle) சுத்தியலைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- சுத்தியலின் முகப்பு எண்ணெயிலிருந்தும், கிரீஸிலிருந்தும், பூஞ்சானிலிருந்தும் விலக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

11 மூலைமட்டம் BIS 2103 (Try-square (Engineer's square) BIS 2103) (படம் 11)

Fig 11



TRY-SQUARE

இதன் அளவு, இதன் பிளேடின் நீளத்தைக் கொண்டு குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

(எ.கா)

50 மி.மீ x 35 மி.மீ

100 மி.மீ x 70 மி.மீ

150 மி.மீ x 100 மி.மீ மேலும் பல

இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. ஒன்று பிவல்டு முனை, ஸ்டாக்குடன் (bevelled edge with stock) மற்றொன்று ஃப்ளாட் முனை ஸ்டாக் இல்லாமல் (flat edge without stock). இது ஒரு பொருளின் சமதளத்தையும் (plane), செங்குத்தாக உள்ளதையும் (perpendicular) மற்றும் செங்கோணத்தையும் பரிசோதிக்கப்பயன்படுகிறது. இதில் ஸ்டாக் (stock) பகுதியுடன் ஸ்டீல் பிளேடு ரிவிட் (rivet) செய்யப்பட்டுள்ளது. ஸ்டாக் வார்ப்பிரும்பால் செய்யப்பட்டுள்ளது. வேலைத்தண்டின் முனைக்கு எதிராக ஸ்டாக் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

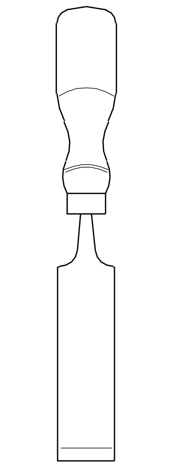
இதை சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

12 ஃபர்மர் உளி (Firmer chisel) (படம் 12)

இதில் மரக்கைபிடியுடன் கேஸ்ட் ஸ்டீல் பிளேடு 150 மி.மீ நிளத்தில் உள்ளது. இதன் அளவு இதிலுள்ள பிளேடின் அகலத்தின் அளவைக் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. (எ.கா) 6 மி.மீ, 12 மி.மீ, 25 மி.மீ. இது வெட்டி எடுப்பதற்கு (chipping) சுரண்டி எடுப்பதற்கும் (scraping) மற்றும் மரத்தில் காடி எடுப்பதற்கும் (groove cutting) பயன்படுகிறது.

Fig 12



FIRMER CHISEL

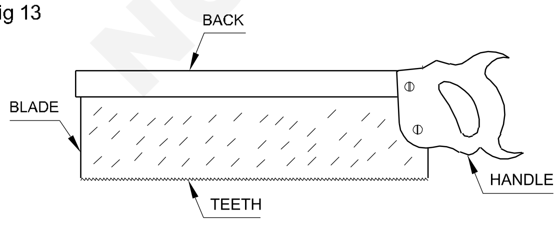
ELN1111C

கவனத்துடன் பராமரித்தல் (Care and maintenance)

- இதனை ஸ்குரூவை முறுக்குவதற்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.
- வெட்டி எடுப்பதற்கு (chiseling) கொட்டாப்புளி (mallet) யை பயன்படுத்தவும்.
- வாட்டர் ஸ்டோனில் கிரைண்ட் செய்யவும், ஆயில் ஸ்டோனில் கூர்மைப்படுத்தவும்.
- ஆணியுள்ள இடங்களில் இதனைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

13 டெனன் சா BIS 5123, BIS 5130, BIS 5031(Tenon-saw BIS 5123, BIS 5130, BIS 5031) (படம் 13)

Fig 13



TENON-SAW

ELN1111D

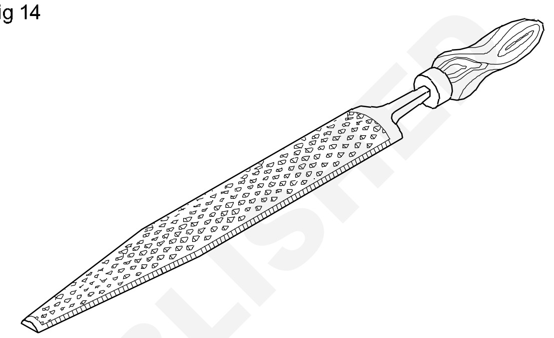
பொதுவாக டெனன் சா-வின் நீளமானது 250 அல்லது 300 மி.மீ மற்றும் அதில் 25.4 மி.மீக்கு 8 லிருந்து 12 பற்கள் (teeth) இருக்கும். பிளேடின் அகலம் (width) 10 செ.மீ. இது மெல்லிய மர சாதனங்களாகிய பேட்டன், கேசிங் கேப்பிங் பலகைகள் (boards) மற்றும் ரவுண்ட் பிளாக் போன்றவைகளை அறுப்பதற்கு (cutting) பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- துருப்பிடித்ததிலிருந்து பாதுகாக்க வேண்டும்
- இதனை பயன்படுத்தாத போது, அதன் மீது கிரீஸை தடவி வைக்க வேண்டும்.

14 வுட் ராஸ்ப் அரம் BIS 1931 (Wood rasp file BIS 1931) (படம் 14)

Fig 14



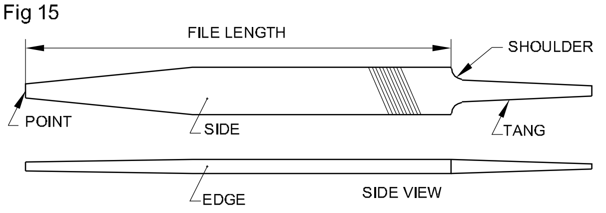
WOOD RASP FILE

ELN1111E

எந்த மரப்பொருட்களுக்கு ஃபினிஷிங் முக்கிய மில்லாமலிருக்கிறதோ அவற்றை தேய்த்தெடுப்பதற்கு பயன்படுகிறது. வுட் ராஸ்ப் அரங்கள் அரைவட்ட வடிவத்தில் (half round shape) இருக்கும். அவைகளில் கூர்மையான ஒரு வெட்டு (single cut) பற்கள் வரிசையாக அமையப் பெற்றுள்ளன.

15 அரங்கள் BIS 1931 (Files BIS 1931) (படம் 15)

Fig 15



FILE

ELN1111F

இவைகள் நீளத்தை வைத்து குறிப்பிடப்படுகின்றன.

(எ.கா) 150 மி.மீ, 200 மி.மீ, 300 மி.மீ முதலியன

இந்த அரங்களில் பல்வேறு விதமாக பற்களின் அமைப்பு முன்னோக்கிய நிலையில் (forward stroke) நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகள் பலவிதமான நீளங்களிலும், பிரிவுகளிலும் வும் (sections) (எ.கா. தட்டை (flat), அரைவட்டம் (half round), வட்ட வடிவம் (round), சதுரம் (square), முக்கோண வடிவம் (triangular), மற்றும் தரவரிசை (grades) அதாவது ரஃப் (rough), பேஸ்டார்டு (bastard)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செகண்ட் கட் மற்றும் ஸ்மூத் (smooth) மேலும் வெட்டுகள் அடிப்படையில் அதாவது சிங்கிள் கட், டபுள் கட் முதலியனவாகவும் வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

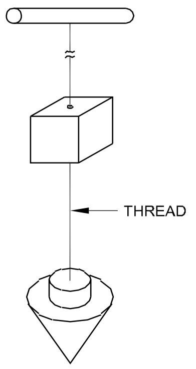
இந்த அரங்கள் உலோகங்களில் உள்ள சிறிய வெட்டுத்துண்டு (fine chips)ளை நீக்குவதற்கு பயன்படுகிறது. இதன் உடல் பாகம், கேஸ்ட் ஸ்டீலில் செய்யப்பட்டு டேங் (tang) பாகத்தை தவிர கடினப்படுத்தப்பட்டுள்ளது (hardened).

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- அரத்தை (file) ஒரு போதும் சுத்தியலாக பயன்படுத்தக் கூடாது.
- கைப்பிடி இல்லாத அரத்தை பயன்படுத்தக் கூடாது.
- இதிலுள்ள பற்கள் சேதமடையாத நிலை வரை இதனை பயனற்றதென எறிந்து விடக் கூடாது.

16 தூக்கு குண்டு (Plumb bob) (படம் 16)

Fig 16



இதில் நடுவில் துளையுடன் உள்ள ஊசியான முனையை தொங்கும் நூல் / கயிறு (string) னால் இதன் மேல்பாகத்தில் படத்தில் (Fig 16) காட்டியுள்ளது போல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது சுவற்றின் மேல் செங்குத்தான கோடுகள் குறிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

- இதனை தரையில் கீழே போடக் கூடாது.

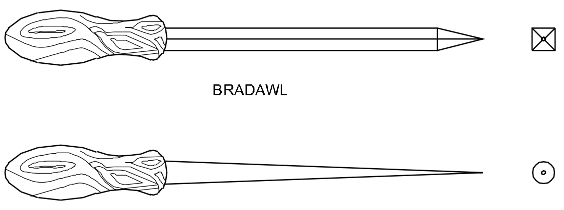
17 பிராடல் ஸ்கொயர் பாயிண்டட் போக்கர் BIS 10375 - 1982 (Bradawl square pointed or poker) (படம் 17)

இதனது நீளம் மற்றும் விட்டத்தின் அளவுகளால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா) 150 மி.மீ x 6 மி.மீ

இது நீளமான கூர்மையான கருவியாகும். இது மரப் பலகைகளில் திருகாணிகளை பொருத்துவதற்காகத் தேவையான முன் துளை (pilot holes) போடுவதற்கு பயன்படுகிறது.

Fig 17

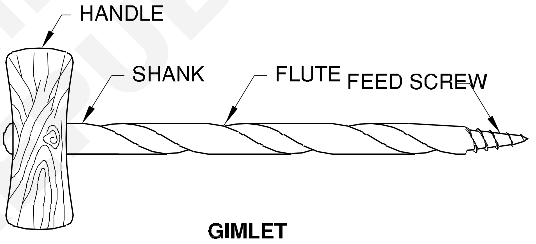


கவனமும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

- இதனை உலோகங்களில் துளையிடுவதற்கு பயன்படுத்தக் கூடாது.
- இதனை, நன்கு கூர்மைப்படுத்தப்பட்ட நிலையில் வைத்து பாதுகாக்கவும்.

18 ஜிம்லெட் (Gimlet) (படம் 18)

Fig 18



இது சிறு துவாரங்கள் (துளைகள்) மரப்பொருட்களில் போடுவதற்கு பயன்படுகிறது.

இதில், மரக்கைப்பிடி மற்றும் போரிங் திருகு முனை உள்ளது. இதன் அளவு இதன் விட்டத்தின் அளவைச் சார்ந்திருக்கும். (எ.கா) 3 மி.மீ, 4 மி.மீ, 5 மி.மீ, 6 மி.மீ முதலியன.

கவனமும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

- இதனை கைப்பிடியில்லாமல் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- இதனை ஆணிகள் உள்ள இடங்களில் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- துளையிடும் போது நேரான நிலையில் வைத்து பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லாவிடில் ஸ்க்ரு பகுதி சேதமடைந்துவிடும்.

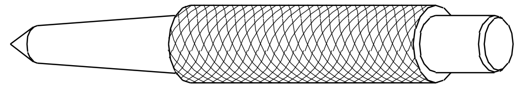
19 சென்டர் பன்ச் BIS 7177 (Centre punch BIS 7177) (படம் 19)

இதன் அளவு, அதன் உடலின் (body) மற்றும் விட்டத்தைக் கொண்டு கூறப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(எ.கா) 100 மி.மீ x 8 மி.மீ சென்டர் பன்ச்-ன் முனையின் கோணம் (angle of the tip) 90° ஆகும்.

Fig 19



CENTRE PUNCH

ELN11111J

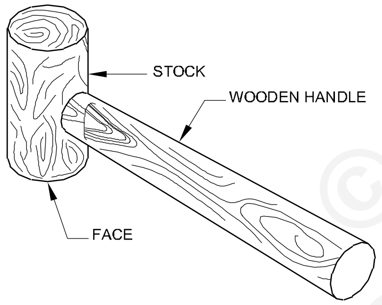
இது மெட்டல்களில், மார்க் செய்வதற்கும், பைலட் துளைகளை பன்ச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. இது டூல் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டு, அதன் முனைகள் கடினப்படுத்தப்பட்டும், உறுதிப்படுத்தப்பட்டும் உள்ளது.

கவனமும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

- முனையை மிகவும் கூர்மையாகவும், சரியான கோணத்துடனும் பாதுகாக்கவும்.
- இதன் தலைப்பகுதியில் ஏற்படும் பூஞ்சான்களைத் தவிர்க்கவும்.

20 மேலட் (Mallet) (படம் 20)

Fig 20



MALLET

ELN11111K

கொட்டாப்புளி அதன் தலைப்பாகத்தின் விட்டத்தின் அளவு (அல்லது) எடையை வைத்து இது குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா)

50 மி.மீ x 150 மி.மீ

75 மி.மீ x 150 மி.மீ (அல்லது) 500 gms, 1 Kg

இது மரம் அல்லது நைலானால் செய்யப்பட்டுள்ளது.

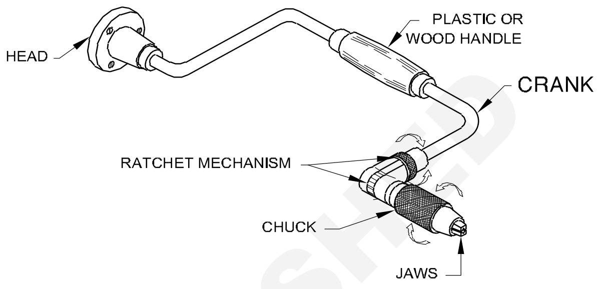
ஃபர்மர் சிசலில் (firmer chisel) அடிப்பதற்கும், மெல்லிய உலோகத் தகடுகளை நேராக்குவதற்கும், வளைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. இது மோட்டாரின் பாகங்களை ஒருங்கிணைக்கும் (motor assembly work) வேலைகளுக்கும் கூட பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

- இதனை ஆணிகளைப் பொருத்துவதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- ஸ்டீல் மற்றும் இரும்பு போன்ற கடினமான உலோகங்களின் மீது பயன்படுத்தக் கூடாது.

21 ரேட்சட் பிரேஸ் BIS 7042 (Ratchet brace BIS 7042) (படம் 21)

Fig 21



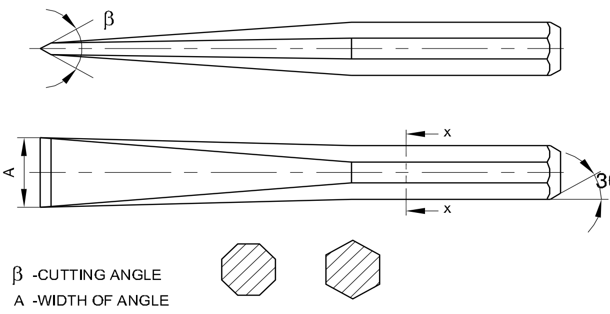
RATCHET BRACE

ELN11111L

ரேட்சட் பிரேஸின் அளவானது அதில் பயன்படுத்தப்படும் டிரில் பிட்டின் அளவைக் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் 0 - 6 மி.மீ, 0 - 12 மி.மீ அளவு உள்ள டிரில் பிட்களை பொருத்த இயலும் இதனை மரப்பலகைகளில் துளையிடுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

22 ஃப்ளாட் கோல்டு சிசல் வெட்டுளி BIS 402 Flat cold chisel BIS 402 (படம் 22)

Fig 22



COLD CHISEL

ELN11111M

இதனது அளவு அதன் சாதாரண அகலம் மற்றும் நீளத்தை வைத்து குறிப்பிடப்படுகிறது.

(எ.கா)

14 மி.மீ x 100 மி.மீ

15 மி.மீ x 150 மி.மீ

20 மி.மீ x 150 மி.மீ

கோல்டு சிசலின் வடிவமானது வட்டமாகவோ அல்லது சதுரமாகவோ இருக்கும். இது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

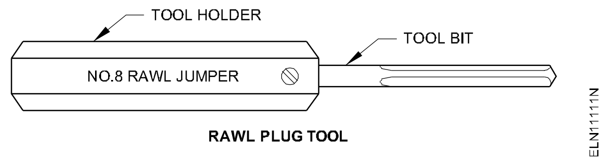
ஹைகார்பன் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதனது வெட்டுக் கோணம் (cutting edge angle) 35° முதல் 45° வரை இருக்கும். வெட்டும் முனை கடினம் மற்றும் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது சுவற்றில் துளை போடுவது போன்ற வேலைக்குப் பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இந்த சிசலின் முனையை அதற்குத் தேவையான கோணத்தில் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
- இந்த சிசலை சாணைப்பிடிக்கும் பொழுது, குளிர்விக்கும் எண்ணெய்யை (coolant) அடிக்கடி பயன்படுத்தினால் (apply) இதன் டெம்பர் இழக்காமல் இருக்கும்.

23 ராவல் பிளக் டூல் பிட் (Rawl plug tool and bit) (படம் 23)

Fig 23



RAWL PLUG TOOL

இதன் அளவு எண் (number)-ஐ பொருத்து இருக்கிறது. இதன் அளவு எண் அதிகரித்தால், பிட் மற்றும் பிளக் (plug)-கின் தடிமன் (thickness) குறையும். (எ.கா) எண்கள். 8, 10, 12, 14 முதலியன

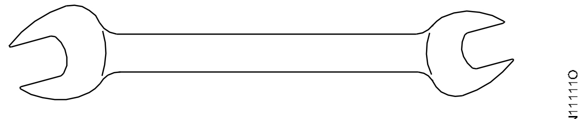
ராவல் பிளக் டூலில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. அவைகள் டூல் பிட் மற்றும் டூல் ஹோல்டர். டூல் பிட் ஆனது டூல் ஸ்டீலிலும் மற்றும் ஹோல்டர் ஆனது மைல்டு ஸ்டீலிலும் செய்யப்பட்டுள்ளது. இது செங்கல், கான்கீரிட் சுவர் மற்றும் சீலிங்குகளிலும் துளையிடப் பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இதன் ஹோல்டரை ஒவ்வொரு சுத்தியல் அடிக்கு (hammering stroke) பின்னர் மெதுவாக சுழற்றிக் கொடுக்க வேண்டும்.
- டூலை நேராகப் பிடித்து பயன்படுத்தவும்.
- இதனை தரையில் எறியக் கூடாது.
- இதனது தலைப்பாகத்தில் மஸ்ரூம் (mushrooms) உருவாவதிலிருந்து பாதுகாக்க வேண்டும்.

24 ஸ்பேனர் - டபுள் என்டட் BIS 2028 (Spanner: double ended BIS 2028) (படம் 24)

Fig 24



DOUBLE ENDED OPEN JAW SPANNER

ஸ்பேனர்-ன் அளவானது அதிலேயே குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும், அதனை அறிந்து தான் அதற்குரிய நட்டுகளில் (nuts) பொருத்தப்படும்படியாக இருக்கும். இவைகள் பலவித அளவுகளிலும் வடிவங்களிலும் கிடைக்கிறது.

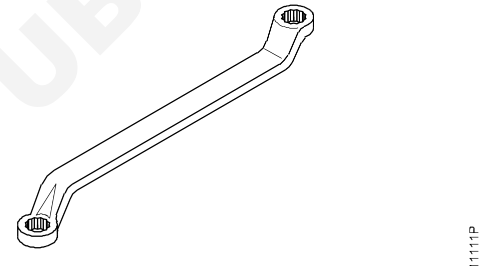
டபுள் என்டட் ஸ்பேனர்களின் அளவுகள் இவ்வாறு குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். 10-11 மி.மீ, 12-13 மி.மீ, 14-15 மி.மீ, 16-17 மி.மீ, 18-19 மி.மீ, 20-22 மி.மீ

நட்டுகளையும், போல்ட்களையும் கழற்றுவதற்கும் மற்றும் முறுக்குவதற்கும் ஸ்பேனர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவைகள் கேஸ்ட் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டுள்ளது.

அவைகள் பல அளவுகளிலும், சிங்கிள் மற்றும் டபுள் கட் முனைகளின் வகைகளாகவும் கிடைக்கின்றன.

25 ரிங் ஸ்பேனர் செட் BIS 2029 (Ring spanner set BIS 2029) (படம் 25)

Fig 25



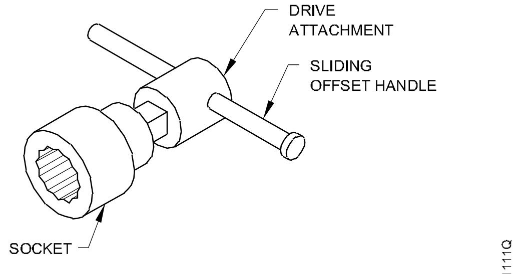
RING SPANNER

ரிங் ஸ்பேனர்கள் எங்கு குறுகிய இடமாகவும், லிவரேஜ் அதிகமாகவும் உள்ள இடங்களில் மட்டும் தான் பயன்படுகிறது.

26 சாக்கெட் (பாக்ஸ்) ஸ்பேனர் BIS 7993, 7991, 6129 (Socket (box) spanner BIS 7993, 7991, 6129) (படம் 26)

நட் அல்லது போல்ட்கள், மிகக் குறுகிய இடைவெளியுள்ள இடங்களிலும் ஆழமாக உள்ள இடங்களிலும் இவ்வகை ஸ்பேனர்கள் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

Fig 26

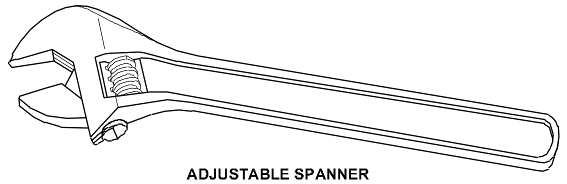


SOCKET SPANNER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

27 சிங்கிள் என்டட் ஓபன் ஜா அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர் BIS 6149 (Single ended open jaw adjustable spanner BIS 6149) (படம் 27)

Fig 27



ADJUSTABLE SPANNER

ELN1111R

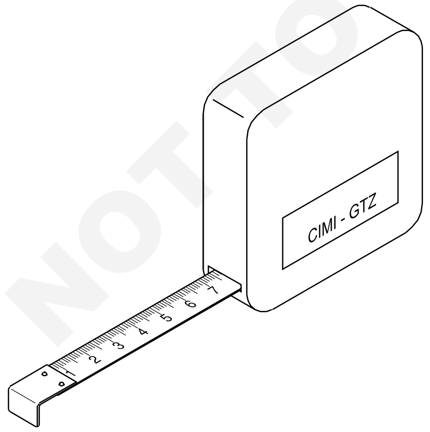
இதை பயன்படுத்தி வேலையையும், நேரத்தையும் மிச்சப்படுத்தலாம். நகரக் கூடிய ஜா (jaw) வை ஆப்ரேட்டிங் ஸ்குரூவை அட்ஜஸ்ட் செய்வதால் அதனை நகரச் செய்கிறது. இந்த வகை ஸ்பேனர்கள் மன்ங்கி ரின்ச் (monkey wrench) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது 150, 200, 250 மி.மீ அளவுகளில் கிடைக்கும்.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- நட் (nut) மற்றும் போல்ட் (bolt) -ன் அளவுக்கேற்றார்போல் சரியான அளவு ஸ்பேனரைப் பயன்படுத்தவும்.
- ஸ்பேனரை சுத்தியலாகப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- ஸ்பேனரைப் பயன்படுத்தும் பொழுது, சுத்தியலால் அதன் மீது அடிக்கக் கூடாது.
- ஸ்பேனரின் ஜா (jaws) வின் மீது கிரீஸ் மற்றும் எண்ணெய் படிதலை தவிர்க்க வேண்டும்.

28 அளப்பதற்குரிய ஸ்டீல் டேப் (Measuring steel tape (படம் 28)

Fig 28



MEASURING STEEL TAPE

ELN1111S

இதன் அளவு அதன் உயர்ந்தபட்ச நீளத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது நீளத்தை அளக்கப்பயன்படுகிறது. (எ.கா) பிளேடு 12 மி.மீ, அகலம் (wide) 2 மீட்டர் நீளம்.

அளக்கும் டேப் (measuring tape) மெல்லிய ஸ்டீல் பிளேடால் செய்யப்பட்டு அளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

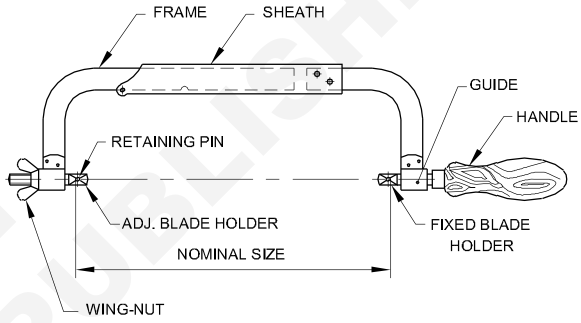
இது, வயரிங் அமைப்பின் (wiring installation) அளவுகளையும் மற்றும் பொதுவான அளவீடுகளையும் அளப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இதனை மிகவும் அதிகக் கவனத்துடன் கையாள வேண்டும். கவனக்குறைவாக கையாண்டால் அதிலுள்ள அளவீடுகள் அழியக் கூடக் காரணமாகலாம்.

29 ஹேக்சா ஃப்ரேம் (Hacksaw BIS 5169-1986 for frames BIS 2594 - 1977 for blades) (படம் 29)

Fig 29



NOMENCLATURE FOR HACKSAW FRAME

ELN1111T

இது, நிக்கல் பிளேட்டட் ஸ்டீல் ஃப்ரேம்-ஆல் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் ஃப்ரேமை 250 மி.மீ லிருந்து 300 மி.மீ வரை பிளேடுகளுக்காக சரி செய்யப்படுகிறது. இதனை ஃப்ரேமுடன் பற்கள் கைப்பிடியிலிருந்து விலகி, முன் புறமாக (forward stroke) வெட்டும்படியாகப் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இது முக்கியமாக உலோகங்களை (metals) வெட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

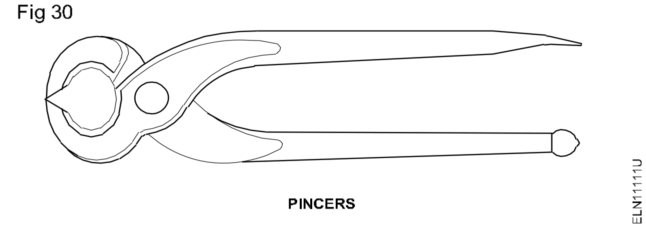
கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இதன் பிளேடை மிகவும் சரியாக இறுக்கமாக பொருத்தப்பட வேண்டும்.
- இதனை வெட்டப்பயன்படுத்தும் பொழுது குளிர்விக்கும் திரவத்தை (coolant) பயன்படுத்தவும்.
- வெட்டும் பொழுது இதனை நேராக (straight) இருக்கும்படி பயன்படுத்தவும்.
- இதனை பின்னால் வெட்டும் பொழுது (return stroke) சிறிதளவு உயர்த்தி பயன்படுத்த வேண்டும்.
- மிக அதிவேகத்தில் அறுப்பதற்கு (saw) முயலக் கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

30பின்சர்ஸ் BIS 4195) (Pincers BIS 4195) (படம் 30)

Fig 30



இதன் அளவை, அதன் நீளத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. (எ.கா) 100 மி.மீ, 150 மி.மீ, 200 மி.மீ.

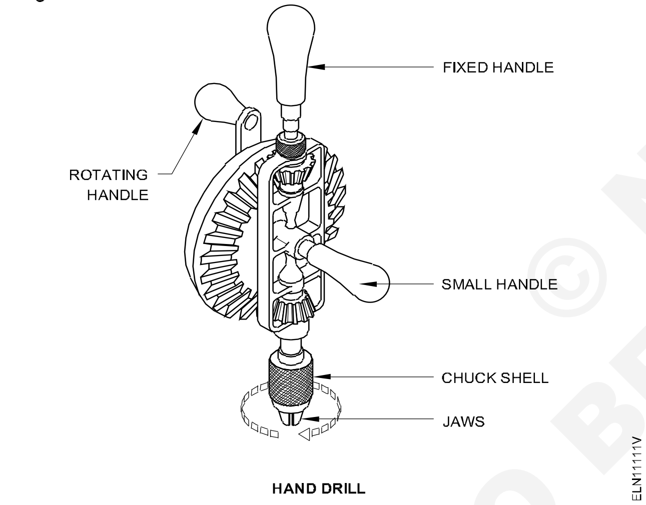
இது மரப்பலகைகளிலிருந்து ஆணிகளை பிடுங்குவதற்குப் பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இதனைச் சுத்தியல் போல் பயன்படுத்தக் கூடாது.

31 ஹேன்ட் டிரில் (Hand drill) (படம் 31)

Fig 31

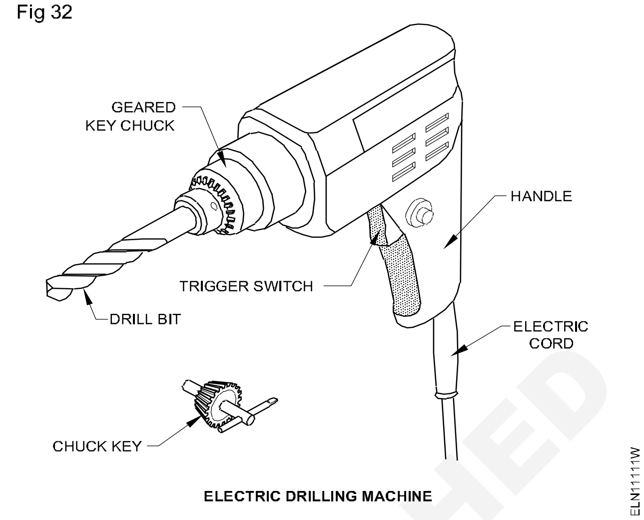


இதன் அளவை எந்த அளவு ட்விஸ்ட் டிரில் பிட் இதனில் பொருத்தப்படுகிறதோ அந்த அளவால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

இந்த ஹேன்ட் டிரில் மெசின், மெல்லிய உலோகத்தகடுகளிலும், மரப்பலகைகளிலும் துளையிடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

32போர்ட்டபிள் எலக்ட்ரிகல் டிரில்லிங் மெஷின் (Portable Electric drilling machine) (படம்32)

Fig 32



மின்சக்தியால் இயங்கும் இந்த பவர் டிரில்லிங் மெஷின் மிகவும் வசதியாகவும், துல்லியமாகவும், மரபலகைகளிலும், உலோகப் பொருட்களிலும் துளையிட பயன்படுகிறது.

கவனமும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

- இயந்திரத்திலுள்ள நகரும் அனைத்து பாகங்களுக்கும் லூப்ரிகேட் ஆயில் இட வேண்டும்.
- டிரில் மெஷினில் உள்ள ஜா (jaws) வில் மிகவும் இறுக்கமாக டிரில் பிட்டை பொருத்த வேண்டும்.
- டிரில்லிங் செய்வதற்கு முன் வேலைத் துண்டில் சென்டர் பன்ச்சையினால் மார்க் செய்ய வேண்டும்.
- டிரில் பிட்டை சக்கிலிருந்து கழற்றுவதற்கு சக்கை (chuck) மாறுதிசை (reverse)யில் திருப்பி கழற்ற வேண்டும்.
- சிறிய டிரில் பிட்களை பயன்படுத்தும் பொழுது அதிக அழுத்தம் (pressure) கொடுக்கக்கூடாது.
- எலக்ட்ரிகல் டிரில்லிங் மெஷினாக இருந்தால் மிகவும் நன்றாக எர்த் செய்திருக்க வேண்டும் மற்றும் இன்சுலேசன் நன்றாக இருக்க வேண்டும்.

பொதுவான கருவிகளை அடையாளம் காணவும் (Identify general tools)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெவ்வேறு வகை ஹேக்ஸா ஃப்ரேம்களைப் பெயர் மற்றும்**
- **ஹேக்ஸா பிளேடைக் குறிப்பிடுதல் (specify).**

ஹேக்ஸா ஃபிரேம் (Hacksaw frame)

வெவ்வேறு பகுதிகளை வெட்டுவதற்கு ஒரு பிளேடு உடன் சேர்த்து ஒரு ஹேக்ஸா ஃபிரேம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் இது அதன் வகை மற்றும் அதில் பொருத்த ஏதுவான பிளேடின் அதிகபட்ச நீளம் இவற்றால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உதாரணம் (example)

அட்ஜஸ்டபிள் ஹேக்ஸா ஃப்ரேம் - ட்யூபுலர் - 250-300 - அல்லது 8" - 12".

ஹேக்ஸா ஃப்ரேனின் வகைகள் (Types of Hacksaw frames)

சாலிட் ஃபிரேம் (solid frame) ((Fig 1a)

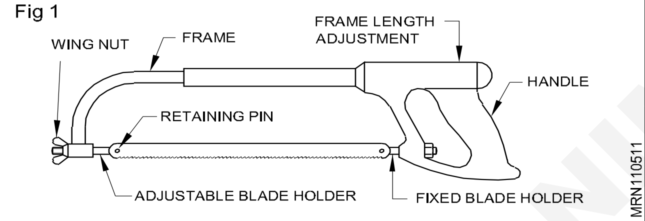
சாலிட் ஃப்ரேம் (Fig 1a) இந்த ஃப்ரேமில் (frame) ஒரே ஒரு வகை குறிப்பிட்ட நீளமுடைய பிளேடை மட்டுமே பொருத்த முடியும். உதாரணம் 300 மிமீ அல்லது 250 மிமீ.

அட்ஜஸ்டபிள் ஃப்ரேம் (Adjustable frame) (Flat type)

வெவ்வேறு ஸ்டேண்டர்டு நீளம் உடைய பிளேடுகளை இதில் பொருத்தலாம், அதாவது 250 மிமீ மற்றும் 300 மிமீ.

அட்ஜஸ்டபிள் ஃபிரேம் (ட்யூபுலர் வகை) Adjustable Frame (Tubular type) (Fig 1b)

Fig 1



இது பெரும்பாலும் சாதாரணமாக உபயோகப் படுத்தப்படும் வகையாகும். இது மேம்பட்ட பிடிமானம் மற்றும் கட்டுப்பாடு இவற்றை அறுக்கும்போது கொடுக்கிறது.

ஹேக்ஸா ஃப்ரேமின் பாகங்கள் (Parts of a hacksaw frame)

1 கைப்பிடி

2 சட்டம்

3 நீளத்தை சரி செய்வதற்காக துளையுடன் கூடிய ட்யூபுலர் ஃப்ரேம்

4 ரீடேய்னிங் பின்ஸ்

5 ஃபிக்ஸட் பிளேடு ஹோல்டர்

6 அட்ஜஸ்டபிள் பிளேடு ஹோல்டர்

7 விங்-நட்

ஒரு ஹேக்ஸா பிளேடின் பாகங்கள் (Parts of a hacksaw blade) (Fig 2)

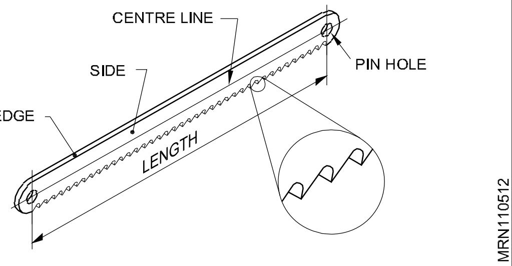
1 பின் விளிம்பு

2 பக்கம்

3 மையக்கோடு

4 ஊசித்துளைகள்

Fig 2



ஹேக்ஸா பிளேடுகளின் வகைகள் (Types of hacksaw blades)

முழுமையும் கடினமான பிளேடு (All hard blade)

இரண்டு பின்களுக்கு இடைப்பட்ட பிளேடின் மொத்த நீளமும் கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும் மற்றும் இது டூல் ஸ்டீல் (tool steel) மற்றும் HCS போன்ற கடினமான உலோகங்களில் பயன்படுகிறது.

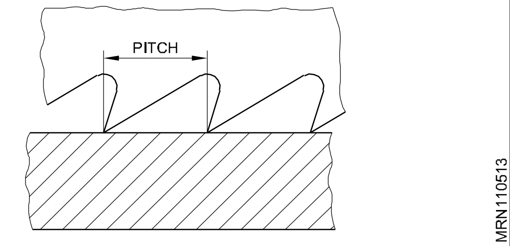
நெகிழ்வான பிளேடு (ஃப்ளெக்ஸிபில் பிளேடு/ Flexible blade)

பற்கள் மட்டுமே கடினப்படுத்தப்படுகின்றன. இதன் நெகிழ்வான தன்மையால் இந்த வகை பிளேடுகள் வளைவான கோடுகளின் வழியாக வெட்டுவதற்கும் பயன்படுகின்றன. அனைத்து கடினமான பிளேடுகளும் ஃப்ளெக்ஸிபிள் பிளேடுகள் மெல்லியதாக இருக்க வெண்டும்.

பிளேடின் பிட்ச் (படம் 3) (Pitch of the blade)

அடுத்தடுத்த பற்களுக்கு இடையிலான தூரம் பிளேடின் பிட்ச் எனப்படும் (Fig 3)

Fig 3



அளவுக்குறிப்பீடு (Specification)

ஹேக்ஸா பிளேடுகள் அவற்றின் நீளம் பிட்ச் மற்றும் உலோக வகை இவற்றால் குறிப்பிடப் படுகின்றன. (அகலம் மற்றும் பிளேடின் கனம் இவைகள் நிலையாக செய்யப்படுகின்றன)..

உதாரணம் (example)

300 x 1.8 மிமீ பிட்சுகள் LA அனைத்து - கடின பிளேடு.

ஹேக்ஸா பிளேடுஆனது உலோகத்தினுள் அழுத்தும் போது சிக்கிக் கொள்வதைத் தடுக்க பிளேடுக்கு தடையில்லாச் சுதந்திர நகர்வைத்

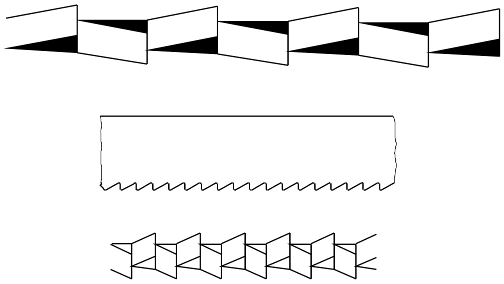
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தருவதற்கு வெட்டு ஆனது, ஹேக்ஸா பிளேடின் கனத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும். ஹேக்ஸா பிளேடின் பற்களினால் இதை அடைய முடிகிறது. இரண்டு வகையான ஹேக்ஸா பற்கள் அமைப்பு உள்ளது.

வகை/பிரிவு (Classification)	பிட்ச்/புரியிடைத் தூரம் (Pitch)
கோர்ஸ் (course)	1.8 மிமீ
நடுத்தரம் (medium)	1.4 மிமீ & 1 மிமீ
ஃபைன் (fine)	0.8 மிமீ

ஸ்டேகர்டு செட் (Staggered set) (Fig 4)

Fig 4

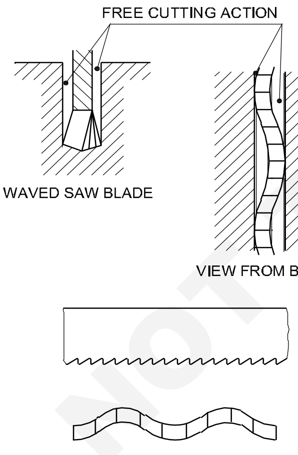


MRN110514

அடுத்தடுத்த பற்கள் அல்லது பற்களின் தொகுதி மாறி, மாறி இருக்கும்படி அமைக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பு தடையில்லாமல் வெட்டவும் மற்றும் நல்ல சிப் தடையற்றதாக உதவுகிறது.

அலை வடிவம் (Wave set) (Fig 5)

Fig 5



MRN110515

Pitch	Type of set
0.8 mm	Wave-set
1.0 mm	Wave-set or staggered
Over 1.0 mm	Staggered

இதில் பிளேடின் பற்கள் அலை வடிவத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. வெவ்வேறு படங்களின் அமைப்பு வகைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

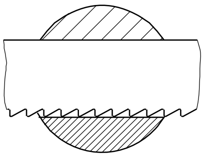
நல்ல மேம்பட்ட பலன் கிடைப்பதற்கு சரியான பிட்ச் உடன் கூடிய பிளேடைத் தேர்ந்தெடுத்து சரியாகப் பொருத்த வேண்டும்.

பிளேடைத் தேர்வு செய்தல் (Selection of blade)

வெட்டப்பட வேண்டிய பொருளின் கடினத்துவம் மற்றும் அதன் வடிவத்தைப் பொறுத்து அதற்கேற்ப பிளேடு தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

பிட்ச் தேர்வு (Pitch selection) (Fig 6)

Fig 6



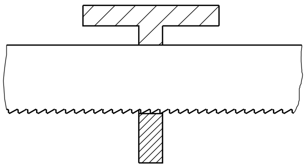
MORE CHIP CLEARANCE

FIN121526

வெண்கலம், பித்தளை, மிருதுவான ஸ்டீல், கேஸ்ட் அயர்ன், கனத்த கோணங்கள் முதலான வற்றிற்கு 1.8 மிமீ பிட்ச் உடைய பிளேடை உபயோகிக்க வேண்டும்.

டூல் ஸ்டீல், ஹை கார்பன், ஹை ஸ்பீடு ஸ்டீல் முதலானவற்றிற்கு 1.4 மிமீ பிட்ச் உபயோகிக்கவும். ஆங்கிள் அயர்ன் (angle iron), பித்தளை நுண் குழாய் (brass tubing), செம்பு, இரும்புக் குழாய் முதலானவற்றிற்கு 1 மிமீ பிட்ச் உடைய பிளேடை உபயோகிக்கவும். (Fig 7)

Fig 7

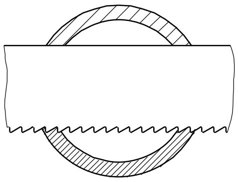


TWO OR MORE TEETH ON SECTION

FIN121527

அதன் வழியாக மற்றும் பிற மெல்லிய நுண்குழாய்களுக்கு, ஷீட் மெட்டல் பணிகளுக்கு முதலானவற்றிற்கும் 0.8 மிமீ பிட்ச் உபயோகிக்கவும். (Fig 8)

Fig 8



TWO OR MORE TEETH ON SECTION

FIN121528

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேற்பரப்பு நிரப்புதல் மற்றும் குத்துக்களைக் குறிக்கும் (Filling surface and marking punches)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- ***அரத்தின் வகைகளை குறிப்பிடுதல் மற்றும் அவைகளின் கிரேடுகள், வடிவங்கள், நுணுக்க விபரங்கள், பயன்பாடுகளை கூறுக***
- ***அரத்தின் வெவ்வேறு வெட்டுகளை விவரித்தல்***
- ***ஒவ்வொரு வகை வெட்டின் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்.***

அரம் (File): அரம் என்பது உலோகத்தின் தளத்தை சொசொரப்பாகவோ மற்றும் வழவழப்பான தோற்றத்திற்கு இராவுவதன் மூலம் கொண்டு வருவதற்கு உதவும் கருவியாகும்.

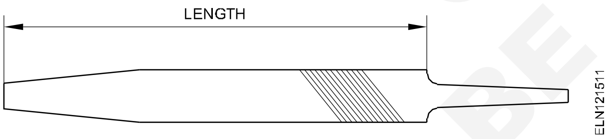
அரத்தினுடைய விவர குறிப்புகள் (File specification)

- அரத்தின் நீளம் (length)
- தரம் (grade)
- வெட்டு (cut)
- வடிவம் (shape)

இவைகளைக் கொண்டு தான் அரத்தினை அடையாளம் காண இயலும்.

நீளம் (Length): Tip முதல் heel வரை உள்ள தூரத்தை நீளம் என்று குறிப்பிடுகிறோம். (படம் 1). அவை 300மி.மீ, 200மி.மீ அல்லது 100மி.மீ ஆக இருக்கும்.

Fig 1



கடினம், பேஸ்டர்ட், இரண்டாவது வெட்டு மற்றும் மென்மையான வெட்டு ஆகியவை தான் அரத்தின் **தரமாகும். (grade)**

சீக்கிரமாகவும், அதிக அளவு உலோகத்தை எடுப்பதற்கு சொரசொரப்பான அரத்தை உபயோகப்படுத்தலாம். (படம் 2a)

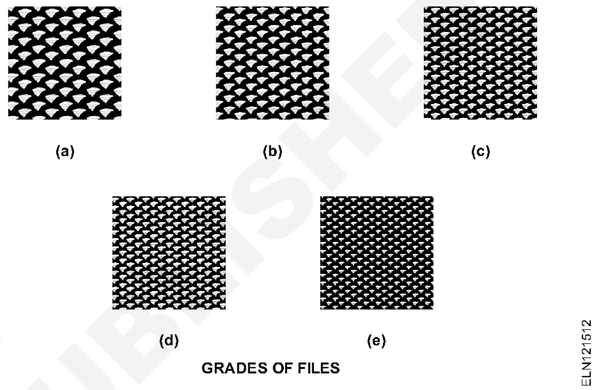
சாதாரணமாக தேய்த்து எடுக்க பேஸ்டர்ட் அரத்தை உபயோகப்படுத்தலாம். (படம் 2b)

நல்ல இறுதித்தன்மை செய்வதற்கு இரட்டை வெட்டு அரத்தை உபயோகப்படுத்தலாம். (படம் 2c)

வழவழப்பான அரத்தில் சிறிய அளவுகள் உலோகத்தை அகற்றவும் மற்றும் நல்ல மட்டம், சுத்தமான மேற்பரப்பு கொண்டுவர உபயோகப்படுத்தலாம். (படம் 2d)

மட்டம் மிக சரியாகவும் அதிக நேர்த்தியாகவும் ஏற்படுத்த டெட் ஸ்முத் அரத்தை பயன்படுத்தலாம். (படம் 2e)

Fig 2



அரத்தின் வெட்டுகள் (Cut of file): அரத்தின் குறுக்கு வரிசையைப் பொருத்து என்ன வகை அரம் என முடிவு செய்யலாம்.

வெட்டின் வகைகள் (Types of cut)

ஒற்றை வெட்டு, இரட்டை வெட்டு, ரேஸ்ப் வெட்டு மற்றும் கர்வுடு வெட்டு என வெட்டுகளை பிரிக்கலாம். (படம் 3 மற்றும் 4)

Fig 3

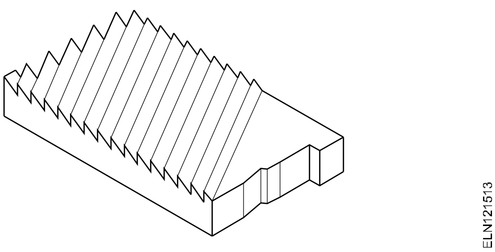
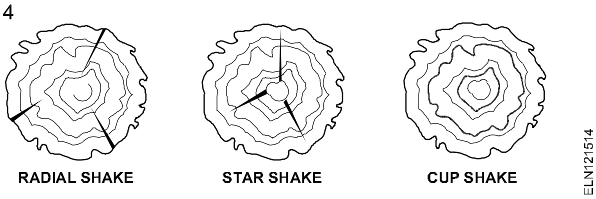


Fig 4



ஒற்றை வெட்டு (Single cut)

ஒற்றை வெட்டு என்பது 60° கோணத்தில் அரத்தின் மேற்பரப்பில் ஒரு வழிக்கோடாக பற்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அலமினியம்,

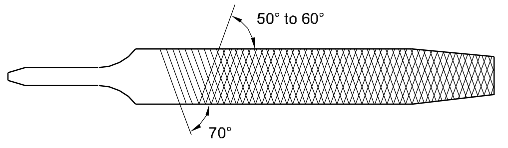
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஈயம் போன்ற மிருதுவான உலோகங்களை தேய்த்து எடுக்க இது பயன்படும்.

இரட்டை வெட்டு (Double cut)

இந்த அரமாக்கப்பட்டது இரு திசைகளிலும் அதாவது ஒரு திசையில் 50° முதல் 60° வரையிலும் மறுதிசையில் 70° கோணத்திலுமாக பற்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இது கடின உலோகங்களான இரும்பு, பித்தளை, வெண்கலம் மற்றும் இதர உலோகங்களையும் தேய்த்து எடுக்க பயன்படும். (படம் 5)

Fig 5

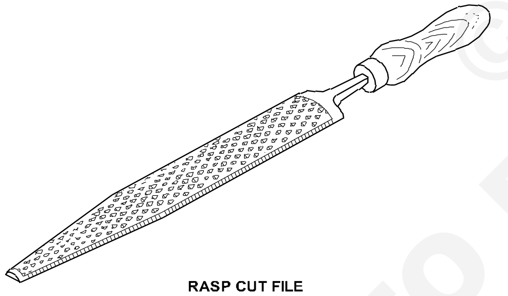


DOUBLE CUT FILE

ராஸ்ப் வெட்டு (Rasp cut)

இந்த அரமாக்கப்பட்டது தனித்தனியாக வரிசைப்படி பற்கள் கூர்மையாக வெட்டப் பட்டிருக்கும். இந்த அரத்தில் மரம், தோல், போன்ற மிருதுவான பொருள்களை இராவுவதற்கு பயன்படும். இந்த அரமாக்கப்பட்டது அரை வட்ட வடிவத்தில் தான் கிடைக்கும். (படம் 6)

Fig 6



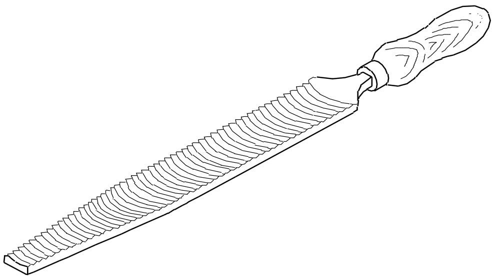
RASP CUT FILE

கர்வுடு வெட்டு (Curved cut)

இந்த வகை அரத்தின் பற்களின் கட்டிடங்களாகப்பட்டது மற்ற அரத்தை விட ஆழமாக வெட்டப்பட்டவை. இந்த வகை அரத்தில் அலுமினியம், வெள்ளீயம், பித்தளை மற்றும் பிளாஸ்டிக் போன்ற மிருதுவானவற்றை தேய்த்து எடுக்க உதவும். (படம் 7)

தேய்க்கக் கூடிய பொருளைப் பொருத்து எந்த வகையான வெட்டு தேவை என தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். ஒற்றை வெட்டு மிருதுவான பொருட்களை தேய்த்து எடுக்க பயன்படுத்தப் படுகிறது. வாள்களின் பற்களை கூராக்குவதற்கு ஒற்றை வெட்டை உபயோகிக்கலாம்.

Fig 7

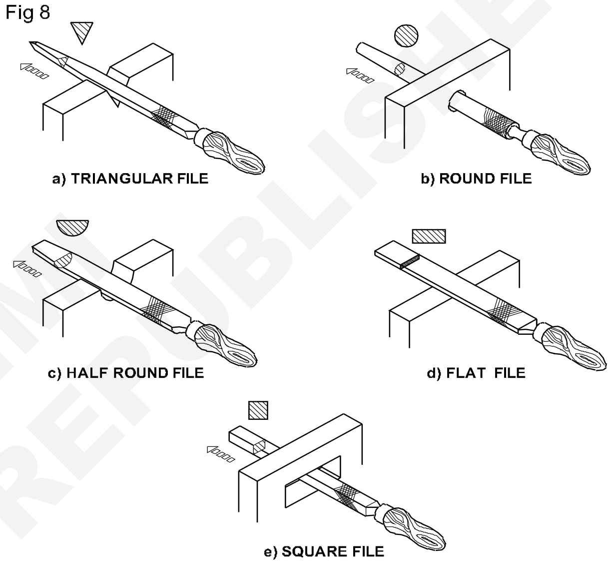


CURVED CUT FILE

வடிவம் (Shape)

ஒவ்வொரு வகையான அரத்தின் உபயோகம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அரத்தினுடைய வடிவமைப்புக்கேற்ற வேலைகள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 8)

Fig 8

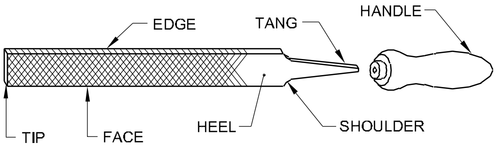


அரத்தின் பாகங்கள் (Parts of a file)

அரம் (File): பல வகையான வெட்டுகள் கொண்டது அரம். இது ஒரு வெட்டும் கருவி ஆகும். இதை பலவிதமான பொருட்களை தேய்த்து, வேண்டிய அளவுக்கு கொண்டு வந்து பயன்படுத்தலாம்.

அரத்தின் பாகங்கள் (Parts of a file) (படம் 9)

Fig 9



PARTS OF A FILE

கூர் அல்லது முனை (Tip or point): இது அரத்தினுடைய கடைசி முனைப் பகுதி, வால், பாகத்திற்கு நேர் எதிராக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முகப்பு அல்லது பக்கம் (Face or side): வெட்டுகள் செய்யப்பட்டுள்ள அகலப் பகுதியாகும்.

விளிம்பு (Edge): அரத்தினுடைய கனம் குறைந்த பகுதியில் கோட்டிற்கு இணையாக பற்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

பாதம் (Heel): இது அரத்தின் அகலப் பகுதியாகும். பற்களில்லாமல் இருக்கும்.

தோள் (Shoulder): இது அரத்தின் வால் பகுதிக்கும், பாடி பகுதிக்கும் இடையிலுள்ள தோற்பட்டை பகுதியாகும்.

காம்பு பாகம் (Tang): இது அரத்தின் கைப்பிடி பொருத்துவதற்காக குறுகிய கனம் குறைந்த பாகமாகும்.

கைப்பிடி (Handle): இது அரத்தை உபயோகிப்பதற்காக வால் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

மூலை மட்டம் (Try square)

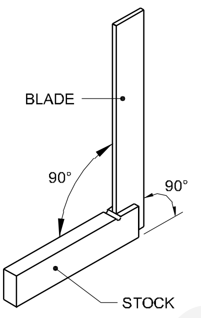
நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **மூலை மட்டத்தின் பாகங்களின் பெயர்களை கூறுதல்**
- **மூலை மட்டத்தின் உபயோகங்களை விவரித்தல்.**

மூலை மட்டம் (Try square): 90° கோணத்தை துல்லியமாக பரிசோதனை செய்ய பயன்படுகிறது. 10மி.மீ நீளத்திற்கு 0.002மி.மீ பிழையின்மையில் இதனால் அளக்க முடியாது.

மூலை மட்டத்தின் தகடு இணையான மட்டப் பகுதியுடையதாகும். தகடு சரியாக 90° கோணத்தில் மூலக் கட்டையுடன் (stock) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். (படம் 1)

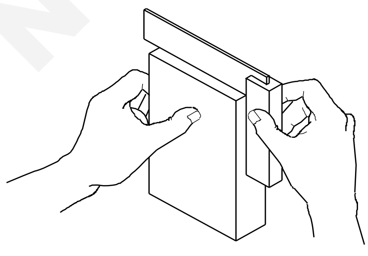
Fig 1



மூலை மட்டத்தின் பயன்பாடுகள் (Try square uses)

– எந்திர வினைப்பட்ட அல்லது இராவப்பட்ட தளத்தின் சதுரத்தன்மையை ஆய்வு செய்யவும். (படம் 2)

Fig 2



– மேற்பரப்புகளின் தட்டை நிலையை சோதனை செய்யவும். (படம் 3)

– வேலை செய்யும் பொருளின் விளிம்பிலிருந்து 90° கோண கோடு வரையவும். (படம் 4)

Fig 3

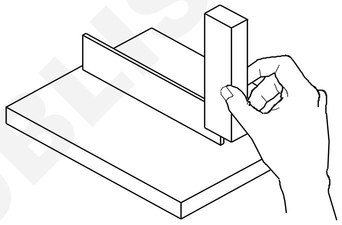
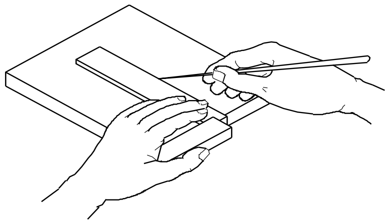


Fig 4

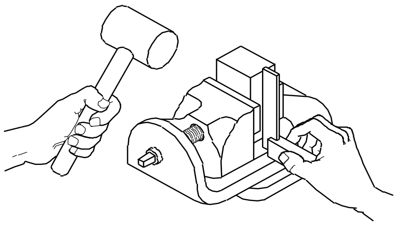


– குறடு போன்ற பிடி கருவிகளில் வேலை செய்யும் பொருளை 90° கோணத்தில் நிலை நிறுத்த மூலை மட்டம் பயன்படுகிறது. (படம் 5)

மூலை மட்டம் கடினப்படுத்திய உருக்கினால் (hardened steel) செய்யப்படுகிறது.

அலகின் நீளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே மூலை மட்டத்தின் அளவீடு 100மி.மீ, 150மி.மீ மற்றும் 200மி.மீ மூலை மட்டம் என்று குறிக்கப்படுகிறது.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அரங்களின் பல்வேறு வடிவங்கள் (Different shapes of Files)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அரங்களின் பல்வேறு வடிவங்களை அடையாளங் காணுதல்**
- **சதுரம், உருளை, அரை வட்டம் , முக்கோணம் மற்றும் கத்தி முனை ஆகிய வகை அரங்களின் பயன்களைக் கூறல்**
- **வெவ்வேறு வடிவங்களை இராவுதலுக்குத் தேவையான அரங்களின் வடிவங்களைக் கூறல்.**

வெவ்வேறு வடிவங்களை பைலிங் மற்றும் இறுதி பினிஸிங் செய்வதற்கு வெவ்வேறு வடிவங்களை உடைய அரங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

ஒரு அரத்தின் வடிவம் அதன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தைக் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது.

வெவ்வேறு வடிவங்களில் உள்ள பொதுவான அரங்கள் (Common types of Different shapes of a file)

தட்டை அரம் (flat file), ஹேண்டு பைல் (hand files), சதுர அரம் (square files), உருளை அரம் (round files), அரை வட்ட அரம் - முக்கோண அரம் (triangular files), கத்தி முனை அரம் . (தட்டை மற்றும் கை அரங்களைப் பற்றி ஏற்கனவே தெரிந்துக் கொண்டோம்).

சதுர அரம் (Square File)

சதுரஅரத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்,சதுரமாக அமைந்திருக்கும்.இதைக் கொண்டு சதுர வடிவத்திலுள்ள துவாரங்கள், உட்புற சதுர மூலைகள் (internal square corners) செவ்வகத் திறப்புகள்,(rectangular opening)துவாரங்கள் சாவிப்பள்ளங்கள் (keyways) மற்றும் இணைசாவிப் பள்ளங்கள் (splines) ஆகியவற்றை இராவுதல் செய்யலாம். (Fig 1)

Fig 1

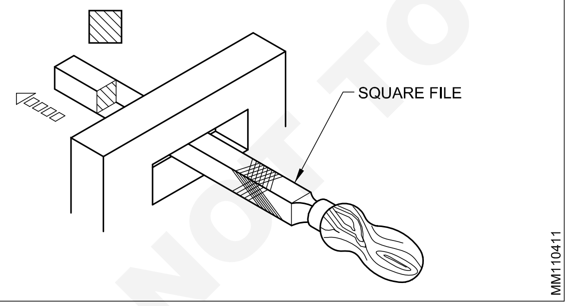
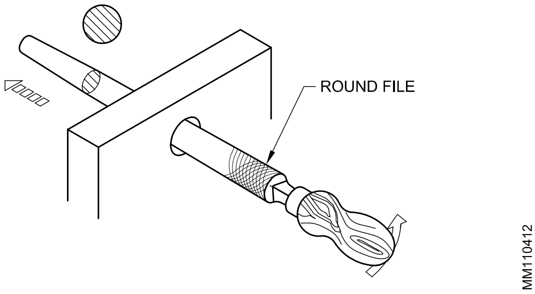


Fig 2



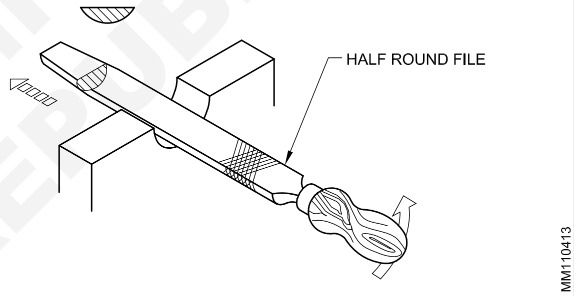
உருளை அரம் (Round File)

உருளை அரத்தின் குறுக்குத் தோற்றம் வட்டமாக இருக்கும். இதைக் கொண்டு வட்ட வடிவ துவாரங்களைப்பெருக்குவதோடு, குழிவான வடிவங்களை (Fillets) இராவுதல் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம்.

அரைவட்ட அரம் (Half round File)

இதன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் ஒரு வட்டத்தின் துண்டமாக இருக்கும். இதைக் கொண்டு உட்பக்க வளை பரப்புக்களை குழிவான தளங்களை இராவுதல் செய்யலாம். (Fig 3)

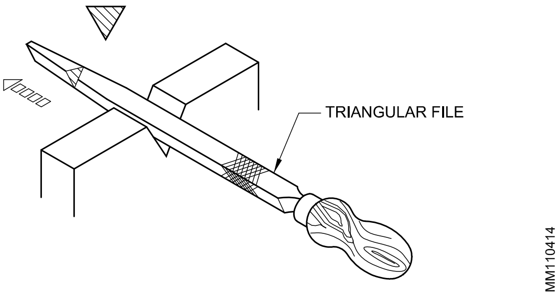
Fig 3



முக்கோண வகை அரம் (Triangular File)

இதன் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் முக்கோணமாக இருக்கும். இதைக் கொண்டு 60°க்கு மேல் உள்ள மூலைகளையும், கோணங்களையும் இராவுதல் செய்யலாம். (Fig 4)

Fig 4



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அரத்தின் பாகங்கள் (Parts of file)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அரத்தின் பாகங்களை கண்டுபிடித்தல் (Identify the parts of file).**

அரம் (File): பல வகையான வெட்டுகள் கொண்டது அரம். இது ஒரு வெட்டும் கருவி ஆகும். இதை பலவிதமான பொருட்களை தேய்த்து, வேண்டிய அளவுக்கு கொண்டு வந்து பயன்படுத்தலாம்.

கூர் அல்லது முனை (Tip or point): இது அரத்தினுடைய கடைசி முனைப் பகுதி, வால் பாகத்திற்கு நேர் எதிராக இருக்கும்.

முகப்பு அல்லது பக்கம் (Face or side): வெட்டுகள் செய்யப்பட்டுள்ள அகலப் பகுதியாகும்.

விளிம்பு (Edge): அரத்தினுடைய கனம் குறைந்த பகுதியில் கோட்டிற்கு இணையாக பற்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

பாதம் (Heel): இது அரத்தின் அகலப் பகுதியாகும். பற்களில்லாமல் இருக்கும்.

தோள் (Shoulder): இது அரத்தின் வால் பகுதிக்கும், பாடி பகுதிக்கும் இடையிலுள்ள தோற்பட்டை பகுதியாகும்.

காம்பு பாகம் (Tang): டாங் அரத்தின் கைப்பிடி பொருத்துவதற்காக குறுகிய கனம் குறைந்த பாகமாகும்.

கைப்பிடி (Handle): இது அரத்தை பிடித்து உபயோகிப்பதற்காக வால் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

குறியிடுதல் மற்றும் குறியீடு மேசை (Marking off and marking Table)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மார்க்கிங் (Marking) அவசியம் என்ன என்று கூறல்**
- **அடையாளக் குறிகளின் செயல்பாடு**
- **மார்க்கிங் டேபிலின் அம்சங்கள் (Marking table)**
- **மார்க்கிங் மேசைகளின் பயன்கள்**
- **மார்க்கிங் மேசைகளைப் பராமரித்தல்.**

மார்க்கிங் ஆப் (Marking off)

ஒரு பணிப்பொருளில் (Work piece) நாம் செய்ய வேண்டிய பணிகளின் நிலை ஸ்தானங்களைக் குறிப்பிடவும், ரப் மெஷினிங் (Rough machining) அல்லது இராவுதல் (filing) செய்ய வேண்டிய இடங்களுக்கு வழிகாட்டவும் வரைதல் அல்லது லேஅவுட் (Layout) பயன்படுகிறது.

அடையாளக் குறியீடு (Witness marks)

உலோகத்தளங்களில், நாம் வரையும் கோடுகள் மறைந்து போக வாய்ப்பு உண்டு. ஆகவே வரைந்த கோடுகளில் ஆங்காங்கே நிலையான அடையாளங்களை பஞ்ச் மார்க் (punch marks) செய்வது வழக்கம்.

மார்க்கிங் டேபிள் (Marking Table) (Fig 1 & 2)

இந்த மேசைகள் பணிப்பொருட்களில் குறியிடுவதற்கு அடிப்படைத் தளமாக பயன்படுகின்றன.

இந்த மேஜைகள் திடமான கட்டுமானத்துடனும் (rigid construction) நுணுக்கமாக பைனல் பினிஸிங் செய்யப்பட்ட சமதளங்களுடனும் அமையப் பெற்றவை. இதன் விளிம்புகள், மேல் தளத்திற்கு சரியாக செங்குத்தாக பைனல் பினிஸிங் செய்யப்பட்டவையாக இருக்கும்.

Fig 1

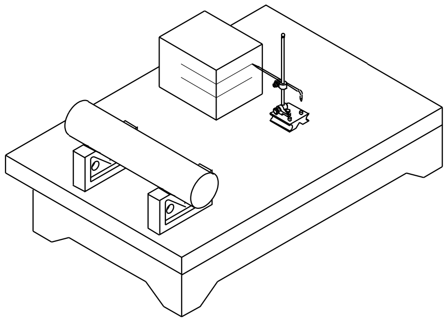
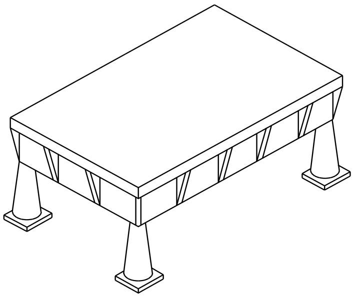


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ்ட் அயர்ன் மற்றும் கிரேனைட் கற்களால் (granites) செய்யப்பட்ட இந்த மேஜைகள் வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இந்த மேஜைகளின் உதவியால் மெஸரிங் இன்ஸ்ருமெட்ஸ் (measuring Instruments) அமைவு செய்யவும். அளவுகளை சரிபார்க்கவும், இணைத்தன்மை (Parallelism) மற்றும் கோண அளவுகளை சரிபார்க்கவும் செய்யலாம்.

மார்க்கிங் மேஜை, நுண்அளவுக்கான சாதனமாதலால் இதனை சேதமடையாமலும் துருப்பிடிக்காமலும் பாதுகாக்க வேண்டியது அவசியம். உபயோகித்தபின் இவற்றை மென்மையான துணியினால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். வார்ப்பு இரும்பு மேஜை துருப்பிடிக்காமல் இருக்க சிறிது எண்ணெய் தடவி வைக்க வேண்டும்.

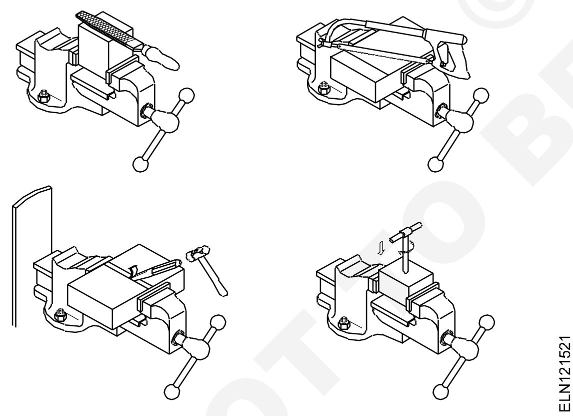
பென்ஞ்ச் வைஸ் (Bench vice)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **பென்ஞ்ச் வைஸ்ஸின் பாகங்கள் மற்றும் அதன் உபயோகங்கள்**
- **பென்ஞ்ச் வைஸ்ஸின் அளவு குறிப்பிடுதல்**
- **வைஸ்ஸின் கிளேம்ப்களின் உபயோகங்கள்.**

பென்ஞ்ச் வைஸ் (Bench vice): வைஸ் வேலை செய்யும் பொருளை பிடிப்பதற்கு உபயோகமாகும் கருவியாகும். இது பல வகைகளில் கிடைக்கும். வேலையை மேடையில் பொருத்தி வேலை செய்வதற்கு பென்ஞ்ச் வைஸ் (இஞ்சினியர் வைஸ்) என சொல்கிறோம்.

பென்ஞ்ச் வைஸ் வார்ப்பிரும்பு அல்லது வார்ப்பு ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதை வேலைக்கான பொருளை பிடித்து, தேய்ப்பதற்கும், அறுப்பதற்கும், மறை போடுவதற்கும் மற்றும் கை வேலைகள் அனைத்தும் செய்ய உபயோகமாகிறது. (படம் 1)

Fig 1



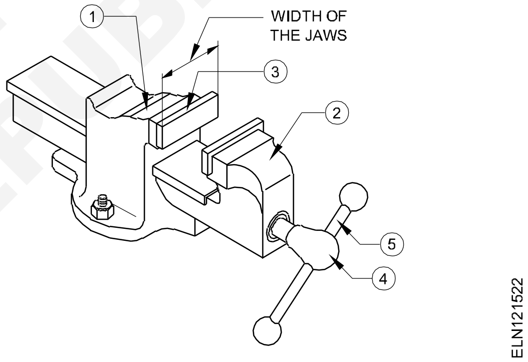
இதன் அளவை தாடையின் அகலத்தை வைத்து சொல்ல வேண்டும்.

பென்ஞ்ச் வைஸ்ஸின் பாகங்கள் (Parts of a bench vice) (படம் 2)

- நிலைத்தாடை (1)
- நகர்தாடை (2)
- கடினத்தாடை (3)
- சுழல்தண்டு (4)
- கைப்பிடி (5)
- பெட்டிநட் (6)
- ஸ்பிரிங் (7)

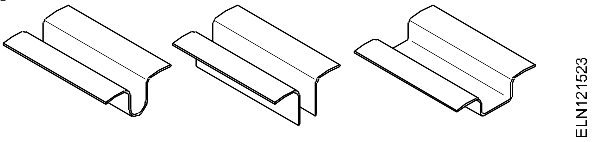
வில் விசைப் பெட்டி மறை மற்றும் வில் விசையானது உள் பகுதியில் அமைந்திருக்கும்.

Fig 2



வைஸ் கிளாம்ப் அல்லது மிருதுவானதாடை (Vice clamps or soft jaws): வைஸ் கிளாம்ப் செய்து முடிக்கப்பட்ட வேலையை பிடிப்பதற்கு உபயோகமாகிறது. இவை அலுமினியம் உலோகத் தகடால் செய்து பிடிப்பு தாடையில் பொருத்தப்படுகிறது. இது செய்து முடிக்கப்பட்ட வேலைக்கு கீல் மற்றும் பழுதாகாமல் பாதுகாக்க உபயோகமாகிறது. பிடிப்பில் வேலையை பிடித்து முறுக்கும் போது அதிகமாக முறுக்கி இறுக்கம் வைக்கக் கூடாது. இப்படி செய்தால் பிடிப்பு தண்டு உடையாமல் தடுக்கலாம். (படம் 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

யூனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ் (Universal surface gauge)

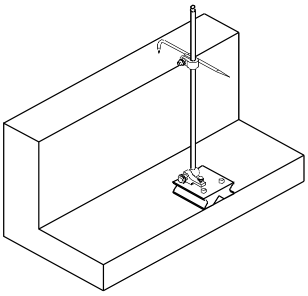
நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **சர்பேஸ் கேஜ் அமைப்பின் முக்கிய அம்சங்களை கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை சர்பேஸ் கேஜ்ஜின் பெயர்களை கூறுக**
- **சர்பேஸ் கேஜ்ஜின் உபயோகத்தை கூறுக**
- **யூனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ்ஜின் நன்மைகளைக் கூறுதல்.**

யூனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ் (Universal surface gauge): இது பொதுவாக குறியீடு செய்ய உபயோகப்படும் கருவியாகும்.

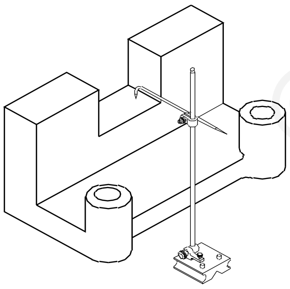
- பொதுநிலை பரப்பில் இணை கோடு வரைய உபயோகமாகும். (படம் 1)

Fig 1



- இயந்திரத்தில் இணையாக பொதுநிலை பரப்பு அமைப்பு செய்ய உதவும். (படம் 2)

Fig 2



- உயரம் மற்றும் இணையாக உள்ள வேலையை ஆய்வு செய்யலாம்.
- இயந்திர தண்டிற்கான வேலையை மையப் புள்ளிக்கான பரிசோதனை செய்யலாம்.

சர்பேஸ் கேஜ்ஜின் வகைகள் (Types of surface gauges): இது இரண்டு வகைகளை கொண்டது.

- நிலையானது (படம் 3)
- யூனிவர்சல் (படம் 4)

சர்பேஸ் கேஜ் (நிலையான வகை) (Surface gauge (fixed type): இது அதிக கனமுடைய தட்டையான அடிப்பாகத்தைக் கொண்ட தண்டு உடையது. இதில் ஸ்கிரைபர் திருகாணி திருகி கொண்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

Fig 3

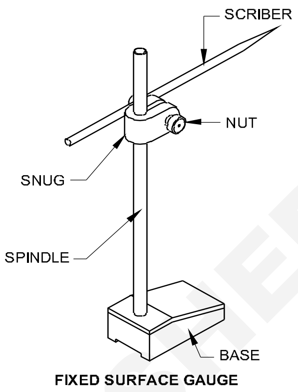
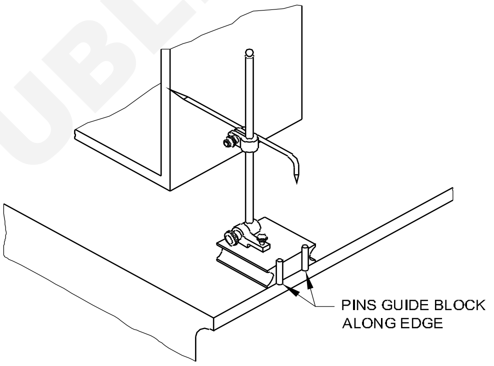


Fig 4



யூனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ் (Universal surface gauge): இதில் கீழ்காணும் கூடுதல் அம்சம் கொண்டுள்ளது.

- ஸ்பின்டில் எந்த பக்கமும் நிலை நிறுத்தும் வகையில் இருக்கும்.
- துல்லியமாகவும், விரைவாகவும் சீரமைப்பு செய்யலாம்.
- இதை உருளை வடிவ பரப்பிலும் சமதளத்திலும் உபயோகிக்கலாம்.
- வழிகாட்டுசி உதவி கொண்டு எந்த பொதுநிலை கோட்டிற்கும் இணை கோடு வரையலாம். (படம் 4)

யூனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ்ஜின் பாகங்களும், வேலைகளும் (Universal surface gauge) (படம் 5)

அடி பாகம் (Base): இரும்பு அல்லது வார்ப்பு இரும்பினால் செய்யப்பட்டு `Vee' காடி

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெட்டப்பட்டிருக்கும். வளைவு பகுதி வேலையில் நன்றாய் உட்காருவதற்கு `Vee' காடி உபயோகமாகும்.

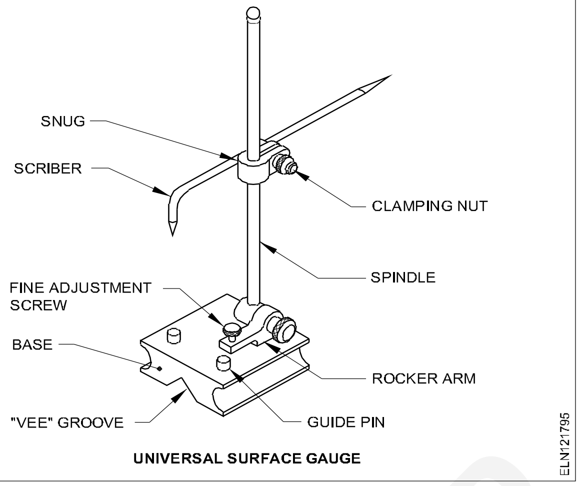
எந்த ஒரு டேட்டம் விளிம்பு கோடு வரைவதற்கும் அடியில் வழி காட்டூசி பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

ராக்கர் ஆர்ம் (Rocker arm): ராக்கர் ஆர்ம் ஸ்பிரிங் மற்றும் சரி செய்யும் திருகாணியுடன் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்பின்டில் (Spindle): இது ராக்கர் ஆம் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்கிரைபர் (Scriber): இந்த ஸ்கிரைபர் எந்த பக்கமும் திருப்பும்படி பிடிப்பு திருகு கொண்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

Fig 5



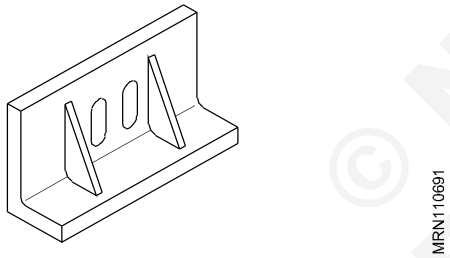
UNIVERSAL SURFACE GAUGE

ஆங்கிள் பிளேட் (Angle plate)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஆங்கிள் பிளேட் (angle plate) சிறப்புகளையும் செயல் வகைகளையும் கூறுதல்**
- **ஆங்கிள் பிளேட்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **ஆங்கிள் பிளேட்களின் பயன்களைக் கூறுதல்**

ஆங்கிள் பிளேட் (Angle plate) (Fig 1)

Fig 1



பணிப்பொருட்களைத் தாங்கியில் பிடிக்கவும், வரைவதற்கும் செங்குத்து மற்றும் கோணத்தளங்கள் அமைக்கவும் ஆங்கிள் பிளேட் பயன்படுகின்றன. கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது ஸ்டீலினால் இவை உருவாக்கப்பட்டு 90°க்கு நுண்ணியமாக மெஷினிங் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

சில வகைகளில் நீள வரித் துளைகள் (slots) தரப்பட்டிருக்கும். 'போல்ட்' மற்றும் 'நட்' கொண்டு பாகங்களை நன்கு பொருத்துவதற்கு இந்தத்துளைகள் துணை புரியும். (Fig 2 & 3).

Fig 2

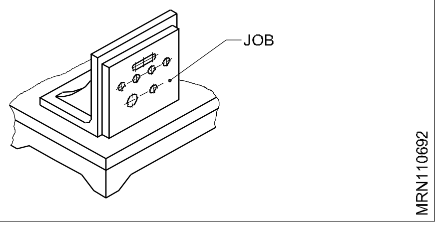
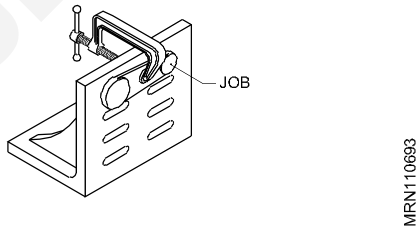
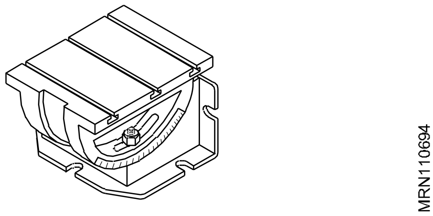


Fig 3



பல்வேறு கோணங்களில் பணிப் பொருட்களைத் தாங்குவதற்கு, அட்ஜஸ்டபுள் செய்ய கூடிய ஆங்கிள் பிளேட்ஸ் (Adjustable Angle plates) உண்டு. (Fig 4)

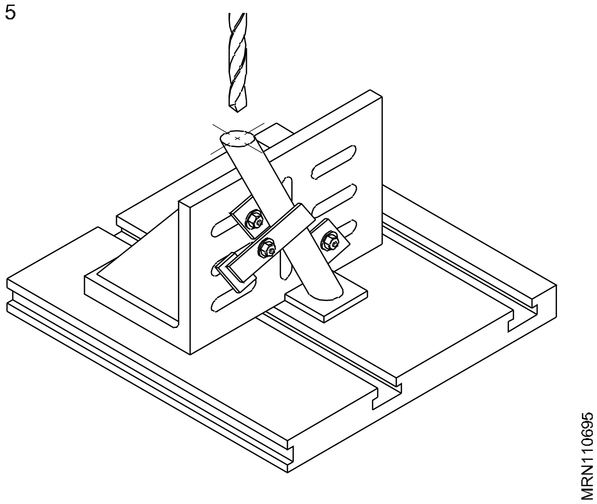
Fig 4



பணிப்பொருட்களை வெவ்வேறு கோணங்களில் தாங்கிப் பிடிக்க ஆங்கிள் பிளேட்ஸ் பயன்படுகின்றன. (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



இயந்திரங்களில் பணிப்பொருட்களை அமைக்கவும் ஆங்கிள் பிளேட்ஸ் பயன்படுகின்றன.

ஆங்கிள் பிளேட்ஸ்களை கவனமாகக் கையாண்டு பராமரிக்க வேண்டும். எந்தவிதமான வெட்டுகளும் உராய்வுகளும் ஆங்கிள் பிளேட்களின் நுண்ணியத்தைப் பாதிக்கலாம்.

மார்க்கிங் பஞ்சஸின் வகைகள் (Types of marking punches)

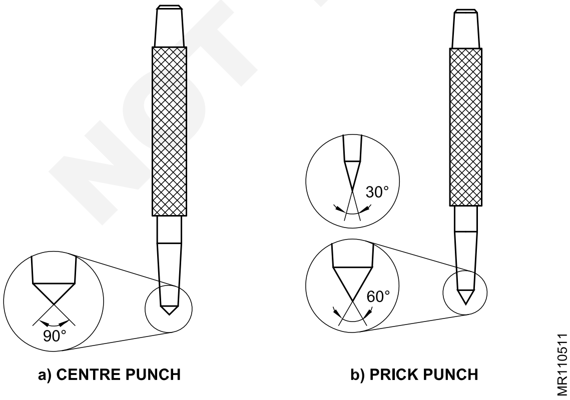
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **குறியீடு செய்ய உபயோகப்படுத்தும் வெவ்வேறு மார்க்கிங் பஞ்ச் கருவிகளின் பெயர்களை கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை மார்க்கிங் பஞ்ச் கருவிகளின் பயன்களும் அதன் உபயோகத்தை விளக்குதல்.**

மார்க்கிங் பஞ்ச் கருவியின் வகைகள் (Types of marking punches): வேலை செய்யும் போது முக்கிய பாகங்களின் அளவுகளை குறியீடு செய்ய மார்க்கிங் பஞ்ச் கருவி பயன்படுகிறது. இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

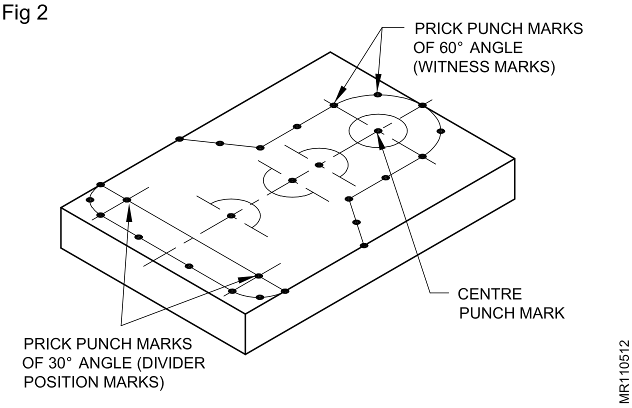
சென்டர் பஞ்ச் கருவி (Centre punch): இந்த சென்டர் பஞ்ச் கோணமானது 90° யில் அமைந்திருக்கும். இந்த சென்டர் பஞ்ச் அடிக்கும் போது குழி ஆழமாக விழாது அகலமாக இருக்கும். எனவே இதை துளையிடும் முன் அடிப்பதற்கு உபயோகமாகும். குழி அகலமாக புள்ளி அடித்தால் துளையிடும் போது துளைப்பொறி சரியாகவும் நேராகவும் பொருந்தும். (Fig 1a & 1b)

Fig 1



பிரிக் பஞ்ச் (Prick punch): இந்த பிரிக் பஞ்ச் 30° முதல் 60° கோணம் வரை அமைந்திருக்கும். இந்த பன்ச் உபயோகிக்கும் போது அதன் காலாகப்பட்டது பஞ்ச் மார்க் குறியில் சரியாக உட்காரும். இல்லையெனில், டிவைடர் கால், பஞ்ச் செய்யும் போது நழுவி விடும். 60° கோணமுள்ளவை விட்னஸ் குறியீடு செய்ய உபயோகமாகும். இந்த குறியீடு மிக அருகாமையிலிருக்கக் கூடாது. (Fig 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிரில்லிங் இயந்திரங்கள் (Drilling & grinding machines)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **துளையிடும் இயந்திரங்களின் (Drilling machine) வகைகளைக் கூறல்**
- **பெஞ்ச் (bench) மற்றும் தூண் (Pillar) வகை துளையிடும் இயந்திரங்களின் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல்**
- **மேடை (bench) மற்றும் (piller) தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரங்களின் சிறப்புகளை ஒப்பிடுதல்.**

சென்ஸிடிவ் பெஞ்ச் (Sensitive Bench) துளையிடும் இயந்திரம்

தூண் வகை (pillar type) துளையிடும் இயந்திரம்

பெருந்தூண் வகை (column type) துளையிடும் இயந்திரம்

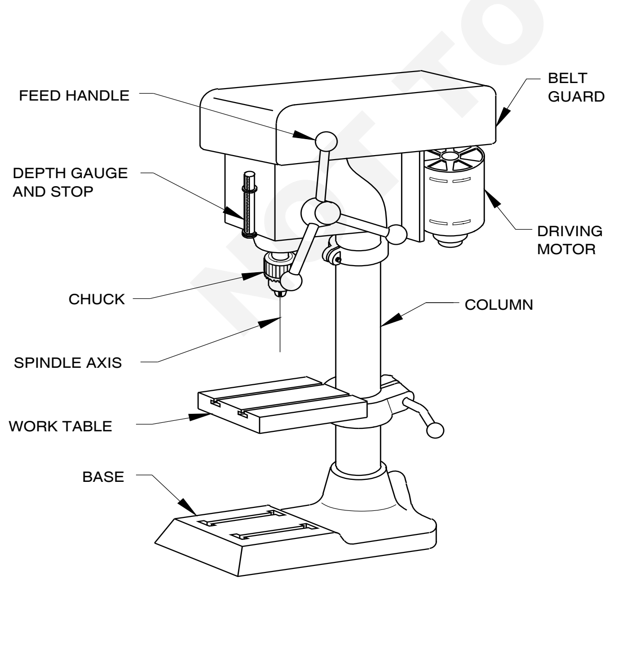
ரேடியல் வகை (radial type) துளையிடும் இயந்திரங்கள்

ரேடியல் வகை துளையிடும் இயந்திரங்கள் அநேகமாக பயிற்சியின் போது மாணவர்கள் பயன்படுத்துவதில்லை. ஆகவே சென்ஸிடிவ் மேடை மற்றும் தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரங்களைப் பற்றி மட்டும் இங்கு பேசப்படும்.

சென்ஸிடிவ் மேடை வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Sensitive bench type drilling machine)

இதன் வகையும் பாகங்களும் (Fig 1) ல் காட்டியபடி அமைந்திருக்கும். இவை குறைந்த வேலைப்பளு உள்ள பணிகளுக்குப் பயன்படும்.

Fig 1

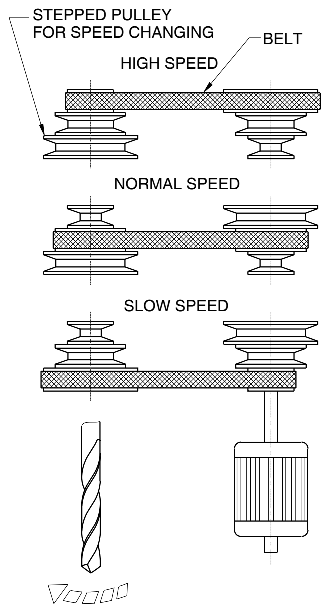


இந்த இயந்திரங்களில் 12.5மிமீ விட்டம் வரை துளையிடலாம். சக் (Chuck) மூலமாகவோ அல்லதுநேரிடையாக மெஷின் ஸ்பிண்டில் தண்டில் உள்ள சரிவுத் துளையிலோ (taper hole) சக்குகளை பொருத்தலாம்.

பொதுவான துளையிடும் பணிகளுக்கு, பணிப்பொருளின் சர்பேஸ் (work surface) கிடைமட்டமாக (horizontal direction) பயன்படுத்தப்படும். கோணமாக துளையிட வேண்டுமானால் (holes at an angle) மேடையை சாய்க்க (Tilt) வசதியுண்டு.

ஸ்டெப்டு வகை (stepped pulleys) புள்ளிகளின் உதவியுடன் வீ-பெல்ட்டின் இருப்பிடங்களை மாற்றியமைத்து வெவ்வேறு சுழற்சி வேகங்களைப் பெறலாம். (Fig 2)

Fig 2



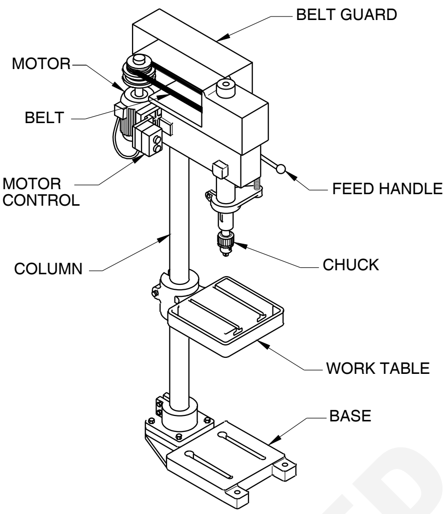
NIMI NOT TO BE REPUBLISHED ©

தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Pillar Drilling Machine)

உணர் மேடைத் துளையிடும் இயந்திரத்தின் பெரிய வடிவம் தான் இந்த தூண் வகை இயந்திரம். இவை பணிமனையின் தரைகளில் நேராக நிறுத்தப்பட்டு, அதிக சக்தி கொண்ட மின்சார மோட்டார்களைக் கொண்டு இயக்கப்படும். இவை கனரக பணிகளுக்கும் பயன்படும். வெவ்வேறு அளவுகளில் இவை கிடைக்கும். (Fig 3)

பெரிய அளவு இயந்திரங்களில் மேடைகளை நகர்த்தி அமைவு செய்ய, பற் சட்டம் (Rack) மற்றும் சிறு பற் சக்கர (pinion type) அமைப்புகள் உள்ளன.

Fig 3



டிரில் ஹோல்டிங் சாதனங்கள் (Drill holding devices)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **டிரில் ஹோல்டிங் (Drill holding devices) சாதனங்களின் வகைகளையும் அவற்றின் பெயர்களையும் கூறல்**
- **டிரில் சக்கின் (Chuck) சிறப்புகளைக் கூறல்**
- **டிரில் ஸ்சிலிவ்ஸ்களின் (Drill sleeves) செயல்பாடுகளைக் கூறுதல்**
- **டிரிப்டின் (Drift) செயல்பாட்டைக் கூறல்.**

பணிப்பொருட்களில் துளையிடுவதற்கு டிரில்லிங் நுணுக்கமாகவும், உறுதியாகவும் (accurately and rigidly), துளையிடும் இயந்திரங்களில் பிடிக்க வேண்டும். சக்குகள் (chucks), ஸ்சிலிவ்ஸ் (sleeves) சாக்கெட்ஸ் (sockets) ஆகியவைகள் பொதுவான பிடிக்கும் சாதனங்கள்ஆகும்.

டிரில் சக் (Drill Chuck)

ஸ்டெய்ரெட் ஷாங்க் (straight shank) கொண்ட டிரில்கள் இவற்றில் பிடிக்கப்படும். டிரில்லை பொருத்தவோ அல்லது வெளியே எடுக்கவோ சிறு பற் சக்கரத்துடன் உள்ள சாவியை (pinion with key) அல்லது கீரல் இடப்பட்ட வளையத்தை (knurled ring) உபயோகப்படுத்தலாம்.

துளையிடும் இயந்திரங்களில் இந்தக் சக்குகளை பொருத்துவதற்கு ஒரு சீரச்சு (arbor) இந்த சக்குகளில் உண்டு. (Fig 1)

சரிவு ஸ்சிலிவ்ஸ் மற்றும் சாக்கெட்ஸ் (Taper sleeves and sockets)

டேப்பர் ஷாங்க் டிரில்கள் மோர்ஸ் சரிவு (morse (taper) கொண்டிருக்கும். ஸ்சிலிவ் மற்றும் டிரில் சாக்கெட்ஸ்களில் உள்ள சரிவுகள் டிரில்களில் உள்ளது போன்ற சரிவுகளையே கொண்டிருக்கும். இதனால் அவைகளைப் பொருத்தி பணி செய்யும் போது நல்ல பிடிப்புத் தன்மை (wedge) கிடைக்கும். இதனால் தான் மோர்ஸ் சரிவுகளை (morse taper) தானே பிடித்துக் கொள்ளும் சரிவு (self holding taper) என்பர்.

MT1 முதல் MT5 வரை உள்ள பல்வேறு அளவுகளில் டிரில்களின் சரிவுகள் உள்ளன.

இயந்திரங்களின் ஸ்பிண்டில் (spindles), டிரில்களில் உள்ள ஷாங்களின் அளவுகளுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளிகளுக்கேற்ப வெவ்வேறு அளவு ஸ்சிலிவ்ஸ் (sleeves) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயந்திரத்தின் ஸ்பிண்டிலின் அளவைவிட டிரில் டேப்பர் ஷாங்கின் அளவு அதிகமாக இருக்கும் போது, டேப்பர் டிரில் சாக்கெட்ஸ் (Taper sockets) உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 2)

டிரில்லை ஸ்சிலிவ்சிளோ (sleeves) அல்லது சாக்கெட்டிளோ (sockets) பொருத்தும் போது அதன் டாங்க் பாகம் (tang) ஸ்லாட்டில் (slots) சரியாகப் பொருந்த வேண்டும். இதனால், டிரில்லை அல்லது சாக்கெட்டை வெளியே எடுப்பது எளிதாகும். டிரிப்டை (drift) உபயோகித்து டிரில் மற்றும் டிரில் சாக்கெட்டை வெளியே எடுக்கலாம். (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

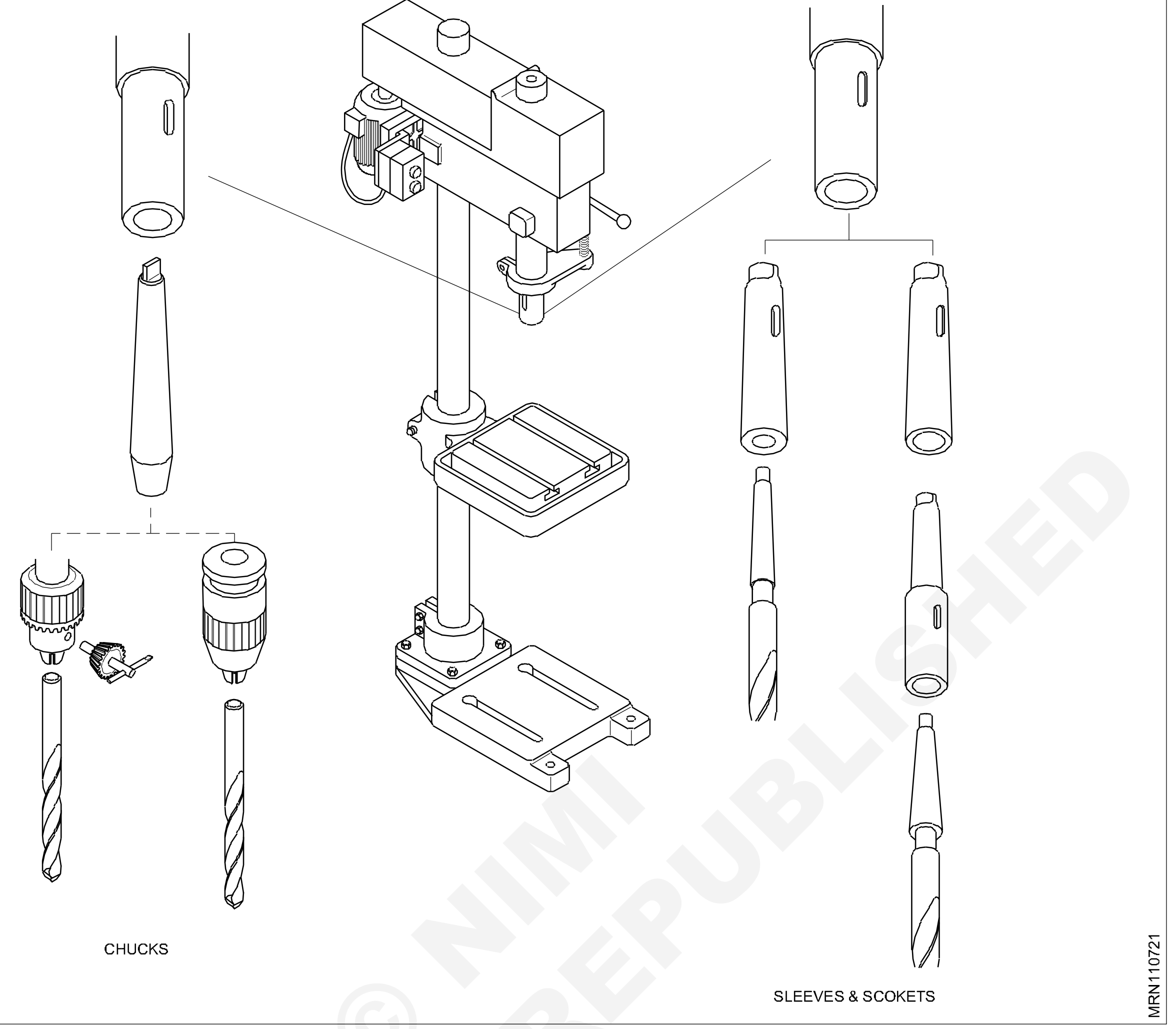


Fig 2

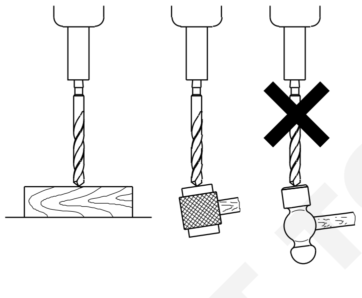
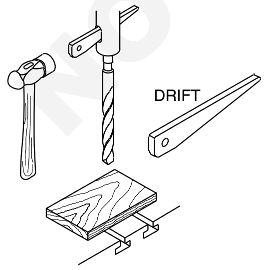
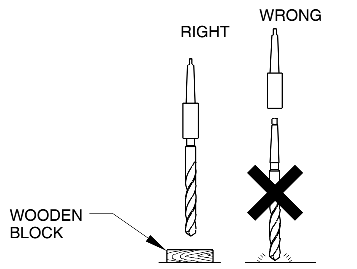


Fig 3



ஸ்சிலிவ்களிலிருந்து டிரில் சாக்கெட் களிலிருந்தும் டிரில்லை வெளியே எடுக்கும்போது மேடைகளின் மீதோ பணிப்பொருட்களின் மீதோ விழாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். (Fig 4)

Fig 4



REMOVING A TAPER SHANK DRILL

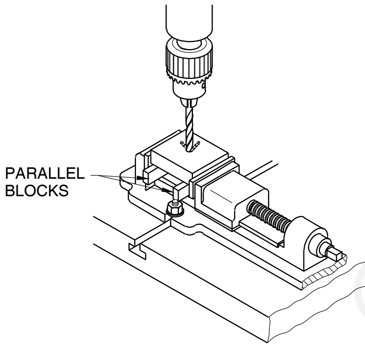
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பணிப்பொருட்களைப் பிடிக்கும் சாதனங்கள் (Work-holding devices)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் (Work holding devices) சாதனங்களின் நோக்கங்களைக் கூறல்**
- **பணிப் பொருளைப்பிடிக்கும் சாதனங்களின் (Work holding devices) பெயர்களைக் கூறல்**
- **பணிப்பொருளைப்பிடிக்கும் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும் போது நாம் எடுக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கூறல்.**

பொருட்களில் துளையிடும் பொழுது அந்தப் பொருட்கள் நன்கு பிடிக்கப்பட வேண்டும் அல்லது டிரில்லுடன் சேர்ந்து பணிப்பொருளும் சுழலா வண்ணம் இறுக்கிப் பிடிக்கப் படவேண்டும். பணிப்பொருட்கள் சரிவரப் பிடிக்கப்படாவிட்டால் இயந்திரத்தை இயக்குபவருக்குக் காயம் ஏற்படும். ஆபத்து ஏற்படுவதுடன் அந்தப் பொருளின் நுணுக்கம் (accuracy) பாதிக்கப்படும் மற்றும் டிரில் சேதமடையும் வாய்ப்பும் உண்டு. பணிப் பொருட்களைக் பிடிப்பதற்கு பல்வேறு சாதனங்கள்/ கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

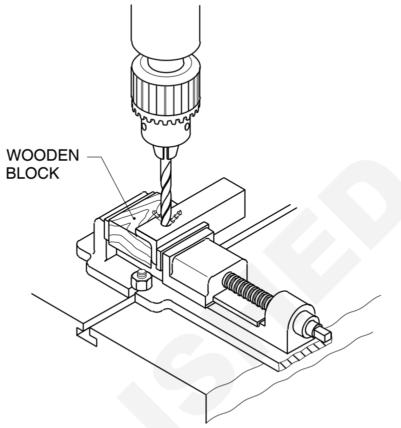
Fig 1



மெஷின் வைஸ் (Machine Vice)

துளையிடும் பொருட்களைப் பிடிப்பதற்கு மெஷின் வைஸ் (machine vice) பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. இதை உபயோகிக்கும் போது துளையிடும் டிரில் பணிப் பொருளைத் துளைத்துவிட்டு, மேலும் சென்று கிளாம்பை துளைக்காமல் இருக்குமாறு கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதன் பொருட்டு, இணை பிளாக்குகளை (parallel blocks) உபயோகப்படுத்தி பணிப்பொருளுக்கும் இறுக்கியின் அடிப்பாகத்துக்கும் இடையே இடைவெளியை ஏற்படுத்த வேண்டும்.(Fig1) துல்லியமற்ற பொருட்களைப் பிடிக்கும் போது மரத்துண்டுகளை உபயோகப்படுத்தலாம். (Fig 2)

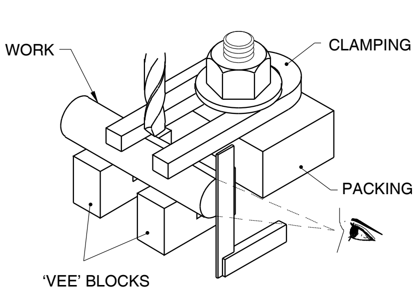
Fig 2



கிளாம்ஸ் மற்றும் போல்ட்ஸ் (Clamps and Bolts)

துளையிடும் இயந்திரங்களின் மேடைகளில் போல்ட்களைப் பொருத்துவதற்காக 'T' வரித்தடங்கள் (T slots) அமைந்திருக்கும். கிளாம்களையும் (clamps) போல்ட்களையும் உபயோகித்து பணிப்பொருட்களை உறுதியாக பிடிக்கலாம். (Fig 3) இந்த வகை இறுக்குதலின் போது பேக்கிங்களின் (Packing) உயரம் பணிப்பொருளின் உயரத்திற்கே இருத்தல் வேண்டும். மேலும், போல்ட்களை பொருளுக்கு அருகாமையில் பொருத்துவது நல்லது. (Fig 4)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிசலைக் கூர்மைப் படுத்துதல் (Sharpening of chisel)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **பெடஸ்டல் கிரைண்டரைப் பாதுகாப்பாக இயக்குதல்**
- **பெடஸ்டல் கிரைண்டரில் சிசலைக் கூராக்குதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்படுவதன் காரணமாக சிசல்கள் மழுங்கி விடுகின்றன. (Fig 1) செதுக்குவதில் திறனைப் பெற, சிசல்களை பெடஸ்டல் கிரைண்டரில் ஒழுங்கு முறையாகக் கூர்மைப்படுத்த வேண்டும். (Fig 2)

Fig 1

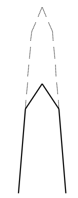
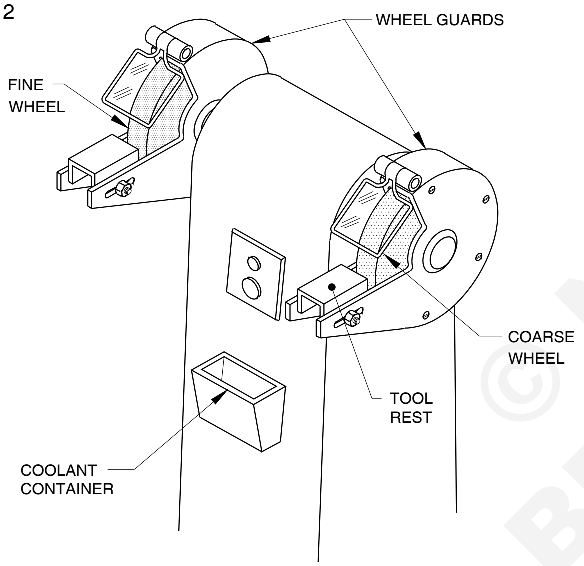


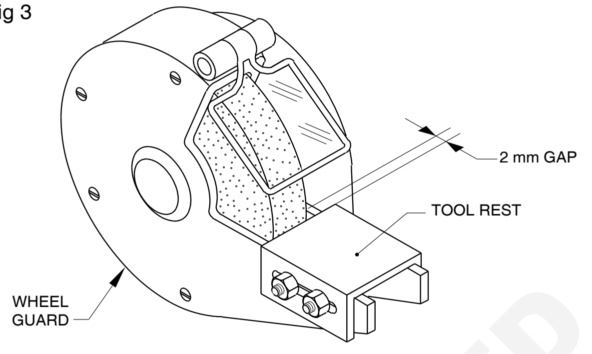
Fig 2



> **வீல் கார்டுகள் (சக்கரப் பாதுகாப்புகள்) அவைகளுக்குரிய இடத்தில் உள்ளனவா என்றும் அவைகள் உறுதியாகப் பிடிக்கப்பட்டுள்ளனவா என்றும் உறுதிப் படுத்திக் கொள்ளவும்.**
>
> **கிரைண்டிங் வீல் ஏதாவது உடைசல் மற்றும் விரிசல் உள்ளதா என அதன் நிலைமையை ஆய்வு செய்யவும்.**
>
> **பாதுகாப்புக் கண்ணாடியை அணியவும்.**

டூல் ரெஸ்ட்டை (கருவித் தாங்கியை) ஆய்வு செய்யவும். டூல் ரெஸ்டிற்கும் சக்கரத்திற்கும் இடையே அதிகப்படியான இடைவெளி இருந்தால், அதை சரிக்கட்டி, எவ்வளவு நெருக்கமாக சக்கரத்திற்கு அருகே கொண்டுவர முடியுமோ அவ்வளவு நெருக்கமாக அதை நிலைப்படுத்தவும். (Fig 3)

Fig 3



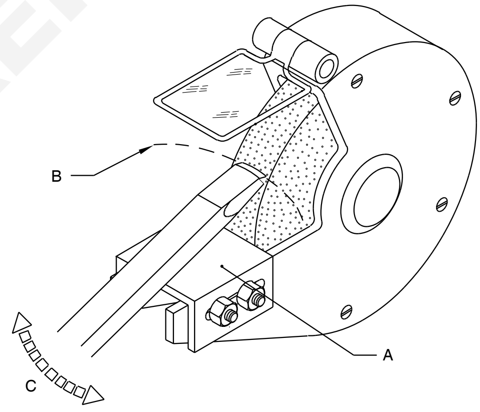
கொள்கலனில் போதுமான கூலன்ட் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

கிரைண்டிங் எந்திரத்தை இயக்கவும்.

> **கிரைண்டிங் எந்திரத்தை இயக்கும் போது, அது தன் செயற்பாட்டு வேகத்தை அடையும் வரை ஒரு பக்கமாக நிற்கவும்.**

சிசன் உடற்பாகத்தை டூல் ரெஸ்ட் மீது அமைவு செய்து (A), கிரைண்டிங் செய்யும் பொழுது சிசன் முனை, சக்கரத்தைத் தொடச் செய்யவும். (Fig 4)

Fig 4



முனையை, இருபுறமும் வில் போன்று நகர்த்தவும் (B). இதனால் வெட்டு முனையில் சற்று குவித் தன்மை (Convexity) ஏற்படும். செதுக்கும் பொழுது, முனையின் பக்கங்கள் புதைவதை இது தவிர்க்கும். (Fig 4)

சிசலை முகப்புக்குக் குறுக்கமாக நகர்த்தவும் (c). இதனால் வெட்டு முனையில் வளைவுகளும் (Curves) வரிக்காடிகளும் ஏற்படுவது தடுக்கப்படும். (Fig 4)

சிசல் அதிகமாக வெப்பமாவதைத் தவிர்க்க, அதைஅடிக்கடி கூலன்ட்டில் அமிழ்த்தி எடுக்கவும். அதிகப்படியான வெப்பம் சிசன் டெம்பரை (பதப்படுத்தலை) நீக்கி விடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

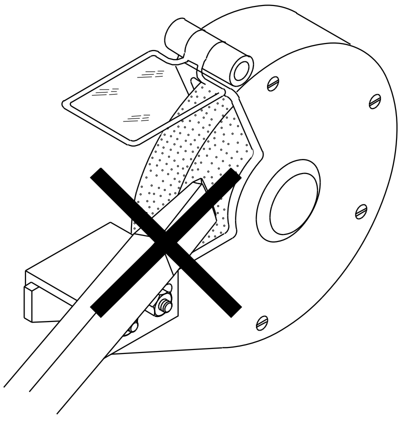
சிசன் தலை, காளான் போன்று விரிந்திருந்தால், கிரைண்டிங் செய்து அதை நீக்கவும்.

கிரைண்டிங் வீன் முன்பக்கத்தை மட்டும் பயன்படுத்தவும். பக்கங்களில் கிரைண்டிங் செய்யக் கூடாது. (Fig 5)

கிரைண்டிங் வீலுக்கு ஏதாவது சேதம் ஏற்பட்டால் அது பற்றி ஆசிரியருக்கு உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.

கிரைண்டிங் செய்யும் பொழுது சிசலைப் பிடித்துக் கொள்ள பருத்திக் கழிவு நூல் (அ) இதர பொருட்களைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகத் தகடு வேலையாள் பிரிவில் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identification of tools & equipment in sheet metal trade)

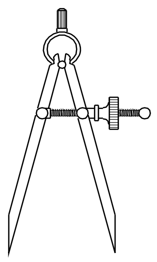
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- உலோகத் தகடு வேலையாள் பிரிவில் பயன்படும் மார்க்கிங் அடையாளம் காணுதல்
- உலோகத் தகடு வேலையில் அளவிடும் கருவிகளின் பயன்
- உலோகத் தகடு வேலையில் பயன்படும் உற்பத்திக் கருவிகள்
- உலோகத் தகடு வேலையில் பயன்படும் இயந்திரங்களை அடையாளம் காணுதல்.

செய்முறை

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **கருவிகளை அடையாளம் காணுதல்.**

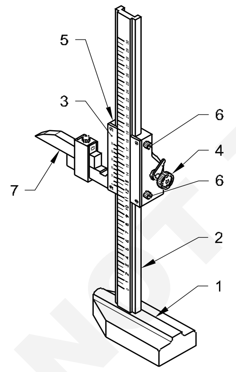
> **உலோகத் தகடு வேலையில் பயன்படும் முக்கிய அளவிடும் கருவிகள், குறியிடும் கருவிகள் (மார்க்கிங் டூல்) மற்றும் உற்பத்தி கருவிகளை பயிற்றுநர் விவரிக்கவும்.**

Fig 1



SMN1103H1

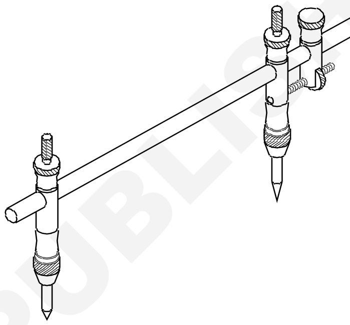
Fig 2



SMN1103H2

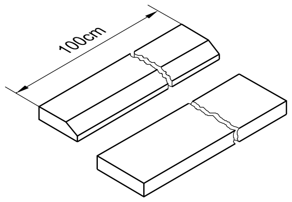
உலோகத் தகடு வேலையாள் பிரிவில் சில கருவிகள் குறியிடும் கருவிகளாகவும் சில அளவிடவும் குறிக்கவுமாகவும் மேலும் சில உற்பத்திக் கருவிகளாகவும் பயன்படுகிறது. கீழே கொடுத்துள்ள கருவிகள் எவ்வகை கருவிகள் எனவும் அவற்றின் பெயர் மற்றும் குறிப்பிட்ட பயன் ஆகயிவற்றை அட்டவனை1-ல் குறிக்கவும்.

Fig 3



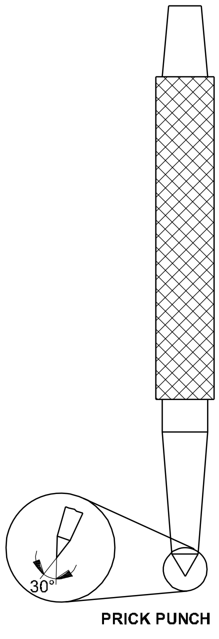
SMN1103H3

Fig 4



SMN1103H4

Fig 5



SMN1103H5

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6

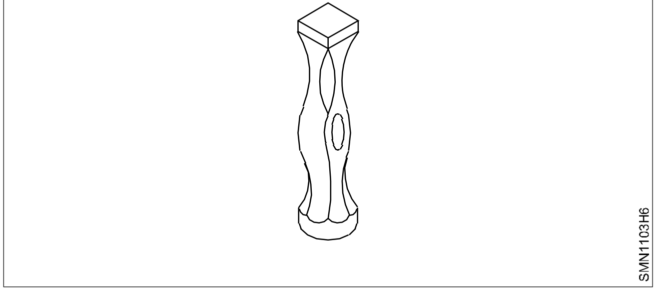


Fig 7

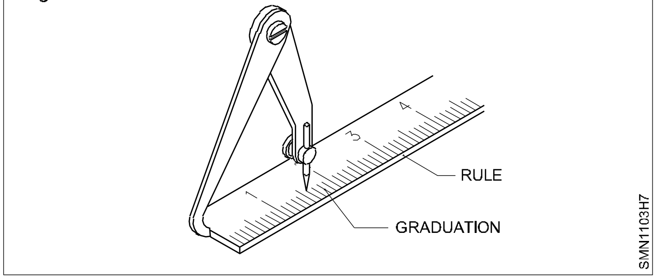


Fig 8

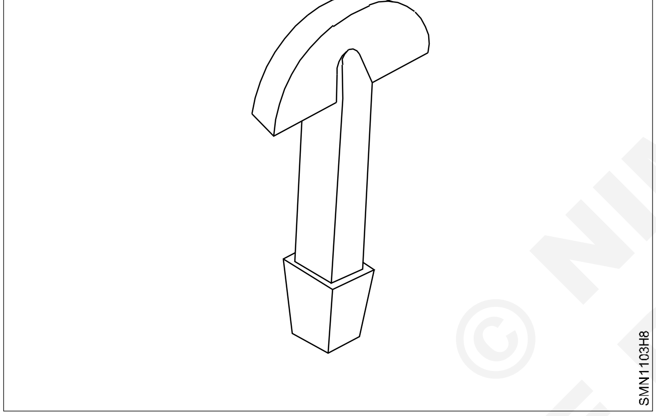


Fig 9

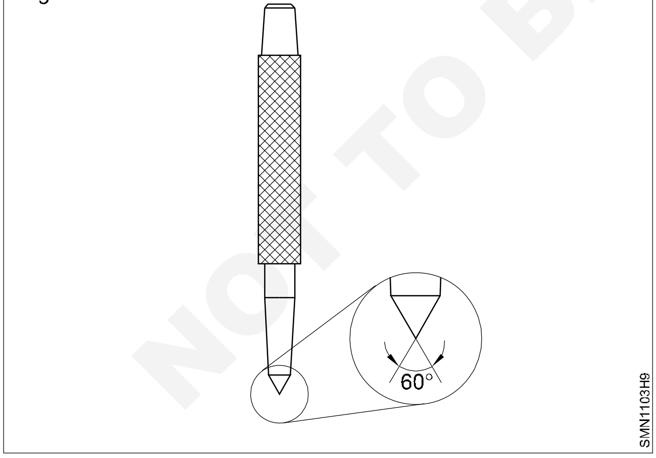


Fig 10

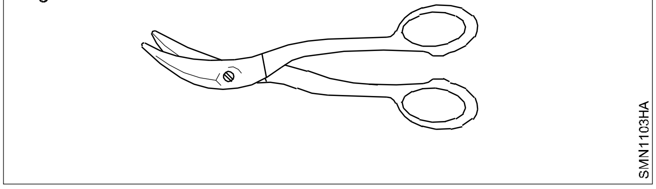


Fig 11

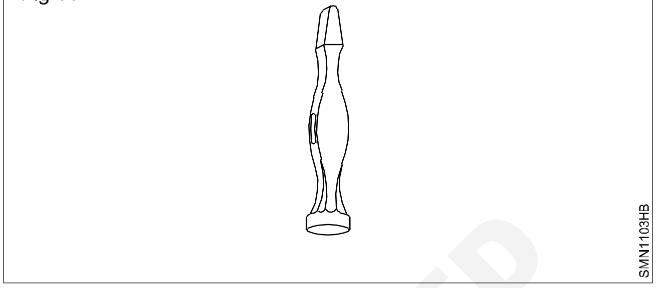
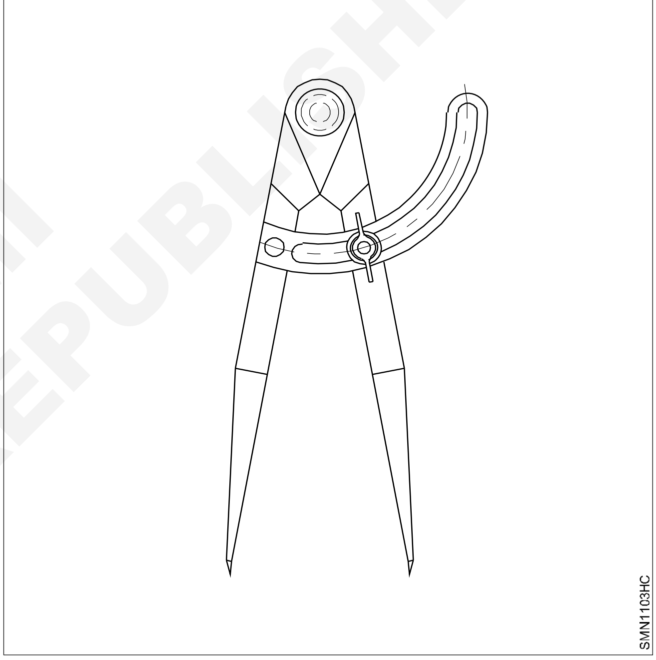


Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகத்தகடு - வெட்டும் கருவிகள் - குழியாடல் கருவிகள் மடிக்கும் கருவிகள் - வெட்டுமுகம் (Sheet metal - Snips - Punches - Folding tools - Notches)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **உலோகத் தகடு (Metal sheets) வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படும் ஆறு வகையான உலோகத் தகடுகளை குறிப்பிடுதல்**
- **பிளேட் மற்றும் சீட் (plate and sheet)**

பொதுவாக அதிகமாக உலோகத் தகடுகளை பயன்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்துவது எஃகு ஆகும். அவைகள் பலவகையான கனங்களில் உலோகத்தகடுகள் துத்தநாகம் முலாம் பூசப்பட்டு சுருட்டப்பட்டிருக்கும் (rolled). வெள்ளீயம் மற்றும் வேறுவிதமான உலோகங்களினாலும் முலாம் பூசப்பட்டிருக்கும். தொழிலாளர்கள் பயன்படுத்தும் உலோகத்தகடுகள் பொதுவாக, துத்தநாகம், செம்பு அலுமினியம், துருப்பிடிக்காத எஃகு போன்றவையே ஆகும்.

உலோகத்தின் கனம் 5 மிமீ க்கு குறைவாக இருந்தால் அவற்றை உலோகத்தகடுகள் (sheet metal) என்று அழைக்கப்படுகிறது. உலோகத்தின் கனம் 5 மிமீ -க்கு மேலாக இருப்பவற்றை கனத்தகடு (plates) என்றழைக்கின்றோம்.

முன்பெல்லாம் பொதுவாக உலோகத்தகடுகள் நியமக் கம்பி அளவில் (Standard wire gauge) கொண்டு வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தன. ஒவ்வொரு அளவும் கனத்திற்கு தகுந்தவாறு கம்பி அளவும் (Wire gauge) வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். (அட்டவணை 1) அதாவது அதிக அளவுள்ள கேஜ் எண்கள் குறைந்த கனமுள்ளவைகள். இப்பொழுது உலோக தகடுகளின் கனத்தை மி.மீ-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது 0.40, 0.50, 0.63, 0.80, 0.90, 1.00, 1.12, 1.25 மற்றுமாக.

உலோகத் தகடுகளின் கனங்கள்

அளவி எண்	அங்குலம்	மி.மீ.
18	0.048	1.22
19	0.040	1.02
20	0.036	0.91
21	0.036	0.81
22	0.028	0.71
23	0.024	0.61
24	0.022	0.56
25	0.020	0.51
27	0.0164	0.42
28	0.0148	0.38

தகடுகளின் வகைகள் (Types of sheets)

இரும்புத்தகடு (Sheet steel): இவை பூசப்படாத உலோகத் தகடுகள் பார்ப்பதற்கு நீலம் கலந்த கருப்பு நிற தோற்றமளிக்கும். இவ்வகையான உலோகத்தில் குறிப்பிட்ட வேலைகள் மாத்திரம் செய்து வண்ணப்பூச்சு அல்லது மெருகுப்பூச்சு (Painting or enamelled) அடிக்க வேண்டும்.

துத்தநாகம் பூசிய தகடு (Galvanised iron sheet): துத்தநாகம் (Zinc) முலாம் பூசப்பட்ட உலோகத்தகட்டை கால்வனைஸ்டு உலோகத்தகடு என்கிறோம். அதை சுருக்கமாக ஜி.ஐ. (GI) தகடு என்கிறோம். துத்தநாகம் பூசப்படுவதற்கு காரணம் இது துரு ஏறவிடாமல் தடுக்கும். பொதுவாக இந்த தகடுகளில் செய்யப்படும் பொருள்கள் தாளிக்கும் பாத்திரம், வாளி, அடுப்புகள், பெட்டிகள் போன்றவைகள்.

செம்புத் தகடு (Copper sheets): பொதுவாக செம்பு உலோக தகடுகள் குளிர்ந்த நிலை சுற்றுகளாகவும், காய்ந்த நிலைசுற்றுகளாகவுமே கிடைக்கும். குளிர்ந்த நிலையில் உள்ள உலோகத் தகடுகள் வேலை செய்வதற்கு மிக எளிதாக நெகிழ்மத் தன்மையுடன் இருக்கும். உதாரணமாக: நீர்த்தாரைகள், வீட்டின் மேற்க்கூரை பிரதிபலிப்பான், மற்றும் hoods அடையாளங்கள் போன்ற வேலைகள் இந்த தகட்டில் செய்யலாம்.

அலுமினியம் தகடு (Aluminium sheets): அலுமிய தகடுகள் விரைவில் அரிக்கும் தன்மையற்றதாக இருக்கும். இவை வெள்ளை நிறமாகவும் எடை குறைவாகவும் இருக்கும். இந்த தகட்டில் அதிகமாக வீட்டு உபயோகப் பாத்திரங்கள் செய்ய உதவும். ஜன்னல், சட்டம், ஏணி போன்றவைகள் செய்யலாம்.

வெள்ளியப்பட்டை (Tin plates): இரும்பு உலோகத்தகட்டில் வெள்ளியம் முலாம் பூசப்பட்டு துருப்பிடிக்காமல் பாதுகாக்கக்கூடியவை. இதனுடைய அளவுகள், மற்றும் கனம் தனிப்பட்ட முறையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இவை கேஜ் எண்களாக குறிப்பிட்டவைகள் அல்ல. இந்த வெள்ளியப்பட்டை பெரும்பாலும் உணவு வகைகள் பாதுகாப்பிற்கு டப்பா பால்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருட்களுக்கான பாத்திரங்கள் போன்றவைகள் செய்யப் பயன்படும்.

பித்தளைத் தகடு (Brass sheet): பித்தளை என்பது செம்பு, துத்தநாகம் போன்ற உலோகக் கலவையாகும். இவை அரித்து போகாதவை, மேலும் பெரிய அளவில் கைவினை பொருட்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

வெட்டும் கருவி (Snips)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வெட்டும் கருவியின் முக்கியத்தை விவரித்தல்**
- **வெவ்வேறு வகை வெட்டும் கருவிகளை அடையாளம் காணுதல்**
- **வெட்டும் கருவியின் உபயோகத்தை விவரித்தல்.**

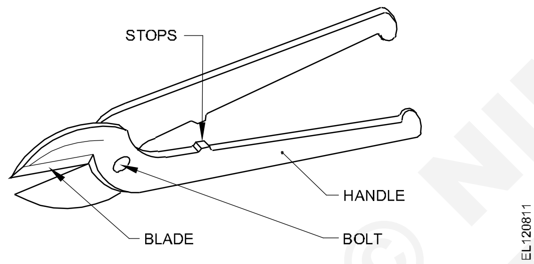
வெட்டும் கருவி ஆனது கனம் குறைந்த தகடுகளை வெட்டுவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் கருவியாகும். இவற்றை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

– ஸ்டெரெய்ட் ஸ்நிப்ஸ் (Straight snips)

– பென்ட் ஸ்நிப்ஸ் (Bent snips)

நேராக வெட்டும் கருவியின் பாகங்கள் (Parts of straight snip) (Fig 1)

Fig 1



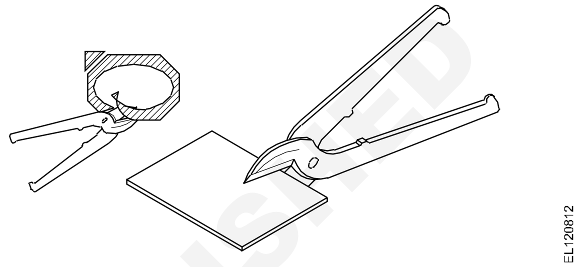
– கைப்பிடி (1)

– வெட்டும் பகுதி (2)

– ஆதாரப் பகுதி (3)

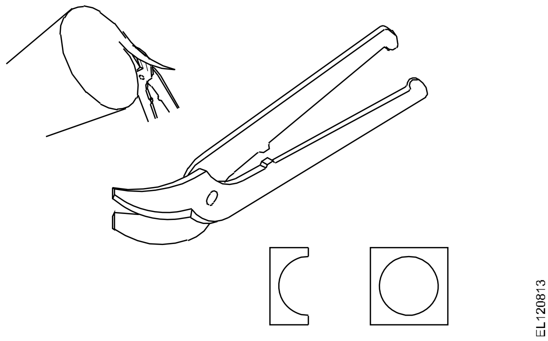
நேர் அலகு கத்திரி (Straight snip): நேராக வெட்டும் கத்திரியானது, நேர்க்கோடாக வெட்டுவதற்கு பயன்படும் கருவி ஆகும். இவை வெளிப்புற வளைவுகளை வெட்டவும் பயன்படும். இதன் பிளேடுகள் நேராக இருக்கும். (Fig 2)

Fig 2



வளைவுக் கத்திரி (Bent snip): வளைவாக வெட்டும் கத்திரியானது உட்பகுதி வளைவுகளை வெட்டுவதற்கு பயன்படும் வெட்டுளி ஆகும். இது விளிம்புகளை சரிசெய்யவும் பயன்படுகிறது. இதன் பிளேடுகள் வளைந்திருக்கும். (Fig 3)

Fig 3



உலோகத் தகடு இணைப்புகள் (Sheet metal seams)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **சீம்களின் வகைகளைக் கூறுதல்.**

அறிமுகம்: உலோகத் தகடு கட்டுமான வேலைகளில், லேசான மற்றும் நடுநிலை கனத்தகடுகளை இணைக்க நேரும் பொழுது மெக்கானிக்கல் மடிப்புகள் பயன்படுத்த படுகின்றன. உலோகத் தகடு பொருட்களை உருவாக்கும் பொழுது, குறிப்பிட்ட வேலைக்கு மிகவும் உகந்த சீம் (மடிப்பிணைப்பு) வகையை உலோகத் தகடு வேலையாள் தேர்ந்தெடுக்க இயல வேண்டும்.

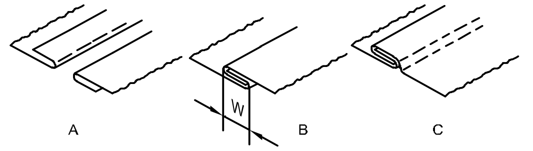
சீம்களின் வகைகள்

1 **குரூவ்டு சீம் (Grooved Seam):** உலோகத் தகடுகளை இணைக்க குரூவ்டு சீம் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சீம் Fig 1-ல் உள்ளது போல் லாக் (Lock) எனப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரண்டு மடிக்கப்பட்ட விளிம்புகளைக் கொண்டுள்ளது. விளிம்புகள் ஒன்றாகக் கொக்கியிடப்பட்டு ஒரு ஹேண்ட் குரூவர் (அ) குரூவிங் மெஷின் கொண்டு பூட்டப்படுகிறது.

Fig 1

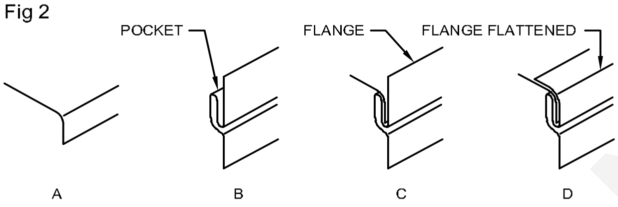


STEPS IN FORMING A GROOVED SEAM.

FIN134911

2 **பிட்ஸ்பர்க் சீம் (Pittsburgh Seam):** இது ஹேமர் லாக் (அ) ஹோபோ லாக் (Hobo lock) என்றும் கூறப்படும். இந்த சீம், டக்ட் (புழை) வேலை போன்ற பலவகையான குழாய்களுக்கு நீளவாட்டினாலான கார்னர் சீம் ஆக (மூலை மடிப்பிணைப்பாக) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒற்றை லாக் ஆனது பாக்கெட் லாக்கில் வைக்கப்பட்டு பிறகு ப்ளாஞ்சு படிப்படியாக Fig 2-ல் காட்டியவாறு ஹேமரால் அடிக்கப்படுகிறது.

Fig 2

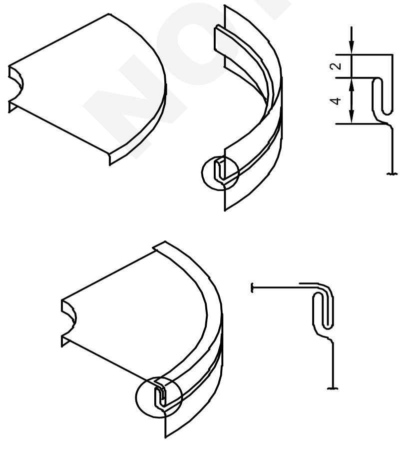


STEPS IN FORMING THE PITTSBURGH SEAM.

FIN134912

பிட்ஸ் பர்க் சீமின் நன்மை என்னவெனில் , ஒற்றை லாக் ஒரு வளைவில் திருப்பப்படலாம். பாக்கெட் லாக்கை தட்டையான தகட்டில் உருவாக்கி, Fig 3-ல் காட்டியவாறு வளைவில் பொருந்தும்படி ரோலிங் செய்யலாம். பணி மனையில், ரோல் ஃபார்மிங் (உருட்டி உருவாக்கும் எந்திரம்) இல்லையெனில், பிட்ஸ்பர்க் சீம், பிரேக்கில் (Brake) உருவாக்கப்படும்.

Fig 3

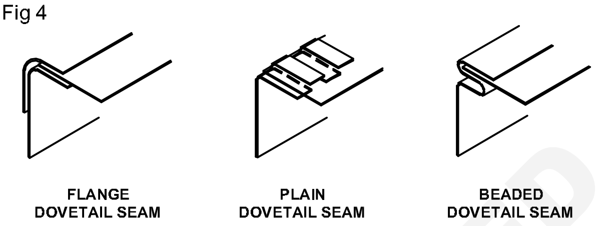


PITTSBURGH SEAMS CAN BE FORMED ON CURVES.

FIN134913

3 **டவ் டெயில் சீம் (புறாவால் இணைப்பு) (Dove Tail Seam):** இந்த சீம் ப்ளாஞ்கள் காலர்களுடன் இணைக்க எளிதான மற்றும் வசதியான முறையாகும். டவ் டெயில் சீம் மூன்று வகைகளாக Fig 4-ல் உள்ளவாறு உள்ளன. அவை, ப்ளைன் டவ் டெயில், பீடட் டவ்டெயில் (Beaded Dovetail) மற்றும் ஃப்ளாஞ் டவ்டெயில் ஆகியனவாகும்.

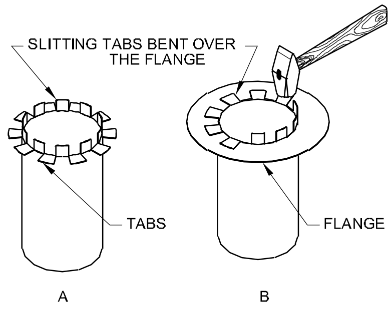
Fig 4



FIN134914

(A) பிளைன் டவ் டெயில் சீம் (சாதாரண புறாவால் மடிப்பிணைப்பு) (Plain dovetail Seam): ஒரு காலரை, ப்ளாஞ்சு உடன், சால்டர், ஸ்குரூ (அ) ரிவெட் இல்லாமல் இணைக்கும் பொழுது இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் , காலரின் முனையைப் பிளவு செய்து, Fig 5-ல் காட்டியவாறு ஒவ்வொரு மாறு துண்டும் மடிக்கப்படுகிறது. இந்த சீமை தண்ணீர்க் கசியாத இணைப்பாக இணைப்பை சுற்றி சால்டரிங் செய்வதன் மூலம் செய்யலாம்.

Fig 5



PLAIN DOVETAIL SEAM.

SM121415

(B) ஃப்ளாஞ் டவ்டெயில் சீம் (Flange dovetail Seam): நல்ல தோற்றமும் வலிமையும் தேவைப்படும் இடங்களில் இந்த சீம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. Fig 6-ல் ஃப்ளாஞ் வகை டவ்டெயில் சீம் வட்டக் குழாய்க்கான ஒருங்கிணைப்புடன் காட்டப்பட்டுள்ளது இது, உலை புகை போக்கி மற்றும் கூரைகள் (Ceiling) போன்றவைகளுக்குப் பயன்படுகிறது.

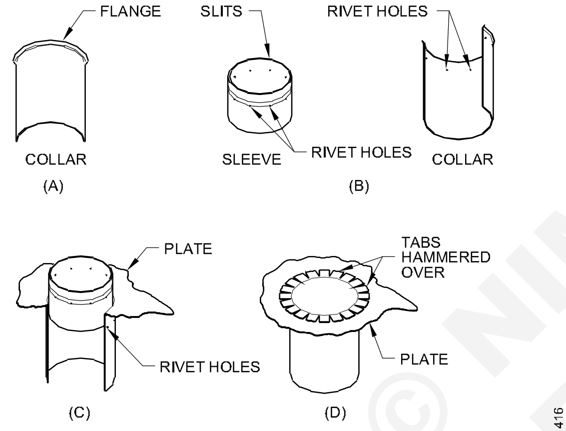
ஃப்ளாஞ் டவ்டெயிலை உருவாக்கும் படிமுறைகள் Fig 6-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. முதலில் ஒரு ஃப்ளாஞ் காலர் மீது மடிக்கப்படுகிறது. அடுத்து ஸ்லீவின் முனையில் சீரான இடைவெளி தூரத்தில் பிளவுகள் வெட்டப்படுகின்றன. பொருத்தமான ரிவெட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துளைகள் ஸ்லீவிலும் காலரிலும் ஏற்படுத்தப்பட்டு ரிவெட்கள் அமைக்கப்படு கின்றன. இறுதியாக டேப்கள் (Tabs) (நாக்குகள்)அடிக்கப்பட்டு சீம் முடிக்கப்படு கிறது.

(C) பீடட் டவ் டெயில் சீம் (உருட்டப்பட்ட ஓரம் கொண்ட புறாவால் மடிப்பிணைப்பு) (Beaded Dove tail seam): இது சாதாரண பிளைன் டவ் டெயில் சீம் போன்றதே யாகும். ஆனால் சிலிண்டரின் ஒரு முனையில் பீடிங் மெஷின் மூலம் பீடு உருட்டப்பட்டபட்டிருக்கும். இந்த பீடானது ஃப்ளாஞ் டேபின் மீது அமர நிறுத்தியாக செயல்படுகிறது. டேப்கள்(Bead) (மேடு) வளைக்கப்பட்டு ஃப்ளாஞ்சை தேவையான இடத்தில் நிறுத்தம் செய்யப்படுகிறது.

Fig 6



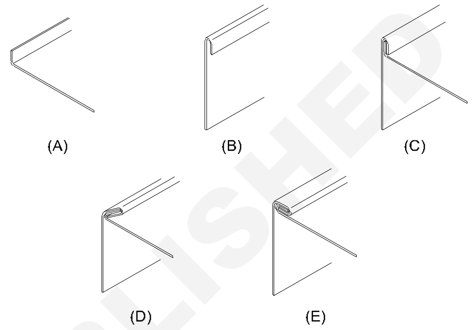
STEPS IN FORMING A FLANGE DOVETAIL SEAM.

3 **டபுள் சீம் (இரட்டை மடிப்பிணைப்பு) (Double Seam):** டபுள் சீம்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. ஒரு வகை, ஒழுங்கற்ற ஃபிட்டிங்குகளான, சதுரம், எல்போ (வளைவு) பாக்ஸ்கள் (பெட்டிகள்), விலகு அமைப்புகள் (Off set) ஆகியவைகளைக் செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இந்த சீம் மூலைகளிலும், சிறிய சதுரமான மற்றும் செவ்வகமான டக்ட்களில் நீளவாட்டினாலான சீம்களாகவும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஒரு இரட்டை ஓரம் உருவாக்கப்பட்டு, ஒற்றை விளிம்பின் மீது வைக்கப்பட்டு சீம் Fig 7-ல் காட்டப்பட்டவாறு படிப்படியாக முடிக்கப் படுகிறது.

மற்றொரு வகை, உருளை வடிவ வேலைகளான வாளிகள் (pails) தொட்டிகள் முதலியவற்றிற்கு, அடிப்பக்கம் (Bottom) அமைக்கப்பயன்படுகிறது.

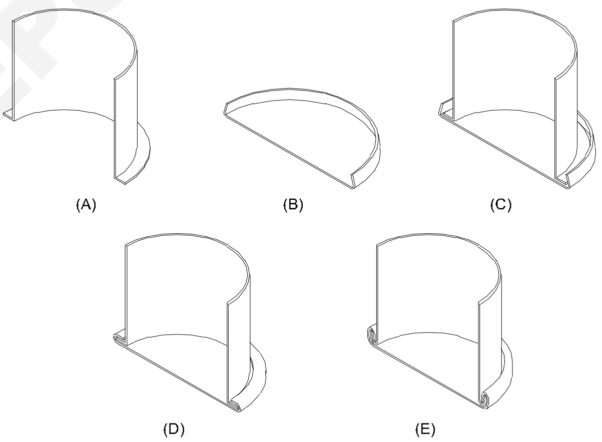
இந்த வகை டபுள் சீமை செய்வதற்கான படிமுறை, Fig 8-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் 'A' எந்திரத்தில் திருப்பப்படுகிறது. 'B' பர்ரிங் மெஷினில்,சிறு ஓரமடிப்பு (Burr) செய்யப்படுகிறது. C-ல் உள்ளவாறு அடிப்புறம் உடற்பாகத்தின் மீது செருகப்படுகிறது. இறுதியாக E-ல் உள்ளவாறு மேலெட் பயன்படுத்தி சீம் முடிக்கப்படுகிறது. இந்த சீம் பாட்டம் டபுள் சீம் (அ) நாக்டு அப் சீம் (மேல்நோக்கி வளைத்து அடிக்கப்பட்ட மடிப்பு) எனப்படுகிறது. D-ல் உள்ளது போன்று சீம் திருப்பப்படாவிட்டால் அந்த சீம் பேன்டு டவுன் சீம் (Paned down Seam) (அடித்து மடிக்கப்பட்ட மடிப்பிணைப்பு) எனப்படுகிறது.

Fig 7



MAKING A DOUBLE SEAM.

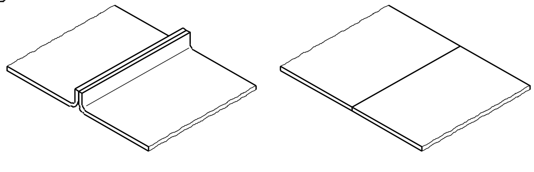
Fig 8



STEPS IN MAKING A BOTTOM DOUBLE SEAM.

பட் சீம் (Butt Seam): இந்த சீமில் இரண்டு துண்டுகள் முட்டிணைக்கப்பட்டு Fig 9-ல் காட்டப்பட்டவாறு சால்டரிங் செய்யப் பட்டிருக்கும். படத்தில் இரண்டு வகை பட் சீம்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஒன்று ப்ளாஞ்டு பட் சீம், மற்றொன்று பட் சீம் எனப்படுகின்றன.

Fig 9

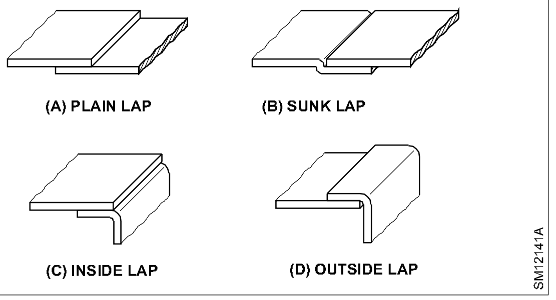


(A) FLANGE-BUTT SEAM (B) BUTT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

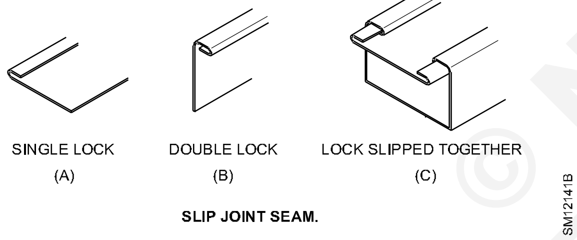
லேப் சீம் (Lap Leam): லேப் சீமில் ஒரு துண்டின் ஓரத்தின் மீது மற்றொரு துண்டை வைத்து Fig 10-ல் காட்டப்பட்டவாறு சால்டரிங் செய்யப்படும். படத்தில் சாதாரண லேப், சங்க் லேப் (அமிழ்ந்த மேலமர்வு), இன்சைடு லேப் (உட்புற மேலமர்வு) மற்றும் அவுட் சைடு லேப் (வெளிப்புற மேலமர்வு) ஆகியன காட்டப்பட்டுள்ளன.

Fig 10



ஸ்லிப் ஜாயின்ட் சீம் (நழுவு இணைப்பு மடிப்பிணைப்பு) (Slip joint Seam): நீளவாட்டினாலான மூலை சீமிற்கு, Fig 11-ல் காட்டியவாறு, இந்த சீம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 11



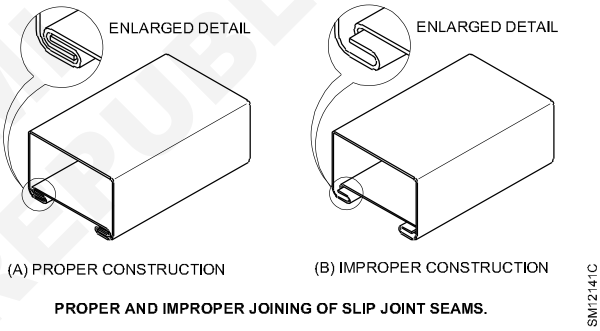
SLIP JOINT SEAM.

இந்த சீம் அசெம்பிளியில் சிங்கிள் லாக் A-யையும், டபுள் லாக் B-யையும் கொண்டிருக்கும். இந்த சீமை முழுமையாக்க, சிங்கிள் லாக் ஆனது டபுள் லாக்கில் C-யில் நழுவுதலாகச் செருகப்படுகிறது.

ஸ்லிப், ஜாயின்ட் கொண்ட குழாயைத் தயாரிக்க, உலோகத்தின் மூலைகள் செங்கோணமாகவும்,ஓரங்கள் ஒழுங்காக்கப்பட்டனவாகவும் இருக்கும்படி கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். சரியான ஸ்லிப் ஜாயின்ட் Fig 12-ல் A-யிலும் சரியில்லாத ஜாயின்ட் B-யிலும் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஓரங்கள் ஒழுங்கு செய்யப்படாவிட்டால் அது குழாயை முறுக்கி உருக்குலைவை ஏற்படுத்தும். மேலும் விளிம்புகளை சமமற்றதாகச் செய்து விடும்.

டவ்டெயில் சீம்கள் முக்கியமாக வட்டமான (அ) நீள் வட்டமான (Elliptical) குழாய்களிலும் , அபூர்வமாக செவ்வகமான டக்ட் (புழை) களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 12



PROPER AND IMPROPER JOINING OF SLIP JOINT SEAMS.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட் (Locked grooved joint) (Seam)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

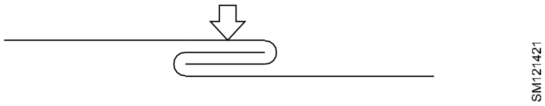
- **இணைப்பின் நோக்கத்தைக் கூறுதல்**
- **குரூவரின் உபயோகத்தைக் கூறுதல்**
- **லாக்டு குரு வ்டு ஜாயின்ட்டிற்கான கூடுதல் அளவைத் தீர்மானித்தல்**
- **ஷீயர்ஸ் வகைகளை அறிதல்**
- **ஷீயர்ஸ்களின் உபயோகங்களை அறிதல்**
- **துண்டிப்பு விசை பற்றி அறிதல்**
- **அதிக பட்ச வெட்டுதலுக்கு பிளேடு இடைவெளியை அறிதல்.**

லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட் (Locked grooved joint): உலோகத் தகடுகளை இணைக்கவும் வலிமைப்படுத்தவும் பல வழிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இணைப்புகளில் ஒன்று லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட் ஆகும்

இது வழக்கமாக நேர்க்கோடாகச் செய்யப்படுகிறது. இணைக்கப்பட வேண்டிய வேலைத் துண்டுகள் கொக்கி வடிவில் செய்யப்பட்டு செருகப்பட்டு குரூவர் பயன்படுத்தி பூட்டப்படுகிறது.

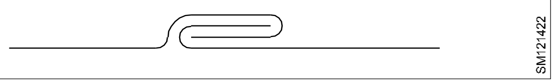
இவை ஒன்றினுள் ஒன்று சிக்கவைக்கப்பட்டு இறுக்கப்படும் பொழுது அது குரூவ்டு ஜாயின்ட் எனப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



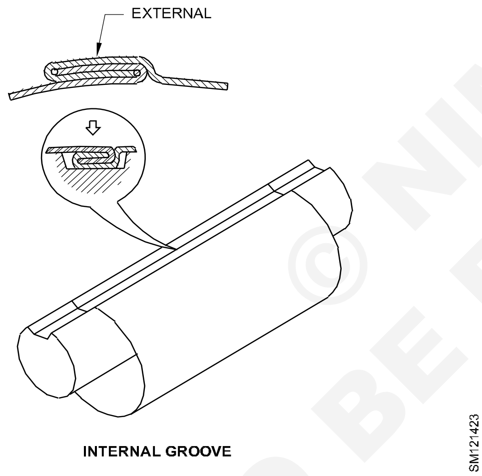
குரூவர் பயன்படுத்தி, குரூவ்டு ஜாயின்ட் அழுத்தப்பட்டு ஒரு பக்கம் சமதளமாக இருக்கும்படி செய்யப்பட்டால், அது ‘லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட்’ எனப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



வெளிப்புற மற்றும் உட்புற லாக்டு குரூ வ்டு ஜாயின்ட் (External and internal locked grooved joints): ஒரு உலோகத் தகட்டை, அதன் நீளப்போக்கில் வட்டவடிவமாகச் செய்ய, அதன் இரு ஓரங்களை இணைப்பதற்கு இந்த இணைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. மடிப்பு இணைப்பு வெளிப்புறமாக Fig 3-ல் காட்டப்பட்டவாறு செய்யப்பட்டால், அது ‘வெளிப்புற லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட்’ எனப்படுகிறது. மடிப்பிணைப்பு, குரூவ்டு மேண்டிரில் (காடி கொண்ட உருளை அச்சு) கொண்டு செய்யப்படும் பொழுது, அது உட்புற லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட் எனப்படுகிறது.

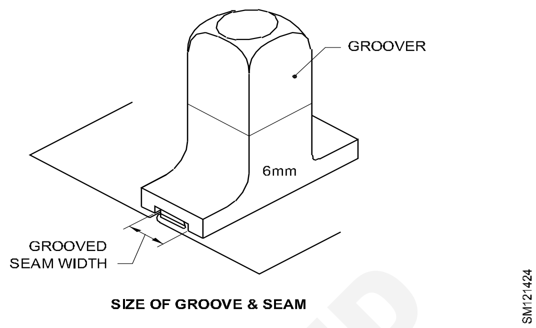
Fig 3



ஹேண்டு குரூவர் (Hand Groover): ஹேண்டு குரூவர், கேஸ்ட் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும் இது வெளிப்புற லாக்டு குரூ வ்டு ஜாயின்ட் செய்யப்பயன்படுகிறது. இக்கருவியின் அடிப்புறத்தில் தேவையான அகலத்திற்கும் ஆழத்திற்கும் ஒரு குரூவ் (காடி) ஏற்படுத்தப் பட்டிருக்கும்.

இதில் சிசல் போன்று சதுரமாகவோ (அ) அறுங்கோணமாகவோ கொண்ட ஒரு கைப்பிடி பிடித்துக் கொள்ள இருக்கும். இந்த முழுப்பகுதியும் ஹார்டனிங் மற்றும் டெம்பரிங் செய்யப்பட்டிருக்கும். (Fig 4)

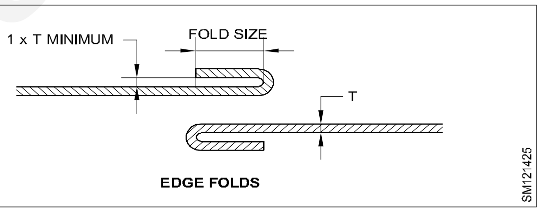
Fig 4



ஹேண்டு குரூ வர் அதன் குரூவ்வின் (காடி) அளவினைக்கொண்டு அளவு குறிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது.

லாக்டு குரூவ்டு ஜாயின்ட்டிற்கான கூடுதல் அளவுகள் (Locked grooved joint allowance): ஒரு குறிப்பிட்ட குரூ வருக்கு உகந்த மடிப்பின் (fold) அளவை (அகலம்) கண்டுபிடிக்க, குரூவின் அகலத்திலிருந்து அதன் கனத்தை மூன்று மடங்கு அளவு கழிக்கவும். (Fig 5)

Fig 5

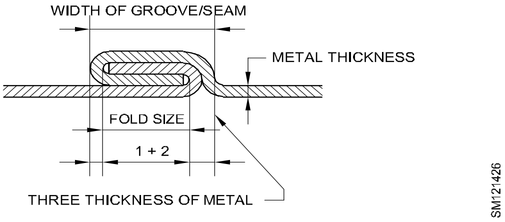


உதாரணமாக, குரூவரின் அகலம் 6 மி.மீ. மற்றும் தகட்டின் கனம் 0.5 மி.மீ. எனில் மடிப்பின் அகலம்.

= 6 - (3 X 0.5)

= 4.5 மி.மீ. (Fig 6-ஐக் காணவும்)

Fig 6



ஸ்டேக் ஜாயின்ட் (செருகு மடிப்பு இணைப்பு) (Stake joint)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஸ்டேக் ஜாயின்ட்டின் உபயோகத்தைக் கூறுதல்**
- **ஸ்டேக் ஜாயின்ட்டின் வகைகளைக் கூறுதல்.**

ஸ்டேக் ஜாயின்ட்: இது, விளையாட்டுப் பொருட்கள் போன்ற எளிய பொருட்களில் பயன்படுத்தப்படும். மடிக்கப்படும் இணைப்பு களில் ஒன்றாகும். இது பொம்மை (Toy) இணைப்பு என்றும் கூறப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த வகை இணைப்பில், ஒரு உலோகத் தகட்டில் க்ளிப்கள் (கவ்விகள்) வெட்டப் பட்டிருக்கும். இணைக்கப்பட வேண்டிய மற்றொரு தகட்டில் துளைகள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். க்ளிப்கள், துளைகளில் செருகப்பட்டு, ஒரு பக்கமாக தட்டையாக மடிக்கப்படும் (அ) ஒன்றுவிட்டு ஒன்று எதிரெதிர் திசையில் மடிக்கப்படும். (Fig 1)

ஸ்டேக் ஜாயின்ட்டின் வகைகள்

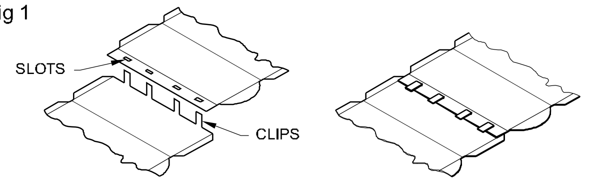
A நேர் ஸ்டேக் ஜாயின்ட்

B மாறு அமைவு (zig zag) ஸ்டேக் ஜாயின்ட்

நேர் ஸ்டேக் ஜாயின்ட்: இந்த இணைப்பில், க்ளிப்களும், ஸ்லாட்களும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இருக்கும்.

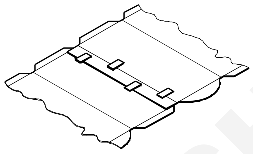
க்ளிப்கள் நேரிடையாகத் துளைகளில் செருகப்பட்டு மடிக்கப்பட்டு, எதிர்த் திசையில் நசுக்கப்படும். (Fig 1)

Fig 1



ஜிக்ஜாக் ஸ்டேக் ஜாயின்ட் (Zigzag stake joint): இந்த இணைப்பில், க்ளிப்கள் துளைகளில் செருகப்பட்டு, க்ளிப்களில் ஒன்று விட்டு ஒன்று எதிரெதிர் திசையில் மடிக்கப்படும். (Fig 2)

Fig 2



மடிக்கும் கருவிகள் (Folding tools)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

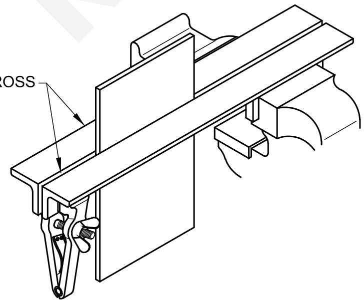
- ***பலவித மடிக்கும் கருவிகளை அடையாளங் காணல்***
- ***மடிக்கும் கருவிகளின் மூன்று உபயோகங்களைக் கூறுதல்.***

உலோகத் தகடுகளை வளைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான கருவிகள் வருமாறு,

- ஆங்கிள் ஸ்டீல் மற்றும் போல்டிங் பார் (angle steel and folding bar) சி
- C கிளாம்ப் (C clamp)
- ஸ்டேக்ஸ் (stakes)
- மரசுத்தியல் (mallet)

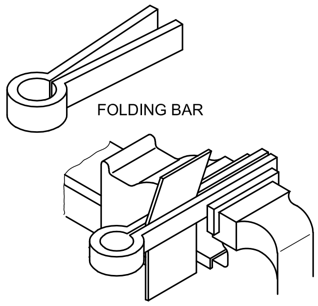
ஆங்கிள் ஸ்டீல் (Angle steel): 90° கோணத்திற்கு மடிக்க இரண்டு கோண சட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீளமான தகடுகளை மடிக்க, நீளமான கோண சட்டங்கள், இறுக்கிகளுடன் அல்லது கை ஹேண்ட் வைஸ் (hand vice) பயன்படுத்தப்படும். (Fig 1)

Fig 1



போல்டிங் பார் (Folding bar): மடிக்கப்பட வேண்டிய தகடு மடிக்கும் சட்டத்தில் பிடிக்கப்படுகிறது. (Fig 2)ல் காட்டியபடி மடிக்கும் சட்டம் பிடித்திறுக்கியில் பிடிக்கப்படுகிறது.

Fig 2



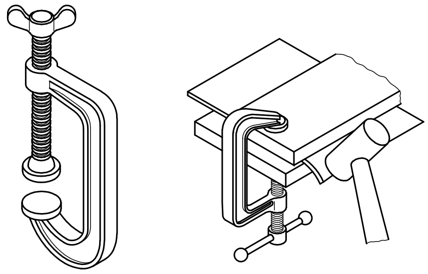
C கிளாம்ப் (C clamp): இந்த கிளாம்பின் வடிவம் ஆங்கில எழுத்து C போன்று இருக்கும். இது ஒரு பிடிக்கும் கருவியாகும். ஒரு பொருளை வேறொரு பொருளுடன் இறுக்கமாகப் பிடித்துக் கொள்ள இது பயன்படுகிறது. இதன் தாடைகளின் திறப்புகளுக்கு ஏற்றபடி இது பல்வேறு அளவுகளில் இருக்கும். (Fig 3)

கூர் தாங்கிகள் (ஸ்டேக்ஸ்) (Stakes): சாதாரண இயந்திரங்களால் செய்ய இயலாத தகடுகளை வளைத்தல், மடித்தல் போன்ற வேலைகளுக்கு ஸ்டேக்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகினற்ன. இந்த நோக்கத்திற்காக பல்வேறு கூர்தாங்கிகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயன்படுத்தப் படுகின்றன. கூர்தாங்கிகள் போர்ஃடு ஸ்டீல் (forged steel) அல்லது வார்ப்பு எஃகால் (cast steel) செய்யப்படுகின்றன.

Fig 3



'C' CLAMP / 'G' CRAMP

MR111233

ஸ்டேக்ஸ் வகைகள் (Types of stakes)

– ஹாட்சட் ஸ்டேக்ஸ் (Hatchet stake)

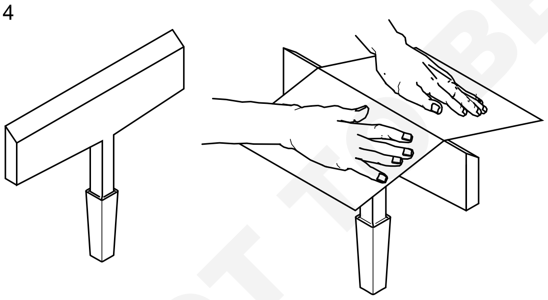
– ஸ்கொயர் ஸ்டேக்ஸ் (Square stake)

– புளோ ஹார்ன் ஸ்கொயர் ஸ்டேக்ஸ் (Blow-horn square stake)

– பெவல் எட்ஜ் ஸ்கொயர் ஸ்டேக்ஸ் (Bevel-edge square stake)

ஹாட்சட் ஸ்டேக்ஸ் (Hatchet stake): ஹாட்சட் ஸ்டேக்ஸ், ஒரு பக்கம் சரிவு செய்யப்பட்ட நீளமான கூர்மையான விளிம்பைக் கொண்டிருக்கும். இது கூர்மையாக வளைக்கவும், ஓரங்களை மடிக்கவும், உலோகத் தகடுகளை மடிக்கவும் பயன்படுகிறது. (Fig 4)

Fig 4



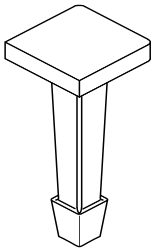
HATCHET STAKE

MR111234

ஸ்கொயர் ஸ்டேக்ஸ் (Square stake): நீளமான காம்புடன் (shank) இது தட்டையாகவும், சதுரமாகவும் உள்ள தலையைக் கொண்டிருக்கும். இது பொதுவான வேலைகளுக்குப் பயன்படுகிறது. (Fig 5)

புளோ ஹார்ன் ஸ்கொயர் ஸ்டேக்ஸ் (Blow-horn square stake): இதில் குறுகிய சரிவான கொம்பு ஒரு புறமும், மற்றொரு புறத்தில் நீண்ட சரிவான கொம்பும் கொண்டிருக்கும். இது (Rivet) செய்வதற்கும் அல்லது புனல் போன்ற சரிவான கூம்பு வடிவான பொருட்களை மடிப்பு இணைப்பு (seaming) செய்யவும் இது பயன்படுகிறது. (Fig 6)

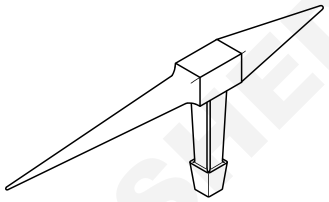
Fig 5



SQUARE STAKE

MR111235

Fig 6

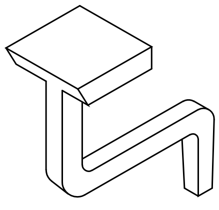


BLOW HORN STAKE

MR111236

பெவல் எட்ஜ் ஸ்கொயர் ஸ்டேக் (Bevel edge square stake): சரிவு விளிம்பு கொண்ட சதுரக் கூர்தாங்கி மூலைகளையும், ஓரங்களையும் உருவாக்க உதவுகிறது. (Fig 7)

Fig 7

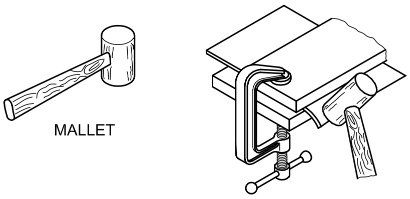


BEVEL-EDGED SQUARE STAKE

MR111237

மர சுத்தியல் (மேலட்) (Mallet): உலோகத் தகடு மீது வேலை செய்ய மென் சுத்தியல் பயன்படுகிறது. வேலை செய்யும் பொழுது தகடுகளின் பரப்புகளை இது சேதம் செய்யாது. மேலட் சுத்தியல்கள் மரம், ரப்பர், செம்பு முதலியவற்றால் செய்யப்பட்டிருக்கும். (Fig 8)

Fig 8



MR111238

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

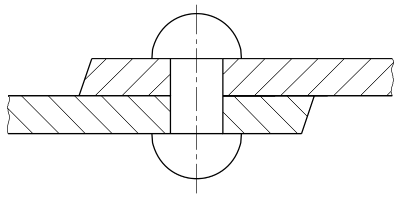
ரிவெட்டிங் மூலம் உலோகத் தகடுகளை இறுக்கமாக்குதல் (Securing metal sheets by rivetting)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ரிவெட்டிங் வரையறுத்துக் கூறுதல்**
- **தறையாணிகளின் உபயோகத்தைக் கூறுதல்**
- **தறையாணிகள் செய்யப்படும் உலோகங்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை தறையாணிகளை அடையாளங் காணல்.**

ரிவெட்டிங் (Riveting): ரிவெட்டிங் என்பது இரண்டு உலோகத் துண்டுகளை நிரந்தரமாக இணைக்கும் ஒரு திருப்திகரமான முறையாகும். (Fig 1)

Fig 1



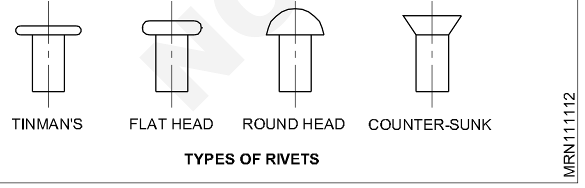
இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகம் எதுவோ அதே உலோகத்தால் ஆன ரிவெட்களை பயன்படுத்துவது என்பது வழக்கம்.

பயன்கள் (Uses): ரிவெட்டுகள் பாலங்கள், கப்பல்கள், பளு தூக்கும் இயந்திரங்கள் எஃகு கட்டுமானப் பணிகள், கொதிகலன்கள், ஆகாய விமானம் மற்றும் இது போன்ற பல வேலைகளில் உலோகத் தகடுகளையும் கனத் தகடுகளையும் இணைக்கப் பயன்படுகின்றன.

உலோகம் (Material): ரிவெட் செய்யும் பொழுது ரிவெட்டின் காம்புப் பாகத்தை ரிவெட்டின் தலை பகுதி போன்று உருவாக்கி அடித்து இறுக்கப்படுகிறது. ரிவெட்டிகள் நசுங்கத்தக்க உலோகங்களான லோ கர்பன் ஸ்டீல் பித்தளை, செம்பு மற்றும் அலுமினியம் ஆகியவற்றால் செய்யப்படுகின்றன.

ரிவெட்டின்) வகைகள் (Types of rivets) (Fig 2)

Fig 2

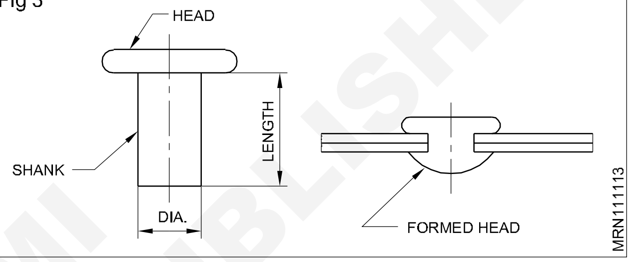


பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் நான்கு வகைகள் வருமாறு,

- ஈய வேலை செய்பவர் ரிவெட் (tinmen’s rivet)
- தட்டைத் தலை ரிவெட் (flat head rivet)
- வட்டத் தலை ரிவெட் (roundhead rivet)
- அமிழ் சரிவுத் (கவுண்டாசங்க்) தலை ரிவெட் (countersunk head rivet)

ஒவ்வொரு ரிவெட்டும், ஒரு தலையும், உருளையான உடற்பாகத்தையும் கொண்டிருக்கும். உடற்பாகம் காம்பு (shank) என்றும் கூறப்படும். (Fig 3)

Fig 3



ரிவெட்களின் அளவுகள் (Sizes of rivets): ரிவெட்களின் அளவுகள் அவைகளின் காம்பின் விட்டம் மற்றும் நீளம் ஆகியவைகளின் அடிப்படையில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

ரிவெட்களின் அளவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of rivet size): ரிவெட்களின் விட்டம் கீழ்க் குறித்த சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$D = \left(\frac{21}{2} \text{to} 3\right) \times T$$

இதில், T என்பது மொத்த கனம் ஆகும்.

காம்பின் நீளம் கணக்கிட

$$L = T + T + \left[\frac{11}{2} D\right]$$

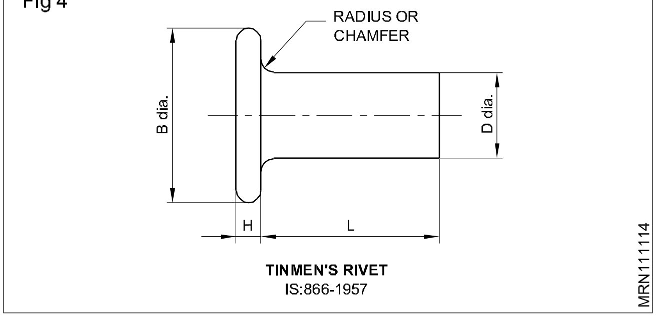
இதில் T என்பது தகட்டின் கனம். D என்பது ரிவெட்டின் விட்டம் ஆகும்.

சாதாரணமாக ஈய வேலை செய்பவரின் ரிவெட்கள் எண்களால் குறிப்பிடப்படும்.

ஈயவேலை செய்பவரின் ரிவெட்டின் அளவு, ISI அட்டவணையில் தரப்பட்டவாறு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

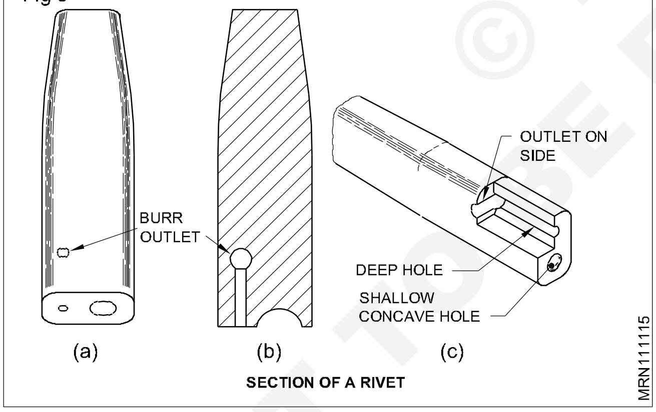


***ரிவெட்டின் முறை* (Method of riveting):** தறைதல் ரிவெட்டிங் வேலையானது கையாலோ அல்லது இயந்திரத்தின் மூலமோ செய்யப்படலாம்.

கையால் செய்யும் பொழுது சுத்தியல் மற்றும் ரிவெட்டிங் கருவி (rivet set) கொண்டு செய்யப்படுகிறது.

***ரிவெட் செட்* (Rivet set):** ரிவெட்டிங் கருவியின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் Fig 5a, b மற்றும் cல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆழமான துளை தகட்டையும், ரிவெட்டையும் ஒன்றாக சேர்த்து இழுக்க உதவுகிறது. இதன் பக்கவாட்டில் உள்ள துளை பிசிரை வெளியே விழச் செய்ய உதவுகிறது. கிண்ண வடிவம் ரிவெட்டின் (shank) பகுதியை அடித்து ரிவெட்டின் தலைபகுதி போன்ற அமைப்பை உருவாக்க உதவுகிறது.

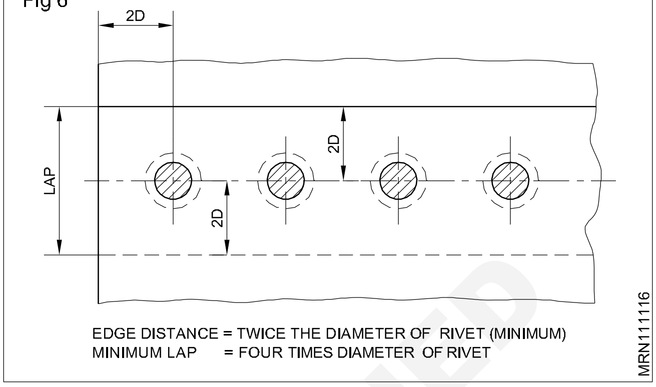
Fig 5



ரிவெட்டிங் கருவியின் துளை, ரிவெட்டின் காம்பை விட சற்று பெரியதாக இருக்க வேண்டும்.

***ரிவெட்களுக்கு இடைவெளி விடுதல்* (Spacing of rivets):** உலோகத்தின் ஓரத்திலிருந்து ரிவெட்டின் மையம் வரையிலான இடைவெளி அல்லது தூரம் ரிவெட்டின் விட்டத்தைப் போல் குறைந்த பட்சம் இரண்டு மடங்காக இருக்க வேண்டும். இது தகடு விரிசல் அடைவதைத் தவிர்க்கும். ஒன்றின் மீது ஒன்று படியும் தூரம் (lap distance) (4D) (Fig 6) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

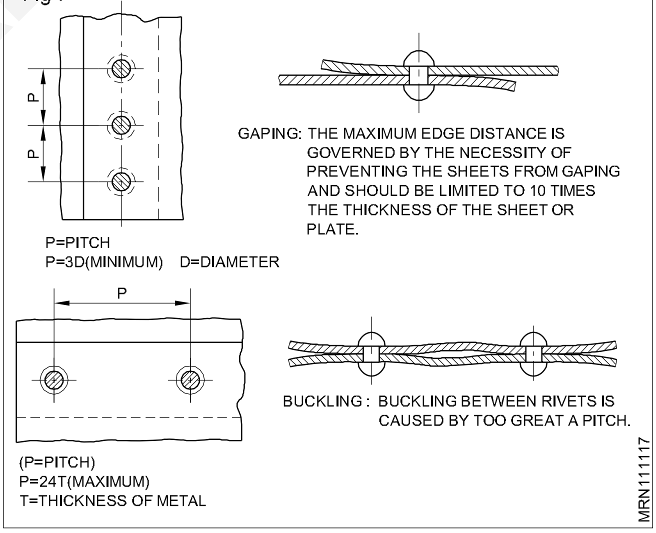
Fig 6



ரிவெட்டின் தூரம் (இடைத்தூரம்) (pitch) ரிவெட்களை தடையின்றி செலுத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். இந்த இடைத்தூரம் தகட்டின் கனத்தைப் போல் குறைந்த பட்சம் 3 மடங்கு அல்லது அதற்கு அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

அதிக பட்ச இடைத்தூரம் தகட்டின் கனத்தைப் போல் 24 மடங்குக்கு அதிகமாக இருக்கக் கூடாது. இல்லாவிட்டால் (Fig 7) ல் காட்டப்பட்டவாறு வளைதல் ஏற்படும்.

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகத்தகடு இணைப்புகளில் சால்டரிங் செய்தல் (Soldering on sheet metal joints)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **சால்டரிங் செய்யும் முறைகள் மற்றும் அதன் உபயோகத்தினை வரையறுத்தல்**
- **வெவ்வேறு வகை சால்டரிங் செய்யும்போது தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டிய பிளக்ஸ் (fluxes) களின் முக்கியத்துவத்தை வரையறுத்தல்**
- **அரிக்கும் தன்மை மற்றும் அரிக்காதன்மையுள்ள பிளக்ஸ் (fluxes) களை வேறுபடுத்துதல்.**

சால்டரின் முறைகள் (Soldering process)

உலோக தகடுகளை இணைப்பதற்கு பல்வேறு வழிகள் உள்ளன. அவைகளில் சால்டரிங் (Soldering) ஒரு வழியாகும்.

சால்டரிங் (Soldering) முறை என்பது உலோக பொருட்களை, மற்றொரு திரவமாக்கப்பட்ட உலோகத்தின் (solder) சால்டர் உதவியுடன் இணைப்பதாகும்.

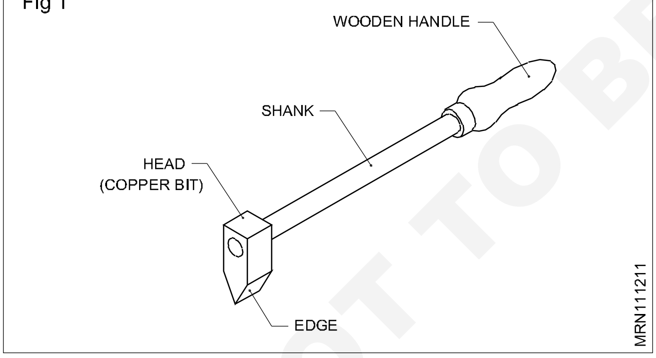
இணைக்கப்பட வேண்டிய பொருட்களின் உருகு நிலையை விட சால்டரின் (Solder) உருகு நிலை குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

இணைக்கப்பட வேண்டிய பொருட்களை உருகிட செய்யாமல் சால்டர் (Solder) அதன் மீது உருகி பின் இணைக்கிறது.

சால்டரிங் அயர்ன் (Soldering iron) (Fig 1)

சால்டரிங் அயர்ன் (soldering iron) ஆனது சால்டரை (Solder) உருக்குவதற்கும், இணைக்கப்பட வேண்டிய உலோகங்களை வெப்ப மேற்றுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



(Soldering iron) சால்டரிங் அயர்ன்-ல் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பாகங்கள் உள்ளன.

- தலைப்பாகம் (Head copper bit)
- நடுப்பாகம் (Head Shank)
- மர கைப்பிடி (Wooden handle)
- முனை (Edge)

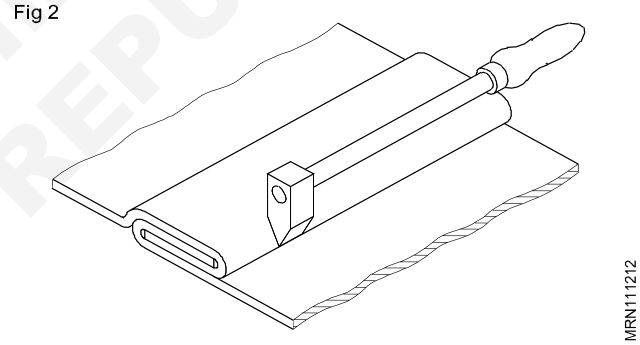
சால்டரிங் அயர்ன் தலைப்பாகம் (Soldering Iron Head) உலைக்களத்தில் வார்த்து அடிக்கப்பட்ட (forged) காப்பரால் செய்யப்பட்டது. எனெனில் போர்ஜ் (forged) செய்யப்பட்ட காப்பர் வெப்பத்தை நன்கு கடத்துவதாலும், சால்டர் உடன் ஒன்றுபடும் குணம் உள்ளதாலும் ஆகும். எனவே சால்டர் இலகுவாக உருகி சால்டரிங் அயர்ன் முனையுடன் ஒட்டிக்கொள்கிறது.

சால்டரிங் அயர்ன் முனையின் பக்கங்கள் 'V' வடிவத்தில் இருக்கும். இந்த ஹேச்சட் (hatchet) சால்டரிங் 90° கோணத்தில் அயர்ன் shank உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 1)

இவ்வகை சால்டரிங் அயர்ன் நேர் கோடான சால்டரிங் இணைப்புகள் செய்ய பயன்படுகிறது.

Fig 2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது பிரமிட் (pyramid) வகை சால்டரிங் அயர்ன் ஆகும். இவை பொதுவாக தொழிற்கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2

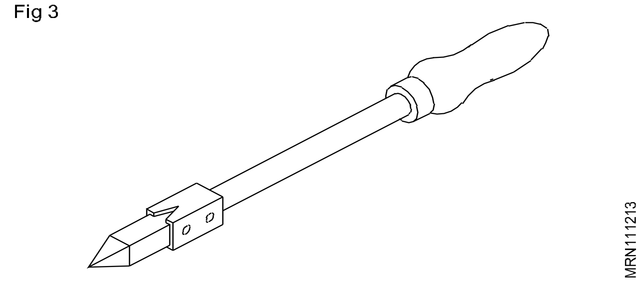


இந்த வகையில் சால்டரிங் அயர்ன் முனையின் நான்கு பக்கங்களும் கோண வடிவமாக்கப்பட்டு, ஒரு பிரமிட் போன்ற வடிவமாக்கப்படுகிறது.

இந்த வகை சால்டரிங் அயர்ன் இணைப்பு முனைகளை ஒட்டுவதற்கும், இணைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 3)

Fig 3a மற்றும் Fig 3b படத்தில் டேக்கிங் மற்றும் சால்டரிங் இணைப்பு பாயிண்ட்ஸ் பயன்படுத்துவது காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3a

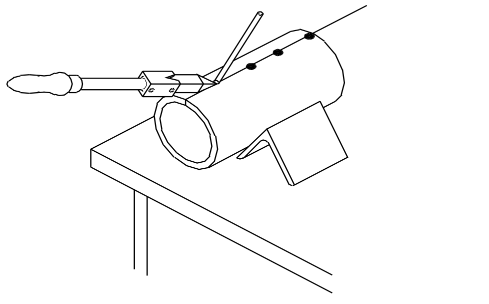
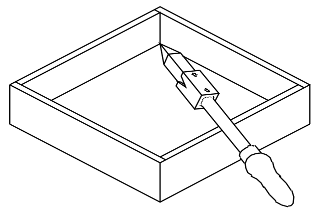


Fig 3b

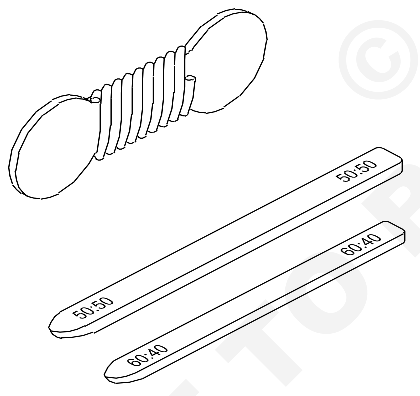


சால்டர்கள் (Solders)

சுத்தமான உலோகங்கள் அல்லது உலோக கலவைகள் சால்டர்களாக உபயோகிக்கப் படுகிறது.

சால்டரிங் கம்பி (wires), குச்சி, கட்டி, பட்டை, நூல் இழை போன்று உருவாக்கப்பட்ட பகுதிகளாகவும், பொடியாகவும், கழிம்பு போன்றும் கிடைக்கிறது. (Fig 4)

Fig 4



சால்டரின் வகைகள் (Types of Solders)

சால்டர்கள் (Solder) இரு வகைப்படும்

மிருதுவான சால்டர் (Soft solder)

கடினமான சால்டர் (Hard solder)

மிருதுவான சால்டர்களின் (Soft solder) உருகுநிலை 450ºC க்கு குறைவாக இருக்கும், கடினமான சால்டர்களின் (Hard solder) உருகு நிலை 450ºC க்கு அதிகமாக இருக்கும்.

மிருதுவான சால்டர்கள் (Soft solders)

இவைகள் டின் (tin), லெட் (lead) ஆண்டினோமை (antinomy), காப்பர் (copper), காட்மியம் (cadmium) மற்றும் ஜிங்க் (zinc) ஆகிய கலப்பு உலோக செய் பொருட்களால் ஆனது. மேலும் இவை கனமான (thick) மற்றும் இலகுவான உலோகங்களில் சால்டரிங் செய்வதற்கு பயன்படுகிறது.

கடின சால்டர்கள் (Hard solders)

இவைகள், காப்பர், டின், சில்வர், ஜிங்க், காட்மியம் மற்றும் பாஸ்பரசால் ஆனது. மேலும் இவை கனமான உலோகங்களை சால்டரிங் செய்யப்பயன்படுகிறது.

பிளக்ஸ் (Flux)

பிளக்ஸ் (Flux) என்பது உலோகம் அல்லாத பொருள் இது சால்டரிங் (Soldering) செய்யும்போது பயன் படுத்தப்படுகிறது.

பிளக்ஸ்-ன் செயல்கள் (Functions of flux)

- சால்டரிங் (Soldering) செய்யப்பட வேண்டிய பரப்பில் உள்ள ஆக்ஸைடுகளை (Oxides) நீக்குகிறது.
- அரிப்பினை தடுக்கிறது
- உருகிய சால்டர் (Solder) தேவையான இடத்திற்கு இலகுவாக பாய்ந்து செல்ல உதவுகிறது.
- சால்டரை திரவம் போல வழிந்து செல்ல ஊக்குவிக்கின்றது.

பிளக்ஸ்களை தேர்வு செய்தல் (Selection of flux)

பிளக்ஸ் (Flux) தேர்வு செய்வதில் கீழ்குறிப்பிடப்பட்ட அம்சங்கள் முக்கியமானது.

- சால்டரிங் (Soldering) வேலை செய்யும் போதுள்ள சால்டரின் வெப்பநிலை
- சால்டரிங் (Soldering) முறை
- இணைக்கப்பட வேண்டிய மூலப்பொருள்

பிளக்ஸ்-ன் பிரிவுகள் (Classes of flux)

பிளக்ஸ்கள் (flux) அரிக்கும் தன்மையுள்ள பிளக்ஸ் (corrosive flux) மற்றும் அரிக்காத தன்மையுள்ள பிளக்ஸ் (non-corrosive flux) என பிரிக்கப்படுகிறது.

அமில நிலையில் இருக்கும் பிளக்ஸ் (flux) அரிக்கும் தன்மையுடையது. எனவே சால்டரிங் வேலை முடிந்தவுடன் நன்றாக கழுவி விட வேண்டும்.

அரிக்காத தன்மையுள்ள பிளக்ஸ் (flux) கட்டியாகவோ, பவுடராகவோ, அல்லது கழிம்பு (Phaste) நிலையிலோ இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பல்வேறு வகை இளக்கிகள் (Different types of fluxes)

ஹைடிரோகுளோரிக் அமிலம் (Hydrochloric acid)

செறிவு நிலையில் (Concentrated) இந்த அமிலம் காற்றினுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது, நெடி கலந்த புகையை வெளியிடும் (fumes) குணம் கொண்டது. 2 அல்லது 3 மடங்கு தண்ணீருடன் சேர்ந்து இந்த அமிலம் நீர்த்த அமிலமாக பயன்படுத்தப்படும்.

துத்தநாகத் தூளுடன், இந்த அமிலம் சேர்ந்து, துத்தநாக குளோரைடு (Zinc chloiride) இளக்கியாகப் பயன்படுகிறது.

ஆகவே, இந்த இளக்கியை, துத்தநாகம், இரும்பு அல்லது துத்தநாகப் பூசப்பட்ட தகடுகள் (galvanised sheets) தவிர வேறு உலோகங்களை இணைக்கப் பயன்படுத்த முடியாது.

துத்தநாகக் குளோரைடு (Zinc Chloride)

இந்த குளோரைடைப் பயன்படுத்தி, தாமிரத் தகடுகள், பித்தளைத் தகடுகள் மற்றும் வெள்ளீயத்(Tin) தகடுகளை இணைக்கலாம்.

இது அதிகமான அரிப்பை ஏற்படுத்துமாதலால் பற்றாசிடல் முடிந்தபின் நன்கு கழுவி வெளியேற்ற வேண்டும்.

அம்மோனியம் குளோரைடு (Ammonium Chloride)

இது கட்டிகளாகவும், தூள் வடிவிலும் கிடைக்கின்றது. இதை வெப்பப்படுத்தும் போது, இது, ஆவியாகிறது. அம்மோனியம் குளோரைடை தண்ணீரில் கலந்து, இளக்கியாகப் பயன்படுத்தலாம். துருப்பிடிக்காத எஃகுப் பொருட்களை இணைப்பதற்கு ஹைடிரஜன் குளோரைடு (Hydrogen Chloride), துத்தநாக குளோரைடு மற்றும் அம்மோனியம் குளோரைடுகளாலான கலவையை இளக்கியாகப் பயன்படுத்தலாம்.

ரெஸின்' (Resin)

ஆக்சிடேஷன் (oxidation) பூச்சுகளை(Coating) வெளியேற்ற 'ரெசின்' திறமையாக செயல்படாது. ஆனால் இதற்கு அதிகமாக அரிப்பை ஏற்படுத்தும் தன்மை கிடையாது. ஆகவே, தாமிரம் மற்றும் பித்தளை பொருட்களை இணைக்கும் பணியில் இதனை இளக்கியாகப் பயன்படுத்தலாம். 80° முதல் 100°C க்குள் ரெசினின் உருகு நிலை இருக்கும்.

பசை (Paste)

இது, துத்தநாகக் குளோரைடு, ரெசின், கிளிசரீன் (glycerine) மற்றும் பல பொருட்களுடன் சேர்ந்த கலவையாகும். இது பசை வடிவத்தில் கிடைக்கும்.

ஆக்ஸிடேஷனாலான பூச்சுக்களை இவை திறமையாக வெளியேற்றக் கூடியவை. ஆகவே இது சிறு கைவேலை களுக்கும் வானொலிப்பெட்டியில் ஒயரிங் வேலைக்கும் (wiring) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்சாரத்தின் அடிப்படைத் தத்துவங்கள் (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **அணு மற்றும் மின்சாரத்தை வரையறுத்தல்**
- **அணுவின் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **அடிப்படை பதங்கள் மற்றும் மின்சாரத்தை வரையறுத்தல்**
- **சப்ளையின் வகைகள், பொலாரிட்டி மற்றும் மின்சாரத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பற்றிக் கூறுதல்**
- **மின் கடத்திகள், மின் கடத்தாப் பொருட்கள், மின் கம்பிகள் - அளவுகளை அளத்தல் முறைகள் - ஆகியவற்றைக் கூறுதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

மின்சாரம் என்பது இன்றைய காலத்திற்கு மிகவும் பயனுள்ள ஆற்றலில் முதன்மையாகும். இந்த நவீன கால உலகத்திற்கு மின்சாரம் மிகவும் இன்றியமையாத தேவைப்படக் கூடியதாகவும், மற்றும் இயந்திரங்கள், சாதனங்களுக்கு பயன்படுத்த தேவையான ஆற்றலாகவும் உள்ளது.

மின்சாரம் பாய்ந்துக் கொண்டிருப்பதை மின்னோட்டம் (current) என்கிறோம். அதே நேரத்தில் பாயாமலிருக்கும் மின்சாரம் நிலை மின்சாரம் (static electricity) எனப்படும்.

நிலையான மின்சாரத்திற்குரிய உதாரணங்கள் (Examples of static electricity)

- கார்பட் விரித்திருக்கும் அறையிலுள்ள கதவின் கைபிடியிலிருந்து மின் அதிர்ச்சி ஏற்படுதல்
- சீப்பில் காகிதம் ஈர்க்கப்படுகிறது.

பருப்பொருளின் அமைப்பு (Structure of matter)

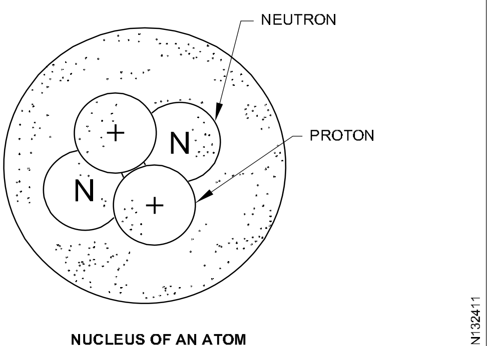
மின்னோட்டத்தை அறிந்து கொள்ள பருப்பொருளின் (matter) அமைப்பை நன்கு புரிந்து கொள்ள வேண்டும். மின்சாரம் என்பது பருப்பொருளின் மூலப்பொருளாகிய அணு (atom) எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் ஆகியவற்றின் கூட்டமைப்பைப் பொருத்து அமையும். அனைத்து பருப்பொருட்களும் இக்கூட்டமைப்பில் உருவானவையே. எனவே இவை "மின்னாற்றல்" எனப்படும்.

இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதும், நிறையுடையதுமான அனைத்தும் பருப்பொருள் (matter) எனப்படும். அனைத்து மேட்டர்களும் மூலக்கூறுகள் (molecules) என்று அழைக்கப்படும். இது கண்ணுக்குப் புலப்படாத சிறிய துகள்களால் ஆனது. ஒரு பொருளுக்கான குணங்களைக் கொண்டு பொருளினுடைய மிகச்சிறிய துகளே மூலக்கூறு எனப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மூலக்கூறுகளையும் வேதியியல் ரீதியாக சிறு சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்க முடியும். ஒரு மூலக்கூறின் மிகச்சிறிய பகுதியே அணு (atom) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அணுவில் எலக்ட்ரான் (electrons), புரோட்டான் (protons), நியூட்ரான் (neutrons) ஆகிய 3 துணுக்குகள் (particles) உள்ளன. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் அணுவின் மையப்பகுதி, உட்கரு (nucleus) யில் உள்ளன. எலக்ட்ரான் (electrons) நியுக்கிளியஸ்-ஐ சுற்றியுள்ள வட்டப்பாதையில் (orbits) சுற்றி வருகின்றன.

அணுவின் அமைப்பு (Atomic structure)

நியூக்கிளியஸ் (The Nucleus) : நியூக்கிளியஸ் என்பது அணுவின் மையப்பகுதியாகும். படம் 1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இதில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும், அடங்கியுள்ளன.

Fig 1



NUCLEUS OF AN ATOM

புரோட்டான்கள் (Protons)

புரோட்டான்கள் நேர்மின்னேற்றம் (positive electrical charge) பெற்றவை. இது எலக்ட்ரானின் நிறையை விட 1840 மடங்கு நிறையுடையதாகும்.

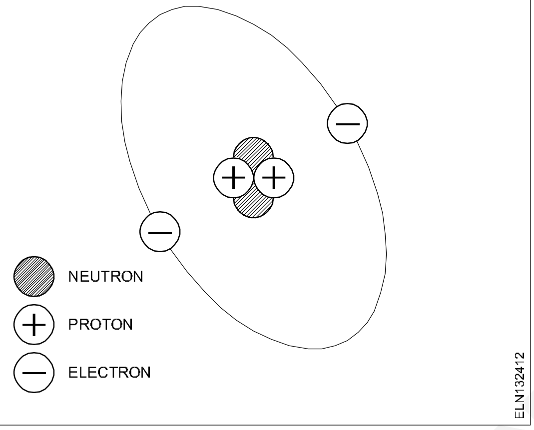
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இது நியுக்ளியஸின் நிரந்தரமான பாகமாகும். இவைகள் மின்னோட்டத்திலோ அல்லது மின்மாற்றத்திலோ செயல்படுவதில்லை.

எலக்ட்ரான்கள் (Electron)

இது அணுவின் நியூக்ளியஸ் (nucleus) யைச் சுற்றிவரும் மின்துகள் ஆகும். (படம் 2) இது எதிர் மின்னேற்றத்தை (negative electric charge) பெற்றுள்ளது. இது புரோட்டானை விட மூன்று மடங்கு அதிக விட்டத்தினை கொண்டது. இது அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும், எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும்.

Fig 2



நியூட்ரான் (Neutron)

நியூட்ரான் என்பது மிகச்சிறிய அதனுடைய துகளே ஆகும். அது எந்தவித மின்னேற்றம் இல்லாமல் சமன் நிலையுடையது. இவைகள் மின்னணுவியலில் அவ்வளவு முக்கியமானவை அல்ல.

ஆற்றல் அடுக்குகள் (Energy shells)

ஒரு அணுவில் உள்ள மின்னணு (electrons) அதிலுள்ள நியூக்ளியஸ்ஸை (nucleus) சுற்றியுள்ள அடுக்குச் சுற்று வட்டப்பாதையில் (orbits) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு செல் (shell) என்பது ஒரு வட்டச்சுற்றுப்பாதையின் அடுக்கு அல்லது ஆற்றலின் நிலையளவு (energy level) அடுக்கு ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களில் அடுக்குகளாகும். நியூக்ளியஸ் அருகில் உள்ள அடுக்கு 'K' என்ற எழுத்தில் அடையாளப் படுத்தப்பட்டு வெளிப்பாகத்தை நோக்கி 'L' 'M' 'N' எனக் குறிக்கப்பட்டு அடையாளப்படுத்தப் பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் அதிகப்படியான எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். (படம் 3) ஆற்றல் அடுக்கு நிலையிலும் அதில் அடங்கக்கூடிய மின்னணுக்கள் அதிகபட்ச எண்ணிக்கையாகவும் அதன் தொடர்பை (படம் 3) காட்டுகிறது.

கொடுக்கப்பட்ட அணுவின் மொத்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை தெரிந்தால் ஒவ்வொரு அடுக்குச் சுற்றிலும் எவ்வளவு மின்னணுக்கள் (electrons) இருக்கும் என்பதை அறிய முடியும். ஒவ்வொரு வட்டச்சுற்றுப்பாதை அடுக்கிலும், முதலாவது சுற்றில் ஆரம்பித்து வரிசைக்கிரமமாகக் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக, ஒரு செம்பு (copper) அணுவில் 29 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. அவைகள் 4 சுற்று அடுக்குகளில் (orbite) நிரம்பியிருக்கும். ஒவ்வொரு அடுக்கிலும் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை (படம் 4) காட்டுகிறது.

Fig 3

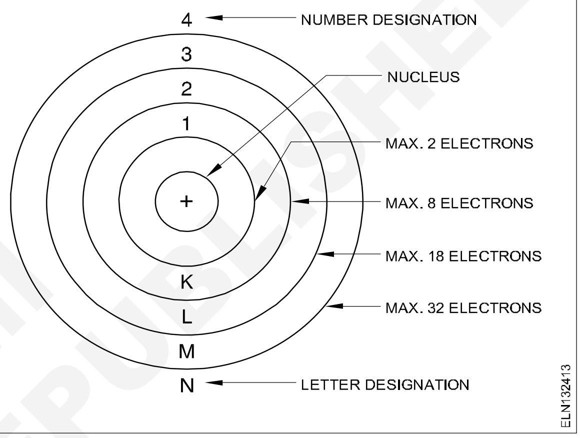
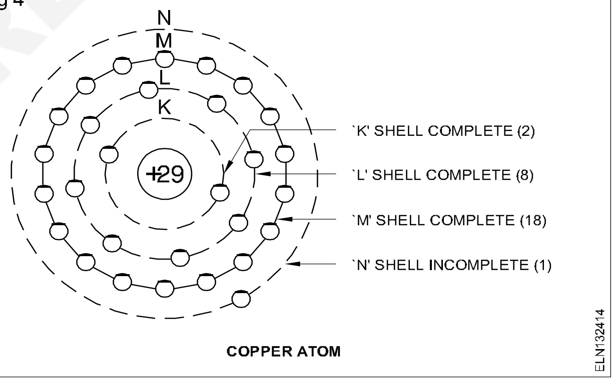
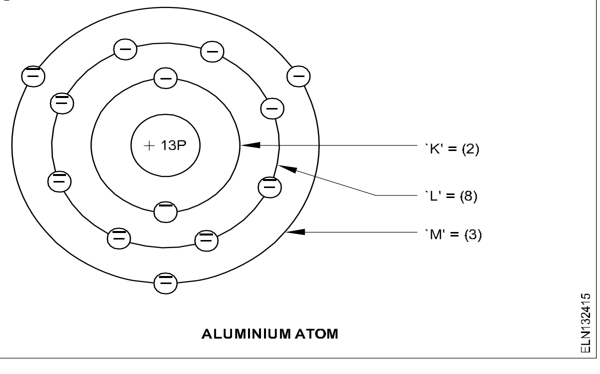


Fig 4



இதே போன்ற அலுமினிய அணுவில் உள்ள 13 எலக்ட்ரான்கள் 3 அடுக்குகளில் உள்ள நிலையை படம் 5 காட்டுகிறது.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னணு பகிர்மானம் (Electron distribution)

அணுக்களின் வேதியியல் (chemical) மற்றும் மின் செயல்பாடுகள் (electrical) அவற்றில் நிரப்பப்பட்டுள்ள பலவகையான அடுக்குகள், மற்றும் துணை அடுக்குகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றன.

அணுக்கள் வேதியியலின் செயல்பாட்டில் உள்ள உயிர் அணுக்கள் அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அல்லது முற்றிலும் நிரப்பட்டதற்கு குறைவானதாகவும் இருக்கும். முற்றிலுமாக நிரப்பப்பட்ட அணுக்கள் செயலற்றவைகளாக உள்ளன. இவைகள் தனிமங்கள் (inert elements) என அழைக்கப்படுகின்றன. செயல்படா தனிமங்கள் யாவும் வாயுக்களாகும். அவை வேதியியல் பூர்வமாக மற்ற தனிமங்களோடு இணைவதில்லை.

உலோகங்கள் கீழ்கண்ட குணங்களைப் பெற்றுள்ளன (Metals possess the following characteristics)

- அவைகள் நல்ல மின்கடத்திகளாகும்.
- அணுவில் புறவட்டச்சுற்றில் (outer most orbit) உள்ள மற்றும் துணை சுற்றில் (sub-shells) உள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஓர் அணுவிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு எளிதாகக் கடத்தக்கூடியவை.
- அணுக்கள் துணுக்குகள் (material) வழியே ஆற்றலை எடுத்துச் செல்கின்றன.

அணுவின் இறுதி வெளிச்சுற்றிலுள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு இணை திறன் (valence) எலக்ட்ரான்கள் என்று பெயர். இவைகள் மையக்கருவிலிருந்து அதிக தூரத்தில் இருப்பதாலும், மையக்கருவிற்கும், இணைதிறன் (valence) எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை குறைவாக உள்ளது. எனவே இவைகளை எளிதாக வெளியேற்ற முடியும். புறச்சுற்றிலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட இணைதிறன் (valence) எலக்ட்ரான் இப்பொழுது ஃப்ரீ எலக்ட்ரான் (free electron) எனப்படும். பொதுவாக இப்படிப்பட்ட ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்களின் கடத்தியில் (conductor) ஓடுவதைத்தான் மின்னோட்டம் (current) என கூறப்படுகிறது. ஆகவே எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்முனை (negative)யிலிருந்து நேர்மின்முனை (positive) வழியாகச் செல்கின்றன. ஆனால் மரபு மின்னோட்ட (conventional current) விதியின்படி, மின்னோட்டம் ஆனது பாசிடிவிலிருந்து நெகடிவ் முனையை நோக்கி செல்வததாகத்தான் கருதப்படுகிறது.

மின் கடத்திகள், இன்சுலேட்டர்கள் மற்றும் செமி கன்டக்டர்கள் (Conductors, Insulators and Semiconductors)

எளிதில் கடத்திகள் (Conductors)

ஒரு பொருளில் (material) உள்ள பல ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்களை அப்பொருள் தன்னுள்ளே எளிதாக செல்வதற்கு அனுமதித்தால் அப்பொருள் எளிதில் கடத்தி (conductors) எனப்படும்.

பொதுவாக கடத்திகளில் உள்ள நிரப்பப்படாத முற்றுப்பெறாத இணைதிறன் (valence) செல்களில் ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். பெரும்பாலான உலோகங்கள் நல்ல கடத்திகளாகும் (good conductors) சில பொதுவான நல்ல கடத்திகள் காப்பர் , அலுமினியம், துத்தநாகம், ஈயம், தகரம், யுரேகா, நிக்ரோம், வெள்ளி மற்றுத் தங்கம் முதலியன.

இன்சுலேட்டர்கள் (Insulators)

ஒரு பொருளில் (material) வெகு சில சுய மின்னணுக்கள் (free electrons) தன்னுள்ளே எலக்ட்ரான்களை செல்ல தடை ஏற்படுத்துவதற்கு இன்சுலேட்டர் (insulators) எனப்படும். பொதுவாக, இன்சுலேட்டர்களில் முற்றுப்பெற்ற நிரம்பிய இணைதிறன் (valence) செல்களில் ஐந்து, ஆறு அல்லது ஏழு எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும். சில பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இன்சுலேட்டர்கள் காற்று (air), கண்ணாடி (glass), ரப்பர் (rubber), பிளாஸ்டிக் (plastic), தாள் (paper), பி.வி.சி (PVC), ஃபைபர் (fibre) மைகா (mica) முதலியன.

செமி கன்டக்டர்கள் (Semiconductors)

ஒரு பொருளில் (material) எளிதில் கடத்திகளின் குணங்களும், இன்சலேட்டர்களின்களின் குணங்களும் அமையப் பெற்றிருப்பின் அது செமி கன்டக்டர்கள் (Semiconductors) என அழைக்கப்படுகிறது. செமி கன்டக்டர்களில் இணைதிறன் (valence) செல்களில் நான்கு எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்.

தூய்மையான செமி கன்டக்டர் (pure semiconductor) களுக்கு பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகள், சிலகான் (silicon), ஜெர்மானியம் (germanium) சிறப்புத் தன்மையுடன் உருவாக்கப்பட்ட செமி கன்டக்டர்கள் (semiconductors) நவீன எலக்ட்ரானிக் பொருட்களை (modern electronic components) அதாவது டையோடு (diodes), டிரான்சிஸ்டர் (transistors) மற்றும் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் சிப்ஸ் (integrated circuit chips) போன்றவைகளாகத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

எளிய மின்சுற்று மற்றும் அதன் மூலப் பொருட்கள் (Simple electrical circuit and its elements)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

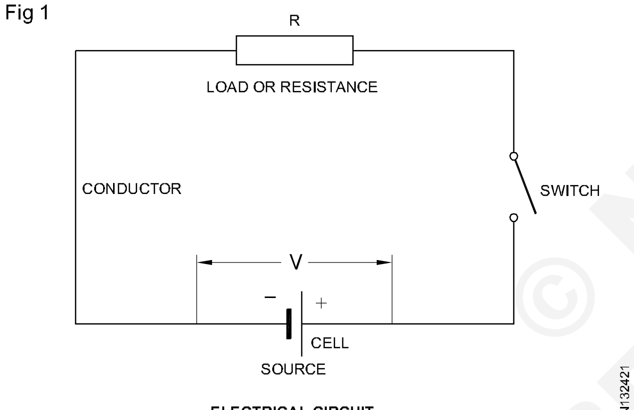
- **ஒரு எளிய மின் சுற்றை விளக்குதல்**
- **மின்னோட்டம் (current), அதன் அலகு (units) மற்றும் அதனை அளவிடும் முறை (அம்மீட்டர்) ஆகியவகைகளை விவரித்தல்**
- **மின் இயக்கு விசை (Electro Motive Force) மின்னழுத்த வேறுபாடு (potential difference) அவைகளின் அலகுகள் மற்றும் அளவிடும் முறை (வோல்ட் மீட்டர்) ஆகியவைகளை விவரித்தல்**
- **மின் தடை (resistance) அதன் அலகு மற்றும் மின்சாரத்தின் அளவு (quantity of electricity) ஆகியவைகளை விவரித்தல்.**

எளிய மின் சுற்று (Simple electric circuit)

ஒரு எளிய மின்சுற்று என்பது மின்னோட்டம் ஆனது மின்கலத்திலிருந்து (source) பளு வழியாகச் சென்று திரும்பவும் சோர்ஸ்க்குத் திரும்பி சுற்றுப்பாதையை பூர்த்தி செய்வதாகும்.

(படம் 1) ல் காட்டியுள்ளது போல் ஒரு எளிய மின்சுற்றில் கீழ்கண்டவைகள் இருக்க வேண்டும்.

Fig 1



ELECTRICAL CIRCUIT

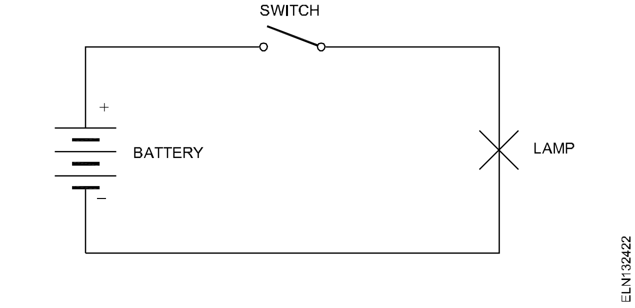
- மின்ஆற்றலுக்கான மூலம் (energy source) (மின்கலம்), இது மின்னோட்டம் இச்சுற்றில் செல்வதற்குத் தேவையான விசையை (வோல்ட்டேஜ்) வழங்குகிறது.
- கடத்திகள் (Conductors) இவைகளின் வழியாக மின்னோட்டம் செல்லுவதற்கு பாதையை அமைக்கிறது.
- பளு (load) மின்தடை (resistor) இது மின்சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. மேலும் மின் ஆற்றலை (electrical energy) மற்ற ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.
- கட்டுப்படுத்தும் உபகரணம் (control device) இது மின்னோட்டம் செல்வதை இணைப்பதற்கு அல்லது அதனை நிறுத்துவதற்காக உள்ளது.

இவற்றுடன் மேலும், மின்சுற்றில் இன்சுலேட்டர்கள் (PVC அல்லது ரப்பர்) மின்னோட்டத்தை நிர்ணயிக்கப்பட்ட பாதையில் செல்வதை உறுதிப்படுத்துவதற்காக மேலும் மின்சுற்றில் தேவையைவிட அதிக அளவு மின்னோட்டம் (excess current) செல்லும் போது மின்சுற்றை பாதுகாப்பதற்கு வேண்டிய ஒரு பாதுகாப்பு சாதனம் (fuse) இருக்க வேண்டும்.

மின்னோட்டம் (Electric current)

(படம் 2)ல் ஒரு எளிய மின்சுற்று (simple electric current) ஐக் காட்டுகிறது. இதில் ஒரு மின்கலம், மின்திறனை வழங்கும் மூலப்பொருளாகவும், ஒரு மின் விளக்கு (lamp) மின்தடையாகவும் (resistance) உள்ளது. இந்த மின்சுற்றில் உள்ள சுவிட்சை இயக்கி இணைக்கும் பொழுது, மின் விளக்கு பிரகாசமாக ஒளிர்கிறது (glows). ஏனெனில் மின்னோட்டமானது மின்திறன் வழங்கும் (source) பேட்டரியின் பாஸிடிவ் (+ve) முனையிலிருந்து விளக்கு வழியாகச் சென்று மீண்டும் பேட்டரியின் நெகடிவ் (- ve) முனைக்கே வந்தடைகிறது.

Fig 2



மின்னோட்டம் செல்கிறது என்றால் வேறொன்றுமில்லை, சுய மின்னணுக்களின் (free electrons) ஓட்டம் என்பதாகும். உண்மையிலேயே இந்த ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்கள் பேட்டரியின் நெகட்டிவ் டெர்மினலிருந்து விளக்கு வழியாக மீண்டும் பாஸிடிவ் டெர்மினலுக்கு சென்றடைகிறது.

எப்படியிருப்பினும் மின்னோட்டம் பாயும் திசையானது மரபு விதியின் படி (conventional law) பேட்டரியின் பாஸிடிவ் (+ve) முனையிலிருந்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விளக்கிற்குச் சென்று, மீண்டும் திரும்பவும் பேட்டரியின் நெகட்டிவ் (–ve) டெர்மினலுக்கு வந்து செல்கிறது. எனவே, நாம் மரபு மின்னோட்டம் செல்லும் திசையானது, எலக்ட்ரான்கள் ஓடும் திசைக்கு எதிர் திசை என முடிவுக்கு வரலாம். இந்த கருத்தியல் புத்தகம் முழுவதும் இனிமேல் மின்னோட்டம் செல்லும் திசையை மின்திறன் வழங்கும் மூல உபகரணத்தின் பாசிடிவ் (+ve) முனையிலிருந்து லோடுக்கச் சென்று பின் மீண்டும் சோர்ஸின் நெகட்டிவ் (–ve) முனைக்கே திரும்புகிறது என எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

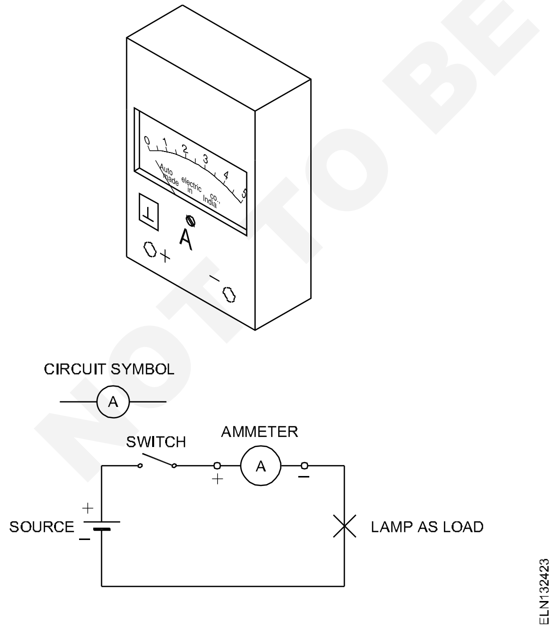
ஆம்பியர் (Ampere)

மின்னோட்டத்தின் அலகு (unit) சுருக்கமாக ‘I’ என்ற எழுத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஆம்பியர் (ampere) அடையாளக் குறியீடு ‘A’ ஆகும். அதாவது 6.24×10^{18} எலக்ட்ரான்கள் ஒரு கடத்தியின் வழியாக ஒரு வினாடியில் பாய்ந்தால், அதனை ஒரு ஆம்பியர் மின்னோட்டம் (one ampere current) கடத்தியில் பாய்கிறது எனக் கூறலாம்.

அம்மீட்டர் (Ammeter)

அம்மீட்டர் (ammeter) மின்னோட்டத்தின் அளவை ஆம்பியரில் அளக்கிறது. இம்மீட்டரை சர்க்யூட்டில் ரெஸிஸ்டன்ஸ்க்கு (Load) தொடர் இணைப்பில் (series connection) தான் இணைக்கப்பட வேண்டும். அது (படம் 3) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



தசமம் (decimal) மற்றும் தசமபெருக்க காரணிகள் (decimal multiples) ஆம்பியரைக் கணக்கிடுவதற்காக கீழேயுள்ள கோவைகள் (expressions) கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 கிலோ ஆம்பியர் = 1 kA = 1000 A = 1×10^{3}A

1 மில்லி ஆம்பியர் = 1 mA = 1/1000 A = 1×10^{-3}A

1 மைக்ரோ ஆம்பியர் = 1 μA = 1/1000000 A = 1×10^{-6}A

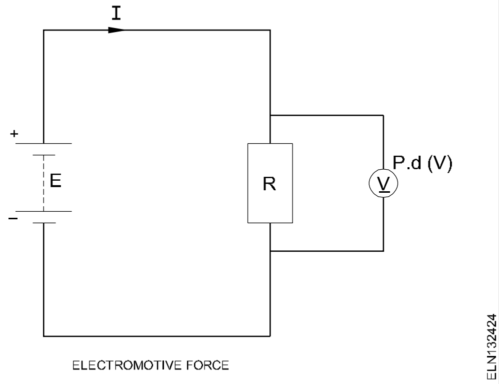
மின் இயக்கு விசை (Electromotive force)

ஒரு சர்க்யூட்டில், எலக்ட்ரான்களை நகரச் செய்வதற்கு அதாவது கரண்ட்டைப் பாயச் செய்வதற்கு ஒரு மின் திறன் வழங்கும் (source of electrical energy) மூல விசை தேவைப்படுகிறது. ஒரு டார்ச் லைட்டில், பேட்டரி தான் மின்திறன் வழங்கும் மூல உபகரணமாகும்.

பேட்டரியின் முனைகள் (terminals) இம் மின்சுற்றில் இரண்டு சிறிய மற்றும் பெரிய கோடுகளாக அடையாளக் குறியீடு (symbol) களாக சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன. அதில் நீளமானக் கோடு பாசிடிவ் (positive) மற்றும் குறுகிய கோடு நெகட்டிவ் (negative) முனையாகவும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இந்த பேட்டரியிலுள்ள நெகட்டிவ் டெர்மினல் தேவைக்கு அதிகமான எலக்ட்ரான்களையும் மற்றும் பாசிடிவ் டெர்மினல் குறைவான எலக்ட்ரான்களையும் அடக்கியுள்ளது. இந்தப் பேட்டரியில் தான் ஃப்ரீ எலக்ட்ரான்களை பூர்த்தியடைந்த மின்சுற்றில் செலுத்துவதற்குரிய மின் இயக்குவிசை (electromotive force) உள்ளது. பேட்டரியின் இரண்டு டெர்மினல்களுக்கு இடையில் பகிர்ந்து கொள்ளும் எலக்ட்ரான்களின் வேறுபாடானது, பேட்டரியில் emf- ஐ உருவாக்குகிறது.

Fig 4



சுலபமாக கூறுவதானால்,

மின் இயக்கு விசை (EMF) மின் மூலத்தில் துவக்கத்தில் எலக்ட்ரான்களை கம்பி வழியாக சுலபமாக செல்ல உதவுகிறது.

அதன் அலகு வோல்ட் (volt) ஆகும்.

இது “E” என்ற ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இதை எந்த ஒரு மீட்டர் கொண்டும் அளவிட முடியாது. சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கண்டறியலாம்.

E= Pd + V drop

E = V + IR

மின் இயக்கு விசை (EMF) எலக்ட்ரான்களை செலுத்த முக்கியமாக பயன்படுகிறது.

இது மின் மூலத்திருந்து பெறப்படுகிறது. உதாரணம். டார்ச் விளக்கு, டைனமோ

மின் இயக்கு விசையின் SI (System international) அலகு (Unit) வோல்ட் . அடையாளம் "E" ஆகும்.

மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference (PD))

மின் இயக்குவிசை (emf) யின் அலகு வோல்ட் (voltage) அதன் குறியீடு 'V' ஆகும். மற்றும் emf- ஐ பொதுவாக வோல்ட்டேஜ் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. பேட்டரியானது எந்த ஒரு லோடுடனும் இணைக்கப்படும் பொழுது அதன் இரு முனைகளுக்கிடையில் அளவிடப்படும் வோல்ட்டேஜ் (voltage) மின்னழுத்த வேறுபாடு (potential difference) (PD) என அழைக்கப்படும். PD ஆனது, emf-ஐ விட சிறிது குறைவாகவே இருக்கும்.

ஒரு மின்சுற்றில் கரண்ட் செல்வதற்கு காரணமான மின் விசையை emf என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் குறியீடு 'E' மற்றும் இதன் அலகு வோல்ட் (volts (V)) ஆகும். இதனை அளக்க முடியாது. கீழ் உள்ள சூத்திரத்தின்படி கணக்கிடப்படலாம்.

emf = மின் மூலத்தின் (source) முனைகளில் வழங்கும் வோல்ட்டேஜ் (terminal voltage)+ மின் மூலம் வழங்கும் சப்ளையில் ஏற்படும் மின்னழுத்த கசிவு (voltage drop) (அல்லது)

emf = V_T + 1R

முனைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தம் (Terminal voltage Pd)

இது மின்மூலத்தின் டெர்மினல்களுக்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்தமாகும். இதன் அடையாளம் "V_T" இதன் அலகு வோல்ட். இதை வோல்ட் மீட்டர் பயன்படுத்தி அளக்கலாம்.

V_T = EMF - IR

இங்கு I = மின்னோட்டம்

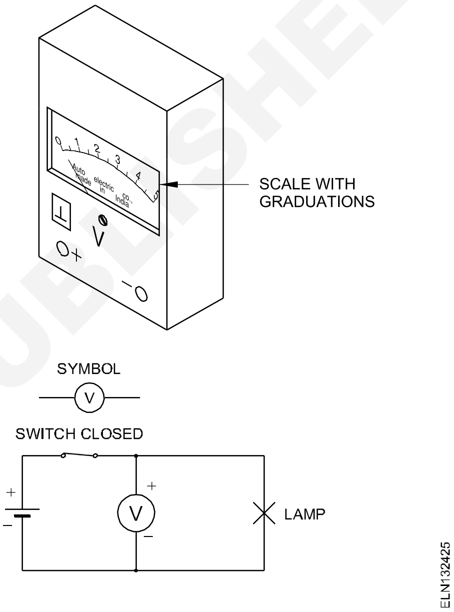
R = மின்தடை

எனவே எப்பொழுதும் Pd யை விட EMF அதிகமாக இருக்கும். (EMF > Pd)

வோல்ட் மீட்டர் (Voltmeter) (படம் 5)

வோல்ட்டேஜை அளவிடும் மீட்டர் வோல்ட் மீட்டராகும். சோர்ஸின் வோல்ட்டேஜ்-ஐ அளவிடுவதற்கு, வோல்ட் மீட்டரின் டெர்மினல்களை சோர்ஸின் (source) டெர்மினல்களுடன் இணைக்க வேண்டும். பாசிடிவ் (+ve) முனையை பாசிட்டிவ் டெர்மினலுடனும், நெகட்டிவ் (–ve) டெர்மினலை நெகட்டிவ் (–ve) டெர்மினலுடன் (படம் 5) ல் காட்டியுள்ளது போல் இணைக்க வேண்டும். வோல்ட் மீட்டரை பக்க இணைப்பில் (parallel) அல்லது குறுக்கு (across) இணைப்பில் இணைக்க வேண்டும்.

Fig 5



வோல்ட் அலகின் தசமம் (decimal) அல்லது துணை தசம பெருக்கக்காரணி (decimal sub-multiples) களை கீழேயுள்ள கோவைகளின் (expressions) மூலம் அறியலாம்.

1 கிலோ வோல்ட்	=	1 KV	= 1000 V
	=	1 x 10^3V	
1 மில்லி வோல்ட்	=	1 mV	= 1/1000 V
	=	1 x 10^{-3}V	

1 மைக்ரோ வோல்ட் = 1 μV = 1/1000000 V = 1 x 10^{-6}V

மின் தடை (Resistance)

கரன்ட் மற்றும் வோல்ட்டேஜ் உடன் கூடுதலாக மூன்றாவது அளவானது, மின்சுற்றில் மிகவும் முக்கிய பங்குவகிக்கிறது. அதுவே மின்தடை (Resistance) என அழைக்கப்படுகிறது. மின்தடை (Resistance) என்பது ஒரு பொருளின் மின்னோட்டத்தை எதிர்க்கும் தன்மை (குணம்) யாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு மின்சுற்றில் மின்தடை இல்லாமல் இருக்கும் போது மின்னோட்டம் அளவிட முடியாத அளவுக்கு உயர்ந்து மின்சுற்றுக்கு ஆபத்து ஏற்படுத்தி விடும்.

ஓம் (Ohm)

மின்தடை (resistance)யின் அலகு ஓம் (ohm) அதன் குறியீடு Ω (symbol Ω)

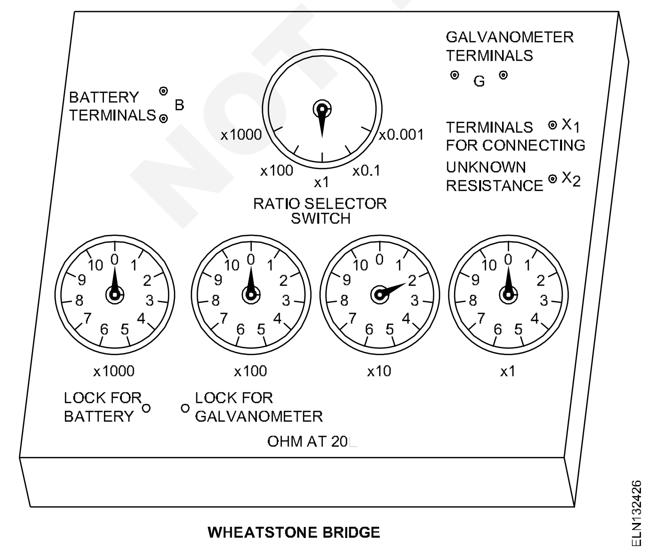
ஓம்- ன் தசம பெருக்கம் மற்றும் துணை தசம பெருக்க காரணிகளைப் பயன்படுத்துவதற்காக கீழே கோவைகள் (expressions) கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

1 மெகா ஓம் (megohm)	=	1 MΩ = 1000000Ω
	=	$1 \times 10^{6}\Omega$
1 கிலோ ஓம்	=	1 kΩ = 1000Ω
	=	$1 \times 10^{3}\Omega$
1 மில்லி ஓம்	=	1 mΩ = 1/1000Ω
	=	$1 \times 10^{-3}\Omega$
1 மைக்ரோ ஓம்	=	1 μΩ
	=	1/1000000Ω
	=	$1 \times 10^{-6}\Omega$

ரெஸிஸ்ட்டன்ஸ்ஸை அளவிடும் மீட்டர் (Meter to measure resistance)

மத்தியமான மின்தடை (medium resistance) யை ஓம் மீட்டரால் அளக்கப்படுகிறது. அல்லது வீட்ஸ்டோன் பிரிட்ஜ் (Wheatstone bridge) -ஆல் அளக்கலாம். (படம் 6) ஓம்-ன் மதிப்பை அளக்க மல்ட்டி மீட்டரில் வசதியுண்டு. ஓமின் மதிப்பை கணக்கிடுவதற்கு பலவிதமான முறைகள் உள்ளன. சில முறைகள், இப்புத்தகத்தில் பின்னர் விளக்கப்படும்.

Fig 6



WHEATSTONE BRIDGE

சர்வதேச ஓம்-ன் மதிப்பு (International Ohm)

ஒரு மெர்குரியின் வரிசையானது (column of mercury) நிலையான குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு (1 ச.மி.மீ) நீளம் 106.3 செ.மீ மற்றும் நிறை 14.4521 கிராம் உள்ள போது பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை (0°C) உஷ்ணநிலையில் நேர்மின்னோட்டம் (DC) செலுத்தப்படும் பொழுது உண்டாகும் மின்தடை (resistance)-ன் அளவே ஒரு சர்வதேச ஓம் (international ohm) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

சர்வதேச ஆம்பியர் (International Ampere)

ஒரு சர்வதேச ஆம்பியர் (international ampere) என்பது மாறாத நேர்மின்னோட்டத்தை (DC) சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை (silver nitrate solution) நீரில் செலுத்தும் போது, ஒரு வினாடியில் கேதோடில் (எதிர்மின்வாய்) 1.118 மி.கிராம் சில்வர் படிவதற்கு தேவைப்படும் மின்னோட்டம் ஒரு சர்வதேச ஆம்பியர் என வரையறுக்கப் படுகிறது.

சர்வதேச வோல்ட் (International Volt)

ஒரு இன்டர்நேசனல் ஓம் மதிப்புள்ள மின்தடையில் ஒரு இன்டர்நேசல் ஆம்பியர், மின்னோட்டம் (current) பாய்வதற்கு வழங்கத் (applied) தேவையான மின்னழுத்த வேறுபாட்டின் (potential difference) அளவே, ஒரு இன்டர்நேசனல் வோல்ட் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

கடத்தும் தன்மை (Conductance)

ஒரு கடத்தியானது, தன்னுள்ளே கடத்தும் கரண்ட்டின் தன்மையே அதன் கடத்தும் தன்மை (conductance) எனப்படும். வேறுவிதமாகவும் இதனை வரையறுக்கலாம். கடத்தும் தன்மை என்பது மின்தடை (resistance) யின் தலைகீழ் (reciprocal) ஆகும். இதன் குறியீடு ‘G’ (G = 1/R) இதன் அலகு ‘மோ’ (mho) இதனை என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது. கடத்திகள், அதிகமான கடத்தும் தன்மையையும், இன்சுலேட்டர்கள் குறைவான கடத்தும் தன்மையுடைதாகும். ஆகவே, ஒரு வயரின் ரெஸிஸ்டன்ஸ் ‘R’ எனில், அதன் கடத்தும் தன்மை (conductance) யானது 1/R ஆகும்.

மின்னூட்டம் (Quantity of electricity)

கரண்ட்டை எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத்தின் விகிதத்தின் அடிப்படையில் அளக்கப்படுகிறது. மற்றொரு அலகும் மின்னூட்டத்தை (quantity of electricity) வைத்தும் தேவையாகிறது. ஒரு மின்சுற்றில் செல்லும் கரண்ட் மற்றும் அது செலுத்தப்படும் நேரத்தையும் பெருக்கி கணக்கிடப்படுகிறது. இதன் அலகு ‘கூலூம்ப்’ (coulomb) (C) இது ‘Q’ என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னூட்டம் (Q) = கரண்ட் (ஆம்பியரில்) x நேரம் (வினாடியில்)

(அல்லது) Q = I x T

கூலூம்ப் (Coulomb) (C)

இது மின்னூட்டத்தின் (quantity of electricity) அலகு கூலூம்ப் ஆகும். ஒரு ஆம்பியர் கரண்ட்டை ஒரு வினாடிப் பொழுதில் செலுத்தும் மின்னூட்டமாகும். இதன் அலகின் மற்றொரு பெயரான ஆம்பியர் செகன்ட் என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் பெரிய அலகு ஆம்பியர் - ஹவர் (A.h) மற்றும் இந்த அலகின் உள்ள நேரத்தின் அளவு மணி (hour) ஆகும்.

1 A.h = 3600 A.sec or 3600 C

மின் வழங்கலின் வகைகள் (Types of electrical supply)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **எலக்ட்ரிகல் சப்ளையின் வகைகளை விவரித்தல்**
- **மாறுதிசை மின்னோட்டம் (alternating current) மற்றும் நேர்திசை மின்னோட்டத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை விவரித்தல்**
- **ஆல்டர்நேட்டிங் வோல்ட்டேஜ்க்கும், டைரக்ட் கரண்ட் வோல்ட்டேஜிற்கும் உள்ள வித்தியாசத்தைக் கூறுதல்**
- **AC மற்றும் DC சப்ளை முனைகளின் குறியீடுகளை (terminal markings) கண்டறிதல்.**

மின்சார வேலை செய்வதற்கு மிகவும் துல்லியமான அளவீடுகள் தேவை. அளவீடுகள் அளக்கும் கருவிகளான (instruments) மீட்டர்களைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகள் செய்யப்படுகிறது.

பலவிதமான அளவீடுகருவிகள் (instruments) பலவிதமான தத்துவத்தில் வேலை செய்கின்றன. ஒவ்வொரு அளவிடும் கருவியும், ஒரு குறிப்பிட்ட மின் அளவை (electrical quantity) அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மின் அளவுகளை, பொருத்தமான மாறுபாடுகளைச் செய்து அதற்குரிய அறிவுறுத்தல்களையும் வழங்கப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் அவைகளை AC அல்லது DC சப்ளை அளவுகளை அளப்பதற்கு தகுந்தவாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அளவு கருவிகளை மிகவும் சரியான முறையில் பயன்படுத்த வேண்டுமானால் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள், சப்ளையின் வகையை முதலில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விபரங்களைக் கொண்டு கண்டறிய வேண்டும்.

மின் சப்ளையின் வகைகள் (வோல்ட்டேஜ்) (Type of electrical supply (Voltage))

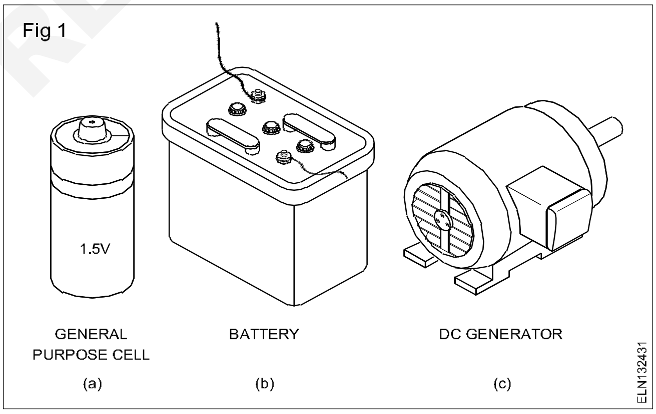
பலவிதமான தொழில்நுட்ப வேலைகளக்கு ஏற்ப இரண்டு வகையான மின்சப்ளைகள் பயன்பாட்டில் உள்ளது. அவைகள் நேர்திசை மின்னோட்டம் மற்றம் மாறு திசை மின்னோட்டமாகும்.

– நேர் திசை மின்னோட்டம் (DC) ஆனது இந்தக் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

– மாறு திசை மின்னோட்டம் (AC) ஆனது, இந்தக் குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

நேர் திசை மின்னோட்டம் (DC Supply) (படங்கள் 1a, 1b, 1c)

நேர் திசை மின்சப்ளை, பொதுவாக மின்கலங்கள் (batteries) (படம் 1a & 1b) மற்றும் DC ஜெனரேட்டர் (DC generators) மூலமாகவும் பெறப்படுகிறது. (படம் 1c)



நேர் மின்னழுத்தமானது (D.C supply) ஒரே மதிப்பில் நிலை மாறாது சீராகவும், ஒரே திசையிலும் இருக்கும். (படம் 2)

நேர் மின்னழுத்தத்தின் (பொதுவாக இதனை D.C வோல்ட்டேஜ் எனக் கூறுவார்கள்) நேர் மின்முனையை +ve என்றும், எதிர் மின் முனையை –ve என்றும் குறிப்பது வழக்கம். மின் ஓட்டத்தின் திசையை மரபு விதியின்படி வெளியில், மின்தடை வழியாக நேர்மின் முனையிலிருந்து எதிர் மின் முனைக்கு போவதாகக் கருதப்படுகிறது. (படம் 3)

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

Fig 2

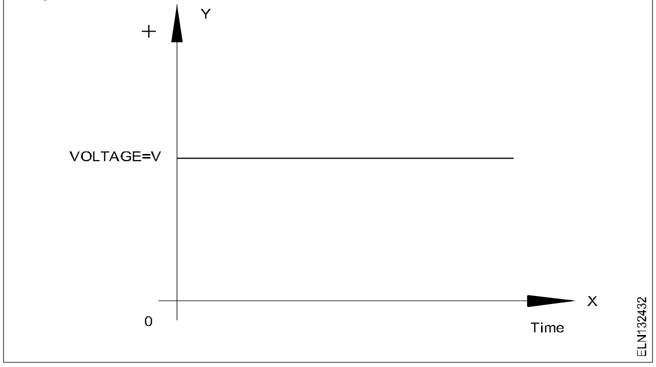
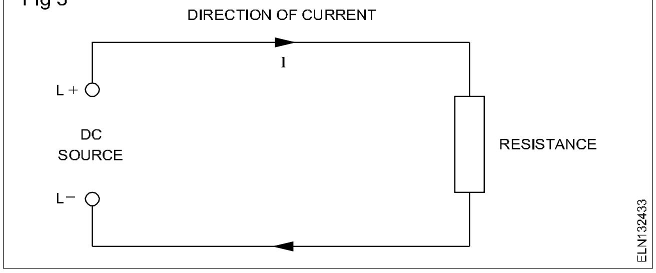


Fig 3

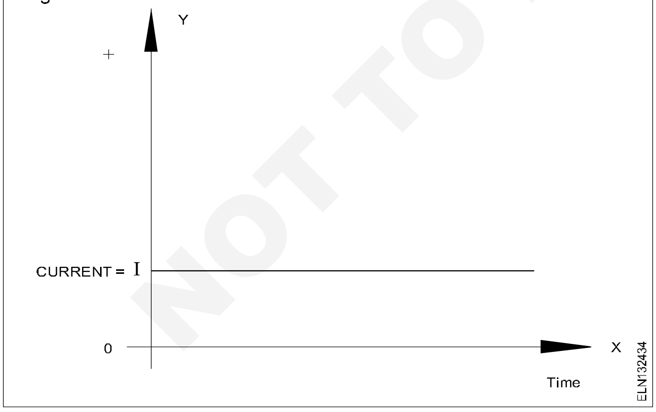


D.C மின்னோட்டம் (Direct Current) (D.C) (படம் 4)

மின்னோட்டம் செல்வதற்கு மின் அழுத்தம் காரணமாக அமைகிறது. ஒரு மின் சுற்றில் நேர்மின்னழுத்தத்தை கொடுத்தால் அதில் செல்லும் மின்னோட்டம் ஒரே திசையில் செல்லும்.

நேர் மின்னோட்டம் சுவிட்சை இணைப்பதிலிருந்து (ON) நிறுத்தும் வரை (OFF) ஒரே மதிப்பில் இருக்கும் நேர் மின்னோட்டத்தை பொதுவாக DC கரன்ட் என அழைப்பது வழக்கமாகும்.

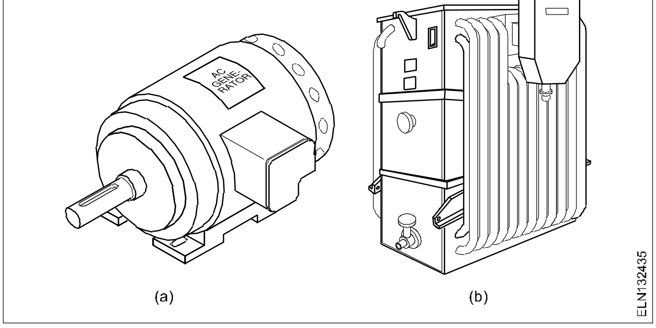
Fig 4



AC சப்ளை (AC Supply)

AC சப்ளையை AC ஜெனரேட்டர்கள் (ஆல்டர்னேட்டர்கள்) (படம் 5a) மூலம் பெறுகிறோம். டிரான்ஸ்ஃபார்மர் (transformer) மூலமாகப் பெறுவதும் (படம் 5b) AC மின்னழுத்தமே.

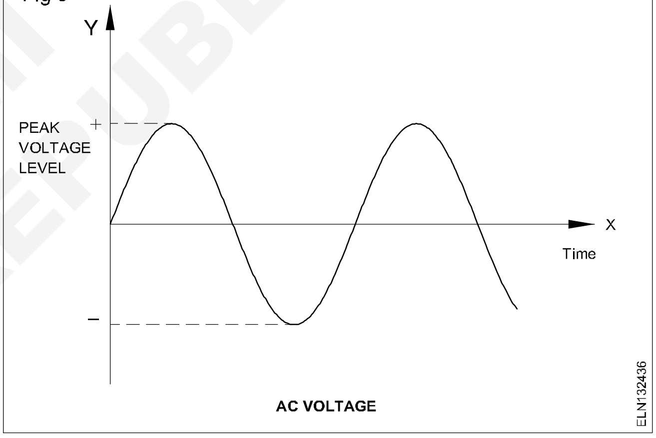
Fig 5



மாறுதிசை மின்னழுத்தம் (Alternating voltage)

மாறுதிசை மின்னோட்டமானது, தொடர்ந்து தன் திசை மற்றும் அளவுகளையும் மாற்றிக் கொண்டே இருக்கும். நம் வீட்டிற்கு பயன்படும் மின் திறன், மின்சார உற்பத்தி நிலையத்திலிருந்து (power plants) வருபவையும் இவையே. (படம் 6) சைனுசாய்டல் (sinusoidal) மாறுதிசை மின்னழுத்தத்தை, நேரத்திற்கேற்றாற்போல் மாறி மாறிவரும் வடிவத்தைக் காட்டுகிறது.

Fig 6



AC சப்ளை, எஃபக்டிவ் மதிப்பின் (effective value) வோல்ட்டேஜை குறிப்பிடுகிறது மற்றும் ஒரு வினாடியில் மாறி மாறிவரும் சுற்றின் (cycle எண்ணிக்கையை அதிர்வெண் (frequency) எனப்படும். ஃப்ரிக்யூன்சியை 'F' என்ற எழுத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது மற்றும் அலை அதிர்வெண்ணின் (frequency) அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hertz(Hz)) ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டாக லைட்டிங் சர்க்யூட்டிற்கு பயன்படும் AC வோல்ட்டேஜ் ஆனது 240V 50 Hz (ஆல்டர்நேட்டிங் வோல்ட்டேஜை பொதுவாக AC வோல்ட்டேஜ் என அழைக்கப்படுகிறது) AC சப்ளையின் முனைகள் பேஸ் /லைன் (L), மற்றும் நியூட்ரல் (neutral) எனவும் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

ஒரு மின்சுற்றில் கரன்ட் செல்வதற்கு வோல்ட்டேஜ் காரணமாகும். ஒரு மின்சுற்றில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆல்டர்நேட்டிங் வோல்ட்டேஜை கொடுத்தல், அதில் செல்லும் கரன்ட்டும் ஆல்டர்நேட்டிங் கரன்ட் (பொதுவாக AC கரண்ட்) ஆகும். (படங்கள் 7 மற்றும் 8)

Fig 7

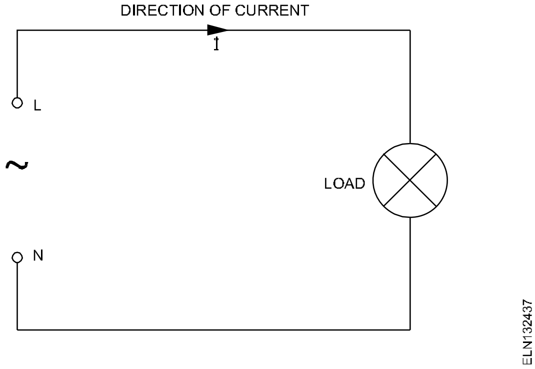
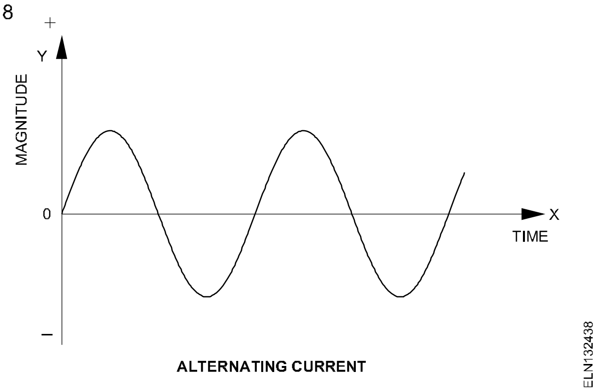


Fig 8



ALTERNATING CURRENT

மின்னாற்றல் மீட்டர் **(Energy meter)**

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- ***சிங்கிள் பேஸ் மின்னாற்றல் மீட்டரின் அமைப்பும் அதன் வேலை செய்யும் தத்துவத்தை விவரித்தல்***
- ***மின்னாற்றல் மீட்டரில் ஊர்தல்* (creeping) *பிழையைப் பற்றி விளக்குதல்.***

***மின்னாற்றல் மீட்டரின் அவசியம்* (Necessity of energy meter):** மின்வாரியத்தால் விநியோகிக்கப்படும் மின்னாற்றல் நுகரப்பட்ட மின்னாற்றலின் அளவிற்கு ஏற்ப விலையை நுகர்வோரிடமிருந்து பட்டியல் மூலம் வசூலிக்கப்பட வேண்டும். நுகர்வோருக்கு விநியோகிக்கப்பட்ட மின்னோற்றலின் அளவை அளக்க ஒரு மின்னாற்றல் மீட்டர் தேவைப் படுகிறது. செய்முறையில் மின்னாற்றல் கிலோ வாட் ஹவர் (kilowatt hours) என்னும் அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் (AC) வீடு மற்றும் தொழிலக மின்சுற்றுகளில் மின்னாற்றல் அளவை அறிய தூண்டுதல் (induction type) வகை மின்னாற்றல் மீட்டர் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

***சிங்கிள் பேஸ் தூண்டுதல் வகை மின்னாற்றல் மீட்டரின் தத்துவம்* (Principle of a single phase induction type energy meter):** இந்த கருவியின் செயற்பாடு மின் தூண்டல் தத்துவத்தைப் பொருத்ததாகும். இரண்டு மின்கம்பி காயில்களால் உருவாக்கப்படும் மாறுதிசை காந்த துருவங்கள் ஒரு தட்டில் மின்னோட்டத்தை தூண்டி இந்த தட்டை சுழலச் செய்வதற்கான திருப்பு விசையை (torque) தருகிறது. ஒரு காயில் (மின்னழுத்த காயில்) (potential coil) சப்ளை மின்னழுத்தத்திற்கு ஏற்ற விகிதத்தில் மின்னோட்டத்தை சுமந்து செல்கிறது. மற்றொரு காயிலில் (மின்னோட்ட காயில்) (current coil) மின் சுமைக்கான மின்னோட்டம் செல்கிறது. (படம் 1) வாட் மீட்டரை போன்று திருப்பு விசை (torque) திறனுக்குகேற்றபடி (power) விகிதாசார முறையில் இருக்கும். திறன் மற்றும் நேரம் ஆகிய இரண்டையும் வாட் ஹவர் மீட்டர் (watt-hour meter) கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். அதனுள் பாயும் மின்திறனுக்கேற்றபடி அதன் உடனடியான சுழல் வேகம் இருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட கால நேரத்தில் அது சுழலும் எண்ணிக்கை, அந்த கால நேரத்தில் கருவியின் மூலமாக செல்லும் மின்னாற்றலுக்கு விகிதாச்சார முறையில் இருக்கும்.

Fig 1

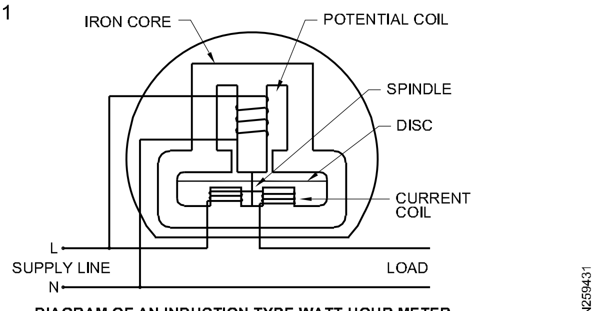


DIAGRAM OF AN INDUCTION TYPE WATT-HOUR METER

***மின்னாற்றல் கருவியின் பாகங்களும் செயல்பாடும்* (Parts and functions of an energy meter):** சிங்கிள் பேஸ் தூண்டல் வகை மின்னாற்றல் மீட்டரின் பாகங்கள் படம் 1-ல் காட்டியுள்ளபடி இருக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இரும்பு கோர் (Iron core): காந்தக்கோடுகளை (magnetic flux) தேவையான பாதையில் செலுத்தத்தக்கவாறு இது தனிவகையாக உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இது காந்த விசைக்கோடுகளை செலுத்துகிறது. காந்தக்கோடுகள் கசிவதையும் (leakage flux) காந்தத்தடையையும் (magnetic reluctance) குறைக்கிறது.

மின்னழுத்த காயில் (Potential coil) (voltage coil): மின்னழுத்த காயில் மின்சுமைக்கு குறுக்காக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது மெல்லிய மின்கம்பிகளால் பல சுற்றுகள் சுற்றப்பட்டிருக்கும். இது எட்டி கரண்டை (eddy current) அலுமினியத்தட்டில் தூண்டுகிறது.

மின்னோட்ட காயில் (Current coil): மின்சுமையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்னோட்ட காயில் கனத்த மின்கம்பிகளால் சில சுற்றுக்களே சுற்றப்பட்டிருக்கும். காரணம் இது முழுசுமை மின்னோட்டத்தையும் எடுத்துச் செல்ல வேண்டியிருக்கிறது.

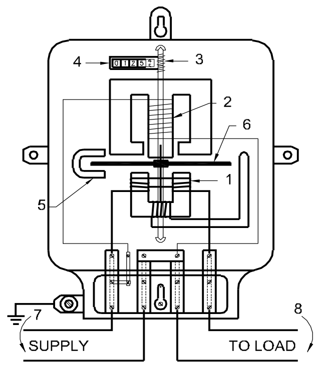
வட்டத்தட்டு (Disc): மீட்டரில் வட்டத்தட்டு சுழலும் உறுப்பாக உள்ளது. ஒரு முனையில் வாம் கியர் (worm gear) கொண்ட செங்குத்து சுழல் தண்டில் இது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தட்டு அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்டது. இது மின்னழுத்த காயில் மற்றும் மின்னோட்ட காயில் காந்தங்களுக்கு இடையே உள்ள காற்று இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.

சுழல் தண்டு (Spindle): சுழல் தண்டுடின் இரு முனைகளிலும் கடினமான சுழல் அச்சுகள் (pivot) உள்ளன. இவை ஜுவல் பேரிங் (jewel bearing) களைக் கொண்டிருக்கும். சுழல் தண்டின் ஒரு முனையில் வாம் கியர் (worm gear) உள்ளது. பற்சக்கரம் (gear) டையலை (dial) திருப்பும் பொழுது கருவியில் பாயும் மின்னாற்றலின் அளவை காட்டுகிறது.

நிலைக்காந்தம் / பிரேக் காந்தம் (Permanent magnet/brake magnet): நிலைக்காந்தம் அலுமினியத்தட்டை அதிக வேமாக சுழலாமல் தடை செய்கிறது. அலுமினியத்தட்டின் திருப்பு விசைக்கு எதிராக எதிர் திருப்பு விசையை அது தருகிறது.

மின்னாற்றல் மீட்டர் செயல்படும் விதம் (Functioning of energy meters): மின்னழுத்த காயில் மற்றும் மின்னோட்ட காயில் கொண்ட மின்காந்தம் மூலம் அலுமினியத்தட்டு (படம் 2) சுழலச் செய்யப்படுகிறது. மின்னழுத்த காயில் மின்சுமைக்கு குறுக்காக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



1. CURRENT COIL
2. VOLTAGE COIL
3. WORM GEAR
4. REGISTERING MECHANISM
5. PERMANENT MAGNET
6. ALUMINIUM DISC
7. SUPPLY TERMINALS
8. LOAD TERMINALS

INDUCTION TYPE ENERGY METER

ELN259432

இது எட்டி கரண்டை (eddy current) வட்ட அலுமினியத்தட்டில் தூண்டுகிறது. எட்டி கரண்ட் காந்த மண்லடத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இது மின்னோட்டத்துடன் எதிர்வினைபுரிந்து வட்டத்தகட்டின் மீது ஒரு திருப்பு விசையைத் தருகிறது.

அலுமினியத்தட்டின் வேகம் (மின்னோட்ட காயில் உள்ள) ஆம்பியர் மற்றும் (மின்னழுத்த காயில் உள்ள) வோல்ட் ஆகியவைகளின் பெருக்குத்தொகையாகும். மின்சுமையால் நுகரப்படும் மொத்த மின்னாற்றலின் அளவு, ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் வட்டத்தட்டு சுழலும் எண்ணிக்கைக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

மின்னழுத்த காயிலுக்கு கீழே சிறிய செம்பு வளையம் (shading ring) அல்லது சேடிங் காயில் (shading coil) வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது சுழலக்கூடிய அலுமினியத் தட்டு உண்டாக்கக்கூடிய உராய்வை (friction) எதிர்ப்பதற்கும் போதுமான அளவிற்கு முன்னோக்கு திருப்பு விசையை (forward torque) அளிக்கிறது.

நிலைக்காந்தத்தால் ஏற்படுத்தப்பட்ட காந்த மண்டலத்தில் அலுமினியத்தட்டு சுழலும் போது இந்த எதிர் திருப்பு விசை உண்டாக்கப்படுகிறது. பிறகு எட்டி கரண்ட் (eddy current) காந்த மண்டலத்தை ஏற்படுத்த நிலைககர்ந்தம் ஏற்படுத்தும் மின்காந்த மண்டலத்துடன் எதிர்வினை புரிந்து தட்டின் வேகத்திற்கு விகிதாசரத்தில் தடை விசையை ஏற்படுத்துகிறது. தட்டின் சுழல் வேகம் அதிகரிக்கும் போது எட்டி கரண்ட் தூண்டுதலும் அதிகரிக்கிறது. ஆகவே தடைவிசையும் அதிகமாகிறது. இந்த விசை மின்னோட்ட அளவிற்கு சுழல் வேகம் இருப்பதற்கும், மின் விநியோகம் நிறுத்தப்பட்டால் தட்டு மேற்கொண்டு

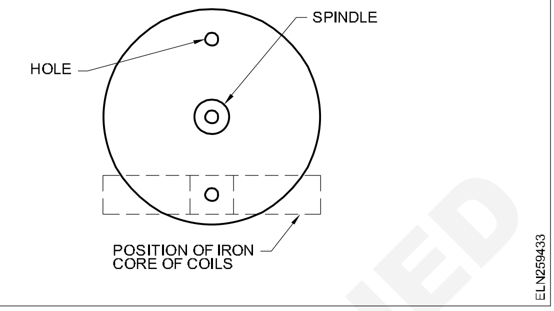
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுழலாமல் அசைவற்று இருக்கவும் தேவைப்படுகிறது.

***ஊர்தல் பிழை மற்றும் சரி செய்தல்* (Creeping error and adjustment):** சில மீட்டர்களில் மின்னோட்ட காயிலில் மின்னோட்டம் இல்லையென்றாலும், தட்டு தொடர்ந்து சுழன்றுக் கொண்டே இருக்கும். அதாவது மின்னழுத்த காயில் மட்டும் மின்னாற்றல் பெற்றுக்கொண்டிருக்கும் போது, இது ஊர்தல் (creeping) எனப்படுகிறது. இதற்கான முக்கியக் காரணம் உராய்வு விசையை எதிர்கொள்ளத்தரப்படும் அதிக ஈடு விசையாகும். ஊர்தல் ஏற்படுவதற்கான மற்ற முக்கியமான காரணங்கள், மின்னழுத்தகாயிலின் குறுக்கேயுள்ள அதிகப்படியான மின்னழுத்தம், அதிர்வுகள் மற்றும் stray மின்காந்த மண்டலம்.

ஊர்தலைத் தவிர்க்க தட்டின் விட்டத்தில் எதிரெதிராக துளைகள் இடப்பட்டிருக்கும். (படம் 3) மின்னழுத்த காயில் காந்தத்தின் ஒரு முனைமையின் விளிம்புக்குக் கீழே ஒரு துளை வரும் போது தட்டு சுழல்வது நின்றுவிடும். இவ்வாறு தட்டு சுழல்வது அரை சுற்றுக்கு மேல் இல்லாதவாறு தடுக்கப்படுகிறது.

Fig 3



எர்த்திங் - வகைகள் (Earthing - Types)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- ***சிஸ்டம் மற்றும் கருவிகள் எர்த்திங்க்கான காரணங்களை விளக்குதல்***
- ***இந்திய தரக்கட்டுப்பாட்டு மையம் பரிந்துரைத்த முறைப்படி தயாரிக்கப்படும் பைப் எர்த்திங் மற்றும் பிளேட் எர்த்திங் முறையை விளக்குதல்***
- ***எர்த்திங்கின் ரெசிஸ்டன்ஸ் மதிப்பை ஏற்கத் தகுந்த அளவில் குறைப்பதற்கான செயல்முறையை விளக்குதல்.***

மின் நிர்மாணத்திற்கான எர்த்திங் முறை இருபெரும் பிரிவுகளாகும். அவை:

– சிஸ்டம் எர்த்திங் (System earthing)

– மெட்டல் சிஸ்டம் எர்த்திங் (Metal system earthing)

– கட்டிடங்களுக்கான எர்த்திங் (Special requirement earthing)

***சிஸ்டம் எர்த்திங்* (System earthing):** மின் ஒட்டத்தை சுமந்து செல்லும் கடத்தி எர்த்திங் முறையை சார்ந்துள்ளது. இது பொதுவான பாதுகாப்பிற்கு தேவைப்படும் ஒன்றாகும். இது பொதுவாக சிஸ்டம் எர்த்திங் முறை என அறியப்படுகிறது.

சிஸ்டம் எர்த்திங், மின்உற்பத்தி நிலையத்திலும், உப மின் நிலையத்திலும் கடைபிடிக்கப்படுகிறது.

***சிஸ்டம் எர்த்திங்கின் நோக்கமானது* (The purpose of system earthing)**

– எர்த்தை Zero potential, அதாவது கடத்திகளின் வழியே செல்லும் மின்னழுத்தம், மொத்த தரையிடலின் மின்னழுத்தத்தைவிட குறைவாக இருக்கிறது. மின் தரையிடலினால் பழுது ஏதேனும் ஏற்படின் மின்காப்பானது முழு பாகங்களையும் எந்தவித இழப்பும் இன்றி பாதுகாக்கிறது.

– எர்த்தின் பொட்டன்ஷியலை பூஜ்ஜியமாக வைத்திருப்பதால் (அதாவது நியூட்ரலை போல) மின்கசிவு ஏற்படும் போது மின்சாரம் Line ல் இருந்து எர்த்திற்கு எளிதாக செல்லும் சிஸ்டத்தில் ஏதேனும் பழுது ஏற்பட்டு மின்கசிவு ஏற்பட்டால், எர்த் இருப்பதால் அது மற்ற சிஸ்டத்தை பாதிக்காது.

***எக்யூப்மென்ட் எர்த்திங்* (Equipment earthing)** மின்னோட்டத்தை தாங்கிச் செல்லாத உலோக வேலை மற்றும் எக்யூப்மென்ட் எர்த்திங் மனித உயிரின் பாதுகாப்பிற்கும் விலங்குகளின் பாதுகாப்பிற்கும் விலை மதிப்பற்ற பொருள்களின் பாதுகாப்பிற்கும் முக்கியமாகிறது. இது எக்யூப்மென்ட் எர்த்திங் எனப்படுகிறது.

***கட்டிடங்களுக்கான எர்த்திங்* (Special requirement earthing)**

ஸ்டேட்டிக் எர்த்திங் (Static earthing) ஆனது சிலகட்டிடங்களில் ஏற்படும் ஸ்டேட்டிக் மின்சாரத்திலிருந்து பாதுகாக்க பயன்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக மருந்துவமனைகளில் உள்ள ஆப்ரேஷன் தியேட்டர்கள் (Operation theaters) (மேலும் விவரங்களுக்கு BIS 7689-1974 தேசிய மின் குயியீட்டில் தெரிந்து கொள்ளவும்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேலும் மின்னலில் இருந்து பாதுகாக்க கட்டிடங்களில் எர்த்திங் செய்வது அவசியம்.

குறியீட்டுப் பதங்கள் (Terminology)

கீழ்கண்ட விஷயங்கள் மின் நிர்மாணங்களில் எர்த்திங் செய்யும் பொழுது கவனிக்கப்பட வேண்டியவை.

கருவிகள் (Apparatus): அனைத்து எந்திரங்கள், சாதனங்கள் மற்றும் பொருத்தங்கள் அடங்கிய மின் கருவிகளில் கடத்திகள் பயன்படுத்தப்படும் பாகங்கள்.

இணைப்பு (Bonding): இரண்டு அதற்கு மேற்பட்ட கடத்திகள் மற்றும் உலோக பகுதிகளை மின் முறையில் இணைப்பதாகும்.

ஈரப்பத நிலை (Damp situation): இந்த நிலையில் ஈரப்பதமானது நிலையாகவோ, விட்டு விட்டோ இருக்கும். இது எதுவரை இருக்கும் எனில் ஒரு சாதாரண நிலையில் மின்நிர்மாணத்தின் போது ஏற்படுத்தப்பட்ட மின்காப்பானது பிரியும் வரை இருக்கும்.

செயல் அற்றநிலை (Dead): டெட் (Dead) என்பது நில மின்னியல் மற்றும் அவற்றை மின் இணைப்பிலிருந்து துண்டிக்கப்பட்ட நிலையாகும்.

எர்த் (Earth): ஒரு பொருள் எர்த் செய்யப்பட்டது என்று எப்பொழுது சொல்லப்படுகிறதென்றால் அது எர்த் எலக்ட்ரோடுடன் மின் இணைப்பு செய்யப்படும் பொழுது தான். மற்றும் ஒரு கடத்தியானது அது எந்தவிதமான கூடுதல் மின்தடை அல்லது மாறுமின்தடை ஏதுமின்றி எர்த் எலக்ட்ரோடுடன் நில இணைப்பு செய்யப்பட்டால் அது 'திடமாக தரையிடப்பட்டது' என கூறப்படுகிறது.

எர்த் - தொடர்பு கடத்தி (Earth continuity conductor): ஒரு கடத்தியை நில இணைப்பு செய்ய வேண்டும் எனில் அந்தக் கடத்தியையோ, அக்கடத்தியின் ஏதாவது ஒரு பகுதியையோ தரையுடன் இணைத்தால் போதுமானது. இவ்வாறு செய்யப்படும் பொழுது (உலோக) காப்புக்குழாய், உறை அல்லது சிறப்பாக தயாரிக்கப்பட்ட கடத்தியினை பயன்படுத்தலாம்.

எர்த் மின்னோட்டம் (Earth current): தரைக்குச் செல்லும் மின்னோட்டமாகும்.

எர்த் எலெக்ட்ராடு (Earth electrode): தரை மின்வாய் என்பது ஒரு உலோக தகடு, ஒரு குழாய் அல்லது மின்னோட்டத்தால் தரையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஏதாவது ஒன்றாகும்.

எர்த் இணைப்பு பழுது (Earth fault): மின்னோட்டமுள்ள பகுதியானது தவறுதலாக எதிர்பாராத விதமாக தரையுடன் இணைக்கப்பட்டால் அதுவே தரை பழுது எனப்படுகிறது.

எர்த் முனை (Earth terminal): எர்த்க்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களில் இணைப்புகளை ஏற் படுத்துவதற்காக கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் முனைகளே எர்த் டெர்மினல் எனப் படுகின்றன.

எர்த் வயர் (Earth wire): மின்னோட்ட கடத்திகளுக்கு அருகே பொதுவாக தரையுடன் இணைப்பை ஏற்படுத்துவதற்காக உள்ள கடத்தியே தரையிடல் கம்பி (Earth connection wire) எனப்படுகிறது.

எர்த் மின் சுற்று (Earthed circuit): ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளுடன் கூடிய தரையிணைப்பிற்கு பயன்படும் ஒரு மின் சுற்றாகும்.

எர்த் துருவம் (Earthed pole): தரையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றின் துருவமாகும்.

எர்த்ங் முறை (Earthed system): நடுநிலை அல்லது ஏதாவது ஒரு கடத்தியானது தரையுடன் நேரடியாகவே அல்லது ஒரு நடைத்தடை மூலமாக தரையிடல் செய்யப்பட்ட ஒரு முறையாகும்.

எர்த் கம்பி (Earthing lead): தரையின் மின்வாயுடன் இணைப்பு செய்யப்பட பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கடத்தியாகும்.

எர்த் வளையம் (Earthing ring): தரை மின்வாய்களை இணைக்கும் பொழுது ஏற்படும் வளையம் ஆகும்.

எர்த்திங் ரெசிஸ்டன்ஸ் (Earthing resistor): ஒரு மின் அமைப்பில் அதில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு தடை ஆகும். இரு நிலப்பழுதின் பொழுது பாயக்கூடிய அதிகபட்ச மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது.

பழுது (Fault): கருவியை அல்லது கடத்தியை அல்லது அந்த ஒட்டுமொத்த அமைப்பையும் அதனுடைய இயல்பான வேலை அல்லது பாதுகாப்புக்கு குந்தகம் ஏற்படுத்தும் எந்த ஒரு குறைபாடுகளையும் பழுது எனப்படுகிறது.

பழுதால் ஏற்படும் மின்னோட்டம் (Fault current): தவறான நிர்மானத்தின் காரணமாக ஒரு கடத்தியிலிருந்து மற்றொரு கடத்திக்கோ, ஒரு கடத்தியிலிருந்து தரைக்கோ பாயும் மின்னோட்டம் ஆகும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரட்டை மின் காப்பீடு (Double insulation): முதன்மை காப்பு மற்றும் துணை காப்பு ஆகிய இரண்டு காப்பீடு முறைகளையும் ஒன்றடக்கிய முறையை இது குறிக்கிறது.

முதன்மை காப்பீடு (Functional insulation): அடிப்படை மின் அபாயம் மற்றும் கருவியின் முறையான இயக்கத்திற்கு தேவையான அடிப்படை காப்பீட்டினை இது குறிக்கிறது.

உறுதியாக்கப்பட்ட காப்பீடு (Reinforced insulation): ஏற்கனவே சொல்லப்பட்ட காப்பீடு முறையிலிருந்து மேம்படுத்தப்பட்ட ஒரு முறையாகும். இது அதிக அளவிலான பாதுகாப்பினை மின் அபாயங்களுக்கு எதிராகக் கொடுக்கிறது.

துணை காப்பீடு (Supplementary insulation): இது ஒரு தனிப்பட்ட காப்பீட்டு முறையை குறிக்கிறது. இது முதன்மை காப்பீடானது பயனற்று போகும் வேளைகளில் மின் அபாயங்களிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிப்பதற்காக ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு துணை காப்பீட்டு முறையாகும்.

மின் கசிவு (Leakage): மின்னோட்ட பாதையில் ஒழுங்கற்ற காப்பீட்டின் காரணமாக தேவைப்படாத இடங்களில் ஏற்படும் மின்கசிவாகும்.

கசிவு மின்னோட்டம் (Leakage current): மின்காப்பு குறைவாக அல்லது குறுக்கிய மின் சுற்று காரணமாக ஏற்படும் மின்கசிவு ஆகும்.

மின்னோட்டம் உள்ளவை (Live): ஒரு பொருளுக்கும் தரைக்கும் இடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு ஏற்படும் பொழுது அப்பொருள் 'லைன்' என்று அதாவது மின்னோட்ட உள்ள பொருள் என்று சொல்லப்படுகிறது.

பலதரப்பட்ட தரையிடப்பட்ட நடுநிலை அமைப்பு (Multiple-earthed neutral system): தரை அமைப்பில் நிர்மானிக்கப்பட வேண்டிய குறிப்பிடப்பட்ட பகுதிகளை தரையுடன் இணைத்தல் மேலும் அவற்றை நிர்மானத்தின் பொழுது நடுநிலை கடத்திகளின் மின் வழங்கலுடன் இணைத்தல்.

மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference): தரை மற்றும் புள்ளிக்கு இடையே ஏற்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடாகும்.

மின்தடை பரப்பு (Resistance area): தரையில் மின்வாய் மட்டும் பொதுவான தரை பகுதிக்கு இடையே ஒட்டு மொத்த மின்னழுத்த வேறுபாடு ஏற்படும் மற்றும் தரை பழுது ஏற்படும் அந்தப் பகுதியே மின்தடை பரப்பு எனப்படுகிறது.

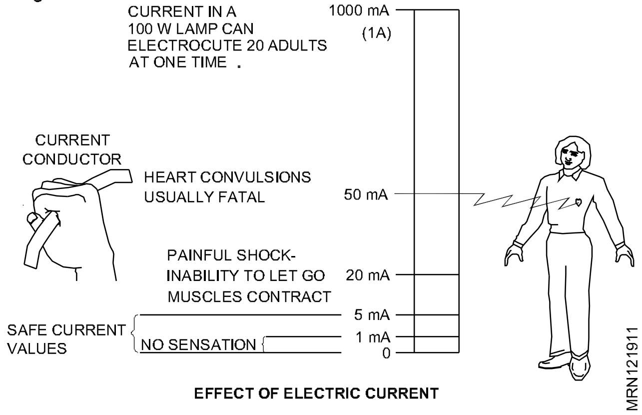
முதன்மை இணைப்பு (Service line): எந்த ஒரு மின்காப்பு மின்வழங்கலின் வழியே மின்சாரமானது மின் நுகர்வோருக்கு மின்வாரியத்தால் வழங்கப்படுகிறதோ அதனை முதன்மை இணைப்பு அல்லது சர்வீஸ் லைன் எனப்படுகிறது.

அளவு மின்னழுத்தம் (Step potential): பூமியில் ஒரு குறிப்பிட்ட இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரம். நடக்கும் போது இரண்டு கால் எட்டுகளுக்கு இடைபட்ட தூரம். அதாவது கற்பனையாக வைத்துக்கொண்டால் ஒரு மீட்டர் இடைவெளி தூரம் இவற்றிற்கு இடையே உள்ள மின்னழுத்த அளவு ஒரு மனித உடம்பில் இணையாகச் செல்லும் அளவே நடை மின்னழுத்தம் என்று பெயர்.

தொடு மின்னழுத்தம் (Touch potential): ஒரு மனிதன் குறிப்பிட்ட பொருளைத் தொடும்போது தொட்ட இடத்திலிருந்து பூமிக்கும் இடையே ஏற்படும் உயர்ந்தபட்ச மின்னழுத்த மதிப்பே தொடு மின்னழுத்தம் என்பர். தொட்ட இடத்திலிருந்து ஏற்படும் பழுது மின்னோட்டம் பூமி வரை செல்லும் இடைதூர அளவிற்கு தொடு மின்னழுத்தம் என்று பெயர்.

எர்த்திங் காரணங்கள் (Reasons for earthing): தரையிடுதலுக்கான அடிப்படை காரணமே மனிதர்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் மின் அபாயத்தில் சிக்கிக்கொள்வதை தவிர்க்கவும் குறைப்பதற்குமாகவேயாகும். மேலும் ஒரு மின் உபகரணமானது முறையாக தரையிடல் செய்யப்பட்டிருக்குமாயின் அது அதனை பயன்படுத்தும் மனிதன் அல்லது விலங்கு உலோக பகுதிகளை தொடும் பொழுது ஏற்படும் மின் அபாயத்தை தடுத்து உயிர் இழைப்பை தவிர்க்கிறது.

Fig 1



EFFECT OF ELECTRIC CURRENT

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் அபாயமானது மனித உடலில் ஒரு குறிப்பிட்ட மில்லி ஆம்பியர் மதிப்பிற்கு அதிகமாக ஏற்படும் பொழுது தான் ஆபத்தாக முடிகிறது. பொதுவாக மனித உடலில் 5 மில்லி ஆம்பியருக்கு அதிகமாக பாய்கிற எந்த ஒரு மின்னோட்டமும் ஆபத்தானதாக கருதப்படுகிறது. (Fig 1) மின்னோட்டத்தின் அளவினையும் அதன் விளைவினையும் காட்டுகிறது.

ஆயினும் ஆபத்தின் அளவானது உடலில் பாய்கிற மின்னோட்டத்தின் அளவினைப் பொருத்து மட்டும் அமைவதில்லை. மேலும் அது எவ்வளவு நேரம் உடலில் பாய்கிறது என்பதையும் பொருத்து அமைகிறது. மனித உடலில் சில குறிப்பிட்ட நிலையில் கை மற்றும் பாதத்திற்கும் இடைப்பட்ட மின்னழுத்தமானது 400 ஓம்களுக்கும் குறைவாகவே உள்ளது. அட்டவணை 1 குறிப்பிட்ட தொடுகை பகுதிகளில் உள்ள உடல் மின் தடையினை காட்டுகிறது.

பூமி அமைப்பு எதிர்ப்பு (Earth system resistance)

பூமி அமைப்பு எதிர்ப்புத்து பூமியின் பொது நிறை மற்றும் பூமியின் தொடர்ச்சி கடத்தியின் எதிர்ப்பின் கூட்டுத்தொகை ஆகும்.

பூமியின் பொது வெகுஜனத்தின் எதிர்ப்பானது அதிகமாக இருந்தால், வயர்மேன் 1 ஆம் ஆண்டின் Ex3.10 தொடர்புடைய கோட்பாட்டில் பரிந்துரைக்கப்பட்ட முறைகள் மூலம் அதை குறைந்த மதிப்பிற்கு கொண்டு வர முடியும் பூமியின் தொடர்ச்சி கடத்தியின் எதிர்ப்பும் கூட முடியும். பூமியின் தொடர்ச்சி கடத்தியின் எதிர்பானது குறுக்கு வெட்டுத் கடத்தியின் ஒரு பெரிய பகுதியை பயன்படுத்துவதன் மூலமோ ஏற்கனவே உள்ள கடத்தியை அதே குறுக்கு வெட்டின் அதிக கடத்திறன் கொண்ட உலோக கம்பிக்கு மாற்றுவதன் மூலமோ குறைக்கப்படலாம்.

B .IS 5:3043u (Protection by lower searth resistance) பரிந்துரைகளுக்கு இணங்க குறைந்த பூமி எதிர்ப்பின் மூலம் பாதுகாப்பு

1966, நுகர்வோர் நிறுவன் புவி அமைப்பானது, ஒரு கட்டம் அல்லது புதைக்கப்படாத மின்கடத்தியிலிருந்து அருகில் உள்ள வெளிப்படும் உலோகத்திற்கு மிகக் குறைவான மின்தடையின் தவறு ஏற்பட்டால், ஒரு மின்னோட்டம் ஆகும். உருகியின் மதிப்பீட்டை விட மூன்றரை மடங்கு குறைவாகவோ அல்லது ஓவர்லோட் லீகேஜ் எர்த் சர்க்யூட் பிரேக்கரின் அமைப்பில் ஒன்றரை மடங்கு அதிகமாகவோ (மின்னழுத்தத்தால் இயக்கப்படும் எர்த் லீகேஜ் சர்க்யூட் பிரேக்கர்கள் பயன்படுத்தப்படும் இடங்களைத் தவிர) மற்றும் பழுதடைந்த சர்க்யூட் செயலிழக்கச் செய்யும்..

பூமியின் வழியாக தவறான மின்னோட்டத்தை எளிதாகப் பாய்ச்சுவதற்கும், அதன் மூலம் உருகியை ஊதுவதற்கும் அல்லது சர்க்யூட் பிரேக்கர்களை இயக்குவதற்கும், பூமி மற்றும் பூமியின் தொடர்ச்சி கடத்தியின் (ECC) எதிர்ப்பின் கூட்டுத்தொகை குறைந்த மதிப்புடையதாக இருக்க வேண்டும். தவறான மின்னோட்டம் உருகிகளை3 ணீ ஊதுவதற்கான ஃபியூஸ் மதிப்பீட்டை விட குறைந்த பட்சம் 3 மடங்கு உள்ளது (படம் 1)

பூமியின் பொது நிறை 30 ஓம்ஸ் எதிர்ப்பு (மின்மறுப்பு) மற்றும் பூமியின் தொடர்ச்சி கடத்தி (ரூட் ஏ. பி, சி, டி மற்றும் இ) 20 ஓம்ஸ் எதிர்ப்பைக் கொண்டுள்ளது என்று சொல்லலாம். பின்னர் 240 V விநியோக அமைப்பில் தவறான

$$= \frac{\text{Supply volts}}{\text{Earth resistance} + \text{ECC resistance}}$$

$$= \frac{240}{30 + 20} = \frac{240}{50} = 4.8 \text{ amps}$$

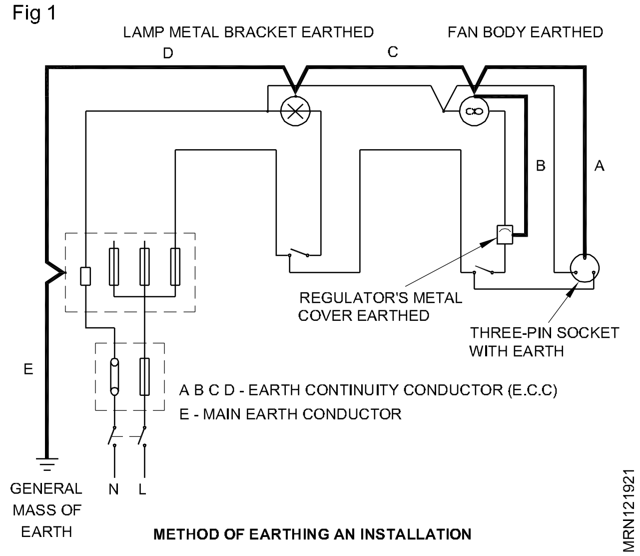
மின்னோட்டம் இருக்கும்

சர்க்யூட் ஃபியூஸ் 5 ஆம்ப்ஸ் ஆக இருந்தால், இந்த 4.8 ஆம்ப்ஸ் தவறான மின்னோட்டம் உருகியை ஊதாது ரெகுலேட்டர் ஆர்ஃபான் அல்லது விளக்கு அடைப்புக்குறி அல்லது 3 பின் சாக்கெட்டுடன் இணைக்கப்பட்ட உபகரணங்களை யாராவது தொட்டால் அவர் அதிர்ச்சி அடைவார்.

பூமி சோதனையாளர் கிடைமட்டமாக வைக்கப்படடு மதிப்பிடப்பட்ட வேகத்தில் சுழற்றப்பட வேண்டும். (பொதுவாக 160 ஆர்பிஎம்) சுழற்றப்படும். சோதனையின் கீழ் உள்ள மின்முனையின் எதிர்ப்பானது அளவீடு செய்யப்பட்ட டயலில் நேரடியாகப் படிக்கப்படுகிறது, சரியான அளவீட்டை உறுதிசெய்வதற்காக ஸ்பைக்குகள் சோதனையின் கீழ் மின்முனையைச் சுற்றி வெவ்வேறு நிலையில் வைக்கப்படுகின்றன, முதல் வாசிப்பில் உள்ள தூரத்தை ஒரே மாதிரியாக வைத்திருக்கும். இந்த அளவீடுகளின் சராசரி மின்முனைகளின் பூமி எதிர்ப்பாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



METHOD OF EARTHING AN INSTALLATION

பூமி எதிர்ப்பின் செயல்திறன் (Effectiveness of earth resistance)

எர்த் எலக்ட்ரோடு ரெசிஸ்டன்ஸ் பாதுகாப்பான மதிப்பிக்குக் கீழே உள்ளதா என்பதை உறுதி படுத்தஇந்த பாடத்தின் முந்தைய பகுதியைப் பார்க்கவும்.

விண்ணப்பங்கள் (Applications)

கீழேபட்டியலிடப்பட்டுள்ள பூமி மெக்கரின் பல பயன்பாடுகள் உள்ளன.

1 பூமி மின் முனை எதிர்ப்பு அளவீடு

2 மண் எதிர்ப்பு

3 பூமியின் தொடர்ச்சி சோதனை

4 நடுநிலை பூமி சோதனை

5 நேரடி எதிர்ப்பு அளவீடு

மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் துணை மின் நிலையங்கள் போன்றவற்றில் பூமிக்கு மின் முனையின் எதிர்ப்பு - புதிய மின் முனைகளுக்கு உகந்த உட்காருவதைக் கண்டறிவதற்கான மண் எதிர்ப்பு அளவீடுகள் - கத்தோடிக் பாதுகாப்பு அமைப்புகளின் தரைப் படுக்கைகளை நிலைப்படுத்துதல் மற்றும் சோதனை செய்தல் புவி இயற்பியல் ஆய்வு அணை அடித்தளங்களுக்கான பாறை ஆழம் மதிப்பீடு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னணுவியல் அறிமுகம் (Introduction to electronics)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **மின்னணுவியல் பற்றி விவரிக்கவும்**
- **மின் தடையங்கள் மற்றும் தூண்டில் வகைகளை விளக்கவும்**
- **செயலியில் உள்ள கூறுகளை விளக்கவும்**
- **குறை கடத்தி சாதனங்களின் குறியீட்டை குறிப்பிடவும்.**

எலக்ட்ரானிக்ஸ் என்பது ஒரு வெற்றிடத்தில் வாயு ஊடகம் மற்றும் குறை கடத்திகளின் எலக்ட்ரானின் ஒட்டத்தை உள்ளடக்கிய சாதனங்கள் மற்றும் அமைப்புகளின் வளர்ச்சி மற்றும் பயன்பாடு தொடர்பான துறையாகும். எலக்ட்ரானிக்ஸ் மின் சுற்றுகள் ID உடன் செயல்படுகிறது. இது வெற்றிட ட்யூஸ், ட்ரான்சிஸ்டர்கள், டையோட்க, ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் போன்ற செயலில் உள்ள மின் கூறுகளை உள்ளடக்கியது. ஆட்டோ எலக்ட்ரானிஸ் மற்றும் சென்சார்கள் தொடர்புடைய செயலற்ற மின் உறுகள் மற்றும் ஒன்றோடொன்று தொழில்நுட்பங்கள் பொதுவாக எலக்ட்ரானிக் சாதனங்களில் முதன்மையாக (or) பிரத்தியோக செயலற்ற கூறுகளின் கூடுதலாக செயலியில் உள்ள குறை கடத்தியின் கொண்ட சுற்றுகள் உள்ளன அத்தகைய சுற்று ஒரு மின்னணு என விவரிக்கப்படுகிறது.

மின் அறிவியல் என்பது இயற்பியல் மற்றும் மின்பரியியலின் ஒரு பிரிவாக கருதப்படுகிறது.

செயலில் உள்ள கூறுகளில் நெறியில் அல்லாத நடத்தை மற்றும் எலக்ட்ரான் ஒட்டங்களை கட்டுப்படுத்தும் ஆகியவை பலவீனமான சமிக்ஞைகளில் பெருக்கத்தை சாத்தியமாக்குகின்றன. தகவல் செயலாக்கம் தொலைத்தொடர்பு மற்றும் அவற்றின் செயலாக்கம் ஆகியவற்றில் மின்னணுவில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. டிஜிட்டல் தகவல் செயலாக்கத்தை சாத்தியமாக்குகிறது சர்க்யூட் போர்டுகள், எலக்ட்ரானிக் பேட்டரிகள் தொழில்நுட்பம் மற்றும் பல்வேறு வகையான தகவல் தொடர்பு உள்நட்டமைப்பு போன்ற ஒன்றையொன்று தொடர்பு தொழில்நுட்பங்கள் சுற்று செயல்பாட்டை முழுமையாக்குகின்றன மற்றும் கலப்பு கூறுகளை வழக்கமான வேலை அமைப்பாக மாறுகின்றன.

இந்த எலக்ட்ரானிக் சென்சார்கள் மற்றும் சிக்னல்கள் குளிர்பதன மற்றும் ஏர் கண்டிஷனிங் செயல்பாட்டில் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்

மின் மற்றும் மின்இயந்திர அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் மின் ஆற்றலை பிற ஆற்றல் வடிவங்களுக்கு (ஒயர்கள், மோட்டார்கள், ஜெனரேட்டர்கள், பேட்டரிகள், சுவிட்சுகள், ரிலேக்கள், மின்மாற்றிகள், மின்தடையங்கள் மற்றும் பிற செயலற்றவற்றைப் பயன்படுத்துதல்) கூறுகள்). இந்த வேறுபாடு 1906 ஆம் ஆண்டில் ட்ரையோடின் லீ டி ஃபாரெஸ்ட்டின் கண்டுபிடிப்புடன் தொடங்கியது, இது பலவீனமான ரேடியோ சிக்னல்கள் மற்றும் ஆடியோ சிக்னல்களின் மின் பெருக்கத்தை இயந்திரமற்ற சாதனத்துடன் சாத்தியமாக்கியது. 1950 ஆம் ஆண்டு வரை இந்தத் துறையானது 'ரேடியோ

டெக்னாலஜி' என்று அழைக்கப்பட்டது, ஏனெனில் அதன் முக்கிய பயன்பாடானது ரேடியோ டிரான்ஸ்மிட்டர்கள், ரிசீவர்கள் மற்றும் வெற்றிடக் குழாய்களின் வடிவமைப்பு மற்றும் கோட்பாடு ஆகும்.

இன்று, பெரும்பாலான மின்னணு சாதனங்கள் எலக்ட்ரான் கட்டுப்பாட்டைச் செய்ய குறைக்கடத்தி கூறுகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. செமிகண்டக்டர் சாதனங்கள் மற்றும் தொடர்புடைய தொழில்நுட்பம் பற்றிய ஆய்வு திட நிலை இயற்பியலின் ஒரு கிளையாகக் கருதப்படுகிறது, அதே சமயம் நடைமுறை சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதற்கான மின்னணு சுற்றுகளின் வடிவமைப்பு மற்றும் கட்டுமானம் மின்னணு பொறியியலின் கீழ் வருகிறது, இந்தக் கட்டுரை மின்னணுவிய ன் பொறியியல் அம்சங்களில் கவனம் செலுத்துகிறது.

எலக்ட்ரானிக்ஸ் கிளைகள்

எலக்ட்ரானிக்ஸ் பின்வரும் கிளைகளை கொண்டுள்ளது

1 டிஜிட்டல் எலக்ட்ரானிக்ஸ்

2 அனலாக் எலக்ட்ரானிக்ஸ்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 மைக்ரோ எலக்ட்ரானிக்ஸ் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்

4 சுற்று வடிவமைப்பு

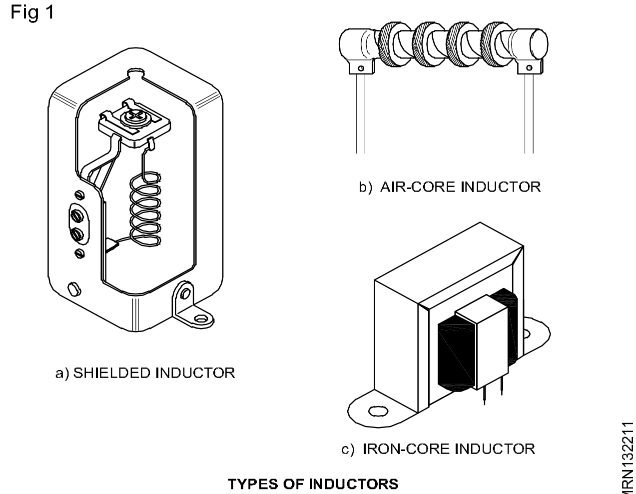
5 ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள்

6 ஆட்டோ எலக்ட்ரானிக்ஸ்

7 செமி கண்டக்டர் சாதனங்கள்

8 உட்பொறிக்கப்பட்ட அமைப்புகள்

Fig 1



TYPES OF INDUCTORS

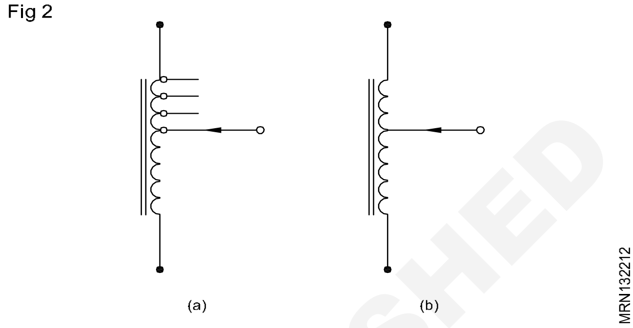
- மின்தூண்டலின் அலகுகள் ஹென்றி (Henry), மில்லி ஹென்றி, மைக்ரோ ஹென்றி (μH)
- டாலரன்ஸ் சதவிகிதத்தில் (±5/10/20%)
- வைண்டிங்கின் வகைகள், ஒற்றை அடுக்கு, இரட்டை அடுக்கு, பலபடி அடுக்கு போன்றவை
- கோரின் வகை, காற்று கோர், இருப்பு கோர், பெரைட் கோர்
- பயன்படும் வகை, வானொலி அலைவரிசை, பிணைப்புச் சுருள், ஃபில்டர் சுருள்.

எலக்ட்ரானிக் சர்க்யூட்களில் சில சமயங்களில் இன்டக்டன்ஸ் அளவை அட்ஜஸ் செய்ய வேண்டியிருக்கும்.

கீழ்கண்ட முறைகளில் காயின் இன்டக்டன்ஸ் மதிப்பை அட்ஜஸ்ட் செய்யலாம்.

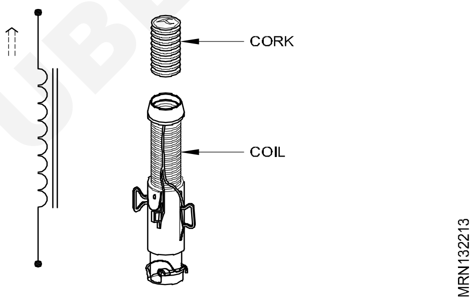
- படத்தில் காட்டியபடி இன்டக்டன்ஸ் காயில் இணைப்புகளை ஏற்படுத்தலாம். (Fig 2)

Fig 2



- காயின் கோரை அட்ஜஸ்ட் செய்தல் (Fig 3)

Fig 3



கம்பி சுற்றிய எல்லா இன்டக்டர் காயில்களும் மின்தடையை தனக்குள் கொண்டுள்ளது. கம்பி சுற்றிய அதில் செல்லும் மின்னோட்டம் கம்பி சுற்றின் அளவைப் பொருத்துள்ளது.

செயலாற்றும் திறமையுள்ள கூட்டுப் பொருள்கள் (Active components)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **செயலாற்றும் திறமையுள்ள கூட்டுப் பொருள்களை விளக்குதல்டையோடு, டிரான்சிஸ்டர், SCRs, டையாக், டிரையாக், ஜீனர் டையோடு, டையோடு பிரிட்ஜ், UJT. FET போன்ற கூட்டுப் பொருளின் குறியீடுகரள கட்டிக் காட்டுதல்.**

ஆக்டிவ் காம்போனன்ட்ஸ் (Active components): 'ஓம் விதி' மற்றும் 'கிரிச்சாப்ஸ் விதி' போன்ற விதிகளுக்கு கட்டுப்படாத டிரான்சிஸ்டர், டையோடு, வெற்றிட குழாய்கள், SCRs, டையாக், ஜீனர் டையோடு போன்ற மின்னணு சுற்றில் இணைக்கும் காம்போனன்ட்ஸ்களுக்கு செயலாற்றும் ஆக்டிவ் காம்போனன்ட்ஸ் எனப்படும்.

பல்வேறு செயலாற்றும் ஆக்டிவ் காம்போனன்ட்ஸகளின் குறியீடுகள் (Fig 1 முதல் 9) வரை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

பல்வேறு வேலைகளுக்கு தகுந்த டையோட்களின் குறியீடுகள் (Fig 5) ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன..

டிரான்சிஸ்டர் (Transistor): (Fig 6a) ல் டிரான்சிஸ்டரின் வடிவ அமைப்பும் (Fig 6b) ல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதன் இருவகை NPN அல்லது PNP சேர்ந்தெடுக்கும் குறியீடும் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 4

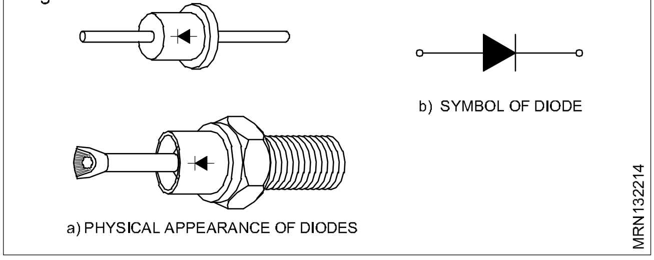


Fig 5

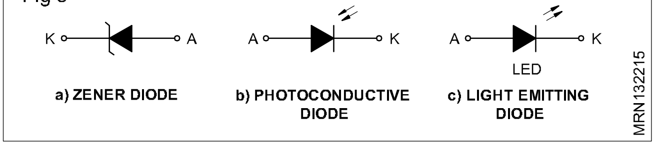


Fig 6

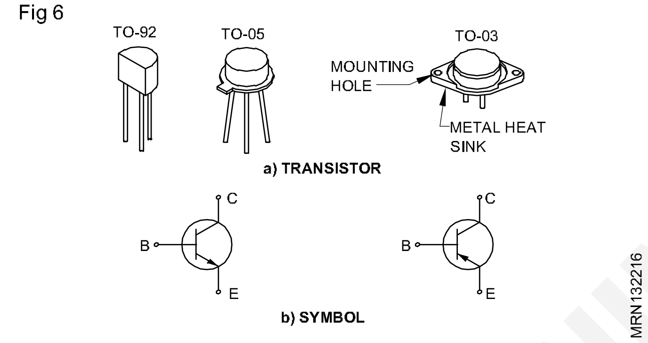


Fig 7

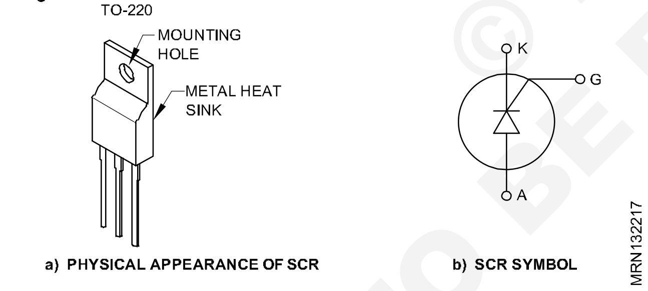
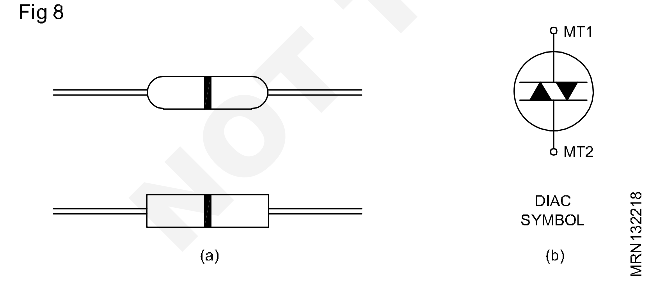


Fig 8



சிலிகான் கட்டுப்பாட்டு ரெக்டிபையர் (SCR (Silicon controlled rectifier)): (Fig 7a) ல் வடிவ அமைப்பும், (Fig 7b) ல் அதன் குறியீடும் சுவிட்சின் இணைப்பும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

டையாக் (Diac): இது இருவழி இணைப்பு கருவியாகும் (Fig 5a) ல் உள்ளது.

டிரையாக் (Triac): இது மூன்று லீட்கள் கொணட் செமி கண்டக்டராகும். இரண்டு SCRs -கள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரு திசைகளிலும் சர்க்யூட்டை கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது. (Fig 6)

பிரிட்ஜ் ரெக்டிபையர் அல்லது டையோடு பிரிட்ஜ் (Bridge rectifier or diode bridge): இதில் நான்கு டையோடுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிரிட்ஜ் இணைப்பில் மாறுதிசை இன்புட் மின்னோட்டம் மற்றும் நேரர்திசை அவுட்புட் மின்னோட்டம் அதன் டெர்மினல்கள் படத்தில் காட்டியவாறு குறிக்கப்பட்டுள்ளது. (Fig 7)

Fig 9

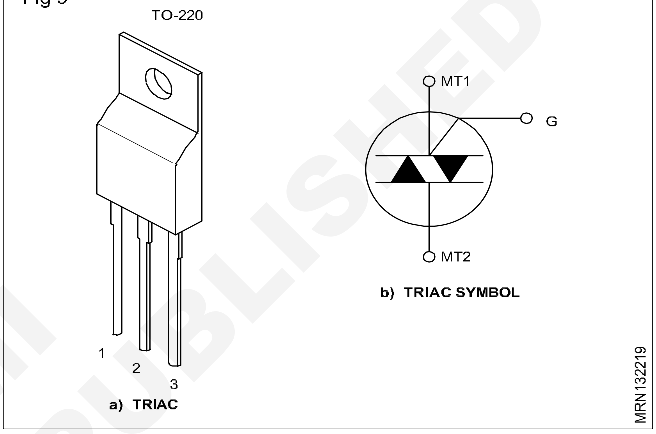
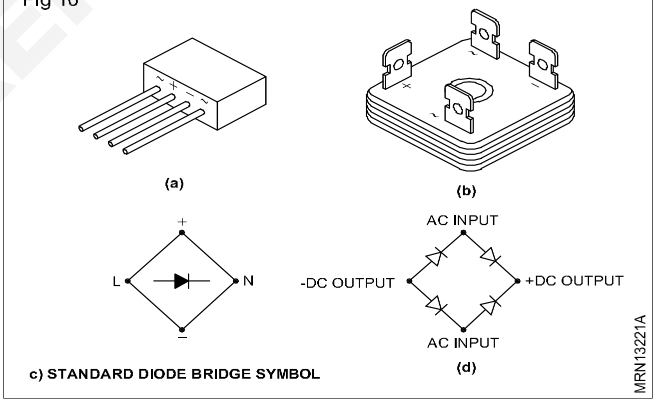
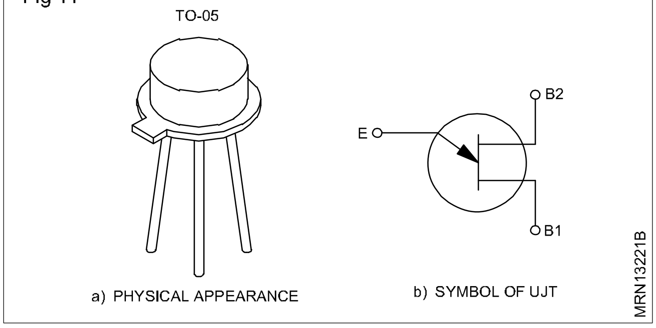


Fig 10



யுஜெடி (UJT (Uni-junction transistor)): இவை இரண்டு டோப் செய்யப்பட்ட பகுதிகளையும், மூன்று டெர்மினல்களையும், ஒரு எமிட்டர் மற்றும் இரண்டு பேஸ் பகுதிகளையும் கொண்டுள்ளது. (Fig 8)

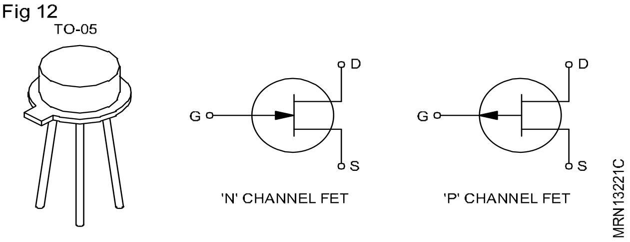
Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறிப்பு: டிரான்சிஸ்டர், SCR, டிரையாக, UJT & FET ஆகியவை ஒன்று போல் வடிவ முடையவை அவைகளை கோடு எண்கள் மற்றும் டேட்டா புத்தகத்தை துணைகொண்டு கண்டறியலாம்.

Fig 12



செமிகண்டக்டர்களின் கோடிங் முறைகள் (Coding of semi conductor)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **செமிகண்டக்டரின் எழுத்துக்களைக் கொண்டு பழைய முறையில் குறியீடு செய்வதன் பயன் முறைகளையும், அதன் நோக்கங்களையும் கையேடு புத்தகத்தை பார்த்து விளக்குதல்**
- **செமி கண்டக்டரின் குறியீடு 1N, 2N, 3N இவைகளை விளக்கிக் கூறுதல்.**

பழைய முறை (Old System): பழைய முறையில் குறைகடத்தி டையோடு மற்றும் டிரான்சிஸ்டர்களில் குறியீடு எண் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு அல்லது மூன்று எழுத்துக்களையும், எண் படங்களையும் உடையது. முதல் எழுத்து எப்பொழுதும் 'O' என்பது குறைகடத்தி கருவியை குறிப்பிடும்.

இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது எழுத்துக்கள் கருவியின் வகைகைய குறிப்பிடுகிறது.

A - டையோடு அல்லது ரெக்டிபையர்

AP - போட்டோ டையோடு

AZ - வோல்ட்டேஜ் ரெகுலேட்டர் டையோடு

C - டிரான்சிஸ்டர்

CP - போட்டோ டிரான்சிஸ்டர்

ஒரு தொடர், படங்களில் வரிசை எண் குறிப்பிடுவது அதன் தனிப்பட்ட அமைப்பு அல்லது விரிவாக்கமாகும்.

புதிய முறை (Present System): இம்முறையில் இரண்டு எழுத்துக்களும், அதன்பின் சீரியல் நம்பரும் அமைந்துள்ளன. சீரியல் நம்பரின் மூன்று விபரங்கள் இருக்கும். ஒரு எழுத்தும் மற்றும் இரண்டு எண்களையும் கருவியின் செயல்முறைக்கேற்ப அமைந்துள்ளது.

முதல் எழுத்து செமிகன்டக்டரின் மூல பொருளை குறிப்பிடுகிறது.

A ஜெர்மானியம்

B சிலிக்கான்

C ஜெர்மானியம், ஆர்சனிக் போன்ற கூட்டுப்பொருள்கள்.

R காட்மியம் (cadmium) சல்பைடு போன்ற கூட்டுப் பொருள்கள்

இரண்டாவது எழுத்து கருவின் செயல்பாட்டை குறிப்பிடுகிறது.

A டிடெக்ஷன் டையோடு, அதிவேக டையோடு, கலவை டையோடு

B மாறுபடும் கெபாசிட்டனஸ் டையோடு

C டிரான்சிஸ்டர் (திறனற்ற வகை) I.F. பயன்களுக்காக

D AF பயன்பாட்டுக்கான திறனுள்ள டிரான்சிஸ்டர் (Not power types)

E புகைபோக்கி/சுருங்கை டையோடு (tunnel diode)

F டிரான்சிஸ்டர் A.F. பயன்பாட்டுக்காக (திறனற்ற வகை)

G பல்வகை மாறுபட்ட இதர கருவிகள்

L பவர் டிரான்சிஸ்டர் a.f. பயன்களுக்காக

N போட்டோ கப்ளர் (photo-coupler)

P கதிர்வீச்சு உணர்வுக் கருவிகள், போட்டோ-டையோடு, போட்டோ-டிரான்சிஸ்டர், போட்டோ-கன்டக்டிவ் பேட்டரி, கதிர்வீச்சு கண்டறியும் டையோடு.

Q கதிர் வீச்சு உருவாக்கும் கருவி, உதாரணமாக லைட் எமிட்டேட்டிங் டையோடு.

R கண்ட்ரோங் மற்றும் ஸ்விட்சிங் கருவிகள் (Thyristor) தனிப்பட்ட முறிவுத் தன்மை (திறனற்ற வகை)

S டிரான்சிஸ்டர் இணைக்கும் கருவிகள் (திறனற்ற வகை)

T கட்டுப்படுத்தும், இணைக்கும் திறன் கருவிகள் (படிகத்திருத்தி) தனிப்பட்ட முறிவுத் தன்மை

U பவர் டிரான்சிஸ்டர், இணைக்கும் கருவிகள்

X பெருக்கு டையோடு-மாறு செயலி அல்லது படி மீட்பு டையோடு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Y ரெக்டிஃபயர் டையோடு, பூஸ்டர் டையோடு, செயல்திறன் டையோடு

Z வோல்டேஜ் ரெப்ரன்ஸ் டையோடு, வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர் டையோடு

மீதமுள்ள எண்வகை, சீரியல் நம்பர் ஆகும். அவைகள் தனிப்பட்ட வடிவமைப்பு அல்லது விரிவாக்கத்தை குறிப்பிடுவதாகும் கீழ்கண்ட இருவகைகளில் ஒன்றாகும்.

a நுகர்வோர் தேவைகளுக்கான கருவிகள் (வானொலி, டெவிஷன் ரிசீவர், ஒலிப்பெருக்கி. டேப் ரெக்காடர், வீட்டிற்கு பயன்படும் கருவிகள்) இதன் சீரியல் நம்பர் மூன்று இலக்கமாகும்.

b செயல்பாட்டிற்குரிய கருவிகள் (தொழிற்சாலைகள், தொழிற் சார்ந்தவைகள், எடுத்துச் செல்லும் கருவிகளைத் தவிர)

சீரியல் நம்பர் ஒரு எழுத்தாகும். (Z, Y, X, W etc) அதைத் தொடர்ந்து இரண்டு எண்கள்.

உலகளவிலான சிஸ்டத்தில் எழுத்துக்கள் 1N, 2N, 3N உடன் 4 எண்கள் இருக்கும்.

1N ஒற்றை சந்திப்பை குறிக்கும்.

2N இரட்டை சந்திப்பை குறிக்கும்

3N முச்சந்திப்பை குறிக்கும்.

உலக அளவில், உற்பத்தியாளர் குறியீடு 1N 4007, 2N 3055, 3N 2000.

ஜப்பான் நாட்டில் உருவாக்கப்பட்ட கருவிகளின் குறியீடு 2SA, 2SB, 2SC, 2SD etc. போன்றவைகளைத் தொடர்ந்து பல எண்கள், உதாரணம், 2SC 1061, 2SA 934, 2SB 77. மேலும் இந்திய பொருள்களுக்கு அதற்கென குறியீடுகள் உள்ளன.

ரெஸ்ஸிடர்கள் (Resistors)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

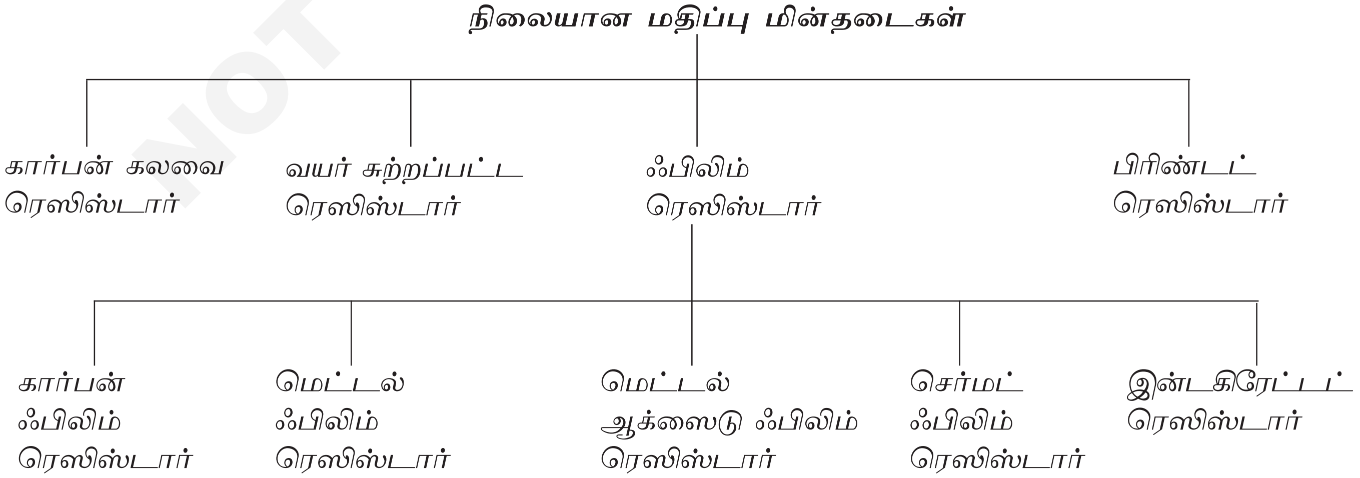
- ***மின்தடைகளின் வகைகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்***
- ***மின்தடைகளின் கலர் கோட்டிங்கின் (colour coding) பொருளை விளக்குதல்***
- ***முக்கியமான மின்தடை அமைப்புகளின் விபரங்களைக் கூறுதல்.***

நிலையான மதிப்பு மின்தடைகள் (Fixed value resistors)

இதன் ஓமிக்கின் (ohmic) மதிப்பு நிலையானது. இதன் மதிப்பை பயன்படுத்துபவர் மாற்ற முடியாது தரமான நிலையான மதிப்புள்ள மின்தடைகளை (Resistors of standard fixed values) தயாரிக்கப்பட்டு பெரும்பாலான வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பலவிதமான பொருட்களையும் பலமுறைகளிலும் நிலையான மின்தடைகள் தயாரிக்கப்படுகிறது. பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் தயாரிக்கும் முறைகள் / செயல்முறைகள் (method/process) ஆகியவைகளின் அடிப்படையில் மின்தடைகளும் பலவிதமான பெயர்களில் அழைக்கப்படுகிறது.

நிலையான மதிப்புடைய மின்தடைகளை அதில் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் பொருட்களின் வகையின் அடிப்படையிலும் அவைகளை தயாரிக்கும் முறைகளின் அடிப்படையிலும் கூட கீழ்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இப்பாடத்தில் சில வகையான நிலையான மதிப்புடைய மின்தடைகளின் பௌதிகத் தோற்றம் அட்டவணை-1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

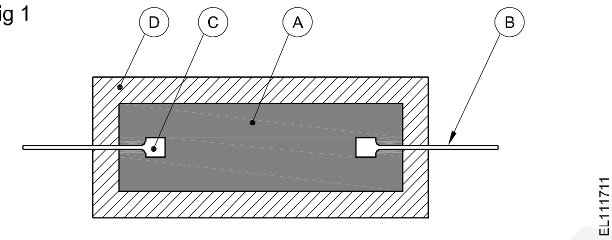
அட்டவணை-2ல் நிலையான மதிப்புடைய மின்தடைகளின் அமைப்பு விபரங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கார்பன் கலவை மின்தடைகள் (Carbon Composition Resistors)

அமைப்பு (Construction)

இவைகள் மற்ற மின்தடைகளைக் காட்டிலும் மிகவும் எளிதானவை மற்றும் அதிக செலவில்லாத மின்தடைகளாகும் மிகவும் எளிதான வகை கார்பன் கலவை மின்தடை அகும். பொதுவாக இதனை கார்பன் ரெஸிஸ்டார் என அழைக்கப்படும் ரெஸிஸ்டாரின் அமைப்பு விபரம் சுருக்கமாக (Fig 1) ல் காட்டி விளக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 1

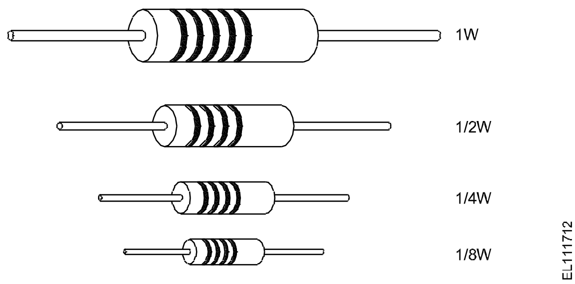


கார்பன் (அல்லது) கிராபைட் மெல்லிய துள் பவுடரின் கலவை (A) ஃபில்லர் மற்றும் பைண்டர், ராடுகளாக தேவையான வடிவமைப்பில் செய்யப்பட்டுள்ளது. மின்தடையின் முனை (Leads (B)) டின் பூசப்பட்ட காப்பரால் செய்யப்பட்டு அவைகள் பாடியின் சால்டரிங் அல்லது பதியவைத்து இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு பாதுகாப்பு படலாம் / குழாய் (D) பெனாலிக் (phenolic) ஆல் அதன் அசெம்பளி (assembly) யைச் சுற்றி மோல்டு (mould) செய்யப்பட்டிருக்கும். இறுதியாக அதன் மின்தடைத்தன்மையின் மதிப்பை அதன் பாடியின் மீது குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

திறன் விகிதம் (Power rating)

ஏற்கனவே விளக்கப்பட்டபடி ஒரு மின்தடையில் கரண்ட் பாயும் பொழுது, வெப்பம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு மின்தடையில் ஜெனரேட் ஆன வெப்பமானது, அந்த மின்தடைக்கு குறுக்கே செலுத்தப்படும் வோல்ட்டேஜ் (V) மற்றும் மின்தடையில் வழியாகச் செல்லும் கரண்ட் (I) ஆகியவைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும். இந்த பெருக்கற்பலன் VI- என்பது திறன் (power) இதன் அலகு வாட்ஸ் (watts)- ல் அளக்கப்படுகிறது.

Fig 2

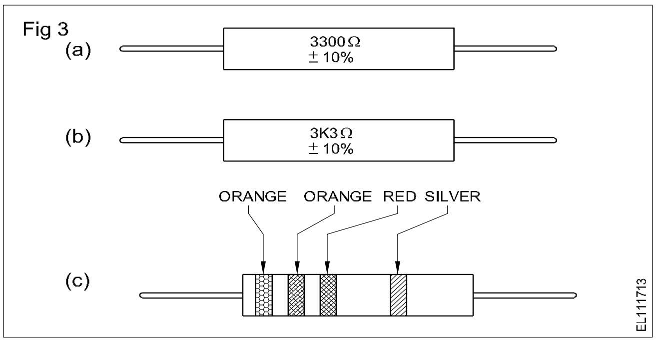


மின்தடையின் பௌதீக (physical) அளவானது, வெப்பத்தை வெளிப்படுத்த தேவையான போதுமான பெரிய அளவில் இருக்க வேண்டும். அதிகமான அளவுள்ள மின்தடையானது, அதிகமான அளவு வெப்பத்தை வெளிப்படுத்தக் கூடியதாக இருக்கும். இது தான் மின்தடையின் பவர் ரேட்டிங் (power rating) அல்லது வாட்டேஜ் (wattage) எனப்படும். மின்தடைகள், பலவிதமான பவர் ரேட்டிங்யை தாங்கிக் கொள்ளும் வகையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

(Fig 2) ல் பலவிதமான ஒப்பிடும் அளவுகளிலும் வாட்டேஜ் மதிப்புகளிலும் உள்ள மின்தடைகளை காட்டப்பட்டுள்ளது. வோல்ட்டேஜ் (V) மற்றும் கரண்ட் (I) ஆகியவற்றின் பெருக்கற்பலன் (product) உயர்ந்தபட்ச (maximum) வாட்டேஜ் -ஐ விட அதிகரிக்கும் பொழுது, மின்தடை வெப்பத்தை வெளிப்படுத்த இயலும், மின்தடை பொசுங்கிவிடுவதுடன் அதன் அனைத்து தன்மைகளையும் இழந்து விடும். ஒரு உதாரணத்திற்கு வழங்கப்படும் வோல்ட்டேஜ் ஆனது 1 Watt ரெஸி*ஸ்ட்டாருக்கு இடையில் 10 வோல்ட் (V) மற்றும் மின்தடை வழியாகச் செல்லும் மொத்த கரண்ட் 0.5 ஆம்பியர் ஆக இருந்தால், மின்தடையினால் வெளிப்படுத்தும் பவர் (VI) ஆனது 5 watts ஆகும். ஆனால் 1 watt மின்தடையால் வெளிப்படுத்தப்படக் கூடிய உயர்ந்த பட்ச திறன் (power) ஆனது மிகவும் குறைவானதாக இருக்கும். ஆகையால், மின்தடையானது அதிகமான வெப்பமடைந்து ஓவர் ஹீட்டினால் பொசுங்கிவிடும் (charred).

எனவே ஒரு மின்தடைடை பயன்படுத்துவதற்கு முன் மின்தடையின் ஓம் மதிப்புடனும் கூடுதலாக மிகச் சரியான வாட்டேஜ் ரேட்டிங்குடன் தெரிவு செய்ய வேண்டியது மிகவும் முக்கியமாகும். ஏதேனும் சந்தேகம் இருப்பின் அதிகமான அளவு வாட்டேஜ் உள்ள மின்தடையை தெரிவு செய்ய வேண்டும். ஆனால் ஒரு போதும் குறைவாக அளவுள்ள மின்தடையை தெரிவு செய்யக்ே கூடாது. இந்த பவர் ரேட்டிங் மின்தடைகளின் பாடியின் மீது அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



மின்தடையின் மதிப்பு - குறியீடு தொகுப்பு (Resistor values - coding schemes)

மின்சுற்றுகளில் மின்தடைகளைப் பயன்படுத்தும் போது எந்த வகையான சர்க்யூட்டில் எந்தவகையான மின்தடைடையப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட வகை, மதிப்பு மற்றும் அதன் வாட்டேஜ் முதலிய விபரங்களைப் பொருத்து மின்தடையை தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும். எனவே எந்த ஒரு மின்சுற்றிலும் மின்தடையைப் பயன் படுத்துவதற்கு முன்னர், மின்தடையின் வகை, மதிப்பு மற்றும் பவர் ரேட்டிங் ஆகியவைகளைக் கண்டறிதல் மிகவும் அவசியமானதாகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வகை மின்தடையைத் தேர்வு செய்வது, அதன் வெளிப்புறத் தோற்றத்தின் அடிப்படையிலே சாத்தியமானதாகும். இப்பாட முடிவில் உள்ள அட்டவணை-1ல் பெரும்பாலும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில நிலையான மதிப்புள்ள மின்தடை (fixed value resistors) களின் வெளிப்புறத் தோற்றங்களை காட்டுகிறது. மின்தடையின் மின்தடைத்தன்மை (resistance) யின் மதிப்பை பொதுவாக அதன் முக்கிய பாகத்தின் மீது (body) ரேடியான ஓம்-ன் மதிப்பு (Fig 3A) அல்லது அச்சுக்கலை குறியீட்டை (typographic code) பயன்படுத்தியோ அல்லது நிறக்குறியீடு (colour code) படம் 3C (Fig 3C) முறையிலோ அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

மின்தடைகளின் நிறப்பட்டை குறியீடு (Colour band coding of resistors)

(Fig 3C)-ல் மிகவும் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் கார்பன் கலவை மின்தடைகள் (carbon composition resistors) நிறப்பட்டை குறியீட்டுடன (colour band coding) காட்டப்பட்டுள்ளது. ஏனெனில் கார்பன் கலவை மின்தடைகள் வெளிப்புற அளவில் சாதாரணமாகவே சிறிய அளவிலானவை ஆகவே மின்தடைத்தன்மையின் மதிப்பை அதன் பாடியின் மீது அச்சிடப்படுவது மிகவும் கடினமாகும். அட்டவணை 1-ல் குறிப்பிட்டுள்ளதை கவனிக்கவும்.

மதிப்பு சலுகை (Tolerance)

மின்தடைகளை மொத்தமாக உற்பத்தி செய்யும் போது, மிகச் சரியான குறிப்பிட்ட துல்லியமான மதிப்பில் தயாரித்தல் மிகவும் செலவாகும். கடினமாகவும் இருக்கும். ஆகவே, தயாரிப்பாளர்கள் மாறுபடும் மதிப்பு வேறுபாடு நிர்ணயிக்கப்பட்ட மதிப்பிலிருந்து குறிப்பிட்டிருப்பார்கள். அதன்படி தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த வேறுபாடு டாலரன்ஸ் மதிப்பு சதவீதத்தில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

டாலரன்ஸ் என்பது இயலக்கூடிய மதிப்பில் உள்ள உயர்ந்தபட்ச மதிப்புக்கும் குறைந்தபட்ச மதிப்புக்கும் உள்ள வேறுபாடு விகிதமாகும். இந்த மதிப்பு மின்தடையில் குறிப்பிட்டுள்ள மதிப்புக்குள்யேயிருக்கும்.

அச்சுக்கலை குறியீட்டில் மின்தடையின் மதிப்பு (Typographical coding of resistors)

அச்சுக்கலை குறியீடு முறையில் மின்தடைத்தன்மையின் மதிப்புகளை சுட்டிக்காட்டிவதற்கு மின்தடையின் ஓமிக்கின் மதிப்பை அதன் பாடியின் மேல் அச்சிடப்பட்டிருக்கும். இதில் எழுத்தும் எண்ணும் கலந்த (alpha- numeric) கோடிங் முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

> **குறிப்பு: சில மின்தடை தயாரிப்பாளர்கள், அவர்களது தயாரிப்புகளுக்கு இந்த கோடிங் முறையைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். இது போன்றவைகளுக்கு தயாரிப்பாளர்களின் வழிகாட்டு புத்தகங்களில் உள்ள குறிப்புகளை அறிந்து செயல்படலாம்.**

அட்டவணை 1 (Table 1)

Resistor Colour Code

Colour	Significant figures	Multiplier	Tolerance
Silver	-	10^{-2}	± 10%
Gold	-	10^{-1}	± 5%
Black	0	1	-
Brown	1	10	± 1%
Red	2	10^{2}	± 2%
Orange	3	10^{3}	± 3%
Yellow	4	10^{4}	± 4%
Green	5	10^{5}	± 0.5%
Blue	6	10^{6}	-
Violet	7	-	-
Grey	8	-	-
White	9	-	-
(None)	-	-	± 20%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயன்பாடுகள் (Applications)

கார்பன் கலவை நிலையான மதிப்பு மின்தடைகள் மிகவும் அதிகமாக எலக்ட்ரானிக் சர்க்யூட்களான ரேடியோ, டேப்ரிக்கார்டர், டெலிவிஷன், போன்றவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 50 சதவீத கார்பன் மின்தடைகள் எலக்ட்ரானிக் தொழிற் சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேலேயுள்ள அட்டவணை 1, 2 மற்றும் 3 முதலாவது, இரண்டாவது மற்றும் 3வது முழு எண்களைக் குறிக்கும் (significant figures)

M : பெருக்கல் குணகம் (Multiplier)

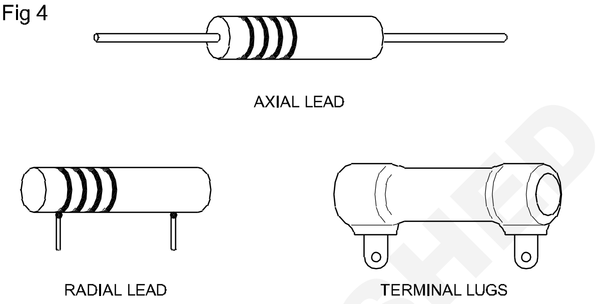
T : டாலரன்ஸ்

T : உஷ்ணநிலைக் குணகம் (Temperature Co-efficient)

மின்தடை முனைகளின் வகைகள் (Types of resistor leads)

மின்தடைகள் பலவிதமான முனை வகைகள் இணைக்கப்பட்டு (Fig 4)- ல் காட்டியுள்ளவாறு கிடைக்கின்றன. இது பயன்படுத்துவர்களுக்கு மின்தடைகளை பலவிதமான வழிகளில் லக்போர்டு (lug board) களிலும், PCB- களிலும் மற்றும் மற்ற வகை சர்க்யூட்களிலும் பொருத்துவதற்கு மிகவும் எளிதாக இருக்கிறது.

Fig 4



நிலையான மதிப்புடைய கார்பன் மின்தடைகளின் பண்புகள் (Characteristics of fixed value carbon resistors)

பண்புகள்	கார்பன் மின்தடைகள்
அளவுகள்	சிறியது
கிடைக்கும் மதிப்பு 10 களின் பெருக்கத்தில்	ஓம்-லிருந்து அதிகமான மெகா ஓம் வரை
டாலரன்ஸ்	5% லிருந்தது 20% வரை (பொதுவாக)
வாட்டேஜ்	2 வாட் (watts) வரை (பொதுவாக)
சர்க்யூட்களுக்கு தகுந்தது	அதிக அலை அதிர்வெண் (frequency) சர்க்யூட்களுக்கு உகந்தது
சத்தம் உருவாதல்	குறைவான சத்தம்
வோல்ட்டேஜ்	குறைடந்த வோல்ட்டேஜ் ரேட்டிங்கில்

கம்பிசுற்றப்பட்ட ரெஸிஸ்டர்கள் (Wire wound resistors)

மின்தடை கம்பி (நிக்கல் குரோம் கலவை (alloy) நிக்ரோம் எனப்படும்) காப்பீடு உள்ளகத்தில் செராமிக் போர்சிலின். பேக்லைட் அழுத்தப்பட்ட தாள்கள் போன்றனவகளின் மேல் சுற்றப்பட்டு, கம்பி சுற்றப்பட்ட ரெஸிஸ்டர்களாக உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இவ்வகை தடுப்பாற்றி காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. வெற்றுக் கம்பி பயன்படுத்தப்பட்டிருந்தால், அதைச் சுற்றி காப்பீடு செய்யப்பட்டுள்ளது. கம்பி சுற்றப்பட் ரெஸிஸ்டர்கள் அதிக மின்னோட்டங்களின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதன் மின்திறன் அளவு. 1 முதல் 100 வாட்ஸ் அல்லது அதற்கு மேலும் கிடைக்கிறது, மின்நடைகள் 1 முதல் பல ஆயிரக்கணக்கான ஓம்ஸ் இலைகள் மிக துல்லிய மின் தடை அளவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 நிலையான ரெஸிஸ்டர்கள்

2 மாறுபடும் ரெஸிஸ்டர்கள்

நிலையான ரெஸிஸ்டர்கன் (Fixed resistors); இவ்வகை ரெஸிஸ்டர்ரின் அளவு நிலையானவை. வெளியில் ஒரு சோடி முனைகளைக் கொண்டுள்ளது

மாறுபடும் ரெஸிஸ்டர்கள் (Variable resistors) ரெஸிஸ்டர்யின் அளவு மாறும் தன்மையுடையது. நழுவு தொடுகை மூலம் மாறும் அளவுகள் எற்படுகிறது. இவ்வகை தடுப்பாற்றிகள் மாறும் மின்தடுப்பாற்றிமானி அல்லது மின்ளழுத்தமானி என்றழைக்கப் படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கடத்திகள், கடத்தாப் பொருள்களைப் பற்றி நாம் நன்கு அறிலோம். கடத்தும் பொருள்கள் எல்லாம் நல்ல மின்கடத்திகளாகும். காப்புறை பொருள்கள் மின்கடத்தாப் பொருள்கள் இவ்வகைகளைத் தவிர மேலும் ஒருவகையானது குறைகடத்தியாகும். உதாரணம். ஜெர்மானியம் மற்றும் சிலிக்கான், இலைகள் நல்ல கடத்தியுமல்ல, நல்ல காப்புறை பொருளுமல்ல. மின்கடத்திகளில், இணைத்திறன் மின்துகள் எப்பொழுதும் தனித்து இயங்கும் காப்புறைகளில் இணைதிறன் மின்துகள் எப்பொழுதும் சுட்டுப்பட்டவை. குறைகடத்தியின் இணைத்திறன் பொதுவாக கட்டுப்பட்டது ஆனால் திறன் செலுத்தும்போது அவைகள் தனித்து இயங்கும் பல்வேறு வகைப்பட்ட மின்துகள் கருவிகள். குறை கடத்திகளால் தயாரிக்கப்பட்டவைகள்.

குறைகடத்தியின் ஜெர்மானியம் மற்றும் அமைப்பு: குறைகடத்தியின் உதாரணம் ஆகும். சிலிகான் என்பது ஜெர்மானியம் அனு அமைப்பாகும். மத்தியிலுள்ள உட்கருவில் 32 புரோட்டால் எண்ணிக்கை கொண்டுள்ளது, மாறுபட்ட சுற்றுப்பாதையில் மின்துகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. முதல் சுற்றுப்பாதையில் 2.மின்துகள்களும், இரண்டானது சுற்றப்பானதயில் மின்துகள்களும்; மூன்றாவது சுற்றப்பாதையில் 16 மின்துகள்களும் முன்றாவது சுற்றப்பாதையில் 18 மின்துகள்களும், நான்காவது வெளி இணைதிறன் சுற்றுப்பாதையில் மின்துகள்களும் சுற்றி வருகின்றன.

குறைகடத்தியின் வகைகள் (Types of semiconductors); ஒரு நல்ல குறைகடத்தி உயர்நிலை (intrinsic) குறைகடத்தி எனப்படும்.

உதாரணம் சிலிகான் படிகங்கள் என்பது உள்நிலை குறைகடத்தியாகும் ஏனெனில் படிகக் கல்லில் உள்ள ஒவ்வொரு அணுவும் சிலிகான் ஆகும். குறைகடத்தியின் கடத்தும் திறனை அதிகப்படுத்துவது 'ஆற்றல்' (doping) எனப்படும். மற்றைய குறைகடத்தியின் உள்நிலையில் அணுக்கள் சேர்க்கப்படுகிறது. அணுக்கள் சேர்க்கப்பட்ட குறைகடத்தியை வெளிநிலை (extrinsic) குறைகடத்தி என்றழைக்கப்படுகிறது. மின்துகள்களின் இணைதிறனை ஏற்படுத்துவதற்கு அறையின் வெப்பம் (300 K) போதுமானதாகும். மின்துகள் அதன் இணைவலு பிணைப்பிலிருந்து விடுபட்டு வெளியில் செல்லும்போது இணைதிறன் ஏற்படுகிறது. இந்த இணைதிறன் 'துளை' எனப்படுகிறது. ஒரு துளையானது நேர் மின்னேற்றம் உடையது. மின்துகள் வெளியேற்றம் அடையும்போது துளை ஏற்படுகிறது.

N வகை குறைகடத்திகள் (N type semiconductor); ஒரு குறைநடத்தியில் அதிகமான எலக்ட்ரான் இருக்குமேயானால் அவை. சவகை எனப்படும். வெளியேற்றும் மின்துகள் 'ஆற்றல்' பெறுகிறது. உதாரணம், ஆர்சனிக், ஆன்டிமணி (antimony), பாஸ்பரஸ் போன்ற குறைகடத்திகள் ஒவ்வொரு அணுவிலும் வெளி சுற்றுப்பாதையில் 5 எலக்ட்ரான்கள் வெளி சுற்றுப்பாதையில் 5 எலக்ட்ரான்கள் அமைந்துள்ளன.

வெளிப்புற சுற்றில் அணு 8 எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளதால், 5வது எலக்ட்ரான் துளையில்லாததால் தன்னிச்சையாக செயல்படுகிறது. தன்னிச்சை எலக்ட்ரானின் எண்ணிக்கையை ஆர்சனிக் கட்டுப்படுத்த படிகக்கல்லில் சேர்க்கிறது.

P வகை குறை கடத்திகள் (P type semiconductor); அதிக துளைகள் எற்படுவதற்கு சுத்தமான சிலிக்கான் படிசுக்கல் தனிமங்கள் சேர்க்கையால் ஆற்றல் அடைகிறது. உதாரணம், அலுமினியம், போரான், காலியம் (gallium) போன்றவைகள்: இந்தனிம அணுவின் வெளி சுற்றுப்பாதையில் 3 எலக்ட்ரான் மட்டும் அமைந்துள்ளன. சுத்தமான சிலிகான் படிசுக்கல்லுடன் காலியம் (gallium) சேர்ப்பதால் இரண்டு தனிமம் அணுக்களும் மின்துகள் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகிறது. 8வது மின்துகளில் துளை ஏற்படுகிறது. துளைகளின் எண்ணிக்கை, தனித்து இயங்கும் மின்துகள் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாகும் போது P வகை பொருளாக அமைகிறது. எனவே P வகை துளைகள் அதிக ஏந்திகளாகவும், தனிந்து இயங்கும் மின்துகள் குறைவான ஏந்திகளாகும்.

PN சந்திப்பு (PN Junction): P வகை மற்றும் Nவகை பொருள்களைச் சேர்ப்பதால் PN சந்திப்பு உருவாக்கப்படுகிறது. இரண்டும் சேரும் மேற்பரப்பு PN சந்திப்பு எனப்படும்.

N பகுதிலுள்ள தன்னிச்சை மின்துகள் P பகுதிக்கு பரவுகின்றன. தனித்து இயங்கும் மின்துகள் தனது ஆற்றலை இழந்து P பகுதியிலுள்ள துளைகளில் மீண்டும் சேர்கின்றன. மீண்டும் துளையில் சேர்வதால், தன்னிச்சை மின்துகளும், துளைகளும் மீதம் இருப்பதில்லை மின்துகள் N பகுதியிலிருந்து சந்திப்பில் பரவுதலின் போது நேர்மின்துகள்களை விடுவிக்கிறது. நேர் மின்துகள் N பகுதியிலுள்ள எதிர் மின்துகள்களுடன் சமநிலைப்படுத்த முடியவில்லை. எனவே P பகுதியிலுள்ள

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துளையில் மீண்டும் இணைகிறது. P பகுதியிலுள்ள எதிர்மின் துகளாகிறது.

படிகக்கல் அமைப்பில் மின்னணு நிடிலயானது, அதவால் நகரமுடியாது. எனவே சந்திப்பில் நிலை மின்னேற்றப் படலம் இருபகுதிகளிலும் அமைகிறது.

N பகுதியிலுள்ள நேர்மின்துகளால் ஒரு படலமும், ட பகுதியில் எதிர்மின்துகளால் ஒரு படலமும் சேர்ந்து சந்திப்பில் மின்புலம் உருவாகிறது. இதை சந்திப்பு புலம் அல்லது 'தடை' என்றழைக்கப்படுகிறது. தடைகளின் தூரம் பகுதியை தடையின் அகலம்,

வெறுமைப் பகுதி (Depletion region): சந்திப்பின் அருகிலுள்ள ஏந்திகளால் சந்திப்பு உருவாக்கப்படுகிறது, ஒருமுறை சந்திப்பு புலம் ஏற்படுமேயானால் எந்த ஏந்திகளும் சந்திப்பில் நகர முடிவதில்லை. எனவே சந்திப்பு புலம் 'வெறுமைப்பகுதி' அல்லது சுழி மின்னூட்டப்பகுதி' எனப்படும். இப்படலம் வெறுமைப்படலமாகும். ஏனெனில் இப்பகுதியில் சுயேச்சை மின்துகளோ அல்லது துளைகயோ ஏற்படுவதில்லை. மேலும் N பகுதி P பகுதிக்கிடையே மின்துகளின் நகர்வு தடை செய்யப்படுவதால் சமன் நிலை ஏற்படுகிறது.

செறிவார புயம் 'தடுப்பு உயரம்' அல்லது 'மின்னழுத்த தடுப்பு' எனப்படும். நேர்மின் மற்றும் எதிர் மின்துகளால் சந்திப்பில் ஏற்படும் உள் மின்னழுத்தம் தடுப்பு மின்னழுத்தம் எனப்படும். இதில் நகரும் மின்துகள் தடுப்பு மின்னழுத்தத்தை அடையும். அதாவது மின் ஆற்றல் N பகுதியிலிருந்து P பகுதிக்கு மட்டும் நகர முடியும்.

தடுப்பு மின்னழுத்தத்தை நீக்குவதற்கு சிலிகான் டயோடுக்கு 0.7 வோல்ட்டும் ஜெர்மானியம் டையோடுக்கு (genmanium diode) 0.3 வோல்ட் இணைவலுபிணைப்பையும், குறைகிறது.

டையோடு வகைகள் (Classification of Diodes):

1 டையோடில் மின்னோட்டம்/மின்திறன் மதிப்புக்கு ஏற்றவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

- **குறைந்த திறன் டையோடு**

இதில் பல மில்லி வாட்ஸ் திறனில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- **நடுத்தர திறன் டையோடு**

பர வாட்ஸ் அளவுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- **அதிக திறன் கொண்ட டையோடு**

பல 100 வாட்ஸ்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 பயன்படும் முறைகளால் வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

- **சைகை டையோடு**

குறைந்த திறன் டையோடு செய்தித் தொடர்புகளில் பயன்படுகிறது. உம். வானொலி ஏற்திகள், சைகை துப்பறிவு மற்றும் கலக்கல்.

- **இணைக்கும் டையோடு**

குறைந்த திறன் டையோடு எண் மின்துகள் சுற்றில் கற்றை இணைத்தல்/திறத்தல் போன்றவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- **ரெக்டிபையர் டையோடு**

நடுத்தரம் முதல் உயர்திறன் டையோடு, மாறுதிசையை நேர் திசை மின்னோட்டமாக மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3 தயாரிப்பாளர் தொழில் நுட்பத்திற்கேற்ப வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

- **புள்ளி தொடுகை டையோடு**

உலோக குறிமுள் அதிக அழுத்தத்தில் இயங்குபவை, ஜெர்மானியம் அல்லது சிலிக்கான் உலோகத்தால் அமைந்துள்ளது.

- **சந்திப்பு டையோடு**

கூட்டுப் பொருள்களால் அமைந்துள்ளது, குறைகடத்திகளான P மற்றும் N கூட்டுப் பொருள்களால் பரவுதல் அல்லது சிதறுதல் முறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டையோடு சிப்பம் வகை (Types of diode packaging): விற்பனை வகைகளில் டையோடு மின்னோட்டத்தின் அளவைப் பொறுத்து வகை செய்யப்படுகிறது. குறைந்த திறன் டையோடு கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் சிப்பத்தினால் செய்யப்படுகிறது. நடுத்தர திறன் டையோடு பிளாஸ்டிக் அல்லது உலோக சிப்பத்தால் செய்யப்படுகிறது. அதிக திறன் டையோடு உலோக டப்பிகள் அல்லது செராமிக் பொருட்களால் சிப்பம் செய்யப்படுகிறது. பொதுவாக அதிக திறன் டையோடு பொத்தான்/குமிழ் அமைப்பு வகைகளாகும்.

டையோடு ரெக்டிபையரை மின்னோட்ட மானியால் ஆய்வு செய்தல் (Testing rectifier diodes using ohm meter): டையோடின் நிலையை எளிதில் ஆய்வு செய்தல். இந்த ஆய்வு முறையில் டையோடின் தடை முன்னோக்கிய மற்றும் ரிவர்ஸ் பையாஸ் நிலையை பெற்றுள்ளது. ஆய்வு செய்து உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

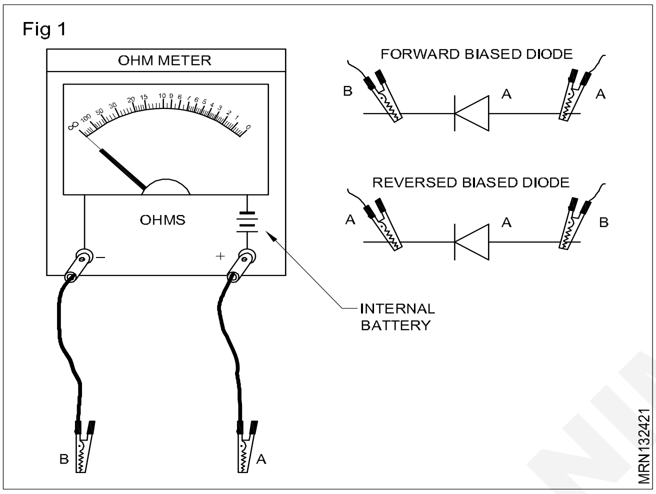
மின்தடைமானி/பன்னிலை அளவுமானிக்குள் மின்கலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மின்கலத்திலுள்ள மின்னழுத்தம், ஆய்வு முனைகளுக்கு தொடராக வெளியேற்றம்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அடைகிறது. (Fig 7) A முனை நேர்மின் முனையாகவும், B முனை எதிர்மின் முனையாகவும் கருதப்படுகிறது.

மானியம் துருவமுனைகள் கண்டறிய முடியவில்லையானால், மின்னழுத்த மானியை மின்தடை மானி முனையங்களில் இணைத்து அதன் துருவ முனைகளை கண்டறியலாம்.

மின்தடைமானியில் நேர்மின் முனை A ஐ (Fig 7) ல் உள்ளது போல் டையோடின், நேர்மின்முனை (anode) க்கும் எதிர்மின்முனை B ஐ டையோடின் எதிர் முனை (cathode) யுடன் இணைக்கவும்.



இப்பொழுது டையோடு ஆனது முன்னோக்கிய பையாசிங் (forward biasing) அமைப்பாகும். மின்னோட்டம் செலுத்தப்பட்டு குறிமுள் குறைந்த மின்தடையை காண்பிக்கும்.

மறுமுறை மின்தடை மானியின் முனைகளை மாற்றியமைக்கவும். இப்பொழுது டையோடு ரிவர்ஸ் பையாசிங் (reverse biasing) மிகக் குறைந்த மின்னோட்டம் செல்லும். ஒரு நல்ல டையோடு ரிவர்ஸ் பையாசிங்கில் அதிக மின்தடையைக் கொண்டது. எனவே மானியானது அதிக மின்தடை அளவை குறிப்பிடும்.

மேற்கண்ட ஆய்வுகளில் டையோடு, முன்னோக்கிய மின்தடை குறிப்பிடுமேயானால், டையோடு பழுதடைந்த நிலையில் உள்ளது. ஒருவேளை டையோடு முன்னோக்கிய/ரிவர்ஸ் பையாசிங்கில் மிக அதிக மின்தடையை குறிப்பிடும்போது, டையோடு திறந்த சுற்று நிலையில் உள்ளது என்பதை நாம் கண்டறியலாம்.

டையோடு துருவமுனைகளைக் குறியிடல் (Polarity marking on the diodes): டையோடின் எதிர்முனை (cathode) வட்ட பட்டையால் அல்லது புள்ளி அல்லது கூட்டல் குறி + என்பதால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. சில டையோடுகளில் துருவமுனைகள் அதன் மேற்பகுதியில் அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

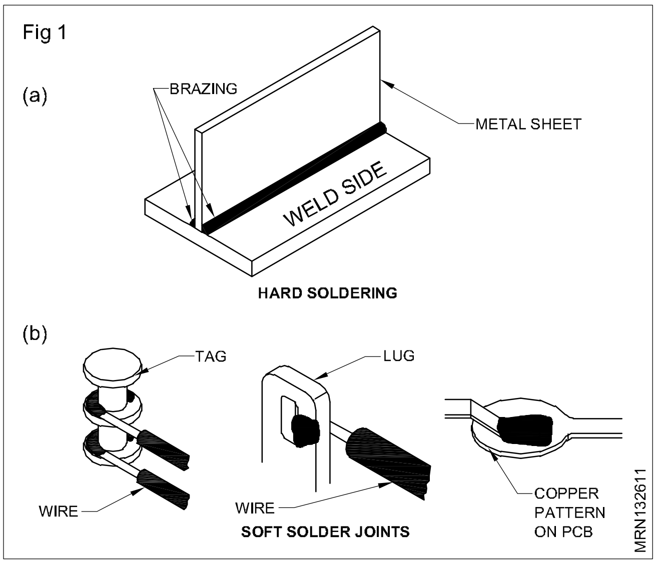
கம்பிகளின் டின்னிங் மற்றும் ஸால்ட்ரிங் (Tinning and Soldering of wires)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸால்ட்ரிங் என்றால் என்ன**
- **ஸால்ட்ரிங் இரண்டு முக்கிய வகைகள் மற்றும் அதன் பயன்கள்**
- **ஸால்ட்ரிங் செய்யும் முறைகள்.**

Soldering

சால்டரிங் என்பது இரண்டு உலோக தகடுகளையோ, கடத்திகளையோ உருக வைக்காமல் ஒரு ஈயக் கலவையால் (solder) (இதன் உருகு நிலை சால்டர் செய்யப்படும் உலோகத்தைவிட குறைவு) இணைக்கும் செயல்பாட்டிற்கு சால்டரிங் (soldering) எனப்படும். உருகிய நிலையிலிருக்கும் ஈயக்கலவை (molten solder) பற்றவைப்பு பொருளான இரண்டு உலோகங்களின் மேற்பரப்புகளில் ஊடுருவி மெல்லிய படல வடிவில் இணைக்கின்றது.

சில சால்டர் இணைப்புகள் படம் (1)ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



சால்ட்ரிங் இரண்டு வகைப்படும்.

1 ஹார்ட் சால்டரிங்அல்லது பிரேஸிங்.

இது பெரிய உலோக பாகங்களை இணைக்க பயன்படுகிறது. (படம் 1a)

2 ஸாப்ட் சால்ட்ரிங் இது மின்சார மற்றும் மின்னணு சாதன இணைப்பிற்கு பயன்படுகிறது (படம் 1 b)

சால்டரிங் (soldering)- ன் அவசியம் (Necessity of soldering)

வயர் மற்றும் கேபிள் இணைப்புகள் அதன் மூலக் கடத்திகளைப் போன்றே மின்கடத்தும் தன்மையையும் உறுதியையும் பெற்றிருக்கும் இது சாதாரண இயந்திர இணைப்பினால் பெற இயலாது இது போன்ற கேபிள் இணைப்புகள் பற்றவைப்பினால் தான் நன்கு உறுதியாகவும், மின்கடத்தும் தன்மை பெற்றதாகவும் இழுக்கும் மேலும் இதனால் அரிப்பையும் தடுக்கலாம்.

செம்பிற்கு பயன்படுத்தப்படும் பற்றவைப்பான் (Solder used for copper)

சால்டரிங் செய்வதற்கு இணைக்கும் பொருளாகப் பயன்படும் ஓர் உலோகக் கலவையே (solder) எனப்படும். மென்மையான பற்றவைப்பிற்கு (soft soldering) பயன்படுத்தப்படும் பற்றவைப்பான்கள் (solder) பெரும்பாலும் தகரம் (tin) மற்றும் காரீயம் (lead) கலந்த கலவைப் பொருள் (alloy mixture) ஆகும்.

மின்பற்றவைப்புக் கோலினால் பற்றவைத்தல் (Soldering with electric soldering iron)

இம்முறையில் முதலில் இணைக்கப்பட வேண்டிய மேற்பரப்பு சுத்தமாக்கப்பட்டு பின் அதன் மீது சால்டரைப் பூசி அனுமதிக்க வேண்டும். பிறகு பற்றவைப்பான் பற்றவைக்கப்பட வேண்டிய மேற்பரப்பின் மீது வைக்கப்பட்டு, பற்றவைப்பு கோலின் நுனியின் மூலம் சூடேற்றப்பட்டு இணைப்பு உருவாக்கப்படும்.

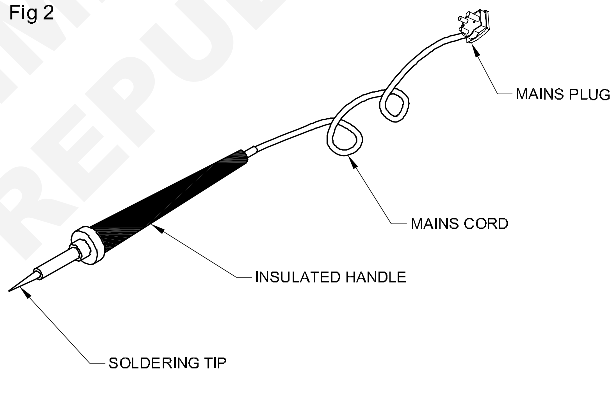
மின்பற்றவைப்புக் கோல் (The electric soldering iron)

மின் பற்றவைப்புக் கோலில் உள்ள வெப்ப இழையானது (heating element) கரண்ட் செலுத்துவதன் மூலம் சூடேற்றப்படுகிறது வெப்ப இழையினால் பற்றவைப்புக் கோலின் முனை வெப்பமேற்றப்படுகிறது. சால்டரிங் அயனின் முனையின் முகப்பானது, மேற்புரப்புடன் (surfaces) தொட்டுக் கொள்ளுமாறு வைக்கப்படும்.

பற்றவைப்புக் கோல்கள் (Solderong irons) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்னழுத்தம் மற்றும் இன்புட் பவர் (வாட்டேஜ்)களில் கிடைக்கிறது.

பற்றவைப்பு வேலையின் அளவிற்கேற்ப போதுமான திறன் (wattage) கொண்ட சால்டரிங் அயனைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

Fig 2



Ratings

மின்னழுத்தம் (Voltage)	6	12	24	50	110	230 or 240
மின்திறன் (Wattage)	25	25	25	25	25,75,250	5,10,25,75,125,250,500

சால்டரிங் முனை (soldering bit)

பெரும்பாலான சால்டரிங் முனைகள் தாமிரத்தால் ஆனவை. ஏனெனில் தாமிரம் மிகவும் சிறந்த வெப்பக் கடத்தியாகும்.

முனையின் முகப்பு

- தகடு இல்லாமல் (un-plated) அல்லது
- இரும்புத் தகடு (iron-plated)

இரும்புத்தகடுகள் முகப்புகள் தகடு இல்லாத முகப்புகளைக் போல் மிக விரைவாகத் தேய்ந்து விடுவதில்லை.

பெரும்பாலான அயன்களில் பிட்களை மாற்றிக் கொள்ளும்படியான அமைப்புடன் இருக்கும்.

சால்டரிங் முனைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க கீழ்கண்டவற்றை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

- செய்ய வேண்டிய வேலைக்கான மிக நல்ல அணுகுமுறை
- மிகச் சிறிய முனை மற்றும் குறுகிய சாய்வு முனை (taper)
- மேற்பரப்புகளுடன் சிறப்பான தொடர்பு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பற்றவைப்புக் கோலின் முனையை கவனமுடன் பராமரித்தல் (Care of the bit))

தகடல்லாத பிட்கள் விரைவில் மேடுபள்ளங்கள் (pitted) ஆகிவிடுவதுடன், ஆக்ஸைடினால் மூடப்பட்டு விடும். முனையினைத் தொடர்ச்சியாகப் பயன்படுத்தினால் சில மணி நேரங்களில் மேற்கூறிய நிலையை அடைந்து விடும்.

சால்டரின் வகைகள் (Types of solders)

சால்டர் பல வகைகளில் உள்ளன. செய்யப்படக்கூடிய வேலையை பொறுத்து சால்டர் தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும். வையர் வகை சால்டர் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் கையினால் செய்யக்கூடிய சால்டர் பணியாகும். இந்த வேயில் குறைந்த வோல்டேஜ் சால்ட்ரிங் ஐயர்னால் செய்யப்படுகிறது.

சால்டர்கள் WN Tin-lead விகிதாசாரத்தில் கிடைக்கப்படுகிறது. பொதுவான மின்னணுவியல் மின்சுற்று சால்ட்ரிங் பணிகளுக்கு 60% பண்ய் மற்றும் 40% ப்ங்ஹக் கலவை சால்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சால்டருக்கு 60/40 சால்டர் என பொதுவாக பெயராகும். இந்த குறிப்பிட்ட பணிகளுக்கு சிறந்த குணாதிசயங்கள் உள்ளதால் இந்த விகிதாச்சாரத்தில் இது செய்யப்பட்டுள்ளது.

இளக்கி (Flux): ஃபிளக்ஸ் என்பது கடத்திகளின் மேற்பரப்பில் ஆக்ஸைடுகளைக் கரைக்கப் பயன்படும் ஒரு பொருளாகும் சால்டரிங் செய்யும்பொழுது ஃபிளக்ஸானது மறு ஆக்ஸி காரணமாவதை (க்ங்ர்ஷ்ண்க்ண்ள்ஹற்ண்ர்ய்) தடுக்கின்றன.

ஃபிளக்ஸின் பொதுவான குணங்கள் (General properties of flux)

ஃபிளக்ஸினைப் பயன்படுத்துவதன் நோக்கம் (The purpose of the flux)

- ஆக்ஸைடு, சல்பைடு முதலியவைகளை கரைத்து சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய தளத்தை ஆக்ஸைடு மற்றும் அழுக்குகள் இல்லாமல் செய்தல்.
- சால்டரிங் செயல்பாட்டின் போது, மீண்டும் ஆக்ஸி கரணியாகாமல் தடுத்து சால்டரை சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய தளத்துடன் நன்கு ஒட்டச் செய்தல்
- சால்டரிங் செய்யப்பட வேண்டிய தளத்தில் இழுவிசையின் மூலம் சார்டர் ஊடுருவதை எளிதாக்குதல்.
- ஃபிளக்ஸ் திட நிலையிலோ அல்லது திரவநிலையிலோ இருக்கலாம்.
- ஃபிளக்ஸின் செயல்பாடு பலவீனமாகவோ அல்லது பலத்துடன் உறுதியுடனோ இருக்கலாம் இதனின் அரிக்கும் தன்மையைப் பொருத்து மிதமான அரிக்கும் ஃபிளக்ஸ் (corrosive) அல்லது அதிகமாக அரிக்கும் ஃபிளக்ஸ் என வகைப்படுத்தலாம்.

ஃபிளகஸின் வகைகள் (Types of flux)

வெவ்வேறு சால்ட்ரிங் பணிகளுக்கு வெவ்வேறு வகையான ஃபிளக்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்னணு பாகங்களை சால்டர் செய்ய பயன்படும் ஃபிளக்ஸ் ரோஸின் எனப்படும். மரச்சாற்றிலிருந்து கிடைக்கும் ரெஸினிலிருந்தால் இது செய்யப்படுகிறது.

சால்டிரிங் செய்யும் வெப்பநிலையில் இது செயலி ஆகிறது. பின்னர் வெப்பநிலை குளிர்விக்கப்படும் போது இது செயலற்று போவதாலும் இது மின்சாரத்தை கடத்தாததாலும் இது மின்னணு பாகங்கள் சால்ட்ரிங் செய்ய பயனுள்ளதாகிறது. இந்த ரோஸினில் பயன்படுத்தப்படும் செயலிகள் மிதமான அமிலம் ஆதலால் அது உலோகத்தில் படிந்துள்ள ஆக்ஸைடு படிவத்தை கரைக்க பயன்படுகிறது.

ஆர்கானிக் மற்றும் இன் ஆர்கானிக் அமில இளக்கிகள் கிடைக்கப்பெறுகின்றன. இவை மின்னணு பாகங்கள் சால்டர் செய்ய பொருத்தமானவை அல்ல.

இளக்கியின் வடிவங்கள் (Common forms of flux)

வெவ்வேறு வேலைகளுக்கு இளக்கிகள் ஏற்றார் போல் நிலைகளில் கிடைக்கும். அவை திரவம், பசை மற்றும் திடமாக கிடைக்கப்பெறும். பெரும்பாலான பணிகளுக்கு இளக்கிகள் சால்டர் உடன் கலந்தே தயாரிக்கப்படுகிறது.

எல்லாம் இளக்கிகளும் எல்லா வடிவங்களிலோ நிலைகளிலோ கிடைப்பதில்லை. மின்னணு பாகங்கள் கையினால் சால்டர் செய்யும் பணிகளுக்கு சிறந்த இளக்கி (flux) திரவம் அல்லது பசையாகும்.

ரோஸி கோர்ட் சாலிடிர் (Rosi Cored solder-)

பல தயாரிப்பாளர்கள் சால்டர் கம்பி தயாரிக்கும் பொழுதே அதன் நீளத்தின் உடனே ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கருவிகளில் இளக்கியை கலந்து தயாரிக்கிறார்கள். இது Cored Solder எனப்படும். இதில் மின்னணு சால்டருக்கு அதிகமாக பயன்படும் சால்டர் ரோஸின் கோர்ட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சால்டர் எனப்படும். சால்டரை வெப்பப்படுத்தும்போது ரோஸின் இளக்கி சால்டருக்கு முன்னதாக உருகி சால்டர் செய்யப்பட வேண்டிய பரப்பில் பரவலாக பரவுகிறது.

சால்டர் கருவியில் உள்ள இளக்கியின் அளவை தேவையான அளவிற்கு தயாரிப்பாளர் வைத்திருப்பார். இருந்த போதிலும் சால்டர் இணைப்பு செய்வதற்கு முன் கூடுதலாக திரவ அல்லது மலை இளக்கிய பயன்படுத்துவது ஒரு பொதுவான பழக்கமாகியுள்ளது. இது ஒரு கூடுதல் பாதுகாப்பாகும் சால்டரிங் செய்த பின் உபரி இளக்கி இருப்பின் அவை நீக்கப்படும்.

வேலைகளுக்கு ஏற்ப கீழே பட்டியலிட்ட வாறு ரோஸின் கோர்ட் சால்டர் வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கப்பெறும்.

- 22 கேஜ் சிறிய இணைப்புகள்
- 18 கேஜ் மத்யம் இணைப்புகள்
- 16 கேஜ் பெரிய இணைப்புகள்

முலாம் பூசுதல் (Tinning Wires)

கம்பிகளை லக்குடனே வேறு முனைகளுடனோ இணைக்கும் போது கம்பிகளை ஸ்க்கனிங் செய்த பின் சால்டிரிங் ஐயர்ண்ற கொண்டு ஒரு மெல்லிய படிவ சால்டர் தேய்பது கம்பிகளை டின்னிங் செய்தல் எனப்படும்.

டின்னிங் (முலாம் பூசுதல்) செய்வதினால் சால்டர் இணைப்புகளில் நன்றாக ஊடுருவி சென்று இணைப்புகளை பலமாக பற்றிக்கொள்ளும். இதனால் கம்பிகளை (terminal) உடன் இணைக்கும் போது பிரியாமல் காத்து கொள்ளும்.

கம்பிகளின் முனைகளை ஸ்டிரிப்பிங் செய்தவுடன் டின்னிங் செய்வதால் முனைகள் ஒளி மங்காதிருக்கும்.

டின்னிங் செய்யும்போது ஸ்டரிப்பிங் செய்யப்படாத கம்பிகளின் இன்சுலேசன் ஊடாக சால்டர் நுழைந்திடா வண்ணம் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். இச்செயல்பாட்டிற்கு (Wicking) விக்கிங் என்று பெயர்.

இதை தவிர்ப்பதற்கு (anti-wicking tweezer) பயன்படுத்தலாம்.

விக்கிங் ஏற்பட்ட கம்பி பகுதி வெட்டி எடுக்கப்பட்டு மீண்டும் டின்னிங் செய்யப்பட வேண்டும்.

டின்னிங் செய்த கம்பிகளை சோதித்தல் (Inspecting Tinned Wires)

ஒரு கம்பியை டின்னிங் செய்தபின் கீழே குறிப்பிட்டுள்ளவற்றை உறுதி செய்ய ஆய்வு செய்தல் வேண்டும்.

- இன்சுலேஷன் உட்புறம்(wicking) சால்ட்ர் கசியவில்லை.
- கம்பி மேல் உள்ள இன்சுலேஷன் உருகிவிடவோ எரிந்துவிடவோ இல்லை.
- சால்டருக்கு கீழ் கம்பி இழைகள் தென்படுகின்றனவா
- டின்னிங் செய்யப்பட்ட பருப்பு மென்மையாக பளபளப்பாக உள்ளதா.

டின்னிங் செய்யப்பட்ட கம்பிகளில் ஆய்வு செய்து குறைபாடுகள் இருப்பின் கம்பியின் அந்த பகுதியை வெட்டிவிட்டு மீண்டும் ஸ்கின்னிங் மற்றும் டின்னிங் செய்ய வேண்டும்.

சால்டரிங் நுட்பம் (SolderingTechnique)

சரியான சால்ட்ரிங் பொருட்களை தேர்ந்தெடுத்து தயார் செய்து அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். இணைப்பை வெப்பப்படுத்தி சால்டர் செய்வதற்கு குறுகிய நேரம் இருந்தால் போதுமானது. ஆனால் சரியான சால்டரை தேர்வு செய்வதென்பது மிகவும் முக்கியமாகும்.

சால்டரிங் செய்யும் போது கவனிக்க வேண்டிய முக்கிய காரணிகள் (Critical factors during Soldering)

1 சால்டரிக்கும் செய்யப்படும் பொருளில் வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்துதல்

2 சால்டிரிங் வெப்பநிலையில் பொருளை வைத்திருக்கும் நேரத்தை குறைப்பது.

இந்த காரணிகள் மின்னணு பாகங்களை ரெசிஸ்டர், கப்பாசிட்டர், ட்ரான்சிஸ்டர் ஐசி போன்றவற்றை சால்டர் செய்யும் போழுது முக்கியமான கையாள வேண்டும். தவறும் பட்சத்தில் சரியில்லாத இணைப்பு ஏற்படலாம் அல்லது பாகங்கள் பழுதடையவும் வாய்ப்பு ஏற்படலாம்.

சால்டிரிங் செய்ய தேவையான நிலைகள் (Stages in Soldering)

சால்டிரிங் செய்யும் முறை செயல்முறை கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

1 சால்ட்ரிங் பொருட்களை தேர்ந்தெடுத்து தயார்படுத்துதல்.

2 இணைப்பை சூடாக்கி சால்டர் சேர்த்தல்.

3 இணைப்பை குளிர்வித்தல்.

4 இணைப்பை சுத்தம் செய்தல்.

5 இணைப்பை ஆய்வு செய்தல்.

சால்ட்ரிங் பொருட்களை தேர்ந்தெடுத்து தயார் செய்தல்.(Selection and Preparation of Materials)

சால்டரிங் அயர்னை தேர்ந்தெடுத்தல்.

சால்ட்ரிங் அயர்ண்கள் வெவ்வேறு வால்ட்டேஜ் அளவீடுகளில் (10 watt முதல் 100 watt வரை) கிடைக்கிறது. வாட்டேஜ் என்பது ஒரு சால்ட்ரிங் அயர்ண் வெளிப்படுத்தும் வெப்பத்தின் அளவை குறிக்கிறது. எனவே வேலை செய்யும் பரப்பின் அளவை பொறுத்து தேர்வு செய்ய வேண்டும். அதிகமாக வேலை பரப்பு இருப்பின் அதிக வாட்டேஜ் உள்ள சால்டரிங்அயர்ணைதேர்வு செய்ய வேண்டும்.

தேர்வு செய்த ஏதாவது சிறிய வாட்டேஜ் தேர்வு பரிந்துரைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) குறைந்த வெப்பநிலை நுண்ணிய உணர்திறன் உபகரணங்களை ரெசிச்டர், டேக் பேர்ட் போன்றவற்றிற்கு 25 w 60 w சால்டரிங் அயர்ண் பயன்படுத்தலாம்.

அச்சிடப்பட்ட சர்க்யூட் பலகைகள் (Printed Circuit Boards) சால்டர் செய்வதற்கு 10w to 25w அயர்ண் பயன்படுத்தலாம்.

(ii) அதிக வெப்பநிலை நுண்ணிய உணர்திறன் உபகரணங்களான, டையோட், ட்ரான்சிஸ்டர், ஐ. சி, போன்றவற்றிற்கு 10w to 25w அயர்ண் பயன்படுத்தலாம்.

1.2 சால்ட்ரிங் அயர்ண் முனையை தேர்வு செய்தல் (Selection of Soldering Iron Tip)

இணைப்பானது சரியான வெப்ப நிலைக்கு வெப்பமடைவதை உறுதி செய்ய

முனை முகப்பானது இணைப்பு ஏற்படுத்த வேண்டிய இடத்தில் பரப்பிற்கு ஏகதேசம் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

முனையானது கணிசமான நீளம் உடையதாக இருந்தால்தான் இணைப்பு வரை எளிதாக செய்ய முடியும்.

முனை அதிகமான நீளமாக இருந்தால் இணைப்பில் வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும். பெரும்பாலான சால்டிரிங் ஆயர்ண்களில் முனையை எளிதில் கழற்றி மாற்றுமாறு அமைப்பிருக்கும்.

முனை வெப்பநிலை தேர்வு செய்தல் (Selection of Tip Temperature)

நல்ல சால்ட்ரிங் அயர்ண் முனைகளில் அவை வெப்பப்படுத்தக்கூடிய வெப்பநிலை குறிக்கப்பட்டிருக்கும். கீழ் பட்டியலில் முனைகளின் வெப்பநிலை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

முனை எண்	வெப்பநிலைளி c	வெப்பநிலைளி c
5	260	500
6	316	600
7	371	700
8	427	800

முனை வடிவை தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of Tip Shape)

முனை வடிவ அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

சால்ட்ரிங் வேலை	**முனையின் வடிவம்**
கம்பிகள், ரெஜிஸ்டர் மற்றும் லக்/டேக் உடன் இணைக்கப்படும் செயலற்ற கூறுகள் (Passive Components)	சிசல் முனை
சிறிய மின்னணு உபகரணங்கள்	பிவில் முனை
(IC) ஐசி அச்சிடப்பட்ட சர்க்யூட் பலகையில் இணைப்பதற்கு	கூம்பு வடிவான முனை

சால்டர் மற்றும் இளக்கி தேர்வு செய்தல் (Selection of Solder Flux)

மின்னணுவியல் சால்ட்ரிங் வேலைகளுக்கு 60/40 சால்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் உருகுநிலை 200°c ஆகும். இதுவே பொதுவான சால்ட்ரிங் அயர்ண்களுக்கு தேவையான வெப்பநிலையாகும்.

வெவ்வேறு அளவுகளில் கோர்ட் சால்டர்கள் கிடைக்கின்றன. சால்டர் செய்யப்பட வேண்டிய இணைப்பின் அளவை பொறுத்து இதை தேர்வு செய்ய வேண்டும். டின் மற்றும் ஈயத்தின் சதவிகிதத்தை சரிபார்த்து சால்டர் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சால்டிரிங் செய்யும்போது பலமான சால்டர் இணைப்பிற்கு இளக்கி சால்டருக்கு முன்பாக உருக வேண்டும். எனவே ரோஸின் கோர்ட் சால்டர் பயன்படுத்தும்போழுது 5 ற்ர் 10 ம்ம் சால்ட்ரிங் கம்பியை வெட்டி விட வேண்டும். இதனால் முன்பு உருகிய சால்டர் ரோஸின் கோரை மூடியிரிப்பின் அது நீக்கப்பட்டு விடும்.

வேலை எளிதாக இருப்பதற்காக உபரியாக பயன்படுத்தப்படும் இளக்கி பசையாக இருத்தல் நல்லது.

இளக்கியில் அமிலத்தன்மை இருப்பதால் அதை கைகளில் நேரடியாக தொடாமல் ஒரு மெல்லிய குச்சியோ அல்லது பிரஷ் கொண்டோ வேலை செய்யும் இடத்தின் மீது தேய்க்க வேண்டும். வேலை முடிந்தவுடன் கைகளை நன்றாக கழுவிடல் வேண்டும்.

டிரான்சிஸ்டரின் வகைப்பட்டியல் மற்றும் பரிசோதித்தல் (Transistors and classification and checking transistor)

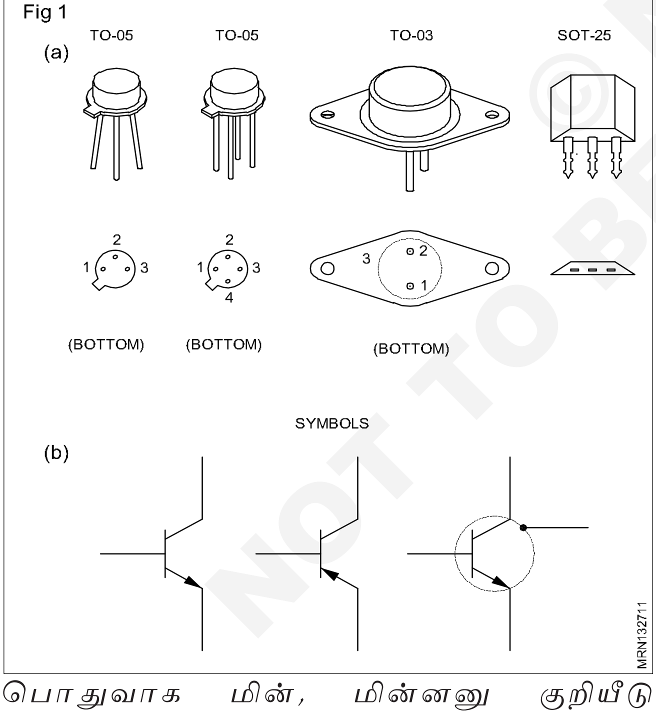
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **டிரான்சிஸ்டர் இரண்டு வகையினை உபயோகம் கூறுக**
- **டிரான்சிஸ்டரின் நன்மைகளை வரிசைப்படுத்துக**
- **டிரான்சிஸ்டரின் வகைப்பாட்டினையும், முக்கியத்துவத்தை விவரி**
- **டிரான்சிஸ்டரின் இரண்டு சோதனைகளையும், உபயோகப்படுத்தும் முறைகளை விவரி.**

டிரான்சிஸ்டர் அறிமுகம் (Introduction to Transistors)

டிரான்சிஸ்டர் பாதி நற்கடத்தியில் மூன்று அல்லது நான்கு லீடு/ போஸ்ட் Fig 1a அல்லது Fig 1b லில் வேறுபட்ட டிரான்சிஸ்டர் உள்ளது.

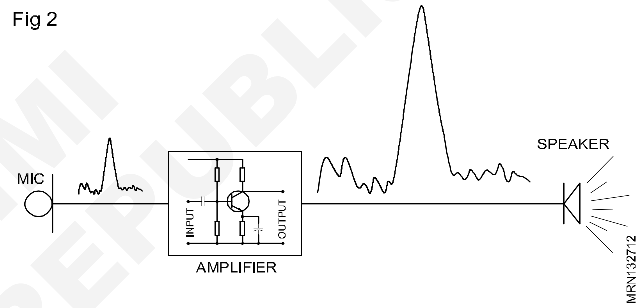
Fig 1



பொதுவாக மின், மின்னனு குறியீடு அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளது. இந்த டிரான்சிஸ்டர் ஆம்பிளிஃபயர் Fig 2- ல் காணலாம்.

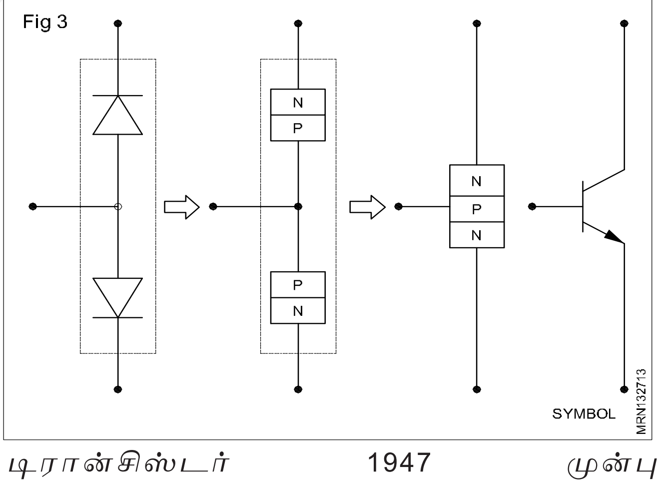
டிரான்சிஸ்டர் திட வடிவ சுவிட்ச் மூலம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. உடல் ரீதியாக ஆன்/ அணை (ON/OFF) என தொடர்பு சுவிட்ச்கள் அமைக்கப்படுகின்றன.

Fig 2



டிரான்சிஸ்டர் PN இணைப்பு டையோடுகள் தொடர்பு கீழ்காணும் (Fig 3)- ல் காணலாம்.

Fig 3



டிரான்சிஸ்டர் 1947 முன்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது ஆம்பிளிஃபர் வெற்றிட குழாய்கள் உபயோகப்படுகின்றது. இதன் வகை Fig 4a- ல் காணலாம்.

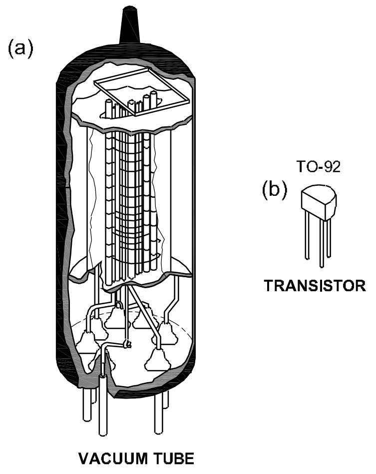
வெற்றிட குழாய் வடிவமைப்பு கொண்ட பெயரி அளவிலான அதிக ஆற்றல் கொண்ட வெப்பம் கொண்டதாகும். வெற்றிடம் கொண்ட டிரான்சிஸ்டர்கள் தற்காலிகமாக புழக்கத்தில் உள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிரான்சிஸ்டர் முதலில் அறிமுகம் செய்வதவர் எச். பிரேசில் மற்றும் ஜான் பார்லோ பெல் (H. Brazil and John Barlow of Bell) டெலிபோன் 12 டிசம்பர் 1947. இதன் நன்மைகள், பல நன்மைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

- மிக மிக சிறிய அளவு (Fig 4)
- மிக இலகுவானது
- குறைபானது அல்லது வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு
- குறைவான வோல்ட்டேஜ்
- கெட்டியான வடிவமைப்பு

Fig 4



பலவகை தன் தரமான தளவாடங்கள் அனைத்தும் மூடி வைக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்படுகிறது. டையோடுகளின் குணகங்கள் தரம் BC 107, 2N 6004 பிற, டையோடு டிரான்சிஸ்டர் ஏட்டில் காணலாம்.

டிரான்சிஸ்டரின் வகைகள் (Classification of Transistors)

1 பாதி கடத்தும் அடிப்படை உபயோகம் பொருத்து (Based on the semi conductor used)

- ஜெர்மனியம் நற்கடத்தி
- சிலிக்கான் டிரான்சிஸ்டர்

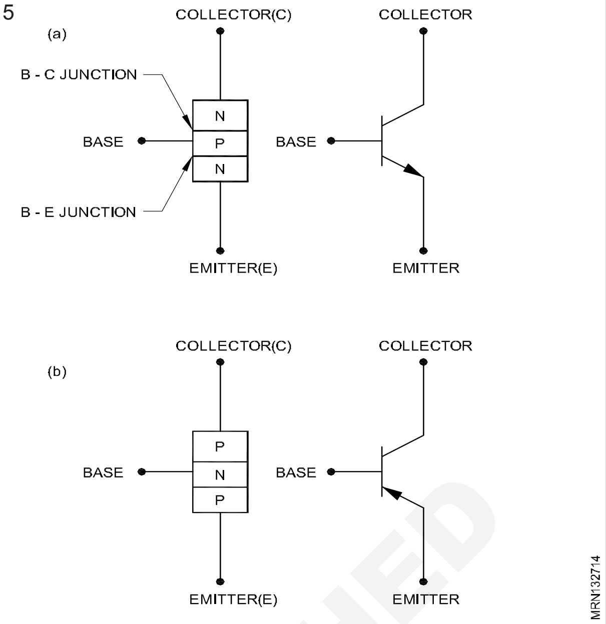
டையோடு, டிரான்சிஸ்டர் இரண்டு வகை நற்கடத்திகளாகும். சிலிக்கான் அதிகமாக பயன்படுகிறது. சிலிக்கானின் வேலை வெப்பநிலை (அதிகமாக நிலைத்தன்மை) ஜெர்மனியம் டிரான்சிஸ்டர் பயன்படுகிறது.

டிரான்சிஸ்டர் பாதி கடத்தும் உபயோகம் குறித்து காணலாம்.

2 P மற்றும் N இணைப்பு/ஒருங்கிணைப்பு பொருத்து Fig 5- ல் காணலாம்.

- என்பிஎன் (NPN) டிரான்சிஸ்டர்
- பின்பி (PNP) டிரான்சிஸ்டர்

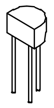
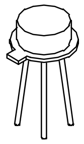
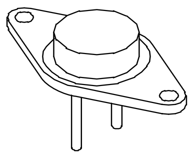
Fig 5



மின்னனுச்சுற்றில் NPN மற்றும் PNP சமமாக உபயோகப்படுகிறது. NPN டிரான்சிஸ்டர் அதிக சுவிட்ச்சும் வேறுபடுத்தி காணலாம்.

PNP மற்றும் NPN டிரான்சிஸ்டர் புக்கில் காணலாம்.

3 டிரான்சிஸ்டர் ஆற்றல் கொள்ளளவு அட்டவணையை (Fig 6) ல் காணலாம்.

Low power transistors (less than 2 watts)	**Medium power transistors** (2 to 10 watts)	**High power transistors** (more than 10 watts)
TO-92 	TO-05 	TO-03 

குறைவான ஆற்றல் பொதுவாக, ஆம்பிளிஃயர் வலிமையான, முதல் நிலையில் அடையாளம் குறைந்து காணப்படும் மைக்ரோபோன், டேப் தலை மற்றும் பிற.

டிரான்சிஸ்டர் சாதாரண ஆற்றலை உயர்ரக ஆம்பிளிஃபயர்களால் செய்யப்படுகிறது. உதாரணம், அடையாளம் ஒலி பெருக்கி, பிற உபயோகங்களும் தாதுக்கள் சேசிஸ் அல்லது உடல் ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றம் ஆகும். டிரான்சிஸ்டர் காற்றுடன் வெப்பப்படுத்தி உண்டாக்கும்.

பல்வேறுபட்ட டிரான்சிஸ்டர்கள் கையாளப்படுகிறது.

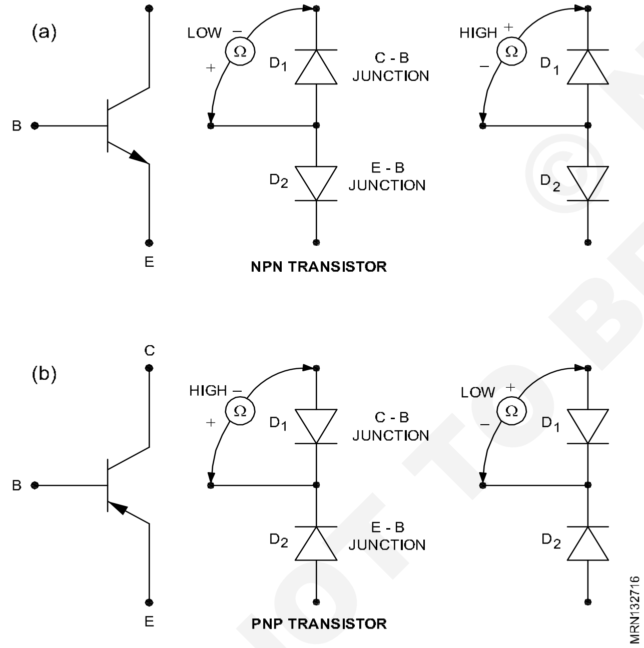
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சந்திப்பு சோதனை (Junction test)

ஒருதிசைக் கடத்தியை, பின்னுக்குப் பின்னாக இணைக்கப்பட்ட இரண்டு இருமின்வாய்களாகக் கருதலாம். இவைகள் பொதுவாக செயல்படும் நிலைமையை (துரிதசோதனை) Fig 10a மற்றும் Fig 10b ல் காட்டியபடி சோதித்து மதிப்பிடலாம்.

Fig 10a ல் NPN ஒரு திசைக் கடத்தியும் Fig 10b ல் PNP ஒரு திசைக் கடத்தியும் காட்டப்பட்டுள்ளன. வேறு எந்த இருமின்வாய்களையும் சோதிப்பது போலவே கற்பனை இருமின்வாய்களான, 1 மற்றும் 2ஐ சோதிக்கலாம். ஒரு, இருமின்வாய்யை சோதிக்கும் பொழுது, ஓம்மானி ஒருதிசையில் அதிக மின்தடையையும், மறுதிசையில் குறைந்த மின்தடையையும் காண்பித்தால், அந்த இருமின்வாய், சந்திப்புக்கு ஏற்றபடி, நல்ல நிலையில் உள்ளதாகக் கருதலாம். முக்கியமாகக் கவனிக்கப்பட வேண்டியது என்னவென்றால், ஒருதிசைக் கடத்தி நல்ல நிலையில் உள்ளது எனக் கூறவேண்டுமானால் அதன் இரண்டு இருமின்வாய்களும் நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

Fig 10



ஓம் மீட்டர் கொண்டு ஒருதிசைக் கடத்தியை சோதிக்கும்பொழுது, ஓம்மானியின் இடைநிலை அளவுத் தொடரைப் பயன்படுத்த (R x 100) அறிவுறுத்தப்படுகிறது. காரணம், ஓம்மானியின் குறைந்த அளவுத் தொடர் அதிகப்படியான மின்னோட்டத்தையும், ஓம்மானியின் அதிக அளவுத் தொடர் அதிக மின்னழுத்தத்தையும் தரும். இது சிறிய சமிக்ஞை ஒரு திசைக் கடத்திகளை சேதப்படுத்தி விடக் கூடும்.

துரிதத் திருப்பு-இணை சோதனை (Quick TURN-ON test) ஒருதிசைக் கடத்தியின் அடிப்பகுதி இணைப்புக் கம்பி, எமிட்டரிலிருந்து கரிலட்ருக்கு செல்லும் மின்னோட்ட ஏந்திகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது என்பதை நினைவு கூறவும். Fig 11a ல் காட்டியவாறு, அடிப்பகுதி சிறப்பு நிலையில் உள்ளபோது எமிட்டிருக்கும் கரிலட்ருக்கு இடையே உள்ள தடை அதிகமாக இருக்கும். ஓம் மீட்டர் பயன்படுத்தி, அடிப்பகுதி இணைப்புக் கம்பியை திறப்பு நிலையில் வைத்து சோதிக்கலாம்.

குறிப்பு: Fig 11b ல் 8ம் மீட்டரில் குறிக்கப்பட்டுள்ள + மற்றும் - குறிகள், மீட்டரின் உள்ளே உள்ள மின்கல அடுக்கின் முனைமங்களைக் குறிக்கின்றன. இவை மீட்டரின் சோதனை முனைகளின் முனைமங்களைக் குறிக்கவில்லை.

ஒருதிசைக் கடத்தியின் அடிப்படை மற்றும் சேர்ப்பி ஆகியவைகளின் இணைப்புக் கம்பிகளை ஈரவிரலால் தொடும்பொழுது ஒருதிசைக் கடத்தியின் அடிப்பகுதி, ஒருதிசைக் கடத்தியை இணைய்ச் செய்து (ON), மின்னோட்டத்தை உமிழியிலிருந்து சேர்ப்பிக்கும் பாயச் செய்கிறது. மின்னோட்டம் பாய்வதால், எமிட்டருக்கும் கரிலட்ருக்கு இடையே உள்ள மின்தடை குறைவாக இருக்கும். ஒருதிசைக் கடத்தியின் அடிப்படை செயல்பாட்டை சோதிக்க இந்த சோதனையிலிருந்து துரித சோதனை செய்யலாம். இந்த சோதனை, குறைந்த மின்திறன் மற்றும் இடைநிலை மின்திறன்களுக்கு மிகவும் ஏற்றது. ஒருதிசைக் கடத்தி மீது ஓம் மீட்டர் கொண்டு செய்யப்படும் இந்த இரண்டு சோதனைகளிலிருந்து ஒருதிசைக் கடத்தியின் நிலைமையை அறியலாம். ஒரு மின்சுற்றில் ஒருதிசைக் கடத்தியைப் பயன்படுத்துவதற்கு இந்த சோதனைகள் அவசியமாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஜீனர் டயோடு வேலை செய்யும் விதம் (Working principle of zener diodes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பவர் சப்ளைகளில் ரெகுலேட்டர்களது தேவையின் நிலை குறித்து கூறல்**
- **லோடு ரெகுலேசன் பாக்டர் சதவீதத்தை கணக்கிடும் சூத்திரத்தை கூறல்**
- **ஜீனர் டயோடின் ஸ்பெசிபிகேஷன் -ஐ விவரித்தல்**
- **லேரக்டர் டயோடின் பண்புகள், பயன்பாடுகள், ஸ்பெசிபிகேஷனை விவரித்தல்**
- **ஹாஃப் வேவ் & ஃபுல் வேவ் ரெக்டிபயர் வேலை செய்யும் விதம் குறித்து விளக்குதல்**
- **ரிப்பிள் பேக்டர், RC பில்டர், இன்டக்டர் இன்புட் பில்டர், LC பில்டர் குறித்து விளக்குதல்.**

வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர் (Voltage Regulator)

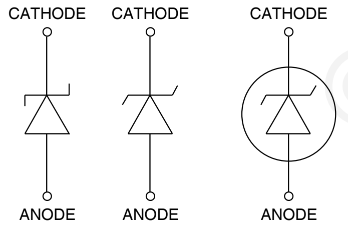
அனைத்து எலக்ட்ரானிஸ் சாதனங்களுக்கும் நிலையான சப்ளை தான் தேவை. எனவே இன்புட் வோல்டேஜ் நிலையில் மாறுபாடு ஏற்பட்டாலும், லோடு கரண்ட்லில் மாறுபாடு ஏற்பட்டாலும் கூட நிலையான மாறாத (unstant) அவுட்புட்டை வழங்கக்கூடிய சர்கியூட்டிற்கு வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர் எனப்பெயர்.

ரெகுலேட்டர் ஃபாக்டர் (Regulator factor): லோடு கரண்டில் மாறுபாடு ஏற்பட்டாலும், ஈஇ வோல்டேஜ்ஐ வழங்கும் ஈஇ பவர் சப்ளையின் தன்மை லோடு ரெகுலேசன் எனப்படும்.

Load regulation factor % = $(V_{NL}-V_{FL})/V_{NL} \times 100$

ஜீனர் டயோடு (Zener diode) (Fig 1)

Fig 1



ZENER DIODE SCHEMATIC SYMBOLS

DC பவர் சப்ளைகளில் நிலையான க்ஸ்ரீ அவுட்புட் வோல்டேஜ்ஐ பெறுவதற்குரிய எளிய வழி ஜீனர் டயோடுகளை பயன்படுத்துவதாகும். இன்புட் வோல்டேஜ் மற்றும் லோடு கரண்டில் மாறுபாடு ஏற்பட்டாலும் கூட ஜீனரின் ரிவர்ஸ் பிரேக்டன் நிலையில் அதனுக்கு இடையே கிடைக்கப்பெறும் வோல்டேஜ் நிலையானதாக (constant) இருக்கும்.

எனவே இவை வோல்டேஜ் ரெபரன்ஸ் டயோடுகள் எனப்படுகின்றன. (Fig 1)ல் இதனுடைய குறியீடு (symbol) காட்டப்பட்டுள்ளது.

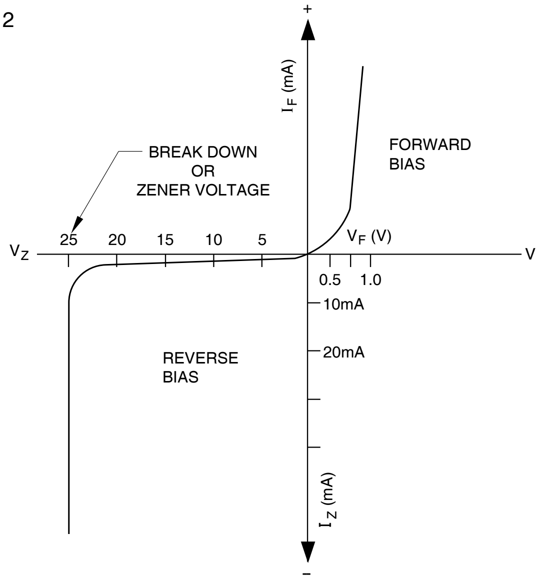
ரெக்டிபயர் டயோடுடன் ஒப்பிடும் போது இவை;

- அதிக டோப்பிங் லெவலை கொண்டவை.
- பிரேக்டன் ரீஜனில் செயல்புரியுமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ரிவர்ஸ் பிரேக்டஷன் வோல்டேஜ் அனது (3 முதல் 18V வரை) கிடைக்கிறது.

ஜீனர் டயோடீ பார்லர்டு பயாஸில் சாதாரண டயோடைப் போல் வேலை செய்யும். ரிவாஸ் பாயாஸில் வோல்டேஜ் கொடுக்கும் போது வலக்கத்தில் சாதாரண ரெக்டிபயர் டயோடு போன்று சிறிது லீக்கேஜ் கரண்ட்டும், பின்னர் படிப்படியாக ரிவர்ஸ் வோல்டேஜ்ஐ அதிகப்படுத்தும்போது பிரேக்டஷன் ஆகி அதிகப்படியான ரிவர்ஸ் கரண்ட் செல்லும்.

இந்த பிரேக்டஷன் ஆகும் வோல்டேஜ்க்கு ஜீனர் வோல்டேஜ் என்றும், அதனால் பாயும் கரண்ட் ஜீனர் கரண்ட் என்றும் பெயர். இந்த விளைவு ஜீனர் எபெக்கட் என்றும், அந்த வோல்டேஜ் ஜீனர் பிரேக்டஷன் வோல்டேஜ் எனவும் வழங்கப்படுகிறது. Fig 2 ல் ஜீனரின் VI பண்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



ZENER DIODE CONDUCTION CHARACTERISTICS

ஜீனர் டயோடில் ரிவர்ஸ் பயாஸில் பிரேக் டஷன் அளவுக்கு மேல் அதிகப்படுத்தும் போது மைனா ரிட்டி கேரியர்கள் ஆற்றல் பெற்று

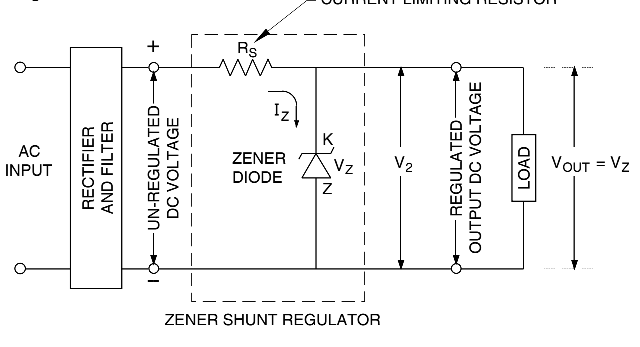
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலன்ஸ் எலக்ட்ரான்களை ஆர்பிட்டிலிருந்து நகர்த்துவதால் அதிகமான அதன் ஃபிரீ எலக்ட்ரான்கள் உருவாகி ரிவர்ஸ் மின்னோட்டம் அதிகளவில் ஏற்படுகிறது.

இதற்கு அவலான்ஞ் பிரேக் டஷன் எனப்பெயர் (Avlanche Break Down) இந்நிலைக்கு பின்பு ஜீனருக்கு இடையே ஏற்படும் வோல்டேஜ் டிராப் நிலையானதாக (constant) இருக்கும். இதனை பண்பு கிராபில் காணலாம்.

ஜீனர் ரெகுலேட்டர்:இடத்தில் ஜீனர் டயோடு ரெகுலேட்டர் சர்க்யூட் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 3).

Fig 3



ZENER SHUNT REGULATOR

இதில் ஜீனர் டயோடு ஆனது லோடு இணையாக (parallel) ரிவர்ஸ் பயாஸில் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது. இவ்வாறு லோடுக்கு (suffunt or parallel) ஆக இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இது ஜீனர் (shunt) ஷண்ட் ரேகுலேட்டர் எனவும் வழங்கப்படுகிறது.

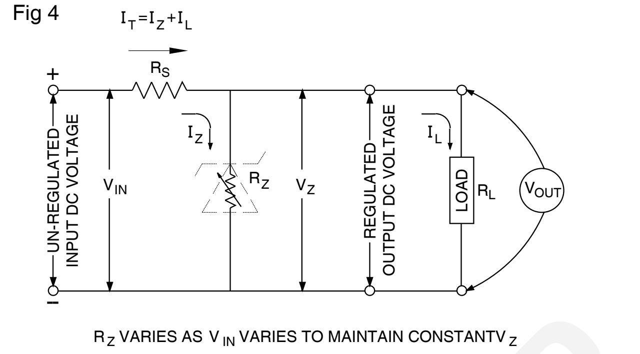
ஜீனர் பிரேக் டஷன் வோல்டேஜ் Vz ஆனது லோடு RL க்கு தேவையான அவுட்புட் வோல்டேஜ்க்கு சமமாக இருக்கும். இன்புட் வோல்டே அதிகமாகும் போது அதனை டிராப் செய்ய ரெசிஸ்டன்ஸ் தள் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சீரிஸாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஜீனர் டயோடானது பிரேக்டஷன் ரிஜினில் இருக்கும் வரை நிலையான மின்னோட்டத்தை வழங்கும் I/P சப்ளை வோல்டேஜ் அதிகரிதத்தால் சர்கியூட்டின் மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கும். இந்த அதிகரிப்பு மின்னோட்டம் ஜீனர் வழியாக செல்கிறது. இந்த ஜீளர் சுரண்ட்டும். லோடு காண்டும் இணைந்து ரெசிஸ்டர் தள்வழியாக செல்லும். ஃ$I_R=I_Z+I_{RL}$

எனவே R_sக்கு இடையே அதிக வோல்டேஜ் டிராப் ஏற்படுகிறது. $V_R=(I_z+I_{RL})$தள் எனவேக்கு இடையே அதிக வோல்டேஜ் டிராப் ஏற்படுகிறது. எனவே ஜீனர் டயோடு ஆனது தொடர்ந்து நிலையான வோல்டேஜ் ஐ கொடுக்கிறது.

அதே போன்று வோல்டேஜ் மின்னோட்டம் கூடி குறைந்தாலும் ஜீனர் டயோடு நிலையான அவுட்புட் வோல்மேஜை தொடர்ந்து வழங்குகிறது.

Fig 4



R_Z VARIES AS V_{IN} VARIES TO MAINTAIN CONSTANTV_Z

முக்கியமான ஜீனரின் ஸ்பெசிபிகேஷன்ஸ் (Zener specification) குறிப்புகள்

Nominal zener voltage:இது ரிவர்ஸ் பாயஸிஸ் டயோடு கரண்ட் கடத்த ஆரம்பிக்கும் வோல்டேஜ் அளவை குறிப்பிடுகிறது.

Zener Voltage tolerane: ஜீனரின் வோல்டேஜ் (V2) டாலரன்ஸை குறிப்பிடுகிறது. உதாரணமாக 6.3v +5%

Maximum power description: பழுதாக வண்ணம் ஜீனர் தாங்கும் அதிகபட்ச பலனை (Pz) ஐ குறிப்பிடுகிறது.

Impedence: ஜீனர் மின் கடத்தும் போது அதனுடைய மின்தடையை (Zz) குறிப்பிடுகிறது.

Maximum operating temperature: ஜீனர் வேலை செய்யும் போது அது தாங்கவல்ல அதிகபட்ச வெப்பத்தை குறிக்கிறது.

டேட்டா புத்தகத்தில் (DATA Manual) ஜீனர் குறித்த குறிப்புகள்

1 ***உதாரணம்:*** BZC9V1 (Zenel specification)

BZ C9V1

B	Z	C	9V1
silicon	zener	5% tolerance	9.1V

2 ***உதாரணம்:*** 1Z 12

1Z 12

1	Z		12
ஒரு ஜங்ஷன் கொண்டது	ஜீனர்	டாலரன்ஸ் கோடு இல்லை 10% டாலரன்ஸ் எனலாம்	12V

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேலும் சில ஜீனர் ஸ்பெசிகேஷன்கள்

1N750, 1N4000, ZF27, ZP30, DZ12, BZ148, Z6, etc.

ஜீனர் டையோடுகள் ரெகுலேட்டர் வடிவமைத்தல் (Zener Diodes – Designing Kegulators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஜீனருக்கு தேவையான குறைந்தபட்ச காரணம்**
- **ஜீனர் ரெகுலேட்டர் வடிவமைக்கும் போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய அம்சங்கள்**
- **சீலீஸ் ரேசிச்டரின் மதிப்பு மற்றும் வோல்டேஜ் கணக்கிடுதல்**
- **கொடுக்கப்பட்ட வேலைக்கு தேவையான ஜீனரின் வோல்டேஜை கணக்கிடுதல்.**

சாதாரண ஜீனர் ரெகுலேட்டர் வடிவமைத்தல்

ஜீனரில் வால்டேஜ் அதிகரிக்கும் போது குறையும் போது அதன் பலனாக L_Z கரண்ட் அதிகரிக்கவோ குறையவோ செய்யும் இந்த கரண்ட் L_{ZP} ஏற்படும் மாற்றம் சீரிஸ் ரெஸிஸ்ட் R_S p வோல்டேஜ் அதிகரிக்கவும் செய்கிறது. இதனால் ஜீனரில் அவுட்புட்/வோட் ல் வால்டேஜ் நிலையாக உள்ளது.

இதிலிருந்து புரிந்து கொள்ள வேண்டியது ஒரு வோல்டேஜ் ஒரு லெட்டர் சர்க்யூட்டை ஜீனர் பயன்படுத்தி செய்வதற்கு ஒரு ரெசிஸ்டர் மற்றும் ஒரு ஜீனர் டயட் தேவைப்படுகிறது. ரெஜிஸ்டர் இன் மதிப்பு கீழ்க்கண்டவற்றை கருத்தில் கொண்டு தேர்வு செய்யப்பட வேண்டும்.

முழு போட் கண்டிஷன் (L_L = max) ஜீனரில் குறைந்தபட்ச ரிவர்ஸ் கரண்ட் பாய வேண்டும் என்றால் தான் ஜீனர் ஆனது ஜீனர் பிரேக் டவுன் நிலையில் இருக்கும்.

R_S வோல்டேஜ் ட்ராப் $V_Z + V_{RS} = V_{IN}$ என்றிருக்க வேண்டும். VZ என்பது ஜீனர் வோல்டேஜ் மற்றும் ரெகுலேட்டரில் இருக்கவேண்டிய அவுட்புட் வோல்டேஜ் V_{OUT}

> **குறிப்பு: ஜீனரானது அவுட்புட் வோல்டேஜை நிலையாக நிறுத்த ஜீனரானது எந்த நிலைகளிலும் பிரேக்டும் மியூசியம் இருக்க வேண்டும்.**

வோட் இல்லாத நிலையில் சீரீஸ் ரேஸிஸ்டர் RS ஜீனரின் கரண்டை கட்டுப்படுத்த வேண்டும். இதனால் ஜீனருக்கிடையே பவர் டிஸ்பிலேஷன் உபகரணத்தில் குறிப்பிட்ட அளவிற்கு வேண்டும்.

R_S ற்கு இடையே வோல்டேஜ் ட்ராப் $V_Z = V_{RS} = V_{IN}$ என்றிருக்க வேண்டும்.

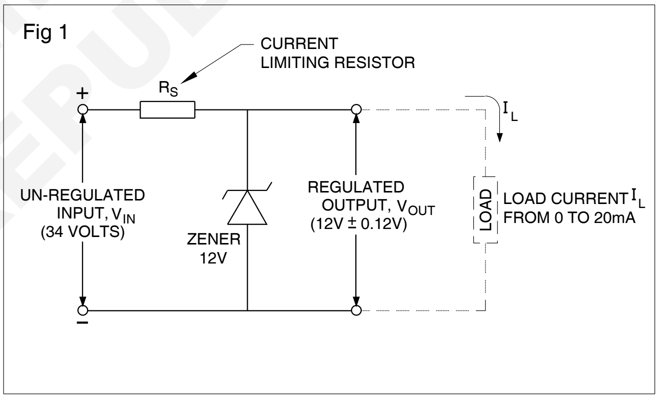
ஒரு உதாரணத்தின் மூலம் ஒரு சாதாரண ஜீனர் ஒரு ரெகுலேட்டர் சர்க்யூட் வடிவமைப்பதற்கான படிகள் கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

உதாரணம்: ஒரு ஜீனர் ரெகுலேட்டர் சர்க்யூட் நிலையான அவுட்புட் வோல்டேஜ் காக 12VDC+_0.1V சப்ளை செய்ய வேண்டும். வோட் ரெஜிஸ்டென்ஸை பொறுத்து வோட் கரண்டானது 0 முதல் 100MA வரை மாறுபடலாம். ரெகுலேட்டர் அன்ரெகுலேட்டட் இன்புட் அதிகபட்சம் 34VDC.

வடிவமைப்பு படிவங்கள் (Design Steps)

1 படத்தில் காண்பித்துள்ளபடி ரெகுலேட்டரின் படம் வரையவும்.

Fig 1



2 ஒரு ஜீனர் V_Z = 12 வோல்ட்ஸ் தேர்ந்தெடுக்கவும் (தேவையான அவுட்புட் வோல்டேஜ் 12 வோல்ட். ஆகும்). ஜீனரில் டாலரன்ஸ் 10% இருக்குமாறு தேர்வு செய்தால்தான் அவுட்புட் 12VDC + 0.12V ஆக இருக்கும்.

3 ஜீனரின் அளவீடுகளைக் கொண்டு L_Z கண்டறியவும். தேர்ந்தெடுத்த ஜீனரின் L_Z = 20mA எனக் கொள்ளவும்.

4 மோசமான நிலைகளில் ஜீனர் உடைய கரண்டை கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடவும் ஒரு மோசமான நிலை என்னவென்றால் இன்புட் வோல்டேஜ் V_{IN} குறைந்தபட்சம் வோட் கரண்ட் அதிகபட்சம். இந்த நிலைக்கு ஜீனரை ரிவர்ஸ் ஆன் நிலையில் வைக்க ஜீனருள் பாய குறைந்த பட்சம் L_Z ஐதேர்வு செய்க.

உதாரணத்தில் L_Z = 20mA

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$L_T = L_Z = L_{L(max)}$ என்பதால் கொடுக்கப்பட்ட உதாரணத்திற்கு

L_T = 20mA + 100mA = 120 mA

மற்றொரு மோசமான சூழ்நிலை ஜீனரில் ஓல்டு கரண்ட் '0' அல்லது குறைந்தபட்சம் மற்றும் சார்ஜ் வோல்டேஜ் அதிகபட்சம் உள்ளபோது அதிகபட்ச கரண்ட் பாய்கிறது.

குறைந்தபட்ச L_L = 0mA ஆக உள்ளபோது ஜீனரில் கரண்ட் அதிகபட்சமாக உள்ளது அதாவது 120 mA-0mA. = 120m A.

5 ஜீனர் வோல்டேஜை கணக்கிடுக.

இண்டர்கிரேட்டடு சர்க்யூட் வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர் (Integrated circuit voltage regulator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒருங்கிணைந்த சுற்றுக்களின் (ICs) வகைகளைப் பற்றி அறிதல்.**
- **IC இன் விவரக் குறிப்புகளைப் பற்றி அறிதல்**
- **IC மின்னழுத்த சீராக்கி (Voltage regulators) பற்றி அறிதல்.**

சாதாரண ஜீனர் ரெகுலேட்டர் வடிவமைத்தல்

அறிமுகம் (Introduction): எலக்ட்ரானிக் சுற்றுகள் (circuits) ஒரு குறிப்பிட்ட வழியில் ஒன்றுக்கொன்று இணைக்கப்பட்ட பல தனித்துவமான கூறுகளைக் (components) கொண்டிருக்கின்றன. உதாரணமாக, முந்தைய பாடங்களில் விவாதிக்கப்பட்ட தொடர் சீராக்கி (Series Regulator) சுற்று டிரான்சிஸ்டர்கள், ஜீனர் டையோட்டுகள் மின் தடையங்களை (Resistors) களை கொண்டிருந்தது. மேலும் இது ஒரு சீராக்கியாக (Resistors) செயல்பட வரையறுக்கப்பட்ட வழியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த கூறுகள் அனைத்தும் ஒரு பலகையை உருவாக்குவதற்கு பதிலாக, அவை ஒரு குறைக்கடத்தி (Semi conductor) படிகத்தின் ஒற்றை வேஃப்பரில் கட்டப்பட்டிருந்ததால் சுற்றுகளின் உடல் அளவு மிகமிக சிறியதாக மாறும். அவை சிறியிதாக இருந்தாலும் தனித்தனி கூறுகளைப் பயன்படுத்தி சுற்றுகம்பி அதே வேலையைச் செய்யும். அத்தகைய மினியேட்டரைஸ் செய்யப்பட்ட மின்னணு சுற்றுகள் ஒரு படிசுத்திற்குள் மற்றும் அதன் மீது உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பொதுவாக சிலிக்கான் ஒருங்கிணைந்த சுற்றுகள் (ICs) என அழைக்கப்படுகிறது.

(ICs) இல் ஆயிரக்கணக்கான செயலில் உள்ள காம்போனன்ட் (Active Components) ஆன டிரான்ஸிஸ்டர், டையோடு மற்றும் பேஸிவ் காம்போனன்ட் (Passive components) ரெசிஸ்டர்ஸ், கெப்பாசிட்டர்கள் சில குறிப்பிட்ட வரிசையில் அவை வரையறுக்கப்பட்ட வழியில் செயல்படுகின்றன. மின்னழுத்த சீராக்கி (voltage: Regaltor) அல்லது பெருக்கிகள் (Amplitior) அல்லது ஆசிலேட்டர்கள் மற்றும் பலவற்றைக் கூறலாம்.

ஒருங்கிணைத்த சுற்றை வகைப்படுத்தல் (Classification of ICs): ICs ஐ பல வகைப்படுத்தலாம். இவற்றில் மிகவும் பிரபலமான வகைகள் பின்வருவன ஆகும்.

1 மின்சார வகையின் அடிப்படையில்

a அனலாக் IC எ.கா பெருக்கி (Amplifier) ஐஇள், மின்னழுத்த சீராக்கி ICS (Voltage RegulatorICs)

b டிஜிட்டல் ICs எகா டிஜிட்டல் கேட்ஸ். ஃப்ளிப் ஃப்ளோப் அட்ரஸ் மற்றும் பல.

2 ICs களில் வடிவமைக்கப்பட்ட டிரான்சிஸ்டர்களின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் a சிறிய அளவிலான ஒருங்கிணைப்பு (SSI) 10 முதல் 10 முதல் டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்டிருக்கும்.

b நடுத்தர அளவிலான ஒருங்கிணைப்பு (MSI)10 முதல் 10 டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்டிருக்கும்.

c பெரிய அளவிலான ஒருங்கிணைப்பு (LSI) 100 முதல் 1000 டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்டிருக்கும்.

d மிகப் பெரிய அளவிலான ஒருங்கிணைப்பு (VLSI) 1000 அதற்கும் மேல் டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்டிருக்கும்.

3 பயன்படுத்தப்படும் டிரான்சிஸ்டர்களின் வகையின் அடிப்படையில்

a பை போலார் (Bipolar) எலக்ட்ரான் மற்றும் ஹோல் மின்னோட்டம் (Hole current) இரண்டையும் கொண்டுள்ளது.

b மெட்டல் ஆக்ஸைடு செமி கண்டக்டர் (MOS) எலக்ட்ரான் அல்லது ஹோல் மின்னோட்டம் (Hole Current)

c காம்ப்ளிமென்டரி உலோக ஆக்ஸைடு கடத்தி (CMOS) எலக்ட்ரான் அல்லது ஹோல் மின்னோட்டம் (Hole current)

மூன்று டெர்மினல்கள் கொண்ட IC சீராக்கிளின் (IC regulaters) வகைப்பாடுகள்

நாம் எளிதாக புரிந்து கொள்ளும் மூன்று டொமினல்கள் கொண்ட 1Cμ A 7812 வகைப்பாடுகளின் அட்டவணை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units
Output voltage	11.5	12	12.5	V
Output regulation		4	120	mV
Short-circuit output current		350		mA
Drop out voltage		2.0		V
Ripple rejection	55	71		dB
Peak output current		2.2		A

மின்தேக்கி (Capacitor) C1 ஐப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணம் என்னவென்றால். மின்னழுத்த சீராக்கி IC ஒரு முறைப்படுத்தப்படாத மின்சார விநியோகத்தின் வடிகட்டி (Filter) மின்தேக்கிகளிலிருந்து (Capacitor) சில அங்குலங்களுக்கு மேல் இருக்கும் போது, முன்னனிதூண்டல் (Lead Inductance) Ic க்குள் ஆஸிலேஷன்(Oscillation) உருவாக்கப்படும்.

மின்தேக்கி (Capacitor) C1 அத்தகைய ஆசிலேட்டர் (Oscillation) அமைப்பரைத் தடுக்கிறது. பைபாஸ் மின்தேக்கி C1 இன் வழக்கமான மதிப்பு 0.220μF முதல் 1μF இருக்கும். C1 ஐ ICs உடன் முடிந்தவரை நெருக்கமாக இணைக்க வேண்டும் என்பதை சுவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தின் (Regulated out put voltage) நிலையற்ற மேம்படுத்த மின்தேக்கி (Capacitor) C2 பயன்படுத்தப்படுகிறது. ON/OFF நேரத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் இந்த டிரான்ஷயன்களை C2 கடந்து செல்கிறது. C2 இன் பொதுவான மதிப்புகள் 0.1μF முதல் 10μF வரை இருக்கும்.

நிலையான மின்னழுத்தம் மூன்று முனைய சீராக்கிகள் வெவ்வேறு வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்கள் (5v, 9v, 12v, 24v போன்றவை) வெவ்வேறு IC உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து கிடைக்கின்றன. அதிக பட்ச மின்னோட்ட மதிப்பீடு 100 mA லிருந்து 3 Amps-க்கு மேல் இருக்கும் (Fig 2)

பிரபலமான மூன்று முக்கிய முனைகள் கொண்ட

Fig 1

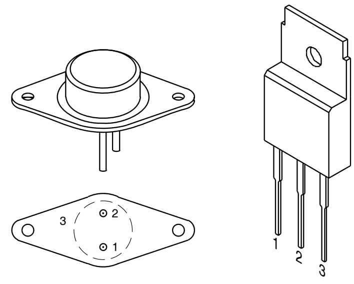
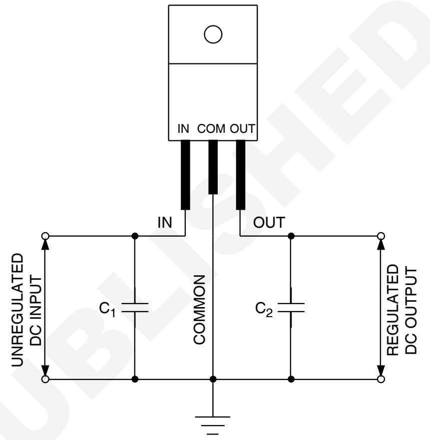


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

IC சீராக்கிகளாவன.

1 LMXXX-X Series

எ.கா. LM 320-5, LM 320-24 மற்றும் பல

2 78XX மற்றும் 79XX தொடர்கள்

எ.கா 7805,7812, 7912 மற்றும் பல

மூன்று முனைகள் கொண்ட பிரபலமான சீராக்கிகள் பாக்கட் டேபிள் புக்கில் உள்ளது. டேபிள் நெம்பர் 30.

ஒருங்கிணைந்த சுற்று (IC), மின்னழுத்த சீராக்கிகள் (Voltage Regulators)

முந்தைய பாடங்களில் விவாதிக்கப்பட்ட இந்த தொடர் மின்னழுத்த சீராக்கிகள், ஒருங்கிணைந்த சீராக்கி ICs என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மின்னழுத்த சீராக்கி (IC regulators) இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன;

1 நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்த சீராக்கி ICs (Fixed out put voltage Regulators ICs)

2 சீர்படுத்தத்தக்க வெளியீட்டு மின்னழுத்த சீராக்கி ICs (Adjustable output voltage regulators ICs)

நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்த சீராக்கி Ics: மூன்று பின்களை (pins) பெற்றிருப்பதை (Fig 1) இல் காணலாம். இவை +ve அல்லது ve- DC

வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை பெற்றுள்ளபடி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த ICs அந்த அனைத்து சுறுகைளயும். (Components) கொண்டிருக்கின்றன மேலும் (Fig1) இன் காட்டப்பட்டுள்ள சிறிய தொகுப்புகளில் உள்ளன. மின்னழுத்த சீராக்கியாகப் பயன்படுத்தும் போது இந்த ICs Fig 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இரண்டு சிறிய மதிப்புகள் கொண்ட மின்தேக்கிகளைத் (Capacitor) தவிர கூடுதல் காம்போனன்ட்ஸ் (Components) தேவைப்படுவதில்லை.

வெளியீட்டு மின்னழுத்த (Output Voltage): இந்த விவரக்குறிப்பு IC இலிருந்து பெறக்கூடிய ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட DC வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் குறிக்கிறது. மேலே கொடுக்கப்பட்ட மாதிரி விவரக்குறிப்பு. அட்டவணையில் இருந்து காணலாம்.

உற்பத்தி குறைந்தபட்ச, வழக்கமான மற்றும் அதிகபட்ச வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்களைக் குறிப்பிடுகிறது. அதே நேரத்தில் இந்த ICயைப் பயன்படுத்தி வழக்கமான மதிப்பை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள், ஏனெனில் இந்த மதிப்பு சாதாரண உள்ளீடு மற்றும் சுமை நிலைமைகளின் (load) கீழ் ICயில் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்துடன் ஒத்திருக்கிறது.

வெளியீட்டு ஒழுங்குமுறை (Output Regulators) மதிப்பிடப்பட்ட அதிகபட்ச சுமை நிலையில் (load) வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் மாறுபடக்கூடிய அளவை இது குறிக்கிறது. எகா µ7812 IC. மதிப்பிடப்பட்ட வழக்கமான சுமை மின்னோட்டம் 2.2A ஆக இருக்கும் போது வெளியிடப்பட்ட மின்னழுத்தம் . அதன் மதிப்பிடப்பட்ட 12 V யிலிருந்து 4 mv ஆகும்

குறுகிய சுற்று வெளியீடு மின்னோட்டம் (Short Circuit out put Current): வரிசைப்படுத்தப்பட்ட தற்போதைய ISc வெளியீடு (output) short circuit ஐ இது குறிக்கிறது, µA7812 இல், வெளியீட்டு முனையங்கள் (output terminals) short circuit ன் போது வெளியீட்டு (output current) மின்னோட்டம், 350mA களாக வரையறுக்கப்படுகிறது

இடைநிற்றல் மின்னழுத்த (Drop put Voltage)

உதாரணமாக, A7812ல் இதில் வெளியீட்டு மின்னழுத்தம் +12.v.ஆகும். இதில் சிறசக்கிக்கு (Regulator) உள்ளீடு முறைப்படுத்தப்படாத DC மின்னழுத்தம் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

இதில் விவரக்குறிப்பு இடை நிற்றல் மின்னழுத்தத்தை குறிக்கிறது. உள்ளீடு (Input) மற்றும் வெளியீட்டு (Output) மின்னழுத்தங்களுக் கிடையேயான குறைந்தபட்ச நேர்மறையான வேறுபாடுகளை இந்த IC சீர்படுத்துகிறது.

எ.கா. BL µA7812 முறைப்படுத்தப்படாத உளீடு மின்னழுத்தம் குறைந்த பட்சம் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை விட அதிகமாக 2ஸ் இருக்கிறது. அதாவது µA7812 ல் உள்ளீடு மின்னழுத்தம் 14v ஆக இருக்க வேண்டும்.

ICஇன் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு (Input and output) முழுவதும் உள்ள மின்னழுத்தத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாடு மிக அதிகமாக இருக்கக்கூடாது. ஏனெனில் இது தேவையற்ற சிதறலை ஏற்படுத்துகிறது தம்ப் விதியின்படி (Thumb rule) சீராக்கிக்கான (regulater) உள்ளீட்டு மின்னழுத்தம் சீராக்கியின் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை அதிகபட்சமாக இரு மடங்காகக் கட்டுபடுத்தும் எ.கா µA7812 ல் முறைப்படுத்தப்படாத மின்னழுத்தம் 14v க்கு அதிகமாகவும், ஆனால் 24 v க்கு குறைவாகயும் இருக்க வேண்டும்.

ரிப்பிள் நிராகரிப்பு (Ripple rejection): இது. தசமங்களில் (decibels) வெளிப்படுத்தப்பட்ட உள்ளீட்டுக்கான வெளியீட்டிற்கு இடையிலான ripple நிராகரிப்பின் விகிதத்தைக் குறிக்கிறது.

உச்ச வெளியீட்டு மின்னோட்டம்: வரையக்கூடிய மிக உயர்ந்த வெளியீட்டு லோடு மின்னோட்டத்தை இது குறிக்கிறது. மேலே மதிப்பிடப்பட்ட அதிகபட்ச மின்னோட்டம் ICயின் பாதுகாப்புக்கு உத்தரவாதம் இல்லை. வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தின் அடையாளம் மற்றும் IC வகை எண்ணிலிருந்து அதிகபட்சி லோடு மின்னோட்டத்தை மதிப்பிட்டது.

78 x x மற்றும் 79 x x தொடர் மூன்று டெர்மினர்கள் கொண்ட IC ரெகுலேட்டர்கள் ஆகும்.

78 x x தொடர்கள் +veவெளியீட்டு (output) மின்னழுத்த ரெகுலேட்டர்கள் 79 x x தொடர்கள் வெளியீட்டு (output) மின்னழுத்த ரெகுலேட்டர்கள்

இதில் XX என்று குறிப்பிடுவது மதிப்பிடப்பட்ட வெளியிட்டு மின்னழுத்த சீராக்கியின் (ரெகுலேட்டர்) மதிப்பை குறிக்கும்.

இதில் X X என்று குறிப்பிடப்படுவது மதிப்பிடப்பட்ட வெளியீட்டு மின்னழுத்த சீராக்கியின் (ரெகுலேட்டர்) மதிப்பை குறிக்கும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங்கின் அறிமுகம் மற்றும் விளக்கம் (Introduction and definitionof welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **வெல்டிங்கினை கண்டறிதலைப் பற்றிக் கூறுதல்**
- **வெல்டினுடைய வித்தியாசமான விதங்களைப் பற்றி விவரித்தல்.**

உலோகங்களின் இணைப்பு வரலாறு என்பது பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னரே உருவானது, அதிலும் போர்ஜ் வெல்டிங் என்பது வெண்கலம் மற்றும் இரும்புப் பயன்படுத்திய காலத்தில் ஐரோப்பா மற்றும் மத்திய கிழக்கு நாடுகளில் தோன்றின. இடைப்பட்ட காலத்தில் தான் போர்ஜ் வெல்டிங்கில் பல முன்னேற்றங்கள் பிளாக் ஸ்மித் அவர்களால் தோன்றியது. அவர் உலோகங்களை திரும்ப திரும்ப சூடுபடுத்தி அதில் ஒரு பிணைப்பை உருவாகும் வரை தொடர்ந்தார்.

1801-ஆம் ஆண்டு சர் ஹம்ரேடேவி என்பவரால் எலக்ட்ரிக் ஆர்க் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1802-ஆம் ஆண்டு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் வால்லி பெட்ரோவ் என்பவர் எலக்ட்ரிக்கல் ஆர்க் பற்றியும் வெல்டிங்கின் இன்றியமையாத பயன்களைப் பற்றியும் கண்டறிந்தார். 1881 மற்றும் 1882-ஆம் ஆண்டுகளில் ரஷ்ய கண்டு பிடிப்பாளர்கள் நிக்கோலை பெனார்டாஸ் மற்றும் மாலிஸ் ஸ்டெயின்ஸ்ஸா ஆஸ்பெஸ்கி முதன் முதலாக எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங்கை உருவாக்கினர். இந்த வகையான வெல்டிங்கிற்கு கார்பன் எலக்ட்ராடை உபயோகப்படுத்தியதன் காரணமாக இதற்கு கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் என்று பெயர் பெற்றது.

ஆர்க் வெல்டிங்கில் மாபெரும் முன்னேற்றம் என்பது மெட்டல் எலக்ட்ராடு கண்டுபிடிப்பின் உதவியால் 1800-க்குப் பிறகு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் நிக்கோலை ஸ்வேவினால் (1881) மற்றும் அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்கள் C.L காபின் (1890) உருவானது 1900-வது ஆண்டுகளில் A.P. ஸ்ட்ரோமாங்கர் பிரிட்டனில் கோட்டேடு மெட்டல் எலக்ட்ராடை வெளியிட்டார். அது அதிக நிலைத்தன்மை கொண்டதாக இருந்தது.

1905-ஆம் ஆண்டு ரஷ்ய அறிவியலறிஞர் வினாடிகர் மிட்க்விக் வெல்டிங்கில் திரி பேஸ் எலக்ட்ரிக் ஆர்க் முறையை உபயோகப் படுத்தினார். 1919-ஆம் ஆண்டு C.J. ஹோல்ஸ்லாக் என்பவர் மூலம் ஆல்டர்நேட்டிவ் கரண்ட் வெல்டிங் முறையை உருவாக்கினார். ஆனால் இம்முறை அடுத்த தலைமுறையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தவில்லை. வெல்டிங் என்பது ஒரு வகை கட்டுருவாக்க முறையாகும். அது உலோகங்களை இணைப்பதற்கு உதவுகிறது. இந்த வெல்டிங் முறையானது உலோகத்தை உருக்கி அதன் நிரப்பு உலோகமும் சேர்ந்து உருகி குளிரப்படுத்தும் போது பலமான இணைப்பு உருவாகிறது. சில சமயங்களில் வெப்பப்படுத்தி உலோகத்தை அழுத்தம் கொடுத்து இணைக்கப்படுகிறது. பிரேசிங் மற்றும் சால்டரிங் பண்ணும்போது இணைக்க வேண்டிய பகுதியை வெப்பப்படுத்தி குறைவான உருகு நிலை உடைய நிரப்புக் கம்பியை உருக்கி இணைக்கப்படுகிறது.

வெல்டிங் முறையில் பல வகைகள் உள்ளன. அவை

சீல்டேடு மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (SMAW) கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW) மற்றும் கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (GMAW)

கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் ஒயர் ஃபீடுகள் ஆனது கம்பியை செலுத்துவதற்கும், வேகத்தை சரி செய்வதற்கும் மற்றும் உருகிய உலோகத்தை வெளிக்காற்றிலிருந்து பாதுகாக்க வாயு கவசம் செய்ய வாயு செலுத்துவதற்கும் பயன்படுகிறது. பொதுவாக சுத்தமான ஆர்கான் அல்லது கார்பன் டை ஆக்சைடு கலந்தது.

கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் கன் (Gun) ஆனது டங்ஸ்டன் ராடை உள்ளடக்கியதாகவும் சிறியதாக கையில் பிடிப்பதற்கு ஏற்றார்போல் இருக்கும். இதில் உள்ள பெடல் வெப்பத்தை சரி செய்யவும் மற்றும் மற்றொரு கையில் நிரப்பு கம்பியை பிடித்து மெதுவாக செலுத்தும் வகையில் இருக்கும்.

ஸ்டிக் வெல்டிங் அல்லது சீல்டேடு மெட்டல் (Shielded Metal) ஆர்க் வெல்டிங் உருகிய உலோகத்தை வெளிக்காற்றிலிருந்து பாதுகாக்க எலெக்ட்ராடின் மேல் ஃப்ளக்ஸ் (Flux) உள்ளது. எலக்ராடை எலக்ட்ராட் ஹோல்டரில் பிடித்து மெதுவாக உருக்கச் செய்ய வேண்டும். வெளிக்காற்றிலிருந்து உருகிய மெட்டலை பாதுகாக்க சிலாக் (Slag) படிந்திருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் முறையில் பல்வேறு ஆற்றல் மூலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கேஸ் பிளேம் (gas flame) எலக்ட்ரிக் ஆர்க், லேசர் (Laser), எலக்ட்ரான் பீம் (Electron Beam) (EB), ஃபிரிக்‌ஷன் (Friction) மற்றும் அலட்ராசவுண்டு வெல்டிங் கானது தொழிற்சாலைகளில் பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வெல்டிங் முறை காற்றோட்டமான சூழலில் நெருக்கடியில் மற்றும் திறந்தவெளி சூழ்நிலையில் நடைமுறைப் படுத்தப்படுகிறது. வெல்டிங்கினால் பல்வேறு தீங்குகளான, தீக்காயம், மின் அதிர்ச்சி பார்வைக்கோளாறு, மூச்சுப் பிரச்சனை, தீப்பொறியினால் ஏற்படும் காயம், புற ஊதாக்கதிர்களினால் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடும். ஆகையால் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது மிகவும் கவனமுடனும், பாதுகாப்புடனும் கையாள வேண்டும்.

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்கில் பாதுகாப்பு முறைகள் (Safety in shielded metal arc welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஆர்க் வெல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் பாதுகாப்பு அணிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்தல்**
- **தீக்காயங்கள் மற்றும் இரண காயங்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள பாதுகாப்பு அணிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்தல்**
- **உம்மையும் பிறரையும் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய ஆர்க் ஒளிக் கதிர்களிலிருந்தும் நச்சுப் புகையிலிருந்தும் எவ்வாறு பாதுகாப்பது, என்பதைக் கற்றறிதல்**
- **கண்களுக்கும் முகத்திற்கும் பாதுகாப்புக் கண்ணாடியைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.**

உறைவற்ற வெல்டிங் (Non-fusion welding)

ஒரே மாதிரி அல்லது மாறுபட்ட உலோகத்தினைக் கொண்டு ஒன்றோடொன்று இணைக்கையில் குறைந்த அளவே அதன் முனை உறையும், ஃபில்லர் கம்பியினைக் கொண்டு ஆனால், எந்த ஒரு அழுத்தமில்லாமல் பயன்படுத்தி அதன் அடி உலோகத்தினை இணைக்கும் முறையாகும்.

உதாரணம்: சோல்டரிங், பிரேஸிங் மற்றும் பிரான்ஸ் வெல்டிங்.ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது வெல்டர், தீங்கு விளைவிக்கும் மின்வில் (Arc) ஒளிக் கதிர்கள் (அல்ட்ரா வயலெட் மற்றும் இன்ஃப்ரா ரெட் ரேஸ்) (புற ஊதாக் கதிர் மற்றும் கண்ணுக்குப் புலப்படாத சிகப்புக் கதிர்) ஆகியவைகளில் இருந்து வெளிப்படும் மிகை வெப்பத்தால் ஏற்படும் தீப்புண்கள், வெப்ப வேலைகளைத் தொடுவதால் ஏற்படும் தீப்புண்கள், மின் அதிர்ச்சி, நச்சுப் புகைகள், வெப்பத்தெறிப்புகள் மற்றும் கசடுத் துகள்கள் மற்றும் கால்கள் மீது பொருட்கள் விழுதல் ஆகிய ஆபத்துக்களுக்கு உட்படுபவராகிறார்.

மேற்குறிப்பிட்ட விபத்துக்களிலிருந்து வெல்டரையும், வெல்டிங் செய்யப்படும் பகுதிக்கு அருகில் வேலை செய்யும் மற்றவர்களையும் பாதுகாக்க கீழ் குறிப்பிட்டுள்ள பாதுகாப்பு அணிகளும் உபகரணங்களும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

1 பாதுகாப்பு அணிகள்

a லெதர் ஏப்ரான் (Leather Apron)

b லெதர் கிளவுஸ் (Leather gloves)

c லெதர் கேப் ஸ்லீவ்களுடன் (Leather caps with sleeves)

d தொழிலக பாதுகாப்பு ஷூக்கள்

2 a ஹேண்டு ஸ்கிரீன் (கை திரை) (Hand screen)

b அட்ஜஸ்டபிள் ஹெல்மெட்

c நகர்த்தக் கூடிய தீ எதிர்ப்பு கேன்வாஸ் ஸ்கிரீன்ஸ்

3 சிப்பிங் (செதுக்கும்) / கிரைண்டிங்) காக்கிள்ஸ்

4 ரெஸ்பைரேட்டர் (சுவாசக்கவசம்) மற்றும் வெளியேற்றும் புழை (Respirator and exhaust ducting)

லெதர் ஏப்ரான், கிளவுஸ், ஸ்லீவ்களுடன் உள்ள கேப், லெக் கார்டு ஆகியவை வெப்பக் கதிர் வீசல், ஆர்க்கில் இருந்து வரும் வெப்பத் தெறிப்புகள் மற்றும் திடமாக உறைந்த கசடை செதுக்கும் பொழுது வெல்டு இணைப்பிலிருந்து பறக்கும் வெப்பக் கசடுப் பிசிறுகள் ஆகியவைகளிலிருந்து வெல்டரின் உடலையும் கைகளையும், புஜங்களையும், கழுத்து, மற்றும் மார்பு ஆகியவைகளையும் பாதுகாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேற்குறிப்பிட்ட அணிகலன்கள் அனைத்தும் அணியப்படும் பொழுது தளர்வாக இருக்கக் கூடாது. தகுந்த அளவுகள் வெல்டரால் தேர்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

இண்டஸ்ட்ரியல் சேஃப்டி பூட் வழுக்குவதைத் தடுக்கவும், பெருவிரல் பாதத்தின் கணுக்கால் ஆகியவற்றிற்கு காயம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஷூவில் உள்ள பாதம் (Sole) மின் அதிர்ச்சி எதிர்ப்புப் பொருளால் தனித்த வகையாகச் செய்யப் பட்டிருப்பதால் அது வெல்டரை மின் அதிர்ச்சியிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

வெல்டிங் கைத்திரை மற்றும் தலைக் கவசம் (Welding hand screens and helmet)

இவை வெல்டரின் கண்களையும் முகத்தையும், ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் ஆர்க் வெப்ப வீச்சு மற்றும் தீப்பொறி ஆகியவைகளிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

ஹேண்டு ஸ்கிரீன் கையில் பிடித்துக் கொள்ளும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்

ஹெல்மெட் ஸ்கிரீன் தலை மீது அணியும்படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்கிரீன்கள், ஒளிராத, தீப்பிடிக்காத, காப்பிடப் பட்டதாக, மந்த நிறம் கொண்டதாக, இலேசான பொருளால் ஆனதாக வண்ணக் கண்ணாடியுடன் சாதாரணக் கண்ணாடி இரு கண்களுக்கும் பொருத்தப்பட்டதாக வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஆர்க்கையும் உருகு தேக்கத்தையும் காணத் தக்கவாறு தயாரிக்கபட்டிருக்கும்.

வெல்டு தெறிப்புகளிலிருந்து வண்ணக் கண்ணாடிகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக அதன் இருபுறமும் சாதாரணக் கண்ணாடிகள் பொருத்தப்படும்.

ஹெல்மெட் ஸ்கிரீன் நல்ல பாதுகாப்பைத் தருவதுடன் வெல்டரின் இரண்டு கைகளையும் தாராளமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏதுவாகவும் இருக்கும்.

வண்ணக் (வடி கட்டும்) (Filter), கண்ணாடிகள் பல்வேறு நிற வித்தியாசங்களில் பயன் படுத்தப்படும் மின்னோட்ட அளவுத் தொடருக்கு ஏற்ப பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (அட்டவணை 1)

அட்டவணை 1

கைமுறையிலான மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் செய்யப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட வடிப்புக் கண்ணாடிகள் (Recommendations of filter glasses for manual metal arc welding)

வண்ணக் கண்ணாடியின் நிற எண்	வெல்டிங் மின்னோட்டத்தின் தொடர் அளவு ஆம்பியரில்
8 - 9	100 வரை
10 - 11	100 முதல் 300 வரை
12 - 14	300-க்கு மேல்

வெல்டிங் பகுதிக்கு அருகில் வேலை செய்பவர்களை ஆர்க் (மின்வில்) கதிர்களிலிருந்து பாதுகாக்க நகர்த்தக்கூடிய தீப்பிடிக்காத கேன்வாஸ் ஸ்கிரீன்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

கசடுகளை செதுக்கும் பொழுது (அ) வேலையைக் கிரைண்டிங் செய்யும் பொழுது கண்களைப் பாதுகாக்க சாதாரணக் கண்ணாடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இது பேக்கலைட் சட்டத்தால் செய்யப்பட்டு சாதாரணக் கண்ணாடிகள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். வேலை செய்பவரின் தலையுடன் இறுக்கமாகப் பிடித்துக் கொள்ள மீட்சித் தன்மை கொண்ட ஒரு இரப்பர் சுற்றுப்பட்டையும் இதில் இருக்கும்.

இது சௌகரியமாகப் பொருந்தும்படியும், சரியான காற்றோட்டமுடனும் எல்லா பக்கங்களிலிருந்தும் முழு பாதுகாப்பு தரும்படியும் அமைந்திருக்கும்.

பித்தளை போன்ற இரும்பு சாரா உலோகங்களை வெல்டு செய்யும் பொழுது சில வேலைகளில் நச்சுப் புகையும், அதிகப் புகையும் வெல்டிலிருந்து வெளிப்படும். இந்த வித நச்சுப் புகையையும் தீப் புகையையும் சுவாசிப்பதைத் தவிர்ப்பதற்கு சுவாசக் கவசத்தையும் (Respirator) வெல்டு செய்யும் பகுதிக்கு அருகில் வெளிப்போக்குப் புழைகளையும் (Exhaust ducts) விசிறிகளையும் பயன்படுத்தவும்.

நச்சுப்புகையை சுவாசிப்பதால் வெல்டர் மயக்கமடைந்து வெப்பமான வெல்டு செய்யப்படும் வேலை மீது/தரை மீது விழ நேரும். இது தீப்புண்களை (அ) காயத்தை ஏற்படுத்தும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செயற்பாடுகளை வகைப்படுத்துதல் (Various welding processes and their application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **எலக்ட்ரிக் வெல்டிங் செயல்முறைகளைக் கூறுதல் மற்றும் வகைப்படுத்தல்**
- **கேஸ் வெல்டிங் செயல் முறைகளைக் கூறுதலும் வகைப்படுத்துதலும்**
- **இதர வெல்டிங் செயல் முறைகளைக் கூறுதலும் வகைப்படுத்தலும்**
- **பல்வேறு வெல்டிங் செயல் முறைகளைக் கூறுதலும் அவைகளின் உபயோகமும்.**

வெப்ப மூலத்தின் அடிப்படையில் வெல்டிங் செயல்முறைகளைக் கீழ்க் குறித்தவாறு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

- எலக்ட்ரிக் வெல்டிங் செயல்முறைகள் - (மின்னோட்டத்தினால் வெப்பம் ஏற்படும் வழிகள்)
- கேஸ் வெல்டிங் செயல்முறைகளை (கேஸ் ப்ளேம் வெப்பத்தினால் ஏற்படுவதாகும்)
- மற்ற வெல்டிங்கின் செயல்முறைகள் (மின்னோட்டமுமின்றி கேஸ் மூலமுமின்றி கிடைக்கும் வெப்பத்தின் மூலம்)

எலக்ட்ரிக் வெல்டிங் செயல்முறைகளையும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளவைகளான

- எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங் (Electric arc welding)
- எலக்ட்ரிக் ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங் (Electric resistance welding)
- லேசர் வெல்டிங் (Laser welding)
- எலக்ட்ரான் பீம் வெல்டிங் (Electron beam welding)
- இண்டக்ஷன் வெல்டிங் (Induction welding)

எலக்ட்ரிக் ஆர்க் வெல்டிங்கை மேலும் கீழ்க் குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்/மேனுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (Shielded Metal Arc Welding/Manual Metal Arc Welding)
- கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் (Carbon arc welding)
- அட்டாமிக் ஹைட்ரஜன் ஆர்க் வெல்டிங் (Atomic hydrogen arc welding)
- இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங் / TIG வெல்டிங் (Gas Tungsten Arc Welding/TIG Welding)
- கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்/MIG/MAG வெல்டிங் (Gas Metal Arc Weling / MIG/MAG Welding)
- ஃப்ளக்ஸ் கோர்டு (உள்ளக) ஆர்க் வெல்டிங் (Flux cored arc welding)
- சப் மெர்ஜ்டு ஆர்க் வெல்டிங் (Submerged arc welding)
- எலக்ட்ரோ-ஸ்லாக் வெல்டிங் (Electro-slag welding)
- ப்ளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (Plasma arc welding)

எலக்ட்ரிக் ரெசிஸ்டன்ஸ் வெல்டிங்கை கீழ்க்குறித்தவாறு மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.

- ஸ்பாட் வெல்டிங் (Spot welding)
- சீம் வெல்டிங் (Seam welding)
- பட் வெல்டிங் (Butt welding)
- ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் (Blash butt welding)
- ப்ரொஜெக்ஷன் வெல்டிங் (Projection welding)

கேஸ் வெல்டிங் ப்ராசசை கீழ்க் குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- ஆக்சி அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-acetylene gas welding)
- ஆக்சி ஹைட்ரஜன் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-hydrogen gas welding)
- ஆக்சி கோல் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-coal gas welding)
- ஆக்சி-லிக்விஃபைடு பெட்ரோலியம் கேஸ் வெல்டிங் (Oxy-liquified petroleum gas welding)
- ஏர் அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Air acetylene gas welding)

இதர வெல்டிங் ப்ராசஸ்கள் வருமாறு

- தெர்மிட் வெல்டிங் (Thermit welding)
- ஃபோர்ஜ் வெல்டிங் (Forge welding)
- ஃப்ரிக்ஷன் வெல்டிங் (Friction welding)
- அல்ட்ராசானிக் வெல்டிங் (Ultrasonic welding)
- எக்ஸ்ப்ளோசிவ் வெல்டிங் (Explosive welding)
- கோல்டு பிரஷர் வெல்டிங் (Cold pressure welding)
- பிளாஸ்டிக் வெல்டிங் (Plastic welding)

குறியீடு	வெல்டிங் செயல்முறை
AAW	Air Acetylene
AHW	Atomic Hydrogen
BMAW	Bare Metal Arc
CAW	Carbon Arc
EBW	Electron Beam

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

EGW	Electro Gas
ESM	Electroslag
FCAW	Flux Cored Arc
FW	Flash
FLOW	Flow
GCAW	Gas Carbon Arc
GMAW	Gas Matel Arc
GTAW	Gas Tungsten Arc
IW	Induction
LBW	Laser Beam
OAW	Oxy-Acetylence
OHW	Oxy-Hydrogen
PAW	Plasma Arc
PGW	Pressure Gas
RPW	Resistance Projection
RSEW	Resistance Seam
RSW	Resistance Spot
SAW	Submerged Arc
SMAW	Shielded Metal Arc
SCAW	Shielded Carbon Arc
SW	Stud Arc
TW	Thermit
UW	Ulrosonic

பல்வேறு வெல்டிங் ப்ராசஸ்களின் உபயோகங்கள் (Applications of various welding processes)

ஃபோர்ஜ் வெல்டிங் (Forge welding)

இது பழைய காலத்தில் மேல் அமர்வு (Lap) மற்றும் முட்டு (Butt) இணைப்பாக உலோகங்களை இணைக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (Shielded metal arc welding)

ஷீல்டட் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் என்பது எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும், நுகரக்கூடிய எலக்ட்ராடு குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

கார்பன் ஆர்க் வெல்டிங் (Carbon arc welding)

எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் கார்பன் எலக்ட்ராடு மற்றும் தனியான நிரப்பு உலோகம் பயன்படுத்தி வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால், இது மெதுவான வெல்டிங் செயல்முறை என்பதால் தற்காலத்தில் இது உபயோகப்படுத்தப் படுவதில்லை.

சப்மெர்ஜ்டு ஆர்க் வெல்டிங் (Submerged arc welding)

இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களையும் கனமான தகடுகளையும் வெல்டிங் செய்யவும் அதிகமான உற்பத்திக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

CO_2 வெல்டிங் (கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங்) (Co_2 Welding) (Gas metal arc welding)

இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களைத் தொடர்ந்து ஊட்டப்படும் நிரப்புக் கம்பி பயன்படுத்தியும், வெல்டு உலோகத்தையும் ஆர்க்கையும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு மூலம் கவச மிட்டும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டிக் வெல்டிங் (இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங்) (TIG welding) (Gas tungsten arc welding)

டிக் வெல்டிங் (இனர்ட் கேஸ் ஆர்க் வெல்டிங்) என்பது, இரும்பு சார்ந்த உலோகங்கள், ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல், அலுமினியம் மற்றும் மெல்லிய தகடுகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

அட்டாமிக் ஹைட்ரஜன் வெல்டிங் (Atomic hydrogen welding)

எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களையும் வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் இதர ஆர்க் வெல்டிங் ப்ராசஸ்களை விட அதிக வெப்ப நிலையைக் கொண்டிருக்கும்.

எலக்ட்ரோ ஸ்லாக் வெல்டிங் (Electroslag welding)

எலக்ட்ரோ ஸ்லாக் வெல்டிங் என்பது ஃப்ளக்ஸ் (இளக்கி) பொருளின் மின் தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி மிகக் கனமான எஃகுத் தகடுகளை ஒரே நடையில் (one pass) வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ப்ளாஸ்மா ஆர்க் வெல்டிங் (Plasma arc welding)

வெல்டு செய்யும் உலோகங்களில் இதன் ஆர்க் ஆழமாக ஊடுருவிச் செல்லும். மேலும் உருகு இணைப்பு, இணைப்பின் மிகக் குறுகிய பகுதியில் நடைபெறும்.

ஸ்பாட் வெல்டிங் (Spot weding)

ஸ்பாட் வெல்டிங் என்பது வெல்டிங் செய்யப்படும் உலோகங்களின் மின் தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய தகடுகளை மேல் அமர்வு இணைப்பாக சிறு புள்ளிகளாக

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சீம் வெல்டிங் (Seam welding)

மெல்லிய தகடுகளை ஸ்பாட் வெல்டிங் போன்றே செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் அடுத்தடுத்துள்ள வெல்டு இடங்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்றமர்ந்து தொடர்ந்த வெல்டு செய்யப்பட்ட இணைப்பைத் தரும்.

ப்ரொஜெக்ஷன் வெல்டிங் (Projection welding)

இரண்டு தகடுகளை ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அமைத்து, அதன் விளிம்புகளில் இல்லாமல் பரப்புகளின் மீது செய்யப்படுகின்றது. ஒரு பிளேட்டின் மீது புடைப்பு (projection) ஏற்படுத்தி, அது மற்ற பிளேட்டின் பரப்பு மீது அழுத்தப்பட்டு இது செய்யப்படுகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஒவ்வொரு புடைப்பும் ஒரு ஸ்பாட் வெல்டிங் மாதிரி செயல்படுகிறது.

பட் வெல்டிங் (Butt welding)

பட் வெல்டிங் என்பது கனத்தக் குறுக்கு வெட்டு கொண்ட இரு கம்பி/ப்ளாக் முனைகளை, அந்த ராடுகள் தொடுவதால் ஏற்படும் மின்தடைக் குணத்தைப் பயன்படுத்தி வெல்டு செய்து, அவைகளை நீட்டிப்பு செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ளாஷ் பட் வெல்டிங் (Flash butt welding)

கனத்த குறுக்கு வெட்டு கொண்டு ராடுகளை/ப்ளாக்குகளை பட் வெல்டிங் மாதிரி செய்யப்படுகிறது. ஆனால் இணைக்கப்படும் முனைகளில் மின் பளிச்சை (Arc flash) ஏற்படுத்தி, அவைகள் உருக்கப்பட்டு கனத்த அழுத்தம் தரப்பட்டு அவை இணைக்கப்படுகின்றன.

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங் (Oxy -acetylene welding)

வெவ்வேறு இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை, பொதுவாக 3 மிமீ மற்றும் அதற்குக் குறைவாகக் கனம் உடையவைகளை வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆக்சி-இதர எரிவாயு வெல்டிங் (Oxy-other fuel gases welding)

ஆக்சிஜனுடன் எரி வாயுக்களான, ஹைட்ரஜன், கோல்-கேஸ், லிக்விஃபைடு பெட்ரோலியம் கேஸ் (LPG) பயன்படுத்தி தீப்பிழம்பு உருவாக்கி ஆதார உலோகமும் நிரப்பு உலோகமும் உருக்கிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகையான தீப் பிழம்புகளின் வெப்ப நிலை ஆக்ஸி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் வெப்ப நிலையை விடக் குறைவாக இருப்பதால், இவை வெப்ப உள்ளீடு குறைவாகத் தேவைப்படும் உலோகங்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஏர்-அசிட்டிலின் கேஸ் வெல்டிங் (Air-acetylene gas welding)

சால்டரிங் செய்வதற்கும் வேலையை வெப்பப் படுத்தல் முதலானவைகளைச் செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இண்டக்ஷன் வெல்டிங் (Induction welding)

டூல் (வெட்டுளி) முனைகளை அதன் ஷேங்க் (காம்பு) உடன் பிரேசிங் செய்தல், பட்டை வளையங்களை இணைத்தல் முதாலானவைகளை வெல்டிங் செய்ய, இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களை எலக்ட்ரிகல் இண்டக்ஷன் காயில் மூலம் வெப்பப்படுத்தி இணைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தெர்மிட் வெல்டிங் (Thermit welding)

தண்டவாளம் போன்ற பருத்த, கனமான ஒழுங்கற்ற வடிவங்களை ரசாயன வெப்பப் படுத்தல் செயல் முறை பயன்படுத்தி வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃப்ரிக்ஷன் வெல்டிங் (Friction welding)

பெரிய விட்டமுள்ள ஷேப்ட் முதலானவைகளின் முனைகளை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளச் செய்யப்பட்டு ஒன்றின் மீது ஒன்று உராயும்படி சுழலச் செய்து தேவையான வெப்பத்தை உருவாக்கி வெல்டிங் செய்ய இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெல்டிங் சார்ந்த சொற்றொடர்களும் அதன் விளக்கங்களும் (Welding Terms & Its Definition)

1 பட் வெல்டு (Butt weld)

இணைக்க வேண்டிய இரண்டு உலோகங்கங்களைத் தரை மட்டத்தில் அதாவது 180° கோணத்தில் வைத்து இணைக்கின்ற முறையை பட் வெல்டு என்றழைக்கப்படுகிறது.

2 ஃபில்லட் வெல்டு (Fillet weld)

இணைக்க வேண்டிய இரண்டு உலோகங்களை 90° கோணத்தில் வைத்து (தரை மட்டத்தில்/ஒரு பரப்பு மற்றொரு முனையுடன் (அ) இரண்டு முனைகளுடன்) இணைக்கின்ற முறையை ஃபில்லட் வெல்டு என்றழைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 வெல்டு ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் (Weld reinforcement)

இணைக்கப்பட்ட உலோகத்தின் மேல் தரை மட்டம் (அ) மைட்டர் பரப்புக்கு மேலே உள்ளவற்றை ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் எனப்படுகிறது.

4 மைட்டர் கோடு (Miter line)

இரண்டு ட்டோக்களை (toe) இணைக்கும் நேர் கோட்டிற்கு மைட்டர் கோடு என்று பெயர்.

5 வெல்டு ட்டோ (Toe of weld)

மூலத்தாதுவும் நிரப்பப்பட்ட தாதுவும் இணைக்கின்ற இடத்தை வெல்டு ட்டோ எனப்படுகிறது.

6 ட்டோ கோடு (Toe line)

மூலத்தாதுவின் மேற்பரப்பில் மீது செல்லும் கோட்டை ட்டோ கோடு எனப்படுகிறது. இதன் மீதுதான் வெல்டு ரெயின்ஃபோர்ஸ்மென்ட் உட்காருகிறது.

7 குழியான படிவு (Concave bead)

நிரப்பு உலோகத்தின் அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு கீழே இருப்பதை குழியான படிவு என்கிறோம்.

8 குவிந்த படிவு (Convex bead)

நிரப்பு உலோகத்தின அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு மேலே இருப்பதை குவிந்த படிவு என்கிறோம்.

9 மைட்டர் படிவு (Miter bead)

நிரப்பு உலோகத்தின் அளவு மைட்டர் கோட்டிற்கு சமமாக இருந்தால் அதை மைட்டர் படிவு என்கிறோம்.

10 கேஸ் வெல்டிங் டார்ச் (Gas welding torch)

வாயு வெல்டிங்குக்கு தேவையான வாயுக்களை சரியான விதத்தில் கலந்து சீரான வேகத்தில் முனைக்கு கொண்டு சென்று வாயுக்களை எரிய செய்ய உதவும் ஒரு சாதனமாகம்.

11 கேஸ் கட்டிங் டார்ச் (Gas cutting torch)

கேஸ் கட்டிங்கிற்கு தேவையான வாயுக்களை சரியான விதத்தில் கலந்து சீரான வேகத்தில் முனைக்கு கொண்டு சென்று வாயுக்களை எரிய உதவும் சாதனமாகும்.

12 கேஸ் பிரஷர் ரெகுலேட்டர் (Gas pressure regulator)

வாயு உருளையில் உள்ள வாயு அழுத்தத்தை வேலை செய்வதற்கான தேவையான அழுத்தத்திற்கு குறைக்கவும். வாயுவின் பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப்பிற்கு கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுகிறது.

13 ரப்பர் நெளி குழாய்கள் (Gas rubber hose pipe)

இவை வாயுவை ரெகுலேட்டரிலிருந்து ப்ளோ பைப்பிற்கு (வெல்டிங் (அ) கட்டிங்) கொண்டு செல்ல பயன்படுகிறது.

14 பின் தீ (Back fire)

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கான தீ பிழம்பை பற்றவைக்கும் போது சில சமயங்களில் கேஸ் அழுத்தம் தவறாக இருந்தால் சிறிய வெடிச் சத்தம் கேஸ் வெல்டிங் டார்ச் முனையில் ஏற்படும். இதனால் தீ பிழம்பு அணைந்து போகலாம் (அ) அணையாமலும் இருக்கும், இதை விபத்து எதிர் தீ எனப்படுகிறது.

15 விபத்து எதிர் தீ (Flash back)

பின் தீ ஏற்படும் போது சில சமயங்களில் தீ பிழம்பு அணைந்து விடும். ஆனால் எரியும் அசிட்டிலின் வாயு ப்ளோ பைப் வழியே சிலிண்டரை வந்தடையும். இதை விபத்து எதிர் தீ எனப்படுகிறது.

16 எதிர் தீ தடுப்பான் (Flash back arrestor)

விபத்து எதிர்த் தீயை தடுத்து, நிறுத்தும் சாதனத்திற்கு ப்ளாஷ்பேக் அரெஸ்ட்டர் என்று பெயர். இது ஒரு பாதுகாப்பு சாதனமாகும்.

17 எலக்ராடு ஹோல்டர் (Electrode holder)

ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் போது பல்வேறு கோணங்களில் இறுக்கி பிடித்துக் கொள்ளவும், வெல்டிங் கேபினில் இருந்து வரும் மின்சாரத்தை எலக்ட்ராடுக்கு கொண்டு செல்ல உதவும் சாதனத்திற்கு எலக்ராடு ஹோல்டர் என்று பெயர். இவை பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. அவை 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பிளர்களில் (Ams) பகுதியாக அல்லது முழுவதும் ரப்பர் இன்சுலேஷனால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

18 எர்த் க்ளாம்ப் (Earth clamp)

இது எர்த் கேபிளை வேலையுடன் அல்லது வெல்டிங் மேஜையுடன் உறுதியாக பிடிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதுவும் செம்பு/செம்புக் கலவைகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை பல்வேறு அளவுகளிலும் வகைகளிலும் கிடைக்கிறது. அதாவது 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பியர்களில் (Ams) கிடைக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

19 ஆர்க் வெல்டிங் கேபிள் (Arc welding cable)

இவை செம்பு அல்லது அலுமினியம் போன்றவைகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை வெல்டிங் மெஷினில் இருந்து மின்சாரத்தை எலக்ட்ராடு ஹோல்டருக்கும் எர்த் கிளாம்பிற்கும் கொண்டு செல்கிறது.

20 கேபிள் இணைப்புகள் (Cable lug)

இவை பல்வேறு அளவுகளிலும் வகைகளிலும் கிடைக்கிறது. அதாவது 300, 400 மற்றும் 600 ஆம்பியர்களில் (Ams) கிடைக்கிறது. இவை அதிக அளவு செம்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

21 கவசமிடப்பட்ட மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (SMAW)

இவை மேனுவல் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் என்றும் மற்றும் குச்சி வெல்டிங் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

22 கேஸ் மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் (GMAW)

வெல்டிங் மிக் மேக் (MIG) (MAG) மற்றும் ஃபிளக்ஸ் பூசப்பட்ட ஆர்க் வெல்டிங் ஆகிய மூன்றையும் சேர்ந்ததாகும். இந்த முறை வெல்டிங்கில் கரையக்கூடிய எலக்ட்ராடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

23 கேஸ் டங்ஸ்டன் ஆர்க் வெல்டிங் (GTAW)

இவ்வகையான வெல்டிங்கிற்கு கரையாத டங்ஸ்டன் எலக்ட்ராடை உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

24 ஃபிளக்ஸ் கோட்டட் ஆர்க் வெல்டிங் (FCAW)

இம்முறையிலான எலக்ட்ராடு வெல்டு செய்கையில் கரைந்து விடும்.

25 எலக்ட்ராடு (பிளக்ஸ் பூசப்பட்டது) (Electrode (Flux coated))

ஃபிளக்ஸ் பூசப்பட்ட உலோக கம்பியை எலக்ட்ராடு எனப்படுகிறது. எலக்ராடை எலக்ராடு ஹோல்டரால் இறுக்கிப் பிடிக்கப்படும் முனையை, முனை ஃபிளக்ஸ் பூசப்படாத கம்பி மற்றும் ஃபிளக்ஸ் போன்ற பாகங்கள் உள்ளன. எலக்ட்ராடின் ஃபிளக்ஸ் பூசப்படாத கம்பியின் விட்டத்தின் மூலமாக எலக்ராடின் அளவு தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

ஹை பிரஷர் ஆக்சி - அசிட்டிலின் வெல்டிங் சாதனங்கள் மற்றும் துணை உறுப்புகள் (High pressure oxy-acetylene welding equipment and accessories)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயு உருளைகளின் அம்சங்களை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்**
- **ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் கேஸ் ரெகுலேட்டர்களின் அம்சங்களை ஒப்பிடுதல்**
- **ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர்களில் பயன்படுத்தப்படும், ஹோஸ் இணைப்புக்களை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்**
- **ஹோஸ் புரெடக்டர்களின் (பாதுகாப்பிகள்) செயல்பாடுகளைக் கூறுதல்**
- **ப்ளோ பைப் மற்றும் நாசில்களின் செயல் பாடுகளைக் கூறுதல்.**

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங் என்பது, ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்களைக் கலந்து பயன்படுத்தி உலோகங்களை அவைகளின் உருகு நிலைக்கு வெப்பப்படுத்தி இணைக்கும் முறையாகும். (Fig 1)

ஆக்சிஜன் வாயு உருளைகள் (oxyen gas cylinders): கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்குத் தேவையான ஆக்சிஜன் வாயு பாட்டில் வடிவ சிலிண்டர்களில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த சிலிண்டர்களில், கருப்புநிற வர்ணத்தால் பூசப்பட்டிருக்கும். (Fig 2), ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்களில் வாயு 120 முதல் 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் 7மீ^{3} கொள்ளளவு வரை சேமித்து வைக்க முடியும். ஆக்சிஜன் வாயு சிலிண்டரின் வால்வுகள், வலப்பக்க மரைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் சிலிண்டல் (Dissolved acetylene cylinder): கேஸ் வெல்டிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அசிட்டிலின் வாயு, காவிவர்ணம் பூசப்பட்ட (maroon) ஸ்டீல் சிலிண்டர்களில் (உருளைகளில்) சேமித்து வைக்கப்படும். கரைக்கப்பட்ட நிலையில் சாதாரணமாக சேமித்து வைக்கப்படும் கொள்ளளவு, 15 முதல் 16 கிகி / செ மீ^{2} அழுத்தத்தில் 6 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

ஆக்சிஜன் பிரஷர் ரெகுலேட்டர் (Oxygen pressure regulator): இது, ஆக்சிஜன் வாயு உருளையில் உள்ள வாயு அழுத்தத்தை, வேலை செய்வதற்கான தேவையான அழுத்தத்திற்குக் குறைக்கும், ஆக்சிஜன், பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப் பிறகு கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது இதன் மரையிடப்பட்ட இணைப்புகள், வலகப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். (Fig 3)

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

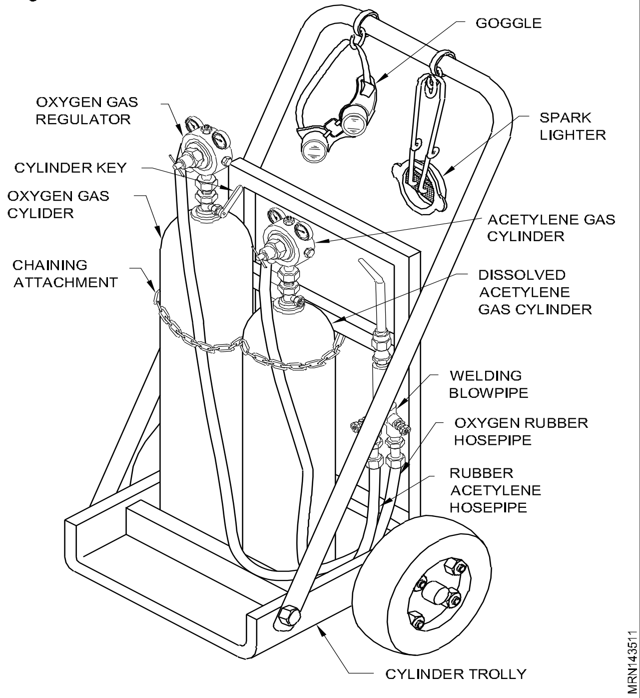


Fig 2

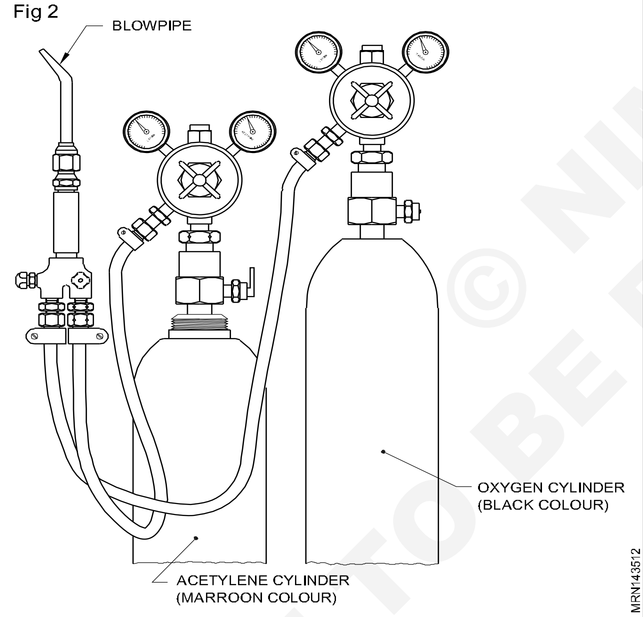
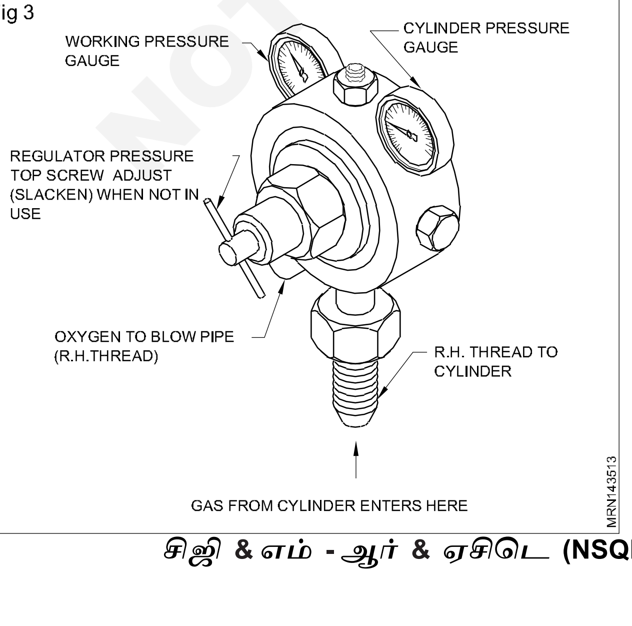
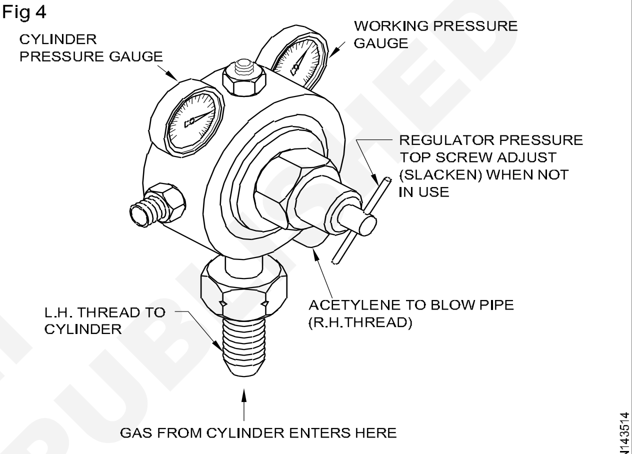


Fig 3



அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர் (Acetylene regulator): ஆக்சிஜன் ரெகுலேட்டர்களைப் போன்றே இதுவும். உருளையின் உள்ள அழுத்தத்தை வேலை செய்வதற்குத் தேவையான அழுத்தத்திற்குக் குறைக்கவும் வாயுவின் பாய்வை நிலையான வீதத்தில் ப்ளோ பைப்பிற்குக் கட்டுப்படுத்தி அனுப்பவும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. இதன் மரையிடப்பட்ட இணைப்புகள் இடப்பக்க மரையைக் கொண்டவையாக இருக்கும் அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டரை, உடனடியாக அடையாளம் காண அதன் நட்டின் மூலைகளில் வரிக்காடி (Groove) வெட்டப்பட்டிருக்கும். (Fig 4)

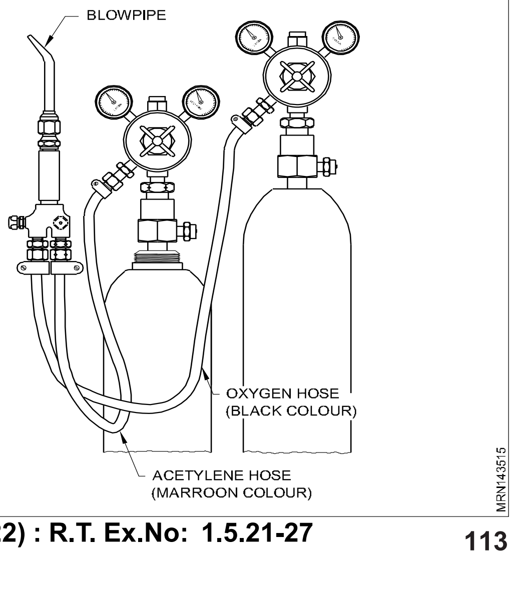
Fig 4



ACETYLENE PRESSURE REGULATOR

ரப்பர் ஹோஸ் குழாய்களும் இணைப்புகளும் (Rubber hose-pipes and connections): இவை, வாயுவை ரெகுலேட்டரிலிருந்து ப்ளோ பைப்பிற்கு எடுத்துச் செல்லப்பயன்படுகின்றன. இவை வலிமையான கேன்வாஸ் ரப்பர் மூலம், நல்ல நெளிவுத் தன்மையுடன் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஆக்சிஜனை எடுத்துச் செல்லும் ஹோஸ் பைப்கள், கறுப்பு அல்லது நீலம் நிறமாகவும் அசிட்டிலின் ஹோஸ்கள் காவி நிறமாகவும் (maroon) இருக்கும் (Fig 5)

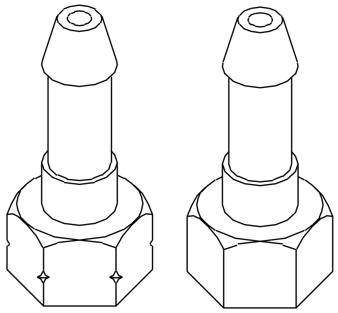
Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

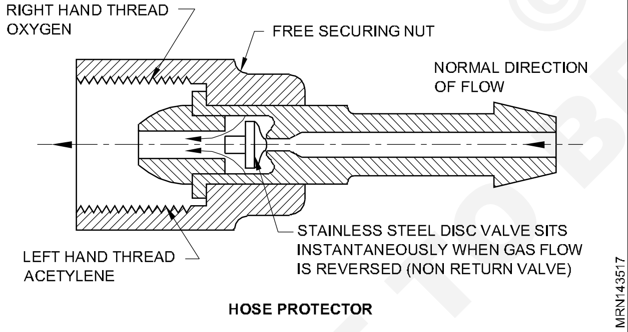
ரப்பர் ஹோஸ்கள், ரெகுலேட்டருடன் யூனியன்கள் உதவியுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்த யூனியன்கள், ஆகிசிஜன் வாயுக்கு வலப் பக்க மரையும் அசிட்டிலின் வாயுக்கு இடப்பக்க மரையும் கொண்டிருக்கும் அசிட்டிலின் ஹோஸ் யூனியன்கள் மீது, அவைகளின் மூலைகளில் வரிப்பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும். (Fig 6)

Fig 6



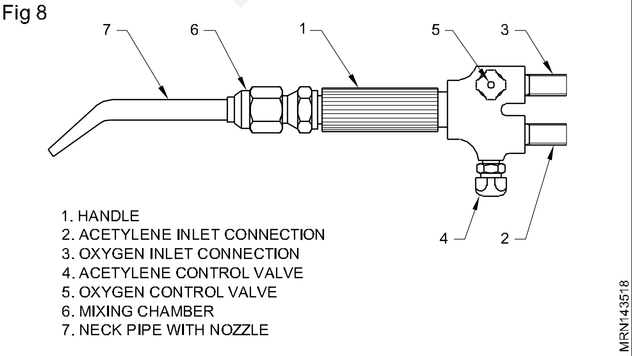
ரப்பர் ஹோஸ்களின் ப்ளோ பைப் முனைப் பக்கத்தின் ஹோஸ் புரொடக்டர்கள் (பாதுகாப்பிகள்) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஹோஸ் புரொடக்டர்கள் கனக்டிங் யூனியன் உருவத்தில் இருக்கும். வெல்டிங் செய்யும் பொழுது விபத்து பிளாஷ் பேக் (Flash back) மற்றும் பேக் ஃபயர் (Back fire) ஏற்படுவதிலிருந்து பாதுகாக்க இதன் உள்ளே, ஒரு நான் ரிட்டன் வட்டு (Non return disc) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். (Fig 7)

Fig 7



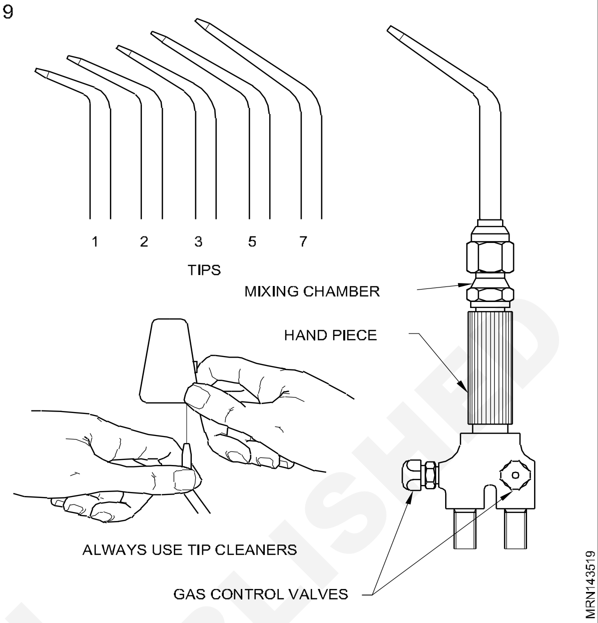
ப்ளோ பைப்கள் வாயுவைக் கட்டுப்படுத்தவும், ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்லின் வாயுவை தேவையான விகிதத்தில் கலப்பு செய்யவும் பயன்படுகின்றன. (Fig 8)

Fig 8



சிறிய அளவிலான (அ) பெரிய அளவிலான தீப்பிழம்புகளை உருவாக்க, பல்வேறு அளவுகளில் மாற்றத்தக்க ஒரு தொகுதி நாசில் முனைகள் கிடைக்கின்றன. (Fig 9)

Fig 9



வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய பிளேட்களின் கனத்திற்கு ஏற்ப நாசில்களின் அளவுகள் மாறுபடும்.

அட்டவணை 1

பிளேட்டின் கனம்	நாசில் அளவு
மிமீ	எண்
0.8	1
1.2	2
1.6	3
2.4	5
3.0	7
4.0	10
5.0	13
6.0	18
8.0	25
10.0	35
12.0	45
19.0	55
25.0	70
25.0 க்கு மேர்	90

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங் கைக் கருவிகள் (Gas welding hand tools)

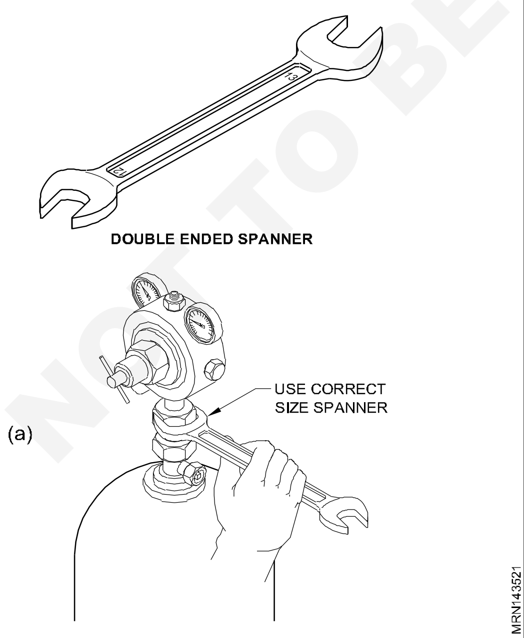
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வெல்டர் பயன்படுத்தும் கைக்கருவிகளை அறிதலும் அவைகளின் பெயர்களைக் கூறுதலும்**
- **அவைகளின் உபயோகங்ககைக் கூறுதல்**
- **கைக் கருவிகளை நன்கு வேலை செய்யும் நிலைமையில்வைத்திருக்கத் தேவையான கவனிப்பு மற்றும் பராமரிப்புகளைக் கூறுதல்.**

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகள், ஒரு வெல்டர் பயன்படுத்தக் கூடிய பல்வேறு கைக் கருவிகளின் விபரங்கள் ஆகும்.

டபுள் என்டெட் ஸ்பானர் (Double ended spanner): ஒரு டபுள் என்டெட் ஸ்பானர் (இரு முனை முடுக்கி) Fig 1 மற்றும் 1a ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது, ஃபோர்ஜிங் (அடிக்கப்பட்ட) செய்யப்பட்ட குரோம்வனடியம் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது, அறுபட்டை (அ) சதுரத் தலை கொண்ட நட் மற்றும் போல்ட்கள் இறுக்கி முடுக்கவும், தளர்த்தவும் பயன்படுகிறது.

Fig 1 ல் காட்டப்பட்டவாறு ஸ்பானரின் அளவு அதன் மீது பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். வெல்டிங் வேலைகளில் இது கேஸ் சிலிண்டர் வால்வுகள் மீது ரெகுலேட்டர்களைப் பொருத்தவும், ரெகுலேட்டர் மற்றும் ப்ளோபைப் உடன் கனக்டர் மற்றும் புரடக்டரைப் பொருத்தவும், ஆர்க் வெல்டிங் மெஷின், அவுட் புட் டெர்மினலுடன் கேபிள் லக்ஸ் (பிடிவளைகள்) பொருத்துதல் முதலானவைகளுக்கும் பயன்படுகிறது.

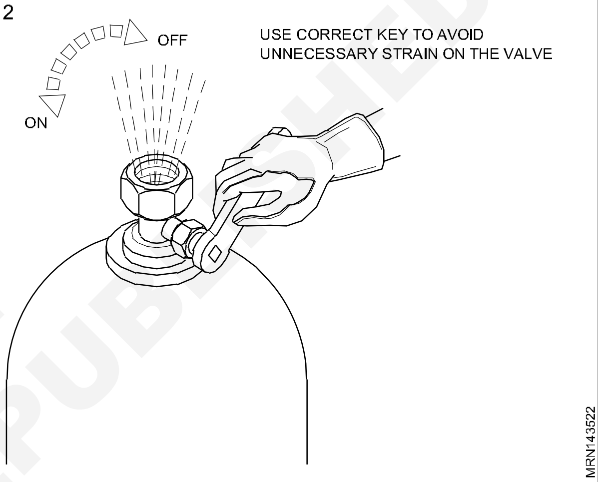
Fig 1



ஸ்பானரை, ஹேமர் மாதிரி பயன்படுத்தக் கூடாது. நட் / போல்ட் தலை பழுதடையாமல் இருக்க சரியான அளவுள்ள ஸ்பானரைப் பயன்படுத்தவும்.

சிலிண்டர் கீ (Cylinder Key): Fig 2 ல் சிலிண்டர் கீ காட்டப்பட்டுள்ளது. இது சிலிண்டரிலுள்ள வாயுப் பாய்வை ரெகுலேட்டருக்கு அனுமதிப்பதற்கு (அ) நிறுத்துவதற்கு சிலிண்டர் வால்வு சாக்கெட்டைத் திற்கக (அ) மூடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2



சரியான அளவுள்ள கீயை எப்பொழுதும் பயன்படுத்தி, வால்வை இயக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சதுரத் கம்பிக்கு, சேதம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும் இந்தக் கீ, எப்பொழுதும், வால்வு சாக்கெட்டிலேயே இருக்க விடப்பட வேண்டும். இதனால் விபத்து பிளாஷ் பேக் / பேக் ஃபையர் ஏற்படும் போது, உடனடியாக வாயுப் பாய்வை நிறுத்த முடியும்.

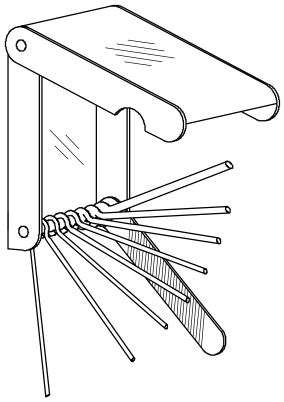
நாசில் (அ) டிப்பிளீனர் (Nozzle or Tip cleaner) முனையை சுத்தம் செய்தல் (Cleaning the tip): எல்லா வெல்டிங் 'டிப்' களும் செம்பினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை சற்று முரட்டுத் தனமாகக் கையாளப்பட்டாலும் பழுதடைந்து விடும்.

- கீழே போடுதல் தட்டுதல் (அ) பணிப் பொருள் மீது முனையக் கொண்டு சீவுதல் ஆகியவை, முனையை சீர்ப்படுத்த முடியாத அளவுக்குப் பாழாக்கி விடும்.

'டிப்' க்ளீனர்: டார்ச் கன்டெய்னருடன் (பெட்டி) தனிவகை டிப் க்ளீனர் வழங்கப்படும் ஒவ்வொரு முனைக்கும் ஒரு வகை ட்ரில்லும் ஒரு சன்ன அரமும் இருக்கும். (Fig 3)

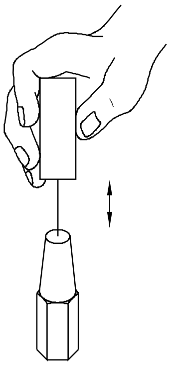
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



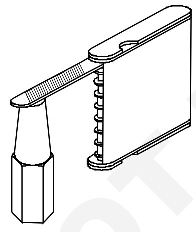
முனையை சுத்தம் செய்வதற்கு முன்பாக சரியான ட்ரில் அளவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் அதை சுழற்றாமல் டிப் துளையில் மேலும் கீழும் நகர்த்தவும். (Fig 4)

Fig 4



பிறகு சன்ன அரத்தைப் பயன்படுத்தி டிப் பரப்பை சுத்தம் செய்யவும். (Fig 5) சுத்தம் செய்யும் பொழுது ஆக்சிஜன் வால்வை ஓரளவிற்குத் திறந்து விட்டு தூசுகளை ஊதி வெளியேறச் செய்யவும்.

Fig 5



ஸ்பார்க் லைட்டர் (Spark Lighter): Fig 6 மற்றும் 7 ல் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ள ஸ்பார்க் லைட்டர், டார்ச்சை தீப்பற்ற வைக்கப் பயன்படுகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது, எப்பொழுதும் ஸ்பார்க் லைட்டரைப் பயன்படுத்தியே டார்ச்சை தீப்பற்றச் செய்ய வைக்கும் வழக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும். தீக்குச்சியை எப்பொழுதும் பயன்படுத்தக் கூடாது. இதற்காக, தீக்குச்சியைப் பயன்படுத்துதல் மிகவும் ஆபத்தானதாகும். காரணம், டிப் முனையிலிருந்து வெளிவரும் அசிட்டிலினின் பாய்வு தீப்பிழம்பின் பெருக்கம் (puff) உமது கையை சுட்டு விடக் கூடும்.

Fig 6

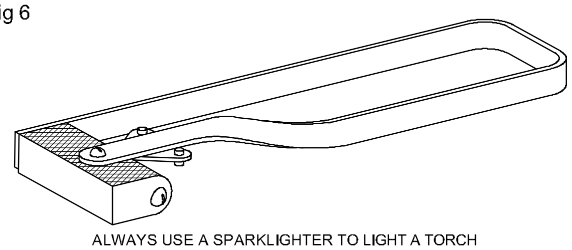
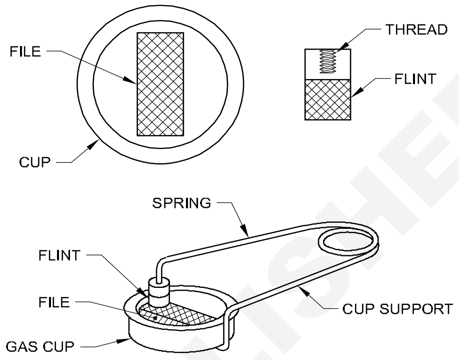


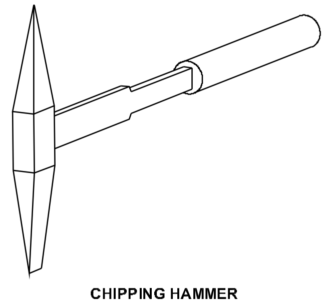
Fig 7



சிப்பிங் ஹேமர் (செதுக்கும் சுத்தியல்) (Chipping hammer): சிப்பிங் ஹேமர் என்பது (Fig 8) வெல்டு மணிப் படிவின் மீது மூடியுள்ள கசடை நீக்குவதற்குப் பயன்படுகிறது. இது மென் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்ட கைப்பிடியுடன் மீடியம் கார்பன் ஸ்டீலால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் ஒரு முனை வெட்டுளி போன்றும் மறுமுனை புள்ளியாகவும் இருக்கும். இதனால் கசடை எந்த நிலையிலும் நீக்க இயலும்.

கசடை முழுதுமாக திறமையுடன் நீக்க, வெட்டுளி முனையையும் புள்ளி முனையையும் கூர்மையாகப் பராமரிக்க தக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

Fig 8



கார்பன் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் (Carbon steel wire brush): Fig 9 ல் கார்பன் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் காட்டப்பட்டுள்ளது இது,

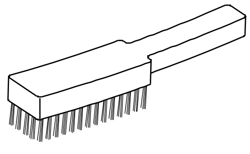
- வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்பாக பணிப்பொருளின் பரப்பை, துரு, ஆக்சைடு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றும் இதர அழுக்குகளிலிருந்து சுத்தம் செய்யவும்.

- கசடுகளை செதுக்கி நீக்கிய பிறகு ஒன்றுடன் ஒன்றிணைந்த படிவுகளுக்கிடையே உள்ள வெல்டை சுத்தம் செய்யவும்.
- வெல்ட்மென்டை (பற்றிணைப்பு உலோகத்தை) பொதுவாக சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

Fig 9



WIRE BRUSH

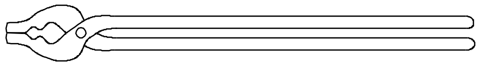
MRN143529

இரும்பு சார்பு அற்ற மற்றும் ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் வெல்டு இணைப்பை சுத்தம் செய்வதற்கு ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் ஒயர் பிரஷ் பயன்படுத்திப்படுகிறது.

இது கைப்பிடியுடன் உள்ள ஒரு மரக்கட்டை மீது, 3 முதல் 5 வரிசைகளாக அமைந்த, கற்றையான ஸ்டீல் கம்பிகளால் செய்யப்பட்டிருக்கும், நீண்ட காலம் உழைப்பதற்காகவும், நன்கு சுத்தப்படுத்தவும் ஒயர்கள் கடினப்படுத்தப்பட்டு, டெம்பரிங் செய்யப்பட்டு இருக்கும்.

குறடுகள் (Tongs): சூடான பணிப் பொருள்களைப் பிடித்துக் கொள்ளவும். வேலைகளை அவைகளின் நிலையில் பிடித்துக் கொள்ளவும் (Fig 10), மற்றும் (Fig 11) ல், ஒரு ஜோடி குறடுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

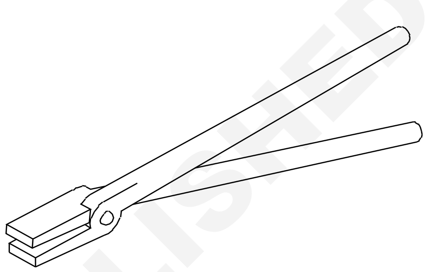
Fig 10



TONGS

MRN14352A

Fig 11



TONGS

MRN14352B

வாயு வெட்டு செயற்பாட்டில் பாதுகாப்பு (Safety in gas cutting process)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **வாயு வெட்டு சாதனத்தைக் கையாளும் பொழுது பின்பற்றப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளை விவரித்தல்.**
- **இயக்குபவர் பின்பற்றப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்**
- **வாயு வெட்டு செய்யும் போது தேவைப்படும் பாதுகாப்புகளைக் கூறுதல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாதனத்திற்கான பாதுகாப்பு (Equipment safety)

வாயு வெட்டு சாதனத்திற்கு உரிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள், வாயு வெல்டிங் சாதனத்திற்கு உரியது போன்றவையே ஆகும்.

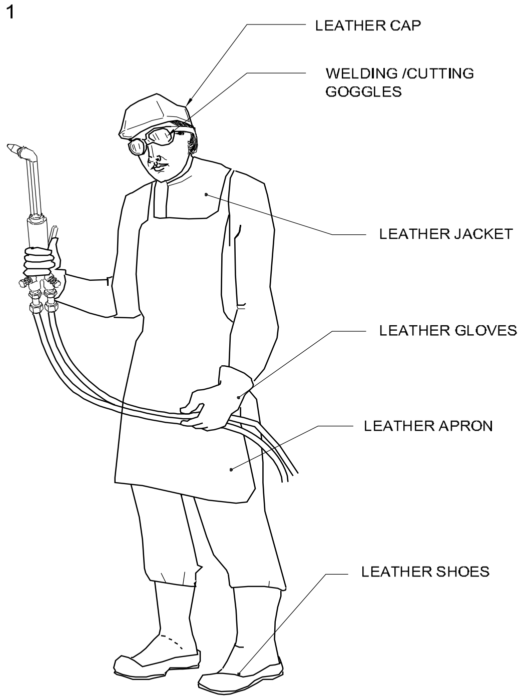
இயக்குபவருக்கான பாதுகாப்புகள் (Safety for the operator) (படம் 1)

எப்பொழுதும் பாதுகாப்பு உடைகளை அணிய வேண்டியதன் அவசியம் வருமாறு,

- கண்களைப் பாதுகாக்க
- தீப்புண் ஏற்படுவதிலிருந்து பாதுகாக்க
- உடைகளைப் பாதுகாக்க.
- எரிவிக்கப்பட்ட வாயுவை சுவாசிப்பதைத் தடுக்க

காக்கிள்ஸ், கையுறைகள் மற்றும் இதர பாதுகாப்பு உடைகள் அணியப்பட வேண்டும்.

Fig 1



WEAR PROTECTIVE CLOTHING

WLN110421

செயற்பாட்டின் போது பின்பற்றப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு முறைகள் (Safety during operation)

பணி செய்யும் இடத்தைத் தீப்பற்றக் கூடிய பொருள்கள் இல்லாமல் வைத்துக் கொள்ளவும்.

> **வெட்டு செயற்படும் பகுதியிலிருந்து தீப்பற்றும் பொருட்கள், குறைந்தது 3 மீட்டருக்கு அப்பால் தள்ளி யிருக்கும்படி உறுதி செய்யவும்.**

தீப்பற்றும் பொருள் நீக்கப்படுவதற்கு சிரமமாக இருப்பின் தகுந்த தீத்தடுப்புகள்/திரைகள் வைக்கப்பட வேண்டும்.

பறக்கும் தீப்பொறிகளிலிருந்து உங்களையும் பிறரையும் பாதுகாத்துக் கொள்ளவும்.

> **வெட்டப்படும் உலோகம் சரிவரத் தாங்கப்பட்டு வேலை செய்பவரின் கால் மீது (அ) ஹோஸ் மீது விழாமல் சமநிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.**

வெட்டப்படும் வேலையின் (Job) அடிப்புறத்தில் உள்ள இடத்தில் கசடுகள் தாராளமாக ஓடவும், வெட்டப்படும் பாகம் பத்திரமாகக் கீழே விழவும் அவ்விடத்தில் தடங்களின்றி இருக்குமாறு வைத்திருக்கவும்.

வெட்டினைத் துவக்கும் பொழுது, பறக்கும் வெப்ப உலோகங்கள் மற்றும் தீப்பொறிகள் குறித்து மிகவும் கவனமாக இருக்கவும். தீப்பற்றக் கூடிய பொருள்கள் உள்ள கொள்கலன்கள் வெட்டப்படுவதற்கோ (அ) வெல்டிங் செய்யப்படுவதற்கோ நேரிடையாக எடுத்துச் செல்லப்படக் கூடாது. (படம் 2)

Fig 2

வெட்டப்படுவதற்கு (அ) வெல்டிங் செய்யப்படுவதற்கு முன்பாக அக்கொள்கலன்களை கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு மற்றும் காஸ்டிக் சோடா கொண்டு கழுவி சுத்தம் செய்யவும். அவைகளைப் பழுது நீக்கம் செய்யும் முன்பு தண்ணீரால் நிரப்பவும். (படம் 3)

Fig 3

> **தீயணைப்பு சாதனங்களை கைக்கு எட்டும் படியாகவும் தயார் நிலையிலும் வைத்திருக்கவும்.**

1 பாதுகாப்பு அணிகள்

   a லெதர் ஏப்ரான் (Leather Apron)

   b லெதர் கிளவுஸ் (Leather gloves)

   c லெதர் கேப் ஸ்லீவ்களுடன் (Leather caps with sleeves)

   d தொழிலக பாதுகாப்பு ஷூக்கள்

2 a ஹேண்டு ஸ்கிரீன் (கை திரை) (Hand screen)

   b அட்ஜஸ்டபிள் ஹெல்மெட்

   c நகர்த்தக் கூடிய தீ எதிர்ப்பு கேன்வாஸ் ஸ்கிரீன்ஸ்

3 சிப்பிங் (செதுக்கும்) / கிரைண்டிங்) காக்கிள்ஸ்

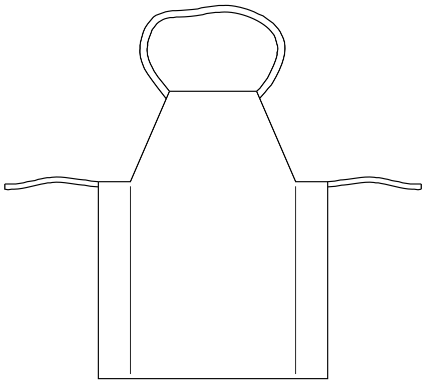
4 ரெஸ்பைரேட்டர் (சுவாசக்கவசம்) மற்றும் வெளியேற்றும் புழை (Respirator and exhaust ducting)

லெதர் ஏப்ரான், கிளவுஸ், ஸ்லீவ்களுடன் உள்ள கேப், லெக் கார்டு (படங்கள்1,2,3 மற்றும் 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

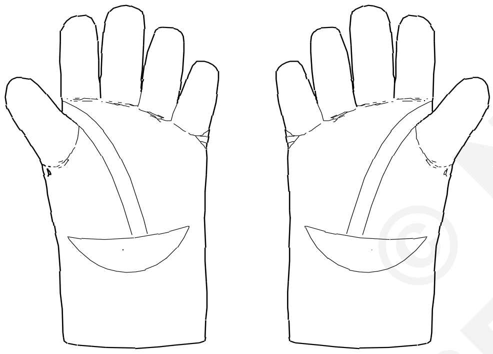
ஆகியவை வெப்பக் கதிர் வீசல், ஆர்க்கில் இருந்து வரும் வெப்பத் தெறிப்புகள் மற்றும் திடமாக உறைந்த கசடை செதுக்கும் பொழுது வெல்டு இணைப்பிலிருந்து பறக்கும் வெப்பக் கசடுப் பிசிறுகள் ஆகியவைகளிலிருந்து வெல்டரின் உடலையும் கைகளையும், புஜங்களையும், கழுத்து, மற்றும் மார்பு ஆகியவைகளையும் பாதுகாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 1



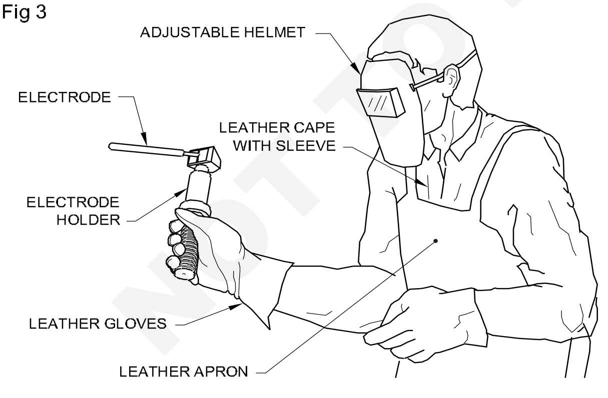
APRON

Fig 2



GLOVES

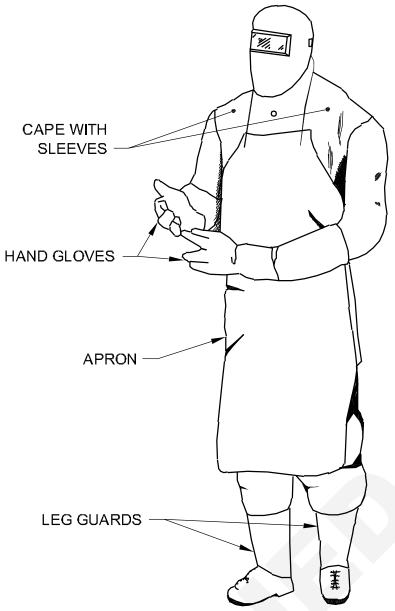
Fig 3



CAPE WITH SLEEVES

மேற்குறிப்பிட்ட அணிகலன்கள் அனைத்தும் அணியப்படும் பொழுது தளர்வாக இருக்கக் கூடாது. தகுந்த அளவுகள் வெல்டரால் தேர்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

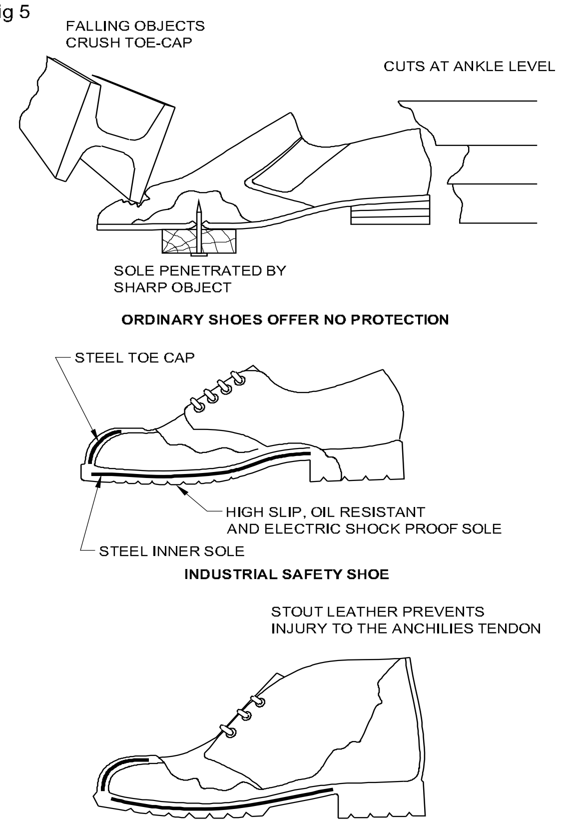
Fig 4



LEG GUARDS

இண்டஸ்ட்ரியல் சேஃப்டி பூட் (படம் 5) வழுக்குவதைத் தடுக்கவும், பெருவிரல் பாதத்தின் கணுக்கால் ஆகியவற்றிற்கு காயம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஷூவில் உள்ள பாதம் (Sole) மின் அதிர்ச்சி எதிர்ப்புப் பொருளால் தனித்த வகையாகச் செய்யப் பட்டிருப்பதால் அது வெல்டரை மின் அதிர்ச்சியிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

Fig 5



INDUSTRIAL SAFETY BOOT

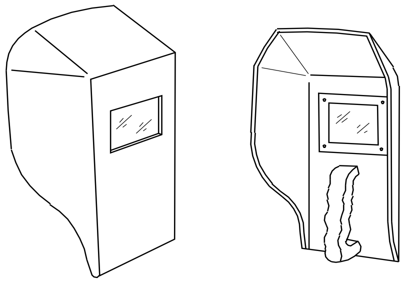
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வெல்டிங் கைத்திரை மற்றும் தலைக் கவசம் (Welding hand screens and helmet)

இவை வெல்டரின் கண்களையும் முகத்தையும், ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் ஆர்க் வெப்ப வீச்சு மற்றும் தீப்பொறி ஆகியவைகளிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

ஹேண்டு ஸ்கிரீன் கையில் பிடித்துக் கொள்ளும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும் (படம் 6)

Fig 6

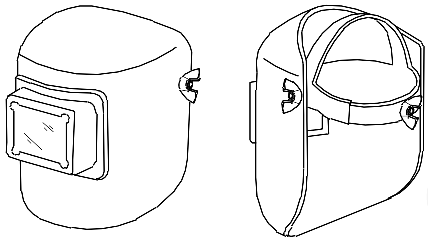


HAND SCREEN

WLN110416

ஹெல்மெட் ஸ்கிரீன் தலை மீது அணியும்படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். (படம் 7)

Fig 7



WELDING HELMET

WLN110417

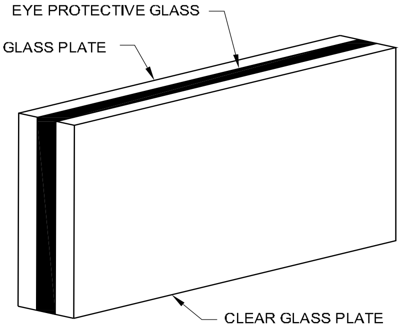
ஸ்கிரீன்கள், ஒளிராத, தீப்பிடிக்காத, காப்பிடப் பட்டதாக, மந்த நிறம் கொண்டதாக, இலேசான பொருளால் ஆனதாக வண்ணக் கண்ணாடியுடன் சாதாரணக் கண்ணாடி இரு கண்களுக்கும் பொருத்தப்பட்டதாக வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஆர்க்கையும் உருகு தேக்கத்தையும் காணத் தக்கவாறு தயாரிக்கபட்டிருக்கும்.

வெல்டு தெறிப்புகளிலிருந்து வண்ணக் கண்ணாடிகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக அதன் இருபுறமும் சாதாரணக் கண்ணாடிகள் பொருத்தப்படும். (படம் 8)

ஹெல்மெட் ஸ்கிரீன் நல்ல பாதுகாப்பைத் தருவதுடன் வெல்டரின் இரண்டு கைகளையும் தாராளமாகப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏதுவாகவும் இருக்கும்.

வண்ணக் (வடி கட்டும்) (Filter), கண்ணாடிகள் பல்வேறு நிற வித்தியாசங்களில் பயன் படுத்தப்படும் மின்னோட்ட அளவுத் தொடருக்கு ஏற்ப பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (அட்டவணை 1)

Fig 8



WLN110418

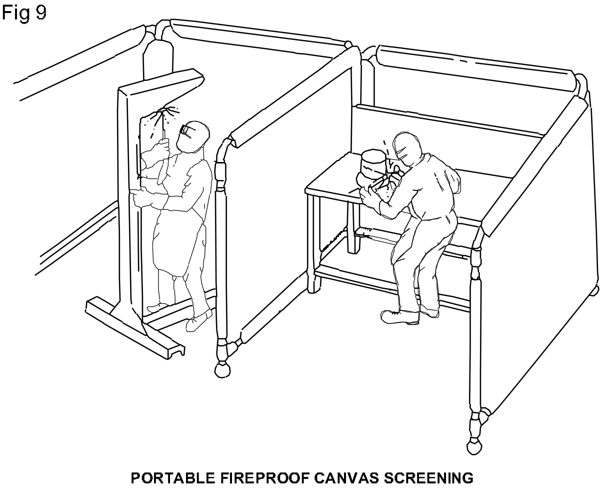
அட்டவணை 1

கைமுறையிலான மெட்டல் ஆர்க் வெல்டிங் செய்யப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட வடிப்புக் கண்ணாடிகள் (Recommendations of filter glasses for manual metal arc welding)

வண்ணக் கண்ணாடியின் நிற எண்	வெல்டிங் மின்னோட்டத்தின் தொடர் அளவு ஆம்பியரில்
8 - 9	100 வரை
10 - 11	100 முதல் 300 வரை
12 - 14	300-க்கு மேல்

வெல்டிங் பகுதிக்கு அருகில் வேலை செய்பவர்களை ஆர்க் (மின்வில்) கதிர்களிலிருந்து பாதுகாக்க நகர்த்தக்கூடிய தீப்பிடிக்காத கேன்வாஸ் ஸ்கிரீன்கள் (படம் 9) பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 9



PORTABLE FIREPROOF CANVAS SCREENING

WLN110419

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெல்டிங் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் வாயுக்கள் மற்றும் வாயுத் தீ கூட்டுகள் (Gases used for welding and gas flame combinations)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **வெல்டிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகை வாயுக்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை வாயுத் தீ கூட்டுகளை ஒப்பிடுதல்,**
- **பல்வேறு வாயுத் தீ கூட்டுகளின் வெப்ப நிலைகளையும், பயன்பாடுகளையும் கூறுதல்.**

கேஸ் வெல்டிங் செயற்பாட்டின் போது, எரி வாயுக்களை எரிவிக்கும் வாயுவின் (ஆக்சிஜன்) உதவியுடன் எரிக்கும் பொழுது வெல்டிங்கிற்கான வெப்பம் கிடைக்கிறது.

(ஆச்கி-அசிட்டிலின் வாயுக் கூட்டு, பெரும்பான் மையான வெல்டிங் செயற்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காரணம், அது அதிக வெப்ப நிலையையும், வெப்பச் செறிவையும் கொண்டிருப்பதாலாகும்).

பல்வேறு வாயுத் தீக்களின் ஒப்பீடுகளும் அவைகளின் பயன்பாடுகளும்

எண்	எரிவாயு	எரிவிக்க உதவுவது	வாயுக்கூட்டின் பெயர்	வெப்பநிலை	பயன்பாடுகள்
1	அசிட்டி-ன்	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி அசிட்டி-ன் தீப்பிழம்பு	3100 முதல் 3300^0 c (அதிக வெப்ப நிலை)	எல்லா இரும்பு சார்ந்த மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங் களையும் வெல்டிங் செய்ய எஃகை வாயு வெட்டு & தோண்டுதல் பிரேசிங் பிரான்சு வெல்டிங் செய்ய மெட்டல் ஸ்ப்ரேயிங் மற்றும் ஹார்டு ஃபேசிங்
2	ஹைட்ரஜன்	ஆக்சிஜன் தீப்பிழம்பு	ஆக்சி ஹைட்ரஜன் 2700^0 c	2400 முதல் மற்றும் (நடுநிலை வெப்ப நிலை)	பிரேசிங், சில்வர்சால்டரிங் தண்ணீருக்கடியில் எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய மட்டும் பயன்படுத்தப் படுகிறது.
3	கோல்கேஸ்	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி கோல்கேஸ் தீப்பிழம்பு	1800 முதல் 2200^0 c (குறைந்த வெப்பநிலை)	சில்வர் சால்டரிங் மற்றும் தண்ணீருக்கடியில் எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4	திரவ பெட் ரோ-ய வாயு (LPG)	ஆக்சிஜன்	ஆக்சி - -க்விட் பெட்ரோ-ய வாயு தீப்பிழம்பு	2700 முதல் 2800^0 c வரை (நடுத் தர வெப்ப நிலை) கொண்டுள்ளது	எஃகை வாயு வெட்டு செய்ய மற்றும் வெப்பப்படுத்தும் செயற்பாட்டிற்காக (தீப்பிழம்பில் ஈரம் மற்றும் கார்பன் விளைவைக் பயன்படுத்தப் படுகிறது.).
6	அசிட்டி-ன்	காற்று	காற்று- அசிட்டி -ன் தீப்பிழம்பு	1825 முதல் 1875^0 c (குறைந்த வெப்பநிலை	சால்டரிங், பிரேசிங் வெப்பப்படுத்துதல் மற்றும் லெட் பர்னிங் ஆகியவைகளுக்கு மட்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் வேதியியல் (Chemistry of oxy-acetylene flame)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் பல்வேறு பகுதிகளை அவைகளின் வெப்ப நிலைகளுடன் விவரித்தல் மற்றும் அவைகளின் அம்சங்களைக் கண்டறிதல்**
- **தீப்பிழம்பில் முதல் நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை எரிவிப்புகளில் ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலினுக்கு இடையே நடைபெறும் வேதியியல் வினைகளை விவரித்தல்.**

ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் வாயுக்களை வெவ்வேறு விகிதத்தில் கலந்து எரிவிப்பதன் மூலம் ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு உருவாக்கப் படுகிறது. தீப்பிழம்பின் வெப்ப நிலையும் அதன் தன்மையும் இரண்டு வாயுக்களின் விகிதாசாரக் கலப்பைப் பொருத்து இருக்கும்.

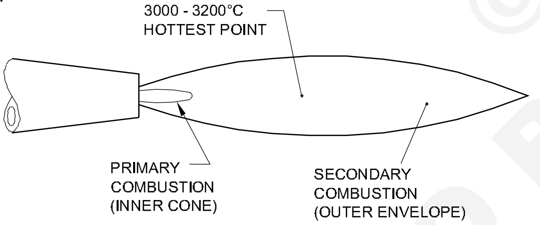
ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பின் தன்மையையும், விளைகளையும் அறிய ஒரு வெல்டர் தீப்பிழம்பின் வேதியியல் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும்.

நடுநிலைத் தீப் பிழம்பின் அம்சங்கள் (Features of neutral flame)

தோற்றத்தில் ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு கீழ்க்குறித்துள்ள அம்சங்களைக் கொண்டுள்ளது.

- உட் கூம்பு (Inner core)
- உட்புற குறைப்புப் பகுதி (Inner reducing zone)
- வெளிப்புறப் பகுதி (அ) மூடு (Outer zone or envelope) (படம் 1)

Fig 1



PRIMARY AND SECONDARY COMBUSTION STAGES IN THE OXY-ACETYLENE FLAME

WLN111411

பல்வேறு பகுதிகளும் வெப்ப நிலைகளும் (Different zones and temperature)

ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பைப் பற்றி அறியவும், அதை மிகவும் பயனுள்ள வகையில் பயன்படுத்தவும், பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ள வெப்ப நிலைகள் படம் 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

மிக அதிகமான வெப்பம் உட் கூம்புக்கு அடுத்துள்ள முன்பக்கத்தில் உருவாகிறது. இது மிகு வெப்ப இடம் (Hottest point) (அ) அதிகபட்ச வெப்ப நிலைப் பகுதி (Region of maximum temperature) எனப்படும்.

தீப்பிழம்பில் ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலினின் எரிவிப்பு விகிதம் (Combustion ratio of oxygen and acetylene in flame)

முழுமையாக எரிவிப்பு நடைபெற ஒரு பரும அளவு அசிட்டிலினுக்கு இரண்டரை பரும அளவு ஆக்சிஜன் தேவைப்படும்.

அசிட்டிலின் : ஆக்சிஜன் + O

1 லிட்டர் : 2.5 லிட்டர்

நடுநிலைத் தீப்பிழம்பை உருவாக்க சம பரும அளவு ஆக்சிஜனும் அசிட்டிலினும் ப்ளோ பைப்பில் இருந்து விநியோகிக்கப்படுகின்றன. (படம் 1)

அசிட்டிலின் : ஆக்சிஜன்

1 லிட்டர் : 1 லிட்டர்

(முதல் நிலை எரிவிப்பு)

ஆகவே அசிட்டிலினை முழுமையாக எரிவிக்க மேற்கொண்டு 1.5 லிட்டர் ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது.

சுற்றியுள்ள வளிமண்டலக் காற்றிலிருந்து 1.5 லிட்டர் ஆக்சிஜனை தீப்பிழம்பு கூடுதலாக எடுத்துக் கொள்கிறது. (இரண்டாம் நிலை எரிவிப்பு) (படம் 1)

வேதிவினை (Chemical reaction)

1 பரும அளவு அசிட்டிலின் 2 $\frac{1}{2}$ பரும அளவு ஆக்சிஜனுடன் கலந்து எரிந்து 2 பரும அளவு கார்பன் டை ஆக்சைடையும் 1 பரும அளவு தண்ணீர் ஆவியையும் வெப்பத்தையும் உருவாக்குகிறது.

முதல்நிலை எரிவிப்பு (Primary combustion)

இது நாசிலின் உட்புறம் கூம்பு முனையில் நடைபெறுகிறது. (படம் 1)

நியூக்லஸின் வழிகளான

$$C_2 H_2 \uparrow 2C + H_2 + Heat$$

உட்பக்க கோன் - முதல் நிலை வெப்பமூட்டல்

அதிகபட்ச வெப்பம் (வெப்ப மிகுந்த இடம்) உட்புறக் கூம்பின் சற்று முன்புறத்தில் இருக்கும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$2C + H_2\ O_2 \uparrow 2CO + H_2 + Heat$

உட்பக்க கூம்பின் சற்று முன்னதாக உள்ள குறைந்தபட்ச நிலைக்கான (ஆக்ஸைடுகள் சேராமை) CO மற்றும் H_2 உயர்ந்தபட்ச வெப்பம் (உஷ்ணத்தின் நிலை)

ஒரு பரும அளவு ஆக்சிஜன் ஒரு பரும அளவு அசிட்டிலினுடன் கலந்து (டார்ச் மூலம் விநியோகிக்கப்படுவது) எரிந்து உருவாக்கப் படுவது இரண்டு பரும அளவு கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஒரு பரும அளவு நைட்ரஜன் மற்றும் வெப்பம் ஆகியனவாகும்.

இரண்டாம் நிலை எரிவிப்பு (Secondary combustion)

வெளிப்பக்கத்தில் மூடப்பட்டது - இரண்டாம் கட்ட வெப்பமாக்குதல்

$2CO + O_2 \uparrow 2CO_2 + Heat$

$2H_2 + O2 \uparrow 2H_0O + Heat$

காற்றில் எரிவிப்பு (Combustion in air) (படம் 1)

இரண்டு பரும அளவு கார்பன் மோனாக்சைடு மற்றும் ஒரு பரும அளவு ஹைட்ரஜன் (முதல்நிலை எரிவிப்பின் உருவாக்கம்) சுற்றியுள்ள காற்றிலிருந்து 15 பரும அளவு ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொண்டு அதனுடன் கலந்து எரிந்து உருவாக்குவது.

இரண்டு பரும அளவு கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் ஒரு பரும அளவு தண்ணீர் ஆகியனவாகும்.

முதல் நிலை எரிவிப்பினால் உற்பத்தி செய்யப்படுபவை குறைவிப்புப் பகுதியில் (Reducing zone) மேற்கொண்டு எரிவிக்கப்படுகிறது.

உட்புறக் கூம்பு மற்றும் அதன் முனையை சுற்றிலும் உள்ள பகுதி ரெட்யூசிங் ஜோன் எனப்படுகிறது.

ரெட்யூசிங் ஜோனில் இரண்டாம் நிலை எரிவிப்புக்கு வளிமண்டலக் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதால் உருக்கப்பட்ட உலோகத்தை வளிமண்டலத் தாக்குதலிலிருந்து ரெட்யூசிங் ஜோன் பாதுகாக்கிறது.

ஆக்சி அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு வகைகள் (Types of oxy-acetylene flames)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **பல்வேறு வகை ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்புகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை தீப்பிழம்பின் குணாதிசயங்களைப்பற்றிக் கூறுதல்.**
- **ஒவ்வொரு வகை தீப்பிழம்பின் உபயோகங்களை கூறுதல்.**

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு ஆக்சி-அசிட்டிலின் தீப்பிழம்பு உபயோகப்படுத்துவதற்கான காரணம்,

- அது அதிக வெப்பநிலையுடனும் நன்கு கட்டுப்படுத்தக் கூடிய தீப்பிழம்பினையும் கொண்டுள்ளது.
- அடிப்படை உலோகத்தை சரி வர உருக்குவதற்கு ஏற்ப தீப்பிழம்பை, எளிதாக மாற்றியமைக்க இயலும்.
- அடிப்படை உலோகத்தின்/வெல்டின் ரசாயனக் கலப்பினை அது மாற்றுவதில்லை.

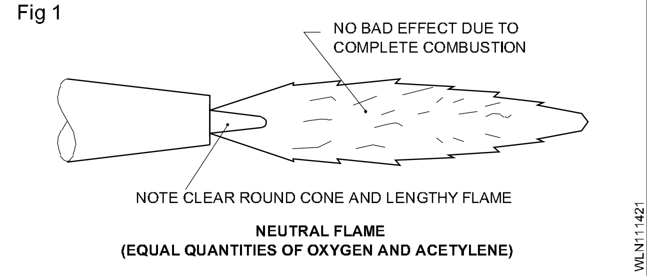
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு மூன்று விதமான தீப்பிழம்புகளை அமைவு செய்யலாம்.

- நியூட்ரல் ஃப்ளேம் (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு)
- ஆக்சிடைசிங் ஃப்ளேம் (ஆக்சி கரணத் தீப்பிழம்பு)
- கார்பரைசிங் ஃப்ளேம் (கரியூட்டுத் தீப்பிழம்பு)

குணாதிசயங்களும் உபயோகங்களும் (Characteristics and uses)

நியூட்ரல் ஃப்ளேம் (Neutral flame) (படம் 1)

Fig 1



ஆக்சிஜனும் அசிட்டிலினும் சம விகிதத்தில் ப்ளோ பைப்பில் கலக்கப்படுகிறது.

இவ்வகைத் தீப்பிழம்பில் முழுமையாக எரிவிப்பு (Combustion) நடைபெறுகிறது.

அடிப்படை உலோகத்தில்/வெல்டிங்கில் தீப்பிழம்பு எந்த வித கொடுதலான விளைவு களையும் ஏற்படுத்தாது. அதாவது உலோகம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

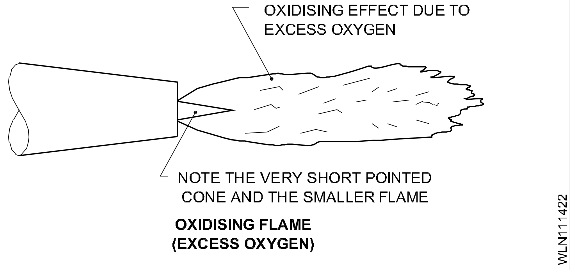
ஆக்சிகரணம் அடையாது. மேலும் உலோகத்துடன் எதிர்வினை புரிய கார்பன் ஏதும் இருக்காது.

உபயோகங்கள் (Uses)

இது பெரும்பான்மையான பொது உலோகங்களை, அதாவது, மைல்டு ஸ்டீல், கேஸ்ட் அயர்ன், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல், செம்பு, அலுமினியம் போன்றவைகளை வெல்டிங் செய்யப்பயன்படுகிறது.

ஆக்சிடைசிங் ஃப்ளேம் (படம் 2) (Oxidising flame)

Fig 2



வாயு நாசிலில் இருந்து வெளிவரும் பொழுது, இது, அசிட்டிலினை விட அதிகமான ஆக்சிஜனைக் கொண்டிருக்கும்.

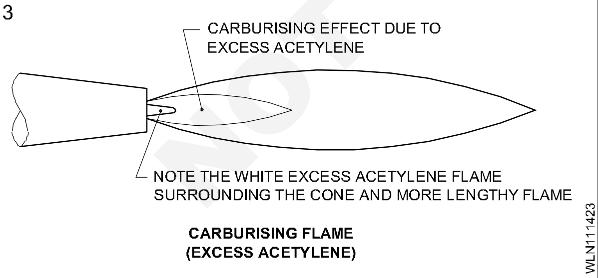
இத்தீப்பிழம்பு உலோகங்கள் மீது ஆக்சிகரண விளைவை ஏற்படுத்தும். இதனால், பிராஸ் வெல்டிங்/பிரேசிங் செய்யும் பொழுது, ஜிங்க்/டின் ஆவியாவது தடுக்கப்படுகிறது.

உபயோகங்கள் (Uses)

இது பித்தளையை வெல்டிங் செய்வதற்கும், இரும்பு சார்ந்த உலோகங்களை பிரேசிங் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

கார்பரைசிங் ஃப்ளேம் (படம் 3) (Carburising flame)

Fig 3



இது ப்ளோ பைப்பில் ஆக்சிஜனைவிட அதிகப்படியான அசிட்டிலினைப் பெறுகிறது. இத்தீப்பிழம்பு, எஃகு மீது கார்பரைசிங் (கரியூட்டும்) விளைவை ஏற்படுத்துவதால் எஃகு கடினமடைகிறது. நொறுங்கும் தன்மை பெறுகிறது. மேலும் வெல்டும் பலவீன மடைகிறது.

உபயோகங்கள் (Uses)

ஸ்டெல்லைட்டிங் (stelliting) (கடினமுகப்பிடுதல்) செய்வதற்கும், பைப்களை லிண்டே வெல்டிங் செய்வதற்கும், தீப்பிழம்பு சுத்திகரிப்பு செய்வதற்கும் உபயோகமானது.

தீப்பிழம்பு தேர்ந்தெடுக்கப்படுதல் என்பது, வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தைப் பொருத்ததாகும்.

நியூட்ரல் ஃப்ளேம் பெரும்பான்மையாகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தீப்பிழம்பு ஆகும்.

எண்	உலோகம்	தீப்பிழம்பு
1	மைல்டு ஸ்டீல்	நியூட்ரல்
2	செம்பு (ஆக்சிகரணம் நீக்கப்பட்டது)	நியூட்ரல்
3	பித்தளை	ஆக்சிடைசிங்
4	கேஸ்ட் அயர்ன்	நியூட்ரல்
5	ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல்	நியூட்ரல்
6	அலுமினியம் (சுத்தமானது)	நியூட்ரல்
7	ஸ்டெல்லைட்	நியூட்ரல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டும் சாதனம் (Oxy-Acetylene cutting equipment)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டும் சாதனத்தின் அம்சங்களையும் அதன் பாகங்களையும், கட்டிங் டார்ச் பற்றியும் விவரித்தல்**
- **ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டும் செயல்முறையை விவரித்துக் கூறுதல்**
- **கட்டிங் மற்றும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்களை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்.**

வெட்டும் சாதனம் (Cutting equipment)

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெட்டும் சாதனம் என்பது வெல்டிங் சாதனத்தைப் போன்றதேயாகும். ஆனால் இதில் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்குப் பதிலாக கட்டிங் ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

வெட்டும் சாதனம் என்பதில் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வகைகள் அடங்கியுள்ளன.

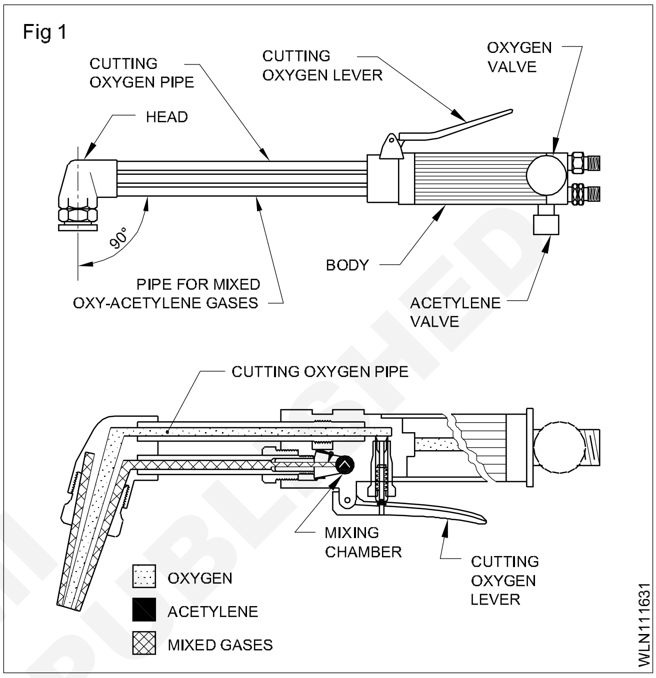
- அசிட்டிலின் வாயு உருளை
- ஆக்சிஜன் வாயு உருளை
- அசிட்டிலின் வாயு ரெகுலேட்டர்
- ஆக்சிஜன் வாயு ரெகுலேட்டர் (கனரக வெட்டு செய்ய அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் ரெகுலேட்டர்)
- அசிட்டிலின், ஆக்சிஜனுக்காக ரப்பர் ஹோஸ் பைப்கள்
- கட்டிங் ப்ளோ பைப்

(கட்டிங் துணை உறுப்புகள், அதாவது, சிலிண்டர் கீ, ஸ்பார்க் லைட் சிலிண்டர் ட்ராலி மற்றும் இதர பாதுகாப்பு சாதனங்கள் கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்குப்பயன்படுத்தப்படுவது. போன்றேயாகும்).

கட்டிங் டார்ச் (Cutting torch) (படம் 1)

கட்டிங் டார்ச் என்பது சாதாரணமான வெல்டிங் டார்ச்சை காட்டிலும் பல விதங்களில் வேறுபட்டு உள்ளது. உலோகத்தை வெட்டுவதற்குப் பயன் படுத்தப்படும். ஆக்சிஜனைக் கட்டுபடுத்துவதற்கு கட்டிங் டார்ச்சில் கூடுலாக ஒரு லீவர் உள்ளது உலோகத்தை முன் வெப்பப்படுத்தும் பொழுது ஆக்சிஜனையும் அசிட்டிலினையும் கட்டுப்படுத்த கன்ட்ரோல் வால்வுகளையும் கொண்டுள்ளது.

வெட்டுமுனையில் மத்தியில் ஒரு துளை (orifice) உள்ளது. இதைச் சுற்றிலும் 5 சிறு துளைகள் உள்ளன. மையத் துளை கட்டிங் ஆக்சிஜனையும் சுற்றியுள்ள துளைகள் முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்புகளையும் தருகின்றன. பல்வேறு கனமுள்ள உலோகங்களை வெட்டுவதற்கு சாதாரணமாக பல்வேறு அளவுகள் கொண்ட முனைகள் இருக்கின்றன.



ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெட்டும் செயல்முறை (Oxy-acetylene cutting procedure)

கட்டிங் ப்ளோ பைப்பில் தகுந்த அளவுள்ள கட்டிங் நாசிலை பொருத்தவும். வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பை தீப்பற்றவைப்பது போன்றே கட்டிங் டார்ச்சையும் தீப்பற்ற வைக்கவும். முன் வெப்பப்படுத்த, நடுநிலைத் தீப்பிழம்பை அமைவு செய்யவும். வெட்டினைத் துவக்க, தகட்டின் பரப்புக்கு 90^0 செங்குத்துக் கோணத்தில் கட்டிங் நாசிலைப் பிடிக்கவும். வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பின் உள்கூம்பு உலோகத்துக்கு 3 மிமீ உயரத்தில் இருக்க வேண்டும். கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை அழுத்தும் முன்பு உலோகத்தை பிரகாசமான செஞ்சூடாக முன் வெப்பப் படுத்தவும். வெட்டு சரிவர சென்று கொண்டிருந்தால், தகட்டின் அடிப்புறத்திலிருந்து தீப்பொறிகள் கொட்டும். டார்ச்சை புள்ளிக் குறி இடப்பட்ட கோட்டின் வழியாக நகர்த்தவும். வெட்டின் விளிம்பு தாறுமாறாய் இருப்பது காணப்பட்டால் டார்ச் மிக மெதுவாக நகர்த்தப்படுகிறது என்பதாகும். சரிவு விளிம்பு வெட்டு செய்ய கட்டிங் டார்ச்சை தேவையான கோணத்தில் பிடித்து நேர்கோடு வெட்டு போலத் தொடரவும். வெட்டின் இறுதியில் கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை ஆக்சிஜன் மற்றும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

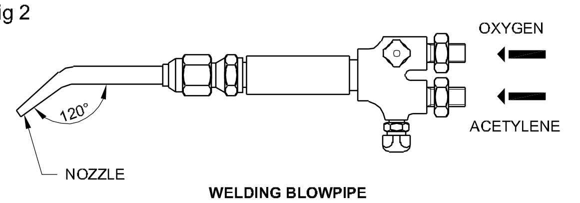
அசிட்டிலின் கன்ட்ரோல் வால்வுகளை மூடவும். வெட்டினை சுத்தப்படுத்தி ஆய்வு செய்யவும்.

கட்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் வெல்டிங் ப்ளோ பைப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் (Difference between cutting blow pipe and welding blow pipe)

கட்டிங் ப்ளோபைப்பில் இரண்டு கட்டுப்பாட்டு வால்வுகள் (ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலினுக்கு) முன் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் வெட்டுவதற்கு தூய ஆக்சிஜனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் ஒரு லீவர் டைப் கன்ட்ரோல் வால்வும் இருக்கும்.

வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப் பிழம்பைக் கட்டுப்படுத்த இரண்டு கட்டுப்பாடு வால்வுகள் மட்டும் இருக்கும். (படம் 2)

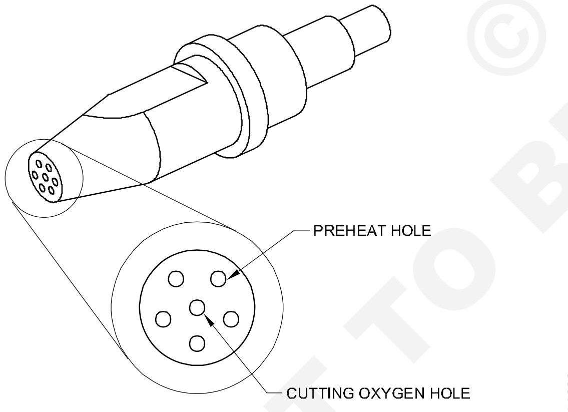
Fig 2



WELDING BLOWPIPE

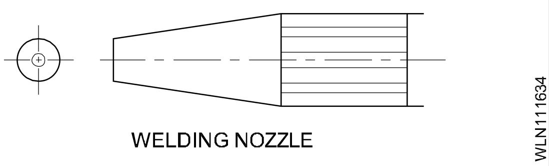
கட்டிங் ப்ளோபைப்பில் நாசிலில் மையத்தில் ஒரு துளை கட்டிங் ஆக்சிஜனுக்காகவும், அதைச் சுற்றி வட்டமாக பல துளைகள் முன் வெப்பப்படுத்தலுக்காகவும் இருக்கும். (படம் 3)

Fig 3



CUTTING TIP

Fig 4



WELDING NOZZLE

வெல்டிங் ப்ளோபைப்பில் வெப்பப்படுத்தும் தீப்பிழம்பிற்காக நாசில் மையத்தில் ஒரு துளை இருக்கும். (படம் 4)

கட்டிங் நாசிலின் கோணம் அதன் உடற்பாகத்துடன் 90° கோணத்தில் இருக்கும்.

வெல்டிங் நாசிலின் கோணம் அதன் கழுத்துப் பகுதியுடன் 120° ஆக இருக்கும்.

கட்டிங் நாசிலின் அளவு, கட்டிங் ஆக்சிஜன் துளையின் (Orifice) விட்டத்தின் அளவாக மிமீல் குறிப்பிடப்படும்.

ஒரு மணிக்கு கன மீட்டரின் இவ்வளவு கன அளவு என நாசிலின் மூலம் ஆக்ஸி- அசிட்டிலின் கலந்த வாயு வெளியாகும்போது கொடுக்கப்பட்ட நாசிலின் அளவிற்கு வெல்டிங் செய்ய ஏதுவாக இருக்கும்.

மைல்டு ஸ்டீலை வெட்டுவதற்கான செயற்பாட்டு விபரங்கள்.

இருந்தபோதிலும், உலோகத்தின் மேல் ஏற்பட்டிருக்கும் ஆக்ஸிடேசன் ஆனது கூட சில பயன்பாட்டினைப் பெறுதலாகும். அதாவது, சுத்தமான ஆக்ஸிஜனை நாசிலின் மூலமாக சூடான மைல்டு ஸ்டீல் பிளேட்டினில் செலுத்தும்போது இரண்டு துண்டுகளாகின்றது. எனவே, ஆக்ஸிகரணத்தின் தத்துவமானது மைல்டு ஸ்டீல் பிளேட்டை வெட்டுவதற்கும் கவுஜிங் செய்வதற்கும் மிக பயனுள்ளதாக உள்ளது.

கட்டிங் நாசில் அளவு மிமீல்	தகட்டின் கனம் (மிமீ)	கட்டிங் ஆக்சிஜன் அழுத்தம். Kg f / cm²
0.8	3 – 6	1.0 – 1.4
1.2	6 – 19	1.4 – 2.1
1.6	19 – 100	2.1 – 4.2
2.0	100 – 150	4.2 – 4.6
2.4	150 – 200	4.6 – 4.9
2.8	200 – 250	4.9 – 5.5
3.2	250 – 300	5.5 – 5.6

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

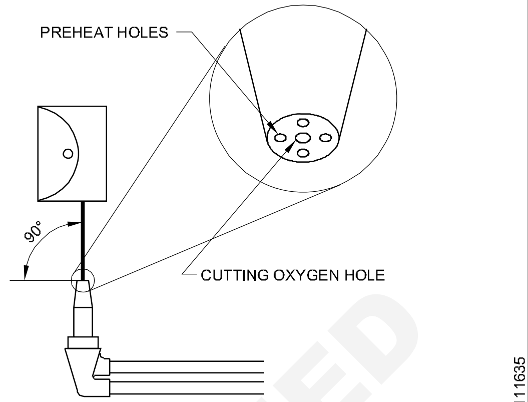
பாதுகாத்தலும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance)

ஹை பிரஷர் கட்டிங் ஆக்சிஜன் லீவரை வாயு வெட்டு செய்யும் செயற்பாட்டுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.

தப்பு மரை ஏறுவதைத் தவிர்க்க நாசிலை டார்ச் உடன் பொருத்தும் போது கவனம் மேற் கொள்ளப்பட வேண்டும். வெட்டும் செயற்பாடு முடிவுற்றவுடன் ஒவ்வொரு முறையும் டார்ச்சை தண்ணீரில் மூழ்க வைத்து அதன் நாசிலைக் குளிர்விக்கவும்.

நாசில் துளையிலிருந்து கசடுத் துகள்கள் (அ) அழுக்கு நீக்க சரியான அளவுள்ள நாசில் க்ளீனரைப் பயன்படுத்தவும். (படம் 5) நாசில்முறை சேதமடைந்து இருந்தால் அதைக் கூர்மை யாக்கவும் அதை நாசில் அச்சுடன் 90° கோணத்தில் இருக்கவும் எமரித் தாளை பயன் படுத்தவும்.

Fig 5



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

ஆக்சிஜன் வாயு உருளை (Oxygen gas cylinder)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **பல்வேறு வாயு உருளைகளை அடையாளங் காணுதல்**
- **ஆக்சிஜன் வாயு உருளையின் கட்டுமான அம்சங்களைப் பற்றியும் சார்ஜிங் செய்வது பற்றியும் விவரித்தல்.**

வாயு உருளையை வரையறுத்துக் கூறுதல் (Definition of a gas cylinder)

இது ஒரு எஃகு உருளையாகும். வெல்டிங் செய்வதற்கும் இதர தொழிலகப் பயன்பாடுகளுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படும். பல்வேறு வாயுக்களை, அதிக அழுத்தத்தில் பாதுகாப்பாகவும், அதிக அளவிலும் சேமித்து வைக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வாயு உருளைகளின் வகைகளும் அவைகளை அடையாளம் காணுதலும் (Types and identification of gas cylinders)

வாயு உருளைகளை அவைகள் கொண்டிருக்கும் வாயுக்களின் பெயரால் அழைக்கிறோம் (அட்டவணை 1)

வாயு உருளைகள் அவைகளின் உடல்நிற அடையாளத்தைக் கொண்டும் வால்வு மரைகளைக் கொண்டும் (அட்டவணை 1) அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

அட்டவணை 1

வாயு உருளைகளை அடையாளம் காணுதல்

வாயு உருளையின் பெயர்	வண்ணக் குறியீடு	வால்வு மரைகள்
ஆக்சிஜன்	கருப்பு	வலப்பக்க மரை
அசிட்டி-ன்	காவி நிறம்	இடப்பக்க மரை
நிலக்கரி	சிகப்பு (கரி வாயு என்னும் பெயருடன்)	இடப்பக்க மரை
ஹைட்ரஜன்	சிகப்பு	இடப்பக்க மரை
நைட்ரஜன்	சாம்பல் நிறம் (Grey) (கருப்புக் கழுத்துடன்)	வலப்பக்க மரை
காற்று	சாம்பல் நிறம்	வலப்பக்க மரை
புரோபேன்	சிகப்பு (பெரிய விட்ட அளவில் புரோபேன் என்னும் பெயருடன்)	இடப்பக்க மரை
ஆர்கன்	நீலம்	வலப்பக்க மரை
கார்பன் டை ஆக்சைடு	கருப்பு (வெள்ளைக் கழுத்துடன்)	வலப்பக்க மரை

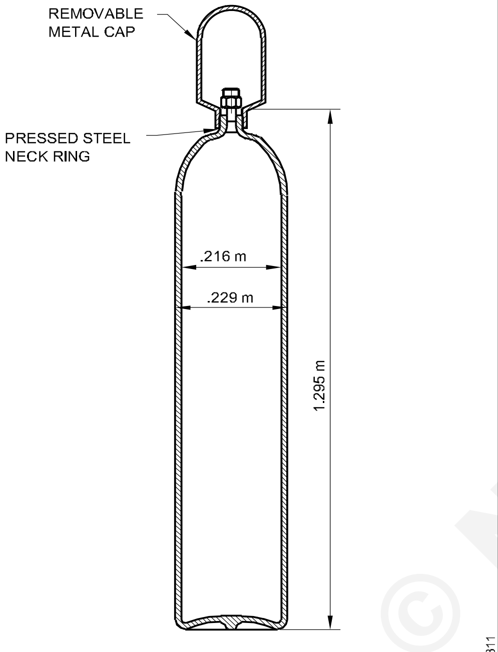
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்சிஜன் வாயு உருளை (Oxygen gas cylinder)

இது, இணைப்பு இல்லாத கொள்கலனாகும். இது கேஸ் வெல்டிங் மற்றும் கட்டிங் செய்வதற்கான ஆக்சிஜன் வாயுவை அதிக பட்சமாக 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் பாதுகாப்பாகவும் அதிக அளவிலும் சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஆக்சிஜன் வாயு உருளையின் கட்டுமான அம்சம் (Constructional features of oxygen gas cylinder) (படம் 1)

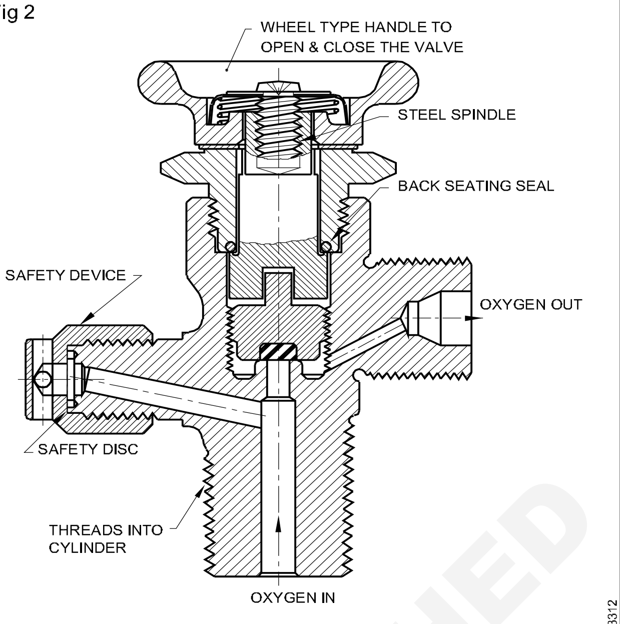
Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF OXYGEN GAS CYLINDER

இது இணைப்பற்ற (Seamless) திட எஃகிலிருந்து இழுக்கப்பட்டதாகும். இது 225 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்திற்கு தண்ணீர் கொண்டு அழுத்தி சோதிக்கப்படுகிறது. உருளையின் மேற்புறத்தில் உயர் தரமான அடித்து உருவாக்கப்பட்ட ப்ரான்ஸால் (bronze) செய்யப்பட்ட அதிக அழுத்த வால்வு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் (படம் 2)

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A CYLINDER VALVE

சிலிண்டர் வால்வில் ஒரு பாதுகாப்பு சாதனம் இருக்கும். இதில் ஒரு பிரஷர் டிஸ்க் இருக்கும். இது உருளையின் உள்ளே உள்ள அழுத்தம் சிலிண்டர் பாடியை உடைப்பதற்குப் போதுமான அளவுக்கு இருக்கும் பொழுது வெடித்து விடும். சிலிண்டர் வால்வின் வெளியேற்ற (Outlet) சாக்கெட் ஃபிட்டிங் வலப்புற மரையைக் கொண்டிருக்கும். இதனுடன் எல்லா பிரஷர் ரெகுலேட்டர்களும் இணைக்கப்படும். சிலிண்டர் வால்வில் ஸ்டீல் ஸ்பிண்டிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது வால்வை திறப்பதற்கும் மூடுவதற்கும் பயன்படுகிறது. வால்வு மீது ஒரு ஸ்டீல் கேப் திருகி மூடப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரை இட மாற்றம் செய்யும் பொழுது சேதமடையாமல் இருக்க இது பாதுகாக்கிறது. (படம் 1)

சிலிண்டரின் உடற்பாகம் கருப்பு நிற வண்ணத்தால் பூசப்பட்டிருக்கும்.

சிலிண்டரின் கொள்ளளவு 3.5 மீ^{3} - 8.5 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

7 மீ^{3} கொள்ளளவு கொண்ட ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்கள் பொதுவாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் வாயு உருளை (Dissolved acetylene gas cylinder)

நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **D.A வாயு உருளையின் கட்டுமான அமைப்பு பற்றியும், சார்ஜிங் முறை பற்றியும் விவரித்துக் கூறுதல்**
- **வாயு உருளைகளைக் கையாளும் பொழுது, பின்பற்றப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைக் கூறுதல்**
- **உட்புறம் தீப் பற்றிய D.A சிலிண்டரைக் கையாள்வதற்குப், பின்பற்றப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பு செயல்முறைகளை விவரித்தல்.**

ஆக்சிஜன் சிலிண்டரில் வாயு ஏற்றம் செய்தல் (Charging of gas in oxygen cylinder)

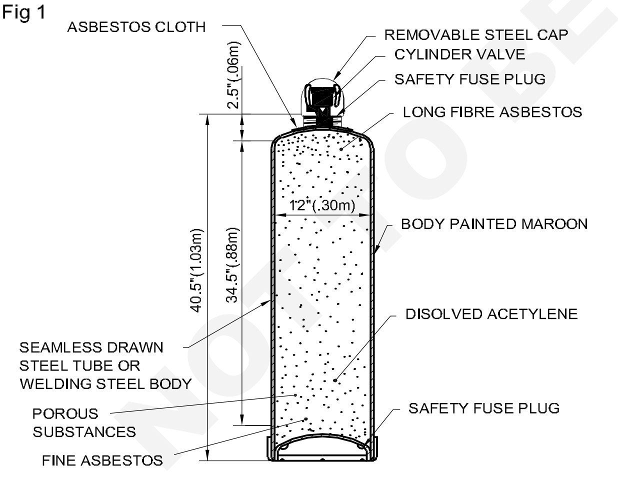
ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்கள் 120 - 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் நிரப்பப்படுகின்றன. சிலிண்டர்கள் ஒழுங்கு முறையாகவும், காலமுறையாகவும் சோதிக்கப்படுகின்றன. அவைகள், வேலையின் போது (on the job) கையாளும் பொழுது ஏற்படும் அழுத்தங்களை (Stresses) விடுவிக்க அன்னீலிங் செய்யப்படுகின்றன. காஸ்டிக் கரைசல் கொண்டு இவைகள், கால முறையாக சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன.

வரையறை (Definition)

இது, கேஸ் வெல்டிங் (அ) வாயு வெட்டு வேலைகளுக்காக கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் வாயுவை அதிக அழுத்தத்தில் பாதுகாப்பாக சேமித்து வைக்கப் பயன்படுத்தப்படும். எஃகு கொள்கலன் ஆகும்.

கட்டுமான அம்சங்கள் (படம் 1) (Constructional features)

Fig 1

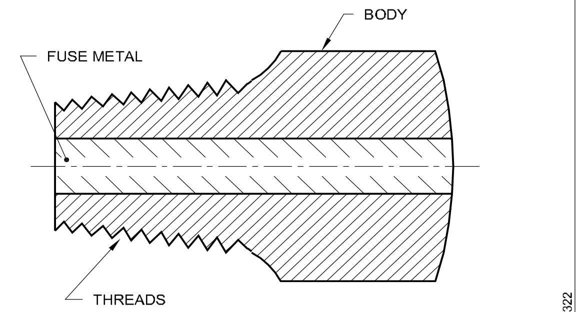


CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

அசிட்டிலின் வாயு உருளை, இணைப்பு இல்லா எஃகுக் குழாயிலிருந்து இழுப்பு செய்யப்பட்டதாக (அ) வெல்டிங் செய்யப்பட்ட எஃகு கொள்கலனாக 100 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் தண்ணீர் கொண்டு சோதிக்கப்பட்டதாக இருக்கும். சிலிண்டரின் மேற்புறத்தில் உயர் தரமான அடித்து உருவாக்கப்பட்ட ப்ரான்ஸால் செய்யப்பட்ட பிரஷர் வால்வு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் வால்வு வெளியேற்று வழி சாக்கெட் நிர்ணயிக்கப்பட்ட இடப்பக்க மரையைக் கொண்டிருக்கும். இதில், எல்லாவித தயாரிப்பு அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர்களும் பொருத்தப் படும். சிலிண்டர் வால்வுடன் ஒரு ஸ்டீல் ஸ்பிண்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதைக் கொண்டு வால்வைத் திறந்து மூடலாம். வால்வு மீது ஒரு எஃகு தொப்பி திருகி மூடப்பட்டிருக்கும். இது உருளையை, இடப் பெயர்ச்சி செய்யும் பொழுது சேதமடையாமல் பாதுகாக்கிறது. சிலிண்டரின் உடற்பாகம் காவி நிற வண்ணம் கொண்டிருக்கும். **D.A** சிலிண்டரின் கொள்ளளவு 3.5 மீ^{3} - 8.5 மீ^{3} ஆக இருக்கும்.

D.A சிலிண்டரின் அடிப்புறத்தில் (உட்புறமாக வளைந்தது) ப்யூஸ் பிளக் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இது தோராயமாக 100^{0}C வெப்ப நிலையில் உருகக் கூடியதாக இருக்கும். (படம் 2). சிலிண்டர் ஒரு வேளை அதிக வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தப் படுமானால் அழுத்தம் அதிகமாகி, சிலிண்டருக்கு தீங்கு (அ) பிளவு ஏற்படும் முன்பு ஃப்யூஸ் பிளக் உருகி வாயுவை வெளியேறச் செய்யும் ஃப்யூஸ் பிளக்குகள் சிலிண்டரின் மேற்புறத்திலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A FUSE PLUG FITTED WITH THE CYLINDER TOP AND BOTTOM

D.A வாயு சிலிண்டரை சார்ஜிங் செய்யும் முறை (Method of charging DA gas cylinder)

அசிட்டிலின் வாயுவை, வாயு நிலையில் 1 கிகி/செமீ^{2}-க்கும் அதிகமான அழுத்தத்தில் சேமித்து வைத்தல் பாதுகாப்பற்றதாகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

அசிட்டிலினை பாதுகாப்பாக சிலிண்டாரில் பாதுகாக்கும் சிறப்பு முறை கீழே வருமாறு

சிலிண்டர்கள் கீழ்க் குறித்த நுண் துளை பொருட்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

- சோளத் தட்டிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தக்கை (Pith from corn stalk)
- உய மண் (Fullers earth)
- லைம் சிலிக்கா (Lime silia)
- தனி வகையாக தயாரிக்கப்பட்ட மரக்கரி (Specially prepared charcoal)
- அஸ்பெஸ்டாஸ் (கல்நார்) நாரிழை (Fibre as bestos)

அசிட்டோன் எனப்படும் ஹைட்ரோ கார்பன் திரவம் சிலிண்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. இது நுண் துளைப் பொருட்களை நிரப்புகிறது. (சிலிண்டாரின் மொத்தப் பரும அளவில் 1/3 பங்கு) அசிட்டிலின் வாயு, தோராயமாக 15 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் பிறகு சிலிண்டருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

திரவ அசிட்டோன், சிலிண்டாரின் வாயுவை பெருமளவில் கரையச் செய்து, பாதுகாப்பான சேமிப்பு ஊடகமாக அதை மாற்றுகிறது. ஆகவே அது கரைக்கப்பட்ட (Dissolved) அசிட்டிலின் எனப்படுகிறது. சாதாரண வளிமண்டல அழுத்தம் மற்றும் வெப்ப நிலையில் ஒரு அலகு பரும அளவு அசிட்டோன் 25 அலகு பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவை கரைக்கும். வாயு ஏற்றம் செய்யும் செயற்பாட்டின் போது ஓர் அலகு பரும அளவு திரவ அசிட்டோன் 25 x 15 = 375 அலகு பரும அளவு அசிட்டிலின் வாயுவை 15 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் சாதாரண வெப்ப நிலையில் கரைக்கும். சார்ஜிங் செய்யும் பொழுது சிலிண்டர் மீது குளிர்ந்த நீர் தெளிக்கப்படும். அதனால் சிலிண்டருக்குள்ளே உள்ள வெப்ப நிலை ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பை விட அதிகரிக்கிறது.

வெல்டிங் வாயு ரெகுலேட்டர் (Welding gas regulator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **பல்வேறு வகை ரெகுலேட்டர்களைக் கூறுதல்**
- **ஒற்றை மற்றும் இரட்டை நிலை ரெகுலேட்டர் வேலை செய்யும் தத்துவத்தைக் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை ரெகுலேட்டரின் பாகங்களைப் பற்றி விவரித்தல்**
- **ரெகுலேட்டர்களைப் பாதுகாத்தலும் பராமரித்தலும் பற்றி விவரித்தல்.**

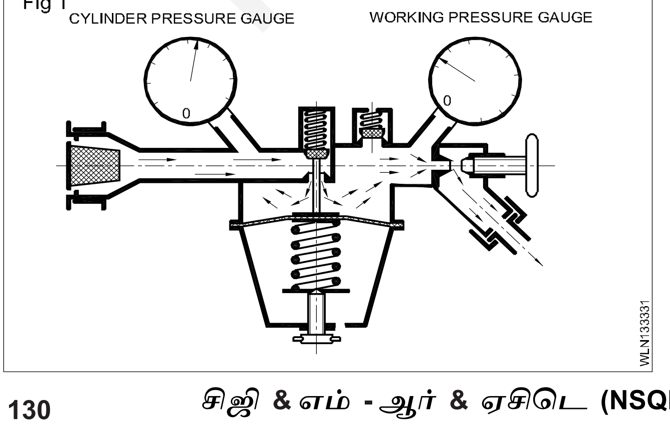
ரெகுலேட்டர்களின் வகைகள் (Types of regulators)

- ஒற்றை நிலை ரெகுலேட்டர்
- இரட்டை நிலை ரெகுலேட்டர்.

வெல்டிங் ரெகுலேட்டர் (ஒற்றை நிலை) [Welding regulator (single stage)]

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

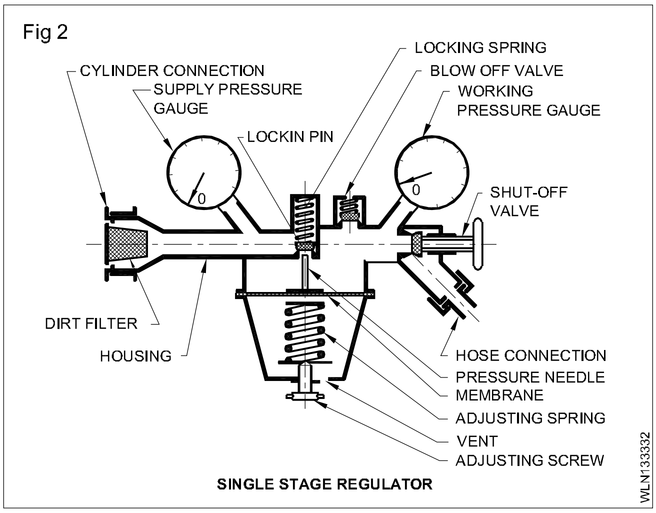
சிலிண்டாரின் ஸ்பிண்டில் மெதுவாகத் திறக்கப்படும் பொழுது சிலிண்டாரில் உள்ள அதிக அழுத்த வாயு, உள்வழி வால்வு வழியாக ரெகுலேட்டருக்குள் நுழைகிறது. (படம் 1)



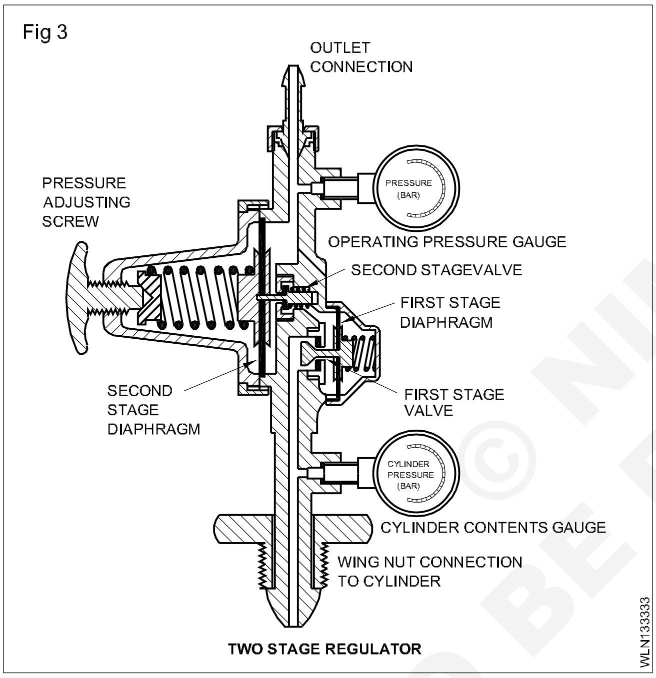
வாயு பிறகு ரெகுலேட்டாரின் உடற்பாகத்திற்குள் நுழைகிறது. ரெகுலேட்டர் ஊசி வால்வு (Needle valve) மூலமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. ரெகுலேட்டாரின் உட்புறம் உள்ள அழுத்தம் அதிகரிக்கும் பொழுது அது மென்வட்டையும் (Diaphragm) அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வால்வையும் தள்ளுகிறது. இதனால் வால்வு மூடி மேற்கொண்டு வாயு ரெகுலேட்டருக்குள் நுழையாதபடி தடுக்கிறது.

வெளிச் செல்லும் பக்கத்தில் ஒரு பிரஷர் கேஜ் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது ப்ளோ பைப்பில் உள்ள வேலை செய்யும் அழுத்தத்தைக் குறிப்பிடும். வெளிவழியில் வாயு இழுக்கப்படும் பொழுது ரெகுலேட்டாரின் உடற்பாகத்தில் உள்ள அழுத்தம் வீழ்ச்சியடைகிறது. இதனால் மென்வட்டு (டயஃப்ரம்) (diaphragm) ஸ்பிரிங் விசை மூலம் பின்னுக்குத் தள்ளப்படுகிறது. வால்வு திறக்கப்பட்டு சிலிண்டாரிலிருந்து அதிக வாயு உள்ளே அனுமதிக்கப்படுகிறது. உடற்பாகத்தில் உள்ள அழுத்தம் ஸ்பிரிங் விசையின் அழுத்தத்தைப் பொருத்து இருக்கும். இது ரெகுலேட்டர் குமிழ் (Knob) மூலம் சரிக்கட்டப் படுகிறது. (படம் 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



வெல்டிங் ரெகுலேட்டர் (டபுள் ஸ்டேஜ்) [(Welding regulator (double stage)] (படம் 3)



வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

டூ ஸ்டேஜ் (இரட்டை நிலை) ரெகுலேட்டர் (படம் 3) என்பது இரண்டு ரெகுலேட்டர்களை ஒரே ரெகுலேட்டரில் அடக்கப்பட்டதாகும். இது அழுத்தத்தை ஒரே முறையில் குறைக்காமல் இரண்டு நிலைகளாகப் படிப்படியாகக் குறைக்கிறது. முதல் நிலையின் போது முன் அமைவு செய்யப்பட்டவாறு, சிலிண்டரில் உள்ள வாயுவின் அழுத்தத்தை இடைநிலை, நிலைக்கு குறைக்கிறது. அதாவது 5 கிகி/மிமீ^{2}. இந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயு இரண்டாம் நிலைக்கு செல்கிறது. இந்த வாயு, டயஃப்ரத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாட்டுக் குமிழை சரிக்கட்டுவதன் மூலம் அமைவு செய்யப்பட்ட அழுத்தத்தில் (வேலை செய்யும் அழுத்தம்) தற்போது வெளி வருகிறது. இரண்டு மேடை ரெகுலேட்டர்கள் இரண்டு பாதுகாப்பு வால்வுகளைச் கொண்டுள்ளன. ஆகவே ஏதாவது கூடுதல் அழுத்தம் இருந்தால் வெடித்தல் ஏதும் நடைபெறாது. ஒற்றை நிலை ரெகுலேட்டரில் உள்ள ஒரு முக்கிய பின்னடைவு என்னவெனில், அடிக்கடி டார்ச்சை சரிக்கட்ட வேண்டியிருக்கும். காரணம் சிலிண்டர் அழுத்தம் குறையும் பொழுது ரெகுலேட்டர் அழுத்தமும் அதே போல் குறைவதால் டார்ச் சரிக்கட்டுதல் அவசிய மாகிறது. இரண்டு மேடை ரெகுலேட்டரில், சிலிண்டரில் ஏதாவது அழுத்த வீழ்ச்சி இருந்தால் அது தானாகவே ஈடு செய்யப்படுகிறது.

சிங்கிள் ஸ்டேஜ் ரெகுலேட்டரை பைப் லைனிலும் சிலிண்டரிலும் பயன்படுத்தலாம். இரண்டு மேடை (Two-stage) ரெகுலேட்டர்கள் சிலிண்டருடன் மற்றும் மானிஃபோல்டுடன் (பன்மடியுடன்) பயன்படுத்தப்படும்.

ஆக்சி அசிட்டிலின் வெல்டிங் அமைப்பு (Systems of oxy-acetylene welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஆக்சி அசிட்டிலின் பிளான்ட் மற்றும் சிஸ்டம்களின், குறைந்த அழுத்த மற்றும் அதிக அழுத்த சிஸ்டம்களை விவரித்தல்**
- **லோ பிரஷர் மற்றும் ஹை பிரசர் ப்ளோ பைப்களை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்**
- **இரண்டு சிஸ்டம்களிலும் உள்ள நன்மைகளையும் குறைபாடுகளையும் கூறுதல்.**

ஆக்சி அசிட்டிலின் ப்ளான்ட்ஸ்கள் (Oxy acetylene plants)

ஆக்சி அசிட்டிலின் பிளான்ட்டை கீழ்க்குறித்தவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

– ஹை பிரஷர் பிளான்ட்

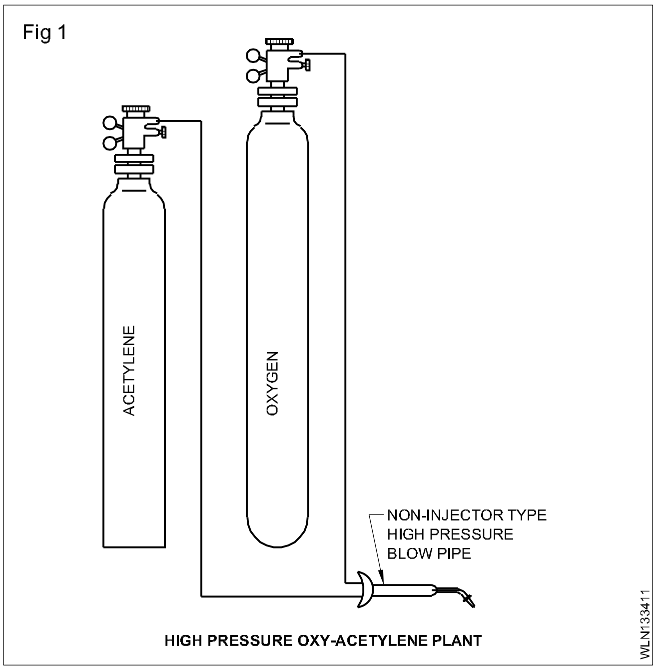
– லோ பிரஷர் பிளான்ட்.

ஹை பிரஷர் பிளான்ட் என்பது அசிட்டிலின் வாயுவை அதிக அழுத்தத்தில் (15 கிகி/செமீ2) பயன்படுத்தும் பிளான்ட் ஆகும். (படம் 1)

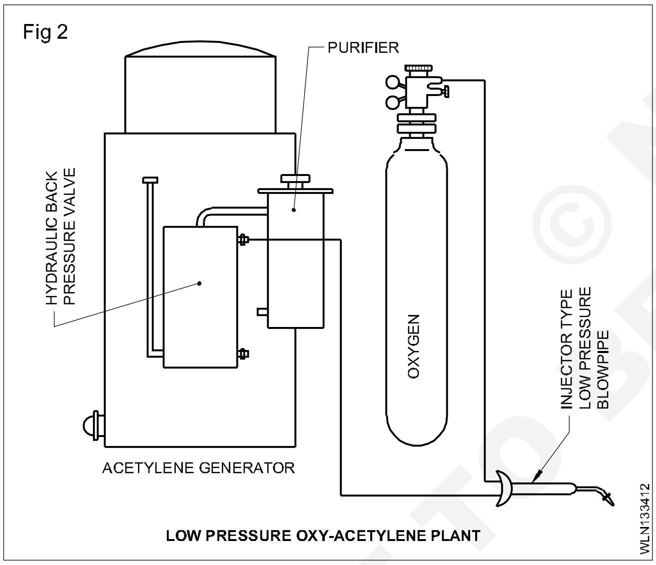
டிசால்வ்டு கரைக்கப்பட்ட அசிட்டிலின் (சிலிண்டரில் உள்ள அசிட்டிலின்) பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மூலம் ஆகும்.

அதிக அழுத்த ஜெனரேட்டரிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் அசிட்டிலின் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



லோ பிரஷர் பிளான்ட் என்பது, அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டரால் தயாரிக்கப்படும் குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலினை (0.017கிகி/செமீ^{2}) மட்டுமே பயன்படுத்துவதாகும். (படம் 2)



ஹை பிரஷர் மற்றும் லோ பிரஷர் பிளான்ட்டுகள், 120 முதல் 150 கிகி/செமீ^{2} அழுத்தத்தில் அழுத்தப்பட்டுள்ள, ஆக்சிஜன் வாயு கொண்ட சிலிண்டர்களை மட்டுமே பயன் படுத்துகின்றன.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் சிஸ்டம்ஸ் (Oxy acetylene systems)

ஹை பிரஷர் ஆக்சி -அசிட்டிலின் பிளான்ட்டை, ஹை பிரஷர் சிஸ்டம் என்றும் கூறுவதுண்டு.

குறைந்த அழுத்த அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டர் கொண்ட, லோ பிரஷர் அசிட்டிலின் பிளான்ட் உடன், அதிக அழுத்த ஆக்சிஜன் சிலிண்டர் பயன்படுத்தப்படுவது, லோ பிரஷர் சிஸ்டம் எனப்படும்.

ஆக்சி-அசிட்டிலின் வெல்டிங்கில் பயன்படுத்தப்படும் லோ பிரஷர் மற்றும் ஹை பிரஷர் எனப்படும் வார்த்தைகள் அசிட்டிலினின் அழுத்தம் அதிகம் (அ) குறைவு என்பதையே குறிக்கிறது.

ப்ளோ பைப்களின் வகைகள் (Types of blow pipes)

லோ பிரஷர் சிஸ்டத்திற்கு ஒரு தனியான இஞ்செக்டர் வகை ப்ளோ பைப் தேவைப் படுகிறது. இதை ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்திற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்தில் கலப்பு வகை (mixer type) ஹை பிரஷர் ப்ளோ பைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது லோ பிரஷர் சிஸ்டத்திற்குப் பயன்படாது.

அதிக அழுத்தத்தில் உள்ள ஆக்சிஜன் அசிட்டிலின் குழாய் வழியில் புகும் ஆபத்தைத் தவிர்க்க லோ பிரஷர் ப்ளோ பைப்பில் இஞ்செக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்துடன், அசிட்டிலின் ஹோசில் ஒரு திரும்ப இயலா வால்வும் (Non return value) ப்ளோ பைப் இணைப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டர் வெடிப்பதைத் தவிர்க்க மேலும் ஒரு முன்னெச்சரிக்கை பாதுகாப்பாக ஒரு ஹைட்ராலிக் பேக் பிரஷர் வால்வு, அசிட்டிலின் ஜெனரேட்டருக்கும் ப்ளோ பைப்புக்கும் இடையே உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது.

ஹை பிரஷர் சிஸ்டத்தின் நன்மைகள் (Advantages of high pressure)

பாதுகாப்பாக வேலை செய்ய முடியும் மேலும் விபத்துகளுக்கான வாய்ப்புகள் குறைவு. இந்த சிஸ்டத்தில் வாயுக்களின் அழுத்தத்தை சரிக்கட்டுதல் எளிதாகவும் துல்லியமாகவும் செய்யலாம். ஆகவே வேலை செய்யும் திறன் அதிகமாக இருக்கும். வாயுக்கள் சிலிண்டர்களில் இருந்தால் அவைகள் திட்டவட்டமான கட்டுப் பாட்டில் இருக்கும். D.A சிலிண்டர் இடம் பெயரத் தக்கதாகும். இதை ஒரு இடத்திலிருந்து வேறு இடத்திற்கு எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம்.

D.A சிலிண்டருடன் ரெகுலேட்டரை எளிதாகவும் துரிதமாகவும் பொருத்தலாம். இதனால் நேரம் மீதமாகும். இஞ்செக்டர் நான்-இஞ்செக்டர் ஆகிய இரு வகை ப்ளோ பைப்களும் பயன்படுத்தப்

படலாம். D.A சிலிண்டர்களை வைத்துக் கொள்ள அனுமதி (License) ஏதும் தேவையில்லை.

படிமுறைகளின் வரிசை முறை (Sequence of steps)

சிலிண்டர் வால்வை மெதுவாகத் திறக்கவும்.

ஷட் ஆஃப் வால்வை (அ) அழுத்தக் குறைப்பு வால்வைத் திறக்கவும்.

அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரூவை மெதுவாகத் திருகவும் (லாக்கிங் போல்ட் திறக்கிறது.)

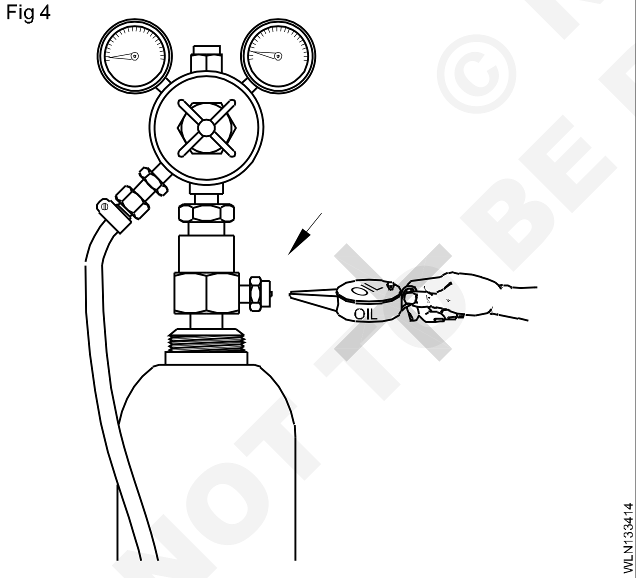
ஓர்க்கிங் பிரஷர் கேஜைக் கவனிக்கவும்.

தேவையான அழுத்தம் அடையப்படும் வரை அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரூவை திருகவும். அடிப்புற அட்ஜஸ்டிங் ஸ்பிரிங்கிற்கும் மென் வட்டின் (membrane) மீது லாக்கிங் பின் ஸ்பிரிங் மூலம் பெரிது படுத்தப்பட்ட வாயுவின் அழுத்தத்திற்கும் இடையே ஒரு சமநிலை நிலவுகிறது.

ரெகுலேட்டர்களைப் பாதுகாத்தலும் பராமரித்தலும் (Care and maintenance of regulators)

சிலிண்டர் இணைப்பை சோதிக்கவும். ரெகுலேட்டரைப் பொருத்தும் முன்பு ஓசைத் திறப்பு (Crack) செய்யவும் (படம் 3)

Fig 4

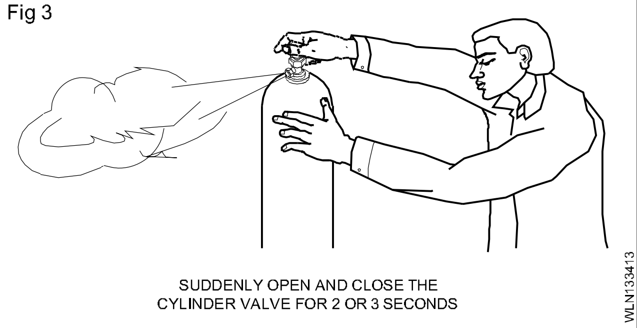


சிலிண்டர் வால்வை மெதுவாகத் திறக்கவும். வாயுவை (சிலிண்டர்) கொள்ளளவு கேஜின் (Contents gauge) ரெகுலேட்டரில் செல்லச் செய்யவும்.

பிரஷர் ஸ்குரூவைத் தளர்த்தவும்.

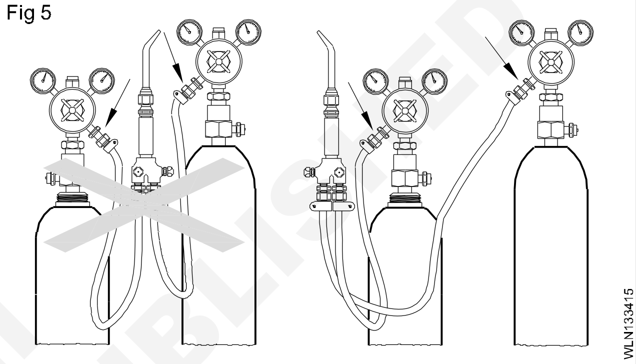
ரெகுலேட்டர் இணைப்புகளில் எண்ணெயை பயன்படுத்தக் கூடாது. (படம் 4)

Fig 3



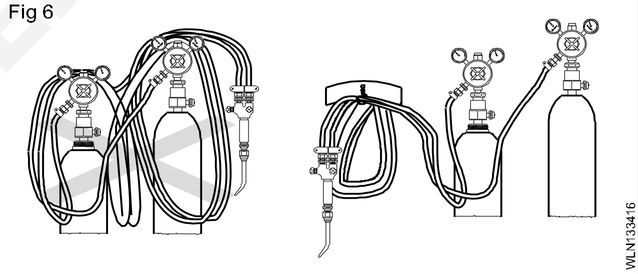
ஆக்சிஜன் மற்றும் அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர்களை நெருக்கமாக (அருகருகே) பொருத்தக்கூடாது. (படம் 5)

Fig 5



ரெகுலேட்டர்கள் மீது ஹோஸ்களை சுருணை செய்து வைக்கக் கூடாது. (படம் 6)

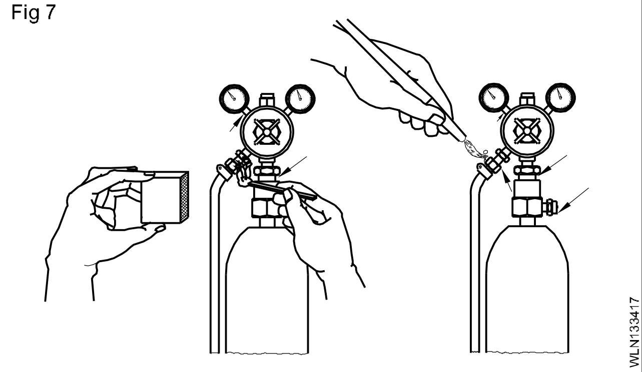
Fig 6



ரெகுலேட்டருடன் இணைப்பதற்கு முன்பு ஹோஸ் க்ளிப்ஸ் பயன்படுத்தவும்.

கசிவை சோதிக்க அசிட்டிலின் ரெகுலேட்டர் இணைப்பு மீது சோப்புத் திரவத்தையும் ஆக்சிஜன் ரெகுலேட்டர் இணைப்பு மீது சாதாரணத் தண்ணீரையும் பயன்படுத்தவும். (படம் 7)

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எதிர்த்தீ மற்றும் பின் தீ (Flash back and Back fire)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **பின்தீ, மற்றும் எதிர்த்தீ ஆகியவைகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையும் அவைகளைத் தவிர்க்கும் முறைகளையும் கூறுதல்.**

பேக் ஃபயர் (Back fire): கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்காக தீப்பிழம்பைப் பற்ற வைக்கும் பொழுது, சில சமயங்களில் தீப்பிழம்பின் சிறிய வெடிச் சத்தம், டார்ச் முனையில் ஏற்படும்.

தீப்பிழம்பு அணைந்து போகலாம் (அ) அணையாமலும் இருக்கும். இது பேக் ஃபையர் (Back fire) எனப்படும்.

காரணங்கள் (Causes) : பேக் ஃபையர் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

- வாயு, குறைவான அழுத்தத்திற்கு அமைவு செய்யப்படுதல்.
- நாசில் அதிக வெப்பமாக இருத்தல்.
- நாசில் துளை. கார்பன் (அ) தீப்பொறிப் படிவுகளால் அடைபட்டு இருத்தல்.
- நாசில் உருகிய உலோகக் குட்டையைத் தொடுவதால்
- நாசில் அருகே கசிவு போன்ற காரணங்களால் ஏற்படுகிறது.

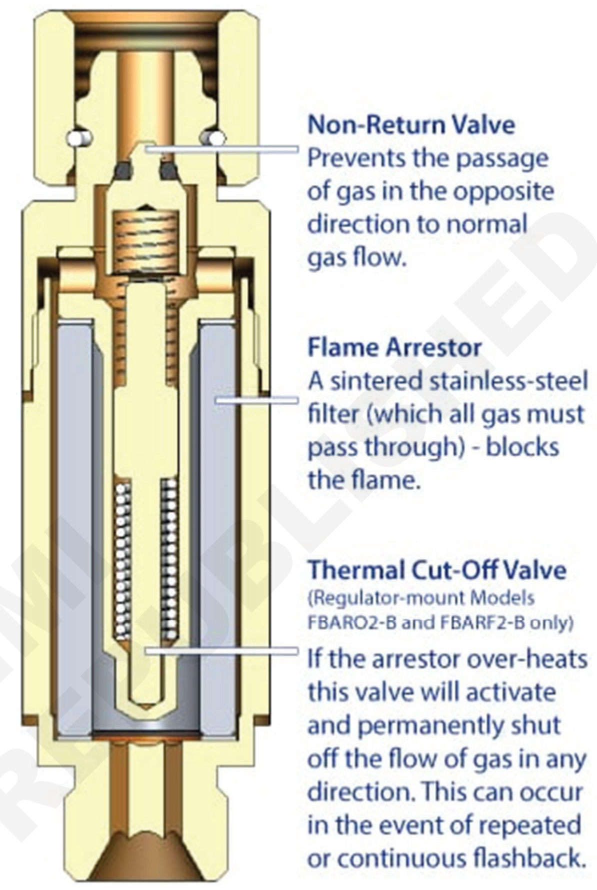
எனவே கேஸ் வெல்டிங் தொடரும் முன்பு பேக் ஃபையர் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்க இக்காரணங்கள் இல்லாமல் செய்யவும்.

பிளாஷ் பேக் (Flash back): பிளாஷ் பேக் ஏற்படும் பொழுது, சில சமயங்களில் தீப் பிழம்பு அணைந்து விடும். ஆனால், எரியும் அசிட்டிலின் வாயு, ப்ளோ பைப் வழியே பின் சென்று. ரெகுலேட்டரை (அ) சிலிண்டரை அடையும். இது விபத்து பிளாஷ் பேக் எனப்படுகிறது.

பிளாஷ் பேக் ஏற்படுவதற்கான அறிகுறிகள் (Indications of Flash back) : ப்ளோ பைப்பின் உள்ளே கூரிய கீச் ஒலி (sharp squeeling sound) கேட்கும்.

நாசில் வழியே கடுமையான கரும்புகையும் தீப் பொறியும் வெளிப்படும். (Fig 1)

Fig 1



ப்ளோ பைப் கைப்பிடி வெப்பமடைய ஆரம்பிக்கும்.

உடனடி நடவடிக்கைகள் (Immediate steps):

ப்ளோபைப் வால்வுகளை மூடவும். (முதலில் ஆக்சிஜன்)

ப்ளோ பைப்பை தண்ணீரில் அமிழ்த்தவும். சிலிண்டர் வால்வுகள் மூடவும்.

பேக் ஃபையர் (அ) பிளாஷ் பேக் ஃபையர் உடனடியாக நிறுத்தப்படா விட்டால் அது ஆட்களுக்கும் இயந்திரங்களுக்கும் கடுமையான விபத்துகளை ஏற்படுத்தும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கான நிரப்பு உலோகங்கள் (Filler rods for gas welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **நிரப்பு உலோகங்களின் அவசியங்கள் பற்றியும் பல்வேறு வகை நிரப்பு உலோகங்களின் பெயர்களையும் அவைகளின் அளவுகள் பற்றியும் கூறுதல்.**
- **கேஸ் மூலம் வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய வேலைகளுக்குரிய நிரப்பு உலோகங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.**

நிரப்பு உலோகங்களும் அவைகளின் அவசியமும் (Filler rod and its necessity)

கேஸ்வெல்டிங் செய்யும் பொழுது இணைப்பில் நிரப்பு உலோகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் கம்பித் துண்டுகளும், நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவு நீளமும் விட்டமும் கொண்ட ராடுகளும், ஃபில்லர் ராடு (அ) வெல்டிங் ராடு எனப்படுகின்றன.

நல்ல பலன்களைப் பெறுவதற்கு, அதிகத் தரம் வாய்ந்த நிரப்பு உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வேலையின் மதிப்பிற்கு, வாயுக்கள் மற்றும் ஃப்ளக்ஸ் ஆகியவைகளை ஒப்பிடும்பொழுது வெல்டிங் ராடுகளின் உள்ளபடியான விலை மிகக் குறைவானதாகும்.

கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளவைகளைப் பெற நல்ல தரமான நிரப்பு உலோகங்கள் அவசியமாகும்.

- ஆக்சிடேஷனைக் குறைப்பதற்கு (ஆக்சிஜனின் விளைவை)
- படிவு செய்யப்பட்ட உலோகத்தின் மெக்கானிக்கல் குணங்களைக் கட்டுபடுத்துவதற்கு
- உருகுவதால் வெல்டு செய்யப்பட்ட உலோகத்தில் ஏற்படும் சில எலிமென்ட் களின் (கூறுகளின்) இழப்பை ஈடு செய்ய

வெல்டிங் செய்வதற்காக, மெல்லிய கனம் கொண்ட உலோகங்களில் இடைவெளி (அ) பள்ளம் இணைப்பில் ஏற்படுத்தப்படும். கனமான பிளேட்டுகளில், இணைப்பில் வரிப்பள்ளம் (Groove) ஏற்படுத்தப்படும். இந்த வரிப்பள்ளமானது, உலோகத்தின் முழுக்கனத்திற்கும் உருகிணைப்பு பெறுவதற்கு உலோகத்தின் முழுக் கனமும் உருகி ஒன்றிணைதல் அவசியமாகும். இதனால் இணைப்பில் சீரான வலிமை கிடைக்கும். இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட பள்ளம், உலோகம் கொண்டு நிரப்பப்பட வேண்டும். இதற்காக நிரப்பு உலோகம் அவசியமாகும். ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் தகுந்த நிரப்பு உலோகம் தேவைப்படும்.

IS.1278(1972)-ன்படி நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவுகள் (Sizes as per IS.1278 1972)

நிரப்புக்கம்பியின் அளவுகள் அவைகளின் விட்டத்தைக் கொண்டு, 1.00, 1.20, 1.60, 2.00. 2.50, 3.15, 4.00, 5.00 மற்றும் 6.30 எனத் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. இடப்பக்க நுட்ப முறைக்கு 4.00 மிமீ விட்டம் வரை உள்ள நிரப்பு உலோகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வலப்பக்க நுட்பமுறைக்கு 6.3 மிமீ விட்டம் வரை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. C .I க்கு 6 மிமீக்கும் அதிகமான விட்டமுள்ள வெல்டிங் நிரப்புக் கம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஃபில்லர் ராடின் நீளம், 500 மிமீ (அ) 1000 மிமீ ஆக இருக்கும்.

மைல்டு ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்ய, 4 மிமீ-க்கு அதிகமான விட்டமுடைய நிரப்புக் கம்பிகள் அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

மைல்டு ஸ்டீலுக்கு வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஃபில்லர் ராடின் விட்டம் 1.6 மிமீ மற்றும் 3.15 மிமீ ஆக இருக்கும். எல்லா மைல்டு ஸ்டீல் ஃபில்லர் ராடுகளின் மீதும் மெல்லிய செப்புப் பூச்சு செய்யப்பட்டிருக்கும். இது நிரப்புக் கம்பிகளை சேமித்து வைக்கும் பொழுது ஆக்சிகரணம் (துரு) ஆவதைத் தடுக்கிறது. ஆகவே இந்த ராடுகள், காப்பர் கோட்டட் மைல்டு ஸ்டீல் ஃபில்லர் ராடுகள் (c.c.m.s) எனப்படுகின்றன.

எல்லா வகை நிரப்புக் கம்பிகளும், அவைகள் பயன்படுத்தப்படும் வரை, நன்கு மூடப்பட்ட, பிளாஸ்டிக் உறைகளில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பலவகை கேஸ் வெல்டிங்கிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிரப்புக் கம்பிகள் (Different types of filler rods used in gas welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஃபில்லர் ராடு என்பதை வரையறுத்துக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை இரும்பு சார்ந்த , இரும்பு சாரா மற்றும் கலப்பு நிரப்புக் கம்பிகளின் அளவுக் குறிப்பீடு களையும் பெயர்களையும் கூறுதல்**
- **வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தைப் பொருத்து நிரப்புக் கம்பியைத் தேர்வு செய்யும் முறையை விவரித்தல்.**

நிரப்புக் கம்பி என்பதின் வரையறை (Definition of filler rod)

ஃபில்லர் ராடு என்பது, ஒரு இணைப்பில் (அ) ஆதார உலோகத்தன் மீது தேவையான அளவு உலோகத்தைப் படிவு செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் இரும்பு சார்ந்த (அ) இரும்பு சாரா உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட உலோகக் கம்பியாகும்.

ஃபில்லர் ராடின் வகைகள் (Types of filler rods)

கேஸ் வெல்டிங்கில் ஃபில்லர் ராடுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகை படுத்தப்படுகின்றன.

- ஃபெர்ரஸ் (இரும்பு சார்ந்த) ஃபில்லர் ராடு
- நான் - ஃபெர்ரஸ் ஃபில்லர் ராடு
- ஃபெர்ரஸ் உலோகங்களுக்கான கலப்புவகை ஃபில்லர் ராடுகள்
- நான் - ஃபெர்ரஸ் உலோகங்களுக்கான கலப்பு வகை ஃபில்லர் ராடுகள்.

ஃபெர்ரஸ் வகை ஃபில்லர் ராடில், இரும்பு, கார்பன், சிலிகான், சல்ஃபர் மற்றும் பாஸ்ஃபரஸ் ஆகியவை கலந்திருக்கும்.

நான் ஃபெர்ரஸ் ஃபில்லர் ராடு என்பதில் இரும்பு சாரா. உலோகக் கூறுகள் கலந்திருக்கும். இரும்பு சாரா உலோக நிரப்புக் கம்பிகளின் கலப்பு எந்த ஒரு இரும்பு சாரா கலப்பு உலோகமான செம்பு, அலுமினியம், போன்றே இருக்கும் இரும்பு சாரா வகை நிரப்புக் கம்பியில் செம்பு, அலுமினியம், டின் போன்ற உலோகங்களுடன் துத்தநாகம் காரீயம், நிக்கல், மங்கனீசு, சிலிகான் முதலியவைகளும் இருக்கும்.

வெல்டிங்கை வெற்றிகரமாகச் செய்ய, குறிப்பிட்ட வேலைக்கந்த சரியான நிரப்பு உலோகத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல் முக்கியமானதாகும். வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்திலிருந்து ஒரு உலோகத் துண்டினை வெட்டி எடுத்தல் என்பது எப்பொழுதும் சாத்தியமில்லை. அப்படி சாத்தியமானாலும் அவ்வாறான துண்டு, பரிந்துரை செய்யப்பட்ட நிரப்பு உலோகத்தை ஈடு செய்யாது. படிவு உலோகத்தின் (Weldment) உலோகத் தன்மை தேவையைக் கருத்தில் கொண்டு நிரப்பு உலோகத்தின் கலப்பு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அறியாமை காரணமாகவோ, (அ) சிக்கனம் கருதி தவறான முடிவு காரணமாகவோ தவறாக நிரப்புக் கம்பியைத் தேர்ந்தெடுத்தால் அது அதிக விரயத்தை ஏற்படுத்தும். கேஸ் வெல்டிங் செய்வதற்கு நிரப்புக் கம்பிகள் கொண்டிருக்க வேண்டிய தேவைகளை I.S 1278–1972 வரையறுக்கின்றது. I.S 2927 – 1975 வேறொரு வரைமுறையை பிரேசிங் செய்வதற்கான கலப்பு உலோகங்களுக்குத் தருகிறது. இந்த வரை முறைகளுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட நிரப்புக் கம்பிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டுமென வலிந்து பரிந்துரைக்கப்படுகிறது. அபூர்வமாக, இந்த வரை முறைக்கு உட்படாத நிரப்புக் கம்பிகளை சிலவற்றிற்குப் பயன்படுத்த நேரிடலாம். அந்நிகழ்வுகளில் நன்கு செயல் புரிவதாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ள நிரப்புக் கம்பிகளே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தைப் பொருத்து நிரப்புக் கம்பியைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது, தேர்ந்தெடுக்கப்படும் நிரப்புக் கம்பி வெல்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய உலோகத்தின் கலப்பு களையே கொண்டிருக்க வேண்டும்.

நிரப்புக் கம்பிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனிக்கப்பட வேண்டிய காரணிகள்

a அடிப்படை உலோகத்தின் வகை மற்றும் கலப்புகள்

b அடிப்படை உலோகத்தின் கனம்

c விளிம்புத் தயாரிப்பு வகை

d வெல்டு, ரூட் ரன் , இடைப்பட்ட ரன், (அ) இறுதி மூடு ரன் ஆக செய்யப்படுகிறதா

e வெல்டிங் செய்யப்படும் நிலை

f வெல்டிங் செய்யப்படுவதன் காரணமாக ஏதாவது அடிப்படை உலோகத்தில் அரிமான விளைவு உள்ளதா (அ) உலோக இழப்பு உள்ளதா எனவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கவனிப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance)

நிரப்புக் கம்பிகள் சிதைவுறுதலைத் தவிர்க்க அவைகள் சுத்தமான இடத்தில் உலர்ந்த நிலை உள்ள இடங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். பல வகையான நிரப்புக் கம்பிகளை ஒன்று திரட்டி வைக்கக் கூடாது. சிப்பப் பெட்டிகளும் அவைகளின் மேலுள்ள அடையாளச் சீட்டுகளும் ஒழுங்குமுறையாக வைக்கப்பட்டுள்ளனவா என உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். இதனால் அவைகளை எளிதாகவும் சரியாகவும் தேர்ந்தெடுக்க இயலும் வெப்பப் படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில் சாத்தியமில்லாமல் இருந்தால் சிலிக்கோ-ஜெல் (silico-gel) போன்ற ஈரம் உறிஞ்சிகளை சேமிப்புப் பகுதியில் பயன் படுத்தலாம். நிரப்புக் கம்பிகள் துரு, படிவுகள் (Scale) ஆயில், கிரீஸ் மற்றும் ஈரம் ஆகிய மாசுக்கள் இன்றி உள்ளனவா என உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். நிரப்புக் கம்பி, வெல்டிங் செய்யும் பொழுது கையாள்வதற்கு (manipulation) எளிதாக ஓரளவிற்கேனும் நேராக உள்ளதா என உறுதி செய்யவும்.

ஒவ்வொரு உலோகத்திற்கும் தகுந்த நிரப்பு உலோகம் தேவை இணைக்கப் பட்டுள்ள I.S 1278 - 1972 மற்றும் I.S 2927- 1975 ஆகியவைகளைக் காணவும். (அட்டவணை 1 : கேஸ் வெல்டிங் கிற்குரிய நிரப்பு உலோகங்களும் இளக்கிகளும்.)

அட்டவணை 1

கேஸ் வெல்டிங்கிற்குரிய நிரப்பு உலோகங்களும் இளக்கிகளும்.

நிரப்பு உலோக வகை **(Filler metal type)**	பயன்பாடு **(Application)**	இளக்கி **(Flux)**
மைல்டு ஸ்டீல் வகை S – FS1	மைல்டு ஸ்டீலை வெல்டிங் செய்வதற்கான பொதுவான கம்பி இதுவாகும். குறைந்தபட்சம் 36.0 கிகி/மிமீ^{2} அளவுக்கு பட்வெல்டு இழு வலிமை தேவைப்படும் இடங்களில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப்பிழம்புடன்) (Full fusion technique with neutral flame)	தேவையில்லை
மைல்டு ஸ்டீல் வகை S – FS2	குறைந்தபட்சம் பட் வெல்டு இழுவலிமை 44.0 கிகி/செமீ^{2} தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்த இது உகந்தது. (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப்பிழம்புடன்)	தேவையில்லை
தேய்மான எதிர்ப்பு கலப்பு எஃகு	அதிர்ச்சி மற்றும் தேய்ப்புக்கு உட்பட்டு மிக அதிகத் தேய்மானமடையும் எஃகு பரப்புகள் மீது உலோக நிரப்பு செய்தல் மற்றும் இதர உபயோகங்களுக்கு (பரப்பு உருக்குதல் நுட்ப முறை அதிக அசிட்டிலின் தீப்பிழம்புடன்)	தேவையில்லை
3 விழுக்காடு நிக்கல் ஸ்டீல் வகை S – FS4	பழுது நீக்கம் செய்யப்படுதல் மற்றும் சீரமைப்பு செய்தல் ஆகியவைகளுக்குப் பின்பு ஹார்டனிங் மற்றும் டெம்பரிங் செய்யப்பட வேண்டிய பாகங்களில் இது பயன்படுத்தத்தக்கதாகும் (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப்பிழம்புடன்)	தனி வகை இளக்கி (தேவைப் பட்டால்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிரப்பு உலோக வகை (Filler metal type)	பயன்பாடு (Application)	இளக்கி (Flux)
ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் சிதைவு எதிர்ப்பு (நோபியம் பேரிங்) வகை S-B02MoNb	அரிமான எதிர்ப்பு எஃகுகளாகிய 18 % குரோமியம் மற்றும் 8% நிக்கல் போன்றவைகளை வெல்டிங் செய்ய இவை உகந்தவைகளாகும். (முழுமையாக உருக்கப்படுதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப் பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
ஹை சி-கான் கேஸ்ட் அயர்ன் வகை S-C 11	எளிதாக மெஷினிங் செய்யப்பட வேண்டிய படிவுகள் தேவைப்படும் கேஸ்ட் அயர்ன் (வார்ப் பிரும்பு) வெல்டிங் செய்ய இது உகந்ததாகும். (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப் பிழம்புடன்)	இளக்கி தேவை
செம்பு நிரப்பு உலோகம் வகை S-C 1	ஆக்சிகரணம் நீக்கப்பட்ட செம்பினை (De oxidised copper) வெல்டிங் செய்ய (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்ப முறை நடுநிலைத் தீப் பிழம்புடன்)	இளக்கி தேவை
பித்தளை நிரப்பு உலோகம் வகை S-C 6	செம்பு மற்றும் மைல்டு ஸ்டீலை பிரேஸ் வெல்டிங் செய்தல் மற்றும் அதே உலோகம் (அ) ஏறக்குறைய அதே கலப்பு கொண்ட உலோகத்தை உருக்கி வெல்டிங் செய்ய (ஆக்சிடைசிங் தீப் பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
மங்கனீசு பிரான்ஸ் (ஹை டென்சைல் பிராஸ்) வகை S-C 8	செம்பு, கேஸ்ட் அயர்ன் மற்றும் மேல்யபிள்அயர்ன் ஆகியவைகளை பிரேஸ் வெல்டிங் செய்ய மற்றும் அதே போன்ற (அ) ஏறக்குறைய அதே கலப்பு கொண்ட உலோகங்களை உருக்கு வெல்டிங் செய்ய (ஆக்சி டைசிங் தீப் பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
மீடியம் நிக்கல் பிரான்ஸ் வகை S-C 9	மைல்டு ஸ்டீல் கேஸ்ட் அயர்ன் மற்றும் மேல்யபிள் அயர்ன் ஆகியவைகளை பிரேஸ் வெல்டிங் செய்ய (ஆக்சிடைசிங் தீப் பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
அலுமினியம் (சுத்த மானது) வகை S-C 13	அலுமினியம் கிரேடு 1Bயை வெல்டு செய்ய பயன்படுத்த (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப் பிழம்புடன்)	இளக்கி தேவை
அலுமினியம் அல்லாய் 5 விழுக்காடு சி-கான் வகை S-NG 21	மக்னீஷியம் (அ) ஜிங்க் ஆகியவைகள் முக்கிய சேர்ப்புகளாக இல்லாத அலுமினியம் வார்ப்புக் கலப்புகள். இவை, உருட்டப்பட்ட (wrought) அலுமினியம் மக்னீஷியம் சி-கான் கலவைகள் ஆகியவைகளை வெல்டிங் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.	இளக்கி தேவை
அலுமினியம் அல்லாய் 10 - 13 விழுக்காடு சி-கான் வகை S-NG 2	அதிக சி-கான் அலுமினியக் கலப்புகளை வெல்டிங் செய்ய. அலுமினியத்தை பிரேசிங் செய்ய (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
அலுமினியம் அல்லாய் 5 விழுக்காடு செம்பு	அலுமினிய வார்ப்புகளை, குறிப்பாக 5 விழுக்காடு செம்புக் கலப்பு கொண்டிருப்பவைகளை வெல்டிங் செய்ய (முழுமையாக உருக்குதல் நுட்பமுறை நடுநிலைத் தீப் பிழம்புடன்)	இளக்கி தேவை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நிரப்பு உலோக வகை (Filler metal type)	பயன்பாடு (Application)	இளக்கி (Flux)
ஸ்டெல்லைட்: கிரேடு 1	முக்கியமாகத் தேய்மானத்திற்கு உட்படும் பாகங்களை கடினமுகப் பிடுவதற்கு (பரப்பு உருக்குதல்நுட்பமுறை அதிகப்படியான அசிட்டி-ன் தீப் பிழம்புடன்)	வழக்கமாக எதுவும் தேவைப் படாது. தேவைப் பட்டால் கேஸ்ட் அயர்ன் இளக்கி பயன்படுத்தலாம்.
ஸ்டெல்லைட்: கிரேடு 6	அதிர்ச்சி மற்றும் தேய்மானத்திற்கு உட்படும் பாகங்களைக் கடினமுகப்பிடுவதற்காக (பரப்பு உருக்குதல் நுட்பமுறை அதிகப் படியான அசிட்டி-ன் தீப்பிழம்புடன்)	வழக்கமாக எதுவும் தேவைப் படாது. தேவைப் பட்டால் கேஸ்ட் அயர்ன் இளக்கி பயன்படுத்தலாம்.
ஸ்டெல்லைட்: கிரேடு 12	மிதமான அதிர்ச்சி மற்றும் தேய்மானத்திற்கு உட்படும் பாகங்களைக் கடின முகப்பிடுவதற்காக (பரப்பு உருக்குதல் நுட்ப முறை அதிகப் படியான அசிட்டி-ன் தீப்பிழம்புடன்)	வழக்கமாக எதுவும் தேவைப் பட்டால் கேஸ்ட் அயர்ன் இளக்கி பயன்படுத்தலாம்.
காப்பர் பாஸ்பரஸ் பிரேசிங் அல்லாய் வகை BA – CuP 2	செம்பு, பித்தளை மற்றும் பிரான்ஸ் பாகங்களை பிரேசிங் செய்ய, செம்பு மீது சற்று ஆக்சிடைசிங் தீப்பிழம்பு கொண்டு பிரேசிங் செய்தல், செம்புக் கலவைகள் மீது நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு கொண்டு செய்தல்.	தேவை
காப்பர்– பாஸ்பரஸ் பிரேசிங் அல்லாய் வகை BA – CuP 5	இளக்கியின்றி, இணங்கும் இணைப்பு (Ductile Joint) செய்ய, பித்தளை மற்றும் பிரான்ஸ் வகை செம்புஅடிப் படையிலான கலப்பு உலோகங்களை தகுந்த சில்வர் பிரேசிங் ஃப்ளக்ஸ், உடன் இணைந்து பயன்படுத்ததப்படுகிறது (செம்பு மீது சற்றே ஆக்சிடைசிங் தீப் பிழம்பும் செம்புக் கலப்புகள் மீது நடுநிலைத் தீப் பிழம்பும்)	செம்புவுக்குத் தேவையில்லை. செம்புக் கலப்பு உலோ கங்களுக்கு இளக்கி அவசியம்
சில்வர்– காப்பர்– ஜிங்க் (61 விழுக்காடு சில்வர்) வகை பிரேசிங் அல்லாய்ஸ் வகை BA – CuP 3	BA – cup 5 வகைக்கு போன்றதே. ஆனால் சற்றுகுறைந்த இழு வ-மை மற்றும் மின் கடத்தல் கொண்டது (காப்பர் மீது சற்றே ஆக்சிடைசிங் தீப் பிழம்பு காப்பர் அல்லாய்ஸ் மீது நடுநிலைத் தீப் பிழம்பு) **குறிப்பு** : பாஸ்பர் சேர்ந்த சில்வர் பிரேசிங் அல்லாய்களை இரும்பு சார்ந்த உலோகங்கள்(அ) அதிக நிக்கல் கலப்பு கொண்ட அல்லாய்கள் மீது பயன்படுத்தக் கூடாது.	காப்பருக்கு ஏதுமில்லை. காப்பர் அல்லாய்களை பிரேசிங் செய்ய இளக்கி அவசியம்.
சில்வர்– காப்பர்– ஜிங்க் (61 விழுக்காடு சில்வர்) வகை BA-Cu-AG6	அதிக மின் கடத்தும் தன்மை கொண்ட மின்சார உறுப்புகளை இணைப்பதற்கு இந்த பிரேசிங் அல்லாய் குறிப்பாக ஏற்றதாகும். (நடுநிலைத் தீப் பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
சில்வர் காப்பர் ஜிங்க் (43 விழுக்காடு சில்வர்) வகை BA–Cu-AG16	இது ஒரு பொதுவான பயன்பாட்டு பிரேசிங் அல்லாய் ஆகும். இது குறிப்பாக, அதிக மின் கடத்தும் தன்மை கொண்ட மின்சார உறுப்பு களை இணைப்பதற்கு ஏற்றதாகும். (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு)	இளக்கி தேவை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நிரப்பு உலோக வகை (Filler metal type)	பயன்பாடு (Application)	இளக்கி (Flux)
சில்வர் காப்பர் ஜிங்க் (43விழுக்காடுசில்வர்) வகை BA–Cu-AG16A	குறைந்த வெப்பநிலையில், துரிதமான மற்றும் முழுமையான ஊடுருவல் தேவைப்படும். பிரேசிங் வேலைகளுக்கு இது சிக்கனமான சிறந்த கூட்டாகும். ஸ்டீல், காப்பர் பிராஸ், பிரான்ஸ் காப்பர் நிக்கல் அல்லாய் மற்றும் நிக்கல் சில்வர் ஆகியவைகளுக்கு ஏற்றது. (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு).	இளக்கி தேவை
சில்வர் காப்பர் ஜிங்க் காட்மியம்(50 விழுக் காடு சில்வர்) வகை BA–Cu-AG11	இந்தக் கலப்பும் ஸ்டீல், காப்பர்-நிக்கல் அல்லாய்ஸ் மற்றும் நிக்கல்-சில்வர்ஸ் ஆகியவைகளுக்கு ஏற்றது. (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு)	இளக்கி தேவை
சில்வர் காப்பர் ஜிங்க் காட்மியம் நிக்கல் (50 விழுக்காடு சில்வர்) வகை BA–Cu-AG12	டேப்பிங் டூல்கள் ஆகியவை மீது டங்ஸ்டன் கார்பைடு டிப்ஸ்களை பிரேசிங் செய்ய தனிப்பட்ட தகுதி கொண்டது. மேலும், ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் போன்ற ஈரம் (wet) செய்யக் கடினமாக உள்ள எஃகுகளை பிரேசிங் செய்யவும் ஏற்றது. (நடுநிலைத் தீப்பிழம்பு).	இளக்கி தேவை

கேஸ் வெல்டிங் இளக்கிகள் மற்றும் செயல்பாடு (Gas welding fluxes and Function)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **ஃப்ளக்ஸ் குறித்தும் கேஸ் வெல்டிங்கில் அதன் செயல்பாட்டைக் குறித்தும் விவரித்தல்**
- **வெல்டிங் ஃப்ளக்ஸ் வகைகள் குறித்தும் அவைகளை சேமித்து வைத்தல் குறித்தும் விவரித்துக் கூறுதல்.**

ஃப்ளக்ஸ் என்பது எளிதாக உருகக்கூடிய ஒரு வேதிக் கூட்டுப் பொருளாகும். இது வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படும் தேவையற்ற வேதி வினைகளைத் தடுக்கவும், வெல்டிங் செய்வதை எளிதாக்குவதற்கும், வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்னதாகவும், வெல்டிங் செய்யும் பொழுதும் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பொருளாகும்.

கேஸ் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது ஃப்ளக்சின் செயல்பாடு (The functions of flux in gas welding)

ஆக்சைடுகளை நீக்குதல், வெல்டின் தரத்தை பாதிக்கக் கூடிய அழுக்குகளையும் இதர உட்புகும் மாசுகளையும் தடுத்தல்.

இணைக்கப்படும் உலோகங்களுக்கு இடையே உள்ள மிகச் சிறிய இடைவெளியில் நிரப்பு உலோகம் சென்றடைவதற்கு ஃப்ளக்ஸ் உதவுகிறது.

ஃப்ளக்சஸ் சுத்தப்படுத்தும் காரணியாக இருந்து ஆக்சைடுகளை கரைக்கவும், நீக்கவும் செய்வதுடன் வெல்டிங் செய்வதற்காக அழுக்குகள் மற்றும் இதர மாசுகளை உலோகப் பரப்பிலிருந்து நீக்கவும் செய்கிறது.

ஃப்ளக்ஸ்கள், பசை, மாவு மற்றும் திரவ வடிவங்களில் கிடைக்கும். படம் 1-ல் ஃப்ளக்ஸ் இடும் முறைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஃப்ளக்ஸ்களை சேமித்து வைத்தல் (Storing of fluxes)

ஃபில்லர் ராடு மீது ஃப்ளக்ஸ் பூச்சாக (coating) உள்ள போது, அது சேதமடையாதவாறும், ஈரமடையாதவாறும் எப்பொழுதும் கவனமாகப் பாதுகாக்கவும். (படம் 2)

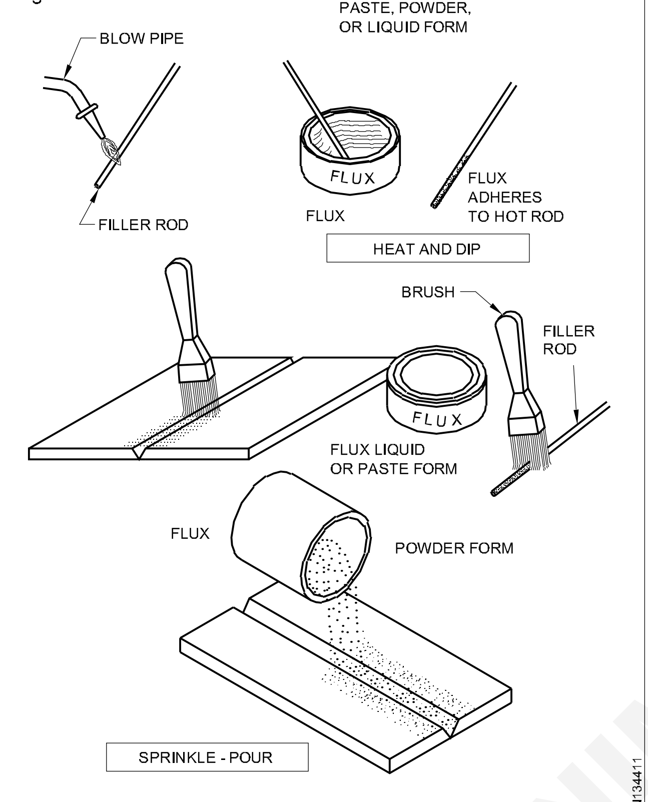
நீண்ட காலம் ஃப்ளக்ஸ் சேமித்து வைக்கும் பொழுது ஃப்ளக்ஸ் டின் மூடிகளை இறுக்கமாக அடைத்து வைக்கவும். (படம் 2)

ஆக்சி அசிட்டிலினின் உட்புறக் குறைப்பு, மூடு (Reducing envelope) வெல்டு மெட்டலுக்குப் பாதுகாப்பைத் தந்தாலும் பெரும்பான்மை யானவற்றிற்கு ஃப்ளக்ஸ் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்பட வேண்டியது அவசியமாகிறது. வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்படும் ஃப்ளக்ஸ் வெல்ட்மென்ட் ஆக்சிகரணம் ஆவதைத் தடுப்பது மட்டுமின்றி கசடு உருவாக்கவும், இக்கசடு மிதந்து, சுத்தமான

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

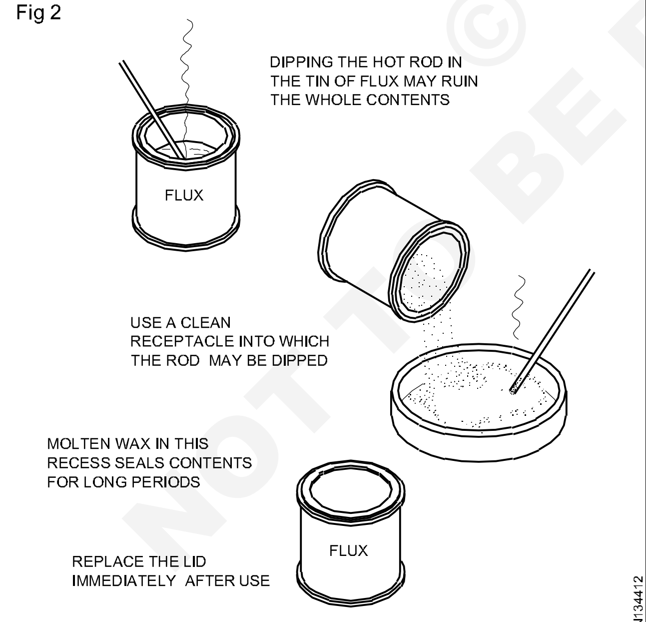
வெல்ட் மெட்டல் படியச் செய்யவும் உதவுகிறது. வெல்டிங் செய்து முடித்த பிறகு ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்கள் சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

Fig 1



METHOD OF APPLICATION

Fig 2



METHOD OF STORING FLUX

ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குதல் (Removal of flux residues)

வெல்டிங் (அ) பிரேசிங் செய்து முடித்த பிறகு ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குவது அவசியமாகும். ஃப்ளக்சஸ் பொதுவாக வேதித் தன்மையில் செயல்மிக்கதாக இருக்கும். ஆகவே ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை சரிவர நீக்காவிட்டால் தாய் உலோகங்களையும் வெல்டு படிவங்களையும் அது அரிக்கக் கூடும்.

ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்குவதற்கான சில குறிப்புகள். கீழே தரப்பட்டுள்ளன

– அலுமினியம் மற்றும் அலுமினியம் அல்லாய்கள் கூடுமான வரையில் வெல்டிங் செய்து முடித்தவுடன் வெந்நீர் கொண்டு இணைப்பை கழுவி பிரஷ் கொண்டு அழுத்தித் தேய்க்கவும். இருக்கக்கூடிய நிலைமை அனுமதித்தால் 5% நைட்ரிக் அமிலக் கரைசலில் வேகமாக அமிழ்த்தி எடுக்கவும். மீண்டும் வெந்நீர் கொண்டு கழுவவும் இது உலரச் செய்யவும் உதவும்.

– எரிபொருள் தொட்டிகள் போன்ற கொள் கலன்கள் வெல்டிங் செய்யப்பட்டால், வெந்நீர் கொண்டு தேய்ப்பதற்கு பாகங்களின் உட்புறங்களை சென்றடைய முடியாத போது, நைட்ரிக் மற்றும் ஹைட்ரோ ஃப்ளோரிக் அமிலக் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தவும். ஒவ்வொரு 5.0 லிட்டர் தண்ணீருடனும் 400 மில்லி நைட்ரிக் அமிலம் சேர்க்கவும். (1.42 ஒப்படர்த்தி கொண்டது) தொடர்ந்து 33 மில்லி ஹைட்ரோ ஃப்ளோரிக் அமிலம் (40 % சேர்ப்பு கொண்டது) சேர்க்கவும். அறை வெப்ப நிலையில் பயன்படுத்தப்படும் இக்கரைசல் 10 நிமிடங்களில் ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்கி விடும். இதனால் கரையற்ற சீரான சுத்தமாக்கப்பட்ட பரப்பு கிடைக்கும். இந்த செயல் முறையைத் தொடர்ந்து பாகங்களைக் குளிர் நீரில் அலசவும். இறுதியில் வெந்நீரில் அலசி முடிக்கவும். வெந்நீரில் மூழ்கச் செய்யும் நேரம் 3 நிமிடங்களுக்கு மேல் நீடிக்கக் கூடாது. இல்லையெனில் கரை ஏற்படும் இவ்வாறு வெந்நீரில் கழுவிய பிறகு பாகங்களை உலர விட வேண்டும். இந்த சிகிச்சை செய்யும் பொழுது ரப்பர் கையுறைகளை வேலை செய்பவர் அணிந்துக் கொள்ள வேண்டும். அமிலக் கரைசல் அலுமினியக் கொள்கலனில் வைக்கப்பட்டிருத்தல் நல்லது.

– மக்னீஷியம் அல்லாய்ஸ் - தண்ணீரில் கழுவவும், அதைத் தொடர்ந்து துரிதமாக தரமான குரோமேட்டிங் செய்யவும். அமிலக் குரோமேட்டில் மூழ்கச் செய்தல் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

– காப்பர் மற்றும் பிராஸ் - கொதி நீரில் கழுவவும் அதைத் தொடர்ந்து பிரஷ் கொண்டு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தேய்க்கவும். முடிந்தால் 2% நைட்ரிக் (அ) சல்ஃப்யூரிக் அமிலம் பயன்படுத்தி பளபளப்பான கசடை நீக்கவும். அதைத் தொடர்ந்து வெந்நீரில் கழுவவும்.

– ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் - 5% காஸ்டிக் சோடா கரைசல் கொதி திரவத்தில் சிகிச்சை தரவும் தொடர்ந்து வெந்நீரில் கழுவவும். மாற்றாக, ஹைட்ரோ குளோரிக் ஆசிட் மற்றும் தண்ணீர் ஆகியவைகளை சம பரும அளவில் கலந்து மொத்தப் பரும அளவில் 5% நைட்ரிக் அமிலம், மற்றும் மொத்த பருமஅளவில் 0.2% தகுந்த கட்டுப்படுத்தி (Re strainer) சேர்க்கப்பட்ட படிவு நீக்கும். (De scaling) கரைசலைப் பயன்படுத்தவும்.

– கேஸ்ட் அயர்ன் - எச்சங்களை செதுக்கும் சுத்தியல் (அ) ஒயர் பிரஷ் கொண்டு நீக்கவும்.

– சில்வர் பிரேசிங் - பிரேசிங் செய்யப்பட்ட உறுப்புகளை வெந்நீரில் ஊற வைத்து பிறகு ஒயர் பிரஷ் கொண்டு தேய்த்து ஃப்ளக்ஸ் எச்சங்களை நீக்கலாம். கடினமாக உள்ள நிலைமை இருப்பின் 5 முதல் 10% சல்ஃப்யூரிக் அமிலக் கரைசலில் 2 முதல் 5 நிமிட நேரம் ஊற வைத்து பிறகு வெந்நீரில் அலசி, ஒயர் பிரஷ் கொண்டு தேய்க்கவும்.

Soldering between fusion and braze welding

எண்	பிரேஸிங் (Brazing)	சால்டரிங் (Soldering)
1	பிரேஸிங் என்பது ஒரு இணைக்கும் செயல் முறையாகும், இதில் இணைக்கப்படும் உலோகங்கள் வெப்பப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் உருக்கப்படுவதில்லை.	சால்டரிங் என்பது இரண்டு உலோக தகடுகளையோ, கடத்திகளையோ உருக வைக்காமல் ஒரு ஈயக் கலவையால் (Solder) (இதன் உருகுநிலை சால்டர் செய்யப்படும் உலோகத்தை விட குறைவு) இணைக்கும் செயல்பாட்டிற்கு சால்டரிங் (Soldering) எனப்படும்.
2	பிரேசிங் நிரப்பு உலோகம் 840°F (450°C) வெப்பநிலைக்கு அதிகமான வெப்பநிலையில் உருக்கப்படுகின்றன.	420°C வெப்பநிலைக்கும் கீழாக உருகக்கூடிய அதன் மற்றும் லெட் சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தை சால்டராக பயன்படுத்தி உலோகங்களை இணைக்கும் செயல்முறை.
3	பிரேசிங் செய்யயப்பட்ட இணைப்பு வலிமையானது.	சால்டரிங் செய்யப்பட்ட இணைப்பு வலிமை குறைந்தது.
4	இது (Arc welding) ஆர்க் வெல்டிங் செய்யப்பட்ட இணைப்புகளுக்கு சமமான வலிமை உடையது.	வலிமை குறைந்தது.
5	இது பொறிசார் வலிமை (Mechanical (strength) மற்றும் கசிவற்ற இணைப்பு தேவைப்படும் இடங்களில் செய்யப் படுகிறது.	மின்னனுவியல், வயர் மற்றும் கேபிள் இணைப்பு களில் அதன் மூலக்கடத்திகளை போன்றே மின்கடத்தும் தன்மையையும் உறுதியையும் பெற்றிருக்கும் இடங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.
6	காப்பர், சில்வர், ஜிங், டின் நிரப்பு உலோகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.	பற்றவைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பற்ற வைப்பான் (solder) டின் மற்றும் காரியம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

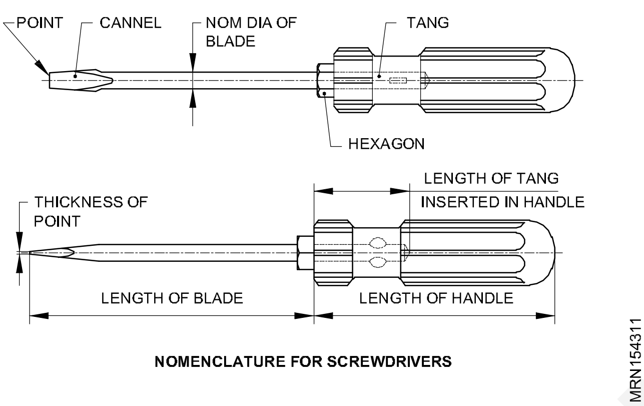
பொதுவான அடிப்படை குளிப்பதனக் கருவிகளும் அவைகளின் செயல் பாடுகளும் (General and Special refrigeration tools and their Function)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **பொதுவான அடிப்படை குளிர்பதன கருவிகள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடு கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களை பற்றி விளக்குதல்.**

ஸ்குரு டிரைவர்கள் (Screwdriver) திருப்புளிகள்

Fig 1



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

மின்சார வேலைகளக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஸ்குரு டிவைர்களில் பொதுவாக பிளாஸ்டிக் கைப்பிடிகளுடனும், மேலும் அதன் ஸ்டெம் பகுதி காப்பிடப்பட்ட உறை (sleeves) யால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரு டிரைவரின் அளவு அதனுடைய பிளேட்டின் நீளம் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. சாதாரண ஸ்குரு டிரையரின் (பிளேட்டின் தடிமன்) அதன் ஸ்டெம் (stem) விட்டத்தாலும் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

(எ.கா)

75mm x0.4 mm x 2.5 mcm

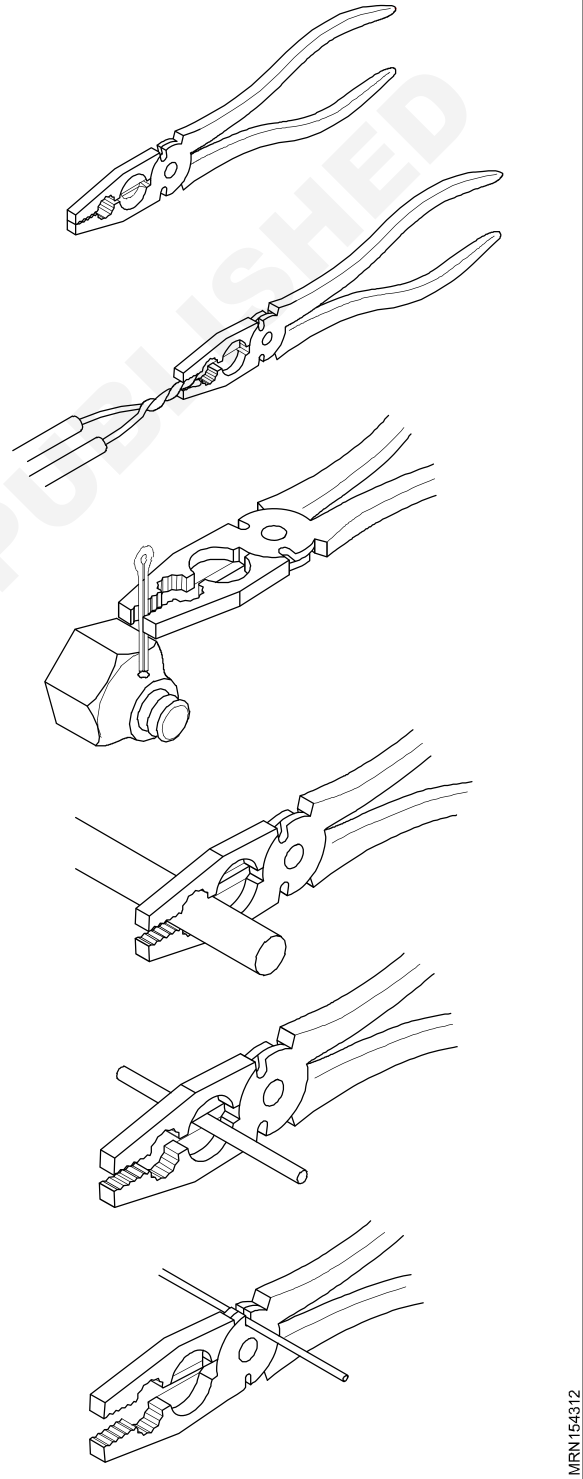
150mm x 0.6 min x 4 mm

200mm x 0.8 mm x55 mm. etc முதலியன

ஸ்குரு டிரைவர்களின் கைப்பிடியானது மரத்தாலோ அல்லது செல்லுலோஸ் ஆக்ஸிடேட்டாலோ செய்யப்படுகிறது.

ஸ்குரு டிரைவரின் ஸ்குரூக்களை முறுக்குவதற்க்கும். தளர்த்துவதற்கும்(loosening) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஸ்குரு டிரைவரின் முனையானது மிகச் சரியாக ஸ்குரூக் காடி (grooves) களில் பொருந்தும் படியாக இருத்தால், உயர்ந்த பட்ச திறனை உடையதாகவும், ஸ்குரூவின் தலைப்பாகம் (head) சேதமடைவதத் தவிர்ப்பதாகவும் இருக்கும்.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளேயர்ஸ் (Pliers)

இவைகள் அதன் மொத்த நீளத்தின் அளவால் மில்லி மீட்டரில் (mm) குறிப்பிடப்படுகின்றன. இந்த பிளேயர்கள் மின்சார வேலைகளுக்கு இன்சுலேட்டட் கிரிப்பு (insulated grip)களுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 பைப் கிரிப்புடன் கூடிய காம்பினேசன் பிளேயர்கள், சைடு கட்டர் மற்றும் காப்பிடப்பட்ட கைப்பிடியுடன் BIS 3650 (Combination pliers with pipe grip, side cutter and insulated handle. BIS 3650 (Fig 1)

150 மி.மீ, 200 மி.மீ முதலிய அளவுகளில் கிடைக்கின்றன.

இது ஃபோர்ஜ்டு ஸ்டீல் செய்யப்பட்டுள்ளது. இது வெட்டுவதற்கும், திருகுவதற்கும் (twisting), இழுப்பதற்கும், பிடிப்பதற்கும் சிறிய வேலைகளில்

இறுக்குவதற்கும் (gripping), வயரிங் அமைப்பில் மற்றும் பழுது நீக்கல் இது போன்ற வேலைகளுக்கும் பயன்படுகிறது. இன்சுலேஷன் செய்யப்படாத வகையும் கிடைக்கும். இன்சுலேஷன் செய்யப்பட்ட பிளேயர்கள் மின்சாரம் செல்லும் லைன்களில் வேலை செய்யவும் பயன்படுகிறது.

கண்டிஷனிங் இயந்திரத்தின் நம்பத்தன்மையையும் திறனையும் அதிகரிப்பதற்கு ஆகும். 1990 களில் அனைத்து வாகனங்களிலும் ஏர்கண்டிஷனர் பயன்படுத்தப்பட்டன.

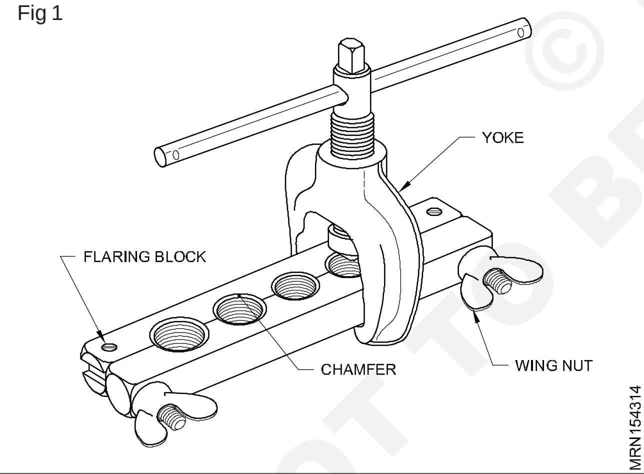
பொதுவான அடிப்படை குளிர்ப்பதனக் கருவிகளும் அவைகளின் செயல்பாடும் (Common basic Refrigeration tools and their functions)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- குளிர்ப்பதனக் கருவிகளை அடையாளங் காணுதலும் அவைகளின் செயல்பாட்டை அறிதலும்.

பிளாரிங் டூல் மற்றும் யோக் கருவி (Flaring tool with yoke) (Fig 1): காப்பர் டியூப்கள் பல்வேறு அளவுகளில் வெளிப்புறமாக பிளாரிங் செய்ய இக்கருவி உபயோகமாகிறது. இதில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன.

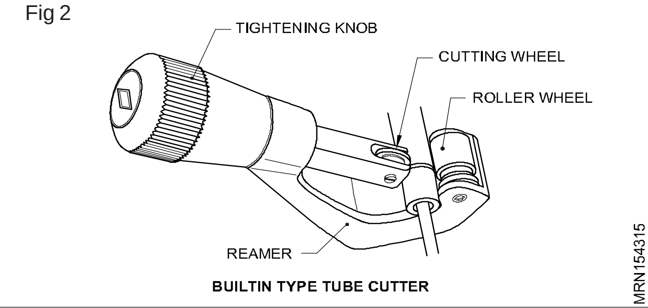
Fig 1



அவை, பிளாரிங் பிளாக் மற்றும் யோக் ஆகும். பிளாரிங் பிளாக் இரண்டு பகுதியாக இருக்கும். இதில் பல்வேறு டியூப் அளவுகளுக்கான துளைகள் இருக்கும். இந்த இரண்டு பகுதிகளும் ஸ்குரு டைப் முறை கொண்டு இறுக்கப்படுகின்றன. துளையில் முகப்புகள் 45° கோணத்திற்கு வெட்டப்பட்டிருக்கும். விரிப்பதற்கான அச்சு அல்லது கூம்பு பொருத்தப்பட்ட யோக்கினை பிளாக்கிங் செய்ய வேண்டிய டியூப்பை நோக்கி நகருமாறு வரை சுழற்றி விரிக்கப்பட வேண்டிய தகடுகளின் (அ) குழல்களின் மீது அழுத்தப்பட வேண்டும்.

குழல் வெட்டி டியுப் கட்டர் **(Tube cutter) (Fig 2):** பெரும்பாலான ரெஃப்ரிஜிரேஷன் வேலைகளுக்கு, சிறிய விட்டமுள்ள, மிருதுவாக்கப்பட்ட (soft) காப்பர் டியூப்களை வெட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில், ஒரு V வடிவம் இருக்கும். இதன் மீது டியூப் அமரும். கேஸ்ட் அயர்னால் (Cast iron) செய்யப்பட்ட சிறு நகர்வு செய்யத்தக்க, ஒரு வட்டமான பிளேடு முனையும் (round blade) இதில் இருக்கும். இது குழலை வெட்டும்.

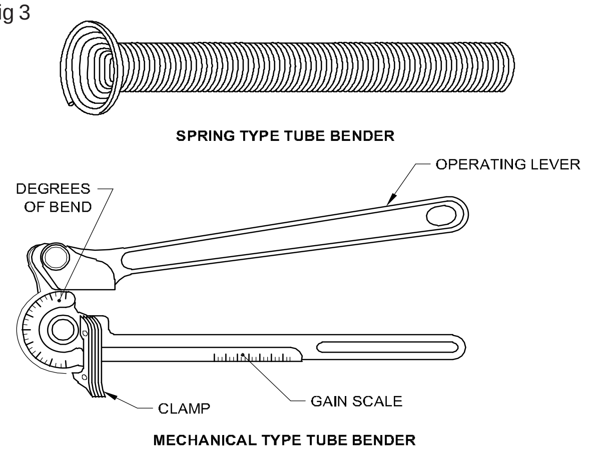
Fig 2



V வடிவமைப்பில் டியூப்பை வைத்து, கூர்மையான வீல் நகர்த்தப்பட்டு, காப்பர் டியூப் வெட்ட, டியூப் சுற்றி சுழற்றப்படுகிறது. டியூப்பின் வெட்டு முனையில் உள்ள பிசிர்களை (Bur) நீக்க, சில குழல்வெட்டிகளில் ரீமர் (Reamer) எனப்படும் துருவி பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இதனுடைய அளவு, வெட்டப்பட வேண்டிய குழலின் விட்டத்தைப் பொருத்து இருக்கும்.

***டியூப் வளைக்கும் கருவி* (Pipe bending tool) (Fig 3):** *டியூப்களின் முனைக்கருகில் பயன்படுத்தத் தக்கதாக வடிவமைக்கப்பட்ட வெளி சுருள்வில்விசை வளைக்கும் கருவிகள்* (external coil spring bending tool) *உள்ளன.*

Fig 3

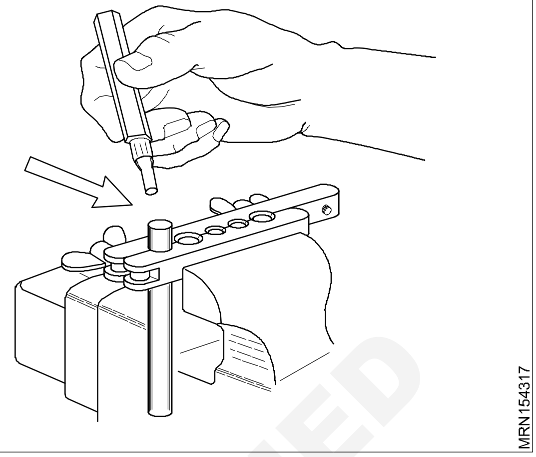


டியூப்களை நசுக்காமல் ஒழுங்காகவும், துல்லியமாகவும் வளைப்பதற்கு லிவர் டைப் டியூப் வளைக்கும் கருவிகள் (lever type tube bender) *உள்ளன. இந்தக் கருவிகளை பயன்படுத்தி* 180° *க்கு வளைக்க உதவுகின்றன. இதில் உள்ள நிலையான வளைந்த அச்சு பகுதியில் காப்பர் டியூப்களை, வளைக்கப்பட வேண்டிய கோண அளவை அறியலாம். இக்கருவி ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை வளைக்க மட்டுமே பயன்படுத்தப்படும்.*

***ஸ்வெஜ்ஜிங் டூல்* (Swaging tools)** (Fig 4): *பஞ்சிங் வகை அல்லது திருகி வகை* (screw type) *ஸ்வெஜ்ஜிங் கருவியைப் பயன்படுத்தி காப்பர் டியூப்களின் உள்விட்டம் பெரிதாக்குதல்* (Punching type) *வேலை, ஸ்சுவெஜ்ஜிங்* (swaging) *எனப்படும். காப்பர் டியூப் பிளாரிங் பிளாக்கில்* (flaring block) *பிடிக்கப்பட்டு, பிரத்தியேகமாக வடிவமைக்கப்பட்ட ஸ்சுவெஜ்ஜிங் டூல் கொண்டு, டியூப்பினை சுத்தியலால் அடித்து, குழலின் முனை பெரிதாக்கப்படுகிறது. எனவே இது பொருத்தப்பட வேண்டிய இன்னொரு டியூப்பின் முனையுடன் பொருந்துவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கும்.*

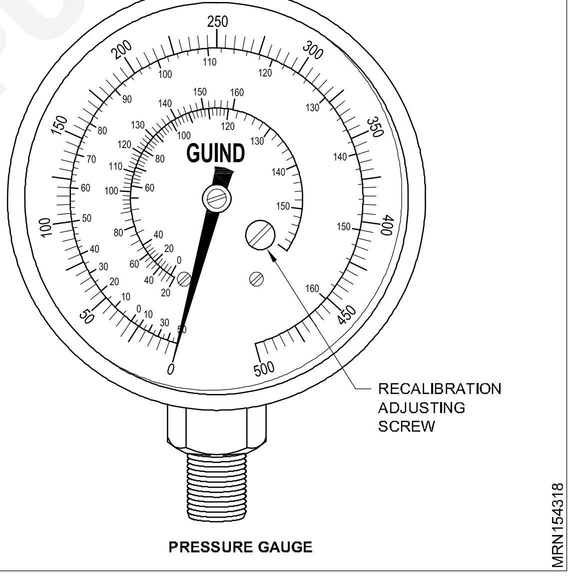
***பிஞ்சிங் கருவி* (Pinching tools):** *இது காப்பர் டியூப்களை பிஞ்சிங் அல்லது அவைகளின் விட்டத்தை மூட பயன்படுகிறது. இதில், இரண்டு பிளாக் இரண்டு தாடைகளாக செயல்படும். பல்வேறு அளவுள்ள துளைகளும் இருக்கும். இவை திருகு மற்றும் மரையாணி மூலம் இறுக்கிப் பிடிக்கப்படுகின்றன. இரண்டு பிளாக்குகளும் டியூப்பினை நெருக்கப்பட்டு நசுக்கப்படுகிறது* (pinched off). *மேலும் தற்காலத்தில் பிஞ்ச் ஆப் பிளையர்* (pinch off plier) *கருவியும் பயன்படுகிறது.*

Fig 4



***பிரஸ்ஸர் கேஜஸ்* (Pressure gauges) (Figs 5 & 6):** *ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷனிங் அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரச் சாதனங்களின் அழுத்தத்தை சோதிக்க இது பயன்படுகிறது. ஹைபிரஸ்ஸர் கேஜ் மற்றும் காம்பவுண்டு கேஜ்கள் உள்ளன.*

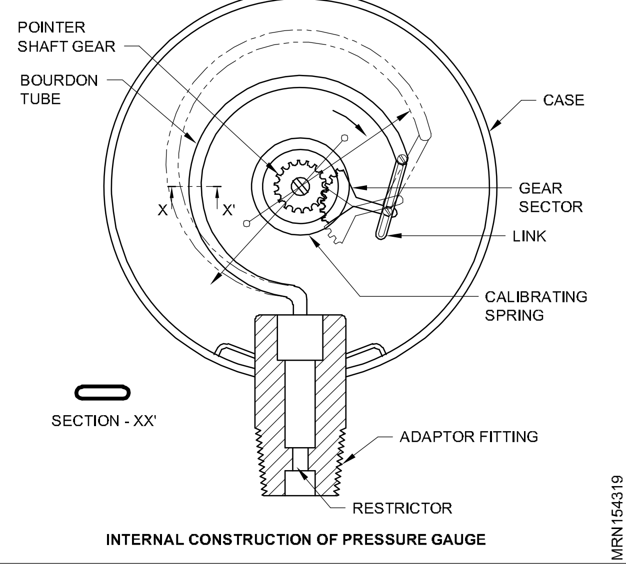
Fig 5



***போர்டான் டியூப்பில்* (Bourdon tube)** *ஏற்படும் அழுத்த உயர்வு, அதை, நேராக்க முயல்கிறது. இது இணைப்புக் கம்பியை* (link) *இழுக்கிறது. இந்த இணைப்புக் கம்பி, பற்சக்கர வட்டப் பகுதியை* (sector) *எதிர்க் கடியார சுற்று திசையில் நகர்த்துகிறது. குறிமுள்ளின் அச்சு கடியார திசையில் சுழன்று குறிமுள்ளை நகர்த்தும். அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் மானிகள்,* 2 1/2 *அங்குல முகப்பு கொண்டிருக்கும். கேஜ்கள் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் அமைப்புடன்* 1/4" *ஆன டியூப் மரை மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.*

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

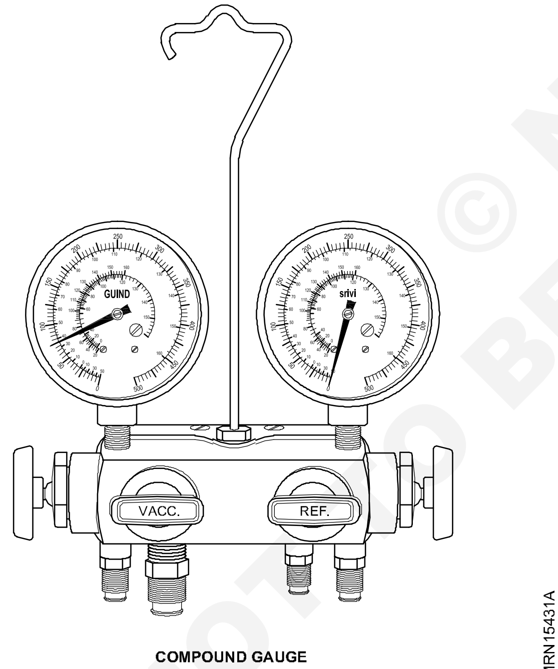
Fig 6



INTERNAL CONSTRUCTION OF PRESSURE GAUGE

காம்பவுண்டு கேஜ் (Compound gauge) (Fig 7): இது அழுத்தம் மற்றும் வெற்றிடம் ஆகிய இரண்டையும் அளக்கும். இது சாதாரணமாக 30”Hg முதல் 150 மற்றும் -30”Hg முதல் 500PSI gauge பயன்பாட்டில் உள்ளன

Fig 7



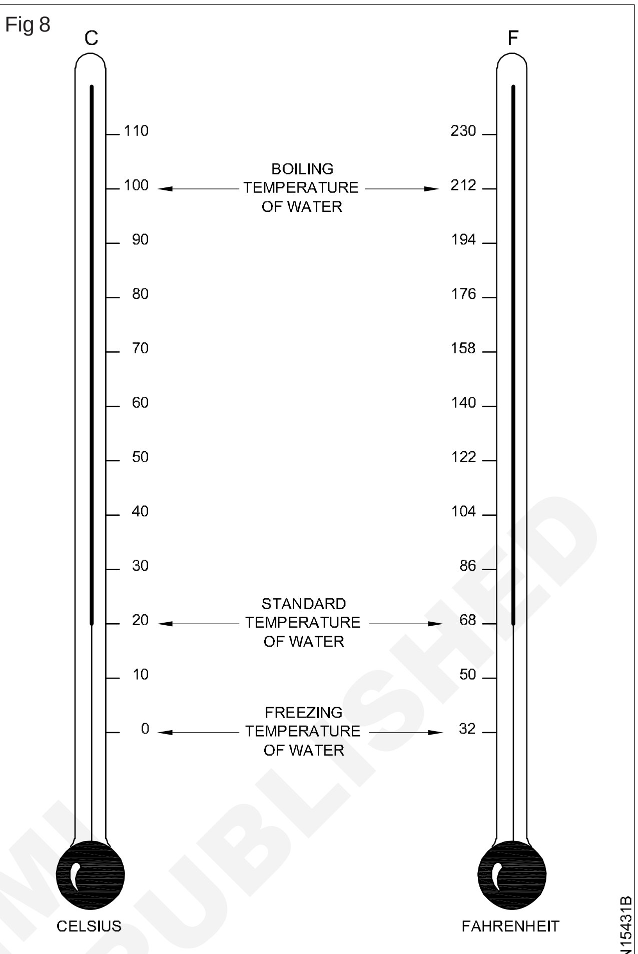
COMPOUND GAUGE

வெப்பமானி (Thermometer) (Fig 8): பொதுவாக மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பநிலை அளவுகள், செல்சியஸ் (அ) சென்டிகிரேடு மற்றும் பாரன்ஹீட் ஆகியனவாகும். இந்த இரண்டு வெப்பநிலை அளவுகளும் கீழ்க் குறிப்பிட்டவைகளை அளக்கப் பயன்படுகின்றன.

– உருகும் பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை

– கொதிநிலை வெப்பநிலை

Fig 8



A COMPARISON OF CELSIUS AND FAHRENHEIT THERMOMETER SCALES

சென்டிகிரேடு வெப்பமானியில் உருகும் பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை அல்லது தண்ணீரின் உறைநிலை 0° செ.கி. ஆகும். நீரின் கொதிநிலை வெப்பநிலை 100° செ.கி. ஆகும். உறைநிலைக்கும் கொதிநிலைக்கும் இடையே 100 இடைவெளிகள் அல்லது டிகிரிகள் உள்ளன.

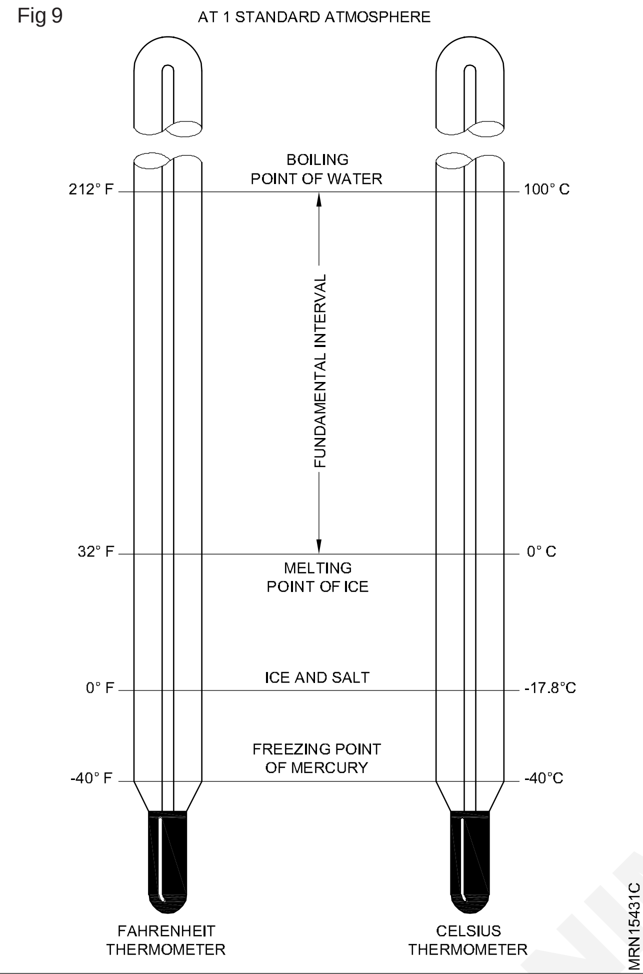
பாரன்ஹீட் வெப்பமானியில், பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை அல்லது தண்ணீரின் உறைநிலை 32°F ஆகும். நீரின் கொதிநிலை வெப்பநிலை 212°F. இது 180 இடைவெளிகளை (அ) டிகிரிகளை, உறைநிலை மற்றும் கொதிநிலை ஆகியவைகளுக்கிடையே கொண்டிருக்கும். (Fig 9)

கசிவுகளைக் கண்டுபிடித்தல் (Leak detects)

சோப்புக் குமிழிகள் முறை (Soap bubble method): ஒரு உலர்ந்த துண்டுத் துணியைக் கொண்டு எல்லா இணைப்புகளையும் துடைக்கவும். எல்லா இணைப்புகளைச் சுற்றிலும் சோப்பு கலந்த திரவத்தைப் பெயின்டிங் பிரஷ் மூலம் பூசவும். கசிவு உள்ள இடங்களில் குமிழிகள் வெளிப்படும். இந்த முறையினை சோப்பு குமிழி முறை என்றழைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



***ஹாலைட் டார்ச் முறை* (Halide torch method):** ஹாலைட் டார்ச்சில் ஹைட்ரோகார்பன் (hydro carbon) தீப்பிழம்பு மூலம் கார்பன் இழை (carbon element) வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. டார்ச்சில் உள்ள ரப்பர்குழல், தீப்பிழம்பு எரியும்பொழுது, இழை மீது காற்றை இழுக்கிறது. கசிவைக் கண்டுபிடிக்க ரப்பர் டியூப்பினை இணைப்புகளின் வெளிப்புறத்தில் மெதுவாக நகர்த்தப்படுகிறது. தீப்பிழம்பின் நிறம், மாறுவதைக் கொண்டு கசிவைக் கண்டுபிடிக்கலாம். தீப்பிழம்பின் நிறம் வெளிர் பச்சையாக மாறினால், சிறு கசிவு உள்ளது என்பது பொருளாகும்.

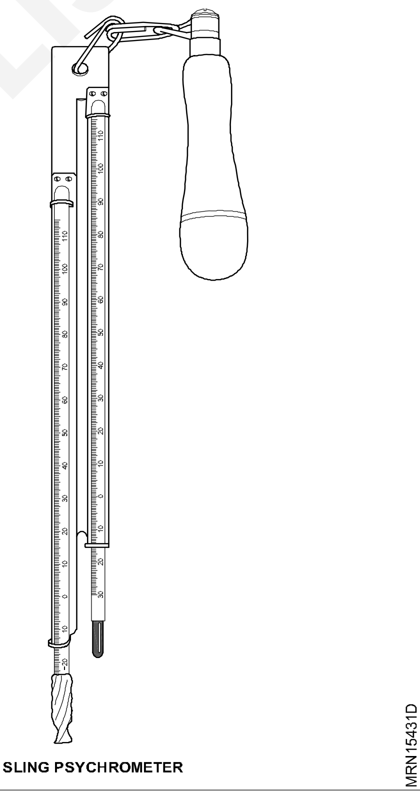
கசிவு அதிகமாக இருந்தால் தீப்பிழம்பின் நிறம் பச்சையாக இருக்கும்.

***எலக்ட்ரானிக் டிடெக்டர்* (Electronic detector)** தற்காலத்தில் மிகவும் சென்சிடிவ் கசிவு கண்டுபிடிப்புக் கருவியாக, மின்சாரத்தால் இயக்கப்படும் மின்னணு முறையிலான கசிவுக் கண்டுபிடிப்புக் கருவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் கன்ட்ரோல் யூனிட்டுடன் புரோப் (probe) இருக்கும்.

கன்ட்ரோல் யூனிட்டில் சமிக்ஞை பெருக்கி (amplifier), ஹாலோஜென் உணர் இழை (halogen sensitive element) மற்றும் ஒரு ஏர் பம்ப் (air pump) ஆகியன இருக்கும். புரோப் என்பதில் ஒரு பிளாஸ்டிக் நாசில் குழலும் (nozzle) டிரான்ஸ்பரண்ட் முனையும், ஒரு விளக்கும் இருக்கும். பிளாக்புள் டியூப் மற்றும் விளக்கிற்கான மின்கம்பியுடன் புரோப், கட்டுப்பாட்டு அலகுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்

கசிவை சோதிக்க, புரோப், மெதுவாக, ஒரு டியூப் வழியாக அல்லது சோதிக்கப்பட வேண்டிய பாகத்தை சுற்றி சந்தேகப்படக் கூடிய இடங்களை நோக்கி, நகர்த்தப்படுகிறது. இதிலிருந்து வெளிப்படும் சிக்னல் மூலமாக, புரோப் கருவியில் உள்ள விளக்கு எரியச் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறாக இயந்திரச்சாதனத்தில் கசிவும் கசியும் இடமும் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது.

Fig 10



SLING PSYCHROMETER

***கேஜ் மேனிப்போல்டு* (Gauge manifold):** இக்கருவியில் ஒரு சக்ஷன் (Suction) மற்றும் ஒரு டிஸ்ஸார்ஜ் (Discharge) கேஜ்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் வெற்றிட பம்ப், ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சிலிண்டர் மற்றும் சாதனங்கள் ஆகியவைகளின் இணைப்புகளை இணைப்பதற்கு மூன்று அல்லது நான்கு, ஃபிளார் இணைப்புகள் (flared connection) இருக்கும். மேலும் கேஜ் மேனிபோல்டு செட்டில் இரண்டு (HSV) ஹாண்டு சட் ஆப் வால்வு.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலிங் சைக்ரோமீட்டர் (Sling psychrometer): ரிலேட்டிவ் ஈரப்பதத்தை அளப்பதற்கு சிலிங் சைக்ரோமீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தக் கருவியில் இரண்டு சாதாரண வெப்பநிலை மானிகள் உள்ளன. சுழலக்கூடிய வகையில் ஒரு மர சட்டத்தில் இவை உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதை சுழற்றி காற்றுடன் அதிகபட்சத் தொடர்பை ஏற்படுத்தச் செய்ய முடியும். அளவு எடுக்கும் பொழுது, ஒரு வெப்பமானியின் குமிழியை (bulb) சுற்றி உள்ள துணி தண்ணீர் நனைக்கப்படுகிறது.

இந்தக் கருவியின் கருத்தியல் என்னவென்றால் நனைக்கப்பட்ட குமிழியிலிருந்து வெளிப்படும் ஈரப்பதத்தின் ஆவியாதல், உலர்ந்த நிலையில் உள்ளதை விடக் குறைவாக அளவுகளைக் காட்ட உதவுகிறது.

ஆவியாதலின் வீதம், சோதனை செய்யப்படும் போது உள்ள காற்றின் ஈரப்பதத்தை நேரடியாகப் பொருத்ததாக இருக்கும். இரண்டு வெப்பநிலை மானிகளிலும் உள்ள வேறுபாட்டு அளவு, ஒப்பீடு (relative) ஈரப்பத அளவைக் காண உதவுகிறது.

டாக்கோமீட்டர், வேக்கம் பம்ப் மற்றும் ஏர் கம்பிரஸ்ஸர் (Tachometer, vacuum pump and air compressor)

நோக்கங்கள்: இப்பாட முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **டாக்கோமீட்டர் (Tachometer) அவசியமான பாகங்கள், செயல்பாடுகள் மற்றும் அவற்றின் உபயோகங்கள் ஆகியவைகளை விளக்குதல்**
- **வேக்கம் பம்பின் அவசியமான பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றை விளக்குதல்**
- **ஏர் கம்பிரஸ்சர் (Air Compressor) அவசியமான பாகங்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றை விளக்குதல்.**

சுழற்சிமானி (Tachometer) (Fig 1)

- ஹெட் ஸ்பிண்டில் (Head spindle)
- ஸ்பீடு செலக்டர் (Speed selector)
- பாயிண்டர் லாக் பட்டன் (Pointer lock button)
- வேக அளவுகோல்கள் (Speed scales)

சுழற்சிமானியின் செயல்பாடுகள் (Functions of Tachometer)

சுழற்சி வேக அளவுகள் (Measurement of speed): வேகம் என்பது எண் அளவாக வரையறுக்கப்படுகிறது. மின்சார இயந்திரங்களின் சுழல் வேகத்தை எவ்வாறு அளப்பது என்பதை தொழில் நுட்ப பணியாளர்கள் அறிந்திருக்க வேண்டும். சுழலும் எந்திரங்களின் சுழற்சி வேகம் இரண்டு வழிகளில் அளக்கப்படுகிறது.

- நேரடி முறை (காண்டாக்ட் முறை)
- மறைமுக முறை (நான் காண்டாக்ட் முறை)

நடைமுறைகளில், இரண்டு முறைகளும் தொழில்நுட்ப பணியாளர்களால் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

நேரடி முறையில் கீழ்க்குறிப்பிட்ட இரண்டு வகைக் கருவிகள் சுழற்சி வேகத்தை அளக்கப் பயன்படுகின்றன.

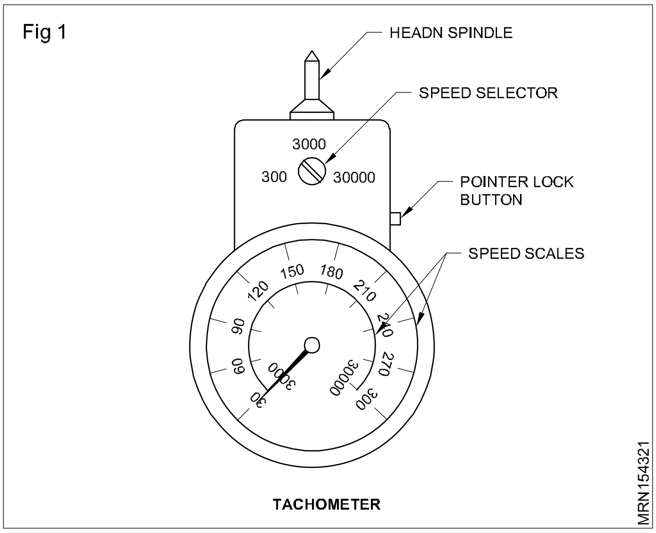
- ரெவல்லுசன் கவுண்டர் மற்றும் ஸ்டாப் வாட்ச் (revolution counter and stop watch)
- டாக்கோமீட்டர் (tachometer)

சுற்று எண்ணிகள் (Revolution counters): ரிவால்யுஷன் கவுண்டர்ஸ் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. ஒன்று டயல் வகையாகும். இது ஆரம்ப காலத்தில் இருந்தது. தற்போது பயன்பாட்டில் இல்லாதது (Fig 1) மற்றொன்று டிஜிட்டல் கவுண்டர்ஸ் (digital counter). இது Fig 2ல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்பிரிண்டில் கவுண்டரின் சுழல்தண்டின் முனையில், ஒரு கூம்பு வடிவ ரப்பர் புஷ் இருக்கும். இது, இயந்திர ஷாப்பில் உள்ள கவுண்டர் ஷாங்க் துளையில் செருகப்பட்டு சுழல் வேகத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. ரிவால்யுஷன் கவுண்டர், அதனுடைய ரப்பர் புஷ் சுழல் ஷாப்ட்டுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும் வரை சுழற்சி எண்ணிக்கையை எண்ணும் ஒரு நிமிடத்திற்கான சுழல் எண்ணிக்கை தேவை எனின், நேரம் அளக்கும் கருவியும் ஒன்று தேவைப்படும்.

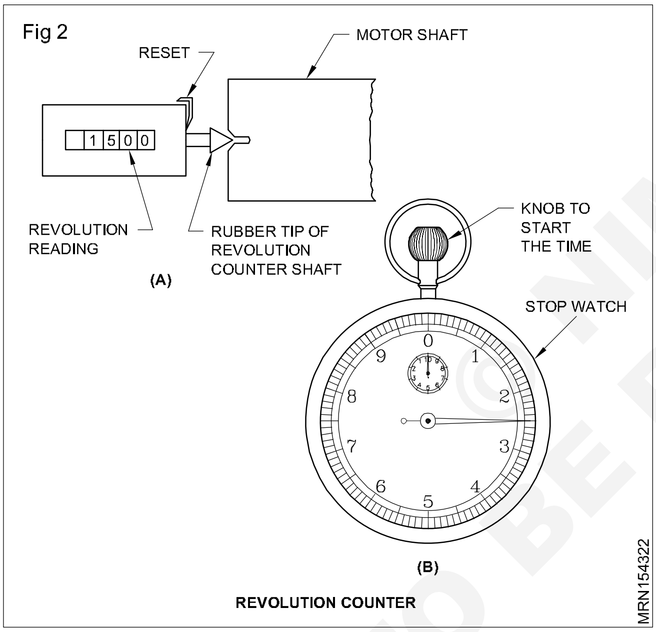
சுழலும் அச்சின் சுழல்வேகத்தைக் கணக்கிட, சுழல் கவுண்டர் உடன் ஒரு நிறுத்துக் கடியாரமும் அவசியம். சுழல் அச்சின் சுற்றுவேகம், சுழல் கவுண்டர்க்கு உராய்வுப் பிடிப்பு மூலம் மாற்றப்படத் துவங்கும் பொழுது, நிறுத்துக் கடிகாரம் ஓடத் துவங்குகிறது. சுழல் கவுண்டர் நிறுத்துக் கடிகாரமும் ஒரே நேரத்தில் நிறுத்தப்படுகின்றன. ஒரு நிமிடத்திற்கு சுழல் கவுண்டர் காட்டும் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை, சுழல் ஷாப்டின் நிமிடத்திற்கான சுழல்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வேகத்தைக் குறிப்பிடும் (r.p.m.). இதனுடைய நுணுக்கம் மிக அதிகமாக இருக்காது. காரணம் மனித பிழைகளுக்கு (reflex) இது உட்பட்டதாகும்.

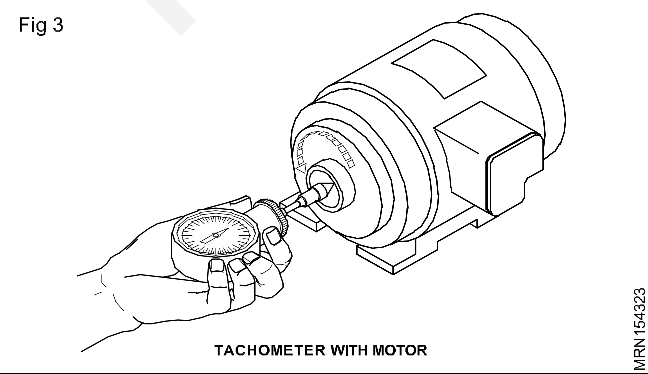


TACHOMETER



REVOLUTION COUNTER

வேகத்தை நேரடியாக அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மற்றொரு கருவி, Fig 3ல் காட்டப்பட்டுள்ள சுழற்சி மானியாகும். அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட முகப்பில், ஒரு ஊசி மூலம் அளவுகள் நேரிடையாகக் காட்டப்படுகின்றன.



TACHOMETER WITH MOTOR

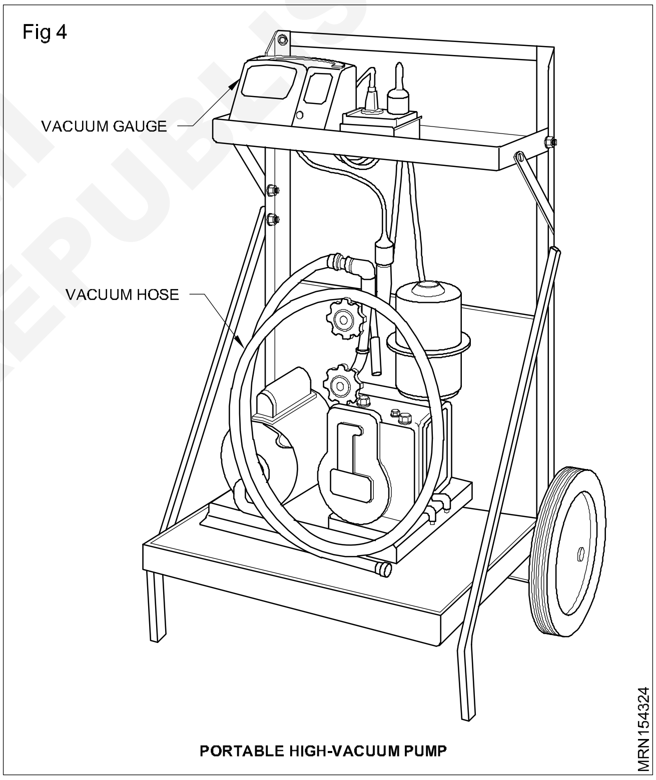
சுழல் கவுண்டரை போலவே, சுழற்சி மானியும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் இதனுடன் நிறுத்துக் கடிகாரம் (Stop watch) பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

உபயோகங்கள் (Applications): சுழற்சி மானிகள் இருவகைப்படும்.

- அனலாக் டைப் (Analog type)
- டிஜிட்டல் டைப் (Digital type)

இவை இரண்டும், ஏர் கம்பிரஸ்ஸர் (Air Compressor) வேக்யூம் பம்ப் மின்விசிறி மற்றும் இதர சுழலும் பாகங்களின் வேகங்களை அளக்கப் பயன்படுகின்றன. மோட்டாரின் சுழல்வேகத்தை அறிந்தால் அதன் பயனுறு திறனை எளிதாகத் தீர்மானிக்கலாம்.

வேக்கம் பம்ப் பாகங்களும் செயல்பாடும் (Parts and functions of vacuum pump) (Fig 4)



PORTABLE HIGH-VACUUM PUMP

– வெற்றிட பம்ப் அல்லது வேக்கம் பம்ப்

– வேக்கம் ஹோஸ்

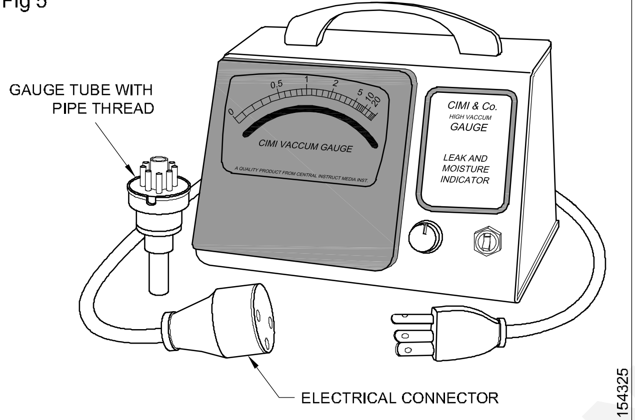
வெற்றிட பம்பின் செயல்பாடு வேக்கம் பம்ப் **(Function of vacuum pump):** கன்வென்ஸனல் மற்றும் உயர் வெற்றிட வகைகள் ஏற்கனவே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. பீல்டு வேலைகளுக்கு இவை இரண்டும் எடுத்துச் செல்லத் தக்கதாகக் கிடைக்கின்றன. உயர் வெற்றிட மாடல்களில், தனிவகை உயர்தர பாரஃபினை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஆயில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதனுடைய ஆவி அழுத்தம், 37.7°C

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்பநிலையில் (100°F) 0.005மிமீ (5 மைக்ரான்) -க்கும் அதிகமாக இருக்காது. ஒரு வெற்றிட பம்ப், அதனுடைய சீலிங் ஆயில் (sealing oil) ஆவி அழுத்தத்தை விடக் குறைவான முழு அழுத்தத்தை இழுக்க முடியாது.

உயர் வெற்றிட மானிகள் (High vacuum gauges): Fig 5ல் காட்டியவாறு, இவை, மின்னணு எலக்ட்ரானிக் வகையைச் சார்ந்தவையாகும். இதன் தொடர் அளவு, 20 மிமீ முதல் 0 வரை இருக்க வேண்டும். இது, 21°Cல் (70°F) ஆரம்பிக்கும் டிஹைட்ரேஷன் செயலின் போது (dehydration process) யூனிட் அழுத்தத்தைத் கவனிக்க உதவும்.

Fig 5

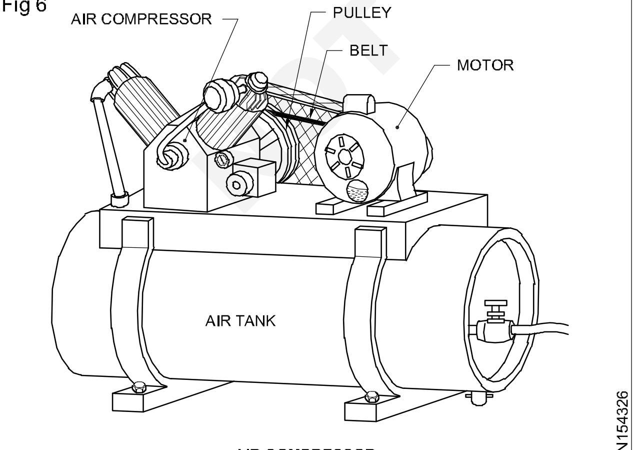


HIGH-VACUUM GAUGE

உபயோகங்கள் (Appliccations): ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னிங் இயந்திர சாதனங்களில் வாயுவை செலுத்துவதற்கு முன்பு, வெற்றிட பம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெற்றிடமாக்கப்பட்ட பின்பு நாம் வாயுவை சிஸ்டத்தில் சார்ஜிங் செய்கிறோம்.

ஏர் கம்பிரஸ்ஸரின் செயல்பாடு (Function of air compressor) (Fig 6)

Fig 6



AIR COMPRESSOR

ஏர் கம்பிரஸ்ஸர் (Air compressor): மோட்டார் வாகனக் கேரேஜ்களில் (garages), வாட்டர் வாஷிங் கிரிஸிங் (greasing) வாகனங்களை மற்றும் பாகங்களை சுத்தப்படுத்துதல், சக்கரங்களுக்குக் காற்றடித்தல் போன்ற பல வேலைகளுக்கு ஏர் கம்பிரஸ்ஸர் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஏர் கம்பிரஸ்ஸரின் முக்கிய பாகங்கள் (Compressor main parts)

ரிசர்வாயர் **(Reservoir):** காற்றை சேமித்து வைப்பதற்கான டேங்க் இதுவாகும்.

மோட்டர் **(Motor):** கம்பிரஸ்ஸர்ரை இயக்குகிறது.

கம்பிரஸ்ஸர் **(Compressor):** இது, வெளியிலிருந்து (வளிமண்டல) காற்றை உறிஞ்சி, அழுத்தி, அதிக அழுத்த அளவில் டேங்கில் (Tank) நிரப்புகிறது.

பிரஸ்ஸர் கேஜ் **(Pressure gauge)**: டேங்கில் (Tank) சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள காற்றின் அழுத்தத்தை இது காட்டுகிறது.

பாதுகாப்பு சாதனம் (Safety device): இது டேங்கிற்கான பாதுகாப்பு சாதனமாகும். டேங்க் வெடிக்காமல் இருப்பதற்காக, அழுத்தத்தை வெளியேற்றும் வால்வு ஒன்று (release pressure valve) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

டேங்க்கில் காற்றின் அழுத்தம் குறிப்பிட்ட வரம்பு அளவை மீறும்போது, பாதுகாப்பு வால்வு திறந்து, அதிகப்படியான அழுத்தத்தை விடுவித்து விடும்.

டிரெயின் பிளக் **(Drain plug):** காற்றிலுள்ள ஈரம், அழுத்தப்படும் பொழுது தண்ணீராக உறைந்து ரிசர்வாயரில் சேருகிறது. தொட்டி துருப்பிடிக்காமல் இருப்பதற்காக, இது காலமுறையாக வெளியேற்றப்பட, டிரெயின் பிளக் பயன்படுகிறது.

கவனிப்பும் பராமரிப்பும் (Care and maintenance): பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள தரமுள்ள ஆயில் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். ஆயிலின் மட்டம், டிப் ஸ்டிக் (dip stick) அடையாள மிடப்பட்ட அளவு வரை பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.

(பெல்ட்) (belt) சேப்டி கார்டு (safety guard) சரிவர பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதிபடுத்திக் கொள்ளவும். டிரைவ் பெல்ட் நல்ல நிலையில் உள்ளனவா என்றும் சரியான நிலையில் உள்ளதா எனவும் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏர் கம்பிரஸ்ஸர் உபயோகங்கள் (Application of air compressor)

– அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்து, கசிவுகளை சோதிக்கப் பயன்படுகிறது.

– ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னிங் சிஸ்டத்தை சுத்தப்படுத்த உதவுகிறது.

– சிஸ்டத்தில் உள்ள அடைப்புகளை நீக்கப் பயன்படுகிறது.

– ஸ்பிரே பெயிண்டிங் (Spray painting) செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காப்பர் டியூப் கட்டிங் - வெட்டுதல், பின்சிங் வளைத்தல், விட்டத்தை பெரியதாக்குதல், முனை விரித்தம், பிஞ்ன்சிவ் பற்றிய நுணுக்களை அறிதல் (Study of tube cutting bending, swaging, flaring and pinching technique)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **காப்பர் டியூப் வகைகளை விவரித்தல் (Explain about the type of copper tube)**
- **காப்பர் டியூப் வெட்டுதல் மற்றும் வளைத்தலை பற்றி அறிதல் (Study about copper tube cutting bending)**
- **காப்பர் டியூப் விட்டத்தை பெரியதாக்குதல் மற்றும் முனை விரிவாக்கம் பற்றி அறிதல்**
- **காப்பர் டியூப் நசுக்குதல் பற்றி அறிதல் (Study about pinching of copper tube).**

டியூப்களின் வகைகள் (Types of tube): குளிர்பதனம் மற்றும் தட்ப வெப்பநிலை கட்டுபடுத்துதலில் அதிக அளவில் செம்பு (copper) டியூப்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் அலுமினியம், ஸ்டீல், துருப்பிடிக்காத ஸ்டீல் மற்றும் பிளாஸ்டிக் டியூப்புகளும் பயன்படுத்தப்படுகிறது குளிர்பதனம் மற்றும் தட்ப வெப்பநிலை கட்டுபடுத்துதலில் பயன்படுத்தப்படும் காப்பர் டியூப்புகள் அனைத்தும் பதப்படுத்தப்பட்ட, சுத்தமான மற்றும் உட்புறம் உலர்ந்த தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும்.

பின்வருவனவற்றில் ஒவ்வொரு வகையான டியூப்புகளின் பயன்களை பற்றி கூறப்பட்டுள்ளது.

மிருதுவான காப்பர் டியூப் (Soft copper tube): இவ்வகை காப்பர் டியூப் வீடுகளில் மற்றும் சில வகை கமர்ஷியல் (Commercial) குளிர்பதனம் மற்றும் தட்ப வெப்ப கட்டுபடுத்துதல் வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காப்பர் டியூப்புகளை மிருதுவாக்கப்படுவதால் இவற்றை எளிதாக வளைக்கவும் (bending), ப்ளாரிங் (Flaring), செய்ய முடியும். பெரும்பாலும் இவ்வகை காப்பர் டியூப்புகள் பிளார் (Flare) மற்றும் பிரேசிங் இணைப்பு மூலம் இணைக்கப்படுகிறது.

இவ்வகை காப்பர் டியூப்புகள் 50 அடி (feet) நீள அளவுகளில் சுருள் (coil) வடிவில் விற்க்கப்படுகிறது. மிருதுவான காப்பர் டியூப்புகள் 3/16" (4.5 mm), 1/4" (6 mm), 5/6" (7.5 mm), 3/8" (9 mm), 7/16" (10.5 mm), 1/12" (12 mm), 9/16" (13.5 mm), 5/8" (15 mm) மற்றும் 3/4" (16.5 mm) போன்ற வெளிசுற்று (Outside diameter) அளவில் கிடைக்கிறது.

கடினதன்மையுடைய காப்பர் டியூப்பின் (Hard drawn copper tube): இவ்வகை காப்பர் டியூப்புகள் கமர்ஷியல் குளிர்சதனம் மற்றும் தட்பவெப்பநிலை கட்டுபடுத்துததில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வசை டியூப்களை வளைக்க இயலாது, மற்றும் 'L' bend, 'elbow', coupling, reducers, T-joint இந்த இணைப்புகளை பயன்படுத்தி ப்ரேசிங் செய்து பயன்படுத்தப் படுகிறது.

கடினத்தன்மையுடைய காப்பர் டியூப்புகள் 1/4" (6 mm), 3/8" (9 mm), 1/2" (12 mm), 5/8" (15 mm), 3/4" (16.5 mm), 7/8" (19 mm), 1" (25.5 mm), 1 1/8" (34.9 mm), 1 3/8" (41 mm), 1 5/8" (47.6 mm) மற்றும் பல வெளிசுற்று (outside diameter) அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

ஸ்டீல் டியூப் (Steel tube):

ஒரு சில மெல்லிய கனமுடைய (thin wall) ஸ்டீல் டியூப்புகளும் குளிர்பதனமும் மற்றும் தட்ப வெப்பநிலை கட்டுபடுத்துவதில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. R717 ரெஃப்ரீஜன்ட் (Refrigerant) பயன்படுத்தப்படும். சிஸ்டத்தில் ஸ்டீல் டியூப்புகள் அத்தியவசியமாக (essential) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை ஸ்டீல் டியூப்புகள் கடினத்தன்மை உடைய காப்பர் டியூப்புகள் அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

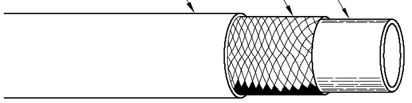
துருப்பிடிக்காத ஸ்டீல் (Stainless steel): இது உறுதித்தன்மை மற்றும் எளிதில் துருப்பிடிக்காத தன்மை உடையது. இவ்வகை பைப்புகள் உணவு பதப்படுத்துதல், ஐஸ்கிரீம் தயாரித்தல் மற்றும் பால் பொருட்கள் கையாளும் சிஸ்டகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளாஸ்டிக் டியூப் (Plastic tube): பொதுவாக பாலீஎத்திலின் டியூப்புகள் ரெஃப்ரிரேட்டிங் (Refrigerating) சிஸ்டங்களில் பயன்படுத்துவதில்லை காரணம் எளிதில் கத்தியால் (knife) வெட்டகூடிய நிலையில் மற்றும் வளையும் நிலையில் இருப்பதால் பயன்படுத்துவதில்லை. ஆனால் குளிர்ந்த தன்னீரின் லைன்னுக்கும் (drain water line) மற்றும் வாட்ட கூல்டு கண்டன்சர் (Water cooled condensor) களில் டீஸ்கேலிங் (descaling) செய்யும் போது அமிலத்தை சர்குலேசன் (Circulation) செய்வதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வளையும் தன்மையுடைய டியூப் (Flexible tube): பல குளிர்சாதனம் மற்றும் தட்பவெப்ப கட்டுபடுத்துதல் சக்ஷன் (Suction) மற்றும் திரவ (liquid) லைன்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை டியூப்புகள் ஆட்டோமொபைல் (automobile) ஏர்கன்டிசனிங் (Air conditioning) துறைகளில் மிகவும் பொருத்தமான ஒன்றாகும். இவ்வகை டியூப்புகள் சிறப்பு மூலப்பொருட்கள் நன்றாகும். இவ்வகை டியூப்புகள் சிறப்பு மூலப் பொருட்கள் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. காரணம் வளையும் தன்மை உடையதாக இருக்க வேண்டும், குறைந்தபட்ச கசிவு தன்மை உடையதாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் எளிதாக இணைக்கும் படி இருக்க வேண்டும். மேலும் விரைவில் பழுதடைந்து விடக்கூடாது.

Fig 1

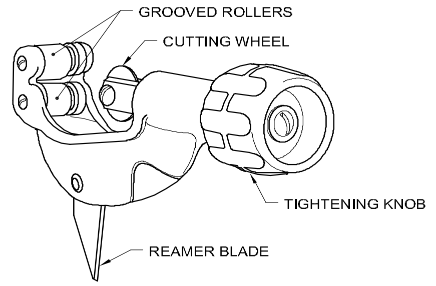


THERMOPLASTIC HOSE (FLEXIBLE TUBING)

காப்பர் டியூப் கட்டிங் (Copper tube cutting): டியூப்புகளை வெட்டுவதற்க்கும் ஹாக்ஷா ஃப்ரேம் (Hacksaw frame) மற்றும் டியூப் கட்டர் (Tube cutter) கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிறிய அளவு 3/6" முதல் 7/8" மிருதுவான காப்பர் டியூப்புகள் மற்றும் 1 1/8" கடின தன்மையிடைய காப்பர் டியூப்புகளை வெட்டுவதற்க்கு டியூப் கட்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1 1/8" அளவுக்கு மேல் உடைய கடினதன்மையுடைய காப்பர் டீயூப்புகளை வெட்டுவதற்கு ஹாக்ஷா ஃப்ரேம் (Hacksaw frame) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டியூபை வளைத்தல் (Tube bending) அனைத்து உபகரணங்களிலும் டியூபை பயன்படுத்துவதற் கேற்றார்போல் தேவையான இடங்களில் ட்யூபை வளைக்க வேண்டும். டியூபை வளைக்கும் போது டியூபின் குறுக்கு வெட்டு பரப்பளவு குறையக் கூடாது. அதாவது பின்ச் ஆகக் கூடாது. பெண்டின் குறைந்தப்பட்ட விட்டமானது ட்யூபின் விட்டத்தை விட 5 முதல் 10 மடங்கு வரை பெரியதாக இருக்க வேண்டும்.

Fig 2



TUBE CUTTER WITH REAMER

Fig 3

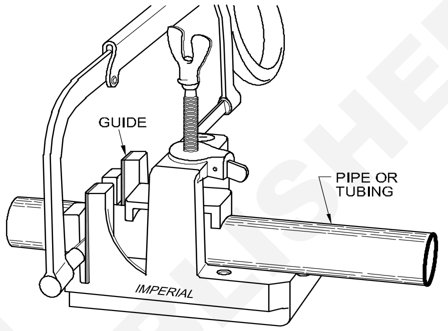


Fig 4

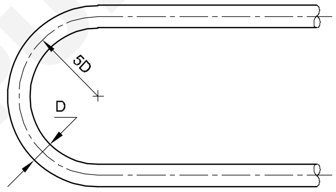


Fig 5

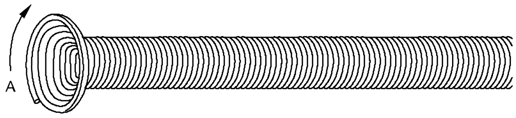
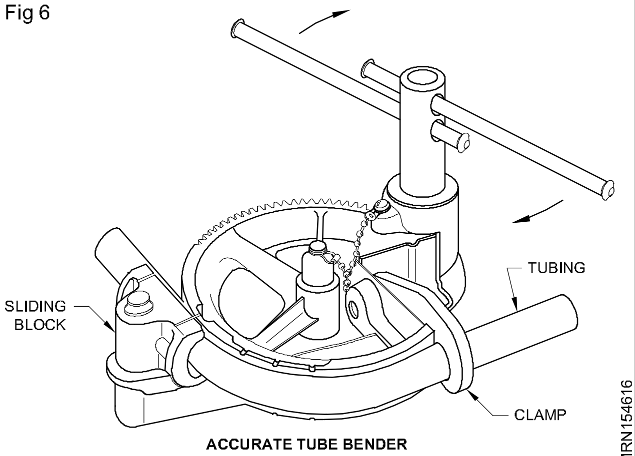


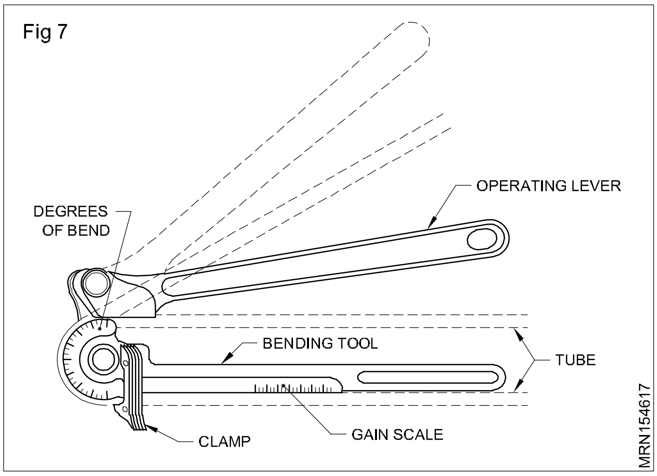
Fig 6



ACCURATE TUBE BENDER

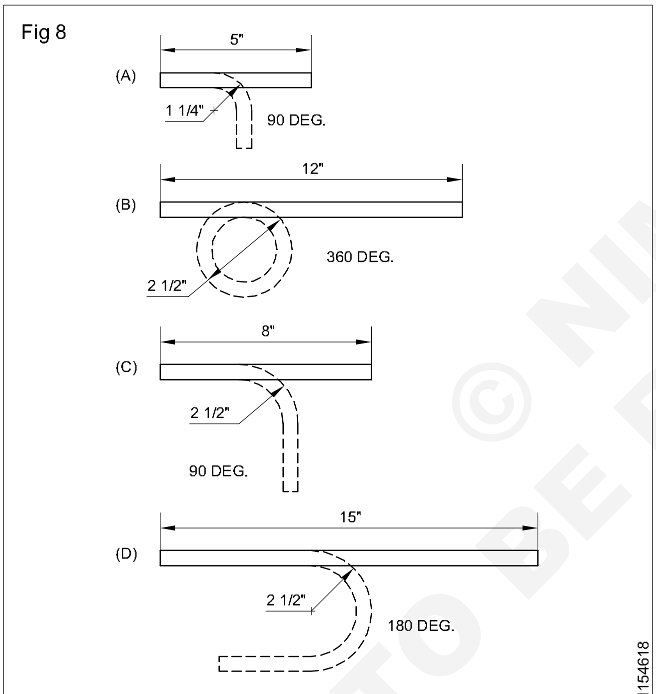
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



ஸ்பிரிங் பென்டரை பயன்படுத்தும் போது அது ட்யூபுடன் இறுக்கமாக பிடித்துக் கொள்ளும். பென்டரை வெளியில் எடுக்க சிறிது சிறிதாக திருப்பி வெளியில் எடுக்க வேண்டும்.

Fig 8



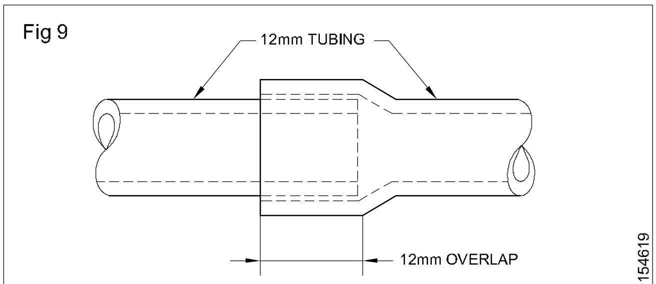
SOME PRACTICE BENDS ON TUBING

ட்யூபின் வெளிவிட்டத்திற்கேற்றாற் போல் சரியான அளவு பென்டரை தேர்வு செய்வது அவசியம்.

ஸ்வஜ்ஜிங் செய்தல் (Swaging on copper tubing)
ஒரே விட்ட அளவுள்ள இரண்டு காப்பர் ட்யூப்களை ப்ரேசிங் செய்து இணைக்க முதலில் ஸ்வஜ்ஜிங் செய்ய வேண்டும். ஃப்ளேர் கனெக்ஷனை விட ப்ரேஷிங் செய்வது எளிதாகவும், உறுதியாகவும் இருக்கும்.

ஸ்வஜ்ஜிங்கின் நீளம் அந்த ட்யூபின் விட்டத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும். (Fig 9)

Fig 9

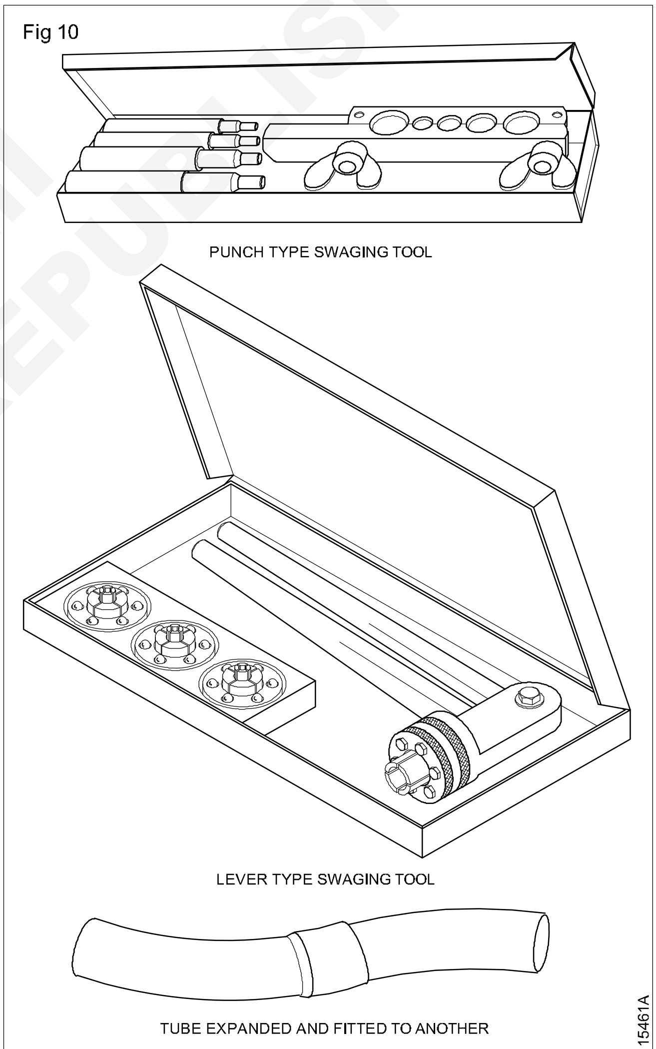


SWAGING ON COPPER TUBING

பஞ்ச் டைப் ஸ்வஜ்ஜிங் டூல் பயன்படுத்தும் போது ட்யூபை ஸ்பேளரிங் ப்ளாக்கின் சரியான துளையில், சரியான உயர அளவில் பொருத்த வேண்டும். பின்பு காப்பர் ட்யூபில் பஞ்சை பொருத்தி சுத்தியலால் அடிக்க வேண்டும்.

லிவர் டைப் பயன்படுத்தும் போது ட்யூபை எக்ஸ்பேண்டரில் வைத்து லிவரை இழுத்த வேண்டும்.

Fig 10



SWAGING TOOLS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முனை விரித்தல், முனை விரிப்புப் பொருத்து சாதனங்கள் மற்றும் இணைப்புகளை சோதித்தல் ஆகியவைகளை விவரித்தல் (To explain flaring, flare fitting and testing the joints):

முனை விரித்தலின் தேவைகள் (Flaring neccessity): சாதனங்களுடன் டீயூப் (tube) களை இணைக்கும் பொழுது, பொதுவான செயல்முறையாக டீயூப் (tube) முனைகளை ஃப்ளாரிங் செய்து இப்படி விரிக்கப்பட்ட முனையில் இறுக்கமாகப் பிடிக்கும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்ட சாதனங்களில் பொருத்தும் போது கேஸ் (gas) கசிவு இல்லாத அடைப்புகளாகப் (vapour tight seal) பொருத்துவது வழக்கம்.

ஃப்ளாரிங் வகைகள் (Types of flaring)

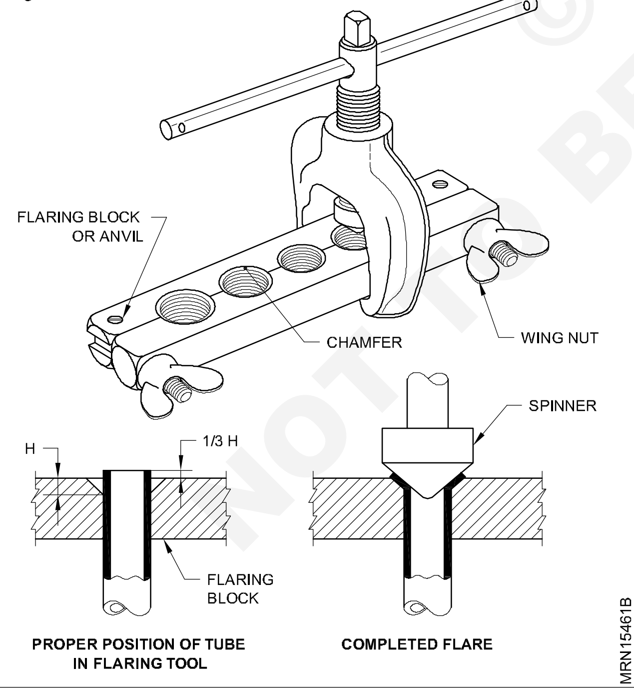
ஃப்ளாரிங் இரண்டு வகைகளாக உள்ளன.

1 ஒற்றை கனமுள்ள முனை விரிப்பு (Single thickness flare)

2 இரட்டை கனமுள்ள முனை விரிப்பு (Double thickness flare)

1 ஒற்றை கனமுள்ள முனை விரிப்பு (Single thickness flare): இது சிறிய விட்டமுள்ள (diameter) செப்பு குழல்களின் (copper tube) மீது செய்யப்படுகிறது. (Fig 11)

Fig 11



2 இரட்டை கனமுள்ள முனை விரிப்பு (Double thickness flare): இரட்டை கனமுள்ள விரிப்பு, பெரிய விட்டமுள்ள (diameter) குழல்களில் (tube), அதாவது 3/8" (9mm) மற்றும் அதற்கு அதிகமான வெளிவிட்ட (outside

Fig 12

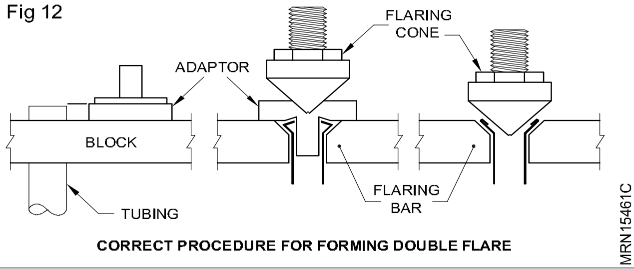
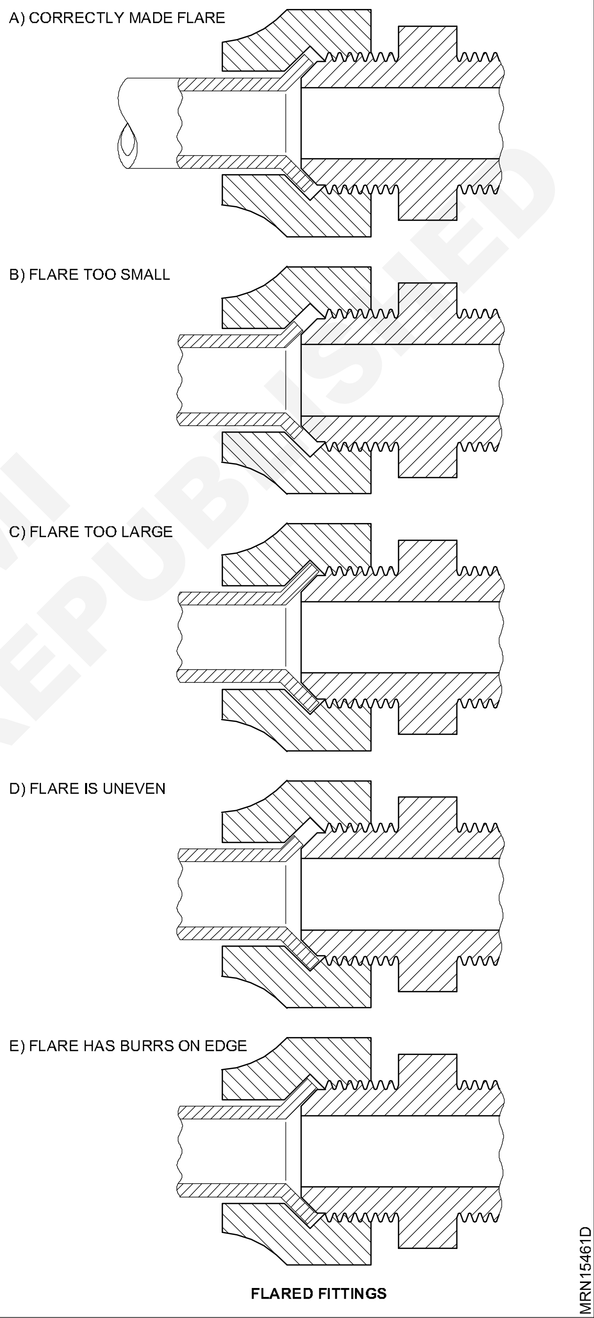


Fig 13

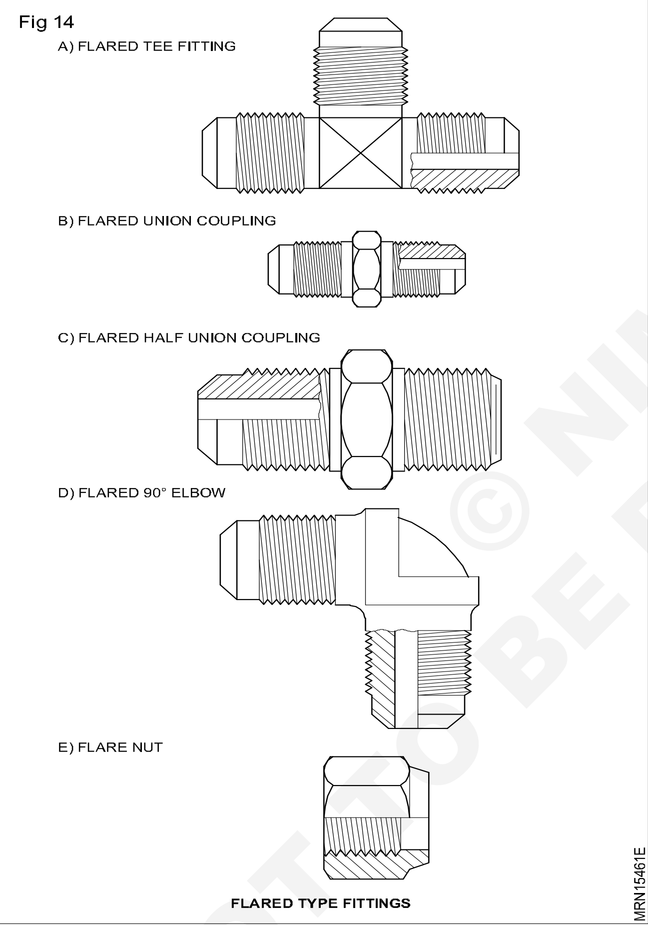


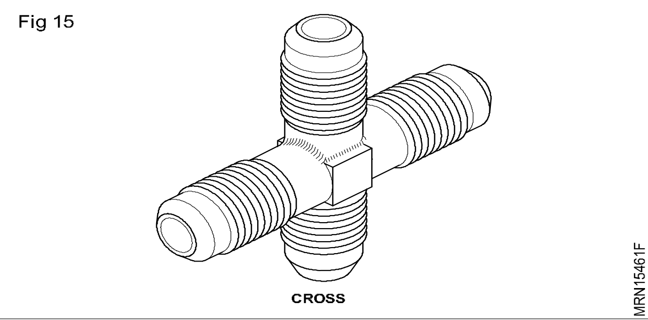
diameter) அளவுகளில் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறான முனை விரிப்புகளை சிறிய விட்டமுள்ள (diameter) குழல் (tube) களில் செய்வது கடினம் இரட்டை விரிப்பு (Double thickness flare), ஒற்றை விரிப்பை (Single thickness flare) விட அதிக வலிமையான இணைப்பைத் தருகிறது.

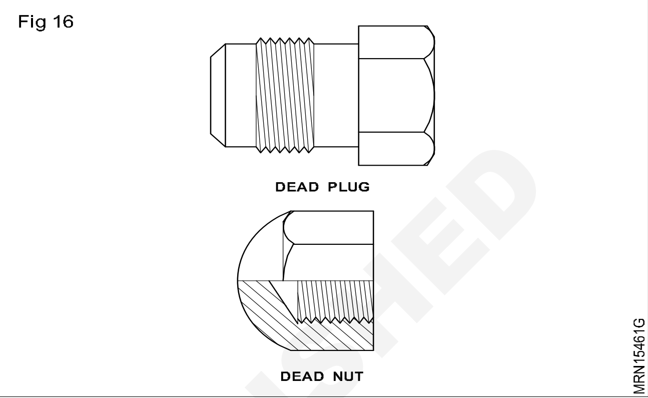
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 13 ஆகியவைகளில் குறைபாடுள்ள ஃப்ளாரிங் அமைப்புகளும் சரியான அமைப்புகளும் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. குறைபாடாக செய்யப்பட்ட முனை விரிப்புகள் எவ்வாறு பொருத்தமில்லாமல் போகின்றன என்பதையும் இது காட்டுகிறது.

ஃப்ளோர் செய்யப்பட்ட குழல் (tube) பொருத்து சாதனங்கள் (Flared tubing fittings): மென்மையான செப்புக் குழல்களில் (copper tube) பொருத்து சாதனங்களைப் பொருத்த முனை விரிப்பு வகை இணைப்புகள் பொதுவாக செய்யப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பயன் படுத்தப்படும் முனை விரிப்பு வகை பொருத்து சாதனங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. (Fig 14 to 16)ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.







குழல்களின் செய்யப்பட்ட இணைப்புகளை அழுத்த முறைக்கு உட்படுத்துதல் (Pressuring the joint on tubing)

ஃப்ளோ இணைப்பு (flaring joint) அல்லது பற்றீடு (Brazing) செய்யப்பட்ட இணைப்பு அதன் உறுதித் தன்மைக்காக சோதிக்கப்பட வேண்டும். இதில் கசிவு ஏற்பட்டால் அது அமைப்பு முழுவதற்கும் பிரச்சனைய ஏற்படுத்தி விடும். இணைப்பை செய்த பிறகு, அதை சிஸ்டத்தில் பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு அதை அழுத்த சோதனைக்கு உட்படுத்த வேண்டும்.

உலர் நைட்ரஜன் சிலிண்டரிலிருந்து உலர் நைட்ரஜனை 150 psig அல்லது 10 கிகி/செமீ^{2} சோதிப்பதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

சோப்பு கரைசல் பயன்படுத்தி கசிவை கண்டுபிடிக்கலாம் கசிவை கண்டுபிடிக்க வேறு முறைகளும் உள்ளன.

சிஸ்டத்தில் பிரஷ்சர் டெஸ்ட் (Pressure test) செய்வதற்கு சிஸ்டத்தில் வழக்கமாக இருக்கும் ஐடியல் அழுத்ததிற்க்கு அதிகமான அழுத்தம் கொடுத்து இணைப்புகளை சோதிக்க வேண்டும்.

நசுக்குதல் - நெருக்குதல் மற்றும் கசிவு சோதனை (Pinching and leak test)

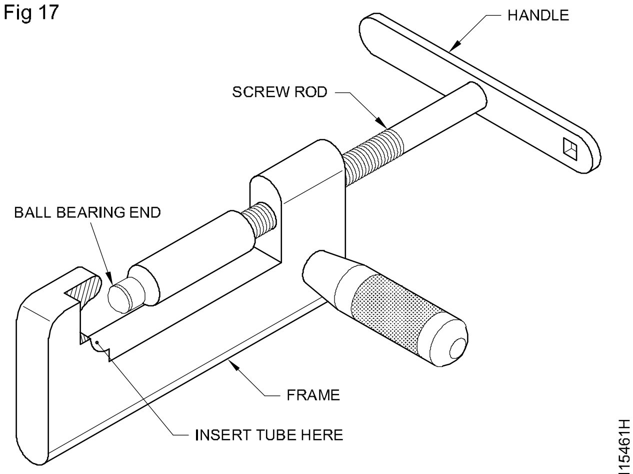
நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **பிஞ்சிங் - நெருக்கு கருவியின் தத்துவத்தையும், பயன்பாட்டையும் அறிந்துக் கொள்ளுதல்**
- **படம் வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுதல்**
- **பற்றீடு (Brazing) செய்தலும், நெருக்கிய (Pinching) பிறகு கசிவு சோதனை (Leak test) செய்தலும் அறிதல்.**

உபயோகம் மற்றும் அமைப்பு விபரம் (Application of description): காப்பர் ட்யூப்களை (Copper tube) நெருக்கி அதை அடைத்து, அடைக்கப்பட்ட குழலின் ஒரு பக்கத்திலிருந்து அழுத்தம் மறுபக்கத்திற்கு செல்லாதவாறு செய்வதற்கு பிஞ்சிங் உபயோக்கப்படுகிறது.

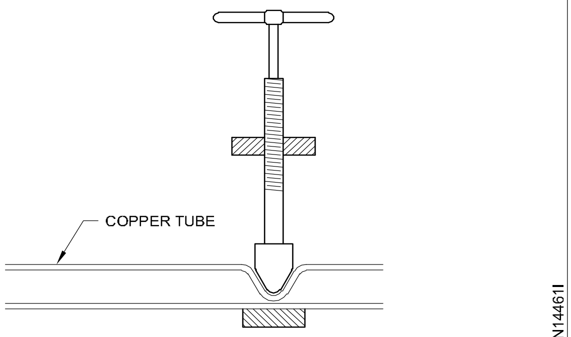
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 17



PINCH-OFF TOOL

Fig 18



PINCH-OFF TOOL

Fig 17 & 18 ல் ஒரு வகை (பிஞ்சிங்) கருவி காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் திருகி (screw - ஸ்குரு) வகை செயல் கொண்டு ஒரு (Sprindle - ஸ்பிரிண்டில்) அச்சு தண்டும்.

அதன் முனையில் பால் பேரிங் (Ball bearing) இருக்கும். இதில் கைப்பிடிப்பு அமைப்பு ஒன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது, கைப்பிடியை கடிகார சுழல் (Clockwise) முறையாக சுற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு சுற்றப்படுப்போது குழல் (tube) ஆனது நசுக்கப்பட்டுகிறது பின்னர் அதன் முனை பகுதி பற்றீடு (brazing) செய்யப்படுகிறது.

கசிவுக்களுக்கான சோதனை (Test for leaks):

பிஞ்சிங் (pinch) செய்த பிறகு நசுக்கு கருவி அகற்றிய (remove) பிறகு சிஸ்டத்திலுள்ள ரெஃபரீஜின்ட் (Refrigerant) வாயு பற்றீடு செய்யப்பட்ட இடத்தில் கசிவு ஏற்படுகிறதா என்பதை சோப்பு கரைசலை கொண்டு பரிசோதனை செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காப்பர் டீயூப்புகளை லாக்கரிங் முறையில் இணைத்தல் (Join tubes with lockering)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***லாக்கரிங் இணைப்பின் செயல்பாட்டுக் கொள்கையைப் பற்றி விவரித்தல்***
- ***சரியான அளவு மற்றும் மூலப் பொருளை லாக்கிங் செய்வதற்கு தேர்ந்தெடுத்தல்.***

நுண்புழை குழலில் (Capillary tube) லாக்கிங் இணைப்புகளை நிறுவுதல் செயல்பாட்டுக் கொள்கை (Principle of operation):

- லாக்கிரிங் என்பது ப்ரேசிங் இல்லாமல் டியூப்புகளை இணைத்தல்.
- ஷீல்டு (Sealed) வகை சிஸ்டத்தில் ஃபிரேசிங் டார்ச்சு மற்றும் சால்ரிங் கருவிகள் இல்லாமல் டீயூப்பை இணைக்கும் முறையாகும்.
- R600A போன்ற எரியும் தன்மையுடைய குளீருட்டிகள் (Refrigerant) பயன்படுத்தப்படும் இடங்களில் தீப்பிழம்பு இல்லாமல் காப்பர் டீயூப்பை இணைக்க இந்த முறையானது பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ரெஃபிரிஜிரேட்டர்களில் எங்கு வேண்டும் என்றாலும் பயன்படுத்தலாம். மேலும் புதிய தொழில் நுட்ப (Technicians) ஊழியர்களும் இம்முனை எளிதில் கையாளலாம்.

இந்த லாக்கரிங் (lockring) முறையில் இரண்டு பைப்பு முறைகளை இணைக்க இரண்டு முனைகளிலும் ஒவ்வொரு லாக்கரிங் (lockring) பொருத்தப்பட்டு லாக்கிரிங் செய்யப்படுகிறது.

லாக்கரிங் (lockring) யை அழுத்துவதற்க்கு முன்னர் (before compression), லாக்பிரெப் (lockprep), அனரோபிக் சீலண்ட் (anaerobic sealant) (காற்றில்லாத மெழுகு போன்ற ஒரு வகை பொருள்). இதை டீயூப்புகளின் மேற்பரப்பில் தடவி நுண்ணிய சரியான முறையில் டீயூப்பினை லாக்கிரிங் முறையில் சில செய்து இணைக்க வேண்டும்.

லாக்கிரிங் செய்ய தேவையான மூலப்பொருட்களை சரியான முறையில் தேர்ந்தெடுத்தல்.

நீண்ட நாளுக்கு கசிவுற்ற இணைப்பை மேற்கொள்ள உரிய மூலப்பொருள்யை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்

தொழில் நுட்ப ஊழியர்கள் (Technician) டிஜிட்டல் காலிப்பர் (digital caliper) கொண்டு மில்லி மீட்டர் அளவுகளில் டீயூப்புகளை பரிசோதித்து சரியான அளவு லாக்கரிங்கை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

மேற்கண்ட அளவுகளுக்கு ஏற்ப லாக்கிரிங்களை தேர்வு செய்து லாக்கரிங் கருவியின் உதவியால் இணைக்க வேண்டும்.

டீயூப்புகளை அளத்தல் (Measuring the tube)

டியூப்களின் வெளிப்புற சுற்றளவை அளப்பதற்க்கு மெசரிங் பிளேட் (Measuring blade) டியூப்பின் மைய பகுதியில் வைத்து அளக்க வேண்டும். 90º கோண அளவில் இரண்டு முறை அளவெடுப்பதன் மூலம் சரியான அளவினை தேர்ந்தெடுக்க உதவியாக இருக்கும்.

டியூப்களின் அளவுகளை அளப்பதற்க்கு முன் டிஜிட்டல் காலிப்பர் பூஜ்யம் அளவில் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். இந்த வழிமுறையை தவிர்க்கும் பட்சத்தில் பின்னர் அளக்கும் எந்ததொரு அளவும் துல்லியமாக இருப்பதற்கு வாய்ப்பு இல்லை முதல் காப்பர் டியூப்பின் வெளிச்சுற்று அளவை முதல் மற்றும் இரண்டு அளவுகளை பதிவு செய்து அவ்விரண்டு அளவுகளின் கூட்டுத்தொகையை இரண்டால் வகுத்து கிடைக்கும் அளவை பதிவு செய்யவும்.

இதை போன்று இரண்டாவது காப்பர் டியூப்புக்கும் அளவுகளை பதிவு செய்யவும்.

இரண்டு அளவுகளுக்கு இடைபபட்ட வெளிச்சுற்று அளவை எடுத்து, அதில் குறைந்தபட்ச அளவை முதலில் இணைக்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு (Example)

7.8 OD to 8.2 OD அளவுக்கு 8mm லோக்கிரங் இணைப்பையும், 8.3 to 8.7 O.D அளவுக்கு 8.5 mm லாக்கிரங் இணைப்பையும் பயன்படுத்தவும்.

முதலில் கேப்பிலரி டீயூப்பில் லாக்கரிங் இணைப்பை செய்ய வேண்டும். கேப்பிலரி டியூப்பில் லாக்பிரெப் (lockrep) சீலண்டை பரவ (apply) செய்யும் போது அதன் துளைகள் அடைக்கதாவாறு செய்ய வேண்டும். அதிக அளவு சீலண்டை பரவ (apply) செய்யும் போது கேப்பிலரி டீயூப்பின் துளைகள அடைப்பு ஏற்பட நேரிடும். கேப்பிலரி டீயூப்பின் இணைக்க வேண்டிய காப்பர் டியூப்பிலும் லாக்ப்ரெப் (lockrep) சீலண்டை பரவ செய்யாது, கேப்பிலரி டியூப்பு மற்றும் இணைக்கப்பட வேண்டிய டியூப்பில் லாக்கிரிங்யை பொருத்தி கை (hand) லாக்கரிங் கருவியின் உதவியால் கசிவுற்ற இணைப்பை செய்ய வேண்டும்.

V.C.அமைப்பின் அடிப்படை செயல்பாடுகள் மற்றும் எளிய பகுப்பாய்வு (Fundamental operation and simple analysis of V.C. system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நீராவி சுருக்க சுழற்சி பற்றி விளக்கவும்**
- **என்டல்பி (பி.ச்) என்தால்பி (4எஸ்) உறவுகளின் ஆய்வு குறித்த விதிமுறைகள்**
- **வி.சி. அமைப்பு.**

V.C. அமைப்பின் ஆய்வு பயன்பாடு விளக்கப்படங்கள் மூலம் பெரிதும் எளிமைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதில்ஸ் சுழற்சியை வரைபடமாக காட்டலாம். குளிர்பானமானது V.C. அமைப்பின் முக்கிய செயல் முறைகளுக்கு உட்படுகிறது மற்றும் செயல்திறன் மேம்பாடுகளை பகுப்பாய்வு செய்கிறது இருப்பினும் இது ஒவ்வொரு குளிர்பதனத்திற்கும் நடை முறையில் மாறுபடும். இரண்டு வகையான வரைபடங்கள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவை

(i) அழுத்தம் என்தால்பி (ph) வரைபடம் மேலும் அறியப்படுகிறது. விளக்கப்படம்

(ii) அழுத்தம் எனட்ரோபி (TS) வரைபடம்

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் வரைபடம் (அல்லது) விளக்கப்படம் பிரஷர் என்டல்பி (ph) மற்றும் இந்தத் தலைப்பில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. டக்ட் விளக்கப்படம் பல்வேறு நிலைமைகளில் கீழ் குளிரூட்டியின் பண்புகளை சித்தரிக்கிறது. மற்றும் குளிர்பதன சுழற்சியின் எளிதான பிரதிநிதித்துவத்தை எளிதாக்குகிறது.

Basic Thermodynamics :- அடிப்படை வெப்ப இயக்கவியல்

Internal Energy: உள் ஆற்றல்

ஒவ்வொரு அமைப்பும் அதன் இயக்கம் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளின் நிலை காரணமாக ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றலை கொண்டுள்ளது.

இந்த ஆற்றல் உள்ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பில் வெப்பத்தைச் சேர்ப்பது அல்லது அகற்றுவது வெப்ப நிலை அதன் உள் ஆற்றலின் மாறுபடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கணினியின் ஆற்றலும் ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றப்பட்டு, அது அமைப்பில் ஒரு செயல்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் ஆரம்பத்தில் உள்ள ஆற்றல் 'U' (அதாவது) K cal அல்லது BTU ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. பொருளின் குறிப்பிட்ட மதிப்பு KJ/kg அல்லது kcal/kg அல்லது BTU மூலம் வழங்கப்படுகிறது.

உள் ஆற்றல் ஏற்படும் மாற்றம் ஆல் குறிக்கப்படுகிறது.

பொது எரிவாயு சட்டம் (General gas law)

முந்தய ஆய்வுகளின் சார்லஸ் மற்றும் பாயில் விதிகளை இணைத்து ஒரு வாய்வின் அழுத்தம் கன அளவு மற்றும் வெப்பநிலை ஆகியவற்றுக்கு இடையே யான தொடர்பைப் பற்றி நாங்கள் விவாதித்தது போல உள் ஆற்றல் ஆற்றல் மாற்றம் மற்றும் சம்பந்தப்பட்ட வேலைகள் ஆகியவற்றைக் கையாளும் பின்வரும் செயல்முறை வரைபடங்களை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகிறோம்.

நிலையான அழுத்த செயல்முறையின் அழுத்தம்-தொகுதி வரைப்படம்.

குளிர்பதன அமைப்புகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் (Refrigeration system and application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **குளிர்பதனம் ரெஃப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration) செயல்பாடு பற்றிய விளக்கம்**
- **குளிர்பதனம் வகைகளை பற்றிய விளக்கம்**
- **குளிர்பதனம் வேலை செய்யும் விதம் பற்றிய விளக்கம்.**

ரெப்ரிஜிரேசன் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் அல்லது பொருளின் வெப்பத்தை வளிமண்டல வெப்பநிலையை விட குறைக்கும் ஒரு செயலாகும். குறைந்த வெப்ப நிலையை பராமரித்து (குளிர்ச்சியை உருவாக்கி) உணவு மற்றும் மருந்து பொருட்களை பாதுகாக்க ரெப்ரிஜிரேசன் சிஸ்டம் பயன்படுகிறது.

பல்வேறு வகையான ரெப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration) முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

1 ஐஸ் ரெப்ரிஜிரேசன் (Ice refrigeration)

2 டிரை ஐஸ் ரெப்ரிஜிரேசன் (Dry ice refrigeration)

3 வாட்டர் வேப்பர் முறை (Water vapour system)

4 திரவ வாயு குளிர்பதன முறை (Liquid gas refrigeration system)

5 வேப்பர் அப்சார்ப்சன் முறை (Vapour obsorption system)

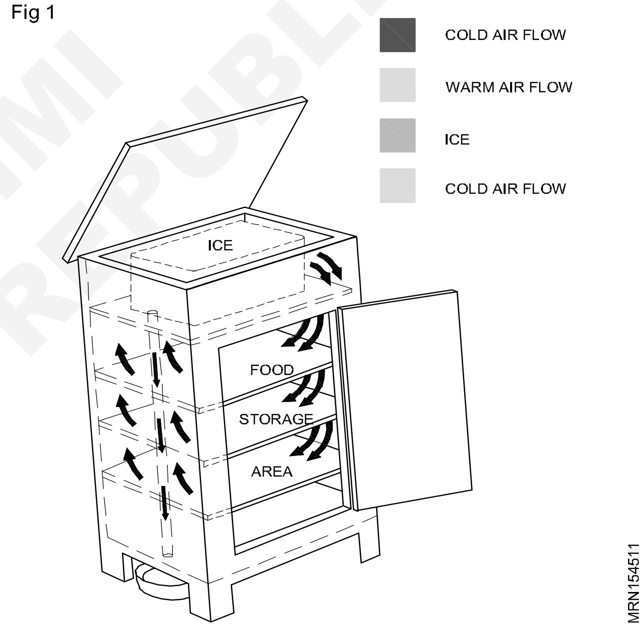
6 வேப்பர் கம்பரசன் முறை (Vapour compression system)

7 மூன்று திரவ உறிஞ்சும் அமைப்பு (Three fluid absorption system)

1 ஐஸ் ரெப்ரிஜிரேசன் (Ice refrigeration)

பனிக்கட்டிதான் பல ஆண்டுகளாக ரெப்ரிஜெரேனுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது தற்போதும் மீன் மற்றும் பல பொருட்களை பாதுகாக்க பனிக்ட்டிப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஐஸ் ரெப்ரிஜெரேட்டரில் வெப்பம் கடத்தாத ஒரு அமைப்பின் மேல் பாகத்தில் ஒரு தொட்டி போன்ற அமைப்பில் பனிக்கட்டிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் கீழே உணவுப் பொருட்களை வைக்கும் அறைகள் உண்டு.

Fig 1



குளிர்ந்த காற்று மேலிருந்து கீழே சென்று உணவுப் பொருட்களை குளிர்விக்கும், இதனால் லேசாக சூடான காற்று ரெப்ரிஜெரேட்டரின் பக்கவாட்டுக்களிலும் பின்புறமும் மேல் நோக்கிச் சென்று பனிக்கட்டியின் மீது செல்லும். அங்கு காற்று குளிர்ச்சியடைந்து மீண்டும் உணவுப் பொருட்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் அறைகளின் மீது செல்லும். இதில் 5ºC முதல் 10ºC வெப்ப நிலைகளில் பராமரிக்கலாம். 0ºC க்கும். கீழே வெப்பநிலை தேவையெனில் ஐஸ் மற்றும் உப்புக்கலவையை பயன்படுத்தலாம் இன்றும் பாட்டில் சாறுகளை குறிர்விக்க ஐஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது நேரடி தொடர்பு ரெப்ரிஜிரேசன் சிஸ்டம் ஆகும்.

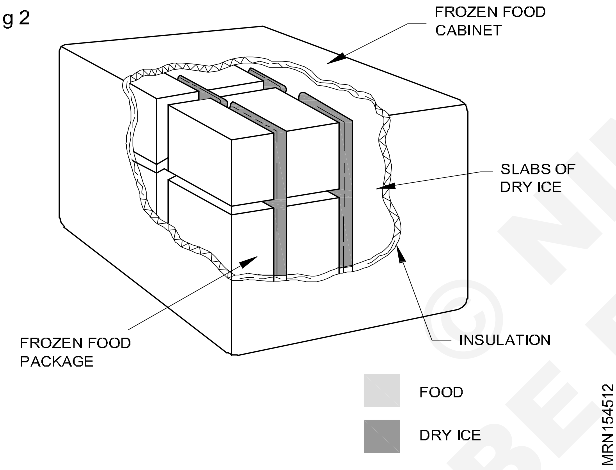
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஒவ்வொரு முறையும் ஐஸ் கரைந்த பின்பு புதிய ஐஸ் மாற்ற வேண்டும். இதுவே இதன் குறைப்பாடாகும்.

2 டிரை ஐஸ் ரெப்ரிஜிரேசன் (Dry ice refrigeration)

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு திட நிலையில் இருக்கும் போது உலர்ந்த பனிக்கட்டி எனப்படும். உலர்ந்த பனிக்கட்டியை எந்த வடிவத்திற்கும் மாற்றலாம். மேலும் திட நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்குச் செல்லாமல் நேராக வாயு நிலைக்கு மாறு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் இதன் உறைநிலை -78ºC ஆகும். உலர்ந்த பளிக்கட்டியை பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் அடங்கிய பெட்டியின் பக்கவாட்டில் அல்லது மேல் பாகத்தில் வைக்கப்பட்டு அடைக்கப்படமூ கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு நிலைக்கு மாறி உணவுகளை உறைய வைத்துவிடும். இதன் அமைப்பு படம் 1.2 காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



ட்ரை ஐசை வெரும் கைய்யால் தொடக்கூடாது எப்பொழுதும் கனத்த கையுறைகளை பயன்படுத்த வேண்டும்.

3 வாட்டர் வேப்பர் முறை (Water vapour system)

இது குளிர்ச்சி உருவாக்க கூடிய ஒரு முறையாகும் பொதுவாக இந்த முறையானது அதிக வெப்பநிலை உள்ள பகுதிகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள தண்ணீரானது ஆவியாகி வெப்பத்தை உறிஞ்சு கொண்டு அப்பகுதியை குளிர்விக்கிறது, இதனுடைய வடிவ அமைப்பு தண்ணீர் தொட்டி (Water tank) போன்று இருக்கும். இந்த முறையில் தண்ணீர் மட்டத்தை பராமரிக்க புளோட் வால்வு (Float valve assembly) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மேலும் தண்ணீரை சர்க்குலேசன் (circulation) செய்வதற்கு வாட்டர் சர்க்குலேசன் (water circulation) பம்பு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பின் மூன்று பக்கங்களிலும் சிறப்பு வகை பேட் (Khass pad) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மின் மோட்டார் (motor) இயக்கும் போது வாட்டர் சர்க்குலேசன் பம்பு தண்ணீரை தொட்டிலிருந்து உறிஞ்சி பேட் (pad) மேல் தெளிக்கிறது. இந்நிலையில் fan ஆனது சூடான (Warm) காற்றை பேட் (pad) களின் வழியாக இழுக்கும் போது தண்ணீர் காற்றில் உள்ள வெப்பத்தை (warm) எடுத்துக் கொண்டு அந்த இடத்தை குளிர்விக்கிறது. இந்த வகையில் குளிர்ந்த காற்றை அறையில் பரவ செய்யும் முறைக்கு (air cooler) ஏர் கூலர் அல்லது டெசர்ட் கூலர் (Desert cooler) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

4 திரவ வாயு குளிர்பதன முறை (Liquid gas refrigeration system)

இந்த சிஸ்டத்தில் விஷதன்மைற்ற திரவம் (நைட்ரஜன்) குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தை குளிர்விக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறையானது விரிவடைந்த (expandable) ரெஃப்ரிஜிரண்ட் குளிர்பதன் முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது. அல்லது கெமிக்கல் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த முறையானது உறைந்த (frozen) உணவு பொருட்கள் ஒரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்லும் வாகத்தில் (vehicle) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறையில் இன்சுலேசன் அதிகபட்சம் செய்யப்பட வேண்டும். இந்த முறையில் குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தை குளிர்விக்க திரவ நைட்ரஜன் ஆனது எவாப்ரேட்டர் உள்ள டியூப் (tube) வழியாக கொண்டு செல்லப்பட்டு அல்லது நேரடியாக குளிரிவிக்கப்பட வேண்டிய இடத்தில் தெளிக்கப்பட்டு அந்த இடத்தை குளிர்விக்கின்றது. இந்த சிஸ்டத்தில் திரவ நைட்ரஜன் ஆனது 200 psi க்கு கீழ் அழுத்தத்தில் சிலிண்டரில் அடைத்து வைக்கப்பட்டு குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய அறையில் அனுப்பப்படுகிறது. இந்த முறையில் ஆட்டோமேட்டிக் (Automatic relief valve) அழுத்த வெளியேற்ற வால்வு ஆனது அதிக ஆழுத்தம் (above setting pressure) ஏற்படும் சமயத்தில் இதன் வழியாக வெளியேற்றி பாதுகாக்க பயன்படுகிறது. இந்த சிஸ்டத்தில் வெப்பநிலை சர்வீஸ்ங் எலமண்ட் (element control box) கன்ட்ரோலர் பாக்ஸ் மற்றும் கன்ட்ரோலர் வால்வு ஆனது திரவ நைட்ரஜனை நாசில் வழியாக தெளிக்கப்பட்டு குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தை குளிர்விக்கப்படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3

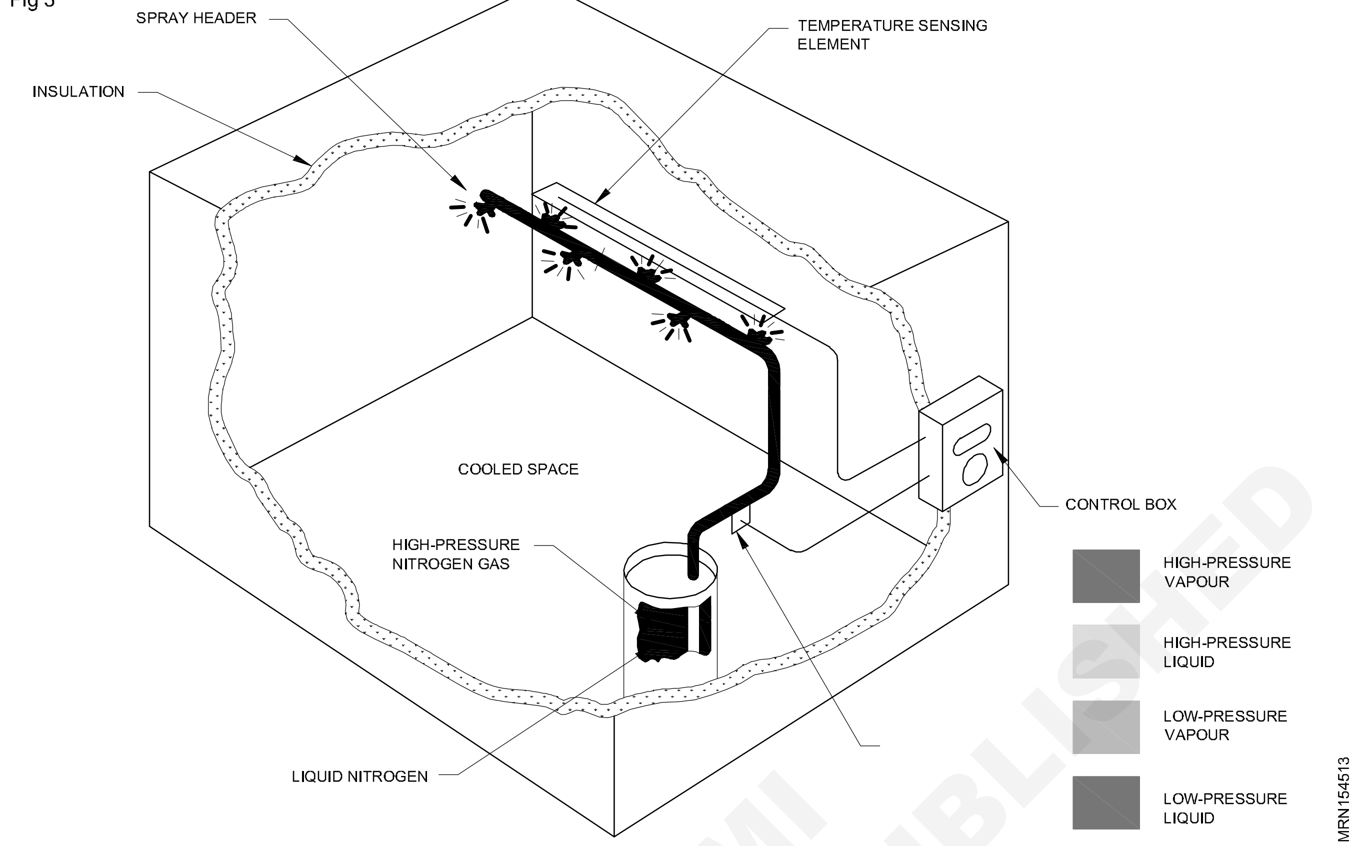
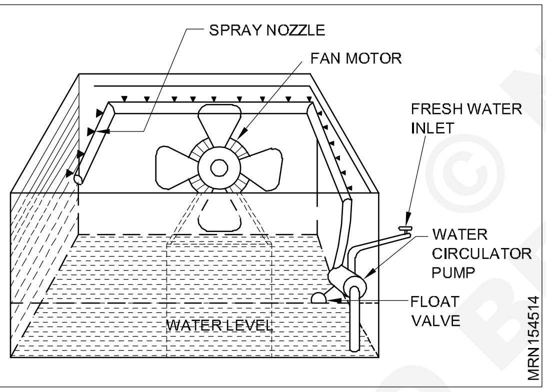


Fig 4



5 வேப்பர் அப்சார்ப்சன் முறை (Vapour absorption system)

இந்த சிஸ்டத்தில் அமைப்பு Fig 2.21 காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒரு absorber, ஒரு பம்ப், ஒரு ஜெனரேட்டர் மற்றும் ஒரு pressure reducing valve ஆகியவைகள் vapour compression சிஸ்டத்தின் கம்ப்ரசருக்கு மாற்றுக் கருவிகளாகும் கன்டென்சர், ரிசீவர், expansion வால்வு மற்றும் evaporator ஆகிய பகுதிகள் கம்ப்ரசன் சிஸ்டத்தில் உள்ளது போன்றே இந்த சிஸ்டத்திலும் இருக்கிறது. வேப்பர் அப்ஸார்ப்சன் சிஸ்டமானது வெப்ப ஆற்றலினால் இயக்கப்படுகின்றது.

Working principle: Evaporator ரிலிருந்து வெளிவரும் குறைந்த அழுத்த அம்மோனியா வாயு absorber ருக்கு செல்கிறது. அங்கு குளிர்ந்த நீரால் அம்மோனியா உறிஞ்சப்படுகிறது. நீருக்கு அம்மோனியா வாயுவை அதிகளவில் உறிஞ்சும் திறன் உண்டு. இவ்வாறு ஏற்படும் அம்மோனியா வாயுக் கலவை, aqua-ammonia எனப்படும்.

அம்மோனியா வாயுவை உறிஞ்சுவதனால் absorber ரில் மேலும் அழுத்தம் குறைகிறது, இச்செயலினால் அதிகமான அளவில் அம்மோனியா வாயு உறிஞ்சப்பட்டு aqua-ammonia கலவையின் வெப்பம் அதிகரிக்கிறது. இந்த வெப்பத்தை வெளியேற்ற வாட்டர் கூலிங் அமைப்பு absorber ரில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பு மிக முக்கியமாகும். ஏனெனில் அதிக வெப்பநிலையில் நீர் அம்மோனியாவை உறிஞ்சும் தன்மை குறைந்துவிடும்.

Absorber ரில் இவ்வாறு தயாரான வீரியக் கலவை பம்பின் உதவியால் ஜெனரேட்டருக்கு பம்ப் செய்யப்படுகிறது. இதனால் அழுத்தம் 10 bar வரை அதிகரிக்கிறது. ஜெனரேட்டரில் உள்ள வீரிய அம்மோனியாக் கலவை நீராவி அல்லது வாயுவினால் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. சூடாக் கப்படும்போது அம்மோனியா வாயு அதிக அழுத்தத்துடன் வெளியேறுகிறது. சூடான பலவீனமான அம்மோனியாக் கலவை ஜெனரேட்டரிலேயே தங்கிவிடுகிறது. இந்த பலவீனமான அம்மோனியாக் கலவை pressure reducing வால்வு வழியாக absorber ருக்கே திரும்பி

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விடுகிறது. Pressure reducing வால்வில் அழுத்தம் குறைந்துவிடும்.

ஜெனரேட்டரிலிருந்து வெளியேறிய அதிக அழுத்த அம்மோனியா வாயு கன்டென்சரில் அதிக அழுத்த திரவ அம்மோனியாவாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த திரவ அம்மோனியா ரிசீவர் வழியாக expansion வால்வுக்குச் சென்று, பின்னர் evaporator ஐ அடைகிறது. இவ்வாறு vapour absorption சுற்று முடிவடைகிறது.

6 வேப்பர் கம்பரசன் முறை (Vapour compression system)

வேப்பர் கம்பரசன் சிஸ்டத்தில் ஐந்து முக்கிய பாகங்கள் உண்டு.

1 **Compressor:** Evaporator லிருந்து வரும் குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் குறைந்த வெப்பம் உடைய ரெப்ரிஜெரன்ட் ஆவி suction valve A வழியாக கம்பரசருக்குள் இழுக்கப்படுகிறது. கம்ப்சரில் அது அதிக அழுத்தம் அழுத்தத்திற்க்கு அழுத்தப்படுகிறது (அழுத்தம் அதிகரித்தால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் என்பது விதி) . இதன் டிஸ்சார்ஜ் வால்வு B வழியாக, அதிக வெப்பம் மற்றும் அழுத்தம் கொண்ட ரெப்ரிஜென்ட் வாயு கன்டன்சருக்குள் செலுத்தப்படுகிறது.

2 **Condenser:** கன்டன்சரில் அதிக வெப்பம் மற்றும் அதிக அழுத்தம் கொண்ட ரெப்ரிஜெரன்ட் ஆவி சுருக்கப்பட்டு, திரவமாக மாற்றப்படுகிறது. அதாவது ரெப்ரிஜெரன்டின் latent heat of condensation ஐ கன்டன்சரில் இருக்கும் காற்று அல்லது நீர் எடுத்துச் செல்கிறது.

3 **Receiver:** கன்டன்சரில் திரவமாக மாறிய ரெப்ரிஜெரன்ட் ரிசீவரில் சேமிக்கப்படுகிறது.

4 **Expansion valve:** இது throttle valve என்றும் refrigerant control valve என்றும் அழைக்கப்படுவதுண்டு. இந்த வால்வு, அதிக அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்துடன் கூடிய ரெப்ரிஜெரன்ட் திரவத்தை குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்திற்கு குறைந்து குறிப்பிட்ட அளவி வீதத்தில் அனுப்புகிறது. சிறிதளவு திரவம் இந்த வால்வின் வழியாகச் செல்லும் போது ஆவியாக மாறுகிறது. இதை ஃப்ளாஷ் கேஸ் (Flash gas) என்போம்.

5 **Evaporator:** இதில் உள்ள காயில்களின் வழியாக குறைந்த அழுத்தத்துடன் குறைந்த வெப்பநிலையுடன் கூடிய ரெப்ரிஜெரன்ட் திரவம் செல்லும் போது முழுமையாக ஆவியாக மாற்றப்படுகிறது. ஆவியாக மாற்றத்தேவையான வெப்பம் குறிர்விக்கப்பட வேண்டிய பொருட்கள் அல்லது brine னிலிருந்து latent heat of evaporation எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

இதில் high pressure side மற்றும் low presssure side என இரண்டு பிரஷர் கண்டிஷன்கள் உண்டு. High pressure side ல் கம்ப்ரசரின் டெலிவரி வால்வு B யிலிருந்து கன்டன்சர், ரீசீவர் மற்றும் expansion வால்வு ஆகியவைகள் அடங்கும். Low pressure side ல் expansion வால்விலிருந்து பைப் லைன், evaporator மற்றும் கம்ப்ரசரின் suction line (அதாவது A வரை) ஆகியவைகள் அடங்கும்.

6 **சப் கூலிங் (Sub cooling)** கண்டன்சரில் ரெஃப்ரிஜிரேன்ட் வாயு குளிர்விக்கப்பட்டு முழுவதும் திரவமாக்கப்பட்ட பின்பும் குளிர்விக்கப்படுவதற்கு சப்கூலிங் என்று பெயர். சப் கூலிங் (sub cooling) செய்வதால் ஃப்ளாஸ் கேஸின் (Flash gas) அளவு குறைக்கப்பட்டு சிஸ்டத்தின் திறன் அதிகரிக்கப்படுகின்றது.

சூப்பர் ஹீட்டட் வேப்பர் (Super heated vapour) எவாப்பரேட்டரில் குறைந்த அழுத்த, குறைந்த வெப்ப நிலை கொண்ட திரவமானது வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு முழுவதும் ஆவியான பின்பும் எவாப்பரேட்டரிலிருந்து சிறிது வெப்பத்தை ஹீட்டர் வேப்பர் என்று பெயர். சூப்பர் ஹீட் வெப்பநிலையை சரியான அளவில் கட்டுக்குள் வைத்திருக்க வேண்டும்.

7 மூன்று திரவ உறிஞ்சும் முறை (Three fluid obsorption system)

அம்மோனியா (NH_3), தண்ணீர் (H_2O) மற்றும் ஹைட்ரஜன் ஆகிய மூன்றையும் கொண்டு இந்த சிஸ்டத்தில் குளிர்வு ஏற்படுத்துவதால் இது மூன்று திரவ உறிஞ்சும் அமைப்பு என அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இது எலக்ட்ரோலக்ஸ் ரெப்ட்ரிஜிரேசன் சிஸ்டம்.

(Electrolux refrigeration system) என்றும் மெக்கானிக்கல் அல்லாத சிஸ்டம் (Mechanical less system) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஜெனரேட்டர் (Generator)

இரும்பாலான இதனுள் அமோனியாவும் தண்ணீரும் கலந்து இருக்கும்.

செப்பரேட்டர் (Separator)

அம்மோனியாவுடன் கலந்து வரும் நீர்துளிகளைப் பிரித்து அப்சார்பருக்கு அனுப்புவது இதன் வேலை ஆகும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

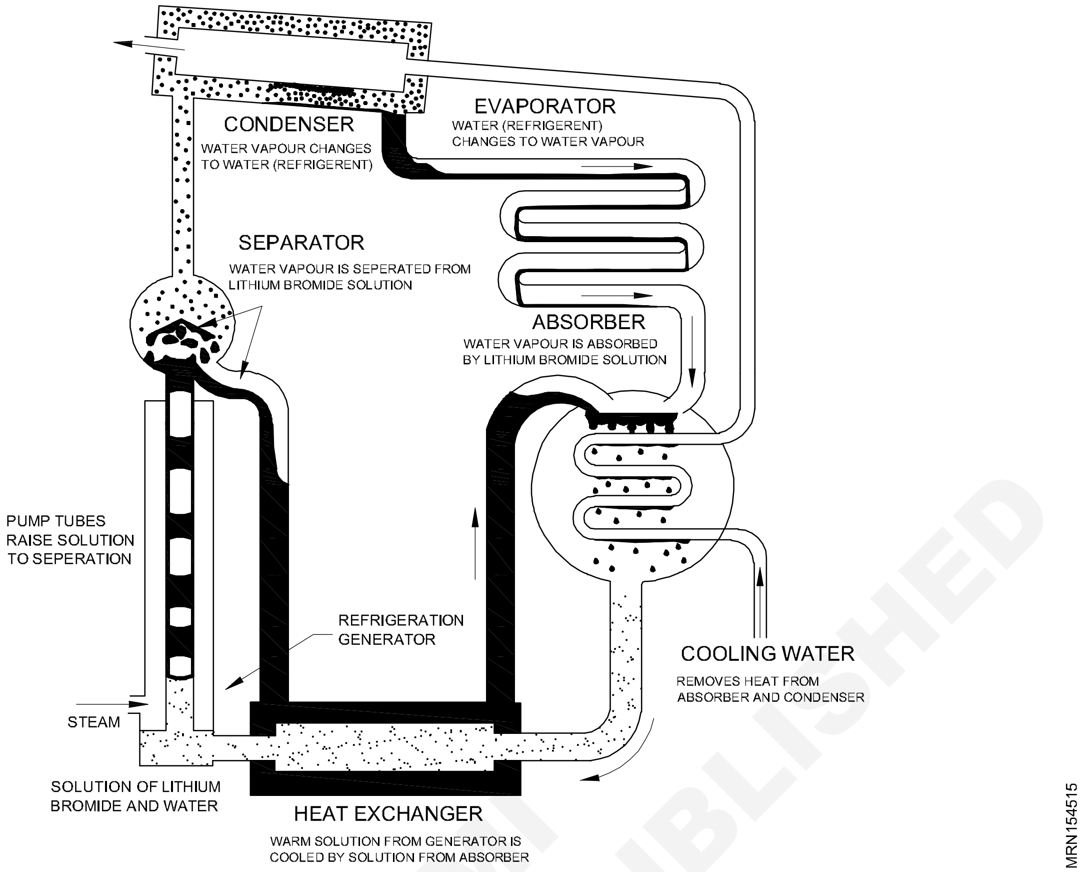
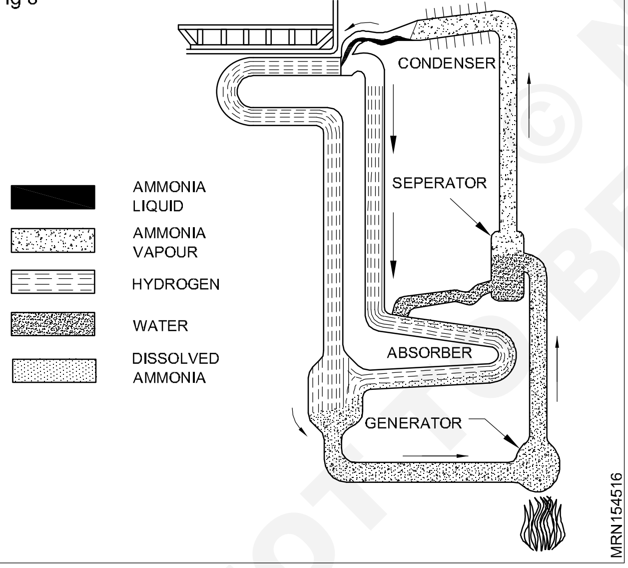


Fig 6



கன்டன்சர் (Condenser)

கன்டன்சரில் அமோனியா ஆவி வெப்பத்தை இழப்பதால் திரவமாக மாறுகிறது.

எவாப்ரேட்டர் (Evaporator)

திரவ அமோனியா எவாப்ரேட்டரில் உள்ள வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு ஆவியாக மாறுகிறது.

அப்சார்பர் (Absorber)

இதனுள் அமோனியா, தண்ணீர் மற்றும் ஹைட்ரஜன் கலந்த கலவை உள்ளது. இங்கு ஹைட்ரஜன் அமோனியாவின் அழுத்தத்தையும் வெப்பத்தையும் குறைக்க பயன்படுகிறது.

வேலை செய்யும் தத்துவம் (Working principle)

ஜெனரேட்டருக்கு கொடுக்கப்படும் போது அமோனியா ஆவியாகி வேலை செய்கிறது.

அமோனியா ஆவியில் கலந்து வரும் நீர்த்துளிகள் செப்பரேட்டரால் பிரிக்கப்பட்டு அப்சார்பரை அடைகிறது. அமோனியா வாயுவானது கன்டசர் குழாய் வழியாக செல்லும் வெப்பத்தை இழந்து திரவமாக மாறி திரவ பொறி (Liquid trap) பகுதியை அடைகிறது. ஹைட்ரஜன் ஆனது அமோனியா திரவத்தை ஈர்த்துக் கொண்டு எவாப்ரேட்டருக்கு செல்கிறது. ஹைட்ரஜன் சேருவதால் அமோனியாவின் அழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது.

அழுத்தம் குறைக்கப்பட்ட திரவம் எவாப்ரேட்டரில் உள்ள வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு வாயுவாக மாறி அப்சார்பரை அடைகிறது. அப்சார்பரில் சேகரிக்கப்பட்ட அமோனியா மீண்டும் ஜெனரேட்டரை அடைகிறது. இவ்வாறு இச்சுழற்சியானது தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நன்மைகள் (Advantages)

இயங்கும் பாகங்கள் இல்லாததால் குறைவான சத்தம், தேய்மானம் மற்றும் பராமரிப்பு செலவு குறைகிறது.

குளிர்பதன் அளவீடு (Ton Refrigeration)

குளிர்பதன் திறனை அளக்க டன் ஆஃப்ரெஃப்ரிஜிரேசன் என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அலகு பனிக்கட்டியை வைத்து நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. ஒரு டன் பனிக்கட்டியை உருக்க அல்லது உருவாக்க தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவே ஒரு டன் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் என்று கணக்கிடபடுகிறது.

ஒரு டன் எடையுள்ள பனிக்கட்டி 0°C b வெப்பநிலையில் அதன் வெப்பநிலைமாறாமல் 24 மணி நேரத்தில் அதாவது ஒரு நாளில் உருகி 0°C தண்ணீராக நிலைமாற அது எடுத்து கொள்ளும் வெப்பம் உருகுதலின் உள்மறை வெப்பத்தின் அளவு ஒரு டன் ஆப் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் வெப்பம் ஆகும்.

வெளியிருந்து வெப்பம் புகமுடியாத ஒரு அறையில் ஒரு டன் அளவு பனிக்கட்டியை வைத்து அங்கு ஒரு வெப்பமானியை வைக்க வேண்டும். அந்த வெப்பமானியில் பனிக்கட்டியின் உருகு நிலையான 32 டிகிரி பாரன்ஹீட் என்று இருக்கும். இந்த வெப்பநிலை மாறாமல் பனிக்கட்டி உருக.

தேவையான வெப்பத்தை 24 மணி நேரத்திற்கு சிறிது சிறிதாக செலுத்தி பனிக்கட்டி உருகி தண்ணீராக மாறச்செய்ய அந்த பனிக்கட்டி எடுத்து கொண்ட வெப்பம் ஒரு டன் வெப்ப அளவு ஆகும்.

இந்த அளவை கணக்கிட ஒரு டன் என்பது 2000 பவுண்டு எடை அளவாகும். ஒரு பவுண்டு பனிக்கட்டியின் உருகி தண்ணீராக மாற தேவைப்படும் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் 144 BTU ஒரு பவுண்டு உருக 144 BTU என்றால் 2000 பவுண்டு உருக 144 BTU 2000 பவுண்டால் பெருக்கினால் 288000 BTU

பிரிட்டிஷ் முறையில் (FPS)

ஒரு பவுண்டு பனிக்கட்டியின் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் 144 BTU

2000 பவுண்டு = 1 டன்

2000 x 144 = 288000 BTU\24 மணி (ஒரு நாள்)

288000\24 = 12000 BTU\ மணி

12000\60 = 200 BTU\நிமிடம்

எஸ்.ஐ முறையில் (M.K.S)

ஒரு கிலோ பனிக்கட்டியின் உருகுதலின் உள்ளுறை வெப்பம் 80 கிலோ கலோரி.

900 கிலோ (ஏற்றத்தாழ) = 1 டன்

900 x 80 = 72000 கிலோ கலோரி\நாள்

72000 \ 24 = 3000 கிலோ கலோரி\மணி

3000 \ 60 = 50 கிலோ கலோரி\நிமிடம்

1 டன் குளிர்பதன அலகு 12000 B.T.U/மணி அல்லது 3000 கிலோ கலோரி/மணி என்று கணக்கிடப்படுகிறது.

S.I அலகில் 1 Ton of refrigeration = 3.5kJ/s

பிரிட்டீஷ் அலகில் 1 Ton of refrigeration = 12000 B.Thu/hr

1B = 1.055 KJ

எனவே S.I. அலகில் 1 Ton of refrigeration = 12000 x 1.055

= 12660KJ/hr

= 211 KJ/Min

= 3.517KJ/s

1 டன் குளிர்பதன அலகு = 3.517 Kw

ஆனால் கணக்குகளில் 3.5kw என எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

நிலை மாறும் சொல்லியில் மற்றும் வரையரைகள் (Phase change terminology and definitions)

மாறும் நிலை (Phase change)	பெயர் (Name)	செயல்முறை (Process)
திட - திட (Solid-liquid)	இணைவு - ப்யூசன் (Fusion)	உறைதல், உருகுதல் Freezing, Melting
திட - வாயு (Solid-vapour)	பதங்கமாதல்- (Sublimation)	உறைபனி, நீக்குதல் (Frosting, defrosting)
திரவ - வாயு (liquid - vapour)	ஆவியாதல் (Evaporation)	ஆவியாக்கி, கண்டன்ஷிங் (Evaporating, condensing)

1 **மூன்று புள்ளி (Triple point)** - திட, திரவ மற்றும் வாயு ஆகிய நிலை மூன்று நிலையாகும் (phases) சேர்ந்த ஒரு நிலைக்கு மூன்று புள்ளி (Triple point) என்று பெயர்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 **கிரிட்டிக்கல் பாயிண்ட் (Critical point) -** திரவம் மற்றும் வாயுவை பிரிக்கும் எல்லை வரம்பு கிரிட்டிக்கல் பாயிண்ட் (critical point) எனப்படும்.

3 **கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம் (Critical pressure) -** கிரிட்டிக்கல் பாயிண்ட்யில் இருக்கும் அழுத்தம் கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம் எனப்படும்.

4 **கிரிட்டிக்கல் வெப்பம் (Critical temperature) -** கிரிட்டிக்கல் பாயிண்ட்யில் இருக்கும் வெப்பம் நிலை கிரிட்டிக்கல் வெப்பம் நிலை எனப்படும்.

5 **செறிவூட்டல் வெப்பநிலை (Saturation temperature) -** செறிவூட்டல் அழுத்ததில் (Saturation pressure) ஒரு நிலையிலிருந்து மாறும்போது உள்ள வெப்பநிலை செறிவூட்டல் வெப்பநிலை (Saturation temperation) எனப்படும். சில நேரங்களில் இதை கொதிக்கும் வெப்பநிலை (boiling temperature) எனவும் அழைக்கப்படுவதுண்டு.

6 **செறிவூட்டல் அழுத்தம் (Saturation pressure) -** ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறும்போது உள்ள அழுத்தம் செறிவூட்டல் அழுத்தம் (Saturation pressure) எனப்படும்.

7 **நிறைவுற்ற திரவம் (Saturation liquid) -** செறிவூட்டல் அழுத்ததிற்குரிய (Saturation pressure) செறிவூட்டல் வெப்பநிலையில் உள்ள திரவம் நிறைவுற்ற திரவம் (Saturated liquid) எனப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

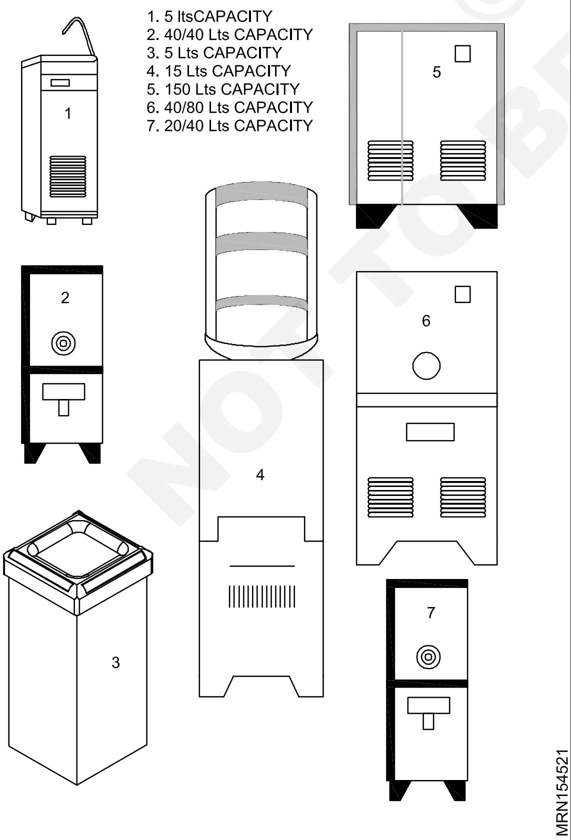
வேப்பர் கம்ப்ரசன் சிஸ்டத்தின் பயன்கள் (Application of vapour compression system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

• வேப்பர் கம்ரசன் முறை பயன்படுத்தப்படும் இயந்திர சாதனங்களின் விளக்கம்.

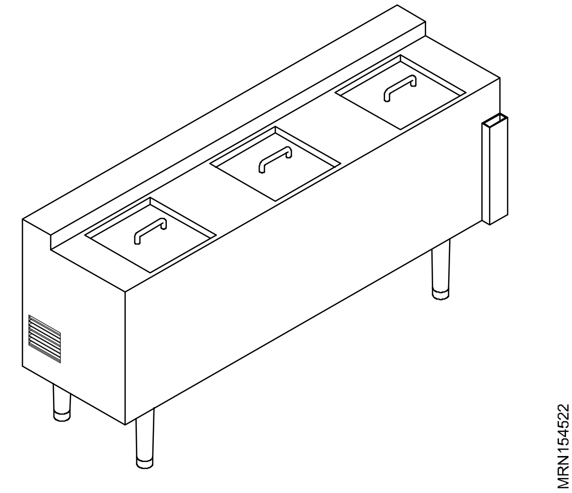
வாட்டர் கூலர் (Water cooler): வாட்டர் கூலரானது மனிதர் உடைய தாகத்தை தனிப்பதற்கு மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. வாட்டர் கூலர் உணவகம் (Restaurants), திரையரங்கம் (Theaters), அலுவலகம் (offices) மற்றும் வணிக வளாகங்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

Fig 1



பாட்டில் கூலர் (Bottle cooler): பாட்டில் கூலர் பெட்டிக்கடை (petty shops), அலுவலகம் (offices) மற்றும் வணிக வளாகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. டைரக்டு எக்ஸ்பென்சன் (expansion type) வகை பாட்டில் கூலரில் கூலிங்காயில்லானது ஸ்டோரேஜ் டேங்கை (storage tank) சுற்றி அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மற்றொரு வகை பாட்டர் கூலரில் கூலிங் காயில் ஸ்டோரேஜ் டேங்கின் உள்புறம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

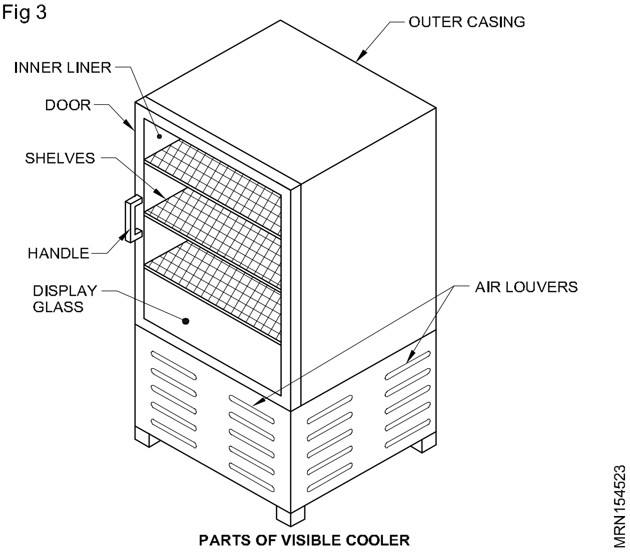
Fig 2



விசி கூலர் (Visi cooler): விசி கூலர் என்பது ஒரு வகை ரெப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் வகை ஆகும். (Refrigerator cabinet) விற்பனைக்காக வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள்கள் பார்க்கும் வண்ணம் இருக்கும். விசி கூலரில் கூலிங்கானது சாக்லேட், பால், பேக்கரியில் (bakeries)

தயாரிக்கப்படும் உணவும் பொருள்கள் வைத்து கெட்டுப் போகாமல் வைத்து பாதுகாக்கப்படுகிறது. வணிக நிறுவனங்களில் அதிக அளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது. விசி கூலர் (Visi cooler) களில் பயன்படுத்தி 0º முதல் 10ºC செல்சியஸ் வரை வெப்ப நிலை பராமரிக்கப்படுகிறது.

Fig 3



PARTS OF VISIBLE COOLER

டீப் பீரிசர் (Deep freezer) ஆழமான உறைவிப்பான்

டீப் பீரிசர் எனபது 0°Cக்கும் குறைவான வெப்பநிலையை உருவாக்கக்கூடிய அமைப்பாகும், டீப் பீரிசரில் எளிதில் கெட்டு போகக் கூடிய உணவுப் பொருள்கள் ஆன மாமிசத் தயாரிப்பு (இறைச்சி) பால் பொருள் பாதுகாத்து வைக்க பயன்படுகிறது, டீப் பீரிசரைப் பயன்படுத்தி -10ºC முதல் -30ºC செல்சியல் வரை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சாப்டி ஐஸ்க்ரீம் மெஷின் (Softy icecream machine): மென்மையான எந்திரம் சாப்டி மெஷினில் கிரீம் கலவை கலந்த பால் கிரீம், பழச்சாறு, பழங்கள் மற்றும் சுவையான பொருள்கள் கலந்த கலவை மாஸ்டர் டேங் (master tank) சர்னர்ரில் (churner) ஊற்றப்பட்டிருக்கும், பின்னர் ரெப்ரிஜிரேச்ன் சிஸ்டத்தை 15 நிமிடம் இயக்கிய பின்பு அட்டென் வால்வை திறந்து மாதிரியை பரிசோதிக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது கலவை அரைத் திட நிலையில் இருக்கும் பட்சத்தில் கோல்களில் (cone) அடைக்கப்பட்டு விற்பனை செய்யப்படுகிறது. அல்லது டீப் பிரிசரில் சேமிக்கப்படுகிறது.

Fig 4

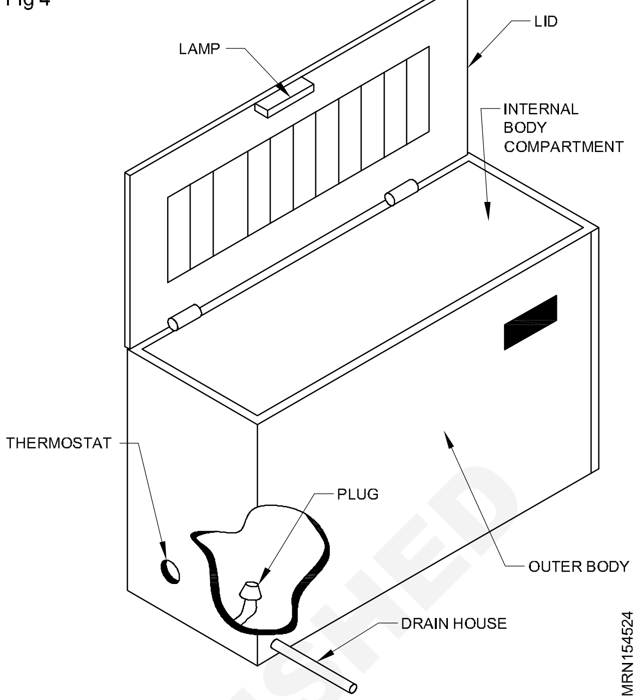
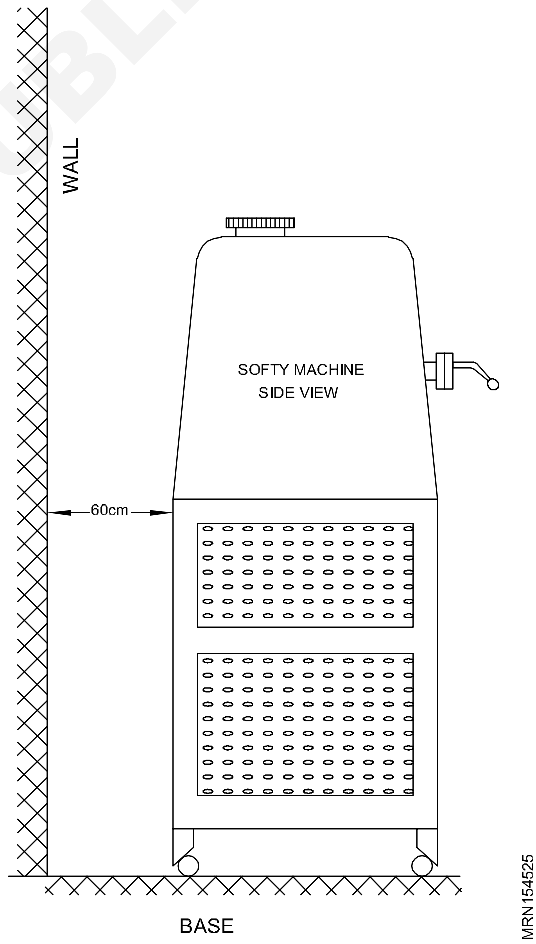


Fig 5



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆவி அழுத்த அமைப்பு பற்றிய ஆய்வு (Study of vapour compression system or Mechanical refrigeration system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

• ***நிராவி சுருக்க அமைப்பை விளக்குங்கள்.***

குறிக்கோள்: இந்த பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் ஆவி அழுத்த அமைப்பை விளக்க முடியும்.

குளிரூட்டல் குளிர்பதனம் என்பது ஒரு பொருளிலிருந்து அல்லது ஒரு இடத்தில் இருந்து வெப்பத்தை அகற்றும் செயல்முறையாகும். இதன் விளைவாக சுற்றுப்புறத்தை விட குறைந்த வெப்பநிலை ஏற்படுகிறது.

குளிர்பதன சுழற்சி நான்கு கட்டங்களில் செயல்படுகிறது

- அழுத்தம்
- ஒடுக்கம்
- விரிவாக்கம்
- ஆவியாதல்

குளிர்பதன சுழற்சி Refrigeration cycle:

அமுக்கி வேலை செய்ய தொடங்கும் போது கம்ப்ரசர் குறைந்த வெப்பநிலை நீராவியை உறிஞ்சும் கோடு மூலம் ஆவியாக்கியிலிருந்து உறிஞ்சும் அமுக்கி குறைந்த அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை நீராவியை அழுத்துகிறது மற்றும் அதன் உயர் அழுத்தம் மற்றும் உயர் வெப்பநிலை ஆவியாக மாறும் இது மின்னோக்கிக்கு வழங்கப்படுகிறது

அங்கு அது காற்று அல்லது நீர் மூலம் குளிர்விக்கப்படுகிறது. நீராவி திரவ நிலைக்கு மாறும் விரிவாக்க சாதனம் ஆவியாக்குக்கு தேவையான குளிரூட்டியின் அளவை காட்டுகிறது இந்த நேரத்தில் விரிவாக்கம் காரணமாக குளிர்பதனம் குறைந்து அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை திரவமாக மாறும் நீராவி குளிர்பதனமானது குளிர்விக்கப்பட்டு வேண்டிய இடம்/ பொருளிலிருந்து வெப்பத்தை உறிஞ்சி, ஆவியாக்கி, குறைந்த அழுத்த, குறைந்த வெப்பநிலை ஆவியாக மாறும். அதே குளிர்பதனமானது சுருக்கத்திற்கு அமுக்கி உறிஞ்சதலுக்கு விரும்புகிறது.

இது குளிர்பதன சுழற்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

துணை குளிர்ச்சி (Sub cooling)

குளிர்பதன திரவத்தை விரிவாக்க சாதனத்திற்குள் நுழைவதற்கு முன் குளிர்விக்கும் திரவ உறிஞ்சும் வெப்பம் பரிமாற்றம் திரவத்தை குளிர்விக்கவும், விரிவாக்க வாழ்வின் நுழைவாயில் உள்ள திரவத்தை வெப்பநிலையை குறைக்க முடியும்.

சூப்பர் ஹீட்டிங் (Super heating)

சூப்பர் ஹீட்டிங் என்பது அதன் நீராவி வெப்பநிலைக்கு மேல் நீராவியல் வெப்பப்படுத்துவதாகும் இது ஆவியாதல் கடைசி சுருளில் நடைபெறுகிறது.

ஆவி அழுத்த சுழற்சியின் குறைந்த பக்கம் மற்றும் உயர் பக்கம் (Low side of high side of vapour compression cycle)

அதன்படி அடுத்த வேறுபாடு ஒரு வி.சி சுழற்சி எளிதில் ஆவியாதல் மற்றும் ஒடுக்கம் பக்கங்களை கொண்டுள்ளது. உயர் பக்கமானது கம்ப்ரசரில் பாதி டிஸ்சார்ஜ்ங் லைன், கன்டென்ஸ் லிக்யுட், ரிசீவர் ட்ரையர் மற்றும் பாதி விரிவாக்க வால்வில் உள்ளது. பாதி விரிவாக்க வாழ்வை கொண்ட பக்கமானது ஆவியாக்கி திரட்டி உறிஞ்சும் கோடுகள் மற்றும் அமுக்கியின் பாதியாகும்.

குளிர்பதனத்தின் அடிப்படைகள் (Fundamentals of refrigeration)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

• ***ஆவி அழுத்த அமைப்பை விளக்குங்கள்***

• ***அழுத்தத் மற்றும் அழுத்ததின் அளவீடுகளை விவரித்தல்.***

குளிர்பதனம் (Refrigeration): குளிர்பதனம் என்பது ஒரு அடைக்கப்பட்ட இடத்திலுன்ள பொருட்கள் வெப்பநிலை அல்லது அவ்விடத்தின் வெப்பநிலை சுற்றிபுற வெப்பநிலையை விட குறைவாக நீக்கும் செயல் ஆகும்.

குளிர்பதனம் முறையானது வேப்பர் கம்ப்ரஷன் சுழற்சி அடிப்படையாக கொண்டு வேலை செய்கிறது. வேப்பர் கம்பரசர் சைக்கிள் (vapour compression cycle) ஆனது நான்கு கட்டங்களாக (four phase) வேலை செய்கிறது

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 கம்பரசன் (compression)

2 கண்டன்சேஷன் (Condensation)

3 எக்ஸ்பேன்ஷன் (Expansion)

4 எவாப்பரேஷன் (Evaporation)

பொருள்களிலுள்ள வெப்பநிலையை எடுத்து செல்ல பயன்படுத்தப்படும் கூலிங் மீடியம் (cooling medium) ரெஃப்ரிஜிரெண்ட் (refrigerant) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

வெப்ப வியக்கவியல் செயல்முறைகள் (thermodynamic Processes)

ஒரு பொருள் அதில் திட, திரவ, வாயு என எந்த நிலையாக இருந்தாலும் வெப்பப்படுத்தப்படும் பொழுது விரிவடைகிறது. அதாவது அதன் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. அதனால் அதை அடர்த்தி குறைகிறது. அதே போல் ஒரு பொருளை குளிர்விக்கும் பொழுது அது சுருங்குகிறது.அதாவது அதன் கன அளவு குறைகிறது.

ஆனால் தண்ணீரில் மட்டும் இந்த செயல்பாடு வேறு மாதிரியாக நிகழ்கிறது 0 °c வெப்ப நிலை உள்ள தண்ணீரை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது விரிவடைவதற்கு பதிலாக அது சுருங்கிகிறது. 4°c வெப்பநிலை வரை இது நிகழ்கிறது. 4°c ற்கு மேலாக வெப்பப்படுத்தும் பொழுது அது விரிவடைகிறது. அதேபோல் 5°c வெப்ப நிலையில் உள்ள தண்ணீரில் குளிர்விக்கும் பொழுது 4°c வெப்பநிலை அடையும்வரை அது சுருங்குகிறது. மேலும் குளிக்கும் பொழுது 0°c வெப்பநிலை அடையும் வரை தண்ணீர் விரிவடைகிறது. பனிக்கட்டி ஆகும்பொழுது மேலும் விரிவடைகிறது. அதனால் பனிக்கட்டியின் அடர்த்தி தண்ணீரின் அடர்த்தி விட குறைகிறது.

தண்ணீர் திடப்பொருளாக அதாவது பனிக்கட்டியாக மாறும் பொழுது விரிவடையும் இந்த தன்மை அபரிதனமாக விரிவாக்க விசையை உருவாக்குகிறது. இதனால் பனிக்கட்டிகள் குளிப்பதன சில்வர் தண்ணீர் குழாய்கள் வெடிப்பதற்கு காரணமாகிறது.

திடம் மற்றும் திரவப் பொருள் போல் வெப்பமடையும் பொழுது வாயுக்களிலும் விரிவடையும். ஆனால் அழுத்தத்தின் காரணமாக இதில் வேறுபாடு உள்ளது. வாயுக்களை பொறுத்தமட்டில் மூன்று மாறிகள் உள்ளன. (1)அழுத்தம் (2) கன அளவு (3)வெப்பநிலை

வாயுக்களின் குணாதிசயங்களை தெரிந்து கொள்வதற்கு முன் வாயுவிற்கும் நீராவிக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை புரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

ஒவ்வொரு திரவம் மற்றும் வாயுவிற்கு ஒரு நிலைமாறு வெப்பநிலை உள்ளது. எந்த அளவு அழுத்தம் அதிகமானாலும் அதை நீர்தது விட செய்யாது.

வாயுவின் வெப்பநிலை நிலை மாறு வெப்ப நிலைக்கு குறைவாக உள்ள பொழுது அதன் வெப்பநிலையை குறைக்காமல் அழுத்தத்தை அதிகரிப்பதால் அதனை நீர்த்துவிட செய்ய இயலும். ஆனால் நீராவியை அழுத்தம் அதிகரிக்க செய்வதால் மட்டுமே திரவமாக மாற்ற இயலும். உதாரணமாக எரி சாராயம், பெட்ரோல், ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் போன்றவை. வேப்பர், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் போன்றவை வாயுக்கள். நிலைமாறு வெப்பநிலைக்கு மேல் நீராவி வாயுவாகவும், நிலை மாறி வெப்பநிலைக்கு கீழ் வாயு நீராவியாகவும் செயல்படுகிறது.

மெக்கானிக்கல் ரெஃப்ரிஜிரேஷனில் நாம் நீராவி (vapour) ஐ பற்றி தான் அறிய வேண்டும் காரணம் அது நேச்சுரேஷன் வளைவிற்கு நெருக்கமாக உள்ளது.

பாயிலின் விதி (Boyles law)

பாயிலின் விதி என்பது கன அளவின் மீதான அழுத்தத்திற்கு உட்படும் பொழுது வாயுக்கள் எவ்வாறு நடந்து கொள்கின்றன என்பதை விளக்கும் விதியாகும். விதியின்படி மாறாத வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதன் கன அளவும் எதிர் விகித தொடர்பை பெற்றுள்ளன.

P 1/v (மாறாத வெப்பநிலையில் அல்லது

PV=K (ஓர் மாறிலி)

வெப்பநிலை 'T' ஆகவும் வாயுவின் கன அளவு யl ஆகவும் உள்ளபோது அழுத்தம் P1 ஆக இருக்கும். அதேவெப்பநிலை வாயுவின் கனஅளவு V2 ஆகவும்

அதன் அழுத்தம் P2 ஆகவும் இருந்தால் இவ்விதியின் படி

P1 V1 = P2 V2 = மாறிலி என்று எழுதலாம்

சார்லஸ் விதி: (Charless law)

மாறாத அழுத்தத்தில் ஒரு வாயுவின் கன அளவு அதன் வெப்பநிலைக்கு நேர்விகிதத்தில் இருக்கும்.

V1/T1 = V2/T2

T=வாயுவின் வெப்பநிலை V=வாயுவின் கன அளவு

வாயுக்களின் சுய வெப்ப எண் (Specific heat of gases)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு அழகு நிறையுள்ள ஒரு வாயுவின் வெப்பநிலையை 1° உயர்த்த தேவையான வெப்பத்தின் அளவு வாயுவின் சுயவெப்ப எண் எனப்படும்.

வாயுவின் கன அளவு மாறாமல் அதன் வெப்பநிலை உயர்த்தப்படும் பொழுது "நிலையான கன அளவில் சுய வெப்ப எண்" என்றும் அழுத்தம் மாறாமல் அதன் வெப்பநிலை உயரும் பொழுது "நிலையான அழுத்தத்தில் சுய வெப்பம்" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த செயல்பாட்டின் பொழுது வெப்பநிலையில் மாற்றம் ஏற்படாதிருந்தால் அது 'ஐசோ தெர்மல் பிராசஸ்' (Iso-thermal process) எனப்படும்.

குளிர்பதன தொடர்பான அறிவியல் (Science related to refrigeration)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **வேலை, சக்தி, ஆற்றல்,வெப்பம், வெப்ப நிலை மற்றும் அழுத்தம் பற்றி விரிவாக்க முடியும்.**

Work

ஒரு விசை (force) ஒரு பொருளை ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்த்தினால் அதை வேலை (Work) என்று கூறுகின்றோம்.

ஓர்க் (Work) = விசை (Force) x நகர்ந்த தூரம் w.d = FxS

பொதுவாக இது "W" என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

i ஓர்க்கின் (Work) அலகு (unit) (F.P.S) சிஸ்டத்தில் (Foot Pound Second) (F.P.S) ஆகும்.

ii Centimetre Gram Second (C.G.S) சிஸ்டத்தில் "Gram Centimetre (gm.cm)" ஆகும். அல்லது

பவர் (P) (Power) (P)

ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் செய்யப்படும் வேலையை பவர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பவர் (P) = வேலை/எடுத்துக் கொள்ளும் நேரம்

Power (P) = work done / time taken

p= FXS/t

FPS சிஸ்டத்தில் இதன் அலகு Lb.ft/sec

C.G.S. சிஸ்டத்தில் இதன் அலகு gm-cm/sec Energy ஆற்றல்

வேலை செய்யும் திறன் ஆற்றல் எனப்படும். இரண்டு வகையான ஆற்றல் உள்ளது.

(i) நிலை ஆற்றல் (ii) இயக்க ஆற்றல்

நிலை ஆற்றல் (Potential Energy)

ஒரு உடலின் ஆற்றல் அதன் நிலையில் இருக்கும் திறன் மூலம் ஆற்றல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

PE=mgh

எங்கே m= நிறை

g = ஈர்ப்பு விசையில் முடுக்கம்

h = உயரம்

வெப்பம் (Heat)

வெப்பத்தை அளவிட கலோரி மீட்டர் என்ற அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பல அளவீடு கருவிகளை கொண்டு அமைக்கபட்ட ஒரு அமைப்பாகும்.

வெப்பநிலை (Temperature)

ஒரு பொருளில் உள்ள வெப்பத்தின் அளவை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை பயன்படுத்த படுகின்றது. உதாரணமாக 10°C வெப்பநிலையுள்ள ஒரு பொருளில் வெப்பத்தின் அளவானது 0°C ல் அதே பொருளில் உள்ள வெப்பத்தை விட அதிகமாக இருக்கும்.

வெப்பநிலையை அளக்க தெர்மோமீட்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சென்டிகிரேடு அல்லது செல்சியஸ்

ஐஸின் உருகுநிலை 0ºC நீரின் கொதிநிலை 100ºC இந்த இரு புள்ளிகளுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியை 100 சம பாகங்களாக பிரித்து அதில் ஒரு பாகம் தான் டிகிரி சென்டிகிரேடு ஆகும்.

ஃபாரன்ஹீட்:

ஐஸின் உருகுநிலை 32ºC நீரின் கொதிநிலை 212ºF. இந்த இரு புள்ளிகளுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியை 180 சம பாகங்களாக பிரித்து அதில் ஒரு பாகம் தான் ஒரு டிகிரி ஃபாரன்ஹீட் ஆகும்.

நான்கு அளவு முறைகளுக்குமுள்ள தொடர்பு

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{K-273}{100}$$

சென்டிகிரேடை ஃபாரன்ஹீட்டாக மாற்றுதல்

$$\frac{F-32}{10} = \frac{C}{100}$$

$$F - 32 = \frac{C}{100} \times 180$$

$$F - 32 = \frac{9}{5} C$$

$$F = \frac{9}{5}(C + 32)$$

ஃபாரன்ஹீட்டை செண்டிகிரேடாக மாற்றுதல்

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$C = \frac{F - 32}{180} \times 100$$

$$C = \frac{5}{9}(F + 32)$$

ரேன்கின் (Rankin)

இதன் அலகுகள் ஃபேரன்ஹீட் அலகுகளுக்கு சமமாக இருக்கும். ஆனால் இதன் தொடக்கம் அப்சலூட் டெம்ப்ரரேச்சரில் இருந்து தொடங்கும்.

அதாவது

-460°F = 0°R

நீரின் உறைநிலை 32°F = 460+32 = 492°R

கெல்வின் (Kelvin)

இதன் அலகுகள் செல்சியஸின் அலகுகளுக்கு சமமாக இருக்கும். ஆனால் இது அப்சலூட் டெம்ப்ரேச்சரில் இருந்து தொடங்குகின்றது.

-273°C = 0°K

தண்ணீரின் உறைநிலை

0°C = 273°K

தண்ணீரின் கொதிநிலை

100°C = 373°K

தெர்மோ மீட்டர் (Thermo meter)

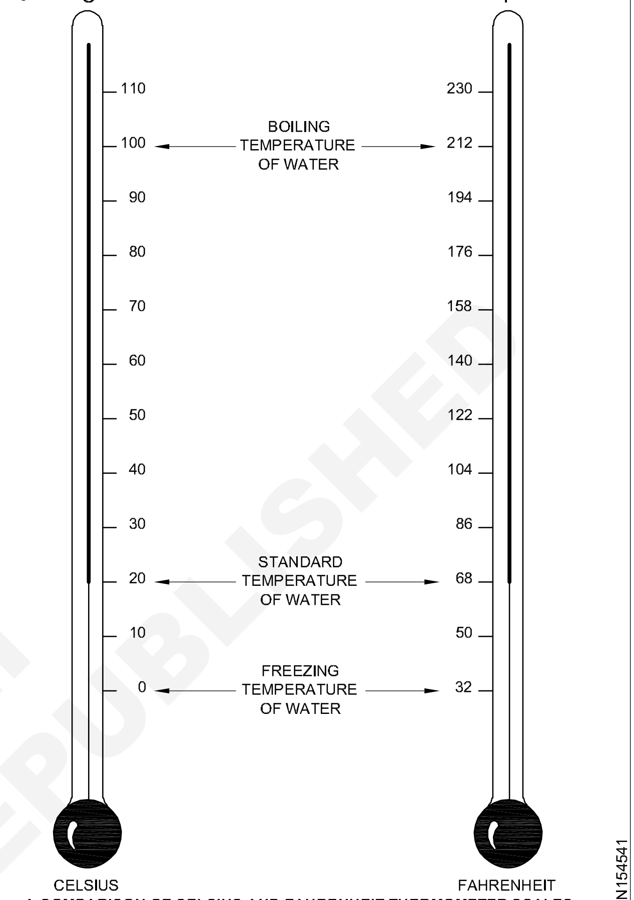
வெப்பநிலையை அளக்க தெர்மோமீட்டர்கள் பயன்படுகின்றன. தெர்மோமீட்டரின் துல்லிய தன்மையை அளக்க இரண்டு வெப்பநிலைகள் பயன்படுகின்றன. அவை: தண்ணீரின் உறைநிலை மற்றும் கொதிநிலை.

வெப்பத்தின் அலகுகள் (Units of heat)

வெப்பத்தின் அளக்கும் அலகுகள் முறைகள் மூன்று.

1 பிரிட்டிஷ் தெர்மல் யூனிட்
2 கலோரி
3 ஜீல்ஸ்

Fig 1



A COMPARISON OF CELSIUS AND FAHRENHEIT THERMOMETER SCALES

1 **பிரிட்டிஷ் தெர்மல் யூனிட்** - இது பிரிட்டிஷ் முறை வெப்ப அலகாகும். ஒரு பவுண்டு எடையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 1 (ºF) டிகிரி ஃபாரன்ஹீட் உயர்ந்தாலும் அல்லது குறைந்தாலும் கொடுக்கப்பட்ட அல்லது எடுக்கப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவு ஒரு பிரிட்டிஷ் தர்மல் யூனிட் ஆகும்.

2 **கலோரி** - இது மெட்ரிக் முறை வெப்ப அலகாகும். ஒரு கிராம் எடையுள்ள நீரின் வெப்பநிலையை 1 (ºC) டிகிரி சென்டிகிரேட் உயர்த்துவதற்கு தேவையான வெப்பத்தின் அளவு. கிராம் என்பது சிறிய அளவு என்பதால் ஒரு கிலோகிராம் அளவு நீரை 1 (ºC) டிகிரி சென்டிகிரேட் உயர்த்துவதற்கு தேவையான வெப்பத்தின் அளவு 1 கிலோ கலோரி என்றும் கொள்ளலாம்.

3 உருகுநிலை (Melting point) எந்த வெப்ப நிலையில் திடப்பொருள்கள் உருகி திரவமாக மாறுகிறதோ அந்த வெப்பநிலை உருகுநிலை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எனப்படும். பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை ஜீரோ டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும்.

1 **உணர் வெப்பம் (சென்ஸிபின் ஹீட்) (Sensible Heat):** ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்றாமல் அதனுடைய வெப்பநிலையை மட்டும் மாறச் செய்வதற்குத் தேவைப்படும் வெப்பம் உணர்வெப்பம் ஆகும். இதை வெப்பநிலைமானிகளால் (தெர்மாமீட்டர்) அளக்கலாம்.

2 **உள்மறை வெப்பம் (லேட்டன்டு ஹீட்) (Latent Heat):** ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை மாற்றாமல் நிலையை மட்டும் மாறச்செய்வதற்கு தேவைப்படும் வெப்பம் உள்மறைவெப்பம் எனப்படும். இதை வெப்பநிலைமானிகளால் (தெர்மாமீட்டர்) அளக்கமுடியாது. இதில் 5 வகைகள் உள்ளன.

1 உருகுதலின் உள்மறை வெப்பம்

2 ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம்

3 சுருங்குதலின் உள்மறை வெப்பம்

4 பதங்கமாதலின் உள்மறை வெப்பம்

5 உறைதலின் உள்மறை வெப்பம்

1 உருகுதலின் உள்மறை வெப்பம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள திடப்பொருளை அதனுடைய வெப்பநிலை மாறாமல் அதனை திரவமாக்க தேவைப்படும் வெப்பம். முன்கூறியது போல் இதை தெர்மாமீட்டர்களால் அளக்கமுடியாது.

2 ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடைய திரவத்தை அதன் வெப்பநிலை மாறாமல் அதனை ஆவியாக்கத் தேவைப்படும் வெப்பம். இதையும் தெர்மாமீட்டர்களால் அளக்க முடியாது.

3 சுருங்குதலின் உள்மறை வெப்பம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடைய வாயுவை அதன் வெப்பநிலைமாறாமல் அதனை திரவமாக்க அதிலிருந்து அகற்றப்பட வேண்டிய வெப்பம் வெப்பநிலைமானி அளக்காது.

4 பதங்கமாதலின் உள்மறை வெப்பம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடைய திடப்பொருளை அதன் வெப்ப நிலைமாறாமல் அதனை வாயுவாக மாற்றதேவைப்படும் வெப்பம். இதையும் அளக்கமுடியாது.

5 உறைதலின் உள்மறை வெப்பம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுடைய திரவத்தை அதன் வெப்பநிலைமாறாமல் அதனை திடப் பொருளாக்குவதற்கு அதிலிருந்து குறைக்கபட வேண்டிய வெப்பம். வெப்பநிலைமானிகளால் அளக்க முடியாது.

3 **ஸ்பெஸிஃக் ஹீட் (Specific Heat)**

குறியீட்டு வெப்பம் - இது ஓரலகு நிறையுள்ள எந்த ஒரு பொருளின் வெப்ப ஏற்பு அல்லது வெப்ப வெளியிடும் திறனை, அதே அலகுடைய தண்ணீரின் வெப்ப ஏற்பு அல்லது வெளியிடும் திறனின் விகிதத்தில் ஒப்பிடும் குறியீடு குறியிட்டு வெப்பம் ஆகும். இதற்கு அலகு கிடையாது வெறும் எண்களால் குறிப்பிடப்படும்.

4 **மொத்த வெப்பம் (டோட்டல் ஹீட்) (Total Heat) -** இது உணர்வெப்பம் மற்றும் உள்மறை வெப்பத்தின் கூடுதலாகும்.

வெப்பம் மற்றும் வெப்ப நிலையின் வேறுபாடுகள்

வெப்பம்	வெப்ப நிலை
வெப்பம் என்பது ஒருவகை ஆற்றல்	ஒரு பொருளின் வெப்பத்தன்மையை குறிப்பது வெப்பநிலை
இதன் அலகு கலோரி	இதன் அலகு டிகிரி
வெப்பம் கலோரி மீட்டர் அளக்கப்படுகிறது	வெப்பநிலை தெர்மாமீட்டர் (வெப்பநிலை மானியால் அளக்கப்படுகிறது.
இரண்டு பொருள்களின் வெப்பத்தின் அளவை காட்டுவதால் மொத்த வெப்பத்தை கணக்கிடலாம்.	இரண்டு வெப்பநிலைகளை காட்டுவதால் கலவையின் வெப்பநிலையைஅறிய இயலாது
ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தும் பொழுது வெப்பநிலை உயர்வை பொருட்படுத்தாமல் அதன் வெப்பத்தின் அளவை உயர்த்த முடியும்.	வெவ்வேறு வெப்பத்தைக் கொண்ட இரு பொருள்கள் ஒரே வெப்பநிலையை காண்பிக்கலாம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்ப அடக்கம் (Enthalpy)

வெப்ப அடக்கம் என்பது ஒரு வெப்ப இயக்கவியல் கட்டகத்திலுள்ள மொத்த ஆற்றலின் அளவாகும்.

தொகுதியின் மொத்த வெப்ப அடக்கம் 'H' நேராக அளவிட முடியாத ஒன்றாகும். எனவே வெப்ப ஆற்றல் அடக்கத்தின் மாற்றம்ஏ பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பம் அடக்கத்தின் மாற்றம் நேர்மறையானதாக இருப்பின் அது வெப்பம் கொள் வினையாகும். எதிர்மறையாக இருப்பின் அது வெப்ப உமிழ் வினையாகும். வெப்ப அடக்கத்தின் மாற்றமானது ஒரு தொகுதியின் மீது செய்யப்பட்ட எந்திரவியலல்லாத வேலை மற்றும் சேர்க்கப்பட்ட வெப்பம் ஆகியவற்றின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

h=u+Pv/J

h= Enthalpy (வெப்ப அடக்கம்) BTU/16

p = அறுதி அழுத்தம் (Pounds/square foot)

V = அலகு பருமன் (Cubic feet/pound)

J = இயந்திர ஆற்றல் (778ft.lb/BTU)

தண்ணீரை வெப்பப்படுத்தி ஆவியாக்கும் இடங்களில் அடிப்படை வெப்பநிலை 32°F (0°c) ஆகவும். குளிர்பதன கணக்கீடுகளுக்கு 40°c ஆகவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

இயல் வெப்பம் (Entropy)

வெப்ப இயக்கவியல் செயல்முறையில் பயன்படும் வேலையாக மாற்ற முடியாத ஆற்றல் தீர்மானிக்க பயன்டுத்தப்படும் வெப்ப வியக்கவியல் பண்பு சிதறும் அல்லது உபைதி அல்லது இயக்க வெப்பம் எனப்படுகிறது.

மிகக் குறைந்த 40°cக்கு குறைவாக உள்ள கணக்கீடுகளில் இது பயன் படுகிறது.

Enthalpy மற்றும் கணக்கீடுகள் அட்டவணையாக கிடைக்கப்பெறுகிறது. Enthalpy வரைபடங்கள் ஒவ்வொரு ரெஃப்ரிஜிரண்பின் குணாதிசயம் மற்றும் செயல்பாட்டை அறிய உதவுகிறது.

Vapour compression system செயல்பாட்டின் பொழுது குளிர்பதன விளைவு, கம்ப்ரஸர் வேலை C.o.p சூப்பர் ஹீட்டிங் விளைவு, சப்கூலிங் இயக்க அழுத்தம், நன்மை தீமைகள் ஆகியவற்றை பகுப்பாய்வு செய்ய பள் மற்றும் Ph வரைபடங்கள் பயன்படுகிறது.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கப்படம் பயன்படுத்தும் simple saturated cycle ஐ காண்பிக்கிறது.

நேரடியாக செயல்படும் வேப்பர் கம்ப்ரெஷன் இயந்திரத்தில் இது எவ்வாறு மாறுபடும் என்பதை கவனிப்போம்.

Saturate V.C. cycle

1 எவாப்ரேட்டரில் அழுத்த வீழ்ச்சி இல்லை.

2 கம்ப்ரஷன் செயல்பாட்டில் சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜ் வாழ்வு அழுத்த வீழ்ச்சி இல்லை.

3 ரெஃப்ரிஜிரன்ஸ்ட் கன்டென்சரிலிருந்து எக்ஸ்பான்ஷன் வால்வை சாச்சுரேட்டட் திரவமாக கண்டன்ஸர் அழுத்ததிலேயே செல்கிறது.

4 ரெஃப்ரிஜிடெண்ட் எவாப்ரேட்ரிலிருந்து கம்ப்ரசருக்கு சாட்சுரேட்டர் வேப்பராக எவாப்ரேட்டர் அழுத்ததிலேயே செல்கிறது.

குறிப்பு: இந்த நிலைப்பாடுகள் நேரடியாக இயங்கும் V.C.இயந்திரத்தில் ஒவ்வொரு ரெஃரிஜிரெண்டிற்கும் மாறுபடும்.

1 **Compression procecss (1-2):** கம்பரசரில் isentropical முறையில் அதாவது entropy வாயு அழுத்தப்படுகிறது. அதன் அழுத்தம் p_1 லிருந்து p_2 க்கும். வெப்பநிலை T_1 லிருந்து T_2 க்கும் அதிகரிக்கிறது.

Working done/kg. of refrigerant $W = h_2 - h_1$

2 **Condensing process (2-3:** அதே வெப்பம் நீக்கப்பட்டு மற்றும் அழுத்த (P_2) நிலையில் திரவமாக குளிர்விக்கப்படுகிறது. படத்தில் படுக்கைக் கோடு T_2-T_3 இதை குறிக்கிறது கன்டென்சரில் பயன்படுத்தப்படும் மீடியத்திற்கு கன்டென்சர் வழியாக ரெப்ரிஜெரன்டின் latent heat கொடுக்கப் படுகிறது.

3 **Expansion process (3-4):** ரெப்ரிஜெரன்ட் திரவம் throtting முறையில் expansion வால்வில் விரிவடையச் செய்யப்படுகிறது. p-h படத்தில் செங்குத்துக் கொடு T_3-T_3 இதைக் குறிக்கிறது. ரெப்ரிஜெரன்ட் திரவத்தில் வெப்ப ஆற்றல் இழப்போ அல்லது அதிகரிக்கவோ கிடையாது. விரிவடைந்த பின்பு liquid-vapour கலவையாக ரெப்ரிஜெரன்ட் இருக்கும்.

Expansion வால்விற்குப் பதிலாக expansion cylinder ஐப் பயன்படுத்தினால் isentropic முறையில் விரிவடையும் Fig 2.2 (a) ல் dotted line இதைக் குறிக்கிறது இதனால் refrigerating effect அதிகரிக்கிறது. எனவே expansion cylinder ஐப் பயன்படுத்தினால் C.O.P அதிகரிக்கிறது பல

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சங்கடங்களின் காரணமாக சிலிண்டர் பயன்படுத்துவதில்லை. தற்சமயம் capillary tube பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4 **Vaporisation process (4-1):** Expansion வால்விலிருந்து வரும் liquid - vapour ரெப்ரிஜெரன்ட் கலவை அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை மாறாமல் ஆவியாக மாறுகிறது. இதை படத்தில் 4-1 (p-h diagram) கோடு குறிக்கிறது. வெப்பம் ரெப்ரிஜெரன்டிலிருந்து உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த வெப்ப அளவு, refrigerating effect (R.E) எனப்படும்.

2.4 சுருக்கத்திற்கு பிறகு உலர்ந்த நிலையில் உள்ள நீராவியுடன் கோட்பாடு நீராவி சுருக்க சுழற்சி

$R.E = h_1 - h_4 = h_1 - h_{f3}$

$W.D = h_2 - h_1$

h_{f3} = வெப்பநிலையின் உணர்திறன் வெப்பம் T_3

= மின் நோக்கியை விட்டு வெளியேறும் திரவ குளிரூட்டியின் என்டல்பி

$$\therefore C.O.P. = \frac{R-E}{W-D} = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} = \frac{h_1 - h_{f3}}{h_2 - h_1}$$

குளிரூட்டியின் வெகுஜனை ஓட்ட விகிதம்

= (குளுருட்டும் திறன்)/(குளிர்பதன விளைவு)

= m= Kw/(KJ/kg)

மின்நுகர்வு= m x வேலை முடிந்தது

= mx(h2 – h1)

அமுக்கியின் பிஸ்டன் இடமாற்றம்

= m x 2 உறிஞ்சும் போது நீராவி

குளிரூட்டியில் குறிப்பிட்ட அளவு ஒரு எளிய நிறைவுற்ற சூழ்ச்சியானது 20°F இன் ஆவியாகும் வெப்பநிலையிலும் 100°F இன் எடுக்க வெப்பநிலை குளுருட்டி வழங்குகிறது.

குறிப்பு: உண்மையான குளிர்பதன அமைப்பில் அழுத்தம் வெப்பநிலை என்டல்பி குளிப்பதன விளைவு ஆகியவற்றின் நிலைமைகள் ஒவ்வொரு குளிர்பதனத்திலும் வேறுபடுகின்றன. சில இயக்க நிலைகள் ஏற்கனவே உருவாக்கப்பட்டு அட்டவணை மற்றும் விளக்கப்பட வடிவங்களில் கிடைக்கின்றன.

1 V.C.அமைப்பின் உறிஞ்சுதலின் மீது நீராவியை சூப்பர் சூடாக்குவதன் விளைவு

(a) குளிரூட்டும் விளைவை அதிகரிக்கவும்

(b) குறிப்பிட்ட அளவு அதிகரிப்பு

(c) அமுக்கியில் செயல்படும் வேலையின் அளவு அதிகரிக்கவும்

(d) C.O.P குறைவாக உள்ளது. வேலையுடன் ஒப்பிடும்போது குளிரூட்டும் விளைவின் அதிகரிப்பு குறைவாக உள்ளது.

(e) அமுக்கியில் திரவ நுழைவை தவிர்க்கவும்.

2 V.C. அமைப்பின் திரவ வரிசையை திரவத்தை துணை குளிர்விக்கும் விளைவு

(a) C.O.P இன் மதிப்பு அதிகரிக்கவும்

(b) திரவ குளிரூட்டியின் ஒளிரும் தவிர்க்கப்படுகிறது

(c) சரியான துணை குளிரூட்டிலுக்கு உகந்த சுருக்க வேலை தேவைப்படுகிறது

(d) அதிக ஓடிக்கு அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை ஏனெனில் சுருக்க வேலை அதிகரிக்க

3 V.C அமைப்பில் உறிஞ்சும் அழுத்தத்தின் விளைவு

(a) குளிரூட்டியில் ஓட்டத்திற்கு உள்ள குழாய்கள் உராய்வு எதிர்ப்பின் காரணமாக ஒரு ஆவியாக்கி அழுத்தம் குறைகிறது.

(b) குளிர்பதன விளைவை குறைக்கிறது

(c) அமுக்கி வேலை அதிகரிக்கிறது

4 V.C அமைப்பில் வெளியேற்ற அழுத்தத்தின் விளைவு

(a) குளிரூட்டியின் ஓட்டத்திற்கு உராய்வு எதிர்ப்பு காரணமாக வெளியேற்றிய அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது

(b) குளிர்பதன விளைவைத் குறைக்கிறது

(c) சுருக்கத்திற்கு தேவையான வேலையை அதிகரிக்கவும்

(d) வெளியேற்ற அழுத்தம் அதிகரிப்பதன் விளைவு உறிஞ்சும் அழுத்தங்களின் குறைவின் விளைவை போன்றது

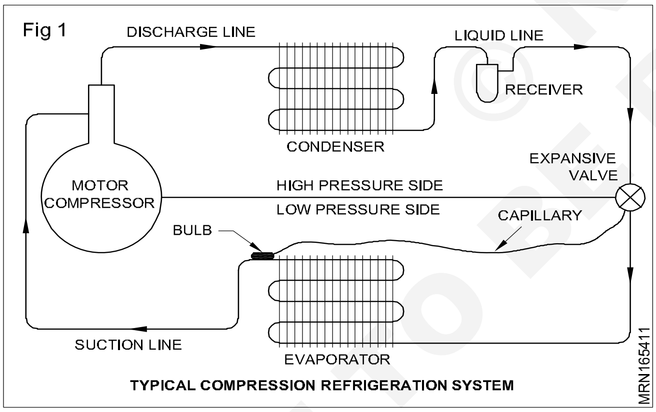
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மரபு முறையிலான மற்றும் உறைபனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Conventional and frost free refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- மரபு முறை வகை ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) களின் எல்லா பாகங்களின் செயல்பாடுகளையும் கூறுதல் மற்றும் வரைந்து காட்டுதல்
- உறைபனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (frost free refrigerator) ன் அனைத்தும் பாகங்களின் செயல்பாடுகளையும் கூறுதல் மற்றும் வரைந்து காட்டுதல்
- மரபு முறை மற்றும் உறைபனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களின் தனிக் குறிப்பீடுகளைக் கூறுதல்.

ரெஃப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration): ரெஃப்ரிஜிரேசன் என்பது ஒரு பொருளிலிருந்து அல்லது ஒரு இடத்திலிருந்து வெப்பத்தை வெளியேற்றி அதன் காரணமாக, சுற்றுப்புற வெப்பநிலையை விடக் குறைவான வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்தப்படும் அல்லது பராமரிக்கும் செயல் முறையாகும்.

ரெஃப்ரிஜிரேசன் முறை அமைப்பு, வேப்பர் கம்பிரஸ்சன் சுழற்சி (vapour compression cylcle) முறையில் Fig 1 ல் காட்டியவாறு வேலை செய்கிறது.



TYPICAL COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM

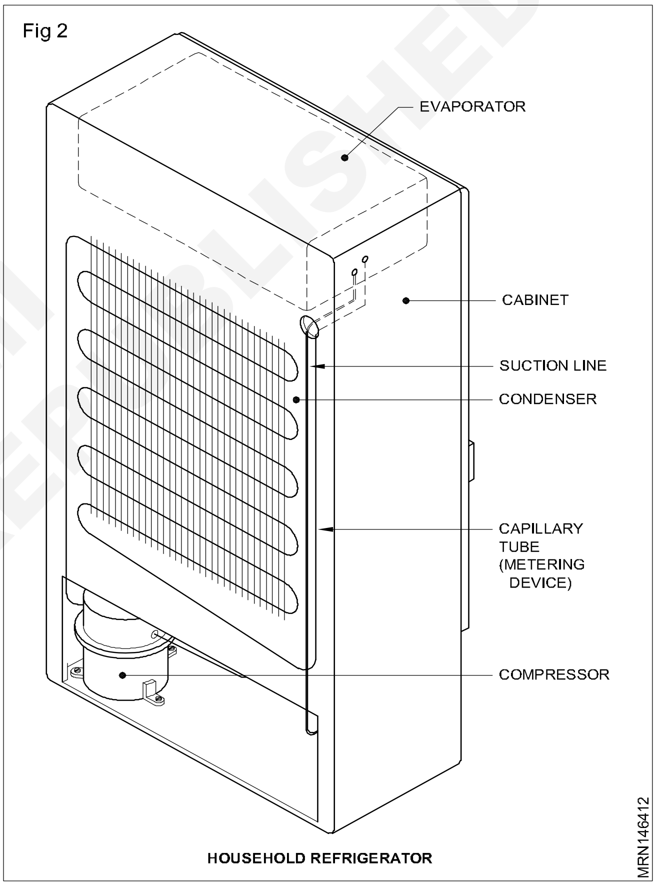
இந்த சுழற்சி முறை நான்கு நிலைகளின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது.

- கம்பிரஸ்சன் (Compression)
- கண்டன்சேஷன் (Condensation)
- எக்ஸ்பேன்ஷன் (Expansion)
- எவாப்ரேஷன் (Evaporation)

மரவுமுறை குளிர்ப்பதனமாக்கல் கன்வென்ஸனல் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Conventional refrigerator) பாகங்கள் இங்கு Fig 2 காட்டப்பட்டுள்ளன.

கம்பரஸர் (Compressor)

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்ரில் தேவையான பம்பிங் (pumping) வேலையை செய்வதற்க்கு கம்பரஸ்சர் (Compressor) பயன்படுகிறது. கம்பிரஸ்சர் சக்ஸன் லைன் (Suction line) ன் வழியாக குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை கொண்ட ரெஃப்ரிஜின்டை வேப்பர் கேஸ் (Refrigeramt vapour gas) யை எவாப்பரேட்டரில் (Evaporator) ல் இருந்து இழுக்கிறது. பின்னர் கம்பிரஸ்சரானது அதிக அழுத்தம் மற்றும் அதிக வெப்பநிலை வேப்பர் கேஸாக மாற்றி கண்டன்ஸர் (condensor) க்கு அனுப்புகிறது.



HOUSEHOLD REFRIGERATOR

கண்டன்ஸர் (Condensor)

கண்டன்சர் வேலை என்பது அதிக அழுத்தம் உள்ள வெப்பநிலை கொண்ட வாயுவினை காற்று அல்லது நீரின் உதவியால் உள்மறை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

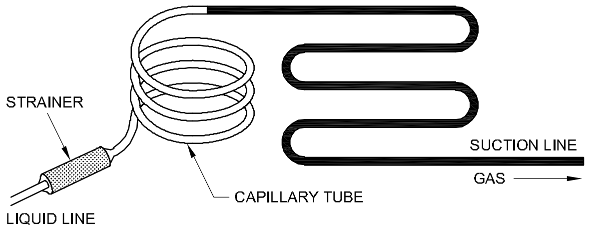
வெப்பத்தை வெளியேற்றி ஆவிநிலையிலிருந்து திரவநிலைக்கு வாயுவை மாறச்செய்தல் ஆகும். இந்த நிலையில் வெப்பநிலை சீராகவே இருக்கும், நிலைமட்டுமே மாறும் வெப்பநிலை மாறாது, இந்த நிகழ்ச்சிக்கு Latent Heat of condensation என்று பெயர்.

ரிஸிவர் (Receiver)

அமைப்புக்குள் வருகிற அதிகபட்ச திரவ ரெஃபிரிஜன்டை (Refrigerant) யை தேக்கி வைத்துக் கொள்ளும் கலனாகும். அமைப்புக்குரிய மொத்த ரெஃபிரிஜன்ட் (Refrigerant) யையும், சேகரிக்கும் திறனைக் கொண்டதாக அது இருக்க வேண்டும்.

கேப்பிலரி டீயூப் (Capillary tube) அல்லது அளக்கும் சாதனம் (Metering device) (Fig 3):

Fig 3



CAPILLARY TUBE AND STRAINER

இது எவாப்ரேட்டர் (Evaporator) ல் இருந்து வெப்பத்தை எடுத்து கொள்வதற்க்கு தேவையான ரெஃப்ரிஜண்டை (refrigerant) யை அளிக்கிறது. இது நீளமான சிறிய விட்டம் (diameter) கொண்ட காப்பர் டீயூப் போல் (Copper tube) காணப்படும். கண்டன்ஸர் (Condensor) ல் இருந்து வரும் திரவம் குறுகிய வழியாக தள்ளப்படும் பொழுது, ரெஃப்ரிஜண்ட் (Refrigent) க்கும் டீயூப்புக்கும் (tube) இடையே உள்ள உராய்வு அழுத்த வீழ்ச்சியை (Pressure drop) யை தருகிறது.

மரபு முறை மற்றும் உறை பனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களின் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகள் (Controls of a conventional refrigerators and frost free refrigerators):

எவாப்பரேட்டர் (Evaporator)

கேப்பில்லரி டியுப் இல் இருந்து வரும் குறைந்த அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை கொண்ட திரவமானது எவாப்பரேட்டர்க்குல் சென்று அங்கு உள்ள பொருள்களில் இருந்து வெப்பத்தை கிரகித்து கொதித்து ஆவியாக மாறுவதால் அங்கு குறிர்ச்சி ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு (Latent heat of evaporation) என்று பெயர்.

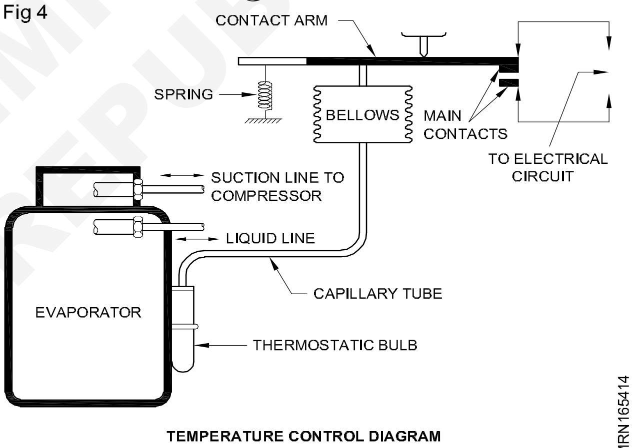
அக்குமுலேட்டர் (Accumulator)

எவாப்பரேட்டர்க்கு வரும் திரவமானது முழுவதுமாக ஆவியாக மாறமல் சிறிதலவு திரவமாக வரும்பட்சத்தில் அக்குமுலேட்டரானது அதை வடிகட்டி கம்ப்ரசர்க்கு செல்லாமல் தடுக்கின்றது. இந்த நிகழ்வு (Wet compression) என்று பெயர்.

தெர்மோஸடேட்டிக் கண்ட்ரோலர் (Thermostatic controls):

வீட்டு உபயோக ரெஃப்ரிஜிரேட்டகளில் (domestic refrigerator) வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான முறை இதுவாகும். இது எலக்ட்ரோ மெக்கானிக்கல் ஸ்விட்ச் (Electro mechnical switch) ஆகும். இது வெப்பநிலையை உணரக் கூடிய ரெஃப்ரிஜிண்ட் சென்ஸார் (refrigerant sensor) ஆகும். தெர்மோஸ்ட்டிக் கண்ட்ரோலர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை இயக்குவது, நிறுத்துவது செயலை செய்கிறது. இந்த அமைப்பை Fig 4 காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் பல்பு (bulb) ம், டீயூப் (tube) ம் மிகவும் ஆவியாக்க (highly volatile fluid)

Fig 4



TEMPERATURE CONTROL DIAGRAM

கூடிய திரவத்தால் நிரப்படுகின்றன. இதனுள்ள வாயு ஆனது கேபினட் (Cabinet) வெப்பநிலையை பொறுத்து சுருங்குவதோ அல்லது விரிவடைவதோ செய்கிறது. இதற்கேற்றவாறு அழுத்த வேறுபாடு இருக்கும். இது பெல்லோஸ் (bellows) யை விரிவடைய அல்லது சுருங்க செய்கிறது. இது இடைத்திர (diaphragm) யை வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப ஏற்றுகிறது அல்லது இறக்குகிறது. ரெகுலேட்டின் நாப் (regulating knob) மூலம் டெம்பரேச்சர் செட்டிங் (temperature setting) யை மாற்றலாம். மின்னழுத்த (line voltage) க்கு ஏற்ப தெர்மோஸ்சாட் (Theromostat) கம்பரஸர் மோட்டார் (Compressor motor) யை இயக்க (On & Off) செய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்சார்டிங் ரிலே (Starting relays): இது கம்பரஸர் (Compressor) ன் பாதுகாப்பிற்கான சாதனமாகும் மேற்கொண்டு வரும் பாடங்களில் மேல் விபரங்களை அறியலாம்.

சக்ஸன் லைன் (Suction line):

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) எவாப்ரேட்டர் (evaporator) ல் இருந்து கம்பரஸர்க்கு (Compressor) க்கு இதன் வழியாக செல்கிறது. இது சிஸ்டத்தில் (system) குறைந்த அழுத்த பகுதியை நோக்கியதாக இருக்கும். இது காப்பரால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

டிஸ்சார்ஜ் லைன் (Discharge line):

இது கம்பரஸர் (Compressor) க்கும், கண்டன்சர் (Condensor) க்கு இடைப்பட்ட பகுதியாகும். இது அமைப்பின் உயர் அழுத்த பகுதியை நோக்கி இருக்கும்.

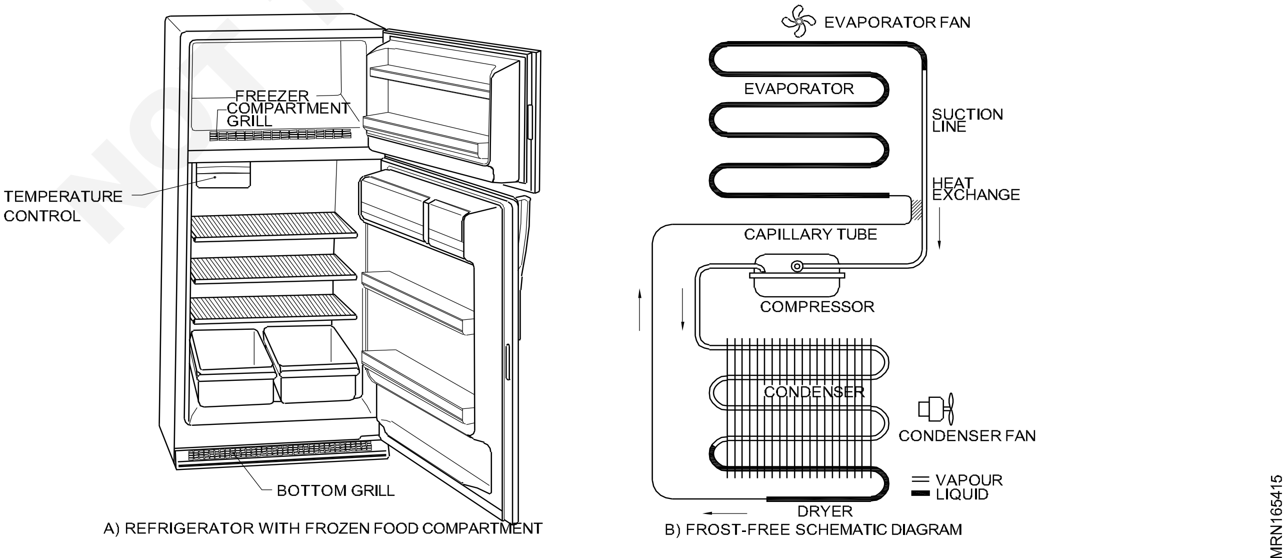
உறைபனியாற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Frost free refrigerator):

இது மரபு முறையிலான ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Frost free refrigerator) ன் மேம்படுத்தப்பட்ட வகையாகும். எவாப்ரேட்டரில் (Evaporator) உறைபனி நீக்கம் செய்யும் வேலை இந்த ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் தவிர்க்கப்படுகிறது. எவாப்ரேட்டர் பெட்டகத்தின் மேற்புறத்தின் பின்புறம் உள்ளது. கண்டன்ஸர் (Condensor) இடது, வலது மற்றும் பின்புறத்தில் உள்ளது.

மரபு வகை மற்றும் உறைபனியற்ற ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள்
(Difference between conventional type and frost free refrigerator)

வ.எண்	மரபு வகை (conventional)	உறைபனியற்ற (frost free)
1	உறைபனி (frost) உருவாவதை கால முறையாக நீக்க வேண்டும்.	தானே (auto defrost) உறைபனி நீக்கும் அமைப்பு உள்ளது.
2	ஆரம்ப முதலீடு குறைவு	மரபு வகையை ஒப்பு நோக்கினால் ஆரம்ப முதலீடு அதிகம்.
3	மின்சார செலவு குறைவு	மின்சார செலவு அதிகம்
4	மரபு முறையில் ஒரு தயாரிப்புப் பொருளின் உறைநிலை (frosting) அடை கால தாமதாகும்.	உறைநிலை நேரம் குறைவு
5	குளிர்வித்தல் சீராக இருக்காது	சீரான குளிர்வித்தலை எதிர்பார்க்கலாம்
6	உள்ளே ஃபேன் (fan) எதுவும் அமைக்கப்பட்டிருக்காது.	எவாப்ரேட்டரில் ஒரு ஃபேன் (fan) உள்ளது.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மரபுவகை ரெப்ரிஜிரேட்டர்களின் பாகங்கள் (Components of conventional type refrigerators)

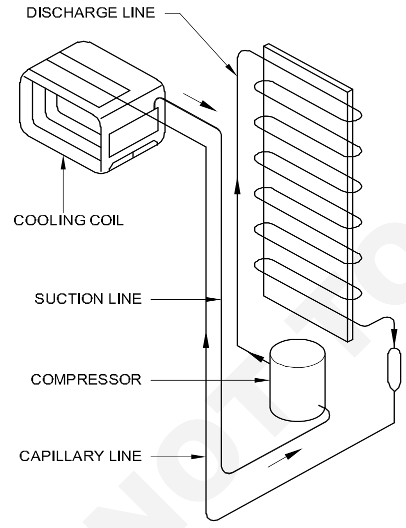
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்ரில் ரெஃப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration) ன் சுழற்சி முறை**
- **ரெஃப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration) முறையில் உணவுப் பொருளை பாதுகாத்தலை விவரித்தல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Refrigerator) ல் உள்ள பாகங்கள் பற்றியும், ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Manual) உறைபனி (Defrost) நீக்கம் செய்வதை விவரித்தல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Refrigerator) யை சீர்ப்படுத்துதலையும், பழுது நீக்கலையும் விவரித்தல்.**

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Refrigerator) ல் ரெஃப்ரிஜிரேசன் (Refrigeration) ன் சுழற்சி முறை (Cycle):

மரபு வழி வகை ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் (Refrigerator) பொறியியல் நுட்ப அமைப்பு மிகவும் எளிமையானது. சீல்டு கம்பரஸ்சர் (Sealed compressor) ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (Refrigerator) அடிப்புறத்தில் அமைக்கப்படுகிறது. கண்டன்சர் (condensor) சாதரணமாக ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் பின்புறம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

எவாப்பரேட்டர் (Evaporator) ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (Refrigerator) உட்புறத்தில் மேற்பகுதியில் இருக்கும் இந்தவகை மெக்கானிசம் (Mechanism) அமைப்பின் மெக்கானிக் (Mechanic) ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் ஸ்கீல்டன் (skeleton) என்று அழைக்கப்படுகிறது Fig 1 ல் காணவும்.

Fig 1



REFRIGERATION SYSTEM FOR A SIMPLE HOUSEHOLD REFRIGERATOR/FREEZER.

MRN165511

இந்த ஏற்பாட்டை ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) உட்புறத்தில் பொருத்தலாம் ஏதாவது பழுது பார்க்க வேண்டியிருந்தாலோ அல்லது வேலை செய்ய வேண்டியிருந்தாலோ எவாப்பரேட்டரை ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) பின்புறம் நீக்கி பணிமனைகளைக்கு எடுத்துச் செல்லலாம். ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) வெளிப்புறத்தை (Body) அங்கேயே விட்டு வைக்கலாம். எவாப்பரேட்டரின் (Evaporator) பழுதுகளை சரிசெய்த பிறகு அதை மீண்டும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் உடன் பொருத்திக் கொள்ளலாம்.

இந்த சிஸ்டம் (system) செயல் முறையானது, கம்பரசர், ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) ஆவி (vapour) யை அதிகமான அழுத்தத்துடனும், வெப்பநிலையிலும் அழுத்துகிறது, பிறகு வேப்பர் (vapour) கண்டன்ஸருக்கு (condensor) டிஸ்சார்ஜ் லைன் (Discharge line) வழியாக சென்றடைகிறது கண்டன்ஸர் (Condensor) வழியாக ரெஃப்ரிஜிரண்ட் வேப்பர் (refrigerant vapour) செல்லும் பொழுது, இயக்கையாக வீசக் கூடிய காற்றின் மூலம் கண்டன்ஸேசன் (natural air forced condesation) நடைபெற்று ஆவி திரவமாக மாற்றப்படுகிறது.

பின்னர் திரவமானது டிரையர் (Drier) பில்டர் (Filter) மூலம் வடிகட்ப்பட்டு கேப்பிலரி டீயூப்பில் (Capillary tube) அழுத்தமும், வெப்பநிலையும் இங்கு குறைக்கப்பட்டு, திரவ ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்டின் (liquid refrigerant) ஹீட் அப்ஃசார்பிங் கெப்பாசிட்டி (heat absorbing capacity) அதிகரிக்கப்படுகிறது. குறைந்த அழுத்தமும் வெப்பநிலையும் கொண்ட திரவ ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (liquid refrigerant) எவாப்பரேட்டரை அடைகிறது.

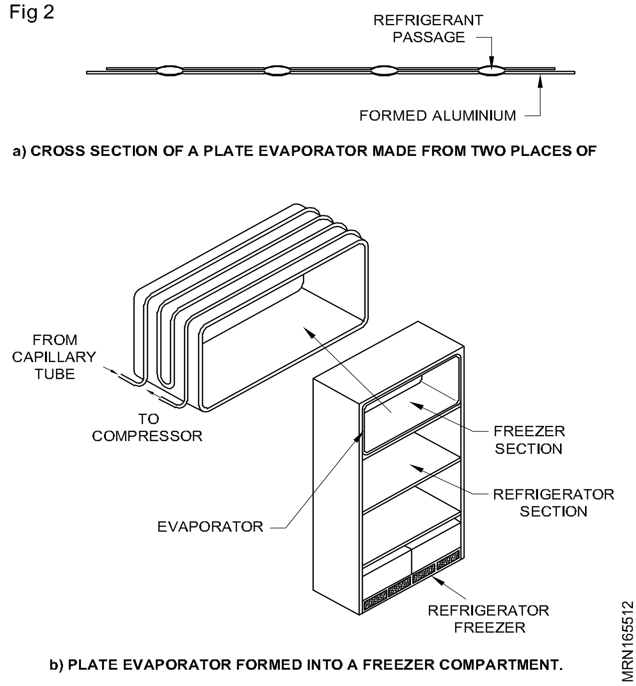
ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) கொதிநிலைடைந்து எவாப்ரேட்டரில் (evaporator) வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள்ளும் பொழுது வேப்பராக (vapour) மாறுகிறது. பிறகு வேப்பர் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (vapour refrigerant) சக்ஸன் லைன் (suction line) வழி மூலம் இழுக்கப்பட்டு மீண்டும் கம்பரஸருக்கு (Compressor) திரும்ப வருகிறது.

மரபு வழி ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் (conventional refrigerator) ல் எவாப்பரேட்டர் (evaporator) சாதாரணமாக பிளேட் வகை காயில் (Plate type coil) மற்றும் பிளேட் அண்டு டியூப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் உள்ளே உள்ள ஃப்ரீஸர் செக்ஷன் (freezer

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

section), பெட்டி வடிவாக உருவாக்கப்பட்ட பிளேட் வகை (plate type and tube) எவாப்பரேட்டர் (evaporator) ஆகும். (Fig 2 a&b)

Fig 2



a) CROSS SECTION OF A PLATE EVAPORATOR MADE FROM TWO PLACES OF

b) PLATE EVAPORATOR FORMED INTO A FREEZER COMPARTMENT.

இரண்டு தனித்தனியான எம்போஸிங் கொண்ட அலுமினியத் தகடுகள் ஒரே தகடாகும் விதத்தில் பற்றீடு (brazing) செய்யப்பட்டிருக்கும். அதே சமயம் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) செல்வதற்கான மேற்பரப்பில் டியூப்கள் சுற்றப்பட்டிருக்கும் அதன் வழியாக திரவம் சர்குலேஷன் செய்யப்படுகிறது.

ஆரம்ப கால முறைகளில், எவாப்பரேட்டர் காயில்கள் (evaporator coil) பிளேட் வகை (plate type) ஃபிரிஷர் (freezer) பெட்டியின் மீது பற்றீடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ரெஃப்ரிஜிரேசன் (refrigeration) முறையில் உணவுப் பொருளைப் பாதுகாத்தல் (Preserving food by refrigeration):

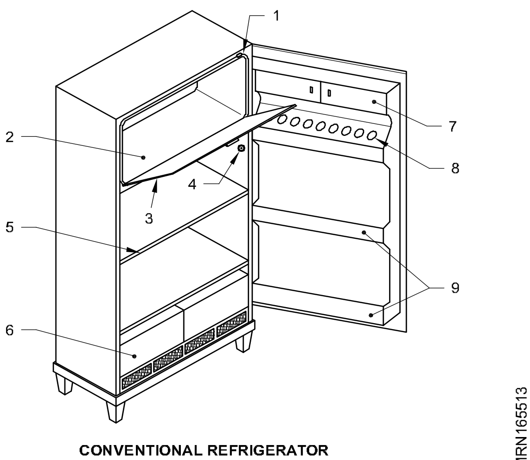
காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியன உறைநிலை (freezing) வெப்பநிலைக்கு சற்று கூடுதலான வெப்பநிலையில் வைத்திருக்கப்படும் பொழுது, அதிக நாள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. குறைந்த வெப்பநிலை உணவுப் பொருள் ஆக்சிகரணம் அடையும் வேகத்தையும், அவைகளின் உயிர் நுண் அறைகளில் (cells) மற்றும் இழைகளில் பாக்டீரியா வளர்வதையும் குறைகிறது.

உறைவிக்க இயலாத (unfrozen) மாமிசம், மீன் முதலியன முடிந்த வரை 0°C ல் சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் (refrigerator) வைக்கப்படும் முன்பு காய்கறிகள் கழுவப்பட்டு உலர் நிலையில் வைக்கப்பட வேண்டும். உறைவிக்கக் கூடிய உணவுப் பொருள்கள் ஈரமடையாத கொள்கலன்களால் மூடி வைக்கப்பட வேண்டும். ஆகவே உறைவிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருளின் ஈரம் உறைந்த எவாப்பரேட்டரின் (evaporator) பரப்பின் மீது படியும் அதனால் எவாப்பரேட்டர் காயில் (evaporator coil) வெப்ப கடத்தும் திறன் (heat transfer) யை பாதிக்கும் இதனால ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) நீண்ட நேரம் இயங்க வேண்டியிருக்கும் அல்லது இயங்கி கொண்டே இருக்க வேண்டும்.

உட்புற ஏற்பாடுகளும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) யை மேனுவல் (manual) முறையில் உறைபனி நீக்கலும் (Inside arrangements and manual defrost of the refrigerator)

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) மேற்பகுதியில் எவாப்பரேட்டரில் (evaporator) உணவுப் பொருட்களை வைப்பதற்கு உள்ள இடம் ஃப்ரீஸ்சர் (freezer) எனப்படுகிறது. (Fig 3) அந்த ஃப்ரீஸ்சருக்கு (freezer) தனியாக ஒரு கதவும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் இருக்கும் கதவைத் திறக்கும் பொழுது உட்பக்கம் விளக்கு எரியும் கதவை மூடும் பொழுது சுவிட்ச் (Switch) அழுத்தப்பட்டு விளக்கு அனைத்து விடும்.

Fig 3



CONVENTIONAL REFRIGERATOR

எவாப்பரேட்டரை (evaporator), பனி உறைவு நீக்கம் (Defrosting) செய்யும் ஒரு எளிய முறை யூனிட்டை (unit) ஆப் (off) செய்து வைப்பதாகும். வெப்பநிலை உயரும் பொழுது உறைந்த பனி உருகி ஒரு வடிகால் குழாய் (drainage pipe) மூலம் அடித்தட்டில் சேரும். இது ரெஃப்ரிஜி ரேட்டருக்கு (refrigerator) பின்புற உள்ள கம்பரஸ்சரின் (Compressor) மேல் உள்ள தொட்டியில் வந்து சேரும் கம்பரஸ்சரின் வெப்பம் காரணமாக கம்பரஸ்சர் ஓடும் போது இந்த நீரானது ஆவியாகிவிடும். உறைபனி நீக்கம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(defrost) உடனடியாக செய்யப்பட்ட வேண்டுமெனின், (ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் இயங்காத போது). வெந்நீரை (hot water) யை ஃபீரிஸ்சர் (freezer) உள்ளே ஒரு பாத்திரத்தில் வைத்து ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) கதவை திறந்து வைக்க வேண்டும்

நவீன ரெஃப்ரிஜிரேட்டகளில் (New technology refrigerator) மேனுவல் டீபிராஸ் சுவிட்ச் (Manual defrost switch) தெர்மோஸ்டாடிக் நாப் (Thermostatic knob) உடன் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். மத்தியில் உள்ள சிகப்பு (red) நிறப் பட்டன் (button) யை அழுத்தும் (press) பொழுது அது மின் தூண்டிப்பு செய்து கம்பிரஸ்ஸரை நிறுத்தி விடும். வெப்பநிலை உயரும் போது பனிக்கட்டி உருவி தெர்மோஸ்டேட் (Thermostat) தொடு பகுதிகள் (Contact) நெருங்கி வந்து உடனே கம்பிரஸ்ஸரை இயக்கிவிடும்.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் (refrigerator) கேபினெட் அறைகளில் (cabinet shelves) குறைந்த குளிர்ச்சி தேவைப்படும் உணவும் பண்டங்கள் மற்றும் இதர பொருட்கள் வைக்கலாம். ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினட்டின் (refrigerator cabinet) கீழே உட்பக்கம், கண்ணாடி மூடப்பட்ட காய்கறி கண்டெய்னர் அல்லது கிரிப்ஸர் (crisper) இருக்கும். இது புதிய காய்கறிகளில் உள்ள ஈரநிலை குறைதலைக் குறைக்கும். ஆகவே கிரிப்ஸர் (cripsor) காய்கறிக்காகத் தனியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கதவின் பகுதியிலும் சிறிது கூடுதலான சேமிப்பு வசதிகள் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

வெண்ணெய் (butter-பட்டர்) கண்டெய்னர் நழுவுக் கதவு (sliding door) அமைப்பு கொண்ட வெண்ணெய் (butter) வைப்பதற்க்கான கொள்கலன் (container) ஆகும்.

முட்டை செல்ஃப் (eggs shelf) முட்டை வடிவில் முட்டைகளை சேமித்து வைக்க உதவும்.

குளிர்ப்பான ரேக் (Cool drinks rack) குளிர்ப் பானங்களையும், குளிர்நீர் பாட்டில்கள் மற்றும் மருந்து பாட்டில்கள் ஆகியவைகளை வைக்கவும் உதவும்.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை (refrigerator) சீர்ப்படுத்தலும் பழுது நீக்கலும் (service and maintenance of the refrigerator):

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) சரிவர செயற்பட வேண்டுமாயின் குறைந்தது வாரத்திற்கு இரண்டு முறையாவது அது டீபிராஸ்ட் (defrost) செய்யப்பட வேண்டும். முழுவதுமாக டீபிராஸ்ட் (defrost) செய்யப்பட்ட பிறகு ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) ன் உள் மற்றும் வெளிப்புறம் சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டும். இதை பயன்படுத்துபவர்களே (users) அல்லது வாடிக்கையாளர்களே (customers) செய்யலாம்.

பாகங்களை (components) பொருத்த வரையில் மெக்கானிக் (mechanic) மூலம் தேவையான பொழுது சுத்தப்படுத்தவும், சீர்படுத்தவும் வேண்டும்.

சரியான பராமரிப்பு, ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) ன் பயன்படும் காலத்தை அதிகரிப்ப தோடு, நல்ல செயற்பாட்டையும் (performance) கொடுக்கும்.

புதிய நேரடிக் குளிர்விப்புக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் மின்சார ஒயரிங் வேலையை சோதித்தல் (Check electrical wiring in new Direct cooled refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டார் வைண்டிங் சீல்டு கம்பிரஸ்ஸர் செயல்பாடுகள்**
- **ரிலே மற்றும் ஒவர் லோடு புரொடக்டர் (OLP) ஆகியவைகளின் செயல்பாடுகள்**
- **தெர்மோஸ்டாட் சுவிட்ச்சின் செயல்பாடுகள்.**

செயல்முறை (Procedure): சீல்டு கம்பிரஸ்ஸரில் கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டார் சுழலியின் ஷாப்பில் பொருத்தப்பட்டு அடைக்கப்பட்ட டூமினுள் சுழல்கிறது. இந்த மோட்டார் வைண்டிங் தனி வகையாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்டாட்டிங் மற்றும் ரன்னிங் காயில்கள் ஒரு ஸ்டேட்டரில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

இவ்வகையான மோட்டார் வைண்டிங் CSR வைண்டிங் எனப்படுகிறது. இது கெப்பாஸிட்டர் ஸ்டார்ட் மற்றும் ரன் வகையாகும். சுமை இருக்கும் பொழுது துவங்க இந்த வகை மோட்டார் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாஸிட்டர் பயன்படுத்துகிறது. வெளிப் பயன்பாட்டிற்கு அதிக திருப்புத் திறனையும் (சென்டர்பியுகல் ஸ்சுவிட்ச்) கொண்டுள்ளது. மோட்டார் இயங்கத் துவங்கியவுடன் வேகம் அதிகரிக்கிறது. சென்ட்ரிபியுகல் ஸ்சுவிட்ச் மூலம் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் தொடர்பு துண்டிப்பு செய்யப்படுகிறது. இது மெக்கானிக்கல் முறையில் செயல்படுகிறது. ஆனால் சீல்டு கம்பிரஸ்ஸரில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சென்ட்ரிபியுகல் ஸ்சுவிட்ச் வேலையை ஒரு பொட்டன்ஷியல் ரிலே வகை செய்கிறது.

இந்த வகை கம்பிரஸ்ஸரில் இயக்கப்பட்டவுடன் ரீலே காயில் மற்றும் கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டார் ஸ்டாட்டிங் காயில் ஆகியவை இயங்க ஆரம்பிக்கின்றன. விரைவில் முழு வேகத்தை அடைய ஆரம்பிக்கிறது. ரன்னிங் வைண்டிங் மூலம் கம்பிரஸ்ஸர் முழு வேகத்தை அடைந்தவுடன் ரிலே பிளஞ்சர் கீழே இறங்கி ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கின் தொடர்பை விலக்குகிறது.

வழக்கமான ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களில், ரெஸிபுரோகேட்டிங் கம்பிரஸ்ஸர் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவைகளில் கீழ்க்குறிப்பிட்ட குதிரைத் திறன்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3 (HP Horse power).

கரண்ட் காயில் பாக்ஸ் டைப் ரிலேயின் செயல்பாடு (Function of current coil box type relay): கரண்ட் காயில் ரிலேயின் கட்டுமான அமைப்பில் சிறிய வைண்டிங் கான்டாக்ட் பாயிண்ட் கூடிய போபின் (bobin), தொடுபுள்ளிகள், பிளஞ்சர் எடை, சுருள்வில், (ஸ்பிரிங்) ரிலே காயில் வைண்டிங் கேஜ் (relay coil winding gauge) ஆகியன இருக்கும்.

ரிலே காயில் மோட்டார் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் துவக்க சுருணையும் தொடர் இணைப்பாக இருக்கும். மின்திறன் செலுத்தப்பட்டவுடன், ரிலே மூலம் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மின்னேற்றம் பெறுகின்றது. மோட்டார் முழுவேகம் பெறுகின்றது. பிறகு ரன்னிங் வைண்டிங் மின்னேற்றம் பெறுகின்றது. மோட்டார் முழுசுமை மின்னோட்டத்தைப் பெறுகின்றது. ரிலே ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் தொடர்பைத் துண்டித்து விடுகிறது.

ரன்னிங் காயில் மற்றும் ஓவர் லோடு பாதுகாப்பு ஆகியவைகளுடன் மட்டும் கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டாரை இயக்குதல் (Compressor motor run only with running coil and OLP (Overload Protector))

வட்டமான ஹவுஸிங்கில் சிறிய ஹீட்டர் காயில் பைமெட்டல் டிஸ்க் மற்றும் காண்டாக்ட் பாயிண்ட் ஆகியவைகளால் OLP கட்டுமானம் செய்யப்பட்டிருக்கும். OLP வேலை செய்யும் விதம் இரண்டு வழிகளில் ஆகும்.

1 OLP கம்ப்ரசர் கம்பிரஸ்ஸர் உடற்பாகம் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மோட்டார் அதிக வெப்பமடைந்தால், OLP அதிக வெப்பம் காரணமாக மோட்டார் இயக்கத்தை நிறுத்தி விடுகின்றது. OLP பைமெட்டல் ஆனது காண்டாக்ட் திறக்க வைத்து விடுகிறது.

2 மெக்கானிக்கல் சார்ந்த குறைபாடாகவோ (அ) மின்சாரக் குறைபாடா இருந்தால் மோட்டார் அதிக மின்னோட்டத்தை (ஆம்பியர்) எடுத்துக் கொள்கிறது. ஆகவே OLP ன் ஹீட்டர் காயில் செஞ்சூடாகி விடுகிறது. காண்டாக்ட் பாயுண்ட்கள் பைமெட்டல் டிஸ்க்கை மோட்டாரை நிறுத்தி விடுகிறது.

தெர்மோஸ்டாட் ஸ்சுவிட்ச் (Thermostat switch)

தெர்மோஸ்டாட் ஸ்சுவிட்சின் கட்டுமான அமைப்பு: ஒரு மெட்டல் பாக்ஸ் மற்றும் காண்டாக்ட் புள்ளிகளுடன், ஸ்விட்ச் பெல்லோஸ் இணைக்கப்பட்டுள்ள கேப்பிலரி சென்ஸிங் பல்ப் கட் இன் மற்றும் கட் அவுட் மற்றும் மின் நீக்கம் செய்யும் அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரூ மற்றும் வெப்பநிலை அட்ஜஸ்டிங் ஆகியன இதில் இருக்கும்.

தெர்மோஸ்டாட் ஸ்சுவிட்ச்சின் செயல்பாடு (Function of thermostat)

வெப்பநிலை, குறைந்த நிலையை அடையும் பொழுது, தெர்மோஸ்டாட்டின் சென்ஸிங் பல்ப் உள்ள ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சுருங்குகிறது. பெல்லோ செயல் மூலம் தொடர்பைத் துண்டித்து விடுகிறது. (திறக்கிறது)

கூலிங் காயில் சற்று வெப்பமடைந்தவுடன் பெல்லோஸ் விரிவடைகிறது. இதனுடன் சேர்ந்த டாகுல் பாயிண்ட் (toggle point) முன்னோக்கி நகர்ந்து எலக்ட்ரிகல் காண்டாக்ட் புள்ளிகளைத் தொடச் செய்கிறது. மின் தொடர்பு ஏற்பட்டவுடன் கம்பிரஸ்ஸர் கேபினெட் வெப்பநிலையைக் குறைக்கிறது. தேவையான வெப்பநிலை பெற தெர்மோஸ்டாட் நாப்பைச் அட்ஜஸ்ட் செய்யலாம்

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் பல்பும் மற்றும் பல்ப் ஸ்சுவிட்ச் (Refrigerator light and light switch)

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் பல்பும் மற்றும் பல்ப் ஸ்சுவிட்ச்ம் தொடர் இணைப்பாக உள்ளன.

கேபினெட் உட்புறத்தில் பல்ப் ஹோல்டர் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பல்ப் ஸ்சுவிட்ச் கதவுக்கு அருகில் கேபினெட்டின் பக்கவாட்டில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும்.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் பல்ப்பின் நோக்கம், ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை இரவில் பயன்படுத்தும் பொழுது அதனுன் வைத்துள்ள பொருட்களைப் பார்க்க இயலச் செய்வதாகும். ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயங்கு நிலையில் உள்ளபோது, கதவைத் திறந்தால் பல்ப் ஸ்சுவிட்ச் மூடுகிறது (இணைக்கிறது). கேபினெட் பல்ப் எரிகிறது, பயன்படுத்திய பிறகு கதவை மூடும் பொழுது பல்ப் ஸ்சுவிட்ச் திறக்க ஆரம்பிக்கிறது. விளக்கு அணைந்துவிடுகிறது.

சுற்று குளிர்சாதன பெட்டியில் வயரிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது (CSIR circuit used in refrigerator wiring)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **CSIR ன் மின் சுற்றுகள் மற்றும் மின்பாகங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **சில மாதிரி மின்சார இனங்களையும் அவைகளின் குறியீடுகளையும் ஆராய்ந்தறிதல்**
- **முக்கிய அறிவுரைகளைப் பட்டியலிடுதல்.**

மின்சார பாகங்களும் CSIR மின்சுற்றுகளும் (Electrical parts and circuit of CSIR): Fig 1 ல் காட்டியவாறு உள்ள மின்சுற்று, இரண்டு சொடுக்கிகளையிம், பெட்டக விளக்கு, OLP, தெறும நிலை, relay துவக்கக் கொள்ளகி மற்றும் அமுக்கி ஆகியவைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

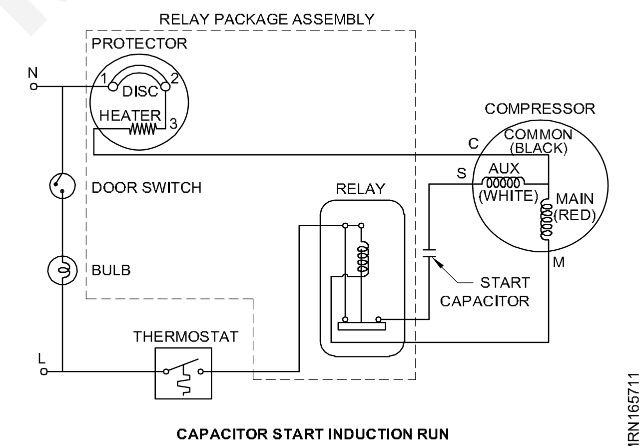
Fig 1 ல் எளிய ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்ரின் மின்சுற்று காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இது வீட்டு குளிர்ப்பதனூட்டி, சிறிய வணிக முறையிலான தண்ணீர் குளிரூட்டி, புட்டிக் குளிரூட்டி மற்றும் ஆழ் உறைவூட்டி ஆகியவைகளுக்கும் பொருந்தும். வழித்தட மின்னமுத்த தெறுமநிலை, பெட்டக வெப்பநிலையை உணர்ந்து குளிர்ப்பதனூட்டியை இயக்க, மூடுகிறது (இணைக்கிறது). அமுக்கி, தெறுமநிலையுடன் தொடராக இணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

கம்பரஸ்ஸர் உடன் உள்ள துவக்கத் ரிலே மின்னோட்டத் தொடரியாகும். அமுக்கி இயங்கத் துவங்கியவுடன், துவக்கக் கொள்ளகியை அது மின்சுற்றிலிருந்து துண்டிக்கிறது. மிகைப் பாரம் அமுக்கியின் மின்சுற்றிலேயே இருக்கும். அது அமுக்கியின் பொதுவான முனையத்துடன் தொடர் இணைப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். துவக்க சுருணை அல்லது இயக்க சுருணைகளின் அதிக மின்னோட்டத்தை இது கண்டுபிடிக்கும். மிகைப்பார நிலை உணரப்பட்டால் மிகைப்பார சொடுக்கித் தொடர்பு திறக்கப்பட்டு, அமுக்கி நின்று விடும்.

பெட்டக மின்விளக்கு கதவு சொடுக்கி மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இது கதவு திறக்கப்படும் போதெல்லாம் பெட்டக மின்விளக்கை மின் ஏற்றம் பெறச் செய்யும்.

மின்சுற்றின் பெட்டக விளக்குப் பகுதி, குளிர்ப்பதனூட்டியின் மின்சுற்றிலிருந்து முழுவதுமாக தனிப்பட்டிருக்கும் மின்சுற்றாகும். பெட்டக விளக்கு இணையாக இணைக்கப் பட்டிருக்கும் கதவு சொடுக்கியும், மின்விளக்கும் தொடர் இணைப்பாக இருக்கும். குளிர்ப்பதனூட்டியில் உள்ள கதவு சொடுக்கி கையால் இயக்கப்படுவதாகும். இதனுடைய செயல்பாடு கதவைக் கையினால் திறக்கும் பொழுதும் மூடும் பொழுதும் சொடுக்கியின் தொடு பாகத்தை நகர்த்துவதால் நிகழ்கிறது.

Fig 1



CAPACITOR START INDUCTION RUN

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குளிர்ப்பதனத்தில் உள்ள இயந்திர பாகங்கள் (Mechanical components in refrigeration system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கம்பரஸ்ஸர் வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **முன்பின் இயக்க ரெசிபெக்கேட்டிங் கம்பரஸ்ஸர் செயல்பாடுகளை ஆராய்த்தறிதல்**
- **முன்பின் இயக்க அமுக்கியின் உறுப்புகளை ஆராய்ந்தறிதல்**
- **பல்வேறு வகை ஆவியாக்கிகளை எவாப்ரேட்டர்கள் ஆராய்ந்தறிதல்**
- **எவாப்ரேட்டர் ஆவியாக்கி மற்றும் உறைவிப்பான் அகியவைகளின் உட்புறத்தை சுத்தம் செய்ய வேண்டிய அவசியத்தைப் பற்றி ஆராய்ந்தறிதல்.**

கம்பரஸ்ஸர் வகைகள் (Compressor types): இந்நாளில் நான்கு விதமான பொதுவான வடிவமைப்புகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அவைகள் வருமாறு,

- முன்பின் இயக்கம் (ரெசிப்ரோகேட்டிங்)
- சுழல் இயக்கம் (ரோட்டரி)
- திருகு இயக்கம் (ஸ்ரூவல்)
- மையவிலக்கு விசை (சென்ட்ரிப்யூகல்)

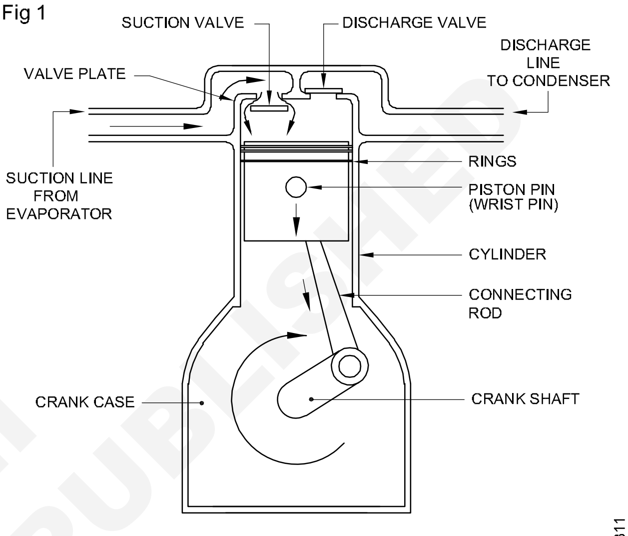
ரெசிப்ரோகேட்டிங் முன்பின் இயக்க அமுக்கியின் செயல்பாடுகள் (Functions of reciprocating compressor): ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் குளிர்ப்பதனூட்டி மற்றும் காற்றுப்பதனாக்க ஏர்கண்டிஷனில் அமைப்புகளில் முன்பின் இயக்க வகை அமுக்கிகள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அமுக்கிகள் ஆவியாக்கியிலிருந்து, குறைந்த அழுத்த குறைந்த வெப்பநிலையில், ரெஃப்ரிஜிரேஷன் ஆவியை உறிஞ்சி அழுத்துகின்றன. அழுத்திய பிறகு அதிக அழுத்தம் நிலையில் உள்ள ஆவியின் அழுத்ததையும், வெப்பநிலையையும் அதிக அழுத்தமாக அது அதிகரிக்கச் செய்து அதிக கண்டன்சருக்கு உறைவிப்பானுக்கு செலுத்தப் படுகிறது. (Fig 1) மற்றும் (Fig 2) ஐ பார்க்கவும்.

குளிர்ப்பதனூட்டிகளின் பயன்படுத்தப்படும் காற்றுப்புகா அடைப்பு பின்ன குதிரைத்திறன் கொண்ட அமுக்கியின் பாகங்களின் செயல்பாடுகள். (Fig 3)

பாகங்கள் பட்டியல் (List of components)

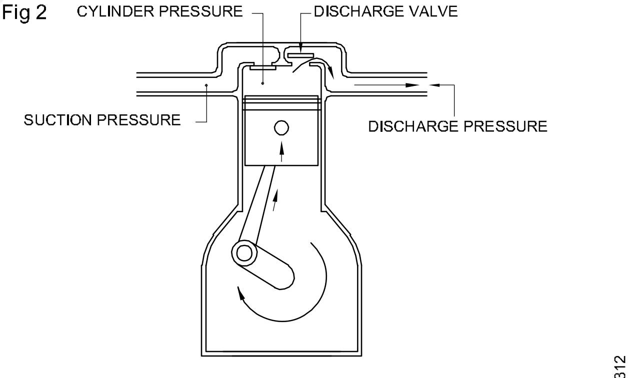
- உறிஞ்சும் குழாய் (சக்சன் வால்வு)
- வெளியேற்றும் குழாய் (டிஸ்சார்ஜ் வால்வு)
- வணிரித் தண்டு (டிஸ்டின் பின்)
- தொடுப்புத் தண்டு (பிராஸ்சிங் டியுல்)
- உந்துண்டு உருளைக் கம்பி (அ) மணிக்கட்டு உருளைக் கம்பி (சக்சன்டியுப் டிக்ஜர் டியுல்)
- செயற்பாங்குக் குழல் (ப்ராசசிங் டியுல்)

Fig 1



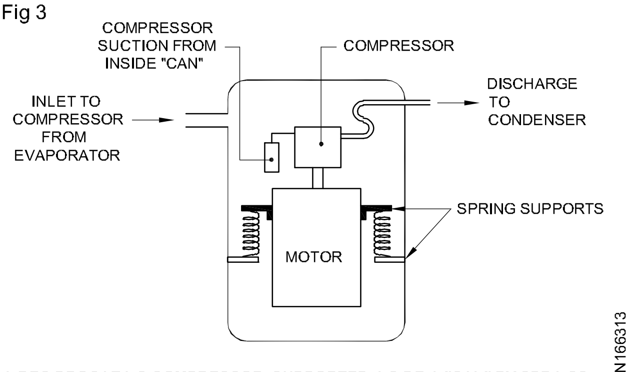
RECIPROCATING COMPRESSOR. AS THE PISTON MOVES DOWNWARD, THE SUCTION VALVE OPENS, PULLING REFRIGERANT IN FROM THE EVAPORATOR.

Fig 2



AS THE PISTON MOVES UPWARD, PRESSURE INSIDE THE CYLINDER INCREASES UNTIL IT FORCES THE DISCHARGE VALVE OFF ITS SEAT. tHE CYLINDER PRESSURE PUSHES THE SUCTION VALVE CLOSED.

Fig 3



A RECIPROCATING COMPRESSOR, SUPPORTED INSIDE A "CAN" BY SPRINGS.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- உறிஞ்சு குாழல், வெளியேற்று குழல் (சக்சன் டியுல் டிஜ்ஜர் டியுப்)
- எண்ணெய் குளிர்விப்புக் குழல் (ஆயில் கூலிங் டியுல்)
- அமர்விப்பு வில்விசை (மாவுண்டிஸ் ஸ்பிரிங்கு)

***சக்சன் வால்வு* (Suction valve):** சக்சன் ஸ்டோக்கின் போது பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகர்ந்து ரீடு அதரி வழியாக குளிர்ப்பதனூட்டி ஆவி உருளைக்குள் இழுக்கப்படுகிறது. Fig 1 & 2 ஐப் பார்க்கவும்.

***டிஸ்சார்ஜ் வால்வு* (Discharge valve):** அழுத்த வீச்சின் போது பிஸ்டன் மேல்நோக்கி நகர்கிறது. வெளியேற்று வழியாக குளிர்ப்பதனூட்டி ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கண்டெக்சருக்கும் செலுத்தப்படும் அளவிற்கு அதன் அழுத்தம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. Fig 1 & 2 காணவும்.

கிராங்க் ஸாப்ட் (Crank shaft): அது அமுக்கியின் இயக்கக் ஸ்டாப் கொத்திணைப்பாகும். இது ரோட்டரி இயக்கக் கோத்திணைப்பின் நீட்டிக்கப்பட்ட பாகம் ஆகும். Fig 1 & 2 வைப் பார்க்கவும்.

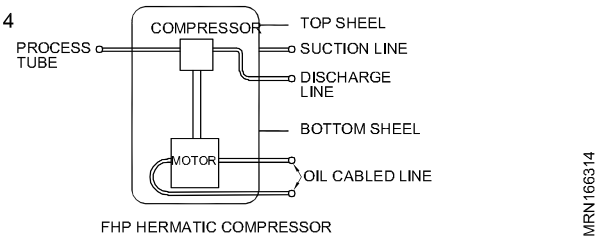
கனெக்ட்டிங் ராடு (Connecting rod): இது கிரஸ்ஷாப்டு தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டு இயக்கத்தை பிஸ்டர் உந்து தண்டிற்கு முன்பின் இயக்கமாக மாற்றித் தர உதவுகிறது. Fig 1 & 2 வைப் பார்க்கவும்.

உந்து தண்டு உருளைக்கம்பி (பிஸ்டன் பின்) (Piston pin): இது பிஸ்டன் பின் தொடுப்பு பிஸ்டனை தண்டுடன் இணைக்கிறது. Fig 1 & 2 வைப் பார்க்கவும்.

ப்ராசஸ்சிங் டியூப் (Process tube): இது கம்ப்ரஸ்ஸரின் அமுக்கியின் அடிப்புறக் கெட் பிளேயர் மாடத்தின் மேல்பக்கம் அல்லது மேற்புற டிஜ்ஜர் குவிமாடத்துடன் பற்றீடு செய்யப்பட்டிருக்கும். இக்குழாயின் மூலம் மட்டுமே எல்லாவித செயற்பாங்குகளான கசிவு லீக் சோதிப்பு வெற்றிகமாக்குதல் வேக்யூம் மற்றும் வாயு ஏற்றம் கேஸ் ஜாக்ல, நிரப்புதல் மற்றும் வேக்கம் கழிச்சல் செய்தல் போன்றவை அனைத்தும் மேற்கொள்ளப்படும். (Fig 4 ஐப் பார்க்கவும்)

சக்சன் வால்வு (Suction valve): உறிஞ்சு வீச்சின் போது எவாப்பரேட்டரில், ரெஃப்ரிஜிரண்ட் வேப்பர் அமுக்கியினுள் இந்த வழியாகவே செல்கிறது. உறிஞ்சு குழல் அடிப்புறக் குவிமாடத்தின் மேற்பகுதியில் அமைந்திருக்கும் Fig 4 ஐக் காணவும்.

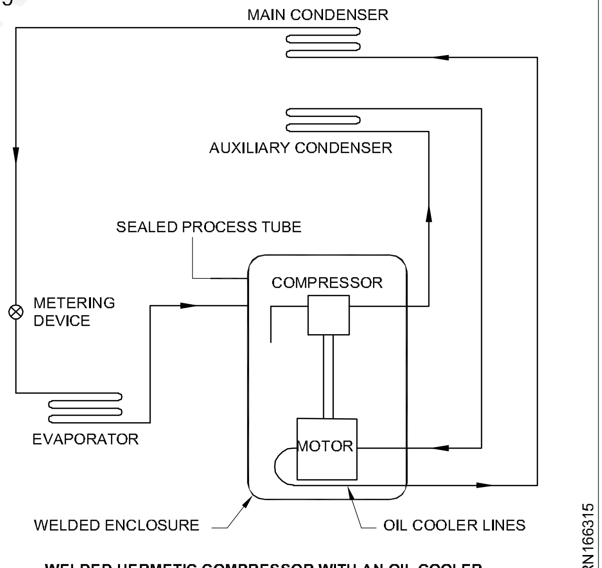
Fig 4



வெளியேற்றுக் குழல் (Discharge tube): அழுத்த வீச்சின் போது குளிர்ப்பதனூட்டி அழுத்தப்பட்டு, இக்குழல் வழியாக உறைவிப்பானுக்குச் செலுத்தப்படுகிறது. Fig 4 ஐப் பார்க்கவும்.

எண்ணெய் குளிரூட்டப்பட்ட வழி (Oil cooled line): இது அமுக்கியின் அடிப்பாகத்தில் எண்ணெயில் மூழ்கச் செய்யப்பட்டு Fig 4 ல் காட்டப்பட்டவாறு இருக்கும். அழுத்த வீச்சின் போது, அதிக அழுத்தமான, அதிக வெப்பமான மிகை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட ஆவி, துணை உறைவிப்பானுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. (Fig 5 ஐப் பார்க்கவும்) துணை உறைவிப்பானில் குளிர்ப்பதனூட்டி சிறிது உறைவிப்பு வெப்பத்தை வெளிவிட்டு பிறகு எண்ணெயால் குளிர்விக்கப்படும் வழியனுள் செல்கிறது. எண்ணெயிலிருந்து வெப்பத்தை ஏற்று வெப்பமாகி முதன்மை உறைவிப்பானுள் செல்கிறது.

Fig 5



WELDED HERMETIC COMPRESSOR WITH AN OIL COOLER.

அமர்விப்பு வில்விசை (Mounting spring): இது மின்னோடி கோத்திணைப்பு மற்றும் அமுக்கிக் கோத்திணைப்பு ஆகியவைகளை ஏற்று இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வீட்டுக் குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் பயன் படுத்தப்படும் ஆவியாக்கிகளின் வகைகள்
(Types of evaporators used in domestic refrigerators)

1 நிலையியல் (static)

2 விசைக் காற்றுப் பாய்வு (forced draft)

நிலையியல் ஆவியாக்கி சாதாரணமாக அலுமினியத் தகடு வகை சுருள்களைக் கொண்டிருக்கும். ஆனால் சிறகு (fin) கொண்டிருக்காது. வழக்கமான குளிர்ப் பதனூட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுவது போன்ற பல்வேறு உருவங்களுக்கு இவை உருவாக்கப் பட்டிருக்கும். (Fig 6) ஐப் பார்க்கவும்.

Fig 6

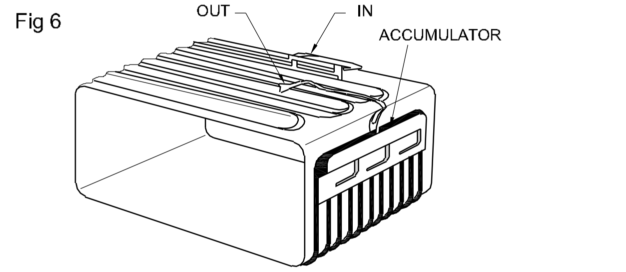
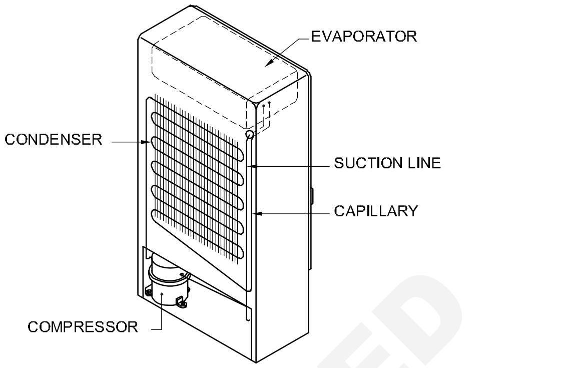


PLATE TYPE EVAPORATOR USED WITH CAPILLARY TUBE TYPE REFRIGERANT CONTROL. (HOUDAILLE-HERSEY)

சிறகு அமைப்பு கொண்ட குழல்கள் உள்ள ஆவியாக்கிகள் விசை மூலம் செலுத்தப்படும் காற்றுப் பாய்வு கொண்டிருக்கும். இவ்வகை ஆவியாக்கிகள் பனிக்கட்டியற்ற குளிர்ப் பதனூட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 7)

Fig 7



THE COMPRESSOR IS LOCATED BELOW, THE CONDENSER IS MOUNTED ON THE BACK, THE METERING DEVICE CONSISTS OF A LONG, SMALL-DIAMETER TUBE AND THE EVAPORATOR IS LOCATED INSIDE THE REFRIGERATED SPACE.

A HOUSE HOLD REFRIGERATOR

உறைவிப்பானின் வகைகள் (Types of condenser)

1 நிலையியல் வகை

- வெளிப்புற வகை
- உடற்பாக உறைவிப்பான்

2 சிறகமைப்புக் குழல் - விசைக் காற்றுப் பாய்வு

மரபுவழிக் குளிர்ப்பதனூட்டியின் போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை கட்டுப்பாடுகள் சரிவர அமைக்கப்பட இருப்பவை (Defects in conventional type refrigerator - more cooling improper setting of controls)

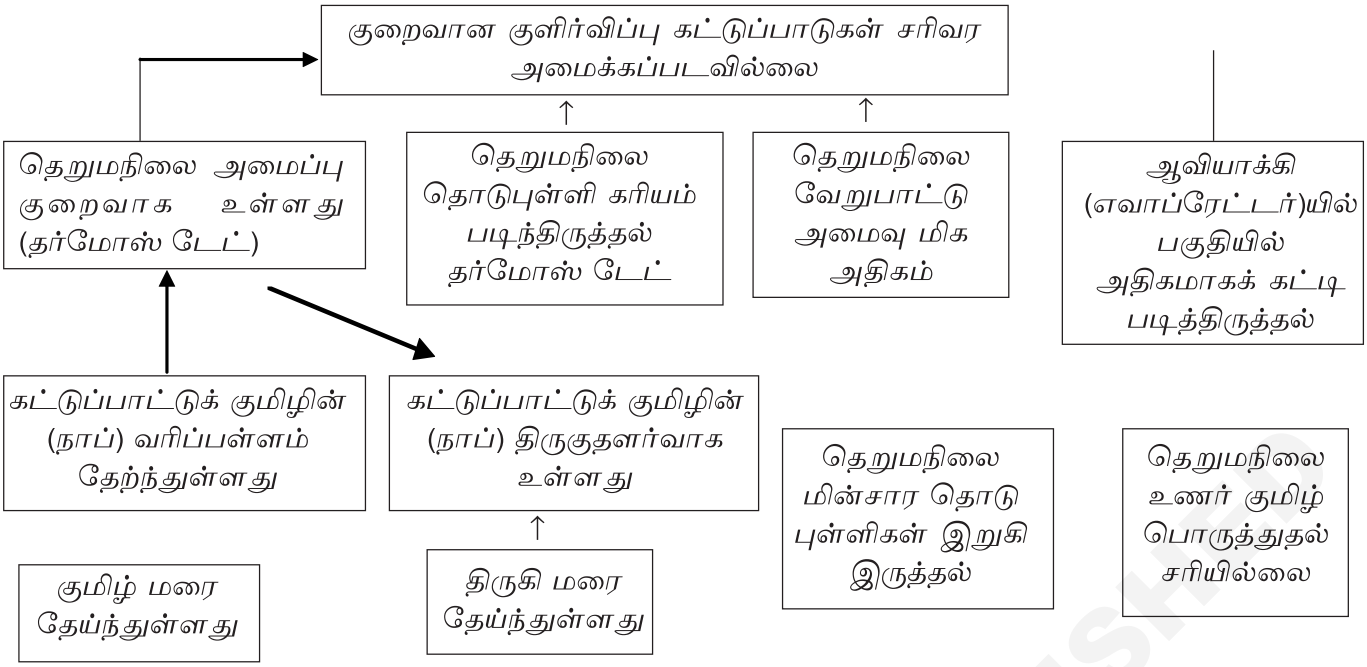
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **தெர்மோஸ்டாட் போன்ற புகாருக்கு பிரச்சினை மரத்தின் (PT) துணை கொண்டு**
- **இறை தீர்வு விளக்க அட்டையின் (TSC) உதவி கொண்டு புகார் குறித்து குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்.**

பணிசெயல் வரிசை முறையை பயன்படுத்தி பழுது நீக்க ஒழுங்கான பணிவரிசை முறையை (SFS) பகுத்தாய்வு செய்தல் அறிகுறி - "குறைவான குளிர்விப்பு".

மரவு வழிக் குளிர்பதனூட்டிகளில் கட்டுப்பாடு அமைப்புகள் (தெர்மோஸ்டாட்) சரிவர அமைக்கப்படா விட்டால் குளிர்ப்பதனூட்டியில் போதுமான குளிர்விப்பு இல்லாமல் போகும். கீழே பிரச்சனை மரத்தின் மூலம் போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை குறிப்பு புகாருக்கான காரணங்கள் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ள பயிற்சிக்குத் தரப்பட்டுள்ள குறைதீர்வு விளக்க அட்டை (TSC) மற்றும் பணி செயல் வரிசை முறை (SFS) ஆகியவைகள் மூலம் குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களையும் அவைகளின் தீர்வுகள் யோசனைகளையும் அறிந்துக் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறையின் கிளைகள் (Problem tree)



மரபுவழி குளிர்ப்பதனூட்டியின் குறைபாடுகள் போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை "வாயு பற்றாக்குறை" (Defects in conventional type refrigerator - poor cooling "Gas shortage")

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

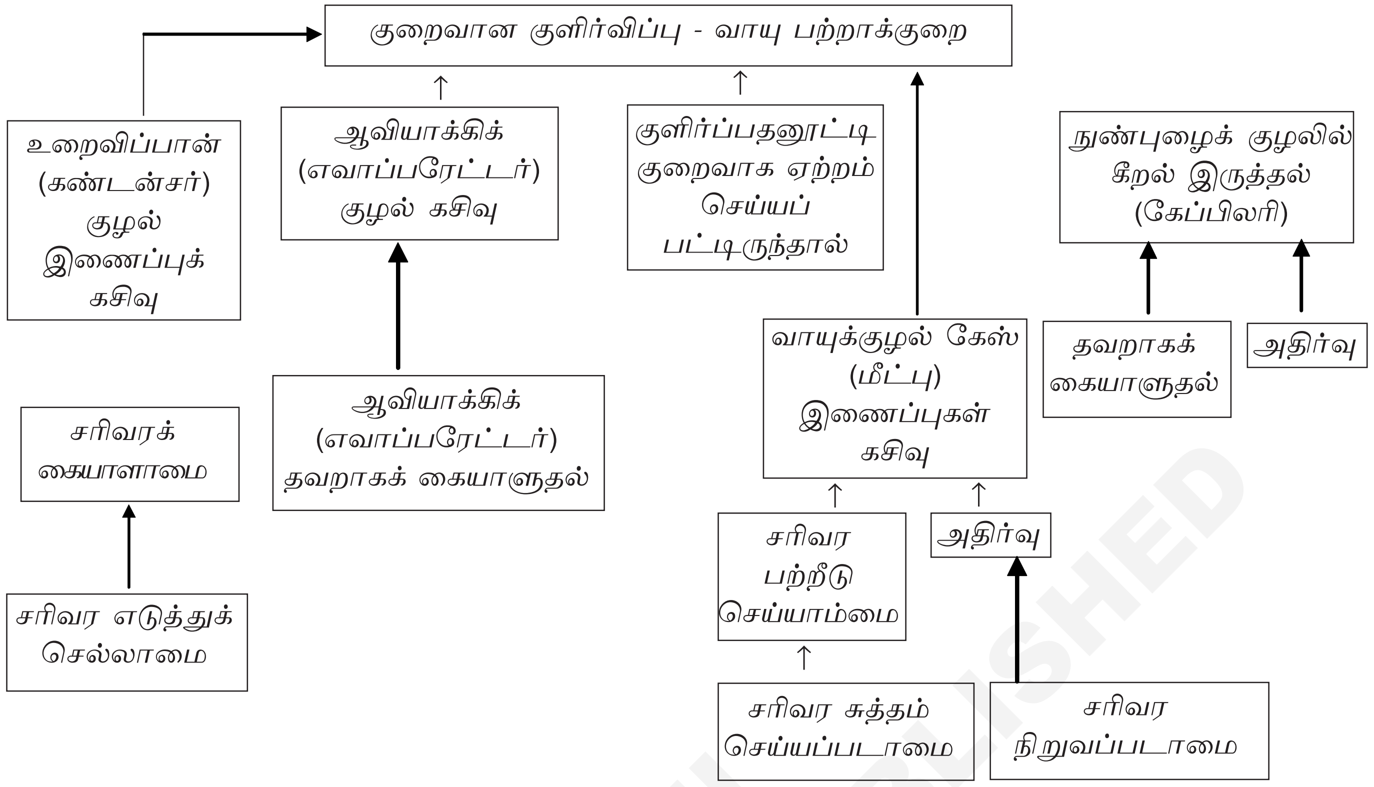
- பிரச்சனை மரத்தின் (PT) உதவியால் "குறைபாடு குளிர்விப்பு" வாயு கசிதல் போன்ற புகார்களுக்குரிய காரணங்களைப் பகுத்தாய்வு செயதல்
- குறை தீர்வு விளக்க அட்டை (TSC) உதவியுடன் புகார் குறித்த குறைபாடுகளுக்குரிய காரணங்களைப் பகுத்தாய்வு செயத்ல்
- பணிசெயல் வரிசைமுறை (SFS) பயன்படுத்தி பழுது பார்த்து அதற்கான வரிசை முறையைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்.

அறிகுறி குறைவான குளிர்விப்பு (**Sympton poor cooling**): மரபு வழிக் குளிர்ப்பதனூட்டிகளின், வாயுக் கசிவு காரணமாக ஏற்படும் போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை வாயுக் குழல் பற்றீடு இணைப்புகளை சரிவரக் கையாண்டு செய்யாதிருந்தால் ஏற்படுகின்றன.

கீழே பிரச்சனை மரத்தின் மூலம் "குறைவான குளிர்விப்பு" க்கான காரணங்கள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன பயிற்சி உன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள குறை தீர்வு அட்டவணை (TSC) மற்றும் பணி செயல் வரிசைமுறை (SFS) ஆகியவைகளைக் பயன்படுத்தி குறைபாடு களுக்கான காரணங்களையும் அவைகளுக்கான தீர்வு குறித்த யோசனைகளையும் அறியவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறையின் கிளைகள் (Problem tree)



மரவு வழி குளிர்ப்பதனூட்டிகளின் குறைபாடுகள் - "குளிர்விப்பு இன்மை" - "அமுக்கியில் அதிகப் பின் கசிவு" (Defects in conventional type refrigerator - "No cooling" - "Short cyclinging compressor")

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **பிரச்சனை மரத்தைப் பயன்படுத்தி "குளிர்விப்பு இன்மை", "கம்பரஸ்ஸர் அதிகப் பின்கசிவு" ஆகிய புகார்களுக்கான காரணங்களை பகுத்தாய்வு செய்தல்**
- **குறைதீர் விள்கக அட்டையின் (TSC) உதவியால் புகார்கள் குறித்த குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களை பகுத்தாய்வு செய்தல்**
- **பணிசெயல் வரிசை முறையை (SFS) பயன்படுத்தி பழுது நீக்கம் செய்யும் பணியின் வரிசை முறையை பகுத்தாய்வு செய்தல்.**

அறிகுறி - "குளிர்விப்பு இன்மை" (Symptoms - "No cooling")

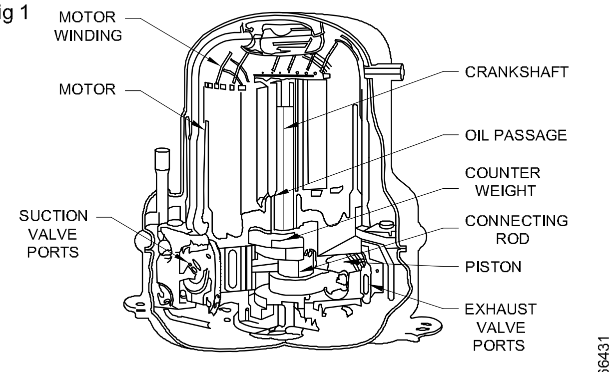
மரபு வழிக் குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் கம்பரஸ்ஸர் அதிகப் பின் கசிவு ஏற்படுதல், குளிர்ப்பதனூட்டியில் குளிர்விப்பு இன்மையை ஏற்படுத்துகின்றது. குளிர்விப்பு இன்மை குறித்த புகாருக்கான காரணங்கள் கீழே பிரச்சினை மரத்தின் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

பயிற்சி 423ன் கீழ் தரப்பட்டுள்ள குறை தீர்வு விளக்க அட்டை (TSC) மற்றும் பணி செயல் வரிசை முறை (SFS) ஆகியவைகளைப் பார்த்து குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களைவும் அவைகளைத் தீர்வு செய்யும் யோசனைகளையும் அறியவும்.

மரபு வழி குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் பழுது பார்க்கும் பணியைத் துவங்குவதற்கு முன்பு அமைப்பிலிருந்து குளிர்ப்பதனூட்டியை விடுவிக்க வேண்டும். குளிர்ப்பதனூட்டியை மெதுவாக விடுவிக்க, குழாய் வெட்டியைப் (டியூப் கட்டர்) பயன்படுத்தி ஏற்றும் டிஸ்ஜார்ஜ் வழியை வெட்டிக் குளர்ப்பதனூட்டியை மெதுவாக விடுவிக்கவும். வாயு வெட்டுக் குழாயை (gastorch) பயன்படுத்தி அமுக்கியிலிருந்து வெளிப்பாடு வழி மற்றும் உள்ளீடு வழி ஆகியவைகளின் தொடர்புகளைத் துண்டிக்கவும். மேலும் அமுக்கியின் அடிப்பகுதி மரையாணிகளை நீக்கவும். மரபுவழிக் குளிர்ப்பதனூட்டியிலிருந்து அமுக்கியை நீக்கி அதை பகுத்தாய்வு செய்யவும் பழுது நீக்கவும் அப்புறப்படுத்தவும்.

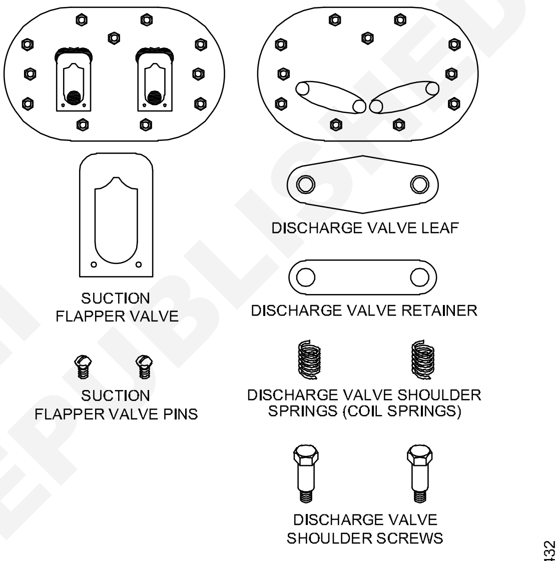
ஷீல்டு கம்பரஸ்ஸர் அடைப்பு அமுக்கியை வாள் கொண்டு அறுத்துத் திறக்கவும். குறைபாடான அமுக்கியின் உள் பாகங்கள் சோதிக்கவும். மாசுற்ற உயவு எண்ணெயை நீக்கவும். அமுக்கியிலிருந்து வைண்டிங் சுருணை உள்ளகத்தை நீக்கவும். பிஸ்டன் உந்து தண்டு ஹெட் பிளேட்டு தலைத்தகடு, உள்ளீடு மற்றும் வெளிப்பாடு வால்வு ப்ளேட்டு ஆகிய பொறியியல் பாகங்களை நீக்கவும். தேய்ந்து போன பாகங்களை ஆய்வு செய்து அவைகளைப் புதுப்பிக்கவும். வெளிப்பாடு வால்வு தகட்டை புதுப்பிக்க, வெளிப்பாடு அதிர் தகடுகள், சுருள்வில், பற்றித்தகடு ஆகியவைகளை நீக்கிப் பிறகு அதை நீக்கவும். புதிய அதிர்தகடு, பற்றித்தகடு, சுருள்வில் ஆகியவைகளைப் புதுப்பித்து, தோள்பட்டைத் திருகிகளை (Shoulder screws) இறுக்கவும். எல்லா இயந்திர பாகங்களையும் கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு கொண்டு சுத்தம் செய்யவும். எல்லா இயந்திர பாகங்களையும் சுருணை உள்ளகத்தையும் சோத்திணைக்கவும். உள் முனையங்களில் மின்சாரக் கம்பி பொருத்துக் குழிகளை அடைக்கவும். மின்வில்லைப் ஒயர் பயன்படுத்தி மேல் டாப்டு குவிமாடப் பகுதியை பற்றிணைப்பு செய்யவும். அமுக்கியைப் பழுது நீக்கம் செய்த பிறகு குளிர்ப்பதனூட்டியுடன் சோத்திணைக்கவும். வாயு ஊதுகுழாய் பயன்படுத்தி எல்லா இணைப்புகளையும், பித்தளைப் பற்றீடு செய்யவும். கசிவு சோதனை செய்யவும். வெற்றகமாக்கவும், முழுமையாக வெற்றக மாக்கியவுடன், குளிர்ப்பதனூட்டியை ஏற்றம் செய்து, குளிர்ப்பதனூட்டியின் செயற்பாட்டை சோதிக்கவும்.

Fig 1



CUTAWAY VIEW OF A TYPICAL TWIN-CYLINDER SEALED COMPRESSOR USED IN HOUSEHOLD REFRIGERATORS

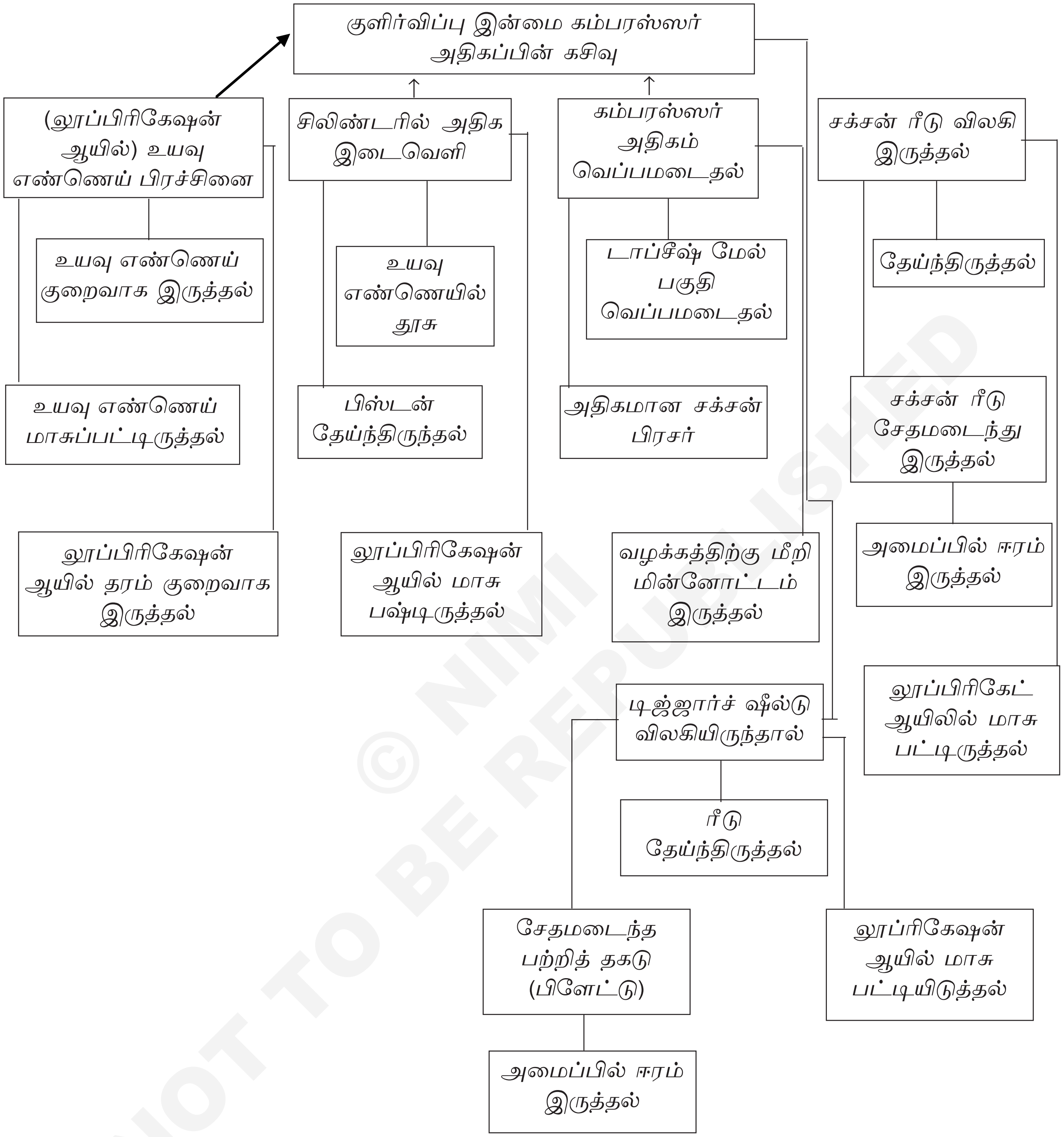
Fig 2



DETAIL OF A TYPICAL COMPRESSOR VALVE ASSEMBLY AND PARTS. THE SUCTION SIDE FORMS THE BOTTOM AND THE DISCHARGE SIDE THE TOP OF THE REMOVABLE VALVE PLATE.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறையின் கிளைகள் (Problem tree)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

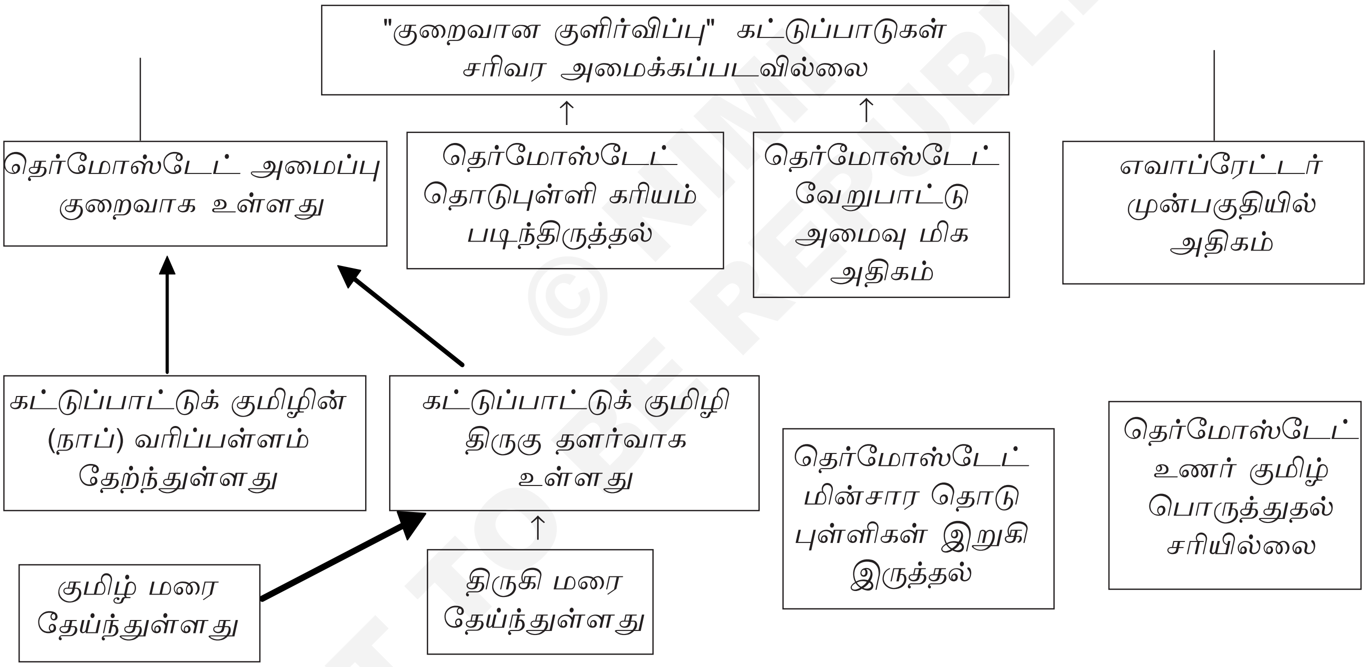
மரபுவழிக் குளிர்ப்பதனூட்டியில் குறைபாடுகள் - "போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை" - "கட்டுப்பாடுகள் சரிவர அமையவில்லை" (Defects in conventional type refrigerator - "Improper cooling" - "improper setting of controls")

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- பிரச்சனை மரத்தின் (PT) துணை கொண்டு, "குறைவான குளிர்விப்பு" - "கட்டுப்பாடுகள் சரிவர அமையவில்லை" போன்ற புகார்களுக்கான காரணங்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்
- குறை தீர்வு விளக்க அட்டையின் (TSC) உதவி கொண்டு புகார் குறித்த குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களைப் பகுத்தாய்வு செய்தல்
- பணிசெயல் வரிசை முறையை பயன்படுத்தி பழுது நீக்கலுக்கான பணிவரிசை முறையைப் (SFS) பகுத்தாய்வு செய்தல்.

அறிகுறி - "குறைவான குளிர்விப்பு" மரபுவழிக் குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் கட்டுப்பாடு அமைப்புகள் சரிவர அமைக்கப்படா விட்டால் குளிர்ப்பதனூட்டியில் போதுமான குளிர்விப்பு இல்லாமல் போகும். கீழே பிரச்சினை மரத்தின் மூலம் "போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை" குறித்த புகாருக்கான காரணங்கள் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளன. பயிற்சி தரப்பட்டுள்ள குறை தீர்வு விளக்க அட்டை (TSC) மற்றும் பணிசெயல் வரிசை முறை (SFS) ஆகியவைகள் மூலம் குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களையும், அவைகளின் தீர்வுக்கான யோசனைகளையும் அறந்துக் கொள்ளவும்.

குறையின் கிளைகள் (Problem tree)



பனிக்கட்டியற்ற குளிர்ப்பதனூட்டியில் குறைபாடுகள் - "குறைவான குளிர்விப்பு" - இரட்டை உலோக தெறுமம், பனிக்கட்டி நீக்கி சூடாக்கி மற்றும் நேரச் சுருள் சொடுக்கி ஆகியன சரிவர செயல்படுவதில்லை (Defects in frost free refrigerator - "More cooling" - Malffunctioning of bimetal thermo, Defrost heater and timer switch)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- குறைவான குளிர்விப்பு - இரட்டை உலோக தெறுமம், பனிக்கட்டி நீக்கி சூடாக்கி நேரச்சுருள் சொடுக்கி ஆகியவை சரிவர செயற்படாததற்கான காரணங்களை பகுப்பாய்வு செயதல்
- குறை தீர்வு விளக்க அட்டையின் (TSC) உதவி மூலம் புகார்கள் குறித்த குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்
- பணிசெயல் வரிசை முறை (SFS) பயன்படுத்தி பழுது நீக்கலுக்கான பணிவரிசை முறையைப் பகுப்பாய்வு செயதல்.

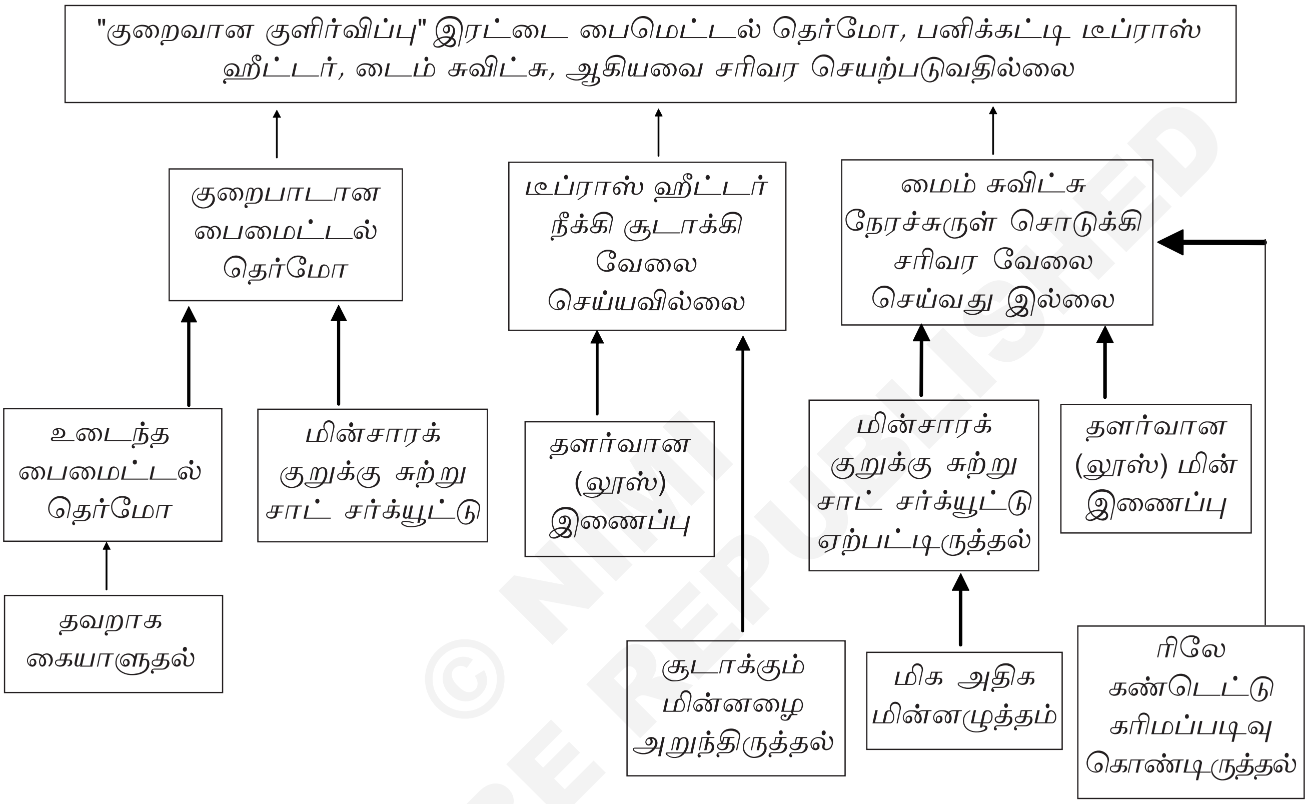
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அறிகுறி - குறைவான குளிர்விப்பு (Symptom: "Excess Frost"): பனிக்கட்டியற்ற குளிர்ப்பதனூட்டியில் "குறைவான குளிர்விப்பு" ஏற்படக் காரணங்கள் இரட்டை உலோகத் தெறுமம், பனிக்கட்டி நீக்கி சூடாக்கி மற்றும் நேரச்சுருள் சொடுக்கி ஆகியவை சரிவர வேலை செய்யாதது ஆகும்.

பிரச்சினை மரம் (PT) மூலம் குறைபாடுகளுக்கான காரணங்கள் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

கீழ் தரப்பட்டுள்ள குறை தீர்வு விளக்க அட்டை (TSC) மற்றும் பணி செயல் வரிசை முறை (SFS) ஆகியவைகளைப் பார்த்து குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களையும், அவைகளைத் தீர்வு செயவ்தற்குக் கூறப்பட்டுள்ள யோசனைகளையும் அறிந்துக் கொள்ளவும்.

குறையின் கிளைகள் (Problem tree)



குளிர்ப்பதனூட்டிப் பேழையின் வெப்பக் காப்புப் பொருளை மாற்றுதல் (Replace thermal insulation material of refrigerator cabinet)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***காப்புப் பொருட்களை விவரித்தல்***
- ***காப்புப் பொருட்களின் குணங்களைக் கூறுதல்***
- ***காப்புப் பொருட்களின் வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்.***

காப்புப் பொருட்கள் (Insulating materials): வெப்பம் அதிகமான உயர் வெப்ப நிலையிலிருந்து குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள இடத்திற்குப் பாயும். குளிர்ப்பதனூட்டப்பட்ட இடங்களுக்கு, சுவர், கதவு, மேற்கூரை மற்றும் கண்ணாடிக் கதவு ஆகியவைகளின் மூலமாக வெப்பக் கதிர்வீசல், வெப்பச் சலனம், வெப்பக் கடத்தல் ஆகிய முறைகளில் வெப்பம் கடத்தப்படுகின்றது.

இவ்வகையான வெப்பப் பரவலைத் தடுக்கும் பொருட்கள் வெப்பக் காப்புப் பொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

வெப்பக் காப்புப் பொருட்களின் குணங்கள் (Properties of insulating materials)

1 அது குறைந்த வெப்பக் கடத்தலைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

2 தீப்பிடித்தலைத் தடுக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

3 குறைந்த ஈரப்பதத்தை உறிஞ்சக் கூடிய தன்மை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

4 நல்ல உறுதித்தன்மை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 வாசனையற்றதாக இருக்க வேண்டும்.

6 ஆவிக்கான பொசிவாற்றாலைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். (Vapour permeability)

7 எடை குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

8 கையாள எளிதாக இருக்க வேண்டும்.

9 குறைந்த விலையுள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.

10 இழைக் கண்ணாடி (Fibre glass) இன்சுலேசன் ஆனது அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

11 கண்ணாடி கம்பஸம், கண்ணாடி இணை இன்சுலேஷன் மெட்டீரியல் ஒன்றாகும்.

12 கார்டு தெர்மோகோல் சீட்டு இவைகள் ஒரு இன்சுலேஷன் மெட்டீரியல் ஆகும்.

13 எக்கோ ப்ரண்ட்லி (eco friendly) குளிர்சாதனப் பெட்டியல் செல்சியஸ் இன்சுலேஷன் பயன்படுகிறது.

14 பாலியூரேத்தின் போம் (puf) இன்சுலேஷன் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

15 பாலிஸ்டிரியன் இன்சுலேஷன் வகையும் மெட்டீரியல் இன்சுலேசனை பயன்படுத்தப் படுகிறது.

ஹீட் எக்ஸ்சேன்ஜர் (Heat exchanger)

ஹீட் எக்ஸ்சேன்ஜர் என்பது வெப்பக்கடத்தல் வேலையை சக்சன் மற்றும் கேப்பிலரி டியூப்பை இணைப்பதன் மூலம் மேற்கொள்கிறது. மேசம் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் திறனை அதிகப்படுத்த இது உதவியாக இருக்கிறது.

மறைநிலை கம்பரஸ்ஸர்-யில் வைன்டிங் காயில் பம்பிங் மற்றும் அழுத்தத்தை சோதித்தல் (Check winding and pumping pressure in hermetic compressor)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***காற்றுப்புகா கம்பரஸ்ஸர் சுருணையை சோதித்தல்***
- ***ஹெர்மெட்டிக் கம்பரஸ்ஸர் வைண்டிங்கை பற்றி விவரி***
- ***கம்பரஸ்ஸர் பம்பிங்கை சோதித்தல்***
- ***சிஸ்டத்தில் பாதுகாப்பை விவரி.***

ஒரு கம்பரஸ்ஸர் இயங்கவில்லையெனில், பெரும்பாலும் கீழ்க்குறிப்பிட்ட ஏதோ ஓர் காரணத்தால் இருக்கலாம்.

- கம்பரஸ்ஸர் மோட்டார் வைண்டிங் எரிந்து போயிருந்தால்.
- கம்பரஸ்ஸர் பொறியிலாக சிக்கியிருந்தால் (Mechanically struck)
- கம்பரஸ்ஸர் மின்னழுத்தம் இல்லாமல் இருத்தல்.

கம்பரஸ்ஸர் வைண்டிங் காயிலையை சோதிக்க, கம்பரஸ்ஸர் மூன்று முனையங்களிலுள்ள மின்கம்பிகள் நீக்கவும். மல்டி மீட்டர் மானியைப் பயன்படுத்தி ஏதாவது இரண்டு ஜோடிக்கும் இடையே உள்ள மின்தடையை அளக்கவும். மின்மூலம் (source) மூன்று தறுவாய் கொண்டதாக இருந்தால், அமுக்கி சுருணை மீதான மூன்று அளவுகளும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

கம்பரஸ்ஸர் ஒற்றைத் தறுவாய் (single phase) மின்விநியோகத்தில் வேலை செய்தால், ஒரு மின்தடையின் அளவு மற்ற இரண்டு மின்தடையின் கூட்டு அளவிற்குச் சமமாக இருத்தல் வேண்டும். பெரும்பாலான மின்தடை அளவுகள் 1 முதல் 20 ஓம் வரையிலான அளவுத் தொடருக்குள் இருக்கும். கம்பரஸ்ஸர் மின்னோடி இயங்கவில்லையெனில், ஒன்று அல்லது அதிகமான மின்தடையின் அளவுகள் 0 ஆக இருக்கும். (சுருணையில் மின் குறுக்கு இருந்தால் அல்லது முடிவில்லா தடையைக் காட்டும் (சுருணை வைண்டிங் ஒப்பன் திறந்திருந்தால்) கம்பரஸ்ஸர் வைண்டிங்கை பரிசோதிக்க வேண்டும் (Winding is open). இதற்காக ஒவ்வொரு முனையத்திற்கும் டெர்மினல் இடையே உள்ள மின்தடையைக் குறிக்கவும். ஆய்வு செய்யும் பொழுது டெர்மினல் மீது உள்ள ஆய்வு முனை வெற்று உலோகத்தைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கிறதா என உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். இதற்காக பூசப்பட்டுள்ள வர்ணத்தை சுறண்டி நீக்கலாம். காட்டும் மின்தடை அளவு முடிவில்லாததாக இருக்க வேண்டும். மானியில் ஏதாவது நகர இருக்குமானால், நிலை இணைப்பு தொடர்ந்து இருப்பதாகப் பொருள் கொண்டு கம்பரஸ்ஸர் மின்னோடியை பயனற்றதாக கருத வேண்டும்.

கம்பரஸர் மோட்டார் வைண்டிங் காயில் குறுக்கு மின்சுற்றுப் (grounded) பெறவில்லையெனில், திறந்திருக்க வில்லையெனில் மற்றும் நில இணைப்பு பெறவில்லையெனில், மின்சார நிலையைப் பொருத்த வரை மின்னோடி எலக்ட்ரிக்கல் மோட்டார் சரியாக இருக்கிறது என்று பொருளாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மறைநிலை கம்பரசரின் பம்பிங் அழுத்தத்தை சோதித்தல் (Check pump in pressure in hermetic compressor)

கம்பரஸ்ஸர் வால்யுமெட்ரிக் (Volumetric efficiency) திறன் என்பது உள்ளேற்றப்பட்ட குளிர்ப்பதனூட்டியின் உள்ளபடியான வாலுமென்ட்ரிக்கேஷன், கணக்கிடப்பட்ட பரும அளவால் வகுக்கப்பட்ட அளவாக இருக்கும்.

ஹெட் பிரஷ்சர் (Head pressure) அழுத்தம் அதிகமானால், ஒரு ஸ்டோக் போது ஏற்றப்பட்ட அளவு குறைவாக இருக்கும். இது ஏனெனில், சக்சன் ஸ்டோக்கு வீச்சின் போது இடைவெளி இடத்தில் உள்ள அழுத்தப்பட்ட ஆவி விரிவடையும். உறிஞ்சு வழியிலுள்ள அழுத்தை விட உருளைக்குள் உள்ள அழுத்தம் குறைவாக இருந்தாலொழிய ஃப்ரியான ஆவி உருளைக்குள் நுழையாது. அழுத்தப்பட்ட அழுத்தம் அதிகமானால், இடைவெளி இடத்தில் உள்ள அழுத்தப்பட்ட ஆவியின் பெருக்கம் அதிகமாக இருக்கும்.

இரண்டாவதாக லோசைடு அழுத்தம் பக்க அழுத்தம் குறையுமானால், உருளையை நிரப்புவது கடினம். ஆகவே ஒரு வீச்சுக்கு ஏற்றப்படும் அளவு குறையும்.

மூன்றாவதாக, இடைவெளி இடம் அதிகரிக்கப்படுமானால், ஒரு வீச்சுக்கு ஏற்றப்படும் அளவு குறையும். இடைவெளி அடம் என்பது ஏற்றும் வீச்சின் முடிவின் போது உந்து தண்டு உருளையில் விடக்கூடிய இடமாகும். இது மேல் இறுதி மையம் (top dead centre) (TDC) எனப்படும்.

கம்பரஸ்ஸர் திறன் அதன் TDC வால்வு திறப்பு அளவைப் பொருத்தும் இருக்கும். உள்ளீடு அதரி, உருளைக்குள் குறைந்த பக்க ஆவிப் பாய்வைப் குறைக்குமானால், உருளை நிரப்பப்படாது. இதனால் கம்பரஸ்ஸர் திறம் குறைந்து விடும். வெளியேற்று அதரி ஒட்டிக் கொண்டு இருந்தால் அல்லது கம்பரஸ்ஸரிலிருந்து கண்டென்சரி செல்லும் வழி நெருக்கப்பட்டு இருந்தால், உருளையில் உள்ள இந்தக் கூடுதல் அழுத்தம் கம்பரஸ்ஸர் பம்பிங் (pumping) திறனை குறைக்கும்.

நிறுவுவதற்கான காரணிகள் - அமைப்பு செயல்பாடு (System performance of refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சரிவர நிறுவாததால் ஏற்படும் பிரச்சினைகளை மதிப்பீடு செய்தல்**
- **அமைப்பு செயல்பாட்டை பாதிக்கும் காரணிகள் விளக்குதல்**
- **மின்னழுத்த நிலைப்படுத்தியின் தேவையை விவரித்தல்.**

நிறுவுதல் (Installation): குளிர்ப்பதனூட்டி மற்றும் காற்றுப் பதனாக்க சாதனங்கள் கெட்டுப் போவதற்கு சிரிவர நிறுவப்படாமை ஒர முக்கிய அம்சம் என்பது ஒரு நிரூபிக்கப்பட்ட உண்மையாகும். நல்ல முறையில் நிறுவப்பட்டால் சாதனம் திறம்படவும், தொந்தரவு இன்றியும் இயங்கும்.

ஒரு சாதனத்தை நல்ல முறையில், அதாவது தட்டையான தரைமட்டம், நல்ல இட அமைப்பு, சரியான மின்விநியோகம் முதலியவைகளை மனதில் கொண்டு அமைக்க வேண்டும்.

சரிவர நிறுவப்படாத சாதனம் கீழ்க்குறிப்பிட்ட பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தும்.

- அதிர்வு (ஏற்கப்படாத அளவுநிலை), தண்ணீர்க் கசிவு வெளிவருதல், சரிவர கதவை மூட முடியாத தடங்கல் போன்றவை சமமட்டமற்ற தரை பரப்பினால் ஏற்படும்.
- குறைந்த குளிர்விப்பு, சாதனம் அடிக்கடி நின்று இயங்குதல், தொடர்ந்து இயங்குதல் போன்றவை போதுமான காற்று, இடம்/சாதனத்தை சுற்றி இடைவெளி இன்மை ஆகியவைகளால் ஏற்படும். (200 மிமீ பின்புறம் 250 மிமீ மற்ற பக்கங்களில்). போதுமான குளிர்விப்பு ஊடகம் இன்மையால் உறைவித்தல் சரிவர நடைபெறாது. சாதனத்தின் அருகில் வெப்ப மூலங்கள் (வாயு அடுப்பு சூரிய வெளிச்சம் முதலானவை) இருப்பதாலும் உறைவித்தல் பாதிக்கப்படும்.
- குறைந்த மின்னழுத்தம் (போதுமான அளவுக்கு இன்மை) காரணமாக, அதிக மின்னோட்டம் இழுப்பதால் (அ) வேறு மின்சாரப் பிரச்சினைகளால்/குறைந்த உறைவிப்பு ஆகிய காரணத்தால் சாதனம் நின்றுவிடல் (tripping).

சாதனங்களை இடமாற்றம் செய்யும் பொழுது ஏற்றும் பொழுது/இறக்கும் பொழுது தவறாகக் கையாளுதல் காரணமாக ஏற்படும் சிறிய கசிவுகளால், வாயு பற்றாக்குறை ஏற்பட்டு, பனிக்கட்டி உறைவிப்பிற்கு அதிகநேரம் எடுத்துக் கொள்ளுதல் அல்லது பனிக்கட்டி உருவாக்க முடியாமல் போதல்.

அமைப்பின் செயல்பாடு (System performance): பல காரணங்களால் அமைப்பின் செயல்பாடு பாதிக்கப்படும். சில நேரங்களில் நிறுவுதல் காரணமாகவும் செயல்பாடு பாதிக்கப்படலாம்.

- கதவு சரியாக மூடப்படாத பொழுது, ஆவியாக்கிக்கு வெப்ப சுமை அதிகரிக்கிறது. இதனால் குறைக்கப்பட்ட/குறைவான குளிர்விப்பு கிடைக்கும் (அ) சாதனம் கடற்கரை ஓரம் உள்ள நகரங்களில்/இடங்களில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் சுருள் மீது விரைவாக பனிக்கட்டி உருவாதல் ஏற்படும்.
- குறைவான உறைவிப்புத் தன்மை, குறைவான குளிர்விப்பதனூட்டலை ஏற்படுத்தும். இதனால் குறைவான குளிர்விப்பு/ குறைக்கப்பட்ட குளிர்விப்பு கிடைக்கும்.
- கம்பரஸ்ஸர் அதிக மின்னோட்டத்தை எடுப்பதன் காரணமாக அடிக்கடி கம்பரஸ்ஸர் நின்று இயங்குவதால் குறைவான குளிர்விப்பு ஏற்படலாம்.
- அமைப்பில் போதுமான வாயு இல்லாமையாலும் குறைவான குளிர்விப்பு கிடைக்கலாம்.

மின்னழுத்த நிலைப்படுத்தியின் தேவை
மின்னழுத்த நிலைப்படுத்தி, சாதனத்திற்கு நிலையான மின்னழுத்தத்தை தருகிறது. மின்விநியோகம் திடீரென்று நின்று விடும் பொழுது அல்லது வரும்பொழுது கம்பரஸ்ஸர் அதிக மின்னோட்டத்தைப் பெறுவதைத் தடுக்கிறது. சரியான திறன் கொண்ட மற்றும் நேரத் தாமத ஏற்பாட்டுடன் (3 நிமி) கூடியதாக மின்னழுத்த நிலைப்படுத்தி இருக்க வேண்டும்.

மரபுவழிக் குளிர்ப்பதனூட்டியின் காற்றுக் குளிர்விப்பு உறைவிப்பான் (Air cooled condenser of domestic refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **குளிர்ப்பதனூட்டியின் காற்றுக் குளிர்விப்பு உறைவிப்பானைக் கட்டுமானம் செய்தல்**
- **குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படும் உறைவிப்பானின் வகைகளை அறிதல்**
- **குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் உடன் உறைவிப்பானக்ளைப் புரிந்துக் கொள்ளுதல்.**

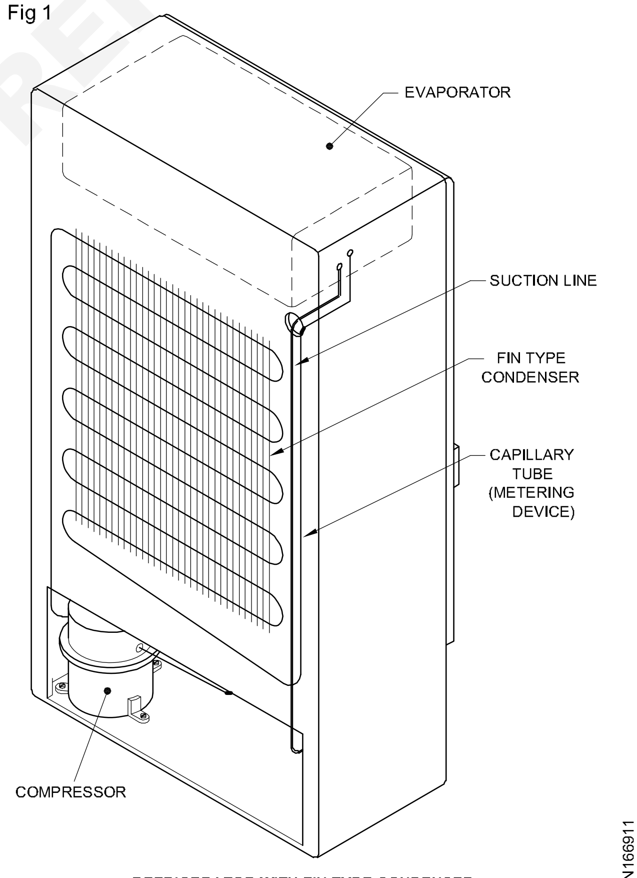
அமைப்பு (Construction): தொழிலக நுட்பப் பணியாளர்கள், குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பின் அளவு சாதனங்களையும், ஆவியாக்கியையும் குறைந்த எனக் குறிப்பிடுவர், உயர் பக்கம் என கம்பரஸ்ஸரையும், கண்டன்சரையும் குறிப்பிடுவர். ஒன்றாக எடுக்கப்பட்ட கம்பரஸ்ஸர்ரையும், கண்டன்சர் சேர்த்து உறைவிப்பான் அலகு (condensing unit) எனப்படும்.

மிகக் குளிர்பதனூட்டிகளில், கம்பரஸ்ஸர் கீழ்ப்புறமும் உறைவிப்பான் பின்புறமும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இடும் சாதனம், நீண்ட நுண்புழைக்குழல் கேப்பிலரி டியூப் எனப்படும். விட்டமுள்ள குழலையும், எவாப்ரேட்டர்யும் கொண்டிருக்கும். இவை குளிர்ப்பதனூட்டி உள் இடத்தில் இருக்கும்.

வகைகள் (Types): குளிர்ப்பதனூட்டிகளில் சாதாரணமாக, இரண்டு வகை காற்றுப் குளிர்விப்பு கண்டென்சரிக்கும். ஒன்று பின் (fin) வகை, மற்றொன்று தகடு (plate) வகையாகும்.

இந்த வகையை Fig 1 ல் காண்க.

Fig 1



REFRIGERATOR WITH FIN TYPE CONDENSER

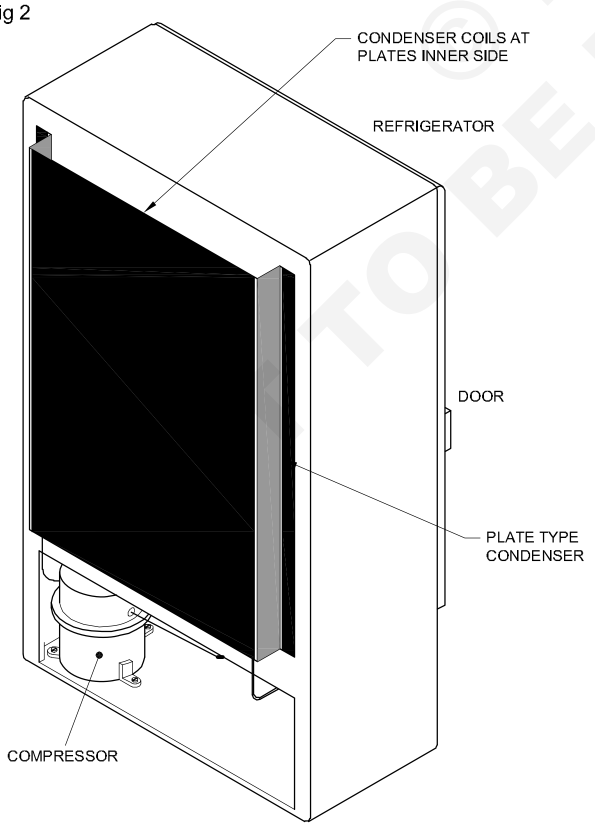
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இறகு வகை (Fin type): இவ்வகையில் ஒரு சட்டத்தின் மீது நெடுக்கமாக இறகுகள் (fins) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இறகுகள் மெல்லிய கம்பிகளாக (2மிமீ விட்டம்) சீரான இடைவெளியுடன் சட்டத்துடன் பற்றிணைப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும். கண்டன்சரின் காயில்கள் இந்த இறகுகளுடன் பிடிக்கப்பட்டு பற்றாசிடப்பட்டிருக்கும் (soldered). குளிர்ப் பதனூட்டியின் பின்புறம் சட்டம் பொருத்தப்பட்டு திருகிகளால் இறுக்கப் பட்டிருக்கும்.

இயற்கைக் காற்று ஃபின்கள் வழியாக (பரவலாக) நுழைந்து கண்டென்சர் மோட்டார் குளிர்விக்கின்றன. காற்றின் மாசு/காரணமாக உறைவிப்பான் சுருள்கள் மீது மாசுப் படிவு ஏற்படும். உறைவிப்புக் குழல்கள் மீதுள்ள இந்தப் படிவுகள் வெப்ப இடமாற்றத் திறனைப் பாதிக்கும். இவைகளைக் கால முறையாக சுத்தப்படுத்த வேண்டும். (பயிற்சி 240)

தகடுவகை (Plate type): இந்த வகையில் கண்டென்சர் காயில் ஒரு உலோகத் தகட்டுடன் பற்றாசிடப்படுகின்றன. இந்த உலோகத் தகடு குளிர்ப்பதனூட்டியின் பின்புறம் மூலை பக்கங்களில் திருகாணிகளால் இறுக்கிப் பிடிக்கப்படும். (Fig 2)

Fig 2



REFRIGERATOR WITH PLATE TYPE CONDENSER

MRN166912

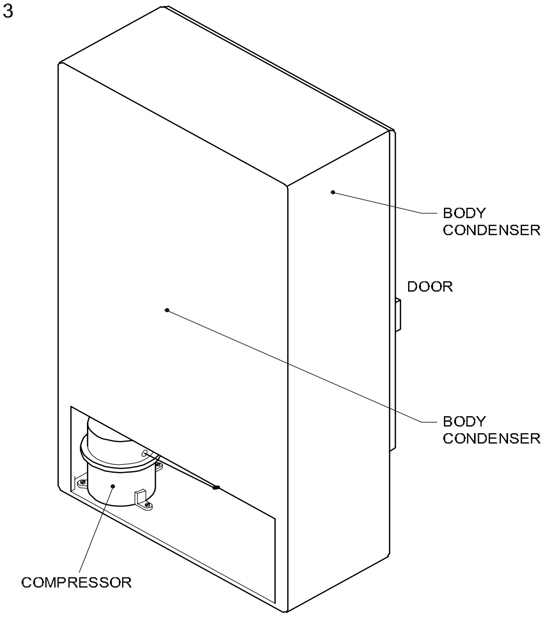
இயற்கைக் காற்றோட்ட மூலம் குளிர்வித்தல் நடைபெறுகிறது. கண்டென்சர் காயில்கள் வெப்பத்தை கடத்துதல் முறை மூலம் தகடுக்கு விடுவிக்கின்றன. தகட்டின் பரப்புப் பகுதி இயற்கை காற்று வீச்சால் குளிரச் செய்யப்படுகிறது. நல்ல தாராளமான காற்றோட்டம் இருப்பதற்காக குளிர்ப் பதனூட்டியை சுவற்றிலிருந்து குறைந்து 15செமீ தள்ளி இருக்கும்படி அமைத்தல் நல்லது. உறைவிப்பானின் குழல்கள் தகட்டின் உட்புறமாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். குழல்கள் மீது அல்லது தகட்டின் மீது தூசு படிந்தால் அதை பலவீனமான சோப்புத் தண்ணீரால் கழுவி உறைவிக்கும் செயலை அதிகப்படுத்தலாம். (பயிற்சி 240)

பெரும்பான்மையான குளிர்ப்பதனூட்டிகளில், பெரிய அளவிலான பழுது நீக்கம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டியிருப்பின் உறைவிப்பான் அலகையும், ஆவியாக்கியையும் பின்புறத்திலிருந்து நீக்கி, மொத்தப் பேழையையும் பிரித்தெடுக்கலாம்.

நவீன குளிர்ப்பதனூட்டிகள் (Modern fridge): நவீன குளிர்ப்பதனூட்டிகளில், நவீன தொழில் நுட்ப முறையாக, கண்ணாடி இழைக்குப் (glass wool) பதிலாக பாலியூரிதின் ஃபோம் (PUF) ஐ குளிர்ப்பதனூட்டிக்குள் வெப்பக் கடத்தாப் பொருளாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

இதில் உறைவிப்பானின் குழல்கள் இரண்டு பக்க சுவர்களின் உட்புறமாக பேழையின் பக்க சுவருக்கும் PUF கடத்தாப் பொருளுக்கும் இடையே பொருத்தப்படுகின்றன.

Fig 3



CLEAN BACK MODERN REFRIGERATOR

MRN166913

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உறைவிப்பானின் சுருள்களின் வெப்பம், பேழையின் பக்கத் தகடுகளுக்கு மாற்றப்பட்டு அது இயற்கைக் காற்றோட்டத்தின் மூலமாகக் குளிர்விக்கப்படுகிறது. (Fig 3)

குளிர்ப்பதனூட்டியின் பின்புறம் சுத்தமான பின்புறமாக இருக்கும். இந்த வகை உறைவிப்பான்கள் பாடி கண்டென்சர் (body condensers), எனப்படும்.

குளிர்ப்பதனூட்டி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, பேழையின் பக்கச் சுவர்கள், சுற்றுப்புற வெப்பநிலையை விட வெப்பமாக இருக்கும். காரணம், இவை உறைவிப்பானின் வெப்பத்தைக் கடத்துகின்றன.

உறைவிப்பான் மாசுபட்ட காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ள சாத்தியக் கூறுகள் இல்லாததால், வெளிப்புறமாக எந்த வித சுத்தப்படுத்தலும் தேவைப்படாது.

மரபு முறை குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பு பாகங்களின் உள் பழுது பார்ப்பு (Internal service of the conventional refrigerator's system components)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- ***அமைப்பை சுத்தப்படுத்தி வெளியேற்றம் (flushing) செய்வதன் அவசியத்தை விளக்குதல்***
- ***அமைப்பில் ஈரப்பதம் இருப்பதால் ஏற்படும் குறைபாடுகளைப் பட்டியலிடுதல்***
- ***அமைப்பில் மாசுகள் நுழைவதற்கான பலவித சாத்தியக் கூறுகளை விவரித்தல்***
- ***அமைப்பில் மாசுகள் நுழைவதைத் தடுப்பது பற்றி விவரித்தல்.***

ஈரம், காற்று, உறையா, இயலாத வாயு, மற்ற வெளிப்பொருட்கள் ஆகியவை குளிர்ப் பதனூட்டியின் பெரும் எதிரிகளாகும். கம்பரஸ்ஸர் செயல்பாடாதிருத்தல், அமைப்பில் அடைப்பு, திறன் குறைவு, ஆள் திறன் இழப்பு, பழுது பார்த்தலுக்கான செலவுகள் அதிகரிப்பு வாடிக்கையாளரிடமிருந்தும், பணியளிப் பவரிடமிருந்தும் கெட்ட பெயர் வாங்குதல் போன்ற தீய விளைவுகளுக்கு இவை காரணமாக விளங்குகின்றன என்பதை எல்லோரும் அறிவோம்.

அமைப்பில் ஈரம் இருப்பதால் ஏற்படும் தீய விளைவுகள் (Bad effects of moisture in the system): குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில் உள்ள ஈரம், குறைந்த வெப்பநிலையில் உள்ள இடங்களில், குளிர்ப்பதனூட்டியின் கேப்பிலரி டியூப் குழாய் வெளியேற்ற முனை அல்லது விரிவு வால்வு (valve) நுண்துளை (orifice) ஆகியவைகளில் பனிக்கட்டியாக மாறக்கூடும். வணிகமுறை அமைப்புகள், 0°C க்கும் ஈர வெப்பநிலையை எப்போதும் கொண்டிருக்கும். அமைப்பில் ஈரம் இருப்பின், அது குளிர்ந்து இந்த வெப்பநிலையில் உறைந்து விடும். இது, திரவப் பதனூட்டிப் பாய்வைக் கட்டுப்படுத்துகிறது அல்லது முற்றிலுமாக அடைத்து விடுகிறது. இதனால் அமைப்பு பாதிக்கப்படுகிறது.

மிகக் குறைந்த ஈரமாக இருப்பினும், அது ஃபிரீயான் வாயுவுடன் கூட்டு சேர்ந்து ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் அல்லது ஹைட்ரோ ஃப்ளோரிக் அமிலமாக மாறிவிடும். இந்த அமிலங்கள் குறிப்பாக ஹைட்ரோ ஃப்ளோரிக் அமிலம் மிகவும் அதிக செயல்வினை கொண்டிருக்கும். அதிக அரிமானத்தையும் ஏற்படுத்தும். இது குளிர்ப்பதனூட்டியின் பல்வேறு பாகங்களான கம்பரஸ்ஸர், வைண்டிங்கின், வால்வு ரீடு (valve reed) அது அமரும் இடம் ஆகியவைகளைப் பாதிக்கும்.

கம்பரஸ்ஸர் ஆயில் ஈரம் இருப்பின், அது மாசு ஏற்படுவதற்கும் சக்தி உருவாகவும் வழி வகுக்கும். இதனால் அதனுடைய உயவிடும் தன்மை பாதிக்கும் போரிங்க்கள் மற்றும் ஜோர்டில் தண்டுகள் ஆகியவற்றைப் பாதிக்கும். அமிலம் மற்றும் ஈரம் ஆகியவைகளுக்கான வேதிவினை அதிகரிக்கும். வெப்பநிலை மாற்றத்தில் ஒவ்வொரு 8°C அதிகரிப்பின் போதும் வேதிவினை வேகம் இரண்டு மடங்காகி விடும்.

வால்வு ரீடு (valve reed) மற்றும் சீட்டில் ஆகியவை பாதிக்கப்பட்டால் அல்லது புள்ளிகள் விழுந்திருந்தால் அவை அமுக்கியின் செயல்திறனைப் பாதிக்கும்.

காற்று மற்றும் குளிர் உறைவிப்பு செய்ய இயலாதவைகள் அமைப்பில் இருந்தால், அவை, அமைப்பின் ஹெட் பிரசர் ஏற்றும் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. ஹெட் பிரசர் அதிகமாகும் பொழுது, கம்பரஸ்ஸர்-யின் மின்னோடி அதிக மின்னோட்டத்தை இழுக்கிறது. இது கம்பரஸ்ஸர்ரின் திறனைக் குறைக்கிறது.

மேற்குறிப்பிட்ட விவரங்களிலிருந்து நாம் அறிவது, ஈரம், காற்று மற்றும் குளிர் உறைவிப்பு செய்ய இயலாதவை ஆகியவை, கூடுமானவரை முடிந்த அளவிற்கு குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பிலிருந்து நீக்கப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குளிர்ப்பதனூட்டியை (gas) ஒரு அமைப்பிற்குள் செலுத்துவதற்கு முன்பு, அதிக வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் அது, முற்றிலும் காலி செய்யப்படுவதுடன் வறட்சியாக்கப்பட வேண்டும். இது ஆரம்ப நிலையிலேயே செய்யப்படாவிட்டால், நமக்கு அமைப்பு முறை (system) கிடைக்காது.

குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பிற்குள், குளிர் உறைவிப்பு செய்ய இயலாதவை. வெளிப் பொருட்கள் ஆகியவை உட்புகுதலுக்கான சாத்தியக் கூறுகள் கீழ்வருமாறு,

- குளிர்ப்பதனூட்டியின் பாகங்களைக் கசிவுக்காக சோதிக்கும் பொழுது
- சரிவர வெற்றிடமாக்கப்படாததன் காரணமாக ஈரம் இருத்தல்
- குளிர்ப்பதனூட்டியின் தரமின்மை
- சரிவரப் பற்றீடு செய்யப்படாமை

அமைப்பை மீண்டும் செயல்முறைப் படுத்தும் பொழுது, நைட்ரஜனைப் பயன்படுத்தி கசிவு சோதனையும், வெளியேற்றமும் (flushing) செய்கிறோம். உலர்ந்த நைட்ரஜனே அதிக ஈரத்தைக் கொண்டுள்ளது. அமைப்பை வெற்றிடமாக்கி இதை நீக்க வேண்டும். வாயு செலுத்துவதற்கு முன்பு கம்பரஸ்ஸர் வேலை செய்யாமல் நின்று விடும்பொழுது (burn out) உண்டாகும் மாசு (கார்பன் துகள்கள்) மற்றும் பற்றீடு செய்யும் பொழுது தங்கி விடும் வெளிப்பொருட்கள் ஆகியவைகளும் குறைக்கப்பட வேண்டும்.

குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில், ஈரக்காற்று உறைவிக்க இயலாதவை மற்றும் வெளிப் பொருட்கள் ஆகியவைகளை எவ்வாறு குறைப்பது- அதற்கான வழிகள் வருமாறு,

- CTC கொண்டு முறையாக உட்புறத்தை சுத்தம் செய்தல்
- தரமான பற்றீடு செய்தல் மற்றும் நல்ல தரமான வெல்டிங் ராடு உலோகத்தைப் (Welding rod) பயன்படுத்துதல்
- தரமான வெற்றிட பப்பு பயன்படுத்தி அதிக வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்துதல்
- தரமான குளிர்ப்பதனூட்டியைப் பயன் படுத்துதல்
- பரும அளவு முறை (அ) எடை முறையைப் பயன்படுத்தி தேவையான அளவு குளிரூட்டியை செலுத்துதல்.

கம்பரஸ்ஸர் கெட்டுப் போவதன் காரணமாக அமைப்பில் கார்பன் துகள்கள் எல்லா இடமும் பரவுகின்றன. இவ்வாறு கார்பன் துகள்களால் அமைப்பு மாசுபடுகிறது.

இதை நிறைவேற்றலாம், கடல் மட்டத்தில் 14.7 psi/1.033 கிகி/செமீ^{2} வளிமண்டல அழுத்தத்தில், தண்ணீரின் கொதிநிலை 100ºC (அ) 212ºF என்பதை நாம் அறிவோம். வளி மண்டல அழுத்தம் குறைந்தால் தண்ணீரின் கொதிநிலையும் குறையும். வேக்யும் பம்ப்பை பயன்படுத்தி உள் அழுத்தத்தை 20 மிமீ/பாதரச அளவாகக் குறைத்து தண்ணீரின் கொதிநிலையை 22ºC (72ºF) ஆகக் குறைக்கலாம். தண்ணீரின் நிலையை ஆவியாக மாற்ற, ஆற்றல் (இதை உள்ளுறை வெப்பம் எனலாம்) தேவைப்படுகிறது. இதை வெளி வெப்பமூலத்திலிருந்து பெறலாம். இவ்வாறு ஆவியாக்கல் உள் வெப்பநிலையைக் குறைக்கும். முற்றிலுமாக வறண்டதாகச் செய்யவும், உறைவிக்க இயலாத வாயுவை வெளியேற்றவும் நமக்கு வேக்யும் பம்ப்பை தேவைப்படுகிறது.

பனியற்ற குளிர்ப்பதனூட்டியின் கண்டென்சர் மற்றும் எவாப்ரேட்டர் மாசு ஏற்படுதல் (Contamination in condenser and evaporator of frost free refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அமைப்பில் ஈரம் இருப்பதன் காரணமாக ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் கூறுதல்**
- **குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில், உறைவிக்க முடியாத ஆவி இருத்தல் மற்றும் வெளிப் பொருட்கள் இருத்தல் ஆகியவைகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் கூறுதல்**
- **அமைப்பு சரிவர செயற்படாமல் போவதைத் தடுக்க ஆழ் வெற்றிட எக்கியின் அவசியத்தைக் கூறுதல்.**

அமைப்பில் ஈரம் இருப்பதால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கூறுதல் (Effect of moisture in the system): குளிரூட்டும் அமைப்பில் (அ) குறைந்த வெப்பநிலை உள்ள இடங்களில், அமைப்பில் உள்ள ஈரம், பனிக்கட்டியாக மாறும். குளிர்ப்பதனூட்டியின் கேப்பிலரி டீயூப் நுண்புழைக் குழல் வெளிப்பாடுப் பகுதி, (அ) விரிவடையும் அடைதிறப்பு (valve) (அ) நுண்துளை ஆகியவைகள் எப்பொழுதும் 0ºC க்கு கீழே வெப்பநிலை கொண்டிருக்கும். இங்கு ஈரம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இருப்பின் அது நீராக சுருங்கி இந்த இடங்களில் உறைந்து விடும். இது ஆவியாக்கிக்கு செல்லக் கூடிய குளிர்ப்பதனூட்டியின் பாய்வைக் குறைத்து (அ) தடை செய்து, அமைப்பின் செயல்பாட்டைக் குலைக்கிறது.

ஒரு குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில், தண்ணீர் துளியில் 1/10 பங்கு அளவிற்கு தண்ணீர் இருந்தாலும் அது கேப்பிளரி டியூப் குழாயின் துளையை அடைத்து விடும். மேலும், குறைந்த அளவு ஈரமும், ஃப்ரீயான் வாயுவுடன் கூட்டு சேர்ந்து ஹைட்ரோ குளோரிக் அல்லது ஹைட்ரோ ஃப்ளோரைடு ஆகிய அமிலமாகின்றன. இந்த அமிலங்கள் குறிப்பாக ஹைட்ரோ ஃப்ளோரைடு மிகவும் தீவிர வினையுடையது, அதிக அரிக்கும் தன்மை கொண்டது.

மேலும், இவை, குளிர்ப்பதனூட்டியின் கம்பரஸ்ஸர் வைண்டிங், வால்வு ரீடு தகடு மற்றும் செட் (seats) ஆகியவைகளை பாதிக்கச் செய்கிறது. கம்பரஸ்ஸர் ஆயிலில் ஈரம் இருந்தால் அது அதை மாசுபடுத்துகிறது. இதனால் உயவிடும் தன்மை குறைந்து தாங்கியின் உழைக்கும் காலத்தைக் குறைக்கிறது.

அமிலங்களின் ஈரத்தன்மை காரணமாக வேதிவினை அதிகரிக்கிறது. வெளியேற்றப்படும் வெப்பநிலையின் ஒவ்வொரு 18ºF அதிகரிப்பிற்கும் வேதிவினை வீதம் இரண்டு மடங்காகிறது. உலோகப் பரப்புகளின் சிதைவு அரிக்கக் கூடிய சகதியாக (sludge) மாறி வடிகட்டியின் நேர சிறுதுளையை (time orifice) அடைக்கும்.

குளிர்ப்பதனூட்டியில் குளிர் உறைவிப்பு செய்ய இயலாத ஆவி மற்றும் வெளிப்பொருட்களினால் விளையும் குறைபாடுகள் (Bad effects of non condensable vapour and foreign materials in the refrigerator system)

அமைப்பிற்குள், உறைய இயலா ஆவி மற்றும் வெளிப் பொருட்கள் நுழைவதற்கான சாத்தியக் கூறுகளாவன,

- பல்வேறு குளிர்ப்பதனூட்டியின் பாகங்கள் 3 PPM தூய்மை கொண்ட உலர்ந்த நைட்ரஜனைப் பயன்படுத்தாமல் ப்லசிங் (flushing) செய்வதால்.
- அமைப்பினை கசிவு சோதனை செய்யும்போது.
- குளிர்ப்பதனூட்டியின் தரக் குறைவு
- பற்றீடு தரக் குறைவாக இருப்பதால்.

அமைப்பினை கசிவு சோதனை செய்யும் செயல்முறையின் போதும் சுத்தப்படுத்தும் போதும், நாம் வணிகத் தரம் கொண்ட உலர்ந்த நைட்ரஜனைப் பயன்படுத்துகிறோம். இதிலேயே அதிக ஈரம் உள்ளது. வாயுவை செலுத்தும் முன்பு அதிக வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் இந்த ஈரத்தைப் போக்கலாம். இதை தவிர்ப்பதற்காக, PPM தூய்மை கொண்ட உலர்ந்த நைட்ரஜனையே தூய்மைப்படுத்தப் பயன்படுத்தவும்.

காற்று மற்றும் உறைவிக்க இயலாத பொருட்கள் அமைப்பின் ஏற்றும் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கின்றன. ஏற்றும் அழுத்தம் அதிகமாகும் பொழுது, கம்பரஸ்ஸர் மினனோடி அதிக மின்னோட்டத்தை இழுக்கிறது. இது அமைப்பின் திறனைக் குறைக்கிறது. நல்ல தரமான முதல் தர குளிர்ப்பதனூட்டியை செலுத்துவதன் மூலம் (மறு சுத்தம் செய்யப்பட்ட அல்லது மீட்சி பெற்ற குளிர்ப்பதனூட்டியைப் பயன்படுத்தாமல்) குளிர்ப்பதனூட்டியின் திறமை, குளிர்ப்பதனூட்டி எண்ணெயுடன் நன்கு கலக்கும் ஒத்தியல்பு, குளிர்ப்பதனூட்டி அதன் வேதியல் கட்டமைப்பில் 100% தூய்மையுடன் இருத்தல், ஈரத்தன்மை இல்லாமல் இருத்தல் போன்ற பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கலாம்.

வணிக குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில், அதன் விரிவாக்க அடை திறப்பின் (valve) நுண்புழையை வெளிப் பொருட்கள் அடைப்பதற்கான காரணம், தரக் குறைவான பற்றீடு (brazing) முறையாகும். ஆகவே நுண்புழையை பற்றீடு செய்யும் பொழுது சரியான இணைப்பு செய்யப்பட வேண்டும். (பயிற்சி பார்த்து காற்றுப்புகா அமைப்பில் கேப்பிளரியை நீக்குதல் மற்றும் மாற்றுதல் குறித்துல்ல அறியவும்). மேற்குறிப்பிட்டுள்ளவைகளிலிருந்து, ஈரம், வெளிப்பொருட்களை, உறைவிக்க இயலாத ஆவி ஆகியவை முடிந்த அளவிற்கு முழுதுமாக நீக்கப்பட வேண்டும் என்பதை நாம் அறியலாம். ஒரு அமைப்பில் குளிர்ப்பதனூட்டியை செலுத்தும் முன்பு, அது முற்றிலுமாக வேக்யும் செய்யப்பட வேண்டும். மாசுக்களைக் களைய அது உலர்ந்த நைட்ரஜன் கொண்டு தூய்மைப்படுத்தப்பட வேண்டும். அதிக வெற்றிடம் ஏற்படுத்தி, வறட்சி (dehydration) ஏற்படுத்தப்பட வேண்டும். இது ஆரம்ப நிலையில் செய்யப்படா விட்டால் நமக்குத் தூய்மையான அமைப்பு கிடைக்காது.

அமைப்பு கெட்டுப் போகாமல் இருக்க அவ் வெற்றிடத்தின் அவசியத் தேவை (Need of deep vacuum to avoid malfunction of the system): ஈரத்தை நீக்க நாம் பின்பற்றும் முறை அதைத் தண்ணீராக்கி நீராவியாக்கி வெளியேற்று

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வதாகும். வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கும் தண்ணீரின் கொதிநிலைக்கும் உள்ள தொடர்பை நாம் அறிந்துக் கொள்வதன் மூலம், உள் அழுத்தத்தைக் குறைத்து.

வேக்யூம் பம்ப் (2 stage rotary pump) பயன்படுத்தி 100 மைக்ரான் அளவிற்கு Non condensable gas இழுத்து வெளியேற்றலாம்.

வெப்பநிலை		அழுத்தம்		
ºF	ºC	அங்குலம்	மைக்ரான்	பவுண்டு/சஅங்
212	100	29.92	759968	14.696
158	70	9.20	233680	4.519
72	22.2	0.80	20320	0.393
32	0.00	0.18	4572	0.088
	0.100		2540 (0.254 cm) (2.54 mm)	
		0.039	1000 (0.100 cm) (1.00 mm)	

காற்றுப்புகா மூடு ஷீல்டு (sealed systems) அமைப்பில் மாசுக்கள் (Contamination in a hermetically sealed systems)

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை
- **மாசுக்களை விவரித்தல்**
- **மாசுக்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **மாசுக்கள் ஏற்படுவதன் காரணங்களை ஆராய்ந்தறிதல்**
- **மாசுக்களினால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கூறுதல்.**

கட்டுப்பாட்டு முறைகளைக் கூறுதல்

அறிமுகம் (Introduction): காற்றுப்புகா ஷீல்டு சிஸ்டம் (sealed system) ஏற்படும் மாசுக்கள் பல பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தும். அது, குறைந்த குளிர்ச்சியையும், குளிர்விப்புப் பலனையும் தரும். வேறு வார்த்தைகளில் கூறினால் ஒரு அமைப்பில் மாசுக்கள் இருப்பது என்பது குளிர்ப்பதனூட்டி மற்றும் கம்பரஸ்ஸர் ஆயில் ஆகியவை மாசுபட்டதைக் குறிக்கும். இது அமைப்பு செயல்படுவதை மிகவும் பாதிக்கும்.

மாசுக்கள் (Contaminant): மாசுபடுத்துவதற்குக் காரணமாக உள்ள பொருள்/மாசு (contaminant) எனப்படுகிறது. (அ) சுருக்கமாகச் சொன்னால் ஒரு காற்றுப்புகா மூடு அமைப்பில் குளிர்ப்பதனூட்டி மற்றும் கம்பரஸ்ஸர் தவிர மற்றவை ஒவ்வொன்றும் மாசு ஆகும்.

	மாசு	பாதிப்பு
1	தேவையற்ற வேதிப் பொருட்கள் (பற்றீடு இளக்கி, செயல் முறைக்கான திரவங்கள்)	கம்பரஸ்ஸர் ஆயில் வேதியியலாக செயலற்ற தன்மை பெறுதல்,
2	நுண் உலோகத் துகள்கள்	இயங்கும் பாகங்களின் தேய்மானமும் சேதமும்
3	உறைவிக்க இயலாத வாயுக்கள் (காற்று நைட்ரஜன் முதலியன)	அதிக வெளியேற்று அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை
4	ஈரம்	நுண்புழை திணறல்/அடைப்பு
5	தூசு/அழுக்கு	குறைந்த குளிர்ப் பதனூட்ட விளைவு

மாசுக்கள் என்பவை யாவை? (What are contaminants): அமைப்பில் மாசுக்கள் பல வடிவிலும், அளவிலும் இருக்கும். (உம்) தூசு, அழுக்கு, நுண் உலோகத் துகள்கள், பற்றீடு இளக்கி போன்ற வேதியல் பொருட்கள், செயல்முறை எண்ணெய்கள், காற்று, நைட்ரஜன் மற்றும் ஈரம் முதலியன.

மாசு ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் (Causes of contaminants): மாசுக்கள் கீழ்க் குறிப்பிட்டவைகளால் ஏற்படுகின்றன.

- தரக் குறைவாக பற்றீடு மற்றும் சுத்தம் செய்தல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- முறையற்ற சுத்தப்படுத்தல் மற்றும் உலர்வித்தல்
- போதுமான வெற்றிட நிலை இல்லாதது.
- போதுமான வறட்டுத் தன்மை ஏற்படுத்தாதது.

மாசுக்களின் பாதிப்புகள் (Effects of contaminants): மாசுக்கள், கீழ்க்குறித்த அறிகுறிகளுடன் 'குறிர்விப்பை ஏற்படுத்தாமல் போகலாம் அல்லது குறைவான குளிர்விப்பை' ஏற்படுத்தலாம்.

- கம்பரஸ்ஸர் இயங்கும், பாகங்களின் தேய்மானம் மற்றும் சேதம்
- கேப்பிலரி மூடியிருந்தல்/அடைப்பு
- குளிர்ப்பதனூட்டி (கம்பரஸ்ஸர்) எண்ணெய் வேதியியலாக கெட்டுப் போதல்
- மோட்டார் இன்சுலேசன் காப்புறை நீக்கப்படுதல்.
- அதிக வெளியேற்ற அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை
- அதிக கம்பரஸ்ஸர் வைண்டிக்கு வெப்பநிலை.

மாசுக்களைக் கட்டுப்படுத்துதல் (Control of contaminants): கீழ்க்குறித்த அம்சங்களுடன் மாசுக்களைக் கட்டுப்படுத்துதல் அவசியமாகும்/ பயனுள்ளதாகும்.

1 உறுப்புகளைத் தயாரிக்கும் பொழுது அமைப்பிற்குள் திடத் துகள்கள் உட்புகுதலைத் தடுத்தல்

இதை உறுப்புகளை திறம்பட சுத்தப்படுத்துவதன் மூலம் செய்யலாம். சுத்தப்படுத்த கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு திரவம் (அ) ட்ரை குளோரோ எத்திலின் பயன்படுத்தலாம்.

2 உறுப்புகளைக் கோத்திணைக்கும் பொழுது வேதி கூட்டுப் பொருட்கள்/திரவத் துளிகள் உட்செல்லாதவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உலர்ந்த நைட்ரஜன் அல்லது உலர்ந்த காற்று மூலம் உறுப்புகளை சுத்தப்படுத்துவதன் மூலம் இதை அடையலாம்.

3 உறுப்புகளைக் கசிவு சோதனை செய்யும் பொழுது, காற்று, ஈரம், நைட்ரஜன் முதலிய உறையா வாயுக்களை உட்புகாதவாறு தடுத்தல்.

4 நிலை வெற்றிட வேக்யூம் பம்ப் பயன்படுத்தி, திறமுடைய வெளியேற்ற செயல்முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

ஒவ்வொரு உறுப்பையும், வெற்றிடமாக்கும் போது வெற்றிடமாக்கியவுடன் முழுவதுமாக வறண்ட நிலை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் (உறுப்புகளை அகச்சிவப்பு விளக்கு மூலம் வெப்பப்படுத்தி) இதை அடையலாம்.

குளிர்ப்பதனூட்டிகளின் மறைநிலை ஷீல்டு வகை கம்பரஸ்ஸர் கேப்பிலரி டீயூப் (Capillary tube in the hermetic type compressor in refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கேப்பிலரி டியூப் (capillary tube) எங்கே பயன்படுத்தப்படுகின்றன என அறிந்துக் கொள்ளுதல்**
- **கேப்பிலரி டியூப் (capillary tube) செயல்பாடுகள்**
- **கேப்பிலரி டியூப் (capillary tube) கையாளுதல்**
- **கேப்பிலரி டியூப் (capillary tube) நன்மைகள்**
- **கேப்பிலரி டியூப் (capillary tube) சீர்படுத்தும் செயல்முறை.**

கேப்பிலரி டீயூப் எங்கே பயன்படுத்தப் படுகின்றன (Where are capillary tubes used): கேப்பிலரி டீயூப் என்பவை சிறிய குளிர்ப்பதனூட்டி மற்றும் ஏர் கண்டிஷ்னர் அமைப்புகளில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அளக்கும் அதனமாகும். இவை வீட்டு உபயோகக் குளிர்ப்பதனூட்டிகளிலும் வின்டோ ஏர்கண்டிஷ்னர் தன்மைகளிலும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கேப்பிலரி டியூப் செயல்பாடு (Function of capillary tube): கேப்பிலரி டீயூப் கீழ்க்குறித்த செயல்பாடுகளைக் செய்ய வேண்டியுள்ளது.

எவாப்ரேட்டர்ருக்கு அனுமதிக்கப்படும் குளிர்ப்பதனூட்டியின் அளவை அளத்தல். தேவையான அளவிற்கு வெப்பத்தை ஏற்கக் கூடிய அளவிற்கு மற்றும் வெப்பத்தை நீக்கக் கூடிய அளவிற்கு அதன் அளவு இருக்க வேண்டும். எவாப்ரேட்டர் முழுவதும் திரவத்தால் நிரப்பக் கூடிய அளவிற்கு இருக்கத் தேவையில்லை.

குளிர்ப்பதனூட்டியின் அழுத்தத்தை ஒழுங்கு படுத்துவதன் மூலமாக எவாப்ரேட்டர் அதன் வடிவமைக்கப்பட்ட வெப்பநிலைக்குப் பராமரித்தல்.

பேப்பிலரி டீயூப் என்பது நீளமான சிறிய விட்டமுள்ள செப்புக்குழலாகும். கண்டன்சர் திரவம் அவ்வளவு குறுகிய பாதையில் தள்ளப்படும்போது. குளிர்ப்பதனூட்டிக்கும், குழலுக்கும் இடையே உள்ள உராய்வு அழுத்த வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றது. இந்த அழுவு வீழ்ச்சி, திரவத்தை விரையச் செய்கிறது. இந்த விரைவு வாயு அடைக்கும் கூடுதல் இடம் காரணமாக அழுத்த வீழ்ச்சி மேலும் விரைவாக அதிகரிக்கிறது.

கேப்பிலரி டீயூப் கையாளுதல் (Handling of capillary tube): கண்டன்சர்க்கும், எவாப்ரேட்டர் இடையே உள்ள தூரத்தை விட கேப்பிலரி டீயூப் நீளம் மிகவும் அதிகம் ஆகும். இந்த அதிக நீளம் சுருளாக சுருட்டப்பட்டிருக்கும். கேப்பிலரி டீயூப் நகங்காமல் (மடியாமல்) பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இவ்வாறு மடிவதை தவிர்க்க ஏதாவது உருளை வடித்தைப் பயன்படுத்தி அதன் மீது சுற்றலாம் (அ) தகரக் குவளை பயன்படுத்தப்படலாம்.

கேப்பிலரி டீயூப் நன்மைகள் (Advantage of capillary tube): கேப்பிலரி டீயூப் அளவீடு செய்யும் சாதனமாகப் பயன்படுத்தவதால் ஏற்படும் நன்மை அது செலவற்றதாகும். மேலும், இதில் இயங்கும் பாகங்கள் ஏதும் இல்லை. அமைப்புக்குள் பாயும் குளிர்ப்பதனூட்டியின் அளவுக்குப் பொருத்தமாக இதை மாற்ற முடியாது என்பதால் இதனுடைய பயன்பாடு நிலையான சுமை உள்ள இடங்களுக்கு மட்டும் வரம்பிடப்படுகிறது.

கேப்பிலரி டியூப் சீர்ப்படுத்தும் செயல்முறை (Servicing procedure of capillary tube): டிரையர் உலர்த்தியுடன் உள்ள பேப்பிலரி இணைப்புகளை பற்றீடு விடுவிப்பு (debraze) செய்யவும்.

சில நேரங்களில் கேப்பிலரி டீயூப் சுத்தம் செய்து பழுது நீக்கலாம், செயல்முறை பின்வருமாறு,

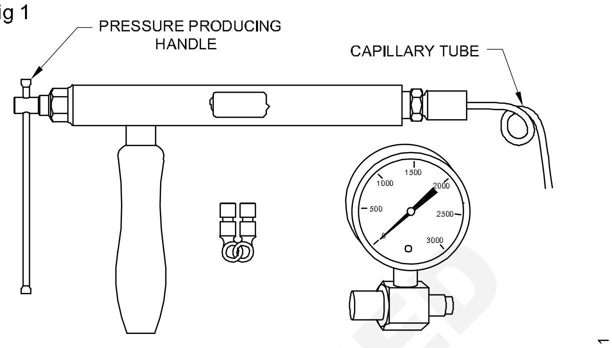
இரண்டு முனைகளிலும் கேப்பிலரி டீயூப் விடுவிக்கவும்.

கேப்பிலரி டியூப் சுத்திகரிப்பானில் புதிய குளிர்ப்பதனூட்டி எண்ணெயை (அ) R11 ஐ நிரப்பவும்.

கேப்பிலரி டீயூப் சுத்திகரிப்பானை குழாயின் வெளிப்புற முனையில் இணைக்கவும்.

அழுத்தம் கொடுக்கும் கைப்படியை சுழற்றி, அழுத்தத்தை அதிகரித்து Fig 1 ல் காட்டியவாறு மெழுகு (அ) அழுக்குகளை வெளியே தள்ளவும்.

Fig 1



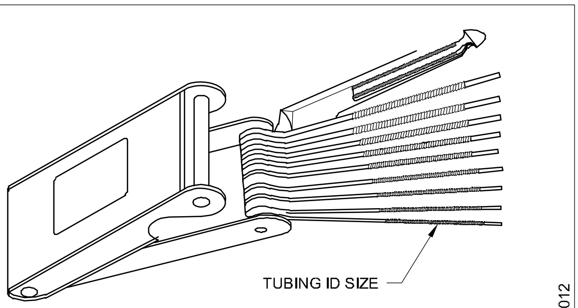
CAPILLARY TUBE CLEANER USED TO CLEAR OBSTRUCTIONS FROM CAPILLARY TUBE. IT HAS A CAPILLARY TUBE ADAPTOR FITTING. EITHER OIL OR R-11 IS USED AS PRESSURE FLUID.

கேப்பிலரி டீயூப் சுத்தப்படுத்தப்பட்டவுடன் அதனுள் R11 அல்லது அந்த அமைப்புக்கு செலுத்தக் கூடிய குளிர்ப்பதனூட்டியை செலுத்தி வெளியேற்றவும்.

புதிய டையரை உலர்த்தியை நிறுவி, சுத்திகரிக்கப்பட்ட கேப்பிலரி டீயூப் அதனுடன் பற்றீடு செய்யவும்.

அடைப்பு, மெழுகினால் ஏற்பட்டு இருந்தால், கம்பரஸ்ஸர் ஆயில் புதிய குளிர்ப்பதனூட்டி எண்ணெய் கொண்டு மாற்ற வேண்டும். உறைவிப்பு எதிர்ப்புப் பொருள்கள் எதையும் பயன்படுத்தக் கூடாது. (Fig 2)

Fig 2



CAPILLARY TUBE SIZING KIT.
GAUGE MEASURES THE ID OF THE CAPILLARY TUBE.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வறட்சியாக்கிகள் (வடிகட்டி உலர்த்தி) (Dehydrators (Filter drier))

நோக்கங்கள்: இப்பாட இறுதியில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- **வறட்சியாக்கியை (வடிகட்டி உலர்த்தி) எப்பொழுது மாற்றுவது**
- **வறட்சியாக்கியின் (வடிகட்டி உலர்த்தி) நோக்கங்கள்**
- **அது ஏன் வறட்சியாக்கி (வடிகட்டி உலர்த்தி) எனப்படுகிறது**
- **வறட்சியாக்கி (வடிகட்டி உலர்த்தி) என்னென்ன கொண்டுள்ளது?.**

வறட்சியாக்கியை (வடிகட்டி உலர்த்தி) எப்பொழுது மாற்றுவது? (When to replace a dehydrator (filter drier))

- வடிகட்டியில் அடைப்பு இருந்தால், மின்னோடி கம்பரஸ்ஸர் நிறுவும் போது (வடிகட்டி உலர்த்தி) வறட்சியாக்கி மாற்றப்பட்ட வேண்டும்.

வறட்சியாக்கியின் (வடிகட்டி உலர்த்தி) நோக்கம் (Purpose of dehydrator (Filter drier)): வறட்சியாக்கிகள் (வடிகட்டி உலர்த்தி) இரண்டு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முதல் நோக்கம், அமைப்பில் ஏதாவது துகள்கள் இருப்பின் அவைகளை வடிகட்டுகிறது.

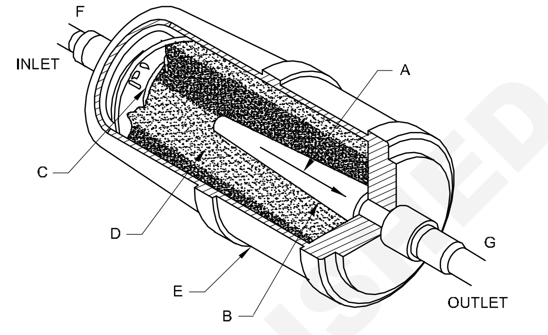
பொதுவாக, இத்துகள்கள், பற்றீடு செய்யப்பட்ட குழலின் உட்புறம் ஆகிசிகரணம் ஏற்படுவதால் உருவாகி, அமைப்பு செயல்படும் பொழுது உதிர்வதால் ஏற்படுகின்றன.

வறட்சியாக்கியின் (வடிகட்டி உலர்த்தி) இரண்டாவது நோக்கம் குளிர்ப்பதனூட்டியை உலர்விப்பதாகும். இதன் பொருள் திரவத்தை நீக்குவது என்பதல்ல. அமைப்பை செயல்படுத்தும் பொபது அதில் சரிவர நீக்கப்படாத தண்ணீரை உறிஞ்சி ஏற்றுக் கொள்வதாகும்.

வறட்சியாக்கி (வடிகட்டி உலர்த்தி) (Dehydrator (filter drier)): கேப்பிலரி டியூப் வழியாக செல்லும் திரவத்தின் திறப்பு பொதுவாக மிகச் சிறியதாக இருக்கும். ஆகவே எளிதாக அடைபட்டு விடுகிறது. இதனால் திரவப் பாய்வு தடைபடுகிறது. வடிகட்டி உலர்த்தியில் மின நுண்ணிய வடிகட்டி, சிறிய துகள்களையும், தூசுகளையும், சிக்கச் செய்யும் விதமாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வடிகட்டியை அடுத்து உலர்த்தி (deseccant) இருக்கும். இது பனிக்கட்டியாக உருவாகி நுண்புழைக் குழலை அடைக்கும் தண்ணீரை உறிஞ்சுக் கூடிய அதிகத் திறனைக் கொண்டிருக்கும்.

வறட்சியாக்கி (வடிகட்டி உலர்த்தி) கீழ்க்குறித்தவைகளைக் கொண்டுள்ளது. (Fig 1)

Fig 1



A - ARROW INDICATES FLOW DIRECTION
B - FILTER
C - COURSE MESH
D - DESECCANT SILICA GEL
E - DRIER - BODY (COPPER OR STEEL)
F - INLET - CONNECTION (REFRIGERANT)
G - OUTLET - CONNECTION (REFRIGERANT)

A - அம்புக்குறி - பாயும் திசையைக் குறிக்கிறது.

B - வடிகட்டி - துகள்கள், தூசுகள் ஆகியவற்றைப் பிடித்து வடிகட்டும்.

C - பெருந்துகள் வடிகட்டி - உலர்த்தியை நகர விடாது

D - உலர்த்தி (deseccant) - சிலிகா ஜெல் எனப் படும் உலர்த்தி

E - உலர்த்தியின் உடற்பகுதி - செம்பு (அ) எஃகால் செய்யப்பட்டு உட்பாகங்களைத் தாங்கியிருக்கும்.

F - உள்வழி இணைப்பு - விரிக்கப்பட்டது (அ) பற்றீடு செய்யப்பட்டது-குளிர்ப்பதனூட்டி

G - வெளிவழி இணைப்பு - விரிக்கப்பட்டது (அ) பற்றீடு செய்யப்பட்டது - குளிர்ப்பதனூட்டி.

ஃப்ரீயான் 12க்குத் தேவையான வடிகட்டி உலர்த்தியைப் போல், ஃப்ரீயான் 22க்கான வடிகட்டி உலர்த்தி மூன்று முதல் ஐந்து மடங்கு வரை பெரியதாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கசிவை சோதிக்கும் முறைகள் (Leak testing methods)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நைட்ரஜன் கசிவு சோதனை பற்றி விளக்குதல்**
- **ரெப்ரிஜிரண்ட் (Refrigerant) கசிவு சோதனை பற்றி விளக்குதல்**
- **கருவிகளை கொண்டு கசிவுகளைச் சோதிக்கும் முறைகளைப் பட்டியலிடுதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (refrigerator) களிலும், ஏர் கண்டிஸ்னர் (air-conditioner) களிலும் கசிவுகளைச் சோதிக்கும் முறை இரண்டு வழிகளில் செய்யப்படுகிறது.

1 நைட்ரஜன் கசிவு சோதனை (Nitrogen leak testing)

2 ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) கசிவு சோதனை செய்தல் (Refrigerant leak testing)

நைட்ரஜன் கசிவு சோதனை (Nitrogen leak testing)

இந்த சோதனை முறை, ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் (refrigerant charge) செய்வதற்க்கு முன்னதாக சிஸ்டத்தை (system) தயார்படுத்தும் பொழுது அல்லது மறு தயார் நிலைப்படுத்தும் பொழுது மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

இந்த முறையில் சோதனை செய்ய, உலர்ந்த நைட்ரஜன் உருளை (cylinder) தொகுதி மற்றும் சோப்புக் கரைசல் திரவம் ஆகியவை பப்பூல் டெஸ்ட் (bubble test) தேவைப்படுகின்றன.

மாற்றாக 100 விழுக்காடு (100%) ட்ரை கண்டிசன் (dry condition) உள்ள காற்றையும் நைட்ரஜனுக்கும் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) கசிவு சோதனை செய்தல் (Refrigerant leak testing)

சிஸ்டத்தில் (system) வாயு (refrigerant gas) குறைவு அல்லது போதுமான குளிர்விப்பு இன்மை போன்ற குறைபாடுகள் உள்ள போது இந்த சோதனை முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) வகையை பொருத்து இந்த முறையைக் கையாள சில கருவிகள் தேவைப்படுகின்றன.

குறிப்பிட்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) களுக்கு பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய முறைகள் கீழே அவைகளின் திறனின் அடிப்படையில் வரிசைப்படி தரப்பட்டுள்ளன.

கசிவு சோதனைக் கருவிகள் (Leak testing instruments)

1 சல்பர் கேண்டில் (Sulphur candles): இது அம்மோனிய ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கேஸ் (refrigerant gas) சிஸ்டத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அம்மோனிய ஆவி கலந்துள்ள காற்றுடன் இதை ஈடுபடுத்துவதன் மூலம் இது அம்மோனியம் குளோரைடு எனும் வெண்மை நிறப் புகையை அல்லது அம்மோனியம் சல்பைடை வெளிவிடுகிறது.

இந்த முறையில் உள்ள குறைபாடு என்னவெனில் கசிவு இருக்கும் இடத்தை இச்சோதனை மூலம் துல்லியமாக குறிப்பிட்டுக் கூற முடியாது.

2 லிட்மஸ் தாள் (பாசி சாயத்தாள்) (Litmus paper): இதுவும் அம்மோனியாவுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடியதாகும். இதை அம்மோனியா ஆவி மீது படும் படி செய்யப்படும் பொழுது ஈரமான சிகப்பு லிட்மஸ் தாள் நீல நிறமாக மாறிவிடும்.

இந்த சோதனை முறையில் உள்ள குறைபாடு, இதை எந்த ஒரு ஹலோஜன் (halogen) குடும்ப ரெஃப்ரிஜிரண்டுகளுக்கும் பயன்படுத்த முடியாது.

3 பப்பிள் டெஸ்ட் (Bubble test): டீயூப் (tube) மற்றும் டீயூப் பொருத்து (tube fitting) சாதனங்களின் மேற்ப்பரப்புகளின் மீது இச்சோதனை அதிகமாகப் பயன்படுத்தப் படுகிறது. சோப்புத் தண்ணீர் (சோப்பும் தண்ணீரும் கலந்தது) கசிவு இருக்கும் இடங்களை அவ்விடங்களில் வெளியேறும் வாயு/ஆவி/காற்று (gas/vapour/air) ஏற்படுத்தும் பப்பிளஸ் (bubbles) மூலமாகக் காட்டிவிடும்.

இந்த சோதனை முறையில் உள்ள குறைபாடாவது சிஸ்டம் (system) த்தின் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தை விட (1.01325 bar) அதிகமாக இருக்க வேண்டும். சோதனைக் கரைசலை குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலைக்குப் பயன்படுத்தும் பொழுது, கேப்பிலரி டீயூப் (Capillary tube) களுக்கு அதிக பாதிப்பு ஏற்படும். காரணம் சோதிக்கப்படும் கரைசல் அமைப்பின்குள் இழுக்கப்பட்டு விடும்.

4 ஹாலைடு டெஸ்ட் லாம்ப்/ஹாலைடு டார்ச்சு (Halide test lamp/Halide torch): ஃப்ளோரோ கார்பன் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (flora carbon refrigerant) ன் கசிவைக் கண்டுபிடிக்க,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புரோபைன், பியூடேன் அல்லது மரத் தைலம் கலந்த சாராயம் போன்ற எரிபொருள்களை எரிபொருள் தொட்டியில் நிரப்பி பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஃபியூயல் டேங்க் (fuel tank) அழுத்தப்பட்ட எரிபொருளை (fuel) சீரான கட்டுப்படுத்த அழுத்ததில் தாரையாக ஒரு எரி விளக்கிற்கு (பர்னர் - burner) அனுப்படுகிறது. விளக்கு பற்றவக்கப் பட்டவுடன் எரி விளக்கின் தீ காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்கிறது. காற்று ஒரு டியூப் (tube) வழியாக இழுக்கப்படுகிறது. இந்த டியூப் சென்ஸிங் ப்ரோப் (sensing probe) ஆக செயல்படுகிறது. இந்த சென்ஸிங் ப்ரோப் டியூப் (sensing probe tube) மெதுவாக இணைப்புகள் அல்லது பரப்புகள் மீது சோதிக்கப்பட வேண்டிய இடங்களில் நகர்த்தப்படுகிறது. டியூப் (tube) னுள் ஏதாவது ப்ளோரோ கார்பன் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (Flora carbon refrigerant) இழுக்கப்பட்டால், விளக்கின் தீ நிறம் பச்சையாக அல்லது நீளமாக எரிவிளக்கின் எரி உறுப்புக்குள் செல்லும் வாயுவின் அளவிற்குத் தகுந்தவாறு மாறும்.

5 **மின்னனு கசிவு அறியுங்கருவி (Electronic leak detectors):** இது மிகவும் சென்சிவிட்டி டைப் (Sensitive type) கொண்டதாகும். இது மின்கலத்தால் (battery) இயக்கப்படுகிறது. ரெஃபிரிஜிரண்ட் (refrigerant) ன் கசிவு ஒரு டியூப் (tube) அல்லது ப்ரோப் (probe) மூலமாக இழுக்கப்படும், காற்றில் படும்படி உள்ள ஒரு எலமண்ட் (element) ன் பிளக் (plug) மூலம் உணரப்படுகிறது. அதனுடைய அழுத்தம் பளிச்சிடும் விளக்கு மூலமும் புஸ் எனும் சப்தத்தின் மூலம் அல்லது மீட்டர் ரீடிங் (meter reading) மூலம் அறியப்படும் எலமண்ட் (element) மீது அதிக ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (refrigerant) பாயப் பாய ஒவ்வொன்றின் வேகமும் திணிவும் (intensity) அதிகரிக்கும்.

ஹாலைடு டார்ச் (Halide torch) ம், மின்னனு கசிவு காட்டும் கருவி (electronic leak detectors) யூரிதின் இன்சுலேஷன் (Urethane insualtion) சுற்றிப் பயன்படுத்துவது கடினம். யூரிதின் (urethane), ரெஃப்ரிஜிரண்ட்யை விரிவிப்பதாகப் (expander) பயன்படுத்துவதால், இவ்வாறான கண்டுபிடிப்புக் கருவி எப்பொழுதும் கசிவு அடையாளத்தைக் காட்டிக் கொண்டியிருக்கும். இவ்வாறான நிலைகளில் சோப்புக் குமிழி சோதனை (bubble test) சிறந்ததாக இருக்கும்.

சோதனை அழுத்தம் (Test pressure)

கசிவு சோதனை செயல்முறை வெற்றிகரமாக அமைய சோதனை அழுத்த வரம்பு (Test pressure limit) மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

சாதாரணமாக சோதனை அழுத்தம் என்பது சிஸ்டத்தின் (system) அல்லது சாதனத்தின் (appliance) வெளியேற்றும் அழுத்தமாக (discharge pressure) இருக்கும். கண்டன்ஸிங் (condensing) வெப்பநிலைக்குத் தக்கவாறு வெளியேற்றும் அழுத்தம் மாறுபடும். இதே போன்று கண்டன்ஸிங் (condensing) வெப்பநிலை கண்டன்ஸிங் ஊடகத்தைப் (medium) ம் பொருத்து (காற்று, தண்ணீர் (அ) இரண்டும்) மாறுபடும்.

காற்றுக் குளிர்விப்பு (air cooled) சிஸ்டத்திற்கு தயாரிப்பாளர்களால் (manufacturers) பரிந்துரைக்கப்படும். கண்டன்ஸிங் (condensing) வெப்பநிலை அதிகபட்சமாக 55ºC ஆகும். கண்டன்ஸிங் அழுத்தம் (condensing pressure) R12 ரெஃப்ரிஜிரண்டுகளுக்கு 55ºC வெப்பநிலையில் 12.9 கி.கி/செ.மீ^{2} அளவு (180 psig) R22 க்கு 21.55 கி.கி/செ.மீ^{2} (300 psig) அளவு ஆகவும் இருக்கும்.

குளிர்ப்பதனூட்டியில் மறைநிலை அமைப்பை வெற்றிடமாக்குதல் (Vacuumizing in hermetic system in refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வெற்றிட வேக்யூம் முறைகளை விவரித்தல்**
- **வெற்றிட வேக்யூம் நிலையைக் level குறிப்பிட்டுக் கூறுதல்**
- **வேக்யூம் பம்ப்களை மதிப்பீடு செய்தல்**
- **வெற்றிடமாக்கும் கருவியின் உதிரி பாகங்களைப் பட்டியலிடுதல்.**

வெற்றிடம் வேக்யூமின் தேவை (Need of vacuum)

வெற்றகம் வேக்யூம் என்பதும் ஒரு அழுத்தமாகும். ஆனால் இது வளிமண்டல அழுத்தத்தை விட (1.03125 பார்) குறைவாக இருக்கும்.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னர்களில் பயன்படுத்தப்படும் வெற்றகமாக்கும் வேக்யூம் செயல்முறையில், அமைப்பில் இருந்து காற்று ஈரம், உறைவிக்க இயலாத வாயுக்கள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆகியவைகளை நீக்கி சுத்தமான ரெஃப்ரிஜிரன்ட்டை சார்ஜிங் செய்ய வழிவகுப்பதாகும்.

ஆகவே, வெற்றிடமாக்கும் வேக்யூமாக்கும் செயல்முறையின் போது சரியான கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். காரணம், இதுவும் அமைப்பைத் தயார்படுத்தும் ஒரு செயல்முறையாகும். அவ்வப்பொழுது பல அமைப்பு சாதனங்கள் பழுதடைந்து விடுகின்றன. அமைப்பினை சரிவர தயார்படுத்தாததே இந்த பழுதுகளுக்கான முக்கிய காரணம் ஆகும்.

வெற்றிடத்தை வேக்யூமைஸிங் செய்யும் முறைகள் (Vacuumising methods):

வெற்றக மாக்கலை மூன்று வழிகளில் செய்யலாம். அவை பின்வருமாறு,

1 குறைந்த அழுத்தப் பக்கம் மூலமாக (Via lowside)

2 அதிக அழுத்தப் பக்கம் மூலமாக (Via highside)

3 குறைந்த மற்றும் அதிகம் ஆகிய இரு பக்கங்களின் மூலமாக (both low and high side via)

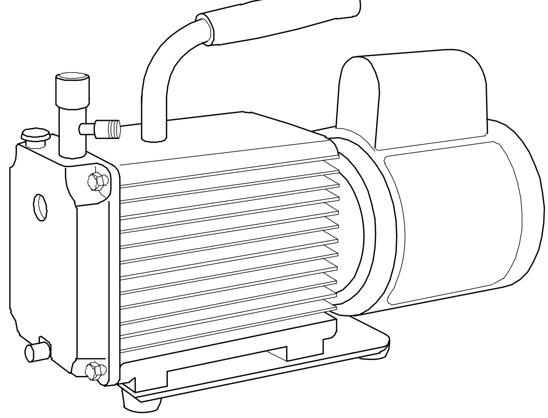
மேற்குறிப்பிட்ட மூன்று முறைகளும் ஒப்புதலளிக்கப்பட்ட முறைகளாகும் அமைப்பின் வகைகளைப் பொருத்து சீல்டு ஏர்கூல்டு குளிர்விப்பு ஒப்பன் வகை ஏர்கூல்டு முதலியன ஒவ்வொரு முறையும் பயன்படுத்தப்படும். சாதாரணமாக ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்கள் வின்டோ ஏர்கண்டிஷன்களில் கம்பிரஸ்ஸரின் செயல்முறை/சார்ஜிங் டியூப் மூலமாக குறைந்த அழுத்தப் பக்கம் மூலம் வெற்றகமாக்கல் வேக்யூம் பெறப்படுகிறது. ஸ்பிளிட் ஏற்கண்டிஷ்ன்களில் வெற்றகமாக்கல், குறைந்த மற்றும் அதிக அழுத்தம் ஆகிய இரண்டு பக்கங்களிலும் திரவ மற்றும் சக்ஷ்ன்லைன் மூலமாக செய்யப்படும்.

இதே போன்று செமி சீல்டு மற்றும் ஒப்பன் வகை யுனிட்களில் வெற்றமாக்கல் அமைப்பு கம்பிரஸ்சர் மூலமாகவே, சர்வீஸ் வால்வுகளை சரிவர அமைத்து சக்ஷன் சர்வீஸ் வால்வு பேக் ஷீட் (Back seat) கொண்டு மற்றும் வெளியேற்றப் டிஸ்சார்ஜ் சர்வீஸ் வால்வு முன் ஹீட் கொண்டு கேஜ் வழி வளிமண்டலத்திற்கு திறந்துள்ள நிலையில்) பெறலாம். ஆனால் இந்த முறை (அமைப்பின் அதே கம்பரஸ்ஸர் மூலம் வெற்றிடமாக்குதலை பெறுதல் கம்பரஸ்ஸர் தயாரிப்பாளர்களால் அங்கீகரிக்கப்படவில்லை. தொழில் நுட்ப ரீதியாகவும் ஏற்கப்படவில்லை. இந்த வழிமுறை மூலம் போதுமான வெற்றிடமாக்குதல் நிலை பெறப்பட முடியாது என்பதால் வேக்யூம்யில் பயன்படுத்தி இவ்வகை அமைப்புகளில் (செமிஷீல்டு/ஒபன் வகை) வெற்றிடமாக்குதல் பெறலாம். இம்முறையிலான வெற்றிடத்தை (வேக்யூம்) சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்ஸசார்ஜ் பக்கங்கள் இரண்டிலும் கம்பரஸ்ஸரின் சரிவீஸ் வால்வு மூலம் பெறலாம்.

ஒவ்வொரு வெற்றிடமாக்கும் முறையும் அவைகளுக்குரிய நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும் (அளவைப் பொருத்து/அமைப்பின் திறத்தைப் பொருத்து மற்றும் பம்பின் பயனுறு திறனைப் பொருத்து) ஆனால் அது குறைந்தது 3 மணி நேரமாக இருக்கும். தொழில் நுட்ப ரீதியாக குறைந்த மற்றும் அதிக அழுத்த பக்கங்கள் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளன. காரணம் சரியான வெற்றிடத்தை பெற இம்முறை, மற்ற முறைகளை ஒப்பிடும்போது குறைந்த நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்.

வெற்றிட நிலை (வேக்யூம் நிலை) (vacuum level): வேக்யூம் அளக்க அளவிகோல் வேக்யூம் நிலை உள்ளது. சாதாரணமாக இது மைக்ரான் (அ) மெர்க்குரியின் (Hg) அங்குல அளவாக இருக்கும். பரிந்துரைக்கப்பட்ட வெற்றிட அளவு 150 மைக்ரான்/30 இன்சஸ் ஆப் மெர்க்குரி ஆக இருக்கும். எந்த ஒரு அமைப்பையும் வேக்யூம் செய்ய இந்த நிலையை அது அடைய வேண்டும். அப்பொழுது தான் இந்த செயல்முறை முழுமையடையும். இது, முழுமையான வெற்றகமாககல் (perfect vacuumising) எனப்படும்.

Fig 1



TWO STAGE DIRECT DRIVE VACCUM PUMP

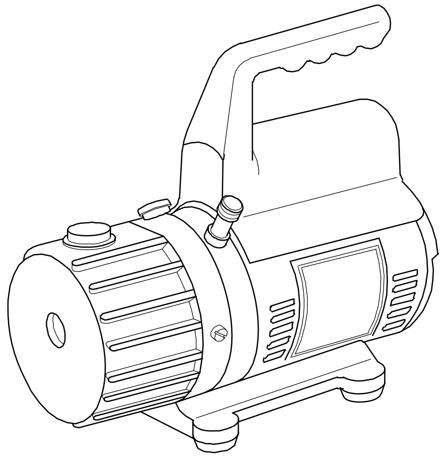
MRN165611

வேக்யூம் பம்ப்கள் (Vacuum pumps): வேக்யூம் பம்ப்கள் மின்சார-பொறியியல் சாதனமாகும். இவை அமைப்பில் வேக்யூம்மை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன. இவை இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை பம்ப் மற்றும் மோட்டார் ஆகும். பம்ப் மோட்டார் மூலம் வீ-பெல்ட் மற்றும் புல்லி (pully) (அ) நேரடியாக இணைக்கப்பட்டு இயக்கப்படுகிறது. (Fig 3) வேக்யூம்கள் இரண்டு முக்கிய வீதங்களைப்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெற்றுள்ளன. c.f.m (ஒரு நிமிடத்துக்கு கன அடி) திறன் மற்றும் வெற்றக ஆழத்தின் மைக்ரான்கள் c.f.m. (அ) நிமிடத்துக்கு கன அடி (அல்லது மெட்ரிக் முறையில் நிமிடத்துக்கு கன மீட்டர்) (c.m.m.) என்பது பரும அளவு இடப்பெயர்ச்சியைக் குறிப்பிடுகின்றது. பம்ப் எந்தவித அழுத்த வேறுபாடுக்கு இடையே ஏற்றாத பொழுது, அது எவ்வளவு வேகத்தில் காற்றை நகர்த்த முடியும் என்பதை இது குறிக்கிறது. வேக்யூம் மைக்ரான் என்பது பம்ப் எவ்வளவு ஆழத்திற்கு வேக்யூம் ஏற்படுத்த முடியும் என்பதைக் குறிக்கிறது. பம்ப் மூடிய கொள்கலத்தில் சக்ஷன் செய்ய கூடியமாக இருக்கக் கூடாது.

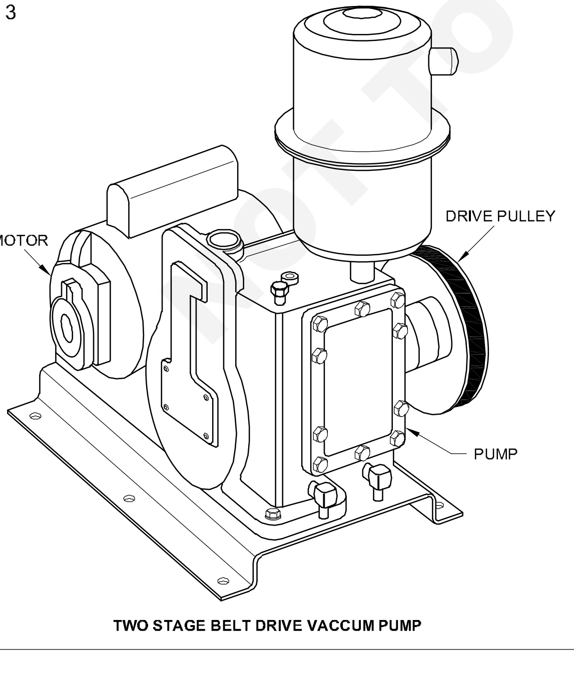
Fig 2



SINGLE STAGE DIRECT DRIVE VACCUM PUMP

வேக்யூம் பம்ப்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று பிரிவுகளாகக் கிடைக்கின்றன. இது கீழ்க்குறித்தவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 3



TWO STAGE BELT DRIVE VACCUM PUMP

வேக்யூம் பம்ப் (Vacuum pump) நேரிடை இயக்கம் (Direct drives) வீ-பெல்ட் (V-belt) இயக்கம் சிங்கிள் ஸ்டேஜ் (single stage) , டபுள் ஸ்டேஜ் (Double stage).

மூன்று ஸ்டேஜ்/இரண்டு ஸ்டேஜ் 200 மைக்ரான் நிலை வரையில் சிங்கிள் ஸ்டேஜ் பம்ப் வெற்றகத்தை உருவாக்கக் கூடியவை. இவை எல்லா ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் மற்றும் சாதனங்களின் பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. டபுல் ஸ்டேஜ் பம்பு (Double stage pump) அமைப்பிலிருந்து வேக்யூம்மை இழுக்கிறது. இந்த பம்ப்யின் வெளியேற்றம் இரண்டாவது நிலையின் சக்ஷன் பக்கத்திற்கு உட்புறமாக வழியைப் பெறுகிறது. இதே போன்று மூன்று நிலை பம்ப்களில் இரண்டாவது நிலையின் வெளியேற்றம் மூன்றாவது நிலையின் சக்ஷனாக இருக்கும். இந்த வகை ஏற்பாட்டின் மூலம் 10 மைக்ரான் வரையிலான வேக்யூம்மை எட்ட முடியும். டபுள் ஸ்டேஜ் வேக்யூம் பம்ப்கள், காற்று மற்றும் ஈரம் ஆகியவைகளை நீக்க வேண்டிய முக்கியமான குறைந்த வெப்பநிலைப் பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அதிகப் பாய்வு (flow) கொண்ட பம்ப்கள், நேரத்தை சேமிப்பதற்காக உருவில் பெரிய அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நேரடி இயக்க (டைரக்ட்டிரைவ்) சிங்கிள் ஸ்டேஜ், ஸ்டேஜ்/ டபுள் ஸ்டேஜ் பம்ப்கள் அடக்கமாக இருப்பதோடு குறைந்த செலவில் எடுத்துச் செல்லவும் முடியும். வீ-பெல்ட் இயக்க பம்ப்கள் மிகவும் எடை கூடுதலானவை மற்றும் பரும அளவில் பெரியவை. நேரடி இயக்க வகைகளை விட இவைகளின் செலவு குறைவாக இருக்கும்.

துணை உறுப்புகள் (Accessories): செயல்முறையின் போதும், பிறகும் வேக்யூம் நிலையை அறிய துணை உறுப்புகள் மிகவும் உதவியாக இருக்கின்றன. துணை உறுப்புகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

1 வெற்றக மானி - வேக்யூம் கேஜ் (Vacuum gauge)

2 மைக்ரான் கேஜ் (Micron gauge)

3 நான் ரிட்டன் வால்வு (NRV) (Non Return Value)

ஒரு அலகு வேக்யூம்மை உருவாக்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது வேக்யூம் நிலையை அறிவதற்குப் பயன்படுவது வேக்யூம் கேஜ் இதன் கட்டுமான அமைப்பு 'போர்டன் குழல்' வகையைப் போன்று இருக்கும். இது டயல் விட்ட பல்வேறு அளவுகளில் (முகப்பு) கிடைக்கும். இந்த வேக்யூம் கேஜ் சில வேக்யூம் பம்ப்களிலேயே

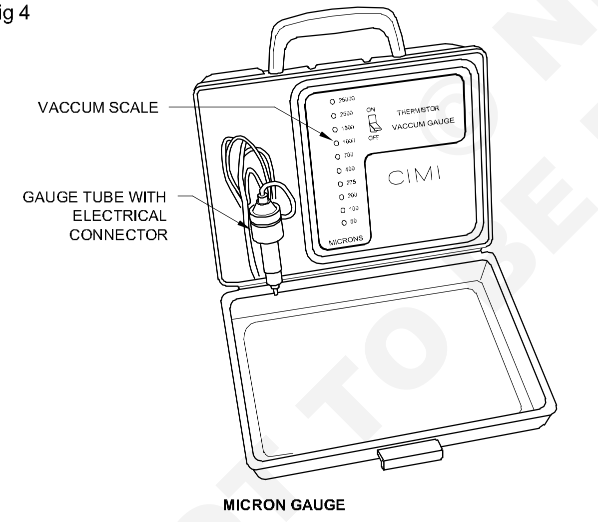
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சார்ஜிங் ஸ்டேஷன் (Charging stations) அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மைக்ரான் கேஜ் என்பது மிகவும் நவீன கருவியாகும் இதைக் கொண்டு, ஒரு அமைப்பு சரிவர வெற்றகமாக்கப்பட்டுள்ளதா என்றும், வாயு சார்ஜ் செய்வதற்குத் தயார் படுத்தப்பட்டுள்ளதா என்றும் தீர்மானிக்கலாம். (Fig 4) இதன் அளவுகோல் 50 மைக்ரான் அளவிலிருந்து 20,000 மைக்ரானுக்கும் அதிகமாக இருக்கும். மைக்ரான் கேஜ் மேன்போல்டு கேஜ் அளவை 29 இஞ்சஸ் ஆப் Hg யிலிருந்து 30 இஞ்சஸ் ஆப் Hg வரை எடுத்துக் கொண்டு அதை முழு அளவுகோலுக்கு விரிக்கிறது. (Expends)

இந்த மைக்ரான் கேஜ் கொண்டு வேக்யூம் நீக்க செயல்முறை முடிந்த பிறகு ஏதாவது வேக்யூம் இழப்பு ஏற்பட்டுள்ளதா என அறியலாம். இது, கசிவு ஏதாவது உள்ளதா என்றும் அமைப்பில் ஈரம் ஏதாவது கொதித்துக் கொண்டு அல்லது ஆவியை உருவக்கிக் கொண்டு உள்ளதா என்றும் காட்டும். மைக்ரான் கேஜ் மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இது தெர்மோ கப்புள் (thermo couple) என்னும் தத்துவத்தின் கீழ் செயல்படுகிறது.

Fig 4

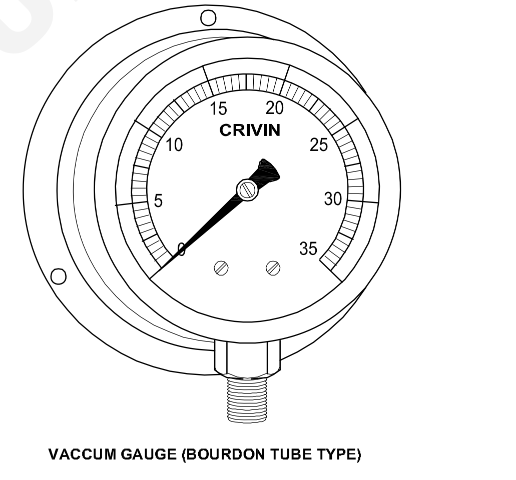


MICRON GAUGE

ஸ்டாப் வால்வு (stop valve) அல்லது நான் ரிட்டன் வால்வு (NRV) திரவப் பாய்வை (Liquid flow) ஒரு திசையில் மட்டும் அனுமதிக்கும். இது ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னர்கள் அமைப்புகளின் பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முக்கியமாக மல்டிப்புள் எவாப்ரேட்டர்/ஹீட்டிங் இன்ஸ்டாலேஷன்களில் (Installations) பயன்படுத்தப் படுகின்றது. வேக்யூம் செயலாக்கத்தின் போது தடை ஏதும் ஏற்பட்டால் (மின்சார நிறுத்தம்) (Power failure) அப்போது காற்று/ஈரம் ஆகியவை உட்புகாமல் இருக்க இது வேக்யூம் பம்ப்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இது, வால்வினுள் அமைக்கப்பட்டுள்ள அல்நிக்கோ நிலை (Alnico magnet) காந்தத்தின் மூலம் செயல்படுகிறது. சிலவகை வேக்யூம் பம்ப்கள் (வீ-பெல்ட் டிரைவ்) இவ்வகை வால்வுகளை அமையப் பெற்று இருக்கும். எல்லா நான் ரிட்டன் வால்வுகளின் உடற்பாகம் மீதும் அவைகளினுடைய பாய்வு திசையைக் குறிப்பதற்காக அடையாளக் குறியைக் கொண்டிருக்கும்.

Fig 5



VACCUM GAUGE (BOURDON TUBE TYPE)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜிங் முறை மற்றும் சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜ் அழுத்தங்களை அமைத்தல் (Refrigerant charging methods and suction , discharge pressure in variable applications)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் கேஸ் சார்ஜ் செய்யும் பல்வேறு முறைகளைக் கூறுதல்**
- **சார்ஜிங் செய்வதற்கு முன்பு கவனிக்க வேண்டியவைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டல் கேஸ் ஏற்றம் செய்யும் துணைக் கருவிகளை விவரித்தல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்/ஏர்கண்டிஷன் சாதனங்கள்/அமைப்புகள் ஆகியவைகளின் இயக்க ஆழுத்தங்களை போசைடு ஹேண்டு (உயர்ந்த & தாழ்ந்த) (High side & Low side) குறிப்பிட்டுக் கூறுதல்.**

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்தல் (Refrigerant charging): பொதுவாக ஒவ்வொரு ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்/ஏர்கண்டிஷன் அமைப்பு/ பயன்பாட்டு சாதனம் ஆகியவை வழங்கப்படும் பொழுதும் செயற்படுத்தும் பொழுதும் (பெரிய அளவிலான அமைப்புகள்) சரிவர ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்யப்படுகின்றன. முக்கியமான சீர்ப்படுத்துதல் என்பது ரெஃப்ரிஜிரண்ட் காரணமாக ஏற்படும் பிரச்சனைகளுக்கு வேக்யூம் ஏற்படுத்துதலும் சார்ஜ் செய்தலும் ஆகும். ஆகவே ஒரு அமைப்பை கேஸ் சார்ஜ் செய்யும் பொழுது/செயற்படுத்தும் பொழுது, முழு கவனம் எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும். ஒரு அமைப்பின்/சாதனத்தில் செயல்திறன் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் விளைவு) இவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே இருக்கும்.

பயன்பாட்டு சாதனங்களுக்குக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்தல் விரைவாக நடைபெற திரவ நிலையில் லோ சைடு (low side) மூலமாக (கம்ப்ரஸ்ஸர் பிராஸஸ் டியுப்) செய்தல் என்பது நடைமுறையில் உள்ள வழக்கமாகும். ஆனால் இந்த முறையை செயல்படுத்த தொழில் நுட்ப பணியாளர் நல்ல திறமையும் கூர்ந்து கவனிக்கும் ஆற்றலும் கொண்டவராக இருக்க வேண்டும். காரணம், இம்முறையில் திரவக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அமைப்பிற்குள் செலுத்த, குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் நிதானமாக, படிப்படியாக சார்ஜ் செய்யும் வால்வுகளை திறந்தும், மூடியும் செயல்பட வேண்டியுள்ளது. சில சூழ்நிலைகளில் திரவ ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அமைப்பிற்குள் கம்பிரஸ்ஸர் பிராஸஸ் டியுப் (Compressor process tube) மூலமாக தொடர்ந்து செலுத்தப்படுமானால் அது கம்பிரஸ்ஸரை செயற்படாமல் செய்துவிடலாம் அல்லது ஏதாவது பொறியியல் சேதத்தை, வேதியல் வினை விளைவிக்கலாம்.

ரெஃப்ரிஜிரண்டை சார்ஜ் செய்யும் முறைகள் (Methods of refrigerant charging):

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் சார்ஜயை அமைப்பின் லோ சைடு (அ) ஹை சைடு மூலமாகச் செய்யலாம். சாதாரணமாக பெரும்பான்மையான ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னர் சாதனங்களான ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் வாட்டர், கூலர், பாட்டில் கூலர் டீப் பிரீஸர், வின்டோ/ ஸ்பினிட் ஏர்கண்டிஷ்னர்கள் ஆகியவை லோ சைடு மூலம் மட்டும் ஏற்றம் செய்யப்படும். (கம்பிரஸ்ஸர் சக்ஷன் மூலமாக ஆவிநிலையில்) சில நிகழ்வுகளில் (குறிப்பாக பெரிய திறன் கொண்ட அமைப்புகளான கோல்டு ஸ்டோரேஜ், பனிக்கட்டித் தயாரிப்பு ஆலைகள் சில்லிங் பிளாண்ட் அமைப்புகள் 100TR சுமை மற்றும் மேலாக) அதிக அளவிலான ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சேர்க்கப்பட வேண்டியுள்ளது. இதற்காக ரெஃப்ரிஜிரண்டை திரவ நிலையில் லோ சைடில் ஏற்றுவதற்குப் பதில் ஹை சைடில் ஏற்றுதல் நன்மை பயப்பதாக இருக்கும். காரணம் எந்த ஒரு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அடர்த்தியும் (கிகி/மீ^{3}) திரவ நிலையிலும் ஆவி நிலையிலும் வேறுபட்டதாக இருக்கும். கீழே உள்ள அட்டவணை 1ல் ஏற்றம் செய்யும் செயல்முறை விளக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1: குளிரூட்டி ஏற்றம் செய்யும் முறை

அமைப்பின் தன்மை	ஏற்றம் செய்யப்படும் இடம்		உருவநிலை-பிஸிகல் ஸ்டேட் (physical state)	
	ஹை சைடு திரவ வழி	லோ சைடு சக்ஷன் வழி	திரவம் அதிக அடர்த்தி	ஆவி குறைந்த அடர்த்தி
வீட்டு/வணிக சாதனங்கள்		√		√
நடுநிலை/பெரிய அளவிலான அமைப்புகள்	√		√	

சார்ஜிங் துணை பாகங்கள் (Charging accessories): ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்யும் சாதனம், வேக்யூம் செய்ய பயன்படும். அதே சாதனத்தை அநேகமாக ஒன்று போல் இருக்கும். ஒரே வித்தியாசம் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டராகும். ஒரு சிஸ்டம் சார்ஜ் செய்யும் பொழுது, சார்ஜிங் செய்ய வேண்டிய ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அளவு தேவையான (வடிவமைக்கப்பட்ட) சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜ் அழுத்தங்களைப் பராமரிக்கக் கூடியதாகவும் கம்பிரஸ்ஸர் திரவப் பின் ஏற்படுத்தக் கூடாததாகவும், கம்பிரஸ்ஸர் சக்ஷ்னின் மிகை வெப்பம் தேவைக்கதிகமாக இல்லாமலும் இருக்கும்படி தேர்ந்தெடுக்கப்பட முக்கியக் கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். எந்த வித உபகரணத்தின் உதவியும் இன்றே சார்ஜ் செய்தல் என்பது உயர்தரமான தொழிற்திறனும் தீர்மானிக்கும் திறனும் தேவைப்படும் செயலாகும். இந்த முறையில், சக்ஷன் மற்றும்

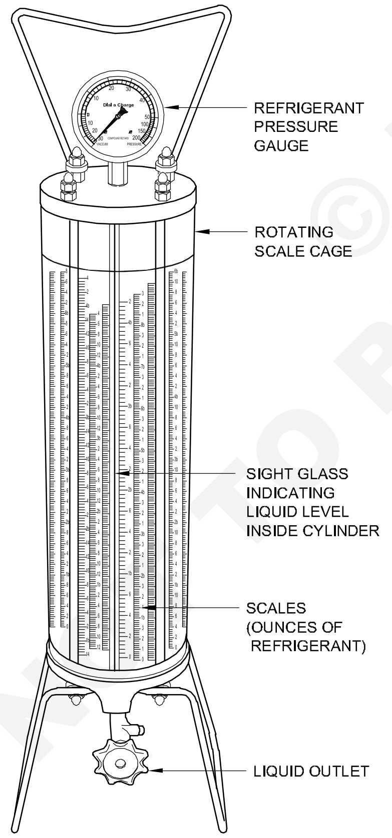
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

டிஸ்சார்ஜ் அழுத்தங்கள் ஏற்றப்படும் அளவைக் குறிக்கும் குறிப்பீடுகளாகக் கொள்ளப் படுகின்றன.

சார்ஜிங் சிலிண்டர் (Charging cylinder)

சார்ஜிங் சிலிண்டர் (Fig 1) என்பது அளவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ள ரெஃப்ரிஜிரண்ட் ஸ்டோரேஜ் டேங்க் தவிர வேறில்லை. சிலவற்றில் எலக்ட்டிரிக் ஹீட்டர் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இது உள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ள ரெஃப்ரிஜிரண்ட்க்கு வெப்பத்தையும், அழுத்தத்தையும் கூட்டுவதற்கு உதவுகிறது. சிலிண்டரின் பக்கவாட்டில் குறிக்கப்பட்டுள்ள அளவுக் குறியீடுகள் சிலிண்டருக்குள் இருக்கும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அளவைக் குறிப்பிடுகிறது. பல்வேறு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களுக்கு பலவித அளவுகோல்கள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டருக்குள் இருக்கும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அழுத்தத்திற்கு ஏற்ப ஒவ்வொரு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்ருக்கும் அளவுகோல்கள் இருக்கும். இது அதன் எடையை அறிய உதவும்.

Fig 1



CHARGING CYLINDER

சார்ஜ் செய்யும் சிலிண்டரிலிருந்து ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் சார்ஜ் செய்ய தயார் செய்யும் பொழுது சிலிண்டரின் வெளிப்புறம் உள்ள பேரல் (barrel) சுழற்றப்பட்டு சிலிண்டரின் திரவ மட்ட கோல் அளவிற்கு அதிலுள்ள சம்பந்தப்பட்ட அளவுகோல் நேராக வரும்படி செய்யப்படுகிறது. ஆரம்ப திரவ அளவு முதலில் குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. பிறகு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் ஆவிநிலையில் (மேற்புற வால்வு மூலம்) அல்லது திரவநிலையில் (அடிப்புற வால்வு மூலம்) செலுத்தப்படுகிறது. சார்ஜ் செய்யும் செயல்முறை முடிந்தவுடன் செலுத்தும் வால்வை மூடிவிட்டு சிலிண்டரின் மீது உள்ள ரெஃப்ரிஜிரன்ட்டின் அளவை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். கடைசியில் எடுக்கப்பட்ட அளவினை முதலில் எடுக்கப்பட்ட அளவிலிருந்து கழிப்பதன் மூலம் சார்ஜ் செய்யப்பட்ட ரெஃப்ரிஜிரன்ட்டின் மொத்த அளவை (அவுன்ஸ்/கிகி) கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம்.

சார்ஜ் செய்யும் சிலிண்டர் காலாவதியாகி விட்டால் அதை ஸ்டோரேஜ் சிலிண்டரிலிருந்து நிரப்பிக் கொள்ளலாம்.

சார்ஜிங் செய்யும் தளம் (Charing board)

சார்ஜிங் செய்யும் பலகை/மென்பலகை என்பது சார்ஜிங் வேக்யூம் செய்ய/சார்ஜிங் செய்யும் செயல்முறைக்குத் தேவையான சாதனங்களையும் /கருவிகளையும் தயார் நிலையில் ஒன்றுசேர்த்து அமைக்கப்பட்ட அமைப்பாகும். இந்த அமைப்பிற்குள் வேக்யூம் செய்யும் பம்ப் மேக்லோடு (mcload) வேக்யூம் கேஜ் ஹை மற்றும் லோ டியுவல் அழுத்த (LP) கேஜ், கை அடைப்பு வால்வுகள் (HSV) ரெஃப்ரிஜிரன்ட், சிலிண்டர் (எடுத்துச் செல்லக்கூடிய/பணிக்கான சிலிண்டர் முதலியவைகள் அடங்கியிருக்கும். எல்லா எக்யுப்மென்ட்ஸ்/இன்ஸ்ரூபென்ட்ஸ் காப்பர் டியுப்கள் பிளார் இணைப்புகள் (Flare unions) நட்டுகள் (Nuts) காப்பர் டியுப்கள் சார்ஜிங் ஹோஸஸ் ஆகியன மூலம் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

சார்ஜிங் செய்யும் தளம், பெரும்பாலும் நடுநிலை/ சிறு தொழில் நிறுவனங்களில் அமைப்பிற்குள்/ பயன்பாட்டு சாதனங்களுக்குள் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை கேஸ் சார்ஜ் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சார்ஜ் செய்யும் தளத்தைப் பயன்படுத்திக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர், வால்யும்மெட்ரிக் (volumetric) முறையில் சார்ஜ் செய்யப்படுகிறது.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கன்டெய்னர்கள் சிலிண்டர்கள் (Refrigerant containers cylinders):

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர் (பணிக்கான/ எடுத்துச் செல்லும் உருளை) (poratable cylinder) மற்றும் கேஜ் மேனிபோல்டு முதலானவைகளைப் பயன்படுத்தி, சார்ஜ்யை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முடிப்பது. இத்தொழில் வழக்கமாக உள்ளது. இந்தத் தொழில் நுட்பமுறை வெளி இடங்களில் சார்ஜ் செய்தல்/குறிப்பிட்ட இடத்தில் சார்ஜ் செய்தல் ஆகியவைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (ஸ்பிளிட்/10TR பேக்கேஜ் கொண்ட ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் பிளாண்ட்).

தானியங்கி ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜிங் (Automatic refrigerant charging meter):

இது, சார்ஜிங் செய்யும் செயல்பாட்டிற்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தக் கூடிய மிகவும் நவீனக் கருவி/சாதனமாகும்.

இது 'நுண்முறையாக்கக் கட்டுப்பாடு' (microproccessor control) திட்டத்தின் கீழ் செயல்படுகிறது. ஏற்கனவே திட்டமிட்டு அமைக்கப்பட்டபடி இக்கருவி, அமைப்பிற்குள் ரெஃப்ரிஜிரன்ட்டை சார்ஜ் செய்யும்.

இக்கருவியின் முக்கிய நன்மைகள் வருமாறு,

- அடக்கமான அளவு கொண்டதாக இருக்கும்.
- குறைந்த எடை கொண்டதாக இருக்கும். (4கிகி)
- சார்ஜ் செய்தல் மிகவும் துல்லியமாக இருக்கும். (கூடுதல் (அ) குறைவு 1/4 அவுன்சு)
- சார்ஜ் செய்யப்பட்ட அளவை இரண்டு அளவு முறைகளில் அறியலாம். (பவுண்டு (அ) கிலோகிராம்)
- ரெஃப்ரிஜிரண்டை கையாளும் அளவி சுமாரான அளவு நிலைக்கு இருக்கும். (50 கிகி வரையில்)

சார்ஜிங் செய்வதற்கு முன்பு கடைப்பிடிக்க வேண்டிய அறிவுரைகள் (Important instructions beforre charging):

சார்ஜிங் செய்வதற்கான செயல்முறைக்குரிய உப கருவிகள்/எக்யுப்மென்ட்ஸ்/நல்ல/சுத்தமான நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

சார்ஜிங்லைன்ஸ்/சார்ஜிங் ஹோஸஸ் மற்றும் கேஜ் மேனிபோல்டு கைமுறை அடைப்பு வால்வு ஆங்கிள் வால்வு ஆகியவை தூசு, அழுக்கு ஈரம், காற்று, பிராஸஸிங் கெமிக்கல் பொருட்கள் முதலானவை இல்லாமல் இருக்க வேண்டும். ஹை மற்றும் லோ (கூட்டு) பிராஸ்ஸர் கேஜ்கள் பிழைகள் இல்லாமல் இருக்க வேண்டும்.

சார்ஜிங் ஹோஸஸ் இருமுனைகளிலும் ரப்பர் குழைகளுடன் இருக்க வேண்டும். மேலும் அவைகளில் வெடிப்புகள்/வெட்டுகள்/துளைகள் முதலானவை இருக்கக் கூடாது.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர் தேவையான அளவு (முன்பே திர்மானித்த அளவிற்கு) ரெஃப்ரிஜிரண்ட் இருக்க வேண்டும். ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர் தேவையான வகை ரெஃப்ரிஜிரண்ட் இருக்க வேண்டும்.

சில வேலைகளில் கம்பிரஸ்ஸரை வேக்யூம் செய்த பிறகு மற்றும் வறட்சியாக்கிய பிறகு ஆனால் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்வதற்கு முன்பு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கம்பிரஸ்ஸர் ஆயில் கம்பிரஸ்ஸருக்குள் சார்ஜ் செய்யப்படும்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்களை சார்ஜ் செய்வதற்கு முன்பும் பின்பும் தவறாமல் எடை போட வேண்டும்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டில் அழுக்கு சார்ஜ் செய்யும் லைனில் பில்டர்கள்/டிசையர்கள் ஆகியவைகளை உபயோகித்து தூசு/அழுக்குத் துகள்கள்/ஈரம் போன்றவற்றை நீக்க வேண்டும்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் வால்யுமெட்ரிக் முறையிலில்லாமல் எடை அளவு முறையில் சார்ஜ் செய்தல் நல்லது.

அமைப்பின் செயல்பாடு (System performance)

எல்லா ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷனிங் சிஸ்டம்களுக்கும் பொருந்தக்கூடிய முக்கிய தேவையான காரணி இதுவாகும் சிஸ்டம் செயல்படும் பொழுது அதன் 'அளக்கப்பட்ட வெளிப்பாடு' இதுவாகும். ஒரு சிஸ்டத்தில் செயல்பாட்டில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் முக்கிய பங்கை ஆற்றுகிறது. ஒவ்வொரு சிஸ்டமும்/பயன்பாட்டு சாதனமும் அவைகளின் பயன்பாடு (உயர்ந்த, நடுநிலை (அ) தரம் வெப்பநிலை) மற்றும் பாகங்களின் அளவு (கம்பிரஸ்ஸர் ரிசிவர் எவாப்ரேட்டர் அக்யும்லேட்டர் முதலியன) ஆகியவைகளைப் பொருத்து ரெஃப்ரிஜிரன்டை குறிப்பிட்ட அளவுக்கு சார்ஜ் செய்ய வேண்டியிருக்கும்.

சிஸ்டத்தின் செயல்பாடு என்பதை, அந்த சிஸ்டம் குளிர்விக்கும் இடத்திலிருந்து, அது வெப்பத்தை வெளியேற்றும் திறன் என்றும் வரையறுத்துக் கூறலாம்.

இது கி.கலோரி/மணி (மெட்ரிக்) (அ) கி.வா (SI அலகு) ஆகிய அலகுகளில் குறிப்பிடப்படும். இந்த அலகுகளைக் கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ள சூத்திரங்கள் மூலம் கணக்கிடலாம்.

அமைப்பின் திறன் = ரெஃப்ரிஜிரண்ட் புளோ நிலை x ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் விளைவு

கி. கலோரி/மணி = கி.கி/விநாடி x கி.கலோரி/கி.கி

அல்லது

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கிலோ ஜூல்/விநாடி (கி.வா) = கிகி/விநாடி x கி.ஜூல்/கிகி ரெஃப்ரிஜிரண்ட் பாய்வின் நிறை அளவு என்பது ரெஃப்ரிஜிரண்ட் பரும அளவு வீதப் பாய்வு (கம்பிரஸ்ஸர் பரும அளவு நகர்வு) ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அடர்த்தி (குறிப்பிட்ட ஆவியாகும் வெப்பநிலையில்) மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் ஏற்றப்படும் அளவு ஆகியவைகளின் அடிப்படையில் இருக்கும்.

குளிர்விக்கும் விளைவை ஒவ்வொரு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அழுத்தத் தொகுப்பு வெப்ப (enthalpy) (ph) அட்டவணையைப் பயன்படுத்திக் கண்டுபிடிக்கலாம். ஆவியாக்கும் திறன் என்பது குளிர்விக்கும் விளைவைப் பொருத்து இருக்கும்.

உயர (High) மற்றும் தாழ் (low) அழுத்தங்களை அமைத்தல் (Setting high and low pressures)

எந்த ஒரு அமைப்பையும்/சாதனத்தையும் இயக்க/சீர்ப்படுத்தக் கையாள்வதற்கு தேவைப்படும் மிகவும் முக்கியமான மதிப்பு இதுவாகும். இது அமைப்பின் வெப்ப வெளியேற்றம் விகிதத்தைப் ('Heat rejection ratio') பொருத்து இருக்கும். இந்த அழுத்த மதிப்புகள் கம்பிரஸ்ஸர் சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜ் பக்கங்களில் பராமரிக்கப்படும். ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அழுத்தங்கள் ஆகும். இந்த அழுத்தங்கள் பேக் (back) மற்றும் ஹெட் (Head) அழுத்தங்கள் எனப்படும்.

சக்ஷன் அழுத்தம் பயன்பாட்டிற்குத் தகுந்தவாறு மாறுபடும். அவை பின்வருமாறு,

உயர்வெப்பநிலை- (உம்) ஏர்கண்டிஷனர்கள் விசியுள் கூலர்கள் முதலியன.

நடுநிலை வெப்பநிலை - (உம்) பாட்டில் கூலர்கள் விசிபுல் கூலர்கள் (visicoolers) முதலியன.

குறைந்த வெப்பநிலை - (உம்) ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் டீப் பிரிஸர் (Deep freezer) பேக் பிரஸ்ஸர் (back pressure) ஒரு ரெஃப்ரிஜிரன்டிற்கும் மற்றொரு வேறு ரெஃப்ரிஜிரன்டிற்கும் ஆம்பியன்ட் டிரை பல்ப் வெப்பநிலைக்கும் மற்றும் ஏர்கூல்டு கண்டன்விக்களில் டிஸ்சார்ஜ் ஆம்பியனட் டிரைபலப் வெப்பநிலைக்குத் தகுந்தவாறும், வாட்டர் கூல்டு கண்டன்ஸரின் சூழ்நிலை வெட்பலப் வெப்பநிலைக்குத் தகுந்தவாறும் மாறும் இதுவும் ரெஃப்ரிஜிரண்டிற்கு, ரெஃப்ரிஜிரண்ட் மாறும்.

வெப்ப வெளியேற்றம் (heat rejection) (HR) காரணி குறைந்த வெப்பநிலைப் பயன்பாட்டிற்கு அதிகமாகவும், உயர் வெப்பநிலைப் பயன்பாட்டிற்குக் குறைவாகவும் இருக்கும். HR காரணி வெவ்வேறு வகை கம்பிரஸ்ஸருக்கு வெவ்வேறாக இருக்கும்.) (அட்டவணை 2.A & B யைப் பார்க்கவும்).

ஹீட் ரிஜெக்ஷன் பேக்டர்ஸ்: சக்ஷன் கூல்டு ஹெர்மாடிக் கம்பிரஸ்ஸர்கள் (Heat rejection factors: Suction cooled hermetic compressors)

எவாப்ரேட்டர் வெப்பநிலை (°F)	கண்டன்சர் வெப்பநிலை (°F) 90	100	110	120	130	140
-40	1.66	1.73	1.80	2.00	*	
-30	1.57	1.62	1.68	1.80	-	
-20	1.49	1.53	1.58	1.65	-	
-10	1.42	1.46	1.50	1.57	1.64	
0	1.36	1.40	1.44	1.50	1.56	1.62
5	1.33	1.37	1.41	1.46	1.52	1.59
10	1.31	1.34	1.38	1.43	1.49	1.55
15	1.28	1.32	1.35	1.40	1.46	1.52
20	1.26	1.29	1.33	1.37	1.43	1.49
25	1.24	1.27	1.31	1.35	1.40	1.45
30	1.22	1.25	1.28	1.32	1.37	1.42
40	1.18	1.21	1.24	1.27	1.31	1.35
50	1.14	1.47	1.20	1.23	1.26	1.29

சாதாரண வரம்புகளுக்கு அப்பால் சிங்கிள் ஸ்டேஜ் கம்பிரஸ்ஸர் பயன்பாடுகள் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் தேர்வும் அதன் அழுத்த விகிதமும் (முழுமையான டிஸ்சார்ஜ் பிரஸ்ஸர் வகுத்தல் போட்டல் சக்ஷன் பிரஸ்ஸர் பன்பாட்டிற்குத் தகுந்தவாறு மாறுபடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிங்கிள் ஸ்டேஜ் கம்பிரஸ்ஸர் பயன்பாடு வரம்புகளுக்கு அப்பால் **(Single stage compressor)**

வெப்பம் வெளியேற்றும் காரணிகள்: ஓப்பன் டைப் கம்பிரஸ்ஸர் **(Heat rejection factors: open compressors)**

எவாப்ரேட்டர் வெப்பநிலை (°F)	கண்டன்சர் வெப்பநிலை (°F) **90**	**100**	**110**	**120**	**130**	**140**
-30	1.37	1.42	1.47	*	-	-
-20	1.33	1.37	1.42	1.47		
-10	1.28	1.32	1.37	1.42	1.47	
0	1.24	1.28	1.32	1.37	1.41	1.47
10	1.21	1.24	1.28	1.32	1.36	1.42
20	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.37
30	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27	1.32
40	1.12	1.15	1.17	1.20	1.23	1.28
50	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.24

பல்வேறு பயன்பாட்டிற்கான பல்வேறு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜ் பிரஸ்ஸர்ஸ் வெளிப்பாடு **(Suction & discharge pressures for different applications and with different refrigerants)**

வ. எண்	பயன் பாடு	ரெஃப்ரி ஜிரண்ட்	எவாப்பரேசன்		கண்டன்ஷேசன்				வெப்ப நிலை	அழுத்த விகிதம்
					ஏர் கூல்டு		வாட்டர் கூல்டு			
			வெப்ப நிலை ℃	அழுத்தம் Kg/cm³	வெப்ப நிலை ℃	அழுத்தம் Kg/cm³	வெப்ப நிலை ℃	அழுத்தம் Kg/cm³	சூழ் நிலை ℃	
1	High Temp.	R-22	7	5.41	55	21.09	-	-	35	4.18
2	High Temp.	R-22	7	5.4	-	-	42	15.5	35	4.18
3	High Temp.	R-12	7	2.9	55	12.9	-	-	35	4.3
4	High Temp.	R134A	7	2.8	55	13.2	-	-	35	4.5
5	Med Temp.	R12	-1	2.02	55	12.9	-	-	35	
6	Med Temp.	R134A	-1	1.85	55	13.2	-	-	35	
7	Low Temp.	R12	-23	0.34	55	12.9	-	-	35	
8	Low Temp.	R134A	-23	0.15	55	13.2	-	-	35	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

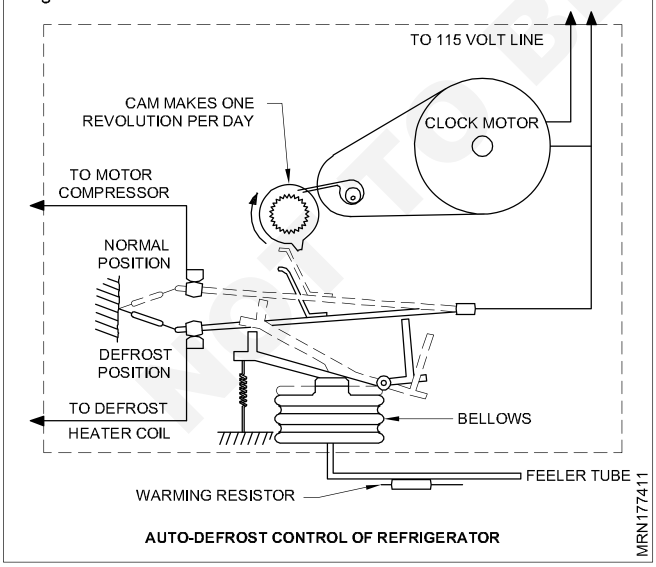
ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி குளிர்ப்பதனூட்டிப் பேழைகளில் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்துதலும் உறைபனி நீக்கலும் (Defrost, temperature controls of frost free refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- *மின்சார முறையில் டீஃப்ராஸ்ட் நீக்கும் முறையை விவரித்தல்*
- *வெப்ப வாயு முறையில் டீஃப்ராஸ்ட் நீக்குதலை விவரித்தல்*
- *டீஃப்ராஸ்ட் நீக்கக் கட்டுப்பாடுகளான தெர்மோ ஸ்டாட் நேரச் செயலி (timer) மற்றும் ஹீட்டர் ஆகியவைகளை விவரித்தல்*
- *தனிகருவியை சரிக்கட்டி பல்வேறு வெப்பநிலைகளைக் கட்டுப்டுத்துதலை விவரித்தல்.*

***மின்சாரம் மூலம் உறைபனி நீக்க முறை* (Electrical de-frost system):** பெரும்பான்மையான (ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி) ரெஃப்ரிஜிரேட்டகளில் (refrigerators) வரையறுக்கப்பட்ட (standard) வெப்பநிலைப் பிரிவும், புரோஷன் (Frozen) இரட்டை நோக்குப் கேபினெட்களுக்கு ஸ்பெசல் தொடர் மோட்டார் கெப்பாஸிட்டி கண்ட்ரோல்ஸ் தேவைப்படுகின்றன. இக்கட்டுப்பாடுகள் கண்ட்ரோல்ஸ் இரண்டு பிரிவுகளிலும் சரியான வெப்பநிலையைத் தரவேண்டும். மேலும் இவை முழுமையான ஆட்டோமேட்டிக் டீஃப்ராஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.

Fig 1 ல் ஒரு வகை கட்டுப்பாடு காட்டப் பட்டுள்ளது.

Fig 1



AUTO-DEFROST CONTROL OF REFRIGERATOR

இந்த நேரத்தில் எவாப்ரேட்டர் மீதுள்ள மின் ஹீட்டரும் டிராப்ட்ஸ் (Drafts) மீதுள்ள ஹீட்டரையும் மின்னேற்றம் பெறச் செய்யும் பொழுது டிப்ஃப்ராஸ்ட் டைமர் கம்பரஸ்ஸரையும் கண்டஸரின் காயில் மின்விசிறியையும் நிறுத்திவிடுகிறது.

ஹீட்டர் (heater) உறைந்த பனிக்கட்டியை உருகச் செய்கிறது. இந்த தண்ணீர் குழாய் வடிந்து, கம்பரஸ்ஸர் மீதுள்ள, தொட்டியில் சேர்கிறது. கம்பரஸ்ஸர் வேலை செய்யும் பொழுது ஏற்படும் வெப்பத்தின் காரணமாக இந்தத் தண்ணீர் ஆவியாகி விடுகிறது.

பை மெட்டல் தெர்மோ வெப்பநிலை, 10º செ.கிக்குத் தோராயமாக அடையும் பொழுது, காயில் ஹீட்டர் நிறுத்தப்படுகிறது. தற்போது காயில் முழுவதுமாக உறைபனி நீக்கப்பட்டு இருக்கும். உறைபனி நீக்கம் சுமார் 10நிமி நடைபெறும்.

பை மெட்டல் தெர்மோ ஹீட்டரை நிறுத்த தவறினால் டிபிளாஸ்ட் டைமர் 15 நிமி. சுழற்சியை முடிக்கும் பொழுது அது ஹீட்டரை நிறுத்தி விடும். (18º செ.கி தோராயமாக).

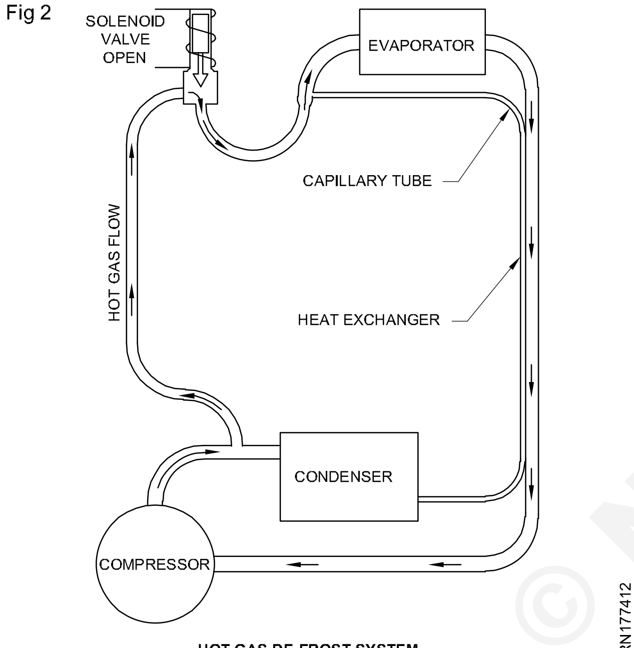
தெர்மோஹீட்டர் அல்லது டிபிராஸ்ட் டைமரால் காயில் ஹீட்டர் பைமெட்டல் தெர்மோ பிறகு, 5 நிமிடங்கள் வரை டிரெயின் நிறுத்தப்பட்ட தொடர்ந்து செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கும். இதன் காரணமாக உருகிய தண்ணீர் முழுவதுமாக வடியச் செய்யப் படுகிறது.

டிபிராஸ்ட் டைமர் கம்பரஸ்ஸரை துவங்கச் செய்தவுடன் அது இயங்கி காயிலின் வெப்பநிலையைத் தேவையான குளிர்ச்சிக்குக் கொண்டு வருகிறது. எவாப்ரேட்டர் மின்விசிறி 5 நிமிட நேரம் கழித்து ஓடத் துவங்கும். இது வெதுவெதுப்பான ஈரக்காற்று கழற்சியைத் தடுக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஹாட்கேஸ் டிபிராஸ்ட் சிஸ்டம் (Hot gas defrost system): ஹாட்கேஸ் டிபிராஸ்ட் சிஸ்டத்தில் கம்பரஸ்ஸர் டிஸ்சார்ஜ் லைனிலிருந்து எவாப்ரேட்டர்க்கு செல்லும் மாற்றுப் பாதையை சொல்னாய்டு (solenoid) பயன்படுத்தி திறக்கவும், மூடவும் செய்யப்படுகிறது. சொல்னாய்டு மற்றும் சுழற்சியின் படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 2 பார்க்கவும்) சொல்னாய்டு வால்வு திறக்கும் பொழுது, ஹாட்கேஸ் எவாப்ரேட்டருக்கு பாய்கிறது. அங்கு உறைபனியை உருகச் செய்து கம்பரஸ்ஸருக்கு திரும்புகிறது.

Fig 2



HOT GAS DE-FROST SYSTEM

உறைபனி நீக்க நேரம் முடிவடைந்ததும் சொல்னாய்டு வால்வு மூடிக் கொள்கிறது. எவாப்ரேட்டர் செல்லும் ஹாட் கேஸ் மாற்றுப்பாதை மூடப்படுகிறது. ரெஃப்ரிஜிரேட்டருக்கு சாதாரண சுழற்சி முறை கிடைக்கிறது.

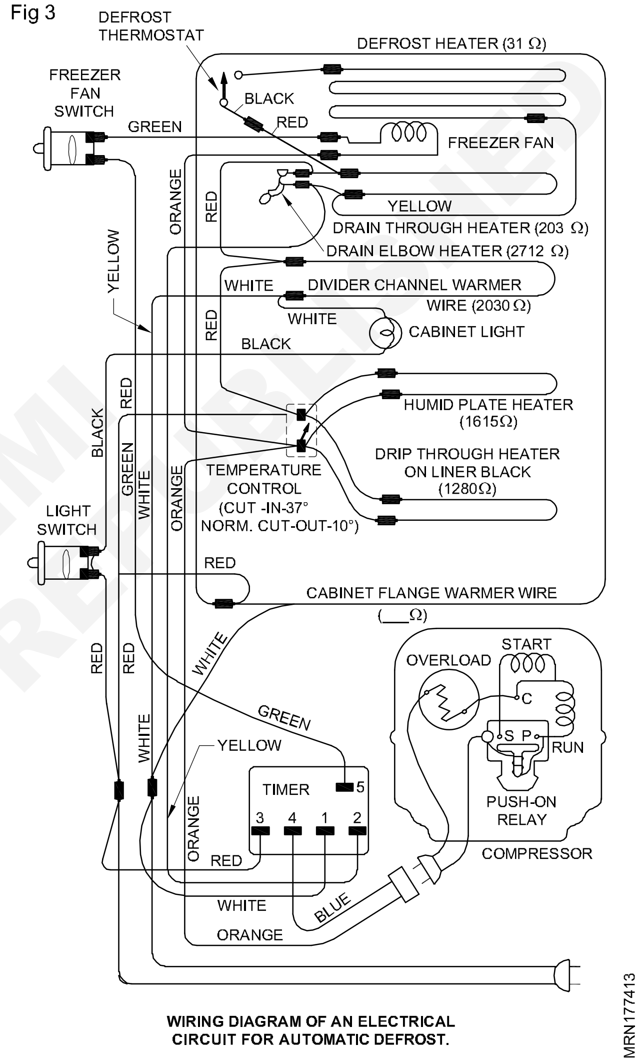
இந்த வகை டிபிராஸ்ட் முறையில், கம்பரஸ்ஸர் தொடர்ந்து வேலை செய்துக் கொண்டிருக்கும். வெளியேற்றப்படும் ஆவி மட்டும் வழிமாற்றம் செய்யப்பட்டு எவாப்ரேட்டருக்கு அனுப்பப்படுகிறது. சாதாரண நிலையில் ஹாட்கேஸ் கண்டன்ஸருக்கு வழக்கமான சுழற்சி முறைக்கு செல்லும்.

டிபிராஸ்ட் கண்ட்ரோல்ஸ் (Defrost controls):

தெர்மோஸ்டாட் (Thermostat): தெர்மோ ஸ்டாட் வரையறுக்கப்பட்ட (standard) வெப்பநிலைக் கண்ட்ரோலாகும். இது கம்பரஸ்ஸரின் 'ON' 'OFF' ஸ்சுவிட்சாக செயல்பட்டு எவாப்ரேட்டர் அறையிலும், ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட்டிலும் தேவையான வெப்பநிலையைப் பராமரித்து கேபினெட்டை இயக்கவும்.

டைமர் மற்றும் ஹீட்டர் (Timer and heater): டிபிராஸ்ட் ஹீட்டர் எனர்ஜெப்ஸ்டு நேரத்தின் போது மட்டும் மின்னேற்றம் பெறுகிறது அல்லது டீஃப்ராஸ்ட் சைக்கிள் சுழற்சி முறை நுட்ப அமைப்பு மூலம் 12 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை செயல்பட வைக்கப்படுகிறது. (Fig 3ல்) ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் ஆட்டோ டிபிராஸ்ட் மின்சுற்று வரைபடத்தைப் பார்க்கவும்.

Fig 3



WIRING DIAGRAM OF AN ELECTRICAL CIRCUIT FOR AUTOMATIC DEFROST.

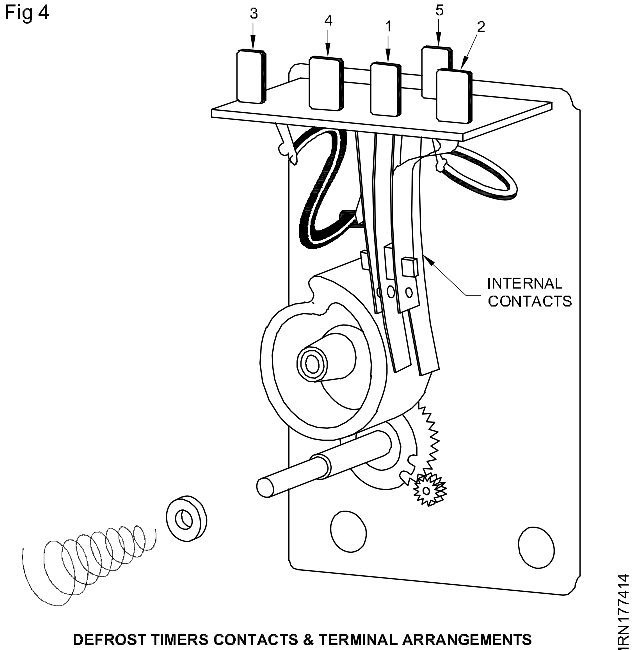
வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாட்டு ஸ்சுவிட்ச் மூலம், டிபிராஸ்ட் மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் சுழற்சி ஆகிய இரண்டின் போதும் கம்பரஸ்ஸர் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. டிபிராஸ் கண்ட்ரோல் ஸ்சுவிட்ச், தெர்மோஸ்டாட் கட் ஆப் போது (cut off) டிபிராஸ்ட் நீக்க நிலையில், இருக்கும் (கம்பரஸ்ஸர் நிறுத்தப்பட்ட டிபிராஸ்ட் நிலையில் உள்ள போது).

தெர்மோஸ்டாட் கண்ட்ரோல் ஸ்சுவிட்ச் காண்டாக்ட் இணைந்து கம்பரஸ்ஸரை துவக்கச் செய்யும் வரை, டிபிராஸ்ட் சைக்கிள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆரம்பிக்காது. ஸ்விட்ச்சின் ஆர்ம் (arm) நிலைக்குத் தள்ளப்படுகிறது. Fig 4 ஐக் காணவும். டிபிராஸ்ட் வெப்பநிலை வேறுபாடு உணர்கிற உறுப்பு மூலம் ஸ்விட்ச்சின் ஆர்ம் (arm) மீண்டும் தன் பழைய நிலைக்கு, கொண்டு வரப்படுகிறது.

Fig 4



DEFROST TIMERS CONTACTS & TERMINAL ARRANGEMENTS

லைனர் ஹீட்டர் (Liner heater) கம்பரஸ்ஸர்ரின் நிறுத்து சுழற்சியின் போது ('off' cycle) செயல்பட்டு, உருவான பனிக்கட்டியை உருகச் செய்கிறது. பைமெட்டல் டிபிராஸ்ட் தெர்மோஸ்டாட் (Fig 6 ஐ பார்க்கவும்) இந்த ஹீட்டர் 6ºC இணையச் செய்து 10ºC க்கு நிறுத்தச் செய்கிறது. யூனிட் இயங்கும் போது மட்டும் நேரக் கடிகாரம் வேலை செய்கிறது. இந்தக் கண்ட்ரோல், எவாப்ரேட்டரை ஒவ்வொரு நிறுத்து நிலையின் போதும் ஹாட்கேஸ் (அ) ஹீட்டர் பயன்படுத்தி டிபிராஸ்ட் செய்கின்றன.

டிபிராஸ்ட் கம்பரஸ்ஸர், எவாப்ரேட்டர் மின்விசிறி ஆகியவைகளை நிறுத்தி எலக்ட்ரிக் ஹீட்டரை துவக்கி 15நிமி நேரத்திற்கு ஆன் நிலையில் வைத்திருக்கிறது.

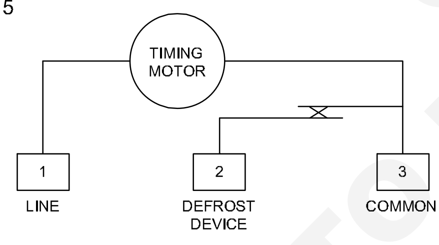
பிறகு, எலக்ட்ரிக் ஹீட்டரை நிறுத்தி, கம்பிரஸ்ஸரை துவக்கிறது.

எலக்ட்டிரிக் ஹீட்டரை சுமார் 5 நிமிட நேரம் ஓடிய பிறகு, எவாப்ரேட்டர் கம்பரஸ்ஸர் இயங்கத் துவங்கிறது. பிறகு யூனிட் தன் இயல்பு செயல்முறைக்குத் திரும்புகிறது.

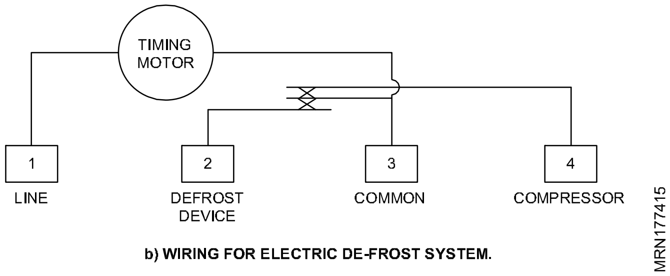
ஆட்டோ டிபிராஸ்ட் மின்சுற்று வரைபடத்தை Fig 5(a) ல் காணவும். டிபிராஸ்ட்டின் போது மோட்டார் சர்கியூட் திறக்கப்படுகிறது. ஹாட்கேஸ் டிபிராஸ்ட் முறையினை Fig 5b பார்க்கவும். ஹாட்கேஸ் டிபிராஸ்ட், டிபிராஸ்ட்டின் போது செயல்படுகிறது. கம்பரஸ்ஸர் அது எவாப்ரேட்டருக்கு சொல்னாய்டு வால்வு திறப்பதன் காரணமாக ஹாட் கேஸ் செலுத்துகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



a) WIRING FOR HOT GAS DEFROST SYSTEM.



b) WIRING FOR ELECTRIC DE-FROST SYSTEM.

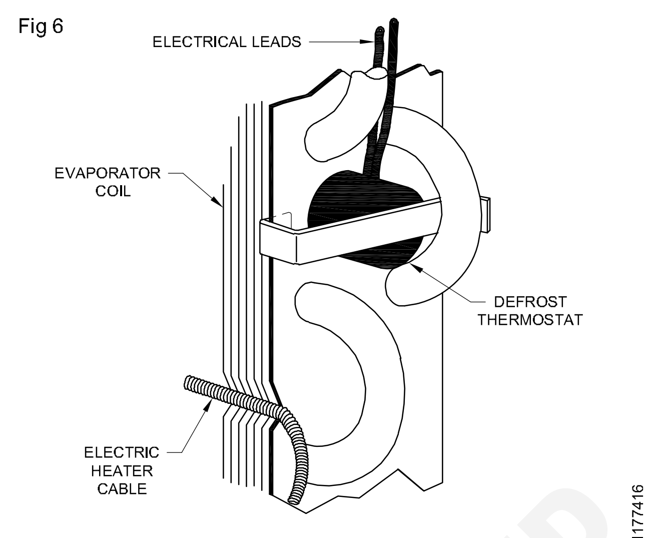
டேம்பர் கண்ட்ரோல்ஸ் (Damper controls): கையினால் இயக்க கூடிய கண்ட்ரோல் ஸ்சுவிட்ச் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட்டில் உள்ளன. இவைகளை, பிரிஸர் பகுதி அல்லது ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அறைகளில் வைக்கப் பட்டுள்ள உணவுப் பொருட்களின் தேவைக்கேற்ப மாற்றி அமைக்கலாம். பியானோ வகை ஸ்சுவிட்ச் 5 நிலைகள் A,B,C,D மற்றும் E மூடுவதற்கு கட்டுப்படுத்துகிறது. ஏர் ப்ளோ முழுவதுமாக 100% என்றால் ஒவ்வொரு நிலையும், திறக்கும் பொழுது 20% ஐ பங்கீடு செய்துக் கொள்ளும்.

டேம்பர் கண்ட்ரோல் அட்ஜெஸ்மென்ட் (Damper control adjustment)

ஸ்சுவிட்சின் நிலை	ஃப்ரிஜர் பிரிஸர் கேபினெட் ப்ளோ	ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் ஏர்ப்ளோ (airflow)
A	20%	80%
B	40%	60%
C	50%	50%
D	60%	40%
E	80%	20%

இந்த ஏற்பாட்டின்படி, பயன்படுத்துபவர், காற்றுப் (Airflow) பாய்விற்காகவும், ஃப்ரிஸா பகுதி

மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அறை ஆகியவைகளின் வெப்பநிலைத் தேவைக்கு ஏற்பவும், கையால் டேம்பரை (Damper) சரிக்கட்டலாம்.



BIMETAL DEFROST THERMOSTAT

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் குளிர்சாதன பெட்டியின் மின்சார பாகங்கள் (Electrical parts in frost free refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அனைத்து மினசார பாகங்களின் பெயர்களையும் கூறுதல்**
- **எல்லா மின்சார பாகங்களையும் பொருத்திய பிறகு ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் சோதித்தல்.**

1 பனிக்கட்டியற்ற ஃப்ராஸ்ட் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் உள்ள மின்சார பாகங்களின் பெயர்கள்

- கம்பரஸ்ஸர்
- ரிலே மற்றும் OLP
- தெர்மோ ஸ்விட்ச்
- பல்பு ஹோல்டர் மற்றும் பல்ப் சுவிட்ச்
- கூலிங் காயில் ஃபேன் மோட்டார் மின்னோடி மற்றும் விசிறி டோர் ஸசுவிட்ச்
- டைமர் ஸ்சுவிட்ச்
- கூலிங் காயில் டிபிராஸ்ட் ஹீட்டர் (Cooling coil defrost heater)
- கேபினெட் காயில் ஹீட்டர் (Cabinet coil heater)
- டிரிப் டிரே ஹீட்டர் (Drip tray heater)

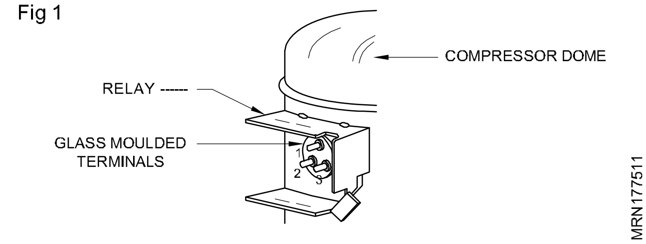
1 165 லிட்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் 1/8 HP கம்பரஸ்ஸர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2 280 முதல் 300 லிட்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் 1/6 H.P கம்பரஸ்ஸர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3 350 லிட்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் 1/5H.P கம்பரஸ்ஸர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கம்பரஸ்ஸர்ரின் செயல்பாடு (Function of compressor): கம்பரஸ்ஸர் உடற்பாகத்தின் மீது 3 டெர்மினல்கள் கண்ணாடியால் அச்சு வார்க்கப்பட்டு இருக்கும். இவைகளிலிருந்து மோட்டார் மின்விநியோகத்தைப் பெற்று இயங்குகிறது.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் கண்ணாடி அச்சு வார்ப்பு பாதுகாப்பிற்காக பயன்படுத்தப்படுவது காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பரஸ்ஸர்க்கு 220V மின்னழுத்தம் தரப்படுகிறது. அது 1.5 முதல் 2 ஆம்பியர் வரை மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது.



ரிலே மற்றும் ஓ.எல்.பி (Relay and overload protector): ஃபிராஸ்ட் ஃபரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களில் பயன்படுத்தப்படும். ரிலேக்கல் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1 பெட்டி வகை (box type) - பாக்ஸ் டைப்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 தள்ளு வகை (push type) - புஷ் டைப்

இந்த இரண்டு ரிலேக்களும் ஸ்டார்டிங் செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை 1.5 முதல் 2.5 ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தை 220V மின்னழுத்தத்தில் எடுத்துக் கொள்கின்றன.

இந்த ரிலே பிராகெட் ஹவுசிங்குடன் (bracket housing) தயாரிக்கப்பட்டு இருக்கும். இதில் காப்பர் இறங்கும் பிளஞ்சர் மற்றும் உட்புறச் ஸ்ப்ரிங் காப்பர் வைண்டிங் இருக்கும்.

ஓவர்லோடு புரொடக்டர் (Overload protector): இது வட்டமான ஹவுசிங்கில் தாங்கு சட்டமாக (bracket) தயாரிக்கப்பட்டு ஃபைரி மெட்டல் டிஸ்க் மற்றும் ஹீட்டர் காயில் ஆகியவைகளை. கம்பரஸ்ஸர்ரின் திறனிற்கு தகுந்தவாறு 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3 hp ஆகியவைகளுக்கு ஏற்ப கொண்டிருக்கும். கம்பரஸ்ஸர் இயங்கும் போது மின்னோட்டம் அதிகரிக்கிறது. ஹீட்டர் காயில் வெப்பமடைகிறது. பை மெட்டல் டிஸ்க் பக்கம், கம்பரஸ்ஸர் முனையத்திற்கு செல்லும் காண்டாக்ட் டெர்மினல் திறக்கிறது. ஆகவே கம்பரஸ்ஸரரை நிறுத்துகிறது (பாதுகாக்கிறது).

கூலிங் காயில் பேன் மோட்டார் (Cooling coil fan motor): பேன் மோட்டாரில் ஒரு சிறிய ஷாப்ட் புளோர் ஷேடட் போள் (shaded pole) வைண்டிங் இருக்கும். வைண்டிங் முழுமையாகக் இன்சுலேஷன் செய்யப்பட்டிருக்கும். இந்த இன்சுலேஷன் மோட்டர்ரை சார்ட் சர்க்யூட்டில் இருந்து எர்த் இணைப்புக் குறைபாட்டிலிருந்தும் முழுவதுமாகப் பாதுகாக்கிறது. இந்த மோட்டார் 220V மின்விநியோகத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். எவாப்ரேட்டர் கேபினெட்டில் இந்த மோட்டார் வெப்பநிலையை சீராகச் சுற்ற வைக்கிறது.

இந்த மோட்டார் கம்பிரஸ்ஸர் இயங்கும் பொழுது இயங்கும். மோட்டார் துவங்கி, சுழன்று குளிர்ந்த காற்றை சுற்றச் செய்கிறது.

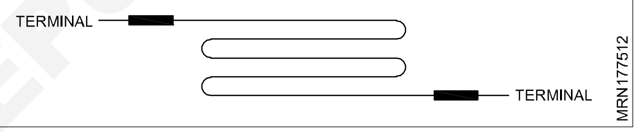
டைமர் ஸ்சுவிட்ச் (Timer switch)

இது ஒரு சிறிய PVC உறையுளில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு சிறிய மோட்டார் பற்சக்கரத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

எவாப்ரேட்டரில் உள்ள பனிக்கட்டியை நீக்க சொலனாய்டு ஸ்சுவிட்ச் பயன்படுகிறது. இது ஹீட்டர் காயிலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள (அ) ஹீட்டரை கட்டுப்படுத்தி பனிக்கட்டி நீக்கம் செய்கிறது. சொலனாய்டு (2,4) மின்விநியோகத்தைப் பெறும் பொழுது கடிகார டைமர் அமைப்பு வேலை செய்யத் துவங்குகிறது. இது தெர்மோஸ்டாட் ஸ்சுவிட்ச்சை இயக்கி கம்பிரஸ்ஸரை இயங்க வைக்கிறது. கூலிங் காயில் 12 மணிநேரம் பனிக்கட்டியிலிருந்து கழித்த பின்னர் தெர்மோ ஸ்சுவிட்ச் கம்பரஸ்ஸரை இயங்குவதிலிருந்து நிறுத்தி விடுகிறது. கூலிங் காயிலுடன் சேர்ந்துள்ள ஹீட்டர் காயில் பனிக்கட்டியை உருகச் செய்கிறது. பனிக்கட்டி நீக்க சுழற்சியின் போது கூலிங் காயில், பேன் மோட்டரை இயங்காது.

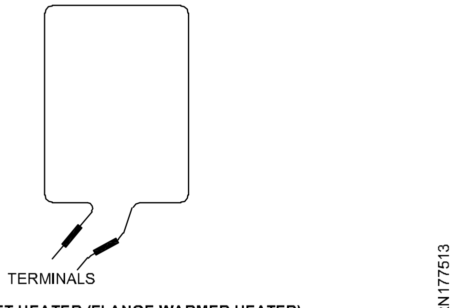
பேன் மோட்டார் இணைப்பு டைமர் ஸ்சுவிட்ச் மூலம் துண்டிக்கப்படுதல் (Fan motor connection will cut off by timer switch): டிப்ராஸ்ட் சுழற்சியின் போது, கம்பரஸ்ஸரை டைமர் ஸ்சுவிட்ச் துண்டித்து, கூலிங் காயிலில் பனிக்கட்டி நீக்க ஹீட்டரை தோராயமாக 17 நிமிடங்களுக்கு இயக்கி கூலிங் காயில் உள்ள பனிக்கட்டியை உருக வைக்கும் Fig 2 ஐப் பார்க்கவும்.

Fig 2



கேபினெட் ஹீட்டர் மற்றும் டிரிப் டிரே ஹீட்டர் (Fig 3 & 4) பார்க்கவும். கேபினெட் ஹீட்டர் பிளாஞ் வார்மர் (Flange warmer) ஹீட்டர் கேபினட் ஈரம் உட்புகுவதிலிருந்து இந்த ஹீட்டர் பாதுகாக்கிறது. ஹீட்டர் குறைந்த திறனுடன் குறைந்த மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்.

Fig 3

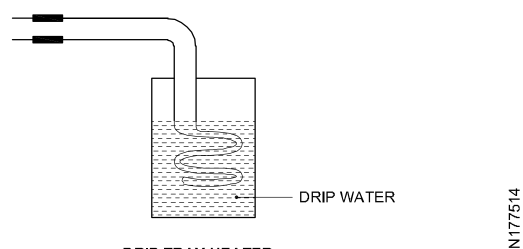


CABINET HEATER (FLANGE WARMER HEATER)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த ஹீட்டர் சொட்டு நீரை ஆவியாக்கும். குறைந்த மின்திறனுடன் வேலை செய்யும்.

Fig 4



DRIP TRAY HEATER

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்கள் மற்றும் அடுத்தடுத்துள்ள ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்கள் (Frost free refrigerators and side by side refrigerators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் அமைப்பு அம்சங்களை விவரித்தல்**
- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் கட்டுமான அமைப்பை விவரித்தல்**
- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் காற்றுப் பாய்வை விவரித்துக் கூறுதல்.**

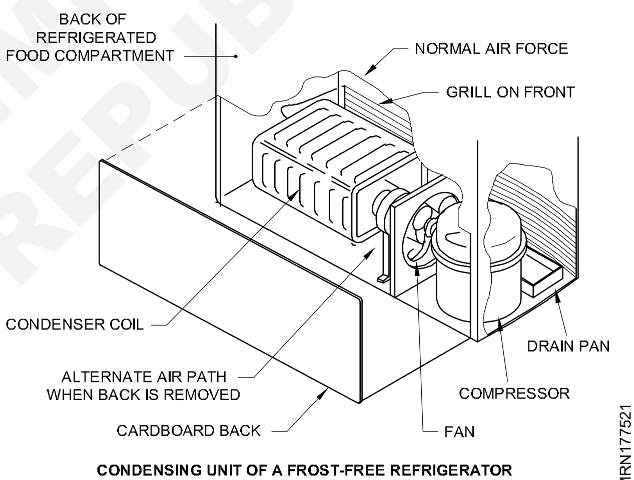
வீட்டு உபயோக ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்யின் அமைப்பு அம்சங்கள் (Features of the household refrigerators): ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் வடிவமைப்புகளில் பல மாற்றங்கள் செய்யப்படுகின்றன. ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் பெட்டியின் உள், அதிக உணவுப் பொருள் சேமிப்பு இடத்தை உருவாக்குதல் இன்சுலேஷன் பொருட்களான பாலியுரிதீன் போன்ற பொருட்களை மெல்லியமாகப் பயன்படுத்துதல்) ஆட்டோ டிஃப்ராஸ்ட் போன்ற உபயோகிப் பாளருக்கான வசதியை ஏற்படுத்தல் போன்ற காரணங்களால், இம்மாற்றங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் செய்யப்பட்ட இடத்தில் அதிகமாக உள்ள இடத்தை சேமித்து உபயோகிப்பவருக்குப் பயன்படுத்தத் ஏற்றவாறு கன்டன்ஸரானது ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் வெளிப்புற பாடிக்கும், இன்னர் லைனருக்கும் இடையில் மூன்று பக்கங்களில் (இடது, வலது மற்றும் பின்புறம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். திறனை அதிகரிப்பதற்காக இந்த முறையில் கண்டன்ஸர் பொருத்தப்படுகிறது. இவ்வகை கண்டன்ஸர்கள் (Inbuild condenser external condenser (or) consealed condenser) என்றழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை கண்டன்ஸர்கள் இயற்கையான காற்றின் மூலம் குளிர்விக்கப்படுகிறது.

மற்றொரு வகை இந்திய மாதிரிகளில், ஃபின் மற்றும் டியூப் கண்டன்ஸர்கள் அடிப்புறத்தில் வைக்கப்பட்டு மின்விசிறி பயன்படுத்தப்படுகிறது. Fig 1

எவாப்ரேட்டர்கள் சிறியதாக ஃபின்ஸ் மற்றும் டியூப்வுடன் டக்ட் (Duct) வகையாக இருக்கும். கேபினெட் பிளாஸ்டிக் வழியாக குளிர்விக்கப்பட்ட காயில் மீது வீசுவதற்கு ஒரு பேன் மோட்டார் இருக்கும். எலக்ட்டிரிக் ஹீட்டர் இவைகள் ஆட்டோமேட்டிக் டீஃப்ராஸ்ட் செய்வதற்காக இருக்கும்.

Fig 1

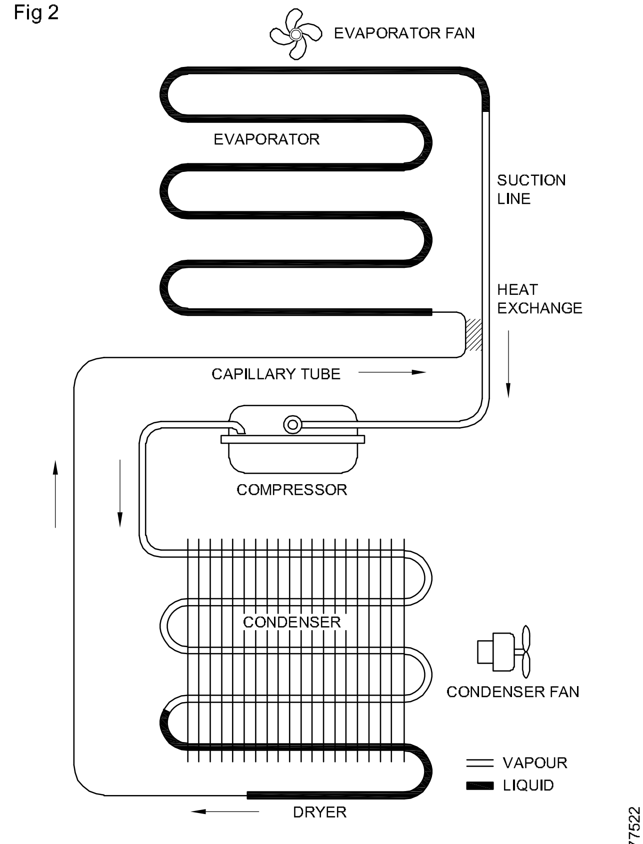


CONDENSING UNIT OF A FROST-FREE REFRIGERATOR

டைமர் ரிலே, ஹீட்டர் செயல்பட வைத்து கம்பரஸ்ஸர் மற்றும் கண்டன்ஸர் பேன் மோட்டாரையும், எவாப்ரேட்டர் பேன் மோட்டாரையும் டிபிராஸ்டின் போது நிறுத்துகிறது. எவாப்ரேட்டரிலிருந்து வடிந்து வரும் நீரானது கம்பரஸ்ஸர் தட்டிற்கு வந்து சேர்ந்து கன்வென்ஷனல் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களில் உள்ளது போல் ஆவியாகி விடும்.

சிலவகை மாதிரிகளில் டிபிராஸ்ட் செய்யக் கையாளப்படும் வேறு முறையாவது, ஹாட் கேஸ் சொலனாய்டு வால்வை திறக்க வைத்து எவாப்ரேட்டருக்கு ஹாட் கேஸ் செலுத்தி டிபிராஸ்ட் செய்வதாகும்.

Fig 2



REFRIGERATOR WITH FROZEN FOOD COMPARTMENT, FROST-FREE SCHEMATIC DIAGRAM SHOWS OPERATING CYCLE.

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கட்டுமானம் செய்தல் (Construction of the frost free refrigerator): கண்டன்ஸரின் அமைப்பு ஏற்பாடு பற்றி ஏற்கனவே அமைப்பு அம்சங்கள் எனும் தலைப்பில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. வழக்கமாக இந்தக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் இரண்டு கதவுகள் இருக்கும். ஒன்று எவாப்ரேட்டர் கேபினெட் மூடுவதற்கும், மற்றொன்று கீழே ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை மூடுவதற்கும் ஆகும். கீழே உள்ள ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அறைக்கு மட்டுமே பல்ப் வசதி இருக்கும். இது கீழ்க்கதவு மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் அறை இதில் கன்வென்ஷனல் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட்டில் உள்ளது போன்றே இருக்கும். ஆனால் கண்டன்ஸரும் எவாப்ரேட்டரும் பேன் மோட்டார் கொண்டிருக்கும். வேகமாக டிபிராஸ்ட் செய்ய டிஃப்பிராஸ்ட் ஹீட்டர், எலக்ட்ரிக் ஹீட்டர் கன்வென்ஷனல் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை ஒப்பிடும் போது அதிக மின்னோட்ட சுமையை எடுத்துக் கொள்கிறது. (படம் 2)

ஸ்கெல்டன் (skeleton) (அ) உருவ வரைபடம் ஃப்ராஸ் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் செயற்பாட்டுச் சுழற்சி முறையைக் காட்டுகிறது.

இந்த வகைகளில் ஆட்டோ டிபிராஸ்ட் இரண்டு அடிப்படை முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எவாப்ரேட்டரை உறைபனி நீக்கம் செய்ய, டிஸ்சார்ஜ் ஹாட்கேஸ் வெப்பக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் ஆவி பயன்படுத்தப்பட்டு சொலனாய்டு வால்வு கட்டுப்படுத்தப்பட்டு எவாப்ரேட்டருக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

மற்றொரு முறையில் எவாப்ரேட்டரின் மீதுள்ள உறைபனியை உருகச் செய்ய எலக்ட்ரிக் ஹீட்டர் பயன்படுத்தப்பட்டு வெளிப்பேழை வெதுவெதுப்பாகவும், நீர்த்துளியின்றியும் செய்யப்படுகின்றது. இதில் உணவுப் பொருள் (ஃப்ரோஸன்) அறையும் ஆட்டோ டிபிராஸ்ட் ஏற்பாடைக் கொண்டுள்ளது. உணவுப் பொருள் ஃப்ரோஸன் அறையில், எவாப்ரேட்டர் விரைவு உறைவிப்பு அடுக்காக செயல்புரிகிறது. ஃப்ரிஸ் (fresh) சேமிப்பு, மற்றும் காய்கறி கிரிஸ்பர் (crisper) ஆகியவைகளைக் கொண்டுள்ளது. (Fig 2)

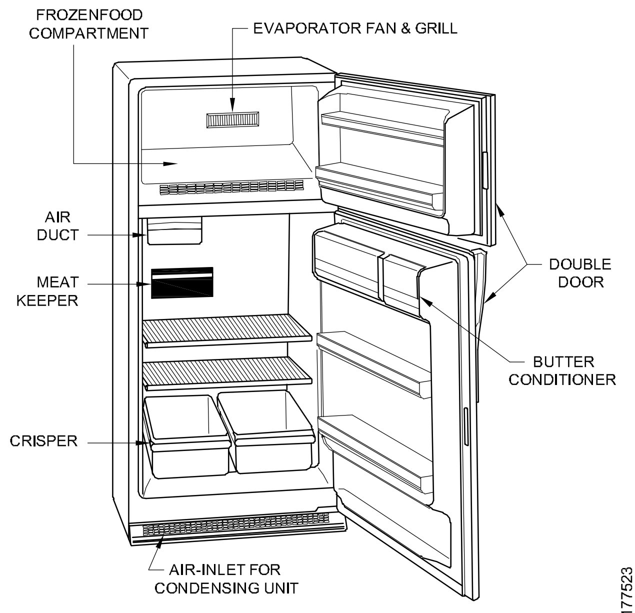
ஆட்டோ டிபிராஸ்ட் கண்டன்ஸேட் (condensate) தண்ணீர் வடிகால் குழாயால் கம்பிரஸ்ஸர் மேற்புறம் உள்ள தட்டில் சேர்க்கப்படுகிறது. இது ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் செயல்பட்டிருக்கும் பொழுது கம்பரஸ்ஸரால் உருவாக்கப்படும் வெப்பத்தாலும், கண்டன்ஸர் வெப்பநிலையாலும் ஆவியாக்கப்படுகிறது.

எவாப்ரேட்டர் ஃப்ரோஸன் கேபினெட்டுக்கு கீழே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஃப்ரோஸன் அறையை ஃபிரஸ் (fresh) உணவுப் பொருள் அறையிலிருந்து பிரிக்கிறது. (Fig 1 பயிற்சி 243). மின்தடை ஹீட்டர் ஒன்று பேகினெட் மேலே வெளிக்கவசத்தின் உள்ளே உள்ளது. இது கேபினெஷன் வெளிப்புறத்தை போதுமான அளவில் வெதுவெதுப்பாக, உறைவிப்பை ஒன்று கூட்டாமலும், தணிந்த வெப்பக் காலநிலையில் பரப்புக்களில் நீர்த் (sweating) திவலைகளை ஏற்படுத்தாமலும் இருக்கும். எவாப்ரேட்டர்க்கு ஏர்ஃப்ளோ டேம்பர் மூலம் அட்ஜஸ் செய்யலாம். (Fig 3)

சைடு பை சைடு ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்கள் (Side by side refrigerators): எவாப்ரேட்டர் புரோஷன் உணவு அறைக்குப் பின்புறம் உள்ளது. கம்பரஸ்ஸர் மற்றும் கண்டென்சர் அடியில் உள்ளன. கண்டென்சர்கள் நேச்சுரல் கன்வெக்சன் ஆகும் முறையில் காற்று, அடிப்புறம் உள்ள கிரில் (grill) காற்றுத் துவாரத்தின் வழியாக காற்று நுழைகிறது. எவாப்ரேட்டர் மீது உள்ள பேன் மோட்டார் குளிர்ந்த காற்றை ஃப்ரிசர் அறைக்கு செலுத்துகிறது. டேம்பர், அதன் அமைவிற்கு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

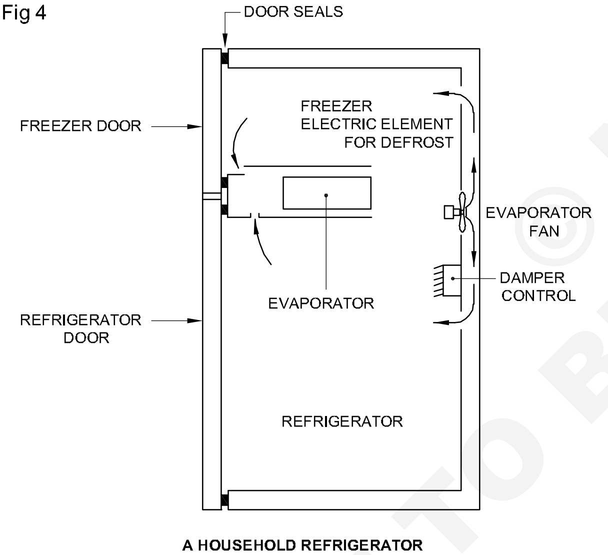
Fig 3



FROST FREE REFRIGERATOR.

ஏற்ப, ஃபிரஸ் உணவு அறைக்கு குளிர்ந்த காற்றை அனுப்புகிறது. (Fig 4)

Fig 4



A HOUSEHOLD REFRIGERATOR
WITH A FINNED TUBE EVAPORATOR AND LECTRIC DEFROST.
THE AIRFLOW INTO THE FREEZER AND EVAPORATOR CAN BE ADJUSTED
FOR DIFFERENT REFRIGERATOR AND FREEZER TEMPERATURES.

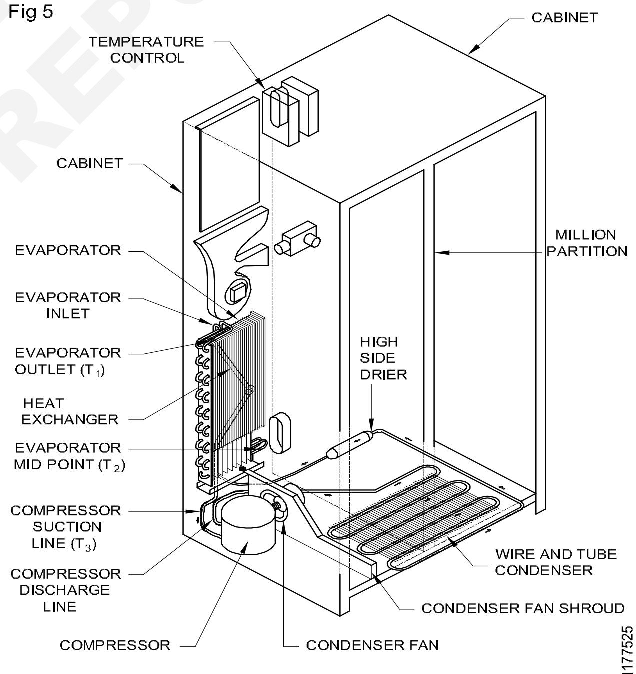
ஃப்ரஸ் (fresh) உணவு அறை, புரோஷன் (frozen) அறையிலிருந்து ஆவியாக்கும் அறைக்கு காற்று திரும்பும் வழியாக செயல்படுகிறது.

கம்பரஸ்ஸர் செயல்படும் ஆறுமணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் தானாகவே டிப்ராஸ்டு செய்கிறது. சைடு வை சைடு ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் திறம் அதிகம் என்பதால் ஐஸ் சீக்கிரம் படிந்து விடும். ஆகவே ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை ஐஸ் இல்லாமல் செய்திட கால இடைவெளியும் குறைவாக இருக்க வேண்டியுள்ளது.

டீஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் இது எவாப்ரேட்டருடன் இணைக்கப்பட்டு டைமர் ஸ்சுவிட்ச் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. டைம் டிலே சுவிட்ச் ஹீட்டர் காயிலை சுமார் டீஃப்ராஸ்ட் தெர்மோஸ்டேட் 10° செ.கி.ல் திறக்கிறது. டிப்ராஸ்ட் சுழற்சி ஆரம்பித்த 30 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, கம்பரஸ்ஸர் மற்றும் காற்றோட்ட பேன் மோட்டார் டைமர் இயக்குகிறது. டீஃப்பிராஸ்ட் டைமர் -7 செகன்டில் தன்து கான்டாக்ட் பாயின்ட்களை மூடுகிறது.

பல்வேறு அறைகளுக்கான வெப்பநிலையைப் பராமரித்திட 4 டேம்பர்ஸ் (dampers) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை, குளிர்ந்த காற்றைக் கட்டுப்படுத்தி அனுப்புகின்றன.

Fig 5



SCHEMATIC OF SIDE BY SIDE REFRIGERATOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் மின்சார உறுப்புகள் (Electrical components of frost free refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **டீஃப்ராஸ்ட் நீக்க நேரச்சுற்றின் கட்டுமான அமைப்பு மற்றும் அது வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவைகளை விவரித்தல்**
- **பை மெட்டல் தெர்மோ கட்டுமான அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவைகளை விவரித்தல்**
- **டீஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் கட்டுமான அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் அகியவைகளை விவரித்தல்**
- **மிகைச் சுமை பாதுகாப்பியின் OLP ன் கட்டுமான அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவைகளை விவரித்தல்**
- **ஃபேன் கெப்பாஸிட்டர் கட்டுமான அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் ஆகியவைகளை விவரித்தல்.**

டீஃப்ராஸ்ட் டைமர் (Defrost timer): டீஃப்ராஸ்ட் டைமர் கம்பரஸ்ஸர் அறையின் பின்புறத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது டிஃப்ராஸ்ட்டை காலமுறையாக 9 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை வினைபுரிய வைக்கிறிது.

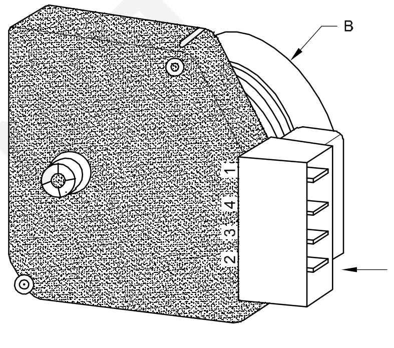
டீஃப்ராஸ்ட் டைமர் அடிப்படையில் இரண்டு பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது.

1 மோட்டார் அசெம்பிளி (Motor assembly)

2 கியர் அசெம்பிளி (gear assembly)

ஃபிராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் சாதாரணமாக 8 டைம் டிலே சுவிட்ச் (timer) பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்னேற்றம் பெற்றவுடன், டைமர் மோட்டார் வேகத்துடன் சுற்ற ஆரம்பிக்கும். மோட்டார் கியர் அசெம்பிளி மூலம் அதன் சுழல்வேகம் 8 மணி நேரத்திற்கு 1 சுற்று வீதம் குறைக்கப்படுகிறது. (1 revolution/8 hrs) 8 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு பொறியியல் மாற்றம் ஏற்பட்டு டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டரை வினை புரிய வைக்கிறது. மாற்றும் டைமரின் நகர்வு நிறுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



A - TIMER IS CONNECTED INTO MOTOR COMPRESSOR CIRCUIT AND PROVIDES BOTH A CLOCK MECHANISM AND SWITCHING MECHANISM. CLOCK ENEREGIZES SWITCH MECHANISM IN SUCH A WAY THAT, AFTER EIGHT HOURS OF COMPRESSOR OPERATION, FAN MOTOR IS TURNED OFF AND DEFROST HEATER IS ENERGIZED.

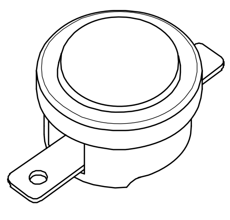
B - TIMER MOTOR

AUTOMATIC DEFROST TIMER

டைமர் டிஃபிராஸ்ட் செய்தபிறகு சர்க்யூட்டில் கம்பிரஸ்ஸர் வினை புரிய வைக்கிறது. (Fig 1 ஐப் பார்க்கவும்)

பை மெட்டல் தெர்மோ (Bimetal thermo): இது தண்ணீர் ஆகியவைகளிலிருந்து பாதுகாக்கப்பட இந்த இரண்டு டெர்மினல்களும் வேக்யூம் செய்யப்பட்டு அடைக்கப்பட்ட பையினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். எவாப்ரேட்டர் காயிலின் அவுட்லெட்டில் இது பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது டீஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் நேரச் சுற்றினைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. வெப்பநிலை எதிர்மறையாக இருக்கும் பொழுது எவாப்ரேட்டர் கான்டக்ட்ஸ் மூடப்படுகிறது. வெப்பநிலை +13ºC க்கு அதிகமாக இருக்கும் பொழுது திறக்கிறது. Fig 2 ஐப் பார்க்கவும்.

Fig 2

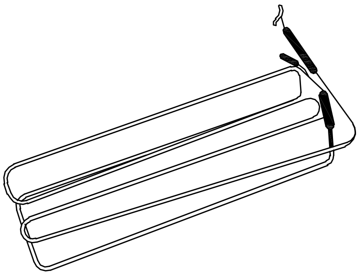


BIMETAL THERMOSTAT

டீஃப்ராஸ்ட் ஹிட்டர் (Defrost heater): இது எவாப்ரேட்டர் காயில் கீழே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. டீஃப்ராஸ்ட் சுழற்சியின் போது கம்பரஸ்ஸரின் இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்டு, எவாப்ரேட்டர் காயில் சேர்ந்து உள்ள பனிக்கட்டியை உருக்க ஹீட்டர் மின்னேற்றம் செய்யப்படுகிறது. பனிக்கட்டி உறைவிப்பு நீக்கப்படாவிட்டால், எவாப்ரேட்டர் காயிலில் உள்ள பனிக்கட்டி இன்சுலேசனாக செயல்பட்டு குளிர்விக்கும் விளைவைக் குறைக்கிறது. Fig 3 ஐப் பார்க்கவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

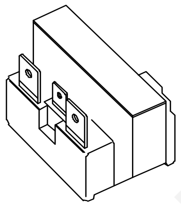


DEFROST HEATER

MRN177533

PTC ரிலே (PTC relay): PTC ரிலே RSIR சர்க்கியுட்டுடன் கூடிய FHP கம்பரஸ்ஸர் தொடங்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெரும்பாலும் கரண்ட் காயில் ரிலே FHP கம்பரஸ்ஸரில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கரண்ட் காயில் ரிலே சில குறைபாடுகள் இருப்பதனால் PTC ரிலே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. PTC ரிலே ல் மின்சார சப்தமோ அல்லது உள்ளே நகரும் உறுப்புகளோ கிடையாது. மெயின் ஸடாட்டிங் டெர்மினல் முதல் சுமாராக 30 ஒம் தொடர்ச்சி இருக்கும். தொடங்கும் பொழுது, கம்பரஸ்ஸரை துவக்க திட செராமிக் (மண்வகை) பிளேட் மூலமாக ஸ்டார்டிங் வைண்டிங்கில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. கம்பரஸ்ஸரை துவங்கியவுடனே திட செராமிக் பொருள் வெப்பமடையத் தொடங்கி அதன் மின்தடை சுமார் 30000 ஒம் அளவிற்கு அதிகரிக்கிறது. மின்னோட்டப் பாய்வு ஏதும் இருக்காது. இவ்வாறு ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் தொடர்பு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது. (Fig 4 ஐப் பார்க்கவும்)

Fig 4

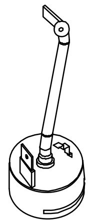


PTC RELAY

MRN177534

மிகை சுமை பாதுகாப்பி (Overload protector): இது கம்பரஸ்ஸர் டெர்மினல் பாக்ஸ் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது இரண்டு பைமெட்டல் டிஸ்க் டெர்மினல்களை உள்ளே கொண்டுள்ளது. இது ஷல் (shell) வெப்பநிலை மற்றும் மின்னோட்டத்தை உணர்கிறது. இயல்புக்கு மீறிய செயல்பாட்டிலிருந்து கம்பரஸ்ஸரை இது பாதுகாக்கிறது. OLP நிலைமையை சீர்ப்படுத்தாது. அமைப்பில் ஏதோ குறைபாடு உள்ளது என்பதை மட்டும் குறியிட்டுக் காட்டும். (Fig 5)

Fig 5

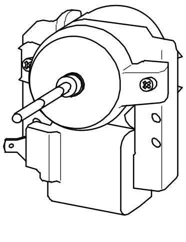


OVER LOAD PROTECTOR

MRN177535

ஃபேன் மோட்டார் (Fan motor): இது ஃபிராஸ் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குளிர்ந்த காற்றை இது கண்டன்ஸர் பாகத்தின் மீதும் குளிர்ப்பதனூட்டியின் கம்பரஸ்ஸர் மீதும் வீசுகிறது. நமது தேவைக்கேற்ப காற்று வீச்சினை, சரிக்கட்டத்தக்க டேம்பர் (damper) மூலம் சரி செய்துக் கொள்ளலாம். (Fig 6)

Fig 6



EVAPORATOR FAN MOTOR

MRN177536

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

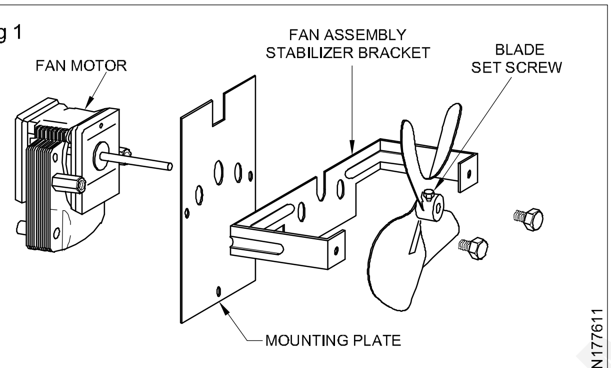
ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் காற்று பகிர்மான முறை (Air Distribution system in frost free refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் காற்றுப் பகிர்மானம் (Air distribution) என்பதன் பொருளைக் கூறுதல்**
- **ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் காற்றுப் பகிரிமானத்தை அறிதலும், ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் செயல்திறனை (performace) அதிகரித்தலும்.**

1 சுழற்சி ஓட்டத்தின் போது எவாப்ரேட்டர் மீதிலிருந்து இழுக்கப்பட்டு பேன் மோட்டார் மூலம் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் உறைவிக்கும் அறை மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் அறைகளுக்கு விசையுடன் செலுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



FAN MOTOR AND ASSEMBLY COMPONENTS.

சுழற்சி இல்லாத பொழுது இந்த எவாப்ரேட்டர் ஆட்டோ டீஃப்ராஸ்ட் செய்துக் கொள்கின்றன.

எல்லா காற்றும் சிறிது ஈரத்தைக் கொண்டுள்ளன. உறையும் வெப்பநிலைக்கும் கீழே உள்ள எவாப்ரேட்டர்களின் பரப்பின் மீது காற்று தொடர்பு கொள்ளும் பொழுது அது உறைந்து எவாப்ரேட்டர் மீது பனிக்கட்டியாக உறைகிறது. மேனுவல் டீஃபிராஸ்ட் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களில் உறைவிக்கப்பட்ட உணவு நீண்ட நாட்களுக்குப் பாதுகாத்து வைக்கப்பட முடியாது.

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெஃப்ரிஜிரேட்டர்களில் பேன் மோட்டார் மூலம் தள்ளப்படும் காற்று பல்வேறு சந்துகள் வழியாக எவாப்ரேட்டர் பரப்பு மீது வீசப்படுகிறது. இது அறைகளுக்குத் தேவையான வெப்பநிலையைத் தருகிறது. இதன் மூலம் குளிர்ந்த காற்று ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் கேபினெட் முழுவதும் சுற்றச் செய்யப்படுகிறது. பேக்கிங் செய்யப்படாத உணவுப் பொருட்கள் பலவாரங்களுக்குப் பாதுகாத்து வைக்கப்பட முடியும். ஃபிரஸ் காய்கறிகள் மற்றும் முறுகலானவை ஒர வாரம் வரையிலும் கட்டுக் குலையாமல் இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரை சோதித்தல், பழுது பார்த்தல் மற்றும் சீர்ப்படுத்தல் (Check, repair and service refrigerator cabinet)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கேபினெட் சீர்ப்படுத்த வேண்டிய அவசியத்தைக் கூறுதல்**
- **குளிர்சாதனப் பெட்டியில் உள்புறம் சீர்படுத்துதல்**
- **மெட்டல் பிரைமர் மற்றும் பெயிண்டிங் ஆகியவைகளை வேறுபடுத்திக் கூறுதல் .**

சீர்ப்படுத்தல் மற்றும் பழுது நீக்கலின் அவசியம் (Necessity of servicing and repairing): ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் அடிப்புறமும், கதவும் உப்புத் தண்ணீருடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது துருப்பிடிக்க ஆரம்பித்து விடும். இவ்வாறு நிகழ்ந்தால், கேபினெட்டையும், கதவையும் பழுது பார்க்க வேண்டும். இதற்காக ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் அமைப்பையும், இன்சுலேஷன் மற்றும் இதர பிற பாகங்களையும் நீக்க வேண்டும்.

பட்டி (Putty): சேதமடைந்த உலோகத்தகடுப் பாகங்களின் ஆழமான பகுதிகளை நிரப்புவதற்காக உருவாக்கப்பட்ட கனத்த நிறமிப் பொருளாகும். இதை நிரப்புவதற்கு முன்பு

அதிகமாக உள்ள பட்டி எமரித்தாளைக் கொண்டு சுரண்டி நீக்கப்படுகிறது.

பிரைமர் பெயிண்ட் (Primer paint): ஒரு பரப்பின் மீது பிடிப்பை ஏற்படுத்துவதற்காக பூசப்படும் முதல் பூச்சு பிரைமர் எனப்படும். பயன்பாட்டிற்குத் தகுந்தவாறு பல்வேறு வகையான பிரைமர்கள் உள்ளன.

எமரித்தாள்கள் (Emery sheets): எமரித் தாள்களில் பொதுவாக சிலிகான் கார்பைடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கேபினெட் பரப்புக்களை தேய்ப்பதற்கு டிரை எமரித்தாள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வர்ணங்கள் (Paints): கேபினெட் நல்ல தோற்றத்துடன் இருக்கவு, துரு போன்ற அரிமானங்களிலிருந்து தடுக்கவும் பெயிண்ட் (paint) பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக இரண்டு விதமான பெயிண்ட் (paint) சந்தையில் கிடைக்கின்றன.

1 அக்ரிலிக் வர்ணம் (Acrylic paint)

2 சின்தடிக் எனாமல் பெயிண்ட் (Synthetic enamel paint)

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் கீழ்க்குறிப்பிட்ட காரணங்களுக்காக அக்ரிலிக் பெயிண்ட் (Acrylic paint) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1 வேகமாக உலர்தல்

2 நீண்ட உழைப்பு, நல்ல பொலிவான நீண்டகாலத் தோற்றம் மற்றும் அரிமான எதிர்ப்புத் தன்மை.

மெருகூட்டுதலின் வகைகள் வருமாறு,

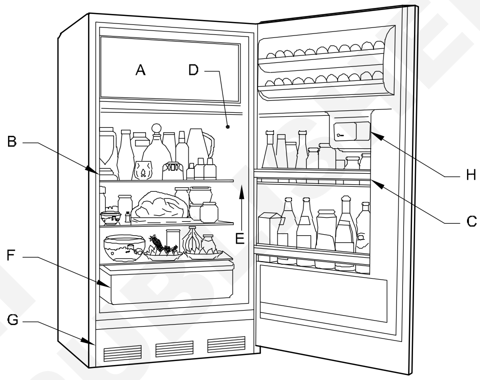
1 தெளிவான பாலிஷ் (polish)

2 சிலிகான் பாலிஷ்

3 மெழுகு பாலிஷ்

ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் கேபினெட் வர்ணம் பூசப்பட்ட பரப்புக்களில் பொதுவாக மெழுகு மெருகூட்டுதல் செய்யப்படுகிறது.

Fig 1



A - THE EVAPORATOR AT THE TOP OF THE CABINET
B - CABINET SHELVING
C - DOOR SHELVING
D - THERMOSTAT CONTROL KNOB
E - LIGHT
F - CRISPER
G - CONDENSING UNIT
H - BUTTER CONDITIONER

FRESH FOOD REFRIGERATOR

MRN177711

மரபு (கன்வெனஸ்னல்) முறையிலான ரெஃப்ரிஜிரேட்டரின் பாகங்களை சர்வீஸ் செய்தல் (Internal service of the conventional refrigerator's system components)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **சிஸ்டத்தின் சுத்தம் மற்றும் சுத்தப்படுத்தலின் அவசியத்தை விளக்கவும்**
- **அமைப்பில் ஈரப்பதம் இருப்பதால் ஏற்படும் தீமைகளை பட்டியலிடுங்கள்**
- **அமைப்பில் அசுத்தங்கள் நுழைவதற்கான பல்வேறு சாத்தியக்கூறுகளை விளக்குங்கள்**
- **அமைப்பில் அசுத்தங்கள் நுழைவதைக் கட்டுப்படுத்துவதை விவரிக்கவும்.**

ரெஃப்ரிஜிரேஷன் முறையில், ஈரப்பதம், அழுத்தம் ஏற்படுத்த முடியாத வாயு, காற்று மற்றும் தேவையற்றற வெளிபொருள்கள் முதலியன, பொதுவான பெரியளவு பாதிப்பை ஏற்படுத்த கூடியது. உதரணமாக கம்பிரஸ்ஸர் பழுதடைதல், சிஸ்டததில் (கேப்பில்லரியில்) அடைப்பு ஏற்படுதல், திறன் குறைதல், வேலையாட்களின் வேலை விணாகுதல், பழுதுபார்க்கும் செலவு அதிகரித்தல், வாடிக்கையாளர்களிடம் முதலாளிக்கு கெட்ட பெயரை ஏற்படுத்துதல்.

சிஸ்டத்தில் ஈரப்பத்ததினால் ஏற்படும் மோசமான விளைவுகள் (Bad effects of moisture in the system)

சிஸ்டத்தில் ஈரப்பதம் உள்ளபொழுது குறைந்த வெப்பநிலை பகுதிகளில் (அல்லது) ரெப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்த்தில் பனி (ஐஸ்) உறைதல் ஏற்படும்.

அதாவது ரெப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தில் கேப்பில்லரி டியுப் அல்லது எகஸ்பேன்ஷன் வால்வு ஒரிபைஸ்ன் குறைந்த வெப்பநிலை பகுதியில் பனி உறைதல் நிகழ்வு ஏற்படும். கம்மர்ஷியல் பிளாண்ட்களில் எப்பொழுதும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறைந்த வெப்பநிலை 0°c விட குறைவான பகுதியில் ஈரப்பதம் இருக்கும் பொழுது சிஸ்டத்தில் பனி உறைதல் ஏற்படும் பொழுது இதன் காரணமாக எவாப்ரேட்டருக்கும் செல்லும். திரவத்தின் பாய்வை (புளோ) தடை செய்கிறது. மேலும் சிறிய அளவு ஈரபதம் பிரியான்.

வாயுடன் கலந்து இருக்கும் பொழுது ஹைட்ரோகுளோரிக் மற்றும் ஹைட்ரோபுளோரிக் அமிலாக மாறுகிறது. இந்த அமிலங்கள் குறிப்பாக ஹைடரோபுளோரிக் அமிலம் செயலாற்றக்கூடிய மற்றும் அதிகளவு அரிப்பு தன்மையுடையதாகும். இந்த அமிலமானது ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தில் பல்வேறு பாகங்களை தாக்கும் பொழுது கம்பிரஸ்ஸர் வைண்டிங், வால்வு ரீடு மற்றும் சீட்டிங் பழுதடையும்.

சிஸ்டத்தில் ஈரப்பதம் இருப்பதால் கம்பிரஸ்ஸர் ஆயில் மாசு அடைகிறது மற்றும் கசடு உருவாகிறது, ஆயிலானது (லூப்ரிகேட்டிங்) உயவு தன்மையை இழக்கிறது மற்றும் போரிங்குகளின் ஆயுட்காலம் குறையும், பாதிப்படையும். அமிலம் மற்றும் ஈரப்பதத்தினால் ஏற்படும் வேதியல் எதிர்வினை துரிதப்படுத்தப்படுகிறது. வேதியல் எதிர்வினை விகிதமானது ஒவ்வொரு 8°c வெப்பநிலை உயர்வின் பொழுது இரட்டிப்பு அடைகிறது. வால்வு ரீடு மற்றும் சீட்டிங் பாதிப்படையும் அல்லது (குழி) பள்ளம் ஏற்படுவமால் கம்பிரஸ்ஸர் திறன் பலவீனமடைகிறது.

சிஸ்டத்தில் அழுத்தம் செய்ய முடியாத வாயு மற்றும் ஈரப்பதம் இருக்கும் பொழுது ஹெட்பிரஸ்ஸர் அதிகரிக்கும். ஹெட்பிரஸ்ஸர் அதிகரிப்பதால் கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டார் அதிக கரண்ட் எடுக்கும் இதனால் சிஸ்டம் கெப்பாஸ்ட்டி குறைகிறது.

மேலே கூறப்பட்ட அனைத்து விவரங்களும். சிஸ்டத்தில் அழுத்தம் செய்ய இயலாத வாயு மற்றும் ஈரப்பதம் இருக்கும் பொழுது அதிகபட்ச சாத்தியமான அளவு அகற்ற வேண்டியது அவசியம். சிஸ்டத்தில் கேஸ் சார்ஜிங் செய்வதற்கு முன்பு ஆரம்பகட்டத்தில் சரியாக வெக்யூம் செய்யவில்லை யெனில். நம்மால் சுத்தமான அமைப்பை அடைய இயலாது.

சிஸ்டத்தில் ஈரப்பதம், அழுத்தம் செய்யமுடியாத வாயு காற்று மற்றும் தேவையற்ற பொருட்கள் உள் நுழைவதற்கு சாத்தியமான காரணங்கள்

- ரெப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தில் கசிவு சோதனை செய்யாமல் இருப்பது
- முறையற்ற வேக்கியும் செய்வதால் ஈரப்பதம் உள்ளிருத்தல்
- தரமற்ற ரெஃப்ரிஜிரன்ட்
- தரமற்ற பிரேஸிங் (பற்றவைப்பு)

சிஸ்டத்தை மீண்டும் செயலாக்கத்திற்கு, நாம் கசிவு சோதனை செய்ய டிரை நைட்ரஜனை பயன்படுத்துகிறோம். டிரை நைட்ரஜனில் அதிக அளவு ஈரப்பதம் இருக்கும். லுநட்ரஜனில் உள்ள ஈரப்பதத்தை வேக்யூம் பம்பின் மூலம் அகற்றவேண்டும். கேஸ்சார்ஜிங் செய்வதற்கு முன்னர் மாசு அடைந்த துகள்கள் கம்பிரஸ்ஸர் எரிந்து போகும் பொழுது சிஸ்டத்தில் இருத்தல் மற்றும் பிரேஸிங் செய்யும் பொழுது ஏற்படுகிறது.

சிஸ்டத்தில் ஈரப்பதம், அழுத்தம் செய்ய முடியாத வாயு, காற்று மற்றும் தேவையற்ற பொருள்களை எவ்வாறு குறைக்கலாம்.

- (TCE) டிரை குளோரோ எத்தினை பயன்ப்படுத்தி முறையாக சுத்தம் செய்தல்.
- நல்ல குவாட்டி பிரேஸிங் மற்றும் தரமான பிரேஸிங் ராடுகளை பயன்படுத்தல்.
- உயர் வெற்றிட தொழில் நுட்ப வேக்கியும் பம்புகளை பயன்படுத்துதல்.
- தரமான ரெஃப்ரிஜிரன்ட் பயன்படுத்தல்.
- வால்யும் அல்லது எடை அளவு முறையை பயன்படுத்தி ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சார்ஜிங் செய்தல்.

ஏன்னெனில் கம்பிரஸ்ஸர் வைண்டிங் எரியும் பொழுது கார்பன் துகள்கள் சிஸ்டத்தின் அனைத்து பகுதிகளுக்கும் பரவிடுகின்றது இந்த வகையில் தான் சிஸ்டமானது கார்பன் துகள்களினால் மாசு ஏற்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Inverter Refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் வேலை செய்யும் விதத்தினை விவரித்தல்**
- **இன்வெர்டர் நிலை (stage) பற்றி விவரித்தல்**
- **BLDC மோட்டார் வேலை செய்யும் விதத்தினை விவரித்தல்.**

டிஜிட்டல் இன்வெர்டர் தொல்நுட்பம் (Digital inverter technology)

பழைய சாதாரண கம்பரஸ்ஸரை காட்டிலும் (advance) டிஜிட்டல் இன்வெர்டர் கம்பிரஸ்ஸர்கள் அதிக முன்னேற்றம் செய்யப்பட்டவையாகும். இவை குளிர்ச்சியின் தேவைக்கேற்ப தன் வேகத்தை மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும் திறனுடையவை.

கம்பரஸ்ஸர் மோட்டாரின் வேகமானது தேவைக் கேற்ப RPM மை அதிர்வென் மாற்றத்தை IGBT இன்சுலேடட் கேட் பைபோலர் டிரான்ஸிஸ்டர் உதவியால் செய்கிறது.

IGBT என்பது மூன்று டெர்மினல் பவர் செமி கண்டக்டர் டிவைஸ் குறிப்பிட்ட அதிக திறனுடைய மற்றும் பகுதி மாறுதல் மேலும் PWM பல்ஸ் வித் மாடுலேட்டர் மூன்று பேஸ் டிரைவ் பயன் படுத்தப்படுகிறது. இன்வெர்டர் கம்பிரஸ்ஸர்கள் PWM முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

ஆல்டற்னேட்டர் கரண்ட் பவர் சப்ளையில் இருக்கிற சிறு சோடையில் அலை அல்லது சைன் அலை, இந்த அலையை (waves) சதுர அலையாக அகல வீச்சு கொண்டதாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த அகல வீச்சு மற்றும் பல்வேறு அதிர்வெண் 0 முதல் 120 ஆகிறது. அதிர்வெண் மாற்றத்திற்கு ஏற்றவாறு கம்பிரஸ்ஸரின் வேகம் மாறுபடுகிறது.

பிரஷ்வெஸ் டைரகட் கரன்ட் மோட்டாரின் தூரிகை இல்லாத டிசி மோட்டார் இரண்டு அடிப்படை பகுதிகளை மட்டுமே கொன்டுள்ளது. ரோட்டார் மற்றும் ஸ்டேட்டார் BLDC மோட்டாரின் ஸ்டேட்டரில் (நிலையான பகுதி) இருக்கும் மற்றும் ரோட்டரில் (சுழலும் பகுதி) காந்தங்கள் இருக்கும் BLDC மோட்டாரில் நிரந்தர காந்தங்கள் ரோட்டரில் இணைக்கப்பட்டு மின்காந்தங்களை ஸ்டேட்டருக்கு நகாத்துகின்றன உயர்சக்தி டிரான்சிஸ்டர்கள் கொண்டு மின்காந்தங்களை செயல்படுத்த பயன் படுத்தப்படுகின்றன கட்டுப்படுத்தி ஒரு திட நிலை சுற்று பயன்படுத்தி சக்தி விநியேகம் செய்கிறது

BLDC மோட்டாரின் 3 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஜோடி சுருள்கள் உள்ளன. அவை உண்மையில் மோட்டாரை கட்டுபடுத்தி இயக்கப்படுகின்றன உரைப்பட்டு தகவல் கட்டுபடுத்திக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

இன்வெர்டர் டெக்னாலஜி (Invertor Technology)

ஆல்டர்நேடிவ் கரன்டை (AC) டைரக்ட் கரண்டாக (DC) மாற்றி பிறகு மீண்டும் பல்ஸ் செட்டிங் மூன்றுஃபேஸ் டைரக்ட் கரன்டாக (ஆல்டர்நேடிவ் கரன்ட்போல) மாற்றி வேறுபட்ட அதிர்வென்களை கொண்டு மோட்டாரை இயக்கும் முறைக்கு இன்வெர்டர் டெக்னாலஜி என்கிறோம்.

இனவெர்டர் டெகனாலஜியில் கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டாரின் வேகம் ரெக்ரிஜிரேட்டர் கேபினெட் அல்லது ஏர்கண்டிஷ்னிங் செய்ய வேண்டிய அறை இவற்றிற்கு ஏற்றார்போல் கன்ட்ரோல் செய்யப்படுகிறது. இன்வொர்டர் ரெப்ரிஜிரேட்டர் ஆனது வீடுகளில் பயன்படுத்தும் இனவெர்ட்டர் பவர் சப்ளை மூலம் இயங்கும் என்று தவறான கருத்து ஒரு சிலரிடம் காணப்படுகிறது.

இது ஒரு டிசி (DC) மோட்டார் ஆகும். இந்த மோட்டாரில் ஆர்மெச்சூர் காயிலுக்கு பதிலாக ஒரு பர்மனன்ட் மெக்னட் ரோட்டராக (Permanent magnet rotor) பொருத்தல் பட்டிருக்கும் இந்த ஸ்டேட்டார் காயில்கள் 3 ஃபேஸ் காயில் 120 டிகிரி கோண வேறுபாட்டில் (Three phase) 3 ஃபேஸ் வெண்டிங் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்த மோட்டாரில் சிங்கிள் பேஸ் ((230V) 50HZ) ஐம்பது ஹெர்ட்ஸ் சப்ளையை, ரெக்டிஃபயர் (பிரிட்ஜ் சர்க்கியுட்) மூலம் 330 வோல்ட் பல் செட்டிங் பாசிடிவ் ஹாப் (அரை) சைக்கிள் டிசி ஆக மாற்றி பிறகு அதை ரியாக்டருக்கு (இளைடக்டருக்கு) அனுப்பப்படுகிறது.

இந்த ரியாக்டர் ஒரு டிரான்ஸ் ஃபார்மர் போல இருக்கும் ஆனால் அது டிரான்ஸ்பார்மர் அல்ல

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இது சப்ளையில் சிரியஸ் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றிக்கு இணையாக ஒரு டையோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இவற்றுடன் சப்ளையில் பேரலல் இணைப்பில் கெப்பாஸிட்டர் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மேலும் இதனால் பவர்பேக்டர் 99% சரி செய்யப்படும், ரெக்டிஃபயரில் இருந்து வரும் பல் செடிங் ஹாஃப் சைக்கிள் டிசி-யை) சார்ஜ் செய்து சீரான 330V (வோல்ட்), 12 வோல்ட் பியூர் டிசியாக ஐ.பி.எம் (I.H.A) இன்டெலிஜென்ட் பவர் மோடுல் (Intelligent Power Module) க்கும் மற்றும் ஐ.ஜி.பி.டி (I.G.B.T) க்கும் அனுப்பும்.

(I.P.M - ஐ.பி.எம்) இன்டெலிஜென்ட் பவர் மோடுல் (Intelligent Power Module)

இதில் மைக்ரோ பிராசசர், மைக்ரோ கண்ட்ரோல் மேனேஜராக செயல்படும். இதில் மெமரி ஐசி (IC-Integrated Circuit) இருக்கும் இது ஒவ்வோரு சென்சார்களையும் உணருமாறும், அனைத்து கண்ட்ரோல்களையும் கட்டுப்படுத்துமாறும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஐ.ஜி.பி.டி (I.G.B.T) இன்டெலிஜென்ட் கேட் பை போலார் டிரான்ஸிஸ்டர் I.P.M-ல் 6 ஐ.ஜி.பி.டி (I.G.B.T)களும் ஒவ்வொரு பல் செட்டிங் டிசி சப்ளையை உருவாக்கும். இதுபோல 3 செட் ஐ.ஜி.பி.டி (I.G.B.T) மொத்தம் ஆறு ஐ.ஜி.பி.டி கள் செட்டிங் 3ஃபேஸ் டிசி சப்ளையாக (UVW) மாற்றி கம்பிரஸ்ஸர் மோட்டார் இயக்கப்படுகிறது.

ஐ.ஜி.பி.டி கேட் கரண்ட் மைக்ரோ பிராசசர் மூலமாக கண்ட்ரோல் செய்யப்படுகிறது. ஒரு செகண்டுக்கு 120 முறை ஸ்விச்சிங் செய்யப்பட்டால் 60 ஹர்ட்ஸ் (HZ) செக்கன்ட்ஸ் ஆகவும். 100 முறை ஸ்விச்சிங் செய்யப்பட்டால் 50 யுஹர்ட்ஸ் (HZ) செக்கன்ட்ஸ் ஆகவும் கணக்கிடப்படுகிறது. இவ்வாறு மின் அதிர்வை (Frequency-HZ) ஏற்படுத்துவதை பல்ஸ் விட்த் மாடுலேஷன் (Pulse width modulation- P.W.M) என்கிறோம். நாம் வனாடிக்கு 40 முறை ஸ்விச்சிங் இல் இருந்து 400 முறை ஸ்விச்சிங் செய்து 20 ஹர்ட்ஸ் (HZ) 600 RPM- லிருந்து 400 ஹர்ட்ஸ் (HZ) 6000 RPM பிரிக்குவன்ஸி (HZ) வரை பயன்படுத்துகிறோம்.

குறிப்பு: ஏசி சப்ளையில் சைன் வேவ் (Sine Wave) ஏற்படும் டிசி சப்ளையில் ஸ்கொயர் வேவ் (Square Wave) ஏற்படும்

இதில் ஏற்படக்கூடிய சைன் மாற்றம் சைன் வேவ், ஸ்கொயர் வேவ் போன்றவற்றை ஆசிலாஸ்கோப் (Ossilscope) என்ற கருவியில் மட்டுமே அளக்க முடியும். மைக்ரோ பிராசசர்

மைக்ரோ கண்ட்ரோலர் (Micro Controller)

இது சிஸ்டத்தின் எலக்ட்ரனிக் சர்க்கியூட்களில் மைக்ரோ பிராசசர் அமைப்புடன் செயல்படும். இது ஒரு செமி கண்டக்டர் வகையைச் சார்ந்தது. இதில் பல்வேறு விதமான எலக்ட்ரானிக் சர்க்கியூட்கள் இணைக்கப்பட்ட ஒரு டிவைஸ் ஆகும். இது ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு விதமாக செயல்படுமாறு தயாரிக்கப்பட்டு அவற்றிற்கு நம்பர் கொடுக்கப்பட்டு அது எவ்வாறு செயல்படும் என்ற விளக்கத்துடன் வெளி மார்க்கட்டில் கிடைக்கிறது.

பொது எலக்ட்ரானிக் சர்க்கியூட் 240 வோல்ட் ஆல்டர் நேடிவ் மின்சாரத்தை ஒரு டிரான்ஸ்ஃபார்மர் அல்லது எஸ்.எம்.பி.எஸ் (Switched Mode Power Supply) ஸ்சுவிட்ச் மோட்டார் பவர் சப்ளை 12 வோல்ட்டாக கரண்ட் மின்சாரத்தை கொடுக்குமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த 12 வோல்ட்களில் வேலை செய்யும் ஒரு டிரைவர் சர்க்யூட்டும் அதிலிருந்து ஸ்டெப் டவுன் செய்து 5 வோல்ட், 3.3 வோல்ட்களில் வேலை செய்யும் ஒரு மைக்ரோ பிராசசர் சர்க்யூட்டும் தயார் செய்வார்கள்.

மைக்ரோ பிராசசரில் எவ்வாறு வேலை செய்ய வேண்டும் என்று அனைத்து விவரங்களும் புரோகிராம் செய்து அதில் பதிய (Memory) வைத்திருப்பார்கள் அதில் இருக்ககூடிய ஒவ்வொரு லெக்-பின் (Leg pin) ஒவ்வொரு சிக்னல்களை (Or) அதிர்வுகளை உணர்ந்து அதற்கேற்ப அதில் பதிய வைத்துள்ள புரோகிராமிற்கு மற்றொரு லெக்-பின் வோல்டுகளை அல்லது சிக்னல்களை அனுப்பும்.

இன்வொர்ட்டர் கம்ப்ரஸ்ஸர் Invertor Compressor வெளிப்புற வேரியபுல்-அதிர்வென் (External Variable Frequency) டிரைவை பயன்படுத்துகிறது. கம்ப்ரஸ்ஸரின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்த கம்ப்ரஸ்ஸரின் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தால் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் புளோ விகிதம் மாற்றப்படுகிறது. டர்ன்டவுடன் விகிதம் சிஸ்டத்தின் உள்ளமைப்பு மற்றும் உற்பத்தியாளரைப் பொறுத்தது. இது 15% அல்லது 2.5% முதல் 100% வரையிலான ஹைபிரிட் சிங்கிள் டேன்டெம் மூலம் இன்வெர்ட்ருடன் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

வேரியபுல் பிரீக்குவன்ஸி டிரைவ் கம்ப்ரஸ்ஸர் மோட்டாரின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. கம்ப்ரஸ்ஸர் குறிப்பாக திரவ புளோவை மாற்றியமைக்க கம்ப்ரஸ்ஸர் மோட்டார் வெவ்வேறு வேகத்தில் இயங்க வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வேரியபுல் டிரைவ்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செயல்பாட்டிற்கு பொருத்தமான கம்ப்ரஸ்ஸர் சிறப்பு கம்ப்ரஸ்ஸர் லுப்ரிகேசன் சிஸ்டம் அமைப்பு தேவைப்படுகிறது கம்ப்ரஸ்ஸர் ஆயுளை (லைப்பை) உறுதி செய்வதற்கு முறையான ஆயில் மேனேஜ்மென்ட் சிஸ்டம் முக்கியமான ஒன்றாகும் குறைந்த வேகத்தில் ஸ்குரோல் அமைப்பிற்கு சரியான உயவு அளிக்கிறது மற்றும் முழு வேகத்தில் செயல்படும் போது அதிகப்படியான ஆயில் சிஸ்டத்திற்கு செலுத்தப்படுவதை தடுக்கிறது.

இன்வெர்டர் ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் (Inverter refrigerator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இன்வெர்டர் ரெப்ரிஜிரேட்டரின் கண்ட்ரோல் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **கம்ப்ரசரிலுள்ள BLDC க்கான FOC ஜெனரேஷன் பற்றி விளக்குதல்**
- **இன்வெர்டர் ரெப்ரிஜிரேட்டரின் கண்ட்ரோல் அமைப்பு.**

பொதுவாக குளிர்சாதன பெட்டியில் கட்டுப்பாட்டில் இரண்டு பகுதிகள் இருக்கும். ஒன்று கம்ப்ரசர் கட்டுப்பாட்டிற்காகவும் மற்றொன்று கணினி கட்டுப்பாட்டிற்காகவும் இருக்கும். கணினி கட்டுப்பாட்டுப் பகுதியானது அறைகளின் வெப்பநிலை சுற்றுப்புற வெப்பநிலை, மின்விசிறியின் வேகம், நிலை மற்றும் டீஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் ஆகியவற்றை கட்டுப்பாட்டு உத்தியின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கிறது. இது டிஸ்ப்ளே மற்றும் முக்கிய இன்புட் கண்ட்ரோல் பேனலையும் இயக்குகிறது. கணினி கட்டுப்பாட்டுப் பகுதியானது கட்டளை வேகத்தை குறிக்கும் அதிர்வெண் கொண்டடரங சிக்னலை வெளியிடுகிறது. மேலும் கம்பரசர் கட்டுப்பாட்டு பகுதி இந்த கட்டளையின் படி மோட்டாரை இயக்குகிறது. பொதுவாக 40 ஹெர்ட்ஸ்-150 ஹெர்ட்ஸ் அதிர்வெண் வரம்பு 1200RPM- 4500 RPMக்கு ஒத்திருக்கும்.

கணினி கட்டுப்பாடு மற்றும் கம்பரசர் கட்டுப்பாடு பாகங்கள் தற்போது தனி MCUக்களில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு குளிர்சாதன பெட்டியில் HM1 தொகுதியுடன் சிஸ்டம் கண்ட்ரோல் போர்டு மற்றும் கம்ப்ரசர் கண்ட்ரோல் போர்டு இருப்பது பொதுவானது. AC,DC மின்சுற்றுகளின் தொகுப்பை அகற்றும் வகையில். இந்த இரண்டு பகுதிகளும் ஒரே போர்டில் செயல்படுத்தலாம்.

ரெப்ரிஜிரேசன் சிஸ்டத்தின் பின்புலம்

குளிர்பதன அமைப்பு ஒரு கம்ப்ரசர் கன்டென்சர் எக்ஸ்பான்சன் டிவைஸ் மற்றும் எவாப்பரேட்டரைக் கொண்டுள்ளது. எக்ஸ்பான்சன் டிவைஸ் பெரும்பாலும் கேப்பிலரி டியூபாக இருக்கும். சிஸ்டம் இயக்க ஆரம்பிக்கும் போது கம்ப்ரசர் அதன் இன்லெட்டில் வரும் குறைந்த அழுத்த குறைந்த வெப்பநிலை வாயுவை அதிக அழுத்த அதிக வெப்பநிலை வாயுவாக மாற்றி கன்டென்சருக்கு அனுப்புகிறது. அங்கு அது சுற்றுப்புற வெப்பநிலையை விட அதிக வெப்பநிலையில் உள்ளதால் வெப்பத்தை வெளியேற்றி அதிக அழுத்த அதிக வெப்பநிலை திரவமாக கன்டென்சரை விட்டு வெளியேறி கேப்பிலரி டியூப்பை அடைகிறது. அங்கு திரவ ரெப்ரிஜிரெண்டின் அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை குறைக்கப்பட்டு குறைந்த அழுத்தம் குறைந்த வெப்பநிலை திரவமாக எவாப்பரேட்டர் குழாயில் செல்கிறது. அங்கு எவாபரேட்டரை சுற்றியுள்ள காற்றிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு ஆவியாக மாறி குறைந்து அழுத்த குறைந்த வெப்பநிலை வாயுவாக சங்ஷன் லைன் வழியாக கம்ப்ரசர் இன்லெட்டை அடைகிறது. அது கம்ப்ரசரால் உறிஞ்சப்பட்டு கைக்கிள் தொடர்கிறது. கம்ப்ரஸர் இன்லெட்டை அடையும்போது ரெப்ரிஜிரெண்ட்டின் அழுத்தம் சிறிது குறைகிறது.

ரெப்ரிஜிரேட்டர்

- ரெப்ரிஜிரேட்டர் கம்ப்ரசர் கட்டுப்பாட்டில் சில அம்சங்கள் அவை ரெப்ரிஜிரேட்டர் கம்ப்ரசர் கட்டுப்பாட்டில் சில முக்கிய அம்சங்கள் உள்ளன அவை
- கம்ப்ரசரின் லோடானது நிலையாக இருக்காது ஒவ்வொரு சுற்றின் போது அது பிஸ்டனின் ரெசிரோகேட்டிங் இயக்கம் காரணமாக அது குறைந்த பட்ச மற்றும் அதிகபட்ச டார்க் நிலையை அடைகிறது.
- கம்ப்ரசரின் இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் அழுத்த வேறுபாடு அதிகமாக இருக்கும். இது கம்ப்ரசர் இயக்கத் தொடங்குவதை கடினமாக்கும்.
- ரெப்ரிஜிரேட்டரின் எபிசியன்சி மிக முக்கியமானது. கண்ட்ரோல் பெருவாரியான நேரங்களில் நிறுத்தப்படுவதால் கண்ட்ரோல்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

போர்டு செயல்பாடும் முகவும் முக்கியமாகிறது.

- இவற்றின் எல்லா வகை பாதுகாப்பும் உள்ளது.

அதிக அழுத்த வேறுபாட்டின் போது கம்ப்ரசரை துவக்குதல்

கம்ப்ரசர் உள்ளிருக்கும் மோட்டாரானது க்ராங்க் ஷாஃப்டை இயக்கி பிஸ்டனை மேலும் கீழும் இயக்கச் செய்கிறது.

இந்த இயக்கம் காரணமாக வாயு கம்பஸ் செய்யப்படுகிறது. டிஸ்சார்ஜ் மற்றும் சக்சன் இடையே அதிக அழுத்த வேறுபாடு உள்ளதால் ஒரு மெக்கானிக்கல் சுழ்ற்சியின் போது அதிக டார்க் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது. மோட்டார் அதிக வேகத்தில் சுழல்வதால் இந்த நிகழ்வு மிக சிறிய நேரத்தில் நிகழ்வதால் வேக மாற்றத்தால் பெரிய பிரச்சனை ஏதுமில்லை. குறிப்பிட்ட கால இயக்கத்தின் மின் கம்பரசர் நிறுத்தப்படும் போது அதிக பக்க அழுத்தம் மற்றும் குறைந்த பக்க அழுத்த வித்தியாசம் அப்படியே இருக்கும். இது சமன்பட சிறிது நேரம் தேவை. ஒரு பெரிய ரெசிடுவல் பிரசர் இருப்பதால் டார்க் அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ இருக்கலாம். ஏனெனில் பிஸ்டன் நிலை நமக்குத் தெரியாது. எனவே பிஸ்டன் அழுத்ததிற்கு எதிராக நகர்கிறதா என்பது தெரியாது. தொடக்க காலத்தில் பொசிசன் சென்சார்கள் இல்லாததால் பாரம்பரிய முறையில் மோட்டாரை தொடங்குவது கடினமாகிறது. கம்ப்ரசர் நிறுத்தப்பட்ட பின் 5 முதல் 10 நிமிடத்திற்கு பின்னரே கம்பரசர் தொடங்கப்பட வேண்டும். ஆனால் ரெப்ரிஜிரேட்டரின் வெப்பநிலை அதிகமாகும் டெசிடுவல் பிரஷர் அதிகமாகவும் இருக்கும் போது கம்ப்ரசரை துவக்குவது சவாலானது. ஓப்பன் லூப் முறை ஸ்டாப் அப்பில் வேக மாக ஒன்றிணைக்கும் ஃப்ளக்ஸ் அப்சர்வர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. துவக்க நேரம் இந்த முறையில் குறைவாகவும் அழுத்த வேறுபாடு 0.6 நல்ஹ இருக்கும்போது நம்பகத் தன்மையோடு துவங்க முடியும்.

திறன்

கம்ப்ரசரின் கட்டுப்பாட்டு முறை வேகம் கொண்டிருந்தாலும் குளிர்சாதன பெட்டியில் கம்ப்ரசரின் வேலை முறை இன்றும் ஆன்/ ஆஃப் முறையிலேயே உள்ளது. மோட்டார் பல குறிப்பிட்ட வேகத்தில் மட்டுமே இயங்கும்.(எ.கா) 1200 RPM 2700 RPM 3400 RPM மற்றும் 4300 RPM. இந்த வேகங்கள் கம்ப்ரசரின் செயல் திறனின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. எனவே வெவ்வேறு கம்ப்ரசர்கள் வெவ்வேறு உகந்த இயங்கும் வேகங்களை கொண்டிருக்கலாம். ரெப்ரிஜிரேட்டர் லாஜிக் கண்ட்ரோல், வெப்பநிலை நிலைத் தன்மை செயல் தன்மையை பாதிக்கிறது. உதாரணமாக அறை வெப்பநிலை அதிகமாக இருக்கும் போது கம்ப்ரசர் இயக்க வேண்டும். ஆனால் எந்த வேகத்திறனை பயன்படுத்த வேண்டும்? எவ்வாறு கட்டுப்பாடு உத்திகள் பயன்படுத்தும் போது இது உண்மையில் செயல்திறனில் வித்தியாசத்தை ஏற்படுகிறது. கம்பரசர் வேலை செய்யாமல் இருக்கும் நேரத்தில் சுமார்

50 % இருக்கலாம். கணினி செயல்திறனை பாதிக்கும் பல முக்கிய காரணங்கள் உள்ளன. கம்ப்ரசரின் குளிரூட்டும் திறன், மோட்டர் இயங்கும் திறன், முழு அமைப்பின் கட்டுப்பாடு உத்தி கம்ப்ரசர் கிட்டத்தட்ட பாதி நேரம் நிறுத்தப்படுவதால் கட்டுப்பாடு போர்டின் மின் நுகர்வு முக்கியமானது.

- கம்ப்ரசரின் கூலிங் எஃபிசியன்சி தன்னகத்தேக் கொண்டது.
- மோட்டார் இயங்கும் திறன்
- முழு சிஸ்டத்தை கண்ட்ரோல் உத்தி

கம்ப்ரசர் கிட்டத்தட்ட நிறுத்தப்படுவதால் கண்ட்ரோல் போர்டின் மின் நுகர்வு முக்கியமானது.

பாதுகாப்புகள் (Protections)

கம்ப்ரசர் கண்ட்ரோல் பகுதியில் பாதுகாப்புகள் வேறுபட்டவை. பெரும்பாலான சிஸ்டம்களின் கரண்டின் மீது தூண்டப்பட்ட ஹார்ட்வேர்டு பாதுகாப்பு மின்னழுத்தத்தின் D.C. பஸ் அண்டர் வோல்டேஜ் D.C. பஸ் பவர் வோல்டேஜ் ஸ்டாப் ஃபெயில் திறந்த பேஸ் டிட்டெக்சன் ஆகியவை அடங்கும். பிற சிஸ்டம்களில் தற்போதைய அல்லது மின்னோட்டத்தின் மீது கூடுதல் சாப்ஃட்வேர் தேவைப்படலாம்.

கம்ப்ரசரில் BLD-இக்கான சென்சார்லெஸ் FOC

ஸ்டாட்டப் செயல்முறை நான்கு நிலைகளாக சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்போது ஸ்டாட்டப் ஃபெயில் கண்டறியப்படுகிறது. மதிப்பிடப்பட்ட ரோட்டர் நிலையை பயன்படுத்துவதற்கு முன் ஒரு அரை ஒத்திசைவான ரெப்ரென்ஸ் ஃரேம் க்வ் பயன்படுகிறது.

நான்கு நிலைகளாவன

1 அலைன்மென்ட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ஸ்டாப் ஸ்பீடு, ஓப்பன் லூப், ஸ்டாட்டப் மற்றும் ப்ரிடெக்டட் பொசிசன்

3 ஸ்பின் ஸ்பீடு, ஓப்பன் லூப் ஸ்பின்னுடன் கணக்கிடப்பட்ட நிலை.

4 ஸ்பின் ஸ்பீடு குளோஸ்டு லூப்புடன் கணக்கிடப்பட்ட நிலை.

அலைன்மென்ட்

அலைன்மென்ட் என்பது ரோட்டரை அறியப்பட்ட நிலைக்கு சீரமைப்பதாகும். இதில் 1-5 ஆம்பியரின் தற்போதைய வெக்டார் q அச்சில் வைக்கப்படுகிறது. மேலும் d அச்சின் நிலை 90°ல் அமைந்துள்ளது. எனவே ரோட்டர் உண்மையில் A அச்சில் அல்லது a-அச்சில் இழுக்கப்படும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. சீரமைப்பு இரண்டு வினாடிகள் நீடிக்கும், மேலும் கரண்ட் 0 முதல் 1.5 ஆம்பியர் வரை 1.5 A/S ரேம்ப்பில் உயர்கிறது.

கணக்கிடப்பட்ட நிலையிலுடன் துவக்கம்

அலைன்மென்ட்க்கு பிறகு தற்போதைய வெக்டார் அச்சு சுழலத் தொடங்கியுள்ளது. சுழல் வேகம் -200RPM/s ரேம்ப்புடன். 0-விலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பிற்கு அதிகரிக்கிறது. மேலும் கணக்கிடப்பட்ட நிலை என்பது கொடுக்கப்பட்ட கணக்கிடப்பட்ட வேகத்தின் ஒருங்கிணைப்பாகும். தற்போதைய வெக்டர் இன்னும் q அச்சில் வைக்கப்படுகிறது. மேலும் d அச்சு நேர்மாறாக சுழலும் 90° முதல் 90 வரை. d அச்சு 90° அடைந்தவுடன் இந்த நிலை முடிகிறது.

நான்கு ஸ்கோப்ஸ்களான

- மிக மேலேயுள்ள முதலாவது கணிக்கப்பட்ட வேகம்.
- கணக்கிடப்பட்டது மற்றும் மதிப்பிடப்பட்ட இரண்டாவது ஒரு கோடு
- மூன்றாவது மதிப்பிடப்பட்ட வேகம்
- கடைசியாக ஒரு ஸ்டேட் வேரியபிள் உள்ளது.

ஓபன் லூப் தொடக்கநிலை மதிப்பு மூன்று குறிக்கிறது. நிழலான செவ்வக வடிவில் T1,T2 நேரப் புள்ளியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

Dq ஃப்ரேமின் குறிப்பு மின்னோட்டங்கள் இதையே பராமரிக்கின்றன. Id குறிப்பு என்னும் பூஜ்ஜியமாக உள்ளது. மேலும் Iq இன்னும் 1.5ஆம்பியர். தற்போதைய லூப் ஸ்பீடு வளையத்தை விட வேகமாக இருப்பதால் தற்போதைய வெக்ட்டர் ஆனது திரும்பவும் 90° மாறுகிறது. தற்போதைய வெக்ட்டர் மற்றும் ரோட்டார் இடையே 90° கோணம். ID req மற்றும் IQ req ஆகியவை dq அதிகபட்ச எலக்ட்ரிக்கல் டார்க் உருவாக்கப்படுகிறது. மற்றும் நேரப் புள்ளியில் T3 லிருந்து மோட்டார் விரைவாக ஆக்சிலரேட் செய்யப்படுகிறது. T2- T3 கால அளவு 4 m3 ஆகும். அதாவது தற்போதைய கண்ட்ரோலர் டைனமிக் ரெஸ்பான்ஸ் ஸ்பீடு ரெஸ்பான்சை விட அதிகமாக இருக்கும்.

தற்போதைய வெக்டார் q அச்சில் வைக்கப்படுகிறது. இது T3 நேரப் புள்ளியிலிருந்து ரோட்டர் ஃபிளக்கிற்கு 90° முன்னால் உள்ளது. மோட்டாரானது நிலையான எலக்ட்ரிக்கல் டார்க் விசையின் கீழ் ஆக்சிலரேட் செய்யப்படுகிறது. இந்த ஆக்சிலேட்டர் அதிக ஏற்றத்தை சமாளிக்கும் வகையில் முடிந்தவரை பெரியதாக வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். ஆனால் ஸ்பீடு ஓவர் ஷீட் மற்றும் காப்பர் இழப்புடன் காம்பர்மைஸ் செய்ய வேண்டும். எஸ்டிமேட்டர் வேகம் 1000 RPM I அடைந்ததும் ஸ்பீடு ரெகுலேட்டர் இயக்கப்படும்.

இந்த நிலையில் தொடக்கத்திலிருந்து T2 ஸ்டேட் அப்சர்வர் (DQ ரொட்டேஷன் ஃப்ரேமின் அடிப்படையில்) இயக்கப்பட்டுள்ளது. நேர ஸ்டாம்ஸ் மற்றும் நிழல் பகுதி ஆகியவை அதே அர்த்தத்தை பகிர்ந்து கொள்கின்றன. தொடக்கநிலை ஃப்ளக்ஸ் அப்சர்வரின் மதிப்பிட வேகம் 0.35 வினாடிகளுக்கு 1000 rpm ஐ எட்டப்படாவிட்டால் தோல்வியாக கருதப்படுகிறது. மோட்டார் மீண்டும் 2.5 ஆம்பியர் மின்னோட்டத்துடன் தொடங்கும்.

வேரியபிள்சின் அர்த்தங்களாவன

- முதல் ஸ்கோப் ஓப்பன் லூப் ஸ்பின் ஸ்டேஜில் மதிப்பிடப்பட்ட வேகத்தை விளக்குகிறது. சிவப்பானது ஃப்ளக்ஸ் அப்சர்வருக்கு வெளியே உள்ளது மற்றும் பச்சையானது ஸ்டேட் அப்சர்விலிருந்து வந்தது.
- இரண்டாவது ஸ்கோப் நீளமானது ஃபிளக்ஸ் அப்சார்வரால் உருவாக்கப்பட்ட நிலை ஆகும். அதே நேரம் ஆரஞ்ச்சானது ஸ்டேட் அப்சர்வரால் உருவாக்கப்பட்ட நிலை ஆகும்.
- மூன்றாவது ஸ்கோப்பில் ஃப்ளக்ஸ் அப்சர்வரின் மதிப்பிடப்பட்ட வேகம் 1000 RPM த்திற்கு கீழே இருக்கும். நேரத்தை ஒரு கவுண்டர் மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

ஹெர்மடிக் கம்ப்ரசரின் செயல்பாடுகள் (Function of hermetic compressor)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

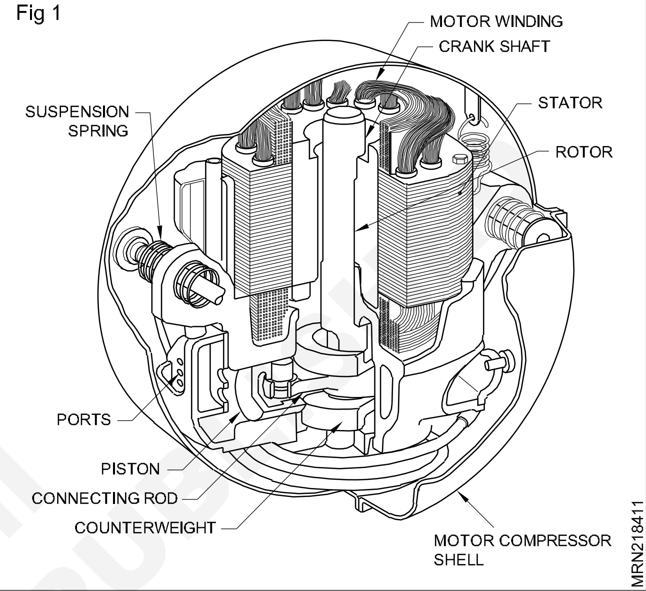
• பாகங்களின் செயல்பாடுகளின் அவசியத்தை விவரித்தல்.

பொதுவாக ஹெர்மெட்டிக் (அ) சீல்டு வகைகள் அடக்கமான அசெம்பிளியை கொண்டிருக்கும். குறைந்த இடம், சத்தத்தினை கொண்டிருக்கும். இந்த யூனிட் முழுவதுமாக சீல்டு செய்யப்பட்டு, தொழிற்சாலையில் சோதிக்கப்படுகிறது. கம்பரசர் மோட்டார் அசெம்பிளி குறைபாடுகள் நீக்கப்படுகின்றன. கம்பசரின் மேற்புறம் அமைக்கப்பட்டுள்ள மோட்டார் கிடைமட்டமாக இயங்குகிறது. இவ்விதமான அமைப்பு கம்பரசனர் ஆயலில் இயங்க அனுமதிப்பதுடன் லூப்ரிகேட்டிங் இடுதல் எளிதாக்கப்படுகிறது. சக்சன் வேப்பர் மோட்டரின் ரோட்டார் துளைகள் வழியாக நுழைந்து ஷேல் மேற்புறத்தில் வந்து பிறகு இன்டேக் டியூப்புக்கு போகுமாறு சக்சன் இன்டேக் (suction intake) இடம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மோட்டார் ரோட்டர் சுழலும்பொழுது, அதன் துளைகள் வழியாக செல்லும், வேப்பரிலிருந்து ஆயில் மற்றும் திரவ ரெப்ரிஜிரெண்ட் மையவிலகு விசை மூலம் பிரிக்கப்படுகிறது. இதனால் ஆயில் மற்றும் ரெப்ரிக்ரெண்ட் பிரிப்பு உறுதிப்படுத்தப் படுகிறது. கிராங்சாப்டின் முனையில் உள்ள சிறிய துளை மூலம் ஆயில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு, கீழ் பிரதான பேரிக்குனுள் ஆயில் விசையுடன் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு செலுத்தப்பட கிராங்சாப்ட்டு மைய விலக்கு எக்கியாக செயல்படுகிறது. இந்தப் பகுதியிலிருந்து அது பேரிங்கிலுள்ள ஸ்பைரல் க்ரு வழியாக கிராங்கேஸ்க்கு செல்கிறது. அங்கு அது டிரஸ்ட் பிளேட் (thrust plate), கனெக்டிங்ராடு மற்றும் பிஸ்டன் ஆகியவற்றிற்கு ஆயில் இடுகிறது. பிறகு ஆயில் ஒரு டியூப் வழியாக வேப்பர் நடவடிக்கை மூலம், மேல் பிரதான பேரிங் உடன் ஒரு சிறிய ரிசிவர்க்கு ஏற்றப்படுகிறது. பிறகு, பேரிங் வழியாக ஸ்பைரல் முறையில் கீழ்நிலைத் தொட்டியை வந்து அடைகிறது. (Fig 1&2)

ரெசிப்ரோகேட்டிங் கம்ப்ரசரின் முக்கிய பாகங்களாவன : ஹெட் பிளேட், வால்வு பிளேட் மற்றும் வால்வுகள், பிஸ்டன், பிஸ்டன் பின், கனெக்டிங் ராட் மற்றும் கிராங்க் ஷாப்ட்.

Fig 1



முன்பின் இயக்க கம்ப்ரசர்கள் 1/8HP முதல் 15HP வரையிலான திறன்களுடன் கிடைக்கின்றன. இது காற்றுப்புகா அடைப்பு வகையாக (Hermatically sealed type) இருக்கும் காற்றுப்புகா அடைப்பு வகை (Hermatically sealed type) காற்றுப்புகா வகையில் ஷாஃப்ட் சீல் (seal) அவசியமில்லை. அமுக்கியும் (compressor) மின்னோடியும் (motor) பொதுவான சுழல் அச்சைக் கொண்டுள்ள இவை ஒரே உடற்பாகத்தில் கோத்திணைக்கப் பட்டிருக்கும். இந்த மொத்தக் கோத்திணைப்பும் ஒரு எஃகு கூடுக்குள் (Shell) பொருத்தப்பட்டு அதன் இணைப்புகள் பற்றிணைப்பு (welded) செய்யப்பட்டிருக்கும்,

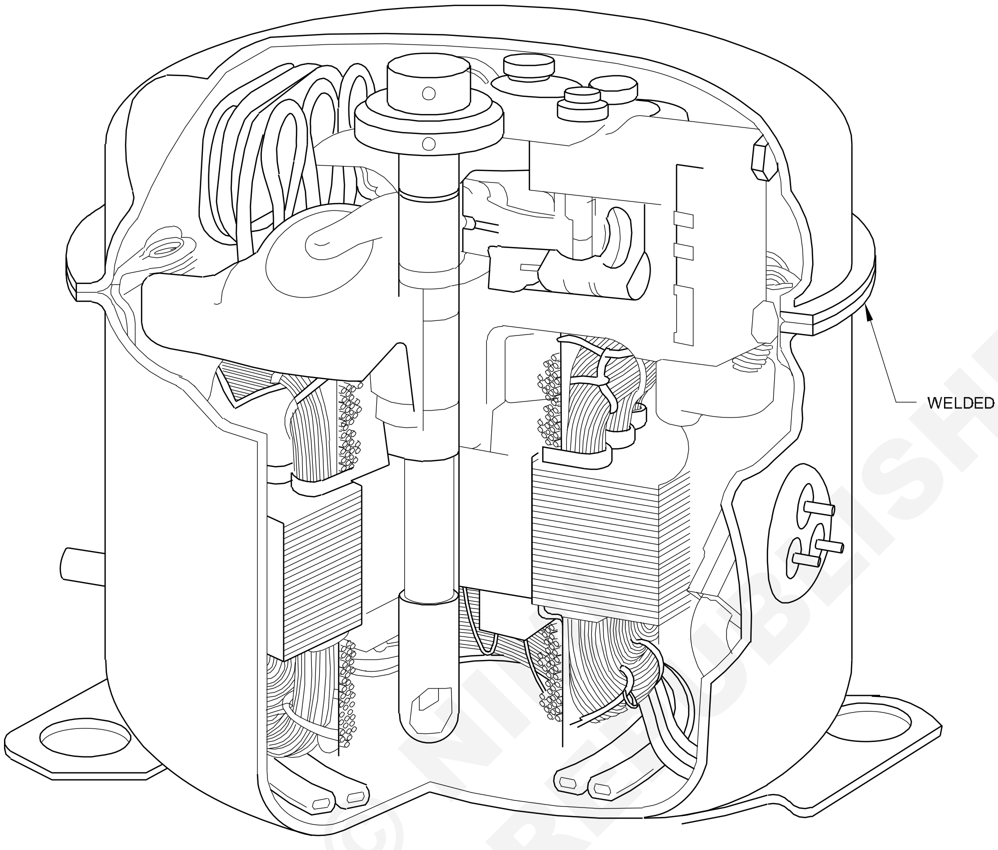
பாகங்களை நன்கு சோதித்து முழுதுமாக சுத்தம் செய்து முன்பின் இயக்க அமுக்கியைக் கோத்திணைக்கவும் பிஸ்டணையும் கனெக்டிங்ராடையும் (connecting rod and piston) பிஸ்டன் பின் (Piston pin) மூலம் இணைக்கவும் பெரிய முனைத் தாங்கியை (big end bearingl) சுழல் ஷாப்ட் மீது அமைக்கவும் பிரதானத் தாங்கியை (main bearing) அமுக்கியில் பொருத்தி எசென்ட்ரிக் லாக் நட்டை (Eccentric locknut) இறுக்கவும்.

அமுக்கியைக் அசம்பிள் செய்யும் பொழுது கீழ்க் குறிப்பிட்ட முன்னெச்சரிக்கைகள் கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும்,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- புதிய கேஸ்கட் (gasket) பயன் படுத்தப்படவேண்டும்
- சரிவர பொருத்துவதற்கு அடையாளக் குறிகள் சரிவரப் பொருந்துமாறு செய்ய வேண்டும்
- மரையாணிகள் (bolts) அளவுக்கு மீறி இறுக்கப்படக் கூடாது.
- குறைபாடு கொண்ட பாகங்களைப் பயன் படுத்தக் கூடாது.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்ப்ரசருக்கான கேஸ்கெட் (Gasket for compressor)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வால்வு பிளேட் மற்றும் சீல்களில் லேப்பிங் மற்றும் பாலிஷிங்ஆகியவைகளின் தேவைகளை அறிதல்**
- **வால்வு பிளேட்டின் பாகங்களையும் மற்றும் செயல்பாடுகளையும் அறிதல்**
- **வால்வு பிளேட் வேலை செய்யாததன் காரணத்தை அறிதல்**
- **கேஸ்கெட் வெட்டுவது பற்றி விவரித்தல்.**

கீறல்கள் (Scratches) கொண்ட, வால்வு பிளேட் அமர்விடம், குளிரூட்டியைக் கசியச் செய்யும். இதனால் அமைப்பின் திறம் குறையும்.

வால்வு பிளேட்டின் அமர்விடத்திலுள்ள கீறல்களும் அமைப்பில் உள்ள குளிரூட்டியைக் கசியச் செய்யும். ஆகவே இவ்விடங்களை தேய்ப்பு முடிப்பு செய்து கீறல்களை நீக்கி அமைப்பின் திறத்தை அதிகப்படுத்தலாம்.

வால்வு பிளேட்டின் உறுப்புகளும் அவற்றின் செயல்பாடுகளும். (Valve plate components & functions)

- வால்வு பிளேட்
- சக்ஷன் வால்வு ரீட்
- டிஸ்சார்ஜ் வால்வு ரீட்

வால்வு பிளேட் (Valve plate): வால்வு பிளேட்டில், உறிஞ்சு வால்வு ரீட் (valve reed) மற்றும் வெளியேற்றும் வால்வு ரீட் (reed) ஆகிய இரண்டும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

சக்ஷன் வால்வு (Suction valve): உறிஞ்சு இயக்கத்தின் போது, சக்சன் வால்வு ரீட் வழியாக ஆவி சிலிண்டருக்குள் நுழைகிறது.

டிஸ்சார்ஜ் வால்வு (Discharge valve): அமுக்கு இயக்கத்தின் போது, சக்ஷன் ரீட் மூடுகிறது. வெளியேற்று ரீட் கன்டென்சருக்குத் திறக்கிறது.

வால்வு பிளேட் வேலை செய்யாமல் போவதற்கான காரணங்கள் (Causes for failure of valve plate)

- தேய்மானம், கார்பன் படிவு (அ) சேதம் காரணமாக அமர்விடம் சரிசமமின்றி இருத்தல்.
- வால்வு ரீட் வளைந்திருத்தல், கீறல் விழுந்திருத்தல் அல்லது பிற வழிகளில் சேதமாகியிருத்தல்.
- ஈர அமுக்கம் (wet compression) வால்வு ரீடை சேதப்படுத்தக் கூடும்.

கசிவற்ற இணைப்பை ஏற்படுத்துவதற்கு, கேஸ்கட் ஒரு அடைப்புப் பொருளாகும். அமுக்கியின் எல்லா பாகங்களும் காற்று இறுக்கமாக (air tight) இருக்க வேண்டும். மேலும் அமுக்கப்படும்பொழுது உருவாகும் அழுத்தத்தையும், வெப்பத்தையும் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

கேஸ்கட் பொதுவாக தக்கை (cork), தாள்கூட்டு (paper compostion), காரீயம், கல்நார், ரப்பர், அலுமினியம் ஆகியவைகளால் ஆனவைகளாக இருக்கும். முன்பின் இயக்க அமுக்கிகளில் பெரும்பாலும், காரீய மற்றும் தாள்கூட்டு கேஸ்கட்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கேஸ்கட் அளவு என்பது அதன் கனத்தைக் குறிப்பிடும். பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அளவுகள் 1.6 மிமீ, 0.8 மிமீ மற்றும் 0.4 மிமீ ஆகும்.

இரண்டு சமப் பரப்புகளுக்கிடையே உள்ள இணைப்பில் இவை மரையாணிகள் மூலம் இறுக்கப்படும்பொழுது, இணைப்பு மிகச் சரியாக மூடப்பட்டு கசிவற்ற இணைப்பு கிடைக்கிறது.

கேஸ்கட் கீழ்க்குறித்த குணங்களைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

- அது விரிவடையாமல் அழுத்தப்படத் தக்கதாக இருக்க வேண்டும்.
- அது அதிக அழுத்த விசை மற்றும் அதிக வெப்ப நிலை ஆகியவைகளை தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- சரியான அளவுகளுக்கு அது வெட்டக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- அமைப்பில் பயன்படுத்தக் கூடிய காற்று (அ) குளிரூட்டி, ஆகியவைகளுடன் வேதிவினை புரியாத பொருளால் செய்யப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.

டோம் வெல்டிங் (Dome welding)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **எல்லா பாகங்களின் பெயர்களையும், ஒவ்வொன்றின் செயல்பாட்டையும் கூறுதல்**
- **டோம் -ஐ வெல்டிங் செய்த பிறகு கசிவு சோதனையை விளக்குதல்.**

அமுக்கி கீழ்க்குறித்த பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது

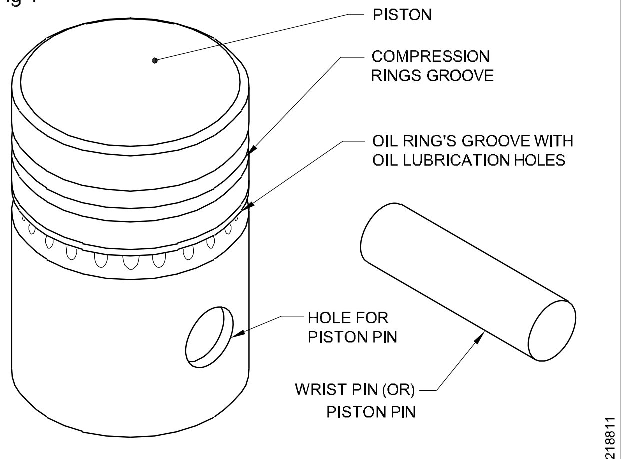
- மோட்டார் காயில்
- ரோட்டார்
- கனெக்டிங் ராடு
- பிஸ்டன்
- பிஸ்டன் பின்
- வால்வ் பிளேட், வால்வ் ரீட், சக்சன் போர்ட் டிஸ்சார்ஜ் போர்ட், ரீட்டெய்னர், ஸ்பிரிங் பேல்ட்ஸ்
- டெர்மினல் அடாப்டர்
- க்ராங்க் ஷாப்ட்
- வெளியேற்றுப் மப்ளர் உறிஞ்சு மப்ளர்
- அமுக்கியின் கீழ் மற்றும் மேல் குவிமூடி.

Fig 1, Fig 2, Fig 3 மற்றும் Fig 4 -ல் பாகங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

காற்றுப்புகா அடைப்பு அமுக்கிகளில், (சீல்டு கம்ப்ரசர்) மின்னோடியும், அமுக்கியும் நேரடியாக ஒரே அச்சுத்தண்டில் இணைக்கப்பட்டு 2 தனித்தனி குவிகூட்டில் (மேலே கீழே) பொருத்தப்பட்டு சஸ்பென்சன் ஸ்பிரிங்கால் சப்தத்தையும், அதிர்வையும் குறைப்பதற்காகத் தாங்கப் பட்டிருக்கும். மின்னோடியும், அமுக்கியும் ஒரே அச்சுத் தண்டில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், மின்னோடியும், அமுக்கியும் ஒரே சுழல் வேகத்தை (RPM) கொண்டிருக்கும். இது காற்றுப்புகா அமுக்கிக்கு, திறப்பு நிலை (ஒப்பன் டைப்) அமுக்கியை விட நல்ல செயல்திறனைக் கொடுக்கும்.

அமுக்கியின், பிரதான தாங்கி (மெயின் பேரிங்) வரை உள்ள உள் உடல்பாகம், உயவு எண்ணெயில் மூழ்கியிருக்கும். ஆகவே முழுவேக செயல்பாட்டின் போதும் தாங்கி தேய்ந்து போகாது.

Fig 1

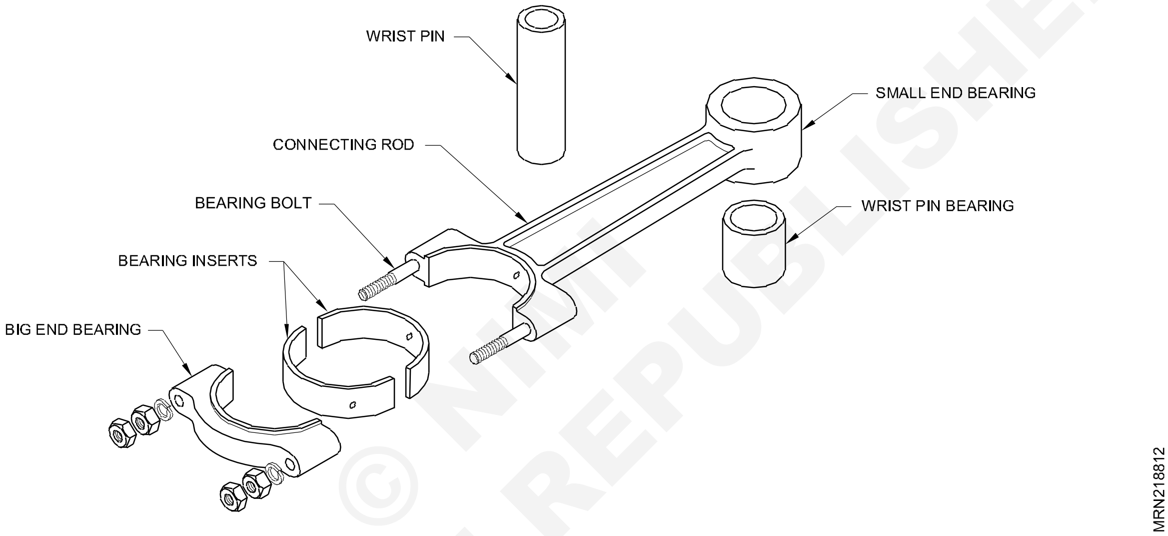


PISTON AND WRIST PIN

அமுக்கி நிலையகத்தில் (ஸ்டேட்டார்) இரண்டு சுருணைகள் உள்ளன. (தொடக்க சுருணை, இயக்க சுருணை) சுழிலி (rotor) விசிறிப்பட்டையைக் கொண்டுள்ளது. இந்த விசிறிப்பட்டை குளிர்ச்சியான வாயுவை வீசுகிறது. இதனால் மொத்த குவிக்கூடும் (dome) குளிர்ச்சியடையும்.

காற்றுபுகா அமுக்கியைக் (அசெம்பிள் செய்யும்) பொழுது, திறந்த வெளியில் அது செய்யப்படக் கூடாது. சுருணையில், அமுக்கி தலைப்பகுதியில் மற்றும் குவிக் கூண்டில் (dome) ஈரம் புகுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, அது காற்றுப் பதனாக்கி (A/C) அறையில் கோத்திணைக்கப்பட வேண்டும்.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

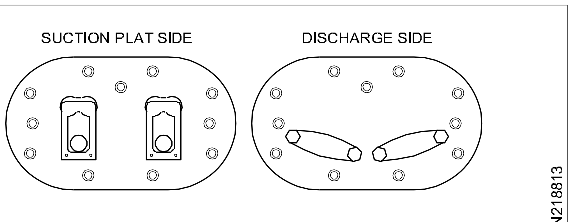
அமுக்கியின் குவிக்கூண்டை பற்றிணைப்பு செய்த பிறகு, அதை கசிவு சோதனை செய்வதற்காக, மறுசெலுத்துக் குழாய் (recharge pipe), உறிஞ்சுக் குழாய் ஆகியன அடைக்கப்பட வேண்டும். செலுத்துக் குழாய் மூலம் 17.0 கிகி/செ.மீ^{2} அழுத்தத்தில் உலர் நைட்ரஜன் வாயு செலுத்தப்பட வேண்டும்.

வாயு செலுத்தப்பட்ட பிறகு மொத்த அமுக்கியும், தண்ணீர்த் தொட்டிக்குள் அமிழ்த்தப்பட்டு நுண்ணிய கசிவுகள் சோதிக்கப்பட வேண்டும்.

கசிவு சோதனை செய்தபிறகு, புதிய எண்ணெய் செலுத்தப்பட வேண்டும். இது செலுத்தும் குழாய் வழியாக தயாரிப்பாளர்களால் பரிந்துரைக்கப்பட்டவாறு வாயு அழுத்தத்தை விடுவித்து செய்யப்பட வேண்டும்.

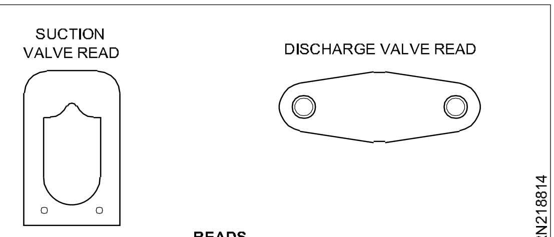
Fig 5-ல் மறைநிலை அமுக்கியை கசிவு சோதனை செய்யும் முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



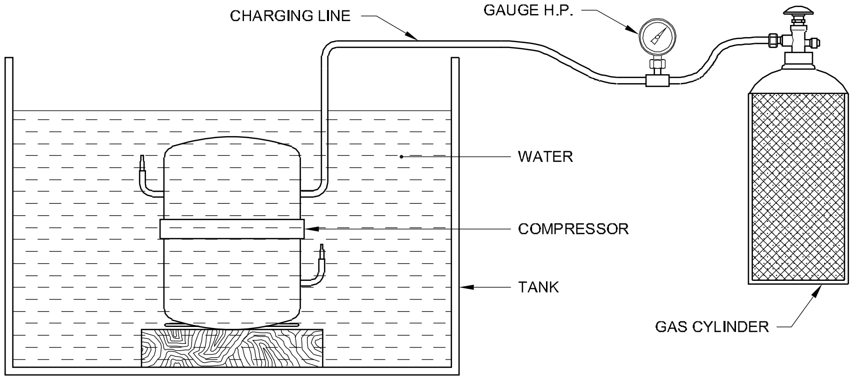
VALUE PLAT

Fig 4



READS

Fig 5



கம்ப்ரசரில் ஆயில் நிரப்பும் முறை (Oil fill to compressor)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***கம்பரருக்கு லூப்ரிகேசன் எண்ணெய் சேர்த்தல்***
- ***லூப்ரிகேட்டின் ஆயிலின் பண்புகள்***
- ***லூப்ரிகேஷனின் வழிமுறைகள்.***

உயவிடுதல் என்பது மெல்லிய படலமாக எண்ணெயை இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையே செலுத்தும் செயல்முறையாகும். இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையே ஏற்படும் வெப்பம் காரணமாக எண்ணெய்ப் படலம் சூடாக்கப் படுகிறது. வணரிக் கூட்டில் உள்ள எண்ணெயின் மட்டம் காரணமாக அது குளிர்விக்கப்படுகிறது. அதாவது அமுக்கி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது, எண்ணெய் தாங்கி வழியாகவும், இயங்கும் பாகங்கள் வழியாகவும் பாய்ந்துக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

குளிர்ப்பதனூட்டியின் அமுக்கிக்கான உயவு எண்ணெய் தனித்தரம் வாய்ந்ததாகும். குளிர்ப்பதனூட்டியின் அமுக்கியில், எண்ணெய் குளிர்ப்பதனூட்டியுடன் (ஃப்ரியான் போன்று) தொடர்பு கொண்டு கலந்துவிடுகிறது.

ஆகவே குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படும் எண்ணெய், அந்த அமைப்பின் தனித் தேவைகளுக்குத் தகுந்தவாறு தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

குளிர்ப்பதனூட்டி எண்ணெய் கொண்டிருக்க வேண்டிய சில முக்கியமான குணங்கள் வருமாறு,

- பிசுபிசுப்புத் தன்மை (viscosity)
- குறைந்த அமிலத் தன்மை (low acidity)
- குறைந்த பளிச்சீட்டுப் புள்ளி (low flash point)
- குறைந்த ஊற்றுதல் நிலை (low pour point)
- நல்ல மின்கடத்தா வலிமை (good dielectric strength)
- வேதி நிலைத் தன்மை (chemical stability)
- குளீருட்டியுடன் கலக்கும் தன்மை (Miscibility with refrigerant) தேவையான அளவிற்கு மட்டுமே எண்ணெயை பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

பிசுபிசுப்புத் தன்மை	திரவ நிலையில் பாயும் பொழுது கொண்டுள்ள தடையே (resistance) இதை சே போல்ட் யூனிவர்சல் (SSU) என்பர்
குறைந்த அமிலத் தன்மை	எண்ணெயில் சிறிதளவு உயிரி (organic) அமிலத்தன்மை இருக்கும். அது 0.05க்குக் கீழே பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
குறைந்த பளிச்சீட்டுப் புள்ளி	செயற்பாட்டு அழுத்தம் & வெப்ப நிலையில் எண்ணெய் பளீரிடக் (flashed) கூடாது
ஊற்றும் நிலை	எண்ணெய் பாயாமல் உறையும் வெப்பநிலையில் உயவின் குணநலன் (property) தான் ஊற்றும் நிலை
மின் கடத்தா வலிமை	மின் கடத்தலை தடுத்து நிற்கும் எண்ணெயின் குணநலன்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேதி நிலைத் தன்மை	வேதியல் மாற்றம் அடையாமல் நிலைத்து அல்லது குளிரூட்டியுடன், இதர பொருட்களுடன் ஒத்துப் போகும் எண்ணெயின் தன்மை
கலக்குந்தன்மை	அது குளிரூட்டியுடன் நன்கு கலக்க வேண்டும்

லூப்ரிகேஷன் முறைகள் (Methods of lubrication)

குளிர்பதன அமைப்புக்கு பயன்படுத்தப்படும் லூப்ரிகேஷன் முறைகள் இரண்டு முக்கிய குழுக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

a ஸ்பிளாஷ் லூப்ரிகேஷன் (Splash lubrication)

b ஃபோர்ஸ்டு ஃபீடு லூப்ரிகேஷன் (Forced feed lubrication)

a ஸ்பிளாஷ் லூப்ரிகேஷன் (Splash lubrication)

பிளாஸ் லூப்ரிகேஷன் அமைப்பில், க்ராங்க் கேஸ் மசகு எண்ணெய்க்கான சம்ப் ஆக செயல்படுகிறது. கிராஸ்க் ஷாஃப்ட் மற்றும் இணைக்கும் கம்பி எண்ணெய் சம்ப்பில். ஒவ்வொரு சுழற்சியும் தேய்க்கும் பரப்புகளில் எண்ணெய் தெறிக்கிறது மற்றும் உயவூட்டுகிறது. இந்த அமைப்பு 10KW திறனுக்கும் குறைவான கம்ப்ரசர்களுக்கு செய்யப்படுகிறது.

b ஃபோர்ஸ்டு ஃபீடு லூப்ரிகேஷன் (Forced feed lubrication)

ஃபோர்ஸ்டு ஃபீடு லூப்ரிகேஷன், அமைப்பு வழியாக பம்ப் உதவியுடன் எண்ணெய் அழுத்தத்தில் செலுத்தப்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் கிராங்க் கேஸில் அமைந்துள்ள சம்ப்பில் மசகு செயல்பாட்டைச் செய்த பிறகு எண்ணெய் மீண்டும் ஈர்ப்பு விசையில் கீழே வருகிறது. இந்த அமைப்பு அதிக திறன் கொண்ட கம்ப்ரசர்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பல்வேறு கம்ப்ரசர்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் (Construction and working of principle of various compressors)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***சுழலி கம்பரசரில் நிலையான தகடு வகையின் கட்டுமானம் மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்கு***
- ***சுழலி கம்பரசரில் (ரோட்டரி கம்ப்ரசர்) வகைகள்.***

சுழலி அமுக்கியில், அந்தக் கம்ப்ரசரின் வாயு (gas) சுழலும் விசையால் அழுத்தப் படுகிறது. பொதுவாக, சிறிய அடைப்பு அமைப்புகளான (sealed systems) குளிர்ப்பதனூட்டி (refrigerator) மற்றும் காற்றுப் பதனாக்கியில் (air conditioner) இது பயன்படுகிறது. இது வெற்றக எக்கியிலும் (vaccum pump) பயன்படுகிறது.

நிலையான தகடு வகை (stationary balde type) ரோட்டரி கம்ப்ரசரின் முதன்மையான பாகங்களாவன, ரோலர் ஸ்பிரிங் மற்றும் டிஸ்ஜார்ஜ் வால்வு, டிவைடிங் பிளேடு சிலிண்டரின் சுவரில் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த ரோலர் ஷாஃப்ட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் குறைவழுத்தம் மற்றும் உயரழுத்தத்தைப் பிரித்து வைப்பதே டிவைடிங் பிளேடின் வேலையாகும். வெளிக் குவி மாடத்தில் (out dome) எண்ணெய் நிரப்பி வைக்கப்பட்டிருக்கும். டிஸ்ஜார்ஜ் குழாய்க்கு கீழாக எண்ணெய் மட்டம் பராமரிக்கப்படும். ஷாஃப்ட் மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ரோட்டார் அல்லது ரோலர் சிலிண்டரின் உட்பரப்பை ஒட்டியே சுழலும். அப்போது குறைந்தழுத்த வாயு சிலிண்டருக்குள் நுழைந்து அவுட்டர் டூமில் அழுத்தம் பெறும். இதனால் எண்ணெயும் வாயுவும் பிரியும் - எண்ணெய் வெளிக்குவி மாடத்தில் சேகரிக்கப்படும், மற்றும் அழுத்தப்பட்ட வாயு வெளியேற்று வழியில் (dis charge line) பாயும். (Fig 1)

ரோட்டரி கம்ப்ரசரின் வகைகள் (Types of rotary compressor)

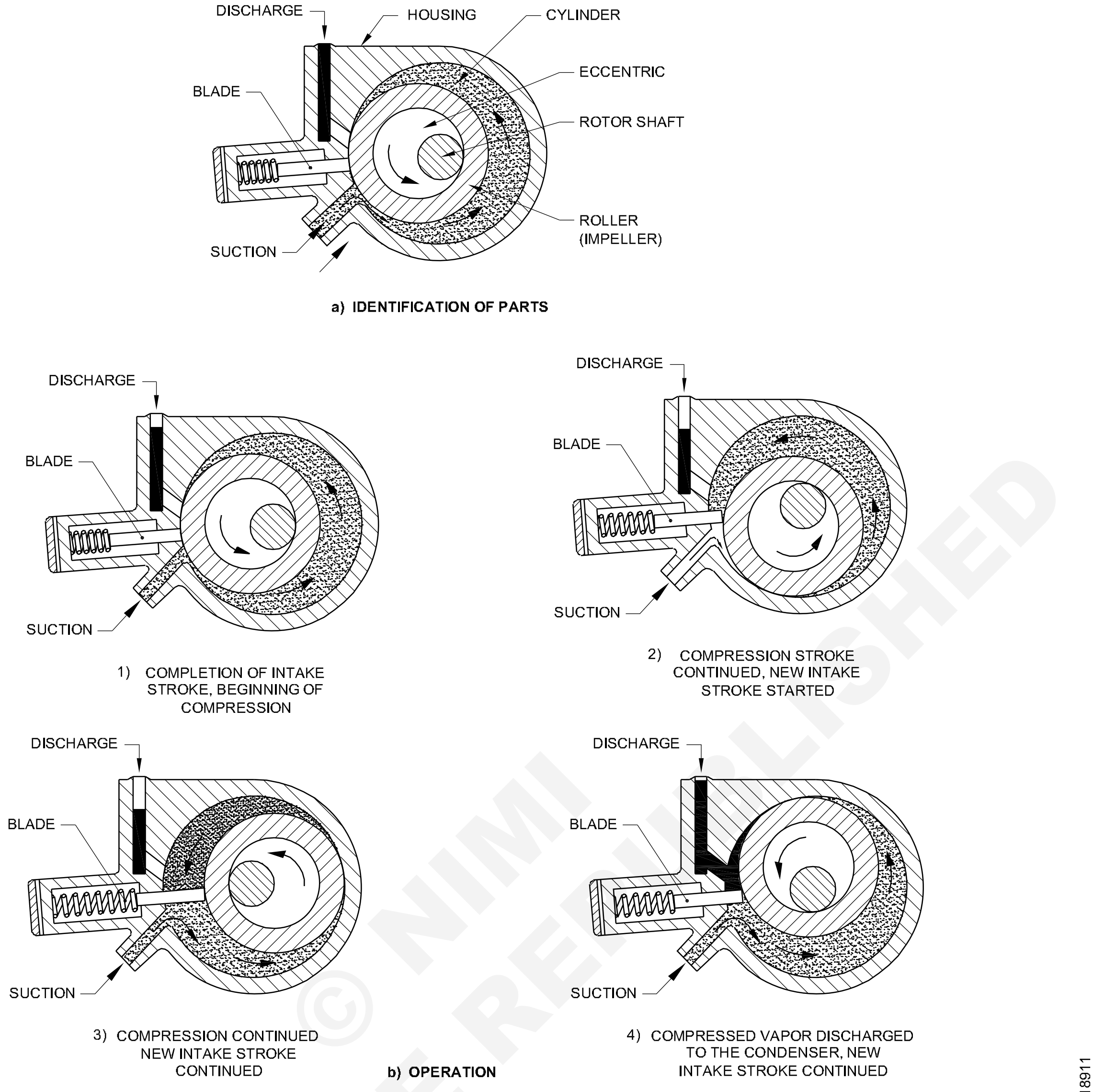
- நிலையான பட்டை தகடு வகை சுழலி அமுக்கி (Stationery blade type rotary compressor)
- சுழலும் பட்டைத் தகடு வகை சுழலி அமுக்கி (Rotary blade type rotary compressor)

ரோட்டரி பிளேடு வகை ரோட்டரி கம்ப்ரசரில் ரோலரின் மேல் அந்த பிரிக்கும் பட்டைத் தகடு (blade) சாய்வாகப் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். குறைந்த பட்சமாக இரண்டு பிளேடுகள் அல்லது இரண்டிரண்டாகப் பல (muliples of two) பொருந்தியிருக்கும். இந்த ரோலர் ஷாஃப்ட்டில் பொருத்தப்பட்டு, படம் 2ல் காட்டியுள்ளபடி சிலிண்டரின் உட்பரப்பில் ரோலர் சுழலும். ரோட்டர் சுழலும் பொழுது, ரோலர் சிலிண்டரின் பரப்பில், மைய விலக்கு விசையில் (centrifugal force) சுழலும்.

குறைவு அழுத்த ஆவி (vapour) உறிஞ்சு வழியாக வந்து இரண்டு பிளேடுகளுக்கு இடையில் புகும். தொடர்ந்து ரோட்டர் சுழலும் பொழுது, ஆவியின் கணபரிமானம் (volume) இரண்டு பிளேடுகளுக்கிடையில் அழுத்தப்படுகிறது. இதனால் இதன் வால்யூம் குறைக்கப்பட்டு, அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. அது மேலும் சுழலும் போது, அதிக அழுத்த வாயு வெளியேற்று வழியை (discharge port)அடைகிறது. மற்றும் டிஸ்ஜார்ஜ் வால்வு திறந்து டிஸ்ஜார்ஜ் லைன் வழியாக ஆவி கண்டென்சருக்குள் நுழையும் இந்த பட்டைத் தகடுகள் மறுபடியும் உறிஞ்சு வழியை (suction port) அடையும் பொழுது, அவற்றினிடையே மறுபடி குறைவழுத்த வாயு நிரம்பி, இந்த சுழற்சி மீண்டும் மீண்டும் தொடர்கிறது.

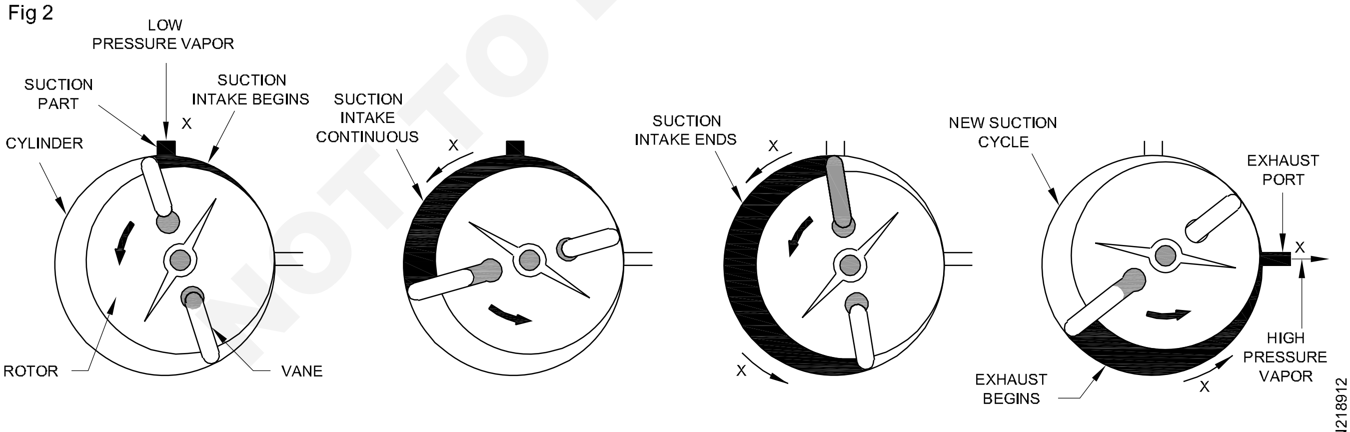
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



ROTARY COMPRESSOR, STATIONARY BLADE OR DIVIDER BLOCK IS IN CONTACT WITH A ROLLER (IMPELLER)

Fig 2



A ROTARY BLADE COMPRESSOR BLACK ARROWS INDICATE DIRECTION OF ROTATION OR ROTOR. X ARROWS INDICATE REFRIGERANT VAPOR FLOW

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுழல் கம்பரசரின் பாகங்கள் (Parts of rotary compressor)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
• சுழல் கம்பரசரின் (ரோட்டரி கம்ப்ரசர்) பாகங்களை அடையாளங் காணவும்.

நிலைப்பட்டை வகை சுழல் கம்பரசரின் (Stationary blade type rotary compressor)

கீழே (Fig 1) ஸ்டேஷனரி பிளேடு டைப் ரோட்டரி கம்ப்ரசரின் பாகங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ரோட்டர் (இம்ப்பெல்லர்)

ரோட்டர் ஷாஃப்ட்

எசென்ட்ரிக்

சிலிண்டர்

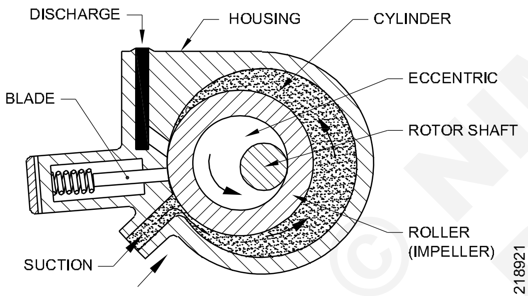
ஹவுசிங்

சக்ஷன் லைன்

டிஸ்ஜார்ஜ் லைன்

பிளேடு

Fig 1



a) IDENTIFICATION OF PARTS

MRN218921

சுழல் இதழ் வகை சுழல் அமுக்கியில் (Rotary vane type rotary compressor) பாகங்கள் (Fig 2)

ரோலர்

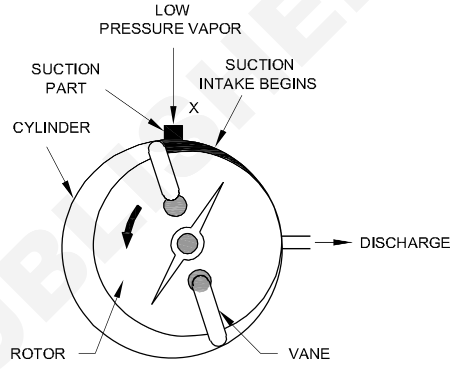
வேன்

சிலிண்டர்

சக்ஷன் போர்ட்

டிஸ்ஜார்ஜ் போர்ட்

Fig 2



MRN218922

ஸ்க்ரோல் வகை கம்ப்ரசர் (Scroll type compressor)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
• ஸ்க்ரோல் வகை அமுக்கியைப் பற்றி விளக்கு .

வரிச் சுருள் (scroll) கம்ப்ரசர் சுற்றுப் பாதை இயக்கமும், முன்னேற்ற இடப் பெயர்தல் (positive displacement) கொண்ட இயந்திரம் ஆகும். இதில் இரண்டு உள் உறுப்புகள் பொருந்தி, வரி வடிவ சுருள் அமைப்பில் (ஒன்று நிலையாக அசையாமலும், மற்றொன்று சுற்றி நகர்ந்து வருவதாகவும்) இருக்கும்.

முக்கிய பாகங்கள் (Key components)

1 டிஸ்ஜார்ஜ் ப்ளேட்
2 தெர்மல் வால்வு
3 நிலையான ஸ்க்ரோல்
4 சுற்றி வரும் ஸ்க்ரோல்
5 கிராங்க் கேஸ்
6 கவுன்ட்டர் வெயிட்
7 எக்சன்ட்ரிக் ஷாஃப்ட்
8 லோயர் பேரிங் ரிங்
9 லோயர் பேரிங்
10 த்ரஸ்ட் வாஷர்
11 மேக்னட்
12 ஆயில் டியூப்
13 ஷெல்
14 ரோட்டார்
15 ஸ்டேட்டார்
16 சக்ஷன் டியூப்
17 எலெக்ட்ரிக் டெர்மினல்
18 டெர்மினல் கவர்
19 சக்ஷன் பேஃபல் (baffle)
20 ஸ்லைடர் ப்ளாக்
21 உட்புற பிரஷர் ரிலிஃப் வால்வு

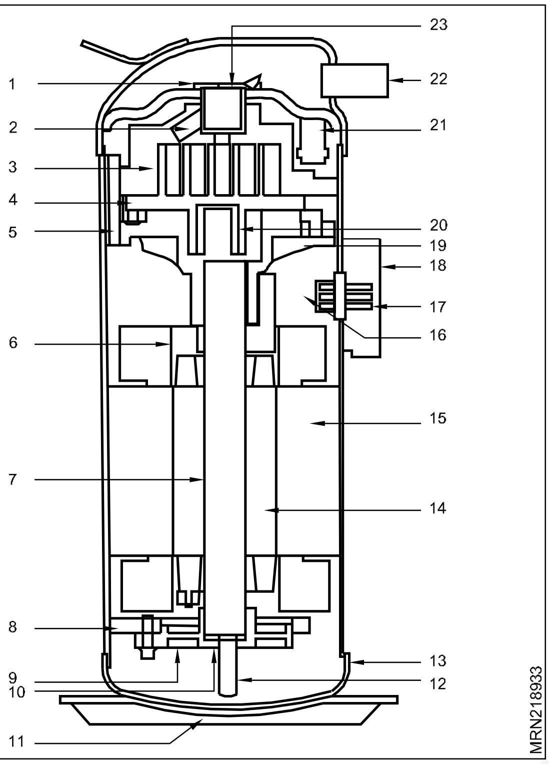
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

22 டிஸ்ஜார்ஜ் டியூப்

23 செக் வால்வு

ஸ்க்ரோல் கம்ப்ரசர் உறுப்புகள் (Scroll compressor components) (Fig 1)

Fig 3



ஸ்க்ரோல் கம்ப்ரசரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் முக்கியமான உறுப்புகளுக்கு எண் வில்லையிட்டு (label) Fig 1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அந்த மோட்டார் ஸ்டேட்டார் ஷெல்லுடன் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த ரோட்டரை எக்சென்டரிக் ஷாஃப்ட்டுடன் சுருக்கி இறுக்கிப் (shrink -fit) பொருத்தியுள்ளார்கள். அந்த ஷாஃப்ட் இரண்டு தாங்கிகளின் (bearing) துணையுடன் தாங்க வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒன்று கிராங்க் கேசிலும் மற்றொன்று மோட்டாருக்கு அடியிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

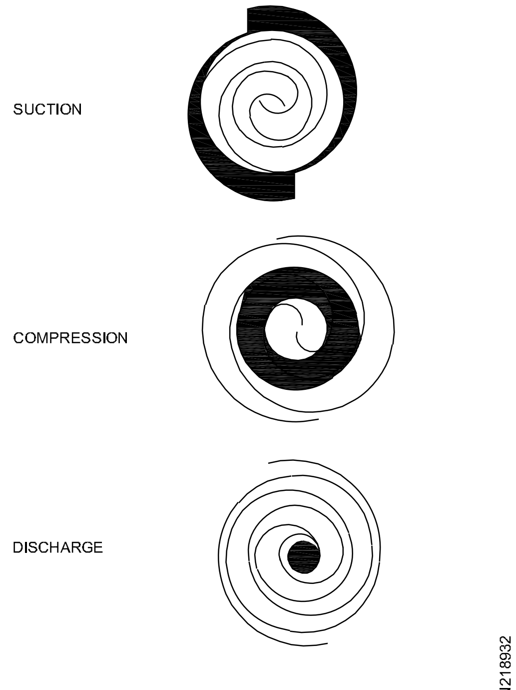
ஸ்க்ரோல் அழுத்தச் செயற்பாடு (Scroll compression process) (Fig 2)

ஸ்க்ரோல் கம்ப்ரசரின் ப்ராசஸ் வரைபடத்தில் விளக்கிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதில் காட்டப்பட்டிருக்கும் இரண்டு உறுப்புகள் உள்பக்க சுருளுடன் சேர்க்கை கொண்டுள்ளன. ஒரு ஸ்க்ரோல் நிலையானது மற்றது சுற்று வட்டப் பாதையில் இந்த நிலையான ஸ்க்ரோலுக்குள் சுற்றி வரும். இந்தப் படத்தில் காட்டப்படாத ஒரு பாகம் ஆனால் அது செயற்பாட்டிற்கு அவசியமாக உதவும். இது ஆன்ட்டி-ரொட்டேஷன் கப்ளிங் ஆகும். நிலையான மற்றும் சுற்றுப் பாதையில் சுழலும் ஸ்க்ரோல்களுக்கு இடையில் ஒரு நிலையான சாய்வுக் கோணத் தொடர்பை 180 டிகிரிகளுக்கு கொண்டு இருக்கிறது. இந்த நிலையான கோணத்தின் தொடர்பு ஆர்பிட்டிங் ஸ்க்ரோலின் நகர்வுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதுவே வாயுவை அழுத்தம் தரும் பாக்கெட்டுகள் உருவாக அடிப்படையாகிறது.

இங்கு காட்டியுள்ளபடி, அழுத்தம் தரும் செயல் முறையில் ஆர்பிட்டிங் ஸ்க்ரோலின் மூன்று சுற்று வட்ட ஸ்க்ரோல்கள் உள்ளன. முதல் சுற்று வட்டத்தில் அந்த இரண்டு பாக்கெட்களில் நிறுத்தி வைக்கப்பட்ட சக்ஷன் வாயுவை பாக்கெட்டுகளில் அடைத்து வைக்கும். இரண்டாவது சுற்று வட்டத்தில் அந்த இரண்டு பாக்கெட் வாயுவை நடுத்தர அழுத்தத்திற்கு மாற்றப்படுகிறது. இறுதி வட்டச் சுற்றில் அந்த இரண்டு பாக்கெட்டுகளும் டிஸ்ஜார்ஜ் அழுத்தத்தை அடைகின்றன. மற்றும் அதே சமயம் வெளி வழியை (discharge port) திறக்கிறது.

அதே நேரத்தில் நிகழும் சக்ஷன் செயல் முறை, நடுத்தர அழுத்தம் மற்றும் டிஸ்ஜார்ஜினால் இசைவான (smooth) தொடர்ந்த அழுத்தமேற்றும் செயற்பாட்டிற்கு, ஸ்க்ரோல் கம்ப்ரசரில் வழி வகுக்கிறது.

Fig 2



SCROLL COMPRESSION PROCESS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்வாஷ் பிளேட் ஆக்சியல் வகை கம்ப்ரசரின் பாகங்கள் (Components of swash plate axial type compressor)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

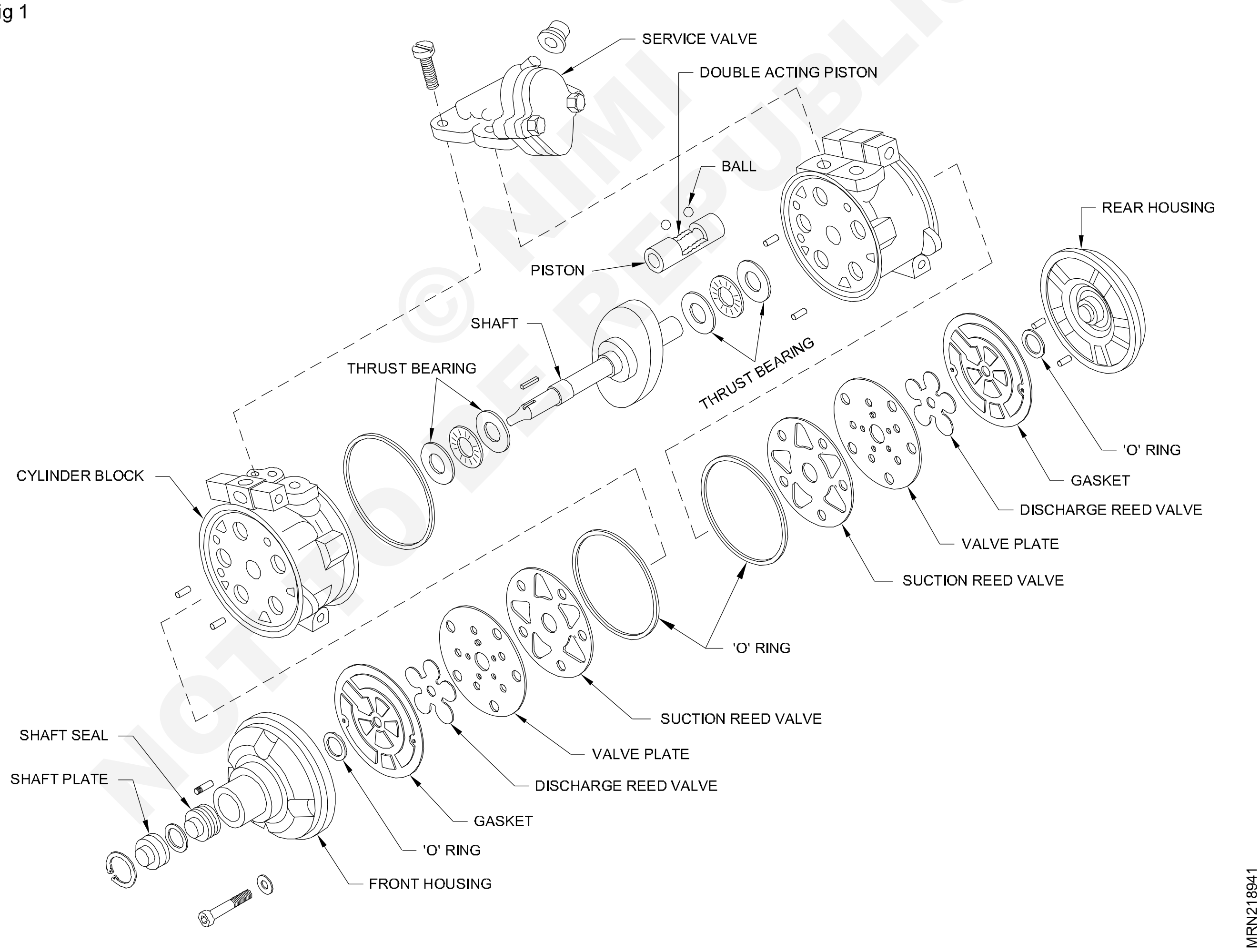
- **ஸ்வாஷ் பிளேட் ஆக்சியல் வகை கம்ப்ரசர் பற்றி சுருக்கமாக விளக்கவும்.**

நோக்கம் (Purpose)

தற்போது எண்ணற்ற வகை கம்ப்ரசர்கள் உபயோகத்தில் இருந்து வருகின்றன. கம்ப்ரசர்கள் 1 முதல் 10 சிலிண்டர்கள் வரை கொண்டிருக்கும். ரெஃப்ரிஜெரன்ட் ஆயிலை, தக்க வைத்துக் கொள்ள ஏற்பாடு இருக்கலாம் (அ) இல்லாமலும் இருக்கலாம். ரோட்டரி மற்றும் ஸ்க்ரோல் வகை டிசைன்களும் உள்ளன. எல்லாமே சிஸ்டத்தின் பம்ப் ஆக செயல்பட்டு ரெஃப்ரிஜெரன்ட்டை சுழற்சி செய்கின்றன. மேலும் ரெஃப்ரிஜெரன்ட் பிரஷரையும் அதிகரிக்கச் செய்கின்றன.

ஸ்வாஷ் பிளேட்டுகள், 10 சிலிண்டர்கள் வரையில் உள்ள கார் A.Cசிஸ்டம்களில் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு ஷேஃப்டடின் மீது கோண வாட்டில் அமைக்கப்பட்ட ஸ்வாஷ் பிளேட்டுகள், பல இரட்டை இயக்க (double acting) பிஸ்டன்களை முன்புறமாகவும் பின் புறமாகவும் இயக்குகின்றன. இது ரெஃப்ரிஜெரன்ட்டை இழுக்கவும், அழுத்தவும் செய்கின்றன. ரெஃப்ரிஜெரன்ட்டை உள்ளிழுப்பதும், வெளியேற்றுவதும் ஒருங்கிணைந்த ரீடு வால்வுகளுடன் உள்ள, மெட்டல் பிளேடுகளால் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன.

Fig 1



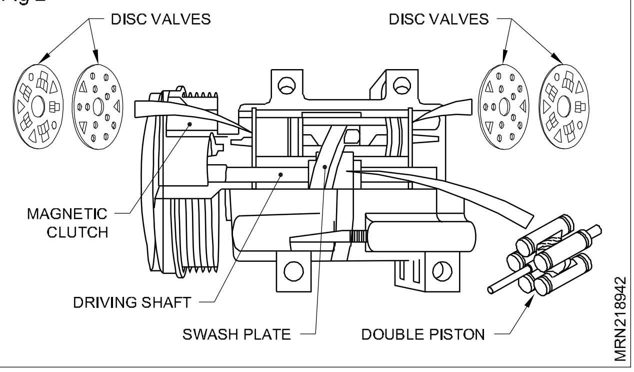
ஸ்வாஷ் பிளேட், கம்ப்ரசர் ஷேஃப்ப்டின் சுழல் இயக்கத்தை, பிஸ்டன்களின் முன்பின் இயக்கமாக மாற்றுகிறது. ஸ்வாஷ் பிளேட் கம்ப்ரசர்கள், நிலையான, (அ) மாற்றக் கூடிய திறன் கொண்டவைகளாக இருக்கும். பிஸ்டன்கள் ஸ்வாஷ்பிளேட் மூலம் இயக்கப்படுகின்றன. ஷேஃப்ட் சுற்றும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொழுது, இவை சிலிண்டருக்குள் பிஸ்டன்களை முன்னும் பின்னும் இயக்குகின்றன. தனித் தனியாக 10 சிலிண்டர்கள் உள்ளன. 5 சிலிண்டர்கள் கம்ப்ரசரின் முன் புறத்திலும், 5 சிலிண்டர்கள் கம்ப்ரசரின் பின் புறத்திலும் இருக்கும். ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் ரீடு வால்வுகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 1).

ஸ்வாஷ் பிளேட் கார் ஏர் கன்டிஷனிங் அமைப்பில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பத்து சிலிண்டர்கள் வரை உள்ளது. ஒரு தண்டு மீது ஒரு கோணத்தில் பொருத்தப்பட்ட ஒரு ஸ்வாஷ் தகடு பல இரட்டை செயல்படும் பிஸ்டன்களை பின்னோக்கி மற்றும் முன்னோக்கி அச்சில் நகர்த்துகிறது. (Fig 2)

Fig 2



இது குளிர்பதனத்தை அமுக்கி தூண்டுகிறது. குளிரூட்டியின் தூண்டல் மற்றும் வெளியேற்றம் ஒருங்கிணைந்த நாணல் வால்வுகள் கொண்ட உலோகத் தகடுகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

ஸ்வாஷ் தட்டு அமுக்கி தண்டின் சுழலும் இயக்கத்தை பிஸ்டன்களின் பரஸ்பர இயக்கமாக மாற்றுகிறது. ஸ்வாஷ் தட்டு கம்ப்ரசர்கள் நிலையான அல்லது மாறக்கூடிய திறன் கொண்டதாக இருக்கலாம்.

அட்டவணை 1 (Table 1)

ஐந்து கம்ப்ரசரின் சிறப்பு இயல்புகளின் சுருக்கத்தைக் காட்டுகிறது

கம்ப்ரசர் வகைகள்		ஒரு kW விலை	திறன்	அதிர்வுகள்	உற்பத்தி துல்லியம்	ஒரு யூனிட்டுக்கு உள்ளீடுசக்தி
நேர்மறை பரஸ்பரம்	இடப் பெயர்ச்சி Single-acting	குறைவு	குறைவு	உயர்வு	சுலபம்	குறைந்த - உயர்வு
	ரோட்டரிவேன்	நடுத்தரம்	நடுத்தரம்	மிதமானது	கடினம்	குறைவு
	ரோட்டரிசுருள்	நடுத்தரம்	உயர்தரம்	மிதமானது	கடினம்	குறைவு
	ரோட்டரிதிருகு	நடுத்தரம்	உயர்தரம்	மிதமானது	கடினம்	குறைவு
டைனமிக்	மையவிலக்கு	உயர்தரம்	மிக அதிக தரம்	குறைவு	மிக கடினம்	உயர்வு

வாபுல் பிளேட் கம்ப்ரசரின் அமைப்பு மற்றும் வேலையின் கொள்கை (Construction and working principle of wobble plate compressor)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வாபுல் பிளேட் கம்ப்ரசரின் கட்டுமானம் மற்றும் வேலைகள்.**

வாபுல் பிளேட் கம்ப்ரசர் (Wobble plate compressor)

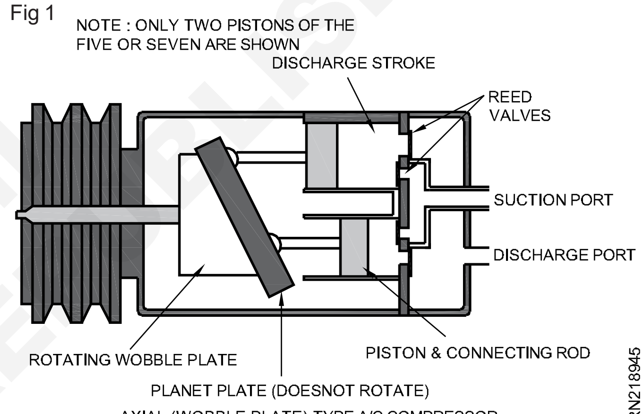
ஒரு மாறி இடப்பெயர்ச்சி கம்ப்ரஸ்சரான வாபுல் பிளேட் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக்கின் கோணத்தை மாற்றும். இந்த கோணம் ஆவியாக்கி அழுத்தத்தை உணரும் கட்டுப்பாட்டு வாபுல் மூலம் மாற்றப்படுகிறது, இந்த வாபுல் அறை அழுத்தத்தை மாற்றுகிறது. மாறி இடப்பெயர்ச்சி ஏ/சி கம்ப்ரசர் ஒரு "மேனுவல்" (manual) அல்லது "மின்னணு" (electronic) கட்டுப்பாட்டு வால்வு மூலம் கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது. மேனுவல் வால்வு அழுத்தத்தால் செயல்படும் டயாஃப்ரம் கொண்டுள்ளது. ஆவியாக்கி அவுட்லெட் வெப்பநிலை (அழுத்தம்) உயரும் மற்றும் குறையும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

போது, டயாஃப்ரம் கிரான்கேஸ் அழுத்தத்தை இரு திசையிலும் தள்ளும் தட்டு நகர்த்துவதற்கு காரணமாகிறது. வாபுல் பிளேட் கோணம் அதிகரிப்பதால் கம்ப்ரசர் இடப் பெயர்ச்சி மற்றும் வாபுல் பிளேட் கோணம் குறைவதால் கம்ப்ரசரின் இடப்பெயர்ச்சி குறையுகும். (வெளியீடு). பெரம்பாலான மேனுவல் வால்வு மாறி (Variable) இடப்பெயர்ச்சி கம்ப்ரசர்கள் எலக்ட்ரானிக் கிளட்ச் கொண்டிருக்கும். எலக்ட்ரானிக் கட்டுப்பாட்டு வால்வில் உதரவிதானம் (diaphragm) இல்லை. மாறாக, பல்வேறு வெப்பநிலை மற்றும் அல்லது அழுத்த உணரிகளின் உள்ளீடுகளின் அடிப்படையில் கணினி (BCM அல்லது மற்ற தொகுதி) மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் கிரான்கேஸ் அழுத்தம் கட்டுப்பாட்டு வால்வு. ஆவியாக்கியின் வெளியேறும் வெப்பநிலையின் தேவைகளைப் பொறுத்து. இது வர்புல் பிளேட்டை இயக்க கடமை சுழற்சி செய்யப்படுகிறது. இன்று பெரும்பாலான வாகனங்களில் மின்னணு கட்டுப்பாட்டு வால்வு பயன்படுத்த படுகிறது. குறைந்த அழுத்த பிரச்சனையை கண்டறியும் போது இதை தெரிந்து கொள்வது அவசியம். கம்ப்ரசர் தேவையான அழுத்தத்தை உருவாக்கும் திறன் கொண்டதாக இருக்கலாம், ஆனால் கட்டுப்பாட்டு வால்வு அல்லது சுற்று (சர்க்யூட்) அமைப்பு கோரிக்கைகளுக்கு (demands) பதிலளிக்க வில்லை. ஒரு எளிய அழுத்தம் அல்லது பிற சென்சார் இந்த சிக்கலை ஏற்படுத்தலாம். அனைத்து OEM கண்டறியும் உத்திகளும் பின்பற்றப்படும் வரை கம்ப்ரசரை மாற்ற வேண்டாம்.

ஒரு மாறி இடப்பெயர்ச்சி (variable displacement) கம்ப்ரசர் வாபுல் பிளேட் மற்றும் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக்கின் கோணத்தை மாற்றும் இந்தக் கோணம் ஆவியாக்கி அழுத்தத்தை உணரும் கட்டுப்பாட்டு வால்வால் மாற்றப்படுகிறது, இது வாபுல் அறை அழுத்தத்தை மாற்றுகிறது. ஆவியாக்கி குளிர்ச்சியடையும் போதும் மற்றும் குறைந்த பக்க அழுத்தம் குறையும் போதும், ஒரு மாறி இடப்பெயர்ச்சி கம்ப்ரசரின் பிஸ்டன் ஸ்ட்ரோக் குறைக்கப்படுகிறது, இதனால் கம்ப்ரசர் குளிரூட்டும் அமைப்புடன் பொருந்துகிறது. மாறி இடப்பெயர்ச்சி ஏ/சி கம்ப்ரசர்கள் ஒரு உள் இயந்திர கட்டுப்பாட்டு வால்வு அல்லது ஒரு தொகுதி மூலம் இயக்கப்படும் துடிப்பு அகலமுள்ள மின்னணு வால்வு மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. மேனுவல் வால்வு (Fig 1)ல் தெரியப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



AXIAL (WOBBLE PLATE) TYPE A/C COMPRESSOR

வெவ்வேறு வகை ஒற்றைத் தறுவாய் மின்னோடிகளின் அடையாளம் & பயன்பாடு (Identification & application of different types of single phase motors)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **RAC தொழிலில் பயன்படும் சிங்கிள் பேஸ் மின்னோடி பற்றிக் குறிப்பு**
- **சிங்கிள் பேஸ் மின்னோடியின் வெவ்வேறு பாகங்கள்**
- **வெவ்வேறு பாகத்தின் செயற்பாடு**
- **சிங்கிள் பேஸ் மின்னோடியின் பயன்பாட்டிடம்**
- **வெவ்வேறு வகை சிங்கிள் பேஸ் மின்னோடிகள்**
- **மின்னோடிகளின் வேகம் /r.p.m.**

அடிப்படையில் சிங்கிள் பேஸ் மோட்டார், சிங்கிள் பேஸ் (phase) சப்ளையில் இயக்கப்படுகிறது. உ.ம், 200-240 வோல்ட்ஸ் RAC தொழில்களில் முதன்மையாக அதிகமாகப் பயன்படுவது தூண்டல் மின்னோடி (induction motor) ஆகும். இண்டக்ஷன் மோட்டாருக்கு இப்பெயர் வரக் காரணம், அதன் சுழலிக்கு (rotor) வெளிப் புறத்திலிருந்து மின் விநியோகம் (supply) கிடைப்பதில்லை. ஸ்டேட்டரில் (stator) உருவாகும் சுழல வைக்கும் மின் காந்தப் புலன் (magnetic field) & அதனால் தான் ரோட்டர் எலக்ட்ரோ மேக்னடிக் தூண்டலினால் சுழலுகிறது.

மோட்டரில் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. உ.ம், ரோட்டார் & ஸ்டேட்டார் நிலையாக உள்ள பாகம் ஸ்டேட்டார் & சுழலும் பகுதி ரோட்டார்.இந்த ஸ்டேட்டாரில் இரண்டு தொகுதி சுருணைகள் (windings) தேவைப்படுவது, தானாக துவங்குவதற்காக, இவற்றை மெயின் அல்லது ரன்னிங் வைண்டிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் அல்லது துணை (auxilary) வைண்டிங் என்பார்கள்.

முதன்மை அல்லது இயக்க வைண்டிங் (main & running winding), துவக்க அல்லது ஒரு துணைச் வைண்டிங்யுடன் (starting or a auxilary winding) ஒப்பிடும் போது கனமான கம்பிகளைக் கொண்டிருக்கும். ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங் மெல்லிய கம்பியால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் துவக்க வைண்டிங்ன் மின் தடை (resistance) இயக்க வைண்டிங்கை காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும்.

பொதுவாகப் பயன்படும் சிங்கிள் பேஸ் மோட்டாரின் வகைகள்

1 ஸ்பிளிட் பேஸ் மோட்டார் (RSIR)

2 கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் (CSIR)

3 கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் & ரன் (CSR)

4 நிலைக் கொள்ளகி (permanent capacitor)அல்லது கெப்பாசிட்டர் ரன் இண்டக்ஷன் மோட்டார் (PSC)

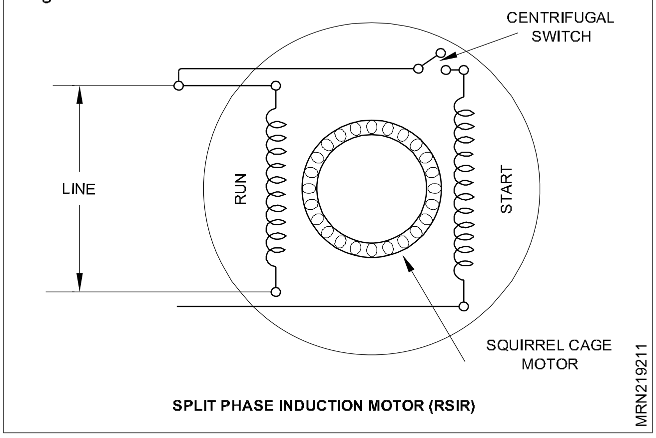
5 ரெசிஸ்டன்ஸ் ஸ்டார்ட் கெப்பாசிட்டர் ரன் மோட்டார் (RSCR)

6 ஷேடட்டு போல் மோட்டார் .

1 ஸ்பிளிட் பேஸ் மோட்டார் (RSIR): அடிப்படையில் இந்த மோட்டார் சிறிய வீட்டு உபயோக உறைவிப்பானில் (freezer) பயன்படுகிறது. இந்த மோட்டாரை துவங்குவதற்கு குறைந்த துவக்க டார்க் (starting torque) தேவைப்படுகிறது. ஸ்டேட்டாருக்கு சிங்கிள் பேஸ் சப்ளை கொடுக்கும் பொழுது, அங்கு சுழலும் மின் காந்தப் புலன் உருவாகிறது. ரன்னிங் வைண்டிங்கில் மின்னோட்டம் பாயும் பொழுது ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்கில் சுமார் 30 எலக்ட்ரிக்கல் டிகிரிகள் பின் தங்கியிருக்கும். இவ்வாறு இரண்டு வைண்டிங்கிலும் மின்னோட்டத்தில் வித்தியாசம் தறுவாயில் (phase) 30 டிகிரி வருவதால், ஒற்றைத் தறுவாய் (single phase) பிளவுபட்டு இரட்டைத் தறுவாய் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி, ஸ்டேட்டரில் சுழல் புலனைத் (rotation field) தோற்றுவித்து அதனால் துவக்க உந்துதல் (starting torque) உருவாகிறது. மோட்டார் தன் வேகத்தில் 75% அடைந்ததும், மைய விலக்கு சொடுக்கி (centrifugal switch) அல்லது ரிலே (relay) துவக்க சுருணையின் தொடர்பைத் துண்டித்து அதன்பின் மோட்டார் தொடர்ச்சியாக ரன்னிங் வைண்டிங்கிலேயே இயங்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

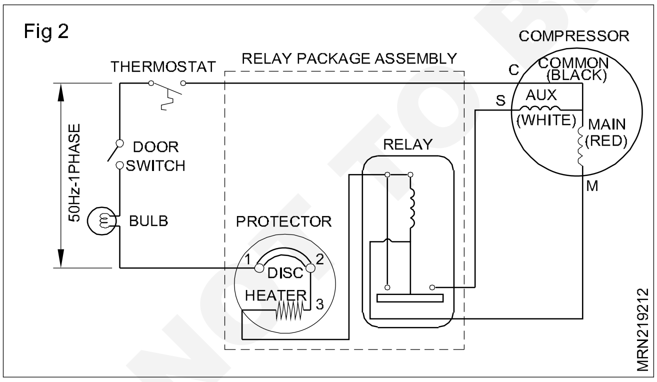
Fig 1



SPLIT PHASE INDUCTION MOTOR (RSIR)

2 கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் (CSIR) மோட்டார்: கட்டமைப்பை பொறுத்த வரையில் கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் இண்டக்ஷன் மோட்டார் ஸ்பிளிட் பேஸ் இண்டக்ஷன் மோட்டாரைப் போன்றே இருக்கும். படத்தில் காட்டியுள்ள இந்த ஸ்டார்ட் கெப்பாசிட்டரை தொடரிணைப்பில் (series) ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்குடன் இணைத்துள்ள மாறுதல் தவிர ஒன்று போவவே இருக்கும் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்கின் ஸ்டார்ட்டிங் கெப்பாசிட்டரை சீரிசில் இணைத்து உள்ளதால், ஸ்டார்ட்டிங் டார்க் மிக அதிகமாக இருக்கும். ரோட்டர் அதன் வேகத்தில் 75% அடைந்தவுடன், கெப்பாசிட்டருடன் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங் கொண்டுள்ள தொடர்பை, சென்ட்ரிஃப்யூகல் ஸ்விட்ச் அல்லது ரிலே துண்டித்து விடும். இவ்வகை கம்ப்ரசர் மோட்டார் முதன்மையாக டீப் ஃப்ரீசரில் பயன்படுகிறது.

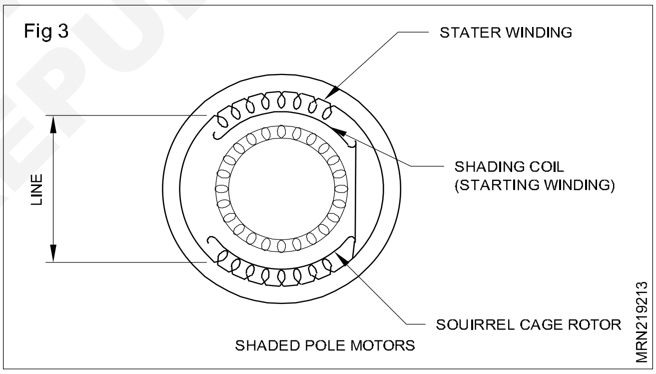
Fig 2



3 கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் & ரன் (CSR) : கட்டுமானத்தைப் பொறுத்தமட்டும் கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் ரன் இண்டக்ஷன் மோட்டார் கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் இண்டக்ஷன் மோட்டாரைப் போன்றே உள்ளது. ஒரு வித்தியாசம் என்னவென்றால், படத்தில் காட்டியுள்ள படி ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்குடன் தொடர் இணைப்பில் (series) இருக்கும். செயற் பாட்டில் இந்த கெப்பாசிட்டர் ரன் இண்டெக்ஷன் மோட்டார், கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் மற்றும் ஸ்பிளிட் பேஸ் இண்டக்ஷன் மோட்டாரிலிருந்து வேறுபடுவது என்னவென்றால் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங் இந்த மின் சுற்றில் எப்போதும் இணைவு கொண்டிருப்பதுதான். மோட்டார் துவங்கும் சமயத்தில் ஸ்டார்ட்டிங் மற்றும் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர்கள் இரண்டும் மின் சுற்றில் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்குடன் தொடரிணைப்பில் இருக்கும்.

எனவே துவக்க சமயத்தில் இந்த இரு கெப்பாசிட்டர்களின் திறனும் பயன்படுத்தப் படுகிறது. ரோட்டர் அதன் வேகத்தில் 75%ஐ அடைந்ததும், ரிலே, ஸ்டார்ட்டிங் கெப்பாசிட்டரை மின் சுற்றிலிருந்து துண்டித்து விடும். பிறகு, மோட்டார் தொடர்ச்சியாக ரன்னிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்கிலேயே இயங்கும். ரன்னிங் கெப்பாசிட்டரின் செயற்பாடு ஆற்றல் காரணியை (power factor) அதிகரிப்பதாகும். இந்த வகை கம்ப்ரசர் மோட்டார் ஏர் கண்டிஷனரில் பயன்படுகிறது.

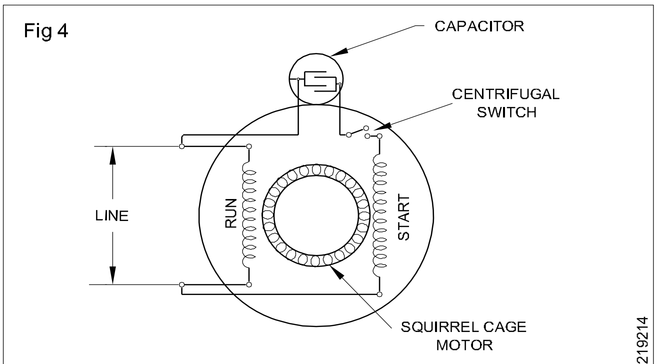
Fig 3



SHADED POLE MOTORS

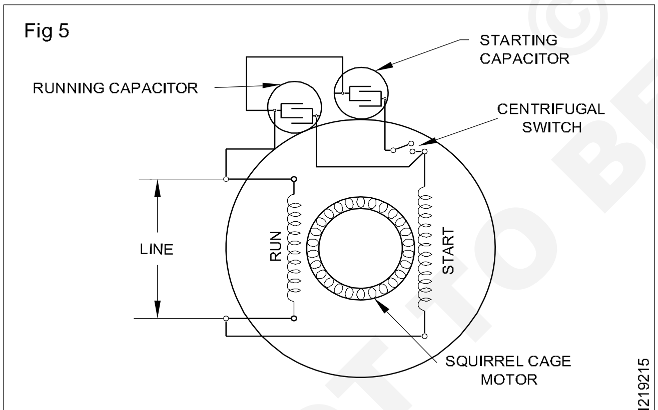
4 கெப்பாசிட்டர் ரன் இண்டக்ஷன் மோட்டார் (PSC) : அமைப்பை பொறுத்த வரையில், கெப்பாசிட்டர்ஸ் ரன் இண்டக்ஷன் மோட்டார் அந்த கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் ரன் இண்டக்ஷன் மோட்டாரைப் போன்றே இருக்கும். ஒரே ஒரு வித்தியாசம் என்ன வென்றால், இதில் எந்த ஒரு ஸ்டார்ட்டிங் கெப்பாசிட்டரும் ரிலேயும் பயன்படுத்தப் படுவதில்லை. இயக்கக் கொள்ளகி, (running capacitor) மட்டுமே ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்குடன் தொடர் இணைப்பில் தொடர்ந்து மின் சுற்றில் பங்கேற்கும். ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் பவர் ஃபேக்டரை அதிகரித்து, மின்னோடி (motor) துவங்கும் சமயத்தில் துவக்க உந்துதலை (starting torque) முன்னேறுகிறது. இந்தக் கம்ப்ரசர் மோட்டார் ஏர் கண்டிஷனரில் பயன்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



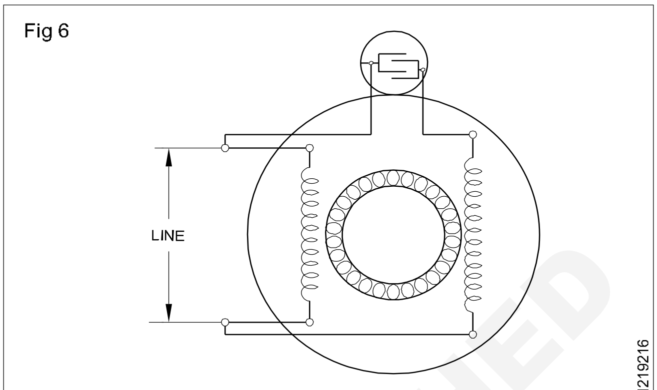
CAPACITOR START INDUCTION MOTOR (CSIR)

5 ரெசிஸ்டன்ஸ் ஸ்டார்ட் கெப்பாசிட்டர் ரன் மோட்டார் (RSCR): கட்டமைப்பைப் பொறுத்த வரை ரெசிஸ்டன்ஸ் ஸ்டார்ட் கெப்பாசிட்டர் ரன் (RSCR) மோட்டார், கெப்பாசிட்டர் ஸ்டார்ட் இண்டக்ஷன் ரன் (CSIR) போன்றது தான். ஒரே மாறுதல், ஸ்டார்ட்டிங் கெப்பாசிட்டருக்குப் பதில் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் பயன்படுகிறது. ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்குடன் தொடர் இணைப்பில் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் ரிலேக்கு முன்னால் நிறுவப்படுகிறது. மோட்டார் அதன் வேகத்தில் 75%ஐ அடைந்ததும், ரிலே வால் ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங்கின் இணைப்பு துண்டிக்கப்படும். ஆனால் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் வழியாக ஸ்டார்ட்டிங் வைண்டிங் சுற்றில் நீடிக்கும். ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் ஆற்றல் காரணியை (power factor) அதிகரிக்கும்.



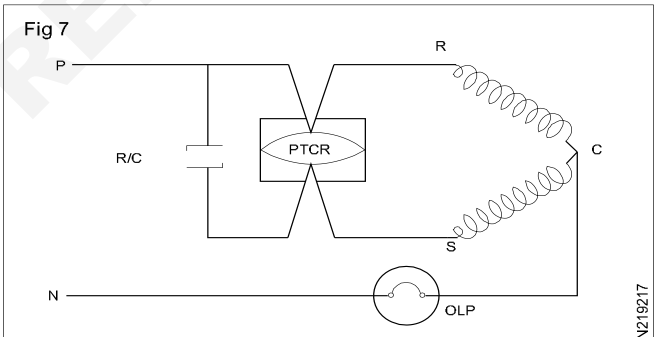
CAPACITOR START & RUN INDUCTION MOTOR

6 ஷேடடு போல் (shaded pole) மோட்டார் : சிங்கிள் பேஸ் மோட்டாரிலிருந்து இதன் கட்டமைப்பு மாறுபடும். ஆக்சிலரி வைண்டிங்கில் ஒரு ஷேடிங் காயில் அடங்கியுள்ளது. அது ஒவ்வொரு ஸ்டேட்டர் போலின் (stator pole) ஒரு பக்கத்தில் ஒரு பகுதியாக சுற்றப்பட்டுள்ளது. இந்த ஷேடிங் காயில் வழக்கமாக தடிமனான செப்புக் கம்பியில் ஒற்றை சுற்றாக இருந்து, குறுக்கிணைப்பை (short circuit) ஏற்படுத்தி, இன்டியூஸ்டு கரண்டை மட்டுமே சுமக்கும். செயற்பாட்டின் போது ஸ்டேட்டார் போல்களில் தூண்டப்பட்ட மின் புலன்களால் உருவாகும் இளக்கி (flux) இதனால் ஒரு சிறிய துவக்க உந்துதல் உருவாகும். ஷேடடு போல் மோட்டார் மெதுவாக மோட்டார் ஷாஃப்ட்களில் நேரடியாகச் சுழலும் சிறிய விசிறிகளில் (fan) பயன்படுகிறது.



CAPACITOR RUN INDUCTION MOTOR (PSC)

RPM/வேகம் - ஸ்டேட்டர் வைண்டிங்கில் அடிக்கடி & எலக்ட்ரோ மேக்னடிக் போல்கள் அமைந்துள்ள எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தே சிங்கிள் பேஸ் மோட்டாரின் வேகம் அமைகிறது. ஸ்டேட்டார் வைண்டிங்கின் சுருளை அல்லது அமைப்பு (wound or design) க்கு ஏற்றார் போல் இரு மேக்னடிக் போல்கள் உருவானால் ஸ்டேட்டரில் அதிகபட்ச வேகம் கிடைக்கும்.



RSCR CIRCUIT

ஒருங்கிணைந்த வேகத்தின் சூத்திரம்

$$= \frac{2 \times \text{frequency}}{\text{Number of poles}} \text{ in seconds}$$

$$\text{For 50 cycles or } \frac{2 \times 50 \times 60}{\text{Number of poles}} \text{ in minutes}$$

$$\text{For 2 poles motor r.p.m} = \frac{120 \times 50}{2} = 300 \text{ r.p.m}$$

இது ஸ்டேட்டரில் வேகம், ஆனால் ரோட்டரின் தகுதியான வேகம் ஸ்லிப் % ஐ பொறுத்து துண்டிக்கப்பட்ட சிறிது குறைவாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உ.ம், இரண்டு போல் (pole) மோட்டாரின் வேகம் 2850 r.p.m. ஆக இருக்கலாம்.

நான்கு போல்கள் மோட்டாரில் இது

ரோட்டர் சுழலும் வேகம் 1425 r.p.m. என இருந்தால், அந்த மோட்டரின் ரோட்டார் வேகம் அது.

ஸ்டேட்டாரின் ஒருங்கிணைந்த (synchronous) வேகத்திற்கும், ரோட்டாரின் உண்மையான வேகத்திற்கும் இடையில் உள்ள வேறுபாடு ஸ்லிப் (slip) என அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்லிப் வேகம் என்பது சுழலும் மின் காந்தப் புலனுக்குப் (revolving magnetic field) பின் ரோட்டார் தொடர்ச்சியாக வீழும் r.p.m எண்ணிக்கையாகும்.

இந்த சமன்பாட்டின் மூலம் ஸ்லிப்பைக் கண்டுபிடிக்கும் சூத்திரம்

S = NS - Nr/ Ns X 100 கொடுக்கப்பட்ட சதவீதம்

ஸ்லிப்பில்

NS - ஸ்டேட்டரில் (synchronous) சுழலும் காந்தப் புலன் வேகம்.

Nr - ரோட்டர் வேகம் அல்லது ஆற்றல் வாய்ந்த வேகம். (effective speed)

S - நழுவுதல் (slip)

உ.ம், 4 போல்கள் மோட்டாரில் ரோட்டரின் வேகம் 1425 r.p.m. சூத்திரத்தின்படி

Ns = 120f / P = 120 X 50 / 4 =1500 r.p.m

ஆகவே ஸ்லிப் 1500 - 1425 / 1500 X 100 = 75 / 1500 X 100 = 5%

ஏசி மற்றும் டிசி மோட்டாரின் இடையேயான வேறுபாடுகள்

ஏசி மோட்டார்	டிசி மோட்டார்
1 ஏசி மோட்டாரை ஏசி மின்னோட்டத்தால் இயக்கப்படும் மின்சார மோட்டாராக வரையறுக்கலாம்	1 டிசி மோட்டால் என்பது டிசி மின்னோட்டத்தை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றும் சுழலும் மின்சார மோட்டார் ஆகும்.
2 ஏசி மோட்டார்கள் முக்கியமாக இரண்டு வகைகளாகும் a ஒரு ஒத்திசைவான மோட்டார் b தூண்டல் மோட்டார்	2 டிசி மோட்டார்கள் இரண்டு வகை A தூரிகைகள் கொண்ட ஒரு DC மோட்டார் B அவுட் பிரஷ்கள் கொண்டு DC மோட்டார்
3 கம்யூட்டர்கள் மற்றும் பிரஷ்கள் ஏசி மோட்டார்களில் இல்லை	3 DC மோட்டார்கள் DC சப்ளை கொடுக்கப்பட்டால் மட்டுமே இயங்கும் DC சீரியஸ் மோட்டாரின் விஷயத்தில் AC சப்ளையுடன் மோட்டார் இயங்கக்கூடும், ஆனால் ஷண்ட் மோட்டார்கள் AC i மோட்டாரில் இயங்காது.
4 ஏசி மோட்டார்கள் சிங்கிள் பேஸ் மற்றும் த்ரீ பேஸ் சப்ளை இரண்டிலும் இயங்க முடியும்.	4 கம்யூட்டர்கள் மற்றும் கார்பன் பிரஷ்கள் டிசி, மோட்டார்கள் உள்ளன.
5 மூன்று கட்ட ஏசி மோட்டார் தானாகவே தொடங்கும் ஆனால் ஒற்றை கட்ட ஏசி மோட்டாருக்கு ஒரு ஸ்டார்ட்டிங் மெக்கானிசம் தேவைப்படுகிறது.	5 DC மோட்டார்கள் எப்போதும் சுயமாகத் தொடங்கும் இயல்புடையவை:
6 ஏசி மோட்டார்களில் காந்தப்புலம் சுழலும் போது ஆர்மேச்சர் நிலையாக இருக்கும்	6 DC மோட்டார்கள் ஆர்மேச்சர் சுழலும் போது agnelic1.1. புலம் நிலையாக இருக்கும்.
7 ஏசி மோட்டார்களில் மூன்று உள்ளீட்டு முனையங்கள் (RYB) உள்ளன.	7 DC மோட்டாரில் இரண்டு உள்ளீட்டு முனையங்கள் (+ve மற்றும் -ve) உள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 அதிர்வெண்ணை மாற்றுவதன் மூலம் ஏசி மோட்டாரின் வேகத்தை மாற்றலாம்	8 டிசி மோட்டாரின் வேகத்தை ஆர்மேச்சர் முறுக்கு மின்னோட்டத்தை மாற்றுவதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.
9 ஏசி மோட்டார்கள் சுமையின் மாற்றத்திற்கு மெதுவான பதிலைக் காட்டுகின்றன.	9 DC மோட்டார்கள் சுமையின் மாற்றத்திற்கு விரைவான பதிலைக் காட்டுகின்றன.
10 ஏசி மோட்டாரில் பிரஷ்கள் மற்றும் கம்யூட்டர்கள் இல்லாததால், அவை மிகவும் மோசடியானவை மற்றும் அதிக ஆயுட்காலம் கொண்டவை.	10 DC மோட்டார்களில் உள்ள தூரிகைகள் மற்றும் கம்யூட்டர் ஆகியவை வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன மற்றும் மோட்டாரின் ஆயுட்காலம் குறைக்கின்றன.
11 தூண்டில் மின்னோட்டம் மற்றும் மோட்டார் ஸ்லிப் காரணமாக ஏசி மோட்டாரின் செயல்திறன் குறைவாக உள்ளது.	11 ஸ்லிப் மற்றும் தூண்டல் மின்னோட்ட இழப்பு இல்லாததால் DC motor இன் செயல்திறன் அதிகமாக உள்ளது.
12 பிரஷ்கள் மற்றும் கம்யூட்டர்கள் இல்லாததால் 12 ஏசி மோட்டாருக்கு குறைவான பராமரிப்பு தேவைப்படுகிறது	12 dc மோட்டாருக்க கம்யூடேட்டர் மற்றம் பிரஷ்களை வழங்குபவர் காரணமாக அதிகப்படியான பராமரிப்பு தேவைப்படுகிறது.
13 அதிக வேகம் மற்றும் மாறி முறுக்கு தேவைப்படும் இடங்களில் 13 ஏசி மோட்டார்கள் தேவை.	13 ரீட் ஃபார் மாறி வேகம் மற்றும் அதிக முறுக்குவிசை இருக்கும் இடங்களில் 13 டிசி மோட்டார்கள் தேவை.

ஒரு சீல்ட் கம்ப்ரசர் மின்னோடியின் முனையங்கள் (Terminals of a sealed compressor motor)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கம்ப்ரசர் மோட்டார் டெர்மினல்களைப் பற்றிய குறிப்பு**
- **வெவ்வேறு முறைகளில் அறியாத டெர்மினல்களை சோதிக்கும் வழிமுறை.**

அடிப்படையில், மூடப்பட்டு அடைப்பு செய்த (hermatically sealed) கம்ப்ரசர் மோட்டார் & கம்ப்ரசர் அசெம்பிளி சீல்டு ஹவுசிங்கிற்குள் இருப்பதால், அதன் முனையங்கள் (terminals) மட்டுமே ஸ்டீல் கேசிங்கிற்கு வெளியே தெரியும். எனவே அந்த டெர்மினல்களை சோதிக்காமல் அடையாளங் காண்பது கடினம் ஆகும்.

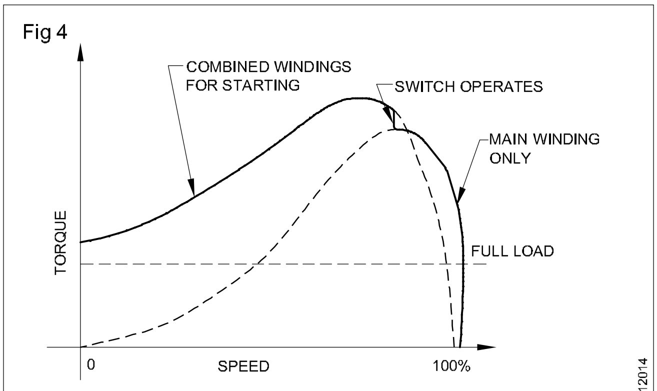
எனவே கண்ட்ரோல்களுடன் ஒயரிங்கில் இணைப்பதற்கும், கம்ப்ரசரை இயக்குவதற்கும் அதன் முனையங்களை அடையாளங் காணாமல் இயலாது.

ஆகவே மோட்டாரின் டெர்மினல்களை அடையாளங் காண, அவற்றின் இடையே உள்ள மின் தடைத் தன்மையை (resistance) அளக்க வேண்டும். முதலில் அந்த ஹெர்மிடிக் யூனிட்டின் டெர்மினல்களை XYZ என்று குறிப்பிட்டு, பின்னர் அவற்றின் ரெசிஸ்டன்ஸ்களை ஓம் மீட்டரில் அளக்கவும்.

அதிகபட்ச ரெசிஸ்டன்ஸ் () முதன்மை & துவக்க முனையங்களுக்கு இடையே இருக்கும். எனவே மீதமுள்ள முனையத்தை பொதுவென்று (common) அடையாளங் காண்போம். மறுபடி ரன்னிங் (முதன்மை) & காமன் டெர்மினல்களுக்கிடையே ரெசிஸ்டன்ஸ் மிகக் குறைவாக இருக்கும், ஆகவே துவக்க முனையம் (starting terminal) அடையாளம் காணப்பட்டது. ஓம் மீட்டருக்குப் பதில் தொடரிணைப்பு விளக்கு (series lamp) 200 வாட்ஸ் பயன்படுத்தி, ஜோடி முனையங்களின் மின் தடையை அறியலாம். குறைந்த மின் தடையில் பல்பு அதிகமாக ஒளிரும் & அதற்கேற்ப அதிக மின்தடையில் மிகக் குறைவாக ஒளிரும். (dim) சரியாக அடையாளங் காண இன்னும் அதிக பயிற்சி தேவைப்படும். ஆகவே ஓம்ஸ் அளப்பதன் மூலம் குழப்பத்தைத் தவிர்த்து முனையங்களைத் துல்லியமாக அறியலாம்.

X & Y அதிக (), இரண்டு முனையங்களும் ரன்னிங் & ஸ்டார்ட்டிங் என்று அறியப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



TORQUE SPEED CHARACTERISTIC OF SPLIT PHASE MOTOR

ஆகவே Z என்பது காமன், குறைந்த (), இரண்டு முனையங்கள் ரன்னிங் & காமன்

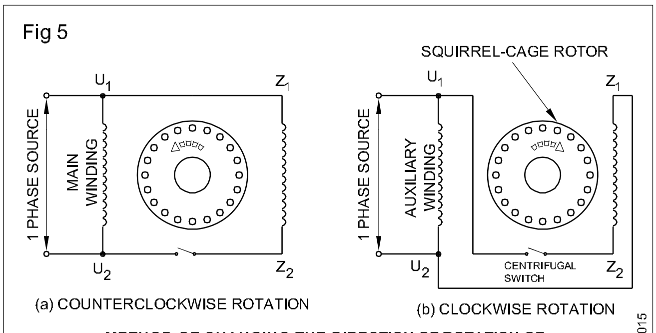
ஆகவே Y என்பது ஸ்டார்ட்டிங்

கம்ப்ரசர் மோட்டாரில் சோதனை மேற்கொள்ளல்

கம்ப்ரசர் டெர்மினல்களை அடையாளங் காணல்

ஓம் மீட்டரைப் பயன்படுத்தி

டெர்மினல்களைப் பாதுகாக்கும் மூடியின் மீது குறித்துள்ளபடி டெர்மினல்களை அறியலாம், ஒயரிங் வரைபடம் அல்லது ஓம் மீட்டரைக் கொண்டும் அடையாளங் காணலாம். ரன், ஸ்டார்ட், மற்றும் காமன் டெர்மினல்களை ஓம் மீட்டர் மூலம் அறிய, கீழ்க்கண்டபடி பின்பற்றவும்.

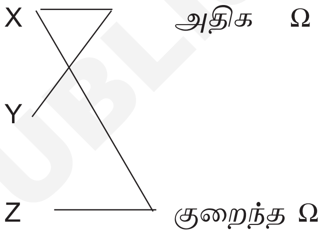


METHOD OF CHANGING THE DIRECTION OF ROTATION OF RESISTANCE START INDUCTION RUN MOTOR

1 ஏதேனும் இரண்டு முனையங்களின் அதிகபட்ச அளவை குறித்துக் கொள்ளவும். மீதமுள்ளது காமன் டெர்மினல்

2 காமன் டெர்மினலுடன் மற்ற இரண்டில் எது அதிக அளவோ அது ஸ்டார்ட்டிங் டெர்மினல்

3 மிகக் குறைந்த அளவு காட்டுவது ரன் டெர்மினல்



மைய விலக்கு விசை சொடுக்கி (Centrifugal switch)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மைய விலக்கு விசை சொடுக்கி வேலை செய்யும் விதம், அதனை ஆய்வு செய்யும் முறை மற்றும் பழுது பார்க்கும் வழி முறைகள் பற்றி விவரித்தல்***
- ***கையால் இயக்க வைக்கும் நேரடி மின் பாதை துவக்கி (D.O.L starter) -யின் அவசியம் மற்றும் அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் விவரித்தல்.***

மைய விலக்கு விசை சொடுக்கி (Centrifugal switch) : இந்த மைய விலக்கு சொடுக்கியானது மின்னோடியின் உட்பகுதியில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இது துவக்கிச் சுருணைக்கு தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்னேற்பி துவக்கி தூண்டல் வகை ஓடும் மின்னோடிகளில் துவக்கி மின்னேற்பியை தொடர்பற்ற நிலையை ஏற்படுத்திக் கொடுக்கும். இதனுடைய செயலானது மின்னோடி துவங்கி அதன் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் 75 சதவீதம் முதல் 80 சதவீதம் வந்தவுடன் துவக்கி சுருணையை மின் சுற்றிலிருந்து விடுவித்து விடும். இது இரண்டு முக்கிய பாகங்களை கொண்டது. ஒன்றின் நிலைப்பகுதி Fig 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. மற்றொன்று சுழலும் பகுதி இது Fig 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. நிலைப்பகுதியை மின்னோடியின் வழக்கமாக முன்புறமுள்ள மூடியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது இரண்டு தொடர்பு முனைகளைக் கொண்டிருக்கும். சாதாரண விளக்கு சொடுக்கி போல ஒரு வழி ஒரு இயக்க சொடுக்கி போல் செயல்படும். சுழலும் பகுதி மின்னோடியின் சுழலியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சுழலியுடன் இதுவும் அதனுடன் சேர்ந்து சுழலும். சுழலி ஓடாமல் நிலையாக இருக்கும் போது மின் காப்புள்ள வளையம் வில் சுருளின் விசையால் உட்பகுதி நிலையில் சேர்ந்து இருக்கும். உட்பகுதி நிலையில் சேர்ந்து இருக்கும் போது சொடுக்கியின் இரண்டு தொடர்பு முனைகளும் சேர்ந்து தொடர்ச்சியுடன் இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

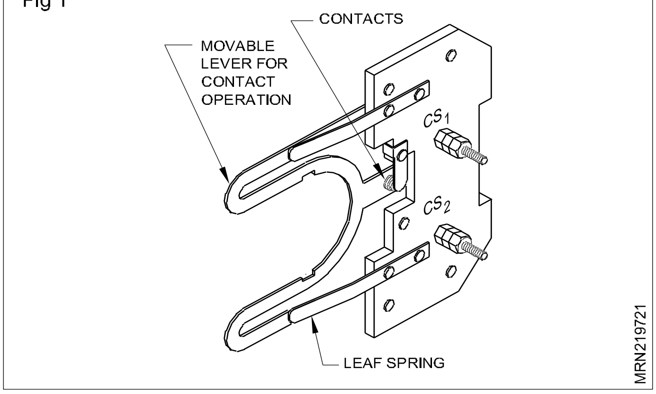
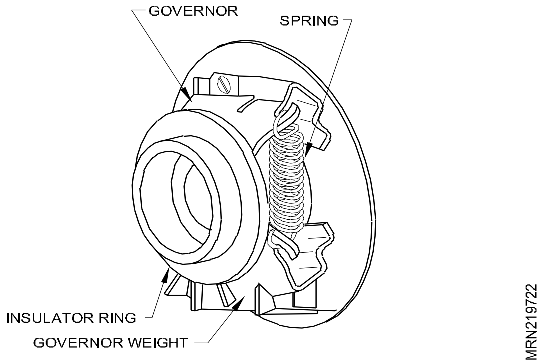


Fig 2

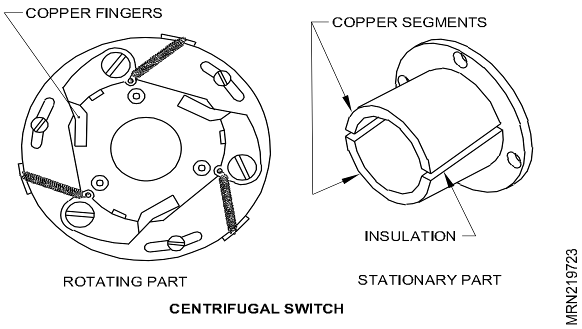


இது நகரும் நெம்புக்கோல் அழுத்தத்திற்கு எதிராக சொடுக்கியின் சுருள் வில் விசையினால் அமுங்கியிருக்கும்.

சுழலி இயங்கி அதன் முழு அளவு வேகத்தில் 75 சதவீதம் அடைந்த பிறகு மைய விசையின் காரணமாக மத்தியில் உள்ள எடைப்பகுதி வெளிப்பகுதியை நோக்கி வெளி வரும். இதனால் மின் காப்பு வளையம் வெளி நோக்கித் தள்ளப்படும். மின் காப்பு வளையம் முன் நோக்கி நகருவதால் நெம்பு கோல் மீது அது ஒரு அழுத்தத்தை கொடுக்கிறது. இதனால் மைய விலக்கு சொடுக்கியின் முனையான CS_1 மற்றும் CS_2 என்பவை துவக்கிச் சுருணையை தொடர்ச்சியற்றதாக ஆக்குகிறது.

ஆரம்ப காலத்தில் மைய விலக்கு சொடுக்கியான நிலைத்த பகுதியில் இரண்டு அரை வட்ட வட்டப்பகுதி கொண்டிருந்தது. இது ஒன்றுக்கொன்று மின் காப்பு செய்யப்பட்ட பொருள்களால் தனிமைப்படுத்தி மின்னோடியின் முன்புற மூடியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மைய விலக்கு சொடுக்கியின் முனைகள் இந்த அரைவட்டப் பகுதியுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். சுழலும் சுழலியின் மூன்று செம்பு விரல்கள் இருக்கும். மின்னோடி ஓடாமல் இருக்கும் போதோ, குறிப்பிட்ட வேகத்தை விட 75 சதவீதத்தை வேகத்திற்கு கீழே இருந்தாலோ இது நிலைத்த வட்டப்பகுதியை சுற்றி இருக்குமாறு அமைந்திருக்கும். இதன் பாகங்கள் Fig 3-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



துவங்க ஆரம்பிக்க உள்ள நேரத்தில் இந்த வட்டப்பகுதி செம்பு விரல்கள் மூலம் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு கொண்டவாறு இருக்கும். இதனால் துவக்கச் சுருணையின் இணைப்பு மின் சுற்றுடன் இணைப்பு கொண்டிருக்கும். தோராயமாக முழு வேகத்தில் 75 சதவீத வேகம் வந்தவுடன் மைய விசையானது செம்பு விரல்களை அரைவட்டப் பகுதியிலிருந்து தூக்கி விட்டு விடும். அதனால் சுருணை இணைப்பு மின் சுற்று இணைப்பிலிருந்து துண்டித்து விடும்.

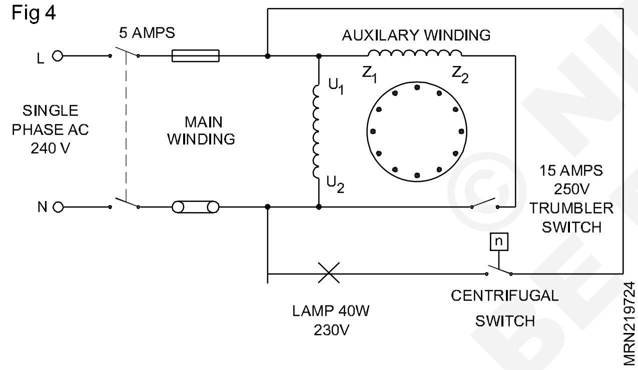
மைய விலக்கு சொடுக்கி பராமரித்தல் (Maintenance of centrifugal switch) : மின்னோடியில் உள்ள முன்புறமுள்ள மூடிப் பகுதியில் ஆய்வு செய்வதற்கு அமைக்கப்பட்ட தகட்டை கழற்றி மைய விலக்கு சொடுக்கி பொருந்தியுள்ளதை ஆய்வு செய்ய வழி இருக்கும். பல்வேறு வகைப்பட்ட மின்னோடிகளில் மூடியை கழற்றினால் மட்டுமே இதனை பரிசோதிக்க முடியும். இது சரியாக இயங்குகிறதா என்பதை குறைந்த பட்சம் ஆறு மாதத்திற்கு ஒரு முறையாவது ஆய்வு செய்ய வேண்டும். ஏதாவது உடைந்துள்ளதா? சுருள் வில் பல வீனமடைந்துள்ளதா? அது சரியான படி முன்பின் நகருகிறதா? அழுக்கு, தூசி அல்லது துருப்பிடித்துள்ளதா? அல்லது தொடர்பு முனையில் கரி படிந்துள்ளதா? ஆகிய அனைத்தையும் சரி பார்க்க வேண்டும். எல்லா பாகங்களும் சரியாகத் தட்டுத் தடங்கல் இன்றி சுலபமாக இயங்குகிறதா? எனப் பார்க்க வேண்டும். பழுதுபட்டதாக கண்டறிந்தால் புதியதாக மாற்றவும்.

மைய விலக்கு சொடுக்கியின் இயக்கத்தை பரிசோதித்தல் (Testing the operation of a centrifugal switch) : மைய விலக்கு சொடுக்கியினை நிலையாக இருக்கும் போது பரிசோதித்தாலும் இதன் இயக்கத்தை ஓடும்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நிலையில் வைத்து பரிசோதிப்பது மிகவும் கடினம். பெரும்பாலான இத்தகைய சொடுக்கிகளை மூடிகளை கழற்றாமல் பரிசோதிக்க இயலாது. இதன் செயல்முறை மிகவும் நீளமானது மற்றும் கடினமானது, தொந்தரவானது. ஓடும் நிலையில் இதன் இயக்கத்தைச் சோதிக்க கீழ்கண்ட வழிமுறைகளை சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. உட்புறமுள்ள இணைப்பு முனைகளை கழற்றி விடவும். துவக்கச் சுருணையிலிருந்தும் வழங்கும் மின் சக்தியிலிருந்தும் தொடர்பினை துண்டிக்கவும். துவக்கிச் சுருணை முனைகளை ஒரு 15 ஆம்பியர் ஒரு துருவ சாதாரண மின் விளக்கு இயக்க பயன்படும் சொடுக்கியை Fig 4ல் காட்டியுள்ளவாறு தொடர் இணைப்பில் குறிப்பிட்ட மின்னழுத்த மின் வழங்குதலில் இணைக்கவும். சொடுக்கியை தொடர்ச்சி இருக்குமாறு (ON) உள்ள நிலையில் வைக்கவும். Fig 4ல் காட்டியுள்ளவாறு மைய விலக்கு சொடுக்கியின் முனைகளை ஒரு விளக்கு மூலம் இணைக்கவும். மின்னோடிக்கு மின் வழங்கும் சொடுக்கியை இயக்கவும்.

Fig 4

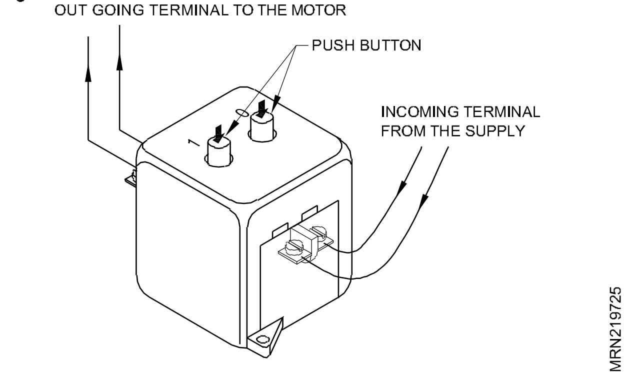


மைய விலக்கு சொடுக்கியில் இணைப்பு தொடுகைகள் இணைந்திருந்தால் விளக்கு எரியும். மின்னோடி குறிப்பிட்ட வேக நிலைக்கு வந்தவுடன் அதாவது 20 வினாடிகளுக்குப் பிறகு 15 ஆம்பியர் சாதா சொடுக்கியை திறவு செய்து சுருணை இணைப்பிலிருந்து தொடர்ச்சி அற்றதாக ஆக்கவும், வேகம் குறிப்பிட்டதில் 75 சதவீதம் தொடுகைகளின் இணைப்பு விடுபட்டு மின் விளக்கும் எரியாத நிலையை அடையும். முதன்மை சொடுக்கியை இயக்கிய பின் உடனே மின் விளக்கு எரியாதிருந்தாலோ அல்லது 30 முதல் 40 வினாடிக்குள் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் 75 சதவீதம் வந்த பின்னும் மின் விளக்கு அணையாமல் இருந்தாலோ மைய விலக்கு சொடுக்கி செயல்படவில்லை என அறிந்துக் கொள்ளலாம். புதிய சொடுக்கி மாற்றவும்.

கையால் இயங்கும் நேரடி பாதை மின் துவக்கி (Manual D.O.L. starter) : ஒரு மின்னோடிக்கு ஒரு துவக்கி அவசியம். இது மின்னோடியை இயக்குவதற்கும், நிறுத்துவதற்கும் மற்றும் அதிக பளு ஏற்படும் போது மின்னோடியை பாதுகாப்பதிற்கும் அவசியமாகிறது.

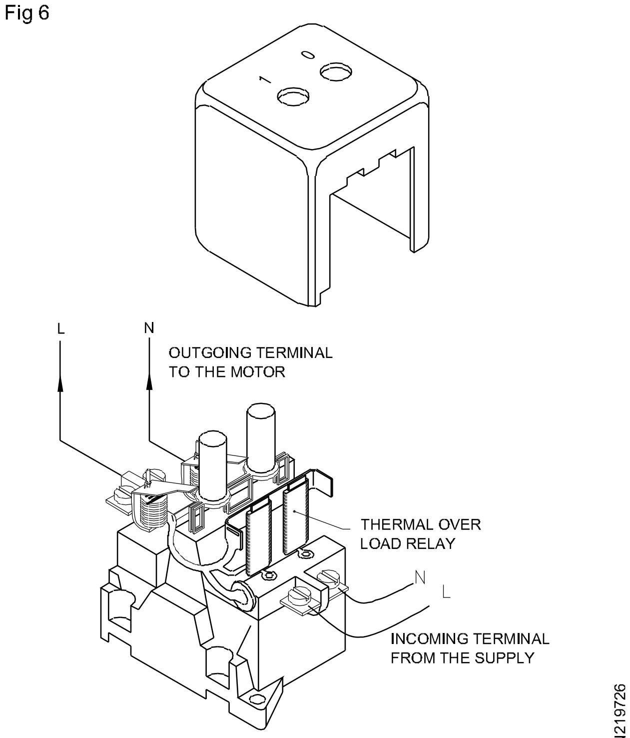
கையால் இயக்கப்படும் துவக்கியானது Fig 5-திறந்த பார்வையில் காட்டப்பட்டுள்ளது. Fig 6ல் உள் பகுதியில் உள்ள பாகங்கள் தெரியும். வண்ணம் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. Fig 7-ல் அதன் உட்பகுதியில் உள்ள பாகங்களை பெயரிட்டும் செயல்படும் நிலை தெரியும் வண்ணம் காட்டப்பட்டுள்ளது. கையால் இயக்கும் துவக்கியானாது மின்னோடியினை தொடர்பு படுத்தியினை கையால் இயக்கி கட்டுப்படுத்துகிறது. ஒரு தள்ளு பொத்தானை கையால் அழுத்தினால் எந்திர இயக்க பிணைப்பு மூலம் செயல்படுகிறது. Fig 6 மற்றும் Fig 7 காட்டியுள்ளவாறு இந்த துவக்கி அதிக வெப்ப பளு மற்றும் அதிக காந்தப் பளு தொடர்பு மூலம் அதிக பளு ஏற்படும் போதும் குறுக்குச் சுற்று பழுது ஏற்படும் போதும் பாதுகாப்பளிக்கிறது. இந்த இரண்டு தொடர்பு முறிவுகளும் தனித்தனியே தன்னிச்சையாக செயல்படக் கூடியது. ஒரு வேளை அதிக பளுவினாலோ குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டாலோ துவக்கி பொத்தானை விடுவித்து மின் வழங்கலிலிருந்து மின்னோடியை துண்டித்து விடுகிறது. தற்போது பெரும்பாலும் கையால் இயங்கும் துவக்கிகள் இரண்டு பாதுகாப்பு அமைப்பையும் கொண்டவைகளாக உள்ளன. அடிப்டையாக கையால் இயக்கும் துவக்கி இயக்கவும் - நிறுத்தவும் படியாக சாதாரண சொடுக்கி போல பாதுகாப்பு அமைப்புடன் செயல்படுகிறது. கையால் கையால் இயங்கும் துவக்கி மிகவும் எளிதான அமைப்புடனும் நன்கு இயக்க முடையதாகவும் இருக்கும்.

Fig 5



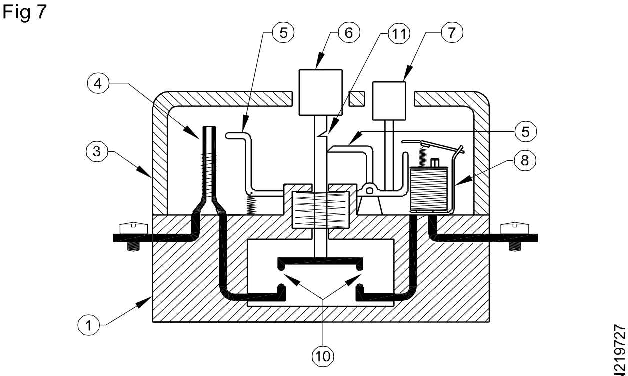
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



OPEN VIEW OF MANUAL D.O.L STARTER

Fig 7



SCHEMATIC DIAGRAM OF A MANUAL D.O.L STARTER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கெப்பாசிட்டர், ரிலேஸ், ஓவர் லோடு ப்ரொடக்டர், தெர்மோ ஸ்டாட் மற்றும் செலக்டார் சுவிட்ச் (Capacitors, relays, over load protector, thermostat and selector switch)

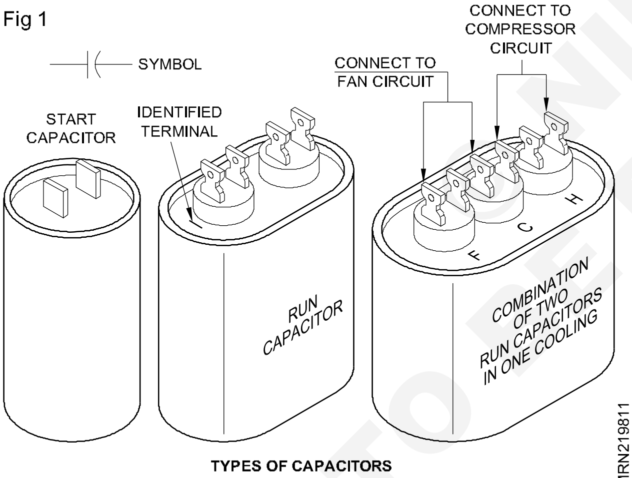
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கொள்ளகிகள் பற்றியும், துவக்கக் கொள்ளகி மற்றும் இயக்கக் கொள்ளகி செயற்பாட்டை விளக்கு**
- **தொடரிகளின் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் செயற்பாட்டை விளக்கு**
- **மிகை சுமை பாதுகாப்பியைப் பற்றி விளக்கு**
- **துவக்க சுருணை, இயக்க சுருணை மற்றும் அவற்றின் பயன்களை விளக்கு.**

கெப்பாசிட்டர்ஸ் (Capacitors)

கெப்பாசிட்டர்ஸ் (Fig 1) என்பதில் இரண்டு மின் கடத்தும் தகடுகளும் அவைகளைப் பிரிக்கும் வகையில் அமைந்த ஒரு மின் கடத்தா (மின் காப்புப்) பொருளும் (die electric) இருக்கும். கெப்பாசிட்டர்க்கு மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்படும் பொழுது ஒரு தகட்டில் மின் துகளிகள் சேர்ந்து கெப்பாசிட்டர்க்கு

Fig 1



TYPES OF CAPACITORS

மின்னேற்றத்தைக் கொடுக்கின்றன. ஒரு தகட்டில் மின்னேற்றம் அதிகமாகும் பொழுது, அடுத்த தகட்டில் உள்ள மின் துகளிகள் நகர்த்தப் படுகின்றன. மாறு மின்னோட்ட மின் சுற்றில் கெப்பாசிட்டர் பயன்படுத்தப்படும் பொழுது, மின்னேற்றம் எதிர்த் திசையில் கூடிக் கொண்டு செல்கிறது. இந்த அதிகரிப்பை மின்னழுத்தப் பெருக்கத்திற்கு (voltage amplification) பயன்படுத்தலாம். கெப்பாசிட்டர்கள் இரண்டு வகைப்படும். இவை இரண்டு வெவ்வேறு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

துவக்கக் கெப்பாசிட்டர்ஸ் (Start Capacitors)

இவை பொதுவாக உருளையான குறுக்குத் தோற்றத்தைக் கொண்டு இருக்கும். மின்னோடியின் துவக்கத் திருப்புத் திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதற்காக இதன் மின்னழுத்தம் பெருக்கம் செய்யும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த நேரம் முடிவுற்றதும் தொடர் இணைப்பாக உள்ள ஒரு சொடுக்கி இதைத் திறந்து விட வேண்டும். அல்லது துவக்கக் கொள்ளகியை மின் சுற்றிலிருந்து விடுவிக்க வேண்டும்.

இயக்கக் கெப்பாசிட்டர்ஸ் (Run Capacitors)

இவை பொதுவாக நீள் வட்டமான அல்லது செவ்வகமான குறுக்குத் தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும். மின்னோடியின் சுருணையால் உருவாக்கப்படும் பின் அழுத்தத்தால் (back emf) பிரிக்கப்பட்ட மின்னழுத்த மற்றும் மின்னோட்ட சுழற்சிகளை இயைவாக அமைப்பதற்கு ஏற்றபடி வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும். இது, திறன் காரணியை (power factor) அதிகரிக்கச் செய்கிறது. மேலும் மின்னோடியின் மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கிறது.

கொள் திறனின் அலகு ஃபாரட் (farad) ஆகும். ஃபாரட் என்பது பெரிய கொள் திறன் அலகாகும். சிறிய எண்களைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக கொள்ளகிகள் மைக்ரோஃபாரட் என்னும் அளவுகளில் (mfd) அவைகளின் திறன் வீதம் குறிக்கப்படுகின்றன. துவக்கக் கொள்ளகிகளை விடக் இயக்கக் கொள்ளகிகள் குறைந்த மைக்ரோஃபாரட் திறன் வீதத்தை (2-40mfd) கொண்டிருக்கும்.

கெப்பாசிட்டகளின் கொள் திறன் வீதத்தை சோதித்து அறிய சோதனைக் கருவிகள் உள்ளன. பல சோதனைகளை ஓம்மானி மட்டும் பயன்படுத்தி சோதிக்கலாம். கொள்ளகியில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள மின்னேற்றத்தை முதலில் வெளியேற்ற வேண்டும். இதற்காக அதன் இரு முனையங்களையும் 15,000 முதல் 20,000 ஓம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரை உள்ள மின் தடையன் கொண்டு குறுக்கிணைப்பு செய்யலாம். தொழில் நுட்பப் பணியாளர்கள், பொதுவாகக் கொள்ளகிகளின் மின்னேற்றத்தை வெளியேற்ற காப்பிடப்பட்ட திருப்புளியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இதைக் கொள்ளகித் தயாரிப்பாளர்கள் பரிந்துரைப்பதில்லை. காரணம் அது கொள்ளகியை பாழாக்கக் கூடும்.

கொள்ளகியின் முனையங்களுக்கிடையே ஏற்கனவே கசிவு மின் தடை (bleeding resistor) இணைக்கப்பட்டிருக்குமானால், அது கொள்ளகியைச் சோதிப்பதற்கு முன்பு, நீக்கப்பட வேண்டும். உயர் மின் தடை (R X 10000) அமைக்கப்பட்ட ஒரு ஓம் மானியைக் கொண்டு முனையங்களுக்கு இடையே உள்ள தடையை அளக்கவும். கொள்ளகி நல்லதாக இருந்தால், முள் முனை 0வை நோக்கி நகரும். ஓம் மானியின் மின் கலத்தால் வழங்கப் பெறும் மின்னேற்றத்தைக் கொள்ளகி சேமித்து வைக்கும் பொழுது கொள்ளகியின் மின் தடை அதிகரிக்கிறது. உலோக மூடிக்குக் கொள்ளகி குறுக்கு சுற்று கொண்டுள்ளதா எனத் தீர்மானிக்க, இரண்டாவது சோதனை அவசியமாகும். (R X 10000) அளவு கொண்ட மின் தடையைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு முனையத்திற்கும் மூடிக்கும் உள்ள தடையைச் சோதிக்கவும். குறிமுள் நகரக் கூடாது. (முடிவில்லா தடை)

இயக்கக் கொள்ளகிகளின் ஒரு முனையத்தை அடையாளம் காண, அது ஒரு புள்ளி, ஒரு கோடு, ஒரு அம்புக்குறி, (அ) ஒரு சிகப்பு புள்ளி ஆகிய ஏதாவது ஒரு அடையாளக் குறி கொண்டிருக்கும். இந்த முனையமே மூடியுடன் அநேகமாக இணைப்புக் கொள்ள நேரிடலாம்.

துவக்கத் தொடரி (Starting Relay) : துவக்கத் தொடரிகள் மறைநிலை அமைப்புகளின் (hermetic system) வெளியே காணப்படும்.

சாதாரணமாக இத்தொடரிகள் கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வகையைச் சார்ந்ததாகும்.

- மின்னோட்டம் (காந்தம்) (குளிர்ப்பதனூட்டி அமுக்கிக்குப் பயன்படுத்துவது)
- மின்னழுத்தம் (காந்தம்) (காற்றுப் பதனாக்கி அமுக்கிக்குப் பயன்படுத்துவது)
- திடநிலை (மின்னணு) (அ) PTCR (குளிர் பதனூட்டி அமுக்கிக்குப் பயன்படுத்துவது)

தொடரி, மின்னோடியின் துவக்க சுருணை வழியாக, மின்னோடி தனது சுழல் வேக வீதத்தில் 2/3 பங்கு வேகத்தை அடையும் வரை மின்சக்தி பாயும்படி அனுமதிக்கிறது. பிறகு விடுவித்துக் கொள்கிறது அல்லது துவக்க சுருணை மின் சுற்றைத் திறக்கச் செய்கிறது.

துவக்கச் சுருணை ஒரே நேரத்தில் மூன்று அல்லது நான்கு விநாடி நேரம் மட்டுமே ஆற்றலேற்றப்பட வேண்டும். மின்னோட்டம் அதிக நேரம் பாய்ந்தால் சுருணை அதிக வெப்பமாகி விடும். பல தொடரிகள், மின்னோட்ட அல்லது வெப்ப பாதுகாப்பு சாதனங்களைக் கொண்டிருக்கும். இதனால் துவக்க சுருணை பாதிக்கப்படாது.

சரியாக இயக்கப்பட வேண்டுமெனின் இந்தத் தொடரிகள் மின்னோடிக்கு ஏற்ற சரியான அளவு கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். ஒன்றை மாற்றும் பொழுது, அது மூலத்தைப் போன்ற அதே மின்சாரத் தனிக் குறிப்பீடுகளைக் கொண்டதாக இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

அடைக்கப்பட்ட அமைப்பிற்குள், திறப்பு மின்சாரத் தொடர்புகளைப் பயன்படுத்துதல் இயலாது.

மின்னோட்டத் (காந்த) ரிலே (Current (magnetic relay) : மின்னோட்டத் தொடரிகள் பொதுவாக, குறைந்த குதிரைத் திறன் கொண்ட மின்னோடிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. காந்த வகைத் தொடரி, மின்னோடியின் மின்சாரத் தன்மையைப் பயன்படுத்தி இயங்கச் செய்கிறது.

சுழலி சுழலாத போது அல்லது மெதுவாக சுழலும் போது இயக்கச் சுருணை அதிக மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது. அது முழு வேகத்தில் இயங்கும் போது உள்ளதை விட இம்மின்னோட்டம் இது அதிகமாக இருக்கும். மின்னோடியின் வேகம் அதிகரிக்கும் பொழுது, இயக்கச் சுருணையில் உள்ள எதிர் மின்னழுத்து விசை (emf) அல்லது மின்னழுத்தம் காந்த புல அதிகரிப்பைத் தகர்க்கிறது. துவக்க சுருணையை இயக்க மற்றும் நிறுத்தப் பயன்படுத்தப்படும்.

மின்னோட்ட இயக்கத் தொடரி சொடுக்கிகள், இயக்கச் சுருளில் உள்ள மின்னோட்டப் பாய்வில் ஏற்படும் மாற்றத்தின் காரணமாக (அதாவது துவக்க நிலையிலிருந்து இயங்கு நிலைக்கு வரும் போது) இயக்கப்படுகின்றன.

மின்னோட்டத் தொடரிகள் சில சமயம், ஆம்பியரேஜ் தொடரி என்றும் கூறப்படும். காரணம் மின் சுற்றில் அது இழுக்கும் ஆம்பியர் அளவே அதை இயக்குகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னழுத்த வகைத் தொடரி கொள்ளகியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மின்னோட்டத் தொடரி போலன்றி, அமுக்கிக்கு மின் திறன் செலுத்தப்படாத பொழுது, மின்னழுத்தத் தொடரி சொடுக்கி மூடிக் கொள்கிறது. வழி மின்னழுத்தம் தரப்படும் பொழுது, உடனடியாக இரண்டு முழு இணை மின் சுற்றுகள் ஏற்படுகின்றன. ஒன்று துவக்க சுருணை வழியாகவும் மற்றொன்று இயக்க சுருணை வழியாகவும் இருக்கும். அமுக்கியின் வேகம் அதிகரிக்கும் பொழுது, துவக்கச் சுருணை மின்னாக்கியாகச் செயல்பட்டு பின் மின்னழுத்த விசையை உருவாக்குகிறது. இந்த மின்னழுத்தமே மின்னழுத்தத் தொடரியின் சுருணைக்குக் குறுக்காகத் தரப்படுகிறது.

மின்னோடி தன் முழு வேகத்தில் இயங்கும் போது, துவக்க சுருணையால் உண்டாக்கப்படும் பின் மின்னழுத்தம், துவக்க சுருணை சொடுக்கியை திறப்பதற்கான காந்தப் புலனை சுருளுக்கு ஏற்படுத்த போதுமான வலிமை கொண்டதாக உள்ளது. மின் சுற்றிலிருந்து துவக்க சுருணை விடுவிக்கும் பொழுது, சொடுக்கியைத் திறந்த நிலையில் வைத்திருக்கப் போதுமான மின்னழுத்தத்தைத் தொடர்ந்து உற்பத்தி செய்கிறது. மின்னழுத்தத் தொடரியை அதனுடைய முனைய எண்களைக் கொண்டு கண்டறியலாம். சாதாரணமாக 5,2 மற்றும் 1 ஆக இருக்கும். 5,2 மற்றும் 1 என்னும் வரிசை, பொதுவானது - துவக்குதல் - இயக்குதல் ஆகியவை எவ்வாறு மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை நினைவில் கொள்ள உதவும்.

திடநிலைத் தொடரி(Solid State relay) : துவக்க சுருணையை விடுவிக்க திடநிலைத் தொடரி உண்மையில் சொடுக்கியைப் பயன்படுத்துவது இல்லை. இந்தத் தொடரி வழைமண் (ceramic) வகையைச் சேர்ந்ததாகும். இது வெப்பநிலைக்குத் தக்கவாறு மாறுபடக் கூடிய மின் தடையின் குணாதிசயங்களைக் கொண்டிருக்கும். அமுக்கி இயங்காமல் இருக்கும் பொழுது தொடரி குளிர் நிலையில் இருக்கும். அதனுடைய மின்தடை மிகவும் குறைவாக இருக்கும். (மூடிய சொடுக்கி போன்று) மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்படும் பொழுது, துவக்கும் மற்றும் இயக்கும் சுருணைகள் மின் திறனேற்றத்தை ஒரே சமயத்தில் பெறுகின்றன. சில விநாடிகளிலேயே அமுக்கி இயங்கத் துவங்குகிறது. துவக்க சுருணை மின்னோட்டம் தொடரி வழியாக பாய்ந்து தொடரியை வெப்பமடையச் செய்கிறது. இது அதன் தடையை திடீரென உயரச் செய்து, திறப்பு சொடுக்கி மாதிரி செயல்படுகிறது. இத் திடநிலைத் தொடரியின் ஒரே குறைபாடு HS செயல்பாடு அமுக்கியின் துவக்கத்துடன் தொடர்பு உள்ளதாக இருக்காது. அது நேரத்துடன் மட்டுமே அதிக தொடர்பு கொண்டிருக்கும். ஆகவே, திடநிலைத் தொடரி, மின் சுற்றிலுள்ள துவக்க சுருணையை மற்ற இரண்டு வகை தொடரிகளை விட நீண்ட நேரம் இருக்க விடும். திடநிலைத் தொடரியின் அனுகூலம் அதன் அனைத்து வகை (universal) பயன்பாடுகளாகும். ஒரு ஒற்றை திடநிலைத் தொடரி கொண்டு எல்லா மின்னோட்ட மற்றும் மின்னழுத்த வகை தொடரிகளையும் 1/2hp முதல் 1hp வரையிலான அமுக்கிகளில் மாற்றி விடலாம். இதன் இத்தன்மை, பராமரிப்பு தொழில் நுட்பப் பணியாளர்கள் இதை அதிகமாக பயன்படுத்தக் காரணமாகிறது.

மிகைப் பாரப் பாதுகாப்பி (Over load protector): மின்னோடி மிகை மின்னோட்ட பாதுகாப்பியானது, அமுக்கி மின்னோடி அதிகப்படியான மின்னோட்டத்தை இழுக்கும் பொழுது, அதைக் கண்டுபிடித்து அமுக்கி மின்னோடியை நிறுத்தும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மிகைப் பாரப் பாதுகாப்பி, அமுக்கி மின்னோடியின் வெப்பம் (அ) மின்னோட்டம் ஆகியவைகளை உணர்ந்து சொடுக்கியைத் திறக்க வேண்டும். சொடுக்கி மின் திறன் மின் சுற்றை அல்லது கட்டுப்பாட்டு மின் சுற்றைத் திறக்கும். அது அமுக்கி நிறுத்தும் வழியை நிறுத்தும் மேல் நிலை (line break overhead) மிகைப் பாரப் பாதுகாப்பிகள், அநேகமாக எல்லா வீட்டு உபயோகக் குளிர்ப்பதனூட்டி அமுக்கிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் இரட்டை உலோகத் தட்டும், அமுக்கிக்கு செல்ல கூடிய மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்லும் மின் தடையனும் இருக்கும். அதிக மின்னோட்டம் இழுக்கப்படும் பொழுது, மின் தடையன் இரட்டை உலோகத்தை வெப்பப்படுத்தி சொடுக்கியைத் திறக்கிறது. (கேட்கக் கூடிய ஓசையுடன்) இது மீண்டும் ஓரிரண்டு நிமிடங்களில் அமைந்து அமுக்கியை ஓட வைக்க முயற்சிக்கும்.

அமுக்கி சுருணை (Compressor winding) : எந்த ஒரு ஒற்றைத் தறுவாய் மின்னோடியும் தானே இயக்கப்பட கூடியதாக இருக்காது. இதன் சுழலியை சுழல செய்வதற்குக் கூடுதல் திருப்புத் திறனைத் தருவதற்கு துவக்க சுருணை அவசியமாகிறது.

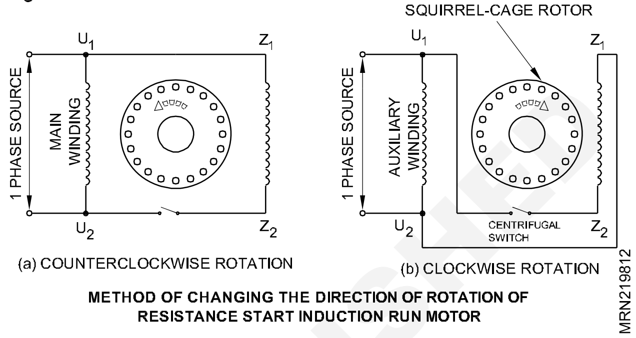
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒற்றைத் தறுவாய் அமுக்கி இரண்டு மின்னோடி சுருணைகளைக் கொண்டிருக்கும். இந்த இரண்டு சுருணைகளும் தொடராக இணைக்கப்பட்டு அமுக்கியின் அச்சுக்குள் இருக்கும். இந்த சுருணைகளுடன் மூன்று மின் கம்பிகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு முனையிலும் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு சுருணைகளுக்கும் பொதுவான சந்திப்பில் இருக்கும். இந்த மூன்று மின் கம்பிகளும் அமுக்கி வழியாக மூன்று ஊசிகளில் (pins) முடியக் கூடியதாக இருக்கும். ஏதாவது ஒரு வகை மின் கம்பி வேலை செய்யும் பொழுது, எந்த ஊசி துவக்க சுருணையின் தனி முனையில் உள்ளது எது இயக்க சுருணையின் தனி முனையில் உள்ளது எது இரண்டு சுருணைகளின் பொதுவான சந்திப்பில் உள்ளது என்பதை நீங்கள் அறிய வேண்டியுள்ளது.

இந்த ஊசிகள் துவக்க, இயக்க மற்றும் பொது என அழைக்கப்படும். முக்கியமான உண்மையை நீங்கள் அறிய வேண்டியது யாது எனில், துவக்க சுருணை எப்போதும் இயக்க சுருணையை விட அதிக மின் தடையைக் கொண்டிருக்கும் என்பதாகும்.

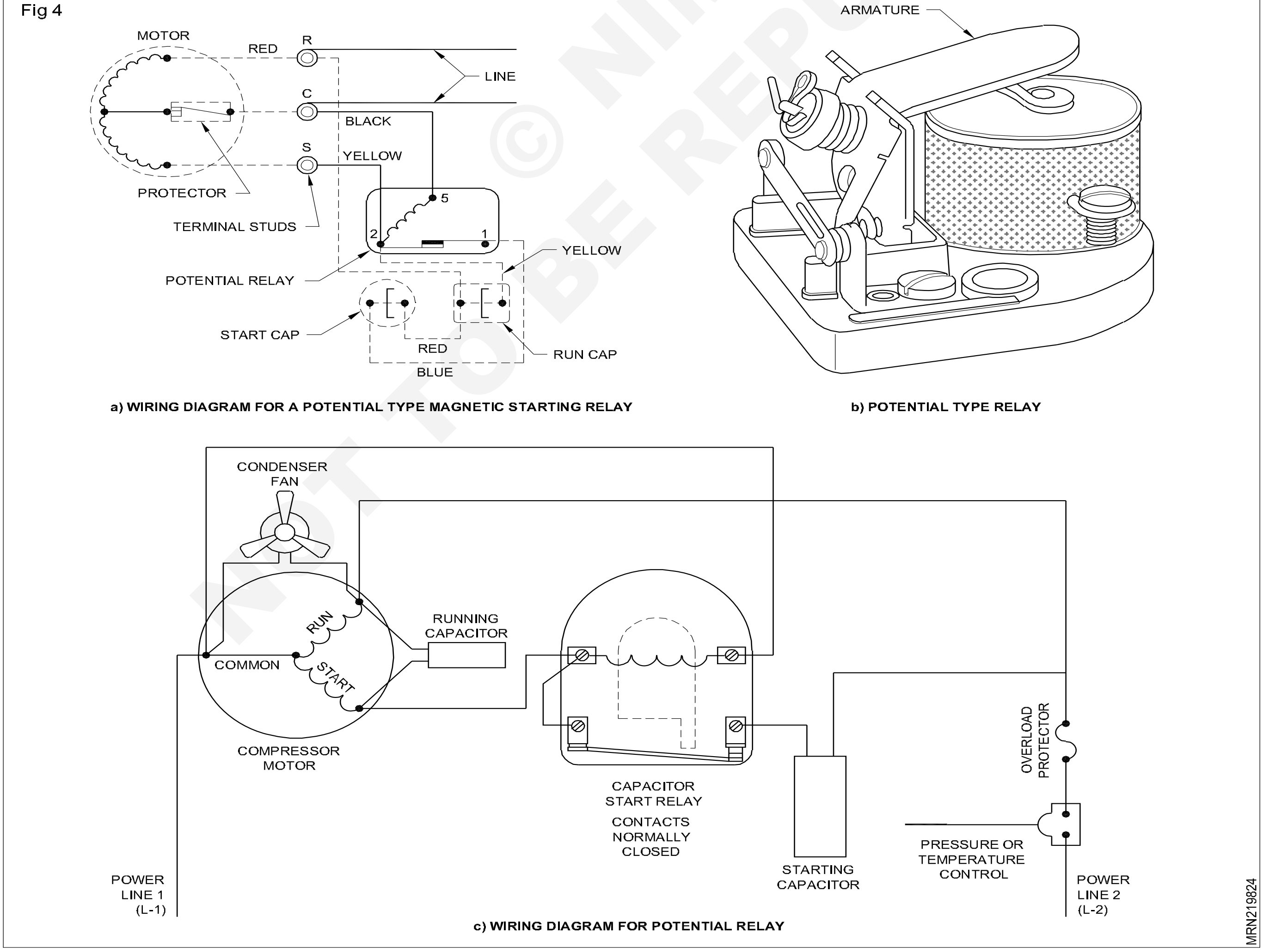
எந்த ஊசி பொதுவாக இருக்கும். எது துவக்கத்திற்குரியது, எது இயக்கத்திற்குரியது என்பதை அறிய ஒரு சிறு குறிப்பு உள்ளது. அதாவது, அது அமுக்கியின் மின் கம்பி இணைப்புக்குப் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் நிற முறையாகும். பொது சந்திப்புக்குக் கறுப்பு நிறமும், இயக்கத்திற்கு சிகப்பு நிறமும், துவக்கத்திற்கு வெண்மை நிறமும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2



METHOD OF CHANGING THE DIRECTION OF ROTATION OF RESISTANCE START INDUCTION RUN MOTOR

Fig 4



a) WIRING DIAGRAM FOR A POTENTIAL TYPE MAGNETIC STARTING RELAY

b) POTENTIAL TYPE RELAY

c) WIRING DIAGRAM FOR POTENTIAL RELAY

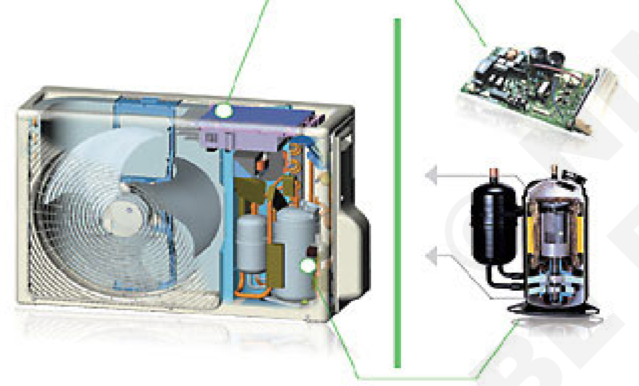
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்வெர்ட்டர் ஏசியின் அடிப்படை செயல்பாட்டுக் கொள்கை (Basic working principle of inverter AC)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் வேலை செய்யும் முக்கியத்தை விவரித்தல்.**

இன்வர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஸ்பிளிட் ஏர்கன்டிஷனிங் சிஸ்டம், சிறிய அலுவலகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த ஏர் கண்டிஷனர்கள் கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு வெளிப்புற அலகுடன் இணைக்கப்படுகிறது. பல உட்புற அலகுகளைக் கொண்டுள்ளன. வெப்பநிலை கட்டுப்பாடு ஒவ்வொரு உட்புற அலகுக்கும் கிடைக்கிறது மற்றும் வெளிப்புற அலகு பல்வேறு அலகுகளில் இருந்து வரும் வெப்ப சுமையின் அடிப்படையில் கம்ப்ரசர்கள் சுமையை சரி செய்கிறது. (Fig 1)

Fig 1



இது இடத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது (It saves space): பலவற்றிற்கு பதிலாக ஒரே ஒரு வெளிப்புற அலகு மட்டுமே உள்ளது.

இது வாங்கும் செலவைச் சேமிக்கிறது (It saves buying cost): பல ஒற்றை ஸ்பிளிட் அலகுகளை வாங்குவதற்கான ஒருங்கிணைந்த செலவு ஒரு ஒற்றை பல ஸ்பிளிட் அலகு வாங்குவதை விட அதிகம்.

இது மின்சாரச் செலவைக் சேமிக்கிறது (It saves electricity cost): இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் பல்வேறு உட்புற அலகுகளில் இருந்து வரும் வெப்ப சுமையினை கம்ப்ரசர் சுமை சரி செய்கிறது. இதனால் மின் பயன்பாடு குறைவாக உள்ளது. இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஏர் கன்டிஷனர்கள் மின்சாரத்தைச் சேமிக்க உதவும்.

இந்த அமைப்புகள் 2 டன் மற்றும் அதற்கு மேற்பட்ட அளவுகளில் 2 முதல் 8 அலகுகள் ஒற்றை வெளிப்புற அலகுடன் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது. சிறிய அலகுகள் குடியிருப்பு நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல அறைகளில் ஏர்கன்டிஷனிங் தேவைப்பட்டால் பல ஸ்பிளிட் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படலாம்.

குளிரூட்ட குழாய் நீளமாக இருக்காமல் பார்த்து கொள்ள வேண்டும் இல்லையெனில் இதனால் குளிர்பதன ஓட்டத்தின் போது ஆற்றல் இழப்புகள் ஏற்படும்.

- VFD (Variable frequency drive) -ஐ விளக்கவும்
- VFD -யின் நன்மைகள்

இன்வெர்ட்டர் ஏர்கன்டிஷனர் எப்படி வேலை செய்கிறது (How inverter air conditioner work)

இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பம் (DC) என்பது கம்ப்ரசர்களின் எலக்ட்ரோ மோட்டார்கள் தொடர்பான தொழில் நுட்பத்தின் சமீபத்திய பரிணாமமாகும். கம்ப்ரசர் மோட்டாரின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த ஒரு இன்வெர்ட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் வெப்பநிலையை தொடர்ந்து கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது. DC இன்வெர்ட்டர் யூனிட்டுகள் ஒரு மாறக்கூடிய அதிர்வெண் இயக்கியைக் கொண்டுள்ளன. இது எலக்ட்ரோ மோட்டாரின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த சரி செய்யக்கூடிய மின் இன்வெட்டரை உள்ளடக்கியது அதாவது கம்ப்ரசர் மற்றும் குளிரூட்டும்/ வெப்பமூட்டும் டிரைவ் உள்வரும் AC மின்னோட்டத்தை DC-யாக மாற்றுகிறது. பின்னர் ஒரு மின் இன்வெர்ட்டரில் ஒரு பண்பேற்றம் மூலம் விரும்பிய அதிர்வெண்ணின் மின்னோட்டத்தை உருவாக்கிறது. ஒரு மைக்ரோ கன்ட்ரோலர் சுற்றுப்புற காற்றின் வெப்பநிலையை உணர்ந்து அதற்கேற்ப கம்ப்ரசரின் வேகத்தை சரி செய்கிறது. இன்வெர்ட்டர் ஏர் கன்டிஷனிங் யூனிட்கள் பாரம்பரிய ஏர்கண்டிஷனர்களைவிட அதிக செயல்திறன் கொண்டவை இவற்றின் பாகங்கள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றும் லேடடின்.................. கூர்மையான ஏற்ற இறக்கங்கள் அகற்றப்படுகின்றன. இந்த இன்வெர்ட்டர் ஏசி யூனிட் குறைந்த ஆப்பரேட்டிங் மற்றும் குறைவான பழுதுகள் காரணமாக ஒலி சிறந்ததாக கருதப்படுகிறது. நிலையான வேக ஏர் கன்டிஷனர்களை விட இன்வெர்ட்டர் ஏசி யூனிட் விலை அதிகமாக இருக்கலாம். ஆனால் இது குறைந்த ஆற்றல் பில்களால் சமப்படுத்தப்படுகிறது. திருப்பிச் செலுத்தும் நேரம் பயன்பாட்டைப் பொருத்து தோராயமாக இரண்டு ஆண்டுகள் ஆகும்.

DC இன்வெர்ட்டர் கட்டுப்பாட்டு சர்க்கியூட்டரி (DC inverter control circuitry)

இந்த எலக்ட்ரானிக்ஸ் கட்டுப்பாடு என்பது DC இன்வெர்ட்டர் அமைப்பிக் மிகவும் சிக்கலான பகுதியாகும். எனவே, இது ஏர் கன்டிஷனரின் மிகவும் விலையுயர்ந்த கூறுகளில் ஒன்றாகும். மற்ற பகுதி கம்ப்ரசர்கள் ஆகும்.

DC கம்ப்ரசருக்கான கட்டுப்பாட்டு சர்க்யூட் பற்றி பார்ப்போம். இது ஒரு ஒற்றை கட்ட மின்சார விநியோகத்திலிருந்து அதன் தேவையை எடுக்கும் வடிவமைப்பில் பல மாறுபாடுகள் உள்ளன. மேலும் சிறந்த ஆற்றல் காரணி. திருத்தங்களைப் பயன்படுத்தும் வடிமைப்பைப் பார்ப்போம்.

முதல் பிரிவில் DC கன்வெர்ட்டர் உள்ளது (The first section consists of a DC converter)

DC கன்வெர்ட்டரானது பாலம் போல இணைக்கப்பட்ட நான்கு டையோடுகளைப் பயன்படுத்தி உள்வரும் மின்சாரத்தினை AC-யிலிருந்து DC-க்கு மாற்றகிறது. டிரான்சிஸ்டர்களை மாற்றுவதால் மின்விநியோகத்தில் உள் செலுத்தப்படும் மின் இரைச்சலைக் குறைக்க இன்டக்டர்கள் மற்றும் கெப்பாசிட்டர்கள் கன்வர்டருக்கு முன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கீழேயுள்ள எளிமைப்படுத்தப்பட்ட வரைபடத்தில், ஒற்றை கட்ட மின்சாரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 3 ஃபேஸ் சப்ளை பயன்படுத்தனால் ஏசி பவரை டிசி பவருக்கு மாற்ற ஆறு டையோடுகள் தேவைப்படும்.

இரண்டாவது பிரிவு PFC அல்லது சக்தி காரணி திருத்தம் (The second section being PFC or power factor correction)

செயலில் உள்ள மின்மாற்றியாக இருப்பதால் (உள்ளடக்கப்பட்டது மற்றும் மின்தேக்கி வடிகட்டி)

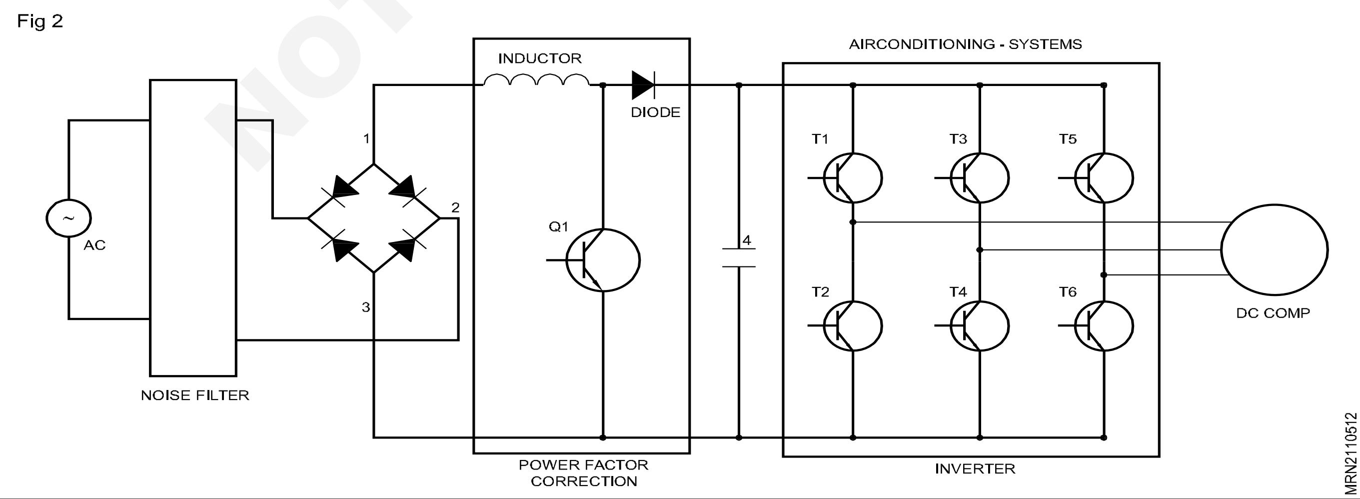
அடிப்படையிலான மற்ற தீர்வுடன் ஒப்பிடும் போது, இந்த வடிவமைப்பிற்கான சக்தி காரணி திருத்தம் சாதனத்தின் சக்தி காரணியை (98%)-க்கும் அதிகமாக சரி செய்ய முடியும்.

மூன்றாவது பிரிவு IGBT டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்ட இன்வெர்ட்டர் ஆகும் (The third section is the INVERTER consisting of IGBT transistors) (Fig 2)

இந்த பிரிவு DC கம்ப்ரசர் மோட்டாருக்கு 3 கட்ட மின்னழுத்த விநியோகத்தை உருவாக்குகிறது. ஆரம்ப வடிவமைப்பில் வடிவமைப்பானர்கள் மைக்ரோ கம்ப்யூட்டரில் கட்டுப்படுத்தப்படும் ஆறு தனித்தனி IGBT டிரான்சிஸ்டர்களைப் பயன்படுத்தினர்.

ஸ்டேட்டார் மோட்டார் தொடர்பான வோல்ட்டேஜின் நிலை மற்றும் கண்டறியப்பட்ட மின்னழுத்த அளவுகள் போன்ற மின்னூட்டங்களைப் பொருத்து சரியான நேரத்தில் ஒவ்வொரு டிரான்சிஸ்டர்களையும் இயக்க அல்லது இணைக்க சரியான சமிக்ஞைகள் பயன்படுத்தப்படும் வகையில் மென்பொருள் எழுதப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்ப்ரசரின் பிரஷ் குறைவான DC மோட்டார், இந்த மோட்டாரை இயக்கும் 3 கட்ட சைனூசாய்டல் (sinusoidal) மின்னழுத்ததிற்கு அருகில் இருக்கும் டிரான்சிஸ்டர்களை மாற்றுவதன் மூலம் மோட்டாருக்கு வழங்கப்படும் சக்தியை மாற்றியமைத்து மோட்டாரின் வேகத்தை குறைவாக அதிக அளவில் கட்டுப்படுத்தலாம். இந்த வழியில் திறன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட HVAC அடையமுடியும். உடனடியாக குளிரூட்டல் அல்லது வெப்பமாக்கல் தேவைப்படும் போது மோட்டார் அதிக வேகத்தில் திரும்பும். அறையின் வெப்பநிலை நிலைப்படுத்தப் பட்டால், மோட்டார் குறைந்த வேகத்தில் திரும்பும்.

PWM இன்வெர்ட்டர் (PWM Inverter (Pulse Width Modulation))

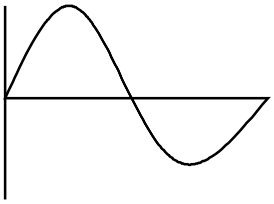
இந்த இன்வெர்ட்டரை வடிவமைக்க, பல பவர் சர்க்கியூட் டோபாலஜிகள் (topologies) மற்றும் வோல்ட்டேஜ் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மிக முக்கியமான அம்சம் வெளியீடு அலை வடிவம் ஆகும். அலை வடிவத்தை வடிகட்ட (சதுர அலை (Square wave), quasi சைன் அலை அல்லது சைன் அலை) கெப்பாசிட்டர்கள் மற்றும் இன்டக்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல்ஸ் (Pulse) அகல மாடுலேசன் அல்லது PWM தொழில் நுட்பம் இன்வெர்ட்டர்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அமைப்பைப் (load) பொருட்படுத்தாமல் 230 அல்லது 110 V AC-ன் நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது PWM.

தொழில் நுட்பத்தின் அடிப்படையிலான இன்வெர்ட்டர்கள் வழக்கமான இன்வெர்ட்டர்களை விட சிறந்தவை.

வெளியீட்டு நிலை மற்றும் PWM தொழில் நுட்பம் MOSFET-இன் பயன்பாடு இந்த இன்வெர்ட்டர்களை அனைத்து வகையான சுமைகளுக்கு (load) ஏற்றதாக்குகிறது. பல்ஸ் அகலம் பண்பேற்றத்துடன் (pulse width modulation) கூடுதலாக, PWM இன்வெர்ட்டர்கள் பாதுகாப்பு மற்றும் மின்னழுத்தக் கட்டுப்பாட்டுக்கான கூடுதல் சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளன.

இன்வெர்ட்டரில் இருந்து வெளி வரும் அலை (wave) வடிவத்தின் தரம் **ஃபோரியர் பகுப்பாய்வு தரவைப் (Fourier analysis data)** பயன்படுத்தி மொத்த ஹார்மோனிக் சிதைவை (THD) கணக்கிடுகிறது. THD என்பது அடிப்படை மின்னழுத்தத்தால் வகுக்கப்பட்ட ஹார்மோனிக் மின்னழுத்தத்தின் ஹார்மோனிக் வர்க்கத்தின் கூட்டுத் தொகையின் வர்க்க மூலமாகும். (Fig 3)

Fig 3



SINE WAVE

MRN2110513

THD = V 22+ V 32+ V 42 ……….. V n2 / V 1

வெளியீட்டு அலை வடிவங்களின் அடிப்படையில் மூன்று வகையான இன்வெர்ட்டர்கள் உள்ளன. அவை சைன் அலை (sine wave) மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை (Modified sine wave) அல்லது குவாசி சைன் அலை (Quasi sine wave) மற்றும் சதுர அலை இன்வெர்ட்டர்கள் (Square wave inverters).

சைன் அலை (Sine wave)

மாறு மின்னோட்டம் தொடர்ந்து மாறுபடும் மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது நேர் மறையில் இருந்து எதிர்மறையாக மாறுகிறது. இது நீண்ட தூரத்திற்கு மின் பரிமாற்றத்தில் ஒரு நன்மையைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு தூய சைன் அலையைப் பெறுவதற்காக கட்டத்திலிருந்து வரும் பவர் கவனமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் சைன் அலை நீண்ட தூர பரிமாற்றத்தின் போது குறைந்த அளவு ரேடியோ சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது. ஆனால் இன்வெர்ட்டரில் சைன் அலையை உருவாக்குவது விலை அதிகம். ஆனால் அதன் தரம் சிறந்தது மற்றும் கிட்டத்தட்ட அனைத்து மின் மற்றும் மின்னணு சாதனங்கள் சைன் அலை இன்வெர்ட்டரில் நன்றாக வேலை செய்கின்றன.

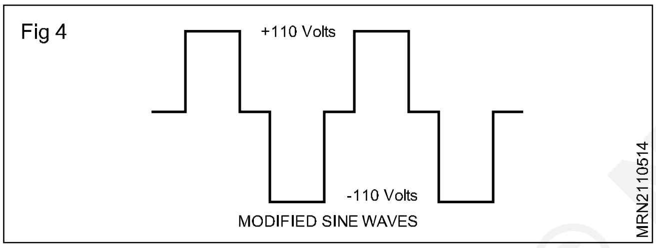
சைன் அலை என்பது ஜெனரேட்டரிலிருந்து நாம் பெறும் ஏசி அலைவடிவம் ஆகும். சைன் அலை இன்வெர்ட்டரின் முக்கிய நன்மை என்னவென்றால், வீட்டு உபயோகப் பொருட்கள் அனைத்தும் சைன் அலை ஏசியில் செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளன. மற்றொரு நன்மை என்னவென்றால், சைன் அலை என்பது மென்மையான தற்காலிக எழுச்சி மின்னழுத்தத்தின் ஒரு வடிவமாகும் மேலும் இது ஹார்மோனிக் அலைவுகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை, இது இயந்திரங்களில் தேவையற்ற எதிர் சக்திகள், ரேடியோ கருவிகளின் குறுக்கீடு மற்றும் மின்தேக்கிகளில் மின்றோட்டத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை அல்லது குவாசி சைன் அலை (Modified sine wave or Quasi sine wave)

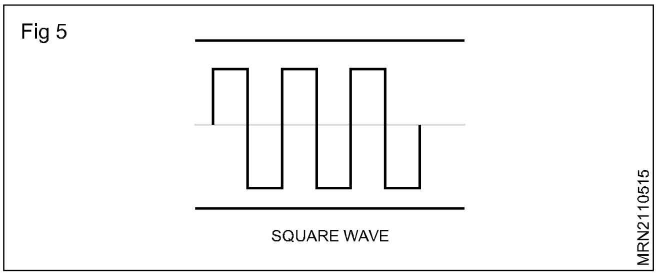
மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையானது சைன் அலையை உருவகப்படுத்த வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, ஏனெனில் சைன் அலையின் ஜெனரேஷன் விலை அதிகம். இந்த அலை வடிவம் நேர் மறை மின்னழுத்ததின் தட்டையான பீட பூமியைக் கொண்டுள்ளது. குறுகிய காலத்திற்கு திடீரென பூஜ்ஜியமாகக் குறைகிறது. பின்னர் எதிர்மறை மின்னழுத்தத்தின் தட்டையான பீட பூமிக்கு மீண்டும் குறைகிறது. இது மீண்டும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சென்று நேர்மறைக்குத் திரும்புகிறது. பூஜ்ஜிய வோல்ட்டுகளில் இந்த குறுகிய இடை நிறுத்தம் எளிய சதுர அலையை விட 50 Hz (ஹெர்ட்ஸ்) அடிப்படை அதிர்வெண் ஏசிக்கு அதிக சக்தியை கொடுக்கிறது.

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை (modified fine wave) (Fig 4)



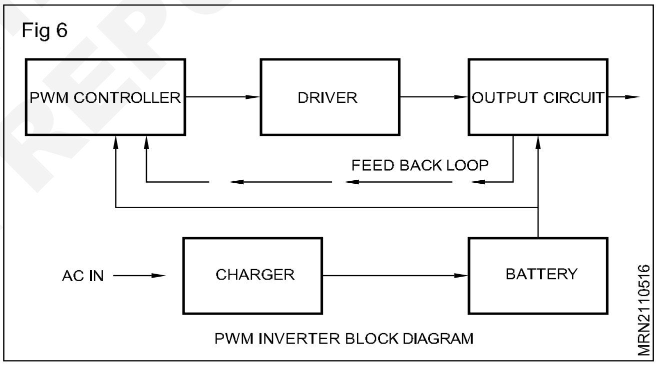
மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையை வழங்கும் இன்வெர்ட்டர்கள் போதுமான அளவில் இருக்கும். பெரும்பாலான வீட்டு உபயோகப் பொருட்களில் இது மிகவும் சிக்கனமானது ஆனால் சில சாதனங்களில் சில சிக்கல்களை (Problems) முன் வைக்கலாம் அலை மைக்ரோவேவ் ஓவன்கள் (microwave ovens) லேசர் பிரண்டர்கள் (laser printers) டிஜிட்டல் கடிகாரங்கள் (digital clocks), மற்றும் சில இசை அமைப்புகள் ஆகும். 99% சாதனங்கள் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையில் சரியாக இயங்குகின்றன. SCR ஐப் பயன்படுத்தும் கருவிகள் (சிலிக்கான் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ரெக்டிஃபையர்) மின்சாரம் வழங்கும் பிரிவில் மோசமாக நடந்து கொள்கிறது இந்த மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை. SCR ஆனது சைன் அலையின் கூர்மையான மூலைகளை குப்பைகளாகக் கருதி கருவியை மூடும் பல லேசர் அச்சுப்பொறிகள் இவ்வாறு செயல்படுகின்றன மற்றும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை சக்தியை வழங்கும் இன்வெட்டர்கள் பயன்படுத்தும் போது மிகவும் மாறி வேக விசிறிகளாக ஒலிக்கின்றன.

சதுர அலை (Square wave) (Fig 5)



இது மலிவான வடிவில் உள்ள இன்வெர்ட்டர்களில் கிடைக்கும் வெளியீட்டு அலையின் எளிமையான வடிவமாகும். இது எந்த பிரச்சனையும் இல்லாமல் எளிமையான உபகரணங்களை இயக்க முடியும், ஆனால் வேறு எதுவும் இல்லை. ஒரு எளிய ஆஸிலேட்டரைப் (oscillator) பயன்படுத்தி சதுர அலை மின்னழுத்தத்தை எளிதாக உருவாக்கப்பட்ட சதுர அலை மின்னழுத்ததை எளிதாக உருவாக்க முடியும் ஒரு மின் மாற்றியின் உதவியுடன் உருவாக்கப்பட்ட சதுர அலை மின்னழுத்ததை 230 வோல்ட் ஏசி அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மதிப்பாக மாற்றலாம்.

பல்ஸ் அகல பண்பேற்றத்தின நன்மை (Advantage of pulse width modulation) (Fig 6)



PWM தொழில் நுட்பம் இல்லாத நிலையான இன்வெர்ட்டரில், சுமையின் மின் நுகர்வுக்கு ஏற்ப வெளியீட்டு மின்னழுத்தமாக மாறுகிறது. PWM தொழில்நுட்பமானது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தின் சுமையின் மதிப்பிற்கு ஏற்ப சரி செய்து அகலத்தை மாற்றுகிறது. இதன் விளைவாக இன்வெர்ட்டரிலிருந்து ஏசி மின்னழுத்தம் மாறுதல் துடிப்பின் அகலத்தைப் பொறுத்து மாறுகிறது இந்த விளைவை அடைய, PWM இன்வெர்ட்டரில் PWM கன்ட்ரோலர் IC உள்ளது, இது பின்னூட்ட வளையத்தின் முலம் வெளியீட்டின் ஒரு பகுதியை எடுக்கும் இன்வெர்ட்டரில் உள்ள PWM கன்ட்ரோலர் பின்னூட்ட மின்னழுத்தத்தில் மாறுதல் துடிப்பின் துடிப்பு அகலத்தில் திருத்தங்களைச் செய்யும். இது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்படும் மாற்றங்களை ரத்து செய்யும் மற்றும் இன்வெர்ட்டர் சுமை பண்புகளைப் பொருட் படுத்தாமல் ஒரு நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கும்.

எப்படி இது செயல்படுகிறது? (How it works?)

இன்வெர்ட்டரை வடிவமைக்க, பல பவர் சர்க்யூட் டோபாலஜிகள் மற்றும் வோல்ட்டேஜ் கட்டுப்பாட்டு, முறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மிக முக்கியமான அம்சம் வெளியீட்டு அலைவடிவம் ஆகும் அலைவடிவத்தை வடிகட்ட (சதுரஅலை, குவாசி சைன் அலைகள் அல்லது சைன்அலை) மின் தேக்கிகள் மற்றும் இன்டக்டர்கள் (inductors) பயன்படுத்தப் படுகின்றன குறைந்த பாஸ் வடிப்பான்கள் (pass filters) ஹார்மோனிக் கூறுகளைக் குறைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன இன்வெர்ட்டரில் நிலையான வெளியீடு அதிர்வெண் இருந்தால், ரெசனண்ட் பில்டரைப் பயன்படுத்தலாம். இன்வெர்ட்டரில் சரி செய்யக்கூடிய வெளியீட்டு அதிர்வெண் இருந்தால், வடிகட்டி அதிகபட்ச அடிப்படை அதிர்வெண்ணை விட ஒரு நிலைக்கு மாற்றப்படவேண்டும் சுவிட்ச் அணைக்கப்படும் போது , உச்ச தூண்டல் சுமை மின்னோட்டத்தை வெளியேற்றம் செய்ய பின்னூட்ட திருத்திகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஃபோரியர் பகுப்பாய்வின் படி, ஒரு சதுர அலையானது மூன்றாவது, ஐந்தாவது, ஏழாவது போன்ற ஒற்றைப்படை ஹார்மோனிக் கொண்டிருக்கும். இது சமச் சீரற்றதாக இருந்தால் மட்டுமே சுமார் 180 டிகிரி புள்ளி அலை வடிவமானது குறிப்பிட்ட அகலம் மற்றும் உயரங்களின் படிகளைக் கொண்டிருந்தால் கூடுதல் ஹார்கோனிக்ஸ் ரத்து செய்யப்படும், சதுர அலையின் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை பகுதிகளுக்கு இடையே பூஜ்ஜியம் வோல்ட்டேஜ் படி அறிமுகப் படுத்தப்பட்டால் மூன்றால் வகுபடும் ஹார்மோனிக்ஸ் அகற்றப்படலாம், துடிப்பின் அகலம் ஒவ்வொரு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை படிகளின் கால கட்டமாகவும், ஒவ்வொரு பூஜ்ஜிய மின்னழுத்த பிடிகளின் காலத்தின் 1/6 ஆகவும் இருக்க வேண்டும் இது ஐந்தாவது, ஏழாவது, பதினொன்றாவது பதின்மூன்றாவது ஹார்மோனிக்ஸ் போன்றவற்றில் செல்கிறது,

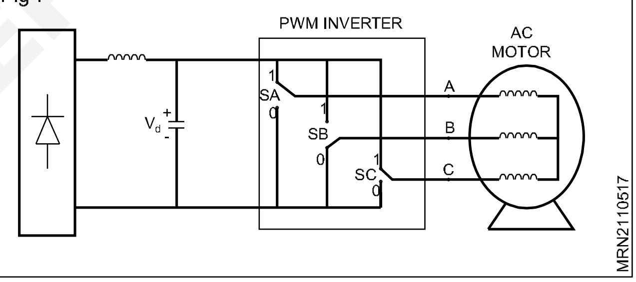
பல்ஸ் விட்த் மாடுலேஷன் தொழில் நுட்பம் என்பது சதுர அலையின் பண்புகளை மாற்றுவதற்காகவும் மாறுதல் துடிப்புகள் சுமைக்கு வழங்கப்படுவதற்கு முன் மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன மற்றும் ஒழுங்கு படுத்துகின்றன இன்வெர்ட்டருக்கு மின்னழுத்தக் கட்டுப்பாடு தேவைப்படாதபோது நிலையான துடிப்பு அகலத்தைப் பயன்படுத்தலாம்

பல்வேறு பல்ஸ் (pulse) அகல பண்பேற்றம் தொழில் நுட்பம் (MPWM) (Multiple pulse width modulation technology)

பல்வேறு துடிப்பு அகல (pulse width) தொழில் நுட்பத்தில், பல குறுகிய துடிப்புகளைக் கொண்ட அலை வடிவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது இந்த குறுகிய பருப்புகளின் (துடிப்புகளின்) அதிர்வெண் மாறுதல் அல்லது கேரியர் அதிர்வெண் என்று அழைக்கப்படுகிறது MPWM தொழில் நுட்பமானது, மாறி அதிர்வெண் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளை இயக்கும் இன்வெர்ட்டர்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது, இது பரவலான வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்கள் மற்றும் அதிர்வெண் சரி செய்தல்களை அனுமதிக்கிறது MPWM தொழில் நுட்பம் ஓட்டு மொத்தமாக அலைவடிவத்தின் தரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

PWM இன்வெர்ட்டர் பண்புகள் (PWM inverter characteristics) (Fig 7)

Fig 7



PWM இன்வெர்ட்டரின் செயல்திறனை அதிகரிக்க, எலக்ட்ரானிக் சர்க்யூட் பேட்டரி சார்ஜ் சென்சார், AC மெயின்கள் சென்சார், மென்மையான வசதி அவுட்புட் கன்ட்ரோல் போன்றவற்றுடன் அதிநவீனமானது PWM கன்ட்ரோலர் சர்க்கி யூட் PWM ICKA 3225 அல்லது LM 494 -ஐப் பயன்படுத்துகிறது துடிப்பு அகல பண்பேற்றத்தின் முழு ஒருங்கிணைப்புக்கான உள்சுற்றுகள் ஆகும் மாறுதல் அதிர்வெண்ணை உருவாக்க ஆசிலேட்டர் சுற்றும் IC -யில் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. வெளியீட்டு இயக்கி பிரிவு டிரான்சிஸ்டர்கள் அல்லது இயக்கி IC -யை பயன்படுத்தி மாறுதல் எண்ணின் படி வெளியீட்டை இயக்குகிறது ஸ்டெப்பிங் (stepping) டிரான்ஸ்பார்மரின் முதன்மையை இயக்க , வெளியீடு பிரிவு MOSFETS - ஐ மாற்றும் வரிசையைப் பயன்படுத்துகிறது ஸ்டெப்பிங்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்மாற்றியின் இரண்டாம் நிலையில் வெளியீடு மின்னழுத்தம் கிடைக்கிறது

VFD என்றால் என்ன? (What is a VFD?)

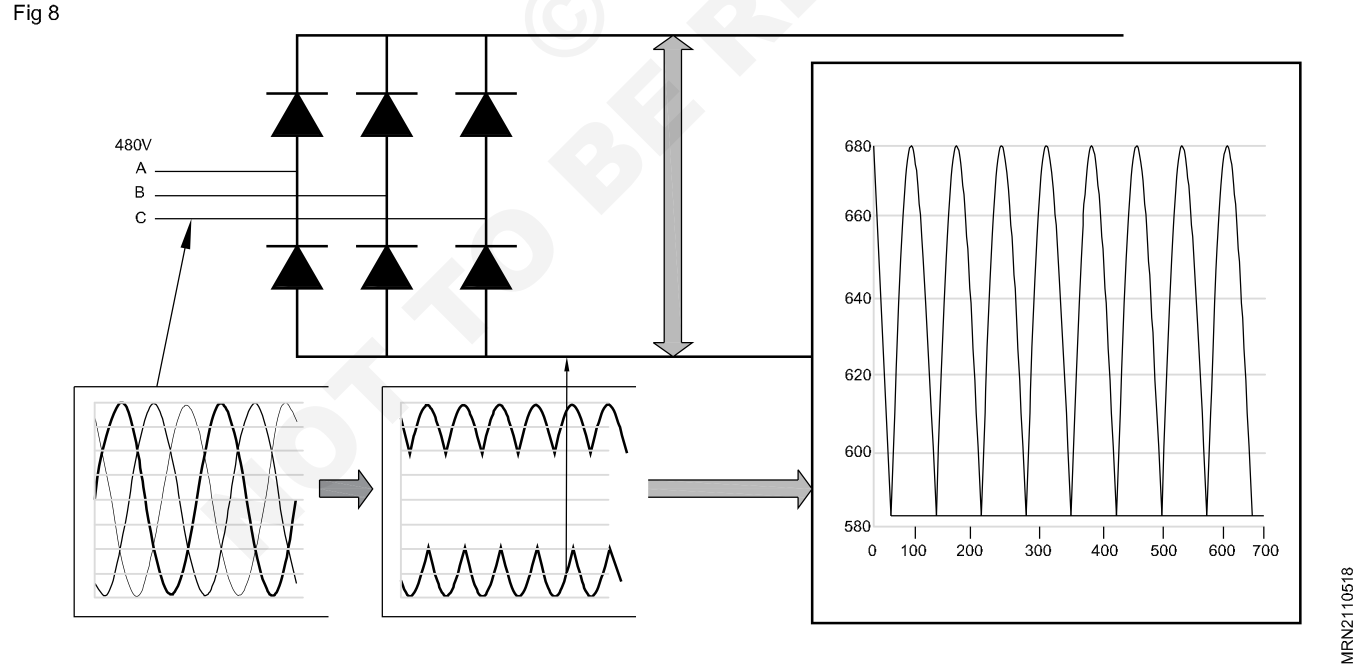
மாறிஅதிர்வெண் இயக்கி (VFD) என்பது ஒரு வகை மோட்டார் கட்டுப்படுத்தி ஆகும், இது மின்சார மோட்டாருக்கு வழங்கப்படும் அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தை மாற்றுவதன் மூலம் மின்சார மோட்டரை இயக்குகிறது VFD க்கான பிறபெயர்கள் மாறி வேக இயக்கி, ஏசிடிரைவ், மைக்ரோடிரைவ் மற்றும் இன்வெர்ட்டர் ஆகும்

அதிர்வெண் (அல்லது ஹெர்ட்ஸ்) மோட்டாரின் வேகத்துடன் (RPMS) நேரடியாக தொடர்புடையது, வேறு வாக்கியங்களில் கூறுவதானால், அதிர்வெண் எவ்வளவு வேகமாக RPMS செல்கிறது, ஒரு பயன்பாட்டிற்கு மின்மோட்டார் முழு வேகத்தில் இயங்கத் தேவையில்லை என்றால் மின்சார மோட்டாரின் சுமையின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்க பயன்படுத்தப்படலாம் பயன்பாட்டின் போது மோட்டார் வேகத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய VFD ஆனது மோட்டர் வேகத்தை எளிதாக்கலாம் அல்லது குறைக்கலாம்

மாறி அதிர்வெண் இயக்கி எவ்வாறு செயல் படுகிறது (How does a variable frequency drive work?) (Fig 8)

மாறி அதிர்வெண் ஏசி டிரைவின் முதல் நிலை அல்லது VFD, மாற்றி ஆகும். மாற்றியானது ஆறு டையோட்களைக் கொண்டுள்ளது, அவை பிளம்பிங் அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் செக் வால்வுகளைப் போலவே இருக்கும் இவை ஒரே திசையில் மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கின்றன. டையோடு சின்னத்தில் அம்புக்குறி காட்டும் திசை எடுத்துக்காட்டாக A கட்ட மின்னழுத்தம் (பிளம்பிங் அமைப்புகளில் உள்ள அழுத்தத்தைப் போன்றது) B அல்லது C கட்ட மின்னழுத்தத்தை விட நேர்மறையாக இருக்கும் போதெல்லாம், இந்த டையோடு திறந்து மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கும் A கட்டத்தை விட B கட்டம் நேர்மறையாக மாறும் போது, B கட்ட டையோடு திறக்கும் மற்றும் A கட்ட டையோடு மூடப்படும் பேருந்தின் எதிர்மறைப் பக்கத்தில் உள்ள 3 டையோட்களுக்கும் இது பொருந்தும் இவ்வாறு ஒவ்வொரு டையோடும் திறந்து மூடும் போது ஆறு கரண்டுகள் துடிப்புகள் கிடைக்கும் இது ஆறு துடிப்பு VFD என அழைக்கப்படுகிறது , இது தற்போதைய மாறி அதிர்வெண் இயக்கிகளுக்கான நிலையான கட்டமைப்பு ஆகும்.

Fig 8



இயக்க 480 v சக்தி அமைப்பில் இயங்குகிறது என்று வைத்துக் கொண்டால் 480 v மதிப்பீடு RMS அல்லது ரூட் மீன் ஸ்கொயர் (root-mean-squared) 480 v அமைப்பில் உச்ச நிலைகள் 676 v இருக்கும் நீங்கள் பார்க்க முடியும் என VFD de bus ஒரு AC சிற்றலை ஒரு DC மின்னழுத்தம் உள்ளது மின்னழுத்தம் தோராயமாக 680 v இடையே இயங்குகிறது.

மின்தேக்கியை சேர்ப்பதன் மூலம் டிசி பஸ்ஸில் ஏசி சிற்றலை அகற்றலாம் ஒரு மின்தேக்கியானது

ஒரு நீர் தேக்கம் அல்லது ஒரு குழாய் அமைப்பில் உள்ள குவிப்பானைப் போலவே செயல்படுகிறது, இந்த மின்தேக்கி ஏசி சிற்றலை உறிஞ்சி மென்மையான டிசி மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது டிசி பஸ்ஸில் ஏசி சிற்றலை பொதுவாக 3 வோல்ட்டுக்கும் குறைவாக இருக்கும் இதனால், DC பஸ்ஸின் மின்னழுத்தம் தோராயமாக 650VDC ஆக மாறும் உண்மையான மின்னழுத்தமானது இயக்கிக்கு உணவளிக்கும் ஏசிலைனின் மின்னழுத்த நிலை, மின்அமைப்பில் மின்னழுத்த சமநிலையின்மை நிலை, மோட்டார் சுமை, மின் அமைப்பின் மின் மற்றும் டிரைவில் உள்ள உலைகள் அல்லது ஹார்மோனிக் வடிகட்டிகள் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது.

ஏசியை டிசியாக மாற்றும் டையோடு பிரிட்ஜ் மாற்றி சில சமயங்களில் மாற்றியாகவே இருக்கும் DC-யை மிண்டும் ஏசிக்கு மாற்றும் மாற்றியும் ஒரு மாற்றிதான், ஆனால் டையோடு மாற்றியில் இருந்து வேறுபடுத்த இது பொதுவாக இன்வெர்ட்டர் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது எந்த DC முதல் AC வரை கன்வெர்ட்டரையும் இன்வெர்ட்டர் என்று குறிப்பிடுவது தொழில் வழக்கமாகி விட்டது

உண்மையான VFD இல், டிரான்சிஸ்டர்களால் காட்டப்படும் சுவிட்சுகள் உண்மையில் இருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

இன்வெர்ட்டரில் உள்ள மேல் சுவிட்சுகளில் ஒன்றை மூடும் போது மோட்டரின் அடுத்த கட்டம் பாசிட்டிவ் டிசி பஸ்சுடன் இணைக்கப்பட்டு, இந்த கட்டத்தில் உள்ள மின்னழுத்தம் பாசிட்டிவ் மாறுகிறது கன்வெர்ட்டரில் கீழே உள்ள சுவிட்சுகளில் ஒன்றை மூடும் போது, அந்த கட்டம் நெகட்டிவ் டிசி பஸ்ஸிடன் இணைக்கப்பட்டு நெகட்டிவ் ஆகிவிடும் எனவே மோட்டாரின் எந்த கட்டத்தையும் விருப்பப்படி நேர்மறையாகவோ அல்லது எதிர்மறையாகவோ மாற்றலாம், இதனால் நாம் விரும்பும் எந்த அதிர்வெண்ணையும் உருவாக்க முடியும் எனவே நாம் எந்த கட்டத்தையும் நேர்மறை எதிர்மறை அல்லது பூஜ்ஜிமாக மாற்றலாம்,

நீலசைன் (Blue -sine) அலை ஓப்பீட்டு நோக்கத்திற்காக மட்டுமே காட்டப்பட்டுள்ளது இயக்கி இந்த சைன் அலையை உருவாக்காது,

VFD- யிலிருந்து வரும் வெளியீடு ஒரு செவ்வக அலை வடிவம் என்பதைக் கவனிக்கவும் VFD கள் சைனுசாய்ட்ல் வெளியீட்டை உருவாக்காது இந்த செவ்வக அலைவடிவம் ஒரு பொது நோக்கத்திற்கான விநியோக முறைக்கு ஒரு நல்ல தேர்வாக இருக்காது ஆனால் ஒரு மோட்டாருக்கு இது போதுமானது

நாம் மோட்டார் அதிர்வெண்ணை 30 ஹெர்ட்ஸாகக் குறைக்க விரும்பினால், இன்வெர்ட்டர் வெளியீட்டு டிரான் சிஸ்டர்களை மெதுவாக மாற்றுவோம் ஆனால் அதிர்வெண்ணை 30 Hz ஆகக் குறைத்தால், V/42 விகிதத்தைப் பராமரிக்க, மின்னழுத்தத்தை 240V ஆகக் குறைக்க வேண்டும் (இதைபற்றி மேலும் அறிய VFD மோட்டார் கோட்பாடு உள்ள ஒரே மின்னழுத்தம் 650 VDC என்றால் எப்படி நாம் மின்னழுத்தத்தை குறைக்கப் போகிறோம்?

இது புல்லின் (pule) அகல பண்பேற்றம் அல்லது PWM என்று அழைக்கப்படுகிறது அதிக வேகத்தில் வால்வை ஆன் (ON) மற்றும் ஆஃப் (OFF) செய்வதன் மூலம் நீர் லைனின் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள் பிளம்பிங் அமைப்புகளுக்கு இது நடைமுறையில் இருக்காது என்றாலும், VFD க்கு இது நன்றாக வேலை செய்கிறது முதல் பாதிசுழற்சியின் போது மின்னழுத்தம் பாதி நேரம் ஆன் மற்றும் பாதி நேரம்ஆஃப் என்பதை கவனிக்கவும் எனவே, சராசரி மின்னழுத்தம் 480 v அல்லது 240 v வெளியீட்டில் பாதியாக உள்ளது VFD-யின் வெளியீட்டில் எந்த சராசரி மின்னழுத்தத்தையும் நாம் அடைய முடியும் (Fig 9)

VFD -யின் நன்னைகள் (Advantages of VFD)

ஆற்றில் நுகர்வு (Consumption) மற்றும் ஆற்றல் செலவுகளை குறைக்கிறது, முழு வேகத்தில் இயங்க தேவையில்லாத பயன்பாடு இருந்தால் மாறி அதிர்வெண் இயக்கி முலம் மோட்டாரைக் கட்டுப்படுத்தி ஆற்றல் செவவைக் குறைக்கலாம் இது மாறி அதிர்வெண் இயக்கிகளின் நன்மைகளில் ஒன்றாகும் லோடு தேவைக்கேற்ப மோட்டார் இயக்கப்படும் உபகரணங்களின் வேகத்தை பொருத்த VFD அனுமதிக்கிறது இதை நிறை வேற்ற நம்மை அனுமதிக்கும் ஏசி எலக்ட்ரிக் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டில் வேறு எந்த முறையும் இல்லை. இன்று தொழில் துறையில் 65% க்கும் அதிகமான மின்நுகர்வுக்கு மின்சார மோட்டார் அமைப்புகள் தேவை VFD- யை நிறுவுவதன் முலம் அல்லது மேம்படுத்துவதன் மூலம் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளை மேம்படுத்தி ஆற்றல் பயன்பாட்டை 70% வரை குறைக்கலாம் கூடுதலாக VFD- யின் பயன்பாடு தயாரிப்பு தரத்தை மேம்படுத்துகிறது மற்றும் உற்பத்தி செலவுகளை குறைக்கிறது ஆற்றல் திறன் வரிச் சலுகைகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

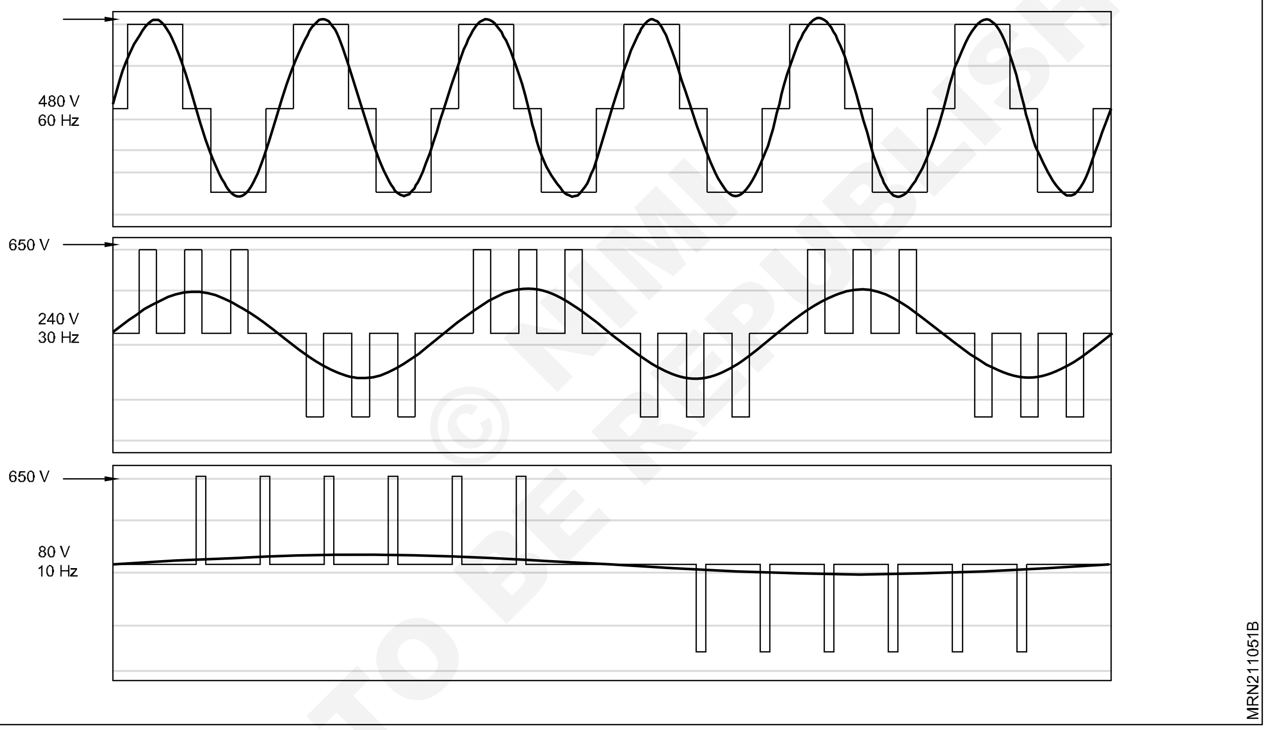
மற்றும் பயன்பாட்டுத் தள்ளுபடிகள் ஆகியவற்றை இணைத்து, VFD நிறுவல்களுக்கான முதலீட்டின் மீதான வருமானம் 6 மாதங்கள் வரை இருக்கலாம்

உபகரணங்களின் ஆயுளை நீட்டிக்கவும் மற்றும் பராமரிப்பைக் குறைக்கவும் (Extend equipment line and reduce maintenance)

உபகரணங்கள் நீண்ட காலம் நீடிக்க மற்றும் VFD-யின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் போது , இது உகந்த மோட்டார் பயன்பாட்டு வேகத்தை உறுதி செய்யும் போது பராமரிப்பு காரணமாக குறைவான நேரமே இருக்கும் மோட்டாரின் அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தின் VFD உகந்த கட்டுப்பாட்டின் காரணமாக VFD மின்வெப்ப சுமைகள் பேஸ் (phase) பாதுகாப்பு குறைந்த மின்னழுத்தம், அதிக மின்னழுத்தம் போன்று சிக்கல்களிலிருந்து மோட்டாருக்கு சிறந்த பாதுகாப்பை வழங்குகிறது,

நாம் ஒரு VFD உடன் ஒரு சுமையைத் தொடங்கும் போது, நாம் மோட்டார் அல்லது இயக்கப்படும் சுமை தொடக்கக் லைன் குறுக்கே உடனடி அதிர்ச்சிக்கு உட்படுத்த கூடாது, ஆனால் சீராக தொடங்கலாம் இதன் முலம் பெல்ட், கியர் மற்றும் பேரிங் தேய்மானம் நீக்கப்படும் வாட்டர் ஹேமரை குறைக்க அல்லது அகற்ற இது ஒரு சிறந்த வழியாகும் , ஏனெனில் நாம் மென்மையான முடுக்கம் மற்றும் குறைப்பு சுழற்சிகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.

Fig 11



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

வீட்டு உபயோகக் குளிர்ப் பதனூட்டியின் காற்று கொண்டு குளிர்விக்கும் கன்டன்சர் (Air cooled condenser of domestic refrigerators)

பக்கம் எண்: 193 லிருந்து 195 பார்க்கவும்

ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கியின் காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சர் (Air cooled condenser in Window Air Conditioners)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகளைப் பற்றி விவரித்தல்**
- **அறை அலகுகளின் காற்றுப் பாய்வைப் விளக்குதல்**
- **இறகு வகை காற்றுக் குளிர்விப்பு கன்டென்சர்களை விளக்குதல்**
- **காற்றுக் குளிர்விப்பு கன்டென்சர்களை சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் பழுது நீக்கலின் போதான குறிப்புகளை விவரித்தல்.**

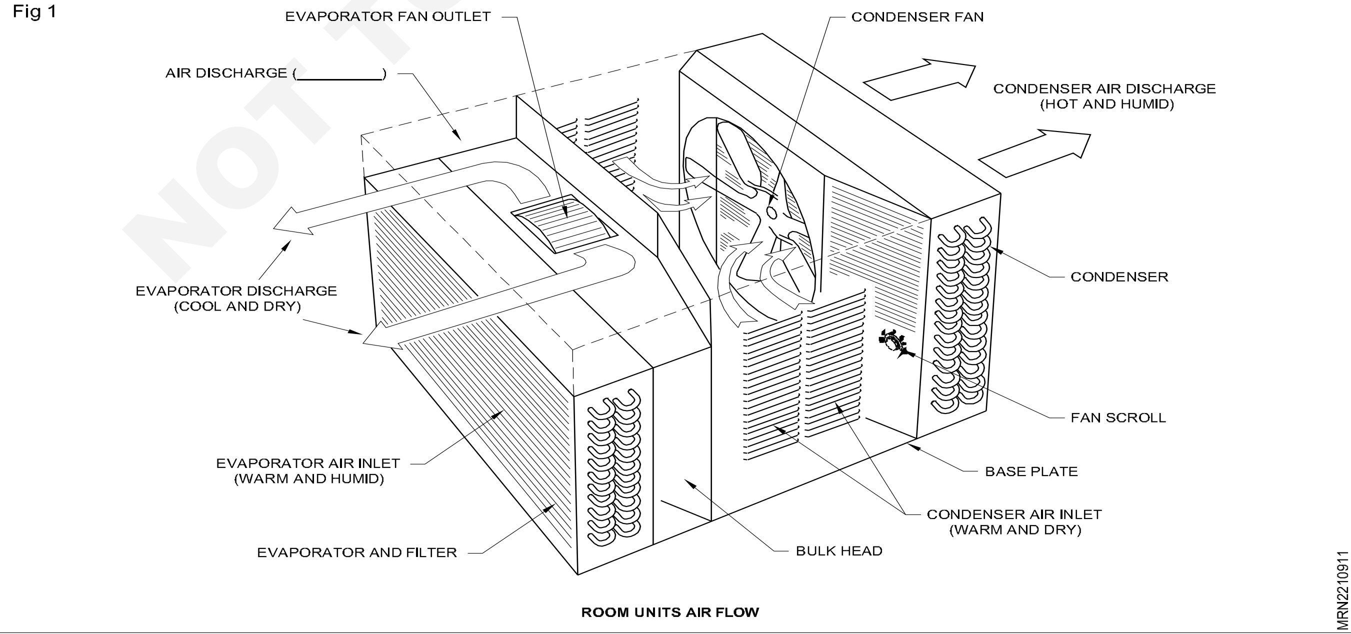
ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கி (Window air conditioner) : ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கியில் எல்லா பாகங்களும் ஒரு பெட்டிக்குள் அடக்கப்பட்டிருக்கும். இந்தப் பெட்டி வெளிப்புறப் பெட்டிகள், உட்புறப் பெட்டிகள் என பிரிக்கப்படுகின்றன. வெளிப்புற கண்டென்சரின் மின் விசிறி மற்றும் உட்புற ஆவியாக்கிக் காற்றூதி ஆகிய இரண்டையும் இயக்க ஒரு மின்னோடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கி சுவற்றின் (அ) ஜன்னல் பகுதியில் அமைக்கப்படுகிறது. இதை நிறுவுதல் மிகவும் எளிதானது. ஜன்னல் அலகுகள் பல வகைகளில் கிடைக்கின்றன. ஒரு வகையில் காற்றைக் குளிர்வித்து வடிகட்டுகிறது. மேலும் புதிய காற்றை உட்புறமும் ஏற்கிறது.

இந்த வகைகள், மாசு இல்லாமல் இருக்க வேண்டிய மருத்துவமனை நோயாளி அறைகள் போன்றவற்றில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

மற்றொரு வகையில், குளிர்காலத்தில் வெப்பத்தை கொடுக்க, வழக்கமான ஏற்பாடுகளுடன் கூடுதலாக ஒரு மின் தடை மூலமாக ஒரு சூடாக்கியும் இருக்கும். மேலும் ஒரு வகையில், தடை கீழ் முறையிலான காற்றுப் பாய்வு முறை பின்பற்றப்படுகிறது. இதில் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மன நிறைவு (comfort) குளிர்விப்புக்கும், சூடாக்குவதற்கும் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

அறை அலகுகுளில் காற்றுப் பாய்வு (Room units air flow) : அறை ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கி அலகுகளில், வெளிக்காற்று அறைக்கு உள்ளே உள்ள மின் விசிறி மூலம் கண்டென்சர் மீது விசையுடன் செலுத்தப்படுகிறது. ஆவியாக்கிக் காற்றூதி (evaporator blower) காற்றை வடிகட்டி வழியாக உள்ளுக்கு இழுத்து ஆவியாக்கி மீது வீசுகிறது. Fig 1ல் அறை அலகில் காற்றுப் பாய்வு முறை காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



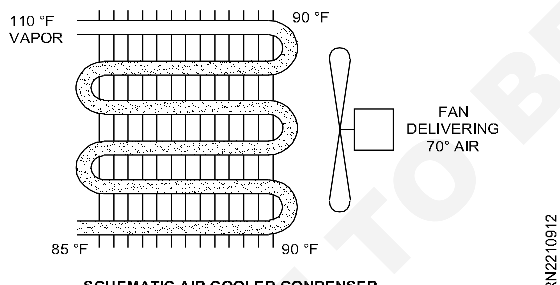
ROOM UNITS AIR FLOW

NOT TO BE REPUBLISHED

ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகளில் பயன்படுத்தப்படும் மன நிறைவுக் குளிர்விப்பு வகை, அறையில் மனிதனின் வசதிகேற்ப சீரான வெப்பநிலையை உண்டாக்குகிறது. இந்த ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகளில் காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சர்கள் இருக்கும். ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகளில் அறையின் தொடர்புள்ள ஈரப்பதம் கட்டுப்படுத்தப் படுவதில்லை. இடத்தின் வெப்பநிலை மட்டும் கட்டுப்பாடுகள் மூலம் உணரப்படுகின்றன. ஆனால் சாதாரணமாக சுமை வேறுபாட்டின் உள்ளுறை வெப்பத்துடன் மாறுபடும் ஈரப்பதம் 50% முதல் 60% வரை அறையினுள் பராமரிக்கப்படுகிறது.

இறகு வகை காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சர் (Fin type air cooled convection condensor) கண்டென்சரின் சுருள்கள் வெளிப்புறமாக சமமான இடைவெளி கொண்ட இறகு அமைப்புகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இந்த சம இடைவெளி காரணமாக சுருள்கள் மீது காற்றுப் பாய்வு சமமாகப் பரவலாக இருக்கும். மின் விசிறி, கண்டென்சரை நோக்கி அதன் சுருள்களை காற்றின் மூலம் குளிர்விக்குமாறு அமைந்திருக்கும். (Fig 2) மின் விசிறி கண்டென்சருக்கு அடியில் சேர்ந்திருக்கும். குளிவிக்கப்பட்ட நீர்த்துளிகள் மேல் கண்டன்சர் பேன் ஆனது குளிர்ச்சியை இழுத்து கண்டன்சர் காயில் மீது படும் பட்சத்தில் கண்டன்சேசன் கூடுதலாக இருக்கும் (EER).

Fig 2

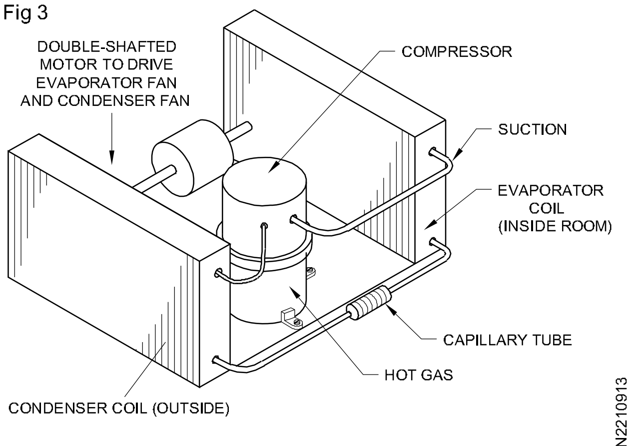


SCHEMATIC AIR COOLED CONDENSER.

வெப்பமான ஆவி கண்டென்சரின் மேற்புறம் சென்றடைகிறது. முதலில் உள்ள சிறிய பரப்பில் உள்ள ஆவி சுருக்கம் வெப்பநிலைக்கு, உள்ள அழுத்தத்திற்கு ஏற்ப குளிர்விக்கப்படும். இங்கு இருந்து வெப்பம் வெளியேற்றப்பட்டு ஆவி சுருக்கப்படுகிறது. ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிக்கான குளிர்ப்பதனூட்டி சுற்று (Fig 3)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஆவித் திரவத் துளிகளாக சுருக்கப்படுகிறது. குழலில் சேர்ந்து நிறைந்தவுடன் பாயத் துவங்குகிறது. வெப்ப வெளியேற்றம் தொடர்ந்து நடைபெறுவதற்காக கண்டென்சரின் வெளிப்புறத்தில் ஒரு மின் விசிறி காற்றை வீசுகிறது.

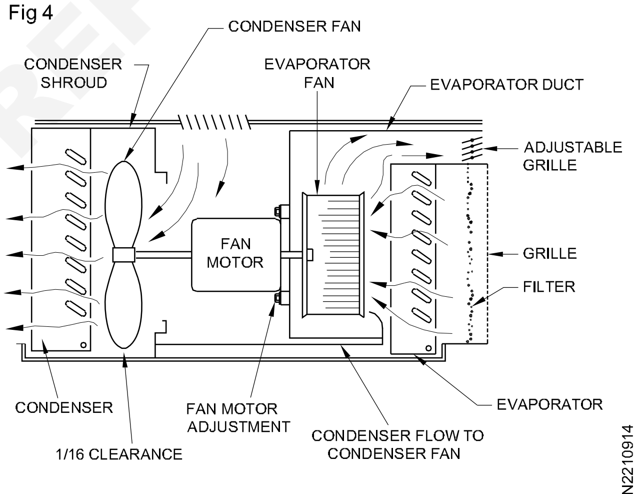
Fig 3



REFRIGERATION CIRCUIT FOR WINDOW A/C

Fig 4-ல் உறுப்புகளின் அடிப்படை ஏற்பாடுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. சிறிய அளவிலான கம்ப்ரசர்களுக்கான அதிகபட்ச அளவு குளிர்ச்சி கிடைப்பதற்காக இந்த ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகளில் குளிரூட்டி (R-22) பயன்படுத்தப் படுகிறது. ஒற்றைத் தறுவாய் இரண்டு முனை அச்சு கொண்ட மின்னோடி ஆவியாக்கி மற்றும் கண்டென்சர் ஆகிய இரண்டின் விசிறியையும் இயக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அறை வெப்பநிலைத் தேவைக்கு ஏற்றவாறு, தெறும நிலை, அமுக்கியை மாறி மாறி இயக்குகிறது.

Fig 4



BASIC ARRANGEMENTS OF COMPONENTS IN WINDOW AIR-CONDITIONS.

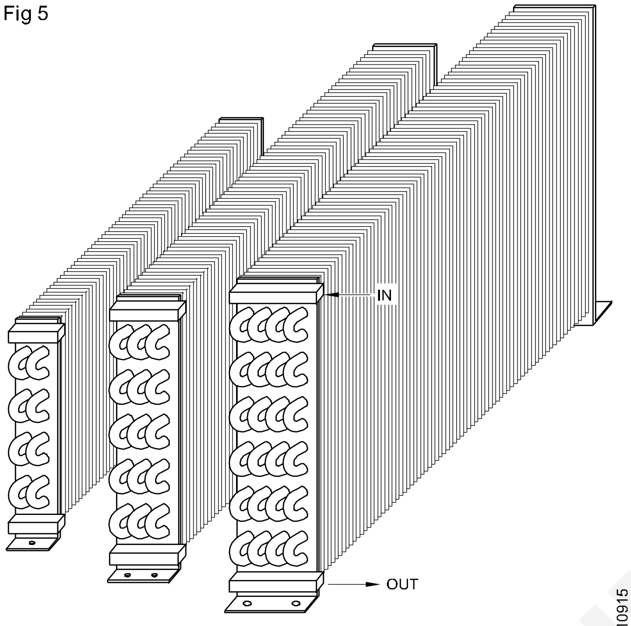
அலகின் திறனுக்குத் தகுந்தவாறு காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சர்கள் பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இரட்டை வரிசை ஒற்றை வழிப்பாதை இரண்டு வரிசை குழல்களைக் கொண்டுள்ளது. இதனால் இது அதிக பரப்பைக் கொண்டுள்ளது. இதில் முழு குளிரூட்டியும் எல்லா குழல்களின் வழியாகவும் வெளியேறும் முன்பு செல்கிறது.

இரட்டை வரிசை இரட்டை வழிப்பாதையைப் பொருத்தவரை ஒவ்வொரு சுருளிலும் பாதியளவு குளிரூட்டி செல்கிறது. ஒவ்வொரு சுருளிலும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதியளவு திரவம் மட்டுமே சுருக்கப்படுவதால், சுருளைத் திரவம் சீக்கிரமாக நிரப்பாது. இருக்கும் இடத்தின் வெப்ப சுமை கணக்கீட்டின் படி வரிசை எண்கள் வடிவமைப்பில் அதிகரிக்கப்படும். (Fig 5) குழல்கள் மீது ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ள இறகுகள், காற்றின் திசை வேகத்தை ஒரே சீராகக் குழல்கள் மீது பிரித்துக் கொடுக்கும்.

Fig 5



DOUBLE ROW DOUBLE PASS, THREE ROW THREE PASS AND FOUR ROW FOUR PASS AIR COOLED CONDENSERS.

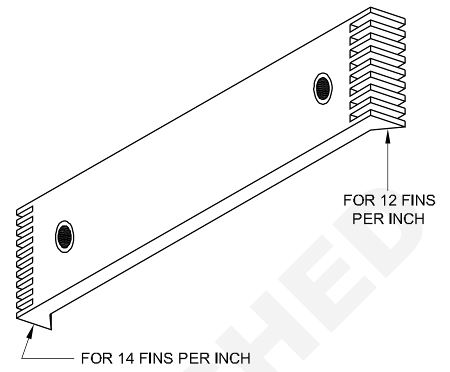
காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சரை சீர் செய்தலும், பழுது நீக்கலும் (Service and repair of air cooled condensers) இறகுகள் மிகவும் நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டிருப்பதால், காற்றில் உள்ள தூசு இறகுகள் மீது படிந்து காற்று கண்டென்சருக்குள் புகுவதைப் பாதிக்கும். காற்றூதி கொண்டு அழுத்தக் காற்றை செலுத்துவதன் மூலம் இதை சுத்தப்படுத்தலாம்.

அலுமினிய இறகுகள் மீது காற்றில் உள்ள ஈரம் துரு போன்ற படிவை ஏற்படுத்தும். அலகை சீர் செய்யும் பொழுது துரு நீக்கம் வேதிப் பொருட்கள் கொண்டு இதை சுத்தம் செய்யலாம்.

இறகுகள் மெல்லிய தகட்டால் ஆனவை. ஆகவே அவை வளையக் கூடும். அல்லது ஒன்றுடன் ஒன்று நசுங்கி இருக்கக் கூடும். இந்த இறகுகளை இறகு சீப்பு (fin comb) (Fig 6) பயன்படுத்தி சரி செய்யலாம். இது இறகு சீப்பின் ஒரு மாதிரி வடிவம் ஆகும்.

பழுது நீக்கல் (Repair) கசியும் கண்டென்சரை பழுது நீக்கி சரி செய்யலாம். கண்டென்சரை சுத்தம் செய்து குளிரூட்டிக் குழல்களைக் கழிச்சல் செய்யவும். பற்றீடு செய்யப்பட்ட இணைப்பு கசிகிறது எனில் அதன் வெளிப்புறத்தை சுத்தம் செய்து அதன் மீது இளக்கியைப் பூசவும். அதை வெப்பப்படுத்தி இணைப்பைப் பிரிக்கவும். பற்றீடு செய்யப்பட்ட பரப்புகளை சுத்தப்படுத்தி வெளிப்புற இணைப்பின் மீது இளக்கியைப் பூசவும். இணைப்பைத் தாங்கி பிடித்து பற்றீடு செய்யவும். அதிகப்படியான இளக்கியை (flux) நீக்கவும்.

Fig 6



PLASTIC COMB USED TO STRAIGHTEN CONDENSER AND/OR EVAPORATOR FINS.

குழல் விரிசல் கொண்டிருந்தால் சேதமான பகுதியை நீக்கவும். அதற்குப் பதிலாக புதிய பாகத்தை பொருத்தவும். கண்டென்சரை சோதிக்க கண்டென்சரின் ஒரு முனையை அடைக்கவும். மற்றொரு முனையில் குளிரூட்டி உருளையை (refrigerant cylinder) இணைக்கவும். குளிரூட்டி ஆவி அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தி கண்டென்சரில் கசிவு உள்ளதா எனச் சோதிக்கவும். இல்லையெனில் நைட்ரஜன் அழுத்தத்தைக் கொண்டு கீழ்க் குறிப்பிட்ட முறைகளில் ஏதேனும் ஒன்று மூலம் சோதிக்கவும்.

- இணைப்புகளில் சோப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம்.
- தண்ணீர்த் தொட்டியில் கண்டென்சரை (முடிந்தால்) அமிழ்த்தவும். குமிழிகள் வெளிவிடுதல் கசிவு இருப்பதைக் குறிக்கும்.

ஜன்னல் காற்றுப் பதனாக்கிகள் மற்றும் காற்றுக் குளிர்விப்பு கண்டென்சர்கள் ஆகியவைகளை சீர்ப்படுத்தும் போது மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய குறிப்புகள்.

சீர் செய்யும் போதெல்லாம் மின் விசிறி மின்னோடிக்கு எண்ணெய் இடவும். அதிக எண்ணெய் வழிவதைத் துடைத்து எடுக்கவும்.

மின் விசிறித் தகடுகள், கண்டென்சரின் கூட்டின் மீது அல்லது பேழை மீது உராய்ந்தால் அதை வளைத்து நிமிர்த்த முயற்சிக்கக் கூடாது. அப்படிச் செய்தால் அது சீக்கிரம் உடையக் கூடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சுருக்கப்பட்ட தண்ணீர் சரியாக அடிப்பகுதி வெளியேற்று வழிக்கு செல்கிறதா என மட்டத்தை சரி செய்து சோதிக்கவும். அடிப்பகுதி வெளியேற்று வழியை ஆய்வு செய்து அது சுத்தமாக இருக்கிறதா எனக் கவனிக்கவும். அதிர்வைத் தடுக்க எல்லா மரையாணி, திருகி, திருகாணி ஆகியவைகளை சோதித்து இறுக்கமாக உள்ளனவா என பார்க்கவும்.

பிரிப்புக் காற்றுப் பதனாக்கியில் உறைவிப்பானின் அடைப்பினால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of a chocked condenser in split AC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***உறைவிப்பானின் செயல்பாடு***
- ***அடைப்பு உள்ள உறைவிப்பானால் ஏற்படும் விளைவுகள்.***

உறைவிப்பானின் செயல்பாடுகள் (Function of condensor) : மிக அதிகமாக வெப்பப்படுத்தப்பட்ட அதிக அழுத்த நிலையில் உள்ள குளிர்ப்தனூட்டி ஆவியிலிருந்து வெப்பத்தை நீக்குவதும், அந்த ஆவியை குளிர்விக்கப்பட்ட உயர் அழுத்த குளிர்ப்பதனூட்டித் திரவமாக மாற்றுவதும் உறைவிப்பானின் செயல்பாடுகள் ஆகும். இது மின்விசிறியால வளிமண்டலக் காற்றை உள்ளிழுத்து வீசுவதால் அல்லது உறைவிப்பானின் வழியே உள்ளிழுப்பதால் சாத்தியமாகிறது. வெப்பமாக உள்ள குளிர்ப்பதனூட்டியிலிருந்து இக்காற்று வெப்பத்தை ஏற்றுக் கொண்டு குளிர்ப்பதனூட்டியைச் குளிர்வித்து அதைத் திரவமாக்குகிறது.

அடைப்பு உள்ள உறைவிப்பானால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of a chocked condenser) : காற்றுக் குளிர்விப்பு உறைவிப்பானில் இறகுகளில் (fins) அடைப்பு ஏற்பட்டால் அது காற்றுப் பாய்வைக் குறைக்கிறது. குறைவான காற்றுப் பாய்வு காரணமாக வாயு நிலையிலிருந்து திரவ நிலைக்கு உறைதல் முழுமையாக நடைபெறாது, குளிர்ப்பதனூட்டும் விளைவை உறைவிக்கப்பட்ட அளவு உள்ள திரவமே செய்ய வேண்டியுள்ளது. ஆகவே, வாயு, ஆவியாக்கியினுள் எந்த வித வேலையும் செய்யாமல் பாய்ந்தது செல்லும்.

இந்த உறைவிப்புக் குறைவு காரணமாக. குளிர்ப்பதனூட்டலிடவ குறைவு காணப்படுவது மட்டுமின்றி மின்னோட்டமும் அதிகமாகிறது. உறைவிப்பான் மிகவும் அதிகமாக அடைப்பு கொண்டிருந்தால், அதிக சுமை காரணமாக கம்ப்ரசர் நின்று விட்டால், மின்னோடியின் வைண்டிங்குகள் அதிக வெப்பமடைந்து வேலை செய்ய இயலாததாகிவிடும்.

ஆகவே உறைவிப்பான் கால முறையாக சோதிக்கப்பட வேண்டும். அது நிறுவப்பட்டுள்ள பகுதியைப் பொருத்து அது சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டிய கால இடைவெளியைத் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

ரிசீவர், திரவ லைன் பார்வை கண்ணாடி மற்றும் வடிகட்டி (Receiver, liquid line sight glass and strainer)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***ரிசீவருடன் இணைக்கப்பட்ட திரவலைன் பற்றி விளக்கவும்***
- ***பார்வை கண்ணாடியின் நிலை மற்றும் செயல்பாட்டை விளக்கவும்***
- ***திரவலைன் வடிகட்டிமற்றும் திரவலைன் மூடப்பட்ட வால்வு (வரிச்சுருள் வால்வு) பயன்பாடு விளக்கவும்.***

திரவ ரிசீவர் (Lliquid receiver)

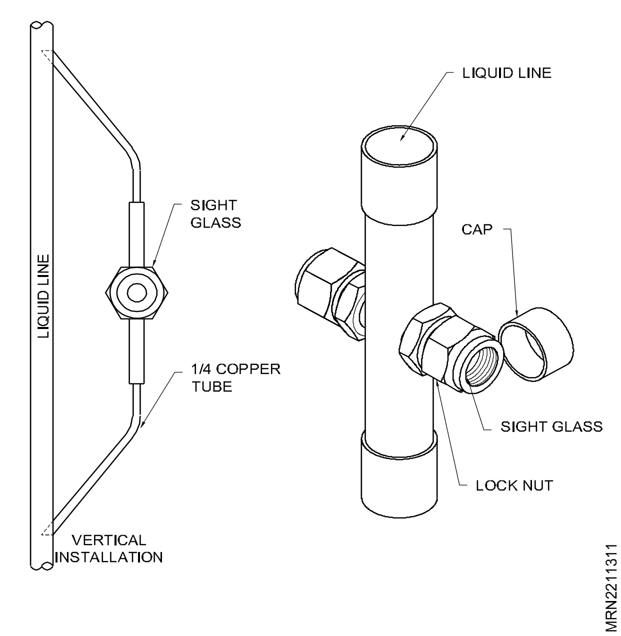
திரவ ரிசீவர் என்பது பற்ற வைக்கப்பட்ட கட்டுமான ஸ்டீல் தொட்டி (டேங்) யாகும் திறந்த வகை குளிர்பதன அமைப்பில் இந்த பகுதியின் முக்கிய செயல்பாடு கன்டன்சரின் அவுட்லெட்டில் இருந்து திரவ குளிர்பதன பொருளைப் பெறுவது மற்றும் சேமிப்பது ஒடுக்கத்திற்கு (condensation) பிறகு இயந்திரம் இயங்கும் நிலையில் இருக்கும்போது ஒட்டக் கட்டுபாட்டிற்கு அளவின்படி விநியோகிக்கவும் இயந்திரம் ஆஃப் நிலையில் இருக்கும் போது இது அதிகபடியான குளிர்பதன திரவத்தை சேமித்து வைக்கும்.

பொருத்துதலின் கட்டுமானத்தின் படி திரவ ரிசீவர் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப் படுகிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1

POSITION OF THE SIGHT GLASSES ON THE LIQUID LINE



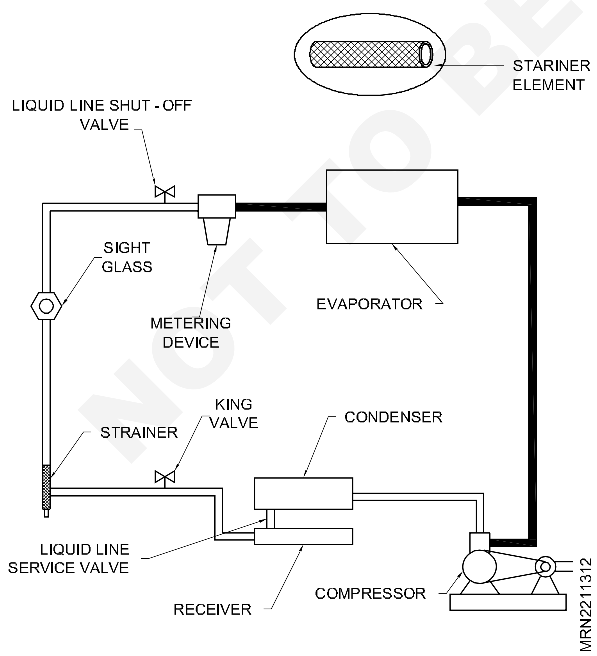
செங்குத்து வகை (Vertical type) : இந்த வகை திரவ ரிசீவர் பொதுவாக சிறிய திறன் கொண்ட திறந்த அலகுகளில் உள்ளது மற்றும் இது பயன்பாட்டில் மிகவும் அரிதானது.

கிடைமட்ட வகை (Horizontal type)

ரிசீவர் கிடைமட்டமாக கட்டப்பட்டுள்ளது மற்றும் பொதுவாக இரண்டு சர்வீஸ்வால்வுகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2

LOCATION OF THE LIQUID LINE STARINER AND SIGHT GLASS



ஒன்று திரவ ரிசீவர் சர்வீஸ் வால்வு , இது திரவ ரிசீவர் மற்றும் கன்டன்சர் இடையே பொருத்தப்பட்டுள்ளது, மற்றொன்று திரவ கோட்டில் (கிங்வால்வு) ரிசீவரின் அவுட் லெட்டில் அமைந்துள்ளது. இந்த இரண்டும் வால்வுகளும் தனித்தனியாக சிஸ்டத்திலிருந்து திரவ ரிசீவரைத் துண்டிக்க தொழில் நுட்ப சேவையை செயல்படுத்துகின்றன.

இந்த ரிசீவர் ஒரு குளிர்பதன கொள்கலன் என்பதால், அழுத்தம் மாறுபடலாம், பம்ப் டவுன், ஷட்டவுன், தீ அல்லது தீவிர வெப்ப நிலைகள் தவறான மின் கட்டுப்பாடுகள், உயர் அழுத்தம் சிஸ்டத்தில் சில பகுதியில் வெடிக்கும் நிலை ஏற்படலாம்.

அதிக ஆபத்தான அழுத்தங்களைத் தடுக்க, ரிலீப் வால்வுகளின் யூனிட்கள் பொருத்தப்படுகின்றன், பொதுவாக திரவசீவர் பெரிய கமர்ஷியல் பிளான்டில் வழங்கப்படும் நீரில் குளிருட்டப்பட்ட கன்டன்சர்கள் ஷெல் ஒரு ரிசீவராக செயல்பட வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, சிஸ்டத்தில் உள்ள அனைத்து குளிருட்டிகளை வைத்திருக்கும் அளவுக்கு ரிசீவர் பெரியதாக இருக்க வேண்டும் (Fig 3)

கமர்ஷியல் பிளான்ட் திரவ ரிசீவர்களில் சில கூடுதல் பொருத்துதல்கள் (fitting) வழங்கப் பட்டுள்ளன.

சார்ஜிங் போர்ட் (Charging port)

இந்த சார்ஜிங் போர்ட் ரெப்ஃரிஜெரன்டின் மூலம் சிஸ்டத்தில் (அமைப்பில்) மொத்தமாக சார்ஜ் செய்ய முடியும்.

பர்ஜிங் போர்ட் (Purging port)

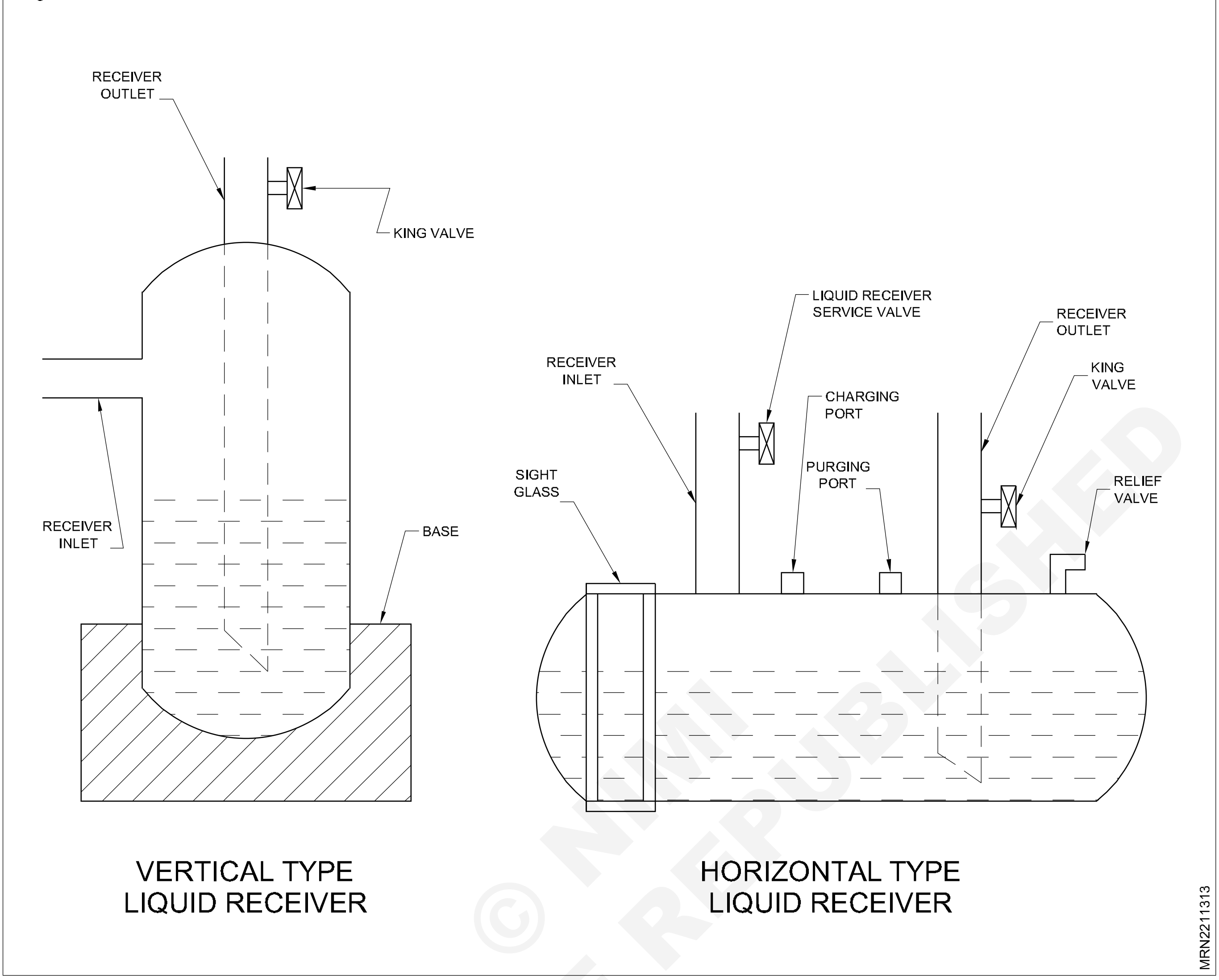
இது ஆஃப் நிலையில் இருக்கும் போது சிஸ்டத்தில் இருந்து ஒடுக்க முடியாத கேஸ்க்களை (வாயு) (காற்று, கார்பன் டை ஆக்னஸடு போன்றவை) சுத்தப்படுத்த (அகற்ற) நோக்கமாக உள்ளது இந்த பார்வை கண்ணாடி (ரிஃப்ளெக்ஸ்) இருக்கும் போது திரவ ரிசீவர் அளவை சரி பார்க்க வழங்கப்பட்டிருக்கும்

பார்வைக் கண்ணாடிகள் (Sight glasses)

பார்வைக் கண்ணாடிகள் பொதுவாக கமர்ஷியல் நிறுவப்படும் சிஸ்டத்தில் குளிர்பதனம் (Fig 1) குறைவாக இருந்தால் பார்வைக் கண்ணாடி குமிழிகளைக் காட்டும் இந்த வகையான பார்வை கண்ணாடிகள் சாலிடர் அல்லது பிரேஸ்டு (brazed) செய்யப்பட்ட இணைப்புகளுக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுளளது தொப்பி (கேப்) (cap) என்பது பார்வை கண்ணடியை சேதத்திலிருந்து பாதுகாப்பதற்கும் வெளிப்புறம் சுத்தமாக வைத்திருப்பதற்காக பொருத்தப்பட்டிருக்கும்,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிஸ்டம் நிறுத்தப்படும் போதும் சிஸ்டம் முதலில் தொடங்கும் போதும் சில குமிழ்களைக் காண்பிக்கும் இவை சமநிலை நடவடிக்கைகள் மற்றும் குளிர்பதனப் பற்றாக்குறையைக் குறிப்பிடப்படவில்லை என்பதாகும்.

குமிழ்கள் சர்க்யூட் (சுற்று), பகுதிகளை அடைப்பட்ட உலர்த்தி (drier) பில்டர் (filter) அல்லது வடிகட்டியில் ஒரு கட்டுப்பாட்டை தெரிவிக்கிறது இதை இந்த பார்வைக் கண்ணாடிகள் மூலம் பார்க்கப்படுகின்றன இரண்டு கேப்களும் அகற்றப் பட்டால், திரவ குளிர்பதனப்பெட்டியின் மூலம் பார்க்கும் போது குமிழ்கள் இருப்பதை எளிதாக கானலாம்

இன்னொரு மாதிரி, பார்வைக் கண்ணாடியானது ஒரு சிறிய இணையான பிளோ பைப் பொருத்துவதன் மூலம் ஒரு பெரிய திரவ லைன் பயன்படுத்தப்படுகிறது Fig 1ல் காட்டப்பட்டுள்ளது குமிழ்கள் பார்வை கண்ணாடி குழாய் வழியாக செல்லும் மற்றும் குளிர்பதனப் பற்றாக்குறையை குறிப்பிடவில்லை என்பதாகும்.

மற்ற மாதிரிகளில் சிறிய இணையான ப்ளோபைப் நிறுவுவதன் மூலம் பார்வைக் கண்ணாடியை ஒரு பெரிய திரவ லைனில் பயன்படுத்தலாம் Fig 2 ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி குமிழ்கள் திரவத்திலும் சில குமிழ்கள் பார்வை கண்ணாடி வழியாக செல்லும் மற்றும் ஒரு குளிர்பதனப் பற்றாகுறை குறிக்கும் சில சமயங்களில் பார்வை கண்ணாடிகள் மாதிரிகள் சேம்பர் அறையின் ஈரப்பதத்தை குறிக்கும் இராசாயனத்தைக் கொண்டிருக்கும் சேம்பரில் ஈரப்பதம் இருந்தால் இரசாயனம் அதன் நிறத்தை மாற்றி கொண்டு இருக்கும்.

திரவ ரிசீவர் லைன் (Liquid line)

திரவ ரிசீவர் லைன் கன்டன்சரின் அவுட் லெட்டிலிருந்து மீட்டரிங் சாதனத்தின் நுழைவாயில் வரை தொடும் லைனே. திரவ ரிசீவர் லைன் என்று அழைக்கப்படுகிறது குளிர்பதனமானது இந்த கோட்டின் (லைன்) வழியாக திரவ நிலையாக செல்கிறது (Fig 2).

அளவீட்டு சாதனத்தில் உள்ள சிறிய துவாரத்தில் காற்று (முச்சு) திணறலை ஏற்படுத்த கூடிய அழுக்கு மற்றும் திடவகை பொருட்களிலிருந்து இதை அவ்வப்போது சுத்தம் செய்ய வேண்டும் ஸ்ட்னரின் கட்டுமானமானது உருளை வடிவில் உள்ள ஒரு ஸ்டில் கம்பிவலை ஆகும் இது திரவ ரிசீவர் லைன் உள்பகுதிக்குள் உறுதியாக பொருந்தியிருக்கும் இது செங்குத்து லைனின் ஒரு விளிம்பு (பிளான்ஜ்) மற்றும் நட்டுடன் மூடப்படும்.

சிஸ்டத்தில் நுழைந்த அழுக்கு மற்றும் பிற திடவகை பொருட்களை அகற்ற புதியதாக பொருத்துதலில் ஸ்ட்ரைனர்களை சேர்ப்பது முக்கியம் பெரிய அமைப்புகளில் வடிகட்டிகள் நிரந்தரமாக இருக்கலாம் ஸ்ட்ரைனர்ருக்கு இரண்டு இடங்கள் உள்ளன, ஒன்று விரிவாக்க வால்வுக்கு முன் (மீட்டரிங் சாதனம்) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

குளிருட்டியில் இருந்து ஈரப்பதத்தை அகற்ற வடிவமைக்கப்பட்ட சாதனம் ட்ரையர் என்று அழைக்கப்படுகிறது சிறிய திறன் கொண்ட பிளான்டுகளில் ஈரப்பதத்தை கண்காணிக்க இந்த ட்ரையர் திரவ லைனில் மீட்டரிங் சாதனத்திற்கு முன் ஒரு சோலனாய்டு வால்வு அமைந்துள்ளது இது மின்னியல் முறையில் இயக்கப்படுகிறது சோலனாய்டு சுருள் சக்தியூட்டப்படும் போது, ஸ்பின்டில் மேலே தூக்கி, இந்த வால்வு வழியாக குளிரூட்டப்பட்ட பாஸை மீட்டரிங் சாதனத்தில் நுழைய அனுமதிக்கிறது, சோலனாய்டு சுருளின் சக்தியை குறைக்கும் போது ஸ்பின்டில் கீழே வந்து அதன் எடை காரணமாக வால்வு இருக்கையை மூடுகிறது மற்றும் குளிரூட்டியின் ஓட்டத்தின் யூனிட்கள் நிறுத்தப்படும்

சோலானாய்டு வால்வு என்பது மின்னனு மின்காந்த சுருள் செயல்படுத்தப்படும் ஒரு லைனில் எளிய அடைப்பு வால்வு ஆகும்.

பிரிப்பு AC அமைப்பில் வெளி இறைக்கும் (வெளியேற்றும்) செயல்முறை (Pump down system in the split AC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***அமைப்பில் வெளி இறைத்தல் (வெளியேற்றுதல்) குறித்து விளக்குக***
- ***பிரிப்பு A/C அமைப்பின் வகைகளை விளக்குக.***

பிரிப்பு A/C அலகு என்பது உட்புற மற்றும் வெளிப்புற அலகுகளின் கூட்டு அமைப்பு என்பதும் அவை காப்பிடப்பட்ட குளிர்ப்பதனூட்டி வழி மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் என்பதும் நீங்கள் அறிந்ததே.

வெளிப்புற அலகு கட்டடத்தின் உச்சியில், முகப்பு மாடத்தில் அல்லது சுவற்றில் நன்கு பதிக்கப்பட்ட கோண இரும்பு சட்டங்களின் மீதும் அமைக்கப்படுவதும் உண்டு. வெளிப்புற அலகில் உறைவிப்பான், பணி அதரிகள் (உள்ளீடு மற்றும் வெளிப்பாடு) மின்விசிறி மின்னோடி மற்றும் முன்னுந்தி (காற்றை வீசி எறிவதற்கு) ஆகியன இருக்கும். அலகின் திறனுக்கு ஏற்ப வெளிப்புற அலகுகளில் மின்விசிறி மின்னோடிகள் (இரண்டு) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

குளிர்ந்த காற்று தேவைப்படும் அறையில் உட்புற அலகு எப்பொழுதும் அமைக்கப்படுகிறது. இது, குளிர்விப்பு சுருள் (ஆவியாக்கி) மின்விசிறி மின்னோடி காற்று வீசியுடன் (சுருள் கோத்திணைப்பு) (scroll assembly) மாறுபட்ட காற்று வீச்சுடன் (மேல் வீச்சு, பக்க வீச்சு) கிடைக்கிறது. குளிர்விப்பு சுருளுக்கு முன்பு, உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றில் உள்ள ஈரம்/ தூசி ஆகியவைகளை வடிகட்ட வடிகட்டியும் அமைந்திருக்கும்.

இரண்டு அலகுகளையும் நீக்குவதற்கு முன்பு வாயுவை ஒரு அலகில் சேமித்து வைப்பதற்கு அதை வெளி இறைப்பு செய்ய வேண்டும். வெளி இறைப்பு அமைப்பின் முக்கிய நன்மை குளிர்ப்பதனூட்டியை சேமிப்பதும், முடிந்தால் அதே குளிர்ப்பதனூட்டி வழிகளை (செம்பு) பயன்படுத்திக் கொள்வதும் ஆகும்.

வெளி இறைப்பு முறை என்பது மிகவும் எளிய வேலையாகும். இதைச் செய்ய உறைவிப்பானின் வெளிப்பாடு வழியை (உறைவிப்பானின் வெளிப்பாடு பணி அதரியுடன் அமைக்கப் பட்டுள்ளது.) அடைத்து அலகை இயங்கச் செய்வதாகும். உறைவிப்பானுக்கு வெளியே வாயு செல்லும் வாய்ப்பு இருக்காது. எல்லா குளிர்ப்பதனூட்டியும் உறைவிப்பானுக்கு உள்ளேயே இருக்கும்.

பணி அதரி மீது அமைக்கப்பட்டுள்ள கூட்டுமானியைப் பயன்படுத்தி வெளியேற்று முறையை சோதிக்கலாம். வெளி இறைப்பு செய்து முடித்த பின்பு (தொழில் நுட்ப வேலையாளின்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

திருப்திக்கு) குழாய்களை எளிதாக வெளியே எடுக்க பற்றிகளை நீக்கி (ஏதாவது இருப்பின்) பணி அதரி இணைப்பிலிருந்து அலகு வழிகளை நிறுத்தவும்.

செம்பு வழிகளை தூய்மைப்படுத்துவதும், பிரித்து எடுப்பதும் அவைகளை அதே நிர்மாணத்தில் (installation) பயன்படுத்துவதற்கு ஒரு நன்மையாக இருக்கும். இவ்வாறு அலகை பிரித்தெடுத்தல் என்பது (சுருக்கமாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது). அதை மீண்டும் அமைப்பது அல்லது அதை வேறு நிலையில் அதிக செலவு இல்லாமல் அமைப்பது ஆகும். உட்புற மற்றும் வெளிப்புற அலகுகளை சரியில்லாமல் பிரிப்பது என்பது மீண்டும் நிர்மாணிக்கும் செய்யும் பொழுதும் மின்சார அம்சங்களை மாற்றியமைக்க நேருவதும் பெரும் பிரச்சினையாக இருக்கும்.

நிர்மாணிக்கும் பொழுது உட்புற வெளிப்புற அலகுகளுக்கு இடையே கீழ்க்குறித்தவாறு துரத்தைப் பராமரிக்க வேண்டும்.

கிடைமட்ட தூரம் 40 அடி (12மீ)

செங்குத்து தூரம் 20 அடி (6மீ)

செய்யப்பட்ட எண்ணெய் ஏற்றம், குறிப்பிட்டமட்டம் வரை இயங்குவதற்குப் போதுமானதாக இருக்கும். குழாய்நீளம் அதிகமாக இருப்பின் அமுக்கிக்கு அதிக எண்ணெய் ஏற்றம் செய்ய வேண்டிருக்கும். (ஒவ்வொரு கூடுதல் 3அடி நீளத்திற்கும் 90 மில்லி)

தற்காலத்தில் பிரிப்பு A/C மிகவும் பிரபலமாகி வருவதுடன் கீழ்க்குறித்தவாறு பலவகைகளாக கிடைக்கின்றன.

A அறையில் நேரடியாக அமைக்கப்பட்ட பிரிப்பு அலகு (direct room mounted split unit)

இந்த வகையின் ஆவியாக்கி அலகு மூன்று வித அமைப்பு வகையாக கீழ் குறித்தவைகளுக்கு ஏற்றவையாக இருக்கும்.

i தரை அமைவு (Floor mounted)

ii சுவர் அமைவு (Wall mounted)

iii கூரை அமைவு (Ceiling mounted)

B புழை வழி பிரிப்பு அலகு (Ductable split unit)

இந்த வகையில் ஆவியாக்கி மறைநிலையில் இருக்கும். சாதாரணமாக பொய் கூரைக்கு தேலே அமைக்கப்பட்டு குளிர்காற்று புழை வழியாக(G.I) வெளிப்பாடுகள் பல்வேறு உருபடிவங்களால் ஆன விரவலாக்கிகள் (diffuser) மூலமாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இடங்களில் விநியோகிக்கப்படும்.

C பன்மடி பிரிப்பு அலகு (Multi split unit)

இந்த அமைப்பு முறை தனித்தனி அறை வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு அம்சங்களைக் கொண்டிருக்கும். தற்காலத்தில் ஒரே சமயத்தில் பல்வேறு அறைகளில் (2 அல்லது 3) குளிர்ந்த வெப்பநிலை பராமரிக்கும் விதத்தில் தனித்தனி அமுக்கிகளையும் தனியான குளிர்ப்பதன சுற்றையும் கொண்டு, வெளிப்புற அலகில் ஒற்றை கண்டென்சருடன் இருக்கும்படியாக மேம்படுத்தப்பட்டு இருக்கிறது. அறை வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்த தனியான தெறும நிலை (thermostat) பயன்படுகிறது. இது அதற்குரிய சுற்றில் இணைக்கப்பட்டு மின் நீக்கம் (cut -out) மின் இணைப்பு (cut in) ஆகிய செயற்பாடுகளைச் செய்யும்.

பம்ப் டவுன் செயல்முறை (Pump dam process)

இறக்க இறைப்பு செய்தல் என்பது அமைப்பின் முழுப்பகுதியிலிருந்தும் குளிரூட்டியை திரவ ஏற்பியில் (liquid receiver) அல்லது கண்டென்சரில் சேமித்து வைக்கும் செயற்பாடு ஆகும். இது திறப்பு வகை மற்றும் பிரிப்புக் காற்றுப் பதனாக்கிகளில் மட்டும் செய்யப்படுகிறது.

திறப்பு வகையில், குளிரூட்டி திரவ ஏற்பியில் (liquid receiver) சேமித்து வைக்கப் படுகிறது.

பிரிப்புக் காற்று பதனாக்கியில் குளிரூட்டி கண்டென்சரில் (condenser) சேமித்து வைக்கப் படுகிறது.

1 தாழ்வுப் பகுதியில் ஏதாவது பழுது நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டிருந்தால் நாம் கேஸ்ஸை பம்ப் டவுன் செய்யவேண்டும்.

2 அலகை மூட வேண்டிருந்தால் நாம் கேஸ்ஸை பம்ப் டவுன் செய்யவேண்டும்.

3 ஒரு இடத்திலிருந்து அமைப்பை வேறு இடத்திற்கு மாற்ற வேண்டிருந்தால் நாம் கேஸ்ஸை பம்ப் டவுன் செய்யவேண்டும்.

பிரிப்புக் காற்றுப் பதனாக்கியின் தாழ்வுப் பகுதியில் ஏதாவது பழுது நீக்கம் செய்ய வேண்டிருந்தால் அல்லது அலகை ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு மாற்ற வேண்டிருந்தால் நாம் கேஸ்ஸை பம்ப் டவுன் செய்யவேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED

சிஜி & எம் (CG & M) பயிற்சி 1.11.72 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல் ஆர் & ஏசிடெ (R&ACT) - மின்தேக்கி (Condenser)

வறட்சியாக்கிகள் (வடிகட்டி உலர்த்தி) (Dehydrators (filter drier))

பக்கம் எண்: 201 பார்க்கவும்

சிஜி & எம் (CG & M) பயிற்சி 1.12.73&74 க்கான தொடர்புக் கருத்தியல் ஆர் & ஏசிடெ (R&ACT) - உலர்த்தி & விரிவாக்க வால்வு (Drier & Expansion Valve)

வணிக பரிமாற்றம் மற்றும் மைய விலக்கு கம்ப்ரசர் (Capillary tube for the hermetic type compressor)

பக்கம் எண்: 199 மற்றும் 200ஐ பார்க்கவும்

அடைப்பு கொண்ட நுண்புழைக் குழல்கள் (Clogged capillary tubes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நுண்புழைக் குழல்களை எவ்வாறு அமைப்பது என்று விளக்குதல்**
- **நுண்புழைக் குழல்களில் அடைப்புகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை அலசுதல்**
- **சரியான நுண்புழைக் குழலைத் தேர்ந்தெடுத்தலைச் சார்ந்துள்ளவைகள்**
- **நுண்புழைக் குழலின் அமைவிடம்.**

நுண்புழைக் குழல் என்பது அளவிடும் சாதனமாகும். இது கண்டென்சருக்கும் ஆவியாக்கிக்கும் (evaporator) இடையில் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். கண்டென்சரின் வெளி வழி வடிகட்டியின் உள் வழியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். வடிகட்டியின் வெளி வழி நுண்புழைக் குழலின் உள் வழியுடனும் நுண் புழைக் குழலின் வெளி வழி ஆவியாக்கியுடனும் Fig 1ல் காட்டப்பட்டவாறு இணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

ஜன்னல் உருவப்படிவ (model) காற்றுப் பதனாக்கி மூன்று அடிப்படை பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது.

- காற்றுப் புகா அமுக்கி (hermatic compressor)
- கண்டென்சர் (condensor)
- ஆவியாக்கி (evaporator)

Fig 1ல் உள்ள உரு வரைபடத்தில் நுண்புழை குளிரூட்டிக் கட்டுப்பாடு காட்டப்பட்டுள்ளது.

C முதல் D வரை உயர் அழுத்த திரவக் குளிரூட்டி (refrigerant) திரவ போக்கு வழியை காட்டுகிறது.

D முதல் E வரை குறைந்த அழுத்த திரவக் குளிரூட்டியைக் காட்டுகிறது.

E முதல் F வரை உறிஞ்சு வழியில் (suction line) குறைந்த அழுத்த ஆவியைக் காட்டுகிறது.

A முதல் B வரை சுருக்கியில் (condensor) உயர் அழுத்த ஆவியைக் காட்டுகிறது.

அமைப்பு இயங்கும் போது, கண்டென்சரின் அடிமட்ட சுருள்களில் திரவக் குளிரூட்டி சேர்ந்து நுண்புழைக் குழல் குளிரூட்டிக் கட்டுப்பாடு வழியாக ஆவியாக்கிக்குப் பாய்கிறது. இது குறைந்த அழுத்தத்தில் இருக்கும். திரவக் குளிரூட்டி விரைவாக கொதிக்கிறது. அது அறையினுள் இருந்து வெப்பத்தை வடிகட்டி வழியாக எடுத்துக் கொண்டு ஆவியாக்கி மீது செலுத்துகிறது. இங்கு அது குளிர்விக்கப்பட்டு திரும்பவும் அறைக்குள் செல்லுகிறது. Fig 1ல் உள்ள அம்புக்குறி திசைகள் காற்றுப் போக்கைக் காட்டுகின்றன.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ஆவியாக்கியிலிருந்து குறைந்த அழுத்த ஆவி உறிஞ்சு (suction) வழியாக அமுக்கிக்கு திரும்பி வருகிறது. உயர் அழுத்தப் பக்கத்திற்கு அது அழுத்தப்பட்டு கண்டென்சருக்குள் செலுத்தப்பட்டு குளிர்விக்கப்பட்டு திரவமாக சுருக்கப்படுகிறது. இந்த சுழற்சி முறை தொடர்கிறது.

குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில் அடைப்புகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் (Causes of blockage in refrigerant system)

குளிரூட்டியில் உள்ள ஈரம் (moisture) மற்றும் மெழுகாக உருவாகும் எண்ணெய் ஆகியவை நுண்புழைக் குழலில் அடைப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

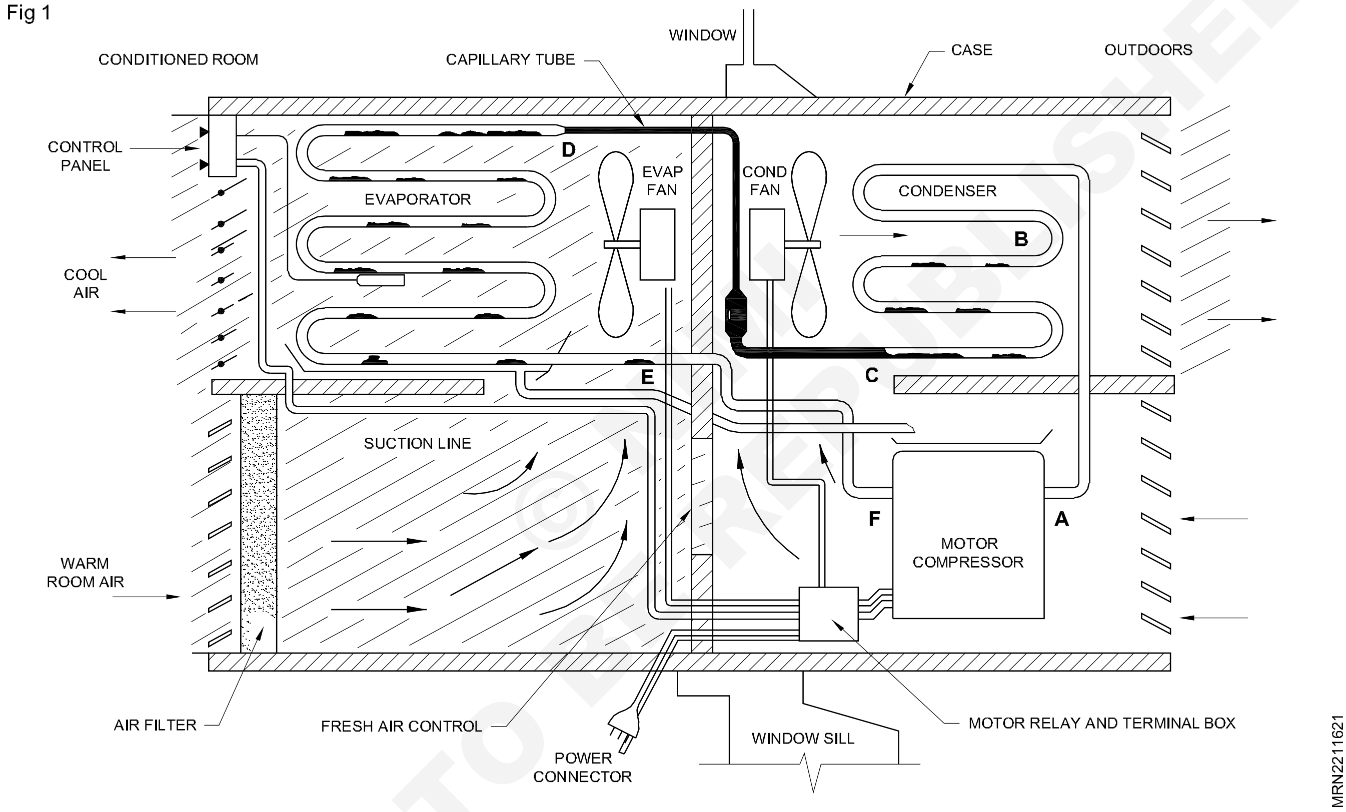
குளிர்ப்பதனூட்டி அமைப்பில் உள்ள ஈரம், குளிரூட்டிக் கட்டுப்பாட்டில் (நுண்புழைக் குழலில்) பனிக்கட்டியை உருவாக்கும்.

இது ஆவியாக்கியில் விரிவடையும் இடத்தில் நடைபெறும். இத்திறப்பு ஆவியாக்கிக்குள் செல்வதை தடை செய்யும்.

இந்நிலைமையை பல முறை கண்காணித்து அறியலாம்.

அமைப்பு முழுவதுமாக உறைபனியற்றதாகி விடும்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

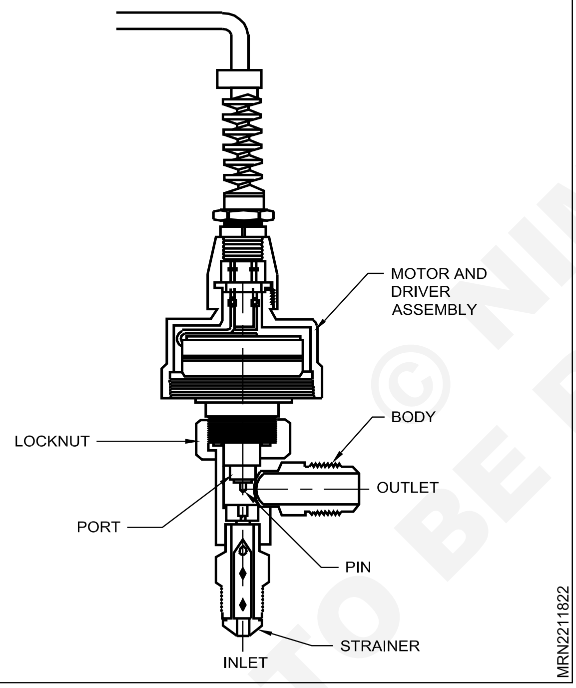
***மின்னனு எக்ஸ்பேன்சன் வால்வு* (EEV - Electronic Expansion Valve) :** மின்னனு எக்ஸ்பேன்சன் வால்வு (EEV) நுட்பமான வடிவமைப்புடன் செயல்படுகிறது. நேரடியாக எக்ஸ்பேன்சன் ஆவியாக்கிக்குள் நுழையும் குளிரூட்டியின் ஓட்டத்தை EEVs கட்டுப்படுத்துகிறது. எலக்ட்ரானிக் மோட்டார் மூலம் அலைகளுக்கு அனுப்பப்படும் சிக்னல்களுக்கு இந்த பதிலை அலைகள் செய்கின்றன. ஸ்டெப் மோட்டார்கள் தொடர்ச்சியாக சுற்றுவதில்லை. இவை எலக்ட்ரானிக் கன்ட்ரோலார் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன மற்றும் எலக்ட்ரானிக் கன்ட்ரோலரால் அலைகளுக்கு அனுப்படும் நல்லவொரு சமிக்ஞைக்கும் ஒரு சுழற்சியின் ஒரு பகுதியைச் சுழற்றுகின்றன. ஸ்டெப் மோட்டார் ஒரு கியர் ரயிலால் இயக்கப்படுகிறது, இது குளிர்பதனப் பாயும் போர்ட்டில் ஒரு பின் நிலையில் உள்ளது ஸ்டெப் மோட்டார் மற்றும் டிரைவ் அசெம்பிளியுடன் கூடிய EEV யின் வெட்டு Fig 3 -ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஸ்டெப் மோட்டார்கள் வினாடிக்கு 200 ஸ்டெப்கள் வேகத்தில் இயங்கும் மற்றும் மிகவிரைவாக அவற்றின் சரியான நிலைக்குத் திரும்பும். எந்த நேரத்திலும் வால்வை முந்தைய நிலைக்குத் திரும்பும் கண்ட்ரோலர் இது அதன் வழியாக செல்லும் குளிரூட்டியை வால்வு மிகவும் துல்லியமான கட்டுப்பாட்டை வழங்குகிறது. பெரும்பாலான EEVகள் கட்டுப்பாட்டில் 1.596

ஸ்டெப்கள் மற்றும் ஒவ்வொரு ஸ்டெப்கள் 0.0000783 அங்குலங்கள் ஆகும் (Fig 4) ஸ்டெப் மோட்டார் மற்றும் டிரைவ் அசெம்பிளி சென்சார்கள் கொண்ட மின்னணு எக்ஸ்பேன்சன் வால்வு (EEV).

Fig 4

Fig 2

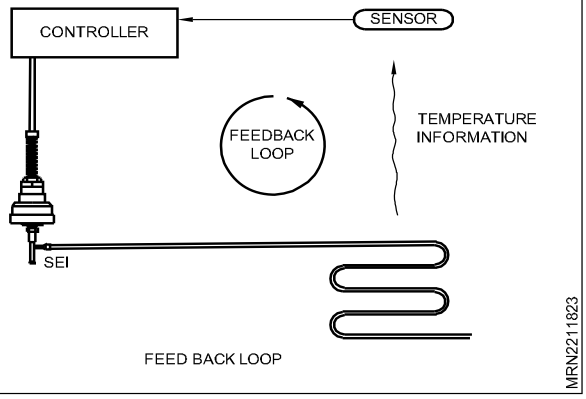


EEVக்கு கண்டோலர் அனுப்பும் மின்னணு சிக்னல்கள் பொதுவாக குளிரூட்டப்பட்ட பெட்டியில் வெளியேற்ற காற்றோட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட தெர்மிஸ்டரால் (Thermistor) செயல்படுகின்றன. தெர்மிஸ்டர் என்பது வெப்பம் மாறும்போது அதன் எதிர்ப்பை மாற்றும் மின்தடை அல்ல. மற்ற சென்சார்கள் பெரும்பாலும் ஆவியாக்கி (evaporator) இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட்டில் ஆவியாக்கி சூப்பர் ஹீட்டை உணர வைக்கும். இது குறைந்த சூப்பர் வெப்ப நிலைகளின் கீழ் எந்த திரவ ஃப்ளெட்பேக் கம்ப்ரசரை பாதுகாக்கிறது.

அழுத்தம்/ வெப்பநிலை மற்றும் சூப்பர் ஹீட் கன்ட்ரோலுக்காக பிரஷர் டிரான்ஸ்யூசர்களை கன்ட்ரோலருடன் இணைக்கலாம். அழுத்த மின்மாற்றிகளில் பொதுவாக மூன்று கம்பிகள் (wires) இருக்கும். இரண்டு கம்பிகள் மின்சாரம் வழங்குகின்றன. மூன்றாவது கம்பி அவுட்லெட் சிக்னல் ஆகும். பொதுவாக சிஸ்டம் அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது, ஒற்றை கம்பி மூலம் அனுப்பப்படும் மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும். கன்ட்ரோலரில் திட்டமிடப்பட்ட அழுத்தம்/ வெப்பநிலை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி குளிரூட்டியின் வெப்பநிலையைக் கணக்கிட கன்ட்ரோலர் இந்த மின்னழுத்தத்தைப் பயன்படுத்துகிறது.

கம்ப்ரசர் ஃப்ளெட் பேக் பாதுகாப்பு மற்றும் குளிர்சாதனப் பெட்டியின் கேஸ் டிஸ்சார்ஜ் காற்றின் வெப்பநிலை செட் பாயின்ட் கன்ட்ரோலைப் பராமரிக்கும் திறன் ஆகியவற்றின் கலவையானது EEVயை பல்வேறு பயன்பாடுகளில் பயனுள்ளதாக்கிறது. சில EEV கன்ட்ரோலர்கள் தனிப்பயன் கட்டுப்பாட்டு பயன்பாடுகளுக்காகவும் திட்டமிடப்படலாம். (Fig 5) ஃபீட் பேக்லுப் கன்ட்ரோலர் EEV யை அதிகமாகத் திறந்து அதிக குளிர்பதன அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டு, கன்ட்ரோலருடன் இணைக்கப்பட்ட சென்சார்கள், இந்த ஓவர் கூலிங் நிலையை உணர்ந்து, மின்னணுக் கன்ட்ரோலர் EEVக்கு இந்தத் தகவலை அளிக்கும். இது ஸ்டெப் மோட்டார் மூடும் திசையில் நகரும் மற்றும் வால்வை மேலும் மூடும்.

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குளிர்ப்பதனப் பெட்டியில் ஆவியாக்கி (Evaporator in refrigerator & Commercial system)

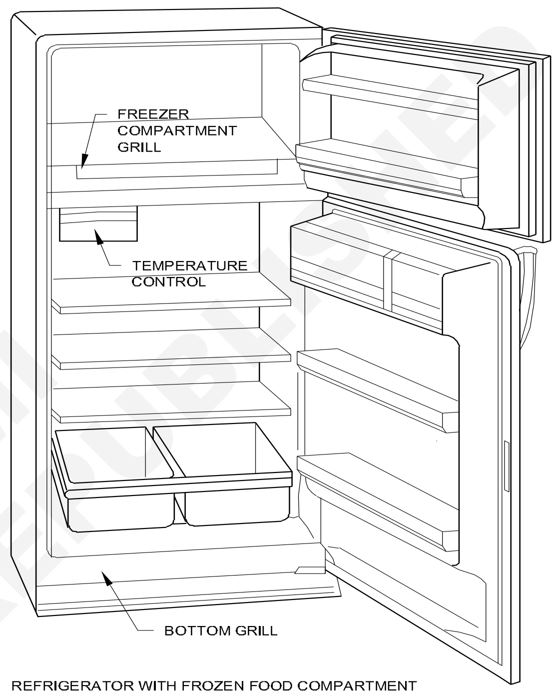
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **எவாப்பரேட்டர் பற்றி அறிதல்**
- **எவாப்பரேட்டரின் பல்வேறு வகைகளை பற்றி அறிதல்**
- **சூப்பர் ஹீட்டர் எவாப்பட்டரை பற்றி விவரித்தல்.**

எவாப்பரேட்டர் (Evaporator) : குளிர வைக்க வேண்டிய பொருளிலிருந்து வெப்பத்தை அகற்றி அதைக் குளிர வைக்கும் செயலே எவாப்பரேட்டரில் நடைபெறுகிறது. எவாப்பரேட்டரில் (சுருள் அல்லது கூடு) திரவக்குளிரூட்டி ஆவியாகிறது. அது காற்று, நீர் அல்லது உவர் நீரிலிருந்து (brine) வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். எவாப்பரேட்டர் பரப்பில் குளிர்விக்க வேண்டிய திரவம் செலுத்தப்படும். அங்கே தான் குளிரூட்டி (refrigerant) கொதிக்கிறது (boiling), இந்த அமைப்பை நேரடி விரிவாக்க அமைப்பு (Direct expansion system) என்றழைக்கிறார்கள். சில இடங்களில், பெரிய காற்றுப் பதனாக்க அமைப்புகளில் (air conditioning system) மற்றும் தொழில் முறை செயல்பாட்டில் (industrial process) தண்ணீர் அல்லது உவர்நீர் (brine) எவாப்பரேட்டரில் குளிர்விக்கப்படுகிறது. அவ்வாறு குளிர்விக்கப்பட்ட திரவம் செம்பு அல்லது ஸ்டீல் சுருள்களில் காற்று அல்லது பொருட்களில் அருகில் சுழற்சியில் இருத்தி குளிர வைக்கிறது. இந்த மாதிரி அமைப்பை மறைமுக அமைப்பு (indirect system) என்று அழைக்கிறோம். இந்த காயில்கள் பொதுவாக செம்பு அல்லது எஃகு (steel), குளிர்விப்பு சுருள்கள் என்று அழைக்கப்படுபவன. இவை வெப்ப மாற்றிகளாக (heat exchangers) பயன்படுகின்றன. (Fig 1)

எவாப்பரேட்டர்கள் வெவ்வேறு வடிவில் வகைகளில் மற்றும் டிசைன்களில் குளிர்விப்பிற்கு அந்தந்த இடத்திற்குத் தகுந்தவாறு உருவாக்கப்படுகின்றன. அதனாலேயே நமக்கு விதவிதமான வகைகளில் எவாப்பரேட்டர்கள் பிரைம் சர்ஃபேஸ் வகை ஃபின்டு டியூப் அல்லது எக்ஸ்டன்டடு சர்ஃபேஸ் டைப், ஷெல் மற்றும் டியூப் லிக்விட் சில்லர்ஸ் போன்ற பல வகைகளில் கிடைக்கிறது.

பொதுவாக எவாப்பரேட்டர்கள் இரண்டு வகையினங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை உலர் விரிவாக்க (dry - expansion) எவாப்பரேட்டர் மற்றும் திரவப் பாய்வு (flooded) எவாப்பரேட்டர் ஆகும்.

Fig 1



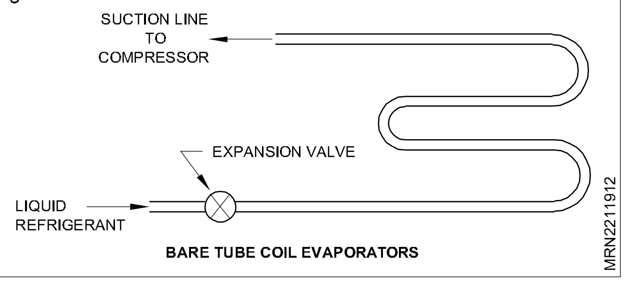
REFRIGERATOR WITH FROZEN FOOD COMPARTMENT

ப்ளேட் எவாப்பரேட்டர்கள் (Plate evaporator) பொதுவான வகை ப்ளேட் எவாப்பரேட்டர் படத்தில் காட்டப்பட்டு உள்ளது. இந்த வகை எவாப்பரேட்டரில் காயில்கள் பிளேட்டின் ஒரு பக்கம் பற்றிணைப்பு (weld) செய்யப்பட்டிருக்கும் அல்லது இரு பிளேட்களுக்கு இடையில் வைத்து, முனைகளில் ஒன்றாக இணைத்து வெல்டு செய்யப்பட்டிருக்கும். இந்த பிளேட் எவாப்பரேட்டர்கள் பொதுவாக வீட்டு உபயோக குளிர்ப்பதன பெட்டிகளில் வீட்டுபயோக உறைவிப்பான்களில் (freezers) குளிர்பான குளிர்விப்பிகளில், ஐஸ் கிரீம் கேபினெட்டுகள், லாக்கர் ப்ளான்ட் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வெறும் குழாய் சுருள் ஆவியாக்கிகள் (Bare tube coil evaporators) இந்த எளிமையான வகை எவாப்பரேட்டர்கள் வெறும் குழாய் சுருள் எவாப்பரேட்டர் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



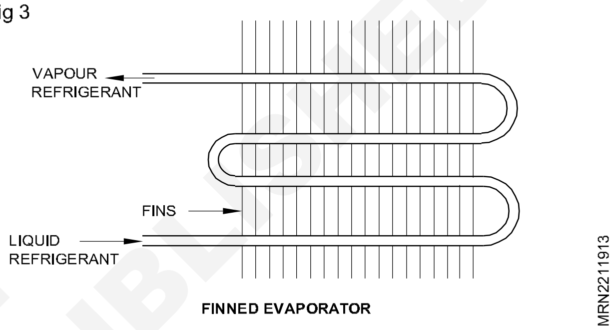
இந்த வெறும் குழாய் சுருள் எவாப்ரேட்டர்களும் ப்ரைம் சர்ஃபேஸ் எவாப்பரேட்டர்கள் என அறியப்பட்டவையே. இது எளிமையான கட்டமைப்பு கொண்டது. இந்த வெறும் குழாய் சுருள் சுத்தப்படுத்தவும், உறைபனி நீக்கவும் (de frost) சுலபமானது. மற்ற வகை காயில்களை ஒப்பிடும் போது இதில் தொடுகையில் இருக்கும் பரப்பு குறைவானதென்று தீர்மானிக்கும் போது தெரியும். அதன் பரப்பை அதிகரிக்க அந்த குழாய் நீளத்தை அதிகரிக்கலாம், ஆனால் அளவுக்கு அதிகமான டியூப் நீளத்தால் சில தீமைகளும் உண்டு. எக்ஸ்பேன்சன் வால்வின் திறனுக்கேற்ப டியூபின் நீளம் வடிவமைக்கப்படுகிறது. இந்த வால்வின் திறனுக்கு அதிகமாக டியூபின் நீளம் அதிகரிக்கப்பட்டால் டியூபின் அடுத்த முனைக்கு வருவதற்குள் திரவக் குளிரூட்டி கொதித்து ஆவியாகி விடும். ஆகையில் ரெஃப்ரிஜெரேன்ட் வெளிவரும் போது அதி வெம்மை (சூப்பர் ஹீட்) நிலை பெற்று விடும். எவாப்பரேட்டரின் உள்வழி, வெளி வழிக்கிடையில் குளிரூட்டி அழுத்தமும், இந்த அதிக நீளத்தால் வீழ்ச்சி அடைந்து விடும். இதனால் உறிஞ்சு வழி (suction) அழுத்தம் குறைந்து விடும்.

டியூபின் நீளம் போலவே அதன் விட்டமும் (குறுக்களவு) பிரச்சினை ஏற்படுத்தும். டியூபின் டயாமீட்டர் அதிகமானால், ரெஃப்ரி ஜெரன்ட்டின் பாயும் வேகம் குறைந்து விடும். குளிரூட்டியின் கன அளவு (volume) மிகுந்து விடும். இது அதன் பரப்பில் டியூபில் முழுமையாக ஆவியாகியும் மீதி திரவக் குளிரூட்டி கம்ப்ரசருள் பாய்ந்து பாழ்படுத்தி விடும். (உம் slugging) ஒரு வேளை குழாயின் குறுக்களவு மிகவும் குறைவானால், உராய்தலால் வரும் அழுத்த வீழ்ச்சி அதிகமாகி, அமைப்பின் திறனளவைக் குறைத்து விடும்.

இந்த பேர் டியூப் காயில் எவாப்பரேட்டர் எந்த வகை ரெஃப்ரிஜெரேஷன் தேவைகளிலும் பயன்படுத்தலாம். இருப்பினும் இதன் பயன்பாட்டிடம் அறை (box) வெப்பநிலை 0^0C க்கு கீழ் மற்றும் திரவ நிரப்புதலில் (liquid filling) ஏனெனில் இதன் மேல் சேரும் ஐஸ் அல்லது உறைபனி வெப்பமாற்றுதலில் (heat transfer) குறைவான பாதிப்பையே (ஃபின்கள் உள்ளவற்றை ஒப்பிடும் போது) அளிப்பதால் ஆகும். இந்த வெறும் குழாய் சுருள் ஆவியாக்கி (bare tube coil evaporator) அதிகமாக வீட்டுபயோக ரெஃப்ரிஜெரேட்டர்களில் பயன்படுவது ஏனெனில் அவற்றை சுத்தப்படுத்துவது எளிது ஆகும்.

இறகுகள் கொண்ட ஆவியாக்கிகள் (Finned evaporators) (Fig 3) : படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள ஃபின்டு எவாப்பரேட்டர்கள் வெறும் குழாய் அல்லது சுருள்களின் மேல் தகடுகள் அல்லது இறகுகள் (fins) பொருத்தப்பட்டது ஆகும்.

Fig 3



நல்ல வெப்பக்கடத்தல் தன்மையுள்ள மெல்லிய உலோகத் தகடுகளால் கட்டுமானம் செய்யப்பட்டிருக்கும். கொடுக்கப்பட்ட பயன்பாட்டிற்குத் தக்கபடி அதன் வடிவம் அளவு அல்லது இறகுகளிடையே இடைவெளி இவை வெப்பக் கடத்தல் திறனளவைப் பொறுத்து நிர்மாணிக்கப்படும். வெப்ப மாற்றும் பரப்பை அதிகரித்து, வெப்பக் கடத்தலை முன்னேற்றுவதால் இந்த ஃபின்டு எவாப்பரேட்டர்களும் எக்ஸ்டண்ப்டு சர்ஃபேஸ் எவாப்பரேட்டர்கள் என்று அழைக்கப் படுகின்றன.

இந்த ஃபின்டு எவாப்பரேட்டர்கள் முதன்மையாக வடிவமைக்கப்படுவது, ஏர் - கன்டிஷனிங் பயன்பாடுகளில் ஆகும். அவற்றில் ரெஃப்ரிஜெரேஷன் வெப்பநிலை 0^0Cக்கு மேலே ஆகும். காயிலின் வெப்பநிலை 0^0Cக்கு அருகில் இருப்பதால் இதன் அதிகப்படியான வெப்பமாற்றல், இயங்காத நேரத்தில் தானாகவே டிஃப்ராஸ்ட் ஆகி விடும். இத்தகைய ஃபின்டு காயில்களில் எப்போதுமே உறைபனி சேர்தல் (frost) அனுமதிக்கப்படுவதில்லை, ஏனேனில் இறகுகளின் (fins) இடையில் சேர்ந்து விடும் உறைபனி இதன் திறனளவைக் குறைத்து விடும் என்பதால் தான்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த ஏர் கன்டிஷனிங் காயிலில், செயல்படும் சக்ஷன் வெப்பநிலை தேவையான அளவு அதிகமாக உள்ளதால், ஃப்ராஸ்ட்டிங் நிகழ்வதில்லை. இதன் இறகுகளில் இடைவெளி 3மி.மீக்கும் குறைவாய் இருக்கும். யூனிட் இயங்கும் போது ஃபின்களின் மேல் ஃப்ராஸ்ட் உருவாகி, யூனிட் இயங்காத போது டிஃப்ராஸ்ட் ஆகும் வகைகளில் ஃபின்கள் இடையே இடைவெளி அதிகமாக இருக்கும்.

Fig 4

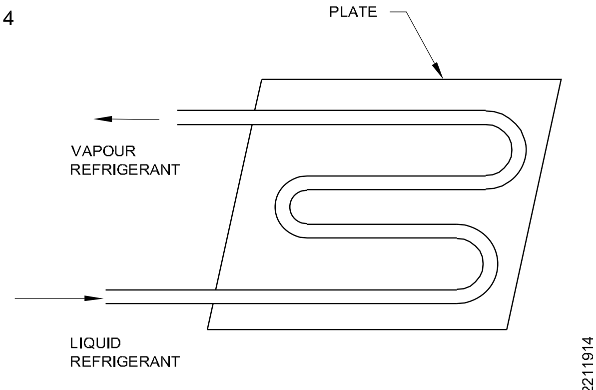


PLATE EVAPORATOR

நேரடிக் குளிர்விப்பு ஆவியாக்கி (Direct cooled evaporator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு ரெஃப்ரிஜெரேட்டரில் எவாப்பரேட்டரின் செயற்பாட்டை விவரித்தல்**
- **மரபு வழியில் எவாப்பரேட்டர் காயிலை மாற்ற வேண்டிய தேவையை குறிப்பிடவும்**
- **நேரடிக் குளிர்விப்பு HFC 134a ரெஃப்ரிஜெரேட்டரை சர்வீஸ் செய்தல் பற்றி அறிதல்.**

ஒரு ரெஃப்ரிஜெரேட்டரில் எவாப்பரேட்டரின் செயற்பாட்டை விவரித்தல் (Describe the function of evaporator in a refrigerator): இது ரெஃப்ரிஜெரேட்டரின் மிக முக்கியமான பாகம் ஆகும். குளிர்ப்பதன பெட்டியில் (in refrigerator) கேப்பில்லரி டியூப் எவாப்பரேட்டரின் கீழ்ப்புறமிருந்து வருகிறது. எவாப்பரேட்டரின் வெப்பநிலை பராமரிக்கப்படுகிறது மற்றும் எவாப்பரேட்டரில் இருந்து வெப்பம் உறிஞ்சப் படுகிறது. இந்த ஆவியாக்கியை (evaporator) உறைவிப்பி (freezer) என்றும் அழைப்பர்.

கேப்பில்லரியை விட்டு வெளி வரும் குளிரூட்டியின் (refrigerant) அழுத்தம் வளி மண்டலத்தை விட (atmosphere) அதிகமாக பராமரிக்கப்படும். குளிரூட்டியின் வெப்ப நிலை திருப்திகர வெப்பநிலைக்கு (saturation temperature) ஏற்ப ரெஃப்ரிஜெரேட்டரின் கேபினெட்டில் பராமரிக்கப்படுகிறது. எனவே, இந்த ஆவி (vapour) எவாப்பரேட்டர் வழியே பாயும் பொழுது (குளிர்ப்பதன பெட்டியின் அறையில் ஃப்ரீசர் என அழைக்கப்பட்ட அமைப்பு) அது வெப்பத்தை உறிஞ்சும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கும்.

மரபு வழி (conventional) அதைப் போலவே உறை பனியற்ற குளிர்ப்பதனப் பெட்டியில் (frost free refrigerator) எவாப்பரேட்டர் காயிலை (coil) மாற்ற வேண்டியதன் அவசியத்தைக் குறிப்பிடுதல் (Specify the need for changing evaporator coil in conventional as well as frost free refrigerator)

இந்த மரபு வழி குளிர்ப்பதன பெட்டியில், எவாப்பரேட்டரில் உறை பனி நீக்கம் (de frost) செய்வது மனித எத்தனத்தினால் (manual) ஆகும். இச் செயல் முறையில் ரெஃப்ரிஜெரேட்டரை முழுமையாக அணைத்து விட வேண்டும். அல்லது கம்ப்ரசரை நிறுத்த டிஃப்ராஸ்ட் பட்டனை அழுத்த வேண்டும். இச் செயல் முறையில் வாடிக்கையாளர் (ரெஃப்ரிஜெரேட்டரை பயன்படுத்துபவர்) சில சமயம் ஐஸ் ட்ரேயை அகற்ற அல்லது உறைவிப்பானில் உள்ள பாத்திரத்தை அல்லது ஷெல்ஃப்பை அகற்ற கூர்மையான கருவிகளை பயன்படுத்தி விடுவார். அது எவாப்பரேட்டர் சுருளை (coil) பாழ்படுத்தி விடும் மற்றும் எவாப்பரேட்டரில் ஒடுக்கல் விழுந்து விடும். இதனுடன் கம்ப்ரசரின் உள்ளே தேய்மானம் அதிகமாகி குளிரூட்டியுடன் பம்ப் ஆகும் எண்ணெய் எவாப்பரேட்டர் காயிலில் தங்கி மாசுபடும். இதனால் எவாப்பரேட்டரின் முழு திறமையும் பாதிக்கப்படும், இதுவே எவாப்பரேட்டரின் செயற்பாட்டுத் திறனுக்காக மாற்ற வேண்டிய அவசியத்தை உருவாக்குகிறது.

உறைபனியற்ற குளிர்ப்பதன பெட்டியில் (frost free refrigerator) எவாப்பரேட்டர் மின் விசிறியின் பின்னால் அமைக்கப்பட்டு அந்த ஃபேன், குளிர்க்காற்றை எவாப்பரேட்டரிலிருந்து இழுத்து ஃப்ரீசர் மற்றும் புதிய உணவு பொருட்களின் அறைக்குத் தள்ளுகிறது. பின்னர் திரும்பி எவாப்பரேட்டருக்கு வந்து இப்படி காற்றுப் பாய்வை முழுமையாக்கித் தொடர்கிறது. ரெஃப்ரிஜெரேட்டரின் நீண்ட நாள் பயன்பாட்டில் சில உணவுத் துகள்கள் அல்லது தண்ணீர்த் துகள்கள் (water particles) சேர்ந்து எவாப்பரேட்டர் இறகுகளை (fins) அடைத்து

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விடும். இது ஃபின்ஸ்களை அரித்து விடும், இதனால் ரெஃப்ரிஜெரேட்டரின் குளிர்ச்சித தன்மை குறைய கூடும். ஆகவே, ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரீ ரெஃப்ரிஜெரேட்டரில் எவாப்பரேட்டரை மாற்ற வேண்டிய அவசியம் வரும்.

டைரக்ட் கூல்டு HFC 134 a ரெஃப்ரிஜெரேட்டரை எவ்வாறு சர்வீஸ் செய்வது ? (How to service direct cooled HFC 134a refrigerator?)

HFC 134a நிரப்பிய ரெஃப்ரிஜெரேட்டரை சீர்படுத்தும் பொழுது, அந்த இடத்தை காற்றோட்டமாக்க கவனம் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். திறந்த வெளியில் வைத்து சர்வீஸ் செய்வதோ, அமைப்பை திறப்பதோ கூடாது. HFC 134a குளிரூட்டி ஈரத்தை அதிகமாக உறிஞ்சும் தன்மை கொண்டதால், பழுது பார்ப்பதற்காக திறக்கப்படும் இந்த அமைப்பு கவனமான எந்த ஒரு ஈரத்தன்மையோ (moisture) மாசு, தூசு இல்லாமல் கோர்த்திணைக்கப்பட வேண்டும். இதில் பயன்படும் ஆயில் POE எண்ணெய் ஆகும், இதுவும் 100% ஈரத்தை உறிஞ்சக் கூடிய தன்மை வாய்ந்ததாகும் மற்றும் வேறு ஏதாவது வாயுவுடன் (gas) HFC 134a கலக்குமானால் அது வெடித்து எரியும் அபாயம் நேரிடும். அதிக அடர்த்தியுடன் HFC a வாயுவை உள்ளுக்கு நாம் சுவாசிக்கக் கூடாது. ஏனெனில், மூச்சுத் திணறல் ஏற்படுவதுடன் சுற்றுப்புறத்தை மாசுபடுத்தும் காற்றையும் கெடுத்து விடும் HFC 134aவுடன் வேலை செய்யும் பொழுது கண் பாதுகாப்புக் கண்ணாடி கையுறைகள், உடலை மூடும் துணியணிந்து பாதுகாப்புடன் செயல் புரிய வேண்டும். அது உடலில் பட்டால் உறைபுண் (frost bite) ஏற்படும். மொத்தத்தில் வேலை செய்யும் இடத்தையே மாசு படுத்தி விடும்.

இதனுடன் HFC 134a வை வளி மண்டலத்தில் வெளியே விடக் கூடாது, ஏனெனில் இது அதிக பூலோக வெப்பமாக்கும் திறன் (GWP) கொண்டுள்ளது.

இப்போது குளிப்பதன பெட்டியை அணைத்து விடவும், இப்போது சுத்தமான சோப்புக் கரைசலும் நீரும் கொண்டு, ரெஃப்ரிஜெரேஷன் சிஸ்டம், உடற்பாகம், உட் பக்க லைனர் (linear) கதவு அசெம்பிளி போன்றவற்றைத் துடைத்து தூசு மற்றும் ஈரம் இல்லாமல் செய்யவும். இப்போது எவாப்பரேட்டரை சோதிக்கவும். கண்டென்சர் மற்றும் கம்ப்ரசர் சக்ஷன் மற்றும் டிஸ்சார்ஜில் கசிவு, ஒடுங்கல் (kinks) ஏதேனும் உள்ளதா என சோதிக்கவும். கம்ப்ரசர், கண்டென்சர், எவாப்பரேட்டர் இவற்றில் எதில் அதிக பழுது உள்ளதோ அதை மாற்றவும். பழுது சிறியதாக இருந்தால், HFC 134a ரெக்கவரி மெஷின் உதவியால் உருளையில் (cylinder) ஸ்டோரேஜ் செய்து, அதன் எடையைக் குறித்துக் கொள்ளவும். அமைப்பை கோர்த்திணைக்கும் பொழுது, (assembling system) புதிய வடிகட்டி உலர்த்தி (filter drier) மாலிக்யுலர் சீவ் கொண்டதா மற்றும் புதிய நுண்புழைக் குழலையும் (capillary tube) புதியதாகப் பயன்படுத்தவும்.

இப்போது கசிவுள்ள இணைப்புகளில் பிரேசிங் செய்யவும். (அப்போது சிஸ்டத்திற்குள் இருக்கும் சிறிது HFC 134a வைத் வெளித் தள்ளவும்) HFC 134aவை எரிய வைத்தால் அது காற்றை மாசுபடுத்தி விடும்.

உலர் நைட்ரஜன் கொண்டு அமைப்பை 13.5 கி.கி/ச.செ.மீ அளவுக்கு அழுத்தம் ஏற்றி, சோப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்தி கசிவு சோதனை செய்யவும். உலர் நைட்ரஜனை காற்றில் வெளியே திறந்து விட்டு விடவும்.

வெற்றிட அளவு 100 மைக்ரான்கள் Hg வரும் வரை 2 ஸ்டேஜ் ரோட்டரி வேக்குவம் பம்பினால் மேனிஃபோல்டு வால்வின் மூடு வால்வை மூடி வேக்குவம் பம்பை நிறுத்தவும். ஒரு மணி நேரத்திற்கு அந்த வெற்றிட அளவைத் தக்க வைக்கவும்.

எலெக்ட்ரானிக் எடை மெஷினைப் பயன்படுத்தி HFC 134aவை அமைப்பில் ஏற்றம் செய்யவும் மற்றும் ஏற்றம் செய்த குளிரூட்டியின் அளவை பதிவு செய்யவும். செயற்பாட்டுக் குழலை (process tube) இரு முறை அடைப்பு (seal) செய்யவும், பின் பிரேசிங் செய்து மூடவும். இப்போது மீண்டும் சிஸ்டத்தில் ஏதேனும் கசிவு (leak) உள்ளதா என சோதிக்கவும்.

உறைபனியற்ற ஆவியாக்கி (Frost free evaporator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி எவாப்பரேட்டரின் அடிப்படைக் கொள்கை***
- ***ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி எவாப்பரேட்டரின் பாகங்கள்***
- ***உறை பனி நீக்கல் பிரச்சனையும் அறிகுறிகளும்.***

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி எவாப்பரேட்டரின் அடிப்படைக் கொள்கை (Basic principle of frost free evaporator): ஒரு சாதாரணமான உறைவிப்பானில் (freezer), எவாப்பரேட்டரில் (உ.ம்.,) உறைபனி உருவாகும் பாகங்கள் வெளியே தெரியும், அவை நாம் காணும் ஷெல்ஃபின் மேல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பதித்த குழாய்கள், இவற்றின் மேல் உறைபனி படிந்து, அதை கவனிக்காமல் விட்டு விட்டால், அந்த கேபினில் நாம் எந்த உணவுப் பொருளையும் வைக்க முடியாமல் அந்த உறைபனியே (frost) எல்லா இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்ளும். உறைபனி நீக்கம் (de - frost) செய்தால், வழக்கமாக அமைப்பை நிறுத்தி விடுதல். அந்த பனிக்கட்டி (ice) உருகி உறைவிப்பானில் எல்லா பக்கங்களிலும் ஒழுகும். அதைத் துடைத்து எடுக்க துண்டு மற்ற பிறவற்றையும் பயன்படுத்த வேண்டும். ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரி ரெப்ஃப்ரிஜெரேட்டரில் குளிர்ச்சியான ஆவியாக்கி மூடப்பட்டுள்ளது. அது மூடியின் பின்னால் ஃப்ரீசரின் உள்ளே பின் பக்கத்தில் அல்லது மேலே ஒரு தனி அறையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. சாதரணமான உறைவிப்பி (freezer) போன்றே எவாப்பரேட்டரில் குழாய்கள் உள்ளன. ஆனால் அதில் இறகுகள் (fins) பதிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு மின் விசிறி அந்த அறைக்குள் (உம்., உள்ளே சேமித்துள்ள உணவுப் பொருட்கள்) காற்றை இழுத்து ஃபின்ஸ் உள்ள எவாப்பரேட்டரின் மேல் செலுத்தி மீண்டும் அந்த அறைக்குள் புகுத்தி செயல் முறையை முழுமையடையச் செய்கிறது. இதனால் உறைபனி மேலும் அதிகமாகப் பதியும், ஆனால் அதன் வடிவமைப்பால், ஒரு சிறிய சூடாக்கி (heater) தேவையான போது இயங்கி எவாப்பரேட்டர் மேல் படிந்துள்ள உறைபனி உருக்கி, நீராக்கி வடிகால் வழியாக கம்ப்ரசர் மேல் உள்ள ட்ரேயில் கொண்டு சேர்க்கிறது. அங்கு அது கம்ப்ரசரின் வெப்பத்தினால் ஆவியாகி விடுகிறது.

இந்த சாதனம் குளிர்ப்பதனப் பெட்டியின் உறைவிப்பானிருந்தால் இதில் நகரும் பாகம் எதுவும் இல்லை. இதிலுள்ள ஒரு மெக்கானிக்கல் ஃப்ளாப் (flap) ஃப்ரீசரில் திறந்து ரெஃப்ரிஜெரேஷன் நடைபெறும். தேவையான குளிர்நிலையை அடைந்ததும் மூடிக் கொள்ளும்.

ஃப்ராஸ்ட் ஃப்ரீ ரெஃப்ரிஜெரேட்டரின் பாகங்கள் (Part of a frost free evaporator): உறைபனியற்ற குளிர்ப்பதனப் பெட்டியில் சாதாரணமாக கீழ்வரும் உறுப்புகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. டிஃப்ராஸ்ட் டைமர், டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர், பைமெட்டல் ஸ்டிரிப் டிஃப்ராஸ்ட் கன்ட்ரோல்ஸ் (தெர்மோஸ்டாட், டைமர் மற்றும் ஹீட்டர் டெம்பரேச்சர் கன்ட்ரோல்கள்) முதல் செமெஸ்ட்ரைப் பார்க்கவும்.

மேலே குறிப்பிட்டபடி, அநேகமானவைகளில் ஃப்ரீசரின் உள்ளே இருந்து பார்க்கும் படி ஒரு விசிறி (fan) அமைந்து அது இயங்குவதன் ஓசையை கேட்க முடியும். அந்த விசிறி இயங்காவிட்டால் அதில் பழுது உள்ளதென்று நீங்களாகவே ஒரு முடிவிற்கு வர வேண்டாம், அது கதவை திறக்கையில் தானாகவே நின்று விடும். அது போலவே சரியான குளிர்ச்சி அடைந்ததும் நின்று விடும். பொதுவாக, எவாப்பரேட்டர் ஃபேன்களில் அதிக பிரச்சனைகள் ஏற்படாது. எப்போதோ ஒரு முறை தான் அது இயங்காமல் பழுதாகும் அல்லது அதிக சப்தத்தை உருவாக்கும் அப்போது அந்த காரணத்திற்காக அதை மாற்றலாம்.

நீர் குளிர்விப்புப் பேழையில் ஆவியாக்கி (Evaporator in water cooler)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வாட்டர் கூலரைப் பற்றிய பொதுவான தகவல்**
- **எவாப்பரேட்டர்/ கூலிங் - சேம்பர் - ஸ்டோரேஜ் வகை இவற்றின் செயற்பாடு.**

வாட்டர் கூலரின் பொதுவான விபரங்கள் (General details of water cooler): முன்பு வாட்டர் கூலர்கள் மென்பானங்களை (beverages) குளிர்விக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால் தற்போது, ரெஸ்டாரென்ட்டுகள் (உணவு விடுதிகள்) தியேட்டர்கள், அலுவலகங்கள், வணிக வளாகங்கள் முதலியவைகளில் பொது மக்களின் தாகத்தைக் தணிப்பது என்பது முக்கிய அம்சமாக உள்ளது.

நீரின் வெப்பநிலை 42^0F - 45^0F வரை (பருகும் நிலையில்) இருக்க வேண்டும். பயன்படுத்துவோரின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப வாட்டர் கூலர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன/ அமைக்கப்படுகின்றன. இது குறித்து இப்பயிற்சியில் ஒரு தனியான அட்டவணை தரப்பட்டுள்ளது.

வாட்டர் கூலர்களின் வகைகள் (Types of water cooler): பல்வேறு தயாரிப்பாளர்களால் நீரின் வெப்பநிலையைப் பராமரிக்கும் விதத்தில் பல்வேறு வகைகள் / மாடல்களில் வாட்டர் கூலர்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எல்லாவற்றிலும் தெர்மோஸ்டாட்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

முக்கியமான வாட்டர் கூலரின் வகைகள் கீழ் வருமாறு

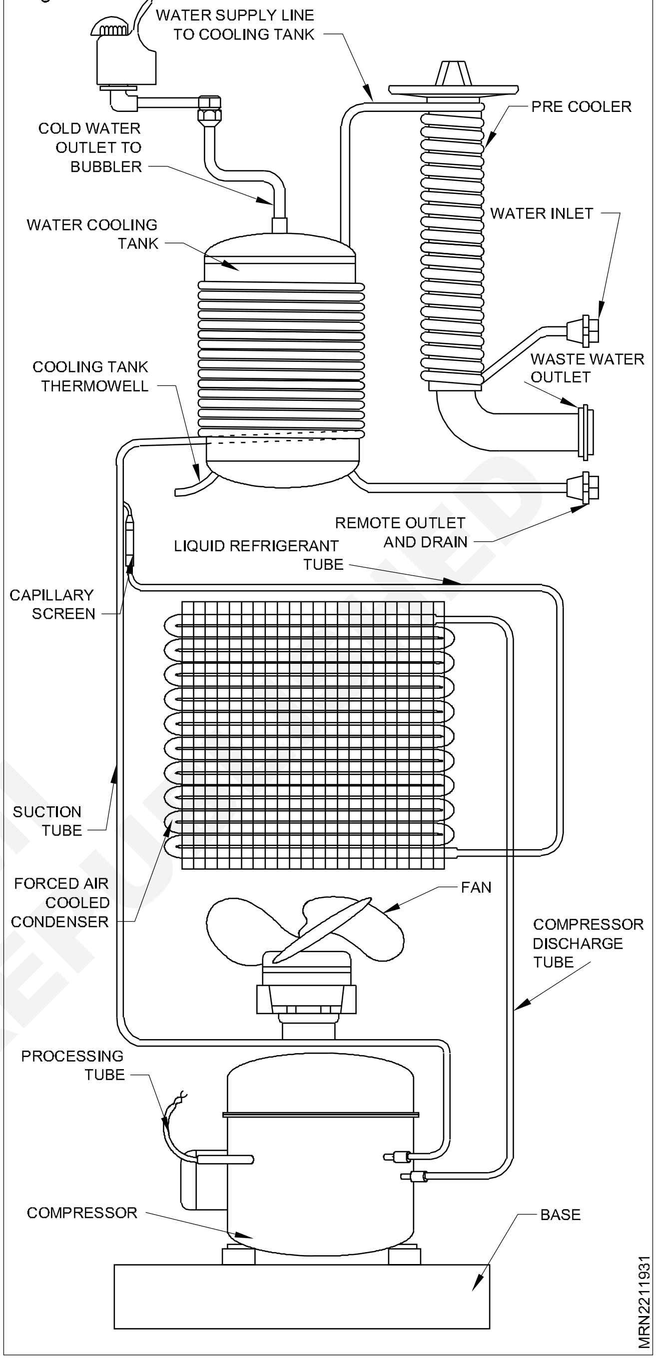
- இன்ஸ்டன்டேனியஸ் (உடனடி) வகை வாட்டர் கூலர்/ அழுத்த வகை வாட்டர் கூலர்.
- ஸ்டோரேஜ் வகை (தேக்க வகை) வாட்டர் கூலர்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆவியாக்கி (Evaporator) / கூலிங் சேம்பர் - ஸ்டோரேஜ் வகை (Evaporator/cooling chamber - Storage type): எவாப்பரேட்டர் தொட்டியின் வெளிப்புறம் குளிர்விப்புச் சுருளை (cooling coil) பற்றாசு இடும் பொழுது (soldered) (அதன் உடற்பாகத்தில் பொருந்தி இருக்கும் படி ஈயப் பற்றாசு இடும் பொழுது) சாதாரணமாக அதன் மொத்த உயரத்தில் 2/3 பங்கு மட்டுமே சுற்றப்படும். குளிர்விப்புச் சுருள் துவங்கும் இடத்தில் குறைந்தபட்சமாக சிறிது தூர இடைவெளி விட்டுத்தான் அடிப்புறத்திலிருந்து அமைக்கப்படும். அத்தொட்டியின் கொள்ளவு (capacity) 80 லிட்டர்கள் என்றால் குளிர்விப்புச் சுருள் அதில் 40 லிட்டர்கள் அளவுக்கே பட்டுக்கொண்டு இருக்கும். கீழ்ப்புறத்தில் பராமரிக்கப்படும் அத்தூரம்/ இடைவெளி சேமிப்புக்கான குளிர்நீர் கீழே வந்து அதே சமயம் நிரம்பிக் கொள்ளும்.

சுருளை பற்றாசிட்ட இடங்களில் நீரில் குளிர்விப்பு அதிகமாயிருக்கும். தொட்டியின் மேற்புறம், தண்ணீரின் உள் வழி, தண்ணீர் வரும் வழியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றும் அதன் அருகே மற்றொரு துளை மூலம் நிரம்பி வழியும் தண்ணீர் வெளியேறும். உட்புற நீர் வரத்து ஓர் மிதவை ஏற்பாட்டுடன் இணைந்து செயலாற்றும். அது தொட்டியில் நீர் மட்டத்தைப் பார்த்துக் கொள்ளும். ஒரு வேளை அது பழுதானால், நிரம்பி வழியும் உபரிநீர், ஓவர்ஃப்ளோ லைன் வழியாக வெளியேறி விடும். வடிகால் அடைப்பு (plug) ஒன்று தொட்டியின் அடிப்புறம் தேவையான போது நீக்கி நீரை வெளியேற்றி தொட்டியைத் துப்புரவு செய்யத் தேவையான சமயங்களில் பயன்படும்.

Fig 1



NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஜன்னல் A.Cயில் ஆவியாக்கி (Evaporator in window AC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஜன்னல் A.Cயின் முக்கிய பாகங்கள்**
- **இறகுகளுடன் கூடிய (finned) எவாப்பரேட்டர்**
- **எவாப்பரேட்டரின் திறனளவு (capacity)**
- **எவாப்பரேட்டரின் வெப்பமாற்றுத் திறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் (factors)**
- **எவாப்பரேட்டர்களில் வெப்பக் கடத்தல்.**

காற்றுப்பதனாக்கி (Air conditioner) : காற்றைப் பதனாக்கி அதன் வெப்பநிலையைக் கட்டுப் படுத்தும் ஈரத் தன்மை மற்றும் தூய்மையைப் பராமரித்து அடைக்கப்பட்ட இடத்தின் தேவைக்கேற்ப வழங்கும் செயல்முறை என வரையறுக்கப்பட்டதே காற்றுப் பதனாக்கம் (air conditioning) ஆகும்.

ஜன்னல் A.C யின் முக்கிய பாகங்கள் (Main components of window A/C)

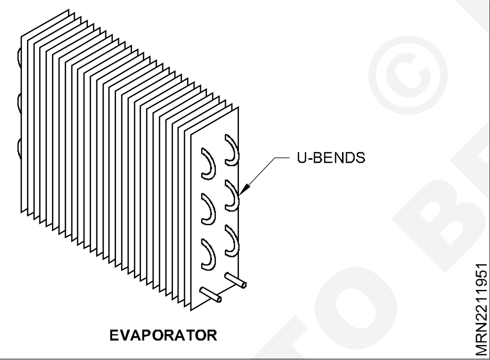
அறைக் காற்றுப் பதனாக்கி (Room air conditioner) : சுவற்றில், ஜன்னலில் பொருத்துமாறு இதன் தயாரிப்பாளர்களால் கோர்த்தமைத்து வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு அலகு (unit) இந்த ரூம் ஏர் கண்டிஷனர் ஆகும். இது புழைகள் (ducts) ஏதுமின்றி, மூடப்பட்ட இடத்திற்குள் பதப்படுத்திய காற்றை விநியோகிக்கும்.

கீழ்க்காணும் முக்கிய உறுப்புகள் ஜன்னல் A.Cக்கு உரியவை

- கம்ப்ரசர்
- கண்டென்சர்
- ஃபில்ட்டர் ட்ரையர்
- கேப்பில்லரி டியூப்
- எவாப்பரேட்டர்

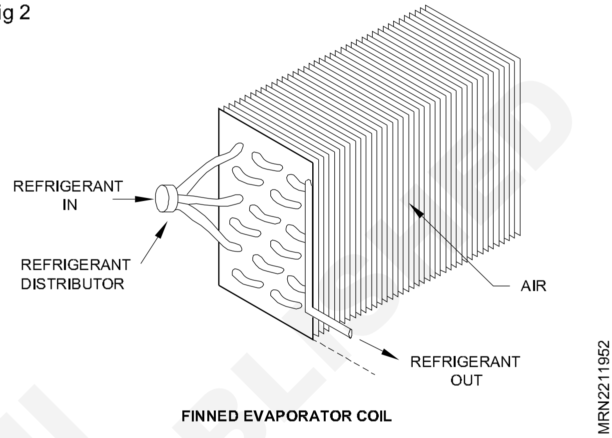
ஆவியாக்கி (Evaporator): இது ஒரு வெப்பமாற்ற மேற்பரப்பைக் கொண்ட குளிராக்கப்பட்ட மீடியத்தின் உதவியால் குளிரூட்டி (refrigerant) ஆவியாதல் மூலம் வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு அங்கு குளிர்ச்சியை வழங்கும் உறுப்பாகும். (Fig 1)

Fig 1



இறகுகள் கொண்ட ஆவியாக்கிகள் (Finned and tube Evaporator) : குளிர்விக்கப்படும் திறனளவு திரவம் தண்ணீர் அல்லது உவர்நீர் (brine) எவாப்பரேட்டரில் என்பதை விட எவாப்பரேட்டரில் உள்ள குளிரூட்டியில் வெப்பமாற்றம் செய்யும் அளவு காற்றால் குறைவு தான். ஆகையால், காற்றைக் குளிர்விக்கும் சாதனங்களில் ஃபின்டு எவாப்பரேட்டர்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். (Fig 2). இதிலுள்ள இறகுகள் (fins) மெல்லிய உலோகத்தால் ஆன தகரங்கள், வழக்கமாக செம்பு அல்லது அலுமினியத்தால் இருக்கும். பாதுகாப்பாக எவாப்பரேட்டர் குழாய்கள் மேல் உறுதியாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வெறும் குழாய் ஆவியாக்கிகளில் (bare tube evaporators) குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய அதிக அளவு காற்று, எவாப்பரேட்டர் குழாய்களில் படாமலே, குழாய்களின் இடையில் அல்லது சுருளைச் சுற்றி கடந்து விடுகிறது. இவ்வாறு கடந்து செல்வதைக் குறைத்து வெப்ப உறிஞ்சு பரப்பை குழாயின் மேல் உள்ள ஃபின்ஸ் அதிகரிக்கிறது. ஆகவே தான் வெறும் குழாய் எவாப்பரேட்டரை விட இந்த ஃபின்டு எவாப்பரேட்டர் வெப்ப மாற்றப் பரப்பளவை அதிகரித்து அதன் திறனளவை உயர்த்துகிறது.

Fig 2



இந்த வெப்பக் கடத்தல் ஃபின்ஸ்க்கு மெயின் எவாப்பரேட்டர் டியூபிலிருந்து கண்டக்ஷன் (conduction) முறையில் நடக்கிறது. ஆகவே, குழாய்க்கும் இறகுகளுக்கும் (fins) இடையிலுள்ள ஒட்டுதல் நன்றாக இருக்க வேண்டும். குழாயின் மேல் இறகுகள் தளர்வாகி விட்டால், அதற்கேற்ப ஆவியாக்கியின் திறனளவும் குறைந்து விடும். உம் எவாப்பரேட்டரில் வெப்பமாற்றம் பரப்பளவு குறைந்து உள்ளிருக்கும் குளிரூட்டி (refrigerant) ஆவியாகாமல் கம்ப்ரசருக்குள் திரவ வெள்ளமாகத் திரும்பும் (liquid flood back) நிலை ஏற்படலாம்.

இறகுகளை குழாயின் மீது சீரான இடைவெளியில் அமர்த்தி, குழாய் விரிவாக்கப்படும் பொழுது, (உ.ம்., அதன் குறுக்களவு அதிகரித்து) இறகுகள் இறுக்கமாகவும் ஒட்டிக் கொண்டும் குழாய்ப் பரப்பில் அமர்வதால் நல்ல வெப்பத் தொடுகை (thermal contact) கிடைக்கிறது. இந்த குழாயை விரிவாக்குவதற்கு அதனுள் எண்ணெயை நிரப்பி உயர்ந்த நீரழுத்த (hydraulic pressure) நிலையை உருவாக்குவார்கள். வேறொரு முறை, வழவழக்கப்பட்ட சிறிதளவே குழாயை விட பெரிதான உலோகத் தண்டை (புல்லட் என அழைக்கப்படும்) குழாயினுள் அழுத்திப் புகுத்துவார்கள், அது குழாயை விரிவடையச் செய்யும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதே திறனளவுள்ள வெறும் குழாய் எவாப்பரேட்டரை விட அல்லது பிளேட் வகை எவாப்பரேட்டரை விட ஃபின்டு காயில் உட்பரப்பு அதிகம் என்பதால் அது இவற்றை விட அளவில் சிறியதாகவே இருக்கும்.

இந்த இறகுகளிடையே இடைவெளி, அந்தக் காயிலின் செயற்பாட்டு வெப்பநிலைக்கேற்ப, ஒரு அங்குலத்திற்கு 3 முதல் 14 இறகுகள் என அமைந்திருக்கும். காற்றுப் பதனாக்கப் பயன்பாட்டிடங்களில் இந்த சுருள் அதிக வெப்பநிலையில் செயல்படுவதால், (தண்ணீரை உறைவிக்கும் நிலையை விட) காயில்களில் 12 முதல் 14 ஃபின்கள் ஒரு அங்குலத்தில் பயன்படுகிறது. காற்றைக் குளிர்விக்கும் பயன்பாட்டிங்களில் (applications) செயற்பாட்டு வெப்பநிலை, நீரின் உறைநிலைக்குக் கீழ் இருந்தால், ஆவியாக்கியின் மேல் உறைபனி (frost) சேருவதை தவிர்க்க முடியாது. ஃபின்களின் இடைவெளியில் காயிலின் மேல் ஃப்ராஸ்ட் உருவானால், அது காற்று கடந்து செல்வதற்கு தடை ஏற்படுத்தி, காற்றுச் சுழற்சிக்கு குந்தகம் விளைவிக்கும். எனவே தான் குளிர் வெப்பநிலை தேவைப்படும் இடங்களில் காயில்களின் மேல் ஃபின்கள் அதிக இடைவெளியுடன் அமைக்கப்படும். குளிர்விப்பு சேமிப்பு கிடங்குகளில் (cold storage) அங்குலத்திற்கு 6 1/2 ஃபின்கள் என்றும் அதைவிடக் குளிரான வெப்பநிலை வேலைகளில் அங்குலத்திற்கு 3 அல்லது 4 ஃபின்களை அமைவு பெறுகின்றன.

காயில்கள் மேல் படியும் ஃப்ராஸ்ட் வெப்பத்தடையாக மாறி வெப்பக் கடத்தலை/ பாய்வைத் தடுக்கிறது. அதன் கனம் அதிகரித்தால் அங்கு வெப்ப மாற்றம் வெகுவாக பாதிக்கப்படுகிறது. மேலும், அதிகமாக உறைபனி கனமாகப் படிவதால் இறகுகள் தளர்ந்து, நகர்ந்து குழாயுடன் ஆன ஒட்டுதல் அகன்று விடுகிறது. ஆகவே சரியான நேர இடைவெளியில் காயிலை உறைபனி நீக்கம் செய்வது (defrosting) மிகமிக அவசியமாகிறது.

ஒரு எவாப்பரேட்டரின் திறனளவு (Capacity): கொடுக்கப்பட்ட நேரத்தில் அது உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவே அந்த எவாப்பரேட்டரின் கெப்பாசிட்டி என்று வரையறுக்கப்படுகிறது. உறிஞ்சப்படும் அல்லது வெப்ப மாற்றுத் திறன் ஒரு எவாப்பரேட்டருக்கு இவ்வாறு கொடுக்கப்படுகிறது.

இங்கு,

Q = $UA(T_2 - T_1)$ W அல்லது J/S

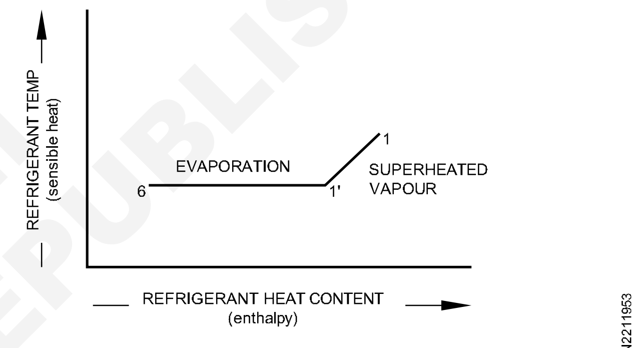
U = மொத்த ஹீட் டிரான்ஸ்ஃபர் கோ எஃபிஷியன்ட் $W/m^2\ ^0C$யில்,

A = எவாப்பரேட்டர் சர்பேஸ் ஏரியா m^2ல்,

T_2 = குளிர வைக்க வேண்டிய மீடியத்தின் வெப்பநிலை (அல்லது எவாப்பரேட்டருக்கு வெளியில் உள்ள வெப்பநிலை) ^0C மற்றும்,

T_1 = எவாப்பரேட்டரின் அழுத்தத்தில் குளிரூட்டியின் திருப்திகரமான (saturation) வெப்பநிலை (அல்லது எவாப்பரேட்டரின் உள்ளே உள்ள வெப்பநிலை) ^0C யில் (Fig 3)

Fig 3



TEMPERATURE-ENTHALPY DIAGRAM FOR AN EVAPORATOR

ஒரு எவாப்பரேட்டரின் வெப்பமாற்றுத் திறனைப் பாதிக்கும் காரணிகள் : அதிகமான காரணிகள் (factors) பொறுத்து வெப்ப மாற்றுத் திறன் ஒரு எவாப்பரேட்டரில் அமைந்தாலும், விசேஷமாக குறிப்பிட வேண்டிய சில முக்கியமான காரணிகள் பின்வருவன.

பொருள் (Material) : வெப்பக்கடத்தல் அதி வேகமாக நிகழ, ஒரு எவாப்பரேட்டரில் அதன் காயிலை உருவாக்கப் பயன்படுத்திய பொருள் அல்லது உலோகம் வெப்பத்தை எளிதில் கடத்துவதாய் இருக்க வேண்டும். குளிரூட்டியால் பாதிக்கப்படாத உலோகமாகவும் அது இருக்க வேண்டும். உலோகங்கள் எளிதில் கடத்தியாய் இருப்பதால் எவாப்பரேட்டரில் அவை எப்போதும் பயன்படுகின்றன. எல்லா பொதுவான குளிரூட்டிகளிலும் (refrigerants) இரும்பு மற்றும் ஸ்டீல் பயன்படுத்தலாம். அம்மோனியா தவிர இதர குளிரூட்டிகளில் பித்தளை மற்றும் செம்பு பயன்படுகிறது. ஃப்ரியானில் அலுமினியம் பயன்படுத்தக் கூடாது.

வெப்பநிலை வேறுபாடு (Temperature difference): குளிரூட்டிக்கும், குளிர வைக்க வேண்டிய பொருளின் வெப்பநிலைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு எவாப்பரேட்டரின் மாற்றுத் திறனில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. பின்வரும் அட்டவணை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வேறுபாடு சில குளிர்விக்க வேண்டிய பொருட்களுக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இறைச்சி அல்லது வளர்ப்புப் பறவைக் கறி போன்றவற்றை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை வேறுபாட்டில் வைத்தால், (8^0Cக்கும் குறைவாக) வழவழவென்று எண்ணெய் போல் மேலே படிய ஆரம்பிக்கும். இதற்கு மாறாக, மிக அதிக வெப்பநிலை வேறுபாட்டில் வைத்தால் அது அதிகமாக உலர்ந்து போக (dehydration) நேரிடும்.

குளிரூட்டியின் திசை வேகம் (Velocity of refrigerant): குளிரூட்டியின் திசை வேகம் கூட எவாப்பரேட்டரின் வெப்ப மாற்றுத்திறனை பாதிக்கும். ஆவியாக்கியின் உள்ளே பாயும் குளிரூட்டியின் திசை வேகம் அதிகரித்தால், முழுமையான ஹீட் டிரான்ஸ்ஃபர் கோ எஃபிஷியன்ட்டும் அதிகரிக்கும். ஆனால் இவ்வாறு அதிகரிக்கும் திசை வேகம் எவாப்பரேட்டரில் அதிகமான அழுத்தம் உருவாகக் காரணமாகும். ஆகவே தான் சிபாரிசுப்படி வெவ்வேறு குளிரூட்டிகளுக்கும் திசை வேகம் அமைத்தால் அது அதிக வெப்பமாற்றுத் திறனளவைப் பெற்றுத் தந்து, அனுமதிக்கப்பட்ட அழுத்த வீழ்ச்சியை பயன்பாடாக்கும்.

எவாப்பரேட்டரின் சுருளின் சுவரின் கனம் (Thickness of a evaporator coil wall) : இது கூட எவாப்பரேட்டரின் வெப்பமாற்றுத் திறனளவை பாதிக்கலாம். பொதுவாக சுவரின் கனம் அதிகமாக ஆக வெப்பக்கடத்தல் மெதுவாக நடக்கும். எவாப்பரேட்டர் காயிலுக்குள் இருக்கும் ரெஃப்ரிஜெரென்ட் அழுத்தத்துடன் இருப்பதால் அந்த அழுத்தத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகளைத் தாங்கும் அளவு அந்த எவாப்பரேட்டர் காயிலின் சுவரின் கனம் இருக்க வேண்டும். மொத்த வெப்பமாற்றுத் திறனில் சுவரின் கனம் சிறிது தாக்கத்தை மட்டுமே ஏற்படுத்தும் என்பதையும் நீங்கள் மனதில் கொள்ள வேண்டும் ஏனெனில், எவாப்பரேட்டர் வழக்கமாக அதிக கண்டக்ட்டிவிட்டி உள்ள பொருளாலேயே உருவாக்கப்படுகிறது.

தொடுகையில் உள்ள மேற்பரப்பு (Contact surface area): ஒரு முக்கியமான காரணியாக எவாப்பரேட்டரின் திறனில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது எவாப்பரேட்டர் காயிலின் சுவர்கள் மற்றும் குளிர வைக்க வேண்டிய பொருட்களின் இடையில் கிடைக்கப் பெற்ற கான்டாக்ட் சர்ஃபேஸ் ஆகும். இவ்வாறான தொடுகைப் பரப்பு அடிப்படையாக எவாப்பரேட்டரின் உருவ அமைப்பு மற்றும் காயிலின் அளவைப் பொறுத்தே அமைகிறது.

எவாப்பரேட்டர்களில் வெப்பக் கடத்தல் (Heat transfer in evaporators): எவாப்பரேட்டரில் வெப்பக் கடத்தலுக்கு அதன் வழியில் தடையாக இந்த மூன்று விஷயங்கள் உள்ளன.

குளிர வைக்க வேண்டிய மீடியத்தின் தடை காற்றாகவோ, தண்ணீராகவோ, உவர் நீராகவோ அல்லது வேறு ஏதேனும் திரவம் அல்லது ஈரத்தன்மையுடைய கூலிங் மற்றும் டிஹ்யுமுடிஃபையிங் (dehumidifying) காயிலின் மேற்பரப்பாகவோ இருக்கலாம்.

உலோக சுவர்களின் குழாயில் உள்ள திரவத்தின் தடை குளிர்விக்கும் மீடியத்தின் தடை (உம்) திடமான உலோகச் சுவர்களில் உஷ்ணத்தினால் உருவாகும் குளிரூட்டியின் மெல்லிய படலம் ஆகும்.

பிரிப்பு காற்றுப் பதனாக்கியின் ஆவியாக்கி (Evaporators in split A/C)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பிரிப்பு A.Cயின் வெளிப்புற அமைப்பின் அம்சங்களை விவரித்தல்**
- **உட்புற அலகின் குறிப்பீடுகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **உட்புற அலகுகளின் அளவுகளைப் பட்டியலிடுதல் (அறை அலகு).**

உட்புற அலகு என்பது பிரிப்பு A/C அமைப்பின் ஒரு அங்கம் ஆகும். இதில் தாழ்பக்கம் அமைந்திருக்கும். உட்புற அலகு அறைக்குள்ளாக குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தில் அமைக்கப்படும்.

உட்புற அலகுகள் அவைகள் அமைக்கப்படும் நிலைகளுக்கு ஏற்பப் பலவிதங்களாக வருகின்றன.

1 சுவர் அமைப்பு (Wall mounted)

2 தரை அமைப்பு (Floor mounted)

3 கூரை அமைப்பு (Ceiling mounted)

எல்லா உட்புற அலகுகளும் குறைவு, நடுநிலை, அதிகம் போன்ற இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட சுழல் வேகங்கள் கொண்ட மின் விசிறிகளைக்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கொண்டிருக்கும். மூன்று நிலைகளின் வித்தியாசம் மின் விசிறி மின்னோடியின் சுழல் வேக அதிகரிப்பைக் குறிப்பிடுகின்றன. பெரும்பாலும் எல்லா உட்புற அலகுகளும் காற்று வீச்சு வெளியே செல்லாதபடி அமைக்கப்படடிருக்கும். (அதாவது கதவு/ நுழைவழிப் பகுதி ஆகியவைகளை நோக்கி)

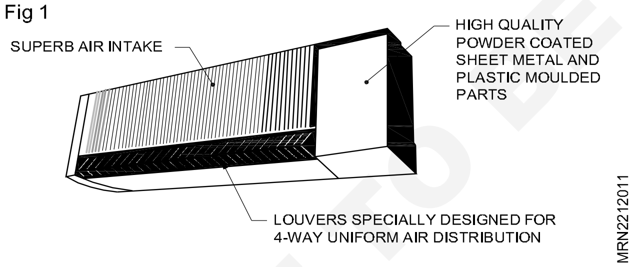
அலகின் முன்புறத்தில் வடிகட்டிகள், ஆவியாக்கியை மறைத்துக் கொண்டு இருக்கும். இது எளிதாகத் துப்புரவு ஆவதற்கும்/ கால முறையில் மாற்றுவதற்கும் எளிதாக நகர்த்தக் கூடியதாக இருக்கும்.

அறையின் உள்ளே உள்ள காற்று ஆவியாக்கியின் மின் விசிறி மூலம் உறிஞ்சி இழுக்கப்படுகிறது. இது மீண்டும் அறைக்குள்உருமாதிரியின் (model) வீச்சைப் பொறுத்து வீசப்படுகிறது.

உட்புற அலகுகள் அறைக்குள் மூலையில் சுவற்றிற்கு அல்லது ஜன்னலுக்கு அருகே அமைக்கப்படும். இதனால் வடிகால் எளிதாக அமைக்கப்படும். குளிர்ப்பதனூட்டியின் உறிஞ்சு வழி மற்றும் திரவ வழி ஆகிய இரண்டும் சுவற்றிலேயே பொருத்தப்பட முடியும். உறிஞ்சு வழி நல்ல குளிர்ப்பதனாக்கம் தர காப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

உட்புற அலகின் குறிப்பீடுகள் (Specification of Indoor unit) Fig 1ல் உட்புற அலகு காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



அலகினுக்குள் இருக்கும் மின்னோடி ஆய்வு செய்யப்பட்டு சரிவர உயவிடப்பட வேண்டும். மின் விசிறிக் காற்றூதியும் சரிவர சுத்தம் செய்யப்பட்டு சீர்ப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

மொத்த அலகிற்கும் ரப்பர் மெத்தை அமைத்து அதிர்வைக் குறைக்க வேண்டும். அலகு அதிர்வுடன் இயங்கினால் அது குழாயில் விரிசலை ஏற்படுத்திக் குளிர்ப்பதனூட்டிக் கசிவிற்கு வழி வகுக்கும்.

உட்புற அமைப்பில் எல்லா இடமும் காற்றுக் கசிவு இன்றி நன்கு காப்பிடப்பட வேண்டும்.

உட்புற அமைப்பை சற்று சாய்வாக வடிகால் பக்கத்தை நோக்கி அமைக்க வேண்டும். இதனால் நீரிலிப்புத் தண்ணீர் (dehumidified water) வெளியேற வழி வகுக்கப்படும்.

ஆவியாக்கி சுருளின் வெளிப்புற பரப்பை சோப்பு நீரால் துப்புரவாக்கிக் காப்பிடவும். வெளிப்புற அலகையும் உட்புற அலகையும் இணைக்கும். குளிர்ப்பதனூட்டி வழியின் நீளம் 40 அடிக்கும் அதிகமாக இருந்தால் 90 மில்லி எண்ணெயை அமுக்கிக்குக் கூடுதலாகச் சேர்க்கவும்.

ஆவியாக்கி சுருளில் தெறுமநிலை சரியான இடத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அது, அலகு போதுமான வெப்பநிலையை அடைந்ததும் அதை உணர்ந்து அமுக்கியை நிறுத்திவிடும்.

அறையைக் காப்பீடு செய்வதன் மூலம் அலகு குறைந்த நேரமே வேலை செய்ய வேண்டிய நன்மையைப் பெறலாம்.

எல்லா குறிப்பீடுகளும் தோராயமானவையே, தொடர்ந்து, ஆராய்ச்சியும் மேம்பாடும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருப்பதால், இவை முன்னறிவிப்பு இன்றி மாறுவதற்கு உட்பட்டவையாகும்.

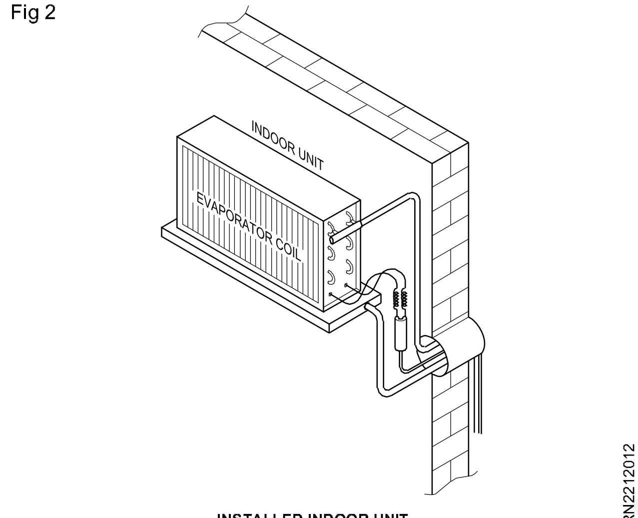
உருப் படிவம்	BTU மணி அளவு	குளிர்விப்பு சுருள்	உந் துருளி impeller	காற்றூதி மின்னோடி	DLF எண்	சுழல் வேகம்	காற்றுப் பாய்வு CFM	பொருத்த மான திறன்	அலகின் அளவு L.H.D
W/M120	12,000	26"X10" 2வரிசை	9"X4" 2எண்	1/30HP	CO41 3வேகம்	900/1000/ 1100	400	1.0 ton	34"X14"X8.1/2" 864X356X 216mm
W/M180	18,000	26"X10" 3வரிசை	9"X4" 2எண்	1/30HP	CO41 3வேகம்	900/1000/ 1100	450	1.5 ton	34"X14"X8.1/2" 864X356X 216mm
W/M200	20,000	37"X10" 2வரிசை	15"X4" 2எண்	1/30HP	CO40 3வேகம்	1000/1100/ 1200	500	1.75 ton	46"X14"X8.1/2" 1169X356X 216mm
W/M240	24,000	37"X10" 3வரிசை	15"X4" 2எண்	1/30HP	CO40 3வேகம்	1000/1100/ 1200	550	2.0 ton	46"X14"X8.1/2" 1169X356X 216mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அறை அலகின் அளவு		
	1.5 டன்	3 டன்
நீளம் (மி.மீ) (L)	600	936
ஆழம் (மி.மீ) (D)	388	440
உயரம் (மி.மீ) (H)	574	580
அகலம் (மி.மீ) (W)	33	48

Fig 2ல் உட்புற அலகு நிர்மானிக்கப்பட்டிருப்பது காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



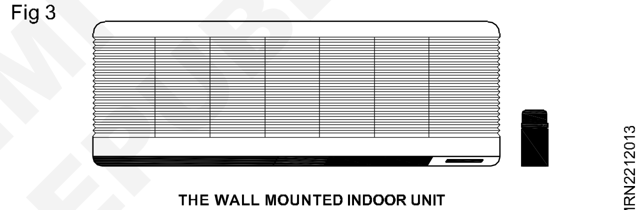
INSTALLED INDOOR UNIT

சில அலகு (உட்புற அலகுகள்) விபரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	1.5டன்	2டன்
திறனளவு	18000BTU/மணி 4500 கி.க/மணி	24000BTU/மணி 6000 கி.க/மணி
மின் விநியோகம்	230V/50Hz ஒற்றைத் தறுவாய்	230V/50Hz ஒற்றைத் தறுவாய்
மின் திறன் நுகர்வு	65 வாட்	90வாட்
மின்னோடி	3 வேகம்	3 வேகம்
மின்னோட்டம்	0.3 ஆம்பியர்	0.4 ஆம்பியர்
காற்றுப் பாய்வு அடி/நிமி.	450	550
மீ²/மணி	765	960

Fig 3- ல் சுவர் அமைப்பு உட்புற அலகு காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



THE WALL MOUNTED INDOOR UNIT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அக்குமுலேட்டரின் செயல்பாடுகள் (Function of accumulator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அக்குமுலேட்டரின் செயல்பாடுகளை பற்றி விவரித்தல்**
- **அக்குமுலேட்டரின் பாகங்களை பற்றி விவரித்தல்.**

அக்குமுலேட்டர் (Accumulator)

எவாப்பரேட்டருக்கும் மற்றும் கம்ப்ரசருக்கும் இடையில் அக்குமுலேட்டர் பொருத்தப் படுகிறது. அதன் செயல்பாடுகள் பின்வருவன:

1 அக்குமுலேட்டரை விட்டு வெளியேறும் ரெப்ரிஜிரெண்ட் வாயுவாக இருப்பதை உறுதி செய்யவும். கம்ப்ரசருக்கு திரவம் செல்லக்கூடாது.

Fig 1

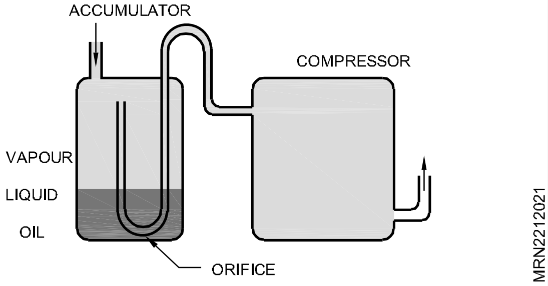
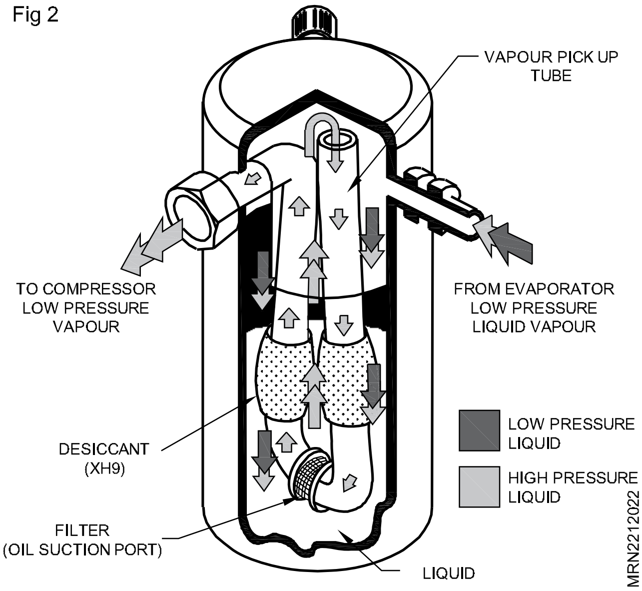


Fig 2



2 திடப்பொருட்கள் பிசிறுகள் சென்றால் கம்ப்ரசர் தேய்மானம் அடையும். அக்குமுலேட்டர் அதை தக்க வைத்துக்கொள்ளும்.

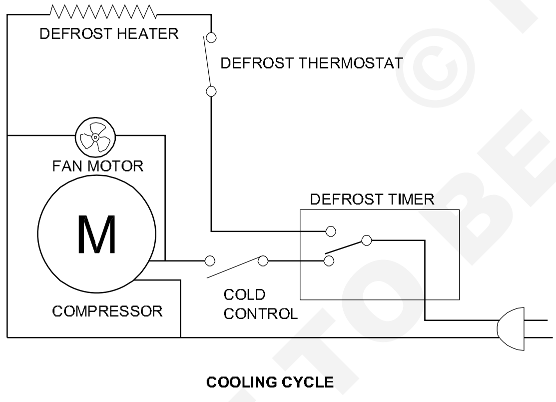
3 மாறுபட்ட சுமை நிலையில் ஒரு தற்காலிக சேமிப்புகலனாக செயல்படுகிறது.

டிஃப்ராஸ்டிங் அமைப்பு (De-forst system)

டிஃப்ராஸ்டிக் அமைப்பின் இதயம் அதட்ன கன்ரோல் ஆகும். மிகப்பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் கன்ட்ரோல் மெக்கானிக்கல் டிஃப்ராஸ்ட் டைமர் ஸ்விட்ச் ஒரு மோட்டார். பொருத்தப்பட்ட கருவியாகும். இது பல மின்சார தொடர்புகளை திறக்கவும். மூடவும் செய்கிறது. ஒரு இணைப்பு டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டரையும், மின்சுற்றையும், மற்றொன்று கட்டிங் அமைப்பையும் இணைக்கிறது. இதில் ஒன்று திறக்கப்படும் பொழுது மற்றொன்று மூடப்படுகிறது. டைமரிங் உள்ள ஒரு மோட்டார் ஒரு கேம் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அந்த கேம் சுற்றும் பொழுது இந்த தொடர்புகளை சரியான இடைவெளியில் திறக்கவும் மூடவும் செய்கிறது.

குளிர்விக்கும் சுற்று (Cooling cycle)

Fig 1



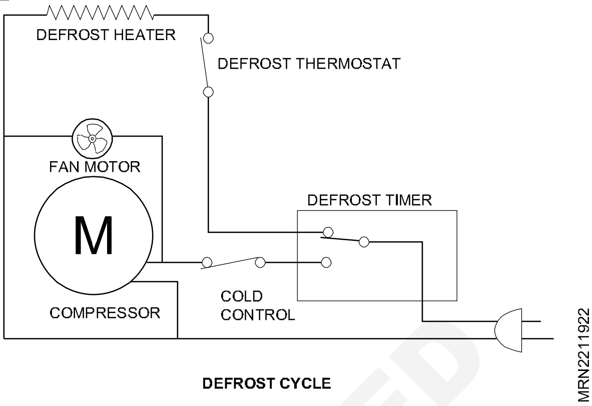
COOLING CYCLE

குளிர்விக்கும் முறையின் பொழுது டிஃப்ராஸ்ட் டைமர், கம்ப்ரசர் சர்க்யூட்டின் ஒரு இணைப்பை மூடுவதால் கம்ப்ரசர் இயங்க துவங்குகிறது. இந்த வேளையில் டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டருக்கான இணைப்பு திறக்கப்பட்டு விடும். அதனால் ஹீட்டர் இயங்காது இந்த முறை செயல்படும் பொழுது Thermostat கம்ப்ரசர் மற்றும் ஃபேன் மோட்டாரை இயக்கிவிடுவதால் சரியான வெப்பநிலை பராமரிக்கப்படுகிறது.

டிஃப்ராஸ்ட் சுற்று (Defrost cycle)

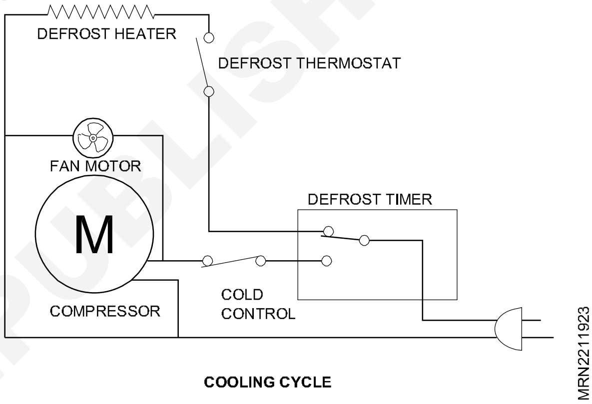
இந்த சுற்றில் டிஃப்ராஸ்ட் டைமர் டிஃப்ராஸ்ட் முறைக்கு மாறி டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டரின் இணைப்பை மூடுவதால் ஹீட்டர் வேலை செய்கிறது. இந்த வெப்பத்தால் எவாப்பரேட்டாரில் பதிந்திருக்கும் பனிக்கட்டியானது உருக துவங்குகிறது.

Fig 2



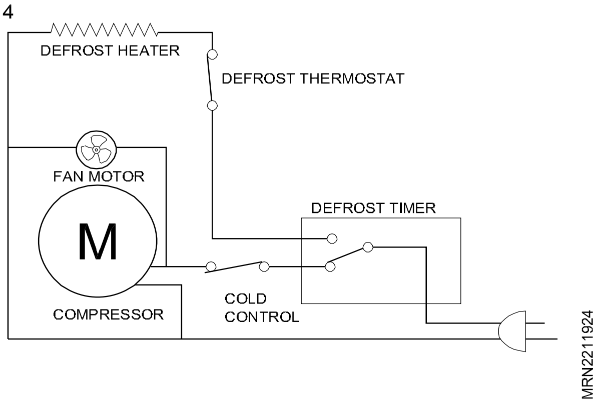
DEFROST CYCLE

Fig 3



COOLING CYCLE

Fig 4



இந்த நேரத்தில் கட்லிங் கன்ட்ரோல் இணைப்பு திறந்திருப்பதால் மின்சாரம் செல்லாது. எனவே கம்ப்ரசர் இயங்காது.

தெர்மோஸ்ட்டாட் வெப்பநிலையை உணர்வதன் அடிப்படையில் டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் மற்றும் கட்லிட் அமைப்பு மாறி மாறி வேலை செய்கிறது.

டைமர் மீண்டும் கட்லிங் முறைக்கு மாறும் பொழுது கம்ப்ரசர் மற்றும் பேன் இயங்க துவங்குகிறது டிஃப்ராஸ்ட் ஸ்விட்ச் ஆனது திறந்து இருக்கும் குளிர்ந்த வெப்பநிலை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அனைபடுத்தவும் அது மீண்டும் மூடிக் கொள்ளும்.

குளிர்ந்து வெப்பநிலைமை தெர்மோஸ்டாட் உணர்ந்தவுடன் இது மீண்டும் மூடிக் கொள்ளும் ஆனாலும் டிஃப்ராஸ்ட் டைமர் டிஃப்ராஸ்ட் சார்க்யூக்டுக்கு மின்சாரம் அனுப்பாததால் ஹீட்டர் வேலை செய்யாது.

டிஃப்ராஸ்ட் டைமர் மீண்டம் டிஃப்ராஸ்ட் முறைக்கு மாறும்பொழுது தெர்மோஸ்டாட் ஏற்கனவே மூடியிருக்கும். அதனால் டிஃபாஸ்ட் ஹீட்டருக்கு மின்சாரம் பாய்வதால் ஹீட்டர் வெப்பமாகி எவாப்பரேட்டரில் படிந்துள்ள மணிக்கட்டிகள் உருக துவங்கும்.

டிஃப்ராஸ்ட் பிரச்சனைகளும் அறிகுறிகளும் (Defrost problem symptoms)

டிஃபிராஸ்ட் முறை தோல்வியாவதற்கு முக்கியமான அறிகுறி எவாப்பரேட்டர் காயிலில் ஏகமாக பணி படர்ந்திருப்பதாகும். பணிப்படர்வானது பேனல் சுவரிலும் கம்பார்ட்மென்டின் பின் பகுதியிலும் காணப்படும்.

டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் அல்லது லிமிட் தெர்மோஸ்டாட் பழுது அல்லது திறந்தே இருப்பது முக்கிய காரணியாகும் மெக்கானிக்கல் டிஃப்ராஸ்ட் டைமர் டிஃப்ராஸ்ட் முறைக்கு மாறாமல் இருப்பது அல்லது ஒரு மின்னணு டிஃப்ராஸ்ட் கன்ட்ரோல் அல்லது அதன் சென்சார் பழுது காரணமாக டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் இயங்காமல் இருக்கலாம்.

சில அசயி சந்தர்பங்களில் ஹீட்டர் மற்றும் கட்லிங் முறை ஒரு சமயத்தில் இயங்கினால் எவாப்பரேட்டரிங் வெப்பமும், குளிர்ச்சியும், பணிப்படர்வும் வெப்பமும் மாறி மாறி வருவதால் உணவு பொருட்கள் பாதிக்கப்படுகிறது. தெர்மாஸ்டாட் வெப்பநிலையை மாறி மாறி உணர்வதால் டிஃப்ராஸ்ட் ஹீட்டர் திறப்பதும் மூடுவதுமாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் குளிரூட்டிகள் - வரலாறு, வகைப்பாடு, பண்புகள் சுற்றுச் சூழ்நிலை (Refrigerants - History, Classification, Properties, Environmental)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ரெஃப்ரிஜிரன்ட்களின் முக்கியக் குணங்களையும் அழுத்தம் - வெப்பநிலை ஆகியவைகளுக்கான தொடர்பையும் கூறுதல்.
- ரெஃப்ரிஜிரன்ட்களின் சுற்றுச் சூழ்நிலைத் தாக்கத்தைக் கூறுதல்
- CFC க்கான மாற்றுக் சிலிண்டர் ரெஃப்ரிஜிரண்டை அடையாளங் காணுதல்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்ஸ் கேஸ் (Refrigerants gas)

ஒரு ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் அமைப்பில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் என்பது (வேதி கூட்டுப் பொருள்) வெப்ப கடத்தல் மாற்றுப் பொருளாகும்.இது குறைந்த வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் ஆவியாதல் மூலம் வெப்பத்தை ஏற்கிறது உயர் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் உறைவதின் மூலம் வெப்பத்தை வெளிவிடுகிறது.

கடந்த காலக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்ஸ் (Refrigerants over the year)

ஆரம்ப காலத்தில் வீட்டு மற்றும் வணிகக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் குளிர்சாதனப் பெட்டியல் (பேழைகளில்) சல்ஃபர் டை ஆக்சைடு மற்றும் மெதில் குளோரைடு ஆகிவை பயன்படுத்தப்பட்டன பிறகு மையவிலக்கு அமைப்பில் (centrifugal system) மெதிலின் குளோரைடு பயன்படுத்தப்பட்டது பெரிய அமைப்புகளில்/சாதனங்களில் அம்மோனியா பயன்படுத்தப்பட்டது தற்போதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வரப்படுகிறது.

மேற்குறிப்பிட்ட எல்லா ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களும் நச்சுத்தன்மை/தீப்பற்றுத் தன்மை கொண்டவை நச்சுத் தன்மையில்லா/தீப்பிடிக்காத தெரஃப்ரிஜிரண்டின் தேவைக்கான வேட்கை, 1930 வாக்கில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் - 12 (CFC-12) கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிறகு தீர்ந்தது. இது வீட்டுக் ரெஃப்ரிஜிரேட்டரில் இதர சாதனங்களிலும் மிகவும் பிரபலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. இது மீதேனிலிருந்து (CH_4) பெறப்பட்டது. பிறகு R-22 மற்றும் R-13 (இவையும் மீதேனிலிருந்து பெறப்பட்டது) கண்டுபிடிக்கப்பட்டது தற்போது R-22 எர்கண்டிஷ்னர் (A.C) மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரேட்டிங் எந்திரங்களிலும் (குளிர்சாதன மெஷின்) சாதனங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது, இவை அனைத்தும் நச்சுத்தன்மையற்ற/தீப்பற்றதாக குளிரூட்டிகள் ஆகும். R-114 மற்றும் சமீபத்தில் HFC-134a போன்ற குளிரூட்டிகள் ஈத்தேன் (C_2H_6) ல் இருந்தும் பெறப்படுகின்றன.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை எண்கள் மூலம் அடையாளம் காணுதல் (Fig 1 & 2 ஐக் காணவும்) (Identifying Refrigerants by number)

குளோரின் ஃப்ளோரின், பிரோமின் ஆகிய ஹாலோ கார்பன்களை மாற்றாகப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட மீத்தேன் & ஈத்தேன் அடிப்படைக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களில் ஃப்ளோரின் கொண்டவைகள் ஃப்ளோரோ கார்பன் எனப்படுகின்றன. இவை தற்போது பயன்படுத்தப்படும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களாகும்.

எண் குறியீட்டு முறையின் பொருள் வருமாறு:

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் - 12 (R-12) (Refrigerant-12 (R-12))

(மீத்தேன் CH_4 ல் இருந்து பெறப்பட்டது சூத்திரம் $CHClF_2$ - டைகுளோரோ டைஃப்ளோரோ மீத்தேன்)

R-12 என்பதில் உள்ள எண் 2 என்பது இரண்டு ஃப்ளோரின் அணுக்கள் இருக்கின்றன என்பதைக் குறிக்கிறது

1 எனும் எண் கழித்தல் 1 அதாவது 0, ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. (இதைப் பொருத்தவரை ஏதுமில்லை)

0 எனும் எண் (12 க்கு முன்பு உள்ளது) கூட்டல் 1, அதாவது 1, கார்பன் அணுவைக் குறிக்கிறது.

மீத்தேன் என்பது CH_4 என்பதாலும் R-12 என்பது மீத்தேனிலிருந்து பெறப்பட்டது என்பதாலும் அது ஒரு கார்பன் அணுவைத் தொடர்ந்து கொண்டுள்ளது 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள், 2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஃப்ளோரின் அணுக்களாகவும் (மேலே தீர்மானித்தப்படி) மீதி 2 ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குளோரின் அணுக்களாகவும் (R-12 ல் ஏற்கனவே ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இல்லை என்பதைப் பார்த்தோம்) மாற்றப்பட்டுள்ளன. இதை சூத்திரத்தில் அறியலாம்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் R-22 (Refrigerant - R-22)

(மீத்தேன் CH_4 ல் இருந்து பெறப்பட்டது சூத்திரம் $CHClF_2$ மோனோ குளோரோ, டைஃப்ளோரோ மீத்தேன்)

R-22 என்பதில் முதல் எண் 2 இரண்டு ஃப்ளோரின் அணுக்களைக் குறிக்கிறது.

2 எனும் (இரண்டாவது) எண் சுழித்தல் 1 அதாவது 1 (ஒன்று) ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது.

0 எனும் எண் (22 என்பதற்கு முன்னால் உள்ளது) கூட்டல் 1, அதாவது 1 கார்பன் அணு எண்ணிக்கையைக் காட்டுகிறது.

மீத்தேன் என்பது 1 கார்பன் அணுவையும் 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் கொண்டுளளது. இவை 2 ஃப்ளோரின் மற்றும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவாக மாற்றப்பட்டு மீதி குளோரின் அணுவாக மாற்றப்பட்டு மீதி குளோரின் அணுவாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. ஆகவே சூத்திரம் $CHClF_2$ என்றாகிறது.(அ) மோனோ குளோரோ டைஃப்ளோரோ மீத்தேன்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் – R-134A (Refrigerant-R-134A)

(ஈத்தேன் (C_2H_6) ல் இருந்து பெறப்பட்டது. சூத்திரம் CH_3CH_2F - டெட்ராஃப்ளோரோ ஈத்தேன்)

4 எனும் எண் ஃப்ளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.

3 எனும் எண் கழித்தல் 1 அதவாது 2 (இரண்டு) ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது.

1 எனும் எண் கூட்டல் 1 (ஒன்று) அதாவது இரண்டு கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.

ஈத்தேன் என்பது 2 கார்பன் அணுக்களையும், ஆறு ஹைட்ரஜன் அணுக்களையும் கொண்டுள்ளதால் இந்த ஆயில் நான்கு ஃப்ளோரின் அணுக்களாக மாற்றப்பட்டு மீதி இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களாக இருக்கின்றன. ஆகுவே இதற்கான சூத்திரம் (அ) $C_2H_2F_6$

பிற எண் குறியீடுகள் (Other numbering codes)

1 நான்கு என்ற எண் குறியீட்டுடன் ஆரம்பிக்கும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் உதாரணமாக R-404A, R-407C, R-410A ஆகியவை இரண்டு அல்லது அதற்னு மேற்பட்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கலபபுகளினால் ஆன கூட்டுகள் (Zeotropic mixtenes) ஆகும். இவை இரண்டு கலப்புப் பொருட்களின் குணங்களையும் பெற்றிருக்கும்.

2 ஐந்து என்ற எண் குறியீட்டுடன் ஆரம்பிக்கும் R-500, R-502, R-507 போன்றவை இரண்டு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களின் கலப்புகள்/கூட்டுகள் ஆகும். ஆனால் இவை ஒற்றை உறுப்பு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (Azeotropic refrigerant) போல செயல்படும்.

நச்சுத் தன்மை & தீப்பிடிக்குந் தன்மை ஆகியவைகளைப் பொருத்து வகைப்பாடு (Classification according to toxicity & flammability)

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் அவைகளின் நச்சுத் தன்மை மற்றும் தீப்பிடிக்கும் தன்மை ஆகியவகைளைப் பொருத்து மூன்று நிலைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

நச்சுத்தன்மை (Toxicity) - நச்சுத் தன்மையின் தீவிரத் தன்மையைப் பொருத்து இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிவு A & பிரிவு B எனப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

A- பிரிவு அதிக நச்சுத்தன்மையில்லாத, 400 ppm வரை அளவு செறிவு கொண்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை குறிப்பிடும்.

B- பிரிவு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் 400 ppm க்குத் குறைவான அளவு செறிவில் நச்சுத் தன்மை கொண்டிருக்கும்.

தீப்பற்றுந் தன்மை (Flammability)

வகுப்பு 1: 14.7 psia மற்றும் 21°C ல் காற்றில் சோதிக்கப்பட்ட போது தீப்பற்றாத ரெஃப்ரிஜிரண்டை குறிப்பிடுகின்றன.

வகுப்பு 2: குறைந்த தீப்பற்றுந் தன்மையைக் குறிக்கிறது. (LFL) இது 14.7 psia மற்றும் 21°C ல் 0.1 கி.கி/மீ^{3} ஆகவும் எரியும் வெப்பம் 8174 Btu/Kg (19.00KJ/kj கி.கி) அளவிற்குக் குறைவாகவும் இருக்கும்.

வகுப்பு 3: அகி தீப்பற்றுந் தன்மை கொண்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை குறிக்கிறது. இதன் LFL அளவு 14.7 psia & 21°C ல் 0.1 கிகி/m^3 க்கு சமமாக (அ) குறைவாக இருக்கம் ஏரி வெப்பம் 8174 Btu/

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

kg (19,000KJ/kg) - க்கு சமமாக (அ) அதிகமாக இருக்கும்.

உதாரணம்: R-11, R-12, R-22 ஆகியவைகள் (R-134A உட்பட) A1 ஆக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

R-717 (அமோனியா) B-2 வகையாகும் (நச்சுத்தன்மை & நடுநிலை தீப்பற்றுந்தன்மை)

R-600A & R-290 (ஹைட்ரோகார்பன்கள்) (HC) A-3 வகையாகும் (அதிக தீப்பற்றுந்தன்மை)

மற்ற வகைப்பாடுகள் (Other classicfication)

முதனிலைக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் (Primary Refrigeratants):

இந்தக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள், ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டிங் செய்ய வேண்டிய பொருட்களின் உள்ளுறை வெப்பத்தை ஏற்று (அ) எடுத்துக் குளிர்பவைகளாகும்.இவை பெரும்பாலும் உலர் விரிவாக்க DX (Dry expansion) முறைகளில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டிங் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னர் போன்ற ஆவி அழுத்தத் (Deep fresher) ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டிங் (வீட்டு மற்றும் வணிக முறை பயன்பாடுகளில்) பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

உதாரணம்: R-12, R-13 (CFC பிரிவு)

R-22, R-23 (HCFC பிரிவு)

R-134A (HFC பிரிவு - ஒற்றைக் கூட்டு)

R-404A, 407C (HFC பிரிவு - கலவைகளின் தனிக்குணம் (zeotropic)

இரண்டாம் நிலை ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் (Secondary Refrigerants)

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டிங் செய்யப்பட வேண்டிய பொருள்களிலிருந்து இந்த வகைக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் உணர்திற வெப்பத்தை (சென்சிபில் ஹீட்) (Sensible heat) ஏற்றுக் குளிர்ச்சியடைகின்றன.

இவை பெரும்பாலும், உவர்நீர் (Brine) தண்ணீர், க்ளிகால் குளிர்விப்பு அமைப்புகள், கூரை மேற்புற குளிர்விப்புகள் போன்ற ஆவி அழுத்த முறைகளிலான மறைமுக விரிவாக்க முறைகளில் இரண்டாம் நிலை குளிர்வவிப்பானகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உதாரணம்: தண்ணீர்

உவர்நீர் (Brine) சோடியம் குளோரைடு

கால்சிம் குளோரைடு

க்ளிக்கால்: எத்திலின் க்ளிக்கால்

புரோபிலின் க்ளிக்கால்

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களின் விரும்பத்தக்க குணங்கள் (அட்டவணை 1 & 2 ஐ பார்க்கவும்) (Desirable properties of refrigerants (Ref.Table 1 & 2)).

ஒரு நல்ல விரும்பக்கூடிய ரெஃப்ரிஜிரண்ட் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டிங் சிஸ்டத்தில் திறம்பட பயன்படுத்த உதவுகின்ற முறையில் வேதியல், இயல்பு மற்றும் வெப்பவியல் குணங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் கீழ்க்குறிப்பிட்ட குணாதியங்களைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்

1 குறைந்த கொதிநிலை

2 உயர்ந்த உள்ளுறை வெப்ப மதிப்பு

3 சுமாரான அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையில் திவமாகும் தன்மை

4 நல்ல அழுத்தத்தில் செயல்படும் தன்மை

5 கம்ப்ரசர் ஆயில்லுடன் எண்ணெயுடன் நன்கு கலக்கும் தன்மை

6 உலோகங்கள்/பாகங்கள் & மின்னோடி சுருணைகள், மோட்டார் வைண்டிங் காப்புகள் மற்றும் இதர பொருட்களை அரிக்காத தன்மை

7 ஈரத்தால் பாதிக்கப்படாத தன்மை

8 தீப்பற்றாத தன்மை மற்றும் நச்சு இல்லாத தன்மை

9 அதிகமாக மின்கடத்தாத தன்மை

10 சுற்றுச் சூழ்நிலைகளுக்குப் பாதுகாப்பான தன்மை (ஓசோன் குறைப்பு, பசுமை வீடு தாக்கம் இன்மை)

CFC மற்றும் இதரச் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களின் சுற்றுச் சூழல் தாக்கம் (Environmental impact of CFC & other refriferants):

ஓசோன் டிப்பிளெட்டிங் பொட்டன்ஷியல் (Ozone Depleting Potential (ODP)

1980 நடுப்பகுதி ஆண்டுகளில் குளோரினை அங்கமாகக் கொண்ட CFC மற்றும் HCFC ஆகியவை பூமியின் மேல்படி நிலையில் (10-25 கிமீ) உள்ள ஓசோன் படிவத்தை சேதப்படுத்த வறிதாக்குவதில் பெரும் பங்கு வகிப்பது தெளிவாகியது. CFC -ல் உள்ள குளோரின் அணு, சூரியனின் புறச் செந்நீலக் கதிர்களால் (Ultra violet

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

rays) விடுவிக்கப்பட்டு பூமியின் புறச் மேல்படி நிலையை அடைவதாக கண்டறியப்பட்ட இது பாதுகாப்பு ஓசோன் (O_3) படிவை ஆக்சிஜன் (O_2) படிவாக மாற்றி ஓசோன் படிவை வறிதாக்குகிறது. ஒரு குளோரின் அணு 100,000 ஓசோன் மூலக்கூறுகளை பாதிக்கச் செய்கிறது.

ஓசோனை வறிதாக்கும் இயல்திறன் (ODP) ஒரு குளிப்ப்பதனுட்டிக்குத் குறிப்பிடப்பட வேண்டுமானால் அது CFC-11 -ன் ODP ன் அடிப்படையில் கூறப்படுகிறது. இது 1.00 ஆகக் கருதப்படுகிறது. CFC-12 ன் ODP1 ஆகும். ஆனால் HCFC-22 ன் ODP 0.05 ஆகும்.

ஓசோன் படிவம் மெலிந்து (அ) வறிதாக்கி, சூரியனின் தீங்கு விளைவிக்கும் புற செந்நீலக்கதிர்களை பூமியின் பரப்புக்கு அனுமதிக்கும். இக்கதிர்கள் கண்புறை, தோல் புற்றுநோய், நோய்த் தடுப்புக் குறைபாடு ஆகியவைகளையும் பயிர் விளைச்சல்களையும் கடல் வாழ் உயிரினங்களையும் பாதிக்கிறது. இது மனித குலத்திற்கு பெரும்கேடாகக் கருதப்பட்டு இந்தியா உட்பட 170-க்கும் மேலான நாடுகள் மான்ட்ரீல் உடன்படிக்கை செய்து CFC ஐ தவிர்க்க முயற்சி செய்தன. CFC க்கள் ஓசோன் வறிதாக்கப் பொருட்கள் (ODS) குழுவில் இடம் பெற்றன. இவற்றில் ஹேலோன் (தீ அணைப்புக்கு) மற்றும் கரைப்பான்கள் (CTC, மெத்தில் குளோரோபார்ம்) ஆகியனவும் அடங்கும்.

குளோபல் வார்னிங் பொட்டன்ஷியல் (GWP) (Global Warnig Potential (GWP))

குளோபல் வார்னிங் பொட்டன்ஷியல் CFC க்கள் மற்றும் அதற்கு சற்று குறைவாக HCFC மற்றும் HFC க்கள் (இவை CFC க்கு மாற்று போன்றவை) காரணமாகின்றன. CFC தவிர CO_2 மீத்தேன், சல்ஃபன் ஹெக்சா ஃப்ளோரைட் (SF_6) நைட்ரஜன் ஆக்சைடு மற்றும் HFC ஆகிய வாயுக்களும் குளோபல் வார்னிங் பொட்டன்ஷியல் வாயுக்களாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பூமியிலிருந்து பிரதிபலிக்கும் சூரியக் கதிர்களை ஏற்று பூமியின் வெப்பநிலைரயை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. இது குளோபல் வார்னிங் எனப்படுகிறது. இந்த GW, வெள்ளம், வெப்பநிலை மாறுபாடுகள்/ மாற்றங்கள் முதலியவைகளை ஏற்படுத்தும்.

ஒரு பொருளின் GWP, கார்பன் டை ஆக்சைடை (CO_2) அடிப்படையாகக் கொண்டு கூறப்படுகிறது. ஒரு அலகு நிறையுள்ள பொருள் ஏற்படுத்தும். அதே வார்மிங்கை ஏற்படுத்துவதற்குத் தேவையான CO_2 ன் நிறையை இது குறிப்பிடும், இதன்படி R-22 க்கு 1700 மற்றும் R-134A க்கு 1300 ஆக இருக்கும்.

CFC க்களை விலக்குதல் (Phase out of CFCs):

ஏற்கனவே கூறியபடியும் மேற்குறித்த காரணங்களுக்காவும், இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகள் CFC க்களை 2010 வாக்கிலும் 2030 வாக்கில் HCFC க்களையும் முழுவதுமாக நீக்கிவிடும் வளர்ந்த நாடுகள் 1996 ல் CFC க்களை நீக்கிவிட்டன HCFC க்களை 2030ல் நீக்கும்.

ஐரோப்பா ஏற்கனவே HCFC ஐ நீக்க முற்பட்டு விட்டது GWP 1300 கொண்டுள்ள HFC கூட ஹைட்ரோ கார்பன் (HCS) அம்மோனியா மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO_2) ஆகியவைகளால் ஐரோப்பாவில் மாற்றப்பட்டு வரப்படுகிறது.

1 R-12

2 R-134a

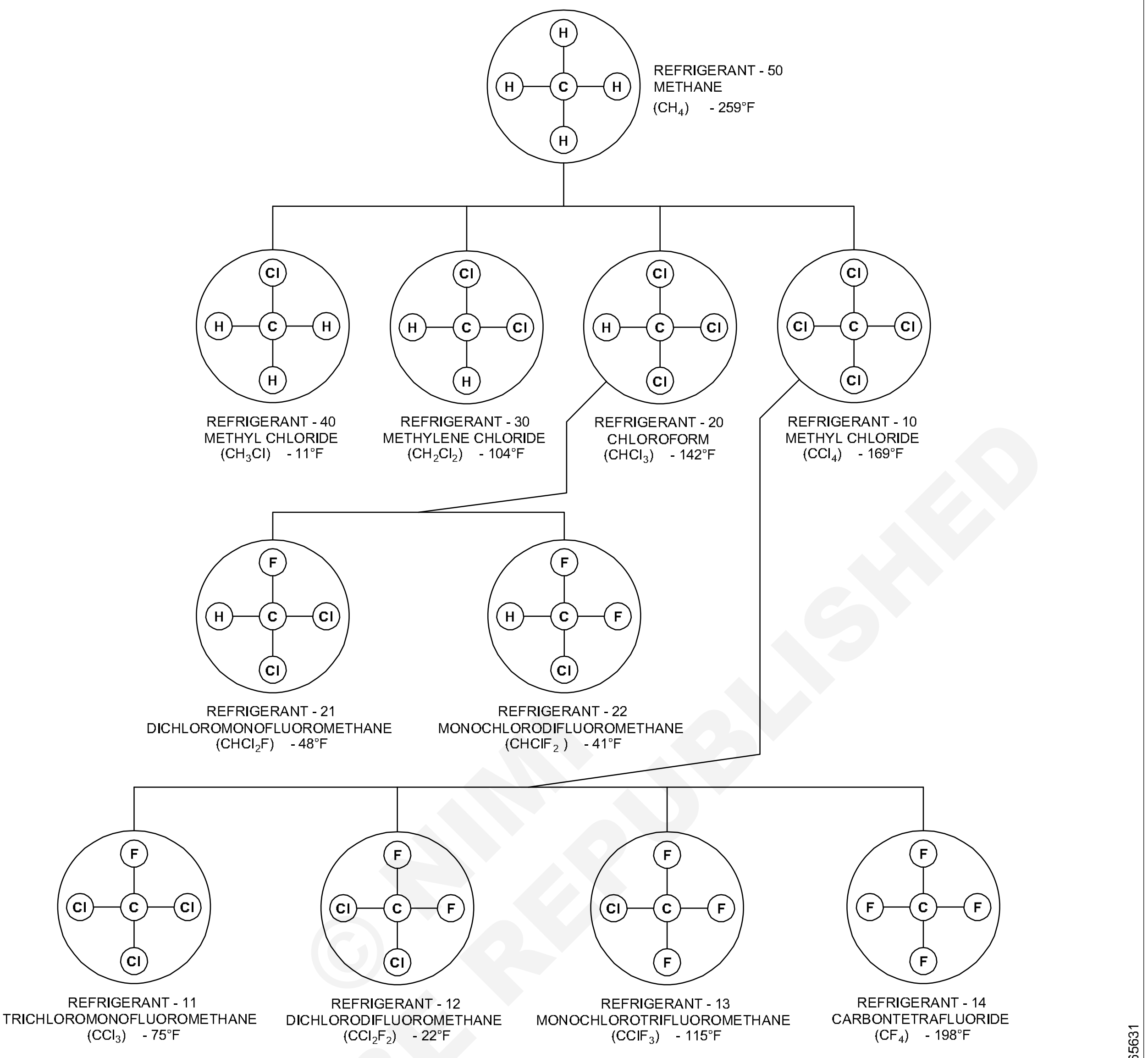
3 HC blend

மேற்கண்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் வேப்பர் கம்பரஸ்ஸர் சிஸ்டத்தில் பயன்படுகிறது. HC பிளண்டு என்பது R290 ஆகும். (ப்ரோபின் மற்றம் போல/ ISO பூட்டான்) இவைகள் 50/50 விகிதம்.

HC யின் அடர்த்தி குறைவு CFC சார்ஜ் செய்யும் இடத்தில் 40% சமமாகும். எடையில்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

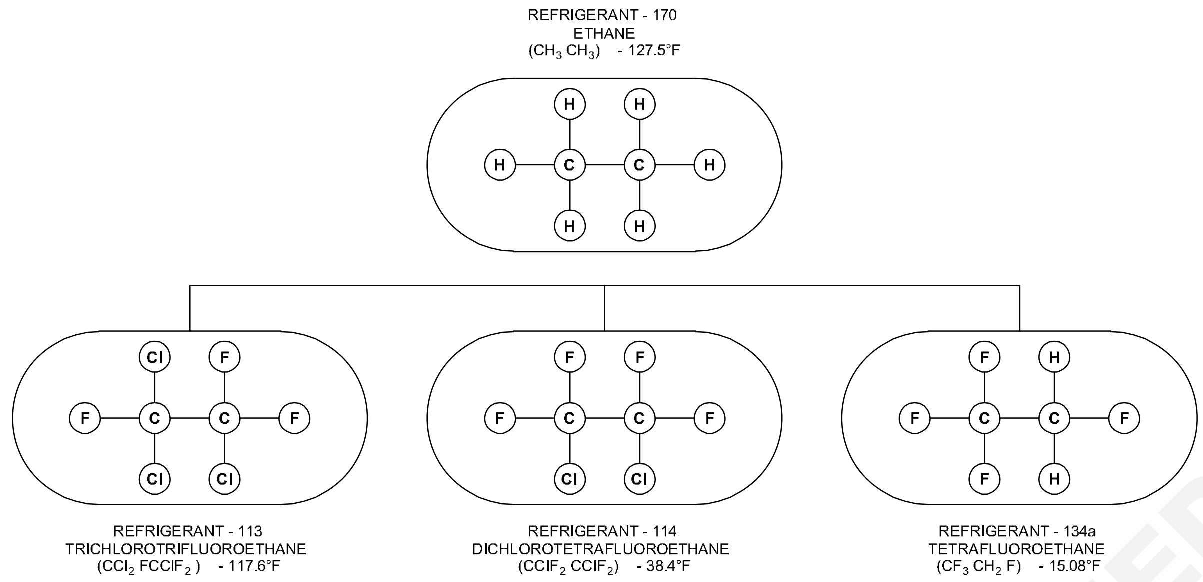
Fig 1



METHANE SERIES REFRIGERANTS.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



ETHANE SERIES REFRIGERANTS.

Table 1

Properties of refrigerants in common use

வேதியல் பெயர்	குறியீடு	குழு	ODP	GWP_{100}	AEL
R-11 ட்ரைகுளோரோ ஃப்ளோரோ மீத்தேன்	(CCl_3F)	CFC	1	4600	1000
R-22 மோனோக்ளோரோ டைஃப்ளோரோ மீத்தேன்	$CHClF_2$	HCFC	0.05	1700	1000
R-123 டைக்குளோரோ ட்ரைபுரேளாரோ ஈத்தேன்	$CHCl_2CF_3$	HCFC	0.02	120	50
R-134a டெட்ராபுளோரோ ஈத்தேன்	CH_2FCF_3	HFC	0	1300	1000
R600a ஐரோபூட்டேன் (இயற்கை)	C_4H_{10}	ஹைட்ரோ கார்பன்	0	3	1000
R771 அம்மோனியா	NH3	கணிம கலவைகள்	0	0	50

- குறைந்த விலை
- சேமித்து வைக்கும் பொழுதும் பாதிப்படைவதில்லை
- எளிதில் எப்பொழுதும் கிடைக்கக்கூடியது
- மிதமான அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையில் திரவமாக்குதல் எளிது
- மணத்தை கொண்டு அல்லது வேறு முறைகளிலும் கசிவை சோதிப்பது எளிது
- ஆயிலுடன் எளிதில் கலக்கக்கூடியது
- COP அதிகம்
- ஓசோனுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தாது

ரெஃப்ரிஜிரெண்டின் குணாதிசயங்கள் (Properties of Refrigerants)

ரெஃப்ரிஜிரெண்டின் குணாதிசயங்கள் நான்கு முக்கிய பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது

- தெர்மோடைனமிக் பண்புகள்
- பௌதிக் பண்புகள்
- இரசாயன/வேதியல் பண்புகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- மற்ற பண்புகள்

தெர்மோடைனமிக் பண்புகள்

- கொதி நிலை
- உறைநிலை
- எவாப்பரேட்டர் மற்றும் கண்டர்சர் அழுத்தம்
- கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தம்
- COP மற்றும் மின்சாரத் தேவைகள்
- ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம்
- சுய கனஅளவு (ஸ்பெசிஃபிக் வால்யூம்)

பௌதிக பண்புகள்

- ஸ்திரத்தன்மை மற்றும் செயலற்ற தன்மை
- அரிக்கும் தன்மை
- பிசுபிசுப்புத்தன்மை
- வெப்பத்தை கடத்தும் தன்மை
- மின்கடத்தா வலிமை
- கசிவு போக்கு
- விலை

வேதியல் பண்புகள்

- எரியக்கூடிய தன்மை
- நச்சுத்தன்மை
- நீரில் வைக்கும் தன்மை
- கரிப்பு தன்மை
- அழிந்து போகக்கூடிய பொருட்களின் மீதான விளைவு

மற்ற பண்புகள்

- நாற்றம்
- கசிவு போக்கு
- குளிரூட்டி மற்றுடம எண்ணெய் உறவு
- COP மற்றும் HP தேவை
- விலை மற்றும் கிடைக்கக்கூடிய தன்மை

Classification Refrigerants - குளிரூட்டியின் வகைகள்

குளிரூட்டப்பட வேண்டிய பொருட்களிலிருந்து வெப்பத்தை எடுப்பதும் வெளியேற்றுவதும் ஆனதன்மையை பொறுத்து குளிரூட்டி இரண்டு முக்கிய வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முதன்மை (பிரைமரி) குளிரூட்டி மற்றும் இரண்டாம் நிலை (செகண்டரி) குளிரூட்டி.

பொதுவாக பயன்பாட்டிலுள்ள குளிரூட்டிகளின் பண்புகள்

அட்டவணை “1' ல் வேதியல் பெயர்கள், வேதியல் குறியீடு, குழு, ODP, GWP, AEL ஆகியவை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குறிப்பு: AEL ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய வெளிப்பாடு நிலை/ஒரு மில்லியனுக்கு (PPM)

CFC (குளோரோ புளோரோ கார்பன்): மூலக்கூறில் ஹைட்ரஜன் அரை இல்லை அதிகமான ஸ்திரத்தன்மை உள்ளதால் உள்ளதால் காற்று வெளியில் பல ஆண்டுகள் உழைக்கும். இறுதியில் அடுக்கு மண்டலத்திற்குள் நுழைந்து, உடைப்பு ஏற்பட்டு குளோரினை வெளியேற்றும் இதனால் ஓசோனில் பிளவு ஏற்படுகிறது.

HCFC ஹைட்ரோ குளோரோ புளோரோ கார்பன் CFCல் உள்ள ஒன்றோ அதற்கு மேற்பட்ட ஹைரோஜன் அணுக்களை மாற்றி மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் அணுவை சேர்ப்பதால் சுற்றுச்சூழலுக்கான பாதிப்பு குறைகிறது இருந்தபோதிலும் குளோரின் இருப்பதால் ஓசோனை பாதிக்கும்.

HFC ஹைப்ரோ புளோரோ கார்பன்: இரு குளோரின் இல்லை ஹைட்ரஜன் மற்றும் புளோரின் அணுக்கள் உள்ளன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேதியல் பெயர்	குறியீடு	குழு	ODP	GWP_{100}	AEL
R-404A - பென்டா புளோரோ ஈதேன்	$CHF_2\ CF_3$/				1000
1,1,1 - டிரை புளோரோ ஈதேன்	CH_2FCF_3/	HFC (கலவை)	0	3800	1000
1,1,1,2 - டெராபுளோரோ ஈரதேன்	CH_2FCF_3				1000
R-407C - டைபுளோரோ மீத்தேன்	CH_2F_2/				1000
- பென்டா புளோரோ ஈத்தேன்	$CHF_2\ CF_3$ /	HFC (கலவை)	0	1700	1000
1,1,1,2 - பெட்ரா புளோரோ ஈதேன்	CH_2FCF_3				1000
R-410A - டைபுளோரோ மீத்தேன்	CH_2F_2 /	HFC (கலவை)	0	2000	1000
பென்டாபுளோரோ ஈதேன்	$CHF_2\ CF_3$/				1000
R-290 - புரோபேன்	C_3H_8	ஹைட்ரோ கார்பன்	0	3	1000
R-32 - டைபுளோரோ மீத்தேன்	CH_2F_2	HFC	0	650	1000
R-744 - கார்பன்டை ஆக்ஸைடு	CO_2	கணிம கலவைகள்	0	1	1000HF

பொதுவாக பயன்பாட்டிலுள்ள குளிரூட்டிகளின் சில முக்கிய பண்புகள்

குளிரூட்டி	R22	R123	R134a	R600a	R717	R404A	R407C	R410A	R290
கொதிநிலை °C	-40.8	27.87	-26.2	-11.73	-33.3	-46.6	-43.8	-51.6	-42.1
°F	-41.4	82.2	15.2	10.9	-28	-51.88	-46.84	-60.88	-43.78
கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம் Kg/cm^2	49.7	36.44	40.44	36.2	115.5	37.3	46.3	47.7	42.48
Psig	707	518	575	514	1642	531	659	3678	604
கிரிட்டிக்கல் °C	96	184	101	135	133	72	86	70	97
வெப்பநிலை °F	205	363	214	275	271	162	187	158	206
NRE** Kcal/Kg	38.83	34.01	36.02	62.82	263.43	27.1	37.47	40.02	66.4
Btu/lb	69.89	61.2	64.83	113.1	474.18	48.79	67.45	72.04	119.52
Comp. கம்ப்பரசர் இடமாற்றம் m^3/m	0.1	1.3	0.17	0.321	0.097	0.1	0.11	0.068	0.097
per TR** cm	3.55	46.02	6.021	11.36	3.44	3.61	3.97	2.45	3.44

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெளியேற்று வாயுவின் °C வெப்பநிலை °F	53.3 128	34.44 94	43 109.4	45 113	98.9 210	30 86	35 95	30 86	30 86
Bhp/TR (theoretical)**	1.011	0.974	1.07	1.07	0.989	0.999	1.01	0.981	0.992
COP**	4.75	4.63	4.42	4.55	4.84	5	4.28	5.01	4.66
பாதுகாப்புகள்	A1	B1	A1	A3	B2	A1	A1	A1	A3
கணிம எண்ணையுடன் கலக்கும் தன்மை	Fair	Good	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil
செயற்கை எண்ணை	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good

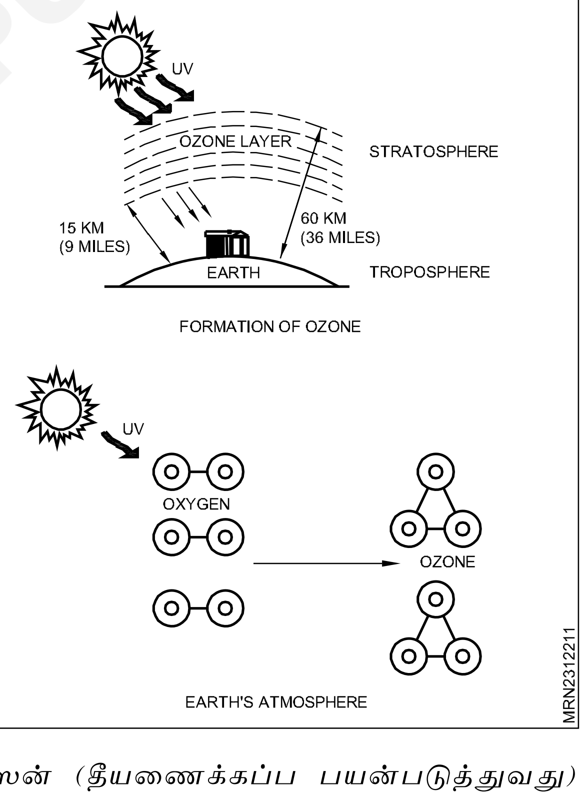
Refrigerant impact on environment சற்றுச்சூழலில் குளிரூட்டியின் தாக்கம்

கடந்த பல மதிற்றாண்டுகளில் பயன்பாட்டில் இருந்து வந்த பெரும்பாலான குளிரூட்டிகள் சுற்றுக்சூழலில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளது. ஒன்று ஓசோன் பிளவுபடல், இரண்டு புவி வெப்பமயமாதல்.

Ozone layer - its depletion ஓசோன் அடுக்கு - அதில் பிளவு

ஓசோன் என்பது ஆக்ஸிஜனின் ஒரு வகை ஓசோன் மூலக்கூறில் மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. (O_3) ஆனால் ஆக்ஸிஜனில் இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் மட்டுமே (O_2) உள்ளன. ஓசோன் அடுக்கு பூமியின் அடுக்கு மண்டலத்தை சூழ்ந்திருக்கும். பூமியின் பரப்பிலிருந்து ஈக்குவேடாரிலிருந்து 11 கி.மீ உயரத்திலும், துருவங்களிலிருந்து 5 முதல் 6 கி.மீ தொலைவிலும் இருக்கும் (படம் 1) ஓசோன் படிவம் சூரியனின் அல்ட்ராவயலட் கதிர்களை ஈர்த்து அதன் தாக்கத்திலிருந்து பூமியையும் அதன் ஜீவரங்களையும் ஒரு குடைபோல் இருந்து காக்கிறது. ஓசோன் படிவத்தில் பிளவு ஏற்பட்டால் அந்த புவி கதிர்களின் வீச்சு பூமிக்குள் நுழையும் இதனால் பல ஆரோக்கிய பாதிப்புகளும் தோல் புற்றுநோய், கொடூரமான தொற்று விவாதிகள், சுற்றும் சூழல் பாதிப்பு, புவி வெப்பமடைதல், துருவங்களிலுள்ள பனிப்பாறைகள் உருகுதல். கடல் மட்ட உயர்வு, வறட்சி ஆகிய பாதிப்புகளினால் பூமியில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு சிரமங்கள் ஏற்படும்.

Fig 1

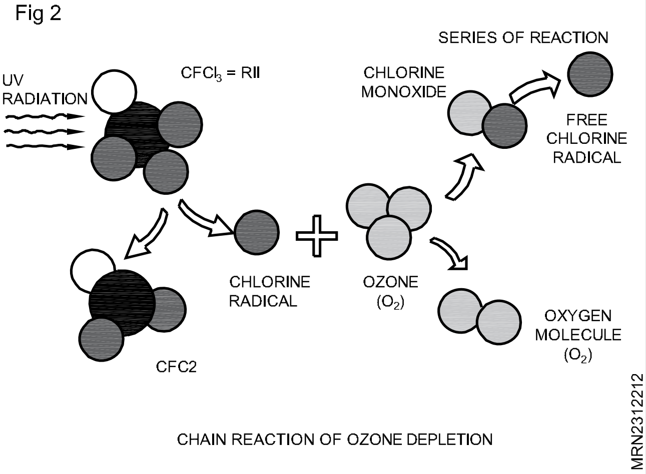


ஹாஸன் (தீயணைக்கப்ப பயன்படுத்துவது) புரோமின், புளோரின் மற்றும் கார்பன் கலந்த கலவையாகும். CFC க்களைப் போல் ஹாஸன் அடுக்கு மண்டலத்தில் உடைத்து புரோமினை வெளியேற்றும் புரோமின், குளோரினைவிட

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஓசோன் படிவத்திற்கு அதிகமான பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் (படம் 2)

Fig 2



CHAIN REACTION OF OZONE DEPLETION

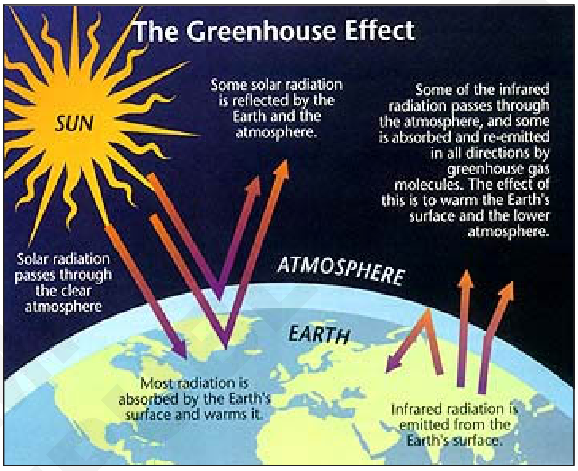
Ozone - Depletion Potential (ODP) ஓசோன் சிதைவு சாத்தியம்:

ஒசோனை சிதைவுபடுத்தும் ஒரு கலவையின் சாத்தியம் அதில் உள்ள புரோமின்/குளோரின் அளவைப் பொறுத்தும் புவி மண்டலத்தில் அதன் ஸ்திரத்தன்மையின் காலத்தை பொறுத்தும இருக்கும். இந்த சாத்திய கூறை ஓசோன் சிதைவு சாத்திய (ODP) என்று சொல்கிறோம்.

ODP என்பது ஒரு கலவையின் புவிமண்டல வாழ்நாள் ஸ்திரத்தன்மையில் ஒரு கலவையிலுள்ள குளோரினின் எடை சதவிகிதத்தின் காரணியாகும்.

Green house effect - global warming potential (GWP): கிரீன் ஹவுஸ் விளைவு - புவி வெப்பமடைதல் சாத்தியம்

சூரியனிலிருந்து பூமியால் பெறப்பட்ட வெப்பத்தின் ஒரு பகுதி விண்வெளிக்கு திருப்பப்படுகிறது. இதனால் பூமியின் வெப்பநிலை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் உயராமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது. ஒரு படிவம் வாயுக்கள் இந்த வெப்பம் விண்வெளிக்கு வெளியேறுவதை தவிர்க்கிறது. இதனால் அந்த வெப்பம் மீண்டும் பூமிக்கே பிரதிபலிக்கிறது. இதனால் பூமியின் சராசரி வெப்பம் அதிகமாகிறது. இதற்கு கிரீன் ஹவுஸ் விளைவு என்று பெயர் இந்த வெப்பம் வெளியோறாமல் தடுக்கும் வாயுக்கள் கிரீன் ஹவுஸ் வாயுக்கள் என்று அழைக்கப்படும். இந்த வாயுக்கள் அதிகமாக சேர்ந்து கொள்வது புவி வெப்பமடைதலை அதிகமாக்கி சுற்றுக்சூழலும் மிகக்கடுமையான பாதிப்புகளை விளைவிக்கும்ம (படம் 3)



மிக அதிகமாக உள்ள கிரீன் ஹவுஸ் வாயு கார்பன் டை ஆக்ஸைட்டு ஆகும். (CO2) அதற்கடுத்தப்படியாக மீத்தேன் மற்றும் மைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு ஹாலோஜன் கலந்துள்ள அனைத்து குளிரூட்டிகளும் (CFC, HCFCs மற்றும் குளோரின் இல்லாத HFC கூட்ட) கிரீன் ஹவுஸ் வாயுவில் காணப்படுகிறது. HCFC (2 Rô. R22) மற்றும் HFC (2m R-1349) CFC ஐ விட புவிமண்டலத்தில் குறைந்த காலமே இருக்கும் அவை கீழ்புவிமண்டலத்திலேயே வேதியியல் மாற்றங்களினால் அழிக்கப்பட்டு விடுகிறது. எனவே அவற்றிற்கு குறைந்த ODP மற்றும் GWP மதிப்புகள் உள்ளன.

CFC மற்றும் HCFC படிப்படியாக விலக்கும் திட்ட கால அட்டவணை 3

படிப்படியாக விலக்கும் திட்ட	இந்தியா மற்றும் A5 நாடுகள்	இதரவளரும்	வளர்ந்த நாடுகள்	
	CFC (R-11, R-12 போன்றவை)	(R-22, R-23 போன்றவை)	CFC (R-11, R-12 etc)	HCFC (R-22, R-23 etc)
புதிய உபகரணங்கள் தயாரிப்பு	ஜனவரி 1, 2003	படிப்படியாக விலக்கும் திட்டம் மட்டும்		படிப்படியாக விலக்கும்
சர்வீஸ் நோக்கம்	ஜனவரி 1, 2010	ஜனவரி 1, 2040		ஜனவரி 1, xxxx

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஜனவரி 1, 2010 கால அட்டவணை 2008 லேயே முடிக்கப்படுமாறு மாற்றப்பட்டது CFC குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள்ளாகவே முழுமையாக விலக்கப்பட்டது.

HFC வகை (R 32, 125, 134a, 143a மற்றும் அதன் கலவை R-404A, 407A மற்றும் 410) ஆகியவற்றின் தயாரிப்பு மற்றும் பயன்பாட மோன்டிரியல் ப்ரோட்டோகாலினால் கட்டுப்படுத்தப்பட வில்லை, அவை அந்தந்த நாட்டு நிர்வாகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படலாம்,

(Nomenclature) பெயரிடல்

ASHRAE என்று அமைப்பினால் குளிரூட்டிகள் வகைபடுத்தப்பட்டு பெயரிடப்படுகின்றன. உதாரணமாக ஒரே ஒரு பொருளைக் கொண்ட ஹாலோஜன் குளிரூட்டிகள் கீழ்கண்டவாறு பெயரிடப்படுகின்றது.

R = 1349

R = ரெப்ரிஜரெண்ட்

1 = கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை

3 = ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை

4 = ஃப்ரோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை

a = அதன் மூலக்கூறு சூத்திரத்தை குறிக்கும்.

ஜீமேமாட்ரோப்பிக் கலவைகள் 400 வரிசையிலும் உதாரணமாக

R 470A (R32 / R125 / R134a (20/40/40)), R407B B - (R32 / R125 / R134a (10/70/20), R407C (R32 /R125/ R134a) - (25/25/50)........

அஜீயோட்ரோப்பிக் கலவைகள் 500 வரிசையில் உதாரணமாக

R507 (R125/R143a) (50/50)

இதர கரிம சேர்மங்கள் 600 வரிசையில் இருக்கும் உம்........R600a, ஐசோயூட்டேன் மற்றும் கனிம கலவைகள் 700 வரிசையில் இருக்கும். உம்.....R717 அமோனிமா, அதன் மூலக்கூறு நிறை 17.

Refrigerant blends and glide குளிரூட்டிக் கலவைகள் மற்றும் கிளைட்

பெரும்பாலான HFC குளிரூட்டிகள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேதியல் பொருட்களின் கலவையாகும் கலவை அஜிமோட்ரோப், கிட்டத்தட்ட அஜிமோட்ரோம் அல்லது ஜீமோட்ரேல் ஆக இருக்கலாம். அஜிமோட்ரோப்பிற்கு ஒரு தனி கொதிறியை ஒரு குறிப்பிட்ட அழுத்தத்தில் இருக்கும் இருந்தாலும் அது தனி பொருளாக கருதப்படமாட்டாது. CFC மற்றும் R502 ஆகியவை முதன் முதலில் வந்த அஜிமோட்ரோப் குளிரூட்டியாகும், நிலையான அழுத்த கொதிநிலை செயல்பாட்டில் அதன் கொதிநிலை மாறிக் கொண்டே இருக்கும். நிலைமாற்று செயல்பாட்டில் மாறிக் கொண்டிருக்கும் எவாப்பரேட்டிங் மற்றும் கண்டன்சிங் வெப்பநிலை இருக்கும்.

சரியான ஹீட் எக்ஸ்சேஞ்சர்கள் வடிவமைப்பதன் மூலம் இயந்திர செயல்பாட்டை மேம்படுத்த வெப்பநிலை கிளைடை பயன்படுத்தலாம். கலவை குளிரூட்டிகள் கசிவு ஏற்படும் பொழுது அதில் உள்ள கலவைகளின் விகிதாசாரத்தில் மாற்றங்கள் ஏற்படுவது ஒரு பிரச்சனையாகும். எனினும் அம்மாறுதல்கள் மிகவும் நுண்ணிய அளவிலானதாகும். எனவே வெப்பத்திறன் பாதிப்பு ஏற்படுவது மிகமிக குறைவேயாகும்.

கலவை (blends) பயன்படுத்தும் பொழுது கீழ்கண்ட பரிந்துரைகள் செய்யப்படுகிறது.

இயந்திரம் எப்பொழுதும் திரவ (liquid phase) ல் சார்ஜிங் செய்ய வேண்டும்.

காற்று நுழைவது தவிர்க்க வேண்டும்.

அதிகமான வெப்பநிலை சறுக்கு (temperature glide) 5K ற்கும் அதிகமாக உள்ள கலவை (blend) ஃபிளட்டட் எவாப்பரேட்டர் உள்ள இயந்திரத்தில் பயன்படுத்தக்கூடாது.

சில கலவை 2k ற்கும் குளைவான வெப்பநிலை சறுக்கு காண்பிக்கும். இவை நியர் அஜீயேட்ரோம் எனப்படும். நடைமுறைக்காக இவற்றை தனிப்பொருளாக கருதலாம் உதாரணம் R404A மற்றும் R410A

(Refrigerant Applications) குளிரூட்டிகளின் பயன்பாடுகள்

சுற்றுச் சூழல் பரிசீலனைகள் மற்றும் மேற்கொண்டு ஆராய்ச்சி மூலம் HFC ன் பயன்பாட்டை எதிர்காலத்தில் மேலும் குறைக்க வேண்டும். இயற்கை குளிரூட்டிகள் என அழைக்கப்படும் பூஜ்யம் ODP மற்றும் GWP கொண்ட குளிரூட்டிகள் காற்று மண்டலத்தில் கலந்த பின்னும் சுற்றுச்சூழலுக்கு பெருத்த பாதிப்பு இருக்காது. அவற்றை திறம்படி கசியாவண்ணம் பாதுபாப்பாக பயன்படுத்திடில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

R134a மற்றும் R470C (R134a and R470C)

ரெப்ரிஜ்ரெண்டுகள் முதன்மையான ஏர் கன்டிஷனிங்கிற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன மற்றும் பல பயன்பாடுகளில் R22 மாற்றியுள்ளன. R134a ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த அழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளது. எனவே R22 வுடன் ஒப்பிடும் போது சுமார் 50% பெரிய கம்பரசர் இடமாற்றும் தேவைப்படுகிறது. மேலும் இது கம்பரசரை அதிக விலையுடையதாக மாற்றும். மேலும் பெரிய டியூப்கள் மற்றும் காம்பேவுண்ட் (compounds) அதிக சிஸ்டத்தின் செலவில் அதிகமாகின்றன.

சிறிய பைப் நீளம் பெரிய பைப்களுடன் தொடர்புடைய செலவைக் குறைக்கும் ஸ்குரு சில்லர்களில் (screw chillers) மிகவும் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

R134a கூடுதல் உயர் எவாப்பரேட்டர் வெப்பநிலை தேவைப்படும் மற்றும் பல போக்குவரத்து பயன்பாடுகளில் ஒரு முக்கிய இடத்தையும் காண்கிறது.

R470C என்பத 23% R32, 25% R125 மற்றும் 52% R134a ஆகியவற்றை கொண்ட ஜியோட்ரோபிக் கலவையாகும். இது R22 க்கு நெருக்கமான பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது, மேலும் இந்த காரணத்திற்காகவே ஐரோப்பாவில் R22 இன் விரைலான வெளியேற்ற (phase out) காரணமாக இவை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் கறுக்கல் (slide) மற்றும் வெப்பபரிமாற்ற பண்புகள் பொதுவாக சிஸ்டத்தின் செறல்திறனை குறைக்கின்றன (penalize). இருப்பினும் எதிர் ஒட்டம் வெப்பபரிமாற்றம் பிளேட்டு (plate) வெப்பபரிமாற்றிகளுடன் சில நன்மைகளை வழங்குகிறது.

R410A

மோசமான தத்துவார்த்த செயல்திறன் (படத்தில் காட்டியுள்ளபடி) குறைந்த தீவிர வெப்பநிலை மற்றும் அதிக அழுத்தம் காரணமாக இந்த திரவம் முதலில் ஊக்கமளிக்கிறது. இருப்பினும், ரெப்ரிஜரேசன் பக்க வெப்பப் பரிமாற்றமானது R22-ஐ விட 35% சிறப்பாக உள்ளது, அதே சமயம் R407C மற்றும் R134a -க்கு இது மோசமாக உள்ளது. சமமான கண்டென்சர்களில் அழுத்தம் வீழ்ச்சி விளைவு 30% குறைவாக உள்ளது. R410A-க்கு உகந்த அமைப்புகள் R22 சமமான அமைப்புகளை விட 5% சிறந்த சிஸ்டம் COP வரை வழங்கமுடியும் என்று ஆராய்ச்சி காட்டுகிறது. அதே சமயம் R407C அமைப்புகள் 5% குறைந்த செயல்திறனை கொண்டவை. பல ஏர் கன்டிஷனிங் சப்ளையர்கள் R410A-க்கு மாறுகின்றனர். குறிப்பாக, டேரேட் எவாப்பரேட்டிங் வகை அமைப்புகளுக்கு சிறிய பைப் அளவுகளை பயன்படுத்தலாம் என்பது கூடுதல் நன்மை.

R404A

R404A என்பது ஒரு HFC ஆகும். இது இப்போது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் வணிகக் ரெப்ரிஜரேசனுக்கு வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. இது குறைந்த வெப்பநிலை பயன்பாடுகளில் மற்ற HFCs-ஐ விட சிறந்த செயல்திறனைக் கொண்டுள்ளது. மற்றும் குறைந்த கம்ப்ரசர் டிஸ்சார்ஜ் வெப்பநிலையை வெளிப்படுத்துகிறது. இது சிங்கிள் ஸ்டேஜ் கம்ப்ரசன் (compression) ஏற்றதாக அமைகிறது. இது இடைநிலை (inter-stage) ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் தேவையை தவிர்க்கிறது.

R717 அம்மோனியா (R717 ammonia)

அம்மோனியா நீண்ட காலமாக தொழில்துறை பயன்பாடுகளுக்கு ரெப்ரிஜ்ரெண்டாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பொறியியல் மற்றும் பழுது பார்த்தல் தேவைகளுக்கு அதன் அதிக நச்சுத் தன்மை மற்றும் குறைந்த எரியக்கூடிய தன்மையைச் சமாளிக்க நன்கு நிறுவப்பட்டு உள்ளன. தொழில்நுட்ப மேம்பாடுகளில் அம்மோனியாவிற்கான பயன்பாடுகளை விரிவுப்படுத்தப் படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஏர்கன்டிஷனிங்கில் பயன்படுத்த குறைந்த சார்ஜ் தொகுக்கப்பட்ட திரவ ரெப்ரிஜ்ரெண்டுகள் அம்மோனியாவை காப்பர் அல்லது காப்பர் கலவைகளுடன் (copper alloys) பயன்படுத்த முடியாது. எனவே குளிர்பதன பைப்கள் மற்றும் பகுதிகள் எஃகு அல்லது அலுமினியமாக இருக்க வேண்டும். பைப் மற்றும் ஆலைக்கு (plant) காப்பர் (copper) அடிப்படைப் பொருளாக இருக்கும். ஏர்கன்டிஷனிங் மார்க்கெட்டில் இது இடையூறுகள் ஏற்படுத்தலாம். மற்ற அனைத்து குளிர்பதனப் பொருட்களுடன் ஒப்பிடும் போது அம்மோனியாவின் தனித்துவமான ஒரு பண்பு என்னவென்றால் இது காற்றை விட அடர்த்தி குறைவாக இருக்கும். எனவே அம்மோனியாவின் கசிவு மேல்நோக்கி மற்றும் வளிமண்டலத்தில் சேர்ந்து விடுகிறது. ஆலை (plant)-யின் வெளியில் அல்லது கட்டிடத்தின் தளத்தில் இருந்தால், வெளியேறும் அம்மோனியா குடியிருப்பாளர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்காமல் விலகிச் செல்லும். அம்மோனியாவை மிக குறைந்த அடர்த்திகளில் அதன் குணாதிசயமான

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாசனையால் கண்டறிய முடியும். மேலும் இது ஒரு ஆரம்ப எச்சரிக்கை சிக்னல் ஆக செயல்படுகிறது. அம்மோனியா ஆலைகளின் பாதுகாப்பு அம்சங்கள் நன்கு ஆவணப்படுத்தப்பட்டு உள்ளன. மேலும் அம்மோனியாவை ரெப்ரிஜ்ரேசன் பொருளாக பயன்படுத்துவதில் தொடர்ந்து அதிகரிப்புக்கு எதிர்பார்க்கப்படுவதற்கு காரணமான உள்ளது.

R290 புரோபென் மற்றும் பிற ஹைட்ரோ கார்பன்கள் (R290 propane and other hydrocarbons)

புரோபென் மற்றும் பியூட்டேன் (butane) போன்ற ஹைட்ரோகார்பன்கள் CFCs மற்றும் HCFCs முன்பு பயன்படுத்தப்பட்ட புதிய குறைந்த அமைப்புகளில் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை வெளிப் படையான எரியக் கூடிய பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன என்பதை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டும். உள் நாட்டு ரெப்ரிஜரேசன் மற்றும் சிங்கள் ரெப்ரிஜ்ரெண்டுகளில் சீல் செய்யப்பட்ட ரெப்ரிஜ்ரேசன் அமைப்புகளில் இவற்றின் பயன்பாட்டிற்கு ஒரு பெரிய மார்கெட் உள்ளது.

ரெப்ரிஜ்ரெண்டயை பயன்படுத்துவதற்கான பாதுகாப்பு அம்சங்கள் (Safety aspects of using a refrigerant)

ASHRAE தரநிலை ரெப்ரிஜ்ரேசன் பொருட்களை அவற்றின் நச்சுத்தன்மை மற்றும் எரியக்கூடிய தன்மைகளுடன் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. வகைப்பாடு ரெப்ரிஜ்ரெண்டின் நச்சுத்தன்மையினை குறிக்க பெரிய எழுத்தையும் அதன் எரியக்கூயை தன்மை ஒரு எண்ணால் குறிக்கப்படுகிறது கீழ்கண்டவாறு.

கிளாஸ் A - 400ppm கன அளவு குறைந்த அளவிலும் கூட நச்சுத்தன்மை கண்டறியப் படவில்லை.

கிளாஸ் B - நச்சுத்தன்மையின் சான்றுகள் அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

கிளாஸ் 1 - 21°C மற்றும் வளிமண்டல அழுத்தத்தில் காற்றில் ஃப்ளேம் பரவுவதில்லை.

கிளாஸ் 2 - குறைவாக எரியக்கூடிய தன்மை

கிளாஸ் 3 - அதிகமாக எரியக்கூடிய தன்மை

எனவே பாதுகாப்பு வகைப்பாட்டில் A1, A2, A3, B1, B2 & B3 ஆகிய ஆறு குழுக்கள் உள்ளன. (அட்டவணையைப் பார்க்கவும்.) மிகக் குறைந்த / பூஜ்ஜிய நச்சுத்தன்மை கொண்ட குளிர்பதன பொருட்கள் மற்றும் எரியாதவை, குறைந்த அபாயகரமானவை (குழு A1-யில் அடையாளம் காணப்படுகின்றன). குழு B3-யில் கீழ் வருபவை மிகவும் அபாயகரமானவை. அட்டவணை 9.3-ல் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் குளிரூட்டிகளில் சில தொடர்புடைய இயற்பியல் பண்புகளையும் அவற்றின் பாதுகாப்பு வகைப்பாட்டையும் காட்டுகிறது.

Table 4 ரெப்ரிஜ்ரெசன் வகைப்பாடு

பாதுகாப்பு வகைப்பாடு

பெரிய எழுத்துக்கள் நச்சுத்தன்மையும், இலக்கம் எரியக்கூடிய தன்மையும் ஒத்திருக்கும்

கிளாஸ் A **நச்சுத்தன்மை 400 ppm -க்குக் கீழே கண்டறியப்படவில்லை**	**கிளாஸ் B** **400 ppm -க்கும் குறைவான அடர்த்திகளின் நச்சுத்தன்மை -யின் சான்றுகள்**	**கிளாஸ் 3**
21°C மற்றும் 101 kpa இல் 0.10 kg/m3 -க்கும் குறைவான அல்லது அதற்கு சமமான குறைந்த எரியக்கூடிய வரம்பு அல்லது 19 KJ/Kg -ஐ விட அதிகமாக அல்லது அதற்கு சமமான எரிப்பு வெப்பத்தால் மிகவும் எரியக்கூடியது.	R170 R290 (புரொபேன்) R600a	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கிளாஸ் 2 21°C மற்றும் 101 kpa இல் 0.10 kg/m3 -க்கும் குறைவான எரியக்கூடிய வரம்பு (லிமிட்) மற்றும் 19 KJ/Kg-க்கும் குறைவான எரிப்பு வெப்பம்	R141b R142b R32 R 1234yf	
கிளாஸ் 1 21°C மற்றும் 101 kpa இல் காற்றில் சோதனை செய்யும் போது சுடர் பரவுவதைக் காட்ட வேண்டாம்.	R718 (water) R744 (CO_2) R22 R125 R134a R407C R404A R410A	

எரியக்கூடிய ரெப்ரிஜரேசனை பாதுகாப்பாக கையாளுதல் (Safe handling of flammable refrigerant)

எளிய முன்னெச்சரிக்கைகள் (Simple precautions) : பற்ற வைப்புக்கான ஆதாரங்கள், பிரேசிங் (brazing), டார்ச்கள்(torches), டோர் சுவிட்ச்கள் (door switches), ரிலேக்கள் (relays), OLPs அல்லது தளர்வான வயர்கள் போன்ற மின் பகுதிகளில் இருந்து வரும் தீப்பொறிகள்.

அனைத்து பழுது பார்ப்பு மற்றும் சர்வீஸ்ஸிங் நன்கு காற்றோட்டமான பகுதியில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். ரெப்ரிஜரேசன் பொருட்கள் வெளியேறுவதைத் தடுக்க வேண்டும்.

வேலை செய்யும் இடத்தில் புகைப்பிடிப்பதை கண்டிப்பாக தடை செய்ய வேண்டும்.

எந்த பற்றவைப்பும் ஆதாரத்திற்கு அருகில் வேலை செய்ய வேண்டாம். எப்போதும் பாதுகாப்பு கண்ணாடிகள் (goggles) மற்றும் கையுறைகளை (gloves) அணிய வேண்டும்.

பணியிடத்தில் தேவையான அளவு HCs-களை மட்டும் வைத்திருக்க வேண்டும்.

டிரை பவுடர் (dry powder) தீயை அணைக்கும் அணைப்பான்களை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.

HC ரெப்ரிஜரேசன் பொருட்களைக் கையாளவும், தீயில் இருந்து விலகி உலர்ந்த மற்றும் காற்றோட்டமான பகுதிகளில் சேமிக்க வேண்டும். நிலையான மின்சாரம் கொடுக்க வேண்டும். சிலிண்டர்களை நேரான வால்வுகளை கேப் கொண்டு மூடி வைக்கவும். நேரடி சூரிய ஒளி படாதவாறு வைக்க வேண்டும்.

எரியக்கூடிய கேஸ் அலாரத்தை (gas alarm) மொத்தமாக சேமிக்கும் இடத்தில் பொருத்த வேண்டும். சிலிண்டர்கள் தரை தளத்தில் சேமிக்கப்பட வேண்டும். சிலிண்டர்கள் தனித்தனியாக சேமிக்கப்பட வேண்டும்.

எடுத்துச் செல்லும் போது சிலிண்டர்களை நேரான நிலையில் இருக்க வேண்டும். கசிவு ஏற்பட்டால் எரியக்கூடிய கலவையை உருவாக்குவதைத் தவிர்க்க வாகனத்தில் போதுமான காற்றோட்டம் இருக்க வேண்டும். வாகனத்தில் அருகே புகைப்பிடித்தல் அல்லது திறந்த நிலை தீப்பிழம்புகளை அனுமதிக்கக் கூடாது.

உள்ளூர் LPG-க்கு (சமையல் எரிவாயு) பொருந்தும் விதிமுறைகள் ஹைட்ரோ கார்பன்களுக்கும் பொருந்தும். ஒரு சிலிண்டர் காலியாக இருப்பதை கண்டறிய அதன் எடை வைத்து சரிபார்க்க வேண்டும்.

இதன் அழுத்தம் மீதமுள்ள ரெப்ரிஜ்ரெண்டின் அளவை குறிக்கவில்லை. சிலிண்டரை இதமான சூடாக்க 40°C வெப்பநிலையில் தண்ணீர் அல்லது காற்றை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஹைட்ரோ கார்பன் சிலிண்டர்களை கொண்டு செல்லும் போது, ஒவ்வொன்றும் 1 கிலோ கொள்ளளவு கொண்டு இரண்டு உலர் இரசாயன பவுடர் (சோடியம் பை கார்பனேட்) தீயை அணைக்கும் அணைப்பான்களை கூட எடுத்துச் செல்லவும். இதில் ஒன்று ஓட்டுநர் கேபின்னில் மற்றொன்று சுமை ஏற்றும் பகுதியிலும் வைக்கவும் சிலிண்டர்களை இறக்கும் போது ஒரு தடித்த மற்றும் கனமான ரப்பர் பாயில் மெதுவாக வைக்க வேண்டும். ஒரு சிலிண்டர் எரிந்தால் மற்ற சிலிண்டர்களை தண்ணீரைப் பயன்படுத்தி குளிர்விக்கவும் எரியும் சிலிண்டரை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உருட்ட வேண்டும். பிறகு அதை நிமிர்த்தி திறந்த பகுதியில் வைத்து கேஸ் எரிய விட வேண்டும்.

Montreal protocol

ஒரு சர்வதேச ஒப்பந்தம் (Montreal protocol is an international treaty)

ஓசோன் படிவத்தை பாதிக்கும் தயாரிப்புகளை Phase out செய்வதற்கு 16th September 1992 அன்று ஒப்பு கொள்ளப்பட்டது.

இந்தியா - 17th September 1992 -ல் சேர்ந்தது

> ***இந்தியா CFC மற்றும் ஹர்பன்களை 1, ஜனவரி 2010 ஒரு phase out செய்தது.***

HCFC Phase-out for Article 5 countries

Base-level: Average of 2009 and 2010

Freeze: January 1, 2015 - achie ved

35% Reduction: January 1,2020 - achieved

67.5% Reduction : January 1, 2025

100% reduction : January 1, 2030 with a service of 2.5% annual average during the period 2030-2040

Physical Properties

- ASHRAE A1 safety classification (பாதுகாப்பு வகைபாடு)
- Non flammable & safe to us (எரியக் கூடிய தப்ப & மற்றும் பயன்பாட்டிற்கு பாதுகாப்பானது)
- பூஜ்யம் ODP
- GWP of 1725 (IPCC மதிப்பீடு அறிக்கை
- மூலக்கூறு டை 72.6
- கொதி நிலை 1 ATM 51.5°C
- கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை 71.8°C
- கலவை (wt%) R - 32/R - 125 = 50/50

பண்புகள்	S.I. Units	Value
மூலக்கூறு எடை	Kg/mol	72.59
கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை	°C	71.35
கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம்	Bara	49.02\
கிரிட்டிக்கல் அடர்த்தி	Kg/m^3	459.53
வளிமண்டல குமிழி புள்ளி	°C	-51.443
வளிமண்டல பணி புள்ளி	°C	-51.364
காற்றழுத்தத்தில் ஆவியாதலிங் உள்மறை வெப்பம்	kJ/kg	279.12
காற்றழுத்தத்தில் நிறைவுற்ற நீராவி அடர்த்தி	kg/m^3	4.1742
திரவ நீராவி அழுத்தம் @ 25%	bara	16.574

Physical Properties:

- ASHRAE A2L (வகையாக)
- மிதமாக எரியக்கூடியது
- பூஜ்யம் ODP
- மூலக் கூறு வடை - 52.02
- கொதி நிலை - 51.65°C
- கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை 78.4°C
- GWP of 650 (IPCC மதிப்பீடு அறிக்கை)

Usage instructions:

- R32 -ற்கு மாற்றாக பயன்படுத்த கூடாது தற்பொழுதுள்ள system சார்ஜிங் செய்து கொள்ளலாம்.
- வீட்டு உபயோக மற்றும் வணி ஏசி
- அதன் சில சிறப்பு பண்புகள்
- இது R410A ஐ விட தப்ப செயல்திறன் கொண்ட குளிரூட்டியாகும். அதன் GWP 615, இது R410A வை விட 68% குறைவாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- அதன் ரெஃப்ரிஜிரேசன் திறன் R - 22 and R - 502 க்கு சமமாகும்
- R-410A ஒப்பிடும் போது குறைவான குளிரூட்டி சார்ஜ் செய்தால் போதும்.
- R-410A போன்றே டியூபும் POE எண்ணையும் பயன்படுத்தலாம்
- பாதுகாப்பு வகைபாடு A2L குறைந்த வீசத்தன்மை மற்றும் எளிதில் எரியாதன்மை.

Applicaitons:

புதியதாக சில ஏசி இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறைந்த வெப்பநிலைகளுக்கு மாற்றாகவும் கருதப்படுகிறது. தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தும் HFC கலவைகளான R407C, R410A, R42A போன்றவற்றில் ஒரு கூறாக பயன்படுகிறது.

குணங்கள்	S.I. Units	value
மூலக்கூறு எடை	kg/kmol	52.02
கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை	°C	78.11
கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம்	Bara	57.82
கிரிட்டிக்கல் அடர்த்தி	Kg/m^3	424.00
சாதாரண கொதிநிலை	°C	-51.651
காற்றழுத்தத்தில் ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம்	kJ/kg	381.86
காற்றழுத்தத்தில் நீர் நிறைவுற்ற நீராவி அடர்த்தி	kg/m^3	2.9879
திரவ நீராவி அழுத்தம் @ 25C	bara	16.896

குளீரூட்டி		காற்றழுத்த ஆயுட்காலம்	ஓசோன் பிளவு சாத்தியம்	புவிவெப்பமயமாக்க சாத்தியம்
Ammonia	R - 717	-	0	<1
தற்பொழுது இல்லை	CFC - 11 (அடிப்படை ODP)	50	14000	
	CFC - 12	102	1	10900
HCFCs	HCFC - 22	13.3	0.055	1820
	HCFC - 123	1.4	0.02	93
	HCFC - 141b	9.4	0.11	630
HFCs	HFC - 134a	14.6	0	1300
	HFC - 245fa	7.3	0	820
	R - 32	-	0	675
HCs	HC - 290 (propane)	-	0	3
	R - 1270 (Propelene)	-	0	<2
HFC கலவை	R - 404A	-	0	3260
	R - 407A	-	0	1770
	R - 407C	-	0	1530
	R - 410A	-	0	1730
CO2	R - 744	-	0	1
HFOs	1234yf, 1234ze	-	0	4.7

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Physical Properties:

- ASHRAE A2L *(வகையாக)*
- *மிதமாக எரியக்கூடியது*
- *பூஜ்யம்* ODP
- GWP of 3260 (IPCC *மதிப்பீடு அறிக்கை* 2)
- *மூலக் கூறு வடை* is 97.6
- *கொதி நிலை* 1 ATM is -46.5/-45.8°C
- *கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை* is 72.1°C

பயன்பாடுகள்

- *வாகன ரெஃப்ரிஜிரேசன்*
- *சூப்பர் மார்கட் டிஸ்ப்லே கேஸ் மற்றும் வேஸ்ட் ரூம்.*
- *ஐஸ் மெசின்ஸ் - பிராசஸ் கூலிங்*

பயன்படுத்தும் வழிமுறைகள்:

- *லூப்பிக்கண்ட் உடன் பயன்படுத்தலாம்*
- *திரவ ஃபேஸிங் சார்ஜிங் செய்ய வேண்டும்.*

***கலவை* (wt%) R - 143a/R - 125/R - 134a = 52/44/4.**

பண்புகள்	S.I. Units	Value
மூலக்கூறு எடை	Kg/kmol	97.60
கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை	°C	72.05
கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம்	Bara	37.29
கிரிட்டிக்கல் அடர்த்தி	Kg/m3	486.54
சாதாரண கொதிநிலை	°C	-46.2
Atmospheric Dew point	°C	45.5
காற்றழுத்தத்தில் ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம்	Kg/K/g	199.61
காற்றழுத்தத்தில் நீர் நிறைவுற்ற நீராவி அடர்த்தி	Kg/m3	5.48
திரவ நீராவி அழுத்தம் @ 25°C	Bara	12.5

Physical properties:

- ASHRAE A1 safety classification
- *மிதமாக எரியக்கூடியது*
- *பூஜ்யம்* ODP
- GWP of 32601526 (IPCC *மதிப்பீடு அறிக்கை* 2)
- *மூலக் கூறு வடை* is n86.2
- *கொதி நிலை* at 1 ATM is -43.6°C
- *கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை* is 86.0°C

பயன்பாடு

- *வீட்டு உபயோக மற்றும் வணிக ஏசி*
- *டைரக்ட் எக்ஸ்பான்சன் சில்லர் மற்றும் சில வணிக ரெஃப்ரிஜரேசன் சிஸ்டம்*

பயன்படுத்தும் வழிமுறைகள்:

- *லூப்பிக்கண்டுடன் பயன்படுத்தலாம்*
- *திரவ ஃபேஸிங் சார்ஜிங் செய்ய வேண்டும்.*

Composition (wt%) R-32/R-125/R-134a + 23/25/52

Property	S.I. Units	Value
மூலக்கூறு எடை	Kg/kmol	86.20
கிரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை	°C	86.03
கிரிட்டிக்கல் அழுத்தம்	Bara	46.29
கிரிட்டிக்கல் அடர்த்தி	Kg/m3	484.20
சாதாரண கொதிநிலை	°C	-43.627
Atmospheric Dew point	°C	36.629
காற்றழுத்தத்தில் ஆவியாதலின் உள்மறை வெப்பம்	KJ/kd	256.29
காற்றழுத்தத்தில் நீர் நிறைவுற்ற நீராவி அடர்த்தி	Kg/m3	4.6306
திரவ நீராவி அழுத்தம் @ 25C °C	Bara	11.903

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

R - 600a நன்மைகள்

- பூஜ்யம் ODP
- (<4) மற்றும் கீழான வெப்பமயமாதல் சாத்தியம்
- அதிக தெர்மோடைனமிக் குணங்கள் அதனால் அதிக ஆற்றல் திறன்
- உதிரிப்பாகங்கள் எளிதில் பொருந்தும்
- சிறிய ஹீட் எக்ஸ்சேஞ்சர்கள் போதுமானது, குறைவாக சார்ஜ் செய்தல் போதும்.

பயன்பாடுகள்:

- வீட்டு உபயோக ரெஃப்ரிஜரேட்டர் மற்றும் ஃப்ரீஸர்
- சிறிய டிஸ்ப்ளே கேபினெட் மற்றும் வணிக விற்பனை இயந்திரங்கள்

மோலார் நிறை	g/mol	58.12
கொதிநிலை புள்ளி	°C	-11.80
உருகு நிலை புள்ளி	°C	-159.6
க்ரிட்டிக்கல் வெப்பநிலை	°C	134.98
ஃபிளாஷ் புள்ளி	°C	-83
நீராவி அழுத்தம்	kPa	204.8
க்ரிட்டிக்கல் அழுத்தம்	MPa	3.66
டேன்சிட்டி 24°C	g/cm³	0.551
க்ரிட்டிக்கல் டேன்சிட்டி	g/cm³	0.221
சுயவெப்ப கொள்ளளவு	J/l*mol	96.65
நீரில் கரையும் தன்மை	g/f	0.024-0.061
வெடிக்கும் வரம்பு	%	1.4-8.3
GWP		4
ODP		0

குளிரூட்டிகளை இடம் மாற்றுதல் (Transfer of refrigerants)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சிலிண்டர்கள்**

ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சிலிண்டர்கள் (Refrigerant cylinders)

சிலிண்டர்கள் ஸ்டீலினால (steel) உருவாக்கப் பட்டவை. சிலிண்டரின் வால்வு மேல்பக்கம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சிலிண்டர் வால்வு பேக்கிங் வகையைச் சார்ந்தது. ஸ்டெம் (stem) மரைகளின் (threads) வழியே கேஸ் கசியாம இருக்க இந்த பேக்கிங் (packing) உதவுகிறது. மேலும், சிலிண்டருக்கு வெளியே, பேக்கிங் நட் வழியாக மேற்புறம் கேஸ் கசியாமல் இருக்க கேப்ஸ் (caps) உதவுகின்றன.

ரெஃப்ரிஜெரன்ட் சிலிண்டரின் அடியில் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் திரவமும், அத்திரவத்தின் மேல் அதிக அழுத்த வேப்பரும் (vapour) அடங்கியுள்ளன. இந்த அழுத்தம் சிலிண்டரின் வெப்பநிலை அல்லது வளிமண்டலக் காற்றின் வெப்பநிலையைப் பொறுத்து அமையும். சிலிண்டர் வால்வைத் திறந்து, அதை தலை கீழாக வைத்தால் ரெஃப்ரிஜெரன்ட் திரவ நிலையில் வெளியில் வரும்.

ஒரு சிலிண்டரில் இருந்து மற்றொன்றிற்கு ரெஃப்ரிஜெரண்டை (refrigerant) இடமாற்றம் செய்தல். சிறிய சிலிண்டரில் உள்ள அழுத்தத்தைக் குறைக்க அது குளிர்விக்கப்படுகிறது. பெரிய சிலிண்டருக்குள் இருக்கும் கேஸின் வெப்ப நிலை (gas) வளிமண்டல வெப்ப நிலையில்(atmospheric temperature) அதிகமாக உள்ளது. சிலிண்டருக்கு இடையே இணைக்கப்பட்ட சார்ஜிங் ஹோஸை பேக்கியும் செய்து பின்னர் பெரிய சிலிண்டரில் இருந்து சிறிய சிலிண்டருக்கு, வால்வைத் திறந்து, இடமாற்றம் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சரியான புஷ் (Push) /இழு (pull), திரவம் மற்றும் வேப்பர் (vapour) ரெஃப்ரிஜெரண்டின் இடமாற்ற செயல் முறை

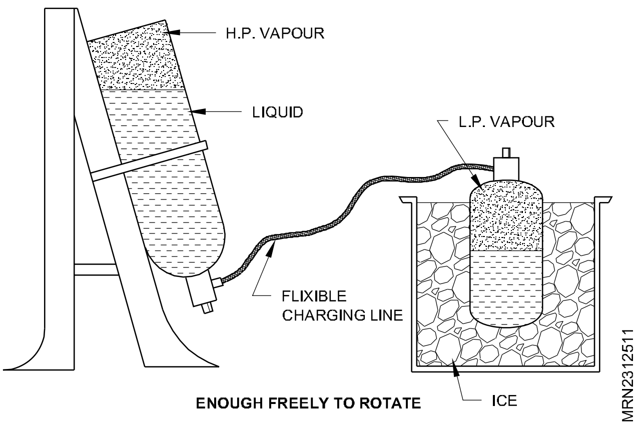
விளக்கவுரைக்காக

A = வேப்பர் வழி எண் 1

B = வேப்பர் வழி எண் 2

C = திரவ வழி

Fig 1



ENOUGH FREELY TO ROTATE

Fig 2

NO DIRECT ONE WAY TRANSFER

Fig 3

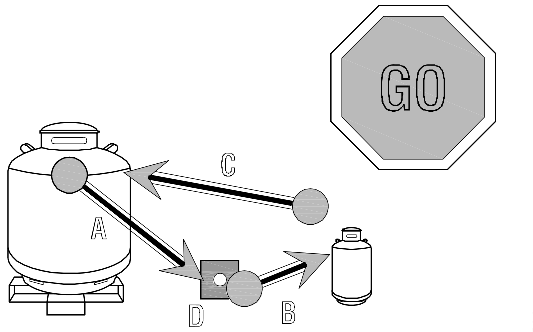
NO ONE WAT TRANSFER WITH RECOVERY EQUIPMENT NEITHER LIQUID NOR VAPOR

D = குளிரூட்டியை திரும்பப் பெறும் (recovery) சாதனம் ரெஃப்ரிஜெரன்ட் ரெக்கவரி எக்குயுப்மென்ட்

திரும்பிப் பெறுதல் (Recovery)

ஏதேனும் ஒரு நிலையில் அமைப்பிலிருந்து குளிரூட்டியை விலக்கி. வெளியில் ஒரு கன்ட்டெயினரில் சேமிப்பதற்குப் பெயர் ரெக்கவரி ஆகும். சில நேரங்களில் சிஸ்டத்திலிருக்கும் ரெஃப்ரிஜெரன்டை

Fig 4



PROPER PUSH/PULL LIQUID AND VAPOR REFRIGERANT TRANSFER PROCESS

அகற்றுவது அவசியமாகிறது அமைப்பை பழுது நீக்கம் செய்யும் போது இது தேவையாகிறது. இதை முழுமையாகச் செய்து முடிக்க நீங்கள் ஒரு ஸ்பெஷல் ரெக்கரி சாதனத்தை பயன்படுத்தலாம் இது குளிரூட்டியை அமைப்பிலிருந்து அகற்ற இப்போழுது மிகவும் அவசியமானதாகிறது. இந்த சாதனம் அமைப்பிலிருந்து குளிரூட்டி முற்றிலுமாக அகற்றப்படுவதை உறுதி செய்கிறது.

ரெக்கவரி என்பது வேக்குவம் பம்ப்பைப் பயன்படுத்தி அமைப்பை வெற்றகமாக்குவதைப் (vaccum) போன்றதே ஆகும். மற்றும் இங்கு வேப்பர் ரெக்கவரி அல்லது லிக்விட் ரெக்கவரி முறையில் இது நடைபெறும் வேப்பர் ரெக்கவரி முறையில் (Fig 5) ஒரு நெளி குழாய் (hose) குறைவழுத்தப்பக்கம் (low side) செயலாக்கப் புள்ளியில் (access point) அதாவது கம்ப்ரசர் சக்ஷன் வால்வில் இணைக்கப்பட்டு வடிகட்டி உலர்த்தி (filter-drier) வழியாக இடமாற்ற அலகிற்கு (transfer unit) செல்லும் கம்ப்ரசர் டிஸ்சார்ஜ் வால்விலிருந்து ஒரு ஹோஸ் வெளியே சேமிப்பு உருளைக்கு இணைக்கப்படும்.

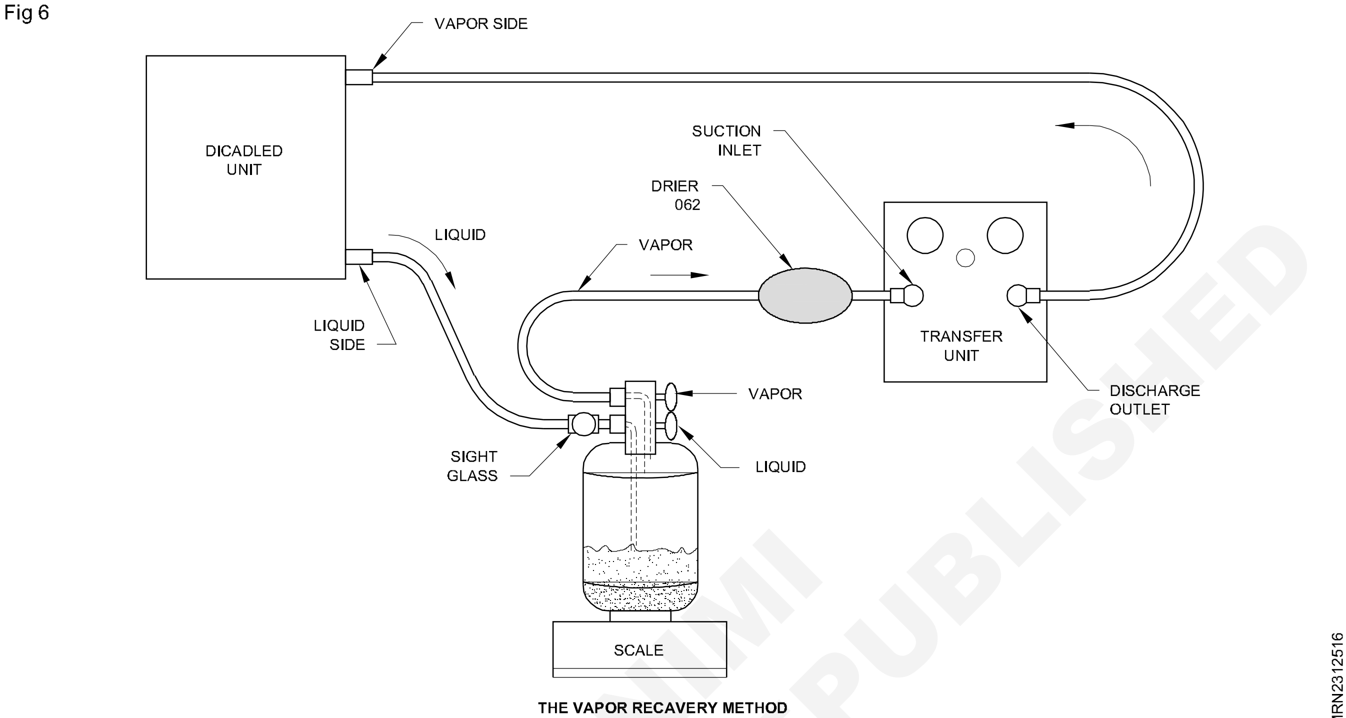
டிரான்ஸ்ஃபர் யூனிட்டை துவக்கியதும், அது கம்ப்ரசர் மூலமாக வேப்பர் ரெஃப்ரிஜெரன்ட்டை இழுத்து, அதைத் திரவமாகக் கண்டென்ஸ் செய்து, வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டருக்கு செலுத்துகிறது.

லிக்விட் ரெக்கவரி முறையில் (Fig 6) குறைவழுத்தப் பக்க செயலாக்கப் புள்ளியில் ஒரு ஹோஸ், ட்ரான்ஸ்ஃபர் யூனிட்டின் கம்ப்ரசர் டிஸ்சார்ஜ் வால்வை இணைக்கும் ஒரு ஹோஸ் டிரான்ஸ்பர் யூனிட்டின் கம்ப்ரசர் சக்ஷன் வால்வை ஃபில்ட்டர் டிரையர் வழியாக வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டரின் இரு வால்வில் ஒன்றில் இணைக்கும் மூன்றாவது ஹோஸ், உயர் அழுத்தப் பக்க செயலாக்கப்ப புள்ளி (ரிசிவரிங் லிக்விட் வால்வு)யை வெளியில் உள்ள சேமிப்பு உருளையின் மற்றொரு வால்வில்

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

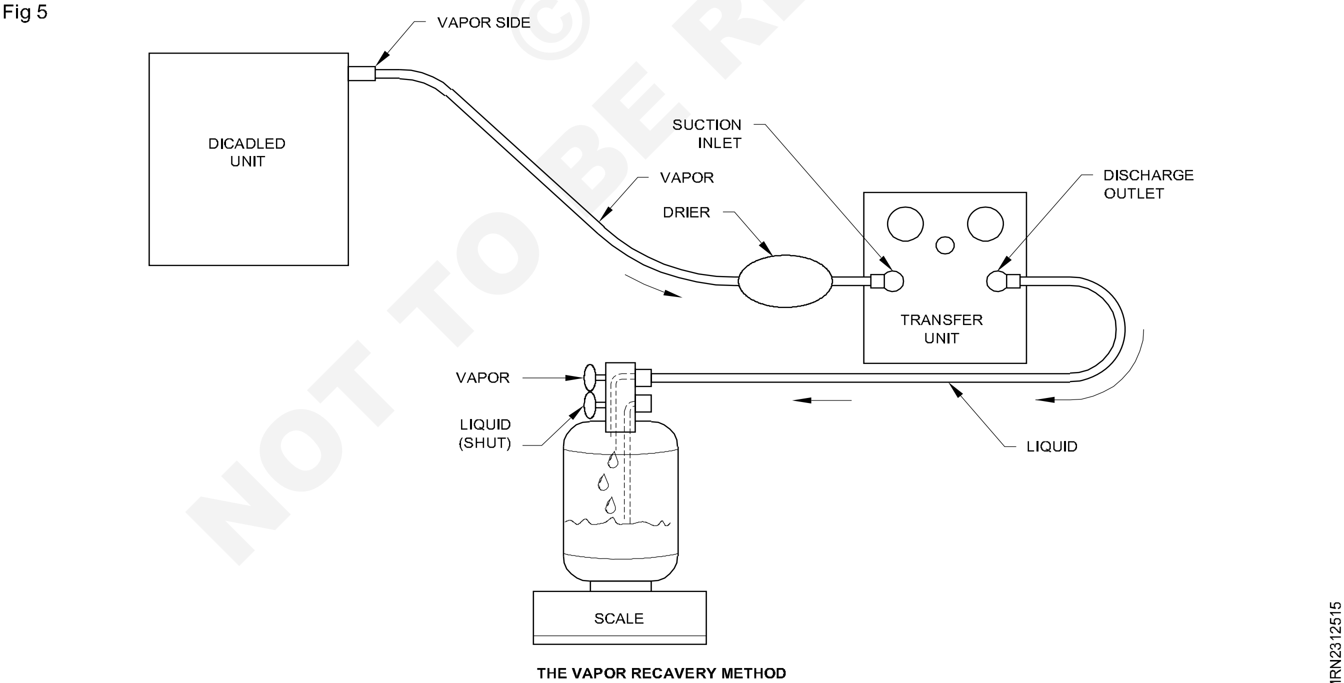
இணைக்கும். இடமாற்றம் செய்யும் அலகு துவக்கப்பட்டவுடன் அதன் கம்ப்ரசர் வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டரிலிருந்து வேப்பரை ரெஃப்ரிஜெரேஷன் சிஸ்டத்திற்குள் செலுத்தும். இதனால் அழுத்தம் மேற்படும் அபத்த வித்தியாசத்தால் அமைப்பிலிருந்து சிலிண்டருக்கு திரவக் குளிரூட்டி பாயும் அமைப்பிலிருந்து திரவக் குளிரூட்டி அகன்றவுடன் மீதமுள்ள வேப்பர், ஏற்கனவே விவரித்தப்படி வேப்பர் ரெக்கரி முறையில் அகற்றப்படும்

Fig 6



THE VAPOR RECAVERY METHOD

Fig 5



THE VAPOR RECAVERY METHOD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலிண்டர் மற்றும் வால்வுகளை கவனமாகக் கையாளுதல் (Cylinder & valves safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரெஃப்ரிஜிரெண்டை பாதுகாப்பாகக் கையாளுதல்**
- **ரெஃப்ரிஜிரெண்ட் கசிவு.**

ரெஃப்ரிஜிரெண்ட் பாதுகாப்பாகக் கையாளுதல்

பொட்டன்ஷியல் இடர்களைத் தவிர்க்க, ரெஃப்ரிஜெரேஷன் மற்றும் ஏர்- கண்டிஷனரில் சிஸ்டம்களில் ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்களை குறைவான கொதிநிலையைக் கொண்டு, மேலே பட்டால் ஃப்பிராஸ்ட்பைட் (frost bite) கண்ணுக்கு தீங்கையும் விளைவிக்கும். அதிகக் கொதி நிலை கொண்ட ரெஃப்ரிஜிரண்ட் திரவங்கள், மூச்சுத் திணறலையும், தோலில் அரிப்பையும் உண்டாக்கும். ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களைக் கவனமாகக் கையாளவிடில் அது சுற்றுச் சூழலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். 1970களின் இடையில், ஃப்ரியான் மற்ற CFCகள் வானில் ஸ்ட்ரேடோஸ்பியரில் உள்ள ஓசோன் படலத்தை, தன் இரசாயன சேர்க்கையால் பாதிப்பு ஏற்படுவதாக கண்டறிந்தனர். ஓசோனில் ஏற்படும் பாதிப்பால் விலங்கினங்களுக்கு பூமியில் அச்சுறுத்தல் ஏற்பட்டிருக்கிறது. ஏனெனில், ஓசோன் ஓட்டை வழியாக சூரியனின் புற ஊதாக் கதிர்கள் (Ultra violet radiation) ஊடுருவி, தோல் புற்று நோயை உண்டாக்கக் கூடும். 1970ன் இறுதியில், வாசனைத் திரவியங்கள் காற்றுடன் கலந்து ஃப்ரியானுடன் தெளிக்கும் (aerosol - spray) கண்டெய்னர்களுக்கு யுனைடெட் ஸ்டேட்சில் தடை விதிக்கப்பட்டது. 1990களின் ஆரம்பத்தில், ஓசோன் படலத்தின் அழிவு துருவப் பிரதேசங்களில் அதிகமாக சேர்ந்து உலகத்தினருக்கு ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துகியது, மற்றும் 1992ல் அநேகமான, முன்னேறிய நாடுகள் ஃப்ரியான் மற்றும் இதர CFC களின் உற்பத்தியை 1996க்குள் நிறுத்திக் கொள்வதாக ஒப்புக் கொண்டன.

ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்களை பாதுகாப்பாகக் கையாள இதோ சில வழிகாட்டுதல்கள்.

- ரெஃப்ரிஜிரண்டை கையாள்பவர் அதைப் பாதுகாப்பாகக் கையாள வேண்டிய முறைகளை அறிந்தவர் என்றும் பயிற்சி பெற்றவர் என்றும் உறுதியாகத் தெரிய வேண்டும் மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரெண்டை பயன்படுத்துவது பற்றிய மெட்டிரியல் சேப்டி டேட்டா ஷீட் MSDS (Materia safety data sheet)- ஐ படித்திருக்க வேண்டும்.
- ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்களைக் கையாளும் மற்றும் ரெஃப்ரிஜெரேஷன் சிஸ்டத்தை சர்வீஸ் செய்யும் எல்லா சமயங்களிலும் பாதுகாப்புக் கண்ணாடிகள் மற்றும் கையுறைகளை அணிய வேண்டும்.
- ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களுடன் வேலை செய்யும் பொழுது சரியான, ரெஸ்பிரேட்டரி பாதுகாக்கும் உபகரணங்களை அணிய வேண்டும். அதுவும் முக்கியமாக மூடியுள்ள பரப்பில் கசிவு ஏற்பட சாத்தியமுள்ள இடங்களில் கண்டிப்பாக அணிய வேண்டும். இடத்தை காற்றோட்டமாக வைக்கவும்.
- வேலையைத் துவங்குமுன் மூடப்பட்டுள்ள இடத்தில் போதுமான காற்றோட்டம் உள்ளதா, வளிமண்டலக் காற்று கிடைக்கிறதா என்று பரிசோதனை செய்ய வேண்டும். அநேகக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்கள் மனிதரால் உணரப்பட முடியாதவையாக இருக்கும் அல்லது காற்றை விடக் கனமாக உள்ளதால், கசியும் பொழுது ஆக்ஸிஜனை வெளித் தள்ளி, மூடப்பட்ட அறையில் அதுவே தங்கி மூச்சுத் திணறலை ஏற்படுத்தி மயக்க நிலைக்குத் தள்ளி விடும்.
- ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை முகர்வதால் உடனடி மரணம் ஏற்படக் கூடும். உள்ளே ரெஃப்ரிஜிரண்ட் இழுத்து சுவாசிக்கும் பொழுது, அது விஷத் தன்மையாகி உடனடி இறப்பிற்குக் காரணமாகி விடும். இது இதயத்தை நிறுத்தி செயல்படாமல் செய்து விடும்.
- ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்களின் கொள்ளளவில் 80%க்கு மேல் நிரப்பக் கூடாது. (திரவம் விரிவடைந்து சிலிண்டரை வெடிக்க வைக்கக் கூடும்.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- சிலிண்டரில் தனிப்பட்ட சிலிண்டர் கண்ட்ரோல் I.C.C (Individual cylinder control) முத்திரை பதிந்துள்ளதா என கவனிப்பதே இதற்குப் பாதுகாப்பாகும். எப்போதும் ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்டின் எண்ணைப் பரிசோதிக்க வேண்டும். அதை ஏற்றம் செய்யும் பொழுது (charging) வேறு எண்ணுடைய குளிரூட்டியுடன் கலக்காதிருக்க இது உதவும்.

- எப்போதும் பயன்படுத்தும் ரெஃப்ரிஜிரெண்ட்டின் ஆப்ரேட்டிங் அழுத்தத்தை (operating pressure) தெரிந்து வைத்துக் கொள்ளவும். அமைப்பின் அழுத்தத்தை அவ்வப்போது கவனித்துக் கொள்ள கேஜ்களைப் (gauges) பயன்படுத்தவும்.

- கம்ப்ரசரையும் சிஸ்டத்தையும் பாதிப்படையாமல் காக்க எப்பொழுதும் குறைந்த அழுத்தப் பக்கமே சார்ஜ் (charge) செய்யவும்.

- R-717 மற்றும் R-764 இவையிரண்டும் கண் களிலும், நுரையிரலிலும் எரிச்சலை ஏற்படுத்தும். இந்த ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டை வெளியேறுவதைத் தவிர்க்கவும்.

- R-717சிறிதளவு தீப்பற்றும் தன்மையுடையது மற்றும் சரியான அளவில் காற்றுடன் கலந்து விட்டால் அது ஒரு வெடிக்கும் கலவை மாறிவிடும்.

- ஃப்ளோரோ கார்பன் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை விஷத்தன்மை உள்ளவைகளாய்க் கருத வேண்டும். அதிக அடர்த்தியாக இருக்கும் பொழுது, இதன் வேப்பர்கள் (vapours) மயக்கம் வர வைக்கும். தன்மையுடையதாயிருக்கும். நம்மை செயலற்றுப் போகச் செய்து மூச்சு விடுவதையும் சிரமமாக்கும். நாடித் துடிப்பு நடு நடுவே இல்லாமல், நடுக்கமளித்து, வலிப்பு வந்து, சில சமயம் மரணம் கூட ஏற்படுத்தும்.

- அம்மோனியா மூச்சுக் குழலில் எரிச்சல் ஏற்படுத்தும். சிறிது அடர்த்தியிலேயே மற்றும் 5000PPM (parts permillion) இருந்தால் வாழ்க்கையையே இழக்கும் அளவுக்கு பயமுறுத்தும் இடர் (hazards) ஆகி விடும்.

- 1,50,000 - 2,70,000 PPM அடர்த்தியில் அம்மோனியாவும் தீப்பற்றி எரியும் தன்மையடையும்.

- அம்மோனியா வால்வைத் திறக்கும் போதெல்லாம் ஒரு பக்கமாக விலகி நின்று திறக்கவும். அம்மோனியா கண்களை எரியச் செய்து பாழாக்கி விடும் அல்லது மயக்க நிலைக்குத் தள்ளி விடும். அம்மோனியா கசிந்தால் அதன் நாற்றமே காட்டி விடும். சரியான கசிவிடத்தை அறிய சல்ஃபர் கேண்டில் அல்லது சல்ஃபர் ஸ்பிரே கேஸால் அறியலாம்.

- ஹெர்மாடிக் (Hermetric) கம்ப்ரசரில் உள்ள எண்ணெய் நாளடைவில் அமிலத்தன்மை பெற்று விடும். அது தோலின் மேல்பட்டால் பிராஸ்ட் பைட் (frost bite) ஏற்படும். இந்த ஆயில் தோலில் படாமல் கவனமாக பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

- திரவக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் தோலின் மேல்பட்டால் தோல் உறைந்து போகும். அதன் மேற்பரப்பில் பிராஸ்ட் பை உருவாகும். அவ்வாறு பட்டுவிட்டால் உடனே நன்றாகத் தண்ணீர் விட்டுக் கழுவ வேண்டும். இந்த ஃபிராஸ்ட் பைட்டால் (frost bite) பாதிப்படைந்த தோலை சரி செய்ய மருத்துவ உதவியை நாடவும்.

- ஒரு அப்சர்ப்ஷன் ரெஃப்ரிஜெரேஷன் சிஸ்டத்தில் வெட்டவோ, துளையிடவோ கூடாது. அதிக அழுத்தமுள்ள அம்மோனியா கரைசல் அபாயகரமானது மற்றும் இது உங்கள் கண்களில் பட்டால் குருட்டுத் தன்மை ஏற்பட்டுவிடும்.

- ஒரு சிஸ்டத்தை பிரிப்பதற்கு (disassemling) முன் எல்லா லிக்யுட் ரெஃப்ரிஜிரண்டும் அகற்றப்பட்டதை உறுதி செய்து, அழுத்தம் `O' psi வந்து விட்டதா எனப் பார்க்கவும்.

- புகைப் பிடித்தல், பிரேஸ் (braze) அல்லது வெல்டிங் (weld) போன்றவற்றை அமைப்பில் வேப்பர் உள்ள போது செய்யக் கூடாது. வேப்பர் வேதியியல் மாற்றம் அடைந்து, பாஸ்ஜீன் (phosgene) அமில வேப்பராக மற்றும் மற்றவைகள், திறந்த தீயில் படும் போதும் அல்லது சூடான மேற்பரப்பில் பரவும் போதும், மாறி விடும்.

- சால்டரிங் செய்தல் (soldering) பிரேஸிங் செய்தல் (brazing) அல்லது வெல்டிங் செய்யும் பொழுது, தொடர்ச்சியாக கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வாயு (carbon-di-oxide) அல்லது நைட்ரஜனை குறைந்த அழுத்தத்தில் வெளியேற்றிக் கொண்டே (purge) செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- அதன் பின் வரும் வேலையில் அந்தக் குழாயில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அல்லது நைட்ரஜனால் பிரஸ்ஸர் பெஸ்டிங் செய்து சோதிக்க வேண்டும்.
- ஒரு வேளை ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கண்களில் பட்டு விட்டால் உடனே மினரல் ஆயிலில் (mineral oil) கழுவ வேண்டும். ஆயில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் உறிஞ்சி விடும்.
- ஒரு வேளை அந்தக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அம்மோனியாவாக இருந்தால் ஒரு 15 நிமிடங்களுக்காவது தண்ணீரில் கழுவ வேண்டும். எவ்வளவு சீக்கிரம் முடியுமோ அவ்வளவு சீக்கிரம் மருத்துவரைப் பார்க்கவும்.
- பர்ஜிங் செய்யும் (purged) ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டை ஒரு போதும் வளிமண்டலத்திற்கு (atmosphere) வெளிவிடக் கூடாது. ஃபெடரல்விதியின், அப்புறப்படுத்தி தெரிவிக்கும், அதன்படி அவற்றை கவனமாக சேகரித்து அப்புறப் படுத்த வேண்டும்.
- ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்கள் வைத்திருக்கும் இடத்தின் வெப்பநிலை 125^{0}F அளவுக்கு அதிகரிப்பதை அனுமதிக்கக் கூடாது. வெப்ப சீதோஷ்ண சமயங்களில் சிலிண்டரைக் கொண்டு செல்லும் வண்டியில் வெப்பநிலை சுலபமாக 125 டிகிரி F அளவுக்கு உயரக் கூடும்.
- சீரிய இடைவெளியில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்ட்ர்களை பரிசோதிக்க வேண்டும். சிலிண்டர்களில் துரு, பாதிப்பு, டென்டிங் அல்லது அரித்தல் போன்றவை தென்பட்டால் அதைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. சிலிண்டர்களை சாயாமல் நெடுக்கில் அதற்கான இடத்தில் விழுந்து விடாமல் பாதுகாத்து வைக்க வேண்டும்.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கசிவு (Refrigerant leak)

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கசிவிற்கான காரணங்கள்

- கம்ப்ரசரில் அதிர்வு (இது ரெஃப்ரிஜிரண்ட் குழாய் இணைப்புகளைத் தளர்த்தி விடும்.
- ரப்பர் குழாய்களின் வழியே கசிவு ஏற்பட வாய்ப்புண்டு.
- ஷாப்ட் சீலிங் (shaft sealing) கசிவு. (நீண்ட நாட்களாக சிஸ்டம் இயங்காமல் இருப்பதால் ஏற்படுவது.

> **ஒரு வருடத்தில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கசிவின் அளவு 50கி. முதல் 100கி வரை இருந்தால் அது சாதாரணம்**

கசிவில் R-12 மற்றும் R-134a வில் வித்தியாசம்

R-12	R-134a
R-12கசிவுள்ள இடத்தில் மீதமான எண்ணெய் தடம் தெரியும்.	சிந்தடிக் ரெஃப்ரிஜெரன்ட் ஆயில் கண்ணுக்குப் R-134a புலப்படாது. கசிவுள்ள இடத்தில் மட்டும் லேசாக இருக்கும்.

கசிவைக் கண்டுபிடிக்க பின்பற்றும் முறை (Method adapted to check leakage)

- ஆக்ஸிஜன் அற்ற நைட்ரஜன் முறை/ தூய நைட்ரஜன் முறை.
- எலக்ட்ரானிக் டெஸ்ட்டர் முறை.
- டை முறை (Dye Method)

கசிவை சோதிக்க வேண்டிய இடங்கள் (Area to check for leakage)

- எல்லா பைப் இணைப்புகளிலும்
- கம்ப்ரசர் ட்ரைவ் ஷாஃப்ட்
- கம்ப்ரசர் சர்வீஸ் வால்வுகள் மற்றும் சீலிங் கேஸ்கெட்
- கண்டென்சர் மற்றும் எவாப்பரேட்டர் மேட்ரிக்ஸ் டியுப் முனைகள்
- ரிசிவர்/ட்ரையர் அல்லது அக்யுமுலேட்டர் இணைப்பு
- ப்ரஷர் ஸ்விட்ச்சஸ்
- ஹோஸ்கள்.

> **கசிவு சோதனை செய்யும் பொழுது ரெஃப்ரிஜெரன்ட் சர்க்யூட் பிரஸ்ஸர் கொடுத்திருக்க வேண்டும்.**
>
> **ஒரு வேளை ஏர்கண்டிஷினர் சிஸ்டம் இன்னும் இயக்கத்தில் இருந்தால் அங்கு தேவையான அழுத்தம் சர்க்யூட்டில் இருக்கும். (குறைந்த பட்சம் 3.5 பார்) இதை வைத்து கசிவு சோதனையை சிறப்பாக செய்யலாம்.**
>
> **ஒரு வேளை சிஸ்டத்தில் சார்ஜ் (charge) மிகக் குறைவாயிருந்தால், அந்தக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டை ரெக்கவரி செய்ய வேண்டும். (recovered)**
>
> **ஒரு வேளை சிஸ்டம் காலியாக இருந்தால், அதில் ரெஃப்ரிஜிரண்டை**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

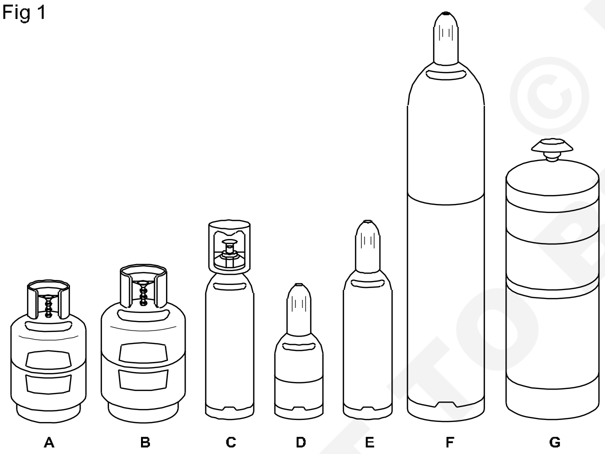
கசிவு சோதனைக்காக சார்ஜிங் செய்யக் கூடாது. ஆக்ஸிஜன் இல்லாத நைட்ரஜனால் கசிவு சோதனை மேற் கொள்ள வேண்டும்.

***ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்கள் மற்றும் வால்வுகள்* (Refrigerant cylinders and valves):** பெரும்பாலான ரெஃப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷ்னிங் தயாரிப்பாளர் களால் தயாரிக்கப்பட்டு, சிலிண்டர்களில் சேமித்து வைக்கப்படும். இவை திரவமாக மற்றும் வாயுவாக முழு அளவிற்கு உள்ள போது இவைகளின் எடை சுமார் 60கிகி (132 பவுண்டு) ஆக இருக்கும். இவை நெடுக்காக மூடியிடப்பட்டு குளிர்ச்சியான மற்றும் நல்ல காற்றோடமுள்ள ஸ்டோரேஜ் செய்து சேமித்து வைக்கப்பட வேண்டும். இந்த ஸ்டோரேஜ் இடங்கள் தீ விபத்து ஏற்படக்கூடிய உதாரணமாக வெல்டிங் செய்யப்படும் இந்த

இடங்கள், கொதிகலன் அறைகள் போன்றவற்றிற்கு வெகு தூரம் தள்ளி இருக்க வேண்டும்.

வகைகள்: ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்கள் மூன்று வகைகளாக உள்ளன.(Fig 1ஐபார்க்கவும்)

Fig 1



A THROUGH E - SERVICE CYLINDERS
F - SUPPLY CYLINDERS G - "THROW-AWAY" CONTAINER

COMMON REFRIGERANT CYLINDERS.

MRN2312711

1 மேலே அறிமுகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு இருக்கும் ஸ்டோரேஜ் சிலிண்டர்கள்.

2 சிறிய அளவிலான ரிட்டர்னபுள் சர்வீஸ் சிலிண்டர்கள்.

3 பயன்படுத்திய பிறகு தூக்கி எறியக் கூடிய சிலிண்டர்கள்

சிலிண்டர்கள் ஸ்டீல் அல்லது அலுமினியம் பெரிய உருகக் கூடிய பிளக் (fusible plug) பாதுகாப்பு சாதனமாக உருளையின் குழிவான அடிப்பாகத்தில் மரையிடப்பட்டு இருக்கும். இது அதிக வெப்பமாதல் அல்லது அதிக அழுத்தம் ஏற்படுதல் ஆகியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. சர்வீஸ் சிலிண்டர்களை நிரப்புவதற்கு இவைகளின் மேற்புறத்தில் ஒரு வால்வு இருக்கும். இதன் மூலம் இணைப்பு தரப்படும்.

***ஸ்டோரேஜ் சிலிண்டர்கள்* (Storage cylinders) :** சிலிண்டர் ரெஃப்ரிஜிரன்டை வாங்குவது சிக்கனமாக இருக்கும். இவை ஸ்டோரேஜ் சிலிண்டர்களாக வருகின்றன. இவைகள் அடிக்கடி தலைக் கீழாக நிறுத்தப்பட்டு வால்வு அடிப்புறம் இருக்கும்படி செய்யப்படுகிறது. இதனால் சர்வீஸ் சிலிண்டர்களை நிரப்புவது எளிதாக இருக்கும். ஸ்டோரேஜ் சிலிண்டர்கள் ஒரு வால்வுடனும், வால்வு மீது திருகக் கூடிய ஒரு மூடியுடனும் இருக்கும். இதனால் இவைகளை வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லலாம். (ஏற்றுமதி செய்யலாம்.)

***ரிட்டர்னபுள் சர்வீஸ் சிலிண்டர்கள்* (Returnable service cylinders):** சர்வீஸ் சிலிண்டர்களை நிரப்புவதற்கு முன்பும் பின்பும் எடை போட வேண்டும். இவ்விதமாக சிலிண்டரில் நிரப்பப்பட்ட ரெஃப்ரிஜிரண்டின் அளவை உடனடியாகத்

குறித்துக் கொள்ளலாம். குறிப்பிட்ட அளவுள்ள குளிரூட்டி மட்டுமே அதில் நிரப்பப்பட வேண்டும். ஒரு சிலிண்டரில் அத.னுடைய மொத்தக் கொள்ளளவில் 80%க்கும் அதிகமாக நிரப்பக் கூடாது.

டிஸ்போஸ்புல் சிலிண்டர் (disposable cylinders) இந்தக் சிலிண்டர்கள் கையாள்வதற்கு எளிதாக இருக்கும். இவைகளை மீண்டும் நிரப்ப வேண்டிய அவசியம் இருக்காது.

பெரும்பாலான டிஸ்போஸ்புல் சிலிண்டர்கள் ரீலிப் வால்வு (relief valve) பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். வழக்கமாக இவை, வால்பாடி (valve body) மீது இருக்கும். சில டிஸ்போஸ்புள் கூடிய சிலிண்டர்களில் முற்றிலும் சீல்டு செய்யப்பட்டதாக இருக்கும். இதன் மேற்புறம் தனிவகை வால்வை இறுக்கமாகப் பொருத்தக்கூடியவாறு அமைந்திருக்கும். இந்த வால்வு சிலிண்டர்களில் இறுக்கிப் பிடிக்கப்பட்ட பிறகு, சிலிண்டர்களில் .ஓட்டை விழுமாறு செய்யலாம் அல்லது ஒரு வால்வு ஊசியை அழுந்தச் செய்து அதன் வழியாக ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்யலாம்.

***ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர்களுக்கான நிறக் குறியீடுகள்* (Colour code for refrigerant cylinders):** ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை வேறு இடங்களுக்கு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எடுத்துச் செல்ல பயன்படுத்தப்படும் சிலிண்டர்கள், நிறக் குறியீடு செய்யப்பட்டு, சிலிண்டருகுள்ளே இருக்கும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அடையாளம் கண்டுக் கொள்ளப் படுகிறது. ஒரு சிஸ்டத்திற்குள் அறியாமல் தற்செயலாக வேறு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கலப்பதை இதன் மூலம் தடுக்கலாம்.

இருப்பினும், சிலிண்டரை பயன்படுத்தும் முன்பு, அதன் மீதுள்ள அடையாள அட்டையை வாசித்து அதிலுள்ள ரெஃப்ரிஜிரண்டை அறிய வேண்டும். நிறக் குறிப்பீடு என்பது எல்லா தயாரிப்பாளர்களாலும் பின்பற்றப்பட வேண்டிய தேவையில்லை. அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களில் R எண்ணும், அவைகளுக்கான சிலிண்டர் நிறங்களும் பின்வருமாறு,

குளிரூட்டி எண்	உருளை நிறக் குறியீடு
R-11	ஆரஞ்சு நிறம்
R-12	வெள்ளை நிறம்
R- 22	பச்சை நிறம்
R - 502	ஆர்ஸிட் நிறம் (Orchid)
R - 717	சில்வா நிறம்
R- 134A	வெள்ளை நிறம்

ரெஃப்ரிஜிரண்ட்ஸ் சிலிண்டர் வால்வுகள் (Refrigerant cylinder valves):

எல்லா சிலிண்டர்களிலும் பேக் சீட்டிங் வகை வால்வு (back seating type valve) சிலிண்டரின் மேல் நேரிடையாக ஸ்குரு அமைப்பு மூலம் பொருத்தப்பட்டு கனமான கேப்டம்மி மூலம் மூடப்பட்டு இருக்கும். இந்த வால்வுகள் திறந்த நிலையிலோ அல்லது மூடிய நிலையிலோ இருக்கும்.

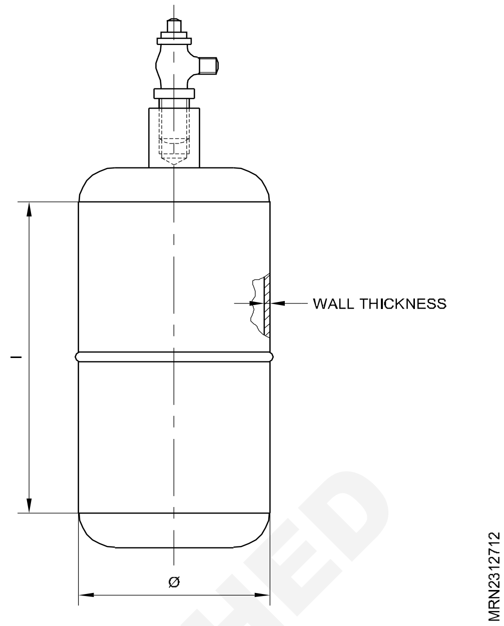
1 வால்வு முன் சீட்டிங் (front seated) செய்யப்பட்டால் வால்வு மூடியிருக்கும். ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டருக்குள் அடைக்கப்பட்டு (sealed) இருக்கும்.

2 வால்வு பின் சீட்டிங் செய்யப்பட்டிருந்தால் சீலிண்டர் திறந்த நிலையில் இருக்கும். இதன் வழியாக ரெஃப்ரிஜிரண்ட் பாயும்.

ஸ்டேண்டர்டு வால்வுகளில் அவுட்லெட் அளவு 1/4" SAE (6மி.மீ) ஆக இருக்கும். இதை சீல் (seal)செய்து பயன்பாட்டில் இல்லாத போது டம்மி நட் மூலட் மூடி வால்வு சீல் செய்யப்பட்ட வேண்டும். இதனால் தற்செயலாக ஏற்படும் சேதம் தவிர்க்கப்படும்.

சிலிண்டரின் பரும அளவு (Fig 2ஐக் காணவும்). (Cylinder volume)

Fig 2



கீழ்க் குறித்த சூத்திரத்தின்படி சிலிண்டரின் பரும அளவை கணக்கிடலாம்.

$V=22/7/4D^2l$

இதில் D என்பது சிலிண்டரின் உள்விட்டம் மீட்டரில்

l = சிலிண்டரின் நீளம் மீட்டரில்

V = சிலிண்டரின் கொள்ளவு கனமீட்டரில்

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் எடை (Mass of refrigerant):

ஒரு சிலிண்டரில் உள்ள ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டின் எடையைக் கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ள சூத்திரம் மூலம் காணலாம்.

M = V x d

இதில் M என்பது ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டின் எடை கிலோகிராமில்

V= சிலிண்டரின் பரும அளவு கனமீட்டரில்

d= ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டின் அடர்த்தி கிகி/செமீ^{3} (குறிப்பிட்ட நிலைமையில்).

சிலிண்டர்களை அடையாளங் காணுதல்

சிலிண்டரியின் மேலுள்ள அடையாள வில்லை தான் (label) முதன்மையாக அடையாளங் காண உதவும். அது அந்த கேஸின் குணாதிசயங்களைத் தெரிவிக்கும் சிலிண்டர்களுக்கான வண்ண அடையாளக்குறி (colour code)அவற்றின் மேல் இடப்பட்டு மேற்கண்ட விவரங்களுக்கு மேலும் அது வழி காட்டும்.

மிக முக்கிய நிறங்கள் (Most important colours)

விஷத்தன்மை மற்றும் அரிப்பு தரும் கேஸ்கள்	மஞ்சள்
தீப்பற்றி எரியக் கூடிய கேஸ்கள்	சிகப்பு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆக்ஸிடைசிங் கேஸ்கள்	லைட்புளூ	ஹீலியம்	பிரௌன்
வேதியல் விளைவற்ற	லைட் கிரீன்	ஹைட்ரஜன்	சிகப்பு
(inert) கேஸ்கள்		நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு	நீலம்
சுத்தமான வாயுக்கள்		**AGA சிலிண்டர் வண்ணங்கள்**	
அசிட்டிலின்	மெரூன்	இன்டஸ்ட்ரியல் கேஸஸ்	கருப்பு
ஆக்ஸிஜன்	வெள்ளை	அசிட்டிலின்	மெரூன்
ஆர்கான்	டார்க் கிரீன்	உணவு கேஸ்கள்	பச்சை
நைட்ரஜன்	கருப்பு	சிறப்பான கேஸ்கள்	சில்வர் கிரே
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு	கிரே	மருத்துவ கேஸ்கள்	வெள்ளை

HFC's -ன் குளிர்பதன வண்ணக் குறியீடுகள்

எண்	சிலிண்டர் நிறங்கள்	ரெஃப்ரிஜிரண்ட் பெயர்	பயன்கள்
R -134 a	லைட் ஸ்கை புளூ	Trifluoromethene	வாகன தொழில் மற்றும் குளிர்பதன அமைப்புகள்
R -404A	ஆரஞ்சு		R -125 + R - 143a + R-134a நடுத்தரம் மற்றும் குறைந்த வெப்பநிலை
R-407C	சாக்கலேட் பிரௌன்	Difluoro methane penta flauro ethane (R32+R-125+R-134a)	R-22 மாற்றுதல்
R - 410A	ரோஸ்	Hydrobluro carbons (R32+R-125)	குடியிருப்பு ஏர்கன்டிஷனிங்கிற்கான மாற்றீடு
R - 507	லைட் பிரௌன்	Refrig125/134a	குறைந்த வெப்பநிலை வணிக குளிர் பதனத்திற்கு மாற்றாக
R -11	ஆரஞ்சு	Trichloromonofluoromethene	மைய விலக்கு குளிரூட்டிகள்
R -12	வெள்ளை	Dichorodifluoromethene	பரஸ்பர மற்றும் சுழலும் உபகரணங்கள்
R -13	லைட் புளூ	Monocholorotrifluoromethene	அடுக்கு அமைப்புகளின் குறைந்த நிலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
R -13B1	கோரல்	Bromotrifluoromethene	குறைந்த முதல் நடுத்தர வெப்பநிலை பயன்பாடுகள்
R -113	பார்பின்	Trichlorotrifluoroethene	குறைந்த திறன் கொண்ட மையவிலக்கு குளிரூட்டிகள்
R - 114	டார்க் புளூ	Dichlorotetrafluoroethene	உயர்திறன் குளிரூட்டிகள்
R -500	மஞ்சள்	Refrig. 152A/12	தொழில்துறை மற்றும் வணிக பரஸ்பர கம்ப்ரசர்கள்
R -22	லைட் கிரீன்	Monochiorotrifluoro methene	குடியிருப்பு, வணிகம் மற்றும் தொழில்துறை
R -123	லைட் கிரே	Dichlorotrifluoroethene	R -11 மையவிலக்கு குளிரூட்டிக்கு பதிலாக
R -124	டீப் கிரீன்	Chlorotetrafluoroethene	நடுத்தர அழுத்த குளிரூட்டிகள்
R -401A	கோரல் சிவப்பு	R-22+R-152a+R-124	நடுத்தர வெப்பநிலை அமைப்புகள்
R -401B	மஸ்டர்டு மஞ்சள்	R-22+R-152a+R-124	போக்குவரத்து குளிர்பதனம், உள்நாட்டு குளிர்சாதனப் பெட்டிகள்
R-402A	லைட் பிரௌன்	R-22+ R-125+ R-290	ஐஸ் இயந்திரங்கள், விற்பனை, பல்பொருள் அங்காடி மற்றும் உணவுசேவை
R -402B	கிரீன் பிரௌன்	R-22+ R-125+ R-290	சூப்பர்மார்க்கெட், உணவு சேவை மற்றும் போக்குவரத்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் செய்யப்படும் அளவு (Refrigerant charge quantity)

ஒவ்வொரு மெக்கானிக்கல் ரெப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டமும் பழுது நீக்கம் செய்ய/ சீர்ப்படுத்தல் செய்ய திறக்கப்படும் பொழுது, இயக்கப்படுவதற்கு முன்பு சார்ஜிங் செய்யப்பட வேண்டும். சிஸ்டத்தின் பெயர்த் தகட்டில் சாதாரணமாக, சார்ஜ் செய்யப்பட வேண்டிய ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டின் எடை அளவு குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

திரவம் அல்லது வேப்பர் மூலம் சார்ஜ் செய்தல் (Charging by liquid or vapour)

1 சிஸ்டத்தின் ஹை சைடில் திரவம் அல்லது வேப்பர் சார்ஜ் செய்யலாம்.

2 லோசைடில் வேப்பரை மட்டும் கம்பிரஸ்ஸர் இயங்கும் போது அல்லது இயங்காத போது சார்ஜிங் செய்யலாம்.

3 சார்ஜ் ஜியோடிராபிக் பிளெண்ட்ஸ் (zeotropic) செய்யும்பொழுது HC 290 (அ) HC 600a (அ) R407C போன்ற ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை சார்ஜிங் செய்யும் பொழுது, அவை சிஸ்டத்திலிருந்து திரவமாக எடுக்கப்பட்டு காலிபிரேட்டட் ரெஸிடிரிக்டா சாதனத்தைப் பயன்படுத்தி, பிறகு ஆவியாக சார்ஜ் செய்யப்பட வேண்டும்.

4 திரவத்தை (அ) வேப்பரை சிலிண்டலிருந்து வெளிக் கொணர்தல் என்பது, கேஸ் எவ்வாறு சார்ந்து என்பதைப் பொறுத்ததாகும். சிலிண்டர் தலைக் கீழாக வைக்கப்பட்டு சிஸ்டம் சார்ஜி செய்யப்பட்டால் சாச்சுரேட்டர் லிக்விட் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் (saturated liquid refrigerant) சிஸ்டத்தினுள் செலுத்தப்படும்.

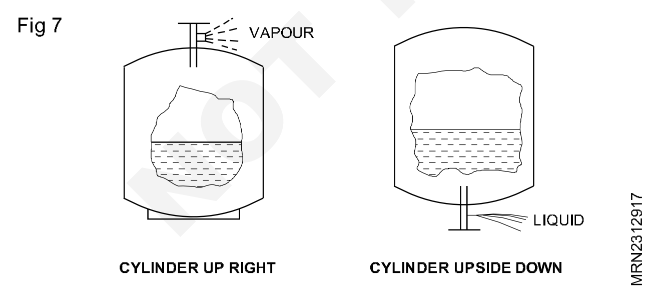


Fig 7

5 **வேப்பரை சார்ஜிங் செய்தல் (Vapour charging):** சார்ஜிங் செய்வதற்கு முன்பு, ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிஸ்டம் முழுவதுமாக எவக்கவேஷன் மற்றும் டிஹைடிரேட்டட் வேண்டும். ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சிலிண்டர் நேராக நிமிர்த்தி வைக்கப்பட்டால் அது வேப்பரை மட்டும் வெளிப்படுத்தும். இருப்பினும் சிலிண்டர் தலைக்கீழாக வைக்கப்பட்டால் அது வேப்பரை வெளிப்படுத்தும். இருப்பினும் சிலிண்டர் தலைக்கீழாக வைக்கப்பட்டால் அது திரவத்தை வெளிப்படுத்தும். இத்திரவம் திராட்டிலில் (throtting) மூலம் வேப்பராக மாற்றப்பட வேண்டும். சிஸ்டத்தின் லோ சைடு தேவையான எடையளவு கொண்டு முழு சார்ஜிங் நடைபெற வில்லை யென்றால் சிஸ்டத்தின் கம்பிரஸ்ஸரை இயக்கம் செய்து அமுக்கியை சார்ஜ் செய்யும் செயல் முறையை முடிக்கச் செய்யலாம்.

6 **லிக்விட் சார்ஜிங் (Liquid charging:** திரவத்தின் அடர்த்தி அதிகம் என்பதால் வேப்பர் சார்ஜிங்கை விட திரவ சார்ஜிங் வேகமானது ஆகும். அதிகமான அளவில் சார்ஜிங் செய்யப்பட வேண்டிய பெரிய சிஸ்டங்களில் வேப்பர் சார்ஜிங் என்பது மெதுவாக நடைபெறும் என்பதால் பொதுவாக திரவ சார்ஜிங் கடைப்பிடிக்கப் படுகிறது.

கம்பிரஸ்ஸர் நிறுத்து நிலையில் உள்ள போது, சிலிண்டரை தலைகீழாக வைத்து சிஸ்டத்தின் ஹை சைடில் திரவ சார்ஜிங் செய்யப்படுகிறது. கண்டன்ஸிங் மற்றும் மீட்டரிங் செய்யும் டிவைஸ் இடையே, லிக்விட் சார்ஜிங் வால்வு அல்லது கிங் வால்வு கொண்டுள்ள சிஸ்டம்களில் இது மிகவும் பாதுகாப்பானது ஆகும். சூழ்நிலை சரியாக இருக்கும் பட்சத்தில் முழு சார்ஜிங்கையும் இவ்வாறே செய்யலாம். முழு சார்ஜ் உள்ளே செல்லவில்லையென்றால் ஹைபிரஸ்ஸர் மற்றும் சிலிண்டர் வால்வுகளை மூடி ரெஃப்ரிஜிரன்ட் பாய்வை நிறுத்தவும். பிறகு சிலிண்டரை நேராக அமைத்து மீதியுள்ள வேப்பரை கம்பிரஸ்ஸர் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் பொழுது லோ சைடு பகுதிக்குள் செலுத்தவும்.

a **துல்லியமாக சார்ஜிங் செய்தல் (Charging accurately):** ரெப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங்களில் பெரும்பான் மையான பழுதுகள் அதிகப்படியாக அல்லது குறைவாக சார்ஜிங் செய்வதாலேயே ஏற்படுகின்றன. இரண்டுமே மிகவும் கடுமையான தவறுகள் ஆகும். இவைகளை துல்லியமாக சார்ஜிங் செய்யும் முறைகளைக் கடைபிடித்து தவிர்க்க வேண்டும். குறைவாக அல்லது அதிகமாக சார்ஜிங் செய்வதால் ஏற்படும் விளைவுகள் வருமாறு:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறைவாக ஏற்றம்	அதிகமான ஏற்றம் சைடு
லோ சைடில் குறைவான அழுத்தம்	அதிகப்படியான ஹை பிரஸ்ஸர்
ஹை சூப்பர் ஹிட் வெப்பநிலை	அதிகப்படியான டிஸ்ஸார்ஜ் கேஸ்
அதிக வெப்பமடைந்த கம்பிரஸ்ஸர்	லிக்விட் பிளட் பேக்
மோட்டார் லோ சிஸ்டம் கெப்பாஸிட்டி	லோ சிஸ்டம் கெப்பாஸிட்டி
பயனுறு திறன் குறைவு	பயனுறு திறன் குறைவு
ஸ்லெட்ஜ்/கார்பனைசேஷன் அடைதல்	ஸ்லெட்ஜ்/கார்பனைசேஷன் அடைதல்

ரெஃப்ரிஜிரண்டை சார்ஜிங் செய்தல் (Refrigerant charging)

சார்ஜிங் சிலிண்டரை பயன்படுத்தி சார்ஜிங் செய்தல் (Charging with a charging cylinder)

குறைந்த அளவிலான ரெஃப்ரிஜிரண்டை துல்லியமாக சார்ஜிங் செய்யும் முறை, சார்ஜிங் சிலிண்டரை பயன்படுத்துவது ஆகும். இது சில சமயம் டையல் எ சார்ஜ் (dial-a -charge) எனப் படுகிறது. ஒரு சில பவுண்டு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்களை கொள்ளக் கூடிய சிஸ்டம்களில் இது நன்கு செயல்புரிகிறது.

சார்ஜிங் செய்ய வேண்டிய ரெஃப்ரிஜிரண்டின் அளவு மட்டத்தை சார்ஜிங் சிலிண்டலிருந்தே பார்த்து அறிய இது உதவுகிறது. உள்ளே செலுத்தப்பட வேண்டிய அளவை, சிலிண்டர் மீது குறிக்கப்பட்டுள்ள பிரிவு அளவுகளிலிருந்தே அறிந்துக் கொள்ளலாம். சிலிண்டலிருந்து வளிமண்டலத்திற்கு வாயு செல்வதைத் தவிரிக்கவும்.

எடை மூலம் சார்ஜிங் செய்தல் (Charging by weight)

சார்ஜிங் சிலிண்டரை பயன்படுத்தி சார்ஜிங் கூடிய அளவிற்கு இல்லாத மிகப் பெரிய அமைப்புகளில் எடை மூலம் சார்ஜிங் செய்யப்படுகிறது. மிகவும் துல்லியமான ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ் அளவுகோல் அவசியமாகும். பேட்டரி மூலம் இயக்கப்படும் எலக்ட்ரானிக் கருவி நல்லது.

சிஸ்டத்திற்கு வடிவமைக்கப்பட்ட மொத்த சார்ஜ் அளவில் சார்ஜிங் துல்லியம் 1% இருக்க வேண்டும். இதன் காரணமாக சிஸ்டத்தின் அளவிற்கு ஏற்றவாறு அளவுகோல் இருக்க வேண்டும். 5 பவுண்டு அல்லது அதற்குக் குறைவான ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சார்ஜ் செய்ய கூடிய சிறிய சிஸ்டங்களில் துல்லியம் 1 அவுன்சின் பகுதியாகத் தான் இருக்க வேண்டும். பெரிய அமைப்புகளுக்கு ஏற்றம் செய்யும் துல்லிய அவுன்சுக்கு அருகில் இருக்க வேண்டும். 50டன் அல்லது அதற்கு அதிகமான கெப்பாஸிட்டி கொண்டவைகளின் சார்ஜிங் துல்லியம் ஒரு பவுண்டுக்கு அருகில் இருக்கலாம். பாத்ரூம் அல்லது உற்பத்திப் பொருட்களுக்கான ஸ்கேல்களை (bathroom or produce scales) ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சார்ஜிங் செய்ய பயன்படுத்தக் கூடாது. அவை மிகவும் துல்லியம் அற்றவையாக இருக்கும்.

ஒரு சிஸ்ட்த்தில் சார்ஜ் செய்யும் முன்பு, ரெஃப்ரிஜிரன்ட் உள்ள சிலிண்டரின் ஆரம்ப எடையைக் குறித்து கொள்ளவும். (9190 பவுண்டு) பிறகு தேவையான எடையைக் கணக்கிட்டு இறுதியாக இருக்க வேண்டிய எடையைக் குறித்துக் கொள்ளவும். (150பவுண்டு). தேவையான எடை கிடைத்தால் சார்ஜ் முழுமையடைந் விட்டது என்பது பொருளாகும்.

சிலவகை எலக்ட்ரானிக் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் ஸ்கேல் கருவிகளில் சிஸ்டத்திற்குள் செலுத்தப்படும் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அளவை நேரடியாகவே அறிந்துக் கொள்ளும்படியாக இருக்கும். சிலவற்றில், முன்கூட்டியே அமைக்கப்பட்ட அளவிற்கு ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அனுமதித்து பிறகு அந்த அளவுக்கு சார்ஜ் செய்த உடன் தானாகவே நிறுத்திவிடும் படியான ஏற்பாடும் இருக்கிறது.

மற்ற முறைகளில் சார்ஜிங் செய்தல் (Other methods of charging)

i தயாரிப்பாளர்களின் சார்ஜிங் செய்வதற்கான விளக்க அட்டையைப் பயன்படுத்துதல் (Use of manufacturer's charging charts)

உற்பத்தி கூடத்தில் நிரப்பப்பட்ட சார்ஜிங் செய்துள்ள ஒரு தயாரிப்பாளரின் சாதனத்தில் விளக்க அட்டை இருக்கும். இதில், அவுட்டோர் டிரை பல்ப் வெப்பநிலை, இன்டோர் ஏர் வெட்பலம் வெப்பநிலை, ரெஃப்ரிஜிரன்ட் லைன் வெப்பநிலை மற்றும் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் பிரஸ்ஸர் ஆகியவைகளைத் தொடர்புப்படுத்திக்

NOT TO BE REPUBLISHED

காட்டப்பட்டிருக்கும்.இந்தத் தகவல்களைக் கொண்டு, விளக்க அட்டை (அ) கணினி மூலம் சார்ஜிங்கை சரி செய்து கொள்ள வேண்டிய அவசியத்தைத் தீர்மானிக்கலாம். மாதிரி விளக்க அட்டை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. சில வேளைகளில் தயாரிப்பாளர்கள் கூட சக்ஷன் சூப்பர் ஹூட்ப் வெப்பத்தை பல்வேறு லோடு நிலைகளுக்கு ஏற்ப தருகின்றனர். (TXV) தெர்மமேஸ்டாட் எக்ஸ்டேன்ஷன் பொருத்தப்பட்ட வால்வு சாதனங்களில் பல்வேறு லோடுகளுக்கான கீழ்நிலைக் குளிர்ச்சி தயாரிப்பாளர்களால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன.

ii சைட் கிளாஸ் மூலம் சார்ஜிங் செய்தல் (charging by sight glass)

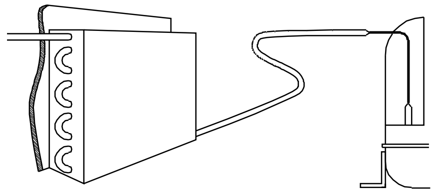
லிக்விட் லைனில் சைட் கிளாஸ் பயன்படுத்தப்பட்டால் சார்ஜிங் எப்பொழுது முடிவுற்றது என்பதை அறிய உதவும். சிஸ்டத்தில் சார்ஜிங் ஓரளவிற்கு மட்டுமே நிரப்பப்பட்டிருந்தால் சைட் கிளாஸ் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கேஸின் குமிழிகளைக் காணலாம். குமிழிகள் மறைந்து சார்சுரேட்டட் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சைட் கிளாஸில் தெரியும் வரை சார்ஜிங் தொடரப்படுகிறது. இது தோராயமாக சார்ஜிங் செய்யும் முறையாகும். மேலே குறிப்பிட்ட சிறந்த முறைகள் இருக்குமிடங்களில் இவ்வகை முறை பரிந்துரைக்கப்படுவதில்லை.

b பனிக்கட்டி வழி முறையைப் பயன்படுத்தி ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சார்ஜிங் செய்தல் (charging refrigerant using front line method)

இதுவும் ஒரு தோராயமான சார்ஜிங் செய்யும் முறையாகும். இது சிறிய ஹெர்மாடிக் சிஸ்டங்களில் கேப்பில்லரி டியுப்களைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. இவ்வகையான சிஸ்டம் எவாப்ரேட்டர் லோடு இன்றி இயக்கப்படும் பொழுது பிரிவிங் பாயிண்ட் கீழாக பேக் பிரஸ்ஸர் குறைந்து காயில்கள் மீது பனிக்கட்டி உருவாகும். கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வரைபடத்தில் காயில் முகப்பு மீது அட்டை வைக்கப்பட்டு காற்று வீச்சு தடுக்கப்பட்டு ஏவாப்ரேட்டர் லோடு நீக்கப்படுகிறது.

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் வேகமாக ஆவியாகாது. சிறிதளவு எவாப்ரேட்டர் மூலம் பாய்வு ஏற்படும் போது சக்ஷன் லைனில் எவாப்ரேட் ஆகும். இந்த நிலைமைகளில் சரிவர சார்ஜிங் செய்யப்பட்ட ஒரு யுனிட்டில் கம்பிரஸ்ஸரில் ஒரு சில அங்குல அளவிலேயே பனிக்கட்டியை உருவாக்கும் என்பது சோதனைகளிலிருந்து அறியப்படுகிறது. தொழிற்சாலை சோதனை மூலம் தயாரிப்பாளர் பைனல் பிராஸ்டிங் பாயிண்ட் (final frost point) நிறுவுபவருக்கு/ பழுது நீக்குபவருக்கு குறிக்கலாம். பனிக்கட்டி வழியை மீண்டும் சக்ஷன் லைனில் உருவாக்குவதன் மூலம் நிறுவுபவர் சரியான சார்ஜ் அளவைத் தீர்மானிக்கலாம். தொழிற்சாலை நிர்ணயித்த புள்ளியை பனிக்கட்டி வழி அடையவில்லை எனில் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சேர்க்கப்பட வேண்டும். குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கும் அதிகமாக பனிக்கட்டி சென்றால் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் நீக்கப்பட வேண்டும்.

Fig 8



DETERMINING THE REFRIGERANT CHARGE FROM THE POSITION OF THE FROST LINE

MRN2312918

ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கசிவு கண்டறிதல் முறைகள் (Refrigerant leak detection methods)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெளியேற்றுவது பற்றி சரிபார்த்தல்**
- **மீண்டும் ஒன்று சேர்த்த பிறகு கசிவுகளை சரிபார்த்தல்**
- **அழுத்த முறையில் கசிவுகளை சரிபார்த்தல்**
- **வெற்றிட முறையில் கசிவுகளை சரிபார்த்தல்**
- **இயக்க முறைமைகளில் கசிவுகளை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது என்பதை கூறுதல்.**

> **கம்ப்ரசரை அதிக நேரம் இயக்காமல் கவனமாக பார்த்து கொள்ளவும் இல்லையேல் அது குளிரூட்டியிலிருந்து குளிர்விக்கும் பயன் இல்லாமல் இயங்கும்.**

ரீ அசெம்பிளிங் செய்த பிறகு கசிவுகளை சரிபார்த்தல் **(Checking for leaks after reasembly)**

ஒரு சிஸ்டம் திறக்கப்பட்டு மீண்டும் இணைக்கப்படும் போதெல்லாம், யூனிட்டை மீண்டும் இணைப்பதில் நாம் செய்த வேலையில் கசிவு சோதனை செய்யப்பட வேண்டும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிஸ்டத்தை எவாக்குவேட் மற்றும் ரீசார்ஜ் செய்வதற்கு முன், கம்ப்ரசர் இயங்காத நிலையில் சிஸ்டத்தில் பிரஸ்ஸர் பத்து முதல் பதினைந்து PSI பிரஸ்ஸர் போதுமானதாக செய்யும் போது நாம் பயன்படுத்தும் ரெஃப்ரிஜிரண்டை பயன்படுத்த வேண்டும் சிஸ்டத்தை சார்ஜ் செய்யும் போது நாம் பயன்படுத்த வேண்டும் சிஸ்டம் பெரியதாக இருந்தால் வளிமண்டலத்தில் பிளீட் ஆஃப் (bled off) ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டின் செலவை சேமிக்க நாம் நைட்ரஜன் அல்லது அழுத்தப்பட்ட காற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சோப்பு மற்றும் தண்ணீர் கரைசலைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு இணைப்பின் கசிவை (joint) கவனமாகச் பரிசோதிக்கவும் இணைப்பை பரிசோதிப்பதற்கான ஒரு சிறந்த வழி, குழாயின் மீது ஒரு சிறிய படுல் (puddle) உருவாக்கு , பின்னர் படுல் (puddle) மெதுவாக இணைப்பை சுற்றி நகர்த்துவது மெதுவாக, கவனமாக மற்றும் முழுமையாக இந்த வேலையை செய்ய வேண்டும் அவசரத்தில் இரண்டு நிமிடங்களைச் சேமித்தால் மீண்டும் அழைப்பு மற்றும் முழுமையான புதிய குளிர்பதன சார்ஜ் சேமிக்கப்படும் இதை நாம் பார்க்க முடியாத இடங்கள் இருந்தால், இணைப்பிற்கு பின்னால் உள்ள கண்ணாடியைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

கசிவு இயந்திர இணைப்புகள் (ஃப்ளேர் அல்லது கம்ப்ரசர்களின் பொருத்தல்கள்) சிஸ்டத்தில் அழுத்தத்துடன் இறுக்கப்படும் பிரேஸ் (brazed) செய்யப்பட்ட இணைப்புகளில் கசிவதை தடுக்க சிஸ்டத்தில் இருந்து அழுத்தம் வெளியேற்றல் மற்றும் இணைப்பு சரி செய்யவேண்டும் பழுது பார்ப்பதை நாம் தொடர்ந்து செய்யும் பொழுது ஒவ்வொரு இணைப்புகளுக்குப் கசிவு இறுக்கமாக இருப்பதை உறுதி செய்யும் வரை சோதனையை மறுபடியும் தொடரவும் நாம் யூனிட்டை (unit) சர்வீஸ் செய்வதற்கு முன் குளிர்பதனத்தில் கசிவு ஏற்பட்டதற்கான எந்த அறிகுறியும் இல்லை என்றால் மற்ற இணைப்புகள் சரியாக இருக்கும் என்று கருதப்படும்.

அழுத்தம் முறையில் கசிவுகள் சரிபார்த்தல் (Checking for leaks: Pressure method)

முன்பு விவரிக்கப்பட்ட கசிவு சரிபார்ப்பு முறையை எப்பொழுதும் வேலை செய்யும் முன்பு கசிவு (leaking) இணைப்பு அடையத்தக்க மற்றும் சிஸ்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு சந்தேகத்திற்கு இடமான பாய்ண்ட் உடன் சரி பார்க்கப்பட்டு இருக்கும் என்று கருதி துரதிருஷ்டவசமாக (unfortuately) இருப்பது எப்பொதும் சாத்தியமில்லை ஒவ்வொரு அங்குலத்தையும் சரிபார்க்காமல் முழு சிஸ்டத்தின் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் கசிவு இறுக்கமாக இருப்பதை நிருபிக்க நாம் அழுத்தம் சோதனை அல்லது வேக்கியும் (vacuum) சோதனையைப் பயன்படுத்தலாம்.

அழுத்த (pressure) சோதனையை இயக்க முழு சிஸ்டத்தில் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் காற்று அல்லது நைட்ரஜனுடன் 20 முதல் 30 வரை பிரஸ்ஸர் டெஸ்டிங் சிஸ்டத்தின் பிஸிகல் அளவை பொறுத்து 30 நிமிடம் முதல் 1 மணி நேரம் வரை எந்தவித இடையூறும் இல்லாமல் இருக்க சிஸ்டம் அனுமதிக்கப்படுகிறது பன்மடங்கு அளவீடுகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன மேனி போர்குகேஜ் அளவீடுகளில் குறிப்பிடப்பட்ட பிரஸ்ஸரில் பூஜ்ஜிய (zero loss) இழப்பு இருக்க வேண்டும் பிரஸ்ஸஸரில் சிறிதளவு வீழ்ச்சி கூட ஒரு கசிவைக் குறிக்கிறது இது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு சிஸ்டத்தை செயலிழக்கச் செய்யும்.

பிரஸ்ஸர் சோதனையை இயக்குவதில் தவிர்க்க ஒரு டிராப் உள்ளது குறைந்த பக்கம் பிரஸ்ஸர் (low-side-pressure) கொடுத்து மட்டும் குறைந்த பக்கத்தை மட்டுமே பிரஸ்ஸர் டெஸ்டிங் செய்து சிஸ்டத்தில் லோ மற்றும் ஹைசைடு இரண்டு வால்வுகளையும் திறந்து பிரஸ்ஸரை சமன் செய்ய வேண்டும். அதிக மற்றும் குறைந்த பக்க அழுத்தம் சம நிலைப்படுத்துலதற்கு ஒரு மணி நேரம் அல்லது அதற்கு மேல் ஆகலாம்.

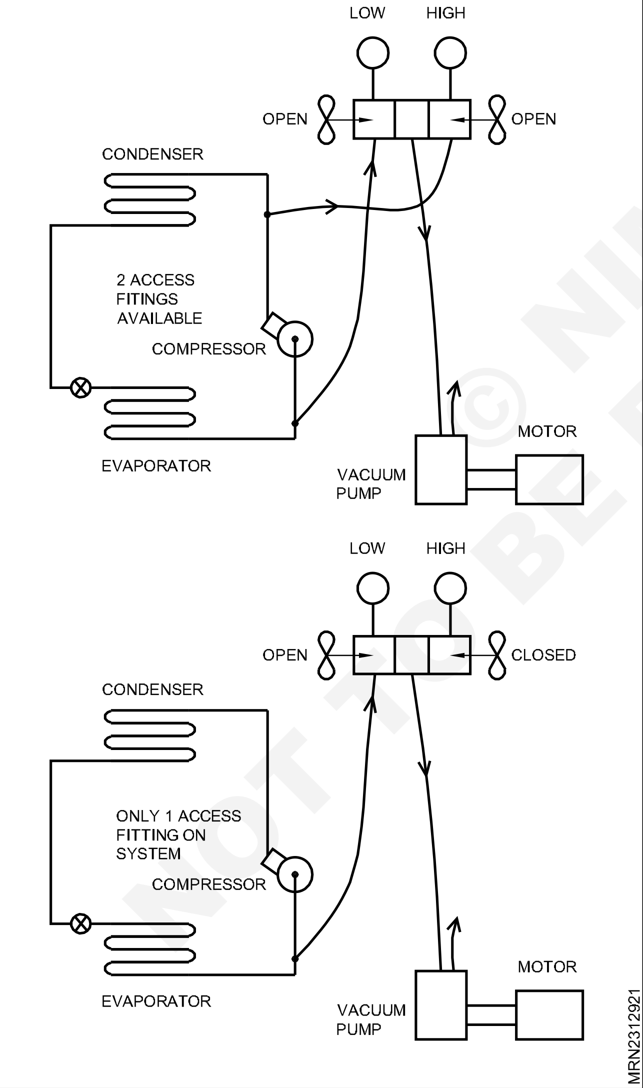
ஹை மற்றும் லோ சைடு நுழைவு (access) பிட்டிங்ஸ் இரண்டும் இருந்தால், சிஸ்டம் பிரஸ்ஸர் டெஸ்டிங் செய்த பிறகு , ரெஃப்ரிஜிரண்ட் கேனில் (cam) உள்ள வால்வை நிறுத்தி விட்டு மற்றும் இரண்டு (both) வால்வுகளையும் திறந்த பின் சில நொடிங்களுக்குத் முன், உயர் மற்றும் குறைந்த பக்க அழுத்தங்களுக்கு இடையே உள்ள எந்த வித்தியாசத்தையும் கேஜ் மேனிபோல்டு (maintold) மூலம் சமன் செய்ய இது அனுமதிக்கும் அழுத்தத்தில் ஏதேனும் குறைவது வளிமண்டலத்தில் கசிவைக் குறிக்கும் மேலும் சிஸ்டத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்தும் மற்றொன்றுக்கு உள்ள கசிவு அல்ல அழுத்தச் சோதனையானது நாம் சிஸ்டத்தில் கசிவு (leak) இறுக்கமாக இருப்பதை நிருபிக்கப் பயன்படுகிறது ஆனால் எந்த கசிவுகளின் இருப்பிடத்தைக் கண்டறியவும். நமக்கு உதவுவதில் எநத பயனும் இல்லை

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வேக்கியும் முறையில் : கசிவுகள் சரிபாத்தல் (Checking for leaks: vacuum method)

கசிவுகள் சரி பார்க்கும் வேக்கியும் முறையானது (vacuum method) பிரஸ்ஸர் முறையைப் போன்று , வளிமண்டல அழுத்தத்தை விட சிஸ்டத்தின் அழுத்தவதற்கு பதிலாக 30 அங்குலத்தில் வேக்கியும் முறையின் ஏதேனும் கசிவு வேக்கியும் இழப்பை ஏற்படுத்தும் இந்த முறையின் மூலம் நாம் உருவாக்கக் கூடிய அதிகபட்ச அழுத்த வேறுபாடு, வளிமண்டலத்திற்கும் சிஸ்டத்திறக்கும் இடையே 14.7 பவுண்டஸ்/ ஸ்ஹொயர் இன்ச் ஆகும் வேக்கியும் சோதனை மூலம் ஒரு மாற்றத்தை உணரும் கேஜ் மேனி போல்டுகளை விட அதிக உணர்திறன் கொண்ட ஒரு கருவி நம்பிடம் உள்ளது (vacuum) (Fig 1).

Fig 1

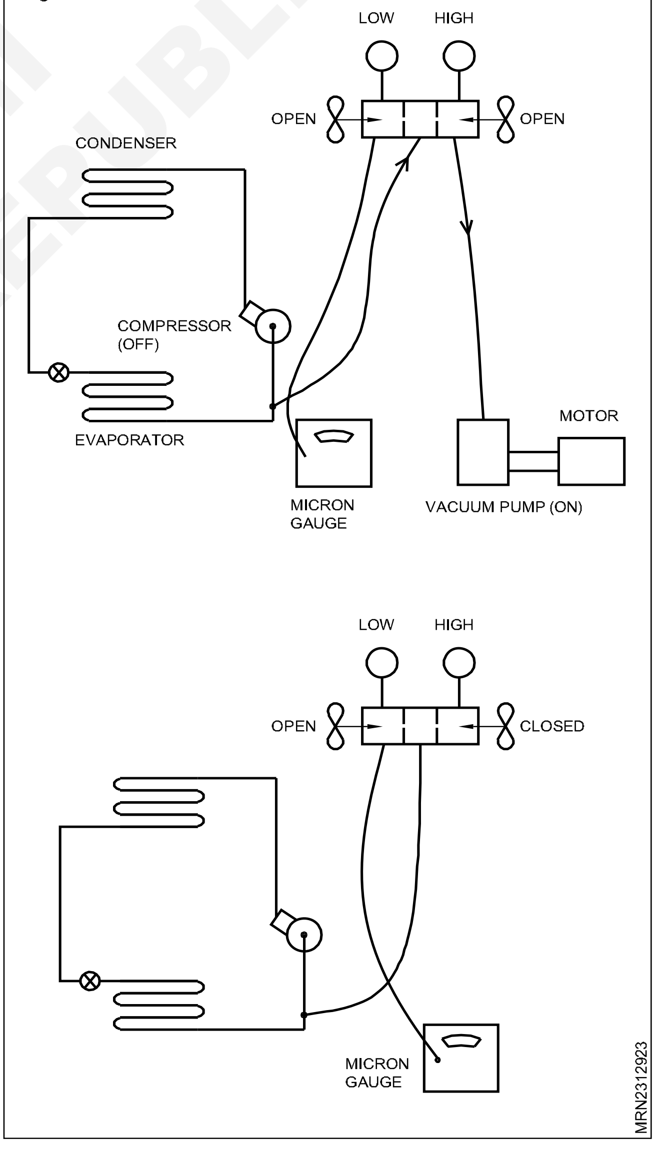


மைக்ரான் கேஜிக்கான மைக்ரான் என்பது ஒரு மிட்டரின் மில்லியனில் ஒரு பகுதிக்கு சமமான நீள அலகு மைக்ரான் கேஜ் வேக்கியும் அளவை 29 அங்குலம் மற்றும் 30 அங்குலம் வரை 25 400 மைக்ரான்களாக பரப்புகிறது எனவே கசிவு காரணமாக வேக்கியுமில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றத்தைக் கூட இதில்எளிதாக கண்டறிய முடிவும் எனவே பிரஸ்ஸர் அதிகரிப்பு நிறுத்தப்படுகிறதா (ஈராப்பதல்) அல்லது அதன் உயர்லைத் தொடர்கிறதா (இன்டிகேடிங் ஒரு கசிவு) என்பதைத் தீர்மானிக்க மைக்ரான்கேஜ் சோதனையை 10 அல்லது 15 நிமடங்கள் தொடர அனுமதிக்கலாம்.

பிரஸ்ஸர் முறையைப் போலவே சிஸ்டம் இறுக்கமாக இருந்தால் மட்டுமே இந்த சோதனை நாம் அறிந்துகொள் முடியும் ஒரு (Fig 2) முறைமட்டுப் சிஸ்டத்தை வெளியில் எடுப்பது மற்றும் மைக்ராக் கேஜ் மூலம் கசிவுகளை சோதனை செய்வது வெற்றிடபம்பை நிறுத்தும் முன் ஹை சைடு வால்வு மூடப்படவேண்டும்.

கசிவு, மற்ற கசிவு முறைகளை மூலத்தைக் கண்டறிய பிற சோதனை பயன்படுத்த வேண்டும்.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரெப்ரிஜ்ரெண்டுகளை திரும்பப் பெறுதல் (Recovery of refrigerants)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பியர்சிங் வால்வை பயன்படுத்துவதன் நோக்கத்தைப் புரிந்துக் கொள்ளுதல்**
- **அது செயல்படும் விதத்தை அறிந்துக் கொள்ளுதல்**
- **பல்வேறு விதமான பியர்சிங் வால்வுகளை தெரிந்து கொள்ளுதல்**
- **ரெப்ரிஜரெண்டை ரெக்கவர் செய்வதற்கான காரணங்களைக் கூறுதலும் அதைப் புரிந்துக் கொள்ளுதலும்**
- **ரெக்கவரி ரீ - சைக்கிள் மற்றும் இயல்பு நிலை ரெக்கவரி ஆகியவைகள் குறிக்கும் பொருளையும்
அவைக்களுக்கான வேறுபாட்டையும் கூறுதல்**
- **ரெக்கவரி செய்யும் பல்வேறு செயல் முறைகளையும் அவைகளின் பின்னணியில் உள்ள தத்துவங்களையும் கூறுதல்**
- **ரெக்கவரி எந்திரங்களின் கட்டுமான அமைப்புகள் மற்றும் செயல்படும் விதம் ஆகியவைகளைப்
புரிந்துக் கொள்ளுதல்**
- **ரீ - சைக்கிள் எந்திரங்களின் கட்டுமான அமைப்புகள் மற்றும் செயல்படும் விதம் ஆகியவைகளைப் புரிந்துக் கொள்ளுதல்.**

பியர்சிங் வால்வை பயன்படுத்தும் நோக்கம் (Purpose of using piercing valve)

ஹர்மெட்டிக் சீல்டு செய்யப்பட்ட அமைப்பில், ரெக்கவரி செய்ய, சோதிக்க (அ) செலுத்த ஒரு லைன் வழியை இடைமறிக்க (Tap) பியர்சிங் வால்வுகள் பயன்படுகின்றன. ரெப்ரிஜ்ரேசன் வழிகளில் அது அமைக்கப்பட்டு, ஒரு அமைப்பை சீர்ப்படுத்தும் பொழுது சார்ஜ் (charge) ரெக்கவரி செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. அழுத்தங்களை அளப்பதற்கு மானிகளைப் பொருத்தவும் அது பயன்படுத்தப்படும்.

அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது ? (How does it operates)?

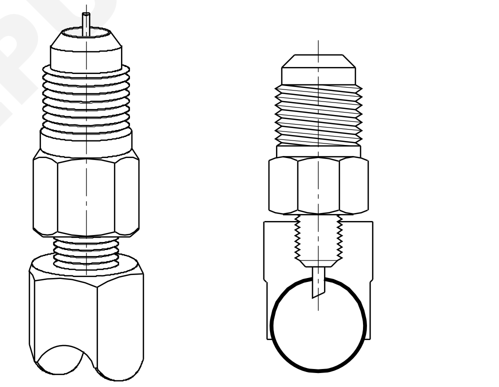
ரெப்ரிஜ்ரெண் டியூப்புடன் பியர்சிங் வால்வு இறுக்கமாகப் பிடிக்கப்பட்டு, ஒரு புஸ்ஸிங் கேஸ்கட் (Pushing gasket) மூலம் அடைக்கப்பட்டு ஒரு சரிவான ஊசி மூலம் அது டியூபை குத்தி உட்புகுகிறது. பியர்சிங் மீதுள்ள திருகை (nut) திருகும் பொழுது, பியர்ங் தொகுதியின் ஒரு பாகமான கூரான ஊசி முனை, டியூபை குத்திச் சென்று அமைப்புடன் (system) நுழைவு வழியை ஏற்படுத்துகிறது. சில பியர்சிங்கள் ஷ்ராடர் பியர்சிங்கள் ஷ்ராடர் சர்வீஸ் வால்வு போர்ட் (schrader valve service port) மூலம் அமைப்புடன் நுழைவு வழியை ஏற்படுத்துகின்றன. மற்றவைகள் நகரக் கூடிய பியர்சிங் சாப்டை பின் சீட் செய்வதன் மூலம் அமைப்புடன் நுழைவு வழி கொள்ளுகின்றன.

லையனிலுள்ள டியர்சிங் ஆக்சிஸ் (Line piercing access)

காப்பர் சேடில் (Copper Saddle)

பிரேஸ்/டேப்பர் (Braze/Tapper) (Fig 1)

Fig 1



அழுத்தத்துடன் இருக்கும் அமைப்புகளுடன் விரைவான, தெளிவான நுழைவு.

குறிப்பிட்ட அளவிலான டியூப்களுக்கு பொருத்தமான வடிவம் கொண்ட எட்டு உடல் அளவுகள், கேப்புடன் இருக்கும் கடினப்படுத்தப்பட்ட எஃகு பியர்சிங் ஊசிகள் 2.9 - 2.96 அங் பவுண்டிற்கு திருப்பு விசை கொண்டவை.

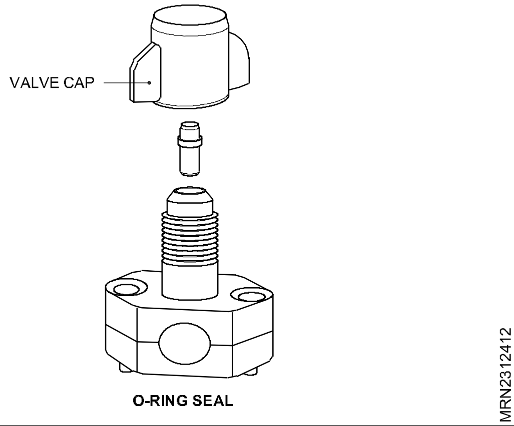
கிடைக்கும் அளவுகள்- (1/4”, 5/16”, 3/4”, 1/2”, 5/8”, 3/4”, 7/8”, 1-1/8”, (6,8,10,12,16,20,22,28மி.மீ)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

O *ரிங் சீல்* (O ring seal)

***லைன் பியசிங்* (line piercing) (Fig 2)**

Fig 2



ஸ்பிரிங் விசை கொண்ட ஊசி தானாக பின் சீட்டில் கொண்டு கசிவற்ற சீட்டை பெறுகிறது. 100% தடையில்லாத (restriction) எளிய அமைப்பு.

இரண்டு மாதிரி உருக்கள் 1/4", 5/16", 3/8",

1/2", மற்றும் 5/8", பிட் டியூப்களில் பொருந்துகின்றன.

***கிடைக்கும் அளவுகள்* (Availble sizes)**

***விவரம்* (Descriptions)**

1/4", - 3/8" - லைன் பியர்சிங் வால்வு

1/2", 5/8" - லைன் பியர்சிங வால்வு

***சர்வீஸ் (அ) கட்டுப்பாடு* (service or control)**

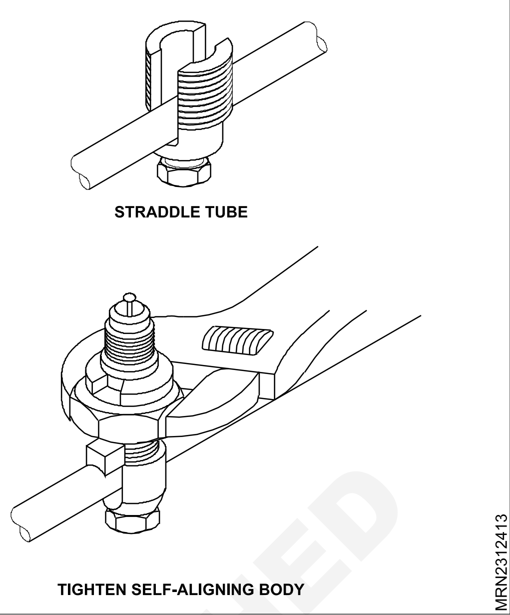
E - Z *வழிமடை* (E -Z taper) (Fig 3)

***தண்ணீர் மற்றும்* ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் *லைன்கள் பயன்படுத்துதல்* (Use on Water and Refrigerant lines)**

ஃப்ளோ வால்வு மூலம் சீர்ப்படுத்தும் போதும், பியர்சிங்கை புளோ கண்ரோல் செய்யும் போதும் பின் சீட் சாப்ட்டு வழித்தடையை ஏற்படுத்துவதைத் தவிர்க்கவும். மராஞ்ச் இணைப்பு சேர்க்க வேண்டுமானால் பியர்சிங்கை மூடி, துருப்பிடிக்கா எஃகினால் ஆன குத்தூசி உள்ளகத்தை நீக்கவும்.

வால்வு 3/16", 3/8" (அ) அதற்கு சமமான மெட்ரிக் அளவுள்ள வெளிவிட்ட டியூப்களில் அளவுகளுக்குப் பொருந்தி டியூப் மீது தானே இயல்பாக அமைகிறது. உள்ளேயே அமைக்கப்பட்ட புளோ கண்ரோல் ஏற்படுத்தும் வால்வின் உள்ளே கேப்புடன் இருக்கும்.

Fig 3



***ரெப்ரிஜ்ரெண்டு ரெக்கவரி செய்ய வேண்டியதன் காரணங்கள்* (Reasons for Re-covering Refrigerants)**

CFC மற்றும் HCFG போன்ற ரெப்ரிஜ்ரெண்டுகளை வளிமண்டலத்தில் வெளியேற்றக் கூடாது. காரணம் இவை பூமியின் மேல் அடுக்கில் ஓசோன் பறிப்பையும் உலக வெப்பமாக்குதலையும் ஏற்படுத்தும். HFC ரெப்ரிக்ரெண்டையும் வளிமண்டலத்தில் வெளியேற்றக் கூடாது. அது உலக வெப்பமாக்குதலை ஏற்படுத்தும்.

X எனப்படும் ரெப்ரிஜ்ரெண்டின் (அ) காம்பொவுண்ட் (compound) ஓசோன் பாதிப்பையும் இயல்புத்திறன் என்பது X எனப்படும் நிலையான அளவுள்ள ஒரு காம்போண்டினால் அழிக்கப்படும் ஓசோனுக்கும் அதே நிறைவுள்ள CFC -11 ஆல் அழிக்கப்படும் ஓசோனுக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

$$CDP_X = \frac{\text{X என்பதனால் ஏற்படும் உலகளாவிய ஓசோன் இழப்பு}}{\text{CFC-11ஆல் ஏற்படும் உலகளாவிய ஓசோன் இழப்பு}}$$

இவ்வாறு வரையறையின்படி CFC-11ன் ODP1 ஆகும்.

ஒரு காம்பவுண்ட் (பசுமை வீடு வாயு) உலக வெப்பப்படுத்தும் இயல்திறன், ஓரலகு பசுமை வீடு வாயுவிலிருந்து பெறப்படும் உலக வெப்பமடைதல் ஓரலகு நிறை CO_2 ஒரு கால அளவில் (100 ஆண்டு) ஏற்படுத்துவதற்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CFC, HCFC & HFC ஆகியவை பசுமை வீடு வாயு எனக் கருதப்படுகின்றன.

சில பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ரெப்ரிஜ்ண்டின் ODP மற்றும் GWP கீழ் வருமாறு

குளிரூட்டி	ODP	GWP
R-11 (CFC)	1.00	3800
R-12 (CFC)	1.00	8100
R-22 (CFC)	0.05	1700
R-134a (HFC)	0.00	1300
R-290 (H.C)	0.00	3
R-600a (HC)	0.00	3

வரையறைகள் (Definitions)

ரெக்கவர் (Recover) ரெப்ரிஜிரன்ட் எந்நிலையிருந்தாலும் ஒரு சாதனத்திலிருந்து அதை பிரித்து, எந்தவித சோதனையும்/ செயல்முறையும் இன்றி ஒரு கன்டெயினரில் சேமித்து வைப்பதாகும்.

ரீசைக்கிள் (Recycle) ஒரு சாதனத்திலிருந்து ரெப்ரிஜ்ண்ட்டை வெளியே எடுத்து,அதை சுத்தப்படுத்தி ஆரம்பத்தில் இருந்த அதே சுத்தநிலைக்குக் கொண்டு வந்து மறுபடியும் பயன்படுத்துவதாகும். ரீசைக்கிள் என்பது பயன்படுத்தப்பட்ட ரெஃப்ரிஜிரண்டில் உள்ள மாசுவை ஆயிலை பிரிக்கும் செயல் முறை மூலம் சுத்தப்படுத்துவதாகும். மற்றும் மாற்றத்தக்க ரீபில் செய்யக் டிரையர் போன்றவைகளில் ஒரு முறை அல்லது பல முறை செலுத்தி மாய்ச்சர் அமிலத்தன்மை குறிப்பிட்ட துகள் ஆகியவைகளை நீக்கி சுத்தப்படுத்தி, மாசுவைக் குறைப்பதாகும்.

ரெக்கவரி (Recovery): ஏதேனும் ஒரு நிலையில் சிஸ்டத்திலிருந்து ரெஃப்ரிஜிரண்டை ரெக்கவரி செய்து வெளியில் ஒரு கன்ட்டெயினரில் சேமிப்பதற்குப் பெயர் ரெக்கவரி ஆகும். சில நேரங்களில் சிஸ்டத்திலிருக்கும் ரெஃப்ரிஜெரன்டை ரெக்கவரி அவசியமாகிறது. அமைப்பை பழுது நீக்கம் செய்யும் போது இது தேவையாகிறது. இதை முழுமையாகச் செய்து முடிக்க, நீங்கள் ஒரு ஸ்பெஷல் ரெக்கவரி சாதனத்தை பயன்படுத்தலாம். இது ரெஃப்ரிஜிரண்டை சிஸ்டத்திலிருந்து ரெக்கவரி செய்ய மிகவும் அவசியமானதாகிறது. இந்த சாதனம் சிஸ்டத்திலிருந்து ரெஃப்ரிஜிரண்டை முற்றிலுமாக அகற்றப்படுவதை உறுதி செய்கிறது.

ரெக்கவரி என்பது வேக்குவம் பம்ப்பைப் பயன்படுத்தி சிஸ்டத்தை வேக்கியும் செய்வது (vaccum)போன்றது ஆகும் மற்றும் இங்கு வேப்பர் ரெக்கவரி அல்லது லிக்விட் ரெக்கவரி முறையில் இது நடைபெறும். வேப்பர் ரெக்கவரி முறையில் (Fig 5) ஒரு சார்ஜிங் ஹோஸ் (hose) குறைந்த அழுத்தப்பக்கம் (low side) செயலாக்கப் புள்ளியில் (access point) அதாவது கம்ப்ரசர் சக்ஷன் வால்வில் இணைக்கப்பட்டு, பில்டர் டிரையர் (filter -drier) வழியாக டிரான்ஸ்பர் யுனிட்டிற்கு (transfer unit) செல்லும். கம்ப்ரசர் டிஸ்சார்ஜ் வால்விலிருந்து ஒரு ஹோஸ் சிலிண்டருக்கு இணைக்கப்படும்.

டிரான்ஸ்ஃபர் யூனிட்டை துவக்கியதும், அது, கம்ப்ரசர் மூலமாக வேப்பர் ரெஃப்ரிஜெரன்ட்டை இழுத்து, அதைத் திரவமாகக் கண்டென்ஸ் செய்து, வெளியில் உள்ள சிலிண்டருக்கு செலுத்துகிறது.

லிக்விட் ரெக்கவரி முறையில் (Fig 6), லோடு சைடு பக்க ஆக்ஸஸ் பாயிண்ட் முதல் ட்ரான்ஸ்ஃபர் யூனிட்டின் கம்ப்ரசர் டிஸ்சார்ஜ் வால்வை ஒரு சார்ஜிங் ஹோஸ் இணைக்கும். மற்றொரு ஹோஸ், டிரான்ஸ்பர் யூனிட்டின் கம்ப்ரசர் சக்ஷன் வால்வை ஃபில்ட்டர் டிரையர் வழியாக வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டரின் இரு வால்வில் ஒன்றில் இணைக்கும். மூன்றாவது ஹோஸ், ஹை பிரஸ்ஸர் சைடு ஆக்ஸஸ் பாயிண்டை (ரிசிவரிங் லிக்விட் வால்வு) வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டரின் மற்றொரு வால்வில் இணைக்கும். டிரான்ஸ்பர் யுனிட் துவக்கப்பட்டவுடன், அதன் கம்ப்ரசர் வெளியில் உள்ள சேமிப்பு சிலிண்டரிலிருந்து வேப்பரை ரெஃப்ரிஜெரேஷன் சிஸ்டத்திற்குள் செலுத்தும். இதனால் அழுத்தம் ஏற்படும். அழுத்த வித்தியாசத்தால், சிஸ்டத்திலிருந்து சிலிண்டருக்கு திரவ ரெஃப்ரிஜிரன்ட் பாயும். சிஸ்டத்திலிருந்து திரவக் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் அகன்றவுடன் மீதமுள்ள வேப்பர், ஏற்கனவே விவரித்தப்படி வேப்பர் ரெக்கவரி முறையில் அகற்றப்படும்.

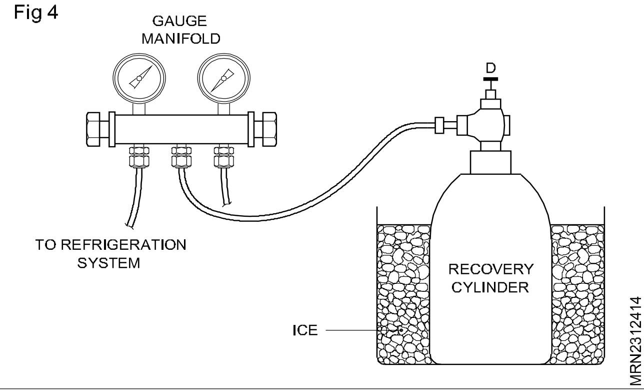
ரீகிளைம் (Reclaim) பயன்படுத்தப்பட்ட ரெப்ரிஜிரன்ட் மறு செயல்முறை மூலம் புதியதாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட கேஸ் போன்று அவைகளின் பெசிபிக்கேஷனுக்கு சமமாக சுத்தமாக்குவதாகும். இதை டிஸ்டில்லேஷன் போன்றவை மூலம் அடையலாம்.

ரெக்கவரி செய்வதன் முறைகள் (Methods of recovery)

1 பாஸிவ் முறை (எக்ஸ்டெர்னால் ரெக்கவரி மெஷின்களைப் பயன்படுத்தாமல்) Passive methods (no external recovery machines used) (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



a சார்ஜ் மைக்ரேஷன் (Charge migration)

i சிஸ்டத்திற்கு ரெக்கவரி சிலிண்டருக்கும் இடையே உள்ள அழுத்த வித்தியாசம் காரணமாக இயற்கையாக ரெப்ரிஜிரன்ட் இடம்பெயர செய்வதாகும்.

ii இச் செயல்முறையை கீழ்க்கண்டவாறு வேகப்படுத்தலாம்.

a ரெக்கவரி சிலிண்டரை எவாக்கேட்டிங் செய்தல்.

b ரெக்கவரி சிலிண்டரை ஐஸ் கண்டய்னரில் வைத்தல்.

c சிஸ்டத்திற்கு வெப்பத்தை செலுத்துதல்.

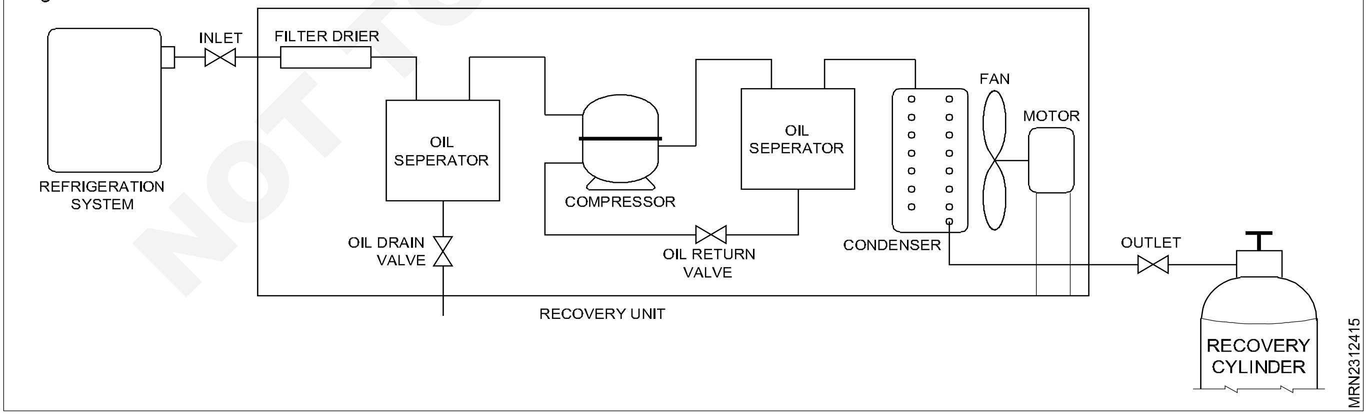
b சிஸ்டத்தின் சம்பிரஸ்ஸனின் கம்பிரஸ்ஸனை பயன்படுத்துதல் (Use of system's compression for compressor) சார்ஜ் இடப்பெயர்ப்புக்கு முன்பு உள்ள வரைபடத்தில் உள்ளது போன்றே இணைப்புகள் இருக்கும். ஆனால் கேஜ்மேனிபோல்டின் ஹை சைடு சிஸ்டத்தின் வை பிரஸ்ஸர் சைடுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கம்பிரஸ்ஸரில் வால்வுகள் பயன்படுத்தப்பட்டால், ரெப்ரிஜிரன்ட் ஆவியாக சிஸ்டத்தின் கம்பிரஸ்ஸர் மூலம் சார்ஜ் செய்யப்படும் அல்லது திரவமாக கண்டென்சரின் அவுட்லெட்டிலிருந்து பயன்படுத்தப்படும். ரெப்ரிஜிரன்ட் வேப்பராக ஆவியாக ஏற்றப்படும் பொழுது, ஐஸ் நிரப்பப்பட்ட வாளியில் வைக்கப்பட்ட ரெக்கவரி சிலிண்டரில் அது கன்டன்ஸாகும்.

சிஸ்டத்தில் கம்பிரஸ்ஸரக்கு சேதம் ஏற்படாமல் இருக்க, O/psig வளி மண்டல அழுத்தம்)க்குக் கீழே, இயக்கப்படக் கூடாது. இம் முறையில் அநேகமாக முழு ரெஃப்ரிஜிரண்ட்டும் ரெக்கவரி செய்யப்பட்டாலும் சிறிதளவு சிஸ்டத்தில், தங்கி விடும். இந்த மீதமுள்ள கேஸை ரெக்கவரி செய்ய கூடுதலான முறை ஒன்று தேவைப்படும். R-12, R-22 போன்ற ரெஃப்ரிஜிரன்ட்களை திறனுடன் மீட்பதற்கு கம்பிரஸ்ஸர் வளி மண்டல அழுத்தத்திற்கு குறைவாக செயல்பட வேண்டியிருக்கும். இது ஹெர்மெடிக் கம்பிரஸ்ஸரை சேதப்படுத்தக் கூடும். காரணம் மோட்டாரின் வைண்டிங்கை குளிர்விக்க ரெஃப்ரிஜிரன்ட் கேஸ் பயன்படுத்தப்படுவதால் ஆகவே தனி வகை ரெக்கவரியுனிட்கள் அதிக விழுக்காடு அளவிலான ரெஃப்ரிஜ்ரன்டகளை ரெக்கவரி செய்வதற்கு தேவைப்படுகின்றன.

II ஆக்டிவ் ரெக்கவரி முறைகள் (Active Methods of recovery)

ரெக்கவரி மெஷின்கள் (Recovery Mechines) (Fig 5)

Fig 5



a வேப்பர் ரெக்கவரி (Vapour Recovery)

சாதரணமாக சிஸ்டத்திலிருந்து ரெஃப்ரிஜ்ரன்ட் ரெக்கவரி மெஷினின் மூலம் ஆவியாக மீட்கப்படுகிறது. இந்த மெஷினில் வழக்கமாக கம்பிரஸ்ஸர் (வேப்பரை மட்டும் கையாளக் கூடியதாக) இருக்கும். கம்பிரஸ்ஸிலிருந்து டிஸ்ஸிர்ஜ் செய்யப்படும் கண்டென்சருக்கு சென்று வேப்பர் கன்டன்ஸ் செய்யப்பட்டு ரெக்கவரி சிலிண்டருக்குள் செல்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள எளிதான வரைபடத்தின் மூலம் ரெக்கவரி மெஷின் அமைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது.

மேற்குறிப்பிட்ட ரெக்கவரி யுனிட்டின் வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவையாவன,

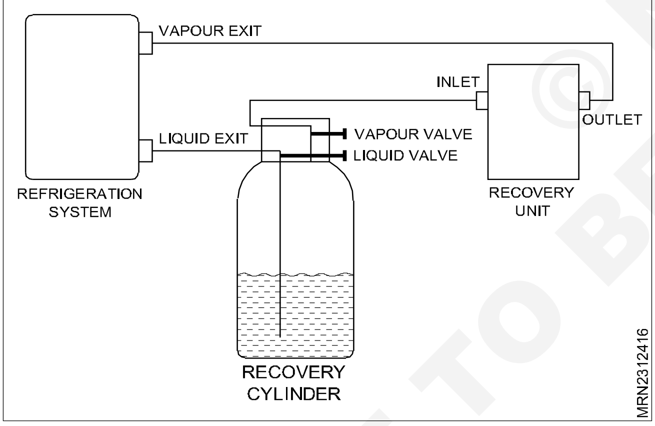
a ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்திலிருந்து வேப்பர் டிரையர் மற்றும் ஆயில் செப்பரேட்டர் வழியாக, கம்பிரஸ்ஸர் மூலம் உறிஞ்சப் படுகிறது. பிரிக்கப்பட்ட ஆயில் அடிப்புறம் வழியாக எடுக்கப்படுகிறது.

b இரண்டாவது ஆயில் செப்பரேட்டர் மூலம் கம்பிரஸ்டு வேப்பர் செல்கிறது. இங்கு கம்பிரஸ்ஸர் ஆயில் பிரிக்கப்பட்டு, சொலனாய்டு வால்வு (solenoid valve) வழியாக கம்பிரஸ்ஸரக்கு திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது.

c கம்பிரஸ் ஆவி, விசிறி மூலம் குளிர்விக்கப்படும் கண்டென்சர் மூலம் செலுத்தப்பட்டு, சுருக்கப்பட்ட திரவம் மீட்பு உருளைக்குள் செல்கிறது.

(b) வேப்பர் மற்றும் திரவ ரெக்கவரி (தள்ளுதல் /இழுத்தல்) (Vapour & Liquid Recovery (push -Pull) (Fig 6)

Fig 6



திரவ ரெக்கவரி (Liquid Recovery)

திரவ ரெக்கவரி, ரெக்கவரி வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. மேலும் ரெக்கவரி யூனிட்டிற்கு குறைந்த ஸ்டெய்ரெய்னை தருகிறது. சிறிய பெரிய சிஸ்டம்களில் தள்ளு- இழு திரவ ரெக்கவரி எனப்படும் பொதுவான முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 ரெக்கவரி மெஷினின் இன்டேக், ரெக்கவரி சிலிண்டரில் உள்ள வேப்பர் பிட்டிங்குடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

2 ரெக்கவரி மெஷினின் அவுட்லெட் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தின் வேப்பர் இணைப்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

3 இவ்வாறு ரெக்கவரி மெஷின் கம்பிரஸ்ஸரின் டிஸ்சார்ஜ், கன்டென்சர் மற்றும் பம்பின் ஹை பிரஸ்ஸர் வேப்பரின் சுற்றுப்பாதையாக, ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தின் வேப்பர் போர்ட்டிற்கு சென்றடைகிறது.

4 ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தில் உள்ள அழுத்தம் அதிகமாகி திரவத்தை (ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டத்தின் லிக்விட் அவுட்லெட் வால்விலிருந்து) ரெக்கவரி சிலிண்டருக்குள் விசையுடன் செலுத்துகிறது.

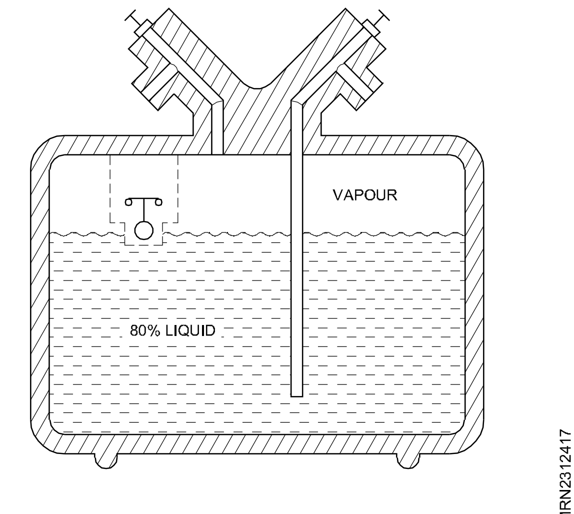
5 இதற்காக திரவ மற்றும் வேப்பர் வால்வுகளைக் கொண்ட தனிசிறப்பு ரெக்கவரி சிலிண்டர் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

6 திரவம் ரெக்கவரி செய்யப்பட்டவுடன், ரெக்கவரி மெஷின் வேப்பர் ரெக்கவரி அதாவது வேப்பர் ரெக்கவரி தலைப்பில் விவரிக்கப்பட்டது போல், வேப்பர் ரெக்கவரி மெஷினாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குறிப்பு: இந்த முறையை திரவத்திற்கும், மற்றும் வேப்பருக்கும் தனித்தனி அவுட்லேட் வழி கொண்டுள்ள (சிங் வால்வுடன் ரிசிவர்) (King valve or receiver) ரெஃப்ரிஜிரேஷன் சிஸ்டம்களில் பயன்படுத்தலாம்.

சிறப்பு ரெக்கவரி சிலிண்டர்கள் (Special recovery cylinders) (Fig 7)

Fig 7



இந்த வகை ரெக்கவரி சிலிண்டரில், புளோட் ஸ்சுவிட்ச் (float switch) இருக்கும். ரெக்கவரி சிலிண்டரின் மொத்தக் கொள்ளளவில் 80% திரவம் நிரம்பியவுடன் இந்த ஸ்சுவிட்ச் ரெக்கவரி யுனிட்டை நிறுத்தி விடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

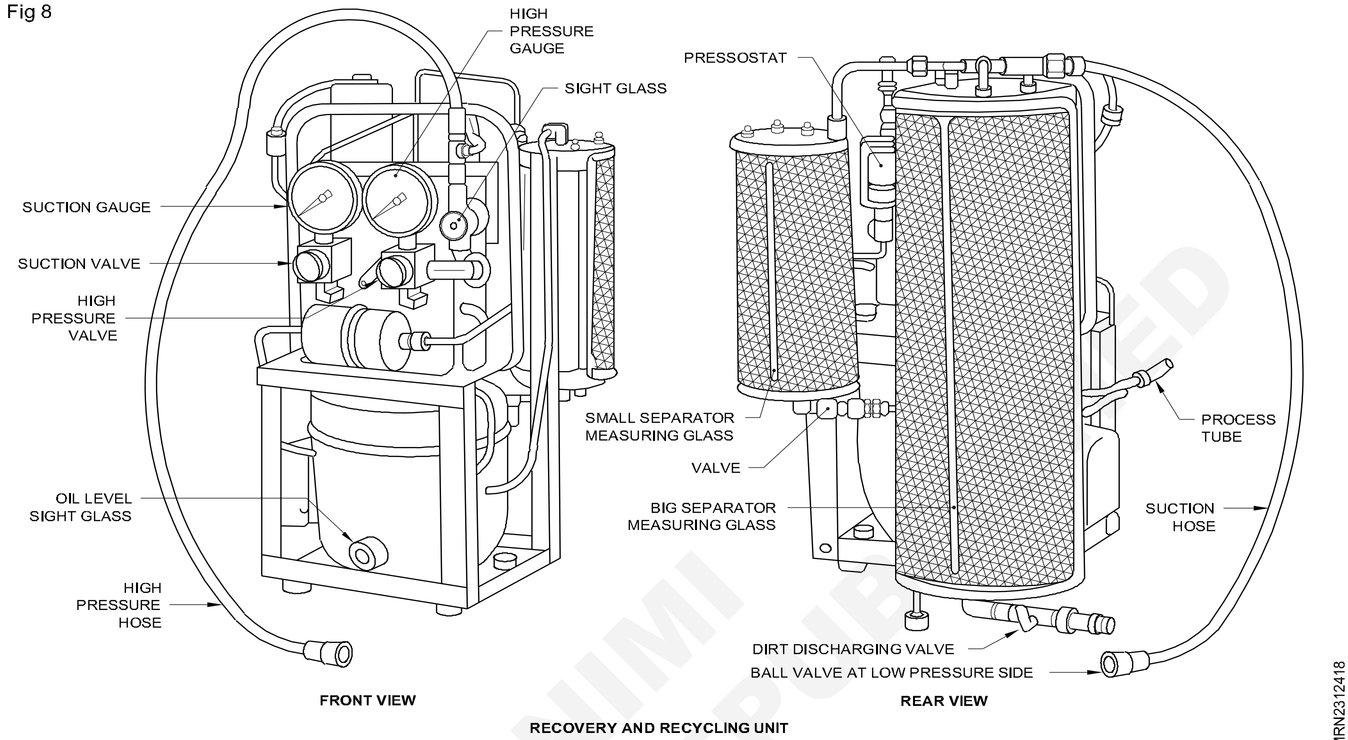
ரெக்கவரி ரீசைக்கிளிங் மெஷின் (Recovery & Recycling Machines) (Fig 8&9)

கீழ்கண்டவற்றைக் காணவும்

1 சிங்கிள் பாஸ்ரெக்கவரி மற்றும் ரீ சைக்கிளிங் மெஷின் ஸ்கிமாட்டிக் வரைபடம்

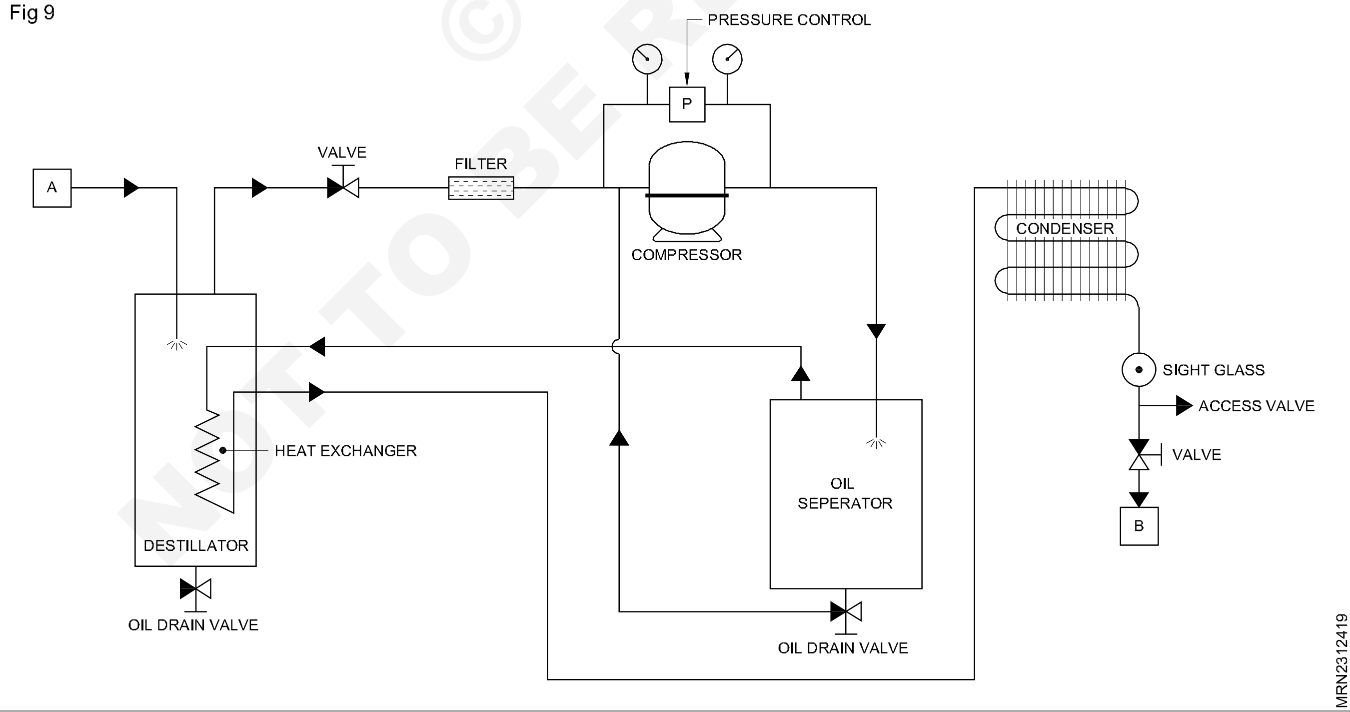
2 மல்டி பாஸ் ரெக்கவரி மற்றும் ரீசைக்கிளிங்மெஷின் ஸ்கிமாட்டிக் வரைபடம்

Fig 8



RECOVERY AND RECYCLING UNIT

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

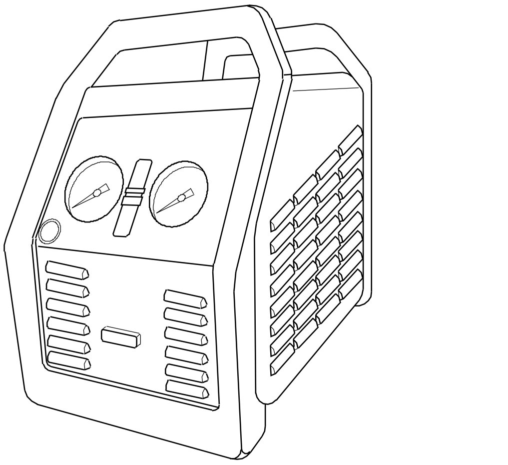
ரீசைக்கிளிங் சீக்வென்ஸ் (Recycling Sequence) (Fig 10)

ரெஃப்ரிஜிரென்ட்டில் உள்ள மாய்ச்சர், ஏர் மற்றும் அமிலம் ஆகியவற்றை இந்த செயல்முறை மூலம் நீக்கலாம். கசிவு மற்றும் வெப்பத்தைத் தடுக்க காந்த முறை மூலம் இணைக்கப்பட்ட திரவ பம்ப் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் பில்டர் டிரையர் வழியாக சுற்றி வரச் செய்கிறது.

இந்த ரீசைக்கிளிங் செயல்முறை, ரெஃப்ரிஜிரன்ட் சுத்தமானதாகவும், உலர்ந்ததாகவும் மறுபடியும் பயன்படுத்த ஏற்றதாக மாறும் வரை மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படுகிறது. டேங்கில் ஏர் இருப்பதனால் ஏற்படும் அழுத்த வித்தியாசத்தை ஏர் பாஜிஸ் இன்டிகேட்டர் கண்டு பிடிக்கிறது. ஏர் மேனுவலாக பர்ஜிங் அயில்லெஸ் செய்யப்படுகிறது.

ரெக்கவரி யுனிட் ஆயில்லெஸ் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் (Oil Less Refrigerant Recovery Unit) (Fig 11)

Fig 11



திறன் : 8A, 115V, 60Hz, 1PH

எடை : 35 பவுண்டு

அளவுகள் : 15” H x 10 1/2” W x 18” D

கிடைக்கும் திறன் : 4A, 220V, 50Hz,1PH

சிஸ்டத்தின் அம்சங்கள் (Features)

- திரவத்தை நேரடியாக பம்பிங் செய்கிறது.
- தனிப்பட்ட பம்ப் அவுட் அம்சங்கள்
- 1/2 HP ஆயில் இல்லா கம்பிரஸ்ஸர்
- எலக்ட்ரிகல் கார்டு ரேப் (Electrical cord wrap)
- EPA மற்றும் ARI சான்றிதழிடப்பட்டது (நிலுவை) (pending)
- R410A கம்பாட்டிபில் (compatible).
- பயன்படுத்த எளிதானது.
- அட்ராக்டிவ் அடக்கமான வடிவமைப்பு
- போர்ட்டபுள்/லைட்வெயிட்
- சப்தமற்ற இயக்கம்

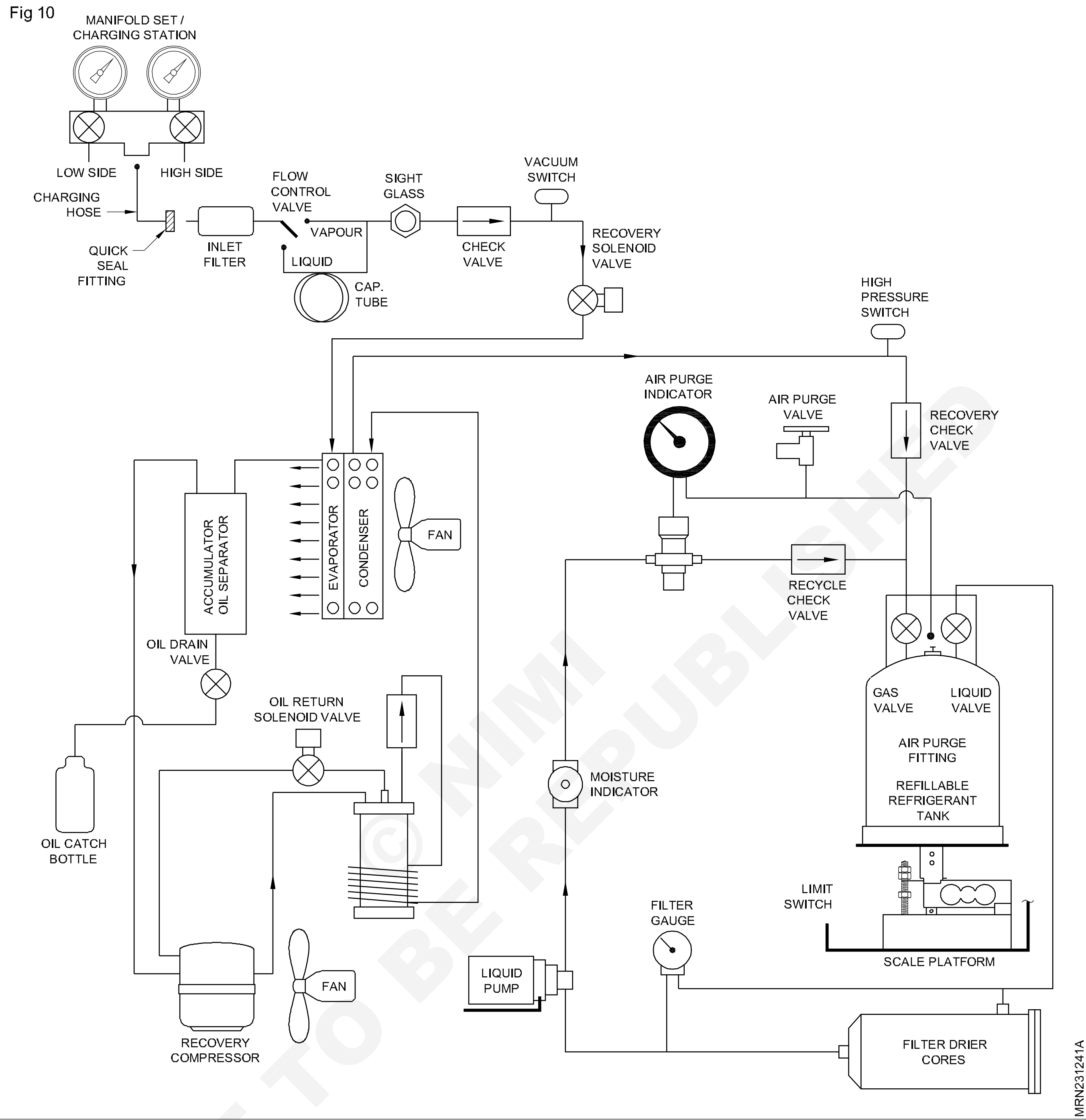
பயன்பாடு (Applications)

- கமமர்ஷியல் ஏர்கண்டிஷ்னர்
- கம்மர்ஷியல் ரெஃப்ரிஜிரேஷன்
- ரூப் டாப் யுனிட்
- ஐஸ் மெஷின்ஸ்
- ரெஸிடென்ட்டைல் ஏர்கண்டிஷ்னர்
- அப்ளைன்சஸ்

	டைரக்ட் லிக்யுட் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் (பவுண்டு/நிமி)	புஷ்/ இழு லிக்யுட் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் வீதம் (பவுண்டு/ நிமி)	வேப்பர் ரெஃப்ரிஜிரன்ட் ரெக்கவரி வீதம்	வேக்யும் நிறுத்தம் (shut off vaccum)
GS 2000	3.75 பவுண்டு/ நிமி வரை	10 பவுண்டு/ நிமி வரை	0.33 பவுண்டு/ நிமி வரை	20°

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CFC நிரப்பப்பட்ட வீட்டுக் குளிர்ப்பதனூட்டியை HFC கொண்டு மாற்றுதல் (Retrofitting of CFC filled domestic refrigerator with HFC’s)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **CFC நிரப்பப்பட்ட குளிர்ப்பதனூட்டியில், HFC134a குளிரூட்டி கொண்டு மாற்றுதல்.**

CFC நிரப்பப்பட்ட குளிர்ப்பதனூட்டியில், HFC134a குளிரூட்டி கொண்டு மாற்றுதல் (Retrofitting of CFC filled refrigerator with the HFC 134a refrigerant):

குளிரூட்டியை மாற்றுதல் (retrofit) என்பது CFC முறை கொண்ட குறைபாடு உள்ள குளிர்ப்பதனூட்டியில் HFC நிரப்பப்பட்ட முறையாக பொறியியல் பொருத்திகளை மாற்றி தேவையான முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கடைபிடித்து மாற்றம் செய்யும் செயல் முறையாகும்.

CFC சாதனங்களில் HFC கொண்டு மாற்றுதல் என்பது பெரும்பாலான உறுப்புகளை மாற்ற வேண்டியிருப்பதால் அதிக செலவாகும் என்பதால் விரும்பத்தக்கது அல்ல HFC கொண்டு மாற்ற வேண்டிய குளிரூட்டியை மதிப்பீடு செய்யவும் தற்போதுள்ள CFC முறை நல்ல முறையில் இருந்தால் CFC யிலிருந்து HFC குளிரூட்டியாக மாற்ற வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

அடைப்பு செய்யப்பட்டுள்ள குளிர்ப்பதனூட்டியை திறந்து பார்க்க வேண்டியவாறு பிரச்சனைகள் அதில் இருந்தால் (வாயு பற்றாக்குறை, வாயுக் கசிவு. வடிகட்டி உலர்த்தியில் அடைப்பு போன்றவை) கீழ்க் குறித்த செயல் முறைகளையும் முன்னெச்சரிக்கைகளையும் கடைப் பிடிக்கவும்.

வெற்றிட மாக்கி, மீட்புப் பொறி ஆகிய பயன்படுத்தும் சாதனங்கள் தனித்தனியாய இருக்க வேண்டும். (அலகுக்கு என தனியாக வெற்றக எக்கி மற்றும் மீட்புப் பொறி ஒதுக்கப்பட வேண்டும்). HFC அலகுக்கு ஏற்றம் செய்வதற்கும், எண்ணெய் ஏற்றம் செய்வதற்கும் தனித்தனியாக

ப்ளக்சிபில்க் குழாய்களும் கருவிகளும் இருக்க வேண்டும். காரணம் CFC (அ) HFC பயன்படுத்தப்படும் மற்ற அலகுகளில் இக்கருவிகள் பயன்படுத்தப்படும் பொழுது அவை ஒன்றுக்கொன்று மாசு அடைந்து விடுகின்றன. மேலும் HFC ல் பயன்படுத்தப்படும் எண்ணெய் அதிக ஈரத்தன்மை உறிஞ்சக் கூடியதாக (hygroscopic) இருக்கும். ஆகவே தீவிரக் கண்காணிப்பும் கூர்ந்த கவனமும் இக்கருவிகளையும் சாதனங்களையும் பயன்படுத்தும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டியது அவசியம்.

ஏற்றும் வழியில் குத்தித் துளையிடும் அதரியைப் (pierce valve) பொருத்தி, மீட்புக் பொறியை ஏற்றும் வழியுடன் இணைக்கவும். அமைப்பில் உள்ள CFC-12 ஐ கம்ப்ரசர் மூலம் வெளியேற்றவும்.

குழல் வெட்டியைப் பயன்படுத்தி செப்புக் குழலை வெட்டி நீக்கி கம்ப்ரசரயைப் பிரித்தெடுக்கவும் (கால் மரையாணிகள் மற்றும் மின்னோடி இணைப்புக் கம்பிகள் ஆகியவைகளை நீக்குவதனன் மூலம்) கண்டென்சர். கேப்பிளரி டியுப் மற்றும் வடிகட்டி ஆகியவைகளையும் நீக்கவும். உடனடியாக பாகங்களின் மற்றும் அமைப்பின் அனைத்து காப்பர் டியுப் முனைகளையும் அடைக்கவும். இதனால் ஈரம் அமைப்பிற்குள் புகுவது தவிர்க்கப்படும்.

கம்ப்ரசரின் இடப் பெயர்ச்சி அதிகமுள்ளதாகவும் பாலியஸ்டர் எண்ணெய் உயவு கொண்ட கம்ப்ரசராகவும் பாலியஸ்டர் எண்ணெய் உயவு கொண்ட கம்ப்ரசராகவும் மாற்றவும் கம்ப்ரசரினுள் சில பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் HFC மற்றும் POE எண்ணெய்யுடன் நன்கு செயல் புரிகின்றன.

உலர்ந்த நைட்ரஜனைப் போதுமான அழுத்தத்துடன் பயன்படுத்தி எவாப்பரேட்டரைக் கழிவு நீக்கம் செய்யவும். முனைகளை அடைக்கவும் புது கண்டென்சரைக் கொண்டு, அதன் அளவு 20% கூடுதலாக இருக்கும்படி புதுப்பிக்கவும். இதை அமைப்பினுடன்இணைப்பதற்கு முன்பு உலர்ந்த நைட்ரஜனைக் கொண்டு கழிவு நீக்கம் செய்யவும்.

தற்போது புதியதாக உருவாக்கப்பட்டுள்ள கேப்பிளரி டியுப் வெட்டியைப் பயன்படுத்தி. புதிய கேப்பிளரி டியுப் தற்போது இருக்கும். அளவை விட 20% அளவு கூடுதலாக இருக்கும் படி வெட்டவும் இதை உலர்ந்த நைட்ரஜன் கொண்டு அழுக்குகளை வெளியேற்றம் செய்து உடனடியாக அமைப்புடன் பற்றீடு செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இங்கு ஈரத்தை அதிகமாக உறிஞ்சக் கூடிய ஆற்றலைக் கொண்டுள்ள புதிய வடிகட்டி உலர்த்தி (துகள் சல்லடை வகை) பயன்படுத்தப்படுகிறது. துகள் சல்லடை உலர்த்தி (molecular filter drier) CFC-12ல் பயன்படுத்தப்படும் சிலிகா ஜெல் உலர்த்தியைப் போன்று அதிக எடைப்பெருக்கம் கொள்வதில்லை.

புதிய வடிகட்டியை அமைப்புடன் இணைக்கவும் எல்லா இணைப்புகளையும் பற்றீடு செய்யவும் போதுமான அழுத்தம் கொடுத்து நைட்ரஜனைப் பயன்படுத்தி அமைப்பிற்குள் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தவும் சோப்புக் கரைசலை பயன்படுத்தி அமைப்பில் கசிவு உள்ளதா எனச் சோதிக்கவும். அமைப்பில் கசிவு ஏதும் இல்லை என () உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

இரட்டை நிலை சுழற்சி வெற்றிடமாக்கி பயன்படுத்தி வெற்றிடமாக்கி அளவு 5 மைக்ரானுக்கு இருக்கும் படியாக அமைப்பினை வெற்றிடமாக்கவும், வெற்றிடமாக்கலை நிறுத்தி விட்டு 10 நிமிடம் கழித்து அமைப்பு வெற்றிடத்தைத் தக்க வைத்துக் கொண்டுள்ளதா எனக் கவனிக்கவும்.

HFC 134a வாயு உருளையை அமைப்புடன் கேஜ்மேனிபோல்ட் மூலம் இணைக்கவும் இணைக்கப்பட்டுள்ள எல்லா நெளிக் குழாய்களிலிருந்தும் காற்றை 134a வாயுவை ஓரளவிற்குத் திறந்து விட்டு வெளியேற்றவும். தற்போது 134a கொண்டு அமைப்பில் ஏற்றம் செய்யவும் மின்னணு இயந்திரம் கொண்டு ஏற்றப்பட்ட வாயுவின் எடையை அறியவும்.

ஏற்றப்பட்ட 134a வாயுவின் அளவு கீழ்க் குறிப்பிட்டவாறு இருக்கும். CFC-12 குளிரூட்டியைப் பயன்படுத்தி வழக்கமாக ஏற்றப்படும் அளவில் 95% தோராய அளவிற்கு ஏற்றம் செய்யவும்.

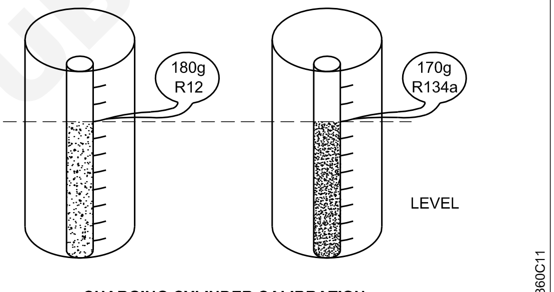
CFC ஏற்றப்பட்ட அளவு 180 கிராம் ஆக இருப்பின் இதில் 95% CFC 134a ன் அளவு 180X 95% = 170 கிராம் ஆகும். Fig 1ல் ஏற்றப்படும் உருளையின் அளவுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

உறிஞ்சும் அழுத்தம் தோராயமாக 14 psig ஆகவும் வெளிப்பாடு அழுத்தம் 200psig ஆகவும் இருக்கவேண்டும். ஏற்றம் செய்யும் வழிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள நெளிக்குழாய்களின் இணைப்பை நீக்கவும் பின்ச் ஆஃப் பிலேயர் (pinch off plier) பயன்படுத்தி ஏற்றும் வழிகளில் இரண்டு இடங்களில் சுருள்விப்பு (crimp) செய்யவும். எற்றும் வழி முனைகளை பற்றீடு செய்து அடைக்கவும்.

சோப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்திக் கசிவு சோதனை செய்யவும். சோதிக்கப்பட்ட எல்லா இணைப்புகளையும் அமைப்பை இயக்குவதற்கு முன்பு சுத்தம் செய்வதற்குப் போதுமான கவனம் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

குளிர்ப்பதனூட்டியைத் துவங்கச் செய்து அதற்குள் பொருட்களை வைக்கவும். தேவையான குளிர்விப்பு கிடைக்கும் வரை அதை சிறிது நேரம் இயங்கச் செய்யவும் குளிர்ப்பதனூட்டி மீது HFC 134a என அடையாள வில்லையை ஒட்டவும்.

Fig 1



CHARGING CYLINDER CALIBRATION

CFC நிரப்பப்பட்ட குளிர்ப்பதனூட்டியை HFC 134a கொண்டு முந்தைய நிலைக்குத் தகுதியாக்கம் செய்ய வேண்டிய தேவை மற்றும் அவ்வாறு செய்வதால் உண்டாகும் குறைபாடுகள் (Need to retrofit CFC filled refrigerator with HFC 134a and its dis advantage):

HFC யின் நன்மைகள் (HFC's Advanatages) :

CFC போலன்றி HFC 134a ல் குளோரின் (d) அணுக்கள் பல்வேறு கூட்டுகளைப் பெறுவதில்லை. HFC ஓசோன் குறைப்பு ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கவில்லையென்றாலும் உலகத்தை வெப்பப்படுத்தும் ஆற்றலைப் (134aக்கு 1300) பெற்றுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தெர்மல் இன்சுலேசன் மெட்டீரியல் (Thermal Insulation material)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இன்சுலேடிங் பொருட்களைப் பற்றி விவரி**
- **இன்சுலேடிங் பொருட்களின் குணநலன்களைப் பற்றி விவரி**
- **எத்தனை வகையான இன்சுலேட்டிங் பொருட்கள் உண்டு எனப் பட்டியலிடு**
- **இன்சுலேசன் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது பற்றி விவரி**
- **இன்சுலேசனை வேயும் முறையை விளக்கு**
- **பொய்க் கூரையின் நோக்கத்தைப் பற்றி விவரி.**

தெர்மல் இன்சுலேசன் மெட்டீரியல் (Thermal insulation materials) : வெப்பம் எப்போதும் உயர் வெப்ப நிலையிலிருந்து குறைந்த வெப்ப நிலைக்குப் பாயும். இந்த வெப்பம் ரேடியேஷன் (radiaiton) கண்டக்ஷன் (conduction) மற்றும் கண்வெக்ஷன் (convection) போன்ற முறைகளில் ரெஃப்ரிஜிரேஷன் செய்யப்பட்ட இடத்திற்கு சுவர், கதவு, மேற்கூரை மற்றும் கண்ணாடிக் கதவு வழியாகப் பாயும்.

இத்தகைய வெப்பப் பாய்வைத் தடுத்து நிறுத்தும் பொருளே, இன்சுலேட்டிங் (insulating) எனப்படும்.

இன்சுலேட்டிங் பொருள்களின் குண நலன்கள் :

- வெப்பம் கடத்தும் திறன் குறைவு
- தீயை எதிர்த்து நிற்கும் தன்மை
- ஈரத்தைக் குறைவாக உறிஞ்சும் தன்மை
- நல்ல விறைப்புத் தன்மை
- வாசனையற்று இருத்தல்
- ஆவி (vapour) புக இடமளிக்கும் தன்மை
- எடையில் இலேசானதாக இருக்க வேண்டும்.

இன்சுலேட்டிங் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்: கீழ்க்காணும் காரணிகளுக்கு, சரியான இன்சுலேட்டிங் பொருள் தேர்ந்தெடுக்கும் விசயத்தில் முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படவேண்டும்.

- குறைந்த வெப்பம் கடத்தும் திறன் (low thermal conductivity) ஒரு பொருளின் வெப்பம் கடத்தும் திறன் மதிப்பு அதன் தொடுகை மூலமாக வெப்பத்தைப் பாய/கடத்த அனுமதிக்கும் திறனளவு ஆகும். இந்த வெப்பம் கடத்தும் தன்மை இன்சுலேஷன் பொருட்களில் மிகக் குறைவாக இருக்க வண்டும்.
- தீயை எதிர்க்கும் தன்மை
- இயந்திரத்தனமான (mechanical) வலிமை
- ஈரத்தை சிறிதளவு மட்டுமே உறிஞ்சும் தன்மை
- வேய்வதற்கு எளிது
- விலை மலிவு
- கையாள எளிது

இன்சுலேணன் பொருட்களின் வகைகள்:

கிளாஸ் வுல், பஃப், கார்க் ஷீட், தெர்மோகோல், இன்சுலேட்டிங் ஃபாயில், ஃபையர் கிளாஸ்.

அடிப்படை வகைகள் இன்ஆர்கானிக் ஃபைபரஸ் அல்லது செல்லுலார் பொருட்களாக இந்த இன்சுலேஷன் பொருட்கள் உள்ளன. உதாரணம் கிளாஸ் வுல், ஸ்டேக் வுல், செராமிக்கால் உருவானவை, கல்நார் (asbestos) போன்றவையாகும். ஆர்கானிக் ஃபைபரஸ் பொருட்களான கார்க், காட்டன், ரப்பர்ஃபோர்ம், மரத்தூள், தவிடு, பாலியெஸ்டரீன், பாலியுரேதின், பெனாதெர்ம் போன்றவையும் ஆகும். இந்த மெத்தை வைக வெவ்வேறு பயன் பாட்டிடங்களுக்குத் தக்கவாறு வெவ்வேறு கீழ்க்கண்ட இன்சுலேன்கள் கிடைக்கின்றன.

கிளாஸ் வுல்: பாதி விறைப்புடன் கிடைக்கின்றன. ரெசின் பூசப்பட்ட பலகை வடிவத்தில் வெவ்வேறு அடர்த்திகளில் உள்ளன. அதிக அடர்த்தி உறுதியையும், குறைந்த வெப்பக் கடத்தலும் கொண்டு, வேப்பர் ஊடுருவ இடமளிக்கும். இதற்கு ஃபாயில் மற்றும் இதர மூடிகளும் கிடைக்கும்.

கார்க்: அழுத்தப்பட்டு வார்க்கப்பட்ட விறைப்பான கட்டைகள் ஆகும். இலேசாக இருந்தாலும் வலிமையானதாக இருக்கும். வாள் எளிதாக அறுக்கலாம். தண்ணீரைத் தடுத்தாலும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதற்கேற்ப நீராவியை (water vapour) கணிசமாக ஊடுருவச் செய்யும்.

எக்ஸ்பேண்டடு பாலிஸ்திரின் (தெர்மோ கோல்) இவை விறைப்பான பலகை வடிவங்களிலும் சிறு மணி (முத்து) களைப் போலும் குழாய்களின் மீது பொருத்துவதற்கு ஏற்ப வார்ப்பாகவும் (mould) வளைவுப் பரப்பில் பொருந்துவனவாகவும் கிடைக்கும் இதையும் இலகுவாக வாளால் (saw) வெட்டலாம். இலேசானது அதற்கேற்ப குறைந்த ஆவியை ஊடுருவ அனுமதிக்கிறது.

பாலியுரேதின் போம் விறைப்பான பலகைகளாக கிடைக்கிறது வளையும் பலகைகளாகவும் அதன் மேல் திரவத்தைத் தெளித்து மெத்தை போல் (foam) மாற்றவும் முடியும். உட்புற அடைப்புகளுக்குப் பயன்படுகிறது.

மரச்சீவல் வாள் தூள்: இதனை அடைக்க நல்ல துணை கொடுக்கும் அறை வேண்டும். இது எளிதாக அதற்குள் அடங்கும் அதிக வெபப்பத் தடுப்பும், ஈரத்தையும், தண்ணீரையும் உறிஞ்சுவதாக இருக்கும்.

பெனோதெர்ம்: வெவ்வேறு முகப்பு கொண்ட செவ்வகத் தட்டைகளாகக் கிடைக்கின்றன. இதை குழாய்களின் மீது எளிதாக வெட்டிப் பொருத்தலாம்.

இன்சுலேஷன் பொருட்கள் மற்றும் குணநலன்கள் /அளவுக் குறிப்பீடுகள் (Insulating materials and properties/specification):

Fig 1

ரெப்ரிஜிரேஷன் மற்றும் ஏர்கன்டிஷனிங் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் மெட்டீரியல்கள் பலவாக உள்ளன. வாட்டர் டேங்கிற்கு அவைகளில் சில மட்டுமே பயன்படுகின்றன.

தற்காலத்தில் கீழ்க்குறிப்பிட்டுள்ள இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியல்கள் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன..

- தெர்மோகோல்
- கிளாஸ் வுல் / தார்ஃபெல்ட்
- பஃப்
- ஃபைபர் கிளாஸ்

தெர்மோகோல் (Thermocole) இது சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியல் ஆகும். இது குறைந்த மற்றும் அதிக அடர்த்தியில் (density) கிடைக்கிறது. இது 0.25" முதல் 5" வரையிலான பல்வேறு கனத்தில் கிடைக்கிறது.

தெர்மோகோல் தேவைக்கேற்றபடி பல்வேறு வடிவங்களில் (அச்சு உருவங்களில்) (moulded) கிடைக்கிறது.

தெர்மோகோல் குறைந்த அளவில் வேப்பரை (vapour) கடத்துகிறது. (தனது குணப்படி). ஆகவே அதன் மூலம் நுழையும் வெப்பம் குறைக்கப்படுகிறது. இது அதன் குறைந்த / அதிக அடர்த்தித் தன்மையைப் பொருத்ததாக இருக்கும்.

இதைத் தேவையான உருவத்திற்கு கத்தியைக் கொண்டு வெட்டலாம். தெர்மோகோல் குளிரை/ வெப்பத்தை நீண்ட நேரம் தாக்குப் பிடிக்கிறது.

இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியலின் ‘K’ பேக்டர் (facotr) வருமாறு (தெர்மோகோல்)

தெர்மோகோல் - 0.20 Btu/மணி Ft^2 டிகிரி f^1 அங்

ஃபைபர் கிளாஸ் (Fibre glass) : (கண்ணாடி நாரிழை)

இதுவும் ஒரு இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது இன்னார்கானிக் (உயிர்ப்பு சார் பற்ற) பொருட்களால் சேண்டு (sand) (மணல்) டோலனைட் (Dolonite) சுண்ணாம்புக்கல் (lime stone) ஆகியவைகளிலிருந்து) தயாரிக்கப்படுகிறது.

இந்த இன்சுலேட்டிங் மெட்டீரியல் 450°C(842°F) வரையிலான உயர் வெப்ப நிலைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஃபைபர் கிளாஸ் தாயரிப்புப் பொருட்கள் சுற்றுப்புற காற்றிலுள்ள (ambient air) ஈரத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளாது.

கிளாஸ் ஊல் (glass wool) (கண்ணாடிக் கம்பளி)

சாதாரணமாக கிளாஸ்உல் மெட்டீரியல் அதிகமான அடுக்கடுக்காக உள்ள மென்மையான (தொடுதல்) லேசான எடை (heave thin weighted) கொண்டதாக இருக்கும். இது அளவுகளில் கிடைக்கிறது. மஞ்சள் நிறங்களில் உடைந்த கண்ணாடித்துகள்களுடன் கலந்து கிடைக்கும்.

கிளாஸ் உல்லைக் கையாளுவது ஆபத்தானது தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது (உள்ளே சுவாசித்தால்) கிளாஸ் உல்லைப் பயன்படுத்தும் பொழுது எப்பொழுதும் கை உறைகள், கண்பாதுகாப்புக் கண்ணாடி (Goggles) பயன்படுத்த அறிவுறுத்தப்படுகிறது. இது பல்வேறு அடர்த்திகளிலும் கிடைக்கிறது

கிளாஸ் உல் இரண்டு வகைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒருவகை கிளாஸ் உல் குறைந்த வெப்பநிவைல குளிர்ப்பதன்/ காற்றுப்பதனாக்கங்களில் அவசியத்திற்காக மற்றொருவகை பாய்லர் மெட்டீரியல்களாக (வெப்பத்தடுப்பு) நோக்கத்திற்காகப் பயன்படுகிறது.

இன்சுலேஷன் மெட்டீரியலின் K பேக்டர்

கிளாஸ் உல் (glass wool): 0.230-27BTU/தடிண F12 டிகிரி/F° அங்குலம்.

பஃப் (PUF): இது வாட்டர் கூலர்களில் எவாப்பரேட்டர் டேங்க் வெளிப்புற உடற்பாகத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மற்றொரு இன்சுலேட்டில் பொருளாகும்.

இவ்வகை இன்சுலேஷனுக்கு இரசாயனப் பொருட்கள் பயன்படுகின்றன. அவை ISO cyanide-R11 ஆகும். இவை இரண்டும் திரவ நிலையில் சிறி கொள்ளளவிற்கு பாட்டில்களிலும் பெரிய கொள்ளளவிற்கு பெரிய கேன்களிலும் (cans) கிடைக்கின்றன.

இரண்டு திரவங்களுமே (கெமிக்கல்ஸ்) எப்போதும் குளிர்நிலையிலேயே வைத்திருக்க வேண்டும். இவை இரண்டையும் ஒரு கொள்கலனில் கலக்கப்பட்டால், சில நிமிடங்களில் நுரையாக மாறும். (ஆரம்பத்தில் மெல்லிய திரவமாகவும் பின்னர் கெட்டியாகவும் இறுதியில் கடினமாகவும் மாறி (யூனிட்டுடன் நன்றாக ஒட்டிக் கொள்ளும்),

தொட்டிக்கும் மூடிக்கும் இடையே காற்று வெளி ஏதும் ஏற்படாமல் நாம் கவனமாக இருக்க வேண்டும். அது மிக அடர்த்தியாக நுரைத்து மேற்புறத்தில் சமமற்ற ஃபினிஷிங் கொண்டிருக்கவும்.

பஃப் (பொருட்கள்) இன்சுலேஷன்கள் வெப்பதடையாக வெகுகாலத்திற்கும் பயன்படுவதால் நம் தயாரிப்பாளர்கள் இதைப் பரவலாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்).

இந்த இன்சுலேஷனில் உள்ள முக்கிய தீமை (குறைபாடு) என்னவென்றால் இந்த இரசாயணங்கள் ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்ட உடனே வெப்பரேட்டர் காயில் மீது (அ) எவாப்பரேட்டர் டேங்கின் வெளிப்புறம் குறுகிய நேரத்திற்குள் ஊற்றப்பட வேண்டும். நேரம் கடந்துவிட்டால் இந்தக் கரைசல் நுரைத்து அந்தக் கொள்கலனுக்குள்ளேயே இறுதிப் பயனற்றதாகிவிடும்.

எவாப்பரேட்டர் டேங்க்கை சுற்றிலும் மர/எஃகு/ பலகை மூலம் இன்சுலேஷனுக்குத் தேவையான இடைவெளி விட்டு மூட வேண்டும். கலப்பு திரவத்தை (solution) வாரப்பதற்குத் தேவையான சிறிய இடைவெளி விட்டு எல்லா மூலைகளிலும் இறுக்கமாக்கப்பட வேண்டும்.

டக்ட் இன்சுலேஷன் அமைக்கும் முறை (Method of duct insulation) : டக்டில் ஈரம் உறை வாய்ப்பில்லாத போது க்ளாஸ் உல் பயன்படுத்தலாம். காரணம் அது சிக்கனமானது தீ தடுப்பு கொண்டது ஈரம் உறைவிப்பு இருக்குமானால், க்ளாஸ் உல் பொருத்த வரை அதி கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். முதலில் ஒரு பூச்சு பிட்டுமென் டக்ட் பரப்பின் மீது சீராக பூசப்பட்டு உல் அதன் மீது ஒட்டப்படுகிறது. இந்த இன்சுலேஷன் பாலித்தின் ஷீட் மூலம் மூடப்பட்டு வேப்பர் தடுப்பாகப் பயன்படுகிறது. இப்பரப்பை திடப்படுத்த, கோழி வலை கொண்டு பரப்பி பிளாஸ்டரிங் செய்யப்படுகிறது.

எக்ஸ்பான்டட் பாலியஸ் டிரின் உறுதியாக இருப்பதால், அதை எளிதாக லேயிங் செய்யலாம். டக்ட் மீது பிட்மென் பூசப்பட்டு இன்சுலேஷன் அதன் மீது ஒட்டப்படுகிறது இணைப்புகளும் பிட்மென் கொண்டு அடைக்கப்படுகிறது பிட்டுமென் பூச்சைத் தவிர வேறு வேப்பர் தடுப்பு அவசியமில்லை. இன்சுலேஷனை சிமெண்ட் மற்றும் பிளாஸ்டர் மூலம் (அ) உலோக உறை (metal cladding) மூலம் பினிஷிங் செய்யலாம்.

பால்ஸ் சீலிங் நோக்கம் (Purpose of false ceiling): கண்டிஷன் செய்யப்பட்ட காற்று, டக்ட் வழியாக வந்து காற்று விநியோக டிஃப்யூசர்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

மூலம் கண்டிஷன் செய்யப்படும் பகுதிக்குள் நுழைகிறது. பெரும் பான்மையான டிஃப்யூசர்கள் பால்ஸ் சீலிங் மீது அமைக்கப்படுகின்றன. பல்வேறு காற்றுப் பரவல்களுக்கு ஏற்ப பல்வேறு வகையான டிஃப்யூசர்ஸ் இருக்கின்றன. ரிடர்ன் ஏர் கிரில்களும், பால்ஸ் சீலிங் மீது பொருத்தப்படுகின்றன. பொய்க் கூரை, கண்டிஷன் செய்யப்பட்ட காற்றும், ரிடர்ன் ஆகும் காற்றும் கலந்து விடாமல் தடுக்கிறது.

ரிடர்ன் ஏர் வழக்கமாக ப்ளினருக்கு (plenum) (ம்) ரிடர்ன் ஏர் பாக்சுக்கு பால்ஸ் சீலிங் மீதுள்ள கிரில் மூலமாகப் பாயும் முதலில் ஓரளவு எனர்ஜி காற்றுடன் சென்று விடுவதால் அதை ரீ சைக்கிள் செய்வது வழக்கம். ஆகவே, இக்காற்று ஏர் கண்டிஷன் ப்ளான்ட் ரூமுக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. திரும்பும் காற்றை பொதவாக மெயின் சீலிங்கிற்கும், ஃபால்ஸ் சீலிலிங்கிற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி மூலம் கொண்டு வருவது வழக்கம். இது ப்ளோனம் (plenum) எனப்படும் இடமாகும். இது ரிடர்ன் ஏர் டக்ட் என்றும் கூறப்படும்.

இயற்கை பொருட்களிலிருந்து செய்யப்பட்ட இன்சுலேட்டர்கள் (Celotex) செலோடெக்ஸ்: இது தீ எதிர்ப்பு ஃபைபர் ஆகும் சாறு எடுக்கப்பட்ட கரும்பிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. இதை நன்றாக கொதிக்க வைத்து தண்ணீர் கலக்கா வேதியற் பொருட்கள் கலந்து செய்யப்படுகிறது. இது எடை குறைவான நாற்றமடிக்காத பொருளாகும்.

கப்போக் (Kapek): சீய்மா மரத்திலிருந்து மரத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் பட்டுப்போன்ற நாராகும் ரெஃப்ரிஜரேடர் கேபினட் இன்சுலேஷனுக்கு பயன்படுகிறது.

ஹேர் ஃபெல்ட் (Hair felts): இது உயர் தர இன்சுலேஷன் ஆகும் கால்நடைகளின் முடியை கழுவி, சுத்தம் செய்து, அழுத்தி பாய் போன்ற தாள்களாக செய்யப்படுகிறது.

இன்சுரேஷன் காகிதம் (Insulating paper)

சாதாரண காகிதமே இன்சுலேட்டர் தான் காகிதத்தில் அஸ்பால்ட் பூசுவதால் அதற்கு அதிக பாயும் ஈரப்பதத்திற்கு எதிரான தன்மையும் அதிகரிக்கும்.

மெக்னீஷ்யா (85% Magnezia)

15% ஆஸ்பெஸ்டாசுடன் மெர்னீஷ்யா கலந்து செய்யப்படுகிறது. இது 300°C வெப்பநிலைவரை தாங்கக்கூடாது. ஹீட்டிங் சிஸ்டம்களில் பயனன்படுத்தப்படுகிறது.

கம்பளி இன்சுலேட்டர் (Wool type insulators)

ராக் வுள், மிரைல் வுள், கிளாஸ்உள், ஸ்லேக் ஊல் போன்றவை இந்த வகை இன்சுலேட்டர்கள் ஆகும். இவை உதிரியாகவும் வாள் போர்க்குகளுக்காவும் கிடைக்கும்.

ஃபாயில் (Foils)

குறைந்த எடை விரும்பத்தக்க ரெஃப்ரிஜரேசன் செயல்பாடுகளில், உ.ம். ரயில் ரெஃப்ரிஜரேசன், கப்பல், ரெஃப்ரிஜரேஷன், வீட்டு உபயோக கேபினட்கள் போன்றவற்றில்.

சிறப்பு இன்சுலேசன் பொருட்கள் (Special Insulating Materials)

தீவிர ஆராய்ச்சிக்கு பிறகு கடந்த பத்தாண்டுகளில் பல சிறப்பு இன்சுலேசன் பொருட்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் ஃபைபர் கிளாஸ், தெர்மாகோல், கிளாஸ்வுள், பஃப் ஆகியவற்றை பற்றி முன்னரே பார்த்தோம் அவை தவிர

சிலிக்கா ஏரோஜல் (Silica Aerogal)

சிலிக்கா ஆக்வாஜெல்லை சாதாரண வெப்பநிலையில் சூடுப்படுத்தி உலர் தருவதால் அது 1/5 பகுதியாக சுருங்கி அது சிலிக்காஜெல் ஆகிறது. ஆக்வாஜெல்லிலுள்ள தண்ணீருக்கு பதிலாக எரிசாராயம் கலந்து கிரிட்டிக்ஸ் அழுத்தத்திற்கு மேல் வெப்பபடுத்தி சுருங்குவதை தவிர்ப்பதால் அது 90kg/m^3 அடர்த்தி பருமனுள்ள பொரளாகிறது. இதில் சிறு துவாரங்கள் இருப்பதால் இதற்கு பல சிறப்பு தன்மைகள் உள்ளன. இதற்கு மிக குறைந்த K மதிப்பு உள்ளது.

இன்சுலேஷன் தன்மையை அதிகரிக்க சிலிக்காதூள் கலக்கப்படுகிறது. இந்த இன்சுலேட்டர் பவுடராக கிடைக்கப்பெறும்.

ஃபோம் கிளாஸ் (Foam Glass)

இது சுவர் மற்றும் தரைதளத்தை இன்சுலேஷன் செய்ய பயன்படுகிறது. குறைந்த வெப்பநிலை அறைகளுக்கு பொருத்தமானது.

வெர்மிக்குலேட் (Vermuculate)

இது ஒரு வகை மைக்கா (அலுமினியம், மெக்னீசியம் சிலிலிக்கேட்) இது வெப்ப மடையும் பொழுது அதன் கன அளவில் பன்மடங்கு விரிவடையும்.

பிளாஸ்டிக் ஃபோம் (Plastic Foams)

ஏர் கண்டிசன் கட்டிடங்களில் இது பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. அதிக விலை உள்ள போதிலும், குறைந்த எடை மற்றும் நல்ல

இன்சுலேஷன் குணங்களால் இது பெரும்பாலும் தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

பாலிஸ்ட்ரீன் (Polystrene)

இது எந்த விரும்பத்தக்க வடிவத்திலும் கிடைக்கம். இது பெரும்பாலும் ஷீட்டுக்களாகவோ பைப் அவரிங் ஆகவோ கிடைக்கும், கோல்ட் ஸ்டோரேஜ் டேங்குகள் மற்றும் கலன்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

யூரித்தேன் (Urethane)

35% இது ரெஃப்ரிஜரேசன் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. AC தொழிற்சாலைகளில் இதை சூப்பர் இன்சுலேசன் என்கிறார்கள், டக்ட், பைப், சுவர், கூடை, நடைபாதை, பேஸ்மண்ட் ஆகியவற்றை இன்சுலேசன் செய்ய பயன்படுகிறது. இதன் விலை பாலிஸ்ட்ரீனை விட அதிகம் என்றாலும் பணியாட்களுக்கு செலவிடும் தொகை குறைவாதலால் இது பெரும்பாலும் தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

நைட்ரைல் ரப்பர் அல்லது அக்ரோநைட்ரைல் பூட்டாடின் ரப்பர் (Nitrile rubber or acrylonitrile butadiene rubber)

இது 10°Cவரை செயல்படும் வெப்பநிலைகளுக்கு பொருத்தமானது இது போலிவினில் குளோரைட் மற்றும் நைட்ரைட் பூட்டாடின் ரப்பர் ஆகியவற்றாலான கலவையாகும்.

இது வளையும் தன்மை, நீராவி எதிர்ப்பு தன்மை, மற்றும் வெப்பக்கடத்தல் தாக்கும் தன்மை கொண்டது. இது மேலும் ஆயில் மற்றும் அமிலத்தை எதிர்கொள்ளத்தக்கது. இதை வெட்டுவது, ஒட்டுவது, மிக எளிது நல்ல தோற்றத்தை அளிக்கம்.

இது ரெஃப்ரிஜிரேசன் குழாய்களில் கண்டன்சேஷனை தவிர்க்கிறது மேலும் HVAC குழாய்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது சூடு மற்றும் குளிர் குழாய்களிலும், டக்ட் வேலைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தடிமன் மற்றும் அடர்த்தி

குழாய் இன்சுலேஷன் :- 10, 13, 19, 25 & 38mm

ஷீட் இன்சுலேஷன் :- 3, 6, 10, 13, 19, 25, 38 & 50mm

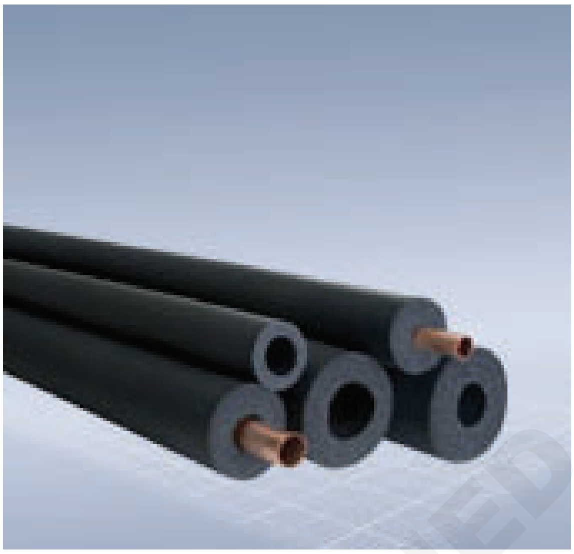
ரோல் இன்சுலேஷன் :- 10, 13, 19, 25, 38 & 50mm

அடர்த்தி அளவு 50kg/m^3 முதல் 100 kg/m^3 வரை தேர்ந்தெடுக்கும் அளவை பொறுத்திருக்கலாம்.

Rules for working with Nitrile Rubber

நைட்ரைல் கருவிகள், குறிப்பாக கூர்மையான கத்திகள், ஆர்மாஃப்ளெக்ஸ்பசை மற்றும் நல்ல பிரஷ் பயனப்படுத்த வேண்டும்.

Fig 2



ஓவல் குழாய்கள் தட்டையான பகுதிகளில் பிரிக்க வேண்டும். சுத்தமான ஆர்மாஃப்ளெக்ஸ் பொருட்களை பயன்படுத்த வேண்டும். பரப்பின் மீது தண்ணீரோ அழுக்கோ இருந்தால் சுத்தம் செய்திட வேண்டும்

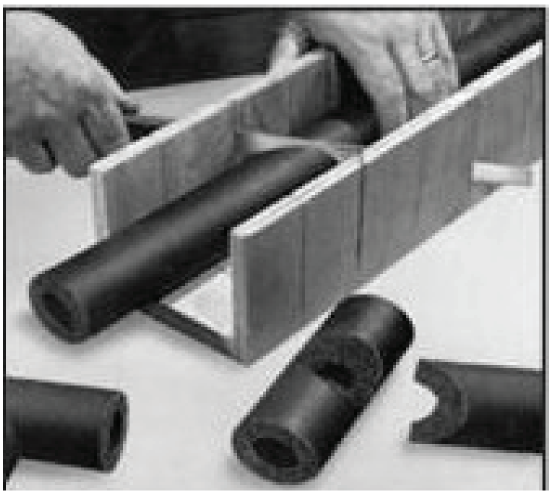
சரியான அளவுகளை பயன்படுத்த வேண்டும்

ஒட்டும்பொழுது பசையிட்ட பாகங்களை இழக்கக்கூடாது மாறாக அவற்றை ஒன்றோடொன்று அழுத்த வேண்டும்.

ஓடிக்கொண்டிருக்கும் இயந்திரங்களை இன்சுலேட் செய்யக் கூடாது. இன்சுலேசன் செய்த பிளாண்டை 36 மணி நேரத்திற்கு பின் இயக்கலாம் அப்பொழுது தான் பசைநன்றாகி உலர்ந்து இறுகியிருக்கும்.

நைட்ரைல் ரப்பரை வெட்டுதல் (Cutting Nitrile Rubber)

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டது போல் கூர்மையான கத்தி பயன்படுத்தவும் சிறிய ஆர்மாஃப்ளெக்ஸ் இன்சலேசன் தண்டுகளை வெட்டும் பொழுது படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டதுபோல் பைப்பை கையோடு அனைத்துக் கொண்டு வெட்டினால் சரியான துல்லியமான வெட்டை செய்யலாம். படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டவை ஸ்லீவ்டைப் ஃபிட்டிங்களாகும் இதே முறையை காப்பர் டியூபிற்கும் செயல்படுத்தலாம்

நைட்ரைல் ரப்பர் இன்சுலேசன் தொடர்பான சுகாதார ஆபத்து (Health risk associated with nitrile rubber insulation)

இதன் துகள்கள் சுவாசிப்பதால் சுவாசம் பாதையில் எரிச்சல் ஏற்படலாம்.

சுவாசப்பாதை மற்றும் ஜீரனக் குழாயில் பாதிப்புகள் ஏற்படலாம்

இதன் துகள்கள் படுவதால் தோல் அரிப்பு மற்றும் தோல் சுவப்பாகுதல ஏற்படலாம் கண்களில் இதன் துகள்கள் படுவதால் கண் எரிச்சல் ஏற்படலாம்.

கையாளுதல் மற்றும் சேமித்தல் (Handling and storage)

நைட்ரைல் ரப்பர் பயன்படுத்தும் இடங்களில், போதுமான காற்றோட்ட வசதி இருக் வேண்டும். வேக்கம் இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தி தூசுகளை அவ்வப்போது அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

கையாளுதல் அதிக தூசு ஏற்படுவதை தவிர்க்கவும், உண்பதற்கு முன், தண்ணீர் அருந்துவதற்கு முன். புகைப்பதற்கு முன் அல்லது கழிவறை பயன்படுத்துவதற்கு முன் கைகளை சுத்தமாக கழுவ வேண்டும்.

ஸ்டோரேஜ் நீண்ட நாட்களுக்கு சேமித்து வைக்கும் போது சீதோஷ்ணநிலைகளிலிருந்து பாதுகாத்து வைக்க வேண்டும்.

கைகள்: கையுறைகள் (ரப்பர் அல்லது பிளாஸ்டிக்) பயன்படுத்த வேண்டும்.

கண்பாதுகாப்பு: பாதுகாப்பு கண்கண்ணாடி (பக்க ஷீல்டுகளுடன்) அல்லது டஸ்ட் காகிள்ஸ் பயன்படுத்த வேண்டும்.

காற்றோட்டம்: எக்ஸாஸ்ட் வென்டிலேசன் பயன்படுத்த வேண்டும்.

வேலை செய்யும் இடம்: வேலை செய்யும் இடத்தை சுத்தமாக வைக்க வேண்டும். அதிக ஆபத்து உள்ளதால் நேர்மறையான மனப்பான்மையோடு வேலை செய்ய வேண்டும்.

தகவல்: தயாரிப்பாளரின் அறிவுரைகளை பின்பற்றி சுகாதார மற்றும் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கையோடு பணியாற்ற வேண்டும்.

பசைகளை கையாளுதல் (Handing Adhesives):

தோலோடு அதிகமாக பசைபடும் பொழுது தோல் உலர்வு மற்றும் வெடிப்பு ஏற்பட்டு தோல் சுழற்சி ஏற்படும் அபாயம் உள்ளத- கண்களில் தொடர்பு கொண்டால் கண் எரிச்சல் ஏற்படலாம் சுவாசிப்பதினால் சுவாசப்பாதை எரிச்சல், இருமல், தலைவலி, தலைசுற்று மற்றும் வாந்தி ஏற்பட வாய்ப்புகள் உள்ளன.

ஃப்ளெக்ஸிபிள் ஃபோம் இன்சுலேசன் (Flexible Foam Insulation)

போலியோலெஃபின் ஃபோம்கள் பல பொருட்களின் கலவையால் செய்யப்பட்டதாகும், சாதாரணமாக இவை கரிம மற்றும் குறுப்பு இணைண்புப கலவையாகும்.

XLPE ஷீட் மற்றும் டியூப்

XLPE ஒரு வேதியியற் குறுக்கு இணைப்பு பாலிஎத்திலின் ஆகும். இது பல இன்சுலேஷன் வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது. இவை ஷீட்களாகவும் டியூப்களாகவும் கிடைக்கப்பெறும். இதில் அலுமினியம் ஃபாயில் சுற்றப்பட்டதும் கிடைக்கும். மேலும் ஃபைபர் கிளாஸ் துணி மற்றும் UV பாரியர் சுற்றியதும் கிடைக்கும்

அடர்த்தி (kg/m3)	-	30 + 1 -3
செல்வடிவம்	-	மூடிய செல்
பைப் விட்டம்	-	1/4” to 4” (6mm to 100mm)
தடிமன் (mm)	-	6, 9, 13, 19, 25, 32 (டியூப் மற்றும் ஷீட்)
அளவுகள்	-	1.25 Mt W (10M to முதல் 30 Mtr வரை)
வெப்பநிலை அளவு	-	40°C முதல் 115°C வரை
வெப்பக்கடத்தும் தன்மை	-	0.032/0.034/0.038 W/mk
பயன்கள்	-	டக்ட் இன்சுலேசன் சில்ட வாட்டர் & ஹாட் வாட்டர் அப்ளிக்கேஷன்ஸ் தரை மற்றும் சுவர் இன்சுலேஷன் அண்டர்டெக்/ஓவர்டெக்/ரூஃப் இன்சுலேஷன்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Accuetic Insulation

ஆக்ஸைட் அஸிடேட் ஃபோம் ஆனது கிராஸ் டின்க் ஆக்ஸைட் அசிடேட் ஃபோ ஆகும். இது ஒபன் செல் வடிவம் கொண்டது. பெரிய அக்கியுடிக் வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அடர்த்தி	30 to 60
செல்வடிவம்	ஒப்பன் செல், க்ராஸ் லின்க், ஸ்டெரஸ்
தோற்றம்	ஒரு பக்க ஒப்பன் செல் மிருதுவான வளையக்கூடிய பளபளப்பு தன்மை
தடிமன்	10, 15, 25, 35
வெப்பநிலை	70 Deg C to 100 Deg C
வெப்பக் கடத்தும் தன்மை	0.029 W/mk at 0 Dec C
பயன்கள்	AC டக்டிங்
	DC லூம்கள்
	பில்டிங் மற்றும் சுவர்களின் பார்டிசியன்

Oxide acetate sheet & tubings ஆக்ஸைட் அஸிடேட் ஷீட் மற்றும் டியூப்

இது ஒரு க்ராஸ் லிலிங்க் மூடிய செல் ஆக்ஸைட் அஸிடேட் ஃபோம் ஆகும். இது AC டக்டிங், சில்ட் வாட்டர் பைப், அண்டர் டெக்/ஓவர் டெக், RCC கூடாரங்களிலும் உலோகக் கூராங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பப் ரெஸிஸ்டென்ட் இதற்கு கிளாஸ் 'O' தீயெதிர்ப்பு குணங்கள் உள்ளன. இது கிளாஸ் துணி லேமினேஷன் மற்றும் அலுமினியம் ஃபாயிலுடன் கிடைக்கப் பெறுகின்றன.

அடர்த்தி	- (Kg/M3) 30+/-3
செல்வடிவம்	- மூடிய செல், கிராஸ் லிங்க் ஸ்டெரஸ் கிராஸ் ரெஸிட்டென்ட்
தோற்றம்	மிருதுவானது, வளையக்கூடியது, பளபளப்பானது
தடமன் (mm)	6,9,13,19,25,32 (டியூப் மற்றும் ஷீட்)
வெப்பநிலை	70°C to 100°C வெப்பக் கடத்தும் தன்மை 0.029 W/mk @ 0°C
பயன்கள்	டக்ட், சில்ட் வாட்டர்/ஹாட வாட்டர்/தரை/சுவர்/ அண்டர் டென்/ கூரை இன்சுலேஷன் வேலைகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விண்டோ AC யில் இயந்திர & மின் பாகங்கள் (Mechanical & electrical components of window AC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **முற்காலத்தைய ஏர்கண்டிஷனர் சாதனம்**
- **தற்போதைய ஏர்கண்டிஷனர் சாதனம்**
- **எதிர்கால ஏர்கண்டிஷனர் சாதனம்**
- **ஜன்னல் A.C யின் முக்கிய பாகங்கள் பற்றி விளக்கவும்**
- **இயந்திர பாகங்கள் (இணைப் பாகங்கள்) பற்றி விவரி**
- **ஜன்னல் ஏர்கண்டிஷனர் அனைத்து மின் பாகங்களின் செயற்பாடு.**

முற்காலத்தைய ஏர்கண்டிஷனர் சாதனம் (Past air - conditioning equipment) : ஒருவரின் சுகம் மற்றும் வெற்றிக்கான சில தொழிலக செயற்பாடுகள், ஈரம் சம்பந்தமான (hygroscopic) பொருட்கள் மற்றும் வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் இவற்றை வைத்து செய்யப்படும் செயல்முறைகளே ஆகும்.

முதலில் மெக்கானிக்கல் வளிமண்டல குளிர்விப்பு மற்றும் ஈரப்பதத்தை கட்டுப்படுத்த குளிர்நிலையே பயன்படுத்தியது. காற்றின் வெப்பநிலையைக் குறைக்கவும், ஈரப்பதத்தைக் கட்டுபடுத்தவும் இரண்டுக்கும் பயன்பட்டது. காற்று தண்ணீரின் மீது வீசப்பட்டு, குளிர்ந்த காயில்களில் அல்லது குளிர்நீர் தெளிப்பதன் மூலம் குளிர வைக்கப்பட்டது.

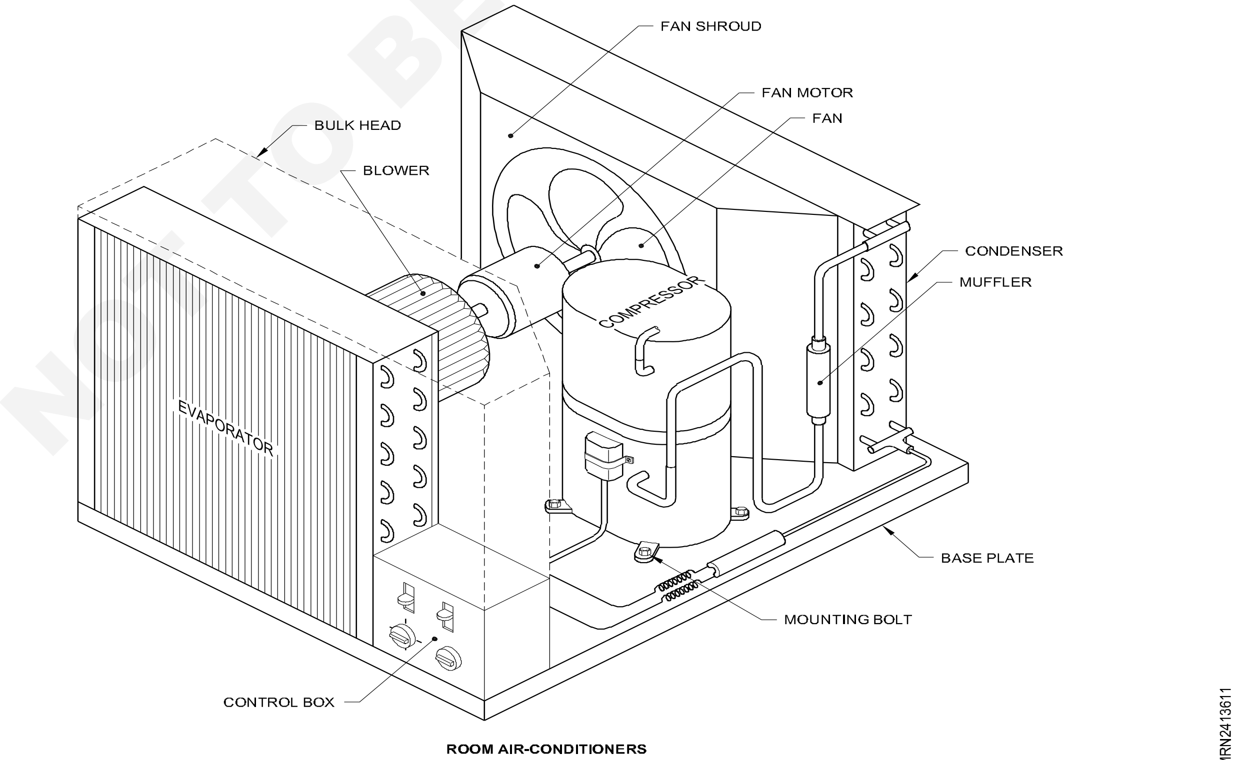
ஏர்கண்டிஷனர் என்பது ரெப்ரிஜ்ரெசனின் பயன்பாடே என்று மனதில் பதிய வேண்டும்.

தற்போதைய ஏர் கண்டிஷனிங் சாதனம் (Present Air-conditioning equipment)

ரூம் ஏர் கன்டிஷனர் (Room Air conditioner): ரூம் ஏர்கன்டிஷனர் ஒரு தயாரிப்பு நிறுவனத்தால் வடிவமைக்கப்பட்டு சுவரில் உள்ள ஒரு விண்டோ பொருத்துவதற்கான இடத்தில் இது எவ்வித டியூப்களும் இல்லாமல் ஒரு மூடப்பட்ட இடத்திற்கு நிபந்தனைக்கு உட்பட்ட காற்றை வழங்குகிறது. விண்டோ ஏசி Fig 1 -ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



ROOM AIR-CONDITIONERS

ஏர்- கண்டிஷனரின் அடிப்படைகள் (Air- conditioning fundamentals)

ஏர்- கண்டிஷனர் (Air conditioner)

காற்றைப் பதப்படுத்தி, அதே சமயம் அதன் வெப்பநிலையையும், ஈரப்பதத்தையும், சுத்தத் தன்மையையும் கட்டுக்குள் வைத்து, அடைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் இடத்தில் தேவைக்கேற்ப்ப சீரான வெப்பநிலையை வழங்குவதே ஏர்- கண்டிஷனர் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

வரையறுக்கப்பட்டபடி, இந்த ஏர்- கண்டிஷனர் செயற்பாட்டில் முதன்மையான நடவடிக்கைகள் என்னவென்றால்

- வெப்பநிலைக் கட்டுப்படுத்தி குளிர்கால வெப்பநிலைகளை தானாக கட்டுப்படுத்தி வெப்பமூலத்தைக் கட்டுக்குள் வைக்கும்.இதன் மூலமாக அறையின் வெப்ப நிலையைப் பராமரிக்கும்.
- வெப்ப நிலையைக் கட்டுபடுத்தி கோடைக்கால வெப்ப நிலைகளை தானாக கட்டுப்படுத்தி, ரெஃப்ரிஜெரேஷன் அமைப்பை கட்டுப்படுத்தும், இதன் மூலம் அறைக்குள் தேவையான வெப்ப நிலையைப் பராமரிக்கும்.

குளிர் கால வெப்பநிலையில் ஈரப்பதத்தைக் (humidity) கட்டுப்படுத்த தானாகவே வெப்பப்படுத்தும் அமைப்பிற்கு ஈரப்பதம் வழங்க ஹ்யுமுடிஃபையர் (humidifier) பயன்படுத்த வேண்டும். ஈரப்பதத்தைக் கட்டுபடுத்தி கோடைக்கால நிலைமைகளுக்குத் தேவையானபடி டீஹீமிடிபையர் (de humidifier) வழக்கமாகப் பயன்படுத்தி, குளிர்ந்த எவாப்ரேட்டர் பரப்புகளில் பரவும் காற்று குளிர்விக்கப்படும் நேரங்களில் மேலிருந்து வழங்கப்படும்.

காற்றை பில்டர் செய்யும் செயல் குளிர்காலம் கோடைக்காலம் இரண்டிற்கும் பொதுவானது ஆகும்.

ஏர்- கண்டிஷனர் செய்துள்ள இடத்தில் காற்றின் நகர்வு (Air Movement in an air conditioned area)

இந்தக் காற்றின் நகர்வு, மனித சுகத்திற்கு ஒரு முதன்மையான செயலாகும் மற்றும் ஈரப்பதக் கட்டுபடுத்தலிலும் முதன்மை வகிக்கிறது.

ஒரு ஏர்- கண்டிஷனால் கண்டென்சர்/ எவாப்பரேட்டர் பக்கம் காற்று நகர்வு (movement) ஏதும் இல்லையேன்றால் ரெஃப்ரிஜ்ரெண்ட் சுழற்சி அங்கு நடைபெறாது.

காற்றின் நகர்வு என்பது நிலையாக இருக்கும். இதுவே யூனிட் இயங்குவதைக் காட்டும். அந்த யூனிட்டின் திறமைக்கு ஏற்றவாறு நிலையான காற்றுப் பாய்வை அமைவு செய்ய வேண்டும். அறையிலும் இதற்கு சம்பந்தமான மக்களின் கருத்தறிந்து அந்த தயாரிப்பாளர், அறையின் அளவுக்குத் தகுந்த திறனை நிறுவுதல் செய்ய வேண்டும்.

அந்த யூனிட்டின் திறனளவுக்கேற்றவாறு அதன் தயாரிப்பாளர் அதை வடிவமைப்பார் மற்றும் அவர்களின் வடிவமைப்புப்படி மனித உடலுக்கான சுகத்தை திருப்திகரமாக்கி, அங்கிருக்கும் மக்களுக்கு குளிர்விப்பை அமைக்க வேண்டும்.

குளிர்விப்புத் தன்மை என்பது காற்றில் கலந்துள்ள வீசும் வேகம் மற்றும் ஈரப்பதம் ஆகியனவாகும். சாதாரணமாக, இந்த சுகத்திற்கான புளோயரை முதன்மையான தாக்கத்திற்குட்படுத்துவது காற்றின் வேக நகர்வாகும். காற்று ஒரு வேளை அதிக வேகத்துடன் வீசினால், உள்ளிருக்கும் மக்களுக்கு அது சுகமற்றதாகவே இருக்கும். காற்று ஒரு வேளை மிக மெதுவாக வீசி கொண்டிருந்தால் பழைய காற்றில் ஆக்ஸிஜன் குறைந்து, (மாசுக்கள் சேர்ந்து) விடும்.

அறைக்குள் உள்ள காற்று (குளிர வைக்கப்பட்டது) அறைக்குள்ளேயே தான் சுழன்றுக் கொண்டிருக்கும். அதே காற்று மறுபடி (எவாப்பரேட்டர் உட் பரப்பில்) இழுக்கப்பட்டு அதே அறையில் செலுத்தப் படுகிறது. எவாப்பரேட்டர் உள் வழியில் பில்டர் பயன்படுத்துவதால் காற்றிலுள்ள தூசி, மாசு, ஈரம் போன்றவை வடிகட்டப் படுகின்றன. சாதாரணமாக குளிர்க் காற்று பாய்வு 15 அடி நீளம் வரை அறைக்குள் விநியோகிக்கும் அளவுக்கு இருக்கும்படி வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும்.குளிர்ந்த காற்றுமேலிருந்து கீழே அதன் உயர் அடர்த்தியினால் இறங்கி, மீண்டும் எவாப்பரேட்டர் உறிஞ்சப்படும். ஜன்னல் அல்லது சுவற்றில் பொருத்தத்தக்கதாக, அறைக் காற்று

வடிவமைப்புக்கு ஏற்றபடி குளிர் பரப்ப வேண்டிய பரப்பு அறையில் '15 X 15' நல்ல குளிர்விப்புத் தன்மையைப் பெற மேலே ஃபால்ஸ் சீலிங் (false ceiling) அமைப்பது வழக்கமானதாகும். யூனிட்டின் திறனளவுக்கு ஏற்ப அதன் தயாரிப்பாளர்கள் காற்றின் திசை வேகத்தை கீழ்க்கண்டவாறு வழங்குகிறார்கள்.

வடிவமைப்பிற்கேற்ப அட்டவணை 1

காற்றுப் பாய்வு	1 டன்	1.5 டன்	2 டன்
அளவு (C.F.M)	400	480	620

இது தயாரிப்பாளர்களுக்கேற்ப கால இடைவெளிகளில் மாறக் கூடும்.

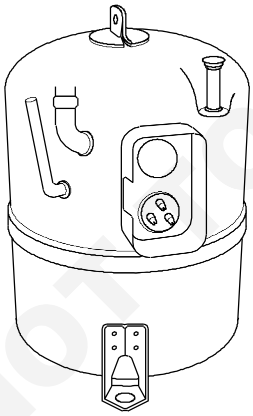
ரூம் - ஏர்கண்டிஷனர் (Room air conditioner) ஏர்கண்டிஷண்ரின் தயாரிப்பாளர்களால் வடிவமைக்கப்பட்டு ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு இருக்கும். பதமாக்கப்பட்ட காற்றை தூசுகள் இன்றி, இது குறிப்பிட்ட மூடப்பட்ட இடத்தில் செலுத்துகின்றது. Fig 1- ல் விண்டோ ஏர் கண்டிஷனர் காட்டப்பட்டுள்ளது.

விண்டோ ஏர் கண்டிஷனரின் முக்கிய உறுப்புகள் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன

- கம்பரசர் (compressor)
- கண்டன்சர் (condenser)
- பில்டர் டிரையர் (filter drier)

கம்பரசர் **(Compressor):** கம்பரசர் என்பது ஏர் கண்டிஷனர் இதயம் போன்ற பாகமாகும். இது ரெப்ரிஜ்ரெண்டை அமைப்பு முழுமைக்கும் சுற்றி வரச் செய்கிறது. இது குறைந்த வெப்ப நிலையையும் குறைந்த அழுத்த நிலையும் கொண்ட ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் வேப்பரை உறிந்து அழுத்துகிறது. வேப்பரை அதிக அழுத்த நிலையிலும் அதிக வெப்ப நிலையிலும் அவுட் லெட்க்கு டியூப்கள் மூலம் கண்டென்சருக்கு அனுப்புகிறது. (Fig 2)

Fig 2

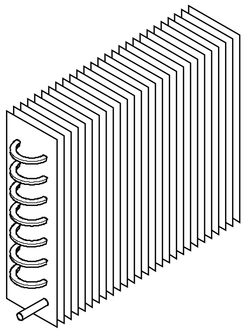


COMPRESSOR

MRN2413612

கண்டென்சர் (Condenser): கண்டென்சர் என்பது வெப்பத்தை இடமாற்றம் செய்யும் சாதனமாகும். இது கம்பரசால் வெளியேற்றப்படும் கேஸை அல்லது வேப்பரை, திரவநிலைக்குக் கொண்டு வந்து எவாப்பரேட்டரில் பயன்படுத்தத் தக்கதாக மாற்றுகிறது. (Fig 3)

Fig 3



CONDENSER

MRN2413613

ஃபில்டர் டிரையர் (filter drier) கேப்பில்லரி டியூபிற்கு செல்வதற்கு முன்னதாக இது திரவ வழியில் பொருத்தப்படுகிறது. இது மாசுகளையும், தூசுகளையும் வடிகட்டுகிறது. இந்த அமைப்பில் உள்ள ஈரத்தையும் அது உறிஞ்சுகிறது. ஈரத்தை உறிஞ்சுவதற்காக இதில் சிலிக்கா ஜெல் (silica gel) நிரப்பப்பட்டிருக்கும். (Fig 4)

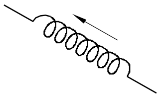
Fig 4

FILTER DRIER

MRN2413614

கேப்பில்லரி டியூப் (Capillary tube) இது வீட்டுக் ரெப்ரிஜ்ரேசன் மற்றும் ஏர்கண்டிஷனர்களில் உள்ள மீட்டரிடங் டிவைசாகும். கேப்பிலரி டியூப் என்பது சிறிய விட்டமுள்ள காப்பர் டியூபாகும். இதனுடைய நீளம், எவாப்பரேட்டரின் அளவைப் பொருத்தும் ரெப்ரிஜ்ரேண்ட்டின் வகையைப் பொருத்தும் இருக்கும். (Fig 5)

Fig 5



CAPILLARY TUBE

MRN2413615

எவாப்பரேட்டர் (Evaporator) குளிர்விக்கப்படும் இடத்திலிருந்து வெப்பத்தை வெளியேற்ற, ரெப்ரிஜிரெண்டை வேப்பராக்கி வெப்பத்தை இடமாற்றம் செய்யும் புறப் பரப்பு இதுவாகும். (Fig 6).

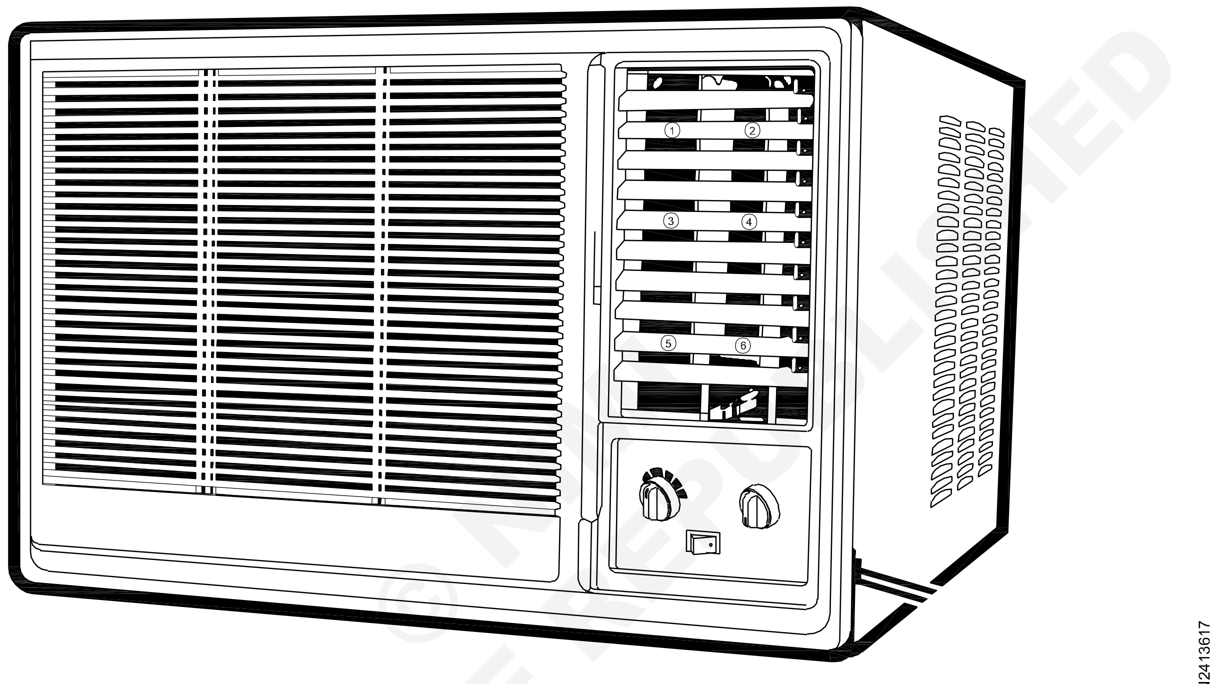
இயந்திர பாகம் (துணைப் பாகங்கள்) ஆக்ஸசரிஸ் (Mechanical part (Auxiliaries) (Front grill) இந்த முன்பக்க கிரில் உயர்தர பிளாஸ்டிக்கினால் உருவாக்கப் பட்டிருக்கும். அதன் பின்னர் கட்டுமானம் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒன்று இன்லெட் காற்று அறையிலிருந்து எவாப்பரேட்டர் வழியாக வடிகட்டப்படும் மற்றது அவுட்லெட் எவாப்பரேட்டரில் குளிர்வுற்ற காற்று அறைக்குச் செல்வதற்காகும். (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

***அவுட்டர் கவர்* (Outer cover) :** இந்த அவுட்டர் கவர் மைல்டு ஸ்டீலால்உருவாக்கப்பட்டு தண்ணீர்பட்டுப் பாழாகாமல் தடுக்கும் வண்ணம் பெயிண்ட் செய்யப்பட்டு இருக்கும். சில தயாரிப்பாளர்கள் அலுமினியத்திலும் உருவாக்குவார்கள். இது ஏர் கண்டிஷனர்களின் அனைத்து பாகங்களையும் மூடி மழை நீரிலிருந்தும் தூசு மற்றும் எல்லா இயற்கை அழிவிலிருந்து காக்கும். இது ஜன்னலின் மரச்சட்டத்தில் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்படும். இது A.C யூனிட் பின்பக்கம் நழுவி விழுந்து விடாமல் பாதுகாக்கும்.

இந்த அவுட்டர் சுவரில் இருபக்கமும் காற்று ஊடுருவும் வகையில் இடைவெளி கொண்ட லூவர்ஸ் (louvers) என்ற அமைப்பு உள்ளது. கண்டென்சரின் வெப்பமான பகுதிகளின் மேல் வீசும். இந்தக் காற்று கண்டென்சரின் வெப்பத்தை வாங்கிக் கொண்டு வளி மண்டலத்திற்கு வெளியேறும். இதனால் கண்டென்சர் உள்ளே வாயு சுருங்கி திரவமாக முடிகிறது. (Fig 7)

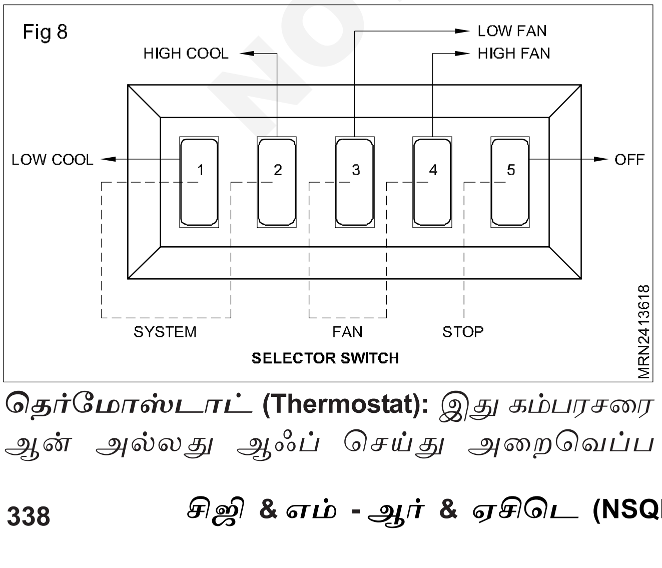
Fig 7



AIR FLOW CHECK POINTS

விண்டோ ஏர் கண்டிஷனர்களின் மின் பாகங்கள் செலக்டர் ஸ்விட்ச் (Selector switch): தேவைக்கேற்றவாறு தேர்ந்தெடுக்கும் சுவிட்ச்சினைப் பயன்படுத்தி, இணைத்தல், அணைத்தல், குறைந்த குளிர்விப்பு, அதிக குளிர்விப்பு ஆகியவைகளைப் பெறலாம். (Fig 8)

Fig 8



SELECTOR SWITCH

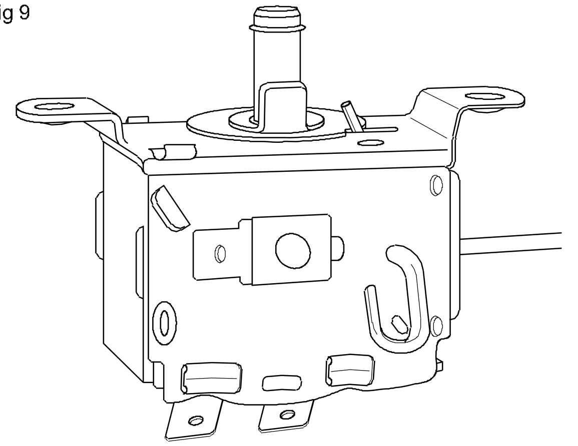
தெர்மோஸ்டாட் (Thermostat): இது கம்பரசரை ஆன் அல்லது ஆஃப் செய்து அறைவெப்ப நிலையைக் கட்டுபடுத்துகிறது. அறை வெப்பமாகும் போது தெர்மோ ஸ்டாட் கம்பரசரை நிலைப்படுத்தி கம்ப்ரசரை இயக்குகிறது. வெப்பநிலை ஏற்கனவே தீர்மானித்து அமைக்கப்பட்டபடி, அடையும் போது இவ்வாறு இயக்கும். இவ்வாறு அமைப்பப்படுவது வெப்ப நிலை 'கட்டு இன்' (cut in) எனப்படும்.

கம்பரசர் இயங்கும் போது, ஏர்கண்டிஷனர் அறையைக் குளிர்விக்கிறது. அறை வெப்ப நிலை தேவையான அளவிற்கும் குறைவாக வந்தவுடன் (அ) 'கட் அவுட்' (cut out) அளவிற்கு வந்தவுடன் தெர்மோஸ்டாட்டை பயன்படுத்தி மின் சர்க்யூட்டிலிருந்து கம்பரசரை விடுவித்து விடுகிறது. கம்பரசர் நின்று விடுகிறது. (Fig 9).

ரிலே (Relay) : ரிலே காயில் மோட்டாரின் (கம்பரசரின்) காயில் தொடருடன் தொடர் இணைப்பாக உள்ளது. ஆரம்பிக்கும் பொழுது

இழுக்கப்படும் அதிக மின்னோட்டம் ரிலேயின் கண்டாக் முனைகளை மூடச் செய்கிறது. ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டடை கம்பரசரின் ஸ்பிட்டிங் வைண்டிங்கை மின்சர்க்யூட்டியின் இணைக்கும் பொழுது வேகம் அதிகரிக்கிறது. ரிலேயின் தொடர்பு திறக்கிறது. (Fig 10).

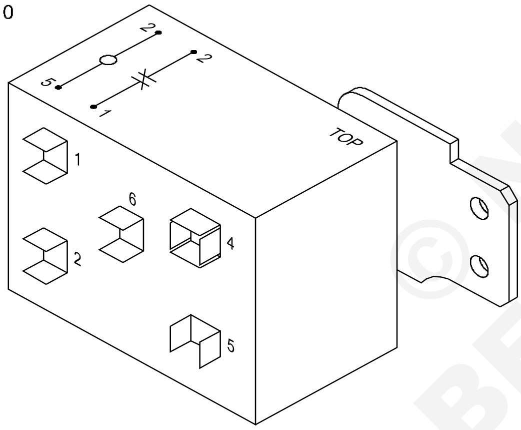
Fig 9



THERMOSTAT

MRN2413619

Fig 10



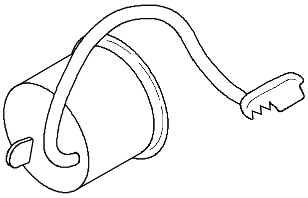
RELAY

MRN241361A

ஓவர் லோடு புரோடெக்டர் (Over load protrector): செல்லும் மின்னோட்டத்துடன் தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின் தடையனை ஓவர் லோடு புரொடெக்டர் கொண்டுள்ளது. கொடுக்கப்படும் மின்னோட்டம் அதிகமாக இருந்தால் (மிகைப் பாரம்) மின் தடை வெப்பமாகி, இரு உலோகத் காண்டாக் முனை மின் சுற்றைத் திறக்கிறது. (Fig 11)

கெப்பாசிட்டர்கள் (Capacitors) : இரண்டு விதமான அளவு வீதங்களைக் கெப்பாசிட்டர்கள் கொண்டுள்ளன. ஒன்று மைக்ரோஃபேரட் வீதம் மற்றொன்று வோல்டேஜ் வீதம். ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர்கள் மின் பகுப்பு வகையைச் சார்ந்ததாகும். இது மோட்டரின் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கில் ஸ்டாட்டிங் டார்க்கை அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 12)

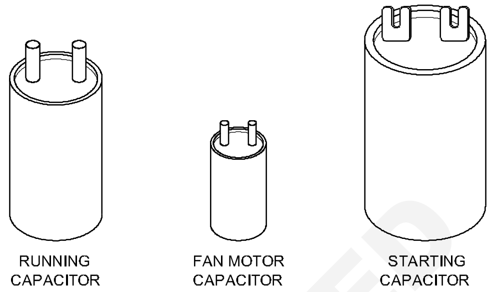
Fig 11



OVERLOAD PROTECTOR

MRN241361B

Fig 12



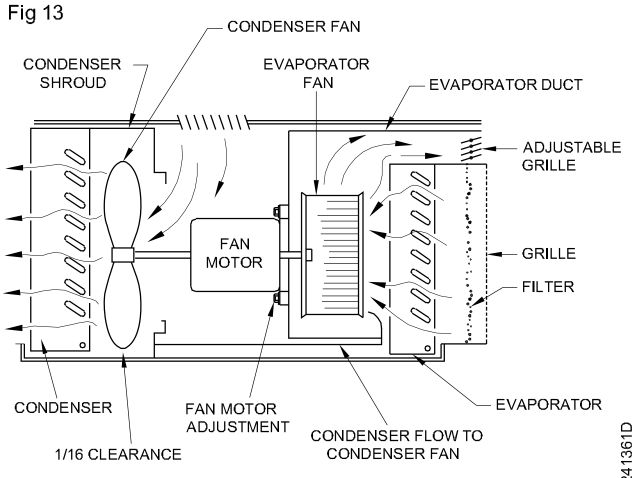
CAPACITORS

MRN241361C

ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர்கள் குறைந்த அளவு மைக்ரோஃபேரட் அளவு வீதத்தைக் கொண்டிருக்கும். இது இதே அளவுள்ள ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர்களை ஒப்பிடும் போது குறைவாக இருக்கும். கம்பரசர் வேலை செய்யும் போதெல்லாம் எப்பொழுதும் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டார்கள் மோட்டாரின் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கை மின்சுற்றுடன் இருக்கும்.

விண்டோ ஏசிகளில் பயன்படும் மின் ஃபேன் மோட்டார் (fan motor) சிங்கில் சாப்டுடன் (shaft) அது இருபுறமும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் (ஒரே ஷாப்ட் இரு புறமும் நீட்டிக்கும்) படம் 13ல் காட்டியுள்ளபடி ஒரு புறம் கண்டென்சர் ஃபேன் பிளேடும் மறுபுறம் எவாப்பரேட்டர் புளோயரும் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். (Fig 13).

Fig 13



BASIC ARRANGEMENTS OF COMPONENTS IN WINDOW AIR-CONDITIONS.

MRN241361D

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஜன்னல் A.C யில் மின் சுற்றுகள் (Electric circuits of window A/C)

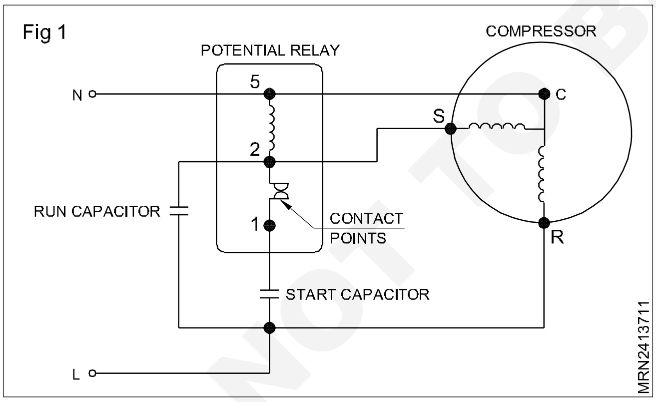
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஜன்னல் A.Cக்கு CSR முறையில் மின் கம்பி வேலையை விவரி**
- **ஜன்னல் A.Cயில் PSC மின் சுற்றை விளக்கு**
- **ஜன்னல் A.Cயின் சுழலி அழுக்கியைப் பற்றி விளக்கு.**

ரிலே (Relay) : ரிலே என்பது மோட்டார் தனது குறிப்பிட்ட சுழல் வேகத்தை அடைந்தவுடன், ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை மின் சுற்றிலிருந்து துண்டிக்க மின்சாரத்தால் இயக்கப்படும் ஸ்விட்சாகும். (switch).

வோல்டேஜ் வகை ரிலேக்கள் கெப்பாசிட்டர்ஸ் ஸ்டாட்டிங் இயக்கம் கொண்ட ஹெர்மெட்டிக் ஷீல்டு (hermetic). கம்பரசர்களின் மோட்டார்களில் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை விடுவிக்கப் பயன்படுகின்றன.

கட்டுமான அமைப்பு (Construction) : இது ஒரு வோல்டேஜ் காயிலையும் (potential coil), மோட்டார் நின்று விட்ட போது மூடிய நிலையில் உள்ள ஒரு செட் (set) காண்டாக்ட் புள்ளிகளையும் (contact points) கொண்டிருக்கும்.

ரிலே காயில் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்குடன் (starting winding) இணையாக இணைக்கப் பட்டிருக்கும். ரன்னிங் கெப்பாசிட்டார் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கிள் தொடராக இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 1) ரன்னிங் கெப்பாசிட்டார் (running capactor) ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கின் தொடர் மின்சுற்றில் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



செயல்பாடு (Function) : மோட்டார் மின் ஏற்றம் பெற்றவுடன், ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மற்றும் ரிலே காயில்ஆகியவற்றின் மின்னழுத்தம், இவ்வைண்டிங்கின் தொடர் மின்சுற்றிலுள்ள கெப்பாசிட்டர் காரணமாக, வழி மின்னழுத்ததை விட அதிகமாக இருக்கும். இந்த அதிகரிகப்பட்ட மின்னழுத்தம் ரிலே காயிலை சுற்றி வலிமையான காந்தப்புலத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இது பிளஞ்சரை (plunger) ஈர்த்து, காண்டாக்ட் புள்ளிகளை திறக்கச் செய்கிறது. இதனால் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் துண்டிக்கப்படுகிறது. ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் துண்டிக்கப் படுவதால், ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கிலும் ரிலே காயிலுடன் கொஞ்சம் மின்னழுத்தம் குறைகிறது. இருப்பினும் இது பிளஞ்சரை பிடித்திருக்கவும், மோட்டார் இயங்கும் நேரத்தின் போது காண்டாக்ட் புள்ளிகளைத் திறந்த நிலையில் வைத்திருக்கவும் போதுமானதாக இருக்கிறது.

அறை A.C யில் PSC மின்சுற்று (PSC Circuits in Room A/Cs)

விண்டோ மற்றும் ஸ்பிலிட் ஏசியிலும் CSRமற்றும் PSC கம்பரசர் மோட்டார்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

CSR = கெப்பாசிட்டர் ஸ்டாட் மற்றும் ரன்னிங் (Capacitor Start & Run)

PSC = நிலையான ஸ்பிலிட் கெப்பாசிட்டர் (Permanent /spilt Capacitor)

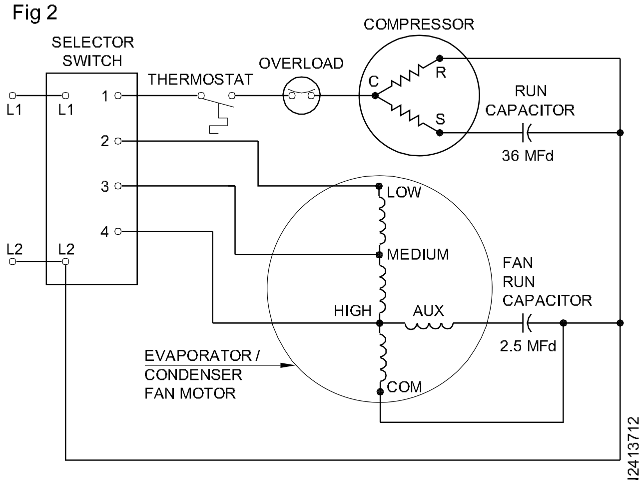
PSC மோட்டார்களில் ஆரம்ப டார்க் குறைவாக இருக்கும். CSR மோட்டார்களில் ஆரம்பத் டார்க் அதிகமாக இருக்கும். PSC மோட்டர்களில் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மின்சுற்றில் இருக்கும். இதில் தொடரி இருக்காது. ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரும் இருக்காது. இந்த மின் சுற்றில் ஸ்டாட்டிங் மற்றும் ரன்னிங் வைண்டிங்களுக்கு இடையே ஒரு ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர் இருக்கலாம்.

விண்டோ ஏர்-கண்டிஷனர்களில் PSC மின்சுற்று (PSC circuit in window A/c) : ஸ்பிலிட் ஏர்-கண்டிஷனர் (Fig 2) டபுள் சாப்டு மின் ஃபேன் மோட்டாரை மின்னேற்றம் செய்து கண்டென்சர் மற்றும் எவாப்பரேட்டர் ஆகியவைகளின் மின் ஃபேன்களை மூன்று வேகங்களான, உயர் வேகம், நடு நிலை வேகம் ,குறைந்த வேகம் ஆகிய ஏதாவது ஒன்றில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயக்கலாம். இது கம்பரசரையும் ஏதாவதொரு மின் ஃபேன் வேகத்திற்கு மின்னேற்றம் செய்யும். (அதிக குளிர்ச்சி, நடுநிலைக் குளிர்ச்சி, குறைவான குளிர்ச்சி) கம்பரசர், அதிக, நடுத்தர, குறைவு அமைப்பு என்பவைகளை பொருட்படுத்தாமல் இவைகளை இயக்கும். லைன் வோல்டேஜ் தெர்மோ ஸ்டாட்டிக்கு ஏற்ப கம்பரசர், ரன்னிங்

Fig 2



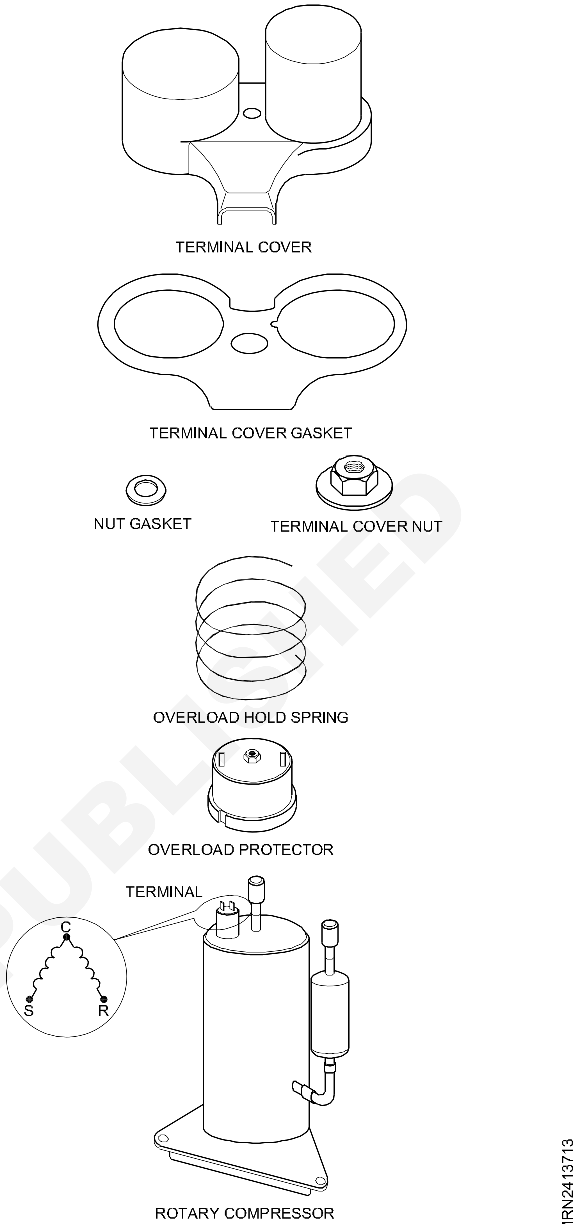
PSC WIRING DIAGRAM OF WINDOW AIR CONDITIONER

(அ) நிறுத்து (on or off) சுழற்சியைத் தொடரும்.

விண்டோ ஏசியில் பயன்படும் ரோட்டரிடைப் கம்பரசர் (A.C Rotary type compressor in window A/C): ரோட்டரி கம்பரசரின் வைண்டிங் ரெசிப்புரோகேட்டிங் கம்பரசர் வைண்டிங் போல் இருக்காது.

ரெசிப்புரோகேட்டிங் வைண்டிங்கில் ஸ்டாட்டிங், ரன்னிங் காயில்கள் இருக்கும், ஆனால் ரோட்டரி கம்பரசரில் வைண்டிங் நெடுக்கு வசமாக இருக்கும் மற்றும் நீளவாக்கில் சுழலும். இந்த வடிவமைப்பு அதிவேகத்திற்காக உருவாக்கப் பட்டதாகும். (Fig 3)

Fig 4



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

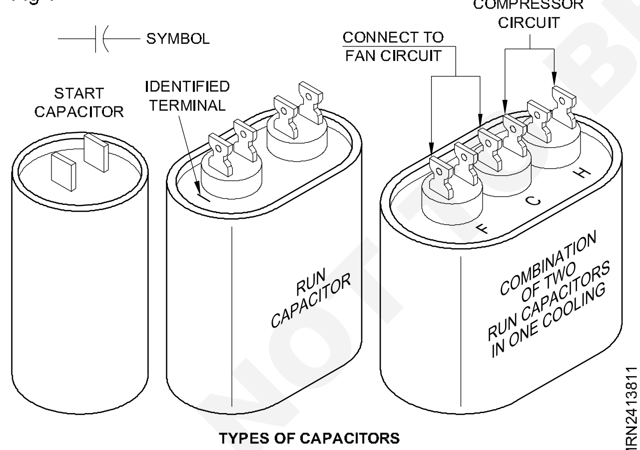
ஜன்னல் A.C யின் மின் பாகங்கள் (Electrial components of window A.C)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கொள்ளகியின் செயற்பாட்டினைக் கூறு**
- **கொள்ளகிகளின் வகைகளைப் பட்டியலிடு**
- **வெவ்வேறு வகை கொள்ளகிகளைப் பற்றி விவரி**
- **தொடரியின் செயற்பாட்டினைக் கூறு**
- **தொடரியின் வகைகளைப் பட்டியலிடு**
- **பொட்டன்ஷியல் ரிலே (மேக்னடிக்) பற்றி விளக்கு.**

கெப்பாசிட்டர் (Capacitors): கெப்பாசிட்டர் (Fig 1) என்பதில் இரண்டு மின் கடத்தும் பிளேட்டுகளும் அவைகளைப் பிரிக்கும் வகையில் அமைந்த ஒரு மின் கடத்தா (மின் காப்புப்) பொருளும் (die electric) இருக்கும். கெப்பாசிட்டருக்கு வோல்டேஜ் கொடுக்கப்படும் பொழுது ஒரு பிளேட்டில் எலக்ட்ரான்கள் சேர்ந்து கெப்பாசிட்டருக்கு மின்னேற்றத்தைக் கொடுக்கின்றன. ஒரு பிளேட்டில் மின்னேற்றம் அதிகமாகும் பொழுது அடுத்த பிளேட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் நகர்த்தப் படுகின்றன. மாறு மின்னோட்ட மின்சுற்றில் கெப்பாசிட்டார் பயன்படுத்தப்படும் பொழுது, மின்னேற்றம் எதிர்த் திசையில் கூடிக் கொண்டு செல்கிறது. இந்த அதிகரிப்பை மின் அழுத்தப் பெருக்கத்திற்கு (voltage amplification) பயன்படுத்தலாம். கெப்பாசிட்டர்கள் இரண்டு வகைப்படும். இவை இரண்டு வெவ்வேறு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 1



TYPES OF CAPACITORS

ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர்கள் (Start Capacitors): இவை பொதுவாக உருளையான குறுக்குத் தோற்றத்தைக் கொண்டு இருக்கும். மோட்டாரின் ஸ்டாட்டிங் டார்க்கை அதிகரிக்கச் செய்வதற்காக இதன் மின்னழுத்தம் பெருக்கம் செய்யும் படியாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த நேரம் முடிவுற்றதும்,தொடர் இணைப்பாக உள்ள ஒரு ஸ்விட்ச் இதைத் திறந்து விட வேண்டும். அல்லது ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை மின்சுற்றிலிருந்து விடுவிக்க வேண்டும்.

ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர்கள் (Run capacitors) *:* இவை பொதுவாக நீள்வட்டமான அல்லது செவ்வகமான குறுக்குத் தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும். மோட்டாரின் வைண்டிங்கால் உருவாக்கப்படும் பின் மின்னழுத்தத்தால் (back emf) பிரிக்கப்பட்ட மின் அழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்ட சுழற்சிகளை இயைவாக அமைப்பதற்கு ஏற்றபடி வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும். இது, பவர் பேக்டரை (power factor) அதிகரிக்கச் செய்கிறது. மேலும் மோட்டாரின் மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கிறது.

கெப்பாசிட்டன்ஸ் அலகு ஃபாரட் (farad) ஆகும். ஃபாரட் என்பது பெரிய கெப்பாசிட்டன்ஸ் அலகாகும். சிறிய எண்களைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, கெப்பாசிட்டார்கள் மைக்ரோஃபாரட் என்னும் அளவுகளில் (mfd) அவைகளின் திறன் வீதம் குறிக்கப்படுகின்றன. ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டார்களை விடக் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர்கள் குறைந்த மைக்ரோஃபாரட் தீறன் வீதத்தை (2-40mfd) கொண்டிருக்கும்.

ரிலேக்கள் (Relays) : அடைக்கப்பட்ட கம்பரசர்களில் உள்ளவைகள், திறப்பு நிலை அமைப்புகளில் உள்ளவைகளை விட வேறுபட்டு இருக்கும். ஸ்டாட்டிங் ரிலே கம்பரசர்களுக்கு வெளியே இருக்கும்.

வகைகள் (Types)

- மின்னோட்ட வகை (காந்தம்) - (current mag netic)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- மின்னழுத்த வகை (காந்தம்) - (potential magnetic)
- வெப்ப வகை - (thermal)
- திட நிலை (மின்னணு) - (solid state electronic)

மின்னோட்டத் ரிலேக்கள் (Current relays): மின்னோட்டத் ரிலேக்கள் சாதாரணமாக குறைந்த டார்க் கொண்ட, பின்ன அளவு (fraction) குதிரைத் திறன் கொண்ட மோட்டர்களில் (ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் கம்பரசர் போன்றவைகளில்) காணலாம்.

மின்னழுத்தத் ரிலே (Potential relay (Magnetic): மின்னழுத்த ரிலேக்கள் வோல்டேஜ் ரிலே என்றும் கூறப்படும். இவை, வழக்கமாக அதிக டார்க் கொண்ட கெப்பாசிட்டர்களால் ஸ்டாட்டிங் மோட்டார்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

மோட்டரின் வேகம் அதிகரிக்கும் பொழுது, அதிக மின்னழுத்தம், அதிகமான காந்தத்தை ரிலே காயிலில் ஏற்படுத்துகிறது. இது காண்டாக்ட் புள்ளிகளை அப்பால் இழுக்கிறது. இதனால் ஸ்டாட்டிங் மின்சுற்று திறக்கப் படுகிறது. ரிலே காயில் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிக்கு குறுக்கே இணைக்கப் படுகிறது.

இது சிறிய மின் கம்பியால் செய்யப் பட்டுள்ளதால் மிகக் குறைந்த மின்னோட்டமே இதன் மூலம் பாய்கிறது.

இதனால் காயில் மற்றும் கோர் (core) வெப்பப்படுத்துவது குறைப்படுகிறது.

மோட்டார் தனது வேகத்தில் 90%அடைவதற்கு முன்பு, காண்டாக் முனைகள் திறக்காமல் இருக்கக் கூடிய அளவிற்கு காண்டாக் முனைகள் மின்னழுத்ததை எதிர்த்து இருக்க வர வேண்டும். சரியான நேரத்தில் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கை மின்சுற்றிலிருந்து விலக்கும் அளவிற்கு தடை குறைவாக, காண்டாக்ட் முனைகளைத் தவறாமல் திறக்கச் செய்வதாக இருக்க வேண்டும். இல்லையெனில் மோட்டார் அதிக சூடாகி விடும்.

கம்பரசர் வைண்டிங் (மின்னோடி) (Compressor winding (motor): மோட்டார், மின் ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மின்னழுத்த விசை மூலமாக மாற்றுகிறது.

ஹெர்மெட்டிக் சீல்டு கம்பரசர்களில் மோட்டார் அச்சுத் தண்டு கம்பரசரின் சாப்டாக (crank shaft) செயல்படுகிறது.

ரெஃப்ரிஜ்ரேட்டர் மற்றும் ஏர்-கண்டிஷனர் இரண்டு வித மோட்டார்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. ஒன்று, சிங்கிள் பேஸ் மோட்டார், மற்றொன்று ஃதிரி பேஸ் மோட்டார்.

சிங்கிள் பேஸ் மோட்டார் (Single phase motor): எல்லா சிங்கிள் பேஸ் மோட்டார்களும், தானாக இயக்கப்படக் கூடியது அல்ல. ஏசியில் கம்பிரசர்களில் கெப்பாசிட்டர்கள் உள்ளன.

ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் (Start capacitors): கெப்பாசிட்டரின் துணைக் கொண்டு ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கை துவக்கத் டார்க் பெறுகிறது.

ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் (Starting winding): இது அதிக தடையைக் கொண்டுள்ளது. முதலில் மோட்டாரை கெப்பாசிட்டரின் உதவியுடன் ஓடச் செய்ய இது உதவுகிறது.

ரன்னிங் வைண்டிங் (Running winding): ஸ்டாடிங் வைண்டிங் துண்டிக்கப்பட்டவுடன் இது ரன்னிங் கெப்பாசிட்டரின் உதவியுடன் மோட்டாரை தொடர்ந்து இயங்க உதவுகிறது.

வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு (Temperature control) : ஒரு அமைப்பு, வெப்பநிலை மூலம் கட்டுப் படுத்தபடுமானால் அது வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடுஎனப்படுகிறது.

இது எவாப்பரேட்டரின் வெப்பநிலையைப் பராமரிக்கிறது.

கட் - இன் (Cut -in) : மின் தொடர்புத் தொட்டுக் கொண்டு இருக்கும் பொழுது மின்சுற்று முழுமையடையும். எந்திரம் இயங்கும். (Fig 2)

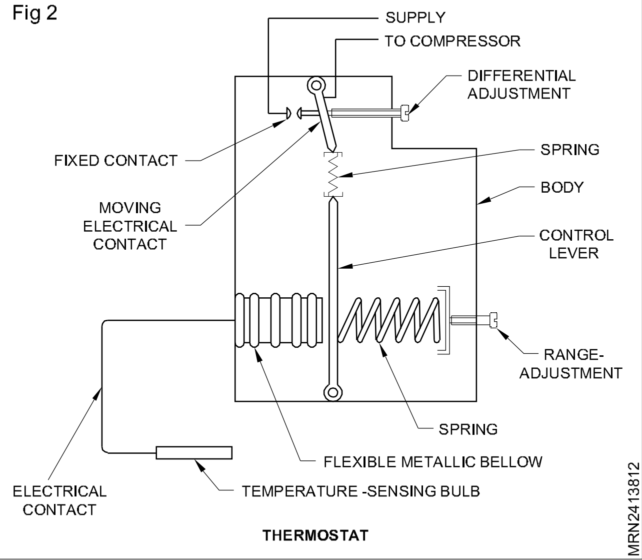
கட் - அவுட் (Cut out) : மின் தொடர்புத் திறந்த நிலையிலுள்ள பொழுது, மின்சுற்று மூடியிலிருக்காது. ஆகவே எந்திரம் இயங்காது. இந்தக் கட்டுப்பாட்டில் இரண்டு சரிக் கட்டும் ஏற்பாடுகள் உள்ளன.

தொடர் அளவை சரிக்கட்டுதல் (Range adjustment): தானே இயக்கப்படும் அமைப்புகளில் தொடர் அளவை சரிக் கட்டுதல் என்பது சரியான குறைந்தபட்ச மற்றும் அதிகபட்ச வெப்ப நிலையை அமைத்தலாகும்.

தொடர் அளவை சரிக் கட்டும் ஏற்பாடு என்பது, பெல்லோஸ் (bellows) அல்லது டயபுராம் (diaphragm) ஆகியவைகள் மீது நேரடியாக விசையை சரிக்கட்டி, ஸ்விட்சை இயக்கத் தக்கவாறு செலுத்துவதாகும். ஸ்விட்ச் இயக்கு நிலையில் இருந்தாலும் நிறுத்து நிலையில் இருந்தாலும் விசை எப்பொழுதும் பெல்லோஸ் மீதே செலுத்தப்படும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



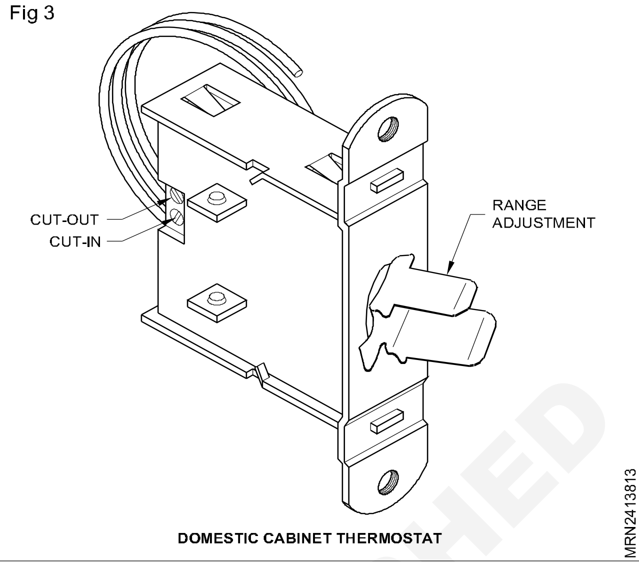
வேறுபாட்டை சரிக்கட்டுதல் (Differential adjustment) வெப்ப நிலைக் க்ரோல் நுட்ப அமைப்பில் வேறுபாடு சரிக் கட்டும் ஏற்பாடு அமைந்துள்ளது. வேறுபாடு சரிக்கட்டும் அமைப்பு இயக்குதல் மற்றும் நிறுத்துதல் ஆகியவை வெப்பநிலை வேறுபாட்டைக் கட்டுபடுத்து கின்றது.

வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடுகளின் பாகங்களாவன,

- தெர்மல் பல்பு (thermal bulb)
- கேபில்லரி டியூப் (Capillary tube)
- பவர் எலெமெண்ட் பெல்லோஸ் (power elements bellows)
- பெல்லோஸ்ஃஸ்பிரிங் (Bellows spring)
- புஸ் ராடு (push rod) (yoke)
- எலட்ரிக்கல் டெர்மினல் (Elecrical terminal)
- எலட்ரிக்கல் காண்டாக்ட் பாண்யிட் (electrical contact points)

தெர்மல் பல்பு எவாப்பரேட்டரின் கடைசி காயிலுக்குள் அல்லது அங்குள்ள இடத்தில் இறுக்கிப் பிடிக்கப் பட்டிருக்கும். அறைக் ஏர் - கண்டிஷனர்களில், ஃபில்டர் டிரையரில் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். எவாப்பரேட்டரில் வெப்ப நிலை உயரும் போது தெர்மல் பல்பும் அந்த வெப்ப நிலையைப் பெறுகிறது. தெர்மல் பல்பு திரவம் விரிவடைந்து கேபிலரி டியூப் வழியிலான ஆவி அழுத்தம், திறன் உறுப்புக் கொண்ட பெல்லோசை தள்ளுகிறது. பெல்லோஸ் செயல்படத் துவங்குகிறது. இச் செயல் காரணமாக புஷ் ராடு மின்சாரத் தொடு முகப்பைத் தள்ளுகிறது. இதனால் மின் தொடர்பு மூடப்படுகிறது. தற்போது இயந்திரம் வேலை செய்யத் துவங்குகிறது. (Fig 2&3).

Fig 3



எவாப்பரேட்டரில் வெப்பம் குறையும் போது, தெர்மல் பல்பின் வெப்ப நிலையும் குறைகிறது. தெர்மல் பல்பின் ஆவி உறைகிறது. ஆகவே திறன் உறுப்பு எதிர் வினை புரிகிறது. இச்செயலினால் மின்சாரத் தொடர்பு விடுபடுகிறது. இயந்திரம் நின்று விடுகிறது.

ரிலேக்கள் (Relays): மோட்டார் தனது குறிப்பிட்ட வேகத்தை அடைந்தவுடன் சர்க்யூட்டிலிருந்து ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கை அல்லது ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை துண்டிக்க மின்சாரம் மூலம் இயக்கப்படும் ஸ்விட்ச் ரிலே எனப்படுகிறது.

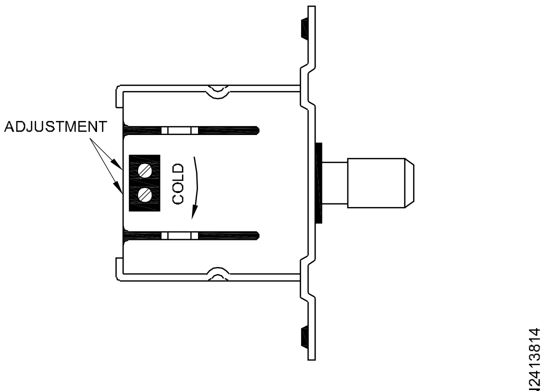
பொட்டசியல் ரிலே (Potential relay): ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் மற்றும் கெப்பாசிட்டர் இயக்கம் கொண்ட ஹெர்மெட்டிக் சீல்டு (hermetic) கம்பரசர் மோட்டார்களில் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை துண்டிக்க, வோல்டேஜ் வகைத் ரிலேக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை அதிகமாக ஏர் கண்டிஷனர்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இந்தத் ரிலேயில் அது ஆற்றலேற்றம் செய்யப்படாத பொழுது, காண்டாக்ட் புள்ளிகள் பொதுவாக, மூடியநிலையில் இருக்காது. ரிலே வைண்டிங் ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்குடன் இணையாக இருக்கும். இது ஆற்றலேற்றம் செய்யப்படாத வழி ரிலே எண் 1 மற்றும் 2 உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (காண்டாக்ட் புள்ளிகள் வழியாக ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்குடன் தொடராக) ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் நேரடியாக ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங்கின் தொடர் மின்சுற்றில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மோட்டார் ஆற்றலேற்றம் செய்யப்படும்பொழுது, ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மற்றும் ரிலே காயிலுள்ள மின்னழுத்தமானது இந்த வைண்டிங்கில் உள்ள தொடர் மின்சுற்றில் உள்ள கெப்பாசிட்டர் காரணமாக, வழித்தட மின்னழுத்தத்தை விட அதிகமாக இருக்கும். இந்த அதிகரிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் வலிமையான காந்தப் புலத்தை ரிலே காயிலைச் சுற்றிலும் ஏற்படுத்துகிறது. இது நழுவியை ஈர்த்து காண்டாக்ட் புள்ளிகளைத் திறக்கச் செய்கிறது. இதனால் ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் துண்டிக்கப் படுகிறது. ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டர் துண்டிக்கப்பட்டவுடன், ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மற்றும் ரிலே காயிலிங் ஏதோ கொஞ்சம் மின்னழுத்தம் குறைகிறது. ஆனால் இது நழுவியைப் பிடித்து வைத்திருக்கப் போதுமானதாக இருப்பதுடன் கம்பரசர் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் நேரத்தில் காண்டாக்ட் புள்ளிகளை திறந்த நிலையில் வைத்திருக்கிறது. இல்லையெனில் மோட்டார் அதிக வெப்பமடையும். (Fig 4).

Fig 4



THERMOSTAT EQUIPPED WITH ALTITUDE ADJUSTMENT

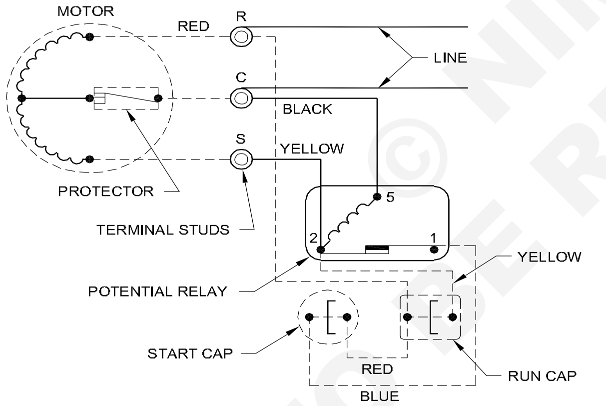
குறிப்பு

40 MFD to 60 MFD வரை 1.0 TR A/C முதல் 1.5 TR வரை பயன்படுத்தலாம்

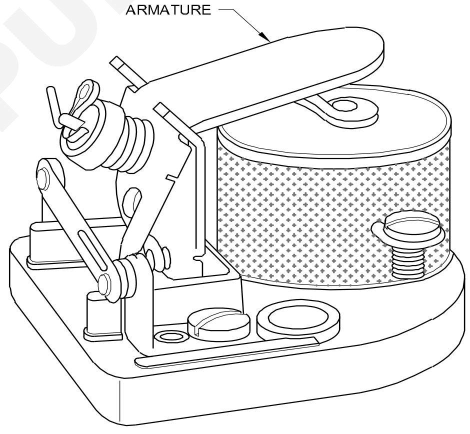
80 MFD ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை 1.0 TR A/Cக்கும்

100 முதல் 120 MFD ஸ்டாட்டிங் கெப்பாசிட்டரை 1.5 TR A/Cக்கும் உபயோகப்படுத்தவும்.

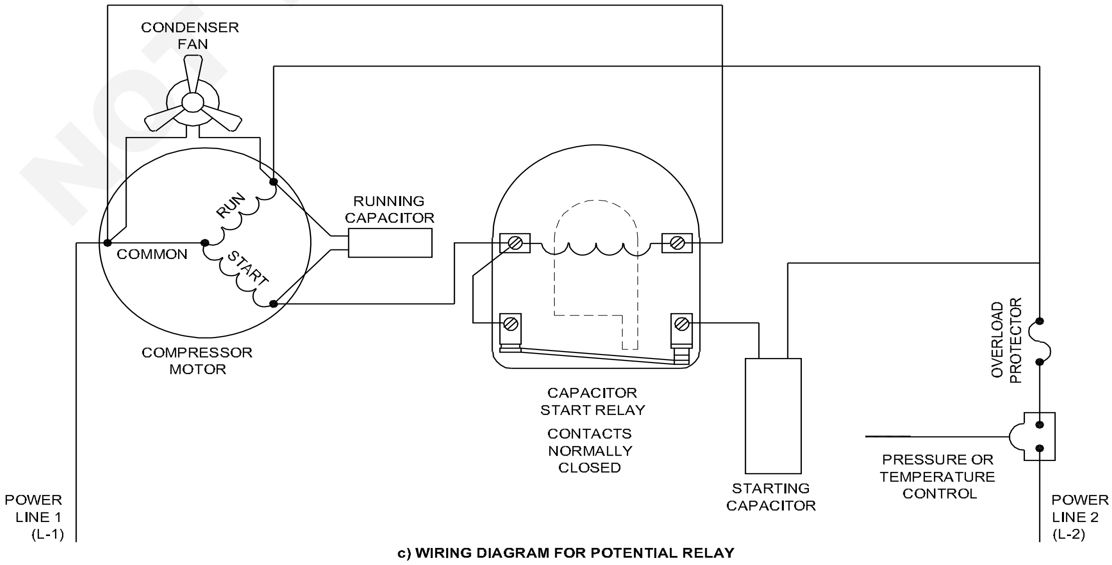
Fig 5



a) WIRING DIAGRAM FOR A POTENTIAL TYPE MAGNETIC STARTING RELAY



b) POTENTIAL TYPE RELAY



c) WIRING DIAGRAM FOR POTENTIAL RELAY

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஸ்பிலிட் ஏசியின் இயந்திரம் மற்றும் மின் கூறுகள் (Mechanical and electrical components of split AC)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸ்பிலிட் ஏர் - கண்டிஷனர்களின் வகைகளை அறிதல்**
- **ஸ்பிலிட் ஏர் - கண்டிஷனர்களின்தொழில் நுட்பக் குறிப்பீடுகளை அறிதல்**
- **கண்டென்சரை ஆராய்தல்**
- **எவாப்பரேட்டர் சாதனங்களைஅறிதல்**
- **லிக்யடு லைன் பில்டர் டிரையரை அறிதல்**
- **எவாப்பரேட்டரை ஆராய்தல்**
- **லிக்யுடு சக்சன் வெப்பப் பரிமாற்றியை அறிதல்**
- **மின் ஃபேனையும் மோட்டாரையும் அறிதல்**
- **அறையைக் காற்றோட்டமாக்கலை ஆராய்தல்**
- **கன்டென்சர் நீர் வடிகால் பற்றி அறிதல்**
- **பேன் கட்டுப்படுத்தத்தை அறிதல்.**

ஸ்பிலிட் ஏசிக்கள் மிகவும் பிரபலமாகி வருகின்றன. காரணம்:

1 விண்டோ ஏசி வகைகளை குளிர்சாதனங்கள் பயன்படுத்த முடியாத தடுப்பு அறைகளைக் ஏர்கண்டிஷனிங் செய்வதற்கு இவை மாற்று ஏற்பாடாகின்றன.

2 இவை ஓசை இன்றி இயங்கக் கூடியவை.

3 உள் அழகு வேலைகளுக்குப் பொருத்தமாக அறைப்பக்க யூனிட்டை தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளலாம்.

ஸ்பிலிட் ஏர் - கண்டிஷனர்களின் வகைகள் (Types of split air conditioners)

1 டேரக்ட் ரூம் மவுண்ட்டடு ஸ்பிலிட் ஏசி யூனிட் (Direct room mounted split unit): எவாப்பரோட்டர் யூனிட்டுகளை பல்வேறு உருவ வடிவங்களில், அதாவது, ஹெட் அமைப்பு, சுவர் அமைப்பு, கூரை அமைப்பு போன்றவைகளாக அமைக்கலாம். கண்டன்சர் வெளியில் தகுந்த இடத்தில் அமைக்கப்படும்.

2 டக்டபில் ஸ்பிலிட் ஏசி யூனிட் (Ductable split unit): இந்த வகையில் ஏவாப்பரேட்டர் பால்ஸ் சீலிங்கின் மீது உள்ள இடைவெளியில் பொதுவாக அமைக்கப்படும். குளிர்விக்கப்பட்ட காற்று சப்ளை டக்டு வழியாக, தேர்வு செய்யப்பட்ட இடங்களுக்கு டிப்யூசர்/கிரில் (Diffuser/Grill) (அவுட்லெட்) வழியாக செலுத்தப்படும்.

3 மல்டி ஸ்பில்ட் ஏசி (Multi split unit): தனித்தனி அறை வெப்பநிலைகளை இந்த அமைப்பு முறை தருகிறது. ஒரே சமயத்தில் இரண்டு (அ) மூன்று அறைகளை குளிர்விக்க மல்டி ஸ்பிலிட் ஏசி யூனிட் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இவை தனித்தனி கம்பரசர் தனித்தனி ரெஃப்ரிஜ்ரெண்டுகளை வழிச் சுற்றுகளையும் கொண்டிருக்கும்.

ஸ்பிலிட் ஏர் - கண்டிஷனர்கள் (Split air-conditioner outdoor unit (wall mounted))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸ்பிலிட் ஏசி அவுட்லெட் அமைப்பின் அம்சங்களை விவரித்தல்**
- **அவுட்லெட் ஸ்பிலிட் யூனிட்டின் கண்டென்சிங் யூனிட் படி முறைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **1.5 டன் மற்றும் 2டன் ஸ்பிலிட் A/C ன் குறிப்பீடுகளைப் பட்டியலிடுதல்.**

இன்சுலேசன் செய்யப்பட்டு இறுக்கிப் பொருத்தப்பட்ட ரெப்ரிஜரெண்ட் டியூப்மூலம் இணைக்கப்பட்ட இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் யூனிட்களை ஸ்பிலிட் A/Cக்கள் கொண்டிருக்கும்.

வாடிக்கையாளரின் தேவைக்கேற்ப அவுட்லெட் யூனிட் விநியோகிக்கப்படும். கட்டிடத்தின் மேல் புறத்தில்/ மேல் தளத்தில் அமைக்கப்படும். (அ) M.S கோணச் சட்டங்கள், சுவற்றில் சுமார் 150மி.மீ ஆழத்திற்குப் புதைக்கப்பட்ட நன்கு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காங்கிரீட் இடப்பட்ட சட்டங்கள் ஆகியன மீதும் இந்த அலகு சாதனம் அமைக்கப்படும்.

அவுட்லெட் யூனிட் என்பதில் கண்டென்சர் மின் விசிறி மோட்டார் கம்பரசர் மின்சார உறுப்புகள் மற்றும் சர்வீஸ் வால்வு ஆகியவை அசெம்பிள் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

கீழேத் தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் கன்டென்சரின் திறனளவு மின்விசிறி மோட்டடார் மின் விசிறி பிளேடு ஆகியவைகளின் அளவுகள் முதலியனத் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1

திறன்	**0.5டன்**	**0.75டன்**	**1 டன்**	**1.5 டன்**	**2 டன்**
குளிரூட்டி கன்டென்சர்	R22 17"X13" (2வரிசை)	R22 18"X15" (2வரிசை)	R22 22"X16" (2வரிசை)	R22 22"X16" (2வரிசை)	R22 22"X16" (2வரிசை)
கண்டென்சர் மோட்டார் HP	1/33	1/2	1/10	1/5	1/4
சுழல் வேகம் (RPM)	1350	930	930	930	1350
கன்டென்சர் மின்விசிறி பிளேடு விட்டம்	10" (3 இதழ்)	12-1/2" (3 இதழ்)	13-1/2" (4 இதழ்)	16" (4 இதழ்)	16" (4 இதழ்)

கன்டென்சரின் பாதுகாப்பிற்காக எல்லா ஸ்குருகளையும் மிதமாக இறுக்கி இரைச்சல் மற்றும் அதிர்வைத் தவிர்க்கவும். மின் விசிறி பிளேடுகள்/புரோப்பலர்ஸ் (propellers) ஆகியவைகள் உடற்பாகத்தின் மீது உரசாமல் இருக்கிறதா எனச் சோதிக்கவும்.

சில வகை அவுட் டோர் யூனிட்கள் 2 மின் விசிறி மோட்டார்களுடன் இருக்கும்.

இவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர் இணைப்பாகஇணைக்கப்பட்டு கண்டன்சர் பகுதி முழுவதையும் உட்படுத்தி இருக்கும். ஒரு மின்விசிறி இயங்காவிட்டாலும் கண்டென்சிங் சரியாக நடைபெறாது.

மின் விசிறி மோட்டார் அலென் கீ மற்றும் ஸ்குருகள் கொண்டு சட்டகத்தில் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். சில கண்டென்சர் ஹவுசிங் மீது பொருத்தப்படுவதும் உண்டு. இவைகளையும் சோதித்து நன்கு இறுக்கவும். மோட்டாருக்கு கால முறையாக உயவிடவும். (Oil)

சரியான மற்றும் திறனான சுருக்கம் பெற, காற்றுப் பாய்வுக்கு தடை/ அருகில் சுவர் இல்லாத இடத்தில் யூனிட்டை அமைக்க வேண்டும்.

சர்வீஸ் வால்வு முனை ஃபிளார் பொருத்தங்களைச் (flame fittings) சோதிக்கவும். தேவைப்பட்டால் முனை ஃபிளார் பொருத்தங்களை இறுக்கவும்.

அவுட்டோர் யூனிட்டில் உள்ள மின் உறுப்புகளும் சரிவர இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என்றும் இன்சுலேசன் செய்யப்பட்டுள்ளதா என்றும் சோதிக்கவும்.

தயாரிப்பாளரின் கையேட்டின்படி இன்டோர் யூனிட்களுக்கு இடையே இடைவெளித் தூரம் பராமரிக்கப்பட வேண்டும். அவுட்லெட் யூனிட்டின் தூரத்தை மாற்ற தயாரிப்பாளரின் கையேட்டின்படி சரியான மாற்றங்களைச் செய்யவும். கீழே சில யூனிட்களின் அவுட்டோர் அளவுகள் தரப்பட்டுள்ளன.

கண்டென்சிங் யூனிட் (Condensing unit)

	1.5டன்	**3டன்**	**MRU 3டன் SRU**
நீளம் (மிமீ) (L)	750	950	900
ஆழம் (மிமீ)(D)	445	560	560
உயரம் (மிமீ)(H)	385	500	500
எடை (மிமீ)(W)	65	130	98

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பல்வேறு அலகுகளுக்கான இயல்பான இயக்க மின்னோட்டம் கீழ்வருமாறு,

1 டன்	-	**7 ஆம்பியர்**
1.5 டன்	-	**8.5 ஆம்பியர்**
2 டன்	-	**12 ஆம்பியர்**

அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும் 2 டன் யூனிட்டின் (வெளிப்புறம்) தொழில் நுட்பக் குறியீடுகள் கீழேத் தரப்பட்டுள்ளன.

மாடல்	
உருவகை 2	5M53024
திறன்	2.0 டன்
BTU/மணி	24000BTU
கி.க/மணி	6000கி.க/1350 (RPM)
ஃபேன் மோட்டர்	1/8H.P.
பேன் மோட்டடர் பிளேடு	ப்ரேப்பள்ளர் (Propeller)
ரெப்ரிஜ்ரெண்ட்	R22
ரன்னிங் கரண்டு	12 ஆம்பியர்

1.5டன் மற்றும் 2டன் திறன் கொண்ட யூனிட்களை சில தொழில் நுட்ப விபரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

திறன்	**1.5 டன்**	**2டன்**
காற்றுப்பாய்வுவீதம் மீ/மணி(CFM)	858(514)	876.5 (525)
குளிர்விப்புத் திறன்	4550கி.க/மணி	6050கி.க/மணி
மின் விநியோகம்	230V+ 10%50HZ ஒற்றைத்தறுவாய்	230V+ 10%50HZ சிங்கிள் பேஸ்
சாதாரண மின்திறன்	1850வாட்	2350வாட்
மின்னோட்ட வீதம்	8.5 ஆம்பியர்	12 A ஆம்பியர்
சக்சன் வழி	15.875மி.மீ (5/8”)	15.875மி.மீ (5/8”)
திரவ வழி	9.525மி.மீ (3/8”)	9.525மி.மீ (3/8”)
கம்பரசர் வகை	முன்பின் இயக்கம்	முன்பின் இயக்கம்
ரெப்ரிஜ்ரெண்ட்	R-22	R-22
எடை (கிகி)	12.5,62.5	12.5,64
குளிர்விப்புத்திறன்	18000BTU/மணிமுதல்4500கி.க/மணி	18000BTU/மணிமுதல்4500கி.க/மணி
சுழல் வேகம்	930	930
கு/தி HP	1/8	1/8
பேரிங் வகை	தானே உயவிட்டுக் கொள்ளும் பால் பேரிங்	தானே உயவிட்டுக் கொள்ளும் பால் பேரிங்
இயல்பு விபரம் அகலம்	760மி.மீ	760மி.மீ
உயரம்	540மி.மீ	540மி.மீ
ஆழம்	310மி.மீ	310மி.மீ
எடை	53கிகி	61கிகி

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்பிலிட் ஏர் - கண்டிஷனர்களின் தொழில் நுட்பக் குறிப்பீடுகள் (Technical specifications of split air -conditioner)

குளிர்விப்புத்திறன்	T.R	1.0	1.5	2.0
	BTU/மணி	12000	18000	24000
	கி.கலோரி/மணி	3000	4500	6000
மின் விநியோகம்	மின்னழுத்தம் பேஸ் சுழற்சி	230 1 50	230 1 50	230 1 50
மின்திறன் உள்ளீடு (இன்புட்டு)	வாட்	1140	1850	2470
இயக்க மின்சாரம்	ஆம்பியர்	6.0	8.5	11.0
ஆற்றல் திறன் விகிதம்	BTU/வாட்	10.5	9.7	9.7
ஹெ ஸ்பீடு வேகத்தில் காற்றோட்டம்	மீ^{3}/நிமி. க.அடி.நிமி	10மீ^{3}/நிமி. 350	13 450	15 525
வெப்பநிலைக்கட்டுப் படுத்துதல்		தெர்மோ சென்சார்	தெர்மோஸ் டாய்டு	
கண்டன்சர்/எவாப்பரேட்டர் பேன் மோட்டார்/ கெப்பாசிட்டர்	H.P Mfd	1/6 2.5	1/5 2.5	1/4 4
கம்பரசர்	வகை	சுழற்சி முன்பின்	சுழற்சி முன்பின் இயக்கம்	முன்பின் இயக்கம் இயக்கம்
ரெப்ரிஜ்ரெண்ட்		R22	R22	R22
குளிர்விப்பு யூனிட் மின்பேன் வேகமுறை		3	3	3

ஸ்பிலிட் ஏர் கண்டிஷனர்களின் தொழில் நுட்பக் சிறப்புக் குறிப்புகள்(Technical specification of split Air - conditioner)

பெர்பார்மன்ஸ் டேட்டா (Performance Data)

Indoor Unit							
கூலிங் கெப்பாசிட்டி	kW		2	2.5	3.5	4.5	5
கூலிங் ரேஞ்ச் (min - max)	kW		0.3- 3.0	0.3 - 3.5	0.3 - 4.5	0.3 - 5.0	0.3 - 5.5
இன்புட் பவர் (min -rated-max)	kW	Co	0.07- 0.35 - 0.680	07 - 0.47 - 0.88	0.07 - 0.77- 1.25	0.07-1.22- 1.49	0.07-1.49-1.75
EER	W/W		5.63 5.26	4.55	3.69	3.36	
எனர்ஜி எபிசியன்சி கிளாஸ்		Co	A A	A A	A		
ஆனுவல் எனர்ஜி கண்செப்சன்	kWh		177 237	385	610	745	
ஹிட்டிங் கெப்பாசிட்டி	kW		2.5 3	4 5.5	6		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஹீட்டிங் ரேஞ்ச் (min - max)	kW		0.3 - 5.0	0.3 - 5.8	0.3 6.1	0.3 - 6.5	0.3 - 6.7
பவர் இன்புட் (min-rated-max)	kW	HP	0.07 - 0.44-1.30	0.07-0.56-1.60	0.07-0.84-1.60	0.07 - 1.34-1.70	0.07-1.54-1.75
COP	W/W		5.68	5.36	4.76	4.1	3.9
எனர்ஜி எபிஸியன்சி கிளாஸ்		HP	A	A	A	A	A

இன்டோர் யூனிட்டின் இயற்பியல் டேட்டா (Physical data indoor unit)

Indoor unit							
Air flow(h/l)	M3/h-l/s	CO	612/288-170/80	624/306-173/85	696/318-193/88	744/372-207/103	804/408-223/113
Sound pressure level (h/l)	dB(A)	CO	42/26	43/27	45/27	47/30	49/31
Sound power level (h/l)	dB(A)	CO	57/41	58/42	60/42	62/45	64/46
Air flow (h/l)	M3/h-l/s	HP	648/348-180/97	666/348-185/97	696/348-193/97	744/384-207/107	804/420-223/117
Sound pressure level (h/l)	dB(A)	CO	42/26	43/27	45/27	47/30	49/31
Sound power level (h/l)	dB(A)	CO	57/41	58/42	60/42	62/45	64/46
Dimensions (hxwxd)	Mm		295x790x242	295x790x242	295x790x242	295x790x242	295x790x242
Weight	kg		12	12	12	12	12

அவுட்டோர் யூனிட்டின் இயற்பியல் டேட்டா (Physical data indoor unit)

Outdoor unit (வெளிப்புற அலகு)							
Air flow	M/3h-l/s	CO	1662-462	1800-500	2232-620	2232-620	2370-658
Sound pressure level	dB(A)	CO	46	48	50	50	52
Sound power level	dB(A)	CO	61	63	65	65	67
Operating range	°C	CO	-10 46	-10 46	-10 46	-10 46	-10 46
Air flow	M^3/h-l/s	HP	1530-425	1662-462	2088-580	2088-580	2232-620
Sound pressure level	dB(A)	HP	46	48	50	50	52
Sound power level	dB(A)	HP	61	63	65	65	67
Operating range	°C	HP	-15 24	-15 24	-15 24	-15 24	-15 24
Dimensions (hxwxd)	Mm		550x780x290	550x780x290	550x780x290	550x780x290	550x780x290
Weight	kg	39	39	40	40	40	
Compressor type	Twin Rotary		Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary	
Flare connections (gas -liquid)	3/8"-1/4"		3/8"-2/8"	3/8"-2/8"	4/8"-2/8"	1/2"-1/4"	
Minimum pipe length	M		2	2	2	2	2
Maximum pipe length	M		20	20	20	20	20
Maximum height difference	M		10	10	10	10	10
Charge less pipe length	M		15	15	15	15	15
Power supply	V-ph-Hz		220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்ப்ரசர் (Compressor)

இது குறைந்த அழுத்தம், குறைந்த வெப்பநிலை கொண்ட ஆவியை அதிக அழுத்தம் அதிக வெப்பநிலை கொண்ட ஆவியாக மாற்றுகிறது. மேலும் சிஸ்ட்டத்தின் அனைத்து பகுதிகளுக்கும் ஆவியை பம்ப் செய்கிறது.

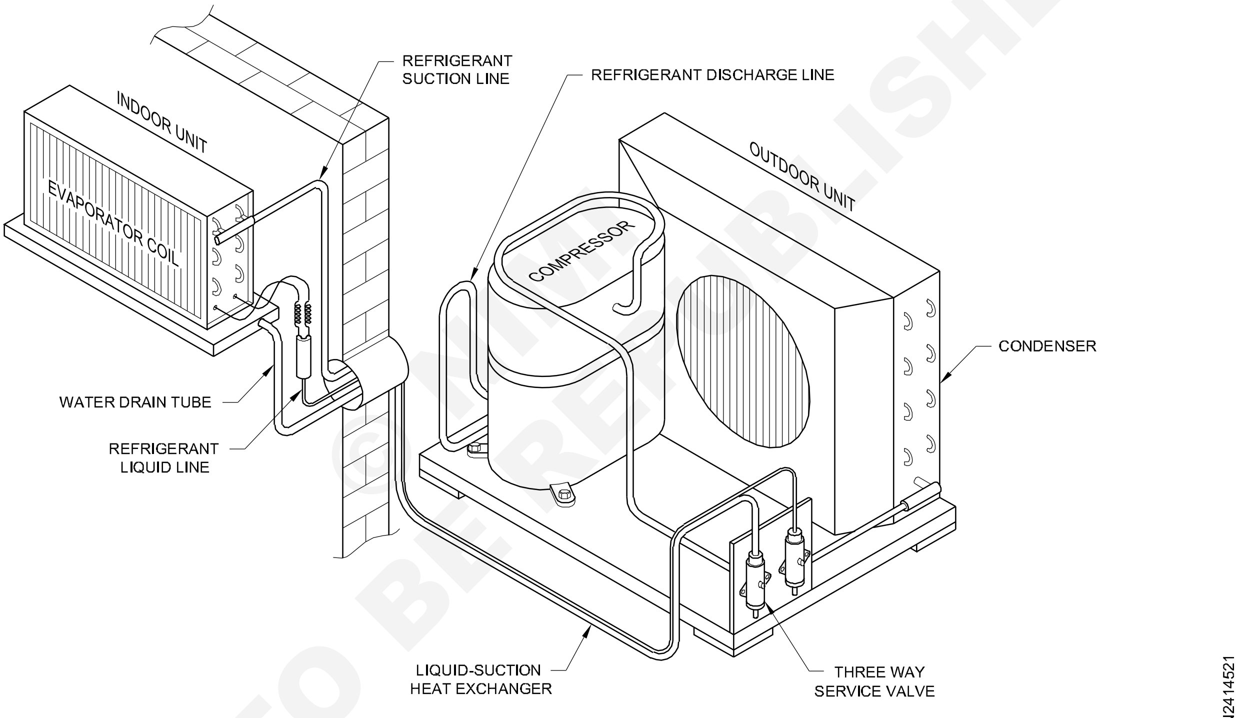
கண்டென்சர் (Condenser)

கண்டன்சரின் வேலை மிகை வெப்பமுடன் அதிக அழுத்தக் ரெப்ரிஜ்ரெண்ட்டு எவாப்பரேட்டரிலுள்ள வெப்பத்தை நீக்குவதும் அதைக் கீழ்நிலைக் குளிர்ச்சி நிலையில் அதிக அழுத்தக் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை திரவமாக மாற்றுவது சுருக்குவதும் ஆகும். வீட்டு ஏர் - கண்டிஷணர்களின் குளிர்விப்பு மீடியம் காற்று ஆகும். (Fig 1A பார்க்கவும்)

எக்ஸ்பேன்சன் டிவைஸ் (Expansion devices)

எக்ஸ்பேன்சன் டிவைஸ் கண்டன்சருக்கு எவப்பரேட்டருக்கும் இடையே உள்ள ஒரு இணைப்பாகும். வீட்டுப் ஸ்பிலிட் யூனிட்களில் கேப்பிலர் டியூப் என்பது ஒரு எக்ஸ்டான்சன் சாதனம் ஆகும். இயக்கம் இல்லாத போது, கேப்பிலரி டியூப் சக்சன் மற்றும் டிஸ்சார்ச்சு சைடு அழுத்தங்களைச் சமன்படுத்த உதவுகிறது. மிகவும் குறைந்த ஸ்டாட்டிங் டார்க்கை தரவல்ல CSR மற்றும் PSC மின்சுற்றுகளில் இயங்கும் கம்பரசர் மோட்டர் குறைந்த இயக்க அடைக்கப்ட்டிருக்கும்.

Fig 1



PARTS OF A SPLIT AIR CONDITIONER

திரவ வழி உலர்த்தி வடிகட்டி (Liquid line drier filter)

திரவ வழி உலர்த்தி வடிகட்டியின் வேலை சிஸ்டத்தில் உள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சுவதாகும். மேலும், இது வெளித் துகள்களான காப்பர் பிசிர், அழுக்கு, தூசு

முதலானவைகளைவடிகட்டுகிறது.இது எக்ஸ்பேன்ஷன் டிவைசில் பனிக்கட்டி (அ) ஈரம் (அ) பிற துகள்கள் அடைப்பு செய்வதிலிருந்து பாதுகாக்கிறது. இது, மேலும், உலோகப் பிசிர், தூசு ஆகியவை களிலிருந்து கம்பசரயையும் பாதுகாக்கிறது.

ஆவியாக்கி (Evaporator)

ஏவாப்பரேட்டரின் வேலை குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய பகுதியிலிருந்து வெப்பத்தை நீக்கி அப்பகுதியை தேவையான வெப்பநிலைக்குப் பராமரிப்பது ஆகும். சீல்டு சிஸ்டம் பல்வேறு வகையிலான கட்டுமான அமைப்புகளுடன் எவாப்பரேட்டின் பயன்பாட்டில் இருக்கின்றன.

திரவ உறிஞ்சு வெப்பப் பரிமாற்றி (liquid suction heat exchanger)

திரவ சக்சன் ஹீட் எக்சேன்ஜரில் குறைந்த வெப்பநிலைத் ரிட்டேன் கேசும், அதிக வெப்பநிலை திரவத்திலிருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது. இதன் மூலம் கீழ்நிலைக் குளிர்விப்பை அதிகரித்து பனி வெப்பத்தை குறைக்கிறது. இச்செயற்பாட்டின் போது கம்பரசரில் சக்சன் போதான சூப்பர் ஹீட்டை

NOT TO BE REPUBLISHED

அதிகரிக்கிறது. மேலும் வாயுவின் பெசிபிக் கன அளவு அதிகரிக்கிறது.

உறிஞ்சு குழாய் குவிப்பான் (Suction line accumulator)

உறிஞ்சு குழாய் குவிப்பான், திரவத்தைக் கம்பரசருக்குள் செல்லாதவாறு தடுக்கிறது.

மின் விசிறி, மின்விசிறி மோட்டார் (Fan, Fan motor and Blower)

மின் விசிறி, மின்விசிறி மோட்டார் மற்றும் ப்ளோயர் ஆகியவைகளின் வேலை கண்டன்சர் மற்றும் எவப்பரேட்டர் மீது தேவையான காற்றுப் பாய்வை அவைகளின் வடிவமைப்பிற்கு ஏற்ப கொடுப்பது ஆகும். இந்த பாகங்களை தேர்வு செய்தல் மிகவும் முக்கியமானதாகும். காரணம், மின் விசிறி மூலம் குளிர்விக்கப்படும் கண்டன்டர் (அ) எவாப்பரேட்டர் மீது காற்று வீச்சில் ஏற்படும் எந்த ஒரு மாற்றமும் இந்த கேப்பாசிட்டியை மிகவும் பாதிக்கும்.

குளிரூட்டி பைப்புகள் (Refrigerant tubing)

ஸ்பில்ட் ஏசியில் எவப்பரேட்டர் யூனிட் மற்றும் கண்டன்சர் யூனிட் ஆகியவை குளிரூட்டி பைப் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கண்டென்சர் யூனிட் எவ்வளவு அருகில் அமைக்க முடியுமோ அவ்வளவு அருகில் அமைக்க வேண்டும். இது இணைப்புக் குழல்கள், வளைவுகள் முதலியவைகளில் ஏற்படும் அழுத்த வீழ்ச்சியைக் குறைக்கும். கண்டென்சர் யூனிட்டை கம்பரசர் யூனிட்டை விட உயரமான நிலையில் அமைப்பதை வேறு வழி முறைகளில் ஆயில் எளிதாக கம்பரசருக்கு திரும்ப வைக்க முடியுமானால் தவிர்க்க வேண்டும். இந்த அலகுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் கிடைமட்டமாக 40அடி (12 மீட்டர்) செங்குத்தாக 20அடி (6 மீட்டர்) ஆக இருக்கும்.

அனைத்துக் ஏசி யூனிட் வகை கம்பரசரில் ஏற்றப்படும் ஆயில், 40அடி (12 மீட்டர்) நீளம் வரை உள்ள குழல்களில் இயங்குவதற்குப் போதுமானதாக இருக்கும். குறிப்பிட்ட அமைப்பில் 40அடி நீளத்திற்கும் அதிகமான நீளமுள்ள குழலில் இருப்பின் கம்பசரில் குறிப்பிட்ட அளவுள்ள கூடுதல் ஆயில் ஏற்றப்பட வேண்டும்.

ஆரம்ப நீளம் 40அடியைக் கடந்த பிறகு உள்ள ஒவ்வொரு 10 அடி நீளத்திற்கும், கூடுதலாக 90 மில்லி ஏற்றப்பட வேண்டும். சக்சன் லைன் நன்கு இன்சுலோசன் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

அறை அமைப்பு/ டக்டபுள் பிரிப்புக் காற்றுப் பதனாக்கிகளுக்கு கருத்துரைக்கப்படும் குழாய் அளவுகள்

திறன்	உறிஞ்சு வழி		திரவ வழி
	மேல் பாய்வு	கீழ்/கிடை மட்ட பாய்வு	
1.00TR	1/2” வெ.வி	5/8” வெ.வி	5/16” வெ.வி
1.5TR	1/2” வெ.வி	5/8” வெ.வி	3/8” வெ.வி
1.0TR	1/2” வெ.வி	5/8” வெ.வி	5/16” வெ.வி
1.5TR	1/2” வெ.வி	5/8” வெ.வி	3/8” வெ.வி
1.7TR	1/2” வெ.வி	3/4” வெ.வி	3/8” வெ.வி
2.0TR	5/8” வெ.வி	3/4” வெ.வி	3/8” வெ.வி
3.0TR	3/4” வெ.வி	7/8” வெ.வி	3/8” வெ.வி
3.75TR	3/4” வெ.வி	1 1/8” வெ.வி	1/2” வெ.வி
5.0 TR	7/8” வெ.வி	1 1/8” வெ.வி	1/2” வெ.வி

கம்பரசர் மோட்டார் (Ventilation of room)

ஸ்பிட் ஏசி யூனிட்டில் குளிர்விப்பு அலகு நேரிடையாக அறையின் உட்புறத்தில் அமைக்கப்படுவதால் பொதுவாக, அறையில் புதிய காற்றோட்டம் ஏற்படுத்துவதற்கு எந்த வித உள் கட்டமைப்பையும் பெற்றிருப்பதில்லை. சில பயன்பாடுகளில், பிரிவு சாதனங்களை பயன்படுத்தும் பொழுது, புதிய காற்றின் தேவையையும் அதன் அளவையையும் கவனத்தில் கொண்டு வெளிப்புறமாக ஏற்பாடுகளைச் செய்துக் கொள்ளலாம்.

அமுக்கி மின்னோடி மின்சுற்றுகள் மற்றும் துணை பாகங்கள் (Compressor motor circuits & Accessories)

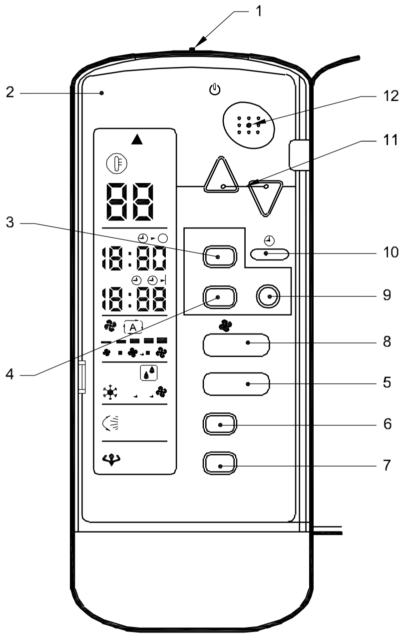
திறன்	கம்பரசர் மோட்டார் மின்சுற்று	இயக்கக் கொள்ளளவு	துவக்கக் கொள்ளளவு
1TR	PSC/CSR	25mfd	60/80mfd
1.5TR	PSC/CSR	36mfd	80/100mfd
2.0TR	PSC/CSR	45mfd	150/200mfd

கண்டன்சேசன்ஆன நீர் வெளியேற்றும் அமைப்பு

ஏவப்பரேட்டரை சுற்றியுள்ள காற்று குளிர்விக்கப்படும் பொழுது, ஏவப்பரேட்டரில் கீழே காற்றிலுள்ள ஈரம் தண்ணீராக சேர்கிறது. இந்தத் தண்ணீர் உறைவிப்பு நீர் எனப்படுகிறது. இது ஏவப்பரேட்டருக்கு கீழே உள்ள தட்டில் சேகரிக்கப்பட்டு உறைவிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து நீக்கப்படுகிறது. ஆகவே அறைக்குள் சாதனங்கள் வைக்கப்படும் பொழுது, அறையிலிருந்து இந்தத் தண்ணீரை வெளியேற்ற சற்று சரிவான வடிகால் குழல் இருக்க வேண்டும். இத்தண்ணீர் சரிவர வெளியேற்றப்படா விட்டால், இது தட்டில் நிரம்பி வழிந்து அறைக்குள் வடியும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



1. TRANSMITTER
2. DISPLAY
3. OFF TIMER BUTTON
4. ON TIMER BUTTON
5. MODE SELECTOR BUTTON
6. SWING BUTTON
7. POWERFUL BUTTON
8. FAN SETTING BUTTON
9. TIMER CANCEL BUTTON
10. CLOCK BUTTON
11. TEMPERATURE/TIME ADJUSTMENT BUTTONS
12. ON/OFF BUTTON

REMOTE CONTROLLER

MRN2414522

ரிமோட் கட்டுப்படுத்தி (Remote controller) (Fig 2)

செயல்பாடுகள் (Functions)

அலைபரப்பி (transmitter)

இது, உள்ளக அலகிற்கு குறியீடுகளை அனுப்புகிறது.

காட்சியமைவு (Display)

இது, மின்னோட்ட அமைவினைக் காட்டுகிறது. விவரிப்பதற்காக ஒவ்வொரு பிரிவின் காட்சி அமைப்பும் ஆன் (ON) நிலையில் இருக்கும்.

நேரக்கருவியின் அணை செயல்பாடு (OFF timer operation)

ஏர் கண்டிசனரை தானாக அணைப்பதற்கு நேரக் கருவி (timer) செயல்பாடு பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. ஏர்கண்டிசனை 0.00 எனும் காட்சியமைவில் செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்தால், நேரக் கருவி பித்தானை அழுத்தி அணைக்கவும். மேல் அல்லது கீழ் பித்தான்களை அழுத்தி நேரத்தை அமைவு செய்யவும். அணை பித்தானை மீண்டும் அழுத்தவும் நேரக்கருவி விளக்கு தற்போது எரியும்.

நேரக் கருவியின் இணை செயல்பாடு (ON timer operation)

கடிகாரம் சரியாக இயங்குகிறதா என சோதிக்கவும். சரியில்லை என்றால் கடிகாரத்தை தற்போதைய நேரத்திற்கு அமைக்கவும். நேரக் கருவியின் இணைப் பித்தானை, ஏர்கண்டிஷனர் இயங்காத போது அழுத்தவும். தற்போது நேரம் காட்டப்படுகிறது. மேல் அல்லது கீழ் பித்தான்களை அழுத்தி நேரத்தை அமைக்கவும்.நேரக் கருவியை மீண்டும் இணைவிக்கவும். (ON) நேரக் கருவியை ரத்து செய்ய ரத்து பித்தானை அழுத்தவும். தற்போது நேரக் கருவி விளக்கு அணைந்து விடும்.

முறை தெரிவிக்கும் பித்தான் (Mode selector button)

முறை தெரிவை தேர்ந்தெடுக்கவும். பித்தானின் ஒவ்வொரு அழுத்தமும் முறை தெரிவை வரிசைப்படி முன்னேறச் செய்கிறது.

ஸ்சுவிங் (Swing)

இது காற்றுப் பாய்வு திசையை சரிக்கட்டி அமைக்க உதவுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும் பித்தான் அழுத்தப்படும் பொழுது குறியீட்டு விளக்கு தெரிகின்றது அல்லது மறைகின்றது. தொங்கலை கோணமாக நிறுத்த ஸ்சுவிக்கு பித்தானை அழுத்தவும்.

சக்தி வாய்ந்த செயல்பாடு (Powerful Operation):

சக்தி வாய்ந்த செயல்பாடு மூலமாக எந்த ஒரு முறை தெரிவு (mode) கொண்டும், சீக்கிரமாக குளிர்விப்பை அதிகபட்ச நிலைக்குக் கொண்டு செல்லலாம். இந்த செயல் முறை மூலம் அதிகபட்ச செயல்திறனைப் பெறலாம்.

மின்விசிறி அமைவு (fan setting)

காற்றுப் பாய்வு அமைவை இது தெரிவு செய்கிறது.

கடிகாரம் (Clock)

இது கடிகாரத்தை அமைவு செய்ய உதவுகிறது. கடிகாரத்தை அமைவு செய்ய மேல் (அ) கீழ் பித்தானை அழுத்தவும்.

வெப்பநிலை/ நேரம் சரி செய்தல் (Temperature/Time adjustment)

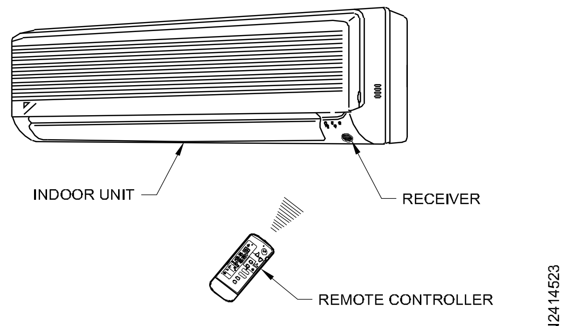
வெப்பநிலை அல்லது நேரத்தை இது மாற்றி அமைக்க உதவுகிறது.

ஆன்/ஆஃப் (ON/OFF)

இயக்கத்தைத் துவக்க ஒரு முறை அழுத்தவும். நிறுத்த மீண்டும் அழுத்தவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



ரிமோட் கட்டுப்படுத்தியைப் பயன்படுத்த, அலை பரப்பியை உள்ளக அலகின் மீது முயற்சிக்கவும் (பார்க்கவும்) அலகிற்கும், சேண் கட்டுப்படுத்திக்கும் இடையில் ஏதாவது தடுப்பு இருந்தால் சாதனம் இயங்காது.

எச்சரிக்கை ரிமோட் கட்டுப்படுத்தியை கீழே விழச் செய்யக் கூடாது. நனைக்கவும் கூடாது.

அறைக்குள் பிரிப்பு A/Cன் குளிங்காயில் ப்ளோயர் மட்டுமே செயல்படும். ஆகவே அறை குளிர்விப்பு வசதியாக இருக்கும். சப்தம் ஏதும் இருப்பதில்லை.

ஜன்னல் உருவடிவு A/C பயன்படுத்தப்பட முடியாத இடத்தில் பிரிப்பு ஸ்பிட் A/Cன் குளிங் காயில் 2 பற்றிக் கொண்டு அமைத்தல் மிகவும் சுலபமானது. பிரிவு A/Cயை சுலபமாகப் பொருத்தலாம். அறையை ஒழுங்குபட அலங்கரிக்கலாம்.

ஸ்பிட் A/C மூன்று வகைகளாகக் கிடைக்கின்றன.

1 தரை உருவடிவு (Floor mounted)

2 சுவர் அமைப்பு (Wall mounted)

3 கூரை அமைப்பு (Ceiling mounted)

நிறுமாணிப்பதற்கான முக்கிய குறிப்புகள் (important points for installation)

கண்டன்சர் அலகை எவாப்பரேட்டர் மீது அமைக்கலாம். மேலும் அதை குளிங்காயில் மேல் நிலையில்/ கீழ் நிலையில் (அ) சம நிலையில் அமைக்கலாம்.

வாயுத் தேவையின் அளவைக் குறைந்த பட்சமாகப் பராமரிக்க எவாப்பரேட்டர் யூனிட்டை கூலிங்காயிலிந்து அருகே அமைக்க வண்டும். இதனால் பைப் வழியின் நீளமும் குறையும்.

கண்டென்சர் அலகை ஆவியாக்கிக்கு மேலே பொருத்தக் கூடாது. காரணம் காற்றுப் புகாஅமைப்பில், ஆவியாக்கியில் செல்லும் எண்ணெயை திரும்பவும் கொண்டு வருவதற்கு பிரிப்பான் (separator) ஏதும் கிடையாது.

உறைவிப்பான் மீது சூரியக்கதிர் தாக்கத்தைத் தடுக்க தகடு (shading) ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

காற்றுக் குறுக்கு சுற்றுப் பெறுவதைத் தவிர்க்கவும். இல்லையெனில், கம்பரசர் OLP மூலமாக அதிக சத்தத்துடன் இயக்கும்.

பிரிப்பு A/Cயின் குறிப்பீடுகள் (Specification of split A/c)

இவை மூன்று வகைகளாக உள்ளன.

1 நேரிடையாக அமைக்கப்படும் பிரிப்புA/C

2 டக்டபுள் கொள்ளும் பிரிப்பு A/C

3 பன்மடிப் பிரிப்பு

ஸ்பிட் A/Cயின் மின்விசிறி மின்னோடியின் வெளிப்புற அலகு ஒற்றை சுழல் அச்சைக் கொண்டிருக்கும். இதன் திறன் 220 ஒல்ட் மின் அழுத்தமுடன் 1/5/HPஆக இருக்கும்.

பிரிப்பு A/Cல் மூன்று வித அமைப்புகள் உள்ளன.

1 காற்று பாய்வு அமைப்பு (Air flow system)

2 குளிர்பதனூட்டி அமைப்பு (Refrigeration system)

3 மின்சார அமைப்பு (Electrical system)

பிரிப்பு A/Cன் உட்பக்க அலகு பிளாஸ்டிக் கொண்டு மூடப்பட்டு காற்றை திசைப்படுத்த பகிர்வு அமைப்பு (louver) கொண்டிருக்கும்.

உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புறம் ஆகிய இரண்டு அலகுகளிலும் மின் விசிறியின் சுழற்சி வேகம் 800rpm ஆக இருக்கும். மின் அழுத்தம் 220Vஆகவும் மின்னோட்டம் 5 ஆம்பியர் ஆகவும் இருக்கும்.

1 டன்னின் குளிர்விப்புத் திறன் 12000BTU ஆகவும் 1.5 டன்னிற்கு 18000BTU ஆகவும் இருக்கும். முழு சுமையின் போது அமுக்கி 220V மின் அழுத்தத்தில் 8 முதல் 9 ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். பிளவு A/Cல் ஏற்றப்படும் குளிரூட்டி R22 ஆகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்பிலிட் A.C யில் மின் விசிறி/ காற்றூதி மின்னோடி தாங்கி (Fan / blower motor bearing in spilit A.C)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை
- **பிரிப்பு A.C காற்றூதி மின்னோடியில் பயன்படும் தாங்கிகளின் வகைகளைப் பட்டியலிடு**
- **குழை மற்றும் குண்டுத் தாங்கிகளைப் பற்றி விரிவாக விளக்கு**
- **தற்போது இருக்கும் தாங்கியைக் கழற்றி புதிய தாங்கியை மாற்று.**

பேரீங்களின் வகைகள் (kind of bearing) அறைக்காற்று பதனாக்கத்தில் இரண்டு வகைத் பேரங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- குழை (அ) உறை தாங்கி [Bush (or) sleeve bearing]
- பால் பேரங்கி (ball bearing)

புஷ் பேரங்கி (bush bearing) குழைத் தாங்கிகள் பொதுவாக வெண்கலத்தால் செய்யப் படுகின்றன. விண்டோ ஏசி பயன்படுத்தப்படும் பால் பேரங்கி 1/2"அளவும் மின்னோடியின் அச்சின் அளவு1/2" ஆகவும் இருக்கும். (உள் விட்டம் 1/2" வெளி விட்டம் 1/2" முதல் 1) பால் பேரங்கி கை அழுத்த எந்திரம் மூலம் கையினால் பொருத்தப்பட வேண்டும். சுழல் அச்சின் மீது தாங்கியைப் பொருத்தும் முன்பு அச்சு நுண் எமரித் தாள் கொண்டு பளபளபாக்கப்பட வேண்டும். மிகவும் முழுமையாகத் தூய்மைபடுத்துவது அவசியமாகும். தூசும் ஈரப்பதமும் ஆபத்தான கேடு விளைவிப்பவைகள் ஆகும். இம் முறையில் தாங்கியைப் பொருத்துதல் நல்லப் பயனைத் தருவதுடன் தாங்கி, சப்தத்தைக் குறைக்கும். தாங்கியின் உழைக்கும் காலம் அதிகரிக்கும்.

பால் பேரங்கி (ball bearing) பால் பேரங்கியை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மசகு இடக் கூடியவை. மசகிடபடாதவை

புதிய மற்றும் பால் பேரங்கிகளின் விபரமான விளக்கம் (Detailed explanation of bush and ball bearing)

புஷ் பேரங்கி (திரி வகை) [bush bearing (wick type)] பால் பேரங்கி வழக்கமாக வெண்கல உலோகத்தால் (bronze) செய்யப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தாங்கியும் 59 முதல் 63 HRC கடினத்துவம் இருக்கும் வகையில் மிக அதிகப்பட்ச வெப்பப் பதனீட்டைப் பெறுகின்றன. தாங்கிக்கு எண்ணெயிட முனைக் கவசத்தில் ஏற்பாடு உள்ளது. பால் பேரங்கி ஒவ்வொரு 2 (அ) 3 மாதத்திற்கு ஒரு முறை எண்ணெயிட வேண்டும். மின் விசிறி மின்னோடியைப் பழுது பார்க்கும் பொழுது தாங்கியை துருப்பிடித்தல் மற்றும் தேய்மானம் அடைதல் ஆகியவைகளிலிருந்து பாதுகாக்க அதற்கு எண்ணெயிட வேண்டும்.

பால் பேரங்கி புதியதாக மாற்றுவதற்கு, ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட, தயார் நிலையில் உள்ள குழைத் தாங்கிகளை கையால் பொருத்திக் கொள்ளலாம். பால் பேரங்கி பொருத்தவோ அல்லது நீக்கவோ எப்பொழுதும் சுத்தியலைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

பால் பேரங்கி (ball bearing) காற்றுப் பதனாக்க மின் விசிறியின் மின்னோடிகளில் பால் பேரங்கி இரண்டு வகையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- சீல்டு பால் பேரங்கி (shield type)
- திறப்புக் குண்டு தாங்கிகள் (open ball bearing)

சீல்டு பால் பேரங்கி (closed ball bearing) இந்த வகைத் தாங்கியில், மசகு (grease) நிரப்பப்பட்ட ஒரு கவசம் பேரங்கி மூடிக் கொண்டு இருக்கும். இது பேரங்கி அதன் வாழ்நாள் முழுமைக்கும் மசகு இடும். (அடைப்பு மூடு வகை) TMFT கருவிப் பெட்டியின் (உறை மற்றும் இடிப்பு வளையங்கள்) தாங்கி வெளியேற்றியைப் பயன்படுத்தி குண்டுத் தாங்கிகளை நீக்கலாம் அல்லது மறுபடியும் பொருத்தலாம். மிகவும், பிரபலமான பேரங்கி SKF மற்றும் NBC என்னும் பெயர்களில் வருகின்றன.

திறப்புக் பால் பேன் பேரங்கி (open ball bearing) தேவையான கட்டமைப்பை (structure) பெறும் முகமாக, மூடப்பட்ட மற்றும் திறப்பு நிலைத் தாங்கிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. வெப்பப் பதனிடும் போது, கடினப்படுத்தப்படாத உலோகம் சில தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யத் தக்கதாக இருக்க வேண்டியுள்ளது. மிருதுவாக்கப்பட்ட நிலையில் அதன் கார்படைகள் சீராக நுண் துகள்களாக பரவப்பட்டதாக இருக்க வேண்டியது அவசியம். இந்த வகையான கட்டுமானம், எந்திர வினை (machining) தன்மைகளுக்கும் மிகவும் அவசியமாகும். பொதுவாக உலோக சோப்பு அடிப்படையிலுள்ள உயர்தரமுள்ள கிரிஸ், மிக அதிக வெப்பநிலைகளைத் தாங்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். உயர்தர கிரிஸ், சீரழிவு பெறாமல் நிலைத்த தன்மை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். மேலும் தன் கட்டமைப்பை மாற்றத் தக்கதாக இருக்கக் கூடாது. இவைகளன்றி, உருகும் உறுப்புகளுக்கும், உருள் வழிகளுக்கும், கூடுக்கும் இடையே உலோகத்திற்கு உலோகத் தொடர்பு இன்றியும், துருப்பிடிக்காதவாறும் உடைதல் (பிரிதல்) இன்றியும் இருக்க வேண்டும்.

இந்த வகைத் பேரங்கிகள், தேய்மானம் அடைவதைத் தவிர்க்கவும், ரூம் ஏசி காலப் போக்கில் மென்மையாகச் செயல்படவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பழைய குறைபாடான பேரீங்களை நீக்கி புதிய தாங்கியைப் பொருத்துதல் (Removing old defective bearing and fixing new bearing) ஏற்கனவே விவரித்த படி, பால் பேரங்கி, சுழல் அச்சில் இருந்து கை மூலம் அல்லது மரச் சுத்தியல் (கொட்டப்புளி) கொண்டு நீக்கப்பட வேண்டும். (இரும்பு சுத்தியலை எப்பொழுதும் பயன்படுத்தக் கூடாது. காரணம் அது பேரிங்கையும் மோட்டார் ரோட்டர் சேதப் படுத்தக் கூடும்.)

செய்முறைப் பயிற்சி ஏட்டில்(fig 2)ல் காட்டப்பட்டவாறு, குண்டுத் தாங்கிகளை, தாங்கி இழுப்பானைப் (bearing puller) பயன்படுத்தி வெளியேறலாம்.

எச்சரிக்கை

- **பேரிங்களை நீக்கும் முன்பு, மோட்டரின் டெர்மினல் கவசங்கள் மீது குத்தாணி மூலம் அடையாளம் இடப்பட வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் அதன் இயைவுத் தன்மை (alignment) மாறாமல் இருக்கும்.**
- **புதிய பேங்களைப் பொருத்திய பிறகு, அலைன் கீ பயன்படுத்தி முனைக் கவசங்களைப் பொருத்தவும். கவசத்தை இறுக்குவதற்கு (fix) எப்பொழுதும் சுத்தியலைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. இவ்வாறு செய்தால் அது பேரிங் இயைவுத் தன்மையிலிருந்து மாற்றி விடும் அல்லது தாங்கியைச் சேதப் படுத்தக் கூடும்.**

ஸ்பிலிட் ஏசியின் மின் இணைப்பு A/C அமைப்பில் மின்கம்பி வேலை (Wiring in split A/C system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை
- **ஸ்பிட் ஏசியின் அமைப்பின் அம்சங்களை விளக்குதல்**
- **ரிலே, தர்மோஸ்டோட் ஆகியவைகளின் செயல்பாடுகளை விவரித்தல்**
- **செலைக்டர் ஸ்விச்சு விவரித்தல்**
- **ஸ்பிட் ஏசி செய்யப்படும் பலவிதமான மின் இணைப்பை (wiring) பட்டியலிடுதல்.**

ஸ்பிலிட் A/C வேலை செய்யும் தத்துவம் (The working principles of split A/c) விண்டோ A/C வேலை செய்யும் விதம் உங்களுக்குத் தெரியும். இதே செயல்முறை இதற்கும் பொருந்தும். ஒரே ஒரு மாற்றம் அது அமைக்கப்படும் இருப்பிடங்கள் பற்றியதாகும்.

ஸ்பிலிட் ஏசி அமைப்பில் தாழ்பக்கம்/ உயர்பக்கம் ஆகியவை வெளிப்புற மற்றும் உட்புற அலகுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவை இன்சுலேசன் செய்யப்பட் ரெப்ரிஜ்ரண்ட் வழிகளின் மூலமாக இணைக்கப்படுகின்றன.

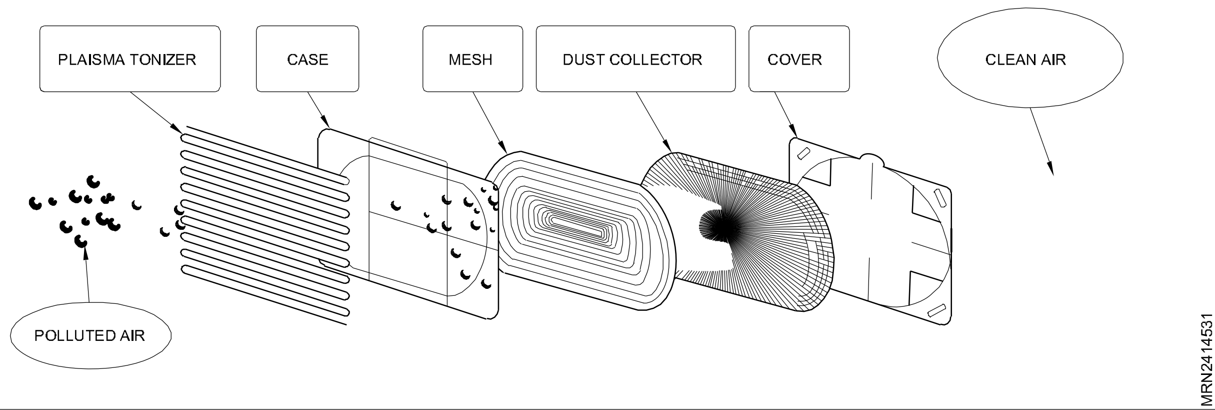
இந்த அமைப்பில் அறைக்கு/இடத்திற்கு தேவையான ஆவி மற்றும் காற்று (குளிர்ந்த) செலுத்துவதற்கு உட்புற அலகில் கூடுதலான மின் விசிறியொன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வகை ஸ்பிலிட் A/C அமைப்பில் வெளிப்புற அலகில் ஒற்றை வேக (உயர்வேக) மோட்டார் ஒன்று (இம்பல்லர் வகை தகடுகளுடன்) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இன்டோர் அலகுகளின் காற்று வீசி வகை சுழல் அச்சின் மீது இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மின்விசிறியின் சுழல் வேகம் 2 அல்லது அதற்கும் அதிகமாக இருக்கும்.

இந்த ஸ்பிலிட் வகை யூனிட்களில் எந்தவித வாயு வீணாதலும் இல்லாமல் பொறியியல் சார்ந்த பழுதுகளை நீக்கலாம். காரணம் இவைகளில் சர்வீஸ் வால்வு (service valves) பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இதில் உள்ள வாயுவை, இந்த சர்வீஸ் வால்வு மூடுவதன் மூலமாகத் தக்க வைத்துக் கொள்ளலாம்.

எல்லா மின்கம்பி இணைப்புகளையும் செய்து முடித்த பிறகு, ஏதாவது இணைப்பு சரியில்லாமல் உள்ளதா என்று (அ) இணைப்புக் கம்பிகள் பிரிந்துள்ளதா என்று மீண்டும் சரி பார்த்து அவைகளை சரி செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



15 ஆம்பியர்/ 30 ஆம்பியர் திறன் கொண்ட சரியான மெயின்காடு அமைப்புக் கொண்டபொருத்துக் சக்கட் (socket) பயன்படுத்தி, மெயின்காடு சரியான அளவு கொண்ட பிளக்கு இணைக்கவும். சாக்கெட் ஆன்/ஆப்பு ஸ்விட்ச் குறிப்பீடு விளக்கு மற்றும் சரியான துளை அளவுடன் பயன்படுத்தவும். ஆன் செய்யும் முன்பு மின்விசிறி பிளேடுகல் உடற்பாகத்தின் மீது (வெளிப்புற அமைப்பு மீது) உராயாமல் இருக்கிறதா என்பதை சோதிக்கவும். (கை மூலம் சுற்றி பார்த்து) காற்று வீசி (உட்புற அமைப்பின்) உடற்பாகம் மீது உராயக் கூடாது.

பொதுவான சோதனைக்குப் பிறகு அனைத்தும் சரிவர இருப்பின் யூனிட்டை ஆன் செய்யும் மின்விசிறி ஆன் செய்து சில நிமிடங்கள் அதன் இயக்கத்தைக் கவனித்துப் பிறகு கம்பரசரின் சுவிட்சை ஆன் நிலைக்கு ('ON' compressor switch) கொண்டு செல்லவும். இயங்கும் யூனிட்டின் மின்னோட்ட அளவைக் கவனிக்கவும். அதை தயாரிப்பாளரின் கையேட்டில் தரப்பட்டுள்ள அளவுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

யூனிட்டை ஸ்டெப்லைசர் (stabilizer) மூலமாக இணைக்க மறக்கக் கூடாது. (அலகின் திறனுக்கு ஏற்றதாக ஸ்டெபுளைசர் திறன் இருக்க வேண்டும். அல்லது தயாரிப்பாளரின் கையேட்டுப்படி இருக்க வேண்டும்.)

தெர்மல் பல்பு சரியான இடத்தில் பற்றிப் பிடிக்கப்பட்டுள்ளதா எனப் பார்க்கவும். அவ்வாறில்லையெனில், அது கம்பரசர் தொடர்ந்து இயங்க (அ) குறுக்கு சுழற்சி பெற வழி வகுக்கும்.

தெர்மோஸ்டேட் வேலை, ரிலே (starting winding) வழியாக கம்பரசருக்கு தேவையான கூடுதல் ஆற்றலைத் தருவதாகும். (ஸ்டாட்டிங் வைண்டிங் மின்விநியோகத்தை நிறுத்துகிறது.) பிறகு ரன்னிங் வைட்டிங் சுருணை (running winding) மூலம் அமுக்கி தொடர்ந்து இயங்குகிறது.

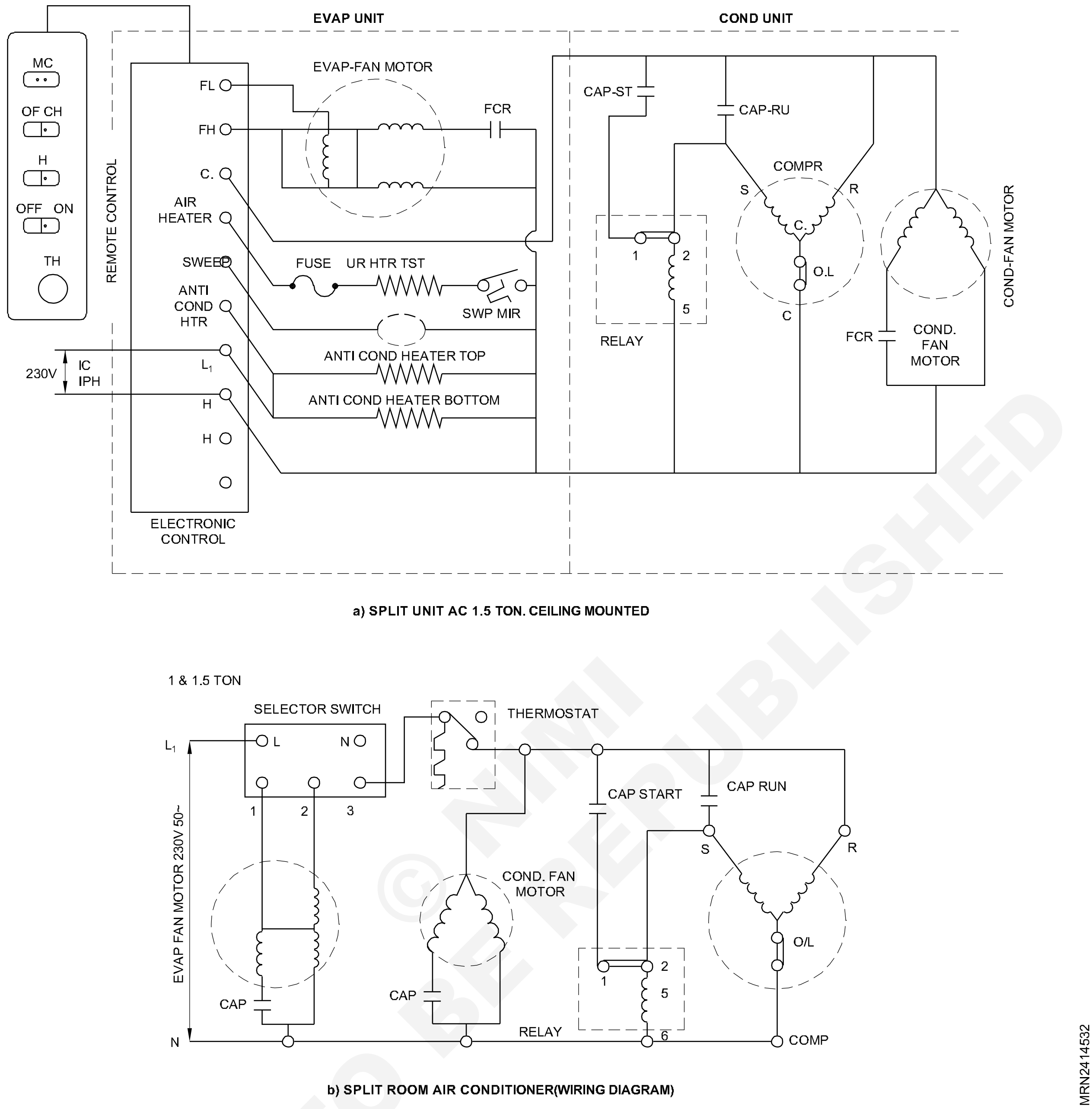
ரிலே வேலை, தொடர் இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டு ஸ்டாடிங் டார்க் (starting torque) தேவையான கூடுதல் ஆற்றலைத் தருவதாகும்.

ஸ்டாட்டிங் கெப்பசிட்டரின் வேலை இயக்கத் திருப்புத் திறனை அதிகரிப்பதும், கம்பரசரில் பேஸ்வேறுபாட்டை மற்றும் திறன் காரணியை (power factor) உருவாக்குவதும் ஆகும். செலைக்டர் ஸ்வீச்/ மாஸ்டர் கண்ட்ரோல்ஆகியவை யூனிட்டை நிறுத்தவும், இயக்கவும் பயன்படுகிறது. மேலும் உட்புற அமைப்பின் மின்விசிறி வேகத்தையும் குறைந்த - நடுநிலை - அதிகம் ஆகிய நிலைகளுக்கு மாற்றியமைக்கவும் உதவுகிறது. கம்பரசர் வழி (compressor line) T துவக்க (T start) வழியாக இணைக்கப் படுகிறது. தெர்மோஸ்டேட் ஆன் நிலையில்/ஆப் நீக்கு நிலையில் மட்டுமே காணப்பட்டால் மின்விசிறி மோட்டார் பல்வேறு ஸ்பிலிட் A/C அலகுகளின் மின்கம்பி வேலை (wiring diagram) fig-2a மற்றும் 2bல் காட்டப் பட்டுள்ளன.

(உட்புற அலகு) இன்டோர் யூனிட்டு தெர்மோஸ்டேட் திருப்பத்திற்குத் தக்கவாறு செயல்படும். கம்பரசர் நிற்கும் பொழுதெல்லாம், வெளிப்புற அலகில் உள்ள மின்விசிறி மோட்டார் அது இணைக்கப்பட்டுள்ளவாறு இயங்காது.

இன்டோர் யூனிட் அலகில் உள்ள வடிகட்டி, ஏவாப்பரேட்டர் காயில் (Evaporator coil) வழியாக இழுக்கப்படும் காற்றையும், திறப்பு வழியாக வெளியேறும் குளிர்ந்த காற்றையும் வடிகட்டுவதாகும். வெளியேற்றப்படும் பரப்பு அதிகமாக இருப்பதால் (எவாப்ரேட்டர் பரப்பு) காற்று சேர்ப்பு அதிகமாக இருக்கும். ஆகவே வெளியேற்றப்படுகிறது. தற்போதுள்ள உருவப் படிவங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பில்டர் (Fig 1)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. கெப்பாசிட்டர்கள் பல்வேறு யூனிட்களில் பயன்படுத்தப்படும்.

Fig 2



a) SPLIT UNIT AC 1.5 TON. CEILING MOUNTED

b) SPLIT ROOM AIR CONDITIONER(WIRING DIAGRAM)

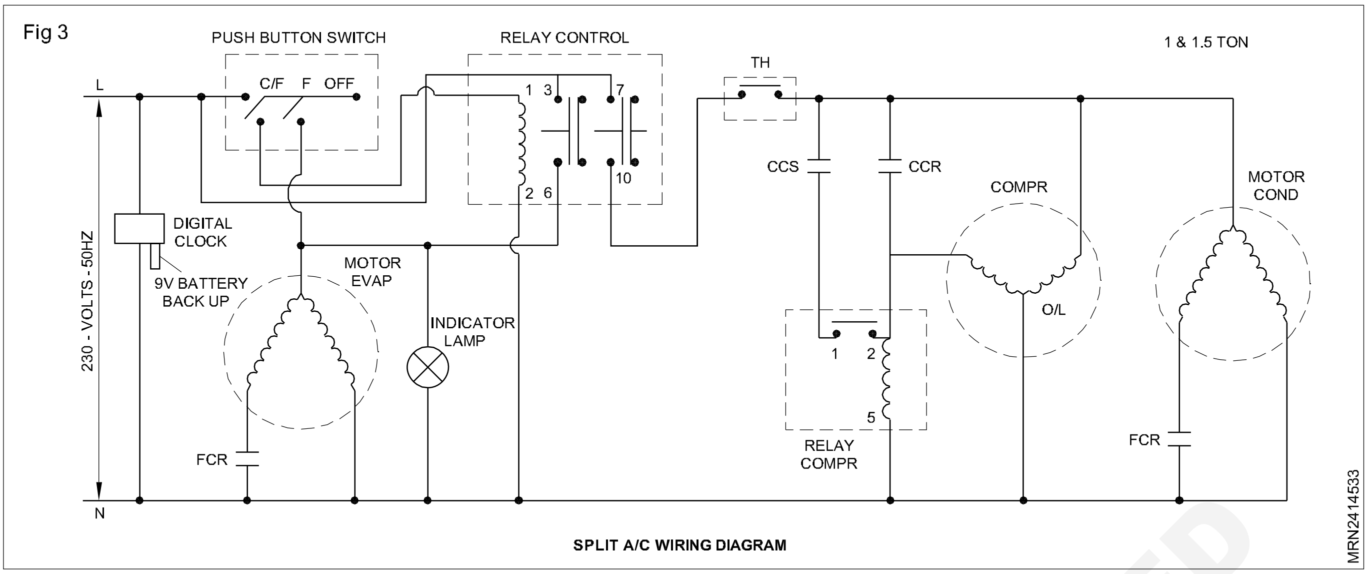
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	1டன்	1.5டன்	2டன்
துவக்கத்திறன்	-	80/100mfd	150/200mfd
இயக்கத் திறன்	25mfd	36mfd	45mfd

1 மற்றும் 1.5 டன்னுக்குரிய ஸ்பிலிட் A/Cக்கான மின்கம்பி வேலைFig 3ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

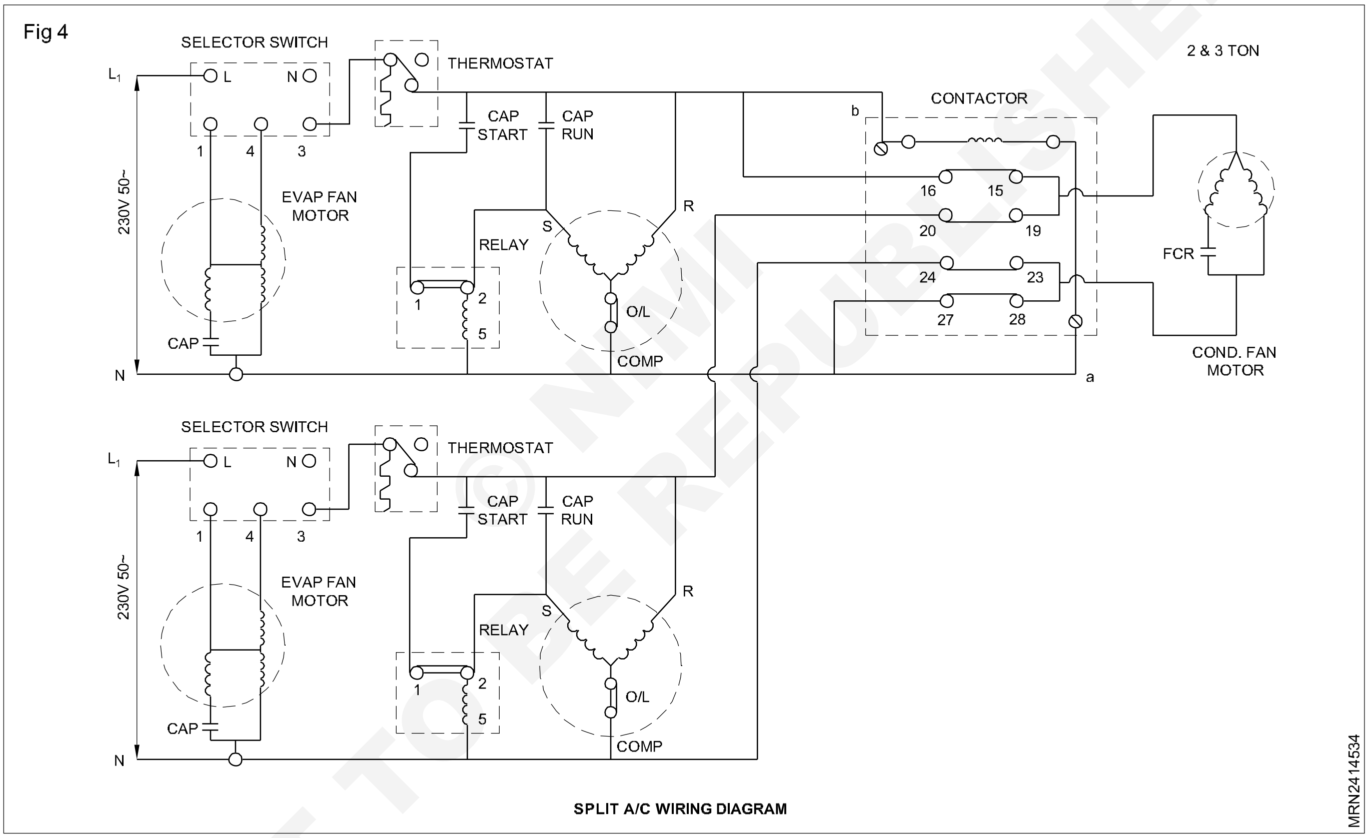
2 மற்றும் 3 டன்னுக்கான ஸ்பிலிட் A/Cக்கான மின்கம்பிவேலை Fig 4ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



SPLIT A/C WIRING DIAGRAM

Fig 4



SPLIT A/C WIRING DIAGRAM

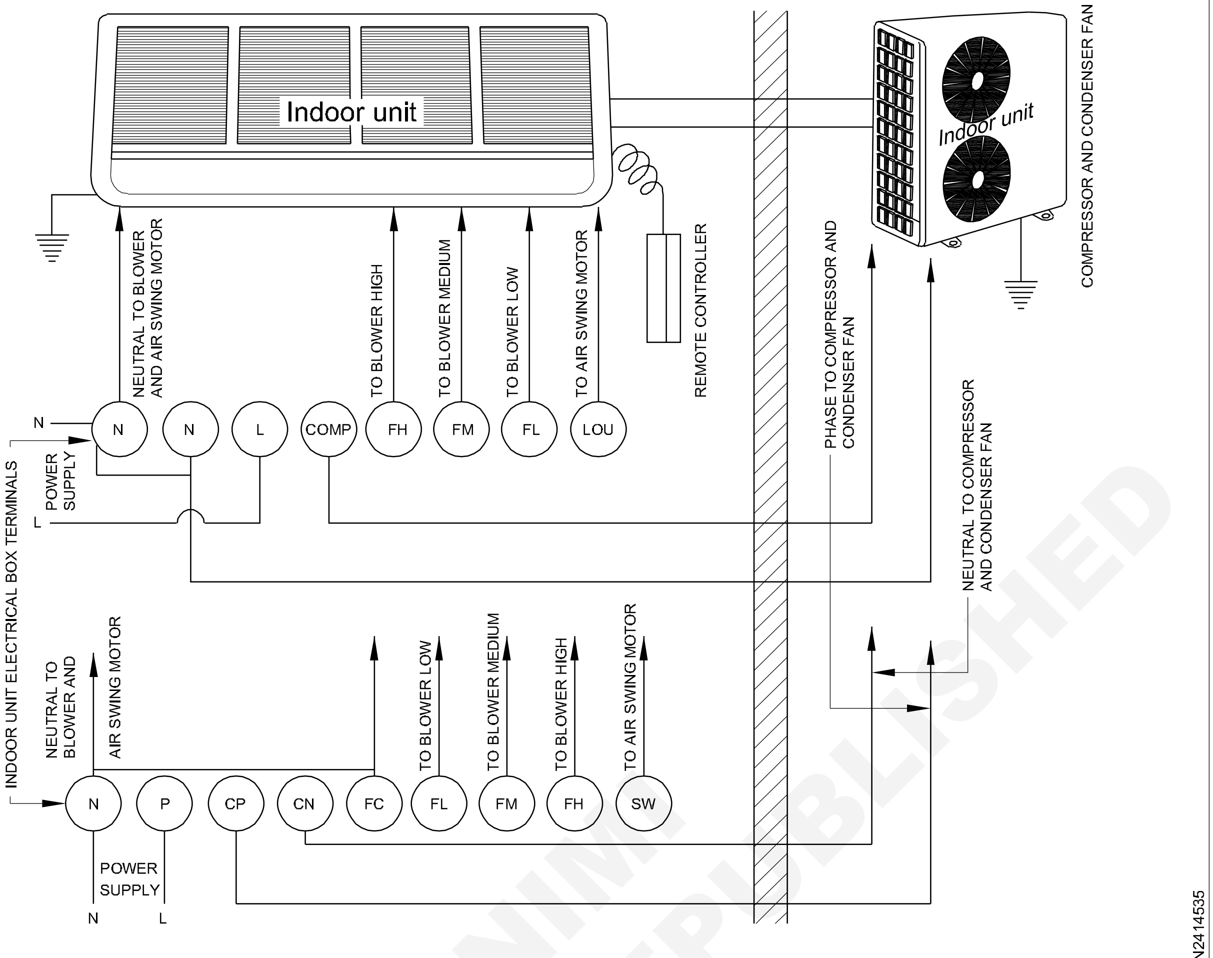
பல்வேறு உருப்படிவங்களின் மின்கம்பி வேலை Fig 5ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை (உபயோகமான விபரங்கள்)

	1டன்	1.5டன்	2டன்
மோட்டார் சர்க்கியுட்	P.S.C	C.S.R	C.S.R
கெப்பாசிட்டர் துவக்கம்	-	80/100mfd	150/200mfd
கெப்பாசிட்டர் இயக்கம்	25/440v	36/440v	45/440v
இயக்க மின்னோட்டம் ரன்னிங் கெப்பாசிட்டர்	7 ஆம்பியர்	10 ஆம்பியர்	12.6 ஆம்பியர்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 5



SPLIT A/C WIRING (DIFFERENT MODEL)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்பிலிட் ஏசியில் இன்லெட் (எவாப்பரேட்டர்ஸ்) (Split air-conditioner indoor unit (evaporators))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஸ்பிலிட் ஏசி வெளிப்புற அமைப்பின் அம்சங்களை விவரித்தல்**
- **இன்லெட் யூனிட்டின் குறிப்பீடுகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **இன்லெட் யூனிட்களின் அளவுகளைப் பட்டியலிடுதல்(அறை அலகு).**

இன்லெட் யூனிட் என்பது ஸ்பிலிட் A/C அமைப்பின் ஒரு அங்கம் ஆகும். இதில் லோ சைடு அமைந்திருக்கும். இண்டோர் யூனிட் அறைக்குள்ளாக குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தில் அமைக்கப்படும்.

இன்லெட் யூனிட்கள் அவைகள் அமைக்கப்படும் நிலைகளுக்கு ஏற்பப் பலவிதங்களாக வருகின்றன.

1 சுவர் அமைப்பு (Wall mounted)

2 தரை அமைப்பு (Floor mounted)

3 கூரை அமைப்பு (Ceiling mounted)

எல்லா இன்டோர் யூனிட்டுகளும், லோ, மீடியம் ஹெய் போன்ற இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட சுழல் வேகங்கள் கொண்ட மின் ஃபேன்களைக் கொண்டு இருக்கும். மூன்று நிலைகளின் வித்தியாசம் மின்ஃபேன் மோட்டாரின் சுழல் வேக அதிகரிப்பைக் குறிப்பிடுகின்றன. பெரும்பாலும் எல்லா இன்டோர் யூனிட்களும் காற்று வீசிகளுடன் இருக்கும்.

இன்டோர் யூனிட்கள், அறையிலுள்ள காற்றை அறைக்குள் மறுசுழற்சி செய்கின்றன. அது காற்றிலுள்ள ஈரப்பதத்தையும் கட்டுப் படுத்துகிறது. எல்லா இன்டோர் யூனிட்களும் காற்று வீச்சு வெளியே செல்லாதபடி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (அதாவது கதவு/ நுழைவு வழிப் பகுதி ஆகியவைகளை நோக்கி)

யூனிட்டின் முன்புறத்தில் பில்டர் டிரையர்கள், எவாப்பரேட்டரை மறைத்துக் கொண்டிருக்கும். இது எளிதாகத் துப்புரவாக்குவதற்கும்/ கால

முறையில் மாற்றுவதற்கும் எளிதாக நகர்த்தக் கூடியதாக இருக்கும்

அறையின் உள்ளே உள்ள காற்று எவாப்பரேட்டரின் மின்ஃபேன் மூலம் உறிஞ்சி இழுக்கப்படுகிறது. இது மீண்டும் அறைக்குள் உருமாதிரியின் (model) வீச்சைப் பொறுத்து வீசப்படுகிறது.

இன்லெட் யூனிட்கள் அறைக்குள் மூலையில் சுவற்றிற்கு அல்லது ஜன்னலுக்கு அருகே அமைக்கப்படும். இதனால் டிரைன் எளிதாகஅமைக்கப்படும். ரெஃப்ரிஜ்ரெண்டின் உறிஞ்சு வழி மற்றும் திரவ வழி ஆகிய இரண்டும் சுவற்றிலேயே பொருத்தப்பட முடியும். உறிஞ்சு வழி, நல்ல குளிர்ச்சி தர இன்சுலேசன் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

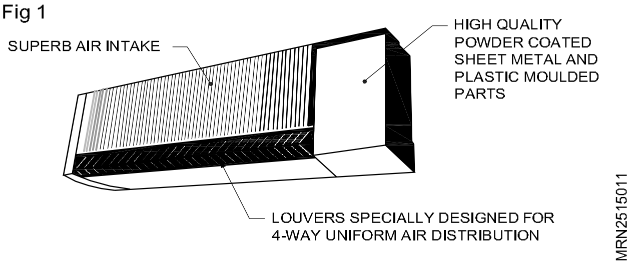
இன்டோர் யூனிட்டின் குறிப்பீடுகள் (Specification of Indoor unit)

Fig 1ல் இன்டோர் யூனிட் காட்டப்பட்டுள்ளது. யூனிட்டினுள் இருக்கும் மோட்டார் ஆய்வு செய்யப்பட்டு சரிவர உயவிடப்பட வேண்டும் (lubricate) மின்விசிறிக் ஃப்ளோயர் (blower) சரிவர சுத்தம் செய்யப்பட்டு சீர்ப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

மொத்த யூனிட்டி ரப்பர் ஃபோம் (foam) அமைத்து அதிர்வைக் குறைக்க வேண்டும். யூனிட் அதிர்வுடன் இயங்கினால் அது டியூப்பில் விரிசலை ஏற்படுத்திக் ரெஃப்ரிஜ்ரெண்ட் கசிவிற்கு வழி வகுக்கும்.

இன்டோர் அமைப்பில் எல்லா இடமும் காற்றுக் கசிவு இன்றி நன்கு இன்சுலேசன் செய்யப்பட வேண்டும்.

Fig 1



இன்டோர் அமைப்பை சற்று சாய்வாக டிரைன் பக்கத்தை நோக்கி அமைக்க வேண்டும். இதனால் டி - ஹூமிடிபைடு தண்ணீர் (dehumidified water) வெளியேற வழி வகுக்கப்படும்.

தெர்மோஸ்டேட் சுருளின் வெளிப்புறப் பரப்பை சோப்பு நீரால் துப்புரவாக்கிக் இன்சுலேசன் செய்யவும். அவுட்டோர் யூனிட்டை இன்டோர் யூனிட்டையும் இணைக்கும், ரெஃப்ரிஜ்ரேண்ட் வழியின் நீளம் 40 அடிக்கும் அதிகமாக இருந்தால் 90 மில்லி ஆயில் கம்பரசருக்கு கூடுதலாகச் சேர்க்கவும்.

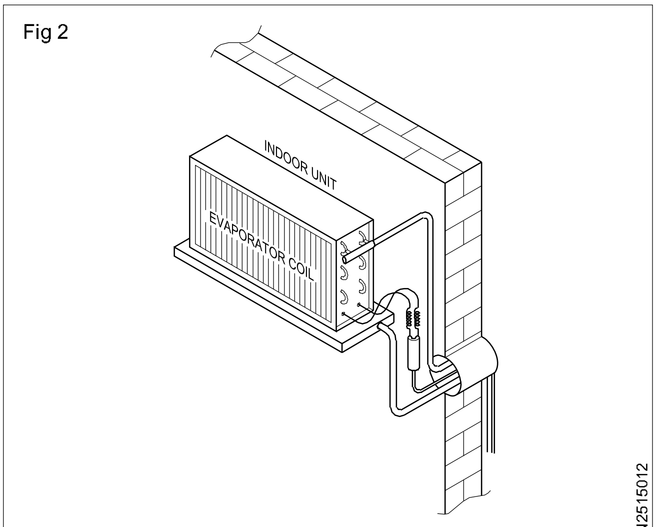
தெர்மோஸ்டேர் தர்மல் பல்பு சரியான இடத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அது, சாதனம் போதுமான வெப்பநிலையை அடைந்ததும் அதை உணர்ந்து கம்பரசரை நிறுத்தி விடும்.

இன்டோர் யூனிட் அறையைக் இன்ஸ்டால் செய்வதன் மூலம் யூனிட் குறைந்த நேரமே வேலை செய்ய வேண்டிய நன்மையைப் பெறலாம். (Fig 2)

மாடல்	BTU/ மணி	குளிங் காயில் அளவு	இன்பில்லர் மோட்டர் உந்துருளி (impeller)	ப்ளேயர் மின் னோடி	DLF எண்	சுழல் வேகம்	காற்றுப் பாய்வு CFM	சைஸ் ஆப் யூனிட்	
								பொருத்த மான திறன்	அலகின் L.H.D
WM120	12,000	26”X10” 2வரிசை	9”X4” 2 எண்	1/30HP	CO41 3வேகம்	900/1000/1100	400	1.0ton	34”x14”X8.1/2” 864x356X216mm
WM180	18,000	26”X10” 3வரிசை	9”X4” 2 எண்	1/30HP	CO41 3வேகம்	900/1000/1100	450	1.5ton	34”x14”X8.1/2” 864x356X216mm
WM200	20,000	37”X10” 2வரிசை	15”X4” 2 எண்	1/30HP	CO40 3வேகம்	1000/1100/1200	500	1.75ton	46”x14”X8.1/2” 1169x356X216mm
WM240	24,000	37”X10” 3வரிசை	15”X4” 2 எண்	1/30HP	CO40 3வேகம்	1000/1100/1200	550	2.0ton	46”x14”X8.1/2” 1169x356X216mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



INSTALLED INDOOR UNIT

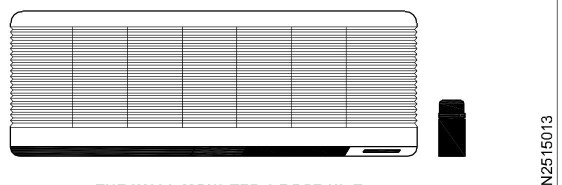
எல்லா குறிப்பீடுகளும் தோராயமானவையே. தொடர்ந்து ஆராய்ச்சியும் மேம்பாடும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருப்பதால் இவை முன்னறிவிப்பு இன்றி மாறுவதற்கு உட்பட்டவையாகும்.

அறை அலகின் அளவு

	1.5டன்	3டன்
நீளம் (மி.மீ) (L)	600	936
ஆழம் (மி.மீ) (D)	388	440
உயரம் (மி.மீ) (H)	574	580
அகலம் (மி.மீ) (W)	33	48

Fig 3ல் இன்லெட் யூனிட் நிர்மாணிக்கப்பட்டிருப்பது காட்டப் பட்டுள்ளது.

Fig 3



THE WALL MOUNTED INDOOR UNIT

சில யூனிட் (இன்லெட் யூனிட்கள்) விபரங்கள் கீழேத் தரப்பட்டுள்ளன.

	1.5டன்	2டன்
திறன்	18,000 BTU/Hr 4500k cal / Hr	24,000 BTU/Hr 6000k cal/Hr
பவர் சப்ளை	2301/50Hz/1ph	2301/50Hz/1ph
பவர்	65W	90W
பேன் மோட்டர்	3 Speed	3 Speed
கரண்டு	0.3 amp	0.4 amps
ஏர் ப்ளே Fl/mm	450	550
m^2 /hrs	765	950

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்டோர் மற்றும் அவுட்டோர் ஸ்ப்ளிட் ஏசி அமைப்பு (விண்டோ/ சீலிங் அமைப்பு) (Outdoor/indoor unit of split AC system (floor/ceiling mounted))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அமைப்பில் பம்பு டவுனர் (வெளியேற்றுதல்) குறித்து விளக்குக**
- **ஸ்பிலிட் A/C யின் இன்லெட்/அவுட்லெட் யூனிட்களை நீக்குதலை விளக்குக**
- **ஸ்பிலிட் A/C அமைப்பின் வகைகளை விளக்குக**
- **அமைப்பின் நன்மைகளை விளக்குக.**

ஸ்பிலிட் ஏசி யூனிட் என்பது இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் யூனிட்களை கூட்டு அமைப்பு என்பதும் அவை இன்சுலேசன் செய்ய ரெஃப்ரிஜ் ரெண்ட் வழி மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் என்பதும் நீங்கள் அறிந்ததே.

அவுட்லெட் யூனிட் கட்டடத்தின் உச்சியில், முகப்பு மாடத்தில் அல்லது சுவற்றில் நன்கு பதிக்கப்பட்ட கோண இரும்பு சட்டங்களின் மீதும் அமைக்கப்படுவதும் உண்டு. அவுட்லெட் யூனிட்டில் கண்டன்சர் சர்வீஸ் வால்வு (இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட்) மின்ஃபேன் மோட்டர் மற்றும் பளோயர் (காற்றை வீசி எறிவதற்கு) ஆகியன இருக்கும். யூனிட்டின் திறனுக்கு ஏற்ப யூனிட்டின் மின்ஃபேன் மோட்டர் (இரண்டு) அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

குளிர்ந்த காற்று தேவைப்படும் அறையில் இன்லெட் யூனிட் எப்பொழுதும் அமைக்கப்படுகிறது. இது, குளிங்காயில் (எவப்பரேட்டர்) காற்று வீசியுடன் (சுருள் கோத்திணைப்பு) (scroll assembly) மாறுபட்ட

காற்று வீச்சுடன் (மேல் வீச்சு, பக்க வீச்சு) கிடைக்கிறது. கூலிங்காயில் முன்பு, உள்ளிழுக்கப்படும் காற்றில் உள்ள ஈரம்/ தூசி ஆகியவைகளை வடிகட்ட பில்டர் டிரையர் அமைந்திருக்கும்.

இரண்டு யூனிட்களையும் நீக்குவதற்கு முன்பு வாயுவை ஒரு யூனிட்டில் சேமித்து வைப்பதற்கு அதை பம்பு டவுன் செய்ய வெளி பம்புடவுன் அமைப்பின் முக்கிய நன்மை ரெப்ரிஜ்ரெண்டை சேமிப்பதும், முடிந்தால் அதே ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் டியூப்களை செம்பு பயன்படுத்திக் கொள்வதும் ஆகும்.

பம்ப் டவுன் முறை என்பது மிகவும் எளிய வேலையாகும். இதைச் செய்ய கண்டன்சர் வெளிப்பாடு வழியை (கண்டன்சர் சர்வீஸ் வால்வு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.) அடைத்து யூனிட்டை இயங்கச் செய்வதாகும். கண்டன்சர் வெளியே வாயு செல்லும் வாய்ப்பு இருக்காது. எல்லா ரெஃப்ரிஜ்ரெண்டையும் கண்டன்சருக்கு உள்ளேயே இருக்கும்.

பம்பு டவுன் வால்வு மீது அமைக்கப்பட்டுள்ள கேஜ் மேனி போல்டு பயன்படுத்தி வெளியேற்று முறையை சோதிக்கலாம். பம்பு டவுன் செய்து முடித்த பின்பு (தொழில் நுட்ப வேலையாளின் திருப்திக்கு) டியூப்களை எளிதாக வெளியே எடுக்க பிரேஷ்களை நீக்கி (ஏதாவது இருப்பின்) சர்வீஸ் வால்வு இணைப்பிலிருந்து யூனிட் வழிகளை நிறுத்தவும்.

காப்பர் டியூப்களை தூய்மைப்படுத்துவதும், பிரித்து எடுப்பதும் அவைகளை அதே நிர்மாணத்தில் (installation) பயன்படுத்துவதற்கு ஒரு நன்மையாக இருக்கும். இவ்வாறு யூனிட்டை பிரித்தெடுத்தல் என்பது (சுருக்கமாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளது). அதை மீண்டும் அமைப்பது அல்லது அதை வேறு நிலையில் அதிக செலவு இல்லாமல் அமைப்பது ஆகும். இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் அலகுகளை சரியில்லாமல் பிரிப்பது என்பது மீண்டும் நிர்மாணிக்கும் செய்யும் பொழுதும் மின்சார அம்சங்களை மாற்றியமைக்க நேருவதும் பெரும் பிரச்சினையாக இருக்கும்.

நிர்மானிக்கும் பொழுது இன்லெட், அவுட்லெட் யூனிட்களுக்கு இடையே கீழ்க்குறித்தவாறு துரத்தைப் பராமரிக்க வேண்டும்.

கிடைமட்ட தூரம் 40 அடி (12மீ)

செங்குத்து தூரம் 20 அடி (6மீ)

செய்யப்பட்ட எண்ணெய் ஏற்றம், குறிப்பிட்டமட்டம் வரை இயங்குவதற்குப் போதுமானதாக இருக்கும். குழாய்நீளம் அதிகமாக இருப்பின் கம்பரசருக்கு அதிக ஆயில் சார்ஜ் ஏற்றம் செய்ய வேண்டிருக்கும். (ஒவ்வொரு கூடுதல் 3அடி நீளத்திற்கும் 90 மில்லி)

தற்காலத்தில் ஸ்பிலிட் ஏசி மிகவும் பிரபலமாகி வருவதுடன் கீழ்க்குறித்தவாறு பலவகைகளாக கிடைக்கின்றன.

A அறையில் நேரடியாக அமைக்கப்பட்ட ஸ்பிலிட் யூனிட் (direct room mounted split unit)

இந்த வகையின் எவாப்ரேட்டர் யூனிட் மூன்று வித அமைப்பு வகையாக கீழ் குறித்தவைகளுக்கு ஏற்றவையாக இருக்கும்.

i தரை அமைவு (Floor mounted)

ii சுவர் அமைவு (Wall mounted)

iii கூரை அமைவு (Ceiling mounted)

B டக்டபிள் ஸ்பிலிட் யூனிட் (Ductable split unit)

இந்த வகையில் ஏவாப்பரேட்டர் மறைநிலையில் இருக்கும். சாதாரணமாக பால்ஸ் சீலிங்க்கு தேலே அமைக்கப்பட்டு குளிர்காற்று டக்ட் வழியாக(G.I) வெளிப்பாடுகள் பல்வேறு உருபடிவங்களால் ஆன டிப்யூசர் (diffuser) மூலமாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இடங்களில் விநியோகிக்கப்படும்.

C மல்டி ஸ்பிலிட் யூனிட் (Multi split unit)

இந்த அமைப்பு முறை தனித்தனி அறை வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு அம்சங்களைக் கொண்டிருக்கும். தற்காலத்தில் ஒரே சமயத்தில் பல்வேறு அறைகளில் (2 அல்லது 3) குளிர்ந்த வெப்பநிலை பராமரிக்கும் விதத்தில் தனித்தனி கம்பரசர்களையும் தனியான ரெப்ரிஜ்ரேசன் சுற்றையும் கொண்டு, அவுட்லெட் யூனிட்டில் ஒற்றை கண்டென்சருடன் இருக்கும்படியாக மேம்படுத்தப்பட்டு இருக்கிறது. அறை வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்த தனியான தெரம்மோஸ்டாட் (thermostat) பயன்படுகிறது. இது அதற்குரிய சுற்றில் இணைக்கப்பட்டு கட் அவுட் (cut -out) கட் இன் (cut in) ஆகிய செயற்பாடுகளைச் செய்யும்.

ஸ்பிலிட் ஏசி நன்மைகள் (advantages of split A/C unit)

சமீப காலத்தில் ஸ்பிலிட் A/C யூனிட்கள் மிகவும் பிரபலமாகி வருகின்றன. அதற்குக் காரணம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அவைகளின் வடிவமைப்பு மற்றும் சமீபத்திய முன்னேற்றங்கள் முதலியவை ஆகும். ஸ்பிலிட் யூனிட்களைப் பயன்படுத்துவதால் கீழ்குறித்தவாறு பல நன்மைகள் உள்ளன.

i விண்டோ வகை ஏர் - கண்டிஷனர்களில் பயன்படுத்த முடியாத தடுப்பு செய்யப்பட்ட அறைகளில் பயன்படுத்துவதற்கு இவை மாற்றாகவும், அதிக செலவை தவிர்ப்பதாகவும் இருக்கின்றன.

ii இவை சப்தமின்றி அமைதியாக இயங்கக் கூடியன.

iii அறைபக்க யூனிட்கள் தொகுப்புகளாகத் தயாரிக்கப்பட்டதாக இருக்கும் அல்லது அறையின் இன்லெட் அலங்காரங்களுக்கு ஏற்றதாக தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்.

உபயோகத்தில் உள்ள பல்வேறு ஸ்பிலிட் யூனிட்களின் உருப்படிவங்கள் (Various models of split units in use)

1	அவுட்லெட் யூனிட் மின் ஃபேன் மோட்டார்/ ஒரு கம்பரசருடன்	><	ஒரு இன்லெட் யூனிட்
2	ஒரு அவுட்லெட் யூனிட் ஒரு மின் ஃபேன் மின்னோடி மற்றும் இரண்டு கம்பரசர்கள்	><	2 இன்லெட் யூனிட் (வெவ்வேறு அறைகளுக்கு)
3	ஒரு அவுட்லெட் யூனிட் இரண்டு மின்ஃபேன் மோட்டார் மற்றும் இரண்டு (அ) மூன்று கம்பரசர்கள் (இரண்டு மின்ஃபேன்களும், தொடர் இணைப்பு செய்யப்பட்டதாக) (பெரும்பாலும் டக்டபுள் வகை)	><	இரண்டு அல்லது மூன்று இன்லெட் வகை (வெவ்வேறு அறைகளுக்கு)

ரிமோட் கண்ட்ரோல் (Remote control)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரிமோட் வேலை செய்யும் அடிப்படையை/ நோக்கத்தை விளக்கு**
- **தூரத்திலிருந்து கட்டுப்படுத்தும் கருவியின் (remote) தொழில் நுட்பத்தை அறிக.**

பொதுவாக இரண்டு வகை ரிமோட் கண்ட்ரோல்கள் உள்ளன. இன்ஃப்ராரெட் (R) மற்றும் வானொலி அலைவரிசை (radio frequency). இப்பால் சிவப்புக் கதிர்கள் (infrared) ரிமோட் கண்ட்ரோல்கள், சாதனத்திற்குள் இன்ஃப்ராரெட் ஒளியின் (கண்ணுக்குத் தெரியாத) நாடித் துடிப்புகளை (pulses) அனுப்புகிறது, RF ரிமோட் கண்ட்ரோல்கள் ரேடியோஅலைகளை அதே மாதிரி அதிகமாக அனுப்புகிறது. செயல் துறை பயனாக பெரிய வித்தியாசம் இவை இரண்டிற்குள் என்பது அதன் அலை வரிசை தூரம் (range). I.Rரிமோட் கண்ட்ரோலுக்குத் தேவை ஒரு தெளிவான பார்வை அந்த அலைவரிசையை வாங்கும் சாதனத்திற்கு, மற்றும் அவற்றின் அதிகபட்சரேஞ்ச் 30 அடி (9.14 மீட்டர்கள்). RF ரிமோட் கன்ட்ரோல்கள் சுவற்றில் ஊடுருவும் சிக்னல், மூலைகளைச் சுற்றியும் செல்லும் ரேன்ஞ்அளவு சுமாராக 100 அடி (30.48மீட்டர்களாகும்). அநேகமாக வீட்டில் மகிழ்விக்கும் (entertainment) பாகங்களை/ சாதனங்களில் ஸ்டீரியோக்கள், டெலிவிஷன் போன்றவற்றில் மையமாக IR ரிமோட் கன்ட்ரோல்கள் பயன்படுகின்றன. இந்த ரிமோட் கன்ட்ரோலின் உள்ளே சர்க்யூட் போர்டு, ப்ராசசர் மற்றும் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஒளியை உமிழக் கூடிய டையோடுகள் (LED's) அடங்கியுள்ளன.

ரிமோட் கன்ட்ரோலின் பட்டனை (button) அழுத்தியதும், அதற்குரிய குறிப்பை (code) உள் வாங்கும் சாதனத்திற்கு, (code) இன்ஃராரெட் பல்ஸ் மூலம் அனுப்புகிறது. இந்த யோசனை (idea) SOS சிக்னலை ஒத்த, பளிச்சிடும் எழுத்துகளுக்கு பதிலாக, இந்தப் பளீரிடும் LED ஒளி, தொடரி எண்களாக மாற்றப்பட்டு "1" மற்றும் "0" என்று, மற்றும் "1" என்பது நீண்ட வெளிச்சமாக, "0" என்பது குறுகிய பளீரிடலாக இனம் பிரிக்கப்படும். இதை வாங்கும் உறுப்புகளினுள் இந்த ஒளியின் நாடிகளை (pulses) உள் வாங்கி மற்றும் ஒரு செயல்படுத்தி, (processor) இக்குறியீடுகளை டிஜிட்டல் பிட்களில் (bits) செலுத்தி தேவையான செயற்பாட்டின் நடவடிக்கைக்கு உதவுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த விருப்பப்பட்ட செயல்முறையுடன், ரிமோட் கன்ட்ரோல்கள் மற்ற தாவுகளையும் கண்காணிக்க வேண்டும். முதலில் இவை சாதனத்திற்கான குறியீட்டை (code) இதன் கட்டுப்பாட்டுடன் அனுப்ப வேண்டும். இது IR ரிசீவரை IR சமிக்ஞையை உறுப்புகளில் உணரச் செய்யும் இது அவசியமாக அந்த பாகத்தை, கட்டளைக்கு கவனம் செலுத்த வைக்கும். செயற்பாட்டுத் தாவு (function data) இதனைப் பின்பற்றி IR சாதனத்தை, நிறுத்தக் கட்டளைக்கேற்ப மறுபடி பாசீவ் முறைக்கு (passive mode) திருப்பி விடும்.

தொழில் நுட்பம் (technology)

இதன் காட்சி பாகங்கள், மின் சுற்றுகள் மற்றும் கணிதங்கள்

அநேகமான தூரக் கட்டுப்படுத்திகளில் (control remotes) மின்னணு சாதனங்களில் அருகில் ஒளிக் கற்றையைச் செலுத்தி, சாதனத்தை சென்று அடையச் செய்யும் இன்ஃப்ரா ரெட் டயோடைப் படுத்துவர். மாதிரியாக ஒரு 940மி.மீ அலைவரிசை நீளத்தை LEDல் பயன்படுத்துவது. இந்த இன்ஃப்ராரெட் ஒளி மானுடக் கண்களுக்கும் புலப்படாது. ஆனால் அதை வாங்கக் கூடிய சாதனம் இதை உணர்ந்து விடும். வீடியோ கேமிராக்கள் இந்த டயோட்கள் வெளிவிடும் ஊதா நிற (purple) ஒளியைப் பார்க்க முடியும்.

ஒற்றை வழியில் (channel) - (ஒற்றை செயல்பாடு, ஒரு பொத்தான்) ரிமோட் கன்ட்ரோலில், சமிக்ஞையை சுமந்து வரும் ஒளிக் கற்றை, ஒரு செயற்பாட்டைச் செய்ய முடுக்கி விடும். பல வழிகளில் (multi channel) (சாதாரணமான பல தரப்பட்ட செயற்பாடுகள்) கொண்ட ரிமோட் கன்ட்ரோல் அதிக சிறப்பம்சங்களை வழி முறையாகக் கொண்டிருப்பது அவசியமாகிறது. வெவ்வேறு அலை வரிசைகளில் வரும் சமிக்ஞைகளை (signals) ஒழுங்குபடுத்தி உணர வைக்க வேண்டும். கிடைக்கப் பெற்ற சிக்னல்களில் ஒழுங்கற்ற சிக்னல்களை அதற்குரிய அலைவரிசையில் வடிகட்டி, அந்தந்த சிக்னல்களைத் தன்மைப் படுத்துகிறது. தற்காலத்தில் எண்ணிலக்க (digital) செயல்முறைகள் மிகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இதை ஒருவர் இதன் சமிக்ஞை ஒலிகளை எளிதாக, AM ரேஷியோவில் ஸ்டேஷனைத் தவிர்த்த இதர அலைவரிசைகளில் கேட்க முடியும்.

***ரிமோட் கன்ட்ரோலர்* (Remote control)**

தொலைக்கட்டுப்பாட்டுக் கருவி (இந்த ரிமோட் கண்ட்ரோலர் அமைப்பிற்கு சமிக்ஞையைத் தரும்)

ஆன்/ஆப் பட்டன் (on/off button)

இந்த பட்டனை அழுத்தி இச் சாதனத்தை இயக்க, அல்லது அணைக்க முடியும்.

மோடு பட்டன் (Mode button)

இந்த பட்டனை அழுத்தி தேவையான செயற்பாட்டு முறையை (mode) தேர்ந்தெடுக்கவும்.

ஃபேன் பட்டன் (Fan button)

விசிறியின் வேகத்தை இந்த வரிசையில், ஆட்டோ,ஹை, மீடியம் மற்றும் லோ (low) எனத் தேர்வு செய்யலாம்.

அறை வெப்பநிலை அமைவு பட்டன்

அறை வெப்பநிலையையும், டைமர் மற்றும் அப்போதைய நேரத்தையும் சரிக்கட்டப் பயன்படும்.

ஆறாம் அறிவு பட்டன்

ஃபஸ்ஸி லாஜிக் (fuzzy logic) ஆப்பரேஷனை நேரடியாக நுழைக்க (enter) இது பயன்படும். அந்த யூனிட் இயக்கத்தில் அல்லது இயங்காமல் இருந்தாலும் இது பொருட்படுத்தாது.

எமர்ஜென்சி பட்டன்

ஆன்/ஆஃப் ACயை இயங்கவும், நிறுத்தவும் செய்யும் பட்டன், இதன் சிம்பல்ஸ் (symbols) வேறாக இருக்கலாம். மற்ற மாடல்களிலிருந்து வேறுபட்டாலும் அதன் செயல்பாடு ஒன்றே ஆகும்.

டிம் பட்டன்

நீங்கள் இந்த பட்டனை அழுத்தினால் இன்டோர் யூனிட்டில் காட்டும் எல்லா டிஸ்ப்ளேயும் அணைந்து விடும். வேறு எந்த பட்டனை நீங்கள் அழுத்தினாலும் மறுபடி வந்து விடும்.

ஆப்ரேஷன் மோடு மற்றும் வெப்பநிலையைத் தீர்மானிப்பது இன்டோர் டெம்ப்பரேச்சர் ஆகும்.

***குளிர்ச்சி மட்டும் மாதிரிகள்* (Cooling models only)**

இன்டோர் டெம்ப்ரேச்சர் ஆப்ரேஷன் மோடு டார்கெட் டெம்ப்ரேச்சர்

23˚Cஅல்லது அதற்குக் கீழே ஃபேன் மட்டும்

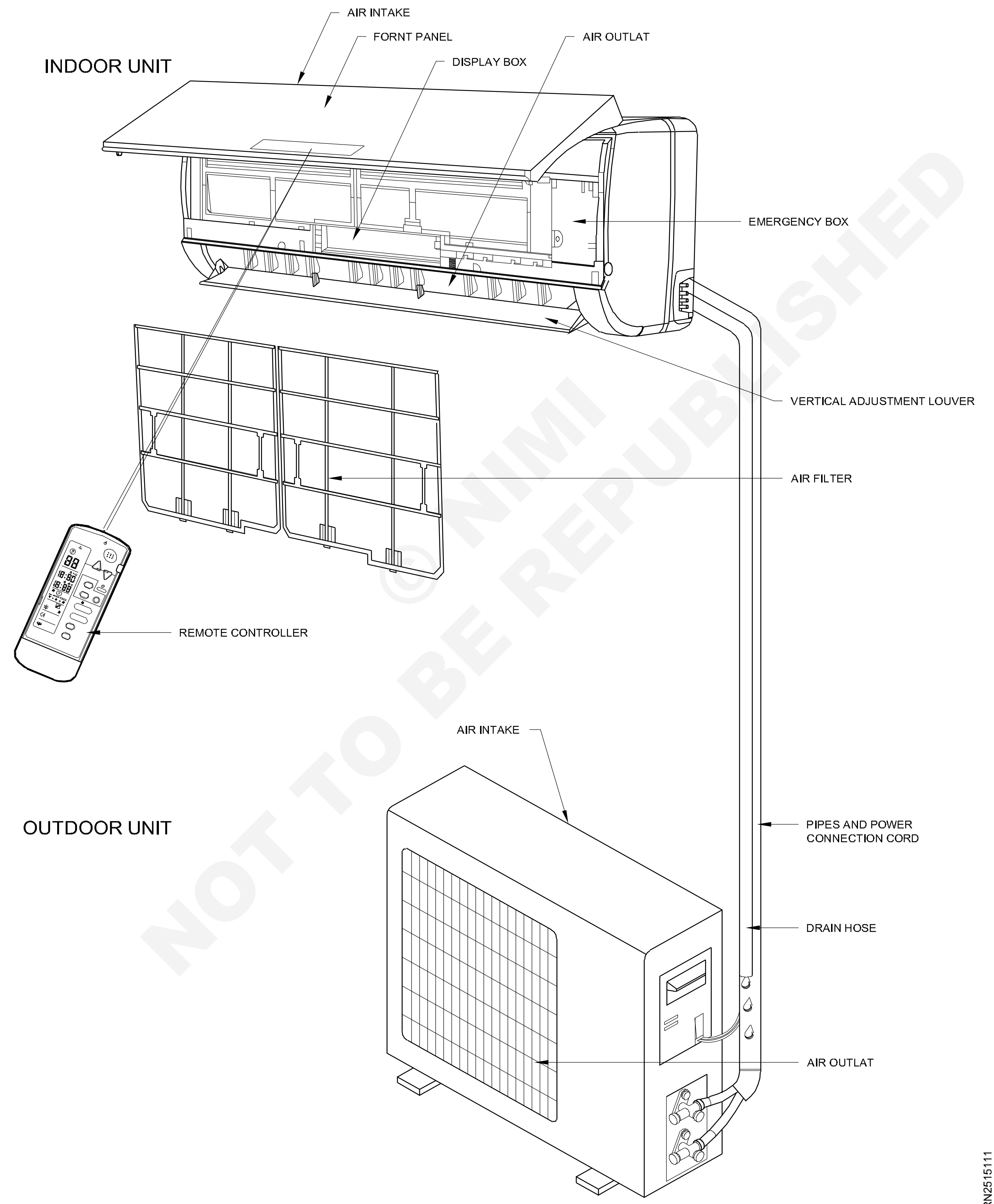
23˚C - 26˚Cஉலர் அறை வெப்பநிலை 3 நிமிடங்களின் செயற்பாட்டில் 1.5˚C குறைவது.

26˚Cக்கு மேல் குளிர்ச்சி (cooling) 26˚C.

ஸ்சுவிங் பட்டன் (Swing button)

நெடுக்கைவசமாக லூவர்சை (louvers) ஊஞ்சலாட்டம் போல் இயக்கவும், நிறுத்தவும், காற்றுப் பாய்வை மேலே அல்லது கீழே விருப்பப்படி அமைக்கவும் உதவும்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலீப் பட்டன் (Sleep button)

சிலீப் மோடு (mode) ஆப்ரேஷனுக்கு மற்றும் அதை கேன்சல் செய்வதற்குப் பயன்படும்.

அரவுண்டு யு பட்டன் (Around U button)

உம்மைச் சுற்றி முறையை (around u mode) அமைவு செய்யவும், விலக்கவும் பயன்படும்.

ஆற்றல் சேமிக்கும் பட்டன்

பவர் சேவர் முறையை நுழைக்கவும், விலக்கவும் உதவும்.

டைமர் ஆஃப் பட்டன்

டைமர் ஆப்பரேஷனை கேன்சல் செய்ய உதவும்.

டர்போ பட்டன்

வேகமான குளிர்ச்சியை துவக்கவும் நிறுத்தவும் உதவும்.

டைமர் ஆன்/ கடிகார பட்டன்

டைமர் ஆப்பரேஷனையும் கடிகார நேரத்தையும் அமைவு செய்யப் பயன்படும்.

Fig 2

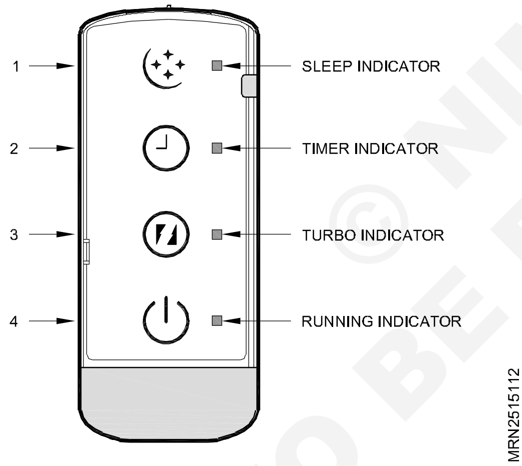


Fig 3

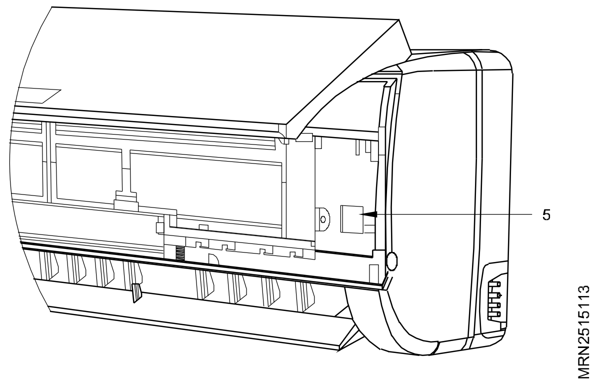
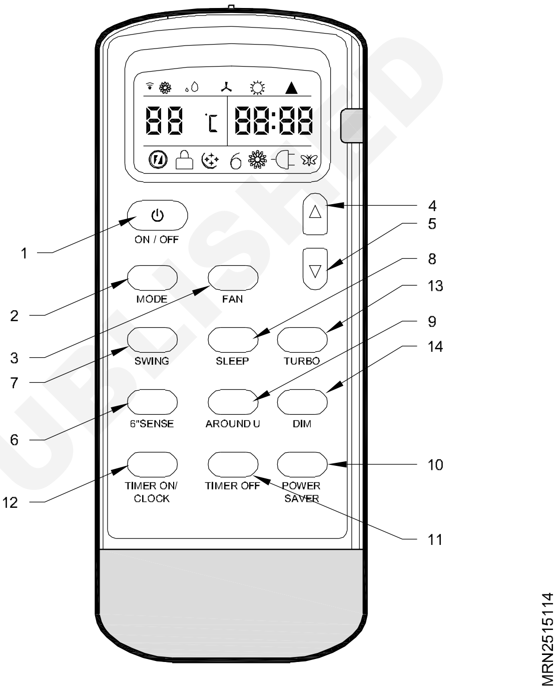


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேசட் வகை ஸ்பிலிட் ஏசி (Cassette mounted split AC)

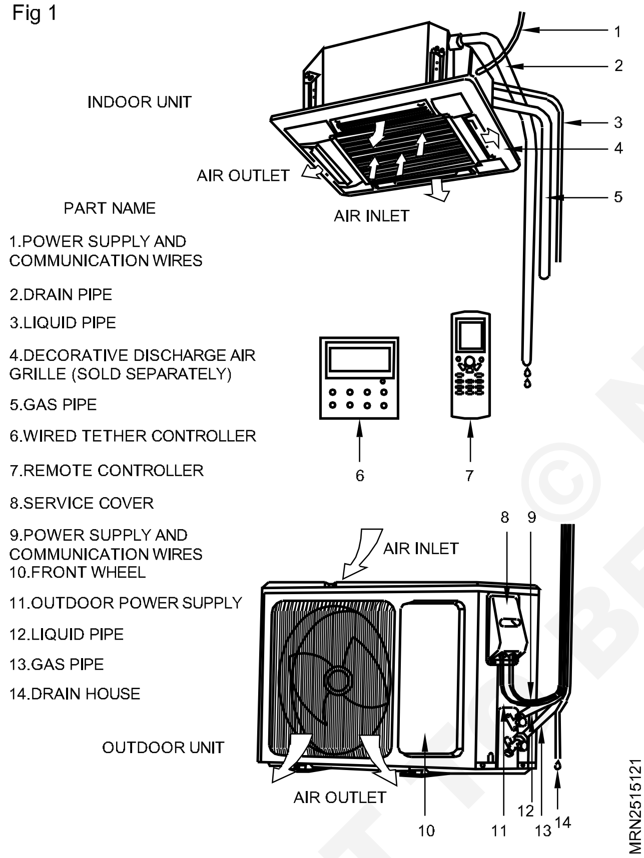
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கேசட் ஸ்பிலிட் ஏசியின் விளக்கம்**
- **கேசட் ஏசியின் பாகங்களை விளக்கவும்**
- **உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புற யூனிட்கள் அமையும் இடங்களை தேர்வு செய்தல்.**

சீலிங் (Ceilings) கேசட் ஏசி யூனிட்கள் மேற்கூரை என்ற பெயர்க்கு தகுந்தபடி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இது சஸ்பெண்டட் (இடைநிறுத்தப்பட்ட) (Suspended) அல்லது பிளாட்டிங் சீலிங் (Flating ceiling) மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும் இந்த யூனிட்டுகளுக்கு அறைபக்க அறையில் போதிய இடம் இருக்க வேண்டும். குளிர்ந்த காற்று தரையை நோக்கி வரும்பொழுது இதை சரிசெய்யக்கூடிய தெர்மோஸ்டேட்கள் (thermostates) மற்றும் மாறுபட்ட வேக மின்பேன்களை கொண்டுள்ளது, சுத்திகரிப்பு பில்டர்கள் மாசுபடுத்திகள் இலைகள் பிற தீங்கு விளைவிக்கும் துகள்களின் காற்றை சுத்தம் (filter) செய்ய பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதாவது ஏசி ஒரு காற்று சுத்திகரிப்பானாக இரட்டை வேலை செய்கிறது.

சீலிங் கேசட் ஏசி யூனிட் தொழில் ரீதியாக நிறுவப்பட்டிருக்க வேண்டும். கோடுகள் (lines) கட்டிடத்திற்கு வெளியே உள்ள கண்டென்சரில் இருந்து சீலிங்கில் உள்ள கேசட் வரை 50 அடிக்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

இன்டோர் மற்றும் அவுட்டோர் யூனிட்களின் அமைக்கும் இருப்பிடத்தை தேர்வு செய்தல் (Selection of location of indoor and outdoor units) : நிறுவல் குறைந்தப்பட்ச அளவுகளுடன் உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் குறைந்தபட்சம் மற்றும் அதிகபட்ச இணைக்கும் குழாய் நீளம் முகப்பில் அதிகபட்ச மாற்றத்தை சந்திக்கிறது என்பதை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளவும்.



காற்று நுழையும் பகுதி மற்றும் வெளியேறும் பகுதிகளின் தடைகள் இல்லாமல் தெளிவாக இருக்க வேண்டும். அறை முழுவதும் சரியான காற்றோட்டம் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ள வேண்டும்.

கண்டென்சரை எளிதாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வெளியேற்றலாம்.

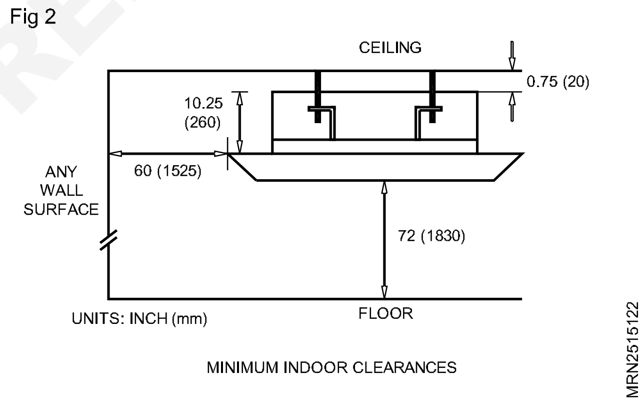
அனைத்து இணைப்புகளும் அவுட்டோர் யூனிட்டுக்கு எளிதாக செயல்படும்.

இன்டோர் யூனிட் குழந்தைகளுக்கு எட்டாத நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

யூனிட் முழுஎடை மற்றும் அதிர்வு சுமைகளின் நான்கு (4) மடங்கு தாங்கக்கூடிய போதுமான உறுதியான கட்டமைப்பு தேவை.

வடிகட்டலை மேற்கூரையில் சுத்தம் செய்ய எளிதாக அணுகும்படி இருக்க வேண்டும்.

வழக்கமான பராமரிப்பை செய்வதற்கு போதுமான இடைவெளி இருக்கும்படி வைக்க வேண்டும். கேசட் காயில் அரிக்கும் இராசயனங்கள் காரணமாக சலவை அறையிலோ (laundry room) அல்லது நீச்சல் குளம் இருக்கும் (Swimming pool) இருக்கும் இடத்தில் நிறுவக்கூடாது.



System Requirements

Pipe Size in (mm)

Unit Size (BtuH)	Liquid Line	Suction/Gas Line	Net/ Gross Weight
12,000	1/4 (6)	3/8 (9.5)	44/51 lbs
18,000	1/4 (6)	1/ (12)	48/55 lbs
24,000	3/8 (9.5)	5/8 (16)	64/84 lbs

Nomenclature

Examples: CAS18HP230V1AC

CAS **18** **HP** **230V** **1** **A** **C**

Series Designation
CAS - Ceiling Cassette

Cooling Capacity
12 - 12,000 BTUH
18 - 18,000 BTUH
24 - 24,000 BTUH

Model Type
AC - Cooling Only
HP - Heat Pump
HC - Heat/Cool

Electrical Rating
230V - 208/230V 60Hz 1PH
115V - 115V 60 Hz 1 PH

Style/Color Designation

Revision Level

Product Type
S - System
O - Outdoor units
H - Indoor High Wall
D - Indoor Duct
C - Indoor Cassette
F - Indoor Floor / Ceiling

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பழுது நீக்கம் (Trouble shooting)

பிரச்சனைகள் (Problem)	காரணம் (Cause/Solution)
சிஸ்டம் மறுபடியும் இயங்கவில்லை	காரணம் : கம்ப்ரசரின் குறுகிய மற்றும் அல்லது விரைவாக சைகிளிங் ஓட்டத்தை தடுக்க சிஸ்டத்தில் உள்ளமைப்பில் மூன்று நிமிட தாமதம் உள்ளது. தீர்வு : பாதுகாப்பு தாமதம் காலவதியாகும் வரை மூன்று நிமிடங்கள் காத்திருக்கவும்.
இன்டோர் யூனிட் இயங்கும் போது தேவையில்லாத வாசனையை வெளியிடுவது	காரணம் :பொதுவாக தேவையில்லாத வாசனைகள் (நாற்றங்கள்) காயில் பரப்புகளில் அல்லது காற்று பில்டர் டிரையரில் உருவாக்கும் இது அச்சு (Mould) அல்லது பூஞ்சை காளான் (Mildew) விளைவால் உருவாகும். தீர்வு : இன்டோர் காற்று வடிகட்டலை மிதமான கிளீனருடன் வெது வெதுப்பான நீரில் கழுவவும். தூர் நாற்றம் தொடர்ந்தால் காயில் மேற்பரப்புகளை சுத்தம் செய்ய தகுதியான சர்வீஸ் நிபுணரைத் தொடர்பு கொள்ளவும்.
நீர் தெளிக்கும் சத்தம் கேட்பது	காரணம் : கம்ப்ரஸர் துவங்கி நிற்கும் போது குளிர்பதன அழுத்தங்களில் இருந்து நீர் தெளிக்கும் அல்லது சலசலப்பு ஒலிகள் சமன் செய்வது சிஸ்டத்திற்கு இயல்பானது. தீர்வு : இரண்டு அல்லது மூன்று நிமிடங்களுக்குப் பிறகு ஏர்கண்டிசனிங் அமைப்பு சமமாகும் போது சத்தங்கள் நிறுத்தம் ஏற்படும்.
ஒரு மெல்லிய மூடுபனி அல்லது நீராவி வெளியே வருவது சிஸ்டம் இயங்கும் போது வெளியேற்ற பதிவு	காரணம் : மிகவும் ஈரப்பதமான வெதுவெதுப்பான காற்றை குளிர்விக்கும் சிஸ்டம் லேசான மூடுபனி அல்லது நீராவியை வெளியிடுவது வாடிக்கையானது.

	தீர்வு : மூடுபனி அல்லது சிஸ்டம் குளிர்ச்சியாக அறையின் இடத்தை ஈரப்பதமாக்குவதால் மறைந்து விடும்.
சிஸ்டம் நிறுத்தும் போது அல்லது தொடங்கும் போது சிறிய விரிசல் சத்தம் கேட்கிறது	காரணம் : சிஸ்டம் துவங்கும் போது மற்றும் நிறுத்தும் போது அதன் பாகங்கள் விரிவடைந்து இருக்கும் போது சிஸ்டத்தில் இருந்து சத்தம் உருவாக்குவது இயல்பானது.
	தீர்வு : இரண்டு அல்லது மூன்று நிமிடங்களுக்குப் பிறகு சத்தங்கள் வெப்பநிலையாக நின்று விடும்.
சிஸ்டம் இயங்கவில்லை	காரணம் : சிஸ்டம் இயங்குவதைத் தடுக்கும் பல சூழ்நிலைகள் உள்ளன.
	தீர்வு : பின்வருவனவற்றை சரிபார்க்கவும். சர்க்யூட் பிரேக்கர் செயல் இழக்கப்பட்டது அல்லது நிறுத்தப் பட்டது.
பிரச்சனை	காரணம் /தீர்வு
	கட்டுப்படுத்தின் பலர் பட்டன் இயக்கப்படவில்லை.
	கண்ரோலர் (Controller) ஸ்லீப் பயன் முறையில் அல்லது
டைமர் பயன்முறையில் உள்ளது.	
	இல்லையெனில், உதவிக்கு தகுதியான சர்வீஸ் நிபுணரைத் தொடர்பு கொள்ளவும்.
யூனிட் போதுமான அளவிற்கு சூடாக்கவோ அல்லது குளிர்விக்கவோ இல்லை	காரணம் : போதுமான குளிரூட்டல் அல்லது வெப்ப மாக்கலுக்கு பல காரணங்கள் உள்ளன.
	தீர்வு : பின்வருவனவற்றை சரிபார்க்கவும்
	அறைக்குள் காற்றோட்டத்தை தடுக்கும் தடைகளை அகற்றவும்.
	சிஸ்டத்தில் காற்று ஒட்டத்தை கட்டுப்படுத்தும் அழுக்கு அல்லது தடுக்கப்பட்ட காற்று வடிகட்டியை சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
	அறைக்குள் காற்று ஊடுருவதைத் தடுக்க கதவு அல்லது ஜன்னல்களைச் சுற்றி மூடவும்.
பிரச்சனை	காரணம் /தீர்வு
	அறையில் உள்ள வெப்ப மூலகங்களை இடமாற்றம் செய்தல் அல்லது அகற்றுதல்
இண்டோர் யூனிட்டில் இருந்து அறைக்குள் தண்ணீர் கசிதல்	ரெஃப்ரிரெண்ட் முறையில் கண்டென்சர் நீரை உருவாக்குவது சிஸ்டத்திற்கு இயல்பானது என்றாலும் இந்த தண்ணீரை கன்டென்சேட் (Condensate) டிரைன் (drain) அடைப்பு வழியாக பாதுகாப்பான இடத்திற்கு வெளியேற்ற வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
	தீர்வு : அறைக்குள் தண்ணீர் கசிந்தால் அது ஒன்றைக் குறிக்கும்.
	இன்டோர் யூனிட் வலமிருந்து இடதுபுறமாக இல்லாமல் இருந்தால் இன்டோர் யூனிட்டை சரியான நிலைப்படுத்துதல்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	கண்டென்சர் டிரையர் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. அல்லது செருகப்பட்டுள்ளது. புவியீர்ப்பு மூலம் தொடர்ச்சியான வடிகால் வழிந்தோட அனைத்து கட்டுப்பாடுகளும் அகற்றப்பட வேண்டும். சிக்கல் தொடர்ந்தால் உதவிக்கு தகுதியான சர்வீஸ் நிபுணரைத் தொடர்பு கொள்ளவும். காரணம் : காற்றோட்டத்தை தடுக்கும் பல அமைப்பு செயல்பாடுகள் உள்ளன. தீர்வு : பின்வருபவனவற்றை சரி பார்க்கவும். வெப்பமூட்டும் பயன்முறையில் அறை இருந்தால் இன்டோர் மின்ஃபேன் சில நிமிடங்களுக்கு இயங்காது.

டக்டபிள் ஸ்பிலிட் ஏசி (Ductable split A/C)

அறைக்குள் ஸ்பிலிட் A/Cன் குளிங்காயில் காற்று வீசி மட்டுமே செயல்படும். ஆகவே அறை குளிர்விப்பு வசதியாக இருக்கும். சப்தம் ஏதும் இருப்பதில்லை.

விண்டோ ஏசி பயன்படுத்தப்பட முடியாத இடத்தில் ஸ்பிலிட் ஏசி குளிங்காயில் 2 பற்றிக் கொண்டு அமைத்தல் மிகவும் சுலபமானது. ஸ்பிலிட் A/Cயை சுலபமாகப் பொருத்தலாம். அறையை ஒழுங்குபட அலங்கரிக்கலாம்.

ஸ்சிலிட் A/C மூன்று வகைகளாகக் கிடைக்கின்றன.

1 தரை உருவடிவு (Floor mounted)

2 சுவர் அமைப்பு (Wall mounted)

3 கூரை அமைப்பு (Ceiling mounted)

நிருமாணிப்பதற்கான முக்கிய குறிப்புகள் (important points for installation)

கண்டென்சிங் யூனிட்டு மீது எவப்பரேட்டர் மேலும் அதை குளிர்விப்பு காயிலுக்கு மேல் நிலையில்/ கீழ் நிலையில் (அ) சம நிலையில் அமைக்கலாம்.

வாயுத் தேவையின் அளவைக் குறைந்த பட்சமாகப் பராமரிக்க கண்டென்சர் யூனிட்டை குளிர்விப்புச் காயிலுக்கு அருகே அமைக்க வேண்டும். இதனால் டியூப் வழியின் நீளமும் குறையும்.

கண்டென்சர் யூனிட்டை எவாப்பரேட்டர் மேலே பொருத்தக் கூடாது. காரணம் காற்றுப் புகாஅமைப்பில், எவாப்பரேட்டர் செல்லும் ஆயில் திரும்பவும் கொண்டு வருவதற்கு பிரிப்பான் (separator) ஏதும் கிடையாது.

கண்டென்சர் மீது சூரியக்கதிர் தாக்கத்தைத் தடுக்க சேடிங் (shading) ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

காற்றுக் குறுக்கு சுற்றுப் பெறுவதைத் தவிர்க்கவும். இல்லையெனில், கம்பரசர் OLP மூலமாக அதிக சந்தத்துடன் இயங்கும்.

பிரிப்பு A/Cயின் குறிப்பீடுகள் (Specification of split A/c)

இவை மூன்று வகைகளாக உள்ளன.

1 நேரிடையாக அமைக்கப்படும் ஸ்பிலிட் A/C (Direct mounted split A/c)

2 டக்டபுள் வழி ஸ்பிலிட் A/C (Ductable split A/c)

3 பன்மடிப் ஸ்பிலிட் (Multi split)

ஸ்பிலிட் A/Cயின் மின்ஃபேன் மோட்டாரியின் அவுட்லெட் யூனிட் சிங்கிள் ரோட்டார் சாப்ட் கொண்டிருக்கும். இதன் திறன் 220 ஒல்ட் மின் அழுத்தமுடன் 1/5/HPஆக இருக்கும்.

ஸ்பிலிட் A/Cல் மூன்று வித அமைப்புகள் உள்ளன.

1 ஏர் ஃப்ளோ அமைப்பு

2 ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் அமைப்பு

3 மின்சார அமைப்பு

ஸ்பிலிட் A/Cன் இண்டோர் யூனிட் பிளாஸ்டிக் கொண்டு மூடப்பட்டு காற்றை திசைப்படுத்த லோவர் அமைப்பு (louver) கொண்டிருக்கும்.

இன்டோர் மற்றும் அவுட்லெட் ஆகிய இரண்டு யூனிட்களிலும் மின் ஃபேனை சுழற்சி வேகம் 800rpm ஆக இருக்கும். மின் அழுத்தம் 220Vஆகவும் மின்னோட்டம் 5 ஆம்பியர் ஆகவும் இருக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1

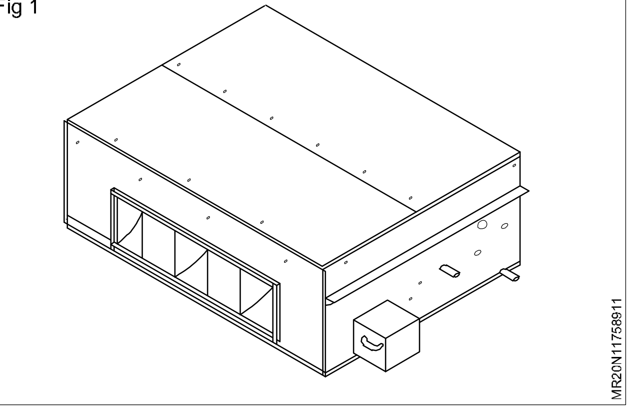
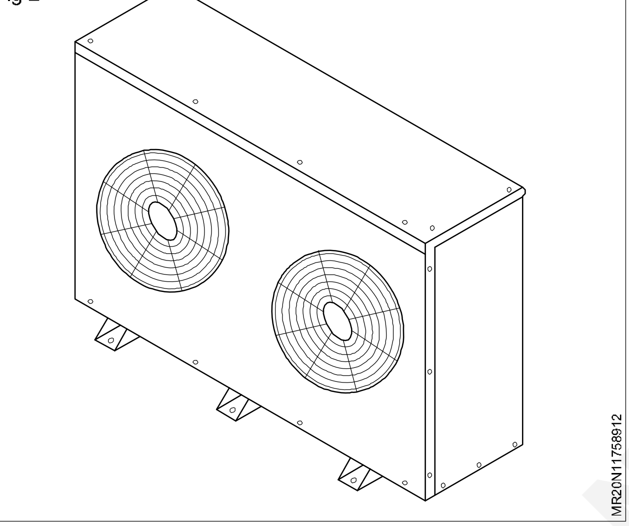


Fig 2



1 டன்னின் குளிர்விப்புத் திறன் 12000BTU ஆகவும் 1.5 டன்னிற்கு 18000BTU ஆகவும் இருக்கும். முழு சுமையின் போது கம்பரசர் 220V மின் அழுத்தத்தில் 8 முதல் 9 ஆம்பியர் மின்னோட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளும். ஸ்பிலிட் A/Cல் ஏற்றப்படும் குளிரூட்டி R22 ஆகும்.

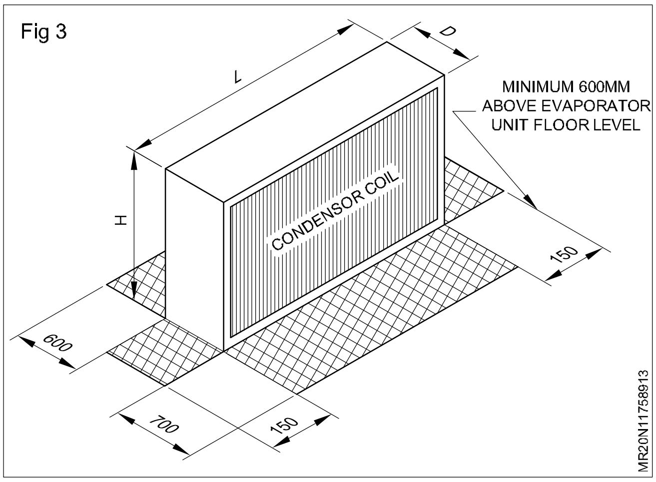
Receiving and Placement of the Unit.

யூனிட்டை பெற்றுக் கொண்டு சரியாக வைத்தல்.

யூனிட் வந்தவுடன் போக்குவரத்தில் ஏதேனும் பழுது ஏற்பட்டுள்ளதா என சோதனை செய்ய வேண்டும். ஏதேனும் பழுதுகள் கண்டறியப்பட்டால் உடனே போக்குவரத்தாளர் மற்றும் இன்சூரன்ஸ் கம்பனியிடம் புகார் அளிக்க வேண்டும்.

யூனிட்டை வரைபடத்தின் படி இன்ஸ்டால் செய்ய வேண்டும். சுற்றிலும் காற்றோட்டத்திற்கும் பைப்புகள் அமைப்பதற்கும் போதுமான இடம் உள்ளவாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். பரிந்துரைக்கப்பட்ட கிளியரன்ஸ் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 3



கண்டன்சிங் யூனிட்டிற்கான சர்வீஸ் கிளியரன்ஸ் (Service Clearance for Condensing Unit)

ஏர்கூல்டு கண்டென்சர்/அவுட்டோர் யூனிட் சிறப்பாக வேலை செய்ய கீழ்க்கண்டவற்றை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

a உள்ளே புதிய காற்று வருவதற்கும் சூடான காற்று வெளியே செல்வதற்கும் போதுமான இடம் இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

b கண்டன்சர் காயிலின் அடிபாகம் எவாப்ரேட்டர் யூனிட்டின் எக்ஸ்பேன்சன் வால்வை விட சற்றே மேல் இருக்க வேண்டும்.

Ceiling Installation- சீலிங் இன்ஸ்டாலேஷன்.

சீலிங் தயார் செய்து யூனிட்டை இன்ஸ்டால் செய்தல்.

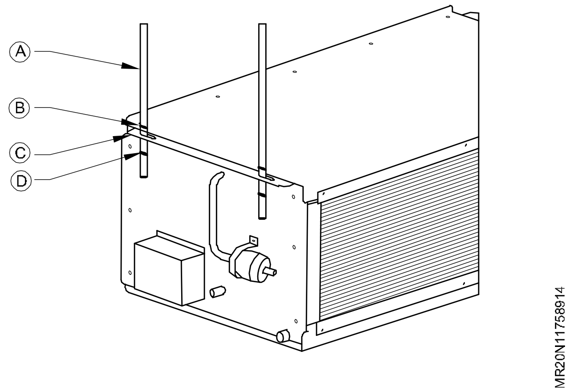
இன்ஸ்டால் செய்வதற்கு முன் பைப்புகளுக்கு தேவையான இடைவெளி வைக்க வேண்டும். மறையிடப்பட்ட நாடு (அ) கட்டிடத்தின் ஸ்லேப்பில் நிலையாக பொருத்த வேண்டும். ஒவ்வொரு நாடிலும் (ஆ) நட்டை இட்டு முறுக்க வேண்டும். யூனிட்டின் ஆங்கில் (C) ஐ (D) என்று குறிப்பிட்ட நட்டை கொண்டு நிலை நிறுத்த வேண்டும். நட்டுகள் (D) ஐ அட்ஜஸ்ட் செய்து இரு திசைகளிலும் யூனிட் ஒரே லெவலில் உள்ளதா என சரி பார்க்க வேண்டும். அதன் பின் மேலே உள்ள நட்டை இறுக்க வேண்டும்.

ஒரு வேலை டக்ட் வேலை முடிவதற்குள் யூனிட்டை இன்ஸ்டால் செய்து விட்டால் சப்ளை ஏர் செல்லும் வழியை மூடி ஃபில்டரினுள் அழுக்கேதும் செல்லா வண்ணம் பாதுகாக்க வேண்டும். சில காலம் யூனிட்டை பயன்படுத்தாமல் வைக்க வேண்டும் என்றால்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

யூனிட்டை அப்ரைட் நிலையில் வைத்து மெதுவாக பண்டகத்தில் பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும். தூசு படியா வண்ணம் பாலித்தின் ஷீட்டுகளினால் மூடி வைக்க வேண்டும்.

Fig 4



மின் இணைப்புகள். (Electrical Connection)

மின்சார சப்ளை 415V , 4 வையர், 50 Hz AC சப்ளை, மின்சார விதிகளின்படி எர்திங் செய்து வையரிங் டக்டபின் யூனிட்டிங் கண்டக்ட்சிங் யூனிட்டுக்கு பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

எச்சரிக்கை

a யூனிட்டின் பெயர் பலகையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சார குணாதிசயங்களை சரி பார்க்கவும். செய்யப்படும் வையரிங் இதற்கு ஏற்றார் போல் இருக்க வேண்டும்.

b தேவையான ஸ்விட்சுகள் மற்றும் ஃபியூஸ் பொருத்த வேண்டும்.

c யூனிட்டை எர்திங் செய்ய வேண்டும்.

d வையர்கள் ரெஃப்ரிஜிரண்ட் லையன்களையோ, மோட்டார்களையோ இயங்கும் பாகங்களையோ தொடுமாறு அமைக்கக்கூடாது.

e தயாரிப்பாளரின் வரையறைக்கு அல்லாதவாறு வையரிங் செய்து அதனால் ஏற்படும் பாதிப்புகளுக்கு தயாரிப்பாளர் பொறுப்பேற்க மாட்டார்.

f இணைப்புகளை சரியாக டைட் செய்யவும்.

g மின்சார இணைப்புகளுக்கு, உபகாரணத்துடன் வரும் இன்டர்கனக்ஷன் வரைபடத்தை பார்க்கவும்.

டக்ட் இணைப்புகள் (Duct Connection)

டக்ட் வேலைகளை வரைபடத்திற்கிணங்க செய்ய வேண்டும் அனைத்து டக்ட் இணைப்புகளும் சரியாக செய்யப்படுவதை உறுதி செய்து தேவையான டக்ட் சப்போர்டுகள் பொருத்த வேண்டும். ரிட்டன் ஏர் சப்ளையர் டக்ட் வழியாக எடுத்துச் செல்லும் இடங்களில் சப்ளையர் டக்டை சுற்றி போதுமான இடம் அளிக்கப்பட்டுள்ளதை உறுதி செய்ய வேண்டும். சுவற்றிலும், தடுப்பு சுவர்களிலும் சப்ளையர் ஓபனிங் உள்ளதை உறுதி செய்க. சப்ளையர் டக்டுகளில் வரைப்படத்திர்கிணங்க தெர்மல் மற்றும் அக்கொஸ்டிக் இன்சுலேசன் செய்யப்படுவதை உறுதி செய்க. ஃபால்ஸ் சீலிங் உள்ள இடங்களில் அதன் மீது சப்போர்ட்டிங் டக்ட் வராத வண்ணம் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

அனைத்து கிரில்கள், டிஃப்'யூசர்கள், டேம்பர்கள் வரைபடத்தில் குறிப்பிட்டவாறு உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்க. டக்ட் டேம்பர்களுக்கு தேவையான வாயில்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி படுத்துக.

ஏர் கூல்டு யூனிட் (Air cooled Units)

ஏர் கூல்டு டக்ட்பின் யூனிட்டுகளில் இன்டோர் யூனிட்டானது அவுட்டோர் யூனிட்டுடன்

"Model"	Connections Sizes OD (Inches)		Equivalent Length of Line (m)*							
			7		15		25		35	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
5.5 TR	½	¾	½	¾	5/8	7/8	5/8	1-1/8	5/8	1-1/8
8.75 TR	5/8	1-1/8	5/8	1-1/8	5/8	1-1/8	5/8	1-3/8	5/8	1-3/8
11.00 TR	1/2x2	3/4x2	1/2x2	3/4x2	5/8x2	7/8x2	1/2x2	7/8x2	1/2x2	7/8x2
17.00 TR	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-3/8x2	5/8x2	1-3/8x2
22.00 TR	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-3/8x2	5/8x2	1-3/8x2

தேவையான அளவிலான காப்பர் பைபால் இணைக்கப்பட வேண்டும். பைப்பு செல்லும் வழியில் குறுகிய நீளமுடையதாகவும் அதிகமான வளைவுகள் இல்லாமலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். பைப்புகளுக்கு பழுது ஏற்படா வண்ணம் போதுமான பாதுகாப்பு அளிக்க வேண்டும். கண்டன்சருக்கு அடுத்து லிக்யுட் லைனில் ஒரு ரிசீவரை பொருத்த வேண்டும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டியலில் காப்பர் பைப்புகளின் அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 400PSIG கொண்ட ஒரு நில்ஃப் வால்வை ஹாட் கேஸ் லைனில் பொருத்த வேண்டும். எந்த

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

சந்தேகங்களுக்கும் தயாரிப்பாளரின் புத்தக பரிந்துரைகளை பின்பற்ற வேண்டும்.

டிரேய்ன் பைப்பிங் (Drain Piping)

எவாப்பரேட்டரிலிருந்து வெளியேறும் திரவத்தை சரியான டிரய்ன் பைப் பொருத்தி அந்த திரவத்தை முழுமையாக வெளியேற்ற வேண்டும்.

டிரய்ன் பைப்புகள் முழுவதுமாக இன்சுலேசன் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

Fig 5

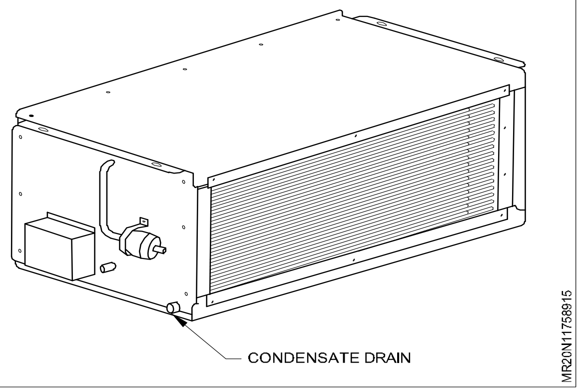
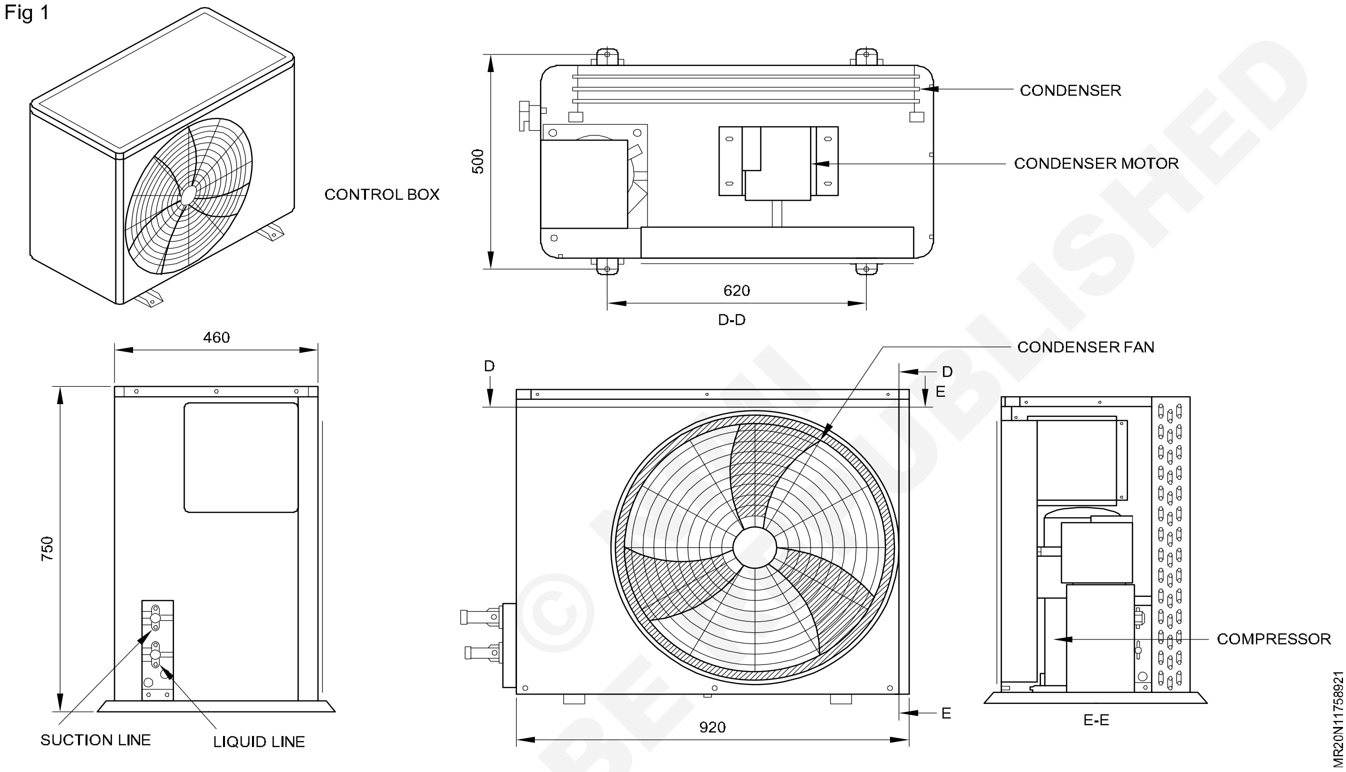


Fig 1



© NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள்

டக்டபிள் மற்றும் பேக்கேஜ் யூனிட்டுகள் கீழ்கண்ட பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகளுடன் வருகின்றன.

1 ரெஃப்ரிஜிரென்ட்ல் ஏற்படும் குறைந்த மற்றும் அதிக அழுத்த வித்தியாசங்களை கண்ட்ரோல் செய்ய கம்ப்ரசருக்கு அருகாமையில் HP/LP பிரசர் சுவிட்ச் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

2 கம்பிரஸர் மோட்டார் வைண்டிங் தெர்மோஸ்டாட் ஆனது கம்ப்ரசருக்கு உள்ளேயே பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

ஹீட்டர், குமிடி ஃபையர் போன்ற கூடுதல் உபகரணங்களுடன் வரும் டக்டபில் யூனிட்டுகளுக்கு கூடுதலாக ஹீட்டர் சேப்டி சுவிட்ச், லெவல் சுவிட்ச் ஆகியவை பொருத்தப்பட வேண்டும்.

பில்டரிங் Filtering

யூனிட் இதமாக ஓடுவதை உறுதி செய்ய வேண்டும். யூனிட்டுடன் ஃபில்டர்கள் வருவதில்லை அவற்றை தனியாக பெற்று பயன்படுத்தலாம்.

காற்றைக் பர்ஜிங் செய்தல் மற்றும் வெற்றிடமாக்குதல் (Air purging and evacuation)

ஏர்கண்டிசனிங் அமைப்பில் காற்றும், ஈரத் தன்மையும் மீதமாகத் தங்கி விடுதல்.

கீழ்க்கண்டபடி விரும்பத் தகாத விளைவுகளை ஏற்படுத்தி விடும்.

அமைப்பினுள் அழுத்தம் அதிகரிக்கும்.

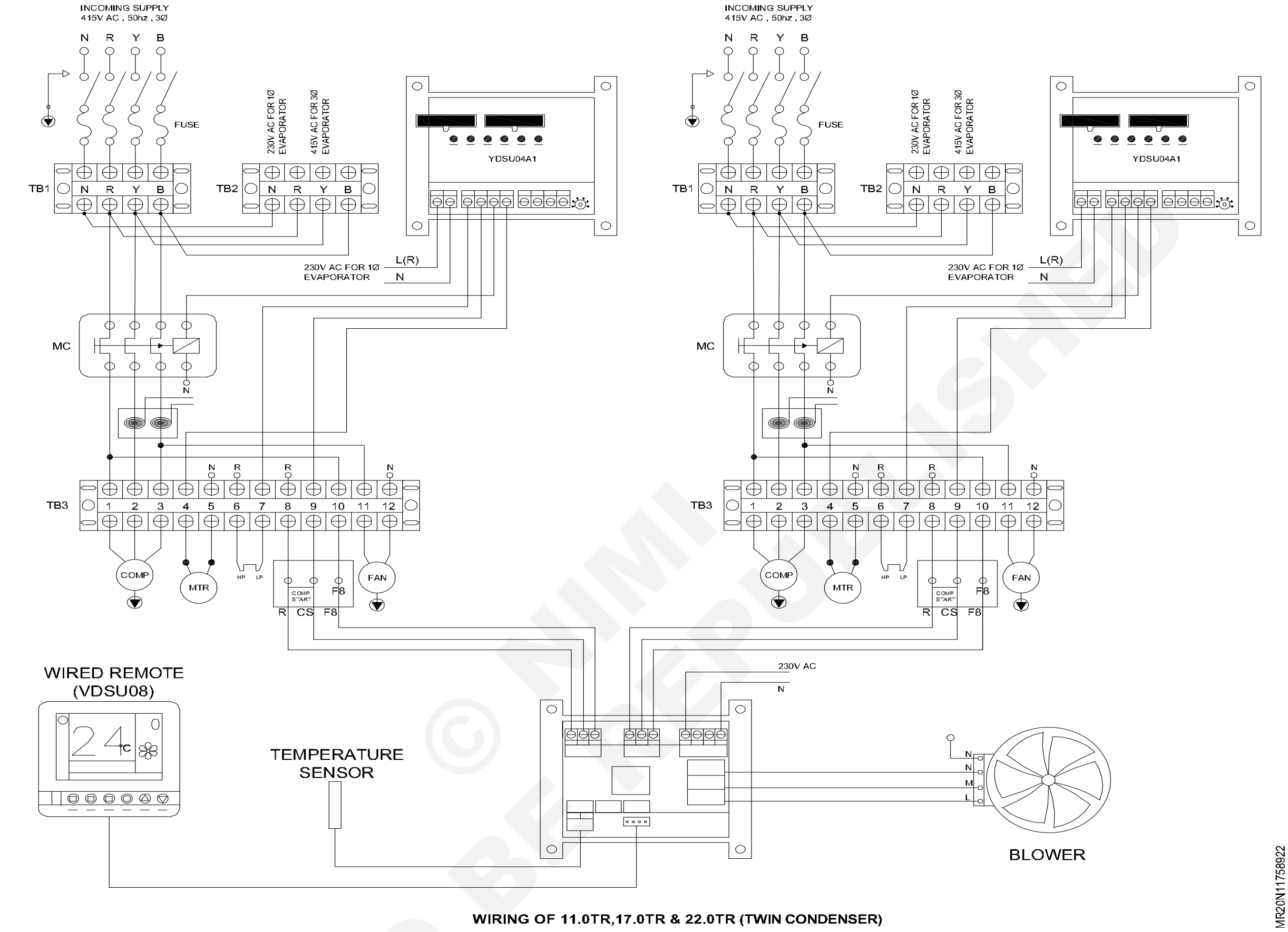
செயற்பாட்டு மின்நுகர்வு அதிகரிக்கும்.

வெப்பநிலைக் குறைவு (அல்லது வெப்பமூட்டும்) திறமை வீழ்ச்சியடையும், ரெப்ரிஜிரெண்ட்

சுற்றில் ஈரம் இருந்தால் அது உறைந்து கேபில்லரி டியூப்பை (capillary tube) அடைக்கக் கூடும்.

ஏர்கண்டிசனிங் அமைப்பினுள் அந்த நீர், பாகங்களை அரிக்க வழி வகுக்கும். ஆகையால், இன்டோர்/ அவுட்டோர் யூனிட்கள் அவற்றை இணைக்கும் டியூப்கள் இவற்றில் கசிவு சோதனை மேற் கொள்ள வேண்டும். சுருக்கவியலாத வாயு மற்றும் ஈரத்தை அமைப்பிலிருந்து நீக்க ஆழ் வேக்கூம் பம்பை (deep vaccum pump) பயன்படுத்தவும்.

Fig 2



WIRING OF 11.0TR,17.0TR & 22.0TR (TWIN CONDENSER)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கசிவை சோதித்தல் (Leak checking)

தயார் செய்தல் (Preparation)

ஒவ்வொரு டியூப்பையும் (திரவம் மற்றும் ஆவிப் பக்க டியூப்கள்)தவறாமல் கசிவு சோதனை செய்ய வேண்டும். சோதனை ஓட்டத்திற்கான எல்லா குழாய் இணைப்புகளையும் சரி பார்க்க வேண்டும். சர்வீஸ் வால்வின் கேப்பை வாயு மற்றும் திரவ பக்கங்களில், அவுட்டோர் யூனிட்டில் நீக்கவும். இந்த நிலையில், இந்த இரண்டு சர்வீஸ் வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

கசிவு சோதனை (Leakage test)

மேனிஃபோல்டு வால்வை, மானிகளுடன் (with gauges) இணைக்கவும் மற்றும் உலர் நைட்ரஜன் சிலிண்டருடனும் இந்த சர்வீஸ் வால்வுபோர்ட்டில், சார்ஜிங் ஹோஸ்களினால் இணைக்கவும்.

எச்சரிக்கை: கசிவு சோதனையின் போது மேனிஃபோல்டு வால்வு பயன்படுத்துவதை உறுதி செய்யவும். உயர்ப்பக்க மேனிஃபோல்டு வால்வு எப்போதும் மூடிய நிலையையேலேயே வைத்திருக்க வேண்டும்.

அமைப்பை உலர் நைட்ரஜனால் 150 P.S.I.Gக்கு மிகாமல் அழுத்தம் ஏற்றி, சிலிண்டர் வால்வை மூடவும். கேஜ் ரீடிங் சரியாக 150 P.S.I.G இருப்பதை உறுதி செய்யவும். அதன்பின் திரவ சோப்பைப் பயன்படுத்தி கசிவு சோதனை மேற் கொள்ளவும்.

எச்சரிக்கை: அவ்வாறு அழுத்தமேற்றும் போது நைட்ரஜன் திரவ வடிவில் அமைப்பின் உள்ளே புகாமல் இருக்க இந்த சிலிண்டரில் வாய்ப்புறம் அடிப்புறத்தை விட மேலிருக்கும் நிலையில் வைக்கவும். வழக்கமாக சிலிண்டரை நெடுக்காக நிற்க வைத்தே வைப்பார்கள் ஒவ்வொரு இன்டோர் யூனிட்டின் தொகுதியையும் அதன் இணைப்புகளையும் கசிவு சோதனை செய்ய வேண்டும்.

சோப்பு துறைகளைக் கொண்டு இன்வெட் அவுட்லெட் இணைப்புகள் குழாய்கள், திரவ வாயு பக்க சர்வீஸ் வால்வுகள் அனைத்தையும் சோதிக்கவும் குமிழ்கள் தோன்றிக் கசிவைச் காட்டிக் கொடுக்கும்.

அமைப்பில் கசிவு ஏதும் இல்லை என்று தெரிந்த பின், நைட்ரஜன் சிண்டரில் சார்ஜிங் ஹோஸ் இணைத்துள்ள இடத்தில் தளர்த்தி அந்த நைட்ரஜனை வெளியே விடவும், அமைப்பில் அழுத்தம் சாதாரண நிலைக்கு வந்ததும் சிலிண்டரில் இருந்து ஹோஸை (Hose) சுழற்றவும்.

வெற்றிடமாக்கல் (Evacuation)

ஏற்கனவே முந்தைய நடைமுறையில் குறிப்பிட்டிருந்ததைப் போல் சார்ஜிங் ஹோஸ் முனையை, குழாய்கள் மற்றும் இன்லெட் யூனிட்டை வெற்றிடமாக்குவதற்காக வேக்கூம் பம்பில் (vaccum pump) இணைக்கவும்.

மேனிஃபோல்டு வால்வின் குறைவு (low) குமிழ் திறந்துள்ளதை உறுதி செய்யவும். பிறகு வேக்கூவம் பம்ப்பை இயக்கவும்.

வெற்றிடமாக்கும் நேரம் குழாய்களின் நீளத்தைப் பொறுத்தும், வேக்கூவம் பம்ப்பின் திறனளவைப் (capacity) பொறுத்தும் மாறுபடும்.

ஒவ்வொரு அறையிலும் கேஜ் (gauges) ப்ரசரில் 0-8 டோருக்கும் (torr) கீழ் வரும் வரை வேக்குவம் பம்ப்பை இயக்க வேண்டும்.

விருப்பமான வெற்றிடம் அடைந்ததும், லோ குமிழை மேனிஃபோல்டில் மூடி மற்றும் வேக்கூவம் பம்ப்பை நிறுத்தவும்.

வேலையை முடித்தல் (Finishing the job)

சர்வீஸ் வால்வு ரின்ச் (wrench) சைப் பயன்படுத்தி, திரவப் பக்க வால்வை, முழுவதுமாகத் திறக்க கடிகார எதிர் திசையில் (counter -clockwise) திருப்பவும்.

வாயு (gas) பக்க வால்வை முழுவதுமாகத்திறக்க, அந்த வால்வுத் தண்டை (stem) கடிகார எதிர்திசையில் திருப்பவும்.

வாயு பக்க சர்வீஸ் வழியில் (port) சார்ஜ் ஹோசைத் தளர்த்தி சிறிது அழுத்தத்தை வெளியேற்றவும், பின்னர் ஹோஸை (hose) அகற்றவும். அந்த ஃப்ளோர் நட் மற்றும் அதன் போனட்டை (bonnet) வாயு பக்கம் சர்வீஸ் போர்ட்டில், அட்ஜஸ்டபிள் ரின்ச்சினால் பாதுகாப்பாக இறுக்கவும். இச் செயல் முறை அமைப்பில் கசிவு ஏற்படா வண்ணம் தவிர்ப்பதற்கான வெகு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த செயலாகும். வால்வு கேப்பையும் (caps) மறுபடி வாயு மற்றும் திரவபக்க சர்வீஸ் வால்வுகளில் பொருத்தி சரியாக இறுக்கவும்.

இப்போது வேக்கூவம் பம்ப்புடனான பர்கிங் (purging), முடிவடைந்தது. ஏர்கண்டிஷனர் இப்போது சோதனை ஓட்டத்திற்குத் தயாராக உள்ளது.

ஒவ்வொரு இன்லெட் யூனிட்டிலும் இந்த வெற்றிடமாக்கல் முறையை நிறைவேற்றவும்.

சார்சிங் செய்தல் (Charging)

ஒவ்வொரு வெளிப்புற அலகிலும் தொழிற்சாலையிலேயே சார்ஜ் (charge) செய்து முடிக்கப் படுகிறது. (அளவுகளின் பலகையைப் பார்க்கவும்) எவாப்பரேட்டருக்கானவை, எனவே, 7.5ம் (25ft) அளவுள்ள லைன் ஒவ்வொரு இன்டோர் யூனிட்டிலும் அமைக்கப்படுகிறது.)

எந்த நேரத்திலும் இந்த மொத்த லைன் செட்டுமே பயன்படுத்தப்படும். ஒரு வேளை குறிப்பிட்ட 7.5ID நெ.மீ 25ID நெ.அடி)இதற்குக் குறைவாகவோ அல்லது நீளமாகவோ இருந்தால், அதற்கேற்ப ரெப்ரிஜ்ரெண் சார்ஜ் சரிக்கட்டப்பட (adjusted) வேண்டும்.

இந்த குழாயின் அமைவு, செட்டிங்கை விட குறைவாகவோ, நீளமாகவோ ஆனால், 1மீட்டருக்கு 20g/m (0.220z/ft) என்ற அளவில் சார்ஜிங் போது R - 410A ஒரு மீட்டருக்கு (அடிக்கு)அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Trouble Shooting Chart

குறைபாடு	காரணம்	தீர்வு
A கம்பிரசர் ஃபேன் அல்லது பாம்ப மோட்டார் வேலை செய்யவில்லை.	பவர் இல்லை	பவரை சரிபார்க்கவும்.
	பியூஸ்எரிந்துவிட்டது.	பியூசை மாற்றவும்.
	தேர்மாஸ்டார் சுவிட்ச் திறந்துள்ளது.	தெர்மாஸ்டாட் செட்டிங்கை சரிபார்க்கவும்.
	இன்டர்லாக் முடியவில்லை	கனைரோல் வையரிங்கை சரிபார்க்கவும்.
	லூஸ்பவர் கனைக்ஷன்	கனக்சனை டைட் செய்யவும்.
	தவறான வயரிங்	வயரிங்கை சோதித்து சரி செய்யவும்.
	குறைந்த வோல்டேஜ்	சோதித்து சரி செய்யவும்.
	மோட்டார் வைன்டிங் திறந்துள்ளது	பவர் ஆஃப் செய்து, டேர்மினல்கள்கழற்றி வைண்டிங்கின் ரெஸிஸ்டேன்ஸ் சோதிக்கவும். ஸ்டார்டரை ரீவைண்ட் செய்து கம்பிரசரை பொருத்தவும்.
	ஸ்டாட்டர் பழுது	ஸ்டாட்டர் கான்டாக்டுகளை சோதித்து, பிளன்ஜர் அசைவை பார்த்து, காயில் எரிந்திருந்தால் மாற்றவும். சரியான வால்டேஜ் கொடுக்கவும்.
	பிரசர் சுவிட்ச் டிரிப்/ஓவர் வோல்ட்	சுவிட்சை ரீசெட் செய்யவும்., ரீஸ்டார்ட் செய்து இயங்கும் அழுத்தம் மற்றும் கரண்டை கவனிக்கவும்.
B குறைந்த அழுத்தத்தில் கம்பிரசர் சார்ட் சைக்ளிங்	குறைந்த ரெஃப்ரிஜிரண்ட் சார்ஜ், எவாப்பரேட்டர் மீது குறைந்த காற்றோட்டம்/ஃபில்டர் அமைப்பு	டேம்பர்கள் முடியுஉள்ளதா என சோதிக்கவும், ஃபேன் மோட்டார் டிரைவை சோதிக்கவும்.
	எக்ஷ்பான்சன் வால்வு பல்பு/ கேப்பிலரி உடைந்துள்ளது.	பல்பு/கேப்பிளை மாற்றவும்
	கம்பிரசர் சர்வீஸ் வால்வு முழுமையாக திறக்கவில்லை	வால்வை திறக்கவும்
	ஸ்டேய்னர் சக்க்ஷன் லைன் அடைப்பு ஃபில்டரை சோதித்து மாற்றவும்.	ஸ்டேய்னர்/சக்க்ஷன் லைன்
C அதிக அழுத்தத்தில் கம்பிரசர் ஆஃப் ஆகிறது	குறைந்த கண்டன்சர் தண்ணீர் அல்லது காற்று செல்வதால் அதிக தண்ணீர் வெப்பநிலை	கூலிங் பவர் செயல்திறனை சோதிக்கவும்.
	கண்டன்சர் ட்யூபில் துர்நாற்றம்/ அடைப்பு	கன்டென்சரை டீஸ்கேல்/சுத்தம் செய்யவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	சிஸ்டத்தில் ஏர்	பர்ஜ் செய்யவும்
	அதிகமான சார்ஜ்	அதிக சார்ஜை குறைக்கவும்
	கண்டன்சர் பம்ப்/பேன் குறைபாடு	சோதித்து சரி செய்யவும்
	கண்டென்சர் ஏர் சார்ட் சைக்ளிங் தேவையான காற்று அல்லது தண்ணீர் செல்ல வழிவகை செய்ய வேண்டும்	சரியான தடைகள் பயன்படுத்தவும். சரியான இடைவெளியில் சர்வீஸ் செய்யவும்.
D யூனிட்டில் அதிகமான சத்தம்	குறைவான லூபிரிகேசன்	சரியான சர்வீஸ் செய்யவும்
	ஃபேன் பெல்ட் இளகியுள்ளது	பெல்டுகளை இறுக்கவும்
	பழுதான அல்லது பாகங்கள் இளகியுள்ளன	எல்லா போர்டுகள், கம்பிரசர் மற்றும் ஃபேன் மவுண்டிங்கை இறுக்கவும். கம்பிரசரில் உடைந்த பாகங்களை சோதித்து சரி செய்யவும். ஃபேன் பேரிங்குகளை சோதிக்கவும்.
E யூனிட் தொடர்ந்து அல்லது வெகு நேரம் ஓடிக் கொண்டிருக்கிறது	ரெஃப்ரிஜரண்ட் குறைபாடு	லீக் சோதனை செய்து, சார்ஜ் செய்யவும்
	யூனிட் அண்ட் அளவு	டிசைனை சோதிக்கவும், தற்பொழுதுள்ள லோடுடன் ஒப்பிடவும்
	சக்ஷன் லீக்	கம்பிரசரை சோதித்து சரி செய்யவும்
	தெர்மோஸ்டாட் பழுது	தெர்மோஸ்டேட்டை மாற்றவும்
F அதிக சக்ஷன் பிரஷர்	அதிகமான பளு	வேலை குறைக்கவும்
	கம்பிரசர் வால்வு பிளேட் பழுது	சோதித்து சரி செய்யவும்
G எவாப்பரேட்டார் டிஸ்ட்ரிபியூட்டர் சக்சன் லைனிங் பனிப்படர்வு	குறைவான ரெஃப்ரிஜரண்ட்	லீக் சோதனை/சரி செய்து ரெஃப்ரிஜரேண்ட் செய்யவும்
	எக்ஸ்பான்ஷன் வால்வில் அடைப்பு	சுத்தம் செய்யவும்/மாற்றவும்
	எவாப்பரேட்டரின் காற்றோட்டம் குறைவு	பில்டரை சுத்தம் செய்யவும்/காயிலை சோதிக்கவும் V பெல்ட் டிரைவை சரி செய்யவும் டேம்பர்களை திறக்கவும்.
H குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடம் சூடாக உள்ளது	குறைந்த கூலிங்	மேலே சொன்னவற்றை சோதிக்கவும்
	யூனிட்டில் அதிகமான லோடு	வடிவமைப்பையும் அதற்கேற்ற லோடையும் சோதிக்கவும், தேவைப்பட்டால் கூடுதல் யூனிட்டை நிறுவவும்.
I குளிர்விக்கப்பட வேண்டிய இடத்தில் அசௌகர்யம்	பழுதான தெர்மோஸ்டார்	சோதித்து மாற்றவும்/கண்ட்ரேஸ் யூனிட்டை சோதிக்கவும்
	கம்பிரசர் ஸ்டார்ட்டர் ‘ON’ நிலையிலேயே நின்று விட்டது.	ஸ்டாட்டரை சோதனை செய்து தேவைப்படின் மாற்றிடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

J குளிரூட்டப்பட்ட இடத்தில் அசௌகரியம்	காற்றோட்டம் குறைவு	ஃபேன்பெல்ட்/டெம்பர்/ஏர்பில்டர் சோதிக்கவும்
	அதிகமான ஈரப்பதம்	புதிய காற்று ஊடுருவுவதை சோதிக்கவும், யூனிட்டின் வழியே புதிய காற்றை உறிஞ்சவும்.
	குறைந்த கூலிங்கு	‘H’ ல் சொன்ன வழிமுறைகளை கடைபிடிக்கவும்.

ஏர் கன்டிஷனிங் ப்ளான்ட்களில் காற்று விநியோகத்தை, டக்டகளில் சமன் செய்தல் (Air distribution Balancing in Ducts at Air -conditioning plants)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நிலை அழுத்தத்தையும், காற்று திசை வேகத்தையும் பற்றி விவரித்துக் கூறல்**
- **காற்று விநியோகத்தைப், டக்ட்களில் சமன் செய்தல் பற்றி விவரித்தல்**
- **திட்டமிடுதல் பற்றிய மெக்கானிக்கல் (பொறிசார்) வரைபடத்தை அறிதல்**
- **பொதுவான குறைகளையும் தீர்வுகளையும் விவரித்தல்**
- **டக்ட் சிஸ்டத்தின் பாதுகாப்புத் தேவைகளை விவரித்தல்.**

நிலை அழுத்தம் மற்றும் காற்று திசை வேகம் (Static pressure and Air - velocity)

காற்று, தன் ஓய்வு நிலையில், டக்டில் ஏற்படுத்தும் அழுத்தம் ஸ்டாடிக் பிரஷர் எனப்படும். இது டக்டின் எல்லா பக்கங்களிலும் சம அழுத்தத்தைப் பெற்றிருக்கும். வெலாசிடி பிரஷர் என்பது, ஒரு டக்டில் உள்ள, ஸ்டாடிக் பிரஷருக்கு மேல் உள்ள பிரஷர் ஆகும். இது காற்று காற்றுப் பாய வேண்டிய திசையில், விநியோக மூலத்திற்கு காற்றின் இயக்கத்தினால் உண்டாக்கப்படுவதாகும். ஸ்டாடிக் பிரஷரும், வெலாசிட்டி பிரஷரும் சேர்ந்த கூட்டுத் தொகை, டக்டில் உள்ள மொத்த பிரஷர் ஆகும்.

ஒரு பிடாட் (Pitot) ட்யூப் மானோமீட்டர் பயன்படுத்தி, மொத்த அழுத்தத்தையும், நிலை அழுத்தத்தையும் அளக்கலாம். வெலாசிட்டி பிரஷர் காண மொத்த அழுத்தத்திலிருந்து ஸ்டாடிக் பிரஷரைக் கழித்து அறியலாம்.

காற்றுத் திசை வேகம் என்பது காற்று ஃபேன் (அ) ப்ளோயரிலிருந்து வெளியேறும் வேகம் ஆகும். இது, வெலோமீட்டர் (velometer) (அ) அனிமோ மீட்டர் (anemometer) மூலம் அளந்தறியப்படுகிறது.

காற்று விநியோகம் - டக்டில் சமன் செய்தல் (Air distribution - Balancing in ducts)

ஏர் கன்டிஷனர் ப்ளான்ட் அறையிலிருந்து டக்ட் மூலமாகக் காற்று இழுக்கப்பட்டு, ப்ரொபெல்லர் (அ) சென்ட்ரிப்யுகல் ஃபேன் மூலமாக, ஏர் கன்டிஷனர் ப்ளான்ட்டின் எவாப்பரேட்டர் (அ) சில்டு வாட்டர் காயில் மூலமாக விசையுடன் செலுத்தப் படுகிறது. இந்த கன்டிஷன் செய்யப்பட்ட காற்று, டக்ட் மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, டக்ட்களில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும் கிரில்கள் மூலமாக அறைக்குள் பங்கீடு செய்யப்படுகிறது.

இந்தக் காற்றுப் பாய்வு, தேவைக்கேற்ப, அறைகளுக்கு டேம்பர்ஸ் மூலம் சமன் செய்யப்படும். டேம்பர்கள் காற்றுப் பாய்வை கட்டுப்படுத்தி சமன் செய்யும்.

காற்று பங்கீட்டை சமன் செய்யும் பொழுது, கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ள வரிசை முறை பின்பற்றப்பட வேண்டும்.

1 புதிய காற்று உள் வழியைத் (fresh air inlet) துல்லியமாக அமைவு செய்து (set), திரும்பும் காற்று பரும அளவை சோதிக்கவும். இதைச் செய்ய ஏர் ஹேண்ட்லிங் யூனிட்டின் திரும்பும் காற்று இன்லெட்டின் மொத்த பரப்பளவில் ஒவ்வொரு 250மி.மீ X 250மி.மீ பரப்பு மீதும் ஏர் வெலாசிட்டி மீட்டரைப் பயன்படுத்தவும். பிறகு உள் வழியின் மொத்த பரப்பளவிற்கான காற்றுப் பாய்வைக் கணக்கிட, சராசரி வெலாசிட்டியைக் கணக்கிடவும்.

2 எவாப்பரேட்டர் ஃபேனில் இருந்து வெளியேறும் காற்றின் வெலாசிட்டியையும் மேலே செய்தவாறு செய்து சோதிக்கவும். ஃபேன் வேகத்தை தேவைக்கேற்ப சரி செய்து காற்று விநியோகப் பரும அளவை டிசைன் பிரகாரம் பெறும்படியாகச் செய்யவும்.

3 ஒவ்வொரு கிளைப் பரிவின் நுழைவு வழியிலும் வால்யூம் (அ) ஸ்பிளிட்டர் டேம்பர்களை சரி செய்து, முதன்மை மற்றும் கிளை டக்ட்களின் வழிப் போக்கில், காற்றுப் பரும அளவை சமன் செய்யவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 எல்லா விநியோகக் கிரில்களையும் நன்கு திறந்து வைத்து டிசைன் பிரகாரம் திசைகளை செட்டிங் செய்து டக்டின் ஒவ்வொரு கிளையின் துவக்கத்திலிருந்து, காற்று வழிப் போக்கில், ஒவ்வொரு சப்ளை கிரிலுக்கும் (அ) தேவையான பரும அளவை விநியோகிக்கச் செய்யவும்.

5 ரிடர்ன் கிரில் வால்யூம் டேம்பர்களை செட்டிங் செய்து, திரும்பும் டக்ட்களில் காற்று திசை வேகத்தை சோதிக்கவும்.

டக்ட் வேலைகள் (Duct works) டக்ட் என்பவை டியூப்கள் போன்று செயல்படுகின்றன. இவை, கன்டிஷன் செய்யப்பட்ட காற்றை, அறைகளில் விநியோகிக்கவும், பயன்படுத்தப்பட்ட காற்றை, ஏர் கன்டிஷன் ப்ளான்ட்டின் ஃபேன் (அ) ப்ளோயருக்குக் கொண்டு வரவும், பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கீழ்குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளின் அடிப் படையில் அவை வேறுப்படுத்தப்படுகின்றன.

- சப்ளை டக்ட் (விநியோக புழை)
- ரிடர்ன் டக்ட் (திரும்பும் புழை)
- ஃப்ரஷ் ஏர் டக்ட் (புதிய காற்றுப் புழை)

வடிவத்தைப் பொருத்து டக்ட்கள் மூன்று வகைப்படும்.

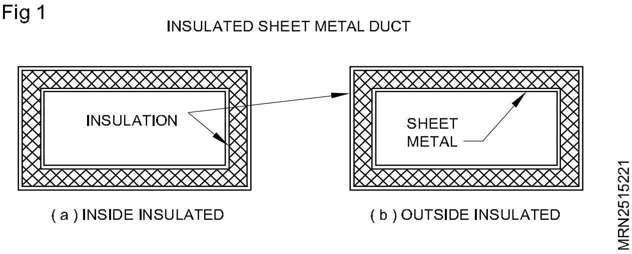
- ரவுண்ட் டக்ட்
- சதுர (அ) செவ்வக டக்ட்
- நெளி டக்ட்

டக்ட் இன்சுலேஷன் (Duct insulations) டக்ட் மீது ஈரம் உறைதல் ஏதும் இல்லையெனில், க்ளாஸ் உல் பயன்படுத்தலாம். இது சிக்கனமானதும், தீ பிடிக்காததும் ஆகும். இருப்பினும் ஈரம் உறைதல் ஏற்பட்டால், க்ளாஸ் உல் குறித்து மிகவும் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

முதலில் டக்ட் பரப்பு மீது சீரான பிட்மென் (Bitumen) பெயிண்ட் செய்யப்பட்டு அதன் மீது க்ளாஸ் உல் ஒட்ட வைக்கப்படுகிறது. இந்த இன்சுலேஷன், பிறகு பாலிதீன் தாள் கொண்டு மூடப்படுகிறது. இது வேப்பர் (vapour) தடுப்பாகப் பயன்படுகிறது. பரப்பின் மீது கோழி வலை அல்லது இன்சுலேஷன் ஃபைபர் கிளாஸ் துணி கொண்டு மூடப்பட்டு, காற்றுத் திசை வேகம் காரணமாக ஃபைபர் பறத்தலை (Flying fibre) தடுக்க வேண்டும்.

உலோக உறை கொண்டு மூடி (metal cladding) இன்சுலேஷனை முடிக்க வேண்டும். பல டக்ட்கள் உட்புறமாக (அ) வெளிப்புறமாக இன்சுலேஷன் செய்யப்பட்டு, ஓசையும் வெப்ப இடமாற்றமும் குறைக்கப்படுகிறது. (Fig 1 a,b).

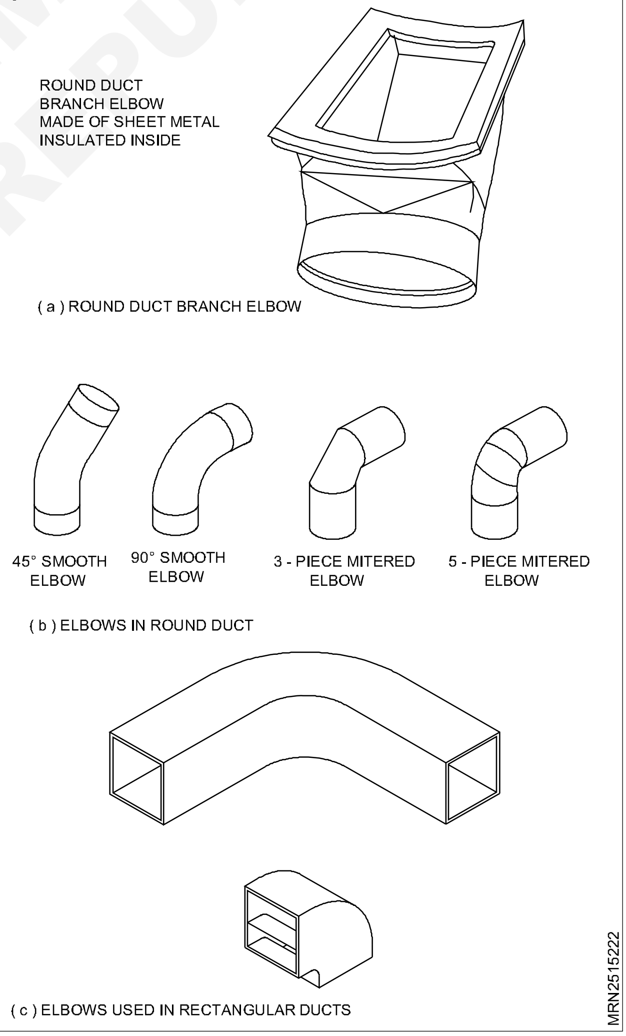
Fig 1



வீட்டு மற்றும் பிற, சிறிய இன்ஸ்டல்லேஷன்களில் தானே இன்சுலேஷன் செய்துக் கொள்ளும் கிளாஸ் ஃபைபர் டக்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காரணம், இங்கு காற்றுத் திசை வேகம் 10மீ/ விநாடிக்கு மிகாமல் இருக்கும். மேலும் டக்ட் அளவுகள், கட்டுமானத் தாங்குதல் தேவைப்படும் அளவிற்குப் பெரியதாக இருக்காது.

கமர்ஷியல் மற்றும் இன்டஸ்ட்ரியல் விநியோகங்களுக்கு ரிடர்ன் டக்ட்கள், கால்வனைஸ்டு ஷீட் (அ) அலுமினியத் தகடுகளால் கட்டுமானம் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2

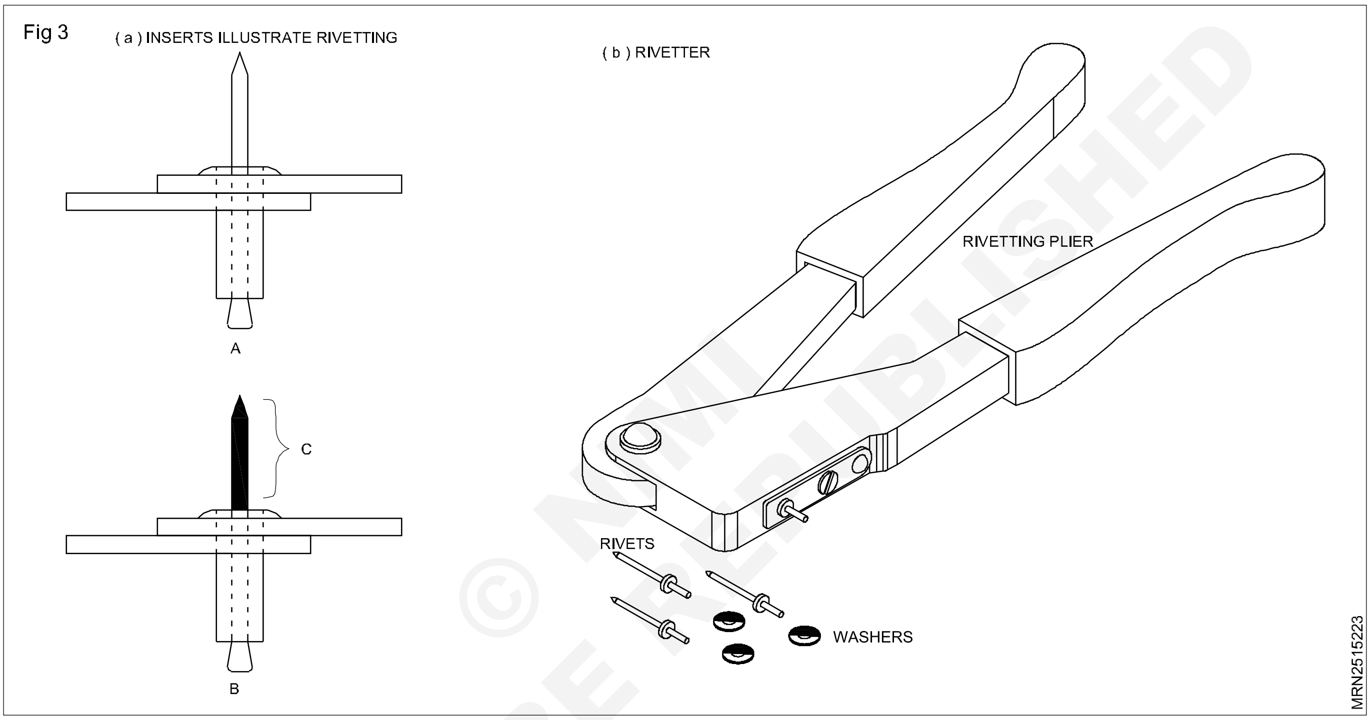


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்சுலேஷன், டக்ட்களுடன் அவுட்ஹெசிவ் எனப்படும் பசை மூலம் பிடிக்கப்பட்டிருக்கும். சில நிகழ்வுகளில் உலோக கிளிப்புகள் (clips), இன்சுலேஷனை அவைகளின் இடத்தில் பிடித்துக் கொள்கின்றன. சில நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவிலான ரவுண்ட் டக்ட் பிராஞ்ச் எல்போ, உட்புறம் இன்சுலேஷன் செய்யப்பட்ட உலோகத் தகட்டால் செய்யப்பட்டிருக்கும். ரவுண்டு மற்றும் ரெக்டேங்குலர் டக்ட்களில் பயன்படுத்தப்படும் எல்போக்கள் Fig 2 a,b,cல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

டக்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள ப்ளோயரின் அவுட்லெட் கேன்வாஸ் கவரிங் செய்யப்பட்டு இருக்கும். இதனால், அதிர்வு தவிர்க்கப்படுகிறது. இந்த கேன்வாசில், (zip) ஏற்பாடு செய்யப்பட்டு இருக்கும்.

டக்ட் மூடப்பட்டிருக்கும் உலோகத் தகடு, தானே மரையிடும் ஸ்குரூ (self threading screw) மூலம் (அ) பாப்ரிவேட் (pop rivet) மூலம் இறுக்கம் செய்யப்பட்டிருக்கும். ரிவட்டிங் செய்யும் முறை, மற்றும் இது போன்ற இணைப்புகளைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் கருவி Fig 3a,bல் காட்டப்பட்டுள்ளன.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிப்யூசர்ஸ் & கிரில்ஸ் (Diffusers & Grills): கட்டுப்படத்தப்பட்ட காற்று, அறைகளுக்கு, கிரில்கள் (அ) கூரையில் வைக்கப்பட்டுள்ள டிப்யூசர்ஸ் மூலமாக பங்கீடு செய்யப்படுகிறது.

டேம்பர்ஸ் (Dampers) விசை மூலம் காற்று செலுத்தப்படும் அமைப்புகளில், இது, காற்றுப் பாய்வைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இப்படிச் செய்யாவிடில், சில இடங்களுக்கு காற்று வீச்சு அதிகமாகவும், சில இடங்களில் போதுமானதாக இல்லாமலும் இருக்கும்.

டக்ட் டேம்பர்ஸ் பயன்படுத்தி, சீரான காற்றுப் பங்கீடு செய்யப் படுகிறது. ஏர்கன்டிஷனிங் ப்ளான்ட்களில் பல்வேறு வகை டேம்பர்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மூன்று வகையான, டக்ட் காற்றுப் பாய்வுக் கட்டுப்பாடுகள் வருமாறு,

1 பட்டர்ஃப்ளை டேம்பர் (Butterfly Damper)

2 மல்டிபிள் வேன் டேம்பர் (Multiple vane Damper)

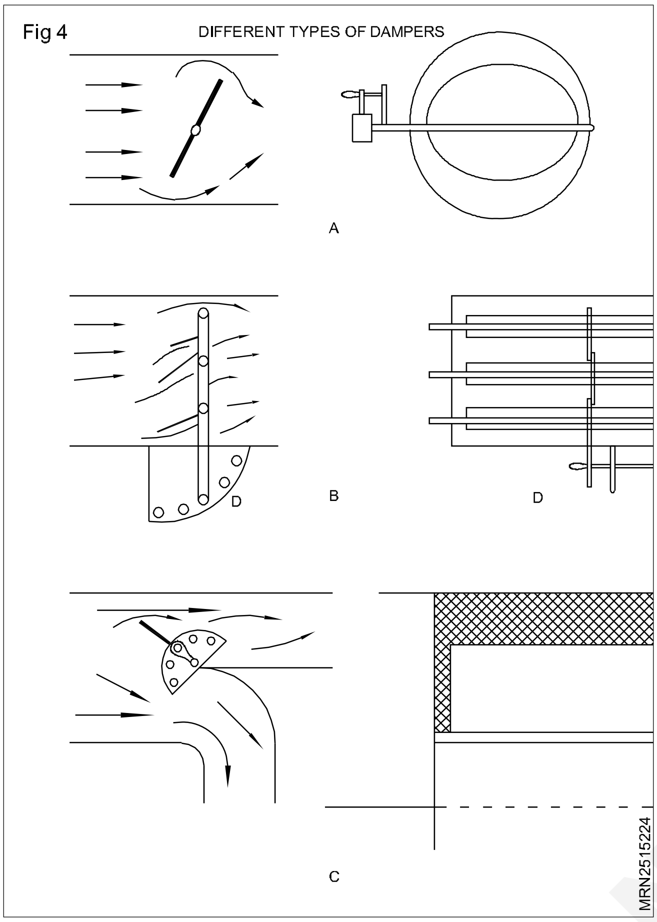
3 ஸ்பிளிட்டர் டேம்பர் (Spliter Damper)

Fig 4ல் 'D' எனக் குறிப்பிட்டுள்ள அட்ஜஸ்டபிள் ஹேண்டில், டேம்பர்களைத் திறக்கவும், மூடவும் உதவுகிறது.

டேம்பர்கள் காற்றுப் பாய்வை சமன் செய்கின்றன (அ) நிறுத்துகின்றன. (அ) பகுதி (zone) கட்டப்பாட்டிற்காக, சில டக்ட்களை திறந்து விடுகின்றன. சில டிப்யூசர்களிலும் (அ) கிரில்களிலும் மற்றும் சில டக்ட்களிலும் இவை இடம் பெற்றிருக்கும்.

துல்லியமான காற்றுக் கட்டுப்பாட்டிற்கு இந்த டேம்பர்கள் இறுக்கமாகவும் குறைந்த பட்ச கசிவுடனும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பல, கூலிங் பகுதிகளுக்காக (cooling zone) தானாகவே கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளும். ஆட்டோமெடிக் கன்ட்ரோல்கள், இரண்டு காற்றுப் பாய்வுகளைக் கலப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புதிய காற்றையும் ரீ சர்க்குலேட்டட் (மறு சுழற்சி செய்யப்பட்ட) காற்றையும் கலந்து, ஈரப்பத

கட்டுப்பாடு (அ) வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு செய்யப்படுகிறது.



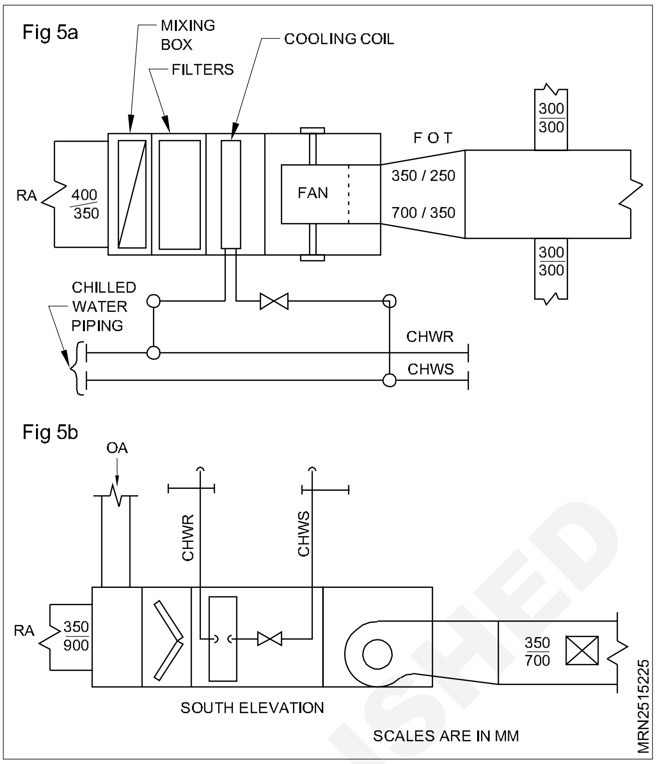
பொறியியல் வரைபடத்தை வாசித்தல் (Reading the mechanical drawing) மிகவும் பொதுவான வியூ, (பார்வை), ப்ளான் வியூ ஆகும். இது ப்ளான்ட்டை, மேலே இருந்து பார்த்தால் தெரியும் படியான தோற்றத்தைக் கொண்டு வரையப்படும். எலிவேஷன் என்பது, பக்த்திலிருந்து பார்க்கும் படியான தோற்றத்தைக் கொண்டு வரையப்படும். (Fig 5a,b)

ஐசாமெட்ரிக் ட்ராயிங் என்பது, முப்பரிமாண வரை படமாகும். இவை மூலம் எளிதாக உருவத்தை மனதில் கொள்ள முடியும். ஆனால் அளவுகள் படி அவை துல்லியமாக இருக்காது.

படத்தில் கொடுக்கப்படும் அளவுகள் (scales), உண்மையான அளவுகளிலிருந்து, வரைவதற்கு வசதியாகக் குறைக்கப்பட்ட அளவில் இருக்கும்.

(உம்)(examples) வரைப்படத்தில் 10mm = 1m எனக் குறிப்பிட்டிருந்தால், வரைபடத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு 10மி.மீ நீளமும் உண்மையான அளவுகளான 1 மீ நீளத்தைக் குறிப்பிடும்.

கணக்கீடு (calculation) ஒரு வரைபடத்தில் ஒரு அறை 50 மி.மீ ஆகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் அளவு கோல் 10 மி.மீ = 1 மி.மீ ஆக இருந்தால் அறையின் நீளம் எவ்வளவு?



தீர்வு (Solution) 50மி.மீ நீளத்தில் எத்தனை 10மி.மீ வரை படத்தில் உள்ளன எனத் தீரமானிக்க வேண்டும். (50மி.மீ ÷ 10மி.மீ=5) அறையின் உண்மையான நீளம் 5மீ

வரைபடத்தில் வரையப்படும் மற்றொரு வியூ, செக்ஷன் ட்ராயிங் ஆகும். இது சாதனத்தை கத்தி கொண்டு செக் ஷன் லைன் வழியாக வெட்டியது போன்றும் இக்கோட்டிற்குப் பின்னால் உள்ளவை பிரித்தெடுத்து போன்றும் (stripped)இருக்கும்.

இவ்வகையான வரைப்படங்கள், தயாரிப்பாளர்கள் மட்டத்தில் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

பொதுவான குறைபாடுகளும் தீர்வுகளும் (Common faults and remedies)

ஏர் கன்டிஷனிங் டக்ட் சிஸ்டத்தில் சப்தம் வருதல் ஃபேன், ஃபேன் மோட்டார் போன்ற இயந்திரங்களிலிருந்தும், டக்ட் மற்றும் டிஃப்யூசர் வழியே காற்றுப் பாய்வதாலும் சப்தம் ஏற்படுகின்றது.

தீர்வுகள் வருமாறு

1 நன்கு டிசைனிங் செய்யப்பட சாதனம் மூலம் சப்தத்தின் ஆதாரத்தைக் குறைக்கவும்.

2 இடத்தை நன்கு இன்சுலேஷன் செய்து ஆதார மூலத்தை அடைப்பு (enclose) செய்யவும்.

3 ஓசை கிரகிக்கும் பொருட்களை கொண்டு ஓசையை கிரகிக்கச் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மல்டி ஸ்பிலிட் சிஸ்டங்கள் (Multi split systems)

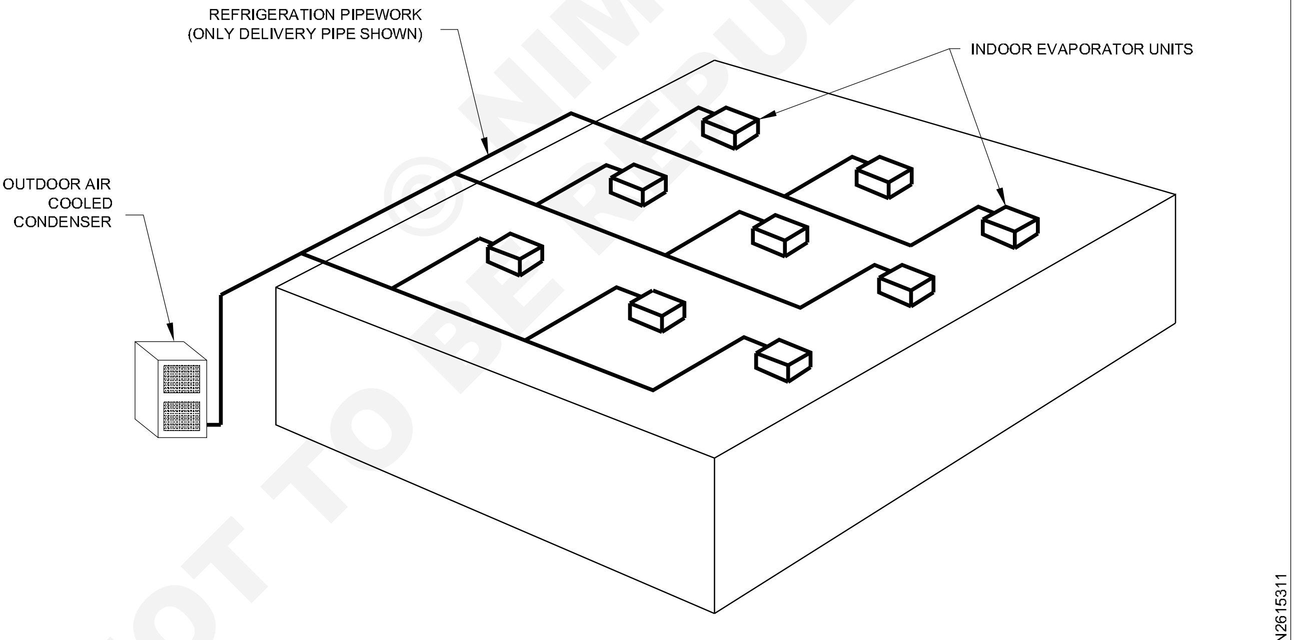
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை
- மல்ட்டி ஸ்பிளிட் அமைப்புகள்
- நன்மைகள் & தீமைகள்
- மல்ட்டி ஸ்பிளிட் ஏர் கன்டிஷனிங் எவ்வாறு செய்கிறது
- மல்ட்டி ஸ்பிளிட் ஏர் கன்டிஷனிங் பற்றிய மற்ற விபரங்கள்
- அமைப்பின் வரைபடம்.

மல்ட்டி ஸ்பிளிட் அமைப்புகள்

ஒரு மல்ட்டி வகை ஏர் கண்டிஷனிங் அமைப்புகள், ஸ்பிலிட் ஏர் கண்டிஷனர்கள் அமைப்புகளைப் போன்ற அடிப்படையிலேயே செயல்படுகின்றன, இருப்பினும் இதன் விஷயத்தில் ஒரு அவுட்லெட் கண்டென்சில் யூனிட்டில், பல எவாப்ரேட்டர் யூனிட்கள் இணைவு பெற்றிருக்கும். இந்த எளிய அமைப்புகள் முக்கியமாக சிறியதுலிருந்து நடுத்தரமான வணிகப் பயன்பாட்டிடங்களுக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. அங்கு டக்ட் வேலைகளை நிறுவுவதற்கான செலவு அதிகம் பிடிக்கும் என்பதாலும், அது அழகுணர்ச்சியைத் தராது என்பதாலும் வணிக மையங்களில் இதையே தேர்வு செய்கிறார்கள்.

சிறிய குறுக்களவுடைய ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் டியூப்கள் இன்டோர் மற்றும் அவுட்டோர் யூனிட்களை இணைக்கும் பொழுது, அதிக இடத்தைப் பிடிப்பதில்லை மற்றும் நிறுவுவதற்கு எளிது உலோகப் டக்ட்களை (ducts) ஒப்பிடும் போது போன்ற காரணங்களால் இதுவே சிறந்ததென ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இன்டோர் யூனிட்டும் தனக்கான ஒரு தொகுதி ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் டியூப்களை கொண்டு அவுட்டோர் யூனிட்டுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

Fig 1



TYPICAL MULTI SPLIT SYSTEM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மல்ட்டி ஸ்பிளிட்களில் நன்மைகள்

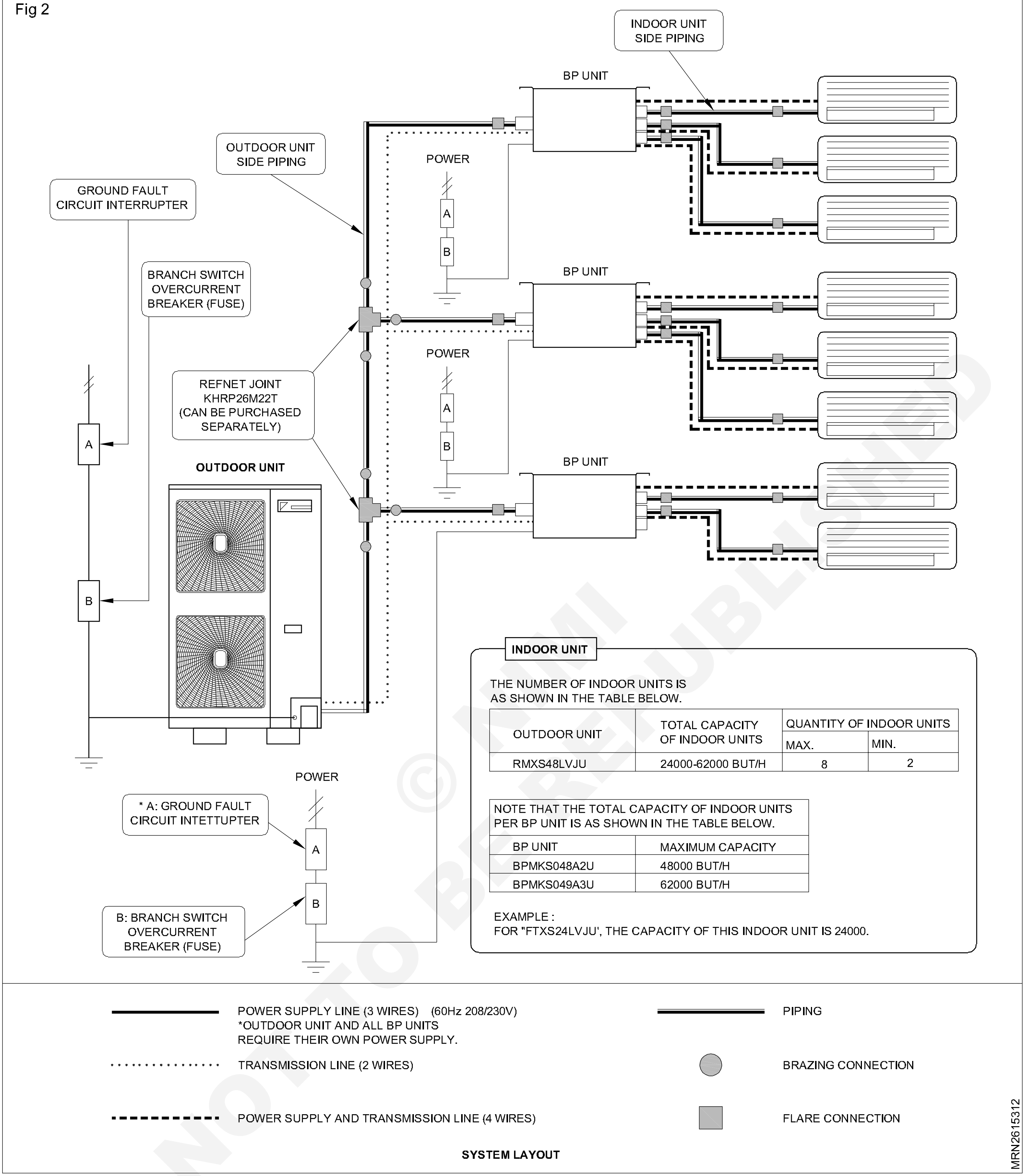
இதில் ஒரு உண்மை என்னவென்றால் ஒரே ஒரு பெரிய கண்டென்சரை, பல்வேறு கட்டிடத்தின் இடங்களிலுள்ள எவாப்பரேட்டர்களை இணைப்பதாலும் மற்றும் டக்ட் வேலைகளை நிர்மானிப்பதை முழுமையாகத் தவிர்ப்பதாலும் நிர்மானிப்பு செலவு குறைகிறது.

ஒரே மாதிரி வெப்ப லாபம்/ இழப்பு கொண்ட சிங்கிள் வெப்ப இடங்களில் (single thermal zone) பயன்பாட்டிடங்களில் (இதைப் பற்றி பின்னால் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது).

தீமைகள்

தனித்தனியான கட்டுப்பாடுகளை வழங்கத் தகுதியானதல்ல. இன்றைக்கு சந்தையில் பலதரப்பட்ட மல்ட்டி ஸ்பிளிட் ஏர் கண்டிஷனர்கள், பலதரப்பட்ட தோற்றக் கூறுகளில் (features) கிடைக்கும்.

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உள்ளே உள்ள தொழில் நுட்பம்

வழக்கமான காற்றை வேகமாகச் செலுத்தி வெப்பமுற அல்லது குளிர வைக்கும் அமைப்பை நீங்கள் பயன்படுத்தியிருந்தால், உங்களுக்கே தெரியும் எத்தனை முறை அந்த சாதனம் அடிக்கடி நின்று மறுபடி இயங்கி இருக்கும் என்றும். தெர்மோஸ்டாட் எப்போதேல்லாம் அவ்விடத்தில் இன்றும் அதிகம் வெப்பம் மற்றும் குளிர்ச்சி தேவைப்படும் என்று உணர்கிறதோ அப்போதெல்லாம், கம்ப்ரசரைத் துவக்கி விடும்.

தெர்மோஸ்ட்டாட் சரியான வெப்பநிலையை அறை அடைந்ததை உணர்ந்ததும் கம்ப்ரசரை நிறுத்தி விடும். ஒவ்வொரு முறையும் இந்த கம்ப்ரசர் நின்றபின் துவங்கும் போதும் குறிப்பிட்ட அதிக அளவு ஆற்றலை எடுத்துக் கொள்கிறது. இன்வெர்ட்டர் தொழில்

நுணுக்கத்தில், இதை வேறுபட்ட வேகத் தொழில் நுணுக்கம் என்றும் கூறலாம், இந்த இழப்பைத் தவிர்த்து, கம்ப்ரசரை வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப வேறுபட்ட வேகங்களில் இயக்குகிறது. இதில் சாதனம் மெதுவாகவும்,வேகமாகவும் வெப்பநிலைத் தேவைக்கேற்ப இயங்கி, நிலையான மற்றும் சுகமான வெப்பநிலையை வழங்குகிறது. வெப்ப எக்கிகள் (heat pumps) மல்ட்டி ஸ்பிளிட் ஏர்கண்டிஷனரையும் சிறிய ஸ்பிளிட் ஏர்கண்டிஷனரையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது, நீங்கள் இவை இரண்டிலும் நிறைய ஒற்றுமை இருப்பதை அறிவீர்கள்.

உதாரணத்திற்கு எடுத்துக் கொண்டால், இவை இரண்டுமே காற்றை வெப்பமேற்றவும் மற்றும் குளிரச் செய்யவும் ஹீட் பம்ப்பையே நம்பியிருக்கின்றன. இந்த ஹீட் பம்ப்களின் திறமையான ஆற்றலுக்கு ஏற்ப விலை நிர்ணயம் செய்யப்பட்டுள்ளன. குறைந்த ஆற்றலில் மிகுந்த செயல்பாட்டினை வழங்கும் மரபு வழி ஃபர்னான்ஸ்கள் மற்றும் ஏர்கண்டிஷனர்களை ஒப்பிடும் போது, ஏனெனில் அவை வெப்பத்தின் தன்மையை ஒத்து மித வெப்ப பரப்பிலிருந்து, குளிரான பரப்பிற்கு இயற்கை நகரும். ஒரு சிறிய அளவே மின்சாரம் இச் செயல் முறை நடக்கத் தேவைப்படுகிறது. 'மிட்சுபிஷி' எலெக்ட்ரிக் ஏர்கண்டிஷனர்களில் பயன்படும் ஹீட் பம்புகள் (heat pumps) செயற்பாட்டை எதிர்மறையிலும் இயங்க வைக்கும் மாதிரிகளைக் கொண்டவை. அப்படியென்றால், ஒரு சிறிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி இச் செயல் முறையை எதிர்மறையாக மாற்றும் திறனுடையவை, ஆகவே இது அறையை வெப்பமாக்கவும், குளிர்ச்சியாக்கவும் ஆன இரண்டு செயல்முறைக்கும் பயன்படுகிறது.

சென்சார்ஸ் (sensors)

இன்வெர்ட்டர் டெக்னாலஜி குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையைப் பராமரிப்பதில் மிகுந்த பயனளிக்கிறது. சிறப்புமிக்க சென்சார்கள் இதில் மிக முன்னேற்றமாக செயல்பட வைக்கின்றன. அவை வெப்பநிலையில் சிறு மாற்றங்களையும் உணர்ந்து அதற்கேற்ப தானாகவே அட்ஜஸ்ட் செய்ய வைக்கின்றன. மல்ட்டி ஸ்பிளிட் அமைப்புகளில் இந்த சென்சார்கள் ஒவ்வொரு அறையிலும் வைக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு இடத்திலும் சரியான வெப்பநிலை பராமரிக்கப்பட உறுதி செய்கிறது.

மல்ட்டி ஸ்பிளிட் ஏர் கண்டிஷனரும், மினி ஸ்பிளிட் ஏர்கண்டிஷனரும், இவை இரண்டுமே பல அறைகளை வெப்பமேற்றவும், குளிராக்கவும் வீட்டிலுள்ள சில இடங்களில் செய்ய முடியும். முக்கிய வேறுபாடு எது என்றால், மல்ட்டி ஸ்பிளிட் அமைப்பில் ஒவ்வொரு அறைக்கும்வேறு வேறு வெப்பநிலைகளை அமைவு (set) செய்ய முடியும். ஆனால் மினி ஸ்பிளிட் அமைப்பில் எல்லா அறைகளுக்கும் ஒரே மாதிரி வெப்பநிலையையே செட் செய்ய முடியும்.

மல்ட்டி ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர் கன்டிஷனிங் அமைப்புகள்

பிரிட்டிஷ் கோடையில், காற்றின் வெப்பநிலையும், வெளிப்புறக் காற்றின் தொடர்பு ஈரத் தன்மையையும் (relative humidity) சேர்ந்து, சில நேரம் சற்றும் சமளிக்காத அதிக வெப்பநிலையை ($-27^{0}C$)க்கும் மேலாக உட்புறத்தில் அதிகரிக்கக் கூடும். இத்தகைய சூழ்நிலையில், ஏர்கண்டிஷனிங், குளிர்ச்சியைத் தந்து ஈரத் தன்மையை அகற்றி, காற்றை வடிகட்டி உங்கள் வீட்டில் அல்லது அலுவலகத்தில் விரும்பத்தக்க சுகம் அளிக்கும் தூய்மையான சுற்றுச் சூழலை, வாழ்வதற்காகவும் மற்றும் வேலை செய்வதற்காகவும் வழங்குகிறது. கிடைக்கப்பெற்றுள்ள இந்த பிரிட்டிஷ் வெப்ப நிலையின் தாக்கத்தில் இருந்துக் கொண்டு வீட்டை வாடகைக்கு விட்டாலும் இதே கேள்விகள் எழத் தான் செய்யும், அல்லது வீட்டிற்கு சீக்கிரமே செல்ல வேண்டிய எண்ணம் எழ வேண்டும் என்றால், அதற்கு ஒரு சென்ட்ரல் ஏர்கண்டிஷன் சிஸ்டம் நிலையாக அமைக்க எவ்வளவு செலவு ஆகுமென்று தீர்மானித்துப் பார்த்தால், ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில் ஒரு ஸ்பிளிட் ஏர்கண்டிஷனிங் சிஸ்டமே செலவு குறைந்தது மற்றும் வீடு விட்டு வீடு மாறும் போதும் எளிதாகக் கழற்றி எடுத்துச் செல்லலாம்.

ஒரே ஒரு வெளிப்புற யூனிட்டில், ஒன்று, இரண்டு அல்லது மூன்று உட்புற யூனிட்களை இணைத்து இடையூறு இல்லாத குளிர்ச்சியை வீடு முழுக்க நீங்கள் இந்த ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர்கண்டிஷனர் மூலம் பெறலாம்.

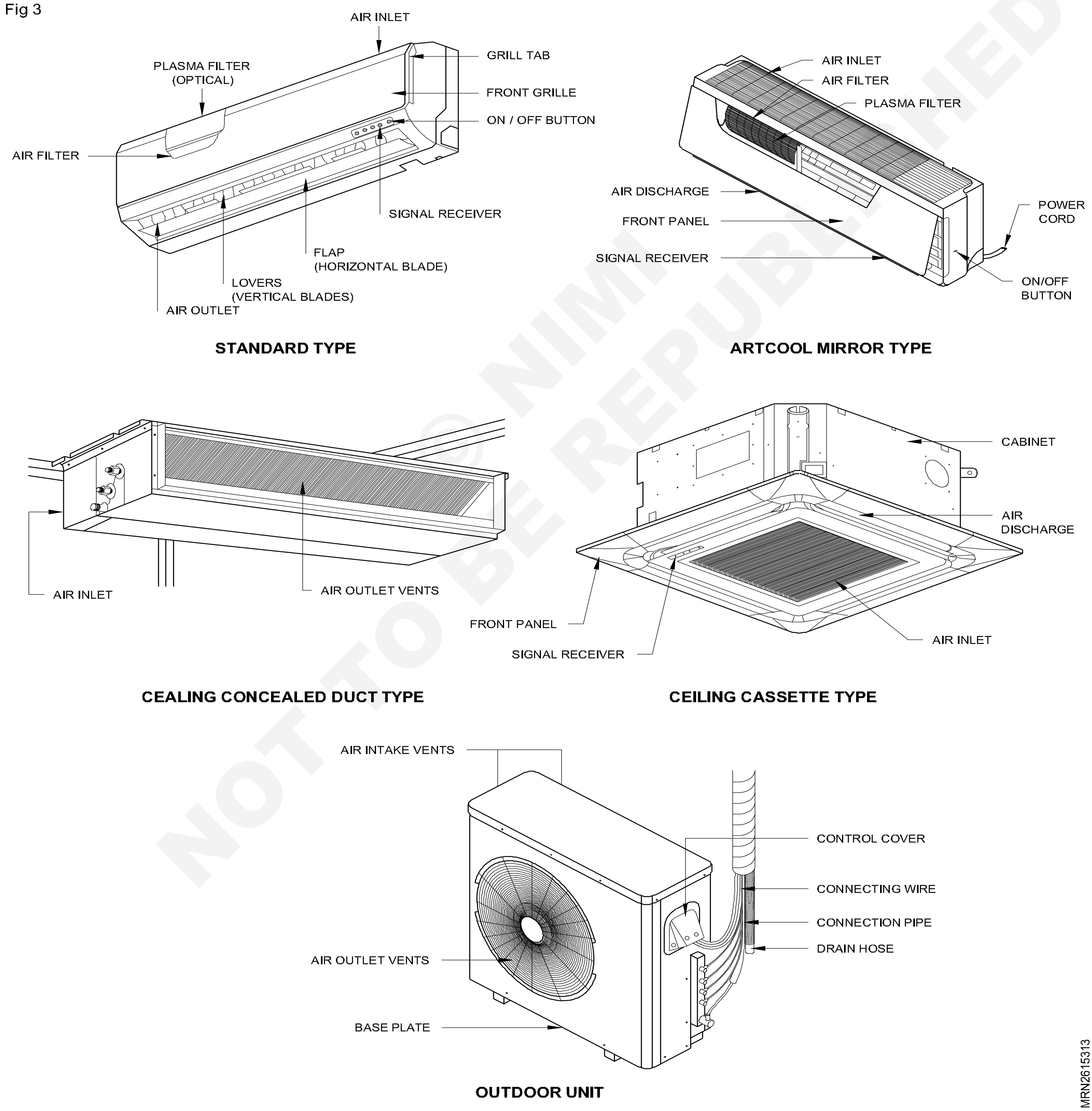
மல்ட்டி ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர்கண்டிஷனிங் வேலை எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

இது எந்த வடிவில் இருந்தாலும் அறைக் காற்றிலிருந்து வெப்பத்தைப் பிரித்தெடுத்து வெளிப்புறமாக வெளியேற்றுகிறது. ஒரு மல்ட்டி ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர்கண்டிஷனிங் எவ்வாறு இருப்பினும் இதை அழைப்பதற்கேற்ப கம்ப்ரசர் மற்றும் கண்டென்சர் சேர்ந்த வெப்பமான

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

யூனிட்டிலிருந்து குளிர் யூனிட்டான எவாப்பரேட்டர் காயிலைப் பிரிக்கிறது. கம்ப்ரசர் மற்றும் கண்டென்சர் வெளிப்புற யூனிட்டில் இடம் பெறும். இது ஒரு வெப்ப தாக்கம்அடையாத, உலோகக் கேபினெட்டில் அதிகத் திறனுடைய குறைந்த சத்தத்துடனும் இயங்கும். ஒரு வேதியியல், ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் (refrigerant) எனப்படுவது சுலபமாக திரவ நிலையிலிருந்து வாயு (gas) வாக மாற்றப்படக் கூடியது. மீண்டும் பழைய நிலைக்கே திரும்பக் கூடியது. இது எவாப்பரேட்டர் காயில் வழியே செலுத்தப்பட்டு, அங்கு அது அறையிலுள்ள வெப்ப ஆற்றலையும், ஈரத் தன்மையையும் காற்றிலிருந்து உறிஞ்சுகிறது. குளிர்ச்சியான, ஈரமற்ற காற்று திருப்பி அறைக்கு வழங்கப்படுகிறது, மற்றும் அந்த வெப்பம் ரெப்ரிஜ்ரெண்டால் சுமக்கப்பட்டு, அவுட்டோர் யூனிட்டை அடைந்து வெளியேற்றப் படுகிறது. ரெப்ரிஜ்ரெண்டையும் ஏற்கனவே அழுத்தமேற்றப் பட்டிருந்தால், அது மீண்டும் குறைவழுத்த திரவமாக மாறி வெப்பமேற்று ஆவியாகி, இச்சுழற்சி மீண்டும் மீண்டும் அறை வெப்பநிலை தேவையான அளவுக்கு குறையும் வரை தொடர்கிறது.

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

மல்ட்டி ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர்கண்டிஷனரிங் பற்றிய விவரங்கள்

உண்மையில் இந்த அவுட்டோர் யூனிட் (out door unit) வெளிப்புறமாக 50 அடி தூரம் வரையில் கூட இன்டோர் யூனிட்டில் இருந்து தள்ளி வைப்பதால் மற்றும் இன்டோர் யூனிட்டில் பாகங்கள் சிலதாகவும், சிறியதாகவும் இருப்பதால், உட்புறம் கேட்கும் ஓசை, கேட்கக் கூடிய அளவிற்கும் குறைவாகவே அமைகிறது. இதனுடன் இந்த ஸ்பிளிட் யூனிட் ஆற்றலுள்ள குளிர்விப்புத் தன்மையும், நல்ல காற்றுச் சுழற்சியையும் வழங்கி, விசாலமான இடங்களையும் குளிர்விக்கப் பொருத்தமாகிறது. உள் அலங்கார வேலைகளுக்கு ஏற்றவாறு வெவ்வேறு வடிவங்களிலும், ஒருங்கிணைந்து வழங்குவதில் ஒரு முன்மாதிரியாய்த் திகழ்கிறது.

மேற்கூரையில் அல்லது தரையில் நிற்கும் வகையில் காற்றைக் கையாளுபவையாக மற்றும் தூரக் ரிமோட் கண்ரோல்லு (remote control)டனும் (ஒரு வேளை இன்டோர் யூனிட் கைக்கு எட்டா உயரத்தில் இருப்பினும்)இயங்க வைக்கும் வசதியுடன் கிடைக்கிறது.

ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர் கண்டிஷனிங் அமைப்புகள், வழக்கமாக வெளிச் சுவரின் வழியே உட்புகும் காப்பர் டியூப்களால் இணைக்கப்படும். இது தொழில் தரம் உணர்ந்தவர்களால் நிறைவேற்றப்பட வேண்டும். இல்லையென்றால், சில விஷயங்களில், 3 துளையிடும் வேலை மட்டுமே தேவைப்படும். மற்றொரு கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டிய விஷயம், கண்டென்செட் ஆகி படியும் வாட்டர் டிரைன் (condensate drain pan), பின்வரும் காலங்களில் எல்லா மல்ட்டி ஸ்பிளிட் யூனிட் ஏர்கண்டிஷனிங் அமைப்புகளிலும், சந்தேகத்திற்குரிய மோல்டு (mold) வளர்ந்து மற்றும் அந்தத் தட்டின் வழியே ஊடுருவும் காற்றினால் இந்த பாக்டீரியாக்கள் சுமக்கப்பட்டு விடும். சிறப்பான மெல்லிய படலங்களாக (films) சில, கிடைக்கின்றன. இவை ஏதேனும் ஆற்றல் மிகுந்த நுண்ணுயிர்கள் உங்கள் வீட்டிற்குள் சுழற்சி பெறுவதைத் தடுக்க உதவுகின்றன.

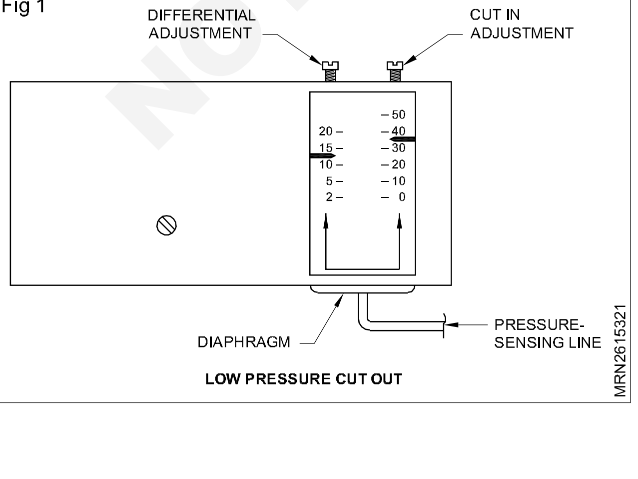
ஸ்பிளிட் அமைப்பின் கட்டுப்பாடுகள் (Multi split system's controls)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **மல்ட்டி ஸ்பிளிட் அமைப்பின் அனைத்து மின் உறுப்புகளின் செயற்பாட்டை அறிதல்**
- **இரட்டை அமைப்பின் கூட்டோடு இயங்கும் உட்புற அலகின் கம்பி வேலை வரைபடம்.**

லோ பிரசர் கட் அவுட் ஸ்சுவிட்ச் (Low pressure cut-out switch)

சக்ஷன் அழுத்தம் அல்லது எவாப்பரேட்டர் அழுத்தம் குறையும் பொழுது, இந்த லோ ப்ரஷர் கட் அவுட் ஸ்விட்ச் தனது தொடர்பைத் துண்டித்து கம்ப்ரசர் மோட்டாரை நிறுத்தி விடும். (Fig 1)

Fig 1



LOW PRESSURE CUT OUT

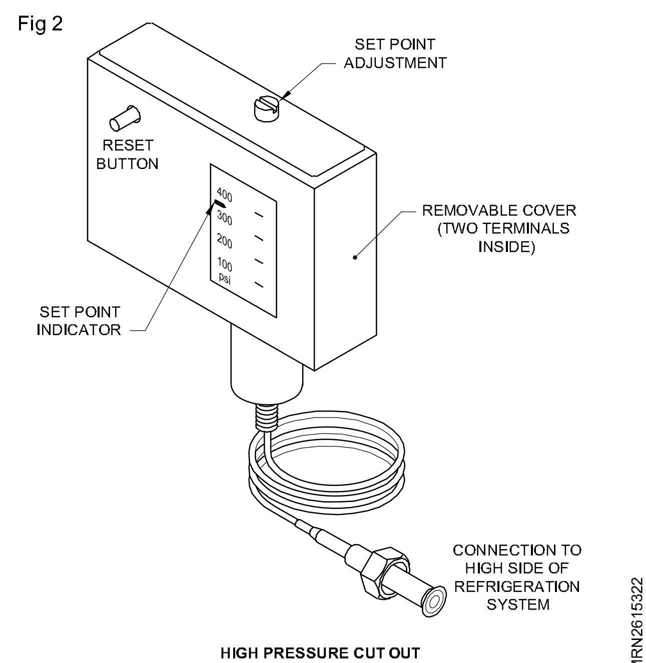
ஹை ப்ரஷர் கட் அவுட் ஸ்விட்ச் (High pressure cut out switch)

கம்ப்ரசரின் டிஸ்சார்ஜ் அழுத்தம் (discharge pressure) ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிகரிக்கும் பொழுது ஹை ப்ரஷர் ஸ்விட்ச் தனது தொடர்பைத் துண்டித்து கம்ப்ரசர் மோட்டரை நிறுத்தி விடும். இதைக் கையினால் மறு அமைவு (reset) செய்ய வேண்டும். (Fig 2)

வாட்டர் ப்ரஷர் கட் அவுட் ஸ்விட்ச் (Water pressure cut out switch)

இந்த ஸ்விட்ச், கண்டென்சர் வாட்டர் மற்றும் சில்டு (குளிர்விக்கப்பட்ட)வாட்டர் லைன்களில் அமைக்கப்படுகின்றன. இந்த வழிகளில் நீரின் பாய்வு, பாதுகாப்பு மட்டத்தை விட குறையும் பொழுது, இது, கம்ப்ரசரை நிறுத்தி விடும். (Fig 3)

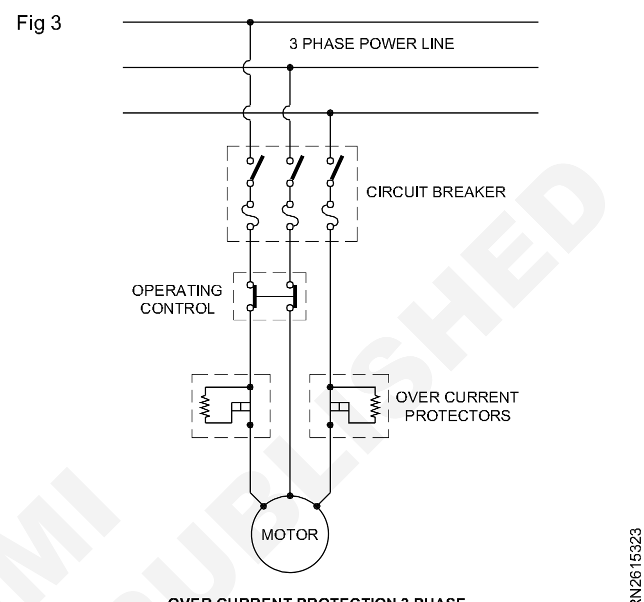
NOT TO BE REPUBLISHED NIMI



HIGH PRESSURE CUT OUT

எலக்ட்ரிகல் ஓவர்லோடு ப்ரொடெக்டர்

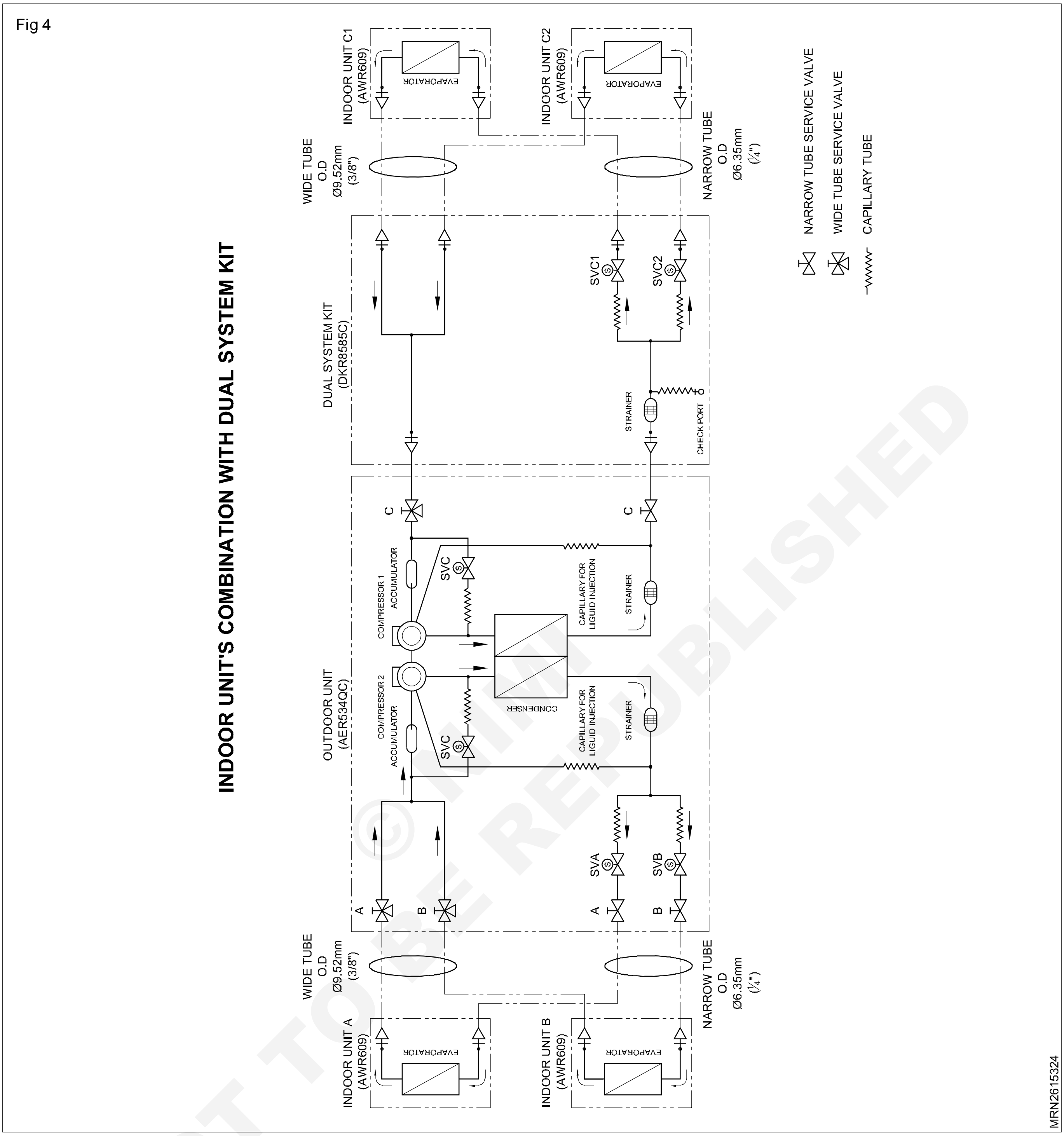
எல்லா ஏர் கன்டிஷனர் யூனிட்களையும், கன்ட்ரோல் பேனலில் இருந்து, தனியான சர்க்யூட் மூலம் இணைக்க வேண்டும். இது வீட்டு உபயோக யூனிட் மற்றும் வணிக யூனிட்களுக்கும் பொருந்தும். ஒவ்வொரு தனி சர்க்யூட்டிலும், சாதாரண நிலைமைகளில் இயங்கத் தேவையான மின்னோட்டத்தை, தொடர்ந்து எடுத்துச் செல்லக் கூடிய ஃப்யூஸ் (அ)சர்க்யூட் பிரேக்கர் திறமை உள்ளதாக இருக்க வேண்டும். ஆனால் அவை, தொடர்ந்து 25%க்கு அதிகமாக மின் சுமை இருக்குமாயின், சர்க்யூட்டைத் திறந்து விட வேண்டும். (Fig 4)



OVER CURRENT PROTECTION 3-PHASE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Specifications

Unit specifications

Outdoor unit

Symbol of indoor unit				A,B:AWR609		C:AWR518
	Power source				220-240 v - 50HZ	
Performance					Cooling	
	Max.Capacity		kW		980	
			BTU/h		33800	
	Indoor unit(s)			A+B	C	A+B+C
	Capacity		kW	5.50	4.3	9.8
			BTU/H	19000	15000	33800
Electrical rating	Voltage rating		V		230	
	Available voltage range		V		198 to 264	
	Running amperes		A	10.9	9.5	19
	Power input		W	2350	2000	4050
	Power factor		%	94	92	93
	C.O.P		W/W	2.4	2.2	2.4
	Compressor locked rotor amperes		A	45/46/48	41/43/45	86/89/93
Features	Fan speed				2	
	Compressor				Rotary (Hermetic)	
	Refrigerant/Amount charged at shipment		g		R407c/A+B:1,300 C:1200	
	Refrigerant control				Capilary tube	
	Operation sound		dB-A		54	
	Refrigerant tubing connections					Flare type
	Max.allownce tubing length at shipment		m		A+B:15	C :7.5
	Refrigerant tube diameter	Narrow tube	mm(in.)		A,B,C:6:36(1/4)	
		Wide tube	mm(in.)		A,B:9:52(3/8)	C : 12.7(1/2)
	Refrigerant tube kit				Optional	
	Dual system kit				Non	
Dimensions & weight	Unit dimensions	Height	mm		1,235	
		Width	mm		940	
		Depth	mm		340	
	Package dimensions	Height	mm		1343	
		Width	mm		1036	
		Depth	mm		421	
	Weight	Net	kg		108.0	
		Shipping	kg		116.0	
	Shipping volume		m^3		0.59	

DATA SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

Remarks: Rating conditions are:
Indoor air temperature 27° C D.B/19°C W.B.
Outdoor air temperature 35°C D.B./24°C W.B.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Major Component Secifications

Outdoor unit

Symbol of indoor unit			A,B:AWR609 C:AWR518 or C1,C2: AWR609	
Compressor	Type		Rotary (Hermetic)	Rotary(Hermetic)
	Compressor Model name Qty		C-2RN170H5W...1(CM1)	-2RN150H5W...1(CM2)
	Code No.		80807045E	80805045C
	Nominal output	W	1700 1500	
	Compressor oil	cc	750 750	
	Coil resistance (ambient temp.25°c)	Ω		C-R:1:35 C-R:1:42
			C-S:3.42	C-S:4.12
	Type		Internal protector	Internal protector
	Overload relay ..Q'ty		-	-
	Safety Open	°C	160±5 170±5	
	devices Operating temp	Close	°C 100±11	105±11
	Operating amp.(Ambient temp.25°C)		Trip in 6 to 16 sec.at35A	Trip in 6 to 16 sec.at35A
	Run capacitor...Qt'y		µF 40	35
		VAC	450	450
Fan & Fan Motor	Type		Propeller	
	Q'ty...Dia	mm		2... 460
	Fan motor model...Q'ty		KFC6T-91C5P...1(upper)	KFC6T-9K5P...1(lower)
	No.of poles...rpm (230V,High)		6...778	6...778
	Nominal output	W	66	66
	Coil resistance (Ambient temp.20°C)	Ω	WHT-BRN:127.3	WHT-Violet:56.73
			Violet-YEL.15.04	YEL-PNK.23
	Safety type		Internal protector	Internal protector
	devices operating temp.	open	°C 130 ± 8	130 ± 8
	close		79 ± 15	79 ± 15
	Run capacitor	µF	5.0	6.0
		VAC	400	400
Heat Exch coil	Coil		Aluminimum plate fin/copper tube	
	Rows		1	
	Fin pitch	mm	1.3	
	Face area	m^2	0.456 x 2	
External finish			Acrylic baked-on enamel finish	

DATA SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Other component specifications

Outdoor unit

Relay	**MCS24A2F1**
Coil rating AC 240V Coil resistance kΩ (at 20°C) Contact rating AC 250V, 5A	15.5±15%
Power Relay (PR1,PR2) Coil rating Coil resistance kΩ (at 23°C) Contact rating	**G7L-2A-TUB** AC 220/230/240V, Single Phase 50Hz 21±15% AC 250V, 25A
Thermostat (Fan speed control) Switching temp. °C	**YTB-4U201F** high LOW $24°C^{+1.5}_{-0.5}$ low HIGH 26°C± 1.5
Timer (T) Rating Operating time	**H3Y-2** AC 220V,50/60Hz 3 minutes
Solenoid valve Rating Coil reistance kΩ (at20°C)	**NEV-MOAJ503BO(Coil), NEV202DXF (Valve)** AC 240V,50/60Hz 7/6W,45/35mA 1.15±7%
Relay (R1,R2) Coil rating Coil resistance Ω (at 20°C) Contact rating	**MY2-02-US-TS** AC 240V 650±15% AC 240V, 4.4A
Solenoid Valve (SVC1,C2)	**NEV-MOAJ503BO (Coil), NEV202XF (Valve)**
Rating Coil resistance kΩ (at 20°C)	AC 240V,50/60Hz 7/6W,45/35mA 1.15±7%
Timer(T)	**H3Y-2-0**
Rating Operating time	AC 200-230V, 50/60Hz 3 minutes

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மல்டி ஸ்பிலிட் சிஸ்டத்தின் கம்பரசர் (Multi - split AC system compressor)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை
- கம்ப்ரசரை மாற்றுவதற்கான செயல்முறை
- ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் லீக்கை விவரித்தல்
- கூடுதல் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை சார்ஜ் செய்தல்.

கம்ப்ரசர் சரியாக வேலை செய்யவில்லை என்றால், கூடிய சீக்கிரம் கம்ப்ரசரை மாற்றுவதை உறுதி செய்ய வேண்டும். R407C க்கு அதற்குரிய குறிப்பிட்ட, சிறப்பான கருவிகளை மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

கம்ப்ரசரை மாற்றுவதற்கான செயல்முறை

1 குளிரூட்டியை மீட்புச் செய்தல்

↓ சரி

2 கம்ப்ரசரை மாற்றுதல்

↓ சரி

3 அடைப்பை சோதித்தல்

↓ சரி

4 வெற்றகமாக்குதல்

↓ சரி

5 மறு ஏற்றம் செய்தல்

ரெப்ரிஜ்ரெண்டை ரெக்கவரி செய்தல் (Recovering refrigerant):

அமைப்பிற்குள் மீதம் ஏதேனும் ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் இருந்தால் அதனை வளி மண்டலத்திற்குத் திறந்து விடக் கூடாது. ஆனால் அது R407C யாக இருந்தால், அந்தக் ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் மீட்கும் யூனிட்டையே (unit) இதற்குப் பயன்படுத்தி மீட்க வேண்டும்.

மீட்கப்பட்ட ரெப்ரிஜ்ரெண்டில் அழுத்தங்கள் அடங்கியுள்ளதால் அதை மறுபயன்பாட்டிற்கு எடுக்கக் கூடாது.

கம்ப்ரசரை மாற்றுதல் (Replacing compressor):

புதிய கம்ப்ரசரில் பின்ஞ்சிங் (pinched) டியூப்களை, டிஸ்சார்ஜ் மற்றும் சக்ஷனிலிருந்து அகற்றியதும், உடனே அந்த கம்ப்ரசரை இணைக்க வேண்டும்.

அடைப்பை சோதித்தல் (checking for sealing)

அழுத்த வாயுவுக்கு நைட்ரஜன் வாயுவைப் (gas) பயன்படுத்தவும் மற்றும் R407C யைத் தவிர வேறு ரெப்ரிஜ்ரெண்டை இங்கு பயன்படுத்தக் கூடாது. இதனுடன் ஆக்ஸினையோ அல்லது பற்றிக் கொள்ளக் கூடிய வேறு ஏதேனும் வாயுவையோ பயன்படுத்தக் கூடாது.

வெற்றிடமாக்கல் (Evacuation)

சொலினைய்டு வால்வு நிறுவப்பட்டுள்ள வேக்கூம் பம்பை (vaccum pump) பயன்படுத்தவும், இதனால் திடீரென மின்சாரம் தடைப்பட்டு பம்ப் நின்று போனால், பம்ப்பில் உள்ள எண்ணெய் டியூப்பினால் உறிஞ்சப்படுவது, இந்த வால்வு மூடிவிடுவதனால் தவிர்க்கப்படும். குழாய்களில் ஈரத்தன்மை தங்கி விட்டால் அது சாதனத்தைப் பாழாக்கி விடும். எனவே, வெற்றிடமாக்குதல் முழுமையாய் நிறைவேற்றப்பட வேண்டும்.

25லி/நிமி. வெளியேற்றும் காற்றின் கன அளவுக்கு மேல் திறன் உள்ள ஒரு வேக்கூவம் பம்ப்பின் வெற்றிட அழுத்தம் இறுதியாக 0.005Tஅளவு அல்லது

வெற்றிடத்திற்கான நிலையான நேரம்

(Standard time of evacution)

10 மீட்டருக்கும் குறைவான குழாய் நீளம்

10 மீட்டருக்கும் அதிகமானது

நேரம் 10 நிமிடத்திற்கு மேல் 15 நிமிடத்திற்கு மேல்

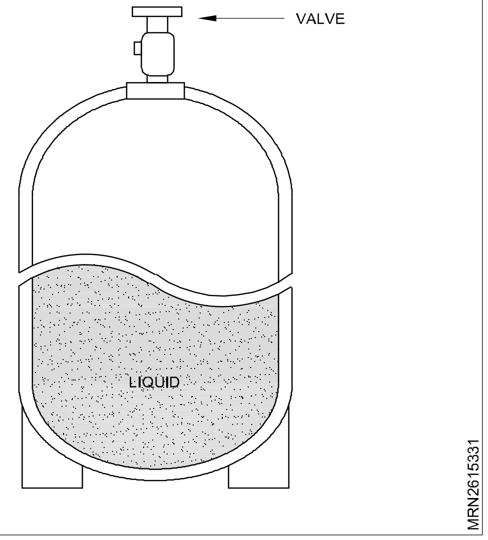
ரீ - சார்ஜில் செய்தல் (Recharging)

அகலக் குழாய் சர்வீஸ் வால்வின் சர்வீஸ் வழியைப் (port) பயன்படுத்தி, திரவ நிலையில், குறிப்பிடப்பட்ட அளவு ரெப்ரிஜ்ரெண்டை சார்ஜ் செய்வதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். யூனிட்டின் (units) நேம் பிளேட் (name plate) சரியான அளவு பட்டியலிடப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மொத்த அளவையையும் ஒரே நேரத்தில் ஏற்றம் செய்ய முடியாவிடின், யூனிட்டை குளிர்விப்புச் செயற்பாட்டில், இயங்க வைத்து படிப்படியாக ஏற்றம் (charge) செய்யவும். (Fig 1)

Fig 1



யூனிட்டிற்குள் அதிக அளவு திரவக் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை ஒரே நேரத்தில் சார்ஜ் செய்யக் கூடாது. இது கம்ப்ரசரைப் பாழாக்கக் கூடும்.

ரெஃப்ரிஜெரென்ட் சிலிண்டர் மூலம் சார்ஜ் செய்யும் பொழுது, ரெப்ரிஜ்ரெண்டின் அளவை அறிய, எலக்ட்ரானிக் ஸ்கேல் (electronic scale) பயன்படுத்தவும். இந்த விஷயத்தில், சிலிண்டரின் உள்ளே ரெப்ரிஜிரெண்டின் கன பரிமாணம் 20%க்குக் கீழே குறையும் பொழுது, ரெப்ரிஜிரெண்ட் கலவையின் விகிதம் மாறுபடத் துவங்கும். எனவே 20%க்குக் கீழ் இதன் வால்யூம் வரும் பொழுது அதனை சார்ஜ் செய்யக் கூடாது.

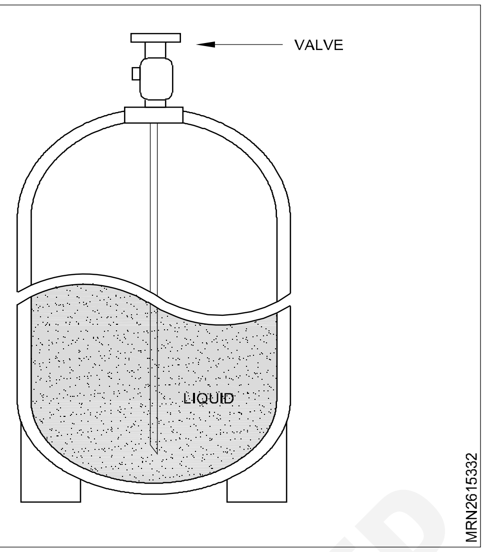
முதலில் சார்ஜ் செய்வதற்கு முன் ஒரு குறிப்பிட்ட குறைந்த பட்ச தேவையான அளவில் ரெப்ரிஜிரெண்டை முன்னதாக சிலிண்டரில் சார்ஜில் பெறச் செய்ய வேண்டும்.

உதாரணம்

ஒரு வேளை, ஒரு யூனிட்டிற்கு சார்ஜில் செய்ய வேண்டிய அளவு 0.76கி.கி என்றிருக்கும் பொழுது 10கி.கி கொள்ளளவு கொண்ட சிலிண்டரில் (cylinder) குறைந்தபட்ச அவசியமான அளவு சிலிண்டரில் என்பது 0.76+10X0.20 =2.76 கி.கிஆகும் (Fig 2).

மீதமுள்ள ரெப்ரிஜ்ரெண்டை என்ன செய்வதென்று, ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் தயாரிப்பாளரின் குறிப்பேட்டைப் பார்க்கவும்.

Fig 2



சார்ஜிங் சிலிண்டரைப் பயன்படுத்துவதாய் இருந்தால், ரெஃப்ரிஜெரன்ட் சிலிண்டரில் இருந்து சார்ஜிங் சிலிண்டருக்கு குறிப்பிட்ட அளவு திரவக் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை மாற்றம் (transfer) செய்யவும்.

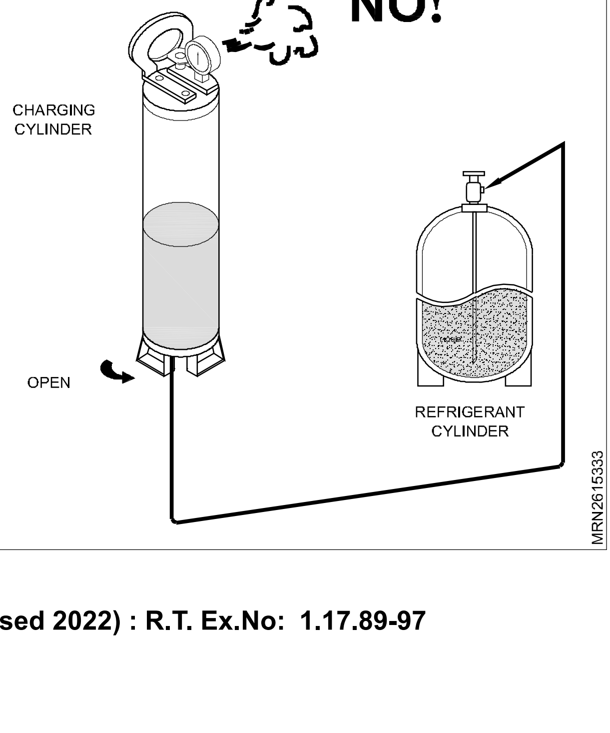
வெற்றிடமாக்கிய சார்ஜிங் சிலிண்டரைத் தயாராக வைத்துக் கொள்ளவும். இவ்வாறு ரெப்ரிஜ்ரெண்டை ட்ரான்ஸ்பர் செய்யும் பொழுது அதன் விகிதாசாரம் (combination) மாறாமல் இருக்க, R-407Cயை வளி மண்டலத்தில் ஒழுக (bleed) விடக் கூடாது.

சார்ஜிங் சிலிண்டரில் அளவு 20%க்குக் குறையும் பொழுது அதை ஏற்றம் செய்யக் கூடாது.

சிங்கிள் வால்வு (single valve)

சிலிண்டரில் உள்ள திரவக் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை, சிலிண்டருடன் தலைக் கீழாக நிறுத்தி, சார்ஜிங் செய்யவும். (Fig 3).

Fig 3



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிங்கிள் வால்வு (சைஃபன் டியூபுடன்)

சாதாரண நிலையில் சிலிண்டரை நிற்க வைத்து ஏற்றம் செய்யவும்.

சிலிண்டர்களின் (cylinders) வெளித் தோற்றம் மற்றும் குண நலன்கள்

ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் லீக் (refrigerant is leaking)

யூனிட்டில் ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் கசிவு உள்ள போது, கூடுதல் குளிரூட்டியை சார்ஜ் செய்ய முயலக் கூடாது. கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ள செயல்முறைகளைப் பின்பற்றி கசிவுள்ள இடங்களைக் கண்டுபிடித்து குறித்துக் கொண்டு மற்றும், பழுது நீக்கலை செய்யவும். பிறகு ரெப்ரிஜ்ரெண்டை ரீ - சார்ஜ் (recharge) செய்யவும்.

கசிவுகளைக் கண்டுபிடித்தல் (Detacting leaks)

R407C க்கான டிடெக்டரைப் பயன்படுத்தி கசிவு ஏற்படுத்தும் இடங்களை அடையாளப் படுத்தவும்.

ரெப்ரிஜ்ரெண்டை மீட்புச் செய்தல் (Recovering refrigerant):

ரெப்ரிஜ்ரெண்டை ஒரு பொழுதும் வெளியே வளி மண்டலத்தில் வெளி விடக் கூடாது. அதற்குப் பதில் எஞ்சியுள்ள ரெப்ரிஜ்ரெண்டை R407C க்கான ரெக்கவரி யூனிட்டை (recovery unit) பயன்படுத்தி மீட்கவும்.

மீட்சி செய்த ரெப்ரிஜ்ரெண்டை மீண்டும் பயன்படுத்தக் கூடாது. ஏனெனில், அதன் விகிதாசாரம் மாறுதல் அடைந்திருக்கும்.

கசிவுள்ள இடங்களைப் வெல்டிங் செய்தல் (welding leaking points):

R407C வெல்டிங் துவங்கும் முன் அமைப்பில் மீதமாக வெளியேற ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் ஏதும் இல்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

அமைப்பில் வெல்டிங் செய்யும் பொழுது பிளக்ஸ் மற்றும் ஹக்ஸ் (flux and wax) பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்தவும்.

யூனிட்டின் ரெஃப்ரிஜரெஷன் சைக்கிளிலில் சிறிதாக நைட்ரஜனை சுழலவிட்டு, டியூபிற்குள் ஆக்சிகரணப் படலம் (oxide films) படியாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும். பிரேசிங் செய்யும் பொழுது டியூப்களில் இரு முனையையும் திறந்து வைக்க வேண்டும்.

அடைப்பை சோதித்தல் (checking for sealing)

அமைப்பில் அழுத்தமேற்ற நைட்ரஜன் வாயுவைப் பயன்படுத்தவும். அதில் R407C யைத் தவிர வேறு ரெப்ரிஜ்ரெண்டை பயன்படுத்தக் கூடாது. இதனுடன், ஆக்ஸிஜன் அல்லது மற்ற எளிதில் தீப்பற்றக் கூடிய எந்த வாயுவையும் பயன்படுத்தக் கூடாது.

1 கசிவைக் கண்டுபிடித்தல்

↓ சரி

2 ரெப்ரிஜ்ரேசனை ரெக்கவரி செய்தல்

↓ சரி

3 கசிவுள்ள இடங்களை பிரேசிங் செய்தல்

↓ சரி

4 அடைப்பை சோதித்தல்

↓ சரி

5 வெற்றிடமாக்கல்

↓ சரி

6 ரீ - சார்ஜ் செய்தல்

வெற்றிடமாக்கல் (Evacuation):

சொலினாய்டு வால்வு பொருத்தப்பட்ட வேக்கூம் பம்பை (vaccum pump) பயன்படுத்தவும். காற்றை வெளித் தள்ளி வெற்றிடமாக்கிக் கொண்டு இருக்கும் பொழுது திடீரென மின்சாரத் தட்டுப்பாட்டினால், மின் தொடர்பு துண்டிக்கப்பட்டால், இந்த வால்வு தானாக மூடிக் கொண்டு வெற்றிடத்தைத் தக்க வைத்துக் கொண்டு, அதன் எண்ணெய் திரும்பிப் பாயாமல் பார்த்துக் கொள்ளும். (மேலும் விவரங்களுக்கு இதே பாடத்தின் முதல் பக்கத்தில் வெற்றிடமாக்கல் தலைப்பில் பார்க்கவும்).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கூடுதல் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை சார்ஜ் செய்தல்

டியூப்களை கூடுதலாக நீட்டிக்கும் பொழுது இன்டோர் யூனிட்டில் வந்துள்ள சர்வீஸ் மேனுவல் அல்லது இன்ஸ்டாலேஷன் மேனுவலைப் பார்த்து ஏற்றம் செய்ய வேண்டிய சரியான அளவு குளிரூட்டியை கவனித்துக் கொள்ளவும். கூடுதலாக திரவமாகக் குளிரூட்டியை சார்ஜ் செய்யவும்.

கசிவு இருக்கும் யூனிட்டில் கூடுதலாகக் ரெப்ரிஜ்ரெண்டை செலுத்தக் கூடாது. ஏற்கனவே குறிப்பிட்டுள்ள அறிவுரைக்களுக்கேற்ப ரெப்ரிஜ்ரெண்டை கசிவு மற்றும் பழுது நீக்கலை முழுவதுமாக செய்தல் செயல்படவும், அதன் பிறகே ரீ - சார்ஜ் செய்தல் வேண்டும்.

ஏற்கனவே பயன்பாட்டில் உள்ள யூனிட்டிற்கு மாற்றுதல்

ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் R22 பயன்படுத்தி, ஏற்கனவே இயங்கி வந்த பழைய யூனிட்டில் அதற்குப் பதிலாக R407Cயை மாற்ற நினைத்தால், அந்த யூனிட்டின் பழைய டியூப்களைப் பயன்படுத்தக் கூடாது. அதற்குப் பதில் முழுமையாக புதிய டியூப்களை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும்.

மல்டி ஸ்பிளிட் AC அமைப்பில் லீக் டெஸ்டிங் மற்றும் கேஸ் சார்ஜிங் (Leak testing and gas charging of multi - split AC systems)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **காற்றைக் பர்கிங் செய்தல் மற்றும் வெற்றிடமாக்குதல்**
- **லீக் செக்கிங், வெற்றகமாக்குதல் மற்றும் சார்ஜிங் பற்றி விவரித்தல்.**

காற்றைக் பர்ஜிங் செய்தல் மற்றும் வெற்றிடமாக்குதல் (Air purging and evacuation)

குளிர்ப்பதன அமைப்பில் காற்றும், ஈரத் தன்மையும் மீதமாகத் தங்கி விடுதல்.

கீழ்க்கண்டபடி விரும்பத் தகாத விளைவுகளை ஏற்படுத்தி விடும்.

அமைப்பினுள் அழுத்தம் அதிகரிக்கும்.

செயற்பாட்டு மின்நுகர்வு அதிகரிக்கும்.

குளிர்விப்பு (அல்லது வெப்பமூட்டும்)திறமை வீழ்ச்சியடையும், ரெப்ரிஜ்ரெண்ட் சுற்றில் ஈரம் இருந்தால் அது உறைந்து கேபில்லரி டியூப்பை (capillary tube) அடைக்கக் கூடும்.

எர்கண்டிஷ்னர் அமைப்பினுள் அந்த நீர், பாகங்களை அரிக்க வழி வகுக்கும். ஆகையால், இன்டோர்/ அவுட்டோர் யூனிட்கள்அவற்றை இணைக்கும் டியூப்கள் இவற்றில் கசிவு சோதனை மேற் கொள்ள வேண்டும். சுருக்கவியலாத வாயு மற்றும் ஈரத்தை அமைப்பிலிருந்து நீக்க ஆழ் வேக்கூம் பம்பை (deep vaccum pump) பயன்படுத்தவும்.

கசிவை சோதித்தல் (Leak checking)

தயார் செய்தல் (Preparation)

ஒவ்வொரு டியூப்பையும் (திரவ மற்றும் ஆவிப் பக்க டியூப்கள்)தவறாமல் கசிவு சோதனை செய்ய வேண்டும். சோதனை ஓட்டத்திற்கான எல்லா கம்பி இணைப்புகளையும் சரி பார்க்க வேண்டும். சர்வீஸ் வால்வின் கேப்பை வாயு மற்றும் திரவ பக்கங்களில், அவுட்டேர் யூனிட்டில் நீக்கவும். இந்த நிலையில், இந்த இரண்டு சர்வீஸ் வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

கசிவு சோதனை (Leakage test)

மேனிஃபோல்டு வால்வை, மானிகளுடன் (with gauges) இணைக்கவும் மற்றும் உலர் நைட்ரஜன் சிலிண்டருடனும் இந்த சர்வீஸ் வால்வுபோர்ட்டில், சார்ஜிங் ஹோஸ்களினால் இணைக்கவும்.

எச்சரிக்கை: கசிவு சோதனையின் போது மேனிஃபோல்டு வால்வு பயன்படுத்துவதை உறுதி செய்யவும். உயர்ப்பக்க மேனிஃபோல்டு வால்வு எப்போதும் மூடிய நிலையைலேயே வைத்திருக்க வேண்டும்.

அமைப்பை உலர் நைட்ரஜனால் 150 P.S.I.Gக்கு மிகாமல் அழுத்தம் ஏற்றி, சிலிண்டர் வால்வை மூடவும். கேஜ் ரீடிங் சரியாக 150 P.S.I.G இருப்பதை உறுதி செய்யவும். அதன்பின் திரவ சோப்பைப் பயன்படுத்தி கசிவு சோதனை மேற் கொள்ளவும்.

எச்சரிக்கை: அவ்வாறு அழுத்தமேற்றும் போது நைட்ரஜன் திரவ வடிவில் அமைப்பின் உள்ளே புகாமல் இருக்க இந்த சிலிண்டரின் வாய்ப்புறம் அடிப்புறத்தை விட மேலிருக்கும் நிலையில் வைக்கவும். வழக்கமாக சிலிண்டரை நெடுக்காக நிற்க வைத்தே வைப்பார்கள் ஒவ்வொரு இன்டோர் யூனிட்டின் தொகுதியையும் அதன் இணைப்புகளையும் கசிவு சோதனை செய்ய வேண்டும்.

சோப்பு நுரைகளைக் கொண்டு இன்லெட் அவுட்லெட் இணைப்புகள் குழாய்கள், திரவ வாயு பக்க சர்வீஸ் வால்வுகள் அனைத்தையும் சோதிக்கவும். குமிழ்கள் தோன்றிக் கசிவைக் காட்டிக் கொடுக்கும்.

அமைப்பில் கசிவு ஏதும் இல்லை என்று தெரிந்த பின், நைட்ரஜன் சிலிண்டரில் சார்ஜிங் ஹோஸ் இணைத்துள்ள இடத்தில் தளர்த்தி அந்த நைட்ரஜனை வெளியே விடவும், அமைப்பில் அழுத்தம் சாதாரண நிலைக்கு வந்ததும் சிலிண்டரில் இருந்து ஹோஸை (Hose) கழற்றவும். (Fig 1)

வெற்றிடமாக்கல் (Evacuation)

ஏற்கனவே முந்தைய நடைமுறையில் குறிப்பிட்டிருந்ததைப் போல் சார்ஜிங் ஹோஸ் முனையை, குழாய்கள் மற்றும் இன்லெட் யூனிட்டை வெற்றிடமாக்குவதற்காக வேக்கூம் பம்பில் (vaccum pump) இணைக்கவும்.

மேனிஃபோல்டு வால்வின் குறைவு (low) குமிழ் திறந்துள்ளதை உறுதி செய்யவும். பிறகு வேக்கூவம் பம்ப்பை இயக்கவும்.

வெற்றிடமாக்கும் நேரம் குழாய்களின் நீளத்தைப் பொறுத்தும், வேக்கூவம் பம்ப்பின் திறனளவைப் (capacity) பொறுத்தும் மாறுபடும்.

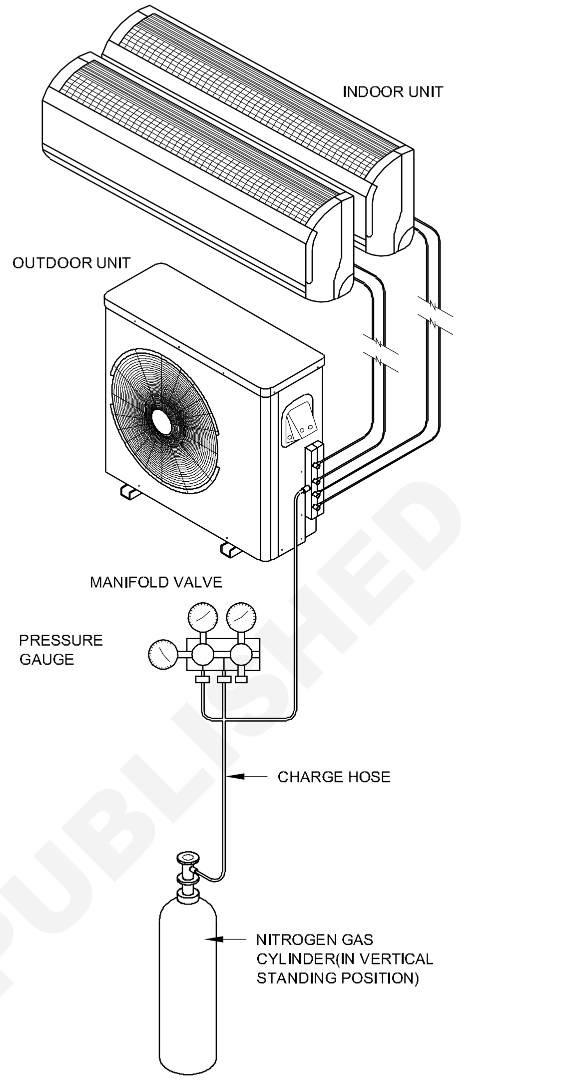
ஒவ்வொரு அறையிலும் கேஜ் (gauges) ப்ரஷரில் 0-8 டோருக்கும் (torr) கீழ் வரும் வரை வேக்குவம் பம்ப்பை இயக்க வேண்டும்.

விருப்பமான வெற்றிடம் அடைந்ததும், லோ குமிழை மேனிஃபோல்டில் மூடி மற்றும் வேக்கூவம் பம்ப்பை நிறுத்தவும்.

வேலையை முடித்தல் (Finishing the job)

சர்வீஸ் வால்வு ரின்ச் (wrench) சைப் பயன்படுத்தி, திரவப் பக்க வால்வை, முழுவதுமாகத் திறக்க கடிகார எதிர் திசையில் (counter - clockwise) திருப்பவும்.

Fig 1



வாயு (gas) பக்க வால்வை முழுவதுமாகத்திறக்க, அந்த வால்வுத் தண்டை (stem) கடிகார எதிர்திசையில் திருப்பவும்.

வாயு பக்க சர்வீஸ் வழியில் (port) சார்ஜ் ஹோசைத் தளர்த்தி சிறிது அழுத்தத்தை வெளியேற்றவும், பின்னர் ஹோஸை (hoseஅகற்றவும். அந்த ஃப்ளோர் நட் மற்றும் அதன் போனட்டை (bonnet) வாயு பக்கம் சர்வீஸ் போர்ட்டில், அட்ஜஸ்டபிள் ரின்ச்சினால் பாதுகாப்பாக இறுக்கவும். இச் செயல் முறை அமைப்பில் கசிவு ஏற்படா வண்ணம் தவிர்ப்பதற்கான வெகு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த செயலாகும். வால்வு கேப்பையும் (caps) மறுபடி வாயு மற்றும் திரவபக்க சர்வீஸ் வால்வுகளில் பொருத்தி சரியாக இறுக்கவும்.

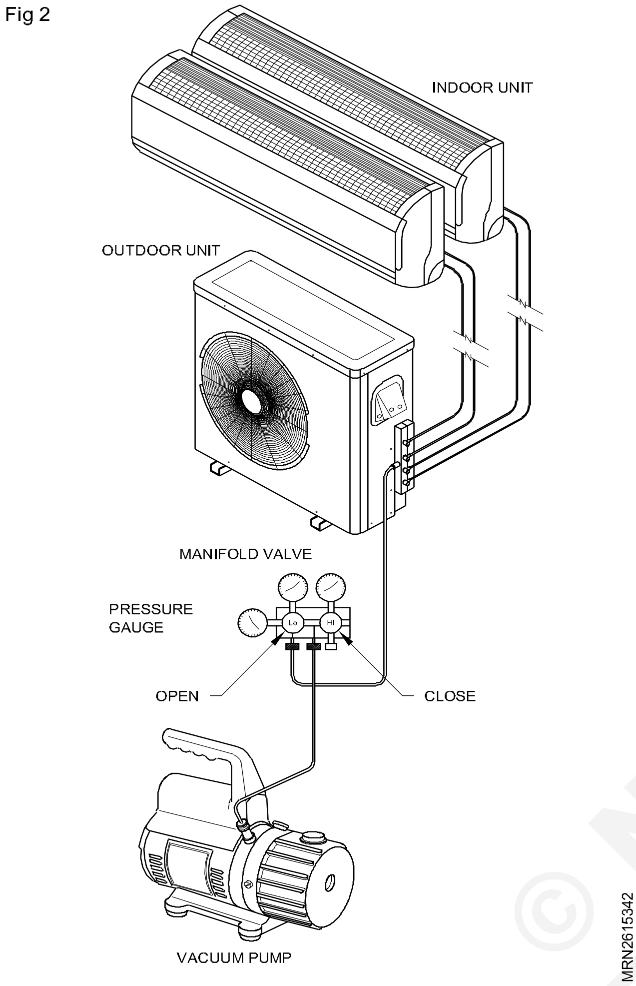
இப்போது வேக்கூவம் பம்ப்புடனான பர்கிங் (purging), முடிவடைந்தது. ஏர்கண்டிஷனர் இப்போது சோதனை ஓட்டத்திற்குத் தயாராக உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒவ்வொரு இன்லெட் யூனிட்டிலும் இந்த வெற்றிடமாக்கல் முறையை நிறைவேற்றவும்.

சார்சிங் செய்தல் (Charging) (Fig 2)

Fig 2



ஒவ்வொரு வெளிப்புற அலகிலும் தொழிற்சாலையிலேயே சார்ஜ் (charge) செய்து முடிக்கப் படுகிறது. (அளவுகளின் பலகையைப் பார்க்கவும்)எவாப்பரேட்டருக்கானவை, எனவே, 7.5m (25ft) அளவுள்ள லைன் ஒவ்வொரு இன்டோர் யூனிட்டிலும் அமைக்கப்படுகிறது.)

எந்த நேரத்திலும் இந்த மொத்த லைன் செட்டுமே பயன்படுத்தப்படும். ஒரு வேளை குறிப்பிட்ட 7.5ID நெ.மீ 25IDநெ.அடி)இதற்குக் குறைவாகவோ அல்லது நீளமாகவோ இருந்தால், அதற்கேற்ப ரெப்ரிஜ்ரெண் சார்ஜ் சரிக்கட்டப்பட (adjusted) வேண்டும்.

இந்த குழாயின் அமைவு, செட்டிங்கை விட குறைவாகவோ, நீளமாகவோ ஆனால், 1மீட்டருக்கு 20g/m (0.220z/ft) என்ற அளவில் சார்ஜிங் போது R-410A ஒரு மீட்டருக்கு (அடிக்கு)அட்ஜஸ்ட் செய்ய வேண்டும்.

முக்கியமானவை (important)

யூனிட்டை சார்ஜ் செய்யும் அளவு நிச்சயமாகத் தெரியாத நிலையில் உள்ள போது, மறு சுழற்சி (reclaim), வெற்றிடம் (evacuate) மற்றும் எடை போட்டு ரேட்டிங் பிளேட்டில் உள்ளவாறு, 7.5மீ (25அடி)க்கு கூடாவோ, குறையவோ, குழாயின் நீளம் உட்புற யூனிட்களுக்குகிடையே இருந்தால் அதற்கு சரிகட்டி ரெப்ரிஜ்ரெண்டின் அளவை ஏற்றம் செய்ய வேண்டும்.

கூடுதல் சார்ஜ் (g)= [(அறையில் நிறுவியுள்ள நீளம் - நிலையான நீளம்) X 0.22oz /ft]

file + (B அறையில் நிறுவிய நீளம் - ஸ்டாண்டர்டு நீளம்)X 0.22 oz/ft+…]

- CF (கரெக்ஷன் ஃபேக்டர்) X 1.61OZ

CF = இணைக்கக் கூடிய அதிகபட்ச இன்டோர் யூனிட் - இணைக்கப்பட்டுள்ள மொத்த இன்டோர் யூனிட் எண்ணிக்கை

ஒவ்வொருக் கிளைக் குழாய்

= (82.25) X 0.22

+ (16-25) X 0.22

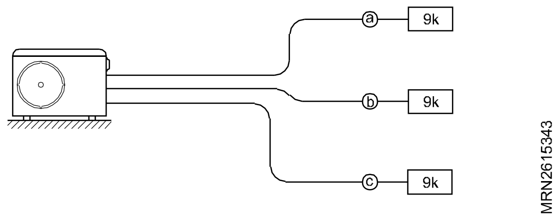
+ (49 -25) X 0.22

- (4-3) X 1.61

= 12.54 – 1.98 + 5.28 -1.61 = 14.23 oz

ஒரு வேளை மொத்தக் கூடுதல் ஏற்ற மதிப்பு கணக்கிட்ட பின், நெகட்டீவில் வந்தால், அதன் பின் கூடுதல் ஏற்றம் பற்றி யோசிக்க வேண்டாம். (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Outdoor Unit Capacity (Btu/h class)	Max.total length of all pipes (A+B)(A+B+C)/(A+B+C+D)	Max length of each pipe (A/B/C/D)	Min length of each pipe (A/B/C/D)	Max elevation between each indoor unit and outdoor unit (h1)	Max elevation between indoor units	Additional refrigerant unit:g/m(oz/ft)	Piping Length (no add'l refrigerant)
18k	50(164)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	18k	22.5(74)
24k	75(246)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	24k	37.5(128)
36k	75()246	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	36k	37.5(128)

மல்டி ஸ்பிளிட் அமைப்பின் சீரமைத்தல் மற்றும் பழுது பார்த்தல் (Servicing and trouble shooting in multi - split AC systems)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **காற்றை வடிகட்டுதலின் முக்கியதுவத்தை விவரிக்கவும்**
- **காற்றுச் சுழற்சியின் திசையை சரிகட்டுதல்**
- **சுத்தப்படுத்தி பாதுகாத்தல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏர் பில்டரேசனின் முக்கியதுவம் (Importance of air filtration)

மனிதர்கள் அடிக்கடி உள்ளே வந்து போவதால், தூசுகளும் பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிர்களும் அறைக்கு உள்ளே சுழற்சியில் உள்ள காற்றினால் சுமக்கப்பட்டு பரவுகிறது. உள்ளே கொண்டு வரும் பொருட்களினாலும் இது பரவுகிறது. சில தொழிற்கூடங்கள், அறுவை சிகிச்சை செய்யும் இடங்கள் மற்றும் தீவிர சிகிச்சைப் பிரிவுகள் (ICU's) போன்ற இடங்களின் செயற்பாடுகளில், ஏர் கண்டிஷனிங் அமைப்புகள் சுத்தமான வடிகட்டிய காற்றை வழங்க வேண்டியது பெரும்பாலும் பிரச்சினை இல்லாத சூழலை ஏற்படுத்தவும், தரமான பொருட்களைத் தயார் செய்வதற்கும் அவசியம் ஆகிறது.

பில்டர் டிரையர்கள் வழியாக நுழையும் காற்றிலுள்ள தூசுத் துகள்கள் அகற்றப்பட்டு தூய காற்றை, ரெப்ரிஜ்ரேசன் இடத்திற்கு வழங்குவதற்கு உத்திரவாதம் அளிக்கிறது. ஏர்கண்டிஷனிங் அமைப்பின் செயற்பாங்குத் திறனில் (performance) இந்த வடிகட்டிகளும் இடம் பெறுகின்றன.

1 காற்றை உள் வாங்கும் கிரில் சட்டத்தை (grill) திறந்து காற்று வடிகட்டிகளை அகற்றவும்.

2 இரண்டு புதிய காற்றை வடிகட்டும் வடிகட்டிகளை அவ்விடத்தில் பொருத்தவும்.

3 பழைய காற்றை சுத்தப்படுத்திய பில்டர் டிரையர்களை அகற்றும் பொழுது அது எவ்வாறு பொருத்தப்பட்டதோ அதற்கு எதிர் நிலையில் கழற்றவும். காற்றை வடிகட்டும் தொகுதியை (set) அது எவ்வாறு பொருத்தப்பட்டிருந்ததோ அதே நிலையில் பொருத்தவும்.

4 அந்த இரண்டு காற்று பில்டர் டிரையர்களையும் நிறுவிய பின் உள் வாங்கும் வலைச் சட்டத்தை (in take grill) மூடவும். இது காற்று வடிகட்டிகளுக்கு மேல் மூடியாயிருக்கும்.

இந்த காற்றை சுத்தப்படுத்தும் வடிகட்டிகள், பயன்படுத்திய பின் அகற்றப்படும் வகையாகும். இந்த வகை பில்டர் டிரையர்களை கழுவி பிறகு பயன்படுத்த முடியாது. இருப்பினும் பில்டர் டிரையர்கள் சட்டத்தினை வேறு ஃபில்ட்டர் பொருத்தப் பயன்படுத்தலாம்.

காற்று பில்டர் டியர்களை சேமித்து வைக்கும் இடத்தில் அதிக அளவு வெப்ப நிலையோ, ஈரப்பதமோ இருக்கக் கூடாது. பேக்கேஜிலிருந்து பில்டர் டிரையரை எடுத்தவுடன் அதைப் பயன்படுத்திட வேண்டும். (பேக்கேஜ் வெளியே அந்த பில்டர் டிரையரை வைத்திருந்தால் அதன் காற்றைத் தூய்மைப்படுத்தும் திறன் குறைந்து விடும்.)

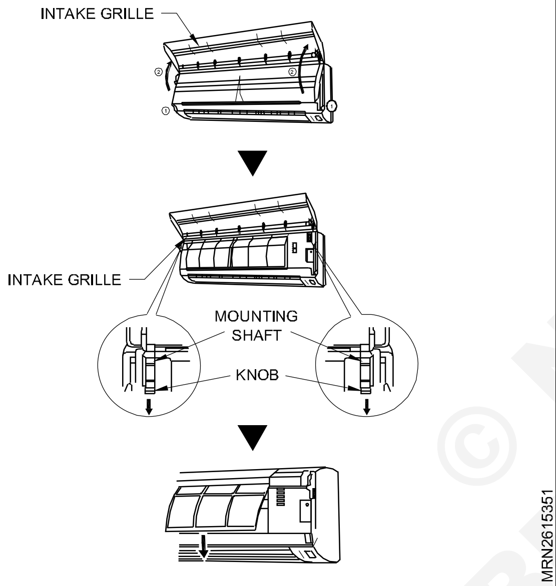
பொதுவாக இந்த பில்டர் டிரையர்கள் மூன்று மாதங்களுக்கு ஒரு முறை மாற்ற வேண்டும்.

காற்றுச் சுழற்சியின் திசையை மாற்றியமைத்தல் (Adjusting the direction of air circulation) (Fig 1)

வெப்பமூட்டுதலுக்குத் தரும் ஆலோசனை இந்த வெப்பமூட்டும் & குளிர்விக்கும் மாதிரிக்கும் பொருந்தும்.

நெடுக்கை (மேல்- கீழ்)காற்றுப் பாய்வின் திசையைச் சரிகட்ட (adjust) ரிமோட் கண்ட்ரோல் யூனிட்டின் காற்றுப் பாய்வு திசை (AIR FLOW DIRECTION)ஐ அழுத்தவும். படுக்கை வசமாக (வலது -இடது)காற்றுப் பாய்வின் திசையை மாற்ற நம் கைகளையே பயன்படுத்தலாம். காற்றுப் பாய்வுத் திசையை மாற்ற நம் கைகளையே பயன்படுத்தலாம். காற்றுப் பாய்வுத் திசை திருப்பும் லிவர்களை (louvers) நகர்த்துவது மூலமாக மாற்றலாம். எப்பொழுது படுக்கை வசத்தில் (horizontal) காற்றுப் பாய்வை சரிக்கட்டும் போதும், ஏர்கண்டிஷனரின் இயக்கத்தைத் துவக்கி, வெர்ட்டிகல் காற்றுத் லுவர்களை (louvers) நிறுத்தப்ட்டிருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

Fig 1



நெடுக்குவசமான காற்றுத் திசையை சரிக்கட்டல் (Vertical air direction adjustment)

காற்றுப் பாய்வு திசைப் பட்டனை (AIR FLOW DIRECTION- button)ஐ அழுத்தவும். ஒவ்வொரு முறையும் இப்பட்டனை அழுத்தும் போதும், அந்தக் காற்றுத் திசையின் அளவு இவ்வாறு மாறுபடும். (Figs 2 &3)

காற்றுப் பாய்வுத் திசை வகையின் அமைவு

குளிர்விப்பு/ உலர்விப்பு முறைகளில் (mode) இருக்கும் பொழுது வெப்பமூட்டும் முறையில் இருக்கும் பொழுது ரிமோட் கண்ட்ரோல் யூனிட்டில் காட்சி (display) மாறாது.

மேலே குறிப்பிட்ட அளவுகளுக்குள் காற்றுத் திசை அட்ஜஸ்ட்மென்ட்களை பயன்படுத்திக் கொள்ளவும்.

நெடுக்கைவச (vertical) காற்றுப்பாய்வு திசை காட்டப் பட்டுள்ளது போல் தானாகவே செட் ஆகி விடும்.

Fig 2

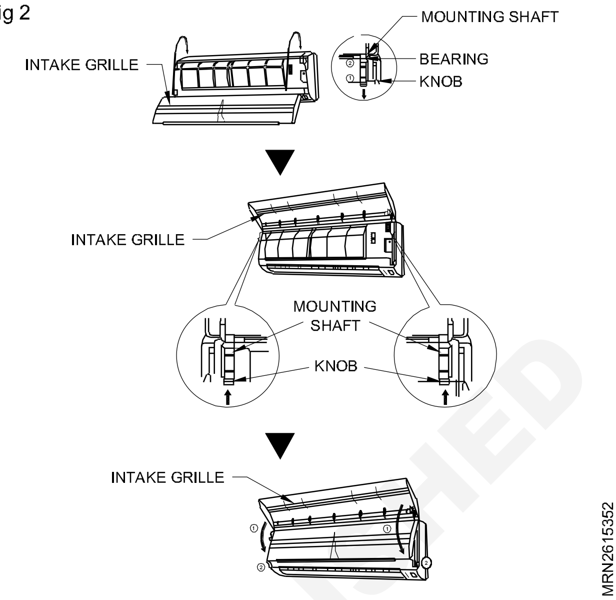


Fig 3

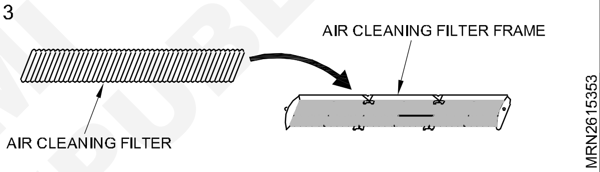
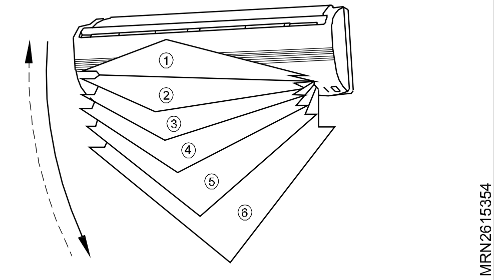


Fig 4

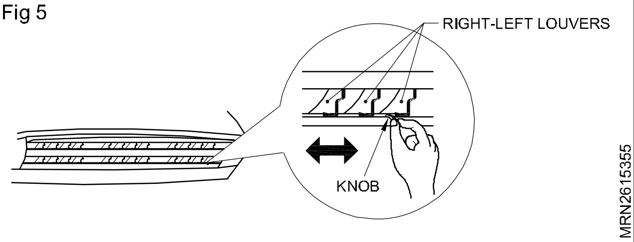


குளிர்விப்பு / உலர்விப்பு முறைகளில் படுக்கைவசப் பாய்வு

வெப்பமூட்டும் முறையில்: கீழ்ப்புறமாகப் பாய்வு

ஆட்டோ (auto) முறையில், செயல்படத் துவங்கி முதல் நிமிடத்தில் காற்றுப் பாய்வு படுக்கை வசமாக (horizontal) இருக்கும். காற்றின் திசையை இந்த நேரத்தில் சரிகட்ட முடியாது. (Fig 5)

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வலது - இடது சரிக்கட்டல் (Right-left adjustment)

வலது இடது லூவர்களை (louvers) அட்ஜஸ்ட் செய்தல் (Adjust the right left louvers)

விரல்களையோ மற்ற வேறுப் பொருட்களையோ, காற்று வெளி வரும் வழியில் வைத்துத் தடுக்கக் கூடாது. உட்புற விசிறி அதி வேகமாக இயங்குவதால் அது உங்களுக்குக் காயத்தை ஏற்படுத்தக் கூடும்.

நெடுக்கைவச காற்றுப் பாய்வுப் லூவர்சை (louvers) சரிக்கட்ட, எப்பொழுதும் ரிமோட் கண்ட்ரோல் யூனிட்டின் காற்றுப் பாய்வுத் திசை (Air flow direction) பட்டனை பயன்படுத்தவும். அவற்றை நாம் கையினால் நகர்த்த முற்பட்டால், அது தவறான செயற்பாடாக அமையும். இந்த விஷயத்தில் இயக்கத்தை நிறுத்தி, மறுபடி துவக்கவும். அந்த லூவர்ஸ் தன் செயலைச் சரியாக செய்யத் துவங்கும். (Fig 5)

குளிர்விப்பு மற்றும் உலர்விப்பு முறையைப் பயன்படுத்தும் பொழுது, காற்றுப் பாய்வு திசை லூவர்களை (louvers) வெப்பமூட்டும் அளவில் (ranges) நீண்ட நேரத்திற்கு வைக்கக் கூடாது. ஏனெனில் நீராவி குளிர்ந்து சுருங்கி, லூவர்ஸ்களின் வெளி வழியில் நீர்த் துளிகளாக மாறி, ஏர்கண்டிஷனரினுள் இருந்து நீர் சொட்டக் கூடும். குளிர்விப்பு (cooling) மற்றும் உலர்விப்பு முறையில் (dry mode) வெப்பமூட்டும் அளவு 30 நிமிடங்களுக்கு மேல் ஆனால், அது தானாகவே தந்நிலைக்குத் திரும்பி விடும்.

கைக் குழந்தைகள், சிறு வயதுப் பிள்ளைகள் முதியோர்கள் மற்றும் நோயாளிகள் அந்த அறையில் இருந்தால், காற்றுத் திசை மற்றும் அறை வெப்பநிலையை அவர்களுக்கு ஏற்றவாறு அமைவு செய்தல் வேண்டும்.

சுத்தப்படுத்திப் பாதுகாத்தல்(Cleaning and care)

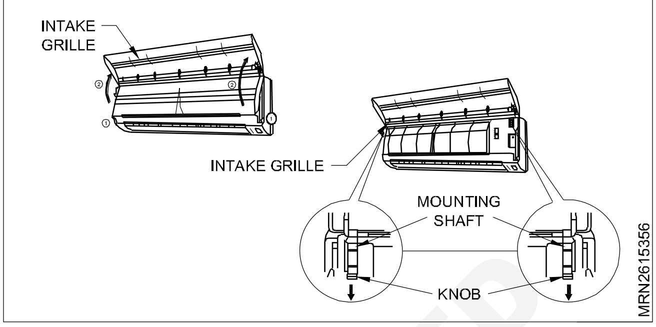
ஏர்கண்டிஷனரைத் தூய்மை படுத்து முன், அது நிறுத்தப்பட்டு, அதன் ஆற்றல் விநியோகக் கம்பி (power supply cord) இணைவிலிருந்து நீக்கம் செய்யப் பட்டுள்ளதாவென உறுதி செய்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உள் வாங்கும் கிரீல்ஸ் (intake grills) பாதுகாப்பாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

காற்று பில்டர் டிரையர்களை கழற்றி மாற்றும் பொழுது ஹீட் எக்ஷேன்சரை (heat exchangers) தொடாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும். இதன் விளைவாய் உங்களுக்கு காயம் ஏதும் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு.

உள் வாங்கும் கிரிலை தூய்மையாக்குதல் (Cleaning the intake grills) (Fig 6)

Fig 6



கிரில் பேனலின் இரண்டு கீழ் முனைகளிலும் உங்கள் விரல்களை வைத்து முன்னோக்கித் தூக்கவும். அந்த கிரில் நகர்வது எளிதானால் தொடர்ந்து மேலே தூக்கிக் கழற்றவும்.

நடுத்தர கேட்ச் (intermediate catch) இழுத்து, இன்டேக் கிரில்லை அகலமாகத் திறந்து படுக்கை வசத்தில் நிறுத்தவும்.

தண்ணீரால் சுத்தப்படுத்தவும் (Clean with water)

வேக்கூவம் கிளினரால் தூசகளை அகற்றுங்கள், மித வெப்ப நீரால் யூனிட்டை சுத்தப்படுத்துங்கள் பிறகு சுத்தமான, மென்மையான துணியால் துடைத்து உலர வைக்கவும்.

இன்டெக் கிரில்லை மாற்றுதல் (Replace the intake grill)

குமிழ்களை முழுவதுமாக இழுக்கவும்.

கிரிலை படுக்கை வசமாகப் பிடித்துக் கொள்ளவும். இடது மற்றும் வலது மவுண்ட்டிங் ஷாபட்டு (mounting shafts) தாங்கிகளுக்குள் (bearings) அமைவு செய்து, பேனலின் மேற்புறம் வைக்கவும்.

காற்று பில்டர் டிரையரை சுத்தமாக்குதல் (Cleaning the air filter)

உள் வாங்கும் கிரிலை (in take grills) திறந்து, காற்று வடிகட்டியை அகற்றவும், காற்று பில்டரை கைப்பிடியைப் பிடித்து உயர்த்தவும். கீழ்புறமுள்ள இரண்டு பிடிப்புகளிலிருந்து நீக்கி வெளியே இழுக்கவும்.

காற்று பில்டர் கைப்பிடி

மாட்டிகளை (இரண்டு இடங்களில்)(Figs 7 & 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

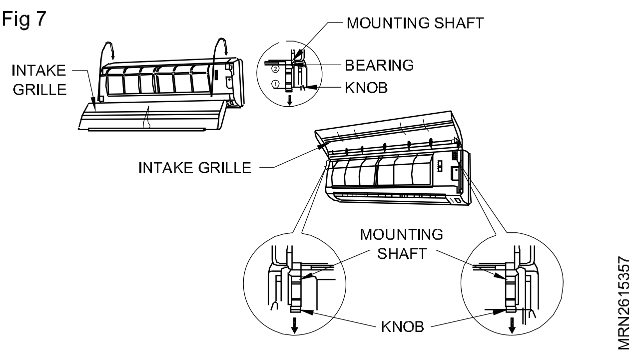
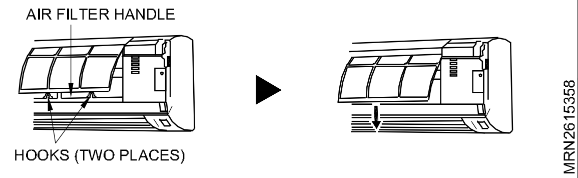


Fig 8



வேக்குவம் கிளீனர் அல்லது கழுவுதல் மூலமாக தூசு அகற்றல் (Remove dust with a vacuum cleaner or by washing)

கழுவிச் சுத்தம் செய்த பின்னர் நிழலான இடத்தில் உலர்த்தவும்.

காற்று வடிகட்டியை மாற்றி இன்டேக் கிரில்லை மூடவும் (Replace the air filter and close the intake grill)

பேனலுடன் காற்று வடிகட்டியை நேர்ப்படுத்தி, முழுமையாக உள்ளே நகர்த்தவும், இரண்டு கீழ்புற டேப்கள் (tabs) பேனலின் துளைகளில் சரியாக அமர்ந்ததை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

இன்டேக் கிரில்லை மூடவும்.

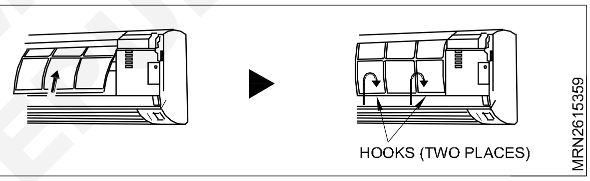
உதாரணத்திற்காக, படத்தில் விரிவாகக் காட்டுவதற்காக இன்டேக் கிரில்லை யூனிட்டில் நிறுவாமல் காட்டியுள்ளார்கள்.

காற்று பில்டர் சேர்ந்துள்ள தூசியை வேக்குவம் கிளீனர் மூலமாக அல்லது அதை மென்மையான சோப்பு கலந்த மித வெப்ப நீரில் கழுவி விடவும். கழுவிய பின் அதை உலர்த்த நிழலான இடத்தில் வைக்கவும். அது முழுமையாக உலர்ந்துள்ளதை உறுதி செய்த பின் அதைப் பொருத்தவும்.

காற்று வடிகட்டியில் தூசி அதிகமாக சேராவிட்டால் அது காற்றுப் பாற்வைக் குறைக்கும், செயற்பாட்டுத் திறனைக் குறைத்து சுத்தத்தை அதிகமாக்கி விடும்.

சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் காலங்களில் ஒவ்வொரு இரண்டு வார இடைவெளியில் காற்று வடிகட்டிகள் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். (Fig 9)

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மல்டி ஸ்பிளிட் AC அமைப்புகளை நிறுவுதலில் முன்னெச்சரிக்கை (Precaution for the installation of multi split AC systems)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- நிறுவுவதற்கான முன் ஏற்பாடுகள்
- நிறுவுவதற்கான முன் ஏற்பாடுகள் பற்றி விவரித்தல்.

நிறுவுவதற்கான முன் ஏற்பாடுகள் (Preparation before installation)

Relation of the unit to the suspension bolt positions

யூனிட்டை அதிர்வின்றித் தாங்கும் ஸ்குருக்களை நிலைகளுக்கான தொடர்பு, கட்டுப்பாட்டுப் பெட்டி பக்கம் பார்வையிடுவதற்கான திறப்பை வைக்கவும், எங்கு பராமரிக்கவும், பரிசோதிக்கவும் கன்ட்ரோல் பாக்ஸை சுலபமாக அணுக முடியுமோ அங்கே வைக்கவும். யூனிட்டின் கீழ்ப் பகுதியில் பரிசோதிக்க இடம் தரும் திறப்பு வருமாறு நிறுவவும்.

யூனிட்டின் வெளிப்புற நிலை அழுத்த அளவினும் மிகாமல் உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

(இந்த எக்ஸ்டர்னல் ஸ்டேடிக் ப்ரஷர் செட்டிங்கின் அளவை அறிய டெக்னிக்கல் டாகுமென்ட்டேஷனைப் பார்க்கவும்)

நிறுவுவதற்கான துளையைத் திறக்கவும். (மேற்கூரையில் ஏற்கனவே அமைவு செய்துள்ளது)யூனிட்டை நிறுவ வேண்டிய துளைகளை மேற்கூரையில் திறந்து வைத்த பின், குளிரூட்டிக் குழாய்களை அதன் வழியாக

நுழைக்கவும், வடிகால் குழாய், மின்சாரக் கம்பிகள் மற்றும் ரிமோட் கன்ட்ரோலின் ஒயரிங் (கம்பியில்லா சேண் கட்டுப்படுத்தியை - wireless remote controller) இது அவசியம் இருக்காது, மற்றவற்றை அதனதன் துளைகளில் நுழைக்கவும். “ரெஃப்ரிஜிரேஷன் பைப்பிங் ஒர்க்,” “டிரெயின் பைப்பிங் ஒர்க்” மற்றும் “ஒயரிங்” கையேட்டினைப் பார்க்கவும். மேற்கூரைத் துளைகளைத் திறந்த பின், அது மேற்கூரையில் சரி மட்டமாக பொருந்தும் என்பதை உறுதி செய்து மேற்கூரை சட்டத்தை ஆடுதலின்றி, (not shaking) பாதுகாப்பாகப் பொருத்தவும். இந்த விவரங்களை இதில் தேர்ந்த தச்சரிடமோ, உள் அலங்கார நிபுணரிடமோ கேட்டுத் தெரிந்துக் கொள்ளலாம்.

அதிர்வைத் தாங்கும் அலைன் கீகளைப் பொருத்தவும். (W3/8 - M10 சஸ்பென்ஷன் போல்டுகளைப் பயன்படுத்தவும்). ஹோல்- இன்-ஆங்கரைப் பயன்படுத்தவும் (hole in anchor). மீதமுள்ள மேற்கூரைக்கு சன்கென் இன்செர்ட் (sunken insert). சன்கென் ஆங்கர் (sunken anchor) அல்லது மற்ற பாகங்கள் யூனிட்டின் பளுவைத் தாங்கும் வகையில் கம்பிகளால் தாங்கப்பட வேண்டும். (படத்தைப் பார்க்கவும்)

மவுண்ட் சேம்பர் கவர் மற்றும் காற்று வடிகட்டி (துணைப்பொருள்)**(Mount chamber cover and air filter (accessory)**

கீழ்உட்புறம் உள்ளிழுப்புக்கு படத்தில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள நடைமுறையில் சேம்பர் கவர் மற்றும் தடுப்பு வலையை மாற்றவும்.

1 தடுப்பு வலைகளை (6 இடங்களிலும்)சேம்பர் கவர்களை (7 இடங்களிலும்)அகற்றவும்.

2 கழற்றிய சேம்பர் கவரை படத்தில் தெரிவித்தபடி (7 இடங்களில்)மீண்டும் இணைக்கவும். கழற்றிய தடுப்பு வலைகளை படத்தில் தெரிவித்த படி (6 இடங்களில்)மறுபடி பொருத்தவும். படத்தைப் பார்த்து தடுப்பு வலையின் திசைகளைத் (direction) தீர்மானிக்கவும்.

3 வலதுபடத்தில் காட்டியுள்ளபடி சீலிங் பேடைப் பொருத்தவும் (வெளிப்புற வழியில் சேமிக்கப்பட்டது)(CDXSக்கு மட்டும்)(மேற்கூரையின் உள் பக்கம் காற்றை உள் வாங்க மற்றும் வெளிப்புற காற்றை உள்ளுக்கு வாங்காத போதும் இதை ஒட்ட வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

சீலிங் பேடை (pad)ப் பொருத்தவும் (ஆன்டி-ஸ்வெட் மெட்டீரியலால் மூடப்படாத பிளேட் மெட்டல் செக்ஷனின் துணைப் பொருளானது.) சீலிங் பேஷன் வெவ்வேறு துண்டுகளுக்கு இடையில் இடைவெளி இல்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். (Figs 1-5)

Fig 1

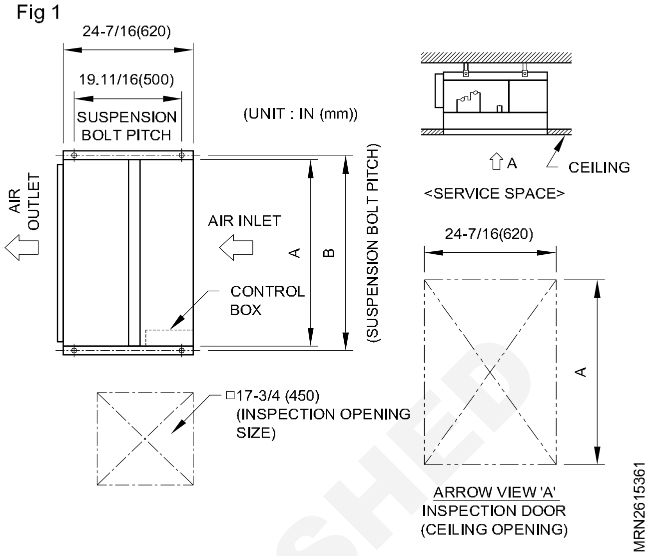
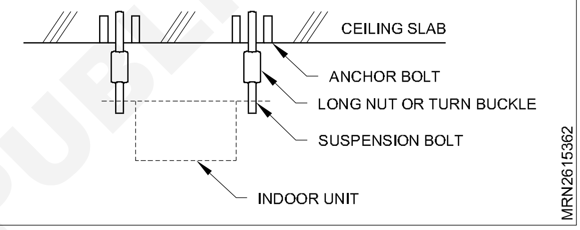


Fig 2



4 ஹேங்கர் (வலது)இன்சுலேஷனை வலது ஹேங்கரில் (வெளிப்புற வழியில் சேமித்து வைத்தது)(கீழேயுள்ள படத்தைப் பார்த்து ஒட்டும் அடிப்படை வழியை sticking base line-ஐ அறியவும்)பொருத்தவும்.

5 காற்று பில்டரை பொருத்தவும் (துணைப் பொருள்-accessory) படத்தைப் பார்த்து அதன்படிப் பொருத்தவும். (Figs 6-7)

கீழ்ப்பக்க விஷயத்தில்

பின்பக்க விஷயத்தில்

இரண்டு உட்புற அலகுகள் ஒரு அறையில் நிறுவப் படுகிறது. இரண்டு கம்பியில்லாத சேண் கட்டுப்படுத்திகளில் (wireless remote control) ஒன்றை வைத்து மற்றதையும் கட்டுப்படுத்த அமைவு செய்யலாம்.

உட்புற அலகில் PCB

PCB யில் ஜம்ப்பர் JAவை வெட்டவும்.

ஒயர்லெஸ் ரிமோட் கன்ட்ரோலர்

ஜம்ப்பர் J4ஐ வெட்டவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3

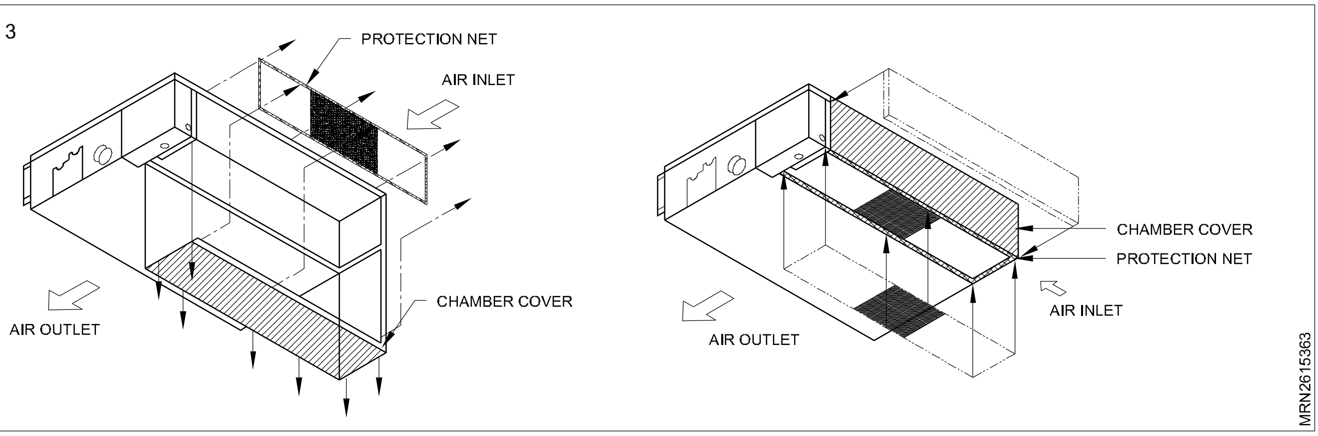


Fig 4

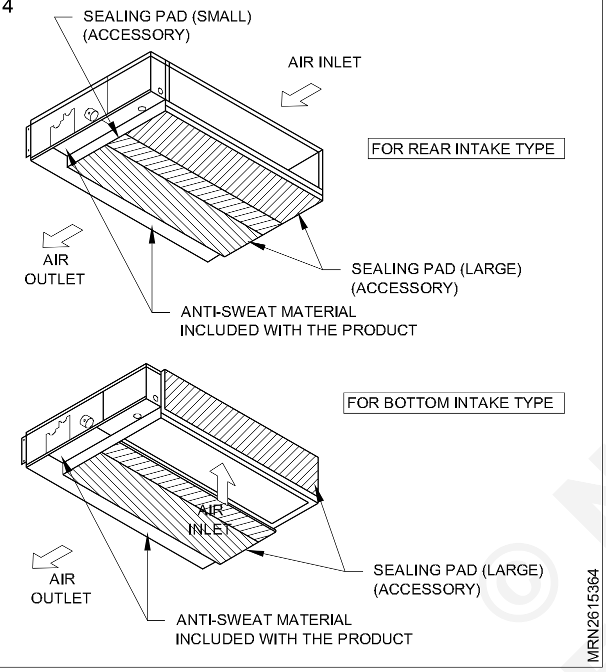


Fig 5

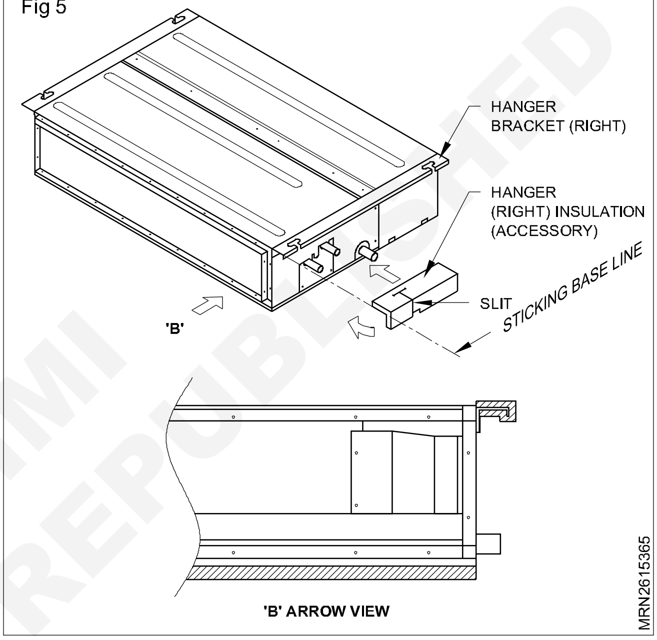


Fig 6

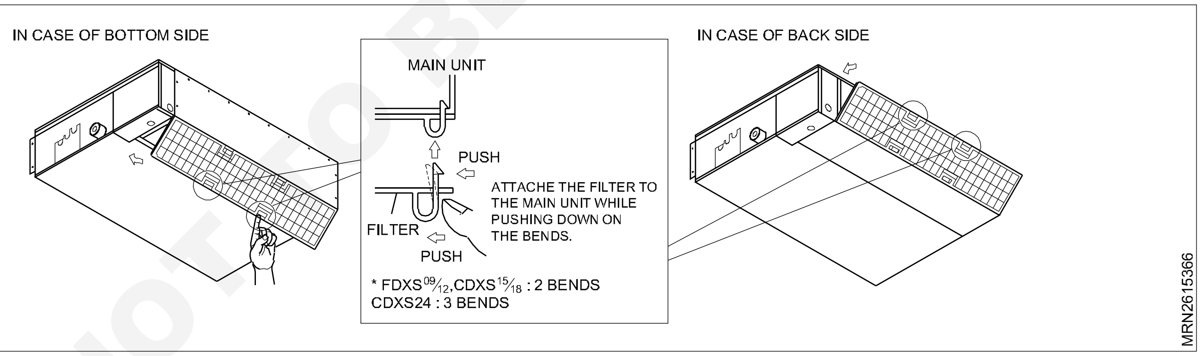
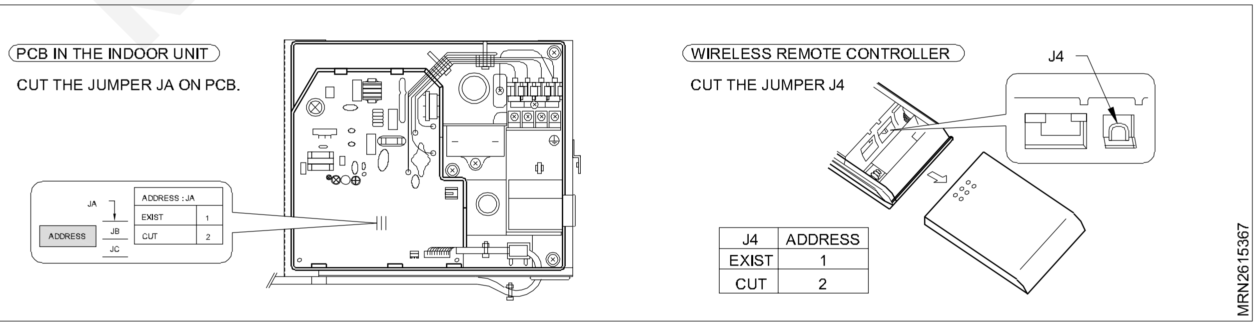


Fig 7



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உட்புற மற்றும் வெளிப்புற யூனிட்டை நிறுவுதல் (Installation of indoor, outdoor unit)

சிறந்த இடத்தை தேர்வு செய்யவும்.

இன்டோர் யூனிட் (in door unit)

1 இந்த யூனிட்டிற்கு அருகில் ஏதும் வெப்பமோ நீராவியோ இருக்கக் கூடாது.

2 யூனிட்டிற்கு எதிரிலும் ஏதும் தடையற்ற இடத்தை தேர்வு செய்யவும்.

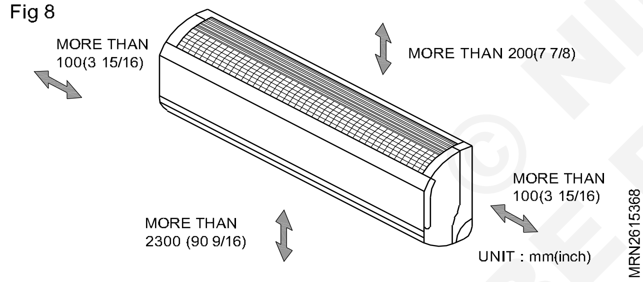
3 கண்டென்சேஷன் ஆகி வடியும் நீர் வெளியே செல்ல தகுந்த வழியை ஏற்பாடு செய்யவும்.

4 கதவு வழி அருகில் நிற்கக் கூடாது.

5 படத்தில் காட்டியுள்ள அம்புக் குறி மற்றும் அளவுகளுக்கேற்ப எல்லா பக்கங்களிலும் போதிய இடைவெளி இருப்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். தடையின்றிப் பார்க்கவும்.

6 மெட்டல் டிடெக்டர் அல்லது மெட்டல் ஸ்கேனர் கொண்டு ஸ்டட்களைப் பொருத்தும் போது சுவர்களில் சேதம் வராமல் பார்த்துக் கொள்ளவும். (Fig 8)

Fig 8



அவுட்டோர் யூனிட் (Out door unit)

1 யூனிட்டின் மேற்புறம் மேற் கவிகை (awning), சூரிய ஒளி நேரடியாகப் படாமலும், மழை நீரில் நனையாமல் இருப்பதற்காகக் கட்டப் பட்டிருந்தால், கண்டென்சரில் இருந்து வெளி வரும் வெப்பக் கதிர் வீச்சு இதனால் பாதிக்கப்படாது என்பதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும்.

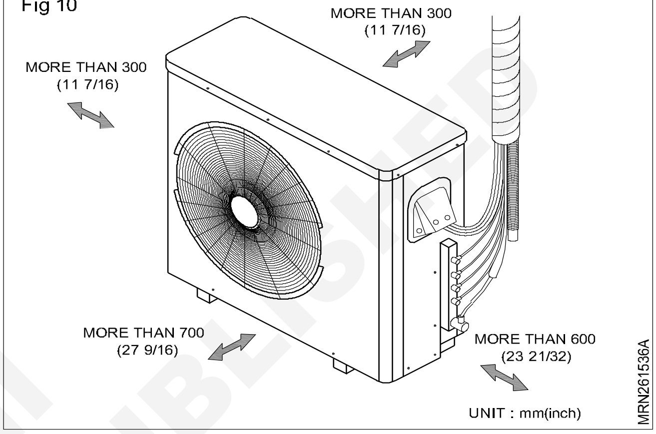
2 யூனிட்டின் அருகில் தடையேதுமின்றி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள அம்புக்குறிகள் மற்றும் தூர அளவுகளை நாற்புறமும் பராமரித்து நிறுவப்படுவதை உறுதி செய்யவும். (Fig 9)

3 மித வெப்பக் காற்று வெளி வரும் வழியில் விலங்குகளையோ, செடிகளையோ வைக்கக் கூடாது.

4 ஏர் கண்டிஷனரின் பளுவைக் கணக்கில் கொண்டு சத்தம் மற்றும் அதிர்வுகள் குறைவாயுள்ள இடத்தைத் தேர்வு செய்யவும்.

5 பக்கத்து வீட்டிலிருப்பவர்களுக்கு இந்த மித வெப்பக் காற்றோ ஏர்கண்டிஷனரில் இருந்து வரும் சத்தமோ இடையூறு ஏற்படுத்தாத இடமாகப் பார்த்து தேர்ந்தெடுக்கவும். (Fig 10)

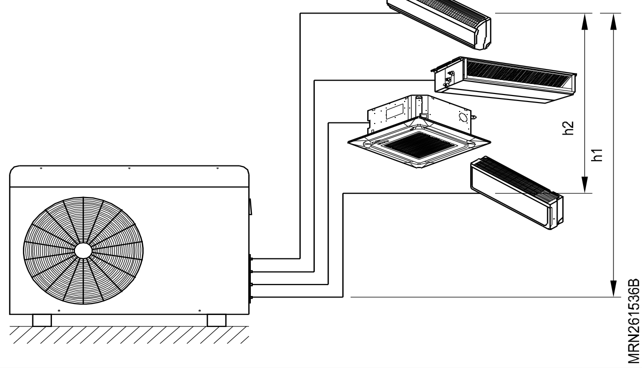
Fig 10



ரூப் டாப் நிறுவுதல்கள் (Roof top installations)

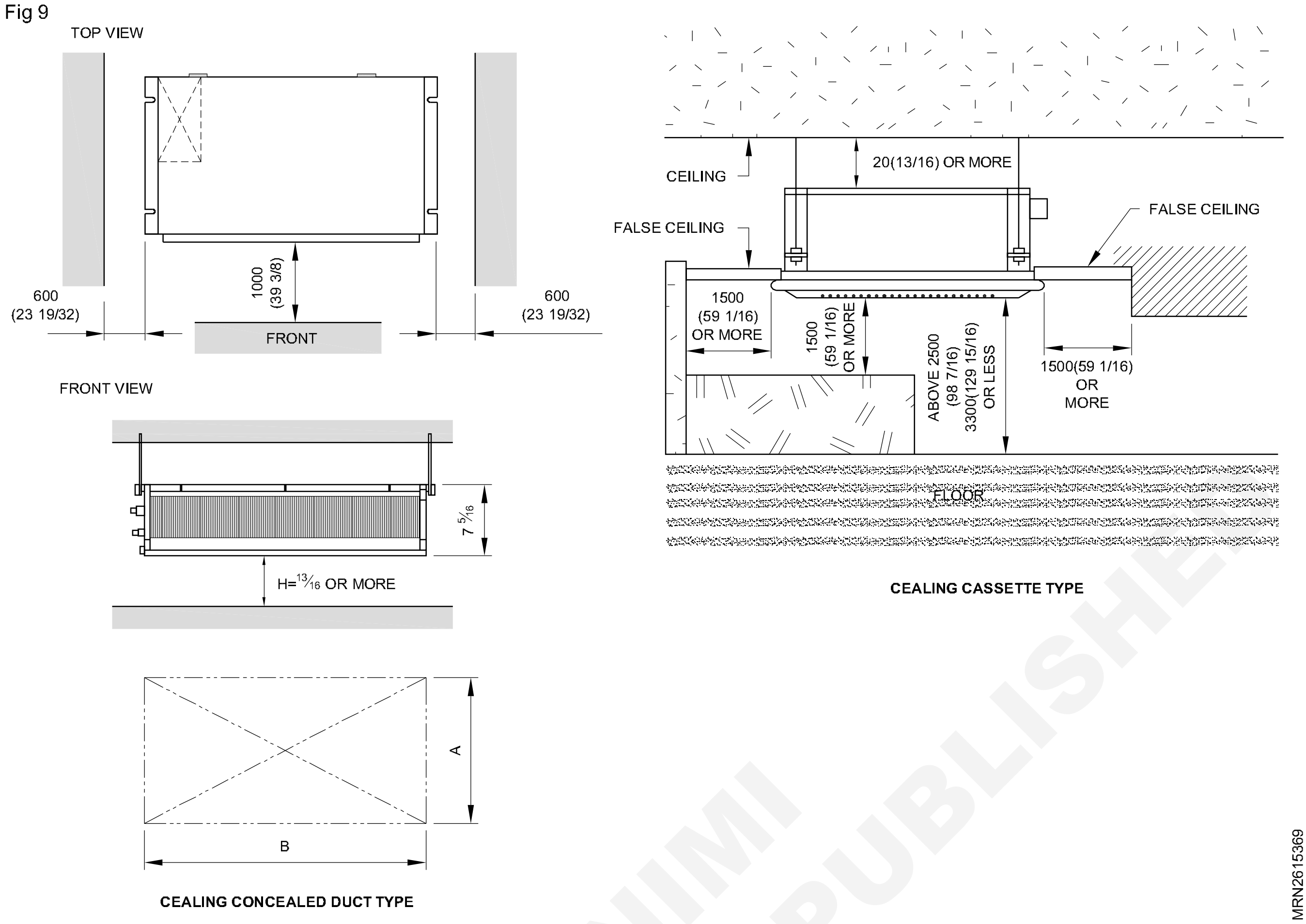
ஒரு வேளை வெளிப்புற யூனிட்டை மேல் தளத்தில் நிறுவுவதாக இருந்தால், யூனிட்டை சமமாக வைப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். மேல் தளக் கட்டமைப்பு மற்றும் ஆங்கரிங் முறைகள் யூனிட் வைக்கும் இடத்திற்குப் பொருத்தமானதென்று உறுதி செய்து கொள்ளுங்கள். மேல் தள நிறுவுவதலில் லோக்கல் கோடு (local code) ஏதேனும் உள்ளதா எனக் கேட்டுத் தெரிந்துக் கொள்ளுங்கள். (Fig 11)

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



Piping length and elevation

Multi piping type
Unit :m(ft)

Outdoor Unit Capacity (Btu/h class)	Max.total length of all pipes (A+B)(A+B+C)/(A+B+C+D)	Max length of each pipe (A/B/C/D)	Min length of each pipe (A/B/C/D)	Max elevation between each indoor unit and outdoor unit (h1)	Max elevation between indoor units (h2)	Max.combination of indoor unit (Blu/h class)
18k	50(164)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	18k
24k	75(246)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	24k
36k	75()246	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	36k

Indoor Unit Capacity (Btu/h class)	Pipe Diameter Unit : mm(inch) Gas	Liquid	Standard Pipe Length Unit :m(ft)	Max.combination of indoor unit (Blu/h class)
9k	9.52 (3/8)	6.35 (1/4)	7.5 (25)	20(0.22)
12k	9.52(3/8)	6.35 (1/4)	7.5(25)	20(0.22)
18k	12.7(1/2)	6.35 (1/4)	7.5(25)	20(0.22)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எச்சரிக்கை: நிலையான நீளம் மற்றும் அதிகபட்ச அனுமதிக்கப்படும் நீளம் இதில் அதன் உழைக்கும் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு இதன் திறனளவு அமைந்து உள்ளது.

நிறுவுதல் **(Installation)**

(ஸ்டேண்டர்டு/ ஆர்ட் கூல் மிரர் டைப்)

குழாய்களை இணைத்தல்

1 சுவற்றின் வழியாக இன்டோர் யூனிட்டின் டியூப்களை மற்றும் டிரைன் நிறுவத் தேவையான ஏற்பாடுகளைச் செய்யவும்.

2 பிளாஸ்டிக் டியூபிங் ரிடெய்னரை (வலதுபக்க படத்தைப் பார்க்கவும்)அகற்றி, மற்றும் அதன் உடற் பாகத்தில் (chasis) இருந்து டியூப்கள் மற்றும் டிரைனை வெளியே இழுக்கவும்.

3 உட்பக்க டியூப்கள் மற்றும் வடிகுழாயை தேவையான குழாய்களுக்கான துளைகளின் நிலைமைக்கு ஏற்ப வழி வகை செய்யவும்.

4 குழாய்களுக்கான துளையின் வழியாக குழாய்கள், வடி குழாய் மற்றும் இணைப்புக் கேபிள்களை நுழைக்கவும்.

5 கனெக்டிங் கேபிளை இன்டோர் யூனிட்டிற்கு நுழைக்கவும். உட்புற அலகில் கனெக்டிங் கேபிளை இப்போது இணைக்க வேண்டாம். பின்வரும் காலத்தின் தேவைக்கு ஏற்ப ஒரு சிறிய வளைவை (loop) கேபிளில் ஏற்படுத்திக் கொள்ளவும்.

6 டிரைன் ஹோஸ் (drain hose) மற்றும் கனெக்டிங் கேபிள்களை ஒன்றாக வைத்து டேப்பை சுற்றவும்.

7 இன்டோர் யூனிட்டை நிறுவுதல்

இன்ஸ்டாலேஷன் பிளேட்டில் உள்ள கொக்கிகளில் உட்புற அலகை மாட்டித் தொங்க விடவும்.

உட்புற அலகு மற்றும் இன்ஸ்டாலேஷன் பிளேடிற்கு இடையில் ஸ்பேசர் போன்ற மற்றவற்றையும் பொருத்தி, உட்புற அலகின் கீழ்ப்பகுதி சுவரில் ஒட்டாதவாறு செய்யவும்.

8 இன்டோர் யூனிட்டுடன் குழாய்களை இணைத்து வடிகாலுடன் டிரைன்குழாயை இணைக்கவும்.

குழாயின் மையங்களை நேர்ப்படுத்தி (align) போதுமான அளவு ஃப்ளேர் நட்களை

கையினால் டைட் செய்யவும்.

பிறகு ஃப்ளேர் நட்டை ரின்ச்சினால் இறுக்கவும்

வெளிப்புற விட்டம் (out side diameter)		டார்க்(Torque)
மி.மீ	அங்குலம்	Kgf.m (1bf.ft)
6.35	1/4	1.8 - 2.5 (13 - 18)
9.52	3/8	3.4 - 4.2 (24 - 30)
12.7	1/2	5.5 - 6.6 (24 -30)

அடுத்து உட்புற அலகின் ட்ரெயின் ஹோசை நீட்டி, வடிகுழாயுடன் இணைப்பை ஏற்படுத்தவும் (Figs 12 - 19).

Fig 12

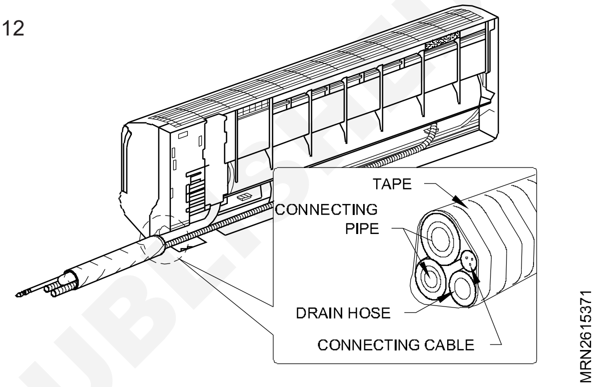


Fig 13

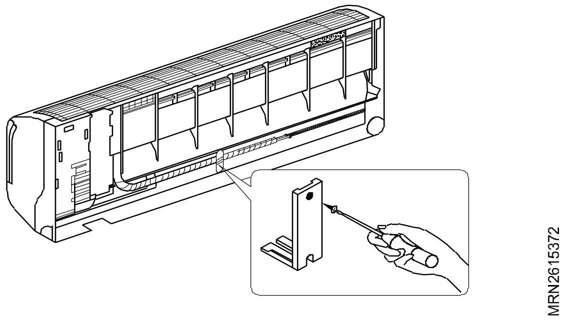


Fig 14

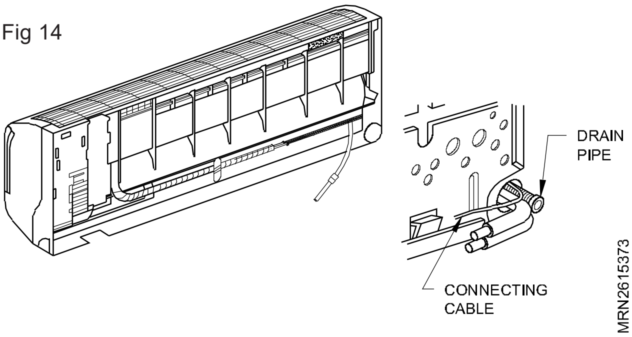
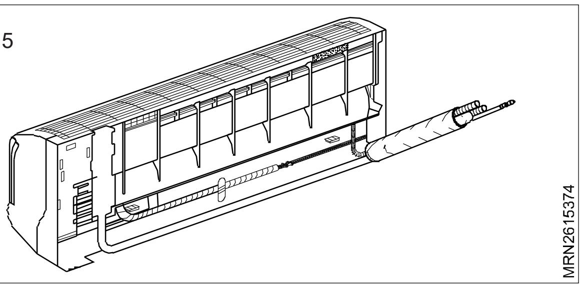


Fig 15



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 16

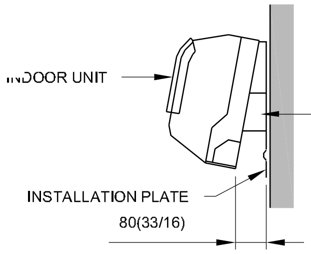


Fig 17

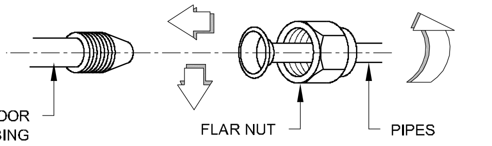


Fig 18

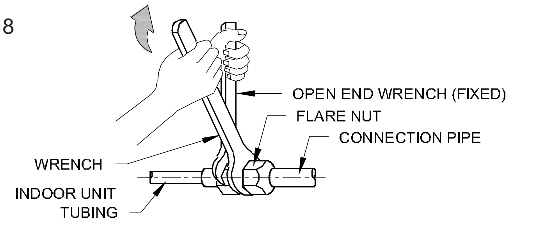
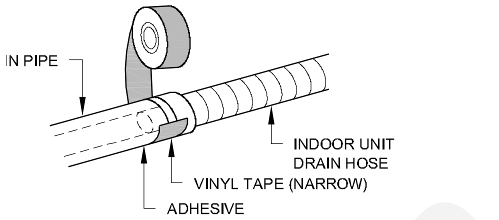


Fig 19



மல்டி ஸ்பிளிட் A.C அமைப்புகளை பொருத்துதல் (Commissioning of multi split AC systems)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செயற்பாட்டு யோசனைகளை அறிதல்**
- **சோதனை செயல்பாடு மற்றும் பரிசோதனை.**

செயற்பாட்டு யோசனைகள் (Operating tips)

மல்டி ஸ்பிலிட் ஏர்கண்டிஷனர்கள் (multi type air conditioner)

இந்த இண்டோர் யூனிட்டை பல் வகை அவுட்டோர் யூனிட் இணைக்கலாம். இப் பல்வகை ஏர் - கண்டிஷனர்கள், பல இன்டோர் யூனிட்களை வெவ்வேறு இடங்களில் செயல்பட அனுமதிக்கிறது. ஒரே நேரத்தில் இயங்குவதுடன் ஆங்காங்கே தேவைப்படும் வெப்பநிலையையும் வழங்கும்.

பல யூனிட்களின் ஒருமித்தப் பயன்பாடு(simultaneous use of multiple units)

இன்வெர்ட்டர் பற்றிய குறிப்புகள், இன்வெர்ட்டர் மாடல் (INVERTER MODEL) பயன்பாட்டிடங்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

பல் வகை ஏர் - கண்டிஷனர்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது, அந்தப் பல இன்டோர் யூனிட்களும் (indoor units) ஒரே நேரத்தில் இயக்கத்தில் இருக்கும். வெப்பமேற்றும் அல்லது குளிர்விக்கும் திறம், சிங்கிள் இன்டோர் யூனிட்டை மட்டுமே பயன்படுத்தும் போது இருப்பதை விட, குறைவாயிருக்கும். ஆனால், அப்போது, இரண்டு அல்லது அதற்கு மேலும் அதே குழுவைச் சேர்ந்த இன்டோர் யூனிட்டை ஒரே நேரத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும். அதற்கேற்ப, நீங்கள், ஒரே ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இன்டோர் யூனிட்களை குளிர்விப்புக்காக ஒரே நேரத்தில் பயன்படுத்த நினைத்தால், அவ்வகைப் பயன்பாட்டை இரவில் மட்டுமே செய்ய நோக்கம் கொள்ள வேண்டும். மற்றும் மற்ற நேரங்களில் குறைந்த வெளித் திறன் (output) தேவைப்படும் சமயங்களில் அவ்வாறு செய்யலாம். இதைப் போலவே, இந்த மல்டிபிள் யூனிட்டுகள் (multiple units) வெப்பமேற்ற ஒரே சமயத்தில் பயன்படுத்துவதாயிருந்தால், தேவைக்கேற்றவாறு மற்ற துணையிட ஹீட்டருடன் (auxiliary space heaters) இணைந்து செயல்பட வேண்டும் என்று சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது.

காலத்திற்கேற்ற (seasonal) மற்றும் வெளிப்புற வெப்ப நிலை அளவுகளுக்கேற்ப அறையின்அமைப்பு,அதில் எத்தனை மனிதர்கள் பயன் படுத்துவர் இவையும் செயல் ஆக்கத் திறனில் வித்தியாசத்தைத் தரும். நீங்கள் வெவ்வேறு செயல் திறனை முயற்சித்துப் பார்க்க நாங்கள் சிபாரிசு செய்கிறோம். வெவ்வேறு செய்முறை பாங்கையும் நீங்கள் செய்துப் பார்க்க நாங்கள் சிபாரிசு செய்வது உங்கள் யூனிட் எவ்வளவு தான் வெப்பமேற்றல் அல்லது குளிரூட்டுதல் திறனைப் பலனாக வெளி விடுகிறது என்று அறியத் தான், மற்றும் உங்கள் குடும்ப வாழ்க்கை நெறிக்கேற்ப (family's life style) பொருத்தமாக அந்த யூனிட்டைப் பயன்படுத்துவதற்காக ஆகும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான யூனிட்டுகள் சேர்ந்து இயங்கும் பொழுது குறைந்த அளவே, குளிரூட்டலையோ, வெப்பமேற்றலையோ வெளிவிடும் ஆற்றலாகக் கொண்டதாக ஒரே சமயத்தில் இயங்கும் போது கிடைக்கிறது என்று நீங்கள் கண்டுபிடித்தால், நீங்கள் மல்ட்டிபிள் யூனிட்டை ஒரே சமயத்தில் இயக்குவதை நிறுத்தி விட ஆலோசனை சொல்கிறோம்.

கீழ்க்காணும் வெவ்வேறு செயல் முறைகளிலே (operation mode) செயற்பாட்டை செய்து முடிக்க முடியாது.

இன்டோர் யூனிட்டை செயற்பாட்டு முறையில் (operation mode) செயல்படுத்த அறிவுறுத்தினாலும், அந்த OPERATION காட்டும் விளக்கு (சிகப்பு)இன்டோர் யூனிட்டில் 1 வினாடி ஒளிர்ந்து மறு விநாடி அணைந்து காட்டினால் அந்த யூனிட் ஸ்பிண்டு பை மோடு சென்று விடும்.

ஹீட்டிங் மோடு மற்றும் கூலிங் மோடு (உலர் மோடுக்காக)

ஹீட்டிங் மோடு மற்றும் ஃபேன் மோடு

பின்வரும் வித்தியாசமான ஆப்பரேட்டிங் மோடுகளில் ஆப்பரேஷன் செய்யலாம்.

கூலிங் மோடு ஒரு ட்ரை மோடு

கூலிங் மோடு மற்றும் ஃபேன் மோடுஉலர் (dry) மோடு மற்றும் விசிறி மோடு,

இந்த ஆப்பரேட்டிங் மோடு, முதலில் இயக்கப்படும் இன்டோர் யூனிட்டின் தீர்மானத்தால் ஆப்பரேட்டிங் மோடு விளைவிக்கும் (ஹீட்டிங் மோடு அல்லது கூலிங் மோடு (உலர்)அவுட்டோர் யூனிட்டில் ஒரு வேளை இன்டோர் யூனிட் ஃபேன் மோடில் துவக்கப்பட்டிருந்தால், அவுட்டோர் யூனிட்டின் ஆப்பரேட்டிங் மோடு தீர்மானிக்கப்படாது.

உதாரணத்திற்கு ஒரு வேளை இன்டோர் யூனிட் (A) ஃபேன் மோடில் துவக்கப்பட்டிருந்தால், அதன் பின் இன்டோர் யூனிட் (B) ஹீட்டிங் மோடில் செயல்பட்டதானால், இன்டோர் யூனிட் 'A' தற்காலிகமாக ஃபேன் மோடில் துவங்குகிறது. ஆனால் இன்டோர் யூனிட் (B) ஹீட்டிங் மோடில் துவங்கி இயங்குகிறது. அந்த ஆப்பரேஷன் (OPERATION) இன்டிகேட்டர் (red) இன்டோர் யூனிட் (A)வுக்காக ஒளிரத் துவங்கும். (1 வினாடி ஒளிரும், 1 வினாடி அணையும்)மற்றும் அது ஸ்டேண்டு பை மோடுக்குச் சென்று விடும். இன்டோர் யூனிட் (B) ஹீட்டிங் மோடிலேயே இயக்கத்தில் இருக்கும்.

அறிவிப்பு (Notice)

ஹீட்டிங் சம்பந்தமான ஆலோசனைகள் ஹீட் மற்றும் கூல் மாடல் (ரிவர்ஸ் சைக்கிள்)பயன்பாட்டிடங்களுக்கே பொருந்தும். வெப்பமேற்றும் முறையில் (mode) பயன்பாட்டில் இருக்கும் பொழுது அந்த அவுட்டோர் யூனிட் அவ்வப்பொழுது சிறிய இடைவெளியில் உறைபனி நீக்கச் செயலை (de frost operation) நிறைவேற்றும். இந்த டிஃப்ராஸ்ட் ஆப்பரேஷன் சமயத்தில் இந்த யூனிட்டைப் பயன்படுத்துபவர் மறபடியும் உட்புற அலகை)ஹீட்டிங்கில் செட் செய்தால், அந்த உறைபனி நீக்க வேலை மீண்டும் தொடரும், மற்றும் ஹீட்டிங் ஆப்பரேஷன் உறைபனி நீக்கம் முழுமையான பின்பும் துவங்கும், இது சில நேரங்களில் மீண்டும் செட் செய்வதால் நிகழும்.

வெப்பமேற்றும் முறையின் பயன்பாட்டில் இருக்கும் போது இன்டோர் யூனிட்டின் மேற்புறம் மித வெப்பமாக் கூடும். இது அந்த கூலன்ட் (coolant) இன்டோர் யூனிட் வழியாக சுழற்சி பெற்றதால், அதை நிறுத்திவிட்ட போதும், ஆகவே இது தவறான செயற்பாடு (malfunction) அல்ல.

இந்த சோதனைகள் முடிந்தும் பிரச்சனைகள் வெளிப்பட்டால் அல்லது எரியும் வாசனை அறிந்தால், அல்லது டைமர் இன்டிகேஷன் விளக்கு ஒளிர்ந்து அணைந்தால், (Fig)இயக்கத்தை உடனே நிறுத்தி, சர்க்யூட் பிரேக்கரைத் திருப்பி விடவும், மற்றும் இதை சீர் செய்ய அனமதிக்கப்பட்ட அனுபவசாலிகளை அழைக்கவும்.

செயற்பாட்டு யோசனைகள் (Operation tips)

ஹீட்டிங் சம்பந்தமான ஆலோசனைகள் (*) "ஹீட் & கூல் மாடல்" பயன்பாட்டிடங்களுக்கே பொருந்தும்.

செயற்பாடு மற்றும் செயற்பாட்டுத் திறன் (Operation and Performance)

வெப்பமூட்டும் செயற்பாட்டுத் திறன் (Heating performance)

ஹீட் பம்பின் (heat pump) குறிக்கோளை அடிப்படையாகக் கொண்டே ஏர் கண்டிஷனர் செயல்படுகிறது. வெளிப்புறக் காற்றில் உள்ள வெப்பத்தை உறிஞ்சி அந்த வெப்பத்தை அறைக்குள் செலுத்துகிறது. இதன் விளைவாக வெளிப்புற வெப்பநிலை குறையும் பொழுது, இந்த செயற்பாட்டுத் திறன் குறைகிறது. போதுமான வெப்பம் நமக்குக் கிடைக்கவில்லையென்று நாம் உணரும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொழுது, வேறு வகை வெப்பமூட்டும் சாதனத்துடன் இந்த ஏர்கண்டிஷனர் இணைந்து செயல் புரிய நாம் பரிந்துரைக்கிறோம்.

ஹீட் பம்ப் ஏர் - கண்டிஷனர் (heat pump air conditioner) அறையில் உள்ள அனைத்துக் காற்றையுமே மறு சுழற்சி செய்கிறது. இதன் விளைவாக, அந்த அறை வெப்பமடைய காற்றுப் பதனாக்கியைத் துவக்கிய பின் சிறிது நேரம் பிடிக்கிறது.

இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் வெப்பநிலை அதிகமாகயிருக்கும் பொழுது:

இன்லெட் மற்றும் அவுட்லெட் வெப்பநிலை அதிகமாகயிருக்கும் பொழுது வெப்பமூட்டல் செயற்பாட்டு முறையில் (mode) இருக்கும் பொழுது, அவுட்டோர் யூனிட்டின் பேன் சில நேரம் சுழலாமல் நின்று விடும். தானாக உறைபனிநீக்கும் செயலை மைக்ரோ கம்ப்யூட்டர்கள் கட்டுப்படுத்தும்.

	அறிகுறி	சோதிக்க வேண்டியவைகள்
மீண்டும் ஒரு முறை சோதிக்கவும்	செயல்படவே இல்லை	சர்க்யூட் பிரேக்கர் திருப்பப்பட்டுள்ளதா?
		மின்சாரத் தடை ஏதும் உள்ளதா?
		உருகி (fuse) உருகி (blown) உள்ளதா? அல்லது சர்க்யூட் பிரேக்கர் இடறி (tripped) உள்ளதா?
		டைமர் செயல்படுகிறதா?
	சரியான குளிர்விப்பு அல்லது வெப்பமேற்றல் இல்லை	காற்று வடிகட்டி அழுக்காக உள்ளதா?
		ஏர் கண்டிஷனரில் இன்டேக் கிரில் அல்லது அவுட் லெட் போர்ட் அடைப்பு கொண்டுள்ளதா?
		அறை வெப்பநிலை (தெர்மோஸ்டாட்டில்) சரியாக அமைவு செய்யப்பட்டுள்ளதா?
		அங்கு ஜன்னல் அல்லது கதவு திறந்துள்ளதா?
		குளிர்விப்பு செயலாக்கத்தின் போது ஜன்னல் வழியாக சூரிய வெளிச்சம் உள்ளே அனுமதிக்கப் பட்டுள்ளதா? (திரைகளை மூடவும்)
		குளிர்விப்பு செயற்பாட்டில் உள்ள போது, வெப்பமூட்டும் சாதனம், கம்ப்யூட்டர் போன்றவை அறையில் உள்ளதா? அல்லது அதிக மனிதர்கள் அறைக்குள் உள்ளனரா?
		யூனிட் சூப்பர் கொய்ட் ஆப்பரேஷனில் அமைவு செய்யப்ட்டுள்ளதா?
	ரிமோட் கண்ட்ரோல் செட்டிற்கு மாறாக யூனிட் செயல்படுகிறது.	ரிமோட் கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் பேட்டரிகள் காலாவதியாகி விட்டனவா? ரிமோட் கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் பேட்டரிகள் சரியாக அமர்த்தப்பட்டுள்ளதா?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்பமூட்டும் முறையை (mode) பயன்படுத்தும் பொழுது, வெளிப்புற காற்று வெப்ப நிலை குறைவாகவும், உயர்ந்த ஈரப்பதமும் கொண்டுள்ள நிலையில் வெளிப்புற அலகின் மேல் உறைபனி போல் படியக் கூடும். இது செயற்பாட்டுத் திறனைக் (operating performance) குறைத்து விடும்.

இத்தகைய செயற்பாட்டுத் திறன் குறைவைத் தவிர்க்க இந்த யூனிட் மைக்ரோ கம்ப்யூட்டரின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ள டிஃப்ராஸ்ட்டிங் செயற்பாட்டைக் கொண்டுள்ளது. இது ஒரு வேளை உறைபனி படியுமானால் தானாகவே ஏசியை தற்காலிகமாக நிறுத்தி, குறைந்த நேரத்திற்கு டிஃப்ராஸ்ட்டிங் சர்க்யூட் (சுமார் 7லிருந்து 15 நிமிடங்களுக்கு)செயல்பட வைக்கிறது.

இவ்வாறு தானாகவே உறைபனி நீக்கும் செயற்பாட்டின் பொழுது, ஆப்பரேஷன் இன்டிகேட்டர் விளக்கு (சிகப்பு)மெதுவாக ஒளிர்ந்து அணையும்.

தானாக மறுபடி துவங்குதல் (Auto restart)

மின் தடைகள் ஏற்படும் பொழுது ஏர்கண்டிஷனருக்குக் கிடைக்கும் ஆற்றல், மின் தடை காரணமாக இடையூறு பெறுகிறது. ஆற்றல் மீண்டதும் ஏர்கண்டிஷனர் தானாகவே ஏற்கனவே இருந்த முறையிலேயே (mode) இயங்கத் துவங்கும்.

மின் தடைக்கு முன் இருந்த செட்டிங்கிலேயே செயல்படும். டைமர் செயற்பாட்டின் போது மின் தடை ஏற்பட்டால் டைமர் மறு அமைவு (reset) செய்து, அந்த யூனிட் புதிய செட்டிங்கேற்ப இயங்கவோ, அல்லது நிற்கவோ செய்யும். இத்தகைய டைமர் தவறும் காலங்களில் டைமர் இன்டிகேட்டர் விளக்கு (பச்சை)ஒளிர்ந்து அணையும் அல்லது பளிச்சிடும்.

வானொலி போன்றவை பயன்பாட்டில் இருந்தால் அந்த டிரான்ஸ்மீட்டர் ஏர்கண்டிஷனரை தவறாக இயங்க வைத்து விடும். (mal function) இத்தகைய நிகழ்வின் போது பவர் சப்ளை ப்ளக்கை தற்காலிகமாக இணைப்பிலிருந்து நீக்கி, பின் இணைத்த பிறகு ரிமோட் கண்ட்ரோல் யூனிட்டில் மீண்டும் இயங்கச் செய்யவும்.

சோதனை ஓட்டம் மற்றும் பரிசோதித்தல் (Trial Operation and testing)

சப்ளை வோல்டேஜை (supply voltage) சோதிக்கவும். அது சரியான ரேஞ்சிற்குள் இருப்பதை உறுதி செய்யவும். சோதனை செயல்பாடு குளிர்விப்பு அல்லது வெப்பமூட்டல் முறையில் நடைபெற வேண்டும்.

சோதனை செயற்பாடு ரிமோட் கன்ட்ரோல் வழியாக ஆன்/ஆஃப் பொத்தானை தேர்வு செய்து அழுத்தி யூனிட்டை துவங்கச் செய்யவும்.

அதே நேரம் வெப்பநிலை (TEMP) பட்டனை மற்றும் முறை (MODE) பட்டனையும் நடுவில் அமர்த்தவும்.

மோடு பட்டனை இரு முறை அழுத்தவும்.

(“....” என்று காட்சித் திரையில் (display) ட்ரையில் ஆப்பரேஷன் மோடு தேர்ந்துள்ளதைத் தெரிவிக்கும்.)

இந்த சோதனை இயக்க முறை சுமார் 30நிமிடங்கள் வரை இருக்கும். அதன் பின் சாதாரண இயக்க முறைக்கு (normal mode) திரும்பி விடும். இந்த ட்ரையல் ஆப்பரேஷனில் இருந்து வெளி வர ஆன்/ஆஃப் பட்டனை அழுத்தவும்.

குளிர்விப்பு முறையில் (cooling mode) குறைந்தபட்ச ஏற்கனவே பொதிந்துள்ள வெப்ப நிலைக்கு தேர்வு செய்யவும். வெப்பமூட்டும் முறையில் அதிகபட்ச வெப்பநிலைக்கு தேர்வு செய்யவும்.

இந்த ட்ரையல் ஆப்பரேஷன் அறை வெப்பநிலைக்குத் தகுந்த முறையில் (mode) மாறும் போது செயலிழந்து விடும். இந்தச் சோதனை செயல்பாடு முழுமையடைந்ததும் வெப்ப நிலையை சாதாரண அமைவிற்கு (79^0F, 26^0C குளிர்விப்பு மோடு 68^0F, 20^0C லிருந்து 75^0F, 24^0Cக்கு ஹீட்டிங் மோடிலும் செட் செய்யவும்.

அடைப்பின் பாதுகாப்பிற்காக அதை நிறுத்திய பிறகு 3 நிமிடங்கள் வரை அதை துவக்க முடியாத வகையில் அமைவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

செயற்பாட்டுக் கையேட்டில் (operation manual) உள்ளபடி சோதனை செயற்பாடுகளை நிறைவேற்றி எல்லா பாகங்களும் தத்தம் பணிகளை செவ்வனே செய்வதை உறுதி செய்துக் கொள்ளவும். ஏர்கண்டிஷனர் துவங்கும் நிலையில் வைப்பதற்கு (stand by mode) மிகச்சிறிய ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. நிறுவப்பட்ட பின் அமைப்பை சில காலம் பயன்படுத்தாமல் இருக்க முடிவு செய்தால், சர்க்யூட் பிரேக்கரை முழுவதுமாக நிறுத்தி, தேவையற்ற மின் நுகர்வைத் தவிர்க்கவும்.

ஏர்கண்டிஷனருக்கான ஆற்றலை மூடுவதற்கு சர்க்யூட் பிரேக்கரை இடறவிட்டிருந்தால் (tripped) மீண்டும் அந்த சர்க்யூட் பிரேக்கரை துவக்கும் பொழுது அமைப்பு அதனுடைய உண்மையான செயற்பாட்டு முறையிலேயே இயங்கத் துவங்கி விடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சோதனையிட வேண்டியவை(Test items)

சோதனையிட வேண்டியவை	அறிகுறி (RCகாட்சித் திரையில் தோன்றுபவை)
உட்புற மற்றும் வெளிப்புற அலகுகள் திடமான அடித்தளத்தில் சரியாக நிர்மாணிக்கப் பட்டுள்ளதா	விழுதல், அதிர்வு, ஓசை
குளிரூட்டி இல்லை வாயுக் கசிவு	முழுமையடையாக்குளிர்விப்பு/ வெப்பமூட்டல் செயற்பாடு
குளிரூட்டி வாயு மற்றும் திரவக் குழாய்கள் மற்றும் உட்புற வடிகால் குழாய் நீட்டிப்பு போன்றவை வெப்பதடுப்பு செய்யப்பட்டுள்ளதை உறுதிப்படுத்துதல்	தண்ணீர் கசிதல்
வடிகுழாய் சரியாக நிறுவப்பட்டுள்ளது	தண்ணீர் கசிவு
அமைப்பு சரியான நில இணைப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது (grounded)	மின்சாரக் கசிவு
குறிப்பிடப்பட்ட கம்பிகளையே கம்பி இணைப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது	செயல்படாதிருத்தல் அல்லது எரிந்து பாழடைதல்
உட்புற மற்றும் வெளிப்புற அலகுகளின் காற்றுப் புகுவழி அல்லது வெளி வழியில் தடையேதுமின்றி சுத்தமாக வழி வகை செய்யப்பட்டுள்ளது. ஷட் ஆஃப் வால்வுகள் திறந்த நிலையில் உள்ளது.	குளிர்விப்பு /வெப்பமூட்டல் செயல் முறை முழுமையடையவில்லை
உட்புற அலகு ரிமோட் கண்ட்ரோலரின் கட்டளைகளை சரியாக ஏற்கிறது.	சரியாக செயல்படவில்லை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வடிகால் சோதனை (Drain test)

ஏர் கண்டிஷனர் ஒரு டிரைன் பம்பை (drain pump) தண்ணீரை டிரைனுக்கு செலுத்தப் பயன்படுகிறது. பின்வரும் செயல் முறைகளை டிரெயின் பம்ப்பின் செயற்பாட்டை சோதிக்கப் பயன்படுத்தவும்.

சோதனை முடியும் வரை மெயின் டிரெயின்லிருந்து வெளி இணைப்பு வரை வெளியே தொங்க விட்டு வைக்கவும்.

ஹோஸ் டிரெயின் வழியாகத் தண்ணீர் ஊற்றி, அக்குழாய்களில் கசிவு ஏதேனும் உள்ளதா என ஆராயவும்.

மின் கம்பி வேலைகள் முடிந்த பின், டிரெயின் பம்ப் சாதாரணமாக ஓசையின்றி இயங்குகிறதா என சோதித்து உறுதி செய்யவும்.

சோதனை முடிந்த பின் வடிகால் ஹோஸ் குழாயை இன்டோர் யூனிட்டின் வடிகால் வழியில் இணைத்து விடவும்.

எச்சரிக்கை : டிரைன் ஹோஸ் குழாய் வளைவு கொண்டதாகவோ, முறுக்கல் உள்ளதாகவோ இருக்கக் கூடாது அவ்வாறு வளைவு மற்றும் முறுக்கல் கொண்ட குழாயானால் அதில் தண்ணீர் கசியக் காரணமாகி விடும்.

மல்டி ஸ்பிளிட் AC அமைப்பில் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காணல் (Trouble shooting of multi split AC system)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மல்ட்டி ஸ்பிளிட் A.C சிஸ்டத்தில் ட்ரபுள் ஷீட்டிங் செய்தல்.***

வெப்பமூட்டுதல் தொடர்பான அறிவுரைகளை "ஹீட் & கூல்" மாடலுக்கும் (ரிவர்ஸ் சைக்கிள்)பொருந்தும்.

யூனிட் சரிவர வேலை செய்யவில்லையென்றால், உடனடியாக இயக்கத்தை நிறுத்தவும்.

மின் விநியோகம் வழங்கும் பிளக்கை (plug), மின் சப்ளையை நிறுத்தியவுடன் விலக்கி, உங்களுக்காக நியமனம் செய்யப்பட்ட சர்வீஸ் செய்பவருக்குத் தெரிவியுங்கள்.

வெறுமனே யூனிட்டின் ஸ்விட்சை ஆஃப் செய்வது மட்டுமே போதாது. அது ஆற்றல் முனையங்களிலிருந்து முழுவதுமாக விடுபட்டதாகாது. எப்போதும் இது போன்ற சமயங்களில், சர்க்யூட் பிரேக்கரை அணைத்து, மின் ஆற்றல் முழுவதுமாக விலகி விட்டதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

சீர்ப்படுத்தலுக்கு (service) அழைக்குமுன், கீழ்க்காணும் சோதனைகளை மேற் கொள்ளுங்கள்.

	அறிகுறி	பிரச்சினை
சாதாரண செயல் பாட்டில்	உடனடியாக இயங்கவில்லை	யூனிட்டை நிறுத்தியவுடன்துவக்கினால் கம்ப்ரசர் 3 நிமிடங்கள் வரை இயங்காது.இது உருகிகள் உருகிவிடாமலிருக்கத்தான்(fuse not to low out)மின் விநியோக செருகியை (plug) எப்போதெல்லாம் மின் இணைவிலிருந்து நீக்குகிறோமோ, மீண்டும் இணைக்கும் பொழுது, தடுப்பு மின்சுற்று 3நிமிடம் வரை துவங்குவதற்கான ஆயத்தை மேற்கொள்ளும் பின்னரே, இயங்கத் துவங்கும்
	சத்தம் கேட்கிறது	யூனிட் இயங்கும் போதும், நிறுத்திய உடனேயும் கேட்கிறது ஏர்கண்டிஷனரின் குழாய்களில் பாயும் நீரின் சத்தம் கேட்கக் கூடும். இதனுடன் இயக்கத்தைத் துவக்கி 2லிருந்து 3நிமிடம் வரை கேட்கக் கூடிய அளவில் இந்த குளிர்விக்கும் நீர் பாயும் ஓசை கேட்கும்.
	வாசனைகள் ஏர்கன்டிஷனரில் நுழையும்.	உட்புற அலகில் இருந்து சில வாசனைகள் வெளிவரக் கூடும். இது அறையில் உள்ள வாசனையால் (மர சாமான், புகையிலை, போன்றவை)அறையில் வைத்திருப்பதால் அது
	மூடுபனிஅல்லது நீராவி வெளி வருதல்	குளிர்விப்பு அல்லது உலர்விப்பு செயற்பாட்டில் ஒரு மெல்லிய மூடுபனிப் படலம் உட்புற அலகில் இருந்து வெளி வருவதைக் காண முடியும்.இது அறைக் காற்று திடீரெனக் குளிரடைவதால்,A.C யிலிருந்து வெளி வரும் காற்று கண்டென்ஸ்ஆகிக் கலப்பதால் ஆகும். வெப்பச் செயற்பாட்டில் உள்ள போது வெளிப்புற அலகின் விசிறி நின்று விடக் கூடும். இதனால் நீராவி சூட்டினால் கிளம்பும். இது ஆட்டோமெடிக் டிஃப்ராஸ்டிங் செயற் பாட்டினால் விளையும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	காற்றுப் பாய்வு குறைவாய் உள்ளது அல்லது நின்று விடுகிறது.	வெப்பச் செயற்பாடு துவங்கும் பொழுது, உள்ளுறுப்புகளை மித வெப்பமாக்குவதற்காக, சிறி மிகக் குறைந்த வேகத்தில் இயங்கக் கூடும். வெப்பமூட்டும் செயலாக்கத்தில் அறை வெப்ப நிலை தெர்மோஸ்டாட் அமைவிற்கு மேற்படும் போது, வெளிப்புற அலகு நின்று விடும் மற்றும் உட்புற அலகின் விசிறி மிகக் குறைந்த வேகத்தில் இயங்க ஆரம்பிக்கும் அறை வெப்ப நிலையை மேலும் மித வெப்பமாக்க (warm) நினைத்தால் தெர்மோஸ்டாடின் அமைவை (setting) சிறிது அதிகரிக்கவும். வெப்பமூட்டும் செயற்பாட்டில், தானாக உறைபனி உருகச் செய்யும் முறையினால் அதன் இயக்கத்தில் (7 முதல் 15 நிமிடம் வரை)யூனிட் தற்காலிகமாக தன் இயக்கத்தை நிறுத்தி விடும். அந்த நேரத்தில் அதன் இயக்கத்தைச் சுட்டிக் காட்டும் விளக்கு ஒளிரும். இந்த யூனிட் அறையின் வெப்பநிலையை ஆராய்கையில், அல்லது உலர் செயற்பாட்டில் (Dry operation) விசிறி மிகக் குறைவான வேகத்தில் சுழலக் கூடும். அதிக அமைதி (super quiet) செயற்பாட்டில், இந்த விசிறி மிக, மிகக் குறைந்த வேகத்தில் இயங்கும். தானியங்கி (auto operation) நிலையில் வைத்தால் அதுவே நிலையைப் புரிந்து மிக, மிகக் குறைவாக விசிறியை சுழல வைக்கும்.
	தண்ணீர் வெளிப்புற அலகிலிருந்து உருவாகுகிறது	வெப்பமூட்டும் செயல் முறையில், வெளிப்புற அமைப்பில் தண்ணீர் உருவாகக் கூடும், இது ஆட்டோமெடிக் டிஃப்ராஸ்டிங் ப்பரேஷனால் நிகழ்வதாகும்.
மீண்டும் ஒரு முறை சோதிக்கவும்	இயங்கவே இல்லை	சர்க்யூட் பிரேக்கர் திருப்பப்பட்டுள்ளதா? மின் தடங்கல் ஏற்பட்டுள்ளதா? உருகி (fuse) உருகி விட்டதா? (blown out) அல்லது ஒரு சர்க்யூட் பிரேக்கர் இடறி (tripped) உள்ளதா? டைமர் இயக்கத்தில் உள்ளதா?
	போதிய குளிர்விப்பு இல்லை (அல்லது வெப்பச் குறைவு) செயல் திறன்	காற்று வடிகட்டி அசுத்தமாய் உள்ளதா? ஏர் கண்டிஷனரின் காற்றை உள்வாக்கும் வலைச் சட்டம் (grill) அல்லது வெளித் தள்ளு வழியில் அடைப்புள்ளதா? அறை வெப்ப நிலை அமைவை (settings) தெர்மோஸ்டாட்டில் நீ சரியாக அமைவு செய்து உள்ளாயா? ஜன்னல் அல்லது கதவு திறந்துள்ளதா? குளிர்விப்பு செயற்பாட்டின் போது ஜன்னல், வழியாக வெளிச்சமான சூரிய ஒளி அனுமதிக்கப்படுகிறதா? திரைகளை மூடவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

		அறையைக் குளிர்விக்கும் செயற்பாட்டில், ஏதேனும் வெப்பமூட்டும் சாதனம் அல்லது கணினிகள் (computers) அறைக்குள் செயல்படுகின்றனவா? அல்லது அளவுக்கு மீறி அதிகமானவர்கள் அறையைஆக்ரமித்துள்ளனரா?
	ரிமோட் கன்ட்ரோல் அமைவிற்கு மாறுதலாக யூனிட் இயங்குகிறது.	யூனிட் அதிக அமைதி செட்டிங்கில் அமைவு யூனிட்டில் செய்யப்பட்டு இயங்குகிறதா?
		ரிமோட் கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் பேட்டரிகள் செயல் இழந்து விட்டனவா? ரிமோட் கன்ட்ரோல் யூனிட்டின் பேட்டரிகள் ஒழுங்காக பொருத்தப்பட்டுள்ளனவா?
		இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு சிறிய கிரீச் சென்ற ஓசை கேட்கும். இது வெப்பநிலை மாறுதலால் முன்மூடி சிறிதளவு விரிவடைந்து மற்றும் சுருங்கும் போது கேட்கும்.
		வெப்ப இயக்கத்தில் உள்ள போது, சில நேரம் சிலிர்ப்பு (Sizzling)ஓசை கேட்கும். அது ஆட்டோமடிக் டிஃப்ராஸ்ட் ஆப்பரேஷன் போது அவ்வாறு கேட்கும்.

இந்த சோதனைகளை மேற்கொண்ட பின்பும் பிரச்சினை நீடிக்குமானால் அல்லது எரியும் நாற்றம் (burning smell) உங்களால் உணர முடிந்தால் அல்லது டைமர் இண்டிகேட்டர் விளக்கு ஒளிர்ந்தால் (flashes) இயக்கத்தை உடனே நிறுத்தி விடவும். சர்க்யூட் பிரேக்கரைத் திருப்பி விடவும் மற்றும் தகுதியுள்ள சர்வீஸ் திறனுள்ளவரை அணுகவும்.

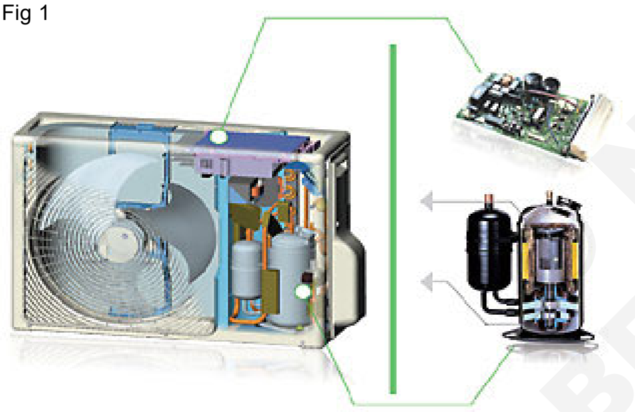
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஏர் கன்டிஷனிங் அலகுகள் (Air conditioning units with inverter technology)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் வேலை செய்யும் முக்கியத்தை விவரித்தல்.**

இன்வர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஸ்பிளிட் ஏர்கன்டிஷனிங் சிஸ்டம், சிறிய அலுவலகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த ஏர் கண்டிஷனர்கள் கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு வெளிப்புற அலகுடன் இணைக்கப்படுகிறது. பல உட்புற அலகுகளைக் கொண்டுள்ளன. வெப்பநிலை கட்டுப்பாடு ஒவ்வொரு உட்புற அலகுக்கும் கிடைக்கிறது மற்றும் வெளிப்புற அலகு பல்வேறு அலகுகளில் இருந்து வரும் வெப்ப சுமையின் அடிப்படையில் கம்ப்ரசர்கள் சுமையை சரி செய்கிறது. (Fig 1)

Fig 1



இது இடத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது (It saves space): பலவற்றிற்கு பதிலாக ஒரே ஒரு வெளிப்புற அலகு மட்டுமே உள்ளது.

இது வாங்கும் செலவைச் சேமிக்கிறது (It saves buying cost): பல ஒற்றை ஸ்பிளிட் அலகுகளை வாங்குவதற்கான ஒருங்கிணைந்த செலவு ஒரு ஒற்றை பல ஸ்பிளிட் அலகு வாங்குவதை விட அதிகம்.

இது மின்சாரச் செலவைச் சேமிக்கிறது (It saves electricity cost): இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் பல்வேறு உட்புற அலகுகளில் இருந்து வரும் வெப்ப சுமையினை கம்ப்ரசர் சுமை சரி செய்கிறது. இதனால் மின் பயன்பாடு குறைவாக உள்ளது. இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய ஏர் கன்டிஷனர்கள் மின்சாரத்தைச் சேமிக்க உதவும்.

இந்த அமைப்புகள் 2 டன் மற்றும் அதற்கு மேற்பட்ட அளவுகளில் 2 முதல் 8 அலகுகள் ஒற்றை வெளிப்புற அலகுடன் இணைக்கப்பட்டு உள்ளது. சிறிய அலகுகள் குடியிருப்பு நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது. பல அறைகளில் ஏர்கன்டிஷனிங் தேவைப்பட்டால் பல ஸ்பிளிட் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படலாம்.

குளிரூட்ட குழாய் நீளமாக இருக்காமல் பார்த்து கொள்ள வேண்டும் இல்லையெனில் இதனால் குளிர்பதன ஓட்டத்தின் போது ஆற்றல் இழப்புகள் ஏற்படும்.

- VFD-ஐ விளக்கவும்
- VFD -யின் நன்மைகள்

இன்வெர்ட்டர் ஏர்கன்டிஷனர் எப்படி வேலை செய்கிறது (How inverter air conditioner work)

இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பம் (DC) என்பது கம்ப்ரசர்களின் எலக்ட்ரோ மோட்டார்கள் தொடர்பான தொழில் நுட்பத்தின் சமீபத்திய பரிணாமமாகும். கம்ப்ரசர் மோட்டாரின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த ஒரு இன்வெர்ட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் வெப்பநிலையை தொடர்ந்து கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது. DC இன்வெர்ட்டர் யூனிட்டுகள் ஒரு மாறக்கூடிய அதிர்வெண் இயக்கியைக் கொண்டுள்ளன. இது எலக்ட்ரோ மோட்டாரின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த சரி செய்யக்கூடிய மின் இன்வெட்டரை உள்ளடக்கியது அதாவது கம்ப்ரசர் மற்றும் குளிரூட்டும்/ வெப்பமூட்டும் டிரைவ் உள்வரும் AC மின்னோட்டத்தை DC-யாக மாற்றுகிறது. பின்னர் ஒரு மின் இன்வெர்ட்டரில் ஒரு பண்பேற்றம் மூலம் விரும்பிய அதிர்வெண்ணின் மின்னோட்டத்தை உருவாக்கிறது. ஒரு மைக்ரோ கன்ட்ரோலர் சுற்றுப்புற காற்றின் வெப்பநிலையை உணர்ந்து அதற்கேற்ப கம்ப்ரசரின் வேகத்தை சரி செய்கிறது. இன்வெர்ட்டர் ஏர் கன்டிஷனிங் யூனிட்கள் பாரம்பரிய ஏர்கண்டிஷனர்களைவிட அதிக செயல்திறன் கொண்டவை இவற்றின்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பாகங்கள் மற்றும் லேடடின்.................. கூர்மையான ஏற்ற இறக்கங்கள் அகற்றப்படுகின்றன. இந்த இன்வெர்ட்டர் ஏசி யூனிட் குறைந்த ஆப்பரேட்டிங் மற்றும் குறைவான பழுதுகள் காரணமாக ஒலி சிறந்ததாக கருதப்படுகிறது. நிலையான வேக ஏர் கன்டிஷனர்களை விட இன்வெர்ட்டர் ஏசி யூனிட் விலை அதிகமாக இருக்கலாம். ஆனால் இது குறைந்த ஆற்றல் பில்களால் சமப்படுத்தப்படுகிறது. திருப்பிச் செலுத்தும் நேரம் பயன்பாட்டைப் பொருத்து தோராயமாக இரண்டு ஆண்டுகள் ஆகும்.

DC இன்வெர்ட்டர் கட்டுப்பாட்டு சர்க்கியூட்டரி (DC inverter control circuitry)

இந்த எலக்ட்ரானிக்ஸ் கட்டுப்பாடு என்பது DC இன்வெர்ட்டர் அமைப்பிக் மிகவும் சிக்கலான பகுதியாகும். எனவே, இது ஏர் கன்டிஷனரின் மிகவும் விலையுயர்ந்த கூறுகளில் ஒன்றாகும். மற்ற பகுதி கம்ப்ரசர்கள் ஆகும்.

DC கம்ப்ரசருக்கான கட்டுப்பாட்டு சர்க்யூட் பற்றி பார்ப்போம். இது ஒரு ஒற்றை கட்ட மின்சார விநியோகத்திலிருந்து அதன் தேவையை எடுக்கும் வடிவமைப்பில் பல மாறுபாடுகள் உள்ளன. மேலும் சிறந்த ஆற்றல் காரணி. திருத்தங்களைப் பயன்படுத்தும் வடிமைப்பைப் பார்ப்போம்.

முதல் பிரிவில் DC கன்வெர்ட்டர் உள்ளது (The first section consists of a DC converter)

DC கன்வெர்ட்டரானது பாலம் போல இணைக்கப்பட்ட நான்கு டையோடுகளைப் பயன்படுத்தி உள்வரும் மின்சாரத்தினை AC-யிலிருந்து DC-க்கு மாற்றுகிறது. டிரான்சிஸ்டர்களை மாற்றுவதால் மின்விநியோகத்தில் உள் செலுத்தப்படும் மின் இரைச்சலைக் குறைக்க இன்டக்டர்கள் மற்றும் கெப்பாசிட்டர்கள் கன்வர்டருக்கு முன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கீழேயுள்ள எளிமைப்படுத்தப்பட்ட வரைபடத்தில், ஒற்றை கட்ட மின்சாரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. 3 ஃபேஸ் சப்ளை பயன்படுத்தனால் ஏசி பவரை டிசி பவருக்கு மாற்ற ஆறு டையோடுகள் தேவைப்படும்.

இரண்டாவது பிரிவு PFC அல்லது சக்தி காரணி திருத்தம் (The second section being PFC or power factor correction)

செயலில் உள்ள மின்மாற்றியாக இருப்பதால் (உள்ளடக்கப்பட்டது மற்றும் மின்தேக்கி வடிகட்டி)

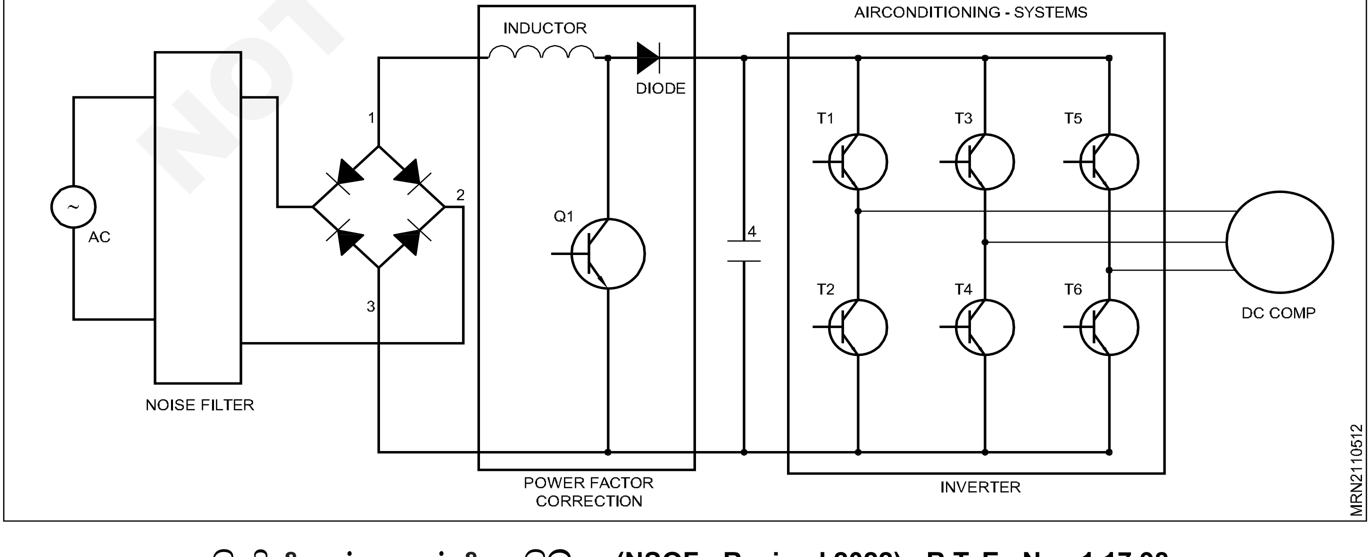
அடிப்படையிலான மற்ற தீர்வுடன் ஒப்பிடும் போது, இந்த வடிவமைப்பிற்கான சக்தி காரணி திருத்தம் சாதனத்தின் சக்தி காரணியை (98%)-க்கும் அதிகமாக சரி செய்ய முடியும்.

மூன்றாவது பிரிவு IGBT டிரான்சிஸ்டர்களை கொண்ட இன்வெர்ட்டர் ஆகும் (The third section is the INVERTER consisting of IGBT transistors) (Fig 2)

இந்த பிரிவு DC கம்ப்ரசர் மோட்டாருக்கு 3 கட்ட மின்னழுத்த விநியோகத்தை உருவாக்குகிறது. ஆரம்ப வடிவமைப்பில் வடிவமைப்பானர்கள் மைக்ரோ கம்ப்யூட்டரில் கட்டுப்படுத்தப்படும் ஆறு தனித்தனி IGBT டிரான்சிஸ்டர்களைப் பயன்படுத்தினர்.

ஸ்டேட்டார் மோட்டார் தொடர்பான வோல்ட்டேஜின் நிலை மற்றும் கண்டறியப்பட்ட மின்னழுத்த அளவுகள் போன்ற மின்னூட்டங்களைப் பொருத்து சரியான நேரத்தில் ஒவ்வொரு

Fig 2



டிரான்சிஸ்டர்களையும் இயக்க அல்லது இணைக்க சரியான சமிக்ஞைகள் பயன்படுத்தப்படும் வகையில் மென்பொருள் எழுதப்பட்டுள்ளது.

கம்ப்ரசரின் பிரஷ் குறைவான DC மோட்டார், இந்த மோட்டாரை இயக்கும் 3 கட்ட சைனுசாய்டல் (sinusoidal) மின்னழுத்ததிற்கு அருகில் இருக்கும் டிரான்சிஸ்டர்களை மாற்றுவதன் மூலம் மோட்டாருக்கு வழங்கப்படும் சக்தியை மாற்றியமைத்து மோட்டாரின் வேகத்தை குறைவாக அதிக அளவில் கட்டுப்படுத்தலாம். இந்த வழியில் திறன் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட HVAC அடையமுடியும். உடனடியாக குளிரூட்டல் அல்லது வெப்பமாக்கல் தேவைப்படும் போது மோட்டார் அதிக வேகத்தில் திரும்பும். அறையின் வெப்பநிலை நிலைப்படுத்தப் பட்டால், மோட்டார் குறைந்த வேகத்தில் திரும்பும்.

PWM இன்வெர்ட்டர் (PWM Inverter (Pulse Width Modulation))

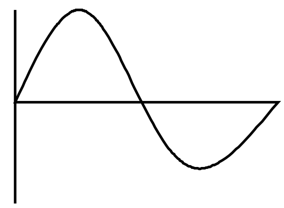
இந்த இன்வெர்ட்டரை வடிவமைக்க, பல பவர் சர்க்கியூட் டோபாலஜிகள் (topologies) மற்றும் வோல்ட்டேஜ் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மிக முக்கியமான அம்சம் வெளியீடு அலை வடிவம் ஆகும். அலை வடிவத்தை வடிகட்ட (சதுர அலை (Square wave), quasi சைன் அலை அல்லது சைன் அலை) கெப்பாசிட்டர்கள் மற்றும் இன்டக்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல்ஸ் (Pulse) அகல மாடுலேசன் அல்லது PWM தொழில் நுட்பம் இன்வெர்ட்டர்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அமைப்பைப் (load) பொருட்படுத்தாமல் 230 அல்லது 110 V AC-ன் நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது PWM.

தொழில் நுட்பத்தின் அடிப்படையிலான இன்வெர்ட்டர்கள் வழக்கமான இன்வெர்ட்டர்களை விட சிறந்தவை.

வெளியீட்டு நிலை மற்றும் PWM தொழில் நுட்பம் MOSFET-இன் பயன்பாடு இந்த இன்வெர்ட்டர்களை அனைத்து வகையான சுமைகளுக்கு (load) ஏற்றதாக்குகிறது. பல்ஸ் அகலம் பண்பேற்றத்துடன் (pulse width modulation) கூடுதலாக, PWM இன்வெர்ட்டர்கள் பாதுகாப்பு மற்றும் மின்னழுத்தக் கட்டுப்பாட்டுக்கான கூடுதல் சுற்றுகளைக் கொண்டுள்ளன.

இன்வெர்ட்டரில் இருந்து வெளி வரும் அலை (wave) வடிவத்தின் தரம் **ஃபோரியர் பகுப்பாய்வு தரவைப் (Fourier analysis data)** பயன்படுத்தி மொத்த ஹார்மோனிக் சிதைவை (THD) கணக்கிடுகிறது. THD என்பது அடிப்படை மின்னழுத்தத்தால் வகுக்கப்பட்ட ஹார்மோனிக் மின்னழுத்தத்தின் ஹார்மோனிக் வர்க்கத்தின் கூட்டுத் தொகையின் வர்க்க மூலமாகும். (Fig 3)

Fig 3



THD = V 22+ V 32+ V 42 ………. V n2 / V 1

வெளியீட்டு அலை வடிவங்களின் அடிப்படையில் மூன்று வகையான இன்வெர்ட்டர்கள் உள்ளன. அவை சைன் அலை (sine wave) மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை (Modified sine wave) அல்லது குவாசி சைன் அலை (Quasi sine wave) மற்றும் சதுர அலை இன்வெர்ட்டர்கள் (Square wave inverters).

சைன் அலை (Sine wave)

மாறு மின்னோட்டம் தொடர்ந்து மாறுபடும் மின்னழுத்தத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது நேர் மறையில் இருந்து எதிர்மறையாக மாறுகிறது. இது நீண்ட தூரத்திற்கு மின் பரிமாற்றத்தில் ஒரு நன்மையைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு தூய சைன் அலையைப் பெறுவதற்காக கட்டத்திலிருந்து வரும் பவர் கவனமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் சைன் அலை நீண்ட தூர பரிமாற்றத்தின் போது குறைந்த அளவு ரேடியோ சக்தியை வெளிப்படுத்துகிறது. ஆனால் இன்வெர்ட்டரில் சைன் அலையை உருவாக்குவது விலை அதிகம். ஆனால் அதன் தரம் சிறந்தது மற்றும் கிட்டத்தட்ட அனைத்து மின் மற்றும் மின்னணு சாதனங்கள் சைன் அலை இன்வெர்ட்டரில் நன்றாக வேலை செய்கின்றன.

சைன் அலை என்பது ஜெனரேட்டரிலிருந்து நாம் பெறும் ஏசி அலைவடிவம் ஆகும். சைன் அலை இன்வெர்ட்டரின் முக்கிய நன்மை என்னவென்றால், வீட்டு உபயோகப் பொருட்கள் அனைத்தும் சைன் அலை ஏசியில் செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளன. மற்றொரு நன்மை என்னவென்றால், சைன் அலை என்பது

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

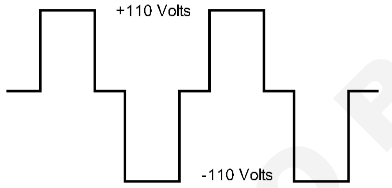
மென்மையான தற்காலிக எழுச்சி மின்னழுத்தத்தின் ஒரு வடிவமாகும் மேலும் இது ஹார்மோனிக் அலைவுகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை, இது இயந்திரங்களில் தேவையற்ற எதிர் சக்திகள், ரேடியோ கருவிகளின் குறுக்கீடு மற்றும் மின்தேக்கிகளில் மின்ரோட்டத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை அல்லது குவாசி சைன் அலை (Modified sine wave or Quasi sine wave)

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையானது சைன் அலையை உருவகப்படுத்த வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, ஏனெனில் சைன் அலையின் ஜெனரேஷன் விலை அதிகம். இந்த அலை வடிவம் நேர் மறை மின்னழுத்தின் தட்டையான பீட பூமியைக் கொண்டுள்ளது. குறுகிய காலத்திற்கு திடீரென பூஜ்ஜியமாகக் குறைகிறது. பின்னர் எதிர்மறை மின்னழுத்தத்தின் தட்டையான பீட பூமிக்கு மீண்டும் குறைகிறது. இது மீண்டும் பூஜ்ஜியத்திற்குச் சென்று நேர்மறைக்குத் திரும்புகிறது. பூஜ்ஜிய வோல்ட்டுகளில் இந்த குறுகிய இடை நிறுத்தம் எளிய சதுர அலையை விட 50 Hz (ஹெர்ட்ஸ்) அடிப்படை அதிர்வெண் ஏசிக்கு அதிக சக்தியை கொடுக்கிறது.

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை (modified fine wave) (Fig 4)

Fig 4

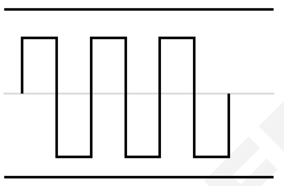


MODIFIED SINE WAVES

மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையை வழங்கும் இன்வெர்ட்டர்கள் போதுமான அளவில் இருக்கும். பெரும்பாலான வீட்டு உபயோகப் பொருட்களில் இது மிகவும் சிக்கனமானது ஆனால் சில சாதனங்களில் சில சிக்கல்களை (Problems) முன் வைக்கலாம் அலை மைக்ரோவேவ் ஓவன்கள் (microwave ovens) லேசர் பிரண்டர்கள் (laser printers) டிஜிட்டல் கடிகாரங்கள் (digital clocks), மற்றும் சில இசை அமைப்புகள் ஆகும். 99% சாதனங்கள் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலையில் சரியாக இயங்குகின்றன. SCR ஐப் பயன்படுத்தும் கருவிகள் (சிலிக்கான் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ரெக்டிஃபையர்) மின்சாரம் வழங்கும் பிரிவில் மோசமாக நடந்து கொள்கிறது இந்த மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை. SCR ஆனது சைன் அலையின் கூர்மையான மூலைகளை குப்பைகளாகக் கருதி கருவியை மூடும் பல லேசர் அச்சுப்பொறிகள் இவ்வாறு செயல்படுகின்றன மற்றும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட சைன் அலை சக்தியை வழங்கும் இன்வெட்டர்கள் பயன்படுத்தும் போது மிகவும் மாறி வேக விசிறிகளாக ஒலிக்கின்றன.

சதுர அலை (Square wave) (Fig 5)

Fig 5

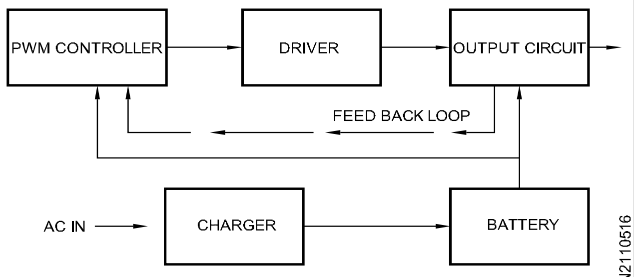


SQUARE WAVE

இது மலிவான வடிவில் உள்ள இன்வெர்ட்டர்களில் கிடைக்கும் வெளியீட்டு அலையின் எளிமையான வடிவமாகும். இது எந்த பிரச்சனையும் இல்லாமல் எளிமையான உபகரணங்களை இயக்க முடியும், ஆனால் வேறு எதுவும் இல்லை. ஒரு எளிய ஆஸிலேட்டரைப் (oscillator) பயன்படுத்தி சதுர அலை மின்னழுத்தத்தை எளிதாக உருவாக்கப்பட்ட சதுர அலை மின்னழுத்ததை எளிதாக உருவாக்க முடியும் ஒரு மின் மாற்றியின் உதவியுடன் உருவாக்கப்பட்ட சதுர அலை மின்னழுத்ததை 230 வோல்ட் ஏசி அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மதிப்பாக மாற்றலாம்.

பல்ஸ் அகல பண்பேற்றத்தின நன்மை (Advantage of pulse width modulation) (Fig 6)

Fig 6



PWM INVERTER BLOCK DIAGRAM

PWM தொழில் நுட்பம் இல்லாத நிலையான இன்வெர்ட்டரில், சுமையின் மின் நுகர்வுக்கு ஏற்ப வெளியீட்டு மின்னழுத்தமாக மாறுகிறது. PWM தொழில்நுட்பமானது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தின் சுமையின் மதிப்பிற்கு ஏற்ப சரி செய்து அகலத்தை மாற்றுகிறது. இதன் விளைவாக இன்வெர்ட்டரிலிருந்து ஏசி

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னழுத்தம் மாறுதல் துடிப்பின் அகலத்தைப் பொறுத்து மாறுகிறது இந்த விளைவை அடைய, PWM இன்வெர்ட்டரில் PWM கன்ட்ரோலர் IC உள்ளது, இது பின்னூட்ட வளையத்தின் முலம் வெளியீட்டின் ஒரு பகுதியை எடுக்கும் இன்வெர்ட்டரில் உள்ள PWM கன்ட்ரோலர் பின்னூட்ட மின்னழுத்தத்தில் மாறுதல் துடிப்பின் துடிப்பு அகலத்தில் திருத்தங்களைச் செய்யும். இது வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை ரத்து செய்யும் மற்றும் இன்வெர்ட்டர் சுமை பண்புகளைப் பொருட் படுத்தாமல் ஒரு நிலையான வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தைக் கொடுக்கும்.

எப்படி இது செயல்படுகிறது? (How it works?)

இன்வெர்ட்டரை வடிவமைக்க, பல பவர் சர்க்யூட் டோபாலஜிகள் மற்றும் வோல்ட்டேஜ் கட்டுப்பாட்டு, முறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன இன்வெர்ட்டர் தொழில் நுட்பத்தின் மிக முக்கியமான அம்சம் வெளியீட்டு அலைவடிவம் ஆகும் அலைவடிவத்தை வடிகட்ட (சதுரஅலை, குவாசி சைன் அலைகள் அல்லது சைன்அலை) மின் தேக்கிகள் மற்றும் இன்டக்டர்கள் (inductors) பயன்படுத்தப் படுகின்றன குறைந்த பாஸ் வடிப்பான்கள் (pass filters) ஹார்மோனிக் கூறுகளைக் குறைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன இன்வெர்ட்டரில் நிலையான வெளியீடு அதிர்வெண் இருந்தால், ரெசனண்ட் பில்டரைப் பயன்படுத்தலாம். இன்வெர்ட்டரில் சரி செய்யக்கூடிய வெளியீட்டு அதிர்வெண் இருந்தால், வடிகட்டி அதிகபட்ச அடிப்படை அதிர்வெண்ணை விட ஒரு நிலைக்கு மாற்றப்படவேண்டும் சுவிட்ச் அணைக்கப்படும் போது , உச்ச தூண்டல் சுமை மின்னோட்டத்தை வெளியேற்றம் செய்ய பின்னூட்ட திருத்திகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஃபோரியர் பகுப்பாய்வின் படி, ஒரு சதுர அலையானது மூன்றாவது, ஐந்தாவது, ஏழாவது போன்ற ஒற்றைப்படை ஹார்மோனிக் கொண்டிருக்கும். இது சமச் சீரற்றதாக இருந்தால் மட்டுமே சுமார் 180 டிகிரி புள்ளி அலை வடிவமானது குறிப்பிட்ட அகலம் மற்றும் உயரங்களின் படிகளைக் கொண்டிருந்தால் கூடுதல் ஹார்கோனிக்ஸ் ரத்து செய்யப்படும், சதுர அலையின் நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை பகுதிகளுக்கு இடையே பூஜ்ஜியம் வோல்ட்டேஜ் படி அறிமுகப் படுத்தப்பட்டால் மூன்றால் வகுபடும் ஹார்மோனிக்ஸ் அகற்றப்படலாம், துடிப்பின் அகலம் ஒவ்வொரு நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை படிகளின் கால கட்டமாகவும், ஒவ்வொரு பூஜ்ஜிய மின்னழுத்த பிடிகளின் காலத்தின் 1/6 ஆகவும் இருக்க வேண்டும் இது ஐந்தாவது, ஏழாவது, பதினொன்றாவது பதின்மூன்றாவது ஹார்மோனிக்ஸ் போன்றவற்றில் செல்கிறது,

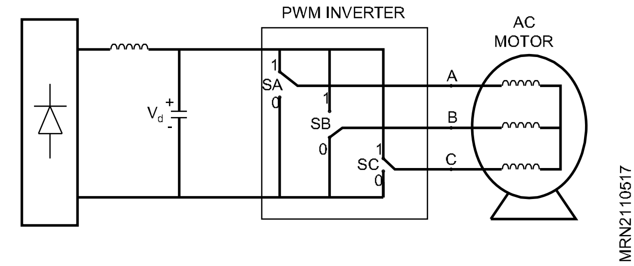
பல்ஸ் விட்த் மாடுலேஷன் தொழில் நுட்பம் என்பது சதுர அலையின் பண்புகளை மாற்றுவதற்காகவும் மாறுதல் துடிப்புகள் சுமைக்கு வழங்கப்படுவதற்கு முன் மாற்றி அமைக்கப்படுகின்றன மற்றும் ஒழுங்கு படுத்துகின்றன இன்வெர்ட்டருக்கு மின்னழுத்தக் கட்டுப்பாடு தேவைப்படாதபோது நிலையான துடிப்பு அகலத்தைப் பயன்படுத்தலாம்

பல்வேறு பல்ஸ் (pulse) அகல பண்பேற்றம் தொழில் நுட்பம் (MPWM) (Multiple pulse width modulation technology)

பல்வேறு துடிப்பு அகல (pulse width) தொழில் நுட்பத்தில், பல குறுகிய துடிப்புகளைக் கொண்ட அலை வடிவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது இந்த குறுகிய பருப்புகளின் (துடிப்புகளின்) அதிர்வெண் மாறுதல் அல்லது கேரியர் அதிர்வெண் என்று அழைக்கப்படுகிறது MPWM தொழில் நுட்பமானது, மாறி அதிர்வெண் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளை இயக்கும் இன்வெர்ட்டர்களில் பயன்படுத்தப் படுகிறது, இது பரவலான வெளியீட்டு மின்னழுத்தங்கள் மற்றும் அதிர்வெண் சரி செய்தல்களை அனுமதிக்கிறது MPWM தொழில் நுட்பம் ஒட்டு மொத்தமாக அலைவடிவத்தின் தரத்தை மேம்படுத்துகிறது.

PWM இன்வெர்ட்டர் பண்புகள் (PWM inverter characteristics) (Fig 7)

Fig 7



PWM இன்வெர்ட்டரின் செயல்திறனை அதிகரிக்க, எலக்ட்ரானிக் சர்க்யூட் பேட்டரி சார்ஜ் சென்சார், AC மெயின்கள் சென்சார், மென்மையான வசதி அவுட்புட் கன்ட்ரோல் போன்றவற்றுடன் அதிநவீனமானது PWM கன்ட்ரோலர் சர்க்கி யூட் PWM ICKA 3225

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அல்லது LM 494 -ஐப் பயன்படுத்துகிறது துடிப்பு அகல பண்பேற்றத்தின் முழு ஒருங்கிணைப்புக்கான உள்சுற்றுகள் ஆகும் மாறுதல் அதிர்வெண்ணை உருவாக்க ஆசிலேட்டர் சுற்றும் IC -யில் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. வெளியீட்டு இயக்கி பிரிவு டிரான்சிஸ்டர்கள் அல்லது இயக்கி IC -யை பயன்படுத்தி மாறுதல் எண்ணின் படி வெளியீட்டை இயக்குகிறது ஸ்டெப்பிங் (stepping) டிரான்ஸ்பார்மரின் முதன்மையை இயக்க , வெளியீடு பிரிவு MOSFETS - ஐ மாற்றும் வரிசையைப் பயன்படுத்துகிறது ஸ்டெப்பிங் மின்மாற்றியின் இரண்டாம் நிலையில் வெளியீடு மின்னழுத்தம் கிடைக்கிறது

VFD என்றால் என்ன? (What is a VFD?)

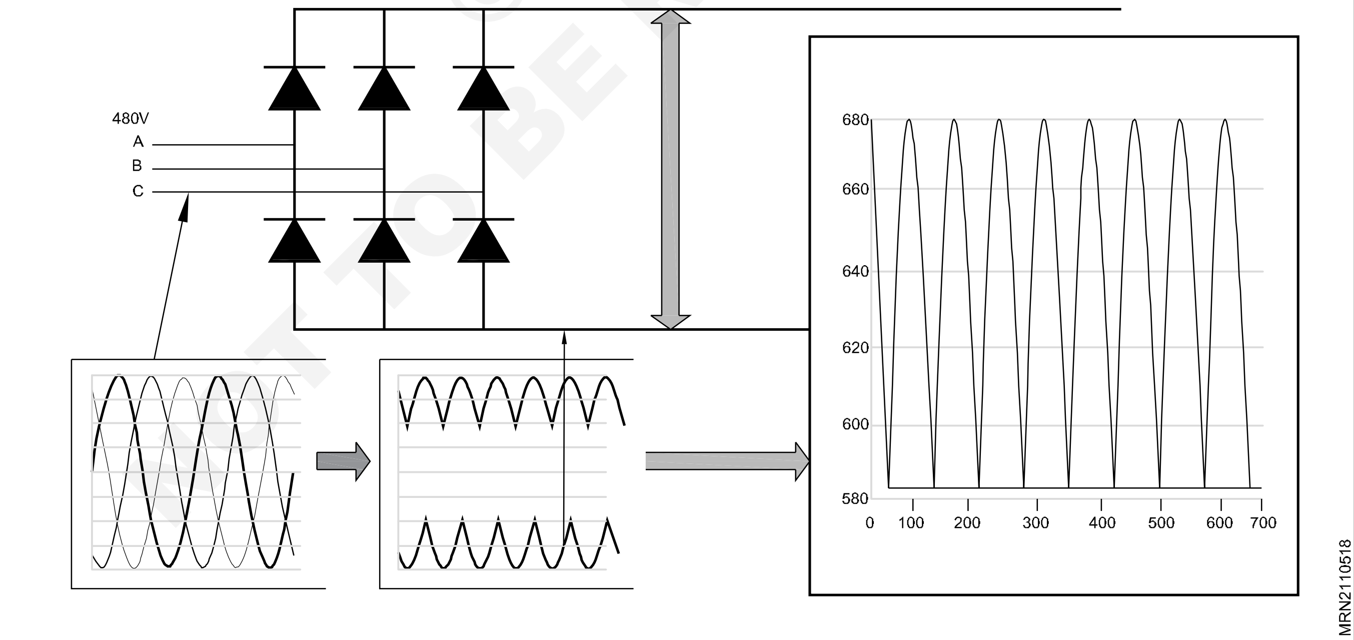
மாறிஅதிர்வெண் இயக்கி (VFD) என்பது ஒரு வகை மோட்டார் கட்டுப்படுத்தி ஆகும், இது மின்சார மோட்டாருக்கு வழங்கப்படும் அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தை மாற்றுவதன் முலம் மின்சார மோட்டரை இயக்குகிறது VFD க்கான பிறபெயர்கள் மாறி வேக இயக்கி, ஏசிடிரைவ், மைக்ரோடிரைவ் மற்றும் இன்வெர்ட்டர் ஆகும்

அதிர்வெண் (அல்லது ஹெர்ட்ஸ்) மோட்டாரின் வேகத்துடன் (RPMS) நேரடியாக தொடர்புடையது, வேறு வாக்கியங்களில் கூறுவதானால், அதிர்வெண் எவ்வளவு வேகமாக RPMS செல்கிறது, ஒரு பயன்பாட்டிற்கு மின்மோட்டார் முழு வேகத்தில் இயங்கத் தேவையில்லை என்றால் மின்சார மோட்டாரின் சுமையின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தைக் குறைக்க பயன்படுத்தப்படலாம் பயன்பாட்டின் போது மோட்டார் வேகத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்ய VFD ஆனது மோட்டர் வேகத்தை எளிதாக்கலாம் அல்லது குறைக்கலாம்

மாறி அதிர்வெண் இயக்கி எவ்வாறு செயல் படுகிறது (How does a variable frequency drive work?) (Fig 8)

மாறி அதிர்வெண் ஏசி டிரைவின் முதல் நிலை அல்லது VFD, மாற்றி ஆகும். மாற்றியானது ஆறு டையோட்களைக் கொண்டுள்ளது, அவை பிளம்பிங் அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் செக் வால்வுகளைப் போலவே இருக்கும் இவை ஒரே திசையில் மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கின்றன. டையோடு சின்னத்தில் அம்புக்குறி காட்டும் திசை எடுத்துக்காட்டாக A கட்ட மின்னழுத்தம் (பிளம்பிங் அமைப்புகளில் உள்ள அழுத்தத்தைப் போன்றது) B அல்லது C கட்ட மின்னழுத்தத்தை விட நேர்மறையாக இருக்கும் போதெல்லாம், இந்த டையோடு திறந்து மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கும் A கட்டத்தை விட B கட்டம் நேர்மறையாக மாறும் போது, B கட்ட டையோடு திறக்கும் மற்றும் A கட்ட டையோடு மூடப்படும் பேருந்தின் எதிர்மறைப் பக்கத்தில் உள்ள 3 டையோட்களுக்கும் இது பொருந்தும் இவ்வாறு ஒவ்வொரு டையோடும் திறந்து மூடும் போது ஆறு கரண்டுகள் துடிப்புகள் கிடைக்கும் இது ஆறு துடிப்பு VFD என

Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அழைக்கப்படுகிறது , இது தற்போதைய மாறி அதிர்வெண் இயக்கிகளுக்கான நிலையான கட்டமைப்பு ஆகும்.

இயக்க 480 v சக்தி அமைப்பில் இயங்குகிறது என்று வைத்துக் கொண்டால் 480 v மதிப்பீடு RMS அல்லது ரூட் மீன் ஸ்கொயர் (root-mean-squared) 480 v அமைப்பில் உச்ச நிலைகள் 676 v இருக்கும் நீங்கள் பார்க்க முடியும் என VFD de bus ஒரு AC சிற்றலை ஒரு DC மின்னழுத்தம் உள்ளது மின்னழுத்தம் தோராயமாக 680 v இடையே இயங்குகிறது.

மின்தேக்கியை சேர்ப்பதன் மூலம் டிசி பஸ்ஸில் ஏசி சிற்றலை அகற்றலாம் ஒரு மின்தேக்கியானது ஒரு நீர் தேக்கம் அல்லது ஒரு குழாய் அமைப்பில் உள்ள குவிப்பானைப் போலவே செயல்படுகிறது, இந்த மின்தேக்கி ஏசி சிற்றலை உறிஞ்சி மென்மையான டிசி மின்னழுத்தத்தை வழங்குகிறது டிசி பஸ்ஸில் ஏசி சிற்றலை பொதுவாக 3 வோல்ட்டுக்கும் குறைவாக இருக்கும் இதனால், DC பஸ்ஸின் மின்னழுத்தம் தோராயமாக 650VDC ஆக மாறும் உண்மையான மின்னழுத்தமானது இயக்கிக்கு உணவளிக்கும் ஏசிலைனின் மின்னழுத்த நிலை, மின்அமைப்பில் மின்னழுத்த சமநிலையின்மை நிலை, மோட்டார் சுமை, மின் அமைப்பின் மின் மற்றும் டிரைவில் உள்ள உலைகள் அல்லது ஹார்மோனிக் வடிகட்டிகள் ஆகியவற்றைப் பொறுத்தது.

ஏசியை டிசியாக மாற்றும் டையோடு பிரிட்ஜ் மாற்றி சில சமயங்களில் மாற்றியாகவே இருக்கும் DC-யை மிண்டும் ஏசிக்கு மாற்றும் மாற்றியும் ஒரு மாற்றிதான், ஆனால் டையோடு மாற்றியில் இருந்து வேறுபடுத்த இது பொதுவாக இன்வெர்ட்டர் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது எந்த DC முதல் AC வரை கன்வெர்ட்டரையும் இன்வெர்ட்டர் என்று குறிப்பிடுவது தொழில் வழக்கமாகி விட்டது

உண்மையான VFD இல், டிரான்சிஸ்டர்களால் காட்டப்படும் சுவிட்சுகள் உண்மையில் இருக்கும் என்பதை நினைவில் கொள்ளவும்.

இன்வெர்ட்டரில் உள்ள மேல் சுவிட்சுகளில் ஒன்றை மூடும் போது மோட்டரின் அடுத்த கட்டம் பாசிட்டிவ் டிசி பஸ்சுடன் இணைக்கப்பட்டு, இந்த கட்டத்தில் உள்ள மின்னழுத்தம் பாசிட்டிவ் மாறுகிறது கன்வெர்ட்டரில் கீழே உள்ள சுவிட்சுகளில் ஒன்றை மூடும் போது, அந்த கட்டம் நெகட்டிவ் டிசி பஸ்ஸிடன் இணைக்கப்பட்டு நெகட்டிவ் ஆகிவிடும் எனவே மோட்டாரின் எந்த கட்டத்தையும் விருப்பப்படி நேர்மறையாகவோ அல்லது எதிர்மறையாகவோ மாற்றலாம், இதனால் நாம் விரும்பும் எந்த அதிர்வெண்ணையும் உருவாக்க முடியும் எனவே நாம் எந்த கட்டத்தையும் நேர்மறை எதிர்மறை அல்லது பூஜ்ஜிமாக மாற்றலாம்,

நீலசைன் (Blue -sine) அவை ஒப்பீட்டு நோக்கத்திற்காக மட்டுமே காட்டப்பட்டுள்ளது இயக்கி இந்த சைன் அலையை உருவாக்காது,

VFD- யிலிருந்து வரும் வெளியீடு ஒரு செவ்வக அலை வடிவம் என்பதைக் கவனிக்கவும் VFD கள் சைனுசாய்ட்ல் வெளியீட்டை உருவாக்காது இந்த செவ்வக அலைவடிவம் ஒரு பொது நோக்கத்திற்கான விநியோக முறைக்கு ஒரு நல்ல தேர்வாக இருக்காது ஆனால் ஒரு மோட்டாருக்கு இது போதுமானது

நாம் மோட்டார் அதிர்வெண்ணை 30 ஹெர்ட்ஸாகக் குறைக்க விரும்பினால், இன்வெர்ட்டர் வெளியீட்டு டிரான் சிஸ்டர்களை மெதுவாக மாற்றுவோம் ஆனால் அதிர்வெண்ணை 30 Hz ஆகக் குறைத்தால், V/42 விகிதத்தைப் பராமரிக்க, மின்னழுத்தத்தை 240V ஆகக் குறைக்க வேண்டும் (இதைபற்றி மேலும் அறிய VFD மோட்டார் கோட்பாடு உள்ள ஒரே மின்னழுத்தம் 650 VDC என்றால் எப்படி நாம் மின்னழுத்தத்தை குறைக்கப் போகிறோம்?

இது புல்லின் (pule) அகல பண்பேற்றம் அல்லது PWM என்று அழைக்கப்படுகிறது அதிக வேகத்தில் வால்வை ஆன் (ON) மற்றும் ஆஃப் (OFF) செய்வதன் மூலம் நீர் லைனின் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்று கற்பனை செய்து பாருங்கள் பிளம்பிங் அமைப்புகளுக்கு இது நடைமுறையில் இருக்காது என்றாலும், VFD க்கு இது நன்றாக வேலை செய்கிறது முதல் பாதிசுழற்சியின் போது மின்னழுத்தம் பாதி நேரம் ஆன் மற்றும் பாதி நேரம்ஆஃப் என்பதை கவனிக்கவும் எனவே, சராசரி மின்னழுத்தம் 480 v அல்லது 240 v வெளியீட்டில் பாதியாக உள்ளது VFD-யின் வெளியீட்டில் எந்த சராசரி மின்னழுத்தத்தையும் நாம் அடைய முடியும் (Fig 9)

VFD -யின் நன்னைகள் (Advantages of VFD)

ஆற்றில் நுகர்வு (Consumption) மற்றும் ஆற்றல் செலவுகளை குறைக்கிறது, முழு வேகத்தில் இயங்க தேவையில்லாத பயன்பாடு இருந்தால் மாறி அதிர்வெண் இயக்கி மூலம் மோட்டாரைக் கட்டுப்படுத்தி ஆற்றல் செலவைக் குறைக்கலாம் இது மாறி அதிர்வெண் இயக்கிகளின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

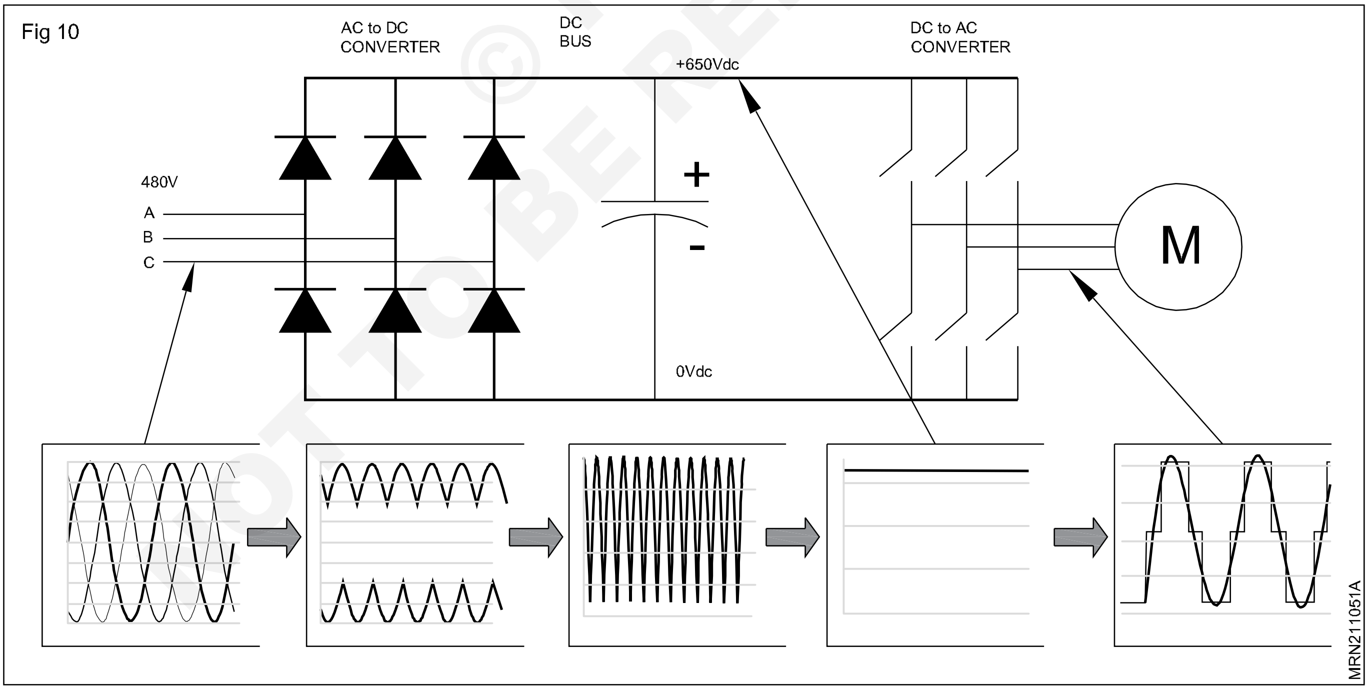
நன்மைகளில் ஒன்றாகும் லோடு தேவைக்கேற்ப மோட்டார் இயக்கப்படும் உபகரணங்களின் வேகத்தை பொருத்த VFD அனுமதிக்கிறது இதை நிறை வேற்ற நம்மை அனுமதிக்கும் ஏசி எலக்ட்ரிக் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டில் வேறு எந்த முறையும் இல்லை. இன்று தொழில் துறையில் 65% க்கும் அதிகமான மின்நுகர்வுக்கு மின்சார மோட்டார் அமைப்புகள் தேவை VFD- யை நிறுவுவதன் மூலம் அல்லது மேம்படுத்துவதன் மூலம் மோட்டார் கட்டுப்பாட்டு அமைப்புகளை மேம்படுத்தி ஆற்றல் பயன்பாட்டை 70% வரை குறைக்கலாம் கூடுதலாக VFD- யின் பயன்பாடு தயாரிப்பு தரத்தை மேம்படுத்துகிறது மற்றும் உற்பத்தி செலவுகளை குறைக்கிறது ஆற்றல் திறன் வரிச் சலுகைகள் மற்றும் பயன்பாட்டுத் தள்ளுபடிகள் ஆகியவற்றை இணைத்து, VFD நிறுவல்களுக்கான முதலீட்டின் மீதான வருமானம் 6 மாதங்கள் வரை இருக்கலாம்

உபகரணங்களின் ஆயுளை நீட்டிக்கவும் மற்றும் பராமரிப்பைக் குறைக்கவும் (Extend equipment line and reduce maintenance)

உபகரணங்கள் நீண்ட காலம் நீடிக்க மற்றும் VFD- யின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் போது , இது உகந்த மோட்டார் பயன்பாட்டு வேகத்தை உறுதி செய்யும் போது பராமரிப்பு காரணமாக குறைவான நேரமே இருக்கும் மோட்டாரின் அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தத்தின் VFD உகந்த கட்டுப்பாட்டின் காரணமாக VFD மின்வெப்ப சுமைகள் பேஸ் (phase) பாதுகாப்பு குறைந்த மின்னழுத்தம், அதிக மின்னழுத்தம் போன்று சிக்கல்களிலிருந்து மோட்டாருக்கு சிறந்த பாதுகாப்பை வழங்குகிறது,

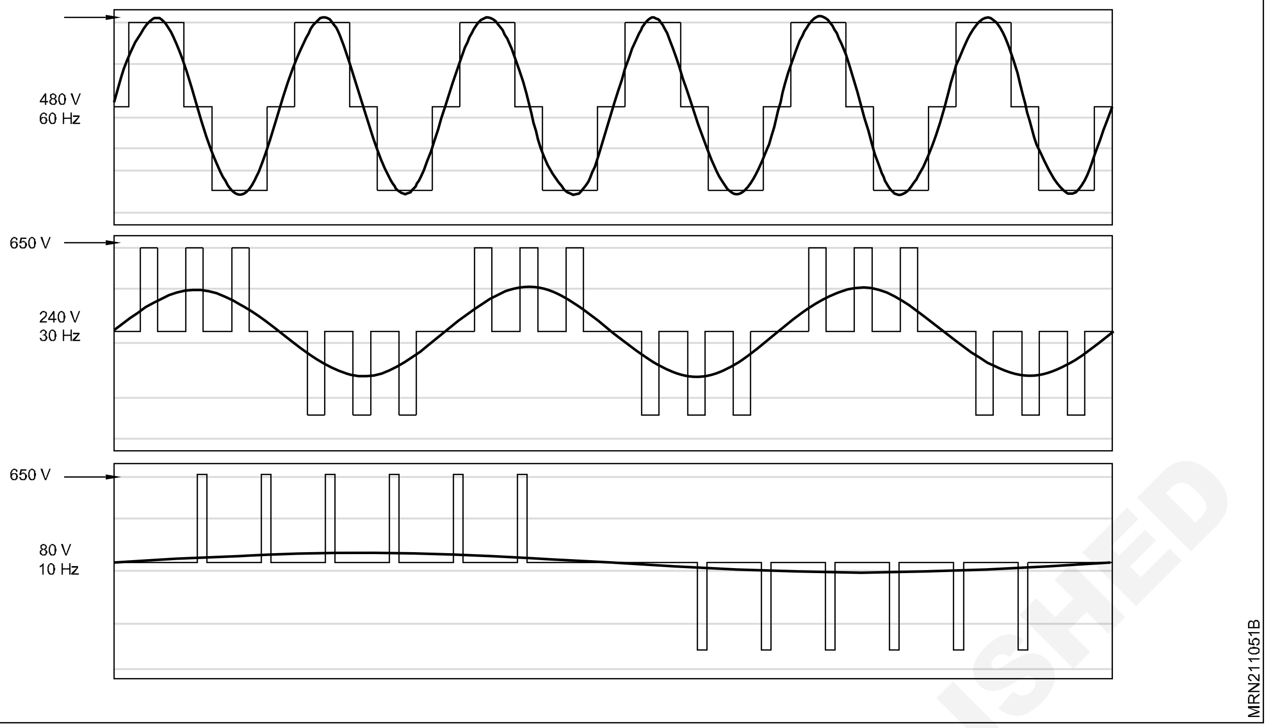
நாம் ஒரு VFD உடன் ஒரு சுமையைத் தொடங்கும் போது, நாம் மோட்டார் அல்லது இயக்கப்படும் சுமை தொடக்க் லைன் குறுக்கே உடனடி அதிர்ச்சிக்கு உட்படுத்த கூடாது, ஆனால் சீராக தொடங்கலாம் இதன் மூலம் பெல்ட், கியர் மற்றும் பேரிங் தேய்மானம் நீக்கப்படும் வாட்டர் ஹேமரை குறைக்க அல்லது அகற்ற இது ஒரு சிறந்த வழியாகும் , ஏனெனில் நாம் மென்மையான முடுக்கம் மற்றும் குறைப்பு சுழற்சிகளைக் கொண்டிருக்கலாம்.

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED