மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள்

(MECHANIC MOTOR VEHICLE)

NSQF நிலை - 4
(NSQF Level - 4)

1-ஆம் ஆண்டு

1st Year

தொழிற் கருத்தியல்
(TRADE THEORY)

பகுதி : ஆட்டோமோட்டிவ்

(SECTOR : AUTOMOTIVE)

(மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் ஜூலை **2022 - 1200 Hrs)**

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Directorate General of Training

பயிற்சித்துறை பொது இயக்ககம்,
திறன்மிகு மேம்பாட்டு 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 : ஆட்டோமோட்டிவ்

Sector : Automotive

காலம் : 2 ஆண்டுகள்

Duration : 2 Years

தொழில் : மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் - தொழிற் கருத்தியல் - 1 ஆம் ஆண்டு (NSQF நிலை- 4) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)

Trade : Mechanic Motor Vehicle - 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 © 2022 தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

முதற்பதிப்பு : செப்டம்பர் 2023 பிரதிகள்: 1000

ரூ:

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 2020 ஆண்டிற்குள் 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 அதை சார்ந்த துறைகளுக்கும், மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் படி தொழிற்பயிற்சி ஊடக சிப்பங்களை (IMPS) உருவாக்கியும், உற்பத்தி செய்தும் மற்றும் விநியோகித்து வருகிறது.

தற்போது மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திற் படி **“மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள்” தொழிற் கருத்தியல் 1-ஆம் ஆண்டு (NSQF நிலை - 4) (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022) ஆட்டோமோட்டிவ் பிரிவு** பயிற்சி ஊடகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. NSQF நிலை - 4 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022) பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்சி ஊடகமானது தெளிவாகவும் தயாரிக்கப்பட்டு தொழிற்பயிற்சி 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.

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

செப்டம்பர் 2023
புது டில்லி - 110 001.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 இயக்குணரகம்) ஜெர்மனி கூட்டிணைப்பு குடியரசு தொழிற்நுட்ப உதவியுடன் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) சென்னையில் 1986-ல் 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 வேளையினை (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, கேட்சி 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 மதிப்பிடு செய்வதற்கும் அவர்களுக்கு வகுத்தொகுத்தலை தருவதற்கும் பயன்படுகிறது. சுவர் விளக்கப்படங்கள் மற்றும் ஒலிபுகும் ஊடகங்கள் பயிற்றுநருக்கு பாடங்களை சிறப்பாக எடுப்பதற்கு உதவி செய்வது மட்டுமல்லாமல், பயிற்சியாளர் எவ்வளவு புரிந்து கொண்டு உள்ளார்கள் என்பதை மதிப்பிடு செய்ய உதவுகிறது. பயிற்றுநர் வழிகாட்டி பயிற்றுநருக்கு அவரின் அறிவுரைகளை பட்டியல் திட்டத்திற்கு, தேவையான கச்சாப்பொருட்களை திட்டமிடுவதற்கு, நாள்தோறும் பாடங்களையும் மற்றும் செய்முறை விளக்கங்கள் நடத்துவதற்கு 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்பறிவிப்பு

ஆட்டோமோட்டிவ் பிரிவு கைவினை NSQF பயிற்சிதிட்டத்தின் கீழ் தொழிற் பிரிவுக்கான மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் ஊடக சிப்பத்தை (தொழிற் கருத்தியல்) 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. A. துரைசாமி	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், குன்னூர்.
திரு. B. விவேகானந்தன்	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், தஞ்சாவூர்.
திரு. P.N. சிவகுமார் ராவ்	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், செங்கல்பட்டு.
திரு. K. மகாராஜன்	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், திருநெல்வேலி.
திரு. K. தர்மலிங்கம்	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், விழுப்புரம்.
திரு. G. ரமேஷ் குமார்	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், அம்பத்தூர்.
திரு. R. வெங்கடேசன்	-	உதவி பயிற்சி அலுவலர் (ஓய்வு),, அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், செங்கல்பட்டு.
திரு. A. முத்துவேல்	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், நாகப்பட்டினம்..
திரு. N. பாரத் குமார்	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், உளுந்தூர்பேட்டை.
செல்வி. G. பவித்ரா	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர், அரசினர் தொழிற்பயிற்சி நிலையம், சங்கராபுரம்.

ஊடக மேம்பாட்டின் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நிர்மல்யா நாத்	-	துணை இயக்குநர், மண்டல மொழி பெயர்ப்பு பொறுப்பாளர், NIMI, சென்னை - 32.
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 உதவிசெய்த மற்றவர்களுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அறிமுகம்

தொழிற்பயிற்சி செய்முறை கையேடு தொழிற் கூடத்தில் உபயோகிப்பதற்காக தயாரிக்கப்பட்டது. இதில் **மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் 1 -ஆம் ஆண்டு** செய்து முடிக்க வேண்டிய பயிற்சிகள் வரிசையாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பயிற்சிகள் செய்வதற்கான குறிப்புகள் / தகவல்கள் இடம் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் பயிற்சிகள் **NSQF** நிலை - **4 (மேம்படுத்தப்பட்டது 2022)** வரையறுக்கப்பட்ட பாடதிட்டத்தின் படி எல்லா திறன்களும் துணை தொழிற்பிரிவு திறன் உட்பட மேற்கொள்ளபட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்கிறது. பாட திட்டத்தின் பதினாங்கு தகவலகுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தகவலகு எண்	தகவலகின் தலைப்பு
தகவலகு 1	பணிமனை பாதுகாப்பு பயிற்சி
தகவலகு 2	பொறியியல் அளவீடுகள்
தகவலகு 3	அடிப்படை பணிமனை பயிற்சி
தகவலகு 4	அடிப்படை எலக்ட்ரிகல் மற்றும் எலக்ட்ரானிக்ஸ்
தகவலகு 5	திரவம் மற்றும் வாயு மூலம் இயங்குதல்
தகவலகு 6	வாகனம் மற்றும் என்ஜினை வகைப்படுத்துதல்
தகவலகு 7	மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் என்ஜின் பாகங்கள்
தகவலகு 8	குளிர்வித்தல் மற்றும் உயவிடுதல் அமைப்பு
தகவலகு 9	உள் இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் அமைப்பு
தகவலகு 10	எரிபொருள் அமைப்பு
தகவலகு 11	என்ஜின் செயலாக்கத்தினை சோதித்தல்
தகவலகு 12	மாசு கட்டுபாட்டு அமைப்பு
தகவலகு 13	சார்ஜிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு
தகவலகு 14	பழுதுகளை நீக்குதல்

பாடத்திட்டம் மற்றும் அதிலுள்ள விஷயங்களை ஆழ்ந்து பார்க்கும்போது தகவலகு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாக உள்ளது **ஆட்டோமோட்டிவ்** பிரிவில் இயந்திரங்கள் மற்றும் தளவாடங்கள் உள்ளதால் வேலை செய்யும் இடத்தின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே பல்வேறு தகவலகிலுள்ள பயிற்சிகளை ஒன்றிணைத்து அதன்படி பயிற்சி மற்றும் கற்றுக்கொள்ளுதலை வரிசைப்படுத்த வேண்டும்.

பல்வேறு தகவலகுகளுக்கு வழங்கப்பட்ட அறிவுரைகள் பயிற்றுநர் வழிகாட்டி புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு வாரத்திற்கு 25 மணி நேரம் தொழிற் பயிற்சி செய்முறை அளிக்க வேண்டும். ஒரு வாரத்திற்கு 5 வேலை நாட்கள் என்று வைத்துக்கொண்டால் ஒரு மாதத்திற்கு 100 மணிநேரம் தொழிற்பயிற்சி செய்முறை அளிக்க வேண்டும்.

தொழிற் பயிற்சியின் உள்ளடக்கம்

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

திறன் தகவல்

திறன் தகவல் தனியாக தரப்பட்டுள்ளது. திறன் உண்டாக்கும் பகுதிகள் பயிற்சியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தொழிற் கருத்தியல் புத்தகம் Written Instructional Material-ன் ஒருபகுதியாகும். இதில் (WIM) தொழிற்பிரிவு கருத்தியல் மற்றும் சோதனைத்தாள் ஆகியவைகொண்டதாகும். சோதனைத்தாள் தேர்வுக்கான விடைகள் response தாளில் மட்டுமே எழுத வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளடக்கம்

பயிற்சி எண்	பயிற்சிக்கான தொடர்பு கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 1 : பணிமனை பாதுகாப்பு பயிற்சி (Workshop Safety Practice)	
1.1.01 - 04	தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நிர்வாக அமைப்பும் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் பிரிவின் சிறப்புகள் (Organisation of ITI is and roll of the mechanic motor vehicle)	1
	பாதுகாப்பு பயிற்சி (Safety practice)	5
	பணிமனையில் தனி மனித பாதுகாப்பு, பொதுவான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை பற்றிய அறிவு (Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop)	8
	பாதுகாப்பு பயிற்சி தீயணைக்கும் கருவிகள் (Safety practice - fire extinguishers)	11
	பயன்படுத்தப்பட்ட என்ஜின் உயவு எண்ணெய்யை பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் (Safety disposal of used engine oil)	19
	பளுதூக்கும் சாதனங்களை பாதுகாப்பாக கையாளுதல் மற்றும் அவ்வப்போது சோதித்தல் (Safe handling and period testing of lifting equipments)	
	பகுதி 2 : பொறியியல் அளவீடுகள் (Engineering Measurement)	
1.2.05 - 11	குறியீட்டு மெட்டீரியல் (Marking materials)	23
	மூலை மட்டம் (Try square)	30
	காலிபரின் வகைகள் (Types of calipers)	31
	டிவைடர்கள் (Dividers)	32
	சர்பேஸ் கேஜ் (Surface Gauges)	33
	ஸ்கிரைபர் (Scriber)	34
	கைக்கருவிகள் (Hand tools)	35
	வெட்டுளி (Chisel)	37
	பெஞ்ச் வைஸ் (Bench Vice)	47
	வைஸ்களின் வகைகள் (Types of vices)	48
	ஸ்பேனர்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்கள் (Spanners and their uses)	50
	ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச், ஏர் ரேட்செட் (Air impact wrench, air ratchet)	59
	புல்லர் (Puller)	63
1.2.12 - 16	அவுட்சைடு மைக்ரோமீட்டர் (Outside micrometer)	66
	ஸ்குரு பிட்ச் கேஜ் (Screw pitch gauge)	79
	பகுதி 3 : அடிப்படை பணிமனை பயிற்சி (Basic Workshop Practice)	
1.3.17 - 19	டிரில்லிங் மெஷின் (எடுத்துச் செல்ல தக்கவகை) (Drilling Machine) (Portable Type)	82

NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சிக்கான தொடர்பு கருத்தியல்	பக்க எண்
	பகுதி 4 : அடிப்படை எலக்ட்ரிகல் மற்றும் எலக்ட்ரானிக்ஸ் (Basic Electrical and Electronics)	
1.4.20 - 24	மின்சாரம் அறிமுகம் (Introduction of electricity)	100
	ஓமின் விதி (Ohm's Law)	103
	ரெஸிஸ்டார்கள் (Resistors)	110
	மின்னேற்பிகள் (Capacitors)	126
	டையோடு (Diodes)	138
	டிரான்சிஸ்டர்கள் மற்றும் அதன் வகைகள் (Transistors and classification)	140
	பகுதி 5 : திரவம் மற்றும் வாயு மூலம் இயங்குதல் (Hydraulics and Pneumatics)	
1.5.25 - 27	திரவ மற்றும் காற்றழுத்தவியல் பாஸ்கல் விதி - அழுத்தம், பாகுத்தன்மை (Pascal's law - pressure viscosity)	143
	பகுதி 6 : வாகனம் மற்றும் என்ஜினை வகைப்படுத்துதல் (Classification of Vehicles and Engines)	
1.6.28 - 36	வாகனத்தின் வகைகள் (Classification of Vehicle)	155
	பகுதி 7 : என்ஜின் பாகங்கள் (Engines Components)	
1.7.37 - 55	வால்வுகள் (Valves)	192
	பகுதி 8 : குளிர்வித்தல் மற்றும் உயவிடுதல் அமைப்பு (Cooling and Lubrication System)	
1.8.56 - 62	குளிரூட்டும் அமைப்பு (Engine cooling system)	225
	பகுதி 9 : உள் இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் அமைப்பு (Intake and Exhaust System)	
1.9.63 - 66	இன்டக்ஸன் மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் பற்றி விவரித்தல் (Description of intake and exhaust system)	239
	பகுதி 10 : எரிபொருள் அமைப்பு (Fuel System)	
1.10.67 - 70	டீசல் எரிபொருள் (Diesel fuel)	248
	பகுதி 11 : என்ஜின் செயலாக்கத்தினை சோதித்தல் (Engine Performance Testing)	
1.11.71 - 76	இன்ஜின் அசெம்பிளிங் ஸ்பெஷல் டூல்ஸ் (Engine assembling special tools)	267
	பகுதி 12 : மாசு கட்டுபாட்டு அமைப்பு (Emision Control System)	
1.12.77 - 80	காற்றில் கலந்துள்ள மாசு (Sources of emission)	268
	பகுதி 13 : சார்ஜிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு (Charging and Starting System)	
1.13.81	ஆல்டர்னேட்டர் (Alternator)	287
1.13.82	ஸ்டார்ட்டிங் சிஸ்டம் (Starting motor circuit and constructional details)	293
	பகுதி 14 : பழுதுகளை நீக்குதல் (Trouble shooting)	
1.14.83	குறைபாடுகளும் - நிவர்த்தியும் Trouble shooting (Causes and remedies)	295

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கற்றலின் முழுமையை மதிப்பிடும் செய்யும் முறை
(LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME)

இப்புத்தகத்தின் முடிவில் நீங்கள் திறம் பெற இருப்பவை

- பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகளைப் பின்பற்றி பல்வேறு அளவீட்டு மற்றும் குறியிடும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி (வெர்னியர் காலிபர், மைக்ரோமீட்டர், டெலஸ்கோப் கேஜ்கள், டயல் போர் கேஜ்கள், டயல் இண்டிகேட்டர்கள், ஸ்ட்ரைட்எட்ஜ், ஃபீலர் கேஜ், த்ரெட் பிட்ச் கேஜ், வாக்யூம் கேஜ், டயர் பிரஷர் கேஜ்) ஆகியவற்றைச் சரிபார்த்துச் செய்யவும்.
- சரியான கைக் கருவிகள், இயந்திரக் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அடிப்படைக் கட்டுதல் மற்றும் பொருத்துதல் செயல்பாட்டைத் திட்டமிட்டுச் செய்யவும்.
- முறையான அளவீட்டு கருவிகளைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு மின்/மின்னனு கூறுகளை சோதித்து, நிலையான அளவுருக்களைப் பயன்படுத்தி தரவை ஒப்பிடவும்.
- வாகன விவரக்குறிப்பு தரவு மற்றும் VIN ஐ சரிபார்த்து விளக்கவும் மற்றும் பல்வேறு சேவை நிலைய உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து இயக்கவும்.
- வாகனத்திலிருந்து (LMV/HMV) இன்ஜினை மற்ற பாகங்களுடன் பிரித்து அசெம்பிள் செய்தல்.
- இயந்திரத்தை மாற்றியமைத்து செயல்பாட்டை சரிபார்க்கவும்.
- டிரேஸ், டெஸ்ட் & ரிப்பேர் கூலிங் மற்றும் லூப்ரிகேஷன் சிஸ்டம் இன்ஜின்.
- டிரேஸ் & டெஸ்ட் இன்டேக் மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் இன்ஜின்.
- சேவை எரிபொருள் அமைப்பு மற்றும் சரியான செயல்பாட்டை சரிபார்க்கவும்.
- என்ஜின் செயல்திறனை சோதித்து செயலற்ற வேகத்தை அமைக்கவும்.
- வாகனத்தின் உமிழ்வைக் கண்காணித்து, உமிழ்வு நெறிமுறைகளின்படி உகந்த மாசுபாட்டைப் பெற பல்வேறு செயல்பாடுகளைச் செய்யவும்.
- ஆல்டர்னேட்டர் மற்றும் ஸ்டார்ட்டர் மோட்டாரின் கேரிஅவுட் ஓவர்ஹாலிங்.
- வாகனத்தின் செயல்பாட்டை உறுதிப்படுத்த LMV/HMV இல் உள்ள குறைபாடுகளைக் கண்டறிந்து சரிசெய்தல்.
- வேலைத் துறையில் வெவ்வேறு பயன்பாட்டிற்கான பொறியியல் வரைபடத்தைப் படித்து விண்ணப்பிக்கவும்.
- நடைமுறைச் செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கான அடிப்படைக் கணிதக் கருத்து மற்றும் கொள்கைகளை விளக்கவும். படிப்புத் துறையில் அடிப்படை அறிவியலைப் புரிந்துகொண்டு விளக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Scan the QR code to view this video for these exercise

Module 1

EX. No 1.1.01

Safety practice

Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop

Safety practice - fire extinguishers

Safety disposal of used engine oil

Safe handling and periodic testing of lifting equipments

Module 2

EX. No 1.2.05 - 11

Try square

Types of calipers

Dividers

Surface gauges

Scriber

Hand tools

Chisel

Bench vice

Types of vices

Spanners and their uses

Air impact wrench, air ratchet

Puller

EX. No 1.2.12 - 16

Outside micrometer

Screw pitch gauge

Module 4

EX. No 1.4.20 - 24

Ohm's Law

Resistors

Capacitors

Diodes

Transistors and classification

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS FOR MECHANIC MOTOR VEHICLE

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 115 Hrs; Professional Knowledge 30 Hrs	Check & perform Measuring & marking by using various Measuring & Marking tools (Vernier Calipers, Micrometer, Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straightedge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge.) following safety precautions	1 Familiarisation with institute, Job opportunities in the automobile sector, Machinery used in Trade. Types of work done by the students in the shop floor. (10 Hrs) 2 Importance of maintenance and cleanliness of Workshop. (10 Hrs) 3 Practice operation of different workshop equipment. (05 Hrs) 4 Demonstrate Energy saving Tips of ITI electricity Usage. (05 Hrs)	**Admission & introduction to the trade** Introduction to the Course duration, course content, study of the syllabus. General rule pertaining to the Institute, facilities available- Hostel, Recreation, Medical and Library working hours and time table **Occupational Safety & Health** Importance of Safety and general Precautions to be observed in the shop. Basic first aid, safety signs - for Danger, Warning, caution & personal safety message. Safe handling of Fuel Spillage, Fire extinguishers used for different types of fire. Safe disposal of toxic dust, safe handling and Periodic testing of lifting equipment, Authorization of Moving &road testing vehicles. Electrical safety tips. **Introduction to road safety and Automotive emissions.**(08 hrs)
		5 Practice using all marking aids, like steel rule with spring callipers, dividers, scriber, punches, Chisel etc.(15 Hrs) 6 Layout a work piece- for line, circle, arcs and circles. (5 Hrs) 7 Practice to remove wheel lug nuts with use of an air impact wrench.(15 Hrs) 8 Practice on General workshop tools & power tools. (10 Hrs)	**Hand & Power Tools:** Marking scheme, Marking material-chalk, Prussian blue. Cleaning tools- Scraper, wire brush, Emery paper, Description, care and use of Surface plates, steel rule, measuring tape, try square. Callipers-inside and outside. Dividers, surface gauges, scriber, punches-prick punch, centre punch, pin punch, hollow punch, number and letter punch. Chisel-flat, cross-cut. Hammer- ball pein, lump, mallet. Screw drivers-blade screwdriver, Phillips screw driver, Ratchet screwdriver. Allen key, bench vice & C-clamps, Spanners- ring spanner, open end spanner & the combination spanner, universal adjustable open end spanner. Sockets & accessories, Pliers - Combination pliers, multi grip, long nose, flat-nose, Nippers or pincer pliers, Side cutters, Tin snips, Circlips pliers, external circlips pliers. Air impact wrench, air ratchet, wrenches- Torque wrenches, pipe wrenches, car jet washers Pipe flaring & cutting tool, pullers-Gear and bearing. (10 hrs)
		9 Carryout Measuring practice on Cam height, Camshaft Journal dia, crankshaft journal dia, Valve stem dia, piston diameter, and piston pin dia with outside Micrometers. (5 Hrs) 10 Carryout Measuring practice on the height of the rotor of an oil pump from the surface	Systems of measurement, Description, care & use of - Micrometers- Outside and depth micrometer, Micrometer adjustments, Vernier callipers, Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straightedge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge. (12 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		of the housing or any other auto component measurement with depth micrometer. (5 Hrs) 11 Carryout Measuring practice on valve spring free length. (5 Hrs) 12 Carryout Measuring practice on cylinder bore for taper and out-of-round with Dial bore gauges.(5 Hrs) 13 Perform Measuring practice to measure wear on crankshaft end play, crankshaft run out, and valve guide with dial indicator. (5 Hrs) 14 Perform Measuring practice to check the flatness of the cylinder head is warped or twisted with straightedge is used with a feeler gauge. (5 Hrs) 15 Perform Measuring practice to check the end gap of a piston ring, piston-to-cylinder wall clearance with feeler gauge. (5 Hrs) 16 Practice to check engine manifold vacuum with vacuum gauge. (5 Hrs)	
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge 08 Hrs	Plan & perform basic fastening & fitting operation by using correct hand tools, Machine tools & equipments.	17 Practice on Marking and Drilling clear and Blind Holes, Sharpening of Twist Drills Safety precautions to be observed while using a drilling machine. (20 Hrs) 18 Practice on Tapping a Clear and Blind Hole, Selection of tape drill Size, use of Lubrication, Use of stud extractor. (20 Hrs) 19 Practice Cutting Threads on a Bolt/ Stud. Adjustment of two piece Die, Reaming a hole/ Bush to suit the given pin/ shaft, scraping a given machined surface. (10 Hrs)	Drilling machine - Description and study of Bench type Drilling machine, Portable electrical Drilling machine, drill holding devices, Work Holding devices, Drill bits. Taps and Dies: Hand Taps and wrenches, Calculation of Tap drill sizes for metric and inch taps. Different type of Die and Die stock. Screw extractors. Hand Reamers - Different Type of hand reamers, Drill size for reaming, Lapping, Lapping abrasives, type of Laps. (08 hrs)
Professional Skill 140 Hrs; Professional Knowledge 30 Hrs	Test various electrical/ electronic components using proper measuring instruments and compare the data using standard parameters.	20 Practice in joining wires using soldering Iron, Construction of simple electrical circuits, measuring of current, voltage and resistance using digital multimeter, practice continuity test for fuses, jumper wires, fusible links, and circuit breakers. (40 Hrs)	Basic electricity, Electricity principles, Ground connections, Ohm's law, Voltage, Current, Resistance, Power, Energy. Voltmeter, ammeter, Ohmmeter Mulitmeter, Conductors & insulators, Wires, Shielding, Length vs. resistance, Resistor ratings (07 hrs)
		21 Diagnose series, parallel, series-parallel circuits using Ohm's law, Check electrical circuit with a test lamp, perform voltage drop test in circuits using multimeter, measure current flow using multimeter / ammeter, use of service manual wiring diagram for troubleshooting. (20 Hrs)	Fuses & circuit breakers, Ballast resistor, Stripping wire insulation, cable colour codes and sizes, Resistors in Series circuits , Parallel circuits and Series-parallel circuits, Electrostatic effects, Capacitors and its applications, Capacitors in series and parallel. (07 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		22 Carryout Cleaning and topping up of a lead acidbattery, testing battery with hydrometer. (15 Hrs) 23 Connect battery to a charger for battery charging, Inspecting & testing a battery after charging, Measure and Diagnose the cause(s) of excessive Key-off battery drain (parasitic draw) and do corrective action. Testing of relay and solenoids and its circuit. (20 Hrs). 24 Test diode for functionality. (05 Hrs)	Description of Chemical effects, Batteries & cells, Lead acid batteries & Sealed Maintenance Free (SMF) batteries, Magnetic effects, Heating effects, Thermo-electric energy, Thermisters, Thermo couples, Electrochemical energy, Photo-voltaic energy, Piezo-electric energy, Electromagnetic induction, Relays, Solenoids, Primary & Secondary windings, Transformers, stator and rotor coils. Basic electronics: Description of Semi conductors, Solid state devices- Diodes, Transistors, (08 hrs)
		25 Identify Hydraulic and pneumatic components used in vehicle. (20 Hrs) 26 Trace hydraulic circuit on hydraulic jack, hydraulic power steering, and Brake circuit. (15 Hrs) 27 Identify components in Air brake systems. (05 Hrs)	Introduction to Hydraulics & Pneumatics: - Definition of Pascal law, pressure, Force, viscosity. Description, symbols and application in automobile of Gear pump- Internal & External, single acting, double acting & Double ended cylinder; Pressure relief valve, Non return valve, Flow control valve used in automobile. Pneumatic Symbols, Description and function of air Reciprocating Compressor. Function of Air service unit (FRL-Filter, Regulator & Lubricator). (08 hrs)
Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs	Check & Interpret Vehicle Specification data & VIN and Select & operate various Service Station Equipments.	28 Carryout Identification of different type of Vehicle. (10 Hrs) 29 Perform Demonstration of vehicle specification data (10 Hrs) 30 Perform Identification of vehicle information Number (VIN). Demonstration of Garage, Service station equipments.- Vehicle hoists - Two post and four post hoist, Engine hoists, Jacks, Stands. (05 Hrs)	Definition: - Classification of vehicles on the basis of load as per central motor vehicle rule, wheels, final drive, and fuel used, axles, position of engine and steering transmission, body and load. Brief description and uses of Vehicle hoists - Two post and four post hoist, Engine hoists, Jacks, Stands.(06 hrs)
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Dismantle & assemble of Engine from vehicle (LMV/ HMV) along with other accessories.	31 Identify parts in a Diesel engine of LMV/ HMV. (07 Hrs) 32 Identify parts in a Petrol engine of LMV/ HMV. (07Hrs) 33 Practice on starting and stopping of engines. (07 Hrs) 34 Observe and report the reading of Tachometer, Odometer, temp and Fuel gauge under ideal and on load condition. (07 Hrs) 35 Practice identification of	Introduction to Engine: Description of internal & external combustion engines, Classification of IC engines, Principle & working of 2&4-stroke diesel engine (Compression ignition Engine (C.I)), Principle of Spark Ignition Engine(SI), differentiate between 2-stroke and 4 stroke, C.I engine and S.I Engine, Direct injection and Indirect injection, Technical terms used in engine, Engine specification. Study of various gauges/instrument on a dash board of a vehicle- Speedometer, Tachometer, Odometer and Fuel gauge, and Indicators such as gearshift position, Seat belt warning

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		difference in components of Petrol and Diesel Engines. (07 Hrs) 36 Practice on dismantling engine of LMV/HMV as per procedure. (15 Hrs)	light, Parking-brake-engagement warning light and an Engine-malfunction light. Different type of starting and stopping method of Diesel Engine Procedure for dismantling of diesel engine from a vehicle. **Petrol Engine Basics:** 4-stroke spark-ignition engines- Basic 4-stroke principles. Spark-ignition engine components- Basic engine components, Engine cams & camshaft, Engine power transfer, Scavenging, Counter weights, Piston components. Intake & exhaust systems -Electronic fuel injection systems, Exhaust systems. Intake system components, Air cleaners, Carburettor air cleaners, EFI air cleaners, Intake manifolds, Intake air heating. Gasoline Fuel Systems: Description of Gasoline fuel, Gasoline fuel characteristics, Controlling fuel burn, Stoichiometric ratio, Air density, Fuel supply system, Pressure & vacuum.(10 hrs)
Professional Skill 175 Hrs; Professional Knowledge 32 Hrs	Overhaul Engine and check functionality.	37 Overhauling of cylinder head assembly, use of service manual for clearance and other parameters, Practice on removing rocker arm assembly manifolds. (10 Hrs) 38 Perform Checking valve seats & valve guide - Replacing the valve if necessary check valve overlap. Testing leaks of valve seats for leakage - Dismantle rocker shaft assembly -clean & check rocker shaft-and levers, for wear and cracks and reassemble. (10 Hrs) 39 Check valve springs, tappets, push rods, tappet screws and valve stem cap. (10 Hrs) 40 Reassemble valve parts in sequence, refit cylinder head and manifold & rocker arm assembly, adjustable valve clearances, starting engine after adjustments. (10 Hrs)	Engine Components: Description and Constructional feature of Cylinder head, Importance of Cylinder head design, Type of Petrol and Diesel combustion chambers, Effect on size of Intake & exhaust passages, Head gaskets. Importance of Turbulence Valves & Valve Trains- Description and Function of Engine Valves, different types, materials, Type of valve operating mechanism, Importance of Valve seats, and Valve seats inserts in cylinder heads, Valve stem oil seals, size of Intake valves, Valve trains, Valve- timing diagram, concept of Variable valve timing. Description of Camshafts &drives ,Description of Overhead camshaft, importance of Cam lobes, Timing belts & chains, Timing belts & tensioners. (08 hrs)
		41 Practice Overhauling piston and connecting rod Assembly. Use of service manual for clearance and other parameters(5 Hrs) 42 Practice on removing oil sump and oil pump - clean the sump. Practice on removing the big	Description & functions of different types of pistons, piston rings and piston pins and materials. Used recommended clearances for the rings and its necessity precautions while fitting rings, common troubles and remedy. Compression ratio.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

		end bearing, connecting rod with the piston. (5 Hrs) 43 Practice on removing the piston rings; Dismantle the piston and connecting rod. Check the side clearance of piston rings in the piston groove & lands for wear. Check piston skirt and crown for damage and scuffing, clean oil holes. (5 Hrs) 44 Measure -the piston ring close gap in the cylinder, clearance between the piston and the liner, clearance between crank pin and the connecting rod big end bearing. (5 Hrs) 45 Check connecting rod for bend and twist. Assemble the piston and connecting rod assembly. (5 Hrs) 46. Carryout Overhauling of crankshaft by referring service manual for clearance and other parameters. (15 Hrs) 47 Practice on removing damper pulley, timing gear/timing chain, flywheel, main bearing caps, bearing shells and crankshaft from engine checking oil retainer and thrust surfaces for wear.(15 Hrs) 48 Measure crank shaft journal for wear, taper and ovality, Checking crankshaft for fillet radii, bend & twist. (10 Hrs) 49 Perform Checking of flywheel and mounting flanges, spigot, bearing. (10 Hrs)	Description & function of connecting rod, importance of big- end split obliquely, Materials used for connecting rods big end & main bearings. Shells piston pins and locking methods of piston pins. (04 hrs) Description and function of Crank shaft, camshaft, Engine bearings- classification and location - materials used & composition of bearing materials- Shell bearing and their advantages- special bearings material for diesel engine application bearing failure & its causes-care & maintenance. Crank-shaft balancing, Firing order of the engine. (08 hrs)
		50 Check vibration damper for defects, Practice on removing cam shaft from engine block, Check for bend & twist of camshaft. (10 Hrs) 51 Perform Inspection of cam lobe, camshaft journals and bearings and measure cam lobe lift. (10 Hrs) 52 Practice Fixing bearing inserts in cylinder block & cap check nip and spread clearance & oil holes & locating lugs fix crank shaft on block-torque bolts - check end play remove shaft - check seating, repeat similarly for connecting rod and Check seating and refit. (15 Hrs)	Description and function of the fly wheel and vibration damper. Crank case & oil pump, gears timing mark, Chain sprockets, chain tensioner etc. Function of clutch & coupling units attached to flywheel. (08 hrs)
		53 Practice Cleaning and Checking of cylinder blocks. (10 Hrs) 54 Check cylinder blocks Surface flatness visually. (05 Hrs) 55 Measure cylinder bore for taper & ovality, clean oil gallery passage and oil pipe line, Bore - descale water passages. (10 Hrs)	Description of Cylinder block, Cylinder block construction, and Different type of Cylinder sleeves (liner). (04 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge 08 Hrs	Trace, Test & Repair Cooling and Lubrication System of engine.	56 Practice on Checking &Top up coolant, (5 Hrs) 57 Drain & refill coolant, Checking / replacing a coolant hose, testing cooling system pressure, Practice on Removing & replacing radiator/ thermostat. (5 Hrs) 58 Inspect the radiator pressure cap, testing of thermostat. (5 Hrs) 59 Perform Cleaning & reverse flushing. (5 Hrs) 60 Carryout overhauling water pump and refitting. (10 Hrs) 61 Practice on Checking engine oil, Drainingengine oil, Replacing oil filter, Refilling engine oil. (10 Hrs) 62 Carryout Overhauling of oil pump, oil coolers, air cleaners and air filters and adjust oil pressure relief valves, repairs to oil flow pipe lines and unions if necessary. (10 Hrs)	Need for Cooling systems, Heat transfer method, Boiling point & pressure, Centrifugal force, Vehicle coolant properties and recommended change of interval, Different type of cooling systems, Basic cooling system components- Radiator, Coolant hoses, Water pump, Cooling system thermostat, Cooling fans, Temperature indicators, Radiator pressure cap, Recovery system, Thermo-switch. Need for lubrication system, Functions of oil, Viscosity and its grade as per SAE , Oil additives, Synthetic oils, The lubrication system, Splash system, Pressure system, Corrosion/noise reduction in the lubrication system. Lubrication system components - Description and function of Sump, Oil collection pan, Oil tank, Pickup tube, different type of Oil pump & Oil filters Oil pressure relief valve, Spurt holes & galleries, Oil indicators, Oil cooler. (08 hrs)
Professional Skill 40 Hrs; Professional Knowledge 08 Hrs	Trace & Test Intake and Exhaust system of engine.	63 Carryout Dismantling & assembling of turbocharger check for axial clearance as per service manual. (10 Hrs) 64 Check Exhaust system for rubber mounting for damage, deterioration and out of position; for leakage, loose connection, dent and damage. (10 Hrs) 65 Practice on Exhaust manifold removal and installation. (10 Hrs) 66 Practice on Catalytic converter removal and installation. (10 Hrs)	Intake system components- Description and function of Air cleaners, Different type air cleaner, Description of Intake manifolds and material, Exhaust system components- Description and function of Exhaust manifold, Exhaust pipe, Extractors, Mufflers- Reactive, absorptive, Combination., Catalytic converters, Flexible connections, Ceramic coatings, Back-pressure, Electronic mufflers.(08 hrs)
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge 08 Hrs	Service Fuel System and check proper functionality.	67 Practice Testing of MPFI components and replacement if necessary. (10 Hrs) 68 Check delivery from fuel Pump. Replacing a fuel filter. (10 Hrs) 69 Bleed air from the fuel lines, Servicingprimary & secondary filters. (15 Hrs) 70 Remove a fuel injection pump from an engine-refit the pump to the engine re- set timing - fill lubricating-oil start and adjust slow speed of the engine. (15 Hrs)	Diesel Fuel Systems- Description and function of Diesel fuel injection, fuel characteristics, concept of Quiet diesel technology & Clean diesel technology. Diesel fuel system components - Description and function of Diesel tanks & lines, Diesel fuel filters, water separator, Lift pump, Plunger pump, Priming pump, Electronic Diesel control- Electronic Diesel control systems, Common Rail Diesel Injection (CRDI) system, Sensors, actuators and ECU (Electronic Control Unit) used in Diesel Engines.(08 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge 08 Hrs	Test Engine Performance and set idling speed.	71 Reassemble all parts of engine in correct Sequence and torque all bolts and nuts as per workshop manual of the engine. (10 Hrs) 72 Perform Engine component assembly procedures- Testing cylinder compression, checking idle speed, Removing & replacing a cam belt, Inspecting & adjusting an engine drive belt, Replacing an engine drive belt. (15 Hrs) 73 Practice on Start engine adjust idling speed and damping device in pneumatic governor and venture control unit checking (5 Hrs) 74 Test Performance of engine with off load adjusting timings. (5 Hrs) 75 Start engine- adjusting idle speed of the engine fitted with mechanical governor checking- high speed operation of the engine. (5 Hrs) 76 Check performance for missing cylinder by isolating defective injectors and test- dismantle and replace defective parts and reassemble and refit back to the engine (10 Hrs)	Engine assembly procedure with aid of special tools and gauges used for engine assembling.(08 hrs) Emission Control:- Vehicle emissions Standards- Euro and Bharat II, III, IV, V Sources of emission, Combustion, Combustion chamber design. Types of emissions: Characteristics and Effect of Hydrocarbons, Hydrocarbons in exhaust gases, Oxides of nitrogen, Particulates, Carbon monoxide, Carbon dioxide, Sulphur content in fuels Description of Evaporation emission control, Catalytic conversion, Closed loop, Crankcase emission control, Exhaust gas recirculation (EGR) valve, , Controlling air-fuel ratios, Charcoal storage devices, Diesel particulate filter (DPF). Selective Catalytic Reduction (SCR), EGR VS SCR (04 hrs)
Professional Skill 35 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Monitor emission of vehicle and execute different operation to obtain optimum pollution as per emission norms.	77 Practice Monitoring emissions procedures by use of Engine gas analyser or Diesel smoke meter. (10 Hrs) 78 Checking & cleaning a Positive crank case ventilation (PCV) valve. Obtaining & interpreting scan tool data. (10 Hrs) 79 Perform Inspection of EVAP canister purge system by use of scan Tool. (5 Hrs) 80 Perform EGR /SCR Valve Removal and installation for inspection. (10Hrs)	Description .of charging circuit operation of alternators, regulator unit, ignition warning lamp- troubles and remedy in charging system.
Professional Skill 30 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Carryout overhauling of Alternator and Starter Motor.	81 Practice on removing alternator from vehicle dismantling, cleaning checking for defects, assembling and testing for motoring action of alternator & fitting to vehicles. (15 Hrs) 82 Practice on removing starter motor Vehicle and overhauling the starter motor, testing of starter motor (15 Hrs)	Description of starter motor circuit, Constructional details of starter motor solenoid switches, common troubles and remedy in starter circuit. (04 hrs)
Professional Skill 30 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Diagnose & rectify the defects in LMV/HMV to ensure functionality of vehicle.	83 Practice on troubleshooting in LMV/ HMV for Engine Not starting - Mechanical & Electrical causes, High fuel consumption, Engine overheating, Low Power Generation, Excessive oil consumption, Low/High Engine Oil Pressure, Engine Noise. (30 Hrs)	Troubleshooting: Causes and remedy for Engine Not starting - Mechanical & Electrical causes, High fuel consumption, Engine overheating, Low Power Generation, Excessive oil consumption, Low/High Engine Oil Pressure, Engine Noise. (04 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.1.01- 04 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - பணிமனை பாதுகாப்பு பயிற்சி (Workshop Safety Practice)

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நிர்வாக அமைப்பும் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் பிரிவின் சிறப்புகள் (Organisation of ITI is and roll of the mechanic motor vehicle)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தை பற்றிய (ITI) சிறு அறிமுகத்தை விவரித்தல்.**

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் அறிமுகம் (Brief introduction of indutstrial training instituite ITI) தொழிற்பயிற்சி நிலையங்கள் நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. குறிப்பாக திறன் மிக்க தொழிளார்களை உருவாக்குவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

பொது பயிற்சி இயக்குனரகம் **(The directorate general of training) (DGT)** ஆனது திறன் வளர்ச்சி மற்றும் தொழில் முகர்வு அமைச்சகத்தின் **(Ministry by skill development and enterpreumship) (MSDE)** - கீழ் வருகிறது இது நாட்டின் பொருளதாரம் மற்றும் தொழிலாளர் வர்த்தகத்திற்கு ஏற்ப பல்வேறு பகுதிகளில் பல்வேறு தொழிற்பிரிவுகளில் தொழிற்பயிற்சி அளிக்கிறது.

இந்த தொழிற்பயிற்சி ஆனது தொழில் முறைப் பயிற்சிக்கான தேசிய அறிவுரைக் குழுமம் **(National council of vocational training (NCVT)** - ஆல் வழங்கப்படுகிறது கைவினைஞர் பயிற்சி திட்டம் **(CTS)** மற்றும் தொழிற்பமுகுநர் பயிற்சி திட்டம் **(ATS)** ஆகியவை பரவலான தொழிற்பயிற்சி அளிக்க கூடிய **(NCVT)** - ன் பிரதான திட்டமாகும்

இவை தொழில்நுட்ப மற்றும் தொழில்நுட்பமல்லாத 132 தொழிற் பிரிவுகளில் 1 வருட காலத்திற்கு தொழிற்பயிற்சி அளிக்கிறது தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் தொழிற் பிரிவுகளுக்கு ஏற்றவாறு சேருவதற்கு கல்வித்தகுதி 8 வது, 10 வது மற்றும் 12 வது தேர்ச்சி இருத்தல் வேண்டும். சேர்க்கை ஆனது ஒவ்வொரு வருடமும் ஜீலை மாதம் கடைபிடிக்கப்படும். 2018 - ம் ஆண்டு முதல், ஆண்டு வடிவ **(Annual pattern)** திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்துடன் அறிமுகம் செய்யபட்டது.

ஒவ்வொரு ஆண்டின் முதலிலும், ஜீலை மாதம் **(CBT)** வடிவ பதிலுக்கும் தாள்கள் மற்றும் ஒன்றக்கு மேற்பட்ட வாய்ப்பு வகை வினாத்தளை கொண்டு அகில இந்திய தொழிற் தேர்வு **(All India trade test) (AITT)** நடத்தப்படுகிறது. தேர்ச்சி பெற்ற பின் **(DGT)** - ஆல் தேசிய தொழிற்பிரிவு சான்றிதழ்கள் **(NTC)** வழங்கப்படுகிறது இது உலகளவில் அங்கீகரிக்கப்பட்டதாகும்.

இப்பயிற்சியை முடித்து **(NTC)** - சான்றிதழை பெற்றவுடன், பயிற்சியாளர்களுக்கு ஒன்று அல்லது இரண்டு வருட கால தொழிற்பழகுநர் பயிற்சி **(ACT APP)** அந்தந்த தொழிற்பிரிவுகளில் அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில் உதவித் தொகையுடன் தொழிற்பழகுநர் விதி 1961 - ன் கீழ் அளிக்கப்படுகிறது.

தொழிற்பழகுநர் பயிற்சியின் முடிவில் அகில இந்திய தொழிற் பிறகு நேர் தேர்வு நடத்தப்பட்டு தொழிற்பழகுநர் சான்றிதழ் வழங்கப்படுகிறது பிறகு அவர்களுக்கு இந்தியாவிலோ அல்லது வெளிநாட்டிலோ அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில் வேலை வாய்ப்பு கிடைக்கப் பெறுகிறது அல்லது பணிமனை பணியாளராக **(Service sector)** - ல் சொந்தமாக சிறிய நிறுவனங்களில் அரசின் கடன் பெற்று சிறு தொழில் தொடங்கலாம்.

மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் பிரிவின் நோக்கம் (Scope of the machanic motor vehicle)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் பிரிவு பயிற்சியின் முக்கியத்துவம் மற்றும் நோக்கம்.**

மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் பயிற்சியின் நோக்கம் (Scope of the mechanic motor vehicle training): கைவினைநர் பயிற்சி திட்டதின் **(CTS)** - கீழ் செயல்படும்.

மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் தொழிற்பிரிவானது நாடு முழுக்க உள்ள தொழிற்பயிற்சி நிலையங்களில் செயல்படும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிரபலமான தொழிற்பிரிவுகளில் ஒன்று. இது இரண்டு வருடகால பயிற்சியாகும்.

முன்னேற்ற பாதைகள்(Carrier program pathways) பல்வேறு வகையான தொழில் நிறுவனங்களில் தொழிற்பழகுநர் பயிற்சி சேர இயலும் மற்றும் தொழிற்பழகுநர் சான்றிதழ் **(NAC)** -பெறமுடியும்.

தொழிற்பயிற்சி நிலையங்களில் பயிற்றுநர் ஆவதற்காக கைவினைஞர் பயிற்றுநர் பயிற்சி திட்டதில் **(Craftsman instructor training scheme) (CITS)** சேர முடியும்.

வேலை வாய்ப்புகள் (Job opportunities)

மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் தொழிற்பிரிவில் பயிற்சி பெற்றவர்கள் மத்திய மற்றும் மாநில அரசு நிறுவனங்களான இரயில்வே, விமானம் , கப்பல், இராணுவம் மற்றும் தானியங்கி ஊர்தி நிறுவனங்களில் வேலைக்கு சேரலாம்.

வெளிநாட்டு நிறுவனங்களிலும் வேலைக்கு சேர வாய்ப்பு உள்ளது.

சுய வேலை வாய்ப்பு (Self employment opportunities)

- கிராமப்புற மற்றும் நகரப்புறங்களின் தொழிற் பணிமனைகள் பராமரிப்பு ஓப்பந்தத்தாரர்
- துணை பாகங்கள் தாயாரித்தல்தானியங்கி பாகங்களின் தரகர்கள் நிறுவனங்கள்சொந்தமாக பழுதுபார்க்கும் கடை அல்லது பணிமனை அமைக்கலாம்.

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் கடைபிடிக்க வேண்டிய பொது ஒழுக்கம் (General discipline is the institute)

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் எப்போதும் பணியாற்றவும், மரியாதைத் தன்மையுடனும் இருத்தல் வேண்டும்.

பயிற்சியின் தொடர்பான விஷயங்களிலோ அல்லது அலுவலகத்தில் ஏதேனும் விளக்கவுரை கேட்கும் போதோ மற்றவரிடம் வாக்குவாதம் செய்யக் கூடாது.

உன்னுடைய தவறான நடவடிக்கையால் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்திற்கு கெட்ட பெயர் ஏற்படுத்தக் கூடாது.

உன்னுடைய பொன்னான நேரத்தை உங்கள் நண்பர்களுடன் கிசுகிசுக்கள் செய்தோ அல்லது பயிற்சியை தவிர வேறு செயல்பாடுகளளோ வீணடிக்க கூடாது.

கருத்தியல் மற்றும் செய்முறை வகுப்புகளுக்கு தாமாதமாக செல்லக் கூடாது

பிறரின் செய்லபாடுகளில் தலையிடக்கூடாது

பயிற்றுநர் கருத்தியல் மற்றும் செய்முறை வகுப்புகள் நடத்தும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும்.
உன் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் பயிற்றுநனருக்கும் சக பயிற்சியாளர்களுக்கும் மரியாதை கொடுக்க வேண்டும்.

எல்லா பயிற்சி செயல்பாடுகளிலும் ஆர்வமாக இருத்தல் வேண்டும்

பயிற்சியின் போது சப்தம் செய்யவோ விளையாடவோ கூடாது

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் வளாகத்தை சுத்தமாகவும் அசுத்தப்படுத்தமாலும் வைத்திருக்க வேண்டும்.

உனக்கு சம்பந்தப்படாத பொருட்களை பயிற்சி நிலையத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லக் கூடாது.

நல்ல உடை அணிந்தும் நல்ல தோற்றத்துடனும் பயிற்சியில் கலந்து கொள்ள வேண்டும்.

சாதாரண காரணங்களுக்காக கருத்தியல் மற்றும் செய்முறை பயிற்சியில் கலந்து கொள்ள வேண்டும்.

தேர்வு எழுதும் முன் நன்றாக படித்து தயாராக வேண்டும்.

தேர்வின் போது எந்த ஒரு முறை கேடுகளையும் தவிர்க்க வேண்டும்

உன் கருத்தியல் மற்றும் செய்முறை பதிவேடுகளை வழக்கமான முறையில் எழுதி திருத்துவதற்கு வைக்க வேண்டும்.

செய்முறை வகுப்பின் போது உன்னுடைய மற்றும் பிறருடைய பாதுகாப்பின் மீது மிகுந்த அக்கறை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

கால அட்டவணை (Time table)

செய்முறை மற்றும் கருத்தியல் வகுப்பு நேரங்கள் முன்கூட்டியே அட்டவணைபடுத்தப்பட்டும், பொதுவாக வேலை நேரம் உணவு இடைவேளையும் சேர்த்து 8 மணி நேரமாகவும் இருக்கிறது.

பாடத்திட்டத்தில் உள்ள பாட உள்ளடக்கம் (Cource contant in the sullabus):என்ஜின், குளிரூட்டுதல், உயவிடுதல், உள்ளிழுத்தல் வெளியேற்றுதல், எரி பொருள் வெளியேறும் புகை, சார்ஜிங் மற்றும் ஸ்டார்டிங் அமைப்பு.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கம்மியர் மோட்டார் வண்டி பிரிவில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான கருவிகள் மற்றும் உபகாரணங்கள், மூல பொருட்கள், உதிரிபாகங்களை அடையாளம் காணுதல்

அளத்தல், பொருத்தல், பற்றவைத்தல், உலோகத்தகடுவேலை, பழுது கண்டறிதல் மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் போன்றவற்றை பழகுதல்

பல்வேறு வகையான டீசல் என்ஜின்களை பழுது பார்க்க பழகுதல்

தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் உள்ள வசதிகள் (Facilities in ITI): விடுதி வசதிகள், முதலுதவி பெட்டி, மருத்துவர் மற்றும் நூலக வசதி போன்றவை தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தில் உள்ளது.

தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு (Occupational health and safety)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பின் தேவையை விவரித்தல்**
- **தொழில் சார்ந்த சுகாதார இயல் என்றால் என்ன என்பது பற்றி கூறுதல்**
- **தொழில் முறை பாதிப்புகளின் வகைகள் பற்றிய பட்டியல்**
- **பாதுகாப்பு வரையறு.**

பாதுகாப்பு (Safety)

பாதுகாப்பு என்பது தீங்கு, ஆபத்து, பதிப்பு, இடர், விபத்து, காயம் மற்றும் சிதைவு ஆகியவற்றிலிருந்து தற்காத்துக்கொள்வதாகும்.

தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு (Occupational health and safety)

- தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு என்பது பணியில் ஈடுபட்டுள்ள மக்களின் பாதுகாப்பு, உடல் நலம் மற்றும் நல்வாழ்வு ஆகியன சார்ந்ததாகும்.
- இதன் குறிக்கோள் பாதுகாப்பான பணி சூழ்நிலை உருவாக்குவது மற்றும் ஆபத்துக்களை தவிர்ப்பதாகும்.
- மேலும் சக ஊழியர்கள், குடும்ப உறுப்பினர்கள், பணியாளர்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைக்கு அருகில் வாழும் மக்கள் ஆகியோரையும் காப்பதே இதன் நோக்கம்.
- இது தொழிற்சாலை சார்ந்த மருத்துவமனை சுகாதாரம், பொது ஆரோக்கியம், பாதுகாப்பு சார்ந்த பொறியியல், இரசாயனவியல் மற்றும் நலம் சார்ந்த அறிவியல் ஆகியவற்றை இணைத்து செயல்படுவதாகும்.

தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பின் தேவை (Need by Occupational health & safety)

- பணியாளர்களின் உடல் நலன் மற்றும் பாதுகாப்பு என்பது ஒரு நிறுவனத்தின் சீரான மற்றும் வெற்றிகரமான செயல்பாட்டிற்கு முக்கியமான தேவையாகும்.
- இது நிறுவனத்தின் திறனை தீர்மானிக்கக்கூடிய காரணி மற்றும் விபத்தில்லாத சுற்றுச்சூழலை உறுதிப்படுத்துவதாகும்.
- பணியாளர்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் நலனில் சரியான கவனம் செலுத்துவது அதிக மதிப்புமிக்க நல்ல பலன்களை கொடுக்கும்.
- பணியாளர்களின் மன உறுதியை அதிகப்படுத்தும்.
- உற்பத்தியை மேம்படுத்தும்.
- பணி சார்ந்த காயம் அல்லது உடல்நலக் குறைவின் சாத்தியத்தை குறைக்கும்.
- உற்பத்திப் பொருள்கள் மற்றும் / அல்லது செய்த பணியின் தரத்தை உயர்த்தும்.

தொழில் சார்ந்த (தொழிற்சாலை) சுகாதாரம் (Occupational Industiral hygiene)

- தொழில் சார்ந்த சுகாதாரம் என்பது எதிர்பார்ப்பு, அங்கீகாரம், மதிப்பீடு மற்றும் பணியிடத்தில் ஆபத்து அல்லது சுற்றுப்புற காரணி அல்லது மன இறுக்கத்தை கட்டுக்குள் வைத்திருப்பதாகும்.
- இது பணியிடங்களில் இருந்து எழுவதாகும்.
- சுகவீனத்தன்மை, உடல்நலம் பொருள்வளத்தை அழிக்கும், குறிப்பிடத்தக்க சிரமம், பணியாளர்களிடையே திறமையின்மை ஆகியவற்றை குறைப்பதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எதிர்பார்ப்பு (கண்டறிதல்):(Anticipation Identification)

ஆபத்து (hazards) சாத்யக்கூறுகளை கண்டறியும் முறைகள் மற்றும் ஆரோக்கியத்தில் அதன் பாதிப்புகள்.

அங்கீகரித்தல்ஏற்றுக்கொள்ளுதல்:(Recognition acceptance)
கண்டறியப்பட்ட ஆபத்துக்களினால் ஏற்படும் உடல்நலக் குறைப்பாட்டின் விளைவுகளை ஏற்றுக்கொள்ளுதல்.

மதிப்பீட்டு நிலை (அளவீடுதல் மற்றும் மதிப்பீடு: (Evaluation meansrement & Acceptance)
ஆபத்தின் அளவீட்டினை கருவிகள் மூலமாக, காற்று மாதிரியை பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் அல்லது அளவீடுகளை தரத்திட்டத்துடன் ஒப்பிட்டு முடிவு செய்தல் போன்றவற்றின் மூலமாக கண்க்கீடு செய்து நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவை விட குறைவாகவோ அல்லது அதிகமாகவோ உள்ளதா என முடிவு செய்தல்.

பணியிடத்தில் உள்ள ஆபத்துக்களை கட்டுப்படுத்துதல்: (Control of workplace Hazards)
சிறப்பான பொறியியல் மூலமாக ஆபத்துக்களை கட்டுப்படுத்துதல் மருந்து பரிசோதனை, தனிநபர் பாதுகாப்பு சாதனம் பயன்படுத்துதல், கல்வி பயிற்சி மற்றும் மேற்பார்வை போன்வற்றின் மூலம் அளவீடு செய்தல்.

தொழில் வகைப் பாதிப்புகள்: (Occupational Hazards): தொழில்வகை பாதிப்புகள் என்பது உடல் காயம் அல்லது உடல்நலக்குறைவு, உடமைகளுக்கான இழப்பு, பணியிடத்தின் சுற்றுப்புற சூழ்நிலை ஊறுபாடு அல்லது இவை அனைத்தும் இணைந்த சூழ்நிலையின் காரணமாக ஏற்படும் தீங்கு ஆகும்.

பணியிட சுகாதார தீங்கின் வகைகள்:

- பருப்பொருள்ஆபத்துக்கள் (Physical Hazards)
- வேதிப்பொருள் ஆபத்துக்கள் (chemical Hazards)
- உயிரியல் ஆபத்துக்கள் (Biological Hazards)
- உடலியக்க ஆபத்துக்கள் (Physiological Hazards)
- உளவியல் ஆபத்துக்கள் (Psychological Hazards)
- இயந்திர ஆபத்துக்கள் (Mechanical Hazards)
- மின் ஆபத்துக்கள் (Electrical Hazards)
- பணிக்சூழலியல் ஆபத்துக்கள் (Ergonomic Hazards)

1 பருப்பொருள் ஆபத்துக்கள் : (Physical Hazard)

- சத்தம்
- கடும் வெப்ப மற்றும் குளிர் நெருக்கடி
- அதிர்வு
- கதிர் வீச்சு (அயனியாக்கல் மற்றும் ஆயானியாக்களற்ற முறை)
- ஒளிர்வு போன்ற பல

2 வேதிப்பொருள் ஆபத்துக்கள் (Chemical Hazard)

- தீப்பற்றக்கூடியது
- வெடித்தல்
- நச்சு
- அரித்தல்
- கதிரியக்கம்
- உயிரியல் ஆபத்துக்கள் (Biological hazards)
- நுண்ணுயிரி (Bacteria)
- நச்சுயிரி (Virus)
- பூஞ்சை (Fungl)
- தாவர தீங்குயிரி (Plant pest)
- நோய் தொற்று (Infection)

3 உடலியக்க ஆபத்துக்கள் (Physiological)

- வயது முதிர்வு
- பாலினம்
- உடல் நலக்குறைபாடு
- சுகவீனம்
- களைப்பு

4 உளவியல் (Psychological)

- தவறான மனப்பான்மை
- புகைப்பிடித்தல்
- மது அருந்துதல்
- திறமையின்மை
- ஒழுக்கமின்மை
- பணிக்கு ஒழுங்கா வராதிருத்தல்
- பணியாமை
- தாக்கும் மனப்பாங்கு

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- விபத்துக்குள்ளாவது மற்றும் பல
- உணர்ச்சி வயப்பட்ட நிலை
- வன் செயல்
- பலவீனப்படுத்துதல்
- பாலுணர்வு தொந்தரவு

5 இயந்திரவியல் (Mechanical)

- பாதுகாப்பற்ற இயந்திரங்கள்
- எல்லையின்மை
- பாதுகாப்பு கருவிகளின்மை
- கட்டுப்பாடு சாதனங்களின்மை மற்றும் பல

6 மின்னியல் (Electrical)

- எர்த் செய்யாமாலிருத்தல்
- குறுக்கு சுற்று
- மின் கசிவு
- காப்பில் கம்பி (Open wire)
- ஃப்யூஸ் இல்லாமலிருத்தல் அல்லது துண்டிக்கும் கருவிகள் இல்லாமை மற்றும் பல

7 பணிச்சூழலியல் (Ergonomic)

- மோசமான கையாளும் நுணுக்கம்
- தவறான இயந்திர அமைப்புத்திட்டம்
- தவறான வடிவமைப்பு
- சரியாக இடத்தை பேணி பராமரிக்காமல் இருத்தல்
- சீர்கேடான நிலை
- தவறான கைக்கருவிகள் மற்றும் பல

பாதுகாப்பு சொற்றோடர்
பாதுகாப்பு விதிகளை மீறுபவர் விபத்தை ஏற்படுத்துபவராகிறார்.

பாதுகாப்பு பயிற்சி (Safety practice)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **விபத்து என்றால் என்ன என கூறுதல்**
- **விபத்துக்கான காரணங்களை பற்றி கூறுதல்**
- **பாதுகாப்பு மனநிலை பற்றி கூறுதல்**
- **பாதுகாப்பு குறியீடுகளின் நான்கு அடிப்படை வகைகளையும் பட்டியலிடுதல்.**

விபத்துக்களின் காரணங்கள் (Causes for accidents): பொதுவாக விபத்துக்கள் நிகழ்வதில்லை. அவை உருவாக்கப்படுகின்றன.

விபத்துக்களுக்கு பல காரணங்கள் உள்ளன. ஒரு சில காரணங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- விபத்துக்களை பற்றிய அறியாமை
- பாதுகாப்பை அலட்சியம் செய்தல்
- கவனக்குறைவு
- பாதுகாப்பு செய்முறைகளை பற்றிய புரிந்து கொள்ளாமை.
- பணியிடத்தின் ஒழுங்கற்ற அமைப்பு
- போதுமான வெளிச்சம் மற்றும் காற்றோட்டம் இல்லாமை.
- தவறான முறையில் கருவிகளை கையாளுதல்
- பாதுகாப்பற்ற சூழ்நிலை

பாதுகாப்பு மனநிலை (Safe attitudes) : தொழிலாளர்களின் மனநிலை அவர்கள் செய்யும் வேலையின் மீதே இருக்கும். பல நேரங்களில் ஒருவர் பாதுகாப்பற்ற முறையில் கருவிகளை உபயோகப்படுத்துவதோ அல்லது பாதுகாப்பற்ற நிலையில் பணி செய்யும் போதோ, வேறு ஒருவர் பாதுகாப்பை கூற அனுமதிக்கப்பட வேண்டும்.

பெரும்பாலான விபத்துக்கள் தானாகவே நிகழ்வதில்லை. உதாரணமாக அவை கருவிகளை முறையாக பயன்படுத்தாமல் சேதப்படுத்துபவர்களாலும் அல்லது பழுதை அறிந்தும் அது குறித்த தகவல்களை தெரிவிக்காததாலும் அல்லது கருவிகளையும்,உபகரணங்களையும் கண்ட இடங்களில் வைப்பதாலும் மற்றவர்களுக்கு விபத்து நிகழ்கிறது. ஒரு சிலர் ஆபத்தை உணர்ந்த பிறகும் அது குறித்த தகவல் கூறாமையும் விபத்துக்கு காரணமாகின்றன. ஒரு தொழிலாளி கவனமின்றி பணி செய்வதே விபத்துக்கு போதுமானதாகும். அவ்வாறு இல்லாமல் கவனமுடன் செயல்பட்டாலே விபத்தை தவிர்க்க முடியும்.

பொறுப்புகள் (Responsibilities): விபத்துக்கள் தானாக நிகழ்வதில்லை. அவை வேலையினூடே ஒருங்கிணைந்து நடைபெறுகின்றன. விபத்துக்களுக்கு பணி வழங்குபவர், அதிகாரிகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றும் தொழிலாளர்கள் ஆகிய அனைவருமே பொறுப்பாவார்கள் என சட்டம் கூறுகிறது.

பணி வழங்குபவரின் பொறுப்புகள் (Employee's responsibilities): ஒரு நிறுவனம் திட்டமிடுதல் மற்றும் வேலைகளை திறம்பட செயல்படுத்துதல், தொழிலாளர்களுக்கான பயிற்சி, திறமையான மற்றும் தகுதி வாய்ந்தவர்களை பணியமர்த்துதல், தொழிற்சாலை மற்றும் இயந்திரங்களை பராமரித்தல், ஆவணங்களை சோதித்தல் மற்றும் சரி பார்த்தல் ஆகிய அனைத்தும் பாதுகாப்பு சம்பந்தமான பணி வழங்குபவரின் பொறுப்புகளாகும்.

பணியாளர்களின் பொறுப்புகள் (Employer's responsibililties): இயந்திரங்களை முறையாக கையாளுதல், பணி செய்யும் முறை, பயிற்சியில் கற்றவற்றை பயன்படுத்துதல், பொது பாதுகாப்பு நடத்தை ஆகியன பணியாளர்களின் பொறுப்புகளாகும்.

பணி வழங்குபவர் மற்றும் பணியாளர் ஆகிய இருவருமே பாதுகாப்பை உறுதி செய்ய வேண்டும். நாம் செய்யும் செயல்களுக்கு நாமே பொறுப்பு எனவும் அது மற்றவர்களையும் பாதிக்கும் எனவும் உணர வேண்டும். நம்முடைய பொறுப்புகளை சாதாரணமாக எடுத்துக்கொள்ள கூடாது.

வேலையில் உள்ள விதிகள் மற்றும் செய்முறைகள் (Rules and procedures at work): நீ என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை பணி அதிகாரி அவ்வப்போது வெவ்வேறு விதிகள் மற்றும் செய்முறைகள் சட்டத்தில் இணைத்து வழங்குவார். இந்த சட்ட இணைப்புகளை எழுத்து வடிவமாகவோ அல்லது வேறு ஒரு தொழிலாளர் மூலமாகவோ தெரிந்து கொள்வது அவசியம். இந்த சட்ட இணைப்புகள் கருவிகள் பயன்பாடு. தனி நபர் உடை மற்றும் கருவி பாதுகாப்பு, செய்முறைகளை தெரிவித்தல், அவசர கால பயிற்சி, எளிதாக தீர்வு காணுதல் மற்றும் பல அடங்கியதாகும். சில விதிகள் மிக அவசியமானது. அவை பணியின் திறன் மற்றும் பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதாகும்.

பாதுகாப்பு சைகைகள் (Safety signs): கட்டுமான பணியிடத்தில் வெவ்வேறு சைகைகள் அல்லது சின்னங்கள் மற்றும் குறிப்புகளை நீங்கள் காணலாம். புகை பிடிக்கக்கூடாது போன்ற சின்னங்கள் நீங்கள் அறிந்தவையாக இருக்கலாம். பல உங்களுக்கு தெரியாதவையாக இருக்கலாம். அவற்றை நீங்கள் தெரிந்து கொள்வது அவசியம். அவை நிகழக்கூடிய ஆபத்தை எச்சரிக்கை செய்யலாம். அவற்றை புறக்கணிக்க கூடாது.

பாதுகாப்பு சின்னங்கள் நான்கு வகைப்படும், அவை வடிவம் மற்றும் நிறம் மூலமாக பிரித்தரியப்படுகின்றன. ஒரு சில வெறும் சின்னமாக மட்டும் இருக்கலாம். மற்றவை சின்னத்துடன் கூடிய எழுத்தும் சேர்ந்தவாறு இருக்கலாம். உதாரணம் : தடையின் உயர அளவு, கிரேன் உடைய தூக்கும் எடை அளவு ஆகியவை.

நான்கு வகையான அடிப்படை சின்னங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- தடை உத்தரவு சின்னங்கள் (Fig 1)
- உத்தரவு சின்னங்கள் (Fig 2)
- எச்சரிக்கை சின்னங்கள் (Fig 3)
- தகவல் சின்னங்கள் (Fig 4)

தடை உத்தரவு சின்னங்கள் (Prohibition signs)

வடிவம் வட்டம்

நிறம் சிகப்பு எல்லை மற்றும் குறுக்கு கோடு வெண்ணிற பின்புறத்தில் கருப்பு நிற சின்னம்

அர்த்தம் கண்டிப்பாக செய்யக் கூடாது

உதாரணம் புகைபிடிக்கக் கூடாது

உத்தரவு சின்னங்கள் (Mandatory signs)

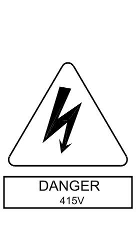
வடிவம் வட்டம்

நிறம் நீல நிற பின்புறத்தில் வெண்ணிற சின்னம்

அர்த்தம் கண்டிப்பாக செய்ய வேண்டும்

உதாரணம் கையுரை அணிதல்

எச்சரிக்கை சின்னங்கள் (Warning signs)



வடிவம் முக்கோணம்

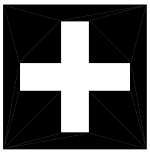
நிறம் மஞ்சள் பின்புறத்தில் கருநிற எல்லைக் கோடு மற்றும் சின்னம்

அர்த்தம் ஆபத்து அல்லது எடையூறை எச்சரிக்கை செய்தல்

உதாரணம் எச்சரிக்கை, மின் அதிர்ச்சி நேரிடலாம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தகவல் சின்னங்கள் (Information signs)



வடிவம்	சதுரம்அல்லது செவ்வகம்
நிறம்	நீலநிற பின்புறத்தில் வெண்ணிற சின்னம்
அர்த்தம்	பாதுகாப்பு ஏற்பாட்டை தெரிவிக்கும் தகவல்
உதாரணம்	முதலுதவி செய்யும் முனை

தடை உத்தரவு சின்னங்கள் (Prohibition signs (Fig 5)

Fig 2

உத்தரவு சின்னங்கள் (Fig 6)

Fig 3

எச்சரிக்கை சின்னங்கள் (Warning signs) (Fig 7)

உங்கள் பாதுகாப்பு பற்றிய கேள்விகள் (Questions about your safety)

உனது பணி இடத்தில் தேவைப்படும் பொது பாதுகாப்பு விதிகள் பற்றி உனக்கு தெரியுமா?

உனது வேலையில் தேவைப்படும் பாதுகாப்பு சட்டங்கள் நீ அறிந்து உள்ளாயா?

பணி செய்யும் போது உனக்கோ, மற்ற பணியாளர்களுக்கோ அல்லது பிறருக்கோ ஆபத்தில்லாமல் செய்ய முடியுமா?

தொழிற்சாலை, நீ பயன்படுத்தும் இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகள் பாதுகாப்பானவையா? அவற்றை எப்படி பாதுகாப்பாக உபயோகப்படுத்துவது மற்றும் பத்திரமாக வைப்பது பற்றி தெரியுமா?

நீ சரியான பாதுகாப்பான ஆடை உடுத்துகிறாயா மற்றும் தேவையான பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் வழங்கப்பட்டுள்ளதா?

மூலப்பொருள் பயன்படுத்தும் போது பாதுகாப்பு தகவல்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதா?

உன் பணியிடத்தில் பாதுகாப்புக்கான பொறுப்பாளர் யார் என தெரியுமா?

பாதுகாப்பு பிரதிநிதி யார் என தெரியுமா?

Fig 4

NOT TO BE REPUBLISHED

பணிமனையில் தனி மனித பாதுகாப்பு,பொதுவான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை பற்றிய அறிவு (Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்கள் (PPE) என்றால் என்ன மற்றும் அதன் உபயோகம் பற்றி கூறுதல்**
- **இரண்டு வகை தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களின் பெயர்களை கூறுதல்**
- **மிகவும் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் பொதுவானவகைத் தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **தன்னிலை பாதுகாப்பு சாதனங்களை தேர்வு செய்ய உண்டான நிலைகள் பட்டியலில் டீசல் என்ஜின்களை இயக்க தேவையான பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் கூறுதல்.**

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)ப் 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 (Ways to ensure workplace safety and use personal protective equipment (PPE) effectively.)

- 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.

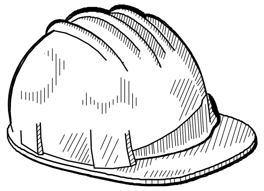
2 **சுவாசித்தலுக்குரியவை (Respiratory):** அசுத்தமுள்ள காற்றை (contaminated air) சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் துன்பத்திலிருந்து பாதுகாக்க பயன்படுபவை.

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

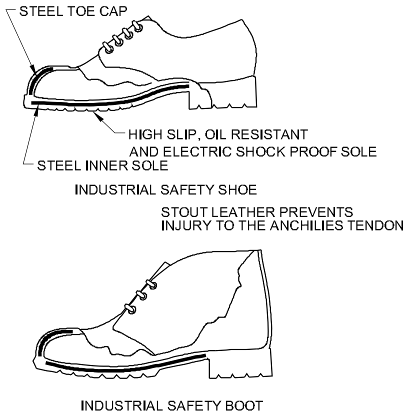
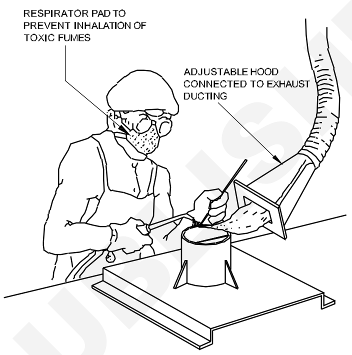
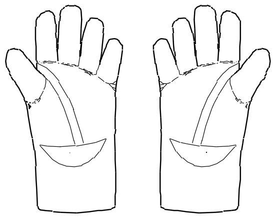
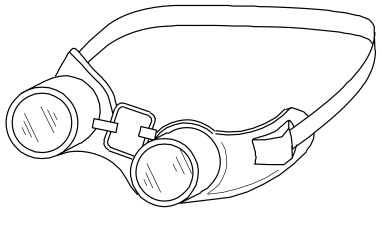
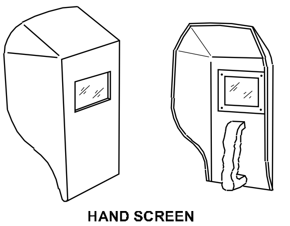
அட்டவணை 1

எண்	**தலைப்புகள்**
PPE 1	தலை கவசம் (Helmet)
PPE 2	பாதுகாப்பு காலணி (Safety footwear)
PPE 3	சுவாச பாதுகாப்பு கவச சாதனம்(Respiratory protective equip ment)
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	**விபத்துக்கள் (Hazards) (Types of protection)**	**பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய PPE**
தலை பாதுகாப்பு (Fig 1)	1 கீழே விழும் பொருட்கள் 2 பொருட்களின் மீது அடித்தல் 3 Spatter	Fig 1 
பாதம் பாதுகாப்பு (Fig 2)	1 ஹாட் ஸ்பேட்டர் (Hot spatter)	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	2 கீழே விழும் பொருட்கள் 3 ஈரமான இடத்தில் வேலை செய்தல்	Fig 2 
மூக்கு (Fig 3)	1 தூசி துகள்கள் 2 நெருப்பு ஜீவாலை/ வாயுக்கள்/ ஆவி (Fumes/ gases/ vapours)	Fig 3 
கை பாதுகாப்பு (Fig 4)	1 நேரடி தொடர்பு களால் ஏற்படும் தீ புண் 2 தீப்பொறிகளால் உருவாகும் வெப்பம் 3 மின் அதிர்ச்சி	Fig 4  GLOVES
கண் பாதுகாப்பு (Fig 5 மற்றும் 6) முகம் பாதுகாப்பு (Fig 6 மற்றும்7)	1 பறக்கும் தூசி துகள்கள் 2 UV- கதிர்கள், IR- கதிர்கள் வெப்பம் மற்றும் பார்க்கக் கூடிய அதிக அளவுள்ள கதிர் வீச்சு 1 வெல்டிங், கிரைண்டிங்கின் போது வெளிப் படும் தீப்பொறிகள் 2 வெல்டிங் ஸ்பேட்டர் ஸ்ட்ரைக்கிங் 3 UV- கதிர்களிலிருந்து முகம் பாதுகாப்பு	Fig 5  GOGGLES Fig 6  HAND SCREEN

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

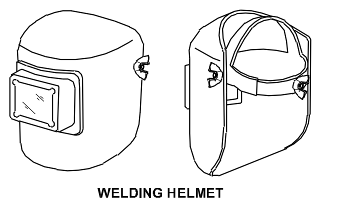
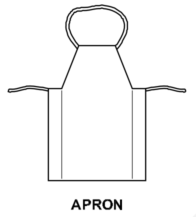
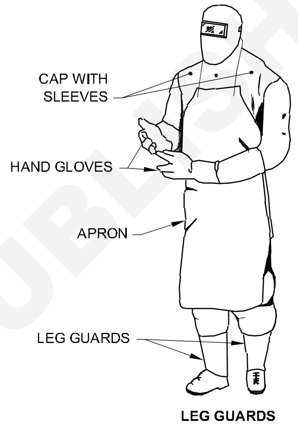
<table>
<tr>
<td>காது பாதுகாப்பு
(Fig 7)</td>
<td>1 அதிகமான சத்தம்</td>
<td>Fig 7

</td>
</tr>
<tr>
<td>உடல் பாதுகாப்பு
(Fig 8 மற்றும் 9)</td>
<td>1 தீப்பொறி
துகள்கள்</td>
<td>Fig 8


Fig 9

</td>
</tr>
</table>

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாதுகாப்பு பயிற்சி - தீயணைக்கும் கருவிகள் (Safety practice - fire extinguishers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

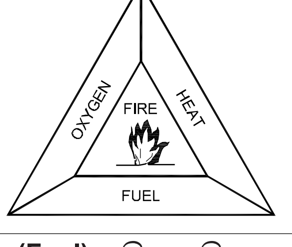
- **தீ பரவுவதற்கான காரணங்களை கூறுதல்**
- **பணியிடத்தில் தீ ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை கூறுதல்**
- **எரிதல் தொடர்பான தீ தடுப்பு தேவைக்கான காரணங்களை கூறுதல்**
- **தீ தடுப்பு நடவடிக்கையில் உள்ள பொதுவான முன் எச்சரிக்கைகளை கூறுதல்.**

எரிபொருள்கள் எரிவதால் தீ ஏற்படுகிறது. தேவை இல்லாத இடத்தில், தேவை இல்லாத சமயத்தில், கட்டுப்படுத்த முடியாத அளவில் ஏற்படும் தீயானது பொருள்களுக்கு பெரும் சேதம் அல்லது அழிவை ஏற்படுத்துகிறது. இது மக்களுக்கு தீக்காயம் மற்றும் உயிரிழப்பை ஏற்படுத்துகிறது. ஆகவே, தீ ஏற்படாமல் தடுக்க தீவிர முயற்சி எடுக்கப்பட வேண்டும். தீ பரவுவதை கண்டறிந்தவுடன் உடனடியாக சரியான நடவடிக்கை எடுத்து தீயை கட்டுப்படுத்த மற்றும் அணைக்க வேண்டும்.

தீயை கட்டுப்படுத்துவது சாத்தியமா? ஆம், கீழ்கண்ட மூன்று காரணங்களில் ஏதேனும் ஒன்றை நீக்குவதன் மூலமாக தீயை கட்டுப்படுத்தலாம்.

தீ எரிவதற்கு தேவையான மூன்று முக்கியமான காரணிகள் (Fig 1) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



எரிபொருள் (Fuel): திட, திரவ மற்றும் வாயு நிலையிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை கொண்டுள்ள அனைத்து பொருட்களும் போதுமான உயர் வெப்ப நிலையில் எரியத் தொடங்குவதால் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

வெப்பம் (Heat): அனைத்து எரிபொருட்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் எரியத் தொடங்குகின்றன. இது எரிபொருளின் தன்மையை பொறுத்து மாறுபடுகிறது. திட மற்றும் திரவ நிலையிலுள்ள எரிபொருட்கள் வெப்பமடையும் போது முதலில் ஆவி நிலைக்கு மாறுகிறது. பின்பு எரியத் தொடங்குகிறது. ஒரு சில எரிபொருட்கள் சாதாரண அறை வெப்ப நிலையிலேயே (normal room temperature) 15°Cல்தானாகவே எரியத் தொடங்குகின்றன. உதாரணம் : பெட்ரோல்.

ஆக்ஸிஜன் (Oxygen): பொதுவாக காற்றில் போதுமான அளவு உள்ள ஆக்ஸிஜன் எரிதலை தொடர்ந்து நிகழச் செய்கிறது.

தீயை அணைத்தல் (Extinguishing of fire): மேற்கூறிய மூன்று காரணங்களில் ஏதேனும் ஒன்றை தனிமைப்படுத்துவதன் மூலமாக அல்லது நீக்குவதன் மூலமாக தீயை அணைக்க முடியும். இதை அடைவதற்கான மூன்று அடிப்படை வழிகள்.

- **பற்றாக்குறை (Starving)** எரிபொருளை அப்புறப்படுத்துவதன் மூலமாக தீயை அணைக்கலாம்.
- **திணரச் செய்தல் (Smothering)** -எரிந்து கொண்டிருக்கும் தீயின் மேல் நுரை அல்லது மணல் கொண்டு நிரப்புவதன் மூலம் ஒரு சில எளிய முறை மூலமாக தனிமைப்படுத்தலாம்.
- **குளிர்வித்தல் (Cooling)** - தண்ணீர் கொண்டு வெப்பத்தை குறைக்கலாம்.

மேற்கூறிய ஏதேனும் ஒரு காரணியை அப்புறப்படுத்துவதன் மூலமாக தீயை அணைக்கலாம்.

தீயை தடுத்தல் (Preventing fires): பெரும்பான்மை தீ ஏதேனும் சிறிய திடீர் நிகழ்வினால் கவனிக்காத சமயத்தில் உருவாவதாகும். அதிக பாதுகாப்பு மற்றும் எளிய பொது விதிகளை கடைபிடிப்பதன் மூலமாக பெரும்பாலான தீ நிகழ்வுகளை தவிர்க்கலாம்.

மின் சாதனங்களை தவறாக அல்லது கவனக்குறைவாக கையாளுவதன் மூலமாக தீப்பிடிக்க ஏதுவாகும். தளர்வான இணைப்பு, தவறான திறன் கொண்ட ஃப்யூஸ்கள், மிகு மின் சுமை (overloaded) போன்றவற்றால் அதிக வெப்பமடைந்து தீ ஏற்பட ஏதுவாகும். மின் கடத்திகளுக்கு இடையே இன்சுலேட்டர் பாதிப்படைந்திருப்பதால் தீ பிடிக்க வாய்ப்புண்டு.

ஆடைகள் அல்லது தீப்பற்றக்கூடிய பொருள்களை ஹீட்டர் போன்ற கருவிகளின் அருகில் கொண்டு செல்லும் போது தீ பிடிக்க வாய்ப்புள்ளது. ஒவ்வொரு வேலை நாளின் முடிவிலும் ஹீட்டர் அணைக்கப்பட்டு உள்ளதா என கவனிக்க வேண்டும்.

எளிதில் தீ பிடிக்கக்கூடிய திரவங்கள் மற்றும் பெட்ரோலியம் பொருட்கள் (தின்னர், எளிதில் ஒட்டக்கூடிய கரைசல்) (அட்ஹெசிவ் சொல்யூஷன்ஸ்), கேரோஸின், ஸ்பிரிட், எல்பிஜி கேஸ் போன்றவை) ஆகியவை தகுந்த எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய பொருட்களை சேமிகும் அறையில் வைக்க வேண்டும்.

ப்லோ லாம்ப் (Blowlamps) மற்றும் டார்ச் போன்றவற்றை பயன்படுத்தாத போது தொடர்ந்து எரியும் நிலையில் வைக்க கூடாது.

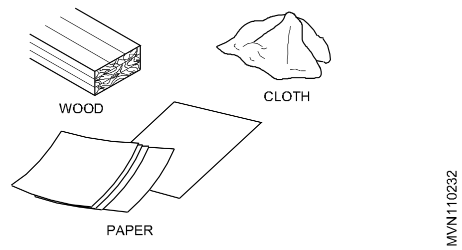
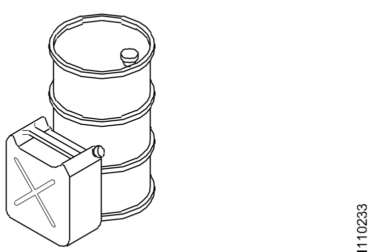
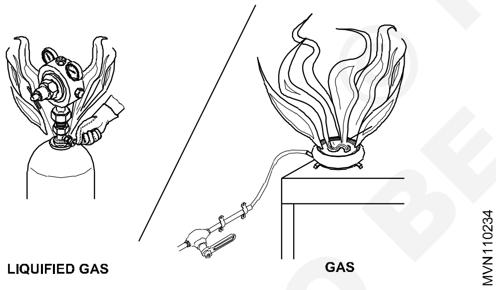
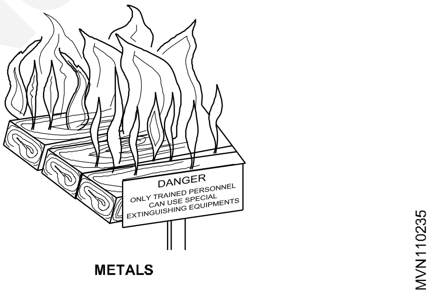
தீயை அணைத்தல் (Extinguishing fires) எரிபொருளின் தன்மையை பொறுத்து தீ நான்கு வகையாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

வெவ்வேறு வகையான தீயை அணைப்பதற்கு வேறுபட்ட தீ அணைக்கும் பொருட்களை பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஒரு extinguishing என்பது தீயை அணைக்க தகுந்த பொருள் ஆகும். இது ஃபயர் எக்ஸ்டிங்குஷரில் (fire extinguisher) நிரப்பப்பட்டு விடுவிக்கும் இயக்க அமைப்பை (release mechanism) இயக்கும் போது தீயின் மீது தெளிக்குமாறு அமைக்கப் பட்டுள்ளது.

எந்த வகையான தீக்கு எந்த வகை தீ அணைக்கும் பொருளை பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை தெரிந்து கொள்வது மிக அவசியம். தவறான ஏஜெண்டை பயன்படுத்தினால் தவறான சூழல் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. மின்சாரத்தினால் ஏற்படும் தீ மின்சக்தி உள்ளவரை மட்டுமே என்பதால் இதில் வகைகள் கிடையாது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எரிபொருள் (Fuel)	அணைக்கும் முறை (Exting guishing)
Fig 2 CLASS 'A' FIRE 	தண்ணீர் மூலமாக குளிர்விப்பது மிகசிறப்பானதாகும். முதலில் தண்ணீரை தீயின் அடிப்புறத்தில் பீய்ச்சியடித்து பின்பு மேல் புறமும் படுமாறு அடிக்க வேண்டும்.
Fig 3 CLASS 'B' FIRE  FLAMMABLE LIQUIDS AND LIQUIFIABLE SOLIDS	இந்த வகை தீயை அணைக்க மெதுவாக கையாள வேண்டும். எரிந்து கொண்டிருக்கும் திரவத்தை சுற்றி தடுத்து மேலும் பரவாமல் தடுப்பது முக்கிய நோக்கமாகும். இது எரிந்து கொண்டிருக்கும் தீக்கு கிடைக்கும்ஆக்ஸிஜனை கிடைக்காமல் செய்வதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம். எக்காரணம் கொண்டும் எரிந்து கொண்டிருக்கும் திரவத்தின் மீது நீரை ஊற்றக்கூடாது. இந்த வகை தீக்கு ஃபோம், டிரை பவுடர் அல்லது CO_2 பயன்படுத்தலாம்.
Fig 4 CLASS 'C' FIRE 	தீயை அணைக்க மிகுந்த எச்சரிக்கையுடன் செயல்பட வேண்டும். வெடிக்கும் அபாயமும் மற்றும் சுற்றுப்புறம் முழுவதும் தீ பரவும் அபாயமும் உள்ளது. தீ ஏற்பட்ட உடன் காஸ் இணைப்பை உடனே துண்டிக்க வேண்டும். உடனடியாக அபாய ஒலி எழுப்பி மற்றவர்களுக்கு எச்சரிக்கை செய்வதுடன் தகுந்த பயிற்சி பெற்ற நபர்களை கொண்டு தீயை அணைக்க முயல வேண்டும். இந்த வகை தீயை அணைக்க டிரை பவுடர் எக்ஸ்டிங்குஷேர் பயன்படுத்தவேண்டும்தற்போது இந்த வகை தீயை அணைக்க சில விசேஷ பவுடர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
Fig 5 CLASS 'D' FIRE  METALS	உலோகங்களில் ஏற்படும் தீயை அணைக்க சாதாரண தீ அணைக்கும் பொருட்கள் போதுமானதாக இருக்காது. மின் சாதனங்களில் ஏற்படும் தீ Halon, கார்பன் டை ஆக்ஸைட், டிரை பவுடர் மற்றும்ஆவியாகக் கூடிய திரவ தீ அணைப்பான் (CTC) போன்றவற்றை கொண்டு மின் சாதனங்களில் ஏற்படும் தீயை அணைக்கலாம். ஃபோம் அல்லது திரவம் (உதாரணம் : தண்ணீர்) கொண்டு மின் சாதனங்களில் உள்ள தீயை அணைக்க முயல கூடாது.

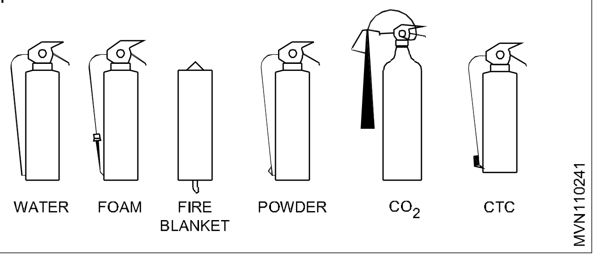
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தீ அணைப்பான்களின் வகைகள் (Types of fire extinguishers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெவ்வேறு வகையான தீ அணைப்பான்களை வகைப்படுத்துதல்**
- **தீயின் வகையை பொறுத்து சரியான தீ அணைப்பான்களை தீர்மானித்தல்**
- **தீ அணைக்க உள்ள பொது செய்முறையை விளக்குதல்.**

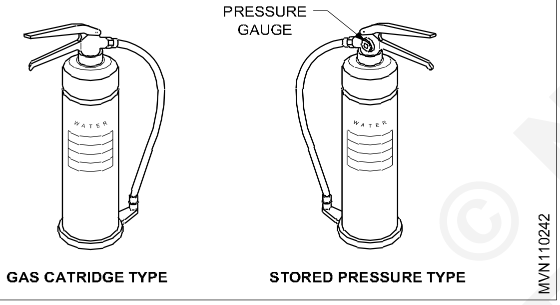
தீயின் வகைகளுக்கு ஏற்றவாறு வெவ்வேறு வகையான தீ அணைக்கும் பொருட்களுடன் உள்ள ஃபயர் எக்ஸ்டிங்குஷர்கள் உள்ளன. (Fig 1)

Fig 1



தண்ணீர் நிரப்பப்பட்ட தீ அணைப்பான் (Water-filled extinguishers) : இயக்குவதிற்கு இரு முறைகள் உள்ளன. (Fig 2)

Fig 2



- கேஸ் கேர்ட்ரிட்ஜ் விதம்
- ஸ்ட்ரோடு அழுத்த விதம்

இரு முறைகளிலும் தீ அணைக்கும் பொருளை வெளியேற்றுவதை எந்நிலையிலும் நிறுத்தி தீ அணைக்கும் பொருளை சேமிக்கலாம். மற்றும் நீரின் மூலமாக ஏற்படும் சேதத்தை தடுக்கலாம்.

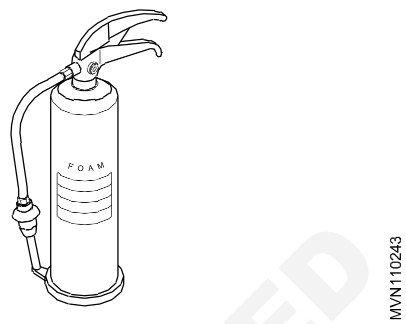
ஃபோம் எக்ஸ்டிங்குஷர்ஸ் (Foam extinguishers) (Fig 3): இவை stored pressure அல்லது gas cartridge வகையை சார்ந்ததாகும். பயன்படுத்தும் முன்பு எப்பொழுதும் ஆப்பரேட்டிங் இன்ஸ்ட்ரக்சன்ஸ் படித்து செய்முறையை தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

இந்த வகையானது
- ஃப்ளேமபுள் லிக்யூடு தீ
- தொடரும் லிக்யூடு தீ

ஆகியவற்றுக்கு பொருத்தமானது.

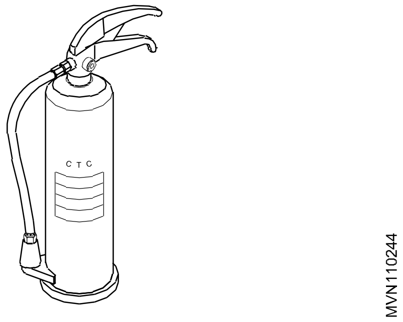
மின் சாதனங்களில் ஏற்படும் தீக்கு இது பொருந்தாது.

Fig 3



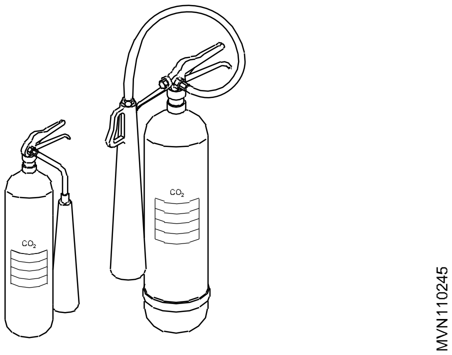
டிரை பவுடர் எக்ஸ்ட்டிங்குஷேர்ஸ் (Dry powder extinguishers) (Fig 4): டிரை பவுடர் உடன் கூடிய தீ அணைப்பான்கள் gas cartridge அல்லது stored pressure வகையை சேர்ந்ததாகும். பார்வைக்கு மற்றும் இயக்க செய்முறை ஆகியவை தண்ணீர் நிரப்பட்ட தீ அணைப்பான் போலவே இருக்கும். இதில் ஃப்போர்க் ஷேப்புடு நாசில் (fork shaped nozzle) பயன்படுத்தப்படுகிறது. பவுடர்களானது class D ஃபயர் வகைகளுக்கு ஏற்றது. ஃப்ரோக் ஷேப்புடு நாசில்

Fig 4



கார்பன் டை ஆக்ஸைட் (Carbon dioxidec (CO_2): இதில் டிஸ்சார்ஜ் நாசில் அமைப்பை கொண்டு எளிதாக கண்டறியலாம். (Fig 5).

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இது ஃக்ளாஸ் (Class) B ஃபயர் வகைகளுக்கு ஏற்றது. அசுத்த படிவுகள் வராமல் இருப்பதற்கு இந்த வகை ஏற்றது. திறந்த வெளியில் பயன்படுத்துவதற்கு இது ஏற்றதல்ல.

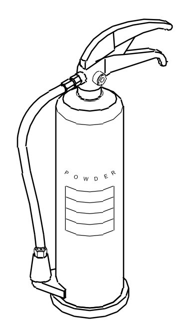
பயன்படுத்தும் முன்பு செயலாகும் விபரங்கள் (operating instructions) படித்து பின்பு செயல்படுத்துவது நல்லது. ஃப்ளஞ்சர், லிவர் (plunger, lever) மற்றும் ட்டிரிகர் (trigger) ஆகியவற்றின் மூலம் இயக்கும் வகையில் கிடைக்கிறது.

ஹலோன் எக்ஸ்ட்டிங்குஷெர்ஸ் Halon extinguishers) (Fig 6): இந்த வகை தீ அணைப்பான்கள் கார்பன் டெட்ராகுளோரைட் மற்றும் ப்ரோமோகுளோரோடைஃபுளூரோ மீத்தேன் (BCF) ஆகியவை கொண்டு நிரப்பப்படுகிறது. இது cartridge அல்லது stored pressure சார்ந்ததாகும்.

இந்த வகை திரவ எரிபொருள் தீ உள்ளிட்ட சிறு தீ வகைகளுக்கு ஏற்றதாகும். வேதிப்பொருள்கள் பொதுவாக மின் கடத்தா தன்மையை பெற்று இருப்பதால் மின் சாதனங்களில் ஏற்படும் தீயை அணைக்க இந்த வகை மிகவும் ஏற்றது.

> **தீ அணைப்பான்களில் இருந்து வெளியேறும் புகை குறிப்பாக அடைபட்ட இடங்களில் உடலுக்கு ஊறுவிளைவிக்கக்கூடியது.**

Fig 6



தீ அணைக்க செய்ய வேண்டிய செய்முறை

- அலாரம் சத்தம் எழுப்பவும்
- அனைத்து இயந்திரங்களின் மின் மற்றும் எரி வாயு இணைப்புகளை துண்டிக்கவும்.
- கதவு மற்றும் ஜன்னல்களை மூடவும். ஆனால் தாழ்ப்பாள் இட கூடாது. இச்செயல் ஆக்ஸிஜன் அளவை குறைத்து தீ மேலும் பரவாமல் தடுக்கும்.
- தீயை பாதுகாப்புடன் கையாள வேண்டும். ஆபத்தின் பிடியில் சிக்கிக்கொள்ளக்கூடாது.
- தீ அணைக்க முயலாதவர்கள் அவசர கால வெளியேறும் வழியின் மூலமாக அசெம்ப்ளி பாயிண்ட்க்கு உடனடியாக செல்ல வேண்டும். அவ்வாறு செய்யவில்லையெனில் குறிப்பிட்ட நபர் காணாமல் போனதாக கருதி அவர்களை தேடும் முயற்சியில் இறங்கி அவர்களும் ஆபத்தில் சிக்கிக்கொள்ள நேரிடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொடக்க நிலை முதலுதவி (Elementary first aid)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **முதல் உதவியை வரையறு**
- **முதல் உதவியின் முக்கிய நோக்கங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **மறுமொழியை விவரித்தல்.**

முதல் உதவி (First aid) என்பதனை இவ்வாறெல்லாம் வரையறுக்கப்படுகிறது. உண்மையாகவே காயமடைந்துள்ள அல்லது உடல் நலம்குன்றிய நபருக்கு உடனடியாக மிக்க கவனமுடன் ஆதரவும் கொடுக்கப்படுவது.முதல் உதவி சிகிச்சை செய்முறையில், மிகவும் எளிய மற்றும் அடிப்படை உயிர்காக்கும் நுட்பங்கள் உள்ளடக்கியுள்ளது. இது தனிப்பட்ட நபர்களே சரியான பயிற்சி மற்றும் அறிவுடனும் செய்ய இயலும்.

முதல் உதவியின் மிகவும் முக்கிய நோக்கங்களை மூன்று முக்கிய அம்சங்களாக ஒருங்கிணைக்கப்பட முடியும் (The key aims of first aid can be summarized in three key points)

- **பாதுகாக்கப்பப்பட்ட வாழ்க்கை (Preserve life):** நோயாளி சுவாசித்துக் கொண்டிருந்தால் முதல் உதவி செய்பவர், தன்னை நிதானப்படுத்திக் கொண்டு அவர்களை குணம் அடையச் செய்யும் நிலையில் கிடத்தி நோயாளி அவரது பக்கத்தில் சாய்ந்திருக்கும் நிலையில் படுக்கச் செய்வது, இதனால் தொண்டைக் குழியிலிருந்து நாக்கு வரை எந்த வித

பொருளிருப்பினும் அது சுத்தம் செய்து விடுகிறது. மேலும் இவ்வாறு செய்து மயக்கநிலையில் இருப்பவர்கள் பொதுவாக இறப்பதிலிருந்தும் நோயாளியைத் தடுத்து காப்பாற்றுகிறது. இது வயிற்றில் அடைந்திருக்கும் தேவையற்ற ஜீரணிக்காதவைகளை வாந்தி எடுப்பதன் மூலமும் காப்பாற்றுகிறது. சுவாச வழிக் குழாயில் (airway) வெளிப் பொருட்கள் (foreign object) தொண்டை அல்லது குரல்வளை (pharynx or larynx) யில் சிக்கியிருப்பதால் ஏற்படும் விளைவை பொதுவாக அடைத்தல் (choking) என அழைக்கப்படுகிறது. முதல் உதவி செய்பவர்களுக்கு மேலே குறிப்பிட்டு உள்ளதுடன் பின் மடிப்பு (back slaps) மற்றும் வயிற்று உந்துதல் (abdominal thrusts)களை எவ்வாறு நீக்குவது என்பதையும் சேர்த்து கற்பிக்கப்பட வேண்டும். சுவாச குழாய் (airway) திறந்து விட்டிருப்பின் முதல் உதவி செய்பவர் நோயாளி நன்றாக சுவாசிப்பதைப் பார்த்து மதிப்பிட இயலும்.

- **மேலும் தீங்கு நேராமல் தடுத்தல் (Prevent further harm) :** சில நேரங்களில் இதனை, மோசமான நிலையிலிருந்து தடுத்தல் அல்லது மேலும் காயம் ஏற்படும். அபாயத்திலிருந்து தடுத்தல் எனவும் அழைக்கப்படலாம். மேலும் இந்த விளக்கம் போலவே, எந்த ஒரு காரணத்தினாலும் ஏற்படும் ஆபத்து துன்பத்திலிருந்து நோயாளி விலகியிருத்தல் மற்றும் மோசமான நிலையிலிருக்கும் நோயாளிக்கு சரியான முதலுதவி நுட்பத்தை பயன்படுத்த மோசமான நிலையிலிருப்பதை தடுத்தல் மற்றும் அதனைப் போன்றே இரத்தம் வெளியேறி ஆபத்து ஏற்படுவதை அந்த இடத்தில் சரியாக அழுத்திப்பிடித்து இரத்தப் போக்கை நிறுத்துதல் ஆகியவைகளும் இதற்கு விளக்கங்களாகும்.
- **நோய் குணமாவதை மேம்படுத்துதல் (Promote recovery):** நோய் அல்லது காயத்திலிருந்து குணப்படுத்துவதற்கு தேவையான செயல்களை ஆரம்பிக்க முயற்சி செய்வதும் முதல் உதவிக்குரியது மற்றும் சிறு காயத்திற்கு பிளாஸ்டர் பயன்படுத்தி சிகிச்சையை முடித்து வைப்பதும் சில வேளைகளில் முதல் உதவி செய்து குணப்படுத்தும் செயல்கள் ஆகும்.

முதல் உதவியின் ABC (ABC of first aid)

ABC என்பதன் விரிவாக்கம், airway (சுவாச வழி), breathing (சுவாசித்தல், மூச்சுவிடுதல், circulation, காற்றுப்பாதை, இரத்த ஓட்டம்)

- **சுவாச வழி (Airway):** முதலில், சுவாச மூச்சுக் குழல் வழி சுத்தமாக உள்ளதா என்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்கு கவனம் செலுத்த வேண்டும். சுவாசம் அடைத்தல் என்பது உயிர் ஆபத்திற்குரிய எச்சரிக்கையாகும்.
- **சுவாசித்தல் (Breathing) :** சுவாசிப்பது நின்று போனால், விபத்துக்குள்ளானவர் சிறிது நேரத்தில் இறக்க நேரிடலாம். ஆகவே சுவாசிப்பதற்கு தேவையானவைகளை உடனே ஏற்பாடு செய்வதே அடுத்தக்கட்ட முக்கியமான செயலாகும். இந்த பயிற்சி பெறுவதற்கு பலவிதமான முதல் உதவி பயிற்சி செயல் முறைகள் உள்ளன.
- **இரத்த ஓட்டம் (Circulation):** மனிதர்களை உயிருடன் இருக்க வைப்பதற்கு சீரான இரத்த ஓட்டமானது மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும். தற்பொழுது முதல் உதவி செய்பவர்கள் முறையான பயிற்சி பெற்று நேரடியாக CPR முறைகளின் மூலமாக மார்பை அழுத்தி இரத்த ஓட்டத்தை சீராகி வைப்பதற்கு உதவுகிறார்கள்.

முதல் உதவி சிகிச்சையை வழங்கும் பொழுது சில விதிகளைப் பின்பற்ற வேண்டியது அவசியமாகும். முதல் உதவி சிகிச்சை முறையை உடல் நலம் குன்றியவர்களுக்கும் காயமடைந்தவர்களும், மாணவர்களுக்கும் கற்றக் கொடுப்பதற்கும், பயிற்சியளிப்பதற்கும் சில அடிப்படை கட்டுப்பாடுகளும், நிபந்தனைகளும் உள்ளன.

முதல் உதவி சிகிக்சை செய்பவர்களுக்குரிய முக்கிய வழிகாட்டுதல்கள் (Important guideline for first aiders)

சூழ்நிலையை மதிப்பீடு செய்தல் (Evaluate the situation): இந்த விஷயங்கள் முதல் உதவி செய்பவர்களை நெருக்கடி அபாயத்தில் இழுத்து விடுகிறதா? முதல் உதவி செய்பவர்கள், தீ விபத்து, வெடி விபத்தில் ஏற்படும் புகை, அசுத்தமான வாயுக்கள், உறுதியில்லா கட்டடங்களால் ஏற்படும் விபத்துக்கள், மின்சார வயர்களில் மின்சாரம் செல்லும் போது ஏற்படும் விபத்துக்கள் அல்லது மற்ற ஆபத்தான விபத்துக்கள் போன்றவைகளுக்கு நடவடிக்கை எடுக்க முயலும் போது, அந்த சூழ்நிலையை புரிந்து கொண்டு அவசரப்படாமல் மிகவும் கவனமாக கையாள வேண்டும். இல்லாவிடில் இந்த நடவடிக்கை உயிரைப் பறிக்குமளவு மோசமானதாகிவிடும்.

A-B-C-யை நினைவுபடுத்தவும் (Remember A-B-C): ABC - என்பது மூன்று முக்கியமான முதல்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உதவி சிகிச்சையைக் குறிப்பிடக் கூடிய அவசியமான விசயங்களை முதல் உதவி செய்பவர்கள் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். அவைகள்

- சுவாசக் காற்று செல்லும் வழி (Airway) விபத்துக்குள்ளான நபருக்கு, அடைப்பு இல்லாமல் சுவாச இருதயக் குழாய் காற்று வழி உள்ளதா?
- சுவாசித்தல் (மூச்சு விடுதல்) (Breathing) அந்த நபர் நன்றாக சுவாசிக்கிறாரா?
- வட்டச்சுற்று ஓட்டம் (Circulation) பெரிய தமணி இடங்களில் (மணிக்கட்டு) (wrist) இரத்த ஓட்டம் காண்பிக்கிறதா?

விபத்துக்குள்ளானவரை இடம் விட்டு இடம் மாற்றுவதை தவிர்த்தல் (Avoid moving the victim): விபத்துக்குள்ளானவர் உடனடியான அபாயகரமான நிலைக்குரிய சிகிச்சைப் பெற வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டாலன்றி அவரை இடம் மாற்றுவதை தவிர்க்க வேண்டும்.

அவசர சிகிச்சை சேவை அமைப்புகளை அழைப்பது (Call emergency services): முடிந்தவரை உதவிக்கு அழைக்கவும் அல்லது உடனடியாக தாமதிக்காமல் யாரிடமாவது கூறியாவது உதவுவதற்கு அழைக்க வேண்டும். விபத்து நடந்த இடத்தில் யாருமே இல்லாமல் தனியாக இருக்கும் நிலை ஏற்பட்டால் விபத்துக்குள்ளானவரை உதவி வருவதற்கு முன்னால் சுவாசிக்க வைக்க முயற்சி செய்ய வேண்டும். மேலும் உதவி செய்யாமல் தனியாக அந்த நபரை விடக் கூடாது.

உடன் ஒத்துழைப்பை தீர்மானிப்பது (Determine responsiveness): விபத்துக்குள்ளானவர் சுயநினைவற்ற நிலையிருந்தால் மெதுவாக மென்மையாக அசைந்தும் மற்றும் அவரிடம் பேசிப் பேசி அவருக்கு நம்பிக்கையை ஊட்டி ஒத்துழைப்பு கொடுக்க முயற்சி செய்ய வேண்டும்.

> **ஒத்துழைப்பின்றி இன்னும் சுயநினைவின்றி இருந்தால் மிகுந்த கவனமுடன் ஒரு பக்கமாக (குணமாகும் நிலை) (recovery position) அவரை உருளச் செய்து, அவருடைய வாயைத் திறந்து சுவாசக்காற்றுக் குழாய் வழியை (airway) திறக்கச் செய்யவும்.**

- தலையையும் கழுத்தையும் ஒரே நிலையில் சமமாக (aligned) வைத்திருக்க வேண்டும்.
- அவர்களை மிக கவனத்துடன் அவர்களது பின் புறமாக தலையைப் பிடித்துக் கொண்டு உருட்ட வேண்டும்.

முதல் உதவி சிகிக்சை (First aid)

- அவசர சேவைக்குரிய எண்ணை அழைக்கவும்.
- நோயாளியின் மூச்சுக்குழல் வழியையும், சுவாசித்தல் மற்றும் நாடித்துடிப்பு ஆகியவைகளை அடிக்கடி சோதிக்க வேண்டும். தேவையெனில் அவருக்கு மீட்பு சிகிச்சையை சுவாசப் பயிற்சி மற்றும் CPR ஆரம்பிக்கவும்.
- முதுகுத் தண்டு பாதிப்பு ஏற்பட்டுள்ள நபர், சுவாசித்துக் கொண்டும், பின்புறமாக படுத்துக்கொண்டும் இருந்தால், அவரை கவனத்துடன் ஒரு பக்கமாக உருளச் செய்யவும். இடப்புறமாக இருப்பது நன்று. இடுப்பும், முழங்காலும் செங்குத்தாக இருக்குமாறு காலின் மேல்புறத்தை வளைத்துக் கொடுக்கவும். மெதுவாக தலையை மூச்சுக்குழல் வழி திறந்திருக்குமாறு பின்புறமாகத் திருப்பவும் சுவாசித்தல் அல்லது இருதயத்துடிப்பு எந்த நேரத்திலும் நின்று போனால், அவரை அவரது பின்புறமாக உருட்டி, அவருக்கு CPR சிகிச்சையை ஆரம்பிக்கவும்.
- முதுகுத் தண்டு (spinal) காயத்தால் பாதிக்கப்பட்டிருப்பின் அந்த நபரது உண்மையான நிலையை மிகக் கவனத்துடன் மதிப்பிட வேண்டியதிருக்கும். அந்த நபர் வாந்தி எடுப்பின் அவரது முழு உடலும் ஒரே பக்கமாக ஒரே நேரத்தில் இருக்குமாறு உருட்டிப் படுக்க வைக்கவும். அவ்வாறு அவரை உருட்டும் பொழுது, அவரது கழுத்து மற்றும் பின்புறத்தை தாங்கிக் கொண்டு அவரது தலையும், உடலும் ஒரே திசையை நோக்கி இருக்குமாறு கிடத்த வேண்டும்.
- விபத்துக்குள்ளான நபரை சிறிதளவு வெப்பமான (warm) சூழ்நிலையில் மருத்துவ உதவி வரும் வரைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

நச்சுத்தன்மையுடைய கழிவுப்பொருட்கள் பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் (Safe disposal of toxic dust)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பணிமனையில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருட்களை பட்டியலிடுதல்**
- **கழிவுப் பொருட்களை அகற்றும் முறைகளை விளக்குதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

தானியங்கி வாகனம் மனித உடல் நலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்க கூடிய எரிக்கப்படாத வாயுக்காளான கார்பன் மோனாக்சைடு, நைட்ராஜன் ஆக்சைடு மற்றும் வேறு வாயுக்களை உருவாக்குகிறது, எனவே இவ்வாறான நச்சுத்தன்மையுள்ள கழிவுகள் அகற்ற முறையான மற்றும் அறிவியல் பூர்வமான வடிவமைக்கப்பட்ட முறைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளது.

வாகனத்திலிருந்து வரும் தூசு மற்றும் மாசுக்கள் காற்றில் விடப்படுகிறது இவ்வாறு இந்த தூசுக்கள் மற்றும் மாசுக்கள் காற்றில் பல மணி நேரம் மிதந்து கொண்டிப்பதால் இதை தெரியாத்தனமாக மக்கள் சுவாசிக்கும் போது தீங்கு விளைவிக்கிறது.

பிரேக் (Brake) மற்றும் கிளட்ச் (Clutch) -ன் பாகங்கள் அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மூலம் சுத்தம் செய்யப்படும் போது அதிலிருந்து தூசு உருவாக்கப்படுகிறது. சுத்தம் செய்யும் போது (PPE) (Personal Protective equipment) -ன் பாதுகாப்பு கட்டுப்பாடு மற்றும் கொள்கைகளை பின்பற்ற வேண்டும். ஓவர் ஆல் கோட் (Overal coat) முகக் கவசம் கண்களுக்கான பாதுகாப்பு கண்ணாடி, காதுகளை பாதுகாப்பதற்கான காதடைப்பான் (Earmuff & Earplugs) ரப்பர் கையுறை கைகளுக்கான பாரியர் கிரீம் (Barrier cream) மற்றும் சுவாசிக்க வால்வு பொருத்தப்பட்ட ரெஸ்பரேட்டர் போன்றவை இதில் உள்ளடங்கும்.

வாகனத்தின் சில பாகங்கள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த ஆஸ்பஸ்டாஸ் (asbestoes) உலோகத்தினால் செய்யப்பட்டது இது கான்சர் (Cancer) நோயை உண்டாக்கும். பணிமனையில் ஏற்படும் வான்வழி தூசி(Airborne dust) ஆனது ஆஸ்துமா மற்றும் தொண்டை தொற்று நோய்களை உண்டாக்கும்.வாகனத்தின் பல்வேறு பாகங்களை சுத்தம் செய்ய அழுத்தப்பட்ட காற்றை உபயோகிக்க கூடாது. சுத்தம் செய்ய கரைப்பான்(Solvent) பயன்படுத்தினாலும் அது நச்சுத்தன்மை கழிவை உண்டாக்கும்.

பணியில் பயன்படுத்தப்பட்ட உடைகளை மற்ற உடைக்களுக்கு நச்சுத்தன்மையுடைய கழிவுகள் பரவாதவாறு தனியே துவைத்தல் வேண்டும் வாகனத்தை சுத்தம் செய்தபின்னும் வாகனடையட்டில் (Diet) உள்ள சில இரசாயணங்கள் நச்சுத்தன்மையாக மாறும். இந்த நச்சுத்தன்மை கழிவுகளை தவிர்க்க சிறிய & டையட் பைட்ஸ் (Diet pites) -கள் உருவாக்கி அந்த நாளின் இறுதி வரை காத்திருக்காமல் உடனுக்குடன் அகற்றுதல் வேண்டும் பணிமனை டையட் (Diet) -யை அது நிரம்பாமல் தண்ணீர் குழாயை (Water) -ஐ பயன்படுத்தி நன்றாக சுத்தம் செய்ய வேண்டும் ஆனால் கழிவு நீரானது, புயல் நீர் வடிகாலில் (Storm water drain) செல்லாமல் ஸ்லெட்ஜ் (Sledge) குழியில் பிடிக்கப்பட வேண்டும் வாக்யூம் கிளீனர் (Vacuum cleaner) ஆனது நச்சுத்தன்மை கழிவுகள் சுத்தப்படுத்த உகந்த ஓரு நல்ல சாதனமாகும் அதிவேக எக்ஸாஸ்ட் வென்டிலேஷன் (Exhaust ventilation) அமைப்பது இந்த நச்சுத்தன்மை டையாட் (Diet) -க்கு ஒரு தீர்வாகும்.

மீண்டும் பயன்படுத்த முடியாத கிரீசை (Grease) - ஒரே மாதிரியான அடையாளமிட்டு தனியான ஒரு கொள்கலனின் வைக்க வேண்டும் அதே போல் " வேஸ்ட் ஆயில்" Waste oil) என்று எழுதப்பட்ட தனியான கொள்கலனில் வேஸ்ட் ஆயிலையும் கழிவு அகற்றுவதற்கான தனியான ஒரு இடத்தில் வைத்தல் வேண்டும். உபயோகப்படுத்திய டீசல் மற்றும் கெரோசின் போன்றவையும் கழிவு அகற்றும் பகுதியில் தனியான இடத்தில் தனியான கொள்கலனில் காட்டியபடி வைக்க வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்பட்ட என்ஜின் உயவு எண்ணெய்யை பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் (Safety disposal of used engine oil)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பயன்படுத்தப்பட்ட உயவு எண்ணெய்யை அகற்றுதலின் நோக்கத்தை கூறுதல்**
- **பயன்படுத்தப்பட்ட உயவு எண்ணெய்யை பாதுகாப்பாக அகற்றுவதின் முறைகளை கூறுதல்.**

வேஸ்ட் எண்ணெய் (Waste oil) : பெட்ரோலியம் எண்ணெயின், எரிபொருள்கள் அல்லது உயவிடும் எண்ணெய்களில் இருந்து பெறப்படும் வேஸ்ட் எண்ணெய் (Waste oil). ஆனது சில சமயங்களில் மினரல் oil என்றும் அழைக்கப்படுகிறது செயற்கை கூறுகளை (Synthetic components) -யை கொண்டிருக்கும்.

வேஸ்ட் எண்ணெய் அல்லது ஆனது சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக்கு தீங்கு விளைவிக்கக்க கூடியதாகும் உதாரணமாக பயன்படுத்திய என்ஜின் உயவு எண்ணெய் கான்சர் (Cancer) நோயை உண்டாக்கும் எனவே இதை கவனமாக கையாளப்பட வேண்டும்.

உபயோகம் (Purpose): எண்ணெய் ஆனது கிரீஸ் போன்றதாகவும், பிசுபிசுப்பத் தன்மை கொண்டதாகவும் இருக்கும் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இவை மரங்கள், விலங்குகள், கனிம வளங்கள் (பெட்ரோலியம்) மற்றம் தண்ணீரில் கரையாத செயற்கைக் கூறுகளில் (Synthetic) இருந்தது பெறப்படுகிறது இவை பொதுவாக எரியக்கூடியவை ஆகும் இந்த பயன்படுத்தப்பட்ட எண்ணெய்யானது பிசிக்கல் (Physical) அல்லது இரசாயன அசுத்தங்களான தூசு , உலோகதுகள்கள் மற்றும் தண்ணீரினால் அசுத்தப்படபட்டிருக்கும்.

கழிவு நீர் மற்றும் தண்ணீர்பதைகளில் நுழையும் போது எண்ணெய்யானது சுற்றுப்புறசூழலுக்கு தீவிர தீங்கு விளைவிப்பதாகும். பயன்படுத்தப்பட்ட எண்ணெய் தூய நீரை மாசுபடுத்தும்

இந்த செய்முறையின் நோக்கம் பயன்படுத்தப்பட்ட எண்ணெய்யை சரியான முறையில் கையாண்டு அதை அப்புறப்படுத்துவது ஆகும்.

எரிபொருள் சிந்திவிடும் விளைவை பாதுகாப்பாக கையாளுதல் (Safe handling of fuel spillage)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **எரிபொருள் சிந்திவிடும் விளைவை பாதுகாப்பாக கையாளுதலை கூறுதல்**
- **பணி இடத்தில் எரிபொருள் சிந்துவதால் ஏற்படும் விளைவை கூறுதல்.**

டீசல் எரிபொருளானது தீப்பற்ற கூடிய திரவமாகும் மற்றும் பணிமனையில் எரிபொருள் சிந்துதல் அல்லது கசிதல் வழக்கல் ஏற்படுத்தும் அல்லது தீ விபத்து ஏற்பட காரணமாகும்.

எரிபொருளை பாதுகாப்பாக கையாளும் முறை:

1 எரிபொருளை சரியான முறையில் கையாளவில்லையெனில் அது கீழே சிந்துவதற்கும் வெடிப்பதற்கும் காரணமாகி விடும் ஆதலால் சரியான முறையில் எரிபொருளை கையாள வேண்டும்.

2 எரிபொருளை வேலை செய்யும் சூடான என்ஜினுக்கு அருகில் வைத்தல் கூடாது

3 என்ஜின் சூடாக இருக்கும் போது எரிபொருளை எரிபொருள் தொட்டியில் நிரப்பக் கூடாது. ஏனெனில் எரிபொருள் தொட்டியில் ஏற்படும் எரிபொருள் ஆவி தீப்பற்றுவதற்கு காரணமாகி விடும்.

4 என்ஜினில் எரிபொருளை நிரப்பும் போது புகை பிடிக்க அனுமதிக்கக கூடாது.

5 எரிபொருள் தொட்டியிலோ அல்லது எரிபொருள் கொள்கலனிலோ எரிபொருளை நிரப்பும் போது கீழே சிந்தக் கூடாது.

6 எரிபொருள் தொட்டியில் எரிபொருளை நிரப்பும்போது கீழே சிந்துவதை தவிர்க்க புனலை பயன்படுத்த வேண்டும்.

7 எரிபொருள் அமைப்பில் (Fuel system) ஏர் பிலீடிங் (Air bleeding) செய்யும் போது எரிபொருள் கீழே சிந்துதலை தவிர்க்க டிரே (Tray) - யை பயன்படுத்த வேண்டும்.

8 என்ஜினுக்கு அருகில் எரி பொருள் கசிந்தாலோ அல்லது சிந்தினாலோ அது விபத்தை ஏற்படுத்தும் ஆதலால் சிந்தியவுடன் உடனடியாக துடைத்து சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்.

9 நிலையான என்ஜினின் எரிபொருள் தொட்டியை நேரடியான வெப்பத்திலிருந்து தள்ளி வைக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பளுதூக்கும் சாதனங்களை பாதுகாப்பாக கையாளுதல் மற்றும் அவ்வப்போது சோதித்தல் (Safe handling and period testing of lifting equipments)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பளுதூக்கும் சாதனங்களை அவ்வப்போது சோதிக்கும் முறையை கூறுதல்.**

பளுதூக்கும் சாதனம் (Weight lifting): பளுதூக்கும் சாதனங்களை அவ்வப்போது சோதிப்பதை பொருத்தும் அதன் பராமரிப்பு மற்றும் கையாளும் விதத்தை பொருத்தும் பளுதூக்கும் சாதனங்களின் செயல் திறன் பாதுகாப்பானதாகவும் சிறப்பாகவும் இருக்கும் பராமரிக்கபடாவிடில் வேலை செய்யாமல் போனால் இழப்பு மற்றும் விபத்துகள் ஏற்படும்.

லிப்ட்ஸ் மற்றும் கிரேன்ஸ் (Lift and Cranes)

லிப்ட்டுகள் (Lift) மற்றும் கிரேன்களை(Cranes) கையாளும் போது கடைபிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்(Safety precautions for handling of lift and cranes)

எப்போதும் நீங்கள் பயன்படுத்தும் சாதனத்தின் சேப்ஃ ஒர்க்கிங் லோடு (Safe working load) (JWL) -க்குமிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

எப்போதும் வாகனத்திற்கு கீழே வேலை செய்யும் போது வாகனத்திற்கு அச்சின் அடியில் தாங்கி (Stand) அமைத்து தாங்கி பிடிக்க வேண்டும்.

எப்போதும் தூக்கப்பட்ட அல்லது தூக்கி தொங்கவிடபபட்ட பளு அல்லது என்ஜின்னுக்கு கீழ் வேலை செய்யக்கூடாது இது மிகுந்த ஆபத்தாக அமையும்.

செய்யக்கூடிய வேலைக்கு போதுமான மற்றும் இந்த பளுதூக்கும் ஜாக்ஸ் (Jacks) ஹாயிஸ்ட் (Hoists) அச்சு தாங்கி(Axle stands) ஸ்லிங்ஸ் (Slings) கருவிகள் நல்ல நிலையிலும் முறையான தினசரி பராமரிபபிலும் உள்ளதா என எப்போதும் உறுதி செய்ய வேண்டும்.

தவறான முறையில் பளுதூக்கும் செயலை ஊக்குவித்தல் கூடாது.

பளுதூக்கும் சாதனங்களின் காலமுறையில் சோதித்தல் (Periodic testing of lifting equipments)

சாதனங்களை இயக்குவதற்கு முன் அதன் பாகங்களான லிப்டிங் செயின் (Lifting chain) ஸ்லிங்ஸ் செயின் ஹாயிஸ்டு (Slings chain hoist) போன்றவற்றை கண்ணால் பார்த்து சோதிக்க வேண்டும்.

திரவ அழுத்த முறையில் இயங்கும் லிப்ட்டு அல்லது கிரேன் (Lift or crane) களில் அவ்வப்போது திரவ எண்ணெய்யின் அளவை சோதித்து குறைவாக இருப்பின் சரியான அளவுக்கு நிரப்ப வேண்டும்.

தயாரிப்பாளரின் வரையறுபடி திரவ எண்ணெயயை அவ்வப்போது காலமுறைப்படி மாற்ற வேண்டும்.

பளுதூக்கும் சாதனத்தை வருடத்திற்கு ஒரு முறை அல்லது இரண்டு முறையாவது ஓவர் ஆல் (Overhaul) செய்ய வேண்டும்.

பளுதூக்கும் சாதனத்தின் மின் இணைப்புகளை அவ்வப்போது பரிசோதிக்க வேண்டும்.

வருடத்திற்கு ஒரு முறை பளுதூக்கும் சாதனங்களை சோதித்து (Calibration) நன்றாக வேலை செய்கிறதென்று அங்கீகரிக்கப்பட்ட முகவர்களிடமிருந்து காலிப்ரேஷன் (Calibration) சான்றிதழ் பெறப்பட வேண்டும்.

சாலையில் செல்லும் சோதனை வாகனத்தின் அங்கீகாரம் (Authorization moving of road testing vehicles)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வட்டார போக்குவரத்து அலுவலகத்தின் வேலைகள் கூறுதல்**
- **சாலை பாதுகாப்பு பற்றி கூறுதல்**
- **தகுதிச் சான்றிதழ் மற்றும் வாகன அனுமதி சான்றிதழ் வழங்குதல்.**

சாலை போக்குவரத்து மற்றும் நெடுஞ்சாலை துறை அமைச்சககம் (Ministyry of Road transport & highways): நம் நாட்டில் உள்ள அனைத்து வாகனங்களையும் பதிவு செய்தல் கண்காணித்தல் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் அங்கீகரித்தல் போன்றவற்றை மேற் கொள்வதே வட்டார போக்குவரத்து அலுவலகத்தின் (RTO) பொறுப்பாகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

வட்டார போக்குவரத்து அலுவலகத்தின் பொறுப்புகள்(Responsibilities of regional transport office)

- ஓட்டுநர் பயிற்சி உரிமத்தை சோதித்தல் மற்றும் காப்பீடு வழங்குதல்.
- ஓட்டுநர் உரிமத்தை புதுப்பித்து வழங்குதல்

  சர்வேதேச ஓட்டுநர் உரிமத்தை வழங்குதல்
- புதுவகை வாகனத்தை ஓட்டுநர் உரிமத்துடன் சேர்த்தல்
- ஓட்டுநர் பயிற்சி பள்ளிக்கு ஓட்டுநர் உரிமத்தை புதுப்பித்து வழங்குதல்
- ஓட்டுநர் அறிவுறுத்தல் உரிமத்தை (driving instruction lisence) புதுப்பித்து வழங்குதல்.
- நடத்துனர் உரிமத்தை வழங்குதல்

அரசாங்கத்திற்கு வருவாய் வசூலித்தல் (Revenue collection for the government)

- வாகனத்தின் வரி IMV (Industria mellanica villasanta)
- கட்டணம் வசூலித்தல்
- துறைவாரியான நடவடிக்கைகள்
- சுங்கச் சாவடிகளில் வாகனங்களை பரிசோதித்தல்

சுற்றுச்சூழல்மேம்பாடு:(Environmental upgradation)

- CNG (Comprerised natural gas) LPG (Liquified petrolium gas) மாற்றம் செய்தல்
- PUC (Pollution under controll) வாகன புகை சோதனை
- சாலை பாதுகாப்பை நிர்ணயித்தல்

வாகனத்தை பதிவு செய்தல்Registration of vehicle : மோட்டார் வாகனத்திற்கு பதிவு சான்றிதழை புதுப்பித்து வழங்குதல்

மோட்டார் வாகனத்தின் பதிவு சான்றிதழை வாகனத்தின் உரிமையாளருக்கு மாற்றிக் கொடுத்தல்.

வாகனத்தை வாடகைக்கோ ஒப்பந்தத்திற்கோ அடமானத்திற்கோ வைத்திருந்தால் R.C. புத்தகத்தில் உள்ள பதிவை மொத்தமாக நீக்கி®டுதல்.

பதிவுசான்றிதழில் ஏதேனும் மாற்றம் இருப்பின் அதனை பதிவு செய்தல்.

தற்காலிக பதிவிற்கு சான்றிதழ் வழங்குதல்

தடையில்லா சான்று (NOC) வழங்குதல்

தொழிற்பிரிவு சான்றிதழை வழங்குதல் மற்றும் புதுப்பித்தல்

தகுதிகான சான்றிதழ் மற்றும் வாகன அனுமதிசான்றிதழ் வழங்குதல்

சாலைபாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Road safety precautions)

- சாலையில் வாகனத்தை ஓட்டும்போது மிகப்பெரிய பொறுப்பு ஓட்டுநனருர்க்கு உள்ளது. வாகனம் வேகமாக செல்லக் கூடிய ஒரு பொருள் ஆதலால் அஜாக்கிரதையாக வாகனத்தை செலுத்தம்போது அதிகப்படியான சேதம் ஏற்படுகிறது எனவே பாதுகாப்பை ஊக்குவிக்கும் வகையில் பின்வரும் பொதுவான முன்னெச்சரிக்கைகளை வாகன ஓட்டுநர் பின்பற்ற வேண்டும்.
- எப்போதும் இடது பக்கமாக செல்ல வேண்டும் வேறு வாகனத்தை முந்தும் போது வலது புறமாக முந்த வேண்டும்.
- சாலையில் நின்று கொண்டிருக்கும் வாகனத்தை கடந்து செல்லும் போது, நின்றிருக்கும் வாகனத்தின் முன் பகுதியிலிருந்து தீடீரென்று யாராவது பாதசாரிகள் வருகிறார்களா என கவனித்து செல்ல வேண்டும்.
- குறுகலான வளைவான சாலையில் மெதுவாக செல்லவும்.
- சாலையில் நெரிசல் ஏற்படும் போது, சாலையின் பாதையில் இருந்து விலகி வேறு பாதையை ஆக்கிரமித்து செல்ல கூடாது.
- வளைவுகளில் முந்தக் கூடாது.
- முன் வாகனத்தில் உள்ள ஓட்டுநர் முந்துவதற்கு சைகை கொடுத்த பின்னரே முந்தி செல்ல வேண்டும் எப்போதும் வலதுபுறமாகவே வாகனத்தை முந்த வேண்டும்.
- உங்கள் வாகனத்திற்கும் மற்ற வாகனத்திற்கும் இடையே நல்ல ஒரு இடைவெளியை எப்போதும் விட வேண்டும். மிக நெருக்கமாக வாகனத்தை ஓட்டுவது அபாயகரமானதாகும்.
- எப்போதும் வாகனத்தை அதற்குரிய இடத்தில் நிறுத்த வேண்டும். வாகனத்தை திரும்பும் போது சைகை செய்ய வேண்டும்
- பள்ளிகள் மற்றும் மருத்துவமனைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ள சாலைகளில் மெதுவாகவும் மற்றும் கவனமாகவும் செல்ல வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாகனத்தைபின்னோக்கி செலுத்துதல் (Revensing the veticle): வாகனத்தை பின்னோக்கி செலுத்தும் போது, இடது மற்றும் வலது பக்கம் தேவையான இடைவெளிவிட்டும் சரியான துல்லியத்துடன் செலுத்த வேண்டும். பின்னோக்கி செலுத்தப்படும் வாகனத்தின் பின்னால் வரும் வேறு வாகன ஓட்டிக்கு தெரியும் வகையில் இரவில் பின்புற விளக்குகள் பயன்படுத்தி வாகனத்தை செலுத்த வேண்டும்.

தானியங்கி வாகனத்தின் புகை உமிழ்வினால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்(Problem with automotive eminsions): எரிபொருள் எரியும் போது உமிழப்படும் புகையானது மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் நச்சுத்தன்மை உடைய புகையாக கருதப்படுகிறது இவை பனிப்புகையாக படர்ந்து வாகனம் சென்ற பிறகும் நீண்ட நேரத்திற்கு வளி மண்டல காற்றுடன் கலந்து பிரச்சனைகளை உருவாக்குகிறது.

கீழ்கண்ட வாயுக்கள் அதிக மாசுக்களை ஏற்படுத்துபவையாகும் அவையாவன, ஹைட்ரோகார்பன் (Hydrocarbon HC) கார்பன் மோனாக்சைடு (Carbon மோனாக்சைடுCO) நைட்ரஜன் ஆக்சைடு (Nitrogen axide $NO_{2)}$ ஒலடைல் ஆர்கானிக் காம்பவுண்ட்ஸ் (Volatile organic compounds VOCS), டீசல் வாகனத்தின் பார்டிகுலேட் மேட்டர் (Particulate matter), சல்பர் ஆக்சைடு (Sulphur oxide SO_X)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறியீட்டு மெட்டீரியல் (Marking materials)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **மார்க்கிங் மெடீரியல்லின் பொதுவான வகைகளை குறிப்பிட்டுக்காட்டுதல்**
- **சரியான மார்க்கிங் மெடீரியரை வெவ்வேறு பயன்களுக்கு தேர்ந்தெடுத்தல்.**

பொதுவகையான மார்க்கிங் மெடீரியல் (Different Marking Materials)

ஒயிட்வாஷ், பிருஷ்சியன் புளூ, காப்பர் சல்ஃபேட் மற்றும் செல்லுலோஸ் லாக்வர் ஆகியன பல வகையான மார்க்கிங் மெடீரியல் ஆகும்.

ஒயிட்வாஷ் (Whitewash)

ஒயிட்வாஷ் பல வழிகளில் தயார் செய்யப்படுகிறது.

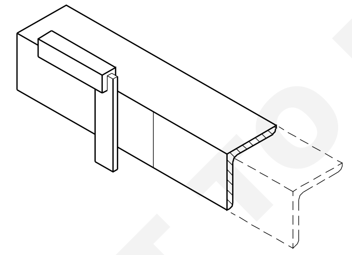
சாக் பவுடர் தண்ணீருடன் கலந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.

சாக் மெதிலேடெட் ஸ்பிரிட் உடன் கலந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.

ஒயிட் லெட் பவுடர் டர்பென்டைன் கலந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.

ஒயிட் வாஷ் ஆக்ஸிடைஸ்டு சர்பேஸ்கள் கொண்ட ரஃப் போர்ஜிங் மற்றும் கேஸ்ட்ங்குகளில் இடப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



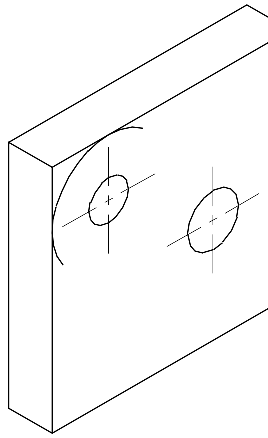
MVN120611

அதிக துல்லியம் கொண்ட வொர்க்பீஸ்களில் ஒயிட் வாஷ் பயன்படுத்த முடியாது.

செல்லுலோஸ் லேக்வர் (Cellulose Lacquer): இது பொதுவாக கிடைக்கக்கூடிய ஒரு மார்க்கிங் மீடியம் ஆகும். இது வெவ்வேறு நிறங்களில் கிடைக்கிறது மற்றும் எளிதில் காயும் தன்மை கொண்டது.

பிருஷ்சியன் புளூ (Prussian Blue): இது ஃபைல் அல்லது மெஷின் ஃபினிஸ்டு சர்பேஸ்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மிக தெளிவான கோடுகளை கொடுக்கிறது. ஆனால் மற்ற மார்க்கிங் மீடியாக்களை விட காய்வதற்கு அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. (Fig 2)

Fig 2



MVN120612

சுத்தம் செய்யும் கருவிகள் (Cleaning tools)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பல்வேறு வகையான சுத்தம் செய்யும் கருவிகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளைப் பற்றி கூறுதல்**
- **சுத்தம் செய்யும் கருவிகள் பயன்படுத்தும் போது செய்ய வெண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை பற்றி கூறுதல்.**

தேய்த்தல் மற்றும் சுத்தம் செய்தல் என்பது இயந்திரம் மூலம் சுத்தம் செய்யும் வகையைச் சார்ந்தது. மிருதுவான உலோகத்தில் மிகவும் கவனமாக சுத்தம் செய்ய வேண்டும். கெமிக்கல் (chemical) மூலம் சுத்தம் செய்த பின்னும் இருக்கும் கடினமான படிவங்களை இயந்திரம் மூலம் தான் சுத்தம் செய்ய முடியும்.

பொதுவாக சுத்தம் செய்யும் கருவிகள் (The general cleaning tools)

1 வயர் பிரஷ்கள் (Wire brushes)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

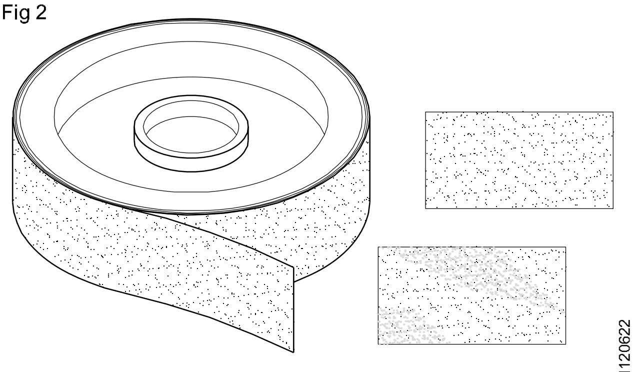
2 உப்புத்தாள் (Emery paper)

வயர் பிரஷ்கள் (Wire Brushes): வேலையின் மேற்பரப்பை சுத்தம் செய்ய பொதுவாக வயர் பிரஷ்கள் பயன்படுகின்றன.

இது ஸ்டீல் வயரால் செய்யப்படுகிறது. (அல்லது) மரக்கட்டையில் நைலான் குச்சிகளால் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

நீண்ட நாள் உழைப்பதற்காகவும் நன்றாக சுத்தம் செய்வதற்காகவும் ஸ்டீல் வயர்கள் கடினம் (hardened) மற்றும் விரைப்புத்தன்மை (tempered) செய்யப்படுகிறது. Fig 1 மற்றும் 2-ல் வெவ்வேறு வகையான வயர் பிரஷ்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



EMERY SHEET

பயன்பாடுங்கள் (Applications)

1 சமதளம் இல்லாத மேற்பரப்புகளை சுத்தம் செய்ய வயர் பிரஷ்களை பயன்படுத்தலாம்.

2 பிளாக் (block) மற்றும் ஹெட் (head)ன் வெளிப்புற பகுதியை கைப்பிடி வயர் பிரஷ்ஷை பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்யலாம்.

3 கம்பஸ்டன் சேம்பர் (combustion chamber) மற்றும் ஹெட்-ன் பாகங்களை டிரில்லிங் மோட்டார் ஸ்பிண்டிலில் வட்டமான பிரஷ்ஷை பொருத்தி சுத்தம் செய்யலாம்.

4 வால்வுகளை சுத்தம் செய்ய வயர் வீல்களை பயன்படுத்தலாம்.

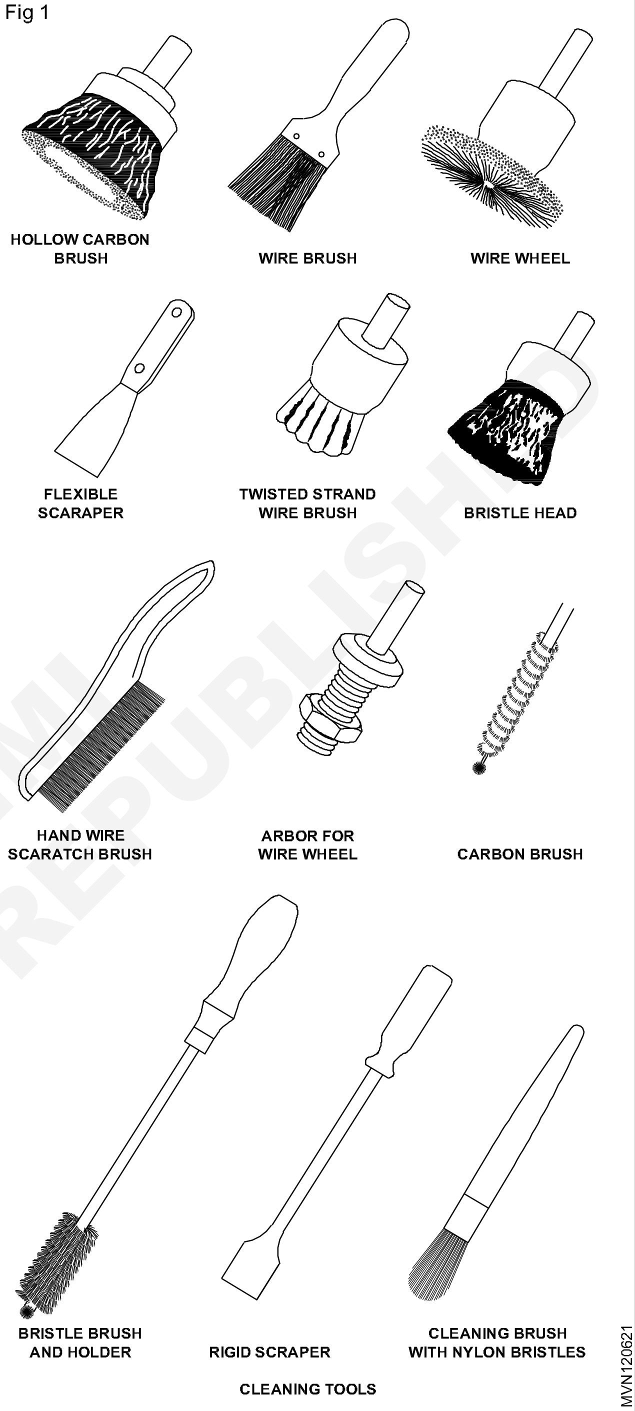
5 திரிக்கப்பட்ட நைலான் பிரஷ்களை பயன்படுத்தி இன்ஜின் போர்-ஐ சுத்தம் செய்யலாம்.

6 சோப் மற்றும் தண்ணீரை பயன்படுத்தி சிலிண்டரை சுத்தம் செய்ய வாஷிங் பிரஷ்ஷை பயன்படுத்தலாம்.

7 சிலிண்டர் பிளாக்கில் ஆயில் செல்லும் எல்லா வழிகளையும் சுத்தம் செய்ய நீளமான பாட்டில் வகை (bottle type) பிரஷ்களை பயன்படுத்தலாம்.

8 வேலை செய்யும் மேற்பரப்பை வெல்டிங் செய்வதற்கு முன்னும், பின்னும் சுத்தம் செய்யலாம்.

Fig 1



CLEANING TOOLS

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Safety precautions): மிருதுவான உலோகங்களை வயர் பிரஷ்களை பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்யும்பொழுது கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

எமரி ஷீட் (Emery sheet): முடிக்கப்பட்ட மேற்பரப்புகளில் எந்தவிதமான கீரல்கள் ஏற்படாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இதனை பயன்படுத்தி உற்பத்தியாளர்கள் தயார் செய்யும் பொருளின் மேற்பாகத்தை சமதளமாக்கவும் மற்றும் பளபளப்பாக்கவும் பயன்படுகிறது.

விளக்கம் (Description)

இதன் ஒவ்வொரு துகள்களும் வெட்டும் பாகமாக வேலை செய்கிறது. பணிமனை தேவையை பூர்த்தி செய்ய எமரி பேப்பர் ஆனது பொருத்தமாக உள்ளது. மற்றும் இரும்பு பாகங்களை அதிகப்படியான அளவை குறித்து சரியாக பொருத்த உதவுகிறது. பாலிஷ் செய்யப்பட்ட இரும்பு பாகங்களின் மேல் இருக்கும் துருவை நீக்கவும் மற்றும் சுத்தம் செய்யவும் எமரி பேப்பர் பயன்படுகிறது.

எமரி பேப்பர் எண்களால் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. மற்றும் பொதுவாக இதன் எண்கள் மேற்பரப்பை வைத்து கடினம் (coarse) முதல் நுனுக்கம் (fine) வரை பட்டியலிடப்படுகிறது. 40, 46, 54, 60, 70, 80, 90. 100. 120, F மற்றும் FF.

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்

எமரி பேப்பரால் சுத்தம் செய்த பின் பொருளின் மேற்பரப்பானது முறைப்படி சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

ஸ்கிராப்பர் (Scrapper)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஒவ்வொரு வகை ஸ்கிராப்பர்களின் அம்சங்களையும் பயன்களையும் கூறுதல்**
- **ஸ்கிராப்பரைப் பயன்படுத்தும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கூறுதல்.**

ஸ்கிரபர் என்பது ஒரு கைக்கருவி. இதனைப் பயன்படுத்தி பணிப்பொருளின் மேல் இருக்கும் சிறு சிறு மெட்டல் தூள்களை நீக்கலாம்.

விண்ணப்பம் (Application)

இதனைப் பயன்படுத்தி பணிப்பொருளின் மேல் இருக்கும் தூள்களை ஒரே சீராக மட்டப்படுத்தலாம், இதனால் சீலிங், சிலைடிங் மற்றும் கைடிங் மேல்பாகத்தை சீர் செய்யலாம்.

சிலிண்டர் ஹெட், பிஸ்டன் ஹெட் மற்றும் மேனிபோல்டு பைப்பிலிருக்கும் கார்பன் துகள்களை நீக்குவதற்கு ஆட்டோமொபைலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சில நேரங்களில் சிண்டர் லைனர் மற்றும் கிராங் ஷாப்ட் அமரும் இடங்களில் உள்ள பேரிங் பகுதிகளை சுத்தம் செய்யலாம்.

ஸ்கிராப்பரின் வகைகள் (Types of scraper)

1 மட்டமான ஸ்கிராப்பர் **(Flat)**

2 சிறப்பு வகை ஸ்கிராப்பர் **(Special)**

மட்டமான ஸ்கிராப்பர் (Flat): ஸ்கிராபரின் குறுக்கு வெட்டுப்பகுதி மட்டமாக இருக்கும். இதன் அறுக்கக் கூடிய பகுதியும் மட்டமாக இருக்கிறது.

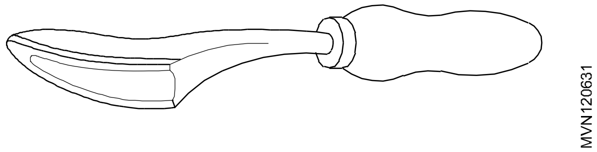
பயன் (Use): மட்டமான பகுதியின் மேல் இருக்கும் அதிக ஸ்பாட்களை நீக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சிறப்பு வகை ஸ்கிராப்பர் (Special Scrappers): வளைவான பரப்புகளை ஸ்கிராப்பிங் முடிப்பு செய்ய சிறப்புவகை ஸ்கிராப்பர்கள் உள்ளன. அவை

- அரைவட்ட ஸ்கிராப்பர் **(Half Round Scrapper)**
- மூன்று சதுர ஸ்கிராப்பர் **(Three Square Scrapper)**
- காளை மூக்கு ஸ்கிராப்பர் **(Bull nose Scrapper)**

அரைவட்ட ஸ்கிராப்பர் (Half round scraper): இந்த ஸ்கிராப்பரின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் ஒரு வட்ட கோணப்பகுதியாகவும் அது ஒரு வட்ட பகுதியை நோக்கி சரிவாக இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. (Fig 1)

Fig 1

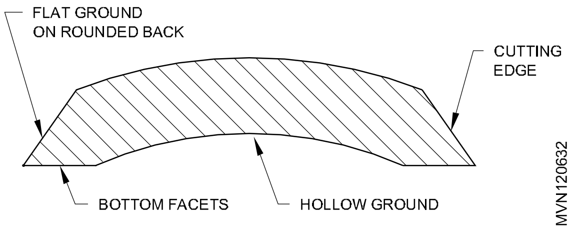


வட்டமான அடிப்பாகம் வளைவாகவும், நடுவில் வெற்றிடமாகவும் இருக்கும்.

அடிப்புற முகமும் தட்டையான பரப்புகளும் விளிம்புப்பகுதி நெடுக சாணை செய்யப்பட்டு வெட்டுமுனை உருவாக்கப்படுகிறது. (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

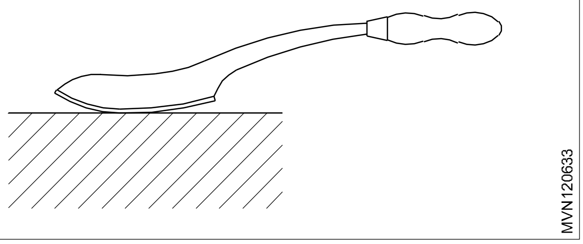
Fig 2



வெட்டுக்கோணம் 45° க்கும் மற்றும் 65°க்கும் இடையில் இருக்கும்.

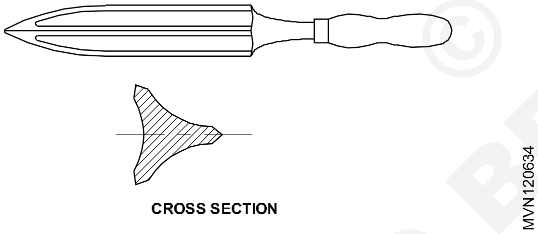
வெட்டுமுனையில் உள்ள வளைவு ஸ்கிராபர் செய்யும்போது புள்ளித் தொடர்பு ஏற்படுத்த உதவுகிறது. மேலும் சிறிய குறிப்பான இடங்களை நீக்கவும் உதவுகிறது. (Fig 3)

Fig 3



மூன்று சதுர ஸ்கிராபர் (Fig 4): இந்த ஸ்கிராபர் ஆனது சிறு விட்டமுள்ள துளைகளை ஸ்கிராப்பிங் செய்யவும், துளையின் முனைகளில் இருக்கும் பிசிர்களை நீக்கவும் பயன்படுகிறது.

Fig 4

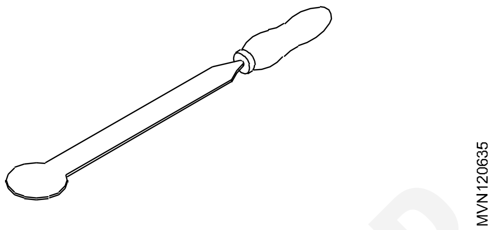


இதன் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் முக்கோண வடிவம் ஆகும். இது அதிக எண்ணிக்கையில் வெட்டுமுனைகளைக் கொண்டிருக்கும். மேலும் வெட்டுமுனைகளுக்கிடையே இருக்கும் குழிவான பகுதி, திரும்ப கூர்மையாக்குவதற்கு எளிதாக இருக்க உதவுகிறது.

புல் நோஸ் ஸ்கிராபர் (Bull nose scraper) (Fig 5)

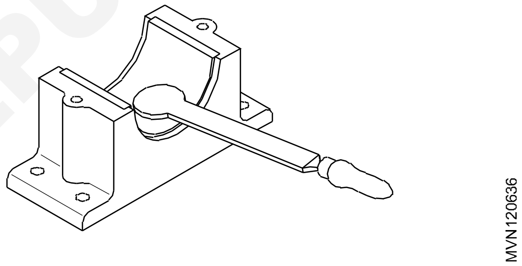
மட்ட வடிவ டிஸ்க் போன்ற கட்டிங் எட்ஜ் கொண்டது இந்த வகையான ஸ்கிராபர். இதன் வட்ட வடிவத்தில் இரண்டு கூர்மையான எட்ஜ்களை உடையது.

Fig 5



பெரிய பேரிங் ஸ்கிராப் செய்ய இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 6) இதனை மட்ட வடிவ ஸ்கிராபர் போல் மட்டமாக பயன்படுத்தமுடியும் அல்லது அரை வட்ட ஸ்கிராபர் போல் இதனைப் பயன்படுத்தலாம். இது ஸ்கிராப் செய்யப்பட்ட பகுதியின் நுனியில் ஏற்படும் படிவங்களை தடுப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 6



ஹேண்டிலை நிலையாக பொருத்தப்பட்ட ஸ்கிராபர் மட்டும் எப்போதும் உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

உபயோகப்படுத்தப்படாத நேரத்தில் அதன் முனைகளை ரப்பர் கவரால் மூடி பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

உபயோகப்படுத்தாத நேரத்தில் ஆயில் அல்லது கிரீஸ் கட்டிங் எட்ஜில் தடவி பாதுகாக்க வேண்டும்.

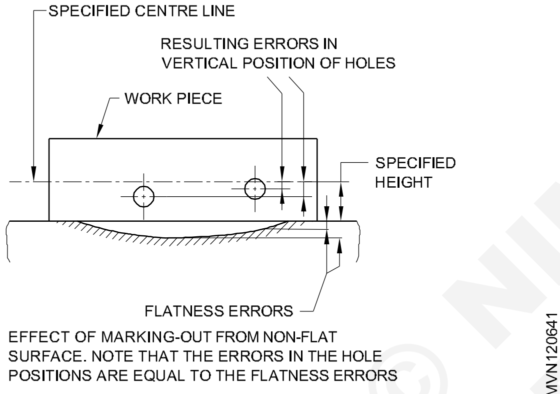
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சர்பேஸ் பிளேட்கள் (Surface Plates)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **சர்பேஸ் பிளேட் அமைப்பின் அம்சங்களை கூறுதல்**
- **வெவ்வேறு தரம் கொண்ட சர்பேஸ் ப்ளேட்களின் பயன்களை கூறுதல்**
- **சர்பேஸ் பிளேட்களை குறிப்பிடுதல் மற்றும் மார்க்கிங் டேபிள்களின் பயன்கள் கூறுதல்.**

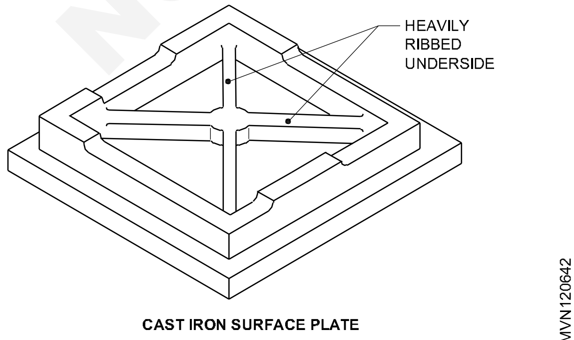
சர்பேஸ் பிளேட்கள்-அவசியம் (Surface plates - their necessity): துல்லியமான அளவுகளை குறியிட அல்லது சோதிக்க முழு சமபரப்பு கொண்ட தளம் டேட்டமாக தேவைப்படுகிறது. சமதளம் அற்ற பரப்புகளை டேட்டமாக பயன்படுத்தப் படுமானால் அளவு குறியிடும் போது தவறு நேரிட வாய்ப்புள்ளது.(Fig 1) மெஷின் ஷாப்களில் பெரும்பாலும் சர்பேஸ் பிளேட்கள் அல்லது மார்க்கிங் டேபிள்கள் டேட்டமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 1



அடிப்படை பொருள் மற்றும் அமைப்பு (Materials and construction): சர்பேஸ் பிளேட்கள் பொதுவாக தரம் வாய்ந்த வார்ப்பு இரும்பினால் (cast iron) தயாரிக்கப்பட்டு உருக்குலைவு ஏற்படாமல் இருக்க ஸ்ட்ரெஸ் ரிலீவ் செய்யப்பட்டிருக்கும். இந்த வொர்க் சர்பேஸ் ஆனது மெஷினிங் செய்யப்பட்டு வழவழப்பு ஆக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் அடிப்பாகத்தில் உறுதித் தன்மையை அதிகப்படுத்த ரிப்கள் (ribs) கொடுக்கப் பட்டிருக்கும். (Fig 2)

Fig 2



சரியான லெவல் மற்றும் நம்பகதன்மைக்கு மூன்று பாயிண்ட் சஸ்பென்ஷன் கொடுக்கப் பட்டிருக்கும்.

சிறிய சர்பேஸ் ப்ளேட்கள் மேசையின் மேல் வைக்கலாம். பெரிய அளவிலான சர்பேஸ் ப்ளேட்கள் ஸ்டாண்டில் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

பயன்படுத்தப்படும் மற்ற பொருட்கள் (Other materials used): சர்பேஸ் பிளேட் தயாரிக்க கிரானைட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கிரானைட் அடர்த்தி மிகுந்த நிலைத்தன்மை மிக்க பொருளாகும். இவை ஸ்கிராட்ச ஏற்பட்டாலும் அதன் துல்லியம் காக்கப்படுகின்றது. இந்த சர்பேஸ்களில் பிசிர் ஏற்படாது.

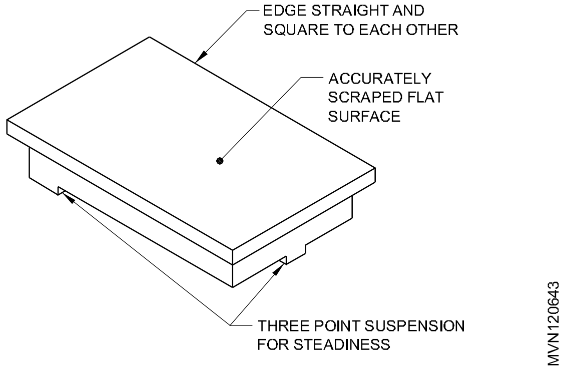
வகைப்படுத்துதல் மற்றும் பயன்பாடு (Classification and uses): மெஷின் ஷாப்களில் பயன்படுத்தப்படும் சர்பேஸ் பிளேட்கள் மூன்று கிரேடுகளில் கிடைக்கின்றன. கிரேடு 1, 2 மற்றும் 3 . மற்ற இரண்டையும் விட கிரேடு 1 சர்பேஸ் ப்ளேட் அதிக அளவில் பயன்பாட்டில் உள்ளதாகும்.

ஸ்பெசிஃபிகேஷன்ஸ் (Specifications): வார்ப்பு இரும்பு சர்பேஸ் பிளேட்கள் அதன் நீளம், அகலம் கிரேடு மற்றும் இந்தியர தர நிர்யண எண் கொண்டிருக்கும்.

உதாரணம் (Example): வார்ப்பு இரும்பு சர்பேஸ் ப்ளேட் 2000 x 1000 Gr1. I.S.2285.

மார்க்கிங் ஆஃப் டேபிள் (Marking-off tables) (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இவை கனமான ரிப்கள் கொண்ட கேஸ்ட் அயர்ன் டேபிள் மற்றும் உறுதியான திட கால்களை கொண்டுள்ளது. இதன் மேல் பகுதியானது துல்லியமாக மெஷனிங் செய்து பக்கங்கள் மூலை மட்டம் (square) செய்யப்பட்டிருக்கும்.

இவைகள் கடினமான காம்பொனன்ட்களை தாங்கி குறியிட உதவுகிறது. ஒரு சில வகைகளில் இரு திசைகளிலும் குறிப்பிட்ட தூரத்திற்கு பேரல்லேல் லைன் செதுக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்த லைன்கள் காம்பொனன்ட்களை செட் மற்றும் மார்க் செய்யும் போது கைடு (guide) செய்கிறது.

வீல் பேஸ், வீல் டிராக் மற்றும் மெஷரிங் டேப் (Wheel base, wheel track and measuring tape)

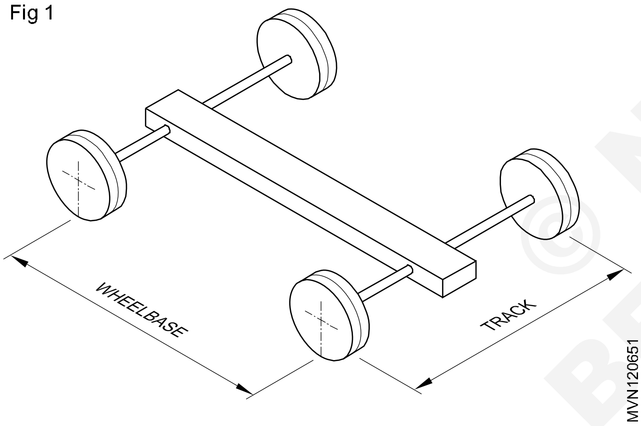
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வீல் பேஸ் வரையறு**
- **வீல் டிராக் வரையறு**
- **மெஷரிங் டேப், அதன் வகைகள் மற்றும் பயன்களைக் கூறுதல்.**

வீல்பேஸ் (Wheel Base)

வாகனத்தின் முன் மற்றும் பின் சக்கர மையங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு வீல் பேஸ் எனப்படும். (Fig 1)

Fig 1



வீல் டிராக் (Wheel Track): வாகனத்தின் முன் இரு சக்கரங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு வீல் டிராக் எனப்படும். இவை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 4)

மெஷரிங் டேப் என்பது ஒரு ஃபிளக்சிபிள் ரூலர் (flexible ruler) ஆகும். இது ரிப்பன் கிளோத், பிளாஷ்டிக் ஃபகர் கிளாஸ், மெட்டல் ஸ்ட்ரிப் ஆகியவற்றால் செய்யப்பட்டு அளவுகள் குறியிடப்பட்டிருக்கும். இதை பலரால் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பொதுவான அளக்கும் கருவி ஆகும். இதை 3m, 5m மற்றும் 10m அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

வகைகள் (Types)

1 மெட்டல் டேப் (Fig 2) (Metal tape)

2 பிளாஸ்டிக் டேப் (Fig 3) (Plastic tape)

3 ஃபைபர் கிளாஸ் (Fibre glass)

4 ரிப்பன் கிளோத் (Ribbon cloth)

Fig 2

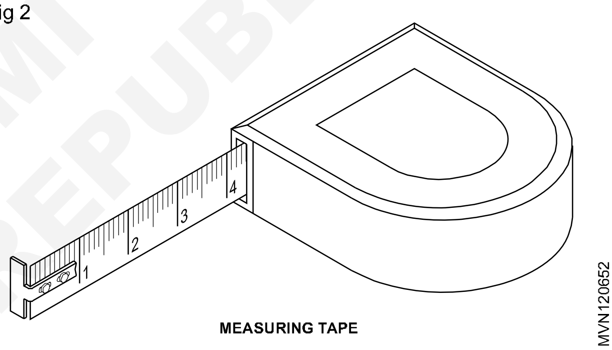


Fig 3

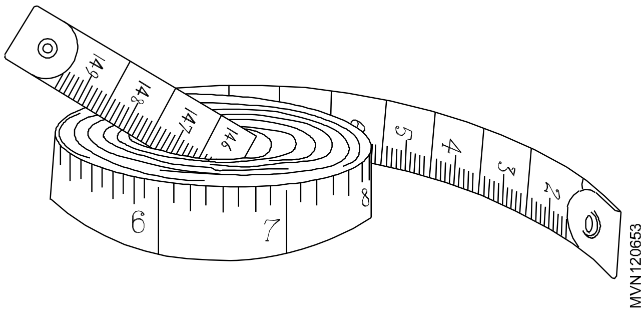
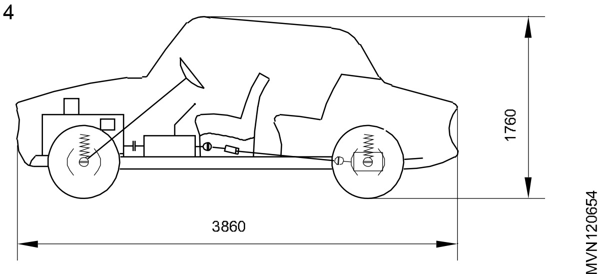


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயன்பாடுகள் (Application)

ஆடை தயாரிப்பவர்கள்

சிவில் என்ஜினியர்

மெக்கானிக்கல் என்ஜினியர்

சர்வேயர்

கார்பென்டர்ஸ்

மெடிக்கல் ஃபீல்ட்

துல்லியம் (Accuracy): மெஷரிங் டேப்களில் மெட்ரிக் மற்றும் பிரிட்டிஷ் சிஸ்டத்தில் அளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். இதன் துல்லியம் மெட்ரிக் சிஸ்டத்தில் 1 mm ஆகவும், பிரிட்டிஷ் சிஸ்டத்தில் 1/8" ஆகவும் இருக்கும்.

வரையறை (Limitation): டேப் ஃபிளக்சிபிள் ஆக இருப்பதாலும் நீண்ட தொலைவுகளை அளக்கும் போது நீட்சியடைய வாய்ப்புள்ளதாலும் மிக துல்லிய அளவு சாத்தியமில்லை.

நீள அளவு (Length Measurement)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பன்னாட்டு அலகு முறையின் படி நீள அளவின் அடிப்படை அலகை குறிப்பிடுதல்(S.I)**
- **மீட்டர் அலகின் மடங்குள் மற்றும் அதன் மதிப்பீடுகளை கூறுதல்.**

ஒரு பொருளை நாம் அளக்கும் போது, உண்மையில் நாம் அதை ஸ்டாண்டர்ட் அளவுடன் ஒப்பிடுகிறோம். பன்னாட்டு அலகு முறையின் படி, நீள அளவின் அடிப்படை அலகு மீட்டர் ஆகும்.

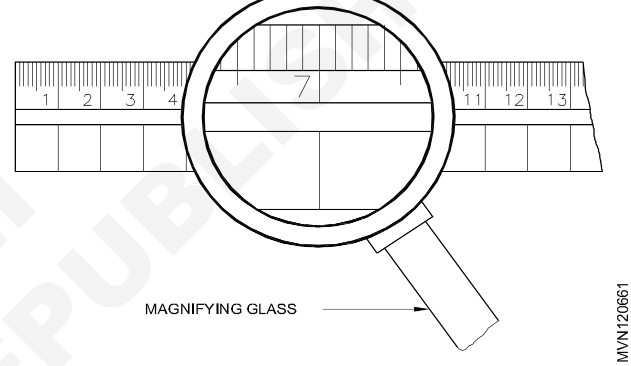
அடிப்படை அலகு (Base Unit): பன்னாட்டு அலகு முறையின் படி (SI) படி, நீள அளவின் அடிப்படை அலகு மீட்டர் ஆகும். மீட்டரின் வேறு அளவீடுகள் பற்றிய அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

மீட்டர் (m)	= 1000 mm
செண்டிமீட்டர்(cm)	= 10 mm
மில்லிமீட்டர் (mm)	= 1000 mm
மைக்ரோமீட்டர் (m)	= 0.001 mm

பொறியியல் பயிற்சியில் அளவீடு (Measurement in engineering practice): பொதுவாக, பொறியியல் பயிற்சியில் நீள அளவின் அடிப்படை அலகாக மில்லிமீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது (Fig 1).

பெரிய மற்றும் சிறிய பரிமாணங்கள் அனைத்தும் மில்லிமீட்டரில் குறிப்பிடப்படுகின்றன

Fig 1



நீள அளவில் பிரிட்டிஷ் சிஸ்டம் (The British system of length measurement): நீள அளவின் மற்றொரு சிஸ்டம் பிரிட்டிஷ் சிஸ்டம் ஆகும். இதில் அடிப்படை அலகு இம்பீரியல் ஸ்டாண்டர்ட் யார்ட் (Imperial Standard Yard) ஆகும். கிரேட் பிரிட்டன் போன்ற பல நாடுகளில் இந்த சிஸ்டம் பயன்படுத்தப்பட்டாலும், தற்போது சில ஆண்டுகளாக பன்னாட்டு அலகு முறை பயன்படுத்த ஆரம்பித்துள்ளனர்.

எனினும் ஸ்டீல் ரூல் மற்றும் வெர்னியர் காலிப்பர் போன்றவற்றில் மெயின் ஸ்கேலின் கீழ் பகுதியில் மெட்ரிக் சிஸ்டமும், மேல் பகுதியில் இம்பீரியல் இன்ச் அளவுகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எஞ்சினியரிங் ஸ்டீல் ரூல் (Engineer's Steel Rule)

நோக்கங்கள் (Objectives) : இப்பாட முடிவில் நீங்கள் அறிந்து கொள்ள இருப்பவை

- **எஞ்சினியர் ஸ்டீல் ரூல் அமைப்பு அம்சங்களை கூறுதல்**
- **ஸ்டீல் ரூலின் பயன்களை விளக்குதல்**
- **ஸ்டீல் ரூல் சம்பந்தப்பட்ட பராமரிப்பை கூறுதல்.**

வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளில் எவ்வித டாலரன்ஸும் (tolerance) கொடுக்கப்படவில்லையெனில் அந்த அளவுகள் ஸ்டீல் ரூலினால் எடுக்கப்பட்டுள்ளது என கருதலாம்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஸ்டீல் ரூல்கள் ஸ்பிரிங் ஸ்டீல் அல்லது ஸ்டெய்ன்லஸ் செய்யப்பட்டிருக்கும். அதன் முனைகள் நேர் விளிம்பாக (straight edges) துல்லியமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

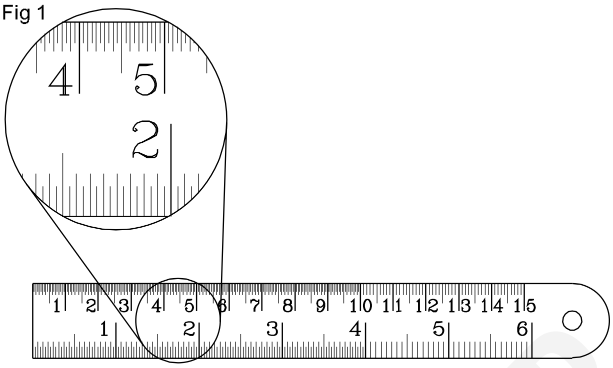
ஸ்டீல் ரூலின் சர்பேஸ் ஆனது துருப்பிடிக்காத மற்றும் மங்கலாக தெரியாமல் இருப்பதற்காகவும் சாடின்-குரோம் (satin-chrome) ஃபினிஷ் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்டீல் ரூலின் அளவுகள் (Sizes of steel rules) (Fig 1): ஸ்டீல் ரூல் 150mm, 300 mm மற்றும் 600 mm ஆகிய வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

இஞ்சீனியர் ஸ்டீல் ரூல் 10 mm, 5 mm, 1mm மற்றும் 0.5 mm ஆகிய அளவு இடைவெளியில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்டீல் ரூலின் அளவு துல்லியம் 0.5 mm ஆகும்.

Fig 1

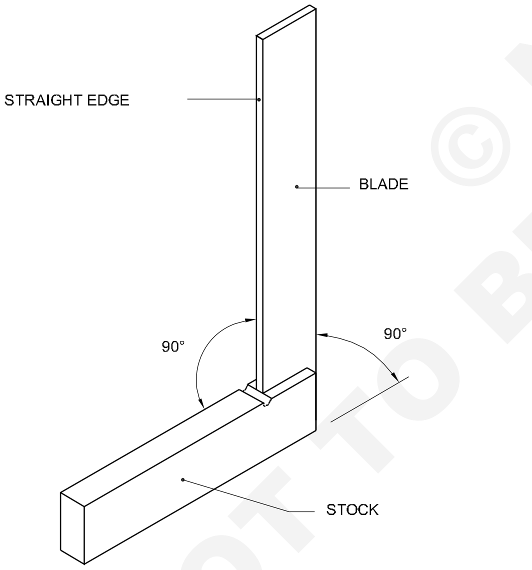


மூலை மட்டம் (Try square)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ***மூலை மட்டம் பாகங்களை குறிப்பிட்டுக் காட்டுதல்***
- ***மூலை மட்டம் பயன்களை கூறுதல்.***

மூலை மட்டம் (Fig 1) பொருட்களின் மூலை மட்டம் 90° கோண அளவில் சரியாக உள்ளதா என சோதிக்கும் ஒரு துல்லியமான கருவி ஆகும்.

Fig 1



மூலை மட்டம் அளவீட்டின் துல்லியம் ஒவ்வொரு 10 mm நீளத்திற்கும் 0.002 mm ஆகும். இது பெரும்பாலான வொர்க் ஷாப் தேவைகளுக்கு பொதுமான துல்லியமாகும். ட்ரை ஸ்கொயரில் சமமான பரப்பு கொண்ட ஒரு பிளேடு உள்ளது. இது 90° கோணத்தில் ஸ்டாக் உடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

பயன்கள் (Uses): மூலை மட்டம் பயன்பாடுகள் (படங்கள்2 மற்றும் 3)

- சர்பேஸ்களின் ஃப்ளாட்நெஸ் சோதிக்க (Fig 3)

Fig 2

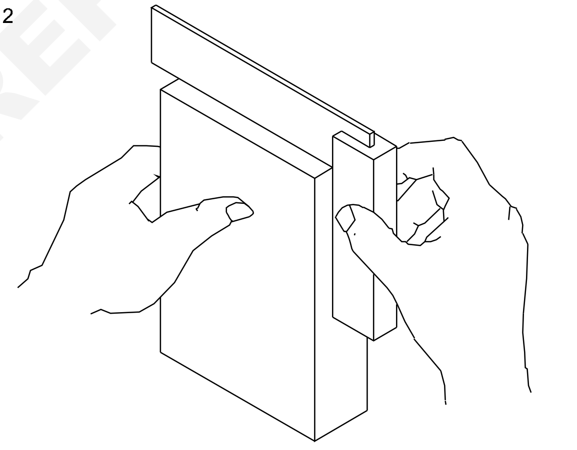
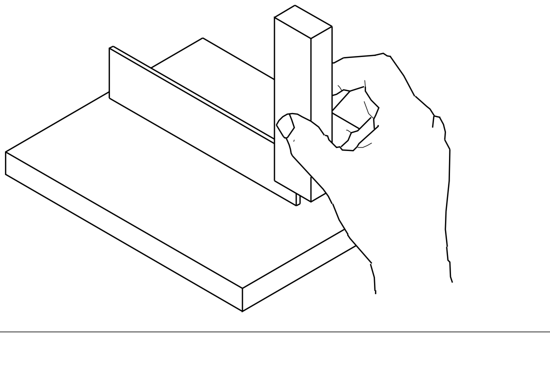


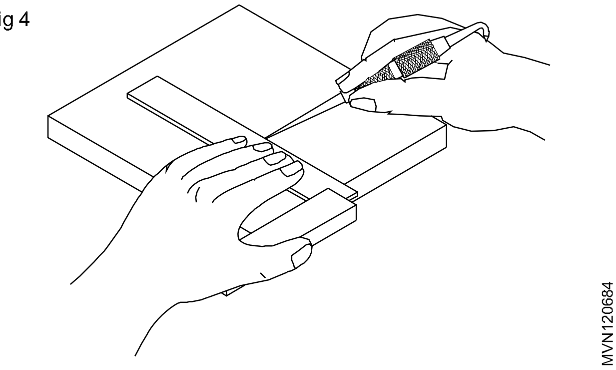
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

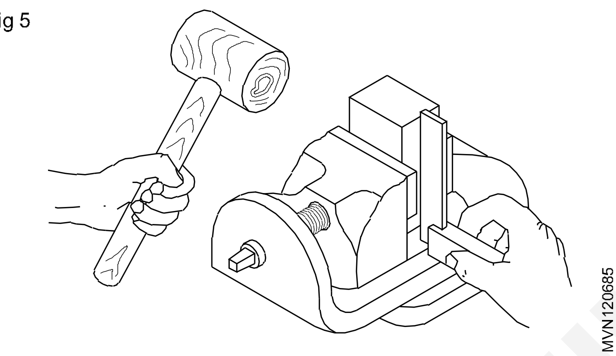
- வொர்க் பீஸ்களின் ஓரங்களில் 90° கோணத்தில் கோடுகள் வரைய. (Fig 4)

Fig 4



- வொர்க் ஹோல்டிங் டிவைஸ்களில் வொர்க் பீஸை செங்கோணத்தில் பொறுத்த. (Fig 5)

Fig 5

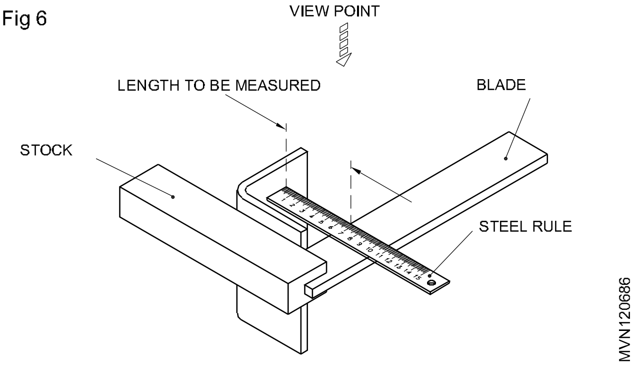


மூலை மட்டம் கடினப்படுத்தப்பட்ட ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

மூலை மட்டம் பிளேடின் நீளத்தை பொறுத்து குறிப்பிடப்படுகின்றன. உதாரணம் : 100 mm, 150 mm, 200 mm.

மூலை மட்டம் மற்றும் ஸ்டீல் ரூலின் பயன் துல்லியமான அளவுகளுக்காக ட்ரை ஸ்கொயர் மற்றும் ஸ்டீல் ரூல் சேர்த்து பயன்படுத்தும் முறை Fig 6 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 6



தூல்யத்தை தொடர்ந்து பேணி பராமரிக்க கருவியின் முனைகள் மற்றும் பரப்பகளை சேதம் மற்றும் துருவிருந்து பாதுகாப்பது முக்கியமானதாகும்.

ஒரு திறமையான மனிதர் அளவுகளை மிக துல்யமாக மாற்ற முடியும்.

ஸ்டில் ரூல் அளவீடுகள் துல்யமாக 0.12 விருந்து 0.18 mm தடிமனில் செதுக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்டீல் ரூலை எந்த ஒரு வெட்டுக் கருவியின் மேலும் வைக்கக் கூடாது. பயன்படுத்தாத சமயங்களில் அதன் மேல் ஆயில் தடவ வேண்டும்.

துல்யமான அளவீட்டிற்கு இடமாறு தோற்றப்பிழை ஏற்படாதவாறு கண்களுக்கு நேராக வைத்து பார்க்க வேண்டும்.

காலிபரின் வகைகள் (Types of calipers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **பொதுவாக பயன்படும் காலிபர்களை குறிப்பிட்டு காட்டுதல்**
- **ஃபர்ம் ஜாயிண்ட் மற்றும் ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் காலிபர்களின் சிறப்பியல்புகளை ஒப்பிடுதல்**
- **ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் காலிபர்களின் நன்மைகளை கூறுதல்**
- **இன்செடு மற்றும் அவுட்சைடு காலிபர்களின் பயன்பாட்டை கூறுதல்.**

காலிபர்கள் ஸ்டீல் ரூலில் இருந்து பொருட்களுக்கும், பொருட்களிலிருந்து ஸ்டீல் ரூலுக்கும் அளவுகளை மாற்ற பயன்படும் ஒரு எளிய அளக்கும் கருவி ஆகும்.

ஜாயிண்ட்களின் வகைகள் மற்றும் அதன் லெக்கின் அமைப்பை பொருத்தும் காலிப்பர்கள் பல்வேறு வகைப்படும்.

ஜாயிண்ட்களின் வகைகள் (Types of joint)

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் காலிபர்கள்

- ஃபர்ம் ஜாயிண்ட் காலிபர்கள்
- ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் காலிபர்கள்

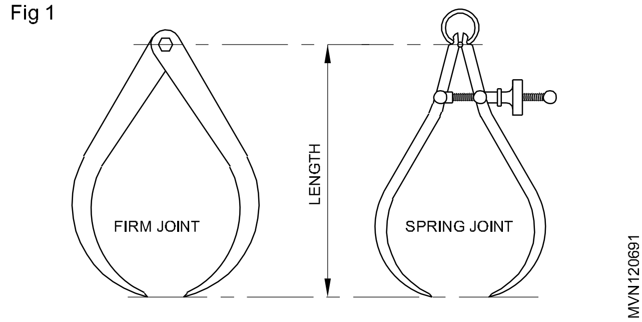
ஃபர்ம் ஜாயிண்ட் காலிபர்கள் (Fig 1)

ஃபர்ம் ஜாயிண்ட் காலிபர்களில் இரு லெக்குகளும் ஒரு முனையில் பைவோட் (pivot) செய்யப்பட்டிருக்கும். வொர்க் பீஸில் அளவுகளை எடுக்க லெக்குகளை போதுமான அளவிற்கு விரிக்க வேண்டும். நுட்பமாக செட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

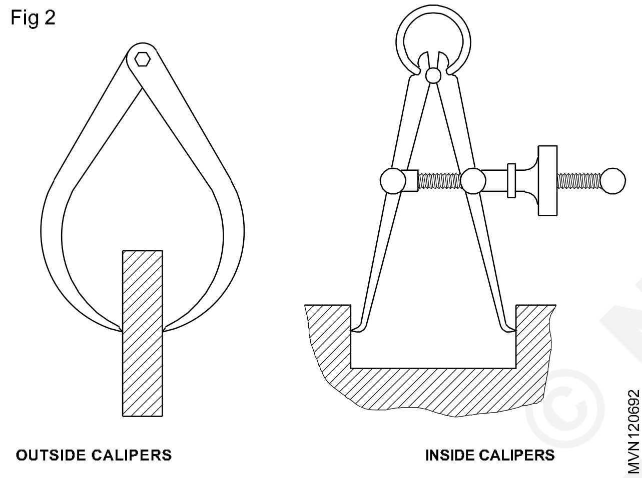
செய்ய காலிபர் லெக்கை மரப்பாகம் கொண்டு இலேசாக தட்டி பொருளின் மீது படுமாறு செய்ய வேண்டும்.

Fig 1



ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் காலிபர்கள் (Spring joint calipers) (Fig 2): இந்த வகை காலிபர்களில் லெக்குகள் இரண்டும் ஸ்பிரிங் லோடட் கொண்டு பைவோட் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2



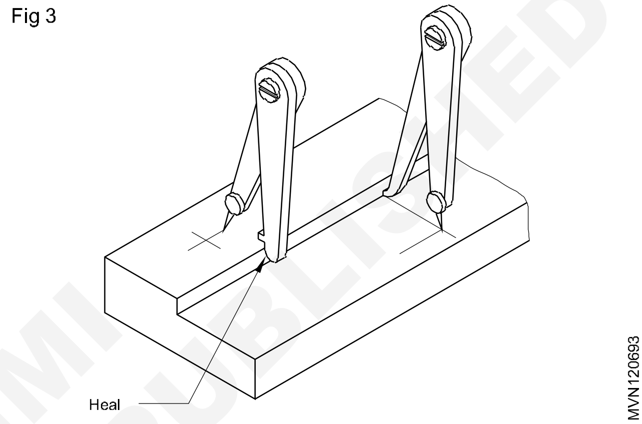
காலிபர் லெக்குகளை விரிக்க அல்லது நெருக்க ஸ்குரூ மற்றும் நட் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் காலிபர்கள் வேகமாக செட் செய்ய ஏற்றவை. நட்டை சுழற்றாதவரை காலிபரின் அளவுகள் மாறாது. காலிபரின் அளவு அதன் நீளத்தைக் கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. அதாவது பைவோடின் மைய புள்ளியிலிருந்து லெக்கின் முனை வரை உள்ள தூரமாகும்.

எடுக்கப்படும் அளவுகளின் துல்லியம் என்பது பெரும்பாலும் எடுப்பவரின் தொடு உணர்வை கொண்டு அமைகிறது. ஒரு பொருளை அளக்கும் போது லெக்குகள் பொருளின் பரப்பை தொடும் உணர்வை நீ பெற வேண்டும்.

லெக்குகளின் வகைகள் (Types of legs) (Fig 3): லெக்குகளின் வகைளை பொறுத்து அவுட்ஸைட் மற்றும் இன்ஸைட் காலிபர்கள் என பிரிக்கலாம்.

Fig 3



வெளி அளவுகளை எடுக்க அவுட்ஸைட் காலிபர்களும், உள் அளவுகளை எடுக்க இன்ஸைட் காரிபர்களும் உதவுகின்றன.

ஸ்டீல் ரூல் உடன் இணைத்து காலிபர்களை பயன்படுத்தும் போது, இதன் துல்லியம் 0.5 mm வரையிலும், பொருட்களின் இணைத்தன்மை போன்றவற்றுக்கு காலிபரை பயன்படுத்தி அதிக துல்லியமாகவும் அளவுகளை எடுக்க முடியும்.

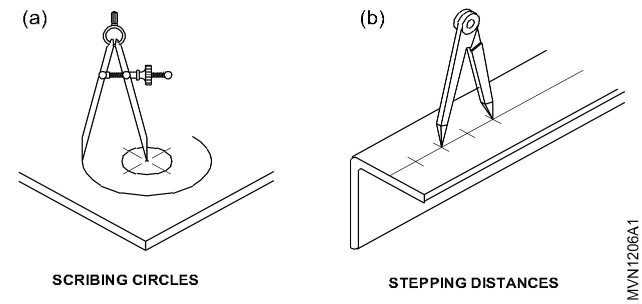
டிவைடர்கள் (Dividers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **டிவைடரின் பாகங்களை குறிப்பிடுதல்**
- **டிவைடரின் பயன்களை கூறுதல்**
- **டிவைடரின் ஸ்பெசிஃபிகேஷன் கூறுதல்**
- **டிவைடர் பாயிண்ட் சம்பந்தமாக முக்கிய கூறுகளை கூறுதல்.**

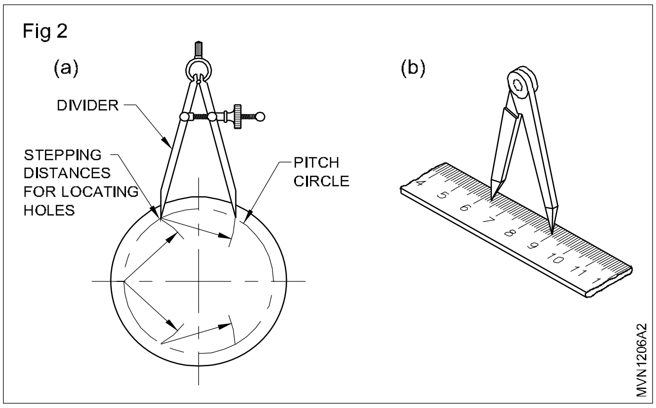
டிவைடர்கள் வட்டங்கள், வளைவுகள் வரையவும், தூரங்களை குறிப்பிட மற்றும் மாற்றவும் உதவுகிறது. (Figs 1, 2 மற்றும்3)

டிவைடர்கள் ஃபர்ம் ஜாயிண்ட் மற்றும் ஸ்பிரிங் ஜாயிண்ட் ஆகியவகைகளில் கிடைக்கிறது. டிவைடர்களில் அளவுகள் ஸ்டீல் ரூல் கொண்டு செட் செய்ய வேண்டும். (Fig 4)

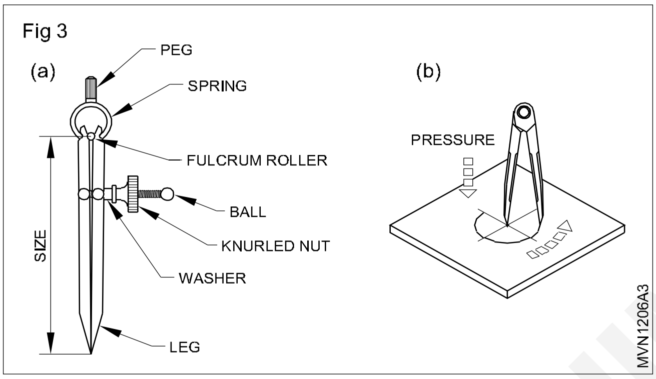
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



டிவைடர்களை 50 mm முதல் 200 mm வரை கிடைக்கின்றன. டிவைடரின் பைவோட் மையத்திலிருந்து அதன் முனை வரை உள்ள தூரமே அதன் அளவாகும். (Fig 5)



டிவைடர் லெக்குகளின் சரியான லொக்கேஷன் மற்றும் சீட்டிங்குகளுக்கு முதலில் 30° கொண்ட பிரிக் பஞ்ச் (prick punch) கொண்டு பஞ்ச் செய்ய வேண்டும்.

டிவைடரின் இரு லெக்குகளும் சம நீளத்தில் இருக்க வேண்டும்.

டிவைடர்கள் அதன் ஜாயிண்ட் வகை மற்றும் நீளத்தை அடிப்படையாக கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது.

டிவைடரின் முனை மெல்லிய கோடு வரைய ஏற்றவாறு கூராக இருக்க வேண்டும். கிரைண்டிங் மூலமாக கூர் செய்வதை விட ஆயில் ஸ்டோன் கொண்டு கூர் செய்வது நல்லது. கிரைண்டிங் கொண்டு செய்யப்படுமானால் கூர் முனை மிருதுவாக நேரிடும்.

கிரைண்டிங் வீல் கொண்டு டிவைடர் முனைகளை கூர் செய்யக்கூடாது.

சர்பேஸ் கேஜ் (Surface Gauges)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **சர்பேஸ் கேஜின் அமைப்பு அம்சங்களை கூறுதல்**
- **சர்பேஸ் கேஜ்களின் வகைகளை குறிப்பிடுதல்**
- **சர்பேஸ் கேஜ்களின் பயன்களை கூறுதல்**
- **யுனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ்களின் நன்மைகளை கூறுதல்.**

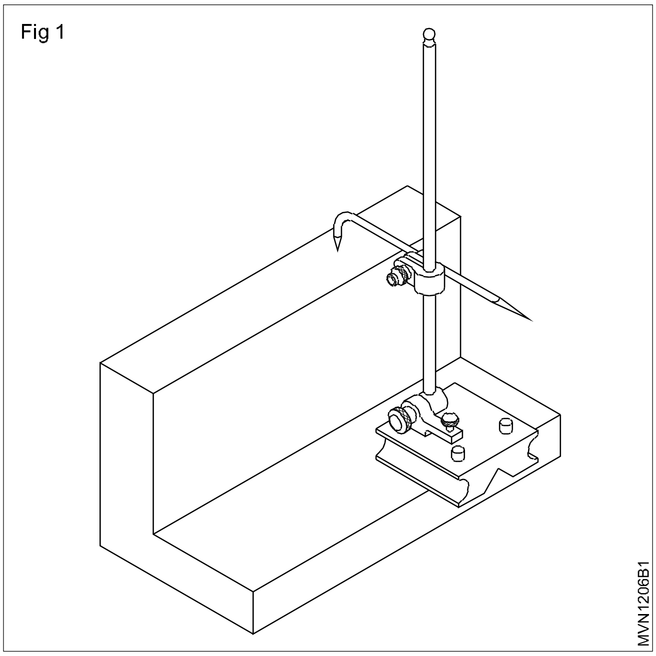
சர்பேஸ் கேஜ் ஆனது அதிகம் பயன்படும் ஒரு மார்க்கிங் டூல் ஆகும். இதன் பயன் டேட்டம் சர்பேஸுக்கு இணையாக கோடுகள் வரைதல் ஆகும்.

சர்பேஸ் கேஜ்களின் வகைகள்

- சர்பேஸ் கேஜ்கள்/கிரைபிங் பிளாக் இரு வகைப்படும்.
- ஃபிக்ஸ்டு
- யுனிவர்சல் (Fig 1)

சர்பேஸ் கேஜ் ஃபிக்ஸ்டு டைப் (Surface gauge-fixed type) (Fig 2)

- இயந்திரங்களில் ஜாப்களை டேடம் சர்பேஸுக்கு இணையாக பொறுத்துவது.
- ஜாப்களின் உயரம் மற்றும் சமநிலை (parallelism) சோதிப்பது.

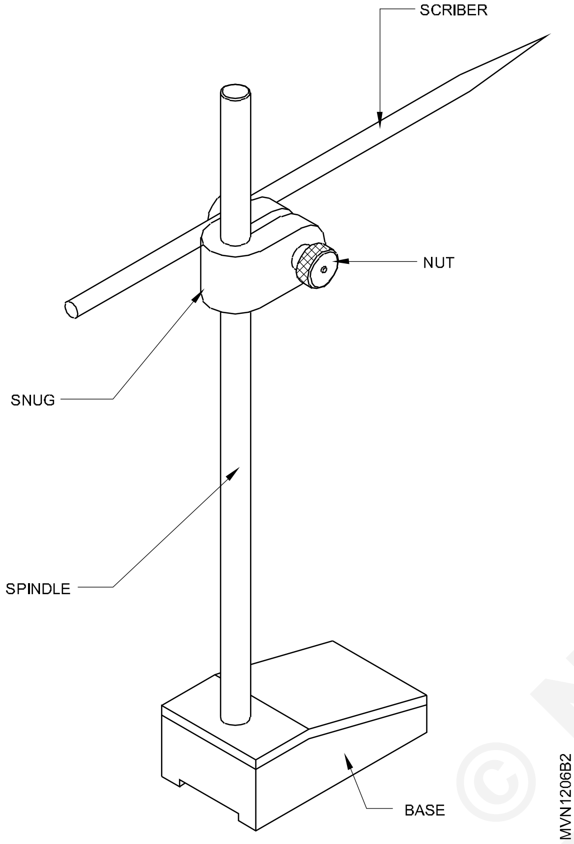


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- இயந்திரத்தின் ஸ்பிண்டிலுடன் ஜாபை ஒரே மையத்தில் (concentric) பொருத்துவது.

ஃபிக்ஸ்டு டைப் சர்பேஸ் கேஜ்கள் ஹெவி ஃப்ளாட் பேஸ் மற்றும் ஸ்பிண்டில், அதனுடன் ஸ்கிரைபரை பொறுத்த ஒரு ஸ்நக் மற்றும் கிளாம்ப் நட் ஆகியவற்றை கொண்டிருக்கும்.

Fig 2



யுனிவர்சல் சர்பேஸ் கேஜ் (Universal surface gauge) (Figs 3 மற்றும் 4)

இது கீழ்கண்ட சிறப்புக்களை கொண்டுள்ளது.

- ஸ்பிண்டிலை எந்த நிலையிலும் பொறுத்தலாம்.
- ஃபைன் அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் எளிதாக செய்ய முடியும்.
- உருளை வடிவ பரப்புகளின் மேல் பயன்படுத்த முடியும்.

Fig 3

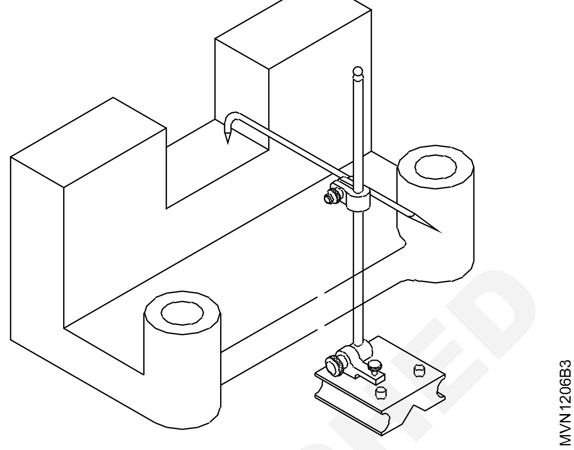
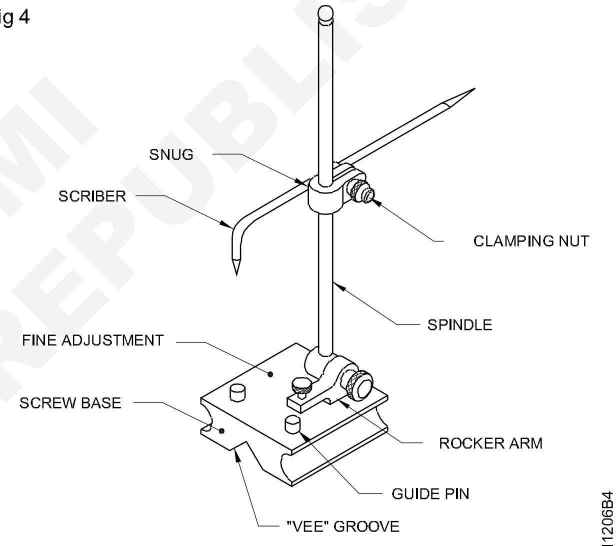


Fig 4



UNIVERSAL SURFACE GAUGE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்கிரைபர் (Scriber)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஸ்கிரைபர்களின் சிறப்பு அம்சங்களை கூறுதல்**
- **ஸ்கிரைபர்களின் பயன்களை கூறுதல்.**

லேஅவுட் வேலையில், பைல் அல்லது மெஷின் செய்யப்பட்ட வொர்க் பீஸில் கோடுகள் வரைவது அவசியமாகும்.

ஸ்கிரைபர் இதற்கான ஒரு கருவி ஆகும். இது ஹை கார்பன் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டு கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். தெளிவான மற்றும் கூர்மையான கோடுகள் வரைய ஏற்றவாறு இதன் ஒரு முனை நன்கு கூராக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்கிரைபர்கள் வெவ்வேறு வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. ப்ளென் ஸ்கிரைபர் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

கோடுகள் வரையவும் போது, ஸ்கிரைபரை பென்சில் போல பயன்படுத்த வேண்டும். ஆகவே வரையப்படும் கோடுகள் ஸ்ட்ரைட் எட்ஜுக்கு நெருக்கமாக அமையும். (Fig 2)

ஸ்கிரைபரின் முனை கூராக இருக்க அடிக்கடி கிரைண்ட் செய்ய வேண்டும்.

ஸ்கிரைபர் முனை மிக கூராக இருப்பதால் கவனமுடன் கையாள வேண்டும். ஸ்கிரைபரை சட்டைப் பையில் வைக்கக்கூடாது. ஸ்கிரைபர் பயன்படுத்ததாத போது அதன் முனையில் ஒரு தக்கை செருகுவதன் மூலமாக சிறு விபத்துக்களை தவிர்க்கலாம்.

Fig 1

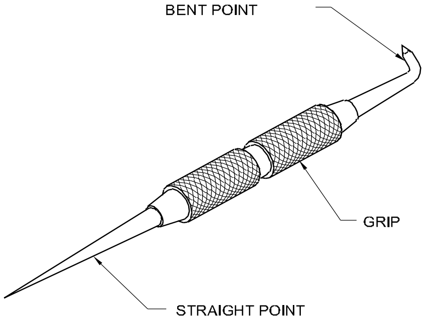
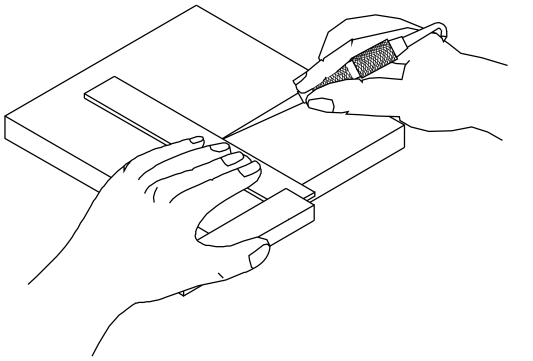


Fig 2



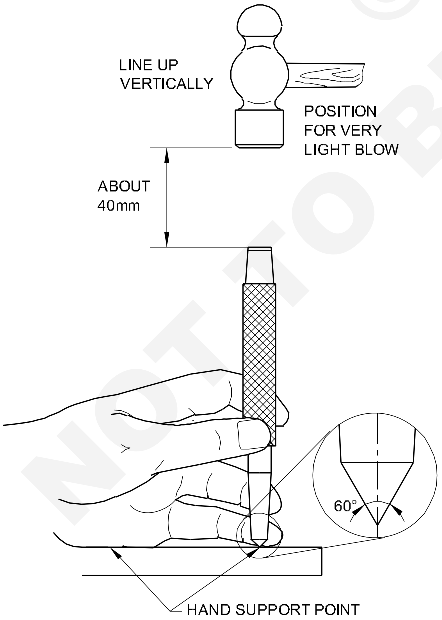
கைக்கருவிகள் (Hand tools)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பஞ்களின் (Punch) பயன்களை கூறுதல்.**

பஞ்கள் (Punchs) உலோகத்தகடு மற்றும் வேறு பணிகளில் பணிப்பொருளில் இருப்பிடத்தை குறியிட பயன்படுகிறது (Fig 1)

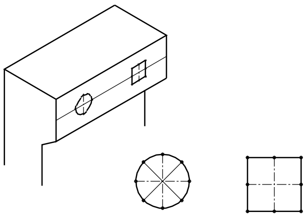
பிரிக் பஞ்சுகள் (Prick punches)

Fig 1



இந்த பஞ்ச்சுகள் வரையப்பட்ட கோடுகள் மீது லிட்ஸை மார்க்ஸ் (Witness marks) செய்ய பயன்படுகிறது (Fig 2).

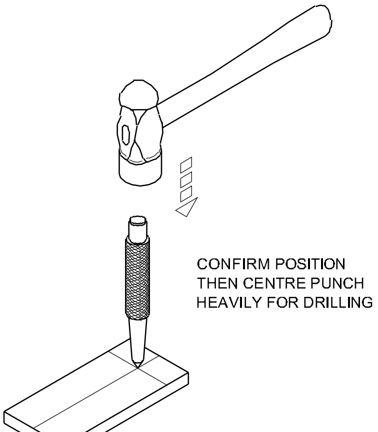
Fig 2



குறியிடப்பட்ட வெளிக்கோடுகள் துல்லியமாக பார்க்க எளிதாக வழிவகுக்கிறது.

- சென்டர் பஞ்ச்சிங் (Centre punching) செய்வதற்கு முன் அதன் மையப் புள்ளியின் இருப்பிடத்தை சோதித்துக் கொள்ள பயன்படுகிறது (Fig 3).

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

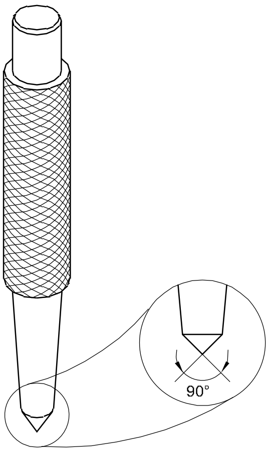
- மையப்புள்ளியில் காம் பஸ்ஸின் (Compass) கூர்முனை வைத்து வட்டத்தை வரைய பயன்படுகிறது (Fig 4).

ஒரு 100 mm நீளம் பாடியின் விட்டம் 7 mm உடைய 2.5mm விட்டமுள்ள முனையானது 60° அல்லது 30° கோணத்தை கொண்டிருக்கும்.

சென்டர் பன்ச் (Centre punch): இந்த பஞ்ச்சுகள், பிரிக் பஞ்ச்சை போலவே இருக்கும் மற்றும் இது பொதுவாக பிரிக் பஞ்ச்சை காட்டிலும் அளவில் பெரிதாக இருக்கும்

ஒரு 100mm நீளம், பாடியின் விட்டம் 10mm உடைய சென்டர் பன்ச்சின், 6mm விட்டமுள்ள முனையானது 90° கோணத்தை கொண்டிருக்கும்.

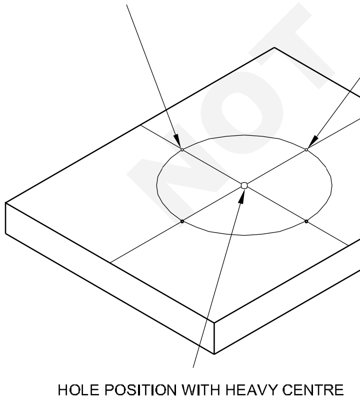
Fig 4



சென்டர் பஞ்ச்களின் பயன்கள்:

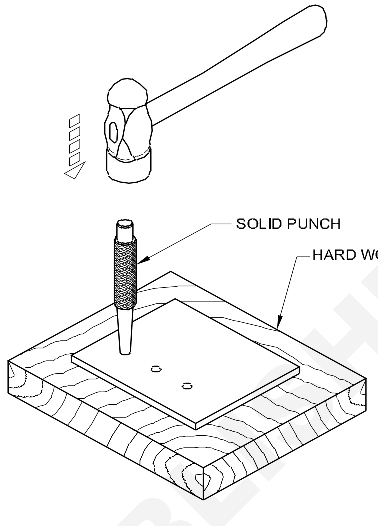
- வரையப்பட்ட கோடுகளின் மீது ஆழமான விட்னெஸ் மார்க் (Writren marks) ஏற்படுத்தவும், சரியான மையத்தில் டிரில்பிட் (Drill bit) அமைந்து சரியாக துளையிட உதவுகிறது (Fig 5).

Fig 5



சாலிட் பஞ்ச் (Solid punch) (Fig 6): உலோகத்தகட்டில் ரிவட்டிங் (Rivetting) செய்யும் போது துளைகள் சமமான இடைவெளியிலும் ஒரே நேர் கோட்டிலும் இருத்தல் வேண்டும் இதற்காக உலோகத்தில் துளையானது சாலிட்பஞ்ச்சை கொண்டு பஞ்ச் செய்யப்படுகிறது.

Fig 6



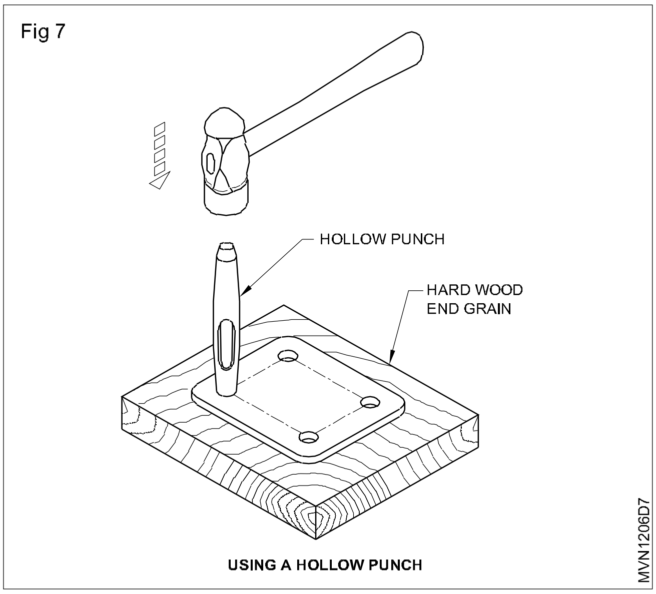
PUNCHING HOLES FOR RIVETS WITH A SOLID PUNCH

லெட்டர் மற்றும் நம்பர் பஞ்ச்சுகள் (Letter and number punches): இவை லெட்டர் ஸ்டாம்ப் (Letter stamp) அல்லது நம்பர் ஸ்டாம்ப் (Number stamp) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பன்ச்சகள் பணிப்பொருளின் மீது எழுத்து அல்லது எண்களை பதிய வைக்க உதவுகிறது இது பொதுவாக தலைகீழ் பிம்பமாக இருக்கும். பஞ்ச் செய்தவுடன் நேரான மற்றும் சரியான பிம்பத்தில் எளிதாக படிக்க ஏதுவாக இருக்கும் இது டை (Die) அல்லது மோல்டு (Mould) செய்யும் வேலைகளில் மிக முக்கியமாக பயன்படுகிறது. டை (Die) -ல் நெக்ட்டிவ் பிம்பம் உள்ளதால் செய்யப்பட்ட பணிப் பொருளில் பாசிட்டிவ் பிம்பம் ஏற்படும்.

ஹலோ பன்ச் (Hollow punch) (Fig 7): இந்த பஞ்ச்கள் மெல்லிய உலோக தகடுகள் கார்க்(Cork) பிளாஸ்டிக் (Plastic) மற்றும் தோல் (Leather) பொருள்களை துளையிட பயன்படுகிறது கேஸ்கட்ஸ் (Gaskets), சீல் (Seal) மற்றும் ஸ்பேசர்ஸ் (Spacer) செய்வதற்கும் ஹாலோ பஞ்ச்சுள் பயன்படுகிறது.

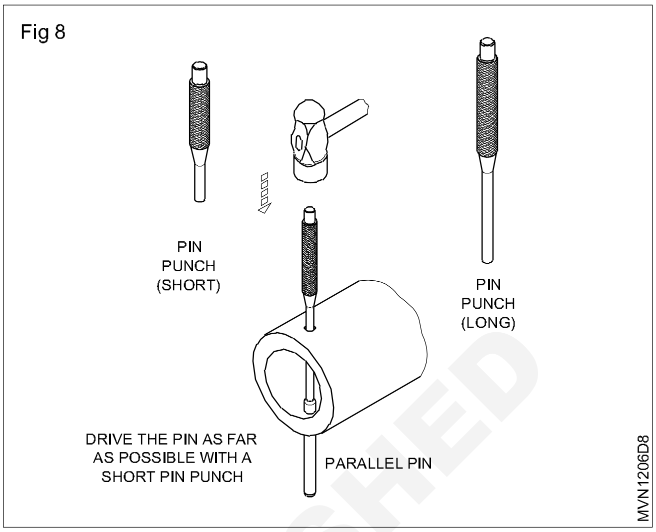
ஹாலோ பஞ்ச்கள் (Hollow punches) கொண்டு துளையிடும் போது, பணிப் பொருளின் அடியில் மரத்தூளான துண்டை (Wooden block) வைத்து துளையிட வேண்டும் இது பஞ்ச்களின் முனைக்கு சேதம் ஏற்பாடமல் தவிர்க்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



***பின் பஞ்ச்சுகள்* (Pin Punches) (Fig 8):** பின் பன்ச்கள் துளையில் உள்ள லாக்கிங் பின்கள் (Locking pins) டவல் பின்களை (Dowel pins) மற்றும் சவிட்டுகளை (Rivets) துளையிலிருந்து வெளியே எடுக்க பயன்படுகிறது.

பின் பஞ்ச்கள் 5 அளவுகளில் அதாவது 3,4,5,6 மற்றும் 8 mm உள்ளது. இதை தோரயமாக150 mm நீளத்திற்கு நர்லிங்(Knur ling) செய்யப்பட்ட பாடி (body) -யை கொண்டிருக்கும்.

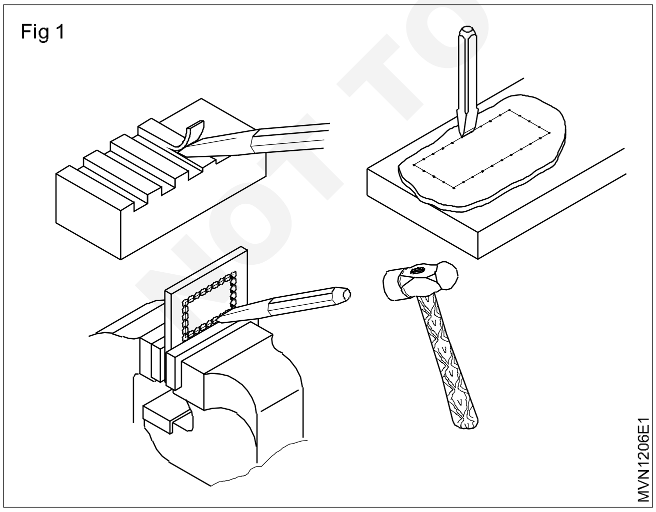


வெட்டுளி (Chisel)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

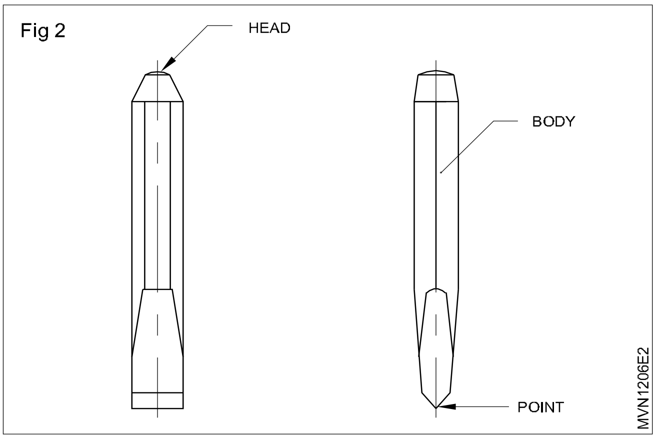
- **வெட்டுளி (cold chisel) பயன்களை அட்டவணைப்படுத்துதல்**
- **வெட்டுளி பாகங்களை குறிப்பிட்டு காட்டுதல்**
- **வெட்டுளிரும்பின் பல்வேறு வகைகளை கூறுதல்.**

குளிர் வெட்டுளி ஆனது பிட்டர்களால் ஜாப்களின் பரப்பில் வெட்டி எடுக்க (chipping) மற்றும் வெட்டிப்பிரிக்கும் செயல் (cutting off) செய்ய பயன்படும் ஒரு கைக்கருவி ஆகும். (Fig 1)



சிப்பிங் (chipping) என்பது அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டிரும்பு மற்றும் சுத்தியல் உதவி கொண்டு அகற்றும் செயல் ஆகும். வெட்டிரும்பால் வெட்டப்பட்ட பகுதிகள் கரடு முரடாக இருப்பதால் அரம் (file) கொண்டு பரப்பை சீராக்குதல் வேண்டும்.

வெட்டிரும்பின் பாகங்கள் (Parts of a chisel) (Fig 2)



வெட்டிரும்பு கீழ்கண்ட பாகங்களை கொண்டுள்ளது.

- ஹெட் (Head)
- பாடி (Body)
- பாயிண்ட் அல்லது கட்டிங் எட்ஜ் (Point or cutting edge)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெட்டிரும்புகள் ஹை கார்பன் ஸ்டீல் அல்லது குரோம் வனேடியம் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம் பொதுவாக ஆறு அல்லது எட்டு பட்டைகளை கொண்டிருக்கும். அதன் வெட்டு முனையானது கடின மற்றும் உறுதி படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

வெட்டிரும்பின் பொது வகைகள் (Common types of chisels):

வெட்டிரும்பு நான்கு வகைப்படும்

- தட்டையான வெட்டிரும்பு (ஃப்ளாட் சிசேல்)
- குறுக்கு வெட்டு வெட்டிரும்பு (க்ராஸ்கட் சிசேல்)
- அரை வட்ட நாசி வெட்டிரும்பு (ஹாஃப் ரவுண்ட் நோஸ் சிசேல்)
- வைர முனை வெட்டிரும்பு (டியமண்ட் பாயிண்ட் சிசேல்)

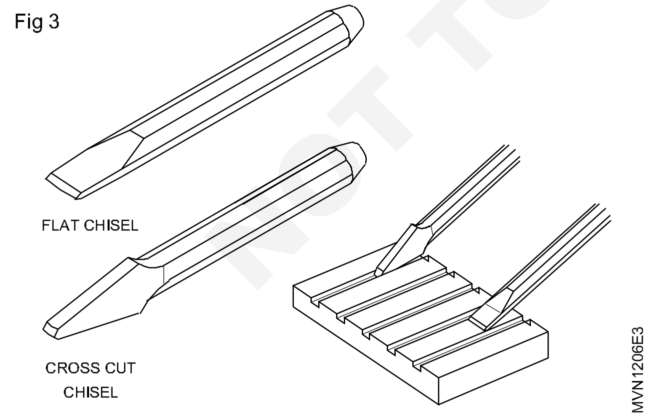
ஃப்ளாட் (Flat chisels) சிசேல் (Fig 3): இவை பெரிய தட்டையான பரப்புகளில் அதிகப்படியான உலோகத்தை எடுக்கவும், வெல்டு ஜாய்ண்ட்ஸ் மற்றும் கேஸ்டிங்குகளில் (casting) இருந்து அதிகப்படியான உலோகத்தை எடுக்கவும் பயன்படுகிறது.

க்ராஸ்கட் அல்லது கேப் சிசேல்(Cross cut or cape chisel) (Fig 3)

இவை கீவே (keyways), குரூவ் மற்றும் ஸ்லாட்களை வெட்டப்பயன்படுகிறது.

ஹாஃப் ரவுண்ட் நோஸ் சிசேல்(Helf round nose chisel) (Fig 4): இவை வளைந்த குருவ்களை (ஆயில் குருவ்கள்) வெட்டப்பயன்படுகிறது.

Fig 3



டியமண்ட் பாயிண்ட் சிசேல் (Diamond point chisels) (Fig 5): இவை பொருட்களின் மூலைகளில் மூலைமட்டம் (square) செய்ய உதவுகிறது.

Fig 4

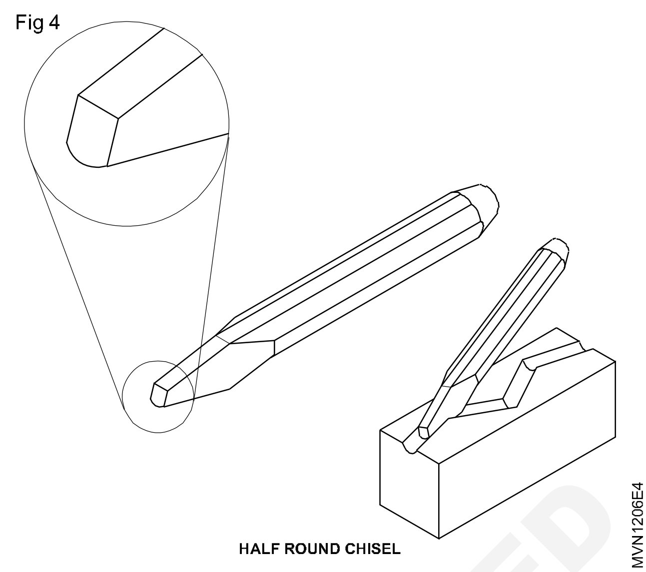
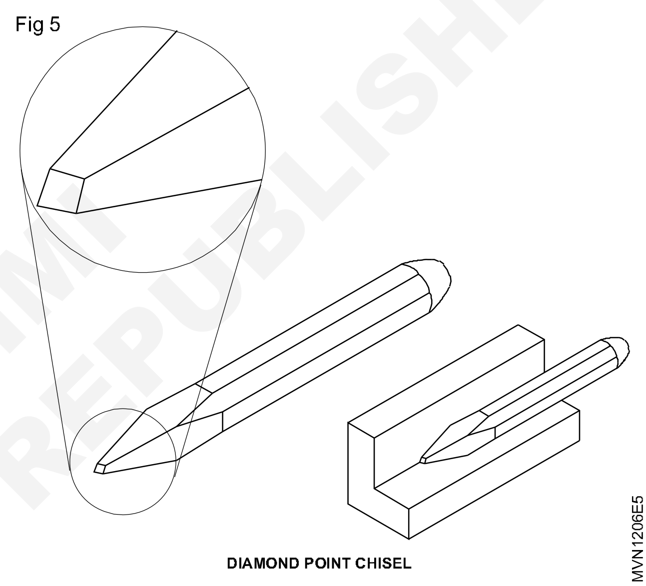
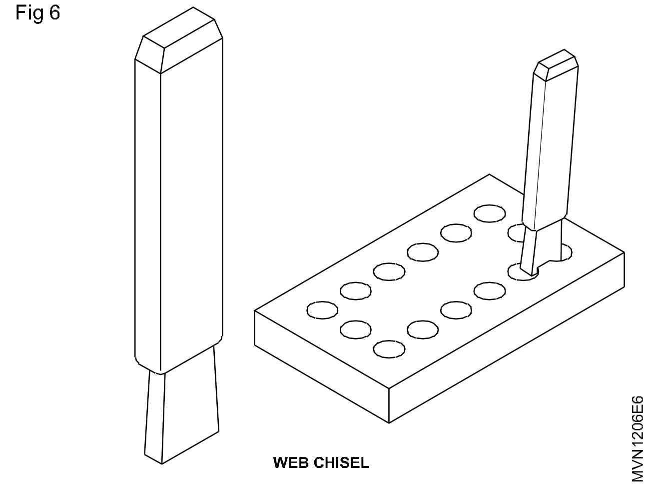


Fig 5



வெப் சிசேல்/பஞ்சிங் சிசேல்ஸ் (Web chisels/ punching chisels) (Fig 6): இவை உலோகங்களில் தொடர் துளையிட்ட பிறகு அவற்றை பிரிக்கப் பயன்படுகிறது.

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெட்டுளி அவற்றின்

- நீளம்
- வெட்டு முனையின் அகலம்
- வகை
- பாடியின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

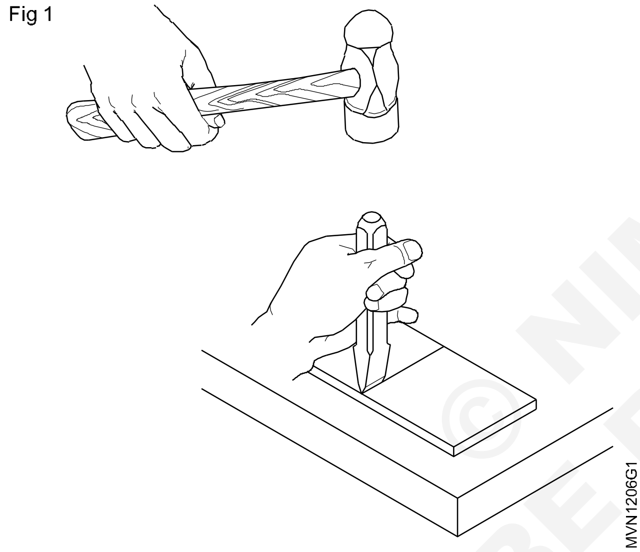
ஆகியவை கொண்டு குறிப்பிடப்படுகிறது. வெட்டிரும்பு 150mm முதல் 400mm வரை நீளங்களில் கிடைக்கிறது. வெட்டு முனையின் அகலம் அதன் வகையை பொறுத்து மாறுபடுகிறது.

சுத்தியல் (Hammer)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பொறியாளர் சுத்தியலின் பயன்களை கூறுதல்**
- **பொறியாளர் சுத்தியலின் பாகங்களை பட்டியலிடுதல் மற்றும் அதன் செயல்களை கூறுதல்**
- **பொறியாளர் சுத்தியலின் வகைகள் கூறுதல்**
- **பொறியாளர் சுத்தியலை குறிப்பிடுதல்.**

பொறியாளர்களின் சுத்தியல் (Fig 1) என்பது அடிக்கப்பயன்படும் ஒரு கைக்கருவி ஆகும்.

Fig 1



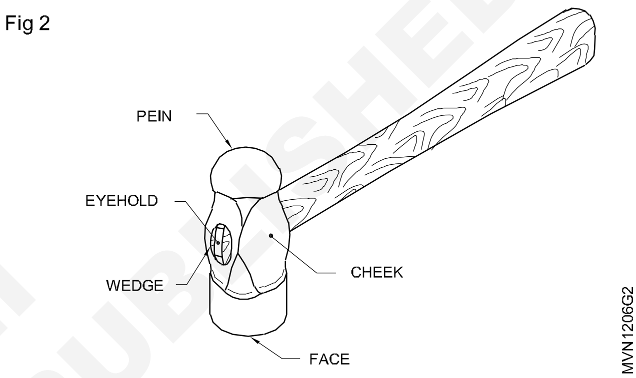
- பஞ்ச் செய்யும் போது
- வளைக்கும் போது
- நேராக்கும் போது
- வெட்டும் போது
- அடித்து உருவேற்றும் போது
- ரிவேட்டின் போது

சுத்தியலின் முக்கியமான பாகங்கள் (Major parts of a hammer) (Fig 2)

சுத்தியலின் முக்கியமான பாகங்கள் அதன் தலைப்பகுதி (head) மற்றும் கைப்பிடி (handle) ஆகும்.

தலைப்பகுதி ட்ராப் ஃபோர்ஜிடு கார்பன் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். அதிர்வுகளை தாங்க கைப்பிடி மரத்தினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2



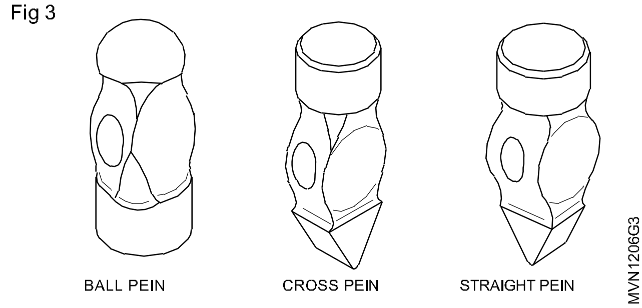
சுத்தியலின் தலைப்பகுதியின் பாகங்கள்

- ஃபேஸ் (face) (1)
- பீன் (peen) (2)
- சீக் (cheek) (3)
- ஐஹோல் (eyehole) (4)
- வெட்ஜ் (Wedge) (5)

ஃபேஸ் என்பது அடிக்கும் பகுதி ஆகும். இதன் முனை இலேசாக வளைவாக உருவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

இதன் மறுமுனை பீன் (peen) ஆகும். இது உருவாக்கல் (shaping) மற்றும் உருவடித்தல் (forming) வேளைகளில் ரிவெட் அல்லது வளைக்க உதவுகிறது. பீனின் வெவ்வேறு வடிவங்கள். (Fig 3)

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

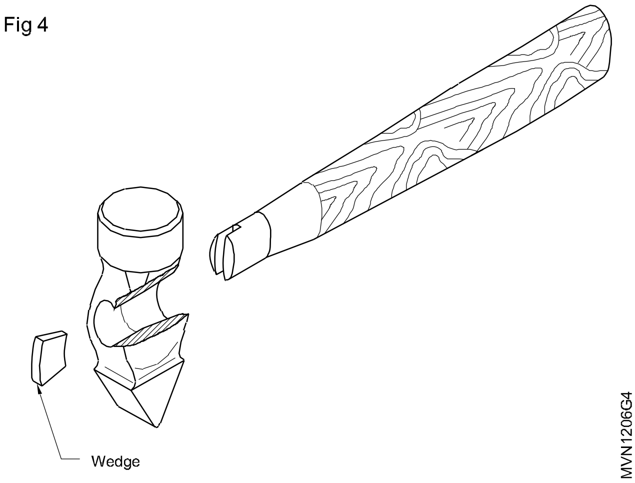
- பால் பீன்
- க்ராஸ் பீன்
- ஸ்ட்ரைட் பீன்

ஃபேஸ் மற்றும் பீன் கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

சுத்தியல் தலைப்பகுதியின் நடுப்பாகம் சீக் (cheek) ஆகும். சுத்தியலின் எடை இதில் பதிக்கப்பட்டிருக்கும்.

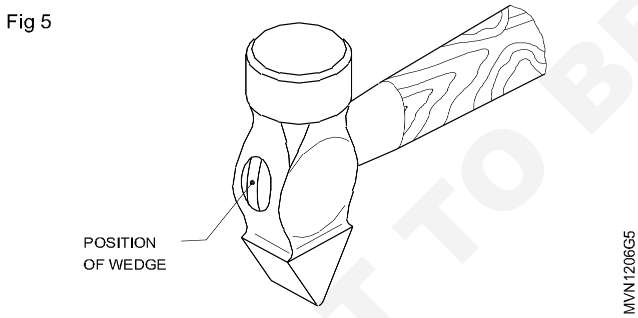
சுத்தியல் தலைப்பகுதியின் மற்ற பாகங்கள் கடினப்படுத்தப்படாமல் இருக்கும். (Fig 4)

Fig 4



கைப்பிடியை பொறுத்த ஐஹோல் உள்ளது. இது கைப்பிடியை திடமாக பொருத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஐஹோலில் கைப்பிடியை பொறுத்த கூம்புப்பலகை (wedge) பயன்படுகிறது. (Fig 5)

Fig 5



ஸ்பெசிபிகேஷன் (Specification): சுத்தியல்கள் அதன் எடை மற்றும் பீன் வடிவத்தை பொறுத்து குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் எடை 125 கிராம் முதல் 1.5 கிலோகிராம் வரை இருக்கும்.

பால் பின் ஹேமர்கள் மெஷின் /பிட்டிங் ஷாப்களில் பொது வேலைகளுக்கு பயன்படுகின்றன.

சுத்தியல் பயன்படுத்தும் முன்பு (Before using hammer)

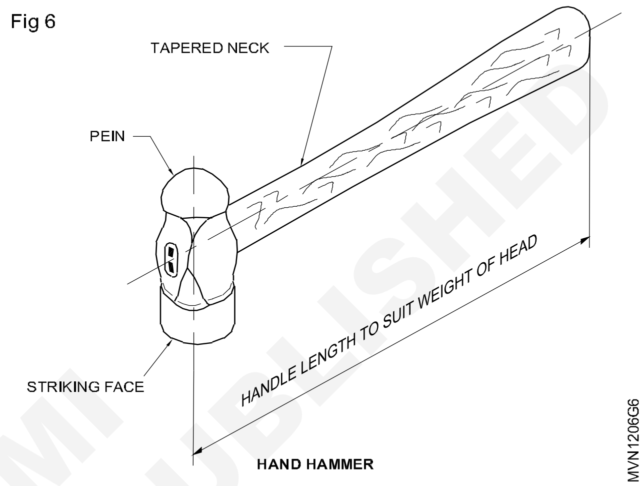
கைப்பிடி சரியாக பொருந்தியுள்ளதா என உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.

வேலைக்கு ஏற்றவாறு சரியான எடை கொண்ட சுத்தியலை தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

தலைப்பகுதி மற்றும் கைப்பிடியில் ஏதேனும் விரிசல் உள்ளதா என சோதிக்க வேண்டும்.

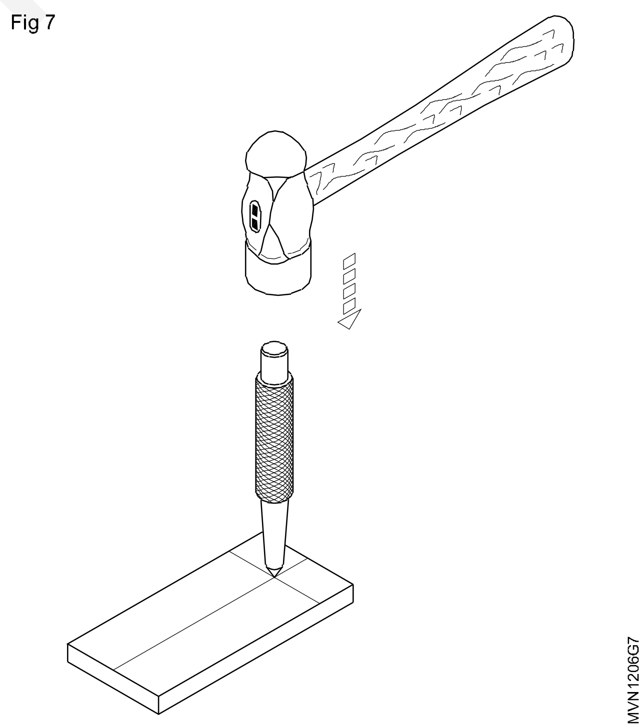
சுத்தியலின் வெவ்வேறு பாகங்கள் கீழ் உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. கைப்பிடி சுத்தியல் ஐஹோலில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. (Fig 6).

Fig 6



சுத்தியல் ஃபேஸ் ஆனது பொது வேலைகளுக்கு அதாவது வெட்டிரும்பு அல்லது பஞ்ச் மேல் அடிக்க மற்றும் இணைப்புகளை மட்டம் செய்யப்பயன்படுகிறது. (Fig 7)

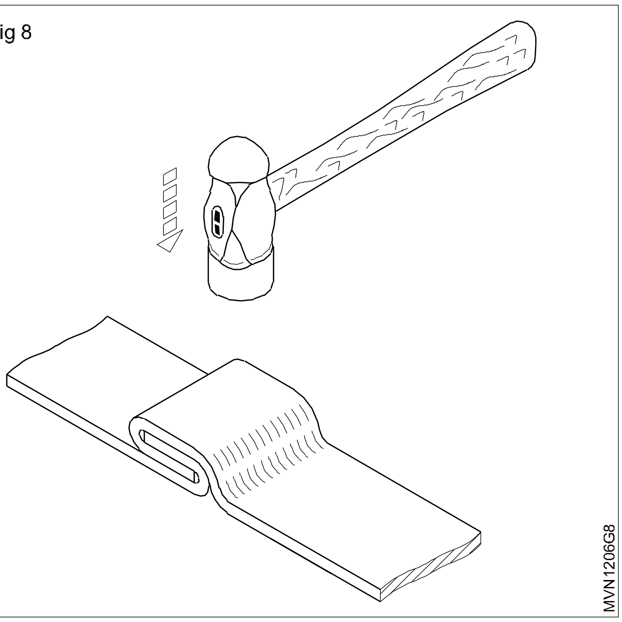
Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

***பால் பீன் ஹேமர்* (Ball peen hammer) (Fig 8):** பால் பீன் தலைப்பகுதி ஆனது உலோகங்களை அனைத்து திசைகளிலும் விரிவுப்படுத்த உதவுகிறது.

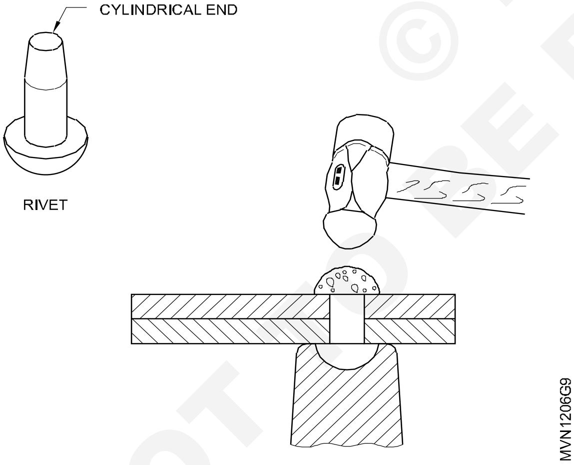
Fig 8



இந்த சுத்தியலின் பீன் பகுதி ரிவெட் செய்ய ஏற்ற வகையில் அரை கோள வடிவத்திலிருக்கும். (Fig 9)

இது மெட்டல் ரிவெட்டை ரிவெட் ஹெட் வடிவமாக்க உதவுகிறது.

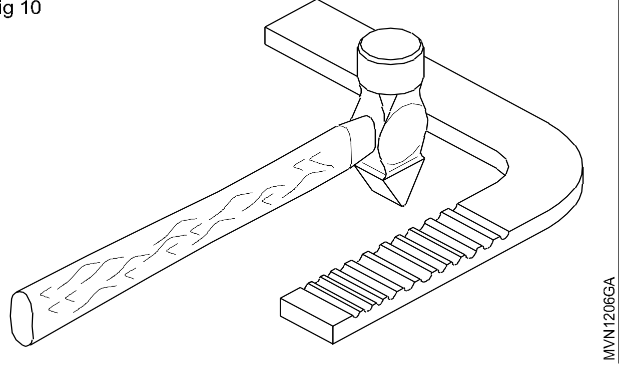
Fig 9



***க்ராஸ் பீன் ஹேமர்* (Cross pein hammer) (Fig 10):** க்ராஸ் பீன் தலைப்பகுதி மெட்டல்களை அடிக்கும் திசையில் மட்டும் விரிவுப்படுத்த உதவுகிறது.

இதில் கைப்பிடிக்கு 90° அளவில் வெட்ஜ் ஷேப் பீன் உள்ளது.

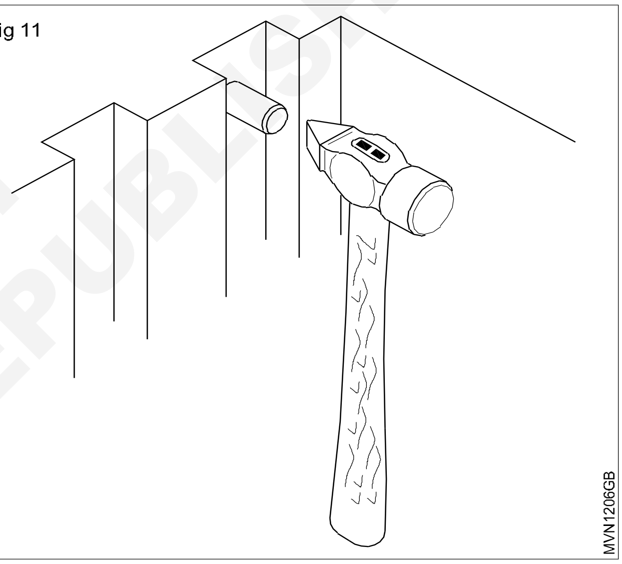
Fig 10



***ஸ்ட்ரைட் பீன் ஹேமர்* (Straight pein hammer) (Fig 11):** ஸ்ட்ரைட் பீன் ஹேமர் மெட்டல்களை அடிக்கும் திசைக்கு செங்கோணத்தில் விரிவுப்படுத்த பயன்படுகிறது.

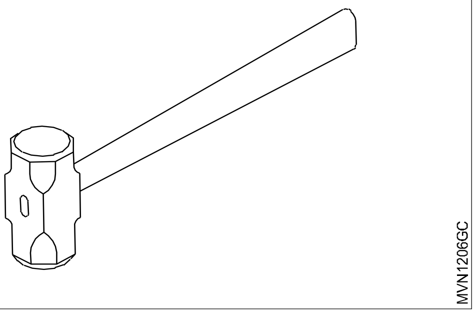
இந்த சுத்தியலில் கைப்பிடி அச்சில் வெட்ஜ் ஷேப் பீன் உள்ளது.

Fig 11



லம்ப் ஹேமர் (lump hammer) அல்லது கிளப் ஹேமர் (club hammer) குறைவான எடை மற்றும் சிறிய கைப்பிடி கொண்ட ஒரு சிறிய சம்மட்டி சுத்தியல் (sledge hammer) ஆகும். (Fig 12)இது சிறிய தகர்த்தல் வேலை, கட்டுமான வேலை மற்றும் சிசேலுடன் இணைத்து ஸ்டோன் அல்லது மெட்டல் வெட்டும் வேலை ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது. மேலும் மற்ற ஹேமர்களை விட இது சிசேலை அதிக ஆழம் வரை செலுத்தி வெட்ட உதவுகிறது.

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மரச்சுத்தி (Wooden mallet)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

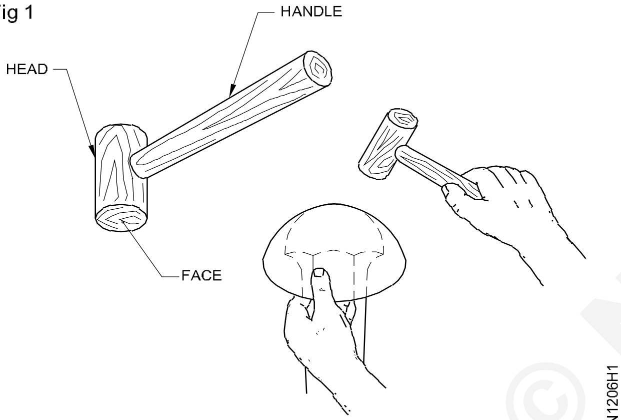
- **மர சுத்தியல்களின் வெவ்வேறு வகைகளை குறிப்பிடுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை மர சுத்தியல்களின் பயன்களை கூறுதல்.**

மர சத்தியல்கள் (Mallets)

மர சுத்தியல்கள் மிருதுவான சுத்தியல் ஆகும். இவை கடின ரப்பர், செம்பு, பித்தளை, காரீயம் அல்லது மரம் ஆகியவற்றால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இவை உலோகங்களின் மேல் மிருதுவாக அல்லது மெல்லியதாக அடிக்க உதவுகிறது.

வகைகள் மற்றும் பயன்கள் (Types and uses): ஸ்டாண்டர்ட் மர சுத்தியல்கள் (Fig1) தட்டையாக்குதல், வளைத்தல் போன்ற பொது வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது.

Fig 1

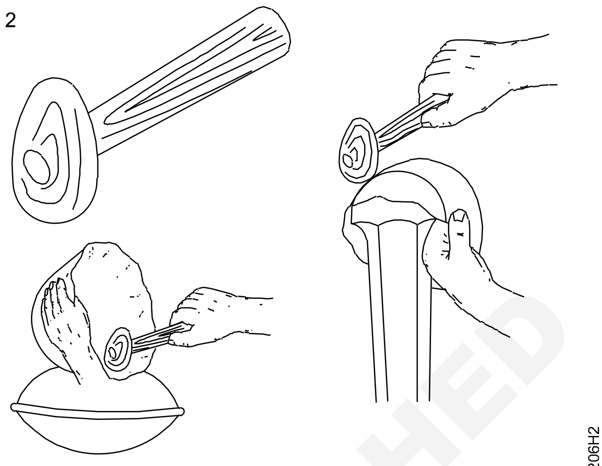


STANDARD WOODEN MALLET

குமிழ்த்தலை மர சுத்தியல்கள் (Fig 2) (Bossing mallets) ஹாலோ பேனல் பீட்டிங்குகளில் பயன்படுகின்றன.

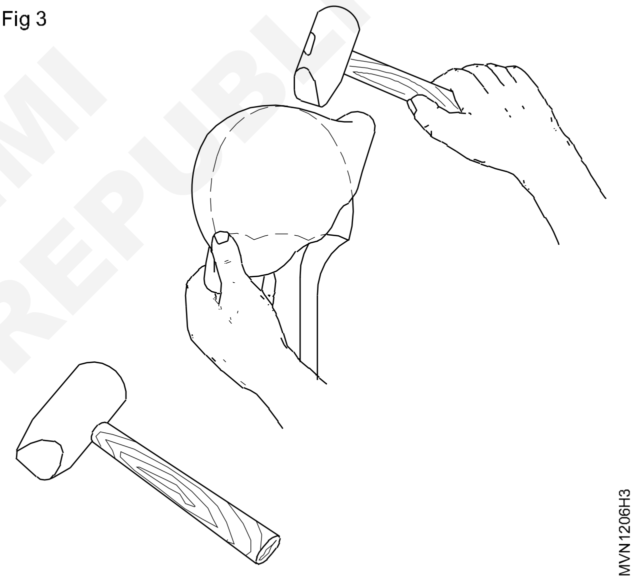
எண்ட் ஃபேக்குடு மேலெட் (end-faked mallet) (Fig 3) நீட்சியாக்குதல் (stretching), ஹேமெரிங் போன்றவற்றுக்கு பயன்படுகிறது.

Fig 2



SHAPING THE HEMISPHERICAL BOWL BY RAISING BOSSING MALLET

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்குரூ டிரைவர் (screwdrivers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **கையடக்க ஸ்குரூ டிரைவர்களை (hand-held screw drivers) வகைப்படுத்துல்**
- **ஸ்டாண்டர்ட் ஸ்குரூ டிரைவர்களின் சிறப்பம்சங்களை கூறுதல்**
- **வெவ்வேறு வகையான ஸ்பெஷல் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் மற்றும் அதன் குறிப்பிட்ட பயன்களை பட்டியலிடுதல்**
- **ஸ்டாண்டர்ட் ஸ்குரூ டிரைவர்களை குறிப்பிடுதல்.**

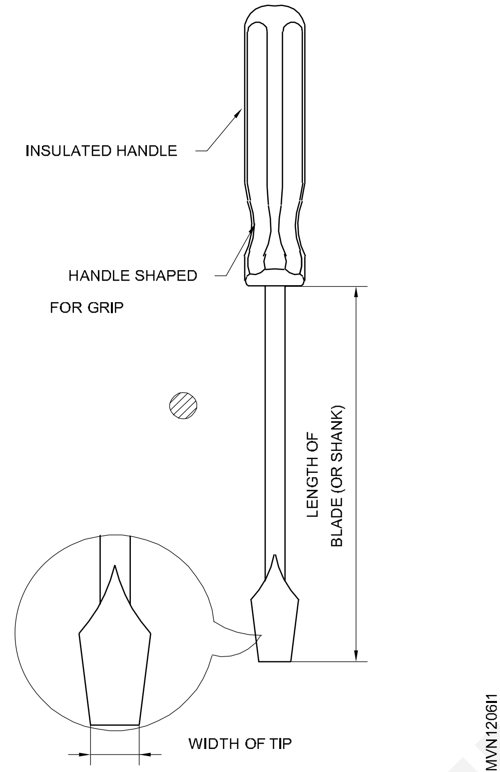
இயந்திர பாகங்களில் பொருந்தியுள்ள ஸ்குரூக்களை டைட் மற்றும் லூஸ் செய்ய ஸ்குரூ டிரைவர்கள் பயன்படுகின்றன.

வகைப்படுத்துதல் (Classification)

- ஹெட் ஸ்குரூ ஸ்லாட்களில் பொருந்தக்கூடிய முனைகளுடன் கூடிய ஸ்டாண்டர்ட் டைப்
- ஹெட் ஸ்குரூகளில் பொருந்தக்கூடிய முனைகளுடன் கூடிய ஸ்பெஷல் டைப்

ஸ்டாண்டர்ட் ஸ்குரூ டிரைவர்களின் சிறப்பு அம்சங்கள் (Fig 1) (Features of standard screw drivers)

Fig 1



ஸ்குரூ டிரைவர்கள்

- ஸ்குரூக்களின் ஸ்லாட்டெட் ஹெட்களில் பொருந்தி சுழற்ற ஏற்றவாறு முனைகள் (1) tips
- உலோகம், மரம் அல்லது மோல்டட் (moulded) இன்சுலேடெட் மெடீரியல் (2) ஆகியவற்றால் செய்யப்பட்டு சுழற்றும் போது பற்றி பிடிப்பதற்கு ஏற்ற வடிவத்துடன் ஹாண்டில்கள்.
- கடின மற்றும் உறுதிப்படுத்தப்பட்ட கார்பன் ஸ்டீல் அல்லது அலாய் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட் பிளேடுகள்.
- நீளம் 40mm முதல் 350mm க்கும் மேலாக பல்வேறு அளவுகளில் உருளை அல்லது சதுர வடிவம் கொண்ட பிளேடுகள்.
- பிளேடின் நீளத்திற்கு ஏற்றவாறு வேறுபட்ட நீளம் மற்றும் தடிமன்களில் ஃப்ளார்டு டிப்ஸ் (flared tips) கொண்டிருக்க வேண்டும்.

ஸ்டாண்டர்ட் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Standard screwdrives): ஸ்டாண்டர்ட் ஸ்குரூ டிரைவர்களின் வகைகள்

- ஹெவி டியூட்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள்
- லைட் டியூட்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள்
- ஸ்டம்பி (stumpy) ஸ்குரூ டிரைவர்கள்

ஹெவி டியூட்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Heavy duty screwdrivers) (படங்கள் 2 & 3): இந்த ஸ்குரூ டிரைவர்கள் ஸ்பேனர் உதவியுடன் அதிகப்படியான விசையை கொடுப்பதற்கு ஏற்ப சதுர வடிவ பிளேடுகளை கொண்டிருக்கும். லண்டன் பேட்டர்னில் ஹெவி டியூட்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள் ஃப்ளாட் பிளேடால் ஆனதாகும். இவை அதிகமாக கார்பெண்டர்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 2

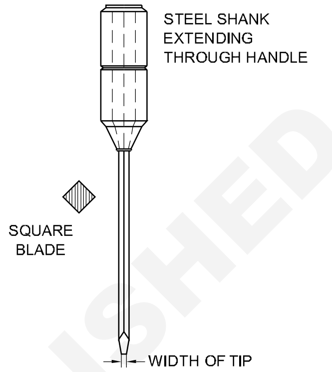
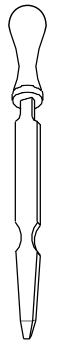
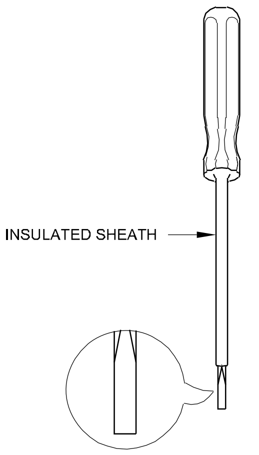


Fig 3



லைட் டியூட்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Light duty screwdrivers) (Fig 4):

Fig 4



LIGHT DUTY SCREW DRIVER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

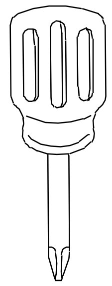
இந்த ஸ்குரூ டிரைவர்கள் ரவுண்ட் பிளேடுடன் பேரல்லெல் டிப்ஸ் கொண்டிருக்கும். இதை எலெக்ட்ரீஷியன்கள் அதிகம் பயன்படுத்து கின்றனர். மின் சாதனங்களில் ஏற்படும் குறுக்கு மின்சுற்றால் பயன்படுத்துபவர் பாதிப்பு அடையாமல் இருக்க பிளேடு முழுவதும் மின்காப்பு உரையிடப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்டம்பி ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Stumpy screwdrivers) (Fig 5):

இவை சிறிய ஆனால் உறுதியான ஸ்குரூ டிரைவர் ஆகும். மற்ற ஸ்குரூ டிரைவர்கள் இடப் பற்றாக்குறை காரணமாக பயன்படுத்த முடியாத இடங்களில் இதை பயன்படுத்தலாம்.

ஸ்பெஷல் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் மற்றும் அதன் பயன்கள்

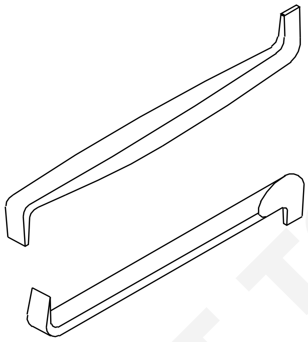
Fig 5



STUMPY SCREW DRIVER

ஆஃப்செட் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Offset screwdriver) (Fig6):

Fig 6



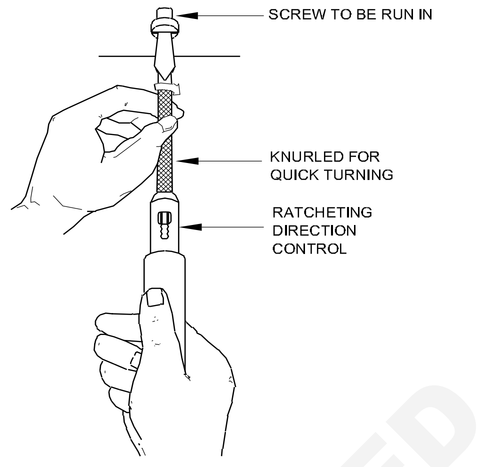
ஆஃப்செட் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் பிளைண்ட் ஸ்பேசெஸ் (blind spaces) உள்ள இடங்களில் பயன்படுத்தும் ஸ்குரூகளை திருப்ப பயன்படுகிறது.

இவை குட்டையான பிளேடுகளுடன் ரைட் ஆங்கிளில் டிப்ஸ் (tips) இருக்கும்.

இந்த ஸ்குரூ டிரைவர்கள் மூலம் அதிக சுழற்சி விசையை கொடுத்து ஸ்குரூவை திருப்ப முடியும்.

ரேட்சட் (Ratchet) ஸ்குரூ டிரைவர் (Ratchet screwdriver) (Fig 7):

Fig 7



RATCHET SCREWDRIVER

ரேட்சட் ஸ்குரூ டிரைவரின் சிறப்புக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ரேட் சட் ஸ்குரூ டிரைவரில் ஸ்குரூவை இறுக்க, தளர்த்த மற்றும் நடுநிலை (neutral) இஎன்ர மூன்று நிலைகள் உள்ளன.

ஒரு எல்லைக்குட்பட்ட சிறிய இடத்தில் ஸ்குரூவை சுழற்ற இது உதவுகிறது.

வேறு கைப்பிடியை மாற்றாமல் இதை இயக்க முடியும்.

போதுமான அளவு மட்டும் விசை கொடுத்து டைட் அல்லது லூஸ் செய்யலாம்.

மாஸ் ப்ரொடக்ஷனில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பிலிப்ஸ் (க்ராஸ் ரீசெஸ்) ஸ்குரூ டிவைர்கள் (Fig 8) (Philips cross recess screw drivers) (Fig 8)

பிலிப்ஸ் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் க்ருசிஃபார்ம் (cruciform) அல்லது க்ராஸ் ஷேப் டிப்கள் கொண்டுள்ளன. இவை க்ருசிஃபார்ம் ஸ்லாட்களில் இருந்து ஸ்குரூ டிரைவர்கள் நழுவ வாய்ப்புள்ளது.

நான்கு பிளாட்களின் முனையானது 53° க்கு டேபர் (taper) செய்யப்பட்டிருக்கும்.

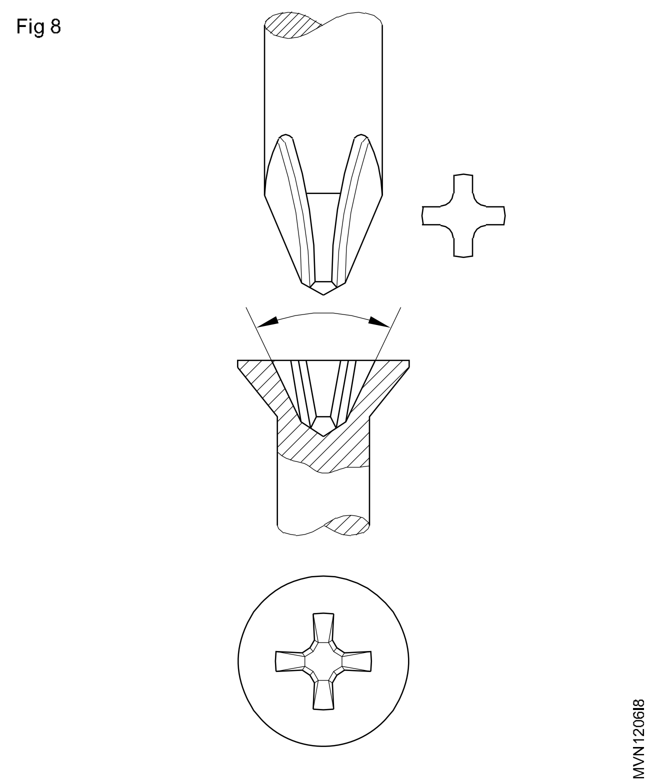
டிப்பின் முனை 110°க்கு வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கும்.

அனைத்து அளவுள்ள ஸ்குரூகளுக்கும் பயன்படும் வகையில் நான்கு அளவுகளில் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் கிடைக்கின்றன.

பிலிப்ஸ் ஸ்குரூ ஹெட் அளவுக்கு ஏற்றவாறு 1,2,3 & 4 என வெவ்வேறு அளவுகளில் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் உள்ளன.

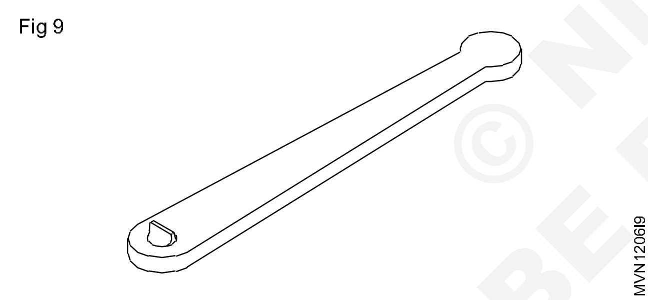
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



வேகமான பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ப ரேட்சட் ஸ்குரூ டிரைவர்களும் எளிதில் புதுப்பிக்க தகுந்த டிப்களுடன் கிடைக்கின்றன. (Fig 9)

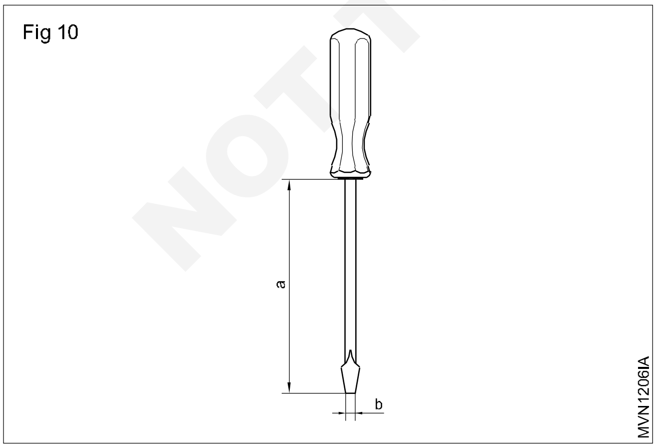
Fig 9



ஸ்பெசிஃபிகேஷன் (Specification)

ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Fig 10)

Fig 10



- பிளேடின் நீளம் (a)
- டிப்பின் அகலம் (b)

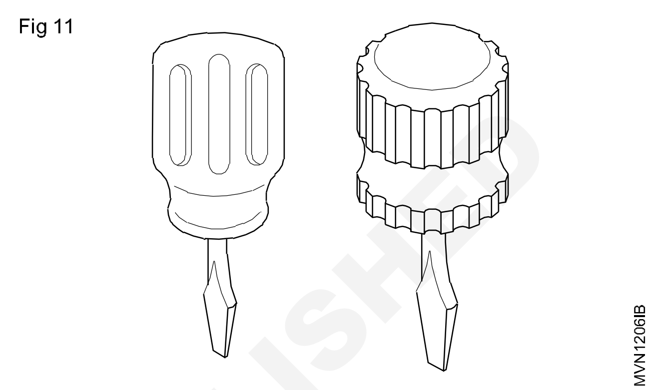
ஆகியவற்றால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

இயல்பான பிளேடின் நீளம் : 45 முதல் 300mm வரை, பிளேடின் அகலம் : 3 முதல் 10mm.

ஸ்குரூ டிரைவர்களின் பிளேடுகள் கார்பன் ஸ்டீல் அல்லது அலாய் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டு கடின மற்றும் உறுதிப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

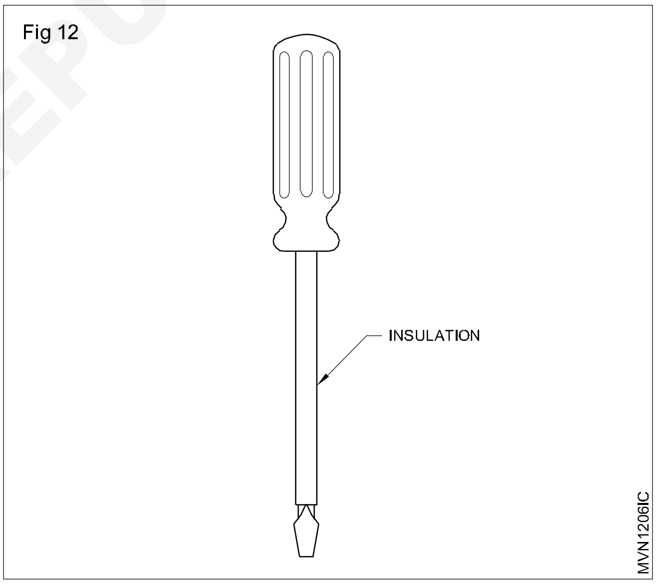
ஸ்குரூ டிரைவர்களின் தனித்தன்மையான பயன்கள் (Screwdrivers for special uses) : மிக சிறிய இடங்களில் பயன்படுத்த ஏற்றவாறு சிறிய ஸ்டார்டி ஸ்குரூ டிரைவர்கள் (Fig 11) உள்ளன.

Fig 11



எலெக்ட்ரீஷியன்கள் பயன்படுத்த ஏற்றவாறு ஸ்குரூ டிரைவர்களின் பிளேடுகள் மின் காப்பு பொருளால் உரையிடப்பட்டிருக்கும். (Fig 12)

Fig 12

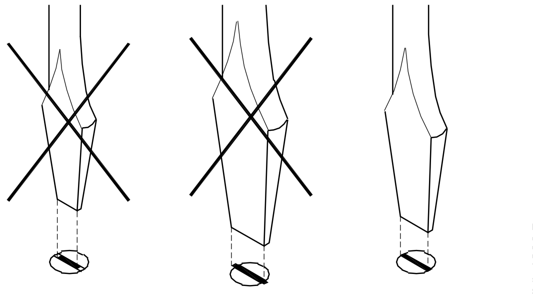


முன்எச்சரிக்கை (Precautions)

ஸ்குரூ டிரைவர்களை பயன்படுத்தும் போது ஸ்குரூ டிரைவர்களின் முனை ஸ்குரூ ஸ்லாட்டுடன் நன்கு பொருந்தி இருக்க வேண்டும். (Fig 13)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 13



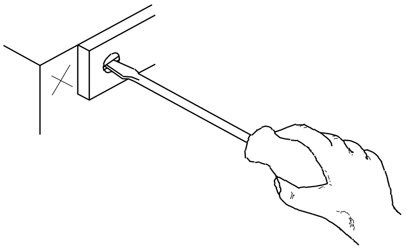
கை மற்றும் ஸ்குரூ டிரைவர் கைப்பிடி நன்கு உலர்ந்திருக்க வேண்டும்.

ஸ்குரூவின் அச்சுடன் ஸ்குரூ டிரைவரின் அச்சு ஒரே கோட்டில் வரும்படி பிடிக்க வேண்டும்.

பிலிப்ஸ் ஸ்குரூ டிரைவர் பயன்படுத்தும் போது நன்கு ஸ்குரூவை நோக்கி அழுத்தி பிடிக்க வேண்டும்.

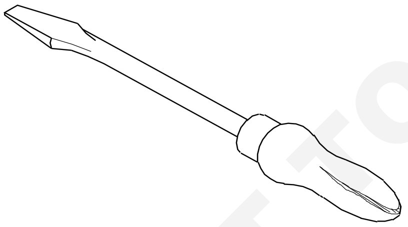
ஸ்குரூ டிரைவர் ஸ்லிப் ஆகும் காரணத்தால் காயம் படாமல் இருக்க கையை சற்று தள்ளியே வைக்க வேண்டும். (Fig 14)

Fig 14



விரிந்த அல்லது பழுதான கைப்பிடி கொண்டு ஸ்குரூ டிரைவரை பயன்படுத்தக்கூடாது. (Fig 15)

Fig 15



டேமேஜ் ஆன ஸ்குரூ டிரைவர்களின் பிளேடின் முனையை சாணை பிடித்து மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். சாணை பிடித்த பின் முனை ஸ்குரூ ஸ்லாட் தடிமனுக்கு இணையாக உள்ளதா என உறுதி செய்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஸ்குரூ டிரைவர்களை மிக சிறிய பொருளில் பயன்படுத்தும் போது, பொருளை வொர்க் டேபிளுடன் பற்ற வைக்க (brace) அல்லது வைஸில் நன்கு பிடிக்க வேண்டும்.

ஸ்குரூ டிரைவரின் ஸ்பெசிஃபிகேஷன் (Specification of a screwdriver)

ஸ்குரூ டிரைவர்கள்

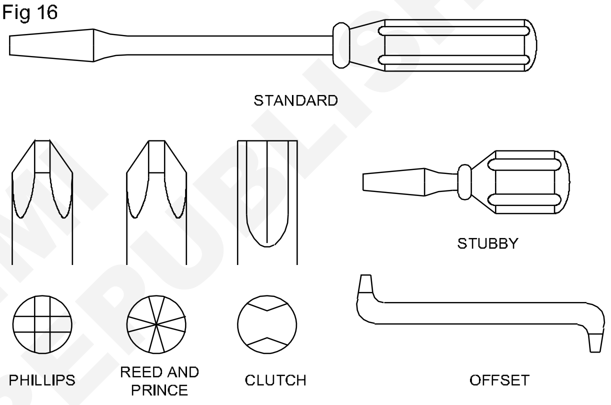
- பிளேடின் நீளம்
- டிப்பின் அகலம்

ஆகியவை கொண்டு குறிப்பிடப்படுகின்றன.

இயல்பான பிளேடின் நீளம் 45mm முதல் 300mm வரையும் பிளேடின் அகலம் 3mm முதல் 10mm வரையும் இருக்கும்.

ஸ்குரூ டிரைவர் (Fig 16): பல்வேறு அளவுகளில் மற்றும் வகைகளில் ஸ்குரூ டிரைவர்கள் உள்ளன. அவை ஸ்டாண்ர்டு (Standard) , ரீடு (Read) , பிரின்ஸ் (Prince) , மற்றும் பிலிப்ஸ் வகை (Philips type) ஆகும்.

Fig 16



TYPES OF SCREW DRIVERS

ஸ்டப்பி (Stabby) பயன்படுத்த முடியாத குறுகலான இடத்தில்ஆப்செட் ஸ்குரூ டிரைவர் பயன்படுத்தபடுகிறது.

பாதுகாப்பு (Safety)

1 எப்போழுதும் சரியான வகை மற்றும் அளவுள்ள ஸ்குரூ டிரைவர்களை (Screw driver) பயன்படுத்த வேண்டும்.

2 பணிப் பொருள் கையில் ஏந்தி ஸ்குரூ டிரைவர் (Screw driver) கொண்டு வேலை செய்தல் கூடாது ஏனெனில் ஸ்குரூ டிரைவர் நழுவி கையில் காயம் ஏற்படுத்தும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ஸ்குரூ கீஸ் (அலென் கீஸ்) (Hexagon socket screw keys) (Allen keys)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ஸ்குரூ கீக்களின் சிறப்புக்கள் மற்றும் பயன்களை கூறுதல்**
- **ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ஸ்குரூ கீயை குறிப்பிடுதல்.**

ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ஸ்குரூ கீ (அலென் கீ) குரோம் வனேடியம் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்ட அறுகோண வடிவ பாரி (bars) செய்யப்பட்டிருக்கும்.

இவை கடின மற்றும் உறுதிப்படுத்தப் பட்டிருக்கும். இவை `L' வடிவில் வளைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆலன் கீயின் மேல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவை கொண்டு கண்டறியப்படுகிறது.

பயன்கள் (Uses): இன்டெர்னல் ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் கொண்ட ஸ்குரூக்களை டைட் அல்லது லூஸ் செய்ய இது உதவுகிறது. (Fig 1)

2 முதல் 10mm வரை 8 எண்ணிக்கை கொண்ட வெவ்வேறு அளவுள்ள ஆலன் கீக்கள் ஒரு பிளாஸ்டிக் பையில் உரையிடப்பட்டு கிடைக்கின்றன.

2,3,4,5,6,7,8 மற்றும்10mm

ஆலன் கீ-யின் அளவுகள் (Sizes of Allen keys) (Fig 1): 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 32 மற்றும் 36 ஆகிய அளவுகளில் தனித்தனியாகவும் கிடைக்கின்றன.

ஆலன் கீ-யின் டெசிக்னேஷன் (Designation of Allen keys) (Fig 2): ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ஸ்குரூ கீயின் ஒரு பட்டை (flat) அகலம் 8 mm எனில் இதன் டெசிக்னேஷன் BIS:3082.

Fig 1

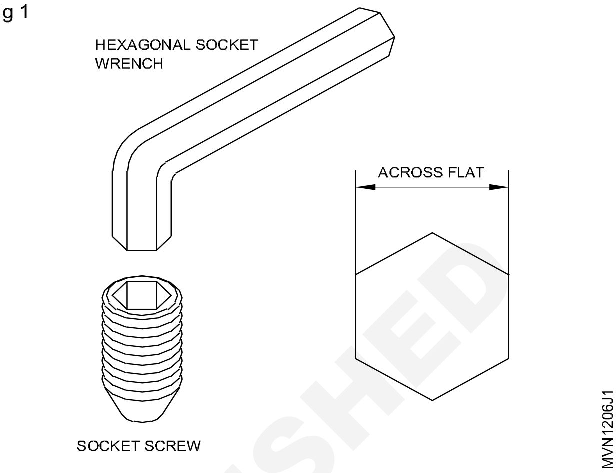
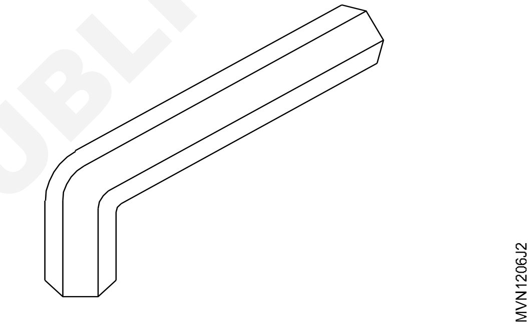


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பெஞ்ச் வைஸ் (Bench Vice)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பெஞ்ச் வைஸின் பாகங்களை மற்றும் பயன்களை குறிப்பிட்டு காட்டுதல்**
- **பெஞ்ச் வைஸின் அளவை குறிப்பிடுதல்**
- **வைஸ் கிளாம்களின் பயன்களை கூறுதல்.**

வைஸ்கள் வொர்க் பீஸ்களை பிடிக்க உதவுகிறது. இவை வெவ்வேறு வகைகளில் கிடைக்கின்றன. பெஞ்ச் வொர்க்கில் பயன்படும் வைஸ்களுக்கு பெஞ்ச் வைஸ் அல்லது இஞ்சீனியர் வைஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. பெஞ்ச் வைஸ் கேஸ்ட் அயர்ன் அல்லது கேஸ்ட் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

இது ராவுதல் (filling) அறுத்தல் (sawing), மறையிடுதல் (threading), மற்றும் மற்ற கையினால் செய்யப்படும் அனைத்து வேலைகளுக்கும் பயன்படுகிறது.

வைஸில் உள்ள ஜாக்களின் (jaws) அகலத்தை பொறுத்து இதன் அளவு சொல்லப்படுகிறது.

பெஞ்ச் வைஸின் பாகங்கள் (Fig 1)

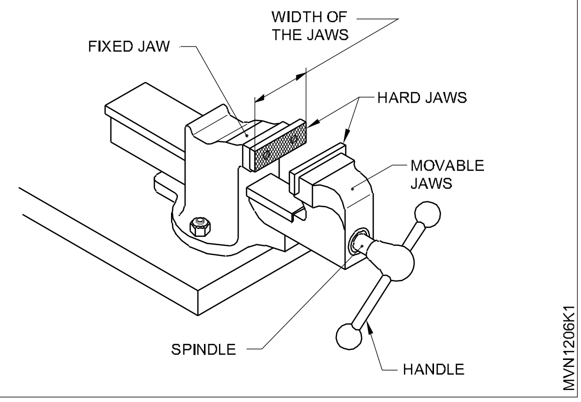
வைஸின் பாகங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வைஸ் ஆனது பொதுவாக மர வொர்க் டேபிளில் போல்ட் கொண்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது ராவுதல், வெட்டுதல், அறுத்தல், சீட் மெட்டலை வளைத்தல் போன்ற வேலைகளுக்கு பயன்படுகிறது.

ஃபிக்ஸ்ட் ஜா (Fixed jaw), மூவபுல் ஜா (movable jaw), ஹார்டு ஜாஸ் (hard jaws), ஸ்பிண்டில்,

ஹேண்டில், பாக்ஸ்-நட் (box-nut) மற்றும் ஸ்பிரிங் ஆகியவை வைஸின் பாகங்கள் ஆகும்.

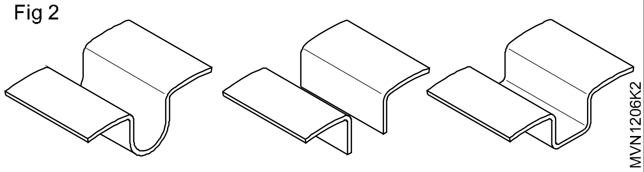
பாக்ஸ்-நட் மற்றும் ஸ்பிரிங் ஆகியவை உள் பாகங்கள் ஆகும்.

Fig 1



வைஸ் கிளாம்ப்ஸ் அல்லது சாஃப்ட் ஜாஸ் (Fig 2)

Fig 2



ஃபினிஷ் செய்யப்பட்ட வொர்கை (finished work) ரெகுலர் ஜாக்களின் மேல் பொருத்தப்பட்ட அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்ட சாஃப்ட் ஜா கொண்டு பிடிக்க வேண்டும். இவை வொர்க் சர்பேஸ் பாதிப்படையாமல் இருக்க உதவுகிறது.

வைஸை அளவுக்கு அதிகமாக டைட் செய்ய கூடாது. இல்லையெனில் ஸ்பிண்டில் பழுது அடைய நேரிடும்.

வைஸ்களின் வகைகள் (Types of vices)

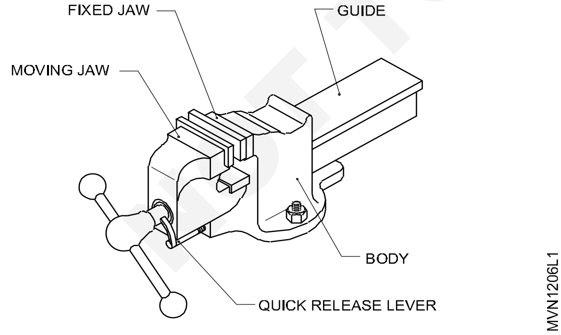
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- ***குயிக் ரிலீசிங் வைஸ் அமைப்பு மற்றும் நன்மைகளை கூறுதல்***
- ***பைப் வைஸ், டூல் மேக்கர்ஸ் வைஸ், ஹேண்ட் வைஸ் மற்றும் பின் வைஸ் ஆகியவற்றின் பயன்களை கூறுதல்.***

வொர்க் பீஸை பிடிக்க வெவ்வேறு வகையான வைஸ்கள் பயன்படுகின்றன. அவை பைப் வைஸ், டூல் மேக்கர்ஸ் வைஸ், ஹேண்ட் வைஸ் மற்றும் பின் வைஸ் ஆகும்.

குயிக் ரிலீசிங் வைஸ் (Quick releasing vice) (Fig 1): குயிக் ரிலீசிங் வைஸ் என்பது சாதாரண பெஞ்சை வைஸ் போன்றே உள்ளது. அனால் நகரும் ஜாவை (movable jaw) நகர்த்த ஒரு கைவிசை (லீவர்) (trigger) உள்ளது. கைவிசையை அழுத்தும் போது நட் டிஸ்எங்கேஜ் (disengages) ஆகி ஸ்குரூ மற்றும் நகரும் ஜா எந்நிலையிலும் எளிதாக செட் செய்ய முடியும்.

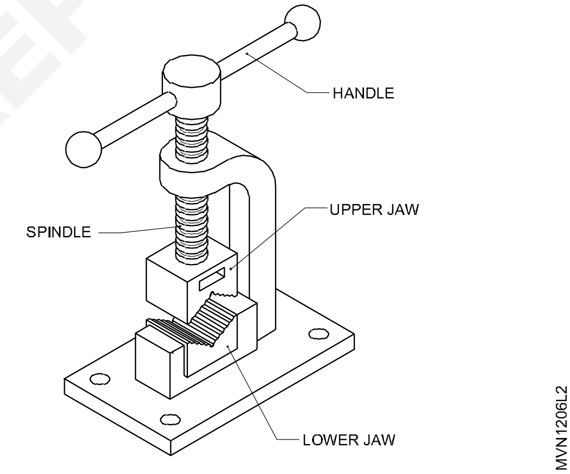
Fig 1



பைப் வைஸ் (Pipe vice) (Fig 2): பைப் வைஸ் என்பது உருளை வடிவ உலோகம் அல்லது பைப் ஆகியவற்றை பிடிக்க உதவுகிறது. இந்த வைஸில் ஸ்குரூ ஆனது செங்குத்தாக நகரும் வகையில் உள்ளது. ஜா செங்குத்தாக நகரும்.

பைப் வைஸ் சர்பேஸ்களை நான்கு புள்ளிகளில் பிடிக்கும். பைப் வைஸின் பாகங்கள் கீழே (Fig 2) ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

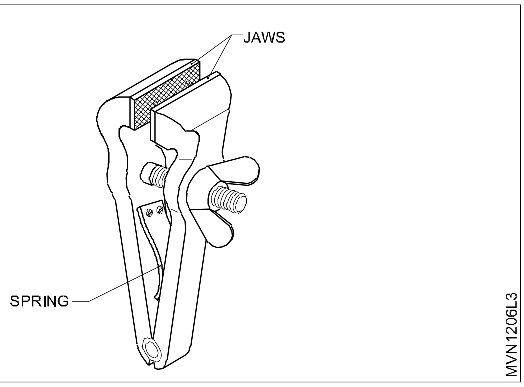
Fig 2



ஹேண்ட் வைஸ் (Hand vice) (Fig 3): ஹேண்ட் வைஸ் மிக சிறிய பொருட்களான ஸ்குரூ, ரிவேட், கீ, சிறிய ட்ரில் மற்றும் இது போன்ற சிறிய பொருட்களை பிடிக்க உதவுகிறது. ஹேண்ட் வைஸ் பல வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் கிடைக்கிறது. இதன் நீளம் 125 முதல் 150 mm வரையிலும், ஜாவின் அகலம் 40 முதல் 44 mm வரையிலும் இருக்கும். இதில் உள்ள ஸ்குரூ இரு லெக்குகளையும் இணைத்துள்ளது. இந்த ஸ்குரூவில் உள்ள விங் நட்டை இயக்கி ஜாவை நகர்த்த முடியும்.

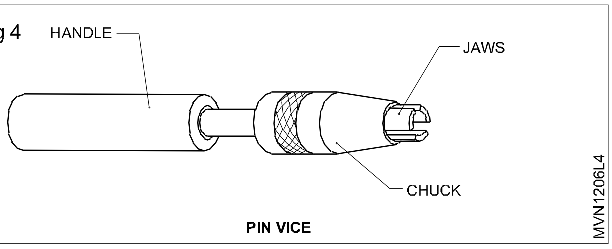
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



பின் வைஸ் (Pin vice) (Fig 4): சிறிய விட்டம் உள்ள பொருட்களை பிடிக்க பின் வைஸ் உதவுகிறது. இதில் ஒரு ஹாண்டில் மற்றும் ஒரு முனையில் காலேட் சக் (collet chuck) உள்ளது.

Fig 4

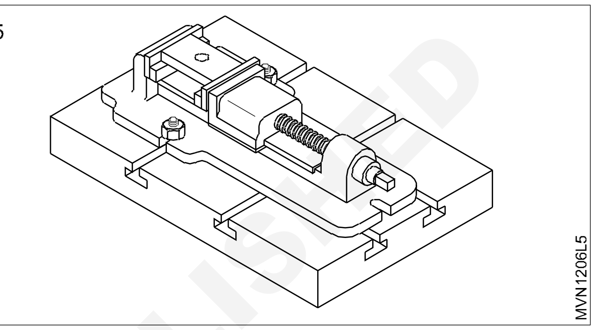


சக்கில் உள்ள ஜாக்கள் ஹாண்டிலை திருப்புவதன் மூலமாக இயக்கப்படுகிறது.

டூல் மேக்கர்ஸ் வைஸ் (Toolmaker's vice) (Fig 5): டூல் மேக்கர்ஸ் வைஸ் ஆனது ஃபைலிங் அல்லது டிரில்லிங் செய்ய வேண்டிய பொருளை பிடிக்கவும் சிறிய பொருட்களை சர்பேஸ் ப்ளேட்டின் மீது வைத்து அளவுகள் குறியிடவும் உதவுகிறது. வைஸ் மைல்ட் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

டூல் மேக்கர்ஸ் வைஸ் துல்லியமாக மெஷினிங் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 5



சி-கிளாம்ப்ஸ் மற்றும் டூல் மேக்கர்ஸ் கிளாம்ப்ஸ் (C- Clamps and toolmaker's clamps)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **கிளாம்ப்கள் பயன்படுத்துவதன் குறிக்கோளை கூறுதல்**
- **கிளாம்ப்ங் டிவைஸ்களின் தேவைகளை குறிப்பிடுதல்**
- **'C' கிளாம்ப்களின் சிறப்புக்கள் மற்றும் பயன்களை கூறுதல்**
- **டூல் மேக்கர்ஸ் கிளாம்ப்களின் சிறப்புக்களை கூறுதல்.**

கிளாம்ப்கள் பயன்படுத்துவதன் குறிக்கோள் (Purpose of using clamps)

வெவ்வேறு வகையான கிளாம்ப்கள் இறுக்கி பிடித்த பொருட்களை நகராமல் தடுக்க உதவுகிறது.

கிளாம்ப்ங் டிவைஸ்களின் தேவைகள் (Requirements of clamping devices): எளிதில் லோட் (load) செய்ய கையாளுகிற திறனுள்ளததாக இருக்க வேண்டும்.

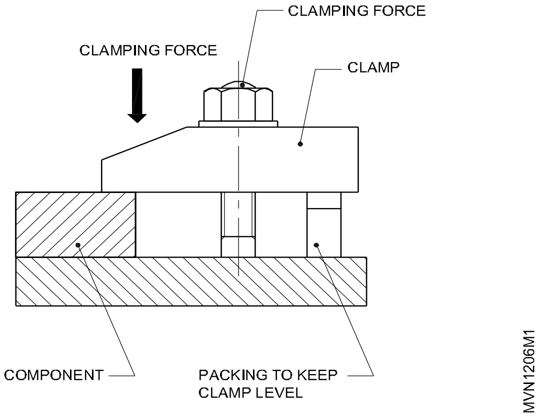
போதுமான கிளாம்ப்ங் போர்ஸ் அளிக்குமாறு இருக்க வேண்டும்.

குறைந்த பட்ச நகர்வில் லாக் செய்யும் திறன் இருக்க வேண்டும்.

வெவ்வேறு அளவுள்ள பொருட்களை பிடிக்க இடமளிக்க வேண்டும்.

கிளாம்ப்ங் போர்ஸ்களை ஏற்படுத்தும் வகையில் ஸ்குரூ அண்ட் நட் பயன்படுத்தி செயல்படும் சிறப்பு வகை கிளாம்ப்ங் டிவைஸ் Fig 1 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



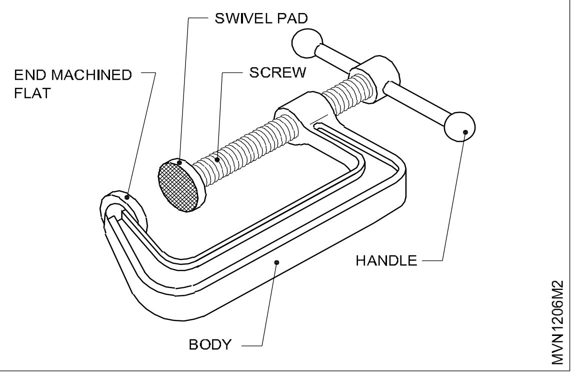
'C' கிளாம்ப்கள் ('C' Clamps): இந்த கிளாம்ப்கள் 'C' வடிவத்தில் இருக்கும். 'C' கிளாம்ப்பின் பாடி (body) அடித்து உருவேற்றுதல் (forging) அல்லது வார்த்தல் (cast) முறையில் செய்யப்பட்டிருக்கும். கிளாம்ப்பின் ஒரு முனை தட்டையாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். மறு முனையில் ஹாண்டிலுடன் கூடிய ஸ்குரூ ராட்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருத்துவதற்கு ஏற்றவாறு துளையிட்டு மறையிடப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரூ ராட் உடன் ஃப்ரீயாக சுற்றும் வகையில் ஒரு ஸ்வைவல் பேடு பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இந்த கிளாம்ப் கடினப்படுத்தப்பட்டு ஸ்வைவல் பேடு மற்றும் மெஷின்டு ஃப்ளாட்களின் சர்பேஸ் பொருட்களை கவ்வி பிடிக்க ஏற்றவாறு குறுக்கு வரி (serrate) வெட்டப்பட்டிருக்கும். (Fig 2)

Fig 2

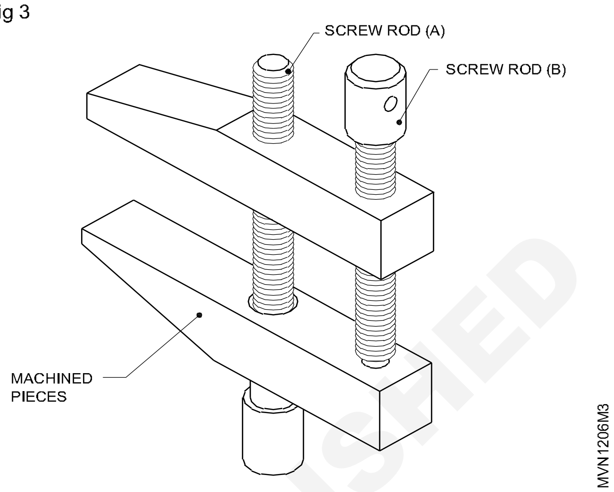


இந்த கிளாம்ப்கள் பொருட்களை ஆங்கில் ப்ளேட் (angle plate), டிரில்லிங் பிரஸ் டேபிள் மற்றும் இரு ஜாப்களை இறுக்கி பிடிக்க போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.

கிளாம்பிங் ஸ்குருவின் முனையிலுள்ள ஸ்வைவல் பேடு சம பரப்பில்லாத பொருட்களையும் பிடிக்க உதவுகிறது. 'C' கிளாம்ப்கள் எளிய மற்றும் கடின வேலைகளுக்கு ஏற்றவாறு கிடைக்கின்றன.

டூல் மேக்கர்ஸ் கிளாம்ப்கள் (Toolmaker's clamps): இந்த கருவியானது டூல் மேக்கர்கள் சிறிய, மெஷின்டு ஃப்ளாட் பீஸ்களை தொடர்ந்து பல்வேறு வேலைகளுக்கு பிடிக்க உதவுகிறது. இதில் சரியாக மெஷின் செய்யப்பட்ட ஸ்டீலினால் ஆன இரு வெவ்வேறு வடிவ பீஸ்கள் உள்ளன. இதன் உள் பரப்புகள் பொருளை பிடிக்க ஏற்றவாறு சமமாக இருக்கும். இவை இரண்டும் மறையிடப்பட்ட இரு ராட்கள் மூலமாக சேர்த்து இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரூ ராட் (A) ஆனது ஒரு திசையில் சுழற்றுவதன் மூலமாக இரு ஹோல்டிங் சர்பேஸ்களுக்கு இடையில் உள்ள இடைவெளியை மாற்றியமைக்க உதவுகிறது. மற்றொரு ஸ்குரூ (B) இறுக்கும் போது தேவையான அழுத்தத்தை தொடர்ந்து பராமரிக்க உதவுகிறது. (Fig 3)

Fig 3



ஸ்குரூ ராடின் (B) ஹெட்டில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள துளை வழியாக உருளை வடிவ பின்னை (pin) செலுத்தி டைட் செய்யலாம். டூல் மேக்கர்ஸ் கிளாம்ப்கள் சரியாக மெஷின் செய்யப்பட்ட பொருளை பிடிக்க உதவுகிறது. டூல் மேக்கர்ஸ் கிளாம்ப்கள் வொர்க் பீஸின் மேல் மிக அழுத்தம் தந்து செய்ய வேண்டிய வேலைகளுக்கு பொருத்தமற்றதாகும். அதாவது இந்த கிளாம்ப்பில் வொர்க் பீஸை மிக அழுத்தம் தந்து பிடிக்க முடியாது. இவை எளிய பிடிக்கும் வேலைகளுக்கு மட்டுமே பொருத்தமானதாகும். இவை பேரலல் கிளாம்ப் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

'U' கிளாம்ப்கள் ('U' Clamps)

இந்த கிளாம்ப்கள் பிளாக்குடன் சேர்த்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கிளாம்ப்கள் மெஷினிங் அல்லது அளவிடல் பணிகளுக்கு பொருட்களை 'V' பிளாக்கின் 'V' குரூவுடன் இறுக்கி பிடிக்க உதவுகிறது.

ஸ்பேனர்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்கள் (Spanners and their uses)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **ஸ்பேனர்களின் தேவையை கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகையான ஸ்பேன்ர்களை அடையாளம் காணுதல்**
- **ஸ்பேனர்களை ஸ்பெசிஃபை செய்தல்**
- **அட்ஜஸட்பிள் ஸ்பேனர்களின் பாகங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **'C' ஸ்பேனர்களின் சிறப்பு அம்சங்கள் மற்றும் அதன் பயன்களை கூறுதல்.**

ஸ்பேனர்கள் போல்ட் மற்றும் நட் போன்ற மறையிட்ட ஃபேசனர்களை (fasteners) இயக்க உதவுகிறது. இவற்றில் உள்ள ஜாக்கள் (jaws) அல்லது ஓபனிங்ஸ் (opening) சதுர அல்லது அறுகோண போல்ட்கள், நட்கள் மற்றும் ஸ்குரூ ஹெட்களில் பொருந்துவதற்கு ஏற்றவாறு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

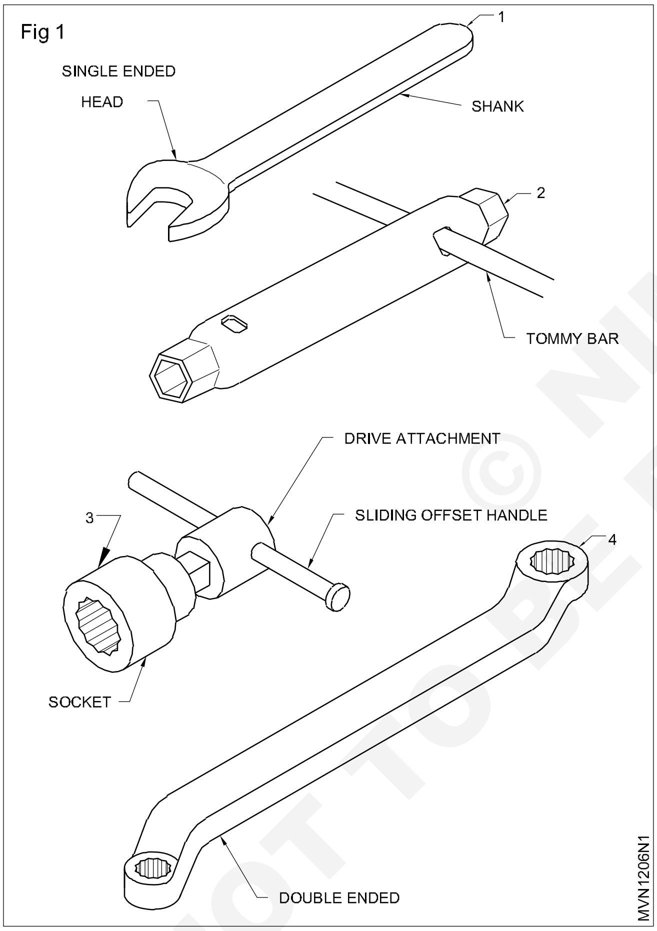
உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இவை ஹை டென்ஸைல் (tensile) அலாய் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இதன் வலிமையை உறுதி செய்ய ட்ராப்-ஃபோர்ஜ் (drop-forged) மற்றும் ஹீட் ட்ரீட்மெண்ட் செய்யப்பட்டிருக்கும். இறுதியில் இதன் மேற்பரப்புகள் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு ஸ்மூத் ஃபினிஷ் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஸ்பேனர்களின் பல்வேறு வடிவங்களானது வெவ்வேறு நிலைகளிலும் எளிதாக பயன்படுத்தும் வகையில் உள்ளது.

ஸ்பேனர்களின் பல்வேறு வடிவங்களானது வெவ்வேறு நிலைகளிலும் எளிதாக பயன்படுத்தும் வகையில் உள்ளது.

ஸ்பேனர்களின் அடிப்படை வகைகள் (The basic types of spanners) (Fig 1)

Fig 1

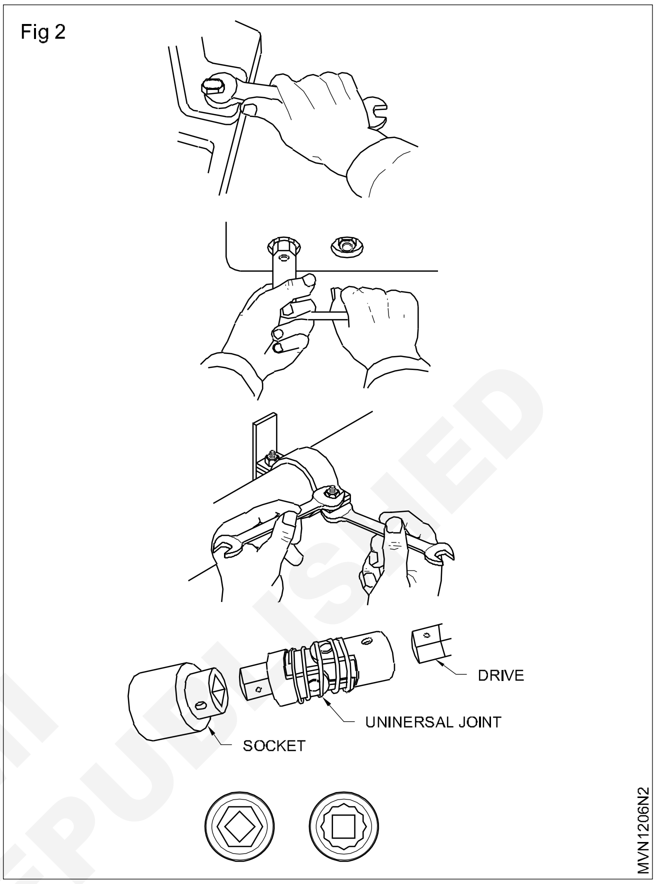


- ஓபன் எண்ட் ஸ்பேனர்கள் (1)
- ட்யூப் அல்லது ட்யூபுலர் (tubular) ஸ்பேனர்கள் (2)
- சாக்கெட் ஸ்பேனர்கள் (3)
- ரிங் ஸ்பேனர்கள் (4)

ஒரு சரியான ஸ்பேனர் என்பது மிக சரியாக பொருந்துவதுடன் எளிதாக வேலை செய்ய இடம் அளிக்க வேண்டும். மிக குறைந்த நேரத்தில் ஜாப்களை செய்யவும் அனுமதிக்க வேண்டும்.

ஸ்பேனர்களை பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவது குறித்த சில முறைகள் Fig 2-ல் காட்டப் பட்டுள்ளது.

Fig 2



ஓபன் எண்ட் மற்றும் ரிங் ஸ்பேனர்களை அதன் ஷாங்க் (shank) பகுதியை பிடித்து இழுக்க வேண்டும். இழுப்பதால் ஸ்பேனர் நட்லிருந்து நழுவி விரல் முட்டி அல்லது கைகளில் அடிப்படும் வாய்ப்பு குறைவு. ஸ்பேனரை வேகமாக தள்ளி டைட் அல்லது லூஸ் செய்யும் போது கைகளை விரித்த நிலையில் உள்ளங்கையால் ஸ்பேனரை அழுத்த வேண்டும்.

பெரிய ஸ்பேனர்களை இயக்க இரு கைகளையும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஸ்பேனர் வேகமாக நழுவும் போது, நாம் வழுக்கி விழாமல் இருக்க சரியான சம நிலையில் நிற்க வேண்டும். கீழே வீழ்வது எவையானாலும் அருகில் உள்ள ஏதேனும் ஒன்றை தாங்கி பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ட்யூபுலர் பாக்ஸ் ஸ்பேனர்களை பயன்படுத்தும் போது படத்தில் காட்டியவாறு இரு கைகளையும் பயன்படுத்த வேண்டும். (Fig 2)

நட்டை டைட் அல்லது லூஸ் செய்யும் போது போல்ட் சுழலாமல் இருக்க படத்தில் காட்டியவாறு இரு ஸ்பேனர்களை பயன்படுத்த வேண்டும். (Fig 2)

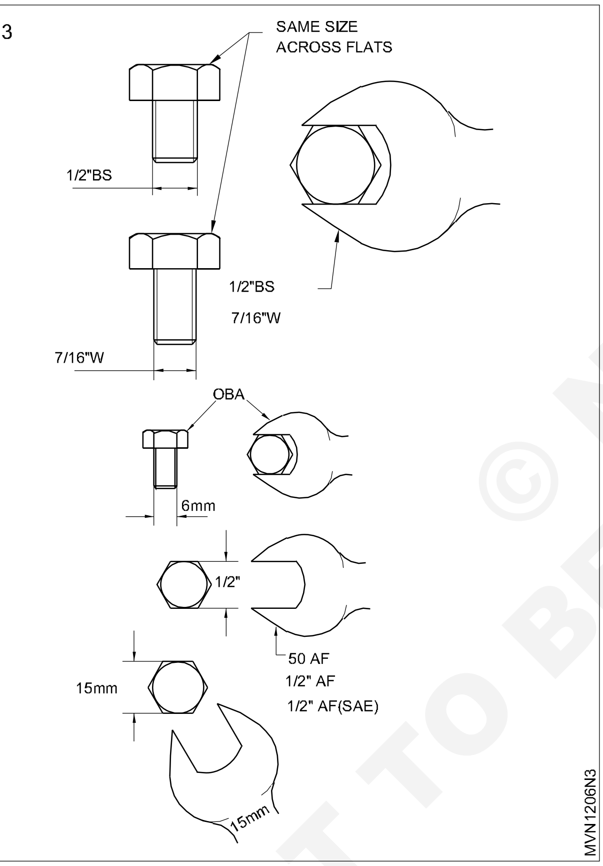
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சாக்கெட் ஸ்பேனர்களை இயக்க சதுர வடிவ முனை கொண்ட துணைக் கருவிகளை பயன்படுத்த வேண்டும். (Fig 2)

ஸ்பேனர்களை ஐடென்டிஃபை செய்தல் மற்றும் அளவுகள் (Size and identification of spanners): ஸ்பேனரின் அளவு நட் மற்றும் போல்ட்களில் அது பொருந்துவதை கொண்டு தீர்மானிக்கப்படுகிறது. போல்ட் அல்லது நட்களுக்கு இடையே உள்ள ஃப்ளாட்களின் (flats) இடைவெளி, அளவு மற்றும் மரை அமைப்பை பொறுத்து வேறுபடுகிறது.

பிரிட்டிஷ் சிஸ்டத்தில் போல்டின் நாமினல் (nominal) சைஸ் கொண்டு ஸ்பேனர் குறிப்பிடப்படுகிறது. (Fig 3)

Fig 3



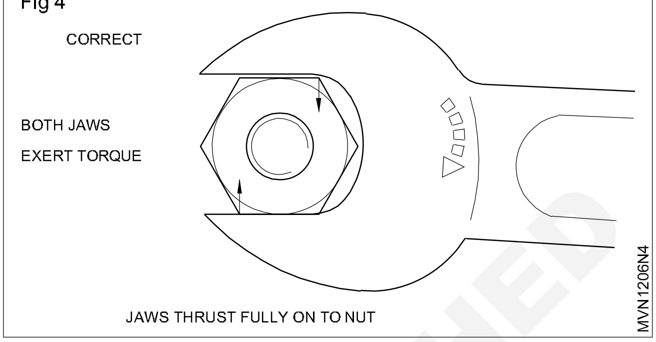
யுனிஃபைடு ஸ்டாண்டர்ட் சிஸ்டத்தில் (unified standard system) ஸ்பேனரின் மேல் ஹெக்ஸகனின் ஃப்ளாட்களுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளியின் அளவை எண்களிலும் தொடர்ந்து A/F என்றும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். மெட்ரிக் சிஸ்டத்தில் ஜா ஓபனிங்க்குக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளியை ஸ்பேனர் மேல் எண்களால் குறிப்பிட்டு தொடர்ந்து 'mm' என எழுதப்பட்டிருக்கும். (Fig 3)

ஸ்பேனர் சரியாக பொருந்துவதற்கு

- சரியான அளவு
- நட்டின் மேல் சரியாக பொருத்துவது
- நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டும்.

ஸ்பேனர்களின் ஜாக்களின் நட்டின் அகலத்தை விட சற்று பெரிய அளவில் இருப்பதால் பொருத்துவது எளிது. ஆனால் 1/100mm அளவு கூடுதலாக இருந்தாலும் நழுவ வாய்ப்பாகும்.

Fig 4



ஸ்பேனர்களின் ஜாக்களின் நட்களின் ஃப்ளாட்களுடன் சரியாக பொருந்த வேண்டும் (Place the spanner so that its jaws bearfully on the flats of the nut): தவறான பயன்பாடு ஸ்பேனர் மற்றும் நட்களை பாதிக்கும்.

குறைபாடுள்ள ஸ்பேனர்களை விலக்க வேண்டும். Fig 5 ல் காட்டப்பட்டுள்ள ஸ்பேனர்களை பயன்படுத்துவது மிக ஆபத்தானது.

பயன்படுத்த எளிதாக உள்ள ஸ்பேனர்களை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

எளிதில் அணுக முடியாத இடங்களில் உள்ள நட்டுகளை திருப்ப சிறப்பு துணைக்கருவிகளுடன் உள்ள சாக்கெட் ஸ்பேனர்களை பயன்படுத்தலாம்.

ஸ்பேனர்களின் நீளங்கள் (Length of spanners) (Fig 6): பொதுவாக ஸ்பேனர்களின் நீளமானது அதன் ஜா ஓபெனிங் அகலத்தை விட பத்து மடங்கு பெரியதாக இருக்கும்.

ஸ்பேனரை புல் (pull) செய்ய அளவுக்கு அதிக அழுத்தம் கொடுக்கக் கூடாது. குறிப்பாக பைப் போன்ற பொருட்களை பயன்படுத்தி அதன் நீளத்தை அதிகரித்து இயக்கக்கூடாது.

ஸ்பேனரில் கொடுக்கப்படும் அதிகப்படியான விசை

- மறைகளில் ஏற்படும் கோடுகள்
- போல்ட் ஏற்படும் வெட்டு (shear)
- ஸ்பேனரின் ஜாக்களில் ஏற்படும் ஸ்ட்ரைன் (strain)
- ஸ்பேனரின் நழுவல் மற்றும் அதனால் ஏற்படும் விபத்துகள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

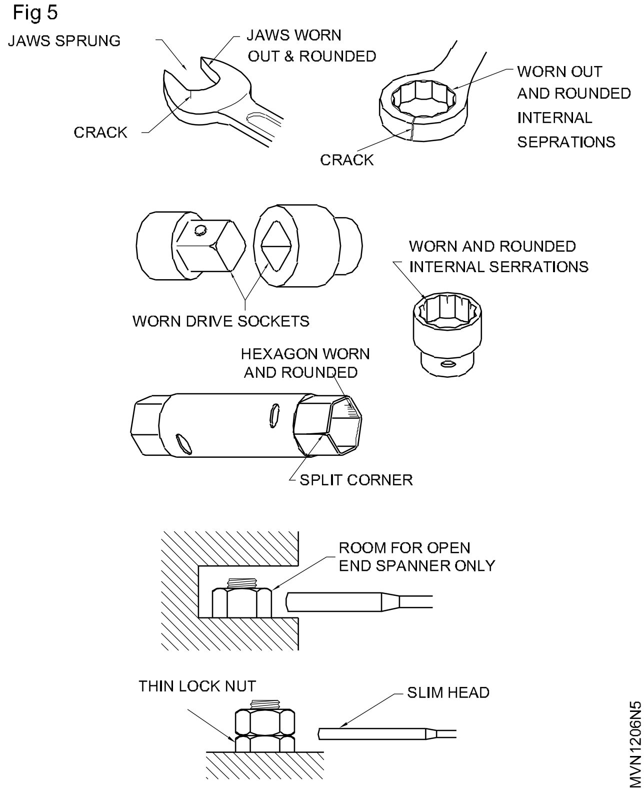
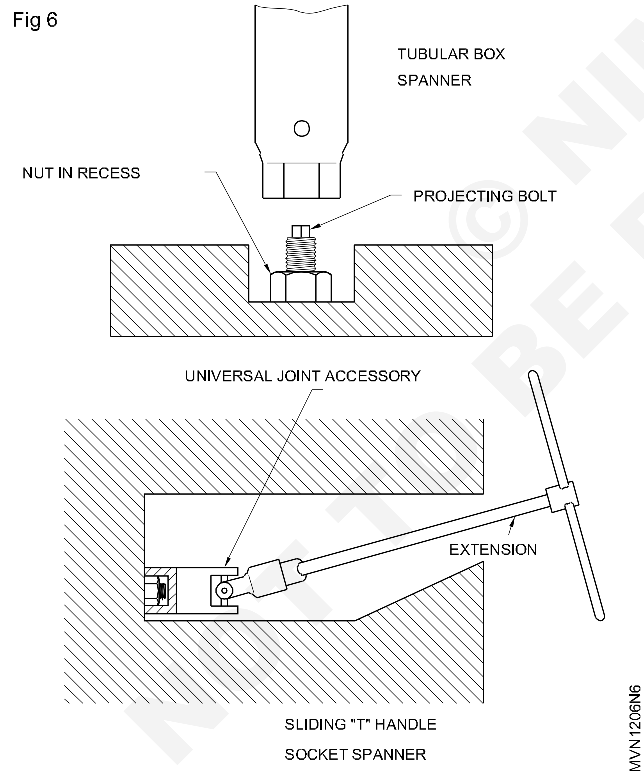
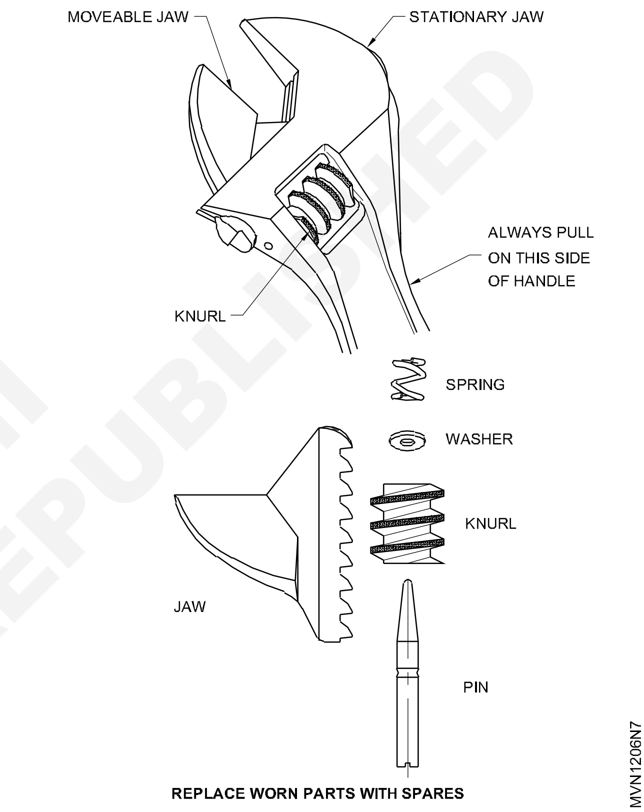


Fig 6



அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர்கள் (Adjustable spanners) (Fig 7 & 8): ஓபன் எண்ட் ஸ்பேனர்களை போன்றே அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர்களும் பல வகைப்படும். ஆனால் இவற்றில் ஒன்று மூவபுல் ஜா (movable jaw) ஆகும். ஒரு 250 mm அளவு கொண்ட ஸ்பேனரின் ஜா ஆனது பூஜ்ஜியம் முதல் 28.5 mm வரை இருக்கும். அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர்கள் நிளம் 100 mm முதல் 760 mm வரை இருக்கும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள ஜாக்களின் கோணம் ஹாங்கில்களுக்கு 22 1/2° இருக்கும். அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர்கள் பயன்படுத்த எளிதானது. சாதாரண ஸ்பேனர்களை போல் முழு கிட் (kit) கொண்டு செல்ல வேண்டிய அவசியம் இல்லை. கடின வேலைகளுக்கு இதை பயன்படுத்த முடியாது. மூவபுல் ஜா அல்லது கைப்பிடி (knurl) ஸ்குரு உடைந்தோ அல்லது தேய்ந்திருந்தாலோ அதை மாற்ற வேண்டும்.

Fig 7



அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனரை பயன்படுத்தும் போது கீழ்கண்ட நடவடிக்கைகளை தொடர வேண்டும்.

ஜா ஓபனிங் பாயிண்ட்ஸ் நட்டின் மேல் நன்கு படிந்து பின்பு ஹாண்டிலை இழுக்க வேண்டும். இந்நிலையில் ஸ்பேனர்கள் நழுவாமல் தேவையான விசை கொடுத்து திருப்ப முடியும்.

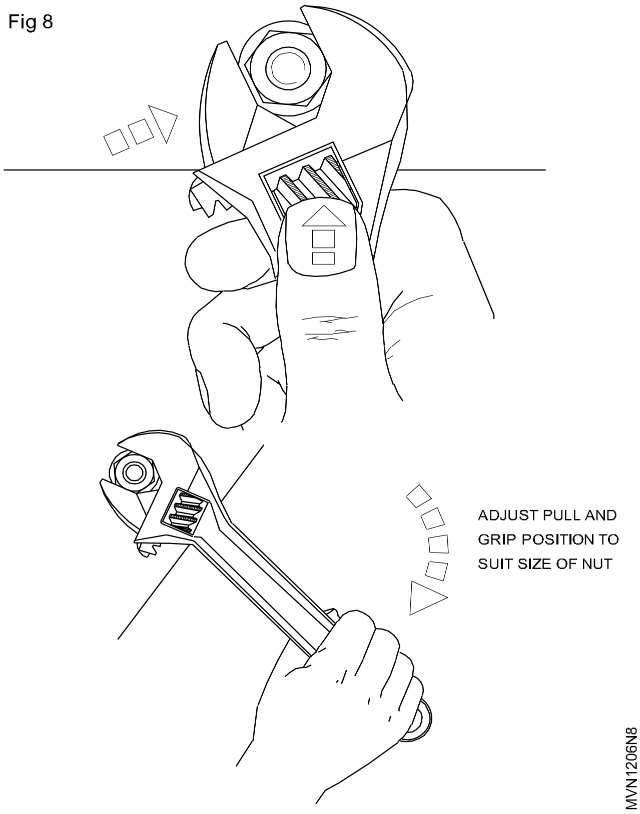
ஜாக்கள் நட்டின் மேல் முழுவதும் படிந்த பிறகு தள்ள வேண்டும்.

knurling- நர்ங்கை ஐ டைட் செய்ய கைக்கட்டை விரல் கொண்டு திருப்ப வேண்டும். அப்போது ஜாக்கின் நட்டுடன் உறுதியாக இணையும்.

தொடர்ந்து இழுக்க வேண்டும். ஹாண்டிலின் நீளமானது ஜாக்கின் முழுமையாக திறக்கப்படும். அதிகபட்ச ஓபனிங்கை பொறுத்து இருக்கும். சிறிய நட்டுகளுக்கு குறைந்த இழுவிசை போதுமானது.

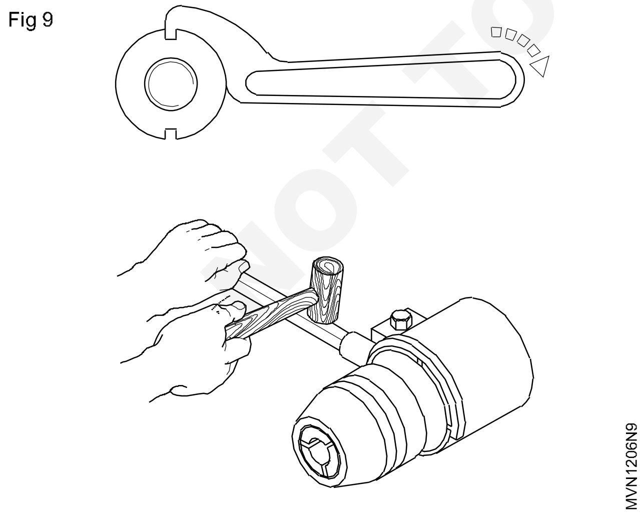
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



‘C’ ஸ்பேனர்கள் (ஹூக் ஸ்பேனர்கள்) (‘C’ spanners) (Hook spanners) (Fig 9): இதில் ஒரு லஃகு (lug) ரவுண்ட் நட்டின் மேல் வெட்டப்பட்டுள்ள காடியுடன் நாட்ச் (notch) பொருந்தும் ‘C’ வடிவமானது நட்டை சுற்றிலும் அதன் சுழலும் திசையில் அமர்ந்து திருப்ப உதவுகிறது. அட்ஜஸ்டபிள் ஹூக் ரெஞ்ச்களில் (wrenches), வெவ்வேறு அளவுள்ள ‘C’ செக்ஷனின் ஒரு பகுதி நட்டுடன் பொருந்துகிறது. 19 mm முதல் 120 mm வரை உள்ள விட்டங்களுக்கு மூன்று வெவ்வேறு அளவுள்ள ஸ்பேனர்கள் தேவைப்படும்.

Fig 9

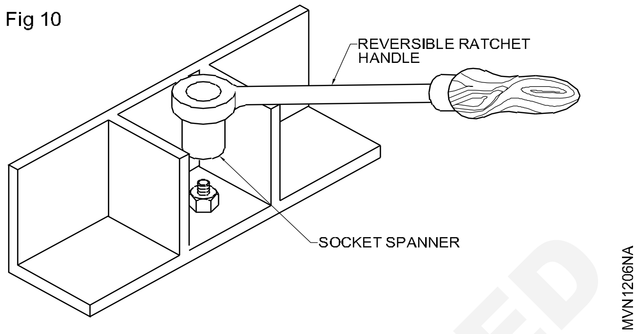


‘C’ ஸ்பேனரின் பயன்பாடு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

‘C’ ஸ்பேனர்கள் மைக்ரோமீட்டர்களில் ஜீரோ செட் செய்ய உதவுகிறது.

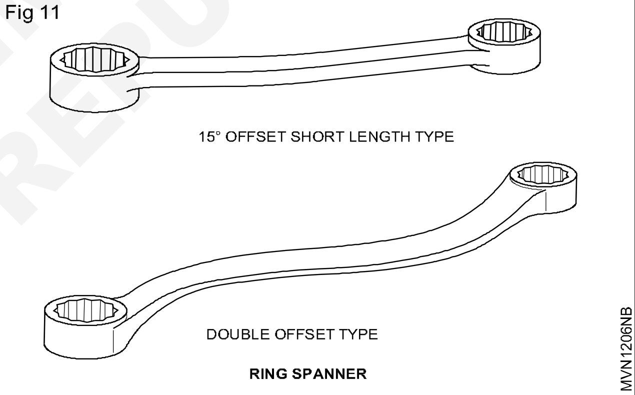
பயன்படுத்தும் இடத்தின் அளவு குறைவாக இருக்குமானால், சாக்கெட் ஸ்பேனர்களுடன் ரிவர்சிபுல் ராட்செட் ஹாண்டிலை பயன்படுத்தலாம். (Fig 10)

Fig 10



ரிங் ஸ்பேனர் அல்லது பாக்ஸ் ஸ்பேனர் (Ring spanner or Box spanner) (Fig 11): சிக்கலான இடத்தில் நட்டுகளை (nut) இறுக்கவும் தளத்ததவும் பயன்படுகிறது. இதன் உள்பாகத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தொடர்பு இருப்பதால் போல்டு (Bolt) மற்றும் நட்டு (nut) ளை இறுக்க பிடித்துக் கொள்ளும்.

Fig 11



பிளேயர்கள் (Pliers) (Fig 12): மெல்லிய கம்பிகள் வெட்டவும், பாகங்களை பிடித்துக் கொள்ளவும் மின் இணைப்புகள் முடுக்கவும் மற்றும் காட்டர் பின்னை வளைக்கவும் பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு (Safety)

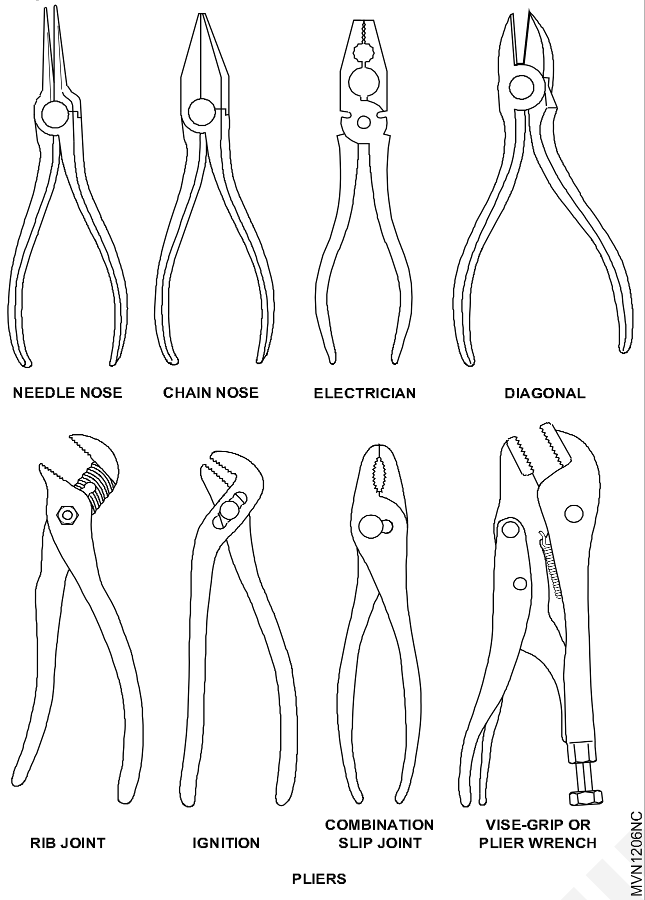
1 கடினமான (Hardend) பொருட்களை வெட்டக் கூடாது

2 நட்டுகள் (Nut), போல்டுகள்(Bolt) மற்றும் குழாய் ஃபிட்டிங்கை (Pipe fitting) பிளேயர் கொண்டு கழற்றவோ அல்லது மாட்டவோ கூடாது.

காம்பினேஷன் ஆப் ரிங் மற்றும் ஓப்பன் என்ட் ஸ்பேனர்(combination of ring and open end spanner) (Fig 13): இதன் ஒரு முறை ரிங் (Ring) வடிவிலும் மறுமுனை ஓபன் வடிவிலும் இருக்கும். இரண்டு முனையும் ஓரே அளவில் இருக்கும்.

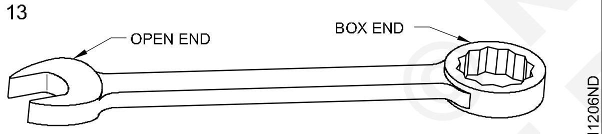
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 12



PLIERS

Fig 13



COMBINATION OF RING AND OPEN END SPANNER

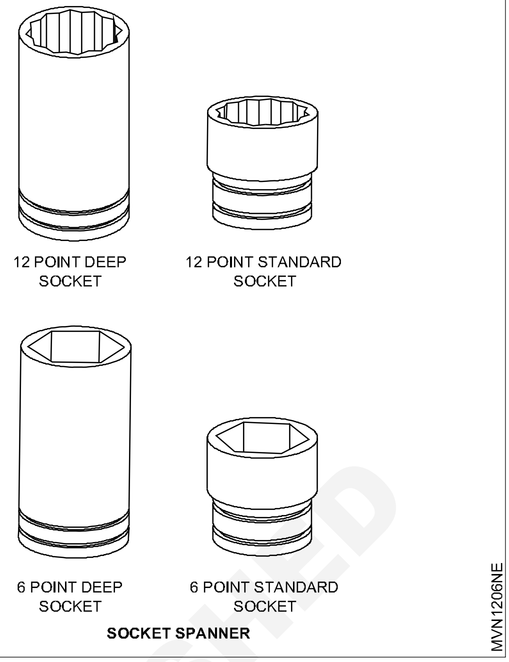
சாக்கெட் ஸ்பேனர்கள் (Socket spanners) (Fig 14) : இவை எல்லா ஸ்பேனர்களை காட்டிலும் அதிக விரைவாகவும் வசதியாகவும் உள்ள ஸ்பேனர் ஆகும். சாக்கட் இரு வகைப்படும்: ஸ்டாண்டர்டு (Standard) மற்றும் டீப் (Deep).

ஸ்டாண்டர்டு வகை சாக்கெட்டுகள் எல்லா வேலைகளுக்கும் பயன்படுகிறது. டீப் வகை சாக்கெட்டுகள் ஆழத்தில் உள்ள போல்டு நட்டுகளை கழற்றவோ. இறுக்கவோ பயன்படுகிறது.

ஸ்வைவல் சாக்கெட் (Swivel socket) (Fig 15): இதன் மூலம் அனைத்து போல்டு மற்றும் நட்டுகளை அணைத்து கோணத்திலிருந்தும் கழற்றவோ, இறுக்கவோ முடியும்.

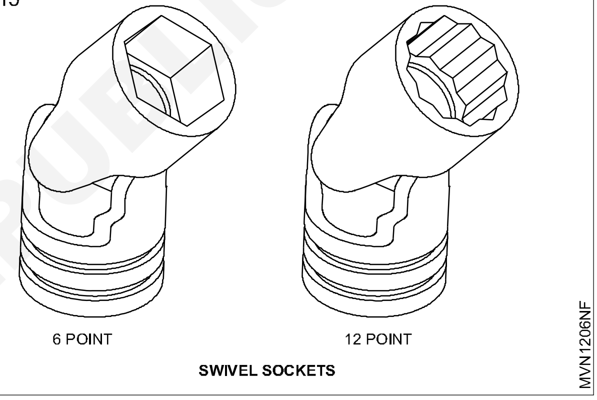
சாக்கெட் ஹேண்டில்ஸ் (Socket handles)(Fig 16): பல்வேறு வகையான டிரைவ் ஹேண்டில்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகின்றன வேகமாக திருப்ப வேண்டிய இடத்தில் ஸ்பெஷல் ஹேண்டில் (Socket handle) (Fig16&17) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 14



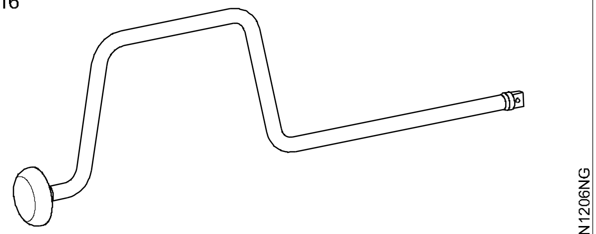
SOCKET SPANNER

Fig 15



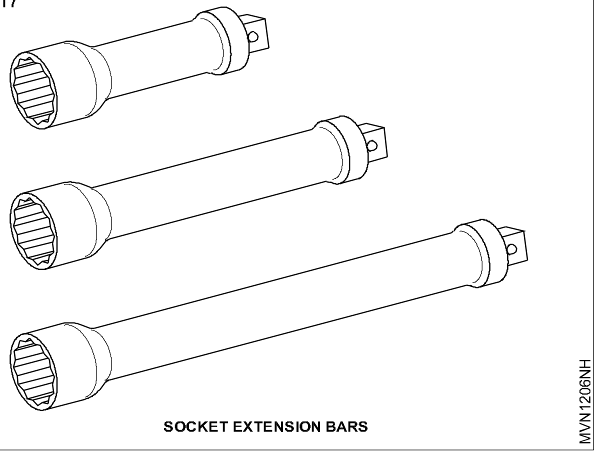
SWIVEL SOCKETS

Fig 16



SOCKET SPEED HANDLE

Fig 17



SOCKET EXTENSION BARS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறடுகள் (Pliers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **குறடுகளின் சிறப்புக் அம்சங்களைக் கூறுதல்**
- **குறடுகளின் பயன்களைக் கூறுதல்.**

குறடுகள் பிவட் (Pivot) ஹிஞ்ச் (Hinge) அல்லது ஃபல்கிரம் (fulerum) மூலம் இணைக்கப்பட்ட இரு கால்களை கொண்டது

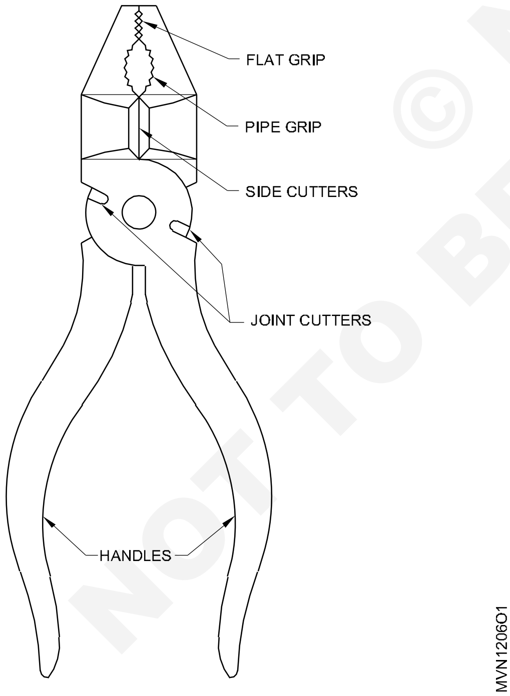
ஒவ்வொரு கால்களும் (Legs) நீண்ட கைப்பிடியும் , சிறிய பற்தாடையும் (Jawes) கொண்டிருக்கும்

காம்பினேஷன் பிளேயரின் பாகங்கள் (Patrs of combination pilers) (Fig 1)

- ப்ளாட் ஜா (Flat jaw)
- பைப் கிரிப் (Pipe grip)
- சைடு கட்டர்ஸ் (Side cutters)
- ஜாயின்ட் கட்டர்ஸ் (Joint cutters)
- ஹாண்டில்ஸ் (Handles)

சிறப்பம்சங்கள் (Features) (Fig1): ப்ளாட் ஜா (Flat jaw) -ன் முனையானது பொருள் பிடிக்கும் போது நல்ல பிடிப்பு ஏற்படும் வகையில் பற்களை கொண்டுள்ளது. (Flat jaw)

Fig 1



உருளை வடிவ பொருட்களை பிடிப்பதற்கு பைப் கிரிப்பில்(Pipe grip) பற்கள் அமைக்கபட்டிருக்கும். (Fig 2)

மிருதுவான கம்பிகள் வெட்ட கட்டர்கள் (Cutters) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. (Fig 3)

Fig 2

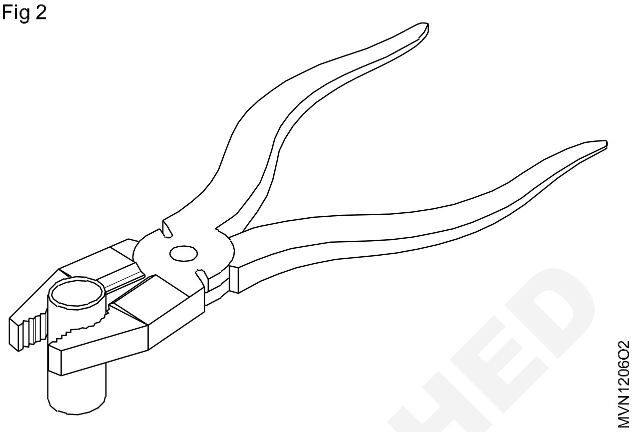
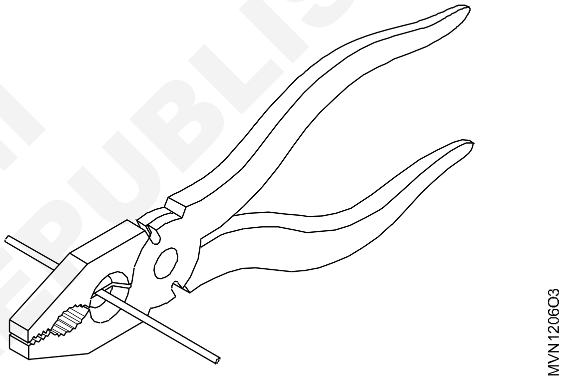
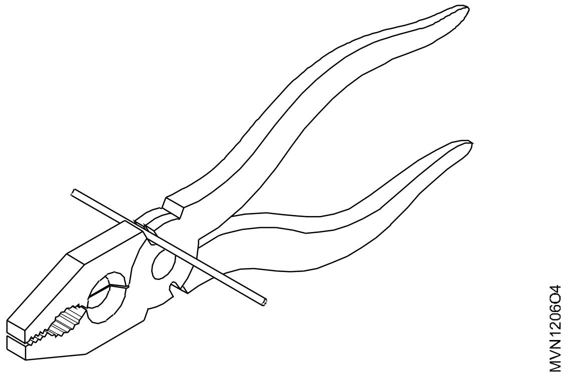


Fig 3



இருஇணைப்பு கட்டர்கள் ஸ்டீல் கம்பிகளை வெட்டுவதற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ளது (Fig 4)

Fig 4



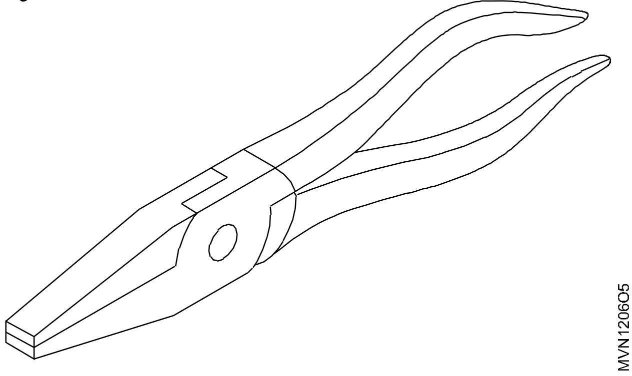
கைப்பிடிகள் கையால் அழுத்தம் கொடுக்க பயன்படுகிறது.

பிளேயர்கள் 150 mm லிருந்து 200 mm அளவுகளின் கிடைக்கின்றன (அளவு = முழு அளவு நீளம்) (Size = over all length)

வேறு வகை பிளேயர்கள்(Other types of pliers) (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

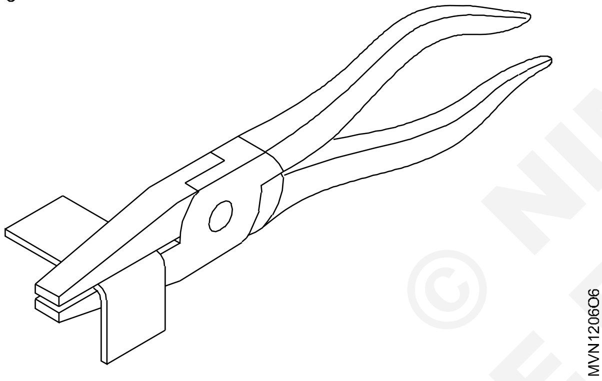


ப்ளாட் நோஸ் பிளேயர்ஸ் (Flat nose pliers)

இது தட்டையான பிடிப்பு பரப்புகளை கொண்ட சரிவான வெட்ஜ் (Wedge) பற்தாடைகளை (Jaws) கொண்டது. இது மென்மையான அல்லது சொரசொரப்பான பரப்பை கொண்டது.

இது மெல்லிய தகடுகள் பிடிப்பதற்கும் வரைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. (Fig 6)

Fig 6



ரவுண்டு நோஸ் பிளேயர் (Round nose plier) இவ்வகை பிளோயர்கள் சரிவான உருண்டை வடிவத்தில் இருக்கும் (Fig 7). லைட் மெட்டல் ஸ்டிரிப் (Light metal strip) - களில் வளைவுகளை செய்யவும், கம்பிகளில் லூப்டிகளை (Loop) செய்யவும் பயன்படுகிறது.(Fig 8).

Fig 7

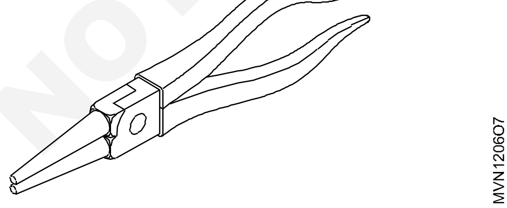
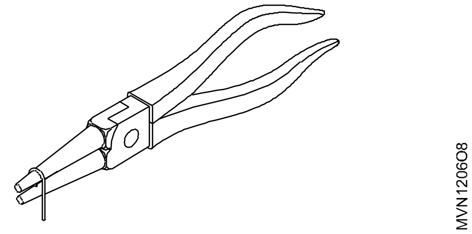
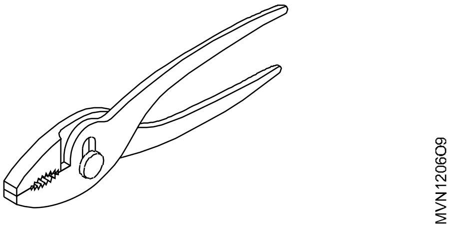


Fig 8



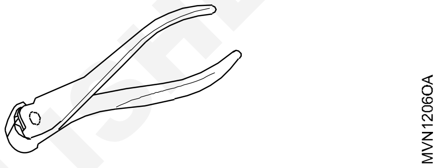
ஸ்லிப் ஜாயின்ட் பிளேயர்ஸ் (Slip - joint pliers): இந்த பிளேயர்கள் பல்வேறு ரேன்சுகளில் (Range) பல்வேறு பிவட் பின் (Pivot pin) வடிவங்களில், பல்வேறு ஜா ஓப்பனிங் ரேன்சு முக்கியமாக இறுக்கமாக பிடிப்பதற்கு பயன்படுகிறது.(Fig 9).

Fig 9



என்டு கட்டிங் பிளேயர்கள் (End cutting pliers): இதுசையிடு கட்டிங் பிளேயர்களை போல் பயன்படுகிறது. (Fig 10).

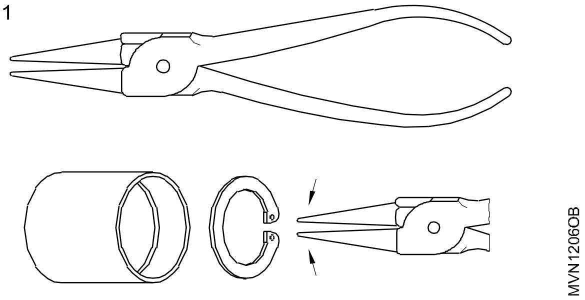
Fig 10



சர்கிளிப் பிளேயர்கள் (Circlip pliers): இயந்திர இணைப்புகளில், சர்கிளிப்களை கழற்றவும், பொருத்தவும் சர்கிளிப் பிளேயர்கள் பயன்படுகிறது.

இன்டர்னல் சர்கிளிப் பிளேயர் (Internal circlip plier): துளைகளின் (Bore) காடியில் துளைகளின் (groove) இன்டர்னர் சர்கிளிப்பை (Internal circlip) பொருத்தவும், கழற்றவும் இன்டர்னல் சர்கிளிப் பிளேயர் பயன்படுகிறது (Fig 11)

Fig 11



ஸ்லிப் ஜாயின்ட் (Slip joint): இந்த வகை கிரிப் பிளையர்கள் கால் பகுதி அதிகமாக விரிவடையும், முன்பகுதியானது கொடுக்கப்பட டிருக்கும் அளவுகளில் விரிவடையும். மேலும் பற்தாடைகள் பகுதியானது இணையாகவும், வெவ்வேறு அளவுகளில் விரிவடையும் (Fig 12)

மல்டி கிரிப் பிளையர்கள்(Multi grip pliers) (Fig 13) : இந்த கால்களின் வடிவம் மற்றும் நீளமானது ஸ்லிப் - ஜாயின்ட் பிளையர்கள் போல் அல்லாமல் வேறு விதமாக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 12

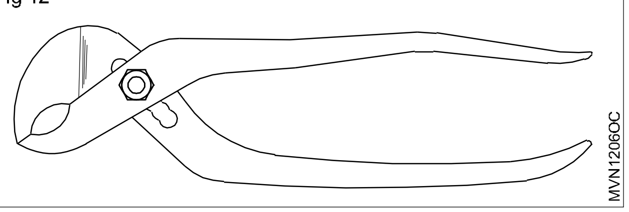
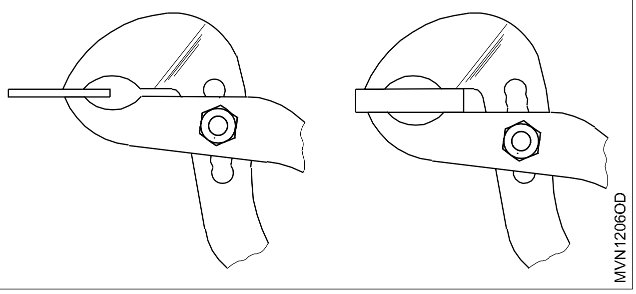


Fig 13



பக்க வாட்டு வெட்டும் குறடு (Slide cutting pliers) (Fig 14) : இதன் தாடையானது (Jaw) குறிப்பிட்ட கோணத்தில் (Angle) வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும் இது வயர்களை வளைக்கவும் வெட்டவும் மற்றும் பரப்பிற்கு ஒட்டினாற்போல் கம்பிகள் வெட்டவும் முடியும் (Fig 14)

காட்டர் பின்னை (Cotter pin) விரிக்கவும் பயன்படுகிறது (Fig 15)

எக்ஸ்டர்னல் சர்க்கிளிப் பிளேயர் (External cirlip plier): இயந்திர வால்டின் சாடியில் உள்ள வெளிப்புற சர்க்கிளிப் (External cirlip) - யை பொருத்தவும், அகற்றவும் பயன்படுகிறது.

Fig 14

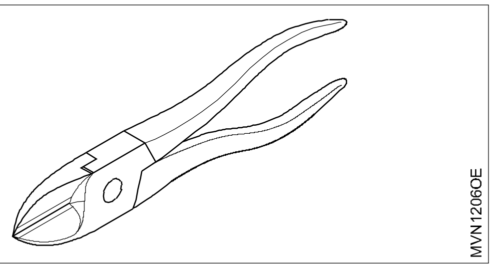
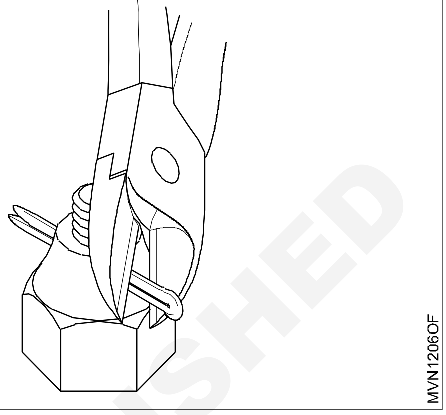


Fig 15



லாங்கிங் பிளேயர்ஸ் (Locking pliers): லாக்கிங் பிளேயர் (Locking liver) - ஆனது நகரக்கூடிய கைப்பிடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது எல்லா வடிவத்திலும் உள்ள எந்த பொருளையும் இதன் தாடைகளில் பிடிக்க உதவுகிறது.

இது அதிக பிடிப்பத்தன்மை கொண்டது. பணிப்பொருளின் அளவுக்கு ஏற்ப கைப்பிடியில் உள்ள ஸ்குரு (Screw) சரி செய்து (adjust) பிடிக்க முடியும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்நிப்ஸ் (நேரான மற்றம் வளைவான) (Snips) (Straight & Bent)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- ***நேரான மற்றும் வளைவான ஸ்நிப்களின் பயன்களை கூறுதல்***
- ***வர் ஷியெர்ங்களின் சிறப்பம்சங்கள் மற்றும் பயன்களை கூறுதல்***
- ***சர்கிள் கட்டிங் மெஷினின் பயன்களை கூறுதல்.***

ஸ்நிப்ஸ் (Snip) ஆனது ஹாண்ட் ஷியர் (Head shear) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கத்திரி போல் இருக்கும். இது மெல்லிய தகடுகளையும் மற்றும் மிருதுவான தகடுகளையும் வெட்ட பயன்படுகிறது. இதை கொண்டு 1.2 mm தடிமன் வரை உள்ள உலோகத்தகடுகளை வெட்ட முடியும்.

இவை பல்வேறு வகைகளில் உள்ளது. இவற்றை கொண்டு நேரான மற்றும் வளைவான வெட்டுக்களை உண்டாக்கலாம் பொதுவாக நேரான மற்றும் வளைவான (Straight and bent srips) ஸ்நிப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நேரான அல்லது வளைவான வெட்டுக்களை பொருத்து ஸ்நிப்புகளை (Snip) தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

நேரான கத்திரி (Straight snips) (Fig 1 & 2): நேராக வெட்டும் கருவியானது: நேர்க் கோடாக வெட்டும் ஒரு வெட்டுளி ஆகும். இவை வெளிப்புற வளைவுகள் வெட்டவும் பயன்படும்.

நேரான கத்திரி மெல்லிய பிளேடுகளை கொண்டது. இவை செங்குத்து பரப்புகளில் மிகவும் உறுதியாக வெட்டும் ஆதலால் அதிக உலோகல கழிவு அகற்றும் பணிப்பொருளில் நேரான மற்றும் வளைவான வெட்டுதலுக்கு ஏற்றதாகும்.

Fig 1

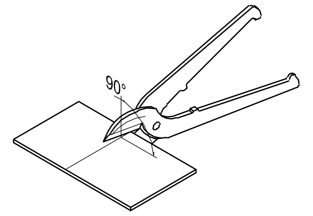
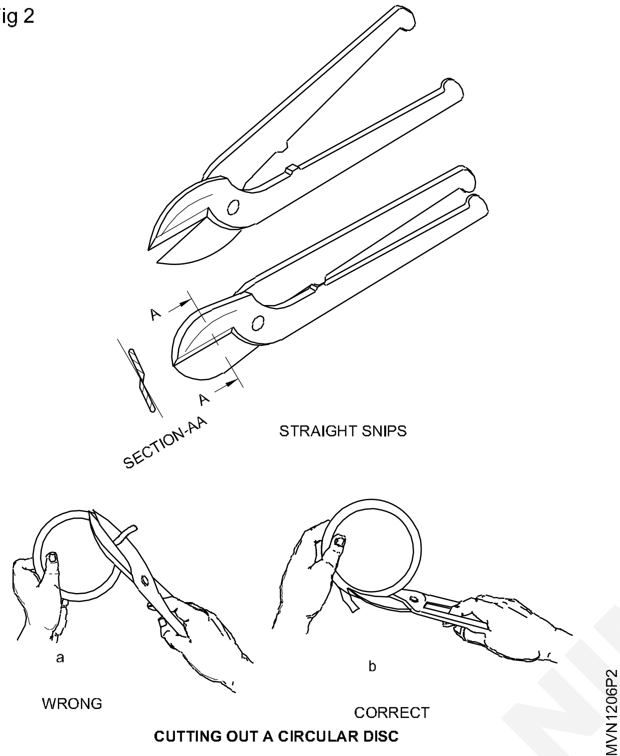


Fig 2



வெட்டும் போது ஸ்நிப் பிளேடானது மார்க்கிங்கை மறைத்துக் கொள்ளக்கூடாது.

வளைவான கத்திரி (Bent snip) (Fig 3): வளைவான கத்தியானது (Bent snip) வளைவான பாதைகளில் வெட்டுவதற்கு ஏற்ப வளைவான பிளேடுகளை கொண்டது மேலும் இவை உருளை வடிவ மற்றும் கூம்பு வடிவ உலோகத்தகட்டு பணிப்பொருள்களில் சிறிய பிசுறுகளை நீக்க (Trimming) பயன்படுகிறது.

இவை அதன் முழு நீளத்தையும், அதன் பிளேடின் வடிவமைப்பையும்வைத்து குறிப்பிடப்படுகிறது. உதாரணம் (Example): 200 mm நேரான கத்திரி (200 mm straight snip) (Fig 4)

Fig 3

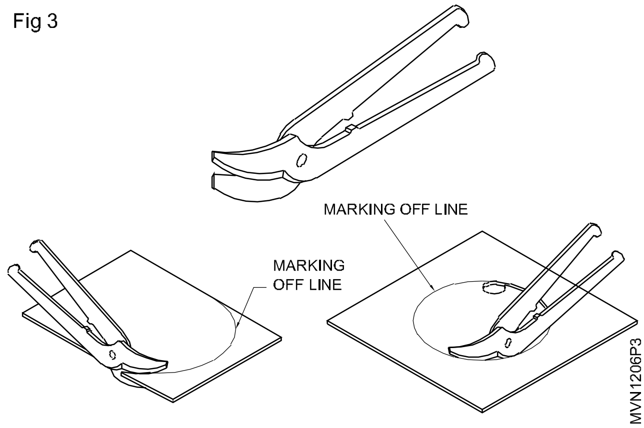
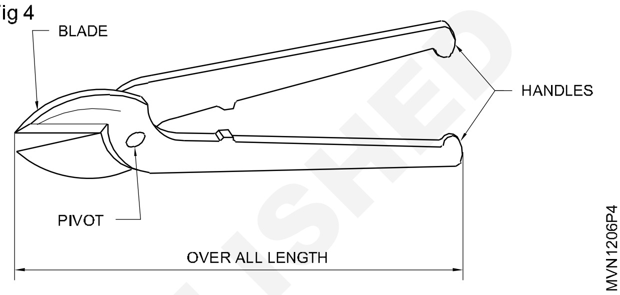


Fig 4



ஸ்குரு எக்ஸாஸ்டர் (Screw Extracter): பணிப்பொருளில் உள்ள உடைந்த அல்லது கெட்டியாக பிடித்துக் கொண்டுள்ள (Jammed saized) ஸ்குரு (Screw)-கள் வெளியே எடுக்க பயன்படுகிறது.

இவை இரண்டு வகைப்படும் ஒன்று ஸ்பைரல் ஃப்ளூட் (Spiral flute) மற்றொன்று நேரான ஃப்ளூட் (Stright flute) ஆகும்.

உடைந்த ஸ்குருவின் மீது எக்ஸ்ட்ராக்டர்யை கொண்டு முறுக்கிய விசை கொடுத்த கழற்றும் போது அது உள்ளே நுழைத்து ஸ்குருவை வெளியே எடுக்கும் வகையில் நல்ல கடினத் தன்மை கொண்டதாக அதன் கட்டமைப்பு இருக்கும்.

நிப்பர்(Nipper):இவை முறையற்ற வடிமைப்புள்ள பொருட்களில் பொருத்தப்பட்டுள்ள & டைல்ஸ் (tiles) -ன் சிறிய அளவிளான கடினமான உலோகத்தை கிள்ளி எடுக்க (nip) அல்லது அகற்ற பயன்படும் ஒரு கருவியாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச், ஏர் ரேட்செட் (Air impact wrench, air ratchet)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

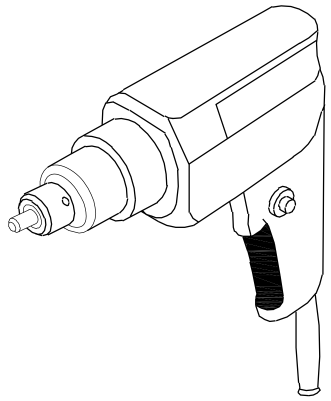
- **ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்சின் பயன்களை விளக்குதல்**
- **ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல்.**

ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச் (Air impact wrench) (Fig 1): ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச் (இம்பாக்டர், ஏர் ரேட்டில் கன், வைண்டிகன், ஏர் ரெஞ்ச் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது) ஒரு சாக்கெட் ரெஞ்ச் பவர் டூல், அதிக திருகு விசையை (torque) கொடுக்கப் பயன்படுகிறது.

இது சுழலும் நிறையில் சக்தியை சேமித்து அவுட்புட் ஷாஃப்டில் உடனடியாக வெளியிட்டு இயங்குகிறது.

அழுத்தப்பட்ட காற்று இங்கு சக்தி ஆதாரகமாக (power source) செயல்படுகிறது. மின் சக்தியும் சக்தி ஆதாரமாக செயல்படுத்தப்படுகிறது. கம்பியில்லா மின் சாதனங்களும் எளிதாக பயன்படுத்த முடிவதால் மிக பிரச்சித்தமாகும்.

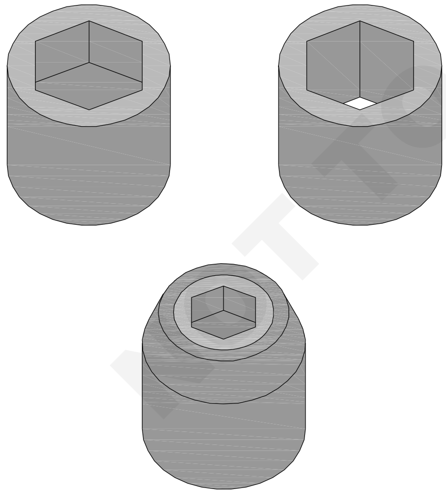
Fig 1



ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச்கள் திடீர் விசையையும் தாங்க கூடிய கடினப்படுத்தப்பட்ட இம்பாக் சாக்கெட் எக்ஸ்டென்ஷன் மற்றும் ஜாயிண்ட்களுடன் இணைந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பொதுவாக ஒரு சிறப்பான 6" பின் சாக்கெட் ஏர் இம்பாக்ட் ரெஞ்ச் உடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



ஏர் ரேட்சட் (Air Ratchet) (Fig 3): ஏர் ரேட்சட் ஆனது, பொதுவாக சாதாரண ரேட்சட் ரென்ச்(General Ratchet wrench போலவே இருக்கும் இது பல்வேறு அளவுகளில் சதுரவடிவ டிரைவ் (Square shape drive) கொண்டது.

சாக்கெட் டிரைவ் (Socket drive) ஆனது ஏர்மோட்டர் (Air motor) மூலம் இயக்கப்படுகிறது இதன் டிரக்கரை (Trigger) அழுத்தும் போது ஏர் மோட்டர் இயங்கி (Socket drive) இயங்குகிறது.

சாக்கெட் டிரைவின்(Socket drive) சுழலும் திசையை கிளாக்லைஸ் (Clockwise) அல்லது ஆண்டி கிளாக்லைஸ் (Anticlock wise) திசைக்கு தேவைக்கேற்ற மாற்றி கொள்ளலாம்.

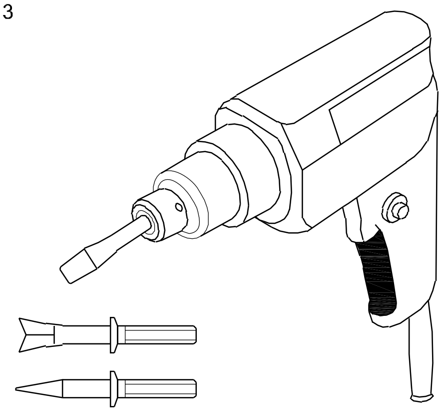
ஏர் ரேட்சட் ஆனது அதிக வேகத்திலும் ஆனால் குறைவான முறுக்கு விசையிலும் (Torque) செயல்படக் கூடியது. அதிகமான முறுக்கு விசை விசையிலும் (Torque) தேவைப்படும் இடங்களில் ஏர்இம்பாக்ட் ரென்ச் (Air Impact wrench) பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஏர் சிஸல் (Air Clinel): வாகனத்தின் பாடி (Body) -ன் தகட்டிலிருந்து போல்ட் (Bolt) நட் (Nut) களை வெட்டி எடுக்க பயன்படுகிறது.

கை வெட்டுளி(Hand chisel) மற்றும் சுத்தியல் (Hammer) -யை விட, அழுத்தப்பட்ட காற்று அதிக விசையை ஏற்படுத்தி செல்வனே இயங்கவைக்கிறது.

வேலைக்கு ஏற்றாற் போல், ஏர் சிஸல் (Air chisel) உடன் பல்வேறு வகையான சிஸல் கிட் (Chisel kit) -யை பயன்படுத்தலாம்.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரென்ச்கள் (Wrenches)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பல்வேறு வகை ரென்ச்களின் குறிப்பிட்டு காட்டுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை ரென்ச்களின் சிறப்பம்சங்களை கூறுதல்.**

ரெஞ்ச்களின் வகைகள் (Types of wrenches)

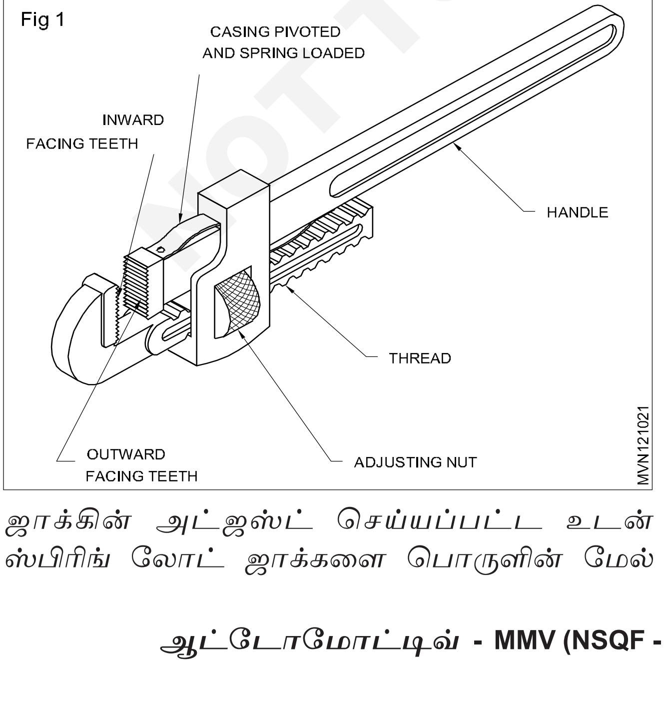
- **ஸ்டில் சன் பைப் ரெஞ்ச் (Still son pipe wrench)**
- **ஃபுட்பிரிண்ட் பைப் ரெஞ்ச் (Footprint pipe wrench)**
- **டென்ஷன் ரெஞ்ச் (Tension wrench)**
- **ஹெக்ஸகன் சாக்கெட் ரெஞ்ச் (Hexagon socket wrench)**

ஸ்டில்சன் பைப் ரெஞ்ச்கள் (Stillson pipe wrenches) (Figs 1 and 2): இவை வெவ்வேறு அளவு விட்டம் கொண்ட பைப்களை நன்கு பிடித்து திருக பயன்படுகிறது.

இதன் பாகங்கள் மற்றும் பெயர்கள் கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஜாவானது ஹாண்டிலுடன் இணைக்கப்பட்டு அதன் பொருளை இறுக்கி பிடிக்கும் பல் அமைப்பு வெளிப்புறமாக வருமாறு அமைந்துள்ளது. இது ஒரு ஸ்பிரிங் லோடட் கேசிங்கில் சொரசொரப்பான (knurl) பிடி கொண்ட அட்ஜஸ்டிங் நட்டுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது மற்றொரு அட்ஜஸ்டபிள் ஆர்ம் (arm) கொண்ட மறையிடப்பட்ட ஜாவின் மேல் அமர்த்தப்பட்டுள்ளது. இதில் இறுக்கி பிடிக்கும் பல் அமைப்பு உள்புறமாக வருமாறு அமைந்துள்ளது.

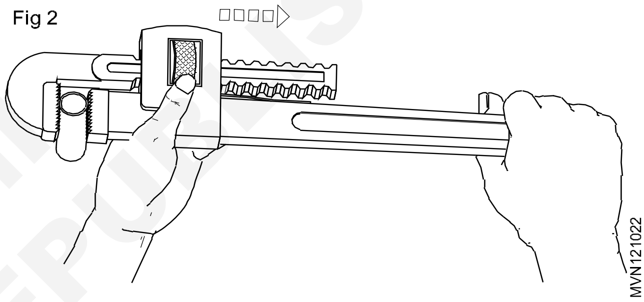
Fig 1



ஜாக்கின் அட்ஜஸ்ட் செய்யப்பட்ட உடன் ஸ்பிரிங் லோட் ஜாக்களை பொருளின் மேல் நன்கு பற்றியிருக்க செய்கிறது. இதில் உள்ள கடினப்படுத்தப்பட்ட ஃபேஸ் பொருளை நன்கு பிடிக்கிறது.

ஜாக்கினைப் பற்றி பிடித்த பொருளின் மேல் அதிக அழுத்தம் காரணமாக வடு (mark) ஏற்படுத்தும். அவ்வாறு ஏதேனும் பிசிறு இருக்குமானால் அவற்றை ஃபைல் செய்து நீக்க வேண்டும். நன்கு பளபளப்பாக்கப்பட்ட அல்லது முலாமிட்ட பரப்பின் மீது பயன்படுத்தக்கூடாது. கடினப்படுத்தப்பட்ட பொருளின் மீது பயன்படுத்தும் போது பைப் ரெஞ்ச்சின் ஃபேஸ் சேதமடைய வாய்ப்புள்ளது.

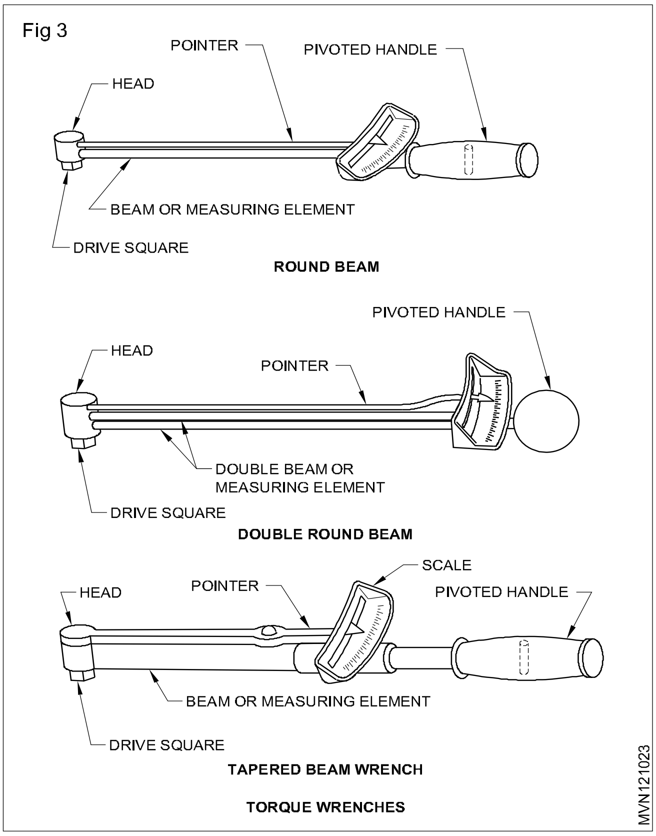
Fig 2



டார்க் ரெஞ்ச்:(Torque wrench)(Fig3) தயாரிப்பாளர்களில் வரையரையின் படி சரியான முறுக்கு வகையில் (Torque) போல்ட் (Bolt), நட்டு (Nut) மற்றம் பல ஆகியவற்றை இறுக்க ரென்ச்கள் பயன்படுகிறது. அதிகபபடியான முடுக்கு விசை கொடுத்து இறுக்கினால் போல்ட், நட்டுகள் அல்லது பாகங்கள் உடையும், தளர்வாக முடுக்கினால் கசிவதற்கும் உடையவதற்கும் வாய்ப்புகள் உண்டு. டார்க் ரென்ச்கள் பல்வேறு அளவுகளிலும், வடிவங்களிலும் உள்ளது. சரியான அளவு மற்றும் வரம்பு (Range) உள்ள டார்க் ரென்ச்களை தேர்வு செய்வது மிக முக்கியமாகும். டார்க் ரென்சுகள் பவுண்ட் பீட் (Pound feet lb -in) கிலோகிராம் மீட்டர் (Kilogram) meter kg -m) மற்றும் நியூட்டன் மீட்டர் (Newton metre N-M)

போன்ற அலகுகளில் உள்ளது வேறு அலகுகள் உற்பத்தியாளர்களால் பயன்படுத்தப்பட்டாலும், மெட்ரிக் அருகில் நியூட்டன் மீட்டர் (Newton meter) அலகு பெரும்பாலும் பின்பற்றப்படுகிறது. பவுண்டு ஃபீட்டை (Pound feet) யை கிலோகிராம் மீட்டருக்கு (Kilogram meter) - க்கு மாற்றுவதற்கு 0.138 - ஆல் பெருக்க வேண்டும். நியூட்டன் மீட்டருக்கு மாற்ற 1.35 ஆல் பெருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



டயல் வகை (Dial type)

இது அளவுகோல்(Scale) - யை கொண்டுள்ளது இதை கொண்டு முறுக்குவிசை நேரடியாக அளக்க முடிகிறது.

பிரேக் ஓவர் (மைக்ரோ மீட்டர்) Brake over (Micro meter)

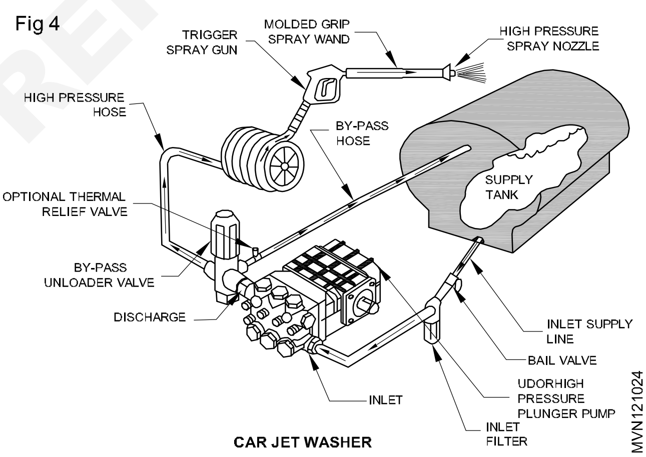
இது கைப்பிடியின் மேல் மைக்ரோ மீட்டர் அளவுகோல் (Micro meter scale) ராட்சட் ஹெட் (Ratchet head) கொண்டுள்ளது. இதில் மைக்ரோமீட்டர் அளவு கோலில், முறுக்கு விசை (Torque) - யை செட் செய்ய முடியும் (வேலை வரிசையை பார்க்கவும்) (அளவிடப்பட்ட பேரழ) (Barel) மீது பவுண்ஃபீட் (Pound feet) மற்றும் மெட்ரிக் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்) ஃபோஸ்ட்னர்க்ள் (Fasteners) முடுக்கப்படும் போது சரியான முடுக்கத்தை அடைந்தவுடன் “கிளிக்“ (Click) என்ற சப்தம் கேட்கும் மற்றும் கைப்பிடியில் ஒருவித உணர்வும் உண்டாகும்.

டார்ஷன் பார் டார்க் ரென்ச்:(Tarsion bar tarque wrench): இந்த கேஜ்கள் நகரும் பாயின்ட்ர் (Pointer) அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஸ்கேலில் நகர்வதன் மூலம் கொடுக்கப்பட வேண்டிய டார்க்கின் அளவை அறிந்து கொள்ளலாம்.

டிஜிட்டல் ரீட் அவுட் டார்க் ரென்ச்களும் (Digtal read out torque wrench) - களும் உள்ளது.

கார் ஜெட் வாஷர் (Car jet washer) (Fig -4):

- வாகனத்தின் உள்ளேயும் வெளியேயும் சுத்தம் செய்ய பயன்படுகிறது.
- பல்வேறு வகையான கார் ஜெட் வாவுர் (Car jet washer) சந்தையில் கிடைக்கப்பெறுகிறது.
- தானியங்கி பணிமணையில் வாகனத்தின் பாகங்களை சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது.
- கார் ஜெட் வாஷடுகள் அழுக்கான தரையையும் சுவர்களையும் சுத்தம் செய்யவும் பயன்படுகிறது
- இவை வியாபார ரீதியாக கார் பழுது பார்க்கும் நிலையங்களிலும் பயன்படுகிறது.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளாரிங்,பிளார் பிட்டிங்ஸ் மற்றும் ஜாயின்டுகளை சோதித்தல் (Flaring, fittings and testing the joints)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **பிளாரிங் முறைகளின் தேவை மற்றும் வகைகள் விளக்குதல்**
- **பிளாரிங் பிட்டிங்ஸ்சின் வகைகள் மற்றும் பயன்களை பட்டியலிடுதல்**
- **ஜாயின்ட் அமைப்பில் அழுத்தத்தை கொடுத்து கசிவை சோதித்தல்.**

பிளாரிங்கின் தேவை(Flaring necesity): யூனியன் போன்ற பிட்டிங் - யை கொண்டு டியூப்களை இணைக்கும் போது காற்று, வாயு, ஆயில் கசிவின்றி இணைப்பினை உருவாக்க டியூபின் (Tube) முனையில் பிளாரிங் செய்யப்படுகின்றது பிளாரிங் (Flarer) செய்ய சிறப்பு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பிளாரிங்கின் வகைகள் (Types of Flaring):

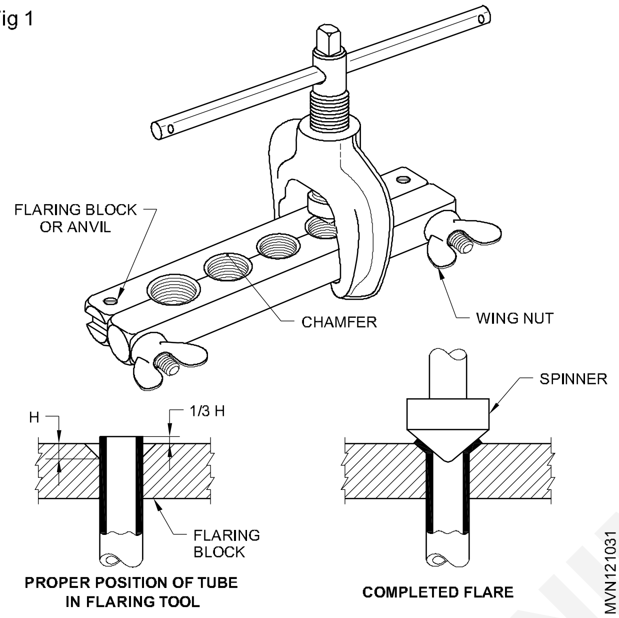
இவை இரண்டு வகைப்படும்

1 சிங்கிள் திக்னஸ் பிளார் (Single thickness flare)

2 டபுள் திக்னஸ் பிளார் (Double thickness flare)

சிங்கிள் திக்னஸ் பிளார் (Single thickness flare): சிறிய விட்டமுடைய காப்பர் டியூயுகளில் இந்த வகை பிளார் செய்யப்படுகின்றது (Fig -1)

Fig 1



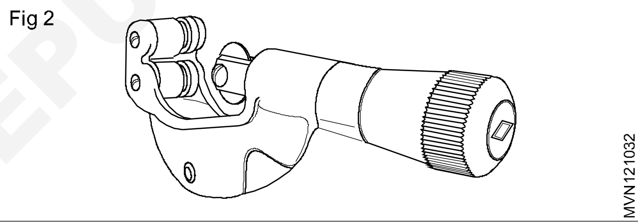
டபுள் திக்ன்ஸ் பிளார் (Double thickness flare): 5/16 இன்ச் (9 மிமீ) மற்றும் அதற்கு மேல் வெளிவிட்டம் உள்ள டியூப்பகளில் திக்னஸ் பிளார் செய்யப்படுகிறது. சிறிய விட்டமுடைய டியூப்புகளில் எளிதில் இந்த வகை பிளார் உருவாக்கமுடியாது சிங்கள் திக்னஸ் பிளார் -யை விட டபுள் திக்னஸ் பிளார் உறுதியாக இருக்கும்.

டியூப் ஜாயின்டுகளின் அழுத்த அளவை சோதித்தல்(Pressursing the joint on tubing): பிளார்க்கு ஜாயின்ட் மற்றும் பிரேஸ்டு (Brazed) ஜாயின்டுகளை சிஸ்டத்தில் இணைப்பதற்கு முன் அதன் உறுதித் தன்மையை கண்டறிய வேண்டும். இந்த ஜாயின்ட் வேலை செய்யும் போது கசிந்தால் அது மிகப் பெரிய பிரச்சனையை உருவாக்கிவிடும்.

ஏர் கம்பரவுர் (Air compresser) மூலம் 150 PSI அல்லது 10 கிகி/செமீ ^{2} அளவு அழுத்தம் கொடுத்து சோப் ஆயில் மூலம் கசிவு பரிசோதிக்கப்பட வேண்டும் பொதுவாக இணைப்புகள் செயல் பட அழுத்தத்தை விட அதிக அழுத்தம் கொடுத்து சோதிக்கபட வேண்டும்.

பைப் கட்டர் (Pipe cutter): இதனை கொண்டு ரம்பங்களை விட (saw) நேர்த்தியாகவும் எளிதாகவும் பைப்புகளையும், உலோக டியூப்களையும் வெட்டலாம் (Fig 2) வீல் மிகவும் கூர்மையாக இருத்தல் பைப் முழுவதும் சுற்றி வெட்டும். ஸ்குருவை டைட் செய்தால் அழுத்தம் அதிகமாகி பைப் முழுவதும் ஆழமாக வெட்டும்.

Fig 2



புல்லர் (Puller)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **புல்லர் வேலை செய்யும் வித்த்தை கூறுதல்**
- **புல்லரின் வகைகளை கூறுக.**

புல்லர் (Puller)

இவ்வகை கருவிகள் பணிமனையின் பொதுவாகப் பயன்படுத்தக் கூடிய கருவியாகும். இதன் மூலம் கியர்கள், பியரிங், ஹெட், புஷ்ஷங் ஆகியவற்றை எளிதில் வெளியே எடுப்பதற்க்கு பயன்படுகிறது.

இவை ஸ்டீல் - ஆல் உருவாக்கப்பட்டு இருக்கும் பெரும்பாலும் இரண்டு அல்லது மூன்று கால்களை (Leg) கொண்டதாகவும் மேலும் வெவ்வேறு அளவுகளில் கியர் மற்றும் பியரிங் -ன் வெளி பக்கத்தில் பிடித்துக் கொள்ளுமாறும் சென்டர் திரட் ஷாப்ட் (Centre read shaft) ஆனது பொருளின் மையப்பகுதியில் இணைத்திருக்கும். அந்த சென்டர் ஷாப்ட் - ஐ ஸ்பேனரால் டைட் செய்யும் போது கால்களின் கிடைக்கும் அழுத்தத்தை கொண்டு கியர் (or) பியரிங் ஆனது சேதமில்லாமல் வெகு இலகுவாக பொருளில் இருந்து வெளி வந்துவிடும்.

வேலையின் தேவைக்கு ஏற்ப பல அளவுகளிலும் பலவகைகளிலும் புல்லர்கள் வகைப் படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேலும் ஆற்றலைக் கொண்டு இயக்க கூடியதகவும் உள்ளது. உதாரணம் காற்று மற்றும் திரவத்தில் இயங்கக் கூடிய புல்லர்கள் உள்ளன.

பெரும்பாலும் இரண்டு கால்கள் உள்ள புல்லர்களையே கியரை கழட்டுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது 3 கால்கள் (3 legs) மற்றும் பியரிங் (Beering) - ஐ கழட்டுவதற்க்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆதலால் அதை கியர் புல்லர் (Gear puller) என்று சொல்வார்கள் தனித்துவமான புல்லர்கள் (Special puller) மற்றும் கிளட்சில் உள்ள பைலட் பியரிங் (Pilot beering) கழடிட்ட உதவுகிறது.

ஹைட்ராலிக் புல்லர் (Hydraulic puller)

இந்த புல்லரின் உதவியால் வேலை செய்யும் போது கால நேரம் விரயம் தவிர்க்கப்படும் சுத்தியலை பயன்படுத்தாமல் வெப்பப்படுத்தப்படாமல் கழட்டக் கூடிய பொருளை எவ்வித சேதாரம் இல்லாமல் மிக விரைவாக இதன் மூலம் கழட்ட உதவுகிறது.

பாதுகாப்பு (Safety)

இதன் மூலம் வேலை செய்யும் போது தனிநபர் பாதுகாப்பாக வேலை செய்ய வேண்டும்.

எப்போதும் அதற்கேற்ற பாதுகாப்பு உபகரணத்தை பயன்படுத்த வேண்டும்

ஒரு போதும் புல்லர் ஆனது உபயோகப்படுத்தும் போது வேறு கருவிகளால் தட்டக் கூடாது.

வெளியே எடுக்கும் பொருளை நன்முறையில் எடுக்கவும் அவை வெளியே வருவதற்கு ஏதுவாக ஏதேனும் சப்போர்ட் (Support) செய்து கொள்ள வேண்டும்.

எக்காரணம் கொண்டும் புல்லரை வெப்பப்படுத்தக் கூடாது.

ஒவ்வொரு முறையும் உபயோகப்படுத்தும் போது சென்டர் போல்ட் மரைகளில் கீரிஸ் - ஆல் உயவிட வேண்டும்.

புல்லரை பயன்படுத்தும் போது சிபாரிசு செய்யப்பட்ட இணைப்புகளை பயன்படுத்த வேண்டும்.

புள்ளியில் அதிக அழுத்தம் கொடுத்தால் உடைவதற்க்கு வாய்ப்புகள் உண்டு.

இயங்கும் பாகங்கள் இணைப்பில் உயவிட வேண்டும்.

திரவ புல்லர்கள் ஆனது பியரிங் ஆயுளை நீட்டிக்கவும் நட் சரியான முறையில் பொருத்தவும், கழட்டவும் மற்றும் சர்வீஸ் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

திரவ புல்லர்கள் 4 டன் முதல் 30 டன்கள் வரை உள்ள திறன் அளவுகளில் கிடைக்கின்றது மற்றும் இயந்திர பாகத்தில் பொருத்தபட்டிருக்கும் ஷாப்ட்களை கழட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது.

திரவ புல்லர் சிஸ்டம் ஆனது உள்ளீடற்ற அழுத்தம் பம்ப் சிலிண்டர் பைப், புல்லருடன் கூடிய சேட்டி வால்வ் கொண்டதாக இருக்கும், இந்த புல்லர்கள் திரவ பம்ப் - ஐ (Hydraulic pump) உடன் கச்சிதமாகவும் கையில் எடுத்து செல்லக் கூடியதாகவும் இருக்கும் இவைகள் பல வகையான அழுத்தப்பட்ட பொருட்களுடன் இணைந்த பாகங்கள் பியரிங் வீல் புஷ்ஷிங், கியர்கள், புள்ளிகளை கழட்டுவதற்க்கும் ஏற்றதாக இருக்கும்.

திரவ புல்லர்கள் ஆட்டோமொபைல் துறையிலும் கப்பல் இன்ஜின்களில் லைனர் - ஐ சிலிண்டர் பிளாக்கில் இருந்து கழட்டுவதற்க்கு பயன்படுகிறது.

இயந்திர புல்லர் வேலை செய்யும் விதம்: (Mechanical puller operation) (Fig 1)

1 ஸ்பிண்டில் ஐ சுத்தமாகவும் மற்றம் கிரீஸ் - ஆல் உயவிட்ட பிறகே பயன்படுத்த வேண்டும்.

2 ஷாப்ட் **(A)** - ஐ சென்டர் (Hole) - ல் **(B)** படத்தில் உள்ளவாறு இருக்க வேண்டும் அப்படி இல்லையென்றால் ஷாப்ட் பொரடக்டர்**(C)** ஐ பயன்படுத்த வேண்டும். (Fig 1)

3 எந்த இடத்தில் கழட்ட வேண்டுமோ அந்த இடத்தில் புல்லரின் (jaw) - ஐ மாட்ட வேண்டும் பின் ஸ்ட்ரேப் போல்ட் (Strep bolt) - ஐ முடுக்க வேண்டும்.

4 புல்லரின் ஸ்பின்டில் ஆனது (Fig 2) - ல் உள்ள படி இருக்க வேண்டும்

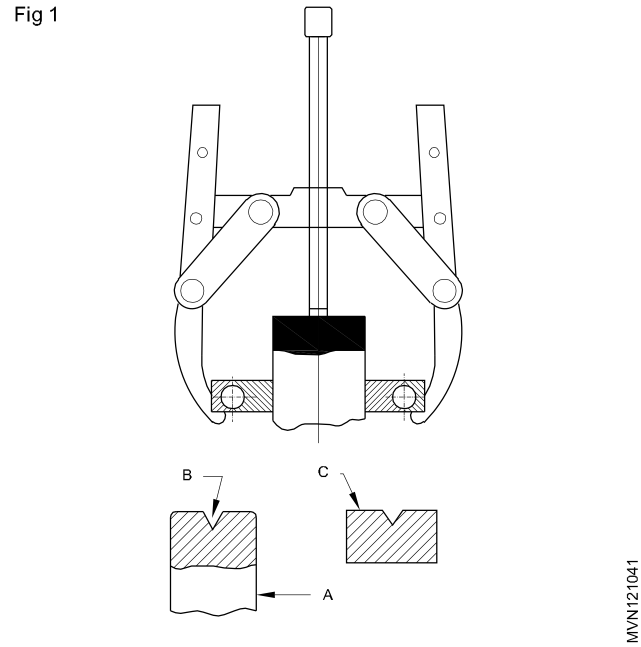
5 சரியான அளவு ரிஞ்ச் (Wrench) - ஐ கொண்டு ஸ்பின்டில் நட் (Spindle nut)- ஐ முடுக்க வேண்டும்

6 புல்லரின் ஜா (jaw) ஆனது கழட்டட் கூடிய பொருளின் மீது முழு தொடர் பீல் உள்ளதா என்று கவனிக்க வேண்டும்.

7 ஸ்டிரேப் போல் (Strep bolt) - ஐ முடுக்க வேண்டும்

8 ஸ்பிண்டில் ஐ சுழற்ற இழுக்கும் விசை(Pulling force) ஆனது ஏற்படுகின்றது.

Fig 1



போஸ்ட் லாக்கர் வேலை செய்யும் விதம் (Fig 2) (Post lock puller operation)

1 இவ்வகை புல்லர்களில் அணைத்து பாகங்களும் டைட் ஆகவும் தாங்கும் திறனுடன் எந்த பொருள் பாகங்களும் தளர்வாக இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

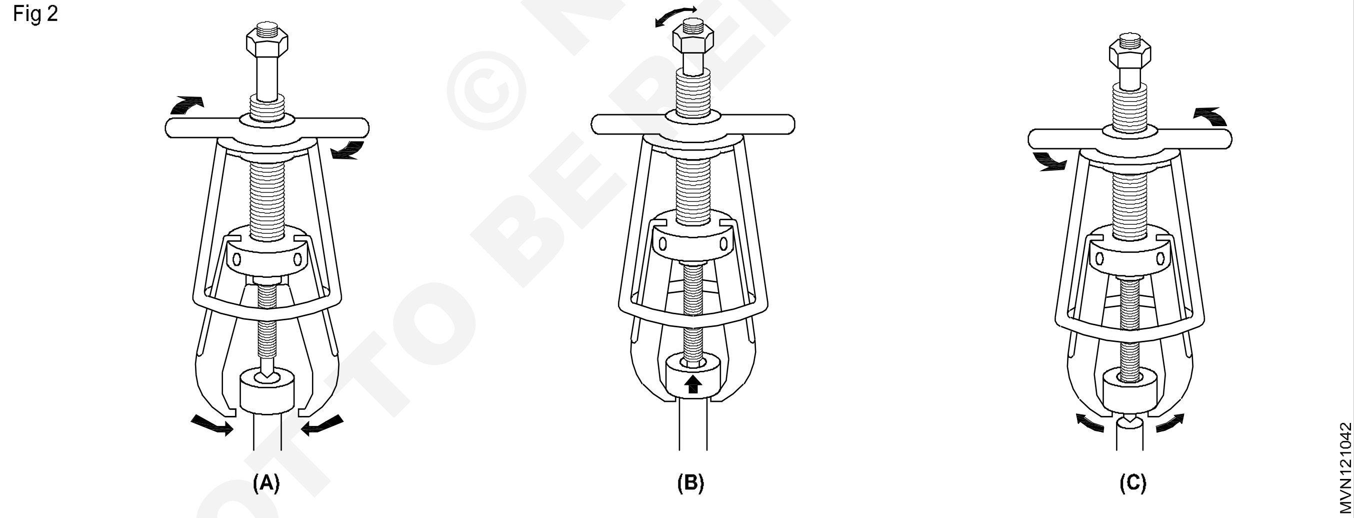
2 உபயோகப்படுத்துவதற்க்கு முன் சென்டர் போல்ட-ஐ கிராபைட் கிரீஸ் ஆல் உயவிட வேண்டும்.

3 புல்லரை இயக்கும் போது ஒரு கையால் புல்லரை தாங்கிக் கொண்டு கட்டும் பொருளில் பொருத்த வேண்டும். பின் மறுகையால் T - ஹேண்டில் (T - Handle) - உதவியுடன் கடிகார சுற்றும் திசையில் சுற்றி ஜாவை திறந்து கொள்ள வேண்டும். அப்போது புல்லர் ஜா (puller jaw) - ஆனது இழுக்கும் விசையில் நேராக இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும் (Fig 2 A).

5 புல்லரின் சென்டர் ராடு ஜாப்பின் சென்ட்ருடன் சரியாக பொருத்தியிருப்படி உறுதி செய்து கொண்டு கை கருவியின் மூலம் சென்டர் போல்டை டைட் செய்து எடுக்கப்படும். பொருளானது ஷாப்டிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. தேவை அதிகமான முடுக்கத்தை சென்டர் போல்ட்டில் கொடுக்கக் கூடாது (Fig 2 B).

6 புல்லரை கழட்டிய பாகத்தியலிருந்து வெளி எடுக்கவும் (Fig 2 C).

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.2.12-16 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - பொறியியல் அளவீடுகள் (Engineering Measurement)

அவுட்சைடு மைக்ரோமீட்டர் (Outside micrometer)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **அவுட்ஸைடு மைக்ரோமீட்டரின் முதன்மை பாகங்களை குறிப்பிட்டு காட்டுதல்**
- **மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டரின் மீச்சிற்றளவை வருவித்தல்**
- **மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டர் மூலம் எடுக்கும் அளவுகளை உறுதிபடுத்துதல்**
- **எடுத்த அளவுகளை கணக்கீடு செய்து தீர்வு காணுதல்**
- **மைக்ரோமீட்டரின் சிறப்பு அம்சங்களை கூறுதல்.**

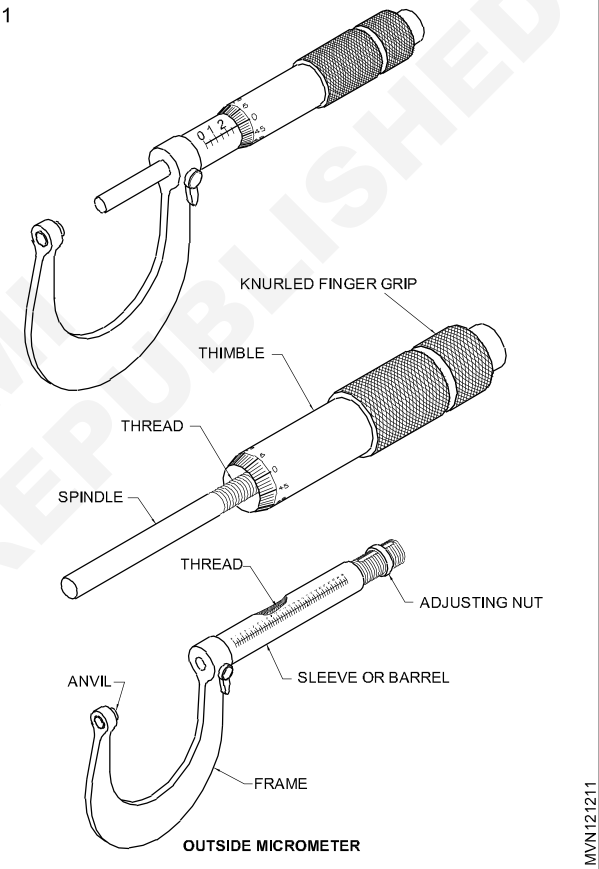
ஒரு பொருளின் அளவுகளை 0.01 mm அளவுக்கு துல்லியமாக அளப்பதற்கு மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டர் பயன்படுகிறது. எனினும், மைக்ரோமீட்டரின் அளவு வரையறை (measuring range) ஸ்பிண்டிலில் உள்ள மறைகளின் நீளத்தை பொறுத்து அமைகிறது. (Fig 1)

மைக்ரோமீட்டரின் முதன்மை பாகங்கள் ஃபிரேம், ஆன்வில் (anvil), மறையுடன் கூடிய ஸ்பிண்டில், சிலீவ் அல்லது பேரல், திம்பில், திம்பிலை பேரலுடன் லாக் செய்ய நர்ல்லுடு காலர் அல்லது ஃபிரேமில் சிறிய லீவர் ஆகும். இதனுடன் ஸ்குரூ திரேடில் கொடுக்கப்படும் அதிக அழுத்தத்தை தவிர்ப்பதற்காக ஸ்பிண்டிலில் ஒரு ராட்செட் ஸ்டாப் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 2)

மெயின் ஸ்கேல் ஆனது mm அளவுகளில் சிலீவ் (sleeve) அல்லது பேரலில் (barrel) குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். திம்புல் (thimble) ஸ்கேல் ஆனது திம்புல் பெவல் முனையில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். திம்புல் பெவல் முனையில் அளவுகள் 50 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு 5 பாகங்களிலும் எண்கள் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

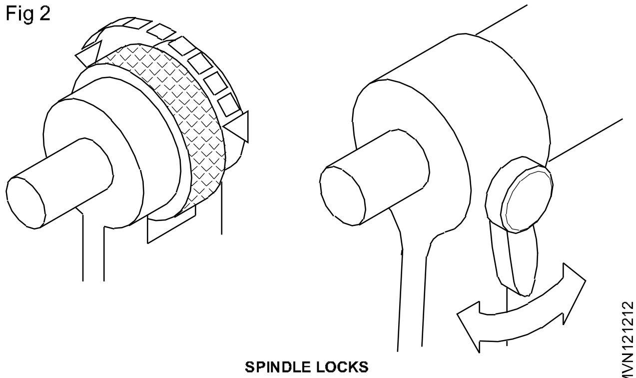
பொதுவாக, ஸ்பிண்டிலின் முகப்பு பகுதியில் தேய்மானத்தை குறைப்பதற்காக கார்பைட் டிப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரூவுடன் உள்ள ஸ்பிண்டில் மைக்ரோ மீட்டரின் திம்புலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனுடன் பொருந்தி இருக்கிற திரெட்டட் நட் (threaded nut) பேரல் அல்லது சிலீவுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மைக்ரோமீட்டரின் மற்றொரு அளவிடும் முகப்பானது ஆன்வில் (anvil) எனப்படும். இது பொதுவாக தேய்மானத்தை குறைப்பதற்காக கார்பைட் டிப்புடன் சேர்த்து பொறுத்தப்பட்டிருக்கும். (Fig 3)

Fig 1



OUTSIDE MICROMETER

Fig 2



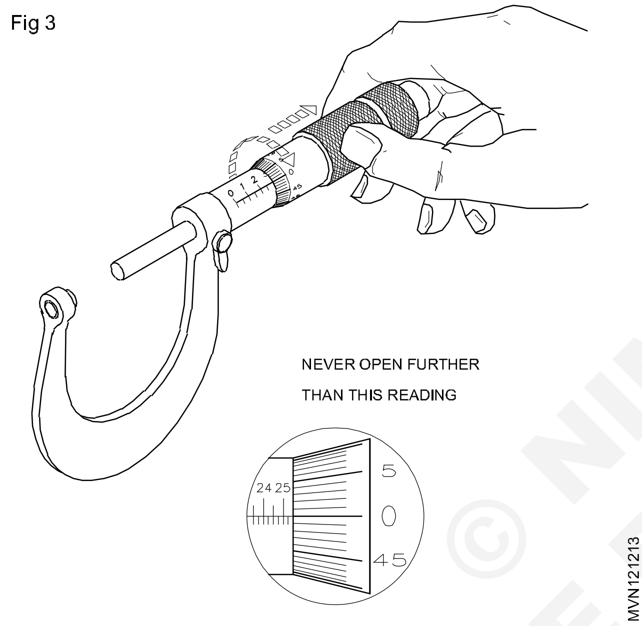
SPINDLE LOCKS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மைக்ரோமீட்டர்கள் 0-5 mm, 25-50 mm, 50-75, 75-100 mm உள்ளிட்ட மேலும் பல அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. பேரலின் மேல் திம்புல் எளிதாக சுழன்று கொண்டே நகரும் படி உள்ளது. மைக்ரோமீட்டர் அளவுகளில் அடையாள புள்ளி (reference point)வைக்கும் நோக்கத்தில் சிலீவின் மேல் டேட்டம் (datum) அல்லது இன்டெக்ஸ் பாயிண்ட் குறியிடப்பட்டிருக்கும்.

ஆன்வில் மற்றும் ஸ்பிண்டிலின் முகப்பு பகுதிகள் தொட்டுக்கொண்டுள்ள நிலையில் இன்டெக்ஸ் லைனின் O அளவீடும் திம்புலின் O அளவீடும் ஒன்றையொன்று ஒன்றி பொருந்தியிருக்க வேண்டும்.

Fig 3



திம்புலை இடஞ்சுழியாக சுற்றுவதன் மூலம் ஸ்பிண்டிலை பின்னோக்கி நகர்த்த முடியும். திம்புல் பகுதியானது பற்றி பிடிப்பதற்கு ஏதுவாக குறுக்கு வரி (knurled) வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டரின் மீச்சிற்றளவை வருவித்தல் (Deriving the least count of a metric micrometer)

மெயின் ஸ்கேல் ஆனது ½ mm அளவு இடைவெளியில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு 5வது அளவுகளில் எண்களால் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். ஸ்குரூ திரெட்டின் பிட்ச் ஆனது சரியாக ½ mm உள்ளவாறு இருக்கும். (Fig 4)

திம்புலின் வலப்புறம் அல்லது இடப்புறமாக சுற்றப்படும் ஒரு முழு சுற்றுக்கு ஸ்பிண்டில் ½ mm முன்புறமாக அல்லது பின்புறமாக நகரும். திம்புலின் சுற்றளவு முழுவதும் 50 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டிருப்பதால் திம்புல் ஸ்கேலின் ஒவ்வொரு டிவிஷனின் நகர்வும் ½ mm

Fig 4

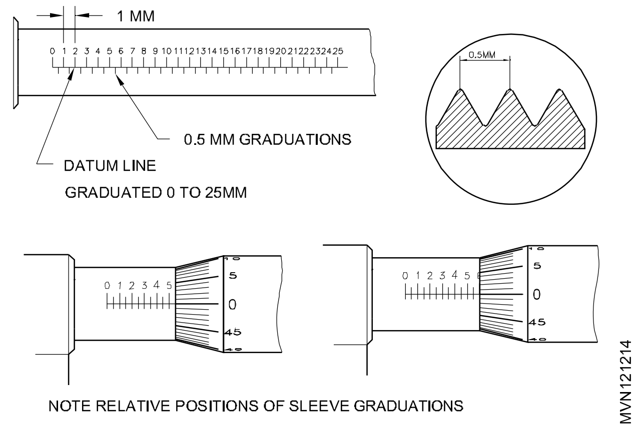
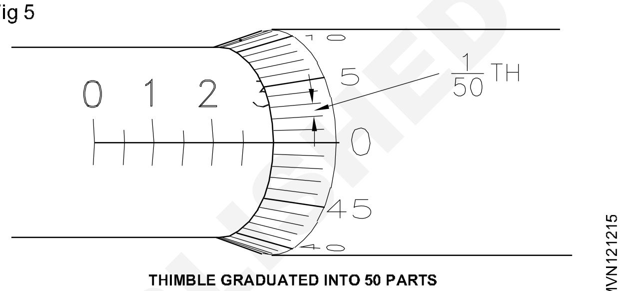


Fig 5



THIMBLE GRADUATED INTO 50 PARTS

- 50 அதாவது 1/100 mm அல்லது 0.01 mm ஆகும். ஆகவே, மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டரின் மீச்சிற்றளவை 1/100 mm அல்லது 0.01 mm ஆகும்.(Fig 5)

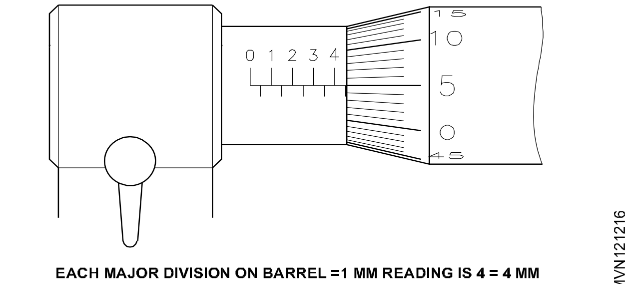
மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டரில் அளவுகளை தீர்மானித்தல் (Determining the reading of a metric micrometer) மைக்ரோமீட்டரில் அளவுகளை எடுக்கும் முன்பாக அதில் பிழை (error) எதுவும் இல்லை என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

ஆன்வில் மற்றும் ஸ்பிண்டிலின் முகப்பு தூசு இல்லாமல் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும்.

அளவுகளை எடுத்தவுடன் ஸ்பிண்டிலை லாக் செய்ய வேண்டும்.

அளவுகள் எடுக்கும் முறை (Method of reading) பேரல் ஸ்கேலில் திம்புல் பெவேல் முனைக்கு முன்பாக நகர்வது தெரியும் முழு மில்லிமீட்டர் அளவை குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். இது 4 mm ஆகும். (Fig 6)

Fig 6



EACH MAJOR DIVISION ON BARREL =1 MM READING IS 4 = 4 MM

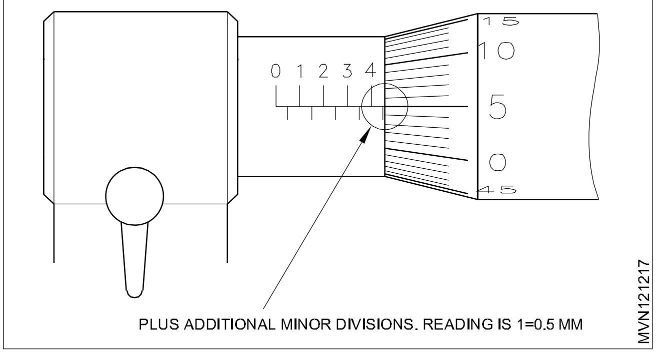
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அடுத்து திம்புலின் பெவேல் முனைக்கு அருகில் ½ mm அளவு கோடு தெரிகிறதா என பார்க்க வேண்டும். அவ்வாறெனில் அளவீட்டில் 0.5 mm சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

படத்தில் உள்ளது = 0.5 mm (Fig 7)

திம்புல் அளவையும் மேற்சொன்ன இரு அளவீட்டுடன் கூட்டிக் கொள்ள வேண்டும்.

Fig 7



படத்தில் திம்புலின் 5வது சிலீவின் இன்டெக்ஸ் லைனுடன் ஒன்றியுள்ளது. ஆகவே திம்புல் அளவு 5 8 0.01 mm = 0.05 mm ஆகும். (Fig 8)

மைக்ரோமீட்டரில் உள்ள மொத்த அளவு

a 4.00 mm

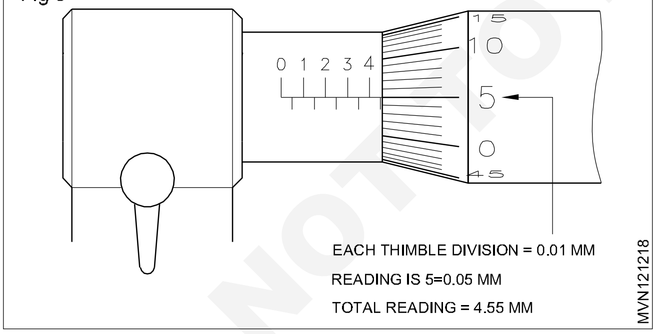
b 0.50 mm

c 0.05 mm

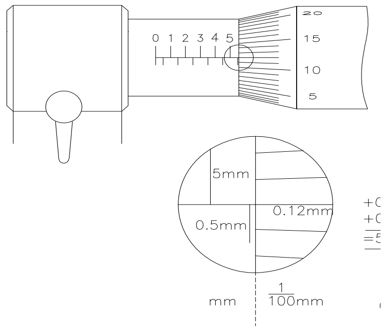
மொத்த அளவு 4.55 mm

வெவ்வேறு மெட்ரிக் மைக்ரோமீட்டரின் ஒரு சில உதாரணங்கள் மற்றும் அதன் தீர்வுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. (Fig 9)

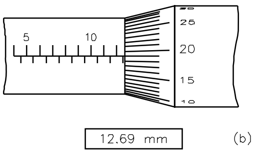
Fig 8



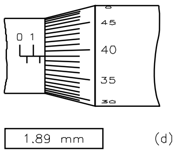
i) 5.00 mm
0.50 mm
0.12 mm
Total 5.62 mm



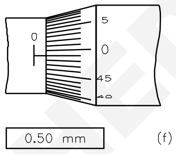
ii) 12.00 mm
0.50 mm
0.19 mm
Total 12.69 mm



iii) 23.00 mm
0.50 mm
0.49 mm
Total 22.99 mm

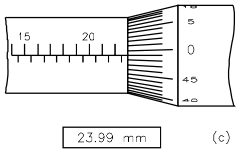


iv) 1.00 mm
0.50 mm
0.39 mm
Total 1.89 mm

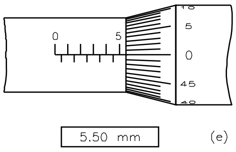


vi) 0.00 mm
0.50 mm
0.00 mm
Total 0.50 mm

vii) 7.00 mm
0.00 mm
0.22 mm
Total 7.22 mm



viii) 19.00 mm
0.50 mm
0.05 mm
Total 19.55 mm



ix) 2.00 mm
0.50 mm
0.25 mm
Total 2.75 mm

x) 21.00 mm
0.00 mm
0.14 mm
Total 21.14 mm

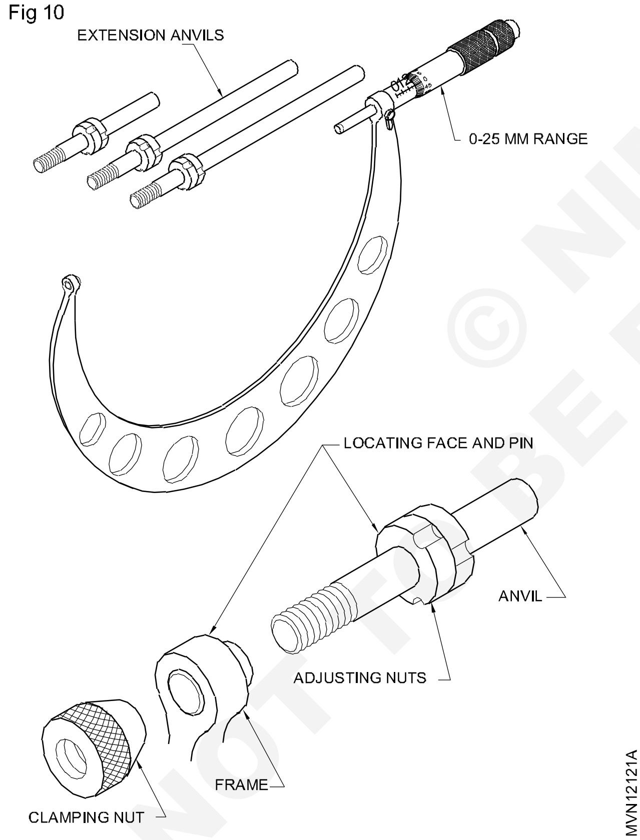
xi) 9.00 mm
0.00 mm
0.10 mm
Total 9.10 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அவுட்சைட் மைக்ரோமீட்டர்கள் ஸ்பிண்டில்களின் நீளத்தை பொறுத்து வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. ஒரு 0-25 mm அளவு கொண்ட அவுட்சைட் மைக்ரோமீட்டர்கள் அதிக பட்சமாக 25 mm வரை அளக்க முடியும். அதற்கு மேல் உள்ள அளவுகளுக்கு 25-50 mm மற்றும் அதற்கு மேல் உள்ள அளவுகளுக்கு 50-75 mm என பொருட்களின் அளவுக்கு ஏற்ப வெவ்வேறு அவுட்சைட் மைக்ரோமீட்டர்களை பயன்படுத்தலாம். அதே போல், வெவ்வேறு அளவுகள் கொண்ட பொருட்களை அளக்க ஒரு அளவுள்ள வெவ்வேறு நல்ல மைக்ரோமீட்டர்களை பயன்படத்த வேண்டும். இப்பிரச்சினையை தவிர்க்க, பெரிய மைக்ரோமீட்டர்களை அளவீடுகளுக்கு பயன்படுத்த வேண்டும்.

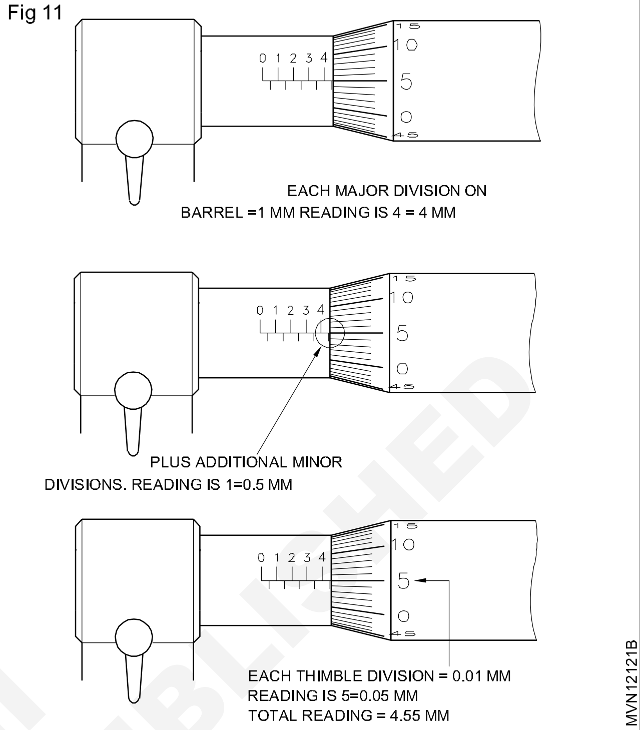
Large micrometers (Fig 10)

Fig 10



0-25 mm மைக்ரோமீட்டரில் அளவுகளை எடுக்கும் முறை (Method of reading the micrometer 0-25 range) (Fig 11)

Fig 11



பணிப்பொருளில் இருந்து மைக்ரோமீட்டரை எடுத்த பிறகு அளவுகளை பார்க்க வேண்டும்.

பேரல் ஸ்கேலில் உள்ள அளவை திம்புல் எட்ஜ் அருகில் தெரியும் முழு மில்லி மீட்டர் அளவை குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். படத்தில் 4 டிவிஷன்கள் தெரிகின்றன = 4 mm.

படத்தில் = 4 mm க்கு அடுத்ததாக திம்புல் எட்ஜ்க்கு அருகில் 1/2 mm அளவு தெரிகிறதா என பார்த்து குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

படத்தில் 'b' 1 டிவிஷன் உள்ளது = 0.5 mm.

மெயின் ஸ்கேல் அளவுடன் திம்புல் அளவையும் கூட்டிக்கொள்ள வேண்டும். Fig 'c' யில் திம்புல் அளவு 5வது டிவிஷன் இன்டெக்ஸ் லைனுடன் ஒன்றியுள்ளது. எனவே, திம்புல் ரீடிங் = 5 * 0.01 = 0.05 mm.

	4. 00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
மொத்த அளவு	4.55 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டெப்த் மைக்ரோமீட்டர் (Depth micrometers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- டெப்த் மைக்ரோமீட்டரின் பாகங்களை குறிப்பிட்டு காட்டுதல்
- டெப்த் மைக்ரோமீட்டரின் அமைப்பின் சிறப்புக்களை கூறுதல்
- டெப்த் மைக்ரோமீட்டரில் அளவுகளை எடுக்கும் முறையை அறிதல்.

அமைப்பின் சிறப்புக்கள் (Constructional features) (Fig 1)

டெப்த் மைக்ரோமீட்டரில் ஒரு ஸ்டாக் (stock) உள்ளது. அதில் அளவுகள் குறிப்பிட்டப்பட்ட ஸிலீவ் (sleeve) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

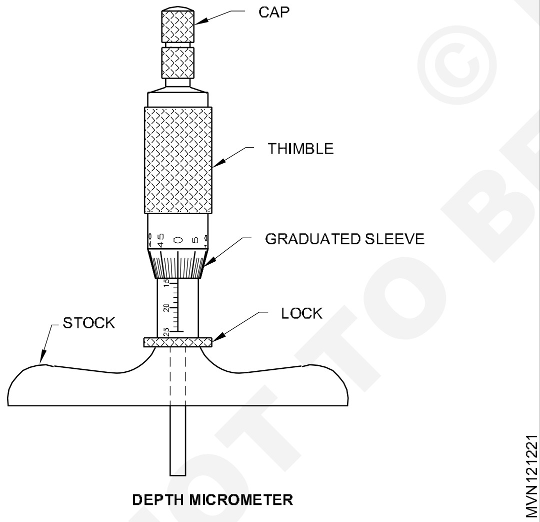
ஸிலீவின் மறுமுனையில் 0.5 mm பிட்ச் உள்ள வெளிப்புற 'வி' திரேட் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஸிலீவின் பிட்சுக்கு இணையான உட்புற திரேட் கொண்ட திம்பில் (thimble) ஸிலீவ்வுடன் இணைக்கப்பட்டு நகருமாறு உள்ளது.

திம்புலின் மறுமுனையில் திம்புல் கேப் ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

டெப்த் மைக்ரோமீட்டருடன் பல எக்ஸ்டென்ஷன் ராட்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றிலும் 0-25 mm, 25-50 mm, 50-75 mm, 75-100 mm, 100-125 mm மற்றும்125-150 mm என செதுக்கப்பட்டிருக்கும்.

Fig 1

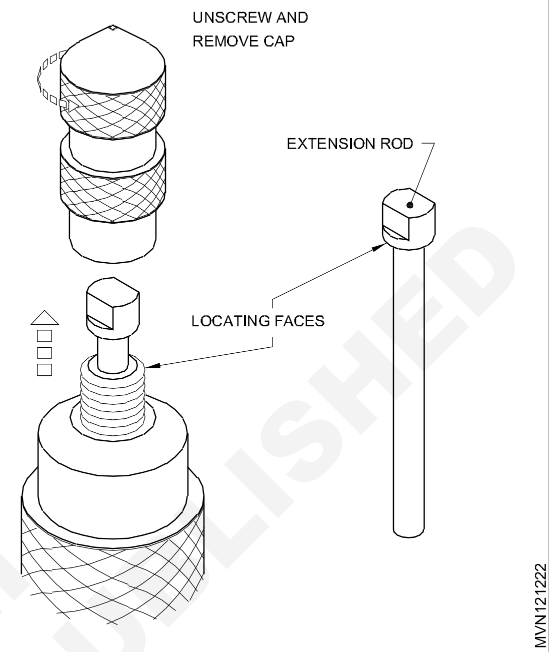


திம்புல் மற்றும் ஸிலீவ்க்கு இடையில் தேவையான எக்ஸ்டென்ஷன் ராடை சொருக வேண்டும்.

எக்ஸ்டென்ணன் ராடில் உள்ள காலர் (collar) ஆனது ராடை நன்கு பிடித்துக்கொள்ள உதவுகிறது. (Fig 2)

ஸ்டாக் மற்றும் ராடில் உள்ள அளக்கும் முகப்பானது நன்கு கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். அளக்கும் முகப்பானது நன்கு சமமாக மெஷினிங் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2



வேண்டிய அளவுகளில் எக்ஸ்டென்ஷன் ராட்களை தேர்ந்தெடுத்து பயன்படுத்தலாம்.

அளவுகள் மற்றும் மீச்சிற்றளவை (Graduation and least count)

ஸிலீவில் 25 mm அளவுக்கு டேட்டம் லைன் (datum line) குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த அளவுகள் 25 சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு லைனும் ஒரு மில்லி மீட்டர் அளவுடையதாகும். ஒவ்வொரு ஐந்தாவது லைனும் சற்று நீளமாகவும் எண்களால் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு 1mm லைனும் இரு சம பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு உட்பிரிவும் 0.5 mm அளவு கொண்டதாகும். (Fig 3)

இதில் குறிப்பிடப்பட்ட அளவுகள் அவுட்ஸைட் மைக்ரோமீட்டரில் உள்ள அளவுகளுக்கு எதிர் திசையில் இருக்கும்.

ஸிலீவில் ஜீரோ லைன் மேல் புறத்திலும் 25 mm லைன் ஸ்டாக்குக்கு அருகிலும் இருக்கும்.

திம்புலில் உள்ள பெவேல் எட்ஜில் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். திம்புல்லின் சுற்றளவு முழுவதும் 50 சம பாகங்களாகவும் ஒவ்வொரு 5 வது கோடு சற்று நீளமாகவும் எண்களால் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த எண்கள் 0 to 5, 10,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

15, 25, 30, 35, 40, 45 மற்றும் 50 (0) என குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

திம்புலின் ஒரு முழு சுற்றுக்கு எக்ஸ்டென்ஷன் ராட் 0.5mm நகரும். ஆகவே, திம்புலின் ஒரு டிவிஷனின் மதிப்பு 0.5 / 50 = 0.01 mm ஆகும்.

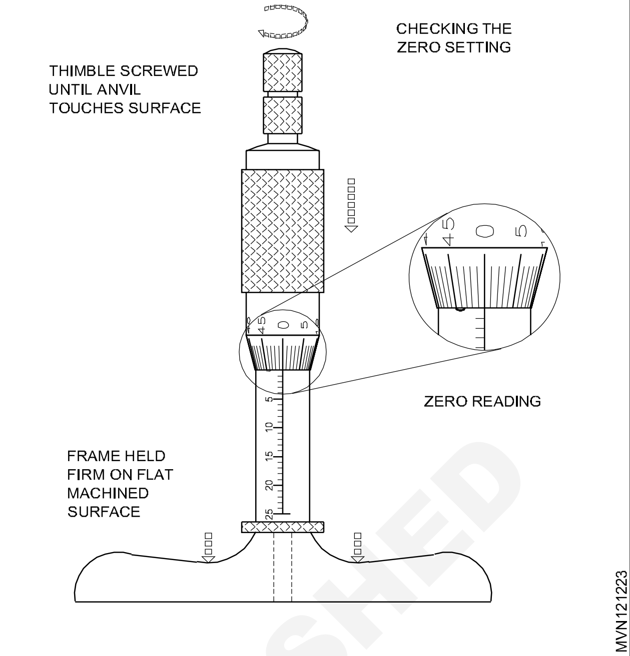
இதுவே இந்த மைக்ரோமீட்டரை பயன்படுத்தி எடுக்கப்படும் மிக சிறிய அளவாகும்.

டெப்த் மைக்ரோமீட்டரின் பயன்கள்

டெப்த் மைக்ரோமீட்டரின் தனி சிறப்பு வாய்ந்தவை இவை.

- துளைகளின் ஆழம்
- குருவ் மற்றும் இடுக்குகளின் ஆழம்
- ஷோல்டர்கள் மற்றும் புரோஜெக்ஷன்களின் உயரம் ஆகியவற்றை அளக்க உதவுகிறது.

Fig 3



யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபர் மற்றும் அதன் பயன்பாடு (The Universal vernier caliper and its application)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **வெர்னியர் காலிபரின் பாகங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபர் அமைப்பின் சிறப்புக்களை விவரித்தல்**
- **செயல் சார் சிறப்புக்களை விவரித்தல்**
- **அளவீட்டின் போது கவனிக்க வேண்டியவைகளை பட்டியலிடுதல்.**

வெர்னியர் கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி உபயோகப்படுத்தப்படும் மிக முக்கிய துல்லியமான உபகரணம் யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபர் ஆகும். இதனை பயன்படுத்தி வெளி, உள் மற்றும் ஆழ அளவுகளை எடுக்க முடிவதால் யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபர் என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் துல்லியம் 0.02 mm ஆகும்.

யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபரின் பாகங்கள் (A universal vernier caliper consists of)

- பீம் (Beam)
- வெளி அளவுகளை அளக்க நிலையான அலகு (Fixed jaw)
- வெளி அளவுகளை அளக்க நகரும் அலகு (Movable jaw)
- உள் அளவுகளை அளக்க நகரும் அலகு (Movable jaw)
- டெப்த் அளவீட்டிற்க்கான பிளேடு
- மெயின் ஸ்கேல்
- வெர்னியர் ஸ்கேல்
- ஃபைன் அட்ஜஸ்மெண்ட் ஸ்குரூ
- லாக்கிங் ஸ்குரூக்கள்

அனைத்து பாகங்களும் நிக்கல்-க்ரோமியம் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டு ஹீட் ட்ரீட்மெண்ட் செய்யப்பட்டிருக்கும். பாகங்கள் மிக துல்லியமாக உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். வெப்பநிலை மாற்றத்தால் உருகுலையாதவாறு உறுதியாக்கப்பட்டிருக்கும்.

அமைப்பு (Constructional features) (Fig 1): பீம் ஆனது முக்கியமான பாகமாகும். மெயின் ஸ்கேல் அளவுகோடுகள் அதில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த அளவுகள் மில்லி மீட்டரில் உள்ளது. ஒவ்வொரு பத்தாவது கோடும் சற்று நீளமாக குறிக்கப்பட்டு 1,2,3 என எண்கள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

பீ-மின் இடப்புறத்தில் வெளி மற்றும் உள் அளவுகளை அளக்க ஃபிக்ஸ்ட் ஜாக்கள் ஒரங்கிணைக்கப்பட்டிருக்கும் வெர்னியர் ஆனது பீமின் மேல் நகருமாறு உள்ளது.

பீமின் அடிமுகத்தில் (bottom face) கீவே (keyway) போன்ற குருவ் அதன் முழு நீளத்திற்கும்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இது பிளேடை சுலபமாக குருவினுள் நகர உதவுகிறது.

இதன் வலது புற முனையில் பிளேடை சப்போர்ட் செய்ய ஒரு பாகம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வெர்னியரில் வெர்னியர் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். வெர்னியருடன் வெளி மற்றும் உள் அளவுகளை அளக்க நகரும் தாடைகள் (movable jaws) ஒருங்கிணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

நிலையான (Fixed) மற்றும் நகரும் தாடை (movable jaws) களில் சிறப்பான அளவீட்டிற்காக அதிக துல்லியத்துடன் கூடிய கத்தி முனை போன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நிலையான (Fixed) மற்றும் நகரும் தாடை (movable jaws)க்கள் ஒன்றையொன்று தொட்டு கொண்டிருக்கும் போது வெர்னியர் மற்றும் மெயின் ஸ்கேல்களில் உள்ள '0' ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கும்.

இந்நிலையில் பிளேடின் முனை பீமின் வலது முனை ஓரத்தில் இருக்கும்.

வெர்னியர் ஸ்கேலை பீமின் மேல் நகர்த்தும் போது நகரும் தாடை (movable jaws) கள் மற்றும் பிளேடு அளவுகளை எடுப்பதற்கு ஏதுவாக நகரும்.

வெர்னியரை நகர்த்த கை கட்டை விரல் கொண்டு முன்னோக்கி தள்ளி அல்லது இழுத்து நகரும் திசைக்கு ஏற்ப நகர்த்த வேண்டும்.

***மீச்சிற்றளவை* (Least count):** கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ள வெர்னியர் ஸ்கேலில், 19 mm ஆனது வெர்னியரின் 10 பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே 1 வெர்னியர் ஸ்கேல் டிவிஷன் $\frac{19}{10}$=1.9mm

ஒரு மெயின் ஸ்கேல் டிவிஷன்களுக்கும், ஒரு வெர்னியர் ஸ்கேல் டிவிஷனுக்கு இடைப்பட்ட வித்தியாசமே மீச்சிற்றளவை ஆகும். ஆகவே 2*1m -1.9 mm = 0.1 mm.

சிறப்பான துல்லியம் பெருவதற்கு 50 டிவிஷன்ஸ் கொண்ட வெர்னியர் ஸ்கேல் 49 mm கொண்ட மெயின் ஸ்கேலுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆக ஒரு வெர்னியர் டிவிஷன் ஆனது $\frac{49}{50}$=0.98 mm ஆகும்.

Fig 2 படத்தில் காட்டியவாறு யுனிவர்சல் வெர்னியர் காலிபரை பயன்படுத்தி வெளி அளவுகள், உள் அளவுகள் மற்றும் டெப்த் அளவுகள் ஆகியவற்றை அளக்கலாம்.

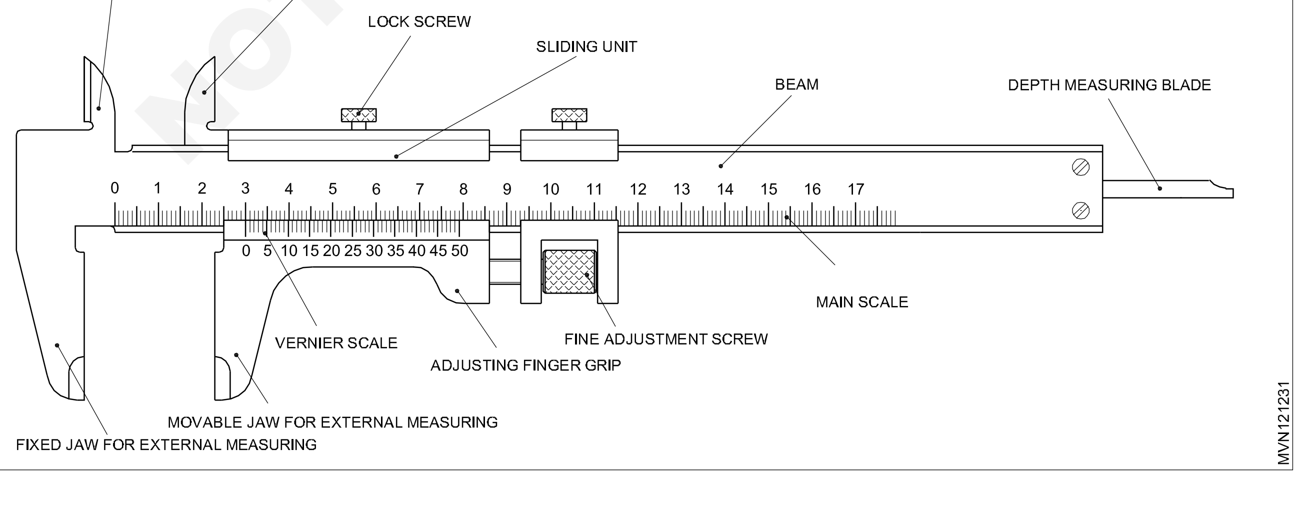
நிறைகள் (Advantages)

- வெளி அளவுகள், உள் அளவுகள் மற்றும் டெப்த் அளவுகளை அளக்க தனித்தனி உபகரணங்கள் தேவையில்லை.

குறைகள் (Disadvantages)

- அளவீட்டின் துல்லியம் பயன்படுத்துபவரின் திறமையை பொறுத்து அமைகிறது.
- நீண்டப்பயன்பாட்டின் காரணமாக நகரும் பாகங்களுக்கு இடையே ஏற்படும் தளர்வினால் துல்லியம் குறைய வாய்ப்புண்டு.
- +/-0.02 mm துல்லியத்தை விட அதிக துல்லியம் தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்த முடியாது.
- இடமாறு தோற்றப்பிழையினால் அளவீடுகள் தவறாக வாய்ப்புண்டு.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அளவுகளை எடுக்க

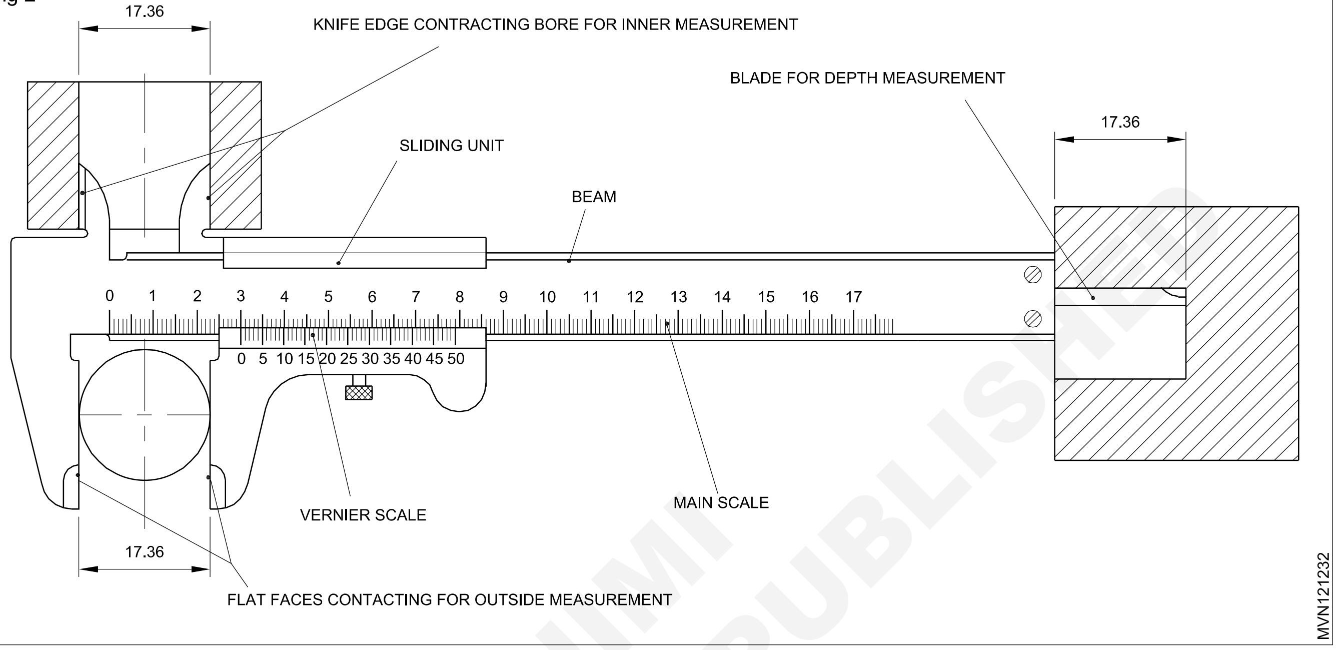
வெர்னியரின் ஜீரோ லைன் மெயின் ஸ்கேலில் எத்தனை டிவிஷன்கள் நகர்ந்துள்ளது என குறிக்க வேண்டும்.

வெர்னியர் ஸ்கேலின் எந்த கோடு மெயின் ஸ்கேலின் ஏதேனும் ஒரு கோட்டுடன் நேராக உள்ளது என கண்டறிந்து அதன் எண்ணை குறிக்க வேண்டும்.

வெர்னியர் ஸ்கேலில் கிடைத்த எண்ணை மீச்சிற்றளவையால் பெருக்க வேண்டும்.

பெருக்கி கிடைத்த எண்ணுடன் மெயின் ஸ்கேல் அளவை கூட்டிக் கொள்ள வேண்டும்.

Fig 2



டெலெஸ்கோபிக் கேஜ் (Telescopic gauge)

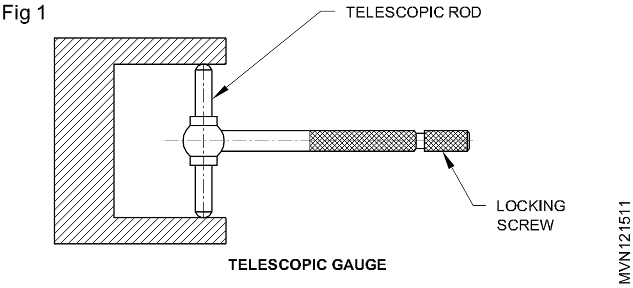
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **டெஸ்கோப்கேஜின் பாகங்களை கூறுதல்**
- **அவுட்சைடு மைக்ரோமீட்டரில் டெலஸ்கோப்**
- **கேஜ்கள் எவ்வாறு அளக்க முடிகிறது என கூறுதல்.**

டெலெஸ்கோபிக் கேஜ் (Telescopic Gauge) (Fig 1): இந்த உபகரணமானது ஸ்லாட்கள் மற்றும் துளைகளின் உள் அளவுகளை எடுக்க உதவுகிறது. இது ஒரு ஹாண்டில் மற்றும் இரு பிளஞ்சர்கள் கொண்டுள்ளது. பிளஞ்சர்கள் ஒன்றுக்குள் மற்றொன்று நுழையும் வகையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த பிளஞ்சர்கள் ஸ்பிரிங் டென்ஷனில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பிளஞ்சர்களை லாக் செய்யும் பொருட்டு ஒரு பிடிப்புடன் (knurled) கூடிய ஸ்குரூ ஹாண்டிலின் மறுமுனையில் உள்ளது. இதை டைட் செய்யும் போது பிளஞ்செர்கள் லாக் ஆகும். ஒரு துளையின் விட்டததை அளக்கும் போது முதலில் பிளஞ்சர் முனையை துளையினுள் செலுத்தி லாக்கை விடுவிக்கும் போது ஸ்பிரிங் டென்ஷனில் பிளஞ்செர்கள் வெளி நோக்கி நகர்ந்து அளக்க வேண்டிய பரப்பை தொடும்.

பின்பு அந்த நிலையிலேயே பிளஞ்செர்களை லாக் செய்து டெலெஸ்கோபிக் கேஜ் வெளியே எடுத்து அவுட்ஸைட் மைக்ரோமீட்டர் உதவியுடன் அளக்க வேண்டும். டெலெஸ்கோபிக் கேஜில் அளவீடுகள் இருக்காது.

Fig 1



TELESCOPIC GAUGE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அளக்கும் செய்முறை (Measuring technique)

a) ஃபிக்ஸ்ட் மற்றும் டெலெஸ்கோபிக் லெக்குகளை (telescopic legs) அழுத்தி லாக்கிங் ஸ்குரூ கொண்டு லாக் செய்ய வேண்டும்.

b) கேஜ் முனைகளை அளக்க வேண்டிய துளையினுள் சொருக வேண்டும்.

c) லாக்கிங் ஸ்குரூவை அன்லாக் செய்து லெக்குகளை துளையின் உள் விட்டத்தில் தொடுமாறு செய்ய வேண்டும்.

d) அளவை தொடு உணர்வு மூலமாக உணர்ந்து லெக்குகளை லாக் செய்ய வேண்டும்.

e) இந்த அளவை அவுட்ஸைட் மைக்ரோமீட்டரில் மாற்றி பின்பு அளவை எடுக்க வேண்டும்.

டயல் போர் கேஜ் (Dial bore gauge)

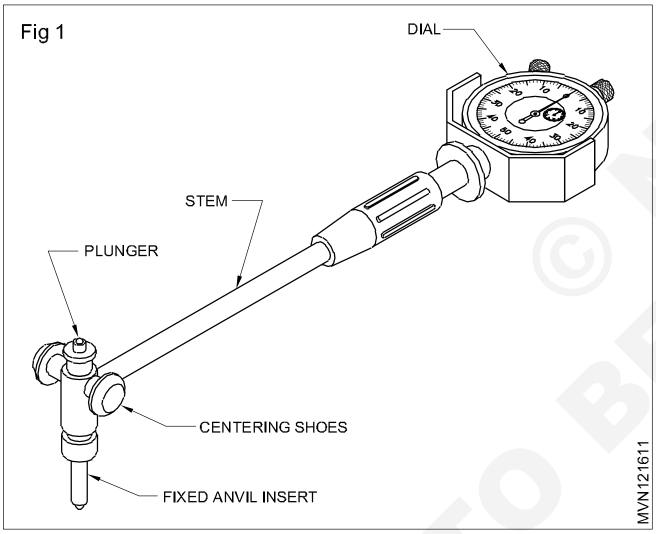
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **போர் டயல் கேஜ் பாகங்களை பெயரிடுதல்**
- **போர் டயல் கேஜ் அம்சங்களை விளக்கி கூறுதல்**
- **அளவிடப்பட்ட டயலை பயன்படுத்தி அளவுகளை படித்தறிதல்.**

இது உள் அளவுகளை அளக்க பயன்படும் துல்லிய அளவீட்டுக் கருவி ஆகும். இந்த டயல் போர் கேஜ் பொதுவாக இரு புள்ளி சுயமையப்படல் வகை சார்ந்ததாகும்.

பாகங்கள் (Parts) (Fig 1)

Fig 1



ஸ்டெம் (Stem): இது அனைத்து பாகங்களையும் ஒருங்கே தாங்கி பிடிப்பதுடன் பிளன்ஜெர் (plunger) இயக்கத்தை டயலுக்கு அனுப்பும் இயக்க அமைப்பை கொண்டுள்ளது.

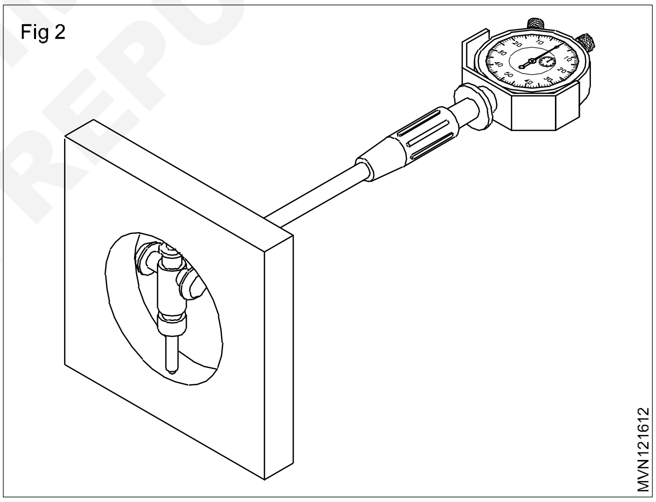
நிலையான ஆன்வில் இன்ஸெர்டஸ் (Fixed anvil/inserts): இந்த ஆன்வில்கள் இடை மாற்றத்தக்கதாகும். அளக்கப்பட வேண்டிய போரின் விட்டத்தை பொறுத்து வெவ்வேறு அளவுள்ள ஆன்வில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். அளவீட்டின் ரேஞ்ஜை பொறுத்து ஒரு சில போர் கேஜ்களில் எக்ஸ்டென்ஷன் ரிங்குகள் / வாஷர்கள் (washers) அளிக்கப்பட்டிருக்கும்.

நகரும் பிளன்ஜெர் (Sliding plunger)

இது டயலின் அசைவை இயக்கி அளவுகளை எடுக்க உதவுகிறது.

சென்டரிங் ஷூஸ்/ஸ்பெரிகல் சப்போர்ட்ஸ் (Centering shoes/spherical supports): ஒரு சில வகை போர் டயல் கேஜ் ஒரு ஜோடி கிரவுண்ட் டிஸ்க் (ground discs) கொண்டுள்ளன. (Fig 2)

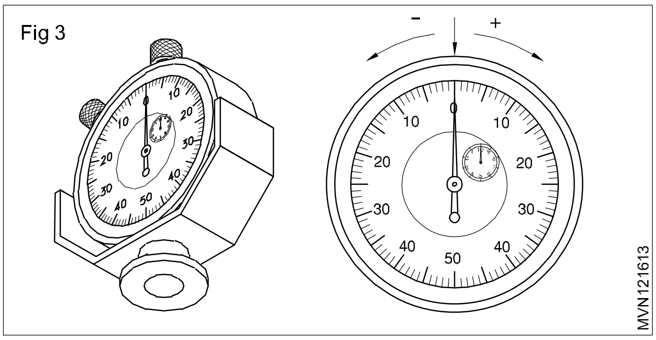
Fig 2

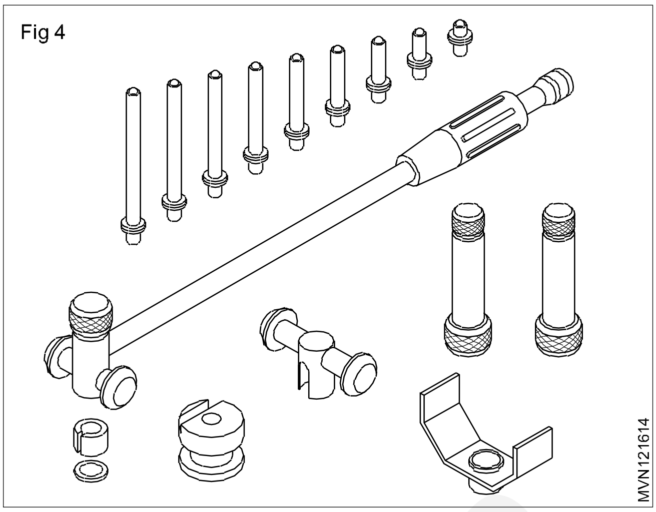


இது அளவிடும் முகப்புகளை (measuring faces) போரின் மத்தியில் சரியான அலைன்மெண்டில் நிலைநிறுத்துகிறது. ஒரு சில வகைகளில் இரு ஸ்பிரிங் லோடட் ஸ்பெரிகல் சப்போர்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

டயல் இன்டிகேட்டர் (Fig 3): டயலில் அளவீடுகள் குறியிடப்பட்டிருக்கும். அளவீடுகள் வலஞ்சுழி மற்றும் இடஞ்சுழி ஆகிய இரு திசைகளிலும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.

போர் டயல் கேஜ்கள் வெவ்வேறு அளவுகளில் பல மெஷரிங் (measuring) ரேஞ்ச்களில்





கிடைக்கிறது. இவை வெவ்வேறு அளவுகளை அளப்பதற்கு ஏற்றவாறு இடைமாற்றம் மெஷரிங் ராட்களை (வெளிப்புற ராட்கள் அல்லது காம்பினேஷன் வாஷர்கள்) கொண்டிருக்கும். (Fig 4)

இந்த கருவியின் துல்லியமானது அதன் டயலில் உள்ள அளவீட்டினை பொறுத்து அமைகிறது. அதிகப்படியாக பயன்படுத்தும் கருவியின் துல்லியம் 0.001 mm அல்லது 0.01 mm ஆகும்.

அளவுகளை எடுப்பதற்கு முன்பாக டயல் கேஜில் ஜீரோ செட் செய்ய வேண்டும். ஜீரோ செட் செய்ய செட்டிங் ரிங்குகள் கிடைக்கின்றன. (Fig 5)

டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர் (Dial Test Indicators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

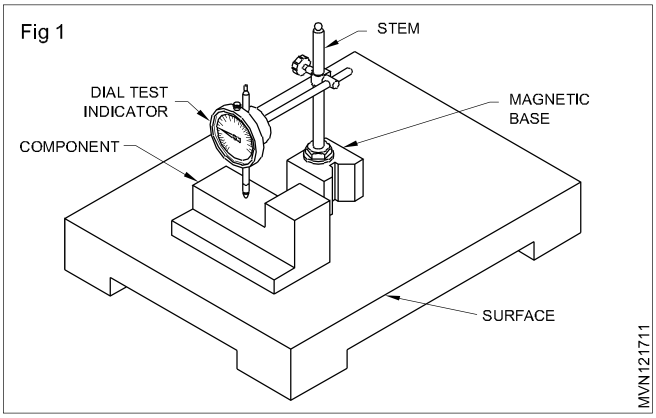
- **டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் தத்துவத்தை கூறுதல்**
- **டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் வகைகளை கூறுதல்**
- **டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் பாகங்களை கூறுதல்**
- **டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் முக்கியமான சிறப்பம்சங்களை கூறுதல்**
- **டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் செயல்பாடுகளை கூறுதல்**
- **ஸ்டாண்டின் வெவ்வேறு வகைகளை கண்டறிதல்**
- **ஸ்ட்ரைட் எட்ஜின் முக்கியத்தவத்தை கூறுதல்**
- **பீலர் கேஜின் வகைகள் மற்றும் பயன்களை கூறுதல்.**

முன்னுரை (Introduction)

டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்கள் அதிக துல்லியம் கொண்ட, பொருட்களின் அளவுகளில் உள்ள வேறுபாடுகளை ஒப்பிட்டு தீர்மானிக்கக் கூடிய ஒரு உபகரணம் ஆகும். இந்த உபகரணங்களில் மைக்ரோமீட்டர் மற்றும் வெர்னியர் காலிப்பர் போல நேரடி அளவுகளை பெற இயலாது. டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் அளவீடு குறிக்கப்பட்ட டயலில் உள்ள பாயிண்டர் கொண்டு மிக சிறிய அளவு வேறுபாடுகளையும் பெரிதாக்கி பார்க்க முடியும். இதன் மூலம் எடுக்கப்படும் அளவுகள் சோதனை செய்யப்படும் பொருளின் நிலையை துல்லியமாக காட்டுகிறது. (Fig 1)

வேலை செய்யும் விதம் (Principle of working)

டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரில் உள்ள பிளஞ்சர் அல்லது கூரத்தின் (stylus) மிக சிறிய அசைவையும் சர்க்குலர் ஸ்கேலில் உள்ள பாயிண்டரின் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றுவது இதன் அடிப்படை ஆகும்.



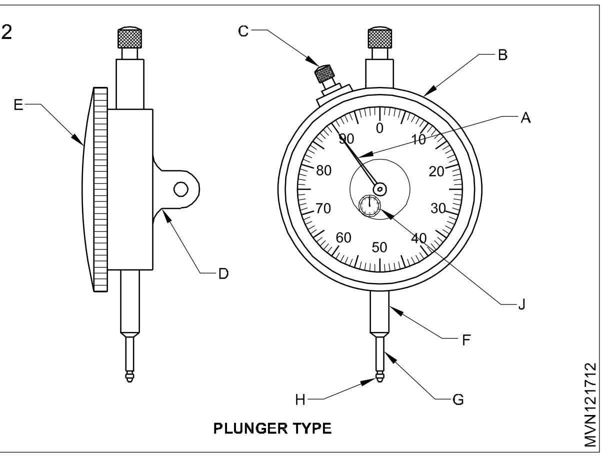
வகைகள் (Types): இரு வகையான டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை

- பிளஞ்சர் வகை (Fig 2)
- லீவர் வகை (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளஞ்சர் வகை டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர் (The plunger type dial test indicator): டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்களின் அமைப்பு மற்றும் அதன் வெளிப்புற பாகங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. (Fig 2)

Fig 2



பாயின்டர் (A)

சுற்றக்கூடிய பெசெல் bezel (B)

பெசல் கிளாம்ப் (C)

பேக் லக் Back lug (D)

ஒளி ஊடுருவும் டயல் கவர் (E)

ஸ்டெம் (F)

பிளஞ்சர் (G)

ஆன்வில் (H)

சுழற்சி எண்ணி (J)

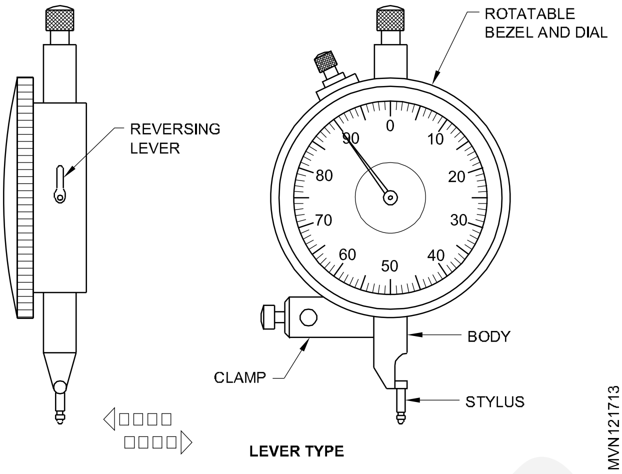
பிளஞ்செரின் நேரியல் இயக்கத்தை (linear motion) மாற்ற ராக் அண்ட் பின்னையன் (rack and pinion) இயக்க அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

லீவர் டைப் டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர் (The lever type dial test indicator) (Fig 3): இந்த வகை டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்கள் லீவர் மற்றும் ஸ்குரோலை (scroll) பயன்படுத்தி உருதோற்றபெருக்கம் செய்கிறது.

இந்த வகை இன்டிகேட்டர்களில் பந்து வகை தொடுதலுடன் கூடிய கூரம் (stylus) ஆனது பிளஞ்சர் வகையில் உள்ள ரெசிபுரோகேடிங் மோஷன் போன்று அல்லாமல் ஆஸிலேடிங் மோஷன் கொண்டதாகும்.

இதை சர்பேஸ் கேஜ் ஸ்டாண்டில் எளிதாக பொறுத்த முடியும் மற்றும் பிளஞ்சர் வகை இன்டிகேட்டர்கள் பயன்படுத்த முடியாத இடங்களில் இதை பயன்படுத்தலாம்.

Fig 3



டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்களின் முக்கியமான சிறப்பம்சங்கள் (Important features of dial test indicators)

இந்த டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்களில் உள்ள டயலை ரிங் பெசெல் (ring bezel) கொண்டு சுழற்ற முடிவதால் எந்நிலையிலும் ஜீரோ செட் செய்ய முடியும்.

பல டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்கள் கிளாக் வைஸ் டைரக்ஷனில் பிளஸ் அளவுகளும் ஆன்டி கிளாக் வைஸ் டைரக்ஷனில் மைனஸ் அளவுகளும் அளக்குமாறு உருவாக்கப் பட்டிருக்கும்.

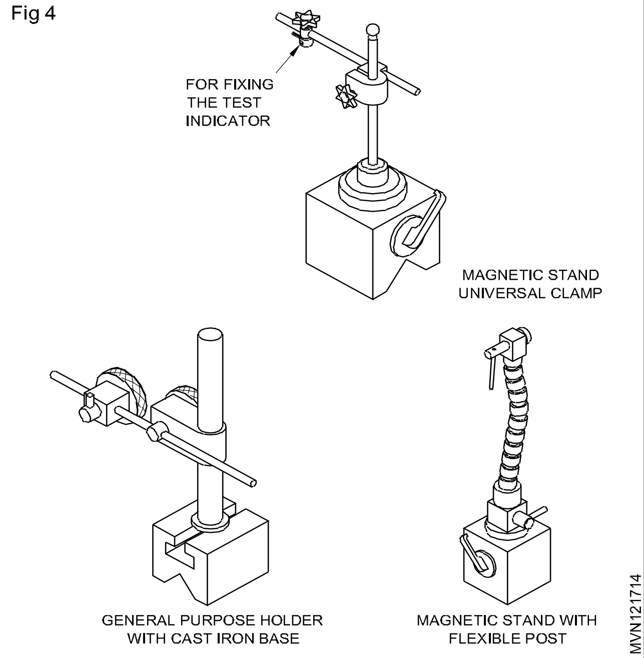
பயன்கள் (Uses)

- அளக்கப்பட வேண்டிய பொருளின் பரிமாணத்தை ஸ்டாண்டர்ட் அளவுகளுடன் ஒப்பிட முடியும். உதாரணம்: ஸ்லிப் காஜ்
- பொருளின் தளத்தில் ஒரு பொது நிலைமை (parallelism) மற்றும் சமதளமுடைமை (flatness) ஆகியவற்றை சோதிக்க முடியும்.
- ஷாஃப்ட் மற்றும் பார்களில் ஸ்ட்ரைட்நெஸ் (straightness) சோதிக்க முடியும்.
- துளைகள் மற்றும் ஷாஃப்ட்களில் கான்சென்ட்ரிசிடி (concentricity) சோதிக்க முடியும்.

இன்டிகேட்டர் ஸ்டாண்ட்கள் (Indicator stands) (Fig 4 & 5): டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர்கள் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு ஸ்டாண்ட்களுடன் இணைந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகவே ஸ்டாண்ட்களை மெஷின் அல்லது ஏதேனும் டேடம் லைனில் பொறுத்தி பயன்படுத்த முடியும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

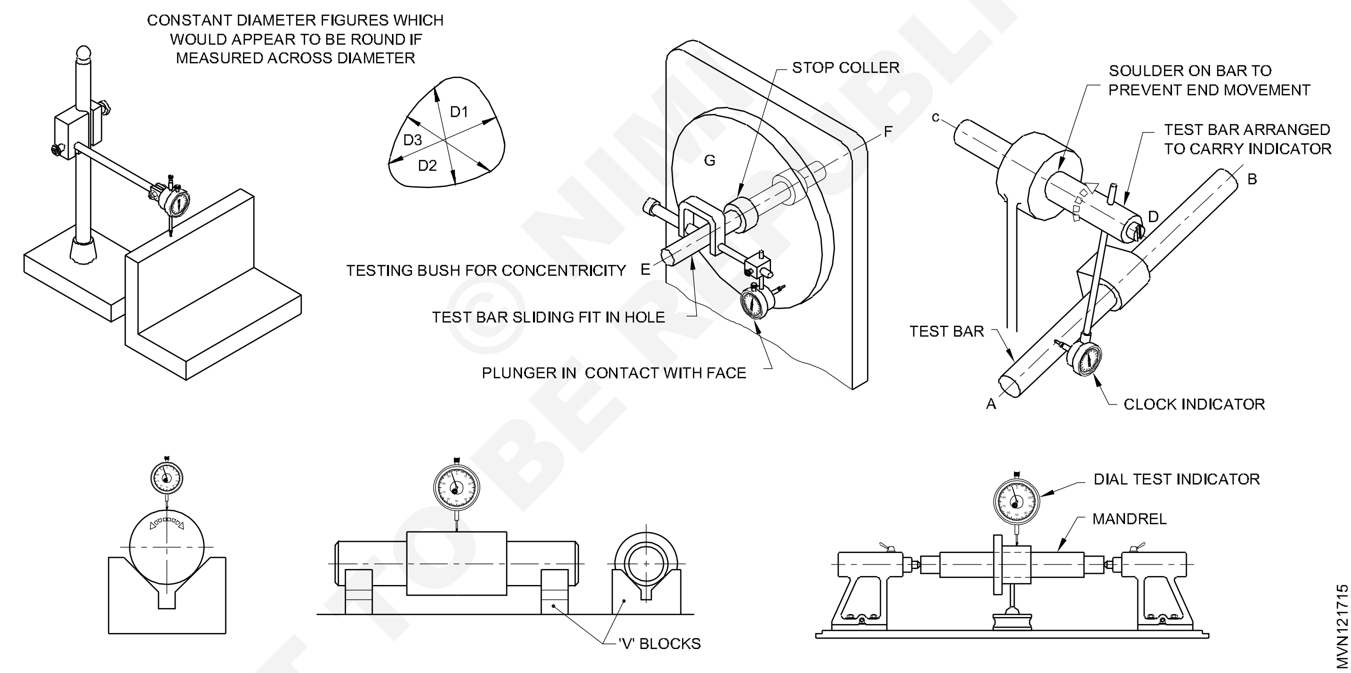
Fig 4



ஸ்டாண்ட்களின் வெவ்வேறு வகைகள் (The different types of stands)

- யுனிவர்சல் கிளாம்ப் உடன் கூடிய மேக்னேடிக் ஸ்டாண்ட்
- ஃபிளக்சிபிள் போஸ்ட் உடன் வடிய மேக்னேடிக் ஸ்டாண்ட்
- கேஸ்ட் அயர்ன் பேஸ் உடன் வடிய ஜெனரல் பர்பஸ் ஹோல்டர்

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்ட்ரைட் எட்ஜ் (Straight edges)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

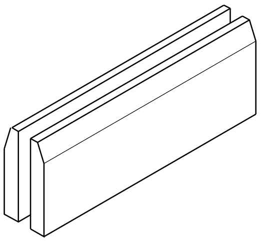
- **ஸ்ட்ரைட் எட்ஜ் -ன் பல்வேறு வகைகளை கூறுதல்**
- **ஸ்ட்ரைட் எட்ஜீன் பயனை கூறுதல்**
- **நேராக உள்ளதா என்று பரிசோதிக்க என்ன என்ன முறைகள் கூறுதல்.**

ஸ்ட்ரைட் எட்ஜ் ஆனது நீண்ட அதன் முழு நீளத்திற்கும் ஓரே அளவான பக்கங்களை கொண்டிருக்கும் இது குறிப்பிட்ட இடை வெளியில் வரையப்பட வேண்டிய நேர் கோடுகளை வரைய உதவுகிறது. இது ஸ்டீல் மற்றும் வார்ப்பு இரும்பினால் செய்யப்பட்டது.

ஸ்டீல் - ஆல் செய்யப்பட்ட ஸ்ட்ரகட் எட்ஜ் (Steel straight edges)

இது 2 மீட்டர் நீளம் உடைய பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அமைப்பு ஆனது செவ்வக வடிவில் ஒரு புறம் சாய்வு கோண அமைப்பில் உள்ளது. (Fig 1)

Fig 1



வார்பு இரும்பினால் ஆனால் ஸ்ட்ரைட் எட்ஜ் (Cast - Iron straight edges (Fig 2): இது கிரே வார்ப்பு இரும்பினால் செய்யப்பட்டது இரு குறுகிய தட்டையான பாகத்தை கொண்டது இது 3 மீட்டர் நீளம் வரை இருக்கும் இது மெஷனிங் சர்பேஸ் (Machining surface) செய்யப்பட்ட பாகங்களின் (Finishing) - ஐ அறிய பயன்படுகிறது இதனுடைய எடை மற்றும் கட்டமைப்பானது பணிப் பொருளின் மீது பயன்படுத்தப் படும் போது நகராமல் இருக்க உதவுகிறது.

ஸ்ட்ரெய்ட் எட்ஜ் பீலர் கேஜ் ன் பயன்பாடு (Use of straight edges cheking with feder gauge: ஆட்டோ மேடிவ் சர்வீஸ் மற்றும் மெஷினிங் இன்டஸ்ட்ரிங் மெஷினிங் செய்யப்பட்ட பாகங்களின் நீண்ட சமதளமானது உள்ள இடைவெளியை பீலர் கேஜ் உதவியால் பரிசோதிக்க பயன்படுகிறது. (Fig 3)

Fig 2

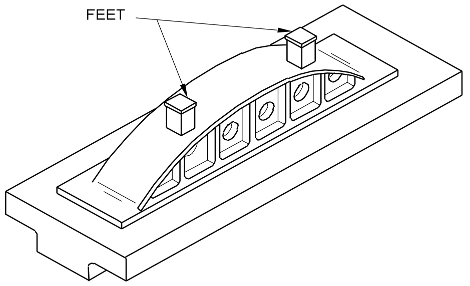
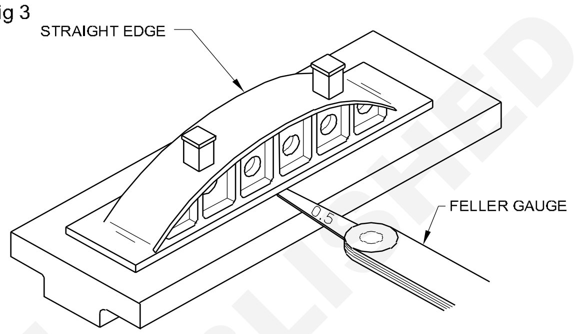


Fig 3



USE OF STRAIGHT EDGE -FELLER GAUGE

பீலர் கேஜ் மற்றும் பயன்கள் (Feeler gauge and uses)

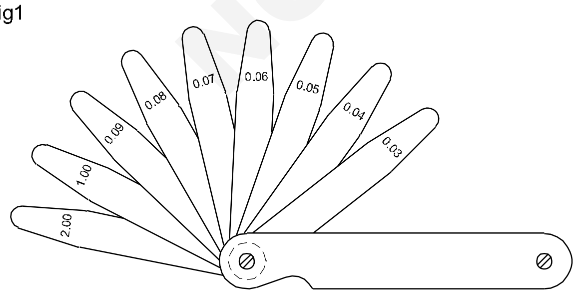
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- ***பீலடி கேஜின் அமைப்பின் சிறப்பகங்கள் கூறுதல்***
- ***பீலர் கேஜின் பல்வேறு ரேஞ்சுகள் குறிக்கும் முறையை கூறுதல்***
- ***பீலர் கேஜின் பல்வேறு பயன்பாடுகள் கூறுதல்.***

***பீலர் கேஜ் மற்றும் அதன் பயன்கள்* (Feeler gauge & uses):** பீலர் கேஜ் என்பது வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான கடினப்படுத்தப்பட்ட மற்றும் உறுதியான ஸ்டீல் பிளேடுகள் ஒரு ஸ்டீல் கேஸ்சில் பொருத்தப்பட்டிருப்பதாகும்.

ஒவ்வொரு பிளேடின் தடிமன் அதன் மேல் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். (Fig 1)

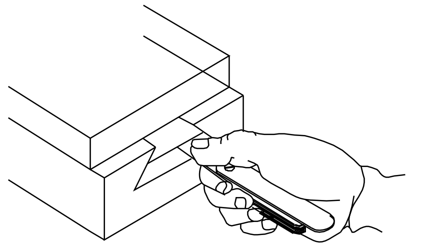
Fig1



வெவ்வேறு அளவுள்ள பிளேடுகளை ஒரே சமயத்தில் பயன்படுத்தி அதிகபட்சமான இடைவெளிகளை அளக்க முடியும்.

அளக்க வேண்டிய இடைவெளியின் அளவை அதன் சம அளவுள்ள தடிமன் கொண்ட பிளேடுகளை நுழைத்து இலேசாக இழுப்பதன் மூலமாக அளக்கலாம். இதன் துல்லியம் பயன்படுத்துபவரின் தொடு உணர்வு திறனை பொறுத்து அமைகிறது. (Fig 2)

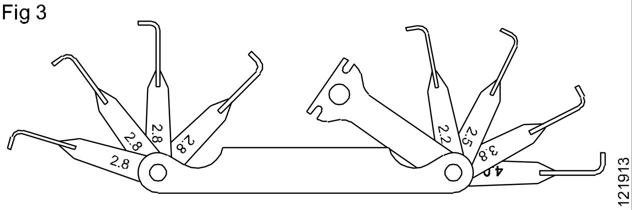
Fig 2



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பி.ஐ.எஸ் செட் (B.I.S. set): இந்திய தர நிர்ணயம் பிளேடுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அதன் தடிமன் அளவுகளை (குறைந்தபட்சம் 0.03 mm முதல் 1 mm வரை 0.01 mm படிகளில்) பொறுத்து நான்கு வகையாக Nos. 1,2,3 மற்றும் 4 இஎன்ஏ பிரித்துள்ளது. பிளேடின் நீளமானது 100 mm ஆகும். (Fig 3)

Fig 3



WIRE GAUGE SET FOR CHECKING SPARK PLUG GAP

உதாரணம் (Example)

இந்தியன் தர நிர்யணத்தின் படி செட் 4ல் வெவ்வேறு தடிமன் கொண்ட 13 பிளேடுகள் உள்ளன.

0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50.

பயன்கள் (Uses)

பீலர் கேஜின் பயன்கள் (Feeler gauges are used)

- இணைந்த இரு பாகங்களுக்கிடையே உள்ள இடைவெளியை அளக்க உதவுகிறது.
- ஸ்பார்க் பிளக் கேப்கள் மற்றும் இஞ்ஜின் டேப்பெட் க்ளியரன்ஸ் ஆகியவற்றை சோதித்து செட் செய்ய உதவுகிறது.
- பொருட்களை மெஷினிங் செய்யும் போது நிலைப்பொருத்தி (fixture) மற்றும் கட்டர் / டூல் ஆகியவற்றுக்கு இடையே உள்ள க்ளியரன்ஸை செட் செய்ய உதவுகிறது.
- பேரிங் க்ளியரன்ஸ் மற்றும் வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள க்ளியரன்ஸை சோதித்து அளவிட உதவுகிறது.

வயர் கேஜ் (Wire gauge)

இவை அதிக தடிமனாகவும் பல்வேறு உருளை வடிவ

- கம்பிகளுடன் தட்டையான ஸ்டீல் தகட்டினை கொண்டு இருக்கும். இவை ஸ்பார்க் பிளக் இடைவெளியை அளக்கப் பயன்படுகிறது

பீலர் கேஜ்ன் வகைகள் (Types of feeler gauge)

- யுனிவர்சல் மாஸ்டர் கேஜ் (Universel master gauge)
- ஸ்டான்டர்டு பீலர் கேஜ் (Standard feeler gauge)
- இன்னிஷியன் மற்றும் வயர் கேஜ் (Ignition and wire gauge)

பீல்ர் கேஜின் வகைகள் (Classification of feeler gauge)

- யுனிவர்சல் மாஸ்டர் கேஜ் 25 தகட்டினை கொண்டது.
- ஸ்டான்டர்டு பீலர் கேஜ் 10 தகட்டினை கொண்டது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்குரு பிட்ச் கேஜ் (Screw pitch gauge)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **ஸ்குரு பிட்ச் கேஜின் பயன்களை கூறுதல்**
- **ஸ்குரு பிட்ச் கேஜின் சிறப்பம்சங்களை கூறுதல்.**

குறிக்கோள் (Purpose)

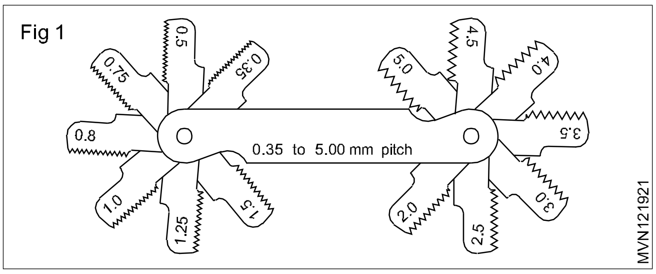
ஸ்குரு பிட்ச் கேஜ் ஆனது திரேட்டின் (thread) பிட்ச் அளவை தீர்மானிக்க உதவுகிறது.

மேலும் திரேட்களின் ப்ரோஃபைலை ஒப்பிட உதவுகிறது.

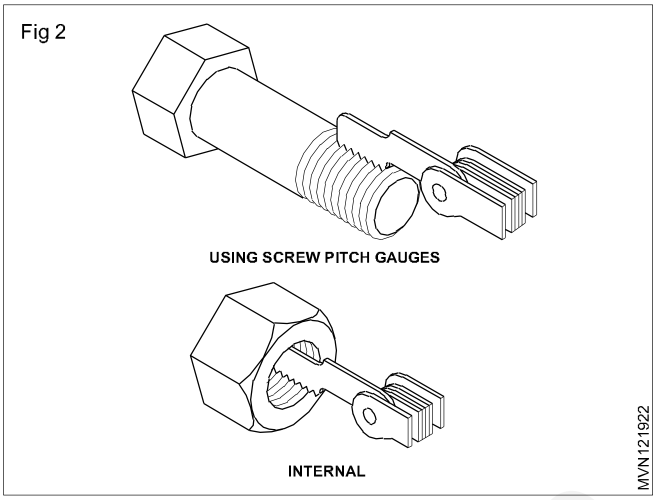
அமைப்பின் சிறப்பம்சங்கள் (Constructional features): பிட்ச் கேஜ் ஆனது குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான பிளேடுகளை (blade) ஒரு செட் ஆக கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பிளேடும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஸ்டாண்டர்ட் திரேட் பிட்சை (standard thread pitch) சோதிக்க உதவுகிறது. இந்த பிளேடுகள் மெல்லிய ஸ்பிரிங் ஸ்டீல் ஷீட்களால் செய்யப்பட்டு கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

சில ஸ்குரு பிட்ச் கேஜ் செட்களில் உள்ள பிளேடுகளின் ஒரு முனை பிரிட்டிஷ் ஸ்டாண்டர்ட் திரேட்களை (BSW, BSF போன்றவை) அளக்கும் வகையிலும், அதன் மறுமுனையில் மெட்ரிக் ஸ்டாண்டர்ட் திரேட்களை அளக்கும் வகையிலும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஒவ்வொரு பிளேடின் திரேட் ப்ரோஃபைல் ஆனது 25 mm அல்லது 30 mm ஆகும். பிளேடின் பிட்ச் ஆனது ஒவ்வொரு பிளேடிலும் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். பிட்ச்களின் ஸ்டாண்டர்ட் மற்றும் ரேஞ்ச் ஆனது அதன் உறையில் (case) குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். (Fig 1)



ஸ்குரூ பிட்ச் கேஜ்களை பயன்படுத்தும் போது துல்லிய முடிவுகளை பெற முழு பிளேடையும் திரேட்டின் மேல் பொருத்தி அளவிட வேண்டும். (Fig 2)



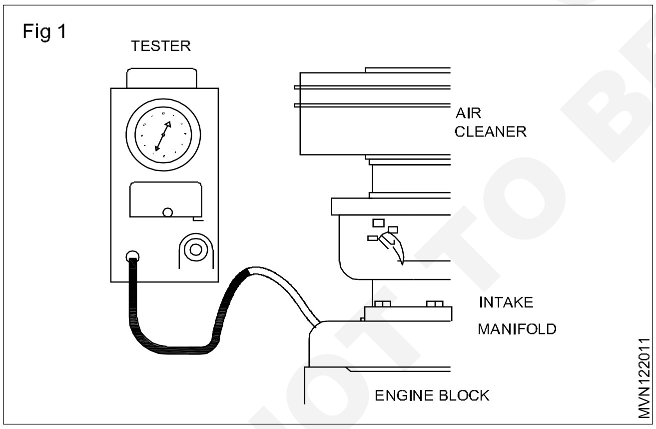
வேக்யூம் கேஜ் (Vacuum gauge)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

- **வேக்யூம் கேஜின் அவசியத்தைக் கூறுதல்**
- **இஞ்ஜினில் பொருத்தும் முறை பற்றி கூறுதல்.**

வேக்யூம் கேஜ் இஞ்ஜினில் ஏற்படும் ஒரு சில குறைகளை கண்டறிய உதவும் மிக பயனுள்ள அளவுக்கருவி ஆகும். (Fig 1)

இது என்ஜின் ஐடில் ஸ்பீடில் ஏற்படும் வேக்யூம் லீக், வால்வின் தவறான இயக்கம், தேய்ந்த ரிங்குகள், அடைப்பட்ட எக்சாஸ்ட் தவறான டைமிங் மற்றும் பாசிட்டிவ் கிராங்க் கேஸ் வெண்டிலேஷன் ஆகியவற்றை கண்டறிய உதவுகிறது.



வேக்யூம் கேஜ் பொருத்துதல் (Attaching Vacuum Gauge): சாதாரண இயக்க வெப்பநிலையில் இஞ்ஜின் இன்லெட் மேனிஃபோல்ட் உடன் வேக்யூம் கேஜை இணைக்க வேண்டும். சில மேனிஃபோல்ட்களில் இதற்கென உள்ள பிளக்கை கழற்றி வேக்யூம் லைன் அடாப்டரை பொறுத்த வேண்டும். (வேக்யூம் பூஸ்டர் இணைப்பு இருக்குமாயின் அதை கழற்றி விட வேண்டும்). ஒரே சீரான குறிப்பிட்ட அளவு பல்சேஷன் இயல்பான நிலையை காட்டுகிறது. குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிக வேக்யூம் அளவு என்ஜினில் அதிக கார்பன் உள்ளதை காட்டுகிறது. குறைந்த வேக்யூம் காண்பிக்குமானால் வேக்யூம் லீக் உள்ளது என அறியலாம். தவறான அதிக பல்சேஷன் எரிந்த அல்லது பிடித்துக்கொண்டிருக்கும் வால்வுகள், சேதடைந்த பிஸ்டன் ஆகியவற்றால் என அறியலாம்.

டயர் பிரஷர் கேஜ் (Tyre pressure gauge)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்

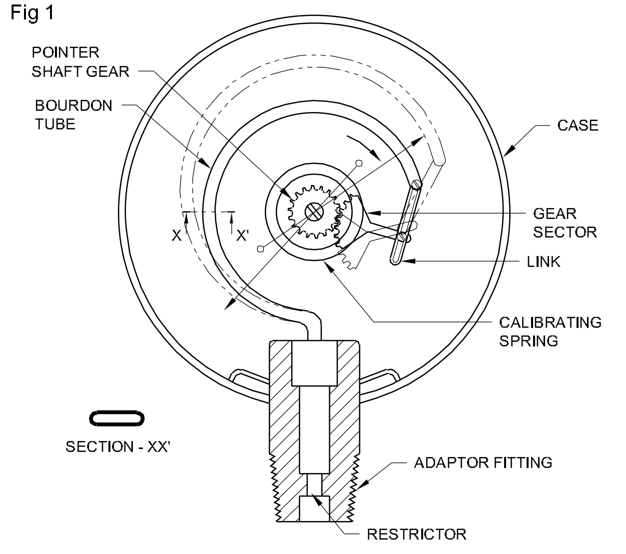
- **டயர் பிரஷர் கேஜின் அமைப்பு மற்றும் சிறப்புக்களைக் கூறுதல்**
- **டயர் பிரஷர் கேஜை சோதிக்க பயன்படுத்துதல் மற்றும் பிரஷர் செட் செய்தல்.**

பிரஷர் கேஜ் (Pressure gauge)

டயரில் உள்ள காற்றழுத்தத்தை சோதிக்க இது பயன்படுகிறது. ஸ்டெய்ன்லெஸ் ஸ்டீலினால் செய்யபட்ட போர்டான் பிரஷர் கேஜ்கள் (Fig 1) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கேஜினுள் ஏற்படும் அழுத்தம் அதன் வளைந்துள்ள போர்டான் ட்யூபை நேராக்க செய்கிறது. இந்த இயக்கம் ட்யூபுடன் இணைந்துள்ள கியர் செக்டாரை கடிகார சுற்றுக்கு எதிர் திசையில்

திரும்ப செய்கிறது. ஆக பாயிண்டர் ஷாஃப்ட் கடிகார சுற்று திசையில் திரும்பி கேஜில் உள்ள அளவு குறிக்கப்பட்ட ஸ்கேலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை காட்டுகிறது. (Fig 1)

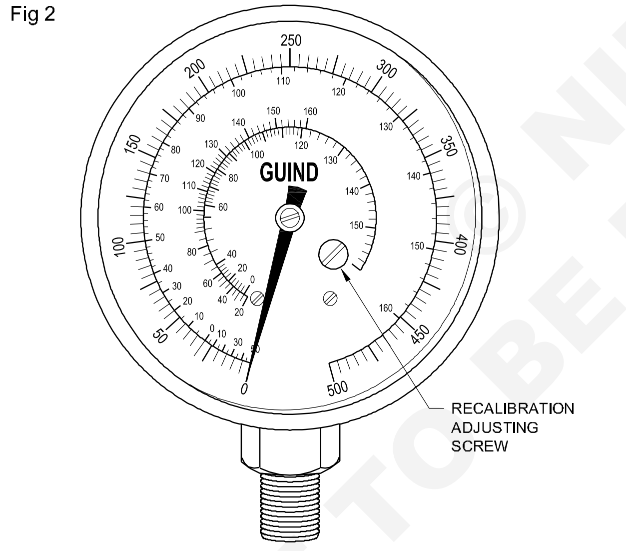
Fig 1



INTERNAL CONSTRUCTION OF PRESSURE GAUGE

சிறப்பு அம்சங்கள் (Special features) (Fig 2)

Fig 2

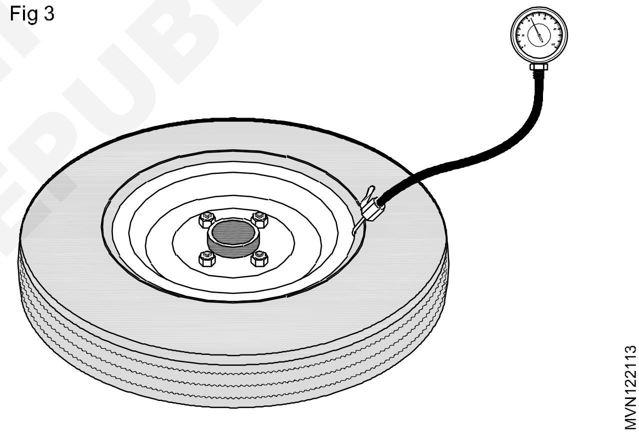


PRESSURE GAUGE

- நீண்ட காலத்திற்கு தொடர்ந்து உழைக்கும் வகையிலும் அதிர்வுகளை தாங்கும் வகையிலும் உள்ளது.
- ஸ்டெய்ன்லஸ் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.
- 0-200 P.S.I பி.எஸ்.ஐ வரை அளக்க முடியும் (Fig 2)

பிரஷர் கேஜ் ஹோசில் ஒரு அடாப்டர் உள்ளது. இது டயரில் உள்ள வால்வு பின்னை அழுத்தி டயரில் உள்ள அழுத்தப்பட்ட காற்றை கேஜினுள் செலுத்துகிறது. டயலில் உள்ள அழுத்த அளவு பாயின்டர் மூலம் காண்பிக்கப்படுகிறது. இந்த அளவை தயாரிப்பாளர் குறிப்பிட்ட அளவுடன் ஒப்பிட வேண்டும். டயரில் காற்றுழுத்தம் குறைவாக இருக்குமானால் போதுமான அளவு பிரஷர் கேஜில் காட்டப்படும் வரை டயரினுள் அழுத்தப்பட்ட காற்றை நிரப்ப வேண்டும். (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.3.17-19 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - அடிப்படை பணிமனை பயிற்சி (Basic Workshop Practice)

டிரில்லிங் மெஷின் (எடுத்துச் செல்ல தக்கவகை) (Drilling Machine) (Portable Type)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கையில் எடுத்துச் செல்லும் வகை டிரில்லிங் மெஷினின் பல்வேறு வகைகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **இதன் தனிப்பட்ட உபயோகத்தைக் கூறுதல்.**

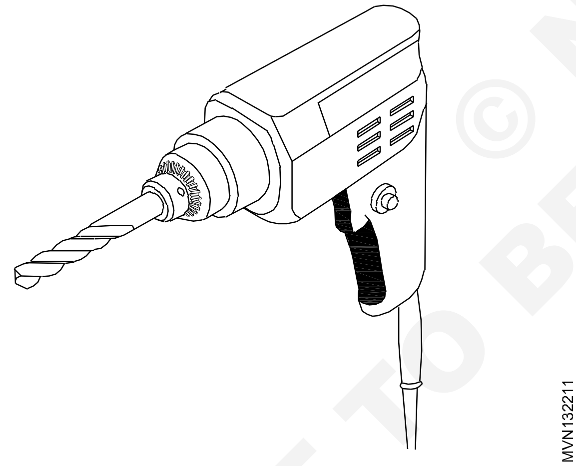
அவசியம் (Necessity): நிலையான டிரில்லிங் மெஷினால் செய்ய முடியாத பணிகளை கையால் எடுத்துச் செல்லும் பல்வேறு வகையான டிரில்லிங் மெஷினை பயன்படுத்தி அந்தப் பணிகளை முடிக்கலாம்.

வகைகள் (Types): எடுத்துச் செல்லும் டிரில்லிங் மெஷின் இரண்டு வகைப்படுகிறது. கையால் இயங்குவது மற்றும் மின்சாரத்தால் இயங்குவது.

மின்சாரத்தால் இயங்கும் டிரில்லிங் மெஷின்

மின்சாரத்தால் இயங்கும் கை டிரில்லிங் மெஷின்(இலகு வகை) (Electric hand drill light duty) (Fig 1)

Fig 1



இது பல வகைகளில் கிடைக்கிறது. டிரில்லை இயக்க சிறிய வகை மின்சார மோட்டார் ஆனது இதில் பொருத்தப்படுகிறது. ஸ்பிண்டில் நுனி பாகத்தில் டிரில் ஜக் ஆனது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. சிறிய பணிகளுக்கு மின்மோட்டார் பொருத்திய எலெக்ட்ரிக்கல் டிரில்லிங் மெஷின் பயன்படுகிறது. மேலும் பொதுவாக ஒரே வேக நிலை கொண்டது.

கையினால் இயங்கும் மின் வகை டிரில் (கனரகம்) (Electric hand drill heavy duty) (Fig 2&3) :இந்த வகை டிரில்லில் கூடுதலாக கியர்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் வேகத்தை மாற்றிக் கொள்ளலாம்.

Fig 2

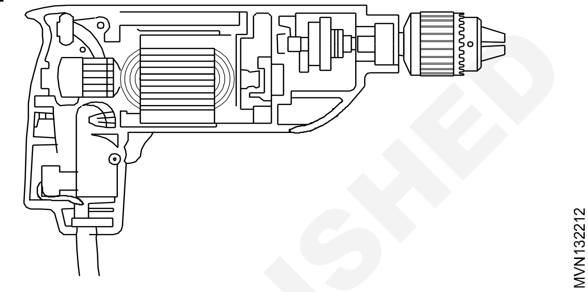
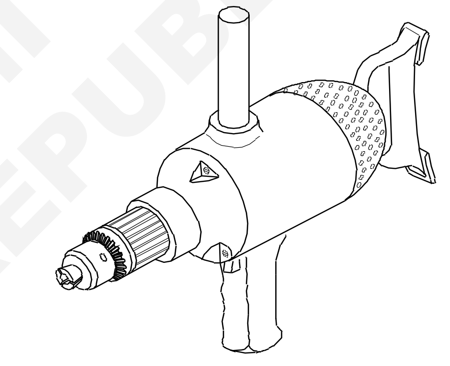


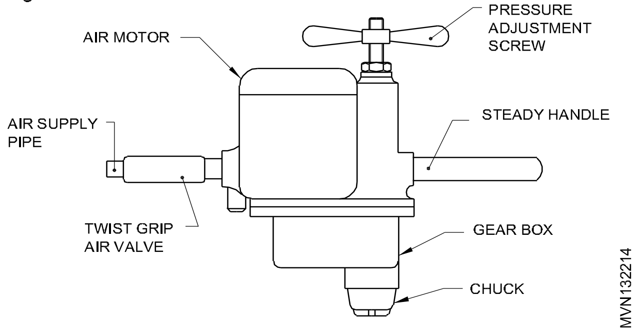
Fig 3



பெரிய துளைகள் போட இந்த மாதிரியான டிரில்லிங் மெஷின்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காற்றினால் இயங்கும் வகை டிரில் (Hand operated drilling machines) (Fig 4): அழுத்தப்பட்ட காற்றினால் இந்த வகை டிரில் இயக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பினுள் காற்றினால் இயங்கும் மோட்டார் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மற்றும் டிரில்லை சிறப்பாக இயக்க ஏர் பைப்பில் ஹேண்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

Fig 4

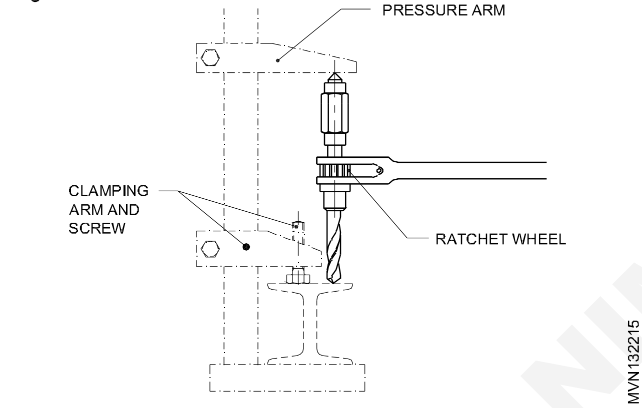


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்சாரத்தால் பயன்படுத்தும் மோட்டார் எங்கு பயன்படுத்தக் கூடாத இடங்களில் இந்த வகை பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக வெடிக்கும் தன்மை கொண்ட இடங்கள், எரிபொருள் சுத்தப்படுத்தும் இடங்கள் மற்றும் பல.

கையினால் இயங்கும் டிரில்லிங் மெஷின் (Hand operated drilling machines) (Fig 5): கையினால் இயங்கும் டிரில்லிங் மெஷின்கள் பல வகை கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இவைகள் ஸ்டச்சுரல் பேபிரேகேஷன் சீட் மெட்டல் மற்றும் மரப்பொருள் தயாரிக்கும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பொதுவாக காற்று மற்றும் மின்சாரம் இல்லாத இடங்களில் இந்த வகை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 5



பொதுவாக ஸ்டச்சுரல் பேபிரிகேஷனுக்கு ரேச்சட் டிரில்லிங் மெஷின் (Fig 5) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை மெஷினில் சதுர தலைப்பாகம், டேப்பர் ஷங்க் டிரில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6 மி.மீ வரை துளைபோட பெவல் கியர் டைப் டிரில்லிங் மெஷின் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது (Fig 6).

அதிக அழுத்தம் கொடுத்து பெரிய துளையிட பிரிஸ்ட் டிரில் மெஷின் (Fig 7) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த மெஷினைப் பயன்படுத்தி 6mm முதல் 12mm வரை துளையிடலாம்.

Fig 6

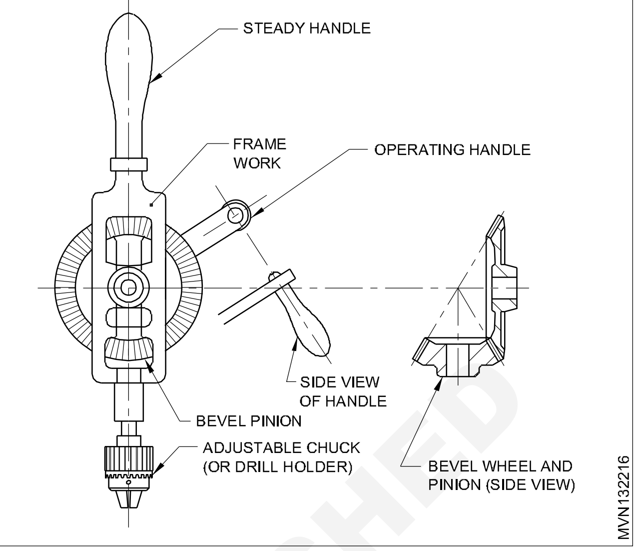
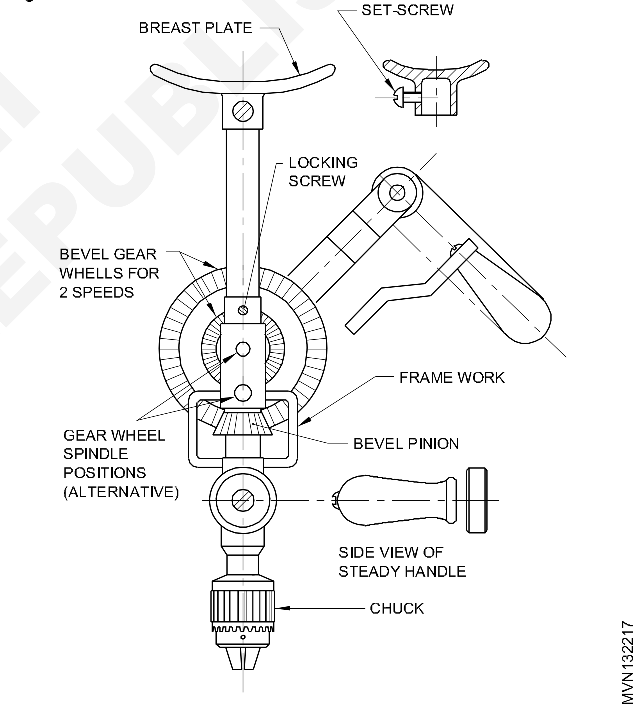


Fig 7



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

துளையிடும் மெஷின்கள் (Drilling machines)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **துளையிடும் மெஷின்களின் வகைகளைக் கூறுதல்**
- **பெஞ்ச் மற்றும் பில்லர் வகை துளையிடும் மெஷின்களின் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல்**
- **பெஞ்ச், பில்லர் வகை மற்றும் ரேடியல் மெஷின்களின் சிறப்புகளை ஒப்பிடுதல்.**

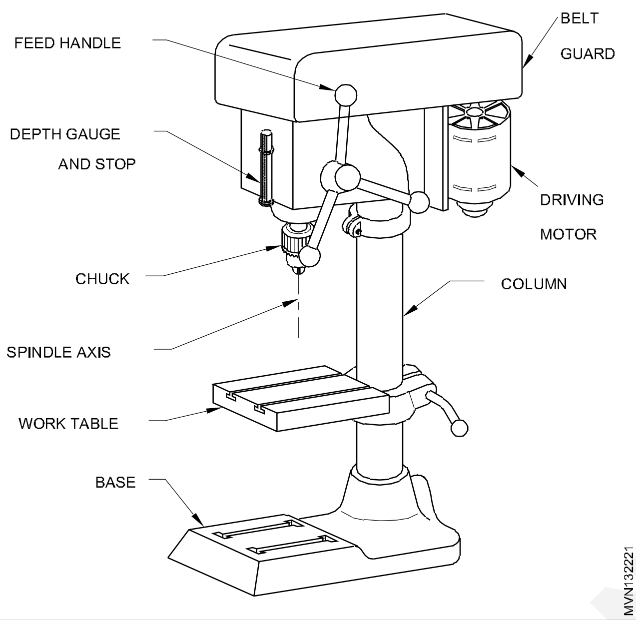
டிரில்லிங் மெஷினின் வகை (Types of drilling machine

- சென்சிடிவ் பெஞ்ச் வகை டிரில்லிங் மெஷின
- பில்லர் டிரில்லிங் மெஷின்
- காலம் டிரில்லிங் மெஷின்
- ரேடியல் டிரில்லிங் மெஷின்

தற்போது துளையிடும் மெஷின்களின் விதங்களின் ரேடியல் மற்றும் நெடுவரிசையினை பயனற்றதாக இருக்கும். இருந்த போதிலும் துரிதமாகவும் மற்றும் பில்லர் விதமான மெஷின்களைப் பற்றி இங்கே விவரிக்கப் பட்டுள்ளன.

சென்சிடிவ் பெஞ்ச் வகை டிரில்லிங் மெஷின் (The sensitive bench drilling machine) (Fig 1)

Fig 1



இதன் வகைகளும் பாகங்களும் படத்தில்காட்டியபடி அமைந்திருக்கும். இவை குறைந்த வேலைப்பளு உள்ள பணிகளுக்குப் பயன்படும்.

இந்த மெஷின்களில் 12.5 மி.மீ டயாமீட்டர் வரையிலான துளைகளை துளையிடலாம். சக் மூலமாகவோ அல்லது நேரிடையாக மெஷின் சுழல் ஷாப்டில் உள் டேப்பர் துளையிலோ ஸ்பிண்டிலைப் பொருத்தலாம்.

பொதுவான துளையிடும் பணிகளுக்கு, பணிப்பொருளின் பரப்பு (work-surface) ஹரிஷாண்டல் (horizontal) ஆக பயன்படுத்தப்படும். கோணமாக துளையிட வேண்டுமானால் (holes at an angle) மேடையைச் சாய்க்க வசதியுண்டு.

படிக்கட்டு வகை புள்ளிகளின் (stepped pulleys) உதவியுடன் பெல்ட்டின் இருப்பிடங்களை மாற்றியமைத்து வெவ்வேறு சுழற்சியின் வேகங்களை (speeds) பெறலாம். (Fig 2)

பில்லர் டிரில்லிங் மெஷின் (The pillar drilling machine) (Fig 3): சென்சிடிவ் பெஞ்ச் வகை டிரில்லிங் மெஷினின் பெரிய வடிவம் தான் இந்த பில்லர் டிரில்லிங் மெஷின். இவை பணிமனையின் தரையில் நேராக நிறுத்தப்பட்டு, அதிக சக்தி கொண்ட மின்சார மோட்டார்களைக் கொண்டு இயக்கப்படும்.

இவை கனரக பணிகளுக்கும் பயன்படும். வெவ்வேறு அளவுகளில் இவை கிடைக்கும். (Fig 3) பெரிய அளவு மெஷின்களின் மேடைகளை நகர்த்தி செட்டிங் செய்ய, ரேக் மற்றும் பினியன் அமைப்புகள் உள்ளன.

Fig 2

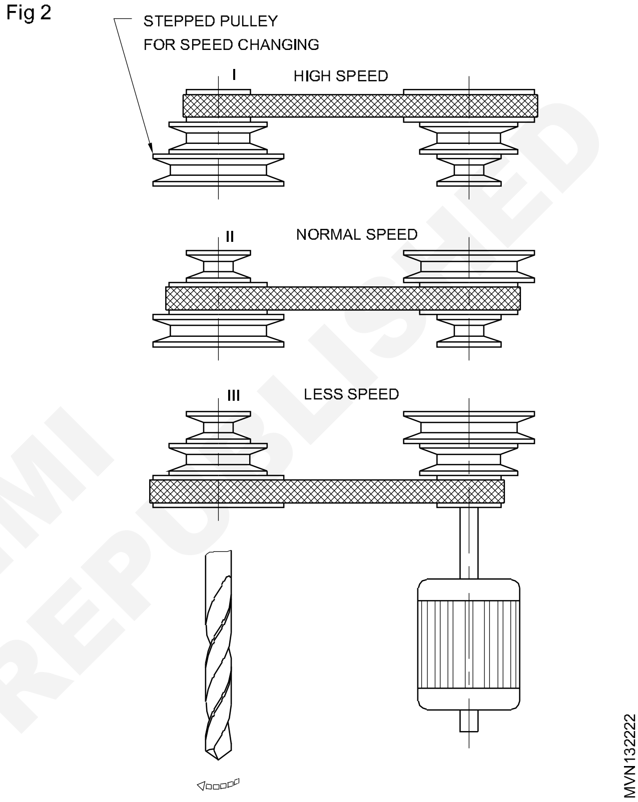
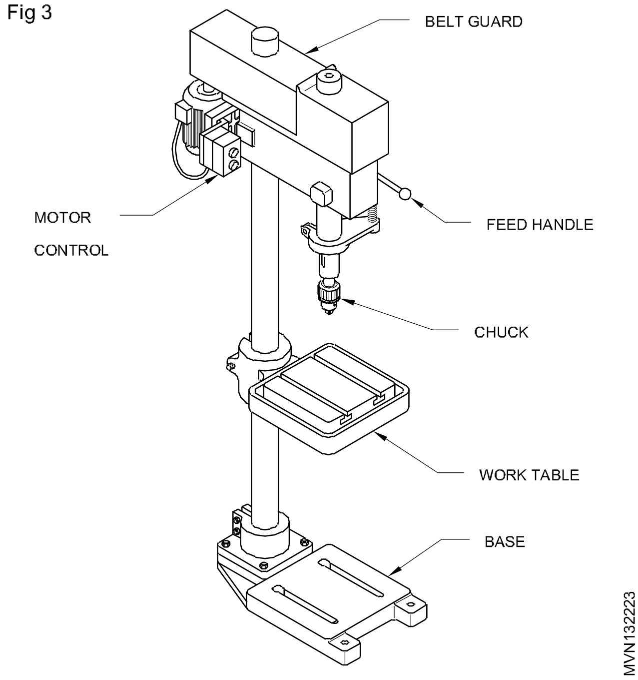


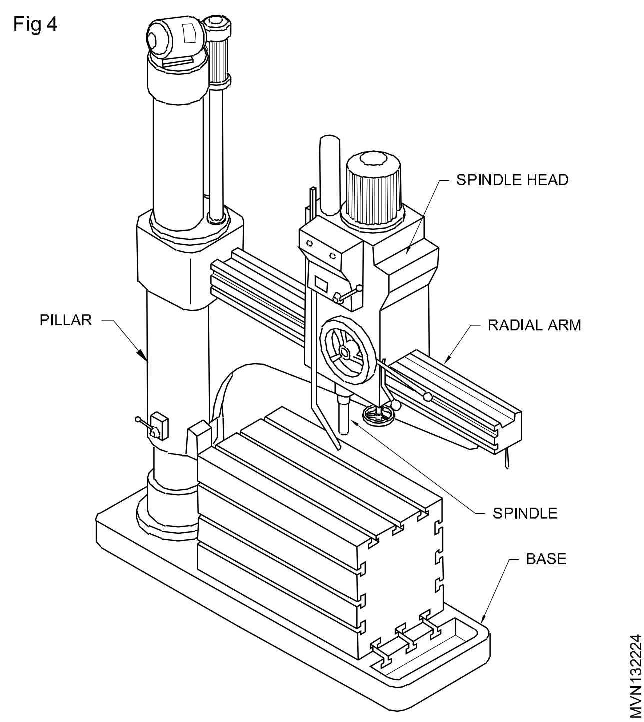
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரேடியல் டிரில்லிங் மெஷின்கள் (Radial drilling machines) (Fig 4): கீழ்க்காணும் பணிகளுக்கு ரேடியல் டிரில்லிங் மெஷின் பயன்படுகின்றன.

Fig 4



- பெரிய அளவு டயாமீட்டர் உள்ள துளையிடுதல்
- ஒரே செட்டிங்கில் பலதுளையிடல்,
- பெரிய, கனமான பணிப்பொருளை துளையிடுதல்.

சிறப்புகள் (Features)

ரேடியல் டிரில்லிங் மெஷினில் ரேடியல் ஆரம் வடிவில் நீண்ட கை உண்டு. இதில் சுழல் ஷாப்ட் தொகுதி (spindle head) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இதனுடைய ஹெட்யை ஆரவகையாக ரேடியல் ஆர்ம்-ஐ நோக்கி நகர்த்தலாம், மற்றும் வேண்டிய இடத்தில் லாக் செய்யலாம்.

இதன் கையை (supported) ஒரு பில்லர் தாங்கியிருக்கும். இந்த பில்லரை மையமாகக் கொண்டு இந்த கையைச் சுழற்ற முடியும். ஆகவே துளையிடும் தொகுதியை மேடையின் பணிசெய்யும் தளம் முழுவதும் நகர்த்தலாம்.

இந்த துளையிடும் தொகுதியில் (spindle head) உள்ள மோட்டாரின் துணைக்கொண்டு சுழல் ஷாப்டை சுழற்றலாம்.

இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வேக மாற்று ஸ்பிண்டில் பெட்டியின் மூலமாக வெவ்வேறு ஸ்பிண்டில் வேகங்களைப் பெறலாம்.

பணிப்பொருளை பிடிக்கும் சாதனங்கள் (Work - holding devices)

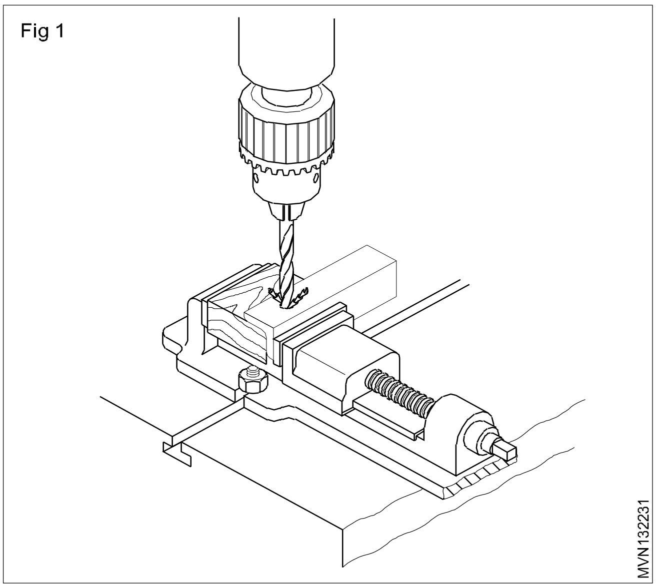
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் சாதனங்களின் நோக்கங்களைக் கூறுதல்**
- **பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் சாதனங்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும் போது நாம் எடுக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கூறுதல்.**

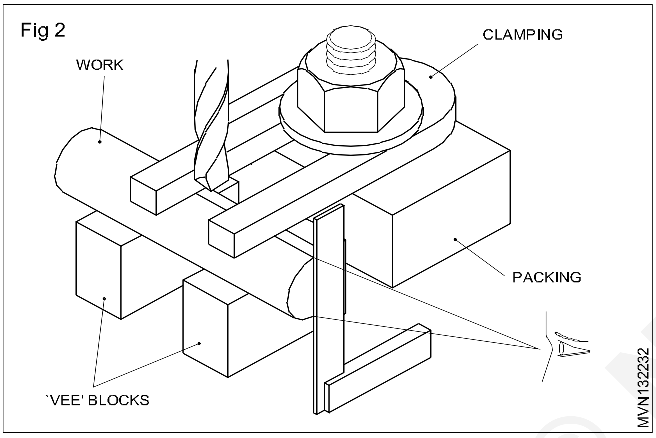
பொருட்களில் துளையிடும் பொழுது அந்த பொருட்கள் நன்கு பிடிக்கப்பட வேண்டும். அல்லது டரில்லுடன் சேர்ந்து பணிப்பொருளும் சுழலாவண்ணம் இறுக்கிப்பிடிக்கப்பட வேண்டும். பணிப்பொருட்கள் சரிவரப் பிடிக்கப்படாவிட்டால் இயந்திரத்தை இயக்குபவருக்கு காயம் ஏற்படும். ஆபத்து ஏற்படுவதுடன் அந்த பொருளின் நுணுக்கம் (accuracy) பாதிக்கப்படும். மற்றும் டிரில்லும் சேதமடைய வாய்ப்பு உண்டு. பணிப் பொருட்களைக் பிடிப்பதற்கு பல்வேறு சாதனங்கள் / கருவிகள் பயன்படுகின்றன.

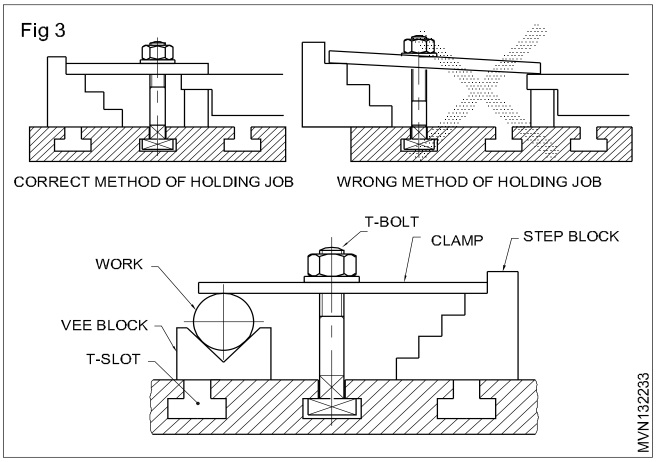
மெஷின் வைஸ் (Fig 1): துளையிடும் பொருட்களைப் பிடிப்பதற்கு மெஷின் வைஸ் பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன. இதை உபயோகிக்கும் போது துளையிடும் டிரில், பணிப்பொருளைத் துளைத்துவிட்டு, மேலும் சென்று மெஷின் வைஸ்-யை துளைக்காமல் இருக்குமாறு கவனித்துக்கொள்ள வேண்டும். இதன் பொருட்டு, இணை கட்டிகளை (parallel blocks) உபயோகப்படுத்தி பணிப்பொருளுக்கும் வைஸ் -ன் அடிப்பாகத்துக்கும் இடையே இடைவெளியை ஏற்படுத்த வேண்டும். துல்லியமற்ற பொருட்களைப் பிடிக்கும்போது மரத்துண்டுகளை உபயோகப்படுத்தலாம்.

கிளாம்புகளும் போல்ட்டுகளும் (Clamps and bolts (Figs 2 & 3)

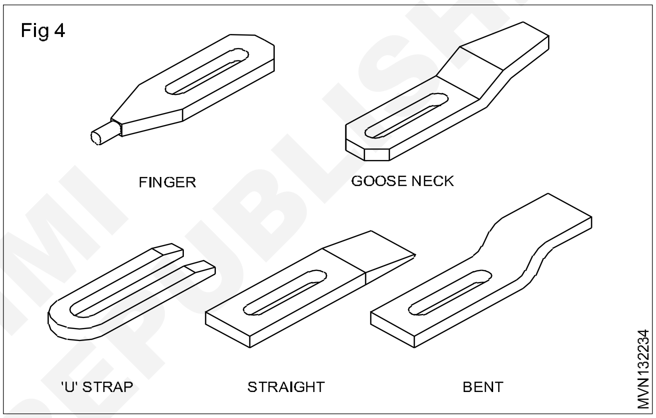
துளையிடும் மெஷின்களின் மேடைகளில் போல்ட்டுகளைப் பொருத்துவதற்கு 'T' வரித்தடங்கள் (T-slots) அமைந்திருக்கும். கிளாம்புகளையும், போல்ட்டுகளையும் உபயோகித்து பணிப்பொருட்களை உறுதியாகப் பிடிக்கலாம். இந்த வகை கிளாம்பின் போது அடைக்கட்டைகளின் (packing) உயரம் பணிப்பொருளின் உயரத்திற்கேற்ப இருத்தல் வேண்டும்.







போல்ட்டை பொருளுக்கு அருகாமையில் பொருத்துவது நல்லது. கிளாம்புகளில் பல வகை உண்டு. (Fig 4) பொருளுக்கு தகுந்த கிளாம்புகளைத் தேர்ந்தெடுப்பது நல்லது.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிரில் பிடிக்கும் சாதனம் (Drill - holding devices)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டிரில் ஹோல்டிங் டிவைஸ்-ன் வகைகளையும் அவற்றின் பெயர்களையும் கூறுதல்**
- **டிரில் ஜக்-ன் சிறப்புகளை கூறுதல்**
- **டிரில் சிலீவ்களின் செயல்பாடுகளைக் கூறுதல்**
- **டிரிஃப்டின் செயல்பாடுகளைக் கூறுதல்.**

பணிப்பொருட்களில் துளையிடும் டிரில்களை நுணுக்கமாகவும், உறுதியாகவும் துளையிடும் மெஷினில் பிடிக்க வேண்டும்.

ஜக்குகள், சிலீவ்கள், ஷாக்கெட்டுகள் ஆகியவைகள் பொதுவான பிடிக்கும் சாதனங்கள் ஆகும்.

டிரில் ஜக் (Drill Chuck): ஸ்டெய்ட் ஷங்க் (Straight shank) கொண்ட டிரில்கள் இவற்றில் பிடிக்கப்படும் டிரில்களை பொருத்தவோ அல்லது வெளியே எடுக்கவோ சிறு பற்சக்கரத்துடன் உள்ள கீ-யை (pinion and key) அல்லது கீரல் இடப்பட்ட வளையத்தை (knurled ring) உபயோகப்படுத்தலாம்.

துளையிடும் மெஷினில் இந்த சக்குகளை (chucks) பொருத்துவதற்கு ஒரு ஆர்பர் (arbor) இந்த சக்கில் உண்டு. (Fig 1)

டேப்பர் சிலீவ்ஸ் மற்றும் ஷாக்கெட்ஸ் (Taper Sleeves and Sockets) (Fig 1) டேப்பர் ஷங்க் டிரில், மோர்ஸ் டேப்பர் கொண்டிருக்கும்.

சீலீவ்கள் மற்றும் ஷாக்கெட்டுகள் உள்ள டேப்பர்கள் டிரில் ஷோல்டிங்-ல் உள்ளது. போன்ற டேப்பர்களையே கொண்டிருக்கும். இதனால் அவைகளைப் பொருத்தி பணிசெய்யும் போது நல்ல பிடிப்புத்தன்மை (wedge) கிடைக்கும். இதனால் தான் மோர்ஸ் டேப்பர்களை தானே பிடித்துக்கொள்ளும் டேப்பர் (self-holding) என்பார்கள்.

MT 1 முதல் MT5 வரை உள்ள பல்வேறு அளவுகளில் டேப்பர் டிரில்கள் உள்ள மெஷினின் சுழல் ஸ்பிண்டில் வகைக்கும் டிரில்லில் உள்ள ஷங்க்கும் இடையே உள்ள அளவு இடைவெளிக்கேற்ப வெவ்வேறு அளவு சிலீவ்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மெஷினின் சுழல் ஷாப்டின் அளவைவிட டிரில்லின் டேப்பர் ஷங்க்-ன் அளவு அதிகமாக இருக்கும். எனவே டேப்பர் ஷாக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (Fig 1)

டிரில்லை, சிலீவ் அல்லது ஷாக்கெட்டிலோ பொருத்தும் போது அதன் நாக்கு பாகம் (tang) சிலாட் (slot)களில் சரியாகப்பொருத்தப்பட வேண்டும். இதனால் டிரில்லை அல்லது ஷாக்கெட்டை வெளியே எடுப்பது எளிதாகும். (Fig 2)

வெளியேற்றியை (drift) உபயோகித்து டிரில் மற்றும் டிரில் ஷாக்கெட்டை வெளியே எடுக்கலாம். (Fig 3)

Fig 2

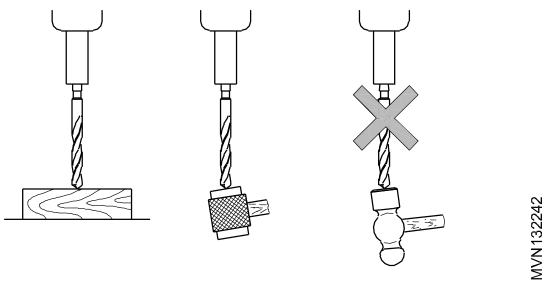


Fig 3

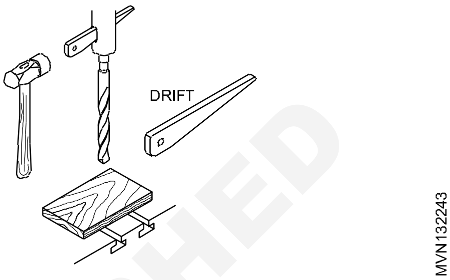
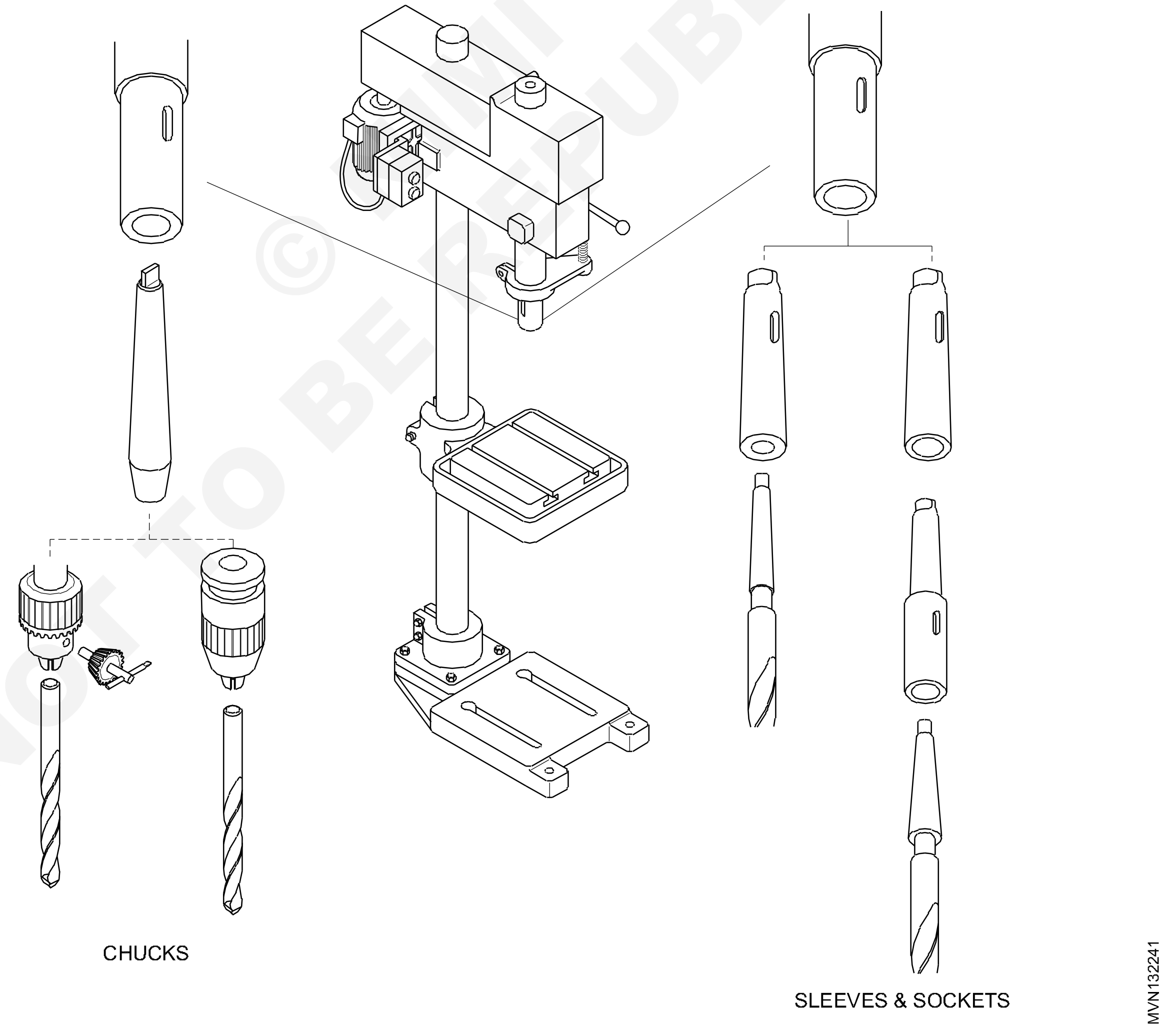


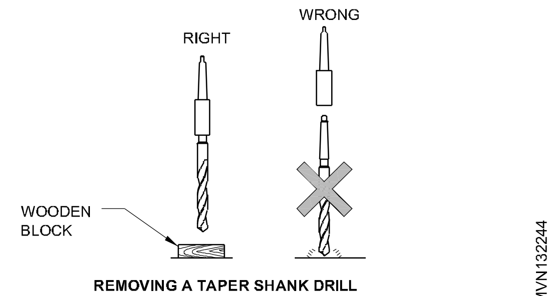
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

> சிலீவ்களிலிருந்தும், ஷாக்கெட்களில் இருந்தும் டிரில்லை வெளியே எடுக்கும் போது மேடைகளின் மீதோ பணிப்பொருட்களின் மீதோ விழாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். (படம் 4)

Fig 4



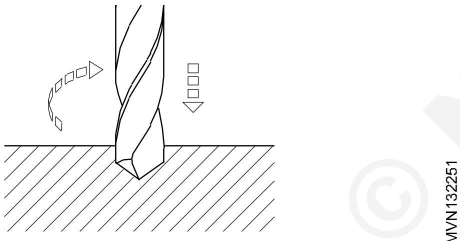
REMOVING A TAPER SHANK DRILL

டிரில் பிட்ஸ் (Drill bits)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டிரில்லின் பணிகளைக் கூறுதல்**
- **டிரில்லின் பாகங்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்.**

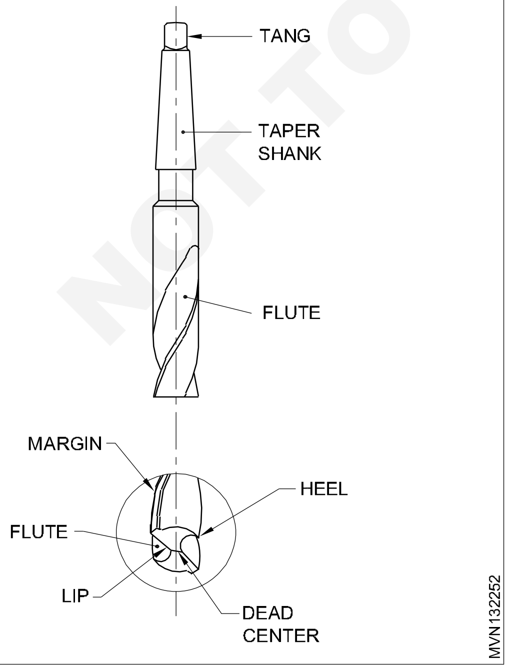
பணிப்பொருளின் மேல் துளையிடுதலை டிரில்லிங் என்கிறோம். இதற்கு டிரில் பிட் ஒரு கருவியாக பயன்படுகிறது. பணிப்பொருளின் மேல் துளையிட டிரில்பிட் சுழற்றப்பட்டு, கீழ் நோக்கி அழுத்தப்படுகிறது. இதனால் டிரில் பிட் பணிப்பொருளின் உள்ளே செலுத்தப்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



டிரில் பிட்டின் பாகங்கள் (Fig 2): Fig 2-ல் டிரில் பிட்டின் பல்வேறு பாகங்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



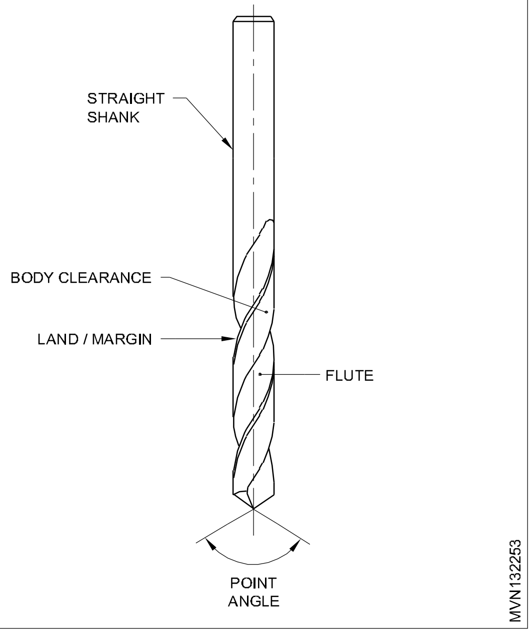
பாயிண்ட் (Point): கட்டிங் செய்யப்பயன்படும் கூம்பு வடிவ பாகம் பாயிண்ட் எனப்படும். இது டெட் சென்டர், லிப்ஸ் (or) கட்டிங் எட்ஜ் மற்றும் ஹீல்-யை உள்ளடக்கியது.

ஷங்க் (Shank): மெஷினுடன் எந்தபாகம் பொருந்தியுள்ளது அதுவே டிரில்லின் டிரைவிங் எண்டு எனப்படும். ஷங்க் இரண்டு வகைப்படும். டேப்பர் ஷங்க் அதிகளவு விட்டமுள்ள டிரில்களில் பயன்படுகிறது. நேரான ஷங்க் குறைந்தளவு விட்டமுள்ள டிரில்களில் பயன்படுகிறது.

டேங் (Tang): டிரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் பொருத்த டிரில்பிட்டின் டேப்பர் ஷங்க் மேல் பகுதியிலுள்ள சிலாட் பாகம்.

பாடி (Body) (Fig 3): டிரில்லின் பாயிண்ட்டுக்கும், ஷங்குக்கும் இடைப்பட்ட பாகம் பாடி எனப்படுகிறது.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பாடியின் பாகங்கள் (The body of the parts): புளூட் (Flute) லேண்ட் / மார்ஜின், பாடி கிளியரன்ஸ் மற்றும் வெப்.

புளூட்ஸ் (Flutes): டிரில்லின் முழு நிலத்திற்கு செல்லும் ஸ்பைரல் குரூஸ் ஃபுளூட்ஸ் எனப்படும். ஃபுளூட்ஸ் உதவியால்

- கட்டிங் எட்ஜ்- யை உருவாக்கலாம்
- கட்டிங் எட்ஜ்-க்கு குளிர்விப்பானை அனுப்ப உதவுகிறது.

லேண்டு / மார்ஜின் (Land/Margin)

ஃபுளூட்ஸ்ன் முழு நீளத்திற்கு செல்லும் ஒடுக்கமான பட்டையே லேண்டு/மார்ஜின் ஆகும்.

டிரில்லின் டயாமீட்டர் என்பது லேண்டு மார்ஜினை குறுக்காக கடந்து அளவிடப்படுகிறது.

பாடி இடைவெளி (Body Clearance): டிரில் பிட்டுக்கும், டிரில்லிங் செய்ய வேண்டிய துளைக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி பாடி கிளியரன்ஸ் எனப்படும்.

வெப் (Web): ஃபுளூயிடுலிருந்து பிரிக்கப்படும் மெட்டல் காலம் வெப் எனப்படும். இதன் தடிமன் படிப்படியாக ஷங்க்-யை நோக்கி அதிகரிக்கும்.

கை டேப்கள் மற்றும் ரின்ச்கள் (Hand taps and wrenches)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கை டேப்களின் பயன்களைக் கூறுதல்**
- **கை டேப்களின் அம்சங்களைக் கூறுதல்**
- **ஒரு தொகுப்பில் உள்ள வெவ்வேறு கை டேப்களை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்**
- **வெவ்வேறு டேப் ரின்ச்களின் பயன்களைக் கூறுதல்.**

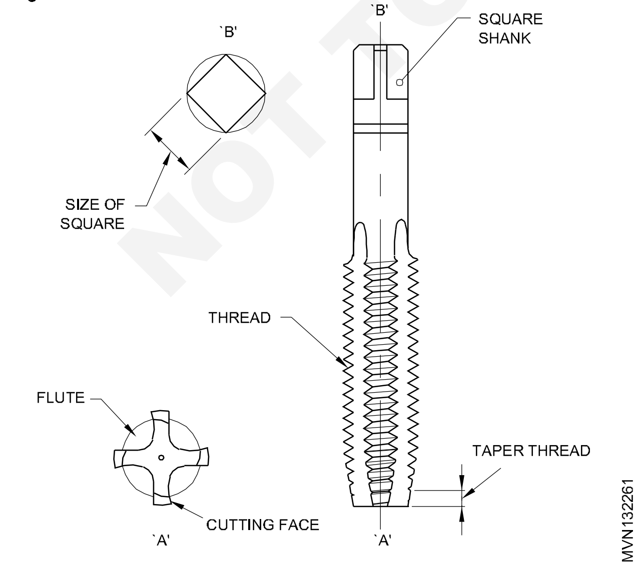
கை டேப்-ன் பயன்கள் (Use of Hand Taps)

கை டேப்கள் பணிப்பொருகளில் உள் மரையிடப் பயன்படுகிறது.

அம்சங்கள் (Features) (Fig 1): இவை மிகு கரி எஃகு அல்லது அதிவேக எஃகால் உருவாக்கப்பட்டு கடினப்படுத்தபபட்டு சாணை பிடிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இதன் புறப்பரப்பில் மரைகள் வெட்டப்பட்டு துல்லியமாக முடிப்பு செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 1



கட்டிங் முனைகளை ஏற்படுத்த, ஓடைகள் மரைகளுக்கு ஊடே வெட்டப்படுகிறது.

மரை வெட்டும் பொழுது நன்றாக பிடிக்கவும், கழற்றவும் ஏதுவாக இவைகளின் ஷங்க் சதுரமாக வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்த கை டேப்களின் முன்முனை சரிவு, செய்யப்பட்டு மரைகளைத் துவக்கவும் நேர்படுத்தவும் ஏதுவாக அமைந்திருக்கும்.

கை டேப்களின் அளவும் அதன் வகையும் ஷங்க் பகுதியில் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். சிலவற்றில் பிட்ச் மரை அளவும் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

கை டேப்களின் தொகுதி வரிசையும் முதல், இரண்டாவது, மூன்றாவது போன்று பொறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஒரு தொகுப்பில் உள்ள வகைகள் (Types of Taps in a set): ஒரு குறிப்பிட்ட மரைக்கான டேப்கள் மூன்று துண்டுகள் கொண்ட ஒரு தொகுப்பாக இருக்கும். (Fig 2) இவை பின்வருமாறு.

1 முதல் டேப் அல்லது டேப்பர் டேப்

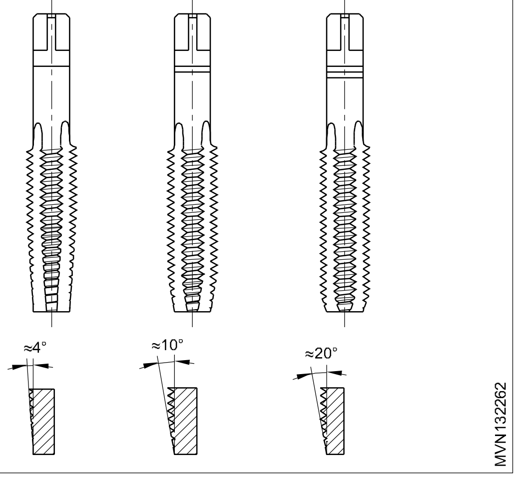
2 இரண்டாவது டேப் அல்லது இடைப்பட்ட டேப்

3 பிளக் அல்லது அடிமரை டேப்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இந்த மூன்று டேப்களும் ஒரே மாதிரிதான் இருக்கும் ஆனால் இவைகளின் டேப்பர் லீடு மற்றும் மாறுபட்டிருக்கும். டேப்பர் டேப் மரைகளை துவக்குவதற்காக அமைக்கப்பட்டது. இந்த டேப்பைக் கொண்டு ஆழமற்ற சிறப்பு துளைகளில் மரைகளை முழுமையான முறையில் மரைகளை வெட்டலாம்.

Fig 2



அடிமரை வெட்டி (bottoming tap) முட்டுத்துளைகளில் சரியான அளவு ஆழத்துக்கு மரையிடப்பயன்படுகிறது.

டேப்களை உடனடியாக அடையாளம் காண ஷங்க் பகுதியில் 1,2, 3 என்ற எண்கள் அல்லது வளைய அடையாளங்கள் பொறிக்கப் பட்டிருக்கும்.

முதல் டேப்பில் ஒரு வளையமும், இரண்டாவது டேப்பில் இரண்டு வளையங்களும், மூன்றாவது / இறுதி டேப்பில் மூன்று வளையங்களும் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 3)

டேப் ரின்ச்கள் (Tap Wrenches): இந்த ரின்ச்களை, மரையிடப்பட வேண்டிய துளைகளில் டேப்களை நேர்படுத்தவும் அவைகளை உட்செலுத்தவும் பயன்படுத்தலாம்.

டேப் ரின்ச்களில் பல வகைகள் உண்டு.

இருமுனை கொண்ட மாற்றத்தக்க ரின்ச்கள் T கைப்பிடி வகை ரின்ச்கள் மற்றும் திட ரின்ச்கள்.

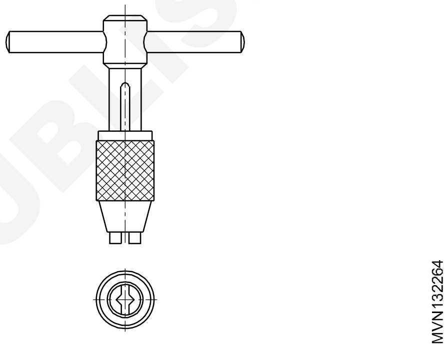
இருமுனை மாற்றத்தக்க ரின்ச்கள் அல்லது உருட்டுக் கம்பி (Bar) வகை.

இந்த வகை ரின்ச்தான் அதிகமாக உபயோகத்தில் உள்ளது. இது வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கிறது. இது பெரியவிட்ட அளவுள்ள ரின்ச்களுக்கு ஏற்றது. தடங்கல் இல்லாத வெற்று இடங்களில் இவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். சரியான அளவுள்ள ரின்ச்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது அவசியம்.

T-கைப்பிடி ரின்ச் (T- Handle Tap Wrench) (Fig 4): இவை மாற்றத்தக்க இரண்டு தாடைகளைக் கொண்ட கவ்விகளாகும். இவற்றை முறுக்குவதற்கு ஒரு கைப்பிடியும் சேர்ந்து இருக்கும்.

நெருக்கடியான இடங்களில் இந்த ரின்ச் பயன்படுகிறது. இது ஒரு கை மூலமே முறுக்கப்படுகிறது. இந்த ரின்ச்களைக் கொண்டு பெரிய விட்ட டேப்பை பிடிக்க முடியாது.

Fig 4



திட வகை ரின்ச் (Solid Type Tap Wrench) (Fig 5): இந்த வகை ரின்ச் மாற்றி அமைகக் முடியாதது.

சில குறிப்பிட்ட அளவு (டேப்களை) மட்டும்தான் இது ஏற்றுக்கொள்ளும். இதனால் தவறான ரின்ச்களை பயன்படுத்தப்படுவதும் டேப்களை சேதம் அடைவதும் தவிர்க்கப்படுகிறது.

Fig 5

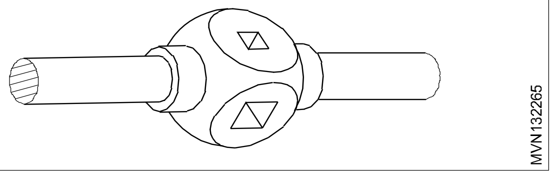
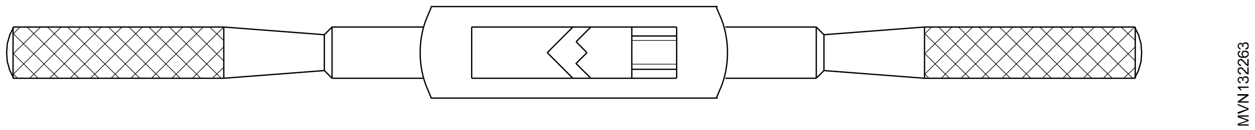


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மரை துளை அளவு (Tap drill size)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **மரை துளை என்றால் என்ன என்பதைக் கூறுதல்**
- **அட்டவணையிலிருந்து வெவ்வேறு மரை அளவுகளுக்கான துளை அளவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்**
- **ISO மெட்ரிக் மற்றும் ISO அங்குல (இன்ச்) வகை மரைகளுக்கு துளையிடும் அளவுகளைக் கணக்கிடுதல்.**

மரைத்துளை அளவு என்றால் என்ன? (What is a tap drill Size?)

உள் மரையிடுவதற்கு ஒரு டேப்பை உபயோகப்படுத்தும் முன்னர், துளையிட வேண்டியது அவசியம். இந்தத் துளையின் விட்டமானது, அந்தத் துளை, மரையை ஏற்படுத்துவதற்கு உரிய அளவு மெட்டீரியலைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

வெவ்வேறு மரைகளுக்கான மரை துளை அளவுகள் (Tap Drill Sizes for Different Threads)

ISO மெட்ரிக் மரைகள்

மரைத்துளை அளவு M10 x 1.5

சிறிய டையாமீட்டர் = பெரிய டையாமீட்டர் – 2 x ஆழம்.

மரையின் ஆழம் = 0.6134 x திருகு புரியிடைத்தூரம்

2 மரையின் ஆழம் = 0.6134 x 2 x புரியிடைத்தூரம்

=1.226 x 1.5 mm = 1.839 மி.மீ

சிறிய விட்டம் (D1) =10 மி.மீ – 1.839 மி.மீ

=8.161மி.மீ அல்லது 8.2 மி.மீ

இந்தத் துளையில் மரையிடும் போது 100% மரை கிடைக்கும். ஏனென்றால் இந்தத் துளையின் அளவு மரையின் சிறிய விட்டத்துக்கு சமம். அநேக பிணைப்பு வேலைகளில் 100% மரைவடிவம் தேவைப்படுவதில்லை.

60% மரை வடிவதிறனே, மரையாணியின் மரை உரிந்துவராமல், அதை உடைப்பதற்கு போதுமான அளவிற்கு இறுக்கப் போதுமானதாகும். அதற்கு மேலும் அதிக சதவீத வடிவமுள்ள மரையை உருவாக்குவதற்கு டேப்பை முறுக்க அதிக சக்தி தேவைப்படும.

இதனைக் கருத்தில் கொண்டு விளைவின் அடிப்படையில் நோக்கினால் (எ.கா-ன் படி)

மரைதுளை அளவு = பெரியவிட்டம் – புரியிடைத்தூரம்

= 10 மி.மீ - 1.5 மி.மீ

= 8.5 மி.மீ

இந்த அளவைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ISO மெட்ரிக் மரை துளை அளவு அட்வணையுடன் ஒப்பிட்டுப்பார்க்கவும்.

ISO இன்ச் வகை மரைகள் சூத்திரம்

$$\text{மரைத்துளை அளவு} = \text{பெரியவிட்டம்} \; \frac{1}{TPI}$$

5/8" UNC மரைக்கு துளை அளவு கணக்கிட

மரைத்துளை அளவு = 5/8" – 1/11"

= 0.625" – 0.091"

= 0.534"

இதற்கு அருகில் உள்ள டிரில் அளவு 17/32" (0.531 inch) இந்த அளவை கீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ள ISO inch அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டுப்பார்க்கவும்.

M 20 மற்றும் UNC 3/8 அளவு மரைகளின் மரைதுளை அளவு கண்டுப்பிடிக்கவும்.

மரைகளுக்குண்டான புரி அளவை அட்டவணை மூலம் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

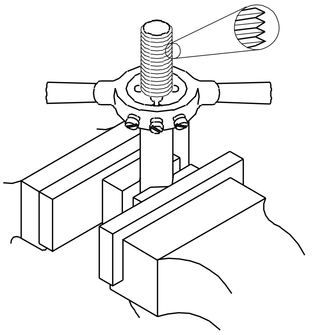
டை மற்றும் டை ஸ்டாக் (Die and die stock)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வெவ்வேறு வகை டைகளை அடையாளங் காணுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை டைகளின் அம்சங்களைக் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை டைகளின் பயனையும் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு வகை டை ஸ்டாக்குகளின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் பயன்களைக் கூறுதல்.**

டையின் பயன்கள் (Uses of Dies)

உருளையின் பணிப்பொருட்களில் வெளிமரை இடுவதற்கு த்ரட்டிங் டை (threading dies) பயன்படுகின்றன. (Fig 1)

Fig 1

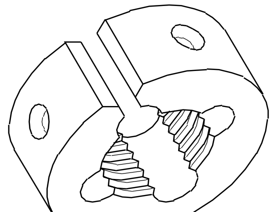


டையின் வகைகள் (Types of dies): டையின் வகைகள் பின்வருமாறு

- வட்ட வடிவ ஸ்பிலிட் டை (பட்டன் டை)
- அரை டை (Half Die)
- அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்குரு பிளேட் டை

வட்ட வடிவ ஸ்பிலிட்டை பட்டன் டை (Circular Split Die/Button Die) (Fig 2): இந்த வகையில், ஒரு சிறு இடைவெளி வெட்டப்பட்டிருக்கும். இதனைக் கொண்டு அளவுகளில் சிறு வேறுபாடு செய்ய முடியும். இதனை ஸ்டாக்கில் பிடித்திருக்கும் போது ஸ்குரு மூலம் இதன் அளவை சற்று மாற்றியமைக்கலாம். இதனால் வெட்டு ஆழத்தை சிறிது அதிகரிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ முடியும். பக்கவாட்டில் உள்ள ஸ்குருவை இறுக்கும் போது வெளிமரை வெட்டி சுருங்குகிறது. (Fig 3)

Fig 2



வெட்டு ஆழத்தை மாற்றியமைக்க மத்தியில் உள்ள ஸ்குருவை முன்னேற்றி வரிப்பள்ளத்தில் லாக் செய்யலாம். இத்தகைய டை ஸ்டாக்கை பட்டன் வகை ஸ்டாக் என்கிறோம்.

அரை டை (Half die) (Fig 4): இவ்வகை டை பலமான கட்டமைப்பு உள்ளவை. வெட்டு ஆழத்தை அதிகப்படுத்தவோ அல்லது குறைக்கவோ எளிதாக சரிக்கட்ட முடியும்.

இவற்றை சேர்த்தே பயன்படுத்த வேண்டும். ஸ்டாக்கில் உள்ள ஸ்குருவை சரிக்கட்டி டைகளை நெருக்கியோ அல்லது விலக்கியோ அமைக்கலாம்.

இதற்கு பிரத்தியோக டை ஹோல்டர் தேவை.

Fig 4

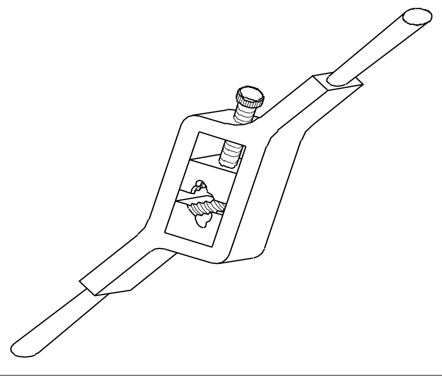
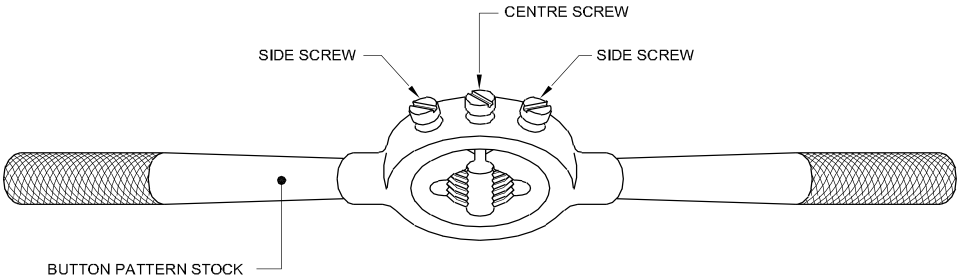


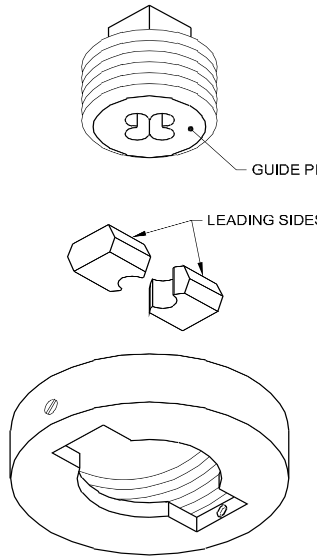
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்ஜஸட்புள் ஸ்குரூ பிளேட் டை (Adjustable Screw Plate Die) (Fig 5): அரை டை போன்றே இதுவும் இரண்டு துண்டுகளாக இருக்கும். பிளவு டையை விட, அதிக அளவில் இதை மாற்றம் செய்ய முடியும்.

Fig 5



இதில் உள்ள இரு அரை டைகளும் ஒரு காலர் (collar) மூலம் இறுக்கமாக பிடிக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு மரையிடப்பட்ட ஒரு வழிகாட்டுதட்டு உதவுகிறது. இது துளையிடும் போது டை-யை நடத்துகிறது.

டை துண்டுகளை இந்தக் காலரில் அமைத்தப் பின்னர் வழிகாட்டுத் தட்டை இறுக்கினால் டை சரியாக அமர்த்தப்பட்டு இறுக்கமாக பிடித்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

டை துண்டுகளை காலரில் உள்ள சரிக்கட்டத்தக்க ஸ்குரூ மூலம் சரிக்கட்டலாம். இந்த வகை டை ஸ்டாக்கை துரித வெட்டுளி மரை அச்சு (quick cut diestock) எனவும் கூறுவது உண்டு. (Fig 6)

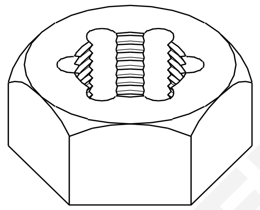
டையின் கீழ்பகுதியின் அடிப்பாகம் சரிவர அமைக்கப்பட்டு மரை ஆரம்பிக்க முந்து (lead) கொடுக்கும்படி அமைந்திருக்கும். டையின் மேற்புறத்தில் அதன் வரிசை எண் பொறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இரண்டு துண்டுகளும் (டை) ஒரே வரிசை எண்ணைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

டை நட் (திடவகை டை) (Die Nut) (Solid Die) (Fig 7): இந்த வகை நட் மரை வழியே செல்லவும் (chasing) அதாவது மரையைத் திருத்தவும், சேதமடைந்த மரைகளை புதுப்பிக்கவும் பயன்படுத்தலாம்.

டை நட்டினை (Die nuts) புது மரைகள் வெட்ட பயன்படுத்தக் கூடாது.

Fig 7

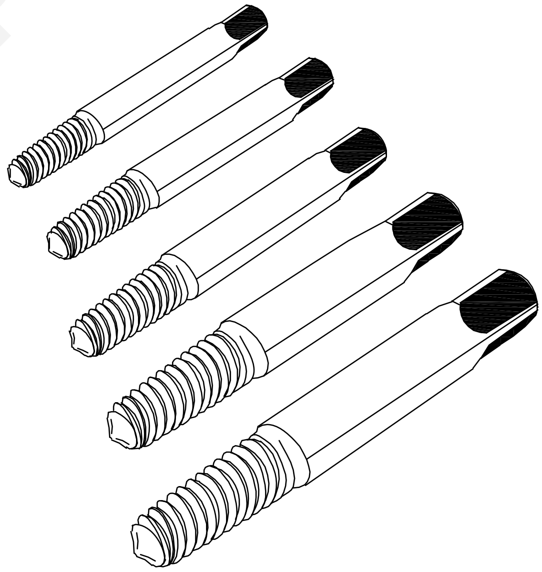


டை நட்டுகள் வெவ்வேறு நிர்ணய அளவுகளிலும் மரை அளவுகளிலும் கிடைக்கின்றன.

இந்த டை நட்டுகளை ஸ்பானர் கொண்டு திருகப்படுகிறது.

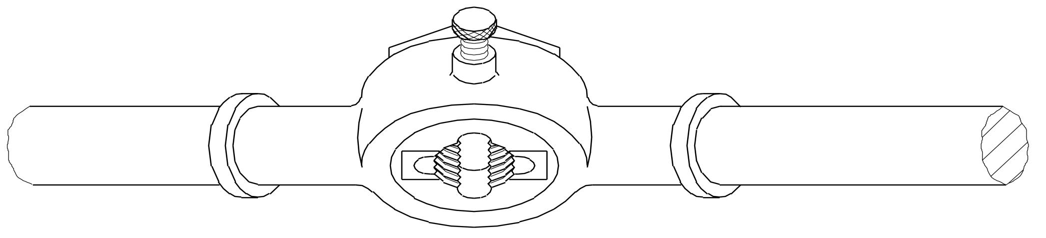
ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் (Fig 8): ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் எனும் கருவி உடைந்த ஸ்குரு-களை அகற்றும் பயன்படுகிறது.

Fig 1



SCREW EXTRACTOR

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இறுக்குதல் முறையில் சில பிரச்சனைகள் ஸ்குருகளை tight செய்வதில் ஏற்படும் அதனை சரி செய்ய ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Reliable extraction ஆனது அதிகப்படியாக stuck fastener-ல் உருவாக்கப்படுகிறது.

பயன்படுத்தும் முறை (Uses): Fasterner-ல் ஒரு நுளை இணைத்த பிறகு, ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் fasterner-ல் தட்டவும். ஸ்குரு எக்ஸ்ராக்டர் ஒரு சுத்தியலைப் பயன்படுத்தி துளைக்குள் தட்டவும். இதன் மூலம் உடைந்த ஸ்குரு-ஐ அகற்றவும்.

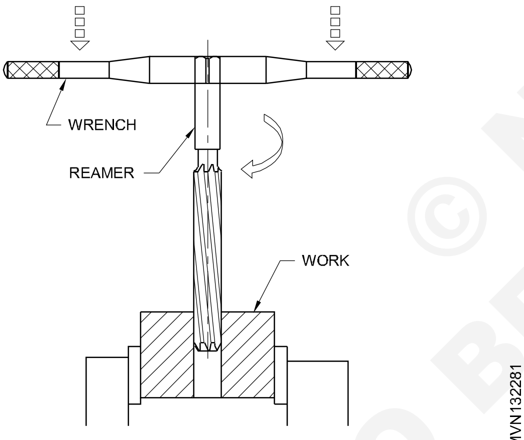
ரீமர்கள் (Reamers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***ரீமரின் பயன்களைக் கூறுதல்***
- ***ரீமிங்கின் நன்மைகளைக் கூறுதல்***
- ***கை ரீமர் மற்றும் மெஷின் ரீமரின்செயல்பாடுகளை வேறுபடுத்திக் கூறுதல்***
- ***ரீமரின் பாகங்களின் பெயர்களையும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் கூறுதல்.***

***ரீமர் என்றால் என்ன?* What is reamer?** ஏற்கனவே துளையிடப்பட்ட துளைகளை நுணுக்கமான அளவிற்கு பினிசிங் செய்வதன் மூலம் அவைகளை பெரியதாகும், செயலுக்கு ரீமிங் என்று பெயர். இச்செயலுக்கு ரீமிங் என்ற பல முனை வெட்டுக்கருவி பயன்படுகிறது. (Fig 1)

Fig 1



***ரீமிங்-ன் நன்மைகள்:* (Advantages of 'reaming')**

ரீமர் மூலம் உயர்தர பரப்பு பினிசிங், நுண்ணிய வரம்பு அளவுகள் மற்றும் வேறுமுறைகளில் பினிசிங் செய்ய முடியாத சிறிய துளைகளை பினிசிங் செய்தல் ஆகியன செய்ய இயலும்.

***ரீமரை வகைப்படுத்துதல்:*(Classification of reamers)** *:* இவற்றை கை ரீமர் மற்றும் மெஷின் ரீமர் என இருவகைப்படுத்தலாம். (Fig 2 and 3)

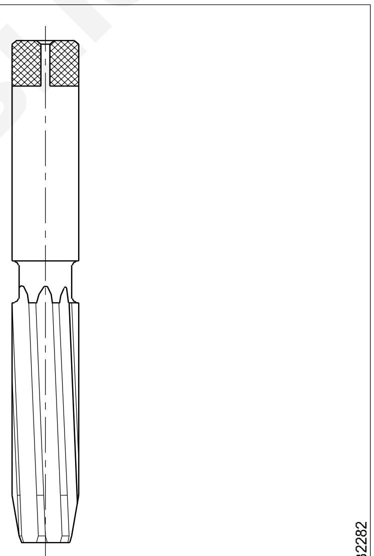
கை ரீமர்களைப் பணியாளர்கள் கவனமாக கையாள வேண்டும். இதற்கு தனி கைத் திறமை வேண்டும்.

சதுர வடிவமாக இருக்கும். அதில் டேப் ரின்ச்களை பொருத்த முடியும். (Fig 2)

மெஷின் ரீமரை மெஷினின் ஜாக்கில் பொருத்தப்படும் மெஷின் ரீமரின் மோர்ஸ் டேப்பர் ஷங்க் இருக்கும். இதனால் மெஷினின் ஸ்பிண்டிலில் நன்கு பொருத்த முடியும். (Fig 3)

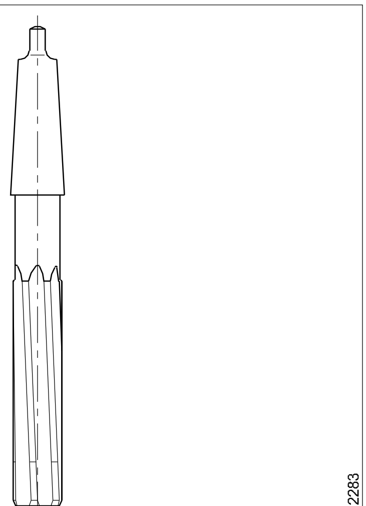
ரீமரின் பாகங்கள் இதன் பாகங்கள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன. (Fig 4)ல் பார்க்கவும்.

Fig 2



HAND REAMER

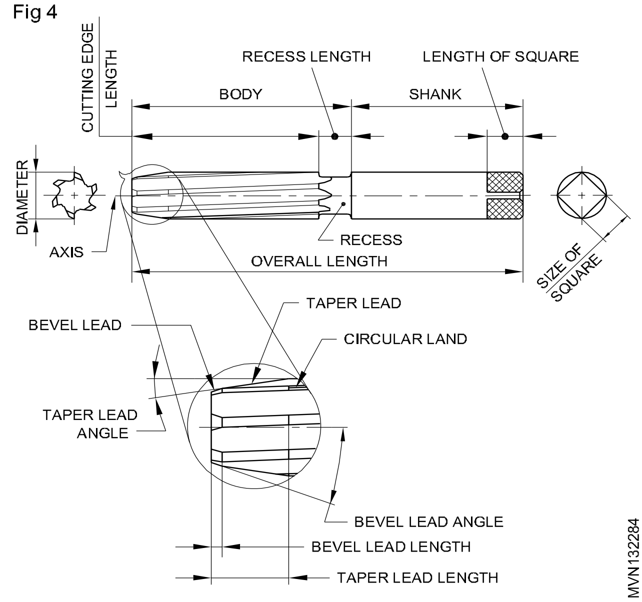
Fig 3



MACHINE REAMER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



ரீமிங் செய்வதற்கான துளை அளவு (Hole size for reaming)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

• **ரீமிங் செய்வதற்கான துளை அளவை நிர்ணயித்தல்.**

கையினாலோ, இயந்திரத்தினாலோ ஒரு துளையை சீராக்குவதற்கான துளையின் அளவு ரீமரின் விட்ட அளவை விட குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

இந்தத் துளையை சீராக்கி பூர்த்தி செய்வதற்கான உலோகம் அதில் இருக்க வேண்டும். அதிக உலோகம் (material) இருந்தால் ரீமரின் வெட்டும் விளிம்புகளுக்கு அதிக பளுவைத் தருவதோடு இல்லாமல் ரீமரையே சேதமாக்கவும் செய்யலாம்.

Calculating drill size for reamer

பொதுவாக கீழ்கண்ட சூத்திரத்தினை பணிமனைகளில் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

Drill size = Reamed size - (undersize+oversize) of drilled hole.

பினிஸ்டு அளவு (Finished size): ரீமரின் அளவுதான் பினிஸ்டு செய்யப்பட்ட அளவு ஆகும்.

குறைந்த அளவு (Undersize): பல்வேறு டிரில் விட்ட அளவுகளுக்கு குறைக்கப்பட வேண்டிய பரிந்துரைக்கப்பட்ட அளவு, குறை அளவு (Undersize) எனப்படும். (அட்டவணையைக் காண்க.)

கீழ்கண்ட அட்டவணையிலுள்ள பார்முலா வினை உபயோகமாவதற்கு பயிற்ச்சிளைக் கொண்டு பொதுவான வித்ததினை கையாள்ளவும்.

அட்டவணை 1 (Table 1)

சீராக்கிய விட்டத்தின் அளவு (mm)	முரட்டு முடிப்பு துளையின் குறை அளவு (mm)
5 க்கு குறைவாக	0.1...0.2
5....20	0.2...0.3
21....50	0.3....0.5
50...... க்கு மேல்	0.5....1

கூடுதல் அளவு துளை (Oversize of drilled hole): துளையிடும் போது, பொதுவாக துளையிடப்பட்ட விட்டம் ரீமரின் அதிகமாக இருக்கும். எல்லா விட்ட அளவுகளுக்கும், இது பொதுவாக

மென்மையான பணிப்பொருட்களில் இந்த அளவு 50% அதிகமாக இருக்கும்.

எ.கா (Example): ஒரு மென் எஃகில் 10mm விட்டத்துக்கு துளை சீராக்குதல் செய்ய

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேண்டியுள்ளது. சீராக்குவதற்கு முன் செய்யப்பட வேண்டிய துளையின் அளவு எவ்வளவு என்பதை கணக்கிடவும்.

டிரில் அளவு=சீராக்கப்பட்ட துளை அளவு - (குறை அளவு + கூடுதல் அளவு) பூர்த்தி செய்யப்பட்ட அளவு = 10mm

குறை அளவு = 0.2 mm

அதிக அளவு (அட்டவணைப்படி) = 0.05 mm

டிரில் அளவு = 10mm -.25mm == 9.75mm

கீழ்காணும் சீராக்கிய துளை அளவுகளுக்கு டிரில் அளவைக் கணக்கிடவும்.

i) 15mm ii) 44mm

iii) 4mm iV) 19mm

விடை

i) -----------------------

ii) -----------------------

iii) ------------------------

iv) ---------------------------

சீராக்கிய பின் அளவு குறைவாக இருப்பின் ரீமர் தேய்ந்து விட்டது என அர்த்தம் சீராக்கும் பணி துவங்கும் முன் ரீமரின் நிலைமையை நன்கு பரிசோதிக்கவும்.

நல்ல பரப்பு முடிப்பு கிடைப்பதற்கு, சீராக்கும் போது கூலிங்கை உபயோகப்படுத்தவும். ரீமரில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் பிசிர்களை அடிக்கடி நீக்கவும். பணிப்பொருளுக்குள் மெதுவாக உட்செலுத்தவும்.

ரீமிங் செய்யும் போது ஏற்படும் குறைபாடுகள்- காரணங்கள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் (Defects in reaming - cause and remedies)

ரீமிங் துளையின் அளவு குறைவாக இருத்தல் (Reamer hole undersize): தேய்ந்த ரீமரைப் பயன்படுத்துவதால் இது நிகழும். இது போன்ற ரீமரைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

உபயோகப்படுத்தும் முன் ரீமரின் நிலைமையை நன்கு பரிசோதிக்கவும்.

கரடு முரடான பரப்பு முடிப்பு (Surface finish rough)

இதற்கான காரணங்கள் கீழ்கண்ட ஏதாவது ஒன்றாகவோ அல்லது பல இணைந்த காரணங்களாகவோ இருக்கலாம்.

- சரியாக உபயோகப்படுத்தாமை
- ரீமரின் வரிக்காடிகளில் ஸ்வார்ப் (Swarf) படிந்திருத்தல்
- கூலண்ட் குறவைாக பாய்தல்
- பீடு ரேட் (feed rate) மிக அதிகம்

ரீமிங் செய்யும் போது சீரான குறைவான பீடு ரேட் தரவும்.

கூலண்ட் அதிகமாக செல்கிறதா என்பதை உறுதி செய்யவும்.

ரீமரை எதிர்திசையில் திருப்பக் கூடாது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லேப்பிங் (Lapping)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **லேப்பிங்கின் பயன்பாட்டைக் கூறுதல்**
- **மட்டமான லேப்பிங் பிளேட்டின் உபயோகத்தைக் கூறுதல்**
- **மட்டமான லேப்பிங் பிளேட்டை மாற்றுவதினால் ஏற்படும் பயன்களைக் கூறுதல்**
- **கேஸ்ட் அயர்ன் பிளேட் சார்ஜிங் வழிமுறையைக் கூறுதல்.**

லைன் அப்ரசிவ் உலோகத்தினைப் பயன்படுத்தி மிக நுணுக்கமாக பினிசிங் செய்யலாம்.

பயன்கள் (Purpose) : இந்த நடை முறை

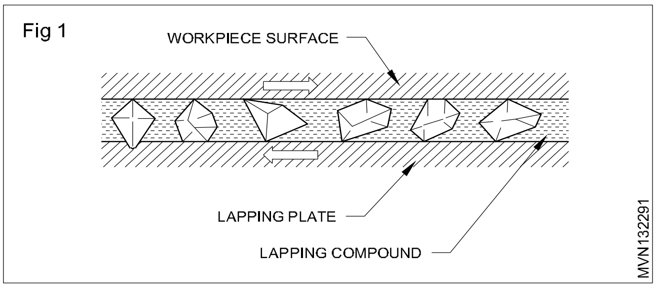
- ஜியாமெட்டிரிக்கல் அக்குரசியை கூட்டுகிறது
- சர்பேஸ் பினிசிங் ரீ பினிஸ் செய்கிறது.
- ஹை டிகிரி டைமென்சனல் அக்குரசியை அச்சீவ் செய்ய உதவுகிறது.
- இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களில் துல்லியத்தை அதிகரிக்கிறது.

லேப்பிங் செயல்முறை (Lapping process)

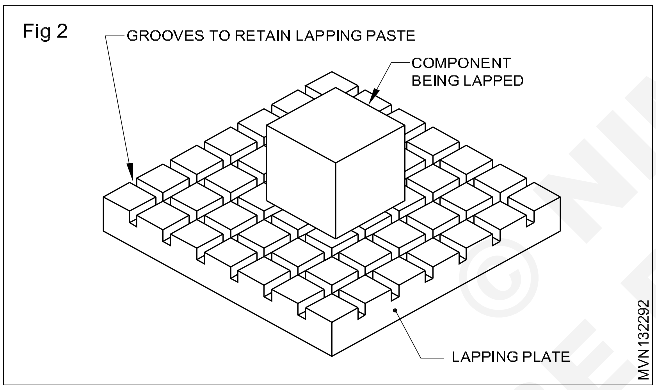
லேப்பிங் காம்பௌணண்ட் லேப்பை இணைத்து தேய்பதனால் பணிப்பொருளின் மேலிருக்கும் துகள்கள் வெளியேறுகிறது. (Fig 1)

லேப்பிங் காம்பௌணண்ட் அப்ரசிவ் பாகங்கள் கொண்டதாக இருக்கிறது. ஆயில், பாராபின், கிரீஸ் போன்றவற்றை நீக்க பயன்படுகிறது.

லேப்பிங் காம்பௌணண்ட் ஆனது பணிப்பொருள் மற்றும் தேய்க்கக் கூடிய பாகங்களுக்கிடையில் வைக்கப்படும். தேய்க்ககூடிய இரண்டு பாகத்தின் மேற்பகுதியில் குறைவான அழுத்தம் கொடுக்கப்படும்.



லேப்பிங் ஆனது கையினாலோ அல்லது மெஷின் மூலமோ செய்யலாம். மட்டமான பாகத்தில் கையால் லேப்பிங் செய்தல். (Fig 2)



மட்டமான பாகத்தை லேப்பிங் பிளேட் மேல் வைத்து லேப்பிங் செய்யலாம். இது கேஸ்ட் அயர்ன் வகையைச் சார்ந்தது. இதன் மேல் லேப்பிங் செய்வதால் இந்த பிளேட்டின் அக்குரசி கூடுதலாகும்.

லேப்பிங் பிளேட் பொதுவாக டூல் ரூம்-ல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவைகள் நீளவாக்கிலும் மற்றம் குறுக்குவாக்கிலும் அடுத்தடுத்து சதுரமான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.

இந்த குரூவ் பொதுவாக 12mm பாகம் கொண்டது. இந்த காம்பௌணன்டை லேப்பிங் செய்வதற்கு முன்னால் அப்ரசிவ் பாகங்கள் கேஸ்ட் அயர்ன் பிளேட் சார்ஜிங் செய்யப்பட வேண்டும்.

லேப்பிங் பிளேட்டின் மேல் பாகத்தை அப்ரசிவ் காம்பௌணண்டை மெலிதாக தேய்த்து அதன்பின் சார்ஜிங் செய்ய வேண்டும்.

இந்த செயல்முறையில் தேய்ப்பு செய்யப்பட வேண்டிய பரப்பினைக் காடிலும் மென்மையான தேய்ப்புக் கட்டி மீது சிராய்ப்புத் துகள்கள் பதியவைக்கப்படுகின்றன. வார்ப்பு இரும்பு தேய்ப்புக் கட்டி மீது தேய்ப்புக் கலவையை ஏற்ற தேய்ப்புத் தகட்டின் மீது மெல்லிய படலமாக தேய்ப்புக் கலவையைப் பூசவும்.

வழுவழுப்பான கடினமான எஃகு துண்டினைப் பயன்படுத்தி வெட்டும் துகள்களை தேய்ப்புக்கட்டி மீது அழுத்தவும். இவ்வாறு செய்கையில் உரசுதல் குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

தேய்ப்புத் தகட்டின் முழு பரப்பிற்கும் தேய்ப்புக் கலவை ஏற்பட்ட பிறகு அந்தப் பரப்பு சீரான சாம்பல் நிறமாகத் தோன்றும். முழு பரப்பிற்கும் ஏற்றம் செய்யாத பொழுது அங்கும் இங்குமாக பிரகாசமான வெற்றிடங்கள் தோன்றும்.

அதிகப்படியான தேய்ப்புக் கலவையை பயன்படுத்தும் பொழுது பணிப்பொருளுக்கும் தேய்ப்புத் தகட்டிற்கும் இடையே தேய்ப்புத் துகள்கள் உருள்வதால் பணியின் நுணுக்கம் பாதிக்கப்படும்.

வெட்டும் துகள்கள் பதிக்கப்படுவதற்கு முன் மிகச் சரியான மட்டத்திற்கு தேய்ப்புக் கட்டி சுரண்டி (ஸ்கிராபர்) மூலம் முடிக்கப்பட வேண்டும்.

வெட்டும் துகள்களை பதித்த பிறகு உதிரியான பதியாத துகள்களை மண்ணெண்ணைய் கொண்டு சுத்தம் செய்து நீக்க வேண்டும்.

பணிப்பொருளைத் தகட்டின் மீது வைத்து முன்னும் பின்னும் தட்டின் முழு நீளத்திற்கும் நகர்த்த வேண்டும். நுணுக்கமான தேய்ப்பு முடிப்பு செய்யும் பொழுது மண்ணெண்ணைய் கொண்டு அந்தப் பரப்பு ஈரமாக்கப்பட வேண்டும்.

ஈரமான மற்றும் உலர்ந்த தேய்ப்பு முடிப்பு (Wet and dry lapping) : தேய்ப்பு முடிப்பு ஈரமாகவோ அல்லது உலர்வாகவோ செய்யப்படலாம்.

ஈரத் தேய்ப்பு என்பதில் கூடுதலான எண்ணெய் மற்றும் சிராய்ப்புத் துகள்கள் தேய்ப்புத் தகட்டின் மீது இருக்கும். பணிப்பொருள் தேய்ப்புத் தகட்டின் மீது தேய்க்கப்படும் பொழுது சிராய்ப்புத் துகள்களும் உடன் நகரும்.

உலர் முறையில் முதலில் சிராய்ப்புத் துகள்கள் தேய்ப்புத் தட்டின் பரப்பில் பதிக்கப்படுகின்றன. பிறகு அதிகப்படியான எண்ணெய் மற்றும் சிராய்ப்புத் துகள்கள் கழுவி நீக்கப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இப்பொழுது, பாதிக்கப்பட்ட சிராய்ப்புத் துகள்கள் மட்டும் தட்டின் பரப்பில் எஞ்சியிருக்கும். உலோக துண்டுகளை தட்டின் பரப்பின் மீது மெதுவாக அழுத்தம் கொடுத்து தேயக்கப்படும் பொழுது இந்த பதிக்கப்பட்ட சிராய்ப்புத் துகள்கள் நயமான எண்ணெய் கல் (oilstone) போன்று செயல்படுகிறது. இருப்பினும் தேய்ப்பு செய்யும் பொழுது பரப்பு, மண்ணெண்ணைய் அல்லது பெட்ரோலின் மூலம் ஈரமாக்கப்படுகிறது.

உலர் தேய்ப்பு முறையில் முடிக்கப்பட்ட பரப்பானது மிகவும் நல்ல வழவழப்பான தோற்றத்தைக் கொடுக்கிறது. சிலர் முரட்டுத் தேய்ப்பினை ஈரமுறையில் செய்து முடிப்புத்தேய்ப்பினை உலர்முறையில் செய்வதும் உண்டு.

தேய்ப்பு பொருட்கள் மற்றும் தேய்ப்புக் கலவைகள் (Lap materials and lapping compounds)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெவ்வேறு வகையான தேய்ப்புப் பொருட்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **வெவ்வேறு தேய்ப்புப் பொருட்களின் தன்மையைக் கூறுதல்**
- **தேய்ப்பு முடிப்பு செய்யப்பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு வகையான சிராப்புத் துகள்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்**
- **வெவ்வேறு வகையான சிராய்ப்புத் துகள்களின் பயன்பாட்டைக் கூறுதல்**
- **தேய்ப்பு கலவை வாகனங்களின் செயல்பாட்டைக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு தேய்ப்பு கலவை வாகனங்களைக் கூறுதல்**
- **தேய்ப்பிற்குப் பயன்படும் கரைப்பான்களின் பெயர்களைக் கூறுதல்.**

தேய்ப்பு முடிப்பு செய்யப்பட வேண்டிய பணிப்பொருளைக் காட்டிலும் தேய்ப்பு உலோகம் மிருதுவான உலோகமாக இருக்க வேண்டும். இதனால் சிராய்ப்புத் துகள்கள் தேய்ப்புக் கருவி மீது பதிக்கப்படுகிறது. தேய்ப்புக் கருவியின் உலோகம் தேய்ப்பு செய்யப்பட வேண்டிய பணிப்பொருளின் உலோகத்தை விடக் கடினமானதாக இருத்தல் சிராய்ப்புத் துகள்கள் (பணிப்பொருளில்) பதிந்து கொண்டு தேய்ப்புக் கருவியினைத் தேய்க்கும்.

தேய்ப்புக் கருவிகள் வழக்கமாக கீழ்க்கண்ட உலோகத்தால் செய்யப்படுகின்றன.

- நெருக்கத் துகள்கள் வார்ப்பு இரும்பு
- தாமிரம் (copper)
- பித்தளை அல்லது காரீயம்

தேய்ப்புக் கருவிகள் செய்வதற்கு ஏற்ற சிறந்த உலோகம் வார்ப்பு இரும்பு ஆகும். ஆனால் இது எல்லா வகை உபயோகத்திற்கும் பயன்படாது.

அதிகப்படியான தேய்ப்பு இடை அளவு (lapping allowance) உள்ள பொழுது தாமிரம் மற்றும் பித்தளையால் ஆன தேய்ப்புக் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வார்ப்பு இரும்பிலான தேய்ப்புக் கருவியை காட்டிலும் இவை அதிகப்படியான சிராய்ப்புகளை ஏற்றி, அதிக உலோகத்தை எளிதில் வெட்டி நீக்கும் துகள்களை தேய்ப்பு முடிப்பு செய்வதற்கு காரீயத்தால் ஆன தேய்ப்புக் கருவி மலிவானதாகும்.

எஃகு தகட்டின் மீது காரீயத்தை (Lead) தேவையான அளவிற்கு வார்ப்பு செய்து படிய வைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை தேய்ப்புத் துண்டுகள் தேய்ந்து அளவு குறையும்பொழுது, இவைகளைத் தேவையான அளவிற்கு பெருக்கமடையச் செய்து கொள்ள தேய்ப்புக் கலவையை இது விரைவாக ஏற்கும். (Charge)

தேய்ப்பு சிராய்ப்புத் துகள்கள்(Lapping abrasives): தேய்ப்பு முடிப்பு செய்வதற்கு பல்வேறு வகையான சிராப்புத் துககள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் சிராய்ப்புத் துகள்களின் வகைகளாவன.

- சிலிக்கான் கார்பைடு
- அலுமினியம் ஆக்ஸைடு
- போரான் கார்பைடு மற்றும்
- டைமண்ட் (வைரம்)

சிலிக்கான் கார்பைடு (Silicon carbide) : இவை மிகவும் கடினமான சிராய்ப்புத் துகள்கள். இத்துகள்கள் கூர்மையாகவும், உடையும் தன்மை கொண்டும் இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தேய்ப்பு செய்யும் பொழுது, கூர்மையான வெட்டுமுனைகள் தொடர்ந்து உடைந்து விழுந்து கொண்டேயிருக்கும். அதற்குப் பதிலாக புதிய வெட்டு முனைகள் தோன்றும். இதன் காரணமாக வார்ப்பு இரும்பு மற்றும் கடினப்படுத்தப்பட்ட எஃகு போன்றவைகளை தேய்ப்பு முடிப்பு செய்ய மிகவும் ஏற்றதாக இது கருதப்படுகிறது. குறிப்பாக அதிக அளவிலான உலோகத்தை தேய்த்து நீக்க வேண்டிய இடங்களுக்கு இது மிகவும் ஏற்றது.

அலுமினிய ஆக்ஸைடு (Aluminium oxide): அலுமினியம் ஆக்ஸைடு வகை சிராய்ப்புத் துகள்கள் கூர்மையானவை. ஆனால் சிலிக்கான் கார்பைடு போல் எளிதில் நொறுக்கும், தன்மை இல்லாமல் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியது. இது உருகிய மற்றும் உருவாகத வகைகளில் கிடைக்கின்றன. உருவாகத அலுமினா வகைகள், திறம்பட்ட வகையில் தேய்த்து நீக்கவும், அதிகப்படியான வழவழப்பாகப் பரப்புகளை முடிக்கவும் மிகவும் ஏற்றவை. உருகிய வகை அலுமினா, மிருதுவான எஃகு மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை தேய்ப்பு முடிப்பு செய்ய ஏற்றவை.

போரான் கார்பைடு (Boron Carbide): இவை மிகவும் செலவு மிக்க சிராய்ப்புத் துகள்களாகும். வைரத்திற்கு அடுத்தப்படியாக இவை கடினமானவை. மிகவும் சிறப்பான வெட்டும் குணத்தைப் பெற்றிருக்கும். இவைகளின் அதிக விலை காரணமாக சிறப்பு வாய்ந்த அச்சுகக்ள் (dies) மற்றும் நுண் அளவிக் கருவிகள் போன்ற வேலைகளுக்கு இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வைரம் (டைமண்ட்) (Diamond): இது அனைத்து வகை பொருட்களிலும் மிகவும் கடினமானது. டங்ஸ்டன் கார்பைடு போன்ற கடினமான உலோகத்தையும் தேய்ப்பு முடிப்பு செய்ய ஏற்றது. அரைவை செய்ய இயலாத மிகவும் சிறிய துளைகளை தேய்ப்பு முடிப்பு செய்ய சுழல்வகை வைர தேய்ப்புக் கருவிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

தேய்ப்பு வாகனங்கள் (ஏற்றிகள்) (Lapping vehicles): தேய்ப்புக் கலவையை தயாரிக்கும் பொழுது, சிராய்ப்புத் துகள்கள் வாகனங்களுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஏற்றப்படுவதால் தேய்ப்பு செய்யப்படும் பரப்புகளில் சிராய்ப்பு துககள் ஒரே இடத்தில் குவிவது கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. மற்றும் வெட்டும் வேலை சீராக்கப்படுவதுடன் பணிப்பரப்பு உயவும் இடப்படுகிறது.

பொதுவாக பயன்படும் ஏற்றிகள் பின்வருமாறு

- நீருடன் கரைக்கப்பட்ட வெட்டும் எண்ணெய்கள் (water soluble cutting oils)
- தாவர எண்ணெய்கள் (vegetable oils)
- இயந்திர எண்ணெய்கள் (machine oils)
- பெட்ரோலியப் பாகு மற்றும் கிரீஸ் (petroleum jelly or grease)

இரும்பு சார்ந்த உலோகத்தை தேய்ப்பு செய்யப்பயன்படும் எண்ணெய் அல்லது கிரீஸ் அடிப்படையாகக் கொண்ட ஏற்றிகள்.

தாமிரம் மற்றும் அதன் கலவை மற்றும் இரும்பு சாரா உலோகங்களை தேய்ப்பு செய்ய கரையும் எண்ணெய் பெண்டோமைட் முதலியவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தேய்ப்புக் கலவை செய்யும் பொழுது பயன்படுத்தப்படும் ஏற்றிகளுடன் நீர் மண்ணெண்ணைப் போன்ற கரைப்பான்களும் தேய்ப்பின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பணிப்பொருளின் மீது தேவைப்படும் பரப்பு முடிப்பின் தன்மைக்கேற்ப சிராய்ப்புத் துகள்கள் 50 முதல் 800 வரையான துகள் அளவுகளில் (grain sizes) கிடைக்கின்றன.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.4.20-24 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - அடிப்படை எலக்ட்ரிகல் மற்றும் எலக்ட்ரானிக்ஸ் (Basic Electrical and Electronics)

மின்சாரம் அறிமுகம் (Introduction of electricity)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவுத் திறன்கள்
- **மின்சாரம் மற்றும் மின்சார உட்கட்ட வடிவமைப்பை வரையறுத்தல்**
- **அணுவின் உட்கட்ட வடிவமைப்பை வரையறுத்தல்**
- **ஆற்றல் செல் மற்றும் எலக்டரான் விநியோகம் பற்றி வரையறுத்தல்**
- **மின்கடத்தி, மின்கடத்தா மற்றும் பாதி மின்கடத்தி பற்றி வரையறுத்தல்.**

அறிமுகம் (Introduction): இன்றைய உலகில் மின்சாரம் உபயோகிக்கக்கூடிய ஆற்றலாக உள்ளது. நவீன காலத்தில் இயந்திரங்களை இயக்க மின்சாரம் முக்கியமானதாகும்.

மின்னோட்டம் நகரும் போது மின்சாரமாக உருவாகிறது. மின்னோட்டம் நகரவில்லை எனில் அது நிலைத்த மின்சாரம்.

எடுத்துக்காட்டு மின்சாரம் (Examples of Electric current): வீட்டு மின்சாரம், தொழிற்சாலை மின்சாரம்.

எடுத்துக்காட்டு நிலைத்த மின்சாரம் (Examples of static electricity): கதவினை திறக்கும் போது ஏற்படும் அதிர்வு மின்சாரம், மயிரிழையில் ஏற்படும் பேப்பர் உராய்வு.

மின்சாரம் வடிவமைப்பு (Structure of matter)

மின்சாரம் பற்றி புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அதன் வடிவமைப்பு உருவாக்கம் ஆகும். அணுக்கள் மூலம் வடிவமைப்பு ஆகிறது. அனைத்துவிதங்களுக்கு கட்டம் வடிவமைப்பிற்கும் உருவாக்கமே மின்சாரம்.

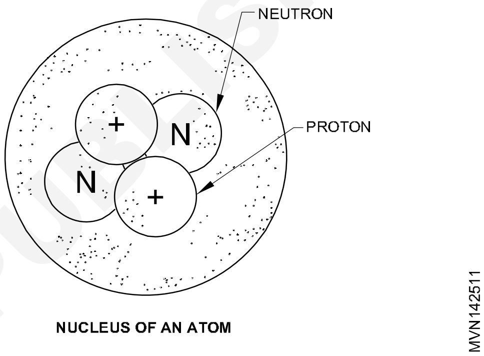
பூமிக்கும், எடைக்கும் இடைவெளியை மேட்டர் என்று கூறுகிறோம். கண்ணுக்கு தெரியாத நுண்துகள் மேட்டர் எனலாம். நுண்துகள் என்பது ஒரு பொருளின் சிறிய பாகமாக, இரசாயன ரீதியாக சிறிய சிறிய துகளாக பிரிக்கலாம். அதனுடைய சிறிய பாகம் அணு ஆகும். அடிப்படையாக அணு மூன்று வகையாக மின்சாரத்தில் அமைந்துள்ளது. அது புரோட்டோன், எலெக்ட்ரான், நியூட்ரான் ஆகும். அவை மத்தியில் அமைந்துள்ளது. அதனை நியூக்ளியஸ் என்றழைக்கலாம். எலெக்ட்ரான்கள் சுற்றுப்பாதையில் சுழலுகிறது.

அணு அமைப்பு (Atomic Structure)

நியூக்ளியஸ் (The Nucleus): அணுவின் மையப்பகுதி நியூக்ளியஸ், புரோட்டான், நியூட்ரான் அணுப் பற்றி Fig 1ல் காணலாம்.

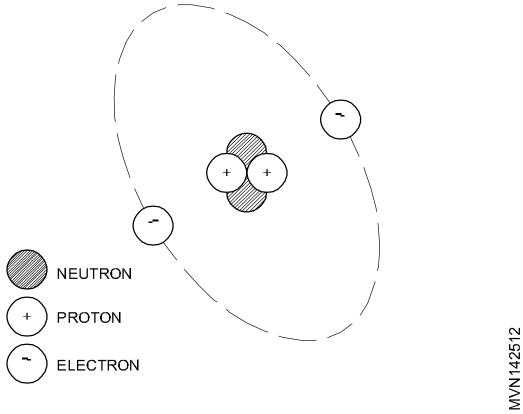
புரோட்டான்கள் (Protons): புரோட்டானின் நேர்திசை மின்சாரம் உள்ளது. (Fig 1) 1840 அதிக எடை கொண்டது. நியூக்ளியஸில் நிரந்தரமாக இருக்கக் கூடியது. புரோட்டான் மின் கொடுக்கவோ, மாற்றவோ பயன்படாது.

Fig 1



எலெக்ட்ரான் (Electron): இது சிறிய பாகம். நியூக்ளியஸை சுழற்றக் கூடியது. Fig 2-ல் காணலாம். இது எதிர்மறை மின்சாரம் ஆகும். புரோட்டானை விட எலெக்ட்ரான் மூன்று மடங்கு பெரியது. எலெக்ட்ரான் எவ்வளவு இருக்கிறதோ அதே அளவு புரோட்டான் உள்ளது.

Fig 2



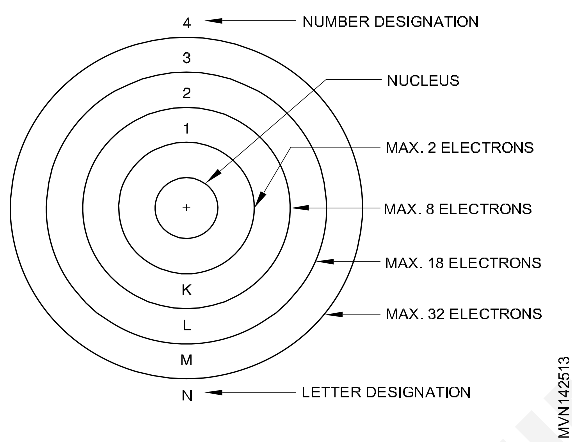
நியூட்ரான் (Neutron): நியூட்ரான் என்பது சிறிய துகளாகும். இதற்கு நடுநிலை சார்ஜ் மட்டுமே

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உள்ளது. அணுவை மின்சாரத்தோடு ஒப்பிடும் போது அவற்றில் சார்ஜ் இல்லை.

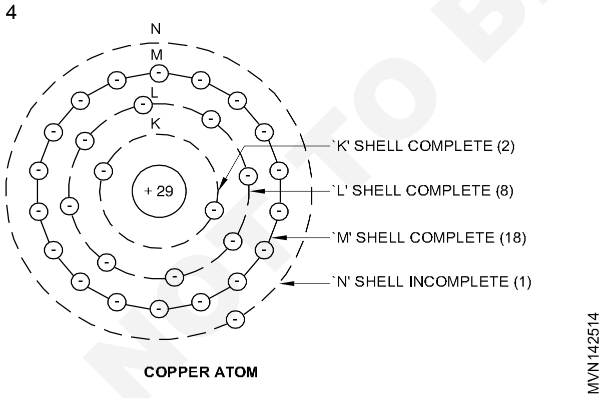
ஆற்றல் செல் (Energy Shells): எலெக்ட்ரான்கள் அனைத்தும் செல் மூலம் வடிவமைக்கப்படுகிறது. செல் என்பது வடிவமைப்பு ஆற்றல். ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட செல்கள் எலெக்ட்ரான்கள் ஆகும். செல் 'K' என்பதாகும். நியூக்ளியர்க்கு அருகில் உள்ளது 'K' ஆகும். செல்லில் அதிகமான எலெக்ட்ரான்கள் இருக்கும். ஆற்றல் செல்லின் எவ்வளவு அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை Fig 3ல் காணலாம்.

Fig 3



அணுவில் உள்ள எலெக்ட்ரான்கள் உள்ளதை செல் மூலம் காணலாம். ஒவ்வொரு செல்லும் அதிகப்படியான அடைக்க முடியுமோ அதனை அடைக்கலாம். உதாரணமாக 29 எலெக்ட்ரான்கள் 4 விதமான செல்லிலும் அடைக்கலாம் என்பதனை Fig 4 -ல் காணலாம்.

Fig 4

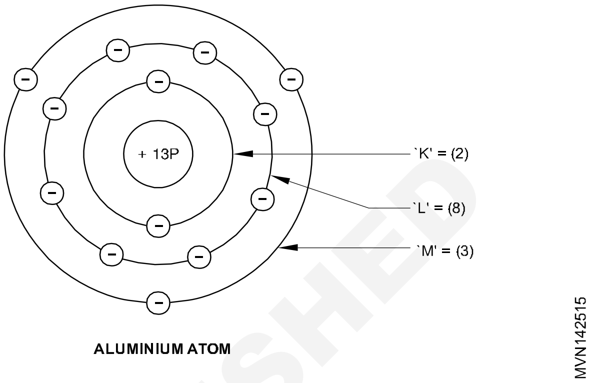


13 எலெக்ட்ரான்களை 3 செல்களில் Fig 5-ல் காணலாம்.

எலெக்ட்ரான் விநியோகம் (Electron distribution): அணுவில் எலெக்ட்ரான் புரோட்டான் தீர்மானிக்கலாம் என்பதனை காணலாம். அதன் செல் ஒன்று உட்செல்லும் நிரப்பப்பட்டதை வைத்து தீர்மானம் செய்ய முடியும். இரசாயன அணு என்பது அதிகமான அல்லது எலெக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படாமல் இருக்கும். அதனை இரசாயன அணு என்பர்.

வெளி சுற்று பாதையில் அணு சரியாக இல்லையெனில் அது இன்னர்ட் எலிமெண்ட் எனப்படும். மற்ற பொருள் வாயுவாகவே காணப்படும். வாயு மற்றும் இராசயன கலவை இருக்கும். எதனுடனும் ஒத்துப்போகாது.

Fig 5



தாதுவில் உள்ள குணகங்கள் (Metals possess the following characteristics)

- நற்கடத்தி
- வெளி, உள் எலெக்ட்ரான் நகரும்
- தாது வழியாக சென்றால் மின்சாரம் எடுக்கும்.

அணுவில் உள்ள கடைசி செல்லுக்கு வெலன்ஸ் செல் என்று பெயர். நியூக்ளியஸின் ஈர்ப்பு எடுபடாது. அதனால் சீக்கிரமாக வெளியேறும். வெலன்ட் எலெக்ட்ரான் வெளியேறும். அது சுதந்திரமாக சுழலும் தன்மை பெறுகிறது. மின்சாரம் என்பது கடத்தி வழியாக எலெக்ட்ரான் செல்லும் பாதையாகும். எலெக்ட்ரான் நேர் கடத்தியிலிருந்து எதிர்மறையிலும் செல்லும். மின்சாரம் எதிர்மறையாக இருக்கும்.

கடத்துதல் பாதுகாப்பு பாதி கடத்துதல் (Conductors Insulators and Semicondutors)

கடத்துதல் (Conductors): கடத்துதலில் அதிகமான எலெக்ட்ரான்கள் சென்று கொண்டேயிருக்கும். பொதுவாக வெலண்ட் செல் நிரம்பாது, விட்டு விட்டு இருக்கும். தாதுகள் அனைத்தும் கடத்தும்.

பொதுவாக நற்கடத்திகள், தாமிரம், அலுமினியம், துத்தநாகம், ஈயம், டின், யுரேக, நிக்ரோம், வெள்ளி மற்றும் தங்கம்.

பாதுகாப்பு (Insulators): எலெக்ட்ரான்கள் பொதுவாகவும், ஈசியாகவும் தடையில்லாமலும் கடத்தி எலெக்ட்ரான்கள் உதவுகிறது. பொதுவாக

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கடத்திகள் வாலியன்ஸ் செல்கள் ஐந்து ஆறு அல்லது ஏழு எலெக்ட்ரான்கள் பாதுகாக்கிறது. அவை காற்று, கண்ணாடி, ரப்பர், பிளாஸ்டிக், பேப்பர், மெழுகு, PVC, பைபர், மைக்கா, பிற.

பாதி கடத்திகள் (Semiconductors): பாதிகடத்துபவை தாதுவில் சில குணகங்களை பெற்று உள்ளது. பாதுகாப்பு வாலியன்ஸ் செல்கள் நான்கு எலெக்ட்ரான்கள் ஆகும்.

பொதுவாக பாதி கடத்தும் தாதுக்கள் சிலிக்கான் மற்றும் ஜெர்மனியம் ஆகும். சிறப்பம்சமாக எலெக்ட்ரான்களில் டையோடுகள், டிரான்சிஸ்டர் வரைபடம் சிப்ஸ் ஆகும்.

மின் அணைத்தன் முக்கியத்துவம் (Ground connections)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மின் இணைத்தன் தேவைகளை விளக்குக***
- ***சாதனங்கள் மின் அணைத்தல் செய்வதின் காரணங்களை விவரி***
- ***ஷீல்டிங் (shielding) வரையறுத்தல்.***

மின் அணைத்தலின் தேவைகள் (Necessity of earthing): மின் சுற்றில் ஏற்படும் வேலைகள் பாதுகாப்பின் வேலை செய்வதனை கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளலாம். மின் உபயோகப்படுத்துபவரையும் மின்சாரம் தாக்கும்.

தாதுக்களை பாதுகாக்கவும் மின்சாரத்தின் மூலம் ஏற்படும் குறைபாடுகளை பாதுகாக்கவும் மின் தடை மூலம் பாதுகாப்பாக பூமியில் கசிவு உண்டாகாமல் தடுக்கவும், தடைகளை பியூஸ் மூலம் திறந்து மூடவும் தாது பயன்படுகிறது.

மின் சாதனங்களுக்கு பொருந்தக்கூடியவைகள் மூன்று நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1 பூமியில் பதித்தல்

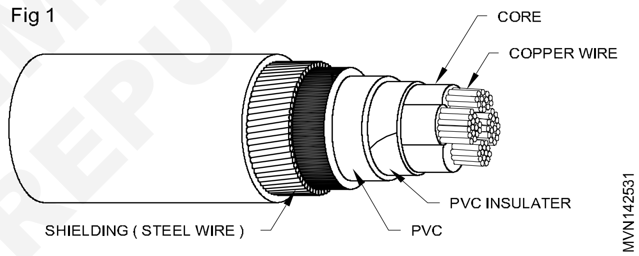
2 சாதனங்களை பதித்தல்

3 நவீனவகை எடுத்து பதித்தல்

பதித்தன் காரணங்கள் (Reason for earthing): மின்சார மற்றும் அதிர்வுகளில் ஏற்படும் அபாயகரமான மதிப்பு கூடுதலாக மில் ஆம்பியர் ஆகும். எந்த பொருளில் 5 மில் ஆம்பியர் மின்சாரம் அதிகமாக செல்கிறதோ அது ஆபத்தை விளைவிக்கும்.

மேலுறை (Shielding): மேலுறை (Fig 1)-ல் கண்டவாறு பாதுகாப்பான உறைக்ளானது பல மின் கடத்திகளை அடக்கிய மேலுரை உடைய மின்சார கேபிள் ஒரு பொதுவான மின்கடத்தும் உறையை கொண்டதாகும் ஷீல்டானது சடை போன்ற பின்னப்பட்ட காப்பர் அல்லது வேறு உலோகத்தல் ஸ்பைரல் வைண்டிங் போல அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

Fig 1



உபயோகம் (Uses)

- மின்சாதன பொருட்களுக்கு மைதானம் போன்று காணப்படும்.
- நீரினை உள்புகா வண்ணம் உள்ளது. கேபிள் வளையும் தன்மை உடையது.
- இயந்திர சக்தியாக இருந்து பாதுகாக்கிறது.
- கேபிளை அனைத்து கால சூழ்நிலையிலும் பாதுகாக்கிறது. மின் பொருள், நீர். திரவம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஓமின் விதி (Ohm’s Law)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மின்னியக்கு விசை,மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னோட்டம் மற்றும் ரெஸிஸ்டன்ஸ் வரையறுத்தல் மற்றும் அதன் அலகுகள் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு டெர்மின் அலகுகளை கூறுதல்**
- **அளக்கும் கருவிகளை பெயரிடுதல்**
- **ஓமின் விதி வரையறு**
- **மூடிய சுற்று, திறந்த சுற்று மற்றும் குறுக்கு சுற்று விளக்குதல்**
- **AC மற்றும் DC மீட்டர்களை வகைப்படுத்ததல்**
- **பயர் வீல் பற்றி விவரித்தல்.**

எலெக்ட்ரிக்கல் டெர்ம்ஸ் மற்றும் டெஃபெனிஷன்ஸ் இஎம்எஃப் மற்றும் Pd (Electrical terms and definitions EMF and Pd)

ஒரு மின் கடத்தியில் எலக்ட்ரான்களை நகர்த்த தேவைப்படும் விசை மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகும். இது வோல்ட்டில் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது மேலும் மின் அழுத்தம் அல்லது வோல்டேஜ் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

பேட்டரி அல்லது ஜெனரேட்டர் போன்ற சோர்ஸ் மூலம் உருவாகும் வோல்டேஜ் மின் இயக்கு விசை (இஎம்எஃப்) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு ஆம்பியர் மின்சாரம் ஒரு ஓம் மின் தடை வழியாக பாயுமானால் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்த வேறுபாடு ஒரு வோல்ட் ஆகும். வோல்ட் மீட்டர் ஆனது இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே இணைக்கப்பட்டு வோல்டேஜை அளக்க உதவுகிறது. இஎம்எஃப்/பிடி “V” என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

மின்சாரம் (Current): எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டம் மின்னோட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு ஆம்பியர். ஒரு ஓம் மின் தடை கொண்ட கடத்தியில் ஒரு வோல்ட் மின்னழுத்தம் பாயுமானால் மின் தடை வழியாக பாயும் மின்னோட்டம் ஒரு ஆம்பியர் ஆகும். இது “A” என்ற குறியீட்டால் குறிப்பிடப்படுகிறது. மில்லி ஆம்பியர் மற்றும் மைக்ரோஆம்பியர் ஆகியன மிக சிறிய அளவுகளாகும். அம்மீட்டர் மின் சுமையுடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும்.

மின் தடை (Resistance): ஒரு கடத்தியில் எலக்ட்ரான்களின் ஓட்டத்தை எதிர்க்கும் பண்பு ஆகும். இதன் அலகு ஓம். ஒரு ஆம்பியர் குறியீட்டாலும் சிறிய அளவுகளுக்கு கிலோ ஓம் மற்றும் மெகா ஓம் என்ற குறியீட்டாலும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

1 K $\Omega = 10^3$ ஓம்

1 மெகா $\Omega = 10^6$ ஓம்

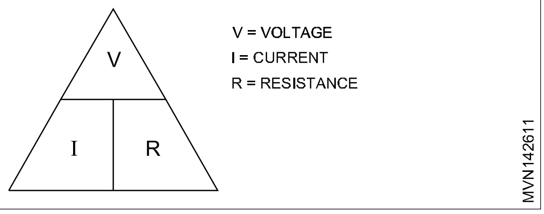
ஓம்மீட்டர் மின் சுமையுடன் பக்க இணைப்பில் இணைத்து பயன்படுத்த வேண்டும். மின் சப்ளை உள்ள போது ஓம்மீட்டர் பயன்படுத்தக்கூடாது.

வோல்ட்டேஜ், ரெஸிஸ்டன்ஸ் மற்றும் கரண்ட் ஆகியவற்றுக்கு இடையில் உறுதியான தொடர்பு உள்ளது.

ஓமின் விதி கூறுவது (Ohm's Law states): வெப்ப நிலை மாறாத நிலையில், மின்னோட்டம் மின்னழுத்தத்திற்கு நேர் விகிதத்திலும் மின் தடைக்கு எதிர் விகிதத்திலும் இருக்கும்.

ஓமின் விதி பிரிக்கப்பட்ட ஒரு முக்கோணத்தின் மூலம் எளிதாக விளக்கலாம். (Fig 1)

Fig 1



கணித வடிவில், ஓமின் விதி

$$\text{Current}\ (I) = \frac{\text{Voltage}\ (V)}{\text{Resistance}\ (R)}$$

மின்னோட்டம் (I) =மின்னழுத்தம் (V)/ மின் தடை (R)

அல்லது $I = \frac{V}{R}$

ஐயத்திற்கு இடமின்றி, மேற்கண்ட சமன்பாடு கீழ்கண்டவாறு மறு சீரமைக்க முடியும்.

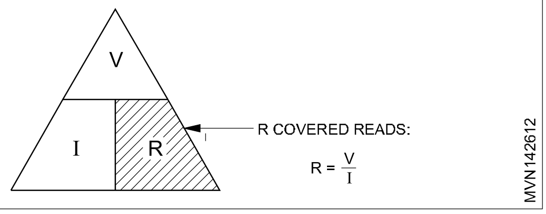
$$\text{Resistance}\ (R) = \frac{\text{Voltage}\ (V)}{\text{Current}\ (I)}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் தடை (R) = மின்னழுத்தம் (V)/ மின்னோட்டம் (I)

அல்லது $R = \frac{V}{I}$ (Fig 2 கவனிக்க)

Fig 2



உதாரணம் (Example)

Fig 3-ல் உள்ள மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் (I) அளவு எவ்வளவு?

கொடுக்கப்பட்டது

மின்னழுத்தம் (V) = 1.5 வோல்ட்

ரெஸிஸ்டன்ஸ் (R) = 1 கிலோ ஓம்

= 1000 ஓம்ஸ்

கண்டுபிடி:

மின்னோட்டம் (I)

தெரிந்தது

$$I = \frac{V}{R}$$

தீர்வு

$$I = \frac{1.5\ V}{1000\ ohms} = 0.0015$$ ஆம்ப்

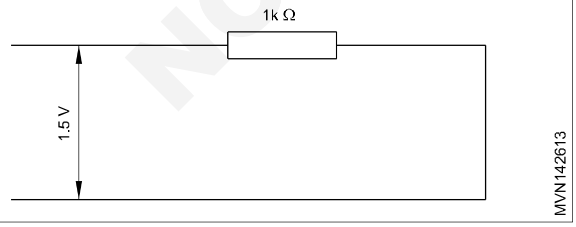
விடை

மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் 0.0015 A

அல்லது

மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் 1.5 மில்லி ஆம்பியர். (1000 மில்லி ஆம்பியர்கள் = 1 ஆம்பியர்)

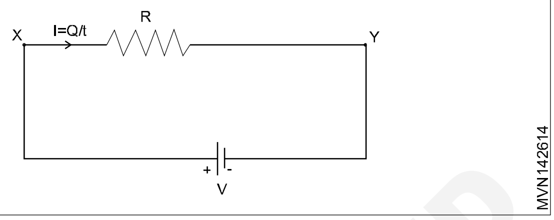
Fig 3



மின் சுற்று (Electric Circuit): மின்சாரம் பாயும் பாதை மின் சுற்று எனப்படும். எளிய மின் சுற்று Fig 4-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இது B என்பது மின் சக்தியின் மூலம் (செல்) L என்பது லாம்ப், மின் சக்தியை பயன்படுத்தக்கூடிய மின் சுமை அல்லது பயன்பாட்டுக் கருவி, S என்பது பொத்தான் அதாவது சர்க்யூட்டை ON அல்லது OFF செய்ய, F என்பது மின் சுற்றை பாதுகாக்கும் ஃப்யூஸ், B, S மற்றும் F ஆகிய டெர்னில்கள் 1, 2, 3, ... மற்றும் இணைக்கும் மின் கம்பிகள் கொண்டதாகும்.

Fig 4



மின் சக்தி டெர்மினல் 1ல் ஆரம்பித்து மின் கம்பி வழியாக டெர்மினால் 2க்கு செல்கிறது. S ஆன் செய்யப்படும் போது F மற்றும் L வழியாக 3க்கு பாய்ந்து பின்பு டெர்மினல் 8 வழியாக மீண்டும் சோர்ஸை அடைகிறது. ஆகவே மின்சாரம் பாயும் சுற்று முடிவடைவதால் இது குளோஸ்டு சர்க்யூட் என அழைக்கப்படுகிறது.

ஸ்விட்ச் ஆஃப் செய்யப்படும் போது மின் சுற்று துண்டிக்கப்படுகிறது. இது ஓபன் சர்க்யூட் என அழைக்கப்படுகிறது. டெர்மினல்கள் 5 மற்றும் 7 மற்றொரு வயர் மூலமாக நேரடியாக இணைக்கப்படுமானால் மின்சாரம் பாய்வதற்கு எளிய வழி கிடைக்கிறது. இது ஷார்ட் சர்க்யூட் என அழைக்கப்படுகிறது.

இந்நிலையில் மின்சாரம் மின் சுமை வழியாக பாயாததால் மிக அதிக மின்சாரம் செல்கிறது. இச்சமயத்தில் ஃப்யூஸ் மின் சுற்றை பாதுகாக்கிறது.

A C மற்றும் D C மீட்டர்களை கண்டறிதல் (Identification of A C and D C Meters)

AC மற்றும் DC மீட்டர்களை கீழ்கண்டவாறு கண்டறியலாம்.

1 டயல்/ஸ்கேலில் உள்ள குறியீட்டின் மூலமாக

   a நேர்திசை மின்சாரம்

   b மாறுதிசை மின்சாரம்

2 டயல்/ஸ்கேலில் உள்ள அளவீடுகளை பார்ப்பதன் மூலமாக

   a அளவீடுகள் ஒரே சீராக குறிக்கப் பட்டிருக்குமானால் அது DC மீட்டர் ஆகும்.

   b அளவீடுகள் ஆரம்பம் மற்றும் இறுதியில் நெருக்கமாக இருக்குமானால் A.C. மீட்டர் ஆகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 டெர்மினல்களை பார்ப்பதன் மூலமாக

a DC மீட்டரில் டெர்மினல்கள் + மற்றும் – குறியிடப்பட்டிருக்கும். பாசிட்டிவ் (+) டெர்மினல் சிவப்பு நிறத்திலும், நெகட்டிவ் (–) டெர்மினல்கள் கருப்பு நிறத்திலும் இருக்கும்.

b A.C மீட்டர் டெர்மினல்களில் குறியீடுகள் இருக்காது மற்றும் நிற வேற்றுமை இருக்காது.

மின்சாரம் பயர் வீல் (Pire wheel)

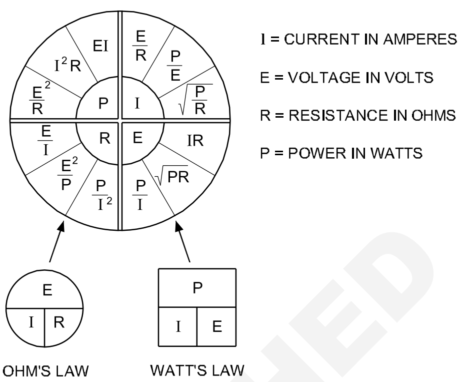
I = V / R

= P / V

= $\sqrt{P / R}$

இந்த சூத்திரங்கள் (அல்லது சமன்பாடுகள்) தெரியாத மின்னழுத்தம், மின்சாரம், மின்தடை மற்றும் மின் சக்தி ஆகியவற்றை ஓமின் விதி மற்றும் பவர் விதியை கொண்டு தீர்க்க உதவுகிறது. இது Fig 5-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 5



மின் அளவீட்டு கருவிகள் மற்றும் மின் சுற்றுகள் (Electrical measuring instruments and electrical circuits)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மின் சுற்றில் அம்மீட்டரை இணைத்தல் பற்றிய விளக்கம்**
- **மின் சுற்று வரைபடத்தை பயன்படுத்தி மின்தடை சின்னத்தை விளக்குதல்**
- **அம்மீட்டரின் பயன்களை கூறுதல்**
- **அம்மீட்டரை பராமரிக்கும் முறைகளை விளக்குதல்**
- **வோல்ட் மீட்டரின் பயன்களை விளக்குதல்**
- **வோல்ட் மீட்டரின் பராமரிக்கும் முறைகளை விளக்குதல்**
- **வோல்ட் மீட்டர் இணைப்புகளை விவரி**
- **ஓம் மீட்டர் இணைப்புகளை விளக்குதல்**
- **ஓம் மீட்டரின் பயன்களை கூறுதல்**
- **ஓம் மீட்டரை பராமரிக்கும் முறைகளை விளக்குதல்**
- **மீட்டர்களின் பராமரிப்பை விளக்குதல்**
- **எளிய மின் சுற்றை கூறுதல்**
- **ஓபன் மின் சுற்றை கூறுதல்**
- **குறுக்கு மின் சுற்றை கூறுதல்**
- **தொடரிணைப்புகள் மற்றும் பக்க இணைப்புகளை கூறுதல்**
- **மின்தடைகளின் வகைகள் பட்டியடுக.**

மின் சுற்று மற்றும் அதன் துணைக் கருவிகளை சோதிக்க அடிப்படையில் மூன்று வகை மீட்டர்கள் உள்ளன. கீழ்கண்ட மீட்டர்கள் ஆட்டோமொபைலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

– அம்மீட்டர்

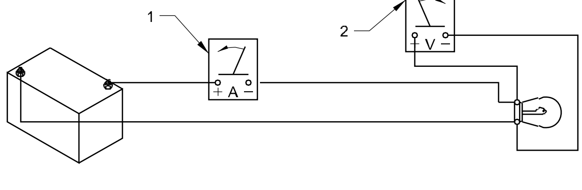
– வோல்ட் மீட்டர்

– ஓம் மீட்டர்

அம்மீட்டர் (Ammeter) (Fig 1): அம்மீட்டர் (1) ஆனது வாகனங்களில் பேனல் போர்டு, டேஷ் போர்டுகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

Fig 1-ல் காட்டியவாறு மின் சுற்றில் தொடரிணைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



AMMETER

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

அம்மீட்டரின் பயன்கள் (Uses of ammeter): அம்மீட்டர் ஆனது மின்சுற்றில் பாயும் மின்சாரத்தின் அளவை அளக்க உதவுகிறது.

இது மின் சுமையுடன் (load) தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இது பேட்டரியின் சார்ஜ் அல்லது டிஸ்சார்ஜ் குறிப்பிட உதவுகிறது.

கவனம் (Care): அம்மீட்டரை மின்சுற்றில் பக்க இணைப்பாக இணைக்க கூடாது.

டெர்மினல்களில் "+" மற்றும் "-" குறிகளை கவனிக்க வேண்டும்.

ஆட்டோமொபைலில் சார்ஜிங் சிஸ்டத்துக்கு DC மீட்டர் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தேவையான ரேஞ்ச்-க்கு ஏற்றவாறு அம்மீட்டரை தேர்ந்தெடுத்து பயன்படுத்த வேண்டும்.

வோல்ட்மீட்டர் (Voltmeter): வோல்ட்மீட்டர் (2) எலெக்ட்ரிக்கல் வோல்டேஜை அளக்க உதவுகிறது. இது வாகனங்களில் நிரந்தரமாக பொருத்தப் படுவதில்லை. ஆனால் தேவைப்படும் போது தனியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது மின்சுற்றில் பக்க இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆட்டோமொபைலில் DC வோல்ட்மீட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வோல்ட் மீட்டரின் பயன்கள் (Uses of a voltmeter): மின் சுற்றில் இருமுனைகளக்கு இடையே உள்ள மின் அழுத்தத்தை அளக்க உதவுகிறது.

மின் சுற்றில் வோல்ட்டேஜ் ட்ராப்பை அளக்க .

பேட்டரியின் நிலையை சோதிக்க உதவுகிறது.

கவனம் (Care): தேவையான ரேஞ்ச்க்கு ஏற்றவாறு வோல்ட் மீட்டரை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

மின்சுற்றில் வோல்ட் மீட்டரை தொடரிணைப்பில் இணைக்கக் கூடாது.

ஓம் மீட்டர் (Ohmmeter) (Fig 2)

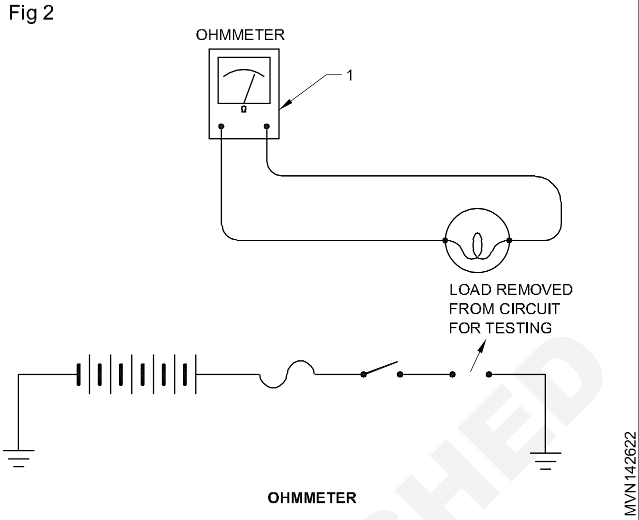
ஓம் மீட்டர் ரெஸிஸ்டன்ஸ் மீட்டர் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

இது வாகனங்களில் நிரந்தரமாக பொருத்தப்படுவதில்லை. ஆனால் தேவைப்படும் போது தனியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இதில் அதனுள்ளே அமைக்கப்பட்ட பவர் சோர்ஸ் உள்ளது. ஆகவே ஓம் மீட்டர் பாதிக்கப்படாமலிருக்க சோதிக்கப்பட வேண்டிய கருவியை படத்தில் காட்டியவாறு மின் சுற்றிலிருந்து தனியே எடுத்து சோதிக்க வேண்டும்.

மின் தடையின் அலகு ஓம் ஆகும்.

Fig 2



ஓம் மீட்டரின் பயன்கள் (Uses of ohmmeter)

ஓம் மீட்டர் ஆனது

– மின் கடத்தியில் மின் தடையை அளக்க உதவுகிறது.

– மின் சுமையின் மின் தடையை அளக்க உதவுகிறது.

– ஃபீல்ட் காயில்களுக்கு இடையே கன்டினியூட்டி (continuity) சோதிக்க உதவுகிறது.

கவனம் (Care): மின்சக்தியுள்ள மின் சுற்றில் ஓம் மீட்டரை இணைக்கக் கூடாது.

பேட்டரியின் டெர்மினல்களுக்கு இடைய பயன்படுத்தக்கூடாது.

மீட்டர்களின் பராமரிப்பு (Maintenance of meters): மீட்டர்களை கவனமுடன் கையாள வேண்டும்.

மீட்டர்களை பயன்படுத்தும் போது அதன் இணைப்புகளை இறுக்கமாக வைக்க வேண்டும்.

மீட்டர்களை அதற்குரிய குறிப்பிட்ட லோட்களுக்குள் பயன்படுத்த வேண்டும்.

பயன்படுத்திய பிறகு, மீட்டர்களை அதற்குரிய இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

மின் சுற்றுகள் (Electrical circuits)

எளிய மின் சுற்று (Simple electrical circuit) (Fig 3): ஒரு எளிய மின் சுற்று என்பது பேட்டரியிலிருந்து ஸ்விட்ச் மற்றும் மின் சுமை வழியாக மின்சாரம் பாய்வதற்கு முழுமையடைந்த தடமாகும். மின் சுற்று ஆனது,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

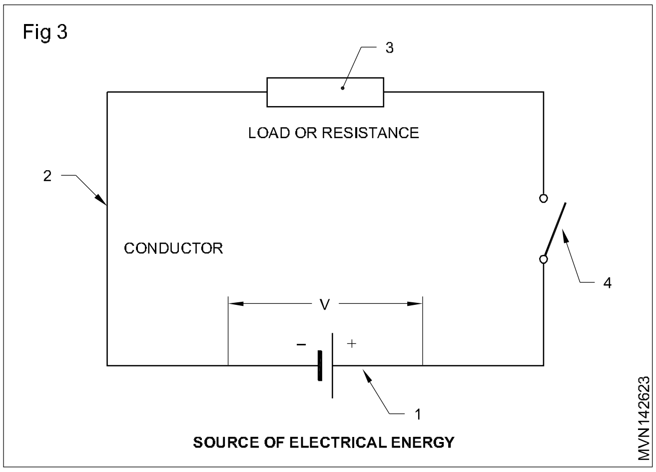


Fig 3

- ஒரு வோல்ட்டேஜ் சோர்ஸ் (1)
- இணைப்புக் கம்பிகள் (மின் கடத்தி) (2)
- மின் சுமை (மின் விளக்கு அல்லது மோட்டார்) (3)
- ஸ்விட்ச் (4)

ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

திறந்த மின் சுற்று (Open circuit) (Fig 4): திறந்த மின் சுற்றில், ஸ்விட்சை அணைப்பதன் மூலமாக முற்றில்லா தடையை உருவாக்குகிறது. ஆகவே மின்சாரம் பாய்வதில்லை.

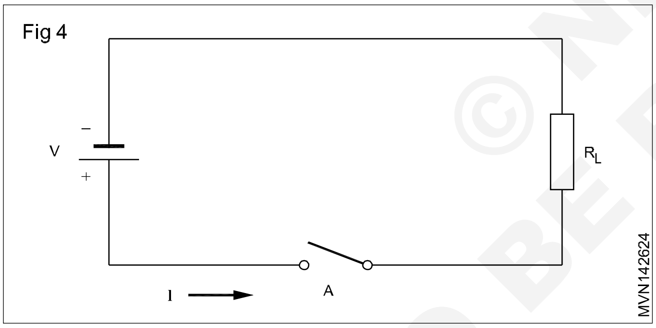


Fig 4

குறுக்கு மின்சுற்று (Short circuit) : ஒரே மின் சுற்றின் இரு முனைகளும் நேரடியாக தொடும் போது குறுக்கு மின் சுற்று உருவாகும். மின் கம்பிகளின் இன்சுலேஷன் பழுதடைவதாலும் குறுக்கு மின் சுற்று ஏற்படலாம். இது குறைந்த மின் தடையை உருவாக்குகிறது. இதன் காரணமாக அதிக மின்சாரம் பாய்ந்து தீங்கு நேரலாம்.

பக்க இணைப்பு (Parallel circuit) (Fig 5): இந்த மின் சுற்றில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின் சுமைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு சுமையும் மின் மூலத்திலிருந்து அதற்குரிய தனி வழியை கொண்டிருக்கும்.

உதாரணம் (Example): ஒரு ஜோடி முகப்பு விளக்குகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு பல்பு செயல்படாமல் போனாலும் மற்றொரு பல்பு பாதிக்கப்படாது. ஒவ்வொரு சுமையும் தனக்குரிய முழு மின்னழுத்தத்தை எடுத்துக்கொள்ளும்.

பக்க இணைப்பில் மின் தடையை அளக்க உதவும் சூத்திரம்

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

இதில்

I = மின்சாரம்

R = மொத்த மின் தடை

R_1, R_2, R_3 = ஒவ்வொரு மின் சுமையின் மின் தடை

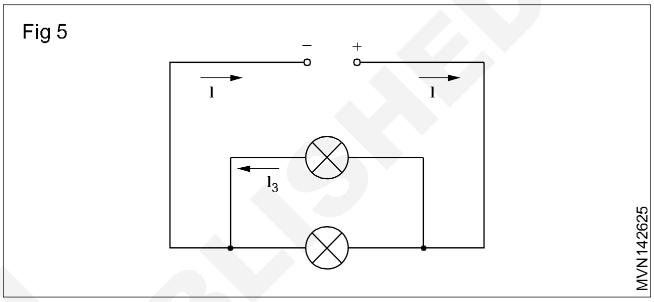


Fig 5

தொடரினைப்பு (Series circuit) : இந்த மின்சுற்று ஒரே ஒரு பளு (load) மற்றும் ஒரு சப்ளையை கொண்டது. இது மின்சாரம் பாய்வதற்கு ஒரு தொடர்ச்சியான பாதையை கொண்டது எனவே மின்சுற்றில் மின்சாரமான எல்லா பளு (load) க்கும் வழியே பாய்கிறது. ஏதேனும் ஒரு பாகம் பழுதானால் மின் சுற்றிய மின்சாரம் பாய்வது நிறுத்தப்படுகிறது. மூன்று மின்தடைகள்(R_1, R_2, R_3) தொடர்இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டால் மொத்த மின்தடையானது $R = R_1 + R_2 + R_3$ என்ற சூத்திரத்தில் வரையறுக்கப்படுகிறது

$$\text{மின் தடை (R)} = \frac{\text{மின்னழுத்தம் (V)}}{\text{மின்சாரம் (I)}}$$

$$\text{மின்சாரம் (I)} = \frac{\text{மின்முழுத்தம் (V)}}{\text{மின் தடை (R)}}$$

மின் அழுத்தம் (V) = மின்சாரம் (I) X மின் தடை (R)

நடுத்தர மின் தடை (Medium resistance)

ரேஞ்ச் : 1 ஓம்க்கு மேல் 1,00,000 ஓம் வரை

பயன்கள் : பல்புகள், ஹீட்டர்கள், ரிலே ஸ்டார்ட்டர்கள்

அதிக மின் தடை (High resistance)

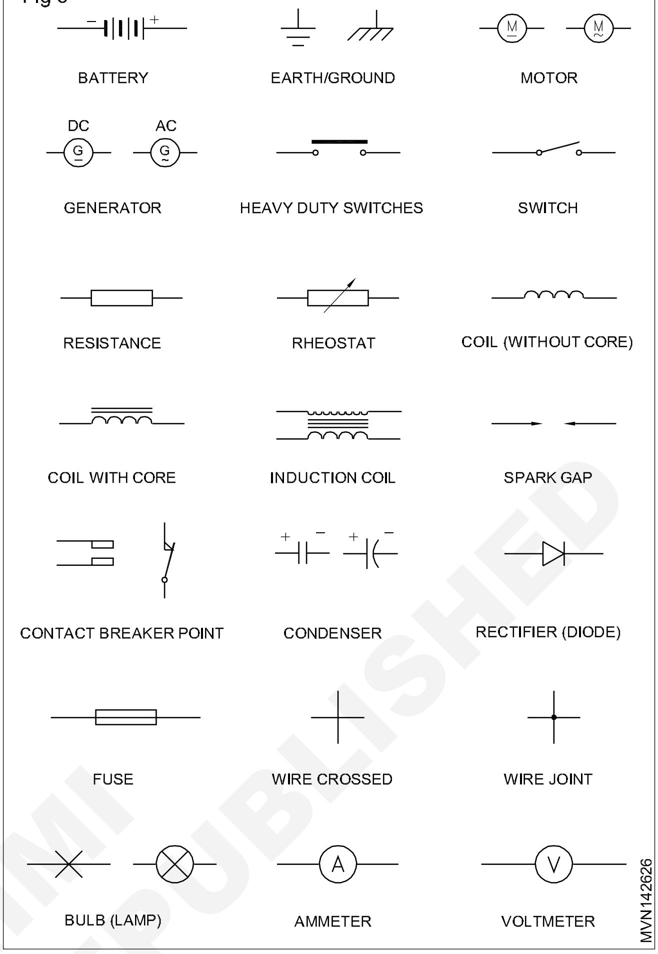
ரேஞ்ச் : 1,00,000 க்கு மேல் (100 k.Ohms)

பயன்கள் : லாம்ப்கள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒயரிங் விளக்கப்படத்தில் பயன்படும் மின் சின்னங்கள் (Electrical symbols used in a wiring diagram (Fig 6): ஆட்டோமோடிவ் சர்க்யூட்கள் ஒயரிங் விளக்கப்படம் மூலமாக காட்டப்பட்டுள்ளன. இதில் பாகங்கள் சின்னங்கள் மூலமாக காட்டப்பட்டுள்ளன. இந்த சின்னங்கள் அனைவரும் பயன்படுத்த ஏற்றவாறு பல்வேறு தயாரிப்பாளர்களால் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மல்டிமீட்டர் (Multimeter)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***மல்டிமீட்டர் கண்ட்ரோல்களின் செயல்களை கூறுதல்***
- ***மல்டிமீட்டரின் டயல் (ஸ்கேல்) பற்றிய விளக்கம்***
- ***ஓம்மீட்டர் செயல்பாட்டின் போது ஜீரோ அட்ஜஸ்மெண்ட் பற்றிய விளக்கம்***
- ***டிஜிட்டல் மல்டிமீட்ரின் செயல்களை கூறுதல்***
- ***மல்டிமீட்டெரின் பயன்பாட்டை கூறுதல்***
- ***மல்டிமீட்டெரை பயன்படுத்தும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை கூறுதல்.***

மல்டிமீட்டர் என்பது மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம் மற்றும் மின் தடை ஆகியவற்றை அளக்க உதவும் அம்மீட்டர், வோல்ட்மீட்டர் மற்றும் ஓம்மீட்டர் ஆகியவற்றின் செயல்களை ஒருங்கிணைத்தமைந்த ஒரு கருவி ஆகும். ஒரு சில தயாரிப்பாளர்கள் இதை VOM மீட்டர் எனவும் அழைக்கின்றனர். மல்டிமீட்டெர்கள் அனைத்து அளவீடுகளுக்கும் d' Arsonval மூவ்மென்டை பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த மீட்டரில் அதனுள் உள்ள சுற்றில் அம்மீட்டர், வோல்ட்மீட்டர் மற்றும் ஓம்மீட்டரை தேர்வு செய்ய வெவ்வேறு ஸ்விட்ச்கள் உள்ளன.

மல்டிமீட்டர்கள் இரு வகைப்படும்

i செயலூக்காமில்லா பாகங்களை கொண்ட சாதாரண மல்டிமீட்டர்கள்

ii இயக்க மற்றும் செயலூக்கமில்லா பாகங்களை கொண்ட எலெக்ட்ரானிக் மல்டிமீட்டர்கள்

பெரும்பாலான சாதாரண மல்டிமீட்டர்கள் வோல்ட் மீட்டெரில் ஒரு வோல்ட்க்கு 20k ohms சென்ஸிட்டிவிடி கொண்டது. ஆனால் எலெக்ட்ரானிக் மல்டி மீட்டர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வோல்டேஜ் ரேஞ்ஜை கருதாமல் 5 முதல் 10 மெகாஓம் வரை உள்ள மின்தடை கொண்டது.

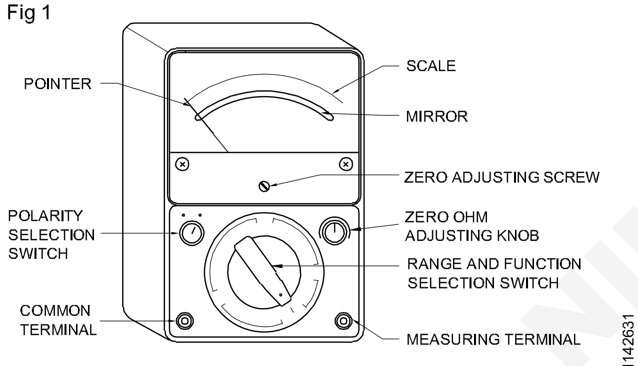
பல்வேறு தயாரிப்பாளர்களால் தயாரிக்கப்பட்ட வெவ்வேறு வகையான மல்டிமீட்டர்கள் சந்தைகளில் கிடைக்கின்றன. அவற்றில் உள்ள வசதியை பொறுத்து அதன் மாடல் வேறுபடுகிறது. இது ஆட்டோமொபைலில் பயன்படக்கூடிய வெர்சடைல் டூல் ஆகும். சரியான பயன்பாடு மற்றும் கவனத்தை பொறுத்து பல ஆண்டுகளுக்கு உழைக்கக் கூடியது.

AC அளவுகளை எடுக்க மீட்டரில் AC யிலிருந்து DC-க்கு மாற்ற ரெக்டிஃபயர் உள்ளன.

மல்டிமீட்டெரின் பாகங்கள் (Parts of a multimeter)

Fig 1-ல் காட்டியவாறு மல்டி மீட்டெரில் கீழ்கண்ட பாகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 1



MULTIMETER

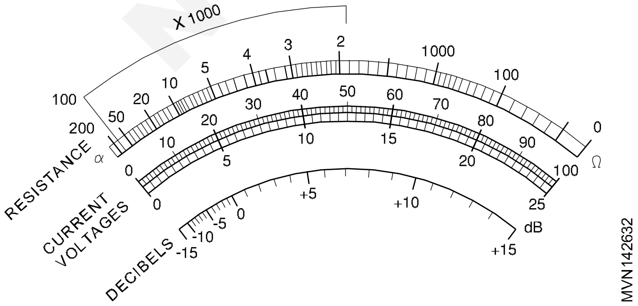
மல்டிமீட்டரில் அளவுகோல் (Scale of multimeter)

- மின்தடை
- மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்னோட்டம்

ஆகியவற்றுக்கு வெவ்வேறு அளவுகோல்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்திற்கு என சீராக அளவிடப்பட்ட ஸ்கேல் உள்ளது. (Fig 2)

Fig 2



மின் தடை அளவுகளுக்கு உள்ள ஸ்கேல் நான் லீனியர் (non-linear) ஆகும். அதாவது, ஜீரோ மற்றும் இன்பினிட்டி (α) ஆகியவற்றுக்கு இடையே உள்ள அளவீடுகள் ஒரே சீராக இருக்காது. ஜீரோவிலிருந்து இடப்புறம் நோக்கி நகரும் போது அளவீடுகள் நெருக்கமடையும்.

இந்த ஸ்கேல் பொதுவாக வலப்புறத்தில் ஜீரோ அளவும் இடப்பக்கமாக அளவுகள் அதிகரிக்கவும் செய்யும்.

ஜீரோ அட்ஜஸ்ட்மெண்ட் (Zero adjustment): சேலெக்டார் ஸ்விட்ச் கொண்டு ரேஸிஸ்டன்ஸ் ரேஞ்ஜை தேர்வு செய்து மல்டிமீட்டர் லீட்களை இணைக்காத போது குறிமுள் ஆனது ஸ்கேலின் இடப்புறம் நோக்கி நகர்ந்து இன்பினிட்டி (α)யை காண்பிக்கும் லீட்களை நேரடியாக இணைக்கும் போது குறிமுள் வலப்புறம் நோக்கி நகர்ந்து ஜீரோ மின்தடையை காண்பிக்கும்.

ஜீரோ ஓம் அட்ஜஸ்மெண்ட் நாப் (knob) ஆனது வேரியபுல் ரெசிஸ்டார் கொண்டு மின்சார அளவை மாற்றி குறிமுள் ரேஸிஸ்டன்ஸ் அளவில் ஜீரோ சரியாக காண்பிக்க செய்கிறது. இது நீண்ட நாள் பயன்பாட்டின் காரணமாக இன்டெர்னல்பேட்டரி வோல்டேஜை மாற்றியமைத்து சரியான ரேஸிஸ்டன்ஸ் அளவுகளை எடுக்க உதவுகிறது.

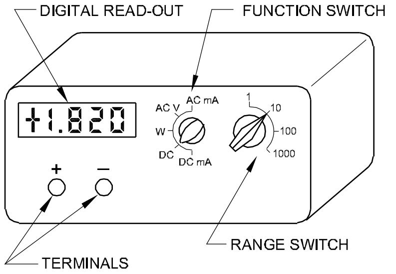
மல்டிபுல் ரேஞ்ச் (Multiple range): மல்டி மீட்டர்களில் மின் தடை அளவுகளை மிக சிறிய மற்றும் மிகப் பெரிய அளவுகளில் எடுக்க ஏற்றவாறு பல்வேறு மின் தடைகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு ரேஞ்ச்க்கும் ஸ்விட்ச் ஆன் செய்யும் போது வெவ்வேறு அளவு கொண்ட பக்க இணைப்பில் உள்ள ரேஸிஸ்டன்ஸ் பயன்படுகிறது. அதிக ஓம் அளவுகளை எடுக்க அதிக அளவிலான ரெஸிஸ்டன்ஸ்கள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கக்கடுகின்றன. மேலும் ஸ்கேல் அளவுகளின் ரேஞ்ச்க்கு சமமாக இருக்கும்உள்ளது. இது அம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட் மீட்டரிலிருந்து வேறுபடுகிறது. இந்த அளவுகள் ஓம் மீட்டர் ஸ்கேலில் உள்ள ரேஞ்ச் செட்டிங் எண்ணுடன் பெருக்கி வரும் அளவை கொண்டு அறியப்படுகிறது.

மல்டிமீட்டரில் ஓம் மீட்டர் பயன்படுத்தும் போது மின் சுற்றின் மின் இணைப்பு துண்டித்துள்ளதா என கவனிக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டிஜிட்டல் மல்டிமீட்டர் (Digital multimeter) (DMM): இந்த மல்டிமீட்டர்களில் எலெக்ட்ரானிக் கால்குலேட்டர்களில் உள்ளதை போல எண்ணியல் (டிஜிட்டல்) வடிவில் அளவுகளை காணலாம். இதில் உள்ள சர்க்யூட்கள் டிஜிட்டல் இன்டகிரேடட் சர்க்யூட் கொண்ட உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். அனலாக் வகை மல்டிமீட்டர்களை போன்றே டிஜிட்டல் மல்டிமீட்டர்களிலும் முன் பக்கத்தில் ஸ்விட்ச் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அளவீடுகள் நான்கு இலக்கத்துடன் சரியான இடத்தில் தசம புள்ளி கொண்டு டிஸ்ப்ளே செய்யப்படும். அளவுகளை எடுக்கும் போது சரியான போலரிட்டியை + அல்லது - குறி கொண்டு டஸ்ப்ளேவில் அறியலாம். (Fig 4)

Fig 3



DIGITAL MULTIMETER

MVN142633

மல்டிமீட்டரானது, ஓம்மீட்டரின் செயல்பாடுகளுக்காக பயன்படுத்தும் போது, மல்டிமீட்டரை மின் கற்றையின் பவர் ஆன் (Power on) இருக்கும் போது மின் கற்றையுடன் இணைக்கக் கூடாது.

ரெஸிஸ்டார்கள் (Resistors)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ரெஸிஸ்டார்களின் வகைகள் அமைப்பு மற்றும் பவர் ரேட்டிங் கூறுதல்**
- **ரெஸிஸ்டார் டாலரன்ஸ்களின் பொருள் கூறுதல்**
- **கலர் கோடை பயன்படுத்தி ரெஸிஸ்டார் மற்றும் மதிப்பை கண்டறிதல்**
- **ரெஸிஸ்டார்லீடுகளின் பயன்கள் மற்றும் வகைகளை கூறுதல்.**

ஃபிக்ஸ்ட் வேல்யூ ரெஸிஸ்டார்கள் (Fixed value resistors)

இதன் ஓமிக் வேல்யூ மாற்றப்பட முடியாதது. பயன்பாட்டாளரால் இதன் வேல்யூவை மாற்ற முடியாது. பெரும்பாலான பயன்பாட்டுகளுக்காக ஸ்டாண்டர்ட் ஃபிக்ஸ்ட் ரெஸிஸ்டார்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ஃபிக்ஸ்ட் ரெஸிஸ்டார்கள் வெவ்வேறு மெட்டீரியல்களால் வெவ்வேறு முறைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பயன்படுத்தப்படும் மெட்டீரியல் மற்றும் முறையை பொறுத்து ரெஸிஸ்டார்கள் வெவ்வேறு பெயர்களை கொண்டுள்ளன.

ஃபிக்ஸ்ட் வேல்யூ ரெஸிஸ்டார்கள்

- கார்பன் காம்போசிஷன் ரெஸிஸ்டார்
- வயர் வௌண்ட் ரெஸிஸ்டார்
- ஃபிலிம் ரெஸிஸ்டார்
- பிரிண்டட் ரெஸிஸ்டார்

- கார்பன் ஃபிலிம் ரெஸிஸ்டார்
- மெட்டல் ஃபிலிம் ரெஸிஸ்டார்
- மெட்டல் ஆக்ஸைட் ஃபிலிம் ரெஸிஸ்டார்
- சேர்மட் ஃபிலிம் ரெஸிஸ்டார்
- இண்டெக்ரெடட் ரெஸிஸ்டார்

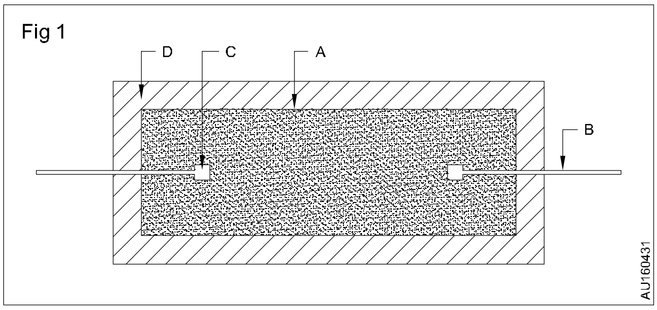
ஃபிக்ஸ்ட் வேல்யூ ரெஸிஸ்டார்கள் மெட்டீரியல் வகை மற்றும் தயாரிக்கும் முறையை பொறுத்து வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒரு சில ஃபிக்ஸ்ட் ரெஸிஸ்டார்களின் இயற்தோற்றங்கள் இப்பாடத்தில் சார்ட் 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சார்ட் 2 இல் ஃபிக்ஸ்ட் வேல்யூ ரெஸிஸ்டார்களின் அமைப்புகுரிய விளக்கம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



கார்பன் காம்போஸிஷன் ரெசிஸ்டர்கள் (Carbon composition resistors)

அமைப்பு (Construction): இவை மற்ற வகைகளைவிட எளிதானதாகவும், சிக்கனமானதாகவும் உள்ளது. கார்பன் ரெஸிஸ்டார் எனப்படும் எளிய வகை கார்பன் காம்போஸிஷன் ரெஸிஸ்டார்கள் Fig 1-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

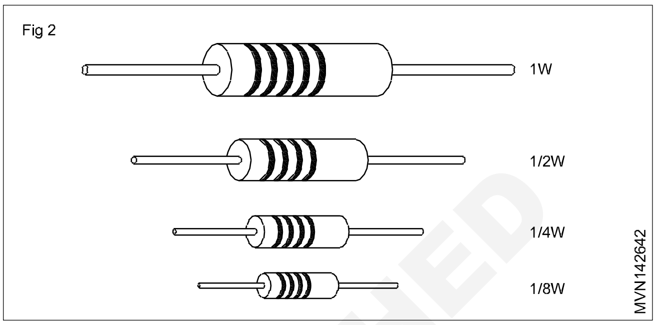
நன்கு தூள் செய்யப்பட்ட கார்பன் அல்லது கிராஃபைட் (A), பில்லர் மற்றும் பைண்டர் கலவை கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட ராட்கள் அல்லது தேவையான வடிவங்களில் எக்ஸ்ட்ரூட் செய்யப்பட்டுள்ளன. டின்டு காப்பரால் செய்யப்பட்ட தொடுப்புக் கம்பி (B) பாடியுடன் சால்டர் அல்லது எம்பெட்டிங் (C) முறையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. பெனொலிக் அல்லது பேக்லைட் கொண்ட ஒரு பிரோடெக்டிவ் லேயர்/ ட்யூப் (D) அசெம்ப்ளியை சுற்றிலும் மௌல்ட் செய்யப்பட்டுள்ளது. இறுதியாக அதன் ரெஸிஸ்டன்ஸ் வேல்யூ பாடியில் மார்க் செய்யப்பட்டுள்ளது.

பவர் ரேட்டிங் (Power rating): ஏற்கனவே விவரித்தபடி, ரெஸிஸ்டார் வழியாக மின்சாரம் பாயும் போது வெப்பம் உருவாகுகிறது. ரெஸிஸ்டாரில் உருவாகும் வெப்பம் அப்ளைடு வோல்டேஜ் (V) மற்றும் ரிசல்டண்ட் கரண்ட் (I) ஆகியவற்றின் பெருக்கத்துக்கு நேர் விகிதத்தில் உள்ளது. இந்த பெருக்கம் VI பவர் எனப்படும். இதன் அலகு வாட் ஆகும்.

ரெஸிஸ்டாரின் வடிவம் போதுமான அளவு உருவான வெப்பத்தை வெளியேற்றும் படி உள்ளது. அளவு பெரியதாக உள்ள போது வெளியேற்றும் வெப்பம் அதிகமாகும். ரெஸிஸ்டார்கள் வெவ்வேறு பவர் ரேட்டிங்குகளுக்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன.

வெவ்வேறு வகை ரெஸிஸ்டார்கள் Fig 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. V மற்றும் I-யின் பெருக்கம் குறிப்பிட்ட அளவை தாண்டும் போது ரெஸிஸ்டாரின் அதிகபட்ச வோல்டேஜ் மின் விரயமாதலால், ரெஸிஸ்டார் கருவி அதன் தன்மையை இழக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக 1 வாட் ரெஸிஸ்டாரில் கொடுக்கப்பட்ட அப்ளைடு வோல்டேஜ் 10V, 0.5 ஆம்ப் மின்சாரம் எனில் பவர் டிஸ்ஸிபாடெட் (VI) 5 வாட் ஆகும். ஆனால் IW ரெஸிஸ்டார் வழியாக வெளியேற்றும் அதிகபட்ச பவர் இந்த அளவை விட குறைவாக இருப்பதால் ஓவர் ஹீட் ஆகிறது.

Fig 2



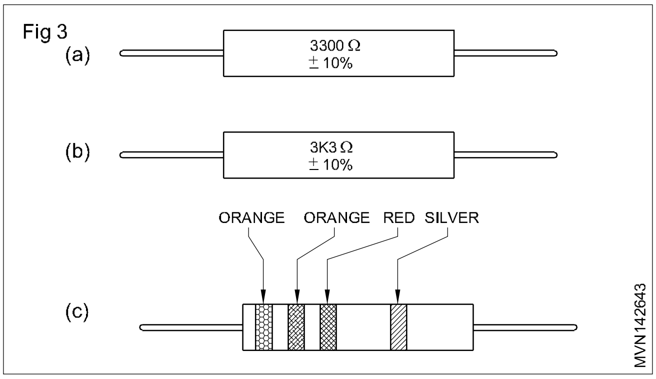
எனவே, ரெஸிஸ்டாரை பயன்படுத்தும் முன்பு ஓமிக் வேல்யூ தீர்மானிக்கும் முன்பாக சரியான வோல்டேஜ் அளவை தீர்மானிக்க வேண்டும். சந்தேகமிருப்பின், சற்று அதிக வோல்டேஜ் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் குறைவான அளவை தீர்மானிக்கக்கூடாது. ரெஸிஸ்டார் பாடியில் அதன் பவர் ரேட்டிங் அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

ரெஸிஸ்டார் வேல்யூ- கோடிங் ஸ்கீம்ஸ் (Resistor values - coding schemes): சர்க்யூட்களில் ரெஸிஸ்டாரை பயன்படுத்தும் போது சர்க்யூட்டின் வகையை கொண்டு எந்த வேல்யூ மற்றும் வோல்டேஜ் கொண்ட ரெஸிஸ்டார் பயன்படுத்த வேண்டும் என முடிவு செய்ய வேண்டும். ஆகவே சர்க்யூட்டில் ரெஸிஸ்டார் பயன்படுத்தும் முன்பு ரெஸிஸ்டார் வகை, வேல்யூ மற்றும் பவர் ரேட்டிங்கை கண்டறிய வேண்டும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட வகை ரெஸிஸ்டாரை தேர்வு செய்வது அதன் இயற்கை தோற்றத்தை கொண்டு முடிவு செய்வது சாத்தியம். இப்பாடத்தின் முடிவில் சார்ட் 1 இல் அதிகம் பயன்படுத்தக் கூடிய ஃபிக்ஸ்ட் வேல்யூ ரெஸிஸ்டார்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. ரெஸிஸ்டன்ஸ் வேல்யூ அதன் பாடியில் Fig 3A - ல் காட்டியபடி நேரடியாக ஓம் மதிப்பில் குறிப்பிடப் பட்டிருக்கும். அல்லது Fig 3B - ல் காட்டியவாறு டைபோகிராபிக் கோட் முறையில் அச்சிடப்பட்டிருக்கும். அல்லது படம் 3C-ல் உள்ளவாறு கலர் கோட் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

ரெஸிஸ்டார்களின் கலர் பேண்டு கோடிங் (Colour band coding of resistors): அதிகம் பயன்படுத்தக்கூடிய கார்பன் காம்போஸிஷன் ரெஸிஸ்டார்களின் கலர் பாண்ட் கோடிங்

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED



காட்டப்பட்டுள்ளது. அளவில் சிறிய ரெஸிஸ்டார்களின் மேல் ரெஸிஸ்டன்ஸ் வேல்யூ பிரிண்ட் செய்வது கடினம் என்பதால் இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது. பட்டியல் 1 ஐ (Table 1) காண்க.

டாலரன்ஸ் (Tolerance): ரெஸிஸ்டார்களை பெருமளவில் தயாரிக்கும் போது மிக சரியான அளவில் தயாரிப்பது கடினம். ஆகவே தயாரிப்பாளர்கள் ஸ்டாண்டர்ட் வேல்யூவிலிருந்து சிறிய அளவில் வேரியேஷன் கொடுக்கிறார்கள். இந்த வேரியேஷன் சதவீதத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும். டாலரன்ஸ் என்பது அதிக மற்றும் குறைந்தபட்ச ரெஸிஸ்டன்ஸ் அளவுகளுக்கு இடையே ரெஸிஸ்டார் பயன்படுத்தப்படுவதை குறிக்கும்.

ரெஸிஸ்டார்களின் டைபோகிராபிகல் கோடிங் (Typographical coding of resistors): டைபோகிராபிகல் கோடிங் ஸ்கீம் என்பது ரெஸிஸ்டன்ஸ் வேல்யூ, ரெஸிஸ்டாரின் ஓமிக் வேல்யூ ஆகியவற்றை ரெஸிஸ்டார் பாடியில் ஆல்ஃபா நுமெரிக் கோடிங் முறையில் அச்சிடப்பட்டிருக்கும்.

ஒரு சில ரெஸிஸ்டன்ஸ் தயாரிப்பாளர்கள் அவர்களுடைய சொந்த கோடிங் ஸ்கீம் பயன்படுத்துகிறார்கள். இந்நிலையில் தயாரிப்பாளரின் வழிகாட்டுதலை பெறுவது அவசியம்.

பயன்பாடுகள் (Applications): ரேடியோ, டேப் ரிக்கார்டர், டெலிவிஷன் போன்ற எலெக்ட்ரானிக் சர்க்யூட்களில் கார்பன் காம்போஸிஷன், ஃபிக்ஸ்ட் ரெஸிஸ்டார்கள் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எலெக்ட்ரானிக் இண்டஸ்டிரீயில் 50% க்கும் அதிகமாக கார்பன் ரெஸிஸ்டார்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அட்டவணை 1 (Table 1)

ரெஸிஸ்டார் கலர் கோட்

ரெஸிஸ்டார் கலர்	**குறிப்பிடத்தக்க எண்கள்**	**பெருக்கம்**	**அனுமதிக்கப்பட்ட மாறுபாடு**
சில்வர்	-	10^{-2}	± 10%
கோல்ட்	-	10^{-1}	± 5%
பிளாக்	0	1	-
ப்ரௌன்	1	10	± 1%
ரெட்	2	10^{2}	± 2%
ஆரஞ்சு	3	10^{3}	± 3%
யெல்லோ	4	10^{4}	± 4%
க்ரீன்	5	10^{5}	± 0.5%
புளு	6	10^{6}	-
வயலட்	7	-	-
க்ரே	8	-	-
ஒயிட்	9	-	-
(ஒன்றுமில்லை)	-	-	± 20%

1, 2 மற்றும் 3 : 1st, 2nd மற்றும் 3rd குறிப்பிடத்தக்க எண்கள்;

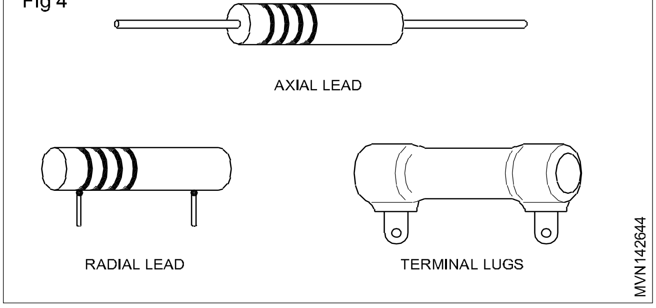
M : பெருக்கம் ; T : அனுமதிக்கப்பட்ட மாறுபாடு ; T_c : வெப்ப குணகம்

ரெஸிஸ்டார் லீட்களின் வகைகள் (Types of resistor leads): வெவ்வேறு வகை லீட் அட்டாச்மென்ட் உடன் உள்ள ரெஸிஸ்டார்கள் Fig 4-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவை

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பயன்பாட்டாளர்களுக்கு லக் போர்டுகள், PCBs-க்கள் மற்றும் வேறு வகையான சர்க்யூட் போர்டுகளில் தேவைக்கேற்ப பயன்படுத்துவது எளிதானது.

Fig 4



DC தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பு (DC series and parallel circuits)

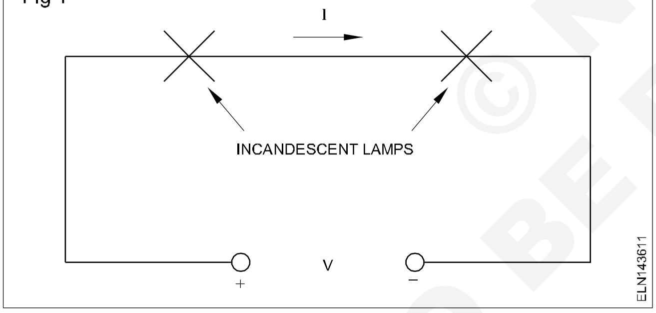
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தொடர் இணைப்பின் குணாதிசயங்களை கூறுதல் மற்றும் ஒவ்வொரு மின்தடைகளுக்கு இடையே செல்லும் மின்னோட்டத்தை மற்றும் மின்னழுத்தத்தை தீர்மானித்தல்**
- **தொடர் இணைப்பில் மொத்த மின்னழுத்தத்தை தீர்மானித்தல்**
- **EMF, PD மற்றும் TV ஆகியவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தொடர்பை கூறுதல்**
- **நிலத்தின் நிலைக்கேற்ப மின்னழுத்த வீழ்ச்சியின் பொலாரிட்டியை தீர்மானம் செய்தல்.**

தொடர் இணைப்பு (The series circuit)

இரண்டு பல்புகளை (Fig 1)ல் காட்டியபடி இணைக்க முடியும். இந்த இணைப்பு தொடர் இணைப்பு (series connection) என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இரண்டு பல்புகளிலும் ஒரே அளவு மின்னோட்டம் செல்லும்.

Fig 1

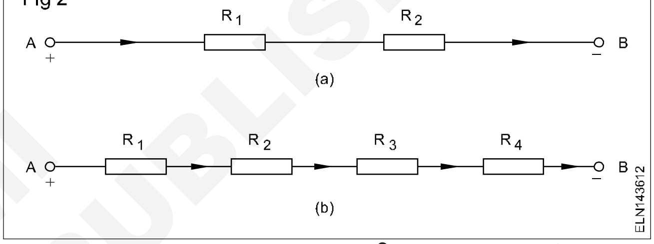


பல்புகளுக்குப் பதிலாக மின்தடைகளை படம் 2-ல் காட்டியுள்ளது போல் இணைக்கலாம். (படம் 2a)-ல் புள்ளி 'A' க்கும், புள்ளி 'B' க்கும் இடையில் இரண்டு மின்தடைகளை தொடர் இணைப்பில் உள்ளதை காட்டுகிறது. (Fig 2b) நான்கு மின்தடைகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுகிறது. தொடர் இணைப்பில் எவ்வளவு மின்தடைகளை வேண்டுமானாலும் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கலாம். இந்த வகை இணைப்பில், கரண்ட் செல்வதற்கு ஒரே ஒரு பாதையை மட்டுமே உள்ளது.

தொடர் இணைப்பை அடையாளம் காணுதல் (Identifying series connections)

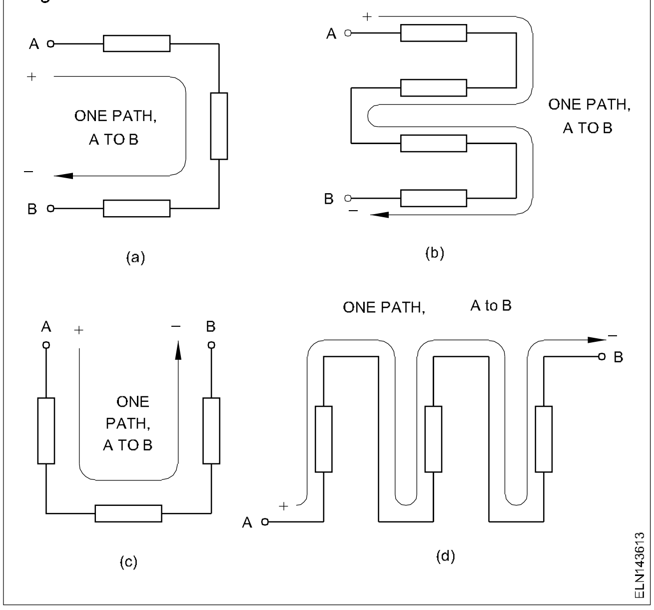
உண்மையான மின்சுற்றில் மின்சுற்று வரைபடத்தைப் பார்த்து, தொடர் இணைப்பை

Fig 2



அடையாளம் கண்டறிவது அவ்வளவு எளிதானதல்ல. உதாரணத்திற்கு படங்கள் 3(a), 3(b), 3(c) & 3(d) படங்களில் காட்டியுள்ள தொடர் இணைப்பில் மின்தடைகளை விதவிதமாக பல வழிமுறைகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அனைத்து மின்சுற்றுகளிலும் கரண்ட் செல்வதற்கு ஒரே ஒரு வழிப்பாதை மட்டுமே உள்ளதைக் காணலாம்.

Fig 3

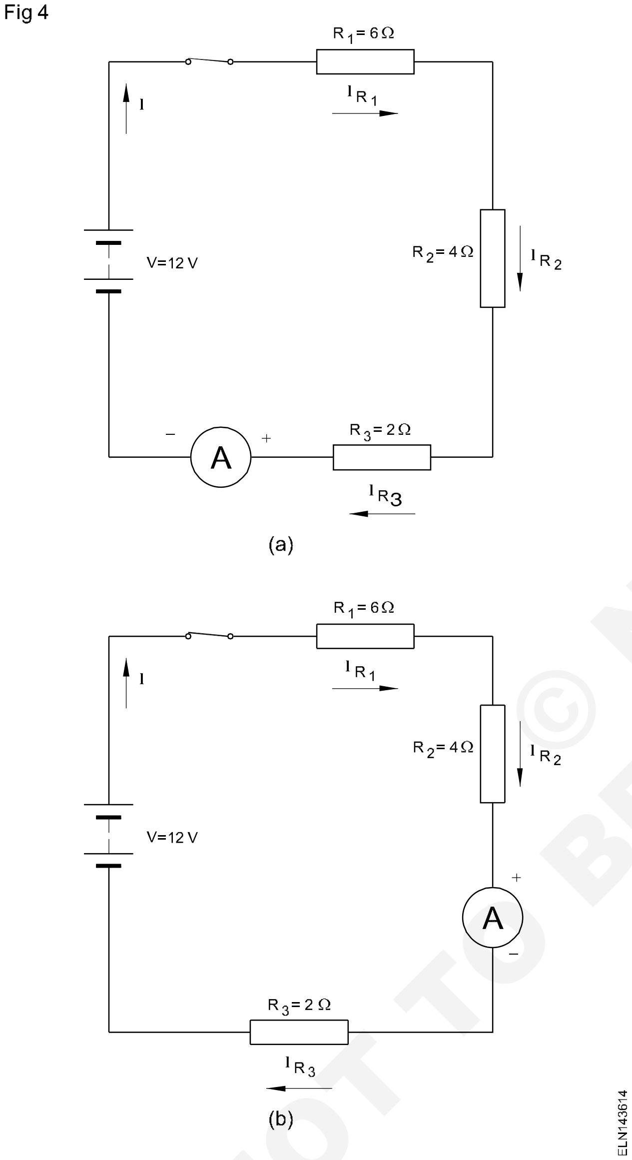


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொடர் இணைப்பில் செல்லும் மின்னோட்டம் (Current in series circuits)

தொடர் இணைப்பில் எந்த ஒரு புள்ளியிலும் ஒரே அளவு கரண்ட் தான் செல்லும். இதனை படம் 4 ல் காட்டியுள்ள மின்சுற்றுகளில் ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையில் (Figs 4a, 4b) கரண்ட்டை அளந்து சரிபார்க்கலாம். மேலும் அம்மீட்டர்கள் ஒரே அளவைத்தான் காட்டும்.

Fig 4



தொடர் இணைப்பில் கரண்ட்டின் தொடர்புகளை சூத்திரமாக இவ்வாறு அமைக்கலாம்.

$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$. (Fig 4)

முடிவில், இதனை இவ்வாறு இறுதி செய்யலாம்.

தொடர் இணைப்பில் செல்லும் கரண்ட்டிற்கு ஒரே ஒரு வழிப்பாதை மட்டுமே தான் உள்ளது என முடிவு செய்யலாம். எனவே ஒரே அளவு கரண்ட் தான் முழு சுற்றிலும் செல்லும் என்பதை முடிவாக அறியலாம்.

தொடர் இணைப்பில் மொத்த மின்தடைத்தன்மை (Total resistance in series circuit)

ஒரு மின்சுற்றில் உள்ள ரெஸிஸ்ட்டன்ஸின் மதிப்பும், வோல்ட்டேஜின் மதிப்பும் தெரிந்திருந்தால், ஓம்-ன் விதியைப் பயன்படுத்தி எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்பதை அறிந்திருப்பீர்கள். ஒரு சர்க்யூட்டில் இரண்டு மின்தடைகள், R_1 மற்றும் R_2 ஆகியவைகள் இணைக்கப்பட்டிருப்பின், ரெஸிஸ்ட்டார் R_1 ல் செல்லும் கரண்ட்டிற்கு எதிர்க்கும் தன்மையை கொடுக்கிறது என்பதை அறியலாம். அதே அளவுள்ள கரண்ட் தான் R_2 ரெஸிஸ்ட்டாரிலும் தொடர் இணைப்பில் செல்லும், ஏனெனில் கரண்ட்டிற்கு R_2 மூலம் கொடுக்கப்படும் எதிர்ப்புத் தன்மையை வெளிப்படுத்துகிறது.

தொடர் இணைப்பில் அதிக எண்ணிக்கையிலான ரெஸிஸ்ட்டார்கள் இணைக்கப்பட்டிருந்தால், அனைத்தும் அவைகளில் செல்லும் கரண்ட்டிற்கு எதிர்க்கும் தன்மையை கொடுக்கிறது.

DC தொடர் இணைப்பு மின்சுற்றின் இரண்டாவது பண்பை கீழேயுள்ளதைப் போல் எழுதலாம்.

ஒரு தொடர் இணைப்பில் மொத்த மின்தடையானது (total resistance) அந்த மின்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒவ்வொரு மின்தடைகளின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாகும். இந்த விளக்கத்தினை இவ்வாறு எழுதலாம்.

$R = R_1 + R_2 + R_3 + ...R_n$

இதில் 'R' என்பது மொத்த மின்தடையாகும். R_1, R_2, R_3,.......R_n ஆகியவைகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் ரெஸிஸ்ட்டார்கள் ஆகும்.

ஒரு தொடர் இணைப்பு மின்சுற்றில் ஒரே அளவு மின்தடைகளை இணைத்தால் மொத்த மின்தடையானது $R = r \times N$.

இதில் 'r' என்பது ஒவ்வொரு ரெஸிஸ்ட்டாரின் மதிப்பாகும். மேலும் 'N' என்பது, அதில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் மின்தடைகளின் எண்ணிக்கையாகும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தொடர் இணைப்பில் உள்ள வோல்ட்டேஜ் (Voltage in series circuits)

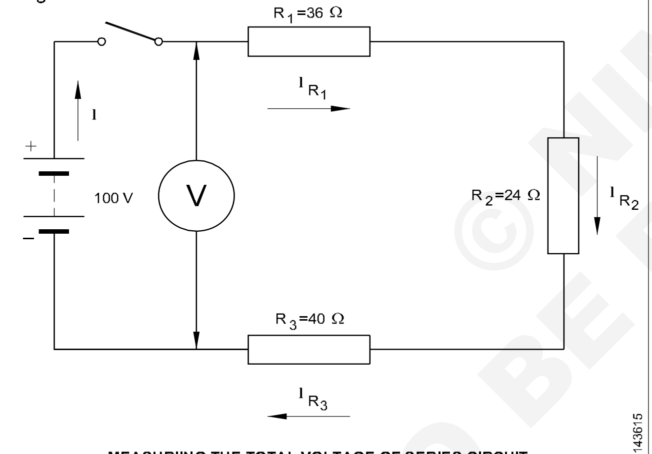
DC மின்சுற்றில், வோல்ட்டேஜ் ஆனது ஒவ்வொரு பளு மின்தடை (load resistors)களுக்கிடையில் அதன் மின்தடையின் மதிப்பைச் சார்ந்து பகிர்ந்து கொள்கிறது. ஆகவே, ஒவ்வொரு பளு வோல்ட்டேஜ்-ன் கூட்டுத்தொகையானது, மொத்த மூல வோல்ட்டேஜ் (source voltage)-க்கு சமமாகும்.

DC சர்க்யூட்டின் இந்த மூன்றாவது பண்பை கீழ்காணுமாறு எழுதப்படலாம்.

மூல மொத்த வோல்ட்டேஜ் (source voltage) ஒவ்வொரு தொடர் மின்தடையின் மதிப்பை பொருத்து, ஒவ்வொரு மின்தடைக்குமிடையில் பிரிகிறது அதனை, $V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + ...$ என எழுதலாம்.

தொடர் இணைப்பு மின்சுற்றில் உள்ள வோல்ட்டேஜ் (Fig 5)-ல் காட்டியுள்ளவாறு அளக்கப்பட வேண்டும்.

Fig 5



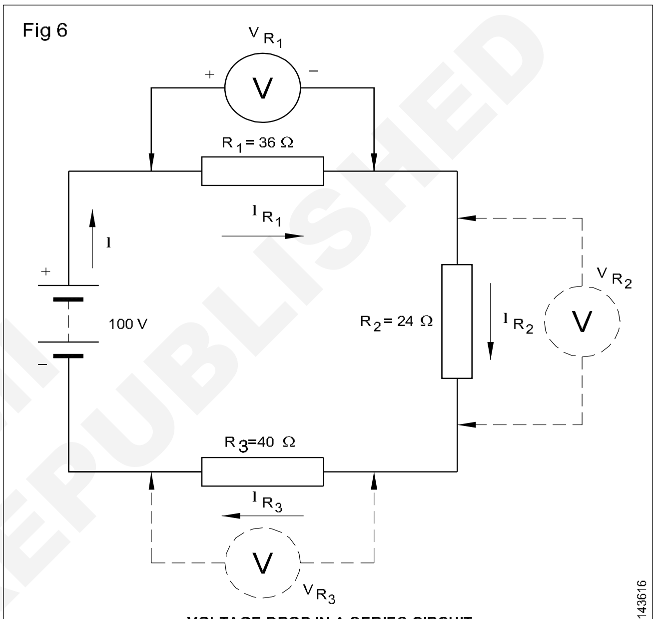
MEASURIING THE TOTAL VOLTAGE OF SERIES CIRCUIT

தொடர் இணைப்பு மின்தடைகளுக்கிடையில் உள்ள வோல்ட்டேஜை, ஒரே ஒரு வோல்ட் மீட்டரை மட்டும் பயன்படுத்தி விதவிதமான நிலைகளில் அளக்க முடியும். இதனை (Fig 6) - ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

முழுவதுமான மின்சுற்றில் ஓம்-ன் விதியைப் பயன்படுத்தி, செலுத்தப்பட்ட வோல்ட்டேஜ் (V) (மொத்த வோல்ட்டேஜ்) மற்றும் மொத்த மின்தடை R ஆகியவைகளின் மதிப்பு தெரிந்திருப்பின், சர்க்யூட்டில் உள்ள கரண்ட் (I) ஆனது

$I = V/R$

Fig 6



VOLTAGE DROP IN A SERIES CIRCUIT

DC தொடர் இணைப்புகளின் ஓம்-ன் விதியைப் பயன்படுத்துதல் (Application of Ohm's law to DC series circuits)

சீரியஸ் சர்க்யூட்டில் ஓம்-ன் விதியைப் பயன்படுத்தி, பலவிதமான மின்னோட்ட (current)ங்களுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பை கீழேகண்டவாறு விளக்கப்படுகிறது.

I R மின்னழுத்த வீழ்ச்சிகளின் பொலாரிட்டி (Polarity of IR voltage drops)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **DC தொடர் சுற்றுவட்டத்தில் I R துளியை மின்னழுத்த வீழ்ச்சியை வரையறுக்கவும்.**
- **மின்னழுத்த வீழ்ச்சிகளின் துருவமுனைப்பைக் கண்டறியவும்**
- **நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறை அடிப்படைகளை அடையாளம் காணவும்**
- **வோல்ட் மீட்டரின் டெர்மினல்களைத் தீர்மானிக்க, மின்னழுத்த வீழ்ச்சியின் துருவ முனைப்பைப் பொறுத்துக் குறிக்கவும்.**

வரையறைகள் (Definitions)

மின் இயக்கு விசை (Electromotive force) (emf)

மின் இயக்கு விசை (emf) என்பது ஒரு செல்லின் திறந்த சுற்று மின்னழுத்தம் ஆகும். (open circuit voltage) மின்னழுத்த வேறுபாடு என்பது செல்லின் இரு முனைகளுக்கிடையில், கரண்ட்டை பாயச் செய்யும் போது உள்ள வோல்ட்டேஜ் எனப்படும். மின்னழுத்த வேறுபாடு (PD) எப்பொழுதும், EMF-ஐ விட குறைவாகவே இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னழுத்த வேறுபாடு (Potential difference) PD

PD = emf- செல்லின் மின்னழுத்த வீழ்ச்சி அதாவது மின்னழுத்த வேறுபாட்டை (PD) மற்றொரு பக்கத்திலும் அதாவது டெர்மினல் வோல்ட்டேஜ் எனவும் அழைக்கப்படும் இதனை கீழே விளக்கப்படுகிறது.

முனை மின்னழுத்தம் (Terminal voltage)

கொடுக்கப்பட்ட மின்னழுத்த மூலத்தின் முனைகளில் கிடைக்கும் மின்னழுத்தமாகும். இதன் அலகும் வோல்ட் ஆகும். இதன் அடையாளக்குறியீடு V_T. இது emf-லிருந்து மின் மூலத்தில் (source) ஏற்படும் மின்னழுத்த வீழ்ச்சியை கழித்து கிடைப்பதாகும்.

அதாவது $V_T = emf - IR$

இதில் I என்பது மின்னோட்டத்தின் (current) அளவு மற்றும் 'R' என்பது மின்மூலத்தின் உள் மின்தடையின் மதிப்பாகும்.

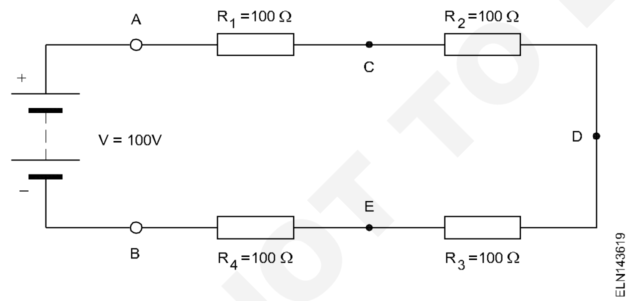
Voltage drop (IR drop)

ஒரு மின்சுற்றில், மின்தடையினால் ஏற்படும் மின்னழுத்த இழப்பு வோல்ட்டேஜ் டிராப் அல்லது IR டிராப் எனப்படும்.

உதாரணம் 1 (Example 1)

Fig 1 -ல் காட்டியபடி, ஒரு மின்சுற்றில் உள்ள மின்தடை மற்றும் வோல்ட்டேஜ் தெரியும் எனில் மின்னழுத்த இழப்புகள் மின்தடைகளுக்கு இடையில் எவ்வளவு?

Fig 9



சர்க்யூட்டின் மொத்த மின்தடை (படம் 1) ஆனது இதற்கு சமமாகும். R_T = 100 + 100 + 100 + 100 = 400 ஓம்.

சர்க்யூட்டில் செல்லும் மொத்த கரண்ட்

I = (100/400) = 0.25 .ஆம்பியர்

ஆனால் புள்ளி 'A' யின் P.d யானது 100 வோல்ட் மற்றும் புள்ளி 'B' யில் '0' வோல்ட் ஆகும். சர்க்யூட்டில் புள்ளிகள் 'A' & 'B' க்கு இடையே ஏதோ ஓரிடத்தில் 100 வோல்ட் அழுத்தம் இழக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு மின்தடையின் அழுத்த இழப்பினை கண்டுபிடிப்பது மிக எளிதாகும். முதலில் கரண்ட்டின் அளவை காண வேண்டும். அதனை ஏற்கனவே 0.25 ஆம்பியர் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

பின்

V_{R1} = 0.25 x 100 = 25 V

V_{R2} = 0.25 x 100 = 25 V

V_{R3} = 0.25 x 100 = 25 V

V_{R4} = 0.25 x 100 = 25 V.

அனைத்து மின்னழுத்த இழப்புகளையும் ஒன்றாக கூட்டவும். கூட்டுப்பலன் 100 வோல்ட் ஆக இருக்கும். இதுவே மின்சுற்றில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னழுத்தம் ஆகும்.

(i.e) 25 + 25 + 25 + 25 = 100 volts

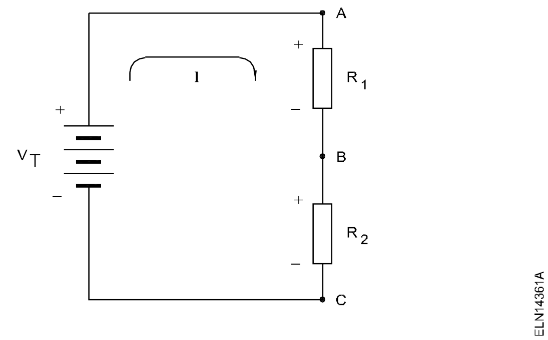
மின்சுற்றில் இழக்கப்பட்ட மின்னழுத்தங்களின் கூட்டுத்தொகையானது. அதில் பயன்படுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.

$V_{Total} = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{R4}$

மின்னழுத்த வீழ்ச்சியின் முனைக்குறியீடு (Polarity of voltage drops)

மின்தடைக்கு குறுக்கே, மின்னழுத்த இழப்பு ஏற்படுகிறபொழுது, ஒரு முனையானது, மற்றொன்றை விட அதிக அளவு நேர்மின் தன்மை (positive) அல்லது அதிக அளவு எதிர்மின்தன்மை பெற்றதாகவோ இருத்தல் வேண்டும். வழக்கமாக மின்னோட்டமானது நேர்மின் முனையிலிருந்து எதிர்முனையை நோக்கி செல்லும் திசையின் அடிப்படையில் தான் மின்னழுத்த இழப்பின் முனைக் குறியீடானது உறுதி செய்யப்படுகிறது. மின்னோட்டத்தின் திசையானது R_1 ன் வழியாக 'A' என்ற புள்ளியிலிருந்து 'B' என்ற புள்ளிக்குச் செல்கிறது. (Fig 2)

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

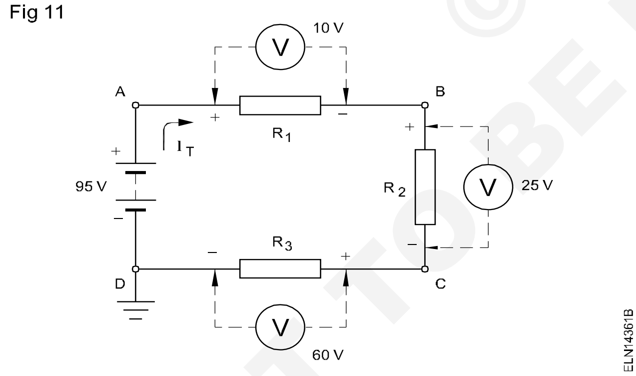
புள்ளி 'A'-ல் இணைக்கப்பட்டுள்ள R_1 முனையானது புள்ளி 'B'- யை விட அதிகமான +ve Potential-யை பெற்றுள்ளது. R_1க்கு இடையினுள்ள புள்ளி 'A'-ல் இணைக்கப்பட்டுள்ள R_1 முனையானது புள்ளி 'B'- யை விட அதிகமான +ve Potential-யை பெற்றுள்ளது. R_1க்கு இடையினுள்ள மின்னழுத்தம் புள்ளி B'- யை விட புள்ளி 'A'- வில் அதிகமான +ve ஆக இருக்கும் என கூறலாம். இதே போல் புள்ளி 'B'-யிலிருக்கும் மின்னழுத்தம் புள்ளி 'C'- யை விட அதிகமான +ve ஆக இருக்கும். இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையேயுள்ள பெலாரிட்டியை நாம் கவனித்தால் மின்வழங்களுக்கு அருகிலுள்ள +ve முனை அதிகமான +ve ஆகவும் கொடுக்கும் மின்னழுத்தத்திற்கு அருகிலுள்ள -ve முனை அதிக -ve ஆகவும் இருக்கும். அதனால் புள்ளி 'B'- யை விட புள்ளி 'A' அதிகமான +ve ஆகவும், புள்ளி 'B', புள்ளி 'C' யை விட அதிகமான -ve ஆகவும் இருக்கும்.

உதாரணம்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் நில இணைப்புக்கும் (ground) புள்ளிகள் A,B, C மற்றும் D ஆகியவைகளுக்கும் இடையில் உள்ள மின்னழுத்தம் (voltage)-ஐ கண்டுபிடிக்கவும்.

மின்சுற்றில், மின்னழுத்த இழப்பு (polarity) குறிப்பிடவும். (Fig 3) மேலும், A, B, C மற்றும் D

Fig 11



முதலிய புள்ளிகளுக்கும் நில இணைப்புக்கும் (ground) இடையில் உள்ள மின்னழுத்தத்தில் மதிப்புகளை கண்டுபிடிக்கவும்.

முழு மின்சுற்றையும், கரண்ட் செல்லும் திசையின் வழியாக பேட்டரியின் நேர்மின் முனை (+ve terminal) யிலிருந்து புள்ளி A , A யிலிருந்து B, B யிலிருந்து C , C யிலிருந்து D மற்றும் D மூலமாக எதிர்மின் முனை (-ve terminal) வரை ட்ரேஸ் செய்யவும். ஒவ்வொரு மின்தடையிலும் கரண்ட் நுழையும் புள்ளிகளை பிளஸ் (+) என்றும் ஒவ்வொரு மின்தடையிலிருந்தும் கரண்ட் வெளியேறும் புள்ளியை மைனஸ் (–) எனவும் குறியீடு வரையவும்.

(படம் 3)யில், புள்ளி A யானது நேர்மின் முனை (+ve)க்கு மிக அருகில் உள்ள புள்ளி A யில் ஏற்படும் மின்னழுத்த இழப்பை சுட்டிக்காட்டுகிறது. எனவே, நில இணைப்புக்கும் புள்ளி A க்கும் இடையில் உள்ள வோல்ட்டேஜ்.

V_A = +95 V

R1 முழுவதும் 10 V மின்னழுத்த வீழ்ச்சி உள்ளது. எனவே B ல் மின்னழுத்தம்

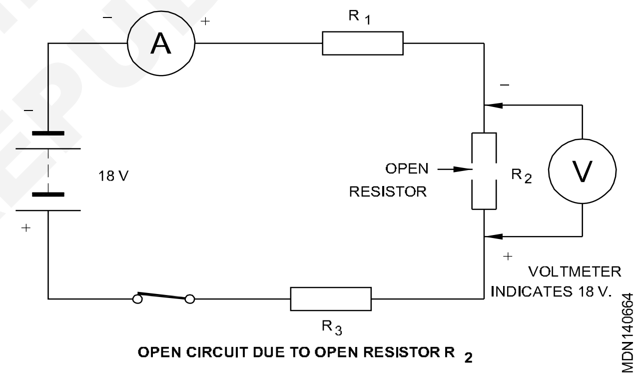
V_B = +85 V.

ஒரு சுற்று உடைந்தால் அல்லது முழுமையடையமால் இருக்கும் போதெல்லாம் ஒரு திறந்த சுற்று விளைகிறது. மேலும் சுற்றுக்க எந்த தொடர்ச்சியும் இல்லை.

தொடர் சுற்றுவட்டத்தில் திறந்த சுற்று என்பது மின்னோட்டத்திற்கான பாதை இல்லை. மேலும் சுற்று வழியாக மின்னோட்டம் பாயவில்லை.

(படம் 4) இல் காட்டப்பட்டுள்ளப்படி மின்னோட்டத்தை மின்சுற்றில் உள்ள எந்த அம்மீட்டரும் குறிக்கும். (Fig 4).

Fig 4



தொடர் இணைப்பில் திறந்த இணைப்பிற்கான காரணங்கள்

திறந்த சுற்றுகள், பொதுவாக சுவிட்சுகளின் முறையற்ற தொடர்புகள், எரிந்த உருகிகள், இணைப்பு கம்பிகளில் உடைப்பு மற்றும் எரிந்த மின்தடையங்கள் போன்றவற்றால் நிகழ்கின்றன.

தொடர் சுற்றுகளில் திறந்த விளைவு

சுற்றுவட்டத்தில் மின்னோட்டம் இல்லை.

சுற்றுவட்டத்தில் உள்ள எந்த சாதனமும் செயல்படாது.

மொத்த விநியோக மின்னழுத்தம் மூல மின்னழுத்தம் முழுவதும் தோன்றும் திறந்த

சுற்று வட்டத்தில் ஒரு இடைவெளி ஏற்பட்டது என்பதை நாம் எவ்வாறு தீர்மானிக்க முடியும்?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

விநியோக மின்னழுத்தத்திற்கு இடமளிக்கும் வரம்பில் வோல்ட்மீட்டரைப் பயன்படுத்தவும். ஒவ்வொரு இணைக்கும் கம்பி முழுவதும் அதை இணைக்கவும். (Fig 4) காட்டப்பட்டுள்ளபடி கம்பிகளில் ஒன்று திறந்திருந்தால் முழு விநியோக மின்னழுத்தத்தையும் படிக்க வேண்டும். அது வோல்ட் மீட்டர் ரீடிங் (Voltemeter Reading)

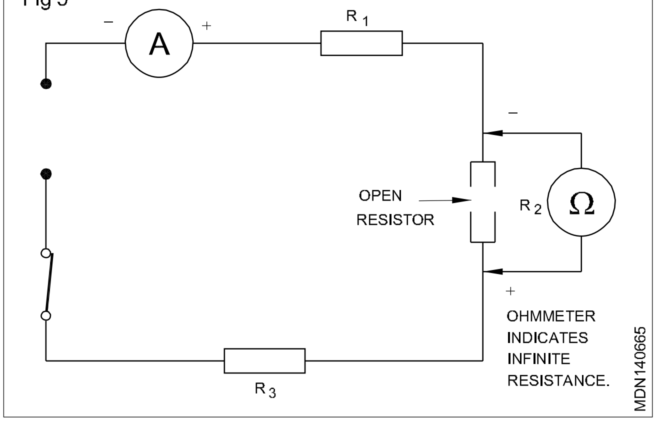
18V - VR1 - VR2 - VR3

18V - OV - OV - OV = 18 V

(படம் 5) ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி குறைபாடுள்ள மின்தடையின் காரணமாக சுற்று திறந்திருந்தால் மின்தடையங்கள் பொதுவாக எரியும் போது திறக்கப்படும்) இந்த மின்தடையம் R_2 முழுவதும் இணைக்கப்படும் போது வோல்ட்மீட்டர் 18 V ஐக் குறிக்கும்.

மாற்றாக ஓம்மீட்டரைப் பயன்படுத்தி திறந்த சுற்று கண்டறியப்படலாம். மின்னழுத்தம் அகற்றப்பட்டால், உடைந்த கம்பி அல்லது திறந்த மின்தடையம் முழுவதும் இணைக்கப்படும் போது, ஓம்மீட்டர் தொடர்ச்சியைக் காட்டாது. (எல்லையற்ற எதிர்ப்பு) (Fig 5)

Fig 5



நடைமுறை பயன்பாடு

இந்தப் பாடத்திருந்து பெறப்பட்ட அறிவைக் கொண்டது

தொடர் சுற்றுவட்டத்தில் திறந்த மற்றும் ஷார்ட் சர்க்யூட் தவறுகளைக் கண்டறிக

தொடர் இணைக்கப்பட்ட அலங்கார பல்ப் செட்களைப் பாதுகாத்தல்

பக்க இணைப்பு மின்சுற்றுகள் (Parallel circuit)

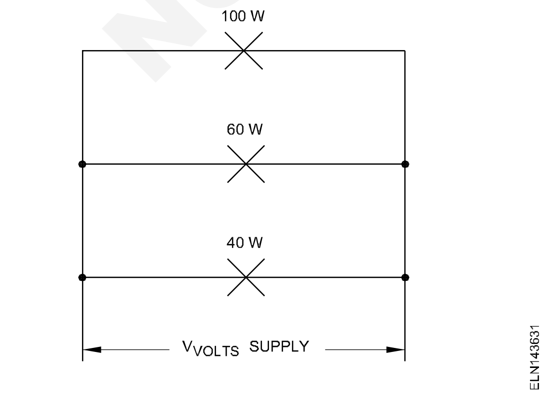
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***பக்க இணைப்பு (parallel circuit) மின்சுற்றைப் பற்றி விவரித்தல்***
- ***பக்க இணைப்பு மின்சுற்றில் உள்ள வோல்ட்டேஜ்-களை கண்டறிதல்***
- ***பக்க இணைப்பு மின்சுற்றில் செல்லும் கரண்ட்டை - கண்டறிதல்***
- ***பக்க இணைப்பில் உள்ள மொத்த மின்தடையை (resistances) கண்டறிதல்***
- ***பக்க இணைப்பில் மின்சுற்றின் பயன்பாடுகளைக் கூறுதல்.***

பக்க இணைப்பு மின்சுற்று (Parallel circuit)

(Fig 1) -ல் காட்டியுள்ளது போல், மூன்று வென்சுடர் விளக்குகளை (incandescent lamps) இணைக்க இயலும். இத்தகைய இணைப்பு பக்க இணைப்பு (parallel connection) என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் ஒரே வோல்ட்டேஜ் மூலத்தையே (source voltage) 3 விளக்குகளுக்கும் இடையில் செலுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



பக்க இணைப்பில் உள்ள வோல்ட்டேஜ் (Voltage in parallel circuit)

(Fig 1)-ல் காட்டப்பட்டுள்ள மின்தடைகளை (resistors) (Fig 2)-ல் காட்டியுள்ளது போல் மாற்றி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மின்தடைகளுக் கிடையில் கிடைக்கும். வோல்ட்டேஜ் சர்க்யூட்டிற்கு வழங்கப்படும் வோல்ட்டேஜ்-க்கு சமமானதாகும்.

முடிவில் பக்க இணைப்பிற்கு இடையில் உள்ள வோல்ட்டேஜ் ஆனது பேரலல் சர்க்யூட்டிற்கு வழங்ககப்படும் வோல்ட்டேஜ்-க்கு சமமானது ஆகும் என்று உறுதி செய்யலாம். (படம் 2)-யை (Fig 3) -ல் காட்டப்பட்டது போலும் வரையப்படலாம்.

கணக்கீடு முறையில் இதனை இவ்வாறு கோவையாக (expressed) அமைக்கலாம்.

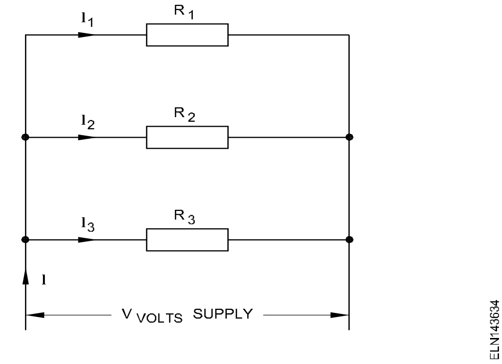
$V = V_1 = V_2 = V_3$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பக்க இணைப்பில் உள்ள மின்னோட்டம் (Current in parallel circuit)

மறுபடியும் (படம் 2)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளதின் அடிப்படையாகக் கொண்டு, ஓம்-ன் விதியைப் பயன்படுத்தி அதாவது ஒவ்வொரு கிளையில் செல்லும் கரண்ட்டின் மதிப்பை கண்டறியலாம். அதாவது,

Fig 4



மின்தடை R_1-ல் செல்லும் கரண்ட் $= I_1 = \frac{V1}{R1} = \frac{V}{R1}$

மின்தடை R_2-ல் செல்லும் கரண்ட் $= I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V}{R_2}$

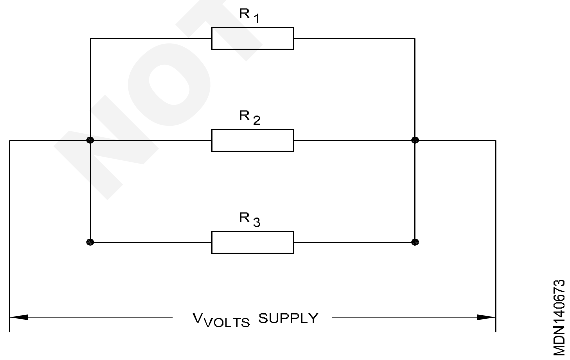
மின்தடை R_3-ல் செல்லும் கரண்ட் $= I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V}{R_3}$

அதாவது $V_1 = V_2 = V_3$

(Fig 4)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளதின் அடிப்படையில் மின்சுற்றுக் கிளைகளில் செல்லும் மின்னோட்டங்கள் I_1, I_2 மற்றும் I_3 ஆகியவைகள் முறையே கிளைகளின் மின்தடைகள் R_1, R_2 மற்றும் R_3 வழியாகச் செல்கின்றன.

பேரலல் சர்க்யூட்டின் மொத்த மின்னோட்டம் (I) ஆனது ஒவ்வொரு தனிக் கிளைச் சுற்றுகளில் செல்லும் கரண்ட்களின் கூட்டுத்தொகைகுச் சமமாகும்.

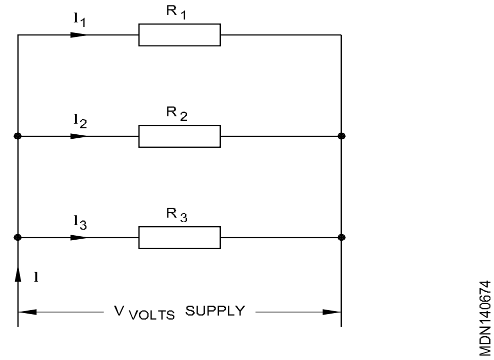
Fig 3



கணக்கீடு முறையில், இதனை இவ்வாறு கோவை (expressed) யாக குறிப்பிடலாம்.

$I = I_1 + I_2 + I_3 + ... I_n$

Fig 4



பக்க இணைப்பில் உள்ள மின்தடை (Resistance in parallel circuit)

பக்க இணைப்பு மின்சுற்றில் ஒவ்வொரு கிளை மின்சுற்றிலுள்ள மின்தடைகளால் அவைகளில் செல்லும் கரண்ட்டிற்கு கொடுக்கக் கூடிய எதிர்ப்புத்தன்மைகளின் பெருக்கற்பலன்களின் கூட்டுத்தொகையானது கிளைச்சுற்றுகளில் கிடைக்கும் வோல்ட்டேஜிற்கு சமமாகும் பக்க இணைப்பு சுற்றின் மொத்த மின்தடையை R ஓம் எனக் கருதிக்கொள்ளவும்.

ஓம்-ன் விதிப்படி, இவ்வாறு எழுதலாம்.

$R = \frac{V}{I}$ ஓம் (அல்லது) $I = \frac{V}{R}$ ஆம்பியர்

இதில் R என்பது பக்க இணைப்பு மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடை ஓம்-ல்

V என்பது சர்க்யூட்டிற்கு வழங்கப்படும் வோல்ட்டேஜ் மூலமாகும் -வோல்ட்டில்

I என்பது பக்க இணைப்பு மின்சுற்றின் மொத்த மின்னோட்டம் -ஆம்பியரில்

ஏற்கனவே நமக்கு இது தெரியும்,

$I = I_1 + I_2 + I_3$

அல்லது $\frac{V}{R} = \frac{V}{R1} + \frac{V}{R2} + \frac{V}{R3}$

மேலும் மேலேயுள்ள சமன்பாட்டை V ஆல் வகுக்க

இதனை $\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$ என எழுதலாம்.

மேலே கூறியுள்ள சமன்பாடுகளில் தென்படுவன அதாவது, மொத்தமின்தடையின் தலைகீழ் (reciprocals) ($\frac{1}{R}$) ஆனது, ஒவ்வொரு தனி மின்தடைகளின் தலைகீழ்களின் மதிப்புக்கு சமமானதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிறப்பு பகுதி: பக்க இணைப்பில் சமமாக உள்ள மின்தடை (Special case: Equal resistances in parallel)

பக்க இணைப்பு மின்சுற்றில் மொத்தமின்தடை R ஆனது (படம் 5) சமஅளவுகளுடன் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மின்தடையின் மின்தடைக்கு சமமாகும். r என்ற ரெஸிஸ்ட்டாரை N ரெஸிஸ்ட்டார்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்க கிடைப்பது

$$R = \frac{r}{N}$$

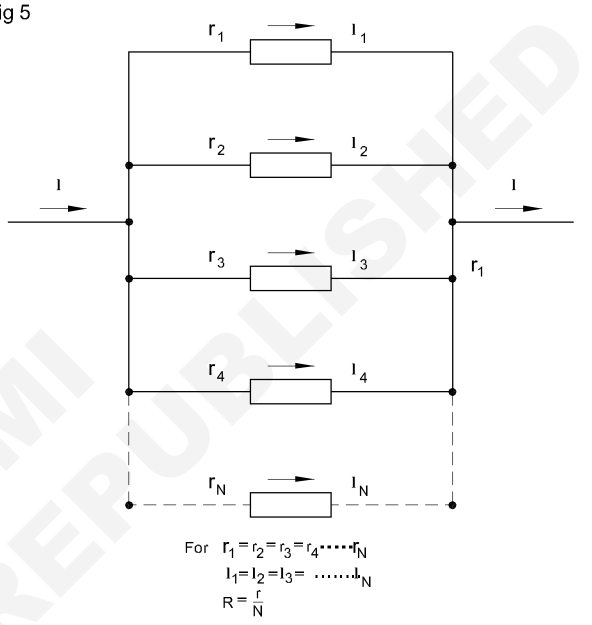
பக்க இணைப்பு மின்சுற்றின் பயன்பாடுகள் (Applications of parallel circuits)

ஒரு மின் அமைப்பு முறையில் ஒரு பகுதி மட்டும் இயங்காமல் பழுதடைந்து, மற்ற பகுதிகளெல்லாம் இயங்கிக் கொண்டிருந்தால், அவை பக்க இணைப்பில் (parallel circuits)ல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது எனத் தெளிவாகும். ஏற்கனவே முன்னரே குறிப்பிடப்பட்டது போல், இந்த வகை இணைப்பு வீட்டு உபயோகத்திற்கு பல பேரலல் சர்க்யூட்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு தானியங்கி மின் அமைப்பு முறையில் பேரலல் (An automobile electric system) சர்க்யூட்கள், விளக்குகளுக்கும், ஹார்ன், மோட்டார், ரேடியோ முதலியவைகளுக்காகப் பயன்படுகின்றன. இந்த உபகரணங்கள் ஒவ்வொன்றும் மற்றவைகளுடன் சேராமல் தனித்தனியாக இயங்குகிறது.

தனியான டெலிவிசன் சர்க்யூட்கள் மிகவும் கடினமான சிக்கலான சர்க்யூட்கள் ஆகும். இருந்தபோதிலும் இந்த கடினமான சர்க்யூட்கள் மெயின் பவர் மூலக்கூறு (main power source)வுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அதனால் தான் டி.வியின் ஒலி அலைவரிசைப் பகுதி மட்டும் (audio section) ஒளிக்காட்சி படம் (video picture) தெரியாமலிருக்கும் பொழுதுகூட இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது.

Fig 5



தொடர் இணைப்பும் பக்க இணைப்பும் ஒருங்கிணைந்த இணைப்பு (Series parallel combination)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்புகளின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்**
- **தொடருடன் கூடிய பக்க இணைப்பு கணக்குகளைத் தீர்வு காணுதல்**
- **தொடருடன் கூடிய பக்க இணைப்பு சுற்றுகளில் கரண்ட்டைக் கணகிடுதல்.**

DC தொடர் மற்றும் பக்க இணைப்பு சுற்றுகளின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

வ. எண்	தொடர் இணைப்புச்சுற்று (Series circuit)	பக்க இணைப்பு சுற்று (Parallel circuit)
1	ஒவ்வொரு தனி மின்தடைகளுக்கிடையில் கிடைக்கும் மின்னழுத்தக் கசிவு(Voltage drops)களின் கூட்டுத்தொகையானது அச்சுற்றுக்குக் கொடுக்கப்படும்மொத்த வோல்டேஜ்க்கு சமமாகும்.	ஒவ்வொரு கிளை மின்சுற்றிற்குமிடையில் கிடைக்கும் வோல்ட்டேஜ் மொத்த வோல்ட்டேஜ்க்கு சமமாகும்

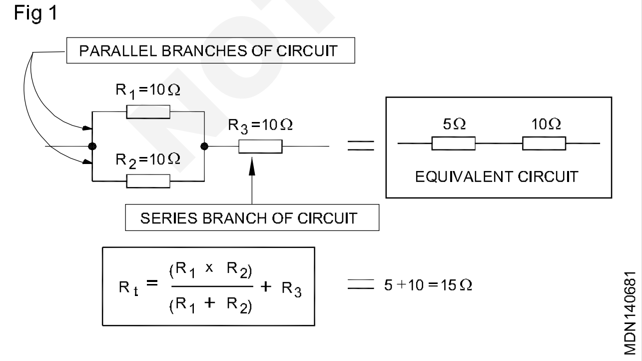
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	ஒரு தொடர் மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடைத்தன்மையானது (Total resistantce) ஒவ்வொரு தனி மின்தடைகளின், (Individual resistances) கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாகும் $R_t=R_1+R_2+R_3+...etc$	மொத்த மின்தடைகளின் தலைகீழ் (reciprocal)ஆனது ஒவ்வொரு தனி மின்தடைகளின் தலைகீழ்களின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாகும். இதன் மொத்த தொகை மின்தடைத்தன்மையானது (resultant resistance) பக்க சுற்றில் உள்ள மிகக் குறைந்தளவு மின்தடையின் மதிப்பை விடக் குறைவாகும்.
3	இந்த மின்சுற்றின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒரே அளவான கரண்ட் செல்லும்	ஒவ்வொரு கிளையிலுள்ள ரெஸிஸ்ட்டன்ஸிற்கு தகுந்தாற்போல் அக்கிளையில் கரண்ட் செல்லும்
4	மொத்த மின்சக்தியானது (Total power) ஒவ்வொரு தனித்தனியான மின்தடைகளில் வெளிப்படும் மினசக்தி (Power) களின் கூட்டுத்தொகைக்கு சமமாகும்.	தொடர் இணைப்பில் உள்ளது போல் மொத்த மின்சக்தியானது, ஒவ்வொரு தனித்தனியான மின்தடைகளிலும் வெளியேற்றப்படும் மின்சக்தியின் கூட்டுத்தொகைக்குச் சமமாகும்.

சீரியஸ் பேரலல் சர்க்யூட்டின் அமைப்பு (Formation of series parallel circuit)

சீரிஸ் சர்க்யூட் மற்றும் பேரலல் சர்க்யூட்களும் போக வேறு ஒரு மூன்றாம் வகையான சர்க்யூட்டின் அமைப்புத்தான் சீரிஸ் பேரலல் ஒருங்கிணைந்த சர்க்யூட் ஆகும். இந்த சர்க்யூட்டில் குறைந்தது, ஒரு மின்தடையானது தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டும், மேலும் இரண்டு மின்தடைகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் சீரிஸ் பேரலல் மின்சுற்றுகள் இரண்டு அடிப்படை அமைப்புகள் (Fig 1)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இந்த சர்க்யூட்டில் மின்தடை R_1 மற்றும் மின்தடை R_2 ஆகியவைகள் பேரலலாகவும் இந்த பேரலல் மின்தடைகள் R_3 மின்தடையுடன் சீரியஸாகவும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

Fig 1



எனவே, R_1 மற்றும் R_2 மின்தடைகள் பேரலல் காம்பொனன்ட் ஆகவும், R_3 மின்தடை சீரிஸ் காம்பொனன்ட் ஆகவும் இந்த சீரிஸ் பேரலல் சர்க்யூட்டில் அமையப்பெற்றுள்ளது. இந்த மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடைத்தன்மையை (total resistance) சுருக்கி கணக்கிட்டால் 5 ஓம் மின்தடையாக (இரண்டு 10 ஓம் மின்தடைகள் பேரலில்) குறைக்கப்படுகிறது.

பின்னர் தொகுப்பு பேரலல் சர்க்யூட்டின் 5 ஓம் மின்தடையானது 10 ஓம் மின்தடை (R_3)-யுடன் சீரியஸில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதாகக் கருதிக் கொண்டு மொத்த தொகுப்பு மின்தடையைக் கணக்கிட்டால் சீரியஸ் பேரலல் சர்க்யூட்டின் மொத்த மின்தடைத்தன்மையாக 15 ஓம் எனக் கணக்கிடப்படும்.

இரண்டாவது அடிப்படை சீரிஸ் பேரலல் சர்க்யூட்டின் அமைப்பானது (Fig 2)-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதில் கிளைச்சுற்றுகளில் ஒன்றில் இரண்டு ரெஸிஸ்ட்டார்கள் R_2 மற்றும் R_3 தொடர் இணைபில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பு சீரிஸ் பேரலல் சர்க்யூட்டின் மொத்த மின்தடையைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு முதலில் R_2 மற்றும் R_3 ஆகியவைகளை ஒன்றிணைத்து சீரிஸில் கணக்கிட்டால் 20 ஓம் ஆகவும், 10 ஓம் ரெஸிஸ்ட்டாருடன் பேரலலாக கணக்கிடப்படுகிறது. அது மொத்தம் 6.67 ஓம் எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

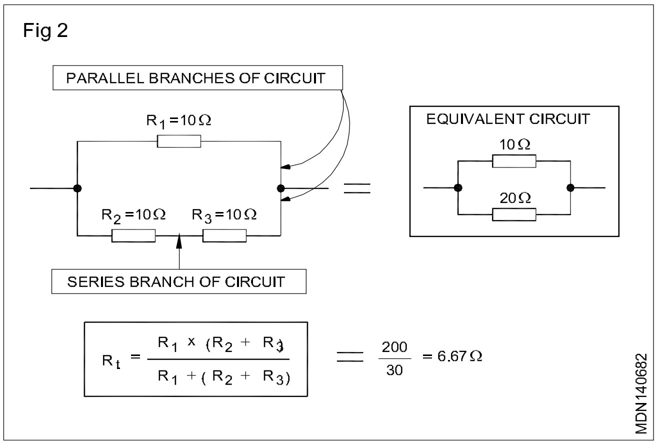


Fig 2

தொகுப்பு மின்சுற்று (Combination circuits)

தொடர் பக்க இணைப்பின் கூட்டமைப்பு (combination) மிகச் சிக்கலானதாகத் தான் தோற்றமளிக்கும்.

இருப்பினும், மின்சுற்றை எளிய தொடர்களாகவும், பக்க இணைப்பாகவும் பிரித்து சுலபமாக இதனைத் தீர்க்க இயலும், ஒவ்வொரு தொகுதியும் தனி மின்தடையாக மாற்றம் செய்யப்பட்டு மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடை மதிப்பை தொடர் இணைப்பாக கருதி கணக்கிட முடியும்.

ஒவ்வொரு பக்க இணைப்புக்கு பதிலாக அதற்கு சமமான ஒரு மின்தடையை அந்த குழுவில் மாற்றலாம். பின்னர் அந்த சுற்றில் செல்லும் மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம் மற்றும் மின்தடையை தீர்மானிக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு (Fig 3)

Fig 3-ல் காட்டப்பட்டுள்ள மின்சுற்றுத்தொகுப்பின் மின்தடையினைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

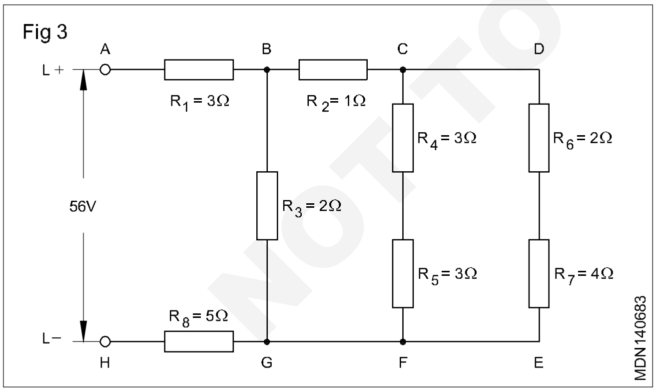


Fig 3

செய்முறை (PROCEDURE)

1) R_6 மற்றும் R_7-ன் தொகுப்பு

$R_a = R_6 + R_7$

$R_a = 2 + 4$

$R_a = 6$ ஓம்

மின்தடை R_6 மற்றும் மின்தடை R_7-ன் தொகுப்பு இதன் மொத்த மின்தடை = மின்தடை R_6 + மின்தடை R_7

= 2 + 4 = 6 ஓம்

2) சமமான மின்சுற்றை வரைக (Fig 4)

3) R_4 மற்றும் R_5-ன் தொகுப்பு (Fig 4)

$R_b = R_4 + R_5$

$R_b = 3 + 3$

$R_b = 6$ ohms.

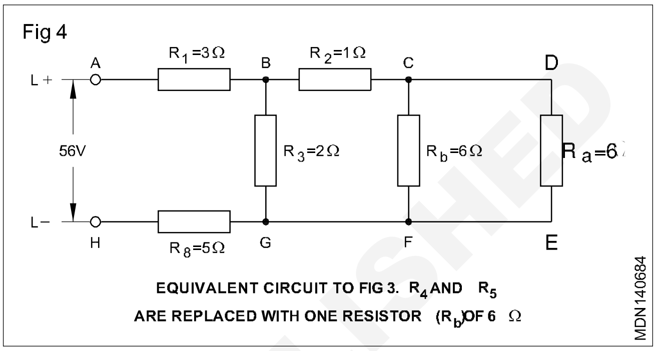


Fig 4

4) சமமான மின்சுற்றை வரைக (Fig 5)

5) R_a மற்றும் R_b-ன் தொகுப்பின் மொத்த மின்தடைத்தன்மையின் மதிப்பு R_c (Fig 5) எண்க.

$$R_c = \frac{R_a \times R_b}{R_a + R_b} = \frac{6 \times 6}{6 + 6}$$

$$= \frac{36}{12} = 3 \text{ ஓம்}$$

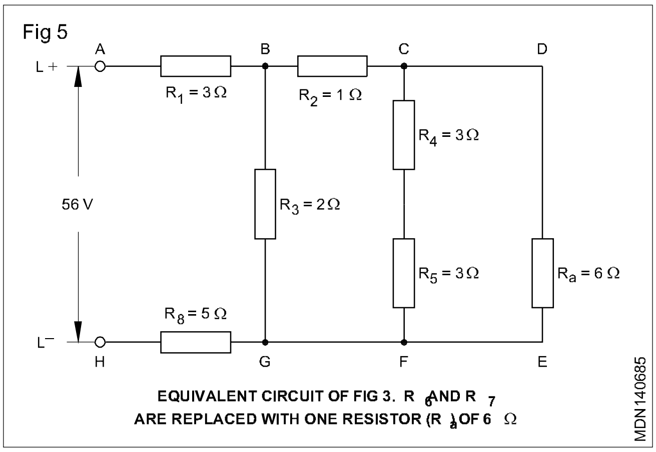


Fig 5

6) சமமான மின்சுற்றை வரைக (Fig 6)

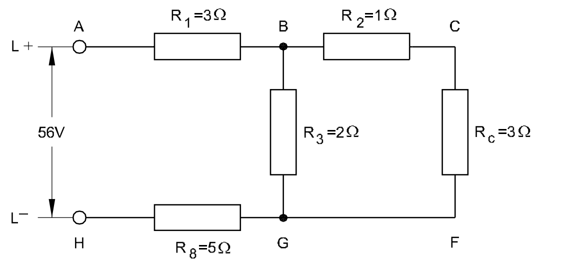
7) மின்தடை R_2 மற்றும் R_c மின்தடை ன் தொகுப்பு R_d

$R_d = R_2 + R_c$

$R_d = 1 + 3$ $R_d = 4$ ஓம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



EQUIVALENT CIRCUIT TO FIG 3, R_4, R_5, R_6, R_7 ARE REPLACED WITH ONE RESISTANCE (R_c) OF 3 Ω.

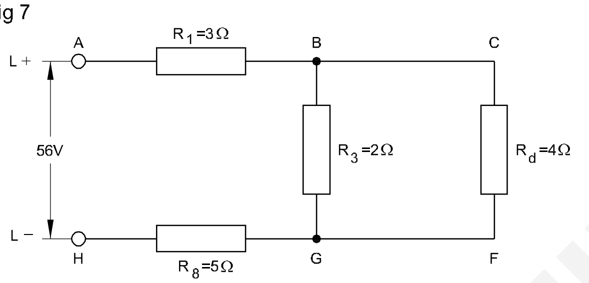
MDN140686

8) சமமான மின்சுற்றை வரைக (Fig 7)

9) மின்தடை R_3 உடன் மின்தடை R_d-ன் தொகுப்பு இது R_e ஆகும்.

$$= \frac{8}{6} = \frac{4}{3} = 1\,1/3 \text{ ஓம்}$$

Fig 7



EQUIVALENT CIRCUIT TO FIG 3, R_2, R_4, R_5, R_6, R_7 ARE REPLACED WITH ONE RESISTANCE (R_d) OF 4Ω.

MDN140687

10 சமமான மின்சுற்றை வரைக (Fig 8)

11 R_1, R_e மற்றும் R_8-ன் தொகுப்பு

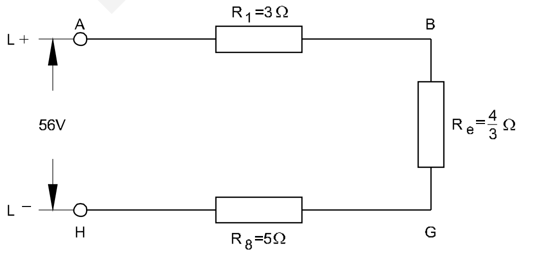
$$R_t = R_1 + R_e + R_8$$

$$R_t = 3 + 1\frac{1}{3} + 5$$

$$R_t = 9\frac{1}{3} \text{ ஓம்}$$

மின்சுற்றின் மொத்த தொகுப்பு மின்தடை $9\frac{1}{3}$ ஓம் ஆகும்

Fig 8



EQUIVALENT CIRCUIT IN FIG 3, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, AND R_7 ARE REPLACED WITH ONE RESISTANCE (R_e) EQUAL TO $\frac{4}{3}$ Ω.

MDN140688

இச்சுற்றின் பயன்பாடு

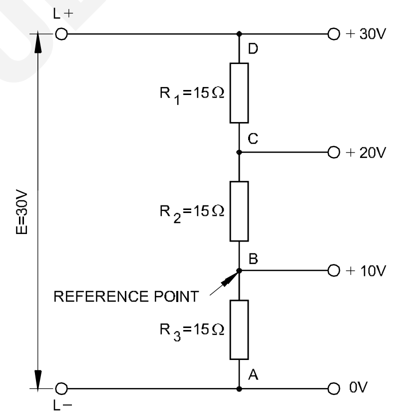
தொடர் மற்றும் பக்க தொகுப்பு இணைப்பு சந்தையில் கிடைக்காததை வடிவமைக்கப்பயன்படுகிறது. மேலும் இதை வோல்ட்டேஜ் டிவைடர் சுற்றுகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

மின்னழுத்த பிரிப்பான் (Voltage divider)

ஒருவர் மின்சுற்றில் மாறுபட்ட மின்னழுத்தம் பல்வேறு பகுதிகளில் தேவைப்பட்டால் அவர் ஒரு (வோல்ட்டேஜ் டிவைடரை) மின்னழுத்தப்பிரிப்பானை அமைக்கலாம். மின்னழுத்த பிரிப்பான் (voltage divider) என்பது தொடர் பக்க இணைப்பு (series-parallel) மின்சுற்றாகும்.

ஒரு நல்ல சரியான வோல்ட்டேஜ் டிவைடரை பளு மின்தடையின் மதிப்பை வைத்து கணக்கில் உருவாக்க இயலாது. (Fig 9)-ல் காட்டியுள்ளபடி மூன்று 15 ஓம் மின்தடை ஒவ்வொன்றிலும் 10 வோல்ட் மின்னழுத்த வீழ்ச்சி (voltage drop) உண்டாகும்படி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 9



VOLTAGE VALUES ARE GIVEN FOR VOLTAGE DROP TESTS TAKEN ACROSS RESISTORS FROM A TO B (+10V), B TO C (+10V) AND B TO D (+20V). NOTE THAT THE CIRCUIT IS GROUNDED AT REFERENCE POINT B.

MDN140689

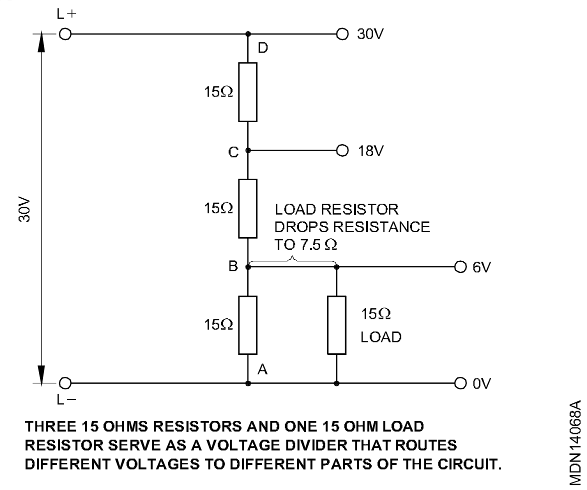
இருப்பினும் இத்துடன் இன்னொரு மின்தடையினை இணைத்தவுடன் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இது பளு மின்தடையின் மின்னழுத்த பிரிப்பானின் அடிப்புற பகுதியில் மொத்த மின் வீழ்ச்சி சென்றடைய உதவுகிறது. கீழே சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி அந்த இணைப்பு மின்சுற்றின் சமமான மின்தடையினை (R_{eq}) கணக்கிடலாம். (Fig 10)

$$R_{eq} = \frac{r}{N}$$

$$R_{eq} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ ஓம்}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



THREE 15 OHMS RESISTORS AND ONE 15 OHM LOAD RESISTOR SERVE AS A VOLTAGE DIVIDER THAT ROUTES DIFFERENT VOLTAGES TO DIFFERENT PARTS OF THE CIRCUIT.

ஃப்யூஸ் (Fuse)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மின்சுற்றில் ஃப்யூஸின் தேவையை கூறுதல்**
- **ஃப்யூஸ் வடிவமைப்பை விளக்குதல்**
- **ஃப்யூஸின் வகைகளை பட்டியலிடுதல்**
- **ஃப்யூஸ்களின் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல்**
- **ஃப்யூஸ் உள்ள மற்றும் அல்லாத சர்க்யூட்களை விளக்குதல்**
- **சர்க்யூட் பிரேக்கர்களை விளக்குதல்.**

அறிமுகம் (Introduction)

ஃப்யூஸ் ஒரு மின் காப்பு சாதனம் ஆகும். இது அந்த மின் சுற்றில் வலு குறைந்த பகுதி ஆகும்.

ஒரு மின் சுற்றில் மின்சாரம் பாயும் போது மின் கம்பி வெப்பமடையும். வெப்பத்தின் அளவு மின்னோட்டம் மற்றும் கம்பியின் மின் தடையை பொறுத்து அமைகிறது.

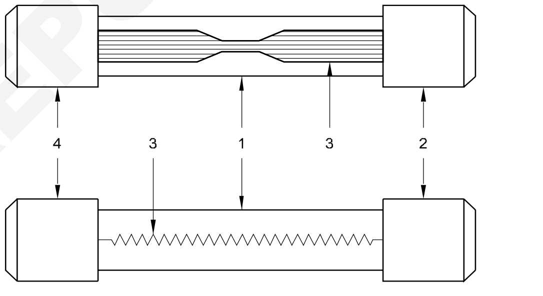
ஆட்டோமொபைலில் ஹீட்டிங் எஃபக்ட் ஹீட்டர்கள், பல்புகள் மற்றும் கேஜ்களை உபயோகப்படுத்தும் போது அதிகமாக உண்டாகிறது.

மின் சுற்றில் ஹீட்டிங் எஃபக்ட் ஆனது ஃப்யூஸ் கொண்டு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. கட்டுப்படுத்த முடியாத போது மிகு மின்சுமை காரணமாக மின் சாதனங்கள் பழுதடைய நேரிடும்.

ஃப்யூஸின் நோக்கம் (Purpose of fuse) (Fig 1): மின் சுற்றில் மிகு மின்சுமை ஏற்படும் போது ஃப்யூஸ் எரிந்து மின் சுற்றை துண்டிப்பதால் மின் சாதனங்கள் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

குறுக்கு மின் சுற்றால் அதிக மின்சாரம் பாய்ந்து மிகு மின் சுமை ஏற்படுகிறது.

Fig 1



அமைப்பு (Construction): ஃப்யூஸ் ஆனது ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் தேவையான சரியான ஆம்பியர் அளவு கொண்ட காரீயம்-டின் அல்லது டின்-காப்பர் கலவை கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது.

ஃப்யூஸ் ஆனது கிளாஸ் அல்லது சேராமிக்கினால் செய்யப்பட்ட ஃப்யூஸ் கேரியரில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

தற்போது ஃப்யூஸ் எலிமெண்ட்கள் கிளாஸ் ட்யூபினுள் பொருத்தப்பட்டு (cartridges) என அழைக்கப்படுகிறது. இவை ஆட்டோமொபைலில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இது இரு மெட்டல் எண்ட் கேப்களுடன் (2) & (4) கொண்ட ஒரு கிளாஸ் ட்யூபினுள் (1) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ஒரு கேப்பிலிருந்து மற்றொரு கேப்பிற்கும் (4) சாஃப்ட் ஃபைன் வயர் அல்லது ஸ்ட்ரிப் (3) மின்சாரத்தை கடத்துகிறது.

மின் கடத்தியானது (3) குறிப்பிட்ட அதிகபட்ச மின்சாரத்தை கடத்துமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம் (Working): மின்சாரமானது இரு மெட்டல் கேப்களுக்கு (2) & (4) இடையில் உள்ள மின் கடத்தி (3) வழியாக மின்சாதனத்திற்கு பாய்கிறது.

குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிக அளவு மின்சாரம் பாயுமானால் ஃப்யூஸ் எலிமெண்ட் (3) உருகி மின்கற்றை துண்டிப்பதால் மின் சாதனங்கள் பாதிப்படையாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

உருகிய ஃப்யூஸை கண்டறியும் விதம் (Identification of blown fuse): ஃப்யூஸை பார்க்கும் போது துண்டிக்கப்பட்டிருக்குமானால் மிகு மின்சுமை காரணமாக ஃப்யூஸ் எரிந்து விட்டது என தெரிந்து கொள்ளலாம். கிளாஸ் ஆனது வெண்ணிற புகை அல்லது கருப்பு நிறம் கொண்டிருக்குமானால் குறுக்கு மின் சுற்றின் காரணமாக எரிந்துவிட்டது என தெரிந்து கொள்ளலாம்.

ஃப்யூஸ் கொண்டு பாதுகாக்கப்படும் மின் சுற்றுக்கள் (Circuits protected with fuse)

- ஹெட் லைட் சர்க்யூட்
- டெய்ல் லைட் சர்க்யூட்
- நம்பர் ப்ளேட் சர்க்யூட்
- பேனல் லாம்ப் சர்க்யூட்
- இன்டீரியர் லாம்ப் சர்க்யூட்
- சைடு இன்டிகேட்டர் சர்க்யூட்
- ஹாரன் சர்க்யூட்
- வைபர் சர்க்யூட்
- டாஷ் போர்டு/பேனர் இன்ஸ்ட்ருமெண்ட்ஸ் சர்க்யூட்
- ஹீட்டர் மற்றும் ஏர் கண்டிஷனர் சர்க்யூட்
- சார்ஜிங் சர்க்யூட்
- ரேடியோ
- சிகரெட் லைட்டர்
- ரிவர்ஸ் லாம்ப்

ஃப்யூஸ் அல்லாத சர்க்யூட்கள் (Circuits without fuse)

- ஸ்டார்ட்டிங் சர்க்யூட்
- இக்னிஷியன் சர்க்யூட்
- ஃப்யூயல் பம்ப்
- ஸ்டாப் லைட் சர்க்யூட்
- ஆயில் பிரஷர் லாம்ப் சர்க்யூட்
- இக்னிஷியன் வார்னிங் லாம்ப் சர்க்யூட்

ஃப்யூஸின் அளவீடு மற்றும் நிறம் (Fuse rating and colour)

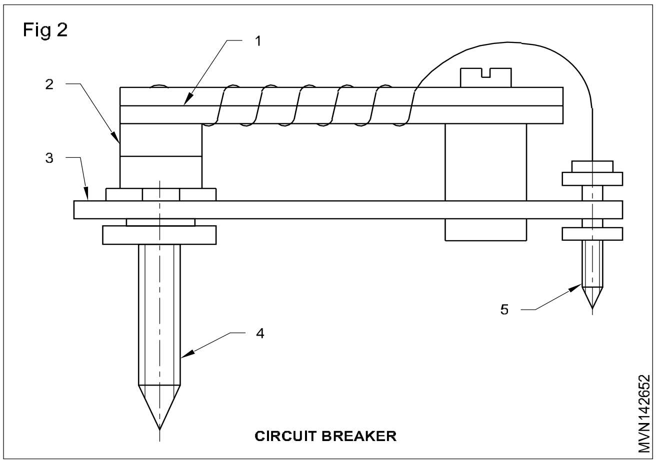
அளவீடு	நிறம்
3 ஆம்ப்	வயலெட்
5 ஆம்ப்	டான்
10 ஆம்ப்	ரெட்
20 ஆம்ப்	எல்லோ
25 ஆம்ப்	ஒயிட்
30 ஆம்ப்	லைட் க்ரீன்

சர்க்யூட் பிரேக்கர் (Circuit Breaker): சர்க்யூட் பிரேக்கர் (Fig 2) : இவை மாற்ற தக்க அல்லாத ஃப்யூஸ் வகையை சார்ந்ததாகும். பொதுவாக ஹெட் லைட் சர்க்யூட், ஒரு மூவிங் காண்டாக்ட் (2) உடன் கூடிய பை மெட்டாலிக் ஸ்ட்ரிப் (1) கொண்டிருக்கும். டெர்மினல்கள் (4) & (5) ஒரு ஃபிக்ஸ்ட் காண்டாக்ட் (3) கொண்டிருக்கும். குறிப்பிட்ட அளவை விட அதிக மின்சாரம் பாயும் போது ஸ்ட்ரிப் (1) வளைந்து சர்க்யூட்டை ஓபன் செய்வதால் மின்சாரம் பாய்வது தடுக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் லாம்ப் விட்டு விட்டு எரிவது தவறான சர்க்யூடிற்கான அறிகுறியாகும். இந்த சர்க்யூட் பிரேக்கர்கள் 50 ஆம்ப் வரை செய்யப்படுகிறது.

மீட்டர்களில் AC அளவுகளை எடுக்க AC யிலிருந்து DC-க்கு மாற்ற ரெக்டிஃபயர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



CIRCUIT BREAKER

மின்னேற்பிகள் (Capacitors)

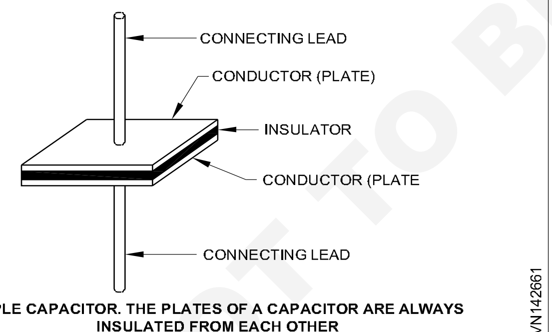
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு மின்னேற்பியை விவரித்தல்**
- **மின்னேற்பியின் அமைப்பையும், வேலை செய்யும் விதத்தையும் விளக்குதல்**
- **மின்னேற்பி எவ்வாறு மின்சாரத்தை சேமிக்கிறது என விளக்குதல்**
- **மின்னேற்பியின் கொள் திறனின் (Capacitance) வகை கூறுதல்**
- **இணை மின்னேற்பின் மற்றும் தொடர் மின்னேற்பி பற்றி கூறுதல்.**

மின்தேக்கி (Capacitors): மின்தேக்கி என்பது மின்னணுவை தேக்கும் தன்மைக்காக வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு சாதனத்தை மின்தேக்கி என்கிறோம்.

அமைப்பு (Construction): மின்தேக்கி, ஒரு மின் சாதனமாகும். இதில் இரண்டு பக்க இணை கடத்தி தகடுகள் மின்கடத்தான் பொருளால் பிரிக்கப்பட்டு இணைப்பு கம்பிகள் மூலம் தகடுகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 1)

Fig 1



SIMPLE CAPACITOR. THE PLATES OF A CAPACITOR ARE ALWAYS INSULATED FROM EACH OTHER

செயல்(Function): மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்படும் மின் ஏற்றமானது, அதன் இரு கடத்தி தகடுகளுக்கிடையில் உருவாகும். நிலை மின்னியல் புல வடிவில் இருக்கும். மின்காப்புப் பொருளின் திறனுக்கேற்றாற் போல், மின் ஏற்றம் சேமிக்கப்படுவதோ, திரிபு ஏற்படுவதோ அமையும். மின்சக்தி ஊட்டப்படுகிறபோதும், நீண்ட நாட்களுக்கு தக்க வைக்கப்படும், அதாவது மின் தடையோ கடத்தியோ கொண்டு ஊட்ட இழப்பு செய்யும் வரை இருக்கும். இதன் அலகு ' கூலும்' என்றும் அதனை ' C ' என்ற ஆங்கில எழுத்திலும் குறிக்கப்படுகிறது.

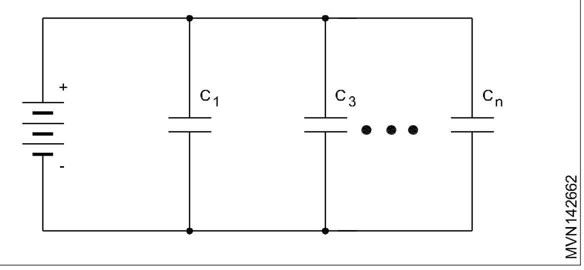
மின் தேக்கியின் தன்மை (Capacitance): மின்தேக்கியின் அடிப்படை அலகு ஃபாரட் (Farad) ஆகும். இது F ' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு ஃபாரட் என்பது 1 வோல்ட் மின்னழுத்தத்தில் மின்தேக்கியில் 1 - கூலும் மின்னோட்டத்தை தேக்கி வைக்கும் மின்தேக்கியின் திறன் ஆகும். மேலும் ஃபாரட் என்பது கூலும்/வோல்ட் (C/V) ஆகும்.

ஃபாரட் என்பது மின்தேக்கி திறனின் (C) அலகாகும் மற்றும் கூலும் என்பது மின்னூட்டம் (Q) - ன் அலகாகும். வோல்ட் என்பது மின்னழுத்தத்தின் அலகு ஆகும்.

இணையான மின்னோற்பிகள் (Parrallel capaitance): பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின்னேற்பிகளின் மின் தேக்கு திறன்களை **(capaitance)** கூட்ட வேண்டும். (Fig 2)

$C_{total} = C_1 + C_2 + ...+C_n$

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED
©NIMI

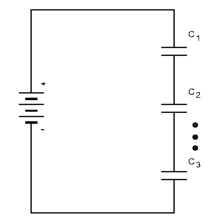
ஒரு பக்க இணைப்பு கற்றையானது மொத்த மின்சாரத்தை சேமிக்க சிறந்த வழியாகும்.

மொத்த மின்னழுத்தம் ரேட்டிங் மாறாது ஒவ்வொரு மின்னேற்பியும் ஒரே மின்னழுத்தத்தை (Voltage) கொண்டிருக்கும் அலையாவும் பவர் சப்பிளையின் குறைந்த மின்னழுத்ததிற்கு ஏற்ப இருத்தல் வேண்டும். குறைந்த அளவு மின்னழுத்த ரேட்டிங்கை விட அதிகமான மின்னழுத்தத்தை இணை மின்னோற்பிகளுக்கு அளித்தல் கூடாது

தொடர் இணைப்பு மின்னேற்பின் (Series capacitors): தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட மின்னேர்பிகள் மின் கற்றையில் உள்ள ஒரு மின்னேற்பியை காட்டிலும் குறைந்த மொத்த மின் தேக்கு திறனை (Capacitance) கொண்டிருக்கும். (Fig 3)

$$C_{total} = \frac{1}{\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\ldots+\frac{1}{C_n}}$$

Fig 3



MVN142663

இந்த தொடர் இணைப்பு கற்றையானது அதிகப்படியான மின்னழுத்த ரேட்டிங் கொண்டது. ஒவ்வொரு மின்னேற்பிக்கும் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த குறைவு (Voltage drop) மொத்த செலுத்தப்படும் மின்னழுத்ததிற்கு சமமாக இருக்கும்.

பவர் மின் கற்றையில் தொடர் இணைப்பு மின்னேற்பிகள்பொதுவாக தவிர்க்கப்படுகின்றன.

மின்கலம் (Battery)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செல்களின் வகைகளை கூறுதல்**
- **காரீய அமில மின்கலத்தில் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **டிரை சார்ஜிங் போது நடைபெறும் வேதி மாற்றத்தை விவரி**
- **சார்ஜிங் போது நடைபெறும் வேதிமாற்றத்தை விவரி**
- **மின்கலத்தை சோதித்தல் விவரித்தல்**
- **மின்கலத்தை தேர்வு செய்தல் மற்றும் மதிப்பீடுதல் விவரித்தல்**
- **மின்கலம் மின்னேற்றம் செய்யும் முறையை விவரித்தல்**
- **பராமரிப்பு அல்லாத மின்கலத்தின் அனுகூல்ங்களை விவரித்தல்.**

செல்லில் ஏற்படும் எலெக்ட்ரோ வேதிமாற்றத்தால் எலெக்ட்ரோடு மற்றும் எலெக்ட்ரோடையாகிறது. வேதிமாற்றம் காரணமாக வோல்ட்டேஜ் உருவாகிறது.

செல்லின் வகைகள் (Cells are classified as)

- டிரை செல்
- வெட் செல்

டிரை செல்கள் (Dry cells): பசை அல்லது ஜெல் எலெக்ட்ரோலைட் ஆகும். பாதி நிலையிலும் உபயோகிக்க முடியும்.

வெட் செல்கள் (Wet cells): திரவ வடிவத்தில் எலெக்ட்ரோலைட்கள் ஆகும். மேல் உள்ள துவாரம் மூலம் வாயு மற்றும் மின்னேற்றம், மின்னிறக்கம் அடையும். இதனை மறுமுறையும் உபயோகிக்கலாம்.

முதல்நிலை செல்கள் (**Primary cells**): இவ்வகை மறுமுறை மின்னேற்றம் செய்ய முடியாது. வேதி மாற்றம் காரணமாக மின்னேற்றமானது முதல் நிலை செல்லின் உபயோகம்.

- வோல்டானிக் செல்
- கார்பன் துத்தநாகம் செல்
- ஆல்கான்லைன் செல்
- மெர்குரி செல்
- சில்வர் ஆக்ஸைட் செல்
- லித்தியம் செல்

இரண்டாம் நிலை (லெட் ஆசிட் மின்கலம்) (Secondary cell) (Lead acid battery) : இவ்வகை செல்கள் மூலம் மின்சாரம் சப்ளை செய்து மீண்டும் தன்னிறக்கம் செய்ய முடியும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லெட் ஆசிட் மின்கலம் (Lead acid battery) (Fig 1&2): மின்கலம் மூலம் எலெக்ட்ரோ கெமிக்கல் மூலம் மின் ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாறுபடும். இதன் உபயோகம் மின் ஆற்றல் மூலம் சேமிக்க வேதி ஆற்றல் உருவாகும். மின்சாதன பொருட்களுக்கு உபகரணங்களுக்கு எஞ்ஜின் சுழலுவதற்கும், வேகமாக செல்வதற்கும் மின்சப்ளை கொடுக்க டைனமோ/ ஆல்டர்ரேன்டர் போன்றவற்றுக்கும் பயன்படுகிறது. பொதுவாக மின்கலத்தில் மின்சாரம் சேமிக்கிறது.

Fig 1

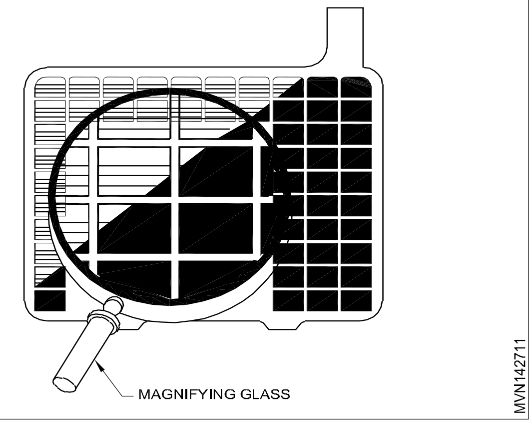
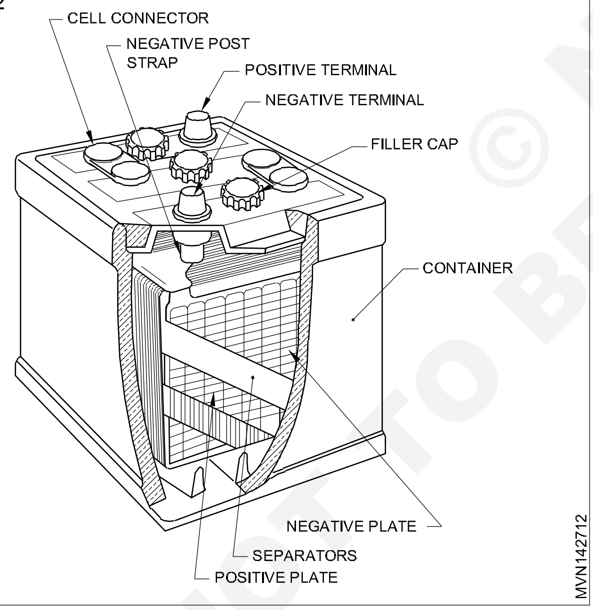


Fig 2



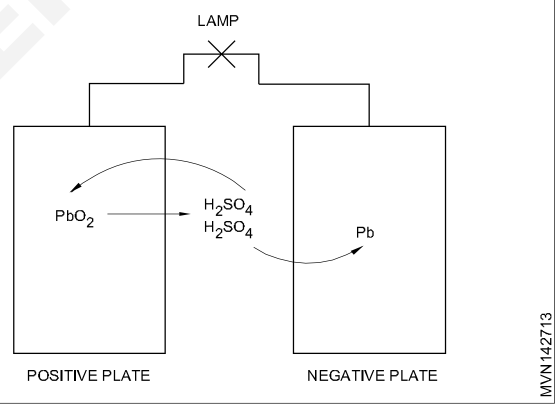
அமைப்பு (Construction): மின் கலம் செவ்வக வடிமைப்பு கொண்டதாகும். இதன் உறுதிக்கு ஈயம், ஆண்டிமானி தாதுக்கள் வலிமைக்காக உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

உட்புறம் செல்கள் நேர், எதிர் பிளேட்களை கொண்டதாகும். தகடுகளுக்கு லெட் பெராக்ஸைடு பசை தடவப்பட்டிருக்கும். இதன் வண்ணம் பழுப்பு நிறமாகும். எதிர் திசையில் தொடர்பு உள்ளதாக இருக்கும். உள்ளே இருக்கும் கிரிடுகள் மென்மையாக காணப்படும். இவை சாம்பல் நிறமாகும்.

வேறு வகையான பிளேட்டுகள் போஸ்ட் ஆகும். இவை தனித்தனியாக பற்றவைப்பு வைக்கப்பட்டிருக்கும். செல்லின் எண்ணிக்கைக்கு வைக்கப்பட்டிருக்கும். செல்லின் எண்ணிக்கைக்கு தக்கவாறு டெர்மினல் இருக்கும். நேர், எதிர் பிளேட்டுகளுக்கு ஏற்ப அமைக்கப்பட்டிருக்கும். செப்பரேட்டர் பிளேட்கள் மரத்தால் செய்யப்பட்டிருக்கும். கடின ரப்பர், ரெசின் பைப்பர் கலவையாகும். இதன் வடிவமைபபு கடினமான ரப்பராகும். சல்ப்யூரிக் அமிலம் மற்றும் டிஸ்டில்ட் நீர் கலந்த திரவ வடிவும் 1/4" முதல் 3/8" பிளேட்களால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதனை மின்கலம் மேல் உள்ள துவாரம் வழியாக செலுத்தலாம்.

வேதிமாற்றம் (Chemical Reactions) மின்னிறக்கம் (Discharging) (Fig 3) : மின்னிறக்கம் செய்யும் போது இருவழிகளில் வெளியேற்றும் ஹைட்ரஜன் (H_2) சல்ப்யூரிக் அமிலம் (SO_4) லெட் பெராக்ஸைடாக மாறும் (PbO_2) இவை லெட் சல்ப்யூரிக் அமிலமாக மாறும். இதனுடன் நீர் (H_2O) சேர்ந்து மென்மையாக உள்ள லெட் பிளேட்படும் போது லெட் சல்பேட்டாகிறது ($PbSO_4$)

Fig 3



$PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb \leftrightarrows (PbSO_4)$

$PbSO_4 + 2H_2O + PbsO_4 \quad PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb$
(+ve) (எலெக்ட்ரோலைட்) (-ve) (+ve) (நீர்) (-ve)

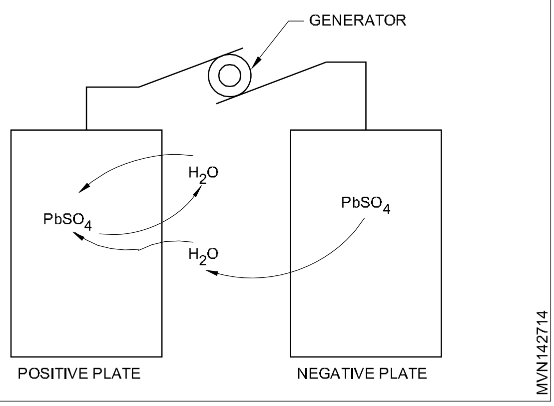
சார்ஜிங் (Charging) (Fig 4): எப்பொழுதும் மின்னோட்டம் இருந்தால் டைனமோ அல்லது மின்னோட்டம் அடைந்து இருக்கும். வேதிவினை மாற்றம் காரணமாக திரும்ப வரும். லெட் சல்பேட், லெட் பெராக்ஸைடாக மாறும் (+ve plate) லெட் சல்பேட் (-ve plate) உடன் கீழ்கண்டவாறு வேதிமாற்றம் உண்டாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4 \leftrightarrows PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb$

(+ve) (நீர்) (-ve) (+ve) (எலெக்ட்ரோலைட்) (-ve)

Fig 4



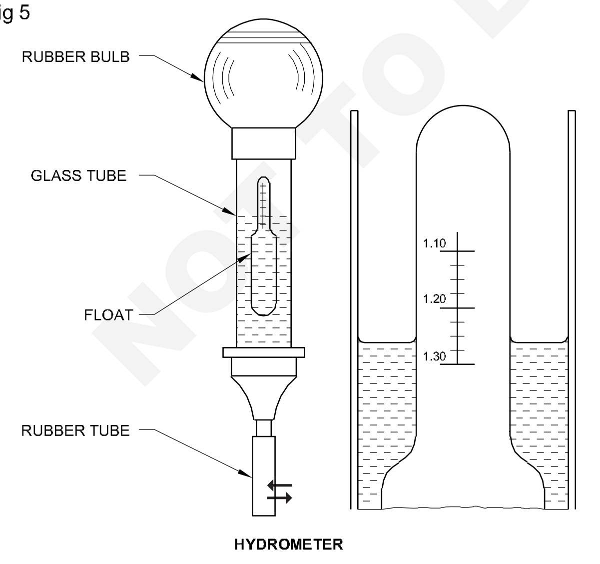
***மின்கலத்தை பராமரித்தல்* (Maintenance of battery):** மின்கலம் திரும்ப திரும்ப பராமரிக்க இயலும். தயாரிப்பாளர் பரிந்துரைப்படி பயன்படுத்த வேண்டும். பராமரிப்பு முறையாக இருத்தல் வேண்டும். பராமரிப்பு நீண்ட இடைவெளி இருத்தல் கூடாது. நல்ல நிலையில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

எலெக்ட்ரோலைட் மேல் பராமரிப்பு வாரம் அவசியம் பார்க்க வேண்டும். பிளேட்டின் மீது 10 mm முதல் 15 mm வரை நீர் ஊற்ற வேண்டும்.

ஹைட்ரோ மீட்டர் உதவிக்கொண்டு ஒப்படர்த்தி காண வேண்டும். (Fig 5) ஒப்படர்த்தி அளவு 1.180க்கு சல்ப்யூரிக் அமிலம் ஊற்ற வேண்டும்.

பேட்டரியின் ஒப்படர்த்தி கீழ்கண்டவாறு காணலாம்.

Fig 5



வ. எண்	ஒப்படர்த்தி	மின்னேற்றம் உள்ள மின்கலம்
1	1.260 - 1.280	முழுவதும் மின்னேற்றம்
2	1.230 - 1.260	3/4 பங்கு மின்னேற்றம்
3	1.200 - 1.230	1/2 பாதி நிலை மின்னேற்றம்
4	1.170 - 1.200	1/4 பங்கு மின்னேற்றம்
5	1.140 - 1.170	மின்னேற்றம் குறைவு
6	1.110 - 1.140	மின்னிறக்கம்

செல் டெஸ்டர் உதவிக்கொண்டு டெர்மினல்களின் மூலம் வோல்ட் கண்டறியலாம். செல் ஒவ்வொன்றும் 2 முதல் 2.3 வோல்ட் இருந்தால் நல்ல நிலையில் உள்ளது என்பது பொருளாகும். குறைபாடுகள் உள்ள செல்களாக இருந்தால் அது மீண்டும் மின்னேற்றம் செய்ய வேண்டும்.

மின்கலத்தில் அதிகமாக மின்னேற்றம் இருத்தல் கூடாது. மின்கல தூண்கள் எப்பொழுதும் இறுக்கமாக, சத்தம் செய்யப்பட்டாக இருக்க வேண்டும்.

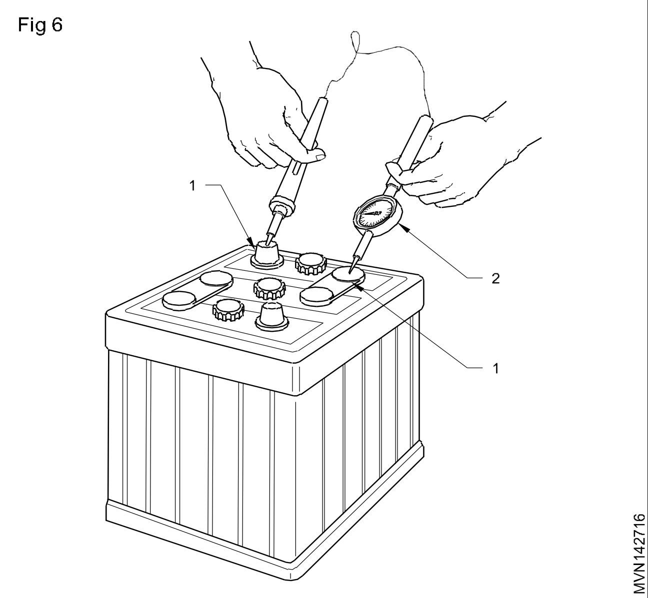
மின்கல தூண் மீது பெட்ரோலிய ஜெல்லி இருத்தல் வேண்டும். மின்கலத்தில் வோல்ட்டேஜ் கண்டுபிடித்தல் (Voltage check of battery): பொதுவாக 12-13 வோல்ட் மின்கலத்தில் பரிசோதிக்கும் போது இருக்க வேண்டும்.

மின்கலம் தேர்வு (Battery selection) (படம் 6): அனைத்து வகை கார்களில் 12V மின்கலம் பயன்படுகிறது. தயாரிப்பாளர்களே அதிகமாக மின்கலத்தை தேர்வு செய்கின்றனர். முக்கியமாக இஞ்சின் சுழலுவதற்கு ஏற்ப தேவையான மின்சாரம் மின்கலம் மூலம் தான் வருகிறது. எஞ்சினின் தரத்தை பொறுத்து 150A to over 500A வரை வரிசைப்படுத்தப்படுகிறது. எஞ்சினில் உள்ள ஆயில் தன்மை, தட்பவெப்பத்தை இவை தருகின்றது. மின் அமைப்பு எல்லாவற்றிற்கு சரியான அளவீடு உள்ளது.

மின் அமைப்பினை பொறுத்து லெட் ஆசிட் மின்கலத்தில் பல்வேறுபாடு உள்ளது. ஆம்பியர்-மணி பொறுத்து மாறுபாடு கிடைக்கிறது.

மின்கலத்தில் ஆம்பியர்-நேரம் பொறுத்து கீழ்கண்ட அட்டவணையை காணலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



வாகன அமைப்பு	மின்கலம் அமைப்பு
2.5 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	ஸ்டார்டர் இல்லாத இருசக்கர வாகனம்
7 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	ஸ்டார்டர் உடன்கூடிய இருசக்கர வாகனம்
35 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	800CC - 1000 கார் பெட்ரோல்
40 - 45 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	1300 டீசல் வாகனம்
60 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	2.5 லிட்டர் LCV
80 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	4 லிட்டர் மீடியம்
120 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	6 லிட்டர் டீசல் HCV
180 ஆம்பியர் 12 வோல்ட்	6 லிட்டர் டீசல் பயணாளிகள்

மின்கல தரவரிசை (Battery rating)

ஆம்பியர்- நேரவரிசை (Ampere-hour rating): மின்சாரம் மூலம் மின்கலம் அளவீடு 80°F (27°C) நிலையான நேரம் செல் வோல்ட்டுக்கு 1.75V (10.5 மொத்த டெர்மினல் வோல்ட்). 20 மணி நேரம் காலமாகும். பரிசோதனை 20 மணி நேரம் ஆகும். 3 ஆம்பியர் கொண்ட 20 மணி நேரமும், 5 ஆம்பியர் கொண்ட 100 ஆம்பியர் நேரம் ஆகும்.

மின்கல அட்டவணை

மின்கல கொள்ளளவு (ஆம்பியர் /நேரம்)	மின்னிறக்கம் (ஆம்பியர்களில்)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

பராமரிப்பு -மின்கலம்

மின்கல கொள்ளளவு (ஆம்பியர் நேரத்தில்)	மின்னிறக்கம் (ஆம்பியரில்)
53	200
63	215
68	235

மின்னேற்றமுடைய மின்கலம் (Battery charging): தரமுடைய, தரமற்ற மின்கலம் பராமரிப்பு பொறுத்தது.

அனைத்து வகை மின்கலங்கள் ஒரே தத்துவத்தை உடையது. மின்அழுத்தம், மின் வேதிவினை ஆகியவற்றின் செல்கள் வேதிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

மின்னேற்ற வகை (Charging rates): அனைத்து செல்களுக்கும் சமமாக மின்சாரம் செல்லும். நேரம், ஆம்பியர் சரியாக இருக்கும். உதாரணமாக 5 ஆம்பியர் உள்ள மின்கலம் 5 மணி நேரம் 25 ஆம்பியர்களாக பெறுகிறது. இவற்றில் மின்கலம் முழுவதும் மின்னேற்றம் அடைகிறது.

முதலில் ஒரே நிலை மின்னேற்றம் அடைகிறது.

பழுது, மின்னேற்றம், அடையாமல் இருந்தால் தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படும்.

1 எலெக்ட்ரோலைட் வெப்பம் அதிகமடைதல் 125°F

2 எலெக்ட்ரோலைட் அதிகமாதல்.

மின்கலம் முழுவதும் மின்னேற்றம் அடைவதற்கு இரு மணி நேரம் ஒப்படர்த்தி செய்ய முடியும். குறைந்த அளவு ஆம்பியர் பரிந்துரையின்படி செயல்பட வேண்டும்.

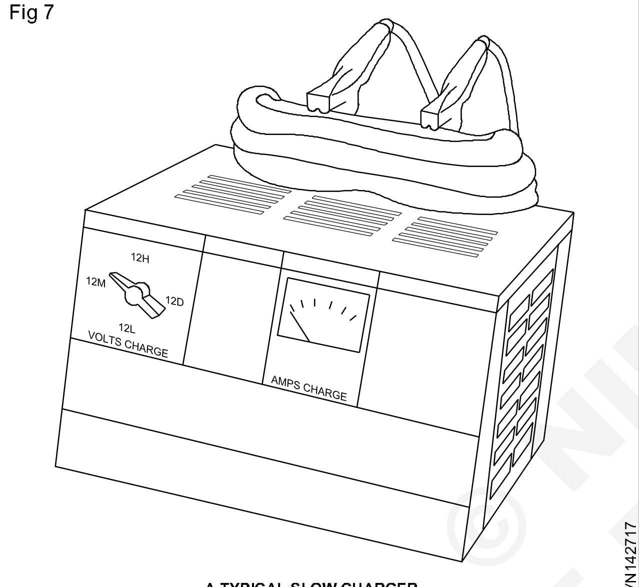
ஒப்படர்த்தி முழுவதும் மின்னேற்றம் 1.260 - 1.280 சரியாக இருக்க வேண்டும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

குறைவான மின்னேற்றம் (Slow charging) (Fig 7): மின்கலத்தில் அளவு 5 ஆம்பியர் முதல் ஒப்படர்த்தி மற்றும் எலெக்ட்ரோலைட் அளவீடாகும். குறைவான மின்னேற்றம் 12 to 24 மணி நேரமாகும். மின்கலம் மின்னேற்றம் அடைவதற்கு அதிகமான நேரமாகும். மின்னேற்றம் அடைவதற்கு காலம் குறைந்தது 110°F (43°C) எலெக்ட்ரோலைட் வெப்பம் 110°F (43°C) குறைவு ஆகும் நிலை உள்ளது.

கன்வென்சனல் மின்கலம் மேல் உள்ள துவாரம் ஒரு மணி நேரம் மேலாக ஒப்படர்த்தி காண முடியும். ஹைட்ரோ மீட்டர் மூலம் மின்னேற்றம் அடைந்துள்ளதா என கண்டறியலாம்.

Fig 7



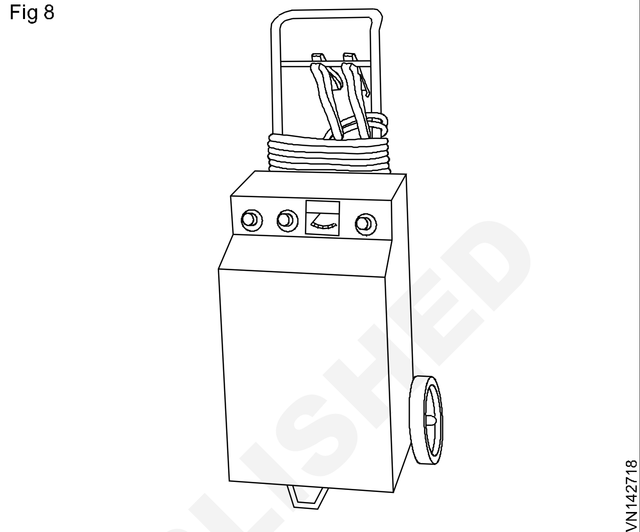
A TYPICAL SLOW CHARGER

விரைவான மின்னேற்றம் (Fast charging) (Fig 8): முழுவதும் மின்கலம் மின்னேற்றம் அடைந்து உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

மின்கலத்தில் மின்னோட்டம் 10 முதல் 50 ஆம்பியராக மின்னோட்டம் தாங்கும்படி வடிவமைக்கப்படுகின்றது. தரமான மின்கலம் குறித்த நேரத்தில் கிடைக்கிறது. மின் மற்றும் மின்சாரம் வெப்பநிலை எலெக்ட்ரோலை மாற்றப்பட்டு 125°F (65°C) வரை மின்னேற்றம் அடைகிறது. மின்னேற்றம் குறைவின்மை காரணமாக மின்கலம் உடைவதற்கும், தரம் குறைந்ததாகவும் இருக்கின்றது.

மூடிய நிலையில் உள்ள மின்கலம் பராமரிக்கும் முறை (Features of sealed maintenance free battery)

Fig 8



A TYPICAL FAST CHARGER

- எலெக்ட்ரோலைட் மின்கலம் நல்ல நிலையில் மூடிவைக்க வேண்டும். இறுக்கமாக இருக்க வேண்டும்.
- மூடிய நிலையில் உள்ள எலெக்ட்ரோலைட் டெர்மினல் அல்லது கேஸிங் சிதறக் கூடாது.

பயன்கள் (Benefits)

- கன்வென்சனல் மின்கலம் 100 லிட்டர் டிஸ்டில்டு நீரை முழுவதும் சேமிக்கிறது.
- மனித சக்தி மூலம் பராமரிக்கப்படும் நிலை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
- பராமரிப்பின் போது சேதாரம் ஏற்பட வாய்ப்பில்லை.
- மின்கலத்திற்குரிய தனிப்பட்ட அறை தேவை இல்லை.

மின்சார விளைவுகள் (Electricity effects)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

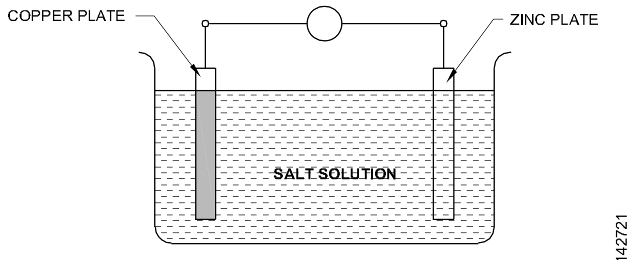
- **எலெக்ட்ரோ வேதிமாற்றம் தயாரிப்பு கூறுதல்**
- **மின்சாரம் விளைவு பற்றி கூறுதல்**
- **தெர்மோ கப்புள் கூறுதல்**
- **தெர்மோ மின்னாற்றல் கூறுதல்**
- **பிஜோ மின் ஆற்றல் கூறுதல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேதிமாற்றம்(எலெக்ட்ரோ வேதியல் தயாரிப்பு (Chemical sources) (Electro chemical process) (Fig1) மின்சாரத்தை தயாரிக்க இருவகையான உலோகங்கள் உப்பு படிகாரத்தில் மின்சாரம் தயாரிக்க (எலெக்ட்ரோடு, தூண்) கீழ்கண்டவற்றின் மூலம் காணலாம்.

தாமிரம் மற்றும் துத்தநாகம் கலந்த உப்பு கலவை. ஈயம் மற்றும் சல்ப்யூரிக் அமிலம் கலந்த மற்றொரு கலவை.

Fig 1

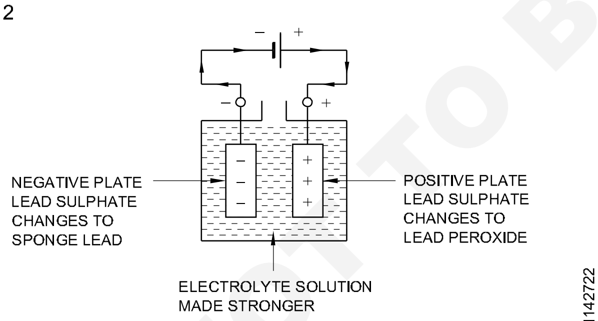


ELECTRICITY GENERATION BY DISSOLVING IN ELECTROLYTES

முதல் நிலை வெட் செல் நேரிடையாக மின்சாரம் உண்டாகிறது. இரண்டாம் நிலையில் லெட் அமில மின்கலம் வாகனங்களுக்கு பயன்படுகிறது.

மின் இயக்கவியல் (Dynamic electricity) (Fig 2): மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய ஏ/சி அல்லது டி/சி மாற்ற மெக்கானிக் ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகிறது. கடத்தியாக அசைவாக E.M.F (Electro motive Force) நற்கடத்தியாக செயல்படும். மின்காந்த உருவாக்கும் மின்சாரம் மற்றும் வோல்ட்டேஜ் ஆக உற்பத்தியாகும். இதற்கு மூல காரணமே டைனமோ.

Fig 2

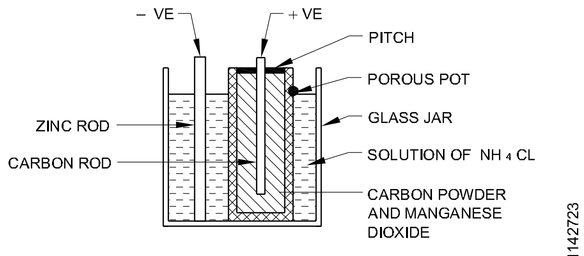


DURING CHARGING PROCESS

மின்சாரத்தின் விளைவுகள் (The effect of an electric current) மின்சாரத்தில் மின்சுற்றினை பற்றி சுற்றுகள் ஆர அமர்ந்தால் விளைவுகளை உண்டாக்கும்.

வேதியல் விளைவுகள் (Chemical effect) (Fig 3): மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய மின்கலம் வேதிமாற்றமாக உருவாகும். மின் ஆற்றல் வேதிமாற்றமாகிறது.

Fig 3

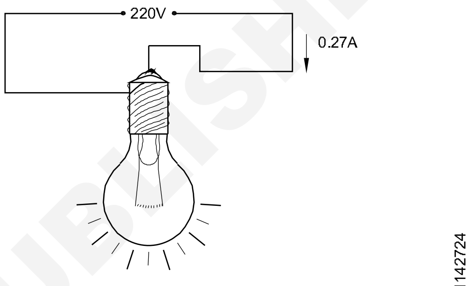


LECLANCHE CELL

மின்கலத்தில் உருவாகும் வேதிமாற்றம் காரணமாக மின்சாரம் உற்பத்தி செய்து மின்சாரம் கிடைக்கும்.

வெப்பவிளைவு (Heating effect) (Fig 4): பல்ப் எரிவதற்கு தேவையான பிஃலெமென்ட் மின்சாரம் எரிகிறது.

Fig 4

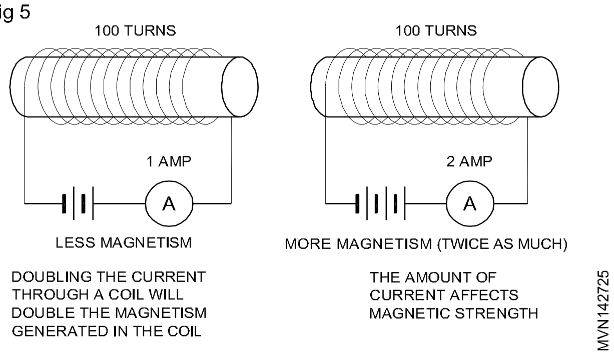


HEATING EFFECT

காந்த விளைவு (Magnetic effect) (Fig 5):

- மின்கம்பி மூலம் மிருதுவான இரும்பு மூலம் மின்சாரம் உருவாகிறது. மின்காந்த மூலம் இரும்பு மின்காந்தமாகிறது. இரும்பு மின்காந்தமாக சிறு தாதுக்கள் தேவைப்படுகிறது.
- காந்தபுலம் கொண்ட அசையும் (நகரும்) தன்டைகொண்ட வயர் சுற்றப்பட்டு மின்சாரம் செல்கிறது. இதனை கால்வனேமீட்டர் மூலம் பார்க்கலாம். மின்சாரம் செல்வதற்கு உதவிபுரிகின்றது. விசை மூலம் கிடைக்கிறது.

Fig 5



அதிர்வலைகள் (Shock effect): வேலை செய்யும் போது இவ்வகையான அதிர்வலைகள் சில நேரங்களில் தனிப்பட்ட நபரை இறப்பதற்கும், கவனக்குறைவு காரணமாகவும் அமைகின்றது.

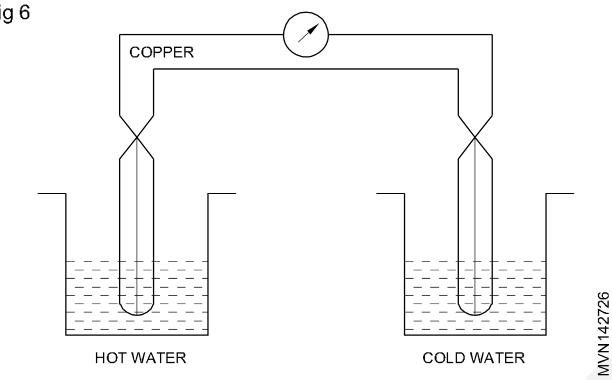
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறிப்பு (Note):

- வேதிமாற்றம்- மின்கலம்
- வெப்பமாற்றம்- முகப்பு விளக்கு, மின் விளக்கு
- காந்த விளைவு -எலெக்ட்ரோ தொடர்வலைகள்

தெர்மோகப்புள் (Thermocouple) (Fig 6): வேறு வகையான மின்சுற்றில் வேறுபட்ட உலோகங்களில் உள்ளன. ஒரு உலோகத்தில் இருந்து மற்ற உலோகத்திற்கு அதிக வெப்பம் கடத்தப்படுகிறது. கால்வனோமீட்டர் மூலம் தெர்மொ எலெக்ட்ரோ விசை உருவாகிறது.

Fig 6



தெர்மோ மின்னாற்றல் (Thermo electric energy): உள் எரி எஞ்ஜின் மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

தெர்மோ மின்னாற்றல் வெளியேற்றும் ஆற்றலாக உருவாகிறது.

பிஸோ-மின்னாற்றல் (Piezo - electric energy): பிஸோ-மின்னாற்றல் ஆவதற்கு துல்லியமாக அழுத்தப்பட்ட முடுக்க விசை மின்னாற்றலாக மாறுகிறது.

வரையறு (Application): உள் எரி எஞ்ஜினிலில் உள்ள துளையிடப்பட்ட சிலிண்டர் தலைப்பகுதியில் பிளக் மின்சார- சென்சாரமாக மாறுகிறது.

போட்டோ வோல் டேய்க் ஆற்றல் (Photo voltaic energy): போட்டோ வோல் டெய்க் (PV) என்பது போட்டோ வோல் டெயக் விளைவை வெளிப்படுத்தும் செமி கண்டக்டர்களை(Sem: conductor) கொண்டு வெளிச்சத்தை (Light) மின்சாரமாக மாற்றக் கூடியதாகும்

இந்த விளைவு இரண்டு செமி கண்டக்டர் உலோகங்களின் படிவங்களின் கூட்டு அமைப்பில் காணமுடியும். இதில் உள்ள படிமம் குறைந்த எண்ணிக்கை கொண்ட எலக்ட்ரான்களை கொண்டுள்ளது.

படிமத்தின் மீது சூரிய வெளிச்சம் படும்போது, இது சூரிய வெளிச்சத்தில் உள்ள போட்டான்ஸ்யை உட்கிரகிப்பதனால் எலக்ட்ரான்கள் மற்றொரு படிமத்திற்கு தால தூண்டப்படுகிறது. இச் செயலானது படிமத்திற்கு இடையே சார்ஜ் வித்தியாசத்தை உண்டாக்கிறது. இது இவ்விரண்டுக்குமிடையே மிகச் சிறிய மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்துகிறது. சூரிய ஒளியில் மின்சார மின்னழுத்த வேறுபாட்டை உண்டாக்கும் செமி கண்டக்டரின் இரண்டு படிமத்தின் கூட்டமைப்பு சோலார் செல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. செல்லை உருவாக்க, சிலிக்கான் ஆனது மிக மெல்லிய படிமனாக வெட்டப்படுகிறது. இந்த சில படிமங்கள் அசுத்தங்களுடன் கலபடம் செய்யப்படுகிறது பிறகு கலப்படம் செய்யப்பட்ட மற்றும் கலப்படம் செய்யபபடாத படிமங்கள் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு சோலார் செல் உருவாக்கப்படுகிறது ஒரு உலோகத் தகடானது இரு இறுதியான படிமத்திற்கு இடையே போய் சேர்ந்து மின்சாரத்தை சேகரிக்கிறது.

தேவையான மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய, தேவையான சில சோலார் செல்கள் பக்க இணைப்பிலும், தொடர் இணையிலும் சோலார் மாடியூல்(Solar module) - யை அமைக்க இணைக்கப்படுகிறது.

சோலார் செல்கள் மேகமூட்டமான சீதோஷன நிலையிலும், நிலா வெளிச்சத்திலும் கூட வேலை செய்யும் ஆனால் இன்சிடென்ட்(Incident) வெளிச்சக் கதிரின் தீவரத்திற்கேற்ப குறைவான மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும்.

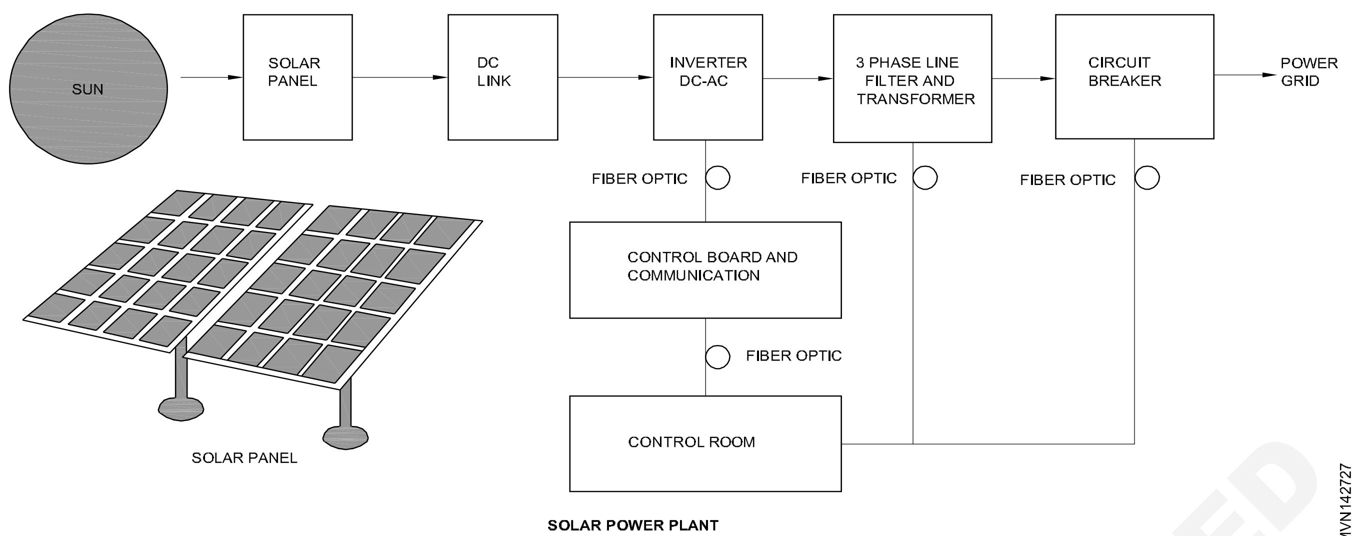
(Fig 7) ஆனது சோலார் பேனல்கள் கன்ட்ரோலர், ஆற்றல் சேமிப்பு DC - யை AC ஆக மாற்ற தேவையான இன்சுலர்டர் (Insulator) போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய வழக்கமான அமைப்பை காட்டுகிறது. மேலும் இவ்வமைப்பு எவ்வாறு பவர் கிரிட் (Power grid) உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

சோலார் பேனல்கள் பூமியின் மீதோ தளத்தின் மேற் கூரையிலோ அல்லது சுவற்றிலோ பொருத்தப்படுகிறது.

போட்டோ வோல்டெயக் அமைப்புகள்: 1990 - ஆம் ஆண்டிலிருந்து கிரிட் - கனெக்டெட் PV அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



SOLAR POWER PLANT

திரவ மற்றும் காற்றினால் பெறப்படும் சக்திக்கு பின், PV முறையானது ஆற்றல் சேமிப்பு அமைப்பாக கருதப்படுகிறது. இந்த PV அமைப்பானது உலோக அளவில் மின்சார தேவையில், தோராயமாக இரண்டு சதவிதம் அடங்கியுள்ளது. இது சுற்றுப்புறச் சுழலுக்கு தீங்கு விளைவிக்காத சுத்தமான ஆற்றலாகும் மற்றும் தேவையான அளவுகளில் உலகம் முழுவதும் கிடைக்கின்றது.

சோலார் போட்டோ லோல்டெயக் -ன் அனுகூலங்கள் (Advantage solar photo voltaic): இதன் செயல்பாடு சுற்றுச்சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்தாது சக்தி தேவைக்கேற்ப இது மிக எளிமையான பயன்பாடு கொண்டது மேலும் சிலிக்கான் பூமியில் அதிக அளவில் கிடைக்கிறது.

சோலார் போட்டோ வோல்டெய்க் -ன் பிரதி கூலங்கள் (Disadvantages of solar photo voltaic): சத்தி வெளிபாடு நேரடி சூரிய வெளிச்சத்தை பொருத்தாகும் டிராக்கிங அமைப்பு (Tracking system) பயன்படுத்தபடலியல் எனில் 10 - 25 % இழப்பு ஏற்படும். வளிமண்டலத்தில் உள்ள மேகங்கள் கூட ஒரு வெளிப்பாட்டை குறைக்கிறது கோலார் போட்டோ வோல் டெய்க் சக்தியானது பிற்கால பயன்பாடட்டிற்கு சேமித்து வைக்க வேண்டும்.

மின்னியலின் விளைவுகள் (Electrostatic Effecters): அம்பர் (Amber) போன்ற மெட்டீரியல்கள் அதன் தேய்த்தான் இலேசான தூசுகளை ஈர்க்கும். எலக்ட்ரிக் சார்ஜஸ்(Electric charges) ஒன்றோடு ஒன்றின் மீது செலுத்தும் விசையிலிருந்து மின்னியல் நிகழ்வுகள் தோன்றுகிறது. இந்த வகையான விசைகளை கூலும்ப்ஸ் விதி (Coulomb's law) விளக்குகிறது மின்னியல் ஆனது, பொருட்களின் பரப்புகளில் அப்பொருளானது வேறு ஒரு பொருளின் பரப்புடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும் போது மின்னேற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

ஒன்றோடு ஒன்று சார்ஜஸ்(Charges) மாற்றும் இருந்தாலும் ஏதேனும் இரண்டு பரப்புகள் தொடர்பு கொண்டிருந்தாலோ அல்லது தனித் தனியாக இருந்தாலோ, சார்ஜ் (Charges) மாற்றத்தின் விளைவானது, ஏதேனும் ஒரு பரப்பு மின்சார ஒட்டத்திற்கு அதிக மின் தடையை கொண்டிருக்கும் போது கவனிக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் இவ்வாறு நடைபெறும் சார்ஜாஸ் (Charges) மாற்றம் சிக்கிக் கொள்வதால் இதன் கண்காணிக்க அதிக நேரமாகிறது இந்த சார்ஜ்கள்(Charges) பூமிக்கு அனுப்பப்படும் வரையிலோ அல்லது டிஸ் சார்ஜில் செய்து உடன் நியூட்ரலைஸிஸ் (Newtralized) செய்யும் வரையிலோ இந்த மின்சார சார்ஜ்கள் பொருளின் மீது நிலை கொண்டு இருக்கும்.

பாலஸ்ட் ரெஸிஸ்டர்(Ballert Resistor): இது மின் சுற்றில் ஏற்படும் பல்வேறு மாற்றங்களை ஈடு செய்யவோ அல்லது மின்சாரம் குறையும் போது மின்தடையை அதிகரிக்கும் குணத்தை கொண்ட ரெஸிஸ்டார் ஆகும் இந்த ரெஸிஸ்டார் ஆனது கார் எஞ்ஜின்களில் பிரேக்கர் பாயிண்ட்ஸ் வகை இக்னீசியன் பிரைமரி மின் சுற்றில் (Braker points type ignition primary circuit) ல் மின் கலத்திற்கும் இக்னீசியன் காயிலுக்கும் இடையே பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

மின்காந்த தூண்டல் இது ஒரு கடத்தி மற்றும் காந்தப்புலத்திற்கு இடையேயான ஒப்பீட்டு இயக்கம் கடத்தி முழுவதும் சாத்தியமான வேறுபாட்டை (மின்னழுத்தம்) உருவாக்கும் நிகழ்வு ஆகும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சொலினாய்டு மற்றும் ரிலே (Solenoid & relay)

நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரிலே குறிப்பு வரைக**
- **செயல்படும் விசை மற்றும் வேலையை பொருத்து ரிலேகளின் வகைப்படுத்துதல்**
- **கரண்ட் சென்சிங் ரிலே மற்றும் வோல்டேஜ் சென்சிஸ் ரிலேலின் வேலைகள் விவரித்தல்**
- **சொலினாய்டு மற்றும் அதன் பயன்களை கூறுதல்.**

ரிலே (Relay): ஆக்ஸிலரி சுற்றில் மின்சாரம் திறந்து மூடும் நிலையில் பிரதான சுற்றாக இருக்கிறது.

ரிலே மின்னனு, மின்சார பொறியாளர்களுக்கு அவர்கள் வேலைக்கு தக்கவாறு பயனாகிறது.

ரிலே, நிலைகள் வோல்ட்டேஜ், மின்சாரம் தட்பவெப்பம், மின்னிலை நல்ல கடத்தியாகிறது.

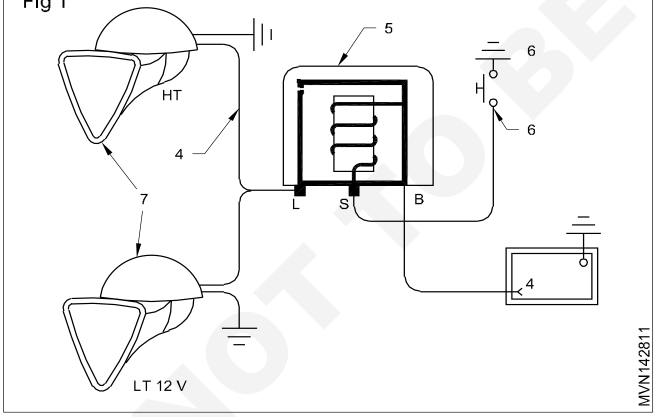
ரிலே நல்ல வகைப்பாடாக வேலை செய்கிறது.

- எலெக்ட்ரோ மேக்னடிக் ரிலே
- தெர்மல் ரிலே

எலெக்ட்ரோ மேக்னடிக் ரிலே (Electromagnetic relay): ரிலே சுவிட்சில் உள்ள கலவைக் கூட்டானது இறுக்கமாக, சிறிது நகரும் தன்மை உடையதாகும். மின்தடை ஏற்படுத்தக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இவற்றில் சுருள் பிராக்ட் உள்ளது. மாறும் தன்மை சுருள் உடையது எலெக்ட்ரோ மேக்னடிக் Fig 1ல் காணலாம்.

மற்ற வகைகளை உள்ள ரிலேகளை காணலாம்

Fig 1

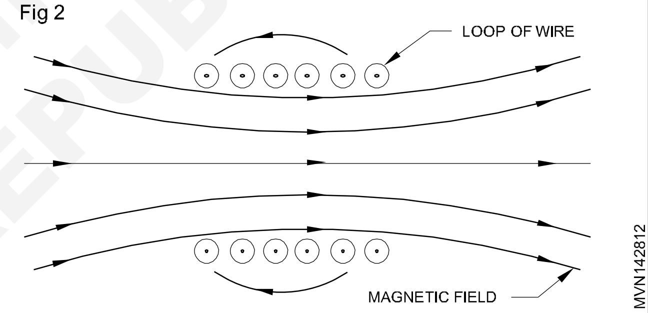


மின் கட்டுப்படுத்தும் ரிலே (Current sensing relay): மின்சாரம் ரிலே வேலை செய்வதற்கு இவற்றில் பலதரப்பட்ட வகைகள் உள்ளது. வேலை செய்வதற்கு பலதரப்பட்ட பிக்அப் உபயோகப்படுகிறது. பலதரப்பட்ட மின்சாரம் மூலம் திறக்கும் நிலையில் உள்ளது. (அவசியம் திறக்கப்பட வேண்டும்)

வோல்ட்டேஜை கட்டுப்படுத்தும் (Voltage sensing relay): வோல்ட்டேஜ் கட்டுப்படுத்தும் ரிலே உபயோகப்படுத்துவதற்கு குறைவு மாற்று அல்லது அதிகமாக காரணமாகவும், பழுதடையவும் சாதாரணமாகிறது. உதாரணம். ஸ்டேபிளேசர் உள்ள ரிலே, ஏசி வோல்ட்டேஜ் ரிலே டிரான்ஸ்ஃபார்ம் மின்னோட்டம், நேர்திசைமின்னோட்டம் ரெக்டிஃபயர் உபயோகமாகிறது.

சாலினாய்டு (Solenoid): சாலினாய்டு காயில் இறுக்கமாக அடைக்கப்பட்டது. நீளமான வடிவத்தில் உள்ள வகையாகும். இதன் மெட்டலின் கோர்கள் ஒரே சீராகவும் கனஅளவாகவும் உள்ளது. (Fig 2)

Fig 2

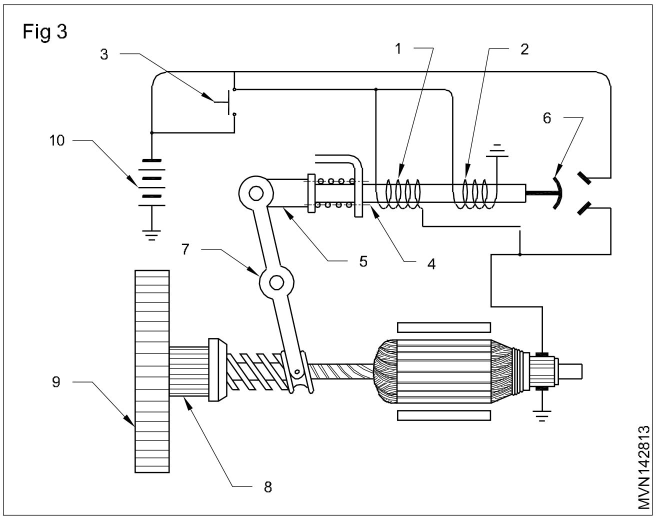


தேவைப்படுபவை (Application): சாலினாய்டு கடினமான எலெக்ட்ரோ மேக்னடிக் வகையினைச் சார்ந்தது. இதன் உபயோகம் கிளச் டிரைவ் சுழலும்போது பிளே வீல் ரிங்கியர் உடன் இணைகிறது. பேட்டரியின் கியர் திறந்து மூடவும் ஸ்டார்டிங் மோட்டார் உடனும் இணைகிறது.

சாலினாய்டு சுவிட்ச் அமைப்பு (Construction fo solenoid switch) (Fig 3) : முழுவதுமாக வைண்டிங் செய்யப்பட்டுள்ளது. மற்றவை மூடப்பட்டுள்ளது. (பக்க இணைப்பு) மூலம் (சண்ட் வயரிங்) மூலமாகவும் முழுவதுமாக தொடர்பு ஏற்படுத்தப்பட்டு ஸ்டார் சுவிட்ச் (3) சுற்றப்பட்டு இருக்கும்.

சுவிட்ச் டெர்மினல் தரையில் இருக்கும் போது இரண்டு வைண்டிங்குகளும் (2), உள்ளீடற்றதாக காணப்படும். இரும்பு பிளஞ்சர் (5) உட்புறமாகவும் மூடி மறைக்கப்பட்ட கேபிள் (4) அசைந்து கொடுக்கும்படியும் சிப்ட் லிவர் பீனியன் வீல் ரிங் கியர் (9).

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



சாலினாய்டு சுவிட்ச் வேலைகள் (Function of solenold switch) : சுவிட்ச் வேலை செய்ய ஆரம்பிக்கும் பொழுது (3) மின்கலத்தில் இருந்து வரும் மின்சாரம் வைண்டிங் (1) மற்றும் (2) பிளஞ்சர் வழியாக இணைகிறது (5) பிளஞ்சர் (5) வேலை செய்யும் போது சிப்ட் லிவர் (7) பினியன் இணையும், பிளே வீல் ரிங் கியர் (9) மூலம் மின் கலம் மூலம் ஸ்டார்டிங் மோட்டார் இணைகிறது.

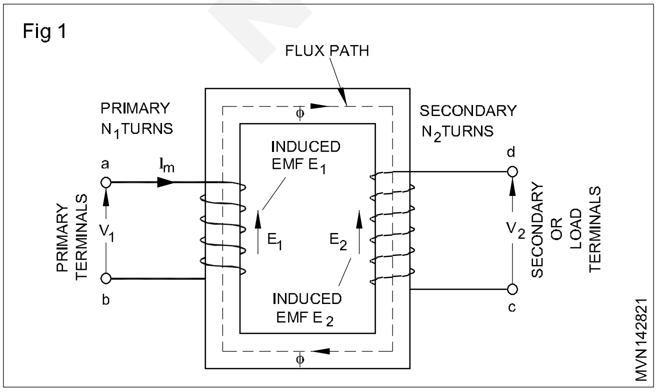
மின்மாற்றிகள் மற்றும் ஆல்டர்னேட்டர்கள் (Transformers and alternators)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இரண்டு வைண்டிங் மின்மாற்றியை வரையறுத்தல்**
- **இக்னிசியன் காயிலை ஒரு ஸ்டெப் அப் மின்மாற்றியாக விவரித்தல்**
- **மின்மாற்றி வேலை செய்யும் விதத்தை கூறுதல்**
- **ஆல்டர்லெட்டரின் வேலை மற்றும் அதன் பாகங்களை விளக்குதல்.**

இரண்டு வைண்டிங் மின் மாற்றி கடத்தி (Two-winding transformers): மின் ஆற்றல் கடத்தியானது இருவித சுருள் இணைப்பாக மேக்னடிக் பிளக்ஸ் (Fig 1) கண்டவாறு பொதுவாக பயன்படுகிறது.

அதிக ஆற்றல் மின் ஆற்றல் கடத்தியில் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. Fig 1ல் காணலாம். மின் தொடர்பானது நேர்திசை மின்சாரம் மூலம் முதல் நிலை சுற்றில் சுற்றப்பட்டிருக்கும். இதன் உட்புறம் மின் ஆற்றல் கடத்தி கோர்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேக்னடிக் திசையில் பல்வேறுபட்ட நிலைகள் உள்ளன. இரண்டாம் நிலை சுருளில் தொடர்புடையதாயிருக்கும். இதனை இரண்டாம் சுற்று அல்லது சாதாரண சுற்று சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

பிளக்ஸ் மாறுதலில் வோல்ட்டேஜ் இரண்டாம் நிலை எலெக்ட்ரோ காந்தபுலம் சார்ந்ததாகும். முதல் நிலை ஆற்றலில் இரண்டாம் நிலை அழுத்தம் உண்டாகும். இரண்டு சுற்றுக்கு மின் தொடர்பு அதிகமாக காணப்படும்.



மின் ஆற்றல் கடத்தி வோல்ட்டேஜ் வரிசையாக தரம்பிரிக்க உதவுகிறது. மின் ஆற்றல் கடத்தியானது விளைவாக,

இதனால் முழுவதும் செயல் இழந்து விடுகிறது. ஒரு வோல்ட்டேஜ்யிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு முழுவதும் ஆற்றல் கடத்தப்படுகிறது. இதனது விகிதம் 92 முதல் 99% உள்ளது. அதிகமாக ஆற்றலை சேமித்து மின் ஆற்றலாக வோல்ட்டேஜிற்கு மாற்றுகிறது.

மின்மாற்றி கடத்தி (Transformer): நேர்திசை மின்னோட்டம் மின்சாரத்தில் இருந்து இரண்டு மின்சுற்றுக்கு கடத்தும்.

மின் ஆற்றல் கடத்தி நேர்திசை/மாறுதிசை மின்னோட்டத்தினை மின்சாரம் செல்லும் பாதைக்கு மாற்றும்.

வகைகள் (Types)

1 மேல் செல்லும் மின் மாற்றி கடத்தி (Step up Transformer)

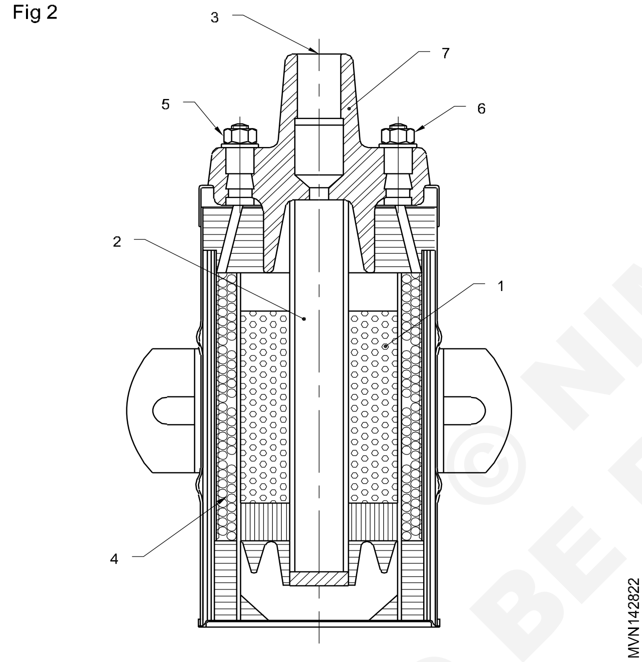
2 கீழ் செல்லும் மின் மாற்றி கடத்தி (Step down Transformer)

பயன்கள் (Application): பெட்ரோல் எஞ்ஜினில் இக்னிசியன் சிஸ்டம் வேலை செய்யும் போது மின்சாரம் மின்னேற்றம் உண்டாகிறது. மின் ஆற்றல் கடத்தி வரும் இடத்தில் மின் மாற்றி என மாற்றவும்.

இக்னிசியன் காயில் (Ignition coil) (Fig 2): முதல் நிலையில் வோல்ட்டேஜ் மூலம் தீப்பொறி உண்டாகிறது. இரண்டுவித வைண்டிங் ஒன்று ஒன்றுடன் ஆகவும், இரண்டாம் நிலைக்கு கோர் ஆகவும் (2) 21,000 திருப்புதலாகவும், இரண்டு விதமாகவும் துல்லிV நிலைகள் (4) இரண்டு விதமாகவும் உருவாகிறது. 200-300 வரை நிலைத்தன்மை உடையது. இதன் தொடர்பு (5,6) சுற்றாக உள்ளது. இதன் கடினத்தன்மை கேப் (7) பாதுகாப்பு ஆகவும் இரண்டாம் நிலை முதல் நிலை சுற்றாகவும் மாறுகிறது.

ஆல்டர்னேட்டர் (Alternator): ஆல்டர்னேட்டர்கள் கார்கள், டிரக்குகள், டிராக்டர்கள் மற்றும் இரு சக்கர வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 2



ஆல்டர்னேட்டர்கள் இரு முக்கிய வேலைகளை கொண்டது

1 மின்கலத்தை மின்னேற்றம் செய்ய

2 வாகனம் இயங்கும் போது அதற்கு மின்சரத்தை அளிக்க.

விளக்கம்(Description): ஆல்டர்னேட்டர் என்பது 3 ஃபேஸ் இயந்திரமாகும். இது சுழலும் ஃபீல்டு (Field) மற்றும் நிலையான ஆர்மச்சூர் (Armature) கொண்டுள்ளது. ஸ்லிப்ரிங் என்டு ஷீல்டு (Slipring and sheild) - ல் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஸ்ப்ரிங் டயோடினஸ்(Diode),ஸ்டேட்டார் வைண்டிங்கிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் அவுட்புட் (Output) மாற்றப்படுகிறது.

ரோட்டர் எக்னசடேஷன் (Roter excifaction) - யை மாற்றுவதன் மூலம் அவுட்புட் கன்ட்ரோல் (Output control) மாற்றப்படுகிறது.

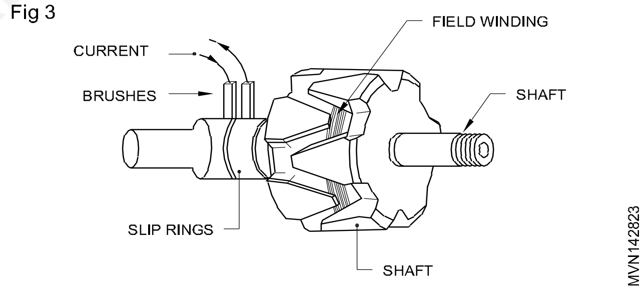
ரோட்டர் ஷாப்டு (Rotor shaft) இயங்கும் முனையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ரேடியல் விசிறி (Radial fan) மூலம் குளிர்விக்கப்படுகிறது. ரெகுலேட்டர் (Regulater) ஆனது ஆல்டர்னேட்டரிலேயே அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

டெர்மினல் அமைப்பு (Terminal Arrangement): ஆல்டர்னேட்டர் மூன்று டெர்மினலகளை கொண்டது அவை நேர்முனை (Positive terminal), எதிர்முனை (Negative terminal), மற்றும் வார்னிங் வேம்ப் முனை (Working lamp terminal) ஆகும்.

ரெக்டிபையர் (Reitifier): ரெக்டிபையர் ஆனது ஒன்பது சிலிக்கான் டயோடுகள், ஆறு பிரதான அவுட்புட் டயோடுகள் மற்றும் மூன்று ஃபீல்டு டயோடுகள் கொண்டிருக்கும்.

ரோட்டர் (Rotor): ஃபோர்ஜ்டு கிளாஸ் (Forged claws) அல்லது ரோட்டர்கள் பயன்படுகின்றன. 8 போல் (8pole) கொண்ட இம்பிரிகேட்டட் ரோட்டார் (Imbricated rotor) -ன் ஃபீல்டு ஷாப்ட் (Field shaft) ஆனது நான்கு விரல்களை கொண்ட கிளாஸ்(Clows) மூலம் முடப்பட்டிருக்கும். ரோட்டர் அசெம்பிளியின் முறையில் உள்ள இரண்டு ஸ்ப் ரிங்களுடன் வைன்டிங்களின் முனைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ரோட்டரானது இரண்டு என்டு பிராக்கட் (End bracket) - ல் உள்ள பேரிங்குகளில் தாங்கி பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.(Fig 3)

Fig 3

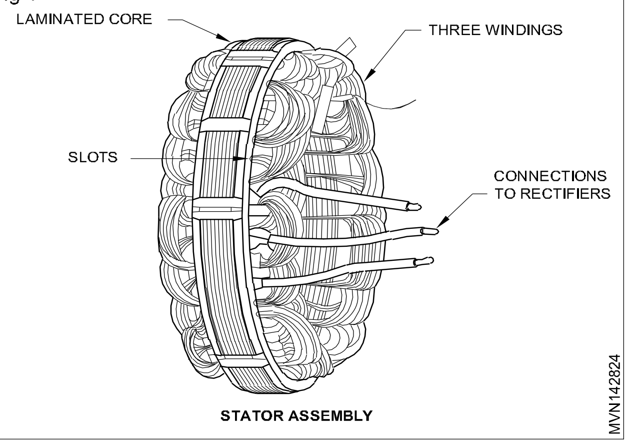


ஸ்டேட்டார் (Stater): ஸ்டேட்டார் அசெம்பிளியானது (Shater assembly) அடுக்குகளின் (Lamination) பள்ளங்களில் மூன்று ஃபேஸ் (Three phase) வைண்டிங் - யை கொண்டிருக்கும். ஸ்டேட்டார் ஆனது இயங்கு முனை (Drive end DE) மற்றும் ஸ்லிப் ரிங் முனை (Slip ring end (SRE) ஷீல்டு (Sheild) (Fig 4) -ல் பிடிக்கப்பட்டிருக்கும்.

இன் - பில்ட் ரெகுலேட்டர் (In built regulator): இது முழுவதும் நகரும் பாகங்கள் அல்லாத டிரான்ஸிஸ்டடுரை சுடு (tramintenion) சாதனம் ஆகும். இதை பழுதுபார்க்க தேவையில்லை. டிரான்சிஸ்டர்கள் (Transistors) டயோடுகள் (Diodes) மற்றும் ரெஸிஸ்டார்கள் (Resistors),

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



STATOR ASSEMBLY

பிரின்டட் சர்க்யூட் போர்டில் (Printed circuit board) - ல் பொருத்தப்பட்டு மூடப்பட்டிருக்கும். ஆல்டர்னேட்டர்ல் உள்ள டயோடு (Diode) மின்கலத்திலிருந்து (Battery) பின்னோக்கி வரும் மின்சாரத்தை தடுப்பதால் கட்அவுட் ரிலே (Cutout relay) தேவைப்படுவதில்லை மேலும் ஆல்டர்னேட்டர் இயங்காமல் இருக்கும் போதும் அல்லது மின்கலத்தின் மின்னழுத்ததை விட குறைவான மின்னழுத்தத்தை தயாரிக்கும் போதும் கட் அவுட் ரிலே(Cutout relay) தேவைப்பப்டுவதில்லை.

ஆல்டர்னோட்டரானது மின்சார வெளிப்பாட்டை (Cuttent output) தன்னைத்தானே கட்டுப்படுத்துவதால் ரெகுலேட்டர் ஆனது. ஆல்டர்னேட்டர் ஃபீல்டு மின்சாரத்தை கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் மின்னழுத்தத்தை மட்டும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

ரெகுலேட்டர்(Regulator) ஆனது ஆல்டர்னேட்டரில் (SRE) ஷீல்டுக்கும் கவுல்(Cowl) -க்கும் இடையே மூன்று ஸ்டட்டுகள் (Studs) மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

டையோடு (Diodes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

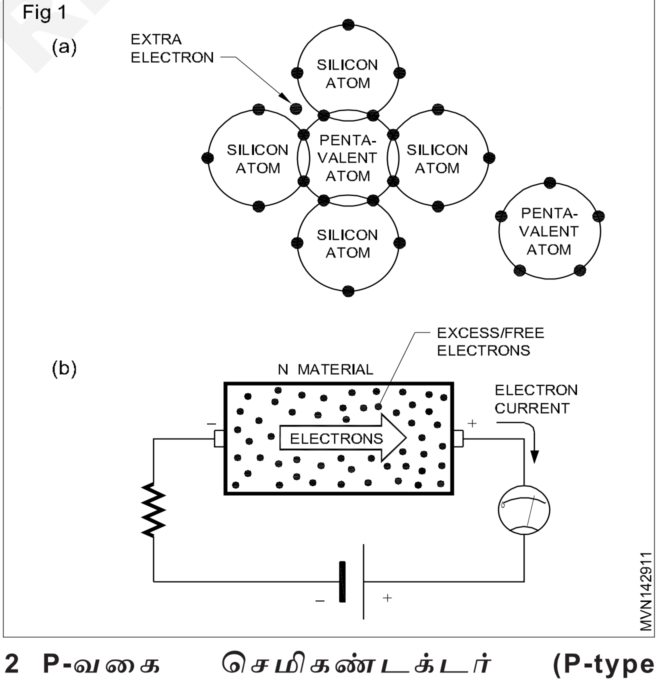
- **செமி- கடத்தி பற்றி பொருள் வரையறு**
- **P மற்றும் N தாது (உலோகம்) எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறதென கூறுதல்**
- **PN இணைப்பின் தனிப்பட்ட தன்மை கூறுதல்**
- **பல்வேறுபட்ட டையோடுகளின் வகைகள் பட்டியலிடுதல்**
- **பொலாரிட்டி பற்றி கூறுதல்**
- **டையோடு எண்/ கோடு பற்றி வரிசைப்படுத்துதல்.**

செமிகண்டக்டர்கள் (Semiconductors): உலோகத்தினால் ஆன மின்சாரம் பொதுவாக மேல் உறைபோன்று சுற்றப்பட்டு இருக்கும். ஆனால் உலோகமே செமிகண்டக்டர்கள் எலெக்ட்ரான்கள் உதவிபுரிகின்றன. எலெக்ட்ரான்கள் எப்பொழுதும் பாதி, முழுவதும் மின்சாரத்தை பொதுவாக உருவாக்க வேண்டும். இவை சிறிய ஆற்றலாக உருவாகி பின் முழுவதுமாக மாறும். இவை device ஆக டையோடு ஆகும்.

1 **N-வகை செமிகண்டக்டர் (N-type semiconductors)** *:* ஐந்து வகை உலோகத்துடன் கனிமவளத்தில் ஜெர்மானியத்துடன் கலந்தால் எலெக்ட்ரான் வெளியேறும். அதனை (Fig 1)a-ல் காணலாம். ஒவ்வொரு கனிம வேதியலும், ஒவ்வொரு எலெக்ட்ரானை கொடுக்கும். அதனால் டேனார் இம்ப்யூரிட்டி ஆகும். எலெக்ட்ரான்- ல் உருவாகும் அதனை N-வகை பாதி செமி கண்டக்டர் என்றும் பெயர்.

N-வகை மின்கலத்தை Fig 1b-ல் எலெக்ட்ரான்களுடன் இணைத்து அவை எலெக்ட்ரான் மின்சாரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 1



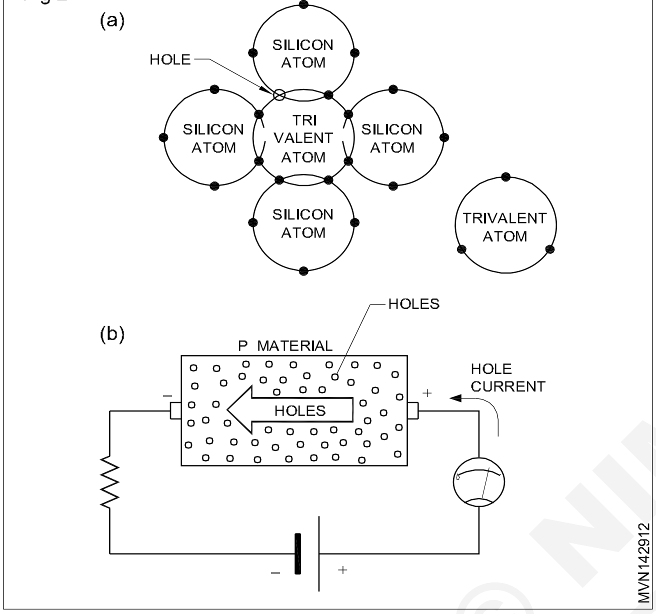
2 **P-வகை செமிகண்டக்டர் (P-type semiconductors)** எப்பொழுதும் மூன்று வகையான உலோகக் காலியம் கலக்கும் பொழுது ஜெர்மானியம் அல்லது சிலிக்கான் கிரிஸ்டால் ஒரு வழியாக எலெக்ட்ரான்களை இணைக்கும். (Fig 2)a காலியம் ஆட்டோன்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

தாது விளைவுகளை துவாரம் வழியாக செலுத்தும். எலெக்ட்ரான் வெளியேற்றும் காலியம் அழைக்கப்படும் எலெக்ட்ரான் அனுமதிக்காது. இதன் மூலம் நேர்திசை மின்னோட்டம் தாதுவாக P-வகை தாதுவாகும்.

P- வகை உலோகம் தொடர்பின் மின்கலமானது படம் 2b-ல் காணலாம். துவாரம் வழியாக செல்லும் பாதை துவாரம் வழியாக மின்சாரம் துவாரம் வழியாக மின்சாரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

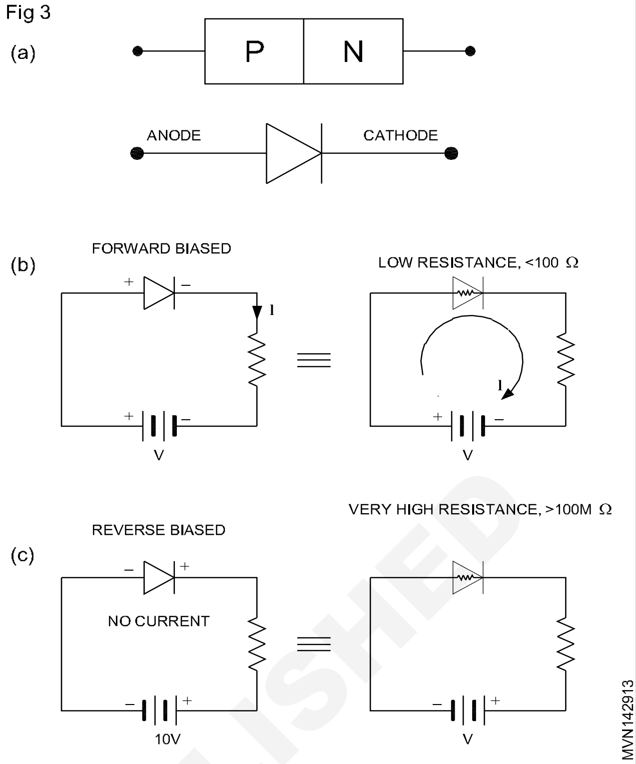
Fig 2



P-N இணைப்பு (P-N junction) : P- வகை மற்றும் N- வகை நற்கடத்திகள் இணையும் போது இரண்டு தாதுக்கள் PN- இணைப்பு உருவாகிறது. இதன் தனித்துவம் குணகம் இணைப்பில் ஒரு வழிப்பாதையில் செல்ல அனுமதிக்கும். மறுவழியில் உள்ள இணைப்பு PN இணைப்பு ஆகும். இரண்டு P பகுதியிலும், N பகுதியிலும் கவருகிறது. PN இணைப்பு டெர்மினல் கவரும் போது அவை டையோடு என்றழைக்கப்படுகிறது. இதன் அடையாளம் PN இணைப்பு டையோடு Fig 3a-ல் காணலாம்.

டையோடுகளின் வகைகள் (Types of diodes): PN இணைப்புகள் ஆலோசிக்கும் போது பொதுவாக ரெக்டிஃபயர் டையோடு என்று அழைக்கப்படும். இவ்வகை நேர்திசை, எதிர்திசையில் அழைக்கப்படும்.

Fig 3



டையோடுகளின் வகைப்பாடு (Classification of Diodes)

1 **அடிப்படையான மின்சாரம் எடுத்துச் செல்லும் கொள்ளளவு / ஆற்றல், கையாளும் முறை, டையோடுகளின் வகைப்பாடு (Based on their current carrying capacity/power handling capacity, diodes can be classified as)**

– **குறைந்த ஆற்றல் டையோடு (low power diodes)**

ஆற்றல் மில்லி வாட்டாக மாற்றுத் தன்மையுடையது.

– **மிதமான ஆற்றல் டையோடு (medium power diodes)**

ஆற்றல் வாட் மட்டுமே

– **அதிக ஆற்றல் டையோடு (high power diodes)**

100's வாட்ஸ்கள் ஆற்றல் எடுத்துச் செல்லும்.

2 **டையோடுகளின் வகைப்பாடு, மற்றும் அதன் தத்துவம் (Based on their principal application, diodes can be classified as,)**

– **ஒருமை டையோடு (Signal diodes)**

குறைந்த அளவு ஆற்றல் டையோடு, தொடர்புடைய ரேடியோ ரிசிவர் பிற, இதன் அடையாளம் கலவையாகும்.

– **ஆரம்பிக்கும் டையோடு (Switching diodes)**

குறைந்த அளவு டையோடு சுற்றுகள் டிஜிட்டல் மின்னனு பிற, ஆன்/அணை சுற்றுகள்.

– **ரெக்டிஃபயர் டையோடு (Rectifier diodes)**

சாதாரணமானது முதல் உயர்ந்த ஆற்றல் தரம்பிரிக்கப்படும் போது எலெக்ட்ரானிக் சுற்று AC வோல்ட்டேஜ் முதல் DC.

டையோடு அடையாளம் காணுதல் (Polarity marking on the diodes): கேதோடு டையோடு உபயோகப்படுத்துவதற்கு அடையாளம் (+) அடையாளம் கண்டுபிடிக்கிறது. பலவகை டையோடு அடையாளம் டையோடு அடையாளம் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. இதன் டையோடு மூலம் உடல் மூலம் காணலாம்.

டையோடு, கோடுகளின் எண்ணிக்கை (Type number or diode code number): உடல் மூலம் கண்டுபிடிக்க டையோடு, ரெசிஸ்டர் கெப்பாசிஸ்டர் உண்டு, இதன் வகைகள் எண்ணிக்கையை பொருத்து மாறுபடுகிறது. பிரிண்டிங் முறையில் உடல் வகையான ரீதியாக காணலாம். டையோடு தயாரிப்பு ஆயினும் டையோடு வெவ்வேறு வகையாக தயாரிப்பாளரால் எண்ணிக்கை டையோடு பல

OAxx,	xx - முதல் 70 முதல் 95. உதாரணம், OA79, OA85 பிற.,
BYxxx,	xxx- முதல் 100 வரை. உதாரணம், BY127, BY128 பிற.,
DRxxx,	xxx- முதல் 25 வரை. உதாரணம், DR25, DR150 பிற.,
1Nxxxx பிற.,	உதாரணம்: 1N917 1N4001, 1N4007

டிரான்சிஸ்டர்கள் மற்றும் அதன் வகைகள் (Transistors and classification)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டிரான்சிஸ்டரின் இரண்டு முக்கியமான பயன்கள் கூறுதல்**
- **வாக்யூம் குழாயை விட டிராசிஸ்டர்களின் அனுகூலங்கள் பட்டியலிடுதல்**
- **டிரான்சிஸ்டரின் முக்கிய வகைகள் பட்டியலிடுதல்**
- **டிரான்சிஸ்ட்ர் டேட்டா புத்தகத்தின் பயனை கூறுதல்**
- **தைரிஸ்டர் மற்றும் SCR -ன் தன்மைகளை கூறுதல்**
- **SCR வேலை செய்யும் முறையை விவரித்தல்**
- **தெர்மிஸ்டர் மற்றம் அதன் பயன்களை வரையறுத்தல்.**

டிரான்சிஸ்டர் அறிமுகம் (Introduction to Transistors).

டிரான்சிஸ்டர் பாதி நற்கடத்தியில் மூன்று அல்லது நான்கு லீடு/ போஸ்ட் Fig1a அல்லது Fig 1bலில் வேறுபட்ட டிரான்சிஸ்டர் உள்ளது.

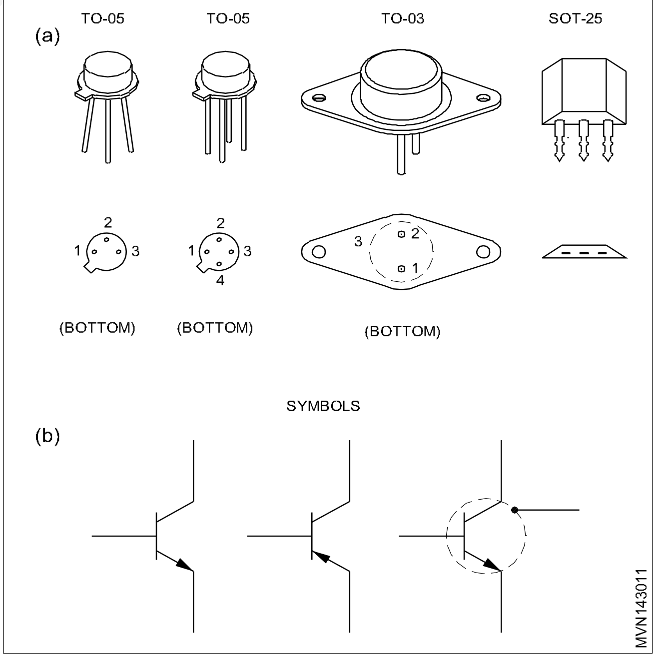
பொதுவாக மின், மின்னனு குறியீடு அடையாளம் Fig 2 -ல் காணப்பட்டுள்ளது. இந்த டிரான்சிஸ்டர் ஆம்பிளிஃபயர் Fig 2-ல் காணலாம்.

டிரான்சிஸ்டர் திட வடிவ சுவிட்ச் மூலம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. உடல் ரீதியாக ஆன்/அணை (ON/OFF) என தொடர்பு சுவிட்ச்கள் அமைக்கப்படுகின்றன.

டிரான்சிஸ்டர் PN இணைப்பு டையோடுகள் தொடர்பு கீழ்காணும் Fig 3-ல் காணலாம்.

டிரான்சிஸ்டர் 1947 முன்பு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆம்பிளிஃபயர் வெற்றிட குழாய்கள் உபயோகப்படுகின்றது. இதன் வகை Fig 4a-ல் காணலாம்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

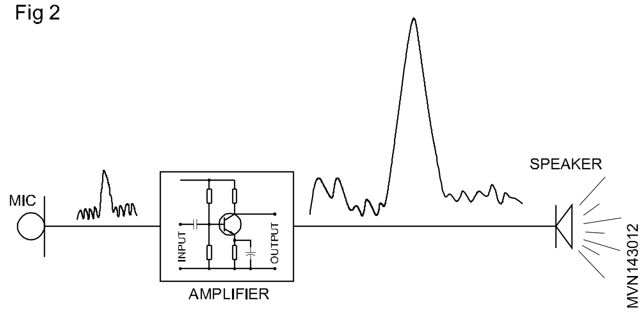


Fig 3

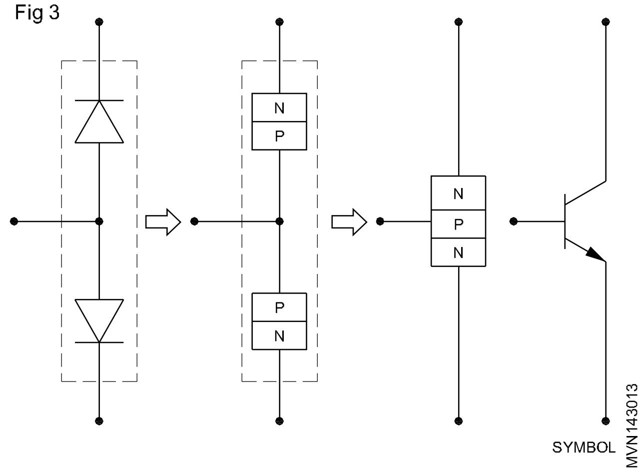
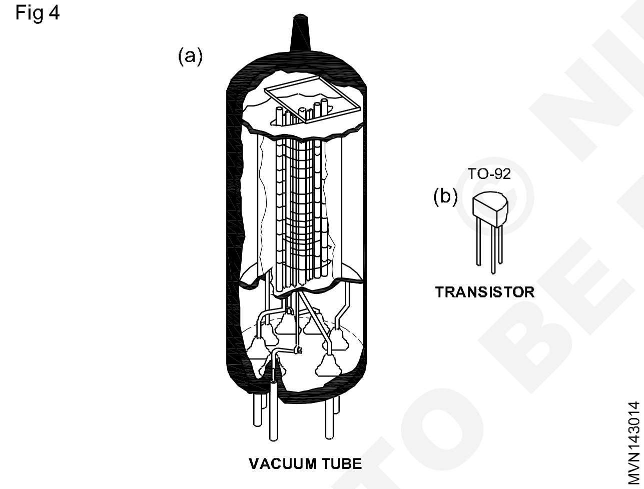


Fig 4



வெற்றிட குழாய் வடிவமைப்பு கொண்ட பெரிய அளவிலான அதிக ஆற்றல் கொண்ட வெப்பம் கொண்டதாகும். வெற்றிடம் கொண்ட டிரான்சிஸ்டர்கள் தற்காலிமாக புழக்கத்தில் உள்ளன.

டிரான்சிஸ்டர் முதலில் அறிமுகம் செய்வதவர் எச்.பிரேசில் மற்றும் ஜான் பார்லோ பெல் (H. Brazil and John Barlow of Bell) டெலிபோன் 23 டிசம்பர் 1947. இதன் நன்மைகள், பல நன்மைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

– மிக மிக சிறிய அளவு (Fig 4)
– மிக இலகுவானது
– குறைவானது அல்லது வெப்ப ஆற்றல் இழப்பு
– குறைவான வோல்ட்டேஜ்
– கெட்டியான வடிவமைப்பு

பலவகையான 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 (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.

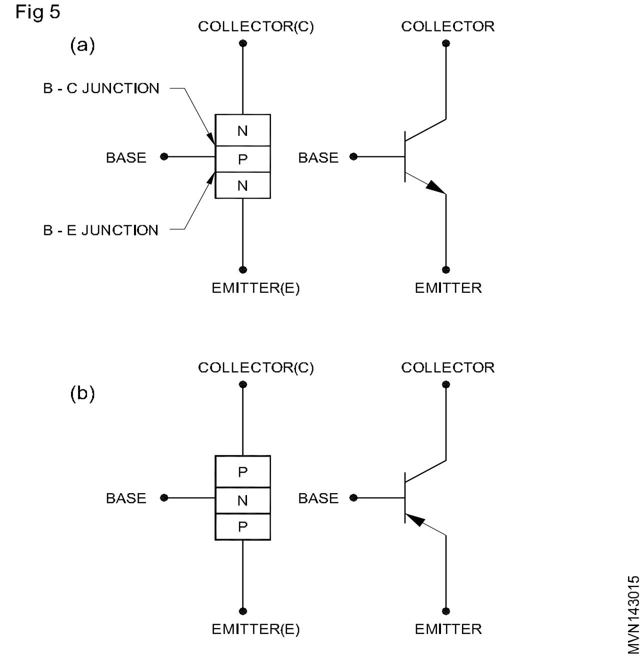
2 Pமற்றும்Nஇணைப்பு./ஒருங்கிணைப்பை பொருத்து Fig 5-ல் காணலாம்

– என்பிஎன் (NPN) டிரான்சிஸ்டர்
– பிஎன்பி (PNP) டிரான்சிஸ்டர்

மின்னனுச்சுற்றில் NPN மற்றும் PNP சமமாக உபயோகப்படுகிறது. NPN டிரான்சிஸ்டர் அதிக சுவிட்ச்சும் வேறுபடுத்தி காணலாம்.

PNPமற்றும்NPN டிரான்சிஸ்டர் புக்கில் காணலாம்.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 டிரான்சிஸ்டர் ஆற்றல் கொள்ளளவு திறன் பொருத்து அட்டவணையை (Fig 6) ல் காணலாம்.

குறைவான ஆற்றல் பொதுவாக, ஆம்பிளிஃபயர் 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 உண்டாகும்.

பல்வேறுபட்ட டிரான்சிஸ்டர்கள் கையாளப்படுகிறது.

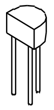
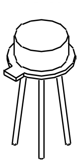
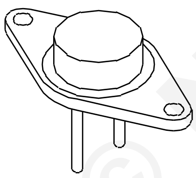
Low power transistors (less than 2 watts)	**Medium power transistors** (2 to 10 watts)	**High power transistors** (more than 10 watts)
		

Fig 6

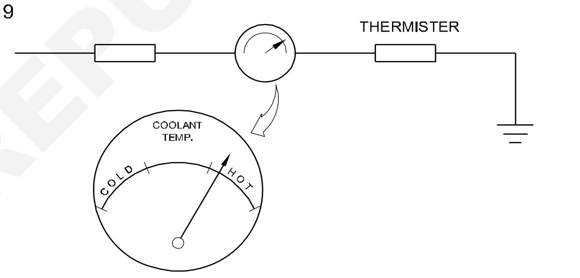
தெர்மோஸிஸ்டர் (Thermistor): இன்றைய வாகனங்களில் இவை அதிகமாக பயன்படுகிறது. சென்சார் முறையில் வெப்பநிலை மாறுகிறது. நிக்கல், கோபால்ட், தாமிரம், இரும்பு மற்றும் மாங்கனீஸ் போன்றவைகளை வெப்பப்படுத்தும், மின்சுற்றில் மின்தடை முக்கியமானது.

தெர்மோஸிஸ்ட் பல்வேறு வகையாக வெப்பநிலைகளில் மாறுபடுகிறது. எஞ்ஜின் குளிர்விக்கும் வெப்பநிலையில் மாறுபடுகிறது.

தெர்மொஸிஸ்டர் பொதுவாக பலவகை உண்டு. மின்தடையானது குறைந்தபட்சம், அதனை அழைப்பது எதிர்மறை வெப்பநிலை NTC ஒருங்கிணைப்பு (PTC) வகை ஆகும். தெர்மோஸிஸ்டர் வகையிலும் NTC வகை உபயோகம் எஞ்ஜினை குளிர்விக்கப்படுகிறது. Fig 9-ல் காணலாம்.

தெர்மோஸிஸ்டர் காற்றுடன் சேர்ந்து வெப்பநிலையை மாற்றும். கணிணி மூலம் எரிபொருள் உபயோகம் வெப்பநிலை உள்ளே வரும். கணிணி மூலம் வருவதால் இவை பொருத்தப்பட்டு மின்தடை ஏற்பட்டு வெப்பநிலை மாறுகிறது.

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திரவ மற்றும் காற்றழுத்தவியல் பாஸ்கல் விதி - அழுத்தம், பாகுத்தன்மை (Pascal’s law - pressure viscosity)

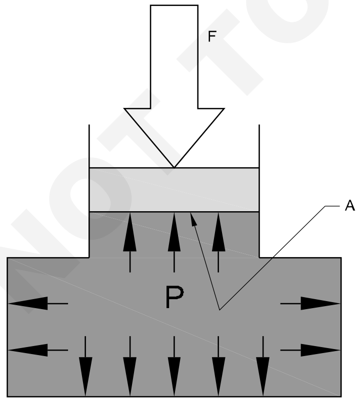
நோக்கங்கள் : இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- பாஸ்கல் விதி வரையறு
- விசை பெருக்கல் புரிந்து கொள்ளுதல்
- ஹைட்ராலிக் திரவத்தின் வேலைகளை புரிதல்
- பாகு தன்மை என்றால் என்ன விளக்குக.

பாஸ்கல் விதி (பாஸ்கல், Blasé Pascal, 1623-1662): பாஸ்கல் விதி என்பது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இயந்திரங்களை உருவாக்கலாம். ஹைட்ராலிக் பிரேக், ஜாக் மற்றும் பிற. இவ்விதி மூலமாக அழுத்தம், ஒரு திசையில் வரும் போது மற்றும் அனைத்து நிலைகளிலும் பரவுகிறது. சம அளவில் செல்லும் போது சம அளவில் பரவுகிறது. கீழ்கண்டவற்றில் அழுத்தம் பெருக்கப்படுத்துகிறது. விசை செலுத்தும் போது பம்பு மூலம் மெக்கானிசம் பயன்படுகிறது. விசையானது அழுத்தமாக மாறும்போது தன்னிலை இயந்திரமாக உருவாகிறது.

திரவ அழுத்தம் (Hydraulic Pressure): அழுத்தத்தின் மூலம் ஏற்படும் தடையானது அமுக்குகிறது. அதன் பிறகு மிசைப்படுத்தி அமுக்குதலை உண்டாக்காது. விசையானது உட் செலுத்தும் போது அனைத்து நிலைகளிலும் பரவி சிதறுகிறது. இதனை பாஸ்கல் விதி உணர்த்துகிறது. (Fig 1)

Fig 1



DEVELOPMENT OF PRESSURE

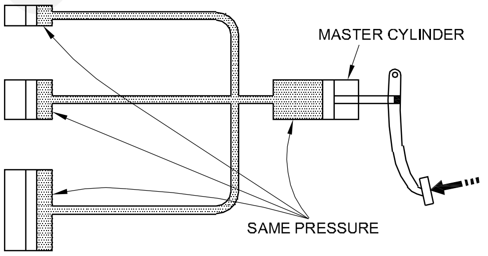
MVN153111

சிலிண்டரில் அழுத்தம் அனைத்து திசைகளிலும் நேர், எதிர் திசையிலும் பரவுகிறது. மேல் நோக்கி தள்ளும் விசையும், எந்த திசையிலும் பரவும், என்பதை காணலாம்.

$$P = \frac{P}{A}$$ (அழுத்தம் = விசை + பிஸ்டன் அளவு)

பாஸ்கல் விதிப்படி குறிப்பிடத்தக்க உபயோகம் (A typical Application of Pascal's Law): ஹைட்ராலிக் கருத்தியல் படி இப்படத்தில் விளக்கப்படுகிறது. Fig 2 -ல் காண்பித்தவாறு அழுத்தம் ஆனது மாஸ்டர் சிலிண்டர் மூலம் வீல் சிலிண்டருக்கு பாஸ்கல் விதி மூலம் கண்டறியலாம்.

Fig 2



AN APPLICATION OF PASCAL'S LAW

MVN153112

அழுத்த அலகு (Units of Pressure): ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அழுத்த அலகு அதாவது பாஸ்கல் பார், பவுண்டு, சதுரவடிவ இன்ஞ், கிராம் / செ.மீ^{2} (Kg/cm^2) பிற, தொழிற்சாலை உலகில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 பாஸ்கல் = 1 நியூட்டன் / மீட்டர்^{2} (= 1 N/m^2)

1 பார் = 100000 பாஸ்கல் = 105 பாஸ்கல் (100 கிராம் பாஸ்கல் (= 100000 Pa = 10^5 Pa (100 kPa))

1 பார் = 14.5 பவுண்டு சதுர இஞ்ச் (14.5 psi)

1 பார் = 1.02 கிலோ/ செ.மீ^{2} (1.02 kgf/cm^2)

1 கி.கி/செ.மீ^{2} =0.981 பார் (0.981 bar)

திரவ விசை (Hydraulic Force): அழுத்தத்தின் மூலம் (P) பக்கம் (A) சிலிண்டர் பிஸ்டன் மூலம் விருத்தி செய்கின்றன. அழுத்தம் அனைத்து பகுதியிலும் அளவாக உள்ளது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

விசை (F) = அழுத்தம் x பக்கம் (F = P x A)

உதாரணம் 1 (Example 1): 75000 அழுத்தத்தினை தேவைப்படும் N என்பது அதிகரிக்கக்கூடிய 0.0103 m^2?

விசை F (Force, F) = 75000 N

பரப்பளவு F (Area) = 0.0103 m^2

அழுத்தம் P (Pressure) = விசை / பரப்பு (= F/A)

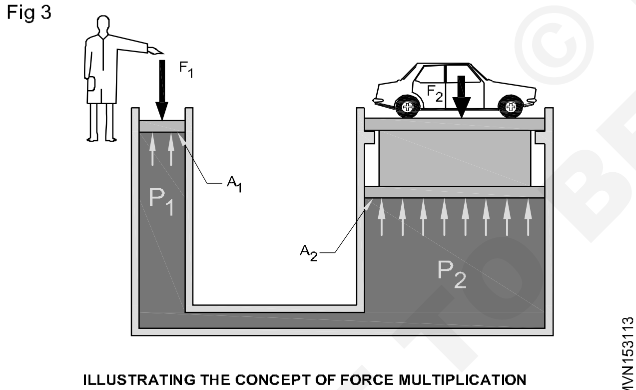
= 75000/0.0103 பாஸ்கல்

= 7281553 பாஸ்கல் = 72.8 பார்

பயிற்சி 1 : ஹைட்ரோலிக் சிலிண்டர் உட்பரப்பு 5.1 செ.மீ அது 200 பார் இணைப்பிற்கு தொடர்பு ஏற்படுத்துதலின் அதன் விசையை கண்டுபிடி.

விசை பெருக்கம் (Force Multiplication): (Fig 3) -ல் கண்டுள்ளபடி இரண்டு சிலிண்டர் A_1 மற்றும் A_2 (A_2 > A_1) இரு சிலிண்டர் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பு உள்ளது. உள்பகுதியில் எண்ணெய் உள்ளது. F_1 பகுதியை A_1 அமுக்குததில் விசை அழுத்தம் செய்யும் போது அழுத்தம் P1 உருவாகிறது. P1 விசை அனைத்து திசைகளிலும் பரவுகிறது. அதாவது P1 விசையானது A_2 (பரப்பு) தொடர்பினை உண்டாக்குகிறது. இதனால் ஒரு விசை உருவாகிறது (F_2). இரண்டிலும் உருவாகும் விசையின் சமன்பாடு சிலிண்டரில் உருவாகிறது.

Fig 3



ILLUSTRATING THE CONCEPT OF FORCE MULTIPLICATION

Developed in the cylinders are as follows:

$F_1 = P \times A_1$

விசை$_1$ = அழுத்தம் x பரப்பு$_1$

$F_2 = F_1 \times (A_2/ A_1)$

விசை$_2$ =விசை$_1$ x (பரப்பு$_2$ / பரப்பு$_1$)

பக்க விகிதம் (A2/ A1) சரி செய்ய நேர்ந்தால் நம்மால் அதிகமான விசை கிடைக்கிறது. இதே தத்துவத்தின் அடிப்படையில் தான் இயந்திரங்கள் வேலை செய்கின்றன. (உ.ம்) அதிகப்படியான பணிமனைகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும், வாகனத்தில் பிரேக் (தடை) ஏற்படுத்தவும் பயன்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 2 (Example 2): Figure 1.1-ல் கண்டவாறு விசை பெருக்கத்தினை தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டும். விசை F1= 25 N பிளஞ்ச்-ன் குறுக்கு பரப்பு A1 = 10 cm^2 ரம் பிஸ்டன் பரப்பு A2 = 100 cm^2 F2 கார் இடவசதி பிளாட்பாரம்?

தீர்வு (Solution)

அழுத்தம் $P_1 = F_1/ A_1$ = 25/10 = 2.5 n.cm^2

$P_1 = P_2$ = 2.5 n.cm^2

அதாவது $F_2 = A_2 P_2$

= 100 x 2.5 N

= 250 N

பயிற்சி 2 (Exercises 2): பணிமனையில் காரை உயர்த்துவதற்கு தேவையான பிஸ்டன் மற்றும் தரைதளம் உதவுகிறது. பம்பில் உள்ள பிஸ்டன் ஆரம் 0.012 m பிஸ்டனின் அழுத்தம் 0.15 m. பிளாஞ்சர் மொத்த எடை 25000 N. அதன் அடிப்பகுதியில் இருந்து பெறப்படும் பிளாஞ்சர் சராசரி உயரமும், வெளியேறும் பிளாஞ்சர் எவ்வளவு? விசை எவ்வளவு மற்றும் அழுத்தம் எவ்வளவு (விடை 160 N, 3.536 பார்)

எண்ணெய் ஓட்டம் (Oil Flow): ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தில் எண்ணெய் ஓட்டம் தொடர்ச்சியாக குழாயில் செல்லும். முதல் நிலையில் நீளமும், அழுத்தமும் வேறுபட்ட இடுபட்ட துவாரம் இருக்கும்.

ஓட்ட விகிதம் (Flow Rate): ஓட்ட விகிதம் என்பது கன அளவில் எண்ணெய் செல்லும் விகிதம் நேரம் பொறுத்தது. இதனை அளவிட m3/ s அல்லது லிட்டர்/நேரம் (lpm) அல்லது பிற அலகாகும்.

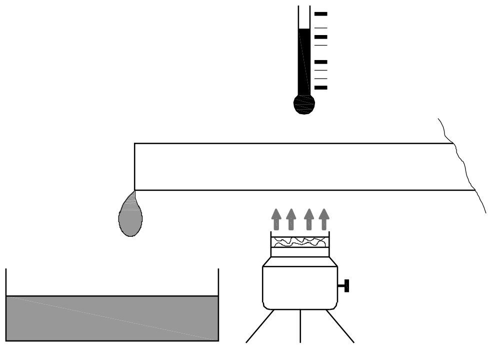
திரவ எண்ணெய் (Hydraulic Oil): திரவ எண்ணெய் என்பது அதன் விசையினை சார்ந்தது. அதனது முதல் நிலை ஒரு பகுதியில் இருந்து மற்ற பகுதிக்கு பாகங்களுக்கு கடத்தும். அனைத்து பாகங்களுக்கும் உயவு எண்ணெய் ஆக பயனாகிறது. அசையும் பாகங்களுக்கு இடைவெளி கொடுக்கிறது. தாது எண்ணெய் உபயோமாகப்படுகிறது. (உ.ம்: பெட்ரோலியம், தாவர எண்ணெய்) அதிகளவில் பயன்படுகிறது. எண்ணெயினை வடிகட்டி தரம் உயர்த்தப்படுறிகது. எண்ணெய் செல்லும் பகுதி தடை உண்டாகிறது. அதன் அடர்த்தியும் ஒப்பிடுகிறது.

திரவ எண்ணெய் (Hydraulic oils): வெகுவிரையில் அது தன் இழப்பீடு ஆகும். பொதுவாக அவை நீர், காற்று மூலம் எதிர்வினை புரிந்து தன்நிலைமையை இழக்கிறது. அதிகமாக சுத்தம் செல்வதற்கு பராமரிக்கவும் பிலடர் (வடிகட்டி) மூலம் நீக்கம் செய்யலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அடர்த்தி (Viscosity) (Fig 4): திரவத்தின் எதிர்ப்பு தன்மை அதன் அடர்த்திகளும் அதிக அடர்த்தி எண்ணெய் வெப்பநிலையை பொறுத்தது. எண்ணெய் அதிகமான வெப்பநிலையில் அடர்த்தி மாறும்.

Fig 4



ILLUSTRATING THE EFFECT OF TEMPERATURE ON VISCOSITY

MVN153114

பொதுவாக எண்ணெய் (திரவம்) செல்லும் போது மாறும். புவி ஈர்ப்புவிசை மூலம் நிலையான அடர்த்தி அளவீடு செய்யப்படுகிறது.

ஸ்ட்ரோக் (Stroke) (St) : இது CGS அலகு மூலம் நிலையான அலகு அடர்த்தி செட்/செகண்ட். இது அதிகமாக நிலையான அடர்த்தியாகும். (cm^2/s)

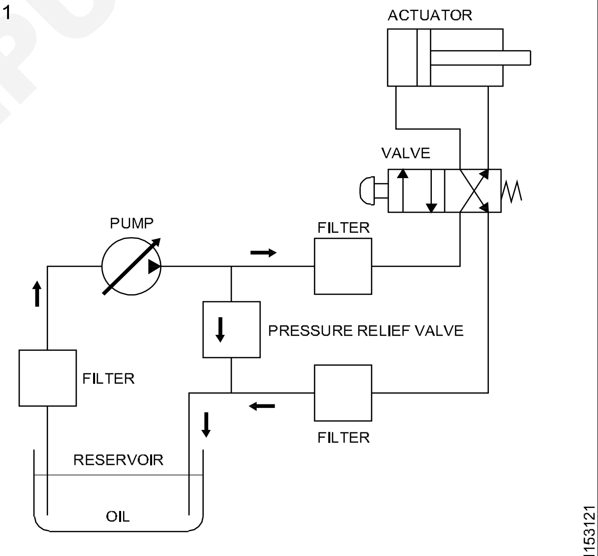
- 1 ஸ்ட்ரோக் = 2 செமீ^{2} /செகண்ட் (1 stroke = 1 cm^2/s)
- 1 செகண்ட் ஸ்ட்ரோக் = 0.01 ஸ்டோக் (1 cSt = 0.01 Stroke)
- 1 செகண்ட் ஸ்ட்ரோக் = 1 மி.மீ^{2} /செகண்ட் (1 mm^2/s)

திரவ அமைப்பு (Hydraulic System)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வழக்கமான ஹைட்ராலிக் சிஸ்டம் பற்றி தெரிவித்தல்**
- **ஹைட்ராலிக் உட்புறம் உள்ள பாகங்களை தெரிவித்தல்**
- **ஹைட்ராலிக் பம்ப் வேலை செய்யும் விதம் பற்றி விரிவாக்கம்.**

ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தின் உண்மை நிலை (A Typical Hydraulic System): ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தில் Fig 1ல் கண்டவாறு காணலாம். இவ்வகை முழுவதும் அடைப்பட்டு அழுத்தம் பவர் பேக், கண்ட்ரோல் வால்பு, பம்ப், இவை இனைத்தும் எஞ்ஜினில் உள்ளது. ரிசர்வாயர் அமைப்பில் எண்ணெய் திறப்பு வால்வு (PRV) அடைபடுவதற்கு உரிய வால்வு உள்ளது. அழுத்தம் மற்றும் திரவ பாதை உள்ளது. இதில் ஆரம்ப அசைவு, திரவ அளவு, சிலிண்டரின் திரவி மூலம் பெறும் ஆற்றல் இயந்திர ஆற்றலாக மாறுகிறது. திரவத்தை சேதப்படுத்தி ஆரம்பிக்க தெரிவிக்கிறது. ரீலிப் வால்வு ஆனது அழுத்தத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது.

Fig 1



REPRESENTATIONS OF A TYPICAL HYDRAULIC SYSTEM

MVN153121

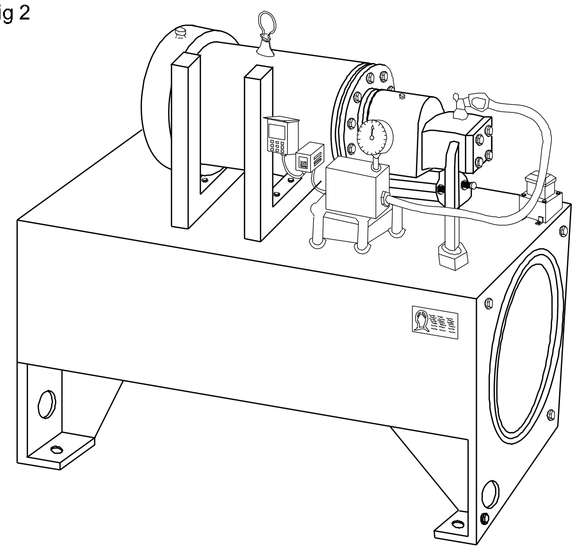
அனைத்து சிஸ்டமும் திரவத்தின் மூலம் தொடர்பு உடையது. குழாய், டியூப்/பைப் அதுவும் ஹைட்ராலிக் பவரில் சிதராமல் வீணாவது தடுக்கப்படுகிறது. இவை அனைத்தும் மூடி வைக்கப்படும். திரவத்தின் கலப்படம் இல்லாமல் சீல் உறையிடப்பட்டுள்ளது. அதற்காக பில்டர் திறக்க பயன்படுகிறது.

ரிசர்வாயர் (Reservoir) (Fig 2): இது சிஸ்டத்தில் தேவையான ஒரு சக்தியாகும். இவற்றின் மூலம் திரவ ஆற்றல் கடத்தப்படுகிறது. அழுத்தம் இதன் நிலையிலேயிருந்து மாறும். உட்புறம் உள்ள பகுதிகளுக்கு தேவையான திறனுடைய திரவத்தை பாகங்களுக்கு தள்ளுகிறது. இதற்கு முக்கியமானது (டேங்க்) ரீலிவ் வால்வு, அழுத்தமானி பிற தேவையான போது திரவத்தை அனுப்புவதே இதன் வேலை. ரிசர்வாயர் அமைப்பு இச் சிஸ்டத்தில் உள்ளேயும், வெளியேயும் வெப்பத்தை வெளியே அனுப்பும்படி உள்ளது.

திரவ வடிகட்டி (Oil Filter) (Fig 3): திரவ வடிகட்டியானது உள்புறம் தூசு மற்றும் திரவத்தில் ஏற்படும் கசடுகளை நீக்குகிறது. அதனால் திரவ வடிகட்டி திரவ எண்ணெய் மூலம் சுத்தப்படுத்துகின்றது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

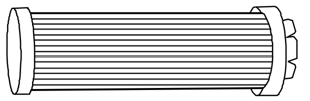
Fig 2



MVN153122

HYDRAULIC POWER PACK

Fig 3

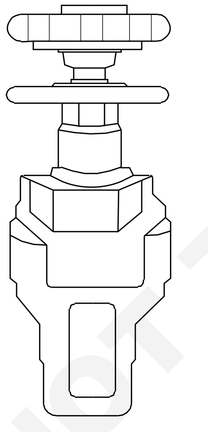


MVN153123

HYDRAULIC FILTER ELEMENT

அழுத்த வெளியேற்றும் வால்வு(Fig 4) (Pressure Relief Valve): அழுத்த வெளியேற்றும் வால்வானது இந்த ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தில் அதிகமாக வேலை செய்கிறது. எந்த பகுதியில் உட்செலுத்தும் போது பாகங்கள் பழுது ஏற்படுவதில்லை.

Fig 4



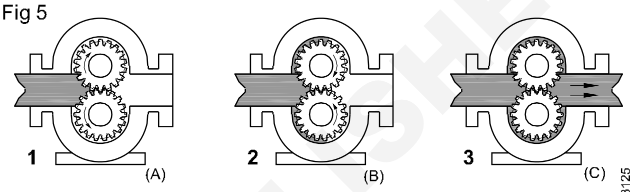
MVN153124

PRESSURE RELIEF VALVE

வெளியேற்றும் பாகங்களுடைய பம்ப் (External Gear Pump) (Fig 5): Fig 5 ல் காட்டியுள்ளவாறு வெளியேற்றும் பற்களை உடைய பம்ப் அமைந்துள்ளது. படம் மூன்றும் வெவ்வேறு நிலைகளை உடையது. அடிப்படையாக மூடி பொருத்தப்பட்ட அமையப்பட்டுள்ளது. திரவ சேம்பர் பற்களை பம்ப் அமைப்பு பக்கவாட்டில் உதவியாக உள்ளது. ஒருபுறம் உள்ள பற்கள் ஆரம்ப பற்களையும் மறுமுனையை மூடு பேரிங்களும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டாம் நிலை பற்கள் டிரைவிங் பற்களாகும்.

உட்புறம் உள்ள பற்கள் சுற்றும் போது ஹவுஸிங்கில் உட்புறம் திரவம் மற்றும் வெளியேற்றும் திரவம் பாதைகள் உள்ளன. பற்கள் சுழலும் போதும் பகுதியில் வெற்றிடம் ஏற்பட்டு சேம்பரில் மூலம் பம்ப் வழியே அடையும். ரிசர்வாயர் (Fig 5(a)) திரவம் செல்லும் போது (Fig 5(b)) நேராக செல்லும். திறப்பு பாதையை அடையும் போது வெளியேற்றும் பாதை (Fig 5 (c) அதாவது ஆரம்ப வேகமும் நிலை நிறுத்தப்பட்ட கன அளவும் வெளியேற்றும் போது சமமாக இருக்கும்.

Fig 5



MVN153125

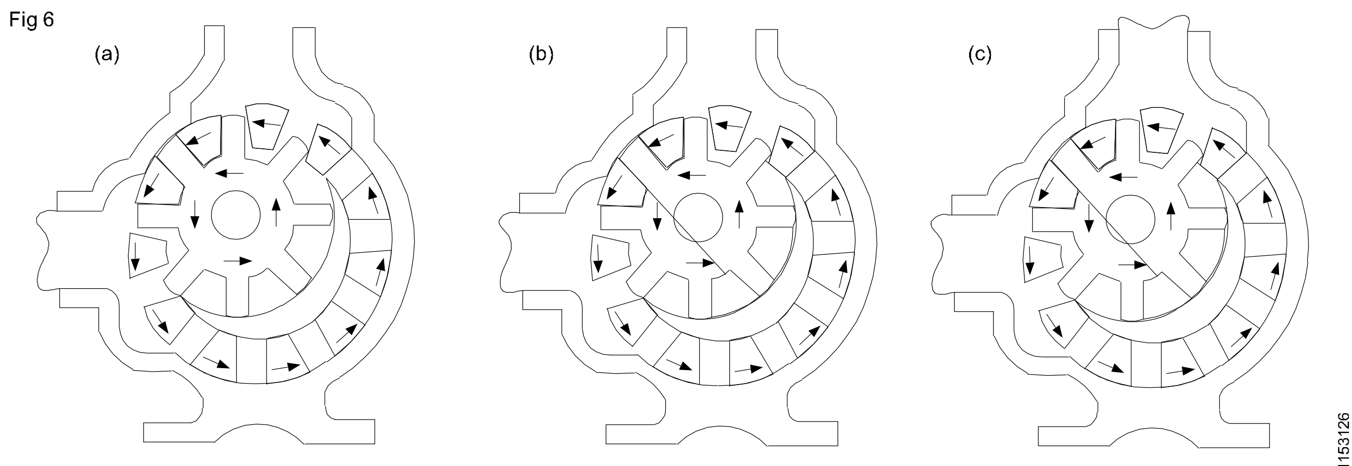
SCHEMATIC DIAGRAMS ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN EXTERNAL GEAR PUMP

(Internal Gear Pump): Fig 6-ல் உட்புறம் உடைய பற்கள் மூன்று விதமான நிலைகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒன்று சுழலும் பற்களை உடையது. உட்புறத்தில் ஸ்பர் பற்கள் மற்றும் அனைத்தும் அறை போன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உட்புற பற்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பதால் வெளிப்புற பற்கள் அதன் வேலையைச் செய்கிறது. இயந்திரங்களில் இவை தனியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். திரவத்தை வெளியேற்றும் போது, உள்ளிழுக்கும் போதும், வெளியேற்றும் வால்வாகவும் வேலை செய்யும்.

ஏதாவது பற்களை விசை கொடுத்தால் அது மைய அச்சு மூலம் அடைகிறது. ஒரே சமயத்தில் பற்கள் உடைய பற்சக்கரங்கள் சுழலும் போது சக்தியானது டிரைவ் சாப்டை அடைகிறது. சுழலக்கூடிய பற்சக்கரங்கள் பக்கத்திலுள்ள பற்களின் மீதும் உராயும். உற்புற துளையின் மூலம் தொடர்ச்சியாக ஒரு இழுதன்மை உருவாகிறது. இதனை (Fig 6(a) காணலாம். திரவம் உட்புறம் செல்லும் போது உள், வெளி, பற்களில் சுழலுகிறது. அவ்வேலையை உள்புறம் பாதை வெளியேற்றும் பாதையும் வழிவகுக்கிறது (Figs 6(b & c), பம்பினுள் நேரிடையாகவே தொடர்பு ஏற்படுத்துதல் மற்றவற்றை வெளியேற்றும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



SCHEMATIC DIAGRAM ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN INTERNAL GEAR PUMP

நீரியல், முனைப்பிகள், டிசி வால்வுகள் அல்லாத திரும்பாத வால்வுகள் மற்றும் வேறுபட்ட வால்வுகள் (Hydraulic actuators, DC valves, non return valves and another valves)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நீரியல் முனைப்பிகள் வேறுபட்ட வகைகளை விவரி**
- **நீரியல் முனைப்பிகள் டிசி வால்வுகள் வேலையும், குறியீடுகளையும் விவரி**
- **நான் ரிடர்ன் அட்ஜட்டடில் வகை வால்வுகள் பற்றி விவரி**
- **த்ரோடில் வால்வு, குறியீடுகளையும், வேலை செய்யும் விதத்தினை விவரி.**

நீரியல் முனைப்பிகள் (Hydraulic Actuators): ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தில் நீரியல் முனைப்பிகள் பயன்படுகிறது. ஹைட்ராலிக் பவராக மாற்ற அடக்குதல் நரியலாக உள்ளது.

ஒற்றை நடிப்பு நீர்துள்ளல் சிலிண்டர் (Single-acting Hydraulic Cylinders): ஒற்றை நடிப்பு நீர்துள்ளல் சிலிண்டர் வடிவமைப்பதற்கு சக்தியை நிலைநாட்ட இது ஒரு வழியாக பயன்படுகிறது. அல்லது 'வெளியேற்றும்' வீச்சு அல்லது எதிர்மறை ஸ்ட்ரோக்கின் போது பயன்படுகிறது. எவ்வித சூழ்நிலையிலும் வெளியேற்றுகிறது. விசையை செலுத்தி மற்ற இயக்கத்தில் வெளியேற்றுகிறது. இது எதனை குறிப்பிடுகிறது என்றால் ஒற்றை நடிப்பு நீர்துள்ளல் கொள்ளவு கொண்டு தன் வேகத்தை அதிகப்படுத்துவது மட்டுமல்லாமல் அது அதனை அடைந்தது மட்டுமல்லாது இருப்பதால் ஒற்றை நடிப்பு நீர்துள்ளல் சிலிண்டர் என்று பெயர்.

இதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பில் ஒற்றை நடிப்பு நீர்துள்ளல் சிலிண்டரின் Figure 1ல் உள்ளது. முக்கியமான பாரேல், பிஸ்டன் மற்றும் ராடு அசெம்பிளி, ஸ்பிரிங், எண்ட்கேப், மூடி, ஆயில் துவாரம் உள்ளது. பிஸ்டன் ராடு அசெம்பிளியுடன் பேரல் இணைந்துள்ளது. துவாரத்தின் உட்புறம் அளவினை வெளியிடுகிறது. நீரியல் முனைப்புகளை அதன் துவாரத்தின் வழியே செலுத்துகிறது. இது ஒரு புறம் போர்டின் வழியே பிஸ்டன் ராடு செலுத்துகிறது. வேலை செய்யும் வீச்சாகிறது. பிஸ்டன் மற்றும் ராடு அடுக்கினை தன் நிலையை விட்டு மாறும். எதிர் எதிர் திசைகள் அல்லது இழு விசை அல்லது ஈர்ப்பு தன்மை அதிகமான விசைகளை தேவையற்ற பளுவை எடுத்துச்செல்கிறது. பிஸ்டன் ராடு அசெம்பிளிக்கும் தேவையான விசையை மித வேகத்தை விட்டுச்செல்கிறது.

Fig 1

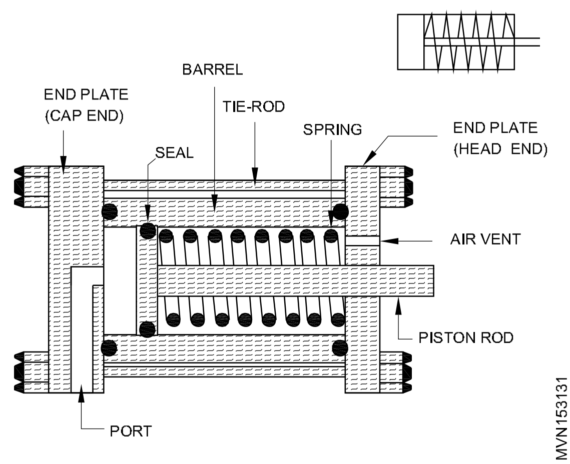


Figure 1 A schematic diagram showing the cross-sectional view of a single-acting cylinder.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இரு வழி திரவ சிலிண்டர் (Double-acting Hydraulic Cylinders): இரு வழி திரவ சிலிண்டர் தனியாக உள்ள திரவ சிலிண்டரை போல அல்லது தனித்தன்மையாக இரு வழி மூலம் வேறுபட்டு வேலையினை செய்கிறது.

Fig 2

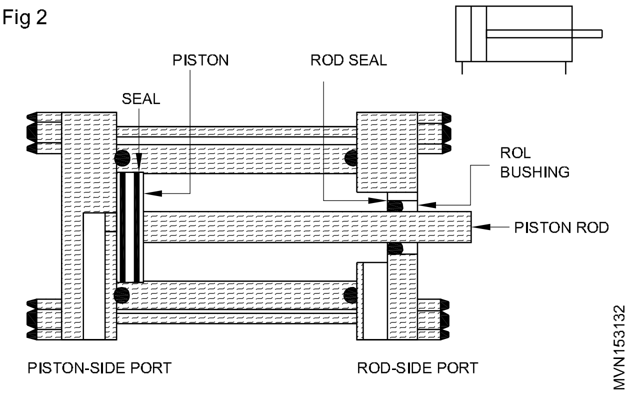


Figure 2: Cross-sectional view of a double-acting cylinder.

இரு வழி திரவ சிலிண்டர் குறுக்கு வெட்டு பரப்பை Figure 2-ல் காணலாம். இவற்றில் பரல், பிஸ்டன் அசெம்பிளி கேப், ஜோடி மூடி சீல்கள், இரு வழி துவாரம் உள்ளது. திரவ வழி சிலிண்டரில் திரவம் செல்வதற்கு ஏற்றவாறு பாதை உள்ளது. பிஸ்டன் ஒரு துவாரம் பாதையாகவும், பிஸ்டன் ராடு அசெம்பிளியில் வேறு வழி துவாரமர்கவும் உள்ளது. ஹைட்ராலிக் திரவம் பிஸ்டனின் ராடு பாதையாகவும் மற்றும் அழுத்தத்துடன் வெளியேறுவதற்கு தக்கவாறு உள்ளது.

இரண்டு முனை - ஹைட்ராலிக் சிலிண்டர் (Double Rodend Hydraulic Cylinders): இரண்டு வழி சிலிண்டரில் பிஸ்டன் ராடும் சமநிலையில் வேலை செய்கிறது. இதனை Figure 3-ல் காணலாம். பிஸ்டனில் இருபுறமும் சமமாக செல்லும் திரவம்.

Fig 3

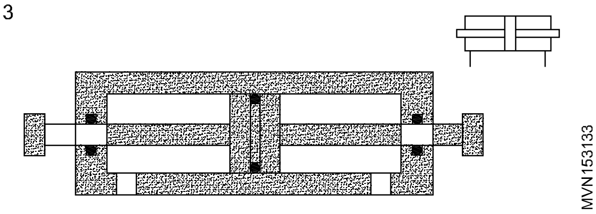


Figure 3: A double rod-end hydraulic cylinder.

2/2 வழி நேர் திசை (DC) திரவ வால்வுகள் (2/2-way Directional Control (DC) Hydraulic Valve): Figure 4-ல் சுருக்கமாக வால்வை பற்றி காணலாம். வால்வின் அமைப்பு நகரும் ஸ்பூல் மற்றும் அழுத்தப்பட்ட ஸ்பிரிங் போன்றதாகும். ஸ்பூல் அமைப்பு வடிவமைப்பு வால்வு அமைப்பும் உண்டாகும். இவற்றில் உள்ள வெட்டு அமைப்பு கசியாமலும், பாதை தெளிவாகவும் உள்ளது. இரண்டு அமைப்புகளும், சாதாரண மற்றும் நீரியல் பண்பு அமைப்பாகும்.

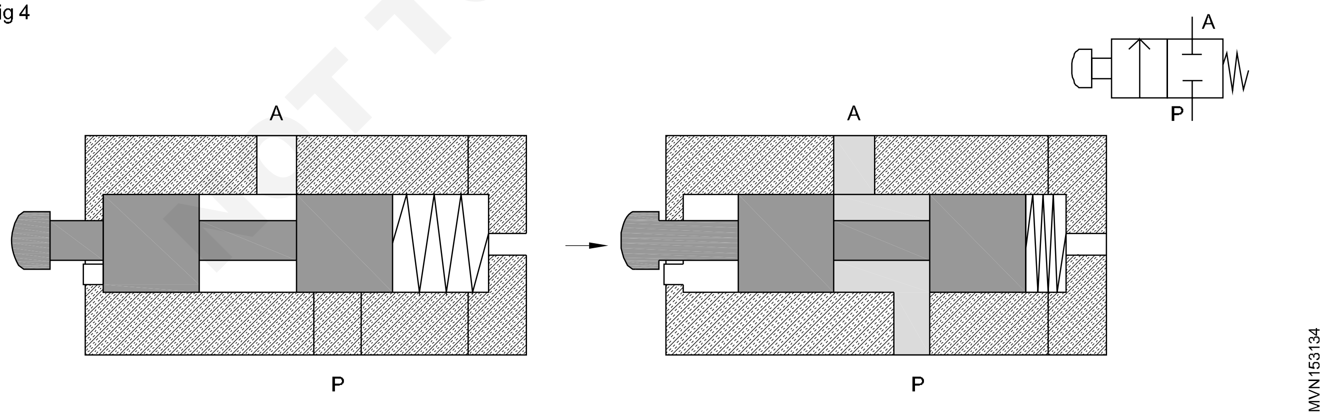
Fig 4(a) சாதாரண நிலை (Normal position)

Fig 4 (b) தூண்டுதலின் நிலை (Actuated position)

Fig 4: தூண்டுதல் நிலைகளும் சாதாரண நீரியல் வால்வின் 2/2-DC வின் குறுக்கு வெட்டுப் பார்வையாக உள்ளன.

சாதாரண நிலையில் வால்வுகள் Figure 4(a)- ல் காணலாம். அழுத்த பாதை P என்றும் வேலை செய்யும் பாதை A எனவும் நீரியல் முனைப்பிகளையும் உள்ளதை Figure 4(b)- ல் காணலாம். அழுத்தப்பட்ட ஸ்பிரிங் சுழலும் சாதாரண நிலைமைக்கு மாறும்.

Fig 4



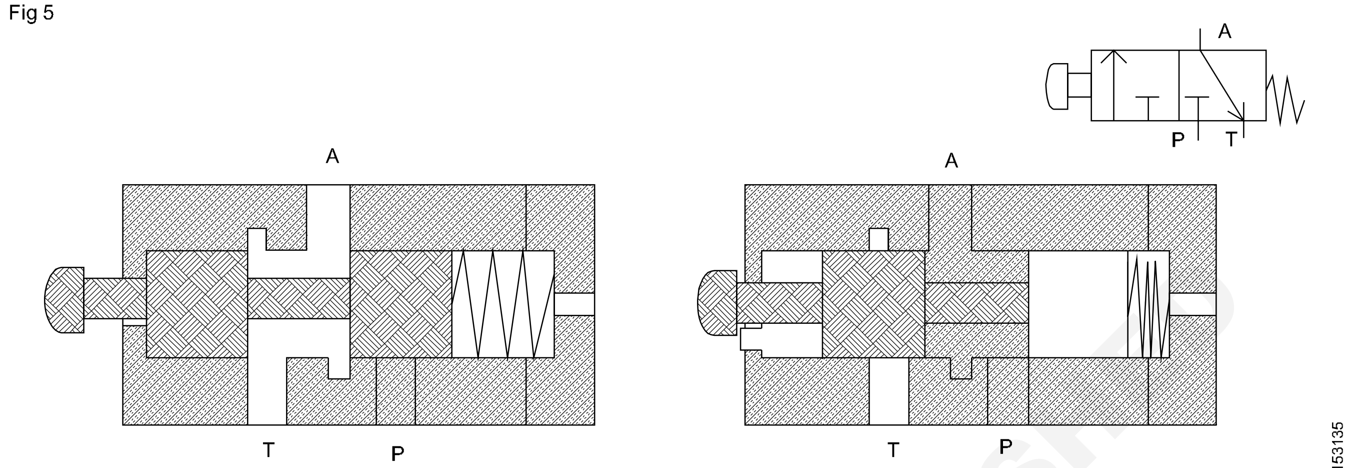
3/2-நேர்திசை கட்டுப்படுத்துதல் (DC) ஹைட்ராலிக் வால்வு (3/2-Directional Control (DC) Hydraulic Valve): A 3/2-DC மூன்று பாதை உள்ளது. இரண்டு விதமான சுவிட்ச் அமைப்புள்ளது. இதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பில் DC வால்வு சாதாரணமாக இருக்கும் Figure 5(a)-ல் உள்ளது. அழுத்த பாதை அடைக்கப்பட்டு, சாதாரணமான நிலையில் அடைக்கப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5(b)-ல் பாதை அடைக்கப்பட்டு உள்ளதை காணலாம். A பாதை திறக்கப்பட்டு, அழுத்தபாதை P மூடிய நிலையிலும் டேங்க் T-யில் மூடிய நிலையில் உள்ளது. 3/2- வால்வு உபயோகமானது, 3/2- நேர்திசை கட்டுப்படுத்துகிறது. (DC)

Fig 5: நிலைகளாவன தூண்டுதலுக்கும் மற்றும் சாதாரண (NC type) திரவ வால்விற்குள் 3/2- DC ஸ்ப்பூல் விதமான குறுக்கு வெட்டு பார்வையாக உள்ளன.

Fig 5



(a)Normal Position

(b)Actuated Position

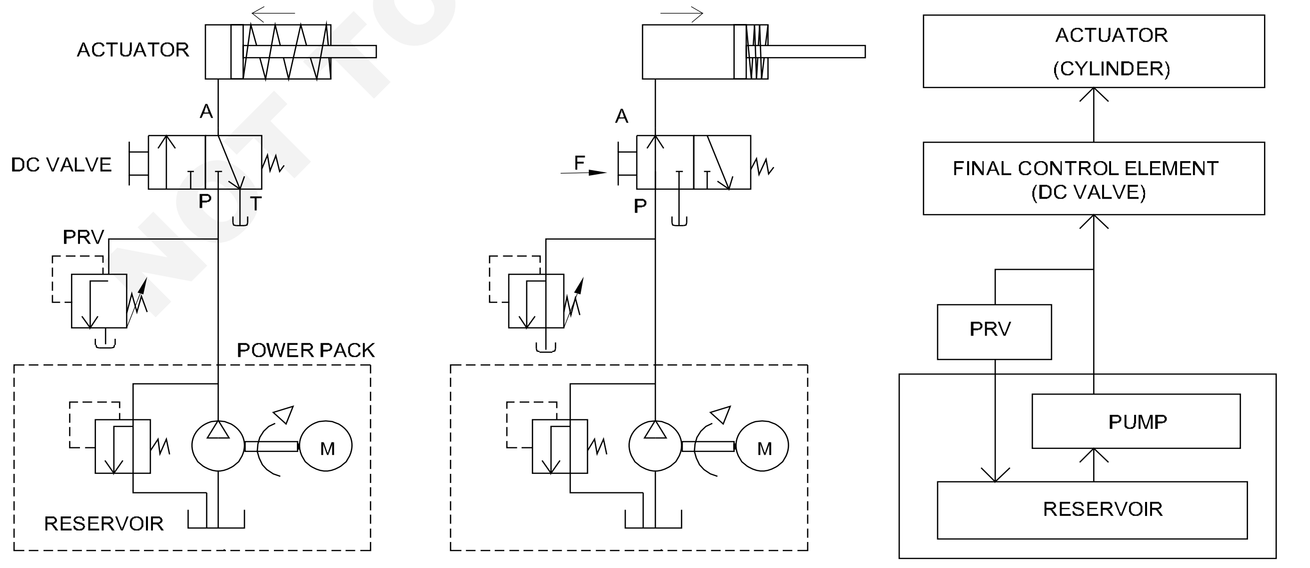
எடுத்துக்காட்டு 1 : தனிவழி உள்ள ஹைட்ராலிக் சிலிண்டர் பாகங்கள் அனைத்தும் அழுத்தும் பட்டன் வால்வு மூலம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அழுத்தப்பட்ட பட்டன் சிலிண்டர் நிலையாக அதே இடத்தில் இருக்கும். திரும்பவும் அதன் நிலைமைக்கு வந்த பிறகு இதனை உருவாக்குவதற்கும் கண்டுப்பிடிப்பதற்கும் 3/2-DC வால்வு பயன்படுகிறது.

தீர்வு (Solution): இரண்டு வழிகளிலும் ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தில் உருவாக்குதல். எடுத்துக்காட்டு 1ல் கூறப்பட்டுள்ளது. சாதாரண, அமைப்பு மூலம் Fig 6-ல் காணலாம். ஆற்றலுக்கு தேவையான மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது. மின் மோட்டார் அழுத்தம் கொடுக்கும் போது பம்ப்-ஐ தனி தனியாக செயல்படுத்த அழுத்தப்பட்ட வால்வு மூலம் Figure 6-ல் காணலாம்.

Fig 6: சிலிண்டரின் ஓர் வழி ஆற்றலின் நேர் தடைக்கான திரவ சர்க்கூட்டின் மேலுள்ள இரு நிலைகள் மற்றும் திரவ சர்க்யூட்டின் மீதுள்ள டைப்பிகள் அமைப்பாகும்.

3/2 DC வால்வுகள் கட்டுப்பாடுடன் வேலை செய்யும் விதத்தினை படத்தில் காணலாம். படத்தில் உள்ள 6(b) வால்வு பம்ப் சிலிண்டர்

Fig 6



(A) CYLINDER IN THE RETRACTED POSITION

(B) CYLINDER IN THE EXTENDED POSITION

(C) STRUCTURE OF TYPICAL HYDRAULIC CIRCUITS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

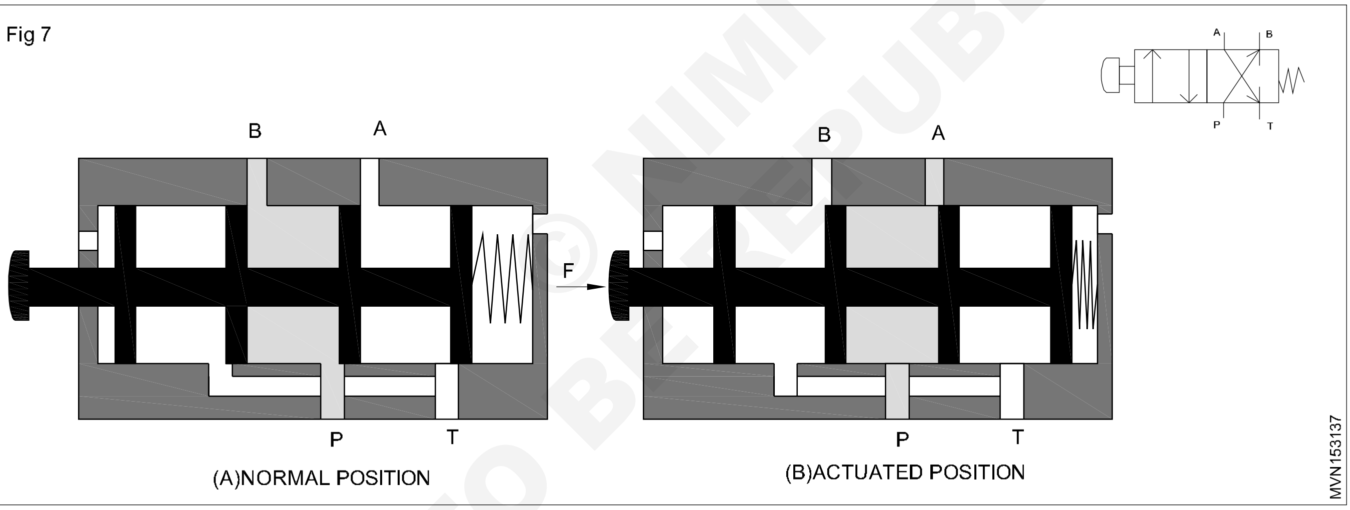
வேலை செய்கிறது. சிலிண்டரின் முன்னோக்கிச் செல்லும் பாதையில் உதவுகிறது. எப்பொழுதும் அழுத்தம் சீலிப் வால்வை நோக்கி செல்லும். பை-பாஸ் ரிலீஸ் வால்வுகள் முழுவதுமாக அழுத்தமாகிறது. அதிகப்படியான அழுத்தம் மேலும் அதிகமான அழுத்தத்தினை உண்டுபண்ணும். சாதாரண நிலையில் 3/2 - DC வால்வுகள் Fig 6(a)-ல் வால்வுகளை அடைக்கிறது. சிலிண்டர் தன்னிலை அடையும் போது அதன் மூடு அமைப்பும் ஹைட்ராலிக் Fig மூலம் 6(c)-ல் காணலாம்.

4/2 நேர் கட்டுப்படுத்தி (DC) ஹைட்ராலிக் வால்வு (4/2 Directional control (DC) Hydraulic valve): A 4/2 - DC நேர் கட்டுப்படுத்தியில் நான்கு வழிகளும், இரண்டு மாற்றுப்பாதைகளும் உள்ளன. இதனை மேலே உள்ள படத்தில் காணலாம். சாதாரண நிலையில் வால்வு Fig 7(a)-ல் உள்ளது போல் காணப்படும். அழுத்தப்பட்ட துவாரப்பாதையில் இருந்து டேங்க் பாதை (B) செல்கிறது. வால்வை உபயோகப்படுத்தவது என்பது B, A-யும் திறப்பதற்கும், P-யும், A-யும் டேங்க் பாதையை T திறப்பதற்கும் Fig. 7(b)-ல் காணலாம். இந்த வால்வை இருபக்கமும் உபயோகப்படுத்தலாம். இல்லையெனில் எவ்வழிகளிலும் மோட்டாரிலும் பயன்படுத்தலாம்.

Fig 7: நிலையிலிருந்து தூண்டுதலாக்கப்பட்ட மற்றும் சாதாரண 4/2 DC திரவ வால்வினுக்குள் மனிதத் தூண்டுதலினால் ஏற்படும் குறுக்கு வெட்டுப் பார்வையில் காணலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 2 : இருவழியில் பயன்படும் சிலிண்டர் பாதை அதிகப்படுத்தினால் பட்டன் வால்வை அழுத்தும் போது ஆகும். அழுத்தப்பட்ட பட்டனை மிக அதிகமாக அழுத்தும் போதும், விடுபடும் போதும் அதற்கு கட்டுப்பாடான பட்டன் தேவைப்படுகிறது. அதற்காக கட்டுப்பாடு வைக்க கட்டுப்பாட்டு சர்க்யூட் தயார் செய்கின்றனர். அதற்காக ஒரே இடத்தில் உள்ள ஹைட்ராலிக் பிரேக் பயன்படுத்துகின்றனர்.

Fig 7



(A)NORMAL POSITION

(B)ACTUATED POSITION

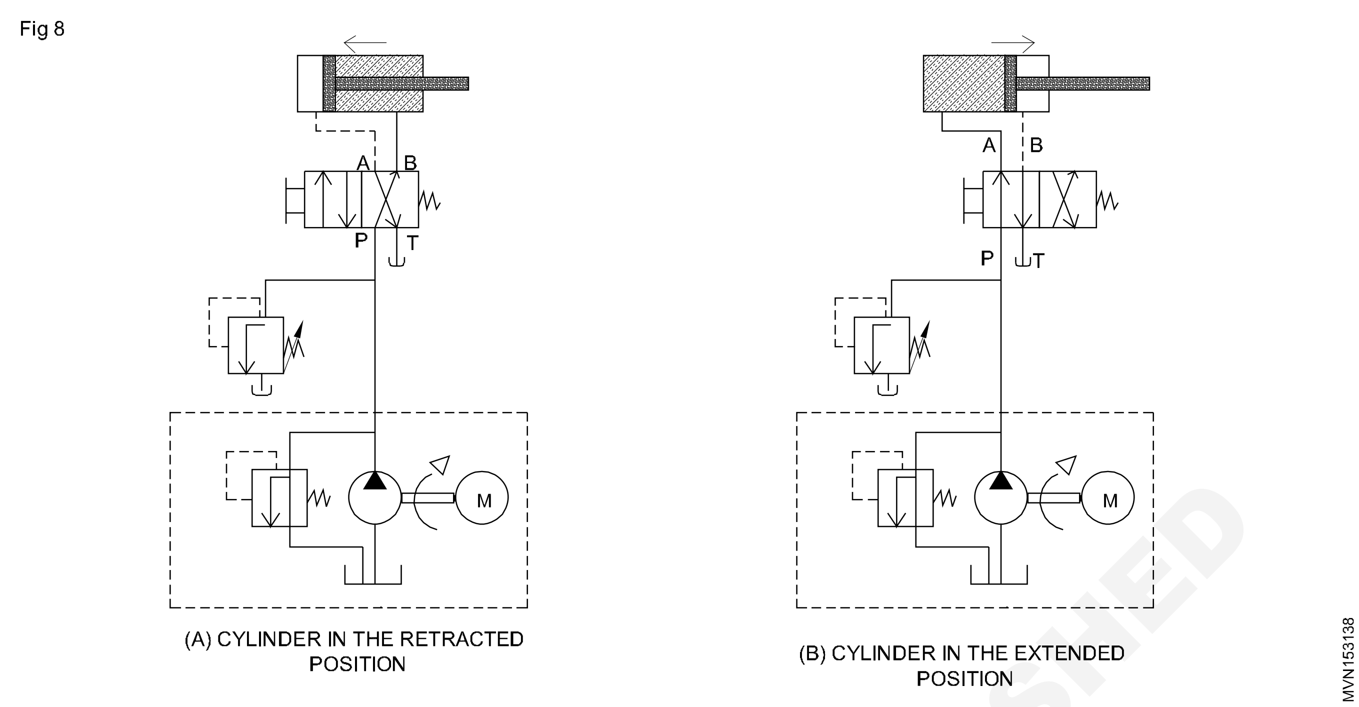
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தீர்வு (Solution): ஹைட்ராலிக் சர்க்யூட்டை பயன்படுத்தி இரு வழிகளிலும் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு 2 -ல் Fig 8 - ல் காட்டியவாறு இருவழி மூலம் சாதாரணமாக பயன்படுகிறது. பிறகு 4/2 டிசி (DC) வால்வு மூலமாக ஆற்றலை பயன்படுத்தி ஹைட்ராலிக் பம்ப் ஆனது எலெக்ட்ரிக் மோட்டார், ரிசர்வாயர் மற்றும் அழுத்தும் வால்வு ஆகியன மூலம் சர்க்யூட் நிலைப்படுத்தலாம்.

Fig 8(b) -ல் உள்ளவாறு வால்வானது வேலை செய்யும். Fig 2(a) -ல் சாதாரண நிலையிலும் அல்லது சிலிண்டர் அதிகப்படுத்தினால் பிஸ்டன் உள்ளே திரவமானது தன்னிலை அடையும். அதிகப்படியான அழுத்தம் (100 பார் எடுத்துக்கொண்டால்) இந்த சிஸ்டம் உபயோகப்படாது. ரிலீப் வால்வு (PRV) பொறுத்தியது.

Fig 8: சிலிண்டரின் திரவத் தூண்டுதலான இரு கட்டுப்பாட்டிலுள்ள சுற்றுக்களின் மேல் இரு நிலைகள் அமைந்துள்ளன.

ஒரே திசையில் செல்லும் ஹைட்ராலிக் வால்வு (Non-return Hydraulic Valve): ஒரே திசையில் செல்லும் வால்வு (NRV) ஹைட்ராலிக் சுற்று மூலம் உபயோகிக்க முடியும். இவற்றில் திரவம் ஒரு பாதையில் மட்டும் செல்லும் திரும்ப வருவதற்கு பாதையில்லை. இதன் அடிப்படையின் மூலம் வால்வு சரி செய்யலாம். பப்பட் வால்வு அல்லது கூம்பு பப்பட் வால்வு மூலம் ஸ்பிரிங் உள்/வெளியேற்றும் பாதைகளை அடைகிறது. வால்வு சீட் திரும்பவும் ஸ்பிரிங் பகுதியில்



அடைகிறது. இதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பை Fig 9 -ல் காணலாம்.

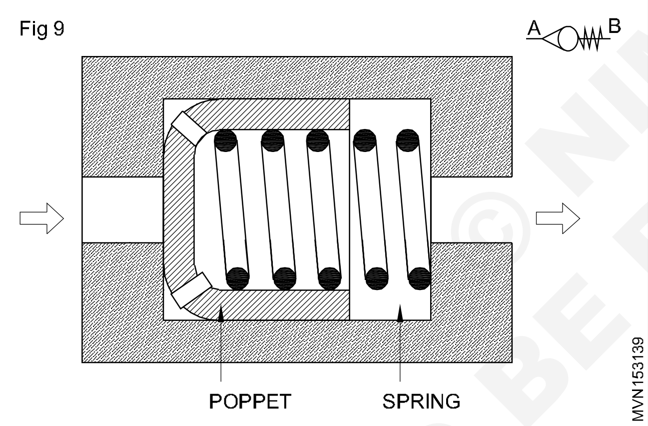


Fig 9: Cross-sectional views of a check valve.

ஸ்பிரிங் விசையானது எப்பொழுதும் பாதை A வழியே அழுத்தத்தை கொடுக்கிறது. பப்பட் வால்வு தள்ளும் போது அதன் தடையில்லாமல் வால்வு மூலம் போர்ட் A மற்றும் B வால்வு வழியாக பாதை B மற்றும் பாகம் A பப்பட் ரீசீட்டிங் ஆகும்.

நகருதலை நிறுத்துதல் (த்ரோட்டில்) வால்வு (Flow Control (Throttle) Valve): திரவம் செல்லும் பாதையை தடுக்க த்ரோட்டில் வால்வு பயன்படுகிறது. திரவத்தை சரியாக பயன்படுத்தினால் நகரும் தன்மை உடையதாகும்.

த்ரோட்டில் வால்வு இரு வகை உள்ளது. 1. நிலையாக உள்ள வகை, 2. நகரும் நிலையில் உள்ளளது. நிலையாக உள்ள த்ரோட்டில் வால்வை தடை செய்ய முடியும். நகரும் நிலையில் உள்ள த்ரோட்டில் வால்வை பற்றி காணலாம். Fig 10

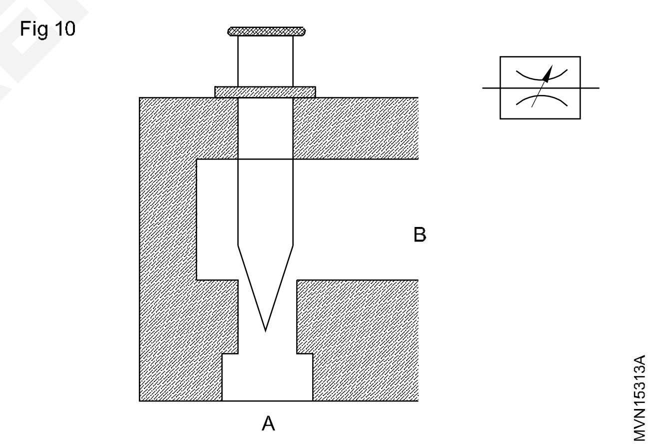


Fig 10: Figure 10: A cross-sectional view of an adjustable type throttle valve

நகரும் தன்மை உள்ள த்ரோட்டில் வால்வை அதன் ஊசி போன்ற பிளஞ்சர் வழியே சரி செய்ய முடியும். அதன் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பை ஊசி போன்ற வடிவமைப்பை சரி செய்ய த்ரோட்டில் வால்வு Fig 10-ல் காணலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

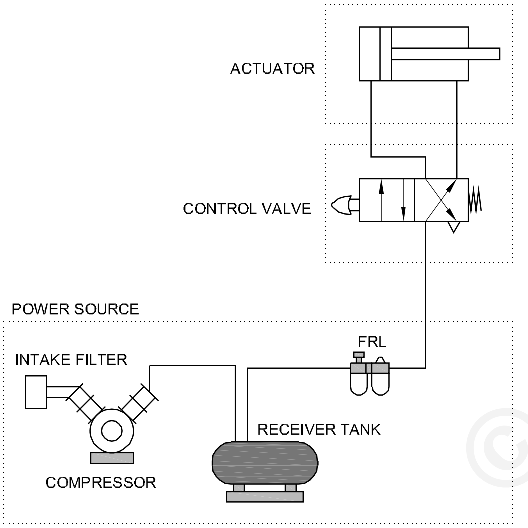
காற்று மற்றும் வாயு அழுத்த அமைப்பு (Pneumatic System)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வழக்கான காற்றழுத்த அமைப்பை விவரித்தல்**
- **ரெஸிப்ரோகேட்டிங் கம்பரஸரைப் பற்றியும், தெரிந்தது பற்றியும் வேலை செய்யும் விதமும் விளக்குக**
- **FRL வேலைகளை விவரி**
- **காற்றழுத்த சிலிண்டரின் வேலையை விவரி.**

காற்றின் மூலம் பயன்படும் வகை (A Typical Pneumatic System): இவ்வகை அமைப்பில் மூன்று விதமான முக்கிய பிளாக்குகள் உள்ளன. (1) ஆற்றல் வழி, (2) கட்டுப்படுத்தும் வால்வு, (3) தூண்டுதலினால்இதனது அமைப்பினை Fig 1ல் காணலாம். ஆற்றல் அழுத்தப்பட்ட கம்ப்ரஸர் வழியாகவும் ரிசர்வ் டேங்க் FRL பிற.

Fig 1



A SIMPLIFIED REPRESENTATION OF A PNEUMATIC SYSTEM

காற்று அழுத்தி (Air compressors): இவ்வகை காற்று அழுத்தியானது தொழிலகங்களில் பயன்படுகிறது. இயந்திர சக்தியை மாற்றி காற்றழுத்தமாக ஆற்றலாக உருவாக்குகிறது. இதன் வடிவமைப்பு வளிமண்டல காற்றை உள்ளே அழுத்தி அதன் மூலம் திறக்க, மூடுதலில் உயர்ந்த அழுத்தத்தின்படி செயல்படுகிறது. அதாவது பாயில் விதி இரண்டு பொருந்தும்.

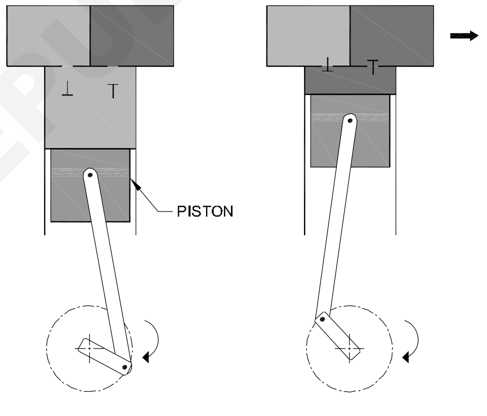
பாயில் விதி (Boyle's law): பாயில் விதிப்படி அழுத்தம் மற்றும் கன அளவு தொடர்புடையதாய் இருக்கும். இதன் தன்மை நிலையான வெப்பநிலையில் கனஅளவு மற்றும் வாயு அழுத்தமாக பயன்படுகிறது. V_1 எடுத்துக்கொண்டால் வாயு அழுத்தம் P_1 என்றும் அழுத்தப்பட்ட வாயுவின் கனஅளவு V_2 எனவும் அழுத்தம் மதிப்பு P_2 க்கு சமம் என கணக்கீடப்படுகிறது.

$P_1V_1 = P_2V_2$ T, நிலையானது.

காற்று அழுத்தப்பட்ட ஆற்றலாக மாறும் போது அதில் உள்ள வெப்பம் உதாரணம் அதிகமான வெப்பநிலையில் கனஅளவு தன்னிலை மாறும்.

பிஸ்டன் அடுக்கு பரிமாற்றம் (Reciprocating piston compressor): பிஸ்டன் அடுக்கு பரிமாற்றம் பொதுவாக அழுத்தத்தின காரணமாக பயன்படுகிறது. இவ்வகை அதிக அழுத்தம் (4-30 பார்) Figure 2-ல் கண்டவாறு தனி சிலிண்டர் பயன்படுகிறது. உறிஞ்சும் வீச்சின் போது பிஸ்டன் காற்றினை உள்ளிழுத்துவிடுகிறது. மேலும் கீழும் நகரும் போது பிஸ்டன் காற்றுடன் முன்னேற்றம் அடையாமல் வெளியேற்றும் வால்வு மூலம் வெளியேறுகிறது.

Fig 2



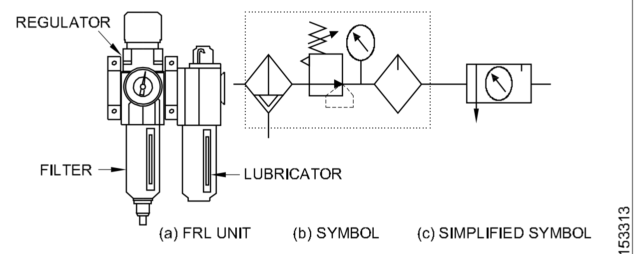
RECIPROCATING COMPRESSOR

FRL அல்லது காற்றுமாணி அலகு (FRL or Air service unit): காற்றினை சுத்தப்படுத்தி அனுப்புவதே இதன் முக்கியமான பணியாகும். அழுத்தப்பட்ட காற்று வாயு மூலம் அதிகமாக டிகிரியாகிறது. இது தூசுகளை வெளியேற்றுகிறது. இதனுடைய தேவை காற்றிலிலுள்ள தூசுகளை அகற்றவும், அழுத்தப்பட்ட காற்றிலுள்ள வழிப்பாதையை அகற்றுகிறது. பில்டர், ரெகுலேட்டர் மற்றும் உயவுப்படுத்துதல் (FRL) கூட்டாக FRL ஒரு அலகினை உருவாக்குகிறது. இதனை Fig 3-ல் காணலாம்.

காற்று இயக்கும் இயக்கி (Pneumatic Actuators): காற்று இயக்கு இயக்கி என்பது கடைசியாக உள்ள இயந்திரமாகும். அழுத்தப்பட்ட காற்றினை நேரிடையக அல்லது சுழலக்கூடிய

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



AIR SERVICE UNIT

விசையாக செயல்படுகிறது. நேரிடையாக செயல்படும் இயக்கியை காற்றுடன் கலக்கும் கலவையான இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது. ஒன்று மற்றும் இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட சிலிண்டர்களில் இரண்டு விதமான காற்று இயக்கி இயக்கியாக மாற்றுகிறது.

படத்தின் மூலம் அறிதல் (Graphic representation): குறியீடு மூலம் அதன் வேலை மற்றும் அடையாளங்களின் தத்துவத்தின் மூலம் அறியலாம். அதன் பாகங்களை அடையாளம் கண்டுப்பிடித்து வடிவமைப்பு நடைபெறுகிறது. அதன் பாதைகள் வால்வு மூலம் நடைபெறும். திரவ அழுத்த குறியீடு தூரம் வாய்ந்த ISO 1219 விரிவாக்கம். இதன் வடிவமைப்பு திரவ வடிவமைப்பின் குறியீடு மாறுகிறது.

கோடு செல்லும் பாதை அடையாளத்தை காண்பிக்கவும். அணைப்பதற்கு பயன்படும் குறியீடு 'T' அல்லது '1'.

வால்வை இயக்க அதன் குறியீடு இடது அல்லது வலது பக்கம் மட்டும் தான் காண முடியும்.

மாற்றும் அடையாளங்களை சதுர வடிவில் இலகுவாக உள்ளது.

அழுத்தப் பாதை

வேலை செய்யும் பாதை

கோடுகள் வெளிப்புறத்தில் இருந்தால் பாதைகள் ஆரம்ப நிலையை குறிக்கிறது.

சாதாரண நிலைகள் வால்வுகள் தன்னிலையில் அடையும்.

வெளியேற்றும் பாதை / டேங்க்ப் பாதை

பாதையின் குறியீடுகள் (Port markings): காற்று இயக்கிகள் வால்வு வடிவமைப்புகள் உபயோகப்படுவது எழுத்தாகும் ISO 5599. எழுத்துக்கள் காற்று இயக்கியின் வால்வுகள் நீண்ட உழைப்பாகும். பாதை குறியீடுகள் திரவ வடிவ வால்வுகளுக்கு வடிவ அமைப்பினை உபயோகப்படுத்துகிறது. இருபக்கமும் வேலை செய்ய அட்டவணையில் காணலாம்.

வால்வின் திரவ ஆற்றல் இயக்கம் (Valves in Fluid Power Systems): திரவ ஆற்றல் கட்டுப்படுத்த திரவ அழுத்தமுள்ள வரைபடம் சுற்று தேவை. அதாவது காற்று இயக்கி மற்றும் திரவ அடிப்படையும் ரெகுலேட்டர் செய்வதற்கு திரவ சம்பந்தப்பட்ட இயக்கி தேவை. வேலை, வால்வு கீழ்காணும் வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- திரவம் செல்லும் பாதையினை (செல்லும் வால்வு) கட்டுப்படுத்துதல்
- ஒரு புறம் மட்டும் திரவத்தை வெளியேற்றும் மறுமுறையில் திரவத்தினை கட்டுப்படுத்தும்
- கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வால்வானது ரெகுலேட்டர் அல்லது திரவத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது. அல்லது கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அடையும் தன்மை உடையதாய் மாறுகிறது.
- கண்ட்ரோல் வால்வு ஆனது திரவத்தினை வரிசைப்படி கட்டுப்படுத்துகிறது.

அட்டவணை பாதை குறியீடுகளும், நேராக செல்லும் வால்வுகளும்

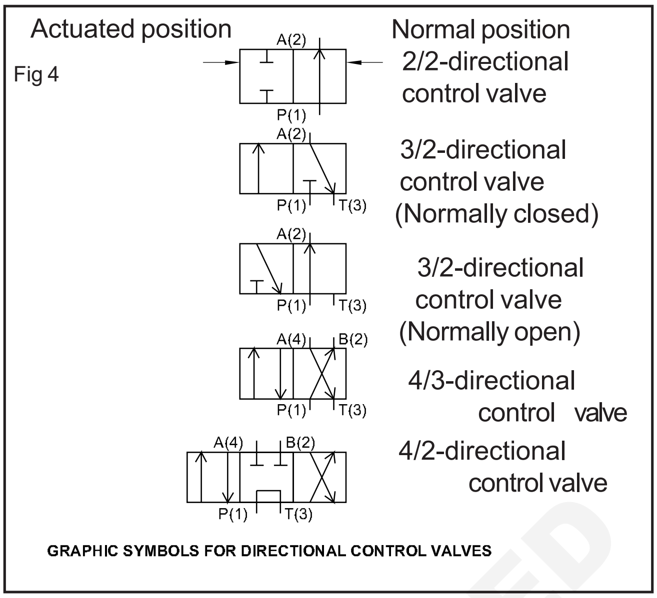
பாதை	**எழுத்து வடிவம்**	**எண்கள்**	**சொல்லுதல்**
அழுத்தப்பாதை	P	1	செல்லும் பாதை
வேலை செய்யும் பாதை	A,B	2, 4	4/2 அல்லது 5/2 DC வால்வு
வெளியேற்றும் (டேங்க்)	R,S (T)	3,5	5/2 DC வால்வு, T அதாவது டேங்க்
பைலட் பாதை	Z,Y	10,12,14	பைலட் கோடு

பாதை மற்றும் நிலைகள் (Ports and Positions): வால்வுகள் பொதுவாக எண்கள் அடிப்படையில் பாதை செல்லும் திறந்த அல்லது வழியாக கட்டுப்படுத்துகிறது. உதாரணம் a 2- வழி அல்லது 3 வழி. அல்லது 4 வழி வால்வு A 2-2 வால்வு திறக்க, மூட வேலை செய்யக்கூடிய பாதைக்கு தகுந்தவாறு வால்வு செயல்படுகிறது. A 3- வழி வால்வு வேலை செய்யும் போது போர்ட் வெளியேறுகிறது. வால்வுகள் நேரிடையாக செயல்படும் போது அவை தன்னிலை அடைகிறது.

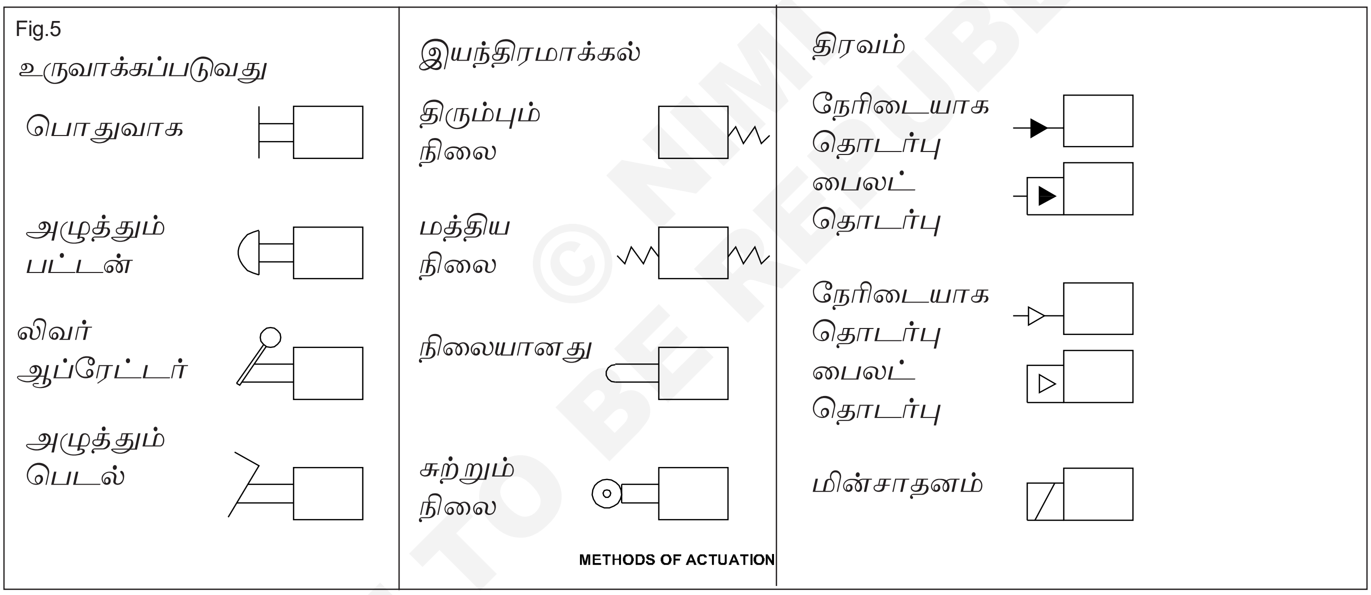
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எண்களின் அடிப்படையில் சுவிட்ச்சுகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணம் 3/2- வழி வால்வு அதாவது 2 சுவிட்ச்சு நிலையாகும். வால்வின் நிலை இடது, வலது சதுர வடிவில் அமைக்கப்படுகிறது. இடது, வலது குறியீடுகளை (அடையாளம்) நிலையாகும்.

(Graphic symbols for dc valves): செயல்முறைகளான திரவ ஆற்றலுக்குண்டான சர்க்யூட் டயாகிராம் மூலம் கருவிகளின் அடையாளங்களைக் கொண்டு வேலைக்கானதை கிராப்பிக் குறியீட்டின் மூலம் வேலை செய்கின்றன. ஒரு சில உதாரணங்களுடன் கொடுக்கப்பட்ட Fig 4ல் காண்கையில் இன்னும் சில விபரங்பளை உருவாக்க வால்வு மூலம் அறியப்படுகின்றன.



வால்வின் இயக்கும் நிலை (Method of valve actuation): இன்னொரு முக்கியமாக நேரிடையாக வால்வுகள் பலவகையாகும். வால்வுகள் உருவாக்குவது, இயந்திரம் அல்லது திரவ அல்லது காற்றியக்கி மூலம் மின்மாற்று உருவாக்குகின்றன. இவற்றில் நான்கு விதமான நிலையில் மாறுபடுகிறது. வெளியேற்றும் ஸ்பூல்கள் ஸ்பிரிங் மாற்றுகிறது. ஸ்பிரிங் ஆப் சைட் ஆக ஸ்பூல் பயன்படுகிறது. அதாவது வரிசையில் வால்வு பயன்படும். Fig 5 ல் காணலாம்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.6.28-36 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - வாகனம் மற்றும் என்ஜினை வகைப்படுத்துதல் (Classification of Vehicles and Engines)

வாகனத்தின் வகைகள் (Classification of Vehicle)

நோக்கம்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
• **வாகனத்தின் வகைகள் கூறுதல்.**

வாகனத்தின் வகைகள்(Classification of Vehicle):

மத்திய மோட்டார் வாகன சட்டத்தின் அடிப்படையில்.

- மோட்டார் சைக்கிள் (Motor cycle)
- மூன்று சக்கர வாகனம் (Three wheelers)
- நடுத்தர ரக பயணிகள் வாகனம்(Medium Passengers vehicle)
- கனரக பயணிகள் வாகனம் (Heavy Passengers vehicle)

வரையறுக்கப்பட்ட வேறு பல மோட்டார் வாகனம் (Any other motor vehicle of a specified description)

சக்கரத்தின் அடிப்படையில் (Based on wheel)

- இரு சக்கர வாகனம் (Two wheelers)
- நான்கு சக்கர வாகனம் (Four wheelers)
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அச்சுகள் (Multi axles)
- ஆறு சக்கர வாகனம் (Six wheelers)

பாடியின் அடிப்படையில் (Based on body)

- சலூன் (Saloon BMW, AUDI)
- சேடான் (Sedan maruthi claz, ambassodar etc)
- ஹட்ச் பேக் (Alto, I10 Santro, Tata Tiago)
- கன்வெர்டிபிள் (Converdible jeep, Maruthi gypsy)
- ஸ்டேஷன் வேகன் (Innova, Ertiga etc)
- வேன் (Van, amni, touristor)
- சிறப்பு உபயோகம் (Sepecial purpore Ambulance, milk van, etc)

இயக்கத்தின் அடிப்படையில் (Based on drive):

முன் புற என்ஜின் பின்சக்கர இயக்கம் (Sumo, omni, Ambassodar etc) (Fig 1).

பின்புற என்ஜின் பின் சக்கர இயக்கம் (Tata nano bajaj auto, Valvo bus etc) (Fig 2)

நான்கு சக்கர /எல்லா சக்கர இயக்கம் (Jeep, Scorpia, Gypsy etc) (Fig 3)

முன்புற என்ஜின் முன் சக்கர இயக்கம் (Alto, Eritiga, santro, Tiago etc.) (Fig 4)

Fig 1

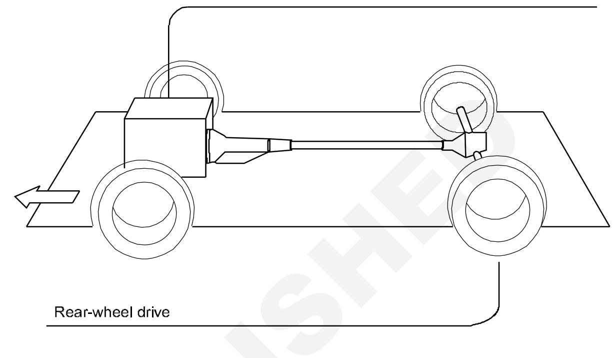


Fig 2

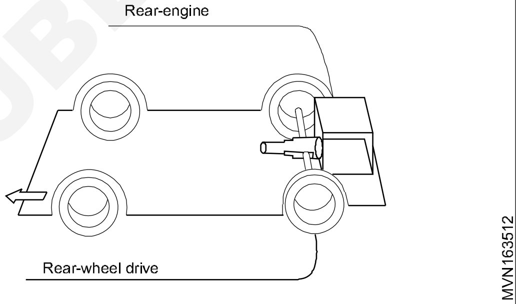


Fig 3

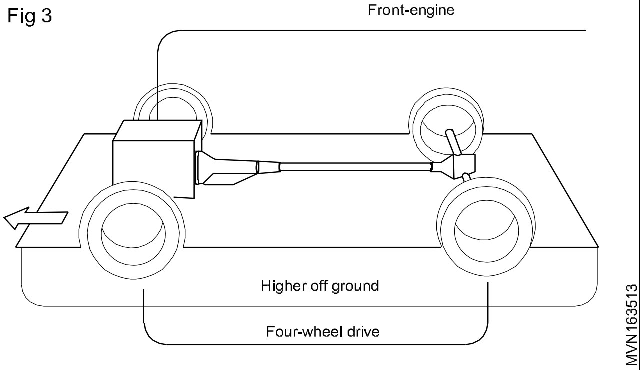
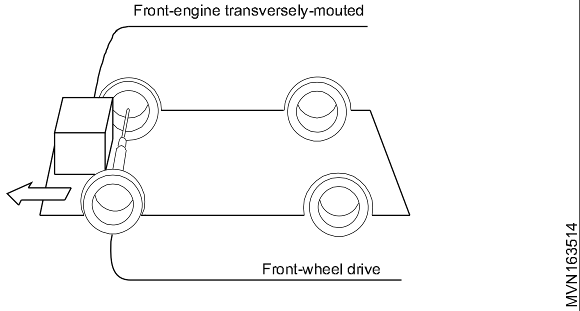


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

என்ஜின் நிலையின் அடிப்படையில் (Based on Position of Engine)

- முன்புற குறுக்குவாட்ட என்ஜின் (உதாரணம்: மாருதி 800)
- முன்புற நீளவட்ட என்ஜின் (உதாரணம்: மாருதி ஆம்னி)
- பின்புற குறுக்குவாட்ட என்ஜின் (உதாரணம்: வால்லோ பஸ்)

ஸ்டியரிங்கின் அடிப்படையில்(Based on Steering)

- வழக்கமான மேனுவல் ஸ்டியரிங்
- பவர் ஸ்டியரிங் (திரவயியல்)
- பவர் ஸ்டியரிங் (மின்சாரம்)

சத்தி கடத்துதல் அடிப்படையில் (Based on transmission)

- மேனுவல் டிரான்ஸ்மிஷன்

ஆட்டோமேட்டிக் டிரான்ஸ்மிஷன்: இது வாகனத்தின் முன்நோக்கிய இயந்திரங்களை தானாக மாற்றுவதற்கு டார்க் கன்வர்டர், பிளானிடரி கியர்கள் மற்றும் கிளட்சுகள் அல்லது வேண்டும் பயன்படுத்தும் சக்தி கடத்தும் முறையாகும்.

ஆட்டோமாட்டேடு மேனுவல் டிரான்ஸ்மிஷன் (Automated manual Transminsion) (AMT) : இது மெக்கானிகல் கிளட்ச் பொருத்தப்பட்ட ஆட்டோமோட்டேடு மேனுவல் டிரான்ஸ்மிஷன் ஆனால் கிளட்ச் இயக்கம் ஒட்டுநரின் கிளட்ச் பெடலால் இயக்கப்படுவதில் கியர்கள் மாற்றப்படுவது ஆட்டோ மோட்டேடு மின்னியல் காற்றழுத்த மற்றும் திரவ கியல் செயல்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

கன்டிநியூவஸ்லி வேரியபுள் டிரான்ஸ்மிஷன் (Continuensly variable transimsion) (CUT): இந்த டிரான்ஸ்மிஷன் தொடர்ச்சியான மாறக்கூடிய டிரைவ் விகிதத்தை கியர்கள் விட பெற பெல்ட்கள் புள்ளிகள் மற்றும் சென்சார்களை பயன்படுத்துகிறது இதனால் (CVT) ஆனது என்ஜின் நல்ல பவர் ரேஞ்சில் இயக்க உதவுகிறது எனவே வாயு மை லேஜை அதிகரிக்க உதவுகிறது.

ஹாயிஸ்ட்கள், ஜாக்கிகள் மற்றும் ஸ்டாண்டுகளின் பயன்பாடுகள் (Using hoist, jacks and stands)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வாகனத்தின் ஹாயிஸட்களின் வேலையை கூறுதல்.**
- **என்ஜினின் ஹாயிட்களின் வேலையை கூறுதல்**
- **ஜாக்கிகளின் வேலையை கூறுதல்**
- **அச்சு தாங்கியின் வேலையை கூறுதல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

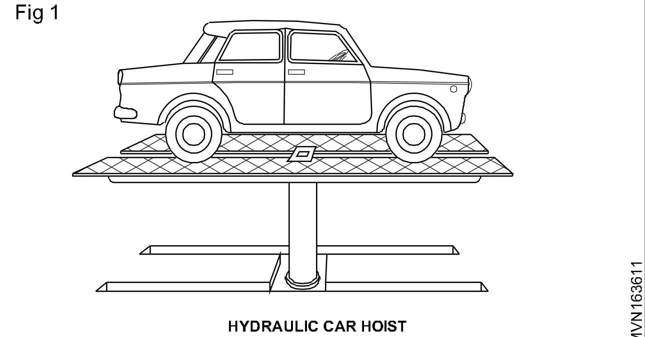
தற்போதைய தானியங்கி வாகன பழுதுபாக்கும் நிறுவனங்கள் வாகனத்தை தூக்க பல்வேறு வகையான உபகாரணங்களை பயன்படுத்துகின்றன அவையாவன.

- ஒன்றை போஸ்ட் ஹைட்ராலிக் கார் ஹாயிஸ்ட்
- இரண்டு போஸ்ட் கார் ஹாயிஸ்ட்
- நான்கு போஸ்ட் கார் ஹாயிஸ்ட்
- என்ஜின் ஹாயிஸ்ட்
- ஜாக்கிகள்
- ஸ்டாண்டுகள்

ஒற்றை போஸ்ட் ஹைட்ராலிக் கார் ஹாயிஸ்ட் (Single post hydraulic car hoist) (Fig 1): இது பழுதுபார்ப்பதற்கு மிகவும் எளிதாக இருக்கும் இது எளிதாக மற்றும் பாதுகாப்பாக பழுது பார்க்க ஏதுவாக வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. இதன் போஸ்ட் ஆனது உயர்ந்த ரக எஃகினால் தயாரிக்கப்பட்டது. கார் ஹாயிஸ்ட்கள் தண்ணீரில் கழுவும் போது தேய்மானம் மற்றும் சேதம் ஏற்படாமல் இருக்கும் வண்ணம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது ஒரு போஸ்ட் வகை ஹாயிஸ்ட்கள் 6 டன்கள் வாகனங்களுக்கு மிகவும் ஏற்றது.

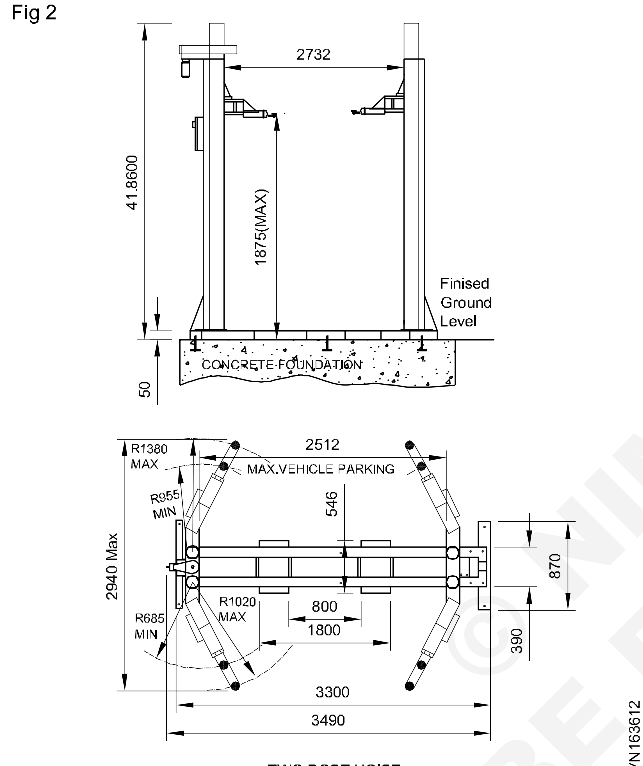
இரண்டு போஸ்ட் ஹாயிஸ்ட் Two post hoist (Fig 2): இது மின் - திரவியியல் (Electro hydraulic) அமைப்பின் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இரணடு போஸ்ட் ஹாயிஸ்ட்களை இயக்குவதும், பராமரிப்பதும் மிகவும் எளிதானது மற்றும் இதனுடன் பாதுகாப்பு அம்சங்களும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது இவ்வகை 4 டன்கள் பளு உள்ள வாகனங்களை உயர்த்த ஏற்றது.

Fig 1



HYDRAULIC CAR HOIST

Fig 2

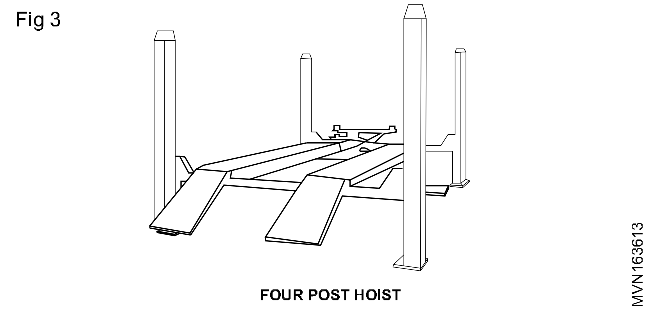


TWO POST HOIST

நான்கு போஸ்ட் கார் ஹாயிஸ்ட் (Four post car hoist Fig 3): இது மின் திரவியியல்(Electri hydraulic) அமைப்பின் மூலம் இயங்குகிறது மற்றும் தூக்கப்பட்ட வாகனத்தை பேலன்ஸிங் செய்யவும் உதவுகிறது. இதை இயங்கும் பாகங்கள் இயக்குவதும் பராமரிப்பதும் மிகவும் எளிதானது. நான்கு போஸ்ட் ஹாயிஸ்ட்கள் ஒரு போஸ்ட் மற்றும் இரண்டு போஸ்ட் ஹாயிட்டுகளை போல வேலை செய்யும் இது இலகு மற்றும் கனரக வாகனங்களை தூக்க ஏதுவானது.

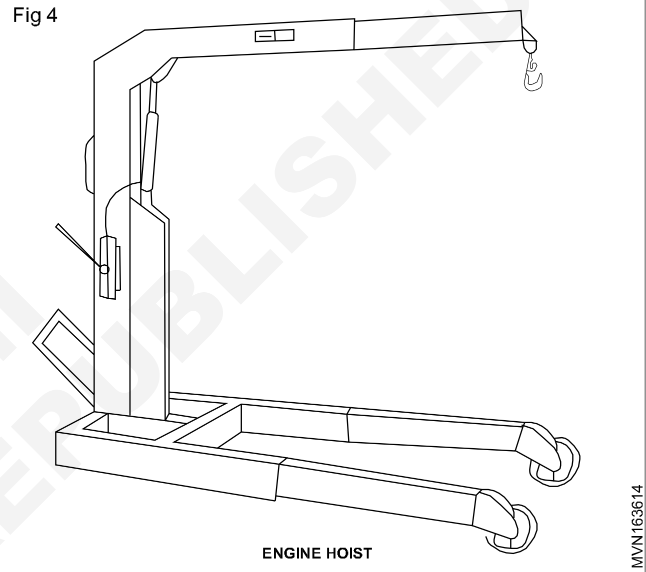
என்ஜின் ஹாயிஸ்ட் (Engine hoist) (Fig 4): என்ஜின் ஹாயிஸ்ட்டானது கார் அல்லது டிரக்கிலிருந்து என்ஜினை தூக்கி எடுக்க உதவுகிறது. இதில் திரவ அழுத்தம் சக்தியை மெக்கானிக்கல் அட்வான்டேஜ் ஆக மாற்றி குறைந்த சக்தி செலவில் என்ஜின் காரிலிருந்து தூக்க உதவுகிறது. பிளாக் மற்றும் தடுப்புகளை பயன்படுத்தி தூக்கும் போது, இன்டேக் மானிப்ஃபோல்டு உடன் இணைக்க லிப்டிங் பிளேட் அல்லது செயின் பயன்படுத்த வேண்டும் இவை கைப்பிடியை மேலும் கீழும் நகர்த்துவதன் மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

Fig 3



FOUR POST HOIST

Fig 4



ENGINE HOIST

வேறுவகை போர்டபிள் ஃப்ளோர் ஜாக்கி ஆனது காற்றழுத்தம் மூலம் இயங்கும் ஜாக்கி ஆகும். இது கார் மற்றும் டிராக்குகளை தூக்க பயன்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் பாகங்கள் தயாரிப்பு நிறுவனங்களில் பயன்படுகிறது.

பாதுகாப்பு ஸ்டாண்டு அல்லது ஜாக்கி ஸ்டாண்டகள் இல்லாமல் காருக்கு அடியில் எப்போதும் வேலை செய்யக் கூடாது.

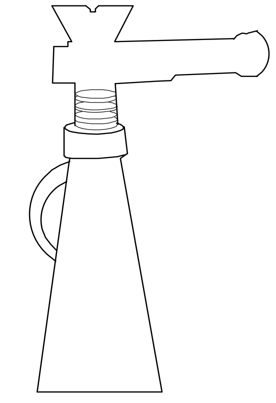
சாலைகளில் அதிகப்படியாக கார் மற்றும் வாகனங்களை தூக்க மெக்கானிக்கல் ஜாக்கி பயன்படுகிறது. இது ஸ்குரு மற்றும் நட்டு தத்துவத்தில் இயங்குகிறது.

ஜாக்கிகள் (Jacks): இது வாகனத்தை தூக்க பயன்படுகிறது. இது இயந்திரவியல் அல்லது திரவயியல் அடிப்படையில் இயங்குகிறது ஜாக்கிகள் வாகனத்தை உயர்த்தி பிடித்து பழுது பார்க்கும் வேலை செய்யும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஜாக்கியானது எல்லா வாகனத்திலும் இருக்கக் கூடிய முக்கிய பாகமாகமாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஜாக்கிகளின் வகைகள் (Types of jacks) (Fig 5) :
இலகு வகை ஸ்குரு ஜாக்கி (Light weight screw jack) (Fig 5)

Fig 5

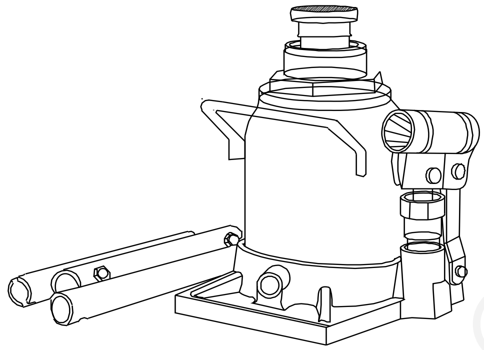


MANUAL TYPE LIFITING JACK

MVN163615

கனரக பாட்டில் வகை திரவயியல் ஜாக்கி (Heavy Duty bottle type hydraulic jack) (Fig 6)

Fig 6

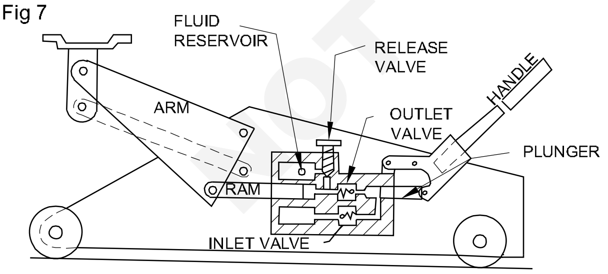


HEAVY DUTY BOTTEL TYPE LIFITING JACK

MVN163616

டிராலி வகை திரவயியல் ஜாக்கி (Fig 7 & 8) (Trolly type hydraulic jack) : தரையிலிருந்து வாகனத்தின முன் பக்கத்தை தூக்கும் போது பின் அச்சின் (2) மத்திய பாகத்திற்கு ஜாக்கியை வைக்க வேண்டும்.

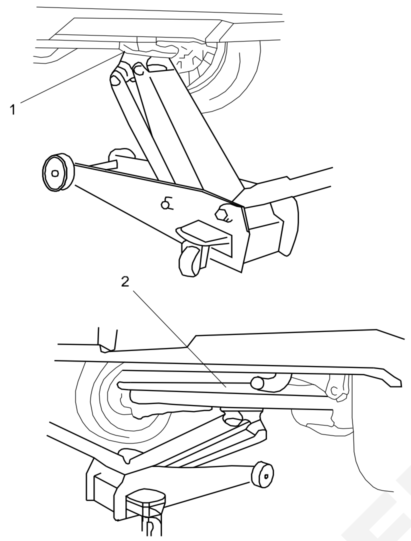
Fig 7



TROLLEY TYPE JACK

MVN163617

Fig 8



FLOOR JACK

MVN163618

எச்சரிக்கை: சஸ்பென்ஷன் அமைப்பின் பாகங்களுக்கு (அதாவது ஸ்டெப்லைசர்) முன்புற பம்பர் அல்லது வாகனத்தின் தரை) ஒரு போதும் ஜாக்கியை தாங்கி பிடிக்கக் கூடாது தவறினால் அது பாகங்களுக்கு உருமாற்றம் ஏற்படும்.

எச்சரிக்கை: வாகனத்தின் முன்புற மற்றும் பின்புற பக்கங்களை தூக்கும் போது , சக்கரங்களுக்கு தடை பிளாக்குகளை பாதுகாப்பிற்காக கொடுக்க வேண்டும்.

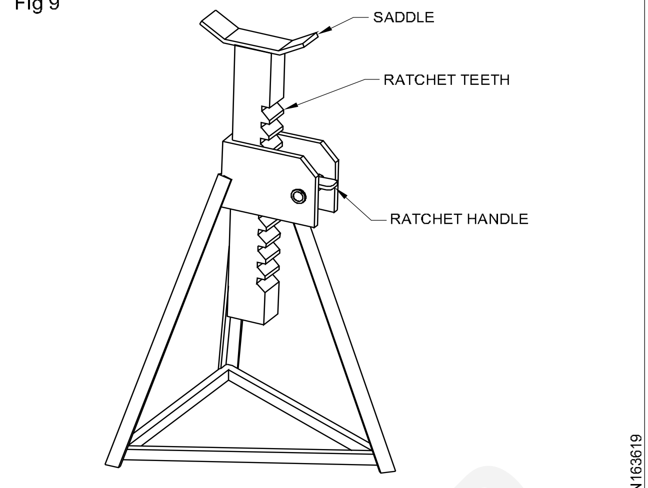
வாகனத்தை ஜாக்கியின் மூலம் தூக்கிய பின் அதன் கீழ் ஸ்டாணட் கொண்டு தாங்கி பிடிக்க வேண்டும். வெறும் ஜாக்கியினால் தாங்கி பிடித்து வேலை செய்வது ஆபத்தானதாகும்.

ஆக்ஸில் ஸ்டாண்டு (Axle stand) (Fig 9): வாகனத்தின் அடியில் வேலை செய்யும் போது ஜாக்கியை கொண்டு உயர்த்திய பின் ஆக்ஸில் ஸ்டாடண்டை பயன்படுத்தி தாங்கி பிடிக்க வேண்டும். ஜாக்கியின் தாங்குதல் மட்டும் போதாது இல்லையேல் இது மிகவும் ஆபத்தாதாகி விடும் எப்போதும் பாதுகாப்பான வேலைகளுக்கு ஆக்ஸில் ஸ்டாண்டு பயன்படுத்த வேண்டும் வாகனத்தின் பளுவிற்கேற்ப பல்வேறு வகை ஸ்டாண்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாகனத்தின் முன்புறம் அல்லது பின்புறத்தை ஜாக்கியை கொண்டு தூக்கியான் சேஃப்டி ஸ்டாண்டு (1) (Safety stand) -களை பாடிக்கு (Body) கீழே பயன்படுத்த வேண்டும். வாகனத்தின் பாடியானது சேஃப்டி ஸ்டாண்டின் மீது நகராமல் நிலையாக உள்ளதா என உறுதி செய்ய வேண்டும்.

Fig 9



TYPICAL ADJUSTABLE JACK STAND

உள்எரி மற்றும் வெளி எரி என்ஜின் (Internal and external combustion engine)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஹீட் என்ஜின் வகைகள் கூறுதல்**
- **உள்எரி மற்றும் வெளி எரி என்ஜின் பற்றி கூறுதல்**
- **உள்எரி மற்றும் வெளி எரி என்ஜின்களின் வேறுபாடுகளை கூறுதல்.**

ஹீட் என்ஜின் வகைகள்
(Types of heat engines)

1 வெளி எரி என்ஜின்
(1 External combustion engine)
↓
நீராவி என்ஜின்
(Steam engine)

2 உள்எரி என்ஜின்
(2 Internal combustion engine)
↓

- பிஸ்டன் வகை (Piston type)
  - ரெசி புரோகேட்டிங் பிஸ்டன் என்ஜின் (Reciprocating piston engine)
    - பெட்ரோல் என்ஜின் (Petrol engine)
      - இரண்டு வீச்சு (Two Stroke)
      - நான்கு வீச்சு (Four Stroke)
    - டீசல் என்ஜின் (Diesel engine)
      - இரண்டு வீச்சு (Two Stroke)
      - நான்கு வீச்சு (Four Stroke)
  - ரோட்டரி பிஸ்டன் என்ஜின் (Rotary piston engine)
  - ஃப்ரிஸ்டன் என்ஜின் (ஏஆர்எஸ் ஸ்பேஸ் என்ஜின்) (Free piston engine (Ars space engine))
- ரோட்டரி (Rotary)
- கேஸ் டர்பைன் (Gas turbine)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உள்எரி எஞ்ஜின் (Internal combustion engine): உள்எரி எஞ்ஜினை ஹீட் எஞ்ஜின் என்று அழைப்பார்கள். இவ்வகை எஞ்ஜினில் எரி பொருள் ஆனது எஞ்ஜின் சிலிண்டருக்கு உள்ளே எரிக்கப்படுகிறது.

இரண்டு வீச்சு மற்றும் நான்கு வீச்சு டீசல் எஞ்ஜின், பெட்ரோல் எஞ்ஜின், ஆஸ்டின் மற்றும் ஜெட் எஞ்ஜின்கள் இவ்வகையை சார்ந்ததாகும் (உதாரணம் - வாங்கல் (Wankel)

வெளி எரி என்ஜின் (External combustion engine): வெளி எரி எஞ்ஜினை ஹீட் எஞ்ஜினை ஹீட் எஞ்ஜின் என்று அழைப்பார்கள். இவ் வகை எஞ்ஜினில் எரி பொருள் ஆனது எஞ்ஜின் சிலிண்டருக்கு வெளியே எரிக்கப்படுகிறது. அதிலிருந்து பெறக் கூடிய சக்தியை மேம்படுத்தப்பட்டு நீராவியாக மாறுகின்றது. அந்த நீராவியை சிலிண்டருக்குள்ளே செல்லும் போது அதிக அழுத்தத்துடன் பிஸ்டனை இயக்குகின்றது. உதாரணம் - நீராவி எஞ்ஜின் (ரயில்வே).

உள் எரி எஞ்ஜினுக்கும் வெளி எரி எஞ்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.
(Difference between Internal and External combustion engine)

வ.எண்	உள் எரி என்ஜின் (Internal combustion engine)	வெளி எரி என்ஜின் (External combustion engine)
1	பொருத்துவதற்கு குறைந்த இடம் தேவை.	பொருத்தவதற்கு அதிக இடம் தேவை
2	எடை குறைவாக இருக்கும்	எடை மிக அதிகமாக இருக்கும்.
3	அதிவேக என்ஜின்	குறைந்த வேக என்ஜின்
4	எரி பொருள் ஆனது என்ஜினுக்கு உள்ளே எரிக்கப்படுகிறது.	எரி பொருள் ஆனது என்ஜின்க்கு வெளியே எரிக்கப்படுகிறது.
5	என்ஜின் இயங்காத போது எரிபொருள் தேவை இல்லை	என்ஜின் இயங்காத போதும் வெப்பம் இருக்க வேண்டும் ஆதலால் பொருள் எரிந்து கொண்டே இருக்க வேண்டும்.
6	என்ஜின் இயங்காத போது எரிபொருள் செலவு ஆவதில்லை	என்ஜின் இயங்காத போதும் எரிபொருள் எரிக்கப்பட வேண்டும்.
7	எந்த சமயத்திலும் இயக்கவும், நிறுத்தவும் முடியும்.	நீராவியை உற்பத்தி செய்யாமல் என்ஜின் இயக்கமுடியது நீராவி உற்பத்தி செய்ய அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்ளும்.
8	சிலிண்டருக்கு உள்ளே அதிக அளவு வெப்பம் உண்டாக்கப்படுகிறது	குறைந்த அளவு வெப்பத்தில் வேலை செய்கின்றது.
9	குளிர்விக்கும் அமைப்பு தேவை	குளிர்விக்கும் அமைப்பு தேவையில்லை
10	ஒரு முறை செயல் தன்மை உடையது	பெரும்பாலும் இரண்டு முறை செயல் தன்மை உடையது.
11	வெளியேற்றப்படும் எரிந்த வாயுக்கள் வெப்பநிலையானது அதிகம் 300$^{\circ c}$	வெளியேற்றும் நீராவியின் வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும்.
12	டீசல் என்ஜின்வெப்ப வினைத்திறன் 40% வரை இருக்கும்	பெட்ரோல் என்ஜினைப் போல வெப்ப வினைத்ததிறன் 24% வரை இருக்கும்.
13	கொதிகலன், உலை மற்றும் கன்டன்சர் தேவையில்லை.	கொதிகலன், உலை மற்றும் கன்டன்சர் கண்டிப்பாக தேவை.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உள்எரி என்ஜின்களின் வகைகள் (Classification of I.C Engines)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **என்ஜின் வகைககளை கூறுதல்.**

என்ஜினின் வகைகள் கீழ்க்கண்ட காரணிகளால் பிரிக்கப்படுகிறது.

சிலிண்டரின் எண்ணிக்கையில் (Number of cylinders)

ஒரு சிலிண்டர் (Single cylinder)

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சிலிண்டர்கள் (Multi cylinders.)

சிலிண்டர்களின் அமைப்பை பொருத்து (Arrangement of cylinders):

நேர் கோட்டில் உள்ள என்ஜின் (Fig 1)

'V' வடிவத்தில் உள்ள என்ஜின் (Fig 2)

நேர் எதிர் என்ஜின் (Fig 3)

கிடைமட்ட என்ஜின்

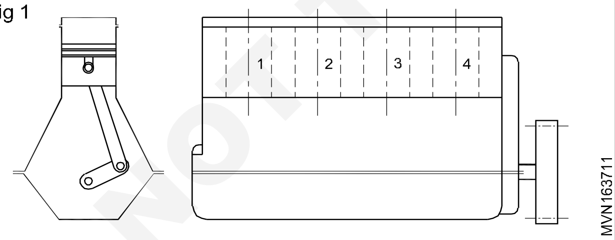
ரேடியல் என்ஜின் (Fig 4)

செங்குத்து என்ஜின்

சிலிண்டரின் அமைப்பை - பொருத்து என்ஜின் களின் வகைகள் நேர் எதிர் என்ஜின் Types of engines as per cylinder arrangement:

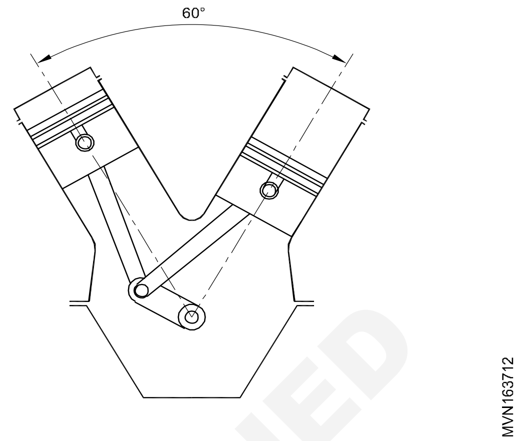
நேர்கோட்டில் உள்ள என்ஜின் (In - line engine): இவ்வகையில் சிலிண்டர்கள் ஒரே வரிசையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் கிரேங்க ஷாட்டின் நீளம் அதிகமாக இருக்கும் எனவே குறைவான எண்ணிக்கை சிலிண்டர்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நல்ல சமன்நிலையும் சீரான முறுக்கு விசையும் (Torque) இவ்வகை என் ஜின்களில் கிடைக்கின்றது.

Fig 1



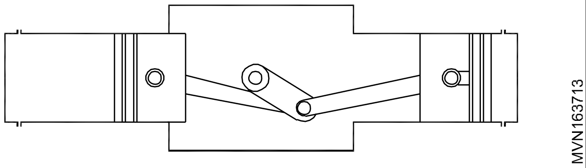
'V' என்ஜின்கள் ('V' Engines): இவ்வகையில், சிலிண்டர்கள் ஆங்கில எழுத்து 'V' வடிவில் இருக்கும் பொதுவாக 60° கோணத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இன்ஜின் குறைவான இடத்தை ஆக்கிரமிக்கும் சிக்கனமாகவும் உள்ளது. கிராங்க்ஷாப்டின் நீளம் மற்றும் என்ஜின் உயரம் குறைவாக இருக்கும்.

Fig 2



நேரெதிர் என்ஜின்கள் (Opposed engines): இவ்வகை என்ஜினில் சிலிண்டர்கள் படுக்கையாகவும் நேரெதிர் பக்கங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் இயந்திர சமநிலை (Mechanical balance) கிடைக்கிறது. அதி வேகத்திலும் இவ்வகை என்ஜின்கள் சீராக இயங்குகின்றன. இது அதிக திறனை கொடுக்கின்றது. இந்த என்ஜினின் அகலம் அதிகமாக இருப்பதால் இதனை அகலவாக்கில் வைக்க வேண்டி உள்ளது.

Fig 3



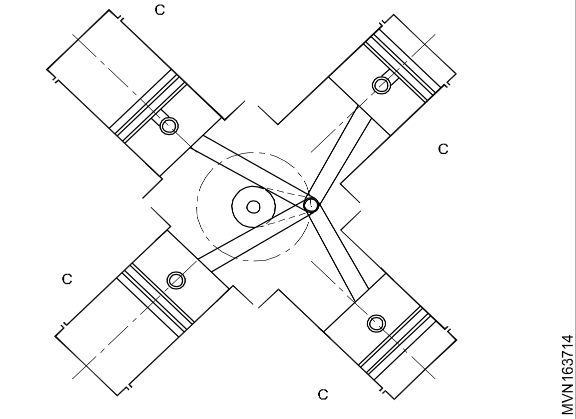
ரேடியல் என்ஜின்கள் (Radial engines): இவ்வகை என்ஜின்களில் சிலிண்டர்கள் சுற்றுப்பாதையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் இவை சிறியதாகவும் எடை குறைவாகவும் உறுதியானதாகவும் உள்ளது. எனவே இவ்வகை என்ஜின்களில் மிக எரி அழுத்தமும் அதிக வேகமும் அடைய முடிகிறது. இவ்வகை ஆகாய விமானங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சிலிண்டர்களில் எண்ணிக்கையை பொருத்து என்ஜின் வகைகள் (Types of engines are number of cylinder)

ஒற்றை சிலிண்டர் என்ஜின் (Single cylinder engines): ஒரே ஒரு சிலிண்டரை கொண்டுள்ள என்ஜினுக்கு ஒற்றை சிலிண்டர் என்ஜின் என்று பெயர். இது பொதுவாக ஸ்கூட்டர் மோட்டர் சைக்கிள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



பல சிலிண்டர்கள் என்ஜின்(Multi cylinder engine): ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சிலிண்டர்களை கொண்ட என்ஜினுக்கு பல சிலிண்டர் என்ஜின் என்று பெயர் பொதுவாக டிராக்டர்களில் இரு சிலிண்டர், இலகுரகவாகனத்தில் நான்கு சிலிண்டர் மற்றும் கனரக வாகனங்களில் ஆறு சிலிண்டர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதிக எண்ணிக்கை சிலிண்டர்கள் சீரான என்ஜின் ஒட்டத்தை தருகின்றன.

உபயோகப்படுத்தப்படும் எரி பொருள் வகை: (Types of fuel used)

பெட்ரோல் (Petrol)

டீசல் (Diesel)

கேஸ் (gas)

வால்வுகள் அமைப்பு (Types of valve arrangement)

'I' ஹெட் என்ஜின்

'F' ஹெட் என்ஜின்

'L' ஹெட் என்ஜின்

'H' ஹெட் என்ஜின்

'T' ஹெட் என்ஜின்

என்ஜின் பயன்பாடு Application of engine:

சீரான வேக என்ஜின் (Constant speed) engine

மாற்று வேக என்ஜின் (Variable speed engine)

என்ஜின் குளிர்விக்கும் முறை (Air cooled engine):

காற்றினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின் (Air cooled engine)

நீரினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின் (Water cooled engine)

வீச்சுகளின் அடிப்படையில் (Strockes of engine):

நான்கு என்ஜின் (four stroke engine)

இரண்டு வீச்சு என்ஜின் (Two stroke engine)

டீசல் என்ஜின் வேலை செய்யும் விதம் (Working of diesel engine)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

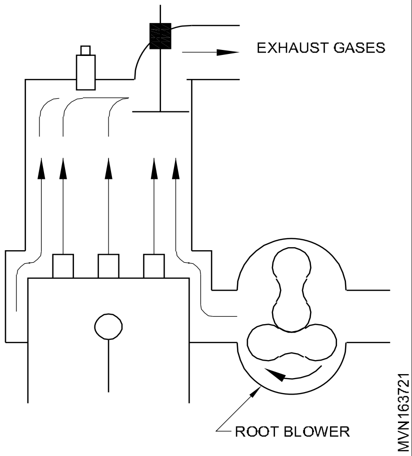
- **இரண்டு வீச்சு என்ஜின்**
- **நான்கு என்ஜின்.**

இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜின்

இரண்டு வீச்சு நான்கு வீச்சு என்ஜின் டீசல் எஞ்சின் வேலை செய்யும் விதம் ஆற்றல் உண்டாக்க கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு முன்னவாறு வரிசையாக செயல்கள் நடைபெறுகின்றது.

முதல் வீச்சு (First stroke) : பிஸ்டன் கீழ்லிருந்து (BDC) - ல் இருந்து TDC -க்கு செல்கின்றது அப்போது ஸ்கே வேஞ்சிங் போர்ட் வெளியேற்றும் வால்வும்த் திறந்த நிலையில் (Fig1) இருக்கும். அப்போது ரூட் பளோயர் (Root blower) தூய்மையான காற்றினை உறிஞ்சி அதிக அழுத்தத்துடன் ஸ்கேவேந்சிங் போர்ட்(Scavenging port) வழியாக சிலிண்டரை அடைகின்றது. அதே சமயத்தில் வெளியேற்றும் போர்ட்டும் டிரான்ஸ்பர் போர்ட்டும் மூடுகின்றது சிலிண்டரின் மேற்பகுதியில் உள்ள சுத்தமான காற்று நன்கு அழுத்தப்படுகிறது பிஸ்டன் மேல்

Fig 1

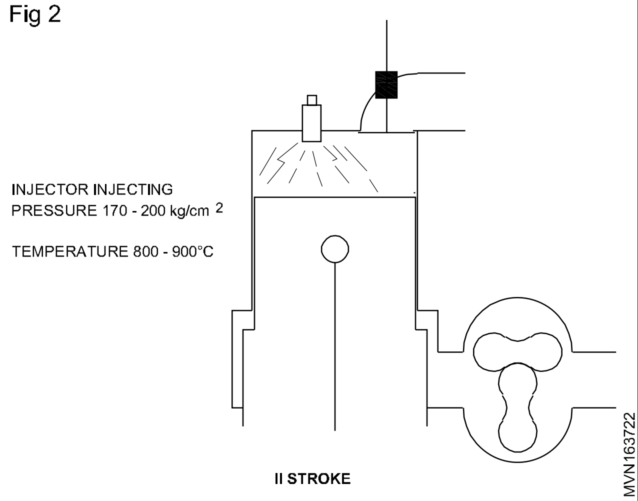


நோக்கி நகர, நகர அழுத்தமும், வெப்பமும் அதிகரிக்கின்றது.

இரண்டவது வீச்சு (Second stroke) : பிஸ்டன் TDC (Fig 2) -ல் இருக்கும் போது வெளியேற்றும் போர்ட் மற்றும் டிரான்ஸ்பர் போர்ட் மூடுகின்றது. அப்போது டீசல் ஆனது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

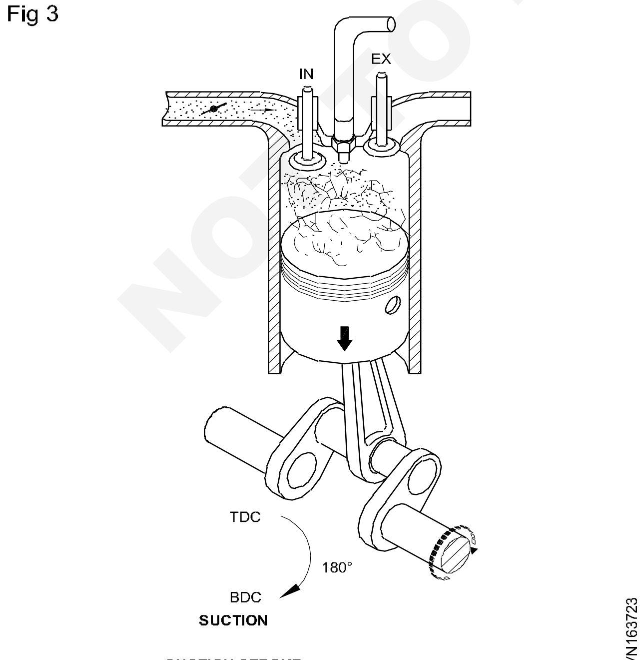


இன்ஜெக்டர் உதவியால் பனித்திவலைகளாக அழுத்தபபட்ட வெப்பம் காற்றின் மீது டீசல் தெளிக்கின்றது. அப்போது தானாக எரிபொருள் கலவை வெடித்து விரிவடைந்து பிஸ்டன் அதிக அழுத்தத்துடன் பிஸ்டனை BDC -ஐ நோக்கி தள்ளுகின்றது.

நான்கு வீச்சு என்ஜின் (Four stroke engine) : ஒரு நான்கு வீச்சு என்ஜின் திறனை வெளிப்படுத்த கீழ்க்கண்ட வரிசைக் கிரமத்தில் வேலை நடைபெறுகிறது

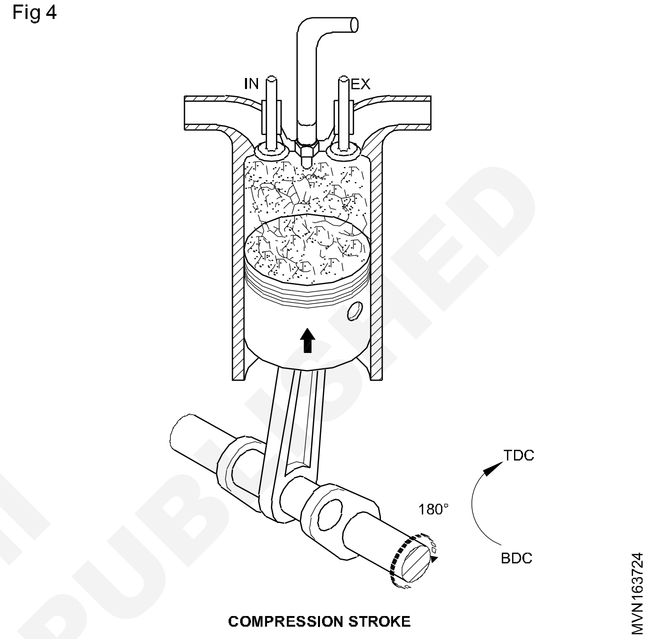
உறிஞ்சும் வீச்சு (suction strok) (Fig3): இதில் பிஸ்டன் ஆனது TDC -ல் இருந்து BDC ஐ (Fig3) நோக்கி செல்கின்றது அப்போது சிலின்ட்ரில்ம் வெற்றிடம் ஏற்படுகின்றது. அப்போது திறந்து இருக்கும் இன்வெட் வால்வு வழியாக தூய்மையான காற்றானது சிலிண்டரினுள் செல்கின்றது. இப்போது வெளியேற்றும் வால்வு முடிய நிலையில் இருக்கும்.

Fig 3



அழுத்தும் வீச்சு (Compression stroke Fig 4): இதில் உள்ளிழுக்கும் வால்வும் வெளியேற்றம் வால்வும் மூடிய நிலையில் இருக்கும். பிஸடன் BDC -ல் இருந்து TDC (Fig 4) நோக்கி செல்கின்றது. அப்போது பிஸ்டனின் உதவியால் தூய்மையான காற்றானது சிலிண்டரினுள் அழுத்தப்படுகிறது. அதன் விளைவாக அழுத்தப்பட்ட காற்றின் வெப்பமானது உயர்ந்து 800°C வரை செல்கின்றது

Fig 4



ஆற்றல் வீச்சு (Power stroke Fig 5): அழுத்தும் வீச்சின் முடிவில் டீசல் எரிபொருள் ஆனது இன்ஜெக்ட்ரின் உதவியால் கம்பசன் சேம்பரில் அழுத்தப்பட்ட வெப்பக் காற்றின் மீது அழுத்தத்துடன் டீசல் தெளிக்கப்படுகிறது. அதன் விளைவாக டீசல் ஆனது வெடித்து விரிவடைந்து அதிக அழுத்தமானது சிலிண்டரினுள் உருவாகின்றது இப்போது பிஸ்டன் அதிக அழுத்தத்துடன் TDC - ல் இருந்து BDC ஐ நோக்கி செல்கின்றது. இரண்டு வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்கும். இதில் பெறக் கூடிய ஆற்றல் ஆனது பிளைவீலுக்கு கிடைக்கின்றது.

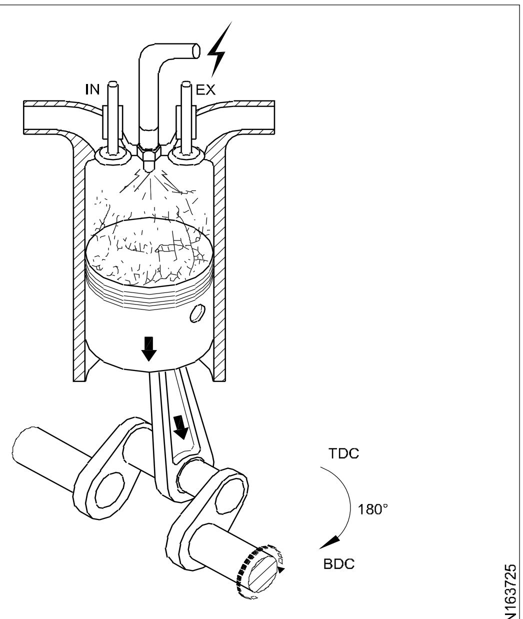
வெளியேற்றும் வீச்சு (Exhaust stroke Fig 6): வெளியேற்றும் வீச்சில் இன்லெட் வால்வு மூடிய நிலையில் இருக்கும். வெளியேற்றும் வால்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும் ஆற்றலுடன் உள்ள பிளைவில் சுழலுவதால் பிஸ்டன் ஆனது BDC -ல் இருந்து TDC - ஐ நோக்கி செல்லுகின்றது. சிலிண்டரினுள் உள்ள எரிந்த வாயுக்கள் பிஸ்டன் உதவியால் திறந்து இருக்கும் வெளியேற்றும் வால்வு வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது.

இந்த சுழற்சி ஆனது உறிஞ்சும் வீச்சு அழுத்தம் வீச்சு ஆற்றல் வீச்சு மற்றும் வெளியேற்றும் வீச்சு தொடர்ந்து மீண்டும் மீண்டும்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

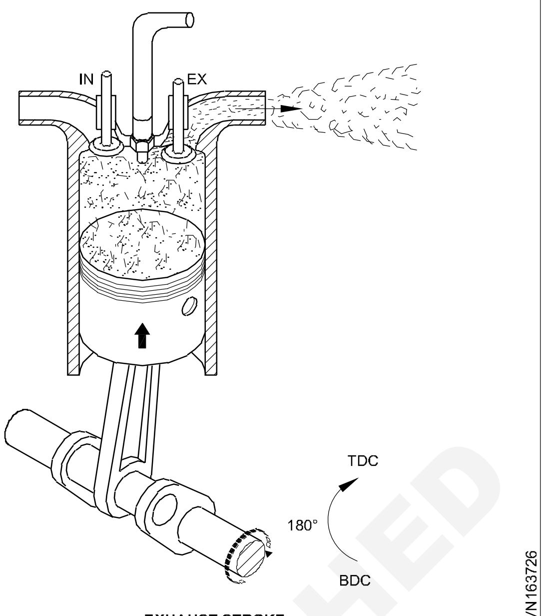
நடைபெறுகின்றது. இந்த வகையில் கிராங்க் ஷாப்ட் ஆனது இரண்டு சுற்றுக்கு ஒரு முறை ஆற்றல் வீச்சு (Power stroke) - கிடைக்கின்றது.

Fig 5



POWER STROKE

Fig 6



EXHAUST STROKE

ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின் வேலை செய்யும் வித (Working of spark ignition engine)

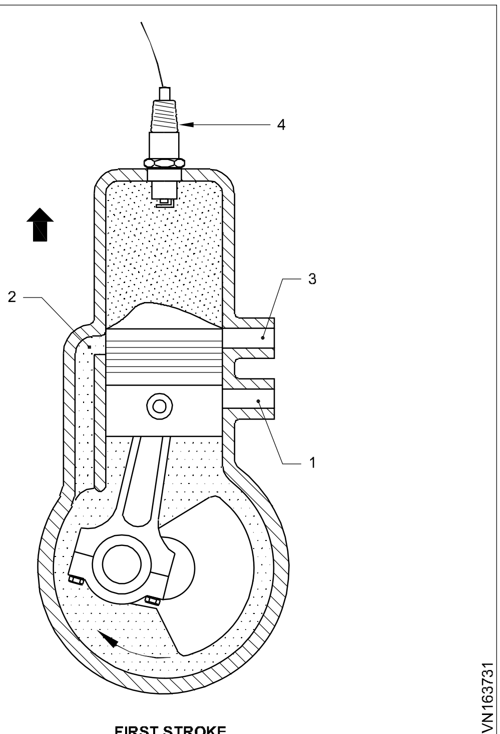
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இரண்டு வீச்சு என்ஜின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **நான்கு வீச்சு என்ஜின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **நான்கு வீச்சு என்ஜின்யும் இரண்டு வீச்சு என்ஜின்யும் வேறுபடுத்தல்**
- **ஆட்டோ சைக்கிள் விவரித்தல்**
- **டீசல் சைக்கிள் விவரித்தல்.**

இரண்டு வீச்சு ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின் (Two stroke spark ignition engine) : இரண்டு வீச்சு என்ஜினில் ஆற்றல் ஆனது. கீழே குறிப்பிட்டுள்ள வாறு வரிசையான செயல்களில் நடைபெறுகிறது.

முதல் வீச்சு (உறிஞ்சும் மற்றும் அழுத்தம் வீச்சு(First stroke) suction & compression Fig 1): பிஸ்டன் ஆனது (BDC) -ல் இருந்து மேல் நோக்கி செல்லும் போது (Fig 1) இன்லெட் போர்ட் ம் (2) வெளியேற்றும் போர்ட் (2) பிஸ்டனால் மூடப்படுகின்றது. மேலும் பிஸ்டன் ஆனது மேல் நோக்கி செல்வதால் பெட்ரோலும் காற்றும் கலந்த கலவையானது சிலிண்டரினுள் அழுத்தப்படுகின்றது. அப்போது இன்லெட் போர்ட் (1) ஆனது திறந்த நிலையில் இருக்கும் பிஸ்டன் மேல் நோக்கி செல்லும் போது கிரேங்கேஸ்ல் வெற்றிடம் உண்டாக்கப்படுகிறது ஆதலால் திறந்து இருக்கும் இன்லெட்போர்ட் (1) வழியாக பெட்ரோலும் காற்றும் கலந்த எரி பொருள் கலவையானது கிரேங்கிகேஸினுள் வருகின்றது.

Fig 1



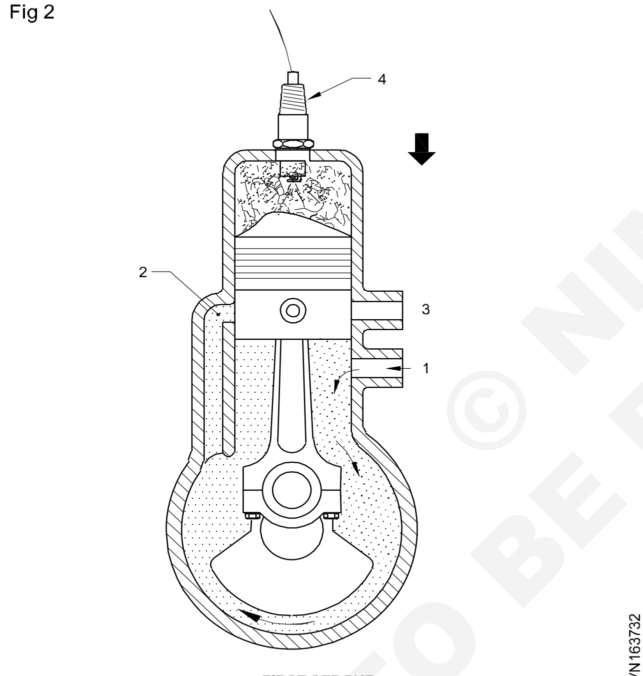
FIRST STROKE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த வீச்சின் முடிவில் எரிபொருள் காற்று கலவை காற்று கலவையானது (Air fuel mixture) ஸ்பார்க் பிளகின் உதவியால் மின் தீப்பொறி ஏற்பட்டு அழத்தப்பட்ட எரி பொருள் காற்று கலவையானது எரித்து வெடிக்க செய்கிறது (ignite) அதனால் அதிக அழுத்தம் ஏற்படுகிறது.

இரண்டாம் வீச்சு (ஆற்றல் மற்றும் வெளியேற்றும் வீச்சு (Second stroke Power & Exhaust stroke): சிலிண்டரினுள் அதிக அழுத்தம் ஏற்படுவதால் பிஸ்டன் ஆனது அதிக அழுத்தத்துடன் TDC (Fig 2) இருந்து கீழ் நோக்கி செல்கின்றது இந்த வீச்சின் போது வெளியேற்றும் (Exhaust) போர்ட் திறந்து இருக்கும் அதன் வழியாக எரிந்த வாயுக்கள் ஆனது வளி மண்டல காற்றின் அழுத்தில் வெளியேறுகின்றது மேலும் பிஸ்டன் ஆனது கீழ்

Fig 2



FIRST STROKE

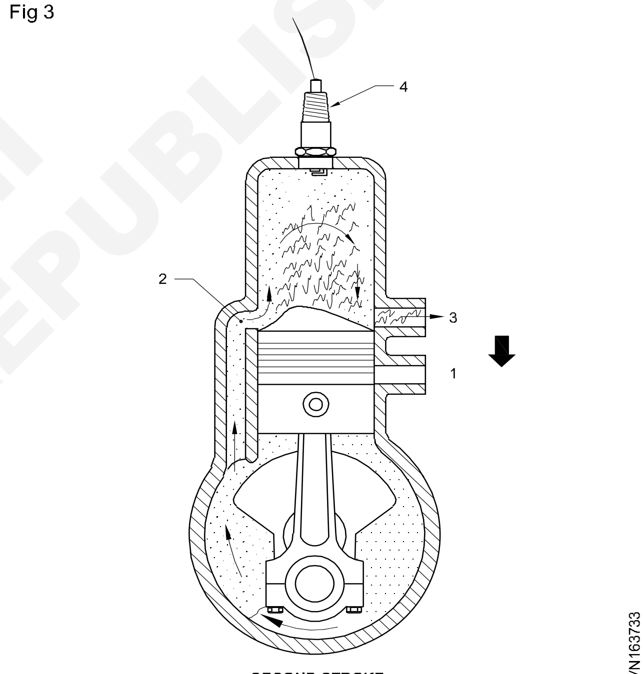
நோக்கி செல்லும் போது டிரான்ஸ்பர் போர்ட் திறந்து கொள்கின்றது அதன் வழியாக குறிப்பிட்ட எரிபொருள் காற்று கலவை ஆனது கிரேங் கேஸ்-ல் இருந்து கம்பசன் சேம்பரை அடைகின்றது. இதில் பிஸ்டன் தலை (Piston head) -யானது சிறப்பான வடிவத்தை கொண்டு இருக்கும்.

ஆதலால் எரி பொருள் காற்று கலவை சிலிண்டரினுள் நுழையும் போது அதில் உள்ள எரிந்தவாயுக்களை திறந்து இருக்கும் எக்ஸ்ஸாட் போர்ட் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது.

இந்நிகழ்ச்சிக்கு ஸ்கேவேங்கிஸ் (Scavenging) என்று பெயர் இப்போது ஃப்ளைவீல் ஆனது ஒரு முழு சுற்று சுற்றியிருக்கும். இந்நிகழ்ச்சி மீண்டும் நடைபெறுவதால் ஒரு ஆற்றில் வீச்சு உருவாகின்றது ஆதலால் கிராங்க்சாப்ட் சுழன்று கொண்டே இருக்கிறது.

ஸ்பார்க் இக்னிசியன் (Fig 3) (Spark igonition): ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜினில் பெட்ரோல் ஆனது எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உறிஞ்சும் வீச்சின் போது காற்று மற்றும் எரி பொருள் கலவை ஆனது சிலிண்டரினுள் உள் இழுக்கப்படுகின்றது. எரிபொருள் காற்றுக் கலவையானது கார்புரேட்டர் மூலம் வாகனத்தில் வேகத்திற்கும் எடைக்கும் ஏற்ப பெறப்படுகின்றது. மேலும் காற்றும் எரிபொருளும் கலந்த கலவையின் அளவானது (Air fuel mixture ratio) கார்புரேட்டர் மூலம் கிடைக்கின்றது. அழுத்தும் வீச்சில் எரி பொருள் காற்று கலவை மின் தீப்பொறி மூலம் எரித்து வெடிக்கச் செய்கின்றது.

Fig 3



SECOND STROKE

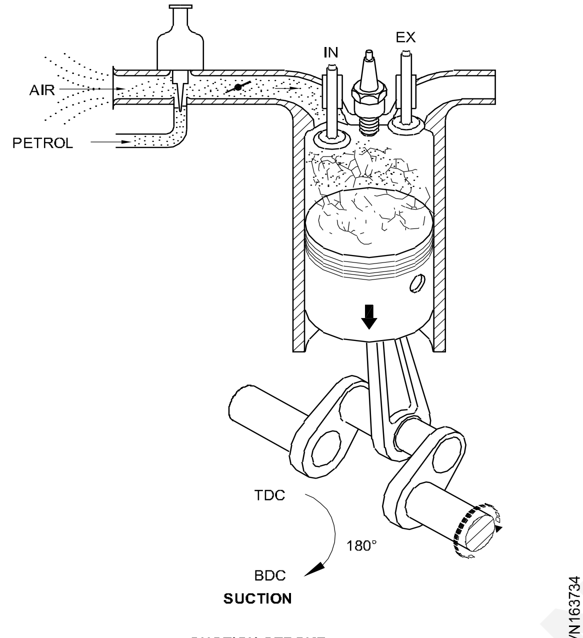
பிஸ்டன் மேல் ஏற்படுகிறது ஆதலால் அங்கு அழுத்தமானது பிஸ்டன் அதிக அழுத்தத்துடன் கீழ் நோக்கி செல்கின்றது அதில் உண்டாகும் சக்தியை ஃபிளைவீலுக்கு அனுப்புகின்றது. அப்போது எரிந்த வாயுக்கள் வெளியேற்றும் போர்ட் அல்லது வால்வு வழியாக வெளியேறுகின்றது இந்த வகை என்ஜின்களின் அழுத்த விகிதம்(Compression ratio) குறைவாக இருக்கும்.

நான்கு வீச்சு ஸ்பார்க் இக்னிசியன் என்ஜின் (Four stroke spark ignition engine): நான்கு வீச்சு என்ஜின் ஆனது கீழ்கண்ட முறைகளில் சக்தியை உற்பத்தி செய்கின்றது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உறிஞ்சும் வீச்சு(Suction stroke): இதில் பிஸ்டன் ஆனது (TDC)-ல் இருந்து BDC ஐ நோக்கி செல்லுகின்றது (Fig 4) அப்போது சிலிண்டரில் வெற்றிடம் ஏற்படுகின்றது இன்லெட் வால்வு திறந்த நிலையிலும் வெளியேற்றும் வால்வு மூடிய நிலையில் இருக்கும் அப்போது சிலிண்டரில் காற்று மற்றும் எரி பொருள் கலவையானது நிரம்புகின்றது.

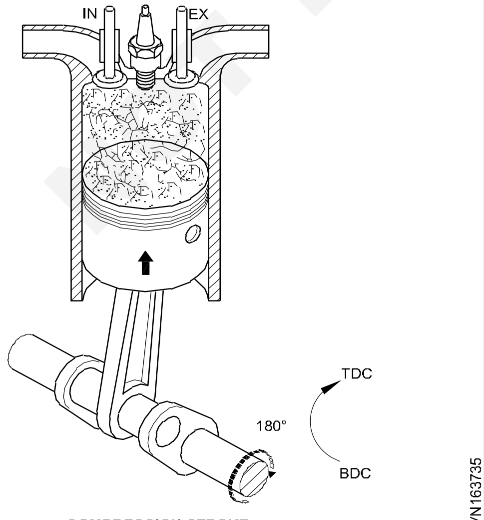
Fig 4



SUCTION STROKE

அழுத்தம் வீச்சு (Compression stroke): இதில் இன்லெட் வால்வும் வெளியேற்றும் வால்வும் மூடிய நிலையில் இருக்கும் இதில் பிஸ்டன் ஆனது BDC -ல் இருந்து TDC -ஐ நோக்கி செல்கின்றது (Fig 5) சிலிண்டரில் உள்ள எரி பொருள் காற்று கலவையானது அழுத்தப்படுகிறது ஆதலால் அந்த இடத்தில் அழுத்தமும், வெப்பநிலையும் உயருகின்றது.

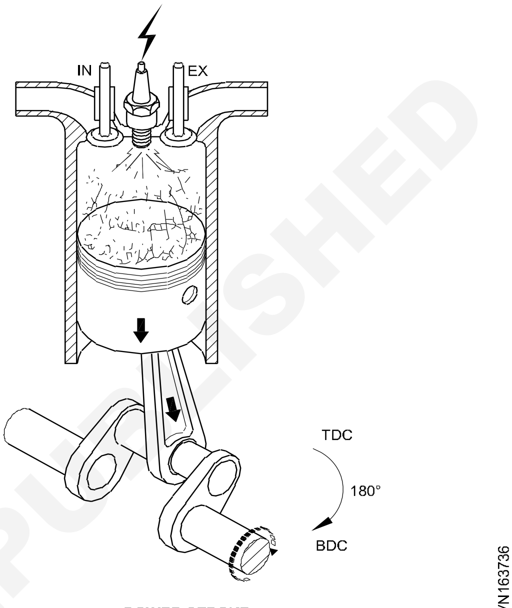
Fig 5



COMPRESSION STROKE

ஆற்றல் வீச்சு (Power stroke): இந்த வீச்சின் போது அழுத்தப்பட்ட எரி பொருள் காற்று கலவையானது ஸ்பார்க் பிளாக் உதவியால் மின் பொறி மூலம் வெடிக்கச் செய்கின்றது எரிபொருள் காற்று கலவையானது வெடித்து விரிவடைந்து அதிக அழுத்தத்துடன் பிஸ்டனை TDC -ல் BDC -ஐ நோக்கி விரைவாக தள்ளுகின்றது (Fig 6) இரண்டு வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்கும். இதில் ஏற்படும் சக்தியை ஃபிளைவீலுக்கு அனுப்புகின்றது.

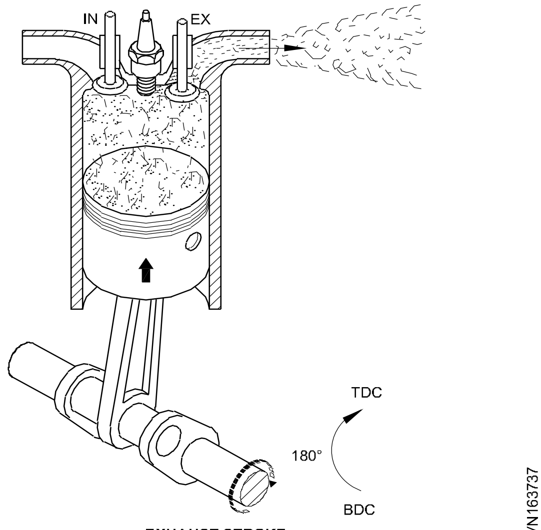
Fig 6



POWER STROKE

வெளியேற்றும் வீச்சு (Exhaust stroke): இந்த வீச்சின் போது இன்லெட் வால்வு மூடிய நிலையில் இருக்கும் வெளியேற்றும் வால்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும். இப்போது ஃபிளேவீல் தேக்கி வைத்து இருக்கும் சக்தியால் (Power) பிஸ்டன் ஆனது BDC -ல் இருந்து TDC (Fig 7) -ஐ நோக்கி செல்கின்றது.

Fig 7



EXHAUST STROKE

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலிண்டரினுள் உள்ள எரிந்த வாயுக்கள் பிஸ்டன் உதவியால் திறந்து இருக்கும் வெளியேற்றும் வால்வு வழியாக வெளியேற்றுகின்றது இத்துடன் வெளியேற்றும் வீச்சு முடிவடைகின்றது.

உறிஞ்சும் வீச்சு அழுத்தும் வீச்சு, ஆற்றல் வீச்சு மற்றும் வெளியேற்றம் வீச்சு நிகழ்ச்சிகள் மீண்டும் மீண்டும் ஏற்படுகின்றது இந்த முறையில் கிராங்க் ஷாப்ட் (Crank shaft) ஆனது இரண்டு முறை சுற்றி என்ஜின் ஆனது ஒரு ஆற்றல் வீச்சை பெறுகின்றது.

நான்கு வீச்சு என்ஜினுக்கும், இரு வீச்சு என்ஜின்க்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

நான்கு வீச்சு என்ஜின்	இரு வீச்சு என்ஜின்
உறிஞ்சும் அழுத்தம் ஆற்றல் மற்றும் வெளியேற்றும் வீச்சுகள் பிஸ்டன் நான்கு வீச்சுகளில் கிடைக்கப் பெறுகிறது.	பிஸ்டனின் இரண்டு வீச்சுகளில் இவை கிடைக்கின்றது.
நான்கு வீச்சுகளில் அதாவது கிராங்கஷாஸட்ன் இரண்டு சுற்றுகளில் ஒரு ஆற்றல் வீச்சு கிடைக்கின்றது.	ஒவ்வொரு இரண்டு வீச்சுகளிலும் ஒரு ஆற்றல் வீச்சு கிடைக்கிறது. அதாவது கிராங்கஷாப்டின் சுற்றுக்கும் ஒரு ஆற்றல் வீச்சு ஏற்படுகிறது.
கிராங்கஷாப்ட்ன் மீது அதிகமான ஐடியல் வீச்சு (Idle stroke) மற்றும் சீராக இல்லாத சுமை (load) காரணமாக கனமான பிளைவீல் (Fly wheel) அவசியமாகிறது	இவ்வென்ஜில், ஒவ்வொரு முறை பிஸ்டன் கீழ் வரும் போது ஆற்றல் வீச்சாக உள்ளதால் சீரான சுமை பெறுகிறது. எடை குறைந்த பிளைவீல் (Fly wheel) போதுமானது
அதிகமான உதிரிபாகங்களையும் கொண்டுள்ளதால், என்ஜினின் எடை அதிகமாக இருக்கும்.	இவ்வகை என்ஜினில் வால்வுகள் மற்றும் அதன் வால்வு மெக்கானிசம் (Valve mechanism) இல்லாததால் எடை குறைவாக இருக்கிறது.
என்ஜின் அதிக உதிரிபாகங்களைக் கொண்டதாகவும், விலை அதிகமானதாகவும் இருக்கின்றது.	குறைவான உதிரிபாகங்களைக் கொண்டதாகவும், விலை குறைவானதாகவும் உள்ளது.
எரிகலவை முழுவதுமாக எரிந்து போவதால் இவ்வென்ஜினின் வினைதிறன் அதிகம். அதனால் எரிபொருளின் வினைத்திறனும் அதிகம்.	வினை திறன் குறைவு. எரிபொருள் கலவை எரியாமலேயே, பயன்படுத்தப்படாமலேயே வெளியேற்று துவாரத்தின் வழியாக தப்புவதால், எரி பொருளின் வினைத்திறன் குறைவு.

தீப்பெறிமூட்டி எரியூட்டல் (Spark ignition) என்ஜினுக்கும், அழுத்த மூட்டி எரியூட்டல் (Compression ignition) என்ஜினுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்

ஸ்பார்க் இக்னிசியன்என்ஜின்	கம்பரசன் இக்னிசியன் என்ஜின்
பெட்ரோல் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப் -கிறது உறிஞ்சும் வீச்சில், காற்றும் எரி-பொருளும் சேர்ந்த கலவை, உள்ளிழுக்கப்படுகிறது.	டீசல் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது காற்று மட்டும் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது.
அழுத்த விகிதம் குறைவு (அதிக அளவு 10:1) அழுக்க அழுத்தம் குறைவு (90 - 150 PSI)	அழுத்த விகிதம் அதிகம் (அதிக அளவு 24:1) அழுக்க அழுத்தம் அதிகம் (400 - 550 PSI)
அழுத்த வெப்பநிலை குறைவு	அழுத்த வெப்பநிலை அதிகம்
இது நிலையான கொள்ளவு சுற்றில் (Constant volume cyle.otto cycle) வேலை செய்கிறது	இது நிலையான அழுத்த சுற்றில் (Constant pressure cycle, is Diesel cycle) வேலை செய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு மின் பொறியால் (Electric spark) எரி பொருள் எரிக்கப்படுகிறது.	உயர்அழுத்தக்காற்றின் வெப்பத்தினால் எரிபொருள் எரிக்கப்படுகின்றது. நிலையான அழுத்தத்தில் எரிக்கப்படுகிறது. (as constant pressure is Diesel Engine)
தேவையான அளவு காற்று, எரிபொருள் அளிக்க கார்புரேட்டர் பயன்படுத்தப்படுகிறது	தேவையான அளவு எரிபொருளை அளிக்க ஃபியுல் இன்ஜெக்ஷன் பம்பு இன்ஜெக்டார் பயன்படுகின்றன.
அதிர்வு குறைவு, எனவே சீரான ஓட்டம்	அதிக அதிர்வு எனவே அதிக சீரற்ற மற்றும் சத்தமானஅதிகமான ஓட்டம்.
என்ஜின் எடை குறைவு	என்ஜின் எடை அதிகம்
இது கார்பன் மோனாக்சைடை (Co) வெளிப்படுத்துகிறது.	இது கார்பன் டை ஆக்சைடை (Co_2) வெளிப்படுத்துகிறது.

ஆட்டோ சுழற்சி (Otto cycle) நிலையான அழுத்த (Constant pressure cycle)

1 - 2 உறிஞ்சுதல் (Suction)

2 - 3 அழுத்துதல் (Compresion)

3 - 4 வெப்பச் சேர்க்கை (Heat addition)

4 - 5 ஆற்றல் (Power)

5 - 2 - 1 வெளியேற்றுதல் (exhaust)

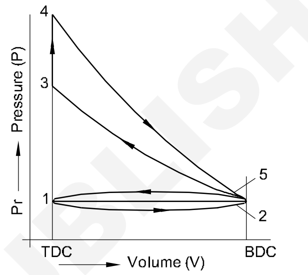
ஆட்டோ சுழற்சி என்ஜினில் மாறா கன அளவில் எரிபொருள் எரிக்கப்படுகிறது.

பிஸ்டன் மேல் இறுதி நிலையில் (TDC) இருந்து கீழ் இறுதி நிலைக்கு (BDC) நகரும் போது (1-2) வளி மண்டல அழுத்தத்தை (atmospherie pressure) விட குறைவான அழுத்தத்தில் உறிஞ்சுதல் ஏற்படுகிறது. இன்லெட் வால்வு திறந்த நிலையிலும் வெளியேற்றும் வால்வு மூடிய நிலையிலும் இருக்கும்)

நிலையான கனஅளவில் (3-4) எரிபொருள் கலவை தீப்பொறி (Spark) மூலம் எரிக்கப்படுகின்றது வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்கம். இதனால் மாறா கன அளவில் வெப்பச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

ஆற்றல் வீச்சின் பொழுது (4-5) வாயுக்கள் விரிவடைகின்றன. இதனால் அழுத்ததுமும் வெப்பமும் குறைக்கப்படுகின்றன. மாறா கன அளவில் (5-2) வெப்பமும் நிராகரிக்கப்படகிறது வால்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும். உந்தருள் மேல் இறுதி நிலையிலிருந்து கீழ் இறுதி நிலைக்கு நகரும் போது (2-1) எரிந்த வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன வெளியேற்று வால்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும்)

Fig 8



டீசல் சுழற்சி (மாறா அழுத்கி சுழற்சி) (Diesel cycle (Constant pressure cycle)

(1 - 2) - உறிஞ்சுதல் (Suction)

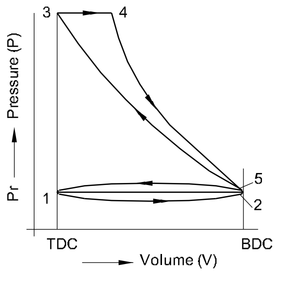
(2 - 3) - அழுத்துதல் (Compression)

(3 - 4) - வெப்பச் சேர்க்கை (Heat addition)

(4 - 5) - ஆற்றல் (Power)

(5 - 2 - 1) - வெளியேற்றுதல் (Exhaust)

Fig 9



ஒரு டீசல் சுழற்சியில் மாறா அழுத்தத்தில் எரிபொருள் எரிதல் நடைபெறுகிறது.

பிஸ்டன் (TDC) - யிலிருந்து BDC - க்கு நகரும் பொழுது (1-2) வளிமண்டல அழுத்ததிற்கு குறைவான அழுத்தத்தில் உறிஞ்சுதல் நடைபெறுகிறது (உட்புகு வால்வு) திறந்த நிலையில் இருக்கும்.

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிஸ்டன் BDC - யிலிருந்து TDC - க்கு நகரும் பொழுது (2-3) அழுத்துதல் நடைபெறுகிறது. (இரு வால்வுகளும்) மூடிய நிலையில் இருக்கும்.

எரிபொருள் உயர்ந்த அழுத்ததில் தெளிக்கப்பட்டு அழுத்த காற்றால் எரிக்கப்படுகிறது (3 -4) நிலையான அழுத்தத்தில் வெப்பம் சேர்க்கப்படுகிறது. (இப்பொழுது இரு வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்கும்)

எரிபொருள் எரிவதால் எரிந்த வாயுவின் அழுத்தம் அதிகரித்து வாயு விரிவடைவதால் பிஸ்டன் TDC - யிலிருந்து BDC - க்கு தள்ளப்படுகின்றது (4-5) (இரு வால்வுகளும் மூடிய நிலையில் இருக்கும்)

நிலையான கன அளவில் (5 -2) வெப்பம் மறுத்தொதுக்கப்படுகிறது. (வெளியேற்று வால்வு திறந்திருக்கும்) பிஸ்டன் BDC - லிருந்து TDC - க்கு நகரும் பொழுது (2 -1) எரிந்த வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன (வெளியேற்று வால்வு திறந்த நிலையில் இருக்கும்).

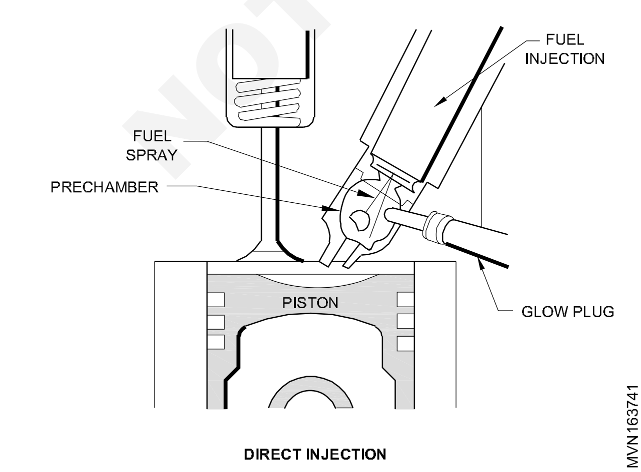
நேரடியாக மற்றும் மறைமுக எரிபொருள் தெளிக்கும் முறை (Direct and indirect fuel injection system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **நேரடியாக எரிபொருள் தெளிக்கும் முறையை விவரித்தல்**
- **மறைமுகமாக எரிபொருள் தெளிக்கம் முறையை விவரித்தல்.**

நேரடியாக எரிபொருள் தெளிக்கும் முறை (Direct fuel injection system) (Fig 1): பெட்ரோல் என்ஜினில் எரிபொருள் காற்று கலவை உறிஞ்சப்படுகின்றது. பின் பிஸ்டன் உதவியால் அழுத்தப்பட்டு மின்பொறி மூலம் பற்றவைக்கப்படுகிறது அதன் விளைவாக அவை வெடித்து விரிவடைந்து அதன் மூலம் சக்தியானது பெறப்பட்டு பிஸ்டன் மேல் பகுதியில் அதிக அழுத்தத்துடன் கீழ் நோக்கி தள்ளுகின்றது மேலும் மறைமுக எரிபொருள் தெளிக்கும் முறையானது பெட்ரோலும் காற்றும் கலந்த கலவையானது சிலிண்டருக்கு வெளியே இண்டேக்மேனி போல்டு-ல் கலக்கின்றது நேரடி தெளிப்பு (direct injection) பெட்ரோலும் காற்றும் கலப்பதில்லை அதாவது இன்டேக் மேல் போல்டு (Intake main fold) வழியாக காற்று மட்டும் வருகின்றது பெட்ரோல் ஆனது சிலிண்ருக்குள் நேரடியாக தெளிக்கப்படுகிறது.

Fig 1



DIRECT INJECTION

நேரடி எரிபொருள் தெளிப்பின் நன்மைகள் (Advantages of Direct fuel injection): நேரடி எரிபொருள் தெளிப்பானது எலக்ட்ரானிக்கல் உடன் இணைந்த கம்யூட்டர் முறையில் சிலிண்டருக்குள் மிகத் துல்லியமான அளவுள்ள எரிபொருளை சரியான தெளிக்கும் நேரத்தில் நேரடி தெளிப்பின் முறையில் தெளிக்கப் படுகின்றது. எரிபொருள் தெளிக்கும் இன்ஜெக்டர் ஆனது குறைவான அளவுள்ள எரிபொருளை எடுத்துக் கொண்டு தெளிக்கின்றது இதன் விளைவால் எரிபொருள் எரியும் நிகழ்ச்சி முழுமையாக முடிவடைகின்றது மேலும் அனைத்து பெட்ரோலும் எரிந்து விடுகின்றது. இதன்மூலம் ஒவ்வொரு துளி பெட்ரோல் மூலம் அதிக திறனையும் குறைவான மாசையும் பெறுகின்றோம்.

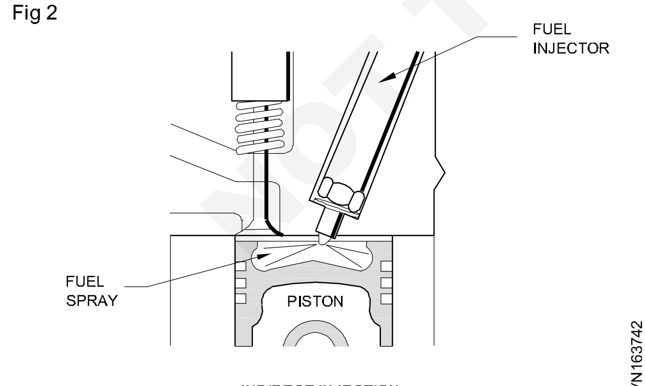
நேரடி தெளிப்பின் தீமைகள் (Disadvantages of direct fuel injection): இந்த வகை என்ஜின் எஞ்சின்களின் அமைப்பு சிக்கலானது மற்றும் அதிக விலை உடையதாக இருக்கும். இந்த தெளிப்பானது அதிக விலை உடையதாகவும் அதன் உபகரணங்கள் கடினத்தன்மையுடன் இருக்க வேண்டும் இதில் பயன்படுத்தப்படும் நேரடி அல்லாத தெளிப்பின் முறையை விட இன்ஜெக்டர் ஆனது எரிபொருளை அதிக அழுத்தத்துடன் சிலிண்டரினுள் செலுத்தப் படுகின்றது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மறைமுகமான தெளிப்பு முறை (Indirect injection) (Fig 2): இந்த முறையில் உள் எரி என்ஜினில் எரிபொருள் ஆனது நேரடியாக கம்பசன் சேம்பர் (Combustion chamber) ல் தெளிப்பதில்லை கற்காலங்களில் பெட்ரோல் இன்ஜின்கள் இந்த முறையில் வந்தது. இந்த முறையில் எரிபொருள் ஆனது இன்லட் வால்வுகளுக்கு முன்பு இன்ஜெக்டர் உதவியால் தெளிக்கப்படுகின்றது. தற்போது வோல்க் வேகன் &டொயாட்டாவாகனங்களில் மேம்படுத்தப்பட்டு இரண்டு முறையையும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நேரடி தெளிப்பில் (Direct injection) எரிபொருள் ஆனது மிக நுண்ணிய திவலைகளாக கம்பசன் சேம்பரினுள் அதிக அழுத்தத்துடனும் குறைந்த அளவு எரிபொருளில் அதிக திறன் ஆனது கிடைக்கின்றது. நேரடி தெளிக்கும் முறையில் உள்ள பிரதான பிரச்னை என்னவென்றால் இன்லெட் வால்வில் அதிகப்படியான கார்பன் துணுக்குகள் படிகின்றன இதற்க்கு பதிலாக மறைமுக எரிபொருள் தெளிப்பின் முறையில் உள் இழுக்கும் வால்வின் மீது எரிபொருள் தெளிக்கப்பட்டாலும் அது கார்பன் துணுக்குகள் படிவதை குறைக்கின்றது அல்லது தவிர்க்கின்றது குறைந்த பளு உள்ள நிலைகளில் மறைமுக எரிபொருள்தெளிக்கும் முறையானது காற்று மற்றும் எரிபொருளை நன்றாக கலக்க உதவுகிறது. இந்த வகை அமைப்பு முக்கியமாக அதிக செலவுகளை கொண்டதாலும் சிக்கலான அமைப்பை கொண்டதாலும் அதிக விலை கொண்ட என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

போர்ட் தெளிப்பு முறையில் எரிபொருள் ஆனது உள் இழுக்கும் போர்ட்டில் இன்லெட் வால்வுக்கு பின் புறம் தெளிக்கப்டுவதால் ஆவியாக்கும் செயலை துரிதப்படுத்துகிறது.

Fig 2



INDIRECT INJECTION

மறைமுக எரிபொருள் தெளிப்பு டீசல் இன்ஜின்களில் மெயின் கம்பசன் சேம்பருக்கு மேல் உள்ள ஃப்ரி கம்பசன் சேம்பர் (Pre combustion chamber) -ல் தெளிக்கப்பட்டு எரியும் செயல் தொடங்கி பின் அது மெயின் கம்பசன் சேம்பருக்கு பரவுகிறது மிக நுண்ணிய துகள்களாக பிரிக்கப்பட்ட எரிபொருள் ஆனது அழுத்தப்பட்ட வெப்பக் காற்றுடன் நன்றாக கலப்பதை உறுதி செய்யும் வகையில் ப்ரிகம்பசன் சேம்பர் ஆனது வடிவமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

மறைமுக கம்பசன் சேம்பரின் வகைகள் (Classification of indirect combustion chamber)

கண்ணோட்டம் (Over view): பிரிக்கப்பட்ட கம்பசன் சேம்பரினால் என்ஜினில் எரியும் செயலை துரிதப்படுத்தவும் பெறுவதற்கு உதவுகிறது. ப்ரி கம்பசன் சேம்பரை (Pre combustion chamber) -அமைப்பதின் மூலம் வெப்ப இழப்பு அதிகரித்து இன்ஜின் வினை திறன் குறைய வழி வகுக்கிறது. மேலும் என்ஜினை இயக்குவதற்கு க்ளோ பிளக் (Glow plug) -தேவைப்படுகிறது. மறைமுக எரிபொருள் தெளிக்கும் முறையில் காற்று வேகமாக நகர்ந்து எரிபொருளுடன் கலக்கின்றுது. இன்ஜெக்டரின் வடிவமைப்பை எளிதாக்குகிறது. மற்றும் சிறிய வகை என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது நேரடி தெளிக்கும் முறையில் இதற்க்கு எதிர் மரையாக காற்று மெதுவாகவும், எரிபொருள் வேகமாக நகரக் கூடியதாக உள்ளதால் இன்ஜெக்டாரை வடிமைப்பதும் தயாரிப்பும் கடினமாகின்றது.

கம்பசன் சேம்பரில் மறைமுக தெளிதலின் நன்மைகள்: (Advantages of indirect injection combustion chamber):

- சிறிய வகை டீசல் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகிறது
- அதன் தெளிக்கும் அழுத்தம் குறைவாக இருப்பதால் அதன் விலையும் குறைவாக இருக்கின்றது.
- இன்ஜெக்டரில் தெளிக்கும் கோணத்திற்கு அதிக முக்கியத்துவம் தேவை இல்லை.
- மறைமுக தெளித்தலின் வடிவம் ஆனது எளிதாகவும் அழுத்தம் குறைவாகவும் இருக்கும்.
- நேரடி தெளித்தல்
- குறைந்த பட்ச அழுத்தம் 1,500 PSI /100 bar
- அதிகபட்ச அழுத்தம் 5000 PSI / 345 bar ஆக இருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ஃபிரி சேம்பர் (Pre chamber) -ல் தொடர்ந்து எரிபொருள் எரிவதால் என்ஜினின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

தீமைகள் (Disadvantages)

- எரிபொருள் வினைத்திறன் குறைவு, அதிக பரப்பளவு இருப்பதால் வெப்பம், அழுத்தம் ஆகியவை இழப்பு ஏற்படுகின்றது இதன் அழுத்த விகிதம் அதிகமாக இருப்பதால் மாசு கட்டுப்பாட்டு சாதனம் தேவை இல்லை.
- ஹிட்டர் பிளக் (Glow plug) கள் தேவை.
- அதிக ஆற்றல் உடையது அதிக வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தால் பிஸ்டன் ஆனது பாதிப்படைகிறது.
- இன்ஜின் அமைப்பு
- நேர்திசை அமைப்பு என்ஜின்
- V வடிவ எதிர் என்ஜின்
- இடை மட்ட என்ஜின்
- ஆரச்சீர் என்ஜின்
- செங்குத்து என்ஜின்

எரிபொருள் பயன்பாடு

- பெட்ரோல்
- டீசல்

வால்வு அமைப்பு

- I தலை என்ஜின்
- F தலை என்ஜின்
- H தலை என்ஜின்
- T தலை என்ஜின்

என்ஜின் பயன்பாடு

- சீரான வேக என்ஜின்
- மாற்று வேக என்ஜின்

குளிவித்தல் முறை

- காற்றால் குளிர்வித்தல்
- நீரால் குளிர்வித்தல்

என்ஜின் வீச்சு

- நான்கு வீச்சு என்ஜின்
- இருவீச்சு என்ஜின்
- சுழல் வீச்சு என்ஜின்

என்ஜின்கள் சம்மந்தப்பட்ட அடிப்படை தொழிற்நுட்ப பெயர்கள் (Basic technical terms used in relation to engine)

வீச்சு மேல் முனை (Top dead centre TDC): பிஸ்டனின் மேல்முனை (Piston) சிலிண்டரினுள் அதிகபட்ச உயரத்திற்கு சென்று திரும்ப ஆரம்பிக்கும் நிலைக்கு வீச்சு மேல் முனை என்று பெயர்.

வீச்சு கீழ் முனை (Bottom dead centre. BDC): பிஸ்டனின் மேல்முனை (Piston) சிலிண்டரினுள் கீழ்நிலைக்கும் சென்று மேல்நிலைக்கு வர ஆரம்பிக்கும் நிலைக்கு வீச்சு கீழ் முனை என்று பெயர்.

வீச்சு (Stroke): வீச்சு மேல் (Piston) முனையிலிருந்து (TDC) வீச்சு கீழ் முனைக்கோ (BDC) அல்லது வீச்சு கீழ் முனையிலிருந்து வீச்சு மேல் முனைக்கோ பிஸ்டன் கடக்கும் தூரத்திற்கு வீச்சு என்று பெயர்.

சுற்று (Cycle): சக்தியை உருவாக்க பிஸ்டன், என்ஜினுள் இடைவிடா வரிசையுடன் செய்யும் சில குறிப்பிட்ட செயல் முறையின் தொகுப்புக்கு சுற்று (Cycle) என்று பெயர்.

வீச்சு கொள்ளளவு (Swept volume Vs)

சிலிண்டரில் பிஸ்டன் இயங்கும் இடைப்பட்ட வீச்சு கொள்ளளவு ஆகும்.

எஞ்சிய கொள்ளவு (Clearance volume Vc): பிஸ்டனின் மேல் முனை (TDC) க்கு மேலே உள்ள எரி அறையை உள்ளடக்கிய கன அளவு ஆகும்.

அழுத்த விகிதம் (Compression Ratio CR): பிஸ்டன் (Piston) சிலிண்டரினுள் கீழ்நிலையில் (BDC) இருக்கும் பொழுது உள்ள சிலிண்டரின் மொத்த கொள்ளளவுக்கும் பிஸ்டன் உந்துருள் சிலிண்டரினுள் மேல் நிலையில் (TDC) இருக்கும் பொழுது உள்ள சிலிண்டரின் எஞ்சிய கொள்ளளவுக்கும் பிஸ்டன் சிலிண்டரினுள் மேல்நிலையில் இருக்கும் பொழுது உள்ள சிலிண்டரின் எஞ்சிய கொள்ளளவுக்கும் உள்ள கொள்ளளவின் விகிதம் அழுத்த விகிதம் என்று பெயர்.

$CR = \frac{Vs+Vc}{Vc}$ என்பதில் Vs = வீச்சு கொள்ளவு

Vc = எஞ்சிய கொள்ளவு Vs+Ve = BDC -ல் மொத்த கொள்ளவு

திறன் (Power): திறன் என்பது குறிப்பிட்ட நேரத்தில் செய்யப்படும் வேலையின் அளவை குறிக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் = $\frac{\text{விசை X இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{நேரம்}}$

குதிரைத்திறன் (HP): SAE முறையில் திறனை அளக்கும் அலகு ஆகும். 33000 பவுண்டு எடையை ஒரு அடி உயரத்திற்கு ஒரு நிமிடத்தில் தூக்குவதற்குத் தேவையான திறனிற்கு ஒரு (HP) என்று பெயர் அல்லது 4500 கிலோ கிராம் எடையை ஒரு மீட்டர் உயரத்திற்கு ஒரு நிமிடத்தில் தூக்குவதற்கு தேவையான திறன் (மெட்ரிக் அளவில்) ஒரு குதிரைத் திறன் ஆகும்.

வெப்ப வினைதிறன் (Thermal effciency): வேலைக்கும் என்ஜினில் எரிந்த சக்தியனில் அளவுக்கும் உள்ள விகிதம் வெப்ப வினைத்திறன் எனப்படும்.

பிரேக் ஹார்ஸ் பவர் (Brake horse power) (BHP): ஃபிளைவீல் BHP (fly wheel) பயன்படும் திறன் () பயனுள்ள வேலைக்காக என்ஜினின் ஃபிளேவிலில் கிடைக்கும் திறன் BHP எனப்படும்

BHV = 2 NT /4500 என்பதில்

N = க்ரேங்க் ஷாப்ட் சுற்று வேகம் ஒரு நிமிடத்தில்

T = உற்பத்தியாகும் முடுக்கம்)

என்ஜின் சிலிண்டரில் உற்பத்தியாகும் குதிரைத் திறன் (Indicated Horse Power 1 Hp)

இது என்ஜின் சிலிண்டரில் உற்பத்தியாகும்.

திறனின் அளவு ஆகும்.

$$IHP = \frac{Pm\ LAN\ X\ K}{4500}$$

Pm = Mean effective pressure in kg/cm^2 சராசரி பலன் தரும் அழுத்தம் (கி.கிராம்/ச.செமீல்)

L = வீச்சின் நீளம் மீட்டரில்

A = பிஸ்டனின் மேல் பரப்பளவு சதுர செ.மீட்டரில்

N = ஒரு நிமிடத்தில் ஏற்படும் ஆற்றல் வீச்சுக்களின் எண்ணிக்கை

உராய்வு குதிரைத் திறன் (Frictional H.P): இது உராய்வின் காரணமாக என்ஜினில் வீணாகும் குதிரைத் திறன் ஆகும். அதாவது உராய்வு குதிரைத் திறன்(FHP) பிளைவீங்களுக்கு கிடைக்கும் பயன்படும் திறனை (BHP) என்ஜின் சிலிண்டரில் உற்பத்தியாகும் திறனிலிருந்து குறைத்தால் கிடைப்பது.

FHP = IHP - BHP

எந்திர வினைத்திறன் (Mechanical efficiency): இது பிளைவீலுக்கு கிடைக்கும் என்ஜின் திறனுக்கும் சிலிண்டரில் உற்பத்தியாகும் திறனிற்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும். இது சதவீதத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

எந்திர வினைத்திறன் = $\frac{BHP\ X\ 100}{IHP}$

கொள்ளளவு வினை திறன் (Volumetric Effciency): இது உறிஞ்சு வீச்கின் (Suction stroke) போது சிலிண்டரினுள் இழுக்கப்படும் காற்றுக்கும் சிலிண்டரின் கொள்ளவிற்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

த்ரோ (Throw): த்ரோ என்பது கிராங் சாப்டின் மெயின் பின்னின் மையத்திற்கும் கிராங் பின்னின் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரமாகும். இது ஸ்ட்ரோக் நீளத்தில் பாதியாக இருக்கும்.

எரியூட்டு வரிசை (Firing order): பல சிலிண்டர்கள் கொண்ட இன்ஜின்களில் முறையான வரிசையில் (எரி நிகழ்ச்சி நடைபெறுவதையே எரியூட்டு வரிசை என்கிறோம்.

ஒரு என்ஜின் பற்றிய தொழில் நுணுக்க குறிப்பீடு (Technical specifcation of an engine) என்ஜின்கள் கீழ்கண்டவாறு குறிப்பீடு செய்யப்படுகின்றன.

வகை (Type)

சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை (Number of cylinder)
சிலிண்டர் துளையின் விட்டம் (Bore diameter)

வீச்சின் நீளம் (Stroke length)

கெபாசிட்டி cu.cm/cu.inch என்ஜின் தரும் அதிக அளவு சக்தி ஒரு குறிப்பிட்ட நிமிட சுழல் வேகத்தில் (Maximum engine out put at specified rpm)

அதிக முறுக்கம் (Maximum Toropee)

அழுத்த விகிதம் (Compression ratio)

எரியூட்டு வரிசை(Firing order)

ஐடிலிங் வேகம் (Idling speed)

காற்று வடிகட்டி வகை (Airfilter type)

எண்ணெய் வடிகட்டி வகை (Oil Filter type)

எரிபொருள் வடிகட்டி வகை (Fuel filter type)

ஃபியூல் இன்ஜெக்ஷன் பம்பு

என்ஜின் எடை (Weight of engine)

குளிர்விப்பு முறை (Cooling syptem -type)

எரிபொருள் வகை (Type of fuel)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாகனத்தின் தொழிற்நுட்ப குறிப்புகள்(Technical specification of vehicles)

குறிப்புகள்: (Specifications) - **LPT** - 1210 D

என்ஜின்: (Engine)

மாடல் (Model)	6692 D.I
சிலிண்டர்களின் எண்ணிக்கை (No of cylinder)	6
போர் (Bore)	92mm
வீச்சு (Stroke)	120mm
திறன் (Capacity)	4788CC
மொத்த குதிரை திறன் (Gross HP)	125 at 2800 R.P.M
டாக்ஸிபின்HP (Taxiable HP)	31.5
அதிகபட்ச முறுக்குவிசை (Maximum torque)	30mkg at 2000 R.P.M
அழுத்த விகிதம் (Compression ratio)	17:1
அழுத்த அழுத்தம் (Compression pressure)	Minimum 20/kg/cm^2
எரிபொருள் தெளிப்பு ஆரம்பம் (Fuel injection begin)	23° before T.D.C
ஃபியரிங் வரிசை (Firing order)	1-5-3-6-2-4
இன்ஜெக்சன் நாசியின் ஆரம்ப அழுத்தம் (Opening pressure injector nozzle)	200 + 10Kg/cm^2 New Nozzels Min. 180/ Kg/cm^2 Used Nozzels
நாசிலின் இன்ஜெக்சன் அழுத்தத்தில் (nozzle pressure) அனுமதிக்கப்பட்ட அதிக பட்ச வித்தியாசம்	5 Kg/cm^2
இன்லெட் வால்வு இடைவெளி (Inlet valve clearance)	0.20mm
வெளியேற்று வால்வு இடைவெளி (Out let valve clearance)	0.30mm
காற்று வடிகட்டி (Air cleaner)	Oil bath
ஒரு பேரிங்கிற்கு மொத்த பேரிங் பரப்பு (Total area per bearing)	55 Sq.Cm
மெயின் பேரிங்கின் எண்ணிக்கை (No of main bearing)	7
ஃபியுல் இன்ஜெக்ஷன் பம்பு (Fuel injection pump)	MICO BOSCH
பளு (டிரை) (Weight (dry))	382 Kg
குளிர்விக்கும் அமைப்பின் திறன் (Capacity of cooling system)	20 Litres
கிராங்கேஸ் ஆயின்	Maximum - 14 Litres Manimum - 10 Litres
குளிர்விக்கும் நீரின் வெப்பநிலை (Cooling water temprature)	75°C - 95°C
அதிகபட்ச ஆழம் (Depth max)	223mm $\left[8\frac{3"}{4}\right]$

டாஷ் போர்டு கேஜ்கள்,மீட்டர்கள் மற்றும் எச்சரிக்கை விளக்குகள் (Dash board gauges, meters and warning lights)

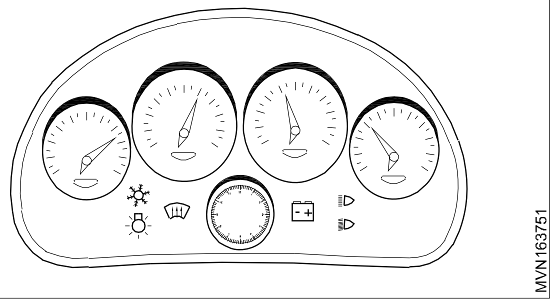
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மீட்டர்களின் பல்வேறு வகைகளையும் அதன் பயன்களையும் கூறுதல்**
- **ஒவ்வொரு எச்சரிக்கை விளக்குகளின் பயன்களை வரைறுத்தல்**
- **ஒவ்வொரு அளவியின் பயன்களை கூறுதல்.**

ஓடா மீட்டர்(Odameter)*:* ஓடாமீட்டர் (Fig 1) காட்டப்பட்ட உபகரணம் இரு சக்கரவாகனம் மற்றும் தானியங்கி வாகனம் சென்ற தூரத்தைக் காட்டும். இந்தக் கருவி மின்னனுவியல் அல்லது இரண்டும் சேர்ந்ததாகவும் இருக்கலாம். ஒவ்வொரு முறையும் வாகனம் செல்லும் குறைந்த தூரங்களையும் தெரிந்து கொள்ள முடிவதால் இதை டிரிப் மீட்டர் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது தூரத்தை கிலோ மீட்டரில் குறிப்பிடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

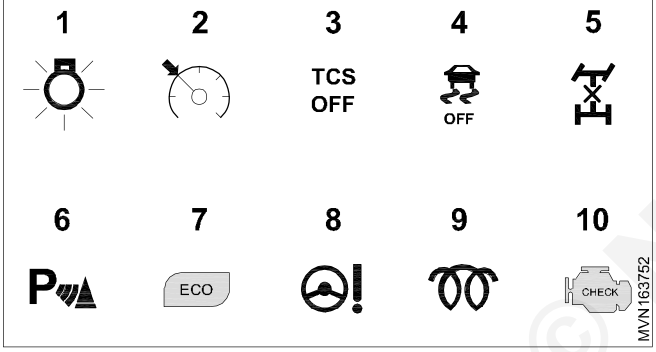
Fig 1



வேகக் கருவி (Speedometer): வாகனம் செல்லும் வேகத்தை வேகக் கருவி உடனடியாக காட்டும். இது கிலோ/மீட்டர் மணியில் அளவைக் காட்டும் தற்போழுது இந்தக் கருவி அனலாக் மற்றும் டிஜிட்டல்களில் கிடைக்கிறது.

என்ஜின் **RPM** அளவி (Fig 2) **RPM** அளவி ஒரு நிமிடத்தில் என்ஜின் சுழலும் சுற்றுகளைக் காட்டும்.

Fig 2



1 **மின் விளக்கு ஒளிர்ந்து உணர்த்துவது (Blub indicator)**: இதன் மூலம் வாகனத்தில் பழுதான மின் விளக்குகளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். எல்லா வாகனங்களிலும் இருப்பதில்லை ஆனால் மிகவும் உதவியாக இருக்கும்.

2 **ஸ்க்குருயிஸ் கண்ரோல் இன்டிகேட்டர் (Crcire control indicator)**: வாகனத்தின் ஒரே சீரான வேகத்திற்கு ஆக்ஸிலேட்டரின் அளவை பராமரித்து கட்டுப்பாட்டுக்குள் வைக்கிறது.

3 **இழுவைத் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தும் கருவி (Traction control indicator)**: வண்டிதன் பாரத்தை இழுக்கும் போது வீல் ஸ்பின் ஆவதை இந்த கருவி விட்டு விட்டு பிரகாசித்து உணர்த்தும். பின் சக்கரத்தில் உள்ள காற்றை வெளியேற்றி வேகத்தை சிறிது குறைக்கும் அல்லது மேலும் காற்றை வேளியேற்றி மிக்ச் குறைவான வேகத்தில் வாகனத்தை ஓட செய்யும்.

4 **வாகனத்தின் நிலையான தன்மையையும் அதன் கட்டுப் பாட்டினையும் உணர்த்தும் கருவி (Stability control indicator)**: வாகனம் நிலையான கட்டுப்பாட்டில் இல்லாமையை இது உணர்த்தும். வாகனம் பாதையை விட்டு செல்லும் ஒன்றும் பெரிய காரணம் இல்லை. ஈரமான சகதியில் செல்லும் போது வண்டி கட்டுப்பாட்டை இழந்து ஆப்த்தை ஏற்படுத்தும் போது இந்த கருவி விட்டு விட்டு பிரகாசித்து உணர்த்தும். இழந்த கட்டுப்பாட்டை மீட்டு விடும். இந்த மாதிரியான சமயத்தில் கவனத்தை செலுத்தி வாகனத்தை நிறுத்துவது அல்லது டிபரன்சியல் லாக்கியர் மூலம் இயக்குவது நல்லது.

5 **சென்டர் டிபரென்சியலின் கேஜ் யூனிட்டின் லாக்கியர் (Centre differential lock or 4 Hi/20)**: குறிப்பிட்ட நேரங்களில் வாகனத்தின் நான்கு வீல்களுக்கும் தேவைப்படும் நேரங்களில் சக்தி சமமாக கடத்தப்படுகிறதா இல்லையா என்பதை சென்டர் டிபரன்சியில் கேஜ் யுனிட்டில் உள்ள ஆன்டி ஸிபின் ரோலிங் சென்ஸர் அமைப்பு உணர்த்தும் குறிப்பிட்ட நேரங்களில் மட்டும் இல்லாமல் எல்லா நேரங்களிலும் வாகனம் செல்லும் போது அதன் நான்கு வீல்களுக்கும் சக்தி சென்று கொண்டே இருந்தால், பைண்டிங் தொந்தரவுகள் நிகழ்ந்து அதை சரி செய்ய வாடிக்கையாளர்களுக்கும், டீலர்களுக்கும் அதிக பணம் செலவாகும். இதை பின்பு உணர்ந்து கொள்வதில் பலன் கிடையாது.

6 **வாகனத்திற்கு அருகில் ஏதாவது வருவதை உணர்த்தும் சென்ஸார் (Proximity sensor indicator)**: இது சில வாகனங்களில் பம்பர் (Bumper) என்னும் பகுதியில் மட்டும் பொருத்துவதற்கு பதில் வாகனத்தை சுற்றிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் வாகனங்கள் நிறைந்த, இடைஞ்சலான நிறுத்துமிடங்களுக்கு இடையில் வாகனத்தை நிறுத்துவதற்கு இது உதவும். பாதையின் குறிப்பிட்ட இடத்தில் இரு சக்கர வாகனம் மற்றும் பாதசாரிகள் ரசிக்கும் சப்தத்தை இடைவிடாது ஒலித்து வாகனத்தைப் பாதுகாக்கும். இந்த சென்ஸார் வேலை செய்யும் நிலை செய்யாத நிலையில் இருக்கிறதா என்று ஞாபகப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். மேலும் இது உபயோக மற்ற பொருட்களிலிருந்து தன்னைத் தடுத்துக் கொள்ள உதவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 **செலவீனத்தை குறைக்க உதவும். உணர்த்தி (Ecom indicator):** பலவிதமான வாகனங்களில் பலவிதமான பொருட்கள் உள்ளன. வாகனத்தின் எடை/வேகம்/சாலையின் நிலை ஆகியவற்றிக்கு ஏற்ப **ECM, Sensor** உதவி கொண்டு மிகவும் துல்லியமாக காற்று/ பெட்ரோல் கலவையை தேவையான சிலிண்ட்ருக்குள் அனுப்பு எரி பொருள் செலவினத்தை குறைக்க உதவும். உல்லாசமாக அல்லது கடற்கரை சாலையில் கவலையில்லாமல் செல்லும் போது என்ஜின் எல்லா சிலிண்டர்களையும் எரியவிடாமல் அதாவது 4ல் 2 சிலிண்டர்களை மட்டும் எரியசெய்து எரிபொருள் சிக்கனத்தை கடைபிடிக்கிறது, மற்ற வாகனங்களும் (Econ mode) -ல் செல்லும் வாகனத்தை புரிந்து கொள்ளும்வகையில் மின் வெளிச்சத்தைக் கொடுத்து உணர்த்தும். மேலும் (dash board) உள்ள மின் விளக்கும் மாற்று கலரில் எரியும் இவ்வாறு இது அறிவு பூர்வமாக உதவுகிறது.

8 **எலெக்ட்ரிக் பவர் ஸடியரிங் உணர்த்தி (Electric power steering (EPS) indicator):** இது (EPS) சிஸ்டத்தில் உள்ள குறைபாடுகளை தெரிவிக்கும் கருவி மோட்டாரில் தற்காலிமாக ஏற்படும் அதிக வெப்பம் அல்லது சிஸ்டத்தில் உள்ள பெரிய தவறை சுட்டிக்காட்டுவது. இந்த இன்டிகேட்டர் (EPS) சிஸடத்தில் உள்ள குறைபாடுகளை தெரிவிக்கும் கருவி, மோட்டாரில் தற்காலிகமாக ஏற்படும் அதகி வெப்பம் அல்லது சிஸ்டத்தில் உள்ள பெரிய தவறை குறிக்கும் மேலும் மூர்க்கத்தனமான டயர் தேய்மானம், கட்டாயப்படுத்தி சிஸ்டத்தை வேலை செய்ய வைப்பது, நெருக்கமான கேரேஸ்யில் 30 புள்ளிக்கு வளைக்கும் போதும் தாந்தோனித்தனமாக ஒட்டும் போது திடீரென்று ஒரு தடவை அல்லது பல தடவை ஏற்படும் அதிக சப்தம் போன்றவைகளால் பழுதடையும் எதையும் நிலைக்காமல் அதில் உள்ள தவறுகளை சரி செய்யவதே நல்லது.

9 **சூடாக்கி செருகி உணர்த்தி (Glow plug indicator):** சூடாக்கி செருகி ஆனது என்ஜினில் முன் எரியூட்டும் அறையில் தெளிக்கப்படும் டீசலை எரிக்கப்பயன்படுகிறது, (இம்முறையால் காலையில் எளிதில் என்ஜினை துவக்கம் செய்ய முடிகிறது. சிகப்பு விளக்கு அறிவிப்பின் மூலம் சூடாக்கி சொருக்கி வேலை செய்கிறதா அல்லது பழுதடைந்துள்ளதா என்பதை தெரிந்து கொள்ளலாம். சில நேரங்களில் இஞ்செக்டர் வெளியேற்றும்வால்வு பழுதடைந்திருந்தாலும் என்ஜினை துவக்கம் செய்ய முடியாமல் போகலாம். உடனடியாக சரி செய்ய வேண்டும்.

10 **என்ஜினின் மின் விளக்கு எரிந்தால் பரிசோதிக்க வேண்டியது (Check engine light):** இந்த மின் விளக்கின் எச்சரிக்கையால் ஓட்டுனர் தீர்மானித்து முடிவு எடுக்க வேண்டும். மின் விளக்கு அடிக்கடி எரிந்து குழப்பத்தை ஏற்படுத்தி பைத்தியமாக்கும் தவறுகள் நிறை ஏற்படலாம் அதாவது என்ஜினின் சென்ஸார் மின் அனுவியயில் கருவிகள் போன்ற சாதனங்கள் பழுது அடைவது, மிக முக்கிய காரணம் வெளியேற்றப்படும் எரிந்த வாயுவில் உள்ள ஆக்சிஜன் சென்சார். எரிக்கப்பட்ட வாயு வெளிக்காற்றுடன் கலப்பது (Omission) வாயு நிலை எரிபொருளை உபயோகப்படுத்தும் வாகனத்தின இக்னீஷியன் காயில் ஸ்பார்க் பிளக் பழுதுகளையும் பன்னிரண்டு சென்ஸார்கள் பாதுகாத்து நம்மை மகிழ்ச்சியாக வைத்துக் கொள்ளும். எதுவும் அபாயகரனதாக இல்லை என்று நினைத்தால் அலட்சியப்படுத்தாதீர்கள். உடனடியாக பரிசோதித்து பழுதை சரி செய்ய வேண்டும்.

பேனல் போர்டு இன்டிகேட்டர் விளக்குகள் (Panel board indicator lights):

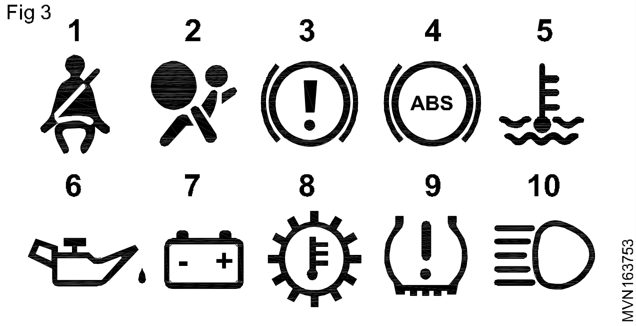
1 **சீட் பெல்ட் இன்டிகேட்டர் (Seat belt indicator):** இது ஓட்டுநர் சீட் பெல்டை அணியவில்லையாயின் அதை உணர்த்தும் வாகனத்தில் புதியவர் ஒருவர் சீட்டில் அமர்ந்தால் ஏற்படும் எடையை சென்ஸார் உணர்ந்து யாரோ ஒருவர் சீட்டின் உட்கார்ந்து இருக்கிறார் என்பதை எச்சரிக்கும் ஒட்டுநரும். பயணிகளும் சீட் பெல்ட் அணியாமல் இருப்பதையும் ஒரு ரிங் சப்தம் மூலம் எச்சரிக்கும் இதை அலட்சியப்படுத்தாதீர்கள். புள்ளிவிபரம் 50% விபத்தினை சீட்பெல்ட் தடுத்திருக்கிறது. சீட் பெல்ட் இல்லாமல். காற்றுப் பையுடன் இடிபட்ட நபருக்கு எதிர்பாராத இறப்பு ஏற்படும்.

2 **காற்றுப் பை இன்டிகேட்டர் (Air bag indicator):** காற்றுப்பை /காற்றுப்பை சென்சார் தவறான சமிக்கை செய்யும் வாகனத்தில், விபத்தை தவிர்க்க அந்த வாகனத்தில் செல்லக்கூடாது. சில வாகனங்களில் ஒட்டுநருடன் பயணி முன்னால் அமர்த்திருப்பார். ஆனால் காற்றுப்பை

இயக்கத்தில் வைக்கவில்லை என்று அர்த்தம், முன்னால் உள்ள பயணிக்கு மூச்சு திணரலோ அல்லது கழுத்து உடைந்து விடுதலோ ஏற்படக் கூடாது என்று நம்பிக்கை வைக்க வேண்டும்.

3 **தடை இன்டிகேட்டர் (Breake indicator):** இதன் சமிஞ்சை பலவற்றை உள்ளடக்கியது (Fig 3)

Fig 3



a கைத் தடையின் (Parking brake) பிடிப்பில் இருத்தல் ஆகையால் அதை விடுவிக்க வேண்டும்

B அல்லது கைத்தடையின் சென்சார் அலென்மென்ட் (Alignment) சரியில்லாமல் இருந்தால் அதை சரிசெய்ய வேண்டும்.

C திரவத் தடையில் உள்ள திரவமட்டம் குறைவாக இருத்தல் அதை சரி செய்ய வேண்டும்.

d திரவத்தடையில் உள்ள இரண்டு தடைகளின் திரவ அழுத்தம் வித்தியாசமாக இருந்தால் அதனால் திரவம் கசிந்து அதன் அளவு குறைந்து நிலையான ஆபத்தை ஏற்படுத்தும் முழுமையான தடை ஏற்படாது.

எச்சரிக்கை விளக்கு நிற்கும் வரை காத்திருக்காமல் வாகனம் வெளியில் செல்வதற்கு முன் தடையின் திரவ அளவை சரிபார்க்கவும். வாகனங்களில் தடை அட்டை (Breake lining) தேய்ந்து இருந்தாலும் மின் விளக்கு எரியாமல் நமக்கு எச்சரிக்கை செய்யும் உடனே புதிது மாற்றி சரி செய்ய வேண்டும்.

4 **(ABS) ஆன்டிலாக பிரேக்கிங் அமைப்பு:** சில வானங்களில் சிஸ்டத்திற்கென்று தனி எச்சரிக்கை சமிக்கை கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ABS சிஸ்டத்தில் உள்ள தடைகள் கடினமாக உபயோகப்படுத்தும் போது மாட்டிக்கொள்ளும், இந்த தவறை இன்டிகேட்டர் எச்சரிக்கை செய்யும் உடனடியாக வாகனத்தை சர்வீஸ் (Service) க்கு கொண்டு செல்ல வேண்டும்.

5 **வெப்பநிலை எச்சரிக்கை (Temperature warning):** என்ஜினின் இயங்க வெப்ப நிலையை ஓட்டுநர் தெரிந்து கொள்ள டெம்பரேச்சர் கேஜ் பயன்படுகிறது. பழைய வாகனங்களில் சிவப்பு மின் விளக்கு பொருத்தப்படுகிறது, இது அதிக வெப்பத்தை எச்சரிக்கை செய்யும் போது என்ஜின் இயக்கத்தை நிறுத்தி விடுவதால் என்ஜினில் ஏற்படும் விளைவு அதன் பழுது செலவுகளை தவிர்க்கலாம்.

6 **உய்வு எண்ணெயின் மட்டம்/ அழுத்தத்தின் எச்சரிக்கை (Oil/level /pressure warming):** என்ஜின் இயக்க நிலைக்கு ஏற்ப உயவு திரவம் பிசுபிசுப்புமையை பாதுகாக்கும். உயவு திரவத்தின் மட்டம் இரண்டு லிட்டருக்கு குறைவானால் ஒருவித சமிஞ்சை செய்யும் எச்சரிக்கையை தெரிந்து கொண்டு ஆயில் மட்டத்துக்கு உய்வு திரவத்தினை நிரப்பினால் எவ்வித பாதிப்பும் என்ஜினுக்கு ஏற்படாது. ஆனால் எச்சரிக்கையை அலட்சியப் படுத்தினால் என்ஜின் இயக்கத்தில் வெப்பம் உயர்ந்து சில மணி நேரங்களில் எரிந்துவீண்ாகி அதாவது உலர்ந்த வானல் போல் ஆகிவிடும். புது என்ஜின் வாங்குவதற்கு அதிக செலவீனமாகும்.

7 **மின்சார சிஸ்டத்தின் எச்சரிக்கை (Electrical system warming):** இதில் கவனிக்க வேண்டியது. மின்கலன் (Battery) அதில் ஏற்படும் தொந்தரவுகள் மற்றும் மாறு மின்னாக்கி (Alternator) ஏற்படும் குறைபாடுகளும் தான். ஆகையால் புதிய மின்கலன் வாங்கியபின் மாறு மின்னாகியின் சார்ஜ் செயல்பாட்டை சரிபார்த்து வாகனத்தில் பொருத்த வேண்டும்.

8 **பல்வினைப் பெட்டியின் எச்சரிக்கை மின்விளக்கு:(Transmission warning light):** இது பல வித்தியாசமான வகைகளில் அதாவது செலுத்தீடு (Transmission) செயலின் குறையிருந்தாலும், இயங்கும் அமைப்பு (Gear shifting) பில் தொந்தரவு இருந்தாலும் அல்லது செலுத்தீடு உய்வு திரவம் (Transmission oil) அதிக வெப்பமடைந்தாலும் மின் ஒளி மூலம் ஓட்டுநருக்கு உணர்த்தும். சரி செய்தல் வேண்டும். தானியங்கி செலுத்தீடு (Automatic Transmission) வாகனத்தை ஓட்டும் போது ஏற்படும் சிறிய கடின தன்மையை உணரலாம். ஆனால் இது இலகுவாகவும். வெப்பமடையாமலும் இருப்பது நல்லது.

9 **இரப்பர் கட்டின் அழுத்தத்தை கவனிக்கும் அமைப்பு (Tyre pressure monitoring system, TPMS):** ஏதாவது ஒரு இரப்பர் கட்டின் காற்றின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அழுத்தம் குறைவாக இருந்தாலும் அமைப்பு உணர்த்தும் நெடுஞ்சாலைகளில் செல்லுவதற்கு முன் காற்றின் அழுத்தத்தை பரிசோதித்து சரி செய்து விடுவது நல்லது. மழை நீரால் ஏற்படும் ஆபத்தை தவிர்க்க அதாவது இரப்பர் கட்டின் குறைவான அகலத்துக்கு பதில் அதிக அகலம் இருந்தால் நல்லது.

10 **தலை மின் விளக்கு உயர் ஒளிக்கற்றை இன்டிகேட்டர் (High beam indicator):** வெளிச்சத்தில் அடையாளத்தை எச்சரிக்கை செய்ய முடியாவிட்டால் எதிரில் வரும் வாகனம் பெரிய ஆபத்தை சந்திக்க நேரிடும் என்பதை ஓட்டுநர் உணர வேண்டும். மற்றும் அவர் அலட்சியப்படுத்தும் பழக்கம் உடையவராக இருந்தால் உயர் ஒளிக்கற்றை எதிர் வருபவரின் கண்ணை குருடாக்கி வெறுக்கதக்க ஆபத்தை உண்டாக்கும். முன்னும் பின்னும் வரும் வாகனங்கள் போக்குவரத்தில் இடைஞ்சல் இல்லாமல் இருக்க ஒளியை நிறுத்தி உபயோகப்படுத்துவதை நாம் பக்கத்தில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இரண்டு கிலோ மீட்டர் தூரம் வரை நீ பார்க்க வேண்டுமென்பதில்லை, முன்னால் செல்பவரை தொடர்ந்து சென்றர்லே போதும். உன்னுடைய வாகனத்தின் தாக்குதல் பலகை கிரீஸ் மரம் போன்று சில சமயங்களில் ஒளி வந்தால் நீ முணு முணுக்கத் தேவையில்லை. ஒட்டப்பட்ட உருவத்திற்கும் நீண்ட நடைக்கும் உள்ள வித்தியாசத்தை வெளிச்சத்தில் எதைக்குறிக்குறிக்கிறது என்பதை தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

தானியங்கி வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் அளவிகள் (Gauges used in Automotive)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஒரு வாகனத்தில் உள்ள பல்வேறு அளவிகளின் அமைவிடத் தினை விவரித்தல்**
- **எரிபொருள் அளவியின் நோக்கத்தினை விவரித்தல்**
- **எரிபொருள் அளவி வேலை செய்யும் விதத்தினை விளக்குதல்**
- **வெப்ப அளவியின் நோக்கத்தினை விவரித்தல்**
- **வெப்ப அளவி வேலை செய்யும் விதத்தினை விவரித்தல்**
- **எண்ணெய் அழுத்த அளவியின் நோக்கத்தினை விவரித்தல்**
- **எண்ணெய் அழுத்த அளவி வேலை செய்யும் விதத்தினை விளக்குதல்.**

குறிப்பிட்ட அமைப்புகளில் எதில் அளவிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளதோ அவற்றின் அளவீடுகளை வாகன ஓட்டுநருக்கு அளவிகள் காட்டுகின்றன. இந்த அளவிகள் அனைத்தும் வாகன ஓட்டுனருக்கு முன்னால் அமைந்திருக்கும் தாக்குதல் பலகையில் பொருத்தப் பட்டிருக்கின்றன. மின்சாரம் மூலம் இயங்கும் சில அளவிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

எரிபொருள் அளவி (சமநிலை சுருள் வகை) (Fuel gauge balancing coil type)

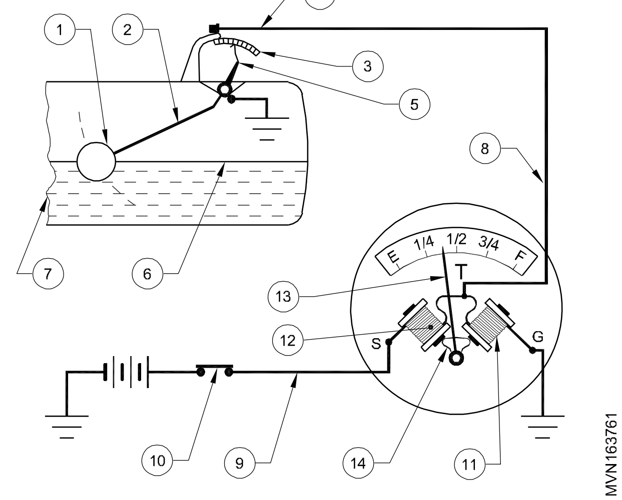
- வெப்ப அளவி (சமநிலை சுருள் வகை) (Temperature gauge balancing coil type)
- எண்ணெய் அழுத்த அளவி (சமநிலை சுருள் வகை) (Oil pressure gauge balancing coil type)

எரிபொருள் அளவி (Fuel gauge): நோக்கம் (Purpose):

எரிபொருள் கொள்கலத்தில் இருக்கும் எரிபொருள் அளவினை அறிந்து கொள்ள இது உதவுகிறது.

கொள்கலன் தொகுப்பு (Tank unit): இது இரண்டு தொகுப்புகளை உடையது. ஒன்று கொள்கலன் தொகுத்து மற்றொன்று சுட்டி தொகுப்பு (Fig 1) எரியூட்டும் இணைப்பு மாற்றி வழியாக இந்த இரண்டு தொகுப்புகளும் தொடர் இணைப்பில் ஒரே தனி மின் கம்பியால் மின்கல அடுக்கு உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது இணைப்பு மாற்றியை திருகிய உடன் மின்சாரமானது இரண்டு தொகுப்பு வழியாகவும் செல்கிறது.

Fig 1

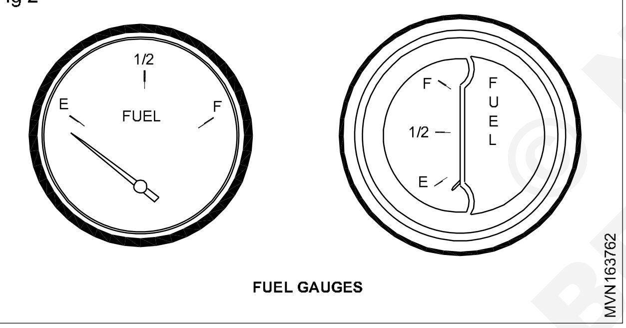


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கொள்கலன் தொகுப்பு எரிபொருள் கொள்கலனுடனும் கட்டி தொகுப்பு தூக்குதல் பலகை மேலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது கொள்கல தொகுப்பில் உள்ள மூட்டுடைய கையின் (Linge diagram) ஒரு முனையில் மிதவை இணைக்கப்பட்டள்ளது. அதன் மறுமுனையில் ஒரு நழுவும் தொடுமுனையும் (Sliding contact) மாற்க்கூடிய தடையமைவும் (Variable resistance) இணைக்கப்பட்டு பட்டுள்ளது நழுவும் தொடுமுனை நழுவும் தொடுமுனை மாறக்கூடிய தடையமை (Variable resistance) மேல் நகர்கின்றது கொள்கலத்திலுள்ள மிதவையானது எரிபொருள் மட்டத்திற்கு ஏற்ப மேலும் கீழும் நகர்கிறது. இம்மிதவையுடன் இணைந்த கை இச்சுற்றின் மின்தடையை மாற்றுகின்றது.

அளவி தொகுப்பு (மோதல் தாங்கு தொகுப்பு (gauge unit) (Dash unit) (Fig 2): இது கருவி குழும பலகை மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ளது இதன் இரு தொகுப்பு முனைகள் (8,9) முறையே கொள்கலன்கள் தொகுப்பு முனை (4) மற்றும் எரியூட்டு இணைப்பு மாற்றி மாற்றியுடனும் (10) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 2



FUEL GAUGES

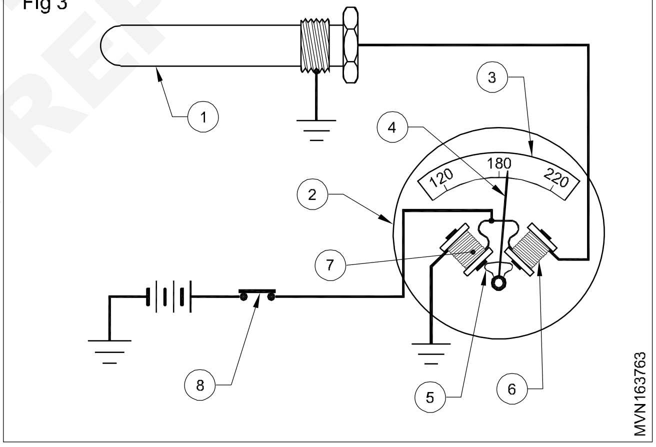
இத இரண்டு மின் சுருள்கள் (11,12) மற்றும் காந்தத்துடன் (14) பொருத்தப்பட்ட ஒரு காட்டிமுள் (13) ஆகியவற்றை கொண்டது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working): எரியூட்டு இணைப்பு - மாற்றியை (100 திருகிய உடன் மின்சாரமானது மின்கலத்திலிருந்து சுருள்கள் நோக்கி பாய்கிறது. இதனால் காநத்புலம் ஏற்படுகிறது. எரிபொருள் கொள்கலனில் (7) எரிபொருள் முழுவதுமாக நிரம்பிய உடன் மிதவை (1) மேலே உயர்கிறது. அப்போது அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட நழுவும் தொடுமுனை (5) மாறக்கூடிய தடை சுருளிலில் (3) (Resistance coil) உயர் மின் தடைநிலை நோக்கி நகர்கிறது. மின் சுருள் (12) வழியாக செல்லும் மின்சாரம் மின் சுருள் (11) உள்ள காந்த தன்மை குறைகிறது. இவ்வாறு மின்சுருளில் (11) உள்ள காந்ததன்மை வலிமை ஆகும். பொழுது மின்னகம் (14) ஆனது இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் அத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள காட்டி முன் (13) ஆனது.

முகப்புடத்தட்டில் முழுவதும் நிரம்பிய பக்கமாக இழுக்கப்படுகிறது. கொள்கலத்தில் உள்ள எரிபொருளின் மட்டம் (6) குறையும் பொழுது மிதவை கீழ்நோக்கி நகருகிறது, அப்போது மின் தடையுடன் இணைக்கப்பட்ட நழுவும் அமைப்பானது கீழ்நோக்கி நகருகிறது. இதனால்அடுத்த மின் தடையானது குறைகிறது. இதனால் மின் சுருளில் (12) காந்ததன்மை வலிமை அடைகிறது. இதனால் மின்னகம் (ஆரமச்சுர்) மற்றும் அத்துடன் இணைக்கப்பட்ட நகரும்முள்ளானது முகப்புத்தகட்டின் காலியான பக்கமாக இழுக்ககப்படுகிறது.

வெப்பநிலை அளவி (Temperature gauge) : இது ஒரு என்ஜின் தொகுப்பை (1) கொண்டது இதில் சிறு உருண்டைகள் (Pellets) இருக்கும் இந்த என்ஜின் தொகுப்பு (1) ஆனது. சிலிண்டர் பிரிவாக தொகுதி அல்லது சிலிண்டர் பிரிவறை தொகுதி அல்லது சிலிண்டர் மேல் மூடியில் உள்ள குளிர்விக்கும் நீரில் மூழ்கி இருக்கும்படி வைக்கப்பட்டுள்ளது (Fig 3)

Fig 3



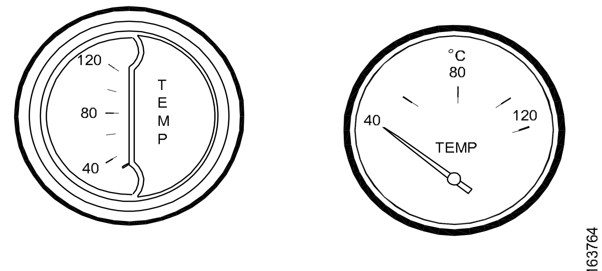
இந்த சிறு உருண்டைகள் ஆனது சிறப்பு வகை உலோகத்தால் ஆனது. நீரின் வெப்பநிலை குறையும் போது மின்தடை உயர்கிறது. நீரின் வெப்பநிலை அதிகமாகும் போது மின்தடை அதிகரிக்கிறது.

மின்தடை தொகுப்பு ஆனது குழும் பலகையில் உள்ள மோதல் தாங்கு தொகுப்புடன் (2) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

இத்தொகுப்பு ஆனது முகப்புத்தட்டு (3) காட்டிய முள் (4) காந்தம் (5) மற்றும் மின் சுருள்க்கள் (6 7) கொண்டது (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



TEMPERATURE GAUGES

அளவியின் இரு தொகுப்பு முனைகளம் எரியூட்டு இணைப்பு மாற்றி (8) மற்றும் என்ஜின் தொகுப்புடன் (1) இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இதனை இயக்கும் மின்சாரமானது மின்கல அடுக்கிலிருந்து எரியூட்டு இணைப்பு - மாற்றி வழியாக வழங்கப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working) : குளிர் விக்கும் முறையில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை உயரும் பொழுது என்ஜின் தொகுப்பானது (1) வெப்பம் அடைகிறது, என்ஜினின் தொகுப்பு வெப்பம் அடையும் போது மின்தடையின் அளவு குறைகிறது இப்பொழுது அதிக மின்னோட்டமானது வலப்புற சுட்டி தொகுதி மின்சுருள் வழியாக பாய்கிறது. இதனால் அந்த சுருள்களில் ஏற்படும் காந்த வலிமை வேறுபாட்டால் மின்னகம் காட்டி முள்ளும் வலப்புறமாக இழுக்கப்படுகிறது, இப்போது காட்டிமுள் அதிக வெப்பநிலை அளவை காண்பிக்கிறது.

குளிர்விக்கும் முறையில் வெப்பநிலை குறையும் போது மின்தடை அதிகமாகிறது, இதனால் இடப்புற மின் சுருளில் குறைந்த மின்சாரம் செல்வதால் காந்தத்தின் வலிமை குறைந்து காட்டியின் முள் ஆனது இடப்புறமாக நகர்ந்து குறைந்து வெப்ப நிலையைக் காண்பிக்கிறது.

எண்ணெய் அழுத்த அளவி (Oil pressure gauge) :

நோக்கம்:(Purpose) : இது என்ஜினில் ஓடும் பொழுது உய்விடுதலுக்காக பயன்படுத்தப்படும் உய்வு எண்ணெயின் அழுத்தத்தினை அறிய உதவுகிறது, உய்விடும் அமைப்பில் ஏற்படும் தீடீர் அழுத்த குறைபாட்டை ஓட்டுநருக்கு எச்சரிக்கும் கருவியாகவும் செயல்படுகிறது.

வகைகள் (Types) :

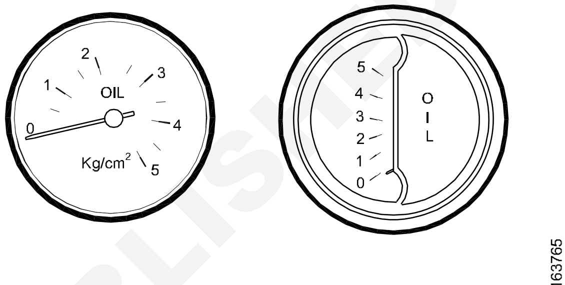
- போர்டான் குழாய் வகை அளவி (மின் வகை இல்லாத(Bourdon tube type gauge non electric)
- சமநிலை சுருள் வகை (மின்வகை) (Balancing coil type electric)

இக்கால வாகனங்களில் முதலில் கூறிய குழாய் வகை அதிகமாக பயன்படுத்தப்படுவமு இல்லை ஏனெனில் இணைக்கப்படும் குழாய்களின் இணைப்பு பகுதிகளில் அடிக்கடி கசிவு ஏற்படுகிறது.

நவீன வாகனங்களில் சமநிலை சுருள் வகை (மின்னியல்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

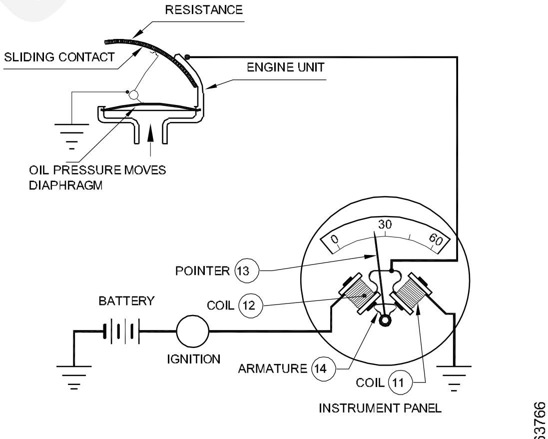
வேலை செய்யும் விதம் (Working) : இது இரண்டு தொகுப்புகள் உடையது. ஒன்று என்ஜின் தொகுப்பு மற்றொன்று குழும பலகை தொகுப்பு (Fig 5&6)

Fig 5



OIL PRESSURE GAUGES

Fig 6



SCHEMATIC WIRING CIRCUIT OF A BALANCING -COIL OIL-PRESSURE INDICATING SYSTEM.

என்ஜின் தொகுப்பானது பரி சுவர். நழுவும் தொடுமுனை(Sliding contact) மற்றும் மாறக்கூடிய மின்தடை ஆகியவற்றை கொண்டது.

குழுமப்பலகை தொகுப்பில் இரு சுருள்கள் (11,12) மற்றும் காந்தத்துடன் (14) இணைந்த காட்டி முள் (13) ஆகியவை உள்ளன, இந்த இ ரு மின் சுருள்களும் எரியூட்டு இணைப்பு மாற்றி வழியாக மின்கல அடுக்குடன் தொடர் இணைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது எண்ணெய் அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது அது பிரி சுவரை வெளிப்பக்கமாக தள்ளுகிறது இதனால் என்ஜின் தொகுதியில் மின் தடை உயர்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழும் பலகை தொகுப்பில் உள்ள வலப்புற சுருள் இடப்புற சுருளை விட காந்தத் தன்மையில் வலிமையடைகிறது.

இதனால் மின்னகமும் காட்டி முள்ளும் வலப்புறம் இழுக்கப்பட்டு உயர் எண்ணெய் அழுத்தத்தைக் காண்பிக்கிறது.

என்ஜினை இயக்கும் மற்றும் நிறுத்தும் முறைகள்(Sarting and stopping methods of engine)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **என்ஜினின் பல்வேறு வகையான சுழற்றும் முறைகளை பட்டியிலிடுதல்**
- **பல்வேறு வகையான என்ஜின் இயக்கும் முறைகளை விவரித்தல்**
- **என்ஜினை நிறுத்தும் முறையை விவரித்தல்.**

என்ஜினை இயக்குவதற்கு கீழ்கண்ட பல்வேறு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 கையாள் சுழற்றுதல் (Hand cranking)

2 மின்சார மோட்டார் மூலம் சுழற்றுதல் (Electric motor cranking)

3 ஹைட்ராலிக் மோட்டார் மூலம் சுழற்றுதல் (Hydraulic cranking motor)

4 அழுத்தக் காற்று மூலம் சுழற்றுதல் (Compressed air cranking)

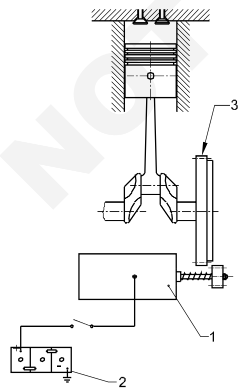
5 பெட்ரோல் என்ஜின் மூலம் சுழற்றுதல் (Gasoline engine starting)

கையாள் சுழற்றுதல் (Hand cranking) : சாதாரணமாக சிறிய டீசல் என்ஜின்கள் சுழல் கைப்பிடி(Crank handle) அல்லது கயிறு மூலமாக துவக்கப்படுகிறது.

மின்சார மோட்டார் மூலம் சுழற்றுதல் (Electric motor cranking)

இம்முறையில் முதலியக்க மோட்டார் (Starting motor) (1) ஆனது என்ஜின் ஃபிளைவீலை (3) சுழற்றுகிறது. துவக்க மோட்டாருக்கு சக்தி மின் கலத்திலிருந்து (2) வழங்கப்படுகிறது.(Fig 1)

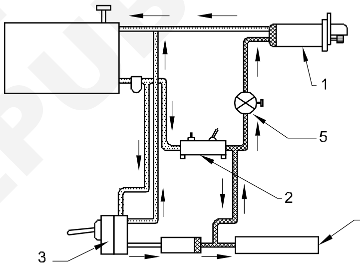
Fig 1



ஹைட்ராலிக் மோட்டார் மூலம் சுற்றுதல் (Hydraulic cranking of motor) : இம்முறையில் ஹைட்ராலிக் மோட்டார் ஆனது என்ஜினின் சமனுருள் சக்கரத்தை சுழற்றுகிறது, கையால் இயக்கும் என்ஜின்(Pumb) (2) அல்லது (3) நீர்ம அழுத்தத்தினை ஏற்படுத்துகிறது.

இந்த அழுத்த திரவம் அக்கியூமுலேட்டர் (accumulator) (4) -ல் சேமித்து வைக்கப்படும் துவக்க கோலை (Starting lever) அழுத்திய உடன் கட்டுப்பாட்டு வால்வு (Control valve) (5) ஆனது அழுத்த திரவத்தினை ஹைட்ராலிக் இயங்கும் துவக்கி மோட்டாருக்கு அனுப்புகிறது.(Fig 2)

Fig 2

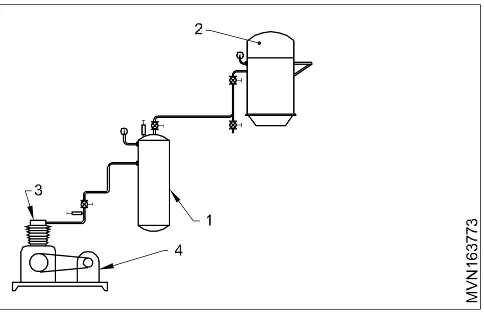


அழுத்தக் காற்றும் மூலம் சுழற்றுதல் (Compressed air cranking) : இம்முறையில் ஆற்றல் வீச்சின் தொடக்கத்தில் பிஸ்டன் மேல் இறுதி நிலையில் (TDC) இருக்கும் பொழுது அழுத்தக்காற்று தேக்கம் (Resersing) (1) மூலம் என்ஜின் சிலிண்டர் மேல் மூடியிலுள்ள தானக இயங்கும் துவக்கி வால்வு வழியாக என்ஜினை (2) சுழற்றும் அளவிற்கு செலுத்தப்படுகிறது, என்ஜின் வேகமாக சுழன்று உட்செலுத்தப்படும் எரிபொருள் எரிக்கப்படுகிறது என்ஜின் தன் சொந்த சக்தியால் ஓட ஆரம்பிக்கிறது உடன் அழுத்தக்காற்று செலுத்தப்படுவது நிறுத்தப்படுகிறது அழுத்தக் காற்றை உருவாக்க காற்று அழுக்கி (3) பயன்படுத்தப்படுகிறது, காற்று அமுக்கி ஆனது (3) என்ஜின் அல்லது மின்சார மோட்டாரால் (4) இயக்கப்படுகிறது. (Fig 3)

பெட்ரோல் என்ஜின் மூலம் துவக்குதல் (Gasoline engine starting) : இம்முறையில் மண்ணைத் தள்ளும் கனரக என்ஜின்களைக் துவக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது முதலில்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



பெட்ரோல் என்ஜின்கள் கையால் சுற்றியோ அல்லது மின்மோட்டாரால் சுழற்றப்பட்டோ துவக்கப்பட்டு பின் பெட்ரோல் என்ஜினின் உதவியால் கனரக என்ஜின் சுழற்றப்படுகிறது.

என்ஜினை நிறுத்துதல் (Stopping the engine) *:* பொதுவாக டீசல் என்ஜினை குறைந்த அளவு வேகத்திற்கு குறைந்து பின் எரிபொருள் வழங்குவதை நிறுத்துவதன் மூலம் என்ஜின் நிறுத்தப்படுகிறது.

வாகனத்திலிருந்து டீசல் என்ஜின் கழற்றும் செய்முறை (Procedure for dismantling of diesel engine from the vehicle)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வாகனத்திலிருந்து என்ஜின் கழற்றுதல் பற்றி வவரித்தல்.**

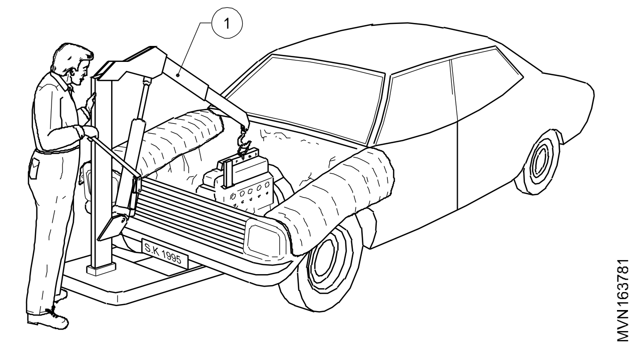
வாகனத்திலிருந்து என்ஜினை கழற்றுதல் (Remove the engine from the vehicle)

- வாகனத்தை சமதளத்தில் நிறுத்தவும்.
- மரக்கட்டைகள் கொண்டு எல்லா சக்கரங்களுக்கும் முட்டு கொடுக்கவும்
- பேன்ட் மவுண்ட்டிங் போல்டை தளர்த்தி பேனட்டுடன் கிரில்லை கழற்றவும்.
- ரேடியேட்டரில் உள்ள தண்ணீரை வெளியில் எடுக்கவும்
- என்ஜின் ஆயிலை வெளியே எடுக்கவும்
- ஏர் கிளீனரை கழற்றவும்
- ரேடியேட்டரில் உள்ள லோயர் (Lower) மற்றும் அப்பர்(Upper) ஹோஸ் (Hose) களை கழற்றவும்
- ரேடியேட்டர் மவுண்டிங் போல்ட் மற்றும் பிராக்கட்டை கழற்றி ரேடியேட்டர் கோரை (Core) சேதம் இல்லாமல் வெளியே எடுக்கவும்.
- ஸ்டார்ட்டர் மோட்டாரின் இணைப்பை துண்டிக்கவும்.
- ஜெனரேட்டர் ஆல்டர்னேட்டர் ஹீட்டர் பிளக் ஆயில் ஃபிரஷர் யுனிட் மற்றும் டாஷ் போர்டில் உள்ள அனைத்து இணைப்புகளையும் துண்டிக்கவும்.
- ஆயில் ப்ரஷர் கேஜ் குழாய் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின் அதனை கழற்றவும்.
- வெளியேற்று மேனிபோல்டின் வெளியேற்று குழாயை கழற்றவும்.
- எரிபொருள் தொட்டியிலிருந்து வரக் கூடிய எரிபொருள் ரிடர்ன் குழாய் மற்றும் ஃபில்டர் இணைப்பு ஃபீடு பம்பு ஆகியவற்றின் இணைப்புகளை துண்டிக்கவும்.
- ஆயில் அழுத்தம் மற்றும் காற்று அழுத்தம் கேஜ்களில் இணைப்புகளை துண்டிக்கவும்.
- டெம்பரேச்சர் கேஜ் இணைப்பை துண்டிக்கவும்
- ஆக்சிலேட்டர் இணைப்பை துண்டிக்கவும்.
- என்ஜின் ஸ்டாப் வீவரின் இணைப்பை துண்டிக்கவும்.
- ஏர் கம்பரசரை பிரித்து அதன் இணைப்பை துண்டிக்கவும்
- புரப்பல்லர் ஷாப்டின் முனையையும் கியர் பாக்ஸின் முனையையும் சேஸிசில் சௌளகரியமான இடத்தில் தாங்கி பிடித்து கழற்றவும்.
- என்ஜின் பின்புறத்தில் மரக்கட்டைகளை கொண்டு தாங்குமாறு வைக்கவும்.
- கியர் பாக்ஸ் மவுண்டிங் போல்ட்டை கழற்றி கியர் பாக்ஸ் மற்றும் ஃபிளைவில் அவுசிங்கை கழற்றவும்.
- டிப் ஸ்டிக்கை(Dip stick) -யை கழற்றவும்
- சரியான லிப்டிங் பிராக்கட்டை என்ஜினில் வைக்கவும்.
- கிரேனின்(Crane) இடதுபக்க ஹீக்கை (Hook) என்ஜின் லிப்டிங் பிராக்கெட்டுடன் இணைக்கவும்.
- என்ஜினின் முன்பக்கம் மரக்கட்டையை கொடுத்து தாங்கி பிடிக்கவும்.
- என்ஜின் மவுண்டிங் பிராக்கெட் போல்ட் நட்டுகளை கழற்றவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

• என்ஜின் லிப்டிங் பிராக்கெட்டை என்ஜின் ஆயிஸ்ட்(Hoist) (Fig 1) -உடன் இணைக்கவும்.

Fig 1



• மெதுவாக என்ஜினை தூக்கவும்.

• என்ஜினை முன்னுக்கு கொண்டு வந்து கியர்பாக்ஸ் பக்கத்தில் தூக்கவும்

• என்ஜினை தூக்கி ஆடாமலும் அசையாமலும் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

• என்ஜின் ஹாயிஸ்ட் (Hoist) நகராமலோ அல்லது அசையாமலோ இருக்குமாறு உறுதி செய்யவும். மேலும் பாடிக்கும் மற்றும் உதிரி பாகங்களுக்கும் அடிபடாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

• என்ஜின் வொர்க் பென்ச் (Work bench) அல்லது என்ஜின் ஸ்டாண்டு தரை மேலே வைக்கவும்.

• என்ஜினுக்கு முன்னும் பின்னும் பிராக்கெட்டை கொடுத்து உட்கார வைக்கவும்.

• ஆயில் சம்பின் மீது உட்காராமல் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

பெட்ரோல் என்ஜின் அடிப்படை கோட்பாடு (Petrol engine basics)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கேசோலைன் எரிபொருளின் தன்மைகளை விவரித்தல்**
- **என்ஜின் சக்தி கடத்துதலை பற்றி கூறுதல்**
- **என்ஜினின் பாகங்களை கூறுதல்.**

கேசோலைன் எரிபொருள் அமைப்பு (Gosoline fuel system): எரிபொருள் அமைப்பு என்பது எரிபொருள் தொட்டி பம்பு ஃபில்டர் மற்றும் இன்ஜெக்டர் அல்லது கார்புரேட்டர் மற்றும் எரிபொருளை என்ஜினுக்கு செலுத்தக்கூடிய அணைத்து உபகாரணங்களும் ஒவ்வொரு எரிபொருள் அமைப்பு பாகங்களும் எரிபொருள் எளிதாக என்ஜிக்கு செல்ல ஏதுவாகவும் என்ஜின் சிறப்பாக செயல்பட ஏதுவாகவும் இருக்க வேண்டும்.

எரிபொருள் அமைப்பு, இன்ஜெக்ட்ர் கார்புரேட்டர்(Fuel system, Injector, carburettar): இது அடிப்படையில் ஒரு மின்சார செயலில் எரிபொருளை உட்செலுத்தி அங்கே எரியறையில் எரிபொருளுக்கான கடைசி நிறுத்தமாகும். உட்செலுத்தப்பட்ட எரிபொருள் போதுமானது. கார்புரேட்டர்கள் ஆவியுடன் கூடிய எரிபொருளை கலக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உள்ளெரி என்ஜின்களுக்கு வெடிக்கும் கலவையை உற்பத்தி செய்கின்றன.

கேம் மற்றும் கேம் ஷாப்ட்(Cam and cam shaft): பெரும்பாலான நேர்வரிசை என்ஜின்களில்(In line engine) கேம்சாப்ட்டராடு சிலிண்டர் பிளாக்கின் மேற்பகுதியிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கிராங்க ஷாப்டிலிருந்து இயக்கத்தை இயக்க வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் மூலம் வால்வு செயல்படுகிறது.

என்ஜின் சக்தி கடத்துதல்: (Engine power transfer): என்ஜின் சக்தியானது பிஸ்டன் கனெடிங் ராடு, கிராங்ஷாப்ட்., ஃபிளைவீல் மற்றும் கிளாட்ச் கியர்பாக்ஸ், டிபரன்ஷியல் ஆகியவற்றின் மூலம் சக்கரத்திற்கு கடத்துகிறது.

கவுண்டர் வெயிட்ஸ் (Counter weights): கவுண்டர் வெயிட் ஆனது என்ஜினின் கிராங் ஷாப்ட்டை பேலன்ஸ் செய்கிறது. இது என்ஜின் அதிக(RPM) -ம் இயங்கும் போது மென்மையாக இயங்க உதவுகிறது. பிஸ்டன் மற்றும் கனெக்டிங் ராடின் ஒன்று சேர்ந்த பளுவானது கவுண்ட்டர் வெயிட்கள் அளவு மற்றும் இருப்பிடத்தை நிர்ணயிக்கிறது.

பிஸ்டனின் பாகங்கள்:(Piston components): ரெசிப்ரோ கேட்டிங் என்ஜினில் பிஸ்டன் முக்கிய அங்கம்வகிக்கிறது. பிஸ்டன் எரிபொருளிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது பிஸ்டன்ரிங், பிஸ்டன் பின், கனெக்டிங் ஷடுகளுடன் இணைக்கப்பட்ட பிஸ்டன் இணைந்து செயல்பட்டு சிலிண்டருக்குள் உயர் அழுத்தத்தை உருவாக்குகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(FFI) காற்று வடிகட்டி: (FFI air cleaner): காற்று வடிகட்டியானது ஃபைபிரஸ் அல்லது போரஸ் பொருளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது திட துகள்கள், தூசுக்கள், மாவுப்பொருள்கள், பாக்டீரியா போன்றவைகளை வடிகட்டுகிறது. மேலும் இது சார் கோபினால் செய்யப்பட்ட அப்சர்பன்ட் அல்லது கேட்லடிஸ்ட் ஆனது செய்யப்பட்ட அப்சர்பன்ட் அல்லது கேட்லடிஸ்ட் ஆனது நாற்றம் மற்றும் வாயுக்களின் நச்சுத்தன்மை அகற்றகிறது.

கேசோலின் எரிபொருள்(Gasooline fuel): பெட்ரோலியத்திலிருந்து சுத்திகரிப்பு செய்யப்பட்டு எடுக்கப்பட்ட கேசோலின் எரிபொருளானது அதிக எளிதில் ஆவியாக்க் கூடிய தன்மையை கொண்டது இதன் முக்கிய குணங்களை பின்வருமாறு பார்க்கலாம்.

வொலாட்டிலிட்டி(Volatility): சிலிண்டரிகளுக்கு எரிபொருளை சமமான அல்லது சீரான முறையில் அனுப்பவும் மற்றும் என்ஜின் மென்மையாக இயக்கவும் பயன்படுகிறது.

பியூரிட்டி (Purity): இந்த வகை கேசோலின் தூசு கிரீஸ் மற்றும் மரங்களில் உள்ள இரசாயனப் பொருள்கள் மற்றும் தண்ணீரில் கலக்காமல் இருக்கும்.

சிலிண்டர் போர்களிலும் பேரிங் பரப்புகளிலும் அதிகப்படியான சல்பர் இருந்தால் அது துருபிடிக்க ஏதுவாக அமையும்.

கம் கண்டென்ட் (Gum content): கேசோலினில் கம்கன்டென்ட் அதிகமாக இருந்தால் பல வகையான திறம்பட செயலபட இல்லாத நிலைகளை ஏற்படுத்தும் இது கரி படிதல், வால்வுகள் மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்குள் தடைபடுதல் கார்புரேட்டர் கெட் அடைத்தல் போன்றவற்றை உருவாக்கும் எனவே கேசோலின் குறைந்த அளவுகம் கண்டென்ட் இருத்தல் நல்லது.

ஆண்டிநாக் தரம் (Antiknock quality): ஆன்டிநாக் தரமானது கலவையில் எரிபொருள் எரித்தல் மெதுவாக நடைபெறுகிறது. மேலும் நாக்கிங்கை தடுக்கிறது.

கலோரிபிக் வால்யூ (Calorific valve): எரிபொருள் முக்கியமாக அதிக கலோரியக் வால்யூ கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

ஆப்ரேட்டிங் எக்கானமி (Operating Economy): பொதுவாக எரிபொருள் ஒரு லிட்டருக்கு எத்தனை கிலோமீட்டர் ஓடும் என்பதை முடிவு செய்கிறது.

பாகுத்தன்மை (Viscosity) : இது ஒரு பௌதிக தன்மை (Physical property) ஆகும். இது எரிபொருளின் பாயும் தரத்தை அடையாளம் செய்கிறது.

கார்புரேட்டர் காற்று வடிகட்டி(Carburetor air cleaner): வளிமண்டல காற்றானது காற்று வடிகட்டியின் பக்க பாதையில் சென்று தூசுக்களை அகற்றி சுத்தம் செய்யப்பட்ட காற்றில் உள்ள மிக நுண்ணிய தூசுள்களை உள்ளே உள்ள வடிகட்டியில் வடிகட்டப்பட்டு பிறகு கார்புரேட்டருக்கு சென்று உள்ளிழுக்கும் போர்ட்டு வழியாக உறிஞ்சும் வீச்சின் போது சிலிண்டருக்கு உள்ளே செல்கிறது.

உள்ளிழுக்கும் மேனிஃபோல்டு (Inlet manifold): உள்ளிழுக்கும் மேனிஃபோல்டானது கார்புரேட்டர் வகை அமைப்பில் சிலிண்டருக்கு காற்று மற்றும் எரிபொருள் கலவையை அனுப்புவதற்கும் (EFI) அமைப்பில் சுத்தமான அழுத்தப்பட்ட காற்றை அனுப்புவதற்கும் பயன்படுகிறது.

அழுத்தம் மற்றும் வெற்றிடம் (Pressure and vaccum): என்ஜின் ஐட்லிங்கில் இருக்கும் போது உள்ளிழுக்கும் ஃமேனிபோல்டில் வெற்றிடம் இருக்கும் இந்த வெற்றிடமானது எரிபொருள் மற்றும் அழுத்தத்தை அதிகரித்து சிலிண்டரின் உள்ளே தள்ளுகிறது.

உள்ளிழுக்கும் காற்றை வெப்பப்படுத்துதல் (Intake air heating): வெப்பாக்கல் காற்று ஒரு முக்கியமான நம்பகமான குளிர்ச்சியை தொடங்குவதற்கும் வெள்ளைப்புகை மற்றும் எரிக்கப்படாத ஹைட்ரோ கார்பன் (Hydro carbon) உமிழ்வை குறைப்பதற்கும் உறுதி செய்யப்படுகிறது. க்ளோபிளக் (Glow plug) சிலிண்டரில் உள்ள காற்றை வெப்பபடுத்தக் கூடியது. சில என்ஜின்களில் க்ளோ பிளக்குகள் காற்று உட்கொள்ளும் அமைப்பில் வழங்கப்படுகின்றன.

ஸ்டாச்சியோ மெட்ரிக் விகிதம்(Stoictriometric Ratio): ஸ்டாச்சியோ மெட்ரிக் விகிதம் என்பது காற்று மற்றும் எரிபொருள் அல்லது நீராவிற்கு இடையிலான மின்செயல் விகிதம் ஆகும். இதில் முழுமையான எரிப்பு நடைபெறுகிறது. பலவேறு வகையான எரிபொருள்கள் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றிகளிலிருந்து சரிபார்கிறது.

காற்றின் அடர்த்தி (Air density): பூமியின் வளிமண்டலத்தின் ஒரு யூனிட் தொகுதிக்கு காற்றின் அடர்த்தி நிறை காற்று அழுத்தம் போன்ற காற்று அடர்த்தி, அதிகரிக்கும் உயர்

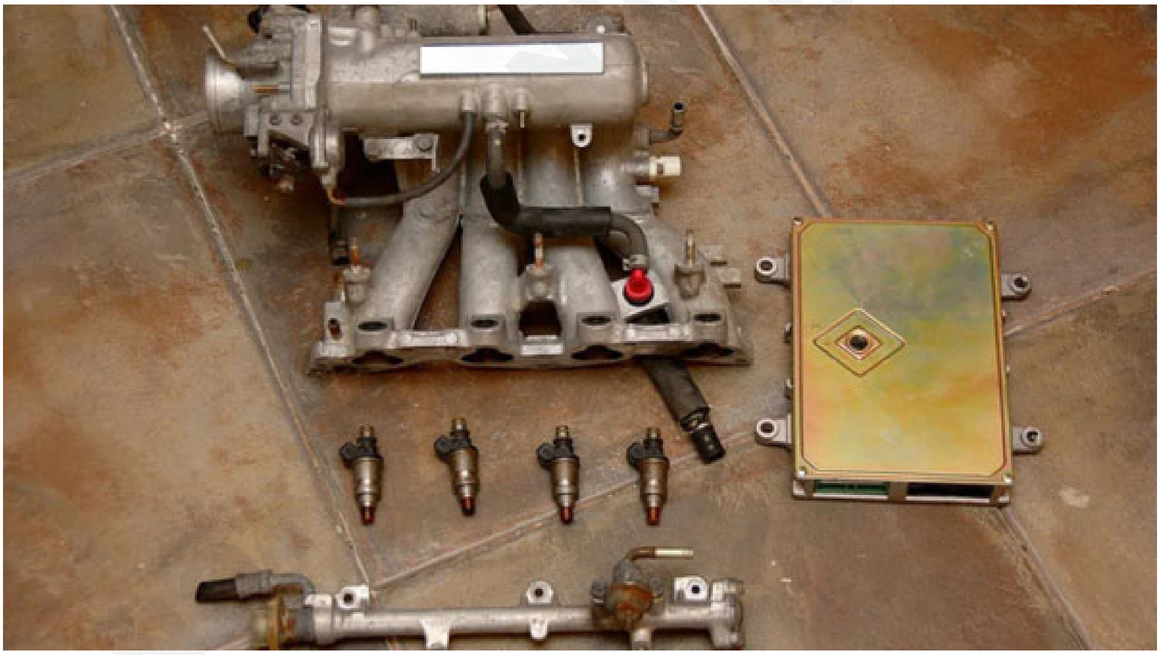
அணுகுமுறையுடன் குறைகிறது இது வளி மண்டல அழுத்தம், வெப்ப நிலை மற்றும் ஈரப்பதம் மற்றும் மாறுபாடு ஆகியவற்றுடன் மாறுகிறது.

எலக்ட்ரானிக் எரிபொருள் தெளிப்பு (Electronic fuel injection Fig 1): என்ஜின் ஒரு காரின் இதயம் போன்றது அதன் மூளை என்ஜின் கன்ட்ரோல் மாடுயூல் (ECU) ஆக இருக்க வேண்டும் பவர் டிரெயன் கட்டுப்பாட்டு தொகுதி (CPUM) என்றும் அழைக்கப்பட்டுகிறது ஒரு என்ஜினில் சில ஆக்சுவேட்டர்கள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தவது என்பதை தீர்மானிக்க சென்சார்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் (ECU) என்ஜினின் செயல்திறனை மேம்படுத்துகிறது. ஒரு காரில் (ECU) முதன்மையாக நான்கு பணிகளுக்கு பதிலலிக்கும் முதலாவதாக(ECU) எரிபொருள் தவறாக கட்டுப்படுத்துகிறது. இரண்டவதாக (ECU) செயலற்ற வேகத்தை (Idle speed) கட்டுப்படுத்துகிறது. மூன்றாவதாக பற்ற வைப்பு நேரத்திற்கு (ECU) பொறுப்பாகும். கடைசியாக சில பயன்பாடுகளில் (ECU) வால்வு நேரத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது.

மின்சார எரிபொருள் பம்பு வழக்கமாக ஒரு உள்ளிழுக்கும் மேனிஃபோல்டில் வருகிறது. இது ஒரு பம்பு, ஒரு வடிகட்டி மற்றும் அனுப்பும் அலகு ஒரு மின்னழுத்தத்தைப் பயன்படுத்துகிறது. உங்கள் தொட்டியில் நீங்கள் எவ்வறை எரிபொருள் இருக்கிறது என்பதை உங்கள் ஹோஸ் அளவிற்கு சொல்ல ஒரு எரிபொருள் வடிகட்டி மற்றும் எரிபொருள் லைன் பெட்ரோலை அனுப்புகிறது.

முனைகளில் ஒரு வெற்றிடத்தால் இயங்கும் எரிபொருள் அழுத்தம் சீராக்கி எரிபொருள் ரெயில் உட்கொள்ளும் அழுத்தத்துடன் ஒப்பிடும் போது ரெயில் மறு எரிபொருள் அழுத்தம் மாறாமல் இருப்பதை உறுதி செய்கிறது. ஒரு கேசோலைன் என்ஜினுக்கு எரிபொருள் அழுத்தம் பொதுவாக 35 to 50 (PSI) எரிபொருள் உட்செலுத்திகள் ரெயிலுடன் இணைக்கின்றன ஆனால் சிலிண்டர்களில் எரிபொருள் அனுப்பும் (ECU) முடிவு செய்யும் வரை அவற்றின் வால்வுகள் மூடப்படும்.

Fig 1

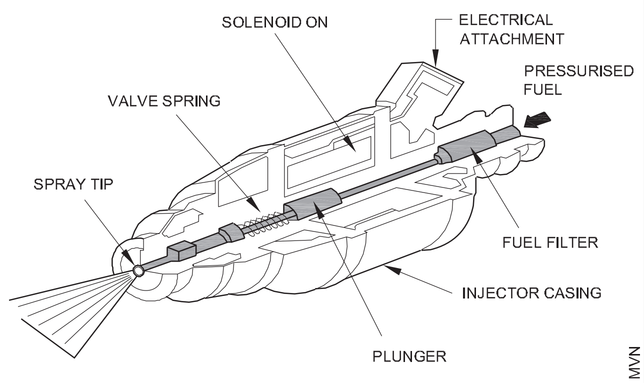


வழக்கமாக உட்செலுத்தபவர்களுக்கு இரு இன்ஜெக்டர்கள் இருக்கும். ஒரு பின் (Pin) பற்றவைப்பு ரிலே மூலம் மின்கலத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது மற்றொன்று (ECU) -க்கு செல்கிறது. (ECU) இன்ஜெக்டருக்கு ஒரு பல்ஸ்ஃபீல்டு (Pulse field) ECU இன்ஜெக்டருக்கு அனுப்புகிறது. இது சுற்று மூடுகிறது இன்ஜெக்டரின் சொலினாய்டை மின்னோட்டத்துடன் வழங்குகிறது பிளஞ்சருக்கு மேலே உள்ள சொலினாய்டின் காந்த புலத்திற்கு ஈரக்கப்பட்டு வால்வு திறக்கிறது. ரெயிலில் அதிக அழுத்தம் இருப்பதால் வால்வை திறப்பது இன்ஜெக்டரின் தெளிப்பு முனை வழியாக அதிக வேகத்தில் எரிபொருள் அனுப்புகிறது. வால்வு திறந்திருக்கும் காலம் இதன் விளைவாக சிலிண்டருக்குள் அனுப்பப்படும் எரிபொருளின்

அளவு பல்ஸ் (Pulse) அகலத்தை பொருத்தது (ECU) எவ்வளவு நேரம் ஃபில்டில் தகவல் அனுப்புகிறது.

பிளஞ்சர் உயரும் போது அது ஒரு வால்வை திறக்கிறது & (Fig 2) தெளிப்பு முனை வழியாக எரிபொருளை அனுப்புகிறது முதலில் கூறிய அமைப்பு மல்டி பாயிண்ட் எரிபொருள் அமைப்பும் (Multi point fuel injection system) பின்னர் கூறியது நேரடி தெளிப்பு முறை (Direct injection system) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 2



பிளஞ்சர் உயரும் போது அது ஒரு வால்வை திறக்கிறது மற்றும் (Fig 2) தெளிப்பு முனை வழியாக எரிபொருளை அனுப்புகிறது முதலில் கூறிய அமைப்பு மல்டி பாயிண்ட் எரிபொருள் அமைப்பும் (Multi point fuel injection system) பின்னர் கூறியது நேரடி தெளிப்பு முறை (Direct injection system) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு இயக்கி தனது கேஸ்பெடலை தள்ளும் போது ஒரு முடுக்கி மிதிநிலை (App) ECU க்கு ஒரு சமிஞை அனுப்புகிறது. பின்னர் அதை திறக்க கட்டளையிடுகிறது ECU திராட்டில் பொசிசன் சென்சாரிலிருந்து தகலல்களை எடுத்துக் கொள்கிறது. APP யுனிட் திராட்டில் இயக்கி அமைத்த விரும்பிய நிலையை அடைந்துள்ளது.

ஒரு மேனிஃபோல்டு ஏர்ஃப்ளோ சென்சார் (Mainfold air flow sensor MAF) அல்லது மேனியோல்டு அப்சோலுயூட் பிரவுர் சென்சார் (Manifold absoluteprosure sensor map) ஆனது எவ்வளவு காற்று அளவு என்பதை தீர்மானிக்கிறது. திராட்டில் பாடியில் எவ்வளவு காற்று நுழைகிறது என தீர்மானிக்க (ECU) தகவலை பயன்படுத்துகிறது.

சிலிண்டரில் புகுந்த கலவையை ஸ்டோச்சியோ மெட்ரிக் (Stochiometric mixture) கலவையை வைத்திருக்க திராட்டலின் நிலையை சரிபார்க்க கணிணியை தொடர்ந்து (TPS)(Throttle position sensor) -ம் இன்ஜெக்டர்களுக்கு அனுப்பப்டும் பல்ஸை(Pulse) சரிசெய்யும் பொருட்டு உட்கொள்ளும் வழியாக எவ்வளவு காற்று பாய்கிறது என்பதை சரிபார்கக (MAF) அல்லது (MAP) சென்சார் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் உள்வரும் அளவுக்கு சரியான எரிபொருள் செலுத்தப்படுவதை உறுதி செய்கிறது. கூடுதலாக ஒளிபரப்படுகின்றன. வெளியேற்றத்தில் எவ்வளவு ஆக்ஸிஜன் உள்ளது என கண்டறிய (ECU, O^2) சென்சார்களை பயன்படுத்துகிறது.

ஐடிலை கட்டுப்படுத்தல் (Controling idle): ஐடிலை பற்றி பேசலாம் பெரும்பாலான ஆரம்ப எரிபொருள் உட் செலுத்தப்பட்ட வாகனங்கள் ஒரு சாலினாய்டு அடிப்படையிலான ஐடியல் காற்று கட்டுப்பாட்டு வால்வை (IAC) பயன்படுத்துகின்றன. (ECU, IACB) - ஐ வால்வு மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

பெரும்பாலான புதிய கார்களில் IAC வால்வுகள் இல்லை பழைய கேபிரின் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட திராட்டில்களுடன் செயலற்ற நேரத்தில் என்ஜினுக்குள் நுழையும் காற்றை திராட்டில் தட்டை சுற்றி செல்ல வேண்டியிருந்தது இன்று அது கப்பர் இல்லை ஏனெனில் எலக்ட்ரானிக் திராட்டில் கன்ட்ரோல் அமைப்பு ECU பட்டாம் பூச்சி வால்வை ஒரு ஸ்டெப்பர் தகவல் வழியாக கன்ட்ரோல் மோட்டரை திறந்து மூட அனுமதிக்கிறது.

ECU ஒரு கிராங்க் ஷாப்ட் பொஸிஷன் சென்சார் வழியாக என்ஜினின் சுழற்சி வேகத்தை கண்காணிக்கிறது இது பொதுவாக ஹால் பெஃக்ட் சென்சார் (Hall effect sennsor) அல்லது ஆப்டிகல் சென்சார் (Optical sensor) ஆகும். ஒரு கிராங்க் கப்பி என்ஜின் ஃபிளைவில் அல்லது கிராங்க் ஷாப்ட் சுழற்றியின் வேகத்தை பிடிக்கும் கிராங்கி ஷாப்ட் எவ்வளவு வேகமாக சுழல்கிறது என்பதின் அடிப்படையில் ECU என்ஜினுக்கு எரிபொருள் அனுப்புகிறது இது என்ஜின் சுமைக்கு நேரடியாக தொடர்புடையது. வாகனத்தை இயக்கும் போது ஏர் கண்டிஷன் சுவிட்சை ஆன் செய்யவும் கிராங்ஷாப்டின் வேகம் கூடுதல் சுமையின் காரணமாக ECU அமைத்த திர ஷோல்டு (Threshold) கீழே கிராங்க் ஷாப்ட் குறையும் கிராங் ஷாப்ட் பொஸின் சென்சார் இந்த குறைக்கப்பட்ட என்ஜின் வேகத்தை ECU உடன் தொடர்பு கொள்ளும் பின்னர் இது வேகத்தை திறந்து நீண்ட பல்ஸ்கள் உட்செலுத்தபவருக்கு அனுப்புகிறது மேலும் அதிகரித்த என்ஜின் சுமைக்கு ஈடுசெய்ல அதிக எரிபொருளை சேர்க்கிறது. இது ஃபீட் பேக் கட்டுப்பாடு (Feed back control)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நீங்கள் ஆரம்பத்தில் வாகனத்தை இயக்கும்போது ECU என்ஜின் வெப்பநிலையை குளிரூட்டும் வெப்பநிலை சென்சார் வழியாக சரிபார்க்கிறது என்ஜின் குளிச்சியாக இருப்பதை அது கவனித்தால் அது என்ஜின் சூடேற்ற அதிக ஐடியல் திரஷோல்டு (Idle threshold) -யை அமைக்கிறது.

என்ஜினில் செயலற்ற வேகத்தை (Idle speed) -யை பராமரிப்பது சரியான காற்று/எரிபொருள் கலவையை பராமரிப்பது போன்ற ECU -ன் பணிகள் உகந்த செயல்பாட்டை அடைய ஸ்பார்க் பிளக்கை மிகவும் துல்லியமான தருணங்களில் மின்னோட்டத்துடன் வழங்கப்பட வேண்டும் வழக்கமான என்ஜினின் வேகத்தை பொருத்து TDC லிருந்து முன்பு சுமார் 10 முதல் 40 கிராங்ஷாப்ட் டிகிரி வரை பிஸ்டனின் நகரும் செயல் ஆனது உயர் அழுத்தம் ஏற்பட எளிதாக்குகிறது இது விரிவடையும் வாயு®லிருந்து அதிகபட்ச வேலையை மீட்டெடுக்க என்ஜினை அனுமதிக்கிறது.

நவீன வாகனங்கள் மையமாக அமைந்துள்ள இக்னிஷன் சாயில் (Ignition coil) பயன்படுத்துவதில்லை மாறாக இந்த டிஸ்டிரிமியூட்டர் இக்னிசியன் காயில் (Distributor ignition coil) அமைப்புகள் ஒவ்வொரு தனி தீப்பொறி செருகிலும் அமைந்துள்ள ஒரு சுருளைக் கொண்டுள்ளது. கிராங் ஷாப்ட் பொசிசன் சென்சார் நாக் சென்சார் குளிரூட்டும் வெப்பநிலை சென்சார், மாலை காற்று பாயும் சென்சார் (Mass air flow sensor) திராட்டில் பொசிசன் சென்சார் மற்றும் பிறவற்றின் உள்ளீட்டின் அடிப்படையில் டிரைவர் (இயக்கி) டிரான்சிஸ்டரை (Driver transinster) -யை எப்போது தூண்டுவது என ECU தீர்மானிக்கிறது சுருள் ஒரு இயக்கி டிரான்சிஸ்டர் இது ஒப்புதலுக்கு ஆற்றலை அளிக்கிறது.

ECU ஆனது பிஸ்டன் கிராங் ஷாப்ட் அளிக்கிறது சென்சார் வழியாக கண்காணிக்க முடியும் ECU தொடர்ந்து கிராங் ஷாப்ட் பொசிசன் சென்சாரிலிருந்து தகவல்களை பெறுகிறது மற்றும் தீப்பொறி நேரத்தை மேம்படுத்த அதை பயன்படுத்துகிறது. என்ஜின் ஒரு நாக் (Knock) உருவாக்கியது (இது பெரும்பாலும் முன் கூட்டியே தீப்பொறி பற்ற வைப்பால் ஏற்படுகிறது) நாக் சென்சாரிலிருந்து (இது ஒரு சிறிய மைக்ரோ போன் தவிர வேறு ஒன்றுமில்லை) ECU தகவலை பெற்றால் ECU பற்ற வைப்பு நேரத்தை தடுக்க முடியும்.

வால்வு நேரத்தை கட்டுப்படுத்துதல் (Controlling valve timing): ECU -ன் நான்காவது முக்கிய செயல்பாடு வால்வு நேரத்தை சரிசெய்வதாகும் வேறியடில் வால்வு நேரத்தை (Variable value timing) பயன்படுத்தும் வாகனங்களுக்கு இது பொருத்தும் இது என்ஜினின் வேகத்தில் என்ஜின்கள் உகந்த செயல்திறனை அடைய அனுமதிக்கிறது.

ஸ்கேலென்ஜிங் (Scavenging)

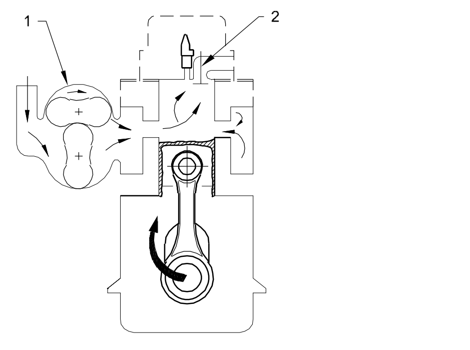
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இரண்டு வீச்சு டீசல் என்ஜினில் நடைபெறும் ஸ்கேலென்ஜிங் செயல்பாட்டை விவரித்தல்.**

ஸ்கேலென்ஜிங் செய்ல்பாடு (Scavenging process): வெளியேற்று வாயுக்களை சிலிண்டரிலிருந்து வெளியேற்றி புதிய காற்றால் மாற்றுவதற்கான செயல்முறை ஸ்கேவென்ஜிங் (Scarenging) என்றழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு விச்சு டீசல் என்ஜின்களில் நான்கு செயல் முறைகளும் கிராங்க் ஷாப்டின் ஒரு சுழற்றியில் அல்லது பிஸ்டனின் இரண்டு வீச்சுகளில் நடைபெறுகின்றன

தொடர்ச்சியான போர்ட்டுகளில்(Port) அல்லது திறப்புகள் பிஸ்டனின் பக்கவாட்டத்தின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் போது திறப்புகள் திறக்கப்படும் நிலையில் உள்ளன. ஒரு ஃப்ளேயர் (Blower) (I) சிலிண்டருக்குள் திறந்த போர்ட்டுகள் வழியாக வெளியேற்றும் போர்ட் (2) வழியாக சிலிண்டருக்குள் காற்றை செலுத்துகிறது இதுவே ஸ்கேலென்ஜிங் (Scavenging) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 1

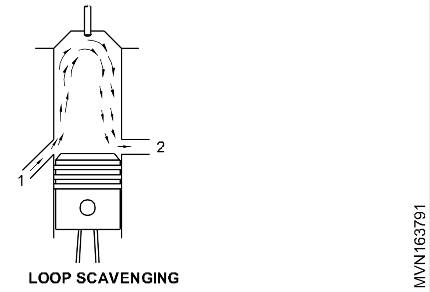


SCAVENGING PROCESS

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

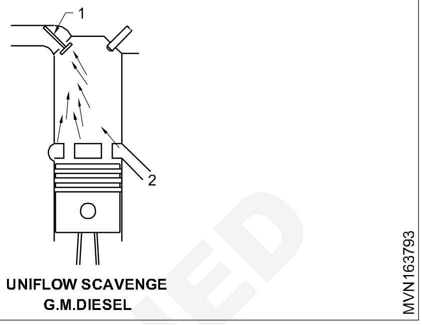
லுப் ஸ்கேலென்ஜிங் (Loop scavenging): இந்த வகையில் சிலிண்டரின் எதிர்ப்பக்கங்களில் நுழைவு (1) மற்றும் வெளியேற்ற (2) போர்ட்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன சிலிண்டருக்குள் நுழையும் காற்று எரிந்த வாயுக்களை ஒரு வளைய வடிவில் வெளியேற்றும் இரண்டு வகையான பக்கவாட்டு என்ஜிகளில் பின்வரும் வகையான ஸ்கேலென்ஜின் முறைகள் பயன்படுகின்றன மற்றொன்று மேலே விவரிக்கப்பட்டவை

Fig 2



யுனிபுளோ ஸ்கேவேன்ஞ்ங் (Uniflow scavenge): ஒரு வெளியேற்று போர்ட்டு (1) சிலிண்டரின் மேலே அமைக்கப்பட்டுள்ளது காற்றானது இன்லெட் போர்ட்டு (2) வழியாக சிலிண்டருக்குள் நுழைகிறது இது எரிந்த வாயுக்களை நுழைந்த அதே திசையில் பாய்ந்து வெளியேற்றுகிறது.

Fig 3



சிலிண்டர் ஹெட் (Description and constructional feature of cylinder head)

நோக்கங்கள்: இப்பாட முடிவில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை

- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் பயன்களை கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் உலோகங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் முக்கியத்துவமும் தன்மையையும் கூறுதல்.**

சிலிண்டர் ஹெட் (Cylinder Head) (Fig 1)

சிலிண்டர் ஹெட்டானது பெரும்பாலும் வார்ப்பு இரும்பினாலும் ஒருசில இன்ஜின்களில் அலுமினியம் அலாய்களாலும் செய்யப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டர் ஹெட்டில் தண்ணீர் செல்வதற்கான பாதைகளும் வால்வுகள் பொருத்துவதற்கான துளைகளும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் எரிவறைகளும் ஸ்பார்க் பிளாக்கைப் பொருத்துவதற்கான துளைகளும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். அதோடு சிலிண்டர் பிளாக்கில் இருக்கமாக பொருத்த தேவையான போல்ட்டு / ஸடட் துளைகளையும் பெற்றிருக்கும்.

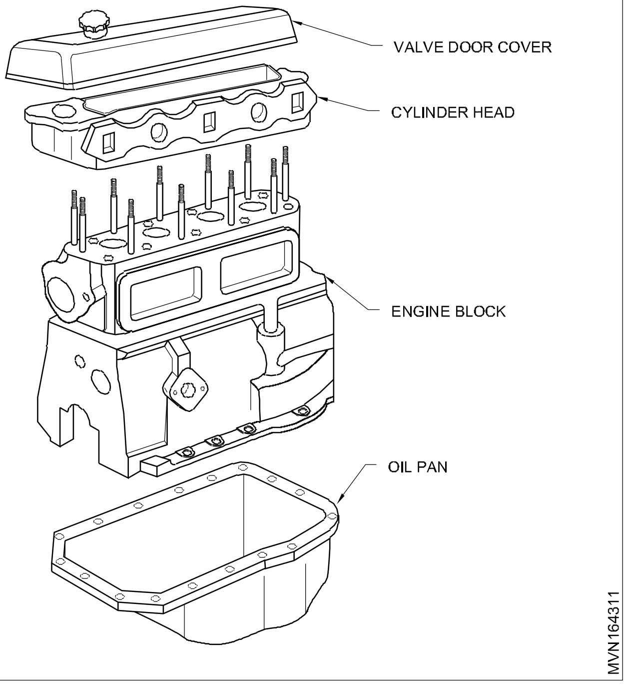
சிலிண்டர் ஹெட்டின் அடிப்பகுதி குறிப்பிட்ட துள்ளியமான அளவுக்கு சாணை பிடிக்கப்பட்டு சிலிண்டர் பிளாக்கிற்கும் சிலிண்டர் ஹெட்டுக்கும் இடையில் கசிவை தடுக்கும் பொருட்டு கேஸ்கட் (gasket) பொருத்தப்பட்டு இணைக்கப்படுகிறது.

சிலிண்டர் ஹெட்டின் வகைகள் (Types of Cylinder heads)

இன்ஜினில் வால்வுகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்தைப் பொருத்து பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

- "L" ஹெட்
- "I" ஹெட்
- "F" ஹெட்
- "T" ஹெட்

Fig 1

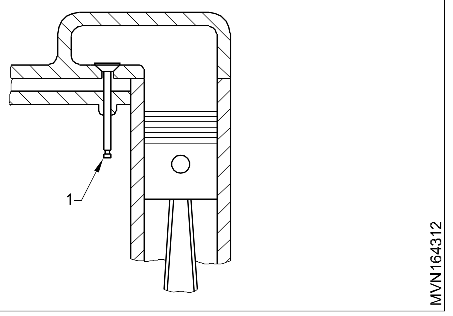


©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

“L” ஹெட் (L head)

வால்வுகளானது இன்ஜினின் சிலிண்டர் பிளாக்கில் ஒரே பக்கத்தில் வரிசையாக அமைக்கப்பட்டிருந்தால் இதனை இன்ஜின் அல்லது சைடு ஹெட் இன்ஜின் என்கிறோம். இதனை இயக்க ஒரு கேம் ஷாப்ட் போதுமானதாக உள்ளது. உதாரணம் டாஜ் இன்ஜின். (Fig 2)

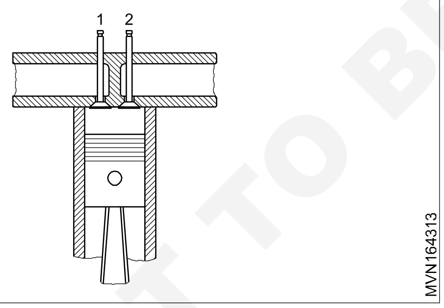
Fig 2



“I” ஹெட் (I head) (Fig 3)

இன்ஜினில் எரிபொருளை சிலிண்டருக்கு அனுமதிக்கவும் தடை செய்யவும் உள்ளே இன்லெட் வால்வுகளும் எரிந்த புகையை வெளியேற்ற எக்ஸாஸ்ட் வால்வுகளும் இன்ஜினின் சிலிண்டர் ஹெட்டில் ஒரே நேர்க்கோட்டில் வரிசையாக அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் இதனை ஹெட் இன்ஜின் என்கிறோம். இதனை இயக்க ஒரு கேம் ஷாப்ட் போதும் அதற்கு ஓர் ஹெட் என்ற மறுபெயரும் உண்டு (உம் அசோக்லைண்டு அம்பாசிடர்)

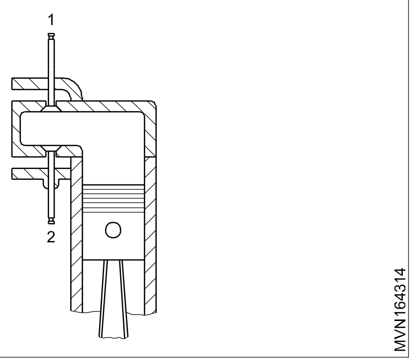
Fig 3



“F” ஹெட் (F head) Fig 4

இன்லெட் வால்வுகள் சிலிண்டர் ஹெட்டிலும் எக்ஸால்ட் வால்வுகள் சிலிண்டர் பிளாக்கிலும் ஒரே பக்கத்தில் பொருத்தப்பட்டிருந்தால் இந்த அமைப்பிற்கு “F” ஹெட் இன்ஜின் எனப்படும். இதனை இயக்க ஒரு கேம் ஷாப்ட் போதும் மஹிந்தரா இன்ஜின்.

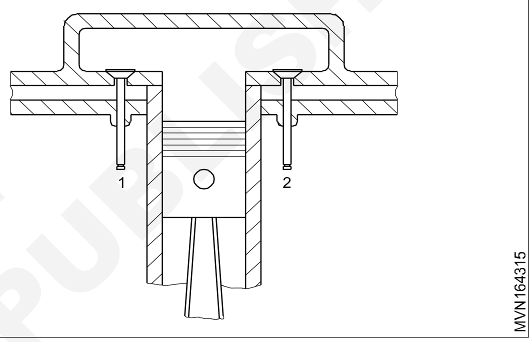
Fig 4



“T” ஹெட் (T head) (Fig 5)

சிலிண்டர் பிளாக்கின் ஒரு பக்கம் இன்லெட் வால்வும் அடுத்த பக்கம் எக்ஸாஸ்ட் வால்வும் பொருத்தப்பட்ட அமைப்பாகும். இதன் இயக்கத்திற்கு இரு கேம் ஷாப்டுகள் தேவைப்படுகிறது. உம் (ஃபோர்டு இன்ஜின்).

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பூசன் சேம்பரின் முக்கியத்துவம்

கம்பரிசன் இக்னீசன் எஞ்சினின் கம்பூசன் சேம்பரில் அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மீது எரிபொருளானது இன்ஜெக்டர் மூலம் தெளிக்கப்படுகிறது. கம்பூசன் கீழ்கண்ட காரணிகளை கொண்டதாகும்.

- துள்ளியமாக தெளித்தல் (Fine Atomization)
- எரிபொருள் எரிவதற்க்கு தேவையான உயர் வெப்பநிலையை ஏற்படுத்துதல்
- காற்று மற்றும் எரிபொருள் துகள்களுக்கு இடையே உயர் இடபெயர்ச்சி வேகத்தை அதிகபடுத்துதல்.
- காற்று மற்றும் எரிபொருள் துகள்கள் சரியாக கலப்பது.

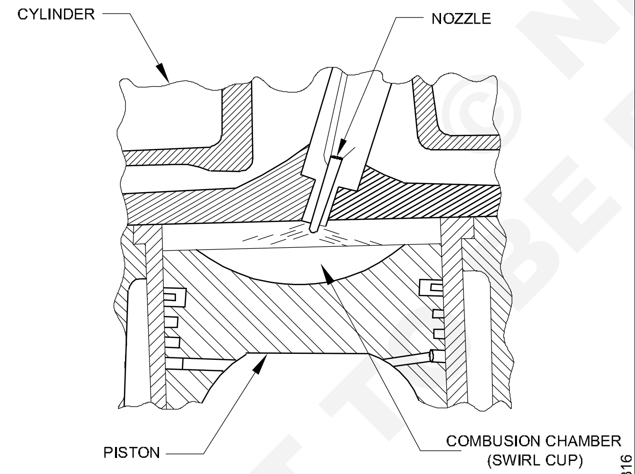
எரிபொருள் தெளித்தல், இணைதல், பரவுதல் போன்றவை இன்ஜெக்ஸன் அமைப்பொருந்து மாறுபடும். எரிபொருள் கலவையானது உள் இழுக்கும் காற்றின் வேகம், எரிபொருள் தெளிக்கும் விதம், கம்பூஸன் சேம்பர் அமைப்பு, சிலிண்டர் போர், பிஸ்டன் ஸ்ரோக், குளிர்விக்கும் முறை மற்றும் இஞ்சின் இயக்க வெப்பநிலையை பொருத்தாகும்.

கம்பூசன் சேம்பரின் அமைப்பு இஞ்சின் கம்பூசன் இயக்க நிலையில் முக்கிய பங்கு. டீசல் இன்ஜினில் கீழ்கண்ட வகைகளை சார்ந்த கம்பூசன் சேம்பர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- திறந்த (Open) கம்பூஸன் சேம்பர் (Fig 6)
- டர்பூலன்ஸ் சேம்பர் (Fig 7)
- பிரிகம்பூஸன் சேம்பர் (Fig 8)
- ஏர்செல் (Fig 9)
- எனர்ஜி செல் (Fig 10)

a) ஓபன் கம்பூஸன் சேம்பர் (Fig 6): எரிபொருள் சிலிண்டரில் இன்ஜெக்டர் வழியாக தெளிக்கப்படும் போது சிலிண்டரில் உள்ள எல்லா காற்றும் ஒரே இடத்தில் அழுத்தப்பட்ட நிலையில் இருக்கம். இது மிகவும் எளிமையான வடிவமைப்பை கொண்டதாகும் மேலும் இன்ஜெக்டர் சிலிண்டரில் நேரடியாக எரிபொருளை தெளிப்பதற்க்கு ஏதுவான அமைப்பை உடையதாகும். இதுபோன்ற அமைப்பை ஒப்பன் கம்பூஸன் சேம்பர் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 6



OPEN COMBUSTION CHAMBER WITH SWIRL CUP

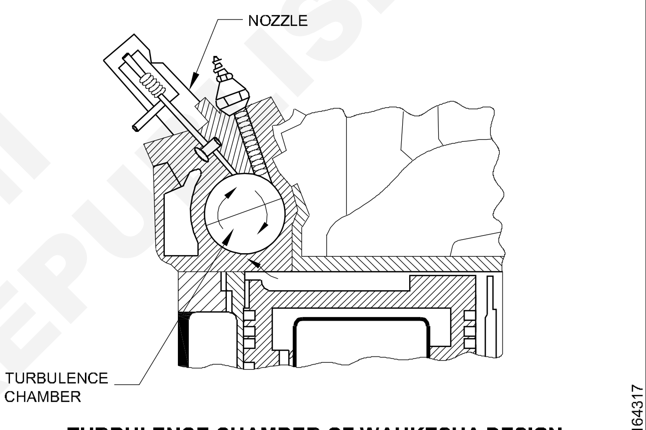
இந்தவகை சேம்பரில் எரிபொருள் தெளிக்கும் வேகம் சேம்பரில் அழுத்தப்பட்டு காற்றின் அழுத்தத்தைவிட கூடுதலாகும். இது கம்பூஸசன் செயல்பாட்டின் முக்கிய பங்கு ஆகும். நவீன இன்சினில் பிளாட் ஹெட்டுக்கு பதிலாக கன்கேவ் ஹெட் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

ஆழ்ந்த கட்அவுட் சுவர்ல் கப் பிஸ்டன் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்த வகை பிஸ்டன் மீடியம் மற்றும் அதிகபடியான போர்களுடன் கூடிய குறைந்த மற்றும் மீடியம் வேகம் கொண்ட என்சின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

b) டர்பூலன்ஸ் சேம்பர்ஸ் (Fig 7): இந்த வகை கம்பூசன் சேம்பர் ஆனது துணை டர்பூலன்ஸ் கம்பூஸன் சேம்பர் ஆகும். டர்பூலன்ஸ் கம்பூஸன் சேம்பரில் கம்பரிஸனின் அழுத்திய வெப்ப காற்று ஆனது டர்பூலன் சேம்பரில் சுழன்று அழுத்தப்பட்டு நிரம்பி இருக்கும் போது இன்ஜெக்டர் எரிபொருளை தெளிப்பதினால் சுழன்ற காற்றும் எரிபொருளும் நன்றாக களந்து முழுவதுமாக எரிக்கப்படுகிறது. டர்பூலன் சேம்பர் உருண்டை வடிவில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 7



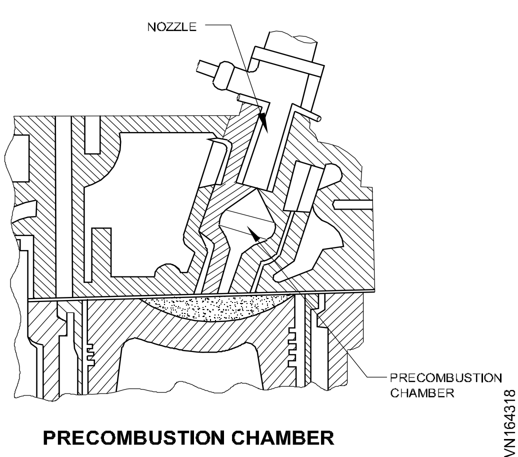
TURBULENCE CHAMBER OF WAUKESHA DESIGN

c) பிரிகம்பூசன் சேம்பர் (Fig 8): இந்த வகை கம்பூசன் சேம்பர் ஆனது. சிலிண்டர் ஹெட்டில் அமைந்துள்ளது. இது சிறிய துவாரம் வழியாக இஞ்சின் சிலிருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கம்பூசன் ஸ்ட்ரோக்கின் போது சிலிண்டரில் அழுத்தப்பட்ட காற்றின் மொத்த கொள்ளளவில் 40% பிரிகம்பூசன் சேம்பரில் அ.ழுத்திய நிலையில் இருக்கும். அப்பொழுது இன்ஜெக்டர் வழியாக தெளிக்கப்படும் எரிபொருளானது பிரிகம்பூசன் சேம்பர் வழியா அழுத்த நிலையில் எரிபொருள் தெளிப்பதினால் வெப்பமடைந்த எரிபொருள் மெயின் சிலிண்டரில் சென்றடைந்து முழு வெப்பதிறனை வெளிபடுத்துகிறது. இந்த வகை கம்பூசன் சேம்பர் பல்வகை எரிபொருள்களை பயன்படுத்துவதற்கு ஏதுவாகும். எரிபொருள் தெளிக்கும் போது பிரிகம்பூஸன் சேம்பரிலேயே எரிபொருள் வெப்பமான

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆவியாகமாறி மெயின் சிலிண்டரை சென்றடைந்து எரிபொருள் எரிக்கப்படுகிறது.

Fig 8

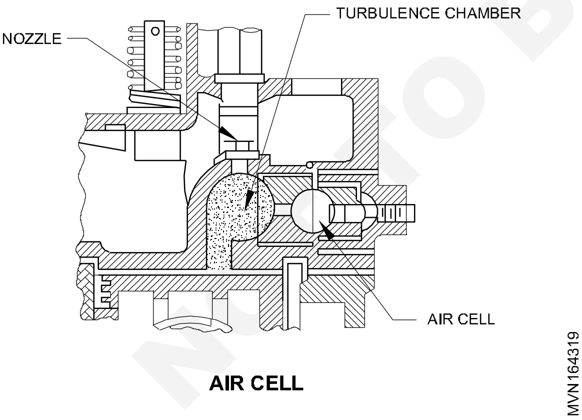


PRECOMBUSTION CHAMBER

d) ஏர்செல் (Fig 9): ஏர்செல் கம்பூஸன் சேம்பர் ஆனது சிலிண்டர் ஹெட் or பிஸ்டன் கிரிவுனில் அமைந்துள்ளது. கம்பரிசன் ஸ்டராக்கின்போது அதிகபடியான அழுத்தப்பட்ட காற்றானது ஏர்செலில் ஈர்க்கப்பட்டு சேமிக்கிறது. அப்பொழுது இன்ஜெக்டர் எரிபொருளை நேரடியாக மெயின் சிலிண்டரில் தெரிக்கப்பட்டு எரிபொருள் எரிக்கப்படுகிறது.

எரிபொருள் எரிக்கப்படும் போது ஏற்படும் வெப்ப திறன் அழுத்தத்தின் காரணமாக பிஸ்டன் கீழ் நோக்கி நகருகிறது. அப்பொழுது ஏர்செல்லில் உள்ள அழுத்தமான மெயின் சிலிண்டரில் சென்று கம்பூஸனை முழுமையடைய செய்கிறது.

Fig 9

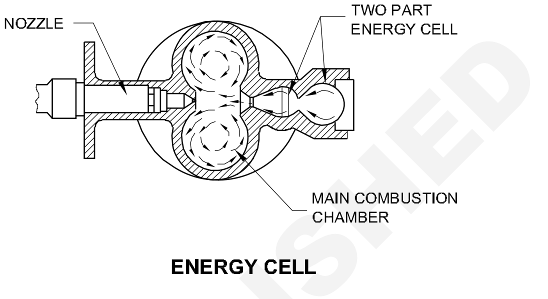


AIR CELL

ஏர் செல்லின் காற்று மற்றும் எரிபொருள் கலவை மேயின் சிலிண்டரில் சென்று கம்பூஸன் இல்லாமலே எரியூட்டப்படுகிறது.

e) எனர்ஜிசெல் (Fig 10): ஏர்செல் மற்றும் எனர்ஜிசெல்லுக்கும் உள்ளவேறுபாடு எரிபொருள் எனர்ஜிசெல்லில் தெளிக்கப்பட்டு எரியூட்டப்படுகிறது. ஏர்செல்லானது காற்றை சேமித்து வைத்து மேயின் சிலிண்டருக்கு அனுப்புகிறது அதனால் வீண்காற்று ஏதும் எனர்ஜிசெல்லில் இருப்பது இல்லை.

Fig 10



ENERGY CELL

எனர்ஜிசெல் சிலிண்டர் ஹெட்டில் இரண்டு உருளை வடிவ அமைப்பை கொண்டு இருக்கும். உள்இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும்.

வால்வானது மெயின் சிலிண்டாரின் கம்பூயூஸன் சேம்பருடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இன்ஜெக்டர் ஹரிசான்டால் பொசிசனில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் எரிபொருள் மெயின் சிலிண்டரில் தெளிக்கப்படுபோது எனர்ஜி செல்லின் முகப்பகுதியை நோக்கி தெளிக்கப்படுவதால் 50% எரிபொருள் எனர்ஜிசெல்லில் எரிக்கப்பட்டு மெயின் சிலிண்டரை சென்றடைந்து மீதம் உள்ள அணைத்தும் எரியூட்டப்படுகிறது.

எனர்ஜிசெல் கம்பூயுஸன் அமைபானது அதிவேக இன்ஜினின் தேவையை பூர்த்தி செய்து உயர் அழுத்த சக்தியை கொடுக்க உதவுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உள்இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் வால்வின் உருவம் மற்றும் அதன் தாக்கம் (Effect on size of intake and exhaust passages)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில நீங்கள் பெறவேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **உள்இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் வாழ்வின் உருவம் மற்றும் அதன் பயன்பாடுபற்றி அறிதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட்டின் முக்கியத்துவம்**
- **சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்ஹெட் செய்வதற்கு பயன்படுத்தபடும் உலோகங்கள் பற்றி அறிதல்.**

உள் இழுக்கும் வால்வு

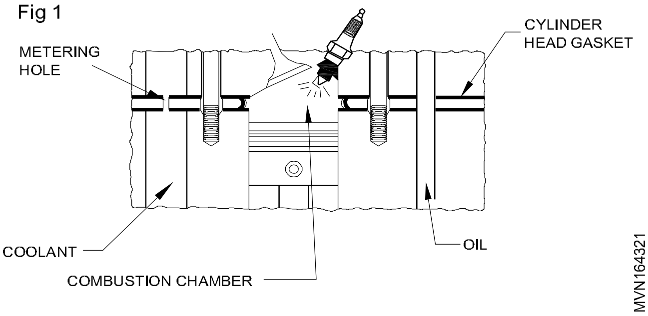
உள் இழுக்கும் வால்வு பகுதியானது, வெளியேற்றும் வால்வின் முக பகுதி உருவத்தை விட சற்று பெரியதாக காணப்படும். வெளியேற்றும் வால்வின் முக பகுதியில் தான் எரிக்கப்பட்ட வாயுவின் அழுத்தம் காணப்படும் ஆனால் உள்இழுக்கம் வால்வின் முகபகுதியின் வெளிபுறத்தில் காற்று (அ) எரிபொருள் கலவையின் அழுத்தம் காணப்படுகிறது.

ஏன் எனில் சிலிண்டரின் எரிபொருள்கலவை (அ) காற்றின் மொத்த கொள் அளவை பொருத்து இன்ஞ்சினின் திறன் வெளிப்படுகிறது. உள் இழுக்கும் வால்வு முகப்பு பகுதி சற்று பெரியதாக அமைப்பு உள்ளதற்க்கு இரண்டு முக்கிய காரணங்கள் உண்டு. (1) இன்சிசினின் சிலிண்டரின் கொள்ளளவு மற்றும் திறனை மேம்படுத்த உதவுகிறது. (2) வால்வின் முகப்பு பகுதியின் பின்புற அலுத்தத்தினால் எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படாமல் தடுக்கப்படுகிறது. மேலும் மிக அதிவேக அழுத்ததுடன் எரிபொருள் கலவை (அ) காற்று சிலிண்டருக்குள் செல்வதால் எரிந்த கரிமல வாயுக்கள் விரைவாக வெளியேற்ற பயன்படுகிறது.

சிலிண்டர் ஹெட்கேஸ்கட் - இது சிலிண்டர் ஹெட்டுக்கும், சிலிண்டர் பிளாக்கும் இடையில் பொருத்தப்பட்டு எவ்வித கசிவு இல்லாமல் தடுக்கிறது. (Fig 1)

சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட் பெட்ரோல் இன்சினின் கம்பூஸன் உயர் அழுத்தம் 1000 PSI (689.5 KPG), டர்போசார்ஜ்டு டீசல் இன்ஜினின் கக்பூஸன் அழுத்தம் 2700 PS மற்றும் சிலிண்டர் ஹெட்டின் உயர் வெப்பநிலை 2,000°F (1,100°C) -ஐ தாங்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

Fig 1



சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கட்டின் மெட்டீரியல் மற்றும் அமைப்பானது, இன்சினை குளிர்விக்கும் திரவம் மற்றும் உயவிக்கும் எண்ணையின் வெப்பதிறன் போன்றவற்றை தாங்கிகொண்டு திரவ ஓட்டத்துக்கு எவ்வித தடையும் இன்றி திரவம் மற்றும் வாயு கசிவை தடுக்க கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.

ஹேட்கேஸ் கட் சிலிண்டர் ஹெடில் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் விரிவாக்கம் மற்றும் இன்ஞ்னின் அதிர்வுகளை தாங்க கூடியதாக இருக்கவேண்டும். அலுமினியம் ஹெட், கேஸ்ட் அயர்ன் ஹெட்டை விட இரண்டு மடங்கு விவாக்கம் வெப்பத்தினால் அமையக் கூடியதாகும்.

இன்ஞ்சின் சிலிண்டரில் ஏற்படும் கம்பூஸனின் முறையற்ற அழுத்தம் சிலிண்டர் ஹெட்டின் மீது அழுத்தப்படும் போது ஏற்படும் பக்க அழுத்தம் 2,00,000 1bs (98,000 kg) ஐ ஹெட் கேஸ்கிட் தாங்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

கீழ்கண்ட மூலப் பொருள்கள் சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கெட் உற்பத்தி செய்ய பயன் படுத்தப்படுகிறது.

1) காப்பர் - அஸ்பெஸ்டாஸ் கேஸ்கெட்
2) ஸ்டீல் - அஸ்பெஸ்டாஸ் - காப்பர் கேஸ்கெட்
3) ஸ்டீல் - அஸ்பெஸ்டாஸ் கேஸ்கெட்
4) அழுத்தப்பட்ட தனி ஸ்டீல் கேஸ்கெட்

கம்பூசனின் டர்பூலன்ஸின் முக்கியத்துவம்:

எரிபொருள் கலவையின் டர்பூலன்ஸ் செயல்பாடு என்ஞ்சின் சிலிண்டரில் எரிபொருள் முழுமையாக எரிக்கப்பட்டு வெப்பதிறணை அதிகரிக்கிறது. மேலும் இன்ஞ்சினின் வெப்பதிறனை அதிகரிபப்தோடு, மாசு வெளிபாடு, இன்ஞ்சின் சத்தம் கார்பன் மோனோஆக்ஸைடு, கார்பன், ஹைட்ரஜன், எரிபொருள் எரிக்கபடாமை போன்றவற்றை குறைக்க டர்பூலன்ஸ் செயல்பாடு பயன்படுகிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.7.37-55 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - என்ஜின் பாகங்கள் (Engines Components)

வால்வுகள் (Valves)

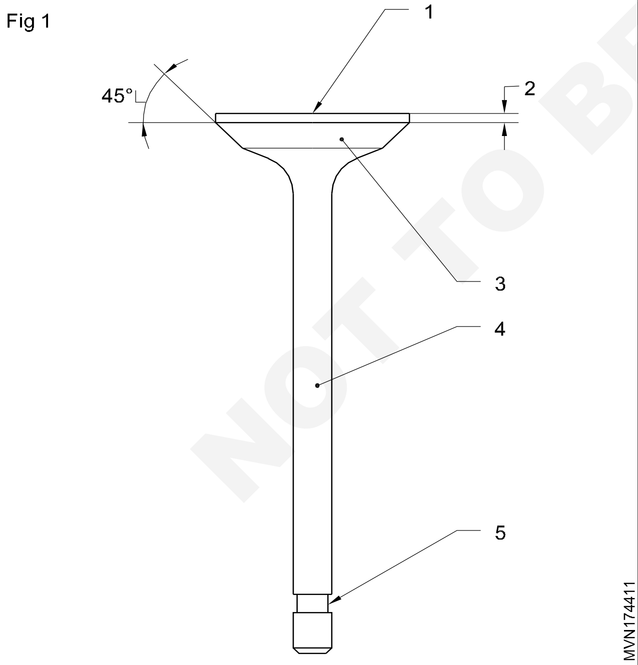
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வால்வுகளின் வேலைகளை விவரித்தல்**
- **வால்வுகளின் வடிவமைப்புகளைப் பற்றி கூறுதல்**
- **வால்வுகளின் பல்வேறு வகைகள் மற்றும் உலோகங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **வால்வு ஆப்ரேட்டிங் மெக்கானிசத்தை கூறுதல்**
- **வால்வின் உறுப்புகளும் அவற்றின் வேலைகளையும் கூறுதல்**
- **வால்வு டைமிங் காலம் பற்றி விவரித்தல்.**

வால்வுகளின் வேலைகள்

இன்ஜினின் சக்ஸன் ஸ்ட்ரோக் சமயத்தில் காற்று அல்லது எரி கலவையை சிலிண்டரினுள் அனுப்ப இன்லெட் வால்வும் எரிந்த புகையை வெளியேற்ற எக்ஸாஸ்ட் வால்வும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை ஒரு சிலிண்டருக்கு இரண்டு வால்வுகள் வீதம் ஹெட் மற்றும் பிளாக்கில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை அதிக அழுத்தத்தையும் அதிக வெப்பத்தையும் தாங்கி வேலை செய்யக்கூடிய திறன் படைத்தது.

என்ஞ்சின் சிலிண்டரில் ஏற்படும் வெப்பத்தினை வால்வ் அதன் சீட் இருக்கையின் வழியாக சிலிண்டர் ஹெட்க்கு கடத்தகிறது. (Fig 1)

Fig 1



வால்வின் அமைப்பு (Fig 1): வால்வின் தலை (1) அதன் விளிம்பு (2) வலுஊட்டப்பட்டு வால்வின் சரியான பகுதியே பேஸ் (Face) எனப்படும். இது 30° அல்லது 45° கோணத்திற்கு சாணை பிடிக்கப்பட்டு கசிவை தடுக்க வால்வு சீட் (value seat) கோணத்துடன் மிகச் சரியாக பொருத்துமாறு அமைகிறது.

வால்வு பேஸ் பகுதிக்கு அடுத்தாற்போல் உள்ள நீளமான தண்டு போன்ற பகுதிக்கு ஸ்டெம் (4) என்று பெயர். ஒரு சில கனரக இன்ஜின்களில் வால்வு ஸ்டெம் பகுதியில் வெப்பத்தைக் குறைப்பதற்காக சோடியம் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். வால்வு ஸ்டெம்பின் மேல் பகுதியில் ஸ்பிரிங்கை பொருத்தி வெளிவராமல் தடுப்பதற்காக ரீடெயனர் படியும் படி அமைக்கப்பட்டுள்ள பள்ளத்தையே வால்வு குருப் (5) என்கிறோம். ஸ்டெம்பில் ரோக்கர் ஆரம் அழுத்தக்கூடிய மேல் நுனிப் பகுதியை டிப் எனப்படுகிறது.

வால்வின் வகைகள்

- தூக்கி - இறக்கும் வால்வு (Poppet valve) Fig 1
- சுழல் வால்வு (Rotary Valve) Fig 2
- அதிர்வு பட்டை வால்வு (Reed valve) Fig 4
- சிலிண்டிர் துவாரத்தில் உள்ள ஸ்லீவ் வால்வு (Sleeve valve) Fig 3

பப்பட் வால்வு (Fig 1): இவை அமைந்திருக்கம் விதத்தைப் பொருத்து மூன்று வகைப்படும்.

ஸ்டாண்டர்டு வால்வு (standard valve)	தலைப்பகுதியானது மேடு போன்று இருக்கும்
டூலிப் வால்வு (Tulip valve)	தலைபகுதி குழிவாக இருக்கும்
பிளாட் வால்வு (Flat Top valve)	தலை பகுதி சமமாக இருக்கும்

ரோட்டரி வால்வு (Fig 2): ஒரு உள்ளீடற்ற சாப்டானது சிலிண்டர் ஹெட்டில் இன்ஜின் இயக்கத்தை பெற்று சுழலும்படி

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த சாப்டில் இன்லெட் போர்ட்டும், எக்ஸாஸ்ட் போர்ட்டும் குறிப்பிட்ட கோண வித்தியாசத்தில் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். சாப்டானது சுழலும் போது சிலிண்டரின் சக்ஸன் ஸ்ரோக் சமயத்தில் இன்லெட் மெனிஃபோல்டுடன் இன்லெட் போர்ட்டும், எஸாஸ்ட் ஸ்ரோக் சமயத்தில் எக்ஸாஸ்ட் மெனிஃபோல்டுடன், எக்ஸாஸ்ட் போர்ட்டும் தொடர்பு கொள்கிறது.

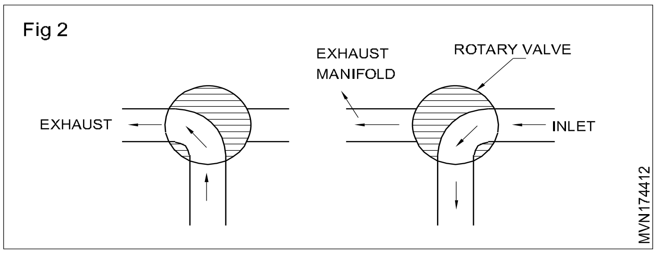


Fig 2

ஸ்லீவ் வால்வு (Fig 3)

இன்ஜின் சிலிண்டர் போரில் மற்றும் ஒரு ஸ்லீவ் ஆனது சொருகப்பட்டு இன்ஜினின் இயக்கத்திற்கு ஏற்றவாறு மேல், கீழ் மற்றும் சுற்று வசத்திலும் இயங்கக் கூடிய வகையில் துவரங்களுடனம் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இன்ஜின் இயங்கும் போது சக்ஸன் ஸ்ட்ரோக் சமயத்தில் இன்லெட் துளையுடனும், எக்ஸாஸ்ட் ஸ்ட்ரோக் சமயத்தில் எக்ஸாஸ்ட் துளையும், மெனிஃபோல்டுகளுடன் இணைகிறது.

ரீடுவால்வு (Fig 4)

ரீடு வால்வு என்பது மெட்டாலிக் ஸ்டிரிப்பினால் செய்யப்பட்டு ஒன்வே வால்வாக உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இவை பெரும்பாலும் இரண்டு ஸ்ரோக் இன்ஜின்களிலும், கம்பிரசரிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உலோகம் (Material)

இன்லெட் வால்வு - நிக்கல் ஸ்டீல் அலாய்

எக்ஸாஸ்ட் வால்வு - சிலிகான் - குரோமியம் அலாய் ஸ்டீல் (சோடியம் வால்வு)

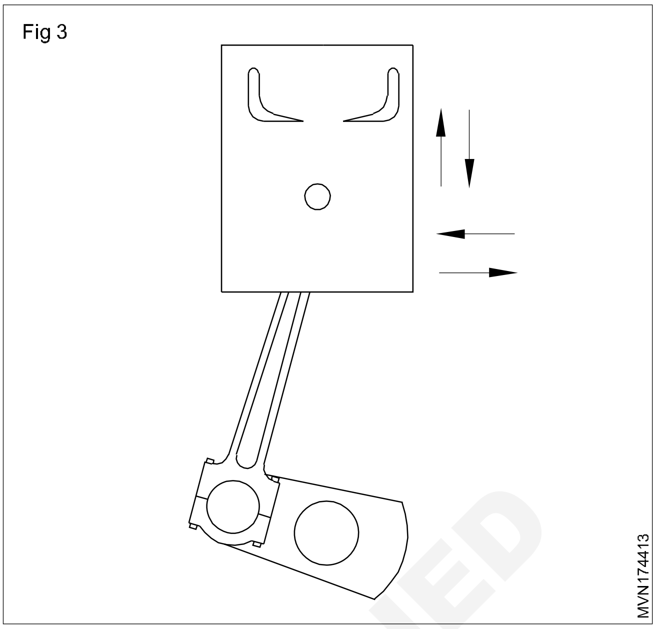


Fig 3

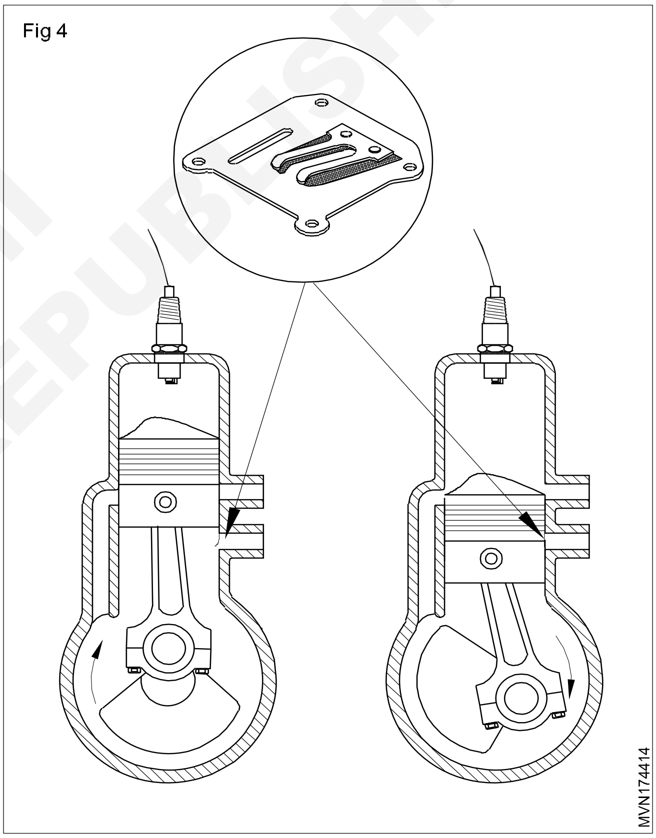


Fig 4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வால்வு ஆப்ரேட்ங் மெக்கானிசம் (Valve operating mechanism)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வால்வு செயல்பாட்டின் தேவைகளைக் குறிப்பிடவும்**
- **வால்வ் ஆப்ரேசன் தேவைபற்றி கூறுதல்**
- **வால்வு ஆப்ரேட்டி மெக்கானிசத்தை கூறுதல்**
- **வால்வ் மெக்கானிசம் வகைகள் பற்றி கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெடில் வால்வ் சீட் பொருத்துதல் பற்றி கூறுதல்.**

வால்வு செயல்பாட்டின் தேவைகள்

1. வால்வு அதன் சீட்டில் சரியாக அமரவேண்டும்
2. வால்வு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் திறந்து மூடவேண்டும்
3. வால்வு எவ்வித தடையின்றி செயல்பட வேண்டும்

4. வால்வு & டேப்பட் கிளியரன்ஸ் சரியாக இருக்க வேண்டும்

5. வால்வு ஸெடெம் மற்றும் வால்வு கைடுக்கு இடையில் உள்ள கிளியரன்ஸ் சரியாக இருக்க வேண்டும்.

வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் (Valve operating mechanism)

வால்வு செயல்பாட்டின் தேவைகளைக் குறிப்பிடவும்
வால்வு இயக்க பொறிமுறைகளின் வரையறைகளைக் குறிப்பிடவும்
வால்வு பொறிமுறையின் பகுதிகளைப் பட்டியடவும்
வால்வு இருக்கைகளின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடவும்
சிண்டர் தலைகளில் வால்வு இருக்கைகளை செருகும் முறை

இரண்டு வகை ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் இன்ஜின்களில் பயன்படுகின்றன. அவையாவன:

1 சைடு வால்டு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம்.

2 ஓவர் ஹெட் வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம்.

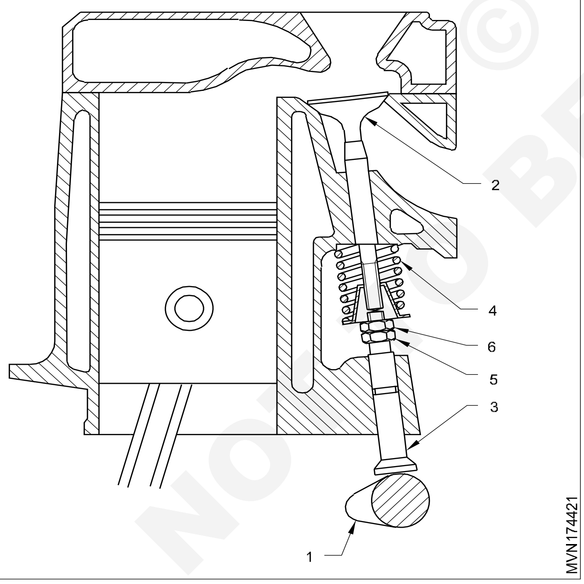
ஓவர் ஹெட் வால்வு ஆப்ரேட்டிங் மெக்கானிசம் கேம்சாப்ட் அமைப்பை வைத்து இரண்டு வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது.

1. ஒரு கேம்சாப்ட் ஆப்ரேட்ங்சிஸ்டம்

2. இரண்டு கேம்சாப்ட் அதாவது இன்லெட் வால்வ்க்கு தனியாகவும் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் வால்வுக்கு தனியாக கேம்சாப்ட் அமைப்பு

சைடு வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் (Fig 1)

Fig 1



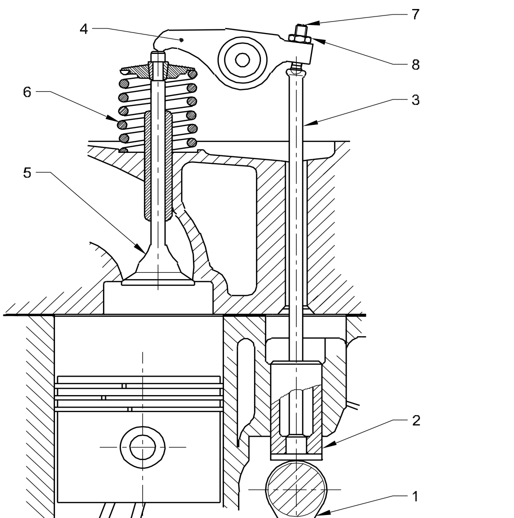
சிலிண்டர் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வால்வுகளை இயக்கம் முறையே சைடு வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் எனப்படும். சிலிண்டர் பிளாக்கில் ஸ்பிரிங் (4) விசையுடன் வால்வானது (2) அதன் சீட்டில் படியும்படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வால்வு அமைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுதிக்கு கீழே கேம்சாப்ட் அமைக்கப்பட்டு அதிலுளள் கேம் லோபின் (1) மேல் அட்ஜஸ்ட்டிங் நட்டுடன் (6) கூடிய டேப்பட் (3) ஆனது பொருத்தப்பட்டிருக்கும். டேப்பட்டின் மறுமுனையானது வால்வு டிப்பை அழுத்தும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இன்ஜின் இயங்கும்போது கேம் ஷாப்ட் லோப்பானது மேல் நோக்கி உயருகிறது. இதனால் டேப்பட்டும் மேல் நோக்கி உயர்த்தப்பட்டு அதன் மறு முனையானது வால்வு டிப்பை அழுத்துகிறது. இதனால் வால்வானது ஸ்பிரிங் விசைக்கு எதிராக அழுத்தப்பட்டு அதன் சீட்டிலிருந்து திறக்க வைக்கப் படுகிறது.

கேம் ஷாப்ட் லோபானது கீழ்நோக்கி வரும்போது டேப்பட்டில் கொடுக்கப்பட்ட அழுத்தமானது விடுபடுகிறது. இழ்ன் காரணமாக டேப்பட்தன் பழைய நிலையை அடைகிறது. இந்நிலையில் வால்வானது ஸ்பிரிங் விசையின் காரணமாக அதன் சீட்டில் அடைத்துக் கொள்கிறது.

ஓவர் ஹெட் வால்வு ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் (Fig 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

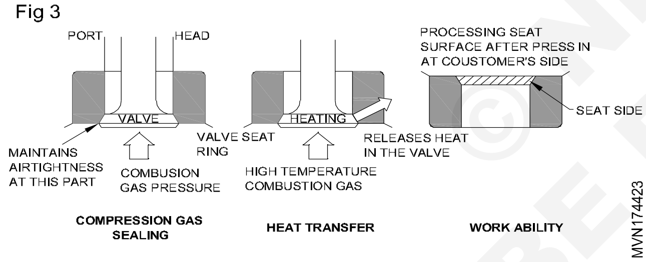
சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேல் கேம் சாப்ட் பொருத்தப்பட்டு அதிலுள்ள லோபுகளே நேரடியாக வால்வுகளை இயக்கும் முறைக்கு ஓவர் ஹெட் கேம்சாப்ட் ஆப்பரேட்டிங் மெக்கானிசம் என்று பெயர்.

சிலிண்டர் ஹெட்டிலேயே எளிதாக சுழலும் வண்ணம் கேம் சாப்டானது பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் கேம் சாப்ட் அமைப்பிற்கு கீழே ஒரே நேர்கோட்டில் வால்வுகள் ஸ்பிரிங் விசையுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். லோபுக்கும் வால்வு டிப்புக்கும் இடையே அட்ஜஸ்டிங் பேடு (adjusting pad) அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இன்ஜின் கேம் ஷாப்ட் மேலும் சுழல லோபானது வால்வை அழுத்துவதிலிருந்து விடுபடுகிறது. இதனால் ஸ்பிரிங் விசையின் காரணமாக வால்வானது மீண்டும் அடைத்துக் கொள்கிறது.

வால்வு சீட்டின் முக்கியத்துவம்

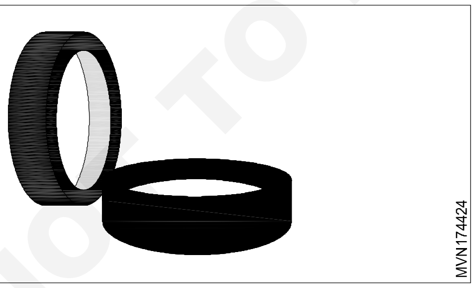
வால்வு மற்றும் வால்வு சீட் முறையாக குறிப்பிட்ட கோணத்தில் சீட்டிங் செய்யப்பட்டு சரியாக அமரும் படி செய்ய வேண்டும். வால்வு சீலிங் என்ஞ்சின் மேன்மையான இயக்கத்திற்கு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. (Fig 3)

Fig 3



வால்வு சீட்டின் முக்கிய வேலை (Fig 4)

Fig 4



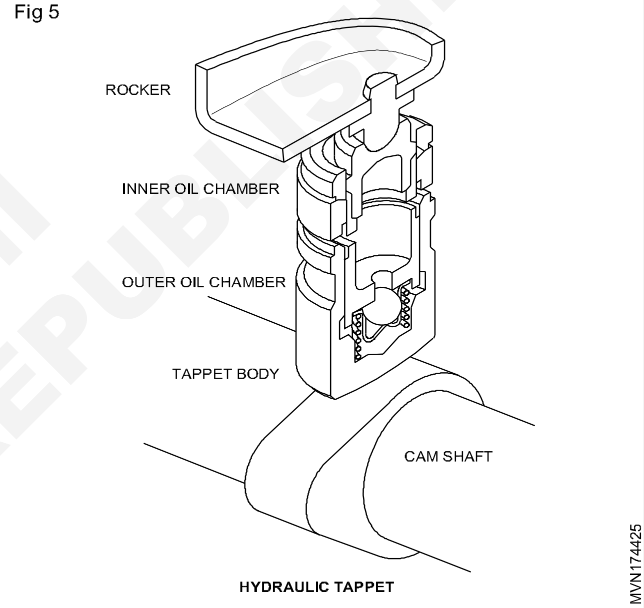
1. சிலிண்டரில் அழுத்தப்பட்ட கம்பரிசன் வாயுக்களை மெனிபோல்டுக்கு லீக் ஆகாமல் தடுக்கிறது.
2. வால்வில் ஏற்படும் வெப்பத்தினை சிலிண்டர் ஹெட்க்கு கடத்துதல்
3. வால்வு பொருத்திய பிறகு வால்வு சீட்டில் இறுக்கி பிடித்தல்
4. என்ஞ்சினின் அதிகப்படியான வெப்பம் மற்றும் அழுத்தின் காரணமாக ஏற்படும் தேய்மானத்தை குறைத்தல்.

சிலிண்டர் ஹெட்டில் வால்வு சீட் பொருத்துதலின் முக்கியத்துவம்.

ஹைட்ராலிக் டேப்பிட் (Fig 5, 6)

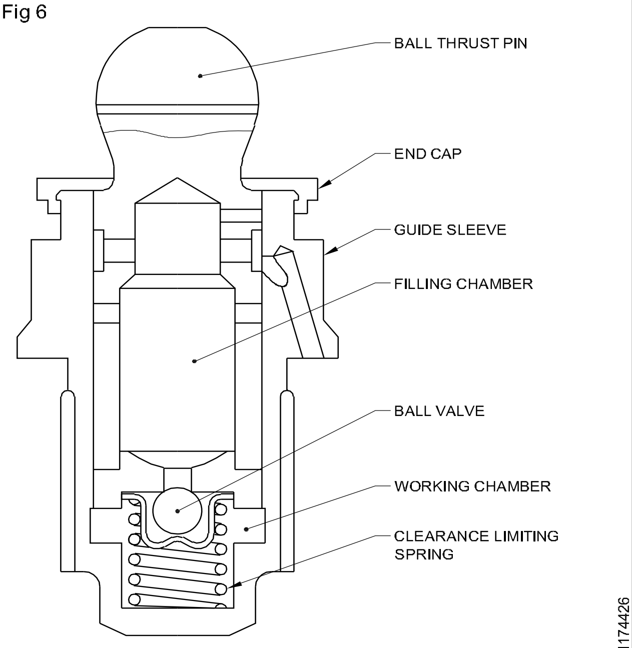
இந்த டேப்பிட் குறிப்பிட்ட கிளியரன்ஸ் இல்லாமல் இயங்காது இவை டேப்பிட் பாடி, டேப்பிட் பிஸ்டன், பால் வால்வு மற்றும் ஸ்பிரிங் போன்றவை கிளியரன்ஸ் நிர்ணயிக்கிறது. இஞ்சின் இயங்கும் போது ஆயில் பம்ப் ஆனது ஆயிலை கொடுக்கப்பட்ட துளை வழியாக டேப்பிட் மீது செலுத்தப்பட்டு அவுட்டர் சேம்பர் வழியாக சென்று இன்னர் சேம்பரையும், பிஸ்டனையும் உயவிடுகிறது. ஒரு வேலை ஆயிலானது சிலிண்டரில் நிறம்பி இருந்தால், ஆயிலானது பால், ஸ்பிரிங் வழியாக டேட்பிட் மற்றும் பிஸ்டன் மீது அழுத்தத்தை கொடுக்கிறது.

Fig 5



HYDRAULIC TAPPET

Fig 6



CLEARANCE ELIMINATING ELEMENT

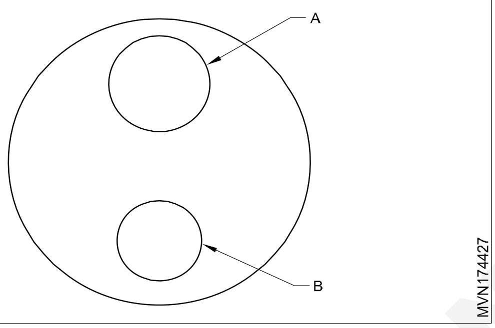
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேம் டேப்பிட்டை அழுத்தும் போது பால்வால்வு மூடப்படுகிறது மற்றும் ஆயில் நிரம்பிய சேம்பரின் அழுத்தம் நிலையான லிங் போன்று செயல்படும் வால்வில் வெப்பநிலை ஏற்படும் விரிவாக்கம் ஆயில் மற்றும் இடையில் கிரியரன்சால் சமன் படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை எஞ்சிகளில் ஹைட்ராலிக் கிளியரன்ஸ் அட்ஜெஸ்டர் பொருத்தபட்டு மற்றவை போன்றே டேப்பிட் கிளியரன்ஸ் சமநிலையில் இருக்க உதவுகிறது.

வால்வு அமைப்பின் வகைகள்

1. சிலிண்டர் ஹெட்டில் இரண்டு வால்வு அமைப்பு
   - ஒரு உள் இழுக்கும் வால்வு (Fig 7)
   - ஒரு வெளியேற்றும் வால்வு

Fig 7



2. மூன்று வால்வு அமைப்பு சிலிண்டர் ஹெட் (Fig 8)
   - இரண்டு உள் இழுக்கும் வால்வு
   - ஒரு வெளியேற்றும் வால்வு
3. நான்கு வால்வு அமைப்பு சிலிண்டர் ஹெட் (Fig 9)

Fig 8

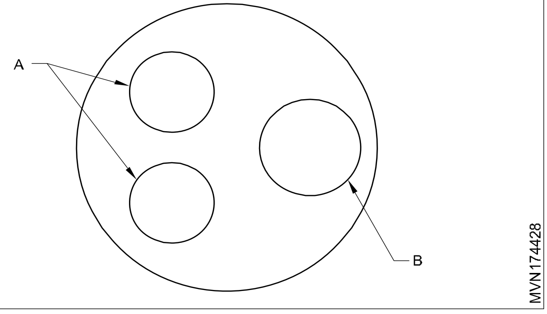
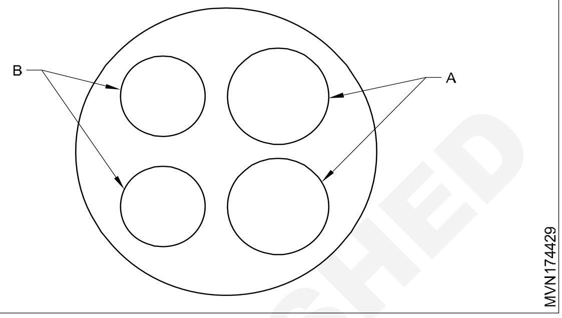
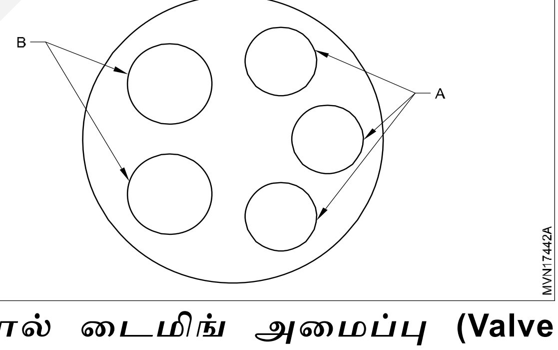


Fig 9



   - இரண்டு உள் இழுக்கும் வால்வு
   - இரண்டு வெளியேற்றும் வால்வு
4. ஐந்து வால்வுகள் அமைப்பை கொண்ட சிலிண்டர் ஹெட் (Fig 10)
   - மூன்று உள் இழுக்கும் வால்வு
   - இரண்டு வெளியேற்றும் வால்வு

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வால்வு கட்டமைப்பு பயன்கள் மற்றும் வால் டைமிங் அமைப்பு (Valve constructional features and valve timing)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

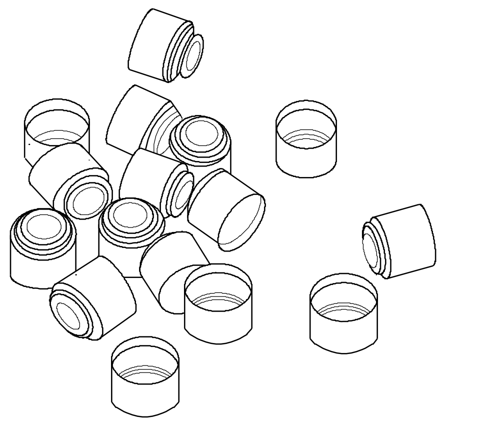
- **வால்வு சுற்றுதலின் நன்மை பற்றி கூறுதல்**
- **வால்வு ஸ்டெம் ஆயில் சீல் பற்றி கூறுதல்**
- **உள் இழுக்கும் வாழ்வு உருவ அமைப்பு பற்றி கூறுதல்**
- **வால்வு இரயில் பற்றி விளக்குதல்**
- **வால்வு டைமிங் பற்றி விளக்குதல்**
- **வால்வு டைமிங்கின் வெவ்வேறு செயல் பாடுபற்றி வளிக்குதல்.**

வால்வு ஸ்டெமின் ஆயில் சீலின் வேலை (Fig 2, 3)

வால்வு ஸ்டெமின் ஆயில் சீல் சிலிண்டர் ஹெட்டில் உள்ள ஆயில் சிலிண்டர் கம்பூஸன் சேம்பருக்கு செல்லாமல் தடுக்கிறது. இது வால்வு ஸ்டெமை உயவிடுதலை கட்டுபடுத்துதல் மற்று ஆயில் செலவு ஆவதை கட்டுபடுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

வால்ஸ்டெம் ஆயில் சீலின் இரண்டு வகை அமைப்பு

Fig 2

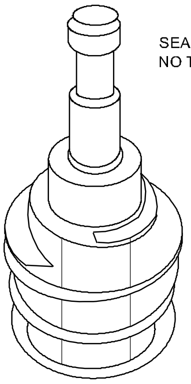


VALVE STEM OIL SEAL

Fig 3

SEAL #3 DOES FIT INSIDE OF SPRING WHEN ON GUIDE

SEAL #4 FIT THE SAME BUT NO TEFLON



1. **டிப்லெக்டர் சீல்:** இது பாஸிட்டிவ் ஆயில் பயன்பாட்டிற்கு வரும் முன் பயன்படுத்தப்பட்டது. இது வால்வு ஸ்டெமிலிருந்து கரத்தில் குடைபோன்று இருந்து வால்வு ஸ்டெம், வால்வு கைடுக்கு அதிகபடியான ஆயில் செல்வதை தடுத்தது.

2. **பாஸிட்வ் ஆயில் சீல்ஸ்:** இது வால்வு கைடு துவாரத்தில் பொருத்தி வால்வு ஸ்டெமின் ஆயிலை வழித்தெடுக்கிறது.

உள் இழுக்கும் வால்வின் பயன்கள்: வெளியேற்றும் வால்வானது உள் இழுக்கும் வீச்சு ஆரப்பித்து சில டிகிரிக்கு பின் மூடுகிறது. இதனால் இன்ஞ்சின் சிலிண்டரில் உள்ள கரிமல வாயுக்கள் முழுமையாக வெளியேற்றப்பட்டு உள் இழுக்கும் வீச்சின் முழு கொள்ளவு காற்று (அ) எரிபொருள் கலவையை அடைகிறது.

வால்வ் கைடு வழியாக ஆயில் செல்வதற்க்கான காரணங்கள்

- சீலின் தேய்மானம்
- சீல் பழுதடைந்து இருத்தல்
- சீல் இல்லாது இருத்தல்
- சீல் உடைந்து இருத்தல்
- சீல் சரியாக பொருந்தாது இருத்தல்

ஸ்டெம் ஆயில் சீல் தளர்வுடையும் போது அதன் தன்மையை இழக்கிறது அதனால் ஆயில் வால்வு கைடுவெழியாக சிலிண்டரை அடைந்து பல்வேறு பழுதுகளை உண்டாக்குகிறது.

- அதிகபடியான புகை வருதல்
- அதிகபடியான ஆயில் செலவு ஆகுதல்
- வால்வு மற்றும் பிஸ்டன் மீது கார்பன் படிதல்
- உள் இழுக்கும் தன்மை குறைதல்
- இன்ஜின் ஐடில் ஓட்டத்தில் நின்று விடுதல்

வால்வ் டெரயின் (Fig 4): உள் எரி ரெசிபொரோகேட்டிங் இன்ஜின் வால்வ் டெரயின் பாகங்கள் வழியாக எரிபொருள் கலவை (அ) காற்று கம்பூஸன் சேம்பரில் சென்று அழுத்தும் போது கசிவு இல்லாமலும் வெளியேற்று வீச்சின் போது எரிந்த கறிமல வாயுக்களை முழுமையாக வெளியேற்றவும் கட்டுபடுத்தவும், வால் டெரயின் பாகங்கள் பயன்படுகிறது.

Fig 4

DEFLECTOR SEALS MOVE WITH VALVE STEM

POSITIVE SEALS ARE FIXED TO THE VALVE GUIDE BOSS

உள் இழுக்கும் வால்வின் உருவ அமைப்பின் தேவை (Fig 5): உள் இன்ஜினின் உள்இழுக்கும் வால்வின் முகப்பு அமைப்பு சற்று பெறியதாக இருப்பதால் சிலிண்டருக்குள் எரிபொருள் (அ) காற்று முழு கொள்லளவை எட்ட உதவுகிறது மற்றும் எரிந்த கரிமல வாயுக்கலை முழுமையாக வெளியேற்ற உதவுகிறது. மேலும் உள் இழுக்கும் காற்றின் வெப்பத்தை குறைத்து உள்வாங்கும் காற்றின் வேகத்தை கட்டுபடுத்துகிறது.

வால்வு டைமிங் (valve timing)

ஒவ்வொரு தயாரிப்பாளரும் இன்ஜினின் வடிவமைப்புக்கு உகந்தவாறு முழு வேலைத்திறன் எல்லா நிலைகளிலும் கிடைக்கச் செய்ய, வால்வு திறக்க மற்றும் மூட வேண்டிய காலங்களை நிர்ணயத்திருக்கிறார்கள்.

சிலிண்டரின் கொள்ளவு திறனை அதிகப்படுத்தி அதன் மூலம் தான் உற்பத்தி செய்யும் இன்ஜினின் திறனை அதிகப்படுத்துவதற்காக இன்லெட் மற்றம் எக்ஸாஸ்ட் வால்வுகள் திறந்திருக்கும் நேரத்தையும், கோண அளவுகளையும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிகரித்துள்ளனர். இதுவே செய்முறை வால்வு டைமிங் டயகிராம் ஆகும் (Fig 6)

Fig 5

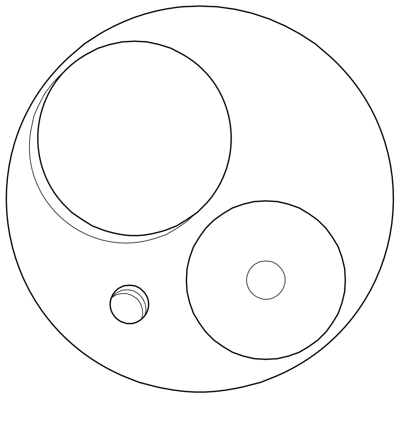
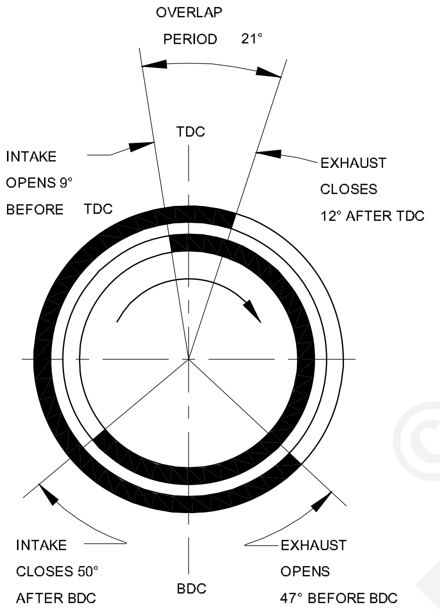


Fig 6



இன்லெட் வால்வு

வால்வு லீடு (Valve lead)

சிலிண்டரின் சக்ஸன் ஸ்ரோக்கில் பிஸ்டன் TDC -யிலிருந்து கீழ்நோக்கி நகரும் பொழுது, இன்லெட் வால்வானது TDC நிலைக்கு முன்னதாகவே திறப்பதற்கு இன்லெட் வால்வு லீடு என்று பெயர்.

வால்வு லேக் (Valve lag)

இன்லெட் வால்வு ஆனது பிஸ்டன் ஐ அடைந்த பிறகும் உற்பத்தி செய்யும் இன்ஜின் திறனை அதிகப் படுத்துவதற்காக கோணம் தாமதமாக மூடும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

எக்ஸாஸ்ட் வால்வு - வால்வு லீடு

எக்ஸாஸ்ட் வால்வு ஆனது எக்ஸாஸ்ட் ஸ்ட்ரோக்கில் பிஸ்டன் BDC நிலைக்கு முன்னதாகவே திறக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

வால்வு லேக்

எக்ஸாஸ்ட் வால்வானது பிஸ்டன் TDC- ஐ அடைந்த பின்பும் திறந்திருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் உறிஞ்சும் தன்மை அதிகரிக்கப்பட்டு உள்ளே வரும் கலவையின் வேகத்தைப் பயன்படுத்தி எரிக்கப்பட்ட வாயுக்கள் வெளியே தள்ளப்படுகின்றன.

ஓவர் லேப் நேரம் (Overlap period)

சிலிண்டரில் எக்ஸாஸ்ட் ஸ்ரோக்கின் இறுதியிலும் சக்ஸன் ஸ்ரோக்கின் ஆரம்பத்திலும் இன்லெட் மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் வால்வுகள் இரண்டுமே குறிப்பிட்ட கோணம் வரை திறந்திருக்கும் வால்வுகள் இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் திறந்திருக்கும் இந்த நிலைக்கு ஓவல் லேப் நேரம் என்று பெயர்.

வால்வு காலம் குறித்தல் (Graphical representation of valve timing)

ஃபிளைவீல் முகப்பில் கிரேங் ஷாப்டின் ஒரு சுற்றை கோணமாக கணக்கிட்டு Fig வரையப்பட்டு வால்வின் காலம் (time) குறிக்கப்படுகிறது.

வால்வி காலம் (Valve timing) ஜீப் (Jeep)

- இன்லெட் வால்வு பிஸ்டனின் TDC நிலைக்கு முன்னதாகவே திறக்கும் கோண அளவு 9°
- இன்லெட் வால்வு பிஸ்டனின் BDC நிலைக்கு பின்பாகவும் திறந்திருக்கும் கோண அளவு 50°
- எக்ஸாஸ்ட் வால்வானது பிஸ்டனின் BDC நிலைக்கு முன்னதாகவே திறந்திருக்கும் கோண அளவு 47°
- எக்ஸாஸ்ட் வால்வானது பிஸ்டனின் TDC நிலைக்கு பின்பாகவும் திறந்திருக்கும் கோண அளவு 12°
- வால்வு ஓவர் லேப் கோண அளவு 9°+12° = 21°

வால்வு டைமிங் ஆனது செய்யப்படும் இன்ஜின்களில் மாறுபடும்.

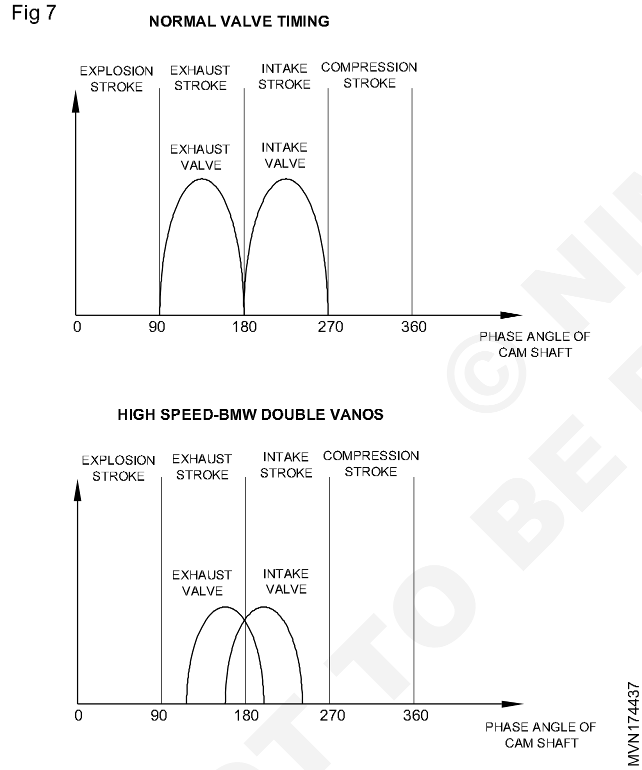
வால்வுடையமிங் என்ஞ்சின் மாடலுக்கு மாடல் மாறுபடும். வால்வானது என்ஞ்சின் இயக்கத்தின் போது ஏற்படும் வெப்பதாக்கம் இயந்திர, இரசாயன அழுத்தத்தை தாங்க கூடிய வகையில் வால்வானது வடிவமைக்கப்பட்டு என்ஞ்சின் பயன்படும் வரை பயன்படுத்தப்படுகிறது. வால்வானது இன்ஜின் இயக்கத்திற்கேற்ப செயல் படும்படி அதன் வால்வு முகப்பு கோணம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உலோகம், ஒரு (அ) இரண்டு பீஸ் வால்வு ஸெடெம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மாறுபடக்கூடிய வால்வுடைமிங் (VVT) (Fig 7): இது ஸ்டேன்டார்டு என்ஞ்சின் டிசைன் மற்றும் அதன் அவுட்புட்டை பொருத்து மாறுபட்ட செயல்பாட்டை குறிக்கிறது. என்ஞ்சினின் உள் இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் நிகழ்வுகள் என்ஞ்சின் வேகத்திற்க்கு ஏற்ப செயல்பட்டு விரைவாக இன்ஜின் சிலிண்டரில் உள்ள கரிமல வாயுக்களை விரைவாக வெளியேற்றவும், வெளியேற்றும் வீச்சு முடிந்த பின் வெளியேற்றும் வால்வானது சற்று தாமதமாக மூடவும், உள் இழுக்கும் வால்வானது உள் இழுக்கும் வீச்சு ஆரம்பிப்பதற்கு சற்றே முன்பே திறக்கிறது. இரண்டு வால்வும் ஒரே நேரத்தில் திறந்து இருக்கும் செயல்பாட்டுக்கு ஓவர்லேப் என்று பெயர்.

Fig 7



வால்வு டைமிங் சக்தி மற்றும் முறுக்கு விசையானது என்ஞ்சினின் வேகத்தை பொருத்து மாறுபடக்கூடியது அதன் விளைவுகள்.

- அதிவேகமாக என்ஞ்சின் இயங்கும்போது அதன் பவர் அவுட்புட் அதிகமாக இருக்கும் உதாரணத்துக்கு நிசான் 2 liter VVT என்ஞ்சின் அவுட்புட் 25% சாதாரண என்ஞ்சினை விட அதிகமாகும்.
- குறைந்த வேகத்தில் இருந்து அதிவேகத்துக்கு மாறும் போது பியட் 1.8 VVT என்ஞ்சின் 90% முறுக்குலிசை 2000 – 6000 ram -ல் கிடைக்கப் பெறுகிறது.

மேலே குறிப்பிட்ட பயன்கள் அனைத்தும் எவ்வித குறைபாடுகள் இன்றி கிடைக்கப் பெறுகிறது.

வால்வின் வேறுபட்ட உந்துதல்

குறிபிட்ட சில என்ஞ்சிகளில் வால்வு உந்துதல் என்ஞ்சின் வேகத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடும். வேகமாக இயங்கும் போது உள்இழுக்கும் மற்றும் வெளியேற்றும் வீச்சு விரைவாக செயல்பட்டு அதிக சக்தியை கொடுக்கிறது. குறைந்த வேகத்தில் சாதரண டைமிங் படி செயல்படுகிறது. என்ஞ்சின் வேகமாக இயங்குவது போல் வால்வு இயக்கம் இருந்தால் மிஸ்பையர் ஏற்படகூடும்.

கேமின் மாறு பட்ட செயல் திறன்

1980 க்கு பிறகு உற்பத்தி செய்யபட்ட இன்ஞ்சிகிளில் VVTEC (வால்வு டைமிங் எலக்ட்ராணிக் கண்ட்ரொல்) சிஸ்டம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இரண்டு வகை கேம்கள் மாறுபட்ட வடிவங்களில் செயல்படுகிறது குறைந்த வேகம் 4500 rpm க்கு குறைவாக ஒரு செயல்பாடும் மற்றும் அதிவேக செயல் பாட்டுக்கென்று ஒரு அமைப்பும் உள்ளது. இவ்வகை செயல்பாடு வேறு எந்த அமைப்பாலும் செய்ய இயலாது.

உதாரணம்: ஹோண்டா 3 ஸ்டேஜ் VTEC

கேம்மின் பரந்தவேலை (VVT) : கேம்மின் பரந்த செயல்பாடு கேம் ஷாப்டின் கேம் கோணத்தை பொருத்ததாகும். உதாரணத்துக்கு இன்ஞ்சின் வேகமாக இயங்கும்போது கேம்சாப்ட் 30 அட்வான்ஸ் ஆக சுழல்வதால் உள்இழுக்கும் வெளியேற்றம் வீச்சும் வேகமாக செயல்படுகிறது. கேம் ஷாப்டின் வேக இயக்கம் என்ஞ்சின் மேனேஜ் மெண்ட் சிஸ்டத்தால் என்ஞ்சின் வேகத்தின் தேவைக்கேற்ப ஹைட்ராலிக் வால்வு கியரை இயக்குகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேம் ஷாப்ட் (Cam shaft)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கேம் ஷாப்டின் பயன்பாடுகள்**
- **கேம் ஷாப்டின் அமைப்பும் உலோகங்களும்.**

கேம் ஷாப்டின் பயன்கள்: கேம் ஷாப்டில் உள்ள கேம் லோப் (camlobe) கள் உதவியால் சுழலும் இயக்கத்தை மேலும் கீழும் (Recepocating) இயக்கமாக மாற்றுகிறது. இரு வால்வுகளுக்கு டேப்பட் புஷ்ராடு மற்றும் ராக்கர் ஆர்ம் (Rocker arm) மூலமாக கடத்தப்படுகிறது. கேம் ஷாப்ட் ஆனது ஆயில் பம்ப், எரிபொருள் பம்ப் மற்றும் டிஸ்டிரிபூட்டர் (distributor) இயக்கத்திற்கு பயன்படுகிறது.

கேம் ஷாப்டின் அமைப்பு (Fig 1)

கேம் ஷாப்ட் (2) ஆனது ஃபோர்ஜிடு (Forged) அல்லது வார்ப்பு (cost) முறையில் கேம் லோப் செய்யப்பட்டு ஒவ்வொரு வால்வுக்கும் ஒவ்வொரு லோப் (lob) என்று கொடுக்கப்பட்டு இருக்கும். கேம் ஷாப்டின் நீளத்திற்கு ஏற்ப பேரிங்குகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். லோப் (lob) தண்டு அதிக நாள் நீடிக்க. தண்டின் மேல் பரப்பு முழுவமும் கடினப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். சிலவகை இன்ஜின்களில் டேப்புட் அச்சானது விலக்கு முனை (1) அச்சிலிருந்து சிறிது மாறுபட்டு (offset) இருக்கும்.

டேப்பட் மேல் நோக்கி நகரும் போது இந்த மாறுபட்ட மையத்தினால் சிறிது சுழற்சி பெறும் இதனால் டேப்பட்டின் (3) அடிப்பாகம் சீரான தேய்மானம் அடையும். இந்த டேப்பட் லோப் (3) ஆனது விலக்க முனை (1) ன் மீது அமர்ந்திருக்கும் லோப் (3) முனையின் அடிமட்ட வட்டத்தில் (4)இருக்கும். விலக்கு சுழலும் போது லோப் (3) ஐ விலக்கு முனை உயர்த்துகிறது.

உலோகம் : ஃபேர்ஜ்டு அலாய் ஸ்டீல் (Forged alloy steel)

Fig 1

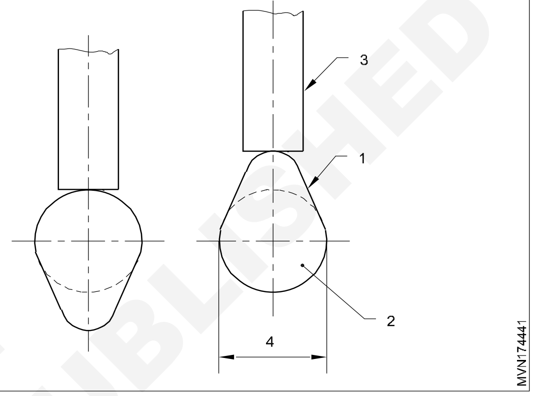
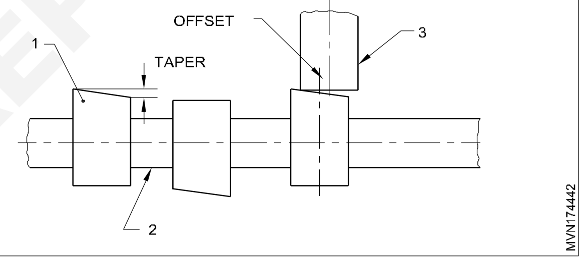


Fig 2



கேம் ஷாப்ட் சுழலும் பொறிநுட்பம் (Camshaft drive mechanisms)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **கேம் ஷாப்ட் சுழலும் பொறி நுட்பத்தின் பல்வேறு வகைகள்**
- **கேம் ஷாப்ட் சுழலும் பொறி நுட்பம்.**

கேம் ஷாப்ட் சுழலும் இயக்கத்தை கிரேங் ஷாப்ட் மூலம் பெறுகிறது. இது கிரேங் ஷாப்ட் வேகத்தில் பாதி அளவுக்கு சுழலுவதால் ஒவ்வொரு வால்வும் கிரேங் ஷாப்டின் இரண்டு சுற்றுக்கு ஒரே முறை மட்டும் திறக்கும் பொறி நுட்பத்தை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்

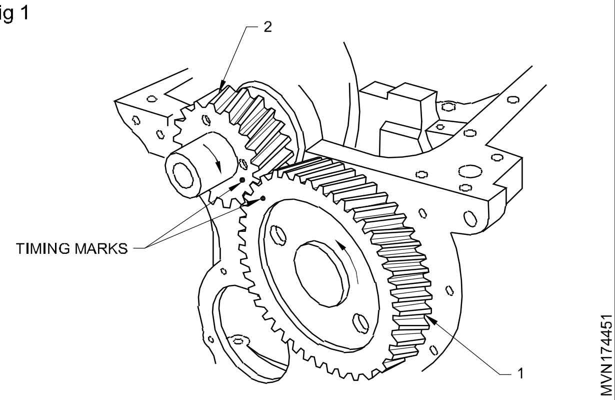
- கியர் டிரைவ் (Fig 1)
- செயின் டிரைவ் (Fig 2)
- பெல்பட் டிரைவ் (Fig 3)

கியர் டிரைவ்: கிரேங் ஷாப்டும் கேம் ஷாப்ட்டும் ஒன்றுக்கொன்று வெகு அருகாமையில் இருக்கும் போது இந்த வகை முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

கேம் ஷாப்ட்டின் சுற்று கிரேங் ஷாப்ட் சுற்றில் பாதியாக இருக்கும் என்பதால் கிரேங் ஷாப்ட் பறச்க்கரத்தின் (2) எண்ணிக்கையை விட இரண்டு மடஙகர்க இருக்கும், கேம் ஷாப்டின் சுற்று கிரேங் ஷாப்டின் சுற்றுக்கு எதிர் திசையில் சுழலும், சில என்ஜ்ன்களில் இரண்டுக்கும் இடையில் ஐடியலர் கியர் (Idler gear) கொடுகப்படுவதால் இரண்டும் ஒரே திசையில் சுழலும்.

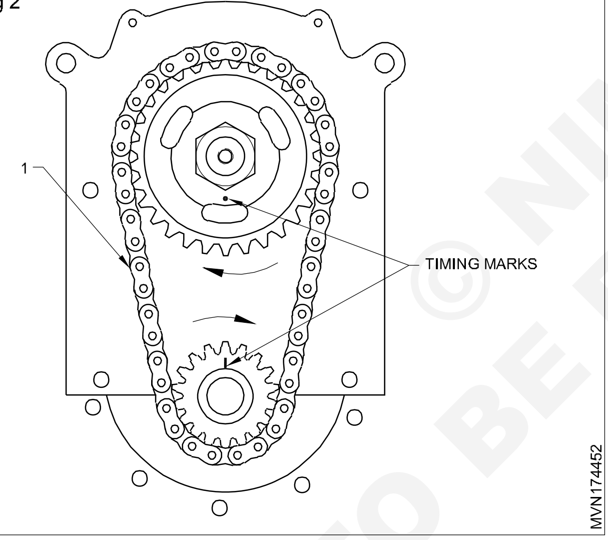
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



செயின் டிரைவ்: டைமிங் கியர் ஸ்பிராக்கெட் (Timing gear sproket) செயின் (1) மூலமாக இயக்கப்படுகிறது, இதனால் இதை ஸ்பிராக்கெட் டிரைவ் என்று அழைக்கிறோம், கேம் ஷாப்டின் சுற்றும் ஒரே திசையில் சுழலும் இரண்டுக்கும் உள்ள இடைவெளி அதிகமாக இருந்தால் இந்த வகை சுழற்சி பயன்படுத்தப்படுகிறது, இதில் ஐடிலர் பற்சக்கரம் பயன்படுத்துவதில்லை.

Fig 2

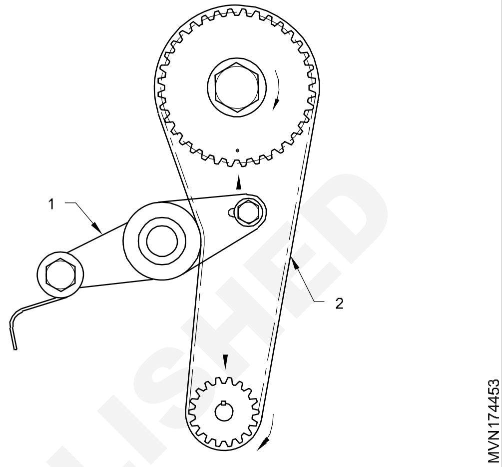


பெல்ட் டிரைவ்: இந்த வகை சுழற்சியும் செயின் சுழற்சி போன்றதாகும். செயினுக்கு பதிலாக பெல்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பெரும்பாலும் ஓவர் ஹெட் கேம் ஷாப்ட் (overhead can shaft) இன்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் தானியங்கி பெல்ட் டென்ஷனர் பயன்படுத்துவதால் பெல்ட் நழுவது (slipping) தவிர்க்கப்படுகிறது.

கேம் ஷாப்டின் வகைகள்: கேம் ஷாப்டின் அமைப்பு மற்றும் எண்ணிக்கையை மூன்று வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது.

1. இன்ஜினின் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்டு புஸ்ராடு, ராக்கர் சாப்ட் வழியாக வால்வுகளை இயக்குதல் (OHV) ஓவர் ஹெட் வால்வு.
2. கேம்சாப்ட் சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேலே பொருத்தப்பட்டு செயின் வழியாக இயக்கம் கொடுத்து வால்வுகளை இயக்க செய்தல் (SOHV) சிங்கிள் ஓவர் ஹெட் வால்வு.
3. கேம்சாப்ட் சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேலே ஒவ்வொரு வால்வுக்கும் தனி தனியாக பொருத்தி இயக்குதல் (DOHV)

Fig 3



இன்ஞ்சின் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்ட கேம்சாப்ட் (OHV) (Fig 4 & 5)

Fig 4

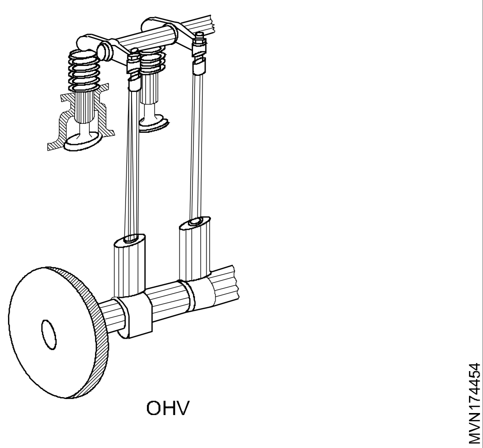
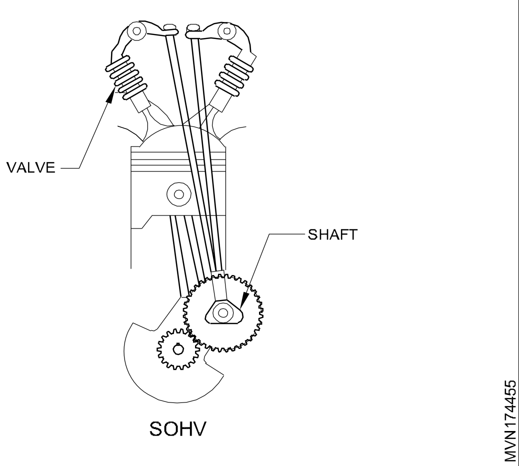


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

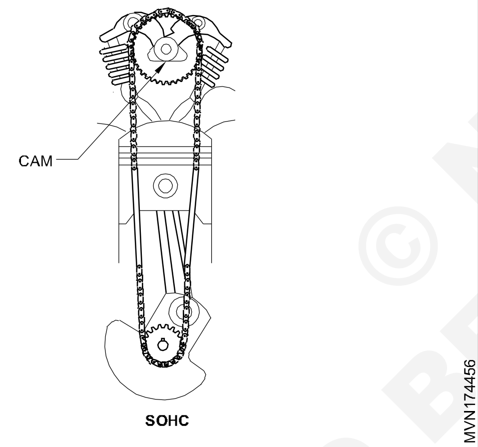
OHV என்பது வால்வுகள் சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேலே பொருத்தப்பட்டு இன்ஞ்சின் பிளாக்கில் பொருத்தப்பட்ட கேம்சாப்டில் இருந்து வால்வு லிப்டர், புஸ்ராட், ராக்கர் ஆர்ம் வழியாக இயக்கம் பெற்று வால்வுகளை இயக்கி கடந்த காலங்களில் வெற்றிகரமாக செயல்படுத்தப்படுகிறது.

சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேலே பொருத்தப்பட்ட ஒரு கேம் சாப்ட் (SOHC) (Fig 6) சிங்கிள் ஓவர் ஹெட் கேம் சாப்ட்

சிலிண்டர் ஹெட்டின் மேலே ஒரு கேம் சாப்ட் பொருத்தப்பட்டு இன்லெட் மற்றும் எக்சாஸ்ட் வால்வுகளை இயக்கும் சிஸ்டத்துக்கு SOHV இயக்க முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த சிஸ்டத்தில் கேம் சாப்பிட்டின் கேம்கள் நேரடியா வால்வுகளை இயக்குகின்றன. இன்ஞ்சின் உயர் வேகத்தில் சரியான டைமிங்கை செயல்படுத்த பயன் உள்ளதாக உள்ளது. இது ஒரு சிலிண்டரில் மூன்று (அ) நான்கு வால்வுகளை இயக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 6

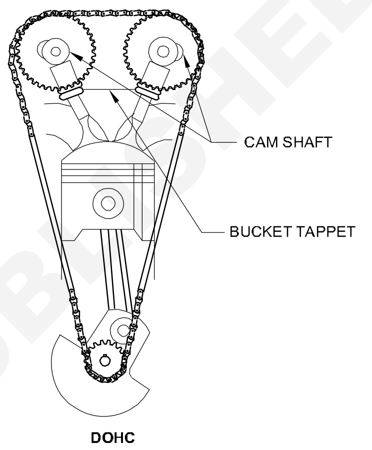


இரண்டு கேம் ஷாப்ட்டின் அமைப்பு (DOHC) (Fig 7) டபுள் ஓவர் ஹெட் கேம் சாப்ட்

சிலிண்டர் ஹெட்டில் இன்லெட் மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் வால்வுகளுக்கு என தனி தனியாக கேம்சாப்ட்களை பொருத்தி வால்வுகளை இயக்கம் சிஸ்டம் ஆகும். இது ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலும் நான்கு வால்வுகளை இயக்கவல்லது ஆகும். இன்லெட் வால்வு முகப்பு பெரிதாக உள்ள வால்வுகளை பொருத்தி இயக்குவதால் சிறிய இன்ஞ்சிகளில் உயர் அழுத்த சக்தியை பெற உதவுகிறது.

சிலிண்டரில் நேரடி எரிபொருள் தெளிப்பு மற்றும் இன்ஞ்சின் வேகத்திற்க்கேற்ப டைமிங் மாறக் கூடிய இன்ஞ்சிகளில் DOHC பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த இயக்கத்தால் எரிபொருளும் சேமிக்கப்படுகிறது.

Fig 7



இவ்வகை கேம் சாப்ட்களை பயன்படுத்துவதால் அதிகப்படியான இடம் கஷ்டமான கட்டமைப்பு, கூடுதல் டைமிங் பெல்ட் (அ) செயின் அமைப்பு மேலும் குறிபிட்ட இடைவெளியில் டைமிங் பெல்ட் (அ) செயினை மாற்ற வேண்டிய கட்டாயம் போன்றவைகளால் பராமரிப்பு செலவு கூடுதல் போன்றவை இவற்றில் உள்ள குறைபாடு ஆகும்.

பிஸ்டன் மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்குகள் (Piston and piston rings)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பிஸ்டனின் வேலைகள் மற்றும் தேவைகள் பற்றி கூறுதல்**
- **பிஸ்டனின் அமைப்புகளைப் பற்றிக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை பிஸ்டனின்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **பிஸ்டன் ரிங்குகளின் வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **பிஸ்டன் ரிங்குகளின் அமைப்புகளைக் கூறுதல்**
- **பிஸ்டன் ரிங்குகளின் உலோகங்களைப் பட்டியயிடுதல்.**

பிஸ்டனின் முக்கிய வேலைகள்: பிஸ்டன் ஆனது சிலிண்டரிக்கல் வடிவில் செய்யப்பட்டு ஒருபுறம் அடைக்கப்பட்டும், மறுபுரம் கனெக்டிங் ராடின் சிறிய முனையுடன் பொருந்தும் படியாகவும் செய்யப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டனின் மேல், கீழ் அசைவு கனெக்டிங் ராடு மூலம் கிரேங்க் சாப்ட்டிற்கு சுழல் சக்தியாக மாற்றிக் கொடுக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பவர் ஸ்ரோக்கின் போது கிடைக்கும் சக்தியை கிரேங் சாப்ட்டிற்கு கடத்த உதவுகிறது.

பவர் ஸ்ரோக்கின் போது கிடைக்கும் சக்தியை கிரேங் சாப்ட்டிற்கு கடத்த உதவுகிறது.

பவர் ஸ்ரோக்கின் போது ஏற்படக்கூடிய அதிக விசையையும் அதிக வெப்பத்தையும் கடத்த உதவுகிறது.

பிஸ்டனின் தேவைகள்

- பவர் ஸ்ரோக்கின் போது ஏற்படும் அதிகபட்ச அழுத்தத்தையும், வெப்பத்தையும் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- நன்கு வெப்பத்தை கடத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- அதிக எடையில்லாததாக இருக்க வேண்டும்.

பிஸ்டனின் அமைப்பு

பிஸ்டன் பல வடிவங்களில் உள்ளது, அவசியத்திற்கும், பயன்பாட்டிற்கும் உகந்தவாறு ஐந்து பாகங்களாக வடிவமைக்கப்படுகிறது. 1 மேல்பகுதி, 2 கீழ்பகுதி, 3 ரிங் குரூவ் பகுதி, 4 ரிங் லேண்ட் பகுதி, 5 கட்ஜன் பின் பாஸ் பகுதி

கிரீடம் அல்லது மேற்பகுதி (crown or head)

பிஸ்டனின் அடைப்பட்ட மேல்பகுதியையே ஹெட் என்கிறோம். பிஸ்டனின் மேல் எரிவறை உருவாக்கப்படுவதால், பல்வேறு வடிவங்களில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது நான்குவகைபடும். அவை

1 சமமான தலைப்பகுதி

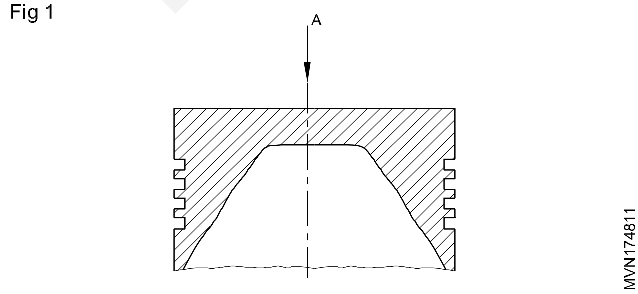
2 குவிபோன்ற தலை பகுதி

3 குழிவான தலைப்பகுதி

4 ஒழுங்கற்ற தலைப்பகுதி

சமமான தலைப்பகுதி (Fig 1): இது சாதாரண வடிவம் கொண்டது. அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படக் கூடியதாகவும் உள்ளது. அதன் மேல் படிந்துள்ள கரிகளை நீக்குவது எளிது.

Fig 1



குவிபோன்ற தலைப்பகுதி (Fig 2 & 3)

பிஸ்டனின் தலைப்பகுதி குவியாக அல்லது மேடு போன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது இரு வீச்சு இன்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது காற்று / பெட்ரோல் கலவையை நேராக எக்ஸ்ஸாட் போர்ட் வசதியாக வெளியேறாமல் தடுக்கவும் ஸ்கேவஞ்சின் நிகழ்ச்சி நடை பெறுவதற்காகவும் இவ்வாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சமமான தலை பகுதி பிஸ்டனை விட தயாரிப்பதில் சிரமம் உள்ளது.

Fig 2

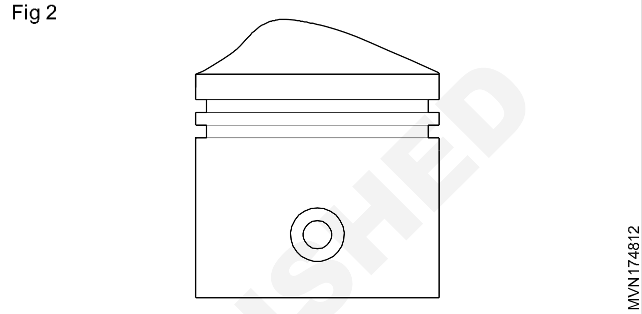
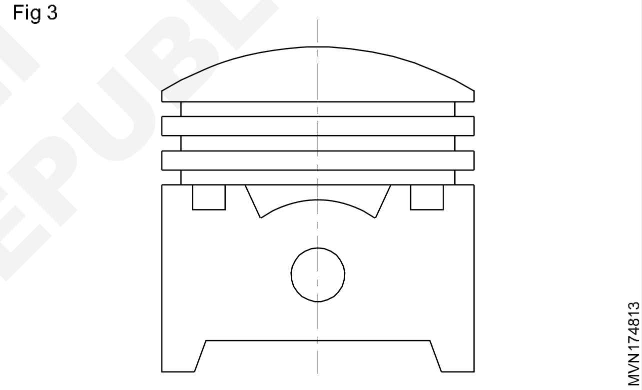


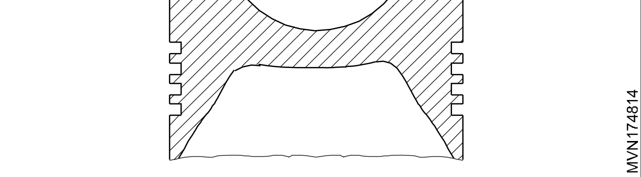
Fig 3



குழிவான தலைப்பகுதி (Fig 4)

இது பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியில் குழியை கொண்டுள்ளது. உயர் அழுத்த டீசல் இன்ஜின்களில் கிளியரன்ஸ் வால்யுமை குறைக்க இவ்வகை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 4



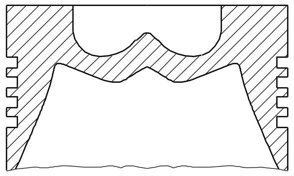
முறையற்ற தலைப்பகுதி (Irregular head) (Fig5)

பிஸ்டனின் தலைப்பகுதியானது மேடுபள்ளமாக அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அது முறையற்ற தலைப்பகுதி. இவ்வமைப்பானது உயர் அழுத்தம் கொண்ட இன்ஜின்களின் வால்வுகள் அடிப்படாமல் தடுப்பதற்காகவும் எரிபொருள்

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கலவை நன்கு சுழற்சி அடைவதற்காகவும் இவ்வாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 5

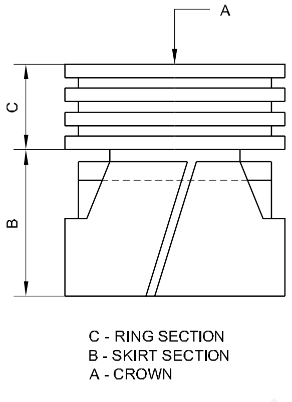


பிஸ்டனின் கீழ்பகுதி (skirt) *:* இது படத்தில் (B) என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதி பிஸ்டன் சிலிண்டருக்குள் நேராக சென்று வர வழிகாட்டியாக உள்ளது. லைனருக்கும், பிஸ்டனின் கீழ் பகுதிக்கும் உள்ள இடைவெளி மிக குறைவாக இருக்கும். இதைத்தான் அளக்க பயன்படுத்துவார்கள்.

வளையப்பகுதி (Ring section) (Fig 6)

பிஸ்டனின் மேல்பகுதிக்கும், கடைசி வளைய பள்ளத்திற்கும் இடைப்பட்ட பகுதிக்கு வளையப் பகுதி என்று பெயர். படத்தில் (c) என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

Fig 6

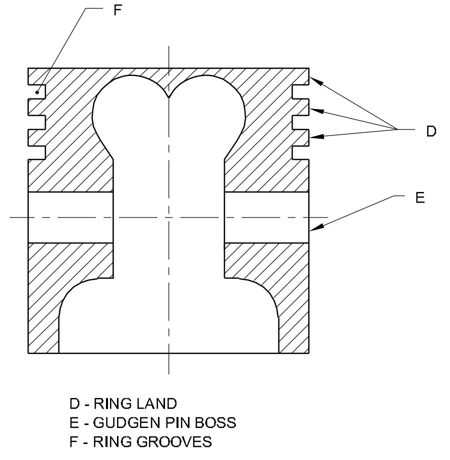


கம்பிரஷன் ரிங் குருவ்: பிஸ்டனின் மேல் பகுதியில் சிலிண்டர் சுவர் பகுதியுடன் படிந்து நல்ல அழுத்த நிலையை ஏற்படுத்துவதற்காக நெகிழ்வு தன்மை கொண்ட வளையங்கள் பொருத்தும் வகையில் உருவாக்கப்பட்ட வரி பள்ளங்களையே கம்பிரஷன் ரிங் குருவ் என்கிறோம்.

ஆயில் ரிங் குருவ்: பிஸ்டனின் கீழ்பகுதியில் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஆயில் ரிங்குகளை பொருத்துவதற்கான பள்ளங்களை ஆயில் ரிங் குருவ் என்கிறோம்.

ரிங் லேண்ட் (Ring land) (Fig 7): இரண்டு ரிங் குருவ்களுக்கு இடைப்பட்ட மேடான பகுதிக்கு ரிங் லேண்ட் என்று பெயர். படத்தில் (D) என்று குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

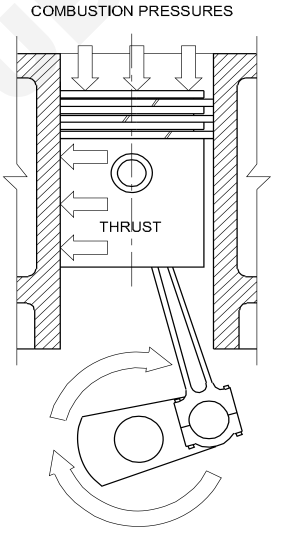
Fig 7



கட்ஜன் பின் பாஸ் (Gudgeon pin boss) / (piston pin boss) (Fig 8)

பிஸ்டனில் கனெக்டிங் ராடின் சிறிய முனையை பொருத்துவதற்காக பிஸ்டன் பின் பயன்படுகிறது. இந்த பிஸ்டன் பின்னானது பிஸ்டனில் அமரும் இடத்திற்கு பிஸ்டன் பின் பாஸ் அல்லது கட்ஜன் பின் பாஸ் என்று பெயர்.

Fig 8



பிஸ்டனையும், கனெக்ட்டிங் ராடையும் இணைக்க பிஸ்டன்பின் பொருத்தப்படுகிறது. எரியும் போது ஏற்படும் அழுத்தத்தைத் தாக்கு பிடிக்க, இப்பகுதி ரிப் (rib) அமைப்புகளினால் பலப்படுத்தபடுகிறது.

இன்ஜின் முன்புறமிருந்து பார்க்கையில் இன்ஜின் வலஞ்சுழி திசையில் (clock wise) சுற்றுகிறது எனில், பிஸ்டன் இடது புறத்தில் அழுக்கம் அதிகமாகவும் (Maximum thrust side) வலது புறத்தில் அமுக்கம் குறைவாகவும் (minimum thrust side) இருக்கும்.

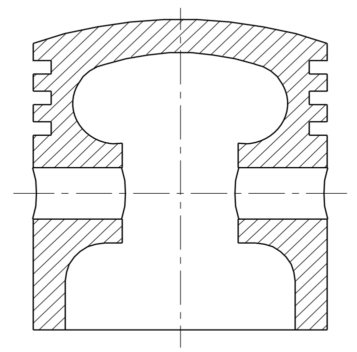
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வடிவமைப்பு / பிஸ்டனின் வகைகள்

சாலிட் ஸ்கர்ட் பிஸ்டன் (solid skirt) (Fig 9)

இந்த பிஸ்டன்கள் கம்பிரஷன் இக்னிஷியன் இன்ஜின் அல்லது இந்த வடிவமைப்பு கொண்டு பிஸ்டன்கள் அதிக அழுத்தத்தையும் சுமையையும் தாங்குகிறது.

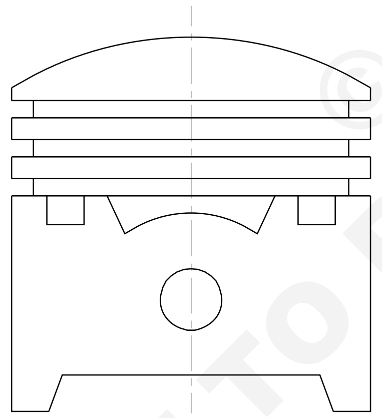
Fig 9



சிலிப்பர் பிஸ்டன் (Slipper piston) (Fig 10)

இந்த வகை பிஸ்டனானது நவீன இன்ஜின்களில் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் திரஸ்ட் (thrust) பக்கமானது அதிகமாக சிலிண்டர் போரில் தொடர்பு கொள்ளும் வகையில் பரப்பளவு அதிகப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

Fig 10



ஸ்பிளிட் ஸ்கர்ட் பிஸ்டன் (split skirt) (Fig11)

ஸ்கர்ட் பகுதியில் ஒன்று அல்லது இரண்டு பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை பிஸ்டன்கள் அதிகமாக இரு வீச்சு இன்ஜின்களில் பயன்படுகின்றன. படத்தில் குறுக்காக வரைந்துள்ள பாகம்.

ஸ்டீல் அல்லாய் நுழைக்கப்பட்ட பிஸ்டன் (Fig 12)

இந்த வகையில் திரஸ்ட் (thrust) பக்கத்திற்கும் கட்ஜன் பின் பாஸ் பாகத்திற்கும் உள்ளே ஸ்டீல் அல்லாய் நுழைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை பிஸ்டனுக்கு வலுவையும் உயர் வெப்ப நிலைகளில்பிஸ்டன் விரிவடைதலை கட்டுப்படுத்தவும் செய்கிறது.

Fig 11

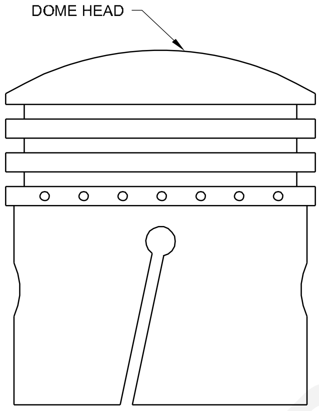
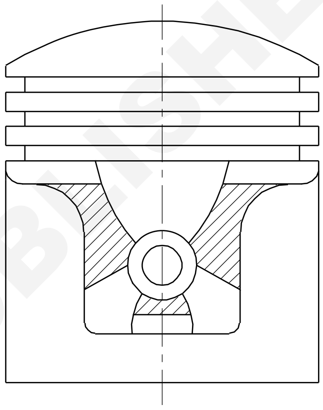
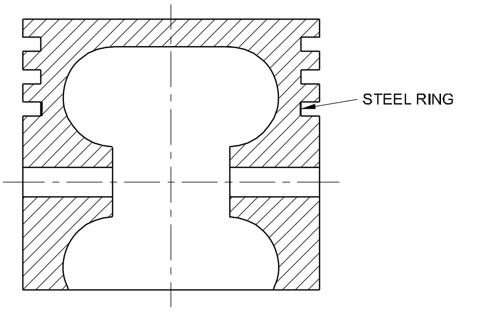


Fig 12



ஸ்டீல் பெல்ட்டு பிஸ்டன்கள் (Steel belted pistons) (Fig 13): வலுவை அதிகரிக்க பிஸ்டனை வார்க்கும் போது பிஸ்டன் பின் பாஸ்ஸின் மேற்புறம் ஸ்டீல் வளையம் வருமாறு வார்க்கப்படுகிறது. கனரக இன்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 13

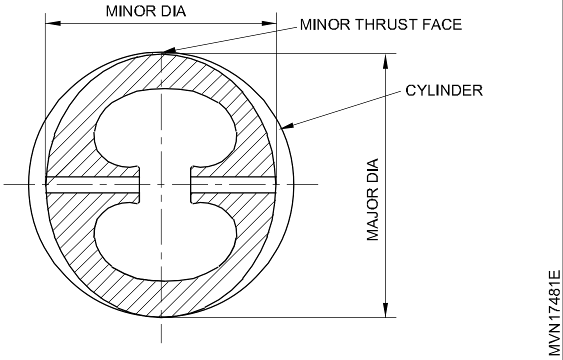


கேம் கிரவுண்ட் பிஸ்டன் (camground piston) (Fig 14): இவ்வகை பிஸ்டனின் ஸ்கர்ட் பகுதியானது ஓவல் வடிவில் இருக்கும். பிஸ்டன் பின் பொருத்தியுள்ள பக்கத்தின் விட்டமானது த்ரஸ்ட் பக்கமுள்ள விட்டத்தைவிட குறைவாக இருக்கும். பிஸ்டன் வெப்பத்தில் விரிவடையும் போது பிஸ்டன் பாஸ் விரிவடைந்து ஸ்கர்ட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பகுதியானது வட்ட வடிமாகி சிலிண்டர் போர் உடன் உள்ள இடைவெளி சமமாக ஆகிவிடும்.

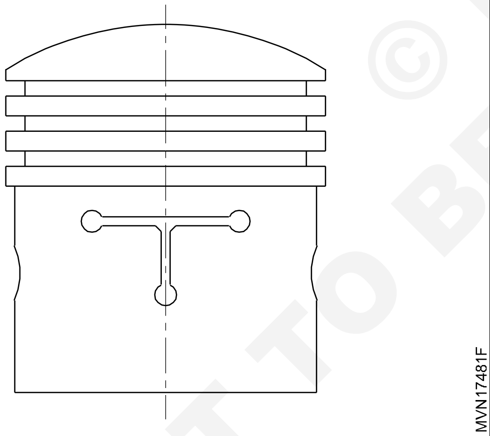
Fig 14



நிலையான இடைவெளி உந்துருள்கள் (பள்ளம் உள்ள ஸ்கர்ட்) (Fig 15): பிஸ்டன் குறைவான அழுத்தம் உடைய ஸ்கர்ட் பகுதியில் ஆயில் குருவக்கு கீழ் ஒன்று அல்லது இரண்டு பள்ளங்கள் வெட்டடப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டன் வெப்பம் அடையும் போது பள்ளங்களின் அகலம் குறைகிறது.

இது சிலிண்டருக்கும் உந்துருளுக்கும் இடையே உள்ளே இடைவெளியை ஒரே சீராக பராமரிக்கிறது பள்ளங்களின் முனைகளில் ஒரு வட்டம் வெட்டடப்படுவதால் அழுத்தம் ஒரே இடத்தில் அமையாமல் தடுக்கப்படுகிறது.

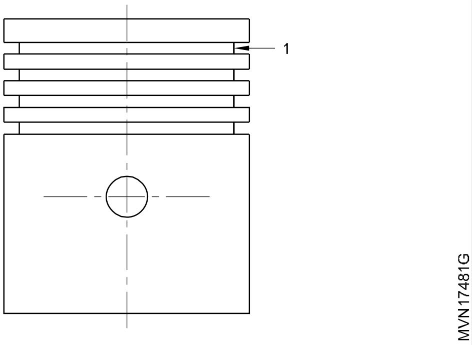
Fig 15



வெப்பத் தேக்க பிஸ்டன்கள் (Heat dam pistons) (Fig 16): பிஸ்டனின் கிரவுன்னுக்கும் மேல் வளைய பள்ளத்திற்கும் இடையே ஒரு அதிகப்படியான பள்ளம் (1) ஐ இவ்வகை உந்துருனை கொண்டுள்ளது.

பிஸ்டனை தலையிலிருந்து அடிப்பகுதிக்கு இடையே வெப்ப கடத்தலை இது குறைக்கிறது. இதனால் பிஸ்டன் சூடாகாமல் ஓட முடிகிறது. இப்பள்ளத்தில் வளையம் ஒன்றும் பொருத்தப்படுவதில்லை.

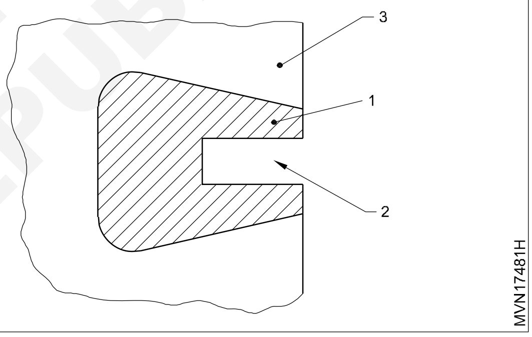
Fig 16



ஆல்ஃபின் பிஸ்டன் / ரிங் கேரியர் பிஸ்டன் (Alfin piston / ring கேரியர் பிஸ்டன்) (Fig 17)

பிஸ்டனின் வளைய பள்ளத்தில் தேய்மானம் அதிகரித்தால் அதன் விளைவாக எரி அறைக்குள் அதிகபடியான எண்ணெய் சென்றடைகின்றது. பிஸ்டனின் மேல் வளையப் பள்ளத்தில் (3) தேய்மானத்தைக் குறைக்க, ஒரு இரும்பு வளையம் (1) பொருத்தப்படுகிறது. இது மேல் வளையப்பள்ளத்தின் (2) தேய்மானத்தைக் குறைக்கிறது.

Fig 17



பிஸ்டன் ரிங்குகள்

வகைகள்

- கம்ப்ரசன் ரிங் (compression ring)
- ஆயில் ரெகுலேட்டர் ரிங் (oil control ring)

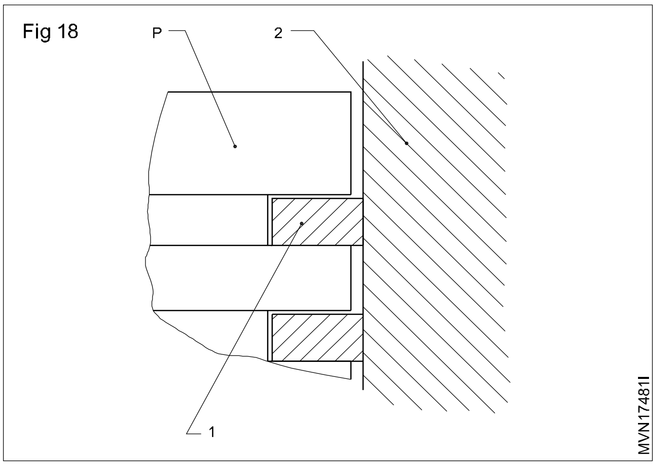
கம்ப்ரசன் ரிங்குகள்

இவைகள் கம்ப்ரசன் ஸ்ட்ரோக்கின் அழுத்தத்தையும் எரியும் வாய்வுக்களின் கசிவையும் தடுக்கும் சீல் (seal) போன்று செயல்படுகிறது. இவை மேல் வளைய பள்ளங்களில் பொருத்தப்படுகிறது. மேலும் வெப்பத்தை பிஸ்டனிலிருந்து சிலிண்டர் உட்சுவர்களுக்கும் பரப்புகிறது. ரிங்குகள் குறுக்கு வெட்டு அமைப்பை வைத்து வேறுபடுகின்றன.

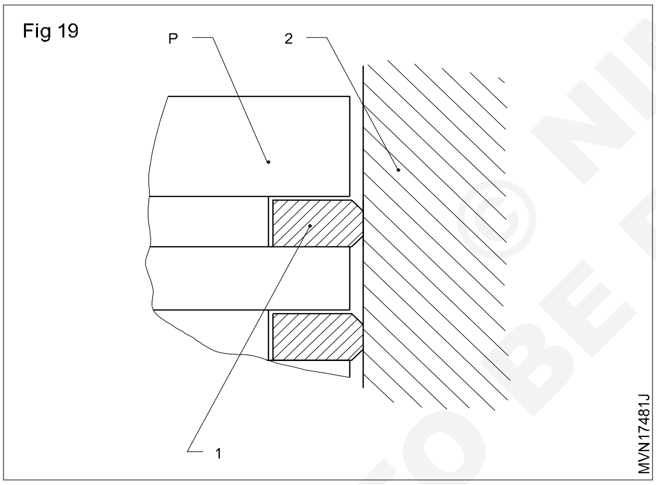
செவ்வக வடிவ வளையங்கள் (Rectangular rings) (Fig 18): இவை எளிமையான முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை ரிங்கிஸின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பேஸ் பகுதி (1) முழுவதும் லைனரின் (2) பரப்புடன் நன்கு தொடர்பு கொள்கிறது.



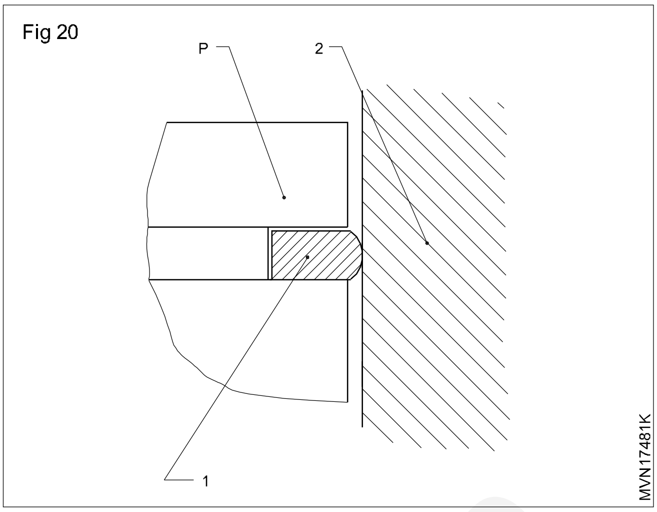
டேப்பர் பேஸ்ட் ரிங்ஸ் (Taper faced rings) (Fig 19): இவ்வகை ரிங்குகளின் பரப்பானது சரியாக (1) அமைக்கப்பட்டு கீழ்முனையானது சிலிண்டர் லைனரின் (2) பரப்புடன் நன்கு தொடர்பு கொள்கிறது. இவை உய்வு ஆயிலை நன்கு வழிப்பதுடன் புளோ-பையையும் (Blow-by) தடுக்கிறது.

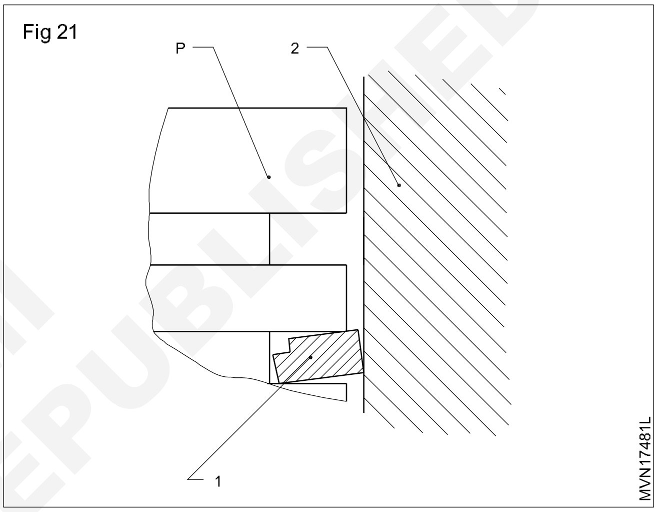


பேரல் பேஸ்டு ரிங்ஸ் (Barrel faced rings) (Fig 20): இவ்வகை ரிங்குகளின் பரப்பு ஆனது பேரல் வடிவில் உருவாக்கப்படுகிறது. இவை பெரும்பாலும் ரிங் செஷனின் மேல் குருவ்களில் மட்டும் பயன்படுத்தி புளோ-பை (Blow by) யை நன்கு கட்டுப்படுத்த முடிகிறது.

உள்சரிவு ரிங்குகள் (Inside bevel rings) (Fig21)

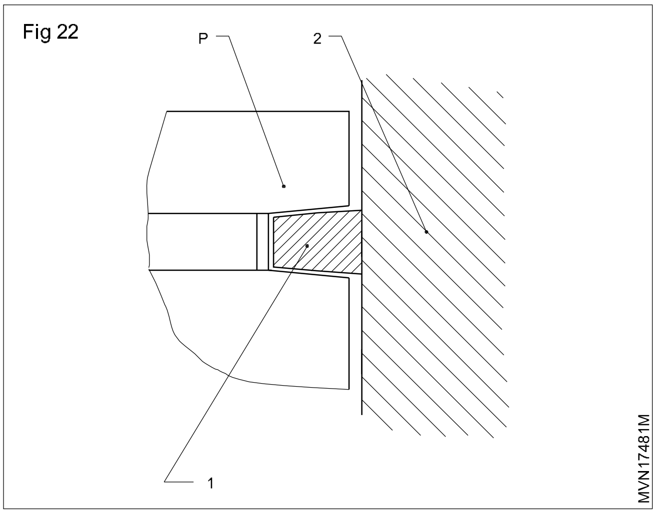
இவ்வகை ரிங்குகள் உள்பகுதியில் சரிவு வடிவில் வெட்டுக்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். இவை ரிங்குகளில் இரண்டாவதாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும், பிஸ்டன் மேலும் கீழும் சேரும் போது ஒருபுறமாக சாய்ந்து அழுத்தப்பட்ட எரிகலவையை கிரேங்கேஸிற்கு விடாமலும், புளோ-பை ஏற்படாமலும் தடுக்கிறது.





கீ ஸ்டோன் ரிங்ஸ் (Key stone rings) (Fig 22)

இவை பிஸ்டன் மேலும், கீழும் நகரும் போது தடையில்லாமல் எளிதாக இயங்குவதுடன், தான் பொருத்தியிருக்கும் குரூவ்களில் கார்பன் படிவதையும் அனுமதிப்பதில்லை.



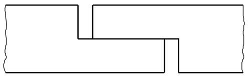
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

கம்பிரஸ் ரிங்குகளின் இணைப்புகள் (Joints of compression ring)

படிகட்டு இணைப்பு (Step joint) (Fig 23)

கம்பிரஸ்ன் ரிங்கின் இணையும் இருமுனைகளும் செய்து இணையும்படி அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ரிங்குகளை உற்பத்தி செய்வதும், பராமரிப்பதும் கடினமானதாகும். எனவே தானியங்கிகளில் பெரும்பாலும் உபயோகிப்பதில்லை.

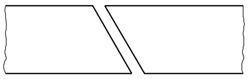
Fig 23



சாய்வான இணைப்பு (Angle joint Diagnal cut)

(Fig 24): ரிங்கின் இருமுனைகளும் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் செதுக்கப்பட்டு இணையும்படி அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ரிங்குகளை தயாரிப்பதும், பராமரிப்பதும் எளிது.

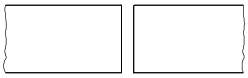
Fig 24



நேரான இணைப்பு (Straight joint) (Fig 25)

இவ்வகை ரிங்குகளை தயாரிப்பதும், பிஸ்டனில் பொருத்துவதும் எளிது மற்றும் இருமுனைகளின் இடைவெளியை சீக்கிரத்தில் அமைந்து விடலாம்.

Fig 25



ஆயில் கன்ரோல் ரிங் (Oil control ring)

ஆயில் ரிங்கானது நடுவில் துளைகளுடனும் ஸ்பிரிங் விசையுடன் கூடிய பல ரிங்குகளையும் பெற்றிருக்கும். இவை சிலிண்டர் லைனரில் படிந்துள்ள ஆயிலை வழித்து ஆயில் சம்பிற்கு அனுப்ப உதவுகிறது. இதனால் இதனை ஆயில் ஸ்கிராபர் ரிங் என்றும் அழைக்கலாம்.

பிஸ்டன் பாஸ்க்கு மேல் ஒரு ரிங்கும் கீழே ஒரு ரிங்குமாகவும் இருக்கும். மேலே உள்ளது பிஸ்டன் பின்னுக்கு உய்வு எண்ணெய் அனுப்ப செய்யும். இவைகள் சிலிண்டரின் குறிப்பிட்ட உயரத்துக்கும் மேல் ஆயிலை அனுமதிப்பதில்லை. ஆகையால் எரிபொருள் அறைக்க ஆயில் செல்லுவது கிடையாது. இதற்க ஆயில் ரெகுலேட்டர் ரிங் என்று மறு பெயரும் உண்டு. மெல்லிய எண்ணெயை லைனரில் இருக்குமாறு பராமரிக்கும். இவை ரிங்குருவ்களில் கடைசியாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும்

ஆயில் ஸ்கிரேப்பர் ரிங்குகளின் வகைகள் (Types of oil scraper rings)

திடமான ரிங் (One piece ring – solid ring)

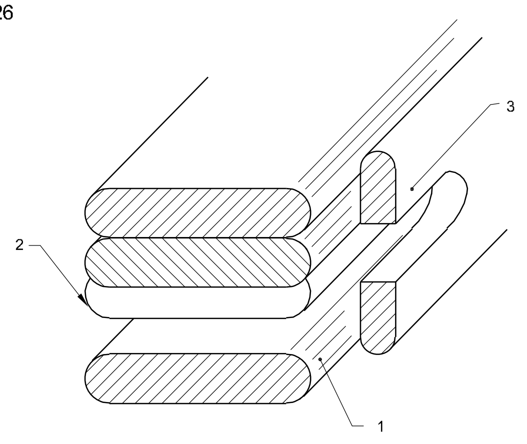
இவ்வகை ரிங்குகள் திடமாக ஒரே ஒரு எண்ணிக்கையில் உருவாக்கப்பட்டு கம்பரசன் ரிங்குகளுக்கு அடுத்தாற் போல் பொருத்தப்படுகிறது. இவை ஆயிலை நன்றாக வழிப்பதுடன் விசையையும் தாங்கி வேலை செய்கிறது,

டூராபிளக்ஸ் ரிங்குகள் (Duraflex rings – Three pieces) (Fig 26)

இந்தவகை ரிங்குகள் சற்று மாறுபட்ட அமைப்பைக் கொண்டதாகும். இன்ஜினின் சில கால இயக்கத்திற்கு பிறகு சிலிண்டர் போரானது தேய்ந்த சரிவாகவோ அல்லது முட்டை வடிவிலோ மாறுகிறது. இவ்வாறு உள்ள சிலிண்டர் போரில் சாதாரண ஆயில் ரிங்குளை பயன்படுத்த முடியாது.

இந்நிலையில் டூராபிளக்ஸ் ஆயில் ரிங்குகளை பயன்படுத்துகிறார்கள். இது சிலிண்டர் போரின் தேய்மானத்துக்கு ஏற்ப விரிந்து ஆயில் செலவீனத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது மூன்று ரிங்குகளையும் (1) நன்கு விரிவடைய செய்ய (2) ஸ்பிரிங்குகளையும் (3) பெற்றிருக்கும் எல்லா நிலைகளிலும் தேவையான அழுத்தத்தைக் கொடுப்பதே இதன் சிறப்பு அம்பசமாகும்.

Fig 26

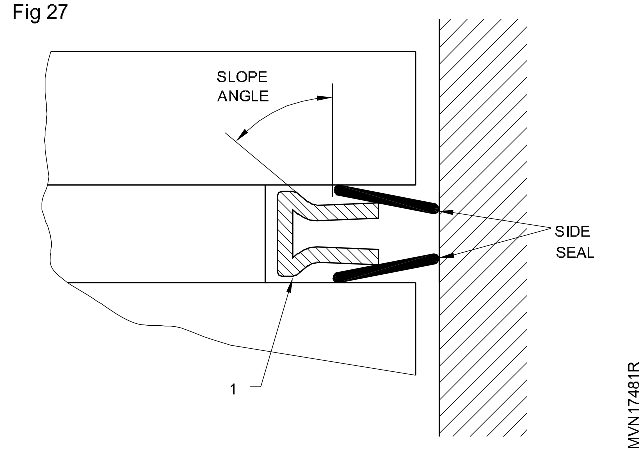


T பிளெக்ஸ் ரிங் (`T' flex rings) (Fig 27)

இவ்வகை ஆயில் ரிங்கில் சிலிண்டர் சுவருடன் படிந்து ஆயிலை நன்கு வழிக்கும் வகையில் இரண்டு ஸ்கிராப்பர் ரெயில்களையும் (2) அதன் நடுவில் `T' வடிவிலான ஒரு எக்ஸ்பாண்டரையும் (1) பெற்றிருக்கும். இவ்வகை ரிங்கானது சிலிண்டர் போருடன் நல்ல சீலிங்கையும் ஏற்படுத்துகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 27



உலோகங்கள் (materials)

பிஸ்டன் ரிங்குகள் உயர்தர வார்ப்பிடும்படி மையவிலக்கு வார்ப்பு முறையில் (centrifugally cart) மிஷினிங் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது நல்ல எலாஸ்சிடிக் தன்மையை கொண்டு அதிர்வைக் குறைக்கிறது.

வார்ப்பு இரும்பு சிலிண்டர்களில் குரோமியம் முலாம் பூசப்பட்ட ரிங்குகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை குறைந்த உராய்வையும் தேய்மானத்தையும் மற்றும் நீண்ட உழைப்பையும் கொடுக்கிறது.

பிஸ்டன் ரிங் (Piston ring)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- ***பிஸ்டன் ரிங் கிளியரன்ஸ் பற்றி அறிதல்***
- ***பிஸ்டன் ரிங் பொறுத்தும் போது கவனிக்க வேண்டியவை பற்றி அறிதல்***
- ***பிஸ்டன் ரிங்கின் பழுதுகள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் பற்றி அறிதல்***
- ***கம்பரிசன் விகிதாசாரம் பற்றி அறிதல்.***

பிஸ்டன் கிளியரன்ஸ் - பிஸ்டன் ரிங் எண்டில் இடைவெளி உள்ளதால் அதை பொருத்துவதற்க்கும், பிஸ்டன் குரூவில் இருந்து வெளியில் எடுக்கவும் பயன் உள்ளதாக இருக்கிறது. பிஸ்டன் குரூவில் பிஸ்டன் பொருத்திய பிறகு பிஸ்டன் ரிங்கானது சிலிண்டருக்கு எதிரான ரேடியல் பிரசர் மற்றும் திரஸ்ட் பிரசர் போன்றவற்றை தாங்கிக்கொள்கிறது.

மேலும் சிலிண்டரில் ஏற்படும் கம்பூஸன் அழுத்தத்தை கீழ் நோக்கி கசிவு ஏற்படாமல் தடுக்கிறது. பிஸ்டன் மற்றும் சிலிண்டர் போர் தேய்மானம் ரேடியல் பிரஷரை குறைக்கிறது. ஆகையால் பிஸ்டன் ரிங் எண்ட் கேப் (gap) யை பீலர்கேஜை கொண்டு அளக்க வேண்டும்.

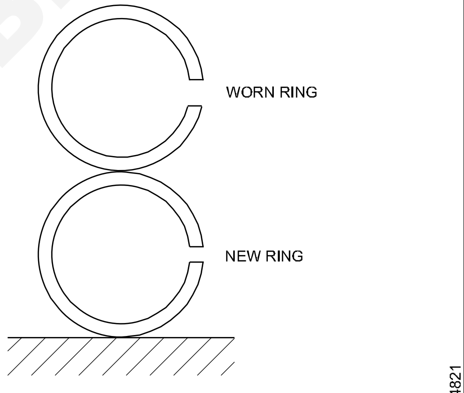
பிஸ்டன் ரிங்கின் எண்ட் கேப் (End gap) ஆனது 0.178 – 0.50 mm இருக்க வேண்டும். ஒரு வேலை பிஸ்டன் மற்றும் சிலிண்டர் போரில் தேய்மானம் 1mm per 100 mm க்கு கூடுதலாக இருப்பின் பிஸ்டன் ரிங்கை புதுபிக்கவேண்டும். (Fig 1)

கம்பரிசன் ரிங்க்கும் பிஸ்டன் ரிங் குரூவ்க்கும் உள்ள இடைவெளி 0.038 - 0.102 mm யும் ஆயில் ரிங்க்கு சற்று குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

Fig 2 உள்ளபடி பீலர்கேஜ் கொண்டு பிஸ்டன் ரிங் குரூவ்ஸ் கிளியரன்ஸை அளவிட வேண்டும்.

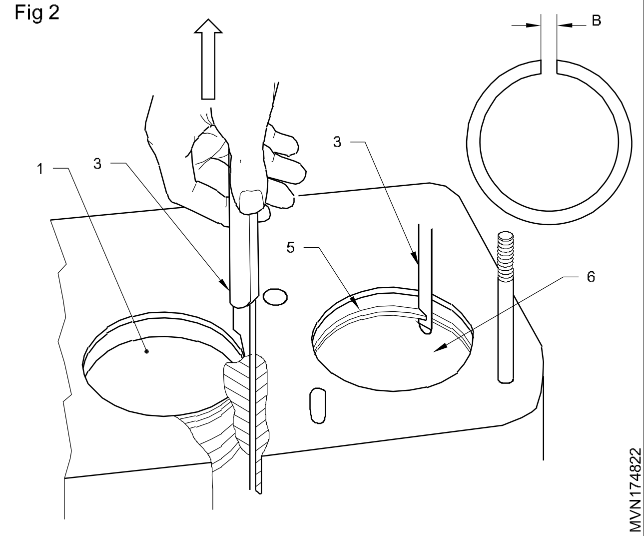
Fig - 3ல் உள்ளபடி சிலிண்டர் லயனருக்கும் பிஸ்டனுக்கும் இடையில் உள்ள இடை வெளியை லயனரின் கீழ் பகுதியில் இருந்து பீலர்கேஜ் கொண்டு அளக்கவும் அளவு 25.4mm.

Fig 1



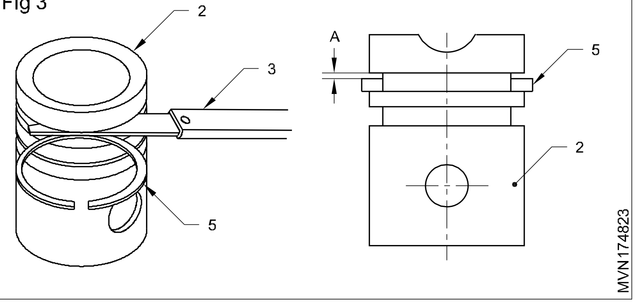
TO TEST ELASTIC PROPERTIES OF WORN RING

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



பிஸ்டனில் பிஸ்டன் ரிங்கை பொருத்தும்போது கடைபிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு வழிமுறைகள்.

பிஸ்டனில் ஆயில் ரிங் மற்றும் கம்பரிசன் ரிங் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிஸ்டன் ரிங்கை பிஸ்டனில் பொருத்தும் போது கடைபிடிக்க வேண்டியவை:

1. லயனரில் உள்ள படிமங்களை அகற்றவும்
2. படிமங்களை அகற்ற ரிட்ஜ் கட்டரை பயன்படுத்தவும்
3. புதிய ரிங்கின் எண்ட் கேப்பை (gap) பீலர்கேஜ் கொண்டு அளக்கவும்
4. பிஸ்டன் ரிங்கின் கூடுதல் பகுதியை அகற்ற பிஸ்டன் ரிங் கட்டரை பயன் படுத்தவும்
5. பிஸ்டன் ரிங் குரூவில் உள்ள கார்பனை அகற்ற குரூவ்கிளீனர் கருவியை பயன்படுத்தவும்
6. பிஸ்டன் குரூவ், பிஸ்டன் ரிங், லயனர் போன்றவற்றை பரிந்துரைக்கப்பட்ட கிளீனங் திரவத்தை பயன்படுத்தவும்
7. பிஸ்டன் ரிங் எண்டு கூடுதலாக இருப்பின் உடைந்து விடகூடும் ஆகையால் பிஸ்டன் ரிங் விரிவாக்கத்தை தேவைக்கு ஏற்ப வைக்கவும்
8. பிஸ்டன் ரிங் விரிவாக கருவியை (Piston Ring Expander) பயன்படுத்தவும்
9. பிஸ்டன் ரிங் எண்ட் கேப்பை அளவிடவும்
10. பிஸ்டன் குரூவ்ஸின் பக்க இடைவெளியை அளக்கவும்
11. பிஸ்டன் ரிங் பொருத்தும் போது பிஸ்டன்ரிங்கின் எண்ட்கேப் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையக்கூடாது.

காரணம் மற்றும் நீவர்த்தி செய்தல்

1. பிஸ்டன் ரிங் தேய்மானம் அதிகமாகும் போது கம்பரிசன் கசிவு மற்றும் என்ஞ்சின் ஆயிலின் செலவு அதிகமாகும். எனவே தேய்ந்த பிஸ்டன் ரிங்கை புதுபிக்க வேண்டும்.
2. பிஸ்டன் ரிங்கின் கூடுதல் தேய்மானத்தால் பிஸ்டனுக்கும், சிலிண்டர் லயனருக்கும் இடையில் கூடுதலான இடைவெளி ஏற்பட்டு, உயர் அழுத்த கம்பரிசன் வாயு கசிவு உண்டாகி புளோபை ஆக்ஸனை (blow by action) ஏற்படுத்துகிறது.
3. பிஸ்டன் ரிங்கை பிரித்து பொருத்தும் போது அதனுடைய விரிவாக்க தன்மை குறைகிறது. இதனால் சிலிண்டர் சுவரின் மீது ரேடியல் அழுத்தம் குறைகிறது. இதை பரிசோதிக்க தேய்ந்த ரிங்கையும் புதிய ரிங்கை ஒன்றாக வைத்து அழுத்தம் கொடுத்து விடுவித்தால் புதிய ரிங்கின் விரிவாக்கம் தேய்ந்த ரிங்கைவிட சற்று கூடுதலாக காணப்படும்.

கம்பரிசன் விகிதாசாரம்

சிலிண்டரில் பிஸ்டன் BDC ல் இருக்கும் போது சிலிண்டரின் உள்பகுதியில் உள் இழுக்கும் காற்று (அ) எரிபொருள் கலவையின் முழு கொள்ளவு மற்றும் கம்பரிசன் வீச்சின் போது அழுத்தப்பட்டு சிலிண்டர் ஹெட்க்கு கீழ் மற்றும் பிஸ்டன் TDC மேல் ஆக இரண்டுக்கும் இடையில் உள்ள விகிதாசாரம் கம்பரிசன் ரேஷியோ எனபடுகிறது. பிஸ்டன் TDC ல் இருக்கம் போது பிஸ்டன் ஹெட்டுக்கு மேல் சிலிண்டர் ஹெட்டுக்கு கீழ் உள்ள பகுதி கிளியரன்ஸ் வால்யும் எனப்படுகிறது.

பிஸ்டன் BDC யில் இருந்து TDC வரை நகரும் தூரம் பிஸ்டன் டிஸ்பிளேஸ்மெண்ட் எனப்படுகிறது. பிஸ்டன் டிஸ்பிளேஸ் மெண்ட் + கிளியரன்ஸ் வால்யும் சேர்ந்து டோட்டல் வால்யும் எனப்படுகிறது.

$$CR = \frac{\text{கிளியரன்ஸ் வால்யும் + டிஸ்பிளேஸ் மெண்ட் வால்யும்}}{\text{கிளியரன்ஸ் வால்யும்}}$$

உதாரணத்துக்கு:- கிளியரன்ஸ் வால்யும் 90cm³, டிஸ் பிளேஸ் மெண்ட் வால்யும் 540 cm³ எனில் கம்பரிசன் ரேஸியோ

$$CR = \frac{90 + 540}{90} = \frac{630}{90} = 7 : 1$$

கம்பரிசன் ரேஸியோ 7:1 Fig4ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது. முந்திய காலத்தில் குறைந்த கம்பரிசன் ரேசியோ 3:1 ல் இருந்து 4:1 உள்ள இஞ்சினை பயன்படுத்தி வந்தனர். இவ்வகை இன்ஞ்சினில் எரிபொருள் முழுமையாக எரிக்காமல் டெட்டோனேசன் ஏற்பட்டது. எனவே தற்காலத்தில் சற்று கூடுதலான

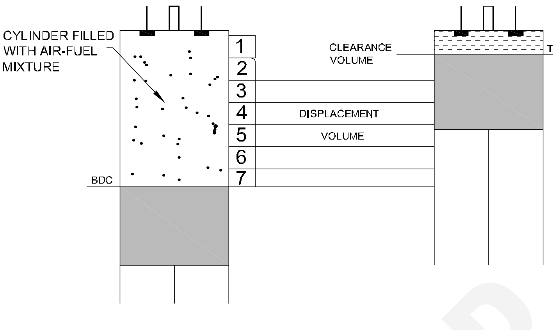
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கம்பரிசன் ரேசியோ 7:1 ல் இருந்து 10:1 வரை உள்ள கேஸோலின் என்ஞ்சின் படுத்தப்படுகிறது. டீசல் என்ஞ்சினில் 11:1 ல் இருந்து 22:1 வரை கம்பரிசன் ரேசியோ உள்ள இன்ஞ்சினை பயன்படுத்துகின்றனர்.

என்ஞ்சின் கம்பரிசன் ரேசியோ அதிகரிக்கின்றது என்றால் பிஸ்டனின் மேல்பகுதியில் கார்பன் படிமம் அதிகரிக்கும் போது கிளியரன்ஸ் வேல்யும் குறைந்து கம்பரிசன் ரேசியோ அதிகரிக்கிறது. உயர் கம்பரிசன் ரேசியோ காரணமாக இன்ஞ்சின் இயக்க திறன் குறைகிறது மற்றும் உயர்திறன் வெளிபடுத்துகிறது.

சிலிண்டரில் ஏர் பியூவல் கலவையின் அழுத்தம் கம்பரிசன் விகிதாசாரத்தை பொருத்து மாறுபடும். மேலும் இன்ஞ்சின் வேகம், வெப்பம், ஆவியாதல் மற்றும் கசிவு, பிஸ்டன் ரிங் தன்மையை பொருத்தும் ஏர்பியூவல் கலவையின் தரம் மாறுபடும்.

Fig 4



COMPRESSION RATIO

MVN174824

கனெக்டிங் ராடு கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் (Description and function of connecting rod)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கனெக்டிங் ராடு வேலை செய்யும் விதம் பற்றி விவரித்தல்**
- **கனெக்டிங் ராடு கட்டமைப்பு மற்றும் பிக் எண்ட், சுமால் எண்ட் பேரிங் மெட்டீரியல்.**

கனெக்டிங் ராடு (Connecting rod)

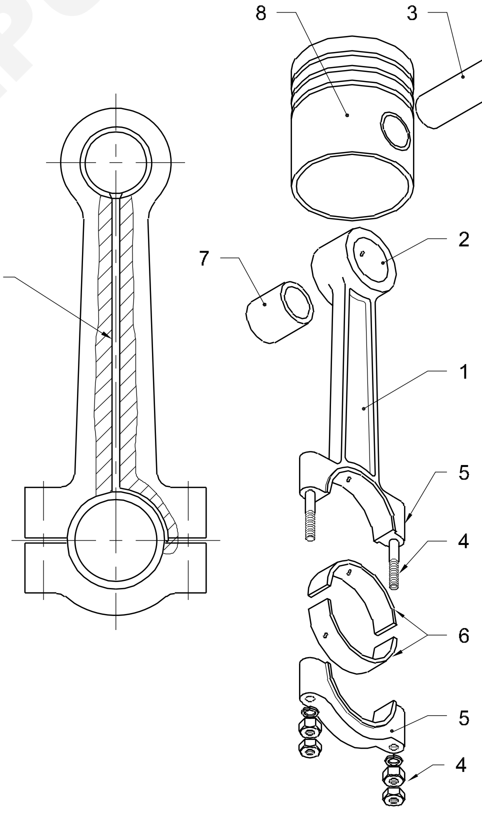
வேலைகள் (Function)

கனெக்டிங் ராடு பிஸ்டனையும் கிரேங் சாப்டையும் இணைக்கிறது. இது பிஸ்டனின் (Resiprocating motion) கிரேங் சாப்ட்டிற்க சுற்று சக்தியாக (Rotary motion) மாற்றி கொடுக்க உதவுகிறது. இது தகைவு (stress) மற்றும் முறுக்கு வீசை ஆகியவற்றைத் தாங்க கூடிய அளவிற்கு வலிமையாக இருக்க வேண்டும்.

அமைப்பு (Fig 1) கனெக்டிங் ராடானது அலாய் டீலால் உருவாக்கப்பட்டு டிராப் போர்ஜிங் செய்யப்பட்டிருக்கும். ஒருசில இன்ஜின்களில் அலுமினியம் அலாயக்ளாலும் செய்யப்பட்டு T வடிவில் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

கனெக்டிங் ராடின் மேல் பகுதியில் (2) பின்னணி (3) பொருந்தும் வகையில் பித்தளை புஷ் உடன் கூடிய சிறிய முனை பகுதி பிஸ்டன் (8) உடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கனெக்டிங் ராடின் கீழ்பகுதி (9) கிரேவ் ஷாப்டின் கிராங் பின்னில் பொருத்தும் வகையில் பிளக்கப்பட்டு (5) ஷெல் பேரிங்குடன் (6) கூடிய இரண்டும் மரையாணி (4) மூலம் சுரை (4) ஆல் இணைக்கப்படும். கனெக்டிங் ராடின் பெரிய முனை பகுதி யிலிருந்து சிறிய முனை பகுதி வரை Shank வழியாக லூபிரிகேசன் செய்வதற்காக துளை (9) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். (Fig 1)

Fig 1



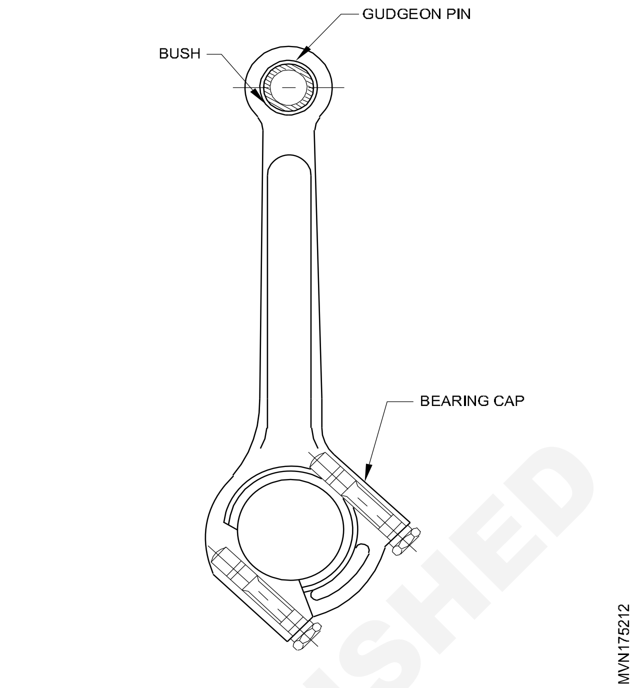
CONNECTING ROD SPILT AT RIGHT ANGLE

MVN175211

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

***சாய்வுகோண வடிவ கனெக்டிங் ராடு முடிவு பகுதி* (Fig 2):** *கனெக்டிங் ராடின் முடிவு பகுதி சாய்வு கோணத்தில் வடிவமைக்கபட்டுள்ளதால், எளிமையாக கிராங் சாப்டின் கிராங் பின்னில் பொருத்த முடிகிறது.*

Fig 2



பிஸ்டன் பின்னின் லாக்கிங் முறைகள் (Locking methods of piston pin)

நோக்கங்கள்: *இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்*

- ***பல்வேறு வகையான பிஸ்டன் பின்களையும் அதன் உலோகங்களையும் பட்டியலிடுதல்.***

பிஸ்டன்பின் பிஸ்டனையும் கனெக்டிங் ராடையும் இணைக்கிறது. பிஸ்டன் பின் எரியறையில் எரிபொருள் எரிவதால் ஏற்படும் அழுத்தம் மற்றும் திறனை தாங்கி கடத்துவதற்கு தேவையான உறுதியுள்ளதாக இருக்க வேண்டும்.

இவை உள்ளீடற்ற வளைய வடிவில் இருக்கும். முன்பின் இயக்கத்தில் ஏற்படும் திடீர் லோடையும் தாங்கும் வகையில் குறைவான எடை உடையதான அமைப்பில் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும்.

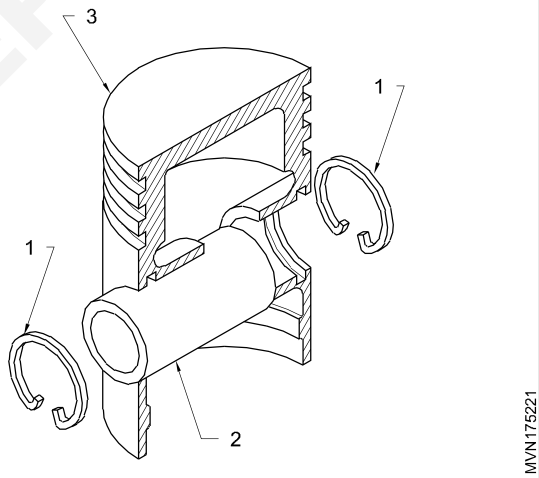
பிஸ்டன் பின்களின் வகைகள்

***முழுமிதவை பிஸ்டன் பின்* (Fully floting piston pin) (Fig 1)**

இவ்வகை அமைப்பில் பிஸ்டன் பின்னானது சிலிண்டரிக்கல் வடிவில் உருவாக்கப்பட்டு அதில் கனெக்டிங் ராடின் சிறிய முறையை சொருகி பிஸ்டன் பாஸின் இரு முனை களிலும் சர்கிளிப் உதவியால் இணைக்கப்படுகிறது. கனரக இன்ஜின்களில் இது உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

சிறிய முறையில் உள்ள பிரான்ஸ் புஷ் (Bronze push) *அல்லது கன் மெட்டல் புஷ்* (Gun metal push) *உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இரு வீச்சு இன்ஜின்களில் புஷ்க்கு பதிலாக நீடில் பேரிங்* (Needle bearing) *பயன்படுத்தப்படுகிறது.*

Fig 1



***பாதி மிதவை பிஸ்டன்பின்* (Semi floating piston bin) (Fig 2):** *இந்த வகை பின்னானது* (1) *இணைப்புத் தண்டோடு* (2) *பொருத்துவதற்கான கிளாம்* (clamp) (3) *திருகாணி* (4) *சுரை ஆகியவை கொண்டு பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதில் பிஸ்டன் பாஸ் தாங்கி போல் செயல்படும்.*

***நிலையான பிஸ்டன் பின்* (Set screw type piston pin) (Fig 3):** *இந்த வகை பிஸ்டன் பின்னானது* (1) *பின்பாஸில் பொருத்தப்பட்டு திடமான உலோகப்பரப்பில் துளையிட்டு ஸ்குரு மூலம் டைட் செய்யப்பட்டிருக்கும்.*

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இதில் இணைக்கும் தண்டின் சிறிய முனையில் பூண் (bush) பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் பிஸ்டன் (3) இயங்கும் போது பின்னானது நிலையாகவும் கனெக்டிங் ராடு இயங்கும் படியாகவும் உள்ளது.

Fig 2

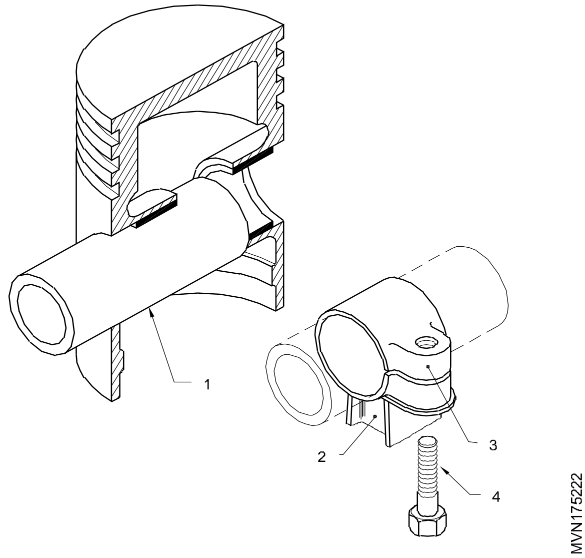
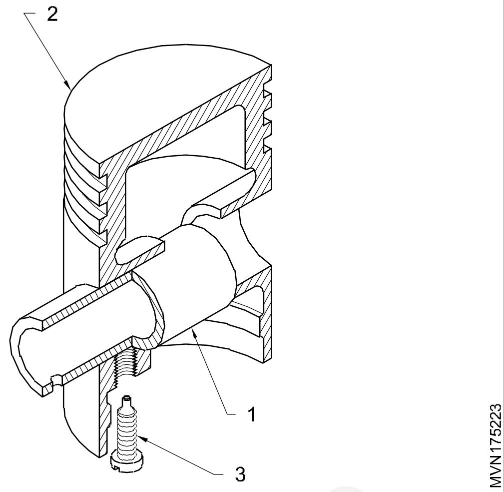


Fig 3



பிஸ்டன் பின்னின் உலோகம்

இது நிக்கல் / குரோமியம் உருக்கு கலவையால் செய்யப்படுகிறது. இதனுடைய வெளிபரப்பு சமன் செய்யப்பட்டு குரோமியம் முலாம் பூசுதல் மற்றும் புறக்கடினபடுத்தப்பட்டு இருக்கும்.

கிரேங் ஷாப்ட் (Description and functions of crank shaft)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கிரேங் ஷாப்ட்டின் வேலைகளைக் கூறுதல்**
- **கிரேங் ஷாப்ட்டின் அமைப்பு இயல்புகளைக் கூறுதல்**
- **கிரேங் ஷாப்ட்டின் உலோகங்களைக் கூறுதல்**
- **கிரேங் ஷாப்ட்டின் வெப்ப பதனிடுதல் மற்றும் சமன் செய்தல் ஆகியவற்றின் மேதைப் பற்றி கூறுதல்**
- **ஃபினைவீலின் வேலைகள் மற்றும் அமைப்புயியல்களைக் கூறுதல்**
- **ஷெல்பேரிங் அமைப்பு இயல்புகளைக் கூறுதல்**
- **ஷெல்பேரிங் உலோகங்களைக் கூறுதல்.**

கிரேங் ஷாப்ட்டின் வேலைகள்

பிஸ்டன் மற்றும் கனெக்டிங் ராடில் ஏற்படும் முன்பின் விசையை சுழல் இயக்கமாக மாற்றி, திருகு (Torque) விசையை ஃபிளைவீலுக்கு (எ) அனுப்புகிறது. (Fig 1)

அமைப்பு ஒரு கிரேங் ஷாப்ட்டில், கிரேங்பின் (1) கிரேங் ஆர்ம் (2) சமன் செய்ய மெயின் ஜெர்னல் (4) மற்றும் பேலன்ஸிங் எடைகள் அடங்கும். இதில் எண்ணெய் வழி துளைகள் (5) ஷெல்பேரிங்குகளை இணைக்கும்படி அமைப்பு இருக்கும்.

இதன் முன்பு முனையில் ஒரு பற்சக்கரம் / ஸ்பிராக்செட் (6) பொருத்தப்பட்டு கேம் ஷாப்டை இயக்கச் செய்கிறது. இதில் பெல்ட் புள்ளி (8)யுடன் அமைக்கப்பட்ட வைப்ரேசன் டேம்பர் (7) ஆல்டெர்னேட்டர் / டைனமோ, வாட்டர் பம்ப் ஆகியவைகள் இயக்கப் படுகின்றன. கிரேங்ஷாப்டின் பின் புறமுனையில் ஆயில் சிங் (10) அடுத்து பினைவீல் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

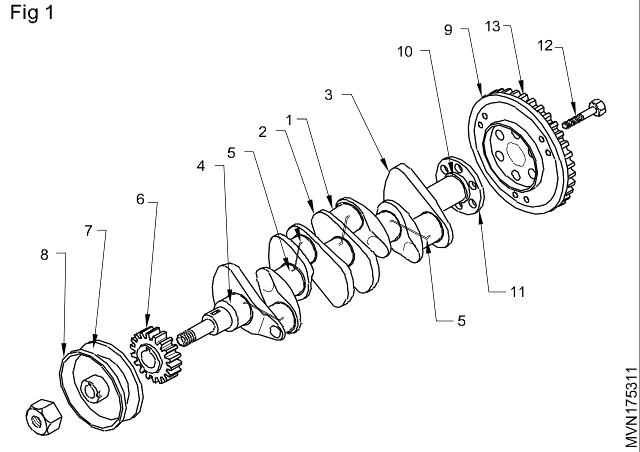
இதனால் கிரேங் ஷாப்ட்டு ஒரே சீரான வேகத்தில் சுழல முடிகிறது. சிலவகை இன்ஜின்களில் மரைகள் போடப்பட்டு, எண்ணெய் சம்பு (sump)க்கு செல்ல வழி செய்யப்பட்டிருக்கும்.

செய்பொருள் / உலோகங்கள்

கிரேங் ஷாப்ட் மைய விலக்கு விசை மற்றும் திடீர் விசை ஆகியவற்றை தாங்கும் சக்தி கொண்டதாகும். இது லேசான எடையைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். கீழ்கண்ட பொருளினால் ஒரு கிரேங் ஷாப்ட் செய்யப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



- நிக்கல் உருக்கு
- குரோமியம், பனேடியம் உருக்கு
- நிக்கல், குரோமியம் உருக்கு
- நிக்கல் கிரோமியம் மாலிபென்டினம் உருக்கு

கிரேங் ஷாப்ட்டை வெப்பப் பதனிடுதல் (Heat treatment of crank shaft)

கிரேங் ஷாப்ட் ஃபோர்ஜிகு மற்றும் வெப்பச் செயல். கலப்பு உருக்கு ஆல் செய்யப்படுகிறது. மெயின் ஜெர்னல் மற்றும் கிரேங்க் பின் ஆகிய பகுதிகள் பேரிங் உதவியால் சுடில்கின்றன. சிலகால இயக்கத்திற்கு பின் இப்பகுதிகள் தேய்வடைய வாய்ப்புகள் உண்டு. ஆகையால் தேய்வடையாமல் இருப்பதற்கு கடினப் படுத்துகிறார்கள்.

- நைட்ரைடிங் (Nitrinding)
- கார்புரைசிங் (Carburising)
- குரோம் பிளேட்டிங் (Chromplating)

மறுசீரமைப்பு செய்து பயன்படுத்துவதற்கும் குறிப்பிட்ட வெப்ப பதனிடுதல் முறைகளில் இப்பகுதியின் மையம் வரை (induction hardening) தூண்டல் முறையில் கடினப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் மீண்டும் மீண்டும் கடினப்படுத்த தேவையில்லை.

ஷெல்பேரிங் அமைப்பும் உலோகங்களும்

இவை அரைவட்ட வடிவில் மெல்லிய ஒடு போன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே இவை ஷெல்பேரிங் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மேலும் இவை இன்ஜின் மெயின் பேரிங் என்றும். மெல்லிய பேரிங் என்றும் அழைக்கப்படும் இந்த மெல்லிய சுவர் தாங்கிகள் மெல்லிய உருக்கினால் செய்யப்பட்டு மெல்லிய பூச்சு கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

இதன் உலோக கலவை செம்பு காரீயம் வெண்கலம், வெள்ளீயம் - அலுமினியக் கலவை ஆகும்.

செம்புடன் கூடிய கேட்மியம் கலவை, வெள்ளியுடன் கூடிய கேட்மியம் கலவை அதிக அழுத்தத்தைத் தாங்குகிறது.

கிரிடியம் உடன் காப்பர் மற்றும் காரீயம் கலந்தது. சிறந்த தேய்மானம் மற்ற அரிப்பை தடுக்கவல்லது. இந்த பூச்சு ஆனது ஒரு அங்குலத்தின் ஐயாயிரத்தில் ஒரு பகுதி அளவுக்கு தடிமன் கொண்டதாக இருக்கும். வெளி அரைப் பகுதிகளில் எண்ணெய் வழி பள்ளம் (1) மற்றும் எண்ணெய் ஃபீடு துளை (feed hole) (2) அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஷெல் பேரிங்கின் முனைப் பகுதியில் லிட் (3) போன்ற பகுதி அமைக்கப்பட்டு அவை கனேக்டிங்ராடின் பெரிய முனை பகுதியில் உள்ள ஸ்லாட்டில் (4) படியும்படி பொருத்தப்படுகிறது. சிலவகை பேரிங்குகளை பொருத்துவதற்காக கனெக்டிங் ராடின் பெரிய முனையின் உட்பகுதியில் ட்வல்பின் (5) ஒன்று அமைக்கப்பட்டு அதில் பேரிங்கின் துளை படியும் படி பொருத்தப்படுகிறது. (Fig 2)

த்ரஸ்ட் பேரிங் (Fig 3 to 5)

த்ரஸ்ட் பேரிங்கின் இரு ஓரங்களிலும் ஃபிளாஞ்ச் போன்ற அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டு அதிக விசை ஏற்படக்கூடிய இடங்களில் பொருத்துவதற்காக தயாரிக்கப்பட்ட பேரிங்குகளே த்ரஸ்ட் பேரிங் எனப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் கிரேங் ஷாப்டில் ஏற்படும் திடீர் விசையை தாங்குவதற்காக மெயின் ஜெர்னல் பகுதிகளில் (1) பொருத்தப்படுகின்றன. எண்ணெய் காடிகள் (2) கொடுக்கப்பட்டு இருப்பதால் உய்வு எண்ணெய் அந்தப் பகுதியில் தக்க வைக்கப்படுகிறது. (Fig 3, 4 &5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

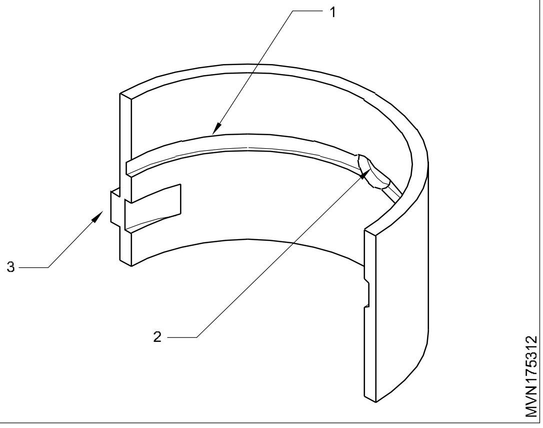


Fig 3

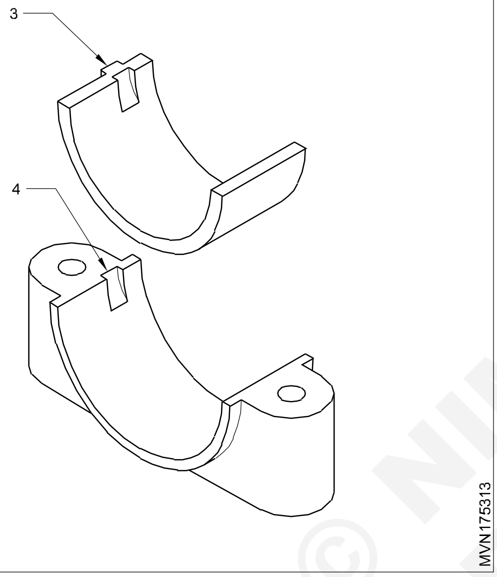


Fig 4

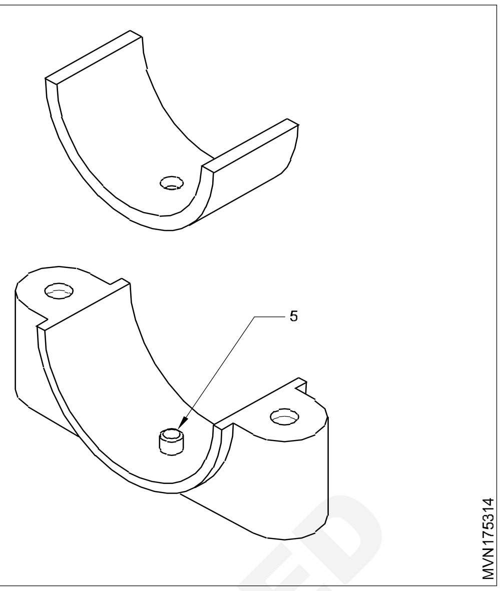
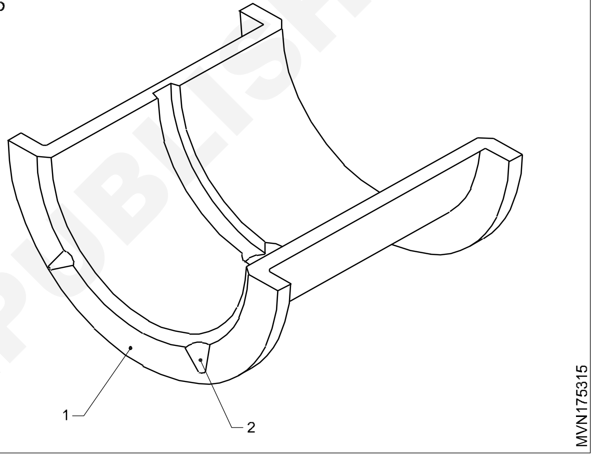


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பேரிங்குகள் (Bearings)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பேரிங்குகள் தேவை பற்றி அறிதல்**
- **வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பலவித பேரிங்குகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **பேரிங்குகளின் பயன்களை பட்டியலிடுதல்**
- **பல்வேறு விதமான பேரிங்குகளின் பணிகள் மற்றும் உபயோகம் குறித்து விவரித்தல்.**

பேரிங்குகள்: பேரிங்குகள் சுழலும் பாகங்களை தாங்குவதற்கு பயன்படுவதுடன், உருளும் பாகங்களுக்கும், நிலையான பாகங்களுக்கும் இடையிலான உராய்வை குறைப்பதற்கும் உதவுகிறது. பயன்படுத்தப்படும் பேரிங்குகளின் வகைகள்

- ஷெல் பேரிங்
- புஷ் பேரிங்
- பால் பேரிங்
- உருளை பேரிங்
- ஊசி உருளை பேரிங்
- டேப்பர் ரோலர் பேரிங்

புஸ்பேரிங் ஆனது காப்பர் - காரியம், டின் - அலுமினியம், டின் . காப்பர் போன்றவைகளால் செய்யபட்டு, கனெக்டிங் ராடு சிறிய முனைபகுதி கேம்சாப்ட், ஆயில் பம்ப்சாப்ட் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பால்பேரிங் உராய்வை குறைத்து தேய்மானத்தையும் குறைக்கிறது. மேலும் இயங்கும் பாகங்களுக்கு இடையே உள்ள ரேடியல் மற்றும் ஆக்ஸியல் லோடை தாங்குகின்றது. (Fig 1)

பால்பேரிங்கின் கட்டமைப்பானது இன்னர்ரேஸ் (2) அவுட்டர் ரேஸ் (3) பால்ஸ் (4) ஐ கொண்டது ஆகும். இந்த வகை பேரிங் கியர்பாக்ஸ்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

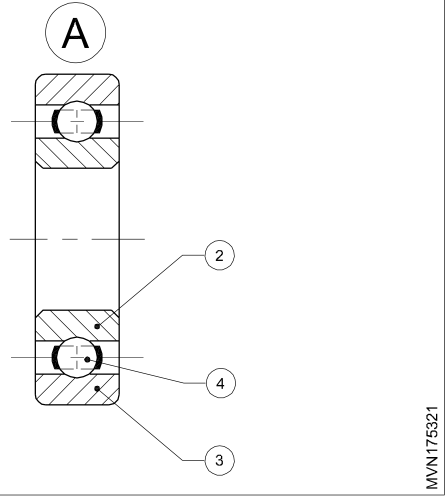


Fig 1

ரோலர் பேரிங்களின் கட்டமைப்பு இன்னர்ரேஸ் (5) அவுட்டர் ரேஸ் (6) ரோலர் (7) (Fig 2) இந்த வகை பேரிங் அதிக பாரத்தை தாங்க கூடியது ஆனால் ஆக்ஸியல் லோடு எடுப்பது இல்லை. இந்த வகை பேரிங் பைனல் டிரைவ், பிளேவீல், வாட்டர் பம்ப் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது. (Fig 3)

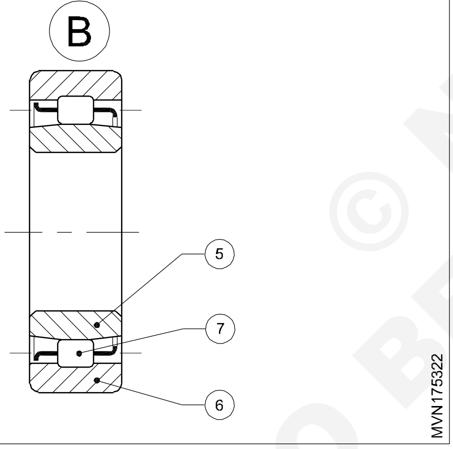


Fig 2

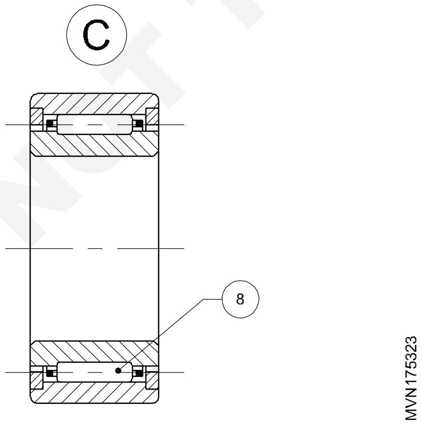


Fig 3

நீடில் பேரிங் ரோலர்பேரிங் போன்றே செயல்படுகிறது. ஆனால் பேரிங்கின் நீளம் ரோலர் பேரிங்கை விட அதிகம் ஆகும்

டேப்பர் ரோலர் பேரிங்கில் டேப்பர்ரோலர்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை பேரிங் ஜோடியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை பேரிங்குகள் டிப்ரன்ஸியல் அசெம்பிளி மற்றும் வீல் ஹப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 4)

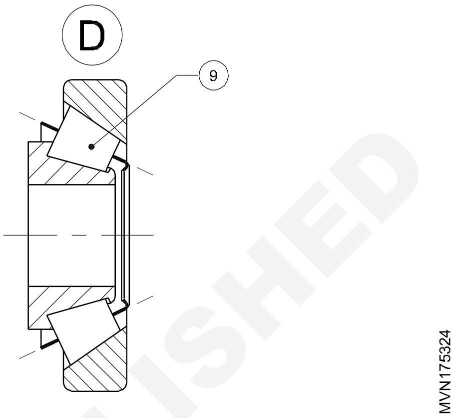


Fig 4

இன்ஞ்சின் பேரிங்கின் அமைப்பு

இன்ஞ்சின் பேரிங்ஸ்

இந்த பேரிங்கை “ஷெல் பேரிங் (அ) சிலெய்டிங் பேரிங் என பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பேரிங் கிராங் சாப்ட், கனெக்டிங் ராட் போன்றவை பல்வேறு ஸ்பிடில் எளிமையாக இயங்குவதற்க்கு பயன்படுகிறது.

ஷெல்பேரிங்ஸ்

இந்த பேரிங் பற்றிய பல்வேறு உபயோகமான க.ருத்துக்கள்:

- இன்ஞ்சின் பேரிங் தரம்
- பேரிங்கின் உலோகம்
- பேரிங் உராய்வு & விரிவாக்கம்
- பேரிங் பழுதடைதலுக்கான காரணம் மற்றும் நிவர்த்தி
- கனெக்டிங்ராடு மற்றும் கேம்சாப்ட் பேரிங்
- பேரிங் எடுக்கக் கூடிய வெயிட்
- பேரிங் பயன்படுத்துவதின் பயன்கள்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

கிராங் சாப்ட் பேலன்சிங், என்ஞ்சினின் பையரிங் வரிசை (Crankshaft balancing, firing order of the engine)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கிராங்சாப்ட் சம்மப்படுத்துதல் பற்றி அறிதல்**
- **கிராங்சாப்ட் சமபடுத்துதலில் முக்கியத்துவம் பற்றி அறிதல்**
- **இன்ஞ்சின் பயரிங் ஆர்டர் பற்றி அறிதல்.**

பேலன்சிங் ஆஃப் கிராங்சாப்ட்: உள் எரி என்ஞ்சினில் பாகங்கள் மேலும் கீழும் அசைவதால் அதிர்வு உண்டாகிறது. கிராங்சாப்ட் இரண்டு சுற்றுக்கு ஒரு பவர் நான்கு வீச்சு என்ஞ்சினில் கிடைக்கிறது. கிராங்சாப்ட் பேலன்ஸ்சிங் என்ஞ்சின் சுமூகமாக இயங்க பயன்படுகிறது.

கிராங் சாப்ட் என்ஞ்சினின் முறுக்கு விசை (torsion vibration) மற்றும் அதிர்வு சம்மந்தப்பட்டது. என்ஞ்சின் அதிர்வு கிராங்சாப்ட்டின் முறையற்ற எடை பகிர்வு மற்றும் கானக்ட்ங்ராட், பிஸ்டன் முறையற்ற மேலும் கீழுமாக இயங்கும் இயக்கமே காரணமாகும். கிராங் சாப்ட் பேலன்ஸ் செய்ய தேவையற்ற உலோகத்தை டிரிலிங் செய்து வெளியேற்றுதல் மற்றும் கிராங் வெப்பில் எடையை கூட்டியோ ஸ்பெசல் பேலன்ஸ் மெசினில் பொருத்தியோ பேலன்ஸிங் செய்ய வேண்டும்.

கிராங் சாப்ட் பேலன்ஸிங் வகைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

(1) பவர் பேலன்ஸ்

(2) மெக்கானிக்கல் பேலன்ஸ்

1 **பவர் பேலன்ஸ்:** இன்ஞ்சின் இயங்கும் போது குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் கிராங்சாப்டின் சுழற்சிக்கேற்ப சம இடைவெளியில் ஒரே மாதிரியான இயக்கம் மற்றும் சக்தி கொடுப்பதை உறுதி செய்யும் கிராங்சாப்டின் இயக்கத்திற்கு பவர் பேலன்ஸ் என்று பெயர்.

2 **மெக்கானிக்கல் பேலன்ஸ்:** கிராங் சாப்டில் பிஸ்டன், கனெக்டிங் ராட் போன்றவற்றை பொருத்தி ரேசிபுரோகேட்டிங் மோசனில் செயல்படுகிறது. கிராங் சாப்டின் வெப் (crank shaft web) இன்ஞ்சினின் இயக்கத்தை மெக்கானிக்கள் முறையில் இன்ஞ்சினின் அதிர்வுகளை குறைக்கிறது. மேலும் இன்ஞ்சினின் சுழமும் பாகங்கள் கிராங்சாப்பிட்டின் ஸ்டேட்டிக் மற்றும் டைனாமிக்ஸ் பேலன்ஸ் மூலம் இயங்குகிறது. முக்கிய சுழலும் பாகங்கள் கிராங்சாப்ட் கிராவ் வெப் மூலம் மெக்கானிக்கள் பேலன்ஸ் செய்யப்படுகிறது. மேலும் பிளேவில், பிஸ்டன், கனெக்டிங்ராட்டின் அதிர்வுகள் கிராங் சாப்பிட்டில் உண்டாவதற்க்கு பிரைமெரி இனர்சியா விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது. கனெக்டிங்ராடின் சாய்வு கோணம் இரண்டாவது அதிர்வை உண்டாக்குகிறது. இதற்க்கு செகண்டரி இனர்சியா போர்ஸ் எனபடுகிறது. கிராங்சாப்ட் மற்றும் பிளேவீலின் நிலையான மற்றும் டைனாமிக் பேலன்ஸ் இன்ஞ்சின் அதிர்வை குறைக்க பயன்படுகிறது.

பயரிங் ஆர்டர்: இன்ஞ்சின் சிலிண்டர் தொடர் வரிசையில் எரிபொருள் எரிபதற்கு அமைக்கப்பட்டுள்ள அமைப்புக்கு பயரிங் ஆர்டர் என அழைக்கப்படுகிறது. ரேடியேட்டரின் அருகாமையில் உள்ள சிலிண்டர் No.1 என கணகிடப்பட்டு பயரிங் ஆர்டர் குறிபிடப்பட்டுள்ளது. பயரிங் ஆர்டர் இன்ஞ்சின் இயக்கம் சுமுகமாக தொடர் வரிசையில் இயங்க உதவுகிறது.

மூன்று சிலிண்டர்	- 1-3-2
நான்கு சிலிண்டர்	- 1-3-4-2
ஐந்து சிலிண்டர்	- 1-3-5-4-2
ஆறு சிலிண்டர்	- 1-5-3-6-2-4
எட்டு சிலிண்டர்	
இன்லயன்	- 1-8-7-3-6-5-4-2
எட்டு சிலிண்டர்	
V8 இன்ஞ்சின்	- 1-3-2-5-8-6-7-4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பிளேவீல் (Flywheel)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

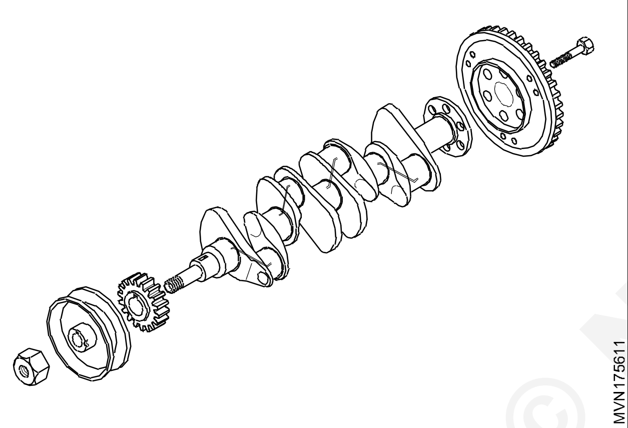
- **பிளேவீலின் செயல்பாடு பற்றி அறிதல்**
- **பிளேவீலின் கட்டமைப்பு பற்றி அறிதல்.**

ஃபிளைவீலில் (Fly wheel)

ஃபிளைவீலில் ஆனது என்ஜின் பவர் ஸ்ட்ரோக்கின் போது கிடைக்கும் சக்தியை சேமித்து வைத்து மற்ற மூன்று ஐடியல் ஸ்ரோகுகளும் நடைபெற உதவுகிறது. எனவே இதற்கு சக்தியை சேமிக்கும் அமைப்பு என்று பெயர். கிளட்ச் அசெம்பிளியை பொருத்த உதவுகிறது.

அமைப்பு (Fig 1)

Fig 1

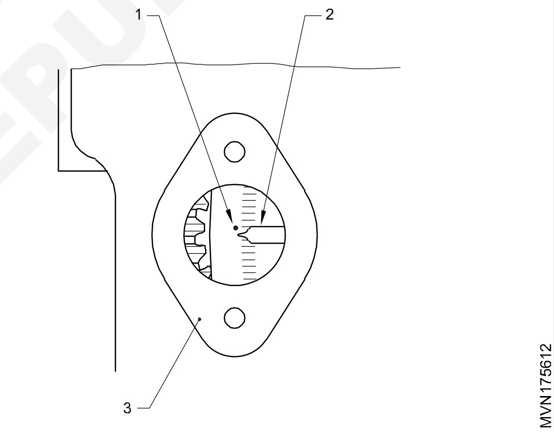


ஃபிளைவீல் கிரேங் ஷாப்ட் பின்பகுதியில் நட்டு மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பெரிய பற்சக்கர வளையம் ஃபிளைவீலுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். என்ஜின் ஆரம்ப இயக்கத்தில் மோட்டரில் உள்ள பற்சக்கரம் ஆனது ரிங்கியருடன் இணைத்து என்ஜினை சுழலச் செய்கிறது. இது ஆட்டோமேட்டிக் டிரான்மிஷனில் டார்க்கு கன்வெர்டர் போன்று வேலை செய்கிறது. இதன் வெளி பரப்பானது உராய்வை ஏற்படுத்தும் வகையில் சொசொரப்பாக உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். சிலிண்டரின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப சரியான எடையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஃபிளைவீலில் டைமிங்மார்க் (Fly wheel timing mark) (Fig 2)

இன்ஜின் நிகழ்வுகளுக்காக அடையாள புள்ளிகள் உருவாக்கப்பட்டு அவை இரண்டும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையுமாறு பொருத்தப்படுகிறது. இன்ஜினில் நிலைக்காட்டியும் ஃபிளைவீலில் உள்ள பஞ்ச் அடையாளம்/ கிரேங் புள்ளி அடையாளம் படத்தில் காட்டிய பஞ்ச் குறி அனைத்தும் நேராக இருக்க வேண்டும்.

Fig 2



வைபிரேஷன் டேம்பர் (Vibration damper)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வைபிரேஷன் டேம்பரின் அவசியத்தை கூறுதல்**
- **வைபிரேஷன் டேம்பரின் வகைகளைக் கூறுதல்.**

வைபிரேஷன் டேம்பரின் வேலைகள்

வைபிரேஷன் டேம்பர் ஆனது கிரேங்ஷாப்ட் முன்புற முனையில் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். திருகு விசை மற்றும் தகைவு ஆகியவற்றை குறைப்பதே இதனுடைய முக்கிய வேலை ஆகும்.

ஃபிளைவீல் எடையைக் குறைக்கவும், கிரேங்ஷாப்டின் உழைப்பை நீட்டிக்கவும் உதவுகிறது.

வகைகள் மற்றும் அமைப்பு (Types & construction)

முக்கியமாக இரண்டு வகையானவை உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

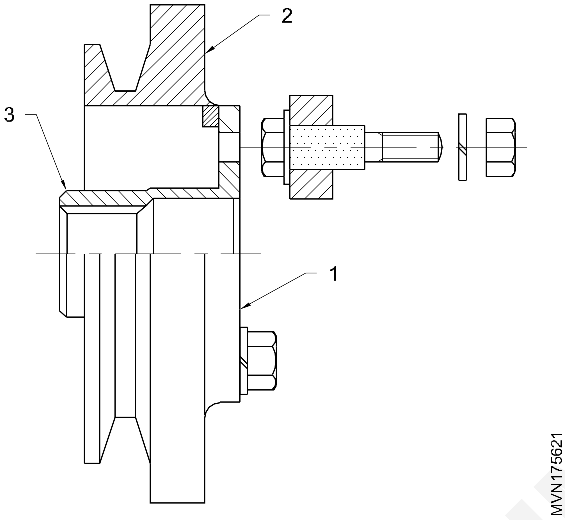
ரப்பர் ஃபிளோட்டிங்டைப் (Fig 1)

இந்த வகை இரண்டு முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டது. ஒரு சிறிய இனர்ஷியா வளையும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(inertia ring) டேம்பர் ஃபிளைவீல் மற்றும் கப்பி ஆகும். ஒரு ரப்பர் செருகு ஆல் இவைகள் இரண்டும், ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. கிரேங்ஷாப்ட் வேகம் கூடும் போது அல்லது குறையும் போது டேம்பர்ஃபிளைவீல் (1) இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் ரப்பர் இடைச்செருகி (3) சிறிது வளைந்து கொடுத்து கப்பியை ஒரே சீரான வேகத்தில் சுழலச் செய்ய முயலுகிறது. மேலும் கிரேங் 1 ஷாப்டில் ஏற்படும் முறுக்கு மற்றும் முறுக்கற்ற செயல்கள் மற்றும் அதிர்வுகளை எடுத்துக் கொள்கிறது.

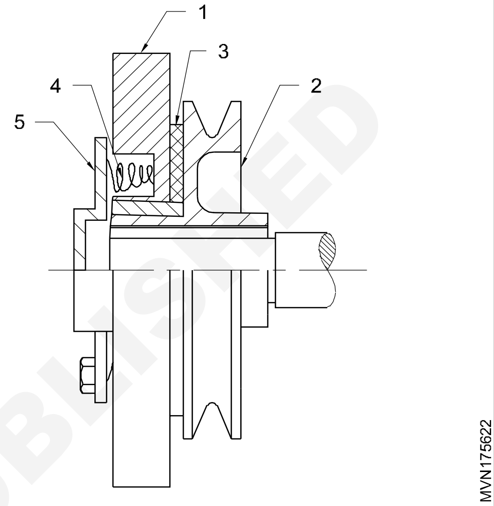
Fig 1



கிளட்ச் மற்றும் ரப்பர் புஷ் டேம்பர் (Fig 2)

இவ்வகை அமைப்பில் டேம்பர் ஃபிளைவீல் ஸ்பிர்ங் (1) விசையுடன் கூடிய இரண்டு உராய்வு பரப்பு (4) (Two friction facings) மற்றும் டேம்பர் பிளேட் (5) ஆகியன புள்ளியுடன் (2) பொருத்தப்பட்டு திருகு விசை, தகைவு (stress) ஆகியவற்றை கட்டுப்படுத்துகிறது.

Fig 2



கிளட்ச் (Clutch)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ***கிளட்ச்சின் தேவை பற்றி அறிதல்***
- ***கிளட்ச்சின் வேலை பற்றி அறிதல்***
- ***ஃப்ளூட் கப்ளிங் கட்டமைப்பு விவரித்தல்.***

கிளட்ச்சின் தேவை: இன்ஞ்சினின் லோடு இழுவை திறனுக்கு ஏற்ப வாகனத்தின் வேகத்தை கூட்டவோ குறைக்கவோ இன்ஞ்சின் பவர் இணைக்க மற்றும் துண்டிக்க கிளட்ச் பயன்படுகிறது. வாகனத்தில் வேகம் கியர்களை மாற்றுவதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

கியர்களை சிப்ட் செய்யும் போது சிளைடிங் சிலிவ் குறிப்பிட்ட கியர் மெயின் சாப்பிட்டில் பொருத்தபட்டுள்ள கியர் மீது நகர்கிறது அவ்வாறு நகரும் போது சப்தம் மற்றும் உராய்வு ஏற்படுகிறது. எனவே இன்ஞ்சின் பவர் பிளேவீலில் கியர் பாக்ஸ்க்கு செல்வதை துண்டிக்கவும், இணைக்கவும் கிளட்ச் பயன்படுகிறது.

கிளட்சின் வேலைகள்

- இன்ஞ்சின் சுழற்சியைப் படிபடியாக டிரான்ஸ் மிஷனுக்கு அதிர்ச்சியின்றி கொடுக்க உதவுகிறது.
- இன்ஞ்சின் சக்தியை கியர் பாக்ஸ்வுடன் இணைக்கும் போது ஏற்படக்கூடிய அதிர்வுகளை தாங்கிக் கொள்கிறது.
- வாகனத்தின் லோடு அதிகரிக்கும் போது கியர் நழுவாமல் இருக்க செய்கிறது.

கிளட்சின் சக்தியை கடத்துதல் கீழ்கண்டவைகளை பொருத்து மாறுபடும்.

- கிளட்ச் பிளேட்டின் லைனர் பிளேவீலுடன் இணையும் பகுதி
- கிளட்ச் பிளேட்டின் மெட்டிரீயலின் தன்மை
- பிரசர் பிளேட்டின் ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம்
- கிளட்ச் பிளேட்டின் எண்ணிக்கை

கிளட்சின் வகைகள்

- சிங்கிள் பிளேட் கிளட்ச்
- மல்டி பிளேட் கிளட்ச்
- டூயல் கிளட்ச்

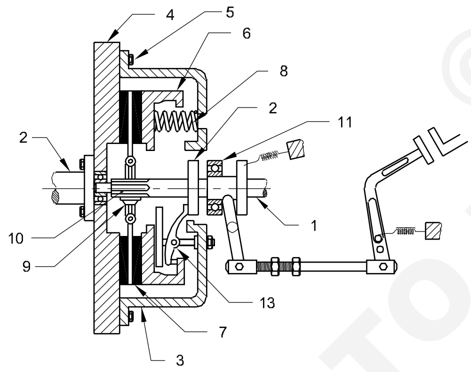
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- கோன் கிளட்ச்
- டாக் கிளட்ச்
- டயபார்ம் ஸ்பிரிங் டைப்கிளட்ச்
- புளூட் கப்ளிங்

சிங்கிள் பிளேட் கிளட்ச்: கிளட்சின் கட்டமைப்பானது டிரைவின் (1) மற்றும் டிரைவிங் சாப்ட் (2) கிளட் கவர் (3) பிளேவீல் மீது செட்டாப் ஸ்குருபைக் கொண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பிரஸர் ஸ்பிரிங்களின் (8) அழுத்தம் பிரஷர் பிளேட் (6) மீது பட்டு கிளட்ச் பிளேட்டின் (7) அழுத்தம் கொடுக்கிறது. கிளட்ச் பிளேட்டின் ஹப்பானது (9) கியர்பாக்ஸின் கியர் டிரைவ் சாப்ட் (10) மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கிளட்ச் பிளேட் பிளேவீலுடன் சுழல்கிறது மற்றும் டிரைவ் சாப்ட்க்கு பவரை கடத்துகிறது. கிளட்பெடலை அழுத்தும் போது ரிலீஸ் பேரிங் (1.1) த்ரஸ்ட் பிளேட்டை (12) அழுத்துகிறது (Fig 1).

திரஸ்ட் பிளேட் கிளட் பிங்கரை (13) அழுத்தி பிரஷர் பிளேட்டை பிளேவீலில் இருந்து விடுவிக்கிறது. பிரஸ்சர் பிளேட் பிளேவீலை வேகத்துடன் சுழன்றாலும் இன்ஞ்சின் சக்தியை டிரைசாப்ட்க்கு கடத்துவது இல்லை.

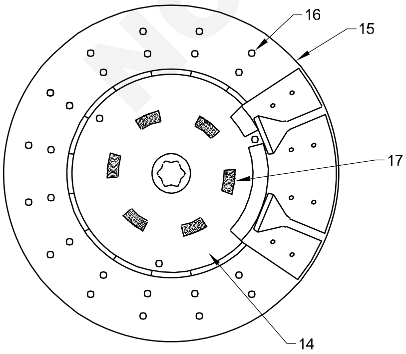
Fig 1



WORKING OF SINGLE PLATE CLUTCH

கிளட்ச் பிளேட்டின் (Fig 2) கட்டமைப்பு

Fig 2



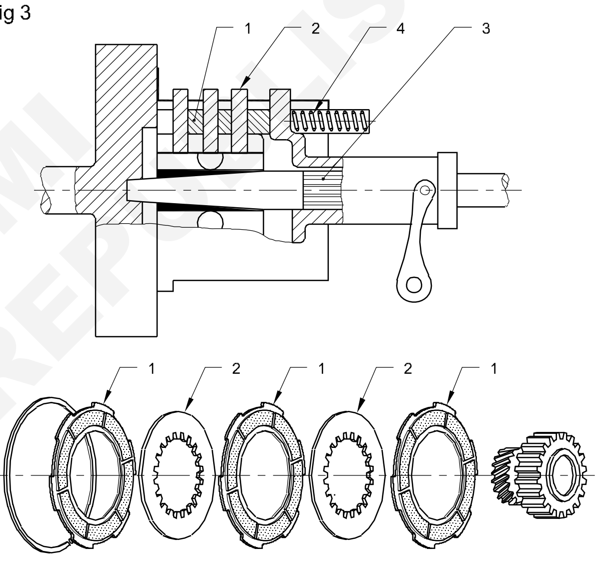
CLUTCH PLATE

இது டார்க் பிளேட் (14) மற்றும் கிளட் லயனிங் (15) டேம்பர் ஸ்பிரிங், குசன் ஸ்பிரிங் (16), டேம்பர்ஸ் பிரிங் (17) போன்றவை பொருத்தப்பட்டு கிளட்ச் இயக்கத்தின் போது ஏற்படும் அதிர்வு மற்றும் அழுத்தத்தை தாங்கக் கூடியதாக கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.

மல்டி பிளேட் கிளட்ச் (Fig 3)

பெரிய கிளட்ச் பிளேட் பயன்படுத்தி அதிக அளவிலான உராய்வு இடத்தை பெறுவதற்க்கு பதிலாக குறைந்த இடத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட கிளட்ச் பிளேட்டை பயன்படுத்தி உராய்வு பகுதியை அதிகபடுத்துதல். பிரஷர் பிளேட் (2) & கிளட்ச் பிளேட் (1) ஒன்றின் பின் ஒன்றாக கிளட்ச் சாப்ட் (3) மீது பொருத்தி பிரசர் ஸ்பிரிங் (4) உதவியை கொண்டு அழுத்தப்படுகிறது. இதன் இயக்கம் சிங்கிள் பிளேட் கிளட்சின் இயக்கம் போன்றதே ஆகும்.

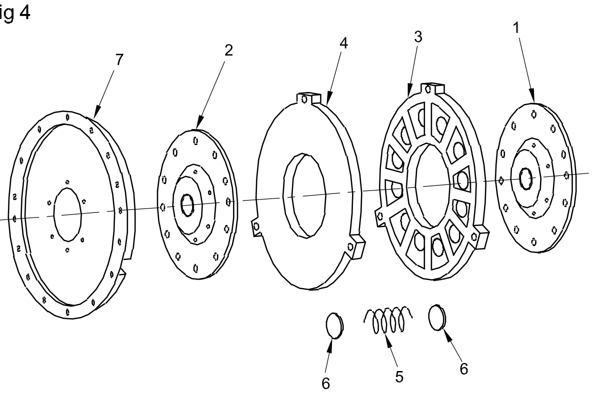
Fig 3



MULTI-PLATE CLUTCH

டூயல் கிளட்ச் (Fig 4)

Fig 4



EXPLODED VIEW OF DUAL CLUTCH SYSTEM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டுயல் கிளட்ச் ஒருகிணைந்த பிரைமரி மாஸ்டர் கிளட்ச் (1) பவரை டிரைவிங்வீலுக்கும், சைகண்டரி PTO கிளட்ச் PTO சாப்ட்க்கும் டிரைவ் கொடுக்கிறது. முதன்மை அழுத்தத்துடன் பிளேவீலில் ஏற்பட்ட இரட்டை கிளட்ச் (3) மற்றும் PTO பிரஷர் ரிங் பிளேட் (4)ன் அழுத்தம் இரண்டு வளையங்களுக்கு இடையில், இன்சுலேட்டிங் பேட் (6) வழியாக செருகப்பட்ட டிஸ்க் ஸ்பிரிங், இருதட்டுகளின் மீது அழுத்துவதன் (மூலம் உராய்வு ஏற்படுகிறது.

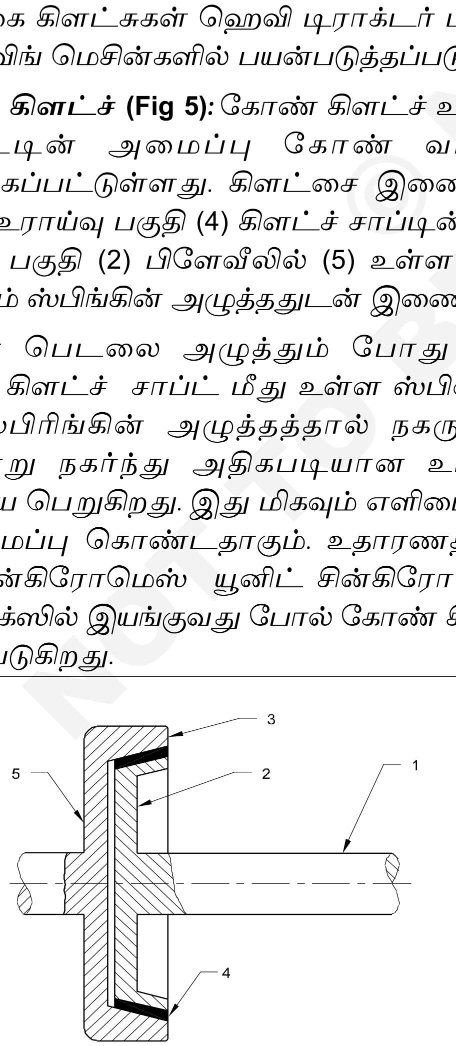
பாதுகாப்பு காரணத்துக்காக பிளேவீலில் கிளட்ச் ஹார்டு (7) பொருத்தப்படும். கிளட் பெடலை ஓரளவு அழுத்திய பிறகு கியர்பாக்ஸின் இணைப்பு துண்டிக்கப்படுகிறது மேலும் கிளட்சை முழுமையாக அழுத்தியபிறகு PTO வின் டிரைவ் துண்டிக்கப்படுகிறது.

ட்ரை மற்றும் வெட் கிளட்ச்: ஆயில் இல்லாமல் இயக்கப்படும் கிளட்சுக்கு ட்ரை கிளட்ச் என்றும். கிளட்சில் ஆயில் பயன்படுத்தினால் அதை வெட் கிளட்ச் என அழைக்கப்படுகிறது. ஆயில் கிளட்ச் பிளேட்டை குளிர்விக்க பயன் படுத்தப்படுகிறது பொதுவாக இவ்வகை கிளட்சுகள் ஹெவி டிராக்டர் மற்றும் எர்த்மூவிங் மெசின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கோண் கிளட்ச் (Fig 5): கோண் கிளட்ச் உராய்வு பிளேட்டின் அமைப்பு கோண் வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கிளட்சை இணைக்கும் போது உராய்வு பகுதி (4) கிளட்ச் சாப்டின் மேல் கோண் பகுதி (2) பிளேவீலில் (5) உள்ள பீமல் கோணும் ஸ்பிங்கின் அழுத்ததுடன் இணைகிறது.

கிளட்ச் பெடலை அழுத்தும் போது மேல் கோண் கிளட்ச் சாப்ட் மீது உள்ள ஸ்பிளன்ஸ் மீது ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தத்தால் நகருகிறது. அவ்வாறு நகர்ந்து அதிகபடியான உராய்வு பகுதியை பெறுகிறது. இது மிகவும் எளிமையான கட்டமைப்பு கொண்டதாகும். உதாரணத்துக்கு இது சின்கிரோமெஸ் யூனிட் சின்கிரோ மேஸ் கியர்பாக்ஸில் இயங்குவது போல் கோண் கிளட்ச் செயல்படுகிறது.

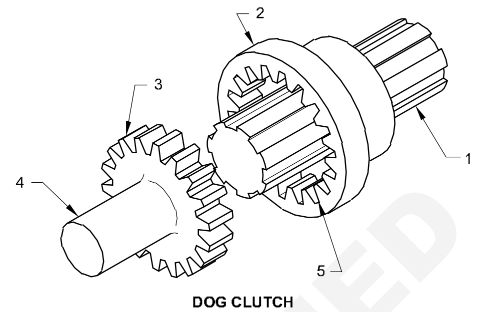
Fig 5



CONE CLUTCH

டாக்கிளட்ச் (Fig 6): இந்த கிளட்ச் இரண்டு கியர் சாப்ட்டை ஒன்றிணைக்க பயன்படுகிறது. சிலீவ் (2) ஸ்லைடு சாப்ட் மீது நகர்ந்து உள்பக்க பற்கள் டாக்கிளட்ச் டிரைவிங் சாப்ட் (4) பற்களுடன் இணைகிறது. ஆகையால் இரண்டு சாப்ட்களும் ஒரே வேகத்தில் சுற்றுவதால் நழுவுதலுக்கு வாய்ப்பு இல்லை.

Fig 6

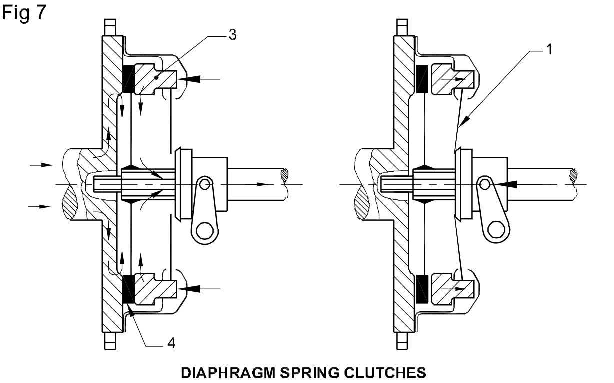


DOG CLUTCH

டயாபரம் கிளட்ச் (Fig 7): இந்த வகை கிளட்ச் காயில் ஸ்பிரிங்க்கு பதிலாக கோணிக்கல் டிஸ் வடிவ ஸ்டீல் பிலேட் டயாபரம் ஸ்பிரிங் (1) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வகை கிளட்ச் குறைந்த கிளட்ச் பெடல் அழுத்தமே போதுமானது.

இந்த வகை கிளட்ச் அமைப்பில் கோனிக்கல் ஸ்பிரிங் ஆனது பிரஷர் பிளேட்டுன் (3) கிளாம்ப் மற்றும் ஸ்குரு மூலம் கிளட்ச் கவர் பிளேட்டுடன் இரண்டு பிவட்ரிங் மற்றும் பிவட்ரிங் ரீடெய்னிங் ரிவிட்டுகள் மூலமும் இணைக்கபட்டு இருக்கும். இதில் ரிலீஸ் லீவர்கள் இல்லை. ஆனால் டயாபரம் ஸ்லோட்களுக்கு இடையில் உள்ள பகுதி ரிலீஸ் பின்கர்கள் (2) போன்று செயல்படுகிறது.

Fig 7



DIAPHRAGM SPRING CLUTCHES

புளுயட் கப்ளிங் (Fig 8): இது திரவத்தினால் இயக்கப்படுகிறது. இந்த ப்ளுயட் கப்ளிங் ஆனது ஆட்டோமேட்டிக் டிரான்ஸ்மிஷன், செமி ஆட்டோமேடிக் டிரான்ஸ்மிஷன் மற்றும் ப்ரீ - செலக்டர் கியர்பாக்ஸ் போன்றவை பொருத்தப்பட்டுள்ள வாகனங்களில் பிரக்ஷன் கிளட்ச்சிற்குப் பதிலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

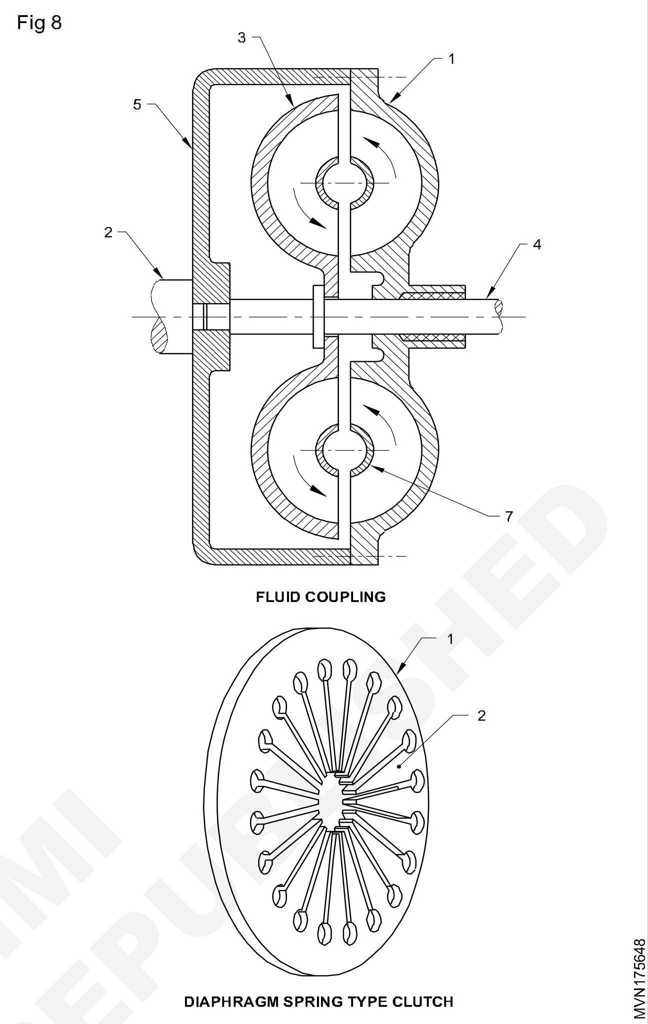
புளுயட் கப்ளிங் இரண்டு ஹால்ப்செல்கள் இன்டீரியர் பின்ஸ் (7) களுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது ஹப்பில் இருந்து சுழற்றப்படுகிறது. இந்த இரண்டு அமைப்புகளும் மிகவும் நெருக்கமாகவும் திறந்த நிலையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆகையால் இவை இரண்டு பின்ஸ்கள் ஒன்றோடு ஒன்று உராய்வு இன்றி தன்னிச்சையாக இயங்குகின்றது. பின்களை சுற்றி ஹவுஸிங் (5) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஹவுசிங்கின் உள்பகுதியில் 80% புளுயட் நிரபப்பட்டுள்ளது.

டிரைவிங் யூனிட் இம்பெவ்லர் கிரான்ங் சாப்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்டு சுழல வைக்கிறது. டிரைவன் இம்பெல்லர் (3) டிரைவன் சாப்ட் (4) டின் மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஆகையால் புளுயட் சுழலற்ச்சியின் காரணமாக இம்பெல்லர் சுழன்று பிளேவிலில் இருந்து சக்தியை டிரைவன் சாப்ட்க்கு (4) கடத்துகிறது.

திரவ இணைப்பு கிளட்ச் வழக்கமான ஸ்கில்லை விட குறைவான திறமை உள்ள ஒருவர் கூட கிளட்ச் கியர்ரை பயன்படுத்தி இயக்க உதவுகிறது. தவறான கிளட்ச் ஈடுபாடுகள் அல்லது. முறையற்ற கியரைத் தேர்ந்தெடுத்தாலும் எந்த சத்தத்தையும் உருவாக்குவதில்லை.

இது டைனாமிக் அழுத்தம் (அ) கியர் பற்கள் முறிவுகள் இறுதி இயக்கி வேகத்தை பாதிப்பு (அ) குறைக்கப்படுகின்றன. இது எபிசைக்கி கியர் பாக்ஸ்சில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் டிரைவ் சாப்ட் எப்பொழுதும் இயங்கும் நிலையில் இருக்க உதவுகிறது. (Fig 8)



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலிண்டர் பிளாக் (Cylinder block)

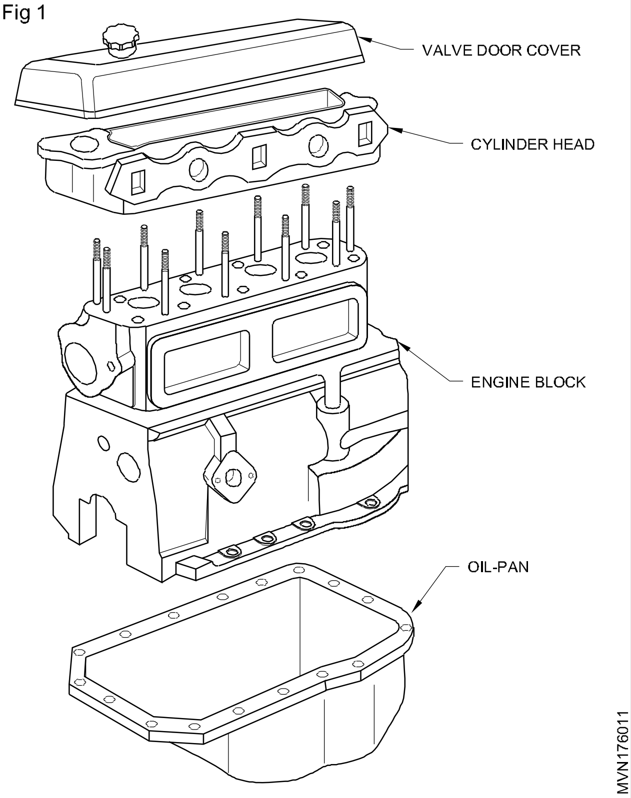
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **இன்ஜினின் வேலையை விவரித்தல்**
- **இன்ஜின் பிளாக் அமைப்பின் முக்கியத்துவமும் தன்மையையும் கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் பயன்களை கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் உலோகங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **சிலிண்டர் ஹெட்டின் முக்கியத்தவமும் தன்மையையும் கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் லைனர் பயன்களைக் கூறுதல்**
- **சிலிண்டர் லைனரின் பல்வேறு வகைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **சிலிண்டர் லைனரின் மெட்டீரியலை பட்டியலிடுதல்.**

ஃபீலர் கேஜின் உருவ அமைப்பையும் பயன்களையும் கூறுதல்

ஒரு இன்ஜினின் முக்கியபணி அவ்வூர்தியை தள்ள தேவையான சக்தியை அளிப்பது ஆகும். காற்று எரிபொருள் கலவையின் வெப்ப சக்தியை இயந்திர சக்தியாக இன்ஜினால் மாறற்ப்படுகிறது. கீழ்க்கண்ட தேவைகளை ஒரு நல்ல இன்ஜின் நிறைவேற்ற வேண்டும்.

- அது எரிபொருள் வினைத்திறனுடையதாக இருக்க வேண்டும்.
- அது குறைவான உய்வு எண்ணெய்யை நுகர வேண்டும்.
- அது நன்கு வெப்ப கடத்தலைக் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
- அது அதிக அழுத்தத்தையும் வெப்பத்தையும் தாங்கும் சக்தி கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

Fig 1



கீழ்க்கண்டவை ஒரு இன்ஜினில் முக்கிய பாகங்களாகும்.

சிலிண்டர் பிளாக் (Cylinder Block): இது இன்ஜினுக்கு அடித்தளமாக அமைகிறது. இரண்டு வகையான சிலிண்டர் பிளாக்குகள் ஊர்திகளில் பயன்படுத்தப்படுகறிது.

ஒரே பகுதியாக உள்ள வார்ப்பு (Single piece casting): இந்த வகையில் சிலிண்டர் பிளாக்கும் கிரேங்கேஸ்லும் ஒரே பகுதியாக வார்ப்பு செய்யப்படுகிறது. இது நல்ல உறுதியைக் கொடுக்கிறது. மற்றும் வார்ப்பு செய்வதும் சுலபம். குறைந்த செலவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

இருபகுதியாக உள்ள வார்ப்பு (Two piece casting): இந்த வகையில் சிலிண்டர் பிளாக் மற்றும் கிரேங்கேஸ் தனித்தனியாக வார்க்கப்படுகிறது. கிரேங்கேஸ் மரையாணியால் (bolt) சிலிண்டர் பிளாக்குடன் முறுக்கப்படுகிறது.

இதனால் பழுதுகளை சரிபார்க்கும் சிலிண்டர் பிளாக்கை கிரேங் கேஸிலிருந்து தூக்கும்போது ஏற்படும் பிரச்சனைகள் குறைகிறது. இந்த வகை ஹெர்ல்வி ஜெனரேட்டிங்செட்டில் (Heavy generating set) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

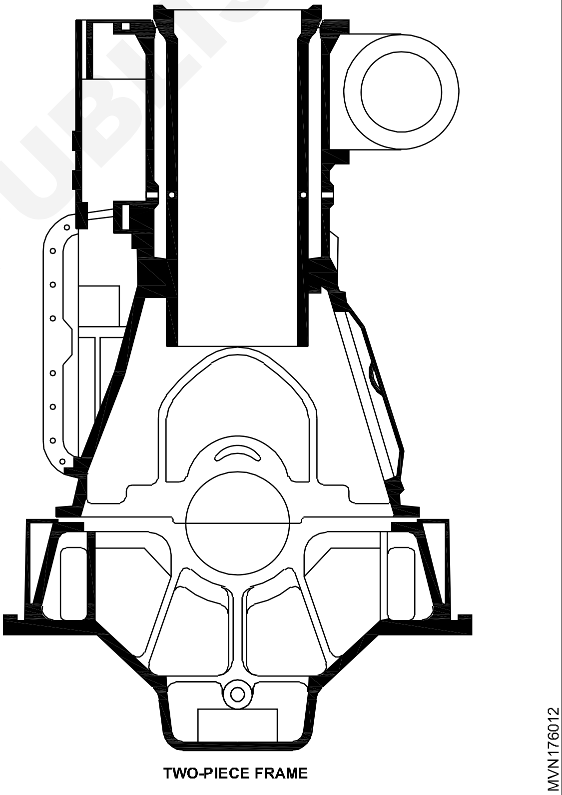
சிலிண்டர் பிளாக்கானது பெரும்பாலும் வார்ப்பு இருப்பினால் வார்க்கப்படுகிறது. இதுவே இன்ஜினில் எடைமிகுந்த பாகமாகும். பிளாக்கானது இன்ஜினுக்கு இரும்பு சட்டம்போல் அமைகிறது.

இன்ஜினில் மற்ற பாகங்கள் அனைத்தும் பிளாக்கில்தான் பொருத்தப்படுகின்றன. இந்த சிலிண்டர் போர்களும் வால்வுகள் பொருத்துவதற்கான துறைகளும் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். மேலும் லுபிரிகேசனுக்கான துளைகள் புஷ்ராடுகளுக்கான துளைகள்.

ஆயில் கேலரி வாட்டர் ஜாக்கெட் ஆகியவற்றின்கான அமைப்புகளையும் பெற்றிருக்கும். அதோடு கிராங்க் சாப்ட் கேம் சாப்ட் ஆயில் பம்ப் டிஸ்ட்ரிபீயூட்டர் ஆகியவைகளை பொருத்துவதற்கான வடிவ அமைப்புகளையும் பெற்றிருக்கும்.

சிலிண்டர் பிளாக்கை வார்ப்பது மிகவும் கடினமாகும். ஏனெனில் ஆயில் தண்ணீர் செல்வதற்கான பாதைகள் அமைப்பதோடு

Fig 2



கிராங்க் சாப்ட் கேம் சாப்ட் மெயின் ஜெர்னல்களை பொருத்துவதற்கான அமைப்பும் உருவாக்க வேண்டியுள்ளது.

கிரான்ங்கேஸ்: கிரான்ங்கேஸ் சிலிண்டர் பிளாக்கின் கீழ்பகுதியில் பொருத்தியுள்ளது. இது இன்ஞ்சின் பிளாக்கின் பேஸ் (base) ஆக செயல்படுகிறது. மேலும் கிராங்சாப்ட் ஆயில் பேன் பொருத்துவதற்க்கு சப்போர்ட் செய்கிறது மற்றும் இன்ஞ்சினை பிரேமில்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருத்துவதற்க்கு ஆர்ம் உருவமைப்பு கொண்டுள்ளது. இன்ஞ்சின் பிளாக்கின் கீழ் ஆயில் பேனுடன் சேர்ந்த பகுதிக்கு கிரானங்கேஸ் என அழைக்கப்படுகிறது.

கிரான்ங்கேஸ் மெட்டீரியல்

சிலிண்டர் பிளாக் மற்றும் கிரான்ங்கேஸ் மேல் பாதி பெரஸ் மெட்டல் அலாய் (அ) செமிஸ்டீல் போன்ற உலோகம் சிலிண்டர் பிளாக் கிரான்ங் கேஸ்ஸை உறுதிபடுத்தவும் கடினபடுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தனிப்பட்ட உலோகம் (அ) கூட்டு உலோகம் டைமர் வால் கேஸ்டிங் செய்ய அனுமதிக்கப்படுகிறது. இதனால் சிலிண்டர் பிளாக்கின் வெயிட் குறைகிறது, சரியான குளிர்வித்தல் மற்றும் வெப்பகடத்தலுக்கு பயன்படுகிறது.

சிலிண்டர் லைனர் (Cylinder liner): சிலிண்டர் பிளாக்கில் பிஸ்டன் இயங்கக்கூடிய சிலிண்ட்ரிக்கல் பகுதியானது எளிதில் தேயாத உலோகத்தின் மூலம் உருவாக்கப்படுகிறது. ஒரு சில இன்ஜின்களில் சிறப்பான வார்ப்பு இரும்பினால் செய்யப்பட்ட சிலிண்டர்க்கல் பைப்பானது போரினுள் இறுக்கப்படுகிறது.

இதற்கு லைனர் என்று பெயர். இவை தேய்ந்து விட்டால் வேறு லைனரை மாற்றிக் கொள்ளவும். இதனால் சிலிண்டர் பிளாக்கை மாற்ற தேவையில்லை. சிலிண்டர் பிளாக் நேரடியாக கம்பெஷன் (combustion) அதிக அழுத்தம் மற்றும் அதிக வெப்பத்தை தாங்கக் கூடியதாக இருக்காது. இரண்டு வகையான லைனர்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

டிரை லைனர் (Dry liner) (Fig 3)

சிலிண்டர் போரினள் இறுக்கப்படும் லைனரின் வெளிப்பரப்பானது குளிர்ந்த தண்ணீருடன் நேடி தொடர்பு இல்லாமல் இருந்தால் அதற்கு டிரைலைனர் என்று பெயர். இது பிளாக்கினுள் ஹைட்ராலிக் பிரஸ் மூலம் இறுக்கப்படுகிறது. லைனரில் ஏற்படும் வெப்பம் சிலிண்டர் பிளாக்கின் வழியாக தண்ணீரை சென்றடைகிறது.

வெட் லைனர் (Wet liner)

சிலிண்டர் போரினுள் இறுக்கப்படும் லைனரின் வெளிப்பரப்பானது. நேரடியாக குளிர்ந்த தண்ணீருடன் தொடர்புடையது. லைனரில் ஏற்படும் வெப்பமானது நேரடியாக தண்ணீரை அடைகிறது (Fig 4)

இது லைனரின் மேற்புரத்தில் உள்ள காலர் போன்ற அமைப்பு பிளாக்கிலுள்ள பள்ளத்தில் படிய வைக்கப்படுகிறது. சிலிண்டர் பிளாக்கினுள் இறுக்கும் போது காற்று (அ) தண்ணீர் கசியாமல் இருக்க லைனரின் கீழ் ரப்பர் ரிங் ('O' Ring) பொருத்தப்படுகின்றன. லைனர்கள் நைட்ரைடு ஸ்டீல் நைட்ரைடு கேஸ்ட் அயர்ன் கரோமியம் பூசப்பட்ட அலாய்டு ஸ்டீல் லைனர்கள் சிலிண்டர் பிளாக்களில் பொருத்தப்படுகிறது. சிலிண்டர் லைனர்கள் சிலிண்டர் பிளாக்கை விட கடினமாக இருக்கும்.

Fig 3

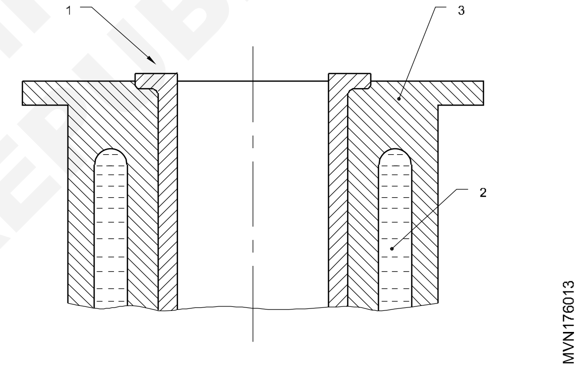
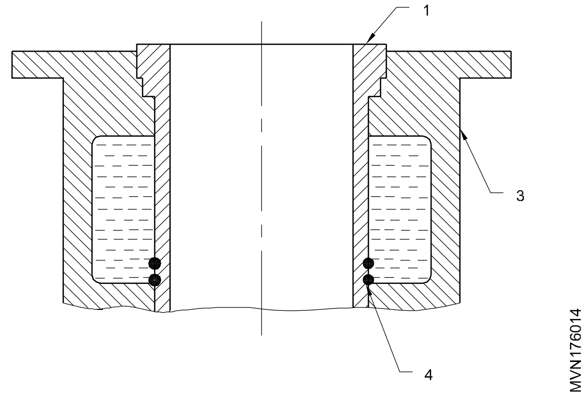


Fig 4



NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.8.56-62 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - குளிர்வித்தல் மற்றும் உயவிடுதல் அமைப்பு (Cooling and Lubrication System)

குளிரூட்டும் அமைப்பு (Engine cooling system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- குளிர்வித்தல் முறையின் தேவையைக் கூறுதல்
- பல்வேறு வகை குளிர்வித்தல் முறைகளை பட்டியலிடுதல்
- பம்ப் சர்குலேஷன் குளிர்வித்தல் முறையின் நன்மைகளைக் கூறுதல்
- தெர்மோசைபன் சிஸ்டத்தின் தண்ணீர் சுற்றோட்டப் பாதையை வரைதல்
- வாட்டர் பம்பின் வேலைகளைக் கூறுதல்
- தெர்மோஸ்டட் வால்வு தேவை மற்றும் வேலையைக் கூறுதல்
- தெர்மோஸ்டட் வால்வு வகைகளை கூறுதல்.

சிலிண்டரில் எரிபொருள் எரிவதால் மிக அதிக வெப்பம் (ஏறக்குறைய 2200°C) உருவாகிறது. இந்த வெப்ப நிலையில் என்ஜினின் பல பாகங்கள் விரிவடைந்து, நகராமல் பிடித்துக் கொள்ளலாம்.

அதுபோல் உயவு எண்ணெயும் அதன் குணத்தை இழக்க நேரிடலாம். ஆகவே என்ஜின் வெப்ப நிலையை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குள் பராமரிக்க வேண்டும். இது குளிர்வித்தல் முறையால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. என்ஜினில் உள்ளவெப்பம் குளிரூட்டியால் (காற்று அல்லது தண்ணீர்) அகற்றப்பட்டு வளி மண்டலத்தில் விடப்படுகிறது.

குளிர்வூட்டும் முறைகளின் வகைகள்

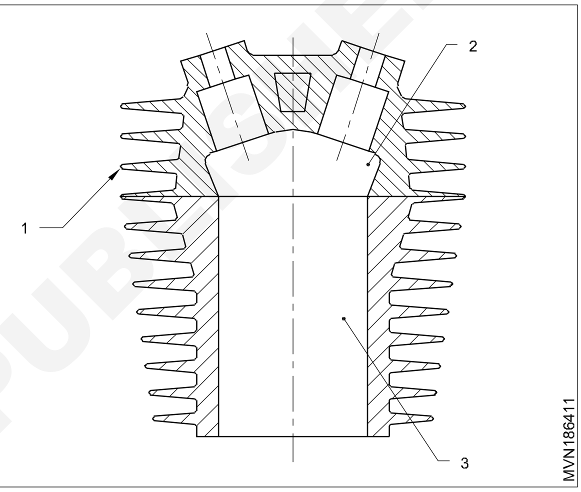
1 என்ஜினில் இரண்டு வகையான குளிர்வூட்டும் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2 நேரடி காற்றால் குளிர்வித்தல், தண்ணீரினால் குளிர்வித்தல்

காற்றினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜின்கள் (Air cooled Engines) (Fig 1): காற்றினால் குளிர்விக்கப்படும் என்ஜினில், குளிர்விக்கப்படும் சிலிண்டர்கள் ஓரளவு தனித்து இருக்கும். அவற்றை ஒரு பகுதியாக அமைப்பது இல்லை. உலோக ஃபின்கள் (1) (fins) சிலிண்டரின் தலை (2) மற்றும் சிலிண்டர் (3) ஐ சுற்றிலும் அமைக்கப்பட்டு அவை என்ஜினில் இருந்து வெப்பத்தை வாளி மண்டலத்தில் விடுகின்றன. சில என்ஜின் சிலிண்டர் மற்றும் தலைமை சுற்றிலும் காற்றோட்டத்தை அதிகரிக்க, காற்றாடி (fan) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறை இரு சக்கர வாகனங்களிலும், சிறிய நிலையான என்ஜின்களிலும் அமைக்கப்படுகிறது.

இம்முறை ஸ்பார்பிளக் (31) மூலம் எரியூட்டல் என்ஜின் மற்றும் கம்பிரஷன் இக்னீஷியன் என்ஜின்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



தண்ணீரால் குளிர்வித்தல் (water cooling)

இரண்டு வகையான தண்ணீரால் குளிர்வித்தல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

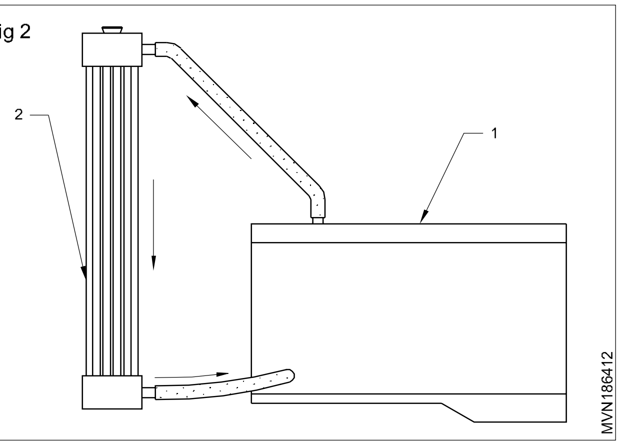
1 தெர்மோ சைபன் சிஸ்டம் (Thermo syphon system)

2 போர்ஸ்டு சர்குளேஷன் சிஸ்டம் (Force circulation system)

தெர்மோ சைபன் சிஸ்டம் (Fig 2): இவ்வகை கூலிங் சிஸ்டமானது தண்ணீரின் அடர்த்தி வித்தியாகத்தின் மூலமாக வேலை செய்கிறது. இதில் என்ஜினுக்கு (1) முன்னால் ரேடியேட்டர் (2) அமைத்து அதன் லோயர் டேங்கிலிருந்து சிலிண்டர் பிளாக்குடனும், அப்பர் டேங்குகளிலிருந்து சிலிண்டர் ஹெட்டுடனும், ஹோஸ் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தண்ணீர் மட்டம் குறைவு இல்லாத அளவில் பராமரிக்கப்படுகிறது. தண்ணீர் மட்டம் குறையுமானால் தண்ணீர் சுழற்சி நின்று விடும். இம்முறை எளிதாக இருந்தாலும் குளிர்வூட்டும் வேகம் மிகவும் குறைவானதாகும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

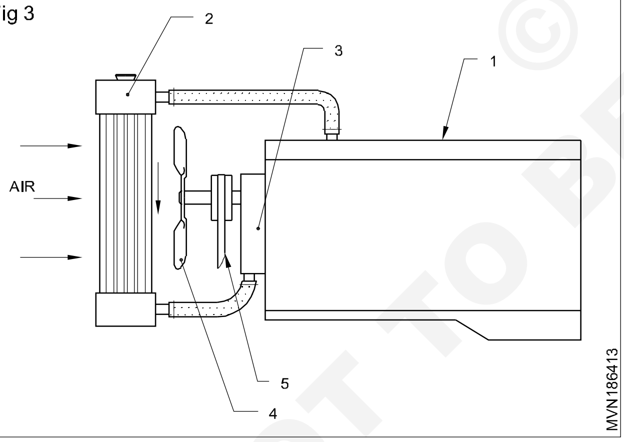
Fig 2



பம்ப் சர்குலேஷன் சிஸ்டம் (Fig 3)

என்ஜினை இயக்கிய உடன் வாட்டர் பம்பின் (3) மூலம் ரேடியேட்டரின் லோயர் (2) டேங்கில் உள்ள குளிர்ந்த தண்ணீர் பம்பின் மைய விலக்கு விசையின் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு சிலிண்டர் பிளாக், ஹெட்டில் (1) உள்ள வாட்டர் ஜாக்கெட்டிற்குள் அழுத்தத்துடன் செல்கிறது. இந்நிலையில் குளிர்ந்த தண்ணீர் சிலிண்டர் சுவர்களில் உள்ள வெப்பத்தை கிரகித்துக் கொண்டு குறிப்பிட்ட அழுத்தத்துடன் ரேடியேட்டரின் அப்பர் டேங்கிற்கு செல்கிறது. ஃபேன் (fan) (4) பொருத்தப்பட்ட வாட்டர் பம்பானது சிலிண்டர் ஹெட்டில் பொருத்தப்பட்டு ஃபேன் பெல்ட் (5) மூலம் கிரேங்ஷாப்ட் புள்ளியிலிருந்து இயக்கம் பெறுகிறது.

Fig 3

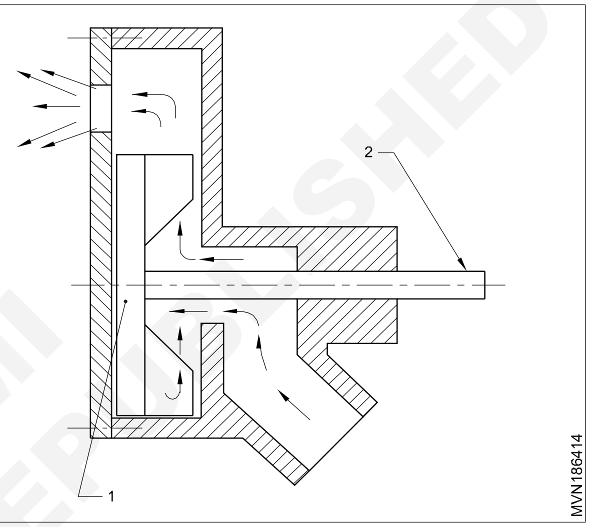


மேல் தொட்டியிலிருந்து கீழ் தொட்டிக்கு தண்ணீர் இறங்குகிறது. கற்றாடி (4) காற்றினை ஃபின்ஸ்களுக்கு இடையே உள் இழுத்து சூடான தண்ணீரை குளிர்விக்கிறது. கீழ் தொட்டியிலுள்ள குளிர்ந்த நீர் மீண்டும் என்ஜினுக்குள் உந்தப்பட்டு இவ்வோட்டம் மீண்டும் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

வாட்டர் பம்ப் (Water pump) (Fig 4)

வாட்டர் பம்பானது ஒரு மைய விலக்கு விசை பம்ப், வாட்டர் பம்ப் பாடியில் சாப்ட் ஒன்று எளிதாக சுழலும்படி பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். வாட்டர் பம்ப் பாடிக்கும், சாப்டிற்குமிடையே தண்ணீர் கசியாமல் இருக்க வாட்டர் சீல் ஒன்று பேரிங்கிற்கு முன்னால் பொருத்தப்பட்டு பேரிங் வெளிவராமல் இருக்க சர்கிளிங் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பம்ப் சாப்டின் (2) பின் பக்கத்தில் இம்பெல்லரும் (1) முன் பக்கத்தில் 'V' புள்ளியும் அமைத்து பெல்ட் மூலம் கிராங் சாப்டிலிருந்து இயக்கத்தை பெரும்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பேரிங் மற்றும் சாப்டில் ஏற்படும் உராய்வை குறைப்பதற்கு கிரீஸ் நிப்பிலானது பம்ப் ஹவுஸிங் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

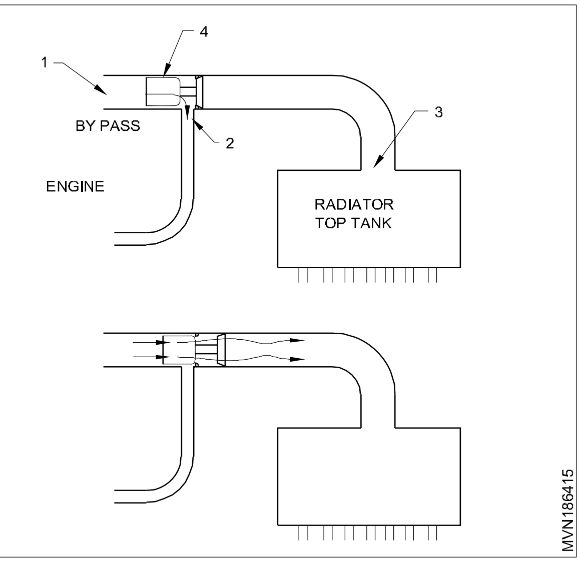
Fig 4



தெர்மோஸ்டட் (Fig 5)

குளிர்ந்த நிலையில் உள்ள ஒரு என்ஜினை இயங்கு வெப்பநிலைக்கு விரைவில் கொண்டு வருவதற்கு தெர்மோஸ்டட் பயன்படுகிறது.

Fig 5



தெர்மோஸ்டட் (4) அப்பர் டேங்கிற்கு (3) வரும் தண்ணீரை தடைசெய்து, பைபாஸ் போர்ட் (2) வழியாக மீண்டும் வாட்டர் பம்பு மூலம் என்ஜினுக்குள் சுழற்சி அடைய செய்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இதனால் என்ஜின் (1) விரைவிலேயே ஆப்பரேட்டிங் (operating) உஷ்ண நிலையை அடைகிறது. பின் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் தெர்மொஸ்டட் வால்வு திறக்கப்பட்டு சூடான தண்ணீர் ரேடியேட்டரின் அப்பர் டேங்கை அடைகிறது.

இரண்டு வகையான தெர்மோஸ்டட் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1 துருத்தி வகை (Bellows type) (fig 6)

2 மெழுகுவகை (Wax type) (fig 7)

துருத்தி வகை (Bellows type) (Fig 6)

துருத்தி வகை தெர்மோஸ்டட்டில் சுருங்கி விரியும் உலோகத் தூருத்தி ஒன்று இரு பக்கமும் அடைபட்டு அதற்குள் குறைந்த கொதி வெப்பநிலை (low boiling temperature) கொண்ட ஈதெயால் பாதி அளவு நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

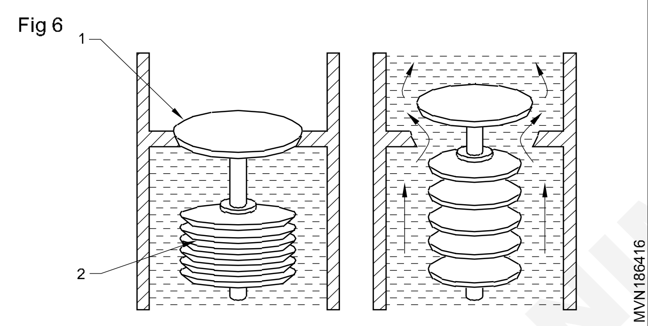


Fig 6

என்ஜின் குளிர்வாக உள்ளபோது கட்டுப்பாட்டிதழ் (1) வெளிவழி பாதையை மூடி தண்ணீரை ரேடியேட்டர் அப்பர் டேங்குக்கு செல்லவிடாமல் பைபாஸ் போர்ட் வழியே என்ஜினுக்குள்ளேயே சுழல வைக்கிறது. தண்ணீர் ஆபரேட்டிவ் வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன் மூடப்பட்ட துருத்தியில் (2) உள்ள ஈத்தையால் விரிவடைந்து கட்டுப்பாட்டிதழ் திறக்குமாறு செய்கிறது. தற்போது என்ஜினில் இருந்து தண்ணீர் ரேடியேட்டர் அப்பர் டேங்குக்கு சென்றடையும் கட்டுப்பாட்டிதழ் இந்த நிலையில் பைபாஸ்போர்ட் மூடப்பட்டுவிடும்.

மெழுகுவகை (Wax type) (Fig 7)

இந்த வகையில் சிறு மெழுகு உருண்டைகள் சூடாக்கிப் பொருட்களாகப் பயன்படுகின்றன. தண்ணீரின் வெப்பநிலை ஆப்பரேட்டிங் டெம்பரேச்சருக்கு குறைவாக இ.ருக்கும் போது ஸ்பரிங் (1) கட்டுப்பாட்டிதழ் (2) ஐ மூடிய நிலையில் வைக்கிறது. (Fig 7) இதனால் என்ஜினில் இருந்து தண்ணீர் ரேடியேட்டர் அப்பர் டேங்கை சென்று அடைவதில்லை. தண்ணீரானது என்ஜினின் ஆப்பரேட்டிங் டெம்பரேச்சரை அடைந்தவுடன், சிறு மெழுகு உருண்டைகள் விரிவடைந்து கட்டுப்பாட்டு இதழ் ஸ்பரிங் விசையை மீறி திறக்குமாறு செய்கிறது (Fig 8) தற்பொழுது தண்ணீர் ரேடியேட்டரின் அப்பர் டேங்கை சென்றடைகிறது. இந்த நிலையில் புறவழிப்பாதை கட்டுப் பாட்டிதழினால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

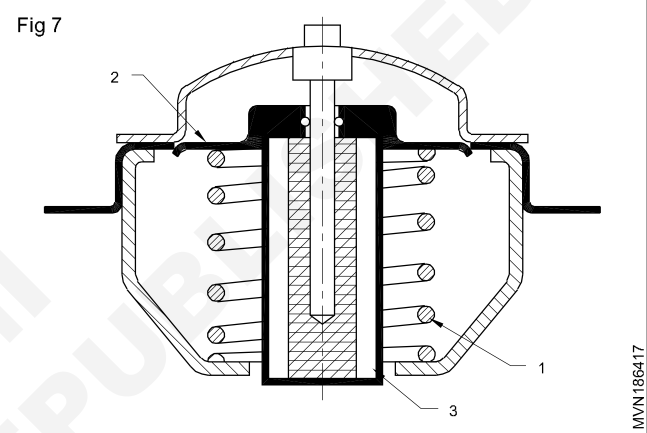


Fig 7

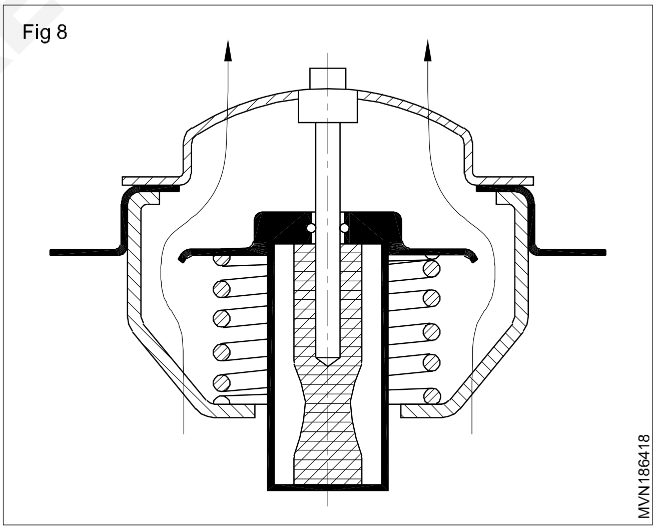


Fig 8

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நீரால் குளிர்விக்கும் முறையின் பாகங்கள் (Components of water cooling system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ரேடியேட்டர் அமைப்பு இயல்புகளைக் கூறுதல்**
- **ரேடியேட்டர் பிரஷர் கேப்பின் தேவையை கூறுதல்.**

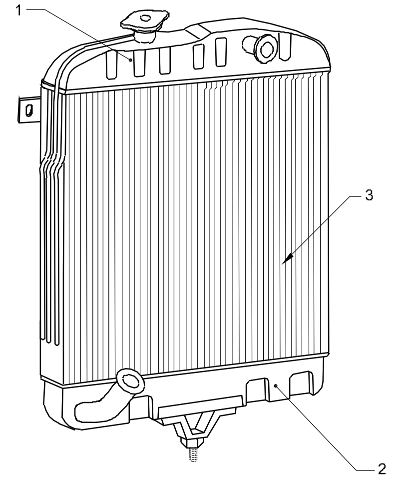
ரேடியேட்டர்

குளிர்விக்கும் முறையில் ரேடியேட்டர் பயன்படுத்துவதின் நோக்கம், என்ஜினிலிருந்து வெளிவரும் சூடான தண்ணீரை குளிர்விப்பதாகும்.

இது அதிக அளவு குளிர்விக்கும் பரப்பினைக்

கொண்டு அதிக அளவு காற்று இதன் வழியே கடந்து செல்லும். இதனுள் செலுத்தப்படும் தண்ணீரின் வெப்பம் நேரயேட்டரை கடக்கும் காற்றினால் குறைகிறது. (Fig 1)

Fig 1



ரேடியேட்டரின் அப்பர் டேங் (1) பாட்டம் டேங் (2) ஆகியவற்றுக்கு இடையே ரேடியேட்டரின் கோர் (core) (3) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பர் டேங் (1) ஒரு ஹோஸ் (Hose) மூலம் என்ஜினில் இருந்து தண்ணீர் வெளிவரும் வழியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பாட்டம் டேங் (2) தண்ணீர் பம்புடன் ஹோஸ் மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

ரேடியேட்டரின் கோர் இரண்டு வகைப்படும்:

1 குழாய் வடிவ கோர் (Tubeller core)

2 செல்லுலார் கோர் (Celleular core)

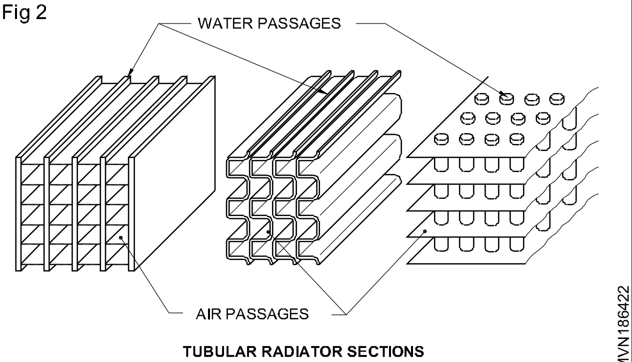
குழாய் வடிவ கோர் (Tubeller core) (Fig 2)

குழாய் வடிவ கோர், ரேடியேட்டர் அப்பர் மற்றும் பாட்டம் டேங்குடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தண்ணீர் இதன் வழியே செல்கிறது. குளிரூட்டும் ஃபின்ஸ்கள் குழாய்களை சுற்றி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது வெப்பத்தைக் கவர்ந்து வளி மண்டல காற்றில் வெளிவிடுகிறது.

செல்லுலார் கோர் (Celleular core) (Fig 3)

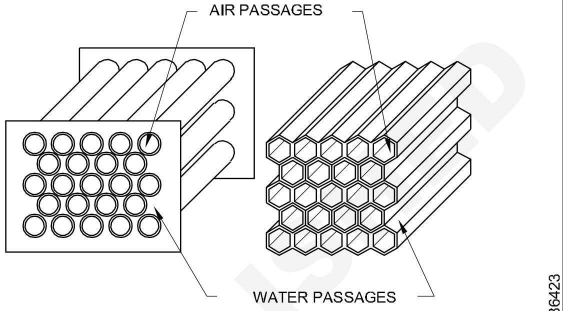
செல்லுலார் கோர் வகையில், பலசிறிய காற்று அறைகள் அமைக்கப்பட்டு, அதனைச் சுற்றிலும் தண்ணீர் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த அமைப்பின் காரணமாக, இது ஒரு தேன் கூடு (Honey comb) ரோடியேர் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இதன் கோர் செம்பு அல்லது பித்தளை ஆகும். இப்பகுதிகள் ஹீட் (Heat) இணைப்பு மூலம் இணைக்கப்படுகிறது.

Fig 2



TUBULAR RADIATOR SECTIONS

Fig 3



CELLULAR RADIATOR SECTION

பிரஷர் கேப் (Pressure cap)

பொதுவான வளி மண்டல நிலைகளில் தண்ணீர் 100 °C வெப்ப நிலையில் கொதிக்கும் உயரமான இடங்களில் வளிமண்டல அழுத்தக் குறைவினால், தண்ணீர் 100 °C கீழே கொதிக்க ஆரம்பிக்கும். கொதி வெப்பநிலையை அதிகரிக்க அழுத்தத்தை அதிகரிக்கலாம். இந்த பிரஷர்கேப் மூலம் குளிர்விக்கும் முறையில் சீல் செய்வதன் மூலம் எட்டப்படுகிறது. இவ்வாறு தண்ணீர் ஆவி ஆகாமல், கூலண்ட் இழப்பும் இம்முடியை பயன்படுத்துவதால் குறைகிறது.

இது அதிக வெப்பநிலையில் என்ஜினை இயக்க அனுமதிப்பதால் கூடுதல் என்ஜின் வினைத்திறன் (engine efficiency) எட்டமுடிகிறது.

இந்த பிரஷர்கேப் ரேடியேட்டரின் அப்பர் டேங்க் கழுத்து பகுதியில் பொருத்தப்படுகிறது. அழுத்தம் 15 psi அதிகரிக்கப்பட்டால் கொதி வெப்பநிலை 113 °C உயருகிறது.

பிரஷர் கேப் இரண்டு வால்வுகளைக் கொண்டது.

1 பிரஷர் வால்வு (Pressure valve)

2 வேக்குவம் வால்வு (Vacuum valve)

பிரஷர் வால்வு

குளிர்விக்கும் அமைப்பில் அழுத்தம் அதிகரித்தால் அது பாகங்களுக்கு சேதம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

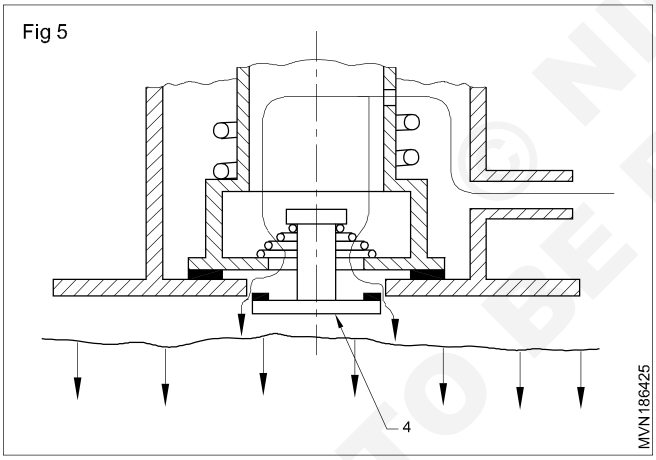
விளைவிக்கலாம். இதனைத் தவிர்ப்பதற்கு பிரஷர் ரிலீஃப் வால்வு (1) பயன்படுத்தப்பட்டு கூடுதல் அழுத்தத்தை விடுவிக்கிறது. இவ்வால்வு விசையுடன் கூடியதாகும். ஸ்பிரிங் (2)னுடைய விசை, குளிர்விக்கும் அமைப்பில் தேவைப்படும் அழுத்தத்தைப் பொறுத்தது.

என்ஜினுள் இருக்கும் தண்ணீர் சூடானவுடன், அது விரிவடைந்து குளிர்விக்கும் அமைப்பில் அதிக அழுத்தத்தை உருவாக்குகிறது. அழுத்தத்தின் காரணமாக ஏற்படும் விசை ஸ்பிரிங் (2) னின் விசையை விட அதிகமாகும் போது வால்வு திறந்து நீராவி, மேல் நிலை வெளியேற்றும் குழாய் (3) வழியாக பழைய அழுத்தம் அடையும் வரை வெளியேற்றப்படுகிறது.

வேக்குவம் வால்வு (Fig 1)

என்ஜின் குளிர்ச்சி அடையும் போது குளிர்விக்கும் அமைப்பில் அழுத்தம் குறைவதாலும் கூலண்ட் இழப்பினாலும் வெற்றிடம் உருவாகிறது. (இவ்வால்வு மூடியில் அமைக்கப்பட்டு ஃபிள்ளர் நெக் (filler neck) புறத்தில் பொருத்தப்படுகிறது)

Fig 5



இந்நிலையில் வெற்றிட வால்வு (4) திறந்து இந்த அமைப்பில் வெற்றிடம் நிறையும் வரை காற்று உள்ளே செல்கிறது. சில என்ஜின்களில் எக்ஸ்பேன்ஷன் டேங் (5) (expansion tank) உடன், லீக் ஆஃப் பைப் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். எக்ஸ்பேன்ஷன் டேங், பிரஷர் வால்வு இயக்கத்தின் போது வாட்டர் வேப்பர்ரை கலெக்ட் செய்து கொள்ளும், அதே வாட்டர் பேப்பர் நீர்திவளைகளாக மாற்றப்பட்டு, வேக்குவம் வால்வு இயக்கும்போது ரேடியேட்டரை சென்று அடையும்.

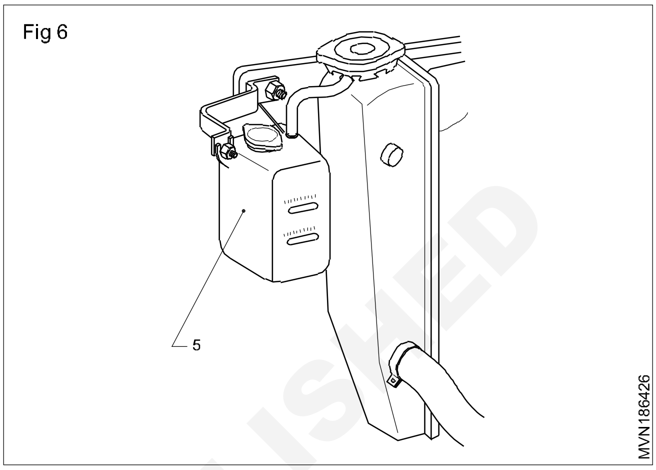
டெம்பரேசர் இண்டிகேட்டர்

இன்ஞ்சின் வாட்டரின் வெப்பநிலையை காட்டும் இண்டிகேட்டர் வாகத்தின் இன்ஸ்ட்ரூமெண்ட் பேனலில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது இன்ஞ்சின் இயங்கும்போது வாட்டர் ஜேகட்டில் உள்ள தண்ணீரில் வெப்ப நிலையை இன்டிகேட் செய்கிறது. இரண்டு வகை இன்டிகேட்டர் வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1 மெக்கானிக்கல் டைப்

2 எலக்ட்ரிக் டைப்

Fig 6



மெக்கானிக்கல் வெப்பநிலையை காட்டும் கருவி பல்ப் போன்று வடிவில் உள்ள பகுதியை சிலிண்டர் ஹெட்டில் பொருத்தப்பட்டு அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட மிக மெல்லிய கம்பி போன்ற இரசாயனம் நிரப்பப்பட்ட பைப்பின் மறுமுனை டேஸ்போர்டில் உள்ள வெப்ப நிலையை காட்டும் கருவியுடன் இணைந்து காணப்படும்.

எலக்ட்ரிக்டைப் வாட்டர் டெம்பரேசர் சென்டிங் யூனிட் சிலிண்டர் ஹெட் வாட்டர் ஜேகெட்டில் பொருத்தப்பட்டு அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட வயர் இணைப்பு டேஸ் (panel) போர்டில் உள்ள இன்ஞ்சினின் வெப்பநிலையை காட்டும் பல்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இன்ஞ்சின் இயங்கும் போது அதன் நார்மல் வெப்பநிலையை அடையும்போது பச்சை லைட்டின் சர்குயிட் முழுமையடைந்து டயல் இன்டிகேட்டரில் பச்சை லைட் எரியும். இன்ஞ்சின் அதிக வெப்பமடையும் போது இன்ஞ்சின் யூனிட் ஆனது சிகப்பு லைட்டின் சர்குயிட் முழுமையடைந்து பேனல் போர்டு டயல் இன்டிகேட்டரில் சிகப்பு லைட் எரியும்.

தற்கால வாகன இன்ஞ்சின்களில் கூலன்ட் டெம்மரேசர் சென்சார் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தெர்மோ சுவிட்சு

இந்த வகை சிவிட்சு ஆனது இன்ஞ்சின் அதிக வெப்பமடைவதை ரேடியேட்டர் கூலிங் பேனை இயக்கி இன்ஞ்சின் கூலண்ட்டின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெப்பநிலையை குறைக்கிறது. மேலும் இன்ஞ்சினின் கூலண்ட் வெப்பநிலையை கட்டுபடுத்தும் லெவல் கேஜ், இன்டிகேட்லைட், கன்ட்ரோல் யூனிட் போன்றவற்றை கட்டுபடுத்துகிறது. இந்த சுவிட்ச் யூனிட் நான்கு டெர்மினல்களை கொண்டுள்ளது. இந்த டெர்மினகள் ரேடியேட்டர் கூலிங் சிஸ்டம் டியூப்பில் (அ) தெர்மோஸ்டேட் அருகில் பொருத்தப்பட்டுள்ளதால் கூலண்ட் முழுவதும் சென்ஸிங் எலமெண்ட் வழியாக செல்வதால் கூலண்ட் வெப்பநிலை துள்ளியமாக கணிக்கிறது.

தெர்மோ சுவிட்சின் வேலை: தெர்மோ சுவிட்ச் எவ்வித மின்சார துணையின்றி மெட்டில் டிஸ்கின் மீது படும் வெப்பத்தினால் மெட்டல் டிஸ்க் சுவிட்சு விரிவாக்கம் அடைந்து எலக்ரிக் டெர்மினல்கள் இணைக்கப்பட்டு லைட் சர்குயிட் முழுமையடைகிறது மீண்டும் இன்ஞ்சின் வெப்பநிலை குறையும் போது எலக்டிரிக் டெர்மினல்கள் துண்டிக்கப்பட்டு செயல்படுகிறது.

இன்ஞ்சின் கூலன்டின் தன்மைகள்: சரியான கூலிங் சிஸ்டம் இன்ஞ்சினின் 30 to 35% வெப்பத்தை கடத்துகிறது.

- என்ஜின் வெப்பமான நிலையில் இருக்கும் போது மிக வேகமாக வெப்பத்தை கடத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- இன்ஞ்சின் இயக்க நிலையில் அதன் இயக்க வெப்பநிலையை அடையும் வரை மிகவும் மெதுவாக வெப்பத்தை கடத்த கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- கூலண்ட் இயங்கும் என்ஜினின் அதிகபடியான வெப்பத்தை கடத்தக் கூடியதாக இருக்க கூடாது அதிக படியான வெப்பதை கடத்தினால் இன்ஞ்சினின் வெப்பதிறன் குறையும்.
- கூலிங் சிஸ்டத்தில் எளிதாக கடந்து செல்லக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- துருபிடிபதை தடுக்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
- விலை குறைவாக இருக்க வேண்டும்
- எளிதில் ஆவியாகி வீணாகாமல் இருக்க வேண்டும்
- வாட்டர் ஜேகட் மற்றும் ரேடியேட்டரில் எவ்வித படிமத்தையும் உண்டாக்காமல் இருக்க வேண்டும்.

இன்ஞ்சின் கூலண்ட் மாற்றக்கூடிய இடைவெளி

- வாகன உற்பத்தியாளர் பரிதுரைக்கப்பட்ட இடைவெளியில் கூலண்டை மாற்றவேண்டும்
- இன்ஞ்சினை பிரித்து மறுபடியும் பொருத்தும்போது கூலண்ட் மாற்றவேண்டும்.

அன்டி - பிரிஜ் மிக்சர் (Anti – Freeze mixtures)

- வுட் அல்ககால்
- எத்திலின் கிளைகோல்
- டிநேட்சர்டு அல்ககால்
- புரோபயிலின் கிளைகோல்
- கிளைசரின்
- அல்ககால் மற்றும் கிளைசரின் கலவை

மின்விசிறி: மின்விசிறி நீர் பம்ப் தண்டில் ரேடியேட்டருக்குப் பின்னால் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இயந்திரம் இயங்கும் போது விசிறியானது ரேடியேட்டர் மையக் குழாய்கள் மற்றும் துடுப்புகள் மூலம் காற்றை இழுத்து ரேடியேட்டரில் உள்ள தண்ணீரைக் குளிர்விக்கும்.

நவீன வாகனங்களில் குளிர்விக்கும் மின்விசிறி மின்சார சக்தி மூலம் இயக்கப்படுகிறது. மற்றும் ECU வழங்கும் சென்சார் பேஸ் சிக்னன் படி வேடிக்கையாக செயல்படும். இது பொதுவாக குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வரம்பை நீர் வெப்பநிலை அடையாத வரை இயங்காது.

என்ஜின் உயவு சிஸ்டம் (Engine lubricating system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **பல்வேறு வகையான என்ஜின் உயவு முறைகளைப் பட்டியலிடுதல்**
- **ஒவ்வொரு சிஸ்டத்தின் வேலையை விவரித்தல்**
- **ஃபிரஷர் ரிலீஃப் (relief) வால்வின் வகைகளைக் கூறுதல்**
- **கிரேங்கேஸ் வென்டிலேஷன் (ventilation) பல்வேறு வகைகளை பட்டியலிடுதல்**
- **பாஸிடிவ் (positive) கிரேங்கேஸ் வென்டிலேஷன் பற்றி விவரித்தல்**
- **பல்வேறு ஆயில் பம்ப்களை விவரித்தல்.**

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

உயவிடும் முறைகளின் வகைகள்

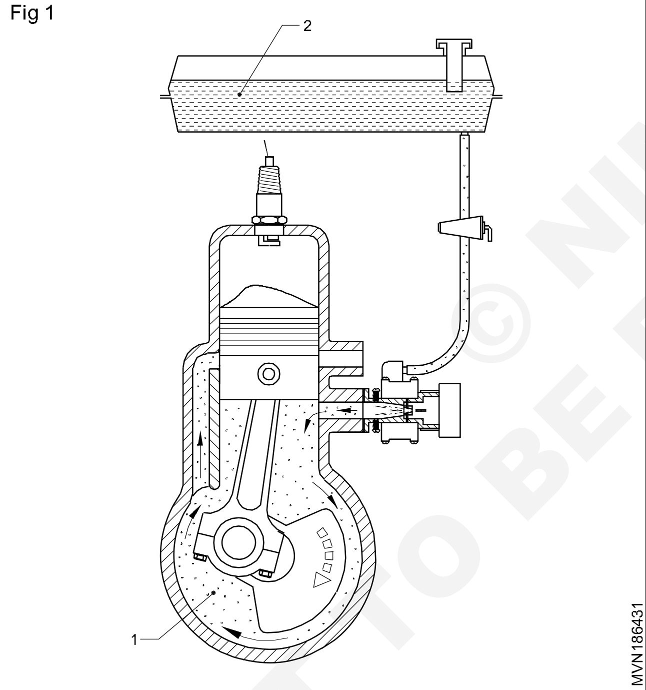
கீழ்கண்ட உயவிடு முறைகள் என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- பெட்ரோல் - ஆயில் உயவுமுறை
- ட்ரை சம்ப் (dry sump) ஆயில் உயவு முறை
- பிரஷர் ஆயில் உயவு முறை
- கம்பைண்ட் ஆயில் உயவு முறை

பெட்ரோல் - ஆயில் உயவு முறை (Fig 1)

இம்முறையில் உயவு எண்ணெய், பெட்ரோல் (2) உடன் 20:1 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப்படுகிறது. எரிபொருள் கிரேங்கேஸ் சேம்பருக்கு (1) செல்லும் போது கிரேங்ஷாபட் பேரிங்குகள் மற்றும் நகரும் பாகங்களின் மீது எண்ணெய் படலம் படிந்து உயவுத் தன்மையைத் தருகிறது. இம்முறை பெரும்பாலும் இரு வீச்சு என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

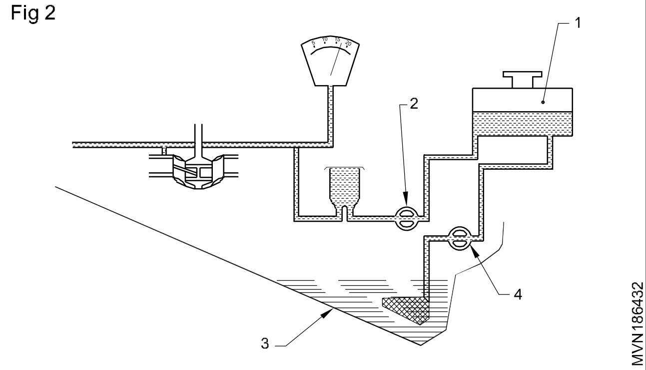
Fig 1



ட்ரை சம்ப் ஆயில் உயவு முறை (Fig 2)

இம்முறையில், தனியே அமைந்துள்ள உயவு எண்ணெய் தொட்டி (1) லிருந்து என்ஜின் பாகங்களுக்கு எண்ணெய் பம்ப் ஆல் (2) உந்தப்படுகிறது. உயவு எண்ணெய் நகரும் பாகங்களுக்கு உயவுவிட்டு பின் மீண்டும் தொட்டி (3)க்கு வருகிறது. ஸ்கேவேஞ்சிங் பம்பு (scavanging pump) (4) மூலம் மீண்டும் எண்ணெயை கீழ் தொட்டியிலிருந்து (3) தொட்டி (1)க்கு அனுப்புகிறது. வாகனம் மேல் நோக்கி ஏதும் போதோ அல்லது கீழே இறங்கும் போதோ உயவு முறை பாதிக்கப்படுவதில்லை,

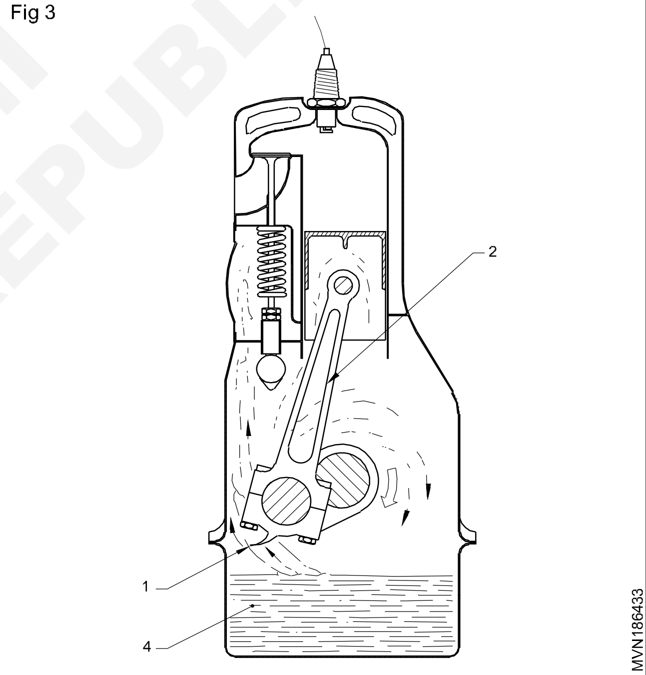
Fig 2



ஸ்பிலேஷ் ஆயில் உயவு முறை (Fig 3)

இம்முறையில் உயவு எண்ணெய் தொட்டி (4) ல் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. கனெக்டிங்ராடின் (2) கீழ்பகுதியில் ஒரு டிப்பர் (dipper) (1) உள்ளது, கிரேங் ஷர்ப்ட் சுழலும் போது டிப்பர் (1) ஒவ்வொரு சுற்றின் போதும். கீழே வரும்போது எண்ணெய்யில் அழுத்தில் மேல் நோக்கில் சுழலும் போது சிலிண்டர் சுவரின் மேல் எண்ணெயை தெறிக்குமாறு செய்கிறது.

Fig 3



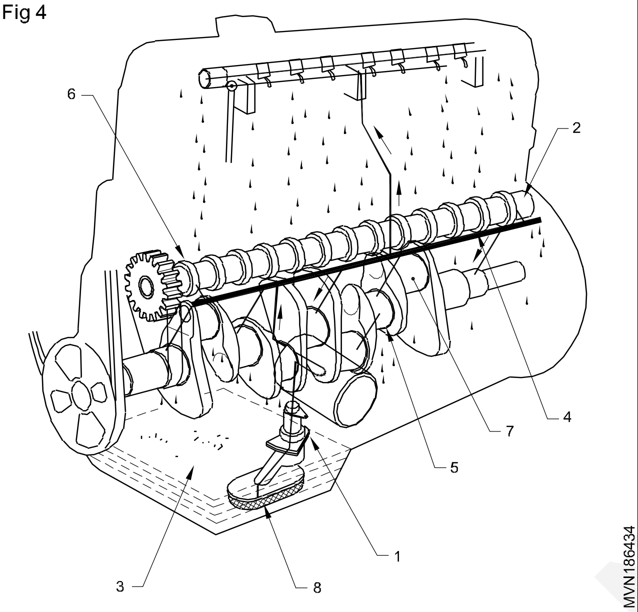
பிரஷர் ஆயில் உயவு முறை (Fig 4)

என்ஜின் இயங்கும்போது கேம் ஷாப்டின் ஸ்கிவ் கியர் மூலம் ஆயில் பம்ப் (1) இயக்கப்பட்டு சம்பில் உள்ள ஆயிலை ஸ்ட்ரெய்னர் வழியாக உறிஞ்சுகிறது, பம்ப் மூலம் (1) உறிஞ்சப்பட்ட ஆயிலானது நன்கு அழுத்தப்பட்டு பிரஷர் ரெகுலேட்டிங் வால்வு வழியாக ஃபில்டரை அடைகிறது. பம்ப்பின் அழுத்தம் அதிகமானால் அவை ரெகுலேட்டிங் வால்வின் மூலம் குறைக்கப்பட்டு அழுத்தம் கேஜ் அல்லது மின்சார பல்பு மூலம் காண்ப்பிக்கப்படுகிறது எஞ்சிய ஆயிலானது மீண்டும் ஆயில் சம்பை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அடைகிறது, ஃபில்டர் மூலம் சுத்தம் செய்யப்பட்ட ஆயிலானது மெயின் கேலரியை அடைந்து (4) அங்கிருந்து துளைகள் மூலமாக கிரேங் ஷாப்ட் மெயின் ஜெர்னர் கனெக்டிங் ராடின் பெரியமுறை மற்றும் சிறிய முனை பகுதி. கேப் ஷாப்ட் பேரிங் பிஸ்டன் பின் சிலிண்டர் சுவர் போன்ற பகுதிகளுக்கு சென்று புவிஈர்ப்பு விசை மற்றும் ஆயில் ரிங்குகளின் செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றின் மூலம் மீண்டும் ஆயில் சம்பை அடைகிறது.

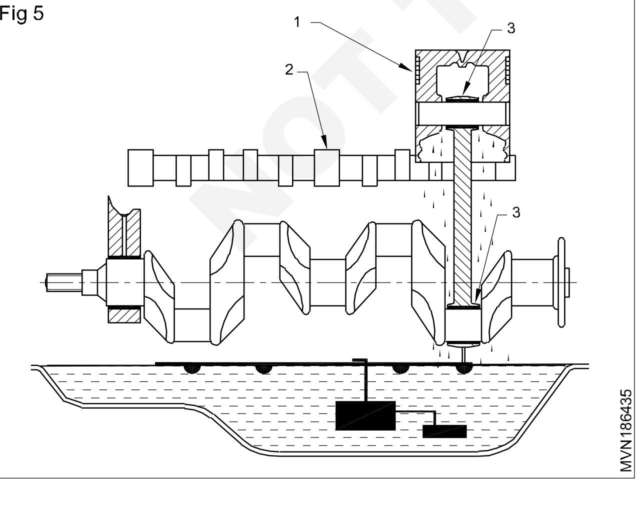
Fig 4



கம்பைண்டு ஆயில் உய்வு முறை (Fig 5)

இம்முறையானது ஸ்பிலேஷ் முறை மற்றும் பிரஷர் முறை ஆகியவற்றின் கூட்டு முறையாகும், சிலிண்டர் சுவர் (1) கேம் ஷாப்ட் பேரிங் செல் (2) பிஸ்டன் பின் (3) ஆகிய பாகங்களுக்கு ஸ்பிலேஷ் முறை எண்ணெய் உயவிடுதலாலும் ஏனைய மற்ற பாகங்கள் அழுத்த எண்ணெய் உயவு முறையாலும் உயவிடப்படுகின்றன.

Fig 5



பிரஷர் ரிலீப் வால்பு

இது அதிகபட்ட எண்ணெய் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது, குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் எண்ணெய் அழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது பிரஷர் ரிலீஃப்வால்வு திறந்து எண்ணெய் எண்ணெய்த் தொட்டிக்கு நேரடியாக திருப்பி விடுகிறது, கீழ்க்கண்ட வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

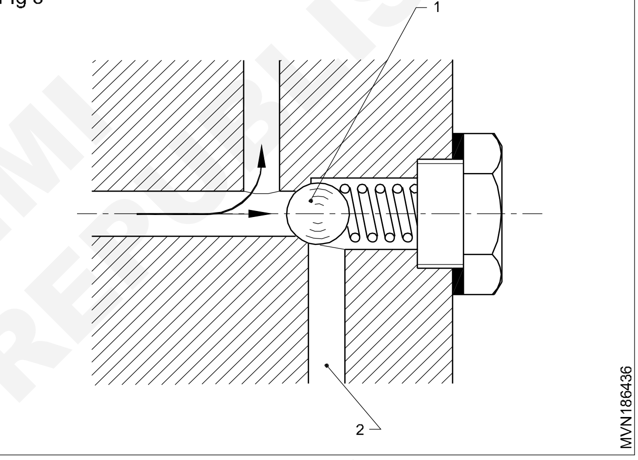
1 உருண்டை (Ball) வகை

2 பிளஞ்சர் (Plunger) வகை

உருண்டை வகை பரிஷர்ரிலீப் வால்வு (Fig 6)

இவ்வகையில் ஸ்பிரிங் விசையுடன் கூடிய உருண்டை (1) ஸ்பிரிங் விசையை விட எண்ணெய் விசை அதிகரிக்கும் போது திரும்பும் பாதை (2) ஐ த் திறக்கிறது, அதன் வழியே எண்ணெய் தொட்டிக்கே வந்தடைகிறது.

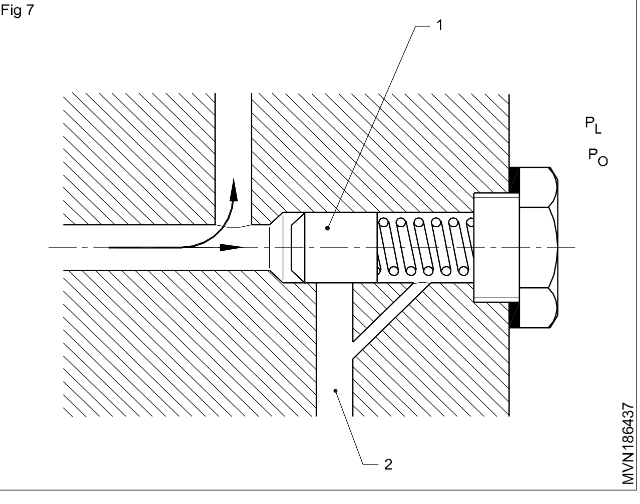
Fig 6



பிளஞ்சர் வகை பிரஷர் ரிலீப் வால்வு (Fig 7)

இவ்வகை பந்துக்கு பதிலாக பிளஞ்சர் இங்கே பயன்படுத்தப்படுகிறது. பிளெஞ்சரை அழுத்தி உட்செல்லும் எண்ணெயை திரம்பவும் எண்ணெய் தொட்டிக்கு அனுப்புவதற்கு ஒரு வழி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 7

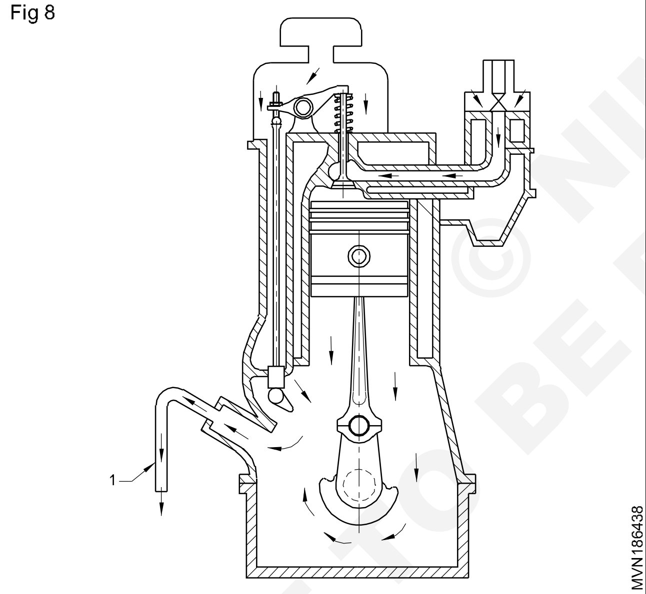


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கிரான்ங்கேஸ் வென்டிலேசன் (Fig 8)

கம்பூசன் சேம்பரில் இருந்து கசிவு ஏற்பட்டு ஆயில் சம்பில் உள்ள ஆயிலில் கார்பன் படிமம், மெட்டல் துகள், மணல், தூசி, அழுக்கு மற்றும் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸ் கசிவு காரணமாக சல்பரிக் ஆக்ஸிடு மற்றும் பாஸ்பரிக் ஆக்ஸிடு போன்றவை சம்பில் உள்ள ஆயிலில் கலப்பதால் இன்ஞ்சின் பாகங்களுக்கு உயவிடுதல் பாதிப்பு ஏற்படுவதோடு கார்பன் படிமங்கள் சம்பில் உண்டாகிறது. எனவே இதுபோன்ற பிரச்சனைகளை தடுப்பதற்க்கு கிரான்ங்கேஸ் வென்டி லேசன் இன்ஞ்சினில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் வழியா வெளி வாயு மண்டல காற்றானது கிரான்ங்கேஸ் செல்லவும் மற்றும் பிரித்தர் பைப் வழியாக வெளியேறி வாயு மண்டலத்தில் கலக்கிறது. இவ்வகை அமைப்பிற்கு திறந்த வெளி கிரான்ங்கேஸ் வென்டிலேசன் என அழைக்கப்படுகிறது. இன்ஞ்சின் ஆயிலை உற்பத்தியாளரின் பரிந்துரைப்படி குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் ஆயிலை மாற்ற வேண்டும். (Fig 8)

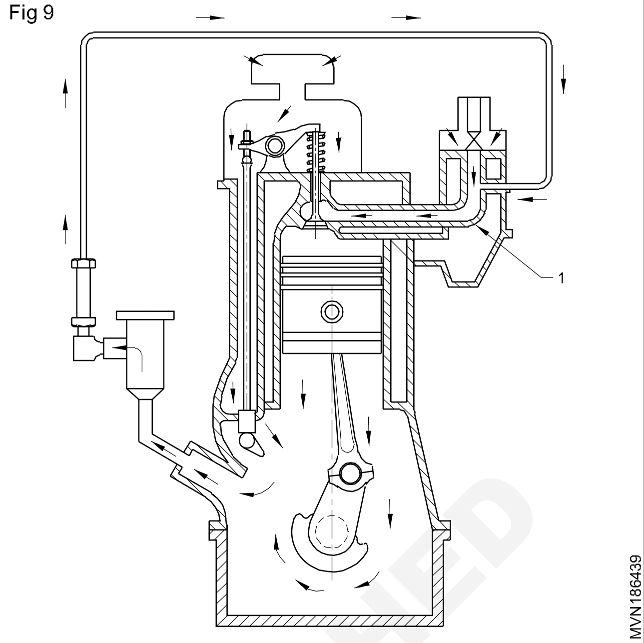
Fig 8



பாசிட்டிவ் கிரான்ங்கேஸ் வென்டிலேசன் (Fig 9)

கிரான்ங்கேஸில் இருந்து வெளிபடும் இரசாயனம் கலந்த காற்று மானிட உயிருக்கு ஆபத்தை விளவிக்க கூடியது. எனவே இன்ஞ்சின் கிரான்ங்கேஸ்ஸிலிருந்து வெளியேறும் காற்றை இன்லெட் மெனிபோல்டில் செலுத்தி மறுசுழற்ச்சி செய்யும் செயல் பாட்டுக்கு பாசிட்டிவ் கிரான்ங்கேஸ் வென்டிலேசன் என அழைக்கப்படுகிறது.

Fig 9



ஆயில் சம்பின் வேலை

ஆயில் சம்ப் இன்ஞ்சினின் கிரான்ங் கேஸின் கடைசி பாகமாகும். இது ஆயிலை சேமித்து வைக்கிறது மற்றும் கிராங் சாப்ட்டை பாதுகாக்கிறது. வெட்சம்ப் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்தில், சம்பில் இருந்து ஆயில் பம்ப்பால் உறிஞ்சப் பெற்று அணைத்து பாகங்களுக்கும் அனுப்பி உயவு செய்த பின் மீண்டும். ஆயில் சமப்பில் வந்தடைகிறது. இது அலுமினியம் மற்றும் ஸ்டீலால் செய்யப்படுகிறது. சம்பின் கீழ் பகுதியில் டிரையின் பிளக் ஆயிலை வெளியேற்ற ஏதுவாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ட்ரை சம்ப் லூப்பிரிகேசன் அமைப்பில் ஆயில் தனி குடுவையில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த சிஸ்டத்தில் இரண்டு ஆயில் பம்கள் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

ஆயில் கலெக்சன் சம்ப்

ட்ரை சம்ப் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்தில் சக்ஸன் பம்ப் மற்றும் ஸ்கேவேன்சிங் என இரண்டு பம்புகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. லூப்ரிகேசன் ஆயில் தனி டேங்கிலிருந்து ஸக்சன் பம்பால் இழுக்குப்பட்டு லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்துக்கு அனுப்புகிறது. லூப்ரிகேசன் செய்தபிறகு ஆயில் சம்பில் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டு ஸ்கேவேன்ஜிங் பம்பு சம்பில் இழுத்து ஆயில் டேங்கிற்க்கு அனுப்புகிறது.

ஆயில் டேங்க்

ட்ரைசம்ப் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்தில் ஆயில் ஆயில் சம்பில் சேமிக்காமல் தனிடேங்கில் சேமித்து வைக்கிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆயில் பிக்கப் டியூப்

வெட்சமப் லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்தில் ஆயில் பிக்அப்டியூப் ஸ்டெய்னருக்கும் ஆயில் பம்புக்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. சம்பில் உள்ள ஆயிலை ஆயில் பம்ப் வரை எடுத்து செல்ல பயன்படுகிறது.

ட்ரை சம்ப் சிஸ்டத்தில் ஆயில் டேங்கில் இருந்து ஆயில் பம்ப்வரை ஆயிலை எடுத்து செல்லவும் ஆயில் சம்ப்பிலிருந்து ஆயிலை ஆயில் டேங் வரை எடுத்துச் செல்ல பயன்படுகிறது.

ஆயில் பம்ப் & பில்டர் (Oil pump and filter)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஆயில் லெவல் இன்டிகேட்டர் மற்றும் பிரஷர் இண்டிகேட்டர் பற்றி அறிதல்**
- **பலவகை ஆயில் வடிகட்டி சிஸ்டத்தை பட்டியலிடுதல்**
- **ஆயில் கூலரின் வேலையை விளக்குதல்**
- **ஆயில் கூலரின் அமைப்பை விளக்குதல்.**

ஆயில் லெவல் இண்டிகேட்டர்

ஸ்டீல் டிப் ஸ்டிக்கின் அடிமுனையில் லோ, மீடியம், ஹை என மூன்று அளவீடுகள் குறியிடப்பட்டுள்ளது. இது டிப்ஸ்டிக் என அழைக்கப்படுகிறது. டிப்ஸ்டிக் இன்ஞ்சினில் பொருத்தும்போது அதன் அளவிடபட்ட பகுதி சம்பில் உள்ள ஆயிலில் மூழ்கியிருக்கும். ஆயிலின் மீடியத்தில் இருக்கவேண்டும். ஸ்டிக்கின் லோ குறியீடுவரை இருந்தால் இன்ஜினின் பாதுகாப்பு குறைவாக உள்ளது என அறிவுறுத்துகிறது.

ஆயில் சம்பில் உள்ள ஆயிலை அளவிட டிப்ஸ்டிக்கை வெளியில் எடுத்தபின் சுத்தம் செய்து மறுபடியும் உள் செலுத்தி வெளியில் எடுத்.து ஆயில் ஒட்டியுள்ள அளவை கணக்கிடவும்

ஆயில் பிரஷர் இன்டிகேட்டர்

இன்ஞ்சின் இயங்கும்போது ஆயிலின் அலுத்தத்தை டேஸ் போர்டில் உள்ள கேஜில் இண்டிகேட் செய்தல் (அ) வார்ணிங் லைட் மூலம் ஆயிலின் அழுத்தத்தை காண்பிக்கும் சிஸ்டத்திற்க்கு ஆயில் பிரஷர் இன்டிகேட்டர் எனப்படுகிறது.

ஆயில் பிரஷர்கேஜ்

இன்ஞ்சின் இயங்கும் போது லூப்ரிகேசன் சிஸ்டத்தில் செல்லும் ஆயிலின் அழுத்தத்தை குறிக்கும் கேஜ் இரண்டு வகைபடும்.

1 பிரஷர் எக்பேன்ஸன் டைப்

2 எலக்டிரிக் டைப்

  a பேலன்சிங் டைப்

  b பைமெட்டல் தெர்மல் டைப்

ஆயில் பிரசர் இன்டிகேட்டிங் லைட்

இக்னிசியன் சுவிட்ச் டர்ன் ஆன் செய்யும் போதும் ஆயில் லெவல் குறைவாக உள்ள போதும் லைட் எரியசெய்யும். இந்த லைட் சர்குயிட் நான்கு அடுக்கு டையபாரம் சுவிட்ச் சர்குயிட்டை உடையது. இன்ஞ்சின் வேகத்திற்கேற்ப ஆயிலின் அழுத்தம் காணப்படும். ஆயில் பிரசர் சுவிட்ச் இன்ஞ்சின் ஆயில் மெயின் கேளிரியில் பொருத்தப்பட்டு இதன் வயர் கனெக்ஷன் இக்னிஸியன் சுவிட்ச் வழியாக பேனல்போர்டில் உள்ள இன்டிகேட்டர் லைட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆயில் பம்ப்

ஆயில் பம்ப் எண்ணெய் தொட்டியில் உள்ள எண்ணெய்யைக் குறிப்பிட்ட அளவு மெயின் ஆயில் கேலரிக்கு (oil galleries) அனுப்பப் பயன்படுகிறது.

இது கிரேங் கேஸில் பொருத்தப்பட்டு கேம் ஷாப்டால் இயக்கப்படுகிறது.

நான்கு வகையான ஆயில் பம்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

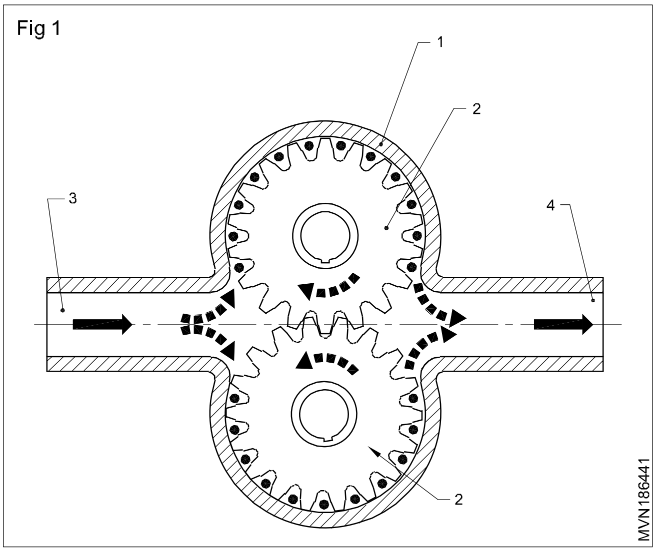
- கியர் (gear) வகை ஆயில் பம்ப்
- ரோட்டார் (rotor) வகை ஆயில் பம்ப்
- வேன் (vane) வகை ஆயில் பம்ப்
- பிளஞ்சர் (plunger) வகை ஆயில் பம்ப்

கியர் வகை ஆயில் பம்ப் (gear type oil pump) (Fig 1)

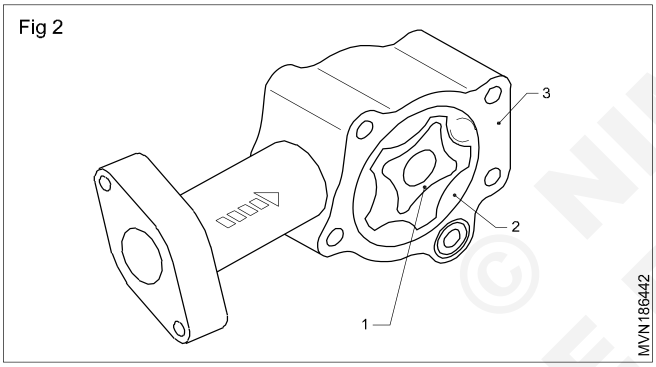
இந்த வகையில் இரண்டு பற்சக்கரங்கள் பம்ப் ஹவுசிங்கில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. பற்சக்கரங்கள் (2) பம்ப்ஹவுசிங் உடன் குறைந்த இடைவெளியில் (clearance) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. பற்சக்கரம் சூலும் போது கேஸிங்கில் (casing) வெற்றிடம் உருவாவதன்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மூலம் எண்ணெய் இன்லெட் (inlet) வழியாக உறிஞ்சப்படுகிறது மற்றும் அவுட்லெட் (outlet) (4) வழியாக எண்ணெய் ஆயில் கேலரிக்கு (oil gallery) அனுப்பபப்படுகிறது.



ரோட்டார் வகை ஆயில் பம்ப் (Rotor type oil pump) (Fig 2)

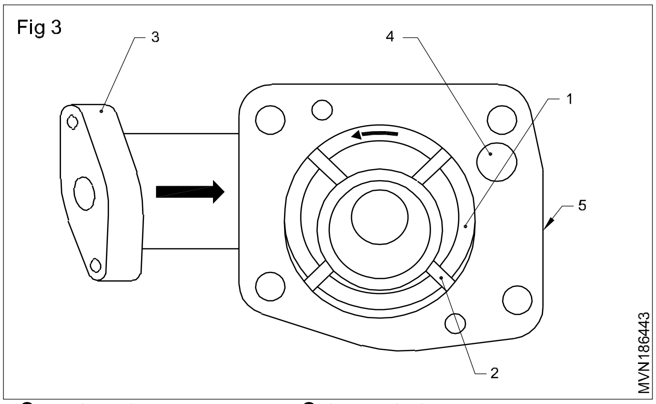


இந்த வகை ஆயில் பம்ப் ஒரு இன்னர் டிரைவிங் ரோட்டார் (2) உள்ளது. பம்ப் ஹவுசிங்கிள் (3) தடையின்றி சூலும் மற்றும் இன்னர் ரோட்டாருடன் எக்சென்ரிக்கலாக (accentrically) சேர்ந்து இயங்கும்.

ரோட்டர் பற்களுக்கு இடையே கொள்ளளவு அதிகமாகும் போது ஆயில் பம்புக்குள் உறிஞ்சப்படுகிறது மற்றும் கொள்ளவு குறையும்போது ஆயில் பம்புக்கு பெளியே பம்ப் செய்யப்படுகிறது.

வேன் பம்ப் (vane type oil pump) (Fig 3)

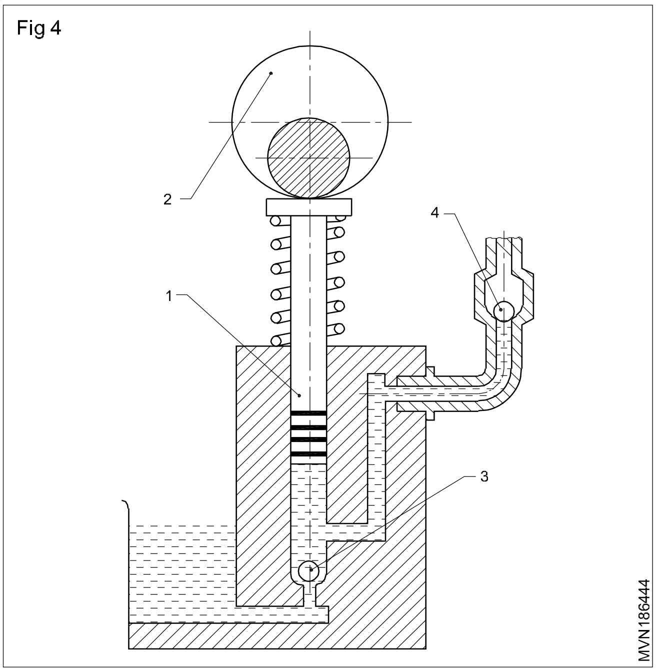
வேன் பம்ப் வகையில் ரோட்டர் (1) எக்செனடிரிகலாக, பம்ப் ஹவுசிங்குள் (5) சுற்றும், ரோட்டார் பொதித்துள்ள ஸிபிரிங் லோடட் வேன்கள் (2) (spring loaded vanes) பம்ப் ஹவுசிங் வால் (pumphouning walls) க்கு எதிராக ஸ்லைடு (slide) ஆகும் ரோட்டர் சுழலும்போது வேன்களால் உறிஞ்சும் தன்மை ஏற்படுத்தப்பட்டு இன்லெட் டக்ட் (inlet duct) (3) மூலம் ஆயில் உறிஞ்சப்படுகிறது மற்றும் வெளியேற்றுப் Duct (4) மூலம் ஆயில் வெளியேற்றப்படுகிறது.



பிளஞ்சர் வகை ஆயில் பம்ப் (plunger type oil pump) (Fig 4)

இந்த வகை பளிஞ்சர் (1) சிலிண்டருக்குள் மேலும், கீழும் சிறப்பு எக்சென்ட்ரிகள் கேம் (cam) (2) ஆல் இயக்கப்படுகிறது. இந்த பம்ப் இரண்டு ஒரு வழி பந்து வடிவ வால்வு (non-return valve) (3) & (4) இவை ஸ்பிரிங் லேடட் பால்கள் (spring loaded balls) இதில் ஒன்று உறிஞ்சும் பக்கம்.

பிளஞ்சர் மேல் நோக்கம் ஸ்ரோக்கில் ஆயில் வால்வு (3) மூலம் உறிஞ்ப்படுகிறது. பிளஞ்சர் கீழே செல்லும் ஸ்ரோக்கில் வால்வு (3) மூடிக்கொள்ளும், மற்றொருவால்வு (4) திறந்து ஆயிலை பம்பைவிட்டு வெளியேற்றும். இந்த வகை பிளஞ்சர் பம்ப் மீடியம் மற்றும் அதிக அழுத்த உயவு சிஸ்டத்தில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

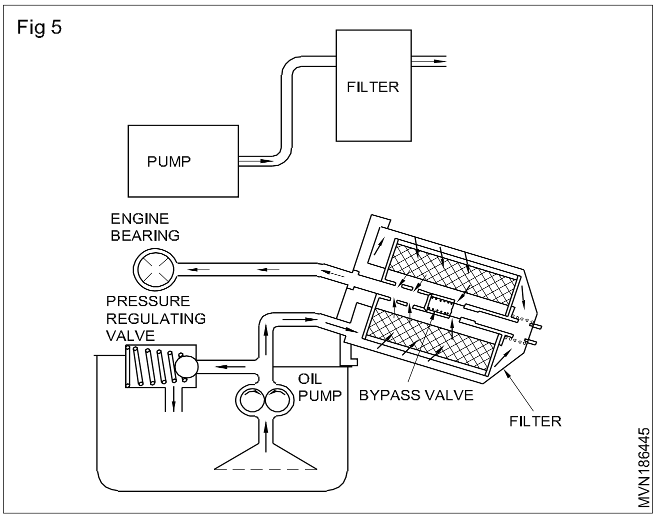


ஆயில் வடிகட்டி

ஃபுல ஃபிளோ ஆயில் வடிகட்டி சிஸ்டம் (Full flow oil filter system) (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

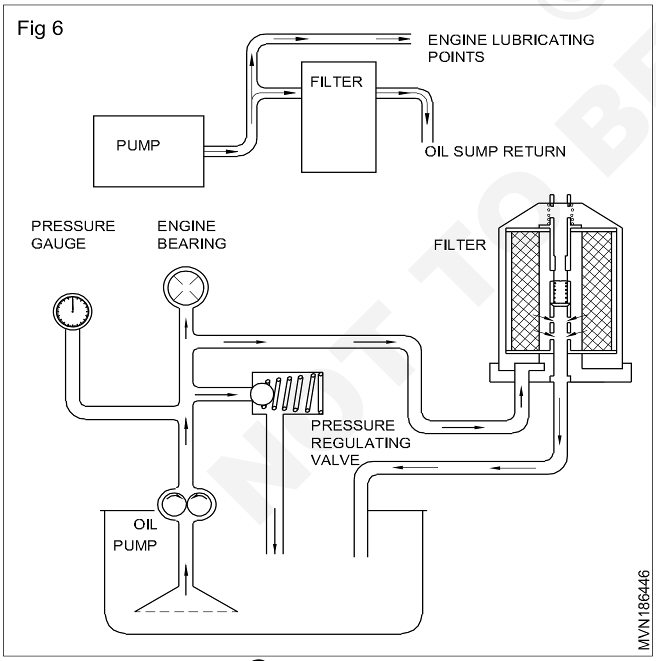


இந்த சிஸ்டத்தில் எல்லா எண்ணெய்யும் கேலரியை அடைவதற்கு முன் ஆயில் வடிகட்டி வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. ஆயில் வடிகட்டியில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் எண்ணெய் நேரடியாக கேலரிக்கு செல்லும் வகையில் ஒரு மாற்றுப் பாதை வால்வு வடிகட்டியினுள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

பைபாஸ் ஆயில் வடிகட்டி (Bypass oil filter system) (Fig 6)

இம்முறையில் ஒரு பகுதி ஆயில் மட்டுமே வடிகட்டியினுள் நுழைகிறது, வடிகட்டிய எண்ணெய் தொட்டிக்குச் செல்கிறது, மீதமுள்ள எண்ணெய் நேரடியாக மெயின் கேலரிக்கு செல்கிறது.

Fig 6



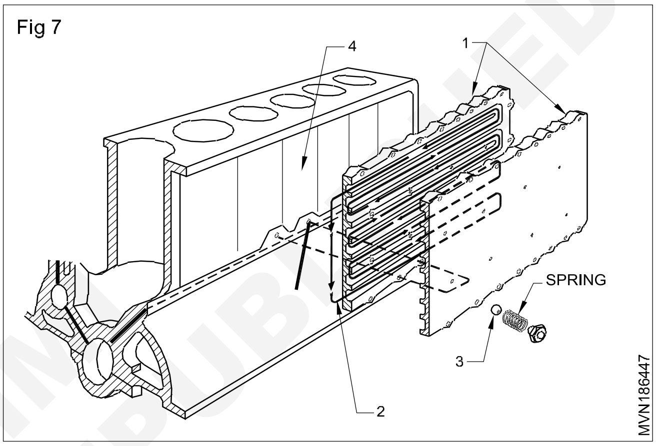
வடிகட்டி மூலப்பொருள் (Filter element)

கம்பிளி பருத்திக் கழிவு துணி மற்றும் காகிதம் ஆகியவற்றால் வடிகட்டி மூலப்பொருள் செய்யப்பட்டிருக்கும் தயாரிப்பாளர்களின் சிபாரிசுக்கு தக்கவாறு வடிகட்டிகள் என்ஜினின் குறிப்பிட்ட கி.மீ ஓட்டத்திற்குப் பின் மாற்றப்பட வேண்டும்.

ஆயில் கூலர் (Oil coolers) (Fig 7)

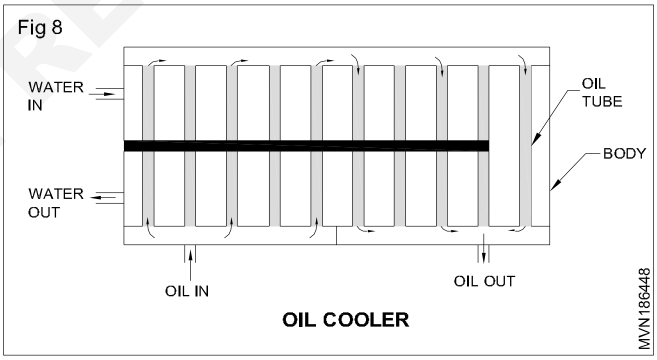
படத்தில் ஆயில் கூலர் இரண்டு பாகங்களாக காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த இரண்டு பாகங்களுக்கு இடையில் ஆயில் சர்குலேஷனுக்கு பேசேஜ் () களும் (2) ஒரு பால்வால்வும் (3) பொருத்தப்பட்டு ஒரு குறிப்பிட்ட ஆயில் ஃப்பிரஷரை பாதுகாக்கும். இது கேஸ்ட் அயர்ன்-ஆல் செய்யப்பட்டது. ஆயில் கூலரின் முக்கிய பயன் கூலண்ட் ஆயிலின் வெப்பத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவில் பராமரிக்க உயவு அமைப்புடன் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள சிறப்பு அமைப்பே ஆயில் கூலர் எனப்படும்.

Fig 7



ஆயில் கூலரின் தேவை (Fig 8)

Fig 8



ஹெவி டியூட்டி என்ஞ்சினின் உயவு என்ணை வெப்பத்தை குறைக்க ஆயில் கூலர் பயன்படுத்தபடுகிறது.

இன்ஞ்சின் ஆரம்ப இயக்கத்தில் உயவு எண்ணையை விட தண்ணீரின் வெப்பநிலை அதிகமாகும். எனவே கூலண்ட் வாட்டர் ஆயில் கூலரை ஒட்டி சர்குலேட் ஆவதால் உயவு ஆயிலும் வெப்பமடைகிறது. இன்ஞ்சினின் வேகம் அதிகரிக்கும் போது உயவு ஆயிலின் வெப்பம் கூலண்ட் தண்ணீரை விட அதிகமாகிறது. அப்பொழுது கூலண்ட் ஆயிலின் வெப்பத்தை கூலண்ட் தண்ணீர் ஆயிலை தனது வெப்ப நிலைக்கு மாற்றுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாட்டர் டைப் ஆயில் கூலர் உயவு எண்ணை சர்குலேட் ஆக சிறிய தொடர் டியூப்பால் செய்யப்பட்டு, ஆயில் டியூப்பை சுற்றி கூலண்ட் வாட்டர் சர்குளேட் ஆகும்படி வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. அகையால் தண்ணீர் மற்றும் உயவு எண்ணையின் வெப்பநிலை ஒரே சீராக பராமரிக்கப்படுகிறது.

ஆயில் செல்லும் துளை மற்றும் மெயின் கேலரி

இன்ஞ்சினின் உயவு எண்ணை ஆயில் சம்ப்பில் இருந்து ஆயில் பம்ப் ஸ்டெய்னர் வழியாக இழுத்து 2.4 kg/cm² அழுத்தத்துடன் மெயின் கேலரிக்கு அனுப்புகிறது. மெயின் கேலரியில் இருந்து சிறிய துளைகள் வழியாக இன்ஞ்சினின் இயங்கும் பாகங்களுக்கு அனுப்புகிறது. மெயின்கேலரி மெயின் ஹப்போன்று செயல்படுகிறது.

லூப்ரிகன்ட் (Lubricant)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **என்ஜினுக்கு உயவிடலின் தேவையைக் கூறுதல்**
- **உயவு எண்ணெயின் குணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **பல்வேறு வகை ஆயில் பம்புகளின் வகைகள்**
- **பல்வேறு வகை ஆயில் பம்புகளின் வேலைகளைக் கூறுதல்.**

உயவு எண்ணெயின் தேவைகள்

உயவு எண்ணெயின் பிரதான வேலை இரண்டு நகரும் பரப்புகள், ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டு, நகரும் போது ஏற்படும் உராய்வை குறைப்பதே ஆகும்.

இது கீழ்கண்ட வழிகளிலும் உதவுகிறது.

- நகரும் பாகங்களிடையே உராய்வால் ஏற்படும் வெப்பத்தை எடுத்துக் கொள்ளல்
- பாகங்களின் தேய்மானம் மற்றும் உடைதலைக் குறைத்தல்
- நகரும் பாகங்களிடையே மெத்தென்ற தன்மையை (cushioned effect) அளித்தல்
- பாகங்களின் மேல் உள்ள உலோகத்துகள் (chips) களை தம்முடன் எடுத்துச் செல்வதன் மூலம் பாகங்களை சுத்தம் செய்கிறது.
- அரிமானத்திலிருந்து (corrosion) பாகங்களை பாதுகாக்கிறது.
- பிஸ்டன் ரிங்குக்கும், லைனருக்கும் இடையே எண்ணெய் படலம் இருப்பதால், எரியும் வாய்யு வெளியில் உமிழ்தலைத் தடுக்கிறது.

உயவு எண்ணெயின் குணங்கள் (properties of a lubricant)

- என்ஜின் இயங்கு நிலைகளுக்கேற்ப உயவு எண்ணெய் பிசுபிசுப்பு தன்மை கொண்டிருக்கும்
- விஸ்காசிட்டி (viscosity) வெப்ப மற்றும் குளிர் ஆகிய இரண்டு நிலைகளிலும் மாறாமல் இருக்கவேண்டும்.
- இதன் கொதிநிலை வெப்பம் அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- இதற்கு அரிமானத்தை எதிரிக்கம் சக்தி இருக்க வேண்டும்.
- இது நுரையை உருவாக்கக் கூடாது.
- இது கிரிட்டிகள் ஆப்ரேட்டிங் பிரஷரை (critical operating pressure) தாங்கிக் கொள்ள வேண்டும்

விஸ்காசிட்டி

பாகுத்தன்மை உயவு எண்ணையின் மிக முக்கிய பண்பாகும். ஏன் எனில் அவைபாயும் திறனை குறைக்கிறது. அதிகபடியான விஸ்காசிட்டி கொண்ட எண்ணை மிகவும் தடிமானக இருக்கும். உராய்வு ஏற்படும் இயங்கும் பாககங்களுக்கிடையில் ஊடுருவது மிகவும் கடினம். குறைந்த விஸ்காசிட்டி உள்ள ஆயில் எளிதாக உள் புகுந்து செல்கிறது மற்றும் இயங்கும் பாககங்களுக்கிடையில் தங்குவது கிடையாது. எனவே இன்ஞ்சின் உற்பத்தியாளர் பரிந்துரைக்கப்பட்ட உயவு எண்ணையை இடம் மற்றும் பருவநிலைக்குகேற்ற எண்ணையை பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஆயில் சேர்க்கை (Oil additive)

எந்தவொரு மினரல் ஆயிலும் எல்லாவித தன்மையையும் பெற்றிருப்பதில்லை. ஆயில் கம்பேனிகள் பல கூட்டுப் பொருள்களை உயவு ஆயிலுடன் சேர்த்து அதற்குடைய பண்பிணை உயர்த்துகின்றனர். முக்கிய ஆயிலின் தன்மைகள்

- எளிதில் தீபிடிக்க கூடாது
- கெமிக்கல் மாறுபாடு இருக்க கூடாது

- அறிப்பு மற்றும் துரு பிடிக்க கூடாது
- நுரை உருவாக கூடாது
- சோப்பு தன்மை இருக்க கூடாது
- உயர் அழுத்தத்தை தாங்க கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

சின்தட்டிக் ஆயில்

இந்த எண்ணை குரூட் ஆயிலை விட வேறு பொருள்களில் இருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. விவசாய காய்கறிகளில் இருந்தும் தயாரிக்கப்படுகிறது.

வகைகள்

- பாலியால்கிளைன் கிளைகோல்ஸ் பல்வேறு பொருள்களில் தயாரிக்கப்பட்டது
- சிலிக்கான் இது நிலக்கரி மற்றும் மணலில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. பிளஸ்

பயன்பாடு

இந்த வகை உயவு எண்ணை நீண்ட ஆயுளையும் குறைந்த உராய்வு மற்றும் மேன்மைபடுத்தபட்ட பியூவல் எக்னாமியையும் மற்ற ஆயிலைவிட கூடுதலாக கொடுக்கிறது. இதன் விலை SAE கிரேடேட் ஆயிலை விட கூடுதல் ஆகும்.

எஸ். ஏ. இ (SAE) ஆயில் கிரேடு

வெப்பநிலை	ஒரு விஸ்கோசிட்டி கிரேடேடு ஆயில்	மல்டி விஸ்கோசிட்டி கிரேடேடு ஆயில்
மைனஸ் 10°Fக்கு கீழ்	SAE 5 W	SAE FW – 20
மைனஸ் 10°Fக்கு மேல்	SAE 10 W	SAE 10W-20 or SAE 10W – 30
பிளஸ் 10°Fக்கு மேல்	SAE 20 W	SAE 20W – 30 or SAE 10W -30
பிளஸ் 32°Fக்கு மேல்	SAE 20 OR 20W SAE 30	SAE 20W – 30 or SAE 10W -30
பிளஸ் 90°Fக்கு மேல்	SAE 30	SAE 20W – 30 or SAE 10W -30

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்டக்ஸன் மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் பற்றி விவரித்தல் (Description of intake and exhaust system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இன்டக்ஸன் சிஸ்டம் செயல்பாடு பற்றி அறிதல்**
- **எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம் செயல்பாடு பற்றி அறிதல்.**

இன்டக்ஸன் சிஸ்டம்

டீசல் இன்ஞ்சினில் வாயு மண்டல காற்றை உறிஞ்சி ஏர்கிளீனர் டர்போசார்ஜர் இன்டக்ஸன் மெனிபோல்டு, இன்லெட் வால்வு வழியாக சிலிண்டர் போருக்குள் அனுப்புகிறது. இன்லெட் மெனிபோடின் துளைகள் ஒவ்வொரு சிலிண்டரின் இன்லெட் வால்வின் முகப்பு பகுதியோடு இணைத்து அமைக்கப்பட்டுள்ளதால் இன்லெட் மெனிபோல்டில் உள்ள காற்று சிலிண்டருக்குள் எளிமையாகவும் வேகமாகவும் செல்கிறது. கீழ்கண்டவாறு காற்று வரிசையில் காற்று சிலிண்டருக்குள் இன்லெட் வால்வு வழியாக செல்கிறது.

ஏர்கிளினர் → டர்போசார்ஜர்→ இன்டெக்ஸன் மேனிபோல்ட் → இன்டேக் போர்ட் → இன்லெட் வால்வ் → சிலிண்டரின் கம்பூஸன் சேம்பர்.

எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டம்

சிலிண்டரில் எரிக்கப்பட்ட கரிமல வாயுக்கள் எக்ஸாஸ்ட் வால்வு வழியாக வெளியேற்றி எக்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்டை அடைகிறது. எரிந்த எக்ஸாஸ்ட் வாயு எக்ஸாஸ்ட் மெனி போல்டிலிருந்து எக்ஸாஸ்ட்பைப், கேட்டலிட்டிக் கன்வர்ட்டர், மப்ளர், டெயில் பைப் வழியாக சென்று வெளி வாயு மண்டலத்தில் கலக்கிறது.

எக்ஸாஸ்ட் வாயுவை பயன்படுத்தி எக்ஸாஸ்ட் பிரேக் சிஸ்டம் செயல் படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை பிரேக்கினால் இன்ஞ்சின் வேகத்தை கட்டுபடுத்துவதினால் வாகனத்தின் வேகமும் குறைகிறது. ஆகையால் சர்வீஸ் பிரேக்கின் ஆயுல்காலம் அதிகரிக்கிறது. எக்ஸாஸ்ட் வாயு வெளியேறும் விதம் கீழ்கண்டவாறு செயல்படுகிறது.

இன்ஞ்சின் சிலிண்டர் → எக்ஸாஸ்ட் கேஸ்ஸஸ் → எக்ஸாஸ்ட் போர்ட் → எக்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்ட் → இஜிஆர் வால்வு → டர்போ டர்பைன் → கேட்லயிட்டிக் கன்வர்ட்டர் → மப்ளர் → டெயில்பைப் → வெளி வாயு மண்டலம்.

ஏர் கம்பிரஸர், எக்ஸ்ஸாஸ்டர் மற்றும் சூப்பர் சார்ஜர் (Air compressor, exhauster and super charger)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஏர் கம்பிரஸரின் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **ஏர் கம்பிரஸர் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **வெளியேற்றியின் கட்டமைப்பை விவரித்தல்**
- **வெளியேற்றியின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **சூப்பர் சார்ஜரின் கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை பற்றி விவரித்தல்.**

ஏர் கம்பிரஸர்

இது என்ஜனின் ஒரு பகுதியாகும். பல்வேறு தேவைகளுக்காக காற்றின் அழுத்தத்தை பராமரிக்கிறது. இது டைமிங்கியர் மற்றும் கேம் ஷாப்ட்டாலோ இயக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக ஏர் கம்பிரஸர்கள் சிலிண்டர் அசெம்பிளியில், பிஸ்டனுடன் கனெக்ட்டின் ஒரு முனையும், மற்றொரு பெரிய முனை கிரேங்ஷாப்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்ட ஒரு அசெம்பிளி. இதில் இன்லெட் வால்வு மற்றும் எக்ஸாஸ்ட் வால்வு உள்ளது. கம்பிரஸர் மேல் பகுதியில் உலோக இறகுகளைக் கொண்டு (fins) காற்றால் குளிரூட்டும் அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. வால்வுகள் தானியங்கி முறையில் செயல்படுகின்றன. இது கடினப்படுத்தப்பட்டு, நன்கு வழவழப்பு செய்யப்பட்ட உருக்குத் தண்டினைக் கொண்டு,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கழற்றி மாட்டும் வசதியும் இருக்கையில் நன்கு பொருந்த ஸ்பிரிங்குடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் பாகங்கள் உயவு எண்ணெய் மூலம் உயவூட்டப்படுகின்றன.

வேலை செய்யும் விதம்

சிலிண்டரில், பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி நகரும் போது வெற்றிடம் ஏற்பட்டு, காற்று இன்லெட் வால்வை திறந்து கொண்டு உள்ளே நுழைகிறது. பிஸ்டன் மேல் நோக்கி நகரும் போது இன்லெட் வால்வு மூடிக் கொள்ளும், உள்ளிருக்கும் காற்று அழுத்தத்துடன் எக்லாஸ்ட் வால்வை திறந்து கொண்டு சேமிப்புக்கலனுக்கு அனுப்புகிறது.

வெளியேற்றி (எக்ஸ்ஸாஸ்டர்)

சிறகு வகை வெளியேற்றி (vane type exhauster)

வெற்றிடத்தை ஏற்படுத்த டீசல் என்ஜினில் இவை பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு ஏற்படும் வெற்றிடம், எரிபொருள் உட்செலுத்தும் FIP -ல் நுமேட்டிக் கவர்னர்க்கு உதவுகிறது. சிறகு வகை (vane type) எக்ஸாஸடர் என்ஜினின் மேலுள்ள துவாரத்தில் மரை ஆணிகளால் பொருத்தப்படுகிறது. இதில் ரோட்டர் ஷாப்டின் மேல் உள்ள கீ காடியில் (key slot) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. எக்ஸஸாஸ்டரின் பேரலில் (barrel) எக்சென்ரிக்கலாக பொருத்தப் பட்டிருக்கும். ரோட்டாரில் உள்ள ஸ்லாட்களில் வேன்கள் நழுவுமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நிர்ணயிக்கப் பட்ட அழுத்தத்தை பராமரிக்க வெளியேற்றியின் மேல் ஒரு ஷிப்ட் வால்வு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

இம்பெல்லர் வகை எக்ஸாஸ்டர் (The impeller type exhauster): இதில் இரண்டு ஸ்பின்டில்கள் (spindle) உள்ளன. ஒன்றின் இம்பெல்லர் உள்ளது. இது ஆக்ஸிலரி டிரைவிங் (driving) ஷாப்ட்டால் இயக்கப்படுகிறது. பேன்கள் பொருத்தப்பட்ட ஸ்பிண்டில், டிரிவ்வன் (driven) ரோட்டருடன் இணைந்து இருக்கும்.

வேலை செய்யும் விதம்

மைய விலக்க விசை விதிப்படி சிறகு வகை (vane type) எக்ஸ்ஸாஸ்டர் வேலை செய்கிறது. இன்ஜின் இயங்கும்போது மைய விலக்கு விசை காரணமாக, வேன்கள் ஸ்லைடு (slide) ஆகி பேரலின் (barrel) உள்பரப்போடு நன்கு பொருந்துமாறு அமைந்து, சுழல்கின்றன. இதனால் உள்ளிருக்கும் காற்று கிரேங்கேஸ்லுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இதற்கு லூபிரிகேஷன் தெறிப்பு (splash) முறையில் செய்யப்படுகிறது.

சூப்பர் சார்ஜர்

சூப்பர் சார்ஜர் பெட்ரோல் வாகனத்தில் கார்புரோட்டருக்கும் இன்லெட்மெனி போல்டுக்கும் இடையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு என்ஞ்சினிலிருந்து கியர் (அ) சாப்ட் மூலம் டிரைவ் கிடைக்கிறது. சூப்பர் சார்ஜர் வாயு மண்டல காற்றை ஏர்கிளீனர்கள் கார்புரேட்டர் வழியாக மிக அழுத்தத்துடன் இழுக்கப்படுவதால் கார்புரேட்டரின் வென்சுரி யூனிட்டிலிருந்து வெளியேறும் பெட்ரோல் மற்றும் காற்று கலவை சூப்பர் சார்ஜர் வழியாக இன்லெட் மெனிபோல்ட்டுக்குள் சென்று அங்கிருந்து இன்லெட் வால்வு வழியாக சிலிண்டருக்குள் அனுப்புகிறது. இதன் அமைப்பை வைத்து மூன்று வகைபடும்.

1 சென்றிபிக்கல் வகை

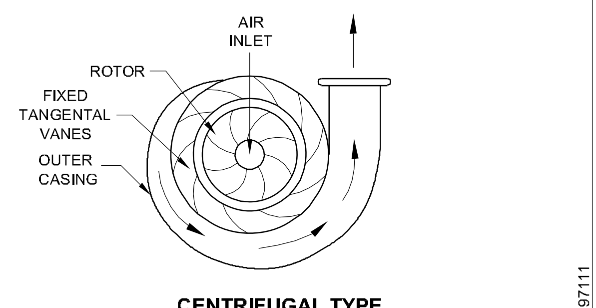
2 ரூட்ஸ் புளோவர் வகை

3 வேன் வகை

சென்றிபிக்கல் வகை (Fig 1)

இந்த வகை சூப்பர் சார்ஜரில் இம்பெல்லர் பொருத்தப்பட்டு 10,000 rpm வேகத்தில் செயல்படுகிறது. கார்புரோட்டரின் காற்று மற்றும் பெட்டோரோல் கலவையை இம்பெல்லர் வேன்கள் வழியாக மிகவேகமாக இழுக்கப்பட்டு இன்லெட் மெனிபோல்டுக்குள் அனுப்புகிறது. இம்பெல்லரின் அதிவேக இயக்கத்தால் இன்லெட் மெனிபோல்டில் உள்ள எரிபொருள் கலவை மிகவும் அதிக வேகமாக இன்லெட் வால்வு வழியாக சிலிண்டருக்குள் செல்கிறது.

Fig 1



CENTRIFUGAL TYPE
SUPERCHARGER

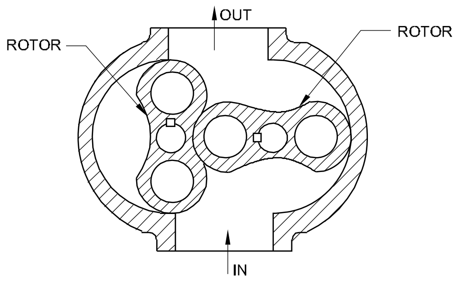
ரூட்ஸ் ஏர்புளோவர் வகை சூப்பர் சார்ஜர் (Fig 2)

இரண்டு ரோட்டர்கள் எபிசைக்கிளிக் வடிவில் உருளை வடிவசாப்டில் கீயை கொண்டு பொருத்தப்பட்டு உள்ளது. சாப்ட் கியர்களுடன் இணைக்கப்பட்டு இன்ஞ்சினிலிருந்து

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

இயக்கத்தை பெற்ற இரண்டு ரோட்டர்களும் ஒரே வேகத்தில் இயங்குகின்றன. இந்த வகை பம்பின் இயக்கம் கியர் பம்பின் இயக்கத்தை போன்றது ஆகும். எனவே எரி கலவை அதிவேக அழுத்தத்துடன் இன்லெட் மெனிபோல்டு வழியாக சிலிண்டருக்குள் செல்கிறது.

Fig 2



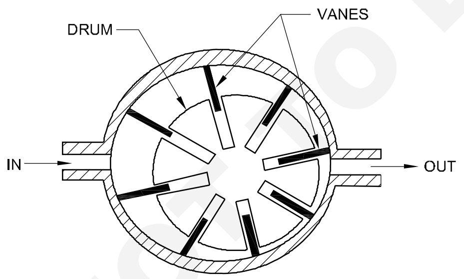
MVN197112

ROOTS AIR-BLOWER TYPE SUPERCHARGE

வேன்வகை சூப்பர் சார்ஜர் (Fig 3)

இதன் கட்டமைப்பானது டிரம்மின் உள் பகுதியில் வேன்கள் பொருத்தப்பட்டு ஸ்பிரிங் விசையில் செயல்படும் வகையில் உள்ளது. உள்கட்டமைபானது வேன்கள் எப்பொழுதும் டிரம்மின் உள்பகுதியில் உராய்ந்தே காணப்படும் மேலும் இவ்வகை சூப்பர் சார்ஜரின் உள்பகுதியின் இடைவெளி படத்தில் உள்ளது படி எரிபொருள் வெளியேறும் இடம் எரிபொருள் நுழையும் இடத்தை விட காற்று குறைவாகவும் காணப்படுவதால். எரிபொருள் கலவை வேன்களின் இயக்கத்தால் அழுத்தத்துடன் இன்லெட் மெனிபோல்டுக்குள் அனுப்புகிறது.

Fig 3



MVN197113

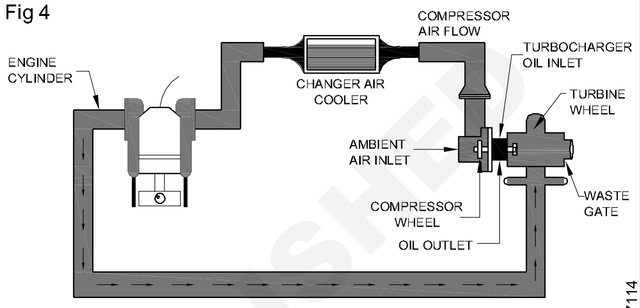
VANE TYPE SUPERCHARGER

ரூட்ஸ் வகை சூப்பர் சார்ஜர் மிக எளிமையான கட்டமைப்பையும், குறைந்த பாராமரிப்பையும் கொண்டது. இது குறைந்த வேகத்திலும் நிறைவாக செயல்படுகிறது. சென்டிரிபிக்கல் சூப்பர் சார்ஜர் குறைந்த வேகத்தில் செயல்படும் திறன் மிகவும் குறைவு. வேன்வகை சூப்பர் சார்ஜரில் வேன் பிளேடுகளின் முணைகள் தேய்வடைவதால் எரிபொருள் கலவையின் அழுத்தம் குறைகிறது.

இன்டர் கூலர் (Fig 4)

டர்போ சார்ஜர் வாயு மண்டல காற்றை இழுத்து அதிவேக அழுத்தத்துடன் வெப்ப காற்றை இன்டர் கூலர் வழியா அனுப்பி சற்று குளிர்வித்து இன்லெட் மெனிபோல்டு வழியாக சிலிண்டருக்குள் அனுப்புவதால், இன்ஞ்சினின் வெப்பதிறன் அதிகரிக்கிறது.

Fig 4



MVN197114

INTERCOOLER

Fig 4ல் உள்ளபடி ரேடியேட்டர் போன்ற அமைப்புடைய இன்டர் கூலரின் டியூப் வழியாக சூப்பர் சார்ஜரில் இருந்து வரும் வெப்ப காற்று கடக்கும் போது டியூப்பின் சுற்று பகுதியில் உள்ள பின்ஸ் வழியாக காற்று கடந்து செல்வதால் டியூபின் உள்பகுதியில் செல்லும் காற்று குளிர்விக்கப் படுகிறது.

சார்ஜ் ஏர்கூலர் மற்றும் டர்போ சார்ஜர்

ஏர்கூலர் மற்றும் டர்போ சார்ஜரின் இயக்க அமைப்பு உயர்நிலை தொழில் நுட்பம் கொண்டுள்ளதால் வாயு மண்டல காற்றை உள் இழுக்கும் வேகம் அதிகரித்து காற்றை உயர் அழுத்தத்துடன் சிலிண்டருக்குள் அனுபப்படுவதால் எரிபொருள் முழுவதுமாக எரிக்கப்பட்டு முழுவெப்பதிறனை வெளிபடுத்துகிறது. டர்போ சார்ஜர் இயக்கத்திற்க்கு எக்ஸ்ஸாஸ்ட் வாயு பயன்படுகிறது.

டர்போ சார்ஜர் அனுப்பும் காற்றானது கரிமல வாயுவை விட உயர் அழுத்ததுடன் இருப்பதால் இன்ஞ்சினின் குதிரைதிறன் அதிகரிக்கிறது. மேலும் எரிபொருள் சேமிப்பு மற்றும் மாசுபடுதலை குறைக்கிறது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டர்போ சார்ஜர் (Turbo charger)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **டர்போ சார்ஜரின் கட்டமைப்பு பற்றி விவரித்தல்**
- **டர்போ சார்ஜரின் வேலை செய்யும் விதம் பற்றி விவரித்தல்**
- **டர்போ சார்ஜரின் வகைகள் பற்றி விவரித்தல்.**

டர்போ சார்ஜர் (Turbo charger) (Fig 1)

வளிமண்டலக் காற்றை உறிஞ்சி நன்கு அழுத்தி சிலிண்டருக்குள் அனுப்பும் வேலையை செய்யக் கூடிய பம்ப் ஆனது இயந்திர சக்தி மூலம் இயக்கப்படாமல் என்ஜினிலிருந்து வெளியேறும் எக்ஸாஸ்ட் புகையின் திசை வேகத்தின் மூலமாகவே அதன் டர்பைன் இயக்கப்படுவதால் இதனை டர்போ சார்ஜர் என்கிறோம். கடல் மட்டத்துக்கு உயரமான மலைப் பகுதிகளில் குறைவான வளிமண்டல அழுத்தம் உள்ள காரணத்தால் தேவையானளவு காற்று என்ஜினுக்கு கிடைக்காது. இதை சரிபடுத்த தேவையான அளவு காற்றை டர்போ சார்ஜர் என்ஜினுக்கு வழங்குகிறது.

என்ஜின் இயங்கும் போது சிலிண்டரிலிருந்து எக்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்டு வழியாக அதிக திசை வேகத்துடன் வெளியேறும் எரிந்த புகையானது டர்பைன் அறைக்குள் (4) நுழைந்து டர்பனை (1) வேகமாக சுழலச் செய்கிறது. இதனால் பேரிங்குடன் இணைந்துள்ள அதே ஷாப்ட் (3) மூலம் அடுத்த முனையில் கம்பிரஸர் ஹவுசிங் (5) கம்பிரஸர் (2) உள்ள வீலும் வேகமாக சுழல்கிறது. எனவே ஏர் கிளீனரிலிருந்து காற்றை உறிஞ்சி

Fig 1

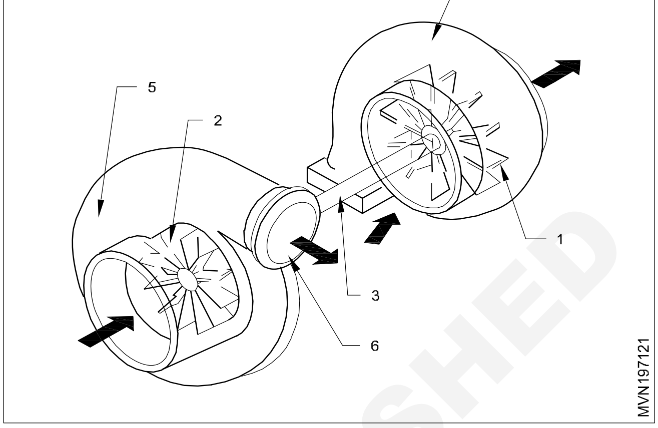
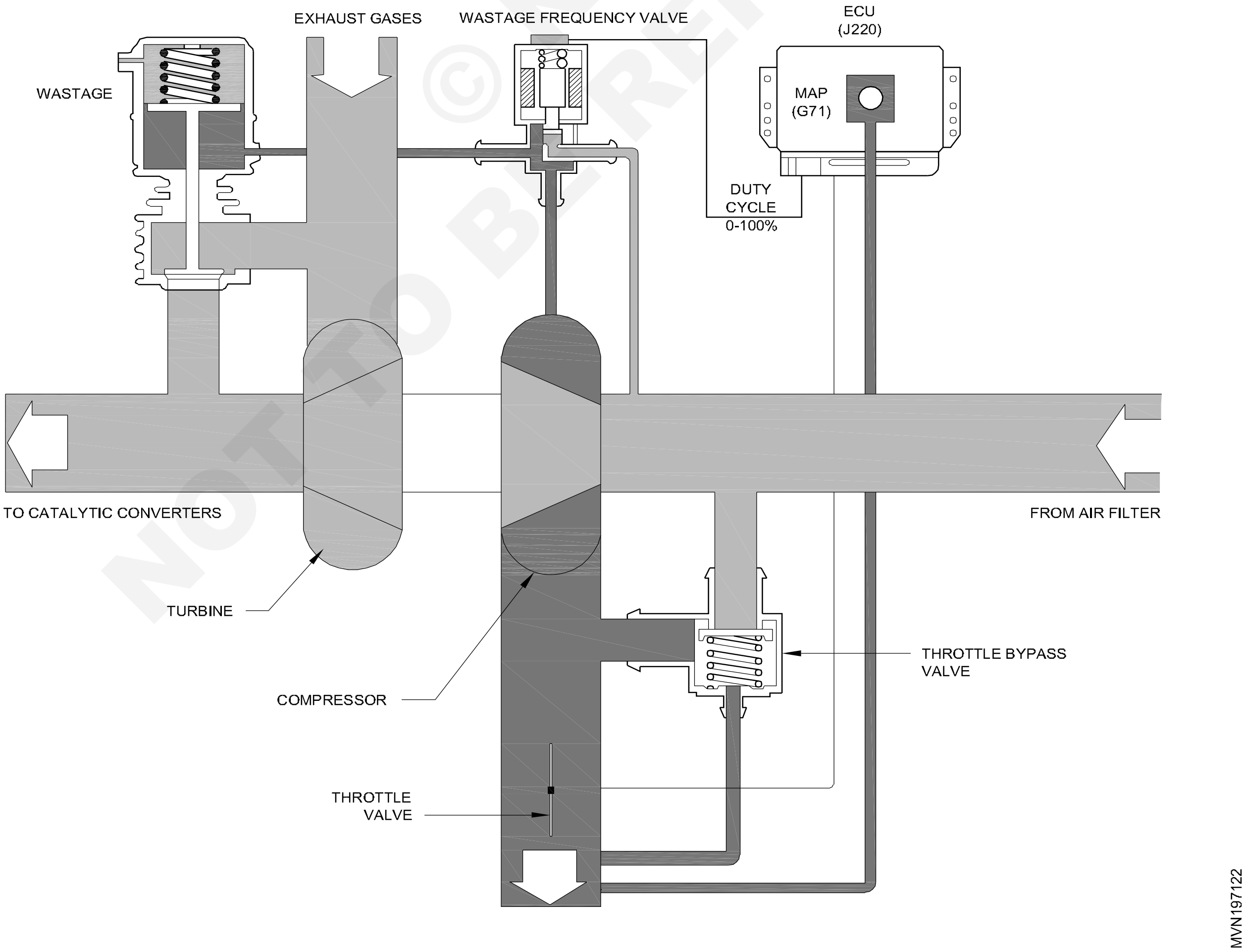


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

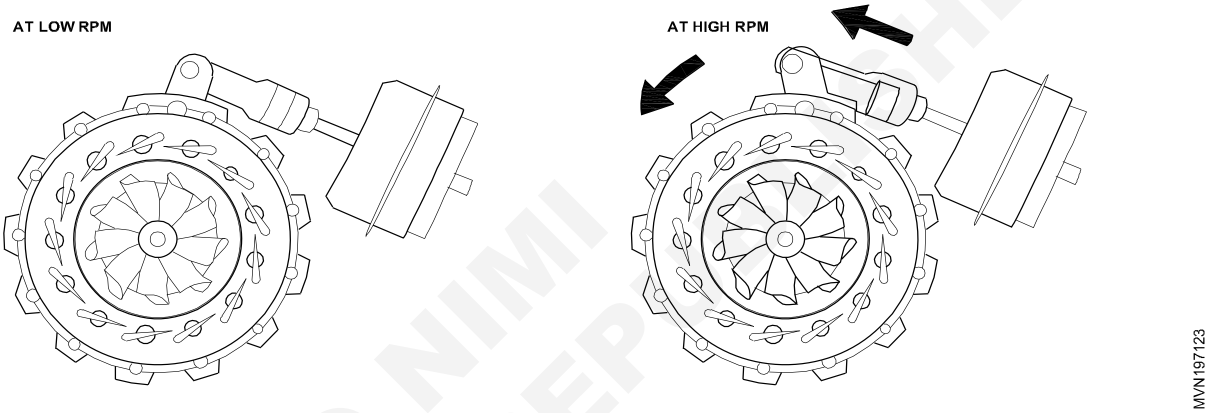
சக்ஸன் ஸ்ட்ரோக்கின் போது சிலிண்டருக்குள் (6) அழுத்தப்பட்ட காற்றை அனுப்புகிறது. இதன் காரணமாக சிலிண்டரின் கொள்ளவு திறன், வெப்பத்திறன் அதிகரிக்கப்பட்டு மற்ற என்ஜின்களை விட டர்போ சார்ஜர் பொருத்தப்பட்டுள்ள என்ஜின் அதிக சக்தியை உற்பத்தி செய்கிறது. இது எரிபொருள் சிக்கனத்தையும், எமிஷனையும் கண்ட்ரோல் செய்கிறது.

நிர்ணயித்த அளவின்படி செயல்படும் டர்போசார்ஜர் (Fixed geometry turbocharger (Fig 2): டர்போ சார்ஜர் டர்பைன், கம்பரசர் என இரண்டு பகுதிகளாக ஒரே சாப்டின் இயக்கத்தில் இயங்குகிறது. டர்பைன் வீலின் இயக்கம் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்டின் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸ்ஸின் அழுத்ததினால் செயல்படுகிறது. டர்பைன் வீலின் இயக்கம் சாப்டின் வழியாக சென்று கம்பரசரின் இம்பெல்பரை சுழல வைக்கிறது. கம்பரசன் ஏர்கிளின் வழியாக வாயுமண்டல காற்றை இழுத்து இன்ஞ்சின் தேவைக்கேற்ப அனுப்புகிறது. அதிகபடியான காற்றை வேஸ்ட்கேட் வார்வு கட்டுப்படுத்துகிறது.

வேரியே புல் ஜியோமெண்டிரி டர்போ சார்ஜர் (Fig 3)

வேரியே புல் ஜியோமெண்டிரி டர்போ சார்ஜர் (VGTS) இன்ஞ்சின் வேகத்திற்கேற்ப அதன் அஸ்பெக்ட் ரேசியோவை மாற்றி அமைத்து திறம்பட செயல் பட வைக்கிறது.

Fig 3



காற்று மாசு நீக்கி மற்றும் சார்ஜ் ஏர்கூலர் (Air cleaner and charge air cooler)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **காற்று மாசு நீக்கியின் தேவையைக் கூறுதல்**
- **பல்வேறு வகை காற்று மாசு நீக்கிகளைக் கூறுதல்**
- **காற்று மாசு நீக்கியின் வேலையைக் கூறுதல்.**

முன்னுரை

வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்று அதிக அளவில் தூசி மற்றும் அழுக்குடன் இருக்கும். சுத்தப்படுத்தாத காற்று தேய்மானத்தை விரைவில் ஏற்படுத்தி என்ஜின் பாகங்களை சேதப்படுத்தும் என்பதால் காற்று சிலிண்டர் துளைக்குள் (bore) செல்வதற்கு முன்பு வடிகட்டப்படுகிறது.

காற்று மாசு நீக்கியின் நோக்கம்

- இது உள்ளே வரும் காற்றை சுத்தப்படுகிறது.
- இது உள் செல்லும் காற்றால் ஏற்படும் ஓசையைக் குறைக்கிறது.
- என்ஜினில் பேக் ஃபையர் (back fire) ஐ தடுத்து நிருத்துகிறது.
- காற்று மாசு நீக்கி இன்லெட் மெனிபோல்டின் மேல் பகுதியில் பொருத்தப்படுகிறது.

வகைகள்

1 ஈரவகை (wet type) 2 உலர்வகை (dry type)

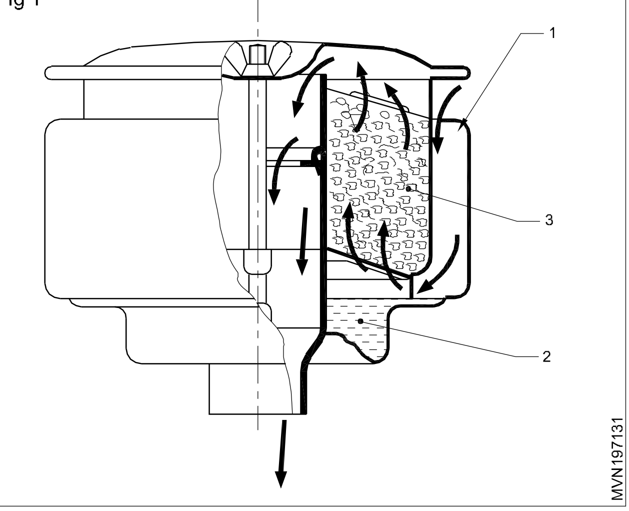
ஈரவகை காற்று மாசு நீக்கி (Wet type air cleaner) (Fig 1)

வளிமண்டலக் காற்று மாசு நீக்கியின் பக்கவாட்டுப் பாதை மூலமாக (1) உள்ளே நுழைந்து, எண்ணெயின் மேல் பாகம் மீது வீசுகிறது. (2) கனமான தூசி, துகள்கள் எண்ணெயால் உட்கொள்ளப்படுகிறது. இக்காற்று எண்ணெய் துகள்களுடன் சேர்ந்து வடிகட்டி மூலப் பொருள் (3) வழியாக மேல் நோக்கிச் செல்கிறது. முன்பு வடி கட்டப்படாத மெல்லிய துகள்களும் எண்ணெய்த் துகள்களும் வடிகட்டும் மூலப் பொருளால் (3) கிரகித்துக் கொள்ளப்படுகிறது. பிறகு சுத்தம் செய்யப்பட்ட

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மாசில்லாக் காற்று நுழைவாய் பாதைக்கு செல்லும் பாதை வழியே செல்கிறது.

Fig 1



உலர்வகை காற்று மாசுநீக்கி (Dry type air cleaner) (Fig 2)

இவ்வகை காற்று மாசு நீக்கியில் தனித் தன்மை கொண்ட பேப்பர் பொருள் (specially treated paper element) உள்ளே செல்லும் காற்றை வடிகட்டப் பயன்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Function) Fig 3

வளிமண்டலக் காற்று வழி (1) மூலமாக, மாசு நீக்கியினுள் நுழைகிறது. பின்பு பேப்பர் பொருள் (2) வழியே செல்கிறது. வடிகட்டப்பட்ட தூய காற்று நுழைவு வழி (3)யின் மூலம் இன்டேக் மேனிபோல்டுக்கு செல்கிறது.

Fig 2

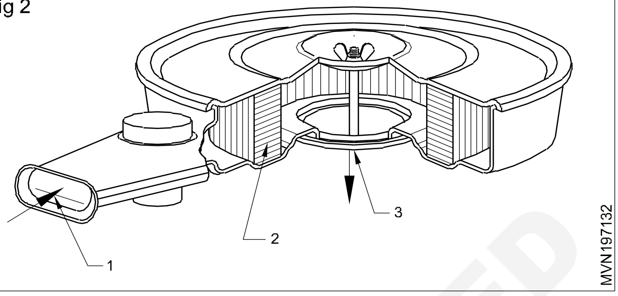
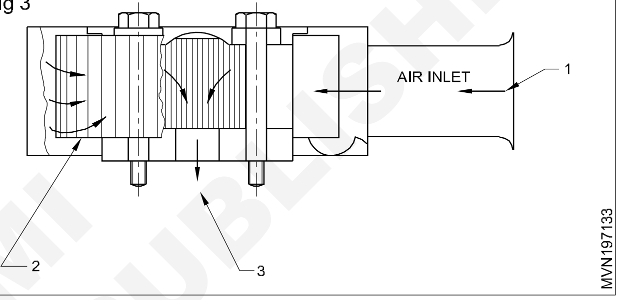


Fig 3



மேனி ஃபோல்டு மற்றும் சைலன்ஸர் (Manifolds and silencer)

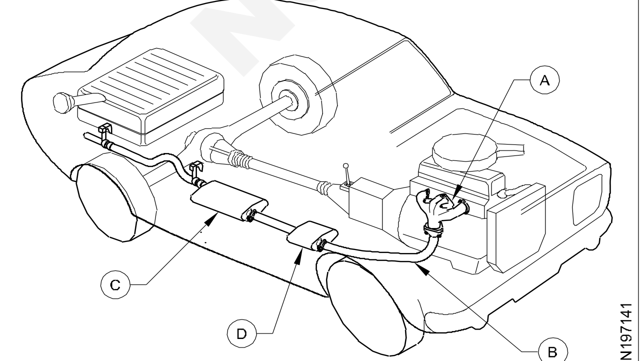
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இன்லெட் மேனி ஃபோல்டு பயனை விளக்குதல்**
- **எக்ஸாஸ்ட் மேனி ஃபோல்டு பயனை விளக்குதல்**
- **மஃப்ளர் மற்றும் டெயில்பைப் பயனை விளக்குதல்**
- **மஃப்ளரின் அமைப்பை விளக்குதல்**
- **பலவகையான மஃப்ளரை பட்டியலிடுதல்.**

மேனி ஃபோல்டு மற்றும் சைலன்ஸர்

இன்லெட் மேனிஃபோல்டு, கார்புரேட்டரிலிருந்து காற்று எரிபொருள் கலவையை (intake port) செல்வதற்கு பயன்படுகிறது. இது பொதுவாக அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்டது. (Fig 1&2)

Fig 1

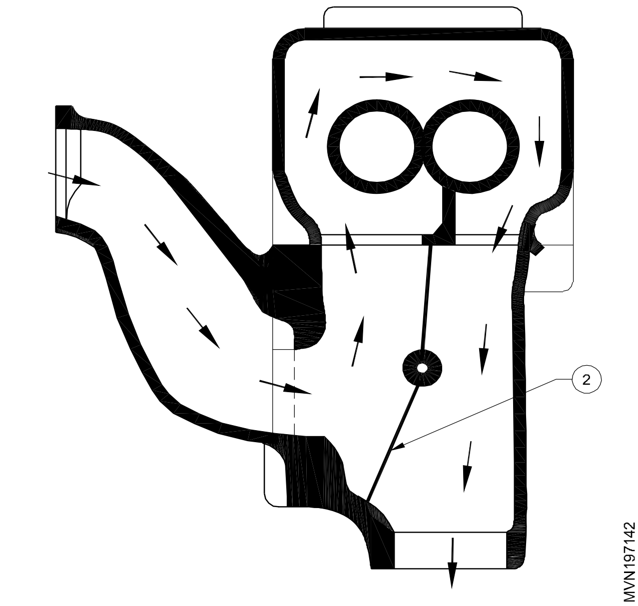


எக்ஸாஸ்ட் மேனிபோல்டு (A) பல சிலிண்டர்களிலிருந்து வரும் எரிந்த வாயுக்களை ஒன்று சேர்த்து சைலன்ஸருக்கு அனுப்ப உதவுகிறது. இது பொதுவாக கேஸ்ட் அயர்னால் செய்யப்பட்டது. எக்ஸாஸ்ட் கன்ட்ரோல் வால்வுடன் அமைந்துள்ள ஹீட் கன்ரோல் வால்வ் (Fig 2) அல்லது ஒரு ஹீட் ரைஸர் (Heat riser) ஆனது வெப்பத்தால் (Thermostate) இயங்கக்கூடிய பட்டர்ஃபிளை வால்வு (2) எக்ஸாஸ்ட் மேனிபோல்டுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் (Fig 2)

என்ஜின் குளிர் நிலையில் இருக்கும் போது வால்வு மூடிக்கொண்டு வெப்ப வாயுக்கள் இன்லெட் மெனிபோல்டை சுற்றிவரும் என்ஜின் ஆப்பரேட்டிங் டெம்பரேச்சரை அடைந்தவுடன், வால்வு திறந்து எக்ஸாஸ்ட் வாய்வுகள் நேராக மஃப்ளருக்கு அனுப்பப்படும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



எக்ஸாஸ்ட் பைப்புகள்

இவை எரிந்த வாயுக்களை மேனிஃபோல்டிலிருந்து மஃப்ளருக்கு எடுத்துச் செல்லும். இந்த பைப்புகள் ஸ்டீல் பைப்கள், சேசிஸ் கீழ் அதற்கு தகுந்தவாரு உருவாக்கப்பட்டு வண்டிக்கு கீழ் பின்சக்கரத்துக்கு அருகில் வெளியேற்றப்படும். ஃபினேஞ்சுகள் அல்லது கிலாம்ப் (flang or clamp) மூலம் முன்னும் பின்னும் சேசிஸில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சில வண்டிகளில் வளைந்து கொடுக்கும் இணைப்புகள் சேசிஸ் பாடி உடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

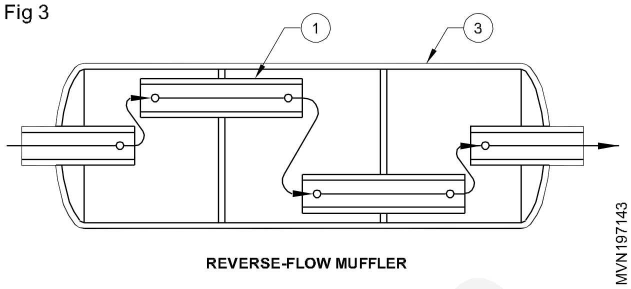
மஃப்ளர்

மஃப்ளர் (c) (Fig 1) பொதுவாக வாகனத்திற்கு கீழே பாடி (body) அல்லது சேசிஸ் உடன் இணக்கமாக (flexible) இருக்கும் படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சில வாகனங்களில் மேல் நோக்கியும் மற்றும் பின்பக்கத்திலும் தொட முடியாதவாறு பாதுகாப்பாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது என்ஜின் எக்ஸாஸ்ட் சப்தத்தை குறைக்கிறது. சப்தத்தை உறிஞ்சும் பொருள்களால் ஆன பல தடுப்பு சுவர்கள் அமைக்கப்பட்டு இருக்கும். சில சமயங்களில் பிரிமஃப்ளர் (pre-muffler) எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில் மேனி ஃபோல்டு மற்றும் மஃப்ளர்க்கு இடையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

மஃப்ளர் வகைகள்

1 *ரிவர்ஸ் ஃப்ளோ மஃப்ளர்* **(reverse flow muffler) (Fig 3):** இந்த வகையில் சிறிய பைப் (1) மஃப்ளரின் ஹவுஸிங் (3) இல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் காரணமாக வெளியேறும் புகையானது சிக்ஜேக் (zig zag) இல் வளைந்து நெளிந்து வெளியேறுவதால் கடக்கும் தூரமானது அதிகரிக்கப்பட்டு வெப்பம், அழுத்தம், திசைவேகம் ஆகியவை குறைக்கப்பட்டு புகை சப்தமின்றி வெளியேற்றப்படுகிறது.

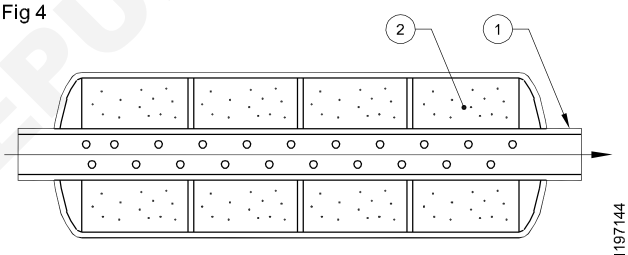
Fig 3



REVERSE-FLOW MUFFLER

2 *ஸ்ட்டெய்ட் த்ரோ மஃப்ளர்* **(straight through muggler) (Fig 4):** இந்த மஃப்ளரில் பல துளைகளை உள்ளடக்கிய நீளமான டியூப் ஒன்று அமைக்கப்பட்டு சப்தத்தை உறிஞ்சக்கூடிய கிளாஸ் வுல் (glass wool) அல்லது ஸ்டீல் உட்ட வுல் (steel wool) ஒட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் சப்தங்கள் உறிஞ்சப் பட்டு சப்தமில்லா புகையாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

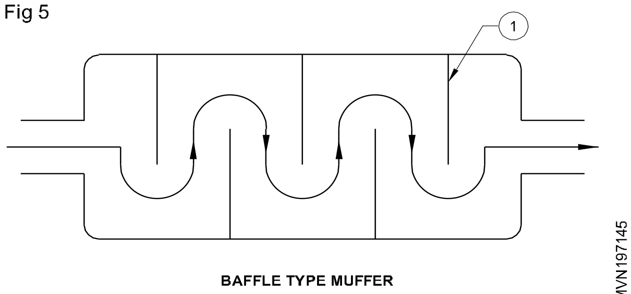
Fig 4



STRAIGHT-THROUGH MUFFLER

3 **பேஃபில் டைப் (Baffle type) (Fig 5):** இவ்வகை மஃப்ளரின் உட்பக்கம் பல தடுப்பு பிளேட்டுகளானது தொடர்ச்சியாக எதிர் எதிர் பக்கங்களில் அமையுமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனால் சிலிண்டரிலிருந்து வெளியேறும் புகையானது சப்தம் இல்லா புகையாக மஃப்ளரிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

Fig 5



BAFFLE TYPE MUFFER

மஃப்ளர் (Mufflers)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **திரும்ப கிடைக்கும் அழுத்தத்தை (back pressure) விவரித்தல்**
- **மஃப்ளரில் திரும்பக் கிடைக்கும் அழுத்தத்தை விவரித்தல்**
- **எலெக்ட்ரானிக் மஃப்ளரை விவரித்தல்.**

திரும்ப கிடைக்கும் அழுத்தம் (Back pressure)

எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில், எரிந்த வாயு வெளியேறும் போது ஏற்படும் தடையால், அழுத்தம் பின்பக்கம் உண்டாகும். இதை பேக் பிரஷர் என்று கூறப்படும். சில சமயங்களில் நன்மையும் உண்டாகும், அதிகப்படியான பேக் பிரஷர் கன அளவின் திறனையும், என்ஜின் திறனையும் குறைக்கும்.

மாறுபாடு உடைய எக்ஸாஸ்ட் ஃபுளோ (flow) / மஃப்ளரின் பேக்பிரஷர் (variable flow exhaust / Back pressure muffler)

எக்ஸ்ஸாட் சிஸ்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் அசையக் கூடிய வால்வு, பேக் பிரஷரை மாற்ற உதவும். என்ஜின் வேகம் அதிகமாகும்போது, சப்தம் அதிகமாகும் அப்போது மஃப்ளிரில் உள்ள வால்வு மூடிக்கொள்ளும். இதனால் பேக் பிரஷரும், சப்தமும் குறையும். இந்த வால்வுயை இயக்க வைப்பது.

நியுமேட்டிக் (pneumatic) எக்ஸாஸ்ட் வாய்வு அழுத்தம்

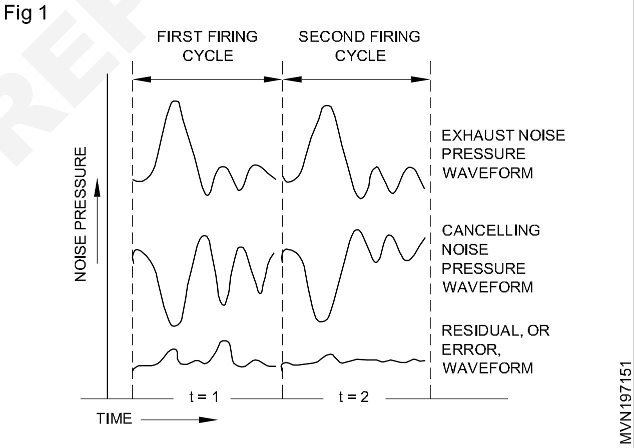
எலெக்ட்ரானிக் / ஒரு கம்ப்யூட்டர்

மாறுபட்ட எக்ஸ்ஸாஸ்ட் ஃபுளோவை பேஃப்லுடனும் (baffle) மற்றும் சேம்பர் சிஸ்டத்துடன் இணைத்தால் சப்தம் குறைந்து நல்ல விளைவு ஏற்படும். ஏனென்றால் என்ஜின் வேகம் மற்றும் லோடுக்கு இது ஒரு பகுதி மட்டும் ஏற்றுக் கொள்ளும்.

எலெக்ட்ரானிக் மஃப்ளர்கள் (Electronic muffler) (Fig 1)

எக்ஸாஸ்ட் ஃபுளோவை தடை செய்யாமலேயே சப்தம் வராதவாறு வடிவமைக்கப்பட்டது. எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில் உற்பத்தியாகும். சப்த அலைகளை மைக்ரோ போன் உதவியால் கண்டுபிடித்து, கம்யூட்டர் கண்ட்ரோல் செய்கிறது. எரிந்த வாயுக்கள் டெயில் பைப்பில் வெளியாகும் போது எதிர்மறை சப்தத்தை ஒலிபெருக்கி (speaker) மூலம் கம்யூட்டர் உருவாக்குகிறது. இதன் விளைவு என்ஜினில் தேவையில்லாத பேக்பிரஷர் ஏற்படாமல் சப்தமும் மிகக்குறைவாக இருக்கும். இதனால் எரிபொருள் சிக்கனம் அதிகரிக்கப்பட்டு எமிஷனும் குறையும். என்ஜினின் எரிவாயு எக்ஸாஸ்ட் பைப்புகளில் வெளிப்படுத்தும் அழுத்த அலைகளை சென்ஸார் மற்றும் மைக்ரோ போன்கள் எடுத்துக்கொள்கிறது. (Fig 1) இந்த தகவலை கம்யூட்டர் படித்து அறிந்து கொள்கிறது. ஒரு மிர்ரர் இம்மேஜ் (Mirror – image) பேட்டரின் அதிர்வுகளை (pulses) உடனே உற்பத்தி செய்து எக்ஸாஸ்ட் வெளியேற்றும் பக்கத்தில் உள்ள ஸ்பீக்கருக்கு (speakers) அனுப்புகிறது. இந்த எதிர்மறை அலைகள் சப்தத்தை நிறுத்தி விடுகிறது. பேக் பிரஷரும் ஏற்படாமல் சப்தமும் ஏற்படாதவாறு சரி செய்கிறது. எலெக்ட்ரானிக் மஃப்ளர்கள் குறிப்பிட்ட சப்தத்தை வெளிப்படுத்துமாறு வடிவமைக்கப்பட்டு மற்றும் மஃப்ளரில் சப்தம் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்கிறது.

Fig 1



எக்ஸ்டாராக்டர் மெனிபோல்டு (Fig 2)

எக்ஸ்டாராக்டர் மெனிபோல்டு இன்டர்னல் கம்பூஸன் இன்ஞ்சினில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதனால் இன்ஞ்சினின் திறன் மேம்படுகிறது. மேலும் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் வால்வின் மாறுபட்ட செயல்பாட்டால் எரிந்த கரிமல வாயுக்கள் குறிபிட்ட அழுத்தத்தில் குறிப்பிட்ட காலத்தில் வெளியேற்றுகிறது. இதன் பயன்கள் கீழ்கண்டவாறு உள்ளது.

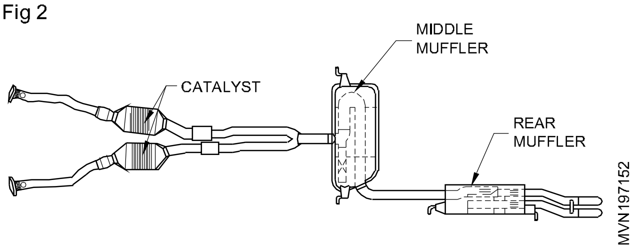
- ஒவ்வொரு சிலிண்டரின் கரிமல வாயுக்கல் தனித்தனியா வெளியேற்றப்படுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ஒரு சிலிண்டரின் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸ் மற்றொன்றுக்கு அழுத்தத்தை கொடுப்பதில்லை
- எக்ஸாஸ்ட் கேஸ் அழுத்ததிற்க்கேற்ற எக்ஸாஸ்ட் பைப்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஒரு சிலிண்டரின் கரிமல வாயு மற்றொரு சிலிண்டரிலிருந்து வெளியேறும் கரிமல வாயுவுடன் எக்ஸாஸ்ட் பைபில் இணைவதற்க்கு உதவுகிறது.

இந்த சிஸ்டத்தில் பெரும்பாலும் மப்ளர் பயன் படுத்துவது இல்லை. இது ரேஸ்கார் மற்றும் அதிவேக கார்களில் பயன்படுகிறது.

Fig 2



அப்ஷர்ப்சன் மப்ளர்: இது தவிர்க்க முடியாத சில உலோககங்களை கொண்டு முக்கியமான கணக்கீட்டின் படி வடிவமைக்கப்பட்டு பயன் படுத்தப்படுகிறது.

அப்சர்ப்சன்: வாகனத்தின் சப்த்தம் பல்வேறு வழிகளில் கட்டுபடுத்தப்படுகிறது. சில வாகனங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட மப்ளர்கள் பயன்படுத்தி எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸின் சபதத்தையும் மாசுபடுவதையும் ஒரு சில உலோகத்தை பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

சப்தத்தை கட்டுப்படுத்தும் பாகங்கள்

ரீஆக்டிவ் / அப்ஷர்ப்ஷன் சைலன்சர் ஒரே சிங்கில் யூனிட் ஆகும்.

வளையக்கூடிய இணைப்பு: எக்ஸ்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்டிலிருந்து எக்ஸ்ஸாஸ்ட் பைப் லைன் வழியாக எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸை வெளியேற்றுகிறது. எக்ஸ்ஸாஸ்ட் பைப் மற்றும் மப்ளர் வளையக்கூடிய இணைப்பை (straps) கொண்டு வாகனச் சேஸிஸ்சின் கீழ் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

செராமிக் கோட்டிங்: சிராமிக் கோட்டிங் செய்யபட்ட மப்ளர், எக்ஸ்ஸாஸ்ட் பைப் லைன், போன்றவை நவீன வகனங்களில் பயன்படுத்துவதால் பைப்லையன் வழியாக செல்லும் எக்ஸ்ஸாஸ்ட் கேஸின் வெப்பத்தை தாங்கிக் கொண்டு அதிவேகமாக நழுவி வெளியேற்றுகிறது. மேலும் சிராமிக்கோட்டிங் செய்யபட்ட மப்ளர், பைப்லையனில், துருபிடித்தல் இரசாயன மாற்றங்கள் போன்றவற்றை எதிர்க்கும் தன்மையுடையது.

கேட்டலையிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் (Catalytic convertor)

கேட்டலையிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் மப்ளர் போன்ற வடிவமைப்பை கொண்டது மேலும் இது எக்ஸாஸ்ட் கேஸில் உள்ள கார்பன் மோனோ ஆக்ஸைடு, கார்பன், தண்ணீர் போன்றவற்றை சுத்தப்படுத்தி மாசு இல்லா எக்ஸாஸ்ட் கேஸை வெளி வாயு மண்டலத்தில் கலக்கிறது.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

டீசல் எரிபொருள் (Diesel fuel)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **வெவ்வேறு வகை எரிபொருள் பற்றி விவரித்தல்**
- **எரிபொருளின் குணாதிசியம் பற்றிக் கூறுதல்.**

பியூஸ் இன்ஜெக்ஸன் பம்பின் வேலை

டீசல் இன்ஞ்சினில் கம்பரிசன் வீச்சு முடிவில் டீசல் இன்ஜெக்டர் மூலம் கம்பூஸன் சேம்பரில் எரிபொருள் தெளிக்கப்படுகிறது.

தரமற்ற எரிபொருள் மற்றும் எரிபொருளின் தெளிக்கும் அளவீடு அளக்கப்படுவது இல்லை, இதன் விலைவாக சமனற்ற இன்ஞ்சின் இயக்கம் மற்றும் அதிர்வு ஏற்பட்டு சக்தி இழப்பு, ஏற்படுகிறது. எனவே எரிபொருள் புகைவடிவில் தெளிக்கப்பட்டு உயர் அழுத்த கம்பூசன் வெப்ப காற்றுடன் கலக்க ஏதுவாக சரியான நேரத்தில் பயரிங் ஆர்டர் வரிசையில் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்துடன் சரியான அளவு எரிபொருள் இன்ஜெக்ட் செய்ய வேண்டும்.

- பியூல் சிஸ்டம் கீழ்கண்ட குணங்களை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- கம்பூஸன் சேம்பரில் சரியான நேரத்தில் சரியான அளவில் எரிபொருள் தெளிக்க வேண்டும்.
- இன்ஜெக்ஷன் பியூல் அளவை கட்டுப்படுத்த வேண்டும்.
- எரிபொருள் புகைவடிவில் கம்பூஸன் சேம்பரில் தெளிக்கப்பட வேண்டும்.
- எரிபொருள் தெளிக்கும் அழுத்தம் கம்பூஸன் அழுத்தத்திற்கு ஏற்ப அமைந்திருக்க வேண்டும்.

இன்ஞ்சினில் சாலிட் (அ) திரவம் (அ) கேஸ் போன்ற எரிபொருள் பயன்படுத்தப்டுகிறது. சாலிட் பியூல் ஸ்டீம் என்ஞ்சிலும் திரவம் (அ) கேஸ் பியூல் இன்டர்னல் கம்பூஸன் என்ஜினிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆட்டோமோபைல் என்ஞ்சின் வெப்ப ஆற்றலை இயந்திர ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.

எரிபொருளின் குணாதிசியம் (characteristics of fuel)

ஆக்டேன் எண் (octane number)

இது பெட்ரோலின் எரியும் தரத்தைக் கண்டுபிடிக்க பயன்படுத்தும் அளவீடு ஆகும். இது என்ஜினில் நாக்கிங் (knocking) கை எதிர்க்கும் தன்மை ஆகும். ஆக்டேன் எண்ணிக்கை அதிகரித்தால் என்ஜினின் நாக்கிங் குறையும்.

ஆவியாகும் தன்மை (Volatility)

பெட்ரோலுக்கு எளிதில் ஆவியாகும் தன்மை உண்டு. ஆவியாதலின் காரணமாக போதுமான அளவு காற்றுடன் கலந்து எரிக்க ஏதுவாகிறது. ஆவியாகும் எரிபொருள் எளிதாக எரியும்.

பிசுபிசுப்புத்தன்மை (Viscosity)

இது எரிபொருளின் ஃபுளோ (flow) ஆகும் தரத்தை குறிப்பிடுவது ஆகும். குறைந்த பிசுபிசுப்புத் தன்மை உடைய எரிபொருள், அதிக பிசுபிசுப்புத் தன்மை உடைய எரிபொருளை விட எளிதில் ஃபுளோ ஆகும் தன்மை உடையது.

கஞ்சகத்தின் அளவு (Sulphur content)

பெட்ரோல் சிறிதளவு கந்தகத்தைக் கொண்டிருக்கும் எரிபொருளில் கலந்துள்ள கந்தகம் என்ஜினில் அரிக்கும் தன்மையை ஏற்படுத்துகிறது. எனவே இதனை சுத்திகரிப்பு ஆலை மூலம் அதிகபட்ச கந்தக அளவை குறைக்கப்படுகிறது.

சேர்க்கை பொருள் (Additives)

பெட்ரோலுடன் பல்வேறு சேர்க்கைப் பொருளை இணைப்பதால் புதிய படிவுகள் ஏற்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. மேலும் என்ஜின் உள் உறையாமல் இருபப்து ஃபிரீஸ் ஆகாமல் (Anti- freezer) இருப்பது அதிகமாகிறது. டீடர்ஜெண்ட் சேர்பதால் என்ஜினில் உள்ள முக்கியமான பாகங்களை சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன.

டீசல் எரிபொருள் (Diesel fuel)

சுத்தப்படுத்தாத கச்சா எண்ணெயை (oil) நன்கு காய்ச்சி வடித்துப் பிரித்து சுத்திகரிப்பு செய்து டீசல் என்ஜின் எரிபொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

இலகு (light) நடுத்தர (medium) மற்றும் கனரக (Heavy) என்ஜின் தயாரிப்பாளர்களால் சிபாரிசு செய்யப்படும். டீசல் எரிபொருள்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெளிச்சந்தைகளில் கிடைக்கிறது. இவற்றையே அந்தந்த டீசல் என்ஜினில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

டீசல் எரிபொருள் லேசானதாகவும் மிகக்குறைந்த பிசுபிசுப்புத்தன்மை கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும். மேலும் அதிக ஆக்டேன் எண் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

சீட்டன் எண் (Cetane number)

சீட்டன் எண் டீசல் கம்பூஸன் சேம்பரில் முழுமையாக எரிக்கப்படும்போது கிடைக்கும் வெப்ப எண் ஆகும். இது கேஸோலின் எரிபொருளின் ஆக்டன் எண் போன்றதாகும்.

சீட்டன் எண் டீசல் பியூலின் குணாதிசியத்தை பொருத்து அமைகிறது. எனவே கரக்டான குவாலிட்டியுள்ள உள்ள எரிபொருளை பயன்படுத்த வேண்டும்.

டீசல் தொழில் நுட்பத்தின் பொது கருத்து

1. **சத்தமில்லாத மென்மையான டீசல் தொழில் நுட்பம்:** டீசல் இன்ஞ்சினின் கம்பூஸன் பிரசர் பெட்ரோல் இன்ஞ்சினின் கம்பூஸன் பிரசரை விட அதிகமாகும். எனவே டீசல் இன்ஞ்சினின் அதிர்வு, சப்தம், ஹார்ஸ்னஸ் போன்றவை பெட்ரோல் என்ஞ்சினை விட அதிகமாகும். டீசல் இன்ஞ்சின் பயன் படுத்துபவர்களின் புகாரும் இதுவே ஆகும். எனவே நவீன தொழில் நுட்பத்தின் மூலம் பெட்ரோலுக்கு இணையான NVH-க்கு மாற்றப்பட்டு டீசல் இன்ஞ்சின்கள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

2. **கம்பூஸன் பிரசரை குறைபதற்கு பயன்படும் பைலட் இன்ஜென்ஸன் சிஸ்டம்:** டீசல் இன்ஞ்சினின் அதிவேக கம்பூஸன் அழுத்தமே சப்தம் வருவதற்கான காரணம் ஆகும். காமன் ரெயில் சிஸ்டத்தின் உயர் அழுத்த டீசல் இன்ஜெக்ஸன், தளர்வு மற்றும் துள்ளியமான பியூல் இன்ஜெக்ஷன், டைமிங் போன்ற நவீன தொழில் நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் உயர் அழுத்த டீசல் பியூல் தெளிப்பதற்கு பதில் கம்பூஸன் புரோசஸின் போது பைலட் இன்ஜெக்ஸன் சிஸ்டத்தை பயன்படுத்தி சிறிய அளவு டீசல் பியூல் தெளித்து எரியூட்டப்பட்டு அதன் பின் மெயின் இன்ஜெக்ஸன் வழியாக பியூல் தெளிக்கப்பட்டு எரியூட்ட படுவதால் இன்ஞ்சின் இயக்கம் மிகவும் மென்மையாக இயங்குகிறது. இவ்வகை அமைப்புக்கு பைலட் இன்ஜெக்ஸன் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் எனப்படுகிறது.

அதிகரிக்கும் கடினமான இன்ஞ்சினின் அமைப்பு

டீசல் இன்ஞ்சினின் உயர் அழுத்த கம்பூஸன் பிரசரால் சப்தம், அதிர்வு போன்றவை உண்டாகிறது. ஆகையால் டீசல் இன்ஞ்சினின் இயங்கும் பாகங்கள் பிஸ்டன் கனெக்டிங் ராடு போன்றவை கூடுதல் எடையுடையதாக உருவாக்கப்பட்டு பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஏணிபோன்ற அமைப்பில் சிலிண்டரில் உருவாகும். வெப்ப ஆற்றலை பிஸ்டன், கனெக்டின்ராடு, கிராங்சாப்ட் வரை கடத்தும் போது ஏற்படக்கூடிய சப்தம், அதிர்வு போன்றவை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

என்ஞ்சினின் அதிர்வுகளை கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தும் நவீன தொழில் நுட்பம்:

- நான்கு சிலிண்டர் என்ஞ்சின்களில் கூடுதலாக இரண்டாவது பேலன்சரை பயன்படுத்துவதால் இன்ஞ்சினின் அதிர்வை கட்டுப்படுத்தி மென்னையாக செயல்படுகிறது. (உதாரணத்துக்கு வைப்ரேசன் டேம்பர்)
- ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஒரே அளவு உள்ள பற்களை கொண்ட கயிர்களை பயன்படுத்துவதின் மூலம் மெக்கானிகல் அதிர்வுகளை குறைக்கிறது.
- பிளைவீலின் இரண்டு பக்கமும் அதிர்வுகளை தாங்கக் கூடிய ஸ்பிரிங் மற்றும் டேம்பர் பிளேட்டை பொருத்தி பயன்படுத்துவதால் இன்ஞ்சினின் அதிர்வு குறைகிறது.

டீசலை சுத்தம் செய்யும் தொழில் நுட்பம்

தற்கால டீசல் பியூல் மூன்று அடுக்கு சிஸ்டத்தில் சுத்தம் செய்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- உயர் அழுத்த டீசல் இன்ஞ்சின், நவீன இன்ஞ்சின்
- கிளீனர் டீசல் பியூல்
- அல்ட்ரா லோ சல்பர் டீசல் பியூல்
- எபக்டிவ் எமிஷன் கன்ட்ரோல்
- அட்வான்ஸ்டு எமிஷன் கன்ட்ரோல்

நவீன முறையில் சுத்தகரிக்கப்பட்ட டீசல் பியூல் தற்கால இன்ஞ்சின்களில் பயன்படுத்துவதால் காற்று மாசுபடுவதை தடுபதோடு உலக சுகாதர கொள்கைபடி காற்றை சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது.

கடந்த 15 வருடங்களில் நவீன தொழில் நுட்ப பயன்பாட்டின் காரணமாக வாகன புகை வெளியிடும் நைட்ரோஜன் ஆக்ஸைடு (NOX) 84%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மற்றும் வேறு ஆக்ஸைடுகள் 90% குறைக்கபட்டுள்ளது.

பெட்ரோல் இன்ஞ்சினுக்கு சமமாக 15% CO_2 குறைக்கப்பட்டுள்ளது டீசல் இன்ஞ்சினிலிருந்து வெளிபடும் CO_2வை குறைப்பதற்க்கு நவீன டீசல் பியூல் சுத்தப்படுத்தும் தொழில் நுட்பம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

எரிபொருள் தொட்டி மற்றும் எரிபொருள் குழாய் (Fuel tank & Fuel pipes)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **எரிபொருள் தொட்டியின் செயல்பாட்டை கூற வேண்டும்**
- **எரிபொருள் தொட்டியின் பல்வேறு பாகங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **எரிபொருள் தொட்டியின் ஒவ்வொரு பாகத்தின் செயலைக் கூறுதல்**
- **எரிபொருள் குழாயின் வேலையை விவரித்தல்.**

எரிபொருள் தொட்டி

என்ஞ்சின் இயங்குவதற்குத் தேவையான எரிபொருளைத் தேக்கி வைப்பதற்காக எரிபொருள் தொட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அழுத்தி உருவாக்கப்பட்ட உலோக தகடை மடித்து பற்றவைத்தலின் மூலமாக தொட்டி உருவாக்கப்பட்டு அரிப்பைத் தடுக்க சிறப்பு மேல் பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும் (அ) நூலிழை கண்ணாடியால் (fibre glass) இணைந்த பிளாஸ்டிக் கொண்டு அதிகபலம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

இது உருளை வடிவமாகவோ அல்லது செவ்வக வடிவமாகவோ உருவமைக்கப் பட்டிருக்கும்.

எரிபொருள் தொட்டியின் பாகங்கள்

1 ஃபில்லர் நெக் & மூடி (filler neck & cap)

2 நீர்மத்தின் போக்கை தடுக்கிற தகடு (Baffil)

3 எரிபொருள் அளவை உணரும் பாகம் (sensing unit)

4 வடிகட்டி (filter)

5 ஷெடிமெணட் பவுள் மற்றும் ட்ரைன் பிளக் (Sediment bowl and drain plug)

எரிபொருள் தொட்டியில் எரிபொருள் நிரப்புவதற்காக ஃபில்லர் நெக் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. மூடுவதற்கு மூடி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

வளிமண்டல அழுத்தம் தொட்டிக்குள் செல்வதற்கான மூடியில் ஒரு சிறு துவாரம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

தொட்டியில் பேஃபில் தகடுகளின் மூலம் எரிபொருள் தளும்பாமல் இருக்க ஏதுவாக இருக்கிறது. எரிபொருளின் அளவைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு கேஜ் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

எரிபொருள் உறிஞ்சு குழாயின் கீழ் முனையில் வடிகட்டி அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மேலும் தொட்டியில் உள்ள கழிவுகளை வெளியேற்ற வடிகால் சொருகி (Drain plug) அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

எரிபொருள் குழாய்

எரிபொருள் தொட்டிக்கும் ஃபீடுபம்வுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி உறிஞ்சு குழாய் என்றும் FIP-ம் நாஜ்ஞுக்கு (Nozzle) இடைப்பட்ட பகுதி உயர் அழுத்த குழாய்கள் என்றும் பெயர். அதிகப்படியான எரிபொருளை திரும்ப தொட்டிக்கு ஃபில்டர்க்கு அனுப்பும் பகுதியை ஓவர் ஃபுளோ Pipe என்றும் அறியலாம் மற்றும் இஞ்செக்டர்லிருந்து அதிகப்படியாக வரும் எரிபொருள் பிஸ்டர் (filter bowl) பவுலுக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

எரிபொருள் வடிகட்டி (Fuel filter)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **எரிபொருள் வடிகட்டிகளின் தேவையைக் கூறுதல்**
- **எரிபொருள் வடிகட்டிகளின் வகைகளைக் கூறுதல்**
- **எரிபொருள் அமைப்பில் காற்று கசிவின் அவசியம் பற்றி விளக்க வேண்டும்.**

எரிபொருள் வடிகட்டியின் அவசியம்

எரிபொருள் செலுத்தும் முறையில் என்ஜின் நீண்டகால தொந்தரவு அற்ற இயக்கத்திற்கு எரிபொருள் மற்றும் எண்ணெய் போன்றவற்றை திறம்பட வடிகட்டுவது அவசியம். டீசல் எரிபொருள் கையாளும் போதும். மற்றும் வாகனம் மூலம் இடமாற்றும் செய்யும் போதும் நீர், அழுக்கு, பாக்டீரியா மற்றும் வாக்ஸ்

துகள்கள் கலக்க நேரிடலாம், எரிபொருள் உட்செலுத்தும் உபகரணங்களுக்கு அழுக்கே அதன் செயல்பாட்டில் இடையூறை ஏற்படுத்தும் எதிரி ஆகும். கவன குறைவாக எரிபொருள் தொட்டியை நிரப்புவதே மாறுபடுவதற்கு காரணமாகும். எரிபொருள் நிரப்பப்படாத சமயத்தில் எரிபொருள் தொட்டியின் உள்ளே ஈரக் காற்று சென்று அதன் சுவர்களில் நீர்படியும் இதன் காரணமாக எரிபொருள் நீரால் மாசு அடைகிறது. (Contamination)

இந்த காரணங்களுக்காக எரிபொருளை திறம்பட வடிகட்டும் உபகரணங்களைக் கொண்டு வடிகட்டுவது மிகவும் அவசியம்.

எரிபொருள் வடிகட்டியின் வகைகள்

1. ஒற்றை வடிகட்டி முறை (single filter system)
2. இருநிலை வடிகட்டி முறை (two stage, filter system)

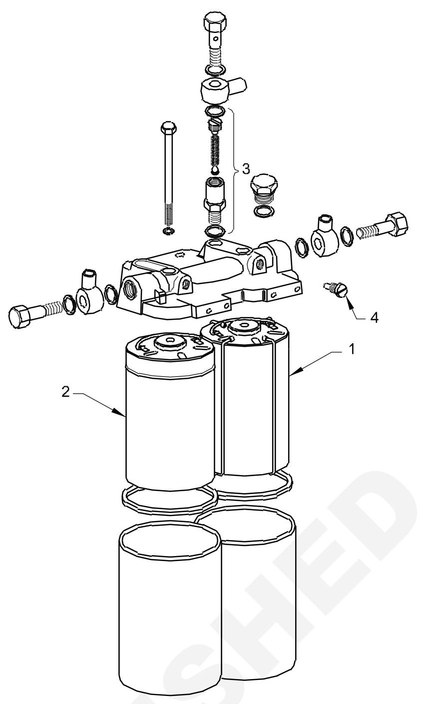
ஒற்றை வடிகட்டி முறை

ஒற்றை வடிகட்டி முறையில் எரிபொருள் ஃபீடு பம்பு (feed pump) க்கும் FIP பம்புக்கும் இடையே ஒற்றை வடிகட்டித் தொகுப்பு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது எரிபொருளில் கலந்துள்ள மாசுகளை வடிகட்ட வல்லது. இதை உற்பத்தியாளரின் சிபாரிசுகளுக்கு ஏற்ப அவ்வப்பொழுது மாற்றப்பட வேண்டும்.

இருநிலை வடிகட்டி (Fig 1)

இவ்வகையில் முதன்மை வடிகட்டியை (1) பயன்படுத்தி அதிக அளவில் திடபடி மாணங்கள் மற்றும் எரிபொருளில் கலந்திருக்கும் பெரும்பான்மையான தண்ணீர் ஆகியவற்றை வடிகட்டப்படுகிறது. இரண்டாம் நிலை வடிகட்டி (2) காகிதத்தால் ஆன மூலப்பொருளால் ஆனது. இந்த வடிகட்டியானது எந்த குறிப்பிட்ட அளவுடைய துகள்கள் எரிபொருள் இஞ்செக்ட்டருக்குள் செல்ல வேண்டும் என்பதை கட்டுப்படுத்துகிறது. முதன்மை வடிகட்டியில் இருந்து ஏதேனும் தம்பித்து வந்தால் அந்த நீரையும் இரண்டாம் வடிகட்டி பிரித்து விடுகிறது. தேவைக்கு அதிகமான எரிபொருளை எரிபொருள் தொட்டிக்கு திருப்பி அனுப்ப ஓவர் ஃப்ளோ வால்வு தொகுப்பு (3) பயன்படுகிறது. எரிபொருள் தொகுப்பில் இருக்கும் காற்றை வெளியேற்ற ஒரு கசிவு திருகாணி (Bleeding screw) அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



எரிபொருள் வடிகட்டியின் மூலப்பொருள் (Fuel filter element)

காகிதப்பொருளே மிக ஏற்புடையது ஏனென்றால் வடிகட்டுதலின் தரத்தை நிர்ணயிக்கும் தன்மை நுண் துளை அளவு நுண் துளை பகிர்வு (distribution) ஆகியவற்றை இதன் மூலம் நன்கு பராமரிக்க முடியும் பொதுவாக இரண்டாம் நிலை (secondary) வடிகட்டும் பணியில் காகித மூலப்பொருள் வடிகட்டியே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சுருள்வகை காகித வடிகட்டிச் சொருகிகள் (Insert) ஒரு குழாயின் மீது சுற்றப்பட்டு அதன் மேல் சில அடுக்குகள் மேற்சொன்ன காகித வடிகட்டிகள் மேலும் கீழுமாக ஒட்டப்படுகின்றன. இளையை போன்ற அமைப்புடன் மேலே திறந்திருக்கும்.

நட்சத்திர வகை காகித வட்கட்டி எரிபொருள் ரேடியலாக (radial) உள்ளே செல்கிறது. காகித மடிப்புகள் மேலும் கீழும் முனை மூடிகளால் அடைக்கப்பட்டுள்ளன.

துணி மூலம் செய்யப்பட்ட வடிகட்டியே முதன்மை நிலை (primary) வடிகட்டுதலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் எரிபொருளானது நேரடியாக உள்ளே செல்கிறது. நுண் துவாரங்கள் கொண்ட பை மேலும் கீழும் அடைக்கப்பட்டது. அவற்றின் முனைகள் இரு பக்கமும் மூடிகளால் அடைக்கப்படுகின்றன.

எரிபொருள் தொகுப்பில் காற்றை கசிய செய்தல் (Bleeding of the fuel system)

எரிபொருள் தொகுப்பில் இருக்கும் காற்றை நீக்குவதையே காற்றை கசிய செயதல் (Bleeding) என்கிறோம். எரிபொருள் தொகுப்பில் காற்றடைப்பு (Bleeding) ஏற்பட்டு விட்டால் என்ஜின் இயக்கம் சீரற்று நின்று விடும் நிலை ஏற்படும். பிரைமிங் (priming) செய்யப்படுவதன் மூலம் அதில் இருக்கும் காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது. சிறிதளவு பிரைமிங் ஸ்க்ருவை தளத்துவதன் மூலம் அடைக்கப்பட்டுள்ள காற்றானது எரிபொருளுடன் குமிழ்களாக வெளியேறும். காற்று முழுவதும் வெளியேறிய பின் திருகாணி (screw) இறுக்கம் (Tighten) செய்யப்படுகிறது. இதனால் எரிபொருள் தொகுப்பில் எரிபொருள் மட்டும் நிரம்பியிருக்கும்.

டீசல் பியூல் தண்ணீர் வடிகட்டி (Diesel fuel water separator)

டீசல் பியூலில் உள்ள தண்ணீரை சுத்தப்படுத்தி சுத்தமான டீசல் பியூல் இன்ஞ்சினின் செயல்பாட்டுக்கு அனுப்புகிறது.

டிசல் பியூல் சிஸ்டத்தில் மிகவும் நுணுக்கமாக இயங்ககூடிய பாகங்களுக்கு டீசல் செல்லும் முன் சிறிய தொரு பில்டரை பயன்படுத்தி டீசலில் கலந்துள்ள தண்ணீரை பிரித்தெடுத்து சுத்தமான பியூலை பியூல் சிஸ்டத்துக்கு அனுப்புகிறது. தண்ணீர் கலந்த டீசல் பியூல் இயங்கும் நுணுக்கமான பாகங்களை பாதிக்க கூடும்.

தண்ணீர் கலந்த டீசலை பயன்படுத்துவதால் FIP, இன்ஜெக்டர், பிஸ்டன், பிஸ்டன் ரிங் போன்ற பாகங்களின் இயக்கம் பாதிப்பதோடு இன்ஞ்சினின் திறனும் குறைகிறது.

இந்த வடிகட்டியில் பேப்பரினால் செய்யப்பட்ட பிளேட் வடிவ வடிகட்டி முதல் ஸ்டேஜிலும், சிலிக்கான கலந்த நைலானால் செய்யப்பட்ட வடிகட்டி இரண்டாவது ஸ்டேஜிலும் பயன்படுத்தி டீசலில் உள்ள தண்ணீர் மற்று மிக நுண்ணிய துகள்கள் முதல் ஸ்டேஜிலேயே சுத்தப்படுகிறது. தண்ணீர் இன்ஞ்செக்கரின் உயவு தன்மையை பாதிக்கிறது. வாட்டர் செப்பரேட்டரில் உள்ள தண்ணீரை அதன் அடிபகுதியில் பொருத்தப்பட்ட டிரையின் பிளக்கை லூஸ் செய்து வெளியேற்றவும்.

வாட்டர் பில்டரின் பாகங்கள்

வாட்டர் செப்பரேட்டர் இரண்டு வகை வடிகட்டியை கொண்டு தண்ணீரை டீசலில் இருந்து வடிகட்டி எடுக்கிறது. அதன் பாகங்கள் கீழ்கண்ட வாறு

- வடிகட்டி (பில்டர்)
- தண்ணீரை சேமிக்கும் கலன்
- தண்ணீரை வெளியேற்றும் வால்வ்

பயன்கள்

- இன்ஞ்சின் பாகங்கள் பாதிப்பு அடையாமல் பாதுகாக்கிறது
- இன்ஞ்சின் மற்றும் பியூல் சிஸ்டத்தின் பாகங்கள் நீண்ட நாள் உழைக்க வழிவகிக்கிறது.

நன்மைகள்

- எளிமையாக டீசலிருந்து தண்ணீரை பிரிதெடுக்கிறது.
- தரமான வடிகட்டியை கொண்டு இரண்டு அடுக்கு முறையில் டீசலில் உள்ள தண்ணீரை பிரித்தெடுத்து வெளியேற்ற ஏதுவாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- நவீன வாட்டர் செப்ரேடர்களில் தண்ணீரை வெளியேற்ற டிரையின் வால்வு மாற்றும் சென்ஸார்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

எரிபொருள் ஃபீடு பம்ப் (Fuel feed pump)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஃபீடு பம்பின் வேலையை கூறுதல்**
- **ஃபீடு பம்பின் அமைப்பை கூறுதல்**
- **ஃபீடு பம்ப் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்கவும்.**

வேலை

ஃபீடு பம்ப் FIP-ன் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது கேம் ஷாப்ட் டால் இயக்கப்படுகிறது. எரிபொருள் டேங்கிலிருந்து எரிபொருளை உறிஞ்சி எரிபொருள் வடிகட்டிக்கு அனுப்புகிறது.

அமைப்பு

ஃபீடு பம்ப் ஒரு பேரல் (barrel) ஒரு பிளஞ்சர் (plunger) ஒரு பிளஞ்சர் ஸ்பிரிங் (plunger spring) ஸ்பின்டில் ரோலர் டேப்பட் உறிஞ்சும் மற்றும் வெளியேற்றும் வால்வுகள் ஹேண்டு பிரைமர் (hand primer) மற்றும் முன்வடிகட்டி (prefilter) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

வேலை செய்யும் விதம்

ஃபீடு பம்ப் பிளஞ்சர் (1) (படம் 1 படம் 2) FIP-யில் உள்ள கேம் ஷாப்டின் (3) கேம் (2) மூலம் இயக்கப்படுகிறது. டேப்பட்ரோலர் (4) ஸ்பிண்டிலும் (5) பிளஞ்சரை கீழ்நோக்கி அழுத்தும் போது உறிஞ்சும் சேம்பரில் உள்ள எரிபொருள் அழுத்தத்துடன் பிரஷர் வால்வு (7) மூலம் பிரஷர் சேம்பருக்கு அனுப்புகிறது. பிளஞ்சர் ஸ்பிர்ங் இடைப்பட்ட வீச்சில் அழுத்தப்படுகிறது. இந்த வீச்சின் முடிவில் எரிபொருள் அழுத்தம் குறைந்ததும் ஸ்பிரிங் லோடில் உள்ள பிரஷர் வால்வு மூடிக்கொள்கிறது.

Fig 1

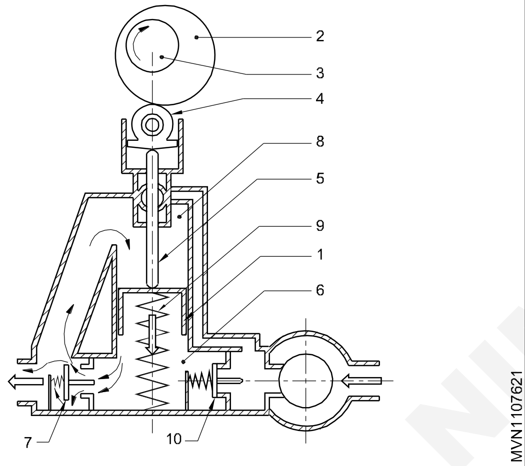
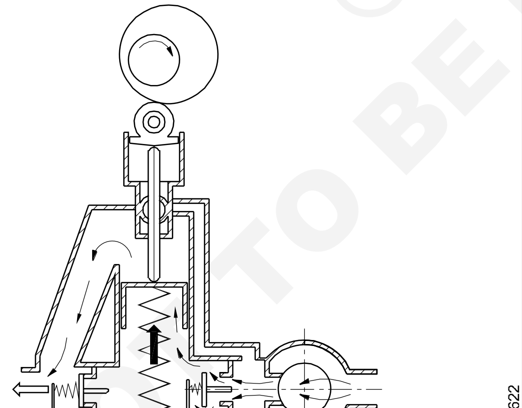


Fig 2



கேம் அல்லது லோப் உச்சியை தாண்டும்போது அழுத்தத்தில் உள்ள ஸ்பிரிங்கால் பிளஞ்சர் ஸ்பிண்டில் டேப்பட்ரோலர் மேல் நோக்கி நகருகிறது. பிரஷர் சேம்பரில் உள்ள எரிபொருள் அழுத்தப்பட்டு FIPக்கு வடிகட்டி மூலம் அனுப்பப்படுகிறது. அதே சமயத்தில் உறிஞ்சும் சேம்பரில் எரிபொருள் அழுத்தம் குறையும்போது உறிஞ்சும் வால்வு (1) திறந்து முதன்மை வடிகட்டி வழியாக எரிபொருள் உறிஞ்சும் சேம்பரை அடையும்.

ஃபீடு பைப்பில் குறிப்பிட்ட அழுத்தம் அதிகமாகும்போது பிளஞ்சர் ஸ்பிரிங் பிளஞ்சரை ஓர் அளவுக்கு மட்டுமே தூக்குகிறது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு வீச்சிலும் வெளியேற்றம். ஃபீடு பைபில் எரிபொருள் அழுத்தம் அதிகமாகும் போது பிரஷர் சேம்பரில் உள்ள அழுத்தம் பிளஞ்சரை மேல் நிலையில் நிறுத்தி வைத்திருக்கும் இந்த சமயத்தில் ஸ்பிண்டில் மட்டும் வேலை செய்யும் அழுத்தம் குறைந்த உடன் ஸ்பிரிங் விசை பிளஞ்சரை கீழ்நோக்கி நகரச் செய்கிறது. ஃபீடு பம்ப் இயங்க ஆரம்பிக்கிறது. இம்மாதிரியாக என்ஜின் இயங்கும்போது ஃபீடு பம்ப் எரிபொருளை அனுப்பாத இயக்கத்திற்கு ஐடியலிங் (idling) ஓட்டம் என்று பெயர்.

ஹேண்ட்பிரைமிங் கருவி (Hand priming device)

ஹேண்ட் பிரைமிங் டிவைஸ் ஃபீடு பம்பின் உறிஞ்சும் வால்வுக்கும் மேலே மரையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. என்ஜின் ஓய்வில் இருக்கும்போது ஹேண்ட் பிரைமிங் டிவைஸ் மூலம் எரிபொருளை தொட்டியிலிருந்து எடுத்து வடிகட்டி வழியாக FIP க்கு செலுத்தலாம். இதனுடைய சொர சொரப்புக்குமிழை (knurled) மரையிலிருந்து வெளியே எடுத்து பிளஞ்சரை இழுக்கும்போது எரிபொருளை உறிஞ்சும் வால்வை திறந்து கொண்டு உறிஞ்சும் அறைக்குள் செல்கிறது. பிளஞ்சரை கீழ்நோக்கி அழுத்தும் போது உறிஞ்சும் வால்வு மூடுகிறது. அதே நேரத்தில் அழுத்தும் வால்வு திறந்து எரிபொருள் செலுத்தும் குழாய் மற்றும் வடிகட்டி மூலமாக FIP க்க செல்கிறது. இதனுடைய பயன் முடிந்தபிறகு குமிழை மறுபடியும் பழைய நிலையில் திருகி அதன் இடத்தில் வைக்க வேண்டியது அவசியம்.

பிரிலினிமரி ஸ்ரெய்னர் (Preliminary Strainer)

இது பொதுவாக ஃபீடு பம்ப் உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் நிலையிலேயே கோர்ஸ்ஸர் (coarser) அசுத்தங்களை நீக்குவது இதன் வேலையாகும். ஸ்ரெய்னர் ஹவுஸிங் (strainer housing) கம்பி வலை சல்லடை அல்லது கம்பி நைலான் சொருகி (insert) களை இது கொண்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

எரிபொருள் இன்செக்ஷன் பம்ப் (Fuel injection pump)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **FIPயின் வேலைகளை விளக்க வேண்டும்**
- **டிஸ்ரிப்பூட்டர் வகை FIPன் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **கேளபிரேஷனின் தேவையை கூறுதல்**
- **FIPன் வகைகளை பட்டியலிடுதல்**
- **காற்றால் இன்ஜெக்ஷன் காற்றில்லா இன்ஜெக்ஷன் முறையை விளக்குதல்**
- **கவர்னரின் அவசியம் பற்றி கூறுதல்**
- **கவர்னரின் பல்வேறு வகைகளை பட்டியலிடுதல்**
- **கவர்னரின் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல்**
- **FIPதகட்டின் குறிப்பீடுகளை விளக்க வேண்டும்.**

FIP-யின் வேலை

FIPஒரு குறிப்பிட்ட அளவு எரிபொருளை குறிப்பிட்ட நேரத்தில் இஞ்சேக்ட்டர் மூலம் எரிபொருள் அறைக்க அனுப்பும் வகையில் வடிவமைப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது.

FIPன் வகைகள்

இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

- நேர் வரிசையில் உள்ள (inline FIP)
- டிஸ்ரிபூட்டர் (அ) சுழற்சி இயக்க FIP

நேர்வரிசை FIPல் என்ஜினுடைய ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் ஒவ்வொரு பிளஞ்சர் மற்றும் பேரல் அசெம்பளி உள்ளது. என்ஜினில் சிலிண்டர்கள் அமைந்திருப்பது போல் இதுவும் ஒரு கூட்டினுள் (homing) ஒரே தொகுதியாக வைக்கப்பட்டுள்ளது.

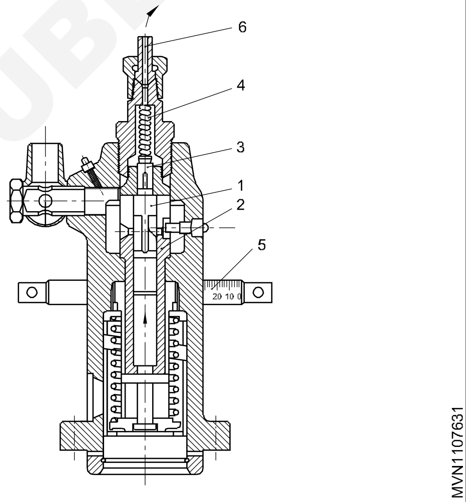
டிஸ்ரிபூட்டரில் ஒற்றை பம்ப் மட்டும் உள்ளது. இது எரிபொருளை எல்லா சிலிண்டர்களுக்கும் அனுப்புகிறது. ஒவ்வொரு இன்செக்ட்டருக்கும் பேரல் மூலம் பகிர்ந்து அளிக்கப்படுகிறது. இந்த பேரலில் ஒரு உள்வழி ஒரு வெளி வழியை கொண்டு இஞ்செக்டர்களுக்கு ஏற்ப வெளிபிரிவுகள் அமைந்திருக்கும். இது ரோட்டார் பிளஞ்சர் மற்றும் துளையில் உள்ள ஓட்டைகள் மூலம் செயல்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Fig 1)

பிளஞ்சர் (1) கீழ்நிலையில் இருக்கும்போது ஃபீடு பம்பிலிருந்து பேரலின் உள்ள பிளஞ்சர் மேலுள்ள இடத்தில் எரிபொருள் நிரம்புகிறது.

மேலும் அளவுக்கு அதிகமான எரிபொருள் ஸ்பில் போர்ட் வழியாக வெளிச்செல்கிறது. இந்த முறையில் வேரலில் (2) மற்றும் அவ்விடத்தில் உள்ள எல்லா குழாய்களிலும் எரிபொருளால் நிரப்பப்படுகிறது. கேம் இயங்குவதன் மூலம் பிளஞ்சர் மேலே உயரும் போது சிறிதளவு எரிபொருள் பேரலில் இருந்து போர்ட் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. போர்ட்டுகளை பிளஞ்சர் மூடும்போது எரிபொருள் வெளியேறுவது நிறுத்தப்பட்டு பேரலில் பிளஞ்சர்க்கு மேல் உள்ள எரிபொருள் அழுத்தப்படுகிறது. இந்த அழுத்தம் 400 முதல் 700 பார் (கிகிஅ/ச.செ.மீ (kgf /sqcm) வரை உயருகிறது.

Fig 1



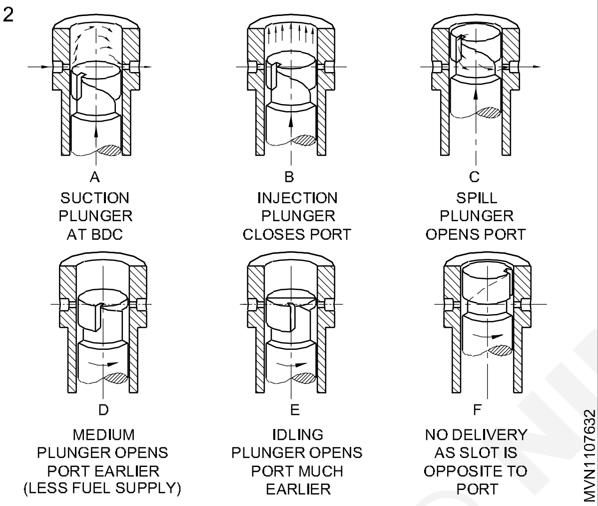
இந்த அழுத்தம் எரிபொருள் வெளியேற்று வால்வு (3) ஐ உயர்த்தி எரிபொருளானது இஞ்செக்டருடன் இணைக்கப்பட்டு எரிபொருள் குழாய் (6) ல் பாய்கிறது. ஏற்கனவே குழாயில் எரிபொருள் முழுமையாக உள்ளது. அதிகமான எரிபொருள் உந்து செய்யும் போது எரிபொருள் குழாயில் அழுத்தம் அதிகரித்து உட்புகுத்தி வால்வைத் தாக்குகிறது. இதனால் எரிபொருளை எரியும் அறையில் துண்மையான பனித்துளிப்போல் தெளிக்கிறது. இந்த சூழ்நிலையானது பிளஞ்சரில் உள்ள சுருள் பள்ளத்தின் (helical groove) கீழ்முனை உருளையில் உள்ள துளையை மூடாத வரையில் நடைபெறுகிறது. துளை மூடிய நிலை வந்த உடனே எரிபொருள் நேர்கடியில் கீழே சென்ற

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வழித்துளையை வந்தடைகிறது. இதனால் அழுத்தம் குறைந்து ஸ்பிரிங்கின் அழுத்தம் (4) காரணமாக வெளியேற்றும் வால்வு மூடப்படுகிறது. எரிபொருள் குழாயில் அழுத்தம் குறைவதால் இஞ்செக்டரின் வால்வு மூடப்பட்டு எரிபொருள் உட்புகுதல் நின்று விடுகிறது.

பிளஞ்சர் வீச்சு எப்பொழுதும் நிலையான அளவு கொண்டது ஆனால் பேரலினுள் பிளஞ்சரை சுழற்றுவதின் மூலம் எரிபொருளை வீச்சின் முன்போ அல்லது பின்போ செ.லுத்தவும் தெளிக்கப்படும் எரிபொருளின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தவும் முடியும் (படம் 2 காட்டியவாறு)

Fig 2



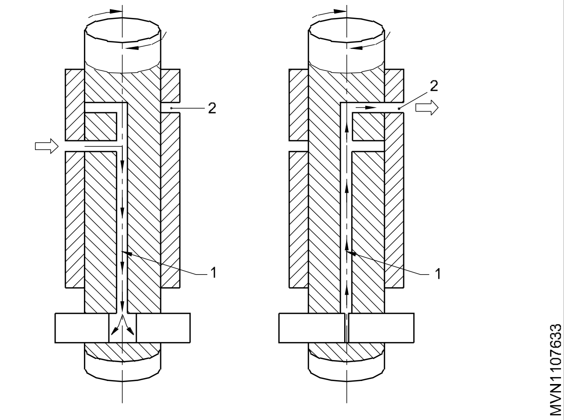
கவர்னருடன் (Governor) இணைக்கப்பட்ட கன்ரோல்ராக் (5) ன் இயக்கத்தால் பிளஞ்சர் சுழற்சி நடைபெறுகிறது.

ஓட்டுனர் மதிப்பானை அழுத்துவதற்கு தகுந்தபடி என்ஜனிடைய எல்லா வேகங்களையும் ஆளுகை செயல்படுத்துகிறது. வெவ்வேறு நிலையில் உள்ள பிளஞ்சர் மற்றும் எரிபொருள் செலுத்துதல் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

டிஸ்ரிபூட்டர் வகை FIP-ன் அமைப்பு (constructional feature of distributor type FIP) (Fig 3)

இது ஒற்றை பம்பிங்கை ஆதார பொருளைக் கொண்டு எல்லா சிலிண்டருக்கும் எரிபொருளை செலுத்துகிறது. ஒரு ரோட்டர் மூலம் ஒவ்வொரு இஞ்செக்டருக்கும் எரிபொருள் செலுத்தப்படுகிறது. இந்த சுழற்சி ஒற்றை இன்லெட் மூலம் எத்தனை சிலிண்டர் உள்ளதோ அத்தனை வெளியேற்றும் துவாரங்களையும் கொண்டிருக்கும். இதனால் எல்லா இஞ்செக்டர்களுக்கும் சீரான எரிபொருள் பகிர்ந்து அளிக்கப்படுகிறது. (படம் 3)

Fig 3



இந்த FIP-ல் சுற்றகத் தலையின் விட்டப்பகுதி துளையில் இரு எளிய சிலிண்டர் பிளஞ்சர்களைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றின் வரிவாக்கமே பகிர்வு (படம் 3) ஆக அமைகிறது. இந்த விரிவில் அச்சுக்க இணையாக ஒரு துணை (1) ஏற்படுத்தி இத்துணை பம்பிங் அறையையும் இந்த பம்பிங் அறையில் உள்ள அடுக்க வழித்துளைகள் வெளியேற்று வழித்துறைகள் (2)ஐ இணைக்கிறது. இவ்வெளியேற்று வழித்துளைகளை ஒவ்வொரு என்ஜின் சிலிண்டருடனும் பொருத்தியிருக்கும்.

கேலிபிரேஷன் தேவை (Need for calibration)

பல சிலிண்டர் அமைப்பைக் கொண்ட ஒரு என்ஜினில் ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்கும் எரிபொருள் செலுத்தும் FIP மூலமாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு செலுத்துவது மிக அவசியமாகும். கட்டுப்படுத்தும் தண்டு ஒரு குறிப்பிட்ட மாறாத நிலையில் இருக்கும். நேர்வில் ஒவ்வொரு பிளஞ்சரும் எவ்வளவு எரிபொருளை செலுத்துகிறது என்பதை ஒப்பிடுவதைத் தான் எரிபொருள் உட்செலுத்தும் எக்கியின் அளவுத் திருத்தம் என்று கூறுகின்றோம்.

ஒவ்வொரு பிளஞ்சரின் கன்ட்ரோல் சிலிவ்வின் நிலையை மாற்றுவதன் மூலம் எரிபொருள் வெளியேற்றத்தில் மாற்றம் செய்து சரி செய்து கொள்ளலாம், தயாரிப்பாளர் சிபாரிசு செய்த சரியான அளவி அட்டவணைப்படி எரிபொருள் உட்செலுத்தும் FIPயை சோதனை மேசையின் மீது வைத்து அளவுத் திருத்தம் செய்யலாம்.

ஃபேசிங் (Phasing) செய்வது என்பது எரிபொருளை சரியான இடைவெளியில், துல்லியமாக FIP செலுத்துகிறதா என்பதை சோதனை செய்வது ஆகும்.

எரிபொருளை உட் செலுத்தும் முறையின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வகைகள்.

டீசல் என்ஜின்களில் இவை இரண்டு வகைகளாக உள்ளன.

1. அழுத்தக் காற்றை ஊதி உட்செலுத்துதல் (Air blast injection)

2. இயந்திரமய உட்செலுத்துதல் (Mechanical injection)

அழுத்தக் காற்றை ஊதி உட்செலுத்துதல்

இந்த வகையில் அதிக அழுத்தமுள்ள காற்றைச் செலுத்துவதால், அக்காற்று எரிபொருளை மிகுந்த வேகத்துடன் சிலிண்டருக்குள் செலுத்தி சிலிண்டரில் உள்ள அழுத்தப்பட்ட காற்றுடன் கலந்து எரிகிறது.

இயந்திரமய உட்புகுத்துதல்

இந்த வகையில் இயந்திர இயக்கத்தால் இயக்கப்பட்டு உட்செலுத்து பம்பிலிருந்து எரிபொருள் அதிக விசையில் உட்செலுத்தி வழியாக செலுத்தப்படுகிறது.

இதில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1. குறைந்த அழுத்தத்தில் எரிபொருளை செலுத்தும் முறை

2. மீட்டரிங் மூலம் உட்செலுத்தும் முறை (metering injection system)

எல்லா எரிபொருள் வெளியேற்றும் முறைகளிலும், பயன்படுத்தும் பாகங்கள் ஒன்றாகவே இருந்தாலும், அளவு மற்றும் இருக்கும் நிலை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

குறைந்த அழுத்தத்தில் எரிபொருள் செலுத்தும் முறை

இது ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட எரிபொருள் தொட்டிகள் ஒரு செலுத்தும், பம்ப், எரிபொருள் வடிகட்டி, ஹேண்ட் பிரைமிங் பம்ப், ஓவர்ஃப்ளோ வால்வு மற்றும் ரிட்டன் ஆரிபீஸ் (return orifice) ஆகியவற்றை உள் அடக்கியது.

மீட்டரிங் மூலம் உட்புகுத்தும் முறை

இஞ்செக்ஷன் பம்ப், இஞ்செக்கட்டர் மற்றும் கீழ்கண்ட மீட்டரிங்களில் ஒன்று ஆகியவை முக்கியமாக இதில் அடங்கும்.

(i) பம்பால் கட்டுப்படுத்தும் முறை (pump controlled systems): இது அதிக அழுத்த பிளஞ்சர் மற்றும் மீட்டரிங் மெக்கனிசம்

(ii) யூனிட் கன்ரோல்டு சிஸ்டம்: சிறுபம்பால் கட்டுப்படுத்தும் முறையைப் போன்றதாகும். ஆனால் அதிக அழுத்த பம்பிங் மற்றும் மீட்டரிங் மெக்கானிசம் ஆகியவை இஞ்செக்டருடன் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்த பாகமாகும்.

(iii) காமன் ரெயில் சிஸ்டம்: இந்த முறையில்அதிக அழுத்தமுள்ள எரிபொருள் பம்ப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது அனைத்திற்கும் பொதுவான ஒரு எரிபொருள் வழியுடன் இணைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சிலிண்டரின் எரிபொருள் இஞ்செக்டரும் பொதுவான எரிபொருள் வழியுடன் இணைகிறது.

கவர்னர்கள் (Governors)

ஐடியலிங் மற்றும் உச்ச வேகத்திற்கு இடைப்பட்ட எந்த ஒரு வேகத்திலும், சீரான ஓடும் நிலையைத் தக்க வைத்துக் கொள்ளும் கருவிக்கு கவர்னர் என்று பெயர். எரிபொருள் FIP இந்த கன்ரோலுடன் இணைந்த இயங்கம் இதனால் சுமையற்ற வேகத்தில் என்ஜின் நின்று விடாமலும், வடிவமைப்புக்கு அதிக பட்ச வேகத்தை மீறாமலும் எரிபொருள் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. கீழே குறிப்பிட்ட வெவ்வேறு வகையான ஆளுகைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. இயந்திரவியல் (Mechanical)

2. காற்றியல் (Preumatie)

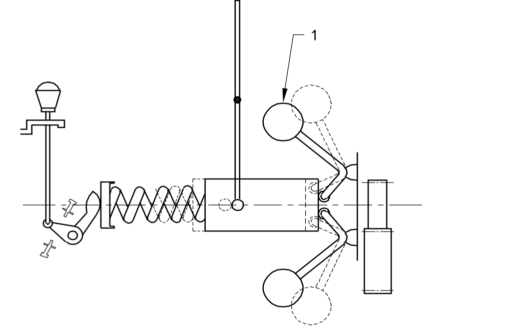
3. செர்வோ (Servo)

4. நீர்மவியல் (Hydraulic)

இயந்திரவியல் கவர்னர் (படம் 4)

இவற்றில் வேகத்தை அளக்கும் பொறிநுட்பம் மற்றும் எரிபொருள் கட்டுப்படுத்தும் பொறி நுட்பம் ஆகியவை பிளைவெயிட் இயந்திரவியல் ஏற்பாடுகள் மூலம் இயக்கப்படுகிறது. இரண்டு பிளைவெய்ட் (1) (படம் 4) கவர்னரை இயக்கம் பற்சக்கரத்துடனோ அல்லது நேரடியாக கேம் ஷாப்ட் உடனோ இணைக்கப்படுகிறது. பிளை வெய்ட் (fly weight) களின் மையவிலக்கு விசையின் கரணமாக, எரிபொருள் கட்டுப்படுத்தும் பொறி நுட்பப்படி இயக்கப்படுகிறது.

Fig 4

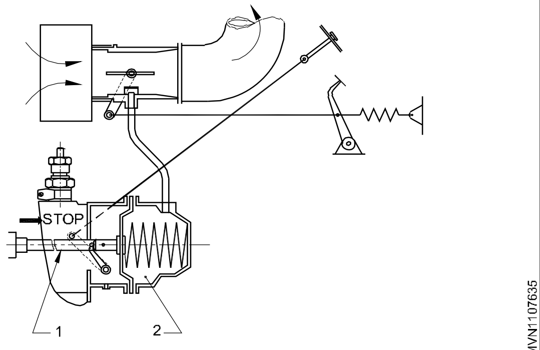


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காற்றில் ஆளுகை (Pneumatic Governor)

இந்த வகை வளிமண்டல அழுத்தம், ஆளுகையில் ஸ்பிரிங் மற்றும் ஒரு குறைந்த அழுத்த அறை (2) (படம் 5) துணைக் குறுவழியுடன் ஒரு குழாய் மூலம் இணைக்கப்பட்டு ஒட்டு மொத்த ஆற்றலின் உதவியால் எரிபொருள் கட்டுப்பாட்டு பற்சட்டம் (1) இயக்கப்படுகிறது.

Fig 5



செர்வோ கவர்னர் (Servo Governor)

இந்த வகையில் நீர்மவியல் (Hydraulic) தூண்டலால் எரிபொருள் கட்டுப்படுத்தும் பொறிநுட்பப்படி இயக்கப்படுகிறது. இந்தவகை கவர்னர் எரிபொருள் கட்டுப்படுத்தும் கருவியை இயக்க தேவையான திறனை குறைக்கிறது. அதனால் கவர்னர் கட்டுப்படுத்தும் பொறி நுட்பத்தை இயக்க, குறைவான விசையே தேவைப்படுகிறது.

நீர்மவியல் கவர்னர்

இந்த வகை கவர்னர்களின் வேகத்தை உணர்தல் நீர்மவியலினால் நடைபெறுகிறது. நீர்மவியலும், இயந்திரவியலும், இணைந்த அமைப்பை எரிபொருள் அளவி பயன்படுத்துகிறது.

எலக்ட்ரானிக் டீசல் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் (Electronic diesel control system)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **எலக்ட்ரானிக் டீசல் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் பற்றி விவரித்தல்.**

EDC சிஸ்டம் (Fig 1 & 2)

நவீன டீசல் இன்ஞ்சின்களில் துள்ளியமான டைமிங்கில் குறிப்பிட்ட அளவு டீசல் கம்பூஸன் சேம்பரில் தெளிப்பதற்க்கு எலக்ட்ரானிக் டீசல் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1

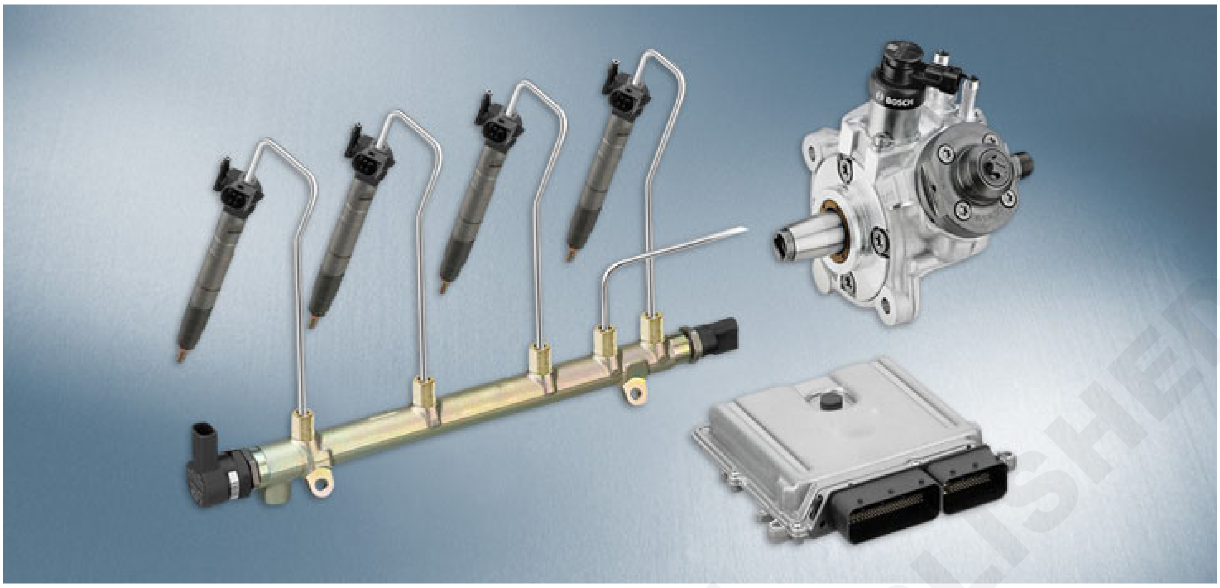
எலக்ட்ரானிக் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம், டீசல், என்ஞ்சினில் பியூல் துள்ளியமான அளவு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் இன்ஜெக்ட் செய்து இன்ஞ்சின் மென்மையாக இயங்க பயன்படுகிறது.

- இது சென்சாரில் இருந்து சமக்கையை பெற்று அனலைஸ் (analyze) செய்து EDC யூனிட் செயல்பாட்டுக்கு கட்டளையிடுகிறது.
- இது கிடைக்க கூடிய தகவல்களை அனோலாக் சிகனலிருந்து டிஜிட்டல் சிகனலுக்கு மாற்றுகிறது.
- சென்சாரில் இருந்து கிடைக்ககூடிய சமக்கையை ECMல் உள்ள மைக்ரோ புராசஸ்ஸர் பரிசலித்து உடன் அக்குடேட்டருக்கு கட்டளை சமக்கையை அனுப்புகிறது.
- சென்ஸார் மற்றும் அக்குடேட்டர் எண்ணிக்கையை பொருத்து மைக்ரோ புராசஸ்ஸரின் எண்ணிக்கை அமையும்.(படம் 1 & 2)
- இது தகல்வள்களை சேமித்து வைக்கவள்ளது.
- இது வேலை செய்யக்கூடிய வேகம் 8 Bit, 16 Bit, 32 Bit, 64 Bit, வேலை செய்யக்கூடிய விதம் சென்சார் → இசிஎம் → அக்குடேட்டர் → நெட்வொர்க் சிஸ்டம்.
- ஒவ்வொரு சென்சாரும், அக்குடேட்டரும் தனிதனியா புரோகிரமிங் செய்யப்பட்டுள்ளது.

டீசல் என்ஞ்சினின் முக்கிய கட்டுபாட்டு அமைப்பு (Main control system in diesel engine)

- ஐடிலிங் வேகத்தின் போது எரிபொருள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
- இன்ஞ்சினின் அதிவேகம் மற்றும் இடைப்பட்ட வேகம், லோடுக்கு எரிபொருள் கட்டுபடுத்தி அனுப்புகிறது.

Fig 2



- எக்ஸாஸ்ட் கேஸ்ரிசர்குளேஸன் வால்வு இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்

கீழ்கண்ட சென்ஸாகளிலிருந்து சமக்கை பெற்று EDC செயல்படுகிறது.

- துரோட்டல் பொசிஷன் சென்சார் TP
- கிரான்ங் பொசிஷன் சென்சார் CKP
- கேம் பொசிஷன் சென்சார் CMP
- இன்ஞ்சின் கூலண்ட் டெம்பரேச்சர் சென்சார் (ECT)
- இன்லெட் ஏர் டெம் பரேச்சர் (LAT) சென்சார்
- மெனிபோல்ட் அப்சலூட் பிரசர் (MAP) சென்சார்
- ஆக்ஸிசன் O_2 சென்சார்

சென்சாரில் இருந்து கிடைக்கப் பெற்ற சிக்னலை ஆராய்ந்து ஒவ்வொரு சிலிண்டரின் எரிபொருள் தேவையை கணக்கிட்டு அதற்கேற்றார் போல் இன்ஞ்சினின் பையரிங் ஆர்டர் வரிசையில் செயல்படும் இன்ஜெக்டரின் சலோனைடுகளுக்கு EDC வோல்டேஜை அனுப்பி சலோனைடு இன்ஜெக்டரை செயல்பட வைக்கிறது. இன்ஜெக்டர் திறந்திருக்கும் நேரம் $1/10^{th}$ செகண்டு ஆகும்.

முக்கியமாக மூன்று சென்சார்களின் (TP, CKP & CMP) தகவல்கள் இன்ஞ்சின் ஸ்டார்ட் செய்வதற்க்கு தேவைப்படுகிறது. இவற்றில் ஏதேனும் ஒன்று கூட வேலை செய்யவில்லை என்றால், இன்ஞ்சின் செயல்படாது.

IAT, ECT, MAP மற்றும் O_2 சென்சார்கள் வேலை செய்யவில்லை என்றாலும் இன்ஞ்சின் ஸ்டார்ட் ஆகும். ஆனால் இன்ஞ்சினின் இயக்கம் சரியற்ற நிலையில் காணப்படும்.

- **குறைந்தபட்சம் ஒரு EDC/ECM இன்ஞ்சின் செயல்பட தேவை.**
- **ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட EDC/ECM அதன் கன்ட்ரோல் சிஸ்டத்தை பொருத்து மாறுபடும்.**

EDC / ECM கன்ட்ரோல் செய்யும் சிஸ்டம்கள்

- இன்ஞ்சின் மேனேஜ்மெண்ட் சிஸ்டம்
- ஆட்டோமேட்டிக் டிரான்ஸ்மிஷன் சிஸ்டம்
- பவர் ஸ்டேரிங் சிஸ்டம்
- SRS (ஏர்பேக்) சப்லிமென்டல் ரெஸ்டெயிரன்ட் சிஸ்டம்
- ABS (அன்டிலாக் பிரேக்கிங் சிஸ்டம்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இஜிஆர் (EGR) வால்வ் எக்ஸாஸ்ட்கேஸை எக்ஸாஸ்டமெனி போல்டிலிருந்து இன்லெட்மெனி போல்டுக்கு தேவைக்கேற்ப அனுப்பி மாசுபடுவதை கட்டுப்படுத்துகிறது.

எக்ஸாஸ்ட் வால்வ் திறக்கும் அளவு EDC ஆனது ஆக்ஸிஸன் சென்சார் அனுபும் தகவல்களை பொருத்து மாறுபடும். O2சென்ஸார் எக்ஸாஸ்ட் கேஸில் உள்ள ஆக்ஸிஸன் அளவை கணக்கிட்டு EDCக்கு தகவல் அனுப்புகிறது.

சென்ஸார் (Sensor)

சென்ஸார்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள சிஸ்டத்தின் தாகவல்களை சென்சிங் செய்யப்பட்டு EDC/ ECMக்கு தகவல்களை 0-6 வோல்ட் (அ) 0-12 வோல்ட்களில் அனுப்புகிறது.

சென்ஸாரில் இருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களின் அடிபடையில் ECU கணக்கிட்டு அக்குடேட்டருக்கு செயல் ஆணையை வோல்டேஜ் வடிவில் அனுப்புகிறது.

உதாரணம்

ECU அனுப்பும் வோல்டேஜை பொருத்து சலோனைடு இன்ஜெக்ட்டர் திறந்திருக்கும் நேரம் மாறுபடும்.

அக்குடேட்டர்

இது ECM-லிருந்து கிடைக்கும் அணையின்படி செயல்படும் ஒரு மெக்கானிக்கல் செயலியாகும். Ex- இன்ஜெக்டர்.

சிஸ்டமெட்டிக் லேஅவுட் சிஸ்டம் ஆப் காம்போனென்டஸ்

தகவல் அனுப்பும் சென்ஸார்கள்
இன்ஞ்சின் ஸ்பீடு சென்சார் (CKP)
கேம்சாப்ட் பொஸிஸன் சென்ஸார் (CMP)
ஆக்ஸிலேட்டர் பெடல் பொஸிஸன் சென்ஸார் (APP)
ஏர்மாஸ் மீட்டர் சென்ஸார் (AMM)
இன்டேக் ஏர் டெம்பரேசர் சென்ஸார் (IAT)
இன்ஞ்சின் கூலண்ட் டெம்பரேசர் சென்ஸார் (ECT)
ரேடியேட்டர் அவுட்லெட் கூலண்ட் டெம்பரேசர்
சார்ஜ் பிரசர் சென்டர் G.31
பியூல் பிரசர் சென்டர்
எக்ஸாஸ்ட் கேஸ் மறுசுழற்ச்சி பொட்டன்டியோ மீட்டர்
லேம்பாடா புரோப்
எக்ஸாஸ்ட் பிரஸசர் சென்ஸார்
கிளட்ச் பொசிசன் சென்ஸார்
துரோட்டல் வால்வ் பொட்டின்டியோ மீட்டர்
பிரேக் லைட் சுவிட்ச்

→ **ECU** →

ECU விலிருந்து தகவல்களை பெறும் சாதனம்
பியூல் பம்ப் ரீலே
பியூல் பம்ப் பிரிசப்ளை
இன்ஜெக்ஸன் வால்வ்
பியூல் டோஸ்ஸேஜ் வால்வ்
பியூல் பிரஷர் ரெகுலேட்டிங் வால்வ்
சார்ஜ் பிரசர் கன்ட்ரோல் சலோசைய்டு வால்வு
இன்டேக் மேனிபோல்டு பிளாப்மோட்டர்
துரோட்டல் வால்வ் மாடுல்
எக்ஸாஸ்ட் கேஸ் ரிசர்குலோசன் வால்வ்
ரேடியேட்டர் பேன்
லேம்பாடா புரோப் ஹீட்டர்
ஆட்டோமெடிக் குளோ பிரியட் கண்ட்ரோல் யூனிட்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின்னணு கட்டுப்பாடு தகவலளவு (அல்லது) அமைப்பு (Electronic control module (ECM) System)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **மின்னணு கட்டுப்பாட்டு தகவல் அளவை விவரித்தல்**
- **பலவித கட்டுப்பாட்டு கருவியை அறிதல்**
- **எரிபொருள் செலுத்தியின் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பை விளக்குதல்**
- **எரிபொருள் பம்ப் கட்டுப்பாட்டு அமைப்பை விளக்குதல்**
- **எரியூட்டும் கட்டுப்பாட்டு அமைமை விளக்குதல்**
- **ரேடியேட்டர் விசிரி கட்டுப்பாட்டு அமைப்பை விளக்குதல்.**

மின்னணு கண்ரோல் சிஸ்டம்

இந்த சிஸ்டத்தில் பலவிதமான சென்சார்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இவைகள் என்ஜின் இயக்கம் மற்றும் சாலையில் செல்லும் வாகனத்தின் நிலையில் ஏற்படும் தவறுகளை உணர்த்து ECM-க்கு தகவலாக அனுப்பும் சென்சால்களிலிருந்து கிடைக்கும் தகவலைப் பெற்று அதன்படி கட்டளைகளை அனுப்பி கண்ரோல் செய்யும்.

சிஸ்டத்தில் உள்ளவை

- எரிபொருள் செலுத்தி கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு
- ஐடியல் வேக கண்ரோல் அமைப்பு
- எரிபொருள் பம்பு கண்ரோல் அமைப்பு
- இக்னிஷியன் கண்ரோல் அமைப்பு
- ரேடியேட்டர் விசிறி கண்ட்ரோல் அமைப்பு

எரிபொருள் செலுத்தி கட்டுப்பாட்டு அமைப்பு (Fuel injection control system)

மின்னணு எரிபொருள் செலுத்தி வாகன இயக்கத்தின் பல்வேறு நிலைகளுக்கு ஏற்ப என்ஜினின் எரிபொருள் அறைக்கு தேவைப்படும் காற்று / எரிபொருள் கலவையை இன்செக்ட் செய்யும் என்ஜினின் சிலிண்டர் ஹெட்டில் உள்ள எல்லா இன்டேக் போர்ட்க்கும் வரிசை சிரமமாக கொடுக்கும். இயங்கும் வாகனத்தில் உள்ள சென்ஸார்கள் அனுப்பும் தகவல்களை வாங்கி அதற்குத் தகுந்தாற்போல் எரிபொருள் அளவையும் நோக்கத்தையும் ECM கன்ரோல் செய்யும். என்ஜின் வேகம் இன்டேக் மெனிபோல்டில் ஏற்படும் அழுத்தம் வாகனத்தின் நிலை மற்றவற்றையும் சென்சார் மூலம் அறிந்து தீர்மானிக்கும்.

ஐடியல் வேக கண்ரோல் அமைப்பு (Idle speed control system)

இந்த சிஸ்டத்தில் பைப்பாஸ் மூலம் காற்று செல்வதை ECM மற்றம் IAC வால்வு கீழ்கண்ட பயன்களுக்காக கண்ட்ரோல் செய்கிறது. என்ஜினில் உள்ள வித்தியாசமான எடை அதன் துவக்க இயக்கத்துக்கம், பிரேக் போட்டு வேகத்தைக் குறைக்கும் போதும், வாகனத்தை ஆரம்ப நிலையில் இயக்க ஆரம்பிக்கும் போதும், ECM-ன் கட்டளைக்கு ஏற்ப IAC வால்வு இயங்கும். சமிக்கை மூலமாக பைபாஸ் வால்வு மூடப்பட்டு IAC வால்வு திறக்கும் வாகனத்தை நிறுத்தும் போது திராட்டில் IAC வால்வு ஐடியல் நிலைக்கு வந்து அந்த வேகத்தில் இயங்க செய்யும்.

எரிபொருள் பம்ப் கண்ரோல் அமைப்பு (Fuel pump control system)

இக்னீஷியன் சுவிட்சை ஆன் செய்த இரண்டு செகண்டுக்குள் எரிபொருள் பம்பினை இயக்கவும் நிறுத்தவும் ECM கண்ரோல் செய்யும் (என்ஜின் கிரேங் ஆக ஆரம்பித்ததும் சமிக்கைக்கு சென்று விடும்) கிரேங் ஷாப்ட் அல்லது கேம் ஷாப்ட் சென்ஸார் ECM-ன் இனபுட் (Input)-க்கு சமிக்கை அனுப்பி விடும்.

இன்னீஷயன் கண்ரோல் சிஸ்டம் (Ignition control system)

மின்னனுவியல் மூலம் மின்சாரம் இந்த சிஸ்டத்தில் உள்ள காயில் (coil) பிரைமரிக்காயில் அதே சமயத்திதல் டைமையும் (Time) கண்ரோல் செய்யும் என்ஜின் மற்றும் வாகன நிலைக்கு ஏற்ப ECM முன்னால் சேமிப்பு வைத்துள்ள ஞாபகங்களைக் கொண்டும் சென்ஸார் சிக்னலை அறிந்தும் இக்னிஷயன் காயில் அமைப்பில் உள்ள இக்னேட்டருக்க (ignator) சிக்னலை அனுப்பும் என்ஜினின் ஆரம்ப இயக்கம் இயங்கும் என்ஜினின் இக்னிஷியன் டைம் (time) மின்சாரம் பாயும் நேரம் போன்ற மூன்று விதங்களையும் கன்ட்ரோல் செய்யும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ரேடியேட்டர் விசிறி கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் (Raidator fan control system)

இந்த அமைப்பில் ரேடியேட்டர் விசிறி (fan) மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்ட ரிலே (relay) மூலம் ECM கன்ட்ரோல் செய்யும் அதாவது வெப்பநிலை 98°C கிழே வந்தால் மோட்டார் இயங்கும் வெப்பநிலை 93°C கீழே வந்தால் மோட்டார் இயக்கம் நிறுத்தப்படும்.

காமன் ரெயில் டீசல் இன்ஜெஷன் (Common Rail Diesel Injection (CRDI))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **CRDI இன் அமைப்பை விவரித்தல்**
- **CRDI இன் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல்.**

காமன் ரெயில் அமைப்பில், எரிபொருள் கலன், வடிகட்டி, உறிஞ்சும் பக்கத்துடன் இணைந்த உயர் அழுத்த பம்ப் மற்றம் உறிஞ்சுவதை பம்பிலிருந்து வழியாமல் இருப்பதற்கு கட்டுப்படுத்தும் வால்வும், பம்பின் செலுத்தும் பகுதி காமன் ரெயில் உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். டீசலின் அழுத்தத்தை அறிந்து செயல்பட கட்டுப்பாட்டிதழ் உள்ளது. மேலும் காமன் ரெயில் ECU உடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

அதிகபடியான எரிபொருளை டீசல் டேங்கிற்கு அனுப்பும் பிரஷர் ரெகுடேடிங் வால்வு காமன் ரெயிலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அழுத்தத்தை பராமரிக்கும். சிலிண்டர்களுக்கு உண்டான டீசல் இஞ்செக்டர்கள், காமன் ரெயிலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கம் மற்றும் என்ஜினில் உள்ள எரிக்கப்படும் அமைக்கு அழுத்தப்பட்ட டீசலை எடுத்துச் சென்று தெளிக்க செய்யும்.

வேலை செய்யும் விதம் (Working)

டேங்கிலுள்ள குறைந்த அழுத்த பம்பானது டீசலை உறிஞ்சி 1.5 bar அழுத்தத்தில் பில்டர் வழியாக உயர் அழுத்த பம்பிற்கு அனுப்புகிறது. இன்ஜினின் கிரேங்சாப்ட் இயக்கத்தால் உயர் அழுத்த பம்பானது இயக்கப்பட்டு அதிலுள்ள பம்பிங் எலமெண்ட் மூலம் டீசல் அதிக அளவில் அழுத்தப்பட்டு 210 - 2000 பார்) காமன் ரெயில் ட்யூப்பிற்கு செல்லுகிறது. ரெயில் டியூப்பில் 2000 பார் அழுத்தமானது எல்லா நிலைகளிலும் பிரஷர் ரெகுலேட்டர் வால்வு மூலம் பராமரிக்கப் படுகிறது. கிராங்க் சாப்ட் வேகம், கேம் சாப்ட் வேகம் என்ஜினின் வெப்பநிலை, சக்ஸன் ஸ்ட்ரோக்கின் காரணமாக உள்ளே வரும் காற்றின் கன அளவு மற்றும் ஓட்டுநரால் ஆக்ஸிலேட்டர் பெடலில் கொடுக்கப்படும். மாறுநிலை ஆகியவற்றை சென்சார்கள் டிஜிட்டலாக மாற்றி ECMற்கு தகவல் அனுப்புகிறது. ECM ஆனது என்ஜினின் லோடு, வெப்பநிலை மற்றும் சாலைகளின் நிலைகளுக்கு ஏற்ப சென்சார்களின் தகவலைப் பெற்று சிலிண்டர் ஹெட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இன்ஜெக்டாரில் சொலினாய்டின் மின் சுற்றை பூர்த்தி செய்கிறது. இதனால் உருவாகும் காந்த விசையால் இன்ஜெக்டர் நாசில் வால்வு திறக்கப்பட்டு சரியான நேரத்தில் அதிக அழுத்த டீசலானது சிலிண்டரினுள் ஸ்பிரே செய்யப்படுகிறது. இந்நிகழ்வானது தொடர்ந்து கிராங் சாப்ட் கேம் சாப்ட் சென்சார்கள் மூலம் சரியான கோணத்தில் பயரிங் ஆர்டர்படி நடை பெறுகிறது. பாரம்பரிய இன்லைன் பம்புகளை விட இதில் 20% டீசல் குறைவாகவே செலவாகும். (Fig 1&2)

சென்ஸார்கள்

சென்ஸாரின் வகைகள்

1 இன்ஞ்சின் கூலண்ட் டெம்பரேட்சர் (ECT) சென்ஸார்

2 மெனிபோல்ட் அப்சலூட் பிரசர் (MAP) சென்ஸார்

3 இன்லெட் எர் டெம்பரேசர் (IAT) சென்ஸார்

4 ஆக்ஸிஸன் (O_2) சென்ஸார்

5 துரோட்டல் பொசிஷன் சென்ஸார் (TP)

6 கேம் பொசிஸன் (CMP) சென்ஸார்

7 கிரான்ங் பொசிஸன் (CKP) சென்ஸார்

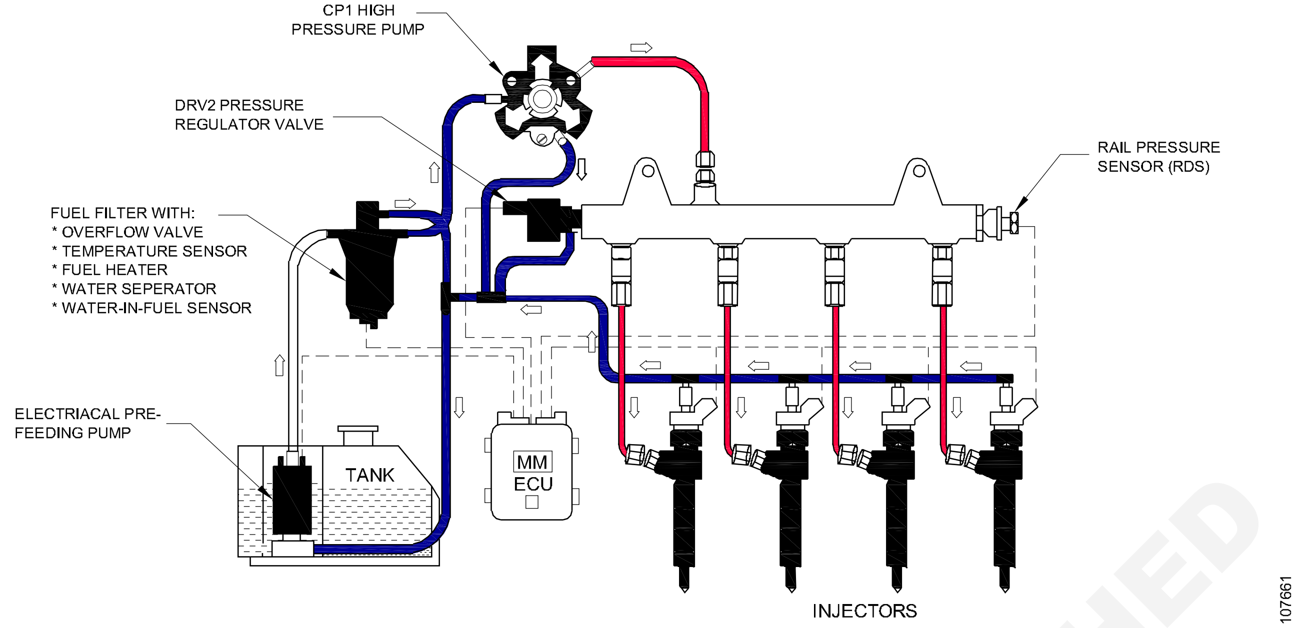
8 அன்டிலாக் பிரேக்கிங் சிஸ்டம் (ABS) தற்போது மேலும் ஒரு சென்ஸார் கூடுதலாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

மேற்கண்ட சென்ஸார்கள் அல்லாது மேலும் பல சென்ஸார்கள் (10-100 பல்ஸ்) நவீன வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- சுவிட்ச்கள்
- ரெசிஸ்டிங் சென்ஸார்
- ஹால் எபெக்ட் சென்ஸார்
- ஹாட் பிலிம் ஏர் மாஸ் மீட்டர்
- லேம்பாடா சென்ஸார்

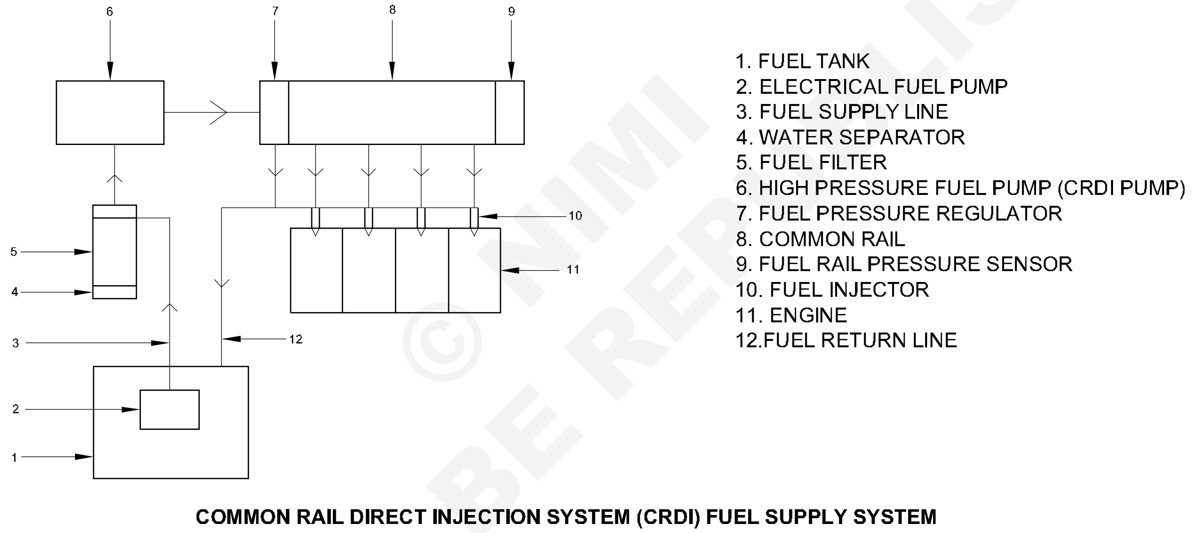
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



DIESEL DIRECT INJECTION SUSTEM (DDIS) -- FUEL SYSTEM LAYOUT

Fig 2



1. FUEL TANK
2. ELECTRICAL FUEL PUMP
3. FUEL SUPPLY LINE
4. WATER SEPARATOR
5. FUEL FILTER
6. HIGH PRESSURE FUEL PUMP (CRDI PUMP)
7. FUEL PRESSURE REGULATOR
8. COMMON RAIL
9. FUEL RAIL PRESSURE SENSOR
10. FUEL INJECTOR
11. ENGINE
12.FUEL RETURN LINE

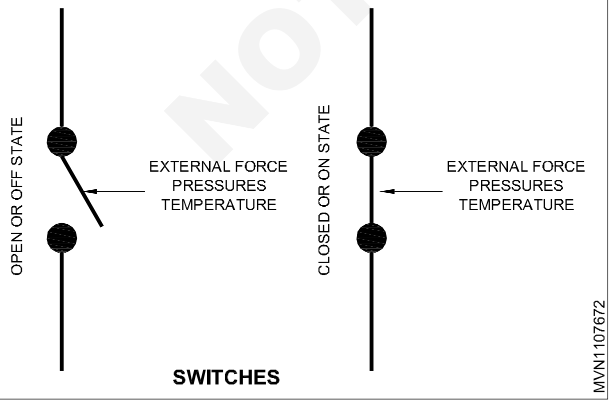
COMMON RAIL DIRECT INJECTION SYSTEM (CRDI) FUEL SUPPLY SYSTEM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சென்ஸார்கள் வேலை செய்யும் விதம்

சுவிட்ச்சஸ் (Switches) (Fig 2)

Fig 2

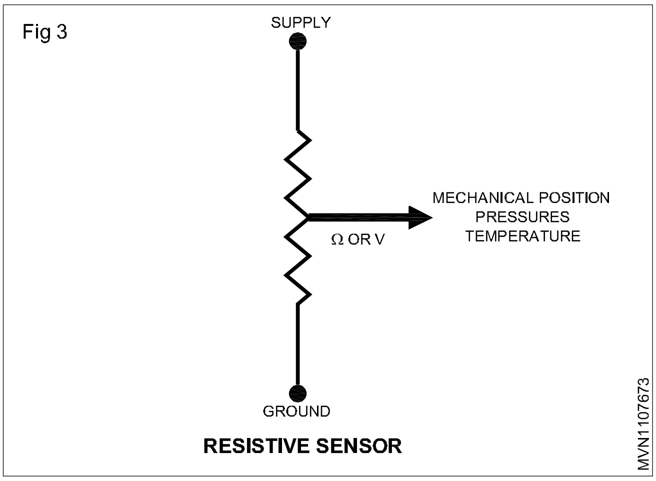


SWITCHES

சுவிட்ச்களில் பொதுவாக இரண்டு நிலைகள் காணப்படும். ON or OFF ECU சுவிட்ச், இரண்டு நிலைகளில் செயல் படக்கூடிய சென்ஸார்களிடம் இருந்த சிக்னல்களைப் பெற்று இன்ஞ்சின் கன்ட்ரோல் சிஸ்டத்தை செயல்பட வைக்கிறது உதாரணத்துக்கு இன்ஞ்சினின் டெம்பரேசர், பிரசர், எக்ஸ்டர்னல் போர்ட்கல் போன்றவை ஆகும்.

ரெசிஸ்டிவ் சென்ஸார் (Fig 3)

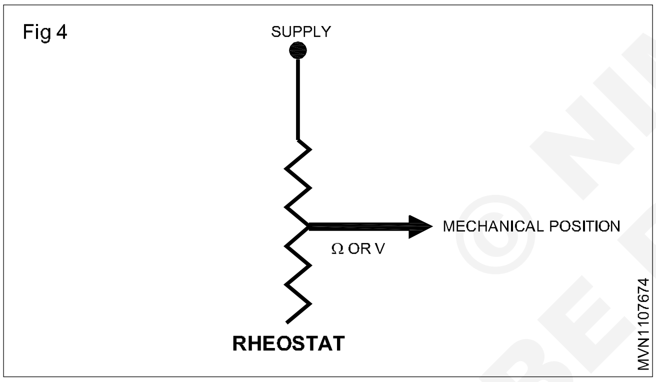
இன்ஞ்சின் சிஸ்டத்தின் செயல் வேறுபாட்டுக்கேற்ப வோல்டேஜ் சிக்னல் மாறுபட்ட டேட்டா இன்புட்டை ECUவிற்கு கொடுத்து மறுபடியும் செயல்பட தேவையான வோல்டேஜ் சிக்னலை ECU சென்சார்களுக்கு அனுப்புகிறது.



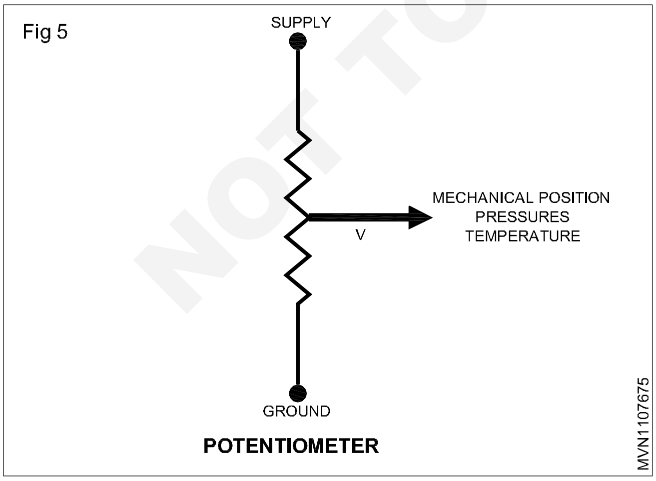
ரெசிஸ்வ் சென்ஸார்களின் வகைகள்

1 ரேசிஸ்டேட் (Rheostate) (Fig 4)

மெக்கானிக்கல் பொசிஸனின் மாற்றங்களுக்கேற்ப இரண்டு வயர் சென்ஸார்கள் வோல்டேஜ் சிக்னல்களை ECU அனுப்பி சிக்னலின் தன்மையை ECU-வில் அளசி ஆராய்ந்து கணக்கிட்டு செயல் வடிவ சிக்னலை சென்ஸாருக்கு அனுப்புகிறது.

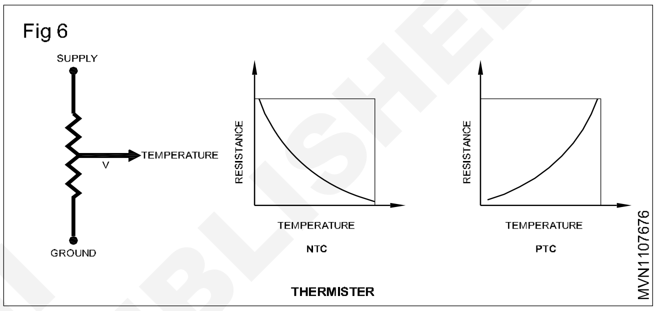


பொட்டின்டியோ மீட்டர் (Potentiometer) (Fig 5)



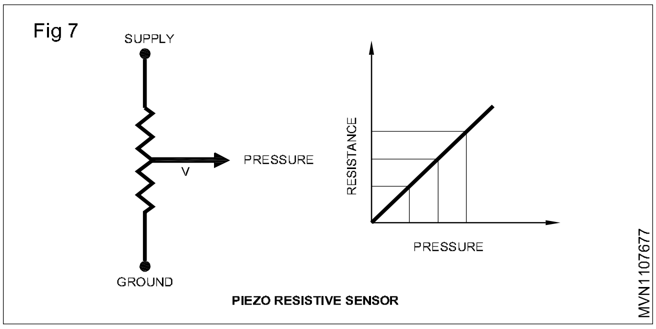
பொதுவாக 3 வயர் சென்ஸார் மாற்றம் இயந்திர செயல் பொசிஸன் மாற்றம் என்பது இயந்திர நிலையில் உள்ள ரெசிஸ்டென்ஸ்ஸை 3 வயர் சென்ஸார் ECU சிக்னல் அனுப்பபட்டு மெக்கானிக்கல் செயல்பாட்டின் தேவையை உணர்ந்து கணக்கிட்டு செயல் திட்ட சிக்னலை சென்ஸாருக்கு அனுப்புகிறது.

தெர்மிஸ்டர் (Fig 6): தெர்மிஸ்டர் என்ற சென்ஸாரின் ரெசிஸ்டன்ஸ் (குடை) மதிப்பு இயங்கும் வெப்பநிலையை பொருத்து மாறுபடும் தெர்மிஸ்டர் ஒரே மாதிரியான வோல்டேஜில் சிக்னலை ECU-க்கு அனுப்புகிறது. ஆனால் ECU-வின் அவுட்புட் சிக்னல் வோல்டேஜ் இயங்கி வெப்பநிலை இன்புட்டை பொருத்து மாறுபடுகிறது. தெர்மிஸ்டர் வெப்பநிலையை தீர்மானிக்கு எதிர்மறை டெம்பரேச்சர் கோ-எப்பிசியன்ட (NTC) (அ) நேர்மறை டெம்பரேச்சர் கோ-எப்பிசியண்ட் (PTC).



பிஜோ ரெஸிஸ்ட் சென்ஸார் (Fig 7)

பிஜோ ரெஸிஸ்ட் சென்ஸார் வெளிபுற அழுத்ததின் வாயிலாக செயல்படுகிறது வெளிபுற அழுத்ததின் காரணமாக அதன் ரெஸிஸ்டன்ஸ் அளவும் மாறுபடுகிறது ECU கான்ஸ்டண்ட் வோல்ட்டேஜ் சென்ஸாருக்கும் அனுப்புகிறது ஆனால் சென்ஸாரில் இருந்து இன்புட் சிக்னலை பெற்று வெளி அனுப்பும் செயல் சிக்னலின் வோல்டேஜ் மதிப்பு சென்ஸாரின் மீது படும் அழுத்ததை பொறுத்து மாறுபடும்.



கரண்ட் உற்பத்தி செய்யும் சென்ஸார் (current generating sensor)

குறிபிட்ட சில சென்ஸார்கள் அதன் வெளிபுறத்தின் மீது கொடக்கப்படும் அழுத்தத்தின் காரணமாக வோல்டேஜை உற்பத்தி செய்கிறது. இவை இரண்டு வகைப்படும்.

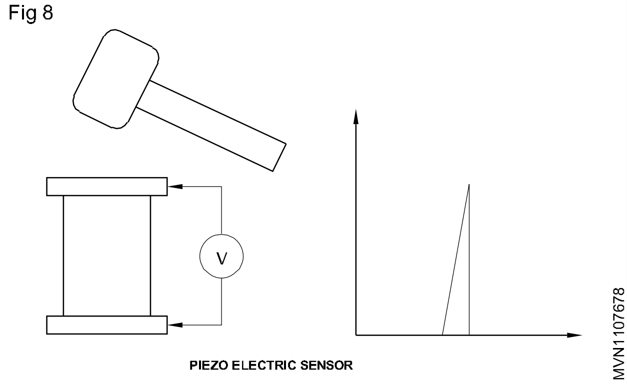
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 பிஜோ எலக்டிரிக் சென்ஸார் (piezo electric sensor)

2 மேக்னெக்டிக் இன்டெக்ஸன் சென்ஸார் (Magnetic induction)

பிஜோ எலக்ட்ரிக் சென்ஸார் (pieze electric sensor) (Fig 8)

Fig 8



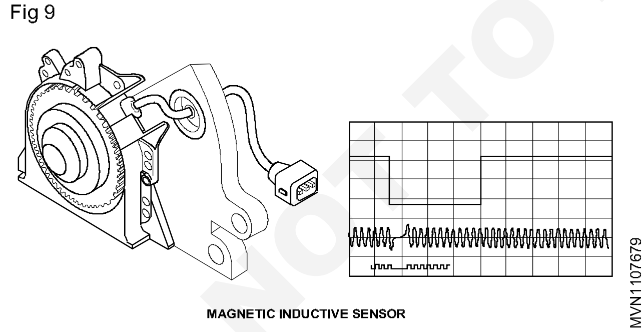
PIEZO ELECTRIC SENSOR

சென்ஸாரில் உள்ள குவாட்ஸ் போன்ற சில படிகங்கள் பிரஷர் ஜெனரேட்டின் பொட்டென்ஸியல் டிப்ரன்ஸை அதன் மேற்பரப்பில் உருவாக்க கூடும் மேலும் குறிப்பிடக்கூடிய அளவு பின்நோக்கி செல்ல கூடும்.

மேக்னெக்டிக் இன்டெக்டிவ் சென்ஸார் (Magnetic inductive sensor) (Fig 9)

இந்த வகை ஸென்ஸயார் நிரந்தர மேக்னெட்டின்மீது கம்பி சுருள் சுற்றப்பட்டு அதன் மீது வெளிபுற மின்சாரத்தை செலுத்தும் போது அதன் உட்பகதி கம்பிசுருள் டொமினல்களிலி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யபடுகிறது சம்பிசுருளில் செலுத்தும் மிசாரத்தை பொருத்து, வெளிபடுத்தும் மின் அளவு மாறுபடும்.

Fig 9

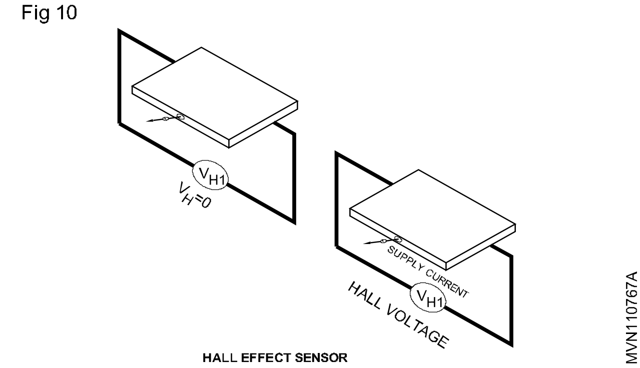


MAGNETIC INDUCTIVE SENSOR

ஹால் எபெக்ட் சென்ஸார் (Hall effect sensor) (Fig 10)

செமிகன்டெக்டர் பிளேட்டின் மீது மிசாரத்தை பாய்சும் போது மேக்னெட்டிக் பீல்டு உருவாகிறது ஆனால் கரண்ட் செலுத்தும் திசையிலேயே கரண்ட் உற்பத்தி ஆவது இல்லை, ஆனால் கரண்ட் செலுத்தும் திசையிலே வோல்ட்டேஜ் உற்பத்தி செய்கிறது. வோல்டேஜ் உற்பத்தி அளவு செலுத்தும் கரண்டின் அளவுக்கு சமமானது ஆகும்.

Fig 10

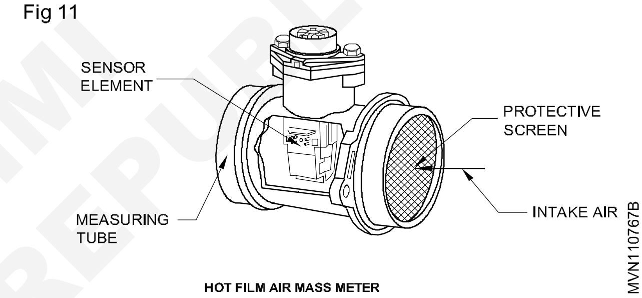


HALL EFFECT SENSOR

ஹாட் பிலிம் ஏர் மாஸ் மீட்டர் (Hot film air mass meter) (Fig 11)

இந்த சென்ஸார் இன்ஞ்சின் மேனேஜ்மெண்ட் சிஸ்டத்திற்குள் உள்செல்லும் காற்றின் வெப்பநிலையை அளவிட இரண்டு தெர்மிஸ்டர் R_1&R_2 சென்ஸார் எலமென்ட்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 11

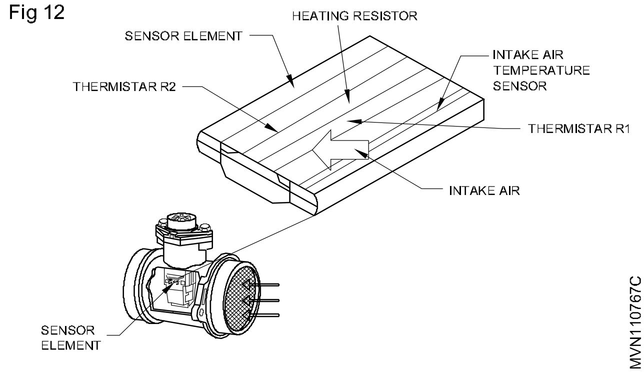


HOT FILM AIR MASS METER

சென்சார்ஸ் அக்குடேட்டர்ஸ் (Sensor & actuators) (Fig 12)

இந்த வகை சென்ஸார் எலமென்ட் 120°C மேல் வெப்பத்தை தக்க வைக்க கூடியது இதில் இன்ஞ்சின் இன்டேக் மெனி போல்டில் செல்லக்கூடிய காற்றின் வெப்பநிலையை R_1 & R_2 என இரண்டு தெர்மிஸ்டர்களை கொண்டு அளவிட்டு இரண்டுக்கும் இடைப்பட்ட வெப்ப நிலையை கணக்கிட்டு செயல்படுகிறது.

Fig 12

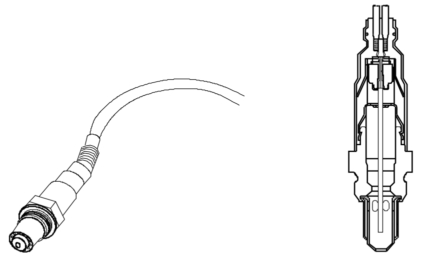


NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

லேம்பேடா (ஆக்ஸிஸன்) சென்சார் (Lamboda sensor) (Fig 13)

இந்த வகை சென்ஸார் இன்ஞ்சினிலிருந்து வெளிபடும் எக்ஸாஸ்ட் கேஸில் உள்ள ஆக்ஸிஸன் அளவை கணகிட்டு ECU இன்ஞ்சினுக்கு செல்லும் ஏர் பியூல் கலவையை கட்டுபடுத்துகிறது. இந்த சென்ஸார் பெரும்பாலும் பெட்ரோல் இன்ஞ்சின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 13



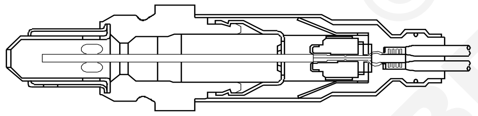
LAMBDA (OXYGEN) SENSOR

MVN110767D

லேம்போடா சென்ஸார் (Lambda (oxygen) sensor) (Fig 14)

எக்ஸாஸ்ட் கேஸில் உள்ள ஆக்ஸிஸன் அளவு மற்றும் இன்டேக்கில் செல்லும் காற்றின் ஆக்ஸிஸன் மற்றும் வெப்ப அளவு சென்ஸாருக்கு செல்லும் வோல்டேஜ் சிக்னல் மற்றும் ஏர் பியூல் கலவையின் அளவிலும் மாற்றத்தை உருவாக்குகிறது. வோல்டேஜ் மாற்றம் λ=1

Fig 14



LAMBDA (OXYGEN) SENSOR

MVN110767E

சென்ஸார்கள் & அக்குடேட்டர்ஸ் (Sensors & actutators) (Fig 15)

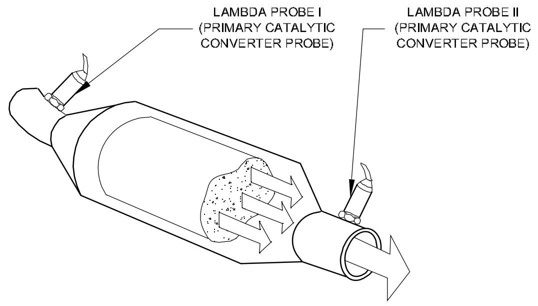
இந்த சென்ஸார் கேட்டலைட் கன்வர்டர் அமைப்புக்கு பின் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. OBD-II டெஸ்டின்போது இந்த சென்ஸாரின் அவுட்புட்டை வைத்து கேட்டலைட் கன்வர்டரின் செயல்பாட்டை துள்ளியமாக பரிசோதிக்க பயன்படுகிறது.

அக்குடேட்டர்ஸ் (Actuators)

- இன்ஜெக்டர்
- பவர்வின்டோஸ்
- வைப்பர் மோட்டார்ஸ்
- ரிலேஸ்

அக்குடேட்டர்ஸின் எண்ணிக்கை கன்ட்ரோல் சிஸ்டத்தில் வேலை செய்யும் உபகரணங்களை பொருத்து மாறுபடும்.

Fig 15

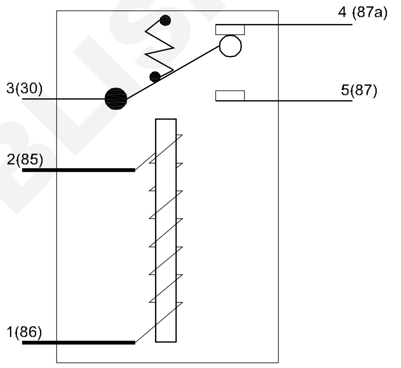


MVN110767F

ரிலே (Relay) (Fig 16)

இது எலக்ட்ரிகல் பவர்மூலம் எலக்ட்ரோமேக்னெட் ஆகமாறி மெக்கானிகல் சுவிட்சிங் மெக்கானிசமாக செயல்படுகிறது மேலும் ஒரே சிக்னலில் பல்வேறு சர்குயிட்களை இயக்க ரிலே பயன்படுத்தபடுகிறது.

Fig 16



RELAY

MVN110767G

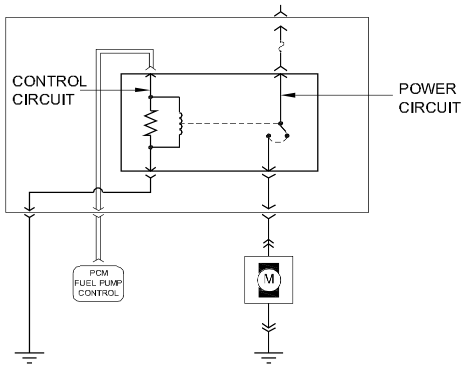
கன்ட்ரோல் சர்குயிட் (Control circuit) (Fig 17)

சர்குயிட்டை கன்ட்ரோல் யூனிட் (அ) சுவிட்ச் மூலம் இயக்க குறைந்த பவர் போதுமானது.

பவர் சர்குயிட் (Power circuit) (Fig 17)

மெயின்கரன்ட் சர்குயிட்டில் செலுத்தும் போது லோடு இணைக்கப்படுகிறது.

Fig 17



MVN110767H

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1. சாதரணமாதிறந்த நிலை ரிலே (Normally open relay) (Fig 18)

பவர் சர்குயிட் திறந்த நிலையில் உள்ளபோது சர்குயிட்டில் மின்னோட்டம் காணப்படுவது இல்லை. கன்ட்ரோல் சர்குயிட் செயல்படும் போது மின்னோட்டம் காணப்படுகிறது.

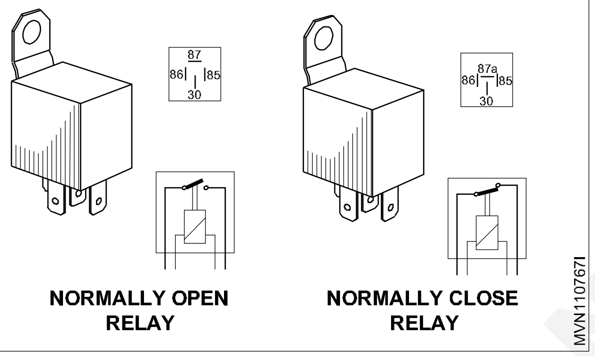
2. சாதாரணமாக மூடிய நிலை ரிலே (NC) (Normally close relay)

பவர் சர்குயிட் மூடிய நிலையில் இருக்கும்.. சர்குயிட் திறந்த நிலையில் கன்ட்ரோல் சர்குயிட் செயல்படும்.

அக்குடேட்டர் வேலை செய்யும் விதம் (working principles of actuators)

டி.சி மோட்டார்ஸ் (DC Motors)

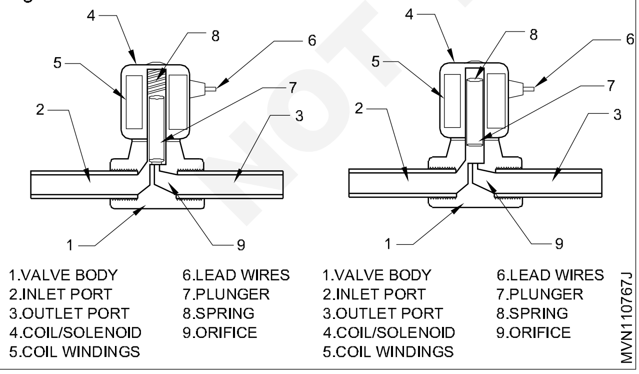
Fig 18



சலோனையிடு (Solenoid) (Fig 19)

இது ஒரு எலக்ட்ரோ மெக்கானிக்கல் சுவிட்ச் வால்வு ஆகும். இது எலக்ட்ரிக் கரண்டினால் செயல்படுகிறது எலக்ட்ரிக் கரண்ட் மெட்டாலிக் கோரின் மீது சுற்றப்பட்ட கம்பிசுருள் வழியே மின்சாரம் செலுத்தும்போது மேக்னெட்டிக் பீல்டு உருவாகி வால்வை செயல்பட வைக்கிறது.

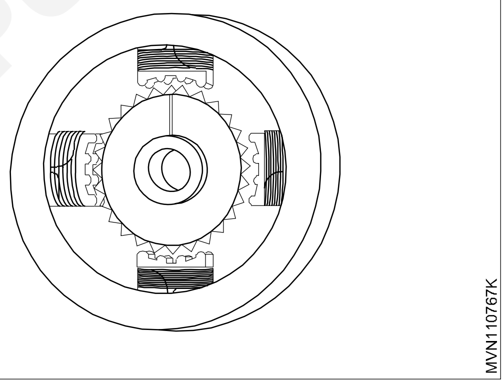
Fig 19



ஸ்டெப்பர் மோட்டார் (Stepper motor) (Fig 20)

ஸ்டெப்பர் மோட்டார் தகவல் அனுப்பும் சென்சார்களைப் பயன்படுத்தாமலே துல்லியமான பொருத்துதல் மற்றும் வேகக் கட்டுபாட்டுக்கான வழிமுறையை ஸ்டெப்பர் மோட்டாரின் அடிப்படை செயல்பாடு ஒவ்வொரு முறையும், ஒரு துடிப்பு மின் சாரத்தை மோட்டருக்கு அனுப்பும்போது சாப்ட் ஒரு துல்லியமான டிகிரியை நகர்த்த அனுமதிக்கிறது மோட்டாரின் சாப்ட் ஒவ்வொரு துடிப்பு மின்சாரம் வழங்கப்படும் போது வடிவமைக்கப்பட்ட டிகிரிகளின் எண்ணிக்கையை மட்டுமே நகர்த்துவதால், அனுப்படும் பல்ஸ் கரண்டை கட்டுப்படுத்தி வேகம் மாற்றம் இட அமைப்பை கட்டுப்படுத்தலாம். மோட்டாரின் ரோட்டர் மேக்னெட்டிக் பீல்டு ஈர்பு விசையை உருவாக்குகிறது ஸ்டேட்டரில் உள்ள காந்தப் புலத்திற்க்கும், ரோட்டருக்கம் இடையில் காந்தப் புலங்களின் வலிமை ஸ்டேட்டருக்கு அனுப்பும் மின்ணோட்டத்தில் அளவு மற்றும் வைண்டிங்கில் உள்ள கம்பி திருப்பங்களின் எண்ணிக்கையின் விகிதாசாரமாகும்.

Fig 20



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்ஜின் அசெம்பிளிங் ஸ்பெஷல் டூல்ஸ் (Engine assembling special tools)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- ஸ்பெஷல் டூல்களின் பயன் பற்றி அறிதல்.

இன்ஜின் அசெம்பிளிங்

இன்ஜின் பாகங்களை பிரித்தெடுக்க, அசெம்பிளிங் செய்ய மற்றும் இன்ஜினை பரிசோதிக்க கீழ்கண்ட கருவிகள் பயன்படுகிறது.

இன்ஜின் பாகங்கள்	ஸ்பெஷல் டூல்ஸ்
லயனரை பொருத்த	ஹைட்ராலிக் பிரஸ்
பேரிங் ஆயில் கிலியரன்ஸ் செக்	பிலாஸ்டிக் கேஜ்
பிஸ்டன் அசெம்பிளி	
(a) பிஸ்டன் கிளியரன்ஸ்	பீளர் கேஜ்
(b) பிஸ்டன் பின் பொருத்ததல்	காப்பர் ட்ரிப்ட், சர்கிளிப் பிளேயர்
(c) பிஸ்டன் பின் பொருத்துதல் மற்றும் வெளியே எடுத்தல்	பிஸ்டன் ரிங் எக்ஸ்பேன்டர்
(d) பிஸ்டன் ரிங் குரூவ்ஸ் சுத்தம் செய்தல்	பிஸ்டன் ரிங் குரூவ் கிளினர்
சிலிண்டரில் பிஸ்டனை பொருத்த	பிஸ்டன் ரிங் கம்பரஸர்
கனெக்டிங் ராட்	கனெக்கடிங் ராடு அலெய்மென்ட் பிக்ஸர்
கிராங் சாப்ட் செக்கிங்	கிராங் சாப்ட் பேலன்ஸர், டயல் கேஜ், பீளர் கேஜ், மைக்ரோ மீட்டர்
சிலிண்டர் போர் ஓவலிட்டி மற்றும் டேப்பர்	போர் டயல் கேஜ்
கனெக்டிங் ராடு பேரிங் டயா மீட்டர்	டெலஸ்கோப்பிக் கேஜ்

சிலிண்டர் ஹெட்	ஸ்பெஷல் டூல்ஸ்
வால்வ் அசெம்பிளி	வால்வ் ஸ்பிரிங் கம்பரஷர்
வால்வ் மெசூர்மெண்ட்	வர்ணீயர் காலிபர், வால்வ் ஹைடு கேஜ் பிவல் புரொடக்டர்
வால்வ் ரீ கண்டிஷனிங்	வால்வ் ரீ பேசிங் மெஷின்
வால்வ் சீட் ரீ கண்டிஷனிங்	வால்வ் சீட் கட்டர் வால்வ் சீட் கிரைண்டிங்
வால்வ் ஸ்பிரிங்	வால்வ் ஸ்பிரிங் டெஸ்டர்
பிளே வீல்	சர்பேஸ் பிளேட்
பிளே வீல் வார்பேஜ் செக்கிங்	ஸ்டெரையிட் எட்ஜ், பீளர் கேஜ்
சிலிண்டர் பிளாக் கிராக் செக்கிங் பார்டிகல் இன்ஸ்பெக்ஸன் டெஸ்ட்	அல்ட்ரா சோனிக் டெஸ்டர், மேக்னெட்டிக்
சிலிண்டர் கம்பரிசன் டெஸ்ட்	கம்பரிசன் கேஜ்
சிலிண்டர் வேக்கும் டெஸ்ட்	வேக்கும் கேஜ்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

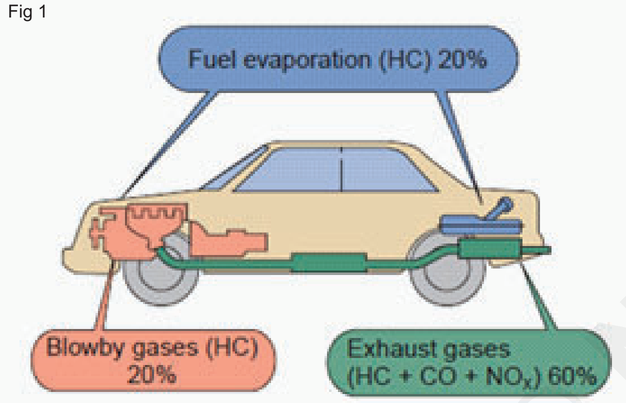
ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.12.77-80 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - மாசு கட்டுபாட்டு அமைப்பு (Emision Control System)

காற்றில் கலந்துள்ள மாசு (Sources of emission)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **காற்றில் கலந்துள்ள மாசுக்களைக் கூறுதல்**
- **பலவிதமான மாசுக்களைக் கூறுதல்.**

என்ஜினினுள் எரிபொருள் எரிக்கப்படுவதால் கிடைக்கும் சக்தி மூலம் வாகனம் இயக்கப்படுகிறது. எரியூட்டுதல் நடந்த பிறகு வெளி வரும் வாயுவில் கிடைக்கும் பொருள் மாசு மோட்டார் வாகனங்களிலிருந்து வெளி வரும் வாயுவில் உள்ள மாசுக்கள் நான்கு வகைப்படும். (Fig 1)

Fig 1



1. எரிபொருள் டேங் (Fuel tank)
2. கார்புரேட்டர் (carburattor)
3. கிரேங்கேஸ் (crankcase)
4. வெளியேற்றும் சிஸ்டம் (Exhaust system)

திரவ நிலையிலிருந்து வாய்வு நிலையில் வெளியேறும் மாசு எரிபொருள் டேங்கிலிருந்தும், கார்புரேட்டரிலிருந்தும் வெளியேறும் வாய்வு காற்று மண்டலத்தை மாசுபடுத்தும். அதாவது திரவ நிலையிலிருந்து வாய்வு நிலையில் வெளியில் உள்ள இயற்கையான காற்றை மாசுயடைய செய்தல் என்று கூறப்படும்.

வெளியேறும் கழிவு

என்ஜின் கிரேங்கேஸ், வெளியேற்றும் வாய்வின் கழிவு நேரடியாக காற்று மணட்லத்தை மாசுபடுத்தும். மேலும் ஹைட்ரோ கார்பன் ஈயக்காம்பௌண்ட் (lead compound) மற்றும் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் இவைகள் எரி அறையில் எரிக்கப்படுவதால் வெளியேறும் கழிவுகளும் காற்று மண்டலத்தை மாசுபடுத்தும். அழுத்த எரி என்ஜினில், என்ஜினிலிருந்து தான் கழிவுகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வெளியேறி காற்றுடன் கலக்கிறது. மற்றும் கிரேங்கேஸ் (crankcase) பிரித்தல் (breather) மூலம் எரிபொருள் ஆவியாகி காற்றுடன் கலக்கிறது.

வாகனங்களில் வெளிவரும் எரிவாயுவில் உள்ள மாசுக்களின் அளவுகள் யூரோ மற்றும் பாரத் (Vehicle emissions standards - Euro and Bharat)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **பெட்ரோல் பயணிகள் ஊர்தி, இலகுரகவாகனம், கனரகவாகனங்களில் யூரோப்பியன், இந்திய மாசுக் கட்டுப்பாடு அளவுகள் கடைபிடித்தல்**
- **டீசல் பயணிகள் ஊர்தி இலகு ரக வாகனம். கனரக வாகனங்களில் யூரோப்பியன், இந்திய மாசுக் கட்டுப்பாடு அளவுகள் கடைப்பிடித்தல்.**

1970-லிருந்து யூரோப்பியன் (EU) மாசு கட்டுப்பாட்டு அளவுகள் இலகுரசு வாகனங்களுக்கு இருந்தது, 1980 ஆம் ஆண்டின் முடிவில் கனரக வாகனங்களுக்கும் தேவைப்பட்டது. தற்பொழுது வாகனங்களின் மாசுக் கட்டுப்பாடு இரண்டு அடிப்படை அமைப்பு மூலம் வரையறுக்கப்படுகிறது. அது `யூரோ ஸ்டேண்டர்டு' மற்றும் கார்பன்-டை -ஆக்ஸைடு மாசுவை ஒழுங்குபடுத்துவது.

நடைமுறையில் மாசுக்களாகிய நைட்ரைஜன் ஆக்ஸைடு (NOX) மொத்த ஹைட்ரோ கார்பன் (THC) நான் மீத்தேன் ஹைட்ரோ கார்பன் (NMHC), கார்பன் மோனாக்ஸைடு (CO) மற்றும் துகள் பொருட்கள் (Particulate matter P.M) போன்ற

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மாசுகளை, பயணிகள் வாகனம், சரக்கு வாகனம், இரயில், டிரேக்டர் போன்ற எல்லா வாகனங்களில் ஒழுங்கு படுத்தப்படுகிறது.

காற்று மாசு ஆவதை குறைக்க குறிப்பிட்ட மாசு கட்டுப்பாட்டு அளவுகள் உதவி புரிகிறது. தொழில் நுட்ப முன்னேற்றத்தாலும் எரிபொருள் விலை அதிகரித்தாலும், வாகனத்தின் விலை அதிகமாகிறது. எப்படி இருந்தாலும் பொதுமக்கள் மருத்துவ செலவுக்காக சேமிக்க வேண்டியிருப்பதால் தனியாக செலவு அதிகரிக்கிறது. அதேபோல் தூசு பொருட்கள் மற்றும் காற்றில் உள்ள கழிவுகளால் ஏற்படும் வியாதியும் ஒரு காரணமாகிறது.

அசுத்தமான காற்றினால் ஆபத்தை விளைவிக்கும் சுவாசம், இருதயத்தால் ஏற்படும் நோய்கள் அதிகமாகிறது. இந்தக் காரணங்களால் 2010 முன்பி 6,20,000 பேர் இறக்கிறார்கள். மருத்துவச் செலவு அசுத்தமான காற்றினால் GDP-ல் 3% அதிகரிக்கிறது என்று முடிவு செய்திருக்கிறார்கள்.

யூரோப்பிய நாடுகளில் மாசுகட்டுப்பாடு வரையறுத்து ஒத்துக் கொள்ளப்பட்ட அளவுகள் உள்ள புதிய வாகனங்கள் விற்க அனுமதிக்கப்படுகிறது.

பயணிகள் வாகனம், வியாபார இலகு வாகனங்களுக்கு உள்ள மாசு கட்டுப்பாடு வரையறை செய்யப்பட்டு கீழ்கண்ட அட்டவணையில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பயணிகள் ஊர்திக்கு யூரோபியன் மாசு கட்டுப்பாடு (M* வகை) g/km.

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P***
Diesel								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)	-
Euro 2	January 1996	1.0	-	-	-	0.7 0.08	-	
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.50	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	0.50	-	-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	January 1996	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-
Euro 6 (future)	September 2014	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-

யூரோ 5 முன்பு பயணிகள் ஊர்தி >2500 kg வியாபார இலகு வாகனங்களுக்கு ஒத்துக் கொள்ளப்பட்டது N1-J

நேரடி இஞ்செஷன் என்ஜின் வகைளுக்கு மட்டும் பொருந்தும்.

ஒரு அளவை வரையருள் எவ்வளவு சீக்கரம் முடியுமோ அவ்வளவு சீக்கிரம் விவரிக்க செய்யவேண்டும்.

அதாவது அடுத்த யூரோ-6 வருவதற்கு முன் அடைப்புக்குறிக்குள் இருக்கும் மதிப்பு உற்பத்தியை உறுதி செய்யும் (conformity of production cop).

யூரோப்பியனின் வியாபார இலகு வாகனங்களின் மாசு கட்டுப்பாடு வரையரை <1305 kg (N1 -1 வகை g/km) LGT

மற்றபடி பயணிகள் ஊர்தி விவரிப்பது கடந்து தூரம் g/km சரக்கு ஊர்தி (Lorry, truck) விவரிப்பது அதனுடைய என்ஜினில் கிடைக்கும் சக்தி g/kwh ஆகையால் எந்த விதி வித்தியாசம் இல்லை.

அலுவலக வகையின் பெயர் டீசல் கனரக வாகனம் (Heavy duty disel engine) பொதுவாக சரக்கு ஊர்தி மற்றும் பயணிகள் ஊர்தி ஆகும்.

EEV (enhanced environmentally friendly vehicle) உயர்த்தப்பட்ட சுற்று சுழல் நிலையின் நண்பன் வாகனம் உள் எரி என்ஜின் இரு சக்கர வாகனங்களில் வெளியேற்றும் கழிவுகளால் காற்று மாசுபடுவதை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு இந்த அரசாங்கம் பாரத் ஸ்டேஜ் மாசு கட்டுப்பாட்டு வரையறையை செயலாக்கியுள்ளது.

இந்த வரையறை அளவுகளையும் காலத்தையும் நடைமுறைப்படுத்த சுற்றுச் சுழல் மற்றும் வனத்துறை அமைச்சகத்தின் கீழ் மத்திய மாசு கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தை நிறுவியுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Emission standards for light commercial vehicles

European emission standards for light commercial vehicles≤ 1305 kg (category N_1 - I), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	0.14	-
Euro 2	January 1998	1.0	-	-	-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.500	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	0.500	-	-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	-	-
Euro 2	January 1998	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-
Euro 6	September 2014	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-

* Applies only to vehicles with direct injection engines

European emission standards for light commercial vehicles 1305 kg - 1760 kg (Category N1-II), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	0.19	-
Euro 2	January 1998	1.25	-	-	-	1.0	0.12	-
Euro 3	January 2001	0.80	-	-	0.65	0.72	0.07	-
Euro 4	January 2006	0.63	-	-	0.33	0.39	0.04	-
Euro 5	September 2010	0.630	-	-	0.235	0.295	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.630	-	-	0.105	0.195	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	-	-
Euro 2	January 1998	4.0	-	-	-	0.6	-	-
Euro 3	January 2001	4.17	0.25	-	0.18	-	-	-
Euro 4	January 2006	1.81	0.13	-	0.10	-	-	-
Euro 5	September 2010	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-

* Applies only to vehicles with direct injection engines

N_1 - III & N_2, g/Km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	0.25	-
Euro 2	January 1998	1.5	-	-	-	1.2	0.17	-
Euro 3	January 2001	0.95	-	-	0.78	0.86	0.10	-
Euro 4	January 2006	0.74	-	-	0.39	0.46	0.06	-
Euro 5	September 2010	0.740	-	-	0.280	0.350	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.740	-	-	0.125	0.215	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	-	-
Euro 2	January 1998	5.0	-	-	-	0.7	-	-
Euro 3	January 2001	5.22	0.29	-	0.21	-	-	-
Euro 4	January 2006	2.27	0.16	-	0.11	-	-	-
Euro 5	September 2010	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-

* Applies only to vehicles with direct injection engines

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

EU Emission Standards for HD Diesel Engines, g/k wh (smoke in m^{-1})

Tier	Date	Test cycle	CO	HC	NOx	PM	Smoke
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8.0	0.612	
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36	
Euro II	October 1996		4.0	1.1	7.0	0.25	
	October 1998		4.0	1.1	7.0	0.15	
Euro III	October 1999 EEVs only	ESC & ELR	1.0	0.25	2.0	0.02	0.15
	October 2000	ESC & ELR	2.1	0.66	5.0	0.10 0.13*	0.8
Euro IV	October 2005		1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
Euro V	October 2008		1.5	0.46	2.0	0.02	0.5
Euro VI	31 December 2013[15]		1.5	0.13	0.4	0.01	

* for engines of less than 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed of more than 3,000 per minute.

யூரோப்பியன் ஒழுங்குமுறையை அடிப்படையாக கொண்டு 2000 ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தியது. புது வாகனங்களுக்கு தேவையற்றவைகளை ஒதுக்கி 2010ல் பாரத் நாடு முழுவதும் நடைமுறை படுத்தப்பட்டது.

இருசக்கர வானங்களில் உள்ள இரு வீச்சு என்ஜின்கள் பொருத்துவது நிறுத்தப்பட்டது. மாருதி 800 மின்னனு கட்டுப்பாட்டு வாகனம். மாசு கட்டுப்பாட்டு முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.

மேலே கூறப்பட்ட அளவுகள் 4 சக்கர வானங்கள் விற்பனையான பதிவு செய்யப்பட்ட வாகனங்களுக்கு பொருந்தும் மேலும் டெல்லிபோன்ற 10 நகரங்களுக்கு தேசிய ஆட்டோ எரிபொருள் பாலிசி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. மற்றும் தேவையான 10 நகரங்களுக்கு அதாவது டெல்லியுடன் இணைக்கப்பட்ட நகரங்கள்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Table 1: Indian Emission Standards (4-Wheel Vehicles)

Standard	Reference	Date	Region
India 2000	Euro 1	2000	Nationwide
Bharat Stage II	Euro 2	2001	NCR*, Mumbai, Kolkata, Chennai
		2003.04	NCR*, 13 Cities†
		2005.04	Nationwide
Bharat Stage III	Euro 3	2005.04	NCR*, 13 Cities†
		2010.04	Nationwide
Bharat Stage IV	Euro 4	2010.04	NCR*, 13 Cities†
Bharat Stage V	Euro 5	2020 (proposed)	Entire country

* National Capital Region (Delhi)

† Mumbai, Kolkata, Chennai, Bengaluru, Hyderabad, Ahmedabad, Pune, Surat,Kanpur,Lucknow,Sholapur,Jamshedpur and Agra

Emission standards for 2-and 3-wheelers

Table 2: Indian Emission Standards (2 and 3 wheelers)

Standard	Reference	Date
Bharat Stage II	Euro 2	1 April 2005
Bharat Stage III	Euro 3	1 April 2010
Bharat Stage IV	Euro 4	1 April 2016 (proposed)
Bharat Stage V	Euro 5	1 April 2020 (proposed)

BSIV செல்லுவது போல் இரண்டு அல்லது மூன்று சக்கர வாகன தயாரிப்பாளர்கள் பெட்ரோல் ஆவியாதலால் ஏற்படும் மாசுவை கட்டுப்படுத்த evaporative emission unit ஐ பொருத்தியிருக்க வேண்டும். இது மோட்டார் சைக்கிள் நிறுத்தி இருக்கும் போது பெட்ரோல் ஆவியாதலை குறைத்து செலவை மிச்சப்படுத்தும்.

Trucks and Buses

புதிய கனரக டீசல் வானத்தின் மாசு கட்டுப்பாட்டு அளவு GVW<3500 kg- கீழே உள்ள அட்டவணையில் உள்ளது.

Table 3: Emission Standards for Diesel Truck and Bus Engines, g/kWh

Year	Reference	Test	CO	HC	NOx	PM
1992	-	ECE R49	17.3-32.6	2.7-3.7	-	-
1996	-	ECE R49	11.20	2.40	14.4	-
2000	Euro I	ECE R49	4.5	1.1	8.0	0.36*
2005†	Euro II	ECE R49	4.0	1.1	7.0	0.15
2010†	Euro III	ESC	2.1	0.66	5.0	0.10
		ETC	5.45	0.78	5.0	0.16
2010‡	Euro IV	ESC	1.5	0.46	3.5	0.02
		ETC	4.0	0.55	3.5	0.03

* 0.612 for engines below 85 kW
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

இலகு டீசல் வாகனங்களுக்கு மாசுக்கட்டுபாடு (GVW<3500kg) அட்டவணை 4ல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. இலகு ரக வானம் மற்றும் இலகு வாகனத்தின் மாசு அளவின் ரேஞ் (Range) யுரோ 1 மற்றும் இப்போதைய அளவு (பொருள் திணிவு ஆல்) விரிவாக கூறப்பட்டுள்ளது, பயணிகள் ஊர்திக்கு மாசு கட்டுப்பாட்டில் குறைந்த அளவு (GVW 2500 kg upto 6 seats) இந்திய பரிசோதனை மாசு அளவு 2000ம் ஆண்டுக்கு முன் அளவிட்டது.

Table 4: Emission Standards for Light-Duty Diesel Vehicles, g/km

Year	Reference	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
1992	-	17.3-32.6	2.7-3.7	-	-	-
1996	-	5.0-9.0	-	2.0-4.0	-	-
2000	Euro 1	2.72-6.90	-	0.97-1.70	0.14-0.25	-
2005†	Euro 2	1.0-1.5	-	0.7-1.2	0.08-0.17	-
2010†	Euro III	0.64		0.56	0.50	0.05
		0.80	-	0.72	0.65	0.07
		0.95		0.86	0.78	0.10
2010‡	Euro 4	0.50		0.30	0.25	0.025
		0.63	-	0.39	0.33	0.04
		0.74		0.46	0.39	0.06

† earlier introduction in selected regions, see Table 1
‡ only in selected regions, see Table 1

என்ஜின் டைனமோ மீட்டர் (engine dynomometer) மூலம் இலகு ரக வாகனங்களின் மாசுக்கட்டுப்பாட்டை பரிசோதித்து கீழே உள்ள அட்டவனை 5ல் கூறப்பட்டுள்ளது.

Table 5: Emission Standards for Light-Duty Diesel Engines, g/kWh

Year	Reference	CO	HC	NOx	PM
1992	-	14.0	3.5	18.0	-
1996	-	11.20	2.40	14.4	-
2000	Euro I	4.5	1.1	8.0	0.36*
2005†	Euro II	4.0	1.1	7.0	0.15

* 0.612 for engines below 85 kW
† earlier introduction in selected regions, see Table 1

2000 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2 மற்றும் 3 சக்கர பெட்ரோல் வாகனங்களுக்கு (shed) கொட்டகைக்குள் ஆவியாகுதல் தன்மையின் அளவு 2 g/test

2 அல்லது 3 சக்கர பெட்ரோல் வண்டிகளின் மாசுக்கட்டுப்பாடு அளவு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table 6: Emission Standards for Gasoline Vehicles (GVW 3,500 kg), g/km					
Year	**Reference**	**CO**	**HC**	**HC+NOx**	**NOx**
1991	-	14.3-27.1	2.0-2.9	-	
1996	-	8.68-12.4	-	3.00-4.36	
1998*	-	4.34-6.20	-	1.50-2.18	
2000	Euro 1	2.72-6.90	-	0.97-1.70	
2005†	Euro 2	2.2-5.0	-	0.5-0.7	
2010†	Euro 3	2.3 4.17 5.22	0.20 0.25 0.29	-	0.15 0.18 0.21
2010‡	Euro 4	1.0 1.81 2.27	-	0.1 0.13 0.16	0.08 0.10 0.11

* for catalytic converter fitted vehicles
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

Table 7: Emission Standards for 3-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	**CO**	**HC**	**HC+NOx**
1991	12-30	8-12	-
1996	6.75	-	5.40
2000	4.00	-	2.00
2005 (BS II)		2.25	- 2.00
2010.04 (BS III)	1.25	-	1.25

Table 8: Emission Standards for 2-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	5.50	-	3.60
2000	2.00	-	2.00
2005 (BS II)	1.5	-	1.5
2010.04 (BS III)	1.0	-	1.0

Table 9: Emission Standards for 2- And 3-Wheel Diesel Vehicles, g/km

Year	**CO**	**HC+NOx**	**PM**
2005.04	1.00	0.85	0.10
2010.04	0.50	0.50	0.05

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆவியாகுதல் (பெட்ரோல்) மாசு கட்டுப்பாடு (Evaporation emission control)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஆவியாதலின் மாசுக்கட்டுப்பாட்டை கூறுக**
- **ஆவியாதலின் மாசுக்கட்டுப்பாட்டு (EVAP) சிஸ்டம் வேலை செய்யும் முறையை விவரித்தல்**
- **EVAP சிஸ்டத்தின் பாகங்களை விவரித்தல்.**

EVAP சிஸ்டத்தின் பயன்

பெட்ரோல் ஆவியாகும் போது அது இயற்கை காற்றில் கலந்து காற்றை மாசுபட செய்யும் அதை (EVAP) தவிர்க்க செய்யும்.

எரிபொருள் டேங்கில் உள்ள துவாரத்தின் மூலம் மற்றும் கார்புரேட்டர் பவுல் (Boull) மூலமும் வெளியேறும் வாய்வு வை EVAP Consister கன்டெய்னரில் உள்ள கரித்தூள் என்ஜின் இயங்க ஆரம்பிக்கும் வரை உறிஞ்சி வைத்துக் கொள்கிறது. என்ஜின் சிறிது வெப்பம் அடைந்து ஓட ஆரம்பித்ததும் PCM / ECV ஆனது பர்ஜி வால்வை (purge) திறக்கச்செய்து உறிஞ்சி வைத்திருக்கும் பெட்ரோல் வாய்வை (Fig 1) இன்லெட் மெனி போல்டுக்கு அனுப்பும் பிறகு என்ஜினில் சென்று எரிந்து விடும். (Fig 1)

வாய்வு மூடி (gas cap) பழைய வாகனத்தில் உள்ள எரிபொருள் கலனின் துவாரத்தில் (vent hole) (pressure) அழுத்தம் / வேக்குயுவம் ரிலீப் வால்வு

(vacum relief valve) இருக்கும். புதிய வாகனங்களில் (1996) இந்த துவாரம் மூடப்பட்டிருக்கும். திரவம் வாய்வு இரண்டையும் பிரிப்பது (separator). இது எரிபொருள் கலனில் வெற்றிடப் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்த கருவி பெட்ரோல் வாயுவை துவாரத்தின் வழியாக EVAP கரித்தூள் கேன்சிஸ்டருக்கு செல்வதை தடை செய்யும் சில திரவ - வாய்வு செப்ரேட்டர் (some liquid – vapure separator) இது சில கோண வித்தியாசத்தில் நெருங்கி திரவ எரிபொருளை கேன்னிஸ்டர் துவாரத்திற்குள் நொருங்காமல் பார்த்துக் கொள்ள உதவும். இந்த கருவிகள் ஒரு மிதவையும், ஊசியமைப்பு அமைப்பும் இருக்கும், திரவம் இந்த பகுதியில் நுழைந்தால் மிதவை உயர்ந்து, எரிபொருள் துவாரத்தை ஊசி மூடிவிடும். (Fig 2)

Fig 1

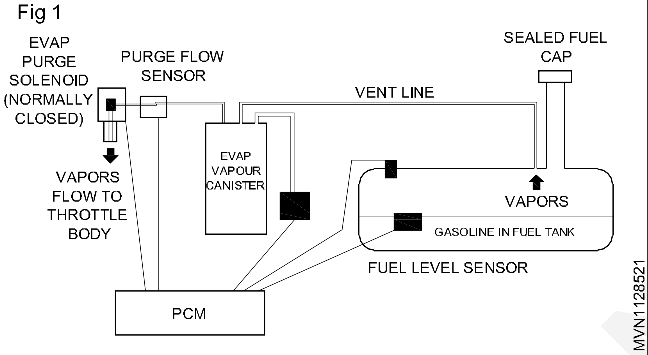
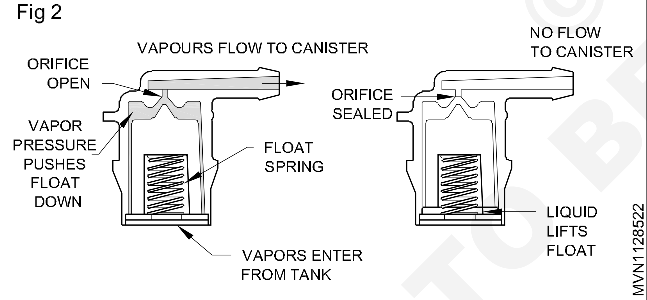


Fig 2



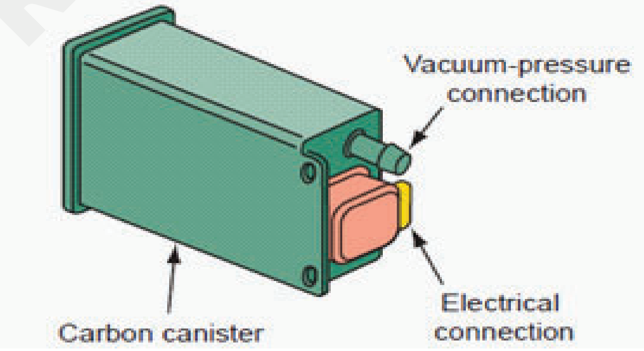
EVAP சிஸ்டத்தின் பாகங்கள்

இந்த சிஸ்டத்தில் உள்ள முக்கியமான பாகங்கள் எரிபொருள் கலன் (Fuel tank) இந்த மேல் பகுதியில் சிறிதளவு வெற்றிடம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் வெப்ப நாட்களில் எரிபொருள் விரிவடையும்போது விழிந்து விடாமலும், சிஸ்டத்தின் அழுத்தத்தாள் கசியாமலும் வைத்துக்கொள்ளும்.

EVAP - கேன்னிஸ்டர் - இது சிறிய உருளை அல்லது செவ்வக வடிவ பிளாஸ்டிக் அல்லது ஸ்டீல் பெட்டி (container) வானத்தின் மறைவான என்ஜின் மூலையில் அல்லது பேனல்போர்டு உள்ளே முடிவின் கால்பகுதியில் அமைந்திருக்கும்.

இந்த கேன்னிஸ்டர் ஒரு கிலோ அளவுக்கு உறிஞ்சும் தன்மையுள்ள கரித்தூள் நிரப்பட்டிருக்கும். இது மிருதுவாகவும் எரிபொருள் வாயுவை உறிஞ்சி என்ஜின் இயங்கும் வரை தன்னுள் பாதுகாக்கும் என்ஜின் இயங்கத் தொடங்கியதும் PCM பர்ஜ் வால்வை திறக்க உத்தரவுயிடும், உருஞ்சி வைத்திருக்கும் பெட்ரோல் வாயுவை, எரிபொருள் கலனின் தளை வழியாக எரிபொருள் கலனுக்குள் சென்று இன்டேக் மெனிபோல்டு மூலம் என்ஜினால் உறிஞ்சப்படும். (Fig 3) சார்கோல் கேன்னிஸ்டர் பியூல்டேங் மூடியின் சென்ட் கோலுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மாசு காற்றில் கலந்துள்ளவைகள் (Source of pollutants)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

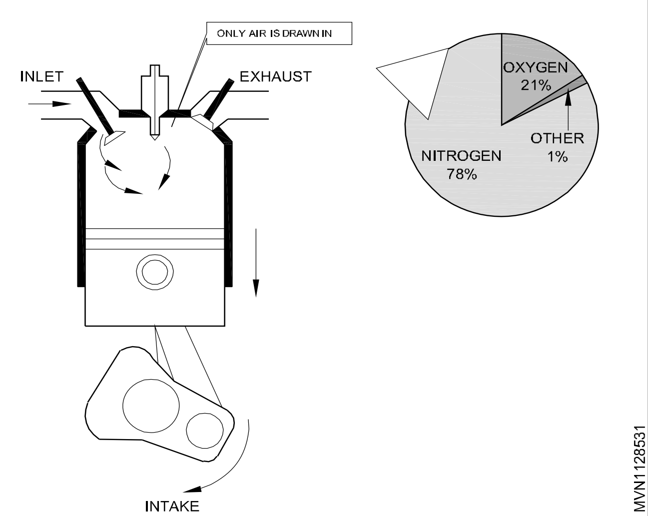
- **நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு இன் குணங்களைப் கூறுதல்**
- **சிறியதுகள்களின் குணங்களைக் கூறுதல்**
- **கார்பன் மோனாக்ஸைடு இன் குணங்களைக் கூறுதல்**
- **கார்பன்டை ஆக்ஸைடு இன் குணங்களைக் கூறுதல்**
- **எரிபொருளில் கலந்துள்ள கந்தகத்தின் குணங்களைக் கூறுதல்.**

நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (Oxides of Nitrogen)

காற்றில் 78% நைட்ரஜன் உள்ளது (Fig 1) அதிக வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தினால் ஆக்ஸிஜன் உடன் கலந்து நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு ஆக மாறுகிறது. ஏறக்குறைய எல்லா உள்தகன என்ஜின்களின் வெளியேற்றும் புகைகளில் இந்த இரசாயனம் கலந்து இருக்கிறது. மெல்லிய எரிபொருள் கலவை உபயோகப்படுத்தபடும்

போது கார்பன் மோனாக்ஸைடு மற்றும் ஹைட்ரோ கார்பன் குறைகிறது. ஆனால் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு அதிகமாகிறது. காரணம் அதிக வெப்பத்தினாலும் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் அதிகம் இருப்பதாலும் அழுத்த உள் எரி என்ஜின்களில் அதிக அளவில் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடை உற்பத்தி செய்கிறது. (Fig 1)

Fig 1



புகையில் உள்ள சிறிய தூசுகள் (Porticularly)

புதுவகை என்ஜினால் உண்டாகும் கார்பன்களால் சிறிய தூசுகள் உண்டாகின்றது. பழைய என்ஜின்களில் ஈயம் கலந்து தூசுகள் ஏற்பட்டது. காரணம் எரிபொருளில் ஈயம் கலந்திருந்தால் அதன் ஆக்டேன் வீதம் அதிகரிக்கும். (Octane rating)

ஸ்பார்க் இக்னிஷியன் என்ஜின்களால் எரிபொருள் கலவையில் பெட்ரோல் அளவு அதிகம் இருந்ததனால், முழுமையாக எரிக்கப்படாமல் கரித்துாள்கள் வெளிப்படும்.

கம்பிரஷன் இக்னிஷியன் என்ஜின்களில் எரிபொருள் நன்கு கலக்கப்படததாலும் குறைவான ஆக்ஸிஜனாலும் எரிக்கும் அரையில் உள்வாயில் எரிவதாலும் என்ஜின்களில் கரித்துாள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

கார்பன் மோனாக்ஸைடு (Carbon monoxide)

இதற்க்கு கலர், வாசனை, சுவை கிடையாது. எளிதில் பற்றக் கூடியது மற்றும் அதிக விஷத் தன்மை உடைய வாய்வு முழுமையாக எரிபொருள் எரியாததால் கார்பன் மோனாக்ஸைடு உண்டாகிறது மற்றும் எரிபொருளில் உள்ள கார்பனின் ஒரு பகுதி மட்டும் ஆக்ஸிடைஸ்டு ஆகி கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு oxide ஆக மாறுகிறது. கார்பன் மோனாக்ஸைடு இரத்த ஓட்டத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவை குறைக்கிறது. இது நோயாளிகளுக்கு ஆபத்தை உண்டாக்கும்.

கார்பன் ஆக்ஸைடு (Co_2)

எரிபொருள் முழுமையாக காற்றுடன் கலந்து எரிந்து வெளியில் வரும் போது தண்ணீர் ஆகிறது.

பெட்ரோல் என்ஜின்னில் உள்ள கேட்டலிக் கன்வெர்ட்டர்கள் கார்பன் மோனாக்ஸைடை கார்பன்டை ஆக்ஸைடு ஆக மாற்றுகிறது.

கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, டீசல் மற்றும் LPG எரிபொருள் வாகனங்களால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

கார்பன்டை ஆக்ஸைடு நேரடியாக மனித உடல் நலத்தைக் கெடுக்காது, இதை “தாவரங்களின் வாய்வு” என்று அழைக்கப்படும். இது காற்று மண்டலத்துடன் இணைந்து இருக்கும் மற்றும் பூமியின் வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு, பருவ நிலையை மாற்றும் தன்மை கொண்டது.

எரிபொருளில் உள்ள கந்தக ஆக்ஸைடு

பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் எரிபொருளில் உள்ள இரசாயன கூட்டுப் பொருளில் கந்தகம் ஒரு பகுதி எரிபொருளில் உள்ள கந்தகம் எரிக்கப்படுவதால் உண்டாகும் இந்த நச்சுப் பொருளானது வெப்பத்துடன் வினை புரிந்து கந்தக ஆக்ஸைடாக மாற்றமடைகிறது. இவை வெளியேறும் போது காற்றுடன் கலந்து அதில் உள்ள ஈரத்துடன் வினைபுரிந்து பின் காந்தக அமிலமாக மாற்றமடைகிறது.

எரிபொருளில் அதிக அளவில் உள்ள கந்தகம், நீராவியுடன் கலந்து அரிப்பு தன்மை உடையதாகிறது. இதன் காரணத்தால் வால்வு கைடு, சிலிண்டர் லைனர்கள் மற்றும் சிலவும் அரிக்கப்பட்டு, என்ஜின் பழுதடைவது முன்கூட்டியே நிகழ்ந்துவிடும். உய்வு ஆயிலை சரியான சுழற்சி முறையில் புதுப்பிப்பதால், பராமரிப்பதாலும் என்ஜின் பழுதடைவது தடுக்கப்படுகிறது.

இருந்தபோதும் எரிபொருளில் கந்தகத்தின் அளவு ஒத்துக்கொள்ள கூடிய அளவு ஒழுங்குமுறையில் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. டீசலில் கந்தகத்தின் அளவு குறைந்தால் மற்ற சில பக்க விளைவுகள் ஏற்படும்.

கந்தகத்தின் அளவை குறைக்கு திரும்பவும் சுத்தப்படுத்தப் பட்டால், டீசல் எரிபொருளின் உய்வுத் தன்மை குறைந்துவிடும். டீசலில் உள்ள உய்வுத் தன்மை எரிபொருள் சிஸ்டத்தின் பம்ப் மற்றும் இஞ்செக்கடர் இயக்கத்திற்கு மிக முக்கியமானது.

ஹைட்ரோகார்பன் தன்மை மற்றும் விளைவுகள் (Characteristics and effect of hydrocarbons)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஹைட்ரோ கார்பன் காம்பௌவுன்டுகளின் பலவகைகளை கூறுக**
- **ஹைட்ரோ கார்பனின் தன்மைகளைக் கூறுக**
- **ஹைட்ரோ கார்பனின் விளைவுகளைக் கூறுக.**

- வாகனங்களில் பயன்படும் ஹைக்ரோபண்கள் காற்றை மாசுபடுத்துவதில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.
- பெட்ரோல், டீசல், LPG மற்றும் இயற்கை வாயுவும் ஹைட்ரோ கார்பன் காம்பௌவுன்ட்கள்
- ஹைட்ரோ கார்பனிலிருந்து வெளிவரும் பொருட்கள் காற்று மண்டலத்தில் கலந்து போட்டோ - இரசாயன புகை மண்டலத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.
- உள் எரி என்ஜினில் எரிபொருளை வாய்வு நிலையில் செல்லுதினால் ஆவியாகி சுலபமாக முழுமையாக எரிந்துவிடும். ஆனால் காற்று மண்டலத்தின் வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தில் வெகு சுலபமாக ஆவியாகி விடும்.
- வாகனங்களில் எரிபொருளை திரும்ப நிரப்பும் போது ஹைட்ரோகார்பன் வாயுக்கள் வெளியேறி காற்று மண்டலத்துடன் கலந்துவிடும்.
- வாகனத்தை சூரிய வெளிச்சத்தில் நிறுத்தினால் சூரிய வெப்பம் அதிகமாகும் போது, எரிபொருள் அதன் கலனிலிருந்து ஆவியாகி வெளியேறும்.
- என்ஜின் வெளியேற்றும் வாய்வுகளில் உள்ள ஹைட்ரோகார்பன் (Hydrocarbon in Exhaust gas)

நான்கு வீச்சு பெட்ரோல் என்ஜின்களில் ஏற்படும் ஓவர்லேப் (over lab) சமயத்தில் உள்ளிழுக்கப்பட்ட எரிபொருள் கலவை எரிபொருள் அறையிலிருந்து வெளியேற்றம் துவாரத்தின் மூலம் வெளியேறும். எரிக்கப்படாத ஹைட்ரோகார்பன் காற்று மண்டலத்தில் கலந்துவிடும்.

சிலிண்டரில் எரிபொருள் எரியும் பொழுது உண்டாகும் வெப்பம் சிலிண்டர், பிஸ்டன் அசெளம்பியில் உள்ள எல்லா பாகங்களையும் சென்றடையும் குளிர்ச்சியான பாகங்களின் அருகில் உள்ள எரிபொருள் முழுமையாக எரியாமல் போகும். இவ்வாறு எரியாதகை வெளியேற்றும் வழியாக சிலிண்டரை விட்டு செல்லும். எரியூட்டு நிகழ்ச்சியில் தவறு ஏற்பட்டாலும் எரிபொருள்கள் எரியாமல் வெளியேறும் வழியாக சிலிண்டரை விட்டு வெளியேற்றப்படும்.

வெளியேற்ற வாயுக்களில் ஹைட்ரோகார்பன்கள் (Hydrocarbons in exhaust gases)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **செய்யப்படும் ஹைட்ரோகார்பன் சேர்மங்களின் வெளியீட்டைக் குறிப்பிடலாம்**

4 ஸ்ட்ரோக் பெட்ரோல் எஞ்சினில் டாப் டெட், சென்டரில் (டிடிசி) வால்வு ஒன்றுடன் ஒன்று சேரும் போது, எரிப்பு அறையிருந்து வெளியேற்றும் போர்டிற்குள் சில உட்கொள்ளும் சக்தி எடுக்கப்படுகிறது. ஹைட்ரோ கார்பன் மற்றும் காற்றின் கலவையான மூல எரிபொருள் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுகிறது.

சிண்டரில் எரிப்பு ஏற்படும் போது, சுவர்கள் பிஸ்டன் மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்க்கள் எரியும் கலவைக்கு நெருக்கமான புள்ளிகளை விட சற்று குளிராக இருக்கும். சில காற்று மற்றும் எரிபொருள் மூலக்கூறுகள் இந்தக் குளிர்ச்சியான பகுதிகளுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. மேலும் அவை குளிர்ச்சியடைகின்றன. அவற்றின் வெப்பநிலை மிகவும் குறைவாக இருக்கும் வரை கம்பசன் ஏற்படாது. அவை எரிக்கப்படாமல் விடப்படுகின்றன, வெளியேற்றும் போர்ட் திறக்கும் போது, அவை சிண்டர் விட்டு வெளியேறுகின்றன.

மிஸ்பயரிங் (Misfiring) தவறானது, எக்ஸாஸ்ட் போர்ட் திறக்கும் போது சிண்டரை விட்டு எரிக்கப்படாத எரிபொருள் ஏற்படலாம்.

அதிகப்படியான காற்று எரிபொருள் கலவையைப் பயன்படுத்தினால் காற்றின் அளவிற்கு அதிகமான எரிபொருள் உள்ளது, எரிப்பு முழுமையாக இருக்கும். மேலும் எரிக்கப்படாத எரிபொருளானது சிண்டரை எக்ஸாஸ்ட் போர்ட் வழியாக விட்டுச் செல்லும்.

அதிகப்படியான மெந்த கலவையைப் பயன்படுத்தினால், எரிப்பு அதிக நேரம் எடுக்கும். மேலும் அது முடிவதற்குள் சுடர் அணைந்துவிடும். எக்ஸாஸ்ட் போர்ட் திறக்கும் போது, சிண்டரில் இருந்து எரிக்கப்படாத ஹைட்ரோகார்பன்கள் தீர்ந்து விடும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டீசல் துகள் (புகையில் இருக்கும்) வடிகட்டி (Diesel particulate filters (DPF))

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **டீசல் துகள் வடிகட்டியின் பயன்களைக் கூறுக**
- **டீசல் துகள் வடிகட்டி வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **டீசல் துகள் படிகட்டி திரும்ப புதுப்பிக்கும் செயலின் முக்கியத்தைக் கூறுதல்**
- **டீசல் துகள் வடிகட்டிகளை திரும்ப புதுப்பிக்கும் செயலினை விவரித்தல்**
- **டீசல் துகள் வடிகட்டி செய்வதை தவிர்த்து விடுதலை விவரித்தல்.**

டீசல் துகள் வடிகட்டியின் பயன் (Purpose of diesel particulate filter)

டீசல் துகள் வடிகட்டி துகள்கள் போன்ற பொருட்களை எடுத்துக் கொண்டு புகையை மட்டும் வெளியேற்றும்.

டீசல் என்ஜினிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு வாயுவுக்கள் மிகக் கடுமையான மாசுக் கட்டுப்பாட்டை சந்திக்க வேண்டியிருக்கும்.

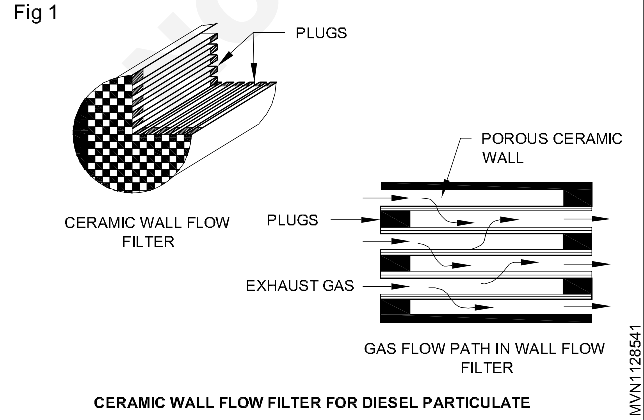
என்ஜினில் எரிபொருள்கள் முழுமையாக உரிக்கப்படாமல் வெளியேற்றப்படும். கழிவு வாயுக்களில் உள்ள டீசல் துகள்கள் போன்ற பொருட்கள் (particulate matter) என்று வகைபடுத்தப்படுகிறது.

டீசல் துகள் வடிகட்டியின் வேலை செய்யும் விதம்

அலுமினா பூசப்பட்ட கம்பி வலை, செராமிக் பைபர் (fiber) போரஸ் செராமிக் மோனோலித்திக் (Porus ceramic monolithic) மற்றும் வடிகட்டி மீடியா (filteration media) வில் இதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தனர்.

தற்பொழுது தேன்கூடு அமைப்பு உடைய செராமிக் மோனோலித்திக், எரிக்கப்பட்ட கழிவு வாய்வுக்களில் உள்ள துகள்களை போரஸ் (Porus walls) சுவர்கள் எடுத்துக் கொள்வதை உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். இவைகளை செராமிக் சுவர் புளோபில்ட்டர்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. `Ceramic wall flow filters' ஒரு செராமிக் தேன் கூடு வகை வடிகட்டி (Fig 1)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Fig 1



CERAMIC WALL FLOW FILTER FOR DIESEL PARTICULATE

திரும்பவும் செயல்படவைக்கும்

இந்த செல்லுலார் அமைப்பில் ஒன்று விட்டு ஒன்றின் இறுதிப் பகுதியில் ஒருபக்கம் திறந்தும் மறுபக்கம் மூடியும் இருக்கும். வெளியேற்றப்பட்ட வாயு இந்த அறைகளில் நுழைந்து மேல் நீரோடை போல் போரஸ் (porus) சுவர் மூலம் அடுத்துள்ள அறைக்கு செல்கிறது. அடுத்துள்ள அறையிலிருந்து கீழ் நீரோடை போல் போராஸ் சுவர்களில் வடிகட்டப்படுகிறது. பின் வெளியேற்றப்பட்டு இயற்கை காற்றுடன் கலந்து விடுகிறது. படத்தில் (1) வாயு செல்லும் பாதை சுவர்களில் வடிகட்டிகள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

திரும்பவும் செயல்படவைக்கும் DPF (Regeneration of DPF): வடிகட்டியினால் எடுக்கப்பட்ட கரித்தூள்கள் திரும்பவும் எரிக்கப்பட்டு வடிகட்டிகளுக்கு இடையில் அழுத்தம் குறைக்கப்பட்டு ஒத்துக்கொள்ளக் கூடிய அளவில் பாதுகாக்கும்.

கரித்துகள்கள் சுமார் 540°C எரிய ஆரம்பிக்கும், இந்த அளவு எரிக்கப்பட்டு வெளியே வரும் வாயுவில் நீண்ட நேரத்திற்கு கிடைக்காது. வெளியேற்றும் பைப்பில் சுமார் 300°C மட்டும் கிடைக்கும்.

இரண்டு வகையான ரீஜெனரேஷன் அமைப்புகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் ஒரு சிலரால் தயாரிக்கப்படும் வாகனங்களுக்கு வேளை வாய்ப்புக்கு இது முன்னேற்றத்தை கொடுக்கிறது.

செயலாக்கும் ரீஜெனரேஷன்

செயலாக்காத ரீஜெனரேஷன்

செயலாக்கும் DPF ரீஜெனரேஷன் (Active DPF Regeneration) இதில் சென்சார்கள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு அழுத்தம் குறைக்கப்படுவதை கவனிக்கும்.

அதில் 500°C ஒரு தொழில் நுட்பம்

என்ஜின் திராட்லிங் (Engine Throtling)

திராட்லிங் மூலம் செல்லும் அளவு குறைக்கப்படுவதால் காற்றுக்கும் எரி பொருளுக்கும் உள்ள மொத்த விகிதாசாரம் குறைகிறது.

இதனால் எரிவது அதிகமாகிறது மற்றும் எரிவாயுவின் வெப்பமும் அதிகமாகிறது.

வடிகட்டியின் மேல் புகை நீரோடைக்கு உதவும் மின்சார அடுப்பு

இந்த வகை திரும்ப செயலாக்கம் ரீஜெனரேஷன் மின்சார அடுப்புக்கு தேவையான 3 கிலோ வாட் என்ஜின் ஆல்டெர்னேட்டர் வழங்குகிறது.

வடிகட்டியின் மேல் புகை நீரோடைக்கு உதவும் பர்னர்

எரிந்த வாயுக்களிலிருந்து வரும் கழிவுகளை ரீஜெனரேட் செய்வதற்கு, டீசலால் எரியும் அடுப்பு, எரிந்த வாயு வெளியேற்றம் வடிகட்டி முன் வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

செயலாக்காத ரீஜெனரேஷன் (Passive regenerative)

இந்த சிஸ்டத்தில் வெளியேற்றப்படும் வாயுவின் வெப்ப நிலையிலேயே கிரியா ஊக்கியை பயன்படுத்தி கருப்பு துகள்களை இராசாயன மாற்றத்தால் ஆக்சிடேஷன் செய்யப்படுகிறது.

சீக்கிரம் இராசயன மாற்றத்தை செய்யும் கிரயா ஊக்கியை டீசலில் சேர்த்தல் அல்லது வடிகட்டியின் மடிப்புகளுக்கு இடையில் கழிவுகளை நல்ல முறையில் மாற்றும் பொருட்களை தடவி கருப்பு துகள்களை மாற்றம் செய்யலாம். மற்றொரு முறையான சிறப்பு ஆக்சிடேஷன் இரசாயண மாற்றத்தை உடனடியாக செய்யும் கிரியா ஊக்கியை கொண்டு செராமிக் சுவர் வழியாக செல்லும் வடிகட்ட வேண்டிய துகள்கள் ஆக்கிடேஷன் செய்து வெளியில் அனுப்பலாம், இதை தொடர்ச்சியாக ரீஜெனரேஷன் ட்ரேப் செய்யும் (CRT) சிஸ்டம் என்று தெரிந்து கொள்ளலாம்.

எரிபொருள் அறை வடிவமைப்பு (Combustion chamber design)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **எரிபொருள் அறை வடிவமைப்பின் முக்கியத்தைக் கூறுக**
- **அழுத்த இஞ்செஷன் என்ஜினில் காற்று சுழற்சி எரிபொருள் அறையின் வடிவமைப்பின் பயனைக் கூறுக.**

எரிபொருள் எரியும் அறையின் வடிவமைப்பை மாற்றி அமைப்பதால் மாசுவின் அளவை கட்டுப்படுத்த முடியும் வாயு செல்லும் வீதம் அதிகரிக்கிறது. ஆவிமயமாக்குதலை ஊக்கப்படுத்துகிறது. எரிபொருளை அளவாக நோக்கத்தோடு எரிக்கும் அறைக்கு செலுத்தப்படுகிறது.

நன்கு எரிக்கும் அறைக்கு தேவையானவைகள் அதிக சக்தி கிடைத்தல்.

அதிக உஷ்ண விகிதம் மற்றும் எரிபொருள் செலவு குறைவு.

மிருதுவான என்ஜின் ஓட்டம்.

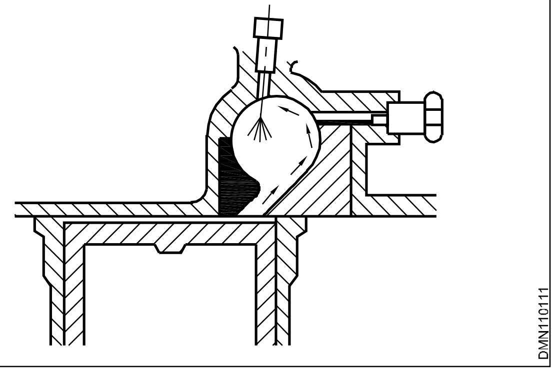
வெளியேற்றபடும் கழிவுகள் குறைய வேண்டும்.

வாய்வு செலுத்தும் வீதம் மற்றும் வால்வு திறந்திருக்கும் விகிதமும் சிலிண்டரில் இரண்டு உள்ளிழுக்கும் வால்வுகளை பயன்படுத்துவதால் உள்ளிழுக்கும் துவாரம் (port) அதிகரிப்பதால் வாய்வு செல்லும் அளவு அதிகரிக்கும்.

வால்வு டைமிங் மாறுவதால் எரியவைக்கும் செயல்பாடுகளும் மாறும் வால்வு ஓவர் லேப்பை குறைத்தால் ஸ்கேவேஞ்சின் விளைவும் குறையும் மேலும் எரியாமல் வெளியில் செல்லும் எரிபொருள் அதனால் ஏற்படும் மாசு குறையும்.

அழுத்த இஞ்செக்ஷன் என்ஜினின் எரிக்கும் அறை வடிவமைப்பின் முக்கியமான செயல்பாடு காற்றையும் எரிபொருளையும் குறைந்த அளவு நேரத்தில் நல்லமுறையில் மிக்ஸிங் செய்வது காற்று செய்யும் இந்த செயலை காற்று சுழற்சி என்று அழைக்கப்படும். காற்றையும் தெளிக்கப்படும் எரிபொருளையும் ஒன்று சேர்ந்து வேகத்தை உற்பத்தி செய்யும். (Fig 1)

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

C.I இன்ஞ்சினின் கம்பூஸன் செயல் முறை (Combustion process in C.I engine)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கம்பூஸன் செயல்பாடு பற்றி அறிதல்**
- **சரியான கம்பூஸன் பற்றி அறிதல்**
- **பல்வேறு வகையான கம்பூஸன் செயல் பற்றி அறிதல்.**

பெட்ரோல், டீசல், நேட்சுரல் கேஸ், எத்தினால் போன்ற எரிபொருள்கள் தற்கால வாகனங்களில் பயன்படுத்தபடுகின்றன. எரிபொருள் ஹைட்ரோ கார்பன், காம்போவுன்டில் ஹைட்ரஜன், கார்பன் ஆட்டோம் போன்றவை அடங்கியுள்ளன.

சரியான என்ஞ்சின் செயல்பாட்டில் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிசன் எறிபொருளில் உள்ள ஹைட் ரஜனை தண்ணீராக மாற்றுகிறது. மேலும் எரிபொருளில் உள்ள கார்பன் கார்பன்டை ஆக்ஸைடாக ஆகவும், காற்றில் உள்ள நைட்ரஜன் மறுபடியும் எவ்வித மாற்றமும் இன்றி செயல்படுகிறது.

உண்மையில் இன்ஞ்சின் கம்பூஸனில் எரிபொருள் முழுமையாக எரிக்கப்படாமல் பல்வேறு வகையான மாசுகளை வெளிபடுத்துகிறது.

1. சரியான கம்பூஸன் நடைமுறை

எரிபொருள் (ஹைட்ரோகார்பன் + காற்று (ஆக்ஸிசன் மற்றும் நைட்ரஜன்) = கார்பன்டை ஆக்ஸைடு (CO2) + தண்ணீர் (H2O) + நைட்ரஜன்

2. உலகலாவிய இன்ஞ்சின் கம்பூஸன் செயல் முறை

எரிபொருள் (ஹைட்ரோ கார்பன்) + காற்று (ஆக்ஸிசன் மற்றும் நைட்ரஜன்) = எரிக்கப்படாத (அ) பாதியாக எறிக்கப்பட்ட ஹைட்ரோகார்பன் (VOC5) + நைட்ரோஜன் ஆக்ஸைடு (NOX) + கார்பன் மோனோ ஆக்ஸைடு (CO) + கார்பன்டை ஆக்ஸைடு (CO2) + தண்ணீர் (H2O)

இன்ஞ்சினின் இயக்கத்திற்கு தேவையான சரியான ஸ்பார்க் பிளக், துல்லியமான இக்னிசியன் டைமிங், எரிபொருள் கலவை.

வால்வு டைமிங், எலக்ட்ரானிக் மேனேஜ்மென்ட் சிஸ்டம், எலக்ட்ரானிக் பியூல், இன்ஜெக்ஸன் சிஸ்டம் போன்றவை சரியாக இன்ஞ்சின் சிலிண்டரில் எரிபொருள் முழுவதுமாக கம்பூஸனில் எரிக்கப்பட்டு வெளிகாற்று மாசுபடுவதை தடுக்கிறது.

கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்டர் (Catalytic converter)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

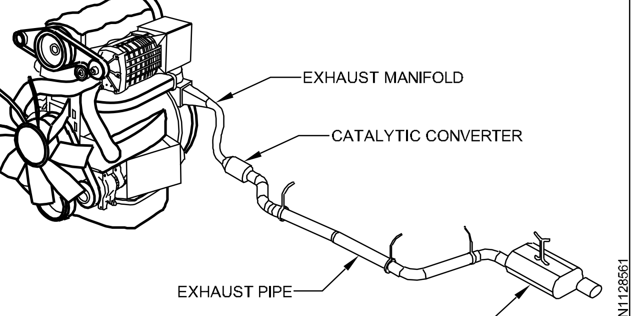
- **கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் பயனைக் கூறுதல்**
- **கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் செயல்படும் முறைகளை விளக்குதல்**
- **EVAP சிஸ்டத்தின் பாகங்களை விவரித்தல்.**

பயண ஊர்தி சரக்கு ஊர்திகளில் கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்டர்கள் இணைக்கப்படுகிறது. இது எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்தில் (Fig 1) காட்டப்பட்டுள்ளது. உள்தக எரி என்ஜினிலிருந்து வரும் ஆபத்தான கழிவுகள் ஹைரோ கார்பன் (HC) கார்பன் மோனாக்சைடு (N_2) நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (CO) களை குறைந்த ஆபத்தானதாக (H_2O) தண்ணீர் (CO_2) கார்பண்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் (N_2) நைட்ரஜன் ஆக மாற்றுகிறது. மூன்று வழி கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் (Fig 3) காட்டப்பட்டுள்ளது.

புதிய வாகனங்களில் இந்த மூன்று வழி கேட்டலிட்டிக் கன்வெர்ட்டர் பொறுத்தப்பட்டுள்ளது. இது என்ஜினிலிருந்து வெளிவரும் கழிவுகளை மூன்று வித ஒழுங்கு முறையில் மாற்றி மாசுவை குறைக்குமாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

- எரியாத ஹைட்ரோ கார்பன் தண்ணீர் / நிலையில் ஆக்ஸிடைங் ஆகிறது. (Fig 1)

Fig 1



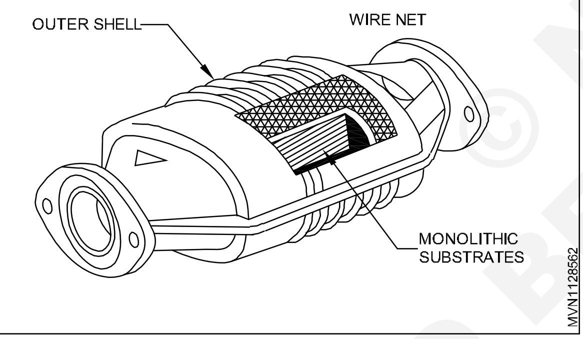
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- கார்பன் மோனாக்ஸைடு கார்பன் டை ஆக்ஸைடு ஆக ஆக்ஸிடைஸ் ஆகிறது.
- ஆக்ஸைடுகள் நைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் ஆக மாற்றப்படுகிறது.

கழிவுகளை குறைப்பதற்கு இரண்டு விதமான கேட்டலிஸ்ட்களை இந்த கன்வெர்ட்டர் உபயோகப்படுத்துகிறது. ஒன்று குறைக்கும் கேட்டலிஸ்ட் மற்றொன்று ஆகஸிடேஷன் கேட்டலிஸ்ட்.

செராமிக் அல்லது உலோகத்தால் தேன் கூடு அமைப்பில் ஆன கேட்டலிஸ்ட் மதிப்புள்ள பிளாட்டினம் பாலாடியம் மற்றும் ரேடியத்தால் பூசப்பட்ட பரப்பின் மேல் எரிந்த வாயுக்கள் செலுத்தப்படும் தேன் கூட்டின் பரப்பு கரடு முரடாக பூசப்பட்டு இருப்பதால் வெளியேற்றப்படும் வாயுக்கள் அதிகமாக இடங்களை தொட்டு செல்வதற்கு ஏதுவாக இருக்கும் முதலில் பிளாட்டினம் மற்றும் ரேடியம் பூசப்பட்ட மாசு குறைக்கும் கேட்டலிஸ்ட் மூலம் அனுப்பி நைட்ரஜனில் உள்ள ஆக்ஸைடுகளை அதாவது கனிசமாக குறைக்க உதவி செய்யும். (Fig 2)

Fig 2



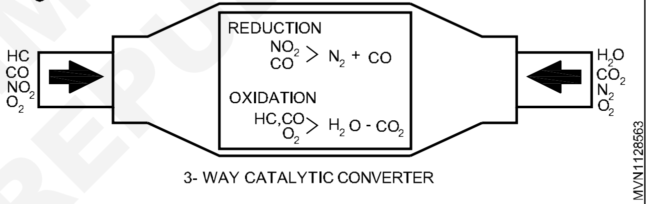
இந்த மூன்று வழி கேட்டலிக் மூலம் அனுப்பப்படும் மாசு உள்ள வாய்வு மடிப்புகளில் பூசப்பட்ட கீழ்கண்ட மெட்டிரியல்களால் மாசு நீக்கப்படுகிறது.

மெட்டீரியல்	செயல்பாடு
பிளாட்டினம் பாலாடியம்	HC மற்றும் COக்கு ஆப்ஸிடைஸிங் கேட்டலிஸ்ட்
ரேடியம்	NO_X-க்கு குறைக்கும் கேட்டலிஸ்ட்
செரியும்	ஆக்சிஜன் சேமிப்பை அதிகரிக்கும் ஆக்ஸ்டேஷன் திறனை மேம்படுத்தும்

கன்வெர்டரில் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்களை கீழ்கண்ட (Fig 3)ல் இருக்கிறது. மின்னணு கட்டுப்பாட்டு கருவி வெளியேற்றும் புகையில் உள்ள ஆக்சிஜன் மற்றும் உபயோகப்படுத்த காற்று - எரிபொருள் விகித அளவை அளக்கும். சென்சார் லேம்படா ECU சென்சார் என்று அழைக்கப்படும். மேலும் சென்சார் மூலம் ECU அறிந்ததைக் கொண்டு எரிபொருள் இஞ்செக்ஷன் சிஸ்டத்தை கட்டுபாடு செய்யும்.

ECU வெளியேற்றப்படும் வாய்வில் உள்ள .ஆக்சிஜன் அளவை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க, காற்று மற்றும் எரிபொருள் விகிதத்தை மாற்றம் செய்யும். நிதானமாக வாகனம் சென்று கொண்டிருக்கும் போது என்ஜின் அதன் தன்மை அனுசரித்து இயங்கும். மேலும் வெளியேற்றப்படும் வாயுவில் தேவையான அளவு ஆக்சிஜன் இருப்பதை உறுதி செய்து கொண்டு ஆக்ஸிடேஷன் கேட்டலிஸ்கு அனுப்பி, எரியாத ஹைட்ரோ கார்பன் மற்றும் கார்பன் மோனாக்ஸைடை ஆக்ஸைடேஸனாக மாற்றம் செய்ய உத்தரவு அனுப்பும். (Fig 3)

Fig 3

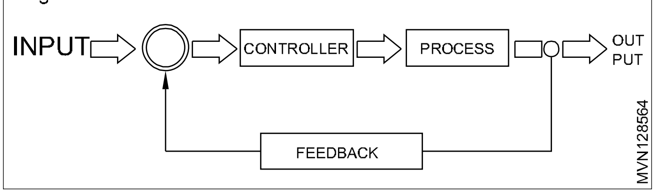


குளோஸ்டு லூப் கட்டுப்படுத்தும் அமைப்பு

வெளியே வரும் எக்ஸாஸ்ட் வாயுவின் அளவு உள்ளே வரும் எக்ஸாஸ்ட் வாயுவை பொருத்து மாறுபடுகிறது. இவை ஒரே சீராக இருக்க ஆட்டோமேட்டிக்காக கட்டுபடுத்தும் அமைப்பு பொருத்தப்பட்டு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

இவ்வகை அமைப்புக்கு குளோஸ்டு லூப் கன்ட்ரோல் சிஸ்டம் என அழைக்கப்படுகிறது. (Fig 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கிரேங்கேஸ் மாசு கட்டுப்பாடு சிஸ்டம் (Crankcase emission control)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **கிரேங்கேஸ் காற்றோட்டத்தின் பயனைக் கூறுக**
- **PCV வால்வ் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி**
- **PCV வால்வின் பலவித செயல்களை விளக்குதல்**
- **டீசல் என்ஜின் கிரோங்கேஸ் தாழ்வு நிலை (depression) ஒழுங்குபடுத்தும் வால்வின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்.**

கிரேங்கேஸ் காற்றோட்டத்தின் பயன்

கிரேங்கேஸ் வாய்வின் மாசுக்களை முதலில் கட்டுப்படுத்துகிறது. என்ஜின் அழுத்த இயக்கத்தில், எரியாத வாய்வு, மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்க்கும் சிலிண்டர் சுவருக்கும் இடையில் ஏற்படும் இடைவெளி வழியாக கிரேங் கேஸை வந்தடையும். இந்த கசிவை புளோ பை என்று அழைக்கப்படும். Blow by வாய்வுவில் அதிகப்படியாக ஹைட்ரோ கார்பன்கள் இருக்கும்.

எரியாத எரிபொருளும் நீர் ஆவி மூலம் உண்டாகும். தண்ணீரும் கிரேங் கோப்பில் தங்கும். என்ஜின் முழு வெப்பநிலையில் இயங்கும் போது தண்ணீரும் எரிபொருளும் ஆவியாகிவிடும். கிரேங்கேஸில் அழுத்தம் உண்டாவதை தடுக்க வெளிக்காற்று உள்ளே வருவதற்குள் உள்ளே உள்ளவைகள் வெளியே செல்வதற்கும் வசதி செய்யப்பட வேண்டும்.

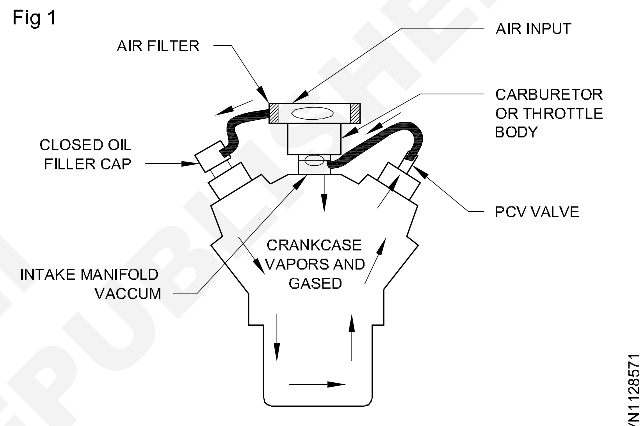
பழைய வாகனங்களில் பிரீத்தர் டீயூப் (breather tube) அல்லது ரோடு டிராப்ட் டீயும் (Road draught tube) மூலம் கிரேங்கேஸ் காற்று மண்டலத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் கிரேங்கேஸ் இல் என்ஜின் இயங்கும் போது ஏற்படும் வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றது. தற்போதைய வாகனங்களில் நேரடியாக கிரேங்கெஸ் பிரீத்தர் இன்லெட் மெனிபோல்டு உடன் இணைக்கப்பட்டு வாய்வு திரும்பவும் எரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உள்ள அமைப்புக்கு பாசிட்டிவ் கிரேங்கேஸ் வெண்டிலேசன் (Positive Grank case ventilative – PCV) என்று பெயர்.

வேலை செய்யும் முறை (PCV working principle)

(PCV Vacuvam circuit) PCV வெற்றிடம் சர்குயிட் (Fig 1) சிஸ்டத்தில் காற்று மூடப்பட்ட காற்று சுத்தப்படுத்தும் (Aircleaner) வடிகட்டியால் சுத்தப்படுத்தப்பட்டு வெற்றிடம் உருவாக்கப்படும் இன்டேக் மெனிபோல்டு மூலம் என்ஜினுக்கு செல்கிறது. மேலும் கிரேங்கேஸில் உள்ள வாய்வு வால்வு மூலம் இன்டேக் மெனிபோல்டில் உண்டாகும் வெற்றிடத்தால் திரும்பவும் உறிஞ்சப்பட்டு என்ஜினின் எரிபொருள் அறைக்குள் எரிக்கப்படுகிறது.

அதிகப்படியான வாய்வுக்களும் காற்று இன்லெட் மெனிபோல்டை சென்றடைவதால் எரிபொருள் கலவை விகிதம் மாற்றப்படுகிறது. வால்வு இன்டேக் மெனிபோல்டுக்கு அனுப்பப்படும் வாயுவை சரி செய்கிறது. (Fig1)

Fig 1



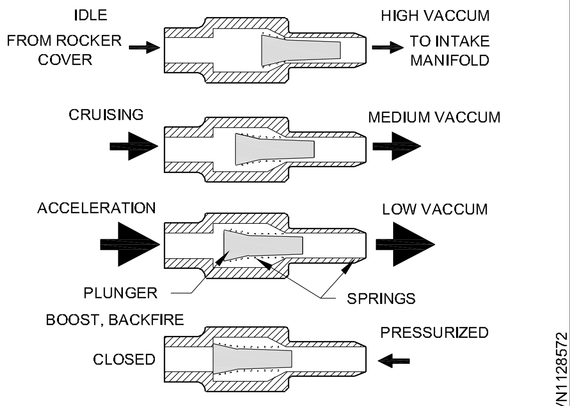
TYPICAL PCV SYSTEM

படத்தில் காட்டப்பட்ட (Fig 2) PCU வால்வில் அமைக்கப்பட்டு உள்ள டேப்பர்டு பிளஞ்சர் (tappered plunger) மற்றும் இரண்டு சுருள் வளையங்களும் இன்டேக் மெனிபோல்டுக்கு செலுத்தும் வாய்வை சரி செய்கிறது.

ஐடியல் சமயத்தில் புளோ பை கேஸ் (Blow by gas) குறைவாக இருக்கும் அழுத்தமும் குறைவாக இருக்கும். (அல்லது அதக வெற்றிடம்) இன்டேக் மெனிபோல்டு வால்வில் உள்ள பிளஞ்சரை காயில் சுருளுக்கு எதிராக இருப்பதால் வாய்வு செல்லுவது குறைகிறது.

அக்சிலரேசன் சமயத்திலும் அதிகபாரத்தை இருக்கும் சமயத்திலும் புளோ பை கேஸ் அதிகமாகும். குறைந்த வெற்றிடம் இன்டேக் மெனியோல்டி ஏற்படும் அதனால் பிளஞ்சர் அதிகப்படியான வாய்வை வால்வு மூலம் மெனிமேல்டுக்கு அனுப்பும். (Fig 2)

Fig 2

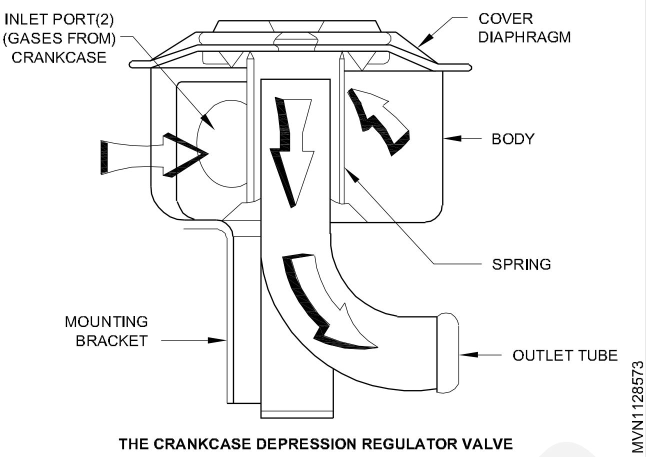


PCV VALVE DESIGN & OPERATION

டீசல் என்ஜின்களில் உள்ள டர்போ ஜார்ஜர் அதிக அழுத்தத்துடன் காற்றை அழுத்துவதால் (Backfire) ஆகும்போதும் PCU வால்வு பழுதடைந்து விடும். ஆகையால் கிரேங் கேஸ் டிபர்ஷன்னை முறைப்படுத்தும் வால்வு டீசல் என்ஜின்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கிரேங் கேஸ் இல் உள்ள வால்வை திரும்ப முறைப்படுத்தி என்ஜினுக்கு அனுப்ப கிரேங்கேஸில் குறைந்த அழுத்தத்தை முறைப்படுத்தும் வால்வு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது (CDRV) இந்த வால்வு குறைந்த வெற்றிடத்தை கிரேங்கேஸ்சுக்குள் வைத்திருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. வால்வுகள் மூடியில் உள்ள வால்வு இன்டேக் மெனிபோல்டுக்கு அனுப்புகிறது. இந்த புதிய சுத்தமான காற்றை வடிகட்டிகள் ஒரு பக்க வால்வு மற்றும் ஆயில் நிறப்பும் மூடி வழியாக என்ஜினுக்கு அனுப்புகிறது. (Fig 3)

Fig 3



THE CRANKCASE DEPRESSION REGULATOR VALVE

எரிபொருள் கலந்து புளோபை கேஸ் (Blow by gas) மற்றும் எதிர்வால்வு வழியாக வருவது .ஆகியவை வால்வு மூடியில் உள்ள வடிகட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இன்டெக் மெனிபோல்டில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தால் டையாபார்ம் ஸ்பிரிங் (Spring) அழுத்தத்தை எதிர்த்து சிரேங்கேஸில் இருந்து வெளியேற்றும் பைப் வால்வை மூடுகிறது. இதனால் கிரேங் கேஸிலிருந்து அனுப்பப்படும் வாய்வின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது மற்றும் கிரேங்கேஸில் வெற்றிடம் குறைகிறது.

ஸ்பிரிங் பழைய நிலையை அடைய ஆரம்பிக்கிறது. உடனே பைப் வால்வை மூடியி.ருக்கும் டையாபர்மும் விலகுவதால் கிரேங்கேஸிலிருந்து மெனிபோல்டுக்கு அதிக வாயுக்கள் அனுப்பப்படுகிறது.

டீசல் கிரேங்கேஸ் காற்றோட்ட சிஸ்டத்தை ஒவ்வொரு 15000 மைல்கள் (24000) அல்லது 12 மாத இடைவெளியில் சுத்தம் செய்து கவனித்துக் கொள்ள வேண்டும். (Fig 3)

வெளியேற்று வால்வு திரும்பவும் சுற்றி வரச் செய்யும் வால்வு (Exhaust gas recirculation (EGR) valve)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெளியேற்றும் வால்வு திருப்பவும் சுற்றிவரும் (EGR) பயன்களை கூறுக**
- **வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **மின்னணு (EGR) வால்வின் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்**
- **டீசல் என்ஜின்களில் (EGR) சிஸ்டம் வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்.**

வெளியேற்றும் வால்வு திரும்பவும் சுற்றிவரும் பயன்கள்

இந்த சிஸ்டத்தினால் காற்று மாசு அடைய இருக்கும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடை குறைக்கிறது.

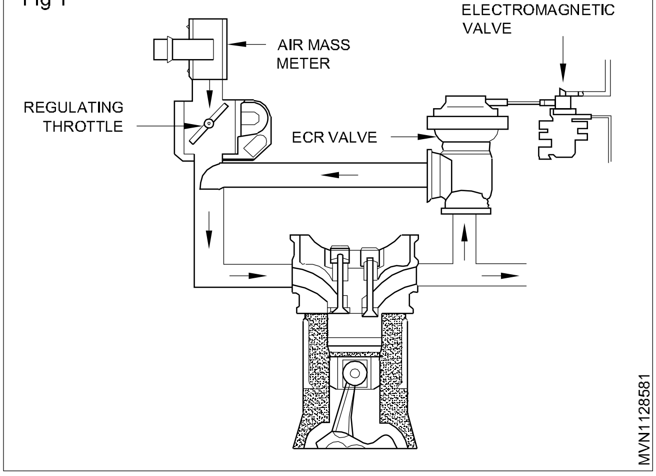
EGR வால்வு வேலை செய்யும் விதம்

இந்த ரீசர்குலேஷன் சிஸ்டத்தில் உள்ள நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு. என்ஜினில் ஏற்படும் சப்தத்தைக் கட்டுப்படுத்தும். மேலும் ஒரு சிறிய அளவு வெளியேற்றப்படும் வால்வு இன்டேக் மெனிபோல்டில் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் காற்று - எரிபொருள் கலவையுடன் சேர்ந்து செல்வதை (Fig 1)ல் கட்டப்பட்டுள்ளது.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

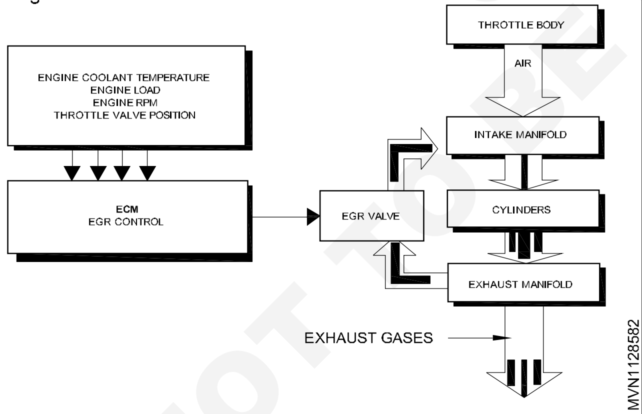
வெளியேற்றும் தூவாரம் அல்லது மெனியால்டு மற்றும் இன்டேக் சிஸ்டத்தையும் வால்வு இணைக்கிறது. (Fig 1)

Fig 1



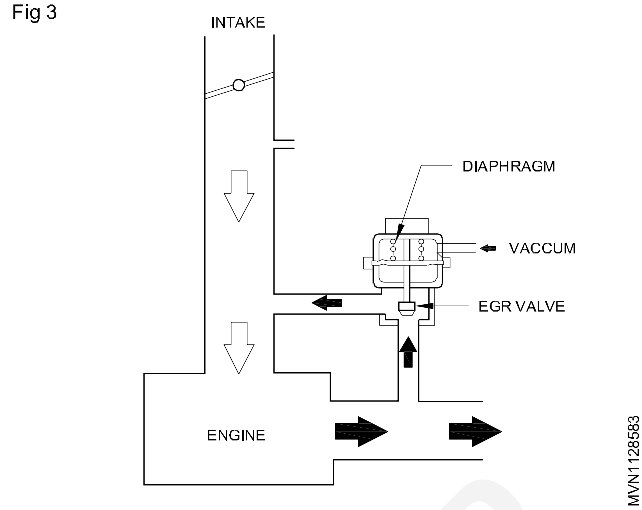
பொதுவாக என்ஜின்களில் ஆக்ஸைடுகள் உடைய நைட்ரஜனை உற்பத்தி செய்து வெளியேற்றப்படும் வாய்விலிருந்து ஒரு சிறிய அளவு (சுமார் 6 லிருந்து 10% மொத்ததில்) வாய்வை இன்டேக் சிஸ்டத்திற்குள் செலுத்தும் எரியும் சமயத்தில் உண்டாகும் வெப்பத்தில் குறிப்பிட்ட வெப்பத்தை உறிஞ்சிக் கொள்ளுவதால் வெப்பநிலை 150க்கு NOX குறைக்கப்படுகிறது. இதனால் நைட்ரஜன் ஆக்சிஜனுக்கும் ஏற்படும் இரசாயன மாற்றம் குறைக்கப்படுகிறது. (Fig 2)

Fig 2



பழைய சிஸ்டத்தின் வெற்றிடத்தை முறைப்படுத்தும் வால்வு பயன்படுத்தப்பட்டது புதியதில் வெளியேற்றும் வாய்வு திரும்ப சுற்றி வர செய்யும் மின்னணு வால்வு பயன்படுத்தப்படுகிறது. என்ஜின் ஐடியலில் இயங்கும் போது வால்வு மூடிக் கொள்வதால் இன்டேக் மெனிபோல்டுக்கு எரிந்த வாய்வு செல்லாது. அதாவது என்ஜின் வார்ம் அப் (Warm up) ஆகும் வரை EGR வால்வு மூடிக் கொண்டிருக்கும். (Fig 3)

Fig 3



என்ஜினின் இயக்கம் அதிகரிக்கப்பட்டு எரியும் வெப்பநிலை உயர ஆரம்பிக்கும் போது வால்வு திறந்து வெளியேற்றப்படும் வாயுவின் ஒரு பகுதியை இன்டேக் மெனியோல்டுக்கு செலுத்தும் (Fig 3) இதனால் எரியும் வெப்பநிலையால் ஏற்படும் வெற்றிடம் குறைக்கப்படுகிறது. EGR வால்வு வெற்றிடம் உண்டாவதைப் பொருத்து (Fig 3) எக்ஸாஸ்ட் மெனிபோல்டு மற்றும் இன்டேக் மெனிபோல்டின் வழியை திறக்கவும் மூடவும் செய்யும்.

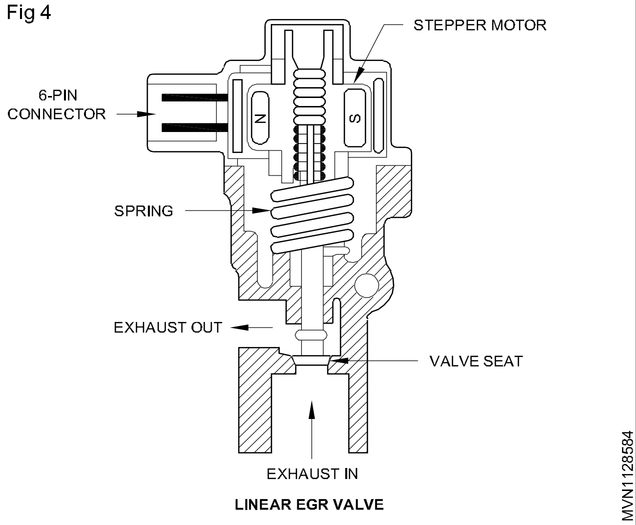
இன்றைய தொழில் நுட்பத்தில் EGR வால்வு

மேம்படுத்தப்பட்ட மின்னனு EGR வால்வுகள் மின்னனு வால்வு மேம்படுத்தப்பட்ட (Fig 4) இதில் சிறிய கம்ப்யூட்டர் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய ஸ்டெப்டு மோட்டார் வால்வை திறக்கவும் மூடவும் செய்யும் வெற்றிடத்தினால் வேலை செய்வதற்கு பதிலாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் வால்வு தன்னீட்சையாக செயல்படும். என்ஜினின் தேவைக்கும் காலத்துக்கும் ஏற்ப வால்வை தேவையான அளவுக்கு திறந்து மூட இதன் தகவலளவுகள் உறுதி செய்யப்படுகிறது. இதில் உள்ள சென்சார் வால்வுகளின் நிலைகளை கம்ப்யூட்டருக்கு தெரியப்படுத்தி தேவைக்கு ஏற்ப இயக்குகிறது.

இந்த EVP சென்சார் (Fig 5) தானே தவறுகளை அறிந்து கம்ப்யூட்டருக்கு தெரியப்படுத்தி கம்ப்யூட்டர் கட்டளைகளை அனுப்பி EGR வால்வு ஐ திறக்கவும் மூடவும் செய்கிறது. இந்த சென்சார் திராட்டில் பொஷிஷன் சென்சார்போல் மின்தடைகளை சார்ஜ் (Charge) செய்கிறது. வோல்டேஜ் சிக்னல் 0.3 வோல்ட் வால்வை மூடுவதற்கும் 5 வோல்ட் திறப்பதற்கு ஆகும்.

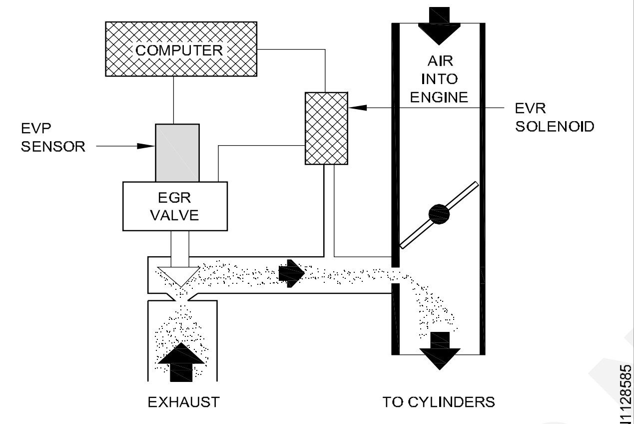
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



LINEAR EGR VALVE

Fig 5



LINEAR EGR SYSTEM CIRCUIT

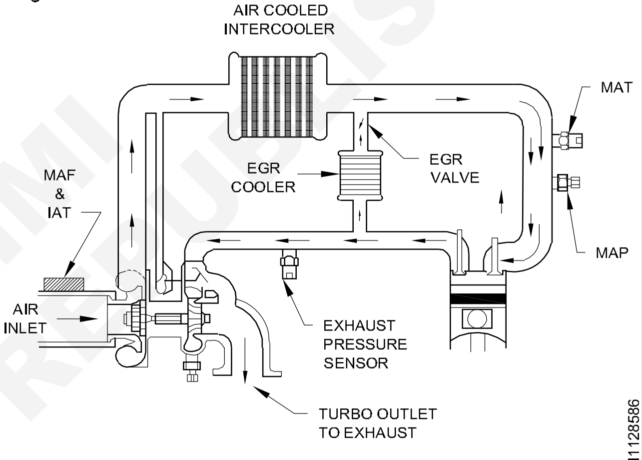
டீசல் என்ஜின் EGR சிஸ்டம்

இந்த EGR சிஸ்டத்தாலும் பெட்ரோல் என்ஜின் போலவே வெளியேற்றப்படும் வாய்வு ஐ எரிபொருள் அறைக்கு அனுப்பி வெப்பத்தை குறைக்கச் செய்கிறது. முக்கிய வித்தியாசம், தயாரிப்பாளர்கள் EGR லிருந்து வரும் வாய்வு ஐ சிலிண்டர்களுக்கு அனுப்புவதற்கு முன் குளிர செய்கிறார்கள். இதனால் எரிபொருள் அறையில் வெப்பத்தைக் குறைத்து NO_X வெளியேறுவதை குறைக்கிறது. (படத்தில் 6) காட்டப்பட்டுள்ளது.

அதிக சிஸ்டங்களில் EGR கூலருக்கு என்ஜின் கூலண்ட் பயன்படுத்தப்படுகிறது. திரும்ப வரும் எரிந்த வாய்வுக்கு தனியாக இதன் கூலண்டால் குளிர செய்யப்படுகிறது.

ECU/PCM-ம் EGR சிஸ்டத்தை என்ஜின் இயக்கத்திற்கேற்ப இயக்குகிறது. EGR ஆல் வெளியேற்றப்படும் வாய்வு ECU/PCM மூலம் EGR டிஜிட்டல் வால்வுக்கு கட்டளை அனுப்பி கட்.டுப்பாட்டுக்குள் வைத்துக் கொள்கிறது. என்ஜின் வரையறுக்கப்பட்ட மட்டம் மற்றும் நிலைகளுக்கு ஏற்ப EGR வால்வின் செயல்பாடு (flow) இருக்கும். (Fig - 6)

Fig 6



INTAKE EGR SYSTEM IN DIESEL ENGINE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செலக்டிவ் கேட்டலிட்டிக் ரிடக்ஷன் (Selective Catalytic Reduction (SCR)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **SCR-ன் பயன்களைக் கூறுக**
- **SCR சிஸ்டத்தின் பாகங்களைக் கூறுக**
- **SCR வேலை செய்யும் விதத்தை விவரித்தல்.**

செலக்டிவ் கேட்டலிட்டிக் ரிடக்ஷனின் பயன்கள்

எரிக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படும் டீசல் வாயுக்களில் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடை NOX நைட்ரஜன் (N_2) மற்றும் தண்ணீர் (H_2O) ஆக குறைக்கப்படுகிறது.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது (selective): குறிக்கோள் டீசல் எக்ஸாஸ்டில் (EDF) உள்ள நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X).

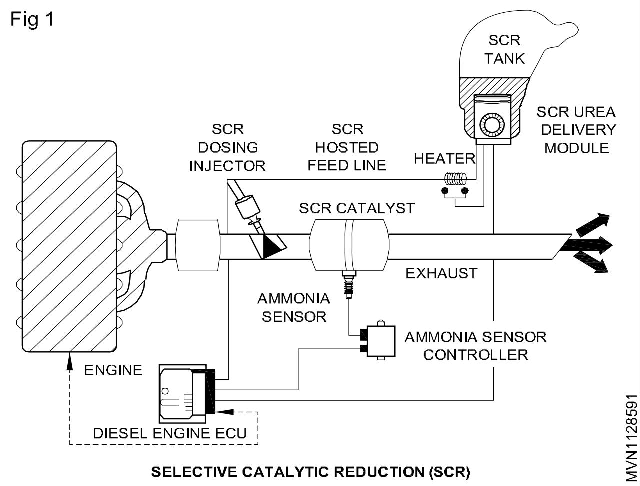
கிரியாஊக்கி (Catalytic): கேட்டலிட்டுக்கு தேவையானவைகள்.

குறைத்தல் (Reduction): நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X) நைட்ரஜன் (N/2) (Fig 1) ஆக குறைக்கப்பட்டது.

SCR-க்கு தேவையானது டீசல் எக்ஸாஸ்ட் திரவம் ஒரு யூரியாவை அடிப்படையாக கொண்ட திரவம்.

SCR நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X) மாசுவை 93% வரை குறைக்கிறது.

Fig 1



SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION (SCR)

SCR பாகங்கள் (SCR components)

- டீசல் எக்ஸாஸ்ட் திரவம் Diesel Exhauxt fluid (DEF)
- DEF இஞ்செக்டர்
- கலக்கும் பைப் (Mixing tube)
- SCR கிரியா ஊக்கி (catalyst)

SCR வேலை செய்யும் விதம்: இது டீசல் எக்ஸாட் திரவத்தை (DEF) சூடான பாகத்திலும், சூடான எக்ஸாட் வாய்வு உடன் சேர்த்து - இஞ்செக்ட் செய்யும் போது கிரியா ஊக்கி நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடை (NO_X) இரண்டாகப் பிரித்து காற்று மண்டலத்தில் வாய்வு ஆகவும் நைட்ரஜனாகவும் வெளி விடுகிறது.

என்ஜின்: நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X) செய்முறைகள் CRD என்ஜின் வடிவமைப்பில் எரிக்கப்பட்டு சுத்தமான யூரியா குறைந்த கந்தக டீசலாக ஆக்கப்பட்டு (ultra low sulphur diesel) மேலும் டீசல் முழுமையாக எரியூட்டுவதாலும் வெளியேறும் மாசுவை குறைக்கிறது.

டீசல் எக்ஸாஸ்ட் திரவம் (Diesel Exhaust fluid) கலன் மற்றும் பம்பு (tank and pump)

வாகனத்தில் உள்ள கம்யூட்டர் வழிகாட்டுதல்படி SCR கன்வெர்டர்க்கு முன்னால் உள்ள எக்ஸாஸ்ட் ஸ்ரீம் (Exhaust stream) இல் DEF ஐ துள்ளியமான துகள்களாக தெளிக்கிறது.

DEF ஒரு யூரியா பேஸ் திரவம், கலவைகள் - 67.5% டீ-அயானிஸைடு தண்ணீர் (De-Ionized water) -32.5% யூரியா (Urea)

யூரியா - சூடுபடுத்துவதால் பிரிக்கப்படுவது அமோனியா (NH_3) மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு (CO_2)

அமோனியா (NH3) நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X) கிரிய ஊக்கியினால் இரசாயண சேர்க்கை ஏற்படும்.

DEF க்கு SCR.-ன் நிகழ்வு தேவைப்படுகிறது.

SCR கேட்டலிஸ்டிக் கன்வெர்ட்டர் (SCR catalystic converter)

ஒரே சமயத்தில் எக்ஸாஸ்ட் வாய்வுகள் மற்றும் மிக நுண்ணிய துகள்கள் உடைய DEF-ம் கிரியா ஊக்கியும் கன்வெர்ட்டருக்குள் நுழையும், இந்த கலவை இரசாயன மாற்றம் அடைந்து நைட்ரஜன் வாயுவாகவும் மற்றும் நீர் ஆவியாகவும் உற்பத்தியாகும்.

கண்ரோல் டிவைஸ் (Control device)

SCR கிரியா ஊக்கியிலிருந்து வெளியேறும் எக்ஸாஸ்ட் வாய்வு ஐ சென்சார் கவனித்து கம்யூட்டருக்கு சமிக்கையை அனுப்பும் கம்ப்யூட்டர் நைட்ரஜன் அளவு ஒத்துக் கொள்ள கூடிய குறியீட்டுக்குள் இல்லாவிட்டார் DEF ஒட்ட விகிதத்தை ECU மாற்றும்.

EGR மற்றும் SCR வித்தியாசங்கள் (EGR vs SCR)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **வெளியேற்றப்படும் எரிவாயுவின் திரும்ப சுழற்சியும் மற்றும் செலக்டிவ் கிரியா ஊக்கியின் குறைப்பு இவற்றின் வித்தியாசங்களை கூறுக.**

EGR vs SCR

2010 ஆம் ஆண்டு மாசு கட்டுப்பாட்டு ஏஜென்சியின் தேவை (environmental protection agency) (EPA) டீசல் டிரக்கு 97% காந்தகம் குறைந்து இருக்க வேண்டும். என்ஜின் தயாரிப்பாளர்கள் இரண்டு மேம்பட்ட மாசு கட்டுப்பாட்டு தொழில் நுட்பத்துடன் கார் (car) பயணிகள் ஊர்தி, டிரக், போன்றவற்றில் EGR சிஸ்டத்தை சேர்த்தனர்.

EGR சிஸ்டத்தில் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு குறைக்கப்படுதல். Recycling EGR சிஸ்டத்தில் ஆக்சிஜன் வீரியம் குறைக்கப்பட்டு EGR SCR ஆல் 0 (zero) க்கு அருகில் வரும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு (NO_X) EGR மட்டும் டீசல் எக்ஸாஸ்டிக் உள்ள NO_X ஐ குறைக்கப் பயன்படுத்துவதால் சில குறைபாடுகள் உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செலக்ட்டிவ் கேட்டலிட்டிக் ரிடைக்ஸன் SCR சிஸ்டத்தில் எக்ஸாஸ்ட் கேஸ் மீது டீசல் எக்ஸாஸ்ட் திரவம் தெளிக்கப்பட்டு, எக்ஸாஸ்ட் கேஸில் உள்ள NO_x(விபரீத விளைவை தரக்கூடிய ஆக்ஸைடு)ஐ பாதிப்பில்லா நைட்ரஜன் மற்றும் தண்ணீர் ஆவியாக பிரித்தெடுத்து வெளி வாயு மண்டலத்தில் கலக்கச் செய்கிறது.

பெரும்பாலும் எக்ஸாஸ்ட் சிஸ்டத்துடன் இணையும் SCR - வால்வோ, மேக், டெய்ம்லர் மற்றும் ஹினோ பெயர் உடையவைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

S.No	EGR	SCR
1.	என்ஜின் திறன் குறைகிறது	அதிக சக்தி
2.	அதிக கூலிங் சிஸ்டம்	எரிபொருள் திறன்
3.	எக்ஸாஸ்ட் இல் திரும்ப ஏற்படும் அழுத்தம்	சர்வீஸ் இடைவெளி அதிகம்
4.	கூடுதல் என்ஜின் காம்பௌனென்ட்	நம்பிக்கை மற்றும் உறுதியானது
5.	எக்ஸாஸ்ட் 30% திரும்ப சுழலப்படுகிறது	டீசல் எக்ஸாஸ்ட் திரவம் உபயோகப்படும்
6.	சென்சாரில் திரும்ப ஏற்படும் அழுத்தம்	SCR அறைக்கு சர்வீஸ் தேவைப்படாது
7.	கூடுதலான திரவம் தேவையில்லை	கூடுதல் திரவம் தேவை
8.	பராமரிப்பு செலவு அதிகம்	பராமரிப்பு செலவு குறைவு

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.13.81 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - சார்ஜிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு (Charging and Starting System)

ஆல்டர்னேட்டர் (Alternator)

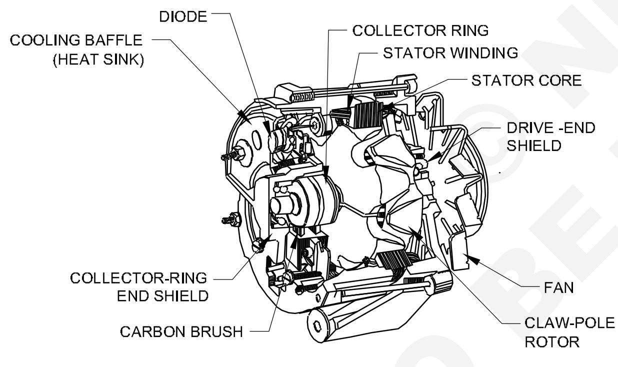
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஆல்டர்னேட்டரின் நோக்கத்தை விளக்குதல்**
- **ஆல்டர்னேட்டரின் மின் சுற்றை விவரித்தல்**
- **ஆல்டர்னேட்டரின் பல்வேறு பாகங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **ஆல்டர்னேட்டரின் பல்வேறு பாகங்களின் வேலைகளை விளக்குதல்**
- **ஆல்டர்னேட்டர் வேலை செய்யும் விதத்தினை விளக்குதல்.**

ஆல்டர்னேட்டரின் நோக்கம் (Purpose Deternator) (Fig 1)

ஆரம்ப காலத்திலிருந்து நேர்மின்னோக்கி தான் (டைனமோ) பொருத்தப்பட்டு வந்தது. இந்நாளில் வாகனங்களில் பலவிதமான மின் உபகாரணங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்துக் கொண்டு வருகிறது. இதன் உற்பத்தியை அடைய அதிக தகுதியும், வேகத்தில் சுழலக்கூடிய டைனமோ தேவைப்படுகிறது.

Fig 1



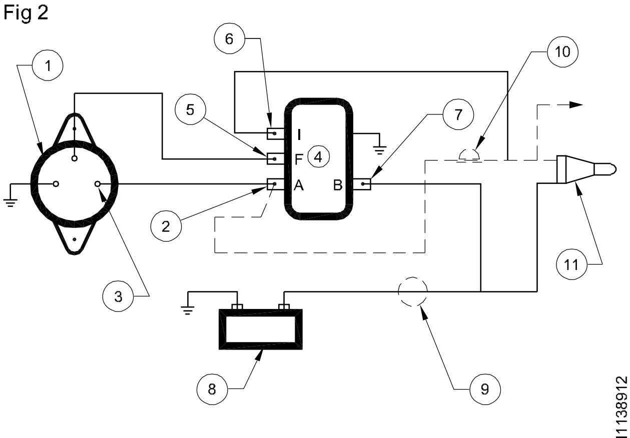
SECTIONAL VIEW OF BOSCH CLAW-POLE ALTERNATOR

நகரங்களில் குறைந்த வேகத்தில் செல்லும் போது டைனமோவால் பேட்டரியை சார்ஜ் செய்ய முடியாது. மேலும் குறிப்பிட்ட வேகத்திற்கு அதிகமாக சுற்றாது. ஆகையால் இதற்கு ஈடு கொடுக்க (A.C) ஆல்டர்னேட்டர் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

வாகனத்தில் ஆல்டர்னேட்டரின் மின் சுற்று (Fig 2) (Alternator wiring circuit in a vehicle)

டைனமோவில் உள்ள நிலையான ஃபீல்டு (field) வைண்டிங்கானது ஆல்டர்னேட்டரில் சுழலக் கூடியதாகவும் சுழலும் (rotor) பகுதியான ஆர்மேச்சூர் நிலையானதாக (stator) இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும். ஸ்டேட்டாரின் மூன்று வைண்டிங்குகளானது ஒன்றுக் கொன்று 120° கோண வித்தியாசத்தில் அமையுமாறு உருவாக்கப் பட்டிருக்கும். வைண்டிங்கிள் ஒவ்வொரு முனையும் ஐ ஆக மாற்றக் கூடிய டையோடின் (Diode) ஆனோடில் (onode) கொடுத்து கேத்கோடில் (cathode) எடுக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த மூன்று வைண்டிங்குகளும் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு கரண்ட் ரெகுலெட்டர் வழியாக ஆல்டர்னேட்டின் அவுட்லோடுடன் இணைப்பைப் பெற்றிருக்கும். அதே சமயத்தில் பேட்டரியிலிருந்.து ரெகுலேட்டர் வழியாக ஒரு இணைப்பு ரோட்டர் வைண்டிங்கிற்கும் கொடுக்கப்பட்டு மறுமுனை எர்த் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2



ALTERNATOR WIRING CIRCUIT IN A VEHICLE

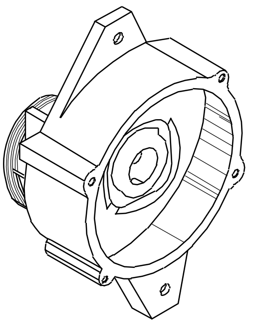
இயக்குமுனை மூடி (Drive end frame) (Fig 3)

இதன் டிரைவ் எண்ட் பிரேம் (Drive End Frame) முன்/ உய்யவிடப்பட்ட கசிவு சீல்டு பேரிங் (sealed bearing) மூலம் ரோட்டர் ஷாப்ட் (Rotor shaft) முனை பொருத்தப்பட்டு சுழல்கிறது.

ரோட்டாரும் அதன் சுழல் தண்டுக்கும் மற்றும் டிரைவ் என்டு பிரேமுக்கும் இடையில் உள்ள சிலிப் ரிங் (slip ring) சுற்றிலும் மூடப்பட்டிருக்கும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



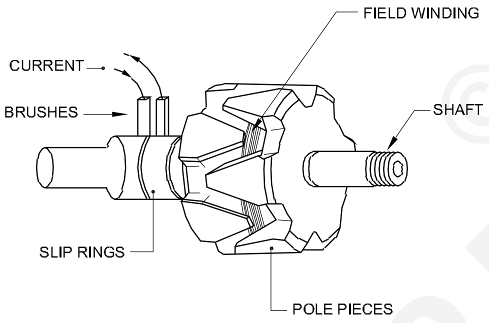
DRIVE END FRAME

MVN1138913

ரோட்டார் அசெளம்பிளி (The Rotor assembly) (Fig 4)

இதில், கப்பி, காற்றாடி, சிலிப்ரிங், காப்பிடப்பட்ட மின் கம்பிகள் சுற்றப்பட்ட இரும்பு கோர் (Iron core) ஆகிய வகைகள் உள்ளடக்கிய சுருணையாக இருக்கும். சுருளின் ஒவ்வொரு முனையும், சிலிப்ரிங்குடன் இணைந்த புருசுடன் (Brush) இணையுமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும், ரோட்டர் ஆனது இரண்டு துருவ துண்டுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். புருசு வழியாக நேர் மின்சாரம் பாயும் போது இவை ஒன்றுவிட்டு ஒன்று வட மற்றும் தென் துருவங்களாக மாறும்.

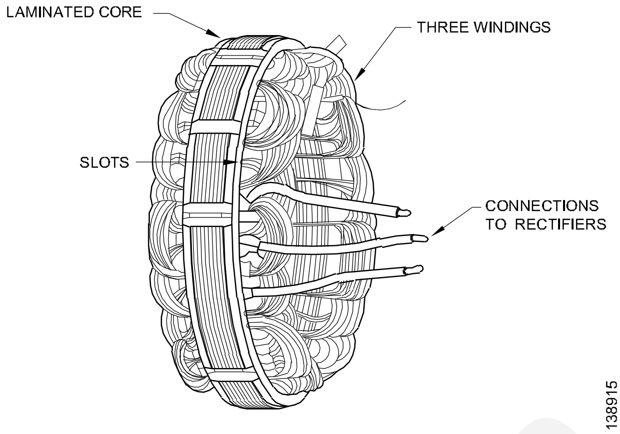
Fig 4



MVN1138914

ஸ்டேடட்ர் அசெம்பிளி (Stator assembly) (Fig 5): இது இரண்டு மூடிகளுக்கு நடுவில் அமைக்கப் பட்டிருக்கும். இது லேமினேட்டர் (laminated) உருளை வடிவ இரும்பு உள்ளகம் (core) மற்றும் மூன்று அமைப்பை உடைய கடுப்பிடப்பட்ட மின்கம்பகிளால் சுற்றப்பட்டது. இதில் குறைவான இணைப்பு ஸ்டார் வைண்டிங்கையும் (star) அதிகமான இணைப்பு டெல்டா வைண்டிங்கையும் கொண்டது துருவங்களின் எண்ணிக்கையை பொருத்து காயில் (coil) எண்ணிக்கை அமையும். ரோட்டாரின் வடமற்றும் தென் துருவங்கள் ஸ்டேட்டர் வைண்டிங்கை கடக்கும்போது கதிர்கள் (flur) வெட்டிக் கொண்டு ஸ்டேட்டரில் மின்சாரம் தூண்டப்படுகிறது.

Fig 5



STATOR ASSEMBLY

MVN1138915

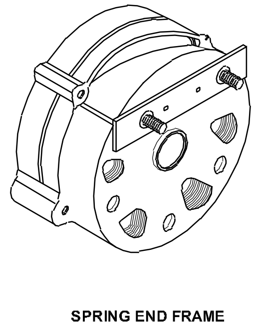
இருமின் வாய்கள் (Diodes)

இது சிலிக்கானால் (silicon) செய்யப்பட்டது. மின்சாரத்தினை ஒரே திசையில் மட்டும் பாய்வதற்கு அனுமதிக்கிறது.

இது மின்சாரத்தை ஆல்டெர்னேட்டரிலிருந்து பேட்டரிக்கு ஒரே திசையில் மட்டும் மின்சாரத்தை பாய்வதை அனுமதிக்கிறது. மூன்று டையோடுகள் (Negotive) ஆல்டெர்னேட்டின் பின் பகுதியில் மற்றும் மூன்று டையாடுகள் (Positive) காப்பிடப்பட்ட ஹீட் சிங் (heat sink) மேல இணைப்பட்டிருக்கும்.

இந்த டையோடுகள் ஆல்டெர்னேட்டர் உற்பத்தி செய்யும் A.C மின்சாரத்தை தானியங்கி சாதனங்களுக் தேவைப்படும் D.C மின்சாரமாக மாற்றி கொடுக்கிறது. சிலிப் ரிங் எண்டு பிரேம் (Slip ring and frame) Fig 6

Fig 6



SPRING END FRAME

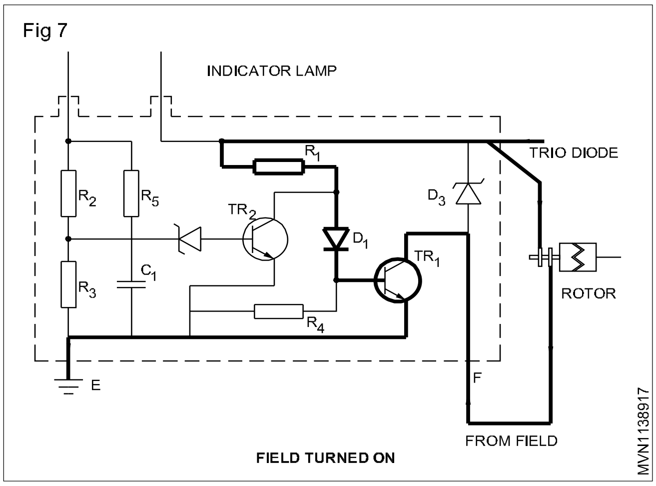
MVN1138916

இது மின் திருத்தி (rectifier) பொருத்தப்பட்டும் தகட்டினையும் சுழல்வதற்கான முள் உய்விடப்பட்ட தாங்கியையும் சுமக்கிறது. சிலிப்ரிங் (slipring) மேற்புறம் அல்லது ஹீட்சிங் (rectifier) ன் உள்ளே மின்திருத்தி (heat sink) அழுத்தப்பட்டு நிலையாக தொடுமுனைகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மின் அழுத்த சீராக்கி (Voltage regulator) (Fig7)

வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர் ஆல்டெர்னேட்டரின் வெளிப்பாடு மாறாத நிலையில் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் பேட்டரி மற்ற இதர சாதனங்களும் அதிக மின் அழுத்ததால் பழுதடைவது தவிர்க்கப்படுகிறது. இது ஆல்டெர்னேட்டருக்கு உள்ளே அல்லது வெளியே பொருத்தப்படுகிறது.



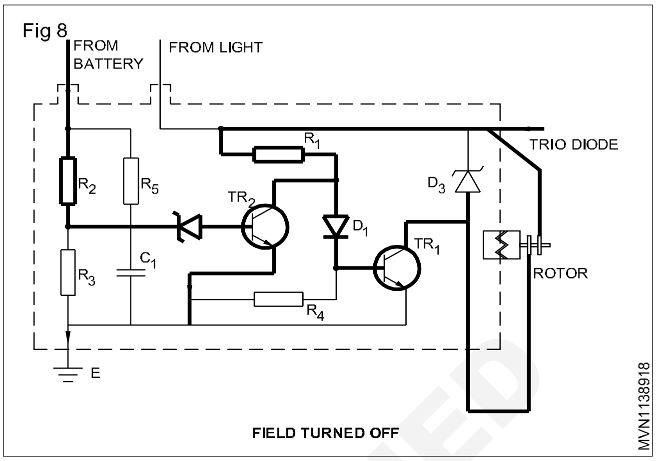
கரண்ட் ரெகுலேட்டர்

பெரும்பான்மையான தானியங்கி ஊர்திகளில் உள்ள ஆல்டெர்னேட்டர்கள் மின்னோட்ட மட்டுப்படுத்தும் செயலுடன் (limiting action) அமைந்திருப்பதால் கரண்ட் ரெகுலேட்டர் தேவைப்படுவதில்லை.

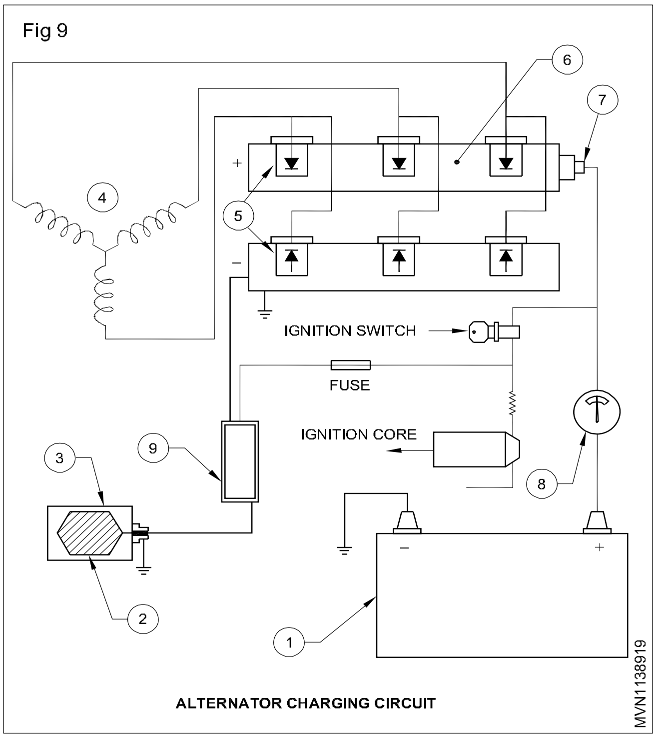
மேலும் ஆல்டெர்னேட்டரில் உள்ளர்ந்த சுய மட்டுப்படுத்தும் தன்மையினால் மின்னோட்ட சீராக்கி தேவைப்படுவதில்லை. மின்னோக்கியின் இரு மின் வாய்கள் உயர்மின் தடையை அந்த ஒரு திசையில் கொண்டுள்ளதால் பேட்டரியிலிருந்து எதிர் திசையில் மின்சாரம் வருவதை தடுக்கும் வகையில் இணைக்கப்படுகிறது. அதனால் மின் சுற்று உடைப்பான் தேவையில்லை.

ஆல்டெர்னேட்டர் வேலை செயல்படும் விதம் (Operation of alternator) (Fig 8)

என்ஜின் இயங்க ஆரம்பித்ததும் பெல்ட் ரோட்டார் அசெளம்பிளியை சுழலச் செய்கிறது. அப்பொழுது பேட்டரியிலிருந்து DC மின்சாரத்தை பெற்று என்ஜின் இயங்க ஆரம்பித்ததும் விசிறியின் கப்பியும் ரோட்டாரும் பெல்ட் மூலம் இணைக்கப்பட்டு சுழல்கிறது. ரோட்டாரானது பேட்டரியிலிருந்து DC மின்சாரத்தை பெற்று சுழலும் பொழுது இவை காந்த விசை கோடுகளை உண்டாக்குகிறது. இந்த காந்தவிசை கோடுகள் ரோட்டார் சுழலும் பொழுது ஸ்டேட்டாரிலுள்ள மின் கடத்திகளால் வெட்டப்படுவதன் காரணமாக ஸ்டேட்டாரில் மின்சாரம் தூண்டப்படுகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் AC மின்சாரமானது டையோடின் மூலம் DC ஆக மாற்றப்பட்டு பேட்டரியை அடைகிறது.



ரோட்டார் வைண்டிங்கில் உருவாகும் காந்த துருவங்களில் மேல் பகுதி வட துருவமாகவும், கீழ்பகுதி தென் துருவ மாகவும் செயல்படுவதால் ரோட்டாரின் அரை சுற்றில் உருவாகும். மின்சாரம் ஒரு திசையிலும் மற்றொரு அரை சுற்றில் உருவாகும் மின்சாரம் மறு திசையிலும் பாய்கின்றன. இவ்வாறு ரோட்டாரின் ஒரு சுற்றிலேயே இரு திசையிலும் மின்சாரம் பாய்ந்து AC மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. இந்த மின்சாரம் டையோடின் மூலம் DC யாக மாற்றப்பட்டு ரெகுலேட்டர் வழியாக கட்டுப்படுத்தப்பட்டு பேட்டரியை சார்ஜ் செய்கிறது. இரு மின் வாயில் ஏற்படும் வெப்பத்தினை ஹீட்சிங் (Heatsink) தணித்து விடுகிறது. (Fig 9)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆல்டர்னேட்டர் மற்றும் டைனமோ இடையிலான வேறுபாடுகள் (Difference between alternator and dynamo)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்
- **ஆல்டெர்னேட்டர் மற்றும் டைனமோ இடையிலான வேறுபாடுகளை பட்டியலிடுதல்**
- **ஆல்டெர்னேட்டர் பயன்படுத்தும் போது எடுக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகளை கூறுதல்**
- **ஆல்டெர்னேட்டர் ஏற்படும் பொதுவான பழுது கூறும் அவைகளின் தீர்வுகளையும் கூறுதல்.**

ஆல்டெர்னேட்டர் மற்றும் DC டைனமோ இடையிலான வேறுபாடுகள்

ஆல்டெர்னேட்டர்	DC டைனமோ
1 DC ஐ உற்பத்தி செய்கிறது	AC ஐ உற்பத்தி செய்கிறது.
2 குறைந்த வேகத்திலும் தேவையான (18 to amps) மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.	உற்பத்தி செய்யும் மின்சாரத்தின் அளவு குறைவு (பேட்டரியை சார்ஜ் செய்ய போதாது.
3 கட் அவுட் தேவையில்லை. டையோடு எதிர்மின்சாரம் பாய்வதை தடை செய்கிறது.	கட் அவுட் ரிலே சார்ஜ செய்வதற்கு தேவைப்படுகிறது.
4 ஒரே அளவு மின்சக்தி வெளிப்பாடு கொண்ட, ஆல்டெர்னேட்டர் எடை குறைவு (எ.கா 12V–8Kg)	டைனமோவின் எடை அதிகம் எ.கா 12V-12kg.
5 தானாகவே மின்னோட்டத்தை கட்டுபடுத்துகிறது. ரெகுலேட்டர் தேவையில்லை.	தானாகவே மின்னோட்டத்தை கட்டுபடுத்தாது. எனவே ரெகுலேட்டர் தேவை.
6 டையோடுகள் மாறுதல் மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை.	சார்ஜிங் மின் சுற்றல் உள்ள கட் அவுட் மாறுதல் மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பதில்லை.
7 மின் அழுத்தப் மட்டும் சீராக்கப்படுகிறது	மின்னோட்டம் மின் அழுத்தம் இரண்டும் சீராக்கப்படுகிறது
8 வேக அதிகம் 20000 RPM	வேக வரையறை 9000 RPM
9 சிலிப்ரிங் மற்றும் புருசுகள் (Slip ring and brushes) உபயோகிப்பதால் பராமரிப்பு குறைவு.	காமுட்டேட்டர் () மற்றும் கார்பன் புருசுகளால் பராமரிப்பு அதிகம்.
10 குறைந்த வேகத்திலும் பேட்டரியை சார்ஜ் செய்யும்.	குறைந்த வேகத்தில் பேட்டரியை சார்ஜ் செய்வதில்லை.
11 உயர் வெளிப்பாடு எடை விகிதம் கொண்டது.	வெளிப்பாடு எடை விகிதம் குறைப்பு
12 எளிய வலிமையான சிறிய வடிவமைப்பு கொண்டது.	எளிமையானது வலிமையானதும் அல்ல
13 இதில் இயக்க ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் வினை திறன் 50% மட்டும்	இதில் சக்தி மாற்றலில் ஏற்படும் இழப்பு மிகக்குறைவும் மற்றும் வினைத்திறன் அதிகம்.
14 AC ஐ DC ஆக மாற்ற டையோடு பயன்படுகிறது.	இதில் காமுட்டேர் மற்றும் புருசுகள் AC ஐ DC ஆக்க உதவுகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆல்டேர்னேட்டரை கையாளும் பொழுது மேற்கொள்ள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள் (Precautions to be followed while handling alternators)

எல்லா இணைப்புகளும் இறுக்கமாகவும் சுத்தமாகவும் உள்ளனவா என்பதை உறுதி படுத்த வேண்டும்.

சார்ஜிங் சிஸ்டத்தில் சர்க்கூட் திறந்த நிலையில் உள்ளதா என உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.

பேட்டரியை திரும்ப பொருத்தும்போது சரியாக உள்ளதா என பார்க்க வேண்டும். தவறுதலாக இருந்தால் ரெக்டி ஃபையர் (Rectifier) பழுதடைந்து விடும்.

ஆல்டெர்னேட்டர் அல்லது ரெகுலேட்டர் உடைய மின் முனைகள் (short circuit) குறுக்கு மின்சுற்று அல்லது தரையை தொடுதல் கூடாது.

ஆல்டெர்னேட்டரின் உள்ளே நீர் கசிந்து விடக்கூடாது.

ஆல்டெர்னேட்டை பளு இல்லாமல் இயக்கக்கூடாது.

வாகனத்தில் ஆர்க் வெல்டிங் செய்யும் முன்பு பேட்டரி ஆல்டெர்னேட்டர் மற்றும் ரெகுலேட்டர் இவைகளின் மின் இணைப்பை துண்டிக்க வேண்டும்.

ஆல்டெர்னேட்டரை எக்ஸாஸ்ட் பைப்புக்கு அருகில் தடுப்பு இல்லாமல் இருந்தல் கூடாது.

ஆல்டெர்னேட்டருக்கும் மற்றும் ரெகுலேட்டர்க்கும் இடையில் உள்ள ஃபீல்டு சர்க்கியூட் (field circuit) தரைதொடுதல் கூடாது.

பெல்ட் இருக்கத்தை பாதுகாக்க வேண்டும்.

ஆல்டர்னேட்டரின் பொதுவான குறைபாடு மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் (Common troubles and remedies in alternator)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **இன்ஞ்சின் இயங்கும் போது பேட்டரி சார்ஜ் ஆகாததற்க்கு காரணம் அறிதல்**
- **குறைந்த மின்சாரம் உற்பத்திக்கான காரணம் பற்றி அறிதல்**
- **அதிகபடியான மின்சாரம் பேட்டரிக்கு வருவதற்க்கான காரணம் பற்றி அறிதல்**
- **ஆல்டர்நேட்டரில் சப்தம் வருவதற்க்கான காரணம் அறிதல்.**

குறைபாடு	காரணம்	நிவர்த்தி
1. இன்ஞ்சின் இயங்கும் போது பேட்டரி சார்ஜ் ஆகவில்லை.	- பியூஸ் வயர் எரிந்து போதல்	- மாற்றுதல்
	- பேன்பெல்ட் நழுவுதல்	- சரி செய்யவும்
	- பேன்பெல்ட் துண்டித்து போதல்	- மாற்றவும்
	- கார்பன் பிரஸ் தேய்த்து போத்தல்	- மாற்றவும்
	- பீல்டு சர்க்குயிட் திறந்த நிலை	- சரி செய்யவும்
	- திறந்த நிலை சார்ஜிங்சர்கியிட்	- சரி செய்யவும்
	- திறந்தநிலை ஸ்டேட்டர் ரெக்டி பையர் சர்குயிட்	- சரி செய்யவும்
	- பழுதடைந்த டையாடு மற்றும் கேஜ் யூனிட்	- மாற்றவும்
2. குறைந்த சார்ஜிங் ரேட்	- ரெகுலேட்டர் செட்டிங் குறைபாடு	- சரி செய்யவும்
	- பழுதடைந்த ரெக்டி பயர்	- மாற்றவும்
	- ஸ்டேடர் வைண்டிங் குறைபாடு	- சரி செய்யவும்
	- சார்ஜிங் சர்குயிட்டில் அதிக தடை	- தடையை நீக்கவும்

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

குறைபாடு	காரணம்	நிவர்த்தி
3. அதிகபடியான சார்ஜிங்	- ரெகுலேட்டர் பாயிண்ட் இணைந்திருத்தல்	- சரி செய்யவும்
	- வோல்டேஜ் ரெகுலேட்டர்	- சரி செய்யவும்
	- பாயிண்ட் தவறான அமைப்பு	
4. அல்டர்னேட்டரில் சப்தம் வருதல்	- தளர்வான பேன்பெல்ட்	- டைட் செய்யவும்
	- தேய்ந்த பேரிங் மற்றும் பேன் பெல்ட்	- மாற்றவும்
	- கூலிங்பேன் பாடியுடன் உரசுதல்	- சரி செய்யவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆட்டோமோட்டிவ் (Automotive) பயிற்சி 1.13.82 க்கான தொடர்பு கருத்தியல் மெக்கானிக் மோட்டார் வெகிக்கிள் (MMV) - சார்ஜிங் மற்றும் ஸ்டார்ட்டிங் அமைப்பு (Charging and Starting System)

ஸ்டார்ட்டிங் சிஸ்டம் (Starting motor circuit and constructional details)

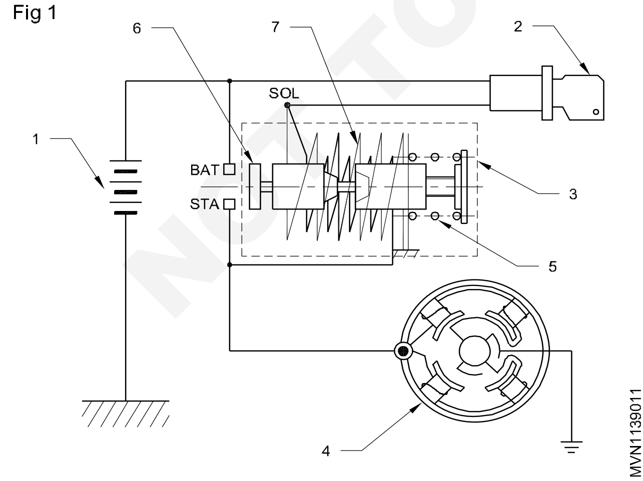
நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **ஸ்டார்ட்டிங் மின்சுற்றை விளக்குதல்**
- **ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டர் அவசியத்தை விளக்குதல்**
- **ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டர் கட்டமைப்பை விளக்குதல்**
- **ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டர் வேலைகளை விளக்குதல்**
- **ஸ்டார்ட்டிங் டிரைவ் யூனிட் வேலைகளை விளக்குதல்**
- **சொலினாய்டு ஸ்விட்ச் தேவையை விளக்குதல்**
- **சொலினாய்டு ஸ்விட்ச் அமைப்பை விளக்குதல்**
- **சொலினாய்டு ஸ்விட்ச் வேலை விளக்குதல்.**

ஸ்டார்ட் டிங்சிஸ்டம் நிலையாக உள்ள என்ஜினை ஆரம்பத்தில் இயக்கப்பயன்படுகிறது. இகனீசன் ஸ்விட்சை இயக்கிய உடன் பேட்டரி மின்சாரமானது சொலினாய்டு அமைப்பில் காந்தவிசையை ஏற்படுத்தி அதன் மூலம் பேட்டிரியையும் ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டாரையும் இணைக்கிறது. ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் சுழலும் போது அதனுடன் இணைந்த பினியன் (pinion) சமனுருள் சக்கரத்தை (flywheel) அதிக விசையுடன் சுழலச் செய்கிறது. இது என்ஜினின் ஆரம்ப இயக்க தொடக்கம் நிகழும் வரை இயங்கும்.

ஸ்டார்டிங் மின் சுற்று பற்றிய விளக்கம் (Description of a starting circuit) (Fig 1): இது ஒரு எலக்ட்ரோ மேக்னட்டிக் ஸ்விட்ச் ஆகும். தேவையான நேரங்களில் பேட்டரி மின்சாரத்தை ஸ்டார்டர் மோட்டாருக்கு கொடுக்க ஸ்டார்டிங் சிஸ்டத்தில் இவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1



சாலினாய்டு இரண்டு பெரிய முனைகளும் ஒரு சிரிய முனை அமைக்கப்பெற்றிருக்கும். ஹவுஸிங்கினுள் இரும்பு பட்டைகளுடன் கூடிய வைண்டிங் அமைக்கப்பட்டு இதன் ஒரு முனை எர்த் செய்யப்பட்டு மறுமுறை சிறியமுனையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் உள்ளீடற்ற பகுதியில் ஸ்பிரிங் விசையுடன் கூடிய பிளஞ்சர் ஒன்றும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சொலினாய்டின் பெரிய முனைகளில் ஒன்று பேட்டரியுடனும். மற்றொன்று ஸ்டார்டர் மோட்டாருடன் இணைக்கப்படுகிறது. அதோடு சொலினாய்டின் சிறிய முனை ஒயர் மூலம் இக்னீசியன் ஸ்விட்சுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இன்னீசியன் ஸ்விட்சை ஆன் செய்யும் போது பேட்டரி மின்சாரமானது சொலினாய்டு வைண்டிங்கிற்கு செ.லுத்தப்பட்டு அங்கு காந்த விசை உருவாகி ஸ்பிரிங் விசையுடன் கூடிய பிளஞ்சரை இயக்கி பேட்டரி முனையையும் ஸ்டார்டர் மோட்டார் முனையையும் இணைக்கிறது.

ஸ்டார்டர் மோட்டார்: என்ஜினை இயக்குவதற்கு கிரேங்ஷாப்ட் 100rpm வேகத்தில் சுழல வேண்டும். இந்த செயல் என்ஜின் கிரேங்கிங் (Engine cranking) என்று அழைக்கப்படும். அந்த வேகத்தில் என்ஜினை கைகளினாலோ அல்லது கிரேங் (Crank lever) உதவியுடன் சுற்றுவது கடினம் எனவேதான் என்ஜின் கிரேங்கிற்கு ஸ்டார்டர் மோட்டார் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் அமைவிடம் (location of the starter moter): என்ஜினின் பின்பக்கத்தில் ஸ்டார்ட்டிங் மோட்டார் இவ்வமைப்புடன் கூடிய சாப்பட்டானது மோட்டர் ஹவுசிங்கினுள் எளிதாக சுழலும் வண்ணம் பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சாப்டின் ஒரு முனையில் ஃபிளை வீலை இயக்கும் ட்ரைங் மெக்கானிசமும். மறுமுனையில் என்டு கவரும் (endcover)

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஹவுசிங்கின் உட்புறம் நான்கு போல் ஷீ (pole shoe) அமைத்து அதில் ஃபீல்டு வைண்டிங் சுற்றப்பட்டிருக்கும். ஹவுசிங்கின் மேல் பேட்டரி ஒயர் இணையும்படி டெர்மினல் ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தத்துவம் (Principle)

ஒரே துவங்கள் விலக்கிக் கொள்ளும் எதிர் எதிர் துருவங்கள் ஈர்த்துக் கொள்ளும் என்ற தத்துவத்தின் அடிப்படையில் சுழலும் தன்மையுள்ள ஆர்மச்சூரானது அதிக விசையுடன் சுழல்கிறது.

அமைப்பு (Construction)

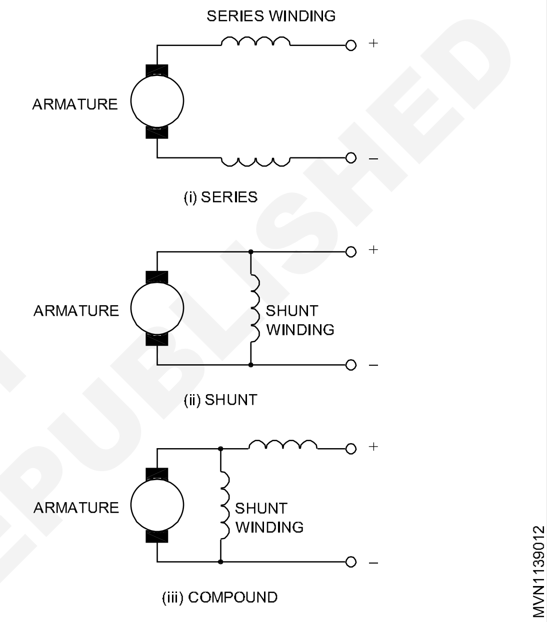
மூன்று வகையான ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது (Fig 2)

- சீரியஸ் (Series)
- ஷன்ட் (Shunt)
- காம்பௌண்ட் (Compound)

மோட்டாரில் அதிக விசையை ஏற்படுத்துவதற்காக ஃபீல்டு காயிலும் (5) ஆர்மச்சூர் காயிலும் (1) சீரியல் லாக இணைப்பைப் பெற்றிருக்கும். ஆர்மச்சூரில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள பள்ளங்களில் வைண்டிங் சுற்றப்பட்டு அதன் முனைகள் காமுடேட்டருடன் (2) பிரேஸ்ங் முறையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காமுடேட்டரின் முனைகளில் (9) பேட்டரி மின்சாரம் செல்லும் வகையில் ஸ்பிரிங் (8) கார்பன் பிரஷ்கள் (6) பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

இவ்வமைப்புடன் கூடிய சாப்டானது மோட்டார் ஹவுசிங்கினுள் எளிதாக சுழலும் வணணம் பேரிங் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சாப்டின் ஒரு முனையில் ஃபிளைவீலை இயக்கும்டிரைவ் மெக்கானிசமும் (12) மறுமுனையில் எண்ட் கவரும் (7,9) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும் ஹவுசிங்கின் மேல் பேட்டரி ஒயர் இணையும்படி டெர்மினல் ஒன்ற அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

Fig 2



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்டார்ட்டர் சக்குயிட்டின் பழுது மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல்

பழுது (Troubles)	நிவர்த்தி (Remedies)
- அதிக கனம் உள்ள ஸ்டார்ட்டர் கேபில்	- மாற்றவும்
- பழுதடைந்த சலோனைய்டு சுவிட்ச்	- மாற்றவும்
- தேய்ந்த பேட்டரி டெர்மினல்	- சரிசெய்யவும்
- பழுதடைந்த ஆப்ரேட்டிங் லீவர் சில்வ்	- மாற்றவும்
- பினியன் கியர் பற்கள் தேய்ந்திருத்தல்	- மாற்றவும்
- ஆர்மேட்ச்சூர் சார்ட் சர்குயிட்	- புதுப்பிக்கவும்
- காமுடேட்டர் தேய்ந்து இருத்தல்	- மாற்றவும்
- கார்பன் புரூஸ் தேய்ந்திருத்தல்	- மாற்றவும்
- கார்பன் புரூஸ் ஸ்பிரிங் டென்ஷன் குறைந்து காணப்படுதல்	- மாற்றவும்
- பீல்டு வைண்டிங் சார்ட் சர்குயிட்	- புதுப்பிக்கவும்
- பினியன் கியர் ரிட்டன் ஸ்பிரிங் உடைந்து இருத்தல்	- மாற்றவும்
- ஸ்டார்ட்டர் மோட்டார் மவுண்டிங் தளர்வாக இருத்தல்	- டைட் செய்யவும்
- சலோனைடு பிளஞ்சர் பிடிதிருத்தல்	- சரிசெய்யவும்
- பிளன்சர் பாயிண்ட் எரிந்திருத்தல்	- மாற்றவும்

குறைபாடுகளும் - நிவர்த்தியும் Trouble shooting (Causes and remedies)

நோக்கங்கள்: இப்பாடத்தின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய அறிவு திறன்கள்

- **அதிக அளவில் எரிபொருள் செலவாவதற்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **என்ஜின் அதிக சூடாவதற்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **குறைவான திறன் உற்பத்திக்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **அதிக அளவில் எண்ணெய் செலவாதலின் காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **என்ஜின் ஆயிலின் குறைவான அழுத்தத்திற்கான காரணங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **என்ஜின் இயங்காமைக்கு ஆன இயந்திரவியல் காரணங்களை பட்டியலிடுதல்**
- **என்ஜின் இயங்காமைக்கான மின்னியல் காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்**
- **ஒழுங்கற்ற என்ஜின் ஓட்டத்திற்கான காரணங்களைப் பட்டியலிடுதல்.**

இன்ஞ்சின் இயங்காமை (Engine does not start)

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
குறைந்த எரிபொருள்	எரிபொருள் நிரப்பவும்
எரிபொருள் குழாய் அமுங்கி இருத்தல்	மாற்றவும்
சுருங்கிய எரிபொருள் வடிகட்டி	மாற்றவும்
எரிபொருள் செல்லும் வழியில் காற்று புகுந்திருத்தல்	பிளீடு செய்யவும்
எக்ஸாஸ்ட் வெளியேறும் வழியில் அடைப்பு	சுத்தம் செய்யவும்
தவறுதலாக பொருத்தப்பட்ட சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கெட்	மாற்றவும்
பிஸ்டன் ரிங் தேய்ந்திருத்திருத்தல்	மாற்றவும்
வால்வுடை மிங்பெல்ட் உடைந்திருத்தல்	மாற்றவும்
வால்வு சரியாக அமராதிருத்தல்	சரி செய்யவும்
வால்வு சீட் குழிகுழியாக இருத்தல்	சரி செய்யவும்
பியூஸ் வயர் எரிந்து போதல்	புதுபிக்கவும்
பழுதடைந்த ஸ்டார்டிங் ரிலே	மாற்றவும்
பழுதடைந்த இக்னிஷியன் சுவிட்ச்	மாற்றவும்
ஸ்டார்டர் கார்பன் புரூஸ் தேய்ந்திருத்தல்	மாற்றவும்
பீல்ட் மற்றும் ஆர்மேட்சூர் சர்க்குயிட் எரிந்து போதல்	ரீவைண்டிங் செய்யவும்
பேட்டரி கனெக்ஷன் தளர்வாக இருத்தல்	டைட் செய்யவும்
பேட்டரி பவர் குறைவாக இருத்தல்	ரீஜார்ஜ் செய்யவும்

எரிபொருள் அதிகமாக செலவு (High fuel consumption)

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்தி
கம்பரிசன் அழுத்தம் குறைவு	சரி செய்யவும்
எரிபொருள் கசிவு	சரி செய்யவும்
குறைநிலை நிருத்த ஸ்குரு தவறான அட்செஸ்ட்மென்ட்	சரி செய்யவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்தி
பழுதடைந்த காற்று வடிகட்டி	மாற்றவும்
சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கெட் பழுதடைந்திருத்தல்	மாற்றவும்
வால்வு சீட் சரியாக அமராதிருத்தல்	சரி செய்யவும்
வால்வு கிளியரன்ஸ் சரியில்லாதிருத்தல்	சரி செய்யவும்
இன்ஜெக்டர் பழுதடைந்திருத்தல்	சரி செய்யவும்
பழுதடைந்த இன்டர் கூலர்	சரி செய்யவும்
தவறான இன்ஜெக்சன் டைமிங்	சரி செய்யவும்
தவறான பியூல் பம்ப் இயக்கம்	சரி செய்யவும்

இன்ஞ்சின் அதிக வெப்பமடைதல்

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
அதிகபடியான கார்பன் படிந்திருத்தல்	கார்பனை அகற்றவும்
பேன் பெல்ட் தளர்வு / உடைந்துபோதல்	மாற்றவும்
குளிர்விக்கும் திரவம் குறைவாக இருத்தல்	மாற்றவும்/ நிரப்பவும்
உயவு குறைபாடு	இன்ஞ்சின் ஆயில் நிரப்பவும்
தெர்மோஸ்டேட் சரியாக இயங்காமை	மாற்றவும்
ரேடியேட்டர் கோர் டியூப் (அ) பின்ஸ் மூடியநிலை	சரி செய்யவும்
வாட்டர் பம்பில் பழுது	சரி செய்யவும்
ரேடியேட்டரில் கசிவு	சரி செய்யவும்
சைலன்ஸரில் அடைப்பு	சரி செய்யவும்
ஆயில் பில்டரில் அடைப்பு	மாற்றவும்
பழுதான ஆயில் பம்ப்	ரிப்பேர் செய்யவும்

குறைந்த பவர் உற்பத்தி (Low power generation)

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
பழுதடைந்த சிலிண்டர் ஹெட் கேஸ்கெட்	மாற்றவும்
வால்வு சீட்டில் சரியாக அமராதிருத்தல்	சரி செய்யவும்
உடைந்த வால்வு ஸ்பிரிங்	மாற்றவும்
தேய்ந்த பிஸ்டன்ரிங் / பிஸ்டன்	மாற்றவும்
உடைந்த பிஸ்டன் ரிங்	மாற்றவும்
எக்ஸாஸ்ட் போர்டில் அடைப்பு	சரி செய்யவும்
குறைந்த கம்பரிசன் அழுத்தம்	சரி செய்யவும்
பழுதடைந்த பியூல் பம்ப் / இன்ஜெக்டர்	சரி செய்யவும்
பழுதடைந்த காற்று / பியுல் வடிகட்டி	மாற்றவும்
தவறான இன்ஜெக்சன் டைமிங்	சரி செய்யவும்
தவறான டேப்பிட் கிளியரன்ஸ்	அட்ஜெஸ்ட் செய்யவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிக ஆயில் செலவு

பழுதானக் காரணம்	நிவர்த்தி
வெளிபுற ஆயில் கசிவு	சரி செய்யவும்
ஆயில் லெவல் அதிகமாக இருத்தல்	அதிக ஆயிலை வெளியே எடுக்கவும்
பழுதடைந்த வால்வு சீல்	மாற்றவும்
பிஸ்டன் / பிஸ்டன்ரிங் தேய்ந்து போதல்	மாற்றவும்
குறைந்த விஸ்காசிட்டி ஆயில்	மாற்றவும்
வால்வு கையிடு தேய்ந்திருத்தல்	மாற்றவும்
கம்பூசன் சேம்பருக்கு ஆயில் செல்லுதல்	பிஸ்டன் ரிங்கை மாற்றவும்

குறைந்த ஆயில் அழுத்தம் (Low oil pressure)

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
குறைந்த ஆயில் விஸ்கோ சிட்டி	ஆயிலை மாற்றவும்
ஆயில் ஸ்டெய்னரில் அடைப்பு	சுத்தம் செய்யவும்
ஆயில் பம்ப் கியரின் தேய்மானம்	மாற்றவும்
பழுதடைந்த ஆயில் பிரசர் கேஜ்	மாற்றவும்
பழுதான ஆயில் பிரசர் ரிலீப் வால்வு	மாற்றவும்
கிராங் / கேம்சாப்ட் பேரிங் தேய்மானம் அதிகமாக இருத்தல்	மாற்றவும்
ஆயில் சம்பில் ஆயில் குறைவு	டாப் அப் செய்யவும்

அதிக ஆயில் அழுத்தம்

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
உயர் ஆயில் விஸ்கா சிட்டி	சரியான விஸ்காசிட்டி ஆயிலை பயன்படுத்தவும்
பழுதான ஆயில் பிரஷர் கேஜ்	மாற்றவும்
பழுதான பிரஷர் ரிலீப் வால்வு	மாற்றவும்
ஆயில் செல்லும் துளை அடைப்பு	சரி செய்யவும்

இன்ஞ்சினில் சப்தம் வருதல்

பழுதுக்கான காரணம்	நிவர்த்தி
பிஸ்டன் பின் தேய்வடைந்திருத்தல்	மாற்றவும்
தேய்ந்த பிஸ்டன் மற்றும் பிஸ்டன் ரிங்	மாற்றவும்
பிஸ்டன் ரிங் உடைந்திருத்தல்	மாற்றவும்
வாகனத்தின் அதிக பாரம்	அதிகபடியான பாரத்தை தவிர்க்கவும்
டைட் வீல்பேரிங்	வீல்பேரிங்கை சரிசெய்யவும்
கிளட்ச் நழுவுதல்	அட்செஸ்ட் செய்யவும் / மாற்றவும்
பிக் என்ட் பேரிங் தேய்வடைந்திருத்தல்	மாற்றவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED