रेफ्रिजरेशन एवं एयर कंडीशनिंग टेक्नीशियन

(REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNICIAN)

NSQF स्तर - 4

1st वर्ष / Year

व्यवसाय सिद्धान्त
(TRADE THEORY)

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

Sector : Capital Goods & Manufacturing

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

अवधि : 2 - वर्ष

व्यवसाय : रेफ्रिजरेशन एवं एयर कंडीशनिंग टेक्नीशियन - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धान्त- NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
भारत.
ई-मेल : chennai-nimi@nic.in
वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2023 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जनवरी, 2023 प्रतियाँ : 500

Rs.295/-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलैक्ट्रानिक या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनःप्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उद्युत किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत के रूप में 2020 तक हर चार भारतीयों में से एक को **30** करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है ताकि उन्हें नौकरी सुरक्षित करने में मदद मिल सके। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) इस प्रक्रिया में विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने में मामले में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते है । इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में विभिन्न हितधारकों के सलाहकार परिषदों की सहायता से अद्यतन किया गया है । उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और आईटीआई के प्रतिनिधि ।

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय के तहत एक स्वायन्तशासी, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई को ITIs और अन्य संबन्धित स्थानों के लिए आवश्यक निर्देशात्मक मीडिया पैकेज (IMPs) के विकास और प्रसार का काम सौंपा गया है ।

संस्थान अब वार्षिक पैटर्न के तहत **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** सेक्टर में **रेफ्रिजरेशन एवं एयर कंडीशनिंग टेक्नीशियन - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 4** (संशोधित 2022) के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप निर्देशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा।NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु, और सभी हितधारक इन IMP से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

NIMI के कार्यकारी निदेशक & कर्मचारी तथा मीडिया विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन को लाने में उनके योगदान के लिए अभिनन्दन के पात्र हैं।

जय हिन्द !

अतुल कुमार तिवारी,*IAS*
अतिरिक्त सचिव/महानिदेशक (प्रशिक्षण)
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार , तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षुता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज्स (IMPs) के रूप में विकसित की जाती है। एक IMP में , थ्योरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल एड (वॉल चार्ट और पारदर्शिता) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

प्रस्तुत व्यावसायिक सिद्धान्त पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे । परीक्षण एवं नियत टास्क के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे । दीवार चार्ट और पारदर्शिता अद्वितीय होती हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं। अनुदेशक निर्देशिका (इंस्ट्रक्टर गाइड), अनुदेशक को अपने अनुदेश योजना की योजना बनाने, कच्चे माल की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाता है।

कौशल को उत्पादक तरीके से करने के लिए निर्देशात्मक वीडियो इस निर्देशात्मक सामग्री में अभ्यास के क्यूआर कोड में एम्बेड किए गए हैं ताकि अभ्यास में दिए गए प्रक्रियात्मक व्यावहारिक चरणों के साथ कौशल सीखने को एकीकृत किया जा सके। निर्देशात्मक वीडियो व्यावहारिक प्रशिक्षण पर मानक की गुणवत्ता में सुधार करेंगे और प्रशिक्षुओं को कौशल पर ध्यान केंद्रित करने और प्रदर्शन करने के लिए प्रेरित करेंगे।

IMPs प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाठ्यक्रम में निर्धारित संबद्ध ट्रेडों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण निर्देशात्मक मीडिया पैकेज (IMF) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

IMPs NIMI के कर्मचारियों और मीडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम है, जो विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITIs के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से प्राप्त होते हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में उद्योग के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडर्स, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्ताओं के लिए ईमानदारी से धन्यवाद देना चाहता है। समन्वयक, लेकिन जिनके सक्रिय समर्थन के लिए NIMI इस सामग्री को बाहर लाने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निर्देशक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

रेफ्रिजरेशन एवं एयर कंडीशनिंग टेक्नीशियन व्यवसाय के अधिन केलिए **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) की प्रस्तुत अनुदेशात्मक सामग्री **(व्यवसाय सिद्धांत)** के प्रकाशन में अपना सहयोग देने हेतु राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान निम्नलिखित माध्यम विकासकर्ताओं तथा प्रायोजकों को हार्दिक धन्यवाद देता है ।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री टी.सी. शांतिलाल	-	VI, NSTI, त्रिवेंद्रम.
श्री रविचंद्रन	-	ATO, GOVT ITI, पेरुम्बक्कम.
श्री पी. मोहन	-	ATO, GOVT ITI, उत्तरी चेन्नई - 32.
श्री पी. सेंथिल	-	AAJ, RTD office मदुरै।
श्री एन पुन्नियाकोट्टी	-	ATO, GOVT ITI, गिंडी, चेन्नई - 32.
श्री के ए श्रीकांत	-	SI, GOVT ITI Vayalar केरल।
श्री सी. बायजू	-	Senior Instructor Govt ITI, चकई।
श्री मोबिन जोसेफ	-	SI, GOVT ITI पल्लीकाथोड, केरल।

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI चेन्नई
श्री वी. गोपाल कृष्णन	-	प्रबंधक, NIMI, चेन्नई
श्री वी. वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक NIMI चेन्नई

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रक्रिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की पूरी-पूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI अन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहयोग दिया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय

व्यवसाय सिद्धांत

व्यवसाय सिद्धांत के मैनुअल में व्यवसाय सिद्धांत के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है **कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग** में R&ACT **प्रथम वर्ष** व्यवसाय सिद्धांत NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) का कोर्स। सामग्री को NSQF स्तर-4 (संशोधित 2022) में निहित व्यावहारिक अभ्यास के अनुसार व्यापार सिद्धांत पर पाठ्यक्रम के अनुसार प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को संभव सीमा तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षुओं की मदद करने के लिए इस सहसंबंध को बनाए रखा जाता है।

मॉड्यूल - 1 फिटिंग
मॉड्यूल - 2 शीट मेटल
मॉड्यूल - 3 इलेक्ट्रिकल
मॉड्यूल - 4 इलेक्ट्रानिक्स
मॉड्यूल - 5 वेल्डिंग
मॉड्यूल - 6 बुनियादी प्रशीतन
मॉड्यूल - 7 रेफ्रिजरेटर्स डायरेक्ट कूल
मॉड्यूल - 8 फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रि जरेटर
मॉड्यूल - 9 रेफ्रिजरेटर इन्वर्टर प्रौद्योगिकी
मॉड्यूल - 10 कंप्रेप्रेसर और मोटर्स
माड्यूल - 11 कंडेनसर
माड्यूल - 12 सुखाने की मशीन
माड्यूल - 13 बाष्पीकरणकर्ता
माड्यूल - 14 रेफ्रिजरेंट
माड्यूल - 15 इन्सुलेशन
माड्यूल - 16 विंडो एयर कंडीशनर
माड्यूल - 17 स्प्लिट एसी

व्यवसाय सिद्धांत को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ सिखाया और सीखा जाना है। संबंधित प्रायोगिक अभ्यासों के बारे में संकेत दिए गए हैं इस मैनुअल की हर शीट में।

शॉप फ्लोर में संबंधित कौशल का प्रदर्शन करने से पहले कम से कम एक कक्षा में प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यापार सिद्धांत को पढ़ाना/सीखना बेहतर होगा। व्यापार सिद्धांत को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाना है।

सामग्री स्व-शिक्षा के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा के निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें पाठ्यक्रम के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

मैनुअल 17 मॉड्यूल में बांटा गया है।

शॉप फ्लोर में कौशल प्रशिक्षण की योजना कुछ व्यावहारिक परियोजना के आसपास केंद्रित व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला के माध्यम से की जाती है। हालांकि, ऐसे कुछ उदाहरण हैं जहां व्यक्तिगत अभ्यास परियोजना का हिस्सा नहीं बनता है।

व्यावहारिक मैनुअल विकसित करते समय, प्रत्येक अभ्यास को तैयार करने के लिए एक ईमानदार प्रयास किया गया था, जो कि औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी समझने और करने में आसान होगा। हालाँकि विकास दल स्वीकार करता है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। निमी मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा कर रहा है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	मॉड्यूल 1 : फिटिंग (Fitting)		
1.1.01	प्रशिक्षण योजना और व्यवसाय के बारे में परिचय (Introduction about training scheme & trade)		1
1.1.02	अच्छी दुकान के फर्श के रखरखाव के लिए सुरक्षा और दिशानिर्देश (Safety & Guidelines for good shop floor maintenance)	4	
1.1.03	बुनियादी सुरक्षा - प्राथमिक उपचार - कृत्रिम श्वसन (Basic safety - First aid treatment - Artificial respiration)	1	6
1.1.04	व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) (Personal Protective Equipment (PPE)		12
1.1.05	विभिन्न प्रकार के हाथ उपकरण - विनिर्देश (Different types of Hand tools - specification)	2	17
1.1.06	ड्रिलिंग और ग्राइंडिंग की मशीनें (Drilling & grinding machines)	35	
	मॉड्यूल 2 : शीट मेटल (Sheet metal)		
1.2.07-10	शीट मेटल ट्रेड में औजारों और उपकरणों की पहचान (Identification of tools & equipment in sheet metal trade)	3	40
	मॉड्यूल 3 : इलेक्ट्रिकल (Electrical)		
1.3.11-13	बिजली का मूल सिद्धांत - कंडक्टर - इंसुलेटर - तार आकार माप - क्रिम्पिंग (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)	4	52
	मॉड्यूल 4 :इलेक्ट्रानिक्स (Electronics)		
1.4.14-20	इलेक्ट्रॉनिक्स का परिचय (Introduction to electronics)	5	62
	मॉड्यूल 5 : वेल्डिंग (Welding)		
1.5.21-27	वेल्डिंग का परिचय और परिभाषा (Introduction and definition of welding)	6	82
	मॉड्यूल 6 : बुनियादी प्रशीतन (Basic Refrigeration)		
1.6.28 - 38	सामान्य और विशेष रेफ्रिजरेशन उपकरण और उनके कार्य (General and special refrigeration tools and their function)	7	109
	मॉड्यूल 7 : रेफ्रिजरेटर्स डायरेक्ट कूल (Refrigerators Direct Cool)		
1.7.39 - 50	डायरेक्ट कूल और फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर (General and special refrigeration tools and their function)	8,9,10	133
	मॉड्यूल 8 : फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रि जरेटर (Frost Free Refrigerator)		
1.8.51-55	ठंढ मुक्त रेफ्रिजरेटर का डीफ्रॉस्ट, तापमान नियंत्रण और विधुत सर्किट (Defrost, temperature controls and electrical circuit of frost free refrigerators)	11	160
	मॉड्यूल 9 : रेफ्रिजरेटर इन्वर्टर प्रौद्योगिकी (Refrigerator Inverter technology)		
1.9.56 - 57	इन्वर्टर रेफ्रिजरेटर (Inverter refrigerator)		169
	मॉड्यूल 10 : कंप्रेप्रेसर और मोटर्स (Compressors and motors)		
1.10.58	हेर्मेटिक कंप्रेसर का कार्य (Function of hermetic compressor)		174

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
1.10.59-60	विभिन्न कम्प्रेसर के सिद्धांत का निर्माण और कार्य करना (Construction and working of principle of various compressors)	12	179
1.10.61-62	सिंगल फेज मोटरों के विभिन्न प्रकार की पहचान और अनुप्रयोग (Identification & application of different types of single phase motors)		184
1.10.63 -67	कैपेसिटर, रिले, ओवर लोड प्रोटेक्टर, थर्मोस्टेट और सेलेक्टर स्विच (Capacitors, relays, over load protector, thermostat and selector switch)	13,14	190
1.10.68-69	इन्वर्टर एसी का मूल कार्य सिद्धांत (Basic working principle of inverter AC)	15	193
	मॉड्यूल 11 :कंडेनसर (Condenser)		
1.11.70 -71	घरेलू रेफ्रिजरेटर का एयर कूल्ड कंडेनसर (Air cooled condenser of domestic refrigerators)		195
1.11.72	निर्जलीकरण (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrators (filter drier))		201
	मॉड्यूल 12 : सुखाने की मशीन (Drier & Expansion Valve)		
1.12.7 -74	वायुरुद्ध बंद कंप्रेसर के लिए केशिका ट्यूब (Capillary tube for the hermetic type compressor)	16	**202**
	मॉड्यूल 13 : बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator)		
1.13.75-76	रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator in refrigerator)	17	205
	मॉड्यूल 14 : रेफ्रिजरेंट (Refrigerant)		
1.14.77-80	रेफ्रीजरेटर (Refrigerator)	**18**	**215**
1.14.81	सिलेंडर और वाल्व - सुरक्षा (Cylinder & valves - Safety)		231
1.14.82	रेफ्रिजरेंट की रिकवरी (Recovery of refrigerants)	19	243
	मॉड्यूल 15 : इन्सुलेशन (Insulation)		
1.15.83&84	थर्मल इन्सुलेशन सामग्री (Thermal insulation material)	**20**	**250**
	मॉड्यूल 16 : विंडो एयर कंडीशनर (Window air conditioner)		
1.16.85 -88	विंडो एसी के यांत्रिक और विधुत घटक (Mechanical & electrical components of window AC)	21	256
	मॉड्यूल 17 : स्प्लिट एसी (Split ac)		
1.17.89 -97	स्प्लिट एसी के मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल घटक (Mechanical & electrical components of split AC)	**22**	**265**
1.17.98	इन्वर्टर तकनीक वाली एयर कंडीशनिंग इकाइयाँ (Air conditioning units with inverter technology)		318

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सीखने / आकलन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप सक्षम होंगे

क्र.सं.	शिक्षण के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Identify trade related hazards and safety procedures following safety precautions.	1.1.01 - 1.1.04
2	Produce fitting jobs as per drawing (Range of operations, marking, sawing, filing, drilling)	1.1.05 - 1.1.06
3	Produce sheet metal components (range of operation marking, metal cutting, bending, riveting and soldering etc.)	1.2.07 - 1.2.10
4	Identify electrical safety. Join different wire, measure power, currents, volts and earth resistance etc. Connect single phase motors.	1.3.11 - 1.3.13
5	Identify the electronic components and their colour code i.e tranisistor, capacitor, diode, amplifier, I.C and able to work soldering.	1.4.14 - 1.4.20
6	Perform gas welding, brazing, soldering observing related safety	1.5.21 - 1.5.27
7	Identify RAC tools and equipment and recognize different parts of RAC system perform copper tube cutting, flaring, swaging, brazing	1.6.28 - 1.6.38
8	Test mechanical & electrical components. Perform leak test, vacuuming, gas charging, wiring in refrigerator	1.7.39 - 1.7.42
9	Identify electrical and mechanical components of a refrigerator	1.7.43 - 1.7.44
10	Test compressor motor terminal, start compressor with relay & without relay, technique of flushing, leak testing, replacing capillary & filter drier, evacuation & gas charging.	1.7.45 - 1.7.50
11	Check components frost free refrigerator (electrical mechanical), wiring of frost free freeze & air distribution in refrigerator sector. Leak detection, evacuators & gas charging	1.8.51 - 1.9.57
12	Dismantle, repair and assemble hermetic, fixed and varibale speed compressor, and test performance	1.10.58 - 1.10.60
13	Identify the terminals of sealed compressor and their wiring and measure current volts, watts and use of DOL starter with different types of motors	1.10.61 - 1.10.64
14	Perform selection of hermetic compressor for different appliances, starting methods, testing controls & safety cut out used in sealed compressor	1.10.65 - 1.10.67
15	Identify the components of control system of inverter AC and wiring of control	1.10.68 - 1.10.69
16	Perform servicing & de scaling of condenser (internals 7 externals) used in different appliances. perform fitting & adjustment of drier, filter & refrigerant controls used in different refrigeration system	1.11.70 - 1.12.74
17	Perform servicing of different evaporator used in different appliances	1.13.75 - 1.13.76
18	Carry out recovery and recycling of refrigerant used, alternative of CFC, HFC recover, transfer & handing of gas cylinders	1.14.77 - 1.14.80
19	Retrofit CFC/HFC machine with ozone friendly refrigerant with understanding of the compatibility	1.14.81 - 1.14.82
20	Pack thermal insulation and prevent cooling leakage	1.15.83 - 1.15.84
21	Install window AC, test electrical & electronics components & fault diagnosis remedial measures	1.16.85 - 1.16.88
22	Perform servicing of electrical & electronic control, test, installation, wiring, fault finding & remedial measures of different split AC	1.17.89 - 1.17.98

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

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

NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 47 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Identify the electronic components and their colour code i.e. transistor, capacitor, diode, amplifier, I.C and able to work soldering.	14. Identify basic electronic components, tools & instrument. (08 hrs.) 15. Colour coding of resistors. (05 hrs.) 16. Use voltmeter, ammeter and multimeter. (8 hrs.) 17. Practice soldering & de-soldering. (8 hrs.)	**Electronics** Introduction to Electronics. Basic Principles of semiconductors, Principles and application of Diodes. Solder – its composition and paste.(05 hrs..)
		18. Identify transistors, resistors, capacitors, diodes, S.C.R., U.J.T., amplifier andI.C. (08hrs.) 19. Construct and test full wave rectifier using diodes. (05hrs.) 20. Construct and test a bridge rectifier. (05hrs.)	Rectification, Zener diode as voltage regulator – transistors parameters- diodes, ICs. (05 hrs..)
Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 7 Hrs.	Perform gas welding, brazing, soldering Observing related safety.	21. Identify gas welding equipment & accessories. (05 hrs.) 22. Demonstrate safety precaution in handling of Oxy-acetylene cylinders, regulators etc. (04 hrs.) 23. Setting up of AIR-LPG, O2- LPG and O2-C2H2 using can type portable flame set. (04 hrs.) 24. Oxy-acetylene gas welding, brazing and cutting on thin sheet metal. (7hrs.) 25. Demonstrate Care & Safety of welding tools and equipment. Back fire arrester. (03 hrs.) 26. Set Oxy-acetylene plant, use two stage regulator, adjustment of flame, gas pressure – O2 and DA. (07 hrs.) 27. Perform brazing between Cu to Cu and Cu to MS, Cu to aluminum pipes. (9 hrs.)	**Welding** Introduction to basic principles of commonly used Welding processes, oxy fuel gas welding / cutting, brazing & soldering, nozzles, base metal and filler metal. Use of flux.Difference between soldering and Brazing in terms of temperatures, filler materials, joint strengths and application. Use of Oxy Acetylene, Oxy LPG, Air LPG and two stage regulators for brazing/soldering. Description of back fire arrester. (7 hrs..)
Professional Skill 100Hrs.; Professional Knowledge 15Hrs.	Identify RAC tools and equipment and recognize different parts of RAC system. Perform copper tube cutting, flaring, swaging, brazing.	**Basic Refrigeration** 28. Identify & use of general hand tools, instruments & equipment used in refrigeration work. (12hrs.) 29. Identify & use of special tools, instruments & equipment used in refrigeration work.(13hrs.) 30. Identify various refrigeration equipment and components of vapour compression system like compressor, condenser, expansion device and evaporator.	**Basic Refrigeration** Basic principle of refrigeration, working, use, specifications of refrigeration tools, instruments and equipment. Fundamentals of Refrigeration and its units.Thermodynamics law.(05hrs..) Science related to refrigeration, work, power, energy, force, Heat and Temperature, Differenttemperature scales, Thermometers, Units of

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

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

© NCVT NOT TO BE PUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

प्रशिक्षण योजना और व्यवसाय के बारे में परिचय (Introduction about training scheme & trade)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **NCVT के ऊपर व्याख्या करें।**
- **उपरोक्त विभिन्न व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रिजरेशन(प्रशीतन) और एयर कंडीशनिंग(वातानुकूल) के बारे में समझाएं।**
- **अच्छे मैकेनिक के गुणों के बारे में बताएं।**
- **प्रशीतन के इतिहास की व्याख्या करें।**

हम शांतिपूर्ण राष्ट्र की नीति के नागरिक हैं और अर्थव्यवस्था शांति की पद्धति पर ही आधारित है। हम सभी जानते हैं कि कई वर्षों तक संघर्ष करके हमें राजनीतिक स्वतंत्रता मिली है।

वर्तमान में हम आर्थिक स्वतंत्रता जीतना चाहते हैं, आगे हमें एक संतुलित अर्थव्यवस्था का विकास करना चाहिए और बढ़ावा देना चाहिए।

द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान रक्षा सेवाओं में तकनीशियनों की अत्यधिक मांग थी। तकनीशियनों की अचानक मांग को पूरा करने के लिए वर्ष 1940 में भारत सरकार ने युद्ध तकनीशियन प्रशिक्षण योजना शुरू की।

15 अगस्त 1947 को हमें आजादी मिली। आजादी के बाद कई नई फैक्ट्रियों का विस्तार हुआ है। देश में दिन-प्रतिदिन उत्पादन क्षमता में वृद्धि हुई। इस मांगों को पूरा करने के लिए जनशक्ति की आवश्यकता थी, न केवल एक जनशक्ति की बल्कि देश के कुछ उद्योगों को बड़ी संख्या में कुशल कारीगरों की आवश्यकता थी, इसलिए वर्ष 1950 में भारत सरकार ने राष्ट्रीय आधार पर शिल्प कौशल योजना शुरू की। कुशल मानव शक्ति की नियमित आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए नवीनतम सरकार, भारत सरकार ने श्रम मंत्रालय के तहत रोजगार और प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGE & T) के नियंत्रण के साथ विभिन्न प्रशिक्षण योजनाओं की शुरुआत की। अब डीजीटी है। राज्य सरकार ,औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों (आईटीआई) में प्रशिक्षण योजना के प्रशासन और कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार हैं।

व्यावसायिक प्रशिक्षण के लिए राष्ट्रीय परिषद (एनसीवीटी) (National council for a vocation training (NCVT)

वर्ष 1956 में पूरे देश में प्रशिक्षण के मानक में एकरूपता बनाए रखने के लिए भारत सरकार द्वारा NCVT की स्थापना की गई थी।

यह एक सलाहकार निकाय है जो पाठ्यक्रम के अंत में अखिल भारतीय व्यापार टीएसईटी आयोजित करेगा और यह सफल उम्मीदवारों के लिए राष्ट्रीय व्यापार प्रमाणपत्र (एनटीसी) प्रदान करेगा।

विभिन्न व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम (Various vocational training programme)

1 शिल्पकार प्रशिक्षण योजना
2 शिक्षुता प्रशिक्षण योजना
3 फोरमैन प्रशिक्षण योजना
4 शिल्प प्रशिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम
5 उन्नत व्यावसायिक प्रशिक्षण योजना आदि...

शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (Craftsmen training scheme)

शिल्पकार प्रशिक्षण योजना 1950 में निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ शुरू की गई थी।

A उद्योग के लिए विभिन्न व्यवसायों में कुशल श्रमिकों का एक स्थिर प्रवाह सुनिश्चित करना।

B शिक्षित युवाओं में बेरोजगारी को कम करना और उन्हें उपयुक्त औद्योगिक रोजगार के लिए तैयार करना।

C श्रमिकों के व्यवस्थित प्रशिक्षण द्वारा उद्योग उत्पादन की गुणवत्ता और मात्रा बढ़ाना।

यह एक बुनियादी कौशल प्रशिक्षण कार्यक्रम है, इस योजना के तहत 15-25 वर्ष की आयु के युवाओं को 32 इंजीनियरिंग ट्रेडों और 44 गैर इंजीनियरिंग ट्रेडों में प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है। पाठ्यक्रमों की अवधि 1 से 2 वर्ष तक भिन्न होती है न्यूनतम शैक्षणिक योग्यता SSLC समकक्ष और कुछ ट्रेडों के लिए +2 है।

शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (Apprenticeship training scheme)

शिक्षुता प्रशिक्षण योजना सरकार द्वारा शुरू की गई थी। भारत में शिक्षुता अधिनियम 1961 में लागू किया गया था और यह 1/03/1962 से प्रभावी हुआ और जिसे 1971 में राज्यसभा में पारित किया गया।

इस योजना का उद्देश्य है:

A युवाओं को जॉबके प्रशिक्षण पर प्रभाव डालना और उन्हें औद्योगिक जरूरतों को पूरा करने के लिए उद्योग के वास्तविक कार्य वातावरण में उजागर करना।

B आत्मविश्वास हासिल करने के लिए वहां उत्पादन नौकरियों पर काम करना।

मैकेनिक रेफ्रिजरेशन (प्रशीतन) और एयर कंडीशनिंग(वातानुकूल) (Mechanic refrigeration & air conditioning)

मैकेनिक (Mechanic)

एक व्यक्ति जिसके पास ज्ञान के माध्यम से.....

- व्यापार में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के उपकरण, सहायक उपकरण और सामग्री और उनके कार्य।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- संभावित परेशानियों, उनके कारणों और उनके उपचार की पहचान करें।
- व्यापार में निर्माण, स्थापना, रखरखाव, सर्विसिंग, मरम्मत के लिए उपयोग किए जाने वाले औजारों, उपकरणों और सामग्रियों और रसायनों में हेरफेर करना और उन्हें संभालना।
- स्वतंत्र रूप से परेशानियों का निदान करें और मरम्मत करें।
- सुरक्षा सावधानियों और प्राथमिक चिकित्सा और बहुत कुछ अपनाना।

प्रशीतन (Refrigeration)

प्रशीतन ठंड पैदा करने की विधि है या प्रशीतन गर्मी को दूर करने का एक कृत्रिम तरीका है।

अधिक विशेष रूप से प्रशीतन को विज्ञान की उस शाखा के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जो आसपास के तापमान से नीचे के स्थान या उत्पाद के तापमान को कम करने और बनाए रखने की प्रक्रिया से संबंधित है।

वातानुकूलन (Air conditioning)

एयर कंडीशनिंग निम्नलिखित चार कारकों का एक साथ नियंत्रण है।

1 तापमान

2 आर्द्रता

3 वायु गति

4 वायु की शुद्धता

तापमान (Temperature)

22 डिग्री सेल्सियस पर हवा होने पर मानव शरीर सहज महसूस करता है। यदि बाहर की हवा गर्म है तो एयर कंडीशनिंग सिस्टम को गर्मी को हटाकर तापमान कम करना चाहिए और अगर बाहर की हवा ठंडी है तो उसे तापमान बढ़ाना चाहिए, सभी परिस्थितियों में वांछित तापमान बनाए रखना चाहिए।

नमी (Humidity)

कंडीशनिंग स्पेस में आवश्यकता के अनुरूप हवा की नमी को बढ़ाया या घटाया जाना चाहिए। जब आर्द्रता 40 से 60% के बीच होती है तो मानव शरीर सहज महसूस करता है।

वायु गति (Air motion)

हवा को उचित वेग पर बनाए रखा जाना चाहिए ताकि उचित वितरण आरामदायक महसूस हो सके।

हवा की शुद्धता (Purity of air)

मानव आराम के लिए हवा धूल और अन्य अशुद्धियों से मुक्त होनी चाहिए, इसलिए सशर्त स्थान में जाने से पहले हवा को साफ और शुद्ध किया जाना चाहिए।

अच्छे मैकेनिक के गुण

एक अच्छे मैकेनिक में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

1 शैक्षणिक योग्यता (Educational qualification)

a. के पास सरकार से मान्यता प्राप्त डिप्लोमा या प्रमाण पत्र होना चाहिए।

b. व्यावहारिक प्रशिक्षण से गुजरना चाहिए।

2 अपने व्यापार में निपुणता (Mastery over his/her trade)

के ज्ञान के माध्यम से होना चाहिए

- विभिन्न प्रकार के फंक्शन और टूल्स, इंस्ट्रूमेंट्स, इक्विपमेंट और एक्सेसरीज का सही उपयोग।
- व्यापार में प्रयुक्त गैसों और रसायनों का व्यवहार।
- विस्फोट जैसे प्रमुख खतरे, आग और गैसों का प्रभाव।
- अग्निशामक यंत्रों का समुचित उपयोग।
- बिजली और उसका व्यवहार।
- सुरक्षा सावधानी और प्राथमिक चिकित्सा।
- संभावित परेशानियां जो व्यापार में नवीनतम विकास कर सकती हैं।

3 व्यक्तित्व विशेषताएँ (Personality characteristics)

- स्वस्थ स्वास्थ्य और अच्छी काया बनाए रखना चाहिए।
- अपने काम के अनुकूल उचित पोशाक पहननी चाहिए।

a **अलर्टनेस:** आसपास होने वाली चीजों के बारे में जागरूक होने की क्षमता।

b **बुद्धि:** ज्ञान और अनुभव का संयोजन।

c **मानव संबंध:**

- निष्पक्षता
- धैर्य
- शिष्टाचार
- निष्ठा
- आत्म संयम

प्रशीतन का विकास (Development of refrigeration)

आधुनिक प्रशीतन में बहुत अधिक अनुप्रयोग है। पहला और शायद अभी भी सबसे महत्वपूर्ण भोजन लिए है।

कमरे के तापमान पर रखा ज्यादातर खाना जल्दी खराब हो जाता है। यह बैक्टीरिया के तेजी से विकास के कारण है। लगभग 39°F (4°C) के सामान्य प्रशीतन तापमान पर बैक्टीरिया का विकास काफी धीमी गति से होता है। इस तापमान पर खाना ज्यादा देर तक टिका रहेगा। रेफ्रिजरेशन भोजन को ठंडे में रख कर सुरक्षित रखता है। प्रशीतन के अन्य महत्वपूर्ण उपयोगों में एयर कंडीशनिंग, पेय शीतलन और आर्द्रता नियंत्रण शामिल हैं। कई विनिर्माण प्रक्रिया प्रशीतन का भी उपयोग करती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

18 वीं शताब्दी के दौरान प्रशीतन उद्योग व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण हो गया। बर्फ के उपयोग से प्रारंभिक प्रशीतन प्राप्त किया गया था। झीलों और तालाबों की बर्फ को काटकर सर्दियों में गर्मी के उपयोग के लिए इंसुलेटेड स्टोर रूम में रखा जाता था।

प्राकृतिक बर्फ के उपयोग के लिए इंसुलेटेड कंटेनर या आइसबॉक्स बनाने की आवश्यकता होती है।

बर्फ को पहली बार प्रयोग के तौर पर लगभग 1820 में कृत्रिम रूप से बनाया गया था। एक अमेरिकी इंजीनियर जैकब पर्किन्स ने उस मशीन का आविष्कार किया जिसने हमारे आधुनिक संपीड़न प्रणालियों का नेतृत्व किया। माइकल फैराडे ने 1824 की शुरुआत में अवशोषण प्रकार के प्रशीतन के सिद्धांतों की खोज की थी। यह वास्तव में 1855 तक एक जर्मन इंजीनियर द्वारा नहीं बनाया गया था।

1890 के दौरान एक गर्म सर्दियों के कारण प्राकृतिक बर्फ की कमी हो गई। यह यांत्रिक बर्फ बनाने का उद्योग शुरू करने में मदद करता है।

यांत्रिक घरेलू प्रशीतन पहली बार 1910 के आसपास दिखाई दिया। जेएम लार्सन ने 1913 में मैन्युअल रूप से उत्पादित घरेलू मशीन का उत्पादन किया। 1918 तक केल्विनेटर ने अमेरिकी बाजार के लिए पहला स्वचालित रेफ्रिजरेटर तैयार किया। उन्होंने उस साल 67 मशीनें बेचीं।

1928 में जनरल इलेक्ट्रिसिटी द्वारा सीलबंद या "हर्मेटिक" स्वचालित प्रशीतन इकाइयों में से पहला पेश किया गया था। इसे मॉनिटर टॉप का नाम दिया गया था।

1920 से शुरू होकर, घरेलू प्रशीतन उद्योग में एक महत्वपूर्ण बन गया। इलेक्ट्रोलक्स जो एक स्वचालित घरेलू अवशोषण इकाई थी, 1937 में दिखाई दी।

लंबे समय तक भोजन को संरक्षित करने के लिए फास्ट फ्रीजिंग को 1923 में विकसित किया गया था। इसने आधुनिक जमे हुए खाद्य उद्योग की शुरुआत को चिह्नित किया। 1927 में एयर कंडीशनिंग के आराम से शीतलन भागों के लिए स्वचालित प्रशीतन इकाई दिखाई दी।

1920 के दशक के अंत में ग्रीष्म शीतलन प्रदान करने के लिए यांत्रिक प्रशीतन प्रणालियों को पहले ताप संयंत्रों से जोड़ा गया था। 1940 तक व्यावहारिक रूप से सभी घरेलू इकाइयाँ हर्मेटिक प्रकार की थीं। वाणिज्यिक इकाइयों को भी सफलतापूर्वक बनाया और इस्तेमाल किया गया था। ये इकाइयां बड़े वाणिज्यिक खाद्य भंडारण प्रणालियों को रेफ्रिजरेट करने में सक्षम थीं। वे बड़े सभागारों को आराम से ठंडा करने की सुविधा प्रदान कर सकते थे। यह कम तापमान का उत्पादन भी कर सकता है जिसका उपयोग वाणिज्यिक संचालन में किया जा सकता है।

1935 में, फ्रेडरिक मैकिन्ले जोन्स ने लोनहॉल ट्रकों के लिए एक स्वचालित प्रशीतन प्रणाली का उत्पादन किया। 1930 के दशक के अंत में एक छोटी, धीमी शुरुआत से, ऑटोमोबाइल की एयर कंडीशनिंग भी तेजी से बढ़ी है।

1960 के दशक में घरेलू एयर कंडीशनिंग बाजार में जबरदस्त वृद्धि का अनुभव हुआ। ऊर्जा महंगी थी और इसलिए, कई घरों में साधारण एयर कंडीशनिंग आम हो गई। सौर ऊर्जा और अन्य वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत हीटिंग और कूलिंग सिस्टम को बिजली देने के अतिरिक्त स्रोत बन गए।Z प्रौद्योगिकी में जबरदस्त वृद्धि के कारण 1990 तक रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग के सभी क्षेत्र माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण प्रणाली का उपयोग कर रहे थे। इस प्रणाली का उद्देश्य हीटिंग और कूलिंग इकाइयों की विश्वसनीयता और दक्षता में वृद्धि करना है। 1990 तक ऑटोमोबाइल एयर कंडीशनर स्वचालित ट्रांसमिशन के रूप में मानक बन गया।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अच्छी दुकान के फर्श के रखरखाव के लिए सुरक्षा और दिशानिर्देश (Safety & Guidelines for good shop floor maintenance)

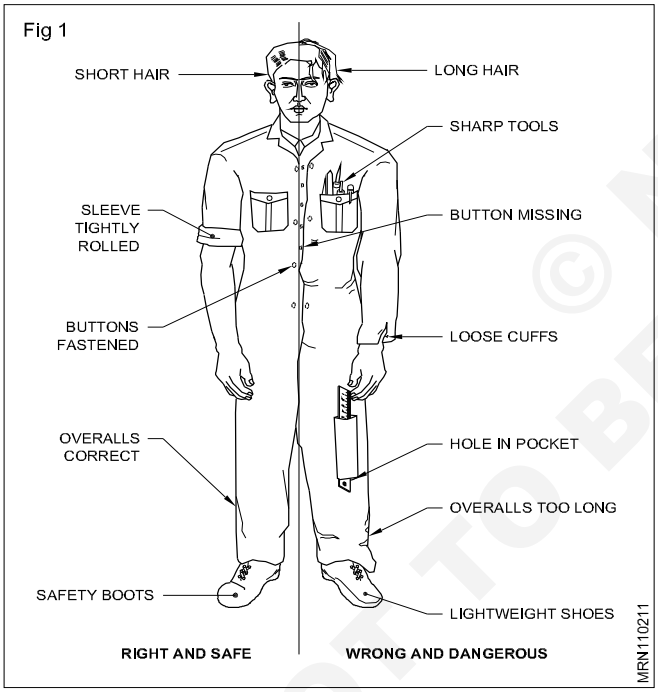
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे.

- **सुरक्षा के महत्व को बताएं।**
- **कार्यस्थल की दुकान में बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं और उन्हें समझाएं।**
- **दुकान के फर्श के रखरखाव के लाभों की सूची बनाएं।**
- **बताएं कि 5S क्या है**
- **5S एस के लाभों की सूची बनाएं।**

आम तौर पर दुर्घटनाएं नहीं होती हैं; वे कारण हैं। अधिकांश दुर्घटनाएं टाली जा सकती हैं। एक अच्छा शिल्पकार विभिन्न सुरक्षा सावधानियों का ज्ञान रखने से बच सकता है ।

खुद को और अपने साथी कर्मचारियों के लिए दुर्घटनाएं और उपकरण को किसी भी नुकसान से बचाएं। इसे प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि प्रत्येक व्यक्ति सुरक्षा प्रक्रिया का पालन करे। (Fig 1)

Fig 1



एक कार्यशाला में सुरक्षा को मोटे तौर पर 3 श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- सामान्य सुरक्षा
- व्यक्तिगत सुरक्षा
- मशीन सुरक्षा

सामान्य सुरक्षा (General safety)

1 फर्श और गैंगवे को साफ और साफ सुथरा।

2 वर्कशॉप में सावधानी से चलें, दौड़ें नहीं।

3 जो मशीन चल रही है उसे मत छोड़ो।

4 किसी उपकरण/मशीन को तब तक न छुएं और न ही उसे संभालें जब तक कि ऐसा करने के लिए अधिकृत न हो।

5 निलंबित भार के तहत न चलें।

6 काम के दौरान व्यावहारिक चुटकुले न काटें।

7 काम के लिए सही उपकरण का प्रयोग करें।

8 औजारों को उनके उचित स्थान पर रखें।

9 गिरे हुए तेल को तुरंत पोंछ दें।

10 खराब हो चुके या क्षतिग्रस्त हो चुके औजारों को तुरंत बदलें।

11 कभी भी संपीड़ित हवा को अपने आप पर या अपने पर निर्देशित न करें साथ काम करने वाला।

12 कार्यशाला में पर्याप्त रोशनी सुनिश्चित करें।

13 मशीन को तभी साफ करें जब वह गति में न हो।

14 धातु की कतरनों को हटा दें।

15 मशीन शुरू करने से पहले उसके बारे में सब कुछ जान लें।

व्यक्तिगत सुरक्षा (Personal safety)

1 ओवरऑल वन पीस या बॉयलर सूट पहनें।

2 समग्र बटनों को बन्धन रखें।

3 टाई और स्कार्फ का प्रयोग न करें।

4 स्लीव्स को कोहनी के ऊपर कसकर रोल करें।

5 सुरक्षा जूते या जूते या चेन पहनें।

6 बालों को छोटा काटें।

7 अंगूठी, घड़ी या जंजीर न पहनें।

8 मशीन पर कभी भी झुकें नहीं।

9 शीतलक द्रव में हाथ साफ न करें।

10 जब मशीन चल रही हो तो गार्ड को न हटाएं।

11 फटे या चिपके हुए औजारों का प्रयोग न करें।

12 मशीन को तब तक चालू न करें जब तक
- काम का टुकड़ा सुरक्षित रूप से घुड़सवार है
- फ़ीड मशीनरी न्यूट्रल में है
- कार्य क्षेत्र स्पष्ट है।

13 जब मशीन चल रही हो तो क्लैंप या होल्डिंग डिवाइस को एडजस्ट न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

14 बिजली के उपकरणों को कभी भी गीले हाथों से न छुएं।
15 किसी भी खराब विद्युत उपकरण का प्रयोग न करें।
16 सुनिश्चित करें कि बिजली के कनेक्शन अधिकृत इलेक्ट्रीशियन द्वारा ही बनाए गए हैं।
17 अपने काम पर ध्यान लगाओ। शांत रवैया रखें।
18 चीजों को व्यवस्थित तरीके से करें।
19 अपने काम पर ध्यान केंद्रित करते हुए खुद को दूसरों के साथ बातचीत में शामिल न करें।
20 दूसरों का ध्यान भंग न करें।
21 चलती मशीन को हाथों से रोकने की कोशिश न करें।

मशीन सुरक्षा (Machine safety)

1 कुछ गलत होने पर मशीन को तुरंत बंद कर दें।
2 मशीन को साफ रखें।
3 जितनी जल्दी हो सके किसी भी खराब या क्षतिग्रस्त सामान, होल्डिंग डिवाइस, नट, बोल्ट आदि को बदलें।
4 मशीन को तब तक चलाने का प्रयास न करें जब तक आप इसे ठीक से संचालित करना नहीं जानते।
5 उपकरण या वर्कपीस को तब तक समायोजित न करें जब तक कि बिजली बंद न हो।
6 गति बदलने से पहले मशीन को रोक दें।
7 स्विच ऑफ करने से पहले स्वचालित फीड्स को बंद कर दें।
8 मशीन शुरू करने से पहले तेल के स्तर की जाँच करें।
9 कभी भी मशीन को तब तक चालू न करें जब तक कि सभी सुरक्षा गार्ड स्थिति में न हों।
10 मशीन को रोकने के बाद ही माप लें।
11 भारी कामों की लोडिंग और अनलोडिंग करते समय पलंग के ऊपर लकड़ी के तख्तों का प्रयोग करें।
12 सुरक्षा एक अवधारणा है, इसे समझें। सुरक्षा एक आदत है, इसे विकसित करें।

एक दुकान के फर्श के रखरखाव के लाभ (Benefits of a shop floor maintenance)

एक अच्छे शॉप फ्लोर रखरखाव के उपयोग से प्राप्त होने वाले कुछ लाभ इस प्रकार हैं:

- बेहतर उत्पादकता।
- बेहतर ऑपरेटर दक्षता।
- बेहतर समर्थन संचालन जैसे कि पुनःपूर्ति चालें और प्रक्रिया में काम का परिवहन और तैयार माल।
- स्क्रैप में कमी।
- अपनी निर्माण प्रक्रिया का बेहतर नियंत्रण।
- शॉप फ्लोर पर्यवेक्षकों को उनके नियत उत्पादन उत्तरदायित्वों के प्रबंधन में सहायता करने के लिए अधिक सामयिक जानकारी।
- बेहतर मशीन और टूल मॉनिटरिंग के कारण डाउन टाइम में कमी।
- वर्क इन प्रोग्रेस इन्वेंटरी का बेहतर नियंत्रण, समय-सारणी के प्रदर्शन पर क्या है और कहाँ सुधार हुआ है।

5S अवधारणा (5S Concept)

5S कार्यस्थल संगठन के लिए एक जापानी पद्धति है। जापानी में इसका अर्थ है

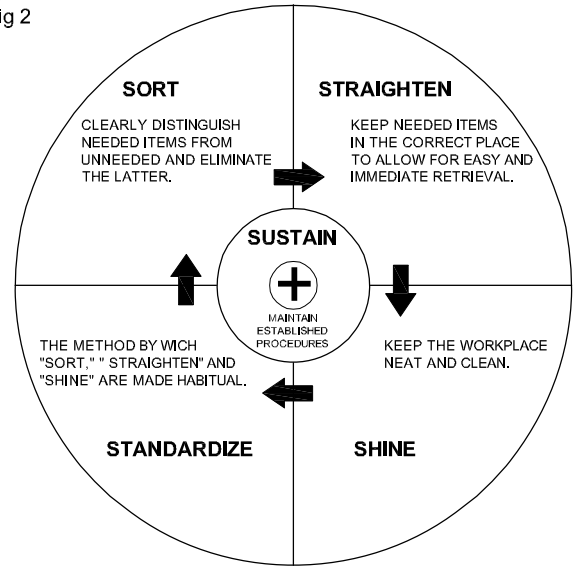
1 सेरी (सॉर्ट)।
2 सीटॉन (सेट)।
3 सीसो (चमक)।
4 सीकेत्सु (मानकीकरण)।
5 शित्सुके (सस्टेन)।

सूची बताती है कि उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की पहचान और भंडारण क्षेत्र और वस्तुओं को बनाए रखने और नए आदेश को बनाए रखने के द्वारा दक्षता और प्रभावशीलता के लिए कार्य स्थान को कैसे व्यवस्थित किया जाए।

5s प्रणाली के लाभ (The Benefits of the 5s system)

- उत्पादकता में वृद्धि
- गुणवत्ता में वृद्धि
- लागत में कमी

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बुनियादी सुरक्षा - प्राथमिक उपचार - कृत्रिम श्वसन (Basic safety - First aid treatment - Artificial respiration)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **एक जीवित तार के संपर्क में रहने वाले व्यक्ति को कैसे बचाया जाए, इसकी व्याख्या करें।**
- **पीड़ित को प्राथमिक उपचार देने का तरीका संक्षेप में बताएं।**

बचाव अभियान (Rescue operation)

बिजली के झटके की गंभीरता शरीर से गुजरने वाले करंट के स्तर और संपर्क के समय की लंबाई पर निर्भर करेगी। देर न करें, तुरंत कार्रवाई करें। सुनिश्चित करें कि विद्युत प्रवाह काट दिया गया है। यदि पीड़ित अभी भी आपूर्ति के संपर्क में है - या तो स्विच ऑफ करके या प्लग को हटाकर या केबल को मुफ्त में खींचकर संपर्क तोड़ दें।

यदि नहीं तो सूखी लकड़ी, रबर या प्लास्टिक या समाचार पत्र जैसी कुछ इन्सुलेट सामग्री पर खड़े हो जाएं और फिर उसकी शर्ट की आस्तीन खींच लें। हालांकि, आपको खुद को इंसुलेट करना होगा और व्यक्ति को स्वतंत्र रूप से धक्का देकर या खींचकर संपर्क तोड़ना होगा। (Fig 1 & 2)

Fig 1

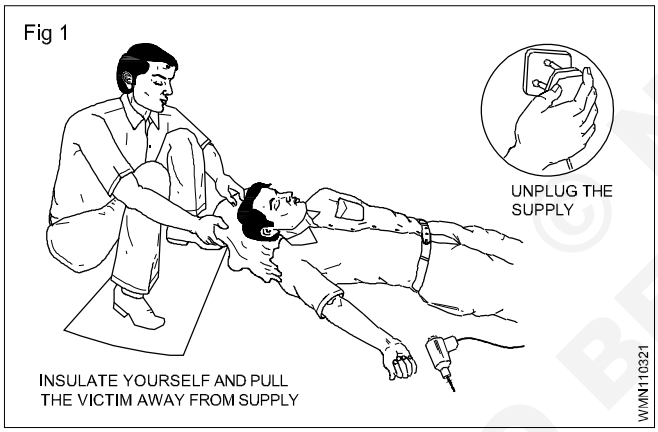
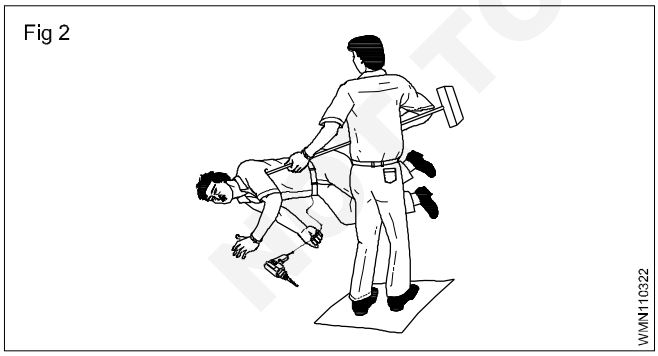


Fig 2



किसी भी मामले में पीड़ित के साथ सीधे संपर्क से बचें। यदि रबर के दस्ताने उपलब्ध नहीं हैं तो अपने हाथों को सूखी सामग्री में लपेटें।

यदि आप अछूते रहते हैं, तो पीड़ित को अपने नंगे हाथों से तब तक न छुएं जब तक कि सर्किट मृत न हो जाए या वह उपकरण से दूर न हो जाए।

यदि पीड़ित ऊंचाई पर है, तो उसे गिरने से रोकने या उसे सुरक्षित गिरने से बचाने के प्रयास किए जाने चाहिए।

पीड़ित पर बिजली से जलने से एक बड़े क्षेत्र को कवर नहीं किया जा सकता है, लेकिन यह गहरे बैठा हो सकता है। आप बस इतना कर सकते हैं कि क्षेत्र को एक साफ, बाँझ ड्रेसिंग के साथ कवर करें और सदमे का इलाज करें। जितनी जल्दी हो सके विशेषज्ञ सहायता प्राप्त करें।

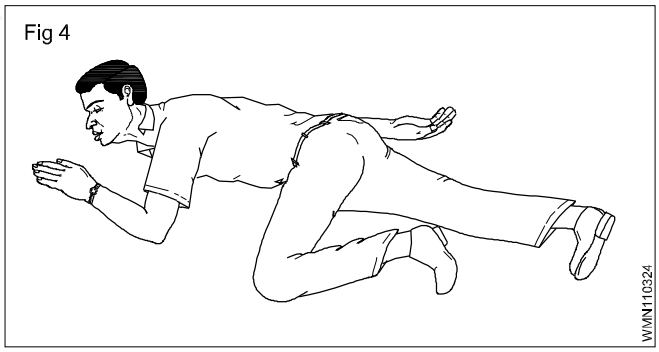
यदि पीड़ित बेहोश है, लेकिन सांस ले रहा है, तो गर्दन, छाती और कमर के आसपास के कपड़ों को ढीला करें (Fig 3) और पीड़ित को ठीक होने की स्थिति में रखें।

Fig 3

श्वास और नाड़ी की दर पर लगातार जांच करते रहें।

हताहत को ठीक होने की स्थिति में गर्म और आरामदायक रखें। मदद के लिए भेजें। (Fig 4)

Fig 4



बेहोश व्यक्ति को खाने-पीने के लिए कुछ भी न दें।

बेहोश व्यक्ति को लावारिस न छोड़ें।

यदि पीड़ित सांस नहीं ले रहा है - पीड़ित को पुनर्जीवित करने के लिए तुरंत कार्य करें - समय बर्बाद न करें।

कृत्रिम श्वसन विधियाँ पहले से ही व्यावहारिक अभ्यास 1.1.03 में विस्तार से वर्णित हैं और व्यावहारिक पुस्तक देखें।

बुनियादी प्रथमोपचार (Basic first-aid treatment)

प्रथमोपचार को प्राथमिक रूप से गंभीर रूप से घायल या बीमार व्यक्ति को दी जाने वाली तत्काल देखभाल और सहायता के रूप में परिभाषित

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

किया जाता है, मुख्य रूप से जीवन को बचाने के लिए, आगे की गिरावट या चोट को रोकने के लिए, पीड़ित को सुरक्षित स्थान पर स्थानांतरित करने की योजना, सर्वोत्तम संभव आराम प्रदान करने और अंत में उन्हें पहुंचने में मदद करने के लिए। सभी उपलब्ध साधनों के माध्यम से चिकित्सा केंद्र/ अस्पताल। यह पहुंच के भीतर उपलब्ध सभी संसाधनों का उपयोग करते हुए एक तत्काल जीवन रक्षक प्रक्रिया है।

स्कूलों, कॉलेजों में कम उम्र में संस्थागत शिक्षण के माध्यम से ज्ञान और कौशल प्रदान करना, उद्योग स्तर पर प्रवेश बिंदु अब बहुत महत्व दिया जाता है। कम उम्र में इस तरह की आदतों को अपनाने से लोगों में स्वास्थ्य संबंधी अच्छी आदतें बनाने में मदद मिलती है।

प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रिया में अक्सर सरल और बुनियादी जीवन रक्षक तकनीकें शामिल होती हैं जो एक व्यक्ति उचित प्रशिक्षण और ज्ञान के साथ करता है।

प्राथमिक चिकित्सा के प्रमुख उद्देश्यों को तीन प्रमुख बिंदुओं में संक्षेपित किया जा सकता है:

- **जीवन की रक्षा करें (Preserve life):** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो एक प्राथमिक उपचारकर्ता सामान्य रूप से उन्हें ठीक होने की स्थिति में रखेगा, रोगी को उनकी तरफ झुकाया जाएगा, जिससे ग्रसनी से जीभ को साफ करने का भी प्रभाव पड़ता है। यह बेहोश रोगियों में मृत्यु के एक सामान्य कारण से भी बचता है, जो कि पेट में जमा सामग्री पर घुट रहा है।

  ग्रसनी या स्वरयंत्र में किसी विदेशी वस्तु के फंसने से वायुमार्ग भी अवरुद्ध हो सकता है, जिसे आमतौर पर घुट कहा जाता है। प्राथमिक उपचारकर्ता को 'बैक थप्पड़' और 'पेट पर जोर' के संयोजन के माध्यम से इससे निपटने के लिए सिखाया जाएगा। एक बार वायुमार्ग खोल दिया गया है, प्राथमिक चिकित्सा यह देखने के लिए आकलन करेगी कि रोगी सांस ले रहा है या नहीं।

- **आगे के नुकसान को रोकें (Prevent further harm):** इसे कभी-कभी स्थिति को बिगड़ने से रोकने या आगे चोट लगने के खतरे को रोकने के लिए भी कहा जाता है, इसमें बाहरी कारकों को शामिल किया जाता है, जैसे कि रोगी को नुकसान के किसी भी कारण से दूर ले जाना और स्थिति को बिगड़ने से रोकने के लिए प्राथमिक चिकित्सा तकनीकों को लागू करना, जैसे खून को खतरनाक बनने से रोकने के लिए दबाव डालना।

- **रिकवरी को बढावा देना (Promote recovery):** प्राथमिक चिकित्सा में बीमारी या चोट से उबरने की प्रक्रिया शुरू करने का प्रयास भी शामिल है, और कुछ मामलों में उपचार पूरा करना शामिल हो सकता है, जैसे कि एक छोटे घाव पर प्लास्टर लगाने के मामले में।

जोखिम को पहचानना (Hazard identification)

स्वास्थ्य और सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली के आवश्यक तत्वों में से एक खतरे की पहचान है। यह सुरक्षित कार्य प्रक्रियाओं को विकसित करने रोकथाम कार्यक्रमों की स्थापना और खतरों को खत्म करने या नियंत्रित करने के लिए अन्य सावधानियां बरतने का आधार है।

खतरा किसी चीज या किसी व्यक्ति पर संभावित नुकसान, नुकसान या प्रतिकूल प्रभाव का कोई स्रोत है। जोखिम एक मौका है कि एक खतरा नुकसान पहुंचाएगा। खतरे की पहचान प्रक्रिया में मौजूदा और संभावित कार्यस्थल खतरों दोनों की पहचान करना, जोखिम का आकलन करना, नियंत्रणों को निर्धारित करना और लागू करना और खतरों की समीक्षा करना शामिल है।

कर्मचारियों की सुरक्षा के लिए कार्यस्थल के खतरों को पहचानने और नियंत्रित करने की कानूनी जिम्मेदारी नियोक्ताओं की है। इसी तरह कामगारों को जॉब के खतरों के बारे में जानने का अधिकार है और खुद को कैसे सुरक्षित रखना है, और कंपनी के नियमों का पालन करने की जिम्मेदारी है जो जोखिम नियंत्रण प्रक्रियाओं की रूपरेखा तैयार करते हैं। यह सभी श्रमिकों की जिम्मेदारी है कि यह समझें कि खतरा क्या है, जोखिम क्या है, खतरे लोगों, संपत्ति और पर्यावरण को कैसे प्रभावित कर सकते हैं और उस खतरे से चोट या बीमारी को कैसे रोका जा सकता है।

खतरों की पहचान कब करें? (When to identify hazards?)

काम शुरू करने से पहले सभी श्रमिकों को शामिल करने वाले औपचारिक खतरे के आकलन होते हैं। शर्तों में परिवर्तन के रूप में इससे दस्तावेज़ीकरण की समीक्षा की जानी चाहिए। ऐसे अनौपचारिक खतरे के आकलन हैं जो चल रहे हैं और अक्सर अनिर्दिष्ट हैं, जिसमें स्थिति में बदलाव के बारे में जागरूक होने के लिए परिवेश को लगातार स्कैन करना शामिल है।

यह एक सतत प्रक्रिया है। आप खतरों की पहचान कर सकते हैं:

1 डिजाइन और कार्यान्वयन के दौरान
   - नई प्रक्रिया डिजाइन करना
   - मशीनरी खरीदना और स्थापित करना
2 कार्य पूर्ण होने से पहले
   - नए उपकरण या प्रक्रियाओं का उपयोग करना।
   - खतरनाक वातावरण में प्रत्येक बदलाव
3 काम के दौरान
   - परिवर्तनों, असामान्य स्थितियों, या अचानक उत्सर्जन से अवगत रहें
4 घटनाओं के बाद
   - निकट की चूक या छोटी-मोटी घटनाएँ
   - चोटें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे;

- **सुरक्षा को परिभाषित करें।**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का लक्ष्य बताएं।**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता की व्याख्या करें।**
- **व्यावसायिक स्वच्छता बताएं।**
- **व्यावसायिक खतरों की व्याख्या करें।**
- **व्यावसायिक रोग का संक्षिप्त विवरण दें।**

सुरक्षा: सुरक्षा का अर्थ है स्वतंत्रता या नुकसान, खतरे, संकट, जोखिम, दुर्घटना, चोट या क्षति से सुरक्षा।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

- व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का संबंध काम या रोजगार में लगे लोगों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण की रक्षा से है।
- लक्ष्य एक सुरक्षित कार्य वातावरण प्रदान करना और खतरों को रोकना है।
- यह सहकर्मियों, परिवार के सदस्यों, नियोक्ताओं, ग्राहकों, आपूर्तिकर्ताओं, आस-पास के समुदायों और कार्यस्थल के वातावरण से प्रभावित जनता के अन्य सदस्यों की भी रक्षा कर सकता है।
- इसमें व्यावसायिक चिकित्सा, व्यावसायिक (या औद्योगिक) स्वच्छता, सार्वजनिक स्वास्थ्य, और सुरक्षा इंजीनियरिंग, रसायन विज्ञान, और स्वास्थ्य भौतिकी सहित कई संबंधित क्षेत्रों के बीच बातचीत शामिल है।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता (Need of occupational health and safety)

- कर्मचारियों का स्वास्थ्य और सुरक्षा कंपनी के सुचारू और सफल कामकाज का एक महत्वपूर्ण पहलू है।
- यह संगठनात्मक प्रभावशीलता में एक निर्णायक कारक है। यह एक दुर्घटना मुक्त औद्योगिक वातावरण सुनिश्चित करता है।
- कर्मचारियों की सुरक्षा और कल्याण पर उचित ध्यान देने से बहुमूल्य लाभ मिल सकता है।
- कर्मचारी मनोबल में सुधार
- अनुपस्थिति को कम करना
- उत्पादकता बढ़ाना
- काम से संबंधित चोटों और बीमारियों की संभावना को कम करना
- निर्मित उत्पादों और/या प्रदान की गई सेवाओं की गुणवत्ता में वृद्धि करना।

व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों के प्रकार (Types of occupational health hazards)

1 शारीरिक खतरे
2 रासायनिक खतरे
3 जैविक खतरे
4 शारीरिक
5 मनोवैज्ञानिक
6 यांत्रिक
7 विधुत
8 एर्गोनोमिक

सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक (Safety practice - fire extinguishers)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे;

- **आग लगने के प्रभावों के बारे में बताएं।**
- **आग की रोकथाम के लिए प्रासंगिक दहन के लिए आवश्यक शर्तें बताएं।**
- **आग से बचाव के लिए उठाए जाने वाले सामान्य एहतियाती उपायों का उल्लेख करें।**
- **विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों में अंतर करना।**
- **आग की श्रेणी के आधार पर उपयोग किए जाने वाले अग्निशामक के सही प्रकार का निर्धारण करें।**
- **आग लगने की स्थिति में अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया का वर्णन करें।**

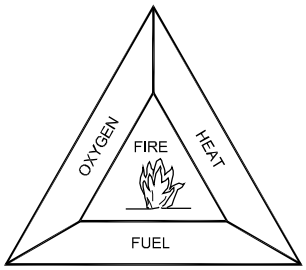
आग ज्वलनशील पदार्थ का जलना है। एक अवांछित स्थान पर और एक अवांछित अवसर पर और बेकाबू मात्रा में आग संपत्ति और सामग्री को नुकसान पहुंचा सकती है या नष्ट कर सकती है।

आग लगने से लोग घायल हो जाते हैं और कभी-कभी तो जान भी चली जाती है। इसलिए आग को रोकने के लिए हर संभव प्रयास करना चाहिए। जब आग के प्रकोप का पता चलता है, तो उसे तत्काल सही कार्रवाई से नियंत्रित और बुझाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आग को रोकना संभव है? जी हां, आग लगाने वाले तीन कारकों में से किसी एक को खत्म करके। (Fig 1)

Fig 1



आग के जलने के लिए संयोजन में मौजूद होने वाले कारक इस प्रकार हैं।

ईंधन — कोई भी पदार्थ, तरल, ठोस या गैस यदि ऑक्सीजन और पर्याप्त उच्च तापमान दिया जाए तो वह जल जाएगा।

गर्मी — प्रत्येक ईंधन एक निश्चित तापमान पर जलने लगेगा। ठोस और तरल गर्म होने पर वाष्प छोड़ते हैं और यह वाष्प ही प्रज्वलित होती है। कुछ तरल सामान्य कमरे के तापमान जैसे 15oC जैसे पेट्रोल पर भी वाष्प छोड़ते हैं।

ऑक्सीजन — आमतौर पर आग को जलाने के लिए हवा में पर्याप्त मात्रा में मौजूद होती है।

आग बुझाना (EXTINGUISHING OF FIRES)

इनमें से किसी भी कारक को संयोजन से अलग करने या हटाने से आग बुझ जाएगी। इसे प्राप्त करने के तीन बुनियादी तरीके हैं।

- आग के आसपास के ईंधन को हटाकर ईंधन की आग को भूखा रखना।
- स्मूथरिंग - यानी आग को फोम, रेत आदि से ढककर ऑक्सीजन की आपूर्ति से अलग करना।
- ठंडा करना - यानी तापमान कम करने के लिए पानी का इस्तेमाल करना..

आग की रोकथाम (Preventing fires)

अधिकांश आग को अधिक सावधानी से और सरल सामान्य ज्ञान के कुछ नियमों का पालन करके रोका जा सकता है।

- विषम कोनों में ज्वलनशील कचरा (तेल, स्क्रैप लकड़ी, कागज आदि से लथपथ कपास का कचरा) के जमा होने से आग लगने का खतरा होता है। संग्रह बिंदुओं पर मना किया जाना चाहिए।

बिजली के उपकरणों में आग लगने का कारण दुरुपयोग या उपेक्षा है। ढीले कनेक्शन गलत रेटेड फ़्यूज़ या केबल, अतिभारित सर्किट अधिक ताप का कारण बनते हैं जो बदले में आग का कारण बन सकते हैं। केबलों में कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन को नुकसान भी आग का कारण बनता है।

कपड़े और अन्य चीजें जिनमें आग लग सकती है, उन्हें हीटर से दूर रखना चाहिए। सुनिश्चित करें कि कार्य दिवस के अंत में हीटर बंद है।

अत्यधिक ज्वलनशील तरल पदार्थ और पेट्रोलियम मिश्रण (पतले, चिपकने वाले घोल, सॉल्वैंट्स, मिट्टी के तेल, स्पिरिट, एलपीजी गैस आदि) को एक अलग स्थान पर संग्रहित किया जाना चाहिए जिसे ज्वलनशील सामग्री भंडारण क्षेत्र कहा जाता है।

जब उपयोग में न हों तो फूंक फूंकने वाले लैंप और टॉर्च को नहीं जलाना चाहिए। (Classification of fires and recommended extinguishing agents)

आग और अनुशंसित बुझाने वाले एजेंटों का वर्गीकरण।

ईंधन की प्रकृति की दृष्टि से आग को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

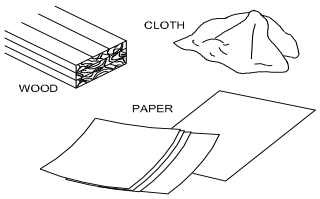
- Class A Fire
- Class B Fire
- Class C Fire
- Class D Fire

विभिन्न प्रकार की आग को अलग-अलग तरीकों से और अलग-अलग बुझाने वाले एजेंटों से निपटना पड़ता है।

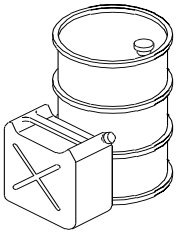
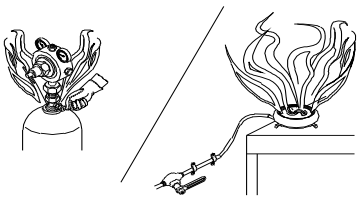
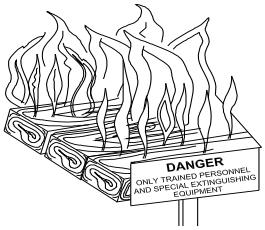
एक एजेंट आग बुझाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री या पदार्थ है, और आमतौर पर (लेकिन हमेशा नहीं) आग बुझाने वाले यंत्र में आग में छिड़काव के लिए एक तंत्र के साथ होता है।

किसी विशेष प्रकार की आग के लिए सही प्रकार के एजेंट को जानना महत्वपूर्ण है; गलत का उपयोग करने से चीजें खराब हो सकती हैं।

'विधुत आग' के लिए कोई वर्गीकरण नहीं है, क्योंकि ये केवल उन सामग्रियों में आग हैं जहां बिजली मौजूद है।

ईंधन	शामक
CLASS 'A' Fire लकड़ी, कागज, कपड़ा आदि ठोस सामग्री।  	सबसे प्रभावी यानी पानी से ठंडा करना। आग के आधार पर पानी के जेट का छिड़काव करना चाहिए और फिर धीरे-धीरे ऊपर की ओर छिड़काव करना चाहिए।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

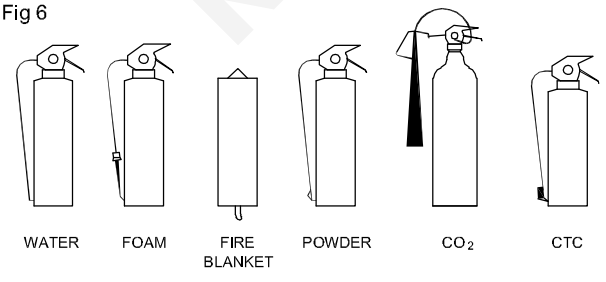
CLASS 'B' Fire ज्वलनशील तरल पदार्थ & तरल पदार्थ ठोस 	सूंघना चाहिए। इसका उद्देश्य जलते हुए तरल की पूरी सतह को ढंकना है। इससे आग में ऑक्सीजन की आपूर्ति में कटौती का असर पड़ता है। जलते हुए द्रव्यों पर कभी भी जल का प्रयोग नहीं करना चाहिए। इस प्रकार की आग पर फोम, सूखा पाउडर या CO2 का उपयोग किया जा सकता है।
CLASS 'C' Fire गैस और लिक्विड गैस 	तरल गैसों से निपटने में अत्यधिक सावधानी आवश्यक है। पूरे आसपास के क्षेत्र में विस्फोट और अचानक आग फैलने का खतरा है। यदि सिलेंडर से खिलाए गए उपकरण में आग लग जाती है - गैस की आपूर्ति बंद कर दें। सबसे सुरक्षित तरीका है अलार्म बजाना और आग को प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा निपटाए जाने के लिए छोड़ देना। इस प्रकार की आग में शुष्क चूर्ण बुझाने वाले यंत्रों का प्रयोग किया जाता है। अब विशेष चूर्ण विकसित किए गए हैं जो इस प्रकार की आग को नियंत्रित करने और/या बुझाने में सक्षम हैं।
CLASS 'D' Fire धातुओं का समावेश 	धातु की आग से निपटने के दौरान आग बुझाने वाले एजेंटों की मानक सीमा अपर्याप्त या खतरनाक होती है। बिजली के उपकरणों में लगी आग। बिजली के उपकरणों में आग से निपटने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड, शुष्क पाउडर और वाष्पशील तरल (CTC) बुझाने वाले यंत्रों का उपयोग किया जा सकता है। किसी भी परिस्थिति में बिजली के उपकरणों पर फोम या तरल (जैसे पानी) बुझाने वाले यंत्रों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

अग्निशामक के प्रकार (Types of fire extinguishers)

आग बुझाने वाला यंत्र, ज्वाला बुझाने वाला यंत्र या बस बुझाने वाला एक सक्रिय अग्नि सुरक्षा उपकरण है जिसका उपयोग छोटी आग को बुझाने या नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, अक्सर आपातकालीन स्थिति में। यह नियंत्रण से बाहर आग पर उपयोग के लिए अभिप्रेत नहीं है।

आग के विभिन्न वर्गों से निपटने के लिए विभिन्न प्रकार के अग्निशामक 'एजेंट' के साथ कई प्रकार के अग्निशामक उपलब्ध हैं। (Fig 6)

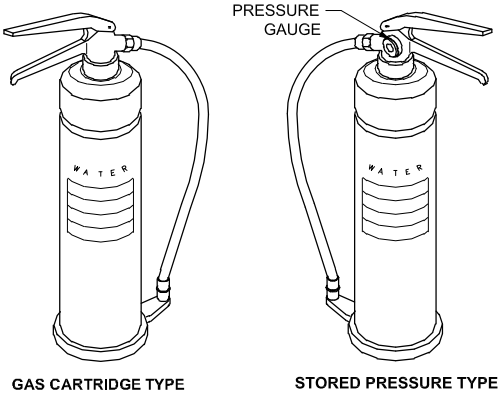
Fig 6



पानी से भरे अग्निशामक (Watgr-filled extinguishers)

ऑपरेशन के दो तरीके हैं। (Fig 7)

Fig 7



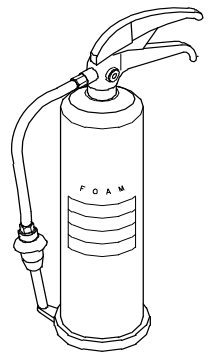
- गैस कार्ट्रिज प्रकार
- संग्रहित दबाव प्रकार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संचालन के दोनों तरीकों के साथ, संपर्क को संरक्षित करने और अनावश्यक पानी की क्षति को रोकने के लिए आवश्यकतानुसार निर्वहन को बाधित किया जा सकता है।

फोम एक्सटिंगुइशर (Foam extinguishers) (Fig 8)

Fig 8



MRN110318

ये संग्रहित दबाव या गैस कार्ट्रिज प्रकार के हो सकते हैं।

उपयोग करने से पहले हमेशा बुझाने वाले यंत्र पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें।

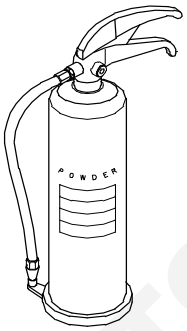
फोम बुझाने वाले यंत्र इसके लिए सबसे उपयुक्त हैं:

- ज्वलनशील तरल आग
- चल रही तरल आग

जहां बिजली के उपकरण शामिल हैं, वहां इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

शुष्क पाउडर बुझाने वाले यंत्र (Dry powder extinguishers) (Fig 9)

Fig 9



MRN110319

शुष्क पाउडर से युक्त एक्सटिंगुइशर गैस कार्ट्रिज या स्टोर्ड प्रेशर टाइप के हो सकते हैं। उपस्थिति और संचालन का तरीका पानी से भरे हुए के समान ही है। मुख्य विशिष्ट विशेषता कांटा के आकार का नोजल है। Class D की आग से निपटने के लिए पाउडर विकसित किए गए हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड (Carbon dioxide (CO_2)

इस प्रकार को विशिष्ट आकार के डिस्चार्ज हॉर्न द्वारा आसानी से पहचाना जाता है। (Fig 10)

Class B की आग के लिए उपयुक्त। सबसे उपयुक्त जहां जमा द्वारा संदूषण से बचा जाना चाहिए। खुली हवा में आम तौर पर प्रभावी नहीं है।

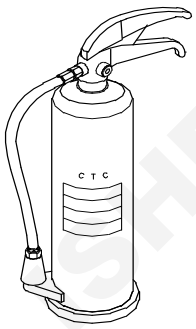
उपयोग करने से पहले हमेशा कंटेनर पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें। ऑपरेशन के विभिन्न गैजेट्स जैसे - प्लंजर, लीवर, ट्रिगर आदि के साथ उपलब्ध है।

Fig 10

MRN11031A

हेलोन एक्सटिंगुइशर (Halon extinguishers) (Fig 11)

Fig 11



MRN11031B

शोधक अग्निशामक कार्बन टेट्राक्लोराइड और ब्रोमोक्लोरोडिफ्लोरो मीथेन (BCF) से भरे जा सकते हैं। वे या तो गैस कार्ट्रिज या संग्रहित दबाव प्रकार के हो सकते हैं।

वे तरल पदार्थ डालने वाली छोटी आग को बुझाने में अधिक प्रभावी होते हैं। ये अग्निशामक विधुत उपकरण पर उपयोग करने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त और सुरक्षित हैं क्योंकि रसायन विधुत रूप से गैर-प्रवाहकीय हैं।

इन अग्निशामकों से निकलने वाला धुंआ खतरनाक होता है, खासकर सीमित जगह में।

आग लगने की स्थिति में अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए।

- अलार्म उठाएँ।
- सभी मशीनरी और बिजली (गैस और बिजली) बंद कर दें।
- दरवाजे और खिड़कियां बंद करें, लेकिन उन्हें लॉक या बोल्ट न करें। यह आग को दी जाने वाली ऑक्सीजन को सीमित कर देगा और इसे फैलने से रोकेगा।
- अगर आप सुरक्षित रूप से आग से निपटने की कोशिश कर सकते हैं। फंसने का जोखिम न लें।
- कोई भी व्यक्ति जो आग से लड़ने में शामिल नहीं है, उसे आपातकालीन निकास का उपयोग करके शांति से निकल जाना चाहिए और निर्दिष्ट असेंबली बिंदु पर जाना चाहिए। ऐसा करने में विफलता का मतलब यह हो सकता है कि कुछ व्यक्ति बेहिसाब हैं और दूसरों को खुद को जोखिम में डालने के लिए खुद को खोजने के लिए खुद को परेशानी में डालना पड़ सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) (Personal Protective Equipment (PPE)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बताएं कि व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण क्या है और इसका उद्देश्य क्या है।**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों के चयन के लिए शर्तों की सूची बनाएं।**
- **सुरक्षा को परिभाषित करें।**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का लक्ष्य बताएं।**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता की व्याख्या करें।**
- **व्यावसायिक स्वच्छता बताएं।**
- **व्यावसायिक खतरों की व्याख्या करें।**

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) (Personal Protective Equipment (PPE))

कार्यस्थल में खतरों से बचाने के लिए अंतिम उपाय के रूप में कर्मचारियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले या पहने जाने वाले यंत्र, उपकरण या कपड़े। किसी भी सुरक्षा प्रयास में प्राथमिक दृष्टिकोण यह है कि व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) के उपयोग के माध्यम से कामगारों की रक्षा करने के बजाय कामगारों या कामगारों के लिए खतरे को इंजीनियरिंग विधियों द्वारा नियंत्रित व्यक्तिगत सुरक्षा के उपयोग के माध्यम से समाप्त किया जाना चाहिए। इंजीनियरिंग विधियों में डिजाइन परिवर्तन, प्रतिस्थापन वेंटिलेशन, मैकेनिकल हैंडलिंग, ऑटोमेशन आदि शामिल हो सकते हैं, जहां खतरों को नियंत्रित करने के लिए किसी भी प्रभावी इंजीनियरिंग विधियों को पेश करना संभव नहीं है, कामगार उपयुक्त प्रकार के पीपीई का उपयोग करेगा।

जैसे-जैसे बदलते समय ने कार्यस्थल का आधुनिकीकरण किया है, सरकार और वकालत समूहों ने सभी प्रकार के कार्य वातावरण में अधिक सुरक्षा मानक लाए हैं। कारखाना अधिनियम, 1948 और कई अन्य श्रम कानून 1996 में उपयुक्त प्रकार के पीपीई के प्रभावी उपयोग के प्रावधान हैं। पीपीई का इस्तेमाल बहुत जरूरी है।

कार्यस्थल की सुरक्षा सुनिश्चित करने और व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के तरीके। (Ways to ensure workplace safety and use personal protective equipment (PPE) effectively)

- कामगारों को अपने विशिष्ट क्षेत्र में कार्यस्थल सुरक्षा की देखरेख करने वाली नियामक एजेंसियों से अप-टू-डेट सुरक्षा जानकारी प्राप्त करने के लिए।
- सभी उपलब्ध टेक्स्ट संसाधनों का उपयोग करने के लिए जो कार्य क्षेत्र में हो सकते हैं और पीपीई का सर्वोत्तम उपयोग कैसे करें, इस पर लागू सुरक्षा जानकारी के लिए।
- जब सबसे सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की बात आती है, जैसे कि काले चश्मे, दस्ताने या बॉडीसूट, तो ये आइटम बहुत कम प्रभावी होते हैं यदि उन्हें हर समय नहीं पहना जाता है, या जब भी किसी कार्य प्रक्रिया में कोई विशिष्ट खतरा होता है। पीपीई का लगातार उपयोग करने से कुछ सामान्य प्रकार की औद्योगिक दुर्घटनाओं से बचने में मदद मिलेगी।
- कामगारों को कार्यस्थल के खतरों से बचाने के लिए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण हमेशा पर्याप्त नहीं होते हैं, अपनी गतिविधि के समग्र संदर्भ के बारे में अधिक जानने से काम पर स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए खतरा पैदा करने वाली किसी भी चीज़ से पूरी तरह से बचाव करने में मदद मिल सकती है।
- यह सुनिश्चित करने के लिए कि इसमें गुणवत्ता के मानक हैं और उपयोगकर्ता को पर्याप्त रूप से सुरक्षित रखने के लिए गियर का अच्छी तरह से निरीक्षण लगातार किया जाना चाहिए।

PPE-Small's की श्रेणियाँ (Categories of PPE-Small's')

खतरे की प्रकृति के आधार पर, पीपीई को मोटे तौर पर निम्नलिखित दो श्रेणियों में बांटा गया है।

गैर-श्वसन: जिनका उपयोग शरीर के बाहर से चोट से बचाव के लिए किया जाता है, i.e सिर, आंख, चेहरे, हाथ, हाथ, पैर, पैर और शरीर के अन्य अंगों की सुरक्षा के लिए।

श्वसन: जिनका उपयोग दूषित हवा के साँस लेने से होने वाले नुकसान से सुरक्षा के लिए किया जाता है।

उन्हें विभिन्न प्रकार के पीपीई के लिए लागू BIS (भारतीय मानक ब्यूरो) मानकों को पूरा करना है।

'व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण' पर दिशा-निर्देश जारी किए गए हैं ताकि संयंत्र प्रबंधन को खतरों से व्यक्तियों की सुरक्षा के संबंध में एक प्रभावी कार्यक्रम बनाए रखने में सुविधा हो, जिसे तालिका 1 में सूचीबद्ध इंजीनियरिंग विधियों द्वारा समाप्त या नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।

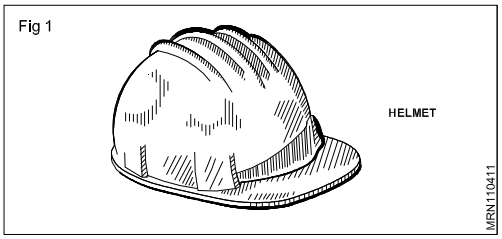
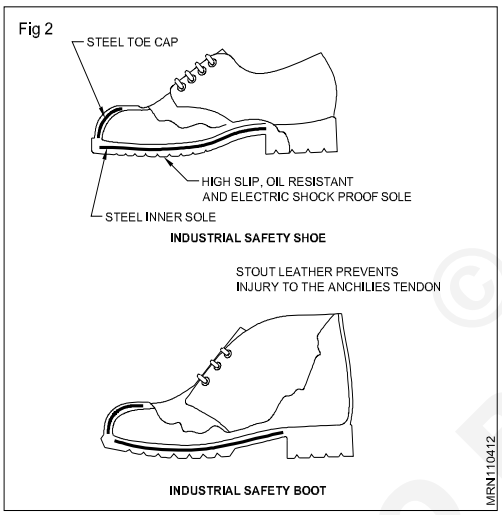
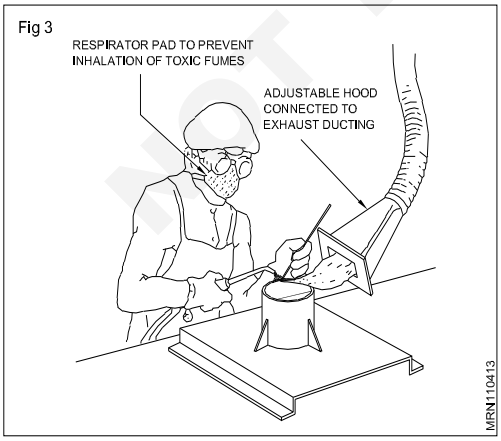
पीपीई की गुणवत्ता (Quality of PPE's)

पीपीई को इसकी गुणवत्ता के संबंध में निम्नलिखित मानदंडों को पूरा करना चाहिए-संभावित खतरों के खिलाफ पूर्ण पूर्ण सुरक्षा प्रदान करना और पीपीई को इस तरह से डिजाइन और निर्मित किया जाना चाहिए कि यह उन खतरों का सामना कर सके जिनके खिलाफ इसका उपयोग करने का इरादा है।

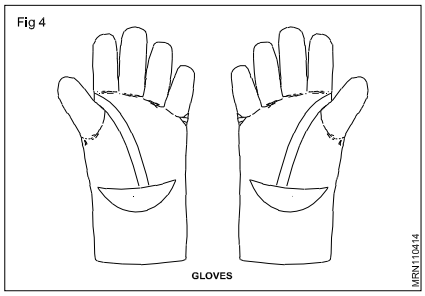
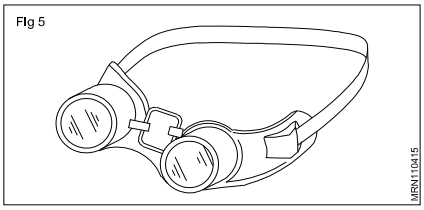
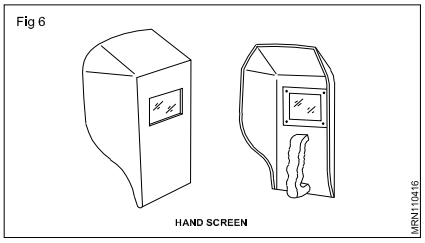
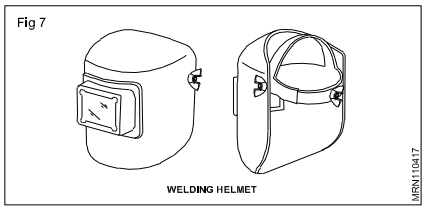
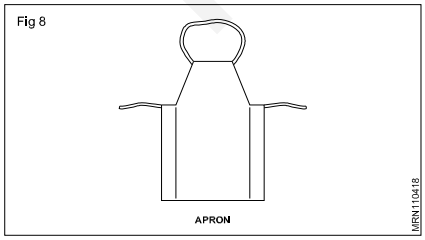
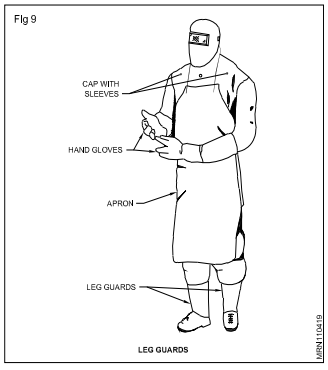
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पीपीई के चयन के लिए कुछ शर्तों की आवश्यकता होती है (Selection of PPE's requires certain conditions)

- खतरे की प्रकृति और गंभीरता।
- संदूषक का प्रकार, उसकी सघनता और सांस लेने योग्य हवा के स्रोत के संबंध में दूषित क्षेत्र का स्थान।
- कामगार की अपेक्षित गतिविधि और काम की अवधि, पीपीई का उपयोग करते समय काम करने वाले का आराम।
- पीपीई की परिचालन विशेषताएं और सीमाएं।
- रखरखाव और सफाई में आसान।
- भारतीय/अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप और परीक्षण प्रमाणपत्र की उपलब्धता।

सुरक्षा के प्रकार	खतरें	इस्तेमाल की जानेवाली पीपीई
सिर की सुरक्षा (Fig 1) 	1 गिरने वाली वस्तुएं 2 वस्तुओं के खिलाफ प्रहार करना 3 छींटे	हेलमेट
पैर की सुरक्षा (Fig 2) 	1. गर्म छींटे 2. गिरने वाली वस्तुएं 3. गीला क्षेत्र काम करना	लेदर लेग गार्ड्स सुरक्षा के जूते गम जूते
नाक की सुरक्षा (Fig 3) 	1. धूल के कण 2. धुएं/गैसों/वाष्प	नाक का मुखौटा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा के प्रकार	खतरें	इस्तेमाल की जानेवाली पीपीई
हाथ की सुरक्षा (Fig 4) 	1. सीधे संपर्क के कारण हीट बर्न 2. मध्यम गर्मी की चिंगारी उड़ाती है 3. बिजली का झटका	हाथ के दस्ताने
नेत्र सुरक्षा (Fig 5 & 9)  	1. उड़ते हुए धूल के कण 2. यूवी किरणें, आईआर किरणें गर्मी और उच्च मात्रा में दृश्यमान	चश्मे चेहरा शील्ड विकिरण हाथ ढाल सिर ढाल
चेहरे की सुरक्षा (Fig 7)  कान की सुरक्षा (Fig 7) 	1. वेल्डिंग, पीसने के दौरान उत्पन्न चिंगारी 2. वेल्डिंग स्पैटर स्ट्राइकिंग 3. यूवी किरणों से चेहरे की सुरक्षा 1. उच्च शोर स्तर	चेहरा शील्ड ईयर मफ के साथ या बिना हेड शील्ड वेल्डर के साथ हेलमेट वेल्डर के लिए स्क्रीन कान के प्लग
शरीर की सुरक्षा (Fig 8 & 9) 	1. गर्म कण 	चमड़ा एप्रन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पीपीई का उचित उपयोग (Proper use of PPEs)

उचित प्रकार के पीपीई का चयन करने के बाद यह आवश्यक है कि कार्यकर्ता इसे पहने। अक्सर कामगार पीपीई के इस्तेमाल से बचते हैं। निम्नलिखित कारक इस समस्या के समाधान को प्रभावित करते हैं।

- कामगार पीपीई के उपयोग की आवश्यकता को किस हद तक समझता है।
- सामान्य कार्य प्रक्रियाओं में कम से कम हस्तक्षेप के साथ पीपीई को आसानी और आराम से पहना जा सकता है।
- उपलब्ध आर्थिक, सामाजिक और अनुशासनात्मक प्रतिबंध जिनका उपयोग कर्मकार के रवैये को प्रभावित करने के लिए किया जा सकता है
- इस समस्या का सबसे अच्छा समाधान यह है कि प्रत्येक कर्मचारी के लिए पीपीई पहनना अनिवार्य कर दिया जाए।
- अन्य जगहों पर शिक्षा और पर्यवेक्षण को तेज करने की जरूरत है। जब कामगारों के समूह को पहली बार पीपीई जारी किया जाता है।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

सुरक्षा (Safety)

सुरक्षा का अर्थ है स्वतंत्रता या नुकसान, खतरे, खतरे, जोखिम, दुर्घटना, चोट या क्षति से सुरक्षा।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

- व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का संबंध काम या रोजगार में लगे लोगों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण की रक्षा से है।
- लक्ष्य एक सुरक्षित कार्य वातावरण प्रदान करना और खतरों को रोकना है।
- यह सहकर्मियों, परिवार के सदस्यों, नियोक्ताओं, ग्राहकों, आपूर्तिकर्ताओं, आस-पास के समुदायों और जनता के अन्य सदस्यों की भी रक्षा कर सकता है जो कार्यस्थल के वातावरण से प्रभावित हैं।
- इसमें व्यावसायिक चिकित्सा, व्यावसायिक (या औद्योगिक) स्वच्छता, सार्वजनिक स्वास्थ्य, और सुरक्षा इंजीनियरिंग, रसायन विज्ञान, और स्वास्थ्य भौतिकी सहित कई संबंधित क्षेत्रों के बीच बातचीत शामिल है।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता (Need of occupational health and safety)

- कर्मचारियों का स्वास्थ्य और सुरक्षा कंपनी के सुचारू और सफल कामकाज का एक महत्वपूर्ण पहलू है।
- यह संगठनात्मक प्रभावशीलता में एक निर्णायक कारक है। यह एक दुर्घटना मुक्त औद्योगिक वातावरण सुनिश्चित करता है।
- कर्मचारियों की सुरक्षा और कल्याण पर उचित ध्यान देने से बहुमूल्य लाभ मिल सकता है।
- कर्मचारी मनोबल में सुधार
- अनुपस्थिति को कम करना
- उत्पादकता बढ़ाना
- काम से संबंधित चोटों और बीमारियों की संभावना को कम करना।
- निर्मित उत्पादों और / प्रदान की गई सेवाओं की गुणवत्ता में वृद्धि करना।

व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता (Occupational (Industrial) hygiene)

- व्यावसायिक स्वच्छता कार्यस्थल के खतरों (या) पर्यावरणीय कारकों (या) तनावों की प्रत्याशा, मान्यता, मूल्यांकन और नियंत्रण है।
- यह कार्यस्थल से (या) उत्पन्न हो रहा है।
- जो कामगारों के बीच बीमारी, खराब स्वास्थ्य और भलाई (या) महत्वपूर्ण असुविधा और अक्षमता का कारण बन सकता है।

प्रत्याशा (पहचान) Anticipation (Identification): संभावित खतरों की पहचान के तरीके और स्वास्थ्य पर उनके प्रभाव।

मान्यता (स्वीकृति) Recognition (Acceptance): पहचाने गए खतरों के दुष्प्रभावों की स्वीकृति।

मूल्यांकन (माप और आकलन) Evaluation (Measurement & Assessment): उपकरणों, वायु नमूनाकरण और विश्लेषण द्वारा खतरे को मापना या गणना करना, मानकों के साथ तुलना करना और निर्णय लेना कि क्या मापा या गणना किया गया खतरा अनुमेय मानक से अधिक या कम है।

कार्यस्थल के खतरों का नियंत्रण (Control of workplace hazards): इंजीनियरिंग और प्रशासनिक नियंत्रण, व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) के चिकित्सा परीक्षण के उपयोग, शिक्षा, प्रशिक्षण और पर्यवेक्षण जैसे उपाय।

व्यावसायिक खतरे (Occupational hazards)

"चोट या खराब स्वास्थ्य, संपत्ति को नुकसान, कार्यस्थल के माहौल को नुकसान, या इनमें से एक संयोजन के रूप में नुकसान की संभावना वाले स्रोत या स्थिति"

व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों के प्रकार

- शारीरिक जोखिम
- रासायनिक खतरे
- जैविक खतरे
- शारीरिक खतरे
- मनोवैज्ञानिक खतरे
- यांत्रिक खतरे
- विधुतीय खतरा
- एर्गोनोमिक खतरे

1 शारीरिक खतरे (Physical hazards)

- शोर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- गर्मी और ठंड का तनाव
- कंपन
- विकिरण (आयनीकरण और गैर-आयनीकरण)
- रोशनी आदि,

2 रासायनिक खतरे (Chemical hazards)

- ज्वलनशील
- विस्फोटक
- विषाक्त
- संक्षारक
- रेडियोधर्मी

3 जैविक खतरे (Biological hazards)

- बैक्टीरिया
- वाइरस
- कवक
- पौधे कीट
- संक्रमण

4 शारीरिक (Physiological)

- बुढ़ापा
- लिंग
- स्वास्थ्य
- बीमारी
- थकान

5 मनोवैज्ञानिक (Psychological)

- गलत रवैया
- धूम्रपान
- शराबबंदी
- अकुशल
- खराब अनुशासन
  - अनुपस्थिति
  - आज्ञा का उल्लंघन
  - आक्रामक व्यवहार
- दुर्घटना प्रवणता आदि,
- भावनात्मक गड़बड़ी
  - हिंसा
  - बदमाशी
  - यौन उत्पीड़न

6 यांत्रिक (Mechanical)

- बिना सुरक्षा वाली मशीनरी
- कोई बाड़ नहीं
- कोई सुरक्षा उपकरण नहीं
- कोई नियंत्रण उपकरण आदि नहीं,

7 विधुत (Electrical)

- अर्थिंग नहीं
- शार्ट सर्किट
- करंट रिसाव
- खुला तार
- कोई फ्यूज या कट ऑफ डिवाइस आदि नहीं,

8 एर्गोनोमिक (Ergonomic)

- खराब मैनुअल हैंडलिंग तकनीक
- मशीनरी का गलत लेआउट
- गलत डिजाइन
- खराब हाउसकीपिंग
- विचित्र स्थिति
- गलत उपकरण आदि,

सुरक्षा नारा

एक सुरक्षा नियम तोड़ने वाला, एक दुर्घटना निर्माता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के हाथ उपकरण - विनिर्देश (Different types of Hand tools - specification)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वायरमैन के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची बनाएं।**
- **उपकरण निर्दिष्ट करें और प्रत्येक उपकरण का उपयोग बताएं।**
- **वायरमैन हैंड टूल्स की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

यह महत्वपूर्ण है कि वायरमैन अपने काम के लिए उचित उपकरणों का उपयोग करे। कारीगरी की सटीकता और काम की गति सही उपकरणों के उपयोग पर निर्भर करती है। यदि उपकरणों का ठीक से उपयोग और रखरखाव किया जाता है, तो वायरमैन को कार्य कुशलता में वृद्धि होगी और कौशल काम की आदत बन जाएगा।

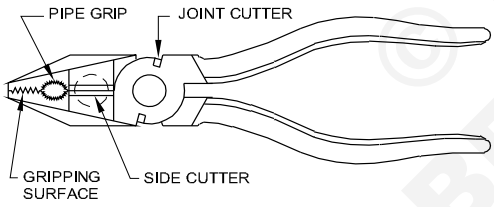
नीचे सूचीबद्ध वायरमैन द्वारा सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले उपकरण हैं।

प्लायर: वे mm में लंबाई के अपने समग्र आयामों के साथ निर्दिष्ट हैं। बिजली के काम के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले प्लायर इंसुलेटेड ग्रिप वाले होंगे।

1 **पाइप ग्रिप, साइड कटर और इंसुलेटेड हैंडल के साथ 1 कॉम्बिनेशन प्लायर्स। BIS 3650 (Combination pliers with pipe grip, side cutter and insulated handle. BIS 3650 (Fig 1)**

आकार 150 mm, 200 mm आदि।

Fig 1



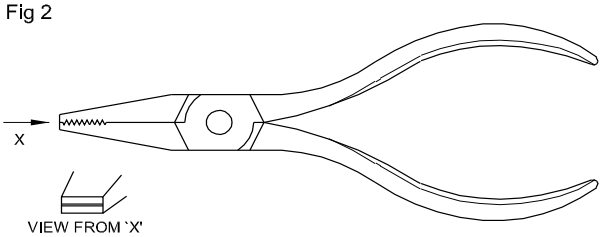
COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS
(ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

यह जाली स्टील से बना है। इसका उपयोग वायरिंग असेंबली और मरम्मत कार्य में छोटी जॉब को काटने, घुमाने, खींचने, पकड़ने और पकड़ने के लिए किया जाता है। एक गैर-अछूता प्रकार भी उपलब्ध है। लाइव लाइनों पर काम करने के लिए इंसुलेटेड प्लायर्स का इस्तेमाल किया जाता है।

2 **फ्लैट नोज प्लायर्स बीआईएस 3552 (Fig 2) (Flat nose pliers BIS 3552 (Fig 2))**

आकार 100 mm, 150 mm, 200 mm आदि।

Fig 2



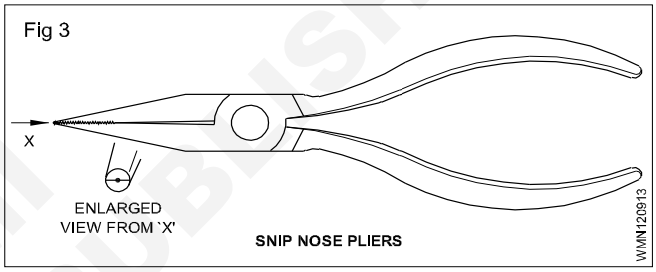
FLAT NOSE PLIERS

फ्लैट नोज़ प्लायर्स का उपयोग सपाट वस्तुओं जैसे पतली प्लेट आदि को पकड़ने के लिए किया जाता है।

3 **लंबी नाक प्लायर(लॉन्ग नोज) या (स्निप नाक सरौता) साइड कटर BIS 5658 के साथ (Long nose pliers or (snip nose pliers) with side cutter BIS 5658 (Fig 3)**

आकार 100 mm, 150 mm आदि।

Fig 3

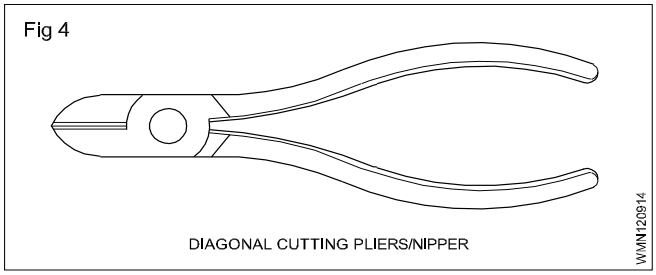


SNIP NOSE PLIERS

लंबी नाक वाले प्लायर्स का उपयोग छोटी वस्तुओं को उन जगहों पर रखने के लिए किया जाता है जहां उंगलियां नहीं पहुंच सकती हैं।

4 **साइड कटिंग प्लायर्स (Side cutting pliers)**(विकर्ण कटिंग प्लायर्स) बीआईएस 4378 (Fig 4) आकार 100 mm, 150 mm आदि।

Fig 4



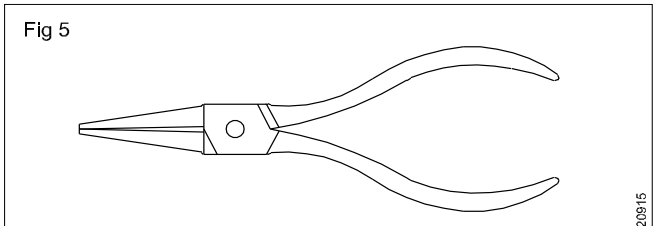
DIAGONAL CUTTING PLIERS/NIPPER

इसका उपयोग छोटे व्यास (4 mm व्यास से कम) के तांबे और एल्यूमीनियम तारों को काटने के लिए किया जाता है।

5 **गोल नाक(राउंड नोज) प्लायर बीआईएस 3568 (Fig 5) (Round nose pliers BIS 3568 (Fig 5))**

आकार 100 mm, 150 mm आदि।

Fig 5



ROUND NOSE PLIERS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

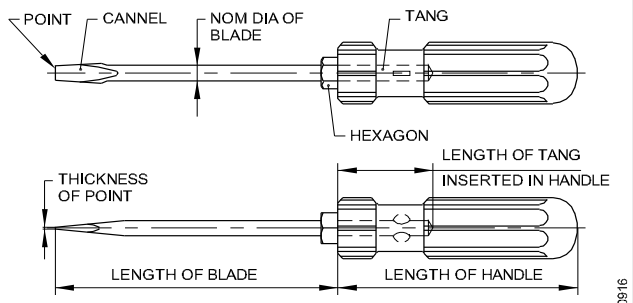
राउंड नोज प्लायर का उपयोग करके तार के हुक और लूप बनाए जा सकते हैं।

प्लायर की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of pliers)

- प्लायर को हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।
- बड़े आकार के तांबे या एल्यूमीनियम के तारों और किसी भी आकार के कठोर स्टील के तारों को काटने के लिए सरौता का उपयोग न करें।
- टिका हुआ भागों को लुब्रिकेट करें।

6 स्क्रूड्राइवर BIS 844 (Screwdriver BIS 844) (Fig 6)

Fig 6



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

विधुत कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले स्क्रू ड्राइवर में आमतौर पर प्लास्टिक के हैंडल होते हैं और स्टेम इन्सुलेटिंग स्लीव से ढका होता है। स्क्रू ड्राइवर का आकार उसके ब्लेड की लंबाई mm और नॉमिनल स्क्रूड्राइवर के बिंदु आकार (ब्लेड की नोक की मोटाई) और स्टेम के व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण के लिए 75 mm x 0.4 mm x 2.5 mm

150 mm x 0.6 mm x 4 mm

200 mm x 0.8 mm x 5.5 mm आदि।

स्क्रू ड्राइवर का हैंडल या तो लकड़ी या सेल्युलोज एसीटेट से बना होता है।

स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है। स्क्रूड्राइवर टिप को स्क्रू के खांचे में सही ढंग से फिट होना चाहिए ताकि अधिकतम दक्षता हो और स्क्रू हेड्स को नुकसान से बचा जा सके।

चूंकि स्क्रू ड्राइवर की लंबाई टर्निंग फोर्स के समानुपाती होती है, छोटे काम के लिए एक उपयुक्त छोटे आकार का स्क्रूड्राइवर चुनें और इसके विपरीत।

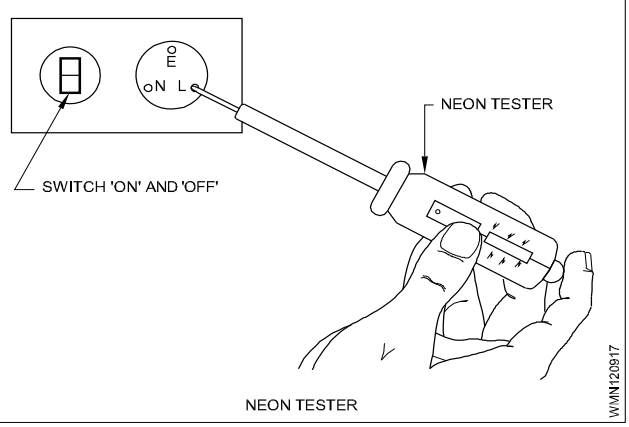
स्टार-हेड स्क्रू ड्राइवर(Star-head screw driver): इसका उपयोग स्टार हेडेड स्क्रू को चलाने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- बल लगाने के लिए कभी भी स्क्रूड्राइवर का उपयोग लीवर के रूप में न करें क्योंकि इस क्रिया से तना मुड़ जाएगा और स्क्रू ड्राइवर का उपयोग समाप्त हो जाएगा।

7 नियॉन टेस्टर बीआईएस 5579 - 1985 (Neon tester BIS 5579 - 1985) (Fig 7)

Fig 7



NEON TESTER

यह इसकी कार्यशील वोल्टेज रेंज 100 से 250 वोल्ट के साथ निर्दिष्ट है लेकिन 500 v तक रेट किया गया है।

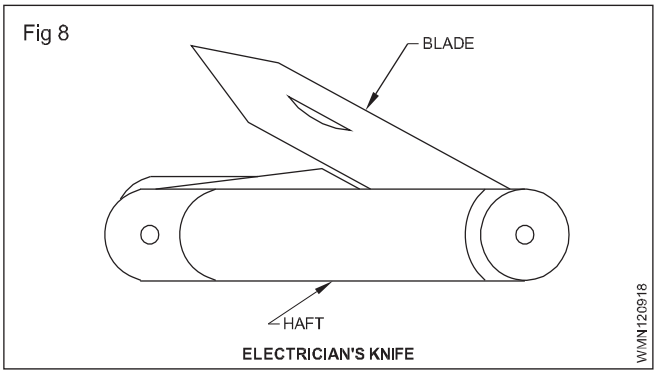
इसमें नियॉन गैस से भरी एक ग्लास ट्यूब और सिरों पर इलेक्ट्रोड होते हैं। अधिकतम वोल्टेज पर 300 माइक्रो-एम्प्स के भीतर करंट को सीमित करने के लिए एक इलेक्ट्रोड के साथ श्रृंखला में एक उच्च मूल्य प्रतिरोध जुड़ा हुआ है। इसके एक सिरे पर प्रोब या पेचकस जैसी नोक हो सकती है। आपूर्ति की उपस्थिति लैंप की चमक से संकेतित होती है जब लाइव आपूर्ति पर टिप को छुआ जाता है और नियॉन परीक्षक के दूसरे छोर में पीतल के संपर्क को हाथ से छुआ जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- निर्दिष्ट सीमा से अधिक वोल्टेज के लिए कभी भी नियॉन टेस्टर का उपयोग न करें।
- परीक्षण के दौरान देखें कि शरीर के माध्यम से सर्किट पूरा हो गया है।

8 इलेक्ट्रीशियन का चाकू (डबल ब्लेड) (Electrician's knife (Double blade) (Fig 8)

Fig 8



ELECTRICIAN'S KNIFE

चाकू का आकार इसकी सबसे बड़ी ब्लेड लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है जैसे। 50 mm, 75 mm.

इसका उपयोग केबलों के इन्सुलेशन की खाल निकालने और तार की सतह की सफाई के लिए किया जाता है। एक ब्लेड जो नुकीला होता है उसका उपयोग केबल की खाल निकालने के लिए किया जाता है और खुरदुरे धार वाले ब्लेड का उपयोग तारों की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है।

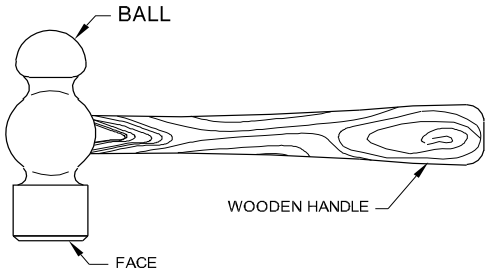
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- तार काटने के लिए चाकू का प्रयोग न करें।
- उपयोग में न होने पर चाकू के ब्लेड को मोड़ें।

9 हैमर बॉल पेन (Hammer ball pein) (Fig 9)

Fig 9



BALL PEIN HAMMER

हथौड़े का आकार धातु के सिर के वजन में व्यक्त किया जाता है। जैसे 125 ग्राम, 250 ग्राम आदि।

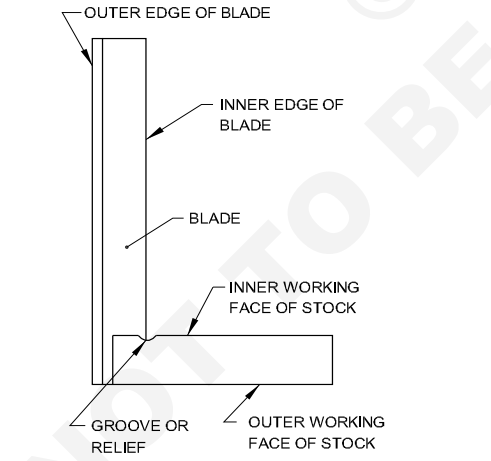
हथौड़ा विशेष स्टील से बना है और स्ट्राइकिंग फेस टेम्पर्ड है। नेलिंग, स्ट्रेटनिंग और झुकने के काम के लिए उपयोग किया जाता है। हैंडल दृढ़ लकड़ी से बना है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- हथौड़े का चेहरा तेल, ग्रीस और मशरूम से मुक्त होना चाहिए।

10 ट्राई-स्क्वायर (इंजीनियर का स्क्वायर) (Try-square (Engneer's square) (Fig 10) BIS 2103

Fig 10



TRY-SQUARE

यह इसकी ब्लेड लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदा. 50 mm x 35 mm

100 mm x 70 mm

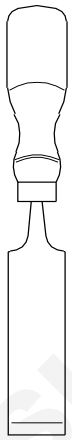
150 mm x 100 mm आदि।

दो प्रकार हैं; एक स्टॉक के साथ बेवल वाला किनारा है और दूसरा स्टॉक के बिना सपाट किनारा है। इसका उपयोग यह जांचने के लिए किया जाता है कि वस्तु समतल, लंबवत और समकोण पर है या नहीं, एक दूसरे से समकोण पर सेट दो सीधे ब्लेड ट्राई-स्क्वायर का निर्माण करते हैं। स्टील ब्लेड को स्टॉक में लगाया जाता है। स्टॉक कच्चा लोहा से बना है। स्टॉक को जॉब के किनारे के खिलाफ सेट किया जाना चाहिए।

इसे हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।

11 मजबूत छेनी (Fig 11)

Fig 11



FIRMER CHISEL

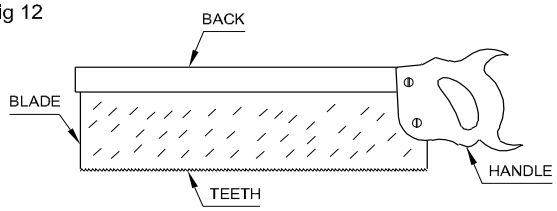
इसमें लकड़ी का हैंडल और 150 mm लंबाई का कास्ट स्टील ब्लेड है। इसका आकार ब्लेड की चौड़ाई के अनुसार मापा जाता है जैसे। 6 mm, 12 mm, 18 mm, 25 mm। इसका उपयोग लकड़ी में छिलने, खुरचने और ग्रोइंग के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- छेनी के लिए मैलेट का प्रयोग करें।
- पानी के पत्थर पर पीसकर तेल के पत्थर पर तेज करें।

12 टेनन-आरा (Tenon-saw) (Fig 12) BIS 5123, BIS 5130, BIS 5031

Fig 12



TENON-SAW

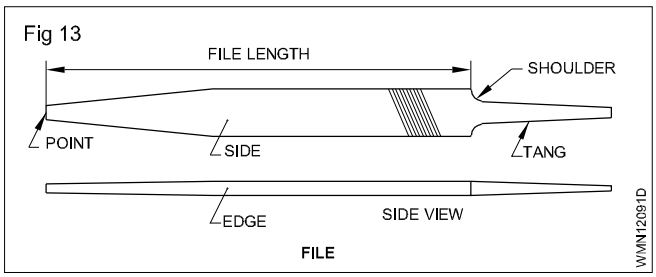
आम तौर पर एक टेनन-आरी की लंबाई 250 या 300 mm होगी। और प्रति 25.4 mm में 8 से 12 दांत होते हैं और ब्लेड की चौड़ाई 10 cm होती है। इसका उपयोग पतले, लकड़ी के सामान जैसे लकड़ी की बैटन, केसिंग कैपिंग, बोर्ड और गोल ब्लॉकों को काटने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- जंग से मुक्त रखें।
- उपयोग में न होने पर ग्रीस लगाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

13 फाइलें Files (Fig 13) BIS 1931



ये उनकी नॉमिनल लंबाई से निर्दिष्ट होते हैं।

जैसे.150 mm, 200 mm, 250 mm 300 mm आदि।

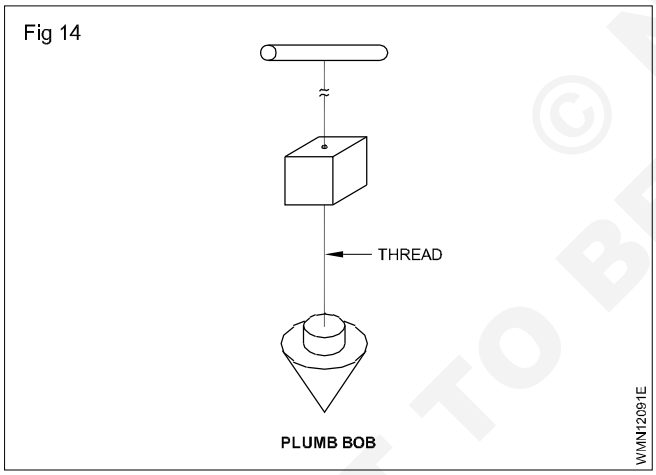
इन फाइलों में अलग-अलग संख्या में दांत होते हैं जिन्हें केवल फॉरवर्ड स्ट्रोक में काटने के लिए डिज़ाइन किया गया है। वे अलग-अलग लंबाई और वर्गों में उपलब्ध हैं (जैसे फ्लैट, आधा गोल, गोल, चौकोर, त्रिकोणीय), ग्रेड जैसे रफ, बास्टर्ड सेकेंड कट और स्मूद और सिंगल और डबल कट जैसे कट।

इन फाइलों का उपयोग धातुओं से सामग्री के महीन चिप्स को हटाने के लिए किया जाता है। फ़ाइल का शरीर कास्ट स्टील से बना है और तांग को छोड़कर कठोर है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- बिना हैंडल के फाइल का प्रयोग न करें।

14 प्लंब बॉब (Plumb bob) (Fig 14)



इसमें एक नुकीला सिरा होता है जिसके शीर्ष पर एक सेंटर पर छेद होता है, जैसा कि (Fig 15) में दिखाया गया है। इसका उपयोग दीवार के ऊर्ध्वाधर संरेखण की जांच के लिए किया जाता है।

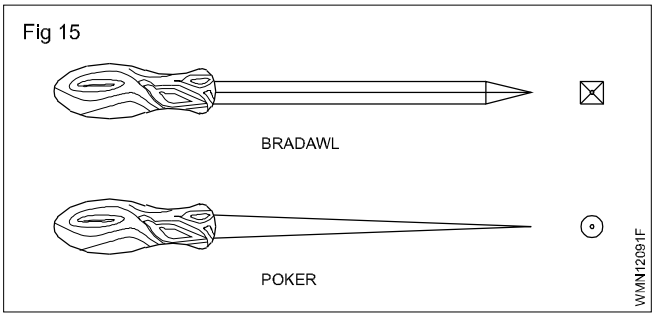
देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- स्ट्रिंग को समय अंतराल में बदला जाना है।

15 ब्रैडौल स्क्वायर नुकीला (या पोकर) (Bradawl square pointed (or poker) (Fig 15) BIS 10375 - 1982

यह इसकी लंबाई और व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है जैसे। 150 mm x 6 mm।

यह एक लंबा नुकीला उपकरण है जिसका उपयोग स्क्रू को ठीक करने के लिए लकड़ी के लेखों पर पायलट छेद बनाने के लिए किया जाता है।

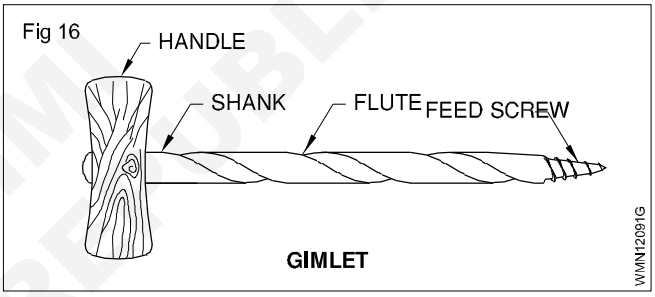


देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- धातुओं पर छेद बनाने के लिए इसका प्रयोग न करें।

16 गिमलेट (Gimlet) (Fig 16)

इसका उपयोग लकड़ी की वस्तुओं पर छोटे-छोटे छेद करने के लिए किया जाता है। इसमें एक लकड़ी का हैंडल और एक उबाऊ पेंचदार किनारा है। इसका आकार इसके व्यास पर निर्भर करता है। उदा. 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm।



देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

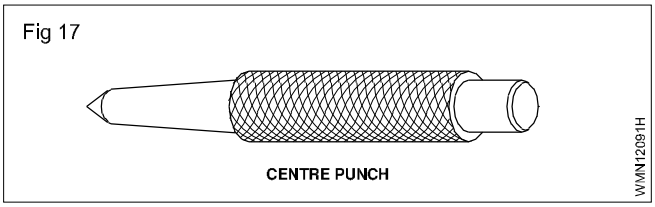
- बिना हैंडल के इसका इस्तेमाल न करें।
- छेद करते समय इसे सीधा रखें, नहीं तो पेंचदार भाग क्षतिग्रस्त हो सकता है।

17 सेंटर पंच (Centre punch (Fig 17) BIS 7177

आकार इसकी लंबाई और शरीर के व्यास द्वारा दिया जाता है।

उदा. 100 mm x 8 mm। सेंटर पंच की नोक का कोण 90° है।

इसका उपयोग धातुओं पर पायलट छेद के केंद्र को चिह्नित करने और छिद्रण करने के लिए किया जाता है। यह टूल स्टील से बना होता है और इसके सिरे सख्त और तड़के वाले होते हैं।

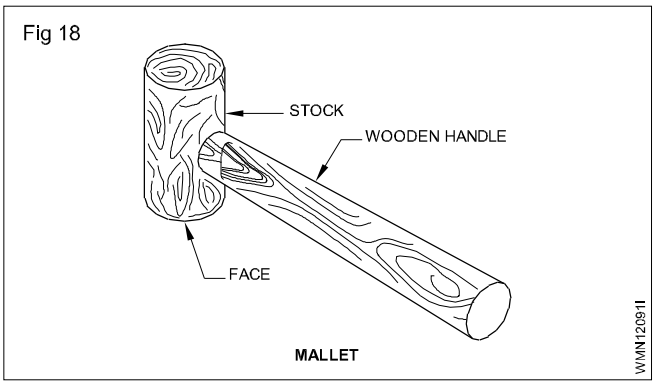


देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- सिरा तेज और उचित कोण पर रखें।
- मशरूम के सिर से बचें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

18 मैलेट (Mallet) (Fig 18)



मैलेट सिर के व्यास या वजन द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण के लिए 50 mm x 150 mm

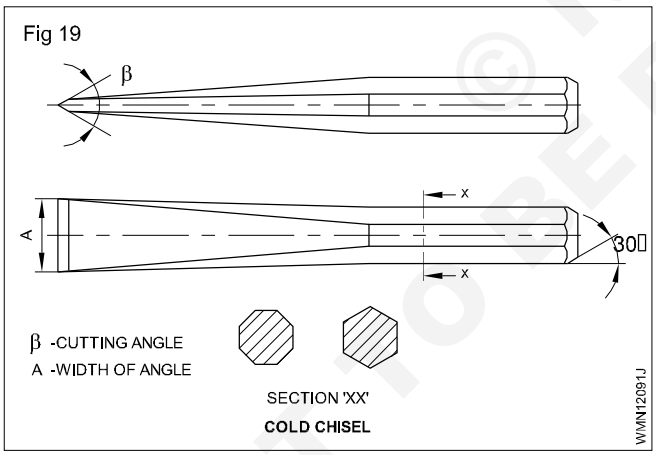
75 mm x 150 mm या 500 ग्राम, 1 किलो।

यह कठोर लकड़ी या नायलॉन से बना होता है। इसका उपयोग मजबूत छेनी को चलाने और पतली धातु की चादरों को सीधा करने और झुकने के लिए किया जाता है। इसके अलावा इसका उपयोग कॉइल वाइंडिंग अलाइनमेंट के लिए मोटर असेंबली में किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- नेल्स को ठीक करने के लिए इसका इस्तेमाल न करें.

19 सपाट ठंडी छेनी BIS 402 (Flat cold chisel (Fig 19) BIS 402)



इसका आकार नॉमिनल चौड़ाई और लंबाई द्वारा दिया जाता है।

ie. 14 mm x 100 mm

15 mm x 150 mm

20 mm x 150 mm

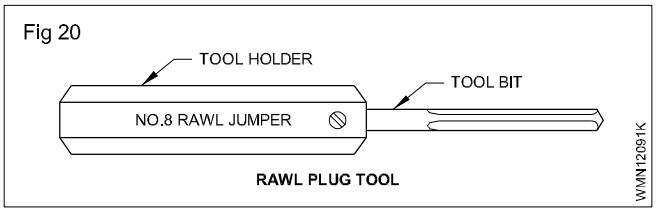
ठंडी छेनी के शरीर का आकार गोल या षट्भुज हो सकता है।

ठंडी छेनी उच्च कार्बन स्टील से बनी होती है। इसका अत्याधुनिक कोण 35° से 45° तक भिन्न होता है। छेनी का काटने वाला किनारा सख्त और तड़का लगा होता है। इस छेनी का उपयोग दीवार आदि पर छेद करने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- छेनी के किनारे को आवश्यक कोण के अनुसार बनाए रखा जाना चाहिए।
- छेनी को ग्राइंडिंग समय एक शीतलक बार-बार लगाएं ताकि उसका तड़का न जाए।

20 रॉल प्लग टूल और बिट (Rawl plug tool and bit (Fig 20)



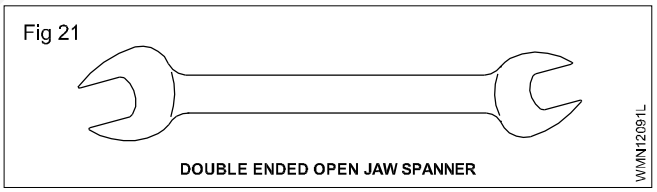
इसका आकार संख्या पर निर्भर करता है। जैसे-जैसे संख्या बढ़ती है, बिट की मोटाई के साथ-साथ प्लग भी बढ़ता है। उदा. संख्या 8, 10, 12, 14 आदि।

एक रॉल प्लग टूल के दो भाग होते हैं, टूल बिट और टूल होल्डर टूल बिट टूल स्टील से बना है और होल्डर माइल्ड स्टील से बना है। इसका उपयोग ईंटों, कंक्रीट की दीवार और छत में छेद करने के लिए किया जाता है। एक्सेसरीज को ठीक करने के लिए उनमें रॉल प्लग डाले जाते हैं।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- प्रत्येक हथौड़ा मारने के बाद होल्डर को हल्का सा घुमाएं।
- टूल को सीधा पकड़ें।
- इसके सिर को मशरूम से मुक्त रखें।

21 स्पैनर: डबल एंडेड (Fig 21) BIS 2028 (Spanner: double ended (Fig 21) BIS 2028)



एक स्पैनर का आकार इंगित किया जाता है ताकि नट पर फिट हो सके। वे कई आकारों और आकारों में उपलब्ध हैं।

डबल-एंडेड स्पैनर्स में दर्शाए गए आकार एक तरफ के दो जबड़ों के बीच की दूरी हैं।

10-11 mm 12-13 mm 14-15 mm

16-17 mm 18-19 mm 20-22 mm

21-23 mm

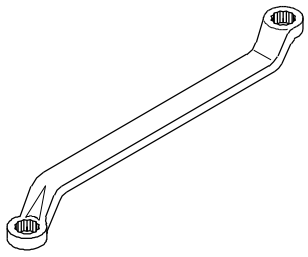
नट और बोल्ट को ढीला करने और कसने के लिए इनका उपयोग किया जाता है। यह कास्ट स्टील से बना है। वे कई आकारों में उपलब्ध हैं और इनमें सिंगल या डबल एंड हो सकते हैं।

22 रिंग स्पैनर सेट बीआईएस 2029 (Ring spanner set (Fig 22) BIS 2029)

रिंग स्पैनर का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहां स्थान प्रतिबंधित है और जहां उच्च उत्तोलन की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 22



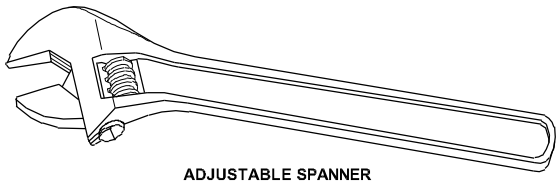
RING SPANNER

WMN12091M

23 सिंगल एंडेड ओपन जॉ एडजस्टेबल स्पैनर BIS 6149 (Single ended open jaw adjustable spanner (Fig 23) BIS 6149)

यह समय बचाता है और काम करता है। मूवेबल जबड़े को एक स्क्रू चलाकर समायोज्य बनाया जाता है। इसे मंकी रिंच के नाम से भी जाना जाता है। 150,200,250mm आदि में उपलब्ध है।

Fig 23



ADJUSTABLE SPANNER

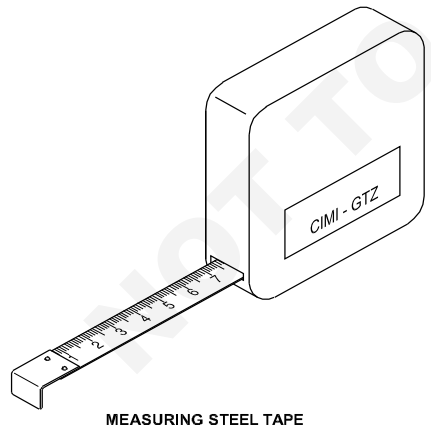
WMN12091N

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- नट और बोल्ट के आकार के अनुकूल सही आकार के स्पैनर का प्रयोग करें।
- इसके जबड़ों पर ग्रीस और तेल के निशान को रोकें।

24 स्टील टेप को मापना (Fig 24) (Measuring steel tape (Fig 24)

Fig 24



MEASURING STEEL TAPE

WMN12091O

आकार वह अधिकतम लंबाई होगी जिसे वह माप सकता है। जैसे ब्लेड 12 mm चौड़ा 2 mt लंबा।

मापने वाला टेप पतले स्टील ब्लेड से बना होता है, जिस पर आयाम होते हैं।

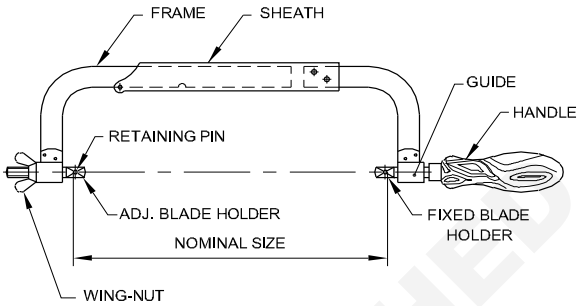
इसका उपयोग तारों की स्थापना और सामान्य माप के आयाम को मापने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- बहुत सावधानी से संभालें क्योंकि लापरवाही ग्रैजूएशन(अंशांकन) को खराब कर सकती है।

25 फ्रेम के लिए हक्सॉ बीआईएस 5169-1986 ब्लेड के लिए बीआईएस 2594 - 1977 (Hacksaw (Fig 25) BIS 5169-1986 for frames BIS 2594 - 1977 for blades)

Fig 25



NOMENCLATURE FOR HACKSAW FRAME

WMN12091P

यह मजबूत निकल प्लेटेड स्टील फ्रेम से बना है। फ्रेम को 250 mm से 300 mm ब्लेड के लिए समायोजित किया जा सकता है। फॉरवर्ड स्ट्रोक में कटिंग करने के लिए इसे अपने दांतों के साथ हैंडल से दूर इंगित करते हुए फ्रेम पर तय किया जाना चाहिए। यह मुख्य रूप से धातुओं को काटने के लिए प्रयोग किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- ब्लेड को ठीक से कड़ा किया जाना चाहिए।
- काटते समय शीतलक का प्रयोग करें।
- वापसी स्ट्रोक पर आरी को थोड़ा ऊपर उठाएं।

26 पिनर्स बीआईएस 4195 (Pincers (Fig 26) BIS 4195)

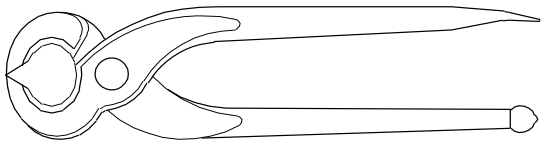
आकार इसकी लंबाई से दिया गया है। उदा. 100 mm, 150 mm, 200 mm।

इसका उपयोग लकड़ी से कील निकालने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- इसे हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।

Fig 26



PINCERS

WMN12091Q

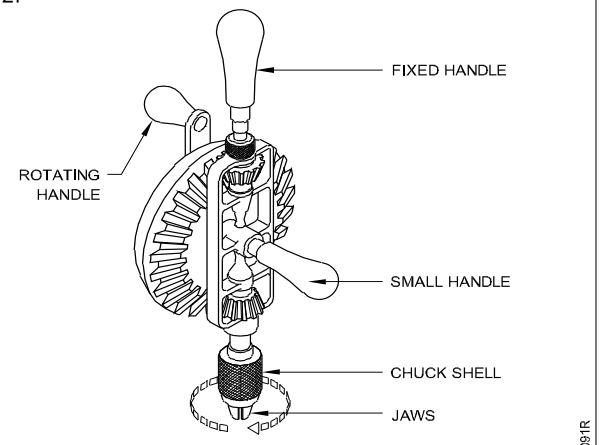
27 हैंड ड्रिल (Fig 27) (Hand drill (Fig 27)

आकार मोड़ ड्रिल बिट्स द्वारा दिया जाता है जिसे फिट किया जा सकता है। उदाहरण के लिए। 6 mm, 0-12 mm क्षमता।

पतली धातु की चादरों या लकड़ी की वस्तुओं में छेद करने के लिए एक हैंड ड्रिल मशीन का उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 27



HAND DRILL

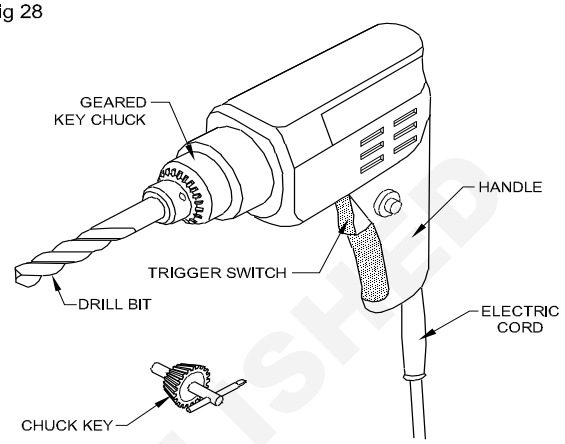
28 पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन (Fig 28) (Portable Electric drilling machine (Fig 28)

जब बिजली उपलब्ध होती है, तो लकड़ी और धातु की वस्तुओं पर छेद करने के लिए पावर ड्रिलिंग मशीन अधिक सुविधाजनक और सटीक उपकरण होती है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- मशीन के सभी गतिशील भागों को लुब्रिकेट करें।
- जबड़ों में ड्रिल बिट को मजबूती से ठीक करें।
- ड्रिलिंग करने से पहले, काम को एक सेंटर पंच के साथ चिह्नित करें।
- ड्रिल बिट निकालने के लिए चक को उलटी दिशा में ले जाएं।
- छोटे टुकड़ों पर अधिक दबाव न डालें।
- इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन के मामले में इसे ठीक से ग्राउंड किया जाना चाहिए और इन्सुलेशन ध्वनि होना चाहिए।

Fig 28



ELECTRIC DRILLING MACHINE

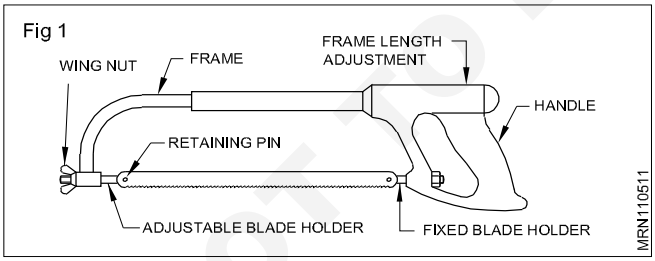
सामान्य उपकरणों की पहचान करें (Identify general tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **हैण्ड हैक्सॉ फ्रेम के भागों के नाम लिखिए।**
- **हाथ हैकसॉ ब्लेड निर्दिष्ट करें।**
- **विभिन्न फिटिंग हैंड टूल्स की सूची बनाएं और उन्हें समझाएं।**

विभिन्न वर्गों की धातुओं को काटने के लिए ब्लेड के साथ-साथ हैण्ड हैक्सॉ का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग स्लॉट्स और कंट्रोस को काटने के लिए भी किया जाता है। भागों की पहचान करने के लिए Fig 1 देखें।

Fig 1



हैकसॉ फ्रेम के प्रकार (Types of hacksaw frames)

दो अलग-अलग प्रकार के हैकसॉ फ्रेम ठोस फ्रेम और समायोज्य फ्रेम हैं

1 ठोस फ्रेम (Solid frame)

इस फ्रेम में केवल एक विशेष मानक लंबाई के ब्लेड को फिट किया जा सकता है।

2 समायोज्य फ्रेम (फ्लैट प्रकार) (Adjustable frame (flat type)

इस फ्रेम में विभिन्न मानक लंबाई के ब्लेड फिट किए जा सकते हैं।

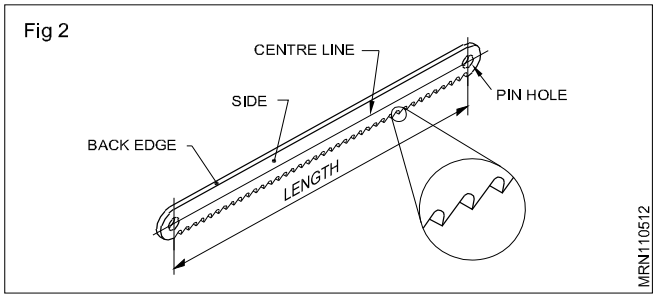
3 समायोज्य फ्रेम (ट्यूबलर प्रकार) (Adjustable frame (tubular type)

यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रकार है। यह काटने के दौरान बेहतर पकड़ और नियंत्रण देता है।

ठीक से काम करने के लिए, कठोर निर्माण के फ्रेम होना आवश्यक है।

B हक्सॉ ब्लेड्स (Fig 2)

Fig 2



एक हैकसॉ ब्लेड दांतों के साथ एक पतली संकीर्ण स्टील बैंड है, और सिरों पर दो पिन छेद हैं। इसका उपयोग हैकसॉ फ्रेम के साथ किया जाता है। ब्लेड या तो कम मिश्र धातु इस्पात (LA) या उच्च गति स्टील (HS) से बना है और 250 mm और 300 mm की मानक लंबाई में उपलब्ध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैकसॉ ब्लेड के प्रकार (Types of hacksaw blades)

दो प्रकार के हैक्सॉ ब्लेड उपलब्ध हैं - सभी कठोर ब्लेड और लचीले ब्लेड।

1 सभी कठोर ब्लेड (All hard blades)

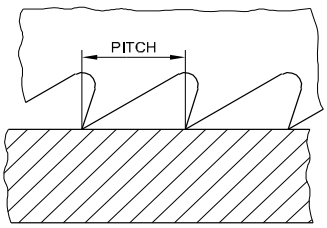
ये पिन होल के बीच पूरी लंबाई तक सख्त होते हैं।

2 लचीले ब्लेड (Flexible blades)

इस प्रकार के ब्लेड के लिए केवल दांतों को सख्त किया जाता है। उनके लचीलेपन के कारण, ये ब्लेड घुमावदार रेखाओं के साथ काटने के लिए उपयोगी होते हैं।

ब्लेड की पिच (Pitch of the blade) (Fig 3)

Fig 3



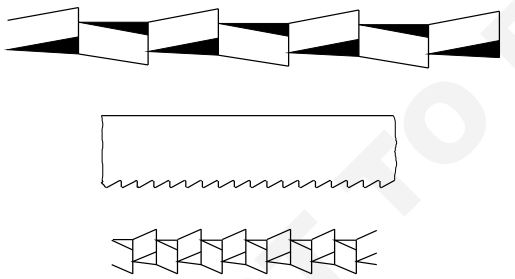
MRN110513

आसन्न दांतों के बीच की दूरी को ब्लेड की 'पिच' के रूप में जाना जाता है।

हक्सॉ ब्लेड को उनकी लंबाई, पिच और प्रकार के अनुसार नामित किया जाता है।

वर्गीकरण	पिच
मोटे	1.8 mm
मध्यम	1.4 mm और 1.0 mm
ठीक	0.8 mm

Fig 4



MRN110514

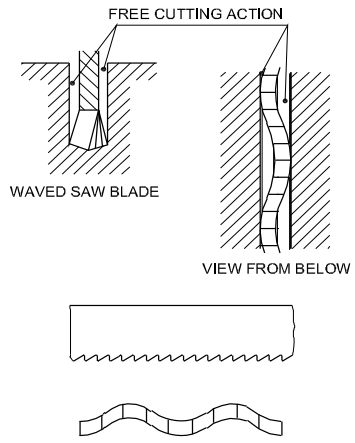
सेट का वर्गीकरण (Classification of sets)

पिच	0.8 mm	-	तरंग सेट।
पिच	1.0 mm	-	लहर या कंपित।
पिच ओवर	1.0 mm	-	कंपित।

संतोषजनक परिणामों के लिए सही पिच का एक ब्लेड चुना जाना चाहिए और सही ढंग से लगाया जाना चाहिए।

हैकसॉ के लिए सॉ ब्लेड दांतों की छोटी और बड़ी कटिंग के साथ उपलब्ध हैं, यह उस सामग्री के प्रकार और आकार पर निर्भर करता है जिसे वे काटना चाहते हैं। दांतों का आकार सीधे उनकी पिच से संबंधित होता है, जो कि

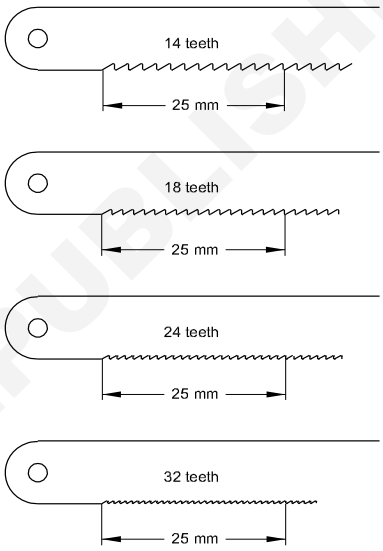
Fig 5



MRN110515

काटने वाले किनारे के प्रति 25 mm दांतों की संख्या से निर्दिष्ट होता है। हक्सॉ ब्लेड निम्न के पिचों में उपलब्ध हैं: (Fig 6)

Fig 6



MRN110516

- 14 दांत प्रति 25 mm
- 18 दांत प्रति 25 mm
- 24 दांत प्रति 25 mm
- 32 दांत प्रति 25 mm।

फिटिंग हथेली उपकरण (Fitting hand tools)

1 स्क्रूड्राइवर (Screwdriver)

स्क्रूड्राइवर स्क्रूइंग और अनस्क्रूइंग (डालने और हटाने) स्क्रू के लिए एक उपकरण, मैनुअल या संचालित है। एक विशिष्ट साधारण स्क्रूड्राइवर में एक हैंडल और एक शाफ्ट होता है, जो एक टिप में समाप्त होता है जिसे उपयोगकर्ता हैंडल को घुमाने से पहले स्क्रू हेड में डालता है। झुकने का विरोध करने के लिए शाफ्ट आमतौर पर कठिन स्टील से बना होता है।

घिसाव को रोकने के लिए टिप को कठोर किया जा सकता है. टिप और स्क्रू के बीच बेहतर दृश्य के लिए एक डार्क टिप कोटिंग के साथ ट्रीट किया जाता है या अतिरिक्त पकड़ के लिए छुटकारा या ट्रीट किया जाता है। हैंडल आमतौर पर लकड़ी, धातु, या प्लास्टिक होते हैं और आमतौर पर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्रॉस-सेक्शन में हेक्सागोनल, स्क्वायर, या अंडाकार होते हैं ताकि पकड़ में सुधार हो और टूल को सेट होने पर रोलिंग से रोका जा सके। कुछ मैनुअल स्क्रूड्राइवर्स में विनिमेय युक्तियाँ होती हैं जो शाफ्ट के अंत में एक सॉकेट में फिट होती हैं और अंदर होती हैं यंत्रवत् या चुंबकीय रूप से, इनमें अक्सर एक खोखला हैंडल होता है जिसमें विभिन्न प्रकार और युक्तियों के आकार होते हैं, और एक प्रतिवर्ती शाफ़्ट क्रिया होती है जो टिप या उपयोगकर्ता के हाथ को बदले बिना कई पूर्ण मोड़ की अनुमति देती है।

एक स्क्रूड्राइवर को इसकी नोक से वर्गीकृत किया जाता है, जिसे ड्राइविंग सतहों-स्लॉट्स, ग्रूव्स, रिकेस इत्यादि को फिट करने के लिए आकार दिया जाता है - संबंधित स्क्रू हेड पर स्लॉटेड स्क्रू और फिलिप्स के लिए दो सबसे आम सरल 'ब्लेड'-प्रकार हैं, आम तौर पर "क्रॉस-अवकाश" कहा जाता है।

2 सरौता/ प्लायर्स (Pliers)

सरौता/प्लायर्स एक हाथ का उपकरण है जिसका उपयोग वस्तुओं को मजबूती से पकड़ने के लिए किया जाता है, संभवतः कांस्य युग यूरोप में गर्म धातु को संभालने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले चिमटे से विकसित किया जाता है। वे सामग्री की एक विस्तृत श्रृंखला को झुकने और संपीड़ित करने के लिए भी उपयोगी होते हैं। आम तौर पर, सरौता में धातु के प्रथम श्रेणी के लीवर होते हैं जो लीवर के एक छोर के करीब स्थित एक फुलक्रम में शामिल होते हैं, फुलक्रम के एक तरफ छोटे जबड़े बनाते हैं, और दूसरी तरफ लंबे समय तक संभाले जाते हैं। जबड़ों का उपयोग बहुत छोटी वस्तुओं में हेरफेर करने के लिए भी किया जा सकता है या उंगलियों से हेरफेर करने के लिए व्यापक रूप से किया जा सकता है।

3 बॉल-पीन हथौड़ा (Ball-peen hammer)

बॉल-पीन हैमर, जिसे मशीनिस्ट के हथौड़े के रूप में भी जाना जाता है, एक प्रकार का पीनिंग हैमर है जिसका उपयोग धातु में अर्धगोलाकार सिर के साथ किया जाता है।

4 स्क्राइबर (Scriber)

मशीनिंग से पहले काम के टुकड़ों पर लाइनों को चिह्नित करने के लिए काम करने वाले धातु में इस्तेमाल किया जाने वाला एक स्क्राइबर एक हाथ का उपकरण है। स्क्राइबर का उपयोग करने की प्रक्रिया को स्क्राइबिंग कहा जाता है और यह मार्क आउट करने की प्रक्रिया का एक हिस्सा है। इसका उपयोग पेंसिल या स्याही की रेखाओं के बजाय किया जाता है, क्योंकि निशान देखने में कठिन होते हैं, आसानी से मिट जाते हैं, और उनके चौड़े निशान के कारण गलत होते हैं; लिपिक रेखाएँ पतली और अर्ध-स्थायी होती हैं। गैर-लेपित काम के टुकड़ों पर ब्लूज़ को चिह्नित करना आमतौर पर मार्क लाइनों के विपरीत को बढ़ाने के लिए उपयोग किया जाता है

वे कास्ट स्टील से बने टिप के साथ एक रॉड हैं जिसे कठोर और टेम्पर्ड किया गया है। बिंदु को 30 या 40 डिग्री के कोण तक तेज किया जाता है। कुछ लेखकों के दोनों सिरों पर एक बिंदु होता है। इसका उपयोग वर्कपीस की सतहों पर बिंदु बनाकर इसकी सतह पर एक उथला खरोंच छोड़ने के लिए किया जाता है।

5 इंजीनियर्स स्टील रूल (Engineers steel rule)

एक इंजीनियर का पैमाना लंबाई के एक निश्चित अनुपात में दूरी को मापने और माप को स्थानांतरित करने का एक उपकरण है। इसकी इकाइयाँ mm, cm और इंच में व्यक्त की जाती हैं। कम से कम गिनती 0.05 mm है।

6 छेनी (Chisel)

छेनी हाथ से लकड़ी पत्थर या धातु जैसी कठोर सामग्री को तराशने या काटने के लिए इसके सिरे पर ब्लेड के एक विशेष रूप से आकार के काटने वाले किनारे (जैसे कि लकड़ी की छेनी ने अपने नाम का एक हिस्सा दिया है) के साथ एक उपकरण है। एक मैलेट या यांत्रिक शक्ति से मारा गया। कुछ प्रकार की छेनी के हैंडल और ब्लेड धातु या लकड़ी के बने होते हैं जिसमें तेज धार होती है।

छेनी के उपयोग में ब्लेड को किसी सामग्री में काटने के लिए मजबूर करना शामिल है। ड्राइविंग बल को हाथ से धक्का देकर या मैलेट या हथौड़े का उपयोग करके लगाया जा सकता है। औद्योगिक उपयोग में एक हाइड्रोलिक रैम या गिरते वजन ('ट्रिप हैमर') का उपयोग सामग्री में छेनी को चलाने के लिए किया जा सकता है।

फाइलिंग सतह और अंकन पंचेस (Filing surface and marking punches)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बताएं कि फाइलें कैसे निर्दिष्ट की जाती हैं।**
- **फाइलों के विभिन्न ग्रेड और उनके आवेदन का उल्लेख करें।**
- **फाइलों के विभिन्न कटों और उनके अनुप्रयोग का उल्लेख करें।**

विभिन्न जरूरतों को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रकार और ग्रेड में फाइलों का निर्माण किया जाता है।

फ़ाइलें उनकी लंबाई, ग्रेड, कट और आकार के अनुसार निर्दिष्ट की जाती हैं।

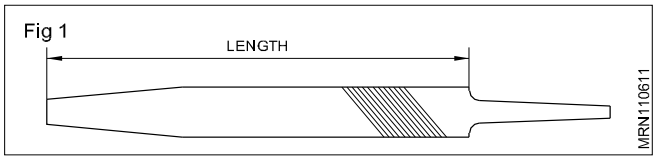
लंबाई फ़ाइल की नोक से एड़ी तक की दूरी है।

फ़ाइल विनिर्देश(File specification:): फ़ाइलें उनके अनुसार निर्दिष्ट की जाती हैं

- लंबाई - ग्रेड
- कट - क्रॉस सेक्शन का आकार

लंबाई टिप से एड़ी तक की दूरी है। यह 300 mm, 250 mm, 200 mm, 150 mm या 100 mm हो सकता है। (Fig 1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



फाइलों के ग्रेड (Grades of files)

रफ, बास्टर्ड, सेकेंड कट, स्मूद और डेड स्मूद विभिन्न **ग्रेड** की फाइलें आमतौर पर उपलब्ध हैं।

फ़ाइल ग्रेड दांतों की दूरी से निर्धारित होते हैं।

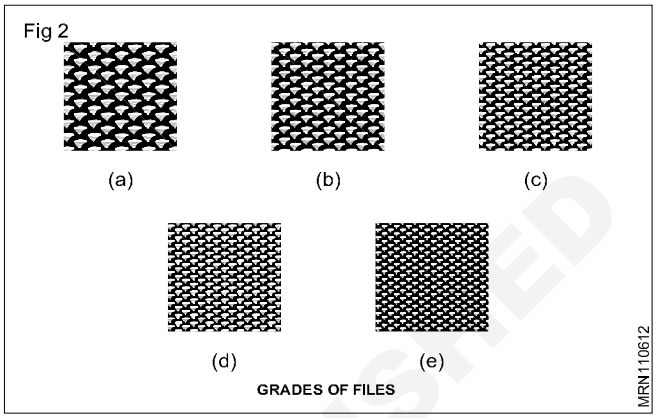
धातु की एक बड़ी मात्रा को तेजी से हटाने के लिए एक **रफ फाइल** का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग ज्यादातर नरम धातु की ढलाई के खुरदुरे किनारों को ट्रिम करने के लिए किया जाता है।

एक **बास्टर्ड फ़ाइल** का उपयोग उन मामलों में किया जाता है जहां सामग्री की भारी कमी होती है।

धातुओं पर अच्छा फिनिश देने के लिए **सेकेंड कट फाइल** का उपयोग किया जाता है। कठोर धातुओं को फाइल करना उत्कृष्ट है। यह नौकरियों को अंतिम आकार के करीब लाने के लिए उपयोगी है।

छोटी मात्रा में सामग्री को हटाने और एक अच्छी फिनिश देने के लिए **एक चिकनी फ़ाइल** का उपयोग किया जाता है।

उच्च स्तर की फिनिश के साथ सटीक आकार में लाने के लिए एक **मृत चिकनी फ़ाइल** का उपयोग किया जाता है।



फाइलों की कटौती (Cut of files)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फाइलों के विभिन्न कटों को नाम दें।**
- **प्रत्येक प्रकार के कट के उपयोग बताएं।**

किसी फाइल के दांत उसके चेहरे पर किए गए कटों से बनते हैं। फाइलों में विभिन्न प्रकार के कट होते हैं। अलग-अलग कट वाली फाइलों के अलग-अलग उपयोग होते हैं।

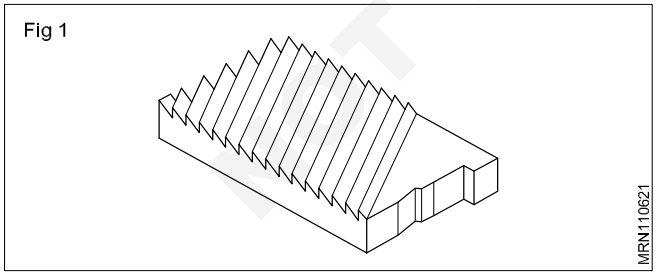
कटौती के प्रकार (Types of cuts)

मूल रूप से चार प्रकार के होते हैं।

सिंगल कट, डबल कट, रास्प कट और कर्व्ड कट।

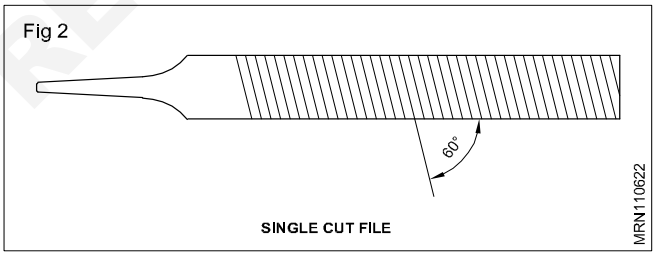
दांतों की पंक्तियाँ किसी फ़ाइल के कट का निर्धारण करती हैं।

सिंगल कट फाइल (Single cut File) (Fig 1)



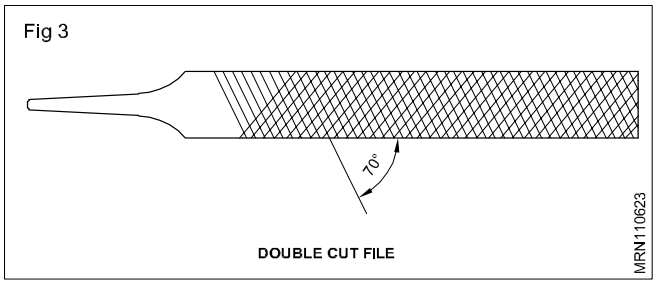
एक सिंगल कट फ़ाइल में दांतों की पंक्तियाँ उसके चेहरे पर एक दिशा में कटी हुई होती हैं। दांत केंद्र रेखा से 60° के कोण पर होते हैं। यह चिप्स को फाइल के कट जितना चौड़ा काट सकता है। इस कट वाली फाइलें पीतल, एल्यूमीनियम, कांस्य और तांबे जैसी नरम धातुओं को दाखिल करने के लिए उपयोगी होती हैं। सिंगल कट फाइलें डबल कट फाइलों की तरह स्टॉक को तेजी से नहीं हटाती हैं, लेकिन प्राप्त सतह खत्म ज्यादा चिकनी होती है।

डबल कट फ़ाइल (Double cut file) (Fig 2)



एक डबल कट फ़ाइल में दांतों की दो पंक्तियाँ होती हैं जो एक दूसरे के विकर्ण काटती हैं। दांतों की पहली पंक्ति को OVERCUT के रूप में जाना जाता है और उन्हें 70° के कोण पर काटा जाता है। दूसरा कट, इसका विकर्ण बनाया गया है, जिसे UPCUT के रूप में जाना जाता है, और यह 51° के कोण पर है। यह सिंगल कट फाइल की तुलना में स्टॉक को तेजी से हटाता है।

रास्प कट फ़ाइल (Rasp cut file) (Fig 3)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रास्प कट में एक पंक्ति में व्यक्तिगत, तेज, नुकीले दांत होते हैं, और लकड़ी, चमड़े और अन्य नरम सामग्री को भरने के लिए उपयोगी होते हैं। ये फ़ाइलें केवल आधे गोल आकार में उपलब्ध हैं।

घुमावदार कट फ़ाइल (Curved cut file) (Fig 4)

इन फाइलों में गहरी काटने की क्रिया होती है और ये नरम सामग्री जैसे - एल्यूमीनियम, टिन, तांबा और प्लास्टिक को दाखिल करने के लिए उपयोगी होती हैं।

घुमावदार कट फ़ाइलें केवल एक सपाट आकार में उपलब्ध हैं।

एक विशेष प्रकार के कट वाली फाइल का चयन फाइल की जाने वाली सामग्री पर आधारित होता है। सॉफ्ट मटीरियल फाइल करने के लिए सिंगल कट फाइल का इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन कुछ विशेष फाइलें, उदाहरण के लिए जो आरी को तेज करने के लिए उपयोग की जाती हैं, वे भी सिंगल कट की होती हैं।

फाइलों का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला ग्रेड बास्टर्ड, सेकेंड कट, स्मूद और डेड स्मूद है। ये भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित ग्रेड हैं। (BIS)

एक ही ग्रेड वाली अलग-अलग आकार की फाइलों में दांतों के अलग-अलग आकार होंगे। लंबी फाइलों में दांत मोटे होंगे।

Fig 4

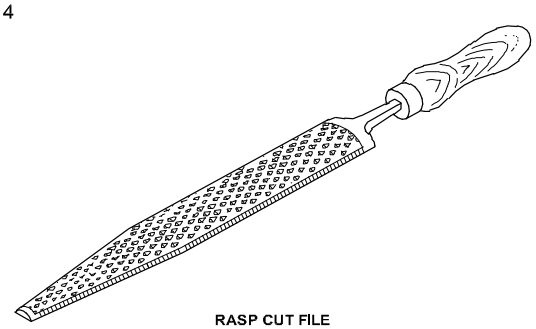
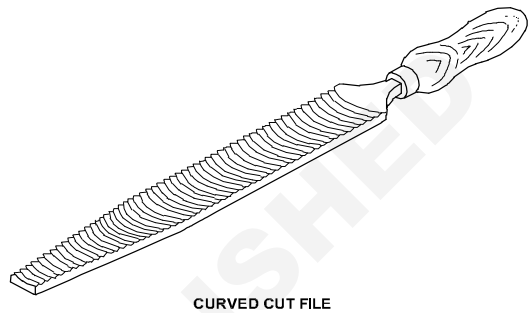


Fig 5



फ़ाइल आकार (File shapes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फ्लैट और हाथ फाइलों की विशेषताएं बताएं।**
- **फ्लैट और हैंड फाइलों के आवेदन का उल्लेख करें।**

फाइलें अलग-अलग आकार में बनाई जाती हैं ताकि विभिन्न आकारों में घटकों को फाइल और खत्म करने में सक्षम हो।

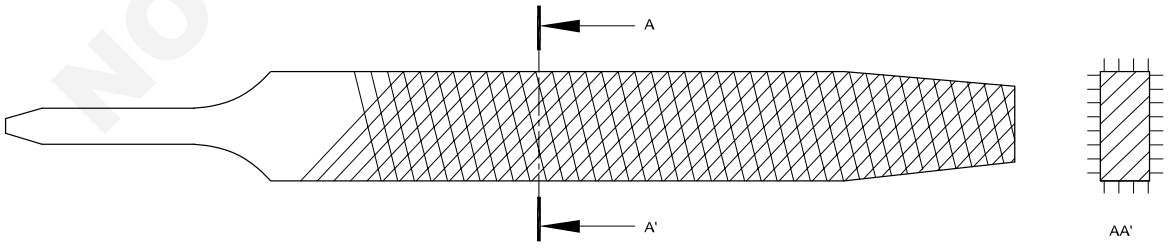
फाइलों का आकार आमतौर पर उनके क्रॉस सेक्शन द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

इस अभ्यास के लिए उपयोगी फाइलें फ्लैट फाइलें और हाथ फाइलें हैं।

फ्लैट फाइलें (Flat files (Fig 1)

ये फाइलें एक आयताकार क्रॉस सेक्शन की हैं। इन फ़ाइलों की चौड़ाई के किनारे लंबाई के दो-तिहाई तक समानांतर होते हैं, और फिर वे बिंदु की ओर बढ़ते हैं। चेहरे डबल कट हैं, और किनारे सिंगल कट हैं। इन फ़ाइलों का उपयोग सामान्य प्रयोजन के काम के लिए किया जाता है। वे बाहरी और आंतरिक सतहों को भरने और खत्म करने के लिए उपयोगी हैं।

Fig 1

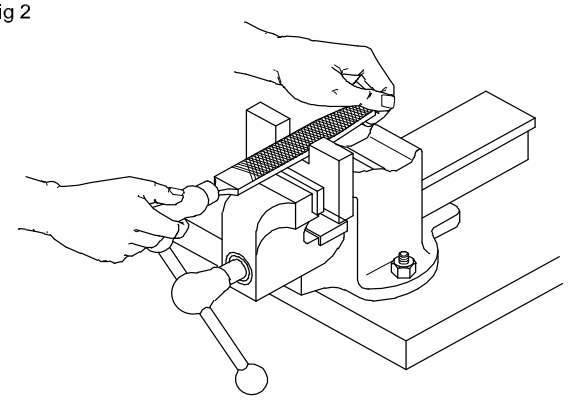


हाथ की फाइलें Hand files (Fig 2)

ये फ़ाइलें उनके क्रॉस सेक्शन में फ़्लैट फ़ाइलों के समान हैं। चौड़ाई के किनारे पूरी लंबाई के समानांतर हैं। चेहरे डबल कट हैं। एक किनारा सिंगल कट है जबकि दूसरा सेफ एज है। सुरक्षित किनारे के कारण वे सतहों को दाखिल करने के लिए उपयोगी होते हैं जो पहले से ही समाप्त सतहों के समकोण पर होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



MRN110632

फ्लैट फाइलें सामान्य प्रयोजन की फाइलें होती हैं। वे सभी ग्रेड में उपलब्ध हैं। हाथ की फाइलें एक तैयार सतह पर समकोण पर फाइल करने के लिए विशेष रूप से उपयोगी होती हैं।

फाइलिंग एक फाइल का उपयोग करके काम के टुकड़े से अतिरिक्त सामग्री को हटाने की एक विधि है जो एक काटने के उपकरण के रूप में कार्य करती है। Fig 4 दिखाता है कि किसी फ़ाइल को कैसे होल्ड करना है। फ़ाइलें कई आकारों और आकारों में उपलब्ध हैं।

फ़ाइल के भाग (Parts of a file (Fig 3)

एक फ़ाइल के भाग जैसा कि **Fig** 5 में देखा जा सकता है, हैं

युक्ति या बिंदु (Tip or Point)

स्पर्श के विपरीत अंत।

चेहरा या साइड (Face or side)

फ़ाइल का चौड़ा हिस्सा जिसकी सतह पर दांत कटे हुए हैं।

किनारा (Edge)

समानांतर दांतों की एक पंक्ति के साथ फ़ाइल का पतला भाग।

एड़ी (Heel)

बिना दाँतों के चौड़े भाग का भाग।

कंधा (Shoulder)

फ़ाइल का घुमावदार भाग जो स्पर्श को शरीर से अलग करता है।

खटास (Tang)

फ़ाइल का संकीर्ण और पतला भाग जो हैंडल में फ़िट हो जाता है।

सँभालना (Handle)

फ़ाइल धारण करने के लिए स्पर्श करने के लिए फिट किया गया भाग।

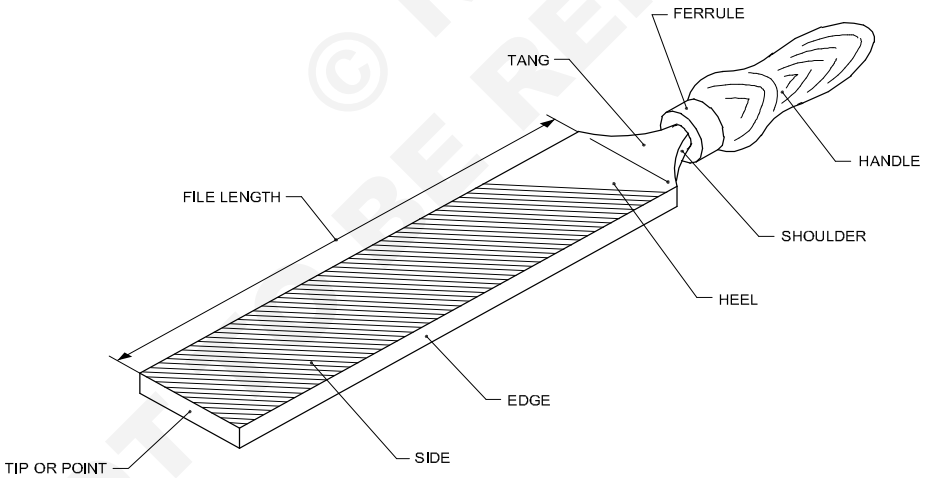
सामी (Ferrule)

हैंडल की दरार को रोकने के लिए एक सुरक्षात्मक धातु की रिंग।

सामग्री (Materials)

आमतौर पर फाइलें हाई कार्बन या हाई ग्रेड कास्ट स्टील से बनी होती हैं। शरीर का हिस्सा सख्त और तड़का हुआ होता है। हालांकि तांग कठोर नहीं है।

Fig 3



MRN110633

ट्राय-स्क्वायर (Try square)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ट्राय-स्क्वायर के हिस्सों के नाम बताएं।**
- **ट्राई स्क्वायर के उपयोग बताएं।**

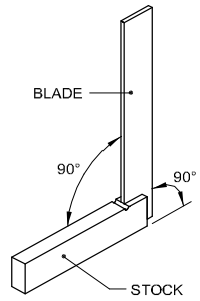
ट्राई स्क्वायर (Try square): ट्राई स्क्वायर एक सटीक उपकरण है जिसका उपयोग वर्गाकारता (90o के कोण) की जांच के लिए किया जाता है। सटीकता लगभग 0.002 mm प्रति 10 mm लंबाई है, जो अधिकांश कार्यशाला उद्देश्यों के लिए पर्याप्त सटीक है। ट्राई स्क्वायर में समानांतर सतहों वाला एक ब्लेड होता है। ब्लेड स्टॉक में 90o पर तय किया गया है। (Fig 1)

ट्राई स्क्वायर का प्रयोग किया जाता है

- मशीनीकृत या दायर सतहों की चौकोरता की जाँच करें। (Fig 2)
- सतहों की समतलता की जाँच करें (Fig 3)
- वर्कपीस के किनारों पर 90° पर रेखाएं चिह्नित करें (Fig 4)

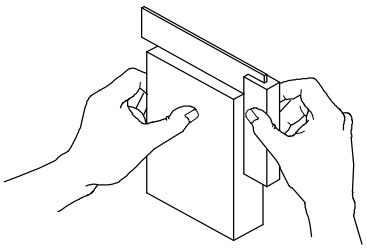
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



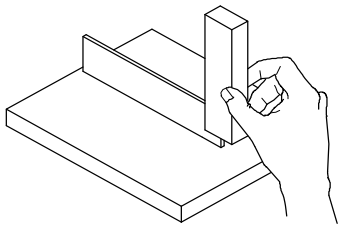
MRN110641

Fig 2



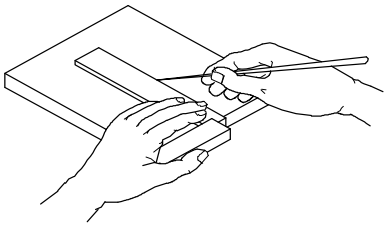
MRN110642

Fig 3



MRN110643

Fig 4



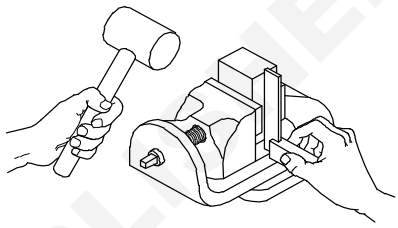
MRN110644

- वर्क-होल्डिंग डिवाइस पर वर्क पीस को समकोण पर सेट करें। (Fig 5)

ट्राई स्क्वायर कठोर स्टील से बने होते हैं।

ट्राई स्क्वायर ब्लेड की लंबाई के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है यानी 100mm, 150mm, 200mm

Fig 5



MRN110645

फाइलों के आकार (Shapes of files)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फाइलों के विभिन्न आकारों की पहचान करें।**
- **स्क्वायर, राउंड, हाफ राउंड, ट्राएंगुलर और नाइफ-एज फाइलों के उपयोग बताएं।**
- **विभिन्न प्रोफाइल फाइल करने के लिए फाइलों का सही आकार बताएं।**

अलग-अलग प्रोफाइल फाइल करने और फिनिश करने के लिए अलग-अलग शेप की फाइलों का इस्तेमाल किया जाता है।

फाइलों का आकार इसके क्रॉस सेक्शन द्वारा बताया गया है।

विभिन्न आकृतियों की सामान्य फ़ाइलें (Common files of different shapes)

फ्लैट फ़ाइल, हाथ फ़ाइल, चौकोर फ़ाइल, गोल फ़ाइल।

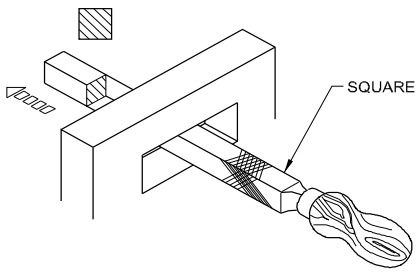
हाफ राउंड फाइल, ट्राएंगुलर फाइल और नाइफ-एज फाइल।

(फ्लैट और हैंड फाइलों पर पहले ही चर्चा की जा चुकी है)।

स्क्वायर फ़ाइल (Square file)

वर्गाकार फ़ाइल अपने क्रॉस सेक्शन में वर्गाकार होती है। इसका उपयोग चौकोर छेद, आंतरिक चौकोर कोनों, आयताकार उद्घाटन, कीवे और स्प्लिन को भरने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



MRN110651

गोल फ़ाइल (Round file)

एक गोल फ़ाइल इसके क्रॉस सेक्शन में गोलाकार होती है। इसका उपयोग गोलाकार छिद्रों को बड़ा करने और फ़िललेट्स के साथ प्रोफाइल फाइल करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

हाफ राउंड फाइल (Half round file)

एक आधा गोल फ़ाइल एक वृत्त के एक खंड के आकार में होती है। इसका उपयोग आंतरिक घुमावदार सतहों को दाखिल करने के लिए किया जाता है। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

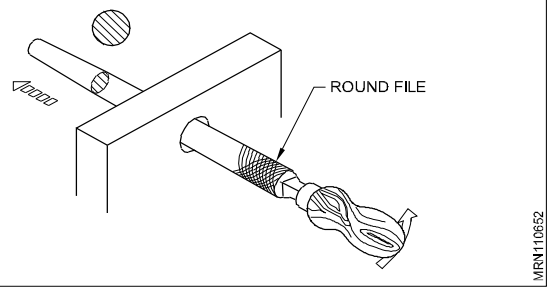
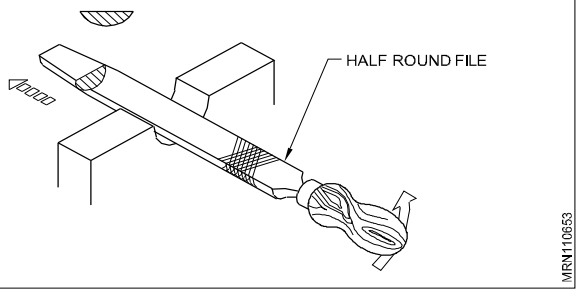


Fig 3



त्रिकोणीय फ़ाइल (Triangular file)

एक त्रिकोणीय फ़ाइल एक त्रिकोणीय क्रॉस सेक्शन की होती है। इसका उपयोग कोनों और कोणों को दाखिल करने के लिए किया जाता है जो 60° से अधिक होते हैं। (Fig 4)

चाकू की धार वाली फाइल (Knife-edge file)

चाकू की धार वाली फ़ाइल में एक नुकीले त्रिभुज का क्रॉस सेक्शन होता है।

इसका उपयोग संकीर्ण खांचे और 10 डिग्री से ऊपर के कोणों को भरने के लिए किया जाता है। (Fig 5)

उपरोक्त फाइलों की लंबाई का एक तिहाई पतला है। वे सिंगल और डबल कट दोनों में उपलब्ध हैं।

वर्गाकार, गोल, अर्ध-गोल और त्रिकोणीय फ़ाइलें 100, 150, 200, 250, 300 और 400 mm की लंबाई में उपलब्ध हैं। ये फाइलें बास्टर्ड, सेकेंड कट और स्मूद ग्रेड में बनाई गई हैं।

Fig 4

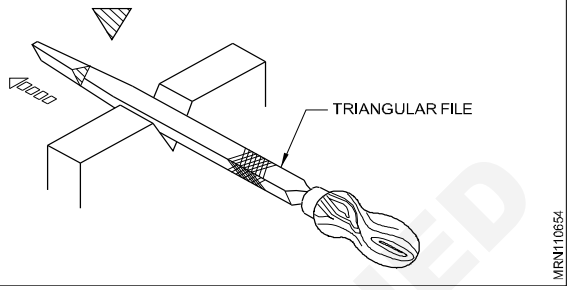
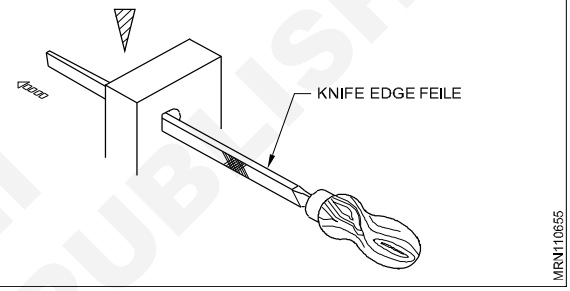


Fig 5



बेंच वाइस (Bench vice)

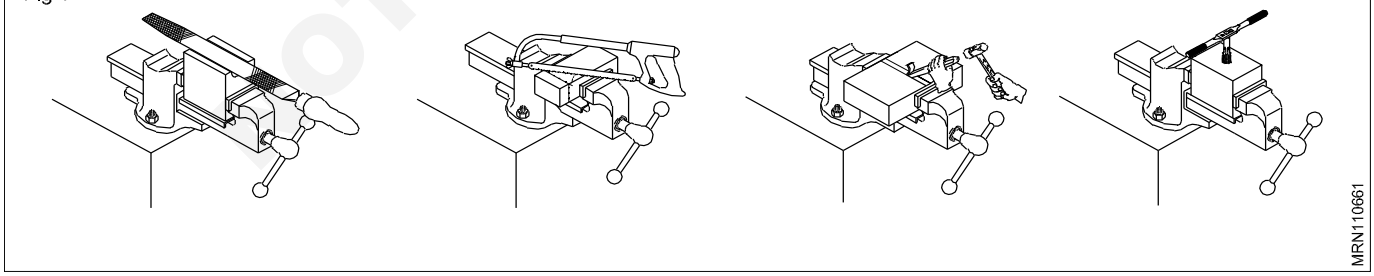
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बेंच वाइस के भागों और उपयोगों के नाम बताएं**।
- **एक बेंच वाइस का आकार निर्दिष्ट करें**।
- **वाइस क्लैंप के उपयोग बताएं।**

काम के टुकड़े रखने के लिए वाइस का उपयोग किया जाता है। वे विभिन्न प्रकारों में उपलब्ध हैं। बेंच वर्क के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला वाइस बेंच वाइस है। (इंजीनियर वाइस)

एक बेंच वाइस कास्ट आयरन या कास्ट स्टील से बना होता है और इसका उपयोग फाइलिंग, आरा, थ्रेडिंग और अन्य कार्यों के लिए काम करने के लिए किया जाता है। (Fig 1) वाइस का आकार जबड़ों की चौड़ाई से बताया गया है।

Fig 1



एक बेंच वाइस के भाग (Parts of a Bench Vice (Fig 2))

वाइस के निम्नलिखित भाग हैं:

स्थिर जबड़ा, मूवेबल जबड़ा, कठोर जबड़े, धुरी, हैंडल, बॉक्स नट और स्प्रिंग। बॉक्स नट और स्प्रिंग आंतरिक भाग हैं।

वाइस क्लैम्प या सॉफ्ट जबडा (Vice clamps or Soft jaws) (Fig 3)

एक समाप्त काम को पकड़ने के लिए नियमित कठोर जबड़े के ऊपर एल्यूमीनियम से बने नरम जबड़े (वाइस क्लैम्प्स) का उपयोग करें। यह काम की सतह को नुकसान से बचाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाइस को ज्यादा टाइट न करें, नहीं तो स्पिंडल खराब हो सकता है।

Fig 2

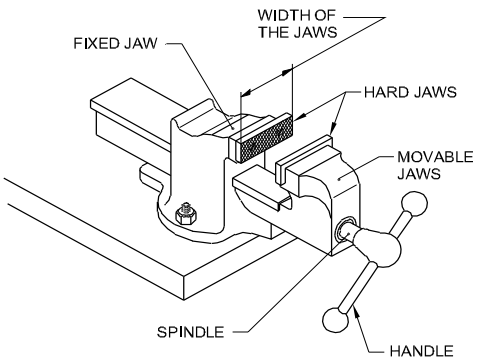
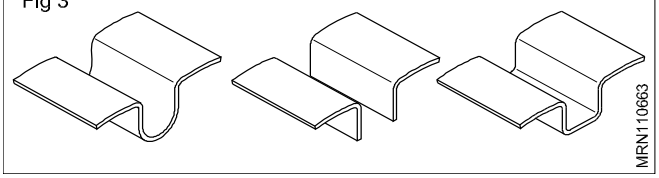


Fig 3



मार्किंग ऑफ और मार्किंग तालिका (Marking off and marking table)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **निशान लगाना क्यों आवश्यक है।**
- **विटनेस के निशान का कार्य।**
- **मार्किंग टेबल की विशेषताएं।**
- **मार्किंग टेबल का उपयोग।**
- **मार्किंग टेबल से संबंधित रखरखाव के पहलू।**

चिह्नित करना (Marking off)

ऑपरेशन के स्थानों को इंगित करने के लिए मार्किंग ऑफ या लेआउट किया जाता है, और रफ मशीनिंग या फाइलिंग के दौरान मार्गदर्शन प्रदान करता है।

विटनेस के निशान (Witness marks)

धातु की सतहों पर अंकित रेखा को संभालने के कारण मिट जाने की संभावना है। इससे बचने के लिए चिन्हित लाइन के साथ सुविधाजनक अंतराल पर पंच मार्क लगाकर स्थायी निशान बनाए जाते हैं। पंच अंक मशीनिंग में अशुद्धियों के खिलाफ एक गवाह के रूप में कार्य करते हैं और इसलिए, उन्हें गवाह के निशान के रूप में जाना जाता है।

मार्किंग टेबल (Marking table) (Figs 1 & 2)

काम के टुकड़ों पर अंकन के लिए एक अंकन टेबल(अंकन-बंद टेबल) का उपयोग संदर्भ सतह के रूप में किया जाता है।

Fig 1

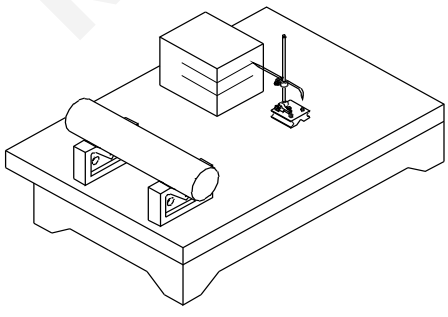
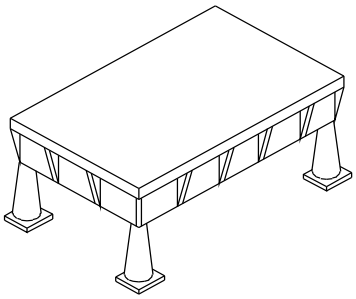


Fig 2



अंकन तालिकाएँ एक कठोर संरचना की होती हैं, जिसमें ठीक से तैयार शीर्ष सतहें होती हैं। किनारों को भी शीर्ष सतह पर समकोण पर समाप्त किया जाता है।

अंकन तालिकाएँ कच्चा लोहा या ग्रेनाइट से बनी होती हैं, और विभिन्न आकारों में उपलब्ध होती हैं। इन सारणियों का उपयोग मापक यंत्रों को स्थापित करने और आकार, समांतरता और कोणों की जाँच के लिए भी किया जाता है।

एक अंकन टेबल एक उपकरण के रूप में बहुत सटीक है, और इसे क्षति और जंग से बचाया जाना चाहिए।

उपयोग के बाद, अंकन तालिका को एक मुलायम कपड़े से साफ किया जाना चाहिए।

कच्चा लोहा से बनी अंकन तालिका की सतह को तेल की एक पतली परत लगाकर संरक्षित किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यूनिवर्सल सरफेस गेज (Universal surface gauge)

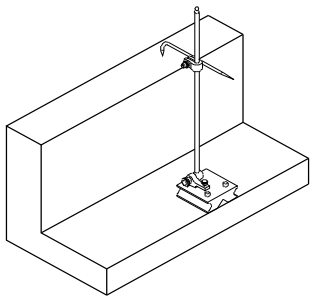
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सतह गेज की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें।**
- **विभिन्न प्रकार के सतह गेजों के नाम बताएं।**
- **सतह गेज के उपयोग बताएं।**
- **सार्वत्रिक सतह गेज के लाभों का उल्लेख करें।**

यूनिवर्सल सरफेस गेज: एक सरफेस गेज सबसे आम मार्किंग टूल में से एक है जिसका उपयोग किया जाता है:

- एक डेटम सतह के समानांतर रेखाएँ लिखना (Fig 1)

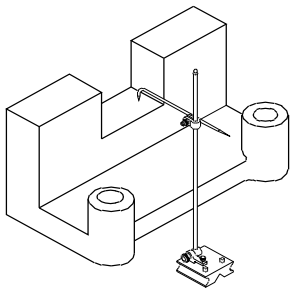
Fig 1



MRN110681

- डेटम सतह के समानांतर मशीनों पर जॉब सेट करना (Fig 2)

Fig 2



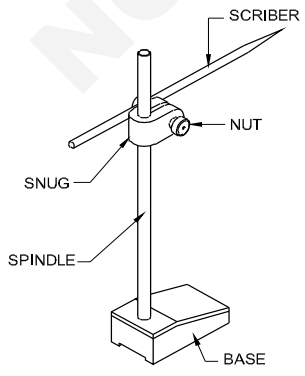
MRN110682

- जॉब की ऊंचाई और समानता की जाँच।
- मशीन स्पिंडल पर केंद्रित जॉब सेट करना।

सतह गेज के प्रकार: एक सतह गेज/स्क्राइबिंग ब्लॉक दो प्रकार का होता है।

- फिक्स्ड (Fig 3)
- यूनिवर्सल (Fig 4)

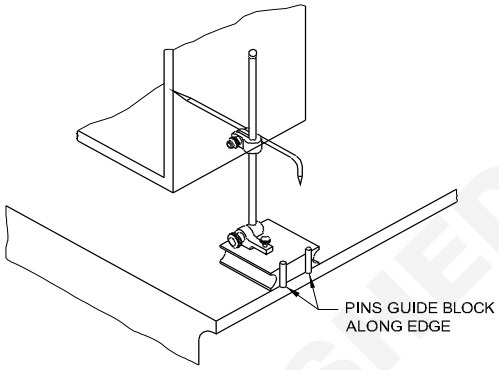
Fig 3



FIXED SURFACE GAUGE

MRN110683

Fig 4



MRN110684

सरफेस गेज (फिक्स्ड टाइप): इसमें एक भारी फ्लैट बेस और एक स्पिंडल होता है, जो सीधा खड़ा होता है, जिसमें एक स्नग और एक क्लैंप नट के साथ एक स्क्राइबर जुड़ा होता है।

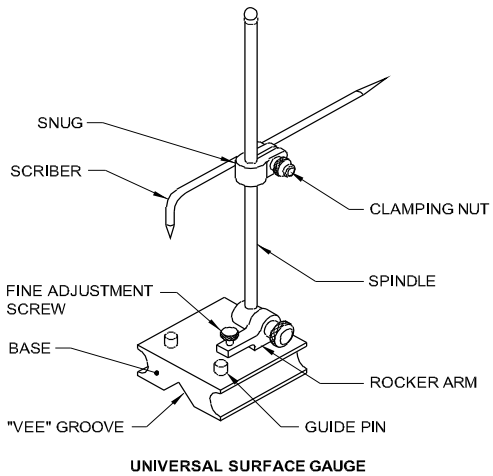
यूनिवर्सल सरफेस गेज: इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएं हैं।

- धुरी को किसी भी स्थिति में सेट किया जा सकता है।
- ठीक समायोजन जल्दी किया जा सकता है।
- बेलनाकार सतहों पर भी इस्तेमाल किया जा सकता है।
- गाइड पिन की मदद से किसी भी डेटम किनारे से समानांतर रेखाएँ खींची जा सकती हैं। (Fig 4)

एक सार्वभौमिक सतह गेज के भाग और कार्य (Parts and functions of a universal surface gauge) (Fig 5)

आधार (Base): आधार स्टील या कच्चा लोहा से बना होता है, जिसके नीचे 'V' नाली होती है। 'V' वृत्ताकार कार्य पर बैठने में मदद करता है। बेस में लगे गाइड पिन किसी भी डेटम एज से लाइन स्क्राइब करने में मददगार होते हैं।

Fig 5



UNIVERSAL SURFACE GAUGE

MRN110685

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

घुमती बाजु (Rocker arm):

एक स्प्रिंग और एक महीन समायोजन पेंच के साथ एक घुमाव भुजा आधार से जुड़ी होती है। इसका उपयोग ठीक समायोजन के लिए किया जाता है।

धुरी: (Spindle)

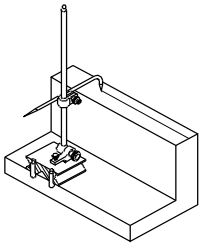
स्पिंडल रॉकर आर्म से जुड़ा होता है।

लेखक: (Scriber)

स्नग और क्लैम्प नट की मदद से स्क्राइबर को स्पिंडल पर किसी भी स्थिति में जकड़ा जा सकता है।

गाइड पिन की मदद से किसी भी डेटम किनारे से समानांतर रेखाएं लिखी जा सकती हैं। (Fig 6)

Fig 6



MRN110686

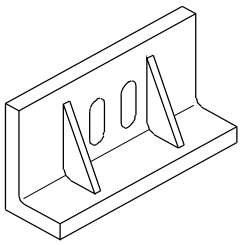
कोण प्लेट (Angle plate)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कोण प्लेटों की विशेषताओं और कार्यों को बताएं।**
- **कोण प्लेटों के प्रकार के नाम बताएं।**
- **कोण प्लेटों के उपयोग बताएं।**

कोण प्लेट (Angle Plate) (Fig 1)

Fig 1



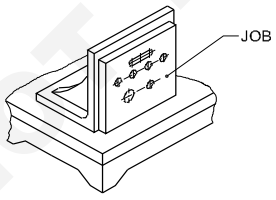
MRN110691

कोण प्लेटों का उपयोग कार्य को सहारा देने और अंकन के लिए एक ऊर्ध्वाधर या कोणीय तल प्रदान करने के लिए किया जाता है।

एक कोण प्लेट कच्चा लोहा या स्टील से बनी होती है और इसे 90^0 के कोण पर सटीक रूप से बनाया जाता है।

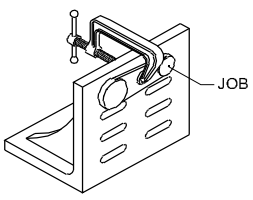
कुछ प्रकारों में, बोल्ट और नट्स के साथ नौकरियों को ठीक करने के लिए लंबे स्लॉट बनाए जाते हैं। (Figs 2 & 3)

Fig 2



MRN110692

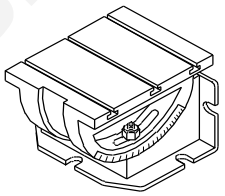
Fig 3



MRN110693

विभिन्न कोणों में जॉब का समर्थन करने के लिए एडजस्टेबल एंगल प्लेट्स उपलब्ध हैं। (Fig 4)

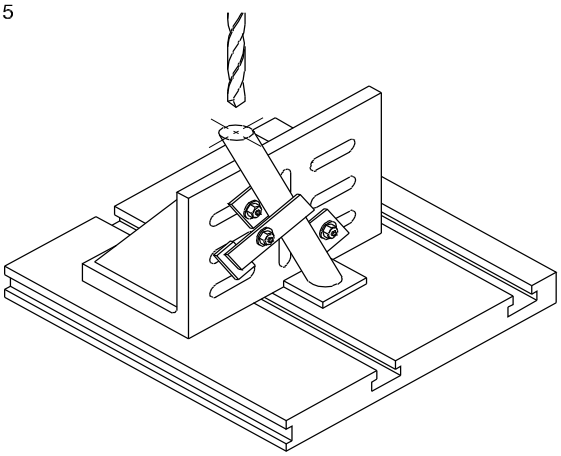
Fig 4



MRN110694

विभिन्न कोणों में जॉब का समर्थन करने के लिए कोण प्लेटों का उपयोग किया जा सकता है। (Fig 5)

Fig 5



MRN110695

मशीनों पर जॉब सेट करने के लिए एंगल प्लेट्स का भी इस्तेमाल किया जाता है।

कोण प्लेटों को सावधानी से संभाला और बनाए रखा जाना चाहिए। कोई भी खरोंच या खरोंच कोण प्लेटों की सटीकता को खराब कर सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मार्किंग पंच के प्रकार (Types of marking punches)

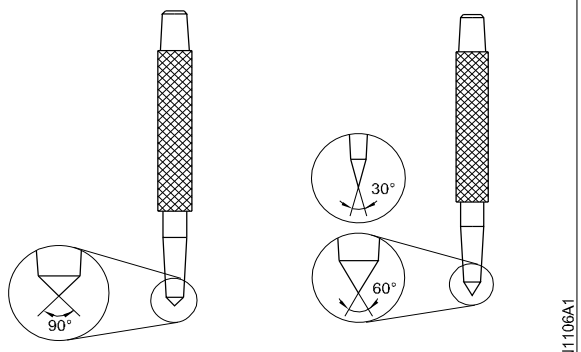
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **अंकन में प्रयुक्त विभिन्न पंचों के नाम लिखिए**
- **प्रत्येक पंच की विशेषताओं और उसके उपयोगों का उल्लेख करें।**

पंचिंग के प्रकार (Types of marking punches): लेआउट की कुछ आयामी विशेषताओं को स्थायी बनाने के लिए पंचों का उपयोग किया जाता है। पंच दो प्रकार के होते हैं।

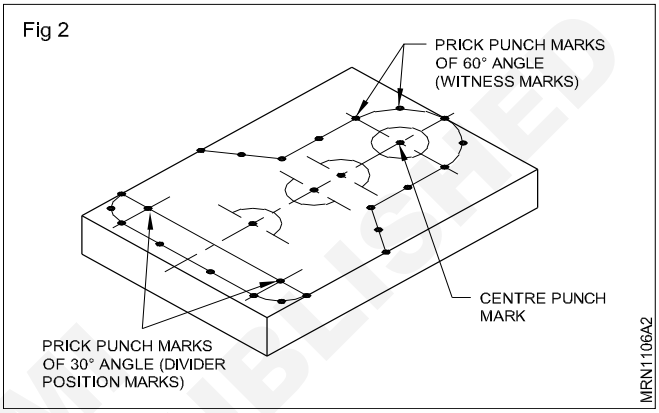
केंद्र पंच: बिंदु का कोण 90° है। इससे बना पंच मार्क चौड़ा होता है और ज्यादा गहरा नहीं होता। इस पंच का उपयोग छिद्रों का पता लगाने के लिए किया जाता है। चौड़ा पंच मार्क ड्रिल शुरू करने के लिए अच्छी सीटिंग देता है। (Figs 1a & b)

Fig 1



प्रिक पंच (Prick punch): प्रिक पंच का कोण 30° or 60° (Figs 1b) है। 30° पॉइंट पंच का उपयोग डिवाइडर की स्थिति के लिए आवश्यक हल्के पंच अंक बनाने के लिए किया जाता है। इस पंच मार्क में डिवाइडर लेग को उचित बैठने की सुविधा मिलेगी। साक्षियों के निशान के लिए 60° पंच का उपयोग किया जाता है। गवाहों के निशान बहुत करीब नहीं होने चाहिए। (Fig 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिलिंग और ग्राइंडिंग की मशीनें (Drilling & grinding machines)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ड्रिलिंग मशीनों के प्रकारों के नाम बताएं**
- **बेंच और पिलर टाइप ड्रिलिंग मशीन के पुर्जों की पहचान करें।**

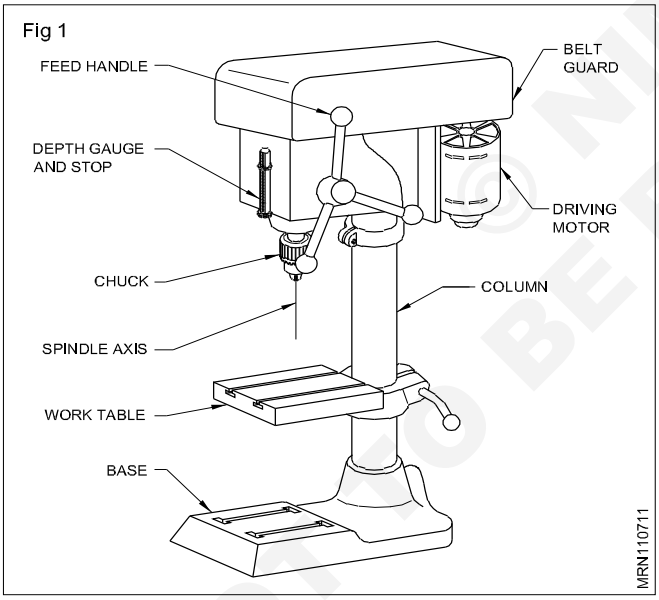
ड्रिलिंग मशीन के प्रमुख प्रकार संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन स्तंभ ड्रिलिंग मशीन स्तंभ ड्रिलिंग मशीन और रेडियल आर्म ड्रिलिंग मशीन हैं। (रेडियल ड्रिलिंग मशीन)।

(अब आप कॉलम और रेडियल प्रकार की ड्रिलिंग मशीनों का उपयोग करने की संभावना नहीं रखते हैं। इसलिए, यहां केवल संवेदनशील और स्तंभ प्रकार की मशीनों की व्याख्या की गई है।)

संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन (The Sensitive Bench Drilling Machine)

सबसे सरल प्रकार की संवेदनशील ड्रिलिंग मशीन को चित्र में दिखाया गया है जिसके विभिन्न भागों को चिह्नित किया गया है। इसका उपयोग लाइट ड्यूटी कार्य के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



यह मशीन 12.5 mm व्यास तक छेद करने में सक्षम है। ड्रिल को चक में या सीधे मशीन स्पिंडल के पतला छेद में लगाया जाता है।

सामान्य ड्रिलिंग के लिए कार्य-सतह को क्षैतिज रखा जाता है। यदि छेदों को एक कोण पर ड्रिल किया जाना है, तो टेबल को झुकाया जा सकता है।

स्टेप्ड पुली में बेल्ट की स्थिति को बदलकर विभिन्न स्पिंडल गति प्राप्त की जाती है। (Fig 2)

स्तंभ ड्रिलिंग मशीन (The pillar drilling machine)

यह संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन का एक बड़ा संस्करण है। ये ड्रिलिंग मशीनें फर्श पर लगी होती हैं और अधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रिक मोटर्स द्वारा संचालित होती हैं। उनका उपयोग भारी शुल्क वाले काम के लिए किया जाता है। पिलर ड्रिलिंग मशीन विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं। (Fig 3)

कार्य को स्थापित करने के लिए टेबल को हिलाने के लिए रैक और पिनियन तंत्र के साथ बड़ी मशीनें प्रदान की जाती हैं।

Fig 2

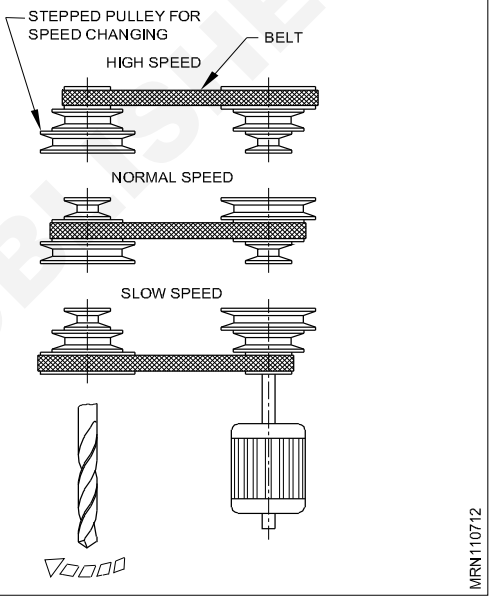
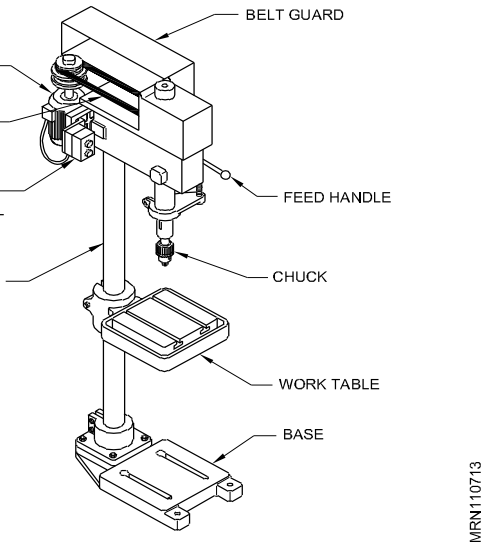


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिल-होल्डिंग डिवाइस (Drill-holding devices)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ड्रिल-होल्डिंग उपकरणों के प्रकारों के नाम बताएं।**
- **ड्रिल चक्स की विशेषताएं बताएं।**
- **ड्रिल स्लीव्स के कार्य बताएं।**
- **अपवाह का कार्य बताइए।**

सामग्री पर ड्रिलिंग छेद के लिए, मशीनों पर ड्रिल को सटीक और कठोरता से आयोजित किया जाना है।

सामान्य ड्रिल-होल्डिंग डिवाइस ड्रिल चक और स्लीव्स और सॉकेट हैं।

ड्रिल चक (Drill chuck)

स्ट्रेट शैंक ड्रिल ड्रिल चक में आयोजित की जाती है। ड्रिल को ठीक करने और हटाने के लिए चक्स को या तो एक पिनियन और चाबी या एक नुकीला रिंग प्रदान किया जाता है।

ड्रिल चक को मशीन स्पिंडल पर ड्रिल चक पर लगे आर्बर के माध्यम से रखा जाता है। (Fig 1)

टेपर स्लीव्स और सॉकेट्स (Taper sleeves and sockets (Fig 1)

टेंपर शैंक ड्रिल में मोर्स टेंपर होता है। आस्तीन और सॉकेट एक ही टेपर के साथ बनाए जाते हैं ताकि ड्रिल के टेपर टांग, लगे होने पर एक अच्छी वेडिंग क्रिया दें। इसी कारण मोर्स टेपर कहलाते हैं

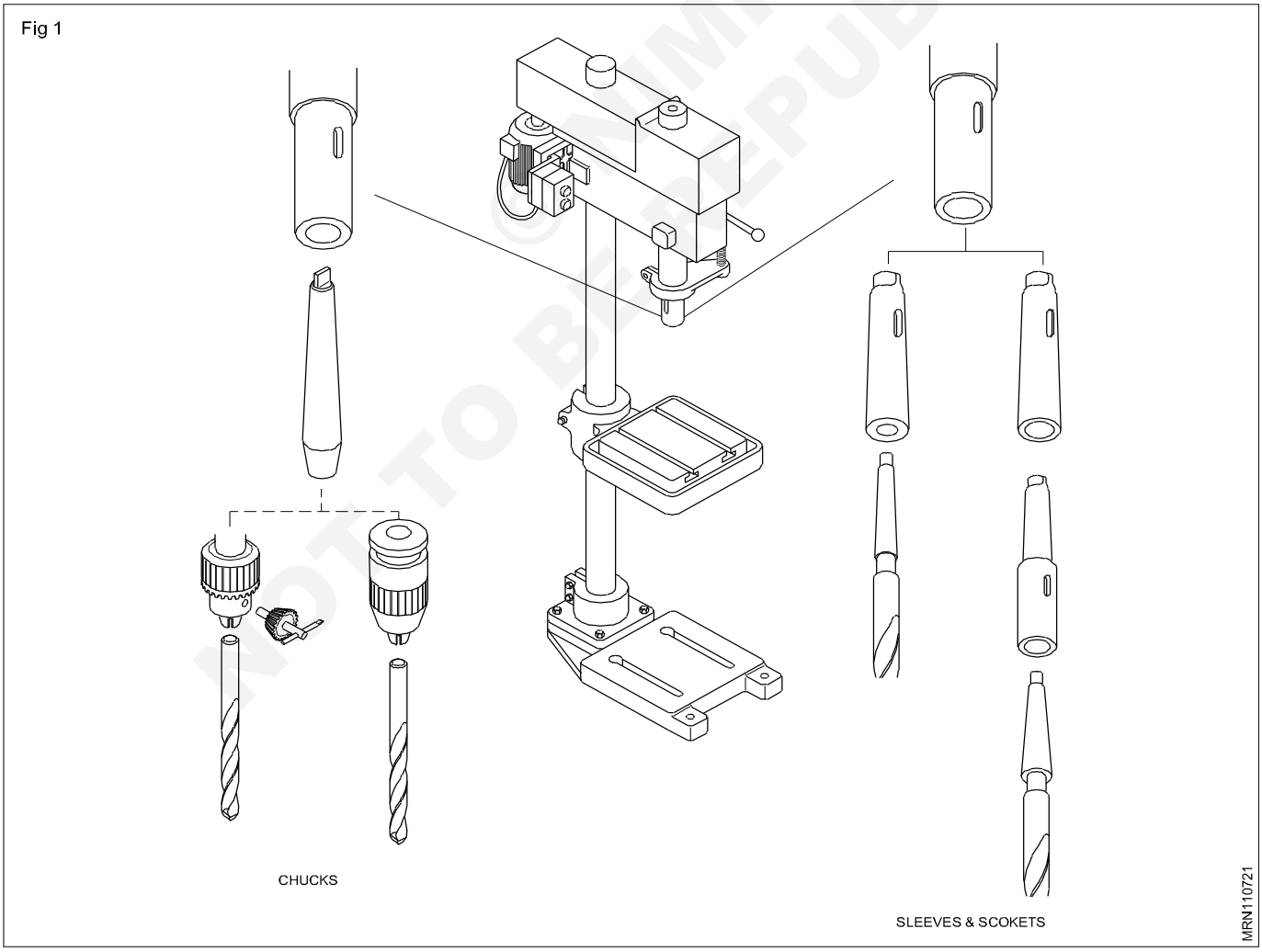
सेल्फ होल्डिंग टेंपर्स।

ड्रिल में पांच अलग-अलग आकार के मोर्स टेपर दिए गए हैं और इनकी संख्या MT1 से MT5 तक है।

ड्रिल के टांगों और मशीन स्पिंडल के प्रकार के बीच के आकार में अंतर करने के लिए, विभिन्न आकारों की स्लीव का उपयोग किया जाता है।

जब ड्रिल टेंपर शैंक मशीन स्पिंडल से बड़ा होता है, तो टेंपर सॉकेट का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

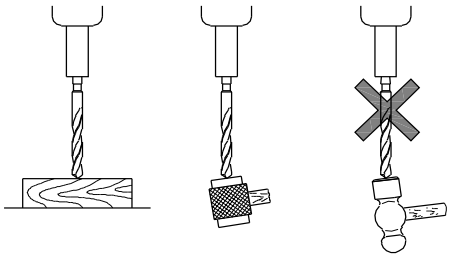
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिल को सॉकेट या स्लीव में फिक्स करते समय, टेंग वाला हिस्सा स्लॉट में संरेखित होना चाहिए। (Fig 2) इससे मशीन के स्पिंडल से ड्रिल या स्लीव को हटाने में आसानी होगी।

Fig 2

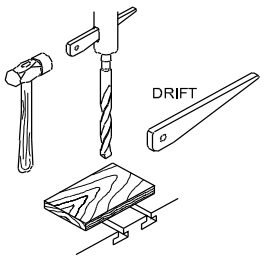


MRN110722

मशीन स्पिंडल से ड्रिल और सॉकेट निकालने के लिए ड्रिफ्ट का उपयोग करें। (Fig 3)

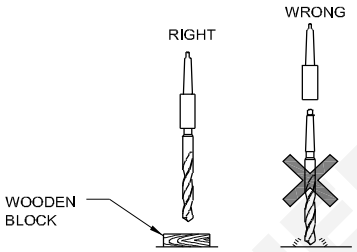
ड्रिल को सॉकेट/स्लीव से हटाते समय इसे टेबल या जॉब पर गिरने न दें। (Fig 4)

Fig 3



MRN110723

Fig 4



REMOVING A TAPER SHANK DRILL

MRN110724

वर्क होल्डिंग उपकरण (Work-holding devices)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

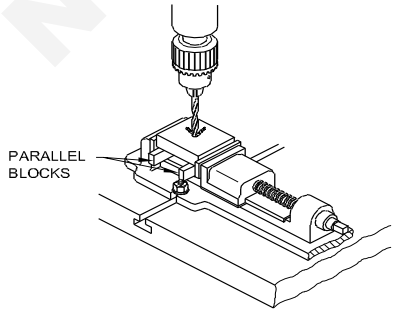
- **काम करने वाले उपकरणों का उद्देश्य बताएं।**
- **काम करने के लिए इस्तेमाल होने वाले उपकरणों के नाम बताएं।**
- **वर्कहोल्डिंग उपकरणों का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख करें।**

ड्रिल किए जाने वाले वर्कपीस को ड्रिल के साथ घूमने से रोकने के लिए ठीक से पकड़ या क्लैंप किया जाना चाहिए। अनुचित रूप से सुरक्षित कार्य न केवल संचालिका के लिए एक खतरा है बल्कि गलत कार्य और ड्रिल के टूटने का कारण भी बन सकता है। उचित होल्डिंग सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

मशीन वाइस (The machine vice)

अधिकांश ड्रिलिंग कार्य मशीन वाइस में आयोजित किया जा सकता है। सुनिश्चित करें कि काम से गुजरने के बाद ड्रिल वाइस के माध्यम से ड्रिल नहीं करता है। इस उद्देश्य के लिए, काम को ऊपर उठाया जा सकता है और समानांतर ब्लॉकों पर सुरक्षित किया जा सकता है जो काम और वाइस के नीचे के बीच एक अंतर प्रदान करता है। (Fig 1)

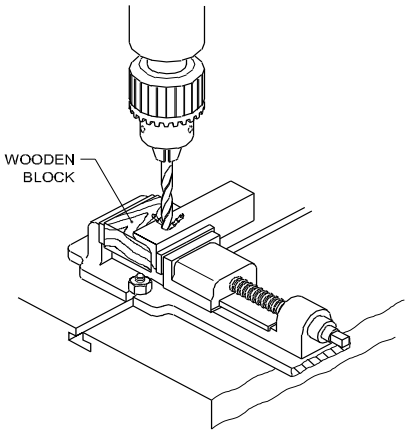
Fig 1



MRN110731

काम के टुकड़े जो सटीक नहीं हैं उन्हें लकड़ी के टुकड़ों द्वारा समर्थित किया जा सकता है। (Fig 2)

Fig 2



MRN110732

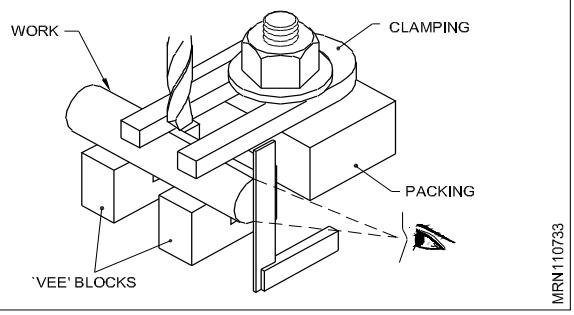
क्लैंप और बोल्ट (Clamps and bolts)

ड्रिलिंग मशीन टेबल में बोल्ट हेड फिट करने के लिए टी-स्लॉट दिए गए हैं। क्लैंप और बोल्ट का उपयोग करके वर्कपीस को बहुत कठोरता से रखा जा सकता है। (Fig 3) इस विधि का उपयोग करते समय, पैकिंग, जहाँ तक संभव हो, काम के समान ऊँचाई की होनी चाहिए, और बोल्ट काम के करीब होना चाहिए।

क्लैम्प कई प्रकार के होते हैं और कार्य के अनुसार क्लैम्पिंग विधि का निर्धारण करना आवश्यक होता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3



छेनी को तेज करना (Sharpening of chisels)

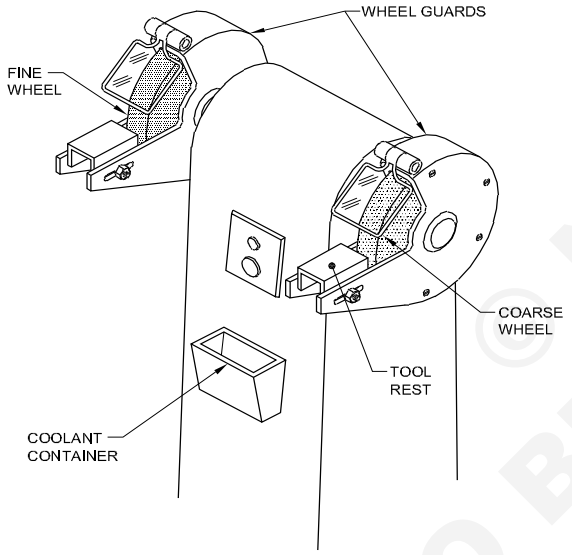
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पेडस्टल ग्राइंडिंग मशीनों पर ठंडी छेनी को फिर से तेज करने की प्रक्रिया बताएं।**

इस्तेमाल करने से छेनी धार कम हो जाएगी। चिपिंग में दक्षता के लिए छेनी को नियमित रूप से फिर से तेज किया जाना है।

ग्राइंडिंग वाली मशीनों पर छेनी को तेज किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

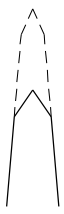


कई बार फिर से ग्राइंड के बाद काटने वाले किनारे बहुत मोटे हो जाते हैं। ऐसी छेनी रीशार्पनिंग के लिए अनुपयुक्त होती है। ग्राइंड से पहले उन्हें जाली और आकार में लाया जाना चाहिए। (Fig 2)

ग्राइंडिंग शुरू करने से पहले, निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन किया जाना चाहिए।

सुनिश्चित करें कि व्हील गार्ड जगह पर हैं, और सुरक्षित रूप से बन्धन हैं।

Fig 2



टूटने और दरारों के लिए पीसने वाले पहिये की स्थिति का निरीक्षण करें।

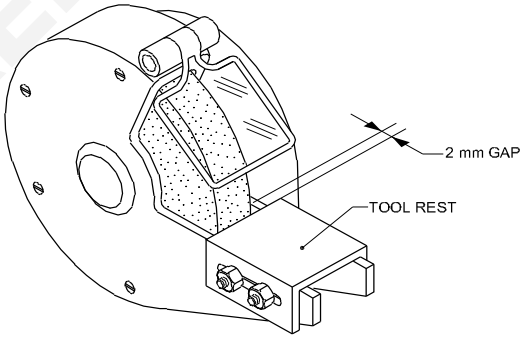
सुरक्षा चश्मा पहनें।

ग्राइंडिंग मशीन पर स्विच करते समय, एक तरफ खड़े रहें जब तक कि पहिया ऑपरेटिंग गति तक न पहुंच जाए।

टूल रेस्ट का निरीक्षण करें (Inspect the tool rest)

यदि टूल-रेस्ट और व्हील के बीच बहुत अधिक गैप है, तो इसे एडजस्ट करें, और इसे यथासंभव व्हील के पास रखें। (Fig 3)

Fig 3



सुनिश्चित करें कि कंटेनर में पर्याप्त शीतलक है।

ग्राइंडिंग समय छेनी के शरीर को टूल-रेस्ट (A) पर टिकाएं और बिंदु को पहिया को छूने दें। (Fig 4)

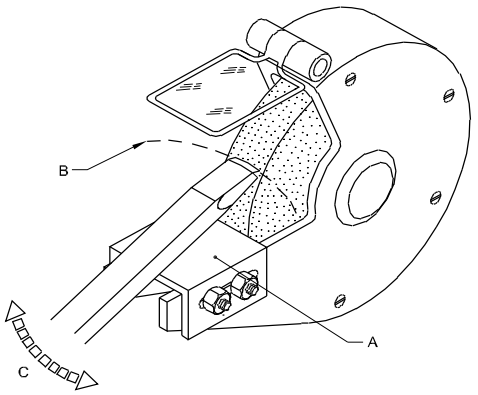
काटने के किनारे पर थोड़ा उत्तलता प्रदान करने के लिए एक चाप (बी) में दोनों तरफ बिंदु को थोड़ा हिलाएं। यह छिलते समय पक्षों में खुदाई से बचने में मदद करेगा। (Fig 4)

छेनी को चेहरे पर घुमाते रहें (C) काटने के किनारे पर वक्र और खांचे के गठन को रोकने के लिए।

गर्मी से बचने के लिए छेनी को बार-बार कूलेंट में डुबोएं। ज़्यादा गरम करने से छेनी का तड़का खिंच जाएगा।

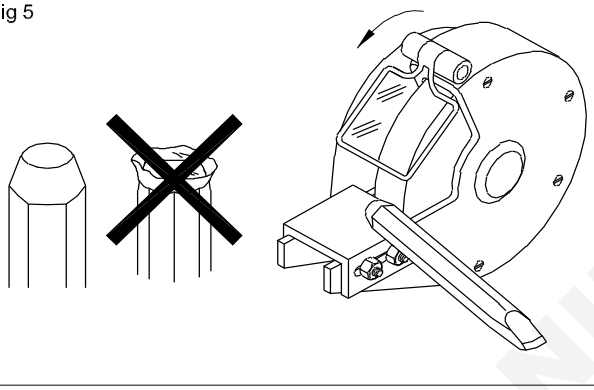
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



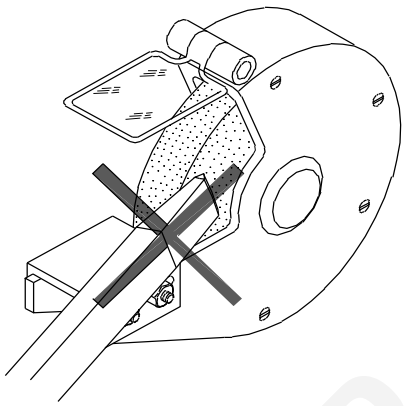
अगर छेनी का सिरा मशरूम हो गया हो तो उसे पीसकर साफ कर लेना चाहिए। (Fig 5)

Fig 5



ग्राइंडिंग व्हील के केवल सामने वाले हिस्से का ही इस्तेमाल करें। (Fig 4) किनारों पर पीसें नहीं। (Fig 6)

Fig 6



ग्राइंडर का उपयोग करते समय चश्मे का प्रयोग करें

ग्राइंडिंग व्हील को कोई नुकसान, यदि देखा जाए तो प्रशिक्षक को सूचित किया जाना चाहिए।

ग्राइंडिंग समय छेनी को पकड़ने के लिए रुई के कचरे या अन्य सामग्री का प्रयोग न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शीट मेटल ट्रेड में औजारों और उपकरणों की पहचान (Identification of tools & equipment in sheet metal trade)

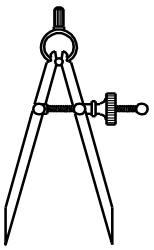
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **शीट मेटल में इस्तेमाल होने वाले मार्किंग टूल्स की पहचान करें।**
- **शीट मेटल में मापने के उपकरणों का उपयोग करें।**
- **शीट धातु व्यापार में उपयोग किए जाने वाले उत्पादन उपकरणों की सूची बनाएं।**
- **शीट धातु व्यापार में प्रयुक्त मशीनरी की पहचान करें।**

इंस्ट्रक्टर शीट मेटल ट्रेड में इस्तेमाल होने वाले प्रमुख मार्किंग टूल्स, मेजरिंग टूल्स, प्रोडक्शन टूल्स के बारे में बताएंगे।

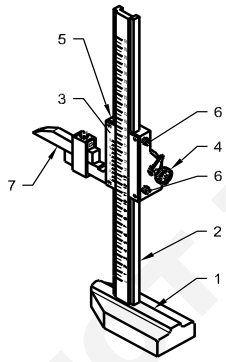
शीट मेटल में कुछ औजारों का उपयोग अंकन और मापने के लिए किया जाता है, कुछ उपकरण उत्पादन उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाते हैं जैसे हैमर, शीयर, स्वेज इत्यादि। दिए गए आंकड़ों से पहचानें कि वे किस श्रेणी से संबंधित हैं, इसका नाम और टेबल 1 में विशिष्ट उपयोग।

Fig 1



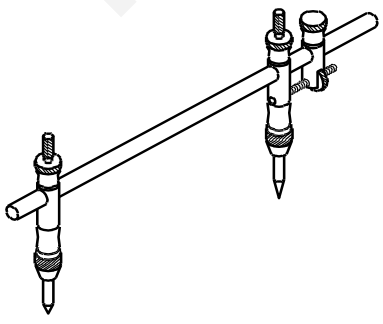
SM1102D1

Fig 2



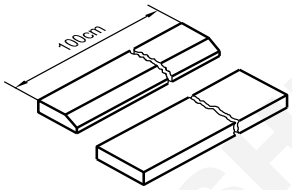
SM1102D2

Fig 3



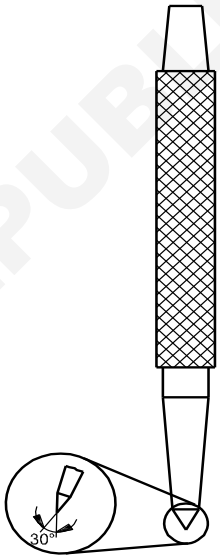
SM1102D3

Fig 4



SM1102D4

Fig 5

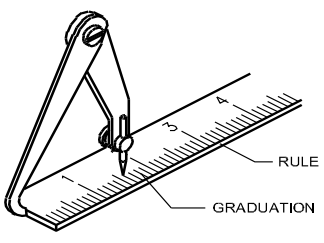


SM1102D5

Fig 6

SM1102D6

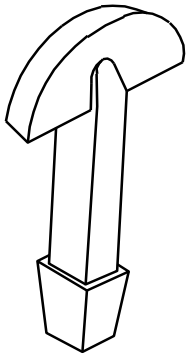
Fig 7



SM1102D7

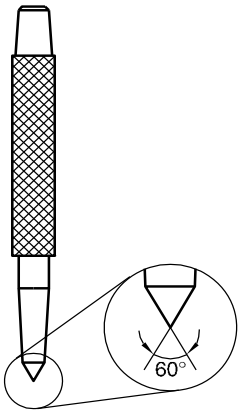
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



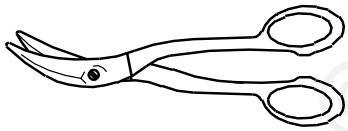
SM1102D8

Fig 9



SM1102D9

Fig 10

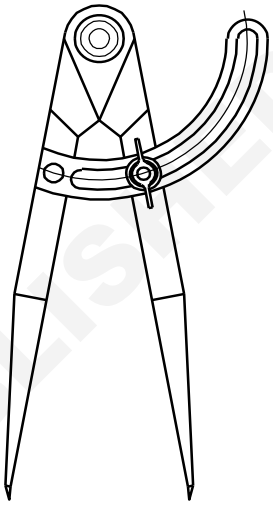


SM1102DA

Fig 11

SM1102DB

Fig 12



SM1102DC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शीट मेटल और स्निप (Sheet metal and snips)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **शीट मेटल वर्क में इस्तेमाल होने वाली छह प्रकार की मेटल शीट्स का उल्लेख करें।**
- **बताएं कि प्लेट और शीट एक दूसरे से कैसे भिन्न हैं।**
- **एक स्निपेट की विशेषताएं बताएं।**
- **विभिन्न प्रकार के टुकड़ों की पहचान करें।**

शीट धातु का काम (Sheet metal work)

शीट धातु उद्योग में उपयोग की जाने वाली शीट धातु की एक बड़ी मात्रा स्टील है, जिसे विभिन्न मोटाई की चादरों में घुमाया जाता है और जस्ता, टिन या अन्य धातुओं के साथ लेपित किया जाता है। स्टील के अलावा, कार्यकर्ता जस्ता, तांबे से बनी चादरों का उपयोग करता है, एल्यूमीनियम, स्टेनलेस स्टील आदि।

शब्द 'शीट मेटल' आम तौर पर 5 mm से कम की विभिन्न मोटाई में लुढ़का हुआ शीट में धातुओं और मिश्र धातुओं पर लागू होता है। 5 mm से अधिक मोटी चादरें प्लेट कहलाती हैं।

इससे पहले, शीट्स को मानक वायर गेज नंबरों द्वारा निर्दिष्ट किया जाता था। प्रत्येक गेज को एक मोटाई . के साथ नामित किया गया है

(टेबल1) गेज संख्या जितनी बड़ी होगी, मोटाई उतनी ही कम होगी। अब शीट की मोटाई mm में निर्दिष्ट है, जैसे 0.40, 0.50, 0.63, 0.80, 0.90, 1.00, 1.12, 1.25 आदि।

चादर की मोटाई (Sheet thickness)

गेज संख्या	इंच	mm
18	0.048	1.22
19	0.040	1.02
20	0.036	0.91
21	0.032	0.81
22	0.028	0.71
23	0.024	0.61
24	0.022	0.56
25	0.020	0.51
27	0.0164	0.42
28	0.0148	0.38

चादरों के प्रकार (Types of sheets)

शीट स्टील (Sheet steel): यह नीली-काली उपस्थिति के साथ एक बिना ढकी हुई चादर है। इस धातु का उपयोग केवल उन वस्तुओं तक ही सीमित है जिन पर पेंट या इनेमल किया जाना है।

जस्ती लोहे की चादर (Galvanised iron sheet): जस्ता-लेपित लोहे की चादर को जस्ती लोहे की चादर के रूप में जाना जाता है, जिसे लोकप्रिय रूप से जीआई शीट के रूप में जाना जाता है। जस्ता कोटिंग जंग का प्रतिरोध करती है। जीआई शीट से पैन, बाल्टी, भट्टियां, कैबिनेट जैसे लेख बनाए जाते हैं।

कॉपर शीट (Copper sheets): कॉपर शीट या तो कोल्ड रोल्ड या हॉट रोल्ड शीट के रूप में उपलब्ध हैं। शीट मेटल की दुकानों में कोल्ड रोल्ड शीट का काम आसानी से किया जाता है। गटर, रूफ फ्लैशिंग और हुड सामान्य उदाहरण हैं जहां तांबे की शीट का उपयोग किया जाता है।

एल्युमिनियम शीट (Aluminium sheets): एल्युमिनियम शीट जंग के लिए अत्यधिक प्रतिरोधी, रंग में सफेद और वजन में हल्की होती हैं। इनका व्यापक रूप से कई वस्तुओं के निर्माण में उपयोग किया जाता है जैसे घरेलू बर्तन, प्रकाश जुड़नार, खिड़कियां आदि।

टिन प्लेट (Tin plates): टिन प्लेट लोहे की शीट को जंग से बचाने के लिए टिन के साथ लेपित लोहे की चादर होती है। टिन की प्लेट के आकार और मोटाई को विशेष चिह्नों द्वारा दर्शाया जाता है, गेज संख्याओं से नहीं।

टिन की प्लेटों का उपयोग खाद्य कंटेनर, डेयरी उपकरण, फर्नेस फिटिंग आदि के लिए किया जाता है।

पीतल की चादर (Brass sheet): पीतल विभिन्न अनुपातों में तांबे और जस्ता का मिश्र धातु है। यह खराब नहीं होगा और शिल्प में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

स्निप्स (Snips)

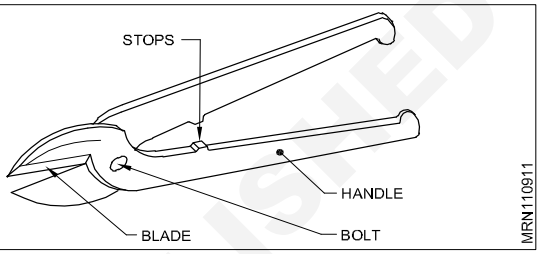
स्निप एक काटने का उपकरण है और इसका उपयोग धातु की पतली चादरों को काटने के लिए किया जाता है।

स्निप दो प्रकार के होते हैं।

- सीधे स्निप
- बेंट स्निप्स

स्ट्रेट स्निप के भाग (Parts of a straight snip) (Fig 1)

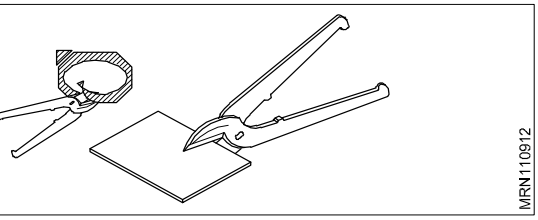
Fig 1



- संभाल (1)
- ब्लेड (2)
- स्टॉप (3)

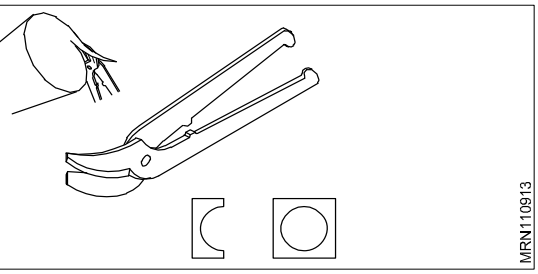
स्ट्रेट स्निप्स (Straight snips): स्ट्रेट स्निप में स्ट्रेट लाइन कटिंग के लिए स्ट्रेट ब्लेड्स होते हैं। इसका उपयोग बाहरी घुमावदार कटौती के लिए भी किया जा सकता है। (Fig 2)

Fig 2



बेंट स्निप (Bent snip): बेंट स्निप में घुमावदार ब्लेड होते हैं जिनका उपयोग आंतरिक वक्रों को काटने के लिए किया जाता है। एक सिलेंडर को ट्रिम करने के लिए निचले ब्लेड को कट के बाहर की तरफ रखें। (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शीट मेटल सीम और फोल्डिंग टूल्स (Sheet metal seams and folding tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सीम के प्रकार बताएं।**

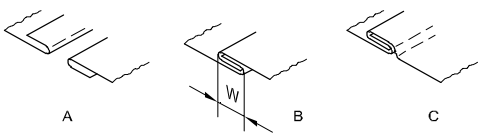
परिचय (Introduction)

शीट मेटल कंस्ट्रक्शन मे लाइट और मीडियम गेज मेटल शीट्स को मिलाते समय मैकेनिकल सीम का इस्तेमाल किया जाता है। शीट मेटल की वस्तुओं का निर्माण करते समय, शीट मेटल वर्कर को उस प्रकार के सीम का चयन करने में सक्षम होना चाहिए जो विशिष्ट कार्य के लिए सबसे उपयुक्त हो।

सीम के प्रकार (Types of seams)

1 **ग्रूव्ड सीम (Grooved seam):** ग्रूव्ड सीम का उपयोग आमतौर पर शीट मेटल को जोड़ने के लिए किया जाता है। इस सीम में दो मुड़े हुए किनारे होते हैं जिन्हें ताले कहते हैं, जैसा कि (Fig 1) में दिखाया गया है। किनारों को एक साथ जोड़ दिया जाता है और एक हैंड ग्रूवर या ग्रूविंग मशीन से बंद कर दिया जाता है।

Fig 1

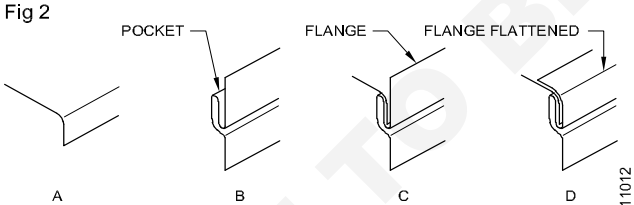


STEPS IN FORMING A GROOVED SEAM.

MRN111011

2 **पिट्सबर्ग सीम (Pittsburgh seam):** इस सीम को हैमर लॉक या होबो लॉक भी कहा जाता है। इस सीम का उपयोग विभिन्न प्रकार के पाइपों जैसे डक्ट वर्क के लिए अनुदैर्ध्य कोने के सीम के रूप में किया जाता है। सिंगल लॉक को पॉकेट लॉक में रखा जाता है और फिर निकला हुआ किनारा ऊपर की ओर अंकित किया जाता है, जैसा कि (Fig 2) में दिखाया गया है।

Fig 2



STEPS IN FORMING THE PITTSBURGH SEAM.

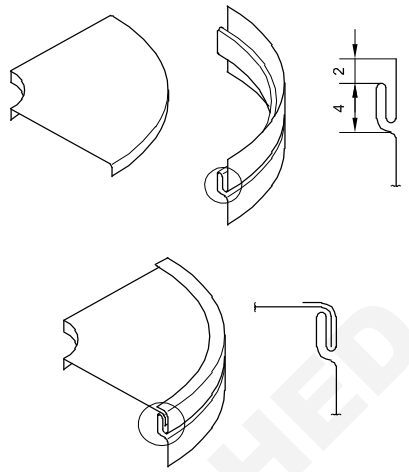
MRN111012

पिट्सबर्ग सीम का लाभ यह है कि सिंगल लॉक को कर्व पर चालू किया जा सकता है और पॉकेट लॉक को एक फ्लैट शीट पर बनाया जा सकता है और कर्व फिट करने के लिए रोल किया जा सकता है जैसा कि (Fig 3) में दिखाया गया है। यदि दुकान में रोल बनाने की मशीन उपलब्ध नहीं है, पिट्सबर्ग सीम ब्रेक पर बनता है।

3 **डवटैल सीम (Dovetail seam):** यह सीम फ्लैंगेस को कॉलर से जोड़ने का एक आसान और सुविधाजनक तरीका है। तीन प्रकार के डवटैल सीम हैं - प्लेन डोवेटेल, बीडेड डवटैल और फ्लेंज डवटैल जैसा कि (Fig 4) में दिखाया गया है।

डवटैल सीम मुख्य रूप से गोल या अण्डाकार पाइप पर और शायद ही कभी आयताकार नलिकाओं पर उपयोग किया जाता है।

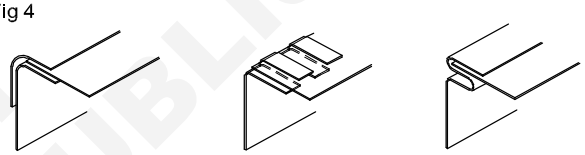
Fig 3



PITTSBURGH SEAMS CAN BE FORMED ON CURVES.

MRN111013

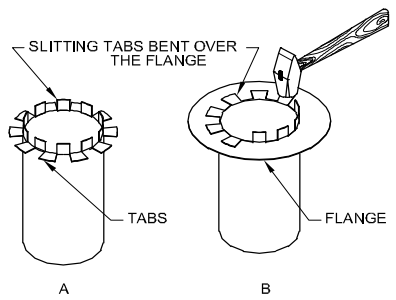
Fig 4



MRN111014

A सादा डवटैल सीम (Plain dovetail seam): इसका उपयोग सोल्डर, स्क्रू या रिवेट्स के उपयोग के बिना एक कॉलर को एक निकला हुआ किनारा से जोड़ते समय किया जाता है। यह कॉलर के सिरे को काटकर और हर दूसरे टैब को मोड़कर बनाया गया है जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है

Fig 5



PLAIN DOVETAIL SEAM.

MRN111015

सीधे टैब शामिल होने वाले हिस्से पर मुड़े हुए हैं और मुड़े हुए टैब स्टॉप के रूप में कार्य करते हैं। जोड़ के चारों ओर टांका लगाकर इस सीम को पानी टाइट बनाया जा सकता है।

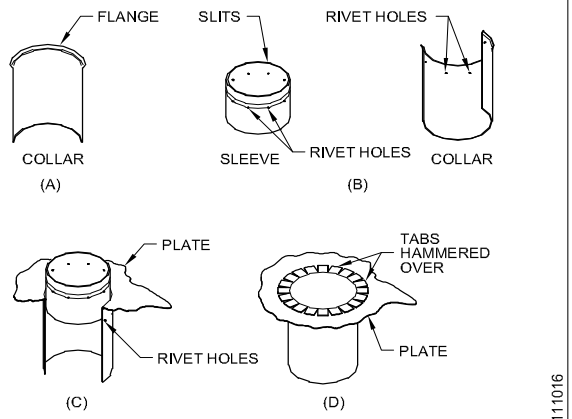
B फ्लैंज डवटैल सीम (Flange dovetail seam)

इस सीम का उपयोग किया जाता है जहां साफ उपस्थिति और ताकत महत्वपूर्ण होती है। (Fig 6) में दिखाया गया सीम एक बेलनाकार पाइप के लिए एक निकला हुआ किनारा प्रकार के डोवेटेल सीम का संयोजन है। यह आमतौर पर उपयोग किया जाता है जहां पाइप धातु की प्लेट

NOT TO BE REPUBLISHED

जैसे फर्नेस फ्लू, छत इत्यादि के साथ छेड़छाड़ करते हैं। एक निकला हुआ किनारा डवटैल सीम बनाने के चरणों को (Fig 7) में दिखाया गया है। पहले कॉलर पर एक निकला हुआ किनारा चालू किया जाता है, फिर नियमित अंतराल पर स्लिट काटा जाता है स्लीव के अंत में और मिलान करने वाले कीलक छेद स्लीव और कॉलर में ड्रिल किए जाते हैं। कीलक के छेदों को संरेखित किया जाता है और कीलकों को स्थापित किया जाता है और अंत में सीम को पूरा करने के लिए टैब को ऊपर की ओर अंकित किया जाता है।

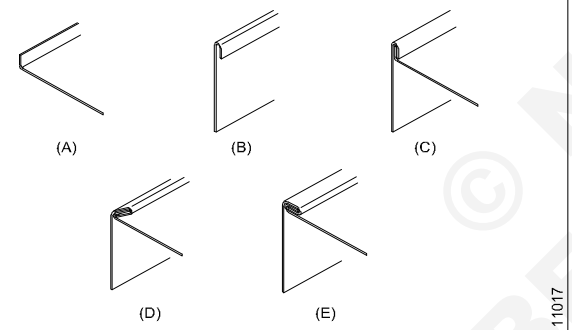
Fig 6



STEPS IN FORMING A FLANGE DOVETAIL SEAM.

MRN111016

Fig 7



MAKING A DOUBLE SEAM.

MRN111017

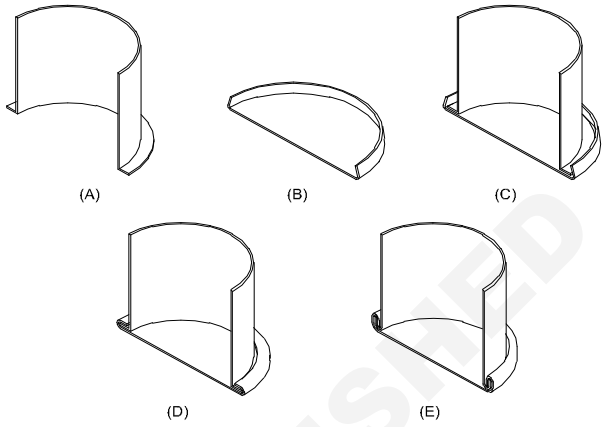
C बीड्स डवटैल सीम (Beaded dovetail seam): यह सादे डवटैल सीम के समान है, सिवाय इसके कि एक बीडिंग मशीन द्वारा सिलेंडर के एक छोर के चारों ओर एक बीड बनता है। यह बीड निकला हुआ किनारा पर आराम करने के लिए स्टॉप के रूप में कार्य करता है और वांछित स्थान पर निकला हुआ किनारा पकड़ने के लिए टैब को झुकाया जाता है।

4 डबल सीम (Double seam): दो प्रकार के डबल सीम हैं। एक प्रकार का उपयोग अनियमित फिटिंग जैसे वर्गाकार कोहनी, बक्से, ऑफसेट आदि बनाने के लिए किया जाता है। इस सीम का उपयोग कोनों पर किया जाता है और इसे छोटे वर्ग और आयताकार नलिकाओं पर अनुदैर्ध्य सीम के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। एक डबल किनारा बनता है और एक किनारे पर रखा जाता है और सीवन को चरण दर चरण पूरा किया जाता है जैसा कि (Fig 7) में दिखाया गया है।

दूसरे प्रकार का उपयोग बॉटम्स को बेलनाकार आकार की जॉब जैसे कि पेल, टैंक आदि में जकड़ने के लिए किया जाता है।

इस प्रकार के डबल सीम को बनाने के चरणों को (Fig 8) में दिखाया गया है, जहां ए को मशीन पर चालू किया जाता है। B बर्रिंग मशीन पर दब गया है। बॉटम को सी की तरह बॉडी पर स्नैप किया जाता है और D के रूप में नीचे किया जाता है। अंत में E में मैलेट का उपयोग करके सीम को पूरा किया जाता है। इस सीम को बॉटम डबल सीम या नॉक अप सीम कहा जाता है।

Fig 8



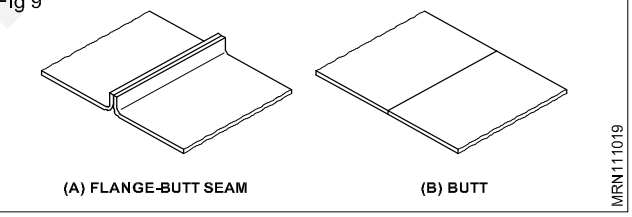
STEPS IN MAKING A BOTTOM DOUBLE SEAM.

MRN111018

यदि सीम को चालू नहीं किया गया है, जैसा कि D में है, तो सीम को पैन डाउन सीम कहा जाता है।

5 बट सीम (Butt seam): इस सीम में एक साथ दो टुकड़े होते हैं और (Fig 9) में दिखाए गए अनुसार मिलाप किया जाता है। चित्र दो प्रकार के बट सीम दिखाता है। एक निकला हुआ बट सीम है और दूसरा बट सीम है।

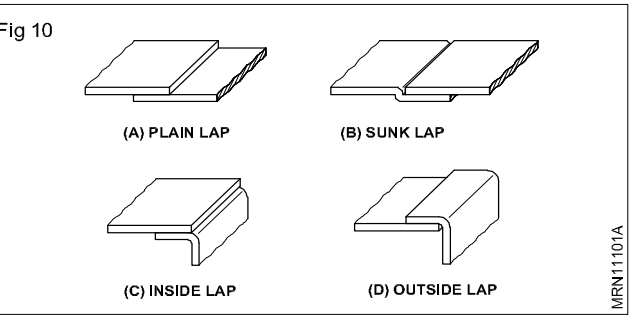
Fig 9



MRN111019

6 गोद सीवन (Lap seam): लैप सीम को एक पीस के किनारे को दूसरे पीस पर लैप करके बनाया जाता है और जैसा कि (Fig 10) में दिखाया गया है, सोल्डर किया गया है। चित्र प्लेन लैप, संक लैप, लैप के अंदर और लैप सीम के बाहर दिखाता है।

Fig 10

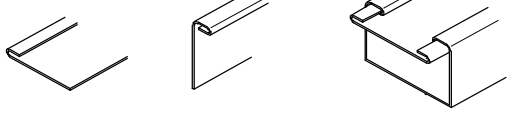


MRN11101A

7 स्लिप ज्वाइंट सीम (Slip joint seam): इस सीम का उपयोग अनुदैर्ध्य कोने के सीम के लिए किया जाता है जैसा कि (Fig 11) में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



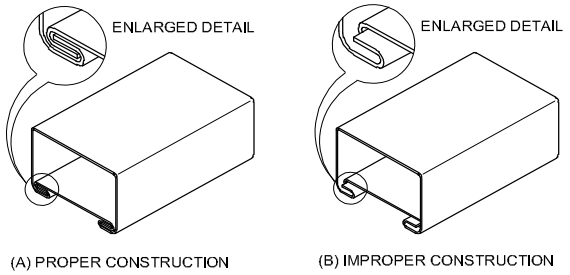
SLIP JOINT SEAM.

MRN11101B

सीम की असेंबली में सिंगल लॉक A और डबल लॉक B होता है। सीम को पूरा करने के लिए सिंगल लॉक को डबल लॉक C में खिसका दिया जाता है।

स्लिप जॉइंट सीम के साथ पाइप बनाने के लिए, यह देखने के लिए उचित देखभाल की जानी चाहिए कि धातु के कोने चौकोर हों और किनारों को ट्रिम किया गया हो। उचित स्लिप जोड़ को A के रूप में दिखाया गया है और (Fig 12) में B के रूप में अनुचित दिखाया गया है। यदि किनारों को ट्रिम नहीं किया जाता है, तो यह पाइप को आकार से बाहर कर देगा और पाइप के किनारों को असमान बना सकता है।

Fig 12



PROPER AND IMPROPER JOINING OF SLIP JOINT SEAMS.

MRN11101C

लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट (सीम) (Locked grooved joint (Seam))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

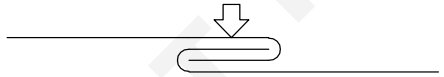
- **जॉइंट का उद्देश्य बताएं।**
- **ग्रोवर के उपयोग के बारे में बताएं।**
- **लॉक्ड ग्रूव ज्वाइंट के लिए भत्ता निर्धारित करें।**
- **कैंची के प्रकार को जानें।**
- **कैंची के उपयोग के बारे में जानें**
- **कतरनी बल के बारे में जानें।**
- **इष्टतम कटिंग के लिए ब्लेड क्लीयरेंस जानें।**

लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट (Locked grooved joint): शीट मेटल के टुकड़ों को जोड़ने और मजबूत करने के लिए कई तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है। सामान्य जोड़ में से एक को लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट कहा जाता है।

यह आमतौर पर सीधी रेखाओं पर किया जाता है। जुड़ने वाले काम के टुकड़े एक हुक के रूप में बनाए जाते हैं, एक ग्रूव्ड का उपयोग करके डाला और लॉक किया जाता है।

जब उन्हें आपस में जोड़ा और कड़ा किया जाता है, तभी इसे "ग्रूव्ड जॉइंट" कहा जाता है। (Fig 1)

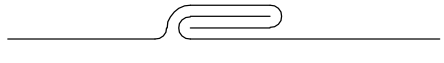
Fig 1



MRN111021

जब ग्रूव्ड जॉइंट को नीचे की ओर क्लिंच किया जाता है, तो ग्रूव्ड का उपयोग करके एक साइड प्लेन बनाना "लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट" कहलाता है। (Fig 2)

Fig 2

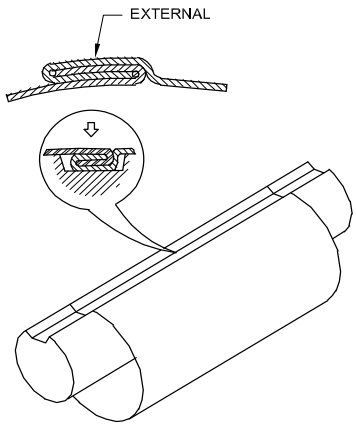


MRN111022

बाहरी और आंतरिक बंद घुमावदार जोड़ (External and internal locked grooved joints): इस जोड़ का उपयोग शीट धातु के दो सिरों को जोड़ने के लिए अनुदैर्ध्य दिशा में एक गोलाकार आकार बनाने के लिए किया जाता है। जब सीम बाहर की ओर बनती है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है तो इसे 'बाहरी बंद ग्रूव्ड जोड़' कहा जाता है।

यदि ग्रूव्ड मैनड्रेल का उपयोग करके सीम का निर्माण किया जाता है तो इसे 'आंतरिक लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट' कहा जाता है (Fig 3)

Fig 3



INTERNAL GROOVE

MRN111023

हैंड ग्रूवर (Hand groover): हैंड ग्रूवर कास्ट स्टील से बना होता है और इसका उपयोग बाहरी लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट बनाने के लिए किया जाता है।

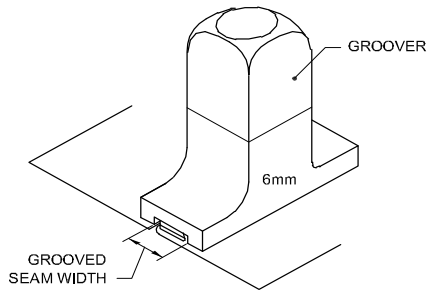
इस उपकरण के नीचे आवश्यक चौड़ाई और गहराई तक एक नाली बनाई जाती है।

इसमें पकड़ने के लिए छेनी की तरह चौकोर या हेक्सागोनल आकार में एक हैंडल होता है। यह पूरा भाग कड़ा और तड़का लगा होता है। (Fig 4)

हैंड ग्रूवर को ग्रूवर के खांचे के आकार के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

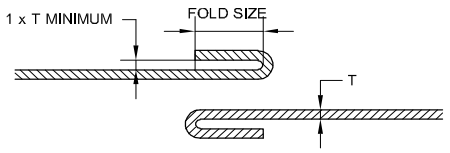


SIZE OF GROOVE & SEAM

लॉक्ड ग्रूव्ड जॉइंट अलाउंस (Locked grooved joint allowance): किसी विशेष ग्रूवर के अनुरूप फोल्ड के आकार (चौड़ाई) तक पहुंचने के लिए, मोटाई को ग्रूव की चौड़ाई से 3 गुना घटाएं। (Fig 5)

उदाहरण के लिए, नाली की चौड़ाई 6 mm है और शीट की मोटाई 0.5 mm है,

Fig 5



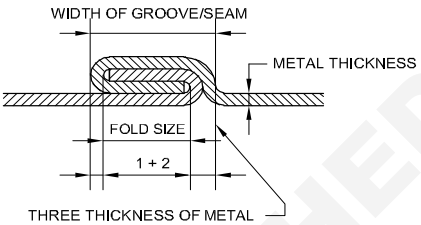
EDGE FOLDS

फिर गुना की चौड़ाई

= 6 - (3 x 0.5)

= 4.5 mm (Fig 6) देखें)।

Fig 6



स्टेक जॉइंट (Stake Joint)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

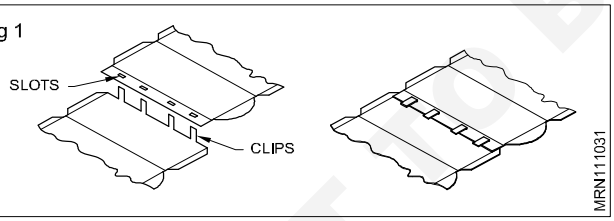
- **स्टेक जॉइंट के अनुप्रयोगों का उल्लेख करें**
- **स्टेक जॉइंट्स के प्रकार बताएं।**

हिस्सेदारी संयुक्त (Stake joint)

यह मुड़े हुए जोड़ में से एक है और इसका उपयोग खिलौनों जैसे हल्के लेखों में किया जाता है। इसे टॉय जॉइंट भी कहा जाता है।

इस प्रकार के जोड़ में धातु के एक टुकड़े पर क्लिप काटे जाते हैं और जोड़ के लिए दूसरे टुकड़े पर स्लॉट काट दिए जाते हैं। क्लिप्स को स्लॉट्स में डाला जाता है और फ्लैट को या तो एक दिशा में मोड़ा जाता है या वैकल्पिक क्लिप को विपरीत दिशा में मोड़ा जाता है। (Fig 1)

Fig 1



हिस्सेदारी जॉइंट का प्रकार (Type of stake joint)

एक सीधी हिस्सेदारी वाला संयुक्त बी ज़िगज़ैग हिस्सेदारी संयुक्त

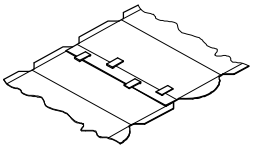
सीधे हिस्सेदारी जॉइंट (Straight stake joint)

इस जोड़ में, क्लिप और स्लॉट एक पंक्ति में होते हैं और क्लिप blunt को सीधे स्लॉट में डाला जाता है, मोड़ा जाता है और विपरीत दिशा में तोड़ा जाता है। (Fig 1)

ज़िगज़ैग हिस्सेदारी जॉइंट(Zigzag stake joint)

इस जोड़ में, स्लॉट्स में क्लिप डाले जाते हैं, और वैकल्पिक क्लिप को विपरीत दिशा में मोड़ा जाता है। (Fig 2)

Fig 2



तह(फ़ोल्डिंग) उपकरण (Folding tools)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विभिन्न तह उपकरणों के उपयोग बताएं।**

शीट मेटल को फोल्ड करने में प्रयुक्त होने वाले सामान्य उपकरण हैं:

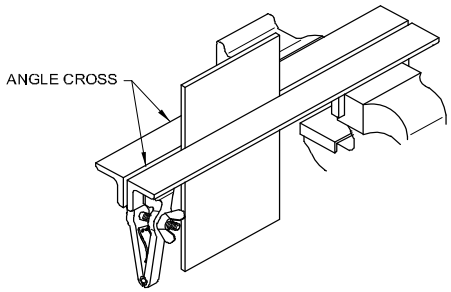
- कोण स्टील और तह बार
- सी क्लैंप
- दांव - मैलेट।

एंगल स्टील (Angle steel): 90° पर फोल्डिंग के लिए एंगल के दो पीस का उपयोग किया जाता है। लंबी शीट के लिए क्लैम्प (या) हैंड वाइस के साथ लंबे कोणों का उपयोग किया जाएगा। (Fig 1)

फोल्डिंग बार (Folding bar): झुकने वाली शीट मेटल को फोल्डिंग बार में जकड़ा जाता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, तह सलाखों को वाइस में जकड़ा जाता है। (Fig 2)

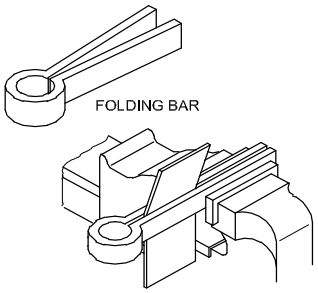
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



MRN111041

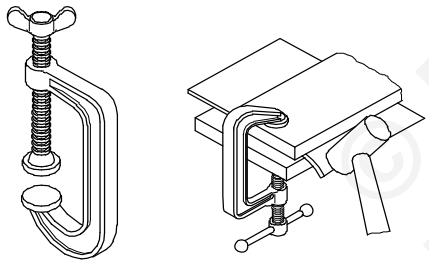
Fig 2



MRN111042

'C' क्लैंप ('C' clamp): क्लैंप का आकार `C' अक्षर के रूप में होता है। 'सी' क्लैंप एक होल्डिंग डिवाइस है। इस क्लैंप का उपयोग तब किया जाता है जब टुकड़े को दूसरे टुकड़े पर सुरक्षित रूप से लगाना होता है। यह जॉ के ओपनिंग के हिसाब से अलग-अलग साइज में उपलब्ध है। (Fig 3)

Fig 3



MRN111043

स्टेक्स (Stakes): स्टेक धातु को झुकने सीवन करने और बनाने के लिए उपयोग किया जाता है जो किसी भी नियमित मशीन पर नहीं किया जा सकता है। उपरोक्त उद्देश्यों के लिए विभिन्न दांवों का उपयोग किया जाता है। दांव जाली स्टील या कास्ट स्टील से बने होते हैं।

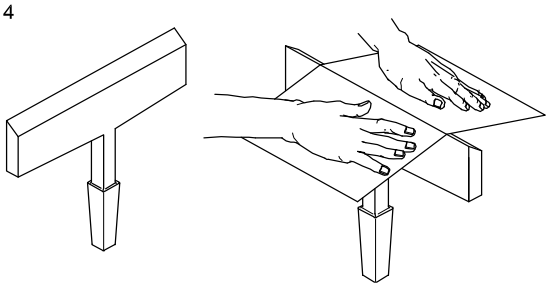
दांव के प्रकार

- हैचेट हिस्सेदारी।
- स्क्वायर हिस्सेदारी।
- ब्लो-हॉर्न स्क्वायर स्टेक।
- बेवल-एज स्क्वायर स्टेक।

हैचेट हिस्सेदारी (Hatchet stake): एक हैचेट हिस्सेदारी में एक तरफ तेज सीधी धार होती है। इसका उपयोग तेज मोड़ बनाने, किनारों को मोड़ने और शीट धातु को मोड़ने के लिए किया जाता है। (Fig 4)

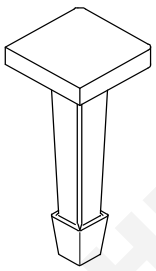
वर्गाकार हिस्सेदारी (Square stake): एक स्क्वायर हिस्सेदारी में एक लंबी टांग के साथ एक सपाट और चौकोर आकार का सिर होता है। इसका उपयोग सामान्य उद्देश्यों के लिए किया जाता है। (Fig 5)

Fig 4



MRN111044

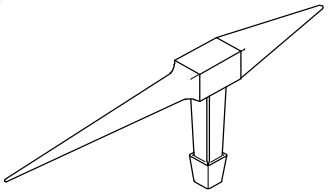
Fig 5



MRN111045

ब्लो-हॉर्न स्टेक (Blow-horn stake): इसके एक सिरे पर एक छोटा पतला हॉर्न होता है, और दूसरे सिरे पर एक लंबा पतला हॉर्न होता है। इसका उपयोग पतला, शंकु के आकार के लेख, जैसे फ़नल आदि बनाने, रिवेटिंग या सीवन में किया जाता है। (Fig 6)

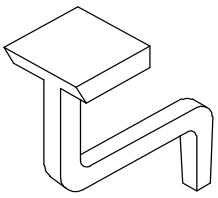
Fig 6



MRN111046

बेवल-एज स्क्वायर स्टेक (Bevel-edged square stake): एक बेवेल-एज स्क्वायर स्टेक का उपयोग कोनों और किनारों को बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 7)

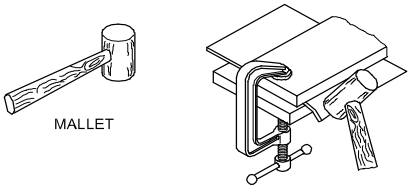
Fig 7



MRN111047

मैलेट (Mallet): शीट मेटल पर काम करने के लिए मैलेट का उपयोग किया जाता है। यह काम करते समय शीट की सतह को नुकसान नहीं पहुंचाएगा। मैलेट लकड़ी, रबर, तांबे आदि से बने होते हैं (Fig 8)

Fig 8



MRN111048

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

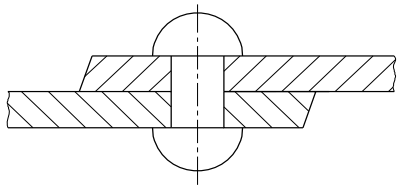
रिवेटिंग द्वारा धातु की चादरें सुरक्षित करना (Securing metal sheets by rivetting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रिवेटिंग को परिभाषित करें।**
- **रिवेट्स के उपयोग बताएं।**
- **उन सामग्रियों के नाम बताएं जिनसे रिवेट्स बनाए जाते हैं।**
- **विभिन्न प्रकार के रिवेट्स की पहचान करें।**

रिवेटिंग (Riveting): रिवेटिंग दो टुकड़ों - धातु के टुकड़ों के स्थायी जोड़ बनाने के संतोषजनक तरीकों में से एक है। (Fig 1)

Fig 1



MRN111111

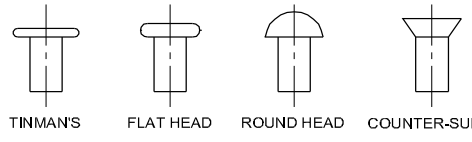
यह उसी धातु के रिवेट्स का उपयोग करने के लिए प्रथागत है, जो कि उन भागों में शामिल होते हैं जिन्हें जोड़ा जा रहा है।

उपयोग (Uses): रिवेट्स का उपयोग धातु की चादरों और प्लेटों को निर्माण कार्य में शामिल करने के लिए किया जाता है, जैसे कि पुल, जहाज, क्रेन, स्ट्रक्चरल स्टील वर्क, बॉयलर, एयरक्राफ्ट और कई अन्य कार्यों में।

सामग्री (Material): रिवेटिंग में सिर बनाने के लिए शैंक को विकृत करके रिवेट्स को सुरक्षित किया जाता है। ये कम कार्बन स्टील, पीतल, तांबा और एल्यूमीनियम जैसी नमनीय सामग्री से बने होते हैं।

रिवेट्स के प्रकार (Types of rivets (Fig 2)

Fig 2



TYPES OF RIVETS

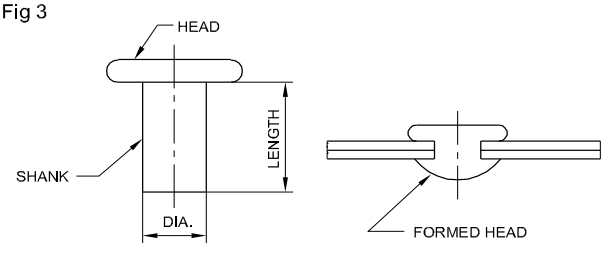
MRN111112

चार सबसे आम प्रकार के रिवेट्स हैं:

- टिनमेन की रिवेट
- फ्लैट सिर रिवेट
- गोल सिर रिवेट
- काउंटरसंक हेड रिवेट।

प्रत्येक रिवेट में एक सिर और एक बेलनाकार शरीर होता है जिसे टांग कहा जाता है। (Fig 3)

Fig 3



MRN111113

रिवेट्स के आकार (Sizes of rivets) : रिवेट्स के आकार टांग के व्यास और लंबाई से निर्धारित होते हैं।

रिवेट के आकार का चयन (Selection of rivet size): कीलक के व्यास की गणना सूत्र का उपयोग करके की जाती है

$D = \left(\frac{21}{2} \text{ to } 3\right)$ एक्स टी जहां टी कुल मोटाई है।

टांग की लंबाई द्वारा दी गई है

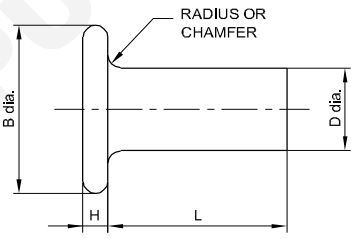
$L = T + T + \left(\frac{11}{2}D\right)$

जहाँ 'T' शीट की मोटाई है और 'D' कीलक का व्यास है।

आम तौर पर टिनमेन के रिवेट्स को संख्याओं द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

टिनमेन के रिवेट्स के आयाम देने वाली IS। तालिका नीचे दी गई है। (Fig 4)

Fig 4



TINMEN'S RIVET
IS:866-1957

MRN111114

रिवेटिंग की विधि (Method of riveting): रिवेटिंग हाथ से या मशीन द्वारा की जा सकती है।

हाथ से रिवेट करते समय इसे हथौड़े और कीलक सेट से किया जा सकता है।

रिवेट सेट (Rivet set): एक रिवेट सेट का एक क्रॉस-सेक्शन Fig 5A, B और C में दिखाया गया है। शीट और रिवेट को एक साथ खींचने के लिए उथले, कप के आकार के छेद का उपयोग किया जाता है। किनारे पर आउटलेट स्लग को बाहर निकलने की अनुमति देता है।

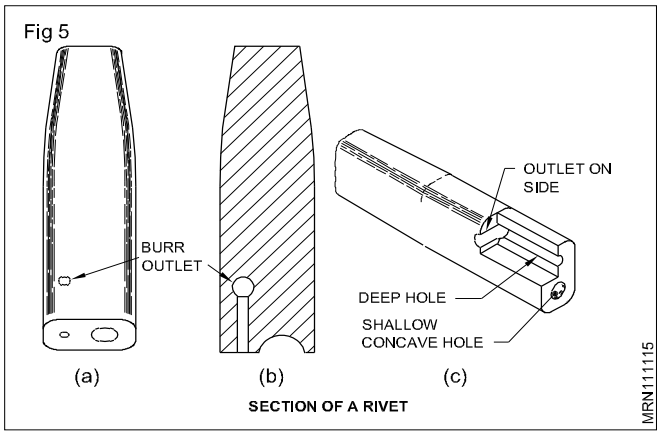
कप के आकार का उपयोग रिवेट सिर बनाने के लिए किया जाता है।

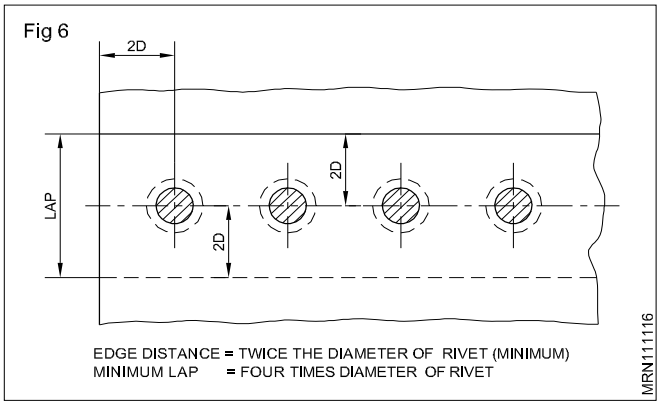
चयनित कीलक सेट में रिवेट के व्यास से थोड़ा बड़ा छेद होना चाहिए।

रिवेट्स की स्पेसिंग (Spacing of rivets): धातु के किनारे से किसी भी रिवेट के केंद्र तक की जगह या दूरी रिवेट के व्यास से कम से कम दोगुनी होनी चाहिए ताकि फटने से बचा जा सके। 'गोद' दूरी (4D) को (Fig 6) में दिखाया गया है।

रिवेट्स (पिच) के बीच न्यूनतम दूरी पर्याप्त होनी चाहिए ताकि रिवेट्स को बिना चलाए चलाया जा सके।

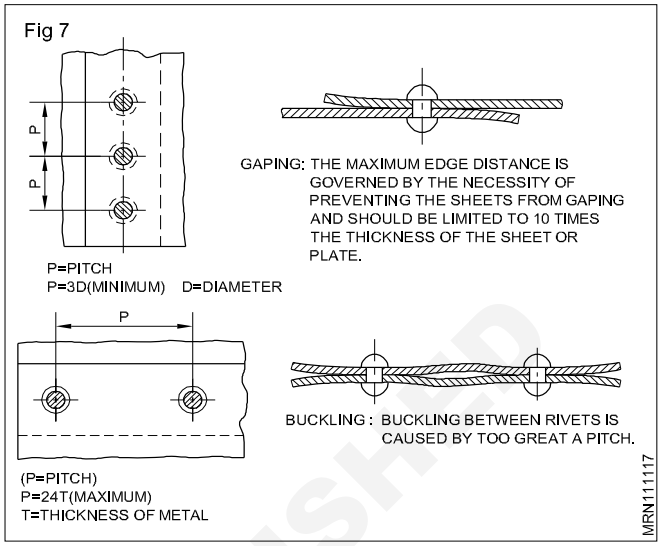
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





दखल अंदाजी। दूरी शीट की मोटाई से कम से कम तीन गुना या उससे अधिक होनी चाहिए।

अधिकतम दूरी कभी भी शीट की मोटाई के 24 गुना से अधिक नहीं होनी चाहिए। अन्यथा बकलिंग होगी जैसा कि (Fig 7) में दिखाया गया है।



टांकने की क्रिया (Soldering)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सोल्डरिंग की प्रक्रिया बताएं।**
- **सोल्डर के विभिन्न प्रकार और उनके अनुप्रयोग का उल्लेख कीजिए।**

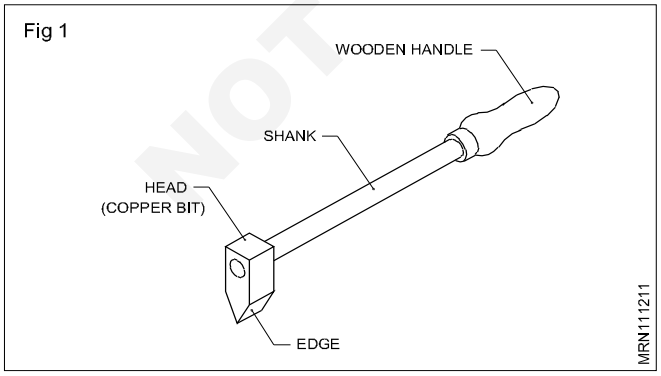
धातु की चादरों को मिलाने की विभिन्न विधियाँ हैं। सोल्डरिंग उनमें से एक है।

सोल्डरिंग वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा धातु सामग्री को किसी अन्य तरल धातु (सोल्डर) की सहायता से जोड़ा जाता है।

मिलाप का गलनांक शामिल होने वाली सामग्री की तुलना में कम होता है।

मिलाप आधार सामग्री को बिना पिघलाए गीला कर देता है।

सोल्डरिंग आयरन (Soldering iron (Fig 1)



टांका लगाने वाले लोहे का उपयोग मिलाप को पिघलाने और उस धातु को गर्म करने के लिए किया जाता है जिसे आपस में जोड़ना है।

टांका लगाने वाले लोहे में निम्नलिखित भाग होते हैं।

- सिर (तांबा बिट)
- शंकू
- लकड़ी का हैंडल
- किनारा

सिर का आकार (Shape of head)

लोहे का सिर जाली तांबे का बना होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि तांबे में अच्छी गर्मी चालकता होती है और सोल्डर के लिए एक मजबूत संबंध होता है जिससे सोल्डर आसानी से पिघल जाता है और थोड़ा सा चिपक जाता है।

एक हैचेट प्रकार के सोल्डरिंग (Fig1) में सिर पर 90० पर टांग लगाई गई है। टांका लगाने वाला किनारा 'V' आकार का होता है।

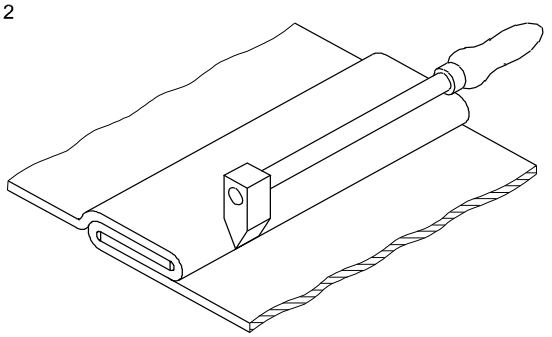
इस प्रकार का उपयोग सीधे टांका लगाने वाले जोड़ों के लिए किया जाता है। (Fig 2)

दूसरा प्रकार स्कायर पॉइंट सोल्डरिंग आयरन या एक मानक वर्कशॉप पैटर्न सोल्डरिंग आयरन है। (fig 3) इस प्रकार के लिए पिरामिड के आकार के लिए किनारे को चार तरफ कोण के आकार का बनाया जाता है।

इसका उपयोग जॉइनिंग पॉइंट्स की टैकिंग और सोल्डरिंग के लिए किया जाता है। (Fig 3a & 3b)

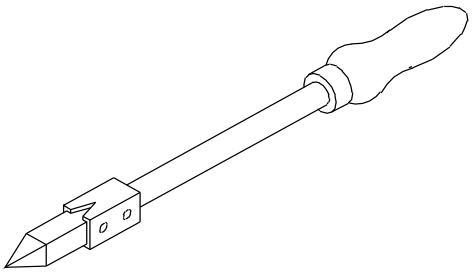
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



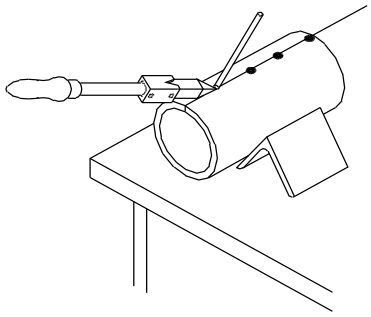
MRN111212

Fig 3



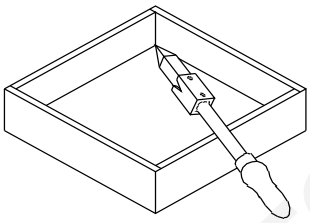
MRN111213

Fig 3a



MRN111214

Fig 3b



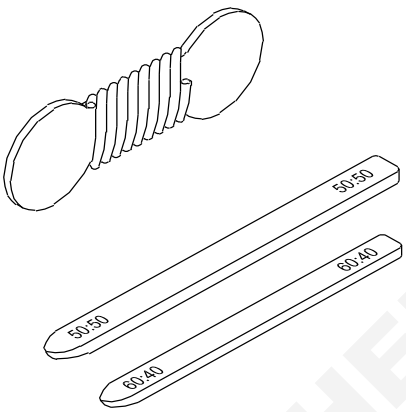
MRN111215

सोल्डर्स (Solders)

सेलर्स के लिए शुद्ध धातुओं या मिश्र धातुओं का उपयोग किया जाता है।

सोल्डर को तार, लाठी, सिल्लियां, छड़, धागे, टेप, गठित खंड, पाउडर और पेस्ट के रूप में लगाया जाता है। (Fig 4)

Fig 4



MRN111216

सोल्डर के प्रकार (Types of solders)

सोल्डर दो प्रकार के होते हैं।

- शीतल सोल्डर
- हार्ड सोल्डर

एक सॉफ्ट सोल्डर के बीच अंतर करता है जिसका गलनांक 450° C से नीचे होता है और हार्ड सोल्डर जिसका गलनांक 450 ° C से ऊपर होता है।

सॉफ्ट सेलर्स (Soft solders)

ये धातुओं के मिश्र धातु हैं- टिन, सीसा, एंटीनॉमी, तांबा, कैडमियम और जस्ता और भारी (मोटी) और हल्की धातुओं को टांका लगाने के लिए उपयोग किया जाता है।

हार्ड सेलर्स (Hard solders)

ये तांबा, टिन, चांदी, जस्ता, कैडमियम और फास्फोरस के मिश्र धातु हैं और भारी धातुओं को टांका लगाने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

फ्लक्स (Flux)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फ्लक्स के चयन के लिए मानदंड बताएं।**
- **संक्षारक और गैर संक्षारक फ्लक्स के बीच अंतर करें।**
- **विभिन्न प्रकार के फ्लक्स और उनके अनुप्रयोग के नाम बताइए।**

फ्लक्स गैर-धातु सामग्री हैं जिनका उपयोग सोल्डरिंग के समय किया जाता है।

प्रवाह के कार्य (Functions of flux)

- फ्लक्स सोल्डरिंग सतह से ऑक्साइड को हटाता है।
- यह जंग को रोकता है।
- यह पिघले हुए सोल्डर को आवश्यक स्थान पर आसानी से बहने में मदद करता है।
- यह गीली सतह को बढ़ावा देता है।

फ्लक्स का चयन (Selection of flux)

फ्लक्स के चयन के लिए निम्नलिखित मानदंड महत्वपूर्ण हैं।

- मिलाप का कार्य तापमान
- सोल्डरिंग प्रक्रिया
- शामिल होने वाली सामग्री।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लक्स की कक्षाएं (Classes of flux)

फ्लक्स को संक्षारक फ्लक्स और गैर-संक्षारक फ्लक्स में वर्गीकृत किया जा सकता है।

एसिड के रूप में संक्षारक प्रवाह संक्षारक होता है और सोल्डरिंग ऑपरेशन पूरा होने के तुरंत बाद धोया जाना चाहिए।

गैर-संक्षारक प्रवाह गांठ, पाउडर, पेस्ट या तरल के रूप में होता है।

विभिन्न प्रकार के फ्लक्स

1 हाइड्रोक्लोरिक एसिड (Hydrochloric acid)

सांद्र हाइड्रोक्लोरिक एसिड एक तरल है जो हवा के संपर्क में आने पर धुंआ निकलता है। अम्ल की मात्रा का 2 या 3 गुना पानी में मिलाने के बाद इसे तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के रूप में प्रयोग किया जाता है।

हाइड्रोक्लोरिक एसिड जिंक के साथ मिलकर जिंक क्लोराइड बनाता है और फ्लक्स का काम करता है। इसलिए इसे जस्ता, लौह या गैल्वेनाइज्ड शीट्स के अलावा शीट धातुओं के प्रवाह के रूप में उपयोग नहीं किया जा सकता है।

2 जिंक क्लोराइड (Zinc chloride)

यह मुख्य रूप से तांबे की चादरें, पीतल की चादरें और टिन की प्लेटों को टांका लगाने के लिए उपयोग किया जाता है।

चूंकि यह अत्यंत संक्षारक है, इसलिए टांका लगाने के बाद फ्लक्स को पूरी तरह से धोना चाहिए।

3 अमोनियम क्लोराइड (Ammonium chloride)

यह पाउडर या गांठ के रूप में होता है। गर्म करने पर यह वाष्पित हो जाता है।

पानी में घुलने वाले अमोनियम क्लोराइड का उपयोग टांका लगाने वाले स्टील के लिए फ्लक्स के रूप में किया जाता है।

हाइड्रोजन क्लोराइड, जिंक क्लोराइड और अमोनियम क्लोराइड के मिश्रण का घोल स्टेनलेस स्टील शीट के लिए फ्लक्स के रूप में उपयोग किया जाता है।

4 रेसिन (Resin)

चूंकि राल ऑक्सीकरण कोटिंग को हटाने के लिए बहुत प्रभावी नहीं है, और चूंकि यह अत्यधिक संक्षारक नहीं है, इसलिए इसका उपयोग तांबे और पीतल के प्रवाह के रूप में किया जाता है। राल लगभग 80° से 100°C पर पिघलती है।

5 पेस्ट (Paste)

यह जिंक क्लोराइड, रेजिन, ग्लिसरीन और अन्य का मिश्रण है और पेस्ट के रूप में उपलब्ध है।

चूंकि यह ऑक्सीकरण कोटिंग को हटाने के लिए प्रभावी है, इसका उपयोग छोटे हैंडवर्क्स और रेडियो वायरिंग को टांका लगाने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली का मूल सिद्धांत - कंडक्टर - इंसुलेटर - तार आकार माप - क्रिम्पिंग (Fundamental of electricity - conductors - insulators - wire size measurement - crimping)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बिजली और परमाणु को परिभाषित करें।**
- **परमाणु संरचना के बारे में समझाएं।**
- **बिजली की मौलिक शर्तों और परिभाषा को परिभाषित करें।**
- **आपूर्ति के प्रकार ध्रुवता और विद्युत प्रवाह के प्रभावों को बताएं।**
- **कंडक्टर, इंसुलेटर, वायर - आकार मापने के तरीके बताएं।**

परिचय (Introduction)

बिजली आज के ऊर्जा के सबसे उपयोगी स्रोतों में से एक है। आधुनिक उपकरणों और मशीनरी की आधुनिक दुनिया में बिजली की अत्यधिक आवश्यकता है।

गति में विद्युत को विद्युत धारा कहते हैं। जबकि जो बिजली चलती नहीं है उसे स्टैटिक बिजली कहा जाता है।

स्टैटिक बिजली के उदाहरण (Examples of static electricity)

- कालीन वाले कमरे के दरवाजे की कुंडी से झटका लगा।
- कंघी के लिए कागज के छोटे टुकड़ों का आकर्षण।

पदार्थ की संरचना (Structure of matter)

विद्युत पदार्थ के कुछ सबसे बुनियादी निर्माण खंडों से संबंधित है जो परमाणु (इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन) हैं। सारा पदार्थ इन्हीं विद्युत निर्माण खंडों से बना है, और इसलिए सभी पदार्थ को 'विद्युत' कहा जाता है।

परमाणु (Atom)

पदार्थ को किसी भी चीज़ के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें द्रव्यमान होता है और स्थान घेरता है। एक पदार्थ छोटे अदृश्य कणों से बना होता है, जिन्हें अणु कहा जाता है। अणु किसी पदार्थ का सबसे छोटा कण होता है जिसमें पदार्थ के गुण होते हैं। प्रत्येक अणु को रासायनिक साधनों द्वारा सरल भागों में विभाजित किया जा सकता है। अणु के सबसे सरल भागों को परमाणु कहा जाता है।

मूल रूप से एक परमाणु में तीन प्रकार के उप-परमाणु कण होते हैं जो बिजली के लिए प्रासंगिक होते हैं। वे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन हैं। प्रोटॉन और न्यूट्रॉन परमाणु के केंद्र या नाभिक में स्थित होते हैं, और इलेक्ट्रॉन कक्षाओं में नाभिक के चारों ओर घूमते हैं।

परमाणु संरचना (Atomic structure)

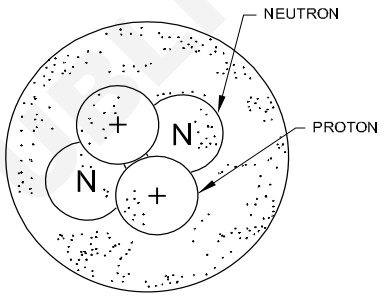
केंद्र/गर्भ (The nucleus)

नाभिक परमाणु का मध्य भाग है। इसमें Fig 1 में दर्शाए गए समान संख्या में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं।

प्रोटान (Protons)

प्रोटॉन में धनात्मक विद्युत आवेश होता है। (Fig 1) यह इलेक्ट्रॉन से लगभग 1840 गुना भारी है और यह नाभिक का स्थायी भाग है; प्रोटॉन विद्युत ऊर्जा के प्रवाह या हस्तांतरण में सक्रिय भाग नहीं लेते हैं।

Fig 1

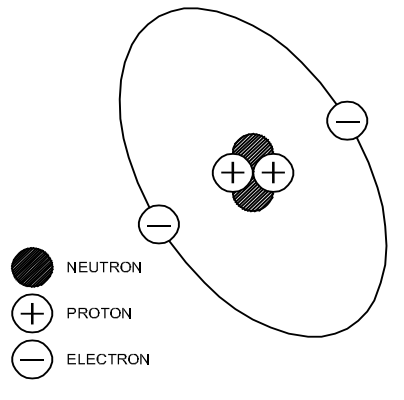


NUCLEUS OF AN ATOM

इलेक्ट्रॉन (Electron)

यह एक परमाणु के नाभिक के चारों ओर घूमने वाला एक छोटा कण है (जैसा कि (Fig 2) में दिखाया गया है)। इसमें ऋणात्मक विद्युत आवेश होता है। इलेक्ट्रॉन का व्यास प्रोटॉन से तीन गुना बड़ा होता है। एक परमाणु में प्रोटॉन की संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

Fig 2



REVOLVING OF ELECTRON

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

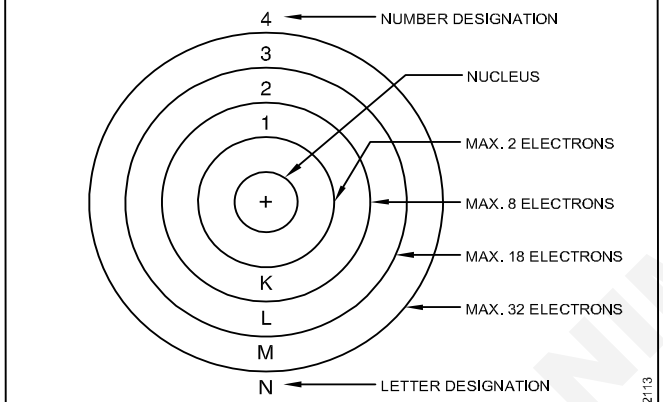
न्यूट्रॉन (Neutron)

न्यूट्रॉन वास्तव में अपने आप में एक कण है, और विद्युत रूप से तटस्थ है। चूंकि न्यूट्रॉन विद्युत रूप से तटस्थ होते हैं, इसलिए वे परमाणुओं की विद्युत प्रकृति के लिए बहुत महत्वपूर्ण नहीं होते हैं।

ऊर्जा के गोले (Energy shells)

एक परमाणु में इलेक्ट्रॉनों को नाभिक के चारों ओर कोशों में व्यवस्थित किया जाता है। एक शेल एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉनों की एक परिक्रमा परत या ऊर्जा स्तर है। प्रमुख खोल परतों की पहचान संख्याओं या अक्षरों द्वारा की जाती है, जो केंद्रक के निकट 'K' से शुरू होते हैं और वर्णानुक्रम से बाहर की ओर बढ़ते रहते हैं। प्रत्येक शेल में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या समाहित हो सकती है। (Fig 3) ऊर्जा कोश स्तर और उसमें हो सकने वाले इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के बीच संबंध को दर्शाता है।

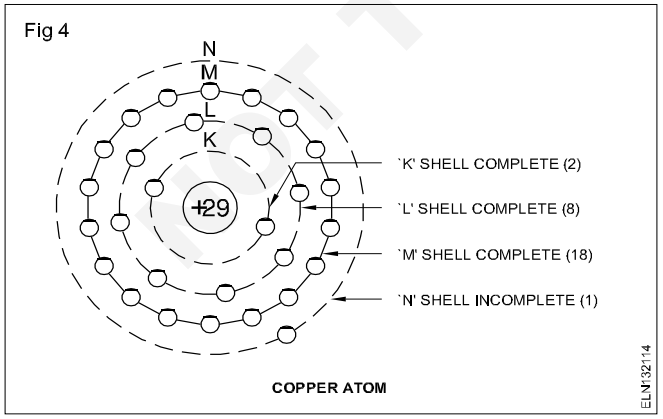
Fig 3



SHELL LEVEL AND ELECTRONS

यदि किसी दिए गए परमाणु के लिए इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या ज्ञात हो, तो प्रत्येक कोश में इलेक्ट्रॉनों का स्थान आसानी से निर्धारित किया जा सकता है। प्रत्येक शेल परत, पहले से शुरू होकर, क्रम में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या से भरी होती है। उदाहरण के लिए, एक तांबे के परमाणु जिसमें 29 इलेक्ट्रॉन होते हैं, उसके प्रत्येक कोश में कई इलेक्ट्रॉनों के साथ चार कोश होंगे, जैसा कि (Fig 4) में दिखाया गया है।

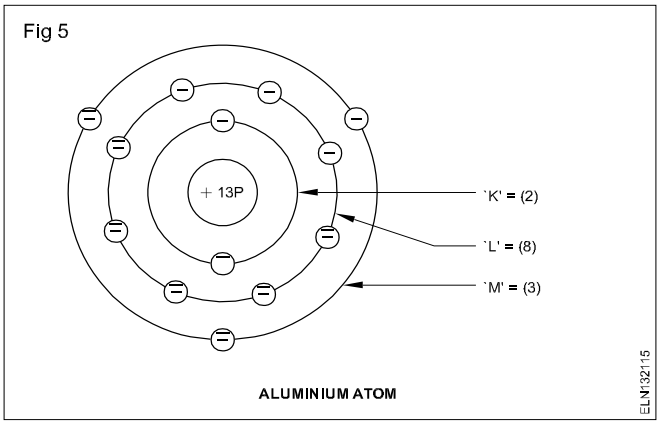
Fig 4



COPPER ATOM

इसी प्रकार एक एल्युमिनियम परमाणु जिसमें 13 इलेक्ट्रॉन होते हैं, में 3 कोश होते हैं जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है।

Fig 5



ALUMINIUM ATOM

इलेक्ट्रॉन वितरण (Electron distribution)

परमाणुओं का रासायनिक और विद्युतीय व्यवहार इस बात पर निर्भर करता है कि विभिन्न कोश और उपकोश पूरी तरह से कैसे भरे जाते हैं।

जो परमाणु रासायनिक रूप से सक्रिय होते हैं उनमें एक इलेक्ट्रॉन पूर्ण रूप से भरे कोश से एक अधिक या एक कम होता है। जिन परमाणुओं का बाहरी कोश बिल्कुल भरा होता है, वे रासायनिक रूप से निष्क्रिय होते हैं। वे अक्रिय तत्व कहलाते हैं। सभी अक्रिय तत्व गैस हैं और अन्य तत्वों के साथ रासायनिक रूप से संयोजित नहीं होते हैं।

धातुओं में निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं। (Metals possess the following characteristics)

- वे अच्छे विद्युत चालक हैं।
- बाहरी कोश और उपकोश में मौजूद इलेक्ट्रॉन एक परमाणु से दूसरे परमाणु में अधिक आसानी से जा सकते हैं।
- वे सामग्री के माध्यम से प्रभार लेते हैं।

परमाणु के बाहरी कोश को संयोजकता कोश तथा उसके इलेक्ट्रॉनों को संयोजकता इलेक्ट्रॉन कहते हैं। नाभिक से उनकी अधिक दूरी के कारण और आंतरिक कोशों में इलेक्ट्रॉनों द्वारा विद्युत क्षेत्र को आंशिक रूप से अवरुद्ध करने के कारण नाभिक द्वारा वैलेंस इलेक्ट्रॉनों पर लगने वाला आकर्षण बल कम होता है। इसलिए संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को सबसे आसानी से मुक्त किया जा सकता है। जब भी किसी संयोजकता इलेक्ट्रॉन को उसकी कक्षा से हटा दिया जाता है तो वह एक मुक्त इलेक्ट्रॉन बन जाता है। विद्युत को आमतौर पर एक कंडक्टर के माध्यम से इन मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के रूप में परिभाषित किया जाता है। यद्यपि इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक टर्मिनल की ओर प्रवाहित होते हैं, पारंपरिक धारा प्रवाह को धनात्मक से ऋणात्मक की ओर माना जाता है।

कंडक्टर, इन्सुलेटर और अर्धचालक (Conductors, insulators and semi conductors)

कंडक्टर (Conductors)

एक कंडक्टर एक सामग्री है जिसमें कई वैलेंस इलेक्ट्रॉन होते हैं जो इलेक्ट्रॉनों को आसानी से स्थानांतरित करने की अनुमति देते हैं। आमतौर पर कंडक्टर में एक दो या तीन इलेक्ट्रॉनों के कई वैलेंस शेल होते हैं। अधिकांश धातुएँ चालक होती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कॉपर, एल्युमिनियम, जिंक, लेड, टिन, यूरेका, निक्रोम कुछ सामान्य अच्छे कंडक्टर हैं, जबकि सिल्वर और गोल्ड बहुत अच्छे कंडक्टर हैं।

रोधक/इन्सुलेटर (Insulators)

एक इन्सुलेटर एक ऐसी सामग्री है जिसमें कुछ मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं और इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह का विरोध करते हैं। आम तौर पर इंसुलेटर में पाँच, छह या सात इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण संयोजी गोले होते हैं। कुछ सामान्य इंसुलेटर हवा, कांच, रबर, प्लास्टिक, कागज, चीनी मिट्टी के बरतन, पीवीसी, फाइबर, अभ्रक आदि हैं।

अर्धचालक (Semiconductors)

अर्धचालक एक ऐसी सामग्री है जिसमें कंडक्टर और इन्सुलेटर दोनों की कुछ विशेषताएं होती हैं। सेमीकंडक्टर्स में चार इलेक्ट्रॉनों वाले वैलेंस शेल होते हैं।

शुद्ध अर्धचालक पदार्थों के सामान्य उदाहरण सिलिकॉन और जर्मेनियम हैं। विशेष रूप से उपचारित अर्धचालकों का उपयोग आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक घटकों जैसे डायोड, ट्रांजिस्टर और एकीकृत सर्किट चिप्स के उत्पादन के लिए किया जाता है।

सरल विद्युत परिपथ और उसके तत्व (Simple electrical circuit and its elements)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

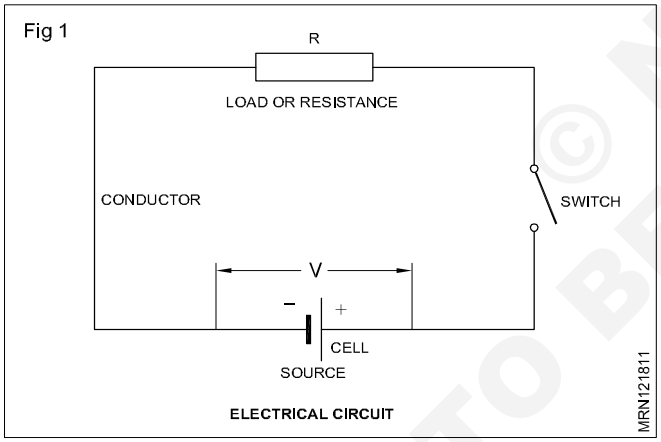
- **एक साधारण विद्युत परिपथ का वर्णन करें।**
- **धारा, इसकी इकाइयों और माप की विधि (एमीटर) की व्याख्या करें।**
- **ईएमएफ, संभावित अंतर, उनकी इकाइयों और माप की विधि (वोल्टमीटर) की व्याख्या करें।**
- **प्रतिरोध और इसकी इकाई, और बिजली की मात्रा की व्याख्या करें।**

सरल विद्युत परिपथ (Simple electric circuit)

एक साधारण विद्युत परिपथ वह होता है जिसमें स्रोत से भार की ओर धारा प्रवाहित होती है और पथ को पूरा करने के लिए स्रोत पर वापस पहुंचती है।

जैसा किमें दिखाया गया है, विद्युत परिपथ में निम्नलिखित शामिल होने चाहिए। (Fig 1)

Fig 1



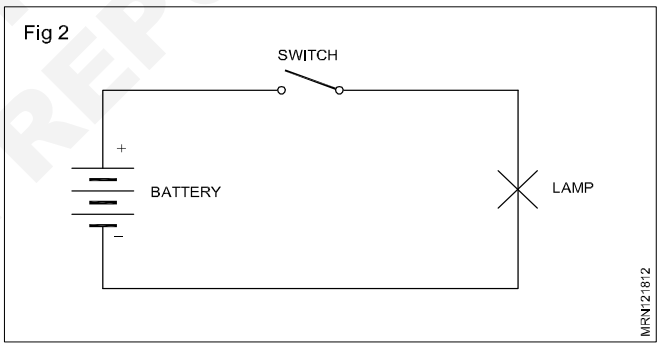
- एक ऊर्जा स्रोत (सेल) जो सर्किट के माध्यम से करंट को बल देने के लिए आवश्यक वोल्टेज प्रदान करता है।
- कंडक्टर जिनके माध्यम से करंट प्रवाहित हो सकता है।
- करंट की मात्रा को नियंत्रित करने और विद्युत ऊर्जा को अन्य रूपों में बदलने के लिए एक भार (रेसिस्टर)।
- धारा के प्रवाह को शुरू करने या रोकने के लिए एक नियंत्रण उपकरण (स्विच)।

उपरोक्त के अलावा सर्किट में करंट को वांछित पथ तक सीमित करने के लिए इंसुलेटर (पीवीसी या रबर) हो सकता है, और सर्किट में खराबी (अतिरिक्त करंट) के मामले में सर्किट को बाधित करने के लिए एक सुरक्षा उपकरण (फ्यूज) हो सकता है।

विद्युत प्रवाह (Electric current)

Fig 2 एक साधारण सर्किट दिखाता है जिसमें ऊर्जा स्रोत के रूप में बैटरी और प्रतिरोध के रूप में एक दीपक होता है। इस सर्किट में जब स्विच बंद हो जाता है, तो लैंप के माध्यम से स्रोत (बैटरी) के +ve टर्मिनल से विद्युत प्रवाह के प्रवाह के कारण लैंप चमकता है और स्रोत के -ve टर्मिनल पर वापस पहुंच जाता है।

Fig 2



विद्युत प्रवाह का प्रवाह और कुछ नहीं बल्कि इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह है। दरअसल इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह बैटरी के ऋणात्मक टर्मिनल से लैंप की ओर होता है और बैटरी के धनात्मक टर्मिनल पर वापस पहुंच जाता है।

हालाँकि करंट प्रवाह की दिशा पारंपरिक रूप से बैटरी के +ve टर्मिनल से लैंप तक और वापस बैटरी के -ve टर्मिनल तक ली जाती है। इसलिए, हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि वर्तमान का पारंपरिक प्रवाह इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह की दिशा के विपरीत है। ट्रेड थ्योरी बुक के दौरान करंट प्रवाह को स्रोत के +ve टर्मिनल से लोड तक ले जाया जाता है और फिर स्रोत के -ve टर्मिनल पर वापस ले जाया जाता है।

एम्पेयर (Ampere)

करंट की इकाई (संक्षिप्त रूप में I) एक एम्पीयर (प्रतीक A) है। यदि किसी चालक से प्रति सेकंड 6.24 x 1018 इलेक्ट्रॉन गुजरते हैं तो हम कह सकते हैं कि चालक से एक एम्पीयर धारा प्रवाहित हुई है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एम्मिटर (Ammeter)

हम जानते हैं कि इलेक्ट्रॉनों को देखा नहीं जा सकता है और कोई भी इंसान इलेक्ट्रॉनों की गिनती नहीं कर सकता है। जैसे कि एक सर्किट में करंट को मापने के लिए एमीटर नामक उपकरण का उपयोग किया जाता है।

एक एमीटर के रूप में एम्पीयर में करंट के प्रवाह को मापता है, इसे प्रतिरोध (लोड) के साथ श्रृंखला में जोड़ा जाना चाहिए जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। एम्पीयर के दशमलव और दशमलव उप-गुणकों के लिए हम निम्नलिखित अभिव्यक्तियों का उपयोग करते हैं।

1 किलो-एम्पीयर = 1 kA = 1000 A = 1 x 103A

1 मिली-एम्पीयर = 1 mA = 1/1000 A = 1 x 10–3A

1 माइक्रो-एम्पीयर = 1 μA = 1/1000000 A = 1 x 10–6A

- परिपथ द्वारा खींची गई धारा को मापना।
- उनकी स्थिति जानने के लिए कैपेसिटर, डायोड और ट्रांजिस्टर का परीक्षण करना।

ट्रांसफार्मर (Transformer)

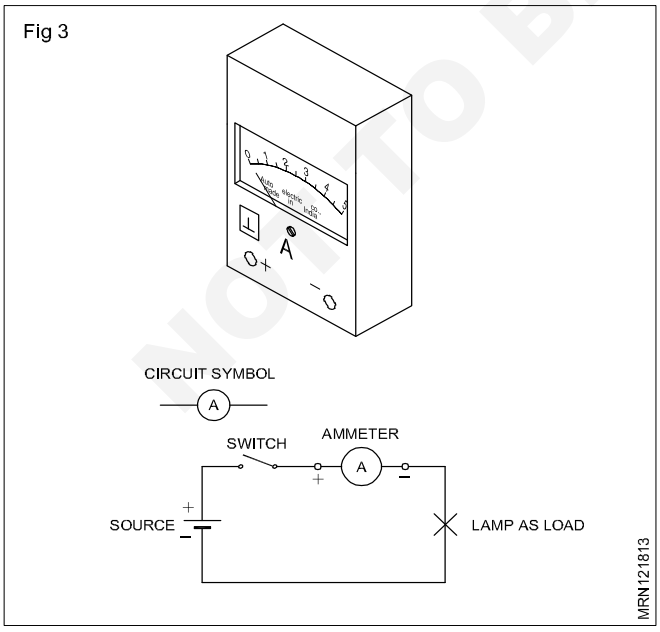
ट्रांसफार्मर एसी सर्किट में वोल्टेज बदलते हैं। एक ट्रांसफॉर्मर में तार के दो कॉइल एक दूसरे के काफी करीब होते हैं ताकि एक कॉइल का चुंबकीय दायर दूसरे कॉइल को प्रभावित कर सके।

विद्युत प्रभावन बल (Electromotive force)

एक सर्किट में इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने के लिए यानी करंट को प्रवाहित करने के लिए विद्युत ऊर्जा के स्रोत की आवश्यकता होती है। टॉर्च की रोशनी में बैटरी विद्युत ऊर्जा का स्रोत होती है।

बैटरी के टर्मिनलों को सर्किट प्रतीक में दो पंक्तियों द्वारा इंगित किया जाता है जो धनात्मक के लिए लंबी रेखा और ऋणात्मक टर्मिनल के लिए छोटी होती है।

Fig 3



बैटरी के भीतर ऋणात्मक टर्मिनल में इलेक्ट्रॉनों की अधिकता होती है जबकि धनात्मक टर्मिनल में इलेक्ट्रॉनों की कमी होती है। कहा जाता है कि बैटरी में एक इलेक्ट्रोमोटिव बल (ईएमएफ) होता है जो मुफ्त में ड्राइव करने के लिए उपलब्ध होता है

विद्युत परिपथ के बंद पथ में इलेक्ट्रॉन बैटरी के दो टर्मिनलों के बीच इलेक्ट्रॉनों के वितरण में अंतर इस ईएमएफ का उत्पादन करता है।

संभावित अंतर (पीडी) (Potential difference (PD))

इलेक्ट्रोमोटिव बल की इकाई वोल्ट (प्रतीक V) है और ईएमएफ को आमतौर पर 'वोल्टेज' के रूप में जाना जाता है। जब बैटरी को किसी लोड से जोड़ा जाता है, तो टर्मिनलों पर मापी गई वोल्टेज को संभावित अंतर (पीडी) कहा जाता है और यह ईएमएफ के मान से थोड़ा कम होगा।

वाल्टमीटर (Voltmeter)

विद्युत वोल्टेज को वोल्टमीटर से मापा जाता है। स्रोत के वोल्टेज को मापने के लिए वोल्टमीटर के टर्मिनलों को स्रोत के टर्मिनलों से जोड़ा जाना चाहिए। सकारात्मक टर्मिनल के लिए सकारात्मक और नकारात्मक टर्मिनल के लिए नकारात्मक जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है। वोल्टमीटर कनेक्शन पार है या यह एक समानांतर कनेक्शन है।

वोल्ट के दशमलव या दशमलव उप-गुणकों के लिए हम निम्नलिखित व्यंजकों का उपयोग करते हैं।

1 किलो-वोल्ट = 1 KV = 1000 V

$= 1 \times 10^{3}V$

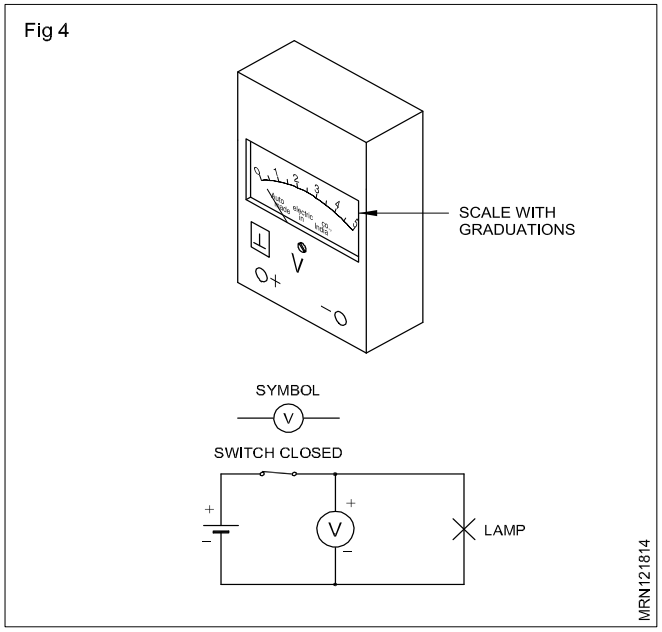
1 मिली-वोल्ट = 1 KV = 1/1000 V

$= 1 \times 10^{-3}V$

1 माइक्रो-वोल्ट = 1 μV = 1/1000000

$V = 1 \times 10^{-6}V$

Fig 4



प्रतिरोध (Resistance)

करंट और वोल्टेज के अलावा एक तीसरी मात्रा होती है जो एक सर्किट में भूमिका निभाती है, जिसे विद्युत प्रतिरोध कहा जाता है। प्रतिरोध किसी पदार्थ का वह गुण है जिसके द्वारा वह विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओम (Ohm)

विद्युत प्रतिरोध की इकाई (संक्षिप्त रूप में R) ओम (प्रतीक Ω) है।

ओम के दशमलव गुणकों या दशमलव उप-गुणकों के लिए हम निम्नलिखित व्यंजकों का उपयोग करते हैं:

1 मेगाओम = 1 MΩ= 1000000Ω = 1 x 10^6Ω

1 किलो-ओम = 1 kΩ = 1000Ω = 1 x 10^3Ω

1 मिली-ओम = 1 mΩ = 1/1000Ω = 1 x 10^{-3}Ω

1 माइक्रो-ओम = 1 μΩ = 1/1000000Ω = 1 x 10^{-6}Ω

विद्युत आपूर्ति के प्रकार (Types of electrical supply)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विभिन्न प्रकार की विद्युत आपूर्ति की व्याख्या करें।**
- **प्रत्यावर्ती धारा और दिष्ट धारा के बीच अंतर करें।**
- **प्रत्यावर्ती वोल्टेज और दिष्ट वोल्टेज, और उनके स्रोतों के बीच अंतर करें।**
- **टर्मिनल चिह्नों द्वारा एसी और डीसी आपूर्ति की पहचान करें।**

बिजली के साथ काम करने के लिए सटीक माप की आवश्यकता होती है। माप उपकरणों (मीटर) का उपयोग करके किया जाता है।

विभिन्न सिद्धांतों पर विभिन्न प्रकार के उपकरण काम कर रहे हैं। प्रत्येक उपकरण को उपयुक्त संशोधन और आवश्यक निर्देश के साथ एक विशेष विद्युत मात्रा या एक से अधिक मात्रा को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसके अलावा उन्हें एसी या डीसी आपूर्ति मात्रा को मापने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है या किसी भी आपूर्ति में उपयोग किया जा सकता है।

उपकरणों के उचित उपयोग को सक्षम करने के लिए, वायरमैन नीचे दिए गए विवरण की सहायता से आपूर्ति के प्रकार की पहचान करने में सक्षम होना चाहिए।

विद्युत आपूर्ति का प्रकार (वोल्टेज) (Type of electrical supply (Voltage))

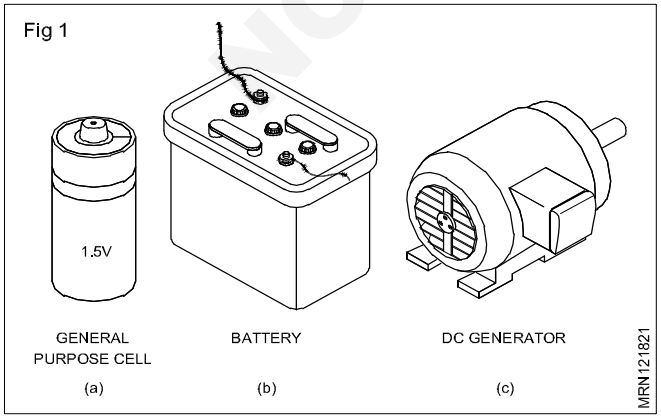
विभिन्न तकनीकी आवश्यकताओं के लिए दो प्रकार की विद्युत आपूर्ति का उपयोग किया जाता है। वैकल्पिक करंट आपूर्ति (एसी) और दिष्ट करंट आपूर्ति (डीसी)।

- डीसी को इस प्रतीक द्वारा दर्शाया जाता है।
- एसी को इस चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है।

डीसी आपूर्ति (DC Supply)

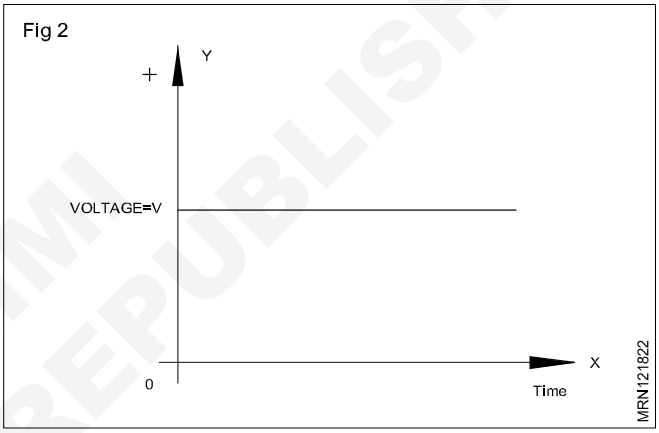
डीसी आपूर्ति के सबसे आम स्रोत सेल / बैटरी (Fig 1a &1b) और डीसी जनरेटर (डायनेमोस) हैं। (Fig 1C)

Fig 1



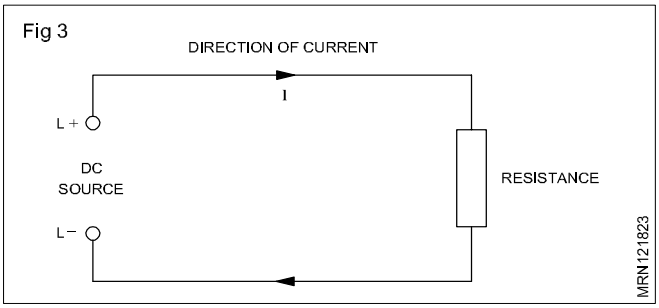
दिष्ट वोल्टेज निरंतर परिमाण (आयाम) का होता है। यह स्विच ऑन करने के क्षण से स्विच ऑफ करने के क्षण तक समान आयाम पर रहता है। वोल्टेज स्रोत की ध्रुवीयता नहीं बदलती है। (Fig 2)

Fig 2



दिष्ट वोल्टेज (आमतौर पर डीसी वोल्टेज के रूप में जाना जाता है) की ध्रुवीयता धनात्मक(+ve) और ऋणात्मक (-ve) है। धारा के पारंपरिक प्रवाह की दिशा को स्रोत के बाहर धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर लिया जाता है। (Fig 3)

Fig 3



एसी आपूर्ति (AC Supply)

एसी आपूर्ति का स्रोत एसी जनरेटर (अल्टरनेटर) है। (Fig 4a) एक ट्रांसफॉर्मर से आपूर्ति (Fig 4b) भी एसी है।

वैकल्पिक वोल्टेज (Alternating voltage)

एसी आपूर्ति स्रोत लगातार अपनी ध्रुवीयता बदलते हैं, और फलस्वरूप वोल्टेज की दिशा बिजली संयंत्रों द्वारा हमारे घरों में आपूर्ति की जाने वाली वोल्टेज बारी-बारी से होती है। (Fig 5) समय के साथ एक साइनसोइडल वैकल्पिक वोल्टेज दिखाता है (लहर-रूप)।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4

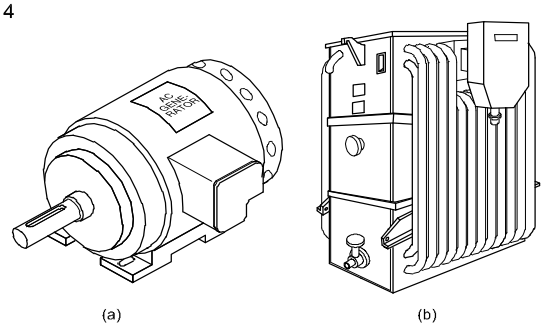
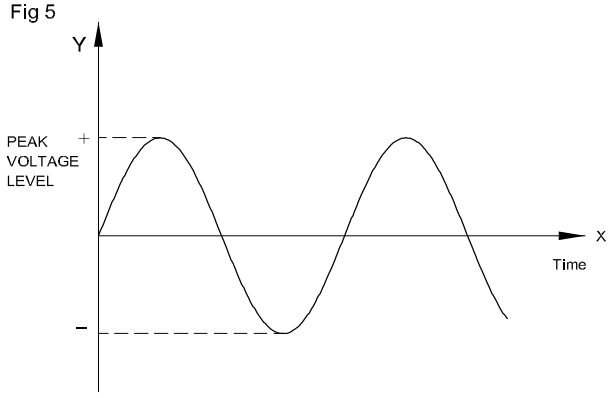


Fig 5



AC VOLTAGE

एसी की आपूर्ति वोल्टेज के प्रभावी मूल्य द्वारा व्यक्त की जाती है, और एक सेकंड में यह जितनी बार बदलता है उसे आवृत्ति के रूप में जाना जाता है। आवृत्ति को 'F' द्वारा दर्शाया जाता है और इसकी इकाई हर्ट्ज़ (Hz) में होती है।

उदाहरण के लिए प्रकाश के लिए प्रयुक्त एसी आपूर्ति 240V 50 हर्ट्ज है। (आम उपयोग में वैकल्पिक वोल्टेज को एसी वोल्टेज के रूप में जाना जाता है।) एसी आपूर्ति टर्मिनलों को फेज/लाइन (L) और न्यूट्रल (N) के रूप में चिह्नित किया जाता है।

करंट वोल्टेज के आवेदन के कारण एक इलेक्ट्रिक सर्किट में होता है। यदि एक विद्युत परिपथ पर एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज लगाया जाता है, तो एक प्रत्यावर्ती धारा (आमतौर पर एसी करंट के रूप में जाना जाता है) प्रवाहित होगी।

ऊर्जा मीटर की आवश्यकता (Necessity of energy meter)

विद्युत आपूर्ति कंपनियों द्वारा विभिन्न उपभोक्ताओं को आपूर्ति की जाने वाली विद्युत ऊर्जा का बिल उपयोग की गई ऊर्जा की वास्तविक मात्रा के आधार पर किया जाना चाहिए। उपभोक्ता को आपूर्ति की जाने वाली ऊर्जा को मापने के लिए हमें एक उपकरण की आवश्यकता होती है। अभ्यास में विद्युत ऊर्जा को किलोवाट-घंटे में मापा जाता है। इसके लिए उपयोग किया जाने वाला मीटर ऊर्जा मीटर है। प्रतीकात्मक रूप से इसे WH के रूप में दर्शाया जाता है।

एसी में घरेलू और औद्योगिक सर्किट में ऊर्जा के मापन के लिए एक इंडक्शन प्रकार का ऊर्जा मीटर सार्वभौमिक रूप से उपयोग किया जाता है।

सिंगल फेज इंडक्शन टाइप एनर्जी मीटर का सिद्धांत (Principle of a single phase induction type energy meter)

इस मीटर का संचालन प्रेरण सिद्धांत पर निर्भर करता है। दो कुंडलियों द्वारा उत्पन्न दो प्रत्यावर्ती चुंबकीय क्षेत्र डिस्क में धारा को प्रेरित करते हैं और इसे (डिस्क) घुमाने के लिए एक बलाघूर्ण उत्पन्न करते हैं। एक कॉइल (पोटेंशियल कॉइल) आपूर्ति के वोल्टेज के आनुपातिक करंट को वहन करती है और दूसरी (करंट कॉइल) लोड करंट (Fig 1) को वहन करती है। टोक़ एक वाटमीटर की तरह शक्ति के समानुपाती होता है। वाट-घंटे मीटर को शक्ति और समय दोनों को ध्यान में रखना चाहिए। डिस्क की तात्कालिक गति इससे गुजरने वाली शक्ति के समानुपाती होती है। एक निश्चित समय में चक्कर लगाने की कुल संख्या उस समय के दौरान मीटर से गुजरने वाली कुल ऊर्जा के समानुपाती होती है।

Fig 1

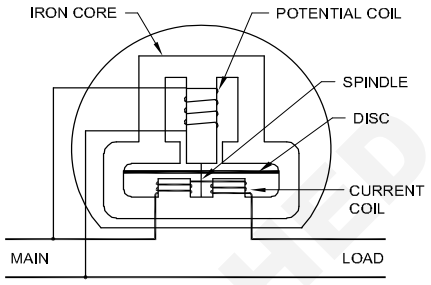


DIAGRAM OF AN INDUCTION TYPE WATT-HOUR METER

ऊर्जा मीटर के भाग और कार्य (Parts and function of energy meter)

इंडक्शन टाइप सिंगल फेज एनर्जी मीटर के हिस्से Fig 1 में दिखाए गए हैं।

आयरन कोर (Iron core)

इसे विशेष रूप से वांछित पथ में चुंबकीय प्रवाह को निर्देशित करने के लिए आकार दिया गया है। यह बल की चुंबकीय रेखाओं के लिए मार्ग देता है, रिसाव प्रवाह को कम करता है और चुंबकीय अनिच्छा को भी कम करता है।

पोटेंशियल कॉइल (वोल्टेज कॉइल) (Potential coil (voltage coil)

पोटेंशियल तार मुख्य से जुड़ा हुआ है और यह बारीक तार के कई घुमावों से लिपटा हुआ है। जब प्रत्यावर्ती धारा पोटेंशियल कुंडली से गुजरती है, तो यह एक वैकल्पिक चुंबकीय फ्लक्स उत्पन्न करती है, जो बदले में एल्यूमीनियम डिस्क में इडी धारा को प्रेरित करती है।।

करंट कॉइल (Current coil)

लोड के साथ श्रृंखला में जुड़े करंट कॉइल, भारी तार के कुछ मोड़ के साथ घाव कर रहे हैं, क्योंकि उन्हें पूरी लाइन चालू करना चाहिए।

डिस्क (Disc)

डिस्क एल्यूमीनियम से बनी है और यह मीटर में घूमने वाला तत्व है। यह एक ऊर्ध्वाधर धुरी पर लगाया जाता है। डिस्क संभावित और करंट कॉइल मैग्नेट के बीच एयर गैप में स्थित है।

धुरा (Spindle)

स्पिंडल के दोनों सिरों पर एक कठोर स्टील की धुरी होती है। धुरी एक गहना असर द्वारा समर्थित है। स्पिंडल के एक सिरे पर वर्म गियर होता है। गियर डायल को घुमाता है जो मीटर से गुजरने वाली ऊर्जा की मात्रा को इंगित करता है।

स्थायी चुंबक/ब्रेकिंग चुंबक (Permanent magnet/braking magnet)

स्थायी चुंबक एल्यूमीनियम डिस्क को तेज गति से दौड़ने से रोकते हैं। यह एक विरोधी टॉर्क पैदा करता है जो एल्यूमीनियम डिस्क के टर्निंग टॉर्क के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

खिलाफ काम करता है। लोड बंद होने पर यह डिस्क पर ब्रेक के रूप में भी कार्य करता है। (Fig 2) ऊर्जा मीटर में भागों की व्यवस्था को दर्शाता है।

ऊर्जा मीटर की कार्यप्रणाली (Functioning of energy meter)

एल्युमीनियम डिस्क का रोटेशन एक विद्युत चुंबक द्वारा पूरा किया जाता है, जिसमें एक पोटेंशियल कॉइल और करंट कॉइल होते हैं। पोटेंशियल कॉइल पूरे लोड से जुड़ा हुआ है। यह रोटेशन एल्युमिनियम डिस्क में एक एडी करंट को प्रेरित करता है। एडी करंट एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जो डिस्क पर ड्राइविंग टॉर्क उत्पन्न करने के लिए करंट कॉइल द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र के साथ प्रतिक्रिया करता है।

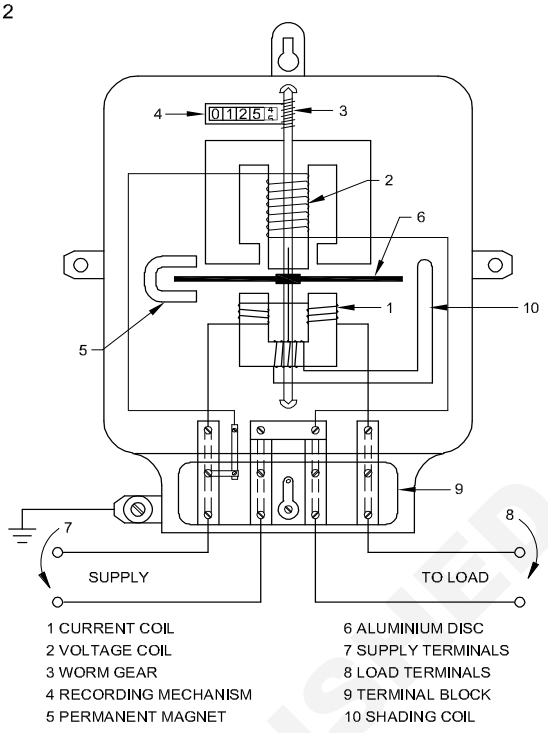
एल्यूमीनियम डिस्क के घूमने की गति एम्पीयर (करंट कॉइल में) और वोल्ट (संभावित कॉइल के पार) के उत्पाद के समानुपाती होती है। लोड द्वारा खपत की जाने वाली कुल विद्युत ऊर्जा एक निश्चित समय अवधि के दौरान डिस्क द्वारा किए गए चक्करों की संख्या के समानुपाती होती है।

एक छोटा तांबे का तार (छायांकन कुंडल) जिसे घर्षण कम्पेसाटर कहा जाता है, कोर में रखा जाता है ताकि घूर्णन एल्यूमीनियम डिस्क के खिलाफ उत्पन्न होने वाले किसी भी घर्षण का मुकाबला करने के लिए एक आगे का टॉर्क उत्पन्न हो सके।

मीटर स्थिरांक (Meter constant)

यह खपत की गई एक kWH ऊर्जा के लिए डिस्क द्वारा किए जाने वाले चक्करों की संख्या है।

Fig 2



प्रति kWH प्रति चक्करों की संख्या = 3600 x 1000 वाट सेकंड।

$$\text{one rev.} = \frac{3600 \times 1000}{\text{Meter ConstAnt}}$$

अर्थिंग - नियम और तरीके (Earthing – Terms and methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **अर्थिंग की आवश्यकता का वर्णन करें।**
- **सिस्टम और उपकरण अर्थिंग के कारणों की व्याख्या करें।**
- **अर्थिंग इलेक्ट्रिकल सिस्टम में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न शब्दों की व्याख्या करें।**
- **मानव सुरक्षा की दिशा में एक अर्थ्ड और गैर-अर्थेड विद्युत उपकरण के बीच अंतर करना।**
- **BIS की सिफारिशों के अनुसार पाइप अर्थिंग और प्लेट अर्थिंग तैयार करने की विधियों को बताएं और समझाएं।**
- **अर्थ इलेक्ट्रोड के प्रतिरोध को स्वीकार्य मान तक कम करने की प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

अर्थिंग की आवश्यकता (Necessity of earthing)

इलेक्ट्रिकल सर्किट में काम करते समय एक वायरमैन के लिए सबसे महत्वपूर्ण विचार सुरक्षा कारक है न केवल खुद के लिए बल्कि बिजली का उपयोग करने वाले उपभोक्ता के सुरक्षा के लिए भी।

बिजली के उपकरणों के धातु के फ्रेम/केसिंग की अर्थिंग यह सुनिश्चित करने के लिए की जाती है कि दोषपूर्ण परिस्थितियों में उपकरण की सतह खतरनाक क्षमता को धारण न करे जिससे झटके के खतरे हो सकते हैं। हालांकि विद्युत उपकरणों की अर्थिंग पर और अधिक विचार करने की आवश्यकता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि अर्थ सर्किट रिसाव ब्रेकर, फ़्यूज़ और सर्किट ब्रेकर जैसे सुरक्षा उपकरणों को सक्रिय करने के लिए दोषपूर्ण सर्किट को खोलने के लिए अर्थइलेक्ट्रोड प्रतिरोध यथोचित रूप से कम है और इस तरह, पुरुषों और सामग्री की रक्षा करता है।

विद्युत संस्थापन की अर्थिंग को निम्नलिखित तीन श्रेणियों में लाया जा सकता है।

सिस्टम अर्थिंग

उपकरण अर्थिंग

विशेष आवश्यकता अर्थिंग

सिस्टम अर्थिंग (System earthing)

करंट ले जाने वाले कंडक्टरों से जुड़ी अर्थिंग आमतौर पर सिस्टम की सुरक्षा के लिए आवश्यक होती है और इसे आमतौर पर सिस्टम अर्थिंग के रूप में जाना जाता है।

सिस्टम अर्थिंग जनरेटिंग स्टेशनों और सबस्टेशनों पर की जाती है। सिस्टम अर्थिंग के उद्देश्य निम्नलिखित हैं।

- ग्राउंड को शून्य पोटेंशियल क्षमता के रूप में बनाए रखें जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि प्रत्येक जीवित(लाइव) कंडक्टर पर वोल्टेज अर्थ के सामान्य द्रव्यमान की क्षमता के संबंध में ऐसे मूल्य तक सीमित है जो लागू इन्सुलेशन के स्तर के अनुरूप है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- सिस्टम को सुरक्षित रखें जब कोई गलती होती है जिसके खिलाफ सुरक्षात्मक गियर को संचालित करने और संयंत्र के दोषपूर्ण हिस्से को हानिरहित बनाने के लिए सुरक्षा प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

ज्यादातर मामलों में इस तरह के ऑपरेशन में सर्किट ब्रेकर या फ़्यूज़ द्वारा दोषपूर्ण मुख्य या संयंत्र को अलग करना शामिल है। अर्थिंग उन दोषों से सुरक्षा नहीं दे सकता है जो अनिवार्य रूप से अर्थ दोष (earth fault) नहीं हैं।

उदाहरण के लिए यदि ओवरहेड स्पर लाइन पर एक फेज कंडक्टर टूट जाता है और आपूर्ति से दूर का एक हिस्सा जमीन पर गिर जाता है, तो यह संभावना नहीं है कि सबस्टेशन पर करंट बैलेंस प्रोटेक्शन के अलावा अर्थिंग पर निर्भर कोई भी सुरक्षात्मक गियर अर्थ के बाद से काम करेगा। फॉल्ट करंट सर्किट में लोड का प्रतिबाधा शामिल होता है जो कि बाकी सर्किट के सापेक्ष उच्च होगा जो अर्थके सुरक्षात्मक गियर को संचालित करने और आपूर्ति को काटने की अनुमति नहीं देगा।

उपकरण अर्थिंग (Equipment earthing)

यह सिस्टम अर्थिंग इलेक्ट्रोड से विद्युत उपकरण के सभी गैर-करंट ले जाने वाले धातु भागों का एक साथ (अर्थात एक साथ जुड़ना) एक स्थायी और निरंतर संबंध है।

'उपकरण अर्थिंग' यह सुनिश्चित करने के लिए प्रदान किया जाता है कि स्थापना में उजागर धातु के हिस्से दोषों की स्थितियों के तहत उच्च स्पर्श क्षमता प्राप्त करके खतरनाक नहीं बनते हैं। यह आग का खतरा पैदा किए बिना सुरक्षात्मक उपकरणों द्वारा निकासी तक अर्थ दोष धाराओं को भी ले जाना चाहिए।

विशेष आवश्यकताएं अर्थिंग (Special requirements earthing)

स्टैटिक अर्थिंग 'उपयुक्त स्थानों पर अर्थ से कनेक्शन द्वारा स्थिर चार्जों के निर्माण को रोकने के लिए प्रदान की जाती है। उदाहरण अस्पतालों में ऑपरेशन थिएटर। (विवरण के लिए, कृपया BIS 7689 - 1974 और राष्ट्रीय विद्युत संहिता देखें।)

कुछ कंप्यूटर डेटा प्रोसेसिंग उपकरणों के लिए 'क्लीन अर्थ' की आवश्यकता हो सकती है। ये भवन में किसी अन्य अर्थिंग से स्वतंत्र होने चाहिए। (विवरण के लिए, कृपया BIS: 10422 - 1982 और BIS: 3043 - 1987 देखें।)

बिजली से इमारतों की सुरक्षा के लिए अर्थिंग अनिवार्य रूप से आवश्यक है।

शब्दावली (TERMINOLOGY)

निम्नलिखित शब्दों को समझा जाना है, जिनका प्रयोग अक्सर विद्युत प्रतिष्ठानों में अर्थिंग के संदर्भ में किया जाता है।

उपकरण (Apparatus)

सभी मशीनों, उपकरणों और फिटिंग सहित विद्युत उपकरण जिसमें कंडक्टर का उपयोग किया जाता है या जिसका वे एक हिस्सा बनाते हैं।

संबंध (Bonding)

बॉन्डिंग विद्युत रूप से दो या दो से अधिक कंडक्टर या धातु भागों को एक साथ जोड़ने की एक विधि है।

मृत (Dead)

'मृत' का अर्थ है अर्थ की क्षमता पर या उसके बारे में और किसी भी जीवित प्रणाली से डिस्कनेक्ट।

अर्थ (Earth)

अर्थ इलेक्ट्रोड के माध्यम से अर्थके सामान्य द्रव्यमान से संबंध। एक वस्तु को 'अर्थ' कहा जाता है जब यह विद्युत रूप से एक अर्थ इलेक्ट्रोड से जुड़ा होता है और एक कंडक्टर को 'सॉलिडली अर्थेड' कहा जाता है, जब यह अर्थ के कनेक्शन में प्रतिरोध या प्रतिबाधा के जानबूझकर जोड़ के बिना विद्युत रूप से एक अर्थ इलेक्ट्रोड से जुड़ा होता है।

अर्थ निरंतरता कंडक्टर (ईसीसी) (Earth continuity conductor (ECC))

कंडक्टर किसी भी क्लैंप सहित अर्थिंग लेड से या किसी इंस्टॉलेशन के एक-दूसरे के हिस्सों से जुड़ना जिन्हें अर्थिंग करने की आवश्यकता होती है। यह पूरी तरह से या आंशिक रूप से धातु नाली या केबल के धातु म्यान या कवच या एक विशेष निरंतरता कंडक्टर केबल या ऐसे कंडक्टर को शामिल करने वाली लचीली कॉर्ड हो सकती है।

अर्थ की धारा (Earth current)

अर्थ पर बहने वाली धारा।

अर्थइलेक्ट्रोड (Earth electrode)

एक धातु की प्लेट पाइप या अन्य कंडक्टर या कंडक्टरों की एक सरणी विद्युत रूप से अर्थ के सामान्य द्रव्यमान से जुड़ी होती है।

अर्थ की गलती (Earth fault)

सिस्टम का लाइव हिस्सा गलती से अर्थ से जुड़ जाता है।

अर्थ वायर (Earth wire)

एक कंडक्टर जो अर्थ से जुड़ा होता है और आमतौर पर संबंधित लाइन कंडक्टरों के निकट स्थित होता है।

अर्थेड सर्किट (Earthed circuit)

एक सर्किट जिसमें एक या अधिक बिंदु होते हैं जो जानबूझकर अर्थ से जुड़े होते हैं।

अर्थ प्रणाली (Earthed system)

एक प्रणाली जिसमें तटस्थ या किसी एक कंडक्टर को जानबूझकर सीधे या प्रतिबाधा के माध्यम से अर्थ से जोड़ा जाता है।

अर्थिंग लेड (Earthing lead)

वह चालक जिसके द्वारा अर्थ इलेक्ट्रोड से संबंध बनाया जाता है।

अर्थिंग रिंग (या अर्थ बस) (Earthing ring (or earth bus)

अर्थ इलेक्ट्रोड को जोड़कर बनाई गई एक रिंग या बस।

दोष (Fault)

संयंत्र उपकरण या कंडक्टर में कोई दोष जो सामान्य संचालन या सुरक्षा को बाधित करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

करंट गलती (Fault current)

इंसुलेशन में खराबी के कारण एक कंडक्टर से अर्थया किसी अन्य कंडक्टर में प्रवाहित होने वाली धारा।

दोहरा विद्युतरोधक (Double insulation)

इन्सुलेशन को दर्शाता है जिसमें कार्यात्मक इन्सुलेशन और पूरक इन्सुलेशन दोनों शामिल हैं।

कार्यात्मक इन्सुलेशन (Functional insulation)

उपकरण के उचित कामकाज और बिजली के झटके के खिलाफ बुनियादी सुरक्षा के लिए आवश्यक इन्सुलेशन को दर्शाता है।

पूरक इन्सुलेशन (सुरक्षात्मक इन्सुलेशन) (Supplementary insulation (Protective insulation)

कार्यात्मक इन्सुलेशन की विफलता के मामले में बिजली के झटके से सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए कार्यात्मक इन्सुलेशन के अलावा प्रदान किए गए एक स्वतंत्र इन्सुलेशन को दर्शाता है।

रिसाव (Leakage)

अपूर्ण इन्सुलेशन के कारण वांछित के अलावा किसी अन्य पथ में बिजली का मार्ग।

लीकेज करंट (Leakage current)

शॉर्ट सर्किट के कारण अपेक्षाकृत छोटे मूल्य का फॉल्ट करंट।

जीवित (Live)

एक वस्तु को 'जीवित' कहा जाता है जब उसके और अर्थ के बीच क्षमता का अंतर मौजूद होता है।

एकाधिक अर्थतटस्थ प्रणाली (Multiple earthed neutral system)

अर्थिंग की एक प्रणाली जिसमें अर्थिंग के लिए निर्दिष्ट संस्थापन के हिस्से अर्थके सामान्य द्रव्यमान से जुड़े होते हैं, और इसके अलावा, स्थापना के भीतर आपूर्ति प्रणाली के तटस्थ कंडक्टर से जुड़े होते हैं।

अर्थिंग के कारण (Reasons for earthing)

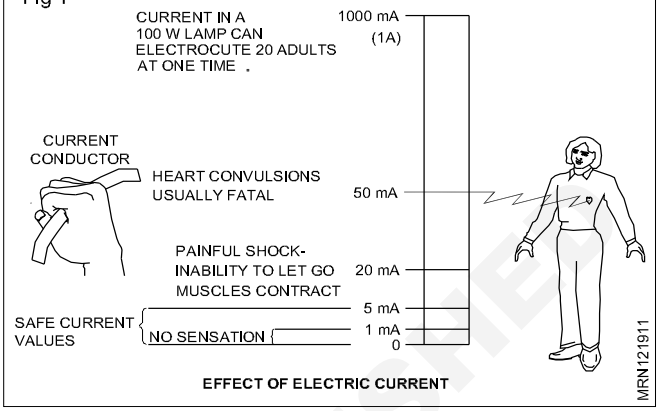
अर्थिंग का मूल कारण मनुष्यों और पशुओं को झटके के जोखिम को रोकना या कम करना है। एक विद्युत संस्थापन में धातु का उचित भाग होने का कारण अर्थ रिसाव धाराओं के लिए एक कम प्रतिरोध निर्वहन पथ प्रदान करना है जो अन्यथा धातु के हिस्से को छूने वाले किसी भी व्यक्ति के लिए हानिकारक या घातक साबित होगा।

एक बिजली का झटका तभी खतरनाक होता है जब शरीर के माध्यम से करंट एक निश्चित मिलीएम्पियर मान से अधिक हो जाता है। सामान्य तौर पर शरीर के माध्यम से 5 मिली ऐम्पियर्स से अधिक बहने वाली कोई भी धारा खतरनाक मानी जाती है। (Fig 1) धारा के परिमाण और उसके प्रभाव को दर्शाता है।

हालांकि, खतरे की डिग्री न केवल शरीर के माध्यम से करंट पर निर्भर करती है बल्कि समय की अवधि पर भी बहती है। शरीर के प्रतिरोध के माध्यम से इस न्यूनतम करंट के उत्पादन में लागू वोल्टेज ही महत्वपूर्ण है। मनुष्यों में हाथ और हाथ के बीच या हाथ और पैर के बीच प्रतिरोध आसानी से कुछ शर्तों के तहत 400 ओम तक कम हो सकता है। टेबल 1 संपर्क के निर्दिष्ट क्षेत्र में शरीर के प्रतिरोध को दर्शाता है।

आइए हम अत्यंत कठिन मामलों के माध्यम से उपकरण की बॉडी के अर्थिंग के प्रभाव पर विचार करें।

Fig 1



EFFECT OF ELECTRIC CURRENT

अर्थ प्रणाली प्रतिरोध (Earth system resistance)

यह अर्थ के सामान्य द्रव्यमान के प्रतिरोध और अर्थ निरंतरता चालक के प्रतिरोध का योग है। (ECC)

यदि अर्थ के सामान्य द्रव्यमान का प्रतिरोध अधिक है तो इसे वायरमैन प्रथम वर्ष के संबंधित सिद्धांत के उदाहरण 3.10 में सुझाई गई विधियों द्वारा निम्न मान पर लाया जा सकता है।

क्रॉस-सेक्शन कंडक्टर के एक बड़े क्षेत्र का उपयोग करके या मौजूदा कंडक्टर को उसी क्रॉस-सेक्शन के उच्च चालकता वाले धातु के तार से बदलकर अर्थ निरंतरता कंडक्टर के प्रतिरोध को भी कम किया जा सकता है।

कम अर्थ प्रतिरोध द्वारा संरक्षण (Protection by lower earth resistance)

B.I.S: 3043-1966 की सिफारिशों के अनुसार उपभोक्ता की स्थापना की अर्थिंग व्यवस्था ऐसी होनी चाहिए कि एक चरण या गैर-अर्थेड कंडक्टर से आसन्न उजागर धातु के लिए नगण्य प्रतिबाधा की गलती होने पर एक करंट कम से कम न हो फ्यूज की रेटिंग का साढ़े तीन गुना या ओवरलोड लीकेज अर्थ सर्किट ब्रेकर की सेटिंग का डेढ़ गुना प्रवाहित होगा (सिवाय जहां वोल्टेज संचालित अर्थ लीकेज सर्किट ब्रेकर का उपयोग किया जाता है) और दोषपूर्ण सर्किट को निष्क्रिय कर देगा।

अर्थ के माध्यम से दोषपूर्ण धारा के आसान प्रवाह को सुगम बनाने के लिए और इस प्रकार फ्यूज़ को उड़ाने या सर्किट ब्रेकरों को सक्रिय करने के लिए, अर्थऔर अर्थ निरंतरता कंडक्टर (ईसीसी) के सामान्य द्रव्यमान के प्रतिरोध का योग कम मूल्य का होना चाहिए जैसे कि फ़्यूज़ को उड़ाने के लिए दोषपूर्ण धारा फ़्यूज़ रेटिंग से कम से कम 3 1/2 गुना या अधिक है। (Fig 1)

मान लीजिए कि अर्थ के सामान्य द्रव्यमान में 30 ओम का प्रतिरोध (प्रतिबाधा) है और अर्थ निरंतरता कंडक्टर (मार्ग ए, बी, सी, डी और ई) का प्रतिरोध 20 ओम है। तब 240 वोल्ट आपूर्ति प्रणाली में दोषपूर्ण धारा होगी

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

यदि सर्किट फ्यूज 5 Amps का है, तो 4.8 Amps का यह दोषपूर्ण करंट फ्यूज को नहीं उड़ाएगा। जैसे अगर कोई 3-पिन सॉकेट से जुड़े रेगुलेटर या पंखे या लैंप ब्रैकेट या उपकरण को छूता है तो उसे झटका लगेगा।

अर्थ टेस्टर को क्षैतिज रूप से रखा जाना है और इसे रेटेड गति (आमतौर पर 160 rpm) पर घुमाया जाता है। परीक्षण के तहत इलेक्ट्रोड का प्रतिरोध सीधे कैलिब्रेटेड डायल पर पढ़ा जाता है। सही माप सुनिश्चित करने के लिए, परीक्षण के तहत इलेक्ट्रोड के चारों ओर एक अलग स्थिति में स्पाइक्स रखे जाते हैं, दूरी को पहले पढ़ने के समान ही रखते हैं। इन रीडिंग का औसत इलेक्ट्रोड का अर्थ प्रतिरोध है।

अर्थ प्रतिरोध की प्रभावशीलता (Effectiveness of earth resistance)

यह सुनिश्चित करने के लिए कि क्या अर्थइलेक्ट्रोड प्रतिरोध सुरक्षित मूल्य से कम है, कृपया इस पाठ के पहले भाग को देखें।

अनुप्रयोग (Applications)

नीचे सूचीबद्ध के रूप में अर्थ मेगर के कई उपयोग हैं।

1 अर्थ इलेक्ट्रोड प्रतिरोध माप

2 मृदा प्रतिरोधकता

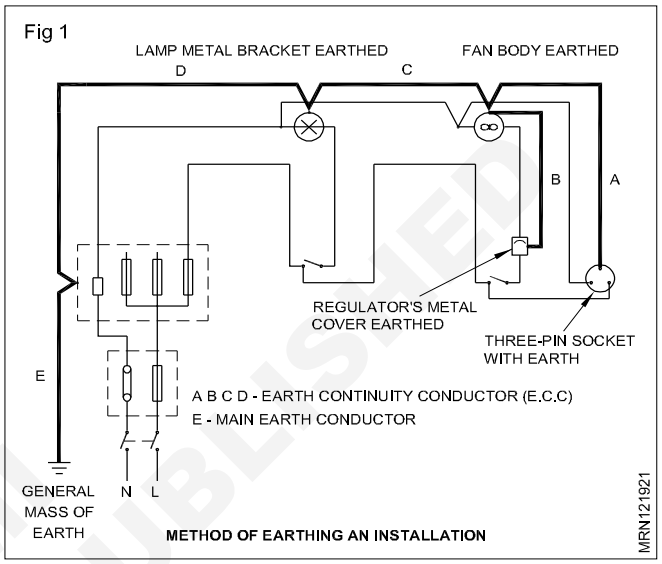
3 अर्थ निरंतरता परीक्षण

4 तटस्थ अर्थ परीक्षण

5 दिष्ट प्रतिरोध माप।

जनरेटिंग स्टेशनों, सबस्टेशनों आदि पर अर्थ इलेक्ट्रोड का अर्थ से प्रतिरोध - नए अर्थइलेक्ट्रोड के लिए इष्टतम बैठने के लिए मिट्टी प्रतिरोधकता माप - कैथोडिक सुरक्षा प्रणालियों के ग्राउंड बेड की स्थिति और परीक्षण - भूभौतिकीय सर्वेक्षण - बांध नींव के लिए आधार गहराई मूल्यांकन।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक्स का परिचय (Introduction to electronics)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **इलेक्ट्रॉनिक्स के बारे में वर्णन करें।**
- **प्रतिरोधों और प्रेरण (इंडक्शन) के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **सक्रिय घटकों की व्याख्या करें।**
- **अर्धचालक उपकरणों की कोडिंग बताएं।**

इलेक्ट्रॉनिक्स गैसीय मीडिया और अर्धचालकों में वैक्यूम में इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह से जुड़े उपकरणों और प्रणालियों के विकास और अनुप्रयोग से संबंधित अनुशासन है। इलेक्ट्रॉनिक्स इलेक्ट्रिकल सर्किट से संबंधित है जिसमें वैक्यूम ट्यूब, ट्रांजिस्टर, डायोड, इंटीग्रेटेड सर्किट, ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स और सेंसर, संबद्ध निष्क्रिय विद्युत घटक और इंटरकनेक्शन टेक्नोलॉजी जैसे सक्रिय विद्युत घटक शामिल हैं। आम तौर पर, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में मुख्य रूप से या विशेष रूप से निष्क्रिय तत्वों के साथ पूरक सक्रिय अर्धचालक शामिल होते हैं; ऐसे परिपथ को इलेक्ट्रॉनिक परिपथ के रूप में वर्णित किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक्स को भौतिकी और इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग की एक शाखा माना जाता है।

सक्रिय घटकों के अरैखिक व्यवहार और इलेक्ट्रॉन प्रवाह को नियंत्रित करने की उनकी क्षमता कमजोर संकेतों के प्रवर्धन को संभव बनाती है। इलेक्ट्रॉनिक्स का व्यापक रूप से सूचना प्रसंस्करण, दूरसंचार और सिग्नल प्रोसेसिंग में उपयोग किया जाता है। स्विच के रूप में कार्य करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की क्षमता डिजिटल सूचना संसाधन को संभव बनाती है। इंटरकनेक्शन प्रौद्योगिकियां जैसे सर्किट बोर्ड, इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेजिंग तकनीक और संचार अवसंरचना के विभिन्न रूप सर्किट की कार्यक्षमता को पूरा करते हैं और मिश्रित घटकों को एक नियमित कार्य प्रणाली में बदलते हैं।

यह इलेक्ट्रॉनिक सेंसर और सिग्नल रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग प्रक्रिया में बहुत उपयोगी हैं।

इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रो-मैकेनिकल विज्ञान और प्रौद्योगिकी अन्य ऊर्जा रूपों (तारों, मोटर्स, जनरेटर, बैटरी, स्विच, रिले, ट्रांसफार्मर, प्रतिरोधक और अन्य निष्क्रिय घटकों का उपयोग करके) से विद्युत ऊर्जा के उत्पादन, वितरण, स्विचिंग, भंडारण और रूपांतरण से संबंधित है।) यह अंतर 1906 के आसपास ट्रायोड के ली डे फॉरेस्ट द्वारा आविष्कार के साथ शुरू हुआ, जिसने एक गैर-यांत्रिक उपकरण के साथ कमजोर रेडियो संकेतों और ऑडियो संकेतों के विद्युत प्रवर्धन को संभव बनाया। 1950 तक इस क्षेत्र को "रेडियो तकनीक" कहा जाता था क्योंकि इसका मुख्य अनुप्रयोग रेडियो ट्रांसमीटर, रिसीवर और वैक्यूम ट्यूब का डिजाइन और सिद्धांत था।

आज अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक उपकरण इलेक्ट्रॉन नियंत्रण करने के लिए अर्धचालक घटकों का उपयोग करते हैं। सेमीकंडक्टर उपकरणों और संबंधित प्रौद्योगिकी के अध्ययन को सॉलिड-स्टेट फिजिक्स की एक शाखा माना जाता है, जबकि व्यावहारिक समस्याओं को हल करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट का डिजाइन और निर्माण इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग के अंतर्गत आता है। यह लेख इलेक्ट्रॉनिक्स के इंजीनियरिंग पहलुओं पर केंद्रित है।

इलेक्ट्रॉनिक्स की शाखाएं (Branches of electronics)

इलेक्ट्रॉनिक्स की शाखाएँ इस प्रकार हैं:

1 डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स 2 एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स

3 माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक 4 सर्किट डिजाइन

5 एकीकृत परिपथ 6 ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स

7 सेमीकंडक्टर डिवाइस 8 एंबेडेड सिस्टम

रेसिस्टर्स (Resistors): इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में इस्तेमाल होने वाले कंपोनेंट्स को मोटे तौर पर दो हेडिंग के तहत ग्रुप किया जा सकता है।

- निष्क्रिय घटक - सक्रिय घटक

पैसिव कंपोनेंट्स (Passive components): इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में इस्तेमाल होने वाले रेसिस्टर्स, कैपेसिटर और इंडक्टर्स जैसे कंपोनेंट्स को पैसिव कंपोनेंट्स कहा जाता है। ये घटक स्वयं विद्युत संकेत को बढ़ाने या संसाधित करने में सक्षम नहीं हैं। हालाँकि ये घटक इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में उतने ही महत्वपूर्ण हैं जितने कि सक्रिय घटक, निष्क्रिय घटकों की सहायता के बिना विद्युत संकेत को बढ़ाने के लिए एक ट्रांजिस्टर (सक्रिय घटक) नहीं बनाया जा सकता है।

निष्क्रिय घटकों से बने सर्किट विद्युत सर्किट के नियमों का पालन करते हैं जैसे ओम का नियम, किरचॉफ का नियम आदि।

सक्रिय घटक (Active components): इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में निष्क्रिय के अलावा अन्य घटकों को सक्रिय घटक के रूप में जाना जाता है। अर्थात् ट्रांजिस्टर, डायोड, एससीआर वैक्यूम ट्यूब आदि।

प्रतिरोधक (Resistors): वे घटक जिनका उद्देश्य परिपथ में प्रतिरोध का परिचय देना होता है, प्रतिरोधक कहलाते हैं। प्रतिरोधों के अन्य विवरण पहले के पाठों में दिए गए हैं।

संधारित्र (Capacitor): वे घटक जिनका उद्देश्य परिपथ में धारिता का परिचय देना होता है, संधारित्र कहलाते हैं। समाई की इकाई 'FARAD' है। व्यावसायिक रूप से कैपेसिटर माइक्रो फैराड (MF), नैनोफारड (NF) और पिको फैराड (PF) में उपलब्ध हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED

कैपेसिटर और रेसिस्टर्स की कलर कोडिंग समान होती है। वहीं, फिक्स्ड कैपेसिटर के मामले में कलर कोडेड यूनिट पिको फैराड में होगी।

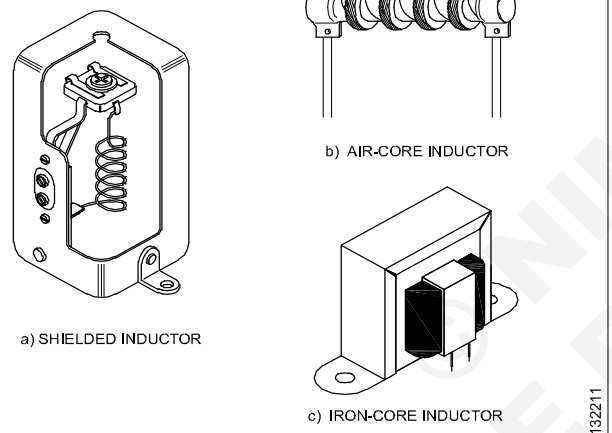
अक्षर कोडिंग के लिए संधारित्र के मामले में अक्षर 'p', 'n', 'm' गुणक के रूप में उपयोग किए जाएंगे। जहाँ p = 10-12, n = 10-9 और m = 10-6 फैराड और संधारित्र पर सहिष्णुता के लिए अक्षर कोड प्रतिरोधक के समान है।

कैपेसिटर के बारे में अन्य विवरण पहले से ही प्रथम वर्ष के व्यवसाय सिद्धांत में निपटाए गए हैं।

प्रेरक (INDUCTOR) : कंडक्टर की अपने आप में वोल्टेज को प्रेरित करने की क्षमता होता है जब इसमें करंट बदलता है तो इसे सेल्फ इंडक्शन (या) बस इंडक्शन कहा जाता है। इंडक्शन के लिए एक सर्किट में पेश की गई कॉइल को इंडक्टर कहा जाता है।

विभिन्न प्रकार के प्रेरकों को Fig 1 में दिखाया गया है। अधिष्ठापन की इकाई "हेनरी" है। व्यावसायिक रूप से एक कॉइल में मिलि हेनरी (10-3H) या माइक्रो हेनरी (10-6H) में इंडक्शन हो सकता है।

Fig 1



TYPES OF INDUCTORS

अधिष्ठापन निर्दिष्ट करते समय निम्नलिखित कारकों पर विचार किया जाना चाहिए:

- हेनरी / मिलीहेनरी / माइक्रो (M) हेनरी में अधिष्ठापन का नॉमिनल मूल्य
- प्रतिशत में टोलरेंस (± 5/10/20%)
- सिंगल लेयर, डबल लेयर, मल्टीलेयर और पाई (पी) आदि जैसी वाइंडिंग का प्रकार।
- कोर का प्रकार जैसे एयर कोर, आयरन कोर, फेराइट कोर
- ऑडियो फ़्रीक्वेंसी (AF), रेडियो फ़्रीक्वेंसी (RF) कपलिंग कॉइल, फ़िल्टर कॉइल आदि जैसे एप्लिकेशन का प्रकार,

इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में कुछ समय के लिए इंडक्शन में बदलाव करना भी आवश्यक होता है।

एक कुंडल के अधिष्ठापन को भिन्न किया जा सकता है: -

- टेप किए गए आगमनात्मक कुंडल प्रदान करना, जैसा कि Fig 2 या . में दिखाया गया है
- एक कॉइल के कोर को एडजस्ट करना जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 2

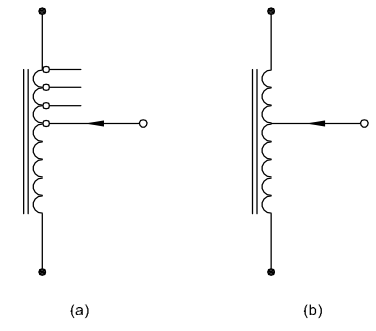
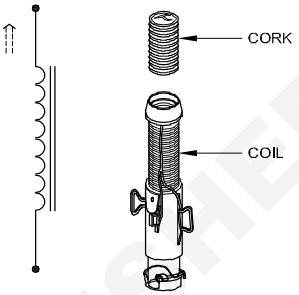


Fig 3

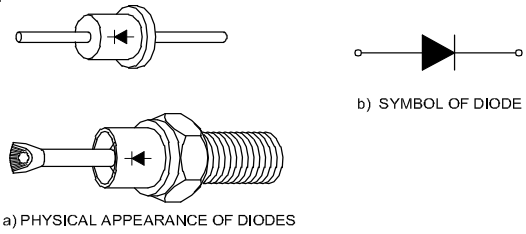


हालांकि, कॉइल में घुमावदार तार के प्रतिरोध के कारण सभी प्रारंभ करनेवाला कॉइल में अंतर्निहित प्रतिरोध होता है। इसके अलावा अधिकतम करेंट जो एक प्रारंभ करनेवाला द्वारा सुरक्षित रूप से ले जाया जा सकता है, उपयोग किए गए घुमावदार तार के आकार पर निर्भर करता है।

सक्रिय घटक (Active components): इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में रेसिस्टर्स, कैपेसिटर और इंडक्टर्स के अलावा अन्य घटकों का भी उपयोग किया जाता है। अर्थात्, ट्रांजिस्टर, डायोड, वैक्यूम ट्यूब, SCRs, diacs, जेनर-डायोड आदि। उपरोक्त घटकों वाले सर्किट में विद्त सर्किट कानूनों (ओम का नियम आदि) का अनुप्रयोग सही परिणाम नहीं देगा। यानी ये घटक नहीं मानते हैं। ओम का नियम किरचॉफ का नियम आदि इन घटकों को सक्रिय घटक कहा जाता है।

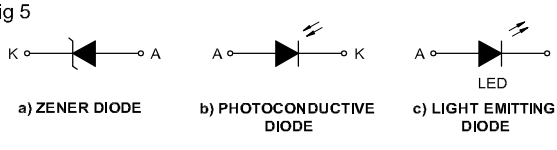
सर्किट आरेख में विभिन्न सक्रिय घटक और प्रतीकों द्वारा उनका प्रतिनिधित्व करने की विधि नीचे दी गई है। (Fig 4)

Fig 4



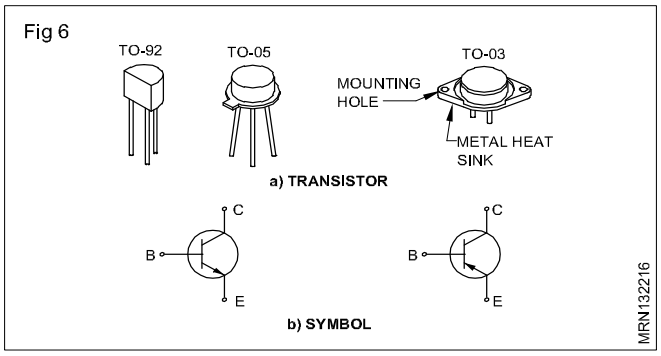
विशिष्ट उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के डायोड (Fig 5) दिए गए प्रतीकों द्वारा दर्शाए गए हैं।

Fig 5

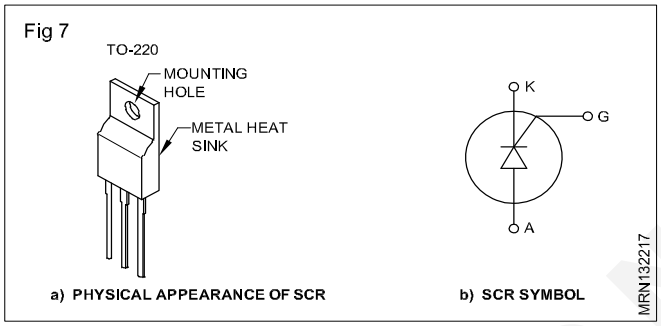


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

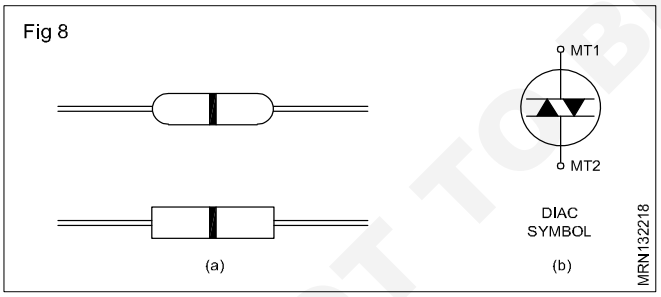
ट्रांजिस्टर (Transistor): Fig 6a ट्रांजिस्टर के भौतिक स्वरूप को दर्शाता है। का प्रतिनिधित्व करने के लिए दो प्रतीक हैं ट्रांजिस्टर। Fig 6b। एक प्रतीक का चयन या तो NPN या PNP प्रकार के ट्रांजिस्टर पर आधारित होता है।



SCR (सिलिकॉन नियंत्रित रेक्टिफायर) (Silicon controlled rectifier): Fig 7a एक प्रकार के SCR के भौतिक स्वरूप को दर्शाता है और प्रतीक Fig 7b में दिखाया गया है। SCRs को थाइरिस्टर भी कहा जाता है और स्विचिंग डिवाइस के रूप में उपयोग किया जाता है।



डायक: Diac (Fig 8a) एक डायोड की तरह दो-सीसा वाला उपकरण है। यह एक द्विदिश स्विचिंग उपकरण है। इसका प्रतीक चित्र 8B में दिखाया गया है।

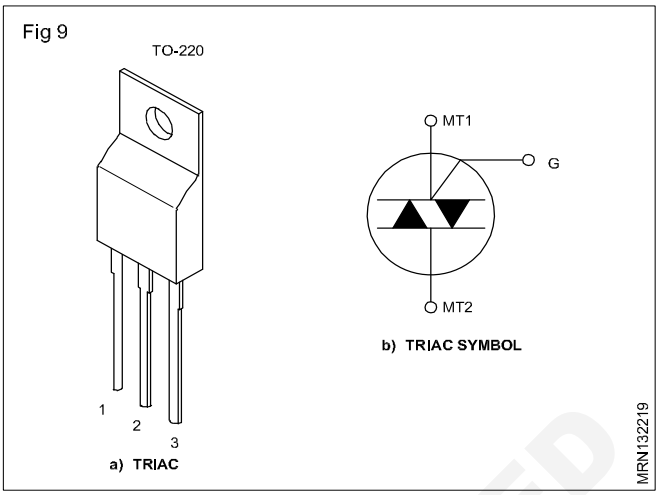


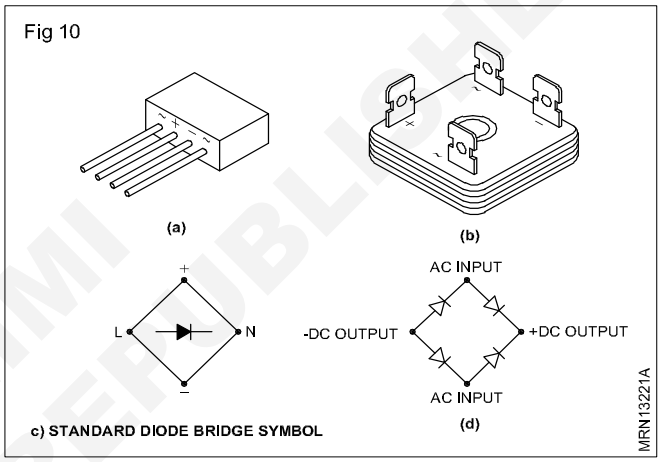
ट्रायक (Triac): Triac भी एक अर्धचालक युक्ति है जिसमें समानांतर में दो SCR की तरह तीन लीड होते हैं। TriAC किसी भी दिशा में सर्किट को नियंत्रित कर सकता है। (Fig 9)

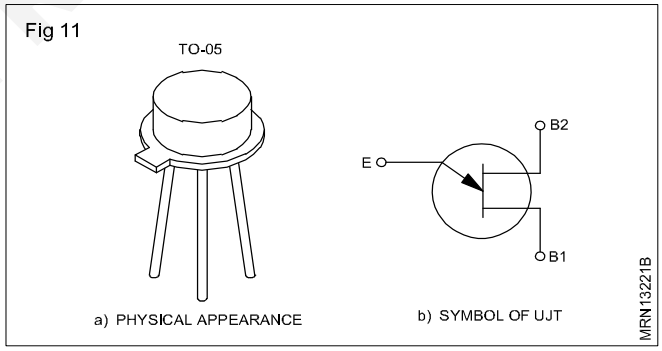
ब्रिज रेक्टिफायर या डायोड ब्रिज: यह ब्रिज सर्किट में जुड़े चार सेमीकंडक्टर डायोड का एक पैकेज है। इनपुट एसी और आउटपुट डीसी लीड को (Fig 10) में दिखाए गए अनुसार चिह्नित और समाप्त किया गया है।

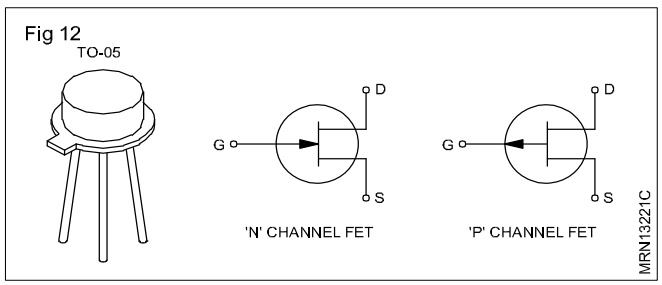
UJT (यूनि-जंक्शन ट्रांजिस्टर): इसमें तीन लीड वाले दो डोपेड क्षेत्र होते हैं और इसमें एक एमिटर और दो बेस होते हैं। (Fig 11)

FET (फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर): Fig 12a घटक का एक सचित्र दृश्य देता है, और संबंधित प्रतीक क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर का प्रतिनिधित्व करने के लिए Fig 12b में दिखाया गया है। प्रतीक का चयन इस बात पर आधारित है कि FET एक 'N' चैनल है या 'P' चैनल है।









नोट (Note):- इनकैप्सुलेशन में समानता के कारण ट्रांजिस्टर, एससीआर ट्राईक, यूजेटी और एफईटी जैसे उपकरण एक जैसे दिख सकते हैं। उन्हें केवल कोड संख्याओं और प्रासंगिक डेटा पुस्तकों द्वारा ही पहचाना जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अर्धचालक उपकरणों की कोडिंग (Coding of semiconductor devices)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **अर्धचालकों की कोडिंग की पुरानी प्रणालियों में प्रयुक्त अक्षरों के उद्देश्य को मैनुअल के संदर्भ में बताएं।**
- **सेमीकंडक्टर कोडिंग में 1N, 2N, 3N के अर्थ का वर्णन करें।**

पुरानी प्रणाली (Old system): कुछ पुराने सेमीकंडक्टर डायोड और ट्रांजिस्टर में टाइप नंबर होते हैं, जिसमें दो या तीन अक्षर होते हैं और उसके बाद एक, दो या तीन अंकों का समूह होता है। पहला अक्षर हमेशा 'O' होता है, जो एक अर्धचालक युक्ति को दर्शाता है।

दूसरा (और तीसरा) अक्षर डिवाइस के सामान्य वर्ग को दर्शाता है।

A - डायोड या रेक्टिफायर

AP - फोटो-डायोड

AZ - वोल्टेज नियामक डायोड

C - ट्रांजिस्टर

CP - फोटोट्रांसिस्टर

एक क्रमांक में अंकों का समूह जो किसी विशेष डिजाइन या विकास को दर्शाता है।

वर्तमान प्रणाली (Present system): इस प्रणाली में दो अक्षर होते हैं जिसके बाद एक क्रमांक होता है। डिवाइस के मुख्य अनुप्रयोग के आधार पर सीरियल नंबर में एक अक्षर के तीन आंकड़े और दो आंकड़े हो सकते हैं।

पहला अक्षर प्रयुक्त अर्धचालक सामग्री को इंगित करता है।

A जर्मेनियम

B सिलियन

C यौगिक सामग्री जैसे गैलियम आर्सेनाइड

R कैड्मियम सल्फाइड जैसे यौगिक सामग्री

दूसरा अक्षर डिवाइस के सामान्य कार्य को इंगित करता है।

A डिटेक्शन डायोड, हाई स्पीड डायोड, मिक्सर डायोड

B चर समाई डायोड

C I.F के लिए ट्रांजिस्टर अनुप्रयोग (पावर प्रकार नहीं)

D अनुप्रयोगों के लिए डी पावर ट्रांजिस्टर (पावर प्रकार नहीं)

E टनल डायोड

F अनुप्रयोगों के लिए एफ ट्रांजिस्टर (पावर प्रकार नहीं)

G कई अलग-अलग डिवाइस, विविध डिवाइस

L पावर ट्रांजिस्टर ए.एफ. अनुप्रयोग

N फोटो-युग्मक

P विकिरण संवेदनशील उपकरण जैसे फोटो-डायोड, फोटो-ट्रांजिस्टर, फोटो-कंडक्टिव सेल, या रेडिएशन डिटेक्टर डायोड

Q विकिरण उत्पन्न करने वाला उपकरण जैसे प्रकाश उत्सर्जक डायोड

R निर्दिष्ट ब्रेकडाउन विशेषता वाले उपकरणों को नियंत्रित और स्विच करना (जैसे थाइरिस्टर) (पावर प्रकार नहीं)

S अनुप्रयोगों को स्विच करने के लिए ट्रांजिस्टर (पावर प्रकार नहीं)

T एक निर्दिष्ट ब्रेकडाउन विशेषता वाले पावर डिवाइस (जैसे थाइरिस्टर) को नियंत्रित और स्विच करना।

U अनुप्रयोगों को स्विच करने के लिए यू पावर ट्रांजिस्टर

X गुणक डायोड जैसे vArACtor या चरण पुनर्प्राप्ति डायोड

Y रेक्टिफायर डायोड, बूस्टर डायोड, दक्षता डायोड

Z वोल्टेज संदर्भ या वोल्टेज नियामक डायोड, क्षणिक शमन डायोड।

शेष प्रकार की संख्या एक क्रम संख्या है जो एक विशेष डिजाइन या विकास को दर्शाती है, और निम्नलिखित दो समूहों में से एक में है।

A उपकरण मुख्य रूप से उपभोक्ता अनुप्रयोगों (रेडियो और टेलीविजन रिसीवर, ऑडियो-एम्पलीफायर, टेप रिकॉर्डर, घरेलू उपकरण, आदि) में उपयोग के लिए अभिप्रेत है। सीरियल नंबर में तीन आंकड़े होते हैं।

B उपकरण मुख्य रूप से (A) के अलावा अन्य अनुप्रयोगों के लिए अभिप्रेत हैं उदा। औद्योगिक, पेशेवर और संचारण उपकरण।

सीरियल नंबर में एक अक्षर (Z, Y, X, W आदि) के बाद दो नंबर (अंक) होते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली अक्षर 1N, 2N, 3N आदि के बाद चार संख्याओं का अनुसरण करती है।

1N एकल जंक्शन को इंगित करता है

2N दो जंक्शन को इंगित करता है

3N तीन जंक्शनों को इंगित करता है।

संख्या अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सहमत निर्माता के कोड को इंगित करती है उदा। 1N 4007, 2N 3055, 3N 2000

फिर से निर्माता अर्धचालक उपकरणों के लिए अपने कोड का उपयोग करते हैं। जापान में निर्माता 2SA, 2SB, 2SC, 2SD आदि का उपयोग करते हैं, उसके बाद संख्याओं का एक समूह उदा. 2SC 1061, 2SA 934, 2SB 77. भारतीय निर्माताओं के अपने कोड भी हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतिरोध (Resistors)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **किसी परिपथ में प्रतिरोधक का कार्य और प्रतिरोध की इकाई बताएं।**
- **प्रतिरोधों के वर्गीकरण का नाम और सूची बनाएं।**
- **महत्वपूर्ण प्रतिरोधक प्रकारों का संक्षिप्त निर्माण विवरण दें।**
- **प्रतिरोध और शक्ति रेटिंग में टॉलरेंस का अर्थ बताएं।**

प्रतिरोध (Resistors)

प्रतिरोधक इलेक्ट्रॉनिक घटक होते हैं, जिनका उपयोग किसी विद्युत या इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में करंट के प्रवाह को कम करने या सीमित करने या प्रतिरोध करने के लिए किया जाता है।

प्रतिरोधक उन सामग्रियों से बने होते हैं जिनकी चालकता कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच होती है। इसका मतलब है कि प्रतिरोधक बनाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री में मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं, लेकिन उतने नहीं होते जितने कि कंडक्टर में होते हैं। कार्बन एक ऐसी सामग्री है जिसका उपयोग आमतौर पर प्रतिरोधक बनाने के लिए किया जाता है।

जब एक प्रतिरोधक के माध्यम से बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह होता है, तो इलेक्ट्रॉनों के मुक्त प्रवाह का विरोध होता है। इस विरोध के परिणामस्वरूप गर्मी उत्पन्न होती है।

प्रतिरोध की इकाई (Unit of resistance)

प्रतिरोधक की करेंट के प्रवाह को सीमित करने के गुण को प्रतिरोध के रूप में जाना जाता है। प्रतिरोध के मान या मात्रा को ओम नामक इकाइयों में मापा जाता है, जिसे प्रतीक Ω द्वारा दर्शाया जाता है।

प्रतिरोधों को निष्क्रिय उपकरण कहा जाता है, क्योंकि उनका प्रतिरोध मान तब भी नहीं बदलता है जब लागू वोल्टेज या करंट का स्तर बदल जाता है। साथ ही लागू वोल्टेज AC या DC होने पर प्रतिरोध मान समान रहता है।

प्रतिरोधों को बहुत छोटा या बहुत बड़ा प्रतिरोध बनाया जा सकता है। प्रतिरोधों के बहुत बड़े मूल्यों को नीचे दिए गए अनुसार दर्शाया जा सकता है;

1000 W = 1 x 1000 Ω = 1 x kiloΩ =1 KΩ

10,000Ω = 10 x 1000Ω = 10 x kiloΩ =10KΩ

100,000Ω = 100 x 1000Ω =100 x kiloΩ =100 KΩ

1000,000Ω= 1000 x 1000Ω = 1000 x kiloΩ =1000 KΩ
= 1000kΩ = 1MΩ

प्रतिरोधों का वर्गीकरण (Classification of resistors)

निश्चित मूल्य प्रतिरोधक (Fixed value resistors)

इसका ओमिक मान निश्चित होता है। यह मान उपयोगकर्ता द्वारा बदला नहीं जा सकता है। अधिकांश अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए मानक निश्चित मूल्यों के प्रतिरोधों का निर्माण किया जाता है।

स्थिर प्रतिरोधक विभिन्न सामग्रियों का उपयोग करके और विभिन्न तरीकों से निर्मित होते हैं। प्रयुक्त सामग्री और उनकी निर्माण विधि/प्रक्रिया के आधार पर प्रतिरोधकों के अलग-अलग नाम होते हैं।

स्थिर मूल्य प्रतिरोधों को प्रयुक्त सामग्री के प्रकार और बनाने की प्रक्रिया के आधार पर निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

इस पाठ के अंत में कुछ प्रकार के स्थिर मान प्रतिरोधों का भौतिक स्वरूप चार्ट 1 में दिखाया गया है।

पावर रेटिंग (Power rating)

जैसा कि पहले ही चर्चा की जा चुकी है, जब किसी प्रतिरोधक से करंट प्रवाहित होता है, तो ऊष्मा उत्पन्न होती है। एक प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा, प्रतिरोधक के आर-पार लागू वोल्टेज (V) और प्रतिरोधक के माध्यम से परिणामी धारा (I) के गुणनफल के समानुपाती होगी। इस उत्पाद VI को शक्ति के रूप में जाना जाता है। शक्ति मापने की इकाई वाट है।

प्रतिरोधी मूल्य - कोडिंग योजनाएं (Resistor values - coding schemes)

सर्किट में प्रतिरोधों का उपयोग करने के लिए, सर्किट के प्रकार के आधार पर, जिसमें इसका उपयोग किया जाना है, एक विशेष प्रकार, मूल्य और प्रतिरोधक की वाट क्षमता को चुना जाना है। इसलिए किसी भी सर्किट में रेसिस्टर का उपयोग करने से पहले रेसिस्टर के प्रकार मूल्य और पावर रेटिंग की पहचान करना नितांत आवश्यक है।

किसी विशेष प्रकार के प्रतिरोधक का चयन उसके भौतिक स्वरूप के आधार पर संभव है। एक रोकनेवाला का प्रतिरोध मान आम तौर पर या तो सीधे ओम में या एक टाइपोग्राफिक कोड का उपयोग करके या एक रंग कोड का उपयोग करके प्रतिरोधक के शरीर पर मुद्रित किया जाएगा।

प्रतिरोधों का कलर बैंड कोडिंग (Colour band coding of resistors)

कलर बैंड कोडिंग का इस्तेमाल आमतौर पर कार्बन कंपोजिशन रेसिस्टर्स के लिए किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि कार्बन कंपोजिशन रेसिस्टर का भौतिक आकार आम तौर पर छोटा होता है, और इसलिए, रेजिस्टेंस वैल्यू को सीधे रेसिस्टर बॉडी पर प्रिंट करना मुश्किल होता है।

टॉलरेंस (Tolerance)

प्रतिरोधों के थोक उत्पादन/निर्माण में, विशेष सटीक मूल्यों के प्रतिरोधों का निर्माण करना कठिन और महंगा है। इसलिए निर्माता उस मानक मूल्य से संभावित भिन्नता को इंगित करता है जिसके लिए इसे निर्मित किया जाता है।

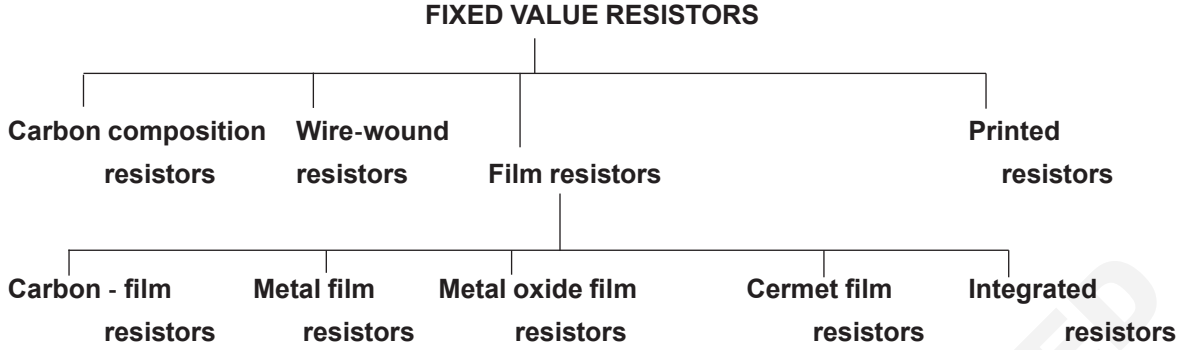
यह भिन्नता प्रतिशत टॉलरेंस में निर्दिष्ट की जाएगी। टॉलरेंस वह सीमा (अधिकतम-से-मिनट) है जिसके भीतर प्रतिरोधक का प्रतिरोध मान मौजूद होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतिरोधों की टाइपो ग्राफिकल कोडिंग (Typo graphical coding of resistors)

प्रतिरोध मानों को इंगित करने की टाइपोग्राफ़िकल कोडिंग योजना में, रोकनेवाला के ओमिक मान को अल्फा-न्यूमेरिक कोडिंग योजना का उपयोग करके रोकनेवाला के शरीर पर मुद्रित किया जाता है।

नोट: कुछ प्रतिरोध निर्माता स्वयं की एक कोडिंग योजना का उपयोग करते हैं। ऐसे मामलों में निर्माता की मार्गदर्शिका को संदर्भित करना आवश्यक होगा।



अनुप्रयोग (Applications)

कार्बन संरचना निश्चित मूल्य प्रतिरोधक सामान्य प्रयोजन के इलेक्ट्रॉनिक सर्किट जैसे रेडियो, टेप रिकॉर्डर, टेलीविजन आदि में सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले प्रतिरोधक हैं। इलेक्ट्रॉनिक उद्योग में उपयोग किए जाने वाले 50% से अधिक प्रतिरोधक कार्बन प्रतिरोधक हैं।

इस पाठ के अंत में चार्ट-2 में कुछ महत्वपूर्ण प्रकार के निश्चित मूल्य रिस्टोरर्स का संक्षिप्त निर्माण विवरण दिया गया है।

प्रतिरोधों का ओमिक मान मापना (Measuring ohmic value of resistors)

प्रतिरोधकों में निर्मित टॉलरेंस के कारण रंग/अन्य कोडिंग योजनाओं से किसी प्रतिरोधक के सटीक ओमिक मान को पढ़ना संभव नहीं है। प्रतिरोधों का सटीक ओमिक मान ज्ञात करने के लिए ओममीटर का उपयोग किया जाता है। जब एक ओममीटर के परीक्षण उत्पादों के बीच एक प्रतिरोधक रखा जाता है जैसा कि में दिखाया गया है, तो मीटर सीधे ग्रैजूएशन(अंशांकन) किए गए मीटर पैमाने पर रोकनेवाला के सटीक प्रतिरोध के निकटतम दिखाता है। मल्टीमीटर का उपयोग प्रतिरोधों के मान को मापने के लिए भी किया जाता है जैसा कि में दिखाया गया है।

जब प्रतिरोध माप के लिए एक मल्टीमीटर का उपयोग किया जाता है, तो मीटर पर प्रतिरोध रेंज स्विच को मापे जाने वाले प्रतिरोध के मूल्य के आधार पर सबसे उपयुक्त प्रतिरोध रेंज में रखा जाना चाहिए।

परिशिष्ट डी विभिन्न प्रतिरोधी मानों को सटीक रूप से मापने के लिए मीटर श्रेणियों का सुझाव देता है।

तार-घुमाव प्रतिरोधी (Wire-wound Resistors)

प्रतिरोधी आवश्यक ओमिक मान के अलावा उत्पादित गर्मी को नष्ट करने में भी सक्षम होना चाहिए। अपनी प्रकृति से कार्बन की अधिकतम गर्मी में एक सीमा होती है जो इसे समाप्त कर सकती है। जब उच्च धारा प्रवाहित होती है तो कार्बन प्रतिरोधक बहुत गर्म हो जाते हैं। कार्बन प्रतिरोधों में यह बढ़ी हुई गर्मी प्रतिरोधों के ओमिक मान को बदल देती है। कभी-कभी अत्यधिक गर्मी के कारण प्रतिरोधक खुले में भी जल सकते हैं। इसलिए कार्बन प्रतिरोधक केवल 2 वाट तक सुरक्षित रूप से कम पावर सर्किट में उपयुक्त हैं।

कार्बन प्रतिरोधों में इस सीमा को कार्बन के बजाय निक्रोम, मैंगनीन आदि जैसे प्रतिरोधक पदार्थों के तारों का उपयोग करके दूर किया जा सकता है। प्रतिरोधक सामग्री के तारों का उपयोग करके बनाए गए प्रतिरोधों को तार-घुमाव प्रतिरोधक के रूप में जाना जाता है। ये प्रतिरोधक उच्च तापमान का सामना कर सकते हैं, और फिर भी सटीक ओमिक मान बनाए रख सकते हैं। इसके अलावा तार-घुमाव प्रतिरोधों को भिन्नात्मक ओमिक मान भी बनाया जा सकता है जो कार्बन संरचना प्रतिरोधों में संभव नहीं है।

प्रतिरोधी मान (Resistor values)

वायर-वाउंड रेसिस्टर्स एक ओम के अंश से लेकर 100 किलो ओम तक उपलब्ध हैं, जिनकी पावर रेटिंग 1 वॉट से लेकर कई 100 वाट तक है। बिजली की रेटिंग जितनी अधिक होगी, उपयोग किए जाने वाले प्रतिरोधक तार उतने ही मोटे होंगे, और तार-घुमाव प्रतिरोधक का भौतिक आकार बड़ा होगा।

अनुप्रयोग (Applications)

वायर-वाउंड रेसिस्टर्स आमतौर पर इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में उपयोग किए जाते हैं जहां छोटे मान, सटीक मान, उच्च वाट क्षमता रेटिंग की आवश्यकता होती है। कुछ अनुप्रयोग हैं: विनियमित बिजली आपूर्ति, एम्पलीफायर, मोटर नियंत्रण, सर्वो नियंत्रण सर्किट, टीवी रिसीवर आदि।

विशेष प्रकार के निश्चित मूल्य तार घाव प्रतिरोधक (Special types of fixed value wire wound resistors)

उन अनुप्रयोगों में जहां एक से अधिक निश्चित मूल्य के तार-घुमाव प्रतिरोधक का उपयोग करने की आवश्यकता होती है, एक से अधिक मान वाले एक टैप किए गए तार-घुमाव प्रतिरोधक का उपयोग किया जा सकता है, जैसा कि में एक इकाई में बनाया गया है।

टैप किए गए प्रतिरोधक, जिनकी टेपिंग को स्लाइडिंग कॉलर की स्थिति को समायोजित करके समायोजित किया जा सकता है, वे भी उपलब्ध हैं जैसा कि में दिखाया गया है। यह टेपिंग के बीच प्रतिरोध मान को बदलने का लचीलापन देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दिष्टकारी डायोड की पहचान (Identification of rectifier diodes)

सेमीकंडक्टर (Semiconductor)

सेमीकंडक्टर्स वे पदार्थ होते हैं जिनकी विद्युत संपत्ति कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच होती है। इस तथ्य के कारण इन सामग्रियों को अर्धचालक कहा जाता है। कंडक्टरों में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा मुक्त होते हैं। एक इन्सुलेटर में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा बंधे रहते हैं। जबकि अर्धचालक में संयोजकता इलेक्ट्रॉन सामान्य रूप से बंधे होते हैं लेकिन थोड़ी मात्रा में ऊर्जा की आपूर्ति करके मुक्त किया जा सकता है। अर्धचालक पदार्थों का उपयोग करके कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरण बनाए जाते हैं। ऐसा ही एक उपकरण डायोड के नाम से जाना जाता है।

अर्धचालक सिद्धांत (Semiconductor theory)

अन्य सामग्रियों की तरह मूल अर्धचालक सामग्री में क्रिस्टल संरचना होती है। इस संरचना के परमाणु एक दूसरे से बंधे होते हैं। इस बंधन को सहसंयोजक बंधन के रूप में जाना जाता है। इस तरह के बंधन में एक स्थिर संरचना बनाने के लिए परमाणुओं के वैलेंस इलेक्ट्रॉनों को साझा किया जाता है।

आंतरिक अर्धचालक (Intrinsic semiconductors)

कई अर्धचालक पदार्थों में सबसे महत्वपूर्ण सिलिकॉन (Si) और जर्मेनियम (Ge) हैं। इन दोनों अर्धचालक पदार्थों में प्रति परमाणु चार संयोजकता इलेक्ट्रॉन होते हैं। ये संयोजकता इलेक्ट्रॉन, कंडक्टरों के विपरीत, सामान्य रूप से गति करने के लिए स्वतंत्र नहीं होते हैं। इसलिए, अर्धचालक अपने शुद्ध रूप में, आंतरिक अर्धचालक के रूप में जाने जाते हैं, इंसुलेटर के रूप में व्यवहार करते हैं।

हालांकि एक अर्धचालक के वैलेंस इलेक्ट्रॉनों को बाहरी ऊर्जा लागू करके मुक्त किया जा सकता है। यह ऊर्जा बंधे हुए इलेक्ट्रॉनों को उनके बंधन से अलग कर देगी और उन्हें मुक्त इलेक्ट्रॉनों के रूप में उपलब्ध कराएगी। अर्धचालक को गर्म करके बंधित संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को मुक्त इलेक्ट्रॉनों में बदलने की सबसे सरल विधि है।

जिस तापमान पर अर्धचालक को गर्म किया जाता है, उतने ही अधिक बाध्य इलेक्ट्रॉन मुक्त होते हैं और विद्युत प्रवाह का संचालन करने में सक्षम होंगे। ताप के परिणामस्वरूप एक आंतरिक अर्धचालक (शुद्ध अर्धचालक) में इस प्रकार के चालन को आंतरिक चालन कहा जाता है।

उपर्युक्त परिघटनाओं से यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि अर्धचालक तापमान के प्रति संवेदनशील सामग्री हैं।

बाहरी अर्धचालक (Extrinsic semiconductor)

शुद्ध अर्धचालक को गर्म करके मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या किसी भी उपयोगी उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाने के लिए तुलनात्मक रूप से कम है। प्रायोगिक तौर पर यह पाया गया है कि जब शुद्ध चालक सामग्री में कुछ अन्य सामग्री जैसे आर्सेनिक इंडियम, गैलियम आदि की थोड़ी मात्रा डाली जाती है, तो मिश्रित सामग्री में अधिक संख्या में इलेक्ट्रॉन मुक्त हो जाते हैं। यह अर्धचालक को उच्च चालकता रखने में सक्षम बनाता है।

शुद्ध अर्धचालक में जोड़े गए इन विदेशी पदार्थों को अशुद्धता सामग्री कहा जाता है।

एक आंतरिक अर्धचालक पदार्थ में अशुद्धता जोड़ने की प्रक्रिया को डोपिंग के रूप में जाना जाता है। चूंकि डोप किए गए अर्धचालक पदार्थ अब शुद्ध नहीं होते हैं, इसलिए उन्हें अशुद्ध या बाह्य अर्धचालक कहा जाता है।

प्रयुक्त अशुद्धता के प्रकार के आधार पर, बाह्य अर्धचालकों को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है;

1 एन-प्रकार अर्धचालक (N-type semiconductors)

जब एक शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में आर्सेनिक (As) जैसी पेंटावैलेंट सामग्री डाली जाती है, तो प्रति बंधन एक मुक्त इलेक्ट्रॉन होता है। चूंकि प्रत्येक आर्सेनिक परमाणु एक मुक्त इलेक्ट्रॉन दान करता है, आर्सेनिक को दाता अशुद्धता कहा जाता है। चूंकि एक मुक्त इलेक्ट्रॉन उपलब्ध है और चूंकि इलेक्ट्रॉन एक ऋणात्मक आवेश का होता है, इसलिए मिश्रण से बनने वाले पदार्थ को N प्रकार की सामग्री के रूप में जाना जाता है।

जब एक एन-प्रकार की सामग्री को बैटरी से जोड़ा जाता है, तो मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उपलब्धता के कारण करंट प्रवाहित होता है। चूंकि यह करंट मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के कारण होता है, इसलिए करंट को इलेक्ट्रॉन करंट कहा जाता है।

2 पी-प्रकार अर्धचालक (P-type semiconductors)

जब गैलियम (Ga) जैसी त्रिसंयोजक सामग्री को शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में जोड़ा जाता है, तो प्रति बंधन में एक रिक्ति या इलेक्ट्रॉन की कमी होती है। चूंकि प्रत्येक गैलियम परमाणु इलेक्ट्रॉन या छिद्र की एक कमी पैदा करता है, सामग्री आपूर्ति होने पर इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार करने के लिए तैयार होती है। इसलिए गैलियम को स्वीकर्ता अशुद्धता कहा जाता है। चूंकि एक इलेक्ट्रॉन के लिए रिक्ति उपलब्ध है और चूंकि यह रिक्ति एक छेद है जो धनात्मक चार्ज का है, इस प्रकार गठित सामग्री को पी-टाइप सामग्री के रूप में जाना जाता है।

जब एक पी-प्रकार की सामग्री को एक बैटरी से जोड़ा जाता है जैसा कि में दिखाया गया है, मुक्त छिद्रों की उपलब्धता के कारण धारा प्रवाहित होती है। चूंकि यह करंट छिद्रों के प्रवाह के कारण होता है, इसलिए करंट को होल करंट कहा जाता है।

पी-एन जंक्शन (P-N junction)

जब एक पी-टाइप और एक एन-टाइप अर्धचालक जुड़ते हैं, तो पीएनजंक्शन नामक दो सामग्रियों के बीच एक संपर्क सतह बनती है। इस जंक्शन की एक अनूठी विशेषता है। यह जंक्शन, एक दिशा में करंट पास करने और दूसरी दिशा में करंट प्रवाह को रोकने की क्षमता रखता है। पीएन जंक्शन की इस अनूठी संपत्ति का उपयोग करने के लिए, दो टर्मिनल एक पी साइड पर और दूसरा एन साइड पर जुड़ा हुआ है। टर्मिनलों से जुड़े ऐसे पीएन जंक्शन को डायोड कहा जाता है, जो पीएन-जंक्शन डायोड का विशिष्ट प्रतीक है।

जब पी और एन सामग्री को एक साथ रखा जाता है, तो पी और एन सामग्री के जंक्शन पर, एन-सामग्री से कुछ इलेक्ट्रॉन सीमा पार कूदते हैं और पी-सामग्री की सीमा के पास छेद के साथ पुन: संयोजित होते हैं। इस प्रक्रिया को प्रसार कहते हैं। यह पुनर्संयोजन पी-सामग्री प्राप्त करने वाले इलेक्ट्रॉनों के जंक्शन के पास परमाणु बनाता है और ऋणात्मक आयन बन जाता है, और एन-सामग्री के जंक्शन के पास परमाणु, इलेक्ट्रॉनों को खोने के बाद,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

धनात्मक आयन बन जाते हैं। इस प्रकार बनी ऋणात्मक और धनात्मक आयनों की परतें एक छोटी बैटरी की तरह व्यवहार करती हैं। इस परत को रिक्तीकरण परत कहा जाता है क्योंकि इसमें न तो मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं और न ही छिद्र मौजूद होते हैं (मुक्त वाहकों की कमी), यह कमी क्षेत्र एन-सामग्री से पी सामग्री तक इलेक्ट्रॉनों की गति को आगे रोकता है, और इस प्रकार एक संतुलन तक पहुंच जाता है।

जंक्शन पर +ve और -ve आयनों के कारण स्थापित आंतरिक वोल्टेज को बैरियर पोटेंशिअल कहा जाता है। यदि किसी और इलेक्ट्रॉनों को N की ओर से P की ओर जाना है, तो उन्हें इस अवरोध क्षमता को पार करना होगा। इसका मतलब यह है कि केवल जब N तरफ के इलेक्ट्रॉनों को बाधा क्षमता को दूर करने के लिए ऊर्जा की आपूर्ति की जाती है, तो वे P तरफ जा सकते हैं।

पीएन जंक्शन डायोड के टर्मिनलों पर लागू वोल्टेज के संदर्भ में सिलिकॉन डायोड के मामले में 0.7V के संभावित अंतर की आवश्यकता होती है और इलेक्ट्रॉनों के लिए जर्मेनियम डायोड के मामले में 0.3V के संभावित अंतर को रद्द करने के लिए आवश्यक है। बाधा क्षमता और बाधा को पार करना। एक बार जब बाहरी वोल्टेज अनुप्रयोग के कारण बाधा क्षमता रद्द हो जाती है, तो जंक्शन के माध्यम से प्रवाह मुक्त रूप से प्रवाहित होता है। इस स्थिति में डायोड को फॉरवर्ड बायस्ड कहा जाता है।

डायोड के प्रकार (Types of diodes)

अब तक जिन पीएन जंक्शन डायोड की चर्चा की गई है, उन्हें आमतौर पर रेक्टिफायर डायोड कहा जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इन डायोड का उपयोग ज्यादातर से डीसी तक को ठीक करने के लिए किया जाता है।

डायोड का वर्गीकरण (Classification of Diodes)

1 उनकी करंट वहन क्षमता/पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है

- कम शक्ति वाले डायोड केवल कई मिलीवाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकते हैं
- मध्यम शक्ति के डायोड केवल कई वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकते हैं
- उच्च शक्ति वाले डायोड कई 100 वाट के कम की शक्ति को संभाल सकते हैं।

2 उनके प्रमुख अनुप्रयोग के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है,

- सिग्नल डायोड; सिग्नल डिटेक्शन और मिक्सिंग के लिए संचार सर्किट जैसे रेडियो रिसीवर आदि में कम पावर डायोड का उपयोग किया जाता है।
- स्विचिंग डायोड ;सर्किट को तेजी से चालू/बंद करने के लिए स्विचिंग सर्किट जैसे डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स आदि में कम पावर डायोड का उपयोग किया जाता है।
- रेक्टीफायर डायोड ; मध्यम से उच्च शक्ति एसी वोल्टेज को डीसी में परिवर्तित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए बिजली की आपूर्ति में उपयोग किया जाता है।

3 प्रयुक्त निर्माण तकनीकों के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है,

- बिंदु संपर्क एक छोटे जर्मेनियम (Ge) या सिलिकॉन (Si) टिप पर दबाव से जुड़ी धातु की सुई को डायोड करता है।
- अर्धचालक सब्सट्रेट पर पी और एन सामग्री को मिश्र धातु या बढ़ने या फैलाने से बने जंक्शन डायोड।

डायोड पैकेजिंग के प्रकार (Types of diode packaging)

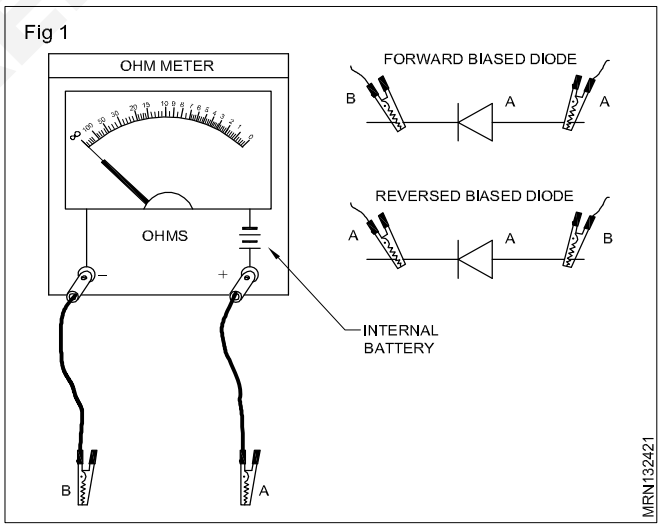
डायोड को दी जाने वाली पैकेजिंग का प्रकार मुख्य रूप से डायोड की करंट वहन क्षमता पर आधारित होता है। कम शक्ति वाले डायोड में या तो कांच या प्लास्टिक की पैकेजिंग होती है। मध्यम शक्ति वाले डायोड में या तो प्लास्टिक या धातु की पैकेजिंग हो सकती है। हाई पावर डायोड में हमेशा या तो मेटल कैन या सिरेमिक पैकेजिंग होगी। उच्च शक्ति वाले डायोड आमतौर पर स्टड-माउंटिंग प्रकार के होते हैं।

ओममीटर का उपयोग करके दिष्टकारी डायोड का परीक्षण करना (Testing rectifier diodes using ohmmeter)

डायोड की स्थिति का शीघ्रता से परीक्षण करने के लिए एक साधारण ओममीटर का उपयोग किया जा सकता है। इस परीक्षण पद्धति में डायोड के आगे और पीछे के पूर्वाग्रह की स्थिति की पुष्टि करने के लिए प्रतिरोध की जांच की जाती है।

याद रखें कि एक ओममीटर के अंदर एक बैटरी होगी या प्रतिरोध रेंज में एक मल्टीमीटर होगा। यह बैटरी वोल्टेज मीटर टर्मिनलों के लीड के साथ श्रृंखला में आता है। में Fig 1, लेड A धनात्मक है, लेड B ऋणात्मक है।

Fig 1



नोट: यदि पहले मीटर लीड की ध्रुवता ज्ञात नहीं होती है, तो ओम मीटर टर्मिनलों पर वोल्टमीटर का उपयोग करके मीटर लीड की ध्रुवीयता निर्धारित की जा सकती है।

यदि ओममीटर का धनात्मक लेड, Fig 1 में लेड A, डायोड के एनोड से जुड़ा है, और ऋणात्मक (लीड B) कैथोड से जुड़ा है, तो डायोड फॉरवर्ड-बायस्ड होगा। करंट प्रवाहित होगा और मीटर कम प्रतिरोध का संकेत देगा।

दूसरी ओर यदि मीटर लीड को उलट दिया जाता है, तो डायोड रिवर्स-बायस्ड होगा। बहुत कम करंट प्रवाहित होगा क्योंकि रिवर्स बायस्ड होने

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पर एक अच्छे डायोड का प्रतिरोध बहुत अधिक होगा, और मीटर बहुत उच्च प्रतिरोध का संकेत देगा।

उपरोक्त परीक्षण करते समय यदि एक डायोड आगे और पीछे की दोनों स्थितियों में बहुत कम प्रतिरोध दिखाता है, तो परीक्षण के तहत डायोड क्षतिग्रस्त या अधिक विशेष रूप से छोटा होना चाहिए। दूसरी ओर एक डायोड को खुला कहा जाता है यदि मीटर आगे और विपरीत दोनों स्थितियों में बहुत अधिक प्रतिरोध दिखाता है।

डायोड पर ध्रुवता अंकन (Polarity marking on the diodes)

डायोड का कैथोड अंत आमतौर पर एक गोलाकार बैंड या एक डॉट या प्लस (+) चिह्न द्वारा चिह्नित किया जाता है जैसा कि चार्ट 1 में दिखाया गया है। कुछ डायोड में डायोड का प्रतीक जो स्वयं ध्रुवता को इंगित करता है, डायोड के बॉडी पर मुद्रित होता है।

नंबर टाइप करें या डायोड कोड नंबर (Type number or diode code number)

प्रतिरोधों कैपेसिटर या इंडक्टर्स के विपरीत, डायोड का कोई मूल्य नहीं होता है जिसे इसके शरीर पर मुद्रित या कोडित किया जा सकता है। इसका दूसरा कारण यह है कि विभिन्न करंट हैंडलिंग और अन्य विशिष्टताओं के साथ लगभग असंख्य प्रकार के डायोड हैं। इसलिए इसके विनिर्देशों को अपने शरीर पर मुद्रित करने के बजाय सभी डायोड के शरीर पर एक प्रकार की संख्या मुद्रित होगी। इस प्रकार की संख्या में विशिष्टताओं का एक सेट होता है जिसे डायोड डेटा मैनुअल के संदर्भ में पाया जा सकता है। डायोड डेटा मैनुअल विभिन्न निर्माताओं से कई हजारों डायोड का डेटा देते हैं। कुछ लोकप्रिय प्रकार के डायोड हैं:

OAxx,	xx - 70 से 95	उदाहरण: OA79, OA85 आदि,
BYxxx,	xxx- 100 आगे,	उदाहरण: BY127, BY128 आदि।
DRxxx,	xxx- 25 आगे	उदाहरण: DR25, DR150 आदि,
1Nxxxx	उदाहरण: 1N917	1N4001, 1N4007 आदि।

तारों की टिनिंग और सोल्डरिंग (Tinning and soldering of wires)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सोल्डरिंग का अर्थ बताएं।**
- **सोल्डरिंग के दो मुख्य प्रकार और इसके उपयोगों की सूची बनाएं।**
- **सोल्डरिंग तकनीक बताएं।**

टांकने की क्रिया (Soldering)

सोल्डरिंग इन धातुओं के तांबे, पीतल और मिश्र धातुओं जैसे किन्हीं दो धातु सतहों को जोड़ने की एक प्रक्रिया है। कुछ प्रकार के सोल्डर जोड़ों को Fig 1 में दिखाया गया है

सोल्डरिंग दो प्रकार की होती है,

1 हार्ड सोल्डरिंग या ब्रेजिंग का उपयोग बड़े धातु भागों को जोड़ने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 1a में दिखाया गया है।

2 सॉफ्ट सोल्डरिंग का उपयोग विद्युत / इलेक्ट्रॉनिक भागों के बीच अच्छे विद्युत जोड़ों / कनेक्शन बनाने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 1b में दिखाया गया है।

इलेक्ट्रॉनिक सर्किट वायरिंग के लिए सॉफ्ट सोल्डरिंग का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। इस पाठ में केवल सॉफ्ट सोल्डरिंग की चर्चा की गई है। हार्ड सोल्डरिंग या ब्रेजिंग इस पाठ के दायरे से बाहर है।

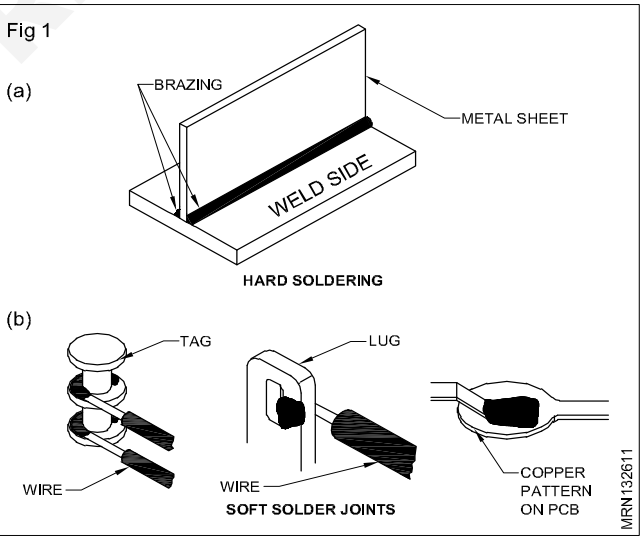
इस पुस्तक में अब से सोल्डरिंग का अर्थ है सॉफ्ट सोल्डरिंग।

सोल्डरिंग की आवश्यकता (Need for soldering)

एक विद्युत जॉइंट की आवश्यकताएं

1 विद्युत जॉइंट को करंट के प्रवाह के लिए आदर्श रूप से शून्य प्रतिरोध या कम से कम बहुत कम प्रतिरोध पथ प्रदान करना चाहिए।

Fig 1



2 बनाया गया विद्युत जोड़ इतना मजबूत होना चाहिए कि वह कंपन, शारीरिक आघात, धक्कों आदि का सामना कर सके, बिना जोड़ की गुणवत्ता और मजबूती को कोई नुकसान पहुंचाए।

3 प्रतिकूल वायुमंडलीय परिस्थितियों के कारण विद्युत जोड़ जंग और ऑक्सीकरण का सामना करने में सक्षम होना चाहिए।

एक विद्युत जोड़ की उपरोक्त सभी आवश्यकताओं को सोल्डर जोड़ बनाकर प्राप्त किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सोल्डर (Solder)

सोल्डर किए गए जोड़ में सोल्डर आमतौर पर TIN और LEAD धातुओं का मिश्रण होता है। इसे एक निश्चित तापमान पर पिघलाने के लिए बनाया जाता है। यह बिजली के संचालन के लिए एक निरंतर कम प्रतिरोध धातु पथ बनाने के लिए कनेक्शन / जोड़ के हिस्सों के बीच भराव के रूप में कार्य करता है।

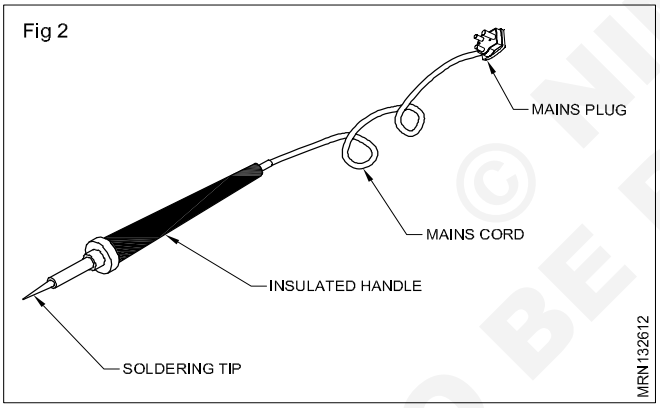
सोल्डरिंग में जब धातु की सतह को गीला किया जाता है (सतह पर तरल सोल्डर का मुक्त प्रवाह) सोल्डर द्वारा एक जटिल रासायनिक प्रतिक्रिया धातु की सतह पर सोल्डर को बांधती है।

सोल्डर की टिन सामग्री धातु की सतह के साथ पूरी तरह से नए मिश्र धातु की एक परत बनाने के लिए फैलती है। इस प्रकार निर्मित मिश्रधातु की संरचना घटक धातुओं के समान होगी और उनके धात्विक गुणों और शक्ति को बनाए रखेगी।

सोल्डरिंग और सोल्डरिंग आयरन (Soldering and soldering irons)

सोल्डरिंग करते समय सोल्डरिंग लोहे का उपयोग करके टांका लगाने वाले लोहे का उपयोग करके जोड़ की धातु की सतहों के बीच सोल्डर किया जाता है, जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। एक टांका लगाने वाला लोहा एक उपकरण है जिसका उपयोग टांका लगाने के लिए आवश्यक गर्मी उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।

Fig 2



10 वाट से शुरू होकर 150 वाट से अधिक तक विभिन्न वाट क्षमता वाले सोल्डरिंग आयरन व्यावसायिक रूप से उपलब्ध हैं। टांका लगाने वाले घटकों के प्रकार आकार और गर्मी संवेदनशीलता के आधार पर सबसे उपयुक्त वाट क्षमता वाले सोल्डरिंग लोहे को चुना जाना चाहिए। इनमें से अधिकांश सोल्डरिंग आयरन 240V, 50Hz AC मेन सप्लाई पर काम करता है। विशेष प्रकार के लोहा होते हैं जो डीसी आपूर्ति पर भी काम करते हैं। सोल्डरिंग नाजुक घटकों के लिए तापमान नियंत्रण सुविधा के साथ सोल्डरिंग आइरन का उपयोग किया जाता है। इन्हें सोल्डरिंग स्टेशन के रूप में जाना जाता है।

सोल्डरिंग आयरन टिप्स (Soldering iron tips)

टांका लगाने वाले लोहे को विभिन्न प्रकार के टिप आकार और आकार लेने के लिए डिज़ाइन किया गया है। लोहे का चुनाव और उपयोग करने के लिए टिप इस बात पर निर्भर करता है कि टांका लगाने वाले जोड़ की प्रकृति क्या है। अच्छी गुणवत्ता वाले टांका लगाने वाले जोड़ प्राप्त करने के लिए टांका लगाने वाले लोहे और टिप का उचित चयन महत्वपूर्ण है। प्रभावी ढंग से मिलाप करने के लिए टांका लगाने वाले लोहे की नोक को हर समय साफ रखना चाहिए।

सोल्डर के प्रकार (Types of solders)

सोल्डर कई रूपों में उपलब्ध हैं। चुना जाने वाला प्रकार सोल्डरिंग के प्रकार पर निर्भर करता है। वायर टाइप सोल्डर कम वाट क्षमता वाले सोल्डरिंग आयरन का उपयोग करते हुए हैंड सोल्डरिंग कार्य के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला सोल्डर है।

बाजार में उपलब्ध सोल्डर में टिन-लीड का अनुपात अलग-अलग हो सकता है। सामान्य इलेक्ट्रॉनिक सर्किट सोल्डरिंग कार्य के लिए 60% टिन और 40% लेड वाला सोल्डर सबसे उपयुक्त है। इस सोल्डर को आमतौर पर 60/40 सोल्डर कहा जाता है। इस सोल्डर को विशेष रूप से इलेक्ट्रॉनिक सर्किट कार्य के लिए आवश्यक बेहतर गुणों के लिए विकसित किया गया है।

सोल्डरिंग फ्लक्स (Soldering FLUX)

अधिकांश धातुओं की उजागर सतह पर एक सुरक्षात्मक ऑक्साइड परत बनती है। जिस दर पर ऑक्साइड परत बनती है वह धातु से धातु में भिन्न होती है। नई उजागर धातु पर परत जल्दी बनती है, और समय के साथ परत धीरे-धीरे काफी मोटी हो जाती है।

धातुओं पर ऑक्साइड की यह परत सोल्डरिंग में बाधा डालती है। इसलिए एक टांका लगाने वाले जोड़ को बनाने से पहले इसे हटा दिया जाना चाहिए।

फ्लक्स का उद्देश्य पहले शामिल होने वाली धातुओं की सतह से ऑक्साइड की पतली परत को भंग करना है, और फिर उनके ऊपर एक सुरक्षात्मक कंबल बनाना है जब तक कि मिलाप संयुक्त सतहों पर संयुक्त बनाने के लिए प्रवाहित नहीं हो सकता।

हालांकि, ऑक्साइड की मोटी परतों को एक अपघर्षक विधि का उपयोग करके हटाया जाना चाहिए क्योंकि सभी प्रकार के फ्लक्स अपनी ऑक्साइड परतों को भंग करने में सक्षम नहीं हैं।

प्रवाह के प्रकार (Types of flux)

विभिन्न प्रकार के सोल्डरिंग में कई प्रकार के फ्लक्स का उपयोग किया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक घटकों को सोल्डर करने के लिए उपयोग किए जाने वाले फ्लक्स के प्रकार को रोसिन कहा जाता है। रोसिन पेड़ों के रस से प्राप्त राल से बनता है।

रोसिन फ्लक्स इलेक्ट्रॉनिक घटकों को सोल्डर करने के लिए आदर्श है क्योंकि, यह सोल्डरिंग तापमान पर सक्रिय हो जाता है, लेकिन फिर से ठंडा होने पर निष्क्रिय अवस्था में वापस आ जाता है। एक अतिरिक्त लाभ यह है कि यह गैर-प्रवाहकीय है।

रोसिन में सक्रियक या हैलाइड मिलाए जाते हैं। रोसिन में उपयोग किए जाने वाले उत्प्रेरक हल्के एसिड होते हैं जो सोल्डरिंग तापमान पर बहुत सक्रिय हो जाते हैं। ये एसिड टांका लगाने वाली धातुओं पर ऑक्साइड की परत को घोलते हैं।

कार्बनिक और अकार्बनिक एसिड फ्लक्स उपलब्ध हैं। ये फ्लक्स इलेक्ट्रॉनिक सर्किट को सोल्डर करने के लिए उपयुक्त नहीं हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के रोसिन फ्लक्स के बारे में अधिक जानकारी के लिए इस पुस्तक के अंत में सूचीबद्ध संदर्भ पुस्तकें देखें।

फ्लक्स के सामान्य रूप (Common forms of flux)

फ्लक्स विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के अनुरूप विभिन्न रूपों में उपलब्ध है। फ्लक्स तरल पेस्ट या ठोस ब्लॉक के रूप में उपलब्ध है। अधिकांश अनुप्रयोगों के लिए फ्लक्स को अक्सर निर्माण के दौरान सोल्डर में ही डाला जाता है।

सभी फ्लक्स प्रकार सभी रूपों में उपलब्ध नहीं हैं। इलेक्ट्रॉनिक सर्किट पर हाथ टांका लगाने के काम के लिए फ्लक्स के लिए सबसे अच्छा रूप या तो तरल या पेस्ट के रूप में होता है।

रोसिन कोर्ड सोल्डर (Rosin cored solder)

कई निर्माता पहले से ही इसकी लंबाई के साथ चलने वाले एक या अधिक कोर में शामिल फ्लक्स के साथ सोल्डर तार का उत्पादन करते हैं। इसे कोर्ड सोल्डर के रूप में जाना जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक हैंड सोल्डरिंग के लिए सबसे लोकप्रिय प्रकार के कोर्ड सोल्डर में रोसिन टाइप फ्लक्स होता है। इस तरह के सोल्डर को रोसिन कोर्ड सोल्डर के रूप में जाना जाता है।जब सोल्डर को गर्म किया जाता है तो रोसिन फ्लक्स सोल्डर से पहले पिघल जाता है। फिर रोसिन सतह पर बहता है ताकि सोल्डर के आगे सोल्डर किया जा सके।

कोर में निहित प्रवाह की मात्रा निर्माता द्वारा सावधानीपूर्वक नियंत्रित की जाती है और अधिकांश अनुप्रयोगों के लिए यह पर्याप्त होगा। हालांकि जोड़ बनाने से ठीक पहले जोड़ पर अतिरिक्त लिक्विड फ्लक्स या फ्लक्स पेस्ट लगाना एक आम बात है। यह अतिरिक्त फ्लक्स सुनिश्चित करता है कि जोड़ बनाते समय पर्याप्त फ्लक्स उपलब्ध हो। जब टांका लगाने का काम पूरा हो गया है, तो अतिरिक्त फ्लक्स को हटाना होगा।

रोसिन-कोर्ड सोल्डर विभिन्न गेजों में उपलब्ध है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है। नीचे दिए गए अनुसार काम के लिए उपयुक्त आकार चुनना महत्वपूर्ण है;

- छोटे जोड़ों के लिए 22 गेज का प्रयोग करें
- मध्यम जोड़ों के लिए 18 गेज का प्रयोग करें
- बड़े जोड़ों के लिए 16 गेज का प्रयोग करें।

टिनिंग तार (Tinning wires)

जब तारों को लग्स या किसी अन्य प्रकार के टर्मिनेशन से जोड़ा जाता है, तो तार की खाल उतारने के बाद सोल्डरिंग आयरन का उपयोग करके सोल्डर की पतली कोटिंग लगाने को प्राथमिकता दी जाती है। इस प्रक्रिया को तार टिनिंग के रूप में जाना जाता है।

जब टिन किया जाता है तो सोल्डर तार के तारों में प्रवेश करता है और उन्हें एक साथ रखता है। तारों की यह पकड़ तारों को टर्मिनेशन पर टांका लगाने के दौरान अलग होने से रोकती है।

तार के सिरे को अलग करने के तुरंत बाद तार की टिनिंग करने की सलाह दी जाती है, ताकि तार के तार खराब न हों।

तार को टिन करते समय सावधानी बरती जानी चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि केशिका क्रिया बिना पट्टी वाले इन्सुलेशन के तहत सोल्डरिंग नहीं खींचती है। इस क्रिया को वशीकरण कहते हैं। एक विशेष उपकरण जिसे एंटी-विकिंग चिमटी के रूप में जाना जाता है का उपयोग wiCkinG को रोकने में मदद के लिए किया जा सकता है। एक तार जो इन्सुलेशन के तहत खराब हो गया है, उसे काट दिया जाना चाहिए और टिनिंग प्रक्रिया को दोहराया जाना चाहिए।

टिन के तारों का निरीक्षण (Inspecting tinned wires)

जब एक तार को टिन किया गया हो, तो यह सुनिश्चित करने के लिए टिन किए गए तार का निरीक्षण करना आवश्यक है कि:

- इन्सुलेशन के तहत मिलाप दुष्ट नहीं है
- तार पर इन्सुलेशन पिघला या जला नहीं है
- तार के तार सोल्डर के नीचे दिखाई दे रहे हैं
- टिन की हुई सतह चिकनी और चमकदार होती है।

यदि टिन के तार इन मानकों को पूरा नहीं करते हैं तो तार के उस हिस्से को काट दिया जाना चाहिए। तार को फिर से काटना और काटना चाहिए

यदि टिन किए गए तार इन मानकों को पूरा नहीं करते हैं तो तार के उस हिस्से को काट दिया जाना चाहिए। तार को फिर से चमड़ी और टिन किया जाना चाहिए।

सोल्डरिंग तकनीक (Soldering technique)

एक जोड़ टांका लगाना (Soldering a joint)

सोल्डरिंग सामग्री का चयन और तैयारी सोल्डर संयुक्त बनाने का सबसे अधिक समय लेने वाला चरण है। जोड़ को गर्म करने और सोल्डर लगाने में कम से कम समय लगता है लेकिन यह सोल्डरिंग प्रक्रिया का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है।

सोल्डरिंग के दौरान महत्वपूर्ण कारक

1 वर्कपीस के तापमान को नियंत्रित करना

2 उस समय को सीमित करना जब टांका लगाने के तापमान पर एक वर्कपीस आयोजित किया जाता है।

प्रतिरोधक, कैपेसिटर, ट्रांजिस्टर, आईसी आदि जैसे इलेक्ट्रॉनिक घटकों को सोल्डर करते समय ये कारक विशेष रूप से महत्वपूर्ण होते हैं, संयुक्त के हीटिंग को सही ढंग से समय और समन्वयित करने में विफलता और सोल्डर जोड़ने के परिणामस्वरूप खराब गुणवत्ता वाले जोड़ होंगे और यहां तक कि घटकों को नुकसान भी हो सकता है।

सोल्डरिंग में चरण (Critical factors during soldering)

सोल्डरिंग प्रक्रिया को नीचे दिए गए अनुसार कई अलग-अलग चरणों या चरणों में विभाजित किया जा सकता है:

1 सामग्री का चयन और तैयारी।
2 जॉइंट को गर्म करना और सोल्डर जोड़ना।
3 जॉइंट को ठंडा करना।
4 जॉइंट की सफाई।
5 संयुक्त का निरीक्षण।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 सामग्री का चयन और तैयारी (Selection and preparation of materials)

1.1 सोल्डरिंग आयरन वाट क्षमता का चयन (Selection of soldering iron wattage)

सोल्डरिंग आयरन 10 W से लेकर कई 100 W तक विभिन्न वाट क्षमता रेटिंग में उपलब्ध हैं। टांका लगाने वाले लोहे की वाट क्षमता उस गर्मी की मात्रा को निर्दिष्ट करती है जो वह पैदा कर सकता है। एक नियम के रूप में वर्कपीस का भौतिक आयाम जितना अधिक होगा सोल्डरिंग आयरन की वाट क्षमता रेटिंग उतनी ही अधिक होनी चाहिए। सुझाए गए कुछ वाट क्षमता विकल्प नीचे दिए गए हैं:

i कम तापमान संवेदनशील घटकों को सोल्डर करने के लिए जैसे लग बोर्ड, टैग बोर्ड पर प्रतिरोधक, 25 से 60W लोहे का उपयोग करें। मुद्रित सर्किट बोर्डों पर टांका लगाने के लिए, 10 से 25 वाट के लोहे का उपयोग करें।

ii अत्यधिक तापमान संवेदनशील घटकों जैसे डायोड, ट्रांजिस्टर और एकीकृत सर्किट को टांका लगाने के लिए 10 से 25 वाट के लोहे का उपयोग करें।

1.2 सोल्डरिंग आयरन टिप का चयन (Selection of soldering iron tip)

यह सुनिश्चित करने के लिए कि जोड़ को आवश्यक तापमान पर आदर्श रूप से गर्म किया जाता है,

- टिप के चेहरे का क्षेत्र लगभग टांका लगाने वाले जोड़ के क्षेत्र के बराबर होना चाहिए
- जोड़ तक आसान पहुंच की अनुमति देने के लिए टिप काफी लंबी होनी चाहिए।
- टिप बहुत लंबी नहीं होनी चाहिए, क्योंकि इससे काम करने वाले चेहरे पर तापमान बहुत कम हो सकता है।

अधिकांश टांका लगाने वाले लोहे में टिप को आसानी से हटाया और बदला जा सकता है।

टिप तापमान का चयन (Selection of tip temperature)

अच्छी गुणवत्ता वाले टांका लगाने वाले लोहे के सुझावों पर अंक अंकित होते हैं। ये संख्याएं उस तापमान को दर्शाती हैं जिस पर टिप को गर्म किया जा सकता है, जैसा कि अगले पृष्ठ में तालिका में दिखाया गया है।

टिप आकार का चयन (Selection of tip shape)

सुझाए गए सोल्डरिंग टिप आकार चयन तालिका नीचे दी गई है;

युक्ति संख्या	तापमान डिग्री सेल्सियस	तापमान डिग्री फ़ारेनहाइट
5	260	500
6	316	600
7	371	700
8	427	800

1.3 सोल्डर और फ्लक्स का चयन (Selection of solder and flux)

कोर्ड सोल्डरों के कई आकार होते हैं जिनकी पसंद टांका लगाने वाले जोड़ों के आकार पर निर्भर करती है। सोल्डर का उपयोग करने से पहले सोल्डर के टिन और लेड प्रतिशत की भी जांच की जानी चाहिए। सोल्डर के विभिन्न टिन और लेड संयोजनों को पिघलने और तरल अवस्था तक पहुंचने के लिए अलग-अलग तापमान की आवश्यकता होती है।

सोल्डरिंग कार्य का प्रकार	सोल्डरिंग टिप आकार चुनने के लिए
तार, प्रतिरोधक और अन्य निष्क्रिय घटक लग/टैग बोर्डों पर	छेनी टिप
लगेज बोर्ड और प्रिंटेड सर्किट बोर्ड (PCB) पर IC को छोड़कर सभी लघु इलेक्ट्रॉनिक घटक	बेवेल टिप
मुद्रित सर्किट बोर्ड (PCB) पर एकीकृत सर्किट (IC)	शंक्वाकार टिप

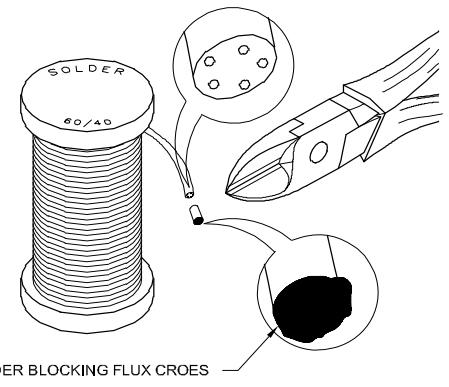
इलेक्ट्रॉनिक सोल्डरिंग अनुप्रयोगों के लिए टिन के सोल्डर और 60/40 अनुपात के लेड का उपयोग किया जाता है। इस सोल्डर अनुपात में 200 डिग्री सेल्सियस का गलनांक होता है जो सामान्य प्रयोजन के सोल्डरिंग आइरन के लिए आवश्यक तापमान होता है।

एक मजबूत सोल्डर जॉइंट बनाने के लिए सोल्डरिंग करते समय पहले फ्लक्स पिघलना चाहिए और फिर सोल्डर इसलिए रोसिन कोरेड सोल्डर का उपयोग करते समय साइड कटर का उपयोग करके सोल्डर के पहले 5 से 10 mm को काट लें, ताकि रोसिन कोर को अवरुद्ध करने वाले सोल्डर के पहले के पिघले हुए हिस्से को हटा दिया जाए।

प्रयोग में आसानी के लिए सोल्डर में कोर्ड फ्लक्स के अतिरिक्त उपयोग किया जाने वाला फ्लक्स पेस्ट के रूप में होना चाहिए।

फ्लक्स एक रासायनिक पदार्थ है जिसमें अम्लीय गुण होते हैं। इसलिए, यह सलाह दी जाती है कि फ्लक्स को हाथ से न छुएं। वर्कपीस पर फ्लक्स लगाने के लिए स्टिक या पतले कड़े ब्रश का इस्तेमाल करें। सोल्डरिंग कार्य के बाद हाथों को धोना चाहिए।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

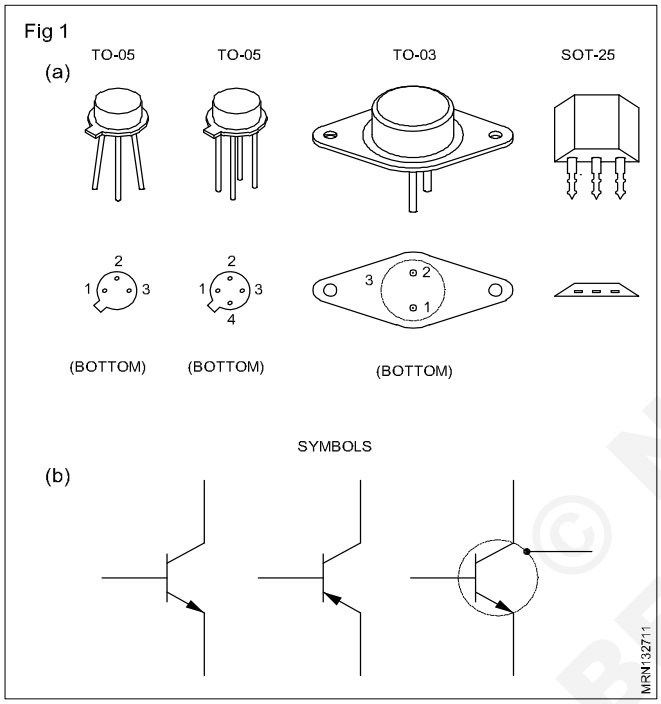
ट्रांजिस्टर और वर्गीकरण पहचान और ट्रांजिस्टर की जाँच (Transistors and classification, identification and checking transistor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

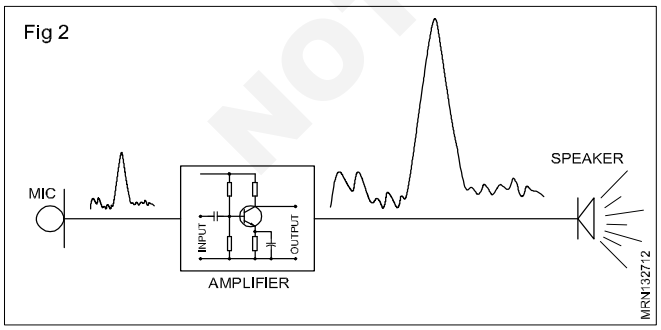
- **ट्रांजिस्टर के दो मुख्य उपयोग बताएं।**
- **ट्रांजिस्टर के लाभ और वर्गीकरण की सूची बनाएं।**
- **ट्रांजिस्टर डेटा बुक के उपयोग का उल्लेख करें।**
- **ट्रांजिस्टर को मल्टीमीटर/ओममीटर से जांचें।**

ट्रांजिस्टर का परिचय (Introduction to transistors)

ट्रांजिस्टर अर्धचालक उपकरण होते हैं जिनमें तीन या चार लीड/टर्मिनल होते हैं। Fig 1a कुछ विशिष्ट ट्रांजिस्टर दिखाता है।Fig 1b विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टर के लिए प्रयुक्त प्रतीकों को दर्शाता है।

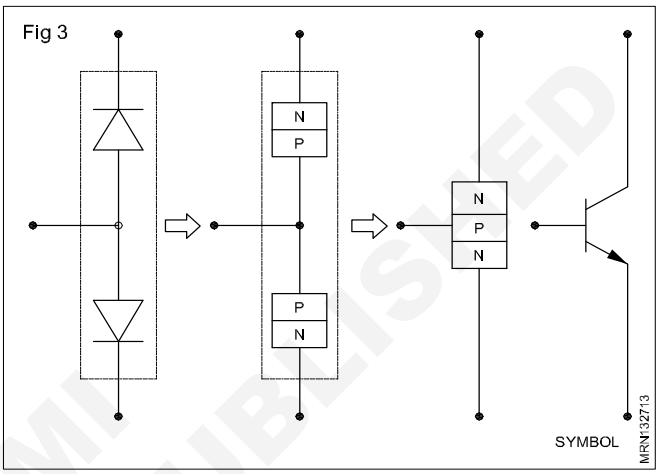


ट्रांजिस्टर का उपयोग मुख्य रूप से छोटे विद्युत/इलेक्ट्रॉनिक संकेतों को बढ़ाने या बढ़ाने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। परिपथ जो ट्रांजिस्टर का उपयोग प्रवर्धन के लिए करता है उसे ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर के रूप में जाना जाता है।



ट्रांजिस्टर का एक अन्य महत्वपूर्ण अनुप्रयोग यह एक ठोस अवस्था स्विच के रूप में उपयोग होता है। एक सॉलिड स्टेट स्विच एक स्विच के अलावा और कुछ नहीं है जिसमें स्विचिंग के लिए कोई भौतिक ON/OFF संपर्क शामिल नहीं होता है।

ट्रांजिस्टर को दो पीएन जंक्शन डायोड के रूप में माना जा सकता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।



वर्तमान ट्रांजिस्टर की तुलना में वैक्यूम ट्यूब आकार में बड़े थे, अधिक बिजली की खपत करते थे, बहुत अधिक अवांछित गर्मी उत्पन्न करते थे और नाजुक होते थे। इसलिए ट्रांजिस्टर के बाजार में आते ही वैक्यूम ट्यूब निरपेक्ष हो गए।

ट्रांजिस्टर का आविष्कार वाल्टर एच. ब्राजील और बेल टेलीफोन लेबोरेटरीज के जॉन बार्लो ने 23 दिसंबर 1947 को किया था। वैक्यूम ट्यूब (वाल्व के रूप में भी जाना जाता है) की तुलना में, ट्रांजिस्टर के कई फायदे हैं। कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे सूचीबद्ध हैं;

- आकार में बहुत छोटा - वजन में हल्का
- गर्मी के रूप में न्यूनतम या कोई बिजली हानि
- कम ऑपरेटिंग वोल्टेज - निर्माण में बीहड़।

विभिन्न अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रकार की पैकेजिंग में कई प्रकार के ट्रांजिस्टर उपलब्ध हैं। जैसा कि डायोड में विशेषताओं के आधार पर ट्रांजिस्टर को एक प्रकार की संख्या दी जाती है जैसे कि BC 107, 2N 6004 आदि, इन प्रकार की संख्याओं के अनुरूप विशेषता डेटा ट्रांजिस्टर डेटा पुस्तकों में दिए गए हैं।

ट्रांजिस्टर का वर्गीकरण

1 प्रयुक्त अर्धचालक के आधार पर। (Based on the semiconductor used)

- जर्मेनियम ट्रांजिस्टर
- सिलिकॉन ट्रांजिस्टर

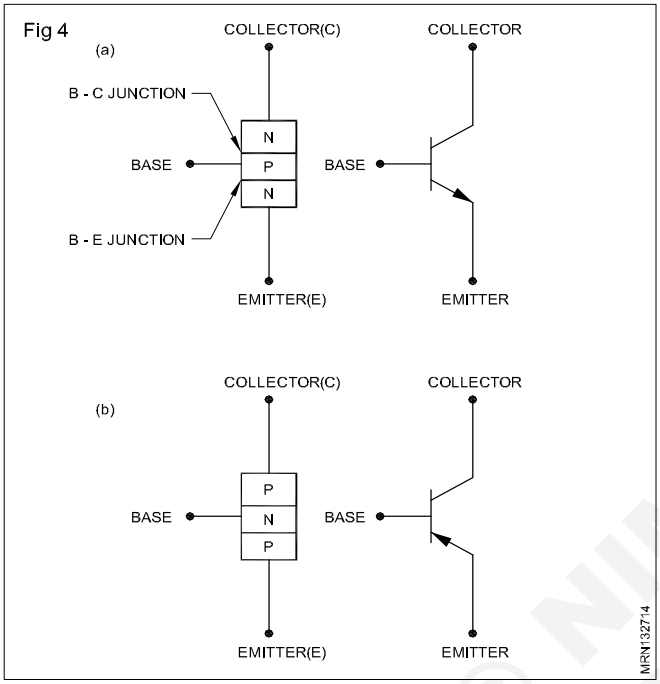
डायोड की तरह उपरोक्त दो महत्वपूर्ण अर्धचालकों में से किसी एक का उपयोग करके ट्रांजिस्टर बनाए जा सकते हैं। हालाँकि अधिकांश ट्रांजिस्टर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सिलिकॉन का उपयोग करके बनाए जाते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि सिलिकॉन ट्रांजिस्टर जर्मेनियम ट्रांजिस्टर की तुलना में एक विस्तृत तापमान रेंज (उच्च तापीय स्थिरता) पर बेहतर काम करते हैं।

ट्रांजिस्टर डेटा बुक किसी विशेष ट्रांजिस्टर में प्रयुक्त सेमीकंडक्टर के बारे में जानकारी देते हैं।

2 Fig 4 में दिखाए गए अनुसार P और N जंक्शनों को व्यवस्थित करने के तरीके के आधार पर। (Based on the way the P and N junctions areorganized as shown in Fig 4)



- NPN ट्रांजिस्टर
- PNP ट्रांजिस्टर

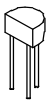
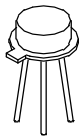
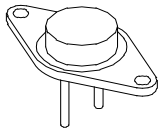
NPN और PNP ट्रांजिस्टर दोनों इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में समान रूप से उपयोगी हैं। हालांकि NPN ट्रांजिस्टर इस कारण से पसंद किए जाते हैं कि NPN में PNP की तुलना में उच्च स्विचिंग गति होती है।

नोट: आगे के पाठों में स्विचिंग गति के विवरण पर चर्चा की गई है।

ट्रांजिस्टर पीएनपी है या एनपीएन ट्रांजिस्टर डेटा बुक की मदद से पाया जा सकता है।

3 ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर जैसा कि नीचे तालिका में दिखाया गया है (Based on the power handling capacity of transistorsas shown in Table below) (Fig 5)

लो पावर ट्रांजिस्टर जिसे छोटे सिग्नल एम्पलीफायरों के रूप में भी जाना जाता है, आमतौर पर प्रवर्धन के पहले चरण में उपयोग किया जाता है जिसमें सिग्नल की शक्ति को बढ़ाया जाना कम होता है। उदाहरण के लिए, माइक्रोफोन, टेप हेड, ट्रांसड्यूसर आदि से संकेतों को बढ़ाना,

कम शक्ति वाले ट्रांजिस्टर (2 वाट से कम)	**मध्यम शक्ति ट्रांजिस्टर** (2 से 10 वाट)	**उच्च शक्ति ट्रांजिस्टर** (10 वाट से अधिक)
Fig 5 TO-92 	TO-05 	TO-03 

मध्यम शक्ति और उच्च शक्ति ट्रांजिस्टर, जिन्हें बड़े सिग्नल एम्पलीफायरों के रूप में भी जाना जाता है, का उपयोग मध्यम से उच्च शक्ति प्रवर्धन प्राप्त करने के लिए किया जाता है। उदाहरण के लिए लाउडस्पीकर आदि को दिए जाने वाले सिग्नल, उच्च शक्ति ट्रांजिस्टर आमतौर पर धातु के चेसिस पर या धातु के भौतिक रूप से बड़े टुकड़े पर लगाए जाते हैं जिसे हीट सिंक कहा जाता है। हीट सिंक का कार्य ट्रांजिस्टर से गर्मी को दूर करना और उसे हवा में भेजना है।

ट्रांजिस्टर डेटा बुक विभिन्न ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के बारे में जानकारी देते हैं।

4 आवेदन की आवृत्ति के आधार पर (Based on the frequency of application)

- कम आवृत्ति। ट्रांजिस्टर (ऑडियो फ्रीक्वेंसी या A/F ट्रांजिस्टर)
- उच्च आवृत्ति। ट्रांजिस्टर (रेडियो फ्रीक्वेंसी या R/F ट्रांजिस्टर)

टेप रिकॉर्डर, पीए सिस्टम आदि में आवृत्तियों की कम या ऑडियो रेंज के संकेतों के लिए आवश्यक प्रवर्धन, ए/एफ ट्रांजिस्टर का उपयोग करते हैं। उच्च और बहुत उच्च आवृत्तियों के संकेतों के लिए आवश्यक प्रवर्धन, जैसे रेडियो रिसीवर, टेलीविजन रिसीवर आदि में, आर/एफ ट्रांजिस्टर का उपयोग करते हैं।

ओममीटर का उपयोग कर ट्रांजिस्टर का परीक्षण (Testing transistors using ohmmeter)

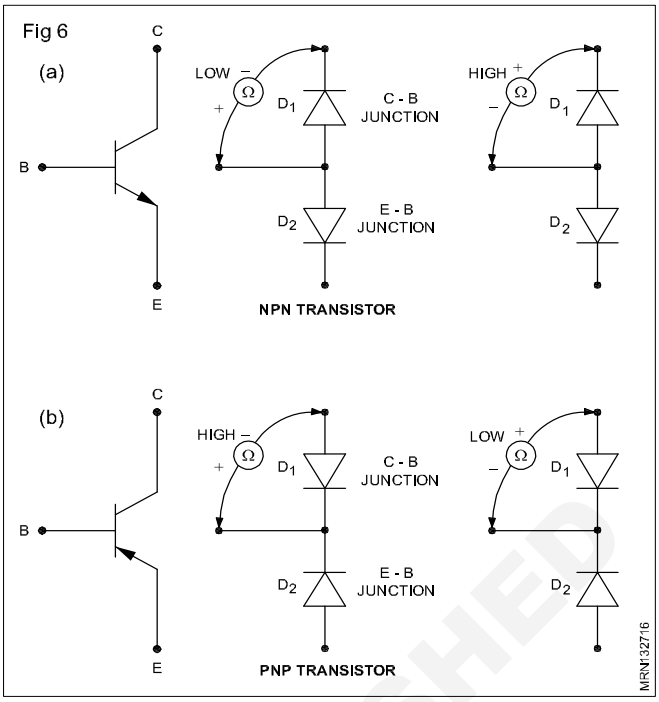
1 जंक्शन परीक्षण (Junction test)

चूंकि एक ट्रांजिस्टर को एक के बाद एक जुड़े हुए दो डायोड के रूप में माना जा सकता है, एक ट्रांजिस्टर की सामान्य कार्य स्थिति (त्वरित-परीक्षण) का आकलन इन दो डायोड की जाँच करके किया जा सकता है जैसा कि (Fig 6a and 6b) में दिखाया गया है।

Fig 6a एक NPN ट्रांजिस्टर दिखाता है और Fig 6B एक PNP ट्रांजिस्टर दिखाता है। किसी भी डायोड के परीक्षण के रूप में काल्पनिक डायोड 1 और 2 का परीक्षण किया जा सकता है। जब एक डायोड का परीक्षण किया जाता है, यदि ओममीटर एक दिशा में उच्च प्रतिरोध और दूसरी दिशा में कम प्रतिरोध दिखाता है, तो उस डायोड जंक्शन के अनुरूप डायोड को GOOD माना जा सकता है। एक ट्रांजिस्टर में ध्यान देने योग्य एक महत्वपूर्ण बात यह है कि ट्रांजिस्टर को GOOD घोषित करने के लिए ट्रांजिस्टर के दोनों डायोड अच्छे होने चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परीक्षण करते समय ओममीटर का उपयोग करने वाले एक ट्रांजिस्टर मध्य ओममीटर रेंज (Rx100) का उपयोग करने का सुझाव दिया जाता है, क्योंकि कम रेंज में ओममीटर अत्यधिक करंट उत्पन्न कर सकते हैं और उच्च रेंज में ओममीटर अत्यधिक वोल्टेज उत्पन्न कर सकते हैं जो छोटे सिग्नल ट्रांजिस्टर को नुकसान पहुंचाने के लिए पर्याप्त हो सकता है।



जेनर डायोड - कार्य सिद्धांत (Zener diodes - working principle)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बिजली आपूर्ति में नियामकों की आवश्यकता बताएं।**
- **% लोड विनियमन कारक की गणना करने के लिए सूत्र बताएं।**
- **रेक्टिफायर डायोड और जेनर डायोड के बीच मुख्य अंतरों की सूची बनाएं।**
- **रेक्टिफायर डायोड और जेनर डायोड के बीच समानताएं सूचीबद्ध करें।**
- **जेनर डायोड के मुख्य अनुप्रयोग के नाम लिखिए।**
- **जेनर डायोड के महत्वपूर्ण विनिर्देशों की सूची बनाएं।**
- **डेटा बुक का हवाला दिए बिना कुछ जेनर प्रकारों के विनिर्देशों की व्याख्या करें।**

वोल्टेज नियामक (Voltage regulators)

याद रखें कि बिजली की आपूर्ति का डीसी आउटपुट वोल्टेज स्तर जैसे कि फुल-वेव और ब्रिज रेक्टिफायर घटने या बढ़ने की प्रवृत्ति होती है,

- जब लोड करंट बढ़ता या घटता है
- जब AC इनपुट वोल्टेज का स्तर घटता या बढ़ता है।

बिजली आपूर्ति के आउटपुट डीसी वोल्टेज स्तर में इस तरह के बदलाव अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए स्वीकार्य नहीं हैं। इसलिए डीसी लोड करंट या एसी इनपुट वोल्टेज में भिन्नता के बावजूद डीसी आउटपुट स्तर को स्थिर रखने के लिए बिजली आपूर्ति के डीसी आउटपुट को विनियमित करना आवश्यक है। बिजली आपूर्ति के डीसी आउटपुट वोल्टेज को स्थिर रखने के लिए उपयोग किए जाने वाले सर्किट या घटकों को वोल्टेज नियामक कहा जाता है।

विनियमन कारक (Regulation factor)

लोड करंट में बदलाव के लिए एक निरंतर डीसी आउटपुट वोल्टेज बनाए रखने के लिए बिजली की आपूर्ति की क्षमता को लोड रेगुलेशन कहा जाता है। बिजली आपूर्ति का भार विनियमन आम तौर पर प्रतिशत के रूप में दिया जाता है।

$$\text{लोड विनियमन कारक\%} = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{NL}} \times 100$$

कहाँ पे,

V_{NL} = DC आउटपुट बिना लोड या ओपन सर्किट

V_{FL} = DC आउटपुट रेटेड फुल लोड पर।

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि लोड रेगुलेशन फैक्टर का प्रतिशत जितना कम होगा, वोल्टेज रेगुलेशन बेहतर होगा।

उदाहरण (Example): बिजली की आपूर्ति का डीसी आउटपुट 12 वोल्ट बिना लोड और 11 वोल्ट पूर्ण लोड पर है।

$$\text{\% लोड विनियमन} = \frac{12 - 11}{12} \times 100 = 8.33\%$$

व्यवहार में एक अच्छी बिजली आपूर्ति का भार विनियमन 0.1% से कम होना चाहिए।

इनपुट AC स्तर में बदलाव के लिए DC आउटपुट वोल्टेज को विनियमित करने को लाइन विनियमन कहा जाता है। इस पर आगे की इकाइयों में चर्चा की गई है।

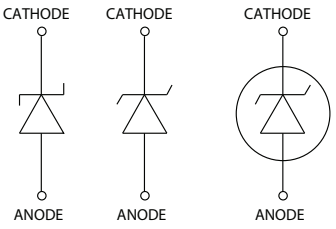
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जेनर डायोड (The zener diode)

बिजली की आपूर्ति में DC आउटपुट वोल्टेज (आउटपुट वोल्टेज को स्थिर रखते हुए) को विनियमित करने के सबसे सरल तरीकों में से एक जेनर डायोड का उपयोग करना है। रिवर्स ब्रेकडाउन स्थिति में जेनर के साथ, जेनर डायोड में वोल्टेज इनपुट और लोड विविधताओं की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए स्थिर रहता है।

इस गुण के कारण, जेनर डायोड को वोल्टेज नियामक या वोल्टेज संदर्भ डायोड के रूप में भी जाना जाता है। Fig 1 जेनर डायोड के लिए प्रयुक्त प्रतीक को दर्शाता है।

Fig 1



ZENER DIODE SCHEMATIC SYMBOLS

एक दिष्टकारी डायोड और एक जेनर डायोड के बीच अंतर नीचे सूचीबद्ध हैं;

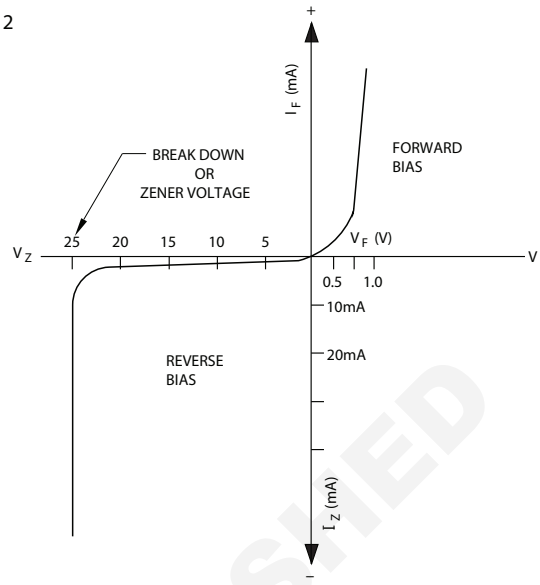
- सामान्य रेक्टिफायर डायोड की तुलना में जेनर डायोड भारी मात्रा में डोप किए जाते हैं।
- साधारण डायोड के विपरीत जो ब्रेकडाउन क्षेत्र में काम नहीं करते हैं, जेनर डायोड केवल ब्रेकडाउन क्षेत्र में काम करते हैं।
- जनरल रेक्टिफायर डायोड का इस्तेमाल फॉरवर्ड-बायस्ड कंडीशन में किया जाता है, जबकि जेनर्स का इस्तेमाल हमेशा रिवर्स-बायस्ड कंडीशन में किया जाता है।
- रेक्टिफायर डायोड (न्यूनतम 50V) की तुलना में जेनर डायोड का रिवर्स ब्रेकडाउन वोल्टेज बहुत कम (3 से 18V) होता है।

जेनर डायोड की सामान्य प्रयोजन के रेक्टिफायर डायोड के साथ समानताएं नीचे सूचीबद्ध हैं;

- जेनर डायोड भी PN जंक्शन डायोड होते हैं, जो आमतौर पर सिलिकॉन से भी बने होते हैं।
- जेनर डायोड में भी दो टर्मिनल (एनोड और कैथोड) होते हैं।
- दिखने में जेनर डायोड और साधारण डायोड एक जैसे दिखते हैं।
- रेक्टिफायर डायोड की तरह जेनर डायोड भी ग्लास, प्लास्टिक और मेटल केसिंग के साथ उपलब्ध हैं।
- शरीर पर एनोड और कैथोड मार्किंग तकनीक जेनर और रेक्टिफायर डायोड दोनों के लिए समान है।
- जेनर को रेक्टिफायर डायोड की तरह ही ओममीटर से जांचा जा सकता है।
- जेनर को सामान्य डायोड की तरह चालन में फॉरवर्ड-बायस्ड होने के लिए लगभग उसी वोल्टेज की आवश्यकता होती है।

Fig 2 एक विशिष्ट जेनर डायोड की चालन विशेषताओं को दर्शाता है। एक जेनर में प्रकृति और भारी डोपिंग के कारण इसकी विशेषताएं एक रेक्टिफायर डायोड की तुलना में भिन्न होती हैं।

Fig 2



ZENER DIODE CONDUCTION CHARACTERISTICS

ध्यान दें जेनर डायोड फॉरवर्ड बायस्ड होने पर रेक्टिफायर डायोड के रूप में कार्य करता है। यह रिवर्स-बायस्ड होने पर रेक्टिफायर डायोड के रूप में भी व्यवहार करता है, जब तक कि इसके पार वोल्टेज ब्रेकडाउन वोल्टेज तक नहीं पहुंच जाता है। जैसा कि Fig 2 से देखा जा सकता है, ब्रेक डाउन वोल्टेज जिसे जेनर वोल्टेज भी कहा जाता है, तक रिवर्स-बायस्ड वोल्टेज में वृद्धि के बावजूद रिवर्स या लीकेज करंट लगभग नगण्य और स्थिर रहता है। लेकिन जेनर ब्रेकडाउन वोल्टेज पर पहुंचने के बाद डायोड करंट तेजी से बढ़ने लगता है और जेनर अचानक चलने लगता है। एक सामान्य रेक्टिफायर डायोड के मामले में ब्रेक डाउन वोल्टेज तक पहुंचने के बाद डायोड पंचर हो जाता है और भारी संचालन करना शुरू कर देता है, जबकि जेनर डायोड में डायोड को पंचर नहीं किया जाता है, भले ही यह रिवर्स बायस्ड स्थिति में करंट का संचालन करता है।

इस विपरीत चालन के कारण को हिमस्खलन प्रभाव कहा जाता है। हिमस्खलन प्रभाव कारण क्रिस्टल संरचना में इलेक्ट्रॉनों को उनके बंधनों से ढीला कर दिया जाता है। जैसे ही अधिक इलेक्ट्रॉनों को ढीला किया जाता है, वे बदले में दूसरों को दस्तक देते हैं और करंट में तेजी से निर्माण होता है। यह क्रिया जेनर में वोल्टेज ड्रॉप को जेनर करंट की परवाह किए बिना स्थिर रहने का कारण बनती है। के रूप में दिखाया गया है।

Fig 2, एक बार जब जेनर वोल्टेज पहुंच जाता है, तो बहुत छोटे वोल्टेज परिवर्तन बहुत अधिक वर्तमान परिवर्तन पैदा करते हैं। यह विशेषता है, जो जेनर को निरंतर वोल्टेज स्रोत या वोल्टेज नियामक के रूप में उपयोगी बनाती है।

एक रेक्टिफायर डायोड के विपरीत जेनर के माध्यम से रिवर्स करंट विनाशकारी नहीं होता है। यदि जेनर की वाट क्षमता रेटिंग के आधार पर करंट को निर्दिष्ट सीमा के भीतर रखा जाता है, तो एक उपयुक्त श्रृंखला प्रतिरोध का उपयोग करके जेनर डायोड को कोई नुकसान नहीं होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्योंकि जेनर डायोड को ब्रेकडाउन डिवाइस के रूप में संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जेनर को आसानी से स्थिति से बाहर लाया जा सकता है। जेनर वोल्टेज के नीचे रिवर्स-बायस्ड वोल्टेज को कम करके या लागू वोल्टेज की ध्रुवीयता को उलट कर एक जेनर को उसके जेनर चालन से बाहर लाया जाता है।

जेनर डायोड का अनुप्रयोग (Application of zener diodes)

जेनर डायोड का सबसे लोकप्रिय उपयोग DC बिजली आपूर्ति में वोल्टेज नियामक के रूप में होता है। Fig 3 एक साधारण जेनर विनियमित विद्युत आपूर्ति को दर्शाता है।

Fig 3 में सर्किट में जेनर डायोड बिजली आपूर्ति के आउटपुट या लोड के समानांतर है। यह ध्यान रखना बहुत महत्वपूर्ण है कि जेनर रिवर्स-बायस्ड स्थिति में जुड़ा हुआ है। इस तरह के समानांतर सर्किट कनेक्शन को अक्सर शंट कहा जाता है। जब इस तरह से उपयोग किया जाता है, तो जेनर को शंट रेगुलेटर कहा जाता है।

Fig 3

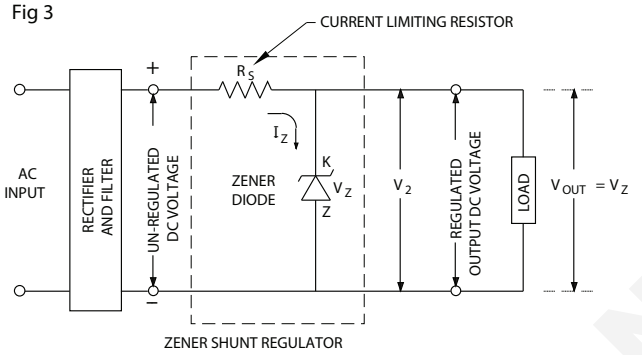


Fig 3 में, जेनर रिवर्स-बायस्ड स्थिति में आचरण करना शुरू कर देता है क्योंकि इसके पार वोल्टेज जेनर वोल्टेज V_Z तक पहुंच जाता है। जेनर के पार वोल्टेज इनपुट डीसी वोल्टेज का निरंतर महत्वहीन रहता है। चूंकि लोड जेनर के समानांतर है, लोड Vout में वोल्टेज जेनर VZ (Vout =VZ) के वोल्टेज के समान होगा।

यदि जेनर में इनपुट DC वोल्टेज बढ़ता है, जैसा कि Fig 2 में इसकी विशेषताओं से देखा जा सकता है, जेनर के माध्यम से करंट IZ बढ़ता है लेकिन हिमस्खलन प्रभाव के कारण जेनर के पार वोल्टेज समान रहता है। क्योंकि जेनर वोल्टेज V_Z नहीं बदलता है, आउटपुट वोल्टेज V_{OUT} नहीं बदलता है और इसलिए लोड के पार वोल्टेज स्थिर रहता है। इस प्रकार, आउटपुट को विनियमित कहा जाता है।

Fig 4 के संदर्भ में, जेनर को स्वचालित रूप से बदलते प्रतिरोध के रूप में देखा जा सकता है। प्रतिरोध आरएस के माध्यम से कुल वर्तमान द्वारा दिया जाता है,

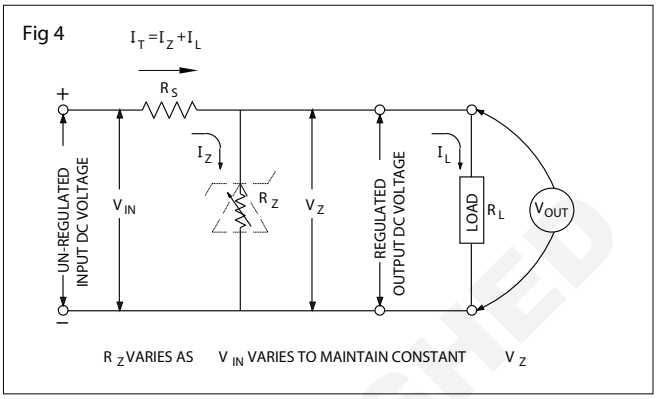
$I_T = I_Z + I_L$

इस प्रकार R_S में वोल्टेज है,

$V_R = (I_Z + I_L) R_S$

यदि इनपुट DC वोल्टेज V_{IN} बढ़ता है, तो आउटपुट वोल्टेज V_{out} बढ़ता है। इस बीच, जेनर अधिक भारी चालन करता है, जिससे R_S से अधिक धारा (अधिक I_Z) प्रवाहित होती है। इसलिए, $\mathbf{R_S}$ में अधिक वोल्टेज ड्रॉप होता है। आरएस भर में गिरावट में यह वृद्धि आउटपुट वोल्टेज V_{OUT} में वृद्धि को ऑफसेट करती है, इस प्रकार लोड आरएल में वोल्टेज को उसके मूल मूल्य पर बनाए रखती है। इसी तरह, यदि R_L का मान घटाया जाता है (I_L बढ़ाया जाता है), जेनर I_Z के माध्यम से करंट घटता है, $\mathbf{R_S}$ के माध्यम से IT के मान को बनाए रखता है। यह V_{OUT} के स्तर में कमी किए बिना लोड R_L के माध्यम से पर्याप्त लोड करंट सुनिश्चित करता है।

Fig 4



जेनर विनिर्देशों (Zener specifications)

रेक्टिफायर डायोड की तरह जेनर की बॉडी पर टाइप-कोड नंबर को आम तौर पर चिह्नित किया जाता है। चिह्नित टाइप-कोड से जेनर के विस्तृत विनिर्देशों को किसी भी मानक डायोड डेटा मैनुअल के संदर्भ में पाया जा सकता है। महत्वपूर्ण जेनर डायोड विनिर्देश नीचे सूचीबद्ध हैं;

- **नॉमिनल जेनर वोल्टेज , V_Z (Nominal Zener voltage):** यह रिवर्स बायस्ड वोल्टेज है जिस पर डायोड रिवर्स बायस में संचालित होने लगता है।
- **जेनर वोल्टेज टॉलरेंस (Zener voltage tolerance:):** एक प्रतिरोधी की टॉलरेंस की तरह यह वीजेड के ऊपर या नीचे प्रतिशत को इंगित करता है। उदाहरण के लिए, 6.3 V ± 5 %
- **अधिकतम जेनर करंट I_Z, मैक्स (Maximum zener current, IZ,max):** यह अधिकतम करंट है जिसे जेनर अपने रिवर्स-बायस्ड कंडक्शन (जेनर) मोड में रहते हुए सुरक्षित रूप से झेल सकता है।
- अधिकतम बिजली अपव्यय, पीजेड वह अधिकतम शक्ति है जिसे जेनर क्षतिग्रस्त हुए बिना नष्ट कर सकता है।
- **प्रतिबाधा (Z_Z) (Impedance (ZZ)):** जेनर मोड में संचालन करते समय जेनर का प्रतिबाधा।
- **अधिकतम ऑपरेटिंग तापमान (Maximum operating temperature):** उच्चतम तापमान जिस पर डिवाइस मज़बूती से काम करेगा।

जेनर डायोड के ये विनिर्देश डायोड डेटा बुक में दिए गए हैं। हालांकि पॉकेट टेबल बुक की टेबल संख्या 27 में सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले जेनर डायोड की एक सीमित सूची दी गई है।

नीचे दिया गया उदाहरण आपको डायोड डेटा बुक को संदर्भित किए बिना कुछ प्रकार के जेनर डायोड के विनिर्देशों की व्याख्या करने में सक्षम बनाता है:

उदाहरण 1 (Example 1): जेनर पर छपा टाइप-कोड BZ C9V1 है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

BZ C9V1

B	Z	C	9V1
सिलिकॉन	जेनर	5% सहिष्णुता	9.1वी

उदाहरण 2 (Example 2): जेनर पर छपा टाइप-कोड 1Z 12 है।

I_Z 12

1	Z		12
मतलब अर्धचालक एक पीएन जंक्शन के साथ	जेनर	नो टॉलरेंस कोड का मतलब है, 10% टॉलरेंस	12वी

अन्य लोकप्रिय जेनर डायोड टाइप-कोड हैं, 1N750, 1N4000, ZF27, ZP30, DZ12, BZ148, Z6, आदि।

जेनर डायोड - डिजाइनिंग रेगुलेटर (Zener diodes - designing regulators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **जेनर के माध्यम से न्यूनतम करंट की आवश्यकता बताएं।**
- **जेनर रेगुलेटर को डिजाइन करते समय विचार की जाने वाली सबसे खराब स्थिति का उल्लेख करें।**
- **श्रृंखला प्रतिरोधी के मान और वाट क्षमता की गणना करें।**
- **किसी दिए गए एप्लिकेशन के लिए जेनर की आवश्यक वाट क्षमता की गणना करें।**

एक साधारण जेनर रेगुलेटर डिजाइन करना (Designing a simple zener regulator)

पाठ 6.8 में यह चर्चा की गई थी कि यदि किसी जेनर में वोल्टेज बढ़ने या घटने की प्रवृत्ति होती है, तो इसका परिणाम जेनर के माध्यम से करंट I_Z में वृद्धि या कमी होती है। I_Z में इस भिन्नता के परिणामस्वरूप श्रृंखला प्रतिरोधक R_S में वोल्टेज में वृद्धि या कमी होती है, इस प्रकार वोल्टेज को जेनर के पार रखा जाता है, और इसलिए, आउटपुट/लोड स्थिरांक में वोल्टेज।

इससे यह स्पष्ट होता है कि जेनर का उपयोग करके वोल्टेज रेगुलेटर सर्किट बनाने के लिए एक रेसिस्टर और एक जेनर डायोड की आवश्यकता होती है। निम्नलिखित शर्तों को पूरा करने के लिए रोकनेवाला का मान चुना जाना चाहिए;

- फुल लोड कंडीशन (i.e. IL=max) के तहत, जेनर के माध्यम से कम से कम न्यूनतम रिवर्स करंट प्रवाहित होना चाहिए ताकि जेनर जेनर ब्रेकडाउन स्थिति में रहे।

R_S के आर-पार वोल्टेज ड्रॉप ऐसा होना चाहिए कि,

$V_Z + V_{RS} = V_{IN}$

जहां, V_Z जेनर वोल्टेज है और नियामक का आवश्यक आउटपुट वोल्टेज V_{OUT} भी है।

नोट: जेनर के लिए आउटपुट वोल्टेज स्थिर रखने के लिए, जेनर को सभी परिस्थितियों में ब्रेकडाउन क्षेत्र में रहना चाहिए।

- नो लोड कंडीशन के तहत सीरीज़ रेसिस्टर R_S को जेनर के माध्यम से करंट को प्रतिबंधित करना चाहिए, जैसे कि जेनर में बिजली अपव्यय डिवाइस की निर्दिष्ट सीमा के भीतर हो।

R_S के आर-पार वोल्टेज ड्रॉप ऐसा होना चाहिए कि,

$V_Z + V_{RS} = V_{IN}$

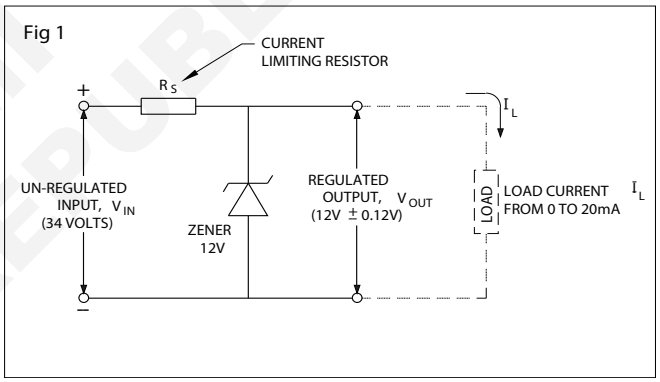
एक साधारण जेनर रेगुलेटर सर्किट के लिए डिज़ाइन चरण एक उदाहरण के माध्यम से नीचे दिए गए हैं:

उदाहरण (Example): 12V DC ± 0.1V के निरंतर आउटपुट वोल्टेज की आपूर्ति के लिए जेनर रेगुलेटर सर्किट की आवश्यकता होती है। लोड करंट 0 से 100mA तक (लोड प्रतिरोध के आधार पर) भिन्न हो सकता है। नियामक के लिए अनियंत्रित इनपुट 34V DC (अधिकतम) है।

डिजाइन कदम (Design steps):

1 Fig 1 में दर्शाए अनुसार नियामक का एक आरेख बनाइए।

Fig 1



2 V_Z = 12 वोल्ट का एक जेनर चुनें क्योंकि आवश्यक आउटपुट वोल्टेज 12 वोल्ट है। जेनर को> 10% की टॉलरेंस के साथ चुनें ताकि आउटपुट 12 V DC ± 0.12 V हो।

3 जेनर के विनिर्देशों से I_Z खोजें, मान लीजिए चुने हुए जेनर का I_Z = 20mA है।

4 जेनर के माध्यम से सबसे खराब परिस्थितियों में करंट की गणना करें जैसा कि नीचे बताया गया है;

सबसे खराब स्थितियों में से एक है, जब इनपुट वोल्टेज V_{IN} न्यूनतम होता है और लोड करंट अधिकतम होता है। इस स्थिति के लिए न्यूनतम I_Z चुनें जो इसे रिवर्स-ऑन स्थिति में रखने के लिए जेनर के माध्यम से प्रवाहित होना चाहिए।

उदाहरण में माना जाता है, I_Z = 20mA

चूंकि $I_T = I_Z + I_{L(mAx)}$

दिए गए उदाहरण के लिए,

I_T = 20mA + 100 mA = 120 mA.

दूसरी सबसे खराब स्थिति है, जब जेनर से अधिकतम करंट प्रवाहित होता है क्योंकि लोड करंट शून्य या न्यूनतम होता है और स्रोत वोल्टेज अधिकतम

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

होता है। माना उदाहरण में, न्यूनतम I_L = 0 mA।

जब = 0 I_L, जेनर के माध्यम से करंट अधिकतम होगा और है,

120 mA – 0 mA = 120 mA.

5 जेनर वाट क्षमता की गणना करें।

एकीकृत सर्किट वोल्टेज नियामक (Integrated circuit voltage regulators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **एकीकृत परिपथों का अर्थ बताएं।**
- **उदाहरण के साथ दो मुख्य प्रकार के IC वोल्टेज रेगुलेटर बताएं।**
- **आवश्यक आउटपुट के लिए वोल्टेज रेगुलेटर डिजाइन करें।**
- **एक निश्चित वोल्टेज नियामक को एक परिवर्तनीय आउटपुट नियामक में संशोधित करें।**

परिचय (Introduction)

इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में निश्चित रूप से एक विशिष्ट तरीके से एक दूसरे से जुड़े कई असतत घटक होते हैं। उदाहरण के लिए पिछले पाठों में चर्चित सीरीज रेगुलेटर सर्किट में ट्रांजिस्टर, जेनर डायोड, रेसिस्टर्स आदि शामिल हैं, जो एक रेगुलेटर के रूप में कार्य करने के लिए एक परिभाषित तरीके से जुड़े हुए हैं। यदि इन सभी घटकों को एक बोर्ड पर बनाने के बजाय एक सेमीकंडक्टर क्रिस्टल के एक वेफर पर बनाया जाता है तो सर्किट का भौतिक आकार बहुत छोटा हो जाता है। हालांकि छोटा है, यह असतत घटकों का उपयोग करके वायर्ड सर्किट के समान ही काम करेगा। इस तरह के लघु इलेक्ट्रॉनिक सर्किट एक क्रिस्टल के भीतर और उसके ऊपर उत्पादित होते हैं, आमतौर पर सिलिकॉन को एकीकृत सर्किट या ICs के रूप में जाना जाता है। इंटीग्रेटेड सर्किट (ICs) में हजारों सक्रिय घटक शामिल हो सकते हैं जैसे ट्रांजिस्टर डायोड और निष्क्रिय घटक जैसे प्रतिरोधी और कैपेसिटर कुछ विशिष्ट क्रम में जैसे कि वे परिभाषित तरीके से कार्य करते हैं जैसे वोल्टेज नियामक या एम्पलीफायर या ऑसीलेटर और आदि।

एकीकृत परिपथों का वर्गीकरण (Classification of integrated circuits)

एकीकृत परिपथों को कई प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है। हालांकि सबसे लोकप्रिय वर्गीकरण इस प्रकार है:

1 इसके प्रकार के सर्किटरी के आधार पर (Based on its type of circuitry)

(a) एनालॉग ICs - उदाहरण: एम्पलीफायर ICs, वोल्टेज नियामक ICs आदि।

(b) डिजिटल ICs - उदाहरण: डिजिटल गेट्स, फ्लिप-फ्लॉप, एडर्स इत्यादि।

2 IC . में निर्मित ट्रांजिस्टरों की संख्या के आधार पर (Based on the number of transistors built into IC)

(a) छोटे पैमाने पर एकीकरण (SSI) - इसमें 1 से 10 ट्रांजिस्टर होते हैं।

(b) मध्यम पैमाने पर एकीकरण (MSI)) - इसमें 10 से 100 ट्रांजिस्टर होते हैं।

(c) बड़े पैमाने पर एकीकरण (LSI) - 100 से 1000 ट्रांजिस्टर।

(d) बहुत बड़े पैमाने पर एकीकरण (VLSI) - 1000 और उससे अधिक।

3 प्रयुक्त ट्रांजिस्टर के प्रकार के आधार पर (Based on the type of transistors used)

(a) द्विध्रुवी - इलेक्ट्रॉन और होल करंट दोनों को वहन करता है।

(b) मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर (MOS) - इलेक्ट्रॉन या होल करंट।

(c) पूरक धातु ऑक्साइड अर्धचालक (CMOS) - इलेक्ट्रॉन या होल करंट।

एकीकृत सर्किट (आईसी) वोल्टेज नियामक (Integrated circuit (IC) voltage regulators)

पिछले पाठों में चर्चा की गई श्रृंखला वोल्टेज नियामक एकीकृत सर्किट (आईसी) के रूप में उपलब्ध हैं। उन्हें वोल्टेज नियामक आईसी के रूप में जाना जाता है।

दो प्रकार के वोल्टेज नियामक आईसी हैं। वे हैं,

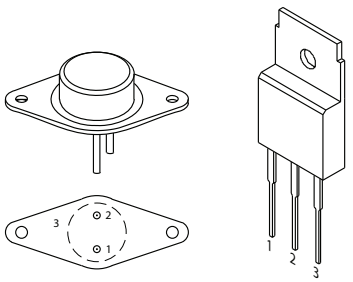
1 फिक्स्ड आउटपुट वोल्टेज रेगुलेटर ICs

2 समायोज्य आउटपुट वोल्टेज नियामक ICs

फिक्स्ड आउटपुट वोल्टेज रेगुलेटर ICs (Fixed output voltage regulator ICs)

फिक्स्ड आउटपुट वोल्टेज रेगुलेटर IC की नवीनतम पीढ़ी में केवल तीन पिन होते हैं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। वे सकारात्मक या नकारात्मक विनियमित डीसी आउटपुट वोल्टेज प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

Fig 1



इन IC में वे सभी घटक होते हैं और चित्र 1 में दिखाए गए छोटे पैकेजों में और भी अधिक होते हैं। ये IC, जब वोल्टेज नियामक के रूप में उपयोग किए जाते हैं, तो दो छोटे मूल्य कैपेसिटर के अलावा अतिरिक्त घटकों की आवश्यकता नहीं होती है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

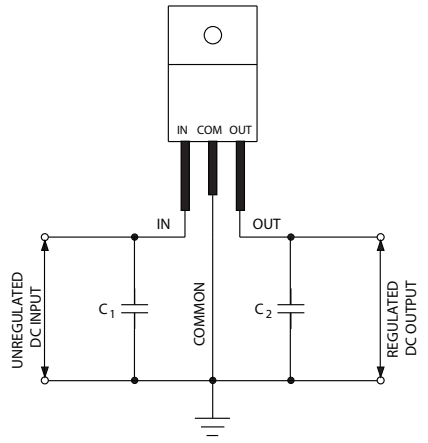
कैपेसिटर C1 का उपयोग करने के पीछे का कारण यह है कि जब वोल्टेज रेगुलेटर IC अनियमित बिजली आपूर्ति के फिल्टर कैपेसिटर से कुछ इंच से अधिक होता है, तो लेड इंडक्शन आईसी के भीतर दोलन पैदा कर सकता है। संधारित्र C1 ऐसे दोलनों को स्थापित होने से रोकता है। बाईपास कैपेसिटर C1 का विशिष्ट मान 0.220μF से 1μF तक होता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि C1 को यथासंभव IC के करीब से जोड़ा जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैपेसिटर C2 का उपयोग विनियमित आउटपुट वोल्टेज की क्षणिक प्रतिक्रिया को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है। C2 ON/OFF समय के दौरान उत्पादित इन ट्रांजिएंट को बायपास करता है। C2 के विशिष्ट मान 0.1μF से 10 μF तक होते हैं।

फिक्स्ड वोल्टेज तीन टर्मिनल रेगुलेटर अलग-अलग आउटपुट वोल्टेज (जैसे 5V, 9V, 12V, 24V) के लिए अलग-अलग IC निर्माताओं से उपलब्ध हैं, जिनकी अधिकतम लोड करंट रेटिंग 100mA से लेकर तीन Amps तक है।

Fig 2



सबसे लोकप्रिय तीन टर्मिनल आईसी नियामक हैं,

1 LMXXX-X श्रृंखला

उदाहरण: LM320-5, LM320-24 आदि।

2 78XX और 79XX श्रृंखला

उदाहरण: 7805, 7812, 7912 आदि।

पॉकेट टेबल बुक, टेबल संख्या 30 में लोकप्रिय तीन टर्मिनल नियामकों की सूची दी गई है।

तीन टर्मिनल आईसी नियामकों के विनिर्देश (Specifications of three terminal IC regulators)

समझने में सरलता के लिए आइए हम तीन टर्मिनल IC μA7812 के विनिर्देश पर विचार करें। नीचे दी गई तालिका μA7812 के विनिर्देशों को सूचीबद्ध करती है।

पैरामीटर	न्यूनतम	टाइप	अधिकतम	इकाइयाँ
आउटपुट वोल्टेज	11.5	12	12.5	V
आउटपुट विनियमन		4	120	mV
शॉर्ट-सर्किट आउटपुट करेंट		350		mA
ड्रॉप आउट वोल्टेज		2.0		V
रिपल रिजेक्शन	55	71		dB
पीक आउटपुट करंट		2.2		A

- **आउटपुट वोल्टेज (Output voltage):**
  यह विनिर्देश विनियमित डीसी आउटपुट वोल्टेज को इंगित करता है जिसे आईसी से प्राप्त किया जा सकता है। जैसा कि ऊपर दिए गए नमूना विनिर्देश तालिका से देखा जा सकता है, निर्माता न्यूनतम, विशिष्ट और अधिकतम आउटपुट वोल्टेज निर्दिष्ट करता है। इस IC का उपयोग करते समय विशिष्ट मान लें क्योंकि यह मान सामान्य इनपुट और लोड स्थितियों के तहत IC पर आउटपुट वोल्टेज से मेल खाता है।
- **आउटपुट विनियमन (Output regulation)**
  यह उस मात्रा को इंगित करता है जिसके द्वारा आउटपुट वोल्टेज रेटेड अधिकतम लोड स्थिति में भिन्न हो सकता है। उदाहरण के लिए, μA7812 IC में, आउटपुट वोल्टेज इसके रेटेड 12 V DC से 4 mV तक भिन्न हो सकता है, जब रेटेड विशिष्ट लोड करंट 2.2A होता है।
- **शॉर्ट सर्किट आउटपुट करंट (Short circuit output current)**
  यह शॉर्टेड करंट ISC को इंगित करता है यदि आउटपुट छोटा हो जाता है। μA 7812 में जब आउटपुट टर्मिनलों को छोटा किया जाता है तो आउटपुट करंट 350mA तक सीमित होता है।
- **ख़ारिज वोल्टेज (Drop out voltage)**
  उदाहरण के लिए, μA7812 में जिसमें आउटपुट वोल्टेज +12 V है, रेगुलेटर को इनपुट अनियंत्रित DC वोल्टेज आउटपुट वोल्टेज से अधिक होना चाहिए। विनिर्देश ड्रॉप आउट वोल्टेज इंगित करता है, आईसी के लिए एक नियामक के रूप में संचालित करने के लिए इनपुट और आउटपुट वोल्टेज के बीच न्यूनतम सकारात्मक अंतर। उदाहरण के लिए, μA7812 में, अनियमित इनपुट वोल्टेज 12V के विनियमित DC आउटपुट से कम से कम 2 वोल्ट अधिक होना चाहिए। इसका मतलब है कि μA7812 के लिए इनपुट कम से कम 14V होना चाहिए।
  आईसी के इनपुट और आउटपुट में वोल्टेज के बीच का अंतर भी बहुत अधिक नहीं होना चाहिए क्योंकि इससे अवांछित अपव्यय होता है। एक नियम के रूप में, नियामक को इनपुट वोल्टेज नियामक के आउटपुट वोल्टेज के अधिकतम दोगुने तक सीमित होना चाहिए। उदाहरण के लिए, μA7812 के लिए, अनियमित इनपुट वोल्टेज 14V से अधिक, लेकिन 24V से कम होना चाहिए।
- **रिपल रिजेक्शन (Ripple rejection)**
  यह डेसिबल में व्यक्त आउटपुट और इनपुट के बीच रिपल रिजेक्शन के अनुपात को इंगित करता है।
- **पीक आउटपुट करंट (Peak output current)**
  यह उच्चतम आउटपुट या लोड करंट को इंगित करता है जिसे खींचा जा सकता है। इस रेटेड अधिकतम करंट से ऊपर आईसी की सुरक्षा की गारंटी नहीं है।

आउटपुट वोल्टेज की पहचान और आईसी प्रकार संख्या से रेटड अधिकतम लोड करेंट (Identification of output voltage and rated maximum load current from IC type number)

- 78XX और 79XX सीरीज 3 टर्मिनल वोल्टेज रेगुलेटर हैं।
- सभी 78XX श्रृंखला सकारात्मक आउटपुट वोल्टेज नियामक हैं।
- सभी 79XX श्रृंखला नकारात्मक आउटपुट वोल्टेज नियामक हैं।

XX शब्द रेटेड आउटपुट विनियमित वोल्टेज को इंगित करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग का परिचय और परिभाषा (Introduction and definition of welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वेल्डिंग का आविष्कार बताएं।**
- **वेल्ड करने के विभिन्न तरीकों का वर्णन करें।**

धातुओं को जोड़ने का इतिहास कई सदियों पीछे चला जाता है। जल्द से जल्द यूरोप और मध्य पूर्व में कांस्य और लौह युग से फोर्ज वेल्डिंग कहा जाता है। मध्य युग फोर्ज वेल्डिंग में प्रगति लाया। जिसमें लोहार बंधन होने तक धातु को बार-बार गर्म करते थे

1801 में सर हम्फ्री डेवी ने विधुत चाप की खोज की। 1802 में रूसी वैज्ञानिक वैस्टली पेट्रो ने भी इलेक्ट्रिक आर्क की खोज की और बाद में वेल्डिंग जैसे संभावित व्यावहारिक अनुप्रयोगों को प्रस्तावित किया। 1881-82 में एक रूसी आविष्कारक NIkolai Benardos और पॉलिश Stainslaw olszewski ने पहली इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग विधि बनाई जिसे कार्बन आर्क वेल्डिंग के रूप में जाना जाता है; उन्होंने कार्बन इलेक्ट्रोड का इस्तेमाल किया।

1800 के अंत में एक रूसी, निकोलाई स्लाव्यानोव (1888) और एक अमेरिकी सीएल कॉफिन (1890) द्वारा धातु इलेक्ट्रोड के आविष्कार के साथ चाप वेल्डिंग में प्रगति जारी रही। 1900 के आसपास ए.पी. स्ट्रॉमेंजर ने ब्रिटेन में एक लेपित धातु इलेक्ट्रोड जारी किया जिसने अधिक स्थिर चाप दिया।

1905 में रूसी वैज्ञानिक व्लादिमिर मिटकेविच ने वेल्डिंग के लिए तीन फेज वाले इलेक्ट्रिक आर्क का उपयोग करने का प्रस्ताव रखा। 1919 में वैकल्पिक चालू वेल्डिंग का आविष्कार C.J Holslag द्वारा किया गया था, लेकिन एक दशक तक लोकप्रिय नहीं हुआ।

वेल्डिंग एक निर्माण प्रक्रिया है जो सामग्रियों को आम तौर पर धातुओं से जोड़ती है। यह अक्सर काम के टुकड़ों को पिघलाकर और एक भराव सामग्री जोड़कर पिघला हुआ सामग्री का पूल बनाने के लिए किया जाता है जो कभी-कभी दबाव के साथ एक मजबूत जोड़ बनने के लिए ठंडा होता है या कभी-कभी गर्मी के साथ या स्वयं वेल्ड का उत्पादन करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह सोल्डरिंग और ब्रेज़िंग के विपरीत है जिसमें काम के टुकड़ों को पिघलाए बिना उनके बीच एक बंधन बनाने के लिए कम-पिघलने वाली सामग्री को पिघलाना शामिल है।

वेल्ड करने के कई अलग-अलग तरीके हैं। जैसे कि; शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग (SMAW)। गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) और गैस मेटल आर्क वेल्डिंग (GMAW)।

GMAW में एक वायर फेड "गन" शामिल है जो तार को एक समायोज्य गति से खिलाती है और वेल्ड पोखर को वातावरण के प्रभाव से बचाने के लिए एक परिरक्षण गैस (आमतौर पर शुद्ध आर्गन या आर्गन और Co2 का मिश्रण) का छिड़काव करती है।

GTAW में एक बहुत छोटी हाथ से पकड़ी जाने वाली बंदूक शामिल होती है जिसके अंदर एक टंगस्टन रॉड होती है। अधिकांश के साथ आप अपनी गर्मी की मात्रा को समायोजित करने के लिए पैडल का उपयोग करते हैं और अपने दूसरे हाथ से भराव धातु पकड़ते हैं और धीरे-धीरे खिलाते हैं।

स्टिक वेल्डिंग या शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग में एक इलेक्ट्रोड होता है, जिसके चारों ओर पोखर की सुरक्षा के लिए फ्लक्स होता है। इलेक्ट्रोड धारक इलेक्ट्रोड को पकड़ कर रखता है क्योंकि यह धीरे-धीरे पिघल जाता है। स्लैग वेल्ड पोखर को वातावरण के स्नेह से बचाता है। फ्लक्स-कोर स्टिक वेल्डिंग के लगभग समान है सिवाय एक बार फिर आपके पास एक वायर फीडिंग गन है; तार के चारों ओर एक पतली फ्लक्स कोटिंग होती है जो वेल्ड पोखर की सुरक्षा करती है।

वेल्डिंग के लिए ऊर्जा के कई अलग-अलग स्रोतों का उपयोग किया जा सकता है, जिसमें गैस की लौ, एक विधुत चाप, एक लेजर, एक इलेक्ट्रॉन बीम (EB), घर्षण और अल्ट्रासाउंड शामिल हैं। जबकि अक्सर एक औद्योगिक प्रक्रिया वेल्डिंग कई अलग-अलग वातावरणों में की जा सकती है, जिसमें खुली हवा, पानी के नीचे और बाहरी अंतरिक्ष शामिल है, वेल्डिंग एक संभावित खतरनाक उपक्रम है और जलने, बिजली के झटके, दृष्टि क्षति, जहरीली साँस लेने से बचने के लिए सावधानी बरतने की आवश्यकता होती है। गैसों और धुएं और तीव्र पराबैंगनी विकिरण के संपर्क में।

सुरक्षा धातु चाप वेल्डिंग परिरक्षित है (Safety is shielded metal arc welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **आर्क वेल्डिंग में उपयोग किए जाने वाले सुरक्षा परिधानों और उपसाधनों की पहचान करें।**
- **जलने और चोटों से बचाने के लिए सुरक्षा परिधान और सहायक उपकरण चुनें।**
- **हानिकारक आर्क किरणों और जहरीले धुएं के प्रभाव से अपनी और दूसरों की रक्षा करना सीखें।**
- **आंख और चेहरे की सुरक्षा के लिए परिरक्षण कांच का चयन करें।**

गैर-फ्यूशन वेल्डिंग (Non-fusion welding)

यह वेल्डिंग की एक विधि है जिसमें समान या असमान धातुओं को एक कम गलनांक भराव रॉड का उपयोग करके लेकिन बिना दबाव के आधार धातु के किनारों को पिघलाए बिना आपस में जोड़ा जाता है।

उदाहरण (Example): सोल्डरिंग, ब्रेजिंग और पीतल वेल्डिंग।

आर्क वेल्डिंग के दौरान वेल्डर खतरों के संपर्क में आता है, ऐसी चोट चाप की हानिकारक किरणों (अल्ट्रा वायलेट और इन्फ्रा रेड किरणों) से मर जाती है, चाप से अत्यधिक गर्मी के कारण जल जाती है और गर्म जॉब, बिजली

के झटके के संपर्क में आती है। जहरीले धुएं उड़ते हुए गर्म छींटे और लावा के कण और पैरों पर गिरने वाली वस्तु।

वेल्डर और वेडिंग क्षेत्र के पास काम करने वाले अन्य व्यक्तियों को उपर्युक्त खतरों से बचाने के लिए निम्नलिखित सुरक्षा परिधान और सहायक उपकरण का उपयोग किया जाता है।

विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाएं और उनका अनुप्रयोग (Various welding processes and their application)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विधुत वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएं और वर्गीकृत करें।**
- **गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को बताएं और वर्गीकृत करें।**
- **अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाओं का नाम और वर्गीकरण करें।**
- **विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाओं के अनुप्रयोगों को बताएं।**

ऊष्मा के स्रोतों के अनुसार, वेल्डिंग प्रक्रियाओं को मोटे तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- इलेक्ट्रिक वेल्डिंग प्रक्रियाएं (गर्मी स्रोत बिजली है)
- गैस वेल्डिंग प्रक्रिया (गर्मी का स्रोत गैस की लौ है)
- अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाएं (गर्मी स्रोत न तो बिजली है और न ही गैस की लौ)

विधुत वेल्डिंग प्रक्रियाओं को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है: -

- इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग
- विधुत प्रतिरोध वेल्डिंग
- लेजर वेल्डिंग
- इलेक्ट्रॉन बीम वेल्डिंग
- प्रेरण वेल्डिंग

इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग को आगे वर्गीकृत किया जा सकता है:

- शील्ड मेटल आर्क वेल्डिंग / मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग
- कार्बन आर्क वेल्डिंग
- परमाणु हाइड्रोजन चाप वेल्डिंग
- गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग / टीआईजी वेल्डिंग
- गैस मेटल आर्क वेलिंग / एमआईजी / एमएजी वेल्डिंग
- कोरेड आर्क वेल्डिंग प्रवाह
- सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग
- इलेक्ट्रो-स्लैग वेल्डिंग
- प्लाज्मा चाप वेल्डिंग

विधुत प्रतिरोध वेल्डिंग को आगे वर्गीकृत किया जा सकता है:

- स्पॉट वैल्डिंग
- सीवन वेल्डिंग
- बट वेल्डिंग
- ब्लश बट वेल्डिंग
- प्रोजेक्शन वेल्डिंग।

गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- ऑक्सी-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग
- ऑक्सी-हाइड्रोजन गैस वेल्डिंग
- ऑक्सी-कोयला गैस वेल्डिंग
- ऑक्सी-तरलीकृत पेट्रोलियम गैस वेल्डिंग
- एयर एसिटिलीन गैस वेल्डिंग।

अन्य वेल्डिंग प्रक्रियाएं हैं:

- थर्मिट वेल्डिंग
- फोर्ज वेल्डिंग
- घर्षण वेल्डिंग
- अल्ट्रासोनिक वेल्डिंग
- विस्फोटक वेल्डिंग
- शीत दबाव वेल्डिंग
- प्लास्टिक वेल्डिंग।

कोड	**वेल्डिंग प्रक्रिया**
AAW	एयर एसिटिलीन
AHW	परमाणु हाइड्रोजन
BMW	बेयर मेटल आर्क
CAW	कार्बन आर्क
EBW	इलेक्ट्रॉन बीम
EGW	इलेक्ट्रो गैस
ESM	इलेक्ट्रोस्लैग
FCAW	फ्लक्स कोर्ड आर्क
FW	फ्लैश
FLOW	प्रवाह
GMAW	गैस मैटल आर्क

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

GTAW	गैस टंगस्टन आर्क
IW	इंडक्शन
LBW	लेजर बीम
OAW	ऑक्सी-एसिटिलेंस
OHW	ऑक्सी-हाइड्रोजन
PAW	प्लाज्मा आर्क
PGW	दबाव गैस
RPW	प्रतिरोध प्रोजेक्शन
RSEW	प्रतिरोध सीम
RSW	प्रतिरोध स्पॉट
SAW	जलमग्न आर्क
SMAW	शील्डेड मेटल आर्क
SW	स्टड आर्क
TW	Thermit
UW	अल्ट्रासोनिक

विभिन्न वेल्डिंग प्रक्रियाओं के अनुप्रयोग (Applications of Various welding processes)

फोर्ज वेल्डिंग (Forge welding): यह पुराने दिनों में धातुओं को गोद और बट जोड़ के रूप में जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है।

परिरक्षित धातु चाप वेल्डिंग का उपयोग उपयोगी छड़ी इलेक्ट्रोड का उपयोग करके सभी लौह और अलौह धातुओं की वेल्डिंग के लिए किया जाता है,

कार्बन आर्क वेल्डिंग का उपयोग कार्बन इलेक्ट्रोड और अलग भराव धातु का उपयोग करके सभी लौह और अलौह धातुओं की वेल्डिंग के लिए किया जाता है। लेकिन यह एक धीमी वेल्डिंग प्रक्रिया है और इसलिए आजकल इसका उपयोग नहीं किया जाता है।

जलमग्न चाप वेल्डिंग का उपयोग लौह धातुओं, मोटी प्लेटों की वेल्डिंग और अधिक उत्पादन के लिए किया जाता है।

Co_2 वेल्डिंग (गैस मेटल आर्क वेल्डिंग) का उपयोग लौह धातुओं की वेल्डिंग के लिए लगातार फीड किए गए फिलर वायर का उपयोग करके और वेल्ड मेटल और आर्क को कार्बन-डाइ-ऑक्साइड गैस द्वारा परिरक्षित करने के लिए किया जाता है।

टीआईजी(TIG) वेल्डिंग (गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग) का उपयोग लौह धातुओं, स्टेनलेस स्टील, एल्यूमीनियम और पतली शीट धातु वेल्डिंग वेल्डिंग के लिए किया जाता है।

परमाणु हाइड्रोजन वेल्डिंग का उपयोग सभी लौह और अलौह धातुओं की वेल्डिंग के लिए किया जाता है और चाप में अन्य चाप वेल्डिंग प्रक्रियाओं की तुलना में अधिक तापमान होता है।

इलेक्ट्रोस्लैग वेल्डिंग का उपयोग फ्लक्स सामग्री के प्रतिरोध गुण का उपयोग करके एक पास में बहुत मोटी स्टील प्लेटों की वेल्डिंग के लिए किया जाता है।

प्लाज़्मा आर्क वेल्डिंग: आर्क में वेल्डेड धातुओं में बहुत गहरी मर्मज्ञ क्षमता होती है और साथ ही जोड़ के एक बहुत ही संकीर्ण क्षेत्र में संलयन हो रहा है।

स्पॉट वेडिंग का उपयोग पतली शीट धातु को वेल्ड किए जाने वाले धातुओं के प्रतिरोध गुण का उपयोग करके छोटे स्थानों में लैप जोड़ के रूप में वेल्डिंग के लिए किया जाता है।

सीम वेल्डिंग का उपयोग स्पॉट वेल्डिंग के समान पतली शीट वेल्डिंग के लिए किया जाता है। लेकिन एक सतत वेल्ड सीम प्राप्त करने के लिए आसन्न वेल्ड स्पॉट एक दूसरे को ओवरलैप कर रहे होंगे।

प्रोजेक्शन वेल्डिंग का उपयोग दो प्लेटों को एक प्लेट पर प्रोजेक्शन बनाकर और दूसरी सपाट सतह पर दबाकर किनारों के बजाय उनकी सतहों पर एक के ऊपर एक वेल्ड करने के लिए किया जाता है। प्रत्येक प्रक्षेपण वेल्डिंग के दौरान स्पॉट वेल्ड के रूप में कार्य करता है।

बट वेल्डिंग का उपयोग दो भारी सेक्शन की छड़ों/ब्लॉकों के सिरों को एक साथ जोड़ने के लिए किया जाता है ताकि संपर्क में आने वाली छड़ों के प्रतिरोध गुण का उपयोग करके इसे लंबा किया जा सके।

फ्लैश बट वेल्डिंग का उपयोग किया जाता है बट वेल्डिंग के समान छड़ों/ब्लॉकों के भारी वर्गों को जोड़ने के लिए, सिवाय इसके कि जुड़ने के लिए भारी दबाव लगाने से पहले उन्हें पिघलाने के लिए आर्क फ्लैश उत्पन्न होते हैं।

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग का उपयोग विभिन्न लौह और अलौह धातुओं में शामिल होने के लिए किया जाता है, आमतौर पर 3 mm मोटाई और नीचे।

ऑक्सी-अन्य ईंधन गैस वेल्डिंग (Oxy-other fuel gases welding): हाइड्रोजन, कोयला गैस, लिक्विड पेट्रोलनम गैस (LPG) जैसी ईंधन गैसों का उपयोग ऑक्सीजन के साथ एक ज्वाला प्राप्त करने और बेस मेटल और फिलर रॉड को पिघलाने के लिए किया जाता है। चूंकि इन लपटों का तापमान ऑक्सी-एसिटिलीन लौ से कम होता है, इन वेल्डिंग का उपयोग धातुओं को वेल्ड करने के लिए किया जाता है जहां कम गर्मी इनपुट की आवश्यकता होती है।

एयर-एसिटिलीन गैस वेल्डिंग का उपयोग सोल्डरिंग, जॉब को गर्म करने आदि के लिए किया जाता है।

इंडक्शन वेल्डिंग का उपयोग उन भागों को वेल्ड करने के लिए किया जाता है, जिन्हें विधुत इंडक्शन कॉइल द्वारा गर्म किया जाता है, जैसे टूल टिप्स को टांग में टांकना, फ्लैट रिंगों को जोड़ना आदि।

थर्मिट वेल्डिंग का उपयोग रासायनिक हीटिंग प्रक्रिया का उपयोग करके मोटी, भारी, अनियमित आकार की छड़, जैसे रेल आदि को जोड़ने के लिए किया जाता है।

घर्षण वेल्डिंग का उपयोग बड़े डेलमीटर शाफ्ट आदि के सिरों को जोड़ने के लिए किया जाता है, एक रॉड को दूसरी रॉड के विपरीत घुमाकर एक दूसरे के संपर्क में उनके सिरों के बीच घर्षण का उपयोग करके आवश्यक गर्मी उत्पन्न करके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग की शर्तें और इसकी परिभाषा (Welding terms & Its definition)

1 **बट वेल्ड (Butt Weld):** 180 ° (सरफेस लेवल) में रखे गए दो टुकड़ों को मिलाने और की जाने वाली वेल्डिंग को बट वेल्ड कहा जाता है।

2 **पट्टिका वेल्ड (Fillet weld):** 90 ° (सरफेस लेवल / एक सतह और दूसरी किनारे की सतह / दोनों किनारे की सतह) में रखे गए दो टुकड़ों को मिलाने और की जाने वाली वेल्डिंग को पट्टिका वेल्ड कहा जाता है।

3 **वेल्ड सुदृढीकरण (Weld reinforcement):** वह सामग्री जो जगह की सतह / मैटर सतह से ऊपर होती है, वेल्ड सुदृढीकरण कहलाती है।

4 **मीटर रेखा (Miter line:):** वह सीधी रेखा जो पैर के दो अंगूठों को काटती है, मेटर रेखा कहलाती है।

5 **वेल्ड का पैर का अंगूठा (Toe of weld):** जिस बिंदु पर वेल्ड सुदृढीकरण आधार धातु की सतह पर टिका होता है उसे पैर की अंगुली बिंदु के रूप में जाना जाता है।

6 **पैर की अंगुली रेखा (Toe Line):** वह रेखा जिस पर वेल्ड सुदृढीकरण आधार धातु की सतह पर टिका होता है।

7 **अवतल बीड्स(Concave bead):** मेटर लाइन के नीचे वेल्ड धातु को अवतल बीड्स के रूप में जाना जाता है।

8 **उत्तल बीड्स(Convex bead):** मेटर लाइन के ऊपर वेल्ड धातु को उत्तल बीड्स के रूप में जाना जाता है।

9 **मेटर बीड (Miter bead):** यदि वेल्ड बीड मेटर लाइन के स्तर तक है तो इसे मैटर बीड के रूप में जाना जाता है।

10 **गैस वेल्डिंग टॉर्च (Gas welding torch):** एक उपकरण जो गैसों को मिलाने ले जाने प्रवाह नियंत्रण और ज्वाला प्रज्वलित करने के लिए उपयोग किया जाता है, गैस वेल्डिंग टॉर्च के रूप में जाना जाता है।

11 **गैस काटने वाली टॉर्च (Gas cutting torch);** एक उपकरण जिसका उपयोग गैसों को मिलाने, ले जाने, प्रवाह नियंत्रण और ज्वाला प्रज्वलित करने के लिए किया जाता है, गैस कटिंग टॉर्च के रूप में जाना जाता है।

12 **गैस दबाव रेगुलेटर (Gas pressure regulator):** एक उपकरण जो सिलेंडर में गैस के दबाव की सामग्री की निगरानी करता है और ड्राइंग / काम करने वाले गैस के दबाव को नियंत्रित करता है।

13 **गैस रबर की नली पाइप (Gas Rubber hose pipe):** एक रबर की नली जो गैस के दबाव रेगुलेटरों से गैसों को ले जाती है और गैस वेल्डिंग / काटने वाली टॉर्चों को आपूर्ति करती है।

14 **बैक फायर (Back fire):** गलत गैस प्रेशर सेटिंग के कारण अगर गैस की लौ बुझ जाती है तो इसे बैक फायर कहते हैं।

15 **फ्लैश बैक (Flash back):** जब गैस की लौ बुझ जाती है और सिलिंडर की ओर उल्टियां बजना शुरू हो जाती है, जो कि बहुत खतरनाक होती है, फ्लैश बैक के रूप में जानी जाती है।

16 **फ्लैश बैक अरेस्टर (Flash back arrestor):** कभी-कभी बैकफायर के दौरान, लौ बुझ जाती है और जलती हुई एसिटिलीन गैस ब्लोपाइप में रेगुलेटर या सिलेंडर की ओर पीछे की ओर जाती है। उस समय बीच में जिस डिवाइस को बैकफायर गिरफ्तार करना होता है।

17 **इलेक्ट्रोड होल्डर (Electrode holder):** एक उपकरण जिसके द्वारा केबल द्वारा प्रदान की जाने वाली बिजली को इलेक्ट्रोड तक ले जाया जाएगा और जो इलेक्ट्रोड को वांछित कोणों में रखता है। (यह डिवाइस विभिन्न क्षमताओं और प्रकार के साथ उपलब्ध है यानी 300 Amps, 400 Amps और 600 Amps आंशिक रूप से, अर्ध और पूरी तरह से इंसुलेटेड)।

18 **अर्थ क्लैम्प (Earth clamp):** एक उपकरण जिसके द्वारा केबल द्वारा प्रदान की जाने वाली बिजली को जॉब टेबल पर ले जाया जाएगा। (यह उपकरण विभिन्न क्षमताओं और प्रकार के साथ उपलब्ध है अर्थात 300 Amps, 400 Amps और 600 Amps. इसे पीतल की ढलाई, जीआई कोटेड स्प्रिंग या फिक्स्ड फॉर्म द्वारा तैयार किया जाता है।

19 **आर्क वेल्डिंग केबल (Arc welding cable):** यह वेल्डिंग मशीन से इलेक्ट्रोड होल्डर और अर्थ केबल तक बिजली ले जाने के लिए कॉपर/ एल्यूमीनियम स्ट्रैंड्स से बनी होती है।

20 **केबल लग (Cable Lug):** यह विभिन्न क्षमताओं और प्रकार यानी 300Amps, 400Amps और 600Amps के साथ उपलब्ध है। यह अधिमानतःतांबे की धातु से बना है।

21 **SMAW:** शील्डेड मेटल आर्क वेल्डिंग। मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग और स्टिक वेल्डिंग के रूप में भी जाना जाता है। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपयोगी है)।

22 **GMAW:** गैस मेटल आर्क वेल्डिंग में CO2 वेल्डिंग (MAG), मेटल इंटर गैस आर्क वेल्डिंग (MIG) और फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग शामिल हैं। (इन प्रक्रियाओं में इलेक्ट्रोड उपयोगी है)।

23 **GTAW:** गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपयोगी है)।

24 **FCAW:** फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग। कोरेड आर्क वेल्डिंग प्रवाह। (इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रोड उपयोगी है)।

25 **इलेक्ट्रोड (Electrode)** (फ्लक्स लेपित) एक धातु की छड़ी जो फ्लक्स के साथ लेपित होती है और भागों को स्टब एंड, टिप, बेयर / कोर वायर और फ्लक्स कोटिंग के रूप में इंगित किया जाता है। इसका आकार नंगे/कोर तार व्यास के आकार से निर्धारित होता है। (इसका उपयोग परिरक्षित धातु आर्क वेल्डिंग में उपयोगी सामग्री के रूप में किया जाता है)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

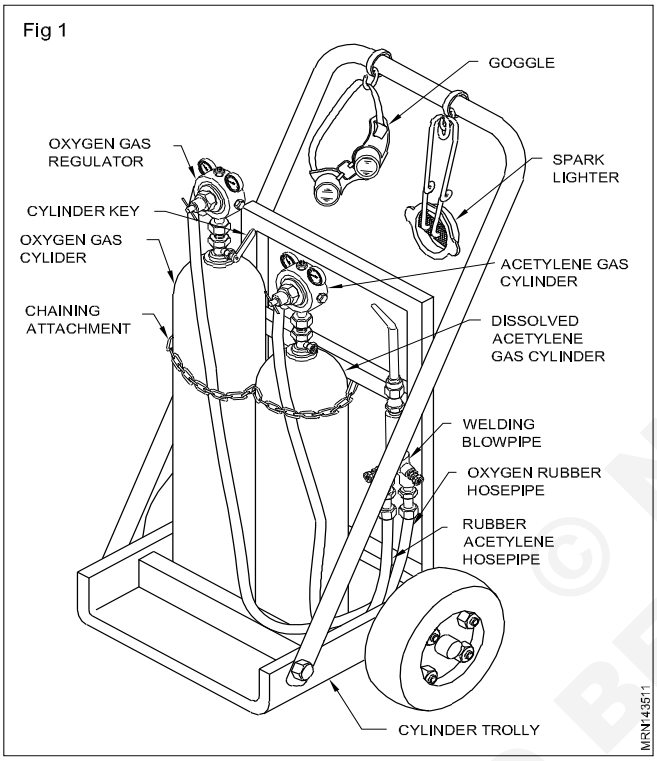
उच्च दबाव ऑक्सी - एसिटिलीन वेल्डिंग उपकरण और सहायक उपकरण (High pressure oxy - acetylene welding equipment and accessories)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैस सिलेंडरों की विशेषताओं के बीच अंतर करना।**
- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैस रेगुलेटरों के भय की तुलना करें।**
- **ऑक्सीजन और एसिटिलीन रेगुलेटरों में प्रयुक्त हाउस-कनेक्टर्स के बीच अंतर करना।**
- **नली-रक्षकों के कार्य का वर्णन करें।**
- **ब्लोपाइप और नोजल के कार्यों को बताएं।**

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग धातुओं को ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों के मिश्रण का उपयोग करके गलनांक तक गर्म करके जोड़ने की एक विधि है। (Fig 1)

Fig 1



ऑक्सीजन गैस सिलेंडर (Oxygen gas cylinders): गैस वेल्डिंग के लिए आवश्यक ऑक्सीजन को बोतल के आकार के सिलेंडर में संग्रहित किया जाता है। इन सिलेंडरों को काले रंग में रंगा गया है। (Fig 2) ऑक्सीजन सिलेंडर 120 से 150 किग्रा/cm^2 के बीच के दबाव के साथ 7 m^3 की क्षमता तक गैस को स्टोर कर सकते हैं। ऑक्सीजन गैस सिलेंडर वाल्व दाहिने हाथ से पिरोया जाता है।

घुले हुए एसिटिलीन सिलेंडर (Dissolved acetylene cylinders): गैस वेल्डिंग में इस्तेमाल होने वाली एसिटिलीन गैस को मैरून रंग में रंगी हुई स्टील की बोतलों (सिलेंडरों) में संग्रहित किया जाता है। एसिटिलीन को 15-16 किग्रा/cm^2 के बीच के दबाव के साथ भंग अवस्था में भंडारण की सामान्य भंडारण क्षमता 6 m^3 है।

ऑक्सीजन प्रेशर रेगुलेटर (Oxygen pressure regulator): इसका उपयोग आवश्यक काम के दबाव के अनुसार ऑक्सीजन सिलेंडर गैस के दबाव को कम करने और ब्लोपाइप को स्थिर दर पर ऑक्सीजन के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। थ्रेडेड कनेक्शन राइट हैंड थ्रेडेड हैं। (Fig 3)

Fig 2

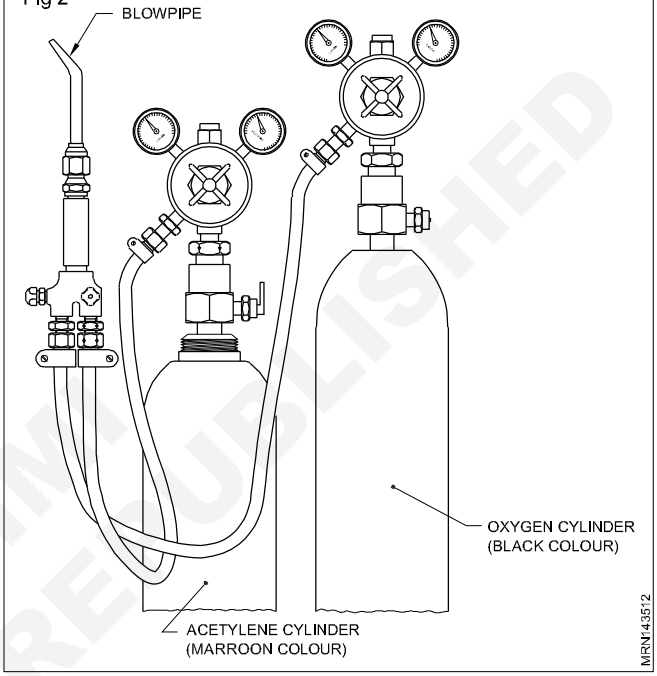
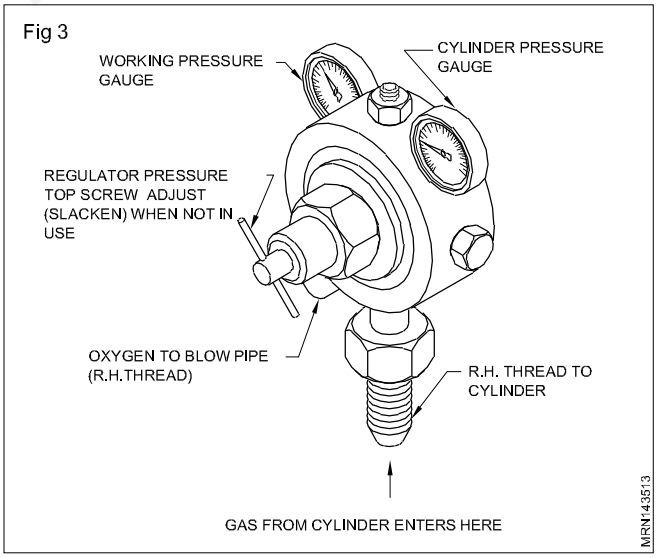


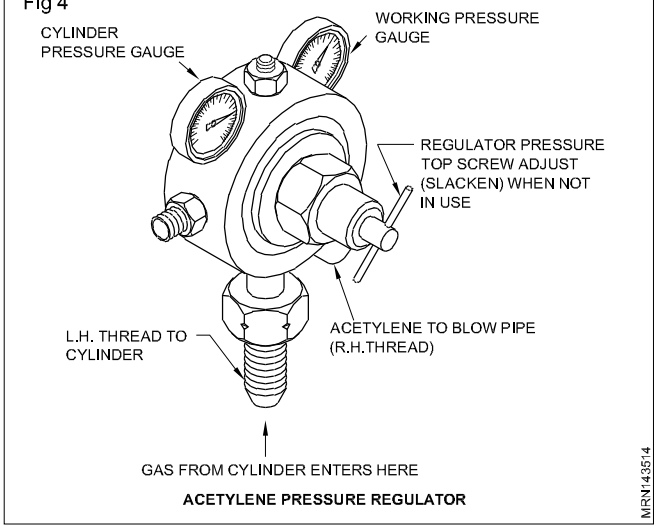
Fig 3



एसिटिलीन रेगुलेटर: जैसा कि ऑक्सीजन रेगुलेटर के मामले में होता है, इसका उपयोग सिलेंडर गैस के दबाव को आवश्यक काम के दबाव में कम करने और एसिटिलीन गैस के प्रवाह को स्थिर दर पर नियंत्रित करने के लिए भी किया जाता है। थ्रेडेड कनेक्शन बाएं हाथ के होते हैं, एसिटिलीन रेगुलेटर को जल्दी से पहचानने के लिए, लेकिन के कोनों पर एक नाली काट दी जाती है। (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

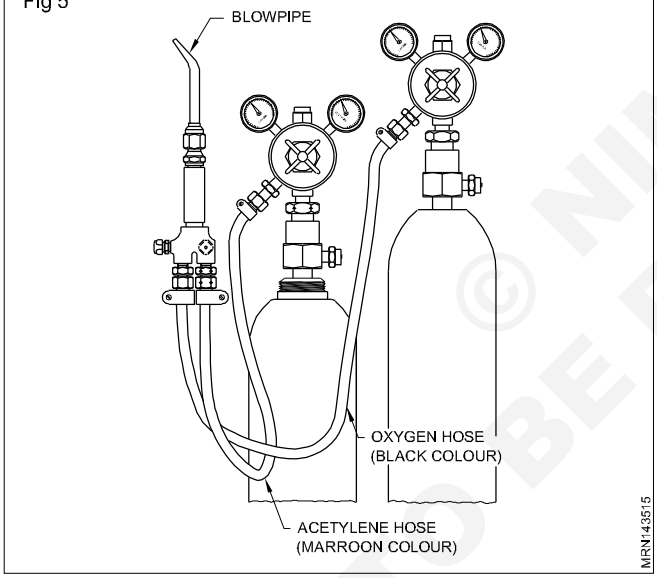
Fig 4



ACETYLENE PRESSURE REGULATOR

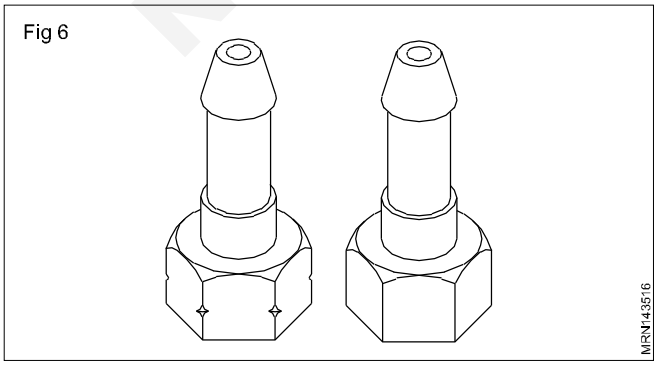
रबर की नली-पाइप और कनेक्शन: इनका उपयोग रेगुलेटर से ब्लोपाइप तक गैस ले जाने के लिए किया जाता है। ये मजबूत कैनवास रबर से बने होते हैं जिनमें अच्छा लचीलापन होता है। ऑक्सीजन ले जाने वाले होसेपाइप काले रंग के होते हैं और एसिटिलीन होज़ मैरून रंग के होते हैं (Fig 5)

Fig 5



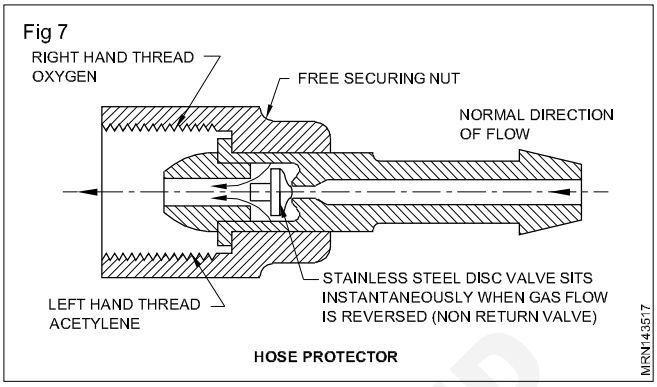
रबर की नली को यूनियनों की मदद से रेगुलेटरों से जोड़ा जाता है। ये संघ ऑक्सीजन के लिए दाहिने हाथ और एसिटिलीन के लिए बाएं हाथ में पिरोए गए हैं। एसिटिलीन होज़ यूनियनों के कोनों पर एक नाली काट दी जाती है। (Fig 6)

Fig 6



रबर की नली के ब्लोपाइप सिरे पर-संरक्षक लगे होते हैं। होज़ प्रोटेक्टर एक कनेक्टिंग यूनियन के आकार में होते हैं और वेल्डिंग के दौरान फ्लैशबैक और बैकफ़ायर से बचाने के लिए एक नॉन-रिटर्न डिस्क को अंदर फिट किया जाता है। (Fig 7)

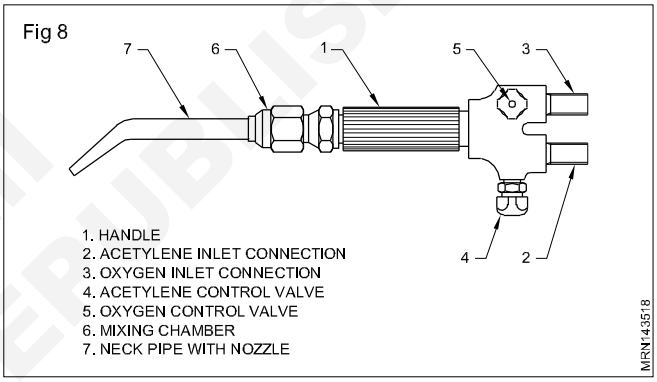
Fig 7



HOSE PROTECTOR

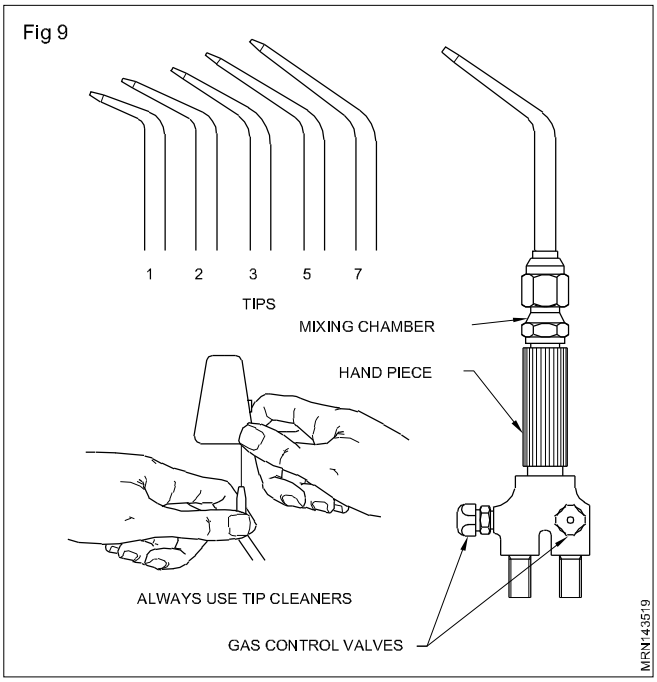
ब्लोपाइपर और नोजल (Blowpipe and nozzle): ब्लोपाइप का उपयोग ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों को आवश्यक अनुपात में नियंत्रित करने और मिश्रण करने के लिए किया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



छोटी बड़ी लपटें पैदा करने के लिए अलग-अलग आकार के विनिमेय नोजल/टिप्स का एक सेट उपलब्ध है। (Fig 9)

Fig 9



वेल्ड की जाने वाली प्लेटों की मोटाई के अनुसार नाज़ल का आकार भिन्न होता है। (मेज)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

प्लेट की मोटाई	नाज़ल का आकार
mm	संख्या
0.8	1
1.2	2
1.6	3
2.4	5
3.0	7
4.0	10
5.0	13
6.0	18
8.0	25
10.0	35
12.0	45
19.0	55
25.0	70
ऊपर 25 .0	90

गैस वेल्डिंग हाथ उपकरण (Gas welding hand tools)

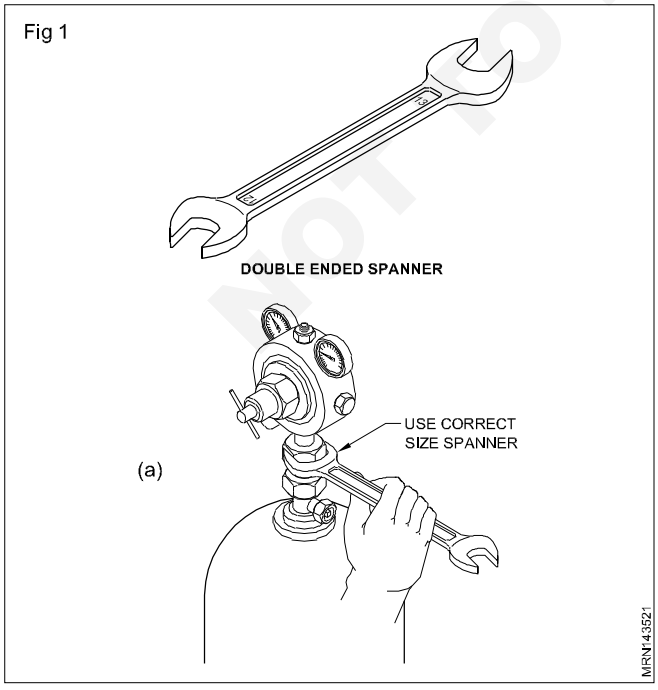
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वेल्डर द्वारा उपयोग किए जाने वाले हाथ के औजारों को पहचानें और नाम बताएं।**
- **उनके उपयोग बताएं।**
- **हाथ उपकरण को अच्छी काम करने की स्थिति में रखने के लिए देखभाल और रखरखाव बताएं।**

वेल्डर द्वारा उपयोग किए जाने वाले विभिन्न हस्त औजारों का विवरण निम्नलिखित है।

डबल एंड स्पैनर (Double ended spanner): एक डबल एंड स्पैनर Fig 1 और 1a में दिखाया गया है। यह जाली क्रोम वैनेडियम स्टील से बना है। इसका उपयोग हेक्सागोनल या स्क्वायर हेड वाले नट, बोल्ट को ढीला या कसने के लिए किया जाता है। स्पैनर का आकार उस पर अंकित है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। वेल्डिंग अभ्यास में स्पैनर का उपयोग गैस सिलेंडर वाल्व, नली कनेक्टर और रेगुलेटर को प्रोटेक्टर और ब्लो पाइप पर रेगुलेटर को ठीक करने के लिए किया जाता है, आर्क को केबल लग्स को ठीक करता है। वेल्डिंग मशीन आउटपुटटर्मिनल्स, आदि।

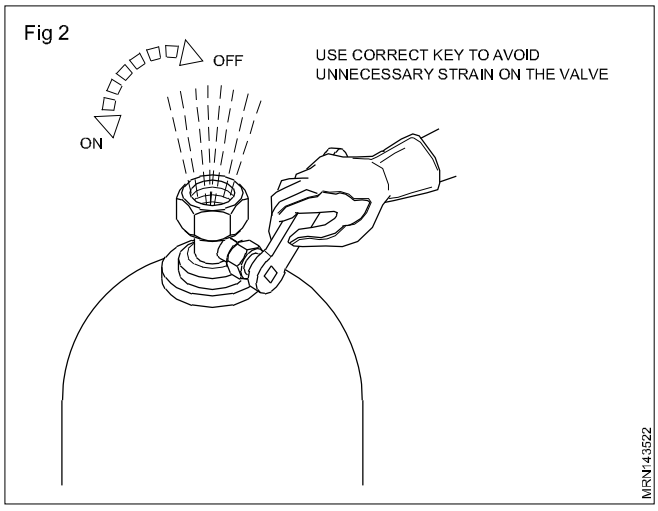
Fig 1



किसी भी आकार के हथौड़े का उपयोग न करें, नट/बोल्ट के सिर को नुकसान से बचाने के लिए स्पैनर के सही आकार का उपयोग करें।

सिलेंडर की (Cylinder Key): एक सिलेंडर की को Fig 2 में दिखाया गया है। इसका उपयोग गैस सिलेंडर वाल्व सॉकेट को खोलने या बंद करने के लिए किया जाता है ताकि सिलेंडर से रेगुलेटर तक गैस के प्रवाह को रोका या रोका जा सके।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

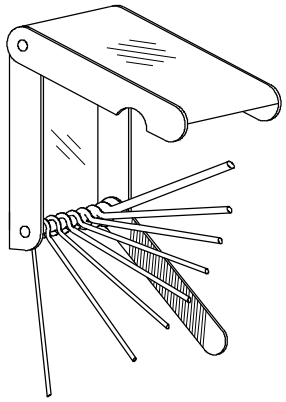
वाल्व को संचालित करने के लिए उपयोग की जाने वाली चौकोर छड़ को नुकसान से बचाने के लिए हमेशा सही आकार की कुंजी का उपयोग करें। चाबी हमेशा वॉल्व सॉकेट पर ही छोड़ी जानी चाहिए ताकि फ्लैश बैक/बैक फायर की स्थिति में गैस प्रवाह को तुरंत रोका जा सके।

नाज़ल या टिप क्लीनर (Nozzle or tip cleaner)

टिप की सफाई (Cleaning the tip): सभी वेल्डिंग टॉर्च युक्तियाँ तांबे से बनी होती हैं। थोड़ी सी खुरदरी हैंडलिंग से उन्हें नुकसान हो सकता है। काम पर टिप से गिराना, टैप करना या काटना टिप को मरम्मत से परे नुकसान पहुंचा सकता है।

टिप क्लीनर (Tip cleaner): टार्च कंटेनर के साथ एक विशेष टिप क्लीनर की आपूर्ति की जाती है। प्रत्येक टिप के लिए एक प्रकार की ड्रिल और एक चिकनी फ़ाइल Fig 3 है।

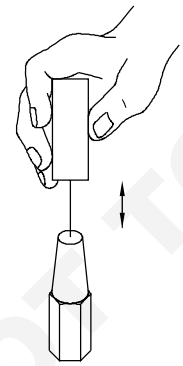
Fig 3



MRN143523

टिप को साफ करने से पहले सही ड्रिल का चयन करें और इसे टिप के माध्यम से ऊपर और नीचे घुमाए बिना, ऊपर और नीचे ले जाएं। (Fig 4)

Fig 4

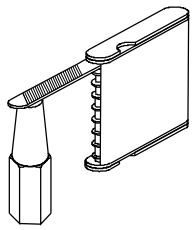


MRN143524

फिर चिकनी फाइल का उपयोग टिप की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है। सफाई करते समय, धूल को बाहर निकालने के लिए ऑक्सीजन वाल्व को आंशिक रूप से खुला छोड़ दें। (Fig 5)

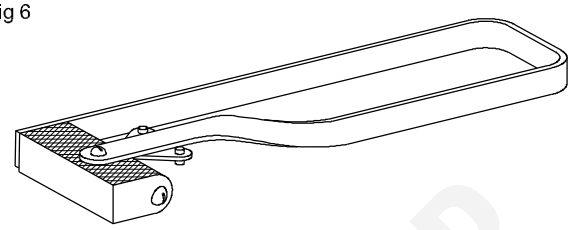
स्पार्क लाइटर (Spark lighter): स्पार्क लाइटर जैसा कि Fig 6 और 7 में दिखाया गया है, टॉर्च को प्रज्वलित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। वेल्डिंग करते समय टॉर्च जलाने के लिए हमेशा स्पार्क लाइटर लगाने की आदत डालें। कभी भी माचिस का प्रयोग न करें। इस उद्देश्य के लिए पीएफ माचिस का उपयोग बहुत खतरनाक है क्योंकि टिप से बहने वाली एसिटिलीन के प्रज्वलन से उत्पन्न लौ का कश आपके हाथ को जलाने की संभावना है।

Fig 5



MRN143525

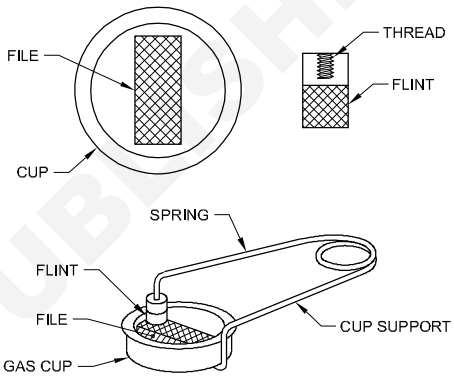
Fig 6



ALWAYS USE A SPARKLIGHTER TO LIGHT A TORCH

MRN143526

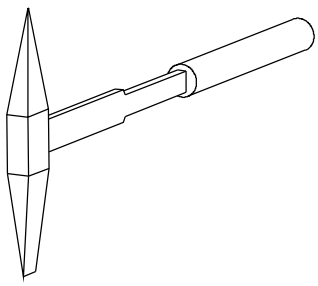
Fig 7



MRN143527

चिपिंग हैमर (Chipping hammer): चिपिंग हैमर Fig 8 का उपयोग स्लैग को हटाने के लिए किया जाता है जो जमा वेल्ड बीड को कवर करता है। यह हल्के स्टील के हैंडल के साथ मध्यम कार्बन स्टील से बना है। इसके एक सिरे पर छेनी की धार और किसी भी स्थिति में धातुमल को हटाने के लिए दूसरे सिरे पर एक बिंदु दिया गया है।

Fig 8



CHIPPING HAMMER

MRN143528

तेज छेनी की धार और स्लैग के प्रभावी छिलने के लिए बिंदु को बनाए रखने के लिए देखभाल की जानी चाहिए।

कार्बन स्टील वायर ब्रश (Carbon steel wire brush): एक कार्बन स्टील वायर ब्रश Fig 9 में दिखाया गया है। इसका उपयोग के लिए किया जाता है

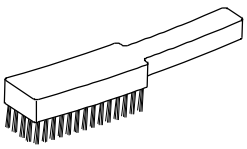
- वेल्डिंग से पहले जंग, ऑक्साइड और अन्य गंदगी आदि से काम की सतह को साफ करना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- स्लैग को छिलने के बाद इंटरबीड वेल्ड डिपॉजिट की सफाई
- वेल्ड की सामान्य सफाई।

स्टेनलेस स्टील वायर ब्रश का उपयोग अलौह और स्टेनलेस स्टील वेल्डेड जोड़ की सफाई के लिए किया जाता है।

Fig 9



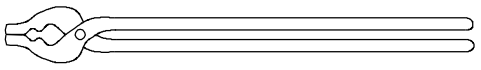
WIRE BRUSH

MRN143529

यह हैंडल के साथ लकड़ी के टुकड़े पर तीन से पांच पंक्तियों में लगे स्टील के तारों के गुच्छा से बना होता है। लंबे जीवन के लिए और अच्छी सफाई कार्रवाई सुनिश्चित करने के लिए तारों को सख्त और टेम्पर्ड किया जाता है।

चिमटे (Tongs): Fig 10 & Fig 11 में चिमटे के जोड़े को तप्त कर्म के टुकड़ों को पकड़ने और कार्य को सही स्थिति में रखने के लिए दिखाया गया है।

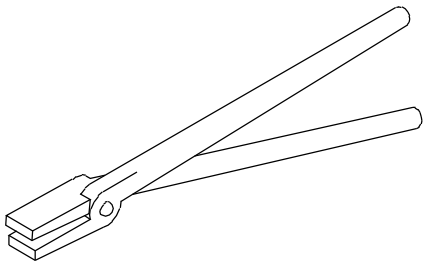
Fig 10



TONGS

MRN143528A

Fig 11



TONGS

MRN143528B

गैस काटने की प्रक्रिया में सुरक्षा (Safety in gas cutting process)

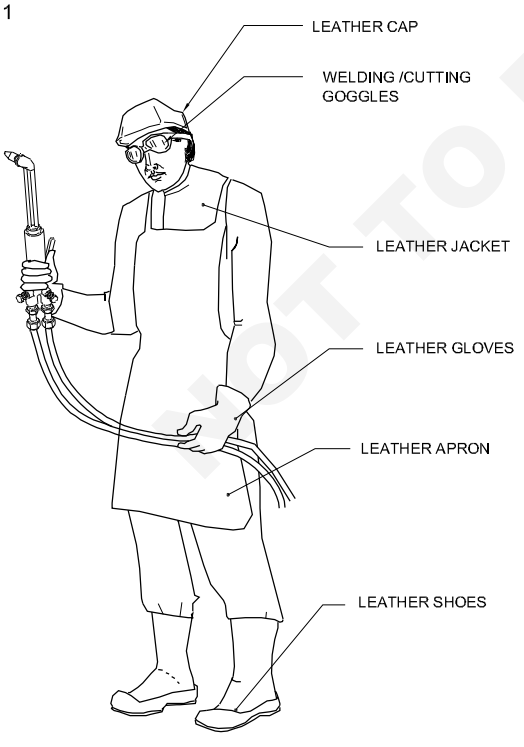
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **गैस काटने के उपकरण को संभालने में अपनाई जाने वाली सुरक्षा सावधानियों का वर्णन करें।**
- **ऑपरेटर द्वारा पालन की जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की व्याख्या करें।**
- **गैस काटने के संचालन के दौरान आवश्यक सुरक्षा बताएं।**

उपकरण सुरक्षा (Equipment safety): गैस काटने के उपकरण के लिए सुरक्षा सावधानियां वही हैं जो गैस वेल्डिंग उपकरण के मामले में अपनाई जाती हैं।

ऑपरेटर के लिए सुरक्षा Fig 1

Fig 1



WEAR PROTECTIVE CLOTHING

MRN143611

हमेशा सुरक्षा परिधान का उपयोग करें

काले चश्मे, दस्ताने और अन्य सुरक्षात्मक कपड़ों को चेतावनी दी जानी चाहिए।

संचालन के दौरान सुरक्षा (Safety during operation:): कार्य क्षेत्र को ज्वलनशील पदार्थों से मुक्त रखें।

सुनिश्चित करें कि ज्वलनशील सामग्री काटने के संचालन क्षेत्र से कम से कम 3 मीटर दूर है।

यदि ज्वलनशील पदार्थ को निकालना मुश्किल हो, तो उपयुक्त आग प्रतिरोधी गार्ड/पार्टिशन उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

- आपकी आंखों की सुरक्षा
- जलने से बचाव
- कपड़ों की सुरक्षा
- जली हुई गैसों को अंदर लेने से सुरक्षा।

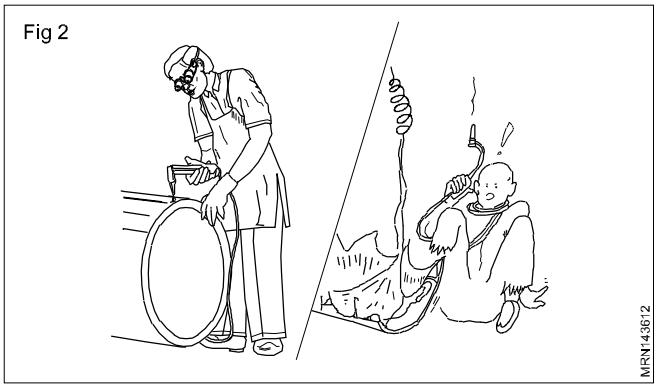
अपने आप को और दूसरों को उड़ने वाली चिंगारियों से बचाएं।

सुनिश्चित करें कि जिस धातु को काटा जा रहा है वह ठीक से समर्थित और संतुलित है ताकि यह ऑपरेटर के पैरों पर या होज़ पर न गिरे।

कटिंग जॉब के नीचे की जगह को साफ रखें ताकि स्लैग स्वतंत्र रूप से चल सके, और काटने वाले हिस्से सुरक्षित रूप से गिर सकें।

कट शुरू करते समय गर्म धातु और चिंगारियों को उड़ाने से सावधान रहें। जिन कंटेनरों में ज्वलनशील पदार्थ होते हैं उन्हें सीधे काटने या वेल्डिंग के लिए नहीं ले जाना चाहिए। Fig 2 कंटेनरों को कार्बन टेट्राक्लोराइड से धोएं और

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

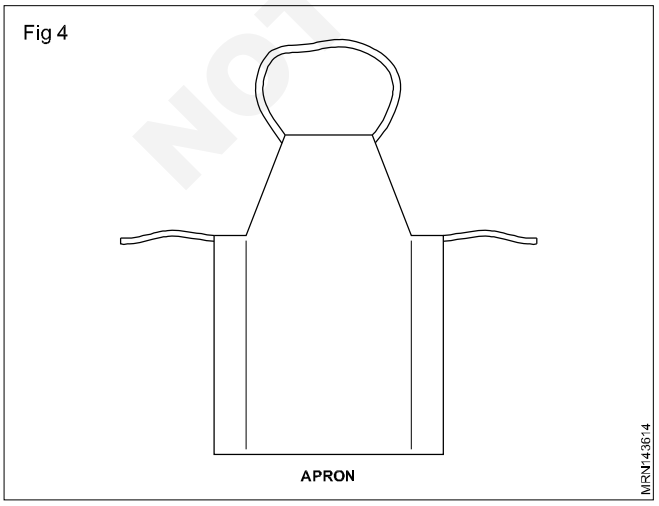


वेल्डिंग या काटने से पहले कास्टिक सोडा और मरम्मत करने से पहले उनमें पानी भर दें। (Fig 3)

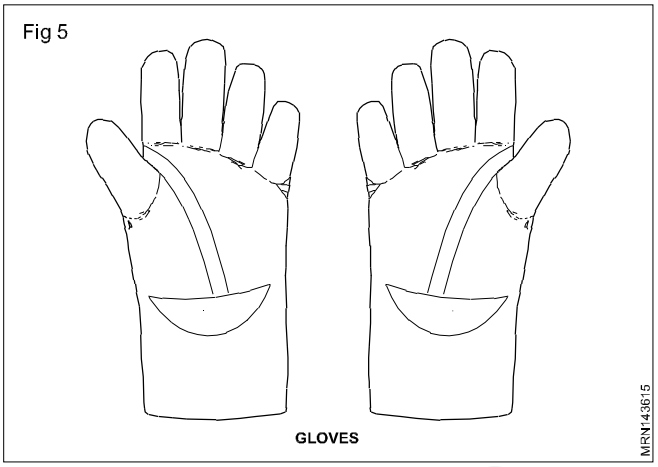
अग्निशमन उपकरण को संभाल कर रखें और तैयार रखें।

1 सुरक्षा परिधान

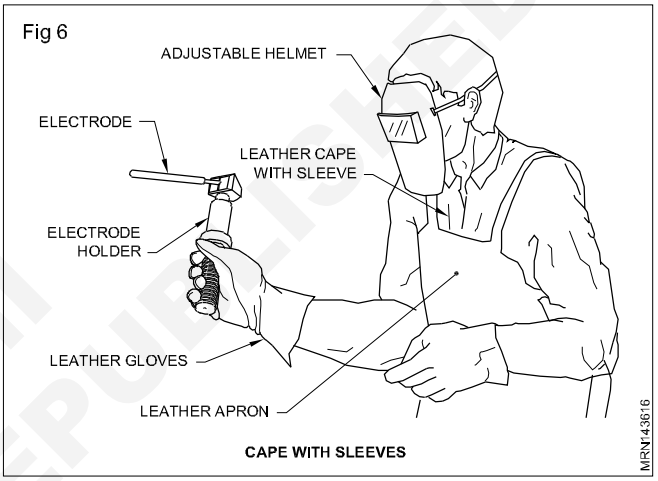
A चमड़े का एप्रन (Fig 4)



B चमड़े के दस्ताने (Fig 5)



C स्लीव्स के साथ लेदर केप (Fig 6)



D औद्योगिक सुरक्षा जूते

2 A हैंड स्क्रीन

B एडजस्टेबल हेलमेट

C पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवास स्क्रीन

3 चिपिंग/पीसने वाले चश्में

4 श्वासयंत्र और निकास वाहिनी

लेदर एप्रन, ग्लव्स, केप विद स्लीव्स और लेग गार्ड Figs 4,5,6 और 7 का उपयोग वेल्डर के शरीर, हाथ, हाथ, गर्दन और छाती को गर्मी विकिरण और चाप से गर्म छींटे से बचाने के लिए किया जाता है। ठोस स्लैग को छिलने के दौरान वेल्ड जोड़ से उड़ने वाले हॉट स्लैग प्रैटिकल्स।

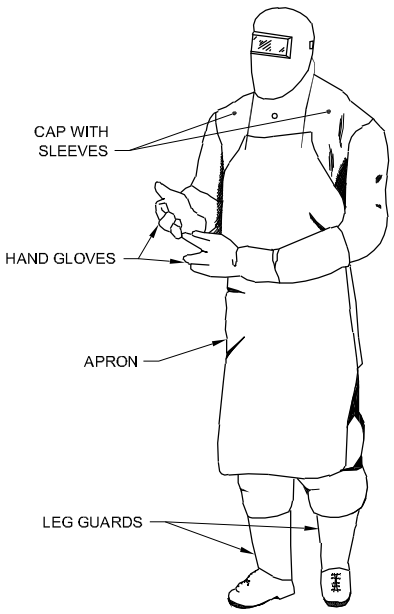
उपरोक्त सभी सुरक्षा परिधान पहनते समय ढीले नहीं होने चाहिए और उपयुक्त आकार का चयन वेल्डर द्वारा किया जाना चाहिए।

औद्योगिक सुरक्षा बूट (Fig 8) का उपयोग पैर की उंगलियों और टखने से पैर तक फिसलने वाली चोट से बचने के लिए किया जाता है। यह वेल्डर को बिजली के झटके से भी बचाता है क्योंकि जूते का एकमात्र हिस्सा विशेष रूप से सदमे प्रतिरोधी सामग्री से बना होता है।

वेल्डिंग हैंड स्क्रीन और हेलमेट (Welding hand screens and helmet): इनका उपयोग वेल्डर की आंखों और चेहरे को आर्क वेल्डिंग के दौरान आर्क विकिरण और चिंगारी से बचाने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

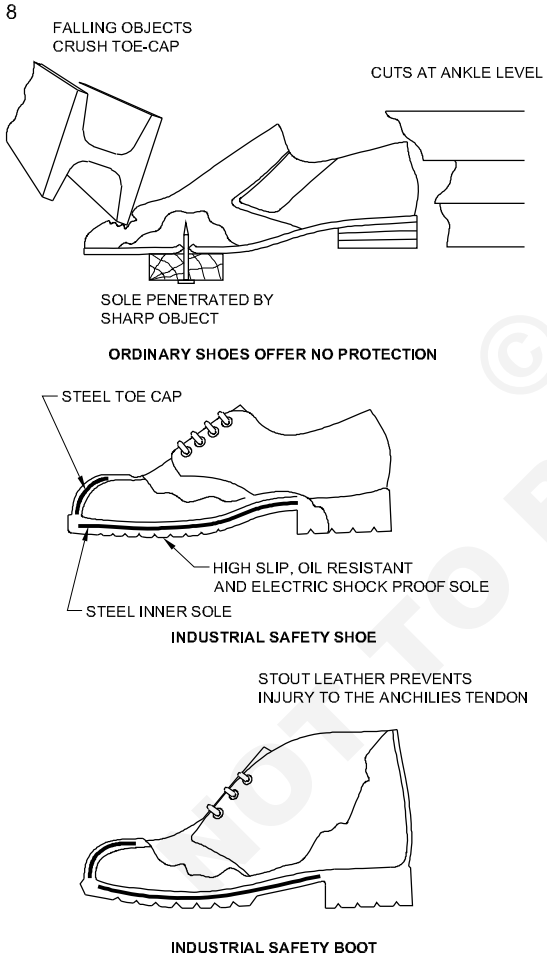
Fig 7



LEG GUARDS

MRN143617

Fig 8



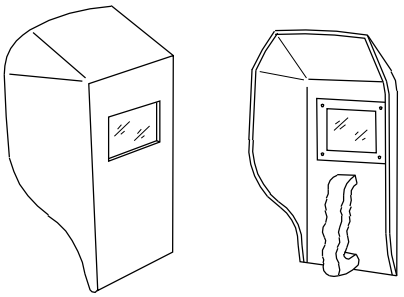
MRN143618

एक हैंड स्क्रीन को हाथ में पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 9)

एक हेलमेट स्क्रीन को सिर पर पहनने के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 10)

रंगीन कांच को वेल्ड स्पैटर से बचाने के लिए प्रत्येक तरफ साफ चश्मा लगाया जाता है। (Fig 11)

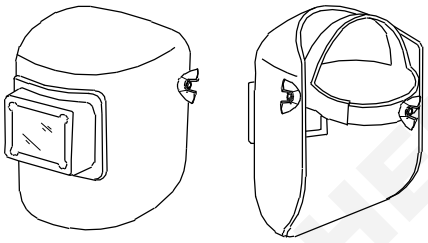
Fig 9



HAND SCREEN

MRN143619

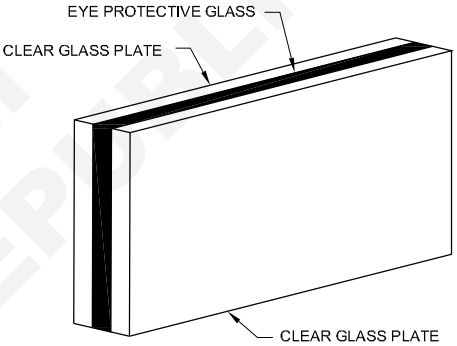
Fig 10



WELDING HELMET

MRN14361A

Fig 11



MRN14361B

हेलमेट स्क्रीन बेहतर सुरक्षा प्रदान करती है और वेल्डर को अपने दोनों हाथों का स्वतंत्र रूप से उपयोग करने की अनुमति देती है।

वेल्डिंग करंट रेंज के आधार पर रंगीन (फिल्टर) ग्लास विभिन्न रंगों में बनाए जाते हैं। (Table 1)

टेबल 1

मैनुअल मेटल आर्क वेल्डिंग के लिए फिल्टर ग्लास की सिफारिशें

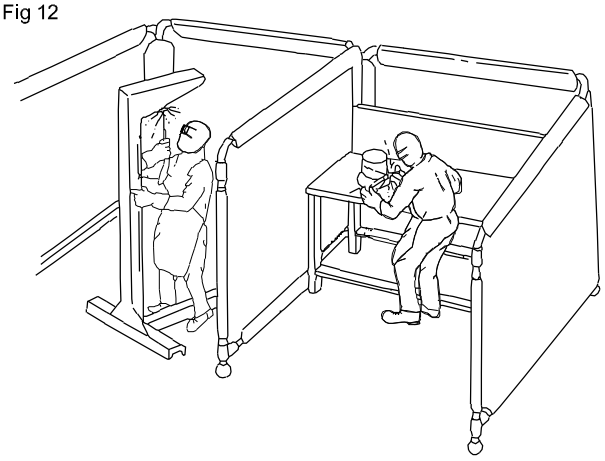
रंगीन कांच की छाया संख्या	एम्पीयर में वेल्डिंग करंट की रेंज
8-9	Up to 100
10-11	100 to 300
12-14	के ऊपर 300

पोर्टेबल फायर प्रूफ कैनवास स्क्रीन (Fig 12) का उपयोग वेल्डिंग क्षेत्र के पास काम करने वाले व्यक्तियों को आर्क फ्लैश से बचाने के लिए किया जाता है।

स्लैग को चीरते समय या काम को ग्राइंडिंग करते समय आंखों की सुरक्षा के लिए प्लेन गॉगल्स का इस्तेमाल किया जाता है। (Fig 13)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

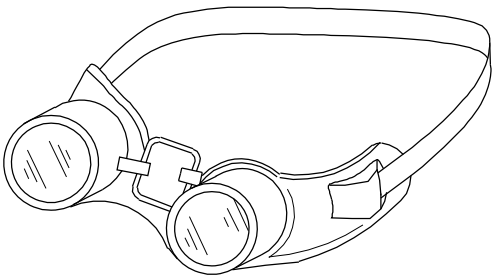
Fig 12



PORTABLE FIREPROOF CANVAS SCREENING

MRN14361C

Fig 13



MRN14361D

वेल्डिंग और गैस लौ कॉम्बिनेशन के लिए प्रयुक्त गैसें (Gases used for welding and gas flame combinations)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वेल्डिंग के लिए प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की गैसों के नाम लिखिए।**
- **विभिन्न प्रकार के गैस ज्वाला कॉम्बिनेशनों की तुलना करें।**
- **विभिन्न गैस ज्वाला कॉम्बिनेशनों के तापमान और उपयोग बताएं।**

गैस वेल्डिंग प्रक्रिया में, दहन के समर्थक (ऑक्सीजन) की उपस्थिति में ईंधन गैसों के दहन से वेल्डिंग गर्मी प्राप्त होती है।

(उच्च तापमान और गर्मी की तीव्रता के कारण अधिकांश गैस वेल्डिंग प्रक्रियाओं में ऑक्सी-एसिटिलीन गैस लौ संयोज`न का उपयोग किया जाता है।)

विभिन्न गैस ज्वाला कॉम्बिनेशनों और उनके उपयोगों की तुलना

क्रम सं	ईंधन गैस	दहन का समर्थक	गैस की लौ का नाम	तापमान	एप्लीकेशन / उपयोग
1	एसिटिलीन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वाला	3100 से 3300 डिग्री सेल्सियस (उच्चतम तापमान)	सभी लौह और अलौह धातुओं और उनके मिश्र धातुओं को वेल्ड करने के लिए; स्टील की गैस काटने और गौजिंग; कांस्य वेल्डिंग टांकना; धातु छिड़काव और कठिन सामना करना पड़ रहा है।
2	हाइड्रोजन	ऑक्सीजन	ऑक्सी-हाइड्रोजन ज्वाला	2400 से 2700 डिग्री सेल्सियस (मध्यम तापमान)	केवल ब्रेज़िंग, सिल्वर सोल्डरिंग और स्टील के पानी के नीचे गैस काटने के लिए उपयोग किया जाता है।
3	कोयला गैस	ऑक्सीजन	ऑक्सी-कोयला गैस की लौ	1800 से 2200 डिग्री सेल्सियस (कम तापमान)	स्टील के सिल्वर सोल्डरिंग अंडरवाटर गैस कटिंग के लिए उपयोग किया जाता है।
4	तरल पेट्रोलियम गैस (LPG)	ऑक्सीजन	ऑक्सी-तरल पेट्रोलियम गैस की लौ	2700 से 2800 डिग्री सेल्सियस (मध्यम तापमान)	गैस काटने वाले स्टील हीटिंग उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है। (लौ में नमी और कार्बन प्रभाव होता है।)
5	एसिटिलीन	हवा	वायु-एसिटिलीन ज्वाला	1825 से 1875°C (निम्न तापमान)	केवल सोल्डरिंग, ब्रेजिंग, हीटिंग उद्देश्यों और सीसा जलने के लिए उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी-एसिटिलीन लौ की रसायन शास्त्र (Chemistry of oxy-acetylene flame)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विशेषताओं की पहचान करें और ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वाला के विभिन्न क्षेत्रों को उनके संगत तापमानों के साथ Figति करें।**
- **ज्वाला में प्राथमिक और द्वितीयक दहन के दौरान ऑक्सीजन और एसिटिलीन के बीच रासायनिक प्रतिक्रिया की व्याख्या करें।**

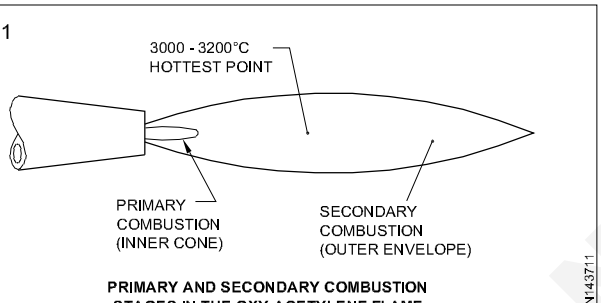
ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वाला विभिन्न अनुपातों में ऑक्सीजन और एसिटिलीन के मिश्रण के दहन से उत्पन्न होती है। लौ का तापमान और विशेषताएं मिश्रण में दो गैसों के अनुपात पर निर्भर करती हैं।

ऑक्सी-एसिटिलीन लौ की विशेषताओं और प्रभावों को जानने के लिए एक वेल्डर को लौ के रसायन को जानना चाहिए।

तटस्थ लौ की विशेषताएं (Features of neutral flame): ऑक्सी-एसिटिलीन लौ में दिखने से निम्नलिखित विशेषताएं होती हैं।

- भीतरी कोन
- आंतरिक कम करने वाला क्षेत्र
- बाहरी क्षेत्र या लिफाफा (Fig 1)

Fig 1



PRIMARY AND SECONDARY COMBUSTION STAGES IN THE OXY-ACETYLENE FLAME

विभिन्न क्षेत्र और तापमान (Different zones and temperature): ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वाला को जानने और उसका सर्वोत्तम उपयोग करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों में तापमान Fig 1 में दिखाया गया है।

गर्मी की सबसे बड़ी मात्रा आंतरिक कोन के ठीक आगे उत्पन्न होती है जिसे सबसे गर्म बिंदु या अधिकतम तापमान का क्षेत्र कहा जाता है।

लौ में ऑक्सीजन और एसिटिलीन का दहन अनुपात (Combustion ratio of oxygen and acetylene in flame)

पूर्ण दहन/जलने के लिए एसिटिलीन की एक मात्रा को ढाई मात्रा ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है।

एसिटिलीन : ऑक्सीजन + O

1 लीटर : 2.5 लीटर

एक तटस्थ लौ उत्पन्न करने के लिए ब्लोपाइप से एसिटिलीन और ऑक्सीजन की समान मात्रा की आपूर्ति की जाती है। (Fig 1)

एसिटिलीन : ऑक्सीजन

1 लीटर : 1 लीटर

(प्राथमिक दहन)

तो एसिटिलीन को पूरी तरह से जलाने के लिए और 1.5 लीटर ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है।

लौ आसपास के वातावरण से अतिरिक्त 1.5 लीटर ऑक्सीजन लेती है। (माध्यमिक दहन) (Fig 1)

रासायनिक प्रतिक्रिया (Chemical reaction): एसिटिलीन की 1 मात्रा 2 1/2 मात्रा ऑक्सीजन के साथ मिलती है और 2 मात्रा कार्बन डाइऑक्साइड और 1 मात्रा जल वाष्प प्लस गर्मी बनाने के लिए जलती है।

प्राथमिक दहन (Primary combustion): यह आंतरिक शंकु में नोजल की नोक में होता है। (Fig 1)

ब्राइट नाभिक में:

$C_2 H_2$ 2C + H_2 + हीट

भीतरी शंकु में - पहला जलती हुई अवस्था:

2C + H_2 O_2 2CO + H_2 + हीट

CO और H_2 का अपचायक प्रभाव होता है (कोई ऑक्साइड नहीं बन रहा है) अधिकतम ऊष्मा (सबसे गर्म बिंदु) आंतरिक शंकु के ठीक सामने है।

ऑक्सीजन की एक मात्रा एसिटिलीन की एक मात्रा (टॉर्च के माध्यम से दी गई) के साथ मिलती है और जलती है। कार्बन मोनोऑक्साइड की दो मात्रा और हाइड्रोजन की एक मात्रा प्लस गर्मी।

द्वितीयक दहन (Secondary combustion): यह ज्वाला के बाहरी आवरण में होता है।

बाहरी लिफाफे में - सेकेंडरी बर्निंग

2CO + O_2 2CO_2 + ऊष्मा

2H_2 + O2 2H $_0$O + हीट

हवा में दहन (Combustion in air)(Fig 1): कार्बन मोनोऑक्साइड के दो खंड और हाइड्रोजन का 1 आयतन (प्राथमिक दहन का उत्पाद) आसपास की हवा से 1.5 मात्रा ऑक्सीजन के साथ मिलकर बनता है और जलता है। कार्बन डाइऑक्साइड की दो मात्रा और जल वाष्प की 1 मात्रा।

प्राथमिक दहन के उत्पाद को कम करने वाले क्षेत्र में आगे जलाया जाता है।

भीतरी शंकु और उसके सिरे के आसपास के क्षेत्र को अपचायक क्षेत्र कहते हैं

कम करने वाला क्षेत्र पिघली हुई धातु को वायुमंडलीय प्रभावों से बचाता है क्योंकि यह द्वितीयक दहन के लिए वायुमंडलीय ऑक्सीजन का उपयोग करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी के प्रकार - एसिटिलीन लपटें (Types of oxy - acetylene flames)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विभिन्न प्रकार की ऑक्सी-एसिटिलीन ज्वालाओं के नाम लिखिए।**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला की विशेषताओं को बताएं।**
- **प्रत्येक प्रकार की ज्वाला के उपयोगों की व्याख्या करें।**

ऑक्सी-एसिटिलीन गैस की लौ का उपयोग गैस वेल्डिंग के लिए किया जाता है क्योंकि

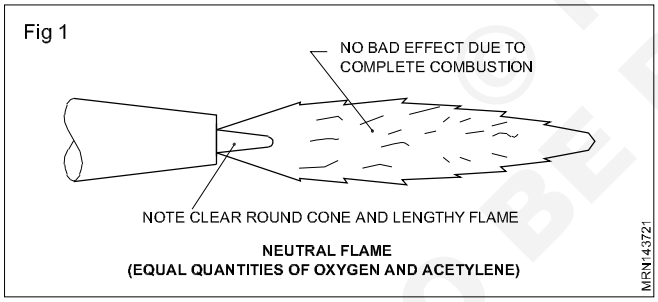
- इसमें उच्च तापमान के साथ एक अच्छी तरह से नियंत्रित लौ है
- आधार धातु के उचित पिघलने के लिए लौ को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है
- यह बेस मेटल/वेल्ड की रासायनिक संरचना को नहीं बदलता है।

नीचे दिए गए अनुसार तीन अलग-अलग प्रकार की ऑक्सी-एसिटिलीन लपटें लगाई जा सकती हैं।

- तटस्थ लौ
- ऑक्सीकरण ज्वाला
- कार्बराइजिंग लौ।

लक्षण और उपयोग

न्यूट्रल फ्लेम (Neutral flame) (Fig 1): ब्लोपाइप में ऑक्सीजन और एसिटिलीन को समान अनुपात में मिलाया जाता है।



इस ज्वाला में पूर्ण दहन होता है।

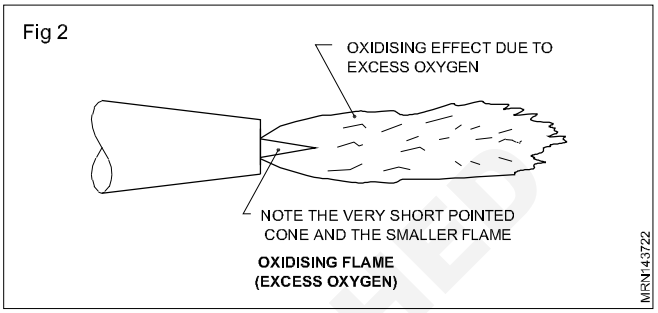
इस ज्वाला का आधार धातु/वेल्ड पर कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता है अर्थात धातु का ऑक्सीकरण नहीं होता है और धातु के साथ प्रतिक्रिया करने के लिए कोई कार्बन उपलब्ध नहीं होता है।

उपयोग (Uses): इसका उपयोग अधिकांश सामान्य धातुओं, यानी माइल्ड स्टील, कास्ट आयरन, स्टेनलेस स्टील, कॉपर और एल्युमीनियम को वेल्ड करने के लिए किया जाता है।

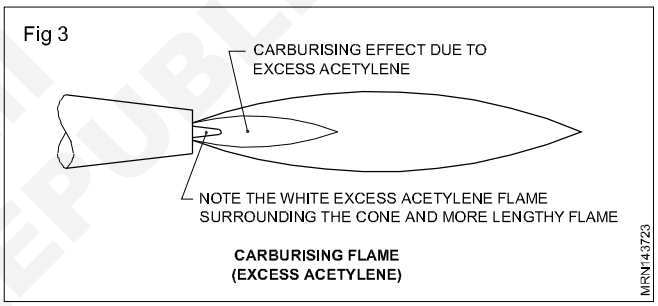
ऑक्सीकारक ज्वाला (Oxidising flame) (Fig 2): जैसे ही नोजल से गैसें निकलती हैं, इसमें एसिटिलीन के ऊपर ऑक्सीजन की अधिकता होती है।

लौ का धातुओं पर ऑक्सीकरण प्रभाव पड़ता है जो पीतल की वेल्डिंग/ब्रेजिंग में जस्ता/टिन के वाष्पीकरण को रोकता है।

उपयोग (Uses): पीतल की वेल्डिंग और लौह धातुओं की टांकने के लिए उपयोगी।



कार्बराइजिंग फ्लेम (Carburising flame) (Fig 3): यह ब्लोपाइप से ऑक्सीजन के ऊपर एसिटिलीन की अधिकता प्राप्त करता है।



उपयोग (Uses): स्टील पाइप की 'लिंडे' वेल्डिंग, और लौ की सफाई के लिए उपयोगी (कठिन सामना करना पड़ रहा है)।

लौ का चयन वेल्डेड होने वाली धातु पर आधारित होता है

तटस्थ लौ सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली लौ है। (नीचे दिया गया चार्ट देखें।)

	धातु	की लौ
1	माइल्ड स्टील	न्यूट्रल
2	कॉपर (डी-ऑक्सीडाइज्ड)	तटस्थ
3	पीतल	ऑक्सीकरण
4	कच्चा लोहा	तटस्थ
5	स्टेनलेस स्टील	तटस्थ
6	एल्यूमिनियम (शुद्ध)	तटस्थ
7	सैटेलाइट	कार्बराइजिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण (Oxy-acetylene cutting equipment)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण, उसके भागों और काटने वाली टॉर्च की विशेषताओं की व्याख्या करें।**
- **ऑक्सी-एसिटिलीन काटने की प्रक्रिया का वर्णन करें।**
- **ब्लोपाइप काटने और वेल्डिंग करने के बीच अंतर करें।**

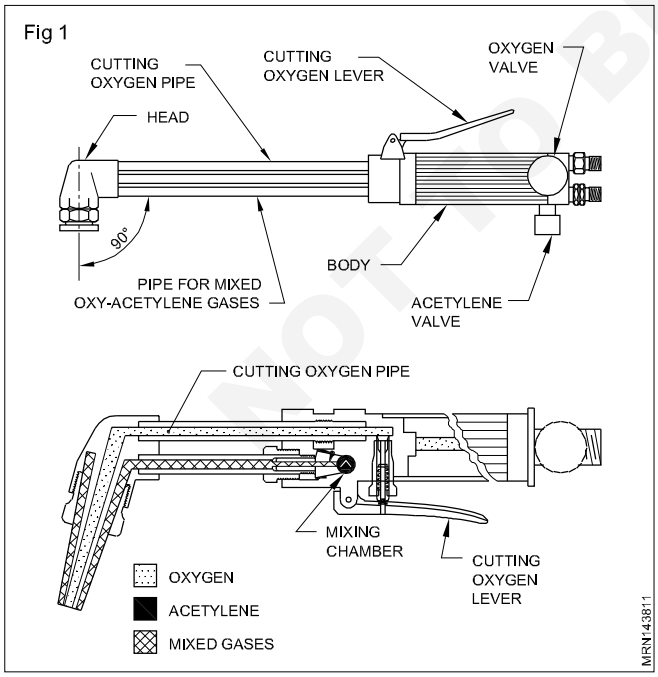
काटने के उपकरण (Cutting equipment): ऑक्सी-एसिटिलीन काटने के उपकरण वेल्डिंग उपकरण के समान होते हैं, सिवाय इसके कि वेल्डिंग ब्लोपाइप का उपयोग करने के बजाय कटिंग ब्लोपाइप का उपयोग किया जाता है। काटने के उपकरण में निम्नलिखित शामिल हैं।

- एसिटिलीन गैस सिलेंडर
- ऑक्सीजन गैस सिलेंडर
- एसिटिलीन गैस रेगुलेटर
- ऑक्सीजन गैस रेगुलेटर (हैवी कटिंग के लिए हाई प्रेशर ऑक्सीजन रेगुलेटर की जरूरत होती है।)
- एसिटिलीन और ऑक्सीजन के लिए रबर की नली-पाइप
- ब्लोपाइप काटना

(कटिंग एक्सेसरीज यानी सिलेंडर की, स्पार्क लाइटर, सिलेंडर ट्रॉली और अन्य सुरक्षा उपकरण वही हैं जो गैस वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं।)

काटने वाली टॉर्च (The cutting torch) (Fig 1): काटने वाली टॉर्च ज्यादातर मामलों में नियमित वेल्डिंग ब्लोपाइप से भिन्न होती है: इसमें धातु को काटने के लिए उपयोग किए जाने वाले काटने वाले ऑक्सीजन के नियंत्रण के लिए एक अतिरिक्त लीवर होता है। टॉर्च में धातु को पहले से गरम करते समय ऑक्सीजन और एसिटिलीन गैसों को नियंत्रित करने के लिए ऑक्सीजन और एसिटिलीन नियंत्रण वाल्व होते हैं।

Fig 1



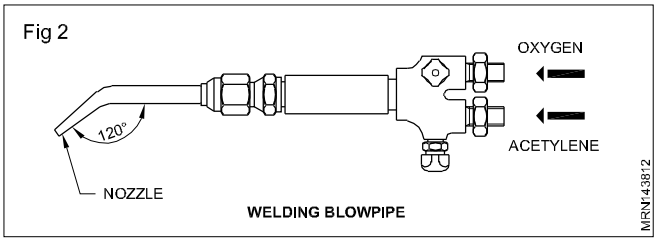
काटने की नोक पांच छोटे छिद्रों से घिरे केंद्र में एक छिद्र के साथ बनाई गई है। केंद्र का ओपनिंग काटने वाले ऑक्सीजन के प्रवाह की अनुमति देता है और छोटे छेद प्रीहीटिंग लौ के लिए होते हैं। आमतौर पर विभिन्न मोटाई की धातुओं को काटने के लिए अलग-अलग टिप आकार प्रदान किए जाते हैं।

ऑक्सी-एसिटिलीन काटने की प्रक्रिया (Oxy-acetylene cutting procedure): कटिंग ब्लोपाइप में एक उपयुक्त आकार के कटिंग नोजल को ठीक करें। कटिंग टॉर्च को उसी तरह लिग्नाइट करें जैसे वेल्डिंग ब्लोपाइप के मामले में किया गया था। प्रीहीटिंग के लिए न्यूट्रल फ्लेम सेट करें। कट शुरू करने के लिए, कटिंग नोजल को प्लेट की सतह के साथ 90° के कोण पर और हीटिंग फ्लेम के आंतरिक शंकु को धातु से 3 mm ऊपर रखें। काटने वाले ऑक्सीजन लीवर को दबाने से पहले धातु को चमकीले लाल रंग में प्रीहीट करें। यदि कट सही ढंग से आगे बढ़ रहा है, तो छिद्रित रेखा से चिंगारी की बौछार गिरती दिखाई देगी। यदि कट का किनारा बहुत अधिक उखड़ा हुआ प्रतीत होता है, तो टॉर्च को बहुत धीरे-धीरे घुमाया जा रहा है। बेवल कट के लिए कटिंग टॉर्च को वांछित कोण पर पकड़ें और आगे बढ़ें जैसा कि एक सीधी रेखा में कटौती करने में किया जाता है। कट के अंत में कटिंग ऑक्सीजन लीवर को छोड़ दें और ऑक्सीजन और एसिटिलीन के नियंत्रण वाल्व को बंद कर दें। कट को साफ करें और निरीक्षण करें।

कटिंग ब्लोपाइप और वेल्डिंग ब्लोपाइप के बीच अंतर (Difference between cutting blowpipe and welding blowpipe): एक कटिंग ब्लोपाइप में प्रीहीटिंग फ्लेम को नियंत्रित करने के लिए दो कंट्रोल वाल्व (ऑक्सीजन और एसिटिलीन) होते हैं और कट बनाने के लिए ऑक्सीजन के लिए उच्च दबाव को नियंत्रित करने के लिए एक लीवर टाइप कंट्रोल वाल्व होता है।

एक वेल्डिंग ब्लोपाइप में हीटिंग फ्लेम को नियंत्रित करने के लिए केवल दो कंट्रोल वॉल्व होते हैं। (Fig 2)

Fig 2



कटिंग ब्लोपाइप के नोजल में ऑक्सीजन काटने के लिए केंद्र में एक छेद होता है और पहले से गरम करने के लिए सर्कल के चारों ओर कई छेद होते हैं। (Fig 3)

वेल्डिंग ब्लोपाइप के नोजल में हीटिंग फ्लेम के लिए केंद्र में केवल एक छेद होता है। (Fig 4)

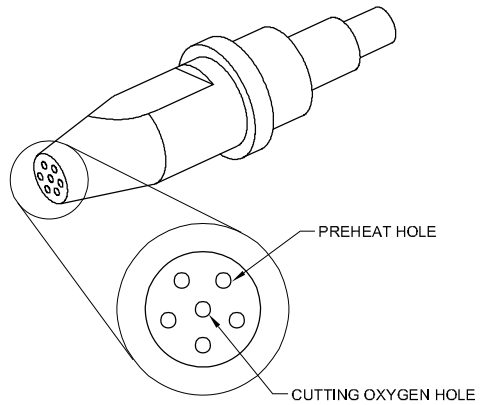
शरीर के साथ काटने वाले नोजल का कोण 90° है

गर्दन के साथ वेल्डिंग नोजल का कोण 120° है

कटिंग नोजल का आकार mm में काटने वाले ऑक्सीजन छिद्र के व्यास द्वारा दिया जाता है।

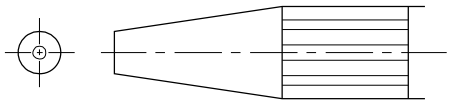
NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



CUTTING TIP

Fig 4



WELDING NOZZLE

वेल्डिंग नोजल का आकार प्रति घंटे क्यूबिक मीटर में नोजल से निकलने वाली ऑक्सी-एसिटिलीन मिश्रित गैस की मात्रा से दिया जाता है।

माइल्ड स्टील काटने के लिए ऑपरेटिंग डेटा।

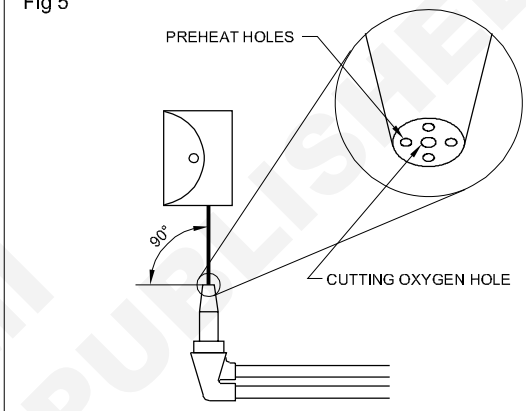
हालाँकि, धातुओं के ऑक्सीकरण के कुछ उपयोगी प्रभाव भी होते हैं, अर्थात शुद्ध ऑक्सीजन की एक धारा यदि एक लाल गर्म हल्के स्टील प्लेट पर नोजल के माध्यम से लागू (प्रयुक्त) की जाती है, तो प्लेट 2 टुकड़ों में कट जाएगी। इसलिए ऑक्सीकरण के सिद्धांत को हल्के स्टील के गैस काटने और गॉजिंग में प्रभावी ढंग से उपयोग किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance): उच्च दबाव काटने वाले ऑक्सीजन लीवर को केवल गैस काटने के उद्देश्य से संचालित किया जाना चाहिए।

गलत थ्रेड्स से बचने के लिए टॉर्च के साथ नोजल को फिट करते समय सावधानी बरतनी चाहिए। नोजल को ठंडा करने के लिए प्रत्येक कटिंग ऑपरेशन के बाद टॉर्च को पानी में डुबोएं।

नोजल छिद्र से गंदगी के किसी भी स्लैग कणों को हटाने के लिए सही आकार के नोजल क्लीनर का उपयोग करें। Fig 5 एक एमरी पेपर का उपयोग करें यदि नोजल टिप क्षतिग्रस्त है तो इसे तेज बनाने के लिए और नोजल अक्ष के साथ 90 ° पर होना चाहिए।

Fig 5



CLEANING THE HOLES OF CUTTING NOZZLE

कटिंग नाज़ल आकार-mm	प्लेट की मोटाई (mm)	ऑक्सीजन काटना दबाव किग्रा/cm²
0.8	3-6	1.0 - 1.4
1.2	6-9	1.4 - 2.1
1.6	19-100	2.1 - 4.2
2.0	100-150	4.2 - 4.6
2.4	150-200	4.6 - 4.9
2.8	200-250	4.9 - 5.5
3.2	250-300	5.5 - 5.6

ऑक्सीजन गैस सिलेंडर (Oxygen gas cylinders)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विभिन्न गैस सिलेंडरों की पहचान करें।**
- **ऑक्सीजन गैस सिलेंडर की निर्माण विशेषताओं और चार्ज करने की विधि की व्याख्या करें।**

गैस सिलेंडर की परिभाषा (Definition of a gas cylinder): यह एक स्टील कंटेनर है, जिसका उपयोग विभिन्न गैसों को उच्च दबाव पर सुरक्षित रूप से और बड़ी मात्रा में वेल्डिंग या अन्य औद्योगिक उपयोगों के लिए किया जाता है।

गैस सिलेंडर के प्रकार और पहचान: गैस सिलेंडरों को उनके पास मौजूद गैस के नाम से पुकारा जाता है। (टेबल 1)

गैस सिलेंडर की पहचान उनके शरीर के रंग के निशान और वाल्व के थ्रेड्स से होती है। (टेबल 1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

गैस सिलेंडर की पहचान

गैस सिलेंडर का नाम	कलर कोडिंग	वाल्व धागा
ऑक्सीजन	काला	सूत्र
एसिटिलीन	लाल रंग	दांया हाथ
कोयला	लाल (लाल कोयला गैस के साथ)	बायां हाथ
हाइड्रोजन	लाल	बायां हाथ
नाइट्रोजन	ग्रे (साथ काली गर्दन)	बायां हाथ
हवा	स्लेटी	दांया हाथ
प्रोपेन	लाल (के साथ	दांया हाथ
	बड़ा व्यास	बायां हाथ
आर्गन	नीला	दांया हाथ
कार्बन डाइआक्साइड	काला (साथ सफेद गर्दन)	दांया हाथ

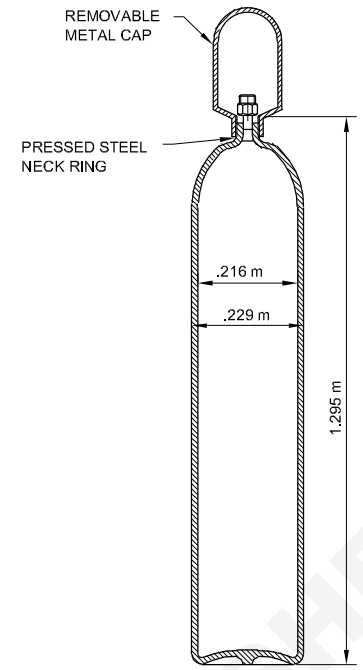
ऑक्सीजन गैस सिलेंडर (Oxygen gas cylinder): यह गैस वेल्डिंग और कटिंग में उपयोग के लिए 150 किग्रा / cm^2 के अधिकतम दबाव में ऑक्सीजन गैस को सुरक्षित रूप से और बड़ी मात्रा में स्टोर करने के लिए उपयोग किया जाने वाला एक निर्बाध स्टील कंटेनर है।

ऑक्सीजन गैस सिलेंडर की निर्माण विशेषताएं (Fig 1)

यह निर्बाध ठोस तैयार स्टील से बना है और 225kG/Cm^2 के पानी के दबाव के साथ परीक्षण किया गया है। सिलेंडर शीर्ष उच्च गुणवत्ता वाले जाली कांस्य से बने उच्च दबाव वाल्व से सुसज्जित है। (Fig 2)

सिलेंडर वाल्व में एक दबाव सुरक्षा उपकरण होता है, जिसमें एक दबाव डिस्क होती है, जो सिलेंडर के शरीर को तोड़ने के लिए अंदर के सिलेंडर के दबाव के पर्याप्त होने से पहले फट जाएगी। सिलेंडर वाल्व आउटलेट सॉकेट फिटिंग में मानक दाहिने हाथ के थ्रेड्स होते हैं, जिससे सभी दबाव रेगुलेटर संलग्न हो सकते हैं। सिलेंडर वाल्व को खोलने और बंद करने के लिए वाल्व को संचालित करने के लिए स्टील स्पिंडल के साथ भी लगाया जाता है। परिवहन के दौरान क्षति से बचाने के लिए वाल्व पर एक स्टील की टोपी खराब कर दी जाती है। (Fig 1)

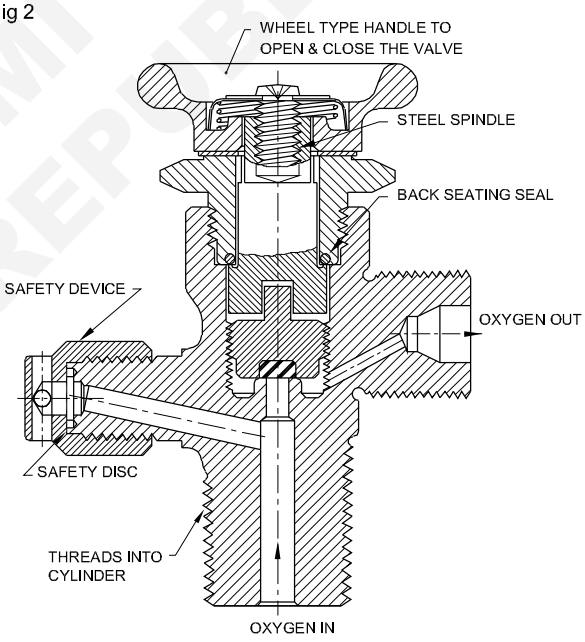
Fig 1



CONSTRUCTIONAL FEATURE
OF OXYGEN GAS CYLINDER

MRN144011

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURES
OF A CYLINDER VALVE

MRN144012

सिलेंडर बॉडी को काले रंग से रंगा गया है।

सिलेंडर की क्षमता 3.5m^3 - 8.5m^3 हो सकती है।

7m^3 क्षमता के ऑक्सीजन सिलेंडर आमतौर पर उपयोग किए जाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भंग एसिटिलीन गैस सिलेंडर (Dissolved acetylene gas cylinder)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

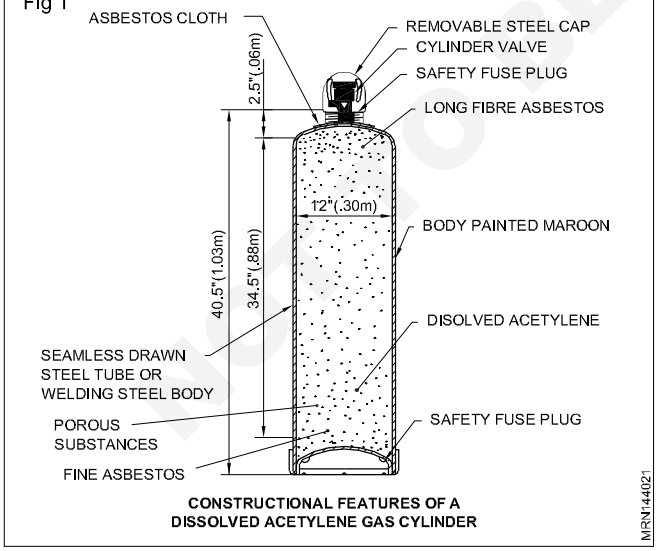
- **डीए गैस सिलेंडर की निर्माण विशेषताओं और चार्ज करने की विधि का वर्णन करें।**
- **गैस सिलिंडर को संभालने के लिए सुरक्षा नियम बताएं।**
- **आंतरिक रूप से प्रज्वलित डीए सिलेंडर को संभालने में अपनाई जाने वाली सुरक्षित प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

ऑक्सीजन सिलेंडर में गैस चार्ज करना (Charging of gas in oxygen cylinder): ऑक्सीजन सिलेंडर 120-150 किग्रा / cm^2 के दबाव में ऑक्सीजन गैस से भरे होते हैं। सिलिंडरों की नियमितता और समय-समय पर जांच की जाती है। उन्हें 'ऑन द जॉब' से निपटने के दौरान होने वाले तनावों को दूर करने के लिए तैयार किया गया है। उन्हें समय-समय पर कास्टिक घोल से साफ किया जाता है।

परिभाषा (Definition): यह एक स्टील कंटेनर है जिसका उपयोग गैस वेल्डिंग या काटने के उद्देश्य के लिए भंग अवस्था में सुरक्षित रूप से उच्च दबाव एसिटिलीन गैस को स्टोर करने के लिए किया जाता है।

निर्माण संबंधी विशेषताएं (Constructional features) (Fig 1): एसिटिलीन गैस सिलेंडर को सीमलेस तैयार स्टील ट्यूब या वेल्डेड स्टील कंटेनर से बनाया जाता है और 100 किग्रा / cm^2 के पानी के दबाव के साथ परीक्षण किया जाता है। सिलेंडर शीर्ष उच्च गुणवत्ता वाले जाली कांस्य से बने दबाव वाल्व से सुसज्जित होता है। सिलेंडर वाल्व आउटलेट सॉकेट में मानक बाएं हाथ के थ्रेड्स होते हैं जिससे सभी प्रकार के एसिटिलीन रेगुलेटरों को जोड़ा जा सकता है। सिलेंडर वाल्व को खोलने और बंद करने के लिए वाल्व को संचालित करने के लिए स्टील स्पिंडल के साथ भी लगाया जाता है। परिवहन के दौरान क्षति से बचाने के लिए वाल्व पर एक स्टील की टोपी खराब कर दी जाती है। सिलेंडर की बॉडी को मैरून पेंट किया गया है। डीए सिलेंडर की क्षमता $3.5M^3$-$8.5M^3$ हो सकती है।

Fig 1

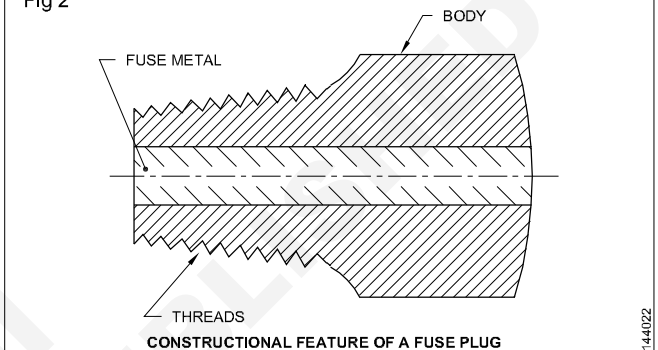


CONSTRUCTIONAL FEATURES OF A DISSOLVED ACETYLENE GAS CYLINDER

डीए सिलेंडर का आधार (अंदर घुमावदार) फ्यूज प्लग से सुसज्जित है जो ऐप के तापमान पर पिघल जाएगा। 100 डिग्री सेल्सियस। (Fig 2) यदि सिलेंडर उच्च तापमान के अधीन है, तो फ्यूज प्लग पिघल जाएंगे और गैस को बाहर निकलने देंगे, इससे पहले कि सिलेंडर को नुकसान पहुंचाने या टूटने के लिए दबाव पर्याप्त हो। सिलेंडर के ऊपर फ्यूज प्लग भी लगे होते हैं।

डी ए गैस सिलेंडर चार्ज करने की विधि (Method of charging D A gas cylinder): एसिटिलीन गैस का 1 किग्रा/cm^2 से ऊपर के दबाव में गैसीय रूप में भंडारण सुरक्षित नहीं है। एसिटिलीन को सिलिंडर में सुरक्षित रूप से स्टोर करने के लिए एक विशेष विधि का उपयोग किया जाता है जैसा कि नीचे दिया गया है।

Fig 2



CONSTRUCTIONAL FEATURE OF A FUSE PLUG FITTED WITH THE CYLINDER TOP AND BOTTOM

सिलेंडर झरझरा पदार्थों से भरे होते हैं जैसे:

- कॉर्म डंठल से पीथ
- मुल्तानी मिट्टी
- चूना सिलिका
- विशेष रूप से तैयार चारकोल
- फाइबर एस्बेस्टस।

तब एसीटोन नामक हाइड्रोकार्बन द्रव को सिलेंडर में चार्ज किया जाता है, जो झरझरा पदार्थ (सिलेंडर के कुल आयतन का 1/3) भरता है।

ऐप के दबाव में, एसिटिलीन गैस को फिर सिलेंडर में चार्ज किया जाता है। 15 किग्रा//cm^2.

तरल एसीटोन एसिटिलीन गैस को सुरक्षित भंडारण माध्यम के रूप में बड़ी मात्रा में घोलता है: इसलिए, इसे घुलित एसिटिलीन कहा जाता है। तरल एसीटोन की एक मात्रा सामान्य वायुमंडलीय दबाव और तापमान के तहत 25 मात्रा एसिटिलीन गैस को भंग कर सकती है। गैस चार्जिंग ऑपरेशन के दौरान तरल एसीटोन की एक मात्रा सामान्य तापमान पर 15 किग्रा / cm^2 दबाव के तहत एसिटिलीन गैस के 25X15 = 375 मात्रा को घोलती है। चार्ज करते समय सिलेंडर के ऊपर ठंडे पानी का छिड़काव किया जाएगा ताकि सिलेंडर के अंदर का तापमान निश्चित सीमा को पार न करे।

NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग गैस रेगुलेटर (Welding gas regulator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विभिन्न प्रकार के रेगुलेटरों का उल्लेख करें।**
- **सिंगल और डबल स्टेज रेगुलेटर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।**
- **प्रत्येक प्रकार के रेगुलेटर के भागों की व्याख्या करें।**
- **रेगुलेटरों की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

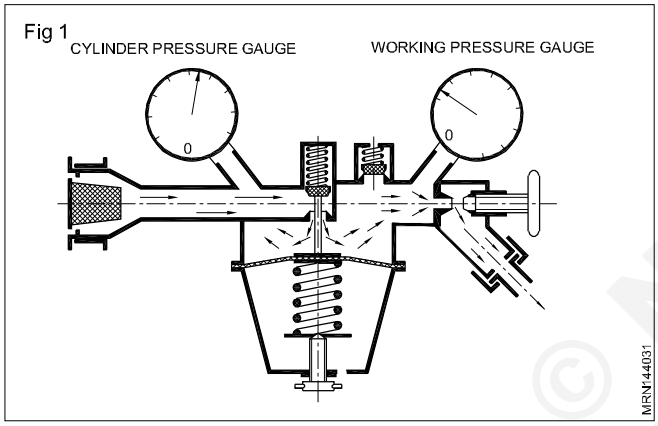
रेगुलेटरों के प्रकार (Types of regulators)

- एकल चरण रेगुलेटर
- डबल स्टेज रेगुलेटर

वेल्डिंग रेगुलेटर (एकल चरण) (Welding regulator (Single stage))

कार्य सिद्धांत: जब सिलेंडर की धुरी को धीरे-धीरे खोला जाता है, तो सिलेंडर से उच्च दबाव वाली गैस इनलेट वाल्व के माध्यम से रेगुलेटर में प्रवेश करती है। (Fig 1)

Fig 1



गैस तब रेगुलेटर के शरीर में प्रवेश करती है जिसे सुई वाल्व द्वारा नियंत्रित किया जाता है। रेगुलेटर के अंदर का दबाव बढ़ जाता है जो डायाफ्राम को धक्का देता है और जिस वाल्व से वह जुड़ा होता है, वह वाल्व को बंद कर देता है और किसी और गैस को रेगुलेटर में प्रवेश करने से रोकता है।

आउटलेट की तरफ एक प्रेशर गेज लगाया गया है जो ब्लोपाइप पर काम करने के दबाव को इंगित करता है। गैस को आउटलेट की तरफ से खींचे जाने पर रेगुलेटर बॉडी के अंदर का दबाव गिर जाता है, स्प्रिंग द्वारा डायाफ्राम को पीछे धकेल दिया जाता है और वाल्व खुल जाता है, जिससे सिलेंडर से अधिक गैस 'इन' हो जाती है। इसलिए, शरीर में दबाव स्प्रिंग्स के दबाव पर निर्भर करता है और इसे रेगुलेटर घुंडी के माध्यम से समायोजित किया जा सकता है। (Fig 2)

वेल्डिंग रेगुलेटर (डबल स्टेज) (Welding regulator (double stage))

कार्य सिद्धांत: दो-चरण रेगुलेटर (Fig 3) एक में दो रेगुलेटरों के अलावा और कुछ नहीं है जो दबाव को एक के बजाय दो चरणों में उत्तरोत्तर कम करने के लिए संचालित होता है। पहला चरण, जो पहले से सेट है, सिलेंडर के दबाव को एक मध्यवर्ती चरण (यानी) 5 किग्रा/mm^2 तक कम कर देता है और उस दबाव पर गैस दूसरे चरण में जाती है, गैस अब एक दबाव (कार्य दबाव) सेट पर निकलती है। डायाफ्राम से जुड़े दबाव समायोजन नियंत्रण घुंडी द्वारा। टू-स्टेज रेगुलेटर्स में दो सेफ्टी वॉल्व होते हैं, ताकि अगर कोई अतिरिक्त दबाव होगा तो कोई विस्फोट नहीं होगा। सिंगल स्टेज रेगुलेटर के लिए एक बड़ी आपत्ति बार-बार टार्च एडजस्टमेंट की आवश्यकता है, क्योंकि जैसे ही सिलेंडर का प्रेशर गिरता है, वैसे ही रेगुलेटर प्रेशर कम हो जाता है जिससे टार्च एडजस्टमेंट की आवश्यकता होती है। दो चरण के रेगुलेटर में, सिलेंडर के दबाव में किसी भी गिरावट के लिए स्वत: मुआवजा होता है।

सिंगल स्टेज रेगुलेटर का उपयोग पाइपलाइनों और सिलेंडरों के साथ किया जा सकता है। सिलेंडर और मैनिफोल्ड के साथ दो चरण रेगुलेटरों का उपयोग किया जाता है।

Fig 2

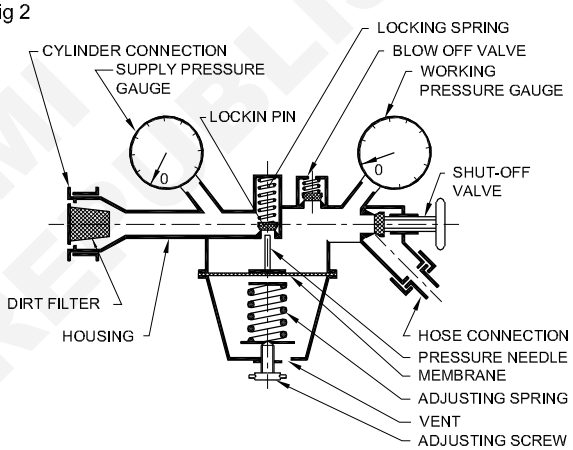
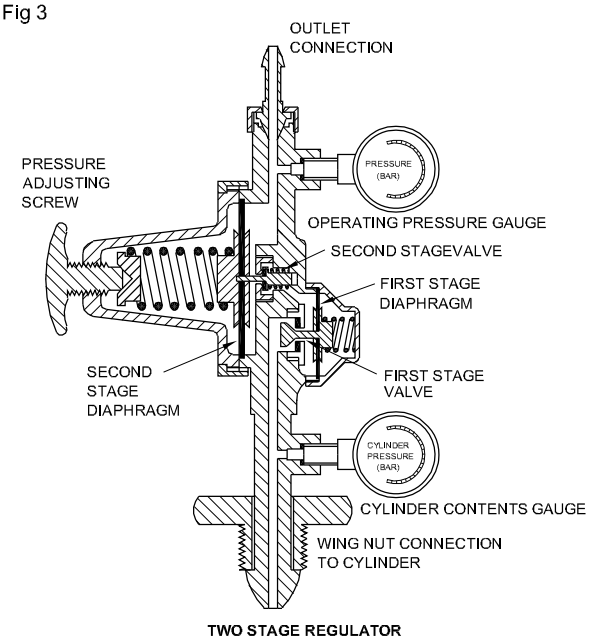


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग की प्रणाली (Systems of oxy- acetylene welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

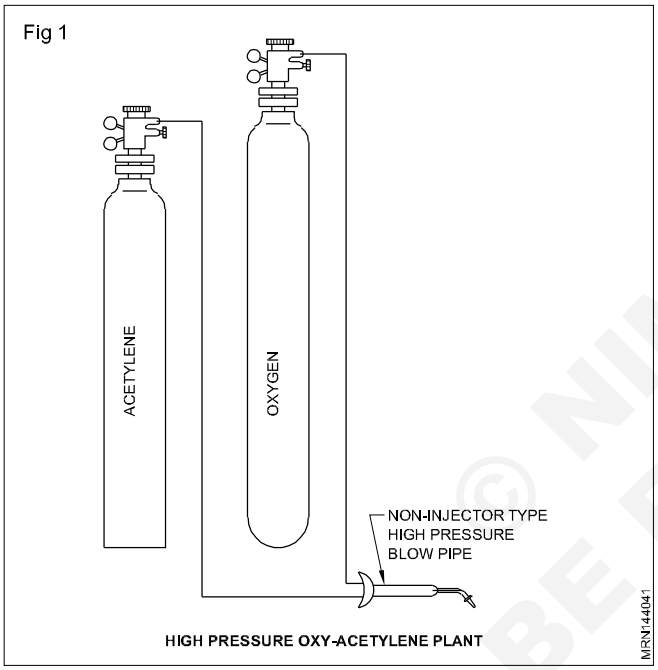
- **ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्रों और प्रणालियों के निम्न दबाव और उच्च दबाव प्रणालियों की व्याख्या करें।**
- **निम्न दाब और उच्च दाब ब्लोपाइप के बीच अंतर करना।**
- **दोनों प्रणालियों के फायदे और नुकसान बताएं।**

ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्र (Oxy-acetylene plants): एक ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्र को इसमें वर्गीकृत किया जा सकता है:

- उच्च दबाव संयंत्र
- लो प्रेशर प्लांट

एक उच्च दबाव संयंत्र उच्च दबाव (15 किग्रा/cm²) के तहत एसिटिलीन का उपयोग करता है। (Fig 1)

Fig 1



HIGH PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

घुलित एसिटिलीन (सिलेंडर में एसिटिलीन) आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला स्रोत है।

उच्च दाब जनरेटर से उत्पन्न एसिटिलीन का आमतौर पर उपयोग नहीं किया जाता है।

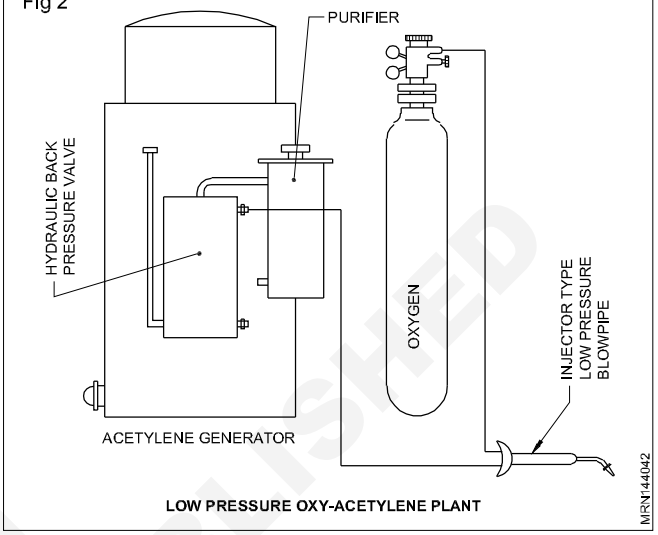
एक कम दबाव संयंत्र केवल एसिटिलीन जनरेटर द्वारा उत्पादित कम दबाव (0.017 किग्रा/cm²) के तहत एसिटिलीन का उपयोग करता है। (रेखा नम्बर (Fig 2)

उच्च दाब और निम्न दाब संयंत्र केवल 120 से 150 किग्रा/cm² दाब पर संपीडित उच्च दाब सिलिंडरों में रखी ऑक्सीजन गैस का उपयोग करते हैं।

ऑक्सी एसिटिलीन सिस्टम (Oxy acetylene systems:): एक उच्च दबाव ऑक्सी-एसिटिलीन संयंत्र को उच्च दबाव प्रणाली भी कहा जाता है।

कम दबाव एसिटिलीन जनरेटर और एक उच्च दबाव ऑक्सीजन सिलेंडर के साथ एक कम दबाव एसिटिलीन संयंत्र को कम दबाव प्रणाली कहा जाता है।

Fig 2



LOW PRESSURE OXY-ACETYLENE PLANT

ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग में उपयोग किए जाने वाले कम दबाव और उच्च दबाव प्रणाली केवल एसिटिलीन दबाव, उच्च या निम्न को संदर्भित करते हैं।

ब्लोपाइप के प्रकार (Types of blowpipes): कम दबाव प्रणाली के लिए विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए इंजेक्टर प्रकार के ब्लोपाइप की आवश्यकता होती है, जिसका उपयोग उच्च दबाव प्रणाली के लिए भी किया जा सकता है।

हाई प्रेशर सिस्टम में मिक्सर टाइप हाई प्रेशर ब्लोपाइप का इस्तेमाल किया जाता है जो लो प्रेशर सिस्टम के लिए उपयुक्त नहीं होता है।

एसिटिलीन पाइपलाइन में उच्च दबाव ऑक्सीजन के प्रवेश के खतरे से बचने के लिए एक कम दबाव वाले ब्लोपाइप में एक इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है। इसके अलावा एसिटिलीन नली पर ब्लोपाइप कनेक्शन में एक नॉन-रिटर्न वाल्व का भी उपयोग किया जाता है। एसिटिलीन जनरेटर को विस्फोट से बचाने के लिए एक और सावधानी के रूप में, एसिटिलीन जनरेटर और ब्लोपाइप के बीच एक हाइड्रोलिक बैक प्रेशर वाल्व का उपयोग किया जाता है।

उच्च दबाव प्रणाली के लाभ (Advantages of high pressure system): सुरक्षित कार्य और दुर्घटनाओं की कम संभावना, इस प्रणाली में गैसों का दबाव समायोजन आसान और सटीक है, इसलिए कार्य कुशलता अधिक है। सिलेंडर में होने वाली गैसें पूरी तरह से नियंत्रण में हैं। डीए सिलेंडर पोर्टेबल है और इसे आसानी से एक जगह से दूसरी जगह ले जाया जा सकता है।

डीए सिलेंडर को जल्दी और आसानी से एक रेगुलेटर के साथ लगाया जा सकता है, इस प्रकार समय की बचत होती है। इंजेक्टर और नॉन-इंजेक्टर दोनों प्रकार के ब्लोपाइप का उपयोग किया जा सकता है। डीए सिलेंडर रखने के लिए किसी लाइसेंस की जरूरत नहीं है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चरणों का क्रम (Sequence of steps)

धीरे-धीरे सिलेंडर वाल्व खोलें।

शट-ऑफ वाल्व या दबाव कम करने वाला वाल्व खोलें

समायोजन पेंच में धीरे-धीरे पेंच। (लॉकिंग बोल्ट खुलता है।)

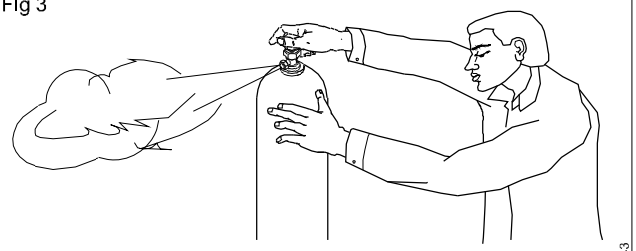
काम करने वाले दबाव नापने का यंत्र देखें।

वांछित दबाव तक पहुंचने तक समायोजन पेंच चालू करें। नीचे समायोजन वसंत और झिल्ली पर गैस के दबाव के बीच एक संतुलन होता है, जिसे लॉकिंग पिन के वसंत द्वारा बढ़ाया जाता है।

रेगुलेटरों की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of regulators)

रेगुलेटर को ठीक करने से पहले सिलेंडर कनेक्शन की जांच करें और सिलेंडर को क्रैक करें। (Fig 3)

Fig 3

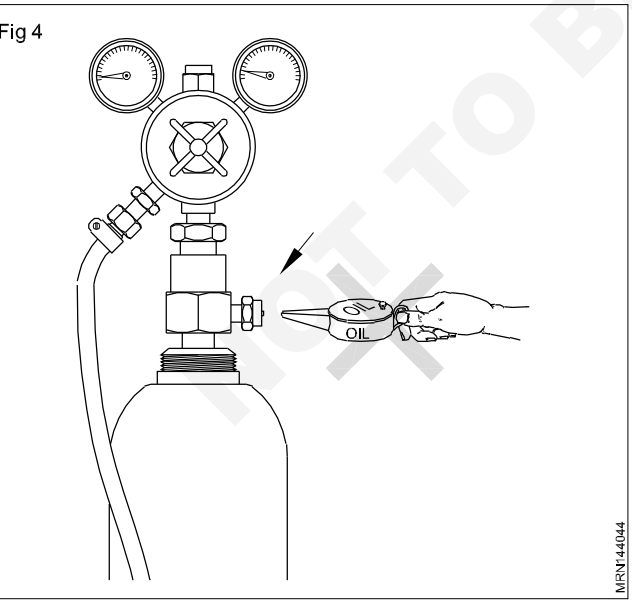


सिलेंडर वाल्व को धीरे से खोलें और गैस को रेगुलेटर (सिलेंडर) कंटेंट गेज तक जाने दें।

प्रेशर स्क्रू को ढीला करें।

रेगुलेटर कनेक्शन में तेल का प्रयोग न करें। (Fig 4)

Fig 4



ऑक्सीजन और एसिटिलीन रेगुलेटरों को एक साथ बंद न करें। (Fig 5)

रेगुलेटरों पर नली को हवा न दें। (Fig 6)

रेगुलेटर से कनेक्ट करने से पहले होज़-क्लिप का इस्तेमाल करें।

Fig 5

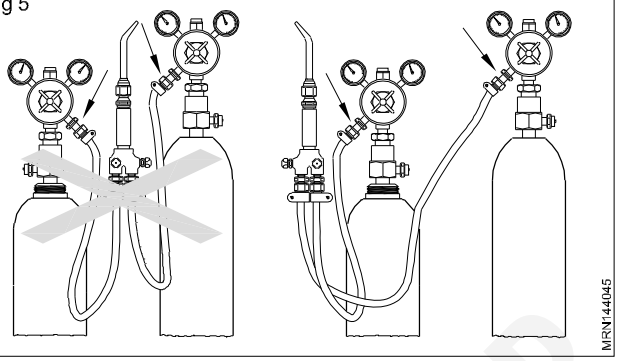
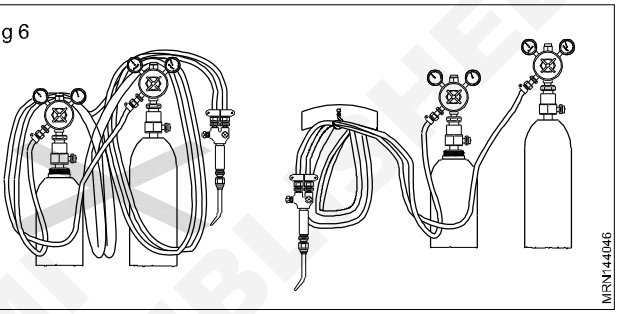
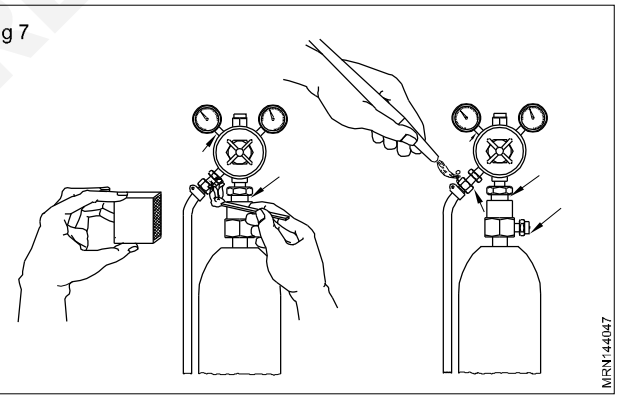


Fig 6



एसिटिलीन रेगुलेटर कनेक्शन में लीकेज को रोकने के लिए साबुन के पानी का उपयोग करें और ऑक्सीजन रेगुलेटर कनेक्शन पर सादे पानी का उपयोग करें। (Fig 7)

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लैशबैक और बैक फायर (Flashback and back fire)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बैकफायर के कारणों, फ्लैशबैक और उनकी रोकथाम के तरीकों का उल्लेख करें।**

बैकफायर (Backfire): गैस वेल्डिंग में ज्वाला प्रज्वलन के दौरान निश्चित समय पर टॉर्च की नोक पर लौ का एक छोटा विस्फोट होता है। लौ टॉर्च की नोक पर होती है। लौ बुझ भी सकती है और नहीं भी। यह उलटा असर है।

लौ बुझे या न बुझे, यह उलटा असर करता है...

कारण (Causes): एक बैकफायर तब होता है जब

- गैस का दबाव सेटिंग कम है
- नाज़ल ज़्यादा गरम हो गया है
- नाज़ल छिद्र कार्बन या स्पार्क जमा द्वारा अवरुद्ध है।
- नाज़ल पिघले हुए पूल को छूता है।
- नाज़ल के पास रिसाव है।
- बैकफायर से बचने के लिए आगे बढ़ने से पहले कारणों को हटा दें।

फ्लैशबैक (Flashback)

कभी-कभी बैकफायर के दौरान, लौ बुझ जाती है और जलती हुई एसिटिलीन गैस ब्लोपाइप में रेगुलेटर या सिलेंडर की ओर पीछे की ओर जाती है। इसे फ्लैशबैक के रूप में जाना जाता है

फ्लैशबैक के संकेत ब्लोपाइप के अंदर तेज चीखने की आवाज सुनी जा सकती है।

नोजल से भारी काला धुआं और चिंगारी निकलती है। (Fig 1)

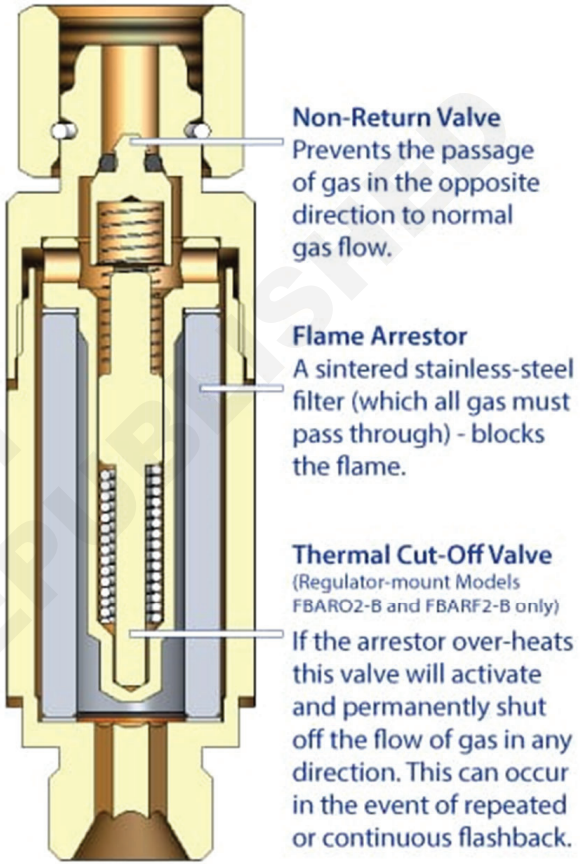
ब्लोपाइप का हैंडल गर्म होने लगता है।

तत्काल कदम: ब्लोपाइप वाल्व (पहले ऑक्सीजन) को बंद करें।

ब्लोपाइप को पानी में डुबोएं और सिलेंडर के वाल्व बंद कर दें।

यदि बैकफायर या फ्लैशबैक की समय पर जांच नहीं की गई तो यह पुरुषों और मशीनों के लिए गंभीर दुर्घटना का कारण बन सकता है।

Fig 1



गैस वेल्डिंग के लिए फिलर राड (Filler rods for gas welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फिलर रॉड्स की आवश्यकता बताएं और विभिन्न प्रकार के फिलर रॉड्स और उनके आकार के नाम बताएं।**
- **गैस द्वारा वेल्ड किए जाने वाले कार्यों के लिए फिलर रॉड्स का चयन करें।**

फिलर रॉड और इसकी आवश्यकता (Filler rod and its necessity): गैस वेल्डिंग प्रक्रिया के दौरान संयुक्त में भराव धातु के रूप में उपयोग किए जाने वाले मानक व्यास और लंबाई के तारों या छड़ों को फिलर रॉड या वेल्डिंग रॉड कहा जाता है।

सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए, उच्च गुणवत्ता वाले फिलर रॉड का उपयोग किया जाना चाहिए।

जॉब, श्रम, गैस और फ्लक्स की लागत की तुलना में वेल्डिंग रॉड की वास्तविक लागत बहुत कम है।

अच्छी गुणवत्ता वाले फिलर रॉड्स निम्न के लिए आवश्यक हैं:

- ऑक्सीकरण कम करें (ऑक्सीजन का प्रभाव)
- जमा धातु के यांत्रिक गुणों को नियंत्रित करें
- संलयन के कारण धातु।

वेल्डिंग करते समय, पतली खंड धातुओं के जोड़ों में एक गुहा या अवसाद बन जाएगा। भारी/मोटी प्लेटों के लिए जोड़ पर एक खांचा तैयार किया जाता है। धातु की पूरी मोटाई का बेहतर संलयन प्राप्त करने के लिए यह नाली आवश्यक है, ताकि जोड़ पर एक समान ताकत मिल सके।

बने इस खांचे को धातु से भरना है। इस प्रयोजन के लिए एक भराव रॉड आवश्यक है। प्रत्येक धातु को एक उपयुक्त भराव छड़ की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आईएस के अनुसार आकार (Sizes as per IS): 1278 - 1972)

फिल्लर रॉड का आकार व्यास से निर्धारित किया जाता है: 1.00, 1.20। 1.60, 2.00, 2.50, 3.15, 4.00, 5.00 और 6.30 mm। बाईं ओर की तकनीक के लिए 4 mm व्यास तक की फिलर छड़ें। उपयोग किया जाता है। 6.3 mm व्यास तक दायीं ओर की तकनीक के लिए। प्रयोग किया जाता है। 6 mm व्यास के सीएल वेल्डिंग फिलर रॉड के लिए। और ऊपर का उपयोग किया जाता है। फिल्लर रॉड की लंबाई: -500 mm या 1000 mm।

4 mm व्यास से ऊपर की फिलर रॉड का उपयोग अक्सर हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए नहीं किया जाता है।

उपयोग की जाने वाली माइल्ड स्टील फिलर रॉड्स का सामान्य आकार 1.6 mm और 3.15 mm व्यास है। भंडारण के दौरान ऑक्सीकरण (जंग लगने) से बचाने के लिए सभी माइल्ड स्टील फिलर रॉड्स को कॉपर कोटिंग की एक पतली परत दी जाती है। इसलिए इन फिलर रॉड्स को कॉपर कोटेड माइल्ड स्टील (C.C.M.S) फिलर रॉड्स कहा जाता है।

सभी प्रकार की फिलर रॉड्स को सीलबंद प्लास्टिक कवर में तब तक रखा जाना चाहिए जब तक उनका उपयोग नहीं किया जाता है।

गैस वेल्डिंग में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की फिलर राड (Different types of filler rods used in gas welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फिलर रॉड को परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार के लौह, अलौह और मिश्र धातु फिल्लर राडों को निर्दिष्ट और बताएं**
- **वेल्ड की जाने वाली धातु के संबंध में फिलर रॉड के चयन की विधि की व्याख्या करें।**

फिलर रॉड की परिभाषा (Definition of filler rod): एक फिलर रॉड एक धातु का तार होता है जो लौह या अलौह धातु से बना होता है ताकि आवश्यक धातु को संयुक्त या आधार धातु पर जमा किया जा सके।

फिलर राड के प्रकार (Types of filler rods): निम्नलिखित प्रकार की फिलर राडों को गैस वेल्डिंग में वर्गीकृत किया जाता है।

- फेरस फिलर रॉड
- अलौह भराव रॉड
- लौह धातुओं के लिए मिश्र धातु प्रकार फिल्लर रॉड
- अलौह धातुओं के लिए मिश्र धातु प्रकार फिल्लर रॉड

एक लौह प्रकार के भराव की छड़ में लोहे का एक प्रमुख% होता है।

फेरस टाइप फिलर रॉड में आयरन, कार्बन, सिलिकॉन, सल्फर और फॉस्फोरस होता है।

मिश्र धातु के प्रकार के भराव में लोहा, कार्बन, सिलिकॉन और निम्नलिखित में से कोई एक या कई तत्व जैसे मैंगनीज, निकल, क्रोमियम, मोलिब्डेनम आदि होते हैं।

अलौह प्रकार की फिल्लर राड जिसमें अलौह धातुओं के तत्व होते हैं। अलौह प्रकार की भराव छड़ की संरचना किसी भी अलौह धातु जैसे तांबा, एल्यूमीनियम के समान होती है। एक अलौह मिश्र धातु प्रकार की भराव छड़ में जस्ता, सीसा, निकल, मैंगनीज, सिलिकॉन आदि के साथ तांबा, एल्यूमीनियम, टिन आदि धातुएं होती हैं।

किसी विशेष कार्य के लिए सही फिलर रॉड का चयन सफल वेल्डिंग के लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण कदम है। वेल्ड की जाने वाली सामग्री से एक पट्टी को काटना हमेशा संभव नहीं होता है और जब भी संभव हो, ऐसी पट्टी अनुशंसित वेल्डिंग भराव सामग्री को प्रतिस्थापित नहीं कर सकती है। एक भराव धातु की संरचना एक वेल्ड की धातुकर्म आवश्यकता के लिए विशेष विचार के साथ चुनी जाती है। या तो अज्ञानता के कारण गलत चुनाव या अर्थव्यवस्था के बारे में गलत विचार करने से महंगी विफलताएं हो सकती हैं। IS: 1278-1972* उन आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करता है जिन्हें गैस वेल्डिंग के लिए फिलर रॉड से पूरा किया जाना चाहिए। एक और विनिर्देश है IS: 2927-1975* जो टांकना मिश्र धातुओं को कवर करता है। यह दृढ़ता से अनुशंसा की जाती है कि इन विशिष्टताओं की पुष्टि करने वाली भराव सामग्री का उपयोग किया जाए। कुछ दुर्लभ मामलों में, इन विशिष्टताओं द्वारा कवर नहीं की गई संरचना की भराव छड़ का उपयोग करना आवश्यक हो सकता है; ऐसे मामलों में अच्छी तरह से स्थापित प्रदर्शन के साथ फिलर रॉड का उपयोग किया जाना चाहिए।

वेल्ड की जाने वाली धातु के संबंध में एक फिलर रॉड का चयन करने के लिए, फिलर रॉड में वेल्ड किए जाने वाले बेस मेटल के संबंध में समान संरचना होनी चाहिए।

फिलर रॉड के चयन के लिए विचार किए जाने वाले कारक हैं:

A आधार धातु का प्रकार और संरचना

B आधार धातु मोटाई

C किनारे की तैयारी का प्रकार

D वेल्ड को रूट रन, इंटरमीडिएट रन या फाइनल कवरिंग रन के रूप में जमा किया जाता है

E वेल्डिंग स्थिति

F क्या वेल्डिंग के कारण बेस मेटल से कोई जंग प्रभाव या सामग्री का नुकसान हुआ है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

फिल्लर राडों को खराब होने से बचाने के लिए साफ, सूखी स्थिति में संग्रहित किया जाना चाहिए।

विभिन्न प्रकार की फिल्लर राड न मिलाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुनिश्चित करें कि आसान और सही चयन के लिए पैकेज और उनके लेबल क्रम में हैं।

जहां गर्म परिस्थितियों में फिलर राडों को स्टोर करना व्यावहारिक नहीं है, वहां नमी के लिए एक शोषक जैसे सिलिका-जेल का उपयोग भंडारण क्षेत्र में किया जा सकता है।

सुनिश्चित करें कि रॉड जंग, स्केल, तेल, ग्रीस और नमी जैसे संदूषण से मुक्त है।

सुनिश्चित करें कि वेल्डिंग के दौरान हेरफेर में सहायता के लिए रॉड यथोचित रूप से सीधी है।

प्रत्येक धातु को एक उपयुक्त फिल्लर राड की आवश्यकता होती है। आईएस: 1278 - 1972 और आईएस: 2927 - 1975 संलग्न देखें। (तालिका 1: गैस वेल्डिंग के लिए फिलर धातु और फ्लक्स।)

टेबल 1

फिल्लर धातु और गैस वेल्डिंग के लिए प्रवाह।

फिलर धातु प्रकार।	एप्लिकेशन	फ्लक्स
माइल्ड स्टील - टाइप S-FS1	हल्के स्टील की वेल्डिंग के लिए एक सामान्य प्रयोजन की राड जहां 35.0 kg/mm2 की न्यूनतम बट-वेल्ड तन्य शक्ति की आवश्यकता होती है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	की जरूरत नहीं है।
माइल्ड स्टील - टाइप S-FS2	आवेदन के लिए अभिप्रेत है जिसमें 44.0 kg/mm2 की न्यूनतम बट-वेल्ड तन्य शक्ति की आवश्यकता होती है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	की जरूरत नहीं है।
पहनने का विरोध मिश्र धातु इस्पात	घिसे-पिटे क्रॉसिंग और अन्य अनुप्रयोगों का निर्माण जहां स्टील की सतहें झटके और घर्षण से अत्यधिक पहनने के अधीन हैं। (अतिरिक्त एसिटिलीन लौ के साथ सतह संलयन तकनीक।)	की जरूरत नहीं है।
3 प्रतिशत निकल स्टील टाइप S-एफएस4	इन राडों का उपयोग मरम्मत और मरम्मत करने वाले भागों में किया जाना है, जिन्हें बाद में कठोर और तड़का लगाना पड़ता है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	विशेष प्रवाह (यदि आवश्यक हो)।
स्टेनलेस स्टील क्षय प्रतिरोधी (नाइओबियम असर)	ये छड़ 18 प्रतिशत क्रोमियम और 8 प्रतिशत निकल युक्त जंग प्रतिरोधी स्टील्स की वेल्डिंग में उपयोग के लिए अभिप्रेत हैं। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	ज़रूरी
उच्च सिलिकॉन कच्चा लोहा प्रकार S-C11	कच्चा लोहा की वेल्डिंग में उपयोग के लिए अभिप्रेत है जहां आसानी से मशीनी जमा की आवश्यकता होती है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	प्रवाह आवश्यक।
कॉपर फिलर रॉड - टाइप S-C1	डी-ऑक्सीडाइज्ड कॉपर की वेल्डिंग के लिए। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	प्रवाह आवश्यक।
पीतल भराव रॉड - प्रकार S-C6	तांबे और हल्के स्टील के ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए और समान या समान संरचना की सामग्री के फ्यूजन वेल्डिंग के लिए। (ऑक्सीकरण ज्वाला।)	प्रवाह आवश्यक।
मैंगनीज कांस्य (उच्च तन्यता पीतल) - प्रकार S-C8	तांबे, कच्चा लोहा और निंदनीय लोहे के ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए और समान या समान संरचना की सामग्री के फ्यूजन वेल्डिंग के लिए। (ऑक्सीकरण ज्वाला।)	प्रवाह आवश्यक।
मध्यम निकल कांस्य - प्रकार S-C9	हल्के स्टील, कच्चा लोहा और निंदनीय लोहे के ब्रेज़ वेल्डिंग में उपयोग के लिए। (ऑक्सीकरण ज्वाला।)	प्रवाह की आवश्यकता है।
एल्युमिनियम (शुद्ध) - प्रकार S-C13	एल्यूमीनियम ग्रेड 1B की वेल्डिंग में उपयोग के लिए। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	प्रवाह आवश्यक।
एल्यूमीनियम मिश्र धातु-5 प्रतिशत सिलिकॉन - प्रकार S-NG21	एल्यूमीनियम कास्टिंग मिश्र धातुओं की वेल्डिंग के लिए मुख्य जोड़ के रूप में मैग्नीशियम, या जस्ता युक्त को छोड़कर। उनका उपयोग एल्यूमीनियम-मैग्नीशियम-सिलिकॉन मिश्र धातुओं को वेल्ड करने के लिए भी किया जा सकता है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	प्रवाह आवश्यक।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिल्लर धातु प्रकार	एप्लिकेशन	फ्लक्स
एल्यूमीनियम मिश्र धातु-10-13 प्रतिशत सिलिकॉन - टाइप 5-NG2	उच्च सिलिकॉन एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं की वेल्डिंग के लिए। एल्यूमीनियम को टांकने के लिए भी अनुशंसित। (तटस्थ लौ।)	प्रवाह आवश्यक।
एल्यूमिनियम मिश्र धातु-5 प्रतिशत तांबा	वेल्डिंग एल्यूमीनियम कास्टिंग के लिए विशेष रूप से जिनमें लगभग 5 प्रतिशत तांबा होता है। (तटस्थ लौ के साथ पूर्ण संलयन तकनीक।)	प्रवाह आवश्यक।
उपग्रह: ग्रेड 1 लोहा	मुख्य रूप से घर्षण के अधीन घटकों का कठोर सामना करना पड़ता है। (सरफेस फ्यूजन तकनीक के साथ	आमतौर पर किसी की आवश्यकता नहीं होती है। एक निक्षेपण
	अतिरिक्त एसिटिलीन लौ।)	यदि आवश्यक हो तो प्रवाह का उपयोग किया जा सकता है
उपग्रह: ग्रेड 6	सदमे और घर्षण के अधीन घटकों का कठोर सामना करना, (अतिरिक्त एसिटिलीन लौ के साथ सतह संलयन तकनीक।)	-करना-
उपग्रह: ग्रेड 12	घर्षण और मध्यम झटके के अधीन घटकों का कठोर सामना करना पड़ता है। (अतिरिक्त एसिटिलीन लौ के साथ सतह संलयन तकनीक।)	-करना-
कॉपर-फास्फोरस टांकना मिश्र धातु - प्रकार BA-CuP2	टांकना तांबा, पीतल और कांस्य घटक। तांबे पर थोड़ा ऑक्सीकरण लौ के साथ टांकना; तांबे की मिश्र धातुओं पर तटस्थ लौ।	ज़रूरी
कॉपर-फास्फोरस टांकना मिश्र धातु - प्रकार BA-CuP5	तांबे में बिना फ्लक्स के तन्य जोड़ बनाने के लिए। उपयुक्त सिल्वर ब्रेजिंग फ्लक्स के साथ पीतल और कांस्य प्रकार के तांबे आधारित मिश्र धातुओं पर भी व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। (तांबे पर ज्वाला थोड़ा ऑक्सीकरण करती है; तांबा मिश्र धातुओं पर तटस्थ।)	तांबे के लिए कोई नहीं। कॉपर मिश्र धातुओं को टांकने के लिए एक फ्लक्स आवश्यक है।
सिल्वर-कॉपर-जिंक (61 फीसदी सिल्वर) टाइप ब्रेजिंग एलॉय - टाइप BA-CuP3	टाइप BA-CuP5 के समान लेकिन थोड़ी कम तन्यता ताकत और विधुत चालकता के साथ (तांबे पर लौ थोड़ा ऑक्सीकरण; तांबा मिश्र धातुओं पर तटस्थ)। नोट: फॉस्फोरस असर वाली सिल्वर ब्रेजिंग मिश्र धातु का उपयोग लौह धातु या उच्च निकल सामग्री के मिश्र धातुओं के साथ नहीं किया जाना चाहिए।	तांबे के लिए कोई नहीं। तांबे की मिश्र धातुओं को टांकने के लिए एक प्रवाह आवश्यक है।
सिल्वर-कॉपर-जिंक (61 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA- Cu-AG6	यह टांकना मिश्र धातु उच्च विधुत चालकता की आवश्यकता वाले विधुत घटकों में शामिल होने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है। (लौ तटस्थ)	प्रवाह आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक (43 फीसदी सिल्वर) - टाइप BA-Cu- AG 16	यह एक सामान्य प्रयोजन टांकना मिश्र धातु है और विशेष रूप से उच्च विधुत चालकता की आवश्यकता वाले विधुत घटकों में शामिल होने के लिए उपयुक्त है। (लौ तटस्थ)	प्रवाह आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक कैडमियम (43 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA-Cu-AG 16A	टांकने के संचालन में अर्थव्यवस्था के लिए एक आदर्श संरचना जिसमें कम तापमान, त्वरित और पूर्ण प्रवेश की आवश्यकता होती है। स्टील, तांबा, पीतल, कांस्य, तांबा-निकल मिश्र और निकल-चांदी पर उपयुक्त। (लौ तटस्थ)	प्रवाह आवश्यक।
सिल्वर-कॉपर-जिंक-कैडमियम (50 प्रतिशत सिल्वर) - टाइप BA-Cu-AG 11	यह मिश्र धातु स्टील, तांबा-निकल मिश्र और निकल-चांदी के लिए भी उपयुक्त है। (लौ तटस्थ)	प्रवाह आवश्यक।
चांदी-तांबा-जस्ता-कैडमियम निकल (50 प्रतिशत चांदी) -टाइप BA-CU-Ag 12	रॉक ड्रिल, मिलिंग कटर, कटिंग और शेपिंग टूल्स के लिए टंगस्टन कार्बाइड युक्तियों को टांकने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त; स्टील को टांकने के लिए भी उपयुक्त है जो स्टेनलेस स्टील जैसे 'गीले' के लिए मुश्किल है। (लौ तटस्थ)	प्रवाह आवश्यक।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैस वेल्डिंग फ्लक्स और कार्य (Gas welding fluxes and function)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **गैस वेल्डिंग में फ्लक्स और उसके कार्य की व्याख्या करें।**
- **वेल्डिंग फ्लक्स के प्रकार और उनके भंडारण का वर्णन करें।**

फ्लक्स एक फ्यूसिबल (आसानी से पिघला हुआ) रासायनिक यौगिक है जिसे वेल्डिंग से पहले और वेल्डिंग के दौरान अवांछित रासायनिक क्रिया को रोकने के लिए और इस प्रकार वेल्डिंग ऑपरेशन को आसान बनाने के लिए लागू किया जाता है।

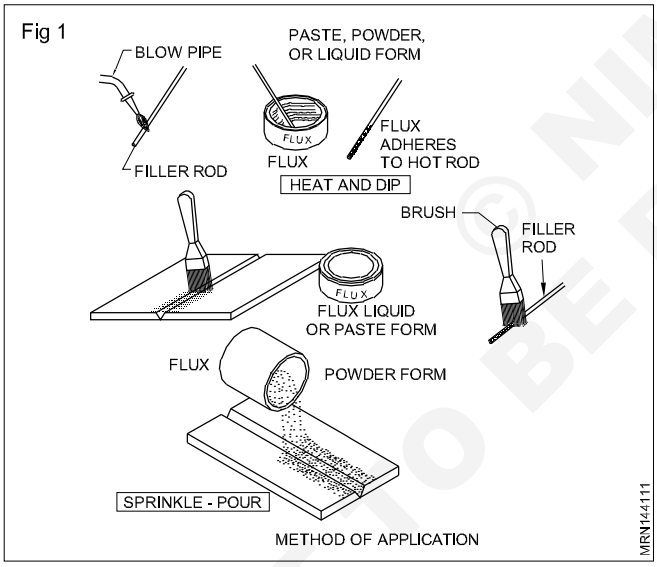
गैस वेल्डिंग में प्रवाह का कार्य (The function of flux in gas welding): ऑक्साइड को भंग करने और अशुद्धियों और अन्य समावेशन को रोकने के लिए जो वेल्ड गुणवत्ता को प्रभावित कर सकते हैं।

फ्लक्स उनकी धातु के प्रवाह को धातुओं के जुड़ने के बीच बहुत छोटे अंतराल में मदद करते हैं।

फ्लक्स सफाई एजेंटों के रूप में कार्य करते हैं जो ऑक्साइड को भंग और हटाते हैं और गंदगी और अन्य अशुद्धियों से वेल्डिंग के लिए धातु को साफ करते हैं।

फ्लक्स पेस्ट, पाउडर और तरल के रूप में उपलब्ध हैं। फ्लक्स के अनुप्रयोग की विधि Fig 1 में दिखाई गई है।

Fig 1

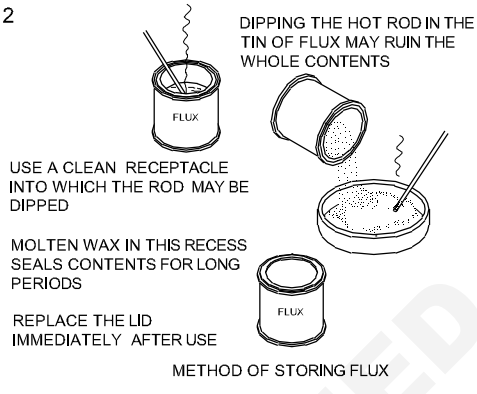


फ्लक्स का भंडारण (Storing of fluxes): जहां फ्लक्स फिलर रॉड पर एक लेप के रूप में होता है, वहां हर समय क्षति और नमी से सावधानीपूर्वक रक्षा करें। (Fig 2)

विशेष रूप से लंबी अवधि के लिए भंडारण करते समय फ्लक्स टिन के ढक्कन सील करें। (Fig 2)

हालांकि ऑक्सी-एसिटिलीन लौ का आंतरिक लिफाफा वेल्ड धातु को सुरक्षा प्रदान करता है, लेकिन ज्यादातर मामलों में फ्लक्स का उपयोग करना आवश्यक है। वेल्डिंग के दौरान उपयोग किया जाने वाला फ्लक्स न केवल वेल्ड को ऑक्सीकरण से बचाता है बल्कि एक स्लैग से भी बचाता है जो ऊपर तैरता है और साफ वेल्ड धातु को जमा करने की अनुमति देता है। वेल्डिंग के पूरा होने के बाद, फ्लक्स अवशेषों को साफ किया जाना चाहिए।

Fig 2



फ्लक्स अवशेषों को हटाना (Removal of flux residues): वेल्डिंग या ब्रेजिंग खत्म होने के बाद फ्लक्स अवशेषों को हटाना आवश्यक है। सामान्य रूप से फ्लक्स रासायनिक रूप से सक्रिय होते हैं। इसलिए, फ्लक्स अवशेष, यदि ठीक से नहीं हटाया जाता है, तो मूल धातु और वेल्ड जमा का क्षरण हो सकता है।

फ्लक्स अवशेषों को हटाने के लिए कुछ संकेत नीचे दिए गए हैं:

- एल्युमिनियम और एल्युमिनियम एलॉय - वेल्डिंग के बाद जितनी जल्दी हो सके जोड़ों को गर्म पानी से धोएं और जोर से ब्रश करें। जब स्थितियां अनुमति देती हैं, तो नाइट्रिक एसिड के 5 प्रतिशत घोल में तेजी से डुबकी लगाएं; सुखाने में सहायता के लिए गर्म पानी का उपयोग करके फिर से धो लें। जब कंटेनर, जैसे कि ईंधन टैंक, को वेल्डेड किया गया हो और गर्म पानी की स्क्रबिंग विधि के लिए पुर्जे दुर्गम हों, तो नाइट्रिक और हाइड्रोफ्लोरिक एसिड के घोल का उपयोग करें। प्रत्येक 5.0 लीटर पानी में 400 मिली नाइट्रिक एसिड (विशिष्ट गुरुत्व 1.42) और उसके बाद 33 मिली हाइड्रोफ्लोरिक एसिड (40 % ताकत) मिलाएं। कमरे के तापमान पर उपयोग किया जाने वाला घोल आम तौर पर 10 मिनट में फ्लक्स अवशेषों को पूरी तरह से हटा देगा, जिससे एक समान रूप से नक़्क़ाशीदार सतह बन जाएगी, जो दाग से मुक्त होगी। इस उपचार के बाद भागों को ठंडे पानी से धोना चाहिए और गर्म पानी से कुल्ला करना चाहिए। गर्म पानी में विसर्जन का समय तीन मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए, अन्यथा धुंधला हो सकता है; इसके बाद गर्म पानी से धोने के बाद भागों को सुखा लेना चाहिए। इस उपचार का उपयोग करते समय यह आवश्यक है कि ऑपरेटर द्वारा रबर के दस्ताने पहने जाएं और एसिड के घोल को एल्युमिनियम के बर्तन में रखा जाए।
- मैग्नीशियम मिश्र धातु - स्टैण्डर्ड क्रोमियम के बाद जल्दी से पानी में धो लें। एसिड क्रोमेट स्नान की सिफारिश की जाती है।
- तांबा और पीतल - ब्रश करने के बाद उबलते पानी में धो लें। जहां संभव हो, ग्लासी स्लैग को हटाने में मदद करने के लिए नाइट्रिक या सल्फ्यूरिक एसिड का 2 प्रतिशत समाधान पसंद किया जाता है, इसके बाद गर्म पानी से धो लें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- स्टेनलेस स्टील - 5 प्रतिशत कास्टिक सोडा के घोल को उबाल कर उपचार करें, इसके बाद गर्म पानी में धो लें। वैकल्पिक रूप से हाइड्रोक्लोरिक एसिड और पानी के बराबर मात्रा के डी-स्केलिंग समाधान का उपयोग करें जिसमें नाइट्रिक एसिड की कुल मात्रा का 5 प्रतिशत एक उपयुक्त निरोधक के कुल मात्रा के 0.2 प्रतिशत के साथ जोड़ा जाता है।
- कच्चा लोहा - छिलने वाले हथौड़े या तार के ब्रश से अवशेषों को आसानी से हटाया जा सकता है।
- सिल्वर ब्रेज़िंग - वायर ब्रशिंग के बाद ब्रेज़्ड घटकों को गर्म पानी में भिगोकर फ्लक्स अवशेषों को आसानी से हटाया जा सकता है। मुश्किल मामलों में वर्कपीस को 5 से 10 प्रतिशत सल्फ्यूरिक एसिड के घोल में 2 से 5 मिनट की अवधि के लिए डुबोया जाना चाहिए, इसके बाद गर्म पानी से रिंसिंग और वायर ब्रशिंग की जानी चाहिए।

फ्यूजन और ब्रेज़ वेल्डिंग के बीच टांका लगाना

सोल्डरिंग	**ब्रेज़ वेल्डिंग**
एक अस्थायी जोड़ बनाओ	अस्थायी जोड़ बनाता है
सोल्डरिंग प्रक्रिया फ्यूजन वेल्डिंग से इस अर्थ में भिन्न होती है कि बेस मेटल को वेल्ड करने का कोई सीधा पिघल नहीं होता है	कम गर्मी की आवश्यकता होती है क्योंकि एक भराव धातु कम गलनांक के साथ पूर्व-गर्म जोड़ में जुड़ जाती है।
केशिका क्रिया द्वारा दो निकटवर्ती चेहरों के बीच फिल्टर मिश्र धातु प्रवाह	एक अलग रंग परिवर्तन देखा जाता है।
सोल्डर सीसा और टिन का मिश्र धातु है	कम विकृति संभव है।
फिलर मेटल नेड सोल्डरिंग का गलनांक 420 डिग्री सेल्सियस से नीचे होता है	उचित प्रवाह के बिना नहीं किया जा सकता है।
इस्तेमाल किया गया सोल्डर फ्लेक्स किसके लिए निर्भर करता है	भागों को नष्ट किए बिना किया जा सकता है
विभिन्न सामग्री	कम कुशलता से किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामान्य और विशेष रेफ्रिजरेशन उपकरण और उनके कार्य (General and special refrigeration tools and their function)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

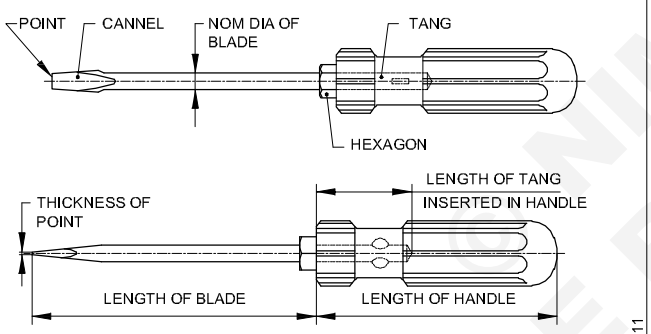
- **सामान्य बुनियादी प्रशीतन उपकरण और उनके कार्य के बारे में समझाएं।**
- **सामान्य साधनों और उपकरणों के बारे में समझाएं।**

परिचय (Introduction)

विकर्ण काटने वाला प्लायर्स: इसका उपयोग छोटे व्यास के तारों और केबलों को काटने के लिए किया जाता है, खासकर जब वे टर्मिनलों के करीब होते हैं। इसका उपयोग केबल और डोरियों से इन्सुलेशन को हटाने के लिए भी किया जाता है। इसका उपयोग कैटर पिन को विभाजित करने और हटाने के लिए किया जा सकता है।

स्क्रूड्राइवर (Screwdriver): स्क्रू ड्राइवर का उपयोग स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है। स्क्रूड्राइव्स को आकार में ब्लेड की लंबाई और टिप की चौड़ाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

एक बहुत छोटा स्क्रू ड्राइवर 45 mm लंबा और 3 mm व्यास का होता है।

एक बड़ा पेचकश 300 mm लंबा और 10 mm व्यास का होता है।

कॉम्बिनेशन प्लायर्स (Combination pliers)

Fig 1 एक कॉम्बिनेशन प्लायर्स और उसके अनुप्रयोग को दर्शाता है। इन प्लायर्स के साथ कई ऑपरेशन किए जा सकते हैं।

FLAT GRIP का उपयोग भागों और घटकों को पकड़ने और पकड़ने और तारों को मोड़ने के लिए किया जा सकता है।

कई कॉम्बिनेशन प्लायर्स में एक PIPE GRIP भी होता है जिसका उपयोग बेलनाकार वस्तुओं को पकड़ने और पकड़ने के लिए किया जाता है।

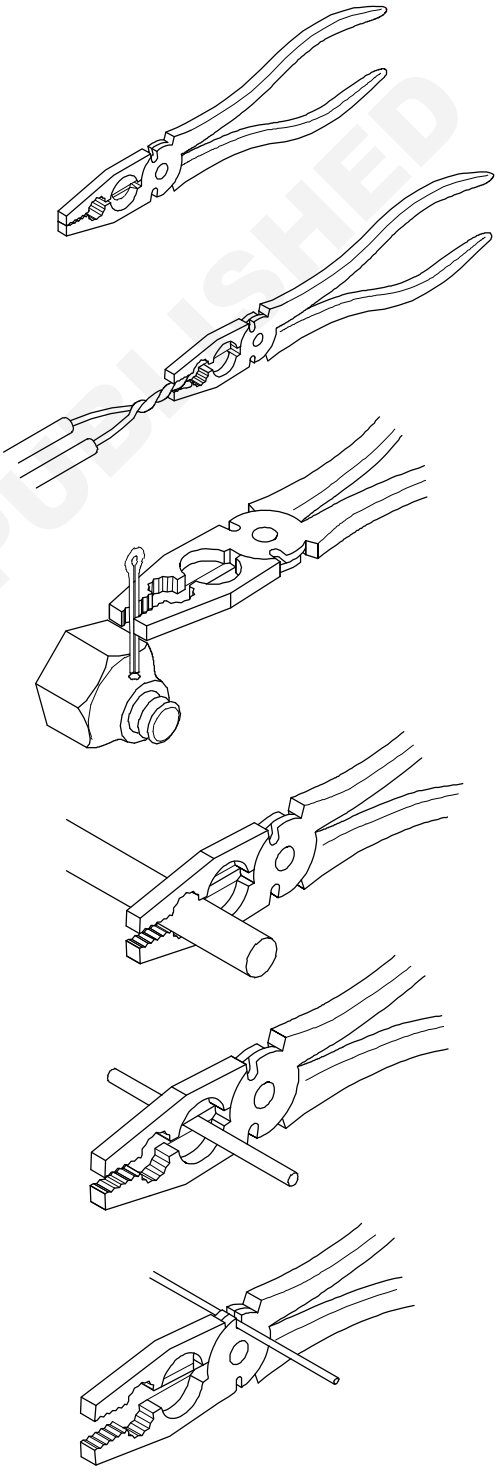
उनके पास साइड कटर की एक जोड़ी भी होती है जो छोटे व्यास के तारों और केबलों को काटने के लिए उपयोग की जाती है।

स्टील के तारों को काटने के लिए जॉइंट कटर की एक जोड़ी प्रदान की जाती है।

कॉम्बिनेशन प्लायर्स निम्नलिखित समग्र लंबाई में उपलब्ध हैं:

140, 160, 190, 210 और 250 mm।

Fig 2



DO NOT BE REPUBLISHED

1920 के दशक के अंत में ग्रीष्म शीतलन प्रदान करने के लिए यांत्रिक प्रशीतन प्रणालियों को पहले ताप संयंत्रों से जोड़ा गया था। 1940 तक, व्यावहारिक रूप से सभी घरेलू इकाइयाँ हर्मेटिक प्रकार की थीं। वाणिज्यिक इकाइयों को भी सफलतापूर्वक बनाया और इस्तेमाल किया गया था। ये इकाइयां बड़े वाणिज्यिक खाद्य भंडारण प्रणालियों को रेफ्रिजरेट करने में सक्षम थीं। वे बड़े सभागारों को आराम से ठंडा करने की सुविधा प्रदान कर सकते थे। यह कम तापमान का उत्पादन भी कर सकता है जिसका उपयोग वाणिज्यिक संचालन में किया जा सकता है।

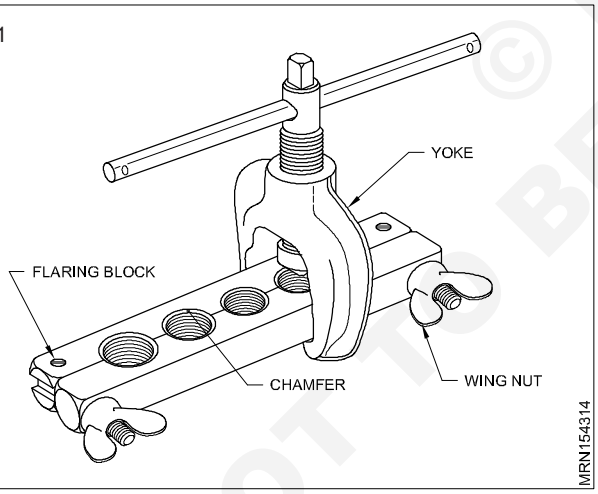
1935 में, फ्रेडरिक मैकिन्ले जोन्स ने लोनहॉल ट्रकों के लिए एक स्वचालित प्रशीतन प्रणाली का उत्पादन किया। 1930 के दशक के अंत में एक छोटी, धीमी शुरुआत से ऑटोमोबाइल की एयर कंडीशनिंग भी तेजी से बढ़ी है।

1960 के दशक में घरेलू एयर कंडीशनिंग बाजार में जबरदस्त वृद्धि का अनुभव हुआ। ऊर्जा महंगी थी और इसलिए कई घरों में साधारण एयर कंडीशनिंग आम हो गई। सौर ऊर्जा और अन्य वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत हीटिंग और कूलिंग सिस्टम को बिजली देने के अतिरिक्त स्रोत बन गए।

प्रौद्योगिकी में जबरदस्त वृद्धि के कारण 1990 तक रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग के सभी क्षेत्र माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण प्रणाली का उपयोग कर रहे थे। इस प्रणाली का उद्देश्य हीटिंग और कूलिंग इकाइयों की विश्वसनीयता और दक्षता में वृद्धि करना है। 1990 तक ऑटोमोबाइल एयर कंडीशनर स्वचालित ट्रांसमिशन के रूप में मानक बन गया।

योक के साथ फ्लेयरिंग टूल (Flaring tool with yoke) (Fig 1): इसका उपयोग तांबे की ट्यूबों के विभिन्न आकारों के फ्लेयर्स बनाने के लिए किया जाता है। इसके दो भाग हैं।

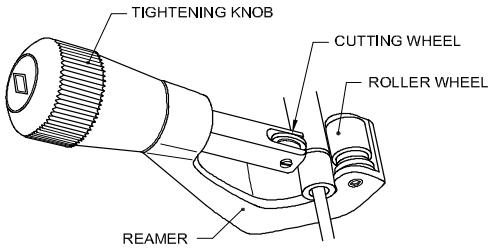
Fig 1



उभड़ा हुआ ब्लॉक और जुए। फ्लेयरिंग ब्लॉक में दो भाग होते हैं जिसमें विभिन्न आकार या ट्यूबिंग के छेद बनते हैं। इन भागों को नट और बोल्ट का उपयोग करके एक साथ जकड़ा जाता है। प्रत्येक छेद का फेस 45° के कोण की शीट से काटा जाता है। योक में फ्लेयर डाई या कोन उत्पन्न करने के लिए फ्लेयर शीट के विपरीत रोटेट करें।

ट्यूब कटर (Fig 2) (Tube cutter (Fig 2)): अधिकांश प्रशीतन कार्य में छोटे व्यास की एनील्ड (नरम) तांबे की ट्यूबों का उपयोग किया जाता है। इन ट्यूबों को काटने के लिए ट्यूब कटर का उपयोग किया जाता है। इसमें एक 'वी' ब्लॉक होता है जिसके विपरीत ट्यूब टिकी होती है और कार्बन स्टील का एक समायोज्य गोल ब्लेड होता है जो ट्यूब को काटता है। ट्यूब को 'वी' ब्लॉक में रखने के बाद ब्लेड को एडजस्ट किया जाता है और ट्यूब कटर को ट्यूब को घुमाकर ट्यूब को काट दिया जाता है। कुछ ट्यूब कटर ट्यूब के कटिंग सिरे पर गड़गड़ाहट को दूर करने के लिए रीमर से लैस होते हैं। इसका आकार ट्यूब के अधिकतम व्यास पर निर्भर करता है जिसे वह काट सकता है।

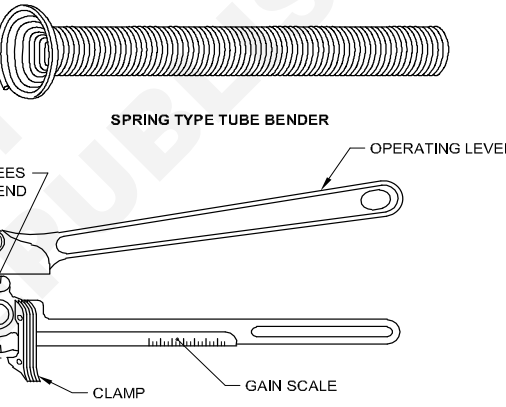
Fig 2



BUILTIN TYPE TUBE CUTTER

पाइप बेंडिंग टूल (Pipe bending tool) (Fig 3): बाहरी कॉइल स्प्रिंग बेंडिंग टूल्स हैं जहां बाहरी स्प्रिंग को ट्यूबों के सिरों के पास उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

Fig 3



MECHANICAL TYPE TUBE BENDER

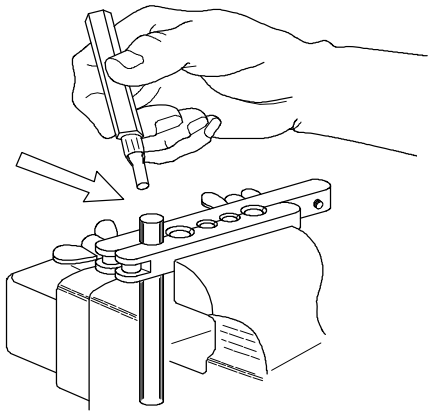
एक लीवर टाइप ट्यूब बेंडर का उपयोग ट्यूबिंग को बिना बकलिंग के बड़े करीने से और सटीक रूप से मोड़ने के लिए किया जाता है। ये उपकरण निरंतर संचालन में 180° तक झुकेंगे। प्राप्त मोड़ की डिग्री दिखाने के लिए फॉर्मिंग व्हील को कैलिब्रेट किया जाता है। इनमें से प्रत्येक उपकरण का उपयोग झुकने के एक आकार के साथ किया जाता है।

स्वैगिंग टूल (Swaging tools) (Fig 4): स्वैगिंग कॉपर ट्यूबिंग को आकार देने का एक साधन है ताकि ऑपरेशन एक पंच टाइप या स्क्रू टाइप स्वेजिंग टूल के साथ पूरा किया जा सके। ट्यूबिंग को फ्लेयरिंग ब्लॉक में जकड़ दिया जाता है और विशेष रूप से डिज़ाइन किए गए पंच को ट्यूबिंग में अंकित किया जाता है, अंत में घुमाया जाता है या विस्तार किया जाता है। ताकि यह ट्यूबिंग के दूसरे टुकड़े के सिरे पर फिट हो जाए।

पिंचिंग टूल्स (Pinching tools): इसका उपयोग तांबे की ट्यूबों के व्यास को सील या बंद करने के लिए किया जाता है। इसमें दो बार होते हैं जो विभिन्न आकारों के जबड़े और छेद बनाते हैं और नट और बोल्ट का उपयोग करके एक साथ जकड़े जाते हैं। ट्यूब को दोनों जबड़ों से निकाल दिया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

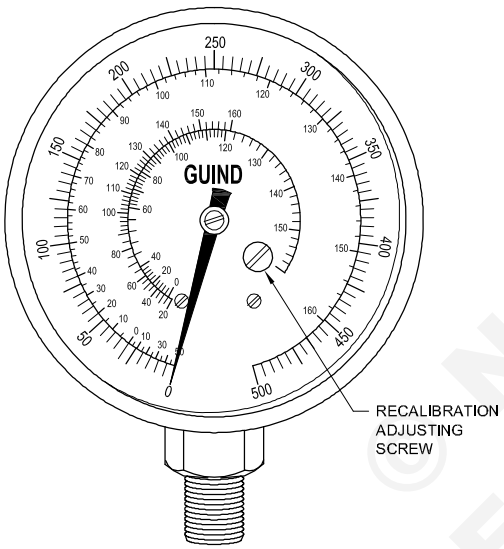
Fig 4



MRN154317

दबाव नापने का यंत्र (Pressure gauges) (Figs 5 &6): इसका उपयोग प्रशीतन इकाई में रेफ्रिजरेंट के दबाव की जांच के लिए किया जाता है। यह एक उच्च दबाव वैक्यूम और कंपाउंड गेज हैं।

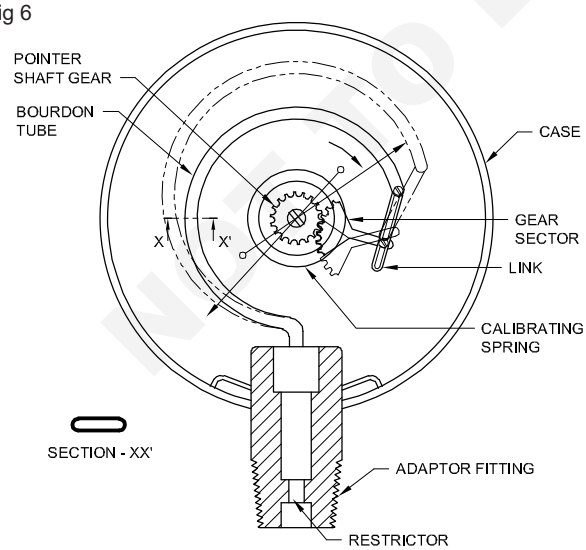
Fig 5



PRESSURE GAUGE

MRN154318

Fig 6



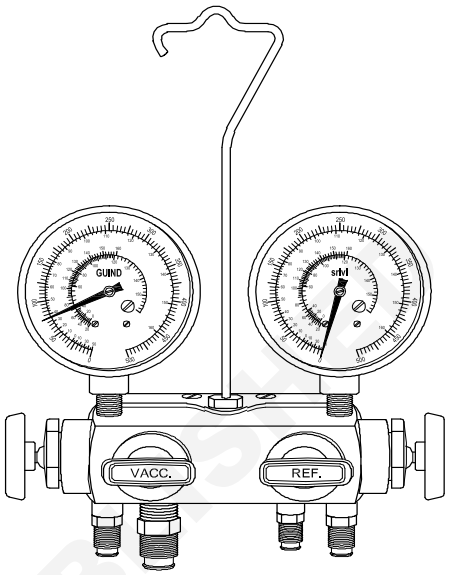
INTERNAL CONSTRUCTION OF PRESSURE GAUGE

MRN154319

बॉर्डन ट्यूब में दबाव बढ़ने से यह सीधा हो जाता है। यह असेंबली लिंक को खींचेगा, जो गियर सेक्टर को क्लॉक वाइज घुमाएगा। फिर सुई को घुमाने के लिए पॉइंटर शाफ्ट क्लॉक वाइज घूमेगा। सबसे लोकप्रिय गेज में 2½ "डायल होता है और 1/8" नर पाइप थ्रेड के साथ रेफ्रिजरेशन सिस्टम से जुड़ा होता है।

कंपाउंड गेज (Compound gauge) (Fig 7)): यह दबाव और निर्वात दोनों को मापता है। यह आमतौर पर 0 से 30 Hgऔर 0 से 200 PSIG तक कैलिब्रेट किया जाता है।

Fig 7

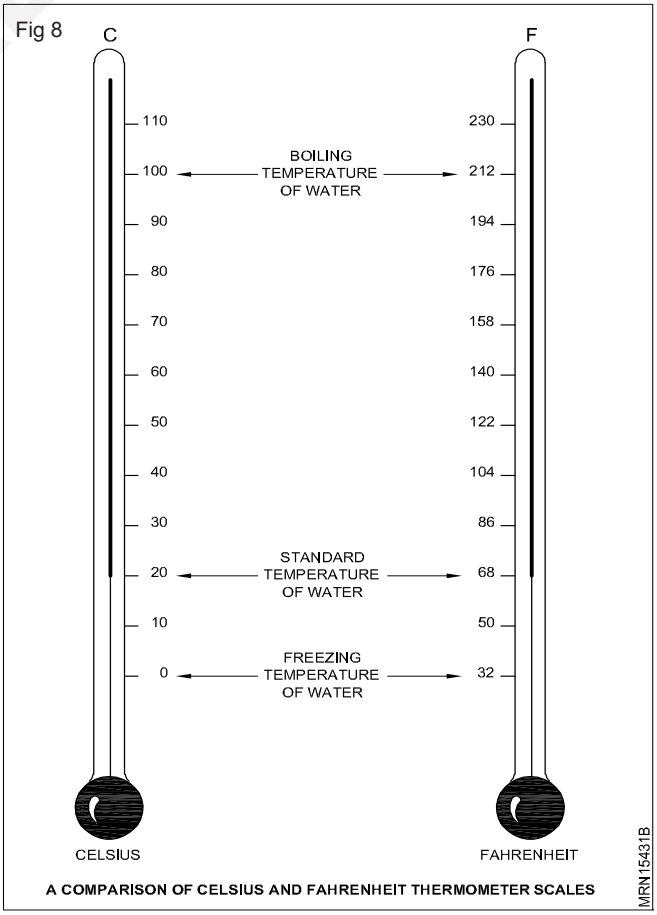


COMPOUND GAUGE

MRN15431A

थर्मामीटर (Thermometer) (Fig 8)): सबसे आम थर्मामीटर स्केल सेल्सियस या सेंटीग्रेड स्केल और फारेनहाइट हैं। दो तापमान थर्मामीटर के अंशांकन को निर्धारित करते हैं।

Fig 8



A COMPARISON OF CELSIUS AND FAHRENHEIT THERMOMETER SCALES

MRN15431B

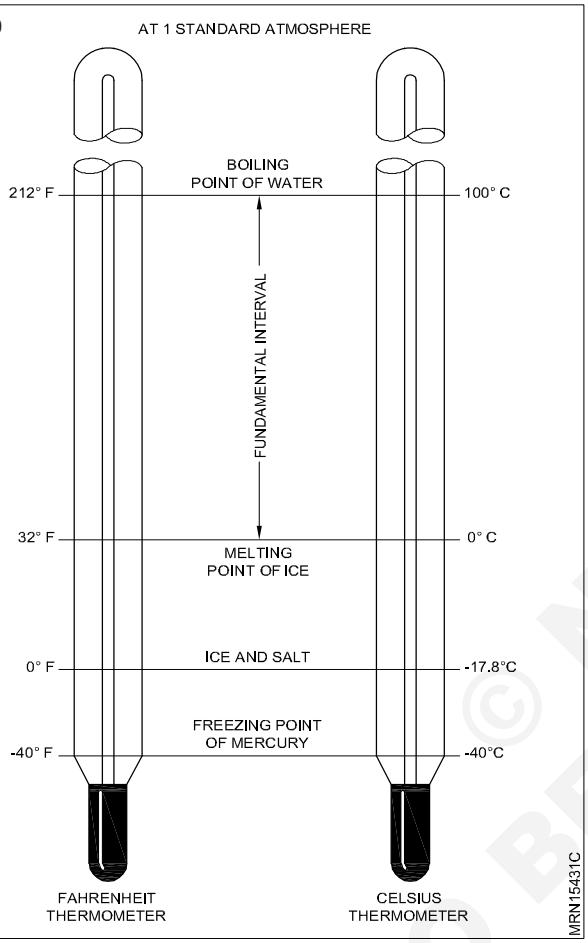
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पिघलने वाली बर्फ का तापमान
- क्वथनांक का तापमान

सेंटीग्रेड थर्मामीटर पर बर्फ के पिघलने या पानी के जमने का तापमान 0°C होता है। उबलते पानी का तापमान 100 डिग्री सेल्सियस है। जमने और उबलने के बीच के पैमाने पर 100 स्थान या अंश होते हैं।

फारेनहाइट थर्मामीटर पर बर्फ के पिघलने या पानी के जमने का तापमान 32°F होता है। उबलते पानी का तापमान 212°F होता है। यह ठंड और उबलते तापमान के बीच 180 स्थान या डिग्री प्रदान करता है। (Fig 9)

Fig 9



रिसाव का पता लगाता है (Leak detects)

साबुन का बुलबुला विधि (Soap bubble method): सूखे कपड़े के टुकड़े से सभी जोड़ों को साफ करें और सभी जोड़ों के चारों ओर साबुन का घोल लगाया जाता है और बुलबुले दिए जाने वाले स्थान और रिसाव की जगह पर लगाया जाता है।

हैलाइड टार्च विधि (Halide torch method): पतले कार्बन तत्व में हैलाइड टार्च में हाइड्रोकार्बन ज्वाला द्वारा गर्म किया जाता है। टार्च में लगी रबर की नली ज्वाला के जलने पर तत्व से हवा निकालती है। रिसाव का पता लगाने के लिए इस ट्यूब को धीरे-धीरे सिस्टम के बाहरी जोड़ पर घुमाया जाता है, रंग में थोड़े से बदलाव पर फिटिंग की जाती है। यदि लौ का रंग बहुत हल्का हरा हो जाता है, तो एक छोटे से रिसाव का संकेत दिया जाता है।

बड़े रिसाव का सामना करने पर यह लौ हरी होगी।

इलेक्ट्रॉनिक डिटेक्टर (Electronic detector): नवीनतम और सबसे संवेदनशील रिसाव डिटेक्टर एक विधुत संचालित इलेक्ट्रॉनिक रिसाव डिटेक्टर है। इसमें नियंत्रण इकाई और जांच शामिल है। नियंत्रण इकाई में एक एम्पलीफायर, एक हलोजन संवेदनशील तत्व और वायु पंप शामिल होता है। जांच में पारदर्शी टिप के साथ प्लास्टिक नोजल और एक लैंप होता है। जांच एक दीपक के लिए लचीली ट्यूब और बिजली के तारों के साथ नियंत्रण इकाई से जुड़ी है।

लीक का परीक्षण करने के लिए जांच को धीरे-धीरे एक ट्यूब या घटक के साथ ले जाया जाता है जिसके चारों ओर रिसाव का संदेह होता है। एक संकेत उत्पन्न होता है जो जांच में दीपक को प्रकाश में लाता है, इस प्रकार सर्द रिसाव का संकेत दिया जाता है और स्थित होता है।

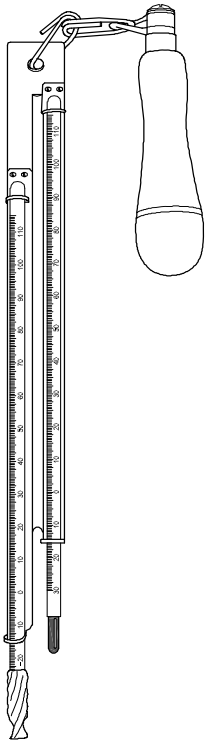
गेज मैनिफोल्ड (Gauge manifold): ये एक सक्शन और एक डिस्चार्ज गेज के लिए व्यवस्थित होते हैं। वैक्यूम पंप, रेफ्रिजरेंट सिलेंडर और उपकरण से लाइनों के लिए या तो तीन या चार फ्लेयर्ड कनेक्शनों का परीक्षण किया जाना है।

स्लिंग साइकोमीटर (Sling psychrometer): आपेक्षिक आर्द्रता को स्लिंग साइक्रोमीटर नामक एक उपकरण द्वारा मापा जाता है। इस उपकरण में दो साधारण थर्मामीटर होते हैं; एक फ्रेम में सुरक्षित रूप से बांधा गया जो श्रृंखला से जुड़ा हुआ है। इस श्रृंखला के माध्यम से यंत्र को तेजी से चारों ओर घुमाया जा सकता है ताकि यह अधिकतम मात्रा में हवा के संपर्क में आए। एक थर्मामीटर के बल्ब के चारों ओर एक बाती का कपड़ा होता है जो रीडिंग लेते समय पानी से भीग जाता है।

उपकरण का सिद्धांत बस इतना है कि गीले थर्मामीटर के बल्बों से नमी के वाष्पीकरण के कारण यह सूखे वाले की तुलना में कम पढ़ता है।

वाष्पीकरण की दर परीक्षण के समय हवा में नमी की मात्रा पर सीधे निर्भर करती है। दो थर्मामीटर की रीडिंग में अंतर सापेक्ष आर्द्रता का पता लगाने में सक्षम बनाता है।

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टैकोमीटर, वैक्यूम पंप और एयर कंप्रेसर (Tachometer, vacuum pump and air compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **टैकोमीटर के आवश्यक भाग, कार्य और अनुप्रयोग की व्याख्या करें।**
- **वैक्यूम पंप के आवश्यक भाग और कार्य की व्याख्या करें।**
- **एयर कंप्रेसर के आवश्यक भाग और कार्य की व्याख्या करें।**

टैकोमीटर (Tachometer) (Fig 1)

आवश्यक भाग

- हेड स्पिंडल - स्पीड चयनकर्ता
- पॉइंटर लॉक सबटन - स्पीड स्केल

टैकोमीटर का कार्य (Function of Tachometer)

गति का मापन (Measurement of speed): गति को एक अदिश राशि के रूप में परिभाषित किया जाता है। इलेक्ट्रीशियन को पता होना चाहिए कि विधुत मशीनों को घुमाने की गति को कैसे मापना है। घूमने वाली मशीनों की गति दो तरह से मापी जाती है।

- प्रत्यक्ष विधि (संपर्क विधि)
- अप्रत्यक्ष (गैर-संपर्क) विधि

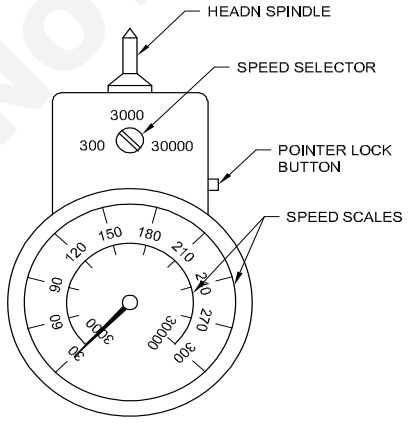
व्यवहार में दोनों विधियों का उपयोग इलेक्ट्रीशियन द्वारा किया जा रहा है।

प्रत्यक्ष विधि में गति मापने के लिए नीचे बताए गए अनुसार दो प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

- क्रांति काउंटर और घड़ी बंद करो
- टैकोमीटर

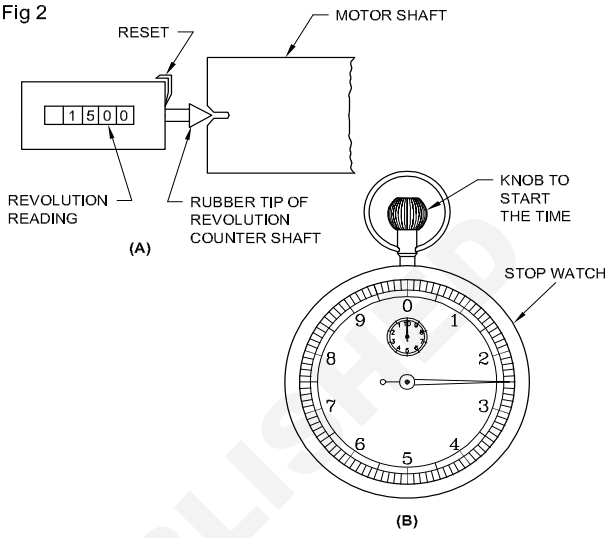
क्रांति काउंटर (Revolution counters): क्रांति काउंटर दो प्रकार के होते हैं; एक डायल टाइप काउंटर है जो पुराना संस्करण है और अप्रचलित हो गया है (Fig 1)। दूसरा प्रकार एक डिजिटल काउंटर है जिसे (Fig 2) में दिखाया गया है। काउंटर का स्पिंडल जो एक शंक्वाकार रबर की झाड़ी के साथ प्रदान किया जाता है, गति मापने के लिए मशीन शाफ्ट के काउंटरसंक भाग में रखा जाता है। क्रांति काउंटर तब तक क्रांतियों की संख्या गिनता है जब तक उसका रबर ब्रश शाफ्ट के संपर्क में रहता है। प्रति मिनट क्रांति प्राप्त करने के लिए टाइमिंग डिवाइस का होना आवश्यक है।

Fig 1



TACHOMETER

Fig 2

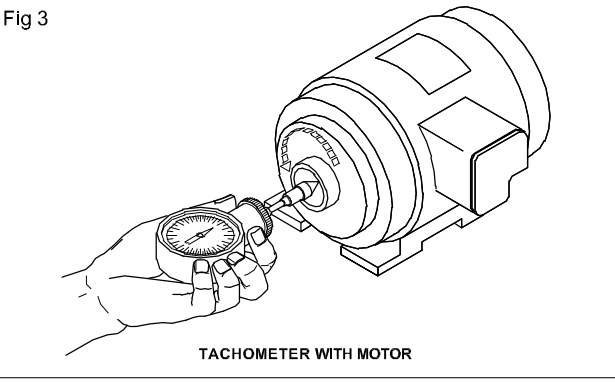


REVOLUTION COUNTER

अतः क्रान्ति काउंटर के साथ घूर्णन शाफ्ट की गति को मापने के लिए एक स्टॉप वाच भी आवश्यक है। जब शाफ्ट की गति के घूर्णन को घर्षण के माध्यम से काउंटर पर स्थानांतरित किया जाता है, तो स्टॉप वॉच टिकने लगती है। रेवोल्यूशन काउंटर और स्टॉप वॉच दोनों को एक ही समय में बंद कर दिया जाता है और प्रति मिनट काउंटर में दर्शाई गई क्रांतियों की संख्या आरपीएम में शाफ्ट की गति देती है। इस पद्धति की सटीकता बहुत अधिक नहीं है, क्योंकि इसमें मानव सजगता शामिल है।

गति के प्रत्यक्ष माप के लिए उपयोग किया जाने वाला दूसरा उपकरण टैकोमीटर है जैसा कि (Fig 3) में दिखाया गया है। गति को सीधे एक कैलिब्रेटेड डायल पर एक सुई द्वारा दिखाया जाता है।

Fig 3



TACHOMETER WITH MOTOR

टैकोमीटर का उपयोग उसी तरह किया जाता है जैसे कि क्रांति काउंटर का होता है, सिवाय इसके कि स्टॉप वॉच की आवश्यकता नहीं होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

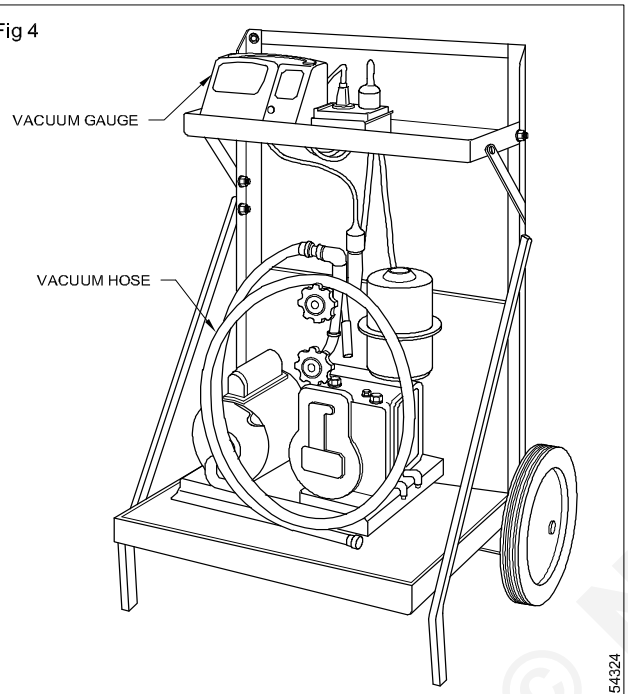
अनुप्रयोग (Applications): टैकोमीटर दो प्रकार के होते हैं

- एनालॉग प्रकार
- डिजिटल प्रकार

दोनों का उपयोग कंप्रेसर मोटर, पंप मोटर, पंखे मोटर और अन्य घूमने वाले भागों की गति को मापने के लिए किया जाता है। मोटर के आरपीएम को जानकर हम आसानी से मोटर की दक्षता का अंदाजा लगा सकते हैं।

वैक्यूम पंप के पुर्जे और कार्य (Parts and function of vacuum pump) (Fig 4)

Fig 4



PORTABLE HIGH-VACUUM PUMP

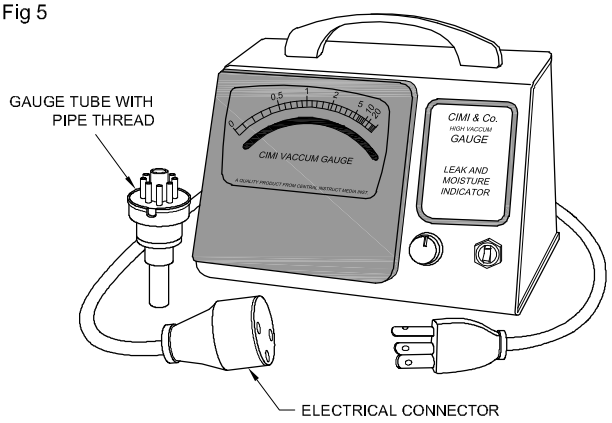
- वैक्यूम पंप
- वैक्यूम होज

वैक्यूम पंप का कार्य (Function of vacuum pump): पारंपरिक और उच्च वैक्यूम प्रकार की चर्चा पहले की जा चुकी है और दोनों साइट के काम के लिए उपयुक्त पोर्टेबल सेट में उपलब्ध हैं। ऐसा नहीं है कि उच्च वैक्यूम मॉडल एक विशेष उच्च गुणवत्ता वाले पैराफिन आधारित तेल का उपयोग करते हैं। 37.7 डिग्री सेल्सियस (100 डिग्री फारेनहाइट) पर इसका वाष्प दबाव 0.005 mm (5 माइक्रोन) से अधिक नहीं है और एक वैक्यूम पंप अपने सीलिंग तेल के वाष्प दबाव से कम कुल पूर्ण दबाव नहीं खींच सकता है।

उच्च वैक्यूम गेज (High vacuum gauges): ये इलेक्ट्रॉनिक प्रकार हैं जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है। कवर की गई सीमा 20 mm से शून्य सक्षम इकाई दबाव के दौरान निर्जलीकरण प्रक्रिया के दौरान देखी जानी चाहिए जो लगभग शुरू होती है। 21 डिग्री सेल्सियस (70 डिग्री फारेनहाइट)।

अनुप्रयोग (Application): वैक्यूम पंप का उपयोग हमारे प्रशीतन प्रणाली में हर इकाई में गैस चार्जिंग सिस्टम के टीकाकरण से पहले किया जाता है। वैक्यूम के बाद हम सिस्टम में गैस चार्ज करते हैं।

Fig 5



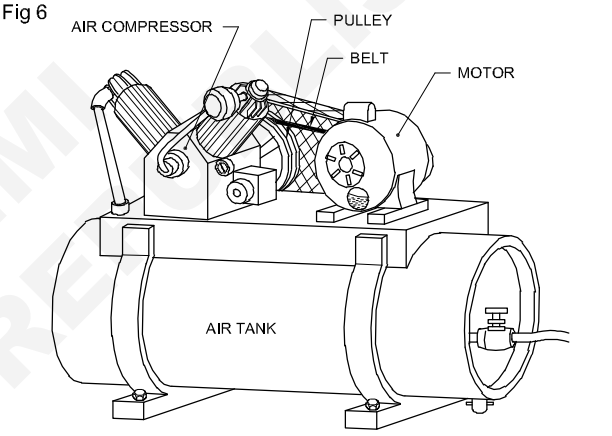
HIGH-VACUUM GAUGE

हवा कंप्रेसर के भाग (Parts of air compressor)

- वैक्यूम गेज
- वैक्यूम होज

वायु कंप्रेसर का कार्य (Fig 6)

Fig 6



AIR COMPRESSOR

एयर कंप्रेसर (Air compressor): ऑटो गैरेज में विभिन्न उद्देश्यों के लिए एक एयर कंप्रेसर का उपयोग किया जाता है जैसे वाहन की धुलाई, ग्रीसिंग और सफाई और ऑटो पार्ट्स और टायरों को फुलाएं।

कंप्रेसर मुख्य भाग (Compressor main parts)

जलाशय/ टंकी (Reservoir): हवा के भंडारण के लिए एक टैंक

मोटर (Motor): इंजन को चलाता है (कंप्रेसर)

कंप्रेसर (Compressor): बाहर (वायुमंडल) से हवा चूसता है और उच्च दबाव पर जलाशय को भरता है।

दबाव नापने का यंत्र (Pressure gauge): यह जलाशय में संग्रहित हवा के दबाव को दर्शाता है

सुरक्षा उपकरण (Safety device): यह जलाशय के लिए एक सुरक्षा उपकरण है। वायु भंडार को फटने से बचाने के लिए एक रिलीज प्रेशर वाल्व प्रदान किया जाता है। जब जलाशय में हवा का दबाव निर्दिष्ट सीमा से अधिक हो जाता है तो सुरक्षा वाल्व खुल जाता है और अतिरिक्त दबाव छोड़ देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रेन प्लग (Drain plug): संपीड़ित होने पर हवा में नमी पानी में संघनित हो जाती है और यह जलाशय में जमा हो जाएगी। टैंक के क्षरण को रोकने के लिए इसे समय-समय पर नाली प्लग के माध्यम से निकाला जाना चाहिए।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance Care and maintenance): तेल के अनुशंसित ग्रेड का उपयोग किया जाना चाहिए।

तेल के स्तर को डिप स्टिक पर दिखाए गए निर्दिष्ट चिह्न पर बनाए रखा जाना चाहिए।

सुनिश्चित करें कि बेल्ट गार्ड ठीक से लगे हैं। सुनिश्चित करें कि ड्राइव बेल्ट अच्छी स्थिति में हैं और उनका तनाव सही है।

हवा कंप्रेसर का एप्लिकेशन (Application of air compressor)

- इसका उपयोग दबाव बनाकर रिसाव का परीक्षण करने के लिए किया जाता है
- इसका उपयोग रेफ्रिजरेशन ए/सी सिस्टम को फ्लश करने के लिए किया जाता है
- चोक सिस्टम में भी उपयोग करें हम सिस्टम के दबाव को साफ करते हैं
- एक स्प्रे पेंटिंग में एक यूनिट कैबिनेट एयर कंप्रेसर का उपयोग करता है।

ट्यूब कटिंग बेंडिंग, स्वैगिंग, फ्लेयरिंग और पिंचिंग तकनीक का अध्ययन (Study of tube cutting bending, swaging, flaring and pinching technique)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **ट्यूबिंग के प्रकारों के बारे में बताएं।**
- **ट्यूब को काटने और मोड़ने का अध्ययन करें।**
- **स्वैगिंग और फ्लेयरिंग की व्याख्या करें**
- **पिंचिंग तकनीक का अध्ययन करें।**

ट्यूबिंग के प्रकार (Types of tubing): रेफ्रिजरेशन और एयर-कंडीशनिंग में इस्तेमाल होने वाली ज्यादातर ट्यूबिंग तांबे की होती है। हालांकि कुछ एल्यूमीनियम, स्टील, स्टेनलेस स्टील और प्लास्टिक ट्यूबिंग का उपयोग किया जा रहा है। एयर कंडीशनिंग और प्रशीतन कार्य में उपयोग किए जाने वाले सभी ट्यूबिंग को सावधानीपूर्वक संसाधित किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि यह अंदर से साफ और सूखा है।

प्रत्येक प्रकार के ट्यूबिंग के अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं।

सॉफ्ट कॉपर ट्यूबिंग (Soft copper tubing): इसका उपयोग घरेलू कामों में और कुछ व्यावसायिक रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग के काम में किया जाता है। चूंकि इसे एनील्ड किया जाता है (गर्म किया जाता है और फिर ठंडा होने दिया जाता है) यह लचीला होता है और झुकना और भड़कना आसान होता है। यह अक्सर फ्लेयर्ड फिटिंग्स, क्लैम्प्स और ब्रैकेट्स के साथ प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह आसानी से मुड़ा हुआ होता है।

यह 25, 50 और 100 फीट लंबे आकार के रोल में बेचा जाता है, आमतौर पर 3/16 “(4.5 mm), 1/4” (6 mm), 5/16 “(7.5 mm), 3/8” (9mm), 7/16”(10.5mm), 1/2”(12mm), 9/16”(13.5mm), 5/8”(15mm) और 3/4”(16.5mm) बाहरी व्यास में।

हार्ड ड्रॉइंग कॉपर ट्यूबिंग (Hard drawn copper tubing): इसका उपयोग केवल वाणिज्यिक प्रशीतन और एयर-कंडीशनिंग अनुप्रयोग में किया जाता है। इसे मुड़ना नहीं चाहिए। आवश्यक ट्यूबिंग बनाने के लिए सीधी लंबाई और फिटिंग का प्रयोग करें।

प्रशीतन कार्य में उपयोग किए जाने वाले टीकॉपर ट्यूब आकार, नरम और कठोर दोनों आकार तालिका में सूचीबद्ध माप के समान होते हैं। इस ट्यूबिंग के लिए OD आकार ट्यूब का वास्तविक बाहरी व्यास है।

स्टील ट्यूबिंग (Steel tubing): कुछ पतली दीवार वाली स्टील ट्यूबिंग का उपयोग रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग के काम में किया जाता है।

R717 (अमोनिया) के साथ कॉपर या ब्रास ट्यूबिंग का प्रयोग नहीं करना चाहिए। यहां स्टील ट्यूबिंग का अनिवार्य रूप से उपयोग किया जाता है।

यह कॉपर ट्यूब के रूप में भी सभी आकारों में उपलब्ध है।

स्टेनलेस स्टील ट्यूबिंग (Stainless steel tubing): यह मजबूत है, जंग के लिए बहुत प्रतिरोधी है और इसे फ्लेयरिंग या ब्रेज़िंग द्वारा आसानी से फिटिंग से जोड़ा जा सकता है। आइसक्रीम निर्माण, दूध प्रबंधन प्रणाली और इसी तरह के खाद्य प्रसंस्करण में अक्सर इसकी आवश्यकता होती है।

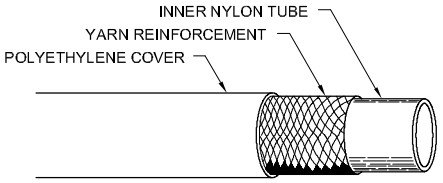
प्लास्टिक ट्यूबिंग (Plastic tubing): सामान्य तौर पर पॉलीइथाइलीन ट्यूबिंग का उपयोग रेफ्रिजरेटिंग चक्र में नहीं किया जाता है। इसे चाकू से आसानी से काटा जा सकता है। इसे आसानी से मोड़ा भी जा सकता है। ठंडे पानी की लाइनों में और पानी में ठंडा होने वाले कंडेनसर में पानी और एसिड की सफाई करने के लिए यह सबसे उपयुक्त है।

लचीली ट्यूबिंग (Flexible tubing) (Fig 1): कई प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग अनुप्रयोगों में तरल लाइनें और सक्शन लाइनें लचीली होनी चाहिए। यह मोटर वाहन एयर कंडीशनिंग में बहुत उपयुक्त है। इस उद्देश्य के लिए नली आमतौर पर विभिन्न प्रकार की विशेष सामग्रियों से बनाई जाती है। ऐसी सामग्री उम्र नहीं होती है, लचीली रहती है, बहुत कम रिसाव की अनुमति देती है और उन्हें फिटिंग से जोड़ना आसान होता है।

ट्यूब कटिंग (Tube cutting) (Fig 2): ट्यूब को काटने के लिए हैकसॉ या ट्यूब कटर का उपयोग करें। ट्यूब कटर आमतौर पर छोटे, एनील्ड (नरम) पर प्रयोग किया जाता है। कॉपर ट्यूबिंग जबकि हैक्सॉ को बड़ी हार्ड कॉपर ट्यूबिंग को काटने के लिए पसंद किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

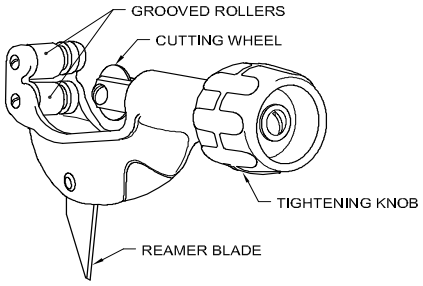
Fig 1



THERMOPLASTIC HOSE (FLEXIBLE TUBING)

MRN154611

Fig 2



TUBE CUTTER WITH REAMER

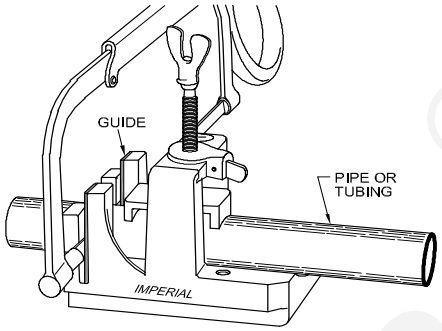
MRN154612

नरम ट्यूबिंग को बड़े आकार के ट्यूब कटर से काटते समय, विशेष गाइड के साथ ट्यूबों को वाइस में पकड़ें। यदि आरा का उपयोग किया जाता है तो 32 दांत प्रति इंच का वेयर सेट ब्लेड सबसे अच्छा काम करेगा।

यह महत्वपूर्ण है कि ट्यूबिंग में किसी भी प्रकार की फिलिंग या चिप्स प्रवेश न करें।

जब ट्यूबिंग को काटने के लिए एक हाथ हैकसॉ का उपयोग किया जाता है तो एक काटने का कार्य स्थिरता का उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

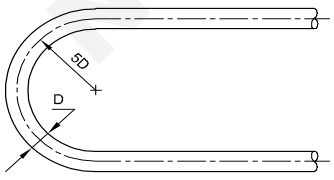
Fig 3



MRN154613

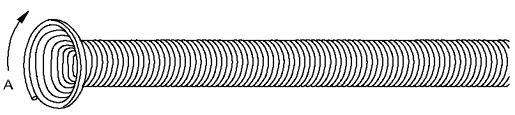
बेंडिंग ट्यूबिंग (Fig 4, 5, 6 और 7) (Bending tubing): ट्यूबिंग को मुड़ा हुआ होना चाहिए ताकि यह स्थापित होने के बाद फिटिंग पर कोई दबाव न डाले। मोड़ पर ट्यूबिंग को क्रॉस सेक्शन क्षेत्र (किंकड) में कम नहीं किया जाना चाहिए। इसे चपटा या बकल करने की अनुमति न दें। ट्यूबिंग मोड़ के लिए न्यूनतम त्रिज्या व्यास के 5 से 10 गुना के बीच है।

Fig 4



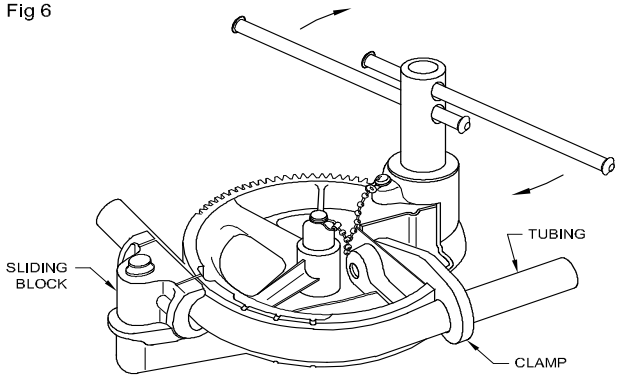
MRN154614

Fig 5



MRN154615

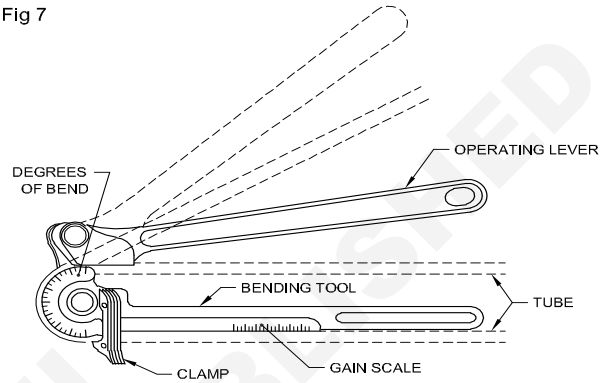
Fig 6



ACCURATE TUBE BENDER

MRN154616

Fig 7



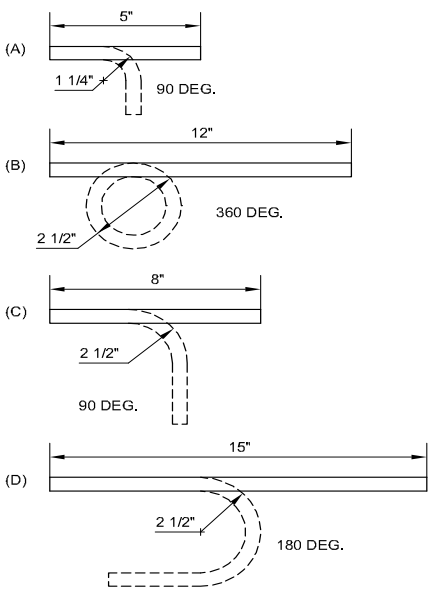
MRN154617

6 mm OD ट्यूबिंग के लिए एक बाहरी बेंडिंग स्प्रिंग का उपयोग 12 mm OD ट्यूबिंग के लिए आंतरिक बेंडिंग स्प्रिंग के रूप में किया जा सकता है।

झुकने वाले स्प्रिंग्स मोड़ के बाद ट्यूबिंग पर बंध जाते हैं। वसंत को घुमाकर इसे आसानी से हटाया जा सकता है। यह मोड़ के बाहर के हिस्से का विस्तार करने का कारण बनता है जिससे वसंत के अंदर के हिस्से को अनुबंधित किया जा सकता है।

1/32 इंच के भीतर सटीक झुकने के लिए एक लीवर प्रकार का बेंडर (Fig 8) में दिखाया गया है। ट्यूब के व्यास से मेल खाने के लिए इसे छह अलग-अलग आकारों में खरीदा जा सकता है।

Fig 8



SOME PRACTICE BENDS ON TUBING

MRN154618

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

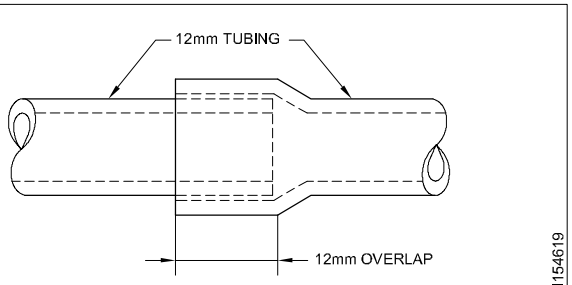
कॉपर ट्यूबिंग पर स्वैगिंग (Swaging on copper tubing): स्वैगिंग फिटिंग के उपयोग के बिना एक ही व्यास के सॉफ्ट कॉपर ट्यूबिंग के दो टुकड़ों को एक साथ जोड़ने की अनुमति देता है। दो फ्लेयर्ड कनेक्शन बनाने की तुलना में एक जोड़ को मिलाप करना अधिक सुविधाजनक है।

ट्यूबिंग के दो टुकड़ों के ओवरलैप की लंबाई ट्यूबिंग के बाहरी व्यास के बराबर होती है। (Fig 9)

आमतौर पर दो तरह के स्विंगिंग टूल्स का इस्तेमाल किया जाता है। पंच प्रकार और लीवर प्रकार। दोनों ही मामलों में, विभिन्न उपकरण आकार उपलब्ध हैं।

जब पंच प्रकार का उपयोग किया जाता है, तो तांबे के ट्यूबिंग को फ्लेयरिंग ब्लॉक में सही छेद के आकार में डाला जाता है। फिर तांबे के ट्यूबिंग में एक पंच डाला जाता है और तब तक नीचे दबा दिया जाता है जब तक कि वह ट्यूबिंग में वांछित दूरी तक नहीं पहुंच जाता।

Fig 9



SWAGING ON COPPER TUBING

लीवर टाइप टूल का उपयोग करते समय, ट्यूबिंग को विस्तारक के ऊपर रखा जाता है। लीवर को निचोड़ने से ट्यूब उचित आकार में फैल जाती है।

(Fig 10) ट्यूबिंग के अंत को विस्तारित करता है और सोल्डरिंग के लिए तैयार टुकड़ों को एक साथ फिट करता है।

फ्लेयरिंग की आवश्यकता (Flaring necessity): ट्यूबिंग को फिटिंग से जोड़ते समय, ट्यूब के सिरे को फ्लेयर करना और वाष्प टाइट सील के लिए फ्लेयर को पकड़ने के लिए डिज़ाइन की गई फिटिंग का उपयोग करना आम बात है। फ्लेयर्स बनाने के लिए विशेष उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

फ्लेयरिंग के प्रकार (Types of flaring): फ्लेयरिंग दो प्रकार की होती है

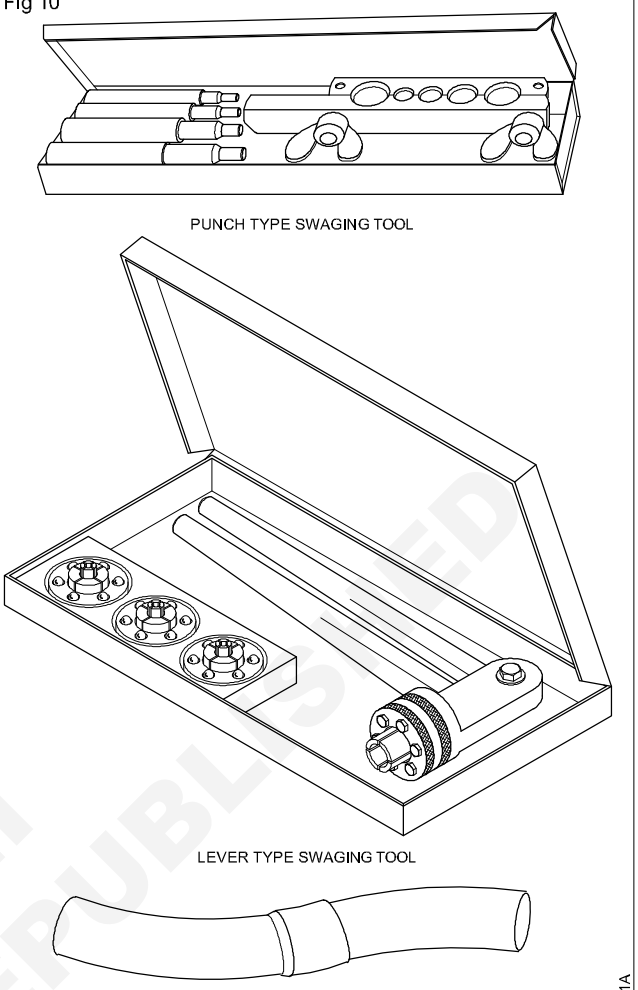
- सिंगल थिकनेस फ्लेयर
- डबल मोटाई फ्लेयर

सिंगल थिकनेस फ्लेयर (Single thickness flare): इसे छोटे साइज के कॉपर ट्यूबिंग पर बनाया जा सकता है। (Fig 11)

डबल मोटाई फ्लेयर (Double thickness flare): केवल 5/16 इंच के बड़े आकार के ट्यूबिंग के लिए डबल मोटाई फ्लेयर्स की सिफारिश की जाती है (9 mm) आयुध डिपो और अधिक। छोटे ट्यूबिंग पर इस तरह के फ्लेयर्स आसानी से नहीं बनते हैं। डबल फ्लेयर सिंगल फ्लेयर की तुलना में मजबूत जोड़ बनाता है।

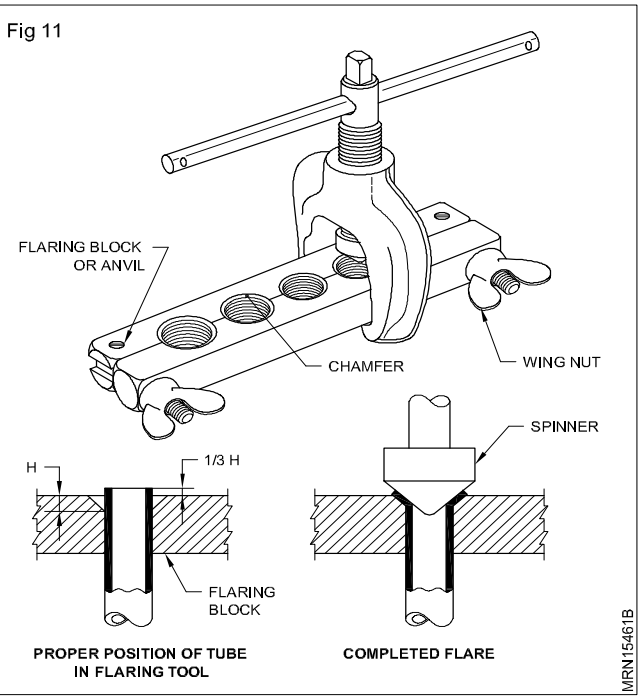
Fig (12 और 13) में कुछ दोष और सही ढंग से बने फ्लेयर को दिखाया गया है। इससे यह भी पता चलता है कि कैसे दोषपूर्ण फ्लेयर ने फिटिंग को बेमेल बना दिया।

Fig 10



SWAGING TOOLS

Fig 11

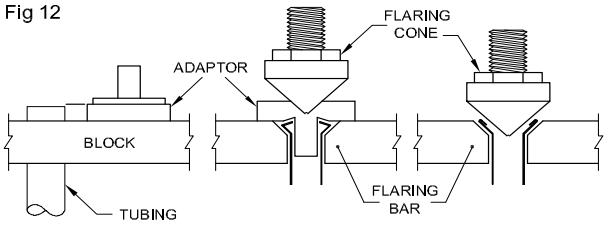


PROPER POSITION OF TUBE IN FLARING TOOL

COMPLETED FLARE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

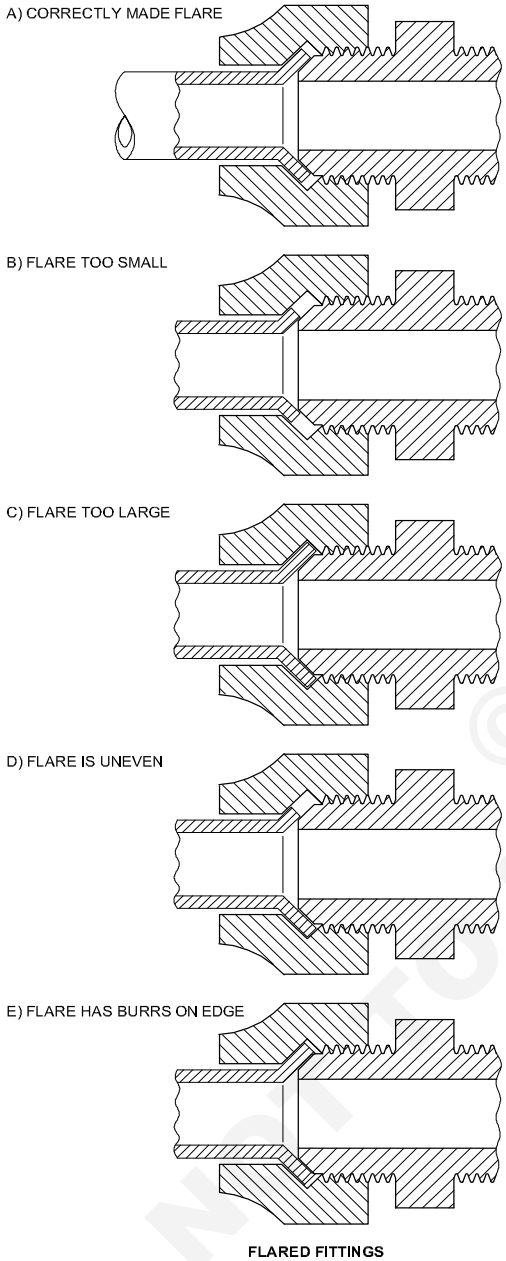
Fig 12



CORRECT PROCEDURE FOR FORMING DOUBLE FLARE

MRN15461C

Fig 13



FLARED FITTINGS

MRN15461D

फ्लेयर्ड ट्यूबिंग फिटिंग्स (Flared tubing fittings): एक फिटिंग को सॉफ्ट कॉपर ट्यूबिंग से जोड़ने के लिए, आमतौर पर फ्लेयर्ड टाइप कनेक्शन का उपयोग किया जाता है।

निम्नलिखित कुछ अधिक सामान्य फ्लेयर्ड प्रकार की फिटिंग हैं। (Fig 14, 15 और 16)

ट्यूबिंग पर जोड़ पर दबाव डालना (Pressurising the joint on tubing): एक फ्लेयर्ड जॉइंट या ब्रेज़्ड जॉइंट को उसकी फर्म के लिए परीक्षण करने की आवश्यकता होती है। अगर यह काम करते समय लीक हो जाता है तो यह पूरे सिस्टम को संकट में डाल देगा। जोड़ को सिस्टम में डालने से पहले प्रेशर टेस्ट किया जाना चाहिए।

वायुदाब से

एयर कंप्रेसर - 150 PSIG

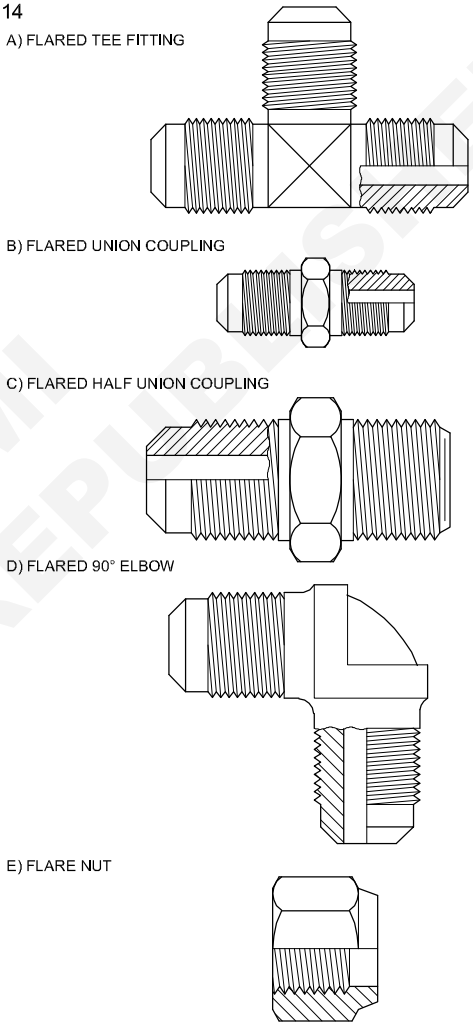
या 10 किग्रा/cm^2

जो गैस लगी है उसका परीक्षण के लिए उपयोग किया जा सकता है।

साबुन के घोल से रिसाव का पता लगाया जा सकता है। रिसाव का पता लगाने के अन्य तरीके भी हैं।

दबाव परीक्षण आमतौर पर काम के दबाव से ऊपर के जोड़ों पर किया जाता है।

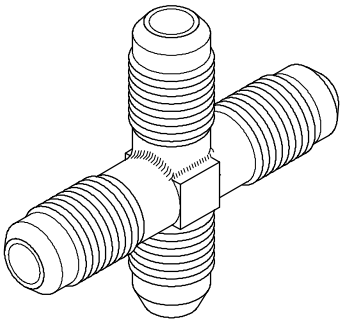
Fig 14



FLARED TYPE FITTINGS

MRN15461E

Fig 15

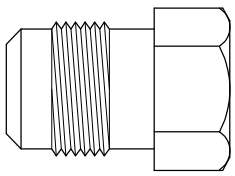


CROSS

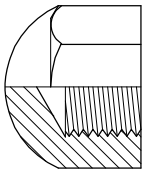
MRN15461F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 16



DEAD PLUG



DEAD NUT

MRN15461G

एप्लिकेशन और विवरण (Application & description): जब भी तांबे के ट्यूबिंग को बंद करना आवश्यक होता है, तो पिंच ऑफ टूल का उपयोग किया जाता है, ताकि पिंच की गई ट्यूब के एक तरफ से दूसरी तरफ कोई दबाव न जा सके।

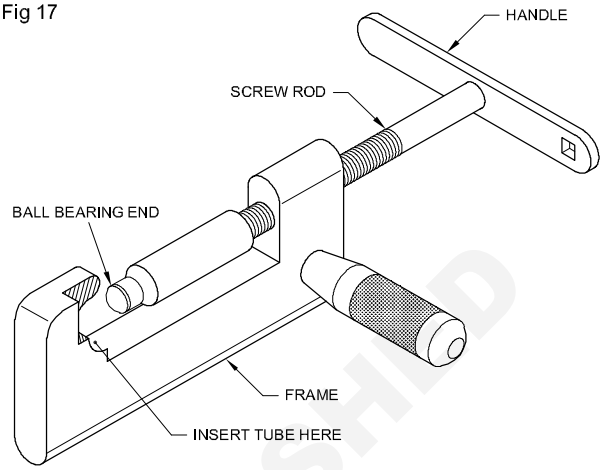
(Fig 17) एक प्रकार का पिंच ऑफ टूल दिखाता है। इसमें स्क्रू टाइप एक्शन शाफ्ट होता है जिसके सिरे पर बॉल बेयरिंग होती है जो ट्यूब के खिलाफ दबाती है। धीरे-धीरे टूल के हैंडल को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है। पिंचिंग के बाद ट्यूबिंग के सिरे को टांकने से सील कर दिया जाता है।

जब प्रशीतन प्रणाली के कुछ हिस्सों को अलग करने की आवश्यकता होती है तो पिंचिंग का उपयोग करना आवश्यक होता है।

टांकना (Brazing): पिंचिंग के बाद ट्यूबिंग का अंत ब्रेज़ होना है।

लीक के लिए परीक्षण (Test for leaks): साबुन के पानी के घोल से लीक की जाँच करें, यदि कोई रिसाव है, तो फिर से काम करना आवश्यक है।

Fig 17



PINCH-OFF TOOL

MRN15461H

लॉकिंग के साथ ट्यूबों को जोड़ना (Joining tubes with lockering)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **लॉकिंग कनेक्शन में संचालन के सिद्धांत की व्याख्या करें।**
- **सही लॉकिंग आकार और सामग्री का चयन।**
- **केशिका ट्यूबों पर लॉकिंग फिटिंग स्थापित करना।**

संचालन का सिद्धांत (Principle of operation)

सील सिस्टम के लिए स्वीकृत एकमात्र नॉन ब्रेजिंग टूल लॉकिंग है। यह भली भांति बंद प्रणाली ट्यूबिंग से जुड़ता है। टॉर्च या सोल्डर की आवश्यकता के बिना।

R600A जैसे ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट के साथ काम करते समय, बिना लौ के सीलबंद सिस्टम में शामिल होने की क्षमता यह लॉकिंग कनेक्शन है। यह प्रणाली रेफ्रिजरेटर में कहीं भी कनेक्शन बनाने में सक्षम है और नए तकनीशियनों के लिए भी इसे सीखना आसान है।

लॉकिंग सिस्टम दो ट्यूब सिरों को जोड़ने के लिए दो लॉकिंग और एक ट्यूबलर जॉइन से युक्त एक फिटिंग का उपयोग करता है। संपीड़न से पहले, लॉकिंग फिटिंग के ट्यूबिंग में सूक्ष्म अपूर्णता को भरने और सील करने के लिए लोकप्रेप, एनारोबिक सीलेंट लागू किया गया

सही लॉकिंग आकार और सामग्री का चयन (Selection of correct lockering size and material):

लंबे समय तक चलने वाले, रिसाव मुक्त जोड़ को सुनिश्चित करने के लिए उपयुक्त आकार और सामग्री का चयन करना महत्वपूर्ण है।

यह अत्यधिक अनुशंसा की जाती है कि तकनीशियन ट्यूबिंग आकार निर्धारित करने के लिए मिलीमीटर मोड में एक डिजिटल कैलिपर सेट का उपयोग करें।

माप के अनुसार लॉकरिंग के विभिन्न आकारों में से उचित आकार के लॉकरिंग का चयन करें। ट्यूबों को लॉकिंग टूल से जोड़ने के लिए देखें।

ट्यूब को मापना (Measuring the Tube)

व्यास (OD) के बाहर ट्यूब को मापने के लिए आंतरिक मापने वाले ब्लेड के केंद्र का उपयोग करें। ट्यूबिंग अक्सर तिरछी या गोल से बाहर हो सकती है। दो रीडिंग लेने पर, 90 डिग्री के अंतर से यह सुनिश्चित करने में मदद मिलती है कि उपयुक्त आकार का चयन किया गया है।

कोई भी माप लेने से पहले अपने कैलिपर्स को शून्य करना महत्वपूर्ण है। यदि आप इस चरण को छोड़ देते हैं, तो हो सकता है कि आपके बाद के माप सटीक न हों। पहली ट्यूब के आयुध डिपो को मापें और रिकॉर्ड करें।

डिजिटल कैलिपर्स को 90 डिग्री घुमाएं। आयुध डिपो के इस दूसरे रीडिंग को मापें और रिकॉर्ड करें।

इन संख्याओं को जोड़ें और औसत आयुध डिपो प्राप्त करने के लिए 2 से विभाजित करें।

औसत आयुध डिपो प्राप्त करने के लिए दूसरी ट्यूब पर इन चरणों को दोहराएं।

सही आकार की फिटिंग का चयन करने के लिए निम्नलिखित पृष्ठों पर रूपांतरण चार्ट का उपयोग करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यदि OD माप दो आकारों के बीच है, तो पहले छोटे आकार की फिटिंग का प्रयास करें। ट्यूबों को मिलीमीटर मोड पर सेट डिजिटल कैलिपर का उपयोग करके मापा जाना चाहिए।

उदाहरण 7,8 से 8.2 डी.डी. 8 mm लॉकिंग कनेक्टर का उपयोग करता है 8.3 से 8.7 8.5 का उपयोग करता है। लॉकिंग कनेक्टर।

केशिका ट्यूबों पर लॉकिंग फिटिंग स्थापित करना।

सबसे पहले केशिका ट्यूबों के साथ कनेक्शन तैयार करें।

फिर केशिका ट्यूब को ठीक से अंदर डालें (Fig 6) केशिका ट्यूब के लिए एक स्टॉप बनाने के लिए केशिका ट्यूब को थोड़ा मोड़ें। केशिका ट्यूब को थोड़ा पीछे खींचें (चारों ओर 3 mm)। लोकप्रेप की एक बूंद की अनुमति दें जहां ट्यूब फिटिंग से मिलती है। 6 mm से छोटे ट्यूबिंग में लोकप्रेप लगाया जाता है जबकि ट्यूबिंग को लॉकिंग में आंशिक रूप से डाला जाता है। (संदर्भ 7)

बहुत अधिक सीलेंट केशिका ट्यूब के नेड को अवरुद्ध कर सकता है। ट्यूबिंग के चारों ओर समान रूप से लोकप्रेप फैलाने के लिए फिटिंग को 360° घुमाएं। अब इसे हैंड लॉकिंग टूल के साथ लीक प्रूफ जॉइंट के लिए कंप्रेस करें।

आजकल हाइड्रो-कार्बन जैसी ज्वलनशील गैसों की नलियों में इन फिटिंग्स का उपयोग नहीं किया जाता है। चूंकि अगर कोई रिसाव होता है, तो आग का खतरा पैदा हो सकता है। पारंपरिक रेफ्रिजरेंट के साथ उपयोग के लिए लॉकिंग फायदेमंद थी, मरम्मत के समय और दोषों को कम करना।

सिल्वर ब्रेज़िंग: तांबे के पाइप को स्वैगिंग के बाद या कपलिंग के उपयोग से, लीक प्रूफ तरीके से जोड़ने का सबसे अच्छा तरीका सिल्वर ब्रेज़िंग है। इस विधि से तांबे के पाइप को कंप्रेसर, सर्विस वाल्व और अन्य भागों से भी जोड़ा जा सकता है।

यदि सही प्रक्रिया का पालन किया जाए तो सिल्वर ब्रेजिंग आसानी से की जा सकती है।

ट्यूब के अंदर और बाहर को सैंड पेपर या वायर ब्रश से साफ करें। जोड़ को बारीकी से फिट करें और जोड़ को सहारा दें। ब्रेजिंग रॉड के लिए आवश्यक फ्लक्स लागू करें। (धातु को गर्म करने के दौरान रासायनिक क्रिया को रोकने के लिए फ्लक्स का उपयोग किया जाता है। सोल्डरिंग रेफ्रिजरेशन फिटिंग के लिए उपयोग किया जाने वाला फ्लक्स अल्कोहल और राल से बना होता है)।

बाजार में विभिन्न प्रकार के चांदी के मिश्र धातु हैं। तांबे के पाइप को जोड़ने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली छड़ को 'कॉपर टू कॉपर ब्रेजिंग रॉड' कहा जाता है। इनमें 35 से 45 प्रतिशत चांदी की मात्रा होती है। यह सामग्री 1120°F पर पिघलती है और 1145°F पर प्रवाहित होती है।

सावधानियां: अगर लाल गर्म न हो तो मिलाप को जोड़ पर न लगाएं

कोई भी ऑक्सी एसिटिलीन टॉर्च सिल्वर ब्रेजिंग के लिए उत्कृष्ट ऊष्मा स्रोत है। ब्लो लैम्प का उपयोग करते समय जोड़ को अधिक देर तक गर्म करना होता है।

तांबे के पाइप को स्टील पाइप से और किसी भी पाइप को कंप्रेसर गुंबद से जोड़ने के लिए केवल ऑक्सी एसिटिलीन टॉर्च का उपयोग किया जा सकता है। इस टॉर्च का उपयोग रेफ्रिजरेटर कैबिनेट पैच वर्क के लिए भी किया जा सकता है।

टांकने के दौरान रबर के प्लास्टिक के पुर्जों और रेफ्रिजरेटर या एसी की इंसुलेटिंग सामग्री से आंच को दूर रखें।

टांकने से जुड़े पाइपों को फिर से गर्म करके अलग किया जा सकता है।

फ्लक्स (Flux): फ्लक्स एक ऐसा पदार्थ है जो सोल्डर को आसानी से बहने में मदद करने के लिए एक एजेंट के रूप में काम करता है। यह सतह को साफ करता है और ऑक्सीकरण को रोकता है। फ्लक्स का गलनांक सोल्डर की तुलना में बहुत कम होता है।

विभिन्न प्रकार के फ्लक्स और उनके उपयोग नीचे दिए गए हैं।

अमोनियम क्लोराइड NH4Cl - टांका लगाने के लिए कच्चा लोहा

हाइड्रोक्लोरिक एसिड एचसीएल- जीआई शीट्स को टांका लगाने के लिए

जिंक क्लोराइड ZnCl2 - हल्के लोहे की चादरों को टांका लगाने के लिए

टॉलो - सोल्डरिंग लेड और इलेक्ट्रिकल जॉइंट्स के लिए

राल - विधुत जोड़ों को टांका लगाने के लिए

फॉस्फोरिक - स्टेनलेस स्टील टांका लगाने के लिए

स्वेज्ड जोड़ के साथ तांबे की ट्यूब को टांकना (Braze a copper tube with swaged joint)

टांकने के लिए दो पाइप फिट करें। यदि यह ढीला है तो जोड़ कमजोर होगा। एक पाइप के सिरे को दूसरे के स्वेज में डालें। जुड़ने के लिए सतहों पर थोड़ी मात्रा में फ्लक्स लगाएं। ब्लो टॉर्च की मदद से जोड़ को गर्म करें। टांकने वाली छड़ सही तापमान पर संयुक्त पिघलने लगती है। टांकने वाली छड़ को गर्मी से पिघलाना चाहिए। टांकना सामग्री की पूरी रिंग को स्वेज के अंत में देखा जा सकता है, टॉर्च को हटा दें और जोड़ को ठंडा होने दें।

एमएस ट्यूब के साथ ब्रेज़ कॉपर (Braze copper with MS tube): अधिकांश ट्यूब और फिटिंग में कनेक्शन या तो सोल्डरिंग या सिल्वर ब्रेज़िंग द्वारा बनाए जाते हैं। सोल्डरिंग जोड़ों का उपयोग पानी के पाइप और नालियों के लिए किया जाता है। सिल्वर ब्रेज़्ड जोड़ों का उपयोग रेफ्रिजरेंट पाइप और ट्यूबिंग के लिए किया जाता है।

अधिकतम शक्ति प्रदान करते हुए लीक प्रूफ कनेक्शन बनाने का सबसे अच्छा तरीका है चांदी के जोड़ों को ब्रेज़ करना। ये जोड़ बहुत मजबूत होते हैं और अत्यधिक तापमान की स्थिति में खड़े होंगे।

सिल्वर ब्रेज़िंग के लिए एक ऑक्सीसेटिलीन टॉर्च एक उत्कृष्ट ऊष्मा स्रोत है। हरे रंग की छाया के रंग से उचित चांदी का टांकना तापमान इंगित किया जाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मौलिक संचालन और वीसी प्रणाली का सरल विश्लेषण (Fundamental operations and simple analysis of V.C system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वाष्प संपीड़न चक्र के बारे में समझाएं।**
- **एक परम वीसी प्रणाली के एन्थैल्पी (पीएच), एन्ट्रॉपी (टीएस) संबंध के अध्ययन पर शर्तों और परिभाषाओं के बारे में वर्णन करें।**
- **केशिका ट्यूबों पर लॉकिंग फिटिंग स्थापित करना।**

वीसी सिस्टम के अध्ययन को चार्ट और आरेखों के उपयोग से बहुत सरल किया जाता है जिसमें चक्र को ग्राफिक रूप से दिखाया जा सकता है। रेफ्रिजरेंट वीसी सिस्टम की प्रमुख प्रक्रियाओं से गुजरता है और प्रदर्शन में सुधार का विश्लेषण करता है, हालांकि यह व्यावहारिक रूप से प्रत्येक रेफ्रिजरेंट के साथ बदलता रहता है। उपयोग में दो प्रकार के आरेख हैं। वे हैं:-

i दाब - एन्थैल्पी (PH) आरेख। (के रूप में भी जाना जाता है - मोलियर चार्ट)

ii दबाव - एन्ट्रापी (Ts) आरेख

सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला आरेख (या) चार्ट, दबाव-एंथैल्पी (PH) है और इस विषय में समझाया गया है। PH. चार्ट अलग-अलग परिस्थितियों में रेफ्रिजरेंट के गुणों को दर्शाता है और रेफ्रिजरेशन चक्र के आसान प्रतिनिधित्व की सुविधा प्रदान करता है।

बुनियादी थेर्मोडाइनमिक्स (Basic thermodynamics):

आंतरिक ऊर्जा (Internal Energy)

प्रत्येक प्रणाली में परमाणुओं या अणुओं की गति और स्थिति के कारण एक विशिष्ट अवस्था में एक विशेष ऊर्जा होती है। इस ऊर्जा को आंतरिक ऊर्जा कहते हैं। इस प्रणाली में गर्मी जोड़ने या हटाने से तापमान में परिवर्तन होता है और इसलिए इसकी आंतरिक ऊर्जा होती है। मान लें कि सिस्टम की ऊर्जा भी एक राज्य से दूसरे राज्य में बदल जाती है और इसे सिस्टम में एक प्रक्रिया कहा जाता है। किसी विशेष अवस्था में शुरू में आंतरिक ऊर्जा को 'U', (यानी) KJ या KCAl या BTU द्वारा दर्शाया जाता है। पदार्थ का विशिष्ट मूल्य KJ/KG या KeAl/KG या BTU द्वारा दिया जाता है।

आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन को rU द्वारा निरूपित किया जाता है।

सामान्य गैस कानून (General gas Law):

जैसा कि हमने पहले के अध्ययनों में चार्ल्स और बॉयल के नियमों को मिलाकर गैस के दबाव, आयतन और तापमान के बीच संबंध पर चर्चा की है, यहाँ हम निम्नलिखित प्रक्रिया आरेखों का प्रतिनिधित्व करते हैं जो आंतरिक ऊर्जा, ऊर्जा में परिवर्तन और शामिल कार्य से संबंधित हैं।

i निरंतर दबाव प्रक्रिया का दबाव-मात्रा आरेख

प्रशीतन का टन (Ton of refrigeration)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **टन प्रशीतन के बारे में समझाएं।**

प्रशीतन क्षमता माप ब्रिटिश विधि (Refrigeration Capacity Measurements British Method) (FPS)

शीतलन प्रभाव को एक इकाई द्वारा मापा जाता है जिसे प्रशीतन के टन के रूप में जाना जाता है।

एक रेफ्रिजरेशन तब प्राप्त होता है जब 32°F पर एक टन (2000lBs) बर्फ को 24 घंटे में 32°F पर पानी में पिघलाया जाता है। अगर यह याद किया जाए कि संलयन की गुप्त गर्मी 144 बीटीयू प्रति पाउंड है, तो यह इस प्रकार है कि टन 144 x 2000 (या) 2,88,000 बीटीयू प्रति 24 घंटे के एक इकाई शीतलन प्रभाव का प्रतिनिधित्व करता है।

$$= \frac{288000 \text{ BTU}}{24 \text{ hours}} \quad 12000 \text{ BTU/Hour}$$

$$= \frac{12000 \text{ BTU}}{60 \text{ Minute}} \quad 200 \text{ BTU/Minute}$$

इस प्रकार एयर कंडीशनिंग गणना के लिए टन में व्यक्त आवश्यक संघनक इकाई का आकार संरचना के गर्मी लाभ को विभाजित करके प्राप्त किया जा सकता है, जिसे बीटीयू प्रति घंटे 12000 से विभाजित किया जाता है।

इसलिए

$$\text{Refrigeration (in tons)} = \frac{\text{BTU per hour heat gain}}{60 \text{ Minute}}$$

किलो वाट को टन में बदलें

एक रेफ्रिजरेशन टन 3.5168525 किलो वाट (या) 3.516 किलोवाट के बराबर होता है।

एक किलोवाट 0.28434517 RT . के बराबर है

तो रेफ्रिजरेशन (आरटी) में पावर P 3.516 से विभाजित किलोवाट (किलोवाट) में शक्ति के बराबर है

उदाहरण 10 kw में टन

पी (आरटी) = 10 किलोवाट / 3.5168525

= 2.8434516 (या) 2.84

एक टन लगभग 907 किलोग्राम और गुप्त ऊष्मा मान 337 KJ/KG है। तो एक टन रेफ्रिजरेशन 907 KG से 337 KJ/KG यानी 305659 KJ है। एक किलोवाट 1 केजे/सेकेंड के बराबर होता है। इसलिए एक टन रेफ्रिजरेशन क्षमता 305659 गुणा 24 घंटे और 36000 सेकेंड है। तो आईटीआर 3054 केजे/सेकेंड 3.54 किलोवाट के बराबर है।

एक टन रेफ्रिजरेशन 3024 किलो कैलोरी/घंटा के बराबर होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उप-ठंडा (Sub-Cooling)

यदि रेफ्रिजरेंट तरल का तापमान उसके संतृप्ति तापमान से कम है, तो तरल को उप-ठंडा स्थिति कहा जाता है। यदि एक तरल का दबाव R-22, 13.8 kG/Cm2G (195.9PSIG) है, तो हम पा सकते हैं कि इसका संतृप्ति तापमान 37.80C (1000F) है। लेकिन अगर तरल को 350C (950F) तक ठंडा किया जाता है, बिना दबाव को 13.8 kG/Cm2G (195.9 PSIG) से नीचे जाने दिया जाता है, तो तरल को 37.8-35 = 3.80C (100-) तक सब-कूल्ड कहा जाता है। 95 = 50 एफ)।

यह स्थिति कंडेनसर के निचले हिस्से में या तरल लाइन में मौजूद हो सकती है जहां हीट एक्सचेंजर का उपयोग किया जाता है। कंप्रेसर द्वारा कंडेनसर में दबाव स्थिर रखा जाएगा। कंडेनसर में संतृप्ति तापमान के नीचे तरल उप-कोल्ड हो सकता है क्योंकि कंडेनसर के प्रवेश द्वार पर पानी/वायु का तापमान कम होता है। तरल चूषण ताप विनिमायक में तरल ठंडा चूषण वाष्प द्वारा तरल रेखा के ठंडा होने के कारण संतृप्ति तापमान से कम ठंडा हो जाता है।

जैसा कि स्पष्ट है, किसी तरल के उप-शीतलन और वाष्प के अति ताप के लिए पूर्व-आवश्यकता यह है कि तरल और वाष्प एक दूसरे के संपर्क में नहीं होना चाहिए। लिक्विड सब-कूलिंग वाटर-कूल्ड और एयर-कूल्ड कंडेनसर में प्राप्त किया जाता है, जिसमें तरल और वाष्प के बीच पृथक्करण व्यवस्था होती है। इसके अलावा, तरल संघनित्र में उप-ठंडा हो सकता है क्योंकि यह वाष्प के संपर्क के बिंदु से दूर जा रहा है। इसी तरह, बाष्पीकरणकर्ता में तरल के संपर्क के बिंदु से दूर जाने पर चूषण वाष्प अत्यधिक गर्म हो जाता है।

संतृप्ति तापमान (Saturation temperature)

एक बंद कंटेनर जैसे कि सिलेंडर में यदि तरल रूप में रेफ्रिजरेंट की मात्रा उपलब्ध है, तो सिलेंडर से जुड़ा एक दबाव गेज तरल के संतृप्ति तापमान के अनुरूप एक दबाव दिखाएगा। यह तापमान के समान रहेगा

प्रशीतन प्रणालियों और अनुप्रयोगों के प्रकार (Types of refrigeration systems and applications)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रशीतन के कार्य की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रीजरेशन प्रणाली के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रिजरेशन सिस्टम पर काम कर रहे निर्माण की व्याख्या करें।**

रेफ्रिजरेशन तापमान को कम करने और खराब होने वाले खाद्य पदार्थों और दवाओं को भविष्य में उपयोग के लिए सुरक्षित रखने की एक प्रक्रिया है। विभिन्न प्रशीतन प्रणाली नीचे दी गई है।

- बर्फ का प्रशीतन
- सूखी बर्फ प्रशीतन
- जल वाष्प प्रणाली
- तरल गैस प्रशीतन प्रणाली
- वाष्प अवशोषण प्रणाली
- वाष्प संपीड़न प्रणाली

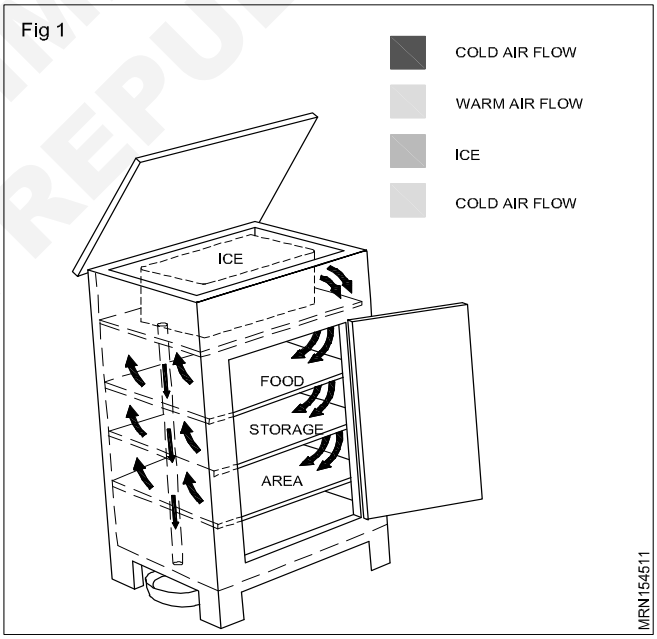
बर्फ प्रशीतन प्रणाली (Ice refrigeration system)

यह सर्दी पैदा करने के शुरुआती तरीकों में से एक है। आजकल इस प्रणाली का उपयोग मछली के संरक्षण और शीतलन के लिए कई अन्य अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है। इसका मुख्य नुकसान यह है कि इसे 0^0C (सेंट्रीग्रेड) से नीचे नहीं रखा जा सकता है और पिघलने के बाद बर्फ को फिर से भरना पड़ता है।

एक आइस रेफ्रिजरेशन सिस्टम (Fig 1) में दिखाया गया है यह एक इंसुलेटेड कैबिनेट है जो आइस ब्लॉक्स को रखने के लिए एक ट्रे से सुसज्जित है। खाद्य पदार्थ आइस ट्रे के नीचे कैबिनेट के अंदर नीचे स्थित होते हैं। बर्फ खाद्य पदार्थों से गर्मी को अवशोषित करती है और खाद्य पदार्थ को ठंडा करना होता है।

जब 32^0F से कम तापमान को ठंडा करने के लिए बर्फ का उपयोग करना आवश्यक हो, तो बर्फ और नमक के मिश्रण का उपयोग किया जा सकता है।

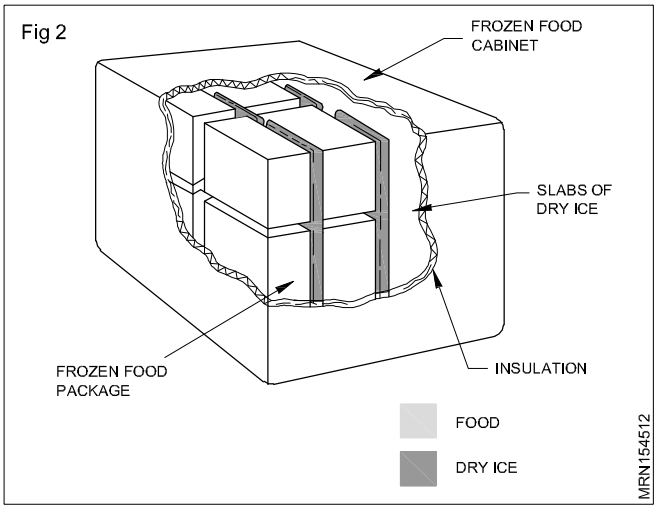
Fig 1



ड्राई आइस रेफ्रिजरेशन (Dry ice refrigeration) (Fig 2)

ठोस कार्बन डाइऑक्साइड को शुष्क बर्फ के रूप में जाना जाता है। यह हीटिंग को अवशोषित करके सीधे ठोस को वाष्प स्टैक में बदल देता है और -78^0C पर तापमान बनाए रखता है। इस प्रक्रिया को उच्च बनाने की क्रिया के रूप में जाना जाता है। सूखी बर्फ को खाद्य कंटेनर में विभिन्न आकारों और आकारों में दबाया जाता है। सूखी बर्फ को आमतौर पर भारी इंसुलेटेड कैबिनेट में संग्रहित किया जाता है। इसे कभी भी नंगे हाथों से न संभालें। यह तुरंत फ्रीज बर्न का कारण बनेगा। हमेशा भारी दस्ताने पहनें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



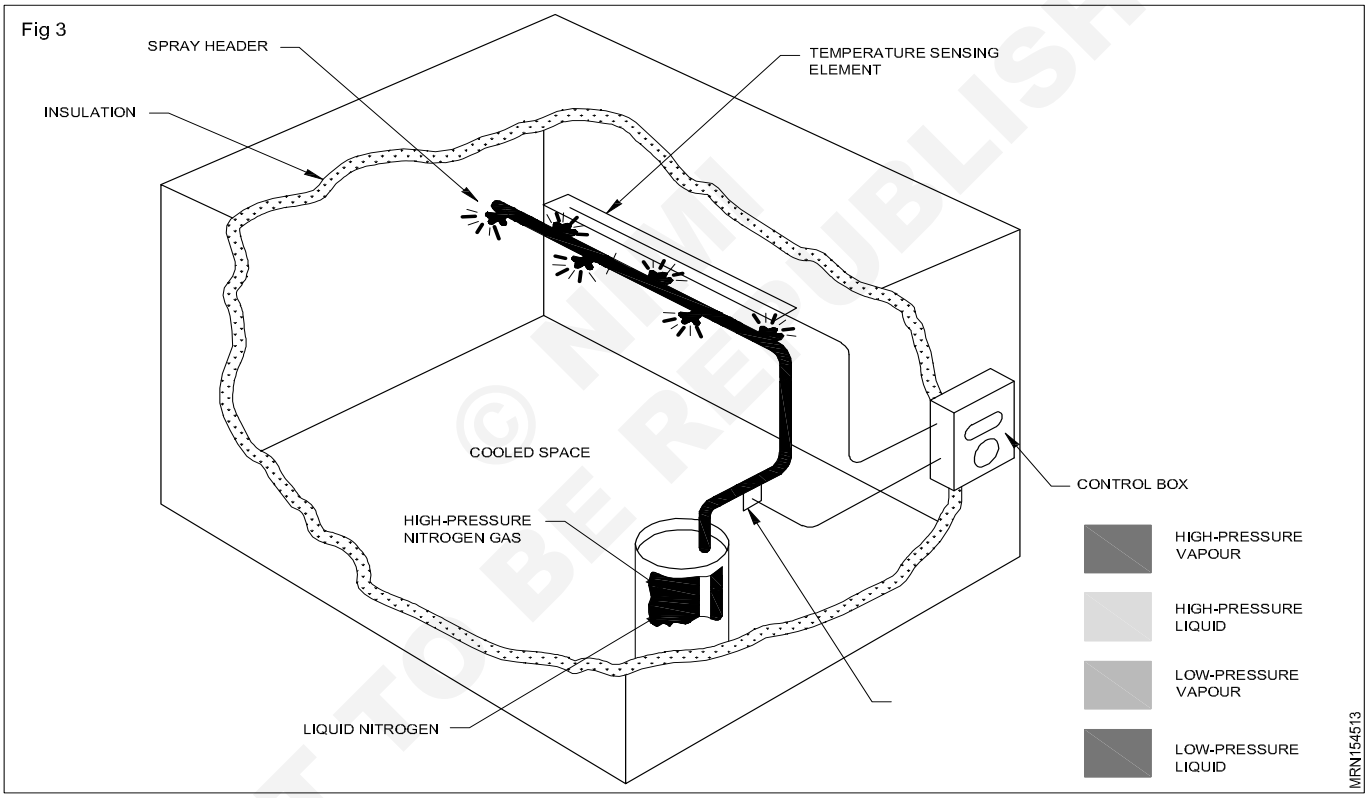
तरल गैस प्रशीतन प्रणाली (Liquid gas refrigeration system)

इस प्रणाली में अंतरिक्ष को ठंडा करने के लिए गैर विषैले तरल (नाइट्रोजन) का उपयोग किया जाता है। इस प्रणाली को एक्सपेंडेबल रेफ्रिजरेंट रेफ्रिजरेशन सिस्टम या केमिकल रेफ्रिजरेशन भी कहा जाता है।

इसका उपयोग ट्रकों और अन्य वाहनों पर प्रशीतित या जमे हुए खाद्य पदार्थों के परिवहन और भंडारण में किया जाता है। इसमें एक भारी अछूता स्थान होता है, जिसे या तो वाष्पित तरल नाइट्रोजन ले जाने वाली ट्यूबों से घिरा हुआ होता है या तरल नाइट्रोजन को सीधे ठंडा करने के लिए अंतरिक्ष में छिड़का जाता है। तरल नाइट्रोजन (Fig देखें) को प्रशीतित स्थान के अंदर एक सिलेंडर से आपूर्ति की जाती है जिसे दबाव (200 psi) में रखा जाता है।

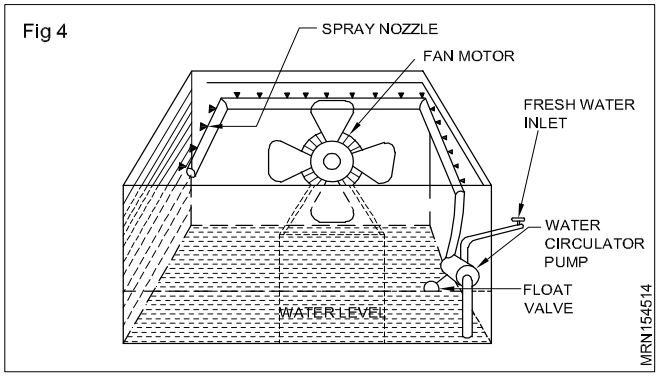
एक स्वचालित दबाव राहत वाल्व एक सुरक्षा उपाय के रूप में खुल जाएगा और नाइट्रोजन वाष्प से बचने की अनुमति देता है, जबकि दबाव राहत वाल्व सेटिंग से अधिक हो जाता है।

एक तापमान सर्विसिंग तत्व नियंत्रण बॉक्स और तरल नियंत्रण वाल्व, नाज़ल से तरल नाइट्रोजन के प्रवाह को नियंत्रित करते हैं। वे रेफ्रिजरेटेड स्पेस के अंदर वांछित तापमान बनाए रखते हैं।



जल वाष्प प्रणाली (Water vapour system)

यह शीतलन उत्पन्न करने की एक विधि है। आम तौर पर इसका उपयोग उच्च तापमान वाले क्षेत्रों में हवा को ठंडा करने के लिए किया जाता है जब कुछ पानी वाष्पित हो जाता है तो यह गर्मी को अवशोषित कर लेता है और स्थान को ठंडा करना होता है। निर्माण में इसमें पानी की टंकी, फ्लोट वाल्व, पानी का पंप, पंखा खास खास पैड और ऑसिलेटिंग मोटर है। पानी की टंकी तल में स्थित है और जल स्तर एक फ्लोट वाल्व द्वारा बनाए रखा जाता है। पानी एक पानी परिसंचारी पंप द्वारा परिचालित किया जाता है। सिस्टम में पैड को तीन तरफ से फिट किया जाता है जब पानी पंप पर मोटर टैंक से पानी चूसता है और पैड पर छिड़कता है। इस समय पंखा पैड के माध्यम से गर्म हवा खींचता है और पानी हवा से गर्मी को अवशोषित करता है और हवा को ठंडा किया जाता है वाष्पीकरण प्रक्रिया। ठंडी हवा कमरे में फैलती है। वे इस प्रणाली को एयर कूलर या डेजर्ट कूलर कहते हैं। (Fig 4)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाष्प अवशोषण प्रणाली (Vapour absorption system):

अवशोषण प्रणाली संपीड़न प्रणाली से अलग है। यह एक प्रशीतन चक्र को पूरा करने के लिए आवश्यक परिस्थितियों में परिवर्तन करने के लिए यांत्रिक के बजाय ऊष्मा ऊर्जा का उपयोग करता है (Fig 5)

वाष्प अवशोषण प्रशीतन एक ऊष्मा संचालित प्रणाली है। यह यांत्रिक वाष्प संपीड़न प्रणाली के समान है। दोनों प्रणालियों में हमारे पास बाष्पीकरणकर्ता और संघनित्र हैं। अवशोषण प्रणाली में कंप्रेसर को अवशोषक और जनरेटर के कॉम्बिनेशन से बदल दिया जाता है। एक समाधान जिसे शोषक के रूप में जाना जाता है, और एक पंप (समाधान पंप) द्वारा जनरेटर। अवशोषक में अवशोषक बाष्पीकरणकर्ता में बने रेफ्रिजरेंट वाष्प को बाष्पीकरण में कम दबाव बनाए रखता है ताकि रेफ्रिजरेंट को कम तापमान पर वाष्पित करने में सक्षम बनाया जा सके। जनरेटर में शोषक को गर्म किया जाता है, वहां रेफ्रिजरेंट वाष्प (अवशोषक में अवशोषित) को एक उच्च दबाव वाष्प के रूप में जारी करके कंडेनसर में संघनित किया जाता है। शोषक घोल रेफ्रिजरेंट वाष्प को निचली तरफ (बाष्पीकरण अवशोषक) से उच्च पक्ष (जनरेटर कंडेनसर) तक ले जाता है। दो जहाजों के बीच दबाव अंतर के कारण द्रवित रेफ्रिजरेंट कंडेनसर से बाष्पीकरणकर्ता की ओर बहता है, और रेफ्रिजरेंट सिस्टम के माध्यम से प्रसारित होता है।

अवशोषण प्रणाली में बाष्पीकरणकर्ता से रेफ्रिजरेंट वाष्प को अवशोषित किया जाता है और अवशोषक में शोषक घोल में संघनित किया जाता है, यहाँ से घुले हुए रेफ्रिजरेंट के साथ घोल को उच्च तरफ (जनरेटर कंडेनसर) तक पंप किया जाता है। इसे जनरेटर में। इस प्रशीतन चक्र के लिए ऊर्जा इनपुट यांत्रिक वाष्प संपीड़न प्रणाली में कार्यरत विधुत (मोटर) या यांत्रिक ऊर्जा के बजाय भाप या गर्म पानी के रूप में गर्मी ऊर्जा है। बाष्पीकरणकर्ता और अवशोषित आपस में जुड़े हुए हैं इसलिए सर्द वाष्प में गठित रेफ्रिजरेंट प्राप्त करने के लिए तरल रेफ्रिजरेंट के निरंतर वाष्पीकरण के लिए आवश्यक निम्न स्तर पर एक बाष्पीकरणकर्ता में रेफ्रिजरेंट वाष्प दबाव को बनाए रखने के लिए बाष्पीकरणकर्ता को अवशोषक द्वारा अवशोषित किया जाता है। शोषक से रेफ्रिजरेंट को पुनःप्राप्त करने के लिए इसे अवशोषक से जनरेटर में पंप किया जाता है जहां इसे भाप या गर्म पानी का उपयोग करके गर्म किया जाता है। जल अमोनिया प्रणाली के घरेलू रेफ्रिजरेटर में गर्म होने पर गर्म करने के लिए मिट्टी के तेल की लौ या इलेक्ट्रिक हीटर का उपयोग किया जाता है, शोषक उच्च तापमान/दबाव वाष्प के रूप में रेफ्रिजरेंट वाष्प को छोड़ता है। यह तुलनात्मक रूप से कूलर कंडेनसर में जाता है जहां इसे संघनित किया जाता है। तरल रेफ्रिजरेंट फिर बाष्पीकरणकर्ता के पास जाता है जिससे रेफ्रिजरेंट चक्र पूरा होता है। शोषक जनरेटर से अवशोषक में वापस प्रवाहित होता है।

गर्मी तब उत्पन्न होती है जब रेफ्रिजरेंट को शोषक द्वारा अवशोषित किया जाता है जिसे अवशोषण की गर्मी या कमजोर पड़ने की गर्मी के रूप में जाना जाता है। इसके अलावा रेफ्रिजरेंट वाष्प एक शोषक घोल में संघनित होता है और इसके लिए रेफ्रिजरेंट वाष्प के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा को हटाना पड़ता है। एब्जॉर्बर को भी कूलिंग की जरूरत होती है और इसके लिए कंडेनसर के लिए इस्तेमाल होने वाले कूलिंग मीडियम (वायु या पानी) को पहले एब्जॉर्बर और कंडेनसर से गुजारा जाता है।

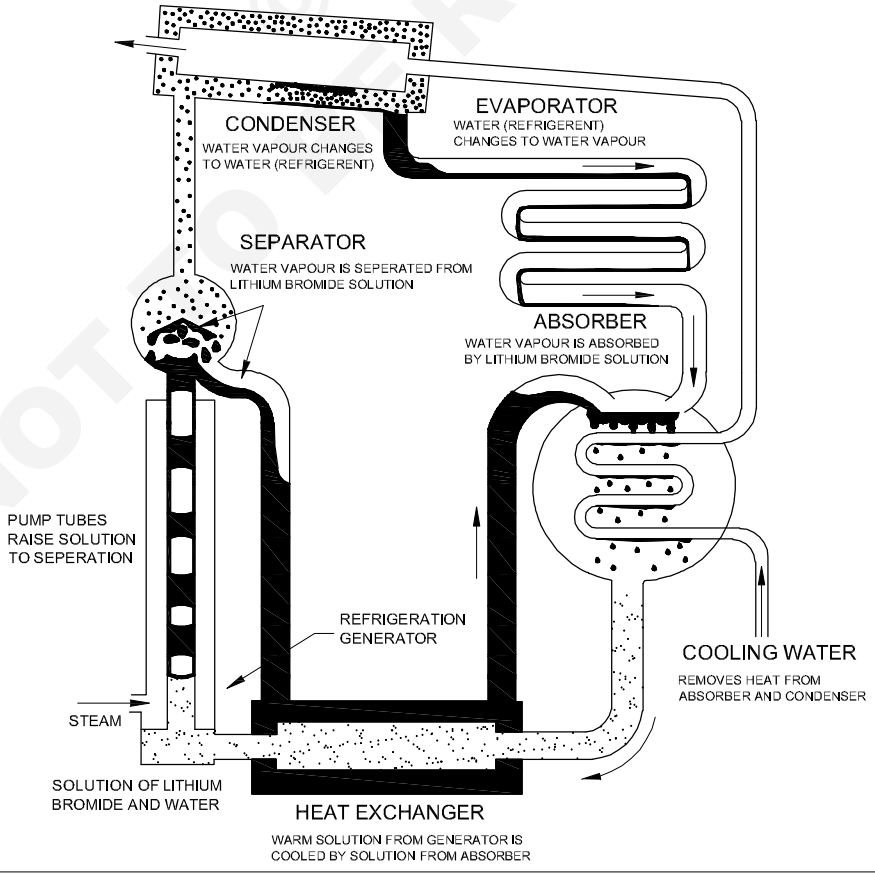
अमोनिया - अवशोषण मशीनें

यह प्रणाली अमोनिया को रेफ्रिजरेंट के रूप में नियोजित करती है और शोषक को पानी देती है।

लिथियम ब्रोमाइड अवशोषण प्रणाली

इस प्रणाली में लिथियम ब्रोमाइड नमक के घोल को शोषक के रूप में और पानी को रेफ्रिजरेंट के रूप में नियोजित किया जाता है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तीन द्रव अवशोषण प्रणाली (Three fluid absorption system)

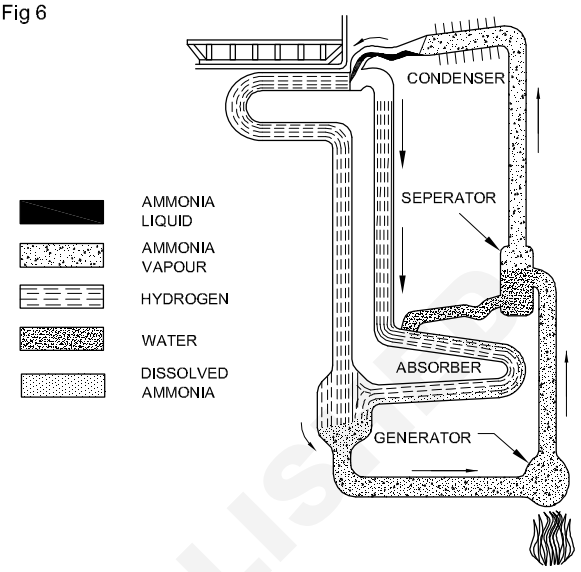
तीन द्रव अवशोषण प्रणाली में सर्द वाष्प की तुलना में एक हल्की गैस को सिस्टम में पेश किया जाता है। पम्पिंग सिस्टम समाप्त हो गया है। इस तरह एक पूर्ण रिसाव-सबूत मूक प्रणाली हासिल की जाती है। इसमें एक जेरेटर होता है जहां कमजोर समाधान के साथ गर्मी हस्तांतरण बुलबुला रूप से सेपरेटर तक जाता है। कमजोर घोल फिर एक तरल सील के माध्यम से अवशोषक में वापस आ जाता है, जबकि वाष्प एक अन्य तरल सील के माध्यम से बाष्पीकरण में पास को संघनित करता है। लिक्विड सील प्रकाश गैस को कंडेनसर की तरफ जाने से रोकता है। अतःसंघनित्र दाब अमोनिया संघनक ताप से मेल खाता है।

बाष्पीकरण में एक हल्की गैस इस तरह चार्ज की जाती है कि अमोनिया का आंशिक दबाव वांछित बाष्पीकरण तापमान देना चाहिए। जैसे ही अमोनिया बाष्पीकरण में वाष्पीकृत होता है, यह दूसरी ओर अवशोषित हो जाता है, दूसरी ओर सेपरेटर से कमजोर घोल से हल्की गैस गर्म हो जाती है। गर्म प्रकाश गैस में स्थिर प्रवाह प्रणाली के क्रम में अमोनिया वाष्प के साथ ऊपर और फिर नीचे आने की प्रवृत्ति होती है। अवशोषक तब चक्र को पूरा करने वाले जनरेटर को मजबूत घोल की आपूर्ति करता है। (Fig 6)

वास्तविक तीन द्रव प्रणाली जिसे विकसित किया गया था, वह अमोनिया के आणविक भार के साथ अमोनिया के पानी के कॉम्बिनेशन के साथ हल्की गैस के रूप में हाइड्रोजन का उपयोग करती है। (Fig 6)

इस कॉम्बिनेशन ने बहुत संतोषजनक ढंग से काम किया है और इस तरह वाणिज्यिक घरेलू रेफ्रिजरेटर बड़े पैमाने पर निर्मित किए गए थे।

Fig 6



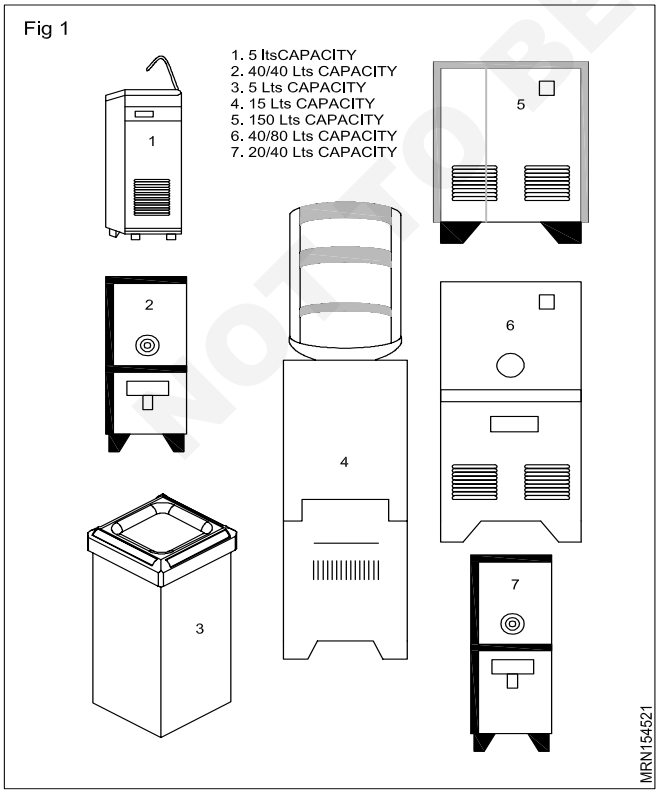
वाष्प संपीड़ित प्रणाली का अनुप्रयोग (Application of vapour compressin system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वाष्प संपीड़न प्रणाली के उपकरणों की व्याख्या करें।**

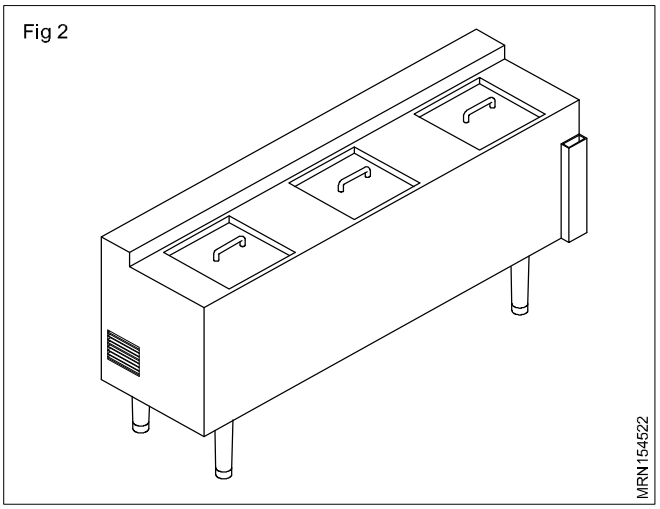
वाटर कूलर (Water Cooler): विभिन्न केंद्रों जैसे रेस्तरां, थिएटर, कार्यालय, वाणिज्यिक परिसर आदि में मानव / लोगों की प्यास बुझाने के लिए वाटर कूलर एक महत्वपूर्ण पहलू बन जाता है । (Fig 1)

Fig 1



बोतल कूलर (Bottle cooler): बोतल कूलर का उपयोग छोटी दुकानों के कार्यालयों और व्यावसायिक प्रतिष्ठानों में किया जाता है। डायरेक्ट एक्सपेंशन टाइप बॉटल कूलर वह होता है जिसमें स्टोरेज टैंक के चारों ओर कूलिंग कॉइल घाव होता है। अन्य प्रकार के बोतल कूलर में कॉइल की वाइंडिंग स्टोरेज टैंक के अंदर होती है। (Fig 2)

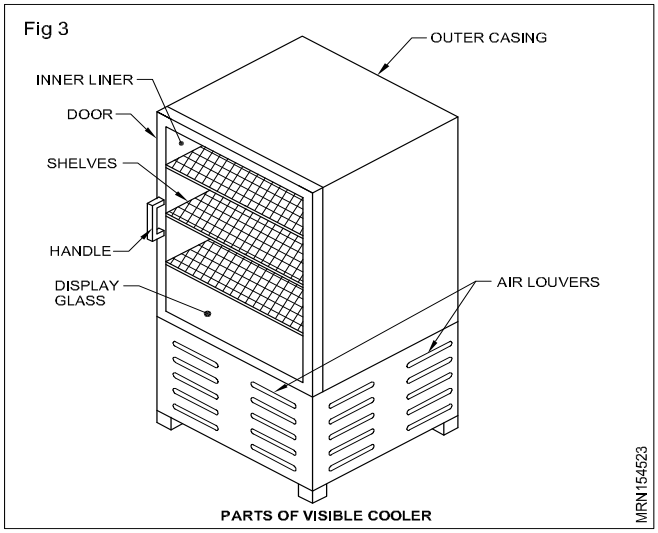
Fig 2



विज़िबल कूलर (Visible cooler): विज़िबल कूलर एक प्रकार का रेफ्रिजेरेटेड कैबिनेट है जो माल को प्रदर्शित करने के साथ-साथ उसे ठंडा भी करता है। यह आमतौर पर मूर्ख उत्पादों जैसे पेय पदार्थ, बेकरी, चॉकलेट, दूध इत्यादि को ठंडा रखने के लिए उपयोग किया जाता है। वाणिज्यिक

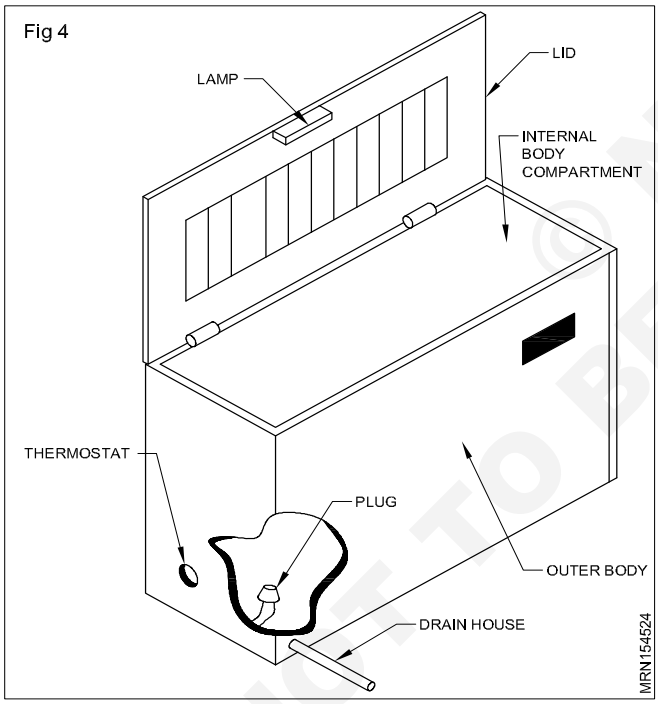
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतिष्ठानों में दृश्यमान कूलर का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। ये कूलर अंदर 0 से 10°C के बीच तापमान रेंज बनाए रखते हैं (Fig 3)



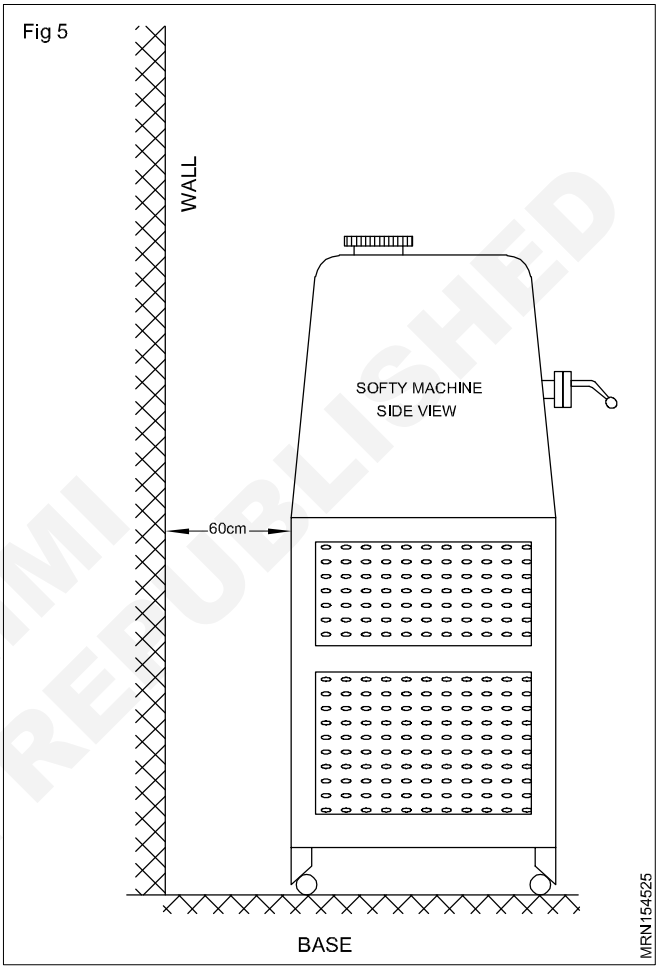
डीप फ्रीज़र (Deep freezer)

डीप फ्रीजर रेफ्रिजेरेटेड कैबिनेट हैं जिनका उपयोग खराब होने वाले खाद्य उत्पादों (मांस उत्पाद डेयरी उत्पादों आदि) को आवश्यक तापमान स्तर (-100 सी से 300 सी) पर स्टोर करने के लिए किया जाता है (Fig 4)



सॉफ्टी मशीन (Softy machine)

आइसक्रीम मिश्रण जिसमें दूध क्रीम, सिरप और फल या अन्य स्वाद सामग्री शामिल है। मिश्रण को मास्टर टैंक में डाला जाता है और मंथन को प्रशीतन प्रणाली के साथ लगाया जाता है और लगभग 15 मिनट के बाद आउटलेट वाल्व खोला जा सकता है और नमूने की जांच की जा सकती है। यदि अर्ध ठोस पाया जाता है तो शंकु को भरकर परोसा जा सकता है या इसे फ्रीजर में रखा जा सकता है। (Fig 5)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाष्प संपीड़न प्रणाली का अध्ययन (Study of vapour compression system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वाष्प संपीड़न प्रणाली की व्याख्या करें।**

रेफ्रिजरेशन (Refrigeration): रेफ्रिजरेशन किसी पदार्थ से या किसी स्थान से गर्मी को हटाने की प्रक्रिया है जिसके परिणामस्वरूप आसपास का तापमान कम हो जाता है।

प्रशीतन चक्र चार चरणों में कार्य करता है।

- संपीड़न
- वाष्पीकरण
- विस्तार
- वाष्पीकरण

प्रशीतन चक्र (Refrigeration cycle):

जब कंप्रेसर काम करना शुरू करता है, तो कंप्रेसर सक्शन लाइन द्वारा बाष्पीकरणकर्ता से कम तापमान वाले वाष्प को चूसता है। कंप्रेसर कम दबाव, कम तापमान वाष्प को संपीड़ित करता है और यह उच्च दबाव और उच्च तापमान वाष्प में बदल जाता है। यह कंडेनसर को डिलीवर करता है।

वहां इसे हवा या पानी से ठंडा किया जाता है। वाष्प तरल अवस्था में बदल जाती है। विस्तार उपकरण बाष्पीकरण करने वाले के लिए आवश्यक मात्रा में रेफ्रिजरेंट को मीटर करता है। इस समय विस्तार के कारण रेफ्रिजरेंट कम दबाव वाले कम तापमान वाले तरल और वाष्प में बदल जाता है। रेफ्रिजरेंट ठंडा होने के लिए अंतरिक्ष/पदार्थ से गर्मी को अवशोषित करता है, वाष्पित करता है और निम्न दबाव कम तापमान वाष्प में बदल जाता है। वही रेफ्रिजरेंट कम्प्रेशन के लिए कंप्रेसर सक्शन में वापस आता है। इसे प्रशीतन चक्र कहते हैं।

उप शीतलन (Sub cooling)

एक्सपेंशन डिवाइस में प्रवेश करने से पहले रेफ्रिजरेंट लिक्विड को सब कूल करें, लिक्विड-सक्शन हीट एक्सचेंजर में लिक्विड को ठंडा करें, एक्सपेंशन वॉल्व के इनलेट पर लिक्विड का तापमान नीचे लाया जा सकता है।

सुपर हीटिंग (Super heating)

सुपर हीटिंग अपने वाष्पीकरण तापमान से ऊपर वाष्प पर हीटिंग है। यह वाष्पीकरण के समय अंतिम कुंडल पर होता है।

वाष्प संपीड़न चक्र का निचला पक्ष और उच्च पक्ष। (Low side & high side of vapour compression cycle)

दबाव अंतर के अनुसार एक वी.सी. आसान वाष्पीकरण और संघनन के लिए चक्र के दो पहलू हैं। उच्च पक्ष में आधा कंप्रेसर, डिस्चार्जिंग लाइन, कंडेनसर तरल रिसीवर, ड्रायर और आधा विस्तार वाल्व पर है। निचले हिस्से में आधा विस्तार वाल्व है। बाष्पीकरण करनेवाला संचायक, चूषण लाइनें और आधा कंप्रेसर।

प्रशीतन के मूल सिद्धांत (Fundamentals of Refrigeration)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रशीतन का अध्ययन करें।**
- **दबाव और माप के बारे में वर्णन करें।**

रेफ्रिजरेशन (Refrigeration): रेफ्रिजरेशन को किसी पदार्थ से या किसी स्थान से गर्मी हटाने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसके परिणामस्वरूप आसपास के तापमान से कम तापमान होता है।

प्रशीतन प्रणाली वाष्प संपीड़न चक्र पर काम करती है।

चक्र चार चरणों में काम करता है।

- संपीड़न
- संक्षेपण
- विस्तार
- वाष्पीकरण

ऊष्मा को ले जाने के लिए उपयोग किए जाने वाले वाहक पदार्थों को रेफ्रिजरेंट कहा जाता है।

प्रशीतन विभिन्न तरीकों जैसे वाष्प संपीड़न प्रणाली, अवशोषण प्रणाली, भाप जेट प्रशीतन चक्र आदि द्वारा पूरा किया जाता है।

थर्मो गतिशील प्रक्रियाएं (Thermo dynamic processes)

जब कोई पदार्थ, ठोस, द्रव या गैस किसी भी भौतिक अवस्था में गर्म किया जाता है, तो उसका विस्तार होता है, अर्थात उसका आयतन बढ़ जाता है और इस प्रकार उसका घनत्व कम हो जाता है। इसी प्रकार जब किसी पदार्थ को ठंडा किया जाता है तो वह सिकुड़ता है या उसका आयतन कम हो जाता है। पानी, हालांकि, तापमान 0^0C गर्म होने के बीच अलग तरह से व्यवहार करता है, विस्तार के बजाय, यह सिकुड़ता है। यह संकुचन तब तक जारी रहता है जब तक पानी का तापमान 4^0C (39.2^0F) तक नहीं पहुंच जाता। इसके बाद, आगे हीटिंग के परिणामस्वरूप विस्तार होगा। इसी तरह, 5^0C पर पानी ठंडा होने पर सिकुड़ता है, लेकिन 4^0C (39.2^0F) प्राप्त करने पर, कोई और ठंडा करने से पानी का विस्तार होगा और तापमान 0^0C (32^0F) तक नहीं पहुंचेगा, जमना (बर्फ का निर्माण) आगे विस्तार के साथ होता है, बर्फ के घनत्व को पानी के स्तर से नीचे के स्तर तक कम करना।

जैसे ही किसी झील या महासागर में सतह पर पानी का तापमान 4^0C तक पहुँच जाता है, यह सघन हो जाता है, और इसलिए नीचे गिर जाता है, गर्म पानी को नीचे से धकेलता है। यह प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक कि पानी का पूरा द्रव्यमान 4^0C पर न हो जाए। जब सतह का तापमान 4^0C से नीचे चला जाता है, तो विस्तार के कारण सतह की परत हल्की हो जाती है और इस तरह नीचे नहीं जाती है और तापमान 0^0C तक गिर जाने पर ऊपर की परतें धीरे-धीरे जम जाती हैं। इस प्रकार एक झील या महासागर में पानी सतह पर जम जाता है जबकि नीचे का पानी 4^0C पर रहता है। पानी का यह गुण जलीय जंतुओं को कड़ाके की सर्दी में भी आराम से रहने में सक्षम बनाता है।

पानी की संपत्ति इसे जमने पर विस्तार करने में सक्षम बनाती है, जो एक जबरदस्त विस्तार बल बनाती है, जो सर्दियों में पानी के पाइप और रेफ्रिजरेशन वाटर चिलर में फटने के लिए पर्याप्त है।

ठोस और तरल पदार्थ की तरह, गैसें भी गर्म करने पर फैलती हैं। हालांकि, गैस के मामले में इसके दबाव के कारण अंतर होता है। गैस के मामले में, तीन चर हैं: (1) दबाव, (2) आयतन और (3) तापमान।

गैस के गुणों पर आगे बढ़ने से पहले, गैस और वाष्प के बीच के अंतर को समझना आवश्यक है। प्रत्येक द्रव/गैस के लिए एक निश्चित तापमान होता है जिसे उसका क्रांतिक तापमान कहा जाता है। जब तापमान अपने महत्वपूर्ण बिंदु से नीचे होता है, तो गैस को केवल दबाव बढ़ाकर उसके तापमान को कम किए बिना द्रवीभूत किया जा सकता है। वाष्प को उस रूप में परिभाषित किया जाता है जिसे केवल उसके दबाव को बढ़ाकर द्रवीभूत किया जा सकता है, जबकि गैस को द्रवीभूत करने के लिए, इसके

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दबाव में वृद्धि के लिए ही नहीं, बल्कि इसके तापमान को कम करने की भी आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, अल्कोहल, पेट्रोल, रेफ्रिजरेंट आदि वाष्प हैं, हाइड्रोजन ऑक्सीजन आदि, गैसें हैं। इस प्रकार वाष्प अपने क्रांतिक तापमान से ऊपर गैस की तरह व्यवहार करती है, और गैस अपने क्रांतिक तापमान के नीचे वाष्प के रूप में व्यवहार करती है। निम्नलिखित पृष्ठों में, गैस कानूनों का वर्णन किया गया है जो एक रेफ्रिजरेशन मैकेनिक को पता होना चाहिए। हालांकि, यह समझा जाना चाहिए कि यांत्रिक प्रशीतन में हमारी चिंता वाष्प के साथ होती है न कि गैसों से, क्योंकि वे संतृप्ति वक्र के करीब हैं।

बायल विधि (Boyles law)

जब तापमान (T) को स्थिर रखा जाता है तो यह नियम हमें दबाव (P) और आयतन (V) के बीच संबंध देता है। कानून कहता है कि स्थिर तापमान पर दबाव गैस के आयतन के व्युत्क्रमानुपाती होता है। दूसरे शब्दों में, यदि आयतन दो गुना बढ़ा दिया जाए। दबाव आधा हो जाता है। इस का मतलब है कि

दबाव x आयतन (P x V) = स्थिरांक

जहां, पी : पूर्ण दबाव

टी: पूर्ण तापमान

चार्ल्स कानून (Charles law)

1 यह आयतन और तापमान के बीच संबंध देता है, जिसमें दबाव स्थिर रहता है। कानून कहता है कि स्थिर दबाव पर, गैस के तापमान के अनुसार आयतन बदलता रहता है, अर्थात,

2 दबाव तापमान के रूप में बदलता है यदि गैस की मात्रा स्थिर रखी जाती है, अर्थात,

इन तीन कानूनों को मिलाकर, हमारे पास सामान्य गैस कानून है, जो समीकरण देता है,

जहां , पी : पूर्ण दबाव

टी: पूर्ण तापमान

गैसों की विशिष्ट ऊष्मा (Specific heat of gases)

किसी गैस के इकाई द्रव्यमान के तापमान को 10 तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा, गैस के आयतन को स्थिर रखते हुए, 'स्थिर आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा' के रूप में जानी जाती है। फिर से एक गैस के इकाई द्रव्यमान के तापमान को 10 तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ताप को स्थिर दबाव के साथ 'स्थिर दबाव पर विशिष्ट गर्मी' कहा जाता है।

एक गैस एक प्रक्रिया से गुजरती है जब वह किसी प्रारंभिक स्थिति से किसी अंतिम स्थिति में जाती है। ये परिवर्तन कई तरह से हो सकते हैं और दो हमारे लिए रुचिकर हैं, अर्थात् इज़ोटेर्मल और रुद्धोष्म।

जब प्रक्रिया के दौरान गैस के तापमान में कोई बदलाव नहीं होता है, तो इसे आइसो-थर्मल प्रक्रिया कहा जाता है।

प्रशीतन से संबंधित विज्ञान (Science related to refrigeration)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कार्य, शक्ति, ऊर्जा, बल, ताप, तापमान और दबाव के बारे में वर्णन करें।**

काम (Work)

कार्य (W) एक बल (F) है जो दूरी (D) से गुणा करता है जिसके माध्यम से यह यात्रा करता है।

कार्य की इकाई को जूल कहा जाता है (J) जूल एक न्यूटन के बल द्वारा किए गए कार्य की मात्रा है जो एक मीटर की दूरी पर लागू होने पर अपने बिंदु को आगे बढ़ाता है।

शक्ति (Power)

कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं।

ऊर्जा (Energy)

कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा दो प्रकार की होती है।

1 संभावित ऊर्जा

2 गतिज ऊर्जा

संभावित ऊर्जा (Potential Energy)

किसी पिंड की अपनी स्थिति में गुण द्वारा ऊर्जा को संभावित ऊर्जा के रूप में जाना जाता है।

PE = mgh

जहां M= mass

G = गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण

H = ऊंचाई

गर्मी (Heat)

ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है। जब हम गर्मी की बात करते हैं तो हम आम तौर पर कुछ गर्म के बारे में सोचते हैं।

यानी हम वास्तव में गर्मी के बजाय तापमान के बारे में सोचते हैं क्योंकि इसके तापमान से हम पहचानते हैं कि किसी वस्तु में गर्मी है।

तापमान (Temperature)

तापमान किसी पदार्थ में ऊष्मा के स्तर का सूचक है। 10°C के तापमान पर एक पदार्थ में 0°C के तापमान पर उसी पदार्थ की तुलना में अधिक गर्मी होती है। हालांकि किसी पदार्थ का तापमान उस पदार्थ की गर्मी की मात्रा का अंदाजा नहीं देता है।

थर्मामीटर एक उपकरण है जिसका उपयोग तापमान मापने के लिए किया जाता है। दो तापमान पैमाने आज आम उपयोग में हैं, फारेनहाइट स्केल और सेल्सियस या सेंटीग्रेड स्केल।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सेल्सियस (सेंटीग्रेड) (Celsius (centigrade)

बर्फ का गलनांक 0°C है और पानी का क्थनांक 100°C है। इन दो बिंदुओं के बीच के अंतराल को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक विभाजन को एक डिग्री सेल्सियस (1°C) कहा जाता है।

फारेनहाइट स्केल (Fahrenheit Scale)

बर्फ का गलनांक 32°F और पानी का क्थनांक 212°F के रूप में लिया जाता है। दोनों के बीच के अंतराल को 180राबर भागों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक विभाजन को एक डिग्री फ़ारेनहाइट (1°F) कहा जाता है।

निरपेक्ष तापमान (रैंकिन) स्केल (Absolute Temperature (Rankin)Scale)

इस पैमाने पर पूर्ण शून्य (°R के रूप में व्यक्त) है - 460°F। तो °F में व्यक्त पदार्थ के पूर्ण तापमान पर पहुंचने के लिए, दिए गए तापमान में 460 जोड़ें, उदा। बर्फ के पिघलने का पूर्ण तापमान 32°F+460=492°R है।

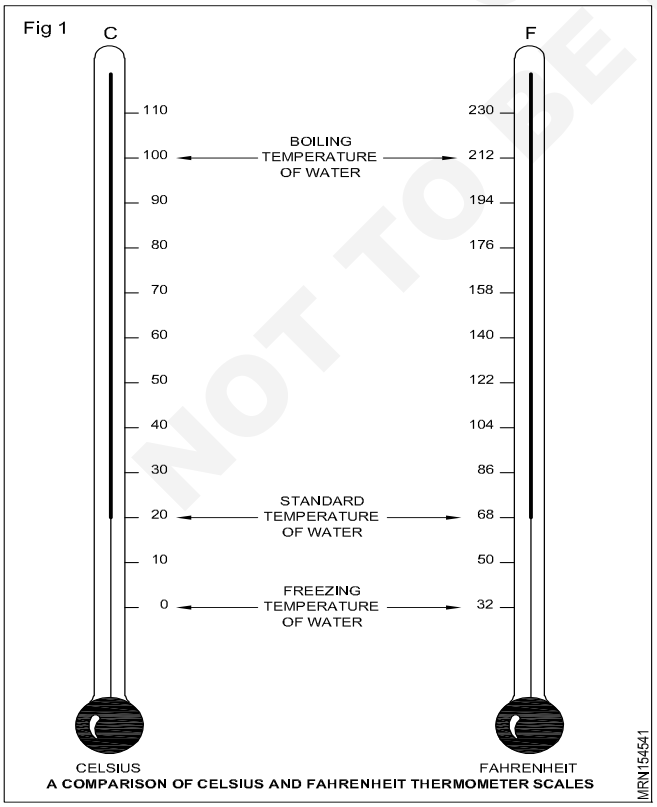
निरपेक्ष तापमान (केल्विन) स्केल (Absolute Temperature (Kelvin) Scale)

इस पैमाने पर निरपेक्ष शून्य -273°C है। तो केल्विन निरपेक्ष पैमाने पर बर्फ का गलनांक 0°C +273=273K है।

थर्मामीटर (Thermometer) (Fig 2)

सबसे आम थर्मामीटर स्केल सेल्सियस या सेंट्रीग्रेड स्केल और फारेनहाइट हैं। दो तापमान थर्मामीटर के अंशांकन को निर्धारित करते हैं।

- बर्फ पिघलने का तापमान।
- क्थनांक का तापमान।



A COMPARISON OF CELSIUS AND FAHRENHEIT THERMOMETER SCALES

ऊष्मा की इकाइयाँ (Units of heat)

ऊष्मा की मात्रा को मापने के लिए, हमारे पास ऊष्मा इकाइयाँ हैं-ब्रिटिश प्रणाली में ब्रिस्टिश थर्मल यूनिट (BTU) और मीट्रिक प्रणाली में कैलोरी।

एक बीटीयू को एक पाउंड पानी के तापमान को एक डिग्री फ़ारेनहाइट (1° एफ) तक बढ़ाने (कम करने) के लिए जोड़ने (हटाने) की मात्रा के रूप में परिभाषित किया गया है।

एक कैलोरी एक ग्राम पानी के तापमान को एक डिग्री सेल्सियस (1°C) तक बढ़ाने (कम करने) के लिए जोड़ने (हटाने) की मात्रा है। चूंकि कैलोरी एक छोटी इकाई है, इसलिए किलोकैलोरी (KCAl) का उपयोग किया जाता है।

एक किलोकैलोरी 100° कैलोरी के बराबर होती है यानी यह एक किलोग्राम पानी के तापमान को 1°C बढ़ाने (कम) करने के लिए जोड़ने (हटाने) की गर्मी की मात्रा है।

गलनांक (Melting point)

वह तापमान जिस पर कोई ठोस द्रव में पिघलता है या द्रव जमने से ठोस हो जाता है, उस पदार्थ का गलनांक कहलाता है। बर्फ का गलनांक 0°C होता है।

समझदार गर्मी (Sensible Heat)

जब किसी ठोस को गर्म किया जाता है तो वह गर्म हो जाता है। इस गर्मी को पदार्थों को छूकर या थर्मामीटर से मापा जा सकता है। इसलिए इसे संवेदनशील ऊष्मा कहते हैं, अर्थात ऊष्मा जिसे स्पर्श के भाव से पहचाना जा सकता है। आइए हम फिर से -10°C के तापमान पर बर्फ (ठोस रूप में पानी) का उदाहरण लें। गर्म होने पर 10°C पर बर्फ, तापमान में 0°C (32°F) तक बढ़ जाती है। बर्फ द्वारा अपने तापमान को -10°C से 0°C तक बढ़ाने के लिए अवशोषित गर्मी इसलिए समझदार गर्मी है और 1 किलो बर्फ के तापमान को 1°C तक बढ़ाने के लिए लगभग 0.48 किलो कैलोरी गर्मी लगती है या 1°F (0.48) के माध्यम से 1 पाउंड बर्फ के लिए 0.48 BTU होती है। बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा है)।

अव्यक्त गर्मी (Latent Heat)

0°C पर बर्फ में और कोई भी ऊष्मा डाली जाती है, जो ठोस बर्फ को तरल पानी में बदल देती है। राज्य के इस परिवर्तन के दौरान, तापमान स्थिर रहता है, यानी 0°C (32^{0}F)। इस अवस्था के परिवर्तन के लिए ऊष्मा ऊर्जा की बहुत अधिक आवश्यकता होती है, और परिवर्तन के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को संलयन की गुप्त ऊष्मा कहा जाता है। 0°C पर एक किलो बर्फ को 0°C (144 BTU प्रति IB बर्फ) पर अपनी अवस्था को पानी में बदलने के लिए लगभग 80 kCAl गर्मी की आवश्यकता होती है।

0°C (320F) पर तरल पानी तापमान में बढ़ जाता है, समझदार गर्मी लेता है (1°C वृद्धि के लिए एक किलो पानी के लिए एक किलो कैलोरी या तापमान में 1°F वृद्धि के लिए एक एलबी पानी के लिए एक बीटीयू। यह 100°C (212°F) तक सही है। 100°C (212°F) पर गर्मी के किसी भी अतिरिक्त जोड़ से पानी का तापमान नहीं बढ़ता है, बल्कि तरल पानी को गैसीय रूप में बदलने के लिए जाता है, अर्थात् भाप। इस ऊष्मा को वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। एक पानी को 100°C/212°F(970 BTU/IB पानी) पर तरल से गैसीय अवस्था में बदलने के लिए 538.75 kCAl ऊष्मा की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat)

किसी पदार्थ के इकाई द्रव्यमान के तापमान को इकाई डिग्री तक बढ़ाने/घटाने के लिए आवश्यक ऊष्मा को किसी अन्य पदार्थ की तुलना में सबसे अधिक मात्रा में ऊष्मा की आवश्यकता वाले पदार्थों से भिन्न होता है। किसी पदार्थ के इकाई द्रव्यमान के तापमान को पानी की आवश्यकता की तुलना में इकाई डिग्री तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा उस पदार्थ की 'विशिष्ट ऊष्मा' होती है। चूँकि परिभाषा के अनुसार ऊष्मा इकाई (कैलोरी/बीटीयू) पानी की इकाई द्रव्यमान (1Gm/1lB) के तापमान को इकाई डिग्री (1°C/1°F) तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा है, किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा आवश्यक ऊष्मा है (कैलोरी/बीटीयू) अपने इकाई द्रव्यमान (1Gm/1lB) के तापमान को इकाई डिग्री (1°C/1°F) के माध्यम से बढ़ाने के लिए

सुपर हीट (Super Heat)

आइए हम मान लें कि हमारे उदाहरण में सिलेंडर में केवल बहुत कम मात्रा में R-22 तरल था और तरल की आखिरी बूंद भी उबल गई थी जब तापमान 32.2°C (90°F) को छू गया था। उस समय दबाव होता 11.8 किग्रा/cm2जी(168.4 पीएसआईजी)- 32.2°C (90°F) पर संतृप्ति दबाव। 32.2°C (90°F) से ऊपर सिलेंडर के तापमान में और वृद्धि केवल सिलेंडर के अंदर वाष्प को गर्म करेगी।

गर्मी और तापमान के बीच अंतर

गर्मी	तापमान
यह ऊर्जा का एक रूप है	यह गर्मी की स्थिति बताता है।
इसकी इकाई कैलोरी है।	इसकी इकाई डिग्री है।
ऊष्मा को कैलोरीमीटर द्वारा मापा जाता है।	तापमान थर्मामीटर द्वारा मापा जाता है।
दो पदार्थों की ऊष्मा की मात्रा को जोड़ने पर उनका कुल	दो तापमानों को जोड़ने पर हम नहीं पा सकते हैं
गर्मी की गणना की जा सकती है।	मिश्रण का तापमान।
किसी पदार्थ को गर्म करने से ऊष्मा की मात्रा बढ़ जाती है	दो पदार्थ एक ही तापमान को पढ़ सकते हैं
तापमान में वृद्धि की परवाह किए बिना।	उनमें गर्मी की अलग मात्रा हो सकती है।

नोट: प्रक्रिया आरेख और आधार रेखा के बीच का क्रॉस लाइन क्षेत्र प्रक्रिया के दौरान किए गए बाहरी कार्य (आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन) का प्रतिनिधित्व करता है।

ii स्थिर आयतन प्रक्रिया का दबाव-मात्रा आरेख

नोट: यह प्रक्रिया आरेख और वॉल्यूम अक्ष के बीच कोई क्षेत्र नहीं है, निरंतर वॉल्यूम प्रक्रिया के दौरान कोई कार्य नहीं किया जाता है।

तापीय धारिता (Enthalpy)

यह पदार्थ की गणना की गई संपत्ति है जिसे कभी-कभी बहुत ही कम गर्मी सामग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है। अधिक विशेष रूप से, किसी दिए गए थर्मोडायनामिक स्थिति में सामग्री के दिए गए द्रव्यमान का थैलेपी (एच) किसी भी प्रारंभिक स्थिति से इसे उस स्थिति में लाने के लिए आपूर्ति की गई सभी ऊर्जा का योग है जिसे मनमाने ढंग से शून्य बिंदु के रूप में लिया जाता है। जबकि कुल एन्थैल्पी, 'H' 'm' पाउंड की एन्थैल्पी का प्रतिनिधित्व करती है, विशिष्ट एन्टैल्पी, H 'I' पाउंड की एन्थैल्पी है। चूँकि यह सामान्यतया ब्याज की कुल एन्थैल्पी के बजाय विशिष्ट एन्थैल्पी होती है, इसलिए इसके बाद "एंथैल्पी" शब्द का प्रयोग विशिष्ट एन्थैल्पी के अर्थ में किया जाएगा। गणितीय रूप से, थैलेपी को इस प्रकार परिभाषित किया जाता है

$$h = u + \frac{Pv}{J}$$

जहाँ H = BTU/16 . में एन्थैल्पी

यू = बीटीयू/16 . में आंतरिक ऊर्जा

पी = प्रति वर्ग फुट पाउंड में पूर्ण दबाव

v = घन फीट प्रति पाउंड में विशिष्ट आयतन

जे = यांत्रिक ऊर्जा समतुल्य (778 Ft.lB/BTU)

माध्यम के रूप में पानी का उपयोग करके हीटिंग और स्टीम पावर के लिए, स्वीकृत आधार तापमान 32 डिग्री फ़ारेनहाइट (0 डिग्री सेल्सियस) है। प्रशीतन गणना के लिए, आधार तापमान -40° . है(-40 डिग्री)

एन्ट्रापी (Entropy)

यह पदार्थ की गणना की गई संपत्ति भी है, (यानी) किसी पदार्थ के लिए बीटीयू/एलबी/डिग्री फ़ारेनहाइट परिवर्तन में मापी गई गर्मी उपलब्ध है। एंट्रॉपी गणनाओं का उपयोग आम तौर पर अनुसंधान और इंजीनियरिंग में बहुत कम तापमान के लिए किया जाता है, जिसमें -40 डिग्री (-40 डिग्री सेल्सियस) से कम आधार तापमान का चयन किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एन्थैल्पी और एन्ट्रॉपी टेबल और चार्ट तैयार किए गए हैं और अधिकांश इंजीनियरिंग हैंडबुक में पाए जाते हैं जो कठिन गणनाओं से बचने के लिए तैयार किए जाते हैं। एन्थैल्पी आरेख रेफ्रिजरेंट के गुणों और उनकी प्रक्रियाओं से संबंधित है और प्रत्येक रेफ्रिजरेंट के लिए उपलब्ध है। हम वीसी प्रणाली और प्रक्रियाओं को स्पष्ट करने के लिए पीएच आरेख का वर्णन करते हैं, जो आरएसी-तरल पदार्थ और रेफ्रिजरेंट के लिए रुचि का है।

रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव, संपीड़न कार्य पर Ts & PH आरेखों का उपयोग करके वाष्प संपीड़न का विश्लेषण - C.O.P. सुपर हीटिंग, सब कूलिंग और ऑपरेटिंग प्रेशर के प्रभाव, उनके फायदे और नुकसान।

एस्केलेटन पीएच चार्ट चार्ट के तीन क्षेत्रों और चरण बदलने की दिशा को दिखा रहा है। यह एक तरल पदार्थ की स्व-व्याख्यात्मक स्थिति है।

निम्नलिखित चार्ट R-134A का उपयोग करते हुए एक साधारण संतृप्त चक्र को दर्शाता है

सरल सैद्धांतिक संतृप्त चक्र में, निम्नलिखित धारणाएँ बनाई जाती हैं और वास्तविक प्रशीतन चक्र में, वीसी प्रणाली की प्रक्रियाओं के आधार पर प्रदर्शन कैसे विचलित होता है, इस पर चर्चा की जाएगी।

वास्तविक वी.सी. के साथ तुलनात्मक अध्ययन को समझने के लिए अनुमानित संतृप्त चक्र या सैद्धांतिक वीसी प्रणाली उपयोगी है। विभिन्न रेफ्रिजरेंट पर विभिन्न ऑपरेटिंग मापदंडों पर सिस्टम।

संतृप्त वीसी चक्र में (In saturate V.C cycle)

1 बाष्पीकरण में कोई दबाव नहीं गिरता है।

2 संपीड़न प्रक्रिया आइसोट्रोपिक है और सक्शन और डिस्चार्ज वाल्व पर कोई दबाव नहीं है।

3 रेफ्रिजरेंट कंडेनसर को छोड़ देता है और कंडेनसर के दबाव में विस्तार वाल्व में संतृप्त तरल के रूप में प्रवेश करता है।

4 रेफ्रिजरेंट बाष्पीकरणकर्ता को छोड़ देता है और बाष्पीकरणकर्ता के दबाव में संतृप्त वाष्प के रूप में कंप्रेसर में प्रवेश करता है।

नोट: ये उपरोक्त शर्तें प्रत्येक व्यक्तिगत रेफ्रिजरेंट के लिए वास्तविक V.C सिस्टम में अलग-अलग हैं।

निम्नलिखित चक्रों को T और PH आरेखों में दर्शाया गया है। दबाव-एंथैल्पी आरेख हमारे हित का है और वीसी सिस्टम के संचालन और प्रक्रियाओं पर चर्चा की जानी है, इसके बाद।

मान लीजिए T1, P1, H1 और S बिंदु 1 पर वाष्प रेफ्रिजरेंट का तापमान, दबाव, एन्थैल्पी और एन्ट्रॉपी है।

1 **संपीड़न प्रक्रिया (Compression process)**

A शुष्क संतृप्त वाष्प का एक आइसेंट्रोपिक संपीड़न।

B दाब P_1 से P_2 तक बढ़ गया

C तापमान T_1 से T_2 . तक बढ़ा

C वर्कडोन (W) = $h_2 - h_1$

2 संघनक प्रक्रिया (Condensing Process)

वाष्प रेफ्रिजरेंट का उच्च दबाव और तापमान तरल में संघनित होता है।

A $P_2 = P_3$

B $T_2 = T_3$

3 विस्तार प्रक्रिया (Expansion Process)

आइसेंट्रोपिक प्रक्रिया (थ्रॉटलिंग प्रक्रिया) द्वारा विस्तार वाल्व के माध्यम से उच्च दबाव तरल रेफ्रिजरेंट का विस्तार किया गया। इस प्रक्रिया के दौरान तरल रेफ्रिजरेंट द्वारा कोई ऊष्मा अवशोषित (या) नहीं ली जाती है।

A $P_1 = P_4$

B $P_1 = P_4$

C दाब P_3 से P_4 तक कम हो जाता है

D तापमान $T_3 = T_4$. से कम हो जाता है

4 वाष्पीकरण प्रक्रिया (Evaporation Process)

राज्य द्वारा हटाई गई गर्मी, निरंतर दबाव और तापमान पर वाष्प के लिए तरल_वाष्प मिश्रण रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव (आरई) है

$R_E = H_1 - H_4 = H_1 - HF_3$ ($HF_3 = T_3$ की संवेदनशील ऊष्मा)

$$COP = \frac{\text{Refrigeration effect}}{\text{work done}} = \frac{RE}{\text{Heat of compressor}}$$

$$= \frac{h_1 - h_{f3}}{h_2 - h_1}$$

सर्द की द्रव्यमान प्रवाह दर (m)

$$= \frac{\text{Refrigerating Capacity}}{\text{Refrigerating effect}}$$

$$m = \frac{KW}{KJ / Kg}$$

बिजली की खपत = m x Work done

$$= m \times (h_2 - h_1)$$

कंप्रेसर का पिस्टन विस्थापन = m x चूषण के समय वाष्प रेफ्रिजरेंट का विशिष्ट आयतन।

रेफ्रिजरेंट - 134 ए के लिए 20 डिग्री फ़ारेनहाइट के वाष्पशील तापमान और 100 डिग्री फ़ारेनहाइट के संघनक तापमान पर चलने वाला एक साधारण संतृप्त वीसी चक्र दिया जाता है।

नोट: वास्तविक प्रशीतन प्रणाली में, दबाव, तापमान, थैलेपी, रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव की स्थिति प्रत्येक रेफ्रिजरेंट के साथ भिन्न होती है। कुछ ऑपरेटिंग कंडीशन पहले ही तैयार की जा चुकी हैं और टेबल और चार्ट फॉर्म में उपलब्ध हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 वीसी सिस्टम की सक्शन लाइन पर वाष्प को सुपर हीटिंग का प्रभाव

A रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव बढ़ाएँ।

B विशिष्ट मात्रा में वृद्धि।

C कंप्रेसर में किए गए काम की मात्रा बढ़ाएं।

D C.O.P कम है। (बढ़े हुए काम की तुलना में रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव में वृद्धि कम है)।

e कंप्रेसर में तरल प्रवेश से बचें।

2 वीसी सिस्टम की तरल रेखा में तरल को ठंडा करने का प्रभाव

A ओपी के मूल्य में वृद्धि

B तरल रेफ्रिजरेंट के फ्लैशिंग से बचा जाता है।

C सही सब-कूलिंग के लिए इष्टतम संपीड़न कार्य की आवश्यकता होती है।

D संपीड़न कार्य बढ़ाएँ क्योंकि उच्च संघनक दबाव और तापमान।

3 वीसी प्रणाली में चूषण दबाव का प्रभाव

A रेफ्रिजरेंट के प्रवाह के लिए आंतरिक ट्यूबों के घर्षण प्रतिरोध के कारण बाष्पीकरणकर्ता का दबाव कम हो जाता है।

B रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव को कम करता है

C कंप्रेसर के काम को बढ़ाता है।

4 वीसी सिस्टम में डिस्चार्ज प्रेशर का प्रभाव

A रेफ्रिजरेंट के प्रवाह में घर्षण प्रतिरोध के कारण डिस्चार्ज प्रेशर बढ़ जाता है।

B रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव को कम करता है।

C संपीड़न के लिए आवश्यक कार्य बढ़ाएँ।

D डिस्चार्ज प्रेशर में वृद्धि का प्रभाव सक्शन प्रेशर में कमी के प्रभाव के समान है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

डायरेक्ट कूल और फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर (General and special refrigeration tools and their function)

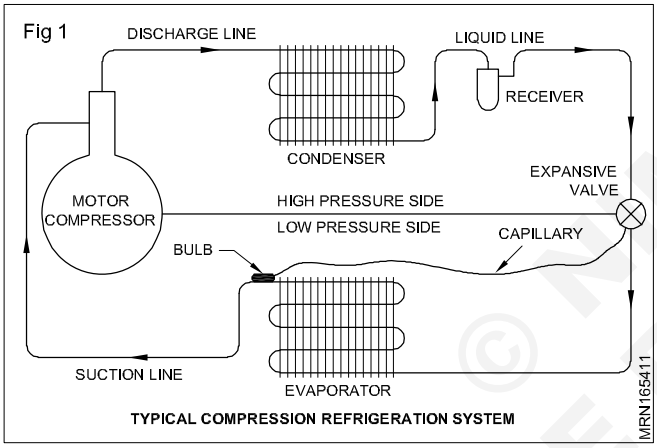
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **एक पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर के सभी भागों और नियंत्रणों के कार्यों की व्याख्या करें**
- **फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के सभी भागों और नियंत्रणों के कार्यों की व्याख्या करें।**
- **पारंपरिक और फ्रॉस्ट मुक्त रेफ्रिजरेटर के विनिर्देशों की सूची बनाएं।**
- **पारंपरिक और पाले से मुक्त प्रकार के रेफ्रिजरेटर के बीच अंतर करें।**

रेफ्रिजरेशन (Refrigeration): रेफ्रिजरेशन को किसी पदार्थ या स्थान से गर्मी हटाने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसके परिणामस्वरूप आसपास के तापमान से कम तापमान होता है।

प्रशीतन प्रणाली नीचे (Fig 1) में दिखाए गए वाष्प संपीड़न चक्र पर काम करती है।

Fig 1



TYPICAL COMPRESSION REFRIGERATION SYSTEM

चक्र चार चरणों में काम करता है

- संपीड़न
- वाष्पीकरण
- विस्तार
- वाष्पीकरण।

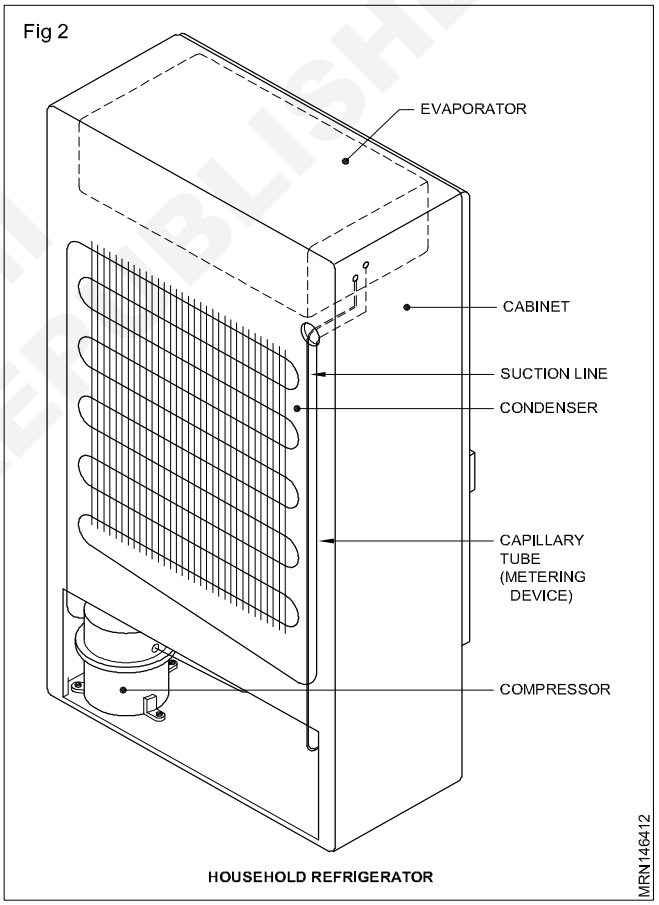
पारंपरिक प्रशीतन (Conventional refrigeration): रेफ्रिजरेटर के महत्वपूर्ण भागों को यहाँ (Fig 2) में दिखाया गया है।

कंप्रेसर: कंप्रेसर का कार्य रेफ्रिजरेंट को आवश्यक पंपिंग क्रिया प्रदान करना है। यह बाष्पीकरणकर्ता से सक्शन लाइन के माध्यम से ठंडा रेफ्रिजरेंट खींचता है। यह इसे संपीड़ित करता है और इसे कंडेनसर में छोड़ देता है, जहां इसे द्रवित किया जाता है। कंडेनसर में प्रवेश करते समय संपीड़ित गैस के तापमान और दबाव में वृद्धि होती है।

एक पारंपरिक रेफ्रिजरेटर के हिस्से (घरेलू रेफ्रिजरेटर) (Parts of a conventional refrigerator)

- **कंडेनसर (Condenser):** कंडेनसर का कार्य रेफ्रिजरेंट द्वारा वहन की जाने वाली गर्मी को दूर करना और रेफ्रिजरेंट को नियंत्रण में वापस करना है जिससे सिस्टम चक्र को दोहरा सके।
- **रिसीवर (Receiver):** यह सिस्टम में अतिरिक्त तरल रेफ्रिजरेंट के नहीं होने का भंडार है। सिस्टम में रेफ्रिजरेंट की कुल मात्रा को धारण करने के लिए रिसीवर के पास पर्याप्त क्षमता होनी चाहिए।

Fig 2



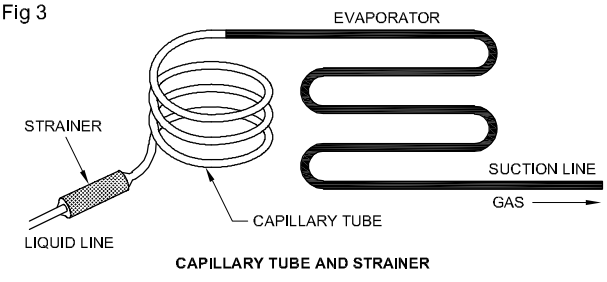
HOUSEHOLD REFRIGERATOR

- **केशिका ट्यूब या मीटरिंग डिवाइस (Fig 3) (Capillary tube or metering device):** यह बाष्पीकरणकर्ता से गर्मी लेने के लिए आवश्यक मात्रा में रेफ्रिजरेंट को मापता है। इसमें एक लंबी, छोटी व्यास की तांबे की ट्यूब होती है। चूंकि कंडेनसर से तरल को एक छोटे से मार्ग से धकेला जाता है, इसलिए रेफ्रिजरेंट और ट्यूब के बीच घर्षण दबाव में गिरावट का कारण बनता है।

एक पारंपरिक रेफ्रिजरेटर और फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर का नियंत्रण (Controls of a Conventional refrigerators and Frost free refrigerators)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



CAPILLARY TUBE AND STRAINER

केशिका ट्यूब (Capillary tube): यह रेफ्रिजरेंट में गर्मी लेने के लिए और रेफ्रिजरेंट के दबाव को कम करके रेफ्रिजरेंट के दबाव को नियंत्रित करने के लिए इसकी आवश्यक मात्रा को मापकर रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को नियंत्रित करता है।

थर्मोस्टेटिक नियंत्रण (Thermostatic control): घरेलू प्रशीतन इकाइयों में नियोजित तापमान नियंत्रण की सामान्य विधि।

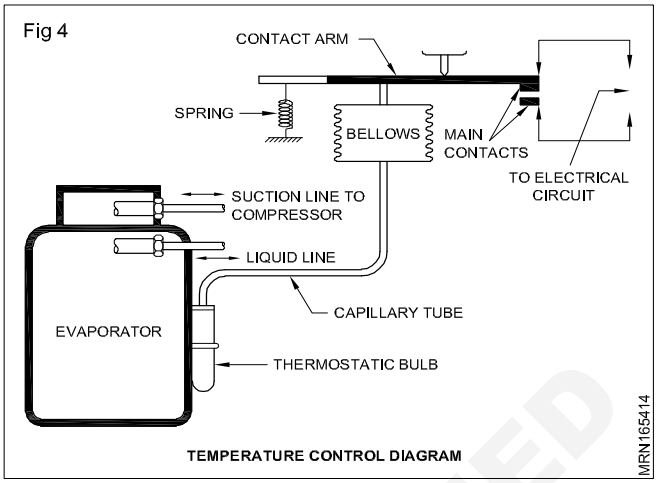
ये इलेक्ट्रो मैकेनिकल स्विच हैं जो तापमान संवेदनशील रेफ्रिजरेंट सेंसर द्वारा संचालित होते हैं। यह शीतलन प्रणाली को बताता है कि कब चलना है और कब बंद करना है। व्यवस्था को (Fig 4) में दिखाया गया है। बल्ब और ट्यूब को अत्यधिक वाष्पशील द्रव से चार्ज किया जाता है। गैस कैबिनेट तापमान के अनुरूप फैलती और सिकुड़ती है। इसी दबाव भिन्नता के कारण धौंकनी फैलती है या डायाफ्राम के सिकुड़ने का कारण बनता है और यह गति तापमान बढ़ने पर या तापमान गिरने पर टूट जाती है। तापमान सेटिंग्स को एक रेगुलेटिंग नॉब द्वारा भिन्न किया जा सकता है और थर्मोस्टेट कंप्रेसर मोटर को चलाने के लिए लाइन वोल्टेज पर संचालित होता है।

रिले शुरू करना (Starting relays): कंप्रेसर के लिए एक सुरक्षा उपकरण। अधिक विवरण बाद के अध्यायों में अध्ययन किया जा सकता है।

सक्शन लाइन (Suction line): वह रेखा जिसके माध्यम से बाष्पीकरणकर्ता से कंप्रेसर तक रेफ्रिजरेंट होता है। यह सिस्टम के लो प्रेशर साइड की तरफ है। यह तांबे से बना है।

डिस्चार्ज लाइन (Discharge line): कंप्रेसर और कंडेनसर के बीच की लाइन को डिस्चार्ज लाइन कहा जाता है, जो सिस्टम के हाई प्रेशर साइड की ओर होती है।

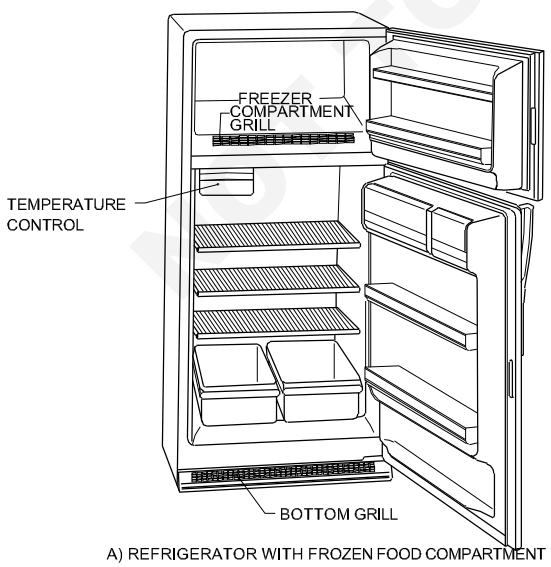
Fig 4



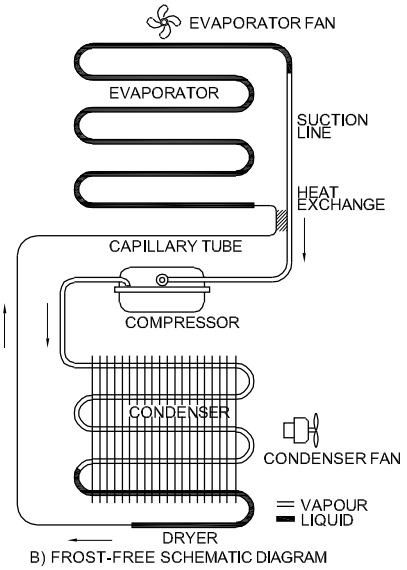
TEMPERATURE CONTROL DIAGRAM

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर (Frost free refrigerator): यह पारंपरिक रेफ्रिजरेटर पर एक विकास है। इस रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरण करने वाले को डीफ्रॉस्ट करने का कार्य समाप्त हो जाता है। बाष्पीकरण करनेवाला कैबिनेट के ऊपरी हिस्से में है और कंडेनसर निचले हिस्से के साथ है। एक पंखा फ्रोजन फूड कम्पार्टमेंट में बाष्पीकरणकर्ता से ठंडी हवा ले जाता है और दूसरा पंखा कमरे की हवा को प्रसारित करता है। कैबिनेट के नीचे और कंडेनसर के ऊपर ग्रिल के माध्यम से। सिस्टम के कुछ हिस्सों को (Fig 5A और 5B) में दिखाया गया है। भागों के कार्यों के लिए घरेलू रेफ्रिजरेटर के कुछ हिस्सों को देखें।

Fig 5



A) REFRIGERATOR WITH FROZEN FOOD COMPARTMENT



B) FROST-FREE SCHEMATIC DIAGRAM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पारंपरिक प्रकार और फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के बीच अंतर

पारंपरिक प्रकार	फ्रॉस्ट फ्री टाइप
1 पाला बनने की समय-समय पर सफाई करनी पड़ती है	स्वचालित डीफ्रॉस्टिंग तुलनात्मक रूप से महंगा प्रदान किया जाता है
2 प्रारंभिक निवेश कम है	करंट की खपत ज्यादा होती है
3 करंट की खपत कम होती है	फ्रीजिंग टाइम कम होता है
4 पारंपरिक रूप से किसी उत्पाद का जमने का समय अधिक होता है	आप एक समान शीतलन की अपेक्षा कर सकते हैं
5 कूलिंग एक समान कूलिंग/फ्रीजिंग नहीं है	दो अतिरिक्त पंखे उपयोग किए जाते हैं
6 अंदर कोई पंखा नहीं दिया गया है।	- बाष्पीकरण करनेवाला पंखा - संघनित्र पंखा

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर के अवयव (Components of Conventional type refrigerators)

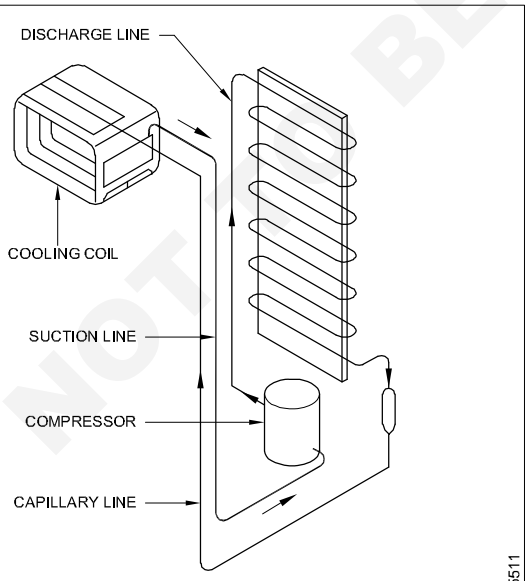
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेटर में प्रशीतन चक्र की व्याख्या करें।**
- **प्रशीतन द्वारा भोजन को संरक्षित करने की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रिजरेटर के अंदर की व्यवस्था और मैनुअल डीफ्रॉस्ट का वर्णन करें।**
- **रेफ्रिजरेटर की सेवा और रखरखाव की व्याख्या करें।**

रेफ्रिजरेटर में रेफ्रिजरेशन चक्र (Refrigeration cycle in refrigerator): पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर का तंत्र सरल है। कैबिनेट के निचले भाग में रखा गया एक भली भांति बंद करने वाला कंप्रेसर। एयर कूल्ड कंडेनसर (या तो प्लेट प्रकार या फिन प्रकार) सामान्य रूप से रेफ्रिजरेटर के पीछे की ओर स्थित होता है।

कैबिनेट के शीर्ष के अंदर एक बाष्पीकरणकर्ता रखा गया है। इन विशिष्ट तंत्र व्यवस्था को यांत्रिकी द्वारा रेफ्रिजरेटर के कंकाल के रूप में कहा जाता है। संदर्भ। (Fig1)

Fig 1



REFRIGERATION SYSTEM FOR A SIMPLE HOUSEHOLD REFRIGERATOR/FREEZER.

ये व्यवस्था रेफ्रिजरेटर के कैबिनेट के अंदर तय की जा सकती है। जब कोई बड़ी मरम्मत या काम करना होता है तो केवल कंकाल को हटाया जा सकता है, कैबिनेट के पीछे और कार्यशाला में स्थानांतरित किया जा सकता है और बाहरी कैबिनेट इसे वहां रहने के लिए बना सकता है। कंकाल में समस्याओं को ठीक करने के बाद, इसे वापस कैबिनेट में तय किया जा सकता है।

चक्र ऑपरेशन कंप्रेसर है, सर्द वाष्प को एक उच्च दबाव और तापमान पर संपीड़ित करता है, फिर वाष्प डिस्चार्ज लाइन द्वारा कंडेनसर में प्रवाहित होता है: जब यह कंडेनसर से होकर गुजरता है, तो प्राकृतिक ड्राफ्ट एयर कूलिंग वाष्प संघनित तरल के कारण होता है।

तरल को फिल्टर ड्रायर के माध्यम से शुद्ध किया जाता है और केशिका ट्यूब में प्रवेश करता है। यहां रेफ्रिजरेंट का दबाव और तापमान कम हो जाता है और तरल रेफ्रिजरेंट की गर्मी अवशोषित करने की क्षमता बढ़ जाती है। कम दबाव और तापमान तरल बाष्पीकरणकर्ता में प्रवेश करता है।

जैसे ही रेफ्रिजरेंट उबलता है और बाष्पीकरणकर्ता में गर्मी को अवशोषित करता है, वाष्प अवस्था में बदल जाता है। वहां सक्शन लाइन द्वारा वाष्प खींची जाती है, रीसायकल के लिए कंप्रेसर पर वापस आएं।

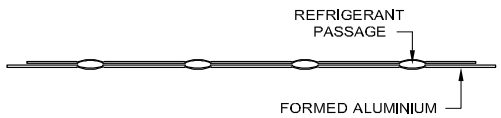
पारंपरिक रेफ्रिजरेटर के बाष्पीकरणकर्ता आमतौर पर प्लेट प्रकार के कॉइल होते हैं। एक रेफ्रिजरेटर के अंदर फ्रीजर सेक्शन वास्तव में एक प्लेट प्रकार का बाष्पीकरण होता है जो एक बॉक्स के आकार में बनता है। (Fig 2 a और b)

रेफ्रिजरेंट के लिए आंतरिक मार्ग के साथ एक प्लेट बनाने के लिए दो अलग-अलग उभरा हुआ एल्यूमीनियम प्लेट एक साथ ब्रेज़्ड होते हैं।

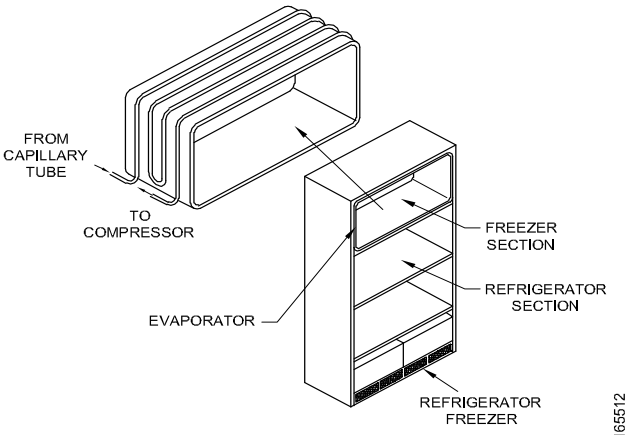
पहले के तरीके हैं बाष्पीकरणकर्ता कॉइल फ्रीजर के प्लेट प्रकार के बॉक्स पर ब्रेज़्ड होंगे।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



a) CROSS SECTION OF A PLATE EVAPORATOR MADE FROM TWO PLACES OF



b) PLATE EVAPORATOR FORMED INTO A FREEZER COMPARTMENT.

प्रशीतन द्वारा भोजन का संरक्षण (Preserving food by refrigeration): खाद्य उत्पाद जैसे सब्जियां, फल आदि ठंड से ठीक ऊपर तापमान पर रखने पर अधिक समय तक चलते हैं। कम तापमान भोजन के ऑक्सीकरण को धीमा कर देता है, जीवित कोशिकाओं और तंतुओं में बैक्टीरिया के विकास को कम करता है।

फ्रिज के अंदर की हवा शुष्क होती है। जब रेफ्रिजरेटर चालू हो तो खाने के बर्तनों में नमी को ढक कर रखना चाहिए। चूंकि ये नमी बाष्पीकरणकर्ता की सतह पर एकत्रित और संघनित हो जाएगी और बर्फ के पाले की मोटी परत बना देगी।

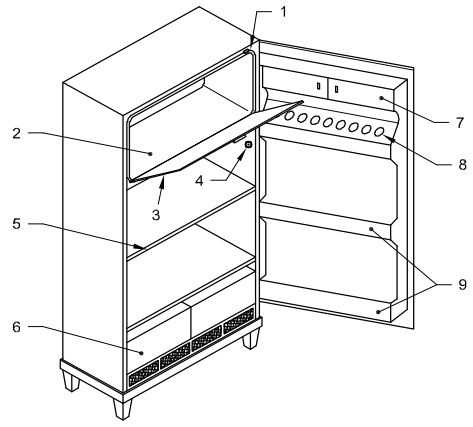
जमे हुए मांस और मछली को यथासंभव 0 डिग्री सेल्सियस के करीब संग्रहित किया जाना चाहिए। फलों और सब्जियों को धोकर फ्रिज में रखने के लिए सूखा रखना चाहिए।

यह बहुत महत्वपूर्ण है कि जमे हुए खाद्य पदार्थों को नमी प्रूफ कंटेनरों (जो फ्रीजर में है) के साथ कवर किया जाना चाहिए। इसलिए जमे हुए भोजन में नमी के वाष्पीकरण की सतह में संघनित होने और जमने की संभावना अधिक होती है। यह बाष्पीकरण करने वाले कॉइल के गर्मी हस्तांतरण को प्रभावित करेगा और रेफ्रिजरेटर को लंबे समय तक चलना होगा या चलना जारी रहेगा।

रेफ्रिजरेटर के अंदर की व्यवस्था और मैनुअल डीफ्रॉस्ट (Inside arrangements and manual defrost of the refrigerator): कैबिनेट के शीर्ष पर बाष्पीकरण करने वाला और भोजन को स्टोर करने के लिए एक जगह होती है जिसे फ्रीजर (2) कहा जाता है। (Fig 3) यह फ्रीजर दरवाजे के साथ प्रदान किया जाता है (3) सामान्य रूप से वसंत तनाव बंद होता है, ताकि ठंडा न हो। लाइट स्विच (1) ऊपरी दाएं कोने पर स्थित होता है, कभी-कभी जब हम दरवाजा खोलते हैं तो अंदर की रोशनी चमकने लगती है। जबकि दरवाजा बंद है, दरवाजा स्विच को दबाएगा और प्रकाश बंद हो जाएगा।

बाष्पीकरण में फ्रॉस्टिंग को डीफ्रॉस्ट करने का एक सरल तरीका सिर्फ यूनिट को बंद करना है। जब तापमान बढ़ेगा तो फ्रॉस्टिंग बर्फ पिघलनी

Fig 3



CONVENTIONAL REFRIGERATOR

शुरू हो जाएगी और एक नाली पाइप द्वारा ट्रे को नीचे जमा कर देगी, यह रेफ्रिजरेटर के पीछे कंप्रेसर पर रखे टब में जाएगी। कंप्रेसर के गर्म होने के कारण कंप्रेसर के चलने पर ये पानी वाष्पीकृत हो जाएगा।

यदि आप चाहते हैं कि डीफ्रॉस्टिंग जल्दी हो जाए, तो फ्रीजर के अंदर गर्म पानी (धातु के कंटेनर के साथ) रख सकते हैं और रेफ्रिजरेटर का दरवाजा खुला रख सकते हैं (जबकि फ्रिज बंद हो)।

आधुनिक रेफ्रिजरेटर में मैनुअल डीफ्रॉस्ट स्विच होता है जिसमें (4) थर्मोस्टेट नॉब ही होता है। जब आप केंद्र के लाल बटन को दबाते हैं तो यह आपूर्ति काट देगा और रेफ्रिजरेटर बंद हो जाएगा। तापमान में वृद्धि के साथ बर्फ पिघलने के बाद थर्मोस्टेट का संपर्क निकट स्थिति बन जाता है और रेफ्रिजरेटर तुरंत शुरू हो जाता है।

कैबिनेट अलमारियों (5) में हम खाद्य पदार्थ या अन्य चीजें रख सकते हैं जिन्हें कम ठंडा करने की आवश्यकता होती है। आंतरिक कैबिनेट के निचले भाग में क्रिस्पर (6) या वेजिटेबल ट्रे दी गई है, जो कांच की प्लेट से ढकी हुई है। यह ताजी सब्जियों से आकांक्षा (तरल पदार्थ निकालना) को कम करेगा। इसलिए कुरकुरे का उपयोग विशेष रूप से सब्जियों को संरक्षित करने के लिए किया जाता है।

कुछ अतिरिक्त भंडारण सुविधाएं दरवाजे द्वारा प्रदान की जाती हैं।

बटर कंडीशनर मक्खन रखने के लिए स्लाइडिंग डोर वाला एक कंटेनर है

अंडों को रखने के लिए आकार के साथ प्रदान की गई अंडे की शेल्फ़ और

शीतल पेय, बर्फ के पानी की बोतलें और दवा की बोतलें रखने के लिए ठंडे पेय रैक।

रेफ्रिजरेटर की सेवा और रखरखाव(Service and maintenance of the refrigerator): रेफ्रिजरेटर के उचित कार्य के लिए, सप्ताह में कम से कम दो बार इसे डी-फ्रॉस्ट किया जाना चाहिए। पूर्ण डीफ्रॉस्ट के बाद आंतरिक और बाहरी केबिन को साफ किया जा सकता है। यह उपयोगकर्ता या ग्राहक स्वयं कर सकते हैं।

घटकों के अनुसार सफाई और सेवा जब भी आवश्यक हो इसे रेफ्रिजरेशन मैकेनिक द्वारा किया जाना है।

उचित रखरखाव रेफ्रिजरेटर के जीवन का विस्तार करेगा और यह सर्वोत्तम प्रदर्शन देगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नए डायरेक्ट कूल्ड रेफ्रिजरेटर में बिजली के तारों की जाँच करें (Check electrical wiring in new Direct cooled refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कंप्रेसर मोटर वाइंडिंग (सीलबंद कंप्रेसर) का कार्य।**
- **रिले और ओएलपी (ओवरलोड प्रोटेक्टर) के कार्य।**
- **थर्मोस्टेट स्विच का कार्य।**

प्रक्रिया (PROCEDURE): सीलबंद कंप्रेसर में, कंप्रेसर को मोटर रोटर शाफ्ट में तय किया जाता है और एक सीलबंद गुंबद में घुमाया जाता है। इस मोटर वाइंडिंग को विशेष रूप से डिजाइन किया गया है। स्टार्टिंग और रनिंग कॉइल एक स्टेटर में तय होती है।

इस प्रकार की मोटर वाइंडिंग को CSR वाइंडिंग कहा जाता है और यह कैपेसिटर स्टार्ट एंड रन है। इस प्रकार की मोटर लोड में प्रारंभ करने के लिए प्रारंभिक संधारित्र का उपयोग करती है। सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच के साथ बाहरी उपयोग में उच्च टोक़। जैसे ही मोटर शुरू होती है, गति बढ़ जाती है और फिर केन्द्रापसारक स्विच द्वारा प्रारंभिक संधारित्र को डिस्कनेक्ट कर देता है। यह यांत्रिक प्रणाली में काम करता है लेकिन केन्द्रापसारक स्विच के बजाय सीलबंद कंप्रेसर में एक संभावित प्रकार रिले द्वारा केन्द्रापसारक स्विच का कार्य किया जाएगा।

इस प्रकार के कंप्रेसर में जैसे ही इसे रिले कॉइल पर स्विच किया जाता है और कंप्रेसर मोटर स्टार्टिंग कॉइल जल्द ही चलने लगती है। पूरी रफ्तार पकड़ी जाएगी। रिले प्लंजर नीचे गिर जाएगा और रनिंग वाइंडिंग के साथ कंप्रेसर में पूरी गति प्राप्त करने के बाद स्टार्टिंग वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट कर देगा।

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर के लिए पारस्परिक और रोटरी कंप्रेसर उपयोग में हैं। पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में निम्नलिखित एचपी का उपयोग किया जाता है - 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3।

करंट कॉइल बॉक्स प्रकार रिले का कार्य (Function of current coil box type relay)

करंट कॉइल रिले का निर्माण छोटे घुमावदार, संपर्क बिंदु, सवार वजन, वसंत, रिले कॉइल घुमावदार गेज के साथ बोबिन हैं।

रिले कॉइल और मोटर स्टार्टिंग वाइंडिंग श्रृंखला में जुड़े हुए हैं। जैसे ही बिजली चालू होती है, रिले के माध्यम से स्टार्टिंग वाइंडिंग सक्रिय हो जाती है। मोटर पूरी गति पकड़ लेती है और फिर चलने वाली वाइंडिंग सक्रिय हो जाती है, मोटर फुल लोड करंट लेती है। रिले स्टार्टिंग वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट कर देगा।

कंप्रेसर मोटर केवल रनिंग कॉइल और ओएलपी (ओवरलोड प्रोटेक्टर) के साथ चलती है (Compressor motor run only with running coil andOLP (Overload Protector)

एक गोल आवास छोटे हीटर कॉइल, बाईमेटेलिक डिस्क और संपर्क बिंदुओं में ओएलपी का निर्माण। OLP के कार्य करने का तरीका दो प्रकार से होता है,

1 OLP कंप्रेसर बॉडी पर फिक्स होता है। अगर मोटर ज़्यादा गरम हो जाती है, तो यह OLP ज़्यादा गरम होने के कारण मोटर का चलना बंद कर देती है। ओएलपी डिस्क संपर्क बिंदु खोलती है और मोटर को रोक देती है।

2 यदि कोई यांत्रिक दोष (या) विधुत दोष है तो मोटर उच्च धारा (एएमपीएस) खींचती है, इसलिए ओएलपी का हीटर कॉइल लाल गर्म हो जाएगा। डिस्क संपर्क बिंदु खोल देगी और मोटर को रोक देगी।

थर्मोस्टेट स्विच (Thermostat switch)

थर्मोस्टेट स्विच का निर्माण - संपर्क बिंदुओं के साथ एक धातु बॉक्स, स्विच, बेलो संलग्न, केशिका संवेदन बल्ब, कट इन और कट आउट एडजस्टमेंट स्क्रू और तापमान समायोजन।

थर्मोस्टेट का कार्य (Function of thermostat)

जब तापमान कम हो जाता है, तो थर्मोस्टेट सेंसिंग बल्ब रेफ्रिजरेंट सिकुड़ जाता है और संपर्क को बोलो क्रिया द्वारा खोल देता है।

जैसे ही कूलिंग कॉइल गर्म होगी, धौंकनी फैल जाएगी। टॉगल पॉइंट ऊपर की ओर बढ़ेगा जो कि बोले से जुड़ा हुआ है और विधुत बिंदुओं को संपर्क करता है। जैसे ही विधुत संपर्क चालू होता है, कंप्रेसर कैबिनेट के तापमान को कम कर देता है। थर्मोस्टेट घुंडी को आवश्यक तापमान के लिए समायोजित किया जा सकता है।

रेफ्रिजरेटर लाइट और लाइट स्विच (Refrigerator light and light switch)

रेफ्रिजरेटर लाइट बल्ब और लाइट स्विच श्रृंखला में जुड़े हुए हैं।

लाइट बल्ब कैबिनेट के साइड में लगा होता है और लाइट स्विच मुख्य दरवाजे के बगल में कैबिनेट की तरफ लगा होता है।

रेफ्रिजरेटर का उद्देश्य-रात के समय रेफ्रिजरेटर का उपयोग करते समय प्रकाश, रेफ्रिजरेटर के अंदर रखी चीजें आसानी से दिखाई देती हैं। जब रेफ्रिजरेटर चालू स्थिति में है, यदि दरवाजा खुला है, तो लाइट स्विच बंद हो जाएगा (संपर्क) और कैबिनेट बल्ब चालू रहेगा। जब उपयोग के बाद दरवाजा बंद हो जाता है, तो प्रकाश स्विच संपर्क को खोल देता है और प्रकाश बंद कर देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेफ्रिजरेटर वायरिंग में प्रयुक्त सीएसआईआर सर्किट (CSIR circuit used in refrigerator wiring)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सीएसआईआर के विधुत भागों और विधुत परिपथों की सूची बनाएं।**

सीएसआईआर के विधुत भाग और सर्किट (Electrical parts and circuit of CSIR): (Fig 1) में दिखाए गए विधुत सर्किट में डोर स्विच, कैबिनेट बल्ब, ओएलपी, थर्मोस्टेट, रिले, स्टार्टिंग कैपेसिटर और कंप्रेसर शामिल हैं।

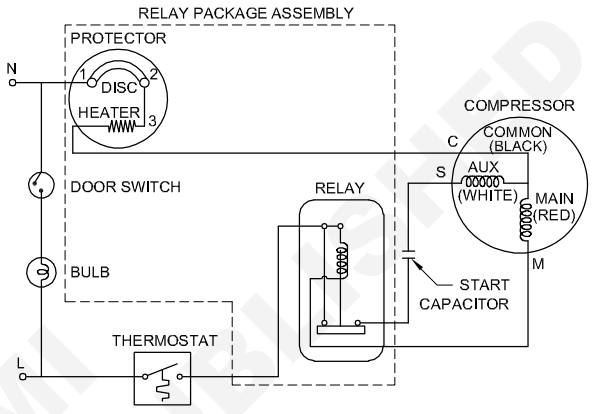
(Fig 1) एक साधारण प्रशीतन विधुत परिपथ को दर्शाता है। यह घरेलू रेफ्रिजरेटर या छोटे वाणिज्यिक वाटर कूलर, बोतल कूलर और डीप फ्रीजर पर लागू होगा। लाइन वोल्टेज थर्मोस्टेट कैबिनेट तापमान को महसूस करता है और प्रशीतन प्रणाली को चालू करने के लिए बंद हो जाता है। कंप्रेसर थर्मोस्टेट के साथ श्रृंखला है।

कंप्रेसर के साथ प्रयोग किया जाने वाला स्टार्ट रिले एक करंट रिले है। यह कंप्रेसर शुरू होने के बाद सर्किट से शुरुआती संधारित्र को डिस्कनेक्ट करता है। अधिभार केवल कंप्रेसर सर्किट में है। यह कंप्रेसर के सामान्य टर्मिनल के साथ श्रृंखला में वायर्ड है और यह स्टार्ट वाइंडिंग या रन वाइंडिंग के माध्यम से बहुत अधिक करंट का पता लगाएगा। यदि एक अधिभार की स्थिति को महसूस किया जाता है और अधिभार स्विच संपर्क खुलता है तो कंप्रेसर बंद हो जाएगा।

कैबिनेट लाइट एक डोर स्विच द्वारा संचालित होती है। यह आम तौर पर बंद क्षणिक स्विच होता है जो दरवाजा खोले जाने पर कैबिनेट की रोशनी को सक्रिय कर देगा।

सर्किट के कैबिनेट प्रकाश भाग का संचालन सर्किट के प्रशीतन भाग से पूरी तरह से स्वतंत्र है। कैबिनेट लाइट को समानांतर में तार दिया जाता है। श्रृंखला में दरवाजा स्विच और बल्ब। रेफ्रिजरेटर पर डोर स्विच एक मैनुअल स्विच है। इसका संचालन स्विच के संपर्क को स्थानांतरित करने के लिए दरवाजा खोलने और बंद करने पर निर्भर करता है।

Fig 1



CAPACITOR START INDUCTION RUN

प्रशीतन प्रणाली में यांत्रिक घटक (Mechanical components in refrigeration sys-tem)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

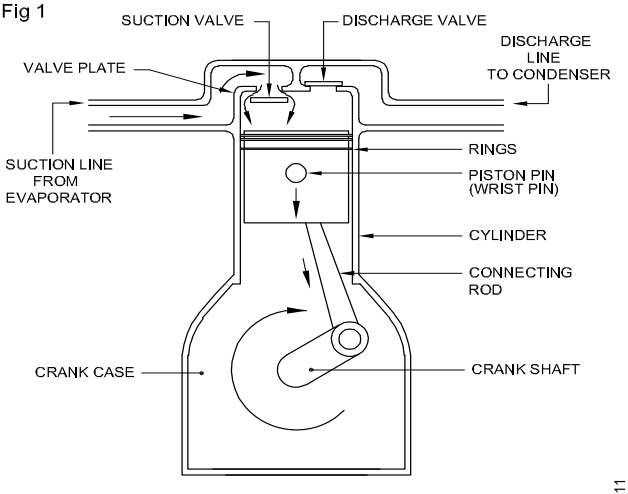
- **कंप्रेसर1एस के प्रकारों की सूची बनाएं।**
- **पारस्परिक कंप्रेसर के कार्यों का अध्ययन।**
- **पारस्परिक कंप्रेसर में घटकों के कार्यों का अध्ययन।**
- **विभिन्न प्रकार के बाष्पीकरणकर्ताओं का अध्ययन करें।**
- **बाष्पीकरणकर्ता और संघनित्र की आवश्यक आंतरिक सफाई का अध्ययन करें।**

कंप्रेसर प्रकार (Compressor types): आज उपयोग में चार सामान्य कंप्रेसर डिज़ाइन हैं। वे हैं

- पारस्परिक
- रोटरी
- पेंच
- सेन्ट्रीफ्यूगल

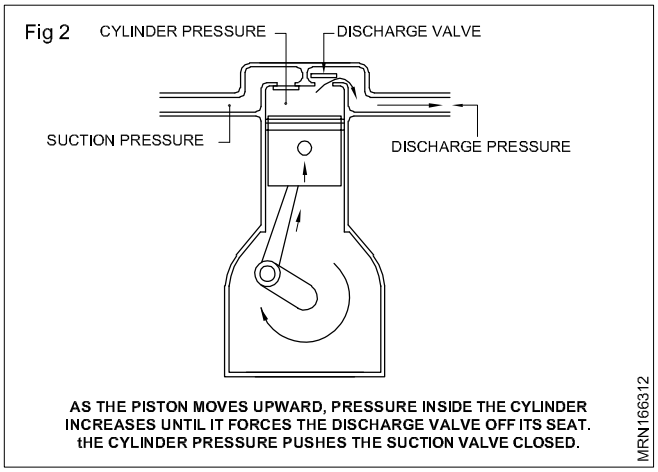
रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर के कार्य (Functions of Reciprocating Compressor): रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग में उपयोग किए जाने वाले कंप्रेसर का सबसे सामान्य प्रकार रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रेसर हैं। कंप्रेसर कम दबाव, कम तापमान संतृप्त वाष्प और संपीड़ित के रूप में बाष्पीकरण से सर्द वाष्प को सक्स था। संपीड़न के बाद यह संतृप्त वाष्प के दबाव और तापमान को उच्च दबाव में बढ़ा देता है। उच्च तापमान सुपर गर्म वाष्प और कंडेनसर में निर्वहन। Fig देखें (1 और 2)

Fig 1

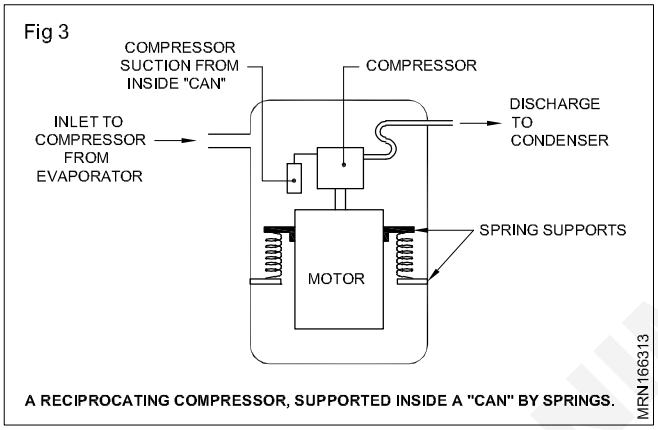


RECIPROCATING COMPRESSOR.
AS THE PISTON MOVES DOWNWARD, THE SUCTION VALVE OPENS, PULLING REFRIGERANT IN FROM THE EVAPORATOR.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



फ्रिज में प्रयुक्त हर्मेटिकली सील फ्रैक्शनल हॉर्स पावर कंप्रेसर के घटक कार्य (Fig 3)



घटकों की सूची (List of components)

- चूषण वाल्व
- डिस्चार्ज वाल्व
- क्रैंक शाफ्ट
- कनेक्टिंग छड़
- पिस्टन पिन (या) कलाई पिन
- प्रक्रिया ट्यूब
- सक्शन ट्यूब डिस्चार्ज ट्यूब
- तेल ठंडा ट्यूब
- बढ़ते वसंत

सक्शन वाल्व (Suction valve): सक्शन स्ट्रोक के दौरान पिस्टन शब्द और रेफ्रिजरेंट वाष्प को वाल्व रेफरी (Fig 1 & 2) के माध्यम से सिलेंडर में खींचा जाता है।

डिस्चार्ज वाल्व (Discharge Valve): संपीड़न स्ट्रोक के दौरान पिस्टन ऊपर की ओर बढ़ता है जब तक कि रेफ्रिजरेंट डिस्चार्ज वाल्व से कंडेनसर Ref. (Fig 1 & 2) तक मजबूर न हो जाए। ।

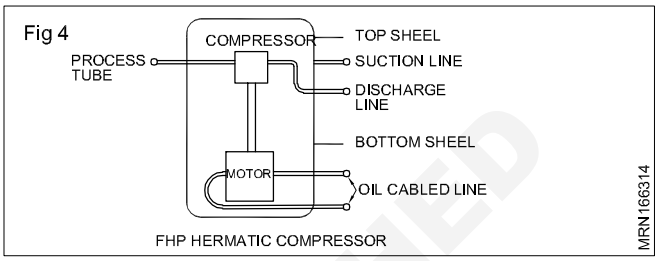
क्रैंक शाफ्ट (Crank Shaft): कंप्रेसर की ड्राइव असेंबली, रोटर असेंबली से विस्तारित शाफ्ट Fig देखें (1 & 2)

कनेक्टिंग रॉड (Connecting rod): क्रैंक शाफ्ट के साथ कनेक्टिंग रॉड ड्राइव को पिस्टन को आगे और पीछे गति में संचारित करने के लिए। (Fig 1 & 2) देखें।

पिस्टन पिन (Piston pin): युगल पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड। (Fig 1 & 2) देखें।

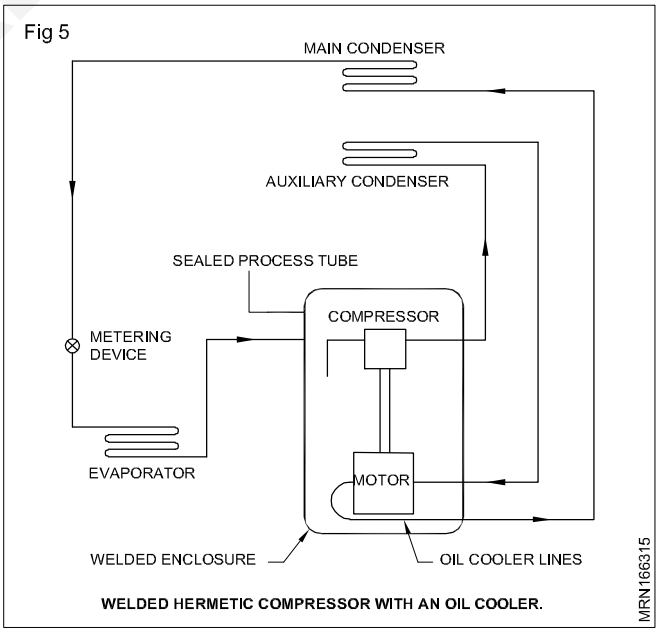
प्रक्रिया ट्यूब (Process tube): यह ट्यूब नीचे के गुंबद के ऊपर या कंप्रेसर के शीर्ष गुंबद पर वेल्डेड होती है। इस ट्यूब के जरिए ही लीक टेस्टिंग, वैक्युमाइजिंग और गैसचार्जिंग, टॉपिंग और पर्जिंग जैसी सारी प्रक्रिया की जाएगी। देखें । (Fig 4)

सक्शन ट्यूब (Suction tube): सक्शन स्ट्रोक के दौरान बाष्पीकरणकर्ता से रेफ्रिजरेंट वाष्प इस लाइन के माध्यम से कंप्रेसर में प्रवेश करता है। नीचे के गुंबद के ऊपर स्थित सक्शन ट्यूब देखें । (Fig 4)



डिस्चार्ज ट्यूब (Discharge tube): कम्प्रेशन स्ट्रोक के दौरान रेफ्रिजरेंट वाष्प को संपीड़ित किया जाता है और इस ट्यूब के माध्यम से कंडेनसर तक पहुंचाया जाता है। देखें (Fig 4)।

ऑयल कूल्ड लाइन (Oil cooled line): तेल में डूबे हुए (Fig 4) में दिखाए गए कंप्रेसर के नीचे स्थित है। संपीड़न स्ट्रोक में उच्च दबाव, उच्च तापमान सुपरहिट ऑक्सिलरी कंडेनसर में वाष्प का निर्वहन (Fig 5 देखें)। ऑक्जिलरी कंडेनसर में रेफ्रिजरेंट कंडेनसेशन की गर्मी का एक हिस्सा देता है और फिर ऑयल कूल्ड लाइन में प्रवेश करता है और तेल से गर्मी को अवशोषित करता है और फिर मुख्य कंडेनसर में प्रवेश करता है।



माउंटिंग स्प्रिंग: मोटर असेंबली और कंप्रेसर असेंबली को पकड़ें।

घरेलू रेफ्रिजरेटर में उपयोग किए जाने वाले बाष्पीकरण के प्रकार

1 स्थिर

2 जबरन ड्राफ्ट

स्थैतिक प्रकार के बाष्पीकरण में आमतौर पर एल्यूमीनियम प्लेट प्रकार का

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तार होता है और इसमें कोई पंख नहीं होता है, इसे विभिन्न प्रकार के भौतिक आकृतियों में आकार दिया जा सकता है जैसा कि पारंपरिक रेफ्रिजरेटर में उपयोग किया जाता है। देखें (Fig 6)।

Fig 6

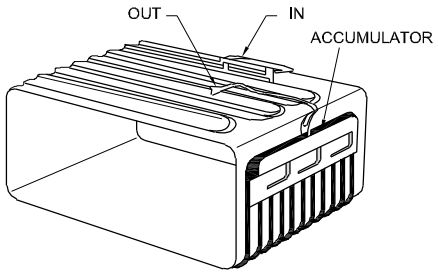
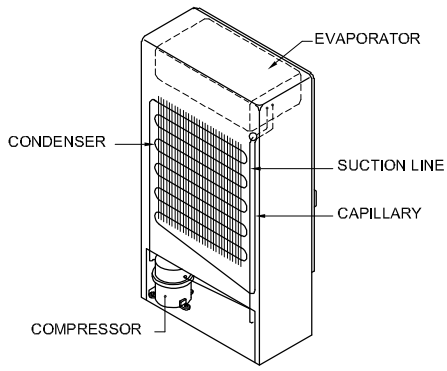


PLATE TYPE EVAPORATOR USED WITH CAPILLARY TUBE TYPE REFRIGERANT CONTROL. (HOUDAILLE-HERSEY)

MRN166316

मजबूर मसौदा फिनड ट्यूब बाष्पीकरण आमतौर पर मजबूर मसौदा है। इस प्रकार के बाष्पीकरण का उपयोग फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर रेफर (Fig 7) में किया जाता है।

Fig 7



THE COMPRESSOR IS LOCATED BELOW, THE CONDENSER IS MOUNTED ON THE BACK, THE METERING DEVICE CONSISTS OF A LONG, SMALL-DIAMETER TUBE AND THE EVAPORATOR IS LOCATED INSIDE THE REFRIGERATED SPACE.

A HOUSE HOLD REFRIGERATOR

MRN166317

कंडेनसर के प्रकार

1 स्थिर प्रकार
- बाहरी प्रकार
- बॉडी कंडेनसर

2 फिनेड ट्यूब - जबरन ड्राफ्ट

स्थिर प्रकार (Static Type): (बाहरी प्रकार) इस प्रकार के कंडेनसर पारंपरिक रेफ्रिजरेटर में उपयोग किए जाते हैं। अन्य मॉडल बॉडी कंडेनसर का उपयोग फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में किया जाता है।

फिन्ड ट्यूब फोर्स्ड ड्राफ्ट (Finned tube Forced draft): इस प्रकार के कंडेनसर का उपयोग एयर कंडीशनर में किया जाता है। पंखे की मोटर के माध्यम से हवा को मजबूर किया जाता है।

रेफ्रिजरेटर में इवेपोरेटर कॉइल और कंडेनसर कॉइल की आंतरिक सफाई के लिए आवश्यक (Essential for Internal cleaning of evaporator coil and condenser coil in refrigerator)

रेफ्रिजरेटर में, सिंगल फीडिंग केशिका ट्यूब आकार 0.030 "या 0.031" एक विस्तार उपकरण के रूप में उपयोग किया जाता है। चूंकि आई.डी. केशिका ट्यूब बहुत छोटा है, प्रशीतन प्रणाली संदूषण मुक्त होनी चाहिए। सिस्टम में बर्न आउट कंप्रेसर के खिलाफ नए कंप्रेसर को बदलते समय, पूरी प्रणाली संदूषण से मुक्त होनी चाहिए। पिछले कंप्रेसर के जलने के कारण कार्बन कण सिस्टम में हर जगह फैल गए। यह केशिका ट्यूब में रेफ्रिजरेंट के मार्ग को अवरुद्ध कर सकता है, इसलिए रेफ्रिजरेशन सिस्टम में कंडेनसर कॉइल और बाष्पीकरणीय कॉइल की आंतरिक सफाई बहुत महत्वपूर्ण है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

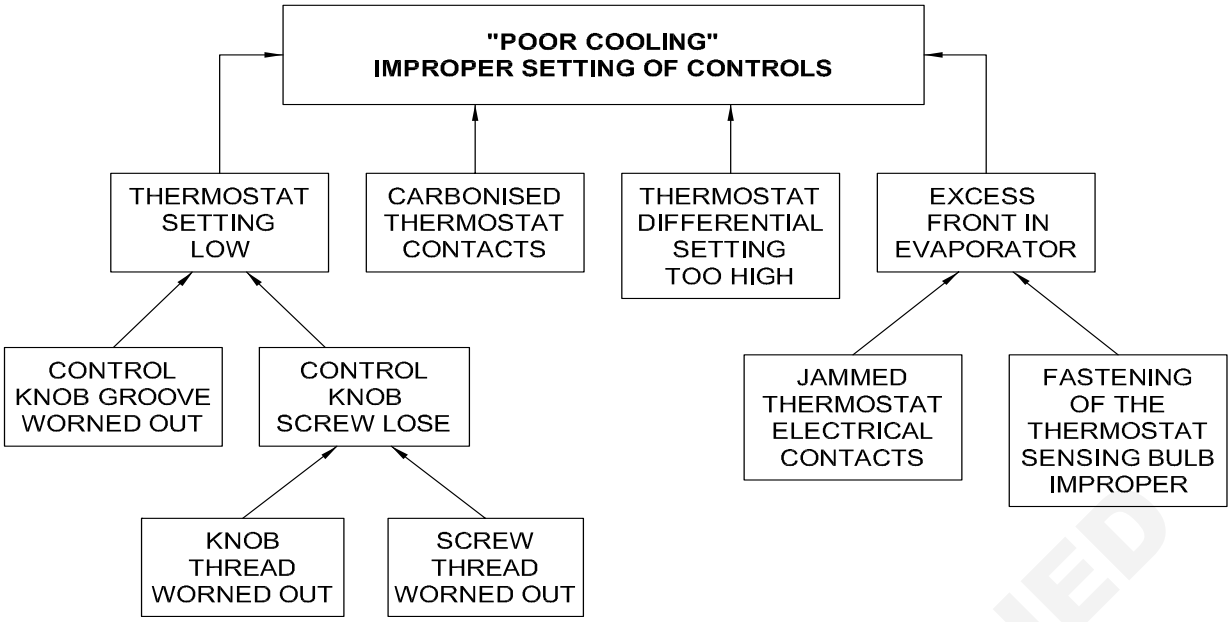
पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में दोष - "अधिक शीतलन" - "नियंत्रणों की अनुचित सेटिंग" (Defects in conventional type refrigerator - "More Cooling" - "Impropersetting of Controls")

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रॉब्लम ट्री (PT) की मदद से "अधिक कूलिंग" - "अनुचित नियंत्रण सेटिंग" शिकायत के कारणों का विश्लेषण करें।**
- **ट्रबल शूट चार्ट (TSC) की मदद से दोष के कारणों का विश्लेषण करें जिससे शिकायत होती है।**
- **सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFS) का उपयोग करके मरम्मत के क्रम का विश्लेषण करें।**

लक्षण: "अधिक ठंडा" (Symptom: "More Cooling")

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में नियंत्रणों की अनुचित सेटिंग के परिणामस्वरूप रेफ्रिजरेटर में अधिक शीतलन होता है। शिकायत "अधिक शीतलन" के संभावित कारणों को नीचे दिए गए समस्या वृक्ष में दर्शाया गया है। दोषों के संभावित कारणों और सुझाए गए उपचारात्मक उपायों के लिए अभ्यास संख्या 1.4.64A में दिए गए ट्रबल शूट चार्ट (TSC) और सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFC) को देखें।



पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में दोष - "खराब शीतलन" - "गैस की कमी" (Defects in conventional type refrigerator - "Poor Cooling" - "Gas shortage")

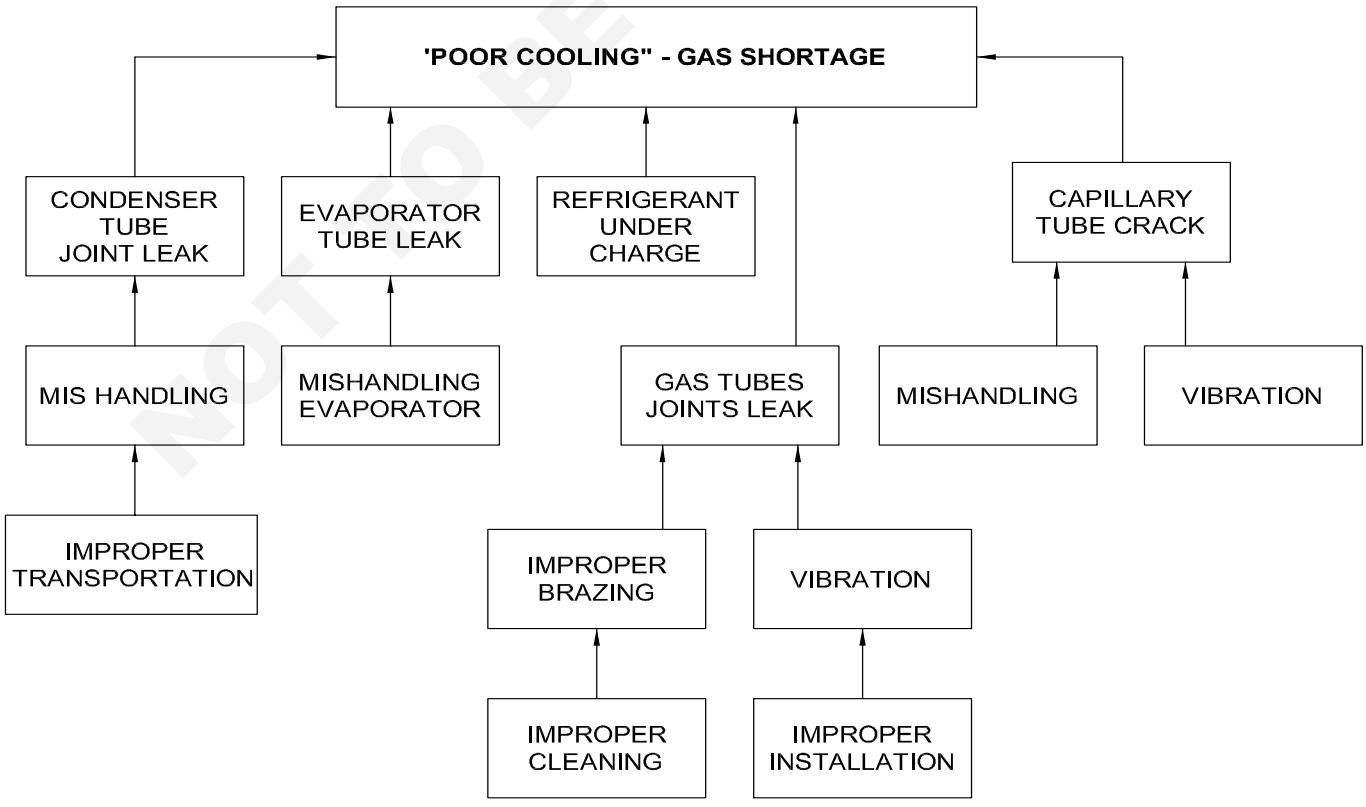
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **"खराब कूलिंग" शिकायत के कारणों का विश्लेषण करें - प्रॉब्लम ट्री (PT) की मदद से गैस रिसाव।**
- **ट्रबल शूट चार्ट (TSC) की मदद से दोष के कारणों का विश्लेषण करें जिससे शिकायत होती है।**
- **सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFS) का उपयोग करके मरम्मत के क्रम का विश्लेषण करें।**

लक्षण: "खराब शीतलन" (Symptom: "Poor cooling")

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर के गैस ट्यूब जोड़ों की अनुचित हैंडलिंग, ब्रेज़िंग के परिणामस्वरूप रेफ्रिजरेटर में गैस रिसाव के कारण खराब शीतलन होता है।

शिकायत "खराब शीतलन" के संभावित कारणों को नीचे दिए गए समस्या वृक्ष में दर्शाया गया है। दोषों के संभावित कारणों और उपचारात्मक उपायों के लिए अभ्यास संख्या 1.4.64A में दिए गए ट्रबल शूटिंग चार्ट (TSC) और सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFS) को देखें।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में दोष - "नो कूलिंग" - "कंप्रेसर में शॉर्ट साइकलिंग" (Defects in conventional type refrigerator - "No cooling" - "Short cycling in Compressor")

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **शिकायत के कारणों का विश्लेषण करें "नो कूलिंग" - किसकी मदद से कंप्रेसर में उच्च रिसाव समस्या वृक्ष (PT)।**
- **समस्या निवारण चार्ट (TSC) की सहायता से शिकायत की ओर ले जाने वाले दोष के कारणों का विश्लेषण करें।**
- **सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFS) का उपयोग करके मरम्मत के अनुक्रम का विश्लेषण करें।**

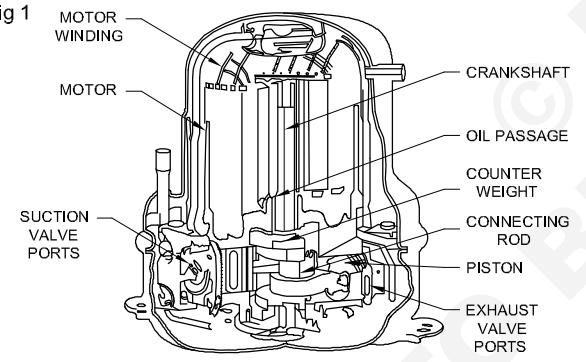
लक्षण: "कोई ठंडा नहीं" (Symptom: "No cooling")

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में कंप्रेसर में उच्च रिसाव में रेफ्रिजरेटर में "नो कूलिंग" का परिणाम होता है। शिकायत "नो कूलिंग" के संभावित कारणों को नीचे दिए गए प्रॉब्लम ट्री में दर्शाया गया है।

अभ्यास 1.4.42 में दिए गए ट्रबल शूटिंग चार्ट (TSC) और सर्विस फ्लो सीक्वेंस (एसएफएस) को दोषों के संभावित कारणों और आगे के उपचारात्मक उपायों के लिए देखें।

एक पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में मरम्मत कार्य करने से पहले रेफ्रिजरेंट को सिस्टम से मुक्त कर दिया जाता है। रेफ्रिजरेंट रिलीज करने के लिए ट्यूब कटर से चार्ज लाइन को धीरे-धीरे काटें और रेफ्रिजरेंट को धीरे-धीरे रिलीज करें। गैस टॉर्च का उपयोग करके कंप्रेसर से डिस्चार्ज लाइन, सक्शन लाइन को डिस्कनेक्ट करें, कंप्रेसर बेस बोल्ट को भी हटा दें। विश्लेषण और मरम्मत के लिए पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर से कंप्रेसर निकालें और स्थानांतरित करें। (Fig 1)

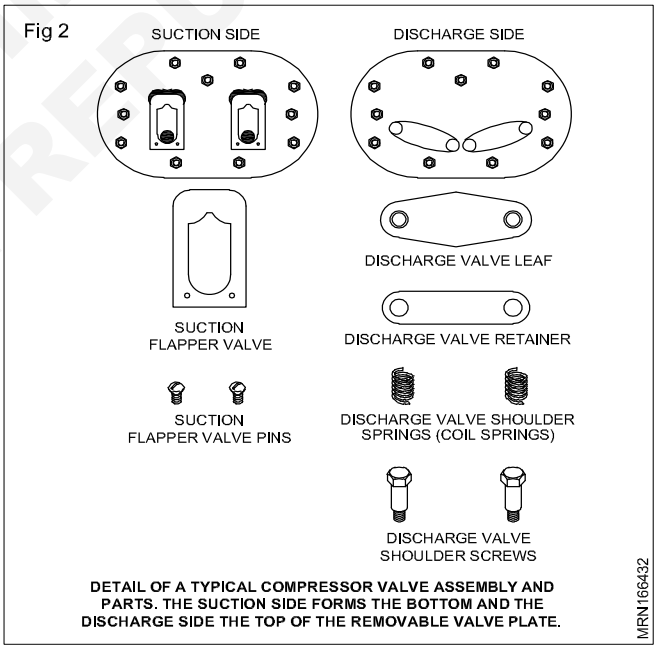
Fig 1



CUTAWAY VIEW OF A TYPICAL TWIN-CYLINDER SEALED COMPRESSOR USED IN HOUSEHOLD REFRIGERATORS

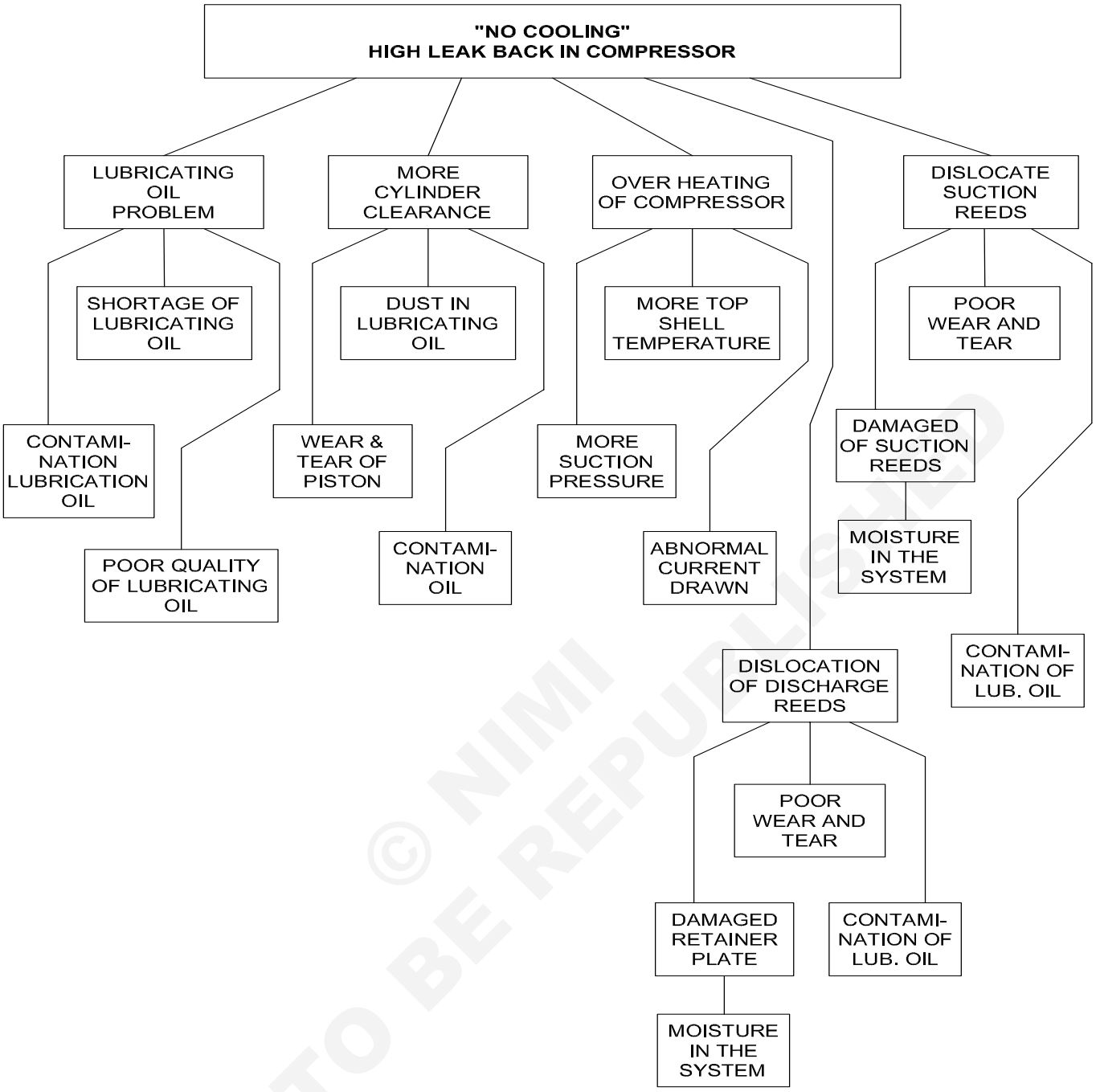
हैकसॉ फ्रेम की मदद से हर्मेटिक सीलबंद कंप्रेसर को काटें, दोषपूर्ण कंप्रेसर के अंदर सभी यांत्रिक भागों की जांच करें। दूषित चिकनाई वाला तेल निकालें। कंप्रेसर से घुमावदार कोर निकालें। पिस्टन, हेड प्लेट, सक्शन और डिस्चार्ज वाल्व प्लेट जैसे यांत्रिक भागों को हटा दें, खराब हो चुके हिस्सों का निरीक्षण करें और उन्हें बदलें। (Fig 2) डिस्चार्ज वाल्व प्लेट को बदलने के लिए डिस्चार्ज रीड, कॉइल स्प्रिंग, रिटेनर प्लेट को हटा दें और फिर डिस्चार्ज रीड को हटा दें। नए रीड, रिटेनर प्लेट, कॉइल स्प्रिंग को बदलें और शोल्डर स्क्रू को कस लें। सभी यांत्रिक भागों को ट्राइक्लोरोइथिलीन से साफ किया गया, सभी यांत्रिक भागों और घुमावदार कोर को फिर से जोड़ा गया। इलेक्ट्रिकल वायर सॉकेट को अंदर के टर्मिनलों पर प्लग करें। चाप वेल्डिंग का उपयोग करके शीर्ष कयामत वेल्डेड। कंप्रेसर की मरम्मत के बाद, रेफ्रिजरेटर में इकट्ठा करें। गैस टार्च की सहायता से सभी जोड़ों को ब्रेक लगा दें। टेस्ट लीक और वैक्यूम में डाल दिया। सही वैक्यूमिंग के बाद, रेफ्रिजरेंट को चार्ज करें और रेफ्रिजरेटर के प्रदर्शन का परीक्षण करें।

Fig 2



DETAIL OF A TYPICAL COMPRESSOR VALVE ASSEMBLY AND PARTS. THE SUCTION SIDE FORMS THE BOTTOM AND THE DISCHARGE SIDE THE TOP OF THE REMOVABLE VALVE PLATE.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में दोष - "अधिक शीतलन" - "नियंत्रण की अनुचित सेटिंग" (Defects in conventional type refrigerator - "More Cooling" - "Improper setting of Controls")

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

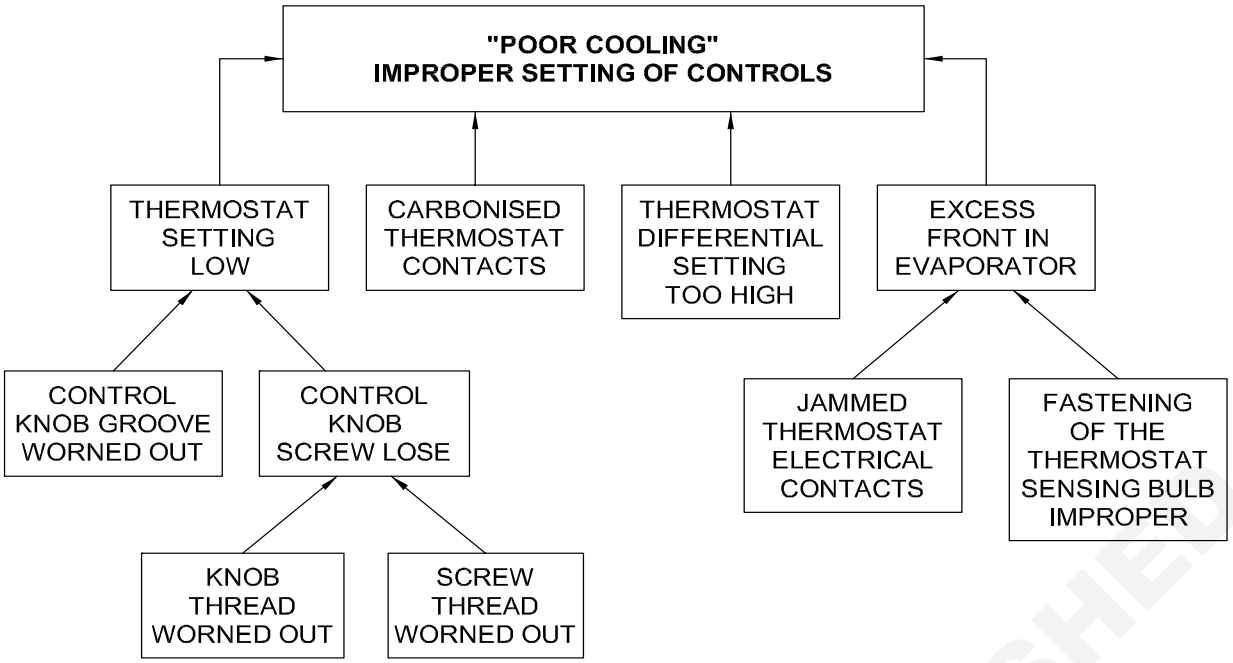
- **समस्या वृक्ष (PT) की मदद से शिकायत "अधिक ठंडा" - "नियंत्रण की अनुचित सेटिंग" के कारणों का विश्लेषण करें**
- **समस्या निवारण चार्ट (TSC) की सहायता से शिकायत की ओर ले जाने वाले दोष के कारणों का विश्लेषण करें।**
- **सर्विस फ्लो सीक्वेंस (एसएफएस) का उपयोग करके मरम्मत के क्रम का विश्लेषण करें।**

लक्षण: "अधिक ठंडा" (Symptom: "More Cooling")

पारंपरिक प्रकार के रेफ्रिजरेटर में नियंत्रणों की अनुचित सेटिंग के परिणामस्वरूप रेफ्रिजरेटर में अधिक शीतलन होता है। शिकायत "अधिक शीतलन" के संभावित कारणों को नीचे दिए गए समस्या वृक्ष में दर्शाया गया है।

दोषों के संभावित कारणों और सुझाए गए उपचारात्मक उपायों के लिए अभ्यास संख्या 1.4.38 में दिए गए ट्रबल शूट चार्ट (टीएससी) और सर्विस फ्लो सीक्वेंस (एसएफसी) देखें।

PROBLEM TREE



फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में दोष - "अतिरिक्त ठंढ" - बायमेटल थर्मो, डीफ्रॉस्ट हीटर और टाइमर स्विच की खराबी। (Defects in Frost free Refrigerator - "excess frost" - Malfunctioning of Bimetal thermo, Defrost heater and timer switch)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **"अतिरिक्त पाला" शिकायत के कारणों का विश्लेषण करें - बाइमेटल थर्मो, डीफ़्रॉस्ट हीटर और टाइमर स्विच का खराब होना।**
- **समस्या निवारण चार्ट (TSC) के माध्यम से शिकायत के कारण दोष के कारणों का विश्लेषण करें।**
- **सर्विस फ्लो सीक्वेंस (SFS) का उपयोग करके मरम्मत के अनुक्रम का विश्लेषण करें।**

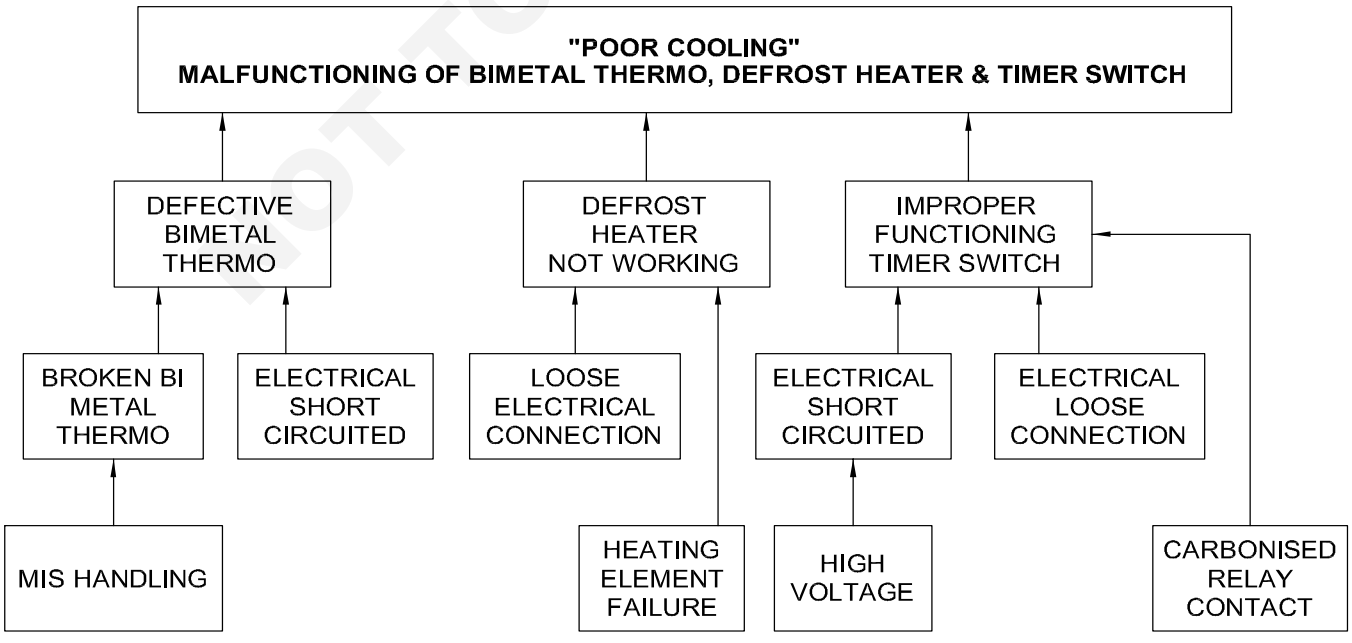
लक्षण: "अतिरिक्त ठंढ" (Symptom: "Excess frost")

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में बायमेटल थर्मो, डीफ्रॉस्ट हीटर और टाइमर स्विच की खराबी के परिणामस्वरूप रेफ्रिजरेटर में "अतिरिक्त शीतलन" होता है।

शिकायत "अतिरिक्त ठंढ" के संभावित कारणों को प्रॉब्लम ट्री (पीटी) में दिखाया गया है।

दोषों के संभावित कारणों और सुझाए गए उपचारात्मक उपायों के लिए अभ्यास 1.4.41 में दिए गए समस्या निवारण चार्ट (टीएससी) और सेवा प्रवाह अनुक्रम (एसएफएस) देखें।

PROBLEM TREE



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेफ्रिजरेटर कैबिनेट के थर्मल इन्सुलेशन सामग्री को बदलें (Replace thermal insulation material of refrigerator cabinet)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **इन्सुलेट सामग्री का वर्णन करें।**
- **इन्सुलेशन सामग्री की संपत्ति बताएं।**
- **इन्सुलेट सामग्री के प्रकारों की सूची बनाएं।**
- **रेफ्रिजरेटर में हीट एक्सचेंजर की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रिजरेटर की देखभाल और रखरखाव।**

इन्सुलेट सामग्री (Insulating materials): गर्मी उच्च तापमान से निम्न तापमान तक प्रवाहित होगी। प्रशीतित स्थान में दीवार, दरवाजे, छत और कांच के दरवाजे के माध्यम से विकिरण, चालन और संवहन विधि द्वारा गर्मी का प्रवाह।

वह सामग्री जो इस तरह के ताप प्रवाह को प्रतिबंधित करती है, इन्सुलेट सामग्री कहलाती है।

इन्सुलेट सामग्री के गुण (Properties of insulating materials)

1 यह कम चालकता है

2 आग का प्रतिरोध

3 कम नमी अवशोषण

4 अच्छी कठोरता

5 गंधहीन

6 वाष्प पारगम्यता

7 वजन में हल्का

8 संभालने में आसान

9 कम लागत

इन्सुलेट सामग्री के प्रकार (Types of insulating materials)

- फाइबर ग्लास, यह इंसुलेशन सबसे आम इंसुलेशन का उपयोग किया जाता है।
- खनिज ऊन, कांच के ऊन वास्तव में कई अलग-अलग प्रकार के इन्सुलेशन को संदर्भित करते हैं।
- कॉर्क, थर्मोकोल शीट का भी इन्सुलेशन के रूप में उपयोग किया जाता था।
- कुछ अनुप्रयोगों में सेलूलोज़ इन्सुलेशन सामग्री का उपयोग किया जाता है। सबसे इको फ्रेंडली।
- पॉली यूरेथेन फोम (पीयूएफ) इन्सुलेशन व्यापक रूप से रेफ्रिजरेटर के लिए उपयोग किया जाता है।
- कुछ मामलों में पॉलीस्टाइनिन (स्टायरो फोम) इन्सुलेशन का भी उपयोग किया जाता है।

हीट एक्सचेंजर (Heat exchanger): इंसुलेटिंग सामग्री को हटाते समय आप हीट एक्सचेंजर पा सकते हैं। यह एक उपकरण है जिसका उपयोग हीट सक्टिन लाइन केशिका ट्यूब को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है जिसे हीट एक्सचेंज के रूप में कार्य करने के लिए एक साथ मिलाया जाता है। हीट एक्सचेंज के कारण प्रशीतन चक्र की दक्षता बढ़ाई जा सकती है।

हर्मेटिक कंप्रेसर की वाइंडिंग और पम्पिंग (Winding and pumping of hermetic compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **हर्मेटिक कंप्रेसर में वाइंडिंग की व्याख्या करें।**
- **कंप्रेसर पम्पिंग के बारे में वर्णन करें।**
- **सिस्टम प्रोसेसिंग की व्याख्या करें।**

जब एक कंप्रेसर नहीं चलता है, तो इसकी सबसे अधिक संभावना निम्न में से किसी एक समस्या के कारण होती है।

- कंप्रेसर मोटर जल गई है
- कंप्रेसर यंत्रवत् रूप से मारा गया है
- कंप्रेसर में कोई वोल्टेज नहीं है

कंप्रेसर मोटर वाइंडिंग की जांच करने के लिए, तीन कंप्रेसर टर्मिनलों से सभी तारों को डिस्कनेक्ट करें। मल्टीमीटर का उपयोग करके प्रत्येक दो जोड़े के बीच प्रतिरोध को मापें। यदि शक्ति का स्रोत तीन चरण है, तो कंप्रेसर वाइंडिंग पर तीनों रीडिंग समान होनी चाहिए।

यदि कंप्रेसर सिंगल फेज पावर पर काम करता है, तो एक प्रतिरोध रीडिंग होनी चाहिए जो अन्य दो के योग के बराबर हो। अधिकांश प्रतिरोध रीडिंग 1 से 20 ओम की सीमा के भीतर गिरेंगे। एक असफल मोटर वाले कंप्रेसर में अक्सर एक या अधिक रीडिंग शून्य के बराबर होती है (घुमावदार छोटा होता है) या अनंत प्रतिरोध (घुमावदार खुला होता है)।

कंप्रेसर वाइंडिंग को केसिंग पर भी रखा जा सकता है। इसके लिए प्रत्येक टर्मिनल और आवरण के बीच प्रतिरोध को चिह्नित करें। तो सुनिश्चित करें कि आवरण पर जांच नंगे धातु को छू रही है। आप कुछ पेंट निकाल सकते हैं। यह प्रतिरोध पठन अनंत होना चाहिए। यदि मीटर पर कोई भी हलचल होती है, तो जमीन पर कुछ निरंतरता होती है और कंप्रेसर मोटर को अनुपयोगी माना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यदि कंप्रेसर मोटर वाइंडिंग को छोटा नहीं किया गया है, खुला नहीं है और जमीन पर नहीं है तो विधुत रूप से मोटर ठीक है।

हर्मेटिक कंप्रेसर में पंपिंग दबाव की जाँच करें (Check pumping pressure in hermetic compressor)

एक कंप्रेसर की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता गणना की गई मात्रा से विभाजित रेफ्रिजरेंट गैस की वास्तविक मात्रा को विभाजित करती है

यदि सिर का दबाव बढ़ता है तो प्रति स्ट्रोक पंप की गई मात्रा कम हो जाएगी। ऐसा इसलिए है क्योंकि निकासी स्थान में संपीड़ित वाष्प इंटेक स्ट्रोक पर फैल जाएगा और फ्रीऑन वाष्प सिलेंडर में तब तक नहीं जा सकता जब तक कि सिलेंडर में दबाव सक्शन लाइन में दबाव से कम न हो। संपीड़ित दबाव जितना अधिक होगा, निकासी स्थान में संपीड़ित वाष्प का विस्तार उतना ही अधिक होगा।

दूसरे, यदि कम साइड प्रेशर कम हो जाता है तो वाष्प के लिए सिलेंडर को भरना अधिक कठिन होता है और प्रति स्ट्रोक पंप की मात्रा कम हो जाएगी।

तीसरा, यदि निकासी जेब बढ़ा दी जाती है तो प्रति स्ट्रोक पंप की गई राशि कम हो जाएगी। निकासी स्थान सिलेंडर में बचा हुआ स्थान होता है जब पिस्टन अपने पंपिंग स्ट्रोक टी.डी.सी. के अंत में होता है। मृत केंद्र टैप करें।

एक कंप्रेसर की दक्षता वाल्व के उद्घाटन के आकार पर भी निर्भर करती है। यदि सेवन वाल्व सिलेंडर में कम साइड वाष्प के प्रवाह को कम कर देता है तो सिलेंडर नहीं भरेगा और कंप्रेसर की दक्षता कम हो जाएगी। यदि एग्जॉस्ट वाल्व चिपक जाता है या यदि कंप्रेसर से कंडेनसर तक की लाइन को पिन किया जाता है, तो सिलेंडर में यह अतिरिक्त दबाव कंप्रेसर की पंपिंग दक्षता को कम कर देगा।

रेफ्रिजरेटर का सिस्टम प्रदर्शन (System performance of refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेटर सिस्टम के सीओपी ।**
- **सिस्टम के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या करें ।**
- **वोल्टेज स्टेबलाइजर की आवश्यकता का वर्णन करें।**

प्रदर्शन के गुणांक (Coefficient of performance)

रेफ्रिजरेंट पर किए गए कार्य के लिए रेफ्रिजरेटर में निकाले गए ताप के अनुपात में प्रदर्शन का गुणांक (C.O.P)। इसे प्रदर्शन के सैद्धांतिक गुणांक के रूप में भी जाना जाता है।

सैद्धांतिक

$$COP = \frac{q}{w}$$

जहाँ पे

क्यू = रेफ्रिजरेटर में निकाली गई गर्मी की मात्रा (या उत्पादित प्रशीतन की मात्रा या रेफ्रिजरेटर की क्षमता)

डब्ल्यू = किए गए कार्य की मात्रा।

सिस्टम प्रदर्शन: सिस्टम का प्रदर्शन कई कारणों से प्रभावित होगा, लेकिन स्थापना के कारण भी प्रदर्शन कभी-कभी प्रभावित हो सकता है।

- बाष्पीकरणकर्ता के लिए गर्मी का भार बढ़ जाता है जब दरवाजा कसकर बंद नहीं होता है, इस प्रकार कम / कम शीतलन हो सकता है या तटीय शहरों / क्षेत्रों में स्थित इकाई होने पर कॉइल पर त्वरित ठंढ का गठन हो सकता है।
- खराब संघनन से रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव कम हो सकता है जिससे शीतलन कम हो सकता है / कम शीतलन हो सकता है।
- कंप्रेसर के बार-बार ट्रिपिंग के कारण कम कूलिंग हो सकती है क्योंकि यह उच्च धारा खींचता है।
- सिस्टम में गैस कम होने से कूलिंग भी कम हो सकती है।

वोल्टेज स्टेबलाइजर की आवश्यकता (Need of a voltage stabilizer): वोल्टेज स्टेबलाइजर उपकरण को निरंतर वोल्टेज की आपूर्ति कर रहा है और यह बिजली बंद होने के दौरान कंप्रेसर को उच्च धारा खींचने से भी रोकता है और तुरंत चालू हो जाता है। स्टेबलाइजर्स को सही क्षमता और समय की देरी व्यवस्था (3 मिनट) के साथ प्रदान किया जाना चाहिए।

- आप थर्मोस्टेट को मध्यम ठंडी स्थिति में सेट कर सकते हैं, लोड की स्थिति नहीं है, कट-आउट में लगने वाले समय पर ध्यान दें।
- अगर यह मजबूर वायु परिसंचरण के साथ फ्रॉस्टफ्रीज है, तो जांच लें कि दरवाजा खुलने पर बाष्पीकरण करने वाला पंखा बंद हो जाता है।
- देखें कि क्यूब आइस बनाने में कितना समय लगता है और इसे नोट कर लें।

घरेलू रेफ्रिजरेटर का एयर कूल्ड कंडेनसर (Air cooled condenser of domestic refrigerators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फ्रिज के एयर कूल्ड कंडेनसर का निर्माण**
- **घरेलू रेफ्रिजरेटर में उपयोग किए जाने वाले कंडेनसर के प्रकार**
- **आधुनिक फ्रिज में बॉडी कंडेनसर।**

निर्माण (Construction): उद्योग तकनीशियन प्रशीतन प्रणाली के निचले हिस्से को संदर्भित करते हैं, जिसका अर्थ है पैमाइश उपकरण और बाष्पीकरणकर्ता। हाई साइड का मतलब है कंप्रेसर और कंडेनसर। कम्प्रेसर और कंडेनसर एक साथ लगे हुए हैं, संघनक इकाई कहलाते हैं।

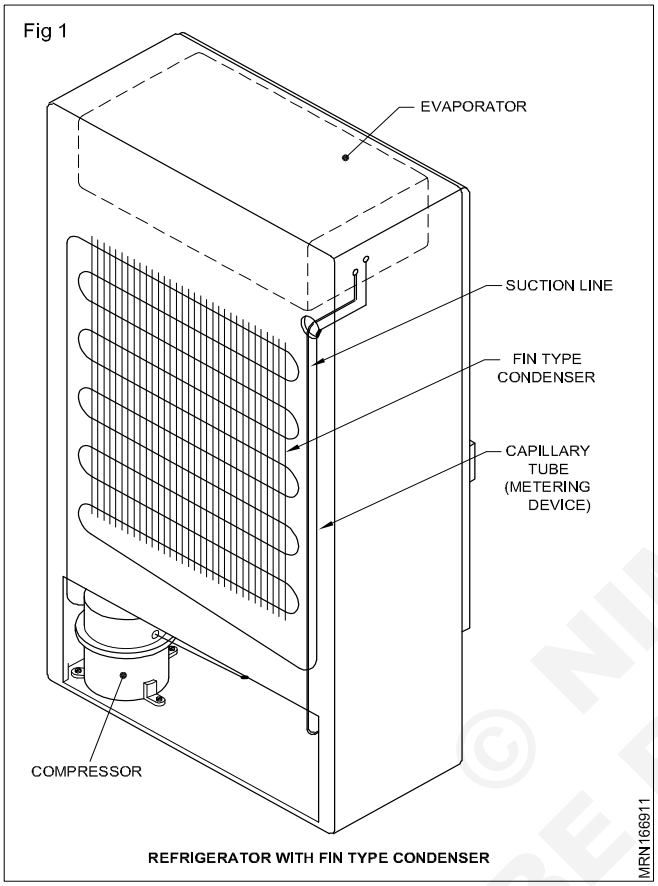
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

घरेलू रेफ्रिजरेटर में कंप्रेसर नीचे स्थित होता है और कंडेनसर पीछे की तरफ लगा होता है। पैमाइश उपकरण में एक लंबी छोटी व्यास की ट्यूब होती है जिसे केशिका ट्यूब कहा जाता है और बाष्पीकरणकर्ता प्रशीतित स्थान के अंदर स्थित होता है।

प्रकार (Types): आम तौर पर फ्रिज में इस्तेमाल होने वाले दो प्रकार के एयर कूल्ड कंडेनसर होते हैं। एक फिन टाइप है और दूसरा प्लेट टाइप है।

फिन प्रकार के लिए देखें। (Fig 1)

Fig 1



REFRIGERATOR WITH FIN TYPE CONDENSER

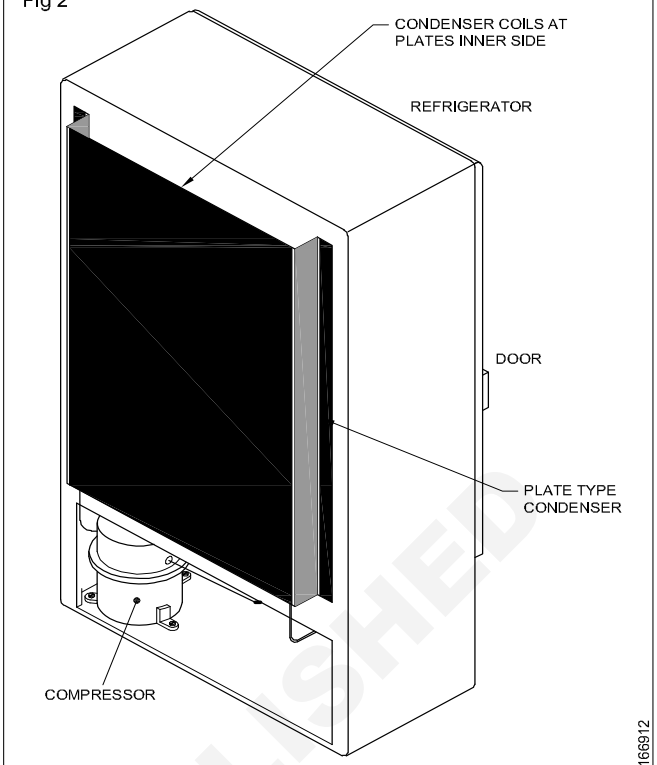
फिन टाइप (Fin type): इस टाइप में फिन्स को फ्रेम पर वर्टिकल दिया जाता है। पंख एक पतली छड़ (2 mm व्यास) की तरह होते हैं जो समान रूप से फ्रेम में उचित अंतराल में वेल्डेड होते हैं। कंडेनसर कॉइल्स को क्लैंप किया जाएगा और फिन्स में मिलाप किया जाएगा। फ्रेम फ्रिज की पिछली दीवार पर फिट है, शिकंजा कसें।

प्राकृतिक हवा फिन्स (वितरित) से होकर गुजरती है और कंडेनसर कॉइल ठंडी हो जाती है। वायु प्रदूषण, कंडेनसर फिन्स पर फाइंड डस्ट की कोटिंग मिलेगी। संघनक ट्यूबों पर ये धूल कंडेनसर की गर्मी हस्तांतरण दक्षता को प्रभावित करेगी। जिसे समय-समय पर साफ किया जा सकता है।

प्लेट प्रकार (Plate type): इस प्रकार में कंडेनसर ट्यूब को एक धातु की प्लेट में मिलाया जाता है और प्लेट को फ्रिज के पीछे की तरफ लगाया जाएगा- कोने के शिकंजे से कस लें। (Fig 2)

संक्षेपण प्राकृतिक वायु संवातन द्वारा होता है। कंडेनसर ट्यूब चालकता द्वारा प्लेट को गर्मी छोड़ती है और प्लेट की सतह प्राकृतिक वायु वेग से ठंडा हो जाती है। इसलिए हमेशा सलाह दी जाती है कि फ्री एयर सर्कुलेशन के लिए दीवार से फ्रिज के पीछे की तरफ कम से कम 15 सेंटीमीटर की दूरी रखें।

Fig 2



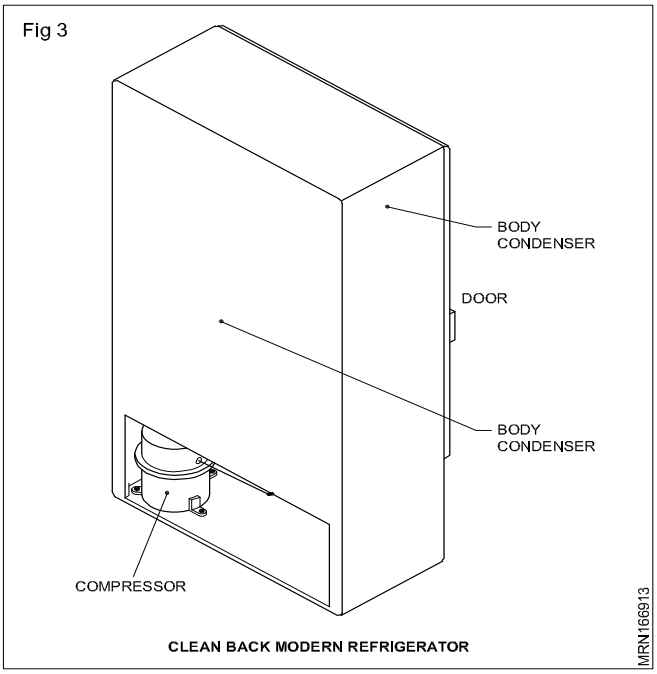
REFRIGERATOR WITH PLATE TYPE CONDENSER

कंडेनसर ट्यूब प्लेट के अंदरूनी हिस्से में लगे होते हैं और यदि धूल ट्यूबों या प्लेटों को कवर करती है तो कंडेनसर के प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए कमजोर साबुन के घोल से साफ किया जा सकता है।

अधिकांश फ्रिजों में जब इसे बड़ी मरम्मत की आवश्यकता होती है, तो इकाई (संघनक इकाई और बाष्पीकरणकर्ता) का चयन पीछे की ओर से हटाया जा सकता है और कुल कैबिनेट को अलग किया जा सकता है।

आधुनिक फ्रिज (Modern fridge): अब आधुनिक फ्रिज में उन्नत तकनीक में, वे पॉली यूरेथीन फोम (पीयूएफ) का उपयोग फ्रिज के अंदर कांच के ऊन के बजाय इन्सुलेशन के रूप में कर रहे हैं।

Fig 3



CLEAN BACK MODERN REFRIGERATOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यहां कंडेनसिंग कॉइल फ्रिज के किनारों की अंदर की दोनों दीवारों में, कैबिनेट साइड की दीवारों और PUF इंसुलेशन के बीच तय की जाती है।

कंडेनसर कॉइल की गर्मी कैबिनेट के किनारों की प्लेटों को प्रेषित होती है और इसे प्राकृतिक वायु परिसंचरण द्वारा ठंडा किया जाता है। (Fig 3)

फ्रिज के पिछले हिस्से में बैक साफ होगा। इस प्रकार के कंडेनसर को बॉडी कंडेनसर कहा जाता है।

जबकि फ्रिज चल रहा है, कैबिनेट की साइड की दीवारें आसपास के हवा के तापमान से अधिक गर्म होंगी, क्योंकि यह कंडेनसर की गर्मी का संचालन करती है।

चूंकि कंडेनसर के दूषित हवा के संपर्क में आने की कोई संभावना नहीं है, इसलिए किसी बाहरी सेवा की आवश्यकता नहीं है।

पारंपरिक रेफ्रिजरेटर के सिस्टम घटकों की आंतरिक सेवा (Internal service of the Conventional Refrigerator's system components)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सिस्टम में सफाई और फ्लशिंग की आवश्यकता की व्याख्या करें।**
- **प्रणाली में नमी की उपस्थिति के कारण होने वाले नुकसान की सूची बनाएं।**
- **प्रणाली में प्रवेश करने वाले संदूषकों की विभिन्न संभावनाओं की व्याख्या करें।**
- **प्रणाली में प्रवेश करने वाले संदूषकों को प्रतिबंधित करने का वर्णन करें।**

यह सामान्य ज्ञान है कि नमी, हवा, गैर संघनित गैसें और विदेशी सामग्री किसी भी प्रशीतन प्रणाली के सबसे बड़े दुश्मन हैं जो सिस्टम में खराब प्रभाव पैदा करते हैं जैसे कंप्रेसर की विफलता, सिस्टम चोक, क्षमता में कमी, जनशक्ति की बर्बादी, मरम्मत लागत में वृद्धि , ग्राहक नियोक्ता से बुरा नाम।

सिस्टम में नमी का बुरा प्रभाव (Bad effects of moisture in the system): रेफ्रिजरेशन सिस्टम में मौजूद नमी कम तापमान वाले क्षेत्र या रेफ्रिजरेशन सिस्टम के पॉइंट्स पर 'बर्फ' में बदल सकती है। एक कम तापमान में एक रेफ्रिजरेटर या विस्तार वाल्व छिद्र में केशिका ट्यूब का आउटलेट। वाणिज्यिक संयंत्र हमेशा नमी में 0°C से कम तापमान पर होते हैं। यदि सिस्टम में मौजूद है तो इस बिंदु पर संघनित और जम जाएगा। यह सिस्टम के प्रदर्शन को प्रभावित करके वहां बाष्पीकरण करने वाले के लिए तरल रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को प्रतिबंधित या पूरी तरह से अवरुद्ध करता है।

इसके अलावा फ्रीऑन के साथ नमी की बहुत कम मात्रा भी हाइड्रोक्लोरिक और हाइड्रोफ्लोरिक एसिड बना सकती है। ये एसिड विशेष रूप से हाइड्रोफ्लोरिक एसिड बहुत सक्रिय और अत्यधिक संक्षारक होते हैं। वे रेफ्रिजरेशन सिस्टम के विभिन्न हिस्सों जैसे कंप्रेसर वाइंडिंग, वॉल्व रीड्स और सीटों पर हमला करते हैं।

कंप्रेसर तेल में नमी की उपस्थिति दूषित हो जाती है और कीचड़ का निर्माण होता है, इसकी चिकनाई गुणों को खो देता है और इस प्रकार असर और पत्रिकाओं के जीवन को प्रभावित करता है। अम्ल और नमी के कारण रासायनिक अभिक्रिया तेज हो जाती है। तापमान में प्रत्येक 8°C वृद्धि पर रासायनिक अभिक्रिया की दर दोगुनी हो जाती है।

एक बार जब वाल्व पढ़ जाता है और सीट क्षतिग्रस्त हो जाती है या खराब हो जाती है तो कंप्रेसर की दक्षता ख़राब हो जाती है।

हवा की उपस्थिति और गैर संघनित प्रणाली के सिर के दबाव को बढ़ाते हैं। जैसे-जैसे सिर का दबाव अधिक होता है, कंप्रेसर मोटर अधिक धारा खींचती है और सिस्टम की क्षमता को कम करती है।

उपरोक्त बिन्दओं से यह स्पष्ट है कि प्रशीतन प्रणाली से नमी, वायु तथा असंघनित की उपस्थिति को अधिकतम संभव सीमा तक हटाया जाना चाहिए।

इसलिए इससे पहले कि सिस्टम को रेफ्रिजरेंट से चार्ज किया जा सके, उसे पूरी तरह से खाली कर दिया जाना चाहिए और एक उच्च वैक्यूम खींचकर निर्जलित किया जाना चाहिए। अगर शुरूआती दौर में ही ऐसा नहीं किया गया तो हमें कभी भी स्वच्छ व्यवस्था नहीं मिलेगी।

प्रशीतन प्रणाली में नमी, हवा और गैर संघनित और विदेशी सामग्री की प्रवेश की संभावना।

- प्रशीतन घटक की रिसाव परीक्षण प्रक्रिया
- अनुचित निर्वातीकरण द्वारा नमी का अस्तित्व
- रेफ्रिजरेंट की खराब गुणवत्ता
- खराब टांकना

सिस्टम रीप्रोसेसिंग के दौरान, हम लीक परीक्षण, फ्लशिंग के लिए नाइट्रोजन का उपयोग कर रहे हैं। शुष्क नाइट्रोजन में ही अधिक नमी होती है। सिस्टम को वैक्यूम करके इसे दूर करना होगा। कंप्रेसर के फेल होने के समय मौजूद गैस चार्जिंग संदूषण (कार्बन पार्टिकल) से पहले (बोर्नआउट) ब्रेजिंग के समय मौजूद विदेशी कण।

रेफ्रिजरेशन सिस्टम में नमी वाली हवा और गैर-संघनित गैस और विदेशी सामग्री की उपस्थिति को कैसे कम करें।

- सीटीसी के साथ उचित आंतरिक सफाई
- अच्छी गुणवत्ता वाली टांकना और भरने की सामग्री (वेल्डिंग रॉड) की अच्छी गुणवत्ता का उपयोग करना
- गुणवत्ता वाले वैक्यूम पंप के साथ उच्च वैक्यूम खींचना
- क्वालिटी रेफ्रिजरेंट का इस्तेमाल करें
- रेफ्रिजरेंट की आवश्यक मात्रा को वॉल्यूम विधि या वजन के अनुसार चार्ज करें।

कंप्रेसर की विफलता (बर्नआउट) के कारण कार्बन कण सिस्टम में हर जगह फैल गया। इस तरह प्रणाली कार्बन कण से दूषित।

NOT TO BE REPUBLISHED

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के कंडेनसर और बाष्पीकरण में संदूषण (Contamination in condenser and evaporator of frost free refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रणाली में नमी का प्रभाव।**
- **रेफ्रिजरेटर सिस्टम में गैर-संघनित वाष्प और विदेशी सामग्री के बुरे प्रभाव।**
- **सिस्टम की खराबी से बचने के लिए डीप वैक्यूम की जरूरत।**

सिस्टम में नमी का प्रभाव (Effect of moisture in the system): सिस्टम में नमी कम तापमान वाले क्षेत्र में या रेफ्रिजरेशन सिस्टम में बर्फ में बदल सकती है। रेफ्रिजरेटर में केशिका ट्यूब के आउटलेट या कम तापमान वाले वाणिज्यिक संयंत्र में एक विस्तार वाल्व छिद्र के रूप में हमेशा 0 डिग्री सेल्सियस से कम तापमान पर होता है। यदि सिस्टम में मौजूद नमी इस बिंदु पर संघनित और जम जाएगी। यह बाष्पीकरणकर्ता के लिए तरल रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को प्रतिबंधित या पूरी तरह से अवरुद्ध करता है जिससे सिस्टम का प्रदर्शन प्रभावित होता है।

रेफ्रिजरेटर सिस्टम में पानी की एक बूंद का दसवां हिस्सा केशिका ट्यूब के छिद्र को पूरी तरह से अवरुद्ध कर देता है। इसके अलावा हाइड्रोक्लोरिक या हाइड्रोफ्लोरिक एसिड बनाने के लिए फ्रीऑन, हाइड्रोलाइज के साथ नमी की थोड़ी मात्रा भी। ये एसिड विशेष रूप से हाइड्रोफ्लोरिक बहुत सक्रिय और अत्यधिक संक्षारक होते हैं।

इसके अलावा वे रेफ्रिजरेशन सिस्टम के विभिन्न हिस्सों जैसे कंप्रेसर वाइंडिंग, वाल्व रीड और सीटों पर हमला करते हैं। और कंप्रेसर तेल में नमी की उपस्थिति संदूषण की ओर ले जाती है, अत्यधिक समय ग्लोबस का मिश्रण बनाने के लिए जो तेल स्नेहक गुणों को ले जाता है और कम करता है, जिससे बीयरिंग का जीवन प्रभावित होता है।

अम्लों की नमी के कारण रासायनिक अभिक्रिया तेज हो जाती है। डिस्चार्ज तापमान में प्रत्येक 18° F वृद्धि में रासायनिक प्रतिक्रिया की दर दोगुनी हो जाती है। धातु की सतह का अपघटन संक्षारक 'कीचड़' का कारण बन सकता है जो फिल्टर के समय के छिद्र को बंद कर सकता है।

रेफ्रिजरेटर सिस्टम में गैर संघनित वाष्प और विदेशी सामग्री के बुरे प्रभाव।

सिस्टम में प्रवेश करने वाली गैर-संघनन योग्य वाष्प और विदेशी सामग्री की संभावना

- 3 पीपीएम की शुद्धता के सूखे नाइट्रोजन का उपयोग किए बिना सूखे नाइट्रोजन के साथ अलग-अलग रेफ्रिजरेटर घटक में फ्लश करना।
- सिस्टम की लीक टेस्ट प्रक्रिया के दौरान
- रेफ्रिजरेंट की खराब गुणवत्ता
- खराब टांकना

रिसाव परीक्षण और फ्लशिंग के लिए सिस्टम प्रोसेसिंग के दौरान हम वाणिज्यिक ग्रेड शुष्क नाइट्रोजन का उपयोग करते हैं जिसमें स्वयं उच्च नमी होती है। इसे केवल गैस चार्जिंग से पहले सिस्टम में उच्च वैक्यूम द्वारा हटाया जा सकता है। इसलिए इससे बचने के लिए फ्लशिंग के लिए शुद्धता पीपीएम वाली सूखी नाइट्रोजन का ही इस्तेमाल करें।

हवा और गैर संघनन की उपस्थिति सिस्टम के सिर के दबाव को बढ़ाती है। जैसे ही सिर का दबाव अधिक होता है, कंप्रेसर मोटर अधिक धारा खींचती है और सिस्टम की क्षमता को कम करती है। अच्छी गुणवत्ता वाले रेफ्रिजरेंट और प्रथम श्रेणी को चार्ज करना (पुनर्नवीनीकरण या पुनःप्राप्त रेफ्रिजरेंट का उपयोग किए बिना), रेफ्रिजरेंट की दक्षता जैसी समस्याओं को दूर करेगा, रेफ्रिजरेंट तेल के साथ अच्छी तरह से मिश्रण करने के लिए इसकी अनुकूलता का उपयोग करता है और कुल मिलाकर रेफ्रिजरेंट अपनी रासायनिक संरचना में 100% शुद्ध नमी और ट्रेस से मुक्त होता है।

खराब टांकना वाणिज्यिक प्रशीतन प्रणाली में रेफ्रिजरेटर विस्तार वाल्व में केशिका में विदेशी कणों के रुकावट का कारण है। इसलिए केशिका को टांकने के दौरान, अच्छा जोड़ बनाना होता है (उदाहरण 247 को हटाने और भली भांति बंद प्रणाली में केशिका के प्रतिस्थापन का संदर्भ लें)। उपरोक्त बिंदु स्पष्ट हैं कि नमी, विदेशी कणों, गैर-संघनीय वाष्प की उपस्थिति को सिस्टम से अधिकतम संभव सीमा तक हटा दिया जाना चाहिए। इसलिए सिस्टम को रेफ्रिजरेंट से चार्ज करने से पहले इसे पूरी तरह से खाली कर देना चाहिए, दूषित पदार्थों को साफ करने के लिए सूखे नाइट्रोजन के साथ फ्लश किया जाना चाहिए और उच्च वैक्यूम खींचकर निर्जलीकरण करना चाहिए। यदि प्रारंभिक चरण में ऐसा नहीं किया गया तो हमें स्वच्छ व्यवस्था नहीं मिलेगी।

सिस्टम की खराबी से बचने के लिए डीप वैक्यूम की आवश्यकता: नमी को दूर करने के लिए सामान्य रूप से अपनाई गई विधि, हम पानी की सामग्री को भाप (वाष्प) में परिवर्तित करते हैं और उसे बाहर निकालते हैं। यह वायुमंडलीय दबाव और पानी के क्वथनांक के संबंध को समझकर, आंतरिक दबाव को कम करके पूरा किया जाता है। जैसा कि हम जानते हैं कि पानी समुद्र के स्तर पर 100°C (212°F) पर उबलता है जो कि 14.7 psi / 1.033 KG/Cm^2 है। यदि वायुमंडलीय दबाव गिरता है, तो पानी के क्वथनांक के रूप में। हम आगे वैक्यूम पंप का उपयोग करके प्रशीतन प्रणाली के अंदर 20 mm एचजी का आंतरिक दबाव बनाते हैं और कम करते हैं, हम पानी के क्वथनांक को लगभग 22 डिग्री सेल्सियस (72 डिग्री फारेनहाइट) तक कम कर देते हैं। और आगे की अवस्था को पानी से वाष्प ऊर्जा में बदलने के लिए आवश्यक है (बेहतर गुप्त ऊष्मा के रूप में जाना जाता है) जो बाहरी ऊष्मा स्रोत (पाइप के आसपास के काम) द्वारा प्राप्त किया जाता है और नमी का यह वाष्पीकरण सिस्टम के तापमान के अंदर गिर जाएगा।

लेकिन अन्य गैर-संघनित गैस को पूरी तरह से निर्जलित करने और बाहर निकालने के लिए हमें गहरे वैक्यूम की आवश्यकता होती है जो 2 चरण रोटरी वैक्यूम पंप का उपयोग करके 100 माइक्रोन प्राप्त करके अधिक से अधिक नमी वाष्प और गैर-संघनन योग्य हो सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तापमान में		दबाव		
°F	°C	Inches of	Microns	psig
212	100	29.92	759968	14.696
158	70	9.20	233680	4.519
72	22.2	0.80	20320	0.393
32	0.00	0.18	4572	0.088
	0.100		2540 (0.254 Cm) (2.54 mm)	
		0.039	1000 (0.100 Cm) (1.00 mm)	

भली भांति बंद करके सील किए गए सिस्टम में संदूषण (Contamination in a hermetically sealed systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **संदूषकों का वर्णन करें।**
- **दूषित पदार्थों की सूची बनाएं।**
- **दूषित पदार्थों के कारणों का मूल्यांकन करें।**
- **संदूषकों का प्रभाव बताएं।**
- **नियंत्रण विधियों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): भली भांति बंद करके सील किए गए सिस्टम में संदूषण कई समस्याओं का सामना करेगा जिसके परिणामस्वरूप शीतलन या शीतलन प्रभाव कम हो जाएगा। दूसरे शब्दों में, एक सिस्टम में संदूषण रेफ्रिजरेंट और कंप्रेसर तेल में प्रदूषण को इंगित करता है जो सिस्टम के प्रदर्शन को गंभीर रूप से प्रभावित करता है।

संदूषक (Contaminant): वह सामग्री/पदार्थ जो संदूषण के पीछे होता है उसे 'संदूषक' कहा जाता है या संक्षेप में सब कुछ एक संदूषक है सिवाय रेफ्रिजरेंट और कंप्रेसर तेल को एक भली भांति बैठने वाले सिस्टम में।

	दूषित	प्रभाव
1	अवांछित रसायन (ब्रेजिंग फ्लक्स, प्रोसेस- तरल पदार्थ)	कॉम का रासायनिक टूटना- प्रेसर ऑयल
2	मिनट धातु के कण गतिमान	भागों का टूटना और टूटना
3	गैर घनीभूत गैसें (वायु, नाइट्रोजन आदि)	उच्च निर्वहन दबाव और तापमान
4	नमी	केशिका कील/ब्लॉक
5	धूल / गंदगी	कम रेफ्रिजरेटिंग प्रभाव

संदूषक क्या हैं? संदूषक सिस्टम में विभिन्न रूपों/आकारों में होंगे उदा। धूल, गंदगी, सूक्ष्म धातु के कण, रसायन जैसे ब्रेजिंग फ्लक्स, प्रसंस्करण तेल, वायु नाइट्रोजन और नमी आदि।

संदूषकों के कारण (Causes of contaminants): निम्नलिखित के कारण होने वाले संदूषक

- खराब टांकना और सफाई
- अनुचित फ्लशिंग और सुखाने
- अपर्याप्त वैक्यूम स्तर
- अपर्याप्त निर्जलीकरण

संदूषकों के प्रभाव (Fig 1) (Effects of contaminants): संदूष कों का परिणाम निम्न लक्षणों के साथ 'कोई शीतलन/खराब शीतलन' नहीं हो सकता है

- कंप्रेसर के चलने वाले हिस्सों का टूटना
- केशिका कील/ब्लॉक
- रेफ्रिजरेंट (कंप्रेसर) तेल का रासायनिक टूटना
- मोटर इन्सुलेशन को हटाना
- उच्च निर्वहन दबाव और तापमान
- उच्च कंप्रेसर घुमावदार तापमान

संदूषकों का नियंत्रण (Control of contaminants): निम्नलिखित पहलुओं से संदूषकों को नियंत्रित करना आवश्यक/उपयोगी होना चाहिए।

1 घटकों के निर्माण के दौरान सिस्टम में ठोस कणों के प्रवेश को रोकें। यह कार्बन टेट्रा क्लोराइड तरल या ट्राई क्लोरोइथाइलीन के साथ घटकों की प्रभावी सफाई द्वारा किया जाना है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 घटकों के कॉम्बिनेशन के दौरान रासायनिक यौगिकों/तरल कणों के प्रवेश को रोकें।

यह शुष्क नाइट्रोजन या शुष्क हवा के साथ घटकों के पूर्ण निस्तब्धता द्वारा प्राप्त किया जा सकता है

3 घटकों के दबाव रिसाव परीक्षण के दौरान हवा, नमी, नाइट्रोजन आदि जैसी गैर-संघनित गैसों के प्रवेश को रोकें।

इस तरह की समस्याओं से बचने के लिए 2 चरण वैक्यूम पंप का उपयोग करके एक प्रभावी निकासी प्रक्रिया स्थापित की जानी चाहिए।

4 वैक्यूमिंग के दौरान या वैक्यूमिंग प्रक्रिया के बाद नमी / हवा के प्रवेश को रोकें।

यह पूर्ण निर्जलीकरण (वैक्यूमाइजिंग के दौरान/वैक्यूमाइजिंग प्रक्रिया के बाद अलग-अलग घटकों के हीटिंग किट (इन्फ्रा रेड लैंप प्रकार) के साथ घटकों को गर्म करके नमी को हटाकर प्राप्त किया जा सकता है।

रेफ्रिजरेटर में हर्मेटिक टाइप कंप्रेसर में केशिका ट्यूब (Capillary tube in the hermetic type compressor in refrigerators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बताएं कि केशिका ट्यूब का उपयोग कहां किया जाता है।**
- **केशिका ट्यूब के कार्य की व्याख्या करें।**
- **केशिका ट्यूब के संचालन की व्याख्या करें।**
- **केशिका ट्यूब के लाभों की व्याख्या करें।**
- **केशिका ट्यूबों की सर्विसिंग प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

केशिका ट्यूब का उपयोग कहाँ किया जाता है (Where are capillary tubes used): केशिका ट्यूब छोटे प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम पर सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला पैमाइश उपकरण है। इसका उपयोग लगभग सभी घरेलू रेफ्रिजरेटर और विंडो एयर कंडीशनर पर किया जाता है।

केशिका ट्यूब का कार्य (Function of capillary tube): केशिका ट्यूब को निम्नलिखित कार्य करने होते हैं:

- बाष्पीकरणकर्ता में प्रवेशित रेफ्रिजरेंट की मात्रा को मीटर करने के लिए। उठाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए और गर्मी को हटाने के लिए काम करना चाहिए लेकिन इतना नहीं कि बाष्पीकरणकर्ता तरल से भर जाए।

- रेफ्रिजरेंट के दबाव को नियंत्रित करने के लिए और इस प्रकार बाष्पीकरणकर्ता को उसके निर्धारित तापमान पर बनाए रखने में मदद करना। केशिका ट्यूब में एक लंबी छोटी व्यास तांबे की ट्यूब होती है। चूंकि कंडेनसर से तरल को इतने छोटे मार्ग से धकेला जाता है, रेफ्रिजरेंट और ट्यूब के बीच घर्षण दबाव में गिरावट का कारण बनता है। जब यह दबाव ड्रॉप तरल के चमकने का कारण बनता है, तो फ्लैश गैस द्वारा कब्जा कर लिया गया अतिरिक्त स्थान दबाव में तेजी से वृद्धि का कारण बनता है।

केशिका ट्यूब की हैंडलिंग (Handling of capillary tube): केशिका ट्यूब आमतौर पर कंडेनसर से बाष्पीकरण तक की दूरी से अधिक लंबी होती है, केशिका ट्यूब को एक कॉइल में घुमाकर अतिरिक्त लंबाई को समायोजित किया जाता है, अत्यधिक देखभाल की जानी चाहिए कि केशिका ट्यूब को न छूएं।

किसी भी ठोस बेलनाकार आकार का उपयोग करके केशिका को एक टिन के चारों ओर लपेटने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

केशिका ट्यूब के लाभ (Advantages of capillary tube): एक पैमाइश उपकरण के रूप में एक केशिका ट्यूब का लाभ सस्ता है और इसमें कोई हिलता हुआ भाग नहीं है। चूंकि यह सिस्टम के माध्यम से बहने वाले रेफ्रिजरेंट की विभिन्न मात्राओं से मेल खाने के लिए नहीं बदल सकता है, इसका उपयोग उन प्रणालियों तक ही सीमित है जिनमें अपेक्षाकृत स्थिर भार होता है।

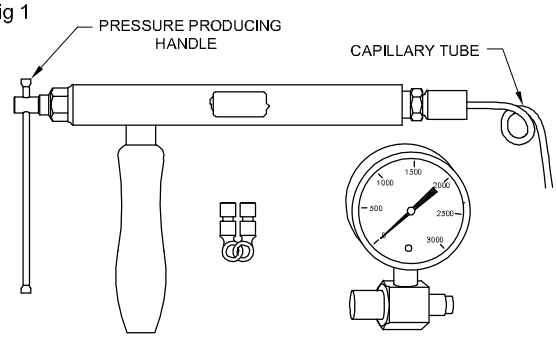
केशिका ट्यूब की सर्विसिंग प्रक्रिया (Servicing procedure of capillary tube): फिल्टर ड्रायर के साथ केशिका जोड़ों को साफ करें। कभी-कभी केशिका ट्यूब को साफ करके उसकी मरम्मत करना संभव होता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:

दोनों सिरों पर केशिका ट्यूब को डिस्कनेक्ट करें। केशिका ट्यूब क्लीनर को ताजा प्रशीतन तेल या R11 से भरें।

केशिका ट्यूब क्लीनर को ट्यूब के आउटलेट अंत में संलग्न करें।

मोम या गंदगी को बाहर निकालने के लिए दबाव बनाने वाले हैंडल को कस कर ट्यूब पर दबाव बनाएं । (Fig 1)

Fig 1



CAPILLARY TUBE CLEANER USED TO CLEAR OBSTRUCTIONS FROM CAPILLARY TUBE. IT HAS A CAPILLARY TUBE ADAPTOR FITTING. EITHER OIL OR R-11 IS USED AS PRESSURE FLUID.

MRN167011

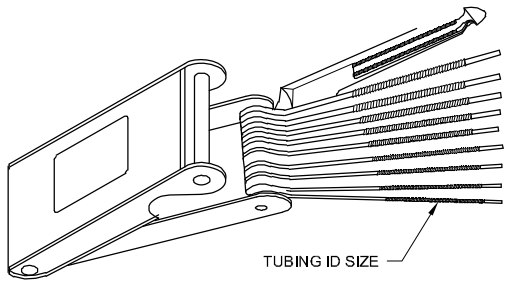
केशिका ट्यूब को साफ करने के बाद ट्यूब को अच्छी तरह से बाहर निकालना जारी रखें। या तो R11 या रेफ्रिजरेंट का उपयोग करें जिससे सिस्टम चार्ज होता है।

एक नया फिल्टर ड्रायर स्थापित करें और सिस्टम में फ्लश की गई केशिका को ब्रेक दें।

यदि रुकावट मोम के कारण है, तो कंप्रेसर तेल को ताजा प्रशीतन तेल से बदला जाना है। किसी भी एंटीफ्रीज़र का प्रयोग न करें। (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



CAPILLARY TUBE SIZING KIT.
GAUGE MEASURES THE ID OF THE CAPILLARY TUBE.

MRN167012

निर्जलीकरण/ डिहाइड्रेटर्स (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrators (Filter drier)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **समझाएं कि डिहाइड्रेटर को कब बदलना है (फिल्टर ड्रायर)**
- **डिहाइड्रेटर (फिल्टर सुखाने की मशीन) के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **समझाएं कि इसे डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) क्यों कहा जाता है**
- **वर्णन करें कि सुखानेवाला/ डेसकन्ट क्या है।**

डिहाइड्रेटर को कब बदलना है (फिल्टर ड्रायर) (When to replace a dehydrator (filter drier)

- एक नया मोटर कंप्रेसर स्थापित होने पर, ए (फिल्टर ड्रायर) डीहाइड्रेटर को प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए, यदि फ़िल्टर भरा हुआ है।

डिहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) का उद्देश्य (Purpose of dehydrator): डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) एक दोहरे उद्देश्य को पूरा करता है, पहले वे सिस्टम में मौजूद किसी भी कण को बाहर निकालने का कार्य करते हैं।

आमतौर पर, ये कण ऑक्सीकरण हो सकते हैं जो ब्रेज़्ड ट्यूबिंग के अंदर बनते हैं जो सिस्टम के संचालन के दौरान ढीले हो जाते हैं।

एक डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) का दूसरा कार्य रेफ्रिजरेंट को सुखाना है जिसका अर्थ यह नहीं है कि यह तरल को हटा देता है बल्कि यह पानी को अवशोषित और धारण करता है जिसे सिस्टम को एक साथ रखने पर ठीक से हटाया नहीं गया हो सकता है।

डिहाइड्रेटर (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrator (filter drier): केशिका ट्यूब में द्रव जिस उद्घाटन से होकर गुजरता है वह आम तौर पर बहुत छोटा होता है और आसानी से अवरुद्ध हो सकता है। एक तरल प्रवाह को रोकना, फिल्टर ड्रायर में छोटे कणों या गंदगी को फंसाने के लिए डिज़ाइन किया गया एक बहुत अच्छा फ़िल्टर होता है जो केशिका में रुकावट का कारण बनता है। फिल्टर तत्व के बाद एक डिसेकेंट (सुखाने वाला एजेंट) होता है जिसमें पानी को अवशोषित करने की उच्च क्षमता होती है जो अन्यथा केशिका पर जम जाती है और अवरुद्ध हो जाती है।

डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) में निम्नलिखित शामिल हैं। (Fig 1)

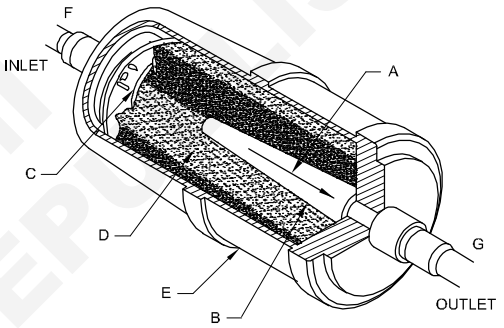
A - तीर का निशान - प्रवाह को दर्शाता है

B - फिल्टर तत्व - कणों और गंदगी को पकड़ने के लिए

C - कोर्स फिल्टर - डिसेकेंट को यात्रा करने की अनुमति नहीं देने के लिए

D - डिसेकेंट-सुखाने वाला एजेंट सिलिका जेल

Fig 1



A - ARROW INDICATES FLOW DIRECTION
B - FILTER
C - COURSE MESH
D - DESECCANT SILICA GEL
E - DRIER - BODY (COPPER OR STEEL)
F - INLET - CONNECTION (REFRIGERANT)
G - OUTLET - CONNECTION (REFRIGERANT)

MRN167021

E - सुखाने वाला शरीर - तांबे या स्टील से बना आंतरिक धारण करता है

F - इनलेट कनेक्शन फ्लेयर या ब्रेज़्ड - रेफ्रिजरेंट

G - आउटलेट कनेक्शन फ्लेयर या ब्रेज़्ड - रेफ्रिजरेंट

एक Freon 22 फ़िल्टर ड्रायर, Freon 12 के लिए आवश्यक तीन से पाँच गुना बड़ा होना चाहिए।

देसीकैंट्स(Desicants):

डेसीकंट डिहाइड्रेटर (फिल्टर-ड्रायर) में उपयोग किए जाने वाले सुखाने वाले एजेंट हैं फ्रीऑन समूह गैसों में सिलिकाजल को सुखाने वाले एजेंट आणविक चलनी के रूप में इस्तेमाल किया गया था, सक्रिय एल्यूमिना अन्य डेसीकॉट्स हैं जो विभिन्न रेफ्रिजरेट के अनुसार प्रशीतन क्षेत्र में उपयोग किए जाते हैं। नमी का अत्यधिक अवशोषण होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिसाव परीक्षण के तरीके (Leak testing methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **नाइट्रोजन रिसाव परीक्षण के बारे में समझाएं**
- **रेफ्रिजरेंट रिसाव परीक्षण के बारे में समझाएं**
- **उपकरणों के साथ रिसाव का पता लगाने के तरीकों की सूची बनाएं।**

परिचय (Introduction)

प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम में रिसाव परीक्षण को 2 तरीकों से वर्गीकृत किया जा सकता है

1 नाइट्रोजन रिसाव परीक्षण

2 प्रशीतक रिसाव परीक्षण

नाइट्रोजन रिसाव परीक्षण (Nitrogen leak testing)

यह विधि तब लागू/उपयोग की जाती है जब सिस्टम रेफ्रिजरेंट चार्ज करने से पहले प्रसंस्करण/पुन: प्रसंस्करण के अधीन हो।

इस विधि में बुलबुला परीक्षण करने के लिए सूखे नाइट्रोजन सिलेंडर सेट और साबुन के घोल की आवश्यकता होती है।

वैकल्पिक रूप से 'शुष्क हवा 100%' का उपयोग नाइट्रोजन गैस के स्थान पर भी किया जा सकता है।

प्रशीतक रिसाव परीक्षण (Refrigerant leak testing)

यह विधि तब लागू होती है जब सिस्टम (मौजूदा) समस्या/शिकायत 'गैस की कमी/खराब शीतलन प्रभाव' से प्रभावित होता है।

इस विधि में रेफ्रिजरेंट के प्रकार के अनुसार कुछ उपकरणों की आवश्यकता होती है।

विशिष्ट रेफ्रिजरेंट के साथ जिन विधियों का उपयोग किया जा सकता है, वे दक्षता के बढ़ते क्रम में इस प्रकार हैं।

रिसाव परीक्षण (Leak testing)

सल्फर मोमबत्तियाँ (Sulphur Candles)

यह अमोनिया सर्द वाष्प के लिए लागू है; जब इसे अमोनिया वाष्प युक्त हवा के संपर्क में लाया जाता है, तो ये अमोनियम क्लोराइड या अमोनियम सल्फाइट के एक सफेद बादल को छोड़ देते हैं।

इस पद्धति का ड्रा बैक, इसका उपयोग लीक को इंगित करने के लिए नहीं किया जा सकता है

लिटमस पेपर (Litmus paper)

यह केवल अमोनिया के लिए भी लागू है; जब यह अमोनिया वाष्प के संपर्क में आता है, तो नम लाल लिटमस पेपर नीला हो जाएगा।

इस विधि की कमी यह है कि इसका उपयोग किसी भी हलोजन परिवार के रेफ्रिजरेंट के साथ नहीं किया जा सकता है।

बुलबुला परीक्षण (Bubble tests)

पाइप और फिटिंग पर सबसे आम क्षेत्रों में इस पद्धति का पालन किया जाता है। साबुन का पानी (साबुन और पानी का मिश्रण) गैस/वाष्प/वायु से बचकर बुलबुलों के बनने से रिसाव के स्थानों का संकेत देगा।

इस पद्धति का ड्रा बैक वायुमंडलीय दबाव (1.01325 बार) से अधिक सिस्टम के दबाव पर लागू होता है। जब परीक्षण समाधान कम तापमान पर लागू होते हैं, तो कम दबाव (वायुमंडलीय स्तर से नीचे) सक्शन लाइनें सिस्टम में परीक्षण समाधान के कारण काफी नुकसान पहुंचा सकती हैं।

हलाइड टेस्ट लैंप / हैलाइड टॉर्च (Halide test lamp/Halide torch)

इस तरह के रिसाव का पता लगाने के लिए उपयोग किया जाता है - प्रोपेन, ब्यूटेन या मिथाइलेटेड स्पिरिट जैसे ईंधन द्वारा फ्लोरो कार्बन रेफ्रिजरेंट लीक का पता लगाने के लिए जो ईंधन टैंक में भर जाता है।

ईंधन टैंक एक स्थिर और नियंत्रित दबाव पर दबावयुक्त ईंधन की आपूर्ति करता है और एक बर्नर में ईंधन को स्वीकार करने के लिए एक जेट। जब जलाया जाता है, तो बर्नर की लौ हवा में ऑक्सीजन द्वारा समर्थित होती है जिसे एक सेंसिंग जांच के रूप में उपयोग की जाने वाली ट्यूब के माध्यम से खींचा जाता है। जांच को धीरे-धीरे जोड़ों या सतहों के ऊपर से लीक किया जा रहा है जिसका परीक्षण किया जा रहा है। यदि कोई फ्लोरोकार्बन रेफ्रिजरेंट ट्यूब में खींचा जाता है, तो बर्नर तत्व के ऊपर से गुजरने वाली गैस की मात्रा के आधार पर लैंप की लौ का रंग हरा या नीला हो जाएगा।

इलेक्ट्रॉनिक रिसाव डिटेक्टर (Electronic leak detectors)

यह प्रकार अत्यधिक संवेदनशील है और बैटरी द्वारा संचालित होता है। एक जांच या ट्यूब के माध्यम से खींची गई हवा के संपर्क में आने वाले तत्व में प्लग द्वारा रेफ्रिजरेंट को महसूस किया जाता है। इसका दबाव एक चमकती दीपक द्वारा एक श्रव्य 'ब्लीप या बज़' या मीटर रीडिंग द्वारा इंगित किया जाएगा, प्रत्येक गति या तीव्रता में बढ़ रहा है क्योंकि अधिक रेफ्रिजरेंट तत्व के ऊपर से गुजरता है।

हलाइड टॉर्च और इलेक्ट्रॉनिक रिसाव डिटेक्टर का यूरेथेन इन्सुलेशन के आसपास उपयोग करना मुश्किल है। चूंकि यूरेथेन रेफ्रिजरेंट का उपयोग विस्तारक के रूप में करता है, ऐसे डिटेक्शन डिवाइस हर समय लीक ट्रेस दिखाते हैं। इस मामले में साबुन का बुलबुला परीक्षण सबसे अच्छा है।

परीक्षण दबाव (Test Pressure)

व्यापार में परीक्षण दबाव सीमा महत्वपूर्ण है क्योंकि यह रिसाव परीक्षण प्रक्रिया को उपयोगी बनाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आम तौर पर परीक्षण दबाव सिस्टम/उपकरण के निर्वहन दबाव पर आधारित होते हैं। संघनक तापमान के अनुसार निर्वहन दबाव अलग-अलग होगा। इसी तरह संघनक तापमान संघनक माध्यम (वायु, पानी या दोनों) के अनुसार अलग-अलग होगा।

एयर कूल्ड सिस्टम के लिए, कंप्रेसर निर्माताओं का सुझाव है कि संघनक तापमान अधिकतम 55 डिग्री सेल्सियस है। R 12 के लिए 55°C पर संघनक दाब 12.9 KG/Cm^2 गेज (180 psig) और R 22 के लिए 21.25 KG/Cm^2 गेज (300 psig) है।

रेफ्रिजरेटर में हर्मेटिक सिस्टम में वैक्यूम करना (Vacuumizing in hermetic system in refrigerators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वैक्यूमिंग विधियों का वर्णन करें।**
- **वैक्यूम का स्तर निर्दिष्ट करें।**
- **वैक्यूम पंपों का आकलन करें।**
- **वैक्यूमिंग एक्सेसरीज़ की सूची बनाएं।**

वैक्यूम की आवश्यकता (Need of Vacuum): निर्वात एक दबाव है लेकिन वायुमंडल के स्तर से नीचे (1.01325 बार से नीचे)। रेफ्रिजरेशन और एयरकंडीशनिंग व्यापार में अपनाई जाने वाली वैक्यूमिंग प्रक्रिया शुद्ध रेफ्रिजरेंट परिवर्तन को सुविधाजनक बनाने के लिए सिस्टम से हवा, नमी, गैर-संघनीय गैसों को हटा देती है।

इसलिए वैक्यूमिंग प्रक्रिया के दौरान उचित देखभाल की जानी चाहिए, क्योंकि वैक्यूमिंग सिस्टम प्रोसेसिंग की प्रक्रिया में से एक है। दिन-प्रतिदिन कई सिस्टम उपकरण विफल हो जाते हैं लेकिन 'खराब सिस्टम प्रोसेसिंग' अधिकांश सिस्टम विफलताओं का मुख्य कारण हो सकता है।

वैक्यूमिंग विधियाँ (Vacuumising methods): वैक्यूमाइज़िंग प्रक्रिया को सामान्य रूप से 3 तरीकों से प्राप्त किया जा सकता है जो इस प्रकार हैं।

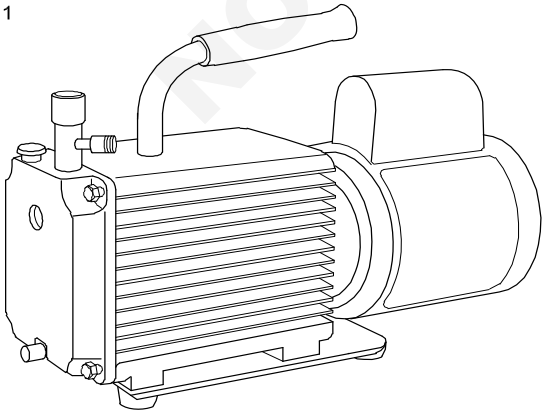
1 कम दबाव की तरफ

2 उच्च दबाव की ओर से

3 निम्न और उच्च दबाव दोनों पक्षों द्वारा

उपरोक्त सभी तीन विधियों को मंजूरी दी गई है और प्रत्येक विधि सिस्टम के प्रकार के अनुसार लागू हो सकती है (सील्ड एयर कूल्ड / cm सील एयर कूल्ड / ओपन टाइप एयर कूल्ड इत्यादि) आम तौर पर हर्मेटिकली सीलबंद इकाइयों (रेफ्रिजरेटर/विंडो एयर कंडीशनर) में वैक्यूमिंग हासिल की जाती है। कंप्रेसर प्रक्रिया/चार्जिंग ट्यूब के माध्यम से कम तरफ। स्प्लिट एयर कंडीशनर में लिक्विड और सक्शन सर्विस वॉल्व के माध्यम से उच्च और निम्न दबाव दोनों पक्षों द्वारा वैक्यूमिंग किया जा सकता है।

Fig 1



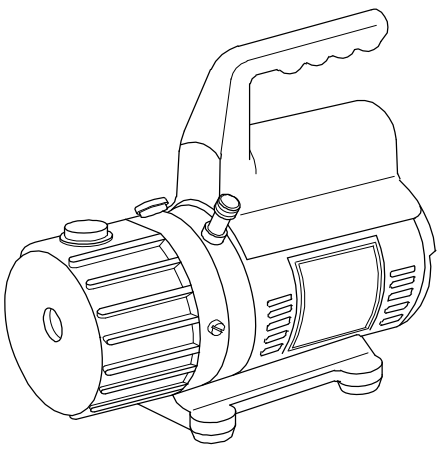
TWO STAGE DIRECT DRIVE VACCUM PUMP

MRN165611

इसी तरह cm सील और ओपन टाइप यूनिट्स में सिस्टम (कंप्रेसर) द्वारा सर्विस वॉल्व (सक्शन सर्विस वॉल्व बैक सीटेड और डिस्चार्ज सर्विस वॉल्व फ्रंट सीटेड गेज पोर्ट ओपन टू वायुमंडल) के जरिए सिस्टम (कंप्रेसर) द्वारा ही वैक्यूम बनाया जा सकता है। लेकिन यह विधि (उसी सिस्टम के कंप्रेसर द्वारा ही वैक्यूम प्राप्त करना) कंप्रेसर निर्माताओं द्वारा और तकनीकी रूप से भी अनुमोदित नहीं है। क्योंकि यह विधि पर्याप्त स्तर का निर्वात उत्पन्न नहीं करेगी। इसलिए यह सलाह दी जाती है कि इस प्रकार के सिस्टम (अर्ध सीलबंद/खुले प्रकार) के लिए वैक्यूम बनाने के लिए एक वैक्यूम पंप का उपयोग किया जाना चाहिए। यह सिस्टम वैक्यूम कंप्रेसर के सर्विस वाल्व के माध्यम से सक्शन और डिस्चार्ज दोनों पक्षों द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

प्रत्येक वैक्यूमिंग विधि में अपना स्वयं का समय लग सकता है (सिस्टम के आकार / क्षमता और वैक्यूम पंप की दक्षता के अधीन) लेकिन यह न्यूनतम 3 घंटे होना चाहिए। तकनीकी रूप से 'उच्च और निम्न दबाव दोनों पक्षों द्वारा वैक्यूमिंग' को मंजूरी दी गई है। क्योंकि इस विधि में पूर्ण निर्वात उत्पन्न करने के लिए अन्य विधि की तुलना में कम समय की आवश्यकता हो सकती है।

Fig 2



SINGLE STAGE DIRECT DRIVE VACCUM PUMP

MRN165612

वैक्यूम स्तर (Vacuum level): वैक्यूम/वक्यूम स्तर को मापने के लिए एक पैमाना होता है। आम तौर पर यह माइक्रोन या एचजी के इंच में होगा। अनुशंसित वैक्यूम स्तर 150 माइक्रोन/30 इंच एचजी होना चाहिए। कोई भी प्रणाली वैक्यूम करती रही उसे इस विशेष स्तर तक पहुंचना चाहिए। तभी यह प्रक्रिया पूरी होगी और इसे 'परफेक्ट वैक्यूमाइजिंग' कहा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वैक्यूम पंप (Vacuum pumps): वैक्यूम पंप इलेक्ट्रो-मैकेनिकल उपकरण होते हैं जिनका उपयोग सिस्टम में वैक्यूम बनाने के लिए किया जाता है। इसमें दो मुख्य खंड होते हैं जो पंप और मोटर हैं। पंप एक मोटर द्वारा बेल्ट और चरखी या सीधे युग्मित के माध्यम से संचालित होता है। (Fig 3) वैक्यूम पंपों की दो महत्वपूर्ण रेटिंग हैं। c.f.m क्षमता और वैक्यूम गहराई के माइक्रोन। क्यूबिक फीट प्रति मिनट (मीट्रिक यूनिट्स में cm क्यूबिक मीटर प्रति मिनट) या c.f.m वॉल्यूम विस्थापन को संदर्भित करता है, किसी भी दबाव अंतर के खिलाफ पंप न करने पर पंप कितनी तेजी से हवा को स्थानांतरित कर सकता है। जबकि वैक्यूम माइक्रोन यह दर्शाता है कि एक बंद कंटेनर के खिलाफ न खींचे जाने पर पंप द्वारा कितना गहरा वैक्यूम बनाया जा सकता है।

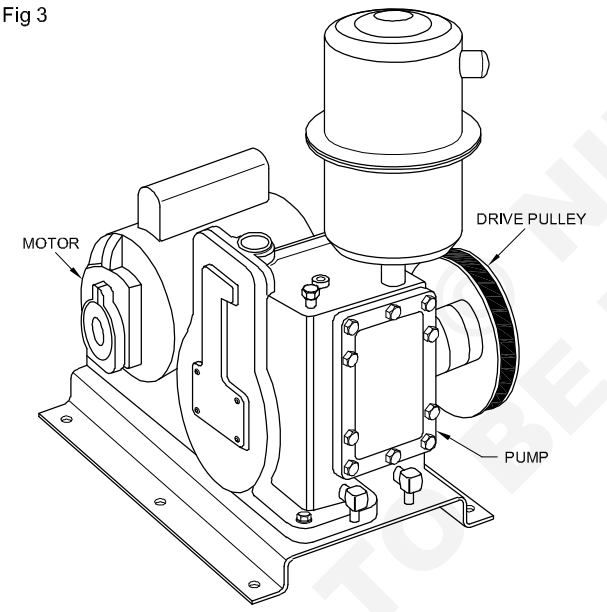
वैक्यूम पंप दो/तीन श्रेणियों में उपलब्ध हैं।

इसे निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है:

वैक्यूम पंप

डायरेक्ट ड्राइव		बेल्ट ड्राइव
3 स्टेप	2 स्टेप	1 स्टेप

Fig 3



TWO STAGE BELT DRIVE VACCUM PUMP

सिंगल स्टेज वैक्यूम पंप 200 माइक्रोन के वैक्यूम स्तर को प्राप्त करने में सक्षम है। यह पंप सभी एयर कंडीशनिंग और उपकरण सेवा कार्यों में उपयोग के लिए सबसे उपयुक्त है। दो चरणों वाले पंप में एक पंप सिस्टम से एक वैक्यूम खींचता है। उस पंप से निकलने वाले डिस्चार्ज को दूसरे चरण के सक्शन साइड में आंतरिक रूप से रूट किया जाता है। इसी तरह तीन चरण के पंपों में, दूसरे चरण का आउटपुट तीसरे चरण का इनपुट होगा। इस व्यवस्था से 10 माइक्रोन के वैक्यूम प्राप्त किए जा सकते हैं। दो चरण के गहरे वैक्यूम पंप का उपयोग कम तापमान अनुप्रयोगों में किया जाता है जब हवा और नमी को हटाना अधिक महत्वपूर्ण होता है।

समय बचाने के लिए भौतिक रूप से बड़े सिस्टम पर बड़े प्रवाह दर पंपों का उपयोग किया जाता है। डायरेक्ट ड्राइव (I स्टेज / II स्टेज) वैक्यूम पंप मध्यम लागत के साथ सबसे कॉम्पैक्ट और पोर्टेबल हैं। लेकिन बेल्ट से चलने वाले पंप भारी और भारी होते हैं। डायरेक्ट ड्राइव मॉडल की तुलना में लागत कम होगी।

सहायक उपकरण: प्रक्रिया के दौरान/बाद में वैक्यूम के स्तर को खोजने के लिए सहायक उपकरण सबसे अधिक सहायक होते हैं। सहायक उपकरण नीचे सूचीबद्ध हैं।

1 वैक्यूम गेज

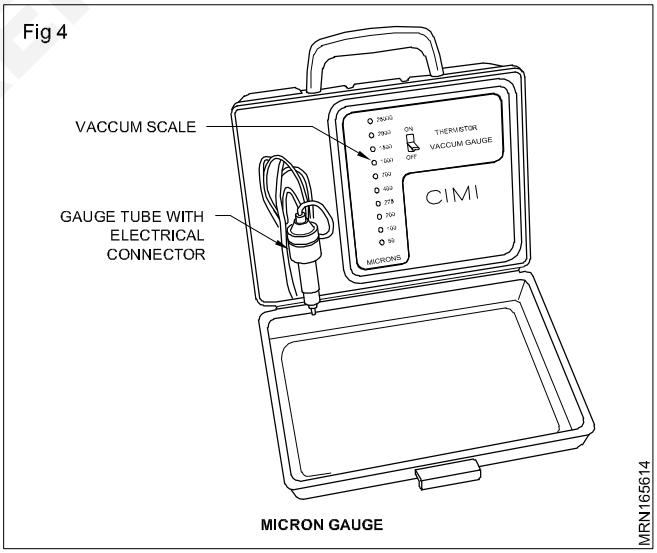
2 माइक्रोन गेज

3 नॉन-रिटर्न वाल्व (NRV)

वैक्यूम गेज एक उपकरण है जिसका उपयोग इकाई के खाली होने पर वैक्यूम के स्तर को दिखाने के लिए किया जाता है। निर्माण 'बोरडन ट्यूब' प्रकार का होगा और विभिन्न व्यास (डायल) में उपलब्ध होगा। यह वैक्यूम गेज किसी वैक्यूम पंप में ही बनाया जा सकता है। यह रेफ्रिजरेंट चार्जिंग स्टेशनों के साथ भी उपलब्ध है।

माइक्रोन गेज यह निर्धारित करने के लिए एक उन्नत उपकरण है कि सिस्टम को ठीक से खाली कर दिया गया है और गैस चार्जिंग के लिए तैयार किया गया है। (Fig 4) इसकी स्केल रेंज 50 माइक्रोन से 20000 माइक्रोन से अधिक होगी। माइक्रोन गेज कई गुना गेज स्केल के हिस्से को एचजी में 29 और एचजी में 30 के बीच लेता है और इसे पूर्ण पैमाने पर विस्तारित करता है।

Fig 4



MICRON GAUGE

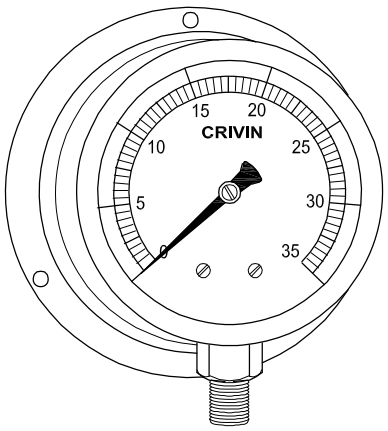
इस माइक्रोन गेज का उपयोग निकासी प्रक्रिया पूरी होने के बाद वैक्यूम में किसी भी नुकसान को दिखाने के लिए किया जाता है। यह इंगित करेगा कि या तो कोई रिसाव है या सिस्टम में नमी है जो उबल रही है और जल वाष्प पैदा कर रही है। माइक्रोन गेज विधुत रूप से संचालित होता है और यह थर्मोकपल के सिद्धांत के तहत काम करता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

चेक वाल्व या नॉन रिटर्न वाल्व (एनआरवी) केवल एक दिशा में द्रव प्रवाह की अनुमति देते हैं। इसका उपयोग कई जगहों पर रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम में किया जाता है, विशेष रूप से कई बाष्पीकरण / हीट पंप प्रतिष्ठानों में। वैक्यूमिंग प्रक्रिया में रुकावट (बिजली की विफलता) के दौरान सिस्टम में हवा / नमी के प्रवेश को रोकने के लिए इसका उपयोग वैक्यूम पंपों में किया जाता है।

यह एक स्थायी एलनि को चुंबक द्वारा कार्य करता है जो वाल्व में बना होता है। इन वाल्वों के साथ कुछ प्रकार के वैक्यूम पंप (बेल्ट ड्राइव) उपलब्ध हो सकते हैं। सभी नॉन रिटर्न वाल्व में प्रवाह की दिशा की पहचान करने के लिए इसके शरीर पर उभरा हुआ दिशा चिह्न होगा।

Fig 5



VACCUM GAUGE (BOURDON TUBE TYPE)

MRN1655615

रेफ्रिजरेंट चार्जिंग के तरीके और रेफ्रिजरेंट का वर्गीकरण (Refrigerant charging methods and classification of refrigerants)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेंट चार्ज करने के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें।**
- **चार्ज करने से पहले बिंदुओं को सूचीबद्ध करें।**
- **रेफ्रिजरेंट चार्जिंग एक्सेसरीज का वर्णन करें।**
- **रेफ्रिजरेटिंग/एयर कंडीशनिंग उपकरण/सिस्टम के ऑपरेटिंग दबाव (उच्च और निम्न) निर्दिष्ट करें।**
- **सिस्टम के प्रदर्शन का विश्लेषण करें।**

रेफ्रिजरेंट चार्जिंग (Refrigerant charging)

आम तौर पर प्रत्येक रेफ्रिजरेटिंग/एयर कंडीशनिंग सिस्टम/उपकरण को डिलीवरी/कमीशनिंग (बड़ी क्षमता वाले संयंत्र) पर रेफ्रिजरेंट के साथ ठीक से चार्ज किया जाता है, रेफ्रिजरेंट की समस्याओं के कारण मुख्य सेवा आमतौर पर निकासी और चार्जिंग में होती है। इसलिए सिस्टम की चार्जिंग/कमीशनिंग के दौरान पूरी सावधानी बरतनी चाहिए, बेशक सिस्टम/उपकरण की दक्षता (रेफ्रिजरेटिंग इफेक्ट) ज्यादातर यहीं पर आधारित होती है।

रेफ्रिजरेंट चार्जिंग के तरीके (Methods of refrigerant charging)

रेफ्रिजरेंट चार्जिंग सिस्टम के लो साइड या हाई साइड के जरिए की जा सकती है। आम तौर पर प्रमुख रेफ्रिजरेटिंग और एयर कंडीशनिंग उपकरण जैसे रेफ्रिजरेटर, पानी की बोतल कूलर, डीप फ्रीजर, विंडो/स्प्लिट एयर कंडीशनर को केवल लो साइड (कंप्रेसर सक्शन के माध्यम से वाष्प अवस्था के रूप में) चार्ज किया जाएगा। कुछ मामलों में (विशेष रूप से कोल्ड स्टोरेज, आइस प्लांट, चिलिंग प्लांट 100TR लोड और उससे अधिक की बड़ी क्षमता वाले प्लांट के लिए) जहां बड़ी मात्रा में रेफ्रिजरेंट मिलाना होता है, रेफ्रिजरेंट को लिक्विड स्टेट के रूप में चार्ज करने में समय की बचत होती है। सिस्टम के साइड को लो साइड में पंप करने के बजाय। क्योंकि किसी भी रेफ्रिजरेंट का घनत्व (KG/m^3) तरल और वाष्प अवस्था के लिए अलग-अलग होगा। टेबल 1 व्यवहार में चार्जिंग प्रक्रियाओं के बारे में बताती है।

यह चार्जिंग प्रक्रिया को तेज करने के लिए तरल अवस्था में लो साइड (कंप्रेसर प्रोसेस ट्यूब) के माध्यम से उपकरणों के लिए रेफ्रिजरेंट चार्ज करने का भी अभ्यास कर रहा है। लेकिन इस पद्धति के लिए सेवा तकनीशियन को पूर्ण कौशल और संपूर्ण अवलोकन शक्ति की आवश्यकता होती है। क्योंकि इस विधि में लिक्विड रेफ्रिजरेंट को धीरे-धीरे सिस्टम में भेजा जाता है और उचित अंतराल पर चार्जिंग वाल्वों को बंद/खोलकर चरणबद्ध तरीके से भेजा जाता है।

टेबल -1 - रेफ्रिजरेंट चार्जिंग विधियाँ

प्रणाली की प्रकृति	चार्जिंग लोकेशन		भौतिक राज्य	
	हाई साइड लिक्विड लाइन	लो साइड सक्शन लाइन	तरल अधिक घनत्व	भाप- कम घनत्व
घरेलू/वाणिज्यिक उपकरण				
मध्यम/बड़ी क्षमता के संयंत्र				

कुछ परिस्थितियों में यदि तरल रेफ्रिजरेंट को सिस्टम में (कंप्रेसर प्रोसेस ट्यूब के माध्यम से) लगातार भेजा जाता है, तो यह कंप्रेसर की जरूरतों या किसी यांत्रिक क्षति की विफलता का कारण बन सकता है।

चार्जिंग एक्सेसरीज (Charging accessories)

रेफ्रिजरेंट चार्ज करने के लिए उपकरण ज्यादातर वही होते हैं जो रेफ्रिजरेंट सिलेंडर को छोड़कर निकासी के लिए उपयोग किए जाते हैं। सिस्टम को

NOT TO BE REPUBLISHED

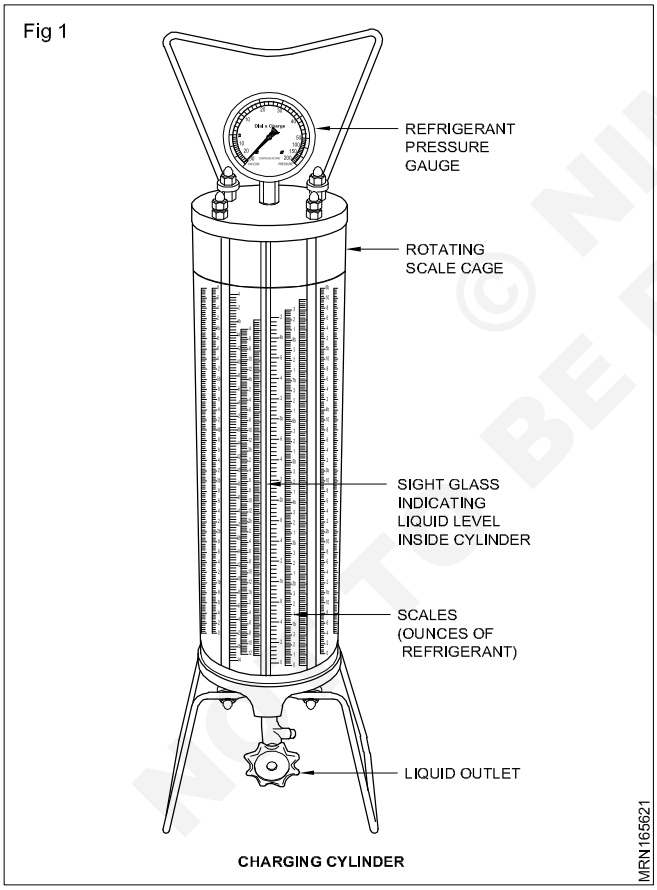
चार्ज करते समय यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि चार्ज किए जाने वाले रेफ्रिजरेंट की मात्रा इतनी चुनी जाए कि यह वांछित (डिज़ाइन) सक्शन बनाए रखे और डिस्चार्ज प्रेशर कंप्रेसर में वापस बाढ़ के लिए तरल नहीं बनाता है और कंप्रेसर सक्शन पर सुपर हीट भी है अत्यधिक नहीं। किसी भी उपकरण की सहायता के बिना चार्ज करने के लिए उच्च स्तर के कौशल और निर्णय की आवश्यकता होती है। कभी-कभी चार्जिंग बिना किसी उपकरण की सहायता के की जाती है। यह प्रणाली चार्ज मात्रा के संकेत के रूप में चूषण और निर्वहन दबाव का उपयोग करती है।

परिवेश की स्थितियों में परिवर्तन के कारण चूषण दबाव मौसम के अनुसार बदलता रहता है।

चार्जिंग सिलेंडर (Charging cylinder)

चार्जिंग सिलेंडर (Fig 1) एक कैलिब्रेटेड रेफ्रिजरेंट स्टोरेज टैंक से ज्यादा कुछ नहीं है। कुछ में एक इलेक्ट्रिक हीटर लगाया गया है ताकि अंदर जमा होने वाले रेफ्रिजरेंट में गर्मी और दबाव डाला जा सके। सिलेंडर के किनारे के अंश सिलेंडर में निहित रेफ्रिजरेंट की मात्रा को दर्शाते हैं। अलग-अलग रेफ्रिजरेंट के लिए अलग-अलग स्केल होते हैं। बदले में प्रत्येक रेफ्रिजरेंट में वजन पढ़ने के समय सिलेंडर में दबाव के अनुरूप कई पैमाने होते हैं।

Fig 1



CHARGING CYLINDER

चार्जिंग सिलेंडर से रेफ्रिजरेंट को चार्ज करने की तैयारी करते समय सिलेंडर के बाहरी बैरल को घुमाया जाता है ताकि सिलेंडर में तरल स्तर के साथ उपयुक्त स्केल लाइन हो जाए। तरल की प्रारंभिक मात्रा नोट की जाती है, फिर रेफ्रिजरेंट को वाष्प अवस्था (शीर्ष वाल्व के माध्यम से) या तरल अवस्था (नीचे वाल्व के माध्यम से) के रूप में वितरित किया जा सकता है। जब डिस्पेंसिंग वाल्व को बंद करके और सिलेंडर में शेष रेफ्रिजरेंट की मात्रा को पढ़कर चार्जिंग प्रक्रिया पूरी हो जाती है। प्रारंभिक मात्रा के मूल्य से अंतिम मात्रा को घटाकर, आवेशित रेफ्रिजरेंट की कुल मात्रा (औंस/किलोग्राम) ज्ञात की जा सकती है।

जब चार्जिंग सिलेंडर खाली हो जाता है, तो इसे मुख्य सिलेंडर से रेफ्रिजरेंट से रिफिल किया जा सकता है।

चार्जिंग बोर्ड (Charging board)

चार्जिंग बोर्ड/पैनल कुछ भी नहीं है, लेकिन यह उन उपकरणों/उपकरणों की एक तैयार असेंबली है जो वैक्यूमिंग/चार्जिंग प्रक्रियाओं को पूरा करने के लिए आवश्यक हैं। बोर्ड में वैक्यूम पंप, मैकलोड (वैक्यूम) गेज, हाई और कंपाउंड/एलपी गेज, हैंड शट ऑफ वॉल्व, रेफ्रिजरेंट सिलेंडर (पोर्टेबल/सर्विस सिलेंडर) आदि जैसे उपकरण होंगे। सभी उपकरण/उपकरण कॉपर ट्यूब, फ्लेयर से जुड़े होंगे। यूनियनों, नट, चार्जिंग होसेस आदि।

सिस्टम/उपकरण में रेफ्रिजरेंट को चार्ज करने के लिए मध्यम/लघु उद्योगों में चार्जिंग बोर्ड का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। इस चार्जिंग बोर्ड के इस्तेमाल से रेफ्रिजरेंट को वॉल्यूमेट्रिक तरीके से चार्ज किया जाता है।

रेफ्रिजरेंट कंटेनर / सिलेंडर (Refrigerant Containers/Cylinders)

यह व्यापार में भी चलन में है, रेफ्रिजरेंट सिलेंडर (सर्विस/पोर्टेबल सिलेंडर) और गेज मैनिफोल्ड आदि का उपयोग करके चार्जिंग जटिल हो जाएगी। इस तकनीक का पालन आउटडोर चार्जिंग/स्पॉट चार्जिंग के स्थानों में किया जाता है। (10 टीआर क्षमता तक के रेफ्रिजरेटिंग प्लांट को विभाजित/पैक किया गया)।

स्वचालित रेफ्रीजरेन्ट चार्जिंग मीटर (Automatic refrigerant charging meter)

यह सबसे उन्नत उपकरण/उपकरण है जिसका उपयोग चार्जिंग प्रक्रिया को पूरा करने के लिए किया जाता है।

यह 'माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण' प्रणाली के तहत काम करता है और यह उपकरण रेफ्रिजरेंट को सिस्टम में निर्धारित कार्यक्रम के अनुसार चार्ज करेगा।

इस उपकरण का मुख्य लाभ है

- सघन आकार
- कम वजन (4 Kg)
- सटीक चार्जिंग (प्लस या माइनस 1/4 ऑउंस)
- आवेशित मात्रा का दो पैमानों (पाउंड या किलोग्राम) में मापन
- रेफ्रिजरेंट हैंडलिंग मात्रा का मध्यम स्तर (50 किग्रा तक)

चार्ज करने से पहले महत्वपूर्ण निर्देश (Important instructions before charging)

यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि चार्जिंग प्रक्रिया के लिए आवश्यक सहायक उपकरण/उपकरण अच्छी/स्वच्छ स्थिति में हों।

चार्जिंग लाइन्स/होज चार्जिंग मैनिफोल्ड, हैंडशट ऑफ वॉल्व/एंगल वॉल्व धूल, गंदगी, नमी, हवा, प्रोसेसिंग केमिकल्स आदि से मुक्त होने चाहिए।

उच्च और निम्न (यौगिक) दबाव गेज त्रुटियों के बिना हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चार्जिंग होज़ दोनों सिरों पर रबर की झाड़ियों के साथ होना चाहिए और इसमें कोई दरार / कट / छेद आदि नहीं होना चाहिए।

रेफ्रिजरेंट सिलिंडरों में रेफ्रिजरेंट की आवश्यक मात्रा (पूर्व निर्धारित मान) होनी चाहिए।

रेफ्रिजरेंट सिलेंडर आवश्यक प्रकार के रेफ्रिजरेंट के साथ होना चाहिए।

कभी-कभी, रेफ्रिजरेंट कंप्रेसर ऑयल को निकासी और निर्जलीकरण के बाद लेकिन रेफ्रिजरेंट को चार्ज करने से पहले कंप्रेसर में चार्ज किया जाएगा।

रेफ्रिजरेंट सिलिंडरों को बिना फेल हुए चार्ज करने से पहले और बाद में तौला जाना चाहिए।

यदि रेफ्रिजरेंट में ही दबाव हो तो धूल/गंदगी के कणों/नमी को खत्म करने के लिए चार्जिंग लाइनों में फिल्टर/ड्रायर का उपयोग करना बेहतर होता है।

यह पसंद किया जाता है कि रेफ्रिजरेंट को वॉल्यूमेट्रिक विधि की तुलना में वजन के हिसाब से चार्ज किया जाए।

प्रणाली के प्रदर्शन (System performance)

यह सभी रेफ्रिजरेटिंग और एयर कंडीशनिंग सिस्टम/उपकरणों के लिए लागू होने वाला सबसे महत्वपूर्ण आवश्यक कारक है। यह कामकाज के दौरान सिस्टम/उपकरण के 'मापा आउटपुट' के अलावा और कुछ नहीं है। रेफ्रिजरेंट चार्ज सिस्टम के प्रदर्शन में एक प्रमुख भूमिका निभा रहा है। प्रत्येक सिस्टम/उपकरण को अनुप्रयोग (उच्च, मध्यम या निम्न तापमान) और घटकों के आकार (कंडेनसर, रिसीवर, बाष्पीकरण, संचायक आदि) के आधार पर रेफ्रिजरेंट की एक विशेष चार्ज मात्रा की आवश्यकता होगी।

सिस्टम के प्रदर्शन को ठंडा होने वाले स्थान से गर्मी को दूर करने के लिए सिस्टम/उपकरण की क्षमता के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है।

टेबल 2a

हीट रिजेक्शन फैक्टर: सक्शन कूल्ड हर्मेटिक कम्प्रेसर।

Evaporator	Condensing temperature (°F)					
temp. (°F)	90	100	110	120	130	140
-40	1.66	1.73	1.80	2.00	*	
-30	1.57	1.62	1.68	1.80	-	
-20	1.49	1.53	1.58	1.65	-	
-10	1.42	1.46	1.50	1.57	1.64	
0	1.36	1.40	1.44	1.50	1.56	1.62
5	1.33	1.37	1.41	1.46	1.52	1.59
10	1.31	1.34	1.38	1.43	1.49	1.55
15	1.28	1.32	1.35	1.40	1.46	1.52
20	1.26	1.29	1.33	1.37	1.43	1.49
25	1.24	1.27	1.31	1.35	1.40	1.45
30	1.22	1.25	1.28	1.32	1.37	1.42
40	1.18	1.21	1.24	1.27	1.31	1.35
50	1.14	1.47	1.20	1.23	1.26	1.29

टेबल 2b

हीट रिजेक्शन फैक्टर : ओपन कम्प्रेसर

Evaporator	Condensing temperature (°F)					
temp. (°F)	90	100	110	120	130	140
-30	1.37	1.42	1.47	*	-	-
-20	1.33	1.37	1.42	1.47		
-10	1.28	1.32	1.37	1.42	1.47	
0	1.24	1.28	1.32	1.37	1.41	1.47
10	1.21	1.24	1.28	1.32	1.36	1.42
20	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	1.37
30	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27	1.32
40	1.12	1.15	1.17	1.20	1.23	1.28
50	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.24

- सिंगल स्टेज कंप्रेसर एप्लिकेशन के लिए सामान्य सीमा से बाहर।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 3

विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए और विभिन्न रेफ्रिजरेंट के साथ सक्शन और डिस्चार्ज दबाव।

Sl. No	Application	Refrigerent	Evaporating		Condensing				Temp ambient °C	Pressure ratio
			Temp °C	Press Kg/cm³	Air cooled		Water cooled			
					Temp. °C	Press Kg/cm³	Temp. °C	Press Kg/ cm³		
1	High Temp.	R-22	7	5.41	55	21.09	-	-	35	4.18
2	High Temp	R-22	7	5.4	-	-	42	15.5	35	4.18
3	High Temp.	R-12	7	2.9	55	12.9	-	-	35	4.3
4	High Temp.	R134A	7	2.8	55	13.2	-	-	35	4.5
5	Med Temp.	R12	-1	2.02	55	12.9	-	-	35	
6	Med Temp.	R134A	-1	1.85	55	13.2	-	-	35	
7	Low Temp.	R12	-23	0.34	55	12.9	-	-	35	
8	Low Temp.	R134A	-23	0.15	55	13.2	-	-	35	

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ठंढ मुक्त रेफ्रिजरेटर का डीफ्रॉस्ट, तापमान नियंत्रण और विधुत सर्किट (Defrost, temperature controls and electrical circuit of frost free refrigerators)

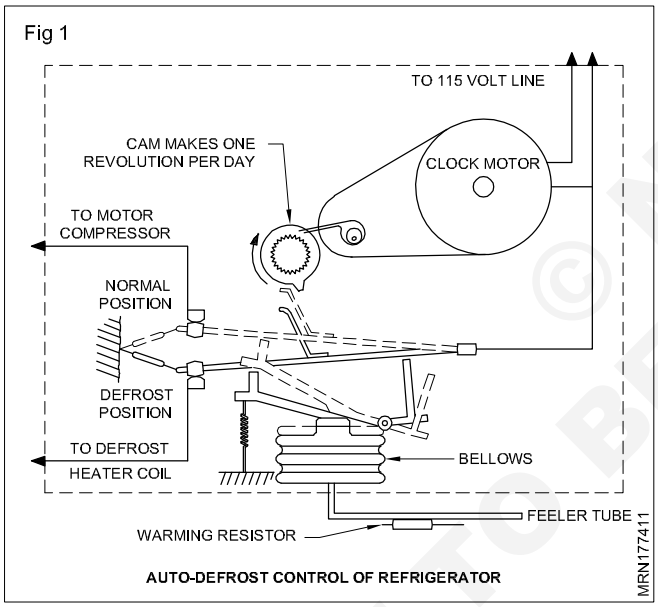
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विधुत डीफ़्रॉस्ट प्रणाली की व्याख्या करें।**
- **हॉट गैस डीफ़्रॉस्ट सिस्टम की व्याख्या करें।**
- **डीफ़्रॉस्ट नियंत्रण थर्मोस्टेट, टाइमर और हीटर की व्याख्या करें।**
- **स्पंज समायोजन द्वारा विभिन्न तापमानों को नियंत्रित करने के लिए समझाएं।**

इलेक्ट्रिकल डी-फ्रॉस्ट सिस्टम (Electrical de-frost system): अधिकांश फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में कैबिनेट में एक मानक तापमान अनुभाग और जमे हुए खाद्य पदार्थ सेक्शन होते हैं। इन दोहरे उद्देश्य वाले अलमारियाँ को मोटर नियंत्रणों की एक विशेष श्रृंखला की आवश्यकता होती है। नियंत्रणों को दोनों वर्गों में सही तापमान देना चाहिए और नियंत्रणों को पूरी तरह से स्वचालित डी-फ्रॉस्ट प्रदान करना चाहिए।

एक प्रकार का नियंत्रण दिखाया गया है। (Fig 1)

Fig 1



AUTO-DEFROST CONTROL OF REFRIGERATOR

टाइमर कंप्रेसर और फ्रीजर कैबिनेट पंखे को बंद कर देता है। उस समय यह बाष्पीकरण करने वाले कुंडल पर विधुत हीटर और नाली पर हीटर को सक्रिय करता है।

हीटर फ्रॉस्टिंग बर्फ को पिघला देता है और पानी नीचे की ओर निकल जाता है, ट्यूब के माध्यम से कंप्रेसर पर रखे टब पर जमा हो जाता है। यूनिट के चलने के दौरान कंप्रेसर की गर्मी से यह पानी वाष्पित हो जाता है।

जब बाईमेटल थर्मो डिस्क पर तापमान लगभग पहुंच जाता है। 10 डिग्री सेल्सियस तक कॉइल हीटर बंद हो गया। इस समय तक कॉइल पूरी तरह से डीफ्रॉस्ट हो जाएगा, लगभग 10 मिनट डीफ्रॉस्टिंग का समय होगा।

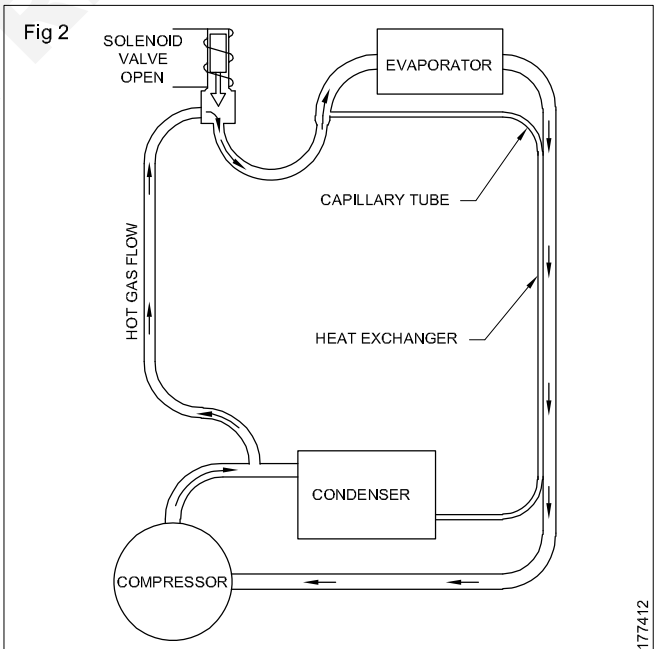
मान लीजिए कि बायमेटल डिस्क हीटर को काटने में विफल रहती है, टाइमर स्विच जब 15 मिनट 'ऑफ साइकिल' बंद कर देता है, तो यह हीटर (लगभग 18 डिग्री सेल्सियस) को काट देगा।

थर्मो डिस्क द्वारा कॉइल हीटर को बंद करने और टाइमर स्विच द्वारा कट जाने के बाद ड्रेन हीटर लगभग 5 मिनट तक रहता है। यह पूरा पिघला हुआ पानी निकालने के लिए सुनिश्चित करना है।

जैसे ही टाइमर स्विच संलग्न होता है, कॉइल तापमान को आवश्यक शीतलन तक लाने के लिए कंप्रेसर तुरंत शुरू हो जाता है। बाष्पीकरण करने वाला पंखा 5 मिनट बाद में समय की देरी से चलेगा, क्योंकि गर्म नम हवा के संचलन को रोकने के लिए।

हॉट गैस डीफ़्रॉस्ट सिस्टम (Hot gas defrost system): डीफ़्रॉस्टिंग की गर्म गैस विधि कंप्रेसर डिस्चार्ज से बाष्पीकरण करने वाले बाईपास को खोलने और बंद करने के लिए एक सोलनॉइड का उपयोग करती है। सोलनॉइड और चक्र का संचालन दिखाया गया है (संदर्भ Fig 2) जब सोलनॉइड वाल्व खुलता है, तो गर्म गैस बाष्पीकरणकर्ता में प्रवाहित होती है और फ्रॉस्टिंग बर्फ को पिघलाती है और कंप्रेसर में वापस आ जाती है।

Fig 2



HOT GAS DE-FROST SYSTEM

डीफ़्रॉस्ट का समय सोलनॉइड वाल्व बंद होने के बाद, गर्म गैस बायपास लाइन जो बाष्पीकरणकर्ता को जाती है, बंद हो जाएगी और रेफ्रिजरेटर के लिए सामान्य चक्र चालू हो जाएगा।

इस प्रकार के डीफ्रॉस्ट समय में भी कंप्रेसर लगातार चलेगा, केवल डिस्चार्ज

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

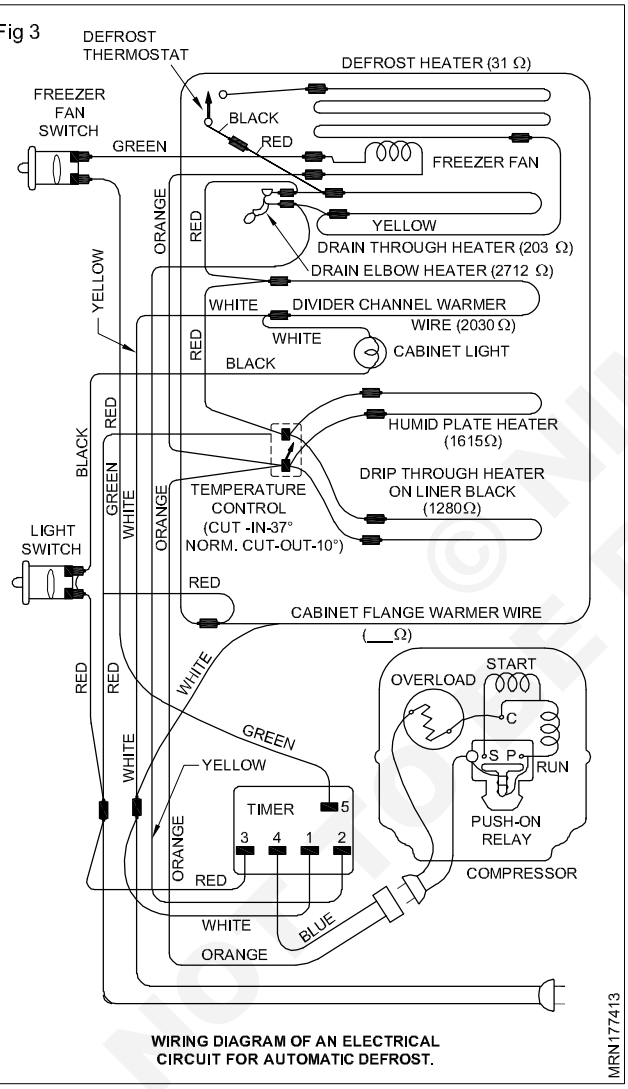
वाष्प को सामान्य स्थिति के अलावा बाष्पीकरणकर्ता की ओर मोड़ा जाता है, सामान्य चक्र के लिए गर्म गैस कंडेनसर में प्रवाहित होगी।

डीफ़्रॉस्ट नियंत्रण (Defrost Controls)

थर्मोस्टेट (Thermostat): यह एक तापमान मानक नियंत्रण है जो बाष्पीकरणकर्ता डिब्बे के साथ-साथ रेफ्रिजरेशन केबिन में आवश्यक तापमान के अनुसार कंप्रेसर के लिए 'ऑन' और 'ऑफ' स्विच के रूप में कार्य करता है।

टाइमर और हीटर (Timer and Heater): डीफ़्रॉस्ट हीटर केवल यूनिट की कट आउट अवधि पर सक्रिय होता है या इसे नियंत्रण टाइमर तंत्र द्वारा संचालित किया जा सकता है, हर 12 घंटे में एक बार डीफ़्रॉस्ट चक्र शुरू करता है। (रेफरी विधुत सर्किट का वायरिंग आरेख, रेफ्रिजरेटर में ऑटो डीफ़्रॉस्ट। (Fig 3)

Fig 3

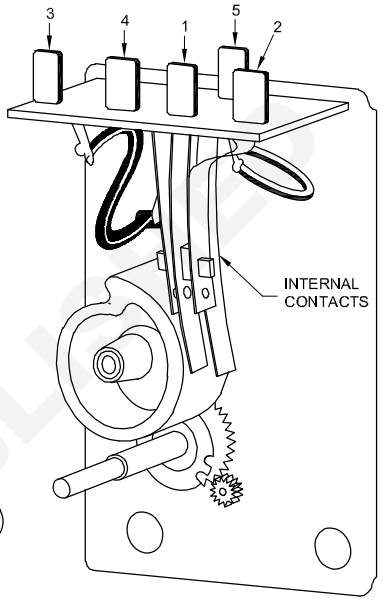


WIRING DIAGRAM OF AN ELECTRICAL CIRCUIT FOR AUTOMATIC DEFROST.

डीफ़्रॉस्ट और रेफ्रिजरेशन साइकल दोनों के दौरान कंप्रेसर को तापमान नियंत्रण स्विच द्वारा नियंत्रित किया जाता है। थर्मोस्टैट कट ऑफ स्थिति (जब कंप्रेसर 'बंद' हो) के दौरान डीफ़्रॉस्ट नियंत्रण स्विच डीफ़्रॉस्ट स्थिति में होना चाहिए।

डीफ़्रॉस्ट साइकल तब तक शुरू नहीं होगा जब तक तापमान नियंत्रण स्विच बंद नहीं हो जाता और कंप्रेसर चालू नहीं हो जाता। स्विच आर्म को विधुत घड़ी द्वारा डीफ़्रॉस्ट स्थिति में ले जाया जाता है। (संदर्भ (Fig 4)। स्विच आर्म को एक शक्ति तत्व द्वारा सामान्य स्थिति में लौटा दिया जाता है जो तापमान में परिवर्तन के लिए उत्तरदायी होता है।

Fig 4



DEFROST TIMERS CONTACTS & TERMINAL ARRANGEMENTS

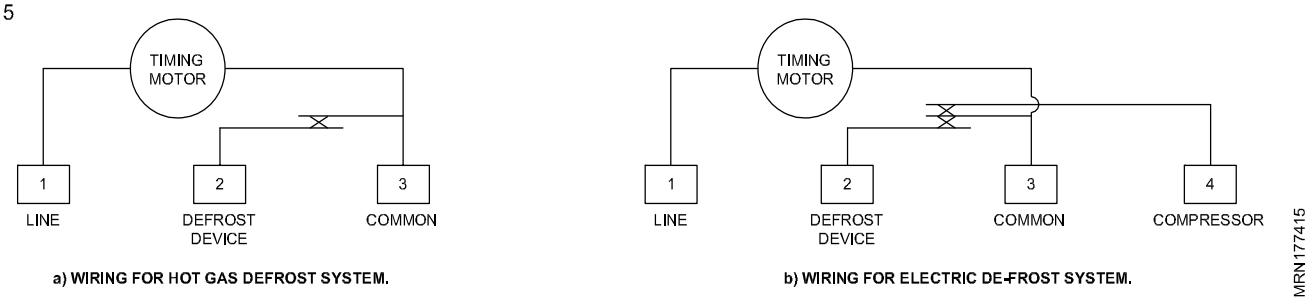
लाइनर हीटर 'कंप्रेसर के ऑफ साइकल' के दौरान काम करता है और बर्फ के निर्माण को डीफ़्रॉस्ट करता है। बायमेटल डीफ़्रॉस्ट थर्मोस्टैट (संदर्भ Fig 6) 6°C पर बंद इस हीटर को नियंत्रित करता है और डीफ़्रॉस्ट के दौरान 10°C पर खुला रहता है। टाइमर घड़ी तभी चलती है जब यूनिट चल रही हो। ये नियंत्रण इन बाष्पीकरणकर्ताओं को ऑपरेटिंग चक्र की प्रत्येक 'ऑफ' स्थिति के दौरान डीफ़्रॉस्ट करते हैं, या तो गर्म गैस या इलेक्ट्रिक हीटिंग तत्वों का उपयोग किया जाता है।

यह कंप्रेसर और बाष्पीकरण करने वाले प्रशंसकों को बंद कर देता है और इलेक्ट्रिक हीटर को लगभग 15 मिनट के लिए 'चालू' करना शुरू कर देता है।

फिर उसने इलेक्ट्रिक हीटर बंद कर दिया और कंप्रेसर चालू कर दिया।

कंप्रेसर के लगभग 5 मिनट चलने के बाद बाष्पीकरण करने वाला पंखा शुरू होता है और फिर इकाई सामान्य ऑपरेशन पर लौट आती है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक स्वचालित डीफ़्रॉस्ट नियंत्रण (संदर्भ Fig 5 (a)) का सरल वायरिंग आरेख, मोटर सर्किट डीफ़्रॉस्ट समय के दौरान टूट जाता है। गर्म गैस डीफ़्रॉस्ट सिस्टम में (संदर्भ Fig 5 (b)। सोलनॉइड वाल्व खुलने के बाद से बाष्पीकरणकर्ताओं को गर्म गैस की आपूर्ति करने के लिए कंप्रेसर डीफ़्रॉस्ट चक्र में लगातार चलता है।

स्पंज नियंत्रण (Damper controls): रेफ्रिजरेटर केबिन में एक स्पंज नियंत्रण मैनुअल स्विच प्रदान किया जाता है जिसे फ्रीजर या रेफ्रिजेरेटेड डिब्बों में संग्रहीत खाद्य उत्पादों की आवश्यकता के अनुसार समायोजित किया जा सकता है।

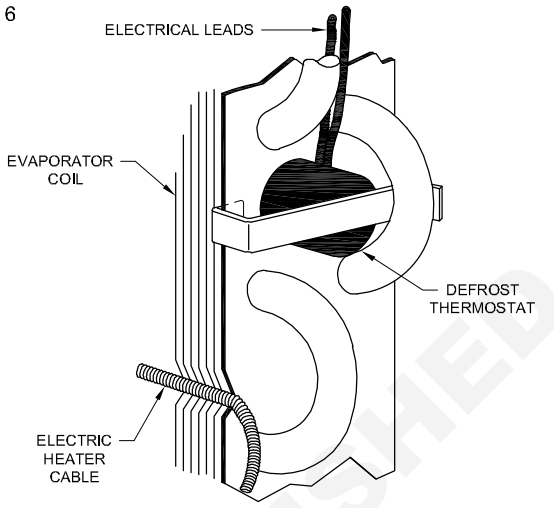
स्पंज नियंत्रण समायोजन

स्विच स्थिति	फ्रीजर केबिन में वायु प्रवाह	रेफ्रिजरेटर केबिन में वायु प्रवाह
A	20%	80%
B	40%	60%
C	50%	50%
D	60%	40%
E	80%	20%

उस पियानो प्रकार के स्विच में A, B, C, D और E के रूप में 5 स्थिति होगी। यह डैपर के खुले या बंद को नियंत्रित करता है। हवा का प्रवाह पूरी तरह से 100% खुला है इसका मतलब है कि प्रत्येक स्थिति उद्घाटन के 20% हिस्से को साझा करेगी।

इन व्यवस्थाओं के अनुसार उपयोगकर्ता हवा के प्रवाह के साथ-साथ फ्रीजर या रेफ्रिजरेटर के डिब्बों के अंदर आवश्यक तापमान के लिए स्पंज को मैन्युअल रूप से समायोजित कर सकता है।

Fig 6



BIMETAL DEFROST THERMOSTAT

फ्रॉस्ट फ्री फ्रिज में बिजली के पुर्जे (Electrical parts in frost free Refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के सभी विधुत पुर्जों के नाम बताएं।**
- **पाले से मुक्त रेफ्रिजरेटर में विधुत भागों के कार्य की व्याख्या करें।**
- **सभी बिजली के पुर्जों को ठीक करने के बाद फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के परीक्षण की व्याख्या करें।**

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में बिजली के पुर्जे,

- कंप्रेसर
- रिले और ओवर लोड प्रोटेक्टर
- थर्मोस्टेट स्विच
- लाइट होल्डर और लाइट स्विच
- कूलिंग कॉइल फैन मोटर और फैन डोर स्विच।
- टाइमर स्विच
- कूलिंग कॉइल डीफ्रॉस्ट हीटर
- कैबिनेट कॉइल हीटर
- ड्रिप ट्रे हीटर

165 लीटर के रेफ्रिजरेटर में 1/8 HP का कंप्रेसर इस्तेमाल होता है।

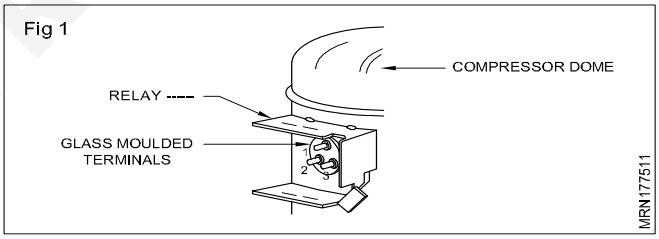
80 से 300 लीटर रेफ्रिजरेटर, 1/6 H.P. कंप्रेसर का उपयोग किया जाता है।

350 लीटर रेफ्रिजरेटर, 1/5 H.P. कंप्रेसर का उपयोग किया जाता है।

कंप्रेसर का कार्य (Function of compressor): इसमें कंप्रेसर बॉडी पर कांच के साथ 3 टर्मिनलों को ढाला गया है। इससे मोटर को सप्लाई और स्टार्ट रन मिलता है।

नीचे दिए गए Fig 1 से कांच के सांचे का उपयोग इन्सुलेशन के लिए किया जाता है। कंप्रेसर की आपूर्ति 220V द्वारा की जाती है और 1.5 से 2 Amps लेता है।

Fig 1



रिले और अधिभार रक्षक (Relay and overload protector)

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में इस्तेमाल होने वाले रिले के 2 प्रकार होते हैं।

बॉक्स प्रकार

पुश प्रकार

दोनों रिले प्रारंभिक उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाते हैं और 220V आपूर्ति के साथ 1.5 से 2.5 Amps लेते हैं।

रिले को ब्रैकेट हाउसिंग के साथ बनाया गया है और इसमें कॉपर वाइंडिंग, ड्रॉपिंग प्लंजर और स्प्रिंग के अंदर होता है।

अधिभार रक्षक (Overload protectorS): यह 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3 Hp क्षमता के कंप्रेसर लोड के अनुसार बायमेटल डिस्क और हीटर कॉइल के साथ एक गोल आवास में ब्रैकेट से बना है। जब कंप्रेसर चल रहा होता है तो करंट बढ़ता है। हीटर का तार गर्म हो जाता है और बायमेटल डिस्क का किनारा संपर्क को खोलता है जो कंप्रेसर टर्मिनल पर जा रहा है और कंप्रेसर को नुकसान से बचाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कूलिंग कॉइल फैन मोटर (Cooling coil fan motor)

फैन मोटर के कार्य में छोटे शाफ्ट ब्लोअर और छायांकित पोल वाइंडिंग हैं। यह वाइंडिंग पूरी तरह से इंसुलेटेड है। यह इंसुलेशन मोटर को शॉर्ट सर्किट और अर्थ फॉल्ट से पूरी तरह से बचाता है। यह मोटर 220V सप्लाई से जुड़ी है। यह मोटर फ्रीजर केबिन में तापमान को समान रूप से परिचालित करती है।

यह मोटर एक डोर स्विच के माध्यम से जुड़ी होती है। जब दरवाजा खोला जाता है, तो स्विच संपर्क खोलता है और मोटर को डिस्कनेक्ट करता है। जब दरवाजा बंद हो जाता है, तो संपर्क आपूर्ति खो देगा और मोटर शुरू हो जाएगी, ठंडी हवा को घुमाएगी और प्रसारित करेगी।

टाइमर स्विच (Timer Switch):

इसे एक छोटे से P.V.C आवास में रखा गया है। दांत के पहिये के साथ एक छोटी मोटर जुड़ी होती है।

फ्रीजर कॉइल से जुड़े सोलनॉइड (या) हीटर कॉइल को नियंत्रित करके, फ्रीजर में बर्फ को डीफ्रॉस्ट करने के लिए टाइमर स्विच का उपयोग किया जाता है। घड़ी तंत्र पर टाइमर स्विच काम करता है। जब टाइमर स्विच (2,4) को बिजली की आपूर्ति मिलती है, तो घड़ी तंत्र काम करना शुरू कर देता है, और थर्मोस्टेट स्विच के माध्यम से कंप्रेसर को चालू करता है। जब कूलिंग कॉइल 12 घंटे के समय तक ठंढ से ऊपर हो जाती है, तो टाइमर स्विच कंप्रेसर को चलाने और बंद करने के लिए काट देता है। हीटर का तार जो कूलिंग कॉइल से जुड़ा होता है और बर्फ को पिघलाना शुरू कर देता है। टाइमर स्विच (17 मिनट) की अवधि के बाद, टाइमर फिर से हीटर (A) सोलनॉइड कनेक्शन को बंद कर देगा और स्विच ऑन कर देगा। कंप्रेसर मोटर थर्मोस्टेट के माध्यम से कनेक्शन है। कूलिंग कॉइल फैन मोटर डीफ्रॉस्ट चक्र पर संचालित नहीं होती है।

पंखे का मोटर कनेक्शन टाइमर स्विच से कट जाएगा। (Fan motor connection will cut off by Timer switch)

डीफ्रॉस्ट चक्र के दौरान, टाइमर स्विच कंप्रेसर को काट देगा, कूलिंग कॉइल डीफ्रॉस्ट हीटर (AP) 17 मिनट के लिए चालू करेगा और कूलिंग कॉइल में बर्फ पिघलाएगा। देखें (Fig 2)।

कैबिनेट हीटर और ड्रिप ट्रे हीटर देखें (Fig 3 & 4)। कैबिनेट हीटर (फ़्लैंग वार्मर हीटर)।

हीटर कैबिनेट के अंदर प्रवेश करने वाली नमी की रक्षा करता है। यह हीटर बहुत कम वाट, कम Amp काम करता है।

यह हीटर ड्रिप पानी को वाष्पित करता है और कम शक्ति के साथ काम करता है।

Fig 2

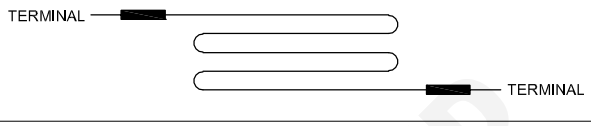
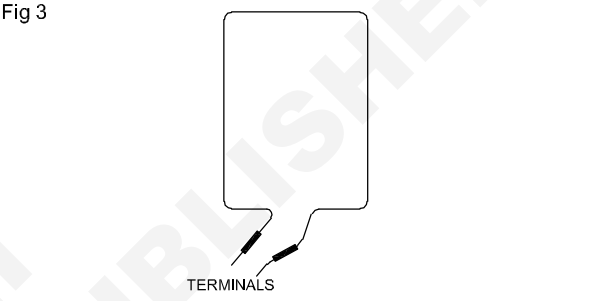
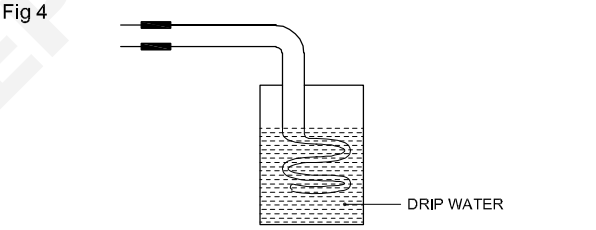


Fig 3



CABINET HEATER (FLANGE WARMER HEATER)

Fig 4



DRIP TRAY HEATER

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर और साइड बाय साइड रेफ्रिजरेटर (Frost free refrigerators and side by side refrigerators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **घरेलू रेफ्रिजरेटर की विशेषताओं की व्याख्या करें।**
- **फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के निर्माण की व्याख्या करें।**
- **नॉन फ्रॉस्ट रेफ्रिजरेटर के अंदर हवा के प्रवाह का वर्णन करें।**

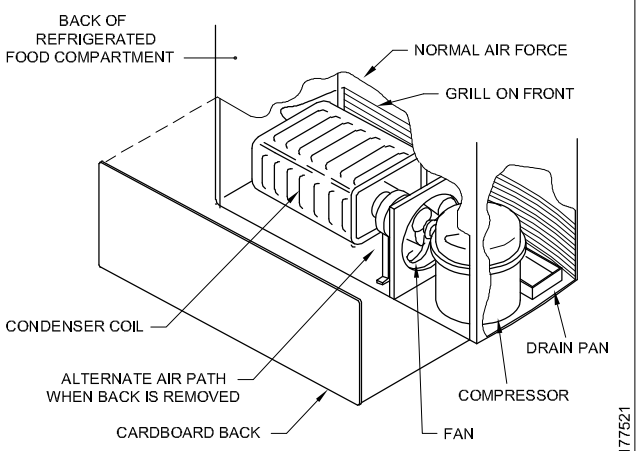
घरेलू रेफ्रिजरेटर की विशेषताएं (Features of the household refrigerators): रेफ्रिजरेटेड केबिन के एक ही अंदर के क्षेत्र में अधिक खाद्य भंडारण स्थान बनाने के लिए डिज़ाइन किए गए रेफ्रिजरेटर की विशेषताओं में कई बदलाव हैं (पॉलीयूरेथेन सामग्री के साथ इन्सुलेशन पतला हो जाता है) और ऑटो डीफ्रॉस्ट सिस्टम जैसे उपयोगकर्ताओं के लिए सुविधाजनक है।

उपयोगकर्ताओं के लिए उपयोगी अतिरिक्त रेफ्रिजेरेटेड जगह प्रदान करने के लिए जगह बचाने के लिए कंडेनसर कंप्रेसर के बगल में भोजन डिब्बे के नीचे स्थित है। दक्षता में सुधार के लिए ये कंडेनसर छोटे होते हैं, हवा के प्रवाह को बढ़ाने के लिए एक पंखा प्रदान किया जाता है और उच्च क्षमता जैसे कि अगल-बगल रेफ्रिजरेशन में गर्मी हस्तांतरण होता है।

कुछ कंडेनसर कॉइल छोटे स्थान में फिट होने के लिए बॉक्स टाइप प्लेट पर लगे होते हैं। पंखा सामने की ग्रिल से हवा खींचता है और कंडेनसर को ठंडा करता है। (Fig 1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



CONDENSING UNIT OF A FROST-FREE REFRIGERATOR

अन्य प्रकार के फाइन्ड ट्यूब कंडेनसर हैं जिन्हें अधिकांश भारतीय मॉडलों में प्राकृतिक वेंटीलेशन द्वारा ठंडा करके तल पर सपाट रखा जाता है। विदेशी फ्रिजों में और साथ-साथ मॉडल में कंडेनसर के माध्यम से पंखे द्वारा खींची गई ताजी हवा। (Fig 1)

केबिन के अंदर प्लास्टिक नलिकाओं के माध्यम से कॉइल में रेफ्रिजेरेटेड हवा को उड़ाने वाले छोटे पंखे के साथ प्रदान की गई फिनड ट्यूब या प्लेट प्रकार का उपयोग करके वाष्पीकरणकर्ताओं को भी छोटा बना दिया जाता है। इन इकाइयों को विधुत ताप तत्वों के साथ ऑटो डीफ्रॉस्ट प्रदान किया जाता है।

टाइमर हीटर को सक्रिय करता है और डीफ्रॉस्टिंग अवधि में कंप्रेसर और कंडेनसर पंखे, बाष्पीकरण करने वाले पंखे को भी बंद कर देता है। कंडेनसेट पानी बाष्पीकरणकर्ता से कंप्रेसर पर ट्रे में निकल जाएगा और पारंपरिक रेफ्रिजरेटर की तरह वाष्पित हो जाएगा।

कुछ अन्य मॉडलों में डीफ्रॉस्टिंग के लिए उपयोग की जाने वाली वैकल्पिक विधियाँ एक गर्म गैस सोलनॉइड वाल्व को सक्रिय करना है जो डीफ्रॉस्ट करने के लिए बाष्पीकरणकर्ता को गर्म गैस की आपूर्ति करता है।

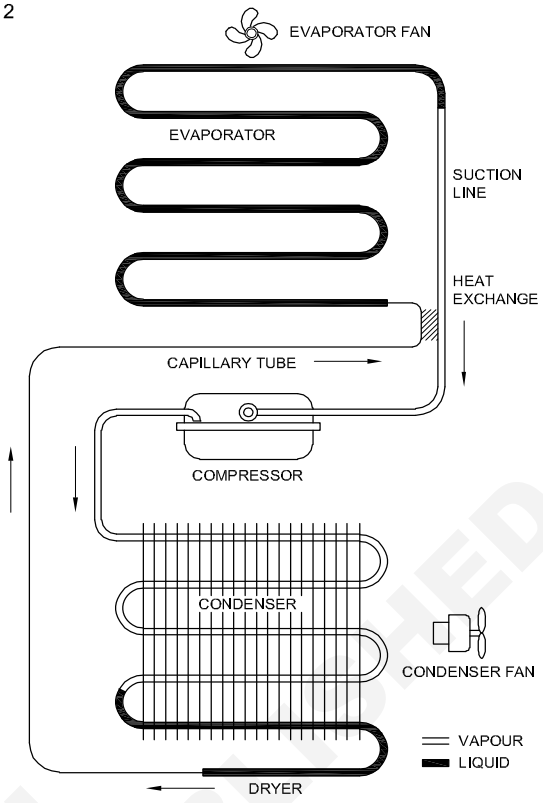
फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर का निर्माण (Construction of the frost free refrigerator): कंडेनसिंग यूनिट की व्यवस्था पहले से ही सुविधाओं में बताई गई है। आमतौर पर इस मॉडल में फ्रीजर केबिन को कवर करने के लिए शीर्ष पर दो दरवाजे होते हैं और रेफ्रिजरेटर कैबिनेट को बंद करने के लिए नीचे। लाइट की सुविधा केवल डाउन रेफ्रिजरेटर कम्पार्टमेंट के लिए प्रदान की जाएगी और लाइट स्विच नीचे के दरवाजे से संचालित होता है।

डीफ्रॉस्टिंग और मैन्युअल डीफ्रॉस्टिंग विधियों की आवश्यकता पहले से ही ज्ञात है। अभी भी उपयोगकर्ताओं के लिए और अधिक सुविधाजनक बनाने के लिए, फ्रॉस्ट मुक्त रेफ्रिजरेटर में स्वचालित डीफ्रॉस्टिंग को अपनाया जाता है।

रेफ्रिजरेशन चक्र लगभग पारंपरिक रेफ्रिजरेटर के समान ही होता है लेकिन कंडेनसर और बाष्पीकरण करने वालों में पंखे होते हैं और हीटिंग तत्व तेजी से डीफ्रॉस्ट करने में मदद करते हैं। पारंपरिक फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर की तुलना में अधिक करंट लोड होता है।

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर का कंकाल या योजनाबद्ध आरेख (संदर्भ Fig 2) इस प्रकार के संचालन चक्र को दर्शाता है।

Fig 2



REFRIGERATOR WITH FROZEN FOOD COMPARTMENT, FROST-FREE SCHEMATIC DIAGRAM SHOWS OPERATING CYCLE.

इन प्रकारों में ऑटो डीफ्रॉस्टिंग के लिए उपयोग की जाने वाली दो बुनियादी प्रणालियाँ हैं। सोलनॉइड वाल्व द्वारा गर्म गैस प्रणाली को नियंत्रित करता है, बाष्पीकरणकर्ता को डीफ्रॉस्ट करने के लिए डिस्चार्ज लाइन हॉट रेफ्रिजरेंट वाष्प का उपयोग करता है।

दूसरी प्रणाली इलेक्ट्रिक हीटर का उपयोग बाष्पीकरण पर फ्रॉस्टिंग को पिघलाने और बाहरी कैबिनेट को गर्म रखने और पसीने से बचने के लिए करती है। इसमें फ्रोजन फूड कंपार्टमेंट और ऑटो डीफ्रॉस्ट है। जमे हुए खाद्य डिब्बे में बाष्पीकरणकर्ता तेजी से जमने वाले शेल्फ के रूप में कार्य करता है। ताजा खाद्य कैबिनेट में मक्खन कंडीशनर, ताजा मांस भंडारण और सब्जी कुरकुरा है। (Fig 3)

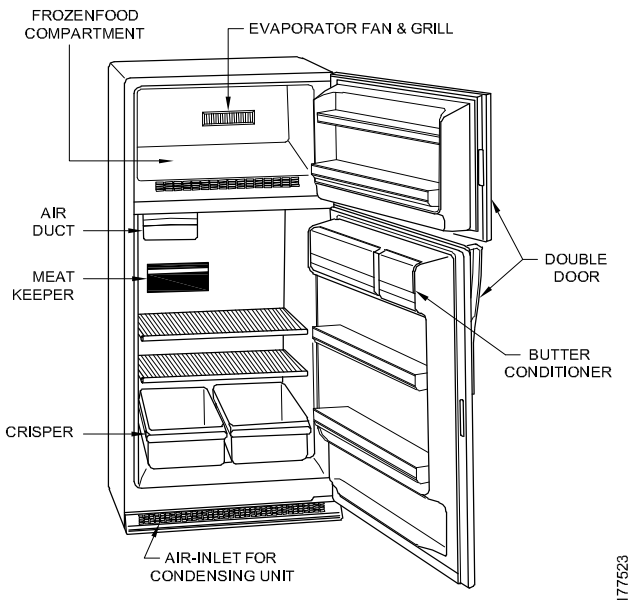
ऑटो डीफ्रॉस्ट में कंडेनसेट पानी ड्रेन ट्यूब द्वारा ट्रे में इकट्ठा होता है जो कि कंप्रेसर और बाष्पीकरणकर्ता पर कंप्रेसर और कंडेनसर तापमान की गर्मी द्वारा प्रदान किया जाता है, जबकि फ्रिज चालू होता है।

बाष्पीकरणकर्ता फ्रीजर कैबिनेट के निचले भाग में स्थित होता है जो फ्रीजिंग डिब्बे को ताजा भोजन डिब्बे से अलग करता है। बाहरी मामले के अंदर कैबिनेट के शीर्ष पर एक विधुत प्रतिरोध हीटर कैबिनेट के बाहर पर्याप्त गर्म रखता है ताकि यह संक्षेपण एकत्र न करे और नम मौसम की स्थिति के दौरान सतह पर पसीने से बच सके। बाष्पीकरणकर्ता प्लेट प्रकार या फिन प्रकार हो सकता है जिसमें विधुत डीफ्रॉस्ट फ्रीजर में हवा का प्रवाह होता है और बाष्पीकरणकर्ता को डैम्पर्स द्वारा समायोजित किया जा सकता है। (Fig 4)

अगल-बगल के रेफ्रिजरेटर (Side by side refrigerators): फ्रोजन फूड कंपार्टमेंट कंप्रेसर के पीछे बाष्पीकरण करने वाला और नीचे में कंडेनसर होता है। एक पंखे द्वारा कंडेनसर के ऊपर परिचालित हवा नीचे की ग्रिल से

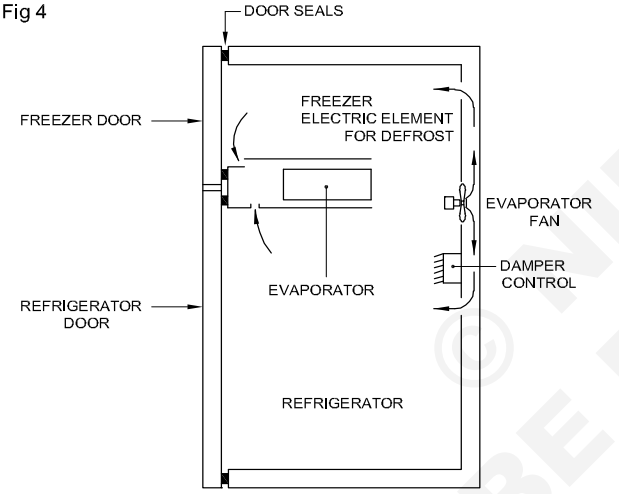
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



FROST FREE REFRIGERATOR.

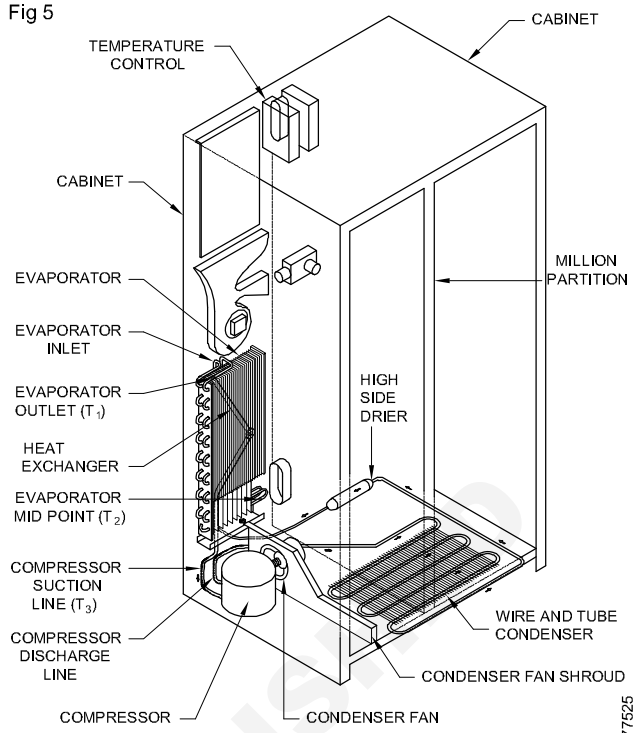
Fig 4



A HOUSEHOLD REFRIGERATOR WITH A FINNED TUBE EVAPORATOR AND LECTRIC DEFROST. THE AIRFLOW INTO THE FREEZER AND EVAPORATOR CAN BE ADJUSTED FOR DIFFERENT REFRIGERATOR AND FREEZER TEMPERATURES.

प्रवेश करती है और बाहर निकलती है। बाष्पीकरण पर एक पंखा फ्रीजर डिब्बे में बहुत ठंडी हवा प्रसारित करता है। स्पंज सेटिंग के अनुसार, ठंडी हवा को ताजा भोजन डिब्बे में प्रवाहित करने की अनुमति देगा। (Fig 5)

Fig 5



SCHEMATIC OF SIDE BY SIDE REFRIGERATOR

ताजा भोजन कम्पार्टमेंट फ्रीजिंग डिब्बे से वापस बाष्पीकरणकर्ता केबिन में वापसी वायु वाहिनी के रूप में कार्य करता है।

रेफ्रिजरेटर स्वचालित रूप से हर 6 घंटे के कंप्रेसर के चलने के समय को डीफ्रॉस्ट करता है, अन्य फ्रॉस्ट फ्री मॉडल की तुलना में क्षमता अधिक होती है, फ्रॉस्टिंग तेजी से बनती है, इसलिए डीफ्रॉस्टिंग अंतराल भी नॉन फ्रॉस्ट के रूप में बनाने के लिए कम अवधि में होगा।

डीफ्रॉस्ट एक इलेक्ट्रिक हीटर है जो टाइमर स्विच द्वारा नियंत्रित बाष्पीकरणकर्ता से जुड़ा होता है। डीफ्रॉस्ट थर्मोस्टेट हीटर सर्किट को लगभग खोलता है। 10 डिग्री सेल्सियस। डीफ्रॉस्ट चक्र की शुरुआत के 30 मिनट बाद टाइमर कंप्रेसर और वायु परिसंचरण प्रशंसक के संचालन को पुनर्स्थापित करता है। डीफ्रॉस्ट थर्मोस्टैट संपर्क रीसेट -7 डिग्री सेल्सियस पर बंद हो जाते हैं।

विभिन्न कैबिनेट तापमानों को डैम्पर्स के उपयोग द्वारा बनाए रखा जाता है जो विभिन्न डिब्बों में ठंडी हवा के प्रवाह को नियंत्रित करते हैं।

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर के विधुत घटक (Electrical components of frost free refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **डीफ्रॉस्ट टाइमर के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **बाइमेटल थर्मो के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **डीफ्रॉस्ट हीटर के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **अधिभार रक्षक के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **पंखे की मोटर के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**

डिफॉस्ट टाइमर (Defrost Timer): डीफ्रॉस्ट टाइमर कंप्रेसर कम्पार्टमेंट के पीछे की तरफ स्थित होता है। इसका उपयोग समय-समय पर (8 घंटे में एक बार) डीफ्रॉस्ट हीटर को सक्रिय करने के लिए किया जाता है।

डीफ्रॉस्ट टाइमर में मूल रूप से दो खंड होते हैं

1 मोटर असेंबली

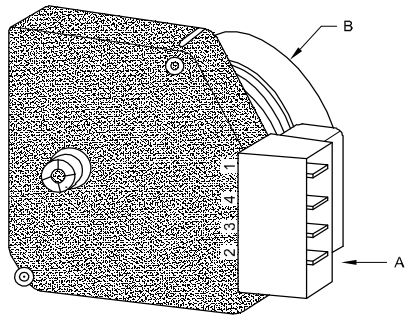
2 गियर असेंबली

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में आम तौर पर 8 घंटे। टाइमर का उपयोग किया जाता है। जब टाइमर मोटर सक्रिय होती है, मोटर अपनी गति से घूमती है। गियर असेंबली की मदद से, RPM को घटाकर 1 (1 RPM/ 8 घंटे) कर दिया जाता है। 8 घंटे के बाद, डीफ्रॉस्ट हीटर को सक्रिय करने के लिए यांत्रिक परिवर्तन होता है। टाइमर के साथ परिवर्तन की गति रुक जाती है।

डीफ्रॉस्टिंग के बाद, मोटर सर्किट में आती है, और बदलाव होता है, अपनी सामान्य स्थिति में लाता है और सर्किट में कंप्रेसर को सक्रिय करता है। देखें (Fig 1)।

Fig 1



A - TIMER IS CONNECTED INTO MOTOR COMPRESSOR CIRCUIT AND PROVIDES BOTH A CLOCK MECHANISM AND SWITCHING MECHANISM. CLOCK ENEREGIZES SWITCH MECHANISM IN SUCH A WAY THAT, AFTER EIGHT HOURS OF COMPRESSOR OPERATION, FAN MOTOR IS TURNED OFF AND DEFROST HEATER IS ENERGIZED.

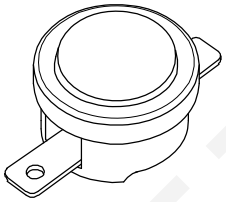
B - TIMER MOTOR

AUTOMATIC DEFROST TIMER

MRN177531

बायमेटल थर्मो (Bimetal Thermo): यह एक कॉम्पैक्ट डिवाइस है जिसमें धूल और पानी के संघनन से मुक्त करने के लिए वैक्यूमाइज्ड सीलबंद बैग में दो टर्मिनल होते हैं। यह बाष्पीकरणीय कुंडल आउटलेट में एम्बेड किया गया है और डीफ्रॉस्ट हीटर समय को नियंत्रित करता है। जब भी तापमान नकारात्मक होता है, बाष्पीकरण करने वाले संपर्क बंद हो जाते हैं और जब भी तापमान +130C से ऊपर होता है, तो उसे खोल दिया जाता है। संदर्भ। (Fig 2)।

Fig 2



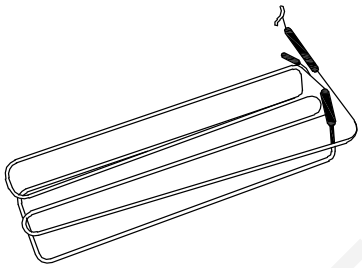
BIMETAL THERMOSTAT

MRN177532

डीफ़्रॉस्ट हीटर (Defrost Heater): यह बाष्पीकरण करने वाले कुंडल के नीचे स्थित होता है। डीफ़्रॉस्ट साइकल के दौरान, कंप्रेसर काट दिया जाता है और बाष्पीकरणकर्ता कॉइल में बर्फ के संचय को पिघलाने के लिए हीटर को सक्रिय किया जाता है। यदि पाला नहीं हटाया जाता है, तो बाष्पीकरणकर्ता कुंडल में बर्फ एक इन्सुलेटर के रूप में कार्य करता है, शीतलन प्रभाव कम हो जाएगा। देखें (Fig 3)।

पीटीसी रिले (PTC relay): पीटीसीआर (पॉजिटिव टेम्परेचर को-एफिशिएंट रेसिस्टर) रिले का इस्तेमाल FHP कंप्रेसर में आरएसआईआर सर्किट के साथ शुरू करने के उद्देश्य से किया जाता है। ज्यादातर करंट कॉइल टाइप रिले का इस्तेमाल FHP कंप्रेसर के लिए किया जाता है। करंट कॉइल टाइप रिले में कुछ नुकसान हैं, इसलिए पीटीसीआर की शुरुआत की गई है। पीटीसीआर में न तो बिजली का शोर होता है और न ही अंदर चलने वाले हिस्से। प्रारंभ में मुख्य से प्रारंभ करने वाले टर्मिनल के बीच लगभग 30 W की निरंतरता होगी। प्रारंभ करने के समय कंप्रेसर को चालू करने के लिए ठोस सिरेमिक प्लेट के माध्यम से प्रारंभिक वाइंडिंग में करंट प्रवाह होगा। एक बार कंप्रेसर चालू हो जाने के बाद ठोस सिरेमिक सामग्री गर्म हो जाती है और प्रतिरोध लगभग 30000 W बढ़ जाएगा। कोई करंट प्रवाह नहीं होगा। इस तरह स्टार्टिंग वाइंडिंग काट दी जाती है। देखें (Fig 4)।

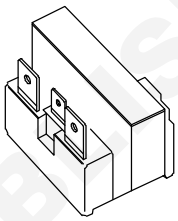
Fig 3



DEFROST HEATER

MRN177533

Fig 4

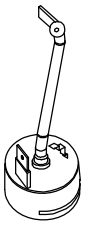


PTC RELAY

MRN177534

अधिभार रक्षक (Overload protector) : यह कंप्रेसर टर्मिनल बॉक्स में स्थित है। इसके अंदर बाईमेटल डिस्क के दो टर्मिनल हैं और शेल तापमान और करंट को सेंस करते हैं। यह कंप्रेसर को असामान्य परिचालन स्थिति से बचाता है। OLP स्थिति में सुधार नहीं करेगा। यह केवल संकेत दे सकता है कि सिस्टम में कुछ गड़बड़ है। (Fig 5)।

Fig 5

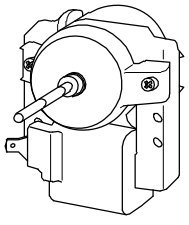


OVER LOAD PROTECTOR

MRN177535

फैन मोटर (Fan motor): फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में उपयोग किया जाता है। फ्रीजर घटक और रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर के लिए ठंडी हवा को मजबूर करें। हमारी आवश्यकता के अनुसार समायोज्य स्पंज की मदद से वायु प्रवाह को समायोजित किया जा सकता है। देखें (Fig 6)।

Fig 6



EVAPORATOR FAN MOTOR

MRN177536

NOT TO BE REPUBLISHED

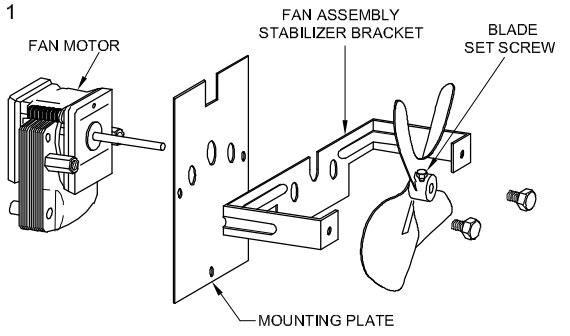
फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में वायु वितरण प्रणाली (Air Distribution system in frost free refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पाले से मुक्त रेफ्रिजरेटर में वायु वितरण प्रणाली का अर्थ बताएं।**
- **फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर एयर डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम की व्याख्या करें और रेफ्रिजरेटर के प्रदर्शन को बढ़ावा दें।**

- साइकिल के चलने वाले हिस्से पर, हवा बाष्पीकरणकर्ता के ऊपर खींची जाती है और मोटर चालित पंखे के उपयोग से ठंड और रेफ्रिजरेटर डिब्बे में मजबूर हो जाती है (Fig 1)

Fig 1



FAN MOTOR AND ASSEMBLY COMPONENTS.

साइकल के बंद भाग पर, ये बाष्पीकरणकर्ता स्वचालित रूप से डीफ्रॉस्ट हो जाते हैं। बाष्पीकरणकर्ता से संघनन जो बंद चक्र के दौरान पिघल जाता है, एक वाष्पीकरण पैन या सीधे कंप्रेसर के ऊपर एकत्रित सतह पर ले जाया जाता है और इस नमी को वाष्पित कर देता है और इसे कमरे के तापमान पर वापस कर दिया जाता है। इस प्रकार के पाले के नियंत्रण में पाला जमा नहीं होता है।

- सभी हवा में कुछ नमी होती है, जब हवा एक बाष्पीकरणकर्ता सतह के संपर्क में आती है जो ठंड के तापमान से नीचे होती है, तो नमी संघनित हो जाएगी और पारंपरिक मैनुअल डीफ्रॉस्ट रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरणकर्ता पर बर्फ बन जाएगी। जमे हुए भोजन को लंबे समय तक संरक्षित नहीं किया जा सकता है।
- फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में, एक मोटर चालित पंखा विभिन्न नलिकाओं के माध्यम से बाष्पीकरणकर्ता की सतह पर हवा को बल देता है। यह डिब्बों को आवश्यक तापमान प्रदान करता है। वहाँ ठंडी हवा से पूरे रेफ्रिजरेटर कैबिनेट में परिचालित किया जाता है। बिना पैकिंग के रखे भोजन को कई सप्ताह तक सुरक्षित रखा जा सकता है। ताजी सब्जियां और अन्य कुरकुरे उत्पाद एक सप्ताह में बासी नहीं होते हैं।

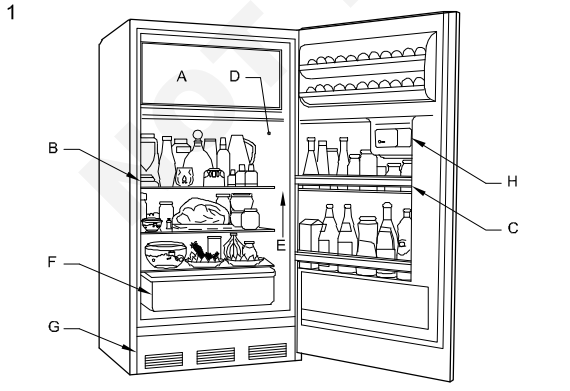
रेफ्रिजरेटर कैबिनेट की मरम्मत और सर्विस (Repair and service of refrigerator cabinet)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सर्विसिंग कैबिनेट की आवश्यकता बताएं।**
- **आंतरिक सिविल की सर्विसिंग।**
- **प्राइमर और पेंटिंग के बीच अंतर करें।**

सर्विसिंग और मरम्मत की आवश्यकता (Necessity of servicing and repairing): रेफ्रिजरेटर कैबिनेट और दरवाजे के नीचे की तरफ खारे पानी के संपर्क में आने पर जंग लग सकता है। यदि ऐसा होता है तो रेफ्रिजरेशन सिस्टम, इंसुलेशन और अन्य सभी भागों को हटाकर कैबिनेट और दरवाजे की मरम्मत की जानी चाहिए। (Fig 1)

Fig 1



A - THE EVAPORATOR AT THE TOP OF THE CABINET
B - CABINET SHELVING
C - DOOR SHELVING
D - THERMOSTAT CONTROL KNOB
E - LIGHT
F - CRISPER
G - CONDENSING UNIT
H - BUTTER CONDITIONER

FRESH FOOD REFRIGERATOR

पुट्टी (Putty): पुट्टी बहुत भारी रंगद्रव्य सामग्री है जिसे एमरी पेपर का उपयोग करके अतिरिक्त रंगद्रव्य को स्क्रैप करने के बाद क्षतिग्रस्त शीट धातु भागों को गहराई से भरने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

प्राइमर पेंट (Primer paint): प्राइमर सतह के लिए बंधन प्रदान करने के लिए सतह पर लगाया जाने वाला पहला कोट होता है। अनुप्रयोग के अनुसार विभिन्न प्रकार या प्राइमर पेंट उपलब्ध हैं।

एमरी शीट (Emery sheets): आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली एमरी शीट में सिलिकॉन कार्बाइड, वाटर प्रूफ होता है। कैबिनेट की सतह को रगड़ने के लिए सूखी प्रकार की एमरी शीट का उपयोग किया जाता है।

पेंट्स (Paints): पेंट्स आमतौर पर अच्छे दिखने और जंग के कटाव से बचाने के लिए कैबिनेट पर लगाए जाते हैं। बाजार में आमतौर पर दो तरह के पेंट मिलते हैं।

1 एक्रिलिक पेंट और सिंथेटिक तामचीनी पेंट

ऐक्रेलिक पेंट आमतौर पर निम्नलिखित कारणों से प्रशीतन कैबिनेट में लागू होते हैं:

1 तेजी से सूखा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 टिकाऊपन और अच्छी दिखने वाली चमक लंबे समय तक और जंग के प्रतिरोध के लिए।

नियोजित पॉलिशिंग के प्रकार इस प्रकार हैं:

1 साफ़ पॉलिश

2 सिलिकॉन पॉलिश और

3 वैक्स पॉलिश

आम तौर पर मोम पॉलिशिंग रेफ्रिजरेटर कैबिनेट की चित्रित सतह में नियोजित होती है।

पारंपरिक रेफ्रिजरेटर के सिस्टम घटकों की आंतरिक सेवा (Internal service of the conventional refrigerator's system components)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सिस्टम में सफाई और फ्लशिंग की आवश्यकता की व्याख्या करें।**
- **प्रणाली में नमी की उपस्थिति के कारण होने वाले नुकसान की सूची बनाएं।**
- **प्रणाली में प्रवेश करने वाले संदूषकों की विभिन्न संभावनाओं की व्याख्या करें।**
- **प्रणाली में प्रवेश करने वाले संदूषकों को प्रतिबंधित करने का वर्णन करें।**

यह सामान्य ज्ञान है कि नमी, हवा, गैर-संघनीय गैसें और विदेशी सामग्री सिस्टम में खराब प्रभाव का नेतृत्व करने के लिए किसी भी प्रशीतन प्रणाली के सबसे बड़े दुश्मन हैं जैसे कि कंप्रेसर की विफलता, सिस्टम चोक, क्षमता में कमी, जनशक्ति की बर्बादी, मरम्मत लागत में वृद्धि , ग्राहक, नियोक्ता से बदनामी।

सिस्टम में नमी का बुरा प्रभाव (Bad effects of moisture in the system): रेफ्रिजरेशन सिस्टम में मौजूद नमी कम तापमान वाले क्षेत्र या रेफ्रिजरेशन सिस्टम के पॉइंट्स पर 'बर्फ' में बदल सकती है। एक कम तापमान में एक रेफ्रिजरेटर या विस्तार वाल्व छिद्र में केशिका ट्यूब का आउटलेट। वाणिज्यिक संयंत्र हमेशा नमी में 0°C से कम तापमान पर होते हैं। यदि सिस्टम में मौजूद है तो इस बिंदु पर संघनित और जम जाएगा। यह सिस्टम के प्रदर्शन को प्रभावित करके वहां बाष्पीकरण करने वाले तरल रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को प्रतिबंधित या पूरी तरह से अवरुद्ध करता है।

इसके अलावा फ्रीऑन के साथ नमी की बहुत कम मात्रा भी हाइड्रोक्लोरिक और हाइड्रोफ्लोरिक एसिड बना सकती है। ये एसिड विशेष रूप से हाइड्रोफ्लोरिक एसिड बहुत सक्रिय और अत्यधिक संक्षारक होते हैं। वे रेफ्रिजरेशन सिस्टम के विभिन्न हिस्सों जैसे कंप्रेसर वाइंडिंग, वॉल्व रीड्स और सीटों पर हमला करते हैं।

कंप्रेसर तेल में नमी की उपस्थिति दूषित हो जाती है और कीचड़ का निर्माण होता है, इसकी चिकनाई गुणों को खो देता है और इस प्रकार असर और पत्रिकाओं के जीवन को प्रभावित करता है। अम्ल और नमी के कारण रासायनिक अभिक्रिया तेज हो जाती है। तापमान में प्रत्येक 8°C वृद्धि पर रासायनिक अभिक्रिया की दर दोगुनी हो जाती है।

एक बार जब वाल्व पढ़ जाता है और सीट क्षतिग्रस्त हो जाती है या खराब हो जाती है तो कंप्रेसर की दक्षता ख़राब हो जाती है।

हवा की उपस्थिति और गैर संघनित प्रणाली के सिर के दबाव को बढ़ाते हैं। जैसे-जैसे सिर का दबाव अधिक होता है, कंप्रेसर मोटर अधिक धारा खींचती है और सिस्टम की क्षमता को कम करती है।

उपरोक्त बिन्दओं से स्पष्ट है कि प्रशीतन प्रणाली से नमी, वायु तथा असंघनित की उपस्थिति को अधिकतम संभव सीमा तक हटाया जाना चाहिए। इसलिए इससे पहले कि सिस्टम को रेफ्रिजरेंट से चार्ज किया जा सके, उसे पूरी तरह से खाली कर दिया जाना चाहिए और एक उच्च वैक्यूम खींचकर निर्जलित किया जाना चाहिए। अगर शुरूआती दौर में ही ऐसा नहीं किया गया तो हमें कभी भी स्वच्छ व्यवस्था नहीं मिलेगी।

प्रशीतन प्रणाली में नमी, हवा और गैर संघनित और विदेशी सामग्री के प्रवेश की संभावना।

- प्रशीतन घटक की रिसाव परीक्षण प्रक्रिया
- अनुचित निर्वातीकरण द्वारा नमी का अस्तित्व
- रेफ्रिजरेंट की खराब गुणवत्ता
- कमजोर टांकना

सिस्टम रीप्रोसेसिंग के दौरान, हम लीक परीक्षण, फ्लशिंग के लिए नाइट्रोजन का उपयोग कर रहे हैं। शुष्क नाइट्रोजन में ही अधिक नमी होती है। सिस्टम को वैक्यूम करके इसे दूर करना होगा। कंप्रेसर के फेल होने के समय मौजूद गैस चार्जिंग संदूषण (कार्बन पार्टिकल) से पहले (बोर्नआउट) ब्रेजिंग के समय मौजूद विदेशी कण।

रेफ्रिजरेशन सिस्टम में नमी वाली हवा और गैर-संघनित गैस और विदेशी सामग्री की उपस्थिति को कैसे कम करें।

- सीटीसी के साथ उचित आंतरिक सफाई
- अच्छी गुणवत्ता वाली टांकना और भरने की सामग्री (वेल्डिंग रॉड) की अच्छी गुणवत्ता का उपयोग करना
- गुणवत्ता वाले वैक्यूम पंप के साथ उच्च वैक्यूम खींचना
- क्वालिटी रेफ्रिजरेंट का इस्तेमाल करें
- रेफ्रिजरेंट की आवश्यक मात्रा को वॉल्यूम विधि या वजन के अनुसार चार्ज करें।

कंप्रेसर की विफलता (बर्नआउट) के कारण कार्बन कण सिस्टम में हर जगह फैल गया। इस तरह प्रणाली कार्बन कण से दूषित।

NOT TO BE REPUBLISHED

इन्वर्टर रेफ्रिजरेटर (Inverter refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **2 और 3 डोर इन्वर्टर रेफ्रिजरेटर के बारे में समझाएं।**

डिजिटल इन्वर्टर कम्प्रेसर के आगमन से, सिंगल-स्पीड इंडक्शन मोटर कंप्रेसर की तुलना में ऊर्जा की खपत और भी कम हो गई है, और इस तरह ग्रीन हाउस गैसों के रास्ते में बहुत कम योगदान देता है।

नए ऊर्जा दक्षता मानकों की शुरुआत के कारण, आज बनाए गए रेफ्रिजरेटर पिछले मॉडलों की तुलना में बहुत अधिक कुशल हैं, वे तीन गुना बड़े होने के बावजूद समान मात्रा में ऊर्जा की खपत करते हैं।

पुराने रेफ्रिजरेटर की दक्षता को डीफ़्रॉस्टिंग (यदि यूनिट मैनुअल डीफ़्रॉस्ट है) और नियमित रूप से साफ करके, पुराने और खराब हो चुके दरवाजे की सील को नए के साथ बदलकर, थर्मोस्टेट को वास्तविक सामग्री को समायोजित करने के लिए समायोजित करके सुधारा जा सकता है (एक रेफ्रिजरेटर को इससे अधिक ठंडा नहीं होना चाहिए) 4 डिग्री सेल्सियस (39 डिग्री फारेनहाइट) पेय और गैर-नाशयोग्य वस्तुओं को स्टोर करने के लिए) और जहां लागू हो, इन्सुलेशन की जगह भी। कुछ साइटें आपको हर महीने कंडेनसर कॉइल को साफ करने की सलाह देती हैं, जो पीछे की तरफ कॉइल वाली इकाइयों पर होती हैं। यह साबित हो गया है कि यह दक्षता में सुधार के लिए बहुत कम करता है, हालांकि, इकाई को आगे, पीछे, पक्षों और इकाई के ऊपर पर्याप्त रिक्त स्थान के साथ "साँस" लेने में सक्षम होना चाहिए। यदि रेफ्रिजरेटर कंडेनसर को ठंडा रखने के लिए पंखे का उपयोग करता है, तो इसे कम से कम वार्षिक रूप से साफ किया जाना चाहिए।

फ्रॉस्ट-फ्री रेफ्रिजरेटर या फ्रीजर उपयुक्त डिब्बे को ठंडा करने के लिए बिजली के पंखे का उपयोग करते हैं। इसे "प्रशंसक मजबूर" रेफ्रीरेटर कहा जा सकता है, जबकि मैनुअल डीफ़्रॉस्ट इकाइयां पर्याप्त शीतलन प्राप्त करने के लिए शीर्ष पर गर्म हवा के मुकाबले नीचे स्थित ठंडी हवा पर निर्भर करती हैं। हवा को एक इनलेट डक्ट के माध्यम से खींचा जाता है और बाष्पीकरणकर्ता के माध्यम से पारित किया जाता है जहां इसे ठंडा किया जाता है, फिर हवा को पूरे कैबिनेट में नलिकाओं और वेंट की एक श्रृंखला के माध्यम से परिचालित किया जाता है। क्योंकि बाष्पीकरणकर्ता से गुजरने वाली हवा गर्म और नम होती है, बाष्पीकरण करने वाले (विशेषकर फ्रीजर के बाष्पीकरण पर) पर ठंढ बनना शुरू हो जाती है। सस्ते और/या पुराने मॉडलों में, एक डीफ़्रॉस्ट चक्र को एक यांत्रिक टाइमर के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। यह टाइमर कंप्रेसर और पंखे को बंद करने के लिए सेट है और हर 6 से 12 घंटे में लगभग 15 से 30 मिनट के लिए बाष्पीकरणकर्ता के पास या उसके आसपास स्थित एक हीटिंग तत्व को सक्रिय करता है। यह किसी भी ठंढ या बर्फ के निर्माण को पिघला देता है और रेफ्रिजरेटर को एक बार फिर सामान्य रूप से काम करने देता है। ऐसा माना जाता है कि फ्रॉस्ट फ्री यूनिट्स में फ्रॉस्ट के लिए कम सहनशीलता होती है, क्योंकि उनके एयर-कंडीशनर जैसे बाष्पीकरणकर्ता कॉइल होते हैं। इसलिए, यदि कोई दरवाजा गलती से (विशेषकर फ्रीजर) खुला छोड़ दिया जाता है, तो डीफ्रॉस्ट सिस्टम सभी ठंढों को दूर नहीं कर सकता है, इस मामले में, फ्रीजर (या रेफ्रिजरेटर) को डीफ़्रॉस्ट किया जाना चाहिए।

यदि डीफ़्रॉस्टिंग सिस्टम समयबद्ध डीफ़्रॉस्टिंग अवधि समाप्त होने से पहले सभी बर्फ को पिघला देता है, तो एक छोटा उपकरण (जिसे डीफ़्रॉस्ट लिमिटर कहा जाता है) थर्मोस्टेट की तरह काम करता है और तापमान में बहुत अधिक उतार-चढ़ाव को रोकने के लिए हीटिंग तत्व को बंद कर देता है, यह हवा के गर्म विस्फोटों को भी रोकता है। जब सिस्टम फिर से शुरू होता है, तो क्या उसे डीफ़्रॉस्टिंग जल्दी खत्म कर देनी चाहिए। कुछ शुरुआती फ्रॉस्ट-फ्री मॉडल पर, डीफ़्रॉस्ट लिमिटर भी डीफ़्रॉस्ट टाइमर को एक सिग्नल भेजता है, जैसे ही समय पर डीफ़्रॉस्ट चक्र समाप्त होने से पहले यह हीटिंग तत्व को बंद कर देता है, कंप्रेसर और पंखा शुरू हो जाता है। जब डीफ़्रॉस्ट चक्र पूरा हो जाता है, तो कंप्रेसर और पंखे को वापस चालू करने की अनुमति दी जाती है।

फ़्रॉस्ट-फ़्री रेफ्रिजरेटो, जिनमें कुछ शुरुआती फ़्रॉस्ट-फ़्री रेफ्रिजरेटर/फ़्रीज़र शामिल हैं, जो फ़्रीज़र सेक्शन से एयरफ़्लो के बजाय अपने रेफ्रिजरेटर सेक्शन में कोल्ड प्लेट का उपयोग करते हैं, आमतौर पर डीफ़्रॉस्टिंग के दौरान अपने रेफ्रिजरेटर के पंखे बंद नहीं करते हैं। यह उपभोक्ताओं को डीफ़्रॉस्टिंग के दौरान मुख्य रेफ्रिजरेटर प्रशंसकों में भोजन छोड़ने की अनुमति देता है। यह उपभोक्ताओं को डीफ़्रॉस्टिंग के दौरान मुख्य रेफ्रिजरेटर प्रशंसकों में भोजन छोड़ने की अनुमति देता है। यह उपभोक्ताओं को मुख्य रेफ्रिजरेटर डिब्बे में भोजन को खुला छोड़ने की अनुमति देता है, और सब्जियों को नम रखने में भी मदद करता है। यह विधि ऊर्जा की खपत को कम करने में भी मदद करती है, क्योंकि रेफ्रिजरेटर फ्रीज बिंदु से ऊपर है और डीफ्रॉस्टिंग चक्र की सहायता के लिए बाष्पीकरणकर्ता या ठंडी प्लेट के माध्यम से गर्म-से-ठंड वाली हवा को पारित कर सकता है।

मॉड्यूलर प्रशीतन प्रणाली

कई विशेष स्टोर लचीले प्रशीतन प्रणाली का उपयोग करते हैं। कांच के दरवाजे के भंडारण घटकों का उपयोग प्रशीतन इकाइयों के साथ कई संयोजनों में किया जा सकता है। प्रशीतन इकाई चार भंडारण इकाइयों को ठंडा करती है। सिस्टम में बल वायु परिसंचरण, स्वचालित डीफ़्रॉस्ट, समायोज्य तापमान नियंत्रण है। छोटे रेस्तरां में इस तरह की इकाइयों का उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इन्वर्टर रेफ्रिजरेटर - 2 (Inverter refrigerator - 2)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **इन्वर्टर सिस्टम की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **इन्वर्टर के चरण का वर्णन करें।**
- **BLDC मोटर की कार्यप्रणाली समझाइए।**

डिजिटल इन्वर्टर तकनीक (Digital inverter technology)

डिजिटल इन्वर्टर कंप्रेसर पारंपरिक की तुलना में अधिक उन्नत हैं। यह शीतलन की मांग को पूरा करने के लिए अपनी गति को स्वचालित रूप से समायोजित करता है।

IGBT (इंसुलेटेड गेट बाइपोलर ट्रांजिस्टर) की मदद से फ्रीक्वेंसी लेंड को बदलकर मोटर के स्पेड को आवश्यक आरपीएम में बदला जा सकता है।

आईजीबीटी एक तीन टर्मिनल पावर कंडक्टर डिवाइस है जो उच्च दक्षता और पार्ट स्विचिंग के लिए जाना जाता है, इसका उपयोग PWM प्यूज चौड़ाई मॉड्यूलर तीन चरण ड्राइव में भी किया जाता है। PWM इन्वर्टर कंप्रेसर में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। एसी बिजली की आपूर्ति सिरसॉइडल तरंग या साइन वेव में होती है, लेकिन यह तरंग चौड़ाई और आयाम सहित वर्ग तरंग में बदल जाती है जैसा कि Fig 1A और 1B में दिखाया गया है। चौड़ाई में यह परिवर्तन आवृत्ति को 0 से 120 H2 तक बदलता है; कंप्रेसर मोटर की गति परिवर्तन के अनुसार बदलती रहती है आवृत्ति Fig 2 इन्वर्टर सिस्टम के चरणों को दिखाता है।

BLDC मोटर का कार्य (Working of BLDC motor)

ब्रश रहित DC मोटर के साथ मुख्य बात यह है कि इसमें भूमिकाओं के लिए स्थायी चुंबक (इलेक्ट्रो मैग्नेट से अछूता) होता है। एक स्थायी चुंबक जनरेटर एसी चुंबकीय क्षेत्र के बजाय एक डीसी चुंबकीय क्षेत्र है जो एक इलेक्ट्रो चुंबक के माध्यम से एसी करंट पास करके उत्पन्न होता है। यह चुंबकीय क्षेत्र राज्य के चुंबकीय क्षेत्र के साथ परस्पर क्रिया करता है जिससे गति उत्पन्न होती है। स्टार्टर इलेक्ट्रोमैग्नेट में अभिशाप को गति संयुक्त की गति को बदलने के लिए विविध किया जा सकता है क्योंकि मोटर DC चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है यहां तक कि स्टार्टर को DC चुंबकीय क्षेत्र को जनरेटर करना पड़ता है, ऐसा तब होता है जब स्टेटर कॉइल डीसी हो जाता है।

हालाँकि, जो करंट हमारी नियमित विधुत आपूर्ति के माध्यम से आता है, वह प्रत्यावर्ती धारा (या AC) है, इसलिए हमें एक इन्वर्टर और एक इलेक्ट्रॉनिक इकाई की आवश्यकता होती है जो एसी को अलग-अलग ताकत (मोटर की गति को बदलने के लिए) को ठीक से काम करने के लिए DC में कन्वर्ट करती है।

पल्स वेव और डिजिटल कंट्रोल सिग्नल (Pulse wave and digital control signals)

कंप्यूटर या डिजिटल नियंत्रण अनुप्रयोगों में, एक दूसरे प्रकार के प्रत्यावर्ती धारा का उपयोग किया जाता है-पल्स वेव इलेक्ट्रॉनिक्स। इन अनुप्रयोगों में संकेत विधुत दालें हैं। नियंत्रण पस की दूरी और दालों की चौड़ाई से प्राप्त किया जाता है। कंप्यूटर का उपयोग करने वाले अधिकांश नियंत्रण प्रणालियों में 5-वोल्ट पल्स होते हैं।

यदि उनका उपयोग मोटर नियंत्रण में किया जाता है, तो वोल्टेज को मोटर द्वारा आवश्यक वोल्टाग्र तक बढ़ाया जाता है।

इन्वर्टर (Inverter)

बैटरी में संग्रहित विधुत ऊर्जा प्रत्यक्ष धारा (DC) ऊर्जा के रूप में उपलब्ध होती है। बैटरी द्वारा आपूर्ति की जाने वाली वोल्टेज एक स्थिर वोल्टेज है। यह समय के साथ धीरे-धीरे कम होता जाता है क्योंकि बैटरी से चार्ज खत्म हो जाता है। बैटरी द्वारा संचालित एक इलेक्ट्रिक मोटर एक DC मोटर होनी चाहिए।

DC मोटर्स DC मोटर्स की तुलना में भारी और अधिक महंगी होती हैं। बैटरी वोल्टेज को बदलने के लिए अक्सर फायदे होते हैं इसलिए एसी मोटर का उपयोग किया जा सकता है। ऐसा करने के लिए जिस उपकरण का उपयोग किया जाता है उसे इन्वर्टर कहते हैं।

यह उपकरण दिष्टकारी परिपथों के विपरीत कार्य करता है। रेक्टिफायर एसी पावर को DC पावर में बदलता है।

पुराने विधुत प्रणालियों ने इस इनवर्टिंग को करने के लिए एक DC जनरेटर से जुड़ी DC मोटर का इस्तेमाल किया। नए सॉलिड-स्टेट इलेक्ट्रोनिक डिवाइस बिना किसी यंत्रवत् गतिमान भागों के ऐसा करते हैं। बेचे गए राज्य इन्वर्टर में उपयोग किए जाने वाले मूल तत्व हैं:

- एक क्रिस्टल जो आवश्यक एसी शक्ति की आवृत्ति पर दोलन करता है

- डीसी पावर को चालू और बंद करने के लिए एससीआर में एक स्विचिंग सर्किट।

एक साधारण इन्वर्टर, मानक डायोड के एक सेट का उपयोग करके, एक वर्ग तरंग आउटपुट उत्पन्न करता है।

अधिकांश मोटर्स और नियंत्रणों को केवल वैकल्पिक (AC) शक्ति के साथ संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जैसा कि बिजली कंपनी (EB) द्वारा प्रदान किया गया है। ये डिवाइस स्क्वायर वेव के साथ काम करेंगे। हालांकि, वे उतनी कुशलता से काम नहीं करेंगे। उनका जीवनकाल आमतौर पर उतनी ही कुशलता से संचालित होगा। उनका जीवनकाल आमतौर पर कम हो जाएगा।

आमतौर पर सोलर इलेक्ट्रिक एनर्जी सिस्टम के लिए एक इन्वर्टर की आवश्यकता होती है। सौर सेल का उत्पादन डीसी पावर है।

एयर कंडीशनर में फिक्स्ड स्पीड कंप्रेशर्स होते हैं। वे निश्चित आरपीएम पर काम करते हैं क्योंकि एसी आपूर्ति में निश्चित आवृत्ति (यानी) 50 चक्र/सेकेंड होती है और ड्राइव मोटर की गति आवृत्ति का कार्य करती है और मोटर ध्रुवों की संख्या नहीं होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एसी इंडक्शन मोटर में,

जहाँ, N_s = स्टेटर क्षेत्र की तुल्यकालिक गति

F = बिजली आपूर्ति की आवृत्ति

P = स्टेटर घुमावदार ध्रुवों की संख्या।

रोटर की गति स्टेटर चुंबकीय क्षेत्र से कम होती है। इन दोनों गति के बीच के अंतर को पर्ची माना जाता है। यदि कोई पर्ची नहीं है, तो रोटर में कोई प्रेरित ईएमएफ, करंट और टॉर्क नहीं होगा।

एक प्रेरण मोटर की गति आपूर्ति आवृत्ति के सीधे आनुपातिक होती है। आपूर्ति आवृत्ति को सुचारू रूप से बदलकर, गति को ठीक और लगातार बढ़ाया या घटाया जा सकता है।

यदि आवृत्ति को बदलकर गति नियंत्रण प्राप्त करना है, तो आपूर्ति वोल्टेज को भी एक साथ बदलना होगा। ऐसा इसलिए है क्योंकि यदि आपूर्ति वोल्टेज (v) को स्थिर रखते हुए आवृत्ति (F) को कम किया जाता है, तो प्रवाह बढ़ जाता है जिससे उत्तेजना में वृद्धि होती है और बड़ा नुकसान होता है और इस प्रकार मोटर की दक्षता प्रभावित होती है।

दूसरी ओर यदि आवृत्ति (F) को लागू वोल्टेज (v) स्थिरांक के साथ बढ़ाया जाता है, तो फ्लक्स कम हो जाएगा जिससे टॉर्क कम हो जाएगा।

वीएफडी (VFDS)

इसलिए, यह महत्वपूर्ण है कि आवृत्ति (F) और वोल्टेज (V) को आनुपातिक रूप से बदला जाना चाहिए। परिवर्तनीय आवृत्ति ड्राइव (वीएफडी) का निरंतर अनुपात सिद्धांत पर काम करता है। इसे वेरिएबल स्पीड ड्राइव (VSD) भी कहा जाता है। इस ड्राइव का उपयोग एयर कंडीशनर में रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को गति कम्प्रेसर को बदलकर अलग करने के लिए किया जाता है।

वीएफडी (VFD)

यह उपकरण एक "संचालित उपकरण" की गति को नियंत्रित करता है, यहां मुख्य रूप से एक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रक पर ध्यान केंद्रित किया जाता है जो 1-F और 3-F AC आपूर्ति के प्रेरण मोटर्स की गति को नियंत्रित करता है।

एक VFD में एक आवृत्ति कनवर्टर होता है जो आमतौर पर गिलहरी पिंजरे प्रकार का उपयोग करने वाले प्रेरण मोटर्स को आपूर्ति की आवृत्ति और वोल्टेज को बदल सकता है। लाभप्रद हिस्सा ऊर्जा की बचत है।

इलेक्ट्रॉनिक VFD की अवधारणा

कोई भी इलेक्ट्रॉनिक VFD सिस्टम तीन मुख्य घटकों का होता है

i एक इलेक्ट्रॉनिक एक्ट्यूएटर - नियंत्रक

ii एक ड्राइविंग विधुत मशीन - मोटर

iii एक संचालित मशीन (लोड) - पंखा, ब्लोअर, पंप कंप्रेसर, डैम्पर्स, और इनलेट गाइड वैन और थ्रॉटल वाल्व आदि।

मोटर गति के स्टेपलेस नियंत्रण वाले इन उपकरणों को नए और साथ ही मौजूदा प्रतिष्ठानों पर आसानी से किया जा सकता है ताकि उन्हें अधिक ऊर्जा कुशल बनाया जा सके। VFD सिस्टम का कार्य मेन द्वारा आपूर्ति की जाने वाली विधुत शक्ति को न्यूनतम हानि के साथ यांत्रिक शक्ति में परिवर्तित करना है।

एक इष्टतम तकनीकी प्रक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है:

- ड्राइव गति में परिवर्तनशील होना चाहिए
- संचालित मशीन की गति को सुचारू रूप से और स्थिर रूप से समायोजित किया जाना है।
- कम नुकसान नियंत्रक, आईजीबीटी (एकीकृत गेट द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर) आधारित इन्वर्टर सर्किट उपरोक्त आवश्यकता को पूरा करता है।

एक वीएफडी में एक I/P रेक्टिफायर (जो AC को DC में परिवर्तित करता है) के बाद एक इन्वर्टर (जो DC को एसी में बदल देता है) एक डीसी इंटरमीडिएट वोल्टेज लिंक के माध्यम से जुड़ा होता है, जिसे फ़िकुर्स में दिखाया जाता है।

सिंगल फेज सिस्टम में प्रतिबंधित पावर रेंज है।

संचालित उपकरण और लोड पैटर्न

सभी संचालित उपकरणों में एक लोड विशेषता (या) एक गति और टोक़ संबंध होता है। उन्हें आम तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- नियत टोक़ (CT)
- परिवर्तनीय टोक़ (VT)
- नियत शक्ति (या) HP

नियत टॉर्क लोड (CT)

इन भारों में, ओ/पी बिजली की आवश्यकता ऑपरेशन की गति के साथ भिन्न हो सकती है क्योंकि टोक़ नहीं बदलता है।

उदाहरण: सकारात्मक विस्थापन पंप, कम्प्रेसर कन्वेयर आदि।

परिवर्तनीय टोक़ लोड (VT)

वीटी लोड में, आवश्यक टॉर्क ऑपरेशन की गति के साथ बदलता रहता है। टोक़ गति के वर्ग के रूप में भिन्न होता है।

उदाहरण: सेन्ट्रीफ्यूगल पंप और पंखे।

वीटी लोड, क्योंकि ऊर्जा बचत के लिए बड़ी क्षमता लोडिंग पैटर्न के लिए मौजूद है जिसमें गति भिन्न होती है, बिजली की आवश्यकता गति के घन के रूप में बदलती है।

लगातार एचपी / पावर लोड

पावर लोड वे होते हैं जिनके लिए टॉर्क की आवश्यकता आमतौर पर गति के साथ विपरीत रूप से बदलती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इन्वर्टर रेफ्रिजरेटर - 3 (Inverter refrigerator - 3)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेटर नियंत्रण प्रणाली की शारीरिक रचना की व्याख्या करें।**
- **कंप्रेसर में बीएलडीसी के लिए पीढ़ी एफओसी के बारे में वर्णन करें।**

रेफ्रिजरेटर नियंत्रण प्रणाली का एनाटॉमी (Anatomy of refrigerator control system)

रेफ्रिजरेटर में आमतौर पर नियंत्रण के दो भाग मौजूद होते हैं, एक कंप्रेसर नियंत्रण के लिए होता है और दूसरा सिस्टम नियंत्रण के लिए होता है। Fig 1 देखें सिस्टम नियंत्रण भाग मुख्य रूप से कक्षों के तापमान, पर्यावरण, और इसी तरह कंप्रेसर की गति, प्रशंसकों की स्थिति और फ्रिज में डीफ्रॉस्ट हीटर को नियंत्रण रणनीति के आधार पर तय करने के लिए पढ़ता है। यह डिस्प्ले के साथ एक कंट्रोल पैनल भी चलाता है और उस पर की इनपुट्स देता है। सिस्टम कंट्रोल पार्ट एक PWM सिग्नल को आउटपुट करता है जिसकी आवृत्ति कमांड स्पीड को दर्शाती है, और कंप्रेसर कंट्रोल पार्ट इस कमांड के अनुसार मोटर चलाता है। आमतौर पर, 40 हर्ट्ज ~ 150 हर्ट्ज की आवृत्ति रेंज 1200 RPM ~ 4500 RPM से मेल खाती है।

सिस्टम नियंत्रण और कंप्रेसर नियंत्रण भागों को आमतौर पर मौजूदा बाजारों में अलग-अलग एमसीयू पर लागू किया जाता है। यह सामान्य है कि एक रेफ्रिजरेटर के अंदर एक एचएमआई मॉड्यूल के साथ एक सिस्टम कंट्रोल बोर्ड और एक कंप्रेसर कंट्रोल बोर्ड होता है। इन दो भागों को एक बोर्ड पर भी लागू किया जा सकता है ताकि AC-DC पावर सर्किट के एक सेट को खत्म किया जा सके।

प्रशीतन प्रणाली की पृष्ठभूमि (Background of refrigeration system)

एक विशिष्ट प्रशीतन प्रणाली एक कंप्रेसर, एक मीटरिंग डिवाइस और एक बाष्पीकरण से बना होता है। मीटरिंग डिवाइस अक्सर रेफ्रिजरेटर में एक केशिका ट्यूब होती है। जब सिस्टम काम करना शुरू करता है, तो कंप्रेसर अपने इनलेट से कम दबाव वाले वाष्प रेफ्रिजरेंट को संपीड़ित करता है और इसके आउटलेट पर उच्च दबाव उच्च तापमान वाष्प उत्पन्न करता है। यह उच्च दाब उच्च तापमान वाष्प रेफ्रिजरेंट कंडेनसर में प्रवाहित होता है। क्योंकि परिवेशी वायु कंडेनसर की तुलना में ठंडी होती है, गर्मी को ठंडी हवा में स्थानांतरित कर दिया जाता है और वाष्प रेफ्रिजरेंट एक उच्च दबाव तरल स्थिति बन जाता है। फिर यह उच्च दाब तरल रेफ्रिजरेंट कंडेनसर को छोड़ देता है और पैमाइश उपकरण में प्रवाहित होता है जो एक केशिका ट्यूब है। बाष्पीकरणकर्ता तक पहुँचने पर रेफ्रिजरेंट कम दबाव और कूलर तरल बन जाता है। बाष्पीकरण ट्यूबों में कूलर रेफ्रिजरेंट हवा में गर्मी को अवशोषित करता है जहां बाष्पीकरणकर्ता रखा जाता है, और जब यह कंप्रेसर के इनलेट तक पहुंचता है तो यह कम दबाव वाले ठंडे वाष्प में बदल जाता है। कम दबाव वाले वाष्प रेफ्रिजरेंट को कंप्रेसर में चूसा जाता है और चक्र फिर से शुरू हो जाता है। जैसे-जैसे रेफ्रिजरेटिंग चक्र चलता है, हाई-साइड प्रेशर (कंप्रेसर के आउटलेट पर मापा जाता है) काफी बढ़ जाता है, और लो-साइड प्रेशर (कंप्रेसर के इनलेट पर मापा जाता है) भी थोड़ा कम हो जाता है।

रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर नियंत्रण में कुछ विशेषताएं (Some features in refrigerator compressor control)

रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर नियंत्रण में कुछ प्रमुख विशेषताएं हैं:

- लोडिंग स्थिर नहीं है, लेकिन समय-समय पर प्रत्येक यांत्रिक क्रांति में परिवर्तन होता है, अर्थात् पिस्टन की पारस्परिक गति के कारण प्रत्येक यांत्रिक क्रांति में अधिकतम लोडिंग टॉर्क और न्यूनतम लोडिंग टॉर्क होता है।
- कंप्रेसर के इनलेट और आउटलेट के बीच अवशिष्ट दबाव अंतर बहुत बड़ा हो सकता है, जिससे स्टार्टअप मुश्किल हो जाता है।
- रेफ्रिजरेटर के लिए दक्षता बहुत महत्वपूर्ण है। चूंकि कंप्रेसर ज्यादातर समय बंद रहता है, नियंत्रण बोर्ड की खपत का प्रभाव महत्वपूर्ण हो जाता है।
- सुरक्षा के सभी प्रकार हैं।

उच्च दबाव अंतर के तहत स्टार्टअप (Startup under high pressure difference)

कंप्रेसर के अंदर की मोटर एक क्रैंकशाफ्ट को चलाती है, जो बदले में एक पिस्टन को एक पारस्परिक गति में चलती है। इस गति में वाष्प संकुचित होती है। चूंकि उच्च-पक्ष का दबाव निम्न-पक्ष के दबाव से बहुत अधिक है, इसलिए एक यांत्रिक क्रांति में एक महत्वपूर्ण भार टोक़ परिवर्तन होता है। जब मोटर तेज गति से चल रही हो, तो यह आवधिक लोड टॉर्क परिवर्तन एक बड़ी समस्या नहीं है क्योंकि बहुत कम समय में लोड परिवर्तन से गति में बहुत अधिक बदलाव नहीं होगा। जब कंप्रेसर थोड़ी देर काम करने के बाद बंद हो जाता है, तो हाई-साइड और लो-साइड के बीच दबाव अंतर अभी भी मौजूद है, और यह समय के साथ शून्य हो जाएगा। जब एक बड़ा अवशिष्ट दबाव अंतर होता है, तो स्टार्टअप के क्षण में लोडिंग या तो बड़ी या छोटी हो सकती है क्योंकि सटीक रोटर और पिस्टन की स्थिति ज्ञात नहीं होती है, इसलिए हम नहीं जानते कि पिस्टन को दबाव के खिलाफ चलना है या नहीं स्टार्टअप के इस क्षण में दूसरी तरफ, जो स्थिति सेंसर की अनुपस्थिति के कारण पारंपरिक ओपन-लूप स्टार्ट अप फैशन में मोटर को शुरू करना मुश्किल बनाता है। व्यावहारिक उपयोग में, जब एक कंप्रेसर बंद हो जाता है, तो इसे तुरंत चालू नहीं किया जाएगा, भले ही एक वैध गति आदेश हो, जब तक कि कुछ मिनट (आमतौर पर 5 ~ 10 मिनट) बीत चुके हों। लेकिन फिर भी, जब एक रेफ्रिजरेटर का परिवेश तापमान अधिक होता है, तो अवशिष्ट दबाव अंतर अभी भी बड़ा हो सकता है, जो स्टार्टअप को वास्तव में चुनौतीपूर्ण बनाता है। यहां उल्लिखित स्टार्टअप विधि ओपन-लूप स्टार्टअप पर एक तेजी से अभिसरण फ्लक्स पर्यवेक्षक का उपयोग करती है, जो स्टार्टअप समय को बहुत कम करती है। इस पद्धति का परीक्षण किया गया है और उत्पादन के तहत विश्वसनीय साबित हुई है। आमतौर पर, स्टार्टअप विश्वसनीय हो सकता है जब दबाव अंतर लगभग 0.6 mPA हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दक्षता (Efficiency)

रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर का लोकप्रिय कार्य पैटर्न अभी भी चालू/बंद मोड है, भले ही कंप्रेसर की नियंत्रण विधि एफओसी है। मोटर केवल कई निर्दिष्ट गति से चलती है, उदा। 1200 RPM, 2700 RPM, 3400 RPM और 4300 RPM। ये गति कंप्रेसर की दक्षता के आधार पर तय की जाती हैं, इसलिए अलग-अलग कम्प्रेसर में अलग-अलग इष्टतम चलने की गति हो सकती है। रेफ्रिजरेटर की सिस्टम नियंत्रण रणनीति तापमान स्थिरता और सिस्टम दक्षता को प्रभावित करती है। उदाहरण के लिए, जब चैम्बर का तापमान वांछित से अधिक होता है, तो कंप्रेसर चालू होना चाहिए, लेकिन किस गति का उपयोग किया जाना चाहिए? जब विभिन्न नियंत्रण रणनीतियों को लागू किया जाता है तो यह वास्तव में दक्षता पर फर्क पड़ता है। लगभग 50% समय ऐसा हो सकता है कि कंप्रेसर बिल्कुल भी काम नहीं कर रहा हो। कई प्रमुख कारक हैं जो सिस्टम दक्षता को प्रभावित करते हैं।

- कंप्रेसर की शीतलन दक्षता
- मोटर चलाने की दक्षता
- पूरे सिस्टम की नियंत्रण कण्ट्रोल।
- चूंकि कंप्रेसर लगभग आधा समय बंद हो जाता है, नियंत्रण बोर्डों की बिजली की खपत महत्वपूर्ण हो जाती है।

सुरक्षा (Protections)

कंप्रेसर नियंत्रण भाग पर सुरक्षा विभिन्न हैं। अधिकांश प्रणालियों में करंट से चालू हार्डवेयर की सुरक्षा, वोल्टेज के तहत डीसी बस, वोल्टेज पर डीसी बस, स्टार्टअप फेल (स्टाल), ओपन फेज डिटेक्शन शामिल हैं। अन्य प्रणालियों को अतिरिक्त सॉफ़्टवेयर की आवश्यकता हो सकती है जो करंट या अधिक बिजली सुरक्षा पर ट्रिगर होता है।

कंप्रेसर में BLDC के लिए सेंसर रहित FOC (Sensorless FOC for BLDC in a compressor)

स्टार्टअप प्रक्रिया को चार चरणों के रूप में अच्छी तरह से डिज़ाइन किया गया है, जिसके दौरान स्टार्टअप विफल होने का पता लगाया जा रहा है। अनुमानित रोटर स्थिति का उपयोग करने से पहले एक अर्ध-तुल्यकालिक संदर्भ फ्रेम D-Q का उपयोग किया जाता है। चार चरण हैं:

- **संरेखण**
- **स्टार्टअप:** अनुमानित स्थिति के साथ ओपन-लूप स्टार्टअप को गति दें
- **स्पिन:** अनुमानित स्थिति के साथ ओपन-लूप स्पिन गति
- **स्पिन:** अनुमानित स्थिति के साथ गति बंद-लूप।

संरेखण (Alignment)

संरेखण रोटर को एक ज्ञात स्थिति में संरेखित करना है। इस स्थिति में, 1.5 A का करंट वेक्टर Q-अक्ष पर रखा गया है, और D-अक्ष की स्थिति -90° पर स्थित है। तो रोटर को वास्तव में ए-अक्ष या ए-अक्ष पर खींचा जाने की उम्मीद है। फिकुर 2 देखें। संरेखण दो सेकंड तक रहता है, और 1.5 A / S के रैंप पर वर्तमान 0 से 1.5A तक बढ़ जाता है।

अनुमानित स्थिति के साथ स्टार्टअप (Startup with predicted position)

संरेखण के बाद, करंट वेक्टर घूमना शुरू कर देता है। -200 RPM/s के रैंप के साथ घूर्णन गति 0 से एक निश्चित मान तक बढ़ जाती है, और अनुमानित स्थिति इस अनुमानित गति का एकीकरण है। वर्तमान वेक्टर अभी भी Q-अक्ष पर रखा गया है, और D-अक्ष -90° से 90° के विपरीत घूमता है। यह अवस्था D-अक्ष के 90° पर पहुँचते ही समाप्त हो जाती है। फिकुर 3 इस चरण में करंट वेक्टर के रोटेशन को दर्शाता है।

Fig 4 इस चरण में चरों के वास्तविक मूल्यों को दर्शाता है। Fig 4 में चार क्षेत्र हैं:

- सबसे ऊपर वाला पहला अनुमानित गति है।
- दूसरी पंक्ति अनुमानित स्थिति और अनुमानित स्थिति है
- तीसरी अनुमानित गति है
- अंतिम एक स्थिति चर है, एक मान 3 इस ओपन-लूप स्टार्टअप चरण को इंगित करता है, जो समय बिंदु T1 से T2 तक है, जैसा कि एक छायांकित आयताकार में संलग्न है।

डीक्यू फ्रेम की संदर्भ धाराएं समान रहती हैं, जिसका अर्थ है कि आईडी संदर्भ अभी भी शून्य है, और आईक्यू संदर्भ अभी भी 1.5 A है। चूंकि करंट लूप स्पीड लूप की तुलना में बहुत तेज है, करंट वेक्टर 90 के लिए आगे बढ़ जाएगा। बहुत जल्दी, जो करंट वेक्टर और रोटर के बीच 90 का कोण छोड़ता है, इसलिए अधिकतम विधुत टोक़ उत्पन्न होता है। जहां I_D_ReQ और I_Q_ReQ DQ वर्तमान संदर्भ हैं, और मोटर को समय बिंदु T3 से त्वरित रूप से त्वरित किया जाता है। फिकुर 6 दिखाता है कि वेक्टर आरेख में मोटर को तेज करने के लिए करंट वेक्टर कैसे कूदता है। T2~T3 की अवधि लगभग 4ms है। जिसका अर्थ है कि करंट नियंत्रक गतिशील प्रतिक्रिया गति प्रतिक्रिया की तुलना में बहुत तेज है।

करंट वेक्टर को Q-अक्ष पर रखा गया है जो समय बिंदु T3 से रोटर फ्लक्स से 90° आगे है। मोटर को एक निरंतर विधुत टोक़ के तहत त्वरित किया जाता है (इस टोक़ को जितना संभव हो उतना बड़ा डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि बड़े लोडिंग का सामना किया जा सके, लेकिन स्पीड ओवर-शूट और तांबे के नुकसान के साथ समझौता भी करना चाहिए)। एक बार जब अनुमानित गति 1000 RPM तक पहुँच जाती है, तो गति नियामक सक्षम हो जाता है, जो कि fig 6 में T4 का समय बिंदु है।

एक अन्य स्थिति प्रेक्षक (डीक्यू रोटेशन फ्रेम के आधार पर) इस चरण की शुरुआत (T 2) से सक्षम है, जैसा कि Fig 9 में दिखाया गया है। आकृति 9 में समय टिकट और छायांकित भाग वही अर्थ साझा करते हैं जिसका Fig 6 में है। स्टार्टअप यदि फ्लक्स ऑब्जर्वर की अनुमानित गति 0.35 सेकेंड के भीतर 1000 आरपीएम तक नहीं पहुंचती है, तो मोटर फिर से 2.5 A की धारा के साथ शुरू हो जाएगी।

Fig 9 में, चरों के अर्थ हैं:

- पहला स्कोप (शीर्ष वाला) ओपन-लूप स्पिन चरण के दौरान अनुमानित गति को दिखाता है: लाल वाला फ्लक्स ऑब्जर्वर से बाहर है, और हरा वाला स्टेट ऑब्जर्वर से है।
- दूसरे स्कोप में, नीला एक फ्लक्स ऑब्जर्वर द्वारा उत्पन्न स्थिति है, जबकि नारंगी एक राज्य पर्यवेक्षक द्वारा उत्पन्न स्थिति है।
- तीसरे स्कोप में, एक काउंटर उस समय को गिनता है जब फ्लक्स ऑब्जर्वर की अनुमानित गति 1000 RPM से कम होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हेर्मेटिक कंप्रेसर का कार्य (Function of hermetic compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पार्ट फंक्शन की आवश्यकता की व्याख्या करें।**

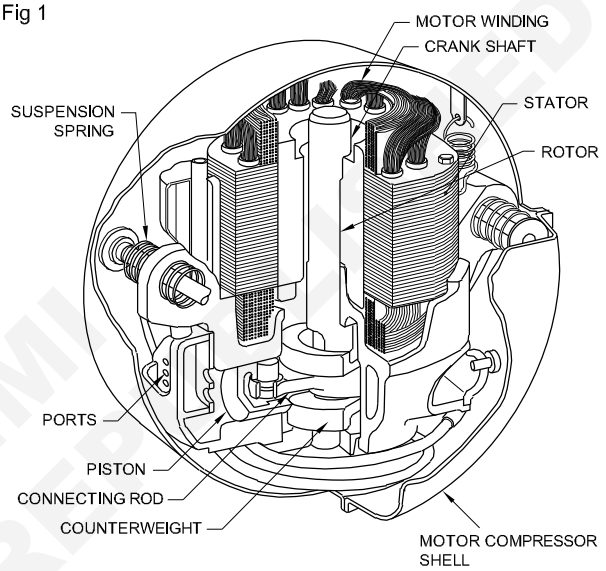
आमतौर पर हर्मेटिक या सीलबंद प्रकार कॉम्पैक्ट असेंबली प्रदान करता है और इसके लिए कम जगह और शोर कम की आवश्यकता होगी। यूनिट को पूरी तरह से सील कर दिया गया है और कारखाने में परीक्षण किया गया है, कंप्रेसर मोटर असेंबली के साथ परेशानी मुक्त है। कंप्रेसर के ऊपर स्थित मोटर क्षैतिज रूप से संचालित होती है। यह निर्माण विधि तेल में कंप्रेसर के संचालन की अनुमति देती है, चिकनाई की समस्या को सरल करती है। सक्शन का सेवन रखा जाता है ताकि सक्शन वाष्प को मोटर रोटर में छेद के माध्यम से शेल के शीर्ष तक पहुंचने के लिए और फिर सेवन ट्यूब तक जाना चाहिए।

मोटर रोटर के घूर्णन के कारण किसी भी तेल या तरल रेफ्रिजरेंट को सेंट्रीफ्यूगल बल द्वारा वाष्प से अलग किया जाता है क्योंकि वाष्प रोटर में छिद्रों से होकर गुजरता है। नतीजतन तेल और तरल पृथक्करण सुनिश्चित तेल समाप्त हो गया है और इसके साथ वाल्व ब्रेकेज कॉइल के नुकसान को क्रैंकशाफ्ट के अंत में एक छोटे से स्लॉट में उठाया जाता है जो सेंट्रीफ्यूगल पंप के रूप में कार्य करता है और तेल को पावर मेन बेयरिंग में मजबूर किया जाता है। इस बिंदु से यह क्रैंककेस तक असर में सर्पिल नाली का अनुसरण करता है जहां यह ट्रस्ट प्लेट को लुब्रिकेट करता है, रॉड और पिस्टन कॉइल को जोड़ने के बाद ऊपरी मुख्य असर के बगल में एक छोटे जलाशय तक वाष्प क्रिया द्वारा एक ट्यूब के माध्यम से पंप किया जाता है और फिर खिलाया जाता है में और असर के माध्यम से ऊपर की ओर बढ़ता है जहां से यह वापस नाबदान में गिरता है। (Fig 1& 2)

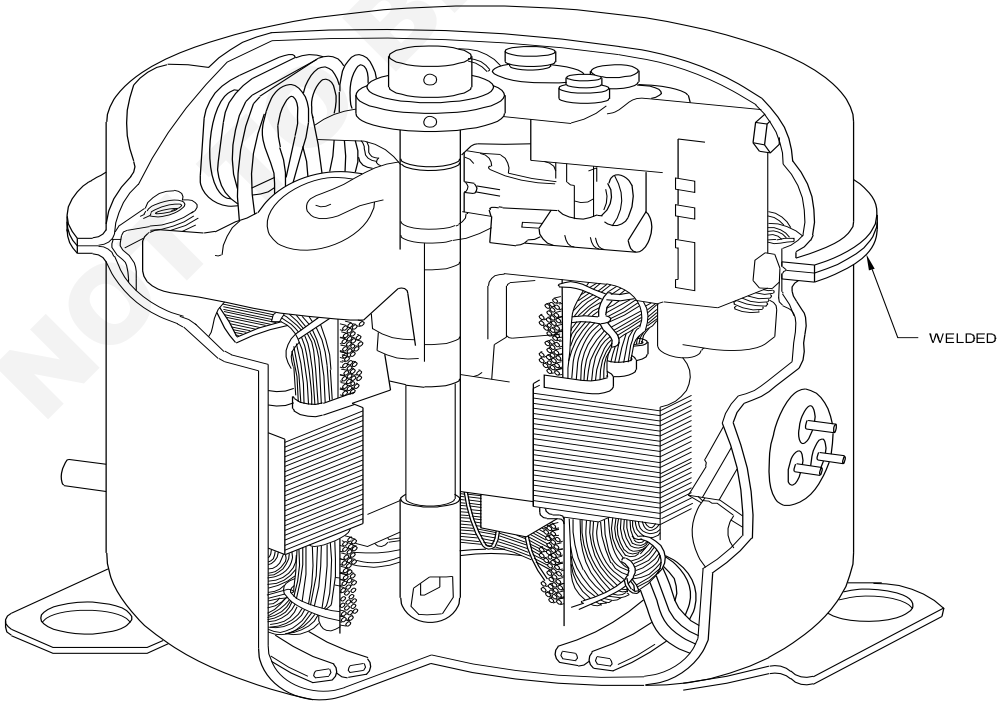
रेसीप्रोकेटिंग कंप्रेसर के मुख्य भाग हेड प्लेट वाल्व प्लेट और वाल्व, पिस्टन, पिस्टन पिन, कनेक्टिंग रॉड और क्रैंकशाफ्ट हैं।

रेसीप्रोकेटिंग कंप्रेसर 1/8 HP से 15 HP क्षमता के लिए उपलब्ध हैं। यह हर्मेटिकली सीलबंद प्रकार है।

Fig 1



Flg 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हेर्मेटिकल रूप से सील किये गये प्रकार (Hermetically sealed type)

हेर्मेटिकल रूप से सील प्रकार में शाफ्ट सील की कोई आवश्यकता नहीं होती है। कंप्रेसर और मोटर में एक सामान्य शाफ्ट होता है और इसे एक ही शरीर में इकट्ठा किया जाता है और पूरे असेंबल को स्टील के खोल में तय किया जाता है, जिसके जोड़ों को वेल्ड किया जाता है।

भागों की जांच करने और पूरी तरह से साफ करने के लिए पारस्परिक कंप्रेसर को इकट्ठा करना। कनेक्टिंग रॉड और पिस्टन को पिस्टन पिन की मदद से ठीक करें। फिर बेलनाकार में पिस्टन और शाफ्ट पर कनेक्टिंग रॉड के बड़े सिरे को सेट करें और कंप्रेसर के मुख्य असर को ठीक करें और सनकी लॉक नट को कस दें।

कंप्रेसर को असेंबल करते समय निम्नलिखित सावधानियां बरती जानी चाहिए।

- नए गैसकेट का उपयोग किया जाना चाहिए
- सही फिलिंग के लिए अंक मेल खाने चाहिए
- बोल्ट अधिक टाइट नहीं होने चाहिए
- दोषपूर्ण भागों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए

कंप्रेसर के लिए गैसकेट (Gasket for compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वाल्व प्लेट, सील की लैपिंग और पॉलिशिंग की आवश्यकता को जानें।**
- **वाल्व प्लेट के घटकों और कार्यों को जानें।**
- **वाल्व प्लेट के खराब होने के कारणों को जानें।**
- **कटिंग गैस्केट की व्याख्या करें।**

वाल्व प्लेट में कोई भी स्क्रैच सीट रेफ्रिजरेंट को लीक कर देगी और सिस्टम की दक्षता बहुत कम हो जाएगी।

शाफ्ट सील पर खरोंच सिस्टम से रेफ्रिजरेंट को लीक कर देगा। इसलिए खरोंच को हटाने और सिस्टम की दक्षता में सुधार करने के लिए इन भागों के लिए लैपिंग करना।

वाल्व प्लेट घटक और कार्य (Valve plate components & function)

- वाल्व प्लेट
- सक्शन वाल्व प्लेट
- डिस्चार्ज वाल्व प्लेट

वाल्व प्लेट (Valve plate): सक्शन वाल्व प्लेट और डिस्चार्ज रीड दोनों वाल्व प्लेट पर लगे होते हैं

सक्शन वाल्व प्लेट (Suction valve plate): सक्शन वाल्व प्लेट वाष्प के माध्यम से सक्शन स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में प्रवेश करें

डिस्चार्ज रीड वाल्व (Discharge reed valve): कम्प्रेशन स्ट्रोक के दौरान सक्शन वाल्व बंद हो जाता है और डिस्चार्ज वाल्व कंडेनसर के लिए खुला रहता है।

वाल्व प्लेट की विफलता के कारण (Causes for failure of valve plate)

- घिसावट कार्बन जमा या क्षति के कारण असमान बैठने की जगह।
- वाल्व रीड जो विकृत रूप से फटे या किसी अन्य तरीके से क्षतिग्रस्त हो गए हैं।
- गीला संपीड़न, हानिकारक वाल्व प्लेट की ओर जाता है।

गैसकेट लीक प्रूफ संयुक्त बनाने के लिए एक पैकिंग है। कंप्रेसर के सभी जोड़ एयर टाइट होने चाहिए और संपीड़न के दौरान विकसित दबाव और गर्मी के साथ खड़े होने चाहिए।

गैस्केट आमतौर पर कॉर्क, पेपर कंपोजिशन, लेड, एस्बेस्टस रबर और एल्युमीनियम के होते हैं। ज्यादातर लेड और पेपर कंपोजिशन गैस्केट का इस्तेमाल रेसीप्रोकेटिंग कंप्रेसर में किया जाता है।

गैस्केट का आकार गैस्केट की मोटाई पर निर्भर करता है और सामान्य आकार 1.6 mm, 0.8 mm और 0.4 mm का उपयोग किया जाता है।

जब इन्हें जोड़ों की दो सतहों के बीच बोल्ट द्वारा कस दिया जाता है तो ये पहले बंद हो जाते हैं और लीक प्रूफ जोड़ बनाते हैं।

गैसकेट में निम्नलिखित गुण उपयुक्त होने चाहिए:

- यह विस्तार के बिना संकुचित होना चाहिए
- यह उच्च दबाव और उच्च तापमान का सामना करने में सक्षम होना चाहिए
- इसे आसानी से उचित आकार में काटा जाना चाहिए
- इसे ऐसी सामग्री से बनाया जाना चाहिए जो सिस्टम में प्रयुक्त हवा या रेफ्रिजरेंट के साथ रासायनिक रूप से प्रतिक्रिया न करे।

डोम वेल्डिंग (Dome welding)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रत्येक के सभी भागों और कार्यों को नाम बताएं**
- **डोम वेल्डिंग के बाद रिसाव परीक्षण की व्याख्या करें।**

कंप्रेसर में निम्नलिखित भाग होते हैं:

- मोटर वाइंडिंग
- रोटर
- कनेक्टिंग रॉड
- पिस्टन
- गुडगिन पिन
- वाल्व प्लेट, वाल्व रीड, सक्शन, डिस्चार्ज, रिटेनर, स्प्रिंग, बोल्ट
- टर्मिनल एडॉप्टर
- क्रैंकशाफ्ट

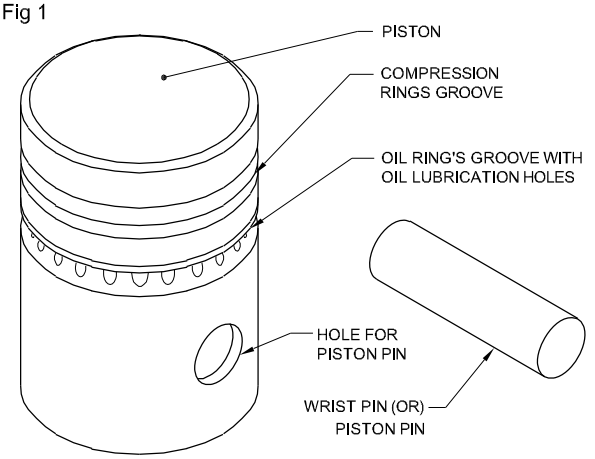
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- डिस्चार्ज मफलर, सक्शन मफलर,
- कंप्रेसर, ऊपर और नीचे गुंबद

पिस्टन बॉडी, कनेक्टिंग रॉड, वॉल्व प्लेट और रीड के आंकड़े क्रमशः (Fig 1, Fig 2, Fig 3) और (Fig 4) में दिए गए हैं।

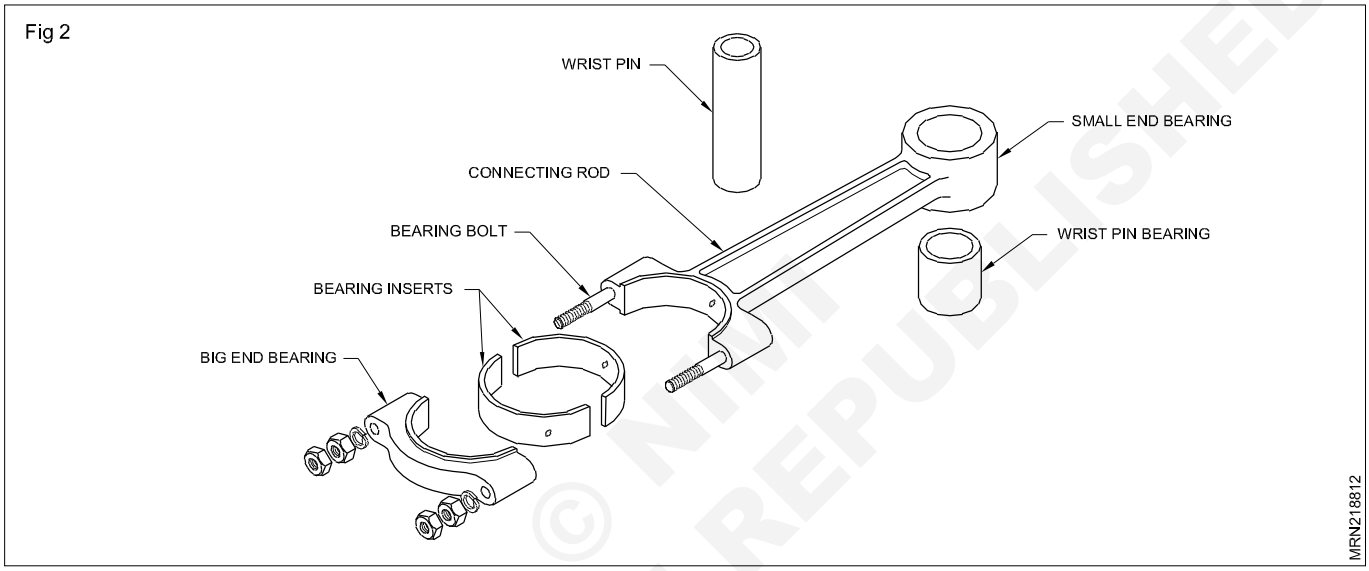
हर्मेटिक सीलबंद कंप्रेसर में मोटर और कंप्रेसर सीधे शाफ्ट में जुड़े होते हैं और स्टॉप शोर और कंपन के लिए निलंबन वसंत के समर्थन के साथ 2 टुकड़े गुंबद (ऊपर और नीचे) में तय होते हैं। मोटर और कंप्रेसर दोनों एक ही शाफ्ट में चल रहे हैं, इसलिए (RPM) मोटर और कंप्रेसर के लिए समान होगा, यह खुले प्रकार के कंप्रेसर की तुलना में सीलबंद कंप्रेसर के लिए अधिक प्रदर्शन देगा।

Fig 1



PISTON AND WRIST PIN

Fig 2



लुब्रिकेटिंग ऑयल में डूबे हुए मुख्य बेयरिंग तक का कम्प्रेसर इनर बॉडी इसलिए फुल स्पीड मोटर बेयरिंग में खराब नहीं होगा।

कंप्रेसर स्टेटर में दो वाइंडिंग (वाइंडिंग शुरू करना और वाइंडिंग चलाना) है। रोटर चलाने पर पंखे का ब्लेड लगा। यह ब्लेड वाइंडिंग पर ठंडी गैस का छिड़काव करता है और कुल गुंबद ठंडा हो जाएगा।

सीलबंद कंप्रेसर को असेंबल करते समय खुले में असेंबल नहीं करना चाहिए। वाइंडिंग, कंप्रेसर हेड और गुंबद में नमी प्रवेश करने से बचने के लिए एसी कमरे में हवा को इकट्ठा किया जाना चाहिए।

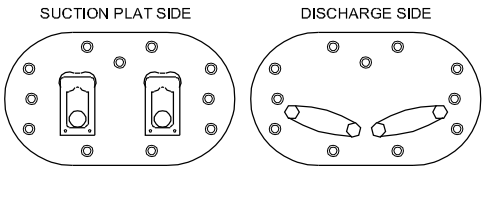
रिसाव परीक्षण के लिए वेल्ड कंप्रेसर डोम के बाद कंप्रेसर रिचार्ज पाइप, सक्शन पाइप सभी को सील कर दिया जाना चाहिए और एचपी गेज के साथ चार्जिंग पाइप के माध्यम से चार्ज होने के बाद चार्ज किया जाना चाहिए।

चेक मिनट के रिसाव के लिए प्रेशर टोटल कंप्रेसर को पानी की टंकी में डुबोया जाना है।

रिसाव परीक्षण के बाद, चार्जिंग पाइप के माध्यम से निर्माता द्वारा अनुशंसित गैस के दबाव को छोड़ने के बाद चार्ज किया जाने वाला नया तेल।

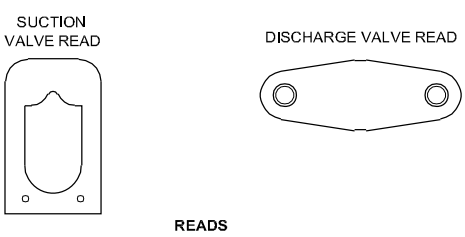
लीक टेस्टिंग हर्मेटिक सीलबंद कंप्रेसर (Fig 5) में दिखाया गया है।

Fig 3



VALUE PLAT

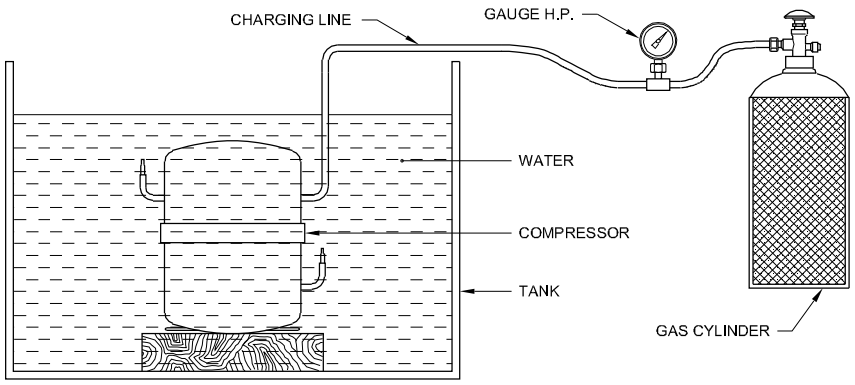
Fig 4



READS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



गीला संपीड़न (Wet Compression):

संपीड़न के आउटलेट पर संतृप्त वाष्प (संपीड़न के बाद सुपरहिट नहीं) को सुखाने के लिए कंप्रेसर के इनलेट पर गीले - प्रशीतन वाष्प का कम्प्रेशन ।

शुष्क संपीड़न (Dry compression):

शुष्क संपीड़न का अर्थ है कि कंप्रेसर का प्रवेश बिंदु संतृप्त वाष्प से होता है और कंप्रेसर का आउटलेट एक अतितापित वाष्प होता है।

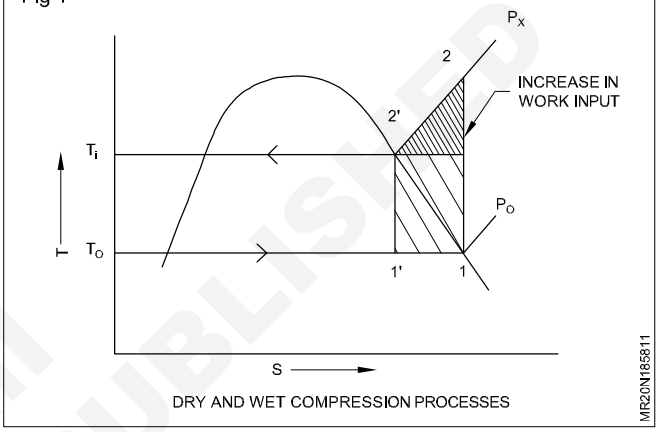
समान दाब अनुपात के लिए शुष्क संपीड़न में कंप्रेसर के लिए आवश्यक कार्य को बढ़ा दिया जाता है।

अमोनिया के मामले में, गीले संपीड़न के साथ प्रति टन प्रशीतन में बिजली की खपत शुष्क संपीड़न की तुलना में 10 प्रतिशत कम है।

प्रीओस 1' - 2' के नीचे टीएस आरेख में रेफ्रिजरेंट के गीले संपीड़न का प्रतिनिधित्व करते हैं और उसी दबाव पर सर्द के 1-2 सूखे संपीड़न को संसाधित करते हैं। 1'1 से 2'2 के नीचे का क्षेत्र शुष्क संपीड़न में कंप्रेसर द्वारा बिजली की खपत में वृद्धि का प्रतिनिधित्व करता है।

इसलिए यदि प्रशीतन चक्र में शुष्क संपीड़न को गीले संपीड़न प्रक्रिया द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है तो चक्र का प्रशीतन प्रभाव कम हो जाएगा।

Fig 1



DRY AND WET COMPRESSION PROCESSES

एक प्रत्यागामी कम्प्रेसर के साथ, निम्नलिखित कारणों से गीला संपीड़न उपयुक्त नहीं पाया जाता है।

तरल रेफ्रिजरेंट सिलेंडर के सिर में फंस सकता है और कंप्रेसर वाल्व और सिलेंडर को ही नुकसान पहुंचा सकता है।

तरल रेफ्रिजरेंट की बूंदें कंप्रेसर सिलेंडर की दीवारों से चिकनाई वाले तेल को धो सकती हैं, जिससे पहनने में वृद्धि होती है।

कंप्रेसर के लिए तेल (Oil to compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कंप्रेसर लुब्रिकेशन में तेल डालें।**
- **चिकनाई तेल गुण।**
- **स्नेहन के तरीके।**

स्नेहन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा गतिमान भागों को तेल की फिल्म द्वारा चिकनाई युक्त रखा जाता है। चूंकि चलती भागों में गर्मी उत्पन्न होती है, तेल फिल्म क्रैंककेस में बनाए गए तेल के स्तर से गर्म और ठंडा हो जाती है, अर्थात, कंप्रेसर के चलने के दौरान तेल हमेशा बीयरिंग और चलती भागों में बहना चाहिए।

रेफ्रिजरेशन कम्प्रेसर के लिए चिकनाई वाले तेल एक विशेष ग्रेड के तेल हैं। एक रेफ्रिजरेशन में कंप्रेसर तेल संपर्क में आता है और रेफ्रिजरेंट के साथ (जैसे फ्रीऑन में) मिलाता है।

इसलिए, यह आवश्यक हो जाता है कि रेफ्रिजरेशन सिस्टम में इस्तेमाल होने वाले तेल को सिस्टम की विशेष जरूरतों की पुष्टि के लिए चुना जाना चाहिए।

कुछ सबसे महत्वपूर्ण गुण जो रेफ्रिजरेंट तेल में होने चाहिए

- चिपचिपापन (निर्माता द्वारा अनुशंसित)
- कम अम्लता
- कम फ्लैश प्वाइंट
- कम डालना बिंदु
- अच्छी ढांकता हुआ ताकत
- रासायनिक स्थिरता
- रेफ्रीजरेन्ट के साथ गलतफहमी

अनुशंसित मात्रा में तेल का उपयोग किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

श्यानता	चिपचिपापन: चिपचिपापन तरल पदार्थ के प्रवाह का प्रतिरोध है और इसे बोल्ट यूनिवर्सल (एसएसयू) कहते हैं।
कम अम्लता	तेल में एक निश्चित मात्रा में कार्बनिक अम्लता होती है जिसे 0.05 . से नीचे बनाए रखा जाता है
कम फ़्लैश बिंदु	ऑपरेटिंग दबाव और तापमान पर तेल को फ्लैश नहीं किया जाना चाहिए यानी इसे प्रज्वलित नहीं किया जाना चाहिए
बिंदु डालना	डालो बिंदु तापमान पर स्नेहक का गुण है तेल बहना बंद हो जाता है
ढांकता हुआ ताकत	यह बिजली के प्रवाह का विरोध करने के लिए तेल की संपत्ति है।
रासायनिक स्थिरता	यह तेल की संपत्ति है, रासायनिक रूप से स्थिर या सर्द और अन्य सामग्री के साथ संगत होना चाहिए
ग़लतफ़हमी	यह रेफ्रीजरेन्ट के साथ अच्छी तरह से गलत होना चाहिए।

स्नेहन के तरीके (Methods of lubrication)

प्रशीतन प्रणाली के लिए प्रयुक्त स्नेहन के तरीके दो मुख्य समूहों में विभाजित हैं:

a स्पलैश स्नेहन

b जबरन फ़ीड स्नेहन

a स्पलैश स्नेहन (Splash lubrication)

स्पलैश स्नेहन प्रणाली में, क्रैंक केस एक के रूप में कार्य करता है चिकनाई तेल के लिए नाबदान। क्रैंक-शाफ्ट और कनेक्टिंग तेल नाबदान में छड़ी। क्रैंक-शाफ्ट की प्रत्येक क्रांति रगड़ने वाली सतहों पर तेल छिड़कता है और चिकनाई देता है। यह सिस्टम नीचे दिए गए कंप्रेशर्स के लिए पसंद किया जाता है 10 किलोवाट क्षमता।

b जबरन फ़ीड स्नेहन (Forced feed lubrication)

मजबूर फ़ीड विधि में, तेल को मजबूर किया जाता है सिस्टम के माध्यम से पंप की मदद से दबाव और प्रदर्शन करने के बाद तेल गुरुत्वाकर्षण के तहत वापस आ जाता है क्रैंक में स्थित नाबदान में स्नेहन कार्य मामला। इस प्रणाली का उपयोग उच्च क्षमता वाले कम्प्रेसर के लिए किया जाता है।

हर्मेटिक कंप्रेसर में घुमावदार और पंपिंग दबाव (Winding and pumping pressure in hermetic compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **हर्मेटिक कंप्रेसर में वाइंडिंग की जाँच करें।**

जब एक कंप्रेसर नहीं चलता है, तो इसकी सबसे अधिक संभावना निम्न में से किसी एक समस्या के कारण होती है।

- कंप्रेसर मोटर जल गई है
- कंप्रेसर यांत्रिक रूप से मारा गया है
- कंप्रेसर में कोई वोल्टेज नहीं है

कंप्रेसर मोटर वाइंडिंग की जांच करने के लिए तीन कंप्रेसर टर्मिनलों से सभी तारों को डिस्कनेक्ट करें। मल्टीमीटर का उपयोग करके प्रत्येक दो जोड़े के बीच प्रतिरोध को मापें। यदि शक्ति का स्रोत तीन चरण है, तो कंप्रेसर वाइंडिंग पर तीनों रीडिंग समान होनी चाहिए।

यदि कंप्रेसर सिंगल फेज पावर पर काम करता है, तो एक प्रतिरोध रीडिंग होनी चाहिए जो अन्य दो के योग के बराबर हो। अधिकांश प्रतिरोध रीडिंग 1 से 20 ओम की सीमा के भीतर गिरेंगे। एक असफल मोटर वाले कंप्रेसर में अक्सर एक या अधिक रीडिंग शून्य के बराबर होती है (घुमावदार छोटा होता है) या अनंत प्रतिरोध (घुमावदार खुला होता है)।

कंप्रेसर वाइंडिंग को केसिंग पर भी रखा जा सकता है। इसके लिए प्रत्येक टर्मिनल और आवरण के बीच प्रतिरोध को चिह्नित करें। तो सुनिश्चित करें कि आवरण पर जांच नंगे धातु को छू रही है। आप कुछ पेंट निकाल सकते हैं। यह प्रतिरोध पठन अनंत होना चाहिए। यदि मीटर पर कोई भी हलचल होती है, तो जमीन पर कुछ निरंतरता होती है और कंप्रेसर मोटर को अनुपयोगी माना जाना चाहिए।

यदि कंप्रेसर मोटर वाइंडिंग को छोटा नहीं किया गया है, खुला नहीं है और जमीन पर नहीं है तो विधुत रूप से मोटर ठीक है।

हर्मेटिक कंप्रेसर में दबाव में पम्पिंग की जाँच।

एक कंप्रेसर की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता गणना की गई मात्रा से विभाजित रेफ्रिजरेंट गैस की वास्तविक मात्रा को विभाजित करती है।

यदि सिर का दबाव बढ़ता है तो प्रति स्ट्रोक पंप की गई मात्रा कम हो जाएगी। ऐसा इसलिए है क्योंकि निकासी स्थान में संपीड़ित वाष्प इंटेक स्ट्रोक पर फैल जाएगा और फ्रीऑन वाष्प सिलेंडर में तब तक नहीं जा सकता जब तक कि सिलेंडर में दबाव सक्शन लाइन में दबाव से कम न हो। संपीड़ित दबाव जितना अधिक होगा, निकासी स्थान में संपीड़ित वाष्प का विस्तार उतना ही अधिक होगा।

दूसरे, यदि कम साइड प्रेशर कम हो जाता है तो वाष्प के लिए सिलेंडर को भरना अधिक कठिन होता है और प्रति स्ट्रोक पंप की मात्रा कम हो जाएगी।

तीसरा, यदि निकासी जेब बढ़ा दी जाती है तो प्रति स्ट्रोक पंप की गई राशि कम हो जाएगी। निकासी स्थान सिलेंडर में बचा हुआ स्थान है जब पिस्टन अपने पंपिंग स्ट्रोक T.D.C (टॉप डेड सेंटर) के अंत में होता है।

एक कंप्रेसर की दक्षता वाल्व के ओपनिंग के आकार पर भी निर्भर करती है। यदि सेवन वाल्व सिलेंडर में कम साइड वाष्प के प्रवाह को कम कर देता है तो सिलेंडर नहीं भरेगा और कंप्रेसर की दक्षता कम हो जाएगी। यदि एग्जॉस्ट वाल्व चिपक जाता है या यदि कंप्रेसर से कंडेनसर तक की लाइन को पिन किया जाता है, तो सिलेंडर में यह अतिरिक्त दबाव कंप्रेसर की पंपिंग दक्षता को कम कर देगा।

गीला संपीड़न (Wet compression): कंप्रेसर के इनलेट पर वेट वेपर रेफ्रिजरेंट के साथ साइकिल और कंप्रेसर के आउटलेट पर ड्राई सैचुरेटेड वेपर रेफ्रिजरेंट (कंप्रेशन के बाद सुपर हीटेड नहीं)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न कम्प्रेसर के सिद्धांत का निर्माण और कार्य करना (Construction and working of principle of various compressors)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रोटरी कंप्रेसर स्टेशनरी ब्लेड प्रकार के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **रोटरी कंप्रेसर के प्रकार।**

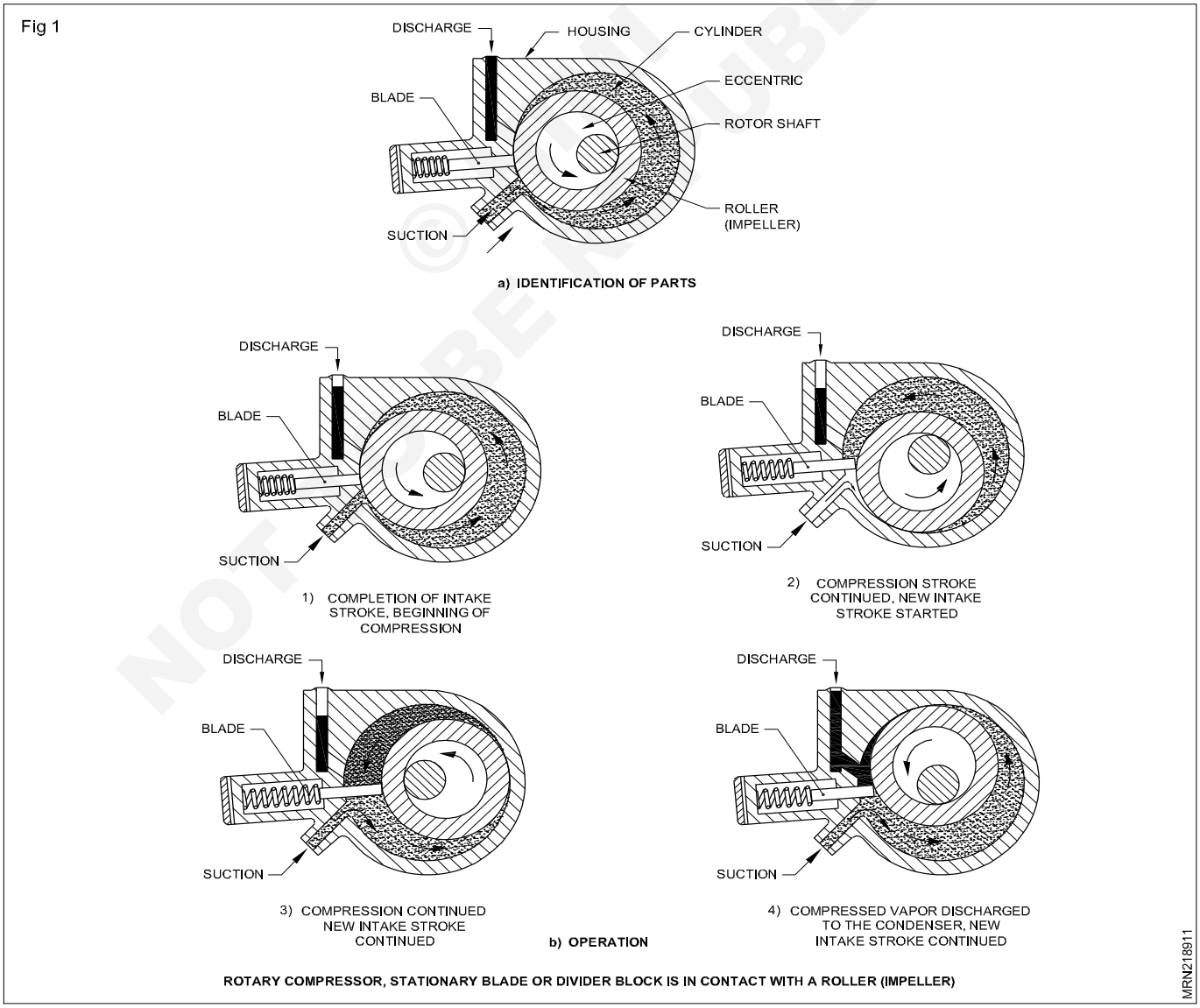
उस कंप्रेसर में रोटरी कंप्रेसर जिसमें रोटरी गति में गैस संपीड़ित होती है। आम तौर पर इसका उपयोग रेफ्रिजरेटर और एयर कंडीशनर जैसे छोटे सीलबंद सिस्टम में किया जाता है। इसका उपयोग वैक्यूम पंप में भी किया जाता है।

एक स्टेशनरी ब्लेड प्रकार रोटरी कंप्रेसर के मुख्य भाग रोलर स्प्रिंग और डिस्चार्ज वाल्व हैं, डिवाइडिंग ब्लेड सिलेंडर की दीवार पर लगाया जाता है। रोलर शाफ्ट पर तय किया गया है। ब्लेड को विभाजित करने का कार्य कम दबाव और उच्च दबाव को अलग करना है। बाहर में तेल भरा हुआ है। तेल का स्तर डिस्चार्ज ट्यूब के नीचे बना रहता है। शाफ्ट मोटर से जुड़ा है। जब मोटर या रोलर सिलेंडर की सतह से घूमते हैं। फिर कम दबाव वाली गैस सिलेंडर में प्रवेश करती है और बाहरी गुंबद में संकुचित हो जाती है। इसलिए तेल और गैस अलग हो जाएंगे। तेल बाहरी गुंबद पर जमा होगा और संपीड़ित गैस डिस्चार्ज लाइन में प्रवाहित होगी। (Fig 1)

रोटरी कंप्रेसर के प्रकार (Types of rotary compressor)

- स्टेशनरी ब्लेड प्रकार रोटरी कंप्रेसर
- रोटरी ब्लेड प्रकार रोटरी कंप्रेसर

Fig 1

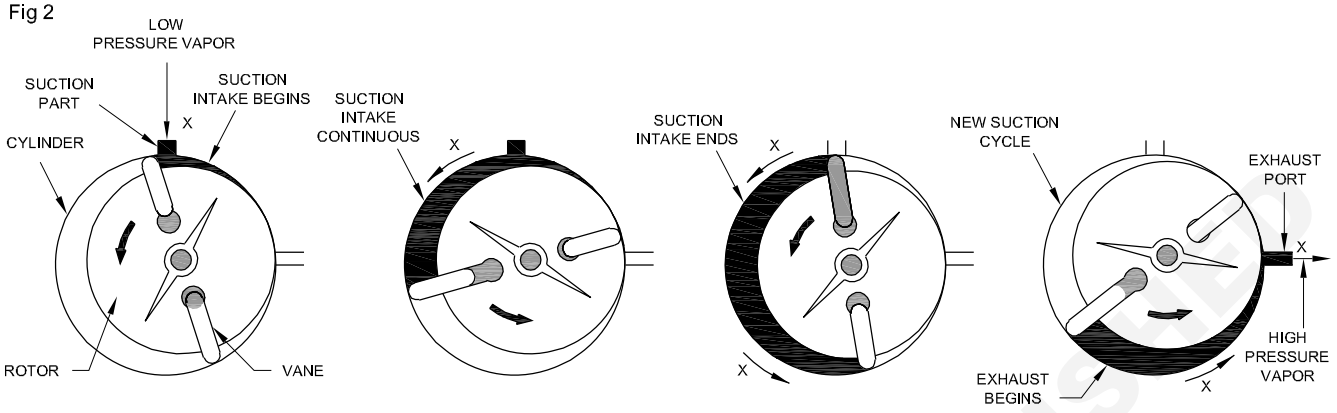


© NOT TO BE REPUBLISHED

रोटरी ब्लेड टाइप रोटरी कंप्रेसर में रोलर पर डिवाइडिंग ब्लेड का शीर्षक होता है। कम से कम दो ब्लेड या दो के गुणज। रोलर शाफ्ट से जुड़ा होता है और रोलर सिलेंडर की सतह के माध्यम से घुमाया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। जैसे ही रोटर घूमता है, रोलर को सेंट्रीफ्यूगल बल द्वारा सिलेंडर की सतह के माध्यम से घुमाया जाता है।

सक्शन लाइन के माध्यम से आने वाला निम्न दाब वाष्प दो ब्लेडों के बीच की जगह में प्रवेश करता है। जैसे-जैसे रोटर घूमता रहता है, ब्लेडों के बीच घिरे वाष्प का आयतन घटता जाता है और उसका दबाव बढ़ता जाता है। जैसे ही यह आगे घूमता है उच्च दाब वाष्प डिस्चार्ज पोर्ट तक पहुँच जाता है और फिर डिस्चार्ज वाल्व खुल जाता है और वाष्प डिस्चार्ज लाइन के माध्यम से कंडेनसर में प्रवेश करता है। जब ये ब्लेड फिर से सक्शन पोर्ट पर पहुँचते हैं तो उनके बीच का स्थान फिर से कम दबाव वाले वाष्प से भर जाता है और यह चक्र दोहरा रहा है।

Fig 2



A ROTARY BLADE COMPRESSOR BLACK ARROWS INDICATE DIRECTION OF ROTATION OR ROTOR. X ARROWS INDICATE REFRIGERANT VAPOR FLOW

रोटरी कंप्रेसर के भाग (Parts of rotary compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

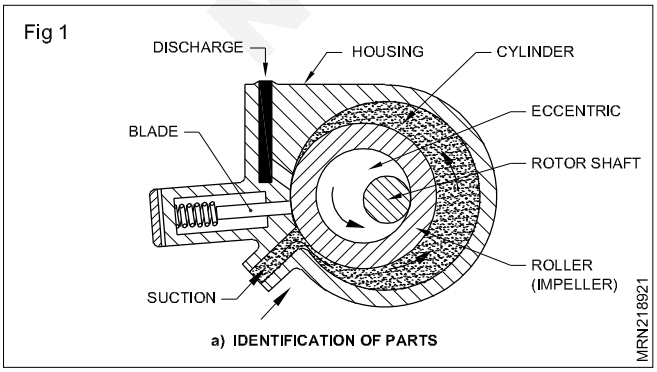
- **रोटरी कंप्रेसर के भागों की पहचान करें।**

स्टेशनरी ब्लेड प्रकार रोटरी कंप्रेसर

स्टेशनरी ब्लेड टाइप रोटरी कंप्रेसर के हिस्से नीचे दिए गए हैं (Fig 1)

- रोलर (इम्पेलर)
- रोटर शाफ्ट
- विलक्षण व्यक्ति
- सिलेंडर
- हॉउजिंग
- सक्शन लाइन
- निर्वहन पंक्ति
- ब्लेड

Fig 1

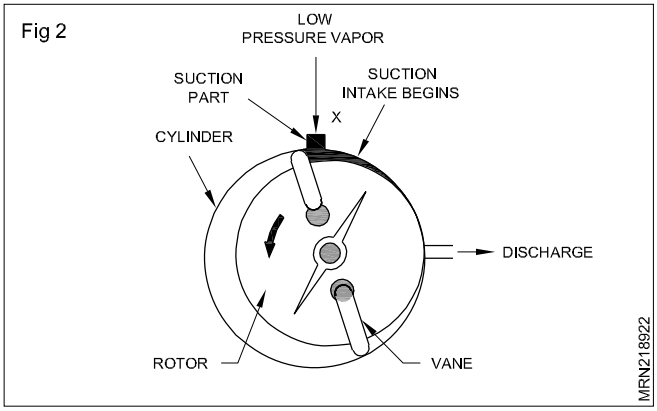


a) IDENTIFICATION OF PARTS

रोटरी वेन टाइप रोटरी कंप्रेसर के पुर्जे (Fig 2)

- रोलर
- फलक
- सिलेंडर
- सक्शन पोर्ट
- स्राव होना

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्क्रॉल प्रकार कंप्रेसर (Scroll type compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्क्रॉल टाइप कंप्रेसर की व्याख्या करें।**

स्क्रॉल कंप्रेसर आरबिटल गति, सकारात्मक विस्थापन मशीनें हैं जो दो इंटर फिटिंग, सर्पिल आकार के स्क्रॉल सदस्यों के साथ संपीड़ित होती हैं। (एक स्थिर है और दूसरा चल है)

की कंपोनेंट्स (Key components)

1 डिस्चार्ज प्लेनम	2 थर्मल वाल्व
3 स्थिर स्क्रॉल	4 परिक्रमा करने वाला स्क्रॉल
5 क्रैंककेस	6 काउंटरवेट
7 एक्सेंट्रिक शाफ्ट	8 लोअर बेअरिंग रिंग
9 लोअर बेयरिंग	10 थ्रस्ट वॉशर
11 चुंबक	12 तेल ट्यूब
13 शैल	14 रोटर
15 स्टेटर	16 सक्शन ट्यूब
17 इलेक्ट्रिक टर्मिनल	18 टर्मिनल कवर
19 सक्शन बाधक	20 स्लाइडर ब्लॉक
21 आंतरिक दबाव रिलीफ वाल्व	
22 डिस्चार्ज ट्यूब	23 चेक वाल्व

(Fig 1) स्क्रॉल कंप्रेसर घटक

Fig 1 में दिखाए गए प्रमुख घटकों के साथ स्क्रॉल कंप्रेसर का एक कटा हुआ दृश्य। मोटर स्टेटर सख्ती से खोल से जुड़ा हुआ है। रोटर सनकी शाफ्ट पर सिकुड़-फिट है। शाफ्ट दो बीयरिंगों द्वारा समर्थित है, एक क्रैंककेस में और दूसरा मोटर के नीचे।

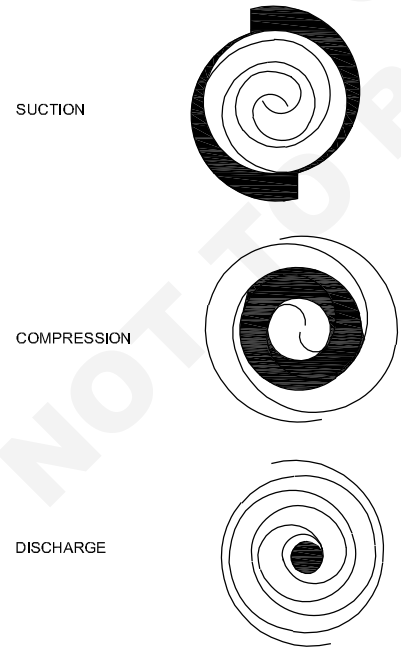
स्क्रॉल संपीड़न प्रक्रिया (Scroll compression process)

दिखाया गया चित्र स्क्रॉल संपीड़न प्रक्रिया का वर्णन करता है। दिखाए गए दो घटक परस्पर जुड़े हुए स्क्रॉल हैं। एक स्क्रॉल अपनी जगह पर स्थिर है और दूसरा स्क्रॉल इस निश्चित स्क्रॉल के भीतर परिक्रमा करता है। ई भाग पर जो इस आरेख में नहीं दिखाया गया है, लेकिन स्क्रॉल के संचालन के लिए आवश्यक है, वह है एंटी-रोटेशन कपलिंग। यह डिवाइस फिक्स्ड और ऑर्बिटिंग स्क्रॉल के बीच 180 डिग्री का एक निश्चित कोणीय संबंध बनाए रखता है। यह निश्चित कोणीय संबंध परिक्रमा स्क्रॉल की गति के साथ मिलकर, गैस संपीड़न जेब के गठन का आधार है।

जैसा कि यहां दिखाया गया है, संपीड़न प्रक्रिया में परिक्रमा स्क्रॉल की तीन कक्षाएँ शामिल हैं। पहली आर्बिट में, स्क्रॉल सक्शन गैस के दो पॉकेट्स को निगलना और ट्रैप-ऑफ करते हैं। दूसरी आर्बिट के दौरान गैस के दो पॉकेट एक मध्यवर्ती दबाव में संकुचित हो जाते हैं। अंतिम कक्षा में दो पॉकेट डिस्चार्ज प्रेशर तक पहुंच जाते हैं और नकली रूप से डिस्चार्ज पोर्ट के लिए खुल जाते हैं।

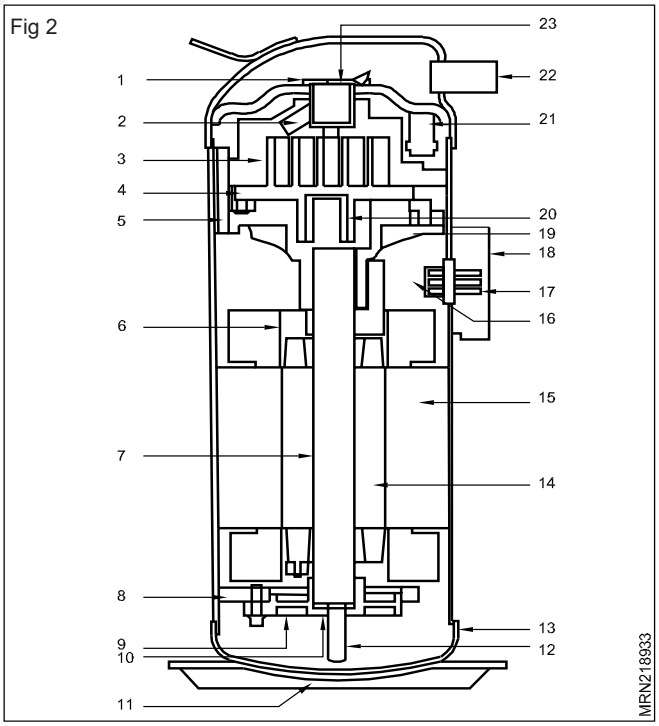
सक्शन, इंटरमीडिएट कंप्रेशन और डिस्चार्ज की यह एक साथ चलने वाली प्रक्रिया स्क्रॉल कंप्रेसर की सुचारू निरंतर संपीड़न प्रक्रिया की ओर ले जाती है।

Fig 1



SCROLL COMPRESSION PROCESS

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्वैप प्लेट अक्षीय प्रकार कंप्रेसर के घटक। (Components of swash plate axial type compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

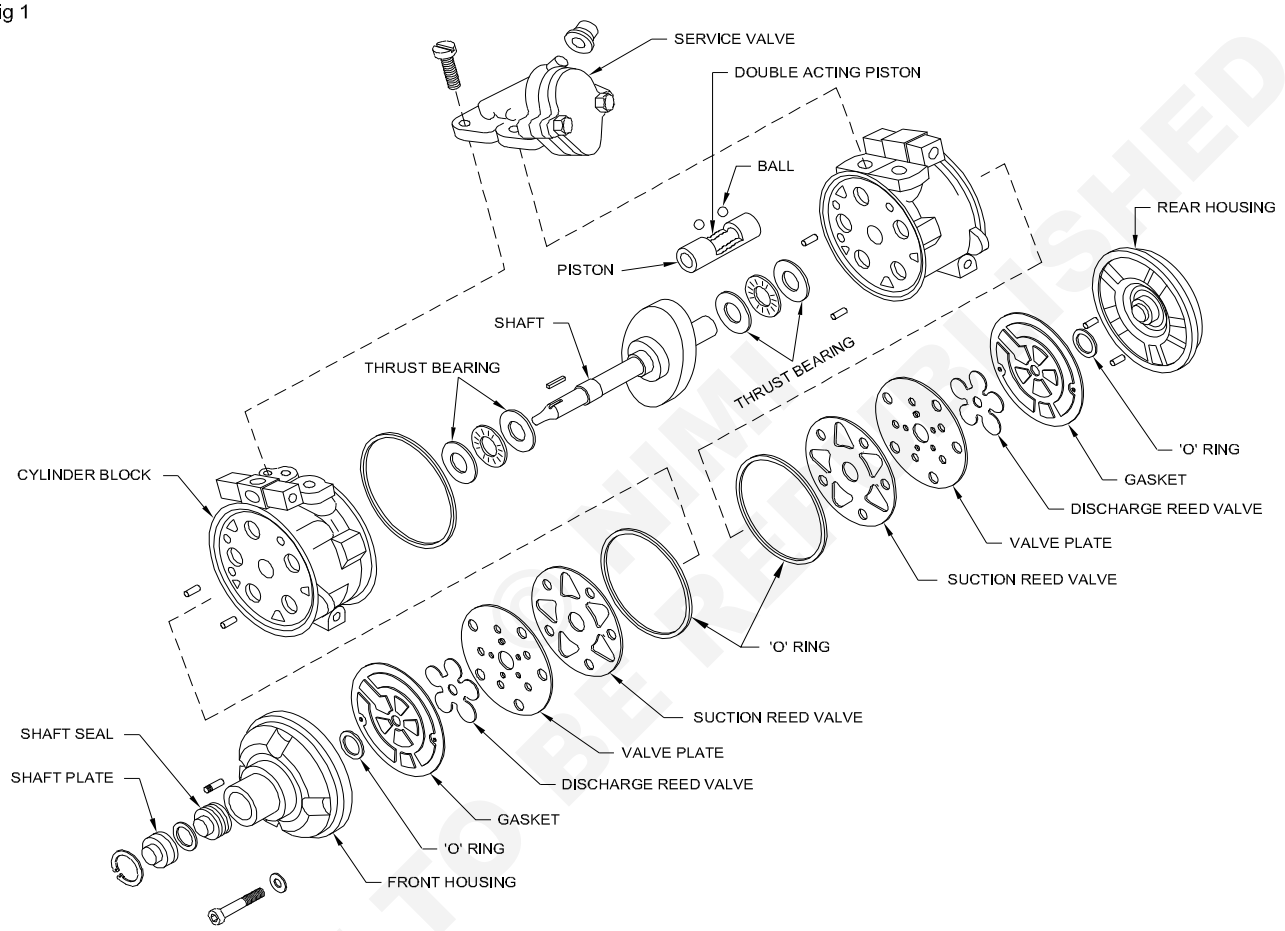
- **स्वाश प्लेट अक्षीय प्रकार के कंप्रेसर के बारे में संक्षेप में बताएं।**

उद्देश्य (Purpose): आज कई प्रकार के कम्प्रेसर उपयोग में हैं। कंप्रेसर में एक से दस सिलेंडर हो सकते हैं और रेफ्रिजरेंट तेल को बनाए रखने के प्रावधान हो सकते हैं या नहीं भी हो सकते हैं। यहां तक कि एक रोटरी और स्क्रॉल प्रकार का डिज़ाइन भी है।

भले ही सभी रेफ्रिजरेंट को सर्कुलेट करने और रेफ्रिजरेंट के दबाव को बढ़ाने के लिए सिस्टम के "पंप" के रूप में काम करते हैं।

पिस्टन एक स्वाश प्लेट द्वारा संचालित होते हैं जो शाफ्ट घुमाए जाने पर पिस्टन को सिलेंडर में आगे और पीछे ले जाते हैं। 10 अलग-अलग सिलेंडर हैं, 5 कंप्रेसर के सामने और 5 कंप्रेसर के पास हैं। प्रत्येक सिलेंडर के लिए रीड वाल्व प्रदान किए जाते हैं। (Fig1)

Fig 1

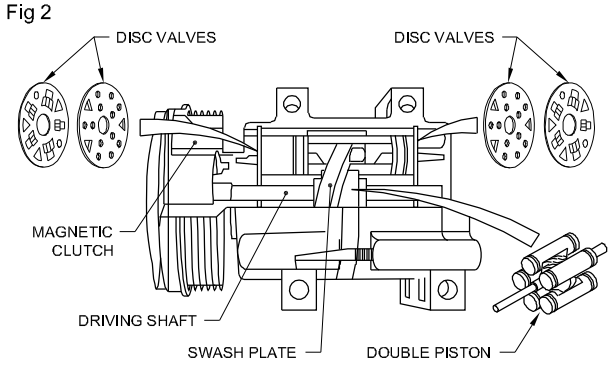


कार एयर कंडीशनिंग सिस्टम में सबसे अधिक बार स्वाश प्लेट का उपयोग किया जाता है, इसमें दस सिलेंडर तक होते हैं। एक शाफ्ट पर एक कोण पर घुड़सवार एक स्वाश प्लेट कई दोहरे अभिनय पिस्टन को पीछे की ओर और अक्षीय रूप से आगे की ओर ले जाती है। (Fig 2)

यह रेफ्रिजरेंट को प्रेरित और कंप्रेशर्स करता है, रेफ्रिजरेंट का प्रेरण और निष्कासन अभिन्न रीड वाल्व के साथ धातु की प्लेटों द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

स्वैप प्लेट कंप्रेसर शाफ्ट के घूर्णन आंदोलन को पिस्टन के पारस्परिक आंदोलन में परिवर्तित करती है। स्वाश प्लेट कम्प्रेसर या तो स्थिर या परिवर्तनशील क्षमता के हो सकते हैं।

Fig 2



DO NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

पांच कंप्रेसर की विशेषताओं का सारांश दिखाता है

कंप्रेसर प्रकार		लागत प्रति किलोवाट	क्षमता	कंपन	विनिर्माण सटीकता	प्रति यूनिट इनपुट पावर
सकारात्मक विस्थापन	पारस्परिक एकल-अभिनय	कम	कम	उच्च	आसान	उच्च निम्न
	रोटरी-फलक	मध्यम	मध्यम	संतुलित	मुश्किल	कम
	रोटरी-स्क्रॉल	मध्यम	ऊँचा	मध्यम	मुश्किल	कम
	रोटरी-पेंच	उच्च	बहुत ऊँचा	निम्नतम	बहुत मुश्किल	उच्च
गतिशील	सेन्ट्रिफ्यूगल	उच्च	बहुत ऊँचा	निम्नतम	बहुत कठिन	उच्च

वोबल प्लेट कंप्रेसर का निर्माण और कार्य सिद्धांत (Construction and working principle of wobble plate compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

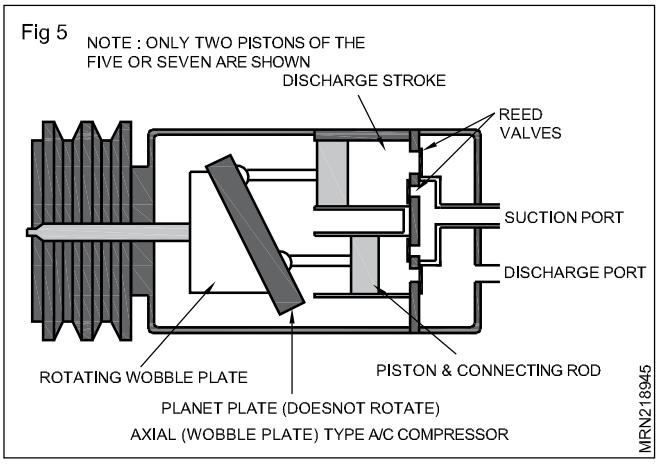
- **वोबल प्लेट कंप्रेसर का निर्माण और कार्य करना।**

वोबल प्लेट कंप्रेसर (Wobble plate compressor)

एक चर विस्थापन कंप्रेसर वॉबल प्लेट और पिस्टन स्ट्रोक के कोण को बदल सकता है। इस कोण को एक नियंत्रण वाल्व द्वारा बदला जाता है जो बाष्पीकरण दबाव को महसूस करता है, जो बदले में डगमगाने वाले कक्ष के दबाव को बदलता है। चर विस्थापन A/C कंप्रेसर या तो "मैनुअल" या "इलेक्ट्रॉनिक" नियंत्रण वाल्व द्वारा नियंत्रित होते हैं। मैनुअल वाल्व में एक डायाफ्राम होता है जिस पर कंप्रेसर क्रैंककेस दबाव होता है। जैसे-जैसे बाष्पीकरण आउटलेट तापमान (दबाव) बढ़ता और गिरता है, डायाफ्राम क्रैंककेस दबाव को डगमगाने वाली प्लेट को किसी भी दिशा में ले जाने का कारण बनता है। वॉबल प्लेट कोण में वृद्धि से कंप्रेसर विस्थापन और आउटलेट में वृद्धि होगी और वॉबल प्लेट कोण में कमी से कंप्रेसर विस्थापन (आउटपुट) में कमी आएगी। अधिकांश मैनुअल वाल्व वेरिएबल विस्थापन कम्प्रेसर में एक इलेक्ट्रॉनिक क्लच होगा। इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण वाल्व में एक डायाफ्राम नहीं होता है, बल्कि इसके बजाय एक क्रैंककेस दबाव नियंत्रण वाल्व होता है जिसे विभिन्न तापमान और/या दबाव सेंसर से इनपुट के आधार पर कंप्यूटर (बीसीएम या अन्य मॉड्यूल) द्वारा नियंत्रित किया जाता है। यह बाष्पीकरणकर्ता के आउटलेट तापमान की जरूरतों को पूरा करने के लिए कर्तव्य-चक्रित है। अधिकांश वाहन आज इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण वाल्व का उपयोग करते हैं। निम्न दबाव की समस्या का निदान करते समय यह जानना महत्वपूर्ण है। कंप्रेसर आवश्यक दबाव बनाने में पूरी तरह से सक्षम हो सकता है, लेकिन नियंत्रण वाल्व या सर्किट सिस्टम की मांगों का जवाब नहीं दे रहा है। एक साधारण दबाव या तापमान या अन्य सेंसर इस समस्या का कारण बन सकता है। जब तक सभी ओईएम डायग्नोस्टिक रणनीतियों का पालन नहीं किया जाता है, तब तक कंप्रेसर को कभी भी न बदलें।

एक चर विस्थापन कंप्रेसर वॉबल प्लेट और पिस्टन स्ट्रोक के कोण को बदल सकता है। इस कोण को एक नियंत्रण वाल्व द्वारा बदला जाता है जो बाष्पीकरण दबाव को महसूस करता है, जो बदले में डगमगाने वाले कक्ष के दबाव को बदलता है। जब बाष्पीकरणकर्ता ठंडा हो जाता है और कम-साइड दबाव गिरता है, तो एक चर विस्थापन कंप्रेसर का पिस्टन स्ट्रोक कम हो जाता है ताकि कंप्रेसर आउटलेट शीतलन भार से मेल खा सके। चर विस्थापन ए / सी कम्प्रेसर या तो एक आंतरिक यांत्रिक नियंत्रण वाल्व या इलेक्ट्रॉनिक वाल्व द्वारा नियंत्रित होते हैं जो एक मॉड्यूल द्वारा संचालित पल्स-चौड़ाई है। मैनुअल वाल्व विकल्प यहां दिखाया गया है।

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED

सिंगल फेज मोटरों के विभिन्न प्रकार की पहचान और अनुप्रयोग (Identification & application of different types of single phase motors)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **RAC क्षेत्रों में प्रयुक्त सिंगल फेज मोटर का विवरण।**
- **सिंगल फेज मोटर के विभिन्न भाग।**
- **विभिन्न भाग का कार्य।**
- **सिंगल फेज मोटर का अनुप्रयोग।**
- **विभिन्न प्रकार के सिंगल फेज मोटर।**
- **मोटरों की गति/आरपीएम।**

मूल रूप से सिंगल फेज मोटर सिंगल फेज सप्लाई यानी 200-240 वोल्ट द्वारा संचालित होती है। मुख्य रूप से आरएसी क्षेत्रों में अधिकतम इंडक्शन मोटर का उपयोग किया जाता है। इंडक्शन मोटर को इसके नाम मिलते हैं क्योंकि रोटर के पास आपूर्ति का कोई बाहरी स्रोत नहीं है। घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र स्टेटर में बनाता है और यही कारण है कि रोटर इलेक्ट्रो चुंबकीय प्रेरण द्वारा चलता है।

मोटर के दो भाग होते हैं, रोटर और स्टेटर

स्थिर भाग स्टेटर है और घूमने वाला भाग रोटर है। स्टेटर में वाइंडिंग के दो सेटों को इसे सेल्फ स्टार्टिंग बनाने की आवश्यकता होती है, अर्थात् मेन या रनिंग वाइंडिंग और स्टार्टिंग या ऑक्जिलरी वाइंडिंग।

मेन या रनिंग वाइंडिंग तुलनात्मक रूप से मोटे तार और स्टार्टिंग या पतले तार से बनी सहायक वाइंडिंग से बनी होती है, ताकि स्टार्टिंग वाइंडिंग का प्रतिरोध रनिंग वाइंडिंग से अधिक हो।

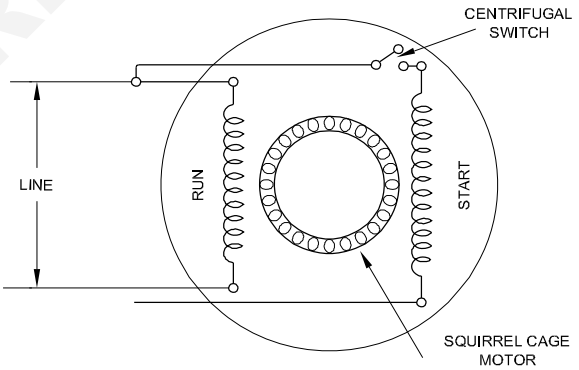
आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले सिंगल फेज मोटर्स के प्रकार;

1 स्प्लिट फेज मोटर (RSIR)
2 संधारित्र प्रारंभ (CSIR)
3 कैपेसिटर स्टार्ट एंड रन (CSR)
4 परमानेंट कैपेसिटर या कैपेसिटर रन इंडक्शन मोटर (PSC)
5 रेसिस्टेंस स्टार्ट कैपेसिटर रन मोटर (RSCR)
6 छायांकित पोल मोटर

1 **स्प्लिट फेज मोटर (Split phase motor) (RSIR):** मूल रूप से इस मोटर का उपयोग छोटे घरेलू फ्रीजर में किया जाता है। मोटर को चालू करने के लिए कम स्टार्टिंग टॉर्क की आवश्यकता होती है। जब स्टेटर को सिंगल फेज सप्लाई दी जाती है, स्टेटर में एक रोटेटिंग मैग्नेटिक (फील्ड क्रिएट) होता है। रनिंग वाइंडिंग में करंट फ्लो शुरुआती वाइंडिंग में करंट फ्लो को लगभग 30 इलेक्ट्रिकल्स डिग्री से पीछे कर देता है। चूँकि दो वाइंडिंग में प्रवाहित धारा 30 डिग्री फेज से बाहर होती है, जो एक दूसरे को दो चरणों का प्रभाव देने के लिए विभाजित होती है और स्टेटर में एक घूर्णन क्षेत्र स्थापित किया जाता है जो शुरुआती टॉर्क का उत्पादन करता है। जब मोटर की गति अपनी रेटेड गति से लगभग 75% प्राप्त कर ली जाती है, तो सेन्ट्रिफ्यूगल स्विच या रिले स्टार्टिंग वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट कर देता है तो मोटर केवल वाइंडिंग चलाकर लगातार चलती है

2 **कैपेसिटर स्टार्ट (Capacitor start) (मोटर):** कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन मोटर का निर्माण स्प्लिट फेज इंडक्शन मोटर के समान होता है। सिवाय इसके कि एक स्टार्ट कैपेसिटर को सीरीज़ में स्टार्टिंग वाइंडिंग के साथ स्थापित किया गया है जैसा कि Fig में दिखाया गया है। तो शुरुआती घुमाव के साथ श्रृंखला में जुड़े संधारित्र शुरू करने के कारण टोक़ शुरू करना बहुत अधिक है। जब रोटर अपनी रेटेड गति के 75% तक पहुंच जाता है, तो केन्द्रापसारक स्विच या स्टार्टिंग वाइंडिंग को स्टार्टिंग या रिले के साथ डिस्कनेक्ट कर देता है, स्टार्टिंग कैपेसिटर के साथ स्टार्टिंग वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट कर देता है। तब मोटर केवल वाइंडिंग चलाती है। इस प्रकार की कंप्रेसर मोटर मुख्य रूप से डीप फ्रीजर में उपयोग की जाती है।

Fig 1



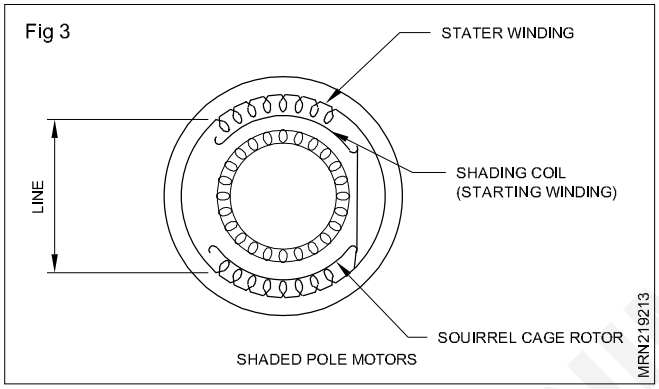
SPLIT PHASE INDUCTION MOTOR (RSIR)

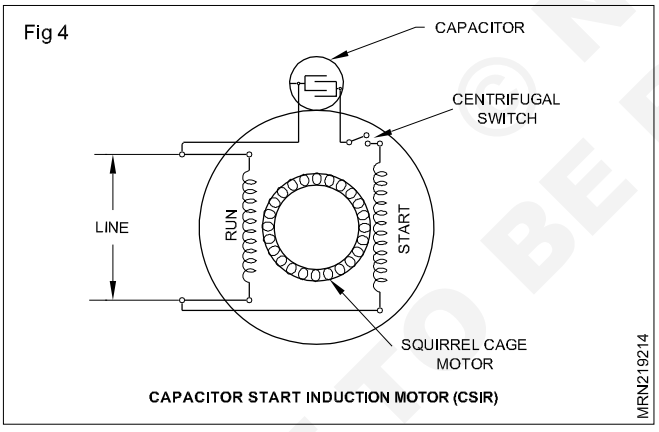
3 **कैपेसिटर स्टार्ट एंड रन मोटर (सीएसआर) (Capacitor start & run motor (CSR):** कैपेसिटर स्टार्ट रन इंडक्शन मोटर का निर्माण कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन मोटर के समान होता है, अपवाद के साथ कि एक रनिंग कैपेसिटर सीरीज़ में स्टार्टिंग वाइंडिंग के साथ स्थापित होता है जैसा कि Fig में दिखाया गया है। कैपेसिटर स्टार्ट रन इंडक्शन मोटर का संचालन कैपेसिटर स्टार्ट से अलग होता है और स्प्लिट फेज इंडक्शन मोटर यह है कि शुरुआती वाइंडिंग हर समय सर्किट में रहती है। मोटर का आरंभिक समय, आरंभिक और चालू संधारित्र दोनों ही प्रारंभिक वाइंडिंग के साथ श्रृंखला में सर्किट में होते हैं, इसलिए दोनों कैपेसिटर की क्षमता का उपयोग शुरुआती अवधि के दौरान किया जाता है। जब रोटर अपनी रेटेड गति के 75% तक पहुंच

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जाता है, तो रिले सर्किट से प्रारंभिक संधारित्र को डिस्कनेक्ट कर देता है। फिर मोटर लगातार चलने और स्टार्टिंग वाइंडिंग के साथ चलती है। रनिंग कैपेसिटर का कार्य पावर फैक्टर में सुधार करना है। इस प्रकार की कंप्रेसर मोटर का उपयोग एयर कंडीशनर में किया जाता है।

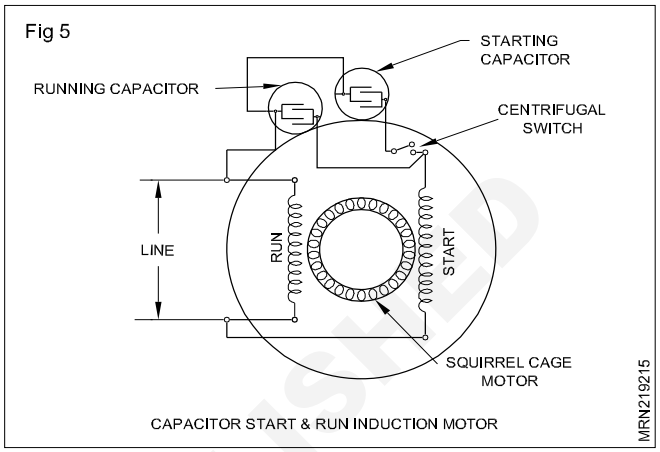
4 **कैपेसिटर रन इंडक्शन मोटर (पीएससी) (Capacitor run induction motor (PSC):** कैपेसिटर रन इंडक्शन मोटर का निर्माण कैपेसिटर स्टार्ट रन इंडक्शन मोटर के समान होता है, सिवाय इसके कि कोई स्टार्टिंग कैपेसिटर और रिले का उपयोग नहीं किया जाता है। रनिंग कैपेसिटर केवल शुरुआती वाइंडिंग के साथ श्रृंखला में जुड़ा होता है और लगातार सर्किट में रहता है। रनिंग कैपेसिटर ने पावर फैक्टर में सुधार किया और मोटर की शुरुआती अवधि के दौरान शुरुआती टॉर्क को विकसित करने के लिए भी इस्तेमाल किया। इस कंप्रेसर मोटर का इस्तेमाल एयर कंडीशनर में किया जाता है। (Fig 3)

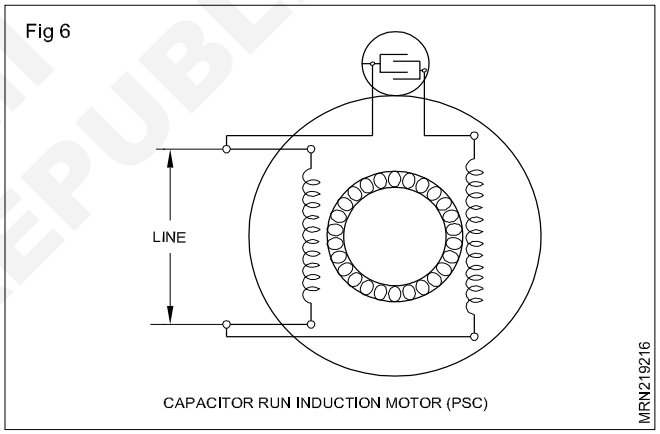




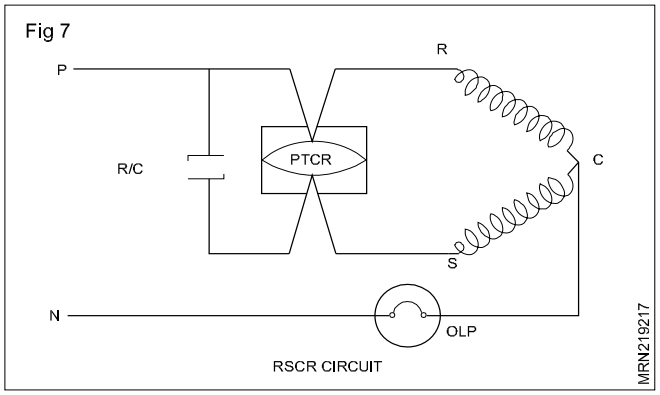
5 **रेसिस्टेंस स्टार्ट कैपेसिटर रन मोटर (Resistance start capacitor run motor) (RSCR):** रेजिस्टेंस स्टार्ट कैपेसिटर रन (RSCR) मोटर का निर्माण कैपेसिटर स्टार्ट इंडक्शन रन (CSIR) मोटर के समान होता है, सिवाय इसके कि कैपेसिटर शुरू करने के बजाय रनिंग कैपेसिटर का उपयोग किया जाता है। रनिंग कैपेसिटर को वाइंडिंग शुरू करने की श्रृंखला में जोड़ा जाता है और वास्तविक से पहले स्थापित किया जाता है। जब मोटर ने इस रेटेड गति का 75% प्राप्त किया तो रिले द्वारा वाइंडिंग डिस्कनेक्ट करना शुरू कर दिया लेकिन यह वाइंडिंग (वाइंडिंग शुरू करना) रनिंग कैपेसिटर के माध्यम से सर्किट में बनी रहती है। रनिंग कैपेसिटर पावर फैक्टर में सुधार करता है।

6 **शेडेड पोल मोटर (Shaded pole motor):** शेडेड पोल मोटर का निर्माण सिंगल फेज मोटर से अलग होता है। ऑक्सिलरी वाइंडिंग में एक शेडिंग कॉइल होता है जो प्रत्येक स्टेटर पोल के एक तरफ के हिस्से को घेरता है। शेडिंग कॉइल में आमतौर पर भारी तांबे के तार का एक ही मोड़ होता है जो शॉर्ट सर्किट होता है और केवल प्रेरित धारा को वहन करता है। संचालन में फ्लक्स स्टेटर ध्रुवों के प्रेरित वर्तमान क्षेत्रों द्वारा उत्पन्न होता है और वहां एक छोटे से प्रारंभिक टोक़ उत्पन्न करता है। छायांकित पोलमोटर व्यापक रूप से छोटे प्रशंसकों के लिए ड्राइव के रूप में उपयोग किया जाता है जो सीधे मोटर शाफ्ट पर लगाए जाते हैं। (Fig 5)





आरपीएम / गति (RPM /Speed): सिंगल फेज मोटर की गति स्टेटर वाइंडिंग में बार-बार और विधुत चुम्बकीय ध्रुवों की संख्या पर निर्भर करती है। यदि स्टेटर वाइंडिंग घाव या डिजाइन इस तरह से है कि स्टेटर में दो चुंबकीय ध्रुव बनते हैं तो अधिकतम गति।



तुल्यकालिक गति का सूत्र

$$= \frac{2 \times \text{frequency}}{\text{Number of poles}} \text{ in seconds}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

For 50 cycles or $\frac{2 \times 50 \times 60}{\text{Number of poles}}$ in minutes

For 2 poles motor r.p.m = $\frac{120 \times 50}{2}$ = 300 r.p.m

स्टेटर पर गति, लेकिन रोटर पर प्रभावी गति स्लिप के% को कम करने के बाद टाइल कम होती है।

यानी दो पोल मोटर के लिए यह 2850 r.p.m हो सकता है

चार पोल मोटर के लिए यह हो सकता है

जिस गति से रोटर घूमता है उसे 1425 r.p.m मोटर की रोटर गति कहा जाता है।

स्टेटर (तुल्यकालिक) गति और वास्तविक रोटर गति के बीच के अंतर को स्लिप कहा जाता है। स्लिप स्पीड आरपीएम की वह संख्या है जिसके द्वारा रोटर लगातार घूमने वाले चुंबकीय क्षेत्र के पीछे गिरता है।

समीकरण द्वारा पर्ची खोजने का सूत्र;

पर्ची का

$$s = \frac{Ns - Nr}{Ns} \times 100 \text{ given the percentage}$$

जब एनएस - स्टेटर पर चुंबकीय क्षेत्र की गति घूर्णन (तुल्यकालिक गति)

एनआर - रोटर गति या प्रभावी गति

एस - पर्ची

जैसे 4 पोल मोटर के लिए, रोटर की गति 1425 r.p.m . है

सूत्र से,

$$Ns = \frac{120f}{P} = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 r.p.m$$

$$So, Slip = \frac{1500 - 1425}{1500} \times 100 = \frac{75}{1500} \times 100 = 5\%$$

एसी और डीसी मोटर के बीच अंतर

क्रम सं	एसी मोटर	डीसी मोटर
1	एसी मोटर को एक इलेक्ट्रिक मोटर के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो एसी करंट द्वारा संचालित होती है	डीसी मोटर भी रोटेटरी इलेक्ट्रिक मोटर है जो डीसी करंट को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है।
2	एसी मोटर मुख्यतःदो प्रकार की होती है A तुल्यकालिक मोटर B इंडक्शन मोटर	डीसी मोटर्स भी दो प्रकार A ब्रश के साथ डीसी मोटर B डीसी मोटर बिना ब्रश के
3	एसी मोटरों में कम्यूटेटर और ब्रश अनुपस्थित हैं।	डीसी मोटर तभी चलेगी जब डीसी आपूर्ति दी जाएगी, डीसी श्रृंखला मोटर के मामले में मोटर एसी आपूर्ति के साथ चल सकती है लेकिन शंट मोटर्स के लिए एसी मोटर पर कभी नहीं चलती है
4	एसी मोटर्स सिंगल फेज और थ्री फेज सप्लाई दोनों पर चल सकती हैं।	डीसी मोटर्स में कम्यूटेटर और कार्बन ब्रश मौजूद होते हैं।
5	थ्री फेज एसी मोटर सेल्फ स्टार्टिंग है लेकिन सिंगल फेज एसी मोटर के लिए स्टार्टिंग मैकेनिज्म की जरूरत होती है।	डीसी मोटर्स हमेशा सेल्फ स्टार्टिंग नेचर की होती हैं।
6	एसी मोटर्स में चुंबकीय क्षेत्र घूमते समय आर्मेचर किसी भी समय अचलन होता है।	डीसी मोटर आर्मेचर घूमता है जबकि चुंबकीय क्षेत्र स्थिर रहता है।
7	एसी मोटर्स में तीन इनपुट टर्मिनल (आरवाईबी) मौजूद होते हैं।	डीसी मोटर में दो इनपुट टर्मिनल (+ve और -ve) मौजूद होते हैं।
8	आवृत्ति को बदलकर एसी मोटर की गति को बदला जा सकता है	डीसी मोटर के मामले में आर्मेचर वाइंडिंग करंट को बदलकर गति को नियंत्रित किया जा सकता है।
9	एसी मोटर लोड में बदलाव के लिए धीमी प्रतिक्रिया दिखाते हैं।	डीसी मोटर्स लोड में बदलाव के लिए त्वरित प्रतिक्रिया दिखाते हैं।
10	चूंकि एसी मोटर में ब्रश और कम्यूटेटर नहीं होते हैं, वे बहुत कठोर होते हैं और उच्च जीवन प्रत्याशा रखते हैं	डीसी मोटर्स में ब्रश और कम्यूटेटर गति को सीमित करते हैं और मोटर की जीवन प्रत्याशा को कम करते हैं।
11	इंडक्शन करंट लॉस और मोटर स्लिप के कारण एसी मोटर की दक्षता कम होती है।	डीसी मोटर की दक्षता अधिक होती है क्योंकि इसमें कोई स्लिप और इंडक्शन करंट लॉस नहीं होता है।
12	एसी मोटर को कम रखरखाव की आवश्यकता होती है क्योंकि ब्रश और कम्यूटेटर अनुपस्थित होते हैं।	कम्यूटेटर और ब्रश के प्रस्तुतकर्ता के कारण डीसी मोटर को अत्यधिक रखरखाव की आवश्यकता होती है।
13	जहां हाई स्पीड और वेरिएबल टॉर्क की जरूरत होती है वहां एसी मोटर की जरूरत होती है।	डीसी मोटर्स की आवश्यकता होती है जहां चर गति और उच्च टोक़ के लिए पढ़ा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक सीलबंद कंप्रेसर मोटर का टर्मिनल (Terminal of a sealed compressor motor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कंप्रेसर मोटर टर्मिनलों का विवरण।**
- **विभिन्न तरीकों से अज्ञात टर्मिनलों की जाँच प्रक्रिया।**

एक सीलबंद आवास के अंदर मूल रूप से हेर्मेटिक रूप से बंद करके सीलबंद कंप्रेसर मोटर और कंप्रेसर असेंबली केवल स्टील आवरण के बाहर मोटर के टर्मिनल हैं। इसलिए बिना परीक्षण के बाहर से टर्मिनलों की पहचान करना मुश्किल है।

इसलिए नियंत्रणों के साथ वायरिंग करें और कंप्रेसर मोटर को चलाना मुश्किल है और टर्मिनलों की पहचान किए बिना।

अब तक मोटर के टर्मिनलों की पहचान करें, टर्मिनलों के बीच के प्रतिरोध को मापा जाना चाहिए। पहले XYZ जैसी भली भांति इकाई के टर्मिनलों को चिह्नित करें और फिर ओममीटर द्वारा प्रतिरोध को मापें।

अधिकतम प्रतिरोध (डब्ल्यू) मुख्य और शुरुआती टर्मिनलों के बीच होगा, इसलिए शेष टर्मिनल की पहचान सामान्य है। फिर से न्यूनतम प्रतिरोध रनिंग (मुख्य) और सामान्य टर्मिनलों के बीच होता है इसलिए शुरुआती टर्मिनलों की पहचान की जाती है

ओम मीटर के बजाय हम टर्मिनलों की जोड़ी के प्रतिरोध के अनुसार श्रृंखला लैंप (200 वाट) द्वारा जांच कर सकते हैं, बल्ब कम प्रतिरोध के साथ अधिक उज्ज्वल चमकता है और तुलनात्मक मंद (उच्च प्रतिरोध के लिए) चमकता है। टर्मिनलों को सही ढंग से पहचानने के लिए अधिक अनुभव की आवश्यकता होती है, इसलिए ओम की जाँच करके भ्रम से बचें और टर्मिनलों को अधिक सही ढंग से पहचानें।

X और Y अधिक W की पहचान की गई दो टर्मिनल चल रहे हैं और शुरू हो रहे हैं।

तो Z कॉमन मिनिमम W है, दो टर्मिनल चल रहे हैं और कॉमन हैं।

तो 'Y' शुरू हो रहा है।

कंप्रेसर मोटर चेक आउट

कंप्रेसर टर्मिनलों की पहचान करना

एक ओममीटर का उपयोग करना

कंप्रेसर टर्मिनलों को या तो सुरक्षात्मक टर्मिनल कवर, वायरिंग आरेख या ओममीटर के साथ चिह्नों द्वारा पहचाना जा सकता है। ओममीटर के साथ रन, स्टार्ट और कॉमन टर्मिनलों की पहचान करने के लिए, निम्न कार्य करें:

1 किन्हीं दो टर्मिनलों के बीच उच्चतम रीडिंग निर्धारित करें और इसे लिख लें। शेष टर्मिनल सामान्य टर्मिनल है।

2 उभयनिष्ठ और अन्य दो टर्मिनलों के बीच उच्चतम रीडिंग निर्धारित करें। यह टर्मिनल स्टार्ट टर्मिनल होगा।

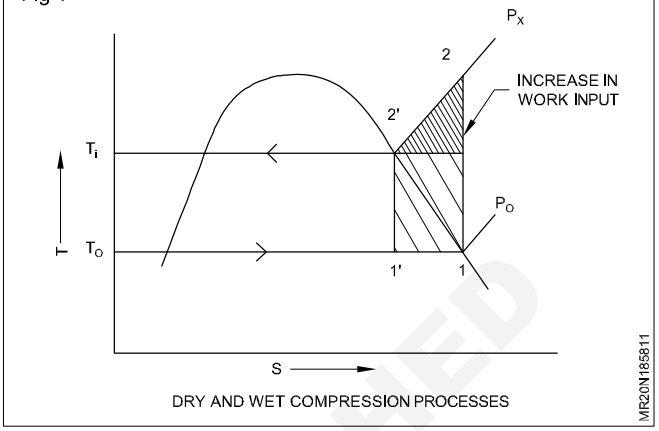
3 सबसे कम रीडिंग रन टर्मिनल है।

X — More Ω

Y

Z — Minimum Ω

Fig 1



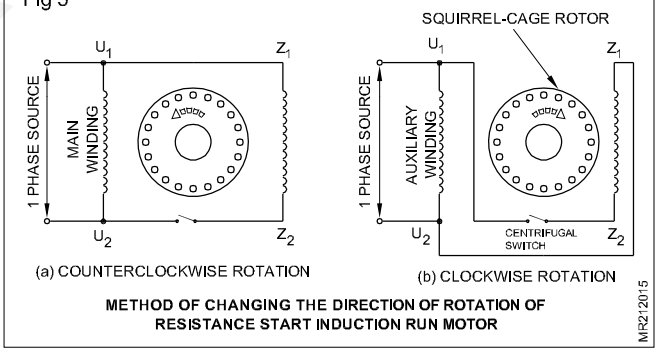
DRY AND WET COMPRESSION PROCESSES

MR20N185811

U1 में शामिल हो गए, तो रोटेशन दक्षिणावर्त होगा, जैसा कि Fig 5B में दिखाया गया है।

रेसिस्टेंस-स्टार्ट, इंडक्शन-रन मोटर का अनुप्रयोग: चूंकि इस प्रकार के मोटर्स का शुरुआती टॉर्क अपेक्षाकृत छोटा होता है और इसकी शुरुआती धारा अधिक होती है, ये 0.5 एचपी तक की रेटिंग के लिए निर्मित होते हैं जहां शुरुआती लोड हल्का होता है। इन मोटरों का उपयोग पंखे, ग्राइंडर, वाशिंग मशीन और लकड़ी के काम करने वाले औजारों को चलाने के लिए किया जाता है।

Fig 5



METHOD OF CHANGING THE DIRECTION OF ROTATION OF RESISTANCE START INDUCTION RUN MOTOR

MR21201S

इंडक्शन-स्टार्ट, इंडक्शन-रन मोटर: रेसिस्टेंस स्टार्ट के बजाय, अत्यधिक इंडक्टिव स्टार्टिंग वाइंडिंग के जरिए मोटर को स्टार्ट करने के लिए इंडक्शन का इस्तेमाल किया जा सकता है। ऐसे मामले में, शुरुआती घुमाव में अधिक संख्या में घुमाव होंगे, और स्टेटर स्लॉट के आंतरिक क्षेत्रों में लगाए जाएंगे ताकि अधिक संख्या में घुमावों के कारण उच्च अधिष्ठापन हो, और क्षेत्र अधिक लोहे से घिरा होगा। चूंकि ज्यादातर मामलों में शुरुआती और मुख्य वाइंडिंग एक ही गेज वाइंडिंग तार से बने होते हैं, वाइंडिंग की पहचान करने के लिए प्रतिरोध माप करना पड़ता है। इस मोटर में कम स्टार्टिंग टॉर्क, ज्यादा स्टार्टिंग करंट और लो पावर फैक्टर होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सेन्ट्रिफ्यूगल स्विच (Centrifugal switch)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सेंट्रीफ्यूगल स्विच की कार्यप्रणाली, रखरखाव और परीक्षण की विधि की व्याख्या करें।**
- **मैनुअल डी.ओ.एल. की आवश्यकता की व्याख्या करें। स्टार्टर और उसके काम।**

सेंट्रीफ्यूगल स्विच (The centrifugal switch): सेंट्रीफ्यूगल स्विच मोटर के अंदर स्थित होता है और कैपेसिटर-स्टार्ट, इंडक्शन-रन मोटर्स के मामले में शुरुआती वाइंडिंग के साथ श्रृंखला में जुड़ा होता है, और दो मान के मामले में शुरुआती कैपेसिटर को डिस्कनेक्ट करने के लिए, कैपेसिटर-स्टार्ट, कैपेसिटर से चलने वाली मोटर। इसका कार्य रोटर की रेटेड गति के 75 से 80% तक पहुंचने के बाद स्टार्टिंग वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट करना है। सामान्य प्रकार में दो मुख्य भाग होते हैं। अर्थात्, एक स्थिर भाग जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है और एक घूर्णन भाग जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। स्थिर भाग आमतौर पर मोटर के फ्रंट-एंड प्लेट पर स्थित होता है और इसमें दो संपर्क होते हैं, ताकि यह क्रिया के समान हो सिंगल-पोल, सिंगल-थ्रो स्विच। रोटेटिंग पार्ट को जब रोटर में फिट किया जाता है तो यह उसके साथ-साथ घूमता है। जब रोटर स्थिर होता है, तो घूमने वाले हिस्से का इंसुलेटर रिंग स्प्रिंग टेंशन के कारण आवक स्थिति में होता है। इन्सुलेटर रिंग का यह आवक मूवमेंट स्थिर स्विच संपर्कों को बंद करने की अनुमति देता है जो स्विच में लीफ-स्प्रिंग तनाव के खिलाफ चल लीवर दबाव के कारण होता है।

Fig 1

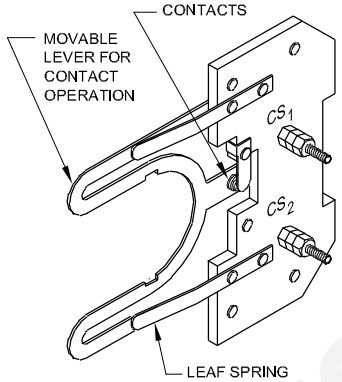
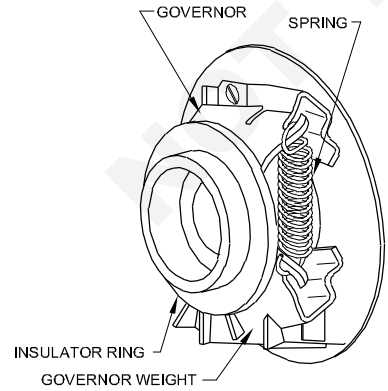


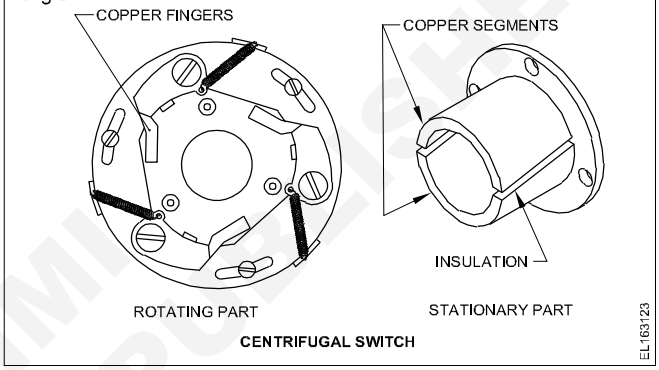
Fig 2



जब रोटर रेटेड गति का लगभग 75% प्राप्त कर लेता है, तो सेंट्रीफ्यूगल बल के कारण, गवर्नर वेट बाहर निकल जाता है, और इससे इंसुलेटर रिंग बाहर की ओर आ जाती है। इंसुलेटेड रिंग के इस फॉरवर्ड मूवमेंट के कारण, यह मूवेबल लीवर को दबाता है, और टर्मिनलों CS1 और CS2 से जुड़े कॉन्टैक्ट्स स्टार्टिंग वाइंडिंग को खोलते हैं।

पुराने प्रकार के सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच में, स्थिर भाग में दो तांबे, अर्धवृत्ताकार खंड होते हैं। ये एक-दूसरे से इंसुलेटेड होते हैं और फ्रंट-एंड प्लेट के अंदर लगे होते हैं। इन सेगमेंट को सेंट्रीफ्यूगल स्विच कनेक्शन दिए गए हैं। घूर्णन भाग तीन तांबे की उंगलियों से बना होता है जो स्थिर खंडों के चारों ओर सवारी करते हैं, जबकि मोटर आराम पर है या रेटेड गति के 75% से कम पर चल रहा है। इन भागों को Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 3



प्रारंभ के समय, तांबे की उंगलियों से खंडों को छोटा कर दिया जाता है, इस प्रकार मोटर सर्किट में प्रारंभिक घुमाव को शामिल किया जाता है। पूर्ण गति के लगभग 75 प्रतिशत पर, सेंट्रीफ्यूगल बल उंगलियों को खंडों से ऊपर उठाने का कारण बनता है, जिससे सर्किट से प्रारंभिक घुमाव को डिस्कनेक्ट कर दिया जाता है।

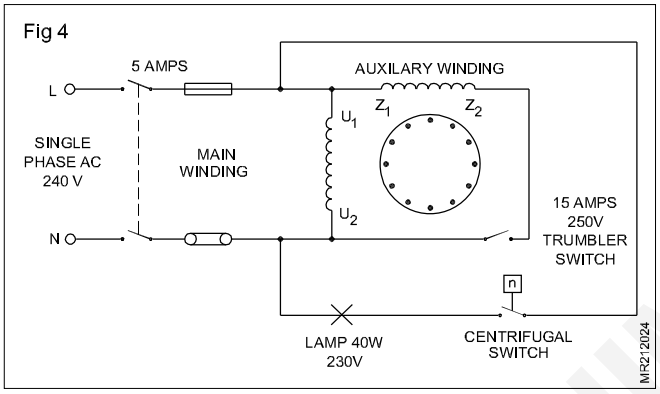
सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच का रखरखाव (Maintenance of centrifugal switch): मोटर के अंत कवर में स्थित निरीक्षण प्लेट को हटाकर सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच तक पहुंच प्राप्त की जा सकती है। बहुत से मामलों में, स्विच तभी पहुंच योग्य होता है जब एंड प्लेट को हटा दिया जाता है। इन स्विचों का उचित संचालन सुनिश्चित करने के लिए छह महीने में कम से कम एक बार जांच की जानी चाहिए। टूटे या कमजोर स्प्रिंग्स, अनुचित संचलन के लिए, संपर्क बिंदुओं में गंदगी या जंग या गड्ढों के लिए देखें। सुनिश्चित करें कि सभी भाग बिना बंधन के स्वतंत्र रूप से काम करते हैं। दोषपूर्ण पाए जाने पर स्विच को बदलें।

सेन्ट्रीफ्यूगल स्विच के संचालन का परीक्षण: हालांकि सेंट्रीफ्यूगल स्विच का परीक्षण स्थिर स्थिति में किया जा सकता है, लेकिन गतिशील स्थिति में इसके संचालन का आकलन करना बहुत मुश्किल होगा। चूंकि इनमें से अधिकांश स्विच को एंड प्लेट को खोले बिना चेक नहीं किया जा सकता है, इसलिए प्रक्रिया लंबी और बोझिल हो जाती है। स्विच के गतिशील संचालन की जांच करने के लिए निम्नलिखित विधि का सुझाव दिया गया है। सेंट्रीफ्यूगल स्विच के इंटरकनेक्टिंग टर्मिनलों को सप्लाई और स्टार्टिंग वाइंडिंग से डिस्कनेक्ट करें। 15 एम्पीयर, सिंगल-पोल, टम्बलर स्विच के माध्यम से शुरुआती

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(सहायक) वाइंडिंग को रेटेड आपूर्ति से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है, और ट्रंबलर स्विच को 'चालू' स्थिति में रखें।

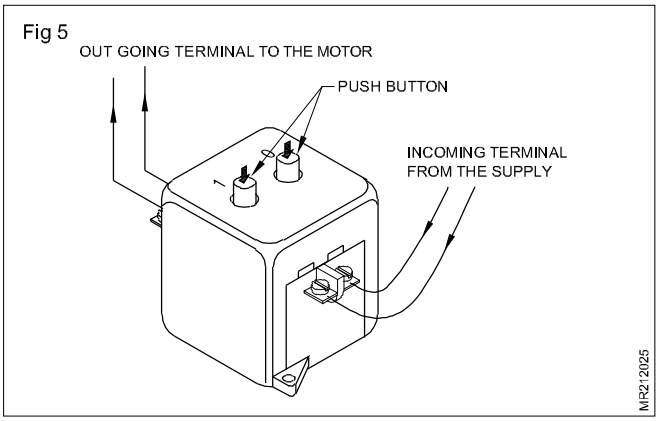
Fig 4 में दर्शाए अनुसार अपकेंद्री स्विच के टर्मिनलों को लैम्प के माध्यम से कनेक्ट करें। मोटर को 'ऑन' करें। जब केन्द्रापसारक स्विच बंद स्थिति में होता है, तो लैंप जलेगा। जैसे ही मोटर गति पकड़ती है, लगभग 20 सेकंड में, शुरुआती वाइंडिंग को डिस्कनेक्ट करने के लिए टंबलर स्विच खोलें। जब मोटर की गति रेटेड मान का लगभग 75% प्राप्त कर लेती है, तो सेंट्रीफ्यूगल स्विच, यदि यह सही ढंग से संचालित होता है, तो अपने संपर्कों को खोल देगा जो कि दीपक के 'बंद' होने से देखा जा सकता है। मुख्य आपूर्ति को 'ऑन' करने के तुरंत बाद, यदि दीपक नहीं जलता है, या यदि यह जलता है, लेकिन 30-40 सेकंड (रेटेड गति का 75%) के बाद बाहर नहीं जाता है, तो सेंट्रीफ्यूगल स्विच काम नहीं कर रहा माना जाता है। और मरम्मत या प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए।

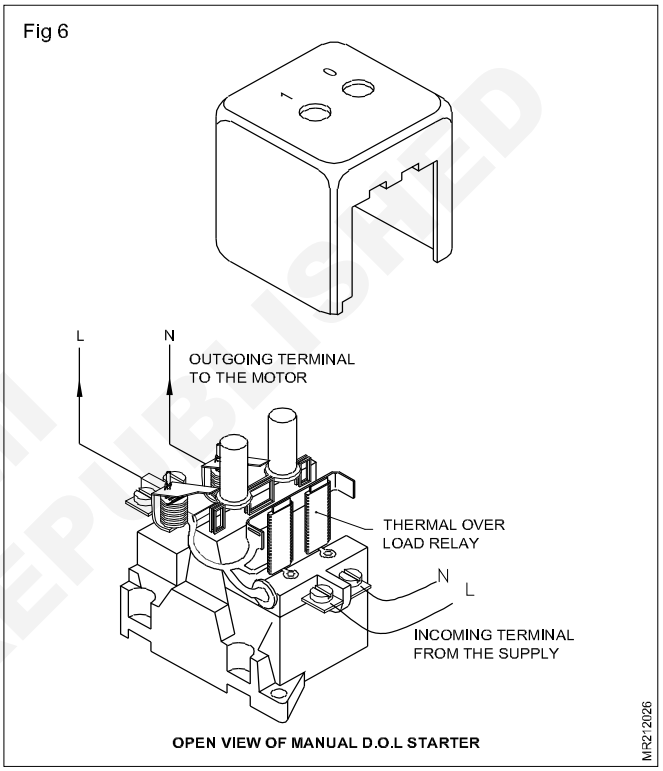


मैनुअल डी.ओ.एल. स्टार्टर (Manual D.O.L. starter): मोटर को शुरू करने और रोकने के लिए और अधिभार संरक्षण प्रदान करने के लिए एक स्टार्टर आवश्यक है।

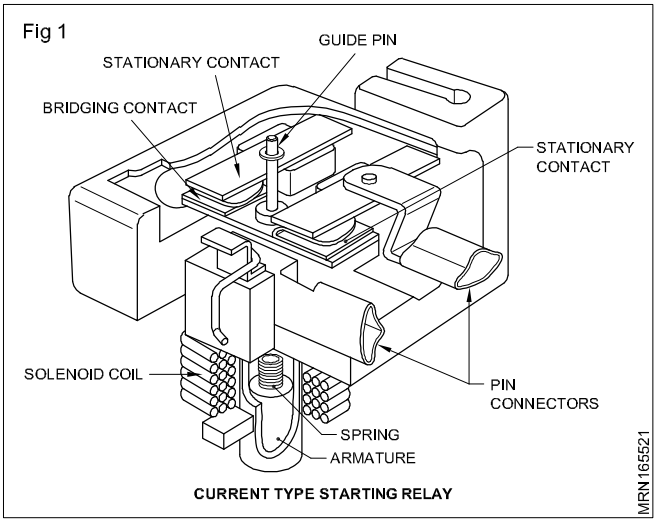
एक मैनुअल स्टार्टर, जैसा कि प्रतीत होता है, Fig 5 में दिखाया गया है, स्टार्टर का एक खुला दृश्य Fig 6 में दिखाया गया है, और आंतरिक भागों को एक योजनाबद्ध आरेख के रूप में Fig 7 में दिखाया गया है। एक मैनुअल स्टार्टर एक मोटर नियंत्रक होता है जिसमें हाथ से संचालित संपर्क तंत्र होता है। एक पुश-बटन यांत्रिक लिंकेज के माध्यम से तंत्र को संचालित करता है। जैसा कि Fig 6 और 7 में दिखाया गया है, स्टार्टर में क्रमशः अधिभार संरक्षण और शॉर्ट सर्किट संरक्षण के लिए थर्मल अधिभार रिले और चुंबकीय अधिभार रिले दोनों हो सकते हैं। मोटर को आपूर्ति से डिस्कनेक्ट करने के लिए स्टार्ट-बटन को छोड़ने के लिए, दोनों रिले को ओवरलोड या शॉर्ट सर्किट के मामले में स्वतंत्र रूप से संचालित करने के लिए बनाया गया है। वर्तमान समय के अधिकांश, मैनुअल स्टार्टर्स में केवल दो रिले में से कोई एक है। मूल रूप से, एक मैनुअल स्टार्टर केवल ओवरलोड रिले के साथ एक ऑन-ऑफ स्विच है।

जब मोटर (कंप्रेसर) को सक्रिय किया जाता है तो उच्च एम्परेज करंट रनिंग वाइंडिंग और रिले कॉइल से प्रवाहित होता है। शुरू करने के समय यह रिले कॉइल के चारों ओर एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र पैदा करता है जो प्लंजर को ऊपर की ओर आकर्षित करता है, संपर्क बिंदुओं को बंद कर देता है और शुरुआती वाइंडिंग को सक्रिय करता है। इस पर रोटर घूमने लगता है और रनिंग वाइंडिंग और रिले कॉइल के माध्यम से करंट को कम करता





है। जैसे ही रिले कॉइल के माध्यम से करंट प्रवाह कम हो जाता है, कॉइल चुंबकीय क्षेत्र प्लंजर को पकड़ने के लिए बहुत कमजोर हो जाता है। इस तरह प्लंजर वजन के हिसाब से कॉइल से बाहर गिर जाता है, शुरुआती कॉन्टैक्ट्स को खोलता है और स्टार्टिंग वाइंडिंग और स्टार्टिंग कैपेसिटर को डिस्कनेक्ट करता है। फिर मोटर रनिंग वाइंडिंग पर चलती है। (Fig 1)



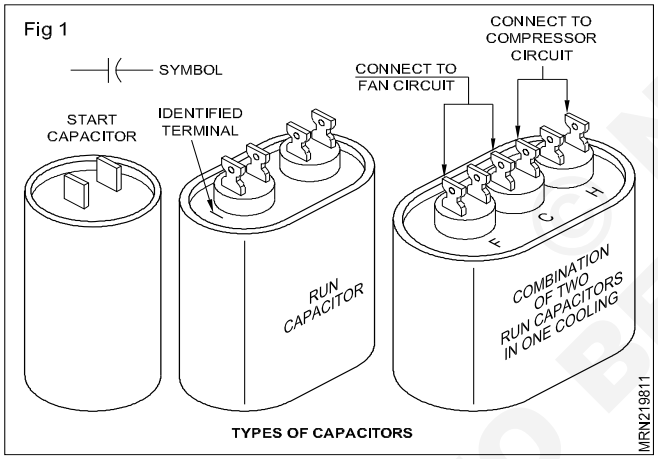
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैपेसिटर, रिले, ओवर लोड प्रोटेक्टर, थर्मोस्टेट और सेलेक्टर स्विच (Capacitors, relays, over load protector, thermostat and selector switch)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कैपेसिटर और स्टार्ट कैपेसिटर और रन कैपेसिटर की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **रिले के प्रकार और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**
- **अधिभार रक्षक की व्याख्या करें।**
- **कंप्रेसर वाइंडिंग और उनके उपयोग की व्याख्या करें।**

कैपेसिटर (Capacitors): एक संधारित्र (Fig 1) में दो संवाहक प्लेट होते हैं जो एक ढांकता हुआ (इन्सुलेट) सामग्री से अलग होते हैं। जब एक संधारित्र पर वोल्टेज लगाया जाता है तो संधारित्र को चार्ज करने वाली एक प्लेट पर इलेक्ट्रॉनों का निर्माण होता है। जब एक प्लेट पर चार्ज बनता है, तो दूसरी प्लेट से इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित कर दिया जाता है। जब एक संधारित्र का उपयोग प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में किया जाता है, तो आवेश के निर्माण का उपयोग वोल्टेज को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है क्योंकि यह विपरीत दिशा में बनता है। कैपेसिटर दो प्रकार के होते हैं और दो अलग-अलग उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाते हैं।



स्टार्ट कैपेसिटर आमतौर पर क्रॉस सेक्शन में गोल होते हैं और मोटर के शुरुआती टॉर्क को बढ़ाने के लिए वोल्टेज को बढ़ाने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं। स्टार्ट कैपेसिटर को एक बार में (मोटर के स्टार्टअप के दौरान) केवल कुछ सेकंड के लिए उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस समय के बाद, श्रृंखला में तार वाला एक स्विच सर्किट से शुरू होने वाले संधारित्र को खोलना या डिस्कनेक्ट करना चाहिए।

रन कैपेसिटर आमतौर पर क्रॉस सेक्शन आकार में अंडाकार या आयताकार होते हैं और वोल्टेज और एम्परेज चक्रों को संरेखित करने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं जिन्हें मोटर वाइंडिंग द्वारा उत्पन्न बैक ईएमएफ द्वारा अलग किया गया है। इससे पावर फैक्टर में सुधार होता है जिससे मोटर का रनिंग करंट कम हो जाता है।

समाई की इकाई फैराड है। फैराड हालांकि समाई की एक बहुत बड़ी इकाई है। बहुत कम संख्या के उपयोग से बचने के लिए, कैपेसिटर को माइक्रोफ़ारड (MFD) में रेट किया जाता है। रन कैपेसिटर आमतौर पर स्टार्ट कैपेसिटर की तुलना में माइक्रोफ़ारड रेटिंग (2-40 mFD) कम होते हैं।

ऐसे टेस्टर उपलब्ध हैं जो कैपेसिटर की कैपेसिटेंस रेटिंग का परीक्षण कर सकते हैं। केवल ओममीटर का उपयोग करके फील्ड जांच की जा सकती है। पहले संधारित्र पर किसी भी संग्रहीत चार्ज को टर्मिनल में (15000 से 20000 ओम) छोटा करके डिस्चार्ज करें। तकनीशियन आमतौर पर एक इन्सुलेटेड स्क्रू ड्राइवर के साथ संधारित्र का निर्वहन करते हैं लेकिन संधारित्र निर्माताओं द्वारा इस विधि की अनुशंसा नहीं की जाती है क्योंकि इससे संधारित्र की विफलता हो सकती है।

यदि संधारित्र टर्मिनलों पर पहले से ही एक ब्लीड रेसिस्टर स्थापित है, तो संधारित्र का परीक्षण करने के लिए इसे डिस्कनेक्ट करने की आवश्यकता होगी। फिर एक उच्च प्रतिरोध पैमाने (Rx10000) पर सेट किए गए ओममीटर के साथ टर्मिनलों में प्रतिरोध को मापें। यदि संधारित्र अच्छा है, तो सुई शून्य की ओर झूलेगी और फिर धीरे-धीरे उच्च प्रतिरोध रीडिंग पर वापस आ जाएगी। संधारित्र प्रतिरोध बढ़ रहा है क्योंकि यह बैटरी द्वारा प्रस्तुत किए जा रहे चार्ज को ओममीटर में संग्रहीत करता है। यह निर्धारित करने के लिए एक दूसरी जांच की आवश्यकता है कि क्या संधारित्र को धातु के आवरण से छोटा किया गया है। अभी भी Rx10000 पैमाने का उपयोग करते हुए, प्रत्येक टर्मिनल से आवरण तक प्रतिरोध को मापें। सुई को हिलना नहीं चाहिए (अनंत प्रतिरोध)।

रन कैपेसिटर में एक टर्मिनल होता है जिसे डॉट, डैश, एरो या रेड डॉट के साथ पहचाना जाता है। यह वह टर्मिनल है जिसके आवरण पर जमने की अधिक संभावना है।

चल संधारित्र एक स्थायी है। संधारित्र यह तब तक सर्किट रहेगा जब तक कि मोटर बंद न हो जाए। स्टार्टिंग कैपेसिटर एक अस्थायी कैपेसिटर है, इसे स्टार्टिंग टॉर्क देने के बाद डिस्कनेक्ट किया जाना चाहिए और CF स्विच या रिले द्वारा मोटर को स्टार्ट करना चाहिए।

रिले शुरू करना (Starting Relay): प्रारंभिक रिले हर्मेटिक सिस्टम के बाहर पाए जाते हैं।

ये रिले आमतौर पर निम्न प्रकारों में से एक होते हैं:

- करंट (चुंबकीय) [रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर के लिए प्रयुक्त]
- संभावित (चुंबकीय) [एयर-कंडीशनिंग कंप्रेसर के लिए प्रयुक्त]
- सॉलिड स्टेट (इलेक्ट्रॉनिक) या पीटीसीआर (रेफ्रिजरेटर कंप्रेसर के लिए प्रयुक्त)

NOT TO BE PUBLISHED

रिले बिजली को मोटर की शुरुआती वाइंडिंग के माध्यम से प्रवाहित करने की अनुमति देता है जब तक कि मोटर अपनी रेटेड गति के लगभग दो तिहाई तक नहीं पहुंच जाती। फिर स्टार्टिंग वाइंडिंग सर्किट को डिस्कनेक्ट या खोलता है।

शुरुआती वाइंडिंग को एक बार में केवल तीन या चार सेकंड के लिए सक्रिय किया जाना चाहिए। यदि इससे लंबी अवधि के लिए करंट प्रवाहित होता है, तो वाइंडिंग ज़्यादा गरम हो सकती है। शुरुआती वाइंडिंग को दुरुपयोग से बचाने के लिए कई रिले में करंट और या थर्मल प्रोटेक्शन डिवाइस होते हैं।

सही ढंग से संचालित करने के लिए, ये रिले मोटर के लिए सही आकार का होना चाहिए। एक को बदलते समय, सुनिश्चित करें कि इसमें मूल के समान विधुत विनिर्देश हैं।

एक सीलबंद प्रणाली के अंदर खुले विधुत संपर्कों का उपयोग करना असंभव है।

करंट (चुंबकीय) रिले (Current (magnetic) relay): करंट रिले आमतौर पर कम टॉर्क, छोटे हॉर्स पावर मोटर पर पाए जाते हैं।

चुंबकीय प्रकार रिले इसे संचालित करने के लिए मोटर की विधुत विशेषता का उपयोग करता है। जब रोटर नहीं चल रहा हो या धीरे-धीरे मुड़ रहा हो तो रनिंग वाइंडिंग अधिक करंट की खपत करती है। यह तब करता है जब यह पूरी गति तक पहुँच जाता है। जैसे ही मोटर गति पकड़ती है, मोटर में चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण और पतन हो जाता है जिससे चलने वाली घुमावदार पर एक बकिंग या काउंटर इलेक्ट्रो चुंबकीय बल (EMF) या वोल्टेज उत्पन्न होता है। स्टार्टिंग वाइंडिंग को बंद करने और खोलने के लिए उपयोग किए जाने वाले करंट ऑपरेटेड रिले स्विच, रनिंग वाइंडिंग के करंट फ्लो में बदलाव पर काम करते हैं क्योंकि यह स्टार्ट कंडीशन से रन करने के लिए जाता है।

करेंट रिले को कभी-कभी एम्परेज रिले कहा जाता है। चूंकि यह सर्किट पर एम्पीयर ड्रा है जो रिले को संचालित करता है।

मोटर के चलने वाले कॉइल के साथ रिले कॉइल श्रृंखला।

चल संधारित्र एक स्थायी है।

संधारित्र यह तब तक सर्किट रहेगा जब तक मोटर बंद न हो जाए।

स्टार्टिंग कैपेसिटर एक अस्थायी कैपेसिटर है, इसे स्टार्टिंग टॉर्क देने के बाद डिस्कनेक्ट किया जाना चाहिए और सीएफ स्विच या रिले द्वारा मोटर को स्टार्ट करना चाहिए।

संभावित प्रकार के शुरुआती रिले को एक संधारित्र के साथ तार दिया जाता है। वर्तमान रिले के विपरीत संभावित रिले में स्विच बंद है जबकि कंप्रेसर डी-एनर्जेटिक है। जब लाइन वोल्टेज लगाया जाता है, तो तुरंत दो पूर्ण समानांतर सर्किट होते हैं। एक प्रारंभिक वाइंडिंग के माध्यम से है और दूसरा रन वाइंडिंग के माध्यम से है। जैसे ही कंप्रेसर गति के लिए आता है, शुरुआती वाइंडिंग जनरेटर के रूप में कार्य करना शुरू कर देता है और समर्थित ई.एम.एफ. उत्पन्न करता है। यह वोल्टेज है जो संभावित रिले के कॉइल में लगाया जाता है।

जब मोटर स्टार्ट वाइंडिंग द्वारा उत्पन्न बैक ईएमएफ को गति देने के लिए लगभग ऊपर है, तो कॉइल के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र स्विच को स्टार्टिंग वाइंडिंग के लिए खोल सकता है। सर्किट के बाहर घुमावदार शुरू होने के साथ, यह स्विच को खोलने के लिए कॉइल को पकड़ने के लिए पर्याप्त वोल्टेज उत्पन्न करता रहता है। संभावित रिले को इसके टर्मिनल नंबरों से पहचाना जा सकता है। आमतौर पर 5,2 और 1. कविता 5-2-1; कॉमन-स्टार्ट-रन यह याद रखने में मदद कर सकता है कि इसे सर्किट में कैसे तार-तार किया जाता है।

सॉलिड स्टेट रिले (Solid state relay): सॉलिड स्टेट रिले वास्तव में स्टार्ट वाइंडिंग को बाहर निकालने के लिए स्विच का उपयोग नहीं करता है। यह रिले वास्तव में सिरेमिक डिवाइस है जिसमें प्रतिरोध की विशेषता होती है जो इसके तापमान के साथ बदलती है। जब कंप्रेसर निष्क्रिय होता है, तो रिले ठंडा होता है और इसका प्रतिरोध बहुत कम होता है (जैसे बंद स्विच)। जब वोल्टेज लगाया जाता है, तो स्टार्ट और रन वाइंडिंग एक साथ सक्रिय हो जाते हैं और कंप्रेसर कुछ ही सेकंड में शुरू हो जाता है, रिले से गुजरने वाली स्टार्ट वाइंडिंग करंट रिले को काफी गर्म कर देती है। यह लगभग एक खुले स्विच की तरह कार्य करने की तुलना में इसके प्रतिरोध को नाटकीय रूप से बढ़ाने के लिए गिना जाता है। इस सॉलिड स्टेट रिले का एकमात्र नुकसान यह है कि HS ऑपरेशन कंप्रेसर के शुरू होने से निकटता से संबंधित नहीं है। यह केवल समय से अधिक निकटता से संबंधित है। इसलिए सॉलिड स्टेट रिले सर्किट में शुरुआती वाइंडिंग को अन्य दो प्रकार के रिले की तुलना में अधिक समय तक छोड़ सकता है। सॉलिड स्टेट रिले का लाभ इसका सार्वभौमिक अनुप्रयोग है। कंप्रेसर पर 1/12 Hp से 1/3 Hp तक सभी वर्तमान और संभावित प्रकार के रिले को बदलने के लिए एक एकल ठोस रिले का उपयोग किया जा सकता है। इस विशेषता ने इसे सेवा तकनीशियन के बीच काफी लोकप्रिय बना दिया है।

ओवर लोड प्रोटेक्टर (Over load protector): एक मोटर ओवर लोड प्रोटेक्टर को यह पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि जब कंप्रेसर मोटर बहुत अधिक एम्प्स खींच रहा हो और कंप्रेसर मोटर ऑपरेशन को रोक दे। इसलिए अधिभार को कंप्रेसर मोटर की गर्मी या करंट को समझना चाहिए और एक स्विच खोलना चाहिए। स्विच पावर सर्किट या नियंत्रण सर्किट खोल सकता है जो बदले में कंप्रेसर को बंद कर देगा। लाइन ब्रेक ओवर हेड का उपयोग लगभग सभी घरेलू प्रशीतन प्रकार के कम्प्रेसर में किया जाता है।

इसमें एक बायमेटल डिस्क और एक रेसिस्टर होता है जो बहुत अधिक करंट खींचने पर कंप्रेसर द्वारा ले जा रहे करंट को ले जाता है, रेसिस्टर बायमेटल को गर्म करता है और स्विच को खोलता है। (श्रव्य पॉप ध्वनि के साथ) यह एक या दो मिनट में रीसेट हो जाएगा और कंप्रेसर को फिर से शुरू करने का प्रयास करेगा।

कंप्रेप्रेसरवाइंडिग (Compressor winding): कोई भी सिंगल फेज इंडक्शन मोटर सेल्फ स्टार्टिंग नहीं है। रोटर को घुमाने के लिए इसे अतिरिक्त टॉर्क की आवश्यकता होती है। अतिरिक्त टॉर्क प्रदान करने के लिए स्टार्टिंग वाइंडिंग आवश्यक है।

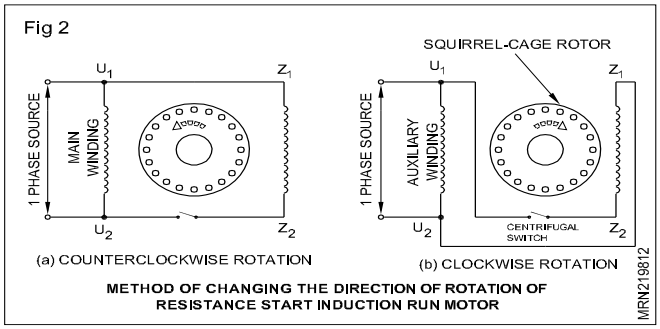
सेल्फ स्टार्टिंग सिंगल फेज कंप्रेसर में दो मोटर वाइंडिंग होती हैं। स्टार्ट वाइंडिंग और रन वाइंडिंग। कंप्रेसर शाफ्ट के अंदर श्रृंखला में इन दो वाइंडिंग्स को एक साथ तार दिया जाता है। इन वाइंडिंग से तीन तार जुड़े होते हैं। प्रत्येक छोर पर एक और दो वाइंडिंग के सामान्य जंक्शन पर। इन तीन तारों को आमतौर पर तीन पिनों पर समाप्त होने वाले कंप्रेसर के माध्यम से रूट किया जाता है। जब किसी भी प्रकार की वायरिंग की जाती है, तो आपको यह पहचानने में सक्षम होना होगा कि इनमें से कौन सा पिन स्टार्टिंग वाइंडिंग के फ्री एंड से जुड़ा है, जो रनिंग वाइंडिंग के फ्री एंड से जुड़ा है और जो दो वाइंडिंग के कॉमन जंक्शन से जुड़ा है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिन को स्टार्ट, रन और कॉमन पिन कहा जाता है। आपको जो महत्वपूर्ण तथ्य जानने की जरूरत है, वह यह है कि शुरुआती वाइंडिंग में हमेशा रनिंग वाइंडिंग की तुलना में अधिक प्रतिरोध होता है।

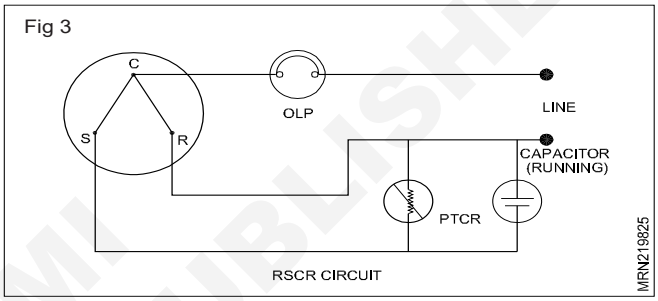
एक सुराग है जो आपको अक्सर संकेत देगा कि कौन सा पिन सामान्य होगा जो शुरू होता है और कौन सा चलता है। कंप्रेसर से जुड़ी तारों के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली रंग योजना आम के लिए काला, रन के लिए लाल और शुरुआत के लिए सफेद है।

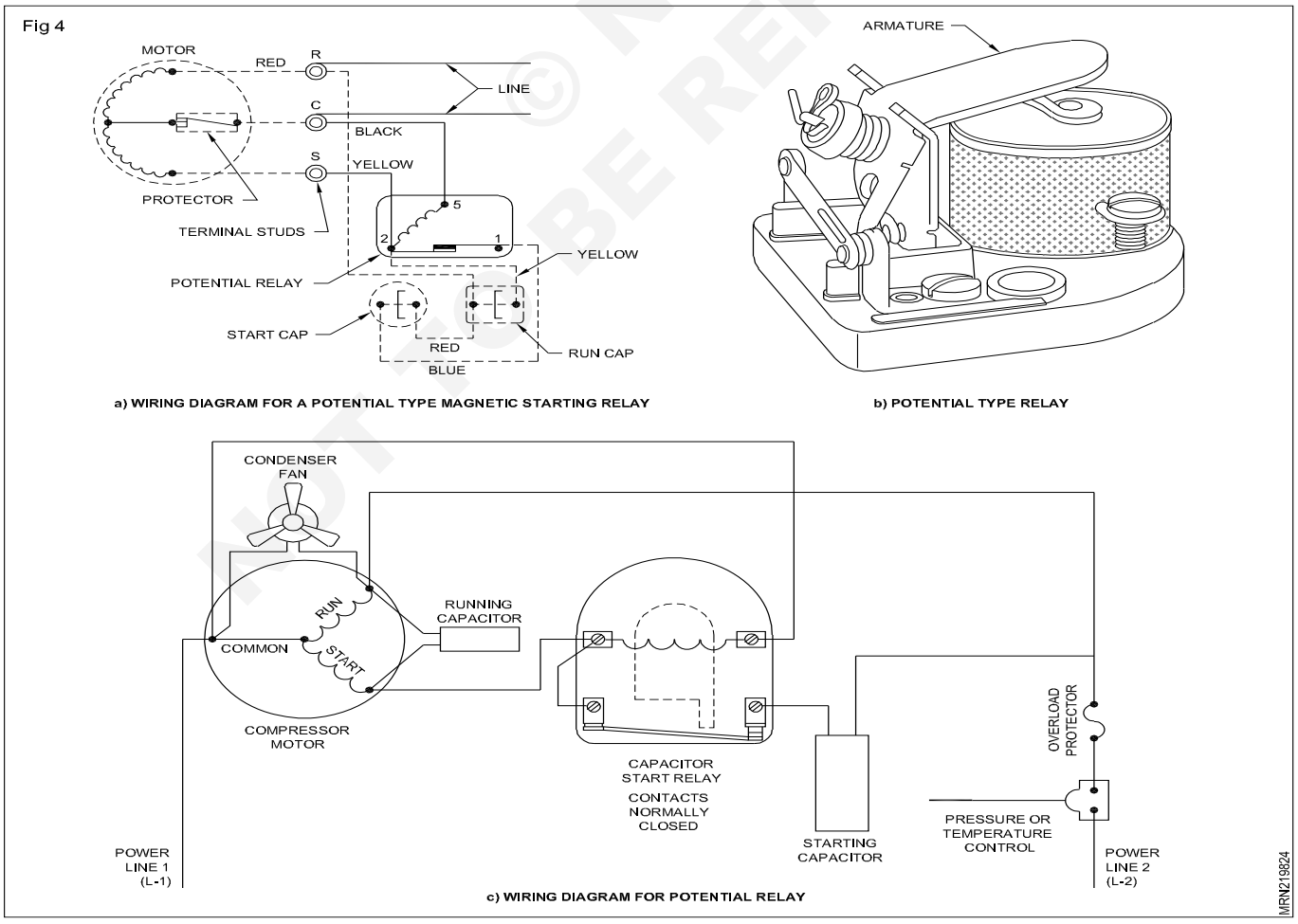
रोटेशन की दिशा का उलटा प्राप्त किया जा सकता है। यदि Z1 को U1 से जोड़ा जाता है और Z2 को Fig 2a के अनुसार U2 से जोड़ा जाता है, तो इसे वामावर्त घुमाया जाएगा। यदि Z1 को U2 से जोड़ा जाए और Z2 को U1 से जोड़ा जाए, तो रोटेशन दक्षिणावर्त होगा, जैसा कि Fig 2b में दिखाया गया है।



रेसिस्टेंस-स्टार्ट, इंडक्शन-रन मोटर का अनुप्रयोग (Application of resistance-start, induction-run motor): चूंकि इस प्रकार के मोटर्स का शुरुआती टॉर्क अपेक्षाकृत छोटा होता है और इसकी शुरुआती धारा अधिक होती है, ये 0.5 एचपी तक की रेटिंग के लिए निर्मित होते हैं जहां शुरुआती लोड हल्का होता है। इन मोटरों का उपयोग पंखे, ग्राइंडर, वाशिंग मशीन और लकड़ी के काम करने वाले औजारों को चलाने के लिए किया जाता है।

इंडक्शन स्टार्ट, इंडक्शन रन मोटर (Induction start, induction run motor): रेसिस्टेंस स्टार्ट के बजाय, अत्यधिक इंडक्टिव स्टार्टिंग वाइंडिंग के जरिए मोटर को स्टार्ट करने के लिए इंडक्शन का इस्तेमाल किया जा सकता है। ऐसे मामले में, शुरुआती घुमाव में अधिक संख्या में घुमाव होंगे, और स्टेटर स्लॉट के आंतरिक क्षेत्रों में लगाए जाएंगे ताकि अधिक संख्या में घुमावों के कारण उच्च अधिष्ठापन हो, और क्षेत्र अधिक लोहे से घिरा होगा। चूंकि ज्यादातर मामलों में शुरुआती और मुख्य वाइंडिंग एक ही गेज वाइंडिंग तार से बने होते हैं, वाइंडिंग की पहचान करने के लिए प्रतिरोध माप करना पड़ता है। इस मोटर में कम स्टार्टिंग टॉर्क, ज्यादा स्टार्टिंग करंट और लो पावर फैक्टर होगा।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इन्वर्टर एसी का मूल कार्य सिद्धांत (Basic working principle of inverter AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **परिचय और अवलोकन विभाजन और बहु विभाजन।**
- **इन्वर्टर प्रौद्योगिकी का वर्णन करें।**

डाइकिन के स्प्लिट और मल्टी-स्प्लिट प्रकार के एयर कंडीशनिंग सिस्टम सभी आंतरिक स्थानों और जीवन शैली के अनुरूप स्टाइलिश समाधानों में बेहतर प्रदर्शन, ऊर्जा-दक्षता और आराम प्रदान करते हैं। एक व्यापक उत्पाद लाइनअप कम लागत और पर्यावरणीय प्रभाव के लिए डाइकिन प्रौद्योगिकी का उपयोग करता है।

अवलोकन (OVERVIEW)

विभाजित करना (Split)

एक इनडोर इकाई को एक बाहरी इकाई से जोड़ता है। डक्टवर्क की आवश्यकता के बिना इमारतों में सरल और विनीत रूप से स्थापित करता है।

एक किफायती मूल्य पर सिंगल जोन इंटीरियर स्पेस के लिए एक परिष्कृत एयर कंडीशनिंग समाधान प्रदान करता है। एक कमरे के परिवर्धन के लिए एक सरल समाधान प्रदान करता है।

मल्टी विभाजन (Multi-split)

एक बाहरी इकाई से नौ इनडोर इकाइयों को जोड़ता है।

डक्टवर्क की आवश्यकता के बिना कई ज़ोन आंतरिक स्थानों पर एक पूर्ण एयर कंडीशनिंग सिस्टम स्थापित करता है।

कमरे के तापमान सेटिंग्स का व्यक्तिगत नियंत्रण प्रदान करता है।

प्रत्येक आवासीय सेटिंग के लिए अद्वितीय अनुकूलित समाधान के लिए एक प्रणाली में विभिन्न शैलियों और क्षमताओं की इनडोर इकाइयों को सक्षम करता है।

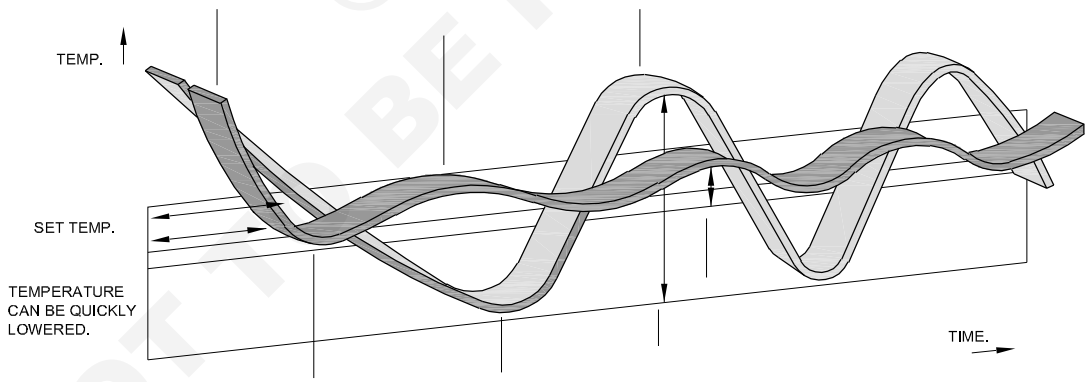
इन्वर्टर प्रौद्योगिकी (Inverter Technology)

एयर कंडीशनिंग कंप्रेशर्स मोटर द्वारा संचालित होते हैं, और मोटर रोटेशन की गति बिजली आपूर्ति आवृत्ति पर निर्भर करती है। इन्वर्टर मोटर रोटेशन की गति को नियंत्रित करने के लिए बिजली आपूर्ति आवृत्ति को नियंत्रित करता है। इन्वर्टर कचरे को खत्म करने और ऊर्जा बचाने के लिए लोड के अनुसार कंप्रेसर ऑपरेशन को समायोजित करके तापमान को स्थिर करते हैं।

यहां तक कि इनडोर और आउटडोर इकाइयों के पंखे की मोटरों के लिए एक इन्वर्टर अपनाने से ऊर्जा बचत में अधिक सटीक नियंत्रण और योगदान मिलता है।

इन्वर्टर/नॉन-इन्वर्टर कम्प्रेसर (कूलिंग) द्वारा तापमान नियंत्रण

Fig 1



एयर कंडीशनर इन्वर्टर (Air Conditioner inverter)

वातानुकूलित स्थान के तापमान को नियंत्रित करने के लिए एक एयर कंडीशनर में एक इन्वर्टर का उपयोग एयर कंडीशनिंग सिस्टम में चर सर्द प्रवाह को चलाने के लिए कंप्रेसर मोटर की गति को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। इसके विपरीत, पारंपरिक एयर कंडीशनर एक कंप्रेसर का उपयोग करके तापमान को नियंत्रित करता है जो समय-समय पर या तो अधिकतम क्षमता पर काम कर रहा होता है या पूरी तरह से बंद हो जाता है। इन्वर्टर से लैस एयर कंडीशनर में एक चर-आवृत्ति ड्राइव होती है जिसमें मोटर की गति को नियंत्रित करने के लिए एक समायोज्य विद्युत इन्वर्टर शामिल होता है और इस प्रकार कंप्रेसर और कूलिंग आउटपुट होता है।

वेरिएबल-फ़्रीक्वेंसी ड्राइव आने वाले अल्टरनेटिंग करंट (AC) को डायरेक्ट करंट (DC) में बदलने के लिए एक रेक्टिफायर का उपयोग करता है और फिर वांछित आवृत्ति के AC का उत्पादन करने के लिए इलेक्ट्रिकल इन्वर्टर में पल्स-चौड़ाई मॉडुलन का उपयोग करता है। वेरिएबल फ़्रीक्वेंसी AC ब्रशलेस मोटर या इंडक्शन मोटर चलाता है। चूंकि एक इंडक्शन मोटर की गति एसी की आवृत्ति के समानुपाती होती है, कंप्रेसर अब अलग-अलग गति से चल सकता है (आवश्यकतानुसार) एक माइक्रो नियंत्रक तब वर्तमान परिवेशी वायु तापमान का नमूना ले सकता है और कंप्रेसर की गति को उचित रूप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

से समायोजित कर सकता है। अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनिक्स और सिस्टम हार्डवेयर उपकरण की स्थापना में लागत जोड़ता है लेकिन इसके परिणामस्वरूप परिचालन लागत में पर्याप्त बचत हो सकती है।[1]

एक मानक और इन्वर्टर स्प्लिट सिस्टम के बीच अंतर (Difference between a standard and inverter splitsy stems)

वातानुकूलन का इन्वर्टर (Inverter of Air conditioning)

नई, उन्नत तकनीक के माध्यम से, इन्वर्टर एयर कंडीशनर पारंपरिक इकाइयों की तुलना में संचालित करने के लिए अधिक किफायती और चलाने के लिए शांत हैं। वे तापमान में अधिक चरम सीमाओं को संभाल सकते हैं, हम संचालन में अधिक सहज और अधिक स्थिर हैं, और पारंपरिक एयर कंडीशनर की तुलना में वांछित तापमान तक अधिक तेज़ी से पहुंचते हैं।

स्प्लिट सिस्टम (Split Systems)

स्प्लिट सिस्टम वे होते हैं जहां कंप्रेसर और आउटडोर हीट एक्सचेंजर बाहर स्थित होते हैं, इनडोर एयर-हैंडलिंग यूनिट से कुछ दूरी पर। वे रेफ्रिजरेंट लाइनों द्वारा आपस में जुड़े हुए हैं। आपको सिस्टम को एक पेशेवर इंस्टॉलर द्वारा स्थापित करने की आवश्यकता है।

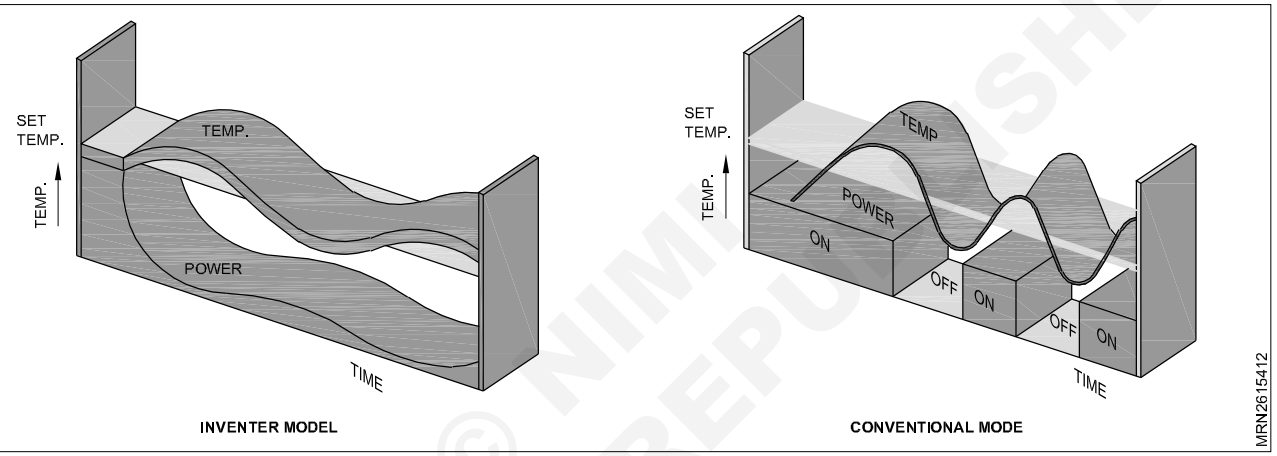
इनडोर इकाइयां फ्लोर-माउंटेड, वॉल माउंटिंग सीलिंग माउंटिंग या कैसेट यूनिट के रूप में हो सकती हैं। बाहरी इकाइयाँ आमतौर पर बाहरी रूप से छत पर, बालकनी पर या जमीनी स्तर पर स्थित होती हैं।

एयर कंडीशनर के कुशल उपयोग के लिए तापमान (Temperature for efficient use of air conditioner)

क्वींसलैंड सरकार (ऑस्ट्रेलिया) ठंडा होने पर एयर कंडीशनर के कुशल उपयोग के लिए अनुशंसित तापमान के रूप में 24 डिग्री सेल्सियस को बढ़ावा देती है।

यह माना जाता है कि यह एक ऐसा तापमान है जो आपको आराम से रखता है और इकाई को अनुचित शक्ति का उपयोग नहीं करता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

घरेलू रेफ्रिजरेटर का एयर कूल्ड कंडेनसर (Air cooled condenser of domestic refrigerators)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **संघनित्र का कार्य।**
- **निर्माण के बारे में विवरण**
- **फ्लशिंग और सफाई प्रक्रिया बताएं।**
- **घरेलू रेफ्रिजरेटर में उपयोग किए जाने वाले संघनित्रों के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **आधुनिक फ्रिजों में बॉडी कंडेंसर का उल्लेख कीजिए।**
- **एयर कूल्ड कंडेनसर में समस्या का वर्णन करें।**

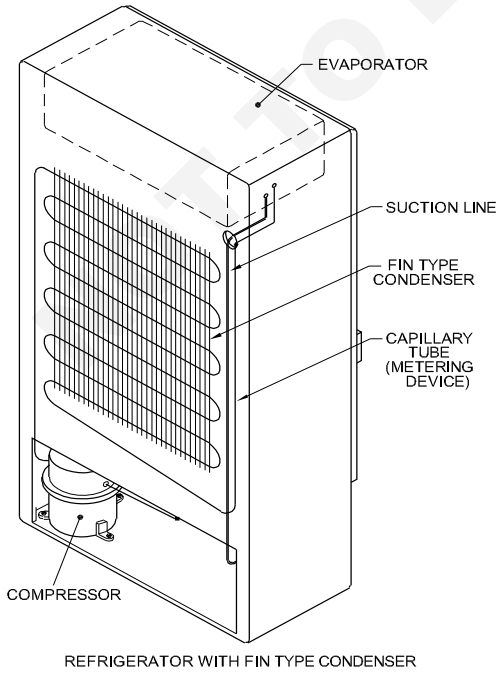
कंडेनसर का कार्य (Function of condenser): कंडेनसर का कार्य सुपर हीटेड हाई प्रेशर रेफ्रिजरेंट वाष्प से गर्मी को दूर करना और वाष्प को सब कूल्ड हाई प्रेशर रेफ्रिजरेंट लिक्विड में संघनित करना है। यह हवा को पंखे द्वारा सोखा और कंडेनसर के माध्यम से फेंका या सोखा जाता है। यह हवा गर्म किए गए रेफ्रिजरेंट से गर्मी उठाती है और रेफ्रिजरेंट को ठंडा करती है और यह द्रवित हो जाती है।

निर्माण (Construction): उद्योग तकनीशियन प्रशीतन प्रणाली के निचले हिस्से का उल्लेख करते हैं, जिसका अर्थ है पैमाइश उपकरण और बाष्पीकरणकर्ता। उच्च पक्ष का अर्थ है कंप्रेसर और कंडेनसर। कंप्रेसर और कंडेनसर एक साथ लगे होते हैं, इसे कंडेनसिंग यूनिट कहते हैं।

घरेलू रेफ्रिजरेटर में कंप्रेसर नीचे स्थित होता है और कंडेनसर पीछे की तरफ लगा होता है। पैमाइश उपकरण में एक लंबी छोटी व्यास की ट्यूब होती है जिसे केशिका ट्यूब कहा जाता है और बाष्पीकरणकर्ता प्रशीतित स्थान के अंदर स्थित होता है।

प्रकार (Types): आम तौर पर फ्रिज में इस्तेमाल होने वाले दो प्रकार के एयर कूल्ड कंडेनसर होते हैं। एक वायरमेश टाइप है और दूसरा प्लेट टाइप है। वायरमेश प्रकार के लिए Fig 1 देखें।

Fig 1



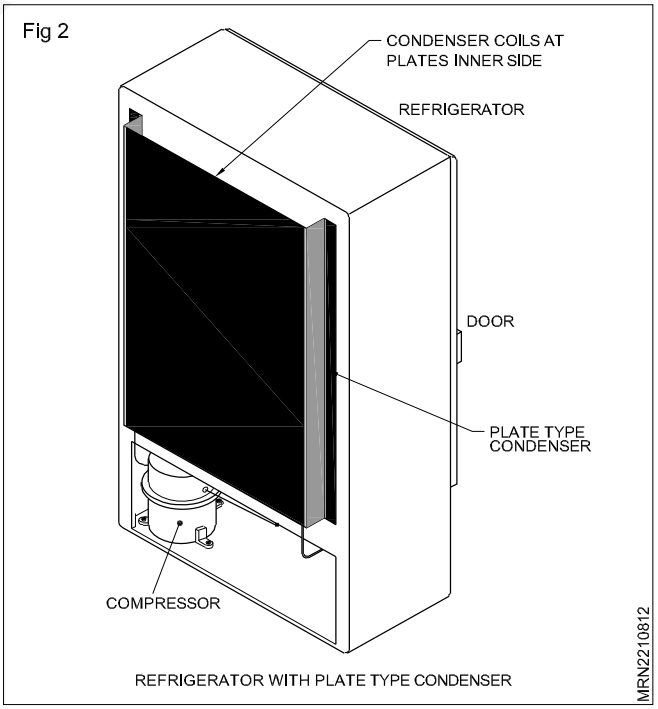
REFRIGERATOR WITH FIN TYPE CONDENSER

वायरमेश प्रकार (Wiremesh type): इस प्रकार में वायरमेश को एक फ्रेम पर वर्टिकल प्रदान किया जाता है। पंख एक पतली छड़ (2 mm व्यास) की तरह समान रूप से फ्रेम में उचित अंतराल में वेल्डेड होते हैं। कंडेंसर कॉइल्स को क्लैम्प किया जाएगा और फिन्स में सोल्डर किया जाएगा। फ्रेम को फ्रिज की पिछली दीवार पर फिट किया जाता है और स्क्रू को कस दिया जाता है।

प्राकृतिक हवा फिन्स (वितरित) से होकर गुजरती है और कंडेनसर कॉइल ठंडी हो जाती है। वायु प्रदूषण, कंडेनसर वायरमेश पर फाइंड डस्ट की कोटिंग मिलेगी। संघनक ट्यूबों पर ये धूल कंडेनसर की गर्मी हस्तांतरण दक्षता को प्रभावित करेगी। जिसे समय-समय पर साफ किया जा सकता है।

प्लेट प्रकार (Plate type): इस प्रकार में कंडेनसर ट्यूब को एक धातु की प्लेट में मिलाया जाता है और प्लेट को फ्रिज के पीछे की तरफ लगाया जाएगा- कोने के शिकंजे से कस लें। (Fig 2)

Fig 2



REFRIGERATOR WITH PLATE TYPE CONDENSER

संक्षेपण प्राकृतिक वायु संवातन द्वारा होता है। कंडेनसर ट्यूब चालकता द्वारा प्लेट को गर्मी छोड़ती है और प्लेट की सतह प्राकृतिक वायु वेग से ठंडा हो जाती है। इसलिए हमेशा सलाह दी जाती है कि फ्री एयर सर्कुलेशन के लिए दीवार से फ्रिज के पीछे की तरफ कम से कम 15 सेंटीमीटर की दूरी रखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंडेनसर ट्यूब प्लेट के अंदरूनी हिस्से में लगे होते हैं और यदि धूल ट्यूबों या प्लेटों को कवर करती है तो कंडेनसर के प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए कमजोर साबुन के घोल से साफ किया जा सकता है।

अधिकांश फ्रिजों में जब इसे बड़ी मरम्मत की आवश्यकता होती है, तो इकाई (संघनक इकाई और बाष्पीकरणकर्ता) का चयन पीछे की ओर से हटाया जा सकता है और कुल कैबिनेट को अलग किया जा सकता है।

आधुनिक फ्रिज (Modern fridge): अब आधुनिक फ्रिज में उन्नत तकनीक में, वे पॉली यूरेथेन फोम (PUF) का उपयोग फ्रिज के अंदर कांच के ऊन के बजाय इन्सुलेशन के रूप में कर रहे हैं।

यहां कंडेनसिंग कॉइल फ्रिज के किनारों की अंदर की दोनों दीवारों में, कैबिनेट साइड की दीवारों और PUF इंसुलेशन के बीच तय की जाती है।

कंडेनसर कॉइल की गर्मी कैबिनेट के किनारों की प्लेटों को प्रेषित होती है और इसे प्राकृतिक वायु परिसंचरण द्वारा ठंडा किया जाता है। (Fig 3)

फ्रिज के पिछले हिस्से में बैक साफ होगा। इस प्रकार के कंडेनसर को बॉडी कंडेनसर कहा जाता है।

जबकि फ्रिज चल रहा है, कैबिनेट की साइड की दीवारें आसपास के हवा के तापमान से अधिक गर्म होंगी, क्योंकि यह कंडेनसर की गर्मी का संचालन करती है।

चूंकि कंडेनसर के दूषित हवा के संपर्क में आने की कोई संभावना नहीं है, इसलिए किसी बाहरी सेवा की आवश्यकता नहीं है।

यह नाम से प्रोपुलर बैक क्लीन कंडेनसर हो सकता है

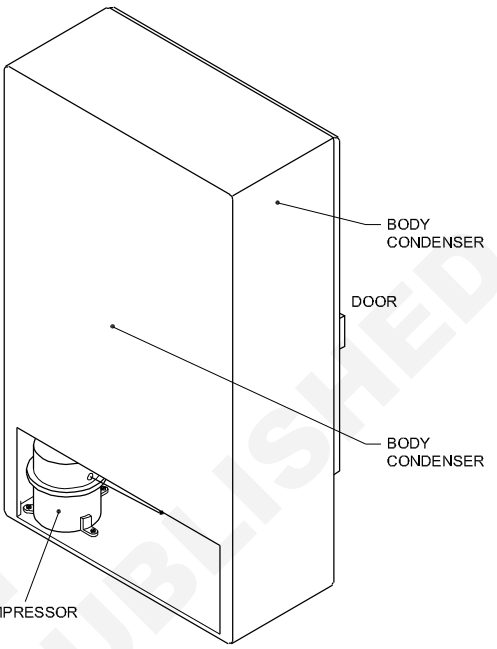
यह भी फायदेमंद है कि कोई अतिरिक्त एंटी कंडेनसेशन नट या कोई व्यवस्था प्रदान नहीं की जानी चाहिए। चूंकि यह थोड़ा गर्म है, इसलिए कोई ओस बिंदु नहीं है। ताकि पसीने की समस्या न हो।

नुकसान (Disadvantages)

यदि कोई रिसाव या रुकावट है तो पूरे कंडेनसर को बाहरी कंडेनसर से बदल दिया जाए तो सेवा मुश्किल है।

कंप्रेसर की चलने की अवधि रेफ्रिजरेटर कैबिनेट के करीब कंडेनसर के रूप में अधिक है, जिससे गर्मी का विवरण अधिक होगा।

Fig 3



CLEAN BACK MODERN REFRIGERATOR

विंडो एयर कंडीशनर में एयर कूल्ड कंडेनसर (Air cooled condenser in Window Air conditioners)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विंडो एयर कंडीशनर की व्याख्या करें।**
- **कमरे की इकाइयों के वायु प्रवाह की व्याख्या करें।**
- **फिन टाइप एयर कूल्ड कंडेनसर की व्याख्या करें।**
- **एयर कूल्ड कंडेनसर की सर्विसिंग और मरम्मत करते समय युक्तियों की व्याख्या करें।**

विंडो एयर कंडीशनर (Window air conditioners): विंडो एयर कंडीशनर में सभी घटक एक बॉक्स में स्थित होते हैं। यह बॉक्स एक आउटडोर सेक्शन और एक इनडोर सेक्शन में बांटा गया है। एक मोटर का उपयोग बाहरी कंडेनसर पंखे और इन डोर इवेपोरेटर ब्लोअर दोनों को चलाने के लिए किया जाता है। विंडो एयर कंडीशन यूनिट दीवार की एक खिड़की की तरफ माउंट होती है और इंस्टॉलेशन बहुत आसान है।

विंडो इकाइयाँ कई प्रकारों में उपलब्ध हैं। एक प्रकार हवा को ठंडा और फिल्टर करता है और ताजी हवा का सेवन भी करता है। अधिकांश अस्पतालों के मरीजों के कमरे जिन्हें प्रदूषण मुक्त होना है, वहां इस प्रकार की इकाइयों की सिफारिश की जाती है।

एक अन्य प्रकार की व्यवस्था इसके अतिरिक्त होगी जिसमें सर्दी के मौसम में गर्मी प्रस्तुत करने के लिए एक विधुत प्रतिरोध ताप इकाई होगी। एक और प्रकार हवा के प्रवाह की एक रिवर्स साइकिल प्रणाली का उपयोग करता है ताकि आराम से शीतलन और हीटिंग उद्देश्य दोनों के लिए प्रशीतन इकाई के उपयोग की अनुमति मिल सके।

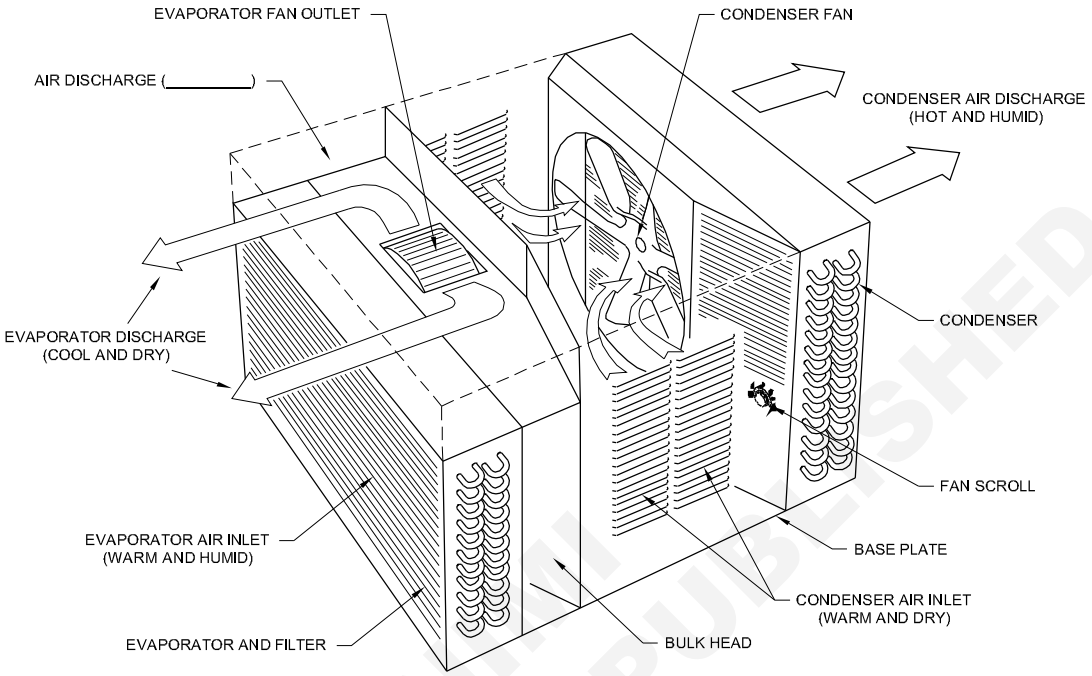
कमरे इकाइयाँ वायु प्रवाहित होती हैं (Room units air flows): कमरे की खिड़की की एयर कंडीशन इकाइयों में बाहरी हवा को कंडेनसर पर कमरे के अंदर एक पंखे द्वारा मजबूर किया जाता है, बाष्पीकरण करने वाला ब्लोअर एक फिल्टर के माध्यम से हवा खींचता है और इसे बाष्पीकरणकर्ता पर मजबूर करता है। (Fig 1) यह Fig कक्ष इकाई में पूर्ण वायु प्रवाह को दर्शाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंफर्ट कूलिंग टाइप में जिसे आमतौर पर विंडो एयर कंडीशनर में इस्तेमाल किया जाता है, कमरे में कूलिंग पैदा करेगा। इन विंडो एयर कंडीशनर में एयर कूल्ड कंडेनसर दिया गया है। विंडो एयर कंडीशनर में कमरे से संबंधित आर्द्रता नियंत्रित नहीं होती है। केवल अंतरिक्ष के तापमान को नियंत्रणों द्वारा महसूस किया जा रहा है। लेकिन आम तौर पर 50% से 70% सापेक्ष आर्द्रता, भार भिन्नता की गुप्त गर्मी के साथ उतार-चढ़ाव कमरे के अंदर बनाए रखा जाएगा।

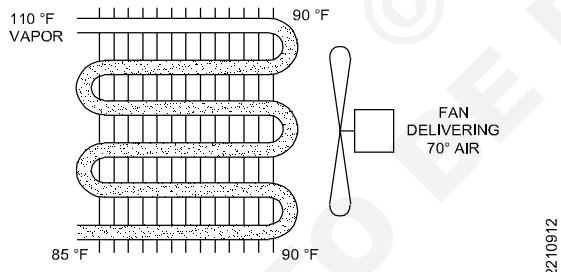
फिन टाइप एयर कूल्ड कंडेनसर (Fin type air cooled condenser): कंडेनसर कॉइल्स को कॉइल्स पर वायु प्रवाह को वितरित करने के लिए समान अंतर के साथ बाहरी रूप से पंखों के खंड के साथ कवर किया जाएगा। कॉइल को ठंडा करने के लिए हवा देने के लिए पंखे को कंडेनसर के सामने प्रदान किया जाता है (Fig 2)। पंखे को स्लिंगर व्यवस्था के साथ बनाया जाएगा जो आधार पर जमा घनीभूत पानी को छींटे मार कर आसानी से ठंडा करने के लिए कंडेनसर पर फेंक देगा।

Fig 1



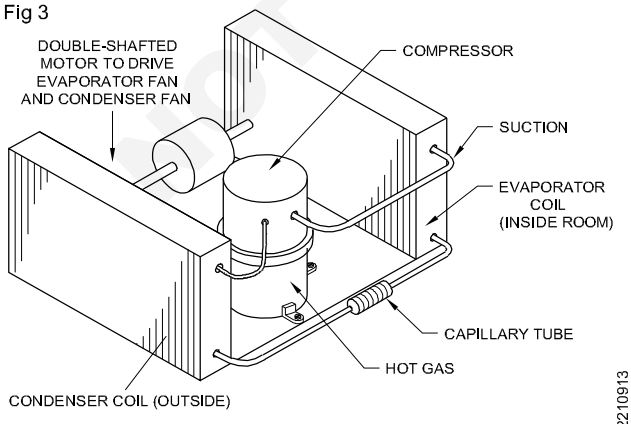
ROOM UNITS AIR FLOW

Fig 2



SCHEMATIC AIR COOLED CONDENSER.

Fig 3



REFRIGERATION CIRCUIT FOR WINDOW A/C

संघनित्र से निकलने वाली गर्म वाष्प संघनित्र के शीर्ष में प्रवेश करती है। पहले छोटे खंड में इस वाष्प को संघनित्र में प्रचलित दबाव के लिए संघनक तापमान तक ठंडा किया जाता है। यहां से गर्मी निकाली जाती है और वाष्प को संघनित किया जाता है। विंडो एयर कंडीशनर के लिए रेफ्रिजरेशन सर्किट (Fig 3) नीचे दिखाया गया है।

वाष्प तरल बूंदों के रूप में संघनित हो जाती है, एकत्रित होती है और पूरी नली को भरने के बाद चलती है। इस ऊष्मा निष्कर्षण को पंखे पर चालू रखने के लिए कंडेनसर के बाहर हवा के एक विस्फोट को मजबूर करता है।

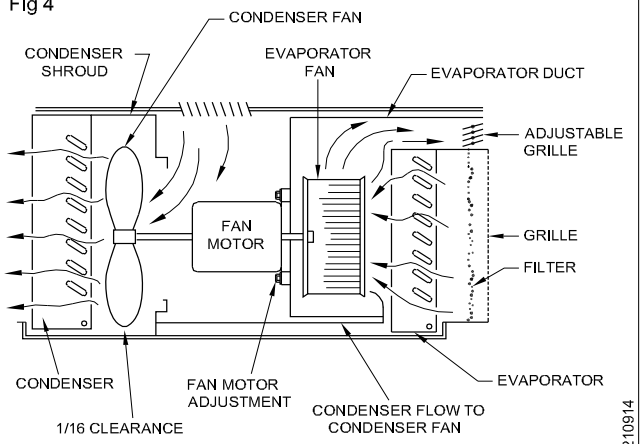
घटकों की मूल व्यवस्था को दिखाया गया है (Fig 4)। छोटे आकार के कंप्रेसर के लिए अधिकतम शीतलन प्रभाव के लिए ये विंडो एयर कंडीशनर इकाइयां रेफ्रिजरेंट R -22, बाष्पीकरणकर्ता और कंडेनसर पंखे दोनों को चालू करने के लिए सिंगल फेज डबल एंड शाफ्टेड मोटर का उपयोग किया जाता है। एक थर्मोस्टेट कमरे के तापमान की मांग को पूरा करने के लिए कंप्रेसर को चक्रित करता है।

एयर कूल्ड कंडेनसर के विभिन्न आकार उपलब्ध हैं जो इकाइयों की क्षमता पर निर्भर करता है। डबल रो सिंगल पास में अधिक सतह देने के लिए ट्यूबों की दो पंक्तियाँ हैं लेकिन सभी रेफ्रिजरेंट को भागने से पहले सभी ट्यूबिंग से गुजरना होगा।

डबल रो डबल पास के मामले में आधा रेफ्रिजरेंट प्रत्येक कॉइल से होकर गुजरता है। चूंकि आधा तरल तब प्रत्येक कुंडल में संघनित होता है, तरल इतनी जल्दी कुंडल को नहीं भरेगा। अंतरिक्ष के ताप भार की गणना के अनुसार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

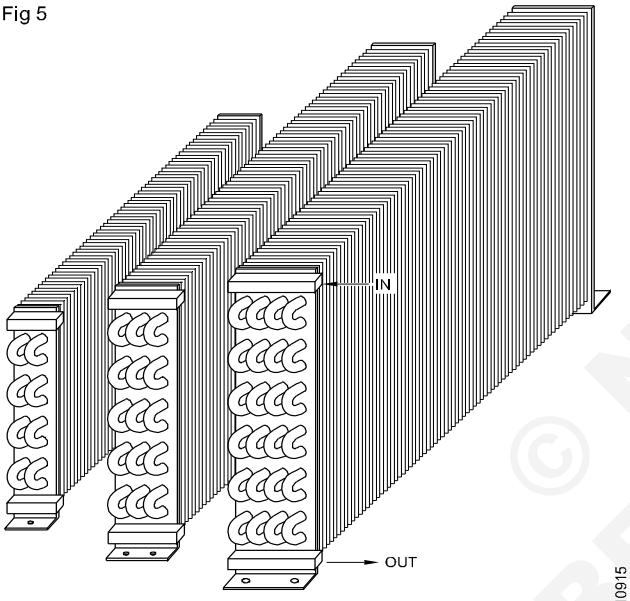
Fig 4



BASIC ARRANGEMENTS OF COMPONENTS IN WINDOW AIR-CONDITIONS.

डिजाइन में पंक्तियों की संख्या बढ़ाई जाएगी (Fig 5)। कंडेनसर ट्यूबों पर व्यवस्थित पंख हवा के वेग को समान रूप से ट्यूबों पर वितरित करेंगे।

Fig 5



DOUBLE ROW DOUBLE PASS, THREE ROW THREE PASS AND FOUR ROW FOUR PASS AIR COOLED CONDENSERS.

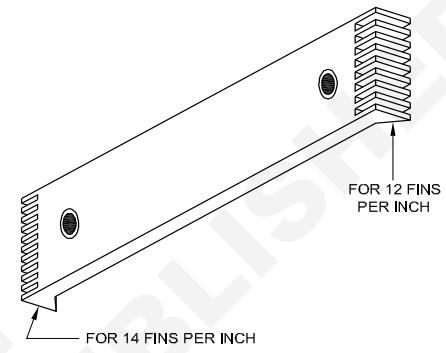
एयर कूल्ड कंडेनसर की सेवा और मरम्मत (Service and repair of air cooled condensers): चूंकि पंखों को संकीर्ण अंतराल के साथ व्यवस्थित किया जाता है, हवा में धूल पंखों पर जमा हो जाएगी और कंडेनसर के माध्यम से वायु प्रवाह को प्रभावित करेगी। इसे एयर ब्लोअर के दबाव से साफ किया जा सकता है।

हवा में नमी के कारण एल्युमिनियम के पंखों पर जंग लग जाता है और यूनिट के चालू होने पर जंग हटाने वाले रसायन का छिड़काव करके इसे साफ किया जा सकता है।

पंख पतली चादरों से बने होते हैं और इसलिए इसके मुड़ने और जाम होने की संभावना होती है। इन पंखों को फिन कंघे का उपयोग करके सीधा किया जा सकता है (Fig 6)। यह फिन कंघी का एक मॉडल है।

इन सभी सर्विसिंग को सचित्र किया गया है।

Fig 6



PLASTIC COMB USED TO STRAIGHTEN CONDENSER AND/OR EVAPORATOR FINS.

विंडो एयर कंडीशनर, एयर कूल्ड कंडेनसर की सर्विसिंग करते समय महत्वपूर्ण नोट।

हर सर्विस पर पंखे की मोटर को लुब्रिकेट करें और अतिरिक्त तेल को पोंछ दें। कंडेनसर कफन या कैबिनेट की दीवार से रगड़ने पर पंखे के ब्लेड को मोड़ने से बचें क्योंकि पंखे का ब्लेड जल्द ही टूट सकता है।

जाँच करें कि कंडेनसेट पानी लेवल एडजस्ट करके बेस ड्रेन में सही तरीके से जाता है। बेस ड्रेन का निरीक्षण करें इसे साफ रखना चाहिए। कंपन से बचने के लिए सभी बोल्ट और नट स्क्रू की जकड़न की जाँच करें।

स्प्लिट एसी में बंद कंडेनसर का प्रभाव (Effects of a chocked condenser in split AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बंद कंडेनसर के प्रभाव।**

चोक्ड कंडेनसर के प्रभाव (Effects of a chocked condenser): जब एयर कूल्ड कंडेनसर में फिन्स चोक हो जाते हैं तो यह वायु प्रवाह की कमी के कारण वायु प्रवाह को प्रतिबंधित कर देता है, गैस से तरल में संक्षेपण पूरी तरह से नहीं होगा। इसलिए केवल संघनित तरल की मात्रा ही प्रशीतन प्रभाव को अंजाम देगी। जहां बेकार बाष्पीकरण करने वाले में गैस प्रवाहित होगी और कोई काम नहीं होगा।

संक्षेपण की इस कमी के कारण, न केवल प्रशीतन की कमी होती है, बल्कि चालू धारा भी बढ़ जाती है और यदि कंडेनसर को गंभीर रूप से बंद कर दिया जाता है, तो कंप्रेसर ओवरलोड पर यात्रा करेगा। यदि यह बहुत बार अधिभार पर यात्रा करता है, तो मोटर वाइंडिंग गर्म हो जाएगी जिसके परिणामस्वरूप वाइंडिंग विफल हो जाएगी।

इसलिए कंडेनसर की भौतिक रूप से जांच की जानी चाहिए और सफाई की अवधि उस क्षेत्र के अनुसार तय की जानी चाहिए जहां वह स्थित है।

आंतरिक जाँच का प्रभाव (Effect of internal checked): कंडेनसर और केशिका छलनी पूरी तरह से या आंशिक रूप से दूषित रेफ्रिजरेंट स्नेहक या बहुत पुरानी केशिका और फिल्टर फॉर्मेशन कॉपर ऑक्साइड के कारण बहुत कम मात्रा में नमी की उपस्थिति में जांच की जा सकती है। इसलिए कंडेनसर कॉइल्स को साफ करने के लिए कॉइल को सूखे नाइट्रोजन से अच्छी तरह से फ्लश करें। अधिक दूषित कॉयर के लिए रासायनिक सफाई की आवश्यकता होती है। रासायनिक सफाई के लिए तिरंगे एथिलीन का उपयोग किया जाता है।

फ्लशिंग करके रसायन को हटाने के लिए पर्याप्त देखभाल की जानी चाहिए अन्यथा कंप्रेसर वाइंडिंग और स्नेहक क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। कॉइल को साफ करने के बाद, केशिका और छलनी / सुखाने की मशीन को बदलना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिसीवर, तरल लाइन दृष्टि कांच और छलनी (Receiver, liquid line sight glass and strainer)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रिसीवर से जुड़ी लिक्विड लाइन की व्याख्या करें।**
- **दृष्टि कांच की स्थिति और कार्य की व्याख्या करें।**
- **लिक्विड लाइन स्ट्रेनर और लिक्विड लाइन शट ऑफ (सोलेनॉइड वॉल्व) वाल्व की स्थिति और उपयोग की व्याख्या करें।**

तरल रिसीवर (Liquid receiver): तरल रिसीवर वेल्डेड निर्माण का एक स्टील टैंक है। ओपन टाइप रेफ्रिजरेशन सिस्टम में इस पार्ट का मुख्य कार्य कंडेनसर आउटलेट से लिक्विड रेफ्रिजरेंट को कंडेनसेशन के बाद प्राप्त करना और स्टोर करना है और मशीन के चालू होने पर फ्लो कंट्रोल को मात्रा के अनुसार वितरित करना भी है। जब मशीन 'ऑफ' स्थिति में होती है, तो यह अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट तरल को स्टोर कर लेती है।

फिटिंग के निर्माण के अनुसार, लिक्विड रिसीवर को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

लंबवत प्रकार (Vertical type): इस प्रकार का तरल रिसीवर आमतौर पर छोटी क्षमता वाली खुली इकाइयों में होता है और यह उपयोग में बहुत दुर्लभ होता है।

क्षैतिज प्रकार (Horizontal type): रिसीवर क्षैतिज रूप से निर्मित होता है और यह आमतौर पर दो सर्विस वाल्व से सुसज्जित होता है।

एक लिक्विड रिसीवर सर्विस वॉल्व है जो लिक्विड रिसीवर और कंडेनसर के बीच लगा होता है। दूसरा लिक्विड लाइन (किंग वाल्व) पर रिसीवर के आउटलेट पर स्थित है। ये दो वाल्व सिस्टम से तरल रिसीवर को अलग से डिस्कनेक्ट करने के लिए तकनीकी सेवा करने में सक्षम हैं।

चूंकि रिसीवर एक रेफ्रिजरेंट कंटेनर है, पंप डाउन, शट डाउन, आग या अत्यधिक तापमान की स्थिति के दौरान दबाव भिन्न हो सकता है - दोषपूर्ण विधुत नियंत्रण, उच्च दबाव सिस्टम के कुछ हिस्से में विस्फोट करने के लिए आ सकता है।

अत्यधिक खतरनाक दबावों को रोकने के लिए, राहत वाल्व इकाइयों पर लगाए जाते हैं, आमतौर पर तरल रिसीवर पर। बड़े वाणिज्यिक संयंत्रों में उपलब्ध कराए गए वाटर कूल्ड कंडेनसर में, कंडेनसर के खोल को रिसीवर के रूप में कार्य करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। रिसीवर इतना बड़ा होना चाहिए कि वह सिस्टम के सभी रेफ्रिजरेंट को होल्ड कर सके। Fig 3.

वाणिज्यिक संयंत्र तरल रिसीवर में कुछ अतिरिक्त फिटिंग प्रदान की जाती हैं।

चार्जिंग पोर्ट (Charging port): इस चार्जिंग पोर्ट के जरिए रेफ्रिजरेंट गैस को सिस्टम में बड़ी मात्रा में चार्ज किया जा सकता है।

पर्जिंग पोर्ट (Purging port): इसका उद्देश्य ऑफ कंडीशन के दौरान सिस्टम से गैर-संघनित गैसों (वायु, कार्बन-डाइ-ऑक्साइड आदि) को शुद्ध (निकालना) करना है। इस दृष्टि के अलावा, तरल रिसीवर के स्तर की जांच के लिए ग्लास (रिफ्लेक्स) प्रदान किया जाता है, जबकि संयंत्र निष्क्रिय है।

दृष्टि ग्लास (Sight glasses): दृष्टि ग्लास आमतौर पर वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों की तरल लाइनों में स्थापित होते हैं। यदि सिस्टम रेफ्रिजरेंट पर कम है तो दृष्टि कांच बुलबुले दिखाएगा Fig 1।

इस प्रकार के दृष्टि कांच को सोल्डर या ब्रेज़्ड कनेक्शन के लिए डिज़ाइन किया गया है। टोपी दृष्टि कांच को नुकसान से बचाने और इसे बाहरी रूप से साफ रखने के लिए है।

स्प्लिट एसी में पंप डाउन सिस्टम (Pump down system in the split AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पंप डाउन सिस्टम की व्याख्या करें।**
- **स्प्लिट A/C सिस्टम के प्रकारों की व्याख्या करें।**

जैसा कि आप सभी जानते हैं कि इनडोर यूनिट के संयोजन में स्प्लिट A /C सिस्टम और रेफ्रिजरेंट लाइन (ऊपरी) के माध्यम से जुड़ी आउटडोर यूनिट विधिवत रूप से इंसुलेटेड हैं।

बाहरी इकाई (फर्श) भवन, बालकनी के शीर्ष पर लगाई गई है, यहां तक कि दीवार में विधिवत रूप से कोण के फ्रेम पर भी लगाई गई है। आउट डोर यूनिट में कंडेनसर, सर्विस वॉल्व (इनलेट और आउटलेट) फैन मोटर और प्रोपेलर (एयर थ्रो के लिए) होते हैं। कुछ बाहरी इकाइयों को कंप्रेसर, डिस्चार्ज लाइन माउंटिंग फ्रेम के साथ लगाया गया है। यूनिट की क्षमता के अनुसार फैन मोटर (दो) के साथ प्रदान की गई बाहरी इकाइयाँ।

इंडोर यूनिट को हमेशा इंसुलेटेड रूम के अंदर लगाया जाता है जहां ठंडी हवा की जरूरत होती है। यह कूलिंग कॉइल (बाष्पीकरणकर्ता) के साथ आता है, ब्लोअर (एस) (स्क्रॉल असेंबली) के साथ फैन मोटर एयर थ्रो (टॉप थ्रो, साइड थ्रो) में भिन्न होता है और हवा से नमी / गंदगी को रोकने के लिए कूलिंग कॉइल से पहले फिल्टर प्रावधान किया जाता है। के माध्यम से खींचा जाता है।

दोनों इकाइयों को हटाने से पहले, सिस्टम को पंप डाउन करके किसी एक इकाई में भंडारण के माध्यम से गैस को बचाया जाना चाहिए। पंप डाउन सिस्टम का मुख्य लाभ रेफ्रिजरेंट की भारी कमी है और यदि संभव हो तो उसी रेफ्रिजरेंट लाइन (तांबे) का भी उपयोग किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पंप डाउन सिस्टम कंडेनसर के आउटलेट को बंद करके (कंडेनसर आउटलेट सर्विस वाल्व के साथ प्रदान किया गया) और यूनिट को चलाने का सरल काम है। कंडेनसर में सभी रेफ्रिजरेंट स्टैंड के साथ कंडेनसर आउटलेट के ऊपर से गैस (आराम) के गुजरने की कोई संभावना नहीं है।

सर्विस वॉल्व पर लगे कंपाउंड गेज से माप कर पंप डाउन सिस्टम को चेक किया जा सकता है। पंप डाउन के पूरा होने के बाद (तकनीशियन की संतुष्टि के लिए) पाइपों को आसानी से हटाने के लिए क्लैंप (यदि कोई हो) को हटाकर सर्विस वाल्व कनेक्शन से यूनिट लाइनों को रोकें।

तांबे की लाइनों को साफ करना और हटाना स्थापना (संभवत:) के लिए उसी का उपयोग करने का एक फायदा होगा। इकाइयों का यह निष्कासन (संक्षिप्त समझाया गया) बिना किसी लागत के किसी अन्य स्थान पर पुनर्स्थापित करना या उपयोग करना है। इनडोर यूनिट/आउटडोर यूनिटों को अनुचित तरीके से हटाने से विधुत पहलुओं को बदलने के लिए भी पुनर्स्थापन में बड़ी समस्याएं पैदा होंगी।

यूनिट लगाने के दौरान हमेशा इनडोर यूनिट और आउटडोर यूनिट के बीच की दूरी इस प्रकार बनाए रखें,

क्षैतिज दूरी	40 फीट	(12 मी)
लंबवत	20 फीट	(6 मीटर)

चार्ज किया गया तेल रेटेड स्तर (ऊपर) तक संचालित करने के लिए पर्याप्त है। यदि ट्यूबिंग लंबी है, तो कंप्रेसर को अतिरिक्त तेल से चार्ज करना होगा (अर्थात प्रत्येक अतिरिक्त 3 फीट का 90 ml)।

आजकल स्प्लिट A/C इकाइयाँ लोकप्रिय हो जाती हैं और कई प्रकार से सामने आती हैं,

A डायरेक्ट रूम माउंटेड स्प्लिट यूनिट (Direct room mounted split unit)

इस प्रकार की बाष्पीकरण इकाई निम्नलिखित के लिए उपयुक्त तीन पैटर्न में उपलब्ध है:

i) फ्लोर माउंटिंग

ii) दीवार पर चढ़ना

iii) सीलिंग माउंटिंग

B डक्टेबल स्प्लिट यूनिट (Ductable split unit)

इस प्रकार में बाष्पीकरण छुपाया जाता है और सामान्य रूप से फॉल्स छत के ऊपर लगाया जाता है और ठंडी हवा को डक्टिंग (जीआई) के माध्यम से आपूर्ति की जाती है और चयनित स्थानों पर स्थित आउटलेट (विभिन्न मॉडलों में डिफ्यूज़र) के माध्यम से वितरित किया जाता है।

C मल्टी स्प्लिट यूनिट (Multi split unit)

यह प्रणाली व्यक्तिगत कमरे के तापमान नियंत्रण रखने की सुविधाएँ प्रदान करती है। आजकल इसे अलग-अलग (2 or 3) कमरों में एक साथ ठंडा तापमान बनाए रखने के लिए विकसित किया गया है, जिसमें बाहरी इकाई (एकल) में सिंगल कंडेनसर के साथ अलग-अलग कंप्रेसर और अलग-अलग रेफ्रिजरेंट सर्किट होते हैं।

कमरे के तापमान को नियंत्रित करने के लिए अलग थर्मोस्टेट (O) का उपयोग किया जाता है और कटआउट, ऑपरेशन में कटौती के लिए संबंधित सर्किट से जुड़ा होता है।

पंप डाउन प्रक्रिया (Pump down process)

पम्पिंग डाउन, रेफ्रिजरेंट को पूरे सिस्टम से लिक्विड रिसीवर या कंडेनसर में स्टोर करने की एक प्रक्रिया है। यह केवल खुले प्रकार और विभाजित एयर-कंडीशनर में किया जाता है।

खुले प्रकार में, रेफ्रिजरेंट लिक्विड रिसीवर में स्टोर होता है।

स्प्लिट एयर-कंडीशनर में रेफ्रिजरेंट कंडेनसर में स्टोर होता है।

1 अगर लो साइड में कोई मरम्मत होती है, तो हमें सिस्टम को पंप करना होगा।

2 अगर हम यूनिट को बंद करना चाहते हैं, तो हमें सिस्टम को पंप करना होगा।

3 यदि हम सिस्टम को एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित करते हैं, तो हमें सिस्टम को पंप करना होगा।

यदि स्प्लिट एयर-कंडीशनर में लो साइड में कोई मरम्मत है या यूनिट को एक स्थान से दूसरे स्थान पर शिफ्ट किया जाता है, तो हमें रेफ्रिजरेंट से बचने के लिए सिस्टम को पंप करना होगा। यह केवल चालू इकाइयों में किया जा सकता है, ब्रेक डाउन इकाइयों में नहीं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निर्जलीकरण (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrators (filter drier))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **डिहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) के बारे में बताएं।**
- **डिहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) के उद्देश्य का वर्णन करें।**

डीहेड्रेटर (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrator (filter drier))

- नया मोटर कम्प्रेसर स्थापित होने पर A (फिल्टर ड्रायर) डीहाइड्रेटर को बदला जाना चाहिए, यदि फ़िल्टर बंद हो जाता है।

डिहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) का उद्देश्य (Purpose of dehydrator): डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) एक दोहरे उद्देश्य को पूरा करता है, पहले वे सिस्टम में मौजूद किसी भी कण को बाहर निकालने का कार्य करते हैं।

आमतौर पर, ये कण ऑक्सीकरण हो सकते हैं जो ब्रेज़्ड ट्यूबिंग के अंदर बनते हैं जो सिस्टम के संचालन के दौरान ढीले हो जाते हैं।

एक डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) का दूसरा कार्य रेफ्रिजरेंट को सुखाना है जिसका अर्थ यह नहीं है कि यह तरल को हटा देता है बल्कि यह पानी को अवशोषित और धारण करता है जिसे सिस्टम को एक साथ रखने पर ठीक से हटाया नहीं गया हो सकता है।

डिहाइड्रेटर (फिल्टर सुखाने की मशीन) (Dehydrator (filter drier): केशिका ट्यूब में द्रव जिस ओपनिंग से होकर गुजरता है वह आम तौर पर बहुत छोटा होता है और आसानी से अवरुद्ध हो सकता है। एक तरल प्रवाह को रोकना फिल्टर ड्रायर में छोटे कणों या गंदगी को फंसाने के लिए डिज़ाइन किया गया एक बहुत अच्छा फ़िल्टर होता है जो केशिका में रुकावट का कारण बनता है। फिल्टर तत्व के बाद एक डिसेकेंट (सुखाने वाला एजेंट) होता है जिसमें पानी को अवशोषित करने की उच्च क्षमता होती है जो अन्यथा केशिका पर जम जाती है और अवरुद्ध हो जाती है।

डीहाइड्रेटर (फिल्टर ड्रायर) में निम्नलिखित शामिल हैं। (Fig 1)

A - तीर का निशान - प्रवाह को इंगित करता है

B - फिल्टर तत्व - कणों और गंदगी को पकड़ने के लिए

C - कोर्स फिल्टर - डिसेकेंट को यात्रा करने की अनुमति नहीं देने के लिए

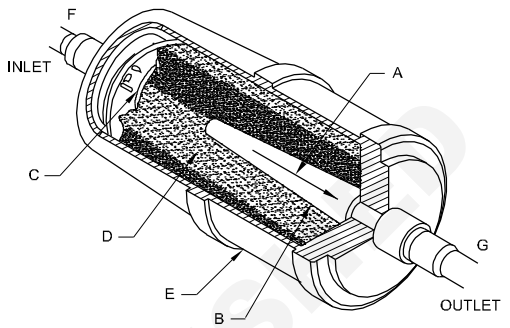
D - डिसेकेंट-सुखाने वाला एजेंट सिलिका जेल

E - सुखाने वाला शरीर - तांबे या स्टील से बना आंतरिक धारण करता है

F - इनलेट कनेक्शन फ्लेयर या ब्रेज़्ड - रेफ्रिजरेंट

G - आउटलेट कनेक्शन फ्लेयर या ब्रेज़्ड - रेफ्रिजरेंट

Fig 1



A - ARROW INDICATES FLOW DIRECTION
B - FILTER
C - COURSE MESH
D - DESECCANT SILICA GEL
E - DRIER - BODY (COPPER OR STEEL)
F - INLET - CONNECTION (REFRIGERANT)
G - OUTLET - CONNECTION (REFRIGERANT)

MRN2211511

A Freon 22 फ़िल्टर ड्रायर, Freon 12 के लिए आवश्यक तीन से पाँच गुना बड़ा होना चाहिए।

विभिन्न अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाने वाले फिल्टर ड्रायर विभिन्न प्रकार के होते हैं

जैसे पेंसिल टाइप डबल माउथ टाइप फिल्टर ड्रायर आमतौर पर रेफ्रिजरेटर में उपयोग किया जाता है। यह तांबे के महीन तार की जाली से बना होता है। स्क्रीन फिल्टर इनलेट पर फिल्टर के अंदर रखा गया है। तरल लाइन को जोड़ने के लिए 1/4 "या 3/4" F तांबे की ट्यूब प्रदान करने के लिए केशिका और दूसरे छोर को डबल माउथ के लिए एक छोर और आमतौर पर दोनों तरफ वैक्यूम के लिए उपयोग की जाने वाली अतिरिक्त लाइन और गैस के बाद चलने के दौरान उच्च पक्ष के दबाव का परीक्षण आरोपित। प्रदर्शन के परीक्षण के बाद अतिरिक्त मुंह को चुटकी से बंद और ब्रेज़्ड किया जाना चाहिए।

डिसेकेंट्स (Desicants): सिलिकेट, सक्रिय एल्यूमिना, मॉलिक्यूलर सिस्ट्स आदि जैसे सोखने वाले या अवशोषक सुखाने वाले एजेंट का इस्तेमाल किया जा सकता है

प्रकार (Types): उपलब्ध यूज एंड थ्रो या रिप्लेस टाइप या डेसीकंट्स को पुराने हाउसिंग में बदला जा सकता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

वायुरुद्ध बंद कंप्रेसर के लिए केशिका ट्यूब (Capillary tube for the hermetic type compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **केशिका ट्यूबों के अनुप्रयोग और कार्य के बारे में समझाएं।**
- **केशिका ट्यूब के संचालन का वर्णन करें।**
- **केशिका ट्यूब के लाभों की व्याख्या करें।**
- **केशिका ट्यूबों की सर्विसिंग प्रक्रिया बताएं।**

केशिका ट्यूब का उपयोग कहाँ किया जाता है (Where are capillary tubes used): केशिका ट्यूब छोटे प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम पर सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला पैमाइश उपकरण है। इसका उपयोग लगभग सभी घरेलू रेफ्रिजरेटर और विंडो एयर कंडीशनर पर किया जाता है।

केशिका ट्यूब का कार्य (Function of capillary tube): केशिका ट्यूब को निम्नलिखित कार्य करने होते हैं:

- बाष्पीकरणकर्ता में प्रवेशित रेफ्रिजरेंट की मात्रा को मापना। उठाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए और गर्मी को हटाने के लिए काम करना चाहिए लेकिन इतना नहीं कि बाष्पीकरणकर्ता तरल से भर जाए।
- रेफ्रिजरेंट के दबाव को नियंत्रित करना और इस प्रकार बाष्पीकरणकर्ता को उसके निर्धारित तापमान पर बनाए रखने में मदद करना।

केशिका ट्यूब में एक लंबी छोटी व्यास तांबे की ट्यूब होती है। चूंकि कंडेनसर से तरल को इतने छोटे मार्ग से धकेला जाता है, रेफ्रिजरेंट और ट्यूब के बीच घर्षण दबाव में गिरावट का कारण बनता है। जब यह दबाव ड्रॉप तरल के चमकने का कारण बनता है, तो फ्लैश गैस द्वारा कब्जा कर लिया गया अतिरिक्त स्थान दबाव में तेजी से वृद्धि का कारण बनता है।

केशिका ट्यूब की हैंडलिंग (Handling of capillary tube): केशिका ट्यूब आमतौर पर कंडेनसर से बाष्पीकरण करने वाले की दूरी से अधिक लंबी होती है, केशिका ट्यूब को कॉइल में घुमाकर समायोजित की गई अतिरिक्त लंबाई, अत्यधिक देखभाल की जानी चाहिए।

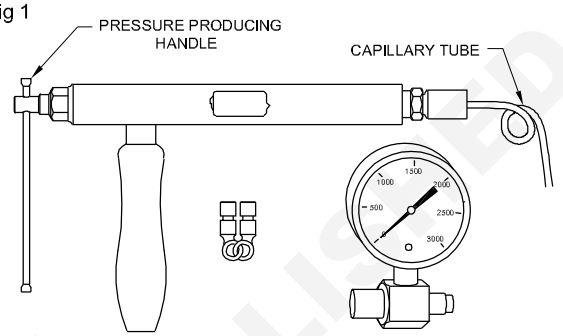
किसी भी ठोस बेलनाकार आकार का उपयोग करके केशिका को एक टिन के चारों ओर लपेटने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

केशिका ट्यूब के लाभ (Advantages of capillary tube): एक पैमाइश उपकरण के रूप में एक केशिका ट्यूब का लाभ सस्ता है और इसमें कोई हिलता हुआ भाग नहीं है। चूंकि यह सिस्टम के माध्यम से बहने वाले रेफ्रिजरेंट की विभिन्न मात्राओं से मेल खाने के लिए नहीं बदल सकता है, इसका उपयोग उन प्रणालियों तक ही सीमित है जिनमें अपेक्षाकृत स्थिर भार होता है।

केशिका ट्यूब की सर्विसिंग प्रक्रिया (Servicing procedure of capillary tube): फिल्टर ड्रायर के साथ केशिका जोड़ों को साफ करें।

कभी-कभी केशिका ट्यूब को साफ करके उसकी मरम्मत करना संभव होता है। प्रक्रिया इस प्रकार है:

Fig 1



CAPILLARY TUBE CLEANER USED TO CLEAR OBSTRUCTIONS FROM CAPILLARY TUBE. IT HAS A CAPILLARY TUBE ADAPTOR FITTING. EITHER OIL OR R-11 IS USED AS PRESSURE FLUID.

दोनों सिरों पर केशिका ट्यूब को डिस्कनेक्ट करें। केशिका ट्यूब क्लीनर को ताजा प्रशीतन तेल या सूखे नाइट्रोजन से भरें।

केशिका ट्यूब क्लीनर को ट्यूब के आउटलेट अंत में संलग्न करें।

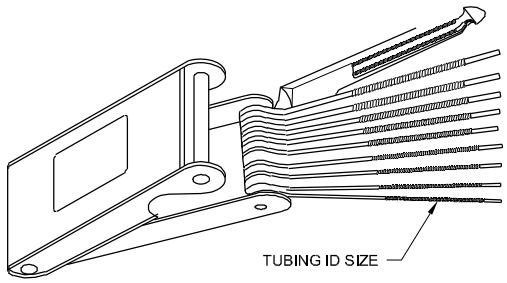
Fig 1 की तरह मोम या गंदगी को बाहर निकालने के लिए दबाव पैदा करने वाले हैंडल को कस कर ट्यूब पर दबाव बनाएं।

केशिका ट्यूब को साफ करने के बाद ट्यूब को अच्छी तरह से बाहर निकालना जारी रखें। या तो सूखे नाइट्रोजन या रेफ्रिजरेंट का उपयोग करें जिससे सिस्टम चार्ज होता है।

एक नया फिल्टर ड्रायर स्थापित करें और सिस्टम में फ्लश की गई केशिका को ब्रेक दें।

यदि रुकावट मोम के कारण है, तो कंप्रेसर तेल को ताजा प्रशीतन तेल से बदला जाना है। किसी भी एंटीफ्रीज़र का प्रयोग न करें। (Fig 2)

Fig 2



CAPILLARY TUBE SIZING KIT.
GAUGE MEASURES THE ID OF THE CAPILLARY TUBE.

NOT TO BE REPUBLISHED

बंद केशिका ट्यूब (Clogged capillary tubes)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **समझाएं कि केशिका नली का पता कैसे लगाया जाए।**
- **कैपिलरी ट्यूब में ब्लॉकेज के कारण बताएं।**
- **केशिका नली का सही चुनाव निर्भर करता है।**
- **केशिका ट्यूब का स्थान।**

केशिका ट्यूब एक पैमाइश उपकरण है जो कंडेनसर और बाष्पीकरणकर्ता के बीच स्थित होता है। कंडेनसर आउटलेट फिल्टर इनलेट से जुड़ा है, फिल्टर आउटलेट केशिका इनलेट से जुड़ा है और केशिका आउटलेट बाष्पीकरण इनलेट से जुड़ा है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

विंडो मॉडल एयर कंडीशनर में तीन मूल भाग होते हैं।

- हर्मेटिक कंप्रेसर
- कंडेनसर
- बाष्पीकरणकर्ता

योजनाबद्ध आरेख में केशिका रेफ्रिजरेंट नियंत्रण का उपयोग करना (Fig 1)।

C से D तरल लाइन में उच्च दबाव तरल रेफ्रिजरेंट इंगित करता है

D से E कम दबाव तरल रेफ्रिजरेंट इंगित करता है

E से F चूषण लाइन में कम दबाव वाष्प को इंगित करता है

A से D कंडेनसर में उच्च दबाव वाष्प को इंगित करता है।

लिक्विड रेफ्रिजरेंट कंडेनसर के निचले कॉइल में इकट्ठा होता है और यूनिट के संचालन में होने पर केशिका ट्यूब रेफ्रिजरेंट कंट्रोल से बाष्पीकरणकर्ता में प्रवाहित होता है। यह कम दबाव में है। तरल रेफ्रिजरेंट तेजी से उबलता है और एक फिल्टर के माध्यम से कमरे के अंदर से गर्मी उठाता है और इसे बाष्पीकरण करने वाले के ऊपर डालता है। यहां इसे ठंडा किया जाता है और वापस कमरे में चला जाता है। (Fig 1) में तीर वायु प्रवाह पैटर्न को दर्शाता है।

कम दबाव वाष्प को बाष्पीकरणकर्ता से सक्शन लाइन के माध्यम से वापस कंप्रेसर में उच्च पक्ष के दबाव में खींचा जाता है, इसे कंडेनसर में ठंडा करने के लिए मजबूर किया जाता है और एक तरल में संघनित किया जाता है। चक्र दोहराता है।

प्रशीतन प्रणाली में रुकावट के कारण। (Causes of blockage in refrigeration system.)

रेफ्रिजरेंट और मोम में नमी से तेल बनता है जो केशिका ट्यूब में अवरोध का कारण बनता है।

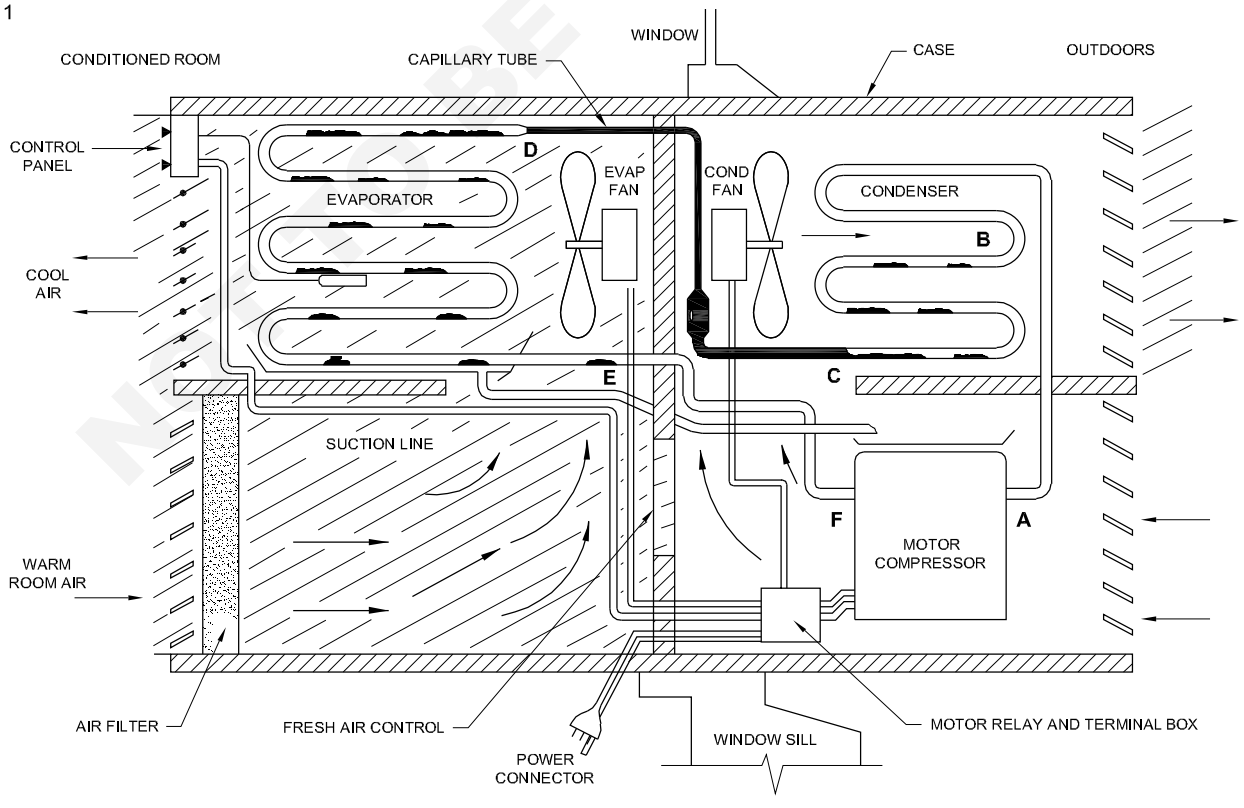
रेफ्रिजरेंट सिस्टम में नमी यूनिट में खराबी का कारण बनेगी। रेफ्रिजरेंट कंट्रोल (केशिका ट्यूब) में नमी बर्फ बनाती है।

यह उस बिंदु पर है जहां यह बाष्पीकरणकर्ता में विस्तार कर रहा है, जिससे बाष्पीकरणकर्ता में प्रवाह अवरुद्ध हो रहा है।

इस स्थिति को कई अवलोकनों द्वारा पहचाना जा सकता है।

सिस्टम पूरी तरह से डीफ्रॉस्ट हो जाएगा।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक विस्तार वाल्व (ईईवी) (Electronic Expansion Valve (EEV_s)

इलेक्ट्रॉनिक एक्सपेंशन वाल्व (EEV) बहुत अधिक परिष्कृत डिज़ाइन के साथ काम करता है। EEV_s प्रत्यक्ष विस्तार बाष्पीकरणकर्ता में प्रवेश करने वाले शीतलक के प्रवाह को नियंत्रित करते हैं। वे यह प्रतिक्रिया एक इलेक्ट्रॉनिक मोटर द्वारा उन्हें भेजे गए संकेतों के अनुसार करते हैं। स्टेप मोटर लगातार नहीं घूमती है। वे एक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रक द्वारा नियंत्रित होते हैं और इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रक द्वारा उन्हें भेजे गए प्रत्येक सिग्नल के लिए एक क्रांति का एक अंश घुमाते हैं। स्टेप मोटर एक गियर ट्रेन द्वारा संचालित होती है जो एक पोर्ट में एक पिन लगाती है जिसमें रेफ्रिजरेंट बहता है। स्टेप मोटर और ड्राइव असेंबली के साथ एक (EEV) का कट अवे Fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 4

स्टेप मोटर 200 कदम प्रति सेकंड की गति से चल सकते हैं और बहुत जल्दी अपनी सटीक स्थिति में लौट सकते हैं। किसी भी समय किसी भी पिछली स्थिति में वाल्व को वापस करने के लिए नियंत्रक। यह वाल्व को इसके माध्यम से बहने वाले रेफ्रिजरेंट का बहुत सटीक नियंत्रण देता है। इनमें से अधिकांश ईईवी में नियंत्रण के 1,596 चरण हैं और प्रत्येक चरण 0.0000783 इंच का है।

(Fig 5) स्टेप मोटर और ड्राइव असेंबली सेंसर के साथ एक इलेक्ट्रॉनिक विस्तार वाल्व (EEV) का एक कट ऑफ।

नियंत्रक द्वारा ईईवी को भेजे गए इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल आमतौर पर रेफ्रिजेरेटेड केस में डिस्चार्ज एयरफ्लो से जुड़े थर्मिस्टर द्वारा किए जाते हैं। एक थर्मिस्टर एक प्रतिरोधक के अलावा और कुछ नहीं है जो तापमान में बदलाव के साथ अपने प्रतिरोध को बदल देता है। अन्य सेंसर अक्सर बाष्पीकरणकर्ता इनलेट और आउटलेट पर स्थित होते हैं ताकि बाष्पीकरणकर्ता सुपरहीट को महसूस किया जा सके। यह कम सुपर हीट परिस्थितियों में कंप्रेसर को किसी भी तरल बाढ़ से बचाता है।

प्रेशर ट्रांसड्यूसर को प्रेशर/तापमान और सुपर हीट कंट्रोल के लिए कंट्रोलर से भी जोड़ा जा सकता है। प्रेशर ट्रांसड्यूसर में आमतौर पर तीन तार होते हैं। दो तार बिजली की आपूर्ति करते हैं और तीसरा आउटपुट सिग्नल है। आम तौर पर, जैसे-जैसे सिस्टम का दबाव बढ़ता है, सिग्नल वायर द्वारा भेजे गए वोल्टेज में वृद्धि होगी। नियंत्रक में प्रोग्राम किए गए दबाव/तापमान तालिका के उपयोग के साथ रेफ्रिजरेंट के तापमान की गणना करने के लिए नियंत्रक इस वोल्टेज का उपयोग करता है।

कंप्रेसर फ्लड बैक प्रोटेक्शन और रेफ्रिजरेटर केस डिस्चार्ज एयर टेम्परेचर सेट पॉइंट कंट्रोल को बनाए रखने की क्षमता का एक संयोजन EEV को कई विविध अनुप्रयोगों में उपयोगी बनाता है। कुछ ईईवी नियंत्रकों को कस्टम नियंत्रण अनुप्रयोगों के लिए भी प्रोग्राम किया जा सकता है। (Fig 6) फीड बैक लूप। नियंत्रक EEV को बहुत अधिक खोल सकता है और अत्यधिक शीतलन स्थिति का कारण बन सकता है। रेफ्रिजरेशन सिस्टम से जुड़े और कंट्रोलर से जुड़े सेंसर इस ओवरकूलिंग की स्थिति को समझेंगे और इस जानकारी को इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलर और EEV को फीड करेंगे। यह स्टेप मोटर को बंद दिशा में ले जाने और वाल्व को अधिक बंद करने का कारण बनेगा।

Fig 5

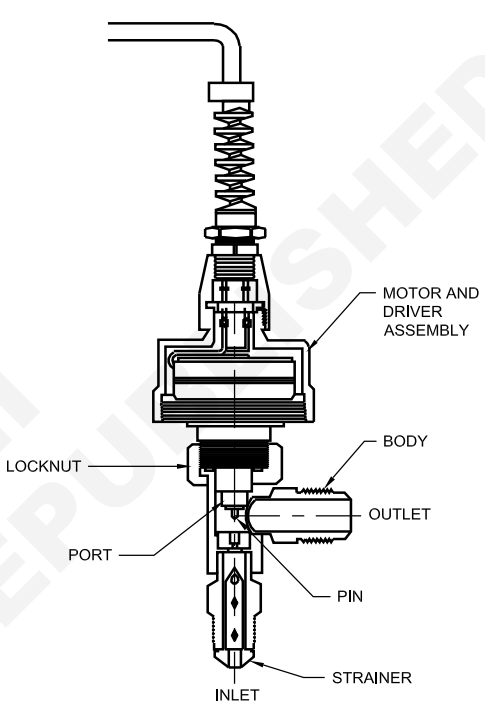
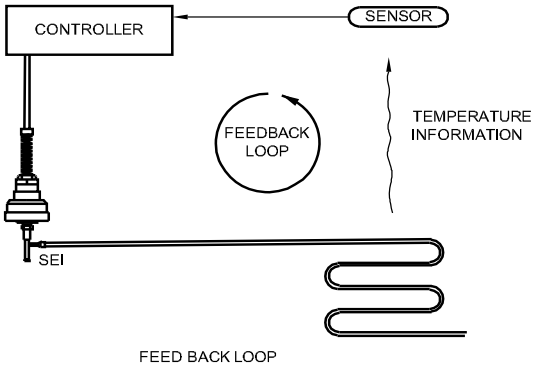


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator in refrigerator)

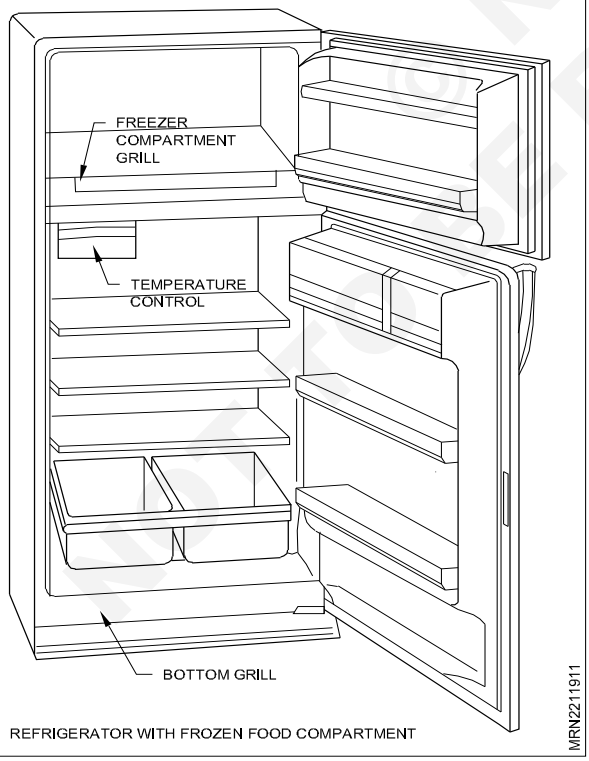
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बाष्पीकरणकर्ता के बारे में समझाएं।**
- **विभिन्न प्रकार के बाष्पीकरणकर्ता बताएं।**
- **बाष्पीकरणकर्ता में सुपर हीटिंग के बारे में वर्णन करें।**

बाष्पीकरण करनेवाला (Evaporator)

ठण्डा या प्रशीतित किए जाने वाले पदार्थ से ऊष्मा हटाने की प्रक्रिया बाष्पीकरणकर्ता में की जाती है। तरल सर्द हवा, पानी या नमकीन जैसे तरल पदार्थ से गर्मी को दूर करने के लिए बाष्पीकरणकर्ता (कुंडल या खोल) के अंदर वाष्पीकृत होता है। ठंडा किया जाने वाला द्रव बाष्पीकरणकर्ता की सतह के ऊपर से गुजरने के लिए बनाया जा सकता है जिसके अंदर रेफ्रिजरेंट उबल रहा है, जैसे कि एक प्रणाली को प्रत्यक्ष-विस्तार प्रणाली कहा जाता है। कुछ मामलों में, जैसे कि बड़े एयर कंडीशनिंग सिस्टम या औद्योगिक प्रसंस्करण में, पानी या नमकीन को बाष्पीकरण में ठंडा किया जाता है। ठंडा द्रव तांबे या स्टील के कॉइल के माध्यम से परिचालित किया जाता है, जिसके ऊपर से ठंडा होने वाली हवा या पदार्थ को पारित किया जाता है। ऐसी प्रणाली को अप्रत्यक्ष प्रणाली कहा जाता है। कॉइल (तांबा या स्टील) जिसे आमतौर पर कूलिंग कॉइल कहा जाता है, हीट एक्सचेंजर्स के रूप में कार्य करता है। (Fig 1)

Fig 1



REFRIGERATOR WITH FROZEN FOOD COMPARTMENT

विभिन्न प्रकार की शीतलन आवश्यकताओं के अनुरूप बाष्पीकरणकर्ता विभिन्न आकृतियों, प्रकारों और डिजाइनों में निर्मित होते हैं। इस प्रकार, हमारे पास विभिन्न प्रकार के बाष्पीकरणकर्ता हैं, जैसे कि प्राइम सरफेस टाइप, फिनेड ट्यूब या एक्सटेंडेड सरफेस टाइप, शेल और ट्यूब लिक्विड चिलर आदि।

बाष्पीकरण करने वालों को दो सामान्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है, शुष्क-विस्तार बाष्पीकरणकर्ता और बाढ़ वाले बाष्पीकरणकर्ता।

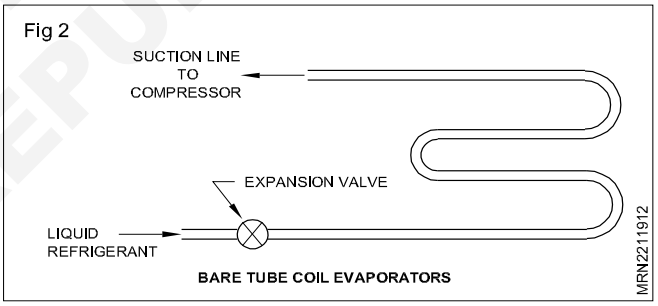
प्लेट बाष्पीकरणकर्ता (Plate Evaporators)

इस प्रकार के बाष्पीकरण में एक सामान्य प्रकार का प्लेट बाष्पीकरण Fig में दिखाया गया है, कॉइल को या तो प्लेट के एक तरफ या दो प्लेटों के बीच वेल्ड किया जाता है जो किनारों पर एक साथ वेल्डेड होते हैं। प्लेट बाष्पीकरणकर्ता आमतौर पर घरेलू रेफ्रिजरेटर, होम फ्रीजर, पेय कूलर, आइसक्रीम कैबिनेट, लॉकर प्लांट आदि में उपयोग किए जाते हैं।

बेयर ट्यूब कॉइल बाष्पीकरणकर्ता (Bare tube coil evaporators)

सबसे सरल प्रकार के बाष्पीकरणकर्ता नंगे ट्यूब कॉइल बाष्पीकरणकर्ता हैं, जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 2



BARE TUBE COIL EVAPORATORS

बेयर ट्यूब कॉइल बाष्पीकरणकर्ताओं को प्राइम-सतह बाष्पीकरणकर्ता के रूप में भी जाना जाता है। इसके सरल निर्माण के कारण नंगे ट्यूब कॉइल को साफ करना और डीफ्रॉस्ट करना आसान है। थोड़ा विचार करने से पता चलेगा कि इस प्रकार के बाष्पीकरणकर्ता अन्य प्रकार के कॉइल की तुलना में अपेक्षाकृत कम सतह संपर्क क्षेत्र प्रदान करते हैं। केवल ट्यूब की लंबाई बढ़ाकर सतह क्षेत्र की मात्रा बढ़ाई जा सकती है, लेकिन अत्यधिक ट्यूब लंबाई के नुकसान हैं। ट्यूब की प्रभावी लंबाई विस्तार वाल्व की क्षमता से सीमित है। यदि ट्यूब वाल्व की क्षमता के लिए बहुत लंबी है, तो तरल रेफ्रिजरेंट ट्यूब के माध्यम से अपनी प्रगति में पूरी तरह से वाष्पीकृत हो जाएगा, जिससे आउटलेट पर अत्यधिक सुपरहीटिंग हो जाएगी। लंबी ट्यूब भी बाष्पीकरणकर्ता के इनलेट और आउटलेट के बीच काफी अधिक दबाव ड्रॉप का कारण बनेगी। इससे सक्शन लाइन का दबाव कम हो जाता है।

ट्यूब की लंबाई के संबंध में ट्यूब का व्यास भी महत्वपूर्ण हो सकता है। यदि ट्यूब का व्यास बहुत बड़ा है, तो रेफ्रिजरेंट का वेग बहुत कम होगा और पूर्ण वाष्पीकरण की अनुमति देने के लिए ट्यूब के सतह क्षेत्र के संबंध में रेफ्रिजरेंट का आयतन बहुत अधिक होगा। यह बदले में तरल रेफ्रिजरेंट को कंप्रेसर को संभावित नुकसान के साथ सक्शन लाइन में प्रवेश करने की अनुमति दे सकता है।

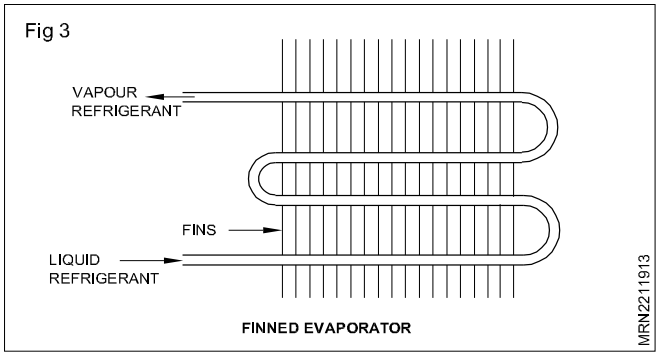
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(यानी स्लगिंग)। दूसरी ओर, यदि व्यास बहुत छोटा है, तो घर्षण के कारण दबाव ड्रॉप बहुत अधिक हो सकता है और सिस्टम दक्षता को कम कर देगा।

किसी भी प्रकार की प्रशीतन आवश्यकता के लिए नंगे ट्यूब कॉइल बाष्पीकरण का उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, इसका उपयोग उन अनुप्रयोगों तक सीमित है जहां बॉक्स का तापमान 0 डिग्री सेल्सियस से कम है और तरल भरने में है, क्योंकि इन बाष्पीकरणकर्ताओं पर बर्फ या ठंढ के संचय का गर्मी हस्तांतरण पर पंखों से लैस लोगों की तुलना में कम प्रभाव पड़ता है। बेयर ट्यूब कॉइल बाष्पीकरणकर्ता भी घरेलू रेफ्रिजरेटर में बड़े पैमाने पर उपयोग किए जाते हैं क्योंकि उन्हें साफ रखना आसान होता है।

फिनेड बाष्पीकरणकर्ता (Finned Evaporators)

Fig 3 में दिखाए गए अनुसार फिनेड बाष्पीकरणकर्ता में नंगे ट्यूब या कॉइल होते हैं, जिसके ऊपर कुल प्लेट या पंख लगे होते हैं।

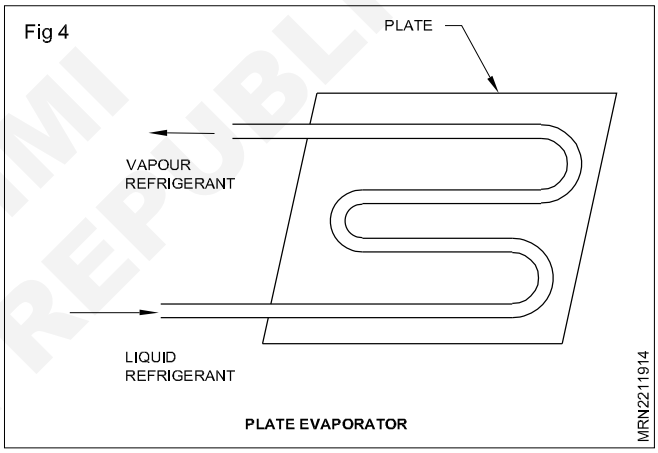


धातु के पंख धातु की पतली चादरों से बने होते हैं जिनमें अच्छी तापीय चालकता होती है। किसी दिए गए एप्लिकेशन के लिए गर्मी हस्तांतरण की सर्वोत्तम दर प्रदान करने के लिए पंखों के आकार, आकार या अंतर को अनुकूलित किया जा सकता है। चूंकि पंख गर्मी हस्तांतरण के लिए संपर्क सतहों को बहुत बढ़ाते हैं, इसलिए फिनेड बाष्पीकरणकर्ताओं को विस्तारित सतह बाष्पीकरणकर्ता भी कहा जाता है।

फिनेड बाष्पीकरण मुख्य रूप से एयर कंडीशनिंग अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है जहां रेफ्रिजरेटर का तापमान 0 डिग्री सेल्सियस से ऊपर है। फिनेड बाष्पीकरण के तेजी से गर्मी हस्तांतरण के कारण, जब कुंडल का तापमान 0 डिग्री सेल्सियस के करीब होता है, तो यह ऑफ साइकिल पर खुद को डीफ्रॉस्ट करेगा। एक फिन्ड कॉइल को कभी भी फ्रॉस्ट करने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए क्योंकि फिन्स के बीच फ्रॉस्ट का संचय क्षमता को कम कर देता है। एयर कंडीशनिंग कॉइल, जो सक्शन तापमान पर काम करते हैं, जो काफी अधिक होते हैं ताकि फ्रॉस्टिंग कभी न हो, फिन स्पेसिंग 3 mm जितनी छोटी होती है। फिनेड कॉइल जो ऑन साइकिल पर फ्रॉस्ट करती हैं और ऑफ साइकल पर डीफ्रॉस्ट करती हैं, उनमें फिन स्पेसिंग अधिक होती है।

बाष्पीकरणकर्ताओं में सुपर हीटिंग (Super heating in evaporators)

बाष्पीकरण के अंत से ठीक पहले तरल रेफ्रिजरेंट पूरी तरह से वाष्पीकृत हो जाता है। उसके बाद, ठंडा वाष्प गर्मी को अवशोषित करना जारी रखता है और बाष्पीकरणकर्ता के अंतिम भाग और सक्शन लाइन में अत्यधिक गर्म हो जाता है। इसके चलते भागों के बीच घर्षण के कारण, कंप्रेसर ऑपरेशन में गर्म हो जाता है। इसलिए, रेफ्रिजरेंट वाष्प कंप्रेसर में गर्म चूषण मार्ग से गुजरने में और अधिक गर्म हो जाता है। इसलिए, जब तक यह कंप्रेसर सिलेंडर तक पहुंचता है, तब तक चूषण वाष्प अपने संतृप्ति तापमान से बहुत अधिक गर्म हो जाता है।



प्रत्यक्ष ठंडा बाष्पीकरण (Direct cooled evaporator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरण करने वाले के कार्य का वर्णन करें।**
- **परंपरागत रूप से बाष्पीकरण करनेवाला कुंडल बदलने की आवश्यकता निर्दिष्ट करें।**
- **डायरेक्ट कूल्ड HFC 134a रेफ्रिजरेटर की सेवा की व्याख्या करें।**

रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरण करने वाले के कार्य का वर्णन करें (Describe the function of evaporator in a refrigerator)

यह रेफ्रिजरेटर का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है। केशिका ट्यूबों से रेफ्रिजरेटर नीचे वाष्पीकरण में आता है, और वाष्पीकरण को बनाए रखने के लिए तापमान की आवश्यकता होती है और वाष्पीकरण से गर्मी होती है। बाष्पीकरणकर्ता को फ्रीजर भी कहा जा सकता है।

जब रेफ्रिजरेंट केशिका से बाहर निकलता है तो उसका दबाव वायुमंडल के ऊपर बना रहता है। जबकि रेफ्रिजरेंट का तापमान रेफ्रिजरेटर के कैबिनेट में बनाए रखने के लिए संतृप्ति तापमान के अनुरूप होगा, ताकि जब यह वाष्प बाष्पीकरणकर्ता (रेफ्रिजरेटर के कैबिनेट में रखा गया जिसे फ्रीजर भी कहा जाता है) के माध्यम से बहता है तो यह गर्मी को अवशोषित करने में सक्षम होता है।

पारंपरिक और साथ ही ठंढ मुक्त रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरण करने वाले कॉइल को बदलने की आवश्यकता निर्दिष्ट करें

पारंपरिक रेफ्रिजरेटर में बाष्पीकरण करनेवाला डीफ्रॉस्ट मैन्युअल डीफ्रॉस्ट द्वारा किया जाता है। इस प्रक्रिया में रेफ्रिजरेटर को पूरी तरह से बंद कर दिया जाता है या कंप्रेसर को रोकने के लिए डीफ्रॉस्ट बटन दबाया जाता है। इस प्रक्रिया में उपभोक्ता जब रेफ्रिजरेटर को संभालते हैं तो बर्फ ट्रे को बाहर निकालने के लिए तेज उपकरणों का उपयोग करके बाष्पीकरणकर्ता को नुकसान पहुंचाते हैं या कैबिनेट से अलमारियों या अन्य जहाजों को हटाते

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समय, बाष्पीकरण करने वाले कॉइल को नुकसान पहुंचाते हैं, और यहां तक कि बाष्पीकरण में डेंट भी बनाते हैं। इसके अलावा बाष्पीकरण करने वाली कुंडलियां कंप्रेसर के आंतरिक टूट-फूट से तेल के साथ मिलाने से आंतरिक रूप से दूषित हो जाती हैं। इस प्रकार बाष्पीकरणकर्ता का समग्र प्रदर्शन कम हो जाता है और बाष्पीकरणकर्ता के अच्छे प्रदर्शन के लिए बाष्पीकरणकर्ता को बदलने की आवश्यकता उत्पन्न होती है।

फ्रॉस्ट फ्री रेफ्रिजरेटर में, जहां बाष्पीकरणकर्ता को पीछे रखा जाता है, एक पंखा बाष्पीकरणकर्ता से ठंडी हवा चूसता है और फ्रीजर और ताजा भोजन डिब्बे में पहुंचाता है और निरंतर तरीके से वायु प्रवाह को पूरा करने के लिए बाष्पीकरणकर्ता में वापस आ जाता है। रेफ्रिजरेटर के लंबे समय तक चलने में बहुत कम खाद्य कण (अपघटित) या दूषित पानी के कण के साथ बाष्पीकरणकर्ता के पंखों में एकत्र हो जाते हैं। यह पंखों को जंग लगना शुरू कर देगा और बाष्पीकरणकर्ता की सतह पर जमा हो जाएगा और इस प्रकार हवा के प्रवाह को अवरुद्ध कर देगा जिससे रेफ्रिजरेटर की शीतलन दक्षता कम हो जाएगी। इसलिए फ्रॉस्ट-फ्री बाष्पीकरण में बाष्पीकरणकर्ता को बदलने की आवश्यकता है।

डायरेक्ट कूल्ड एचएफसी 134a रेफ्रिजरेटर की सेवा कैसे करें? (How to service direct cooled HFC 134a refrigerator?)

HFC 134A भरे हुए रेफ्रिजरेटर की सेवा करते समय, क्षेत्र को अच्छी तरह से हवादार करने का ध्यान रखें। सिस्टम को बाहरी जगह पर मरम्मत के लिए सर्विस या ओपन न करें। चूंकि एचएफसी 134ए रेफ्रिजरेंट नमी के प्रति संवेदनशील होते हैं और मरम्मत के लिए खोले गए सिस्टम को सावधानी से इकट्ठा किया जाना चाहिए ताकि नमी धूल या गंदगी का कोई निशान न रह जाए और सिस्टम में इस्तेमाल किया जाने वाला तेल पीओई तेल फिर से नमी के प्रति संवेदनशील है (100% नमी अवशोषक) . और विभिन्न वाष्प के साथ मिश्रित होने पर एचएफसी 134 A ज्वलनशील हो सकता है। HFC 134A को उच्च सांद्रता में सांस न लें, क्योंकि इससे दम घुट जाएगा और पर्यावरण असंतुलन पैदा होगा, यह हवा को प्रदूषित कर सकता है। एचएफसी 134A के साथ काम करते समय काले चश्मे पहनने के लिए सावधानी बरती जाती है, जब नंगे त्वचा से संपर्क किया जाता है तो शरीर को ढकने के लिए दस्ताने एचएफसी 134 A को फ्रॉस्टबिट दिया जा सकता है। कुल मिलाकर यह कार्य क्षेत्र को दूषित करेगा।

साथ ही HFC 134A को वायुमंडल में न बहाएं क्योंकि इसमें उच्च GWP है।

अब फ्रिज को बंद कर दें, अब क्लीन सोप सॉल्यूशन क्लीन रेफ्रिजरेटर सिस्टम, बॉडी और डोर असेंबली के इनर लाइनर का उपयोग करके इसे गंदगी और नमी मुक्त बनाएं। अब वाष्पीकरण, कंडेनसर और कंप्रेसर चूषण और लीक, किंक के लिए निर्वहन की जांच करें। यदि आप प्रमुख दोष पाते हैं तो बाष्पीकरणकर्ता, कंडेनसर, कंप्रेसर, जो भी आवश्यक हो, बदल दें। यदि क्षति मामूली है, तो रिकवरी उपकरणों का उपयोग करके HFC 134a की वसूली करें और उसका वजन नोट करें। असेंबलिंग सिस्टम में मॉलिक्यूलर चलनी के नए ड्रायर फिल्टर और नई केशिका ट्यूब का उपयोग किया जाता है।

अब टपका हुआ जोड़ों को ब्रेक दें (ब्रेजिंग करते समय या सिस्टम में छोड़े गए छोटे HFC 134a को शुद्ध करें। HFC 134 A जलने पर हवा को प्रदूषित करेगा।)

13.5kG/sQ.Cm के शुष्क नाइट्रोजन का उपयोग करके सिस्टम पर दबाव डालें। साबुन के घोल का उपयोग करके रिसाव परीक्षण। शुष्क नाइट्रोजन को हवा में शुद्ध करें।

100 माइक्रोन एचजी प्राप्त करने के लिए 2 चरण रोटरी वैक्यूम पंप का उपयोग करके सिस्टम को खाली करें, वैक्यूम पंप के मैनिफोल्ड वाल्व में शट ऑफ वाल्व को बंद करके वैक्यूम को तोड़ें। एक घंटे के लिए वैक्यूम पकड़ो।

इलेक्ट्रॉनिक तौल पैमाने का उपयोग करके सिस्टम को HFC 134A से चार्ज करें और चार्ज किए गए रेफ्रिजरेंट के वजन को रिकॉर्ड करें। प्रोसेस ट्यूब को दो बार सील करें और ब्रेज़िंग करके इसे बंद करें। अब लीक किसी भी लीक के लिए सिस्टम का परीक्षण करें।

फ्रॉस्ट फ्री बाष्पीकरण (Frost free evaporator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पाला मुक्त बाष्पीकरण के मूल सिद्धांत की व्याख्या करें।**
- **पाले से मुक्त बाष्पीकरण के भागों को निर्दिष्ट करें।**
- **डीफ्रॉस्ट समस्या के लक्षणों का वर्णन करें।**

ठंढ मुक्त बाष्पीकरण का मूल सिद्धांत (Basic principle of frost free evaporator)

एक सामान्य फ्रीजर में बाष्पीकरणकर्ता यानी वे हिस्से जिन पर फ्रॉस्ट बनता है, ये वे पाइप हैं जिन्हें आप देख सकते हैं कि अक्सर वास्तव में अलमारियां बनती हैं। इन पर पाला जम जाता है और अगर छोड़ दिया जाए तो यह पूरी तरह से उस जगह पर कब्जा कर लेगा जहां आपको अपना भोजन रखने में सक्षम होना चाहिए। जब डीफ्रॉस्ट किया जाता है, आमतौर पर केवल उपकरण को बंद करने से बर्फ पिघल जाती है और फ्रीजर के पूरे आधार पर टपक जाती है, इसलिए तौलिये आदि की आवश्यकता होती है। एक ठंढ मुक्त उपकरण में, शीतलन बाष्पीकरण छुपाया जाता है, अक्सर पीछे के कवर के पीछे फ्रीजर के अंदर या शीर्ष पर एक डिब्बे में। बाष्पीकरण करनेवाला पाइप से बनता है, एक सामान्य फ्रीजर के समान लेकिन पंखों के साथ जुड़ा हुआ है। एक बिजली का पंखा फिनेड बाष्पीकरण के माध्यम से गुहा (अर्थात अंदर संग्रहीत भोजन) से हवा खींचता है और फिर प्रक्रिया को जारी रखने के लिए फिर से गुहा में वापस आ जाता है। इसलिए फ्रॉस्ट अभी भी बाष्पीकरण पर बनेगा, लेकिन इसकी कॉम्पैक्ट प्रकृति के कारण, इसे एक छोटे हीटर द्वारा सावधानीपूर्वक मॉनिटर किया जा सकता है और पानी के साथ एक जल निकासी छेद के नीचे कंप्रेसर के ऊपर एक ट्रे पर अच्छी तरह से चल रहा है जहां से यह वाष्पित हो जाएगा। यदि उपकरण एक फ्रिज फ्रीजर है तो फ्रिज के डिब्बे में कोई काम करने वाला भाग नहीं हो सकता है, फ्रीजर से केवल एक यांत्रिक फ्लैप खोलने से प्रशीतन होगा जो तापमान सही होने पर बंद हो जाएगा।

NOT TO BE REPUBLISHED

एक ठंढ मुक्त बाष्पीकरण का हिस्सा (Part of a frost free evaporator)

फ्रॉस्ट रेफ्रिजरेटर में आमतौर पर निम्नलिखित घटकों का उपयोग किया जाता है डीफ्रॉस्ट टाइमर, डीफ्रॉस्ट हीटर, डीफ्रॉस्ट नियंत्रण (थर्मोस्टेट टाइमर और हीटर, डैम्पर नियंत्रण) प्रथम सेमेस्टर की पुस्तक देखें।

जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है, अधिकांश में एक पंखा होगा जो फ्रीजर के अंदर से दिखाई दे सकता है और इसे चलते हुए सुना जाएगा। यदि आपका पंखा नहीं चल रहा है, तो स्वचालित रूप से यह न मानें कि यह फैकल्टी है क्योंकि जब दरवाजा खोला जाता है और सही तापमान पर पहुंच जाता है तो वे बंद हो सकते हैं। सामान्य तौर पर, बाष्पीकरण करने वाले प्रशंसक बहुत सारी समस्याओं का कारण नहीं बनते हैं और शायद ही कभी विफल होते हैं, हालांकि अक्सर वे उस कारण से शोर हो जाते हैं जितना उन्हें होना चाहिए और बदल दिया जाता है।

वाटर कूलर में बाष्पीकरण करनेवाला (Evaporator in water cooler)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वाटर कूलर के सामान्य विवरण की व्याख्या करें।**
- **बाष्पीकरण/शीतलन कक्ष-भंडारण प्रकार के कार्य की व्याख्या करें।**

वाटर कूलर का सामान्य विवरण (General details of water cooler): वाटर कूलर का उपयोग पहले पेय पदार्थों के लिए पानी को ठंडा करने के लिए किया जाता था। आजकल विभिन्न केंद्रों जैसे रेस्तरां, थिएटर, कार्यालय, वाणिज्यिक परिसर आदि में लोगों की प्यास बुझाने के लिए यह एक महत्वपूर्ण पहलू बन गया है।

पानी का तापमान लगभग 42°F-45°F (पीने का स्तर) होना चाहिए। वाटर कूलर का उपयोग करने वाले लोगों की क्षमता के अनुसार उपयोग/प्रदान किया गया। इसके संबंध में इस अभ्यास में एक अलग तालिका दी गई है।

वाटर कूलर के प्रकार (Types of water cooler): विभिन्न निर्माताओं द्वारा विभिन्न प्रकार/मॉडल के वाटर कूलर पानी के तापमान को बनाए रखते हैं। सभी इकाइयों को थर्मोस्टेट के साथ प्रदान किया गया था।

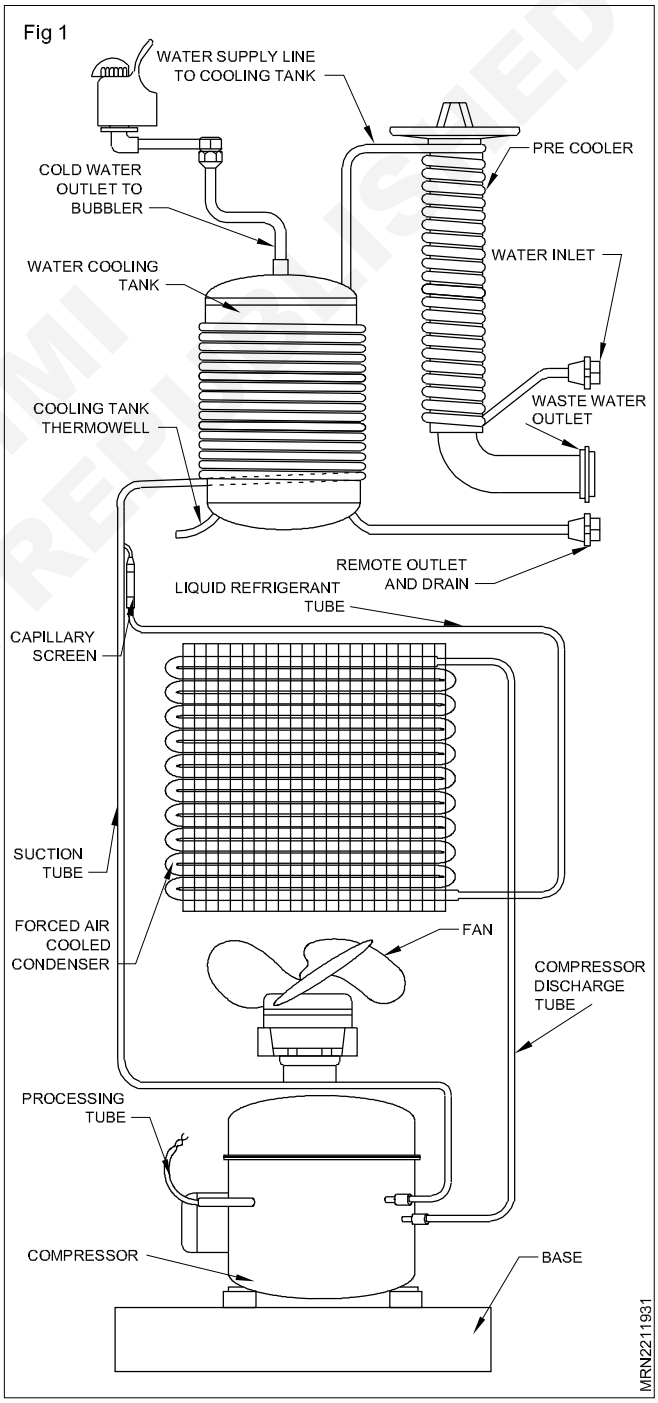
वाटर कूलर के मुख्य प्रकार इस प्रकार हैं:

- तात्कालिक प्रकार का वाटर कूलर / प्रेशर टाइप वाटर कूलर।
- स्टोरेज टाइप वाटर कूलर

बाष्पीकरण / शीतलन कक्ष - भंडारण प्रकार: बाष्पीकरणकर्ता टैंक जब इसे टैंक के बाहर कूलिंग कॉइल के साथ मिलाया जाता है (सीसा सोल्डरिंग के साथ शरीर को छूना)। आम तौर पर केवल 2/3 ऊंचाई को ही कवर किया जाता है। साथ ही कुण्डली के प्रारंभ में पानी की टंकी की क्षमता के नीचे से कुछ दूरी कम से कम 80 लीटर रखी जाएगी, तब कुंडल के गोल क्षेत्र में केवल 40 लीटर की दूरी होगी। जब पानी नीचे से साफ (पुराना) हो जाता है, तो नीचे से शेष भाग को भंडारण क्षेत्र कहा जाएगा। साथ ही पानी भर जाता है।

कॉइल सोल्डर एरिया में ठंड का असर ज्यादा होगा। टैंक के शीर्ष पर पानी की लाइन से विधिवत जुड़ा हुआ पानी का प्रवेश होगा और अतिरिक्त पानी को निकालने के लिए पास में एक और छेद रखा जाएगा, यदि कोई हो। जल स्तर को बनाए रखने के लिए पानी की इनलेट लाइन (टैंक पर) को फ्लोट असेंबली के साथ निकाल दिया जाता है। फ्लोट सिस्टम के विफल होने की स्थिति में अतिरिक्त पानी को ओवर फ्लो लाइन के माध्यम से बाहर निकाला जाएगा। आवश्यकता पड़ने पर टैंक को साफ करने के लिए तल पर ड्रेन प्लग भी दिया गया है। (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंडो AC में बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator in window AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **विंडो एसी के मुख्य घटकों की व्याख्या करें।**
- **फिन्ड बाष्पीकरणकर्ता का वर्णन करें।**
- **एक बाष्पीकरणकर्ता की क्षमता का वर्णन करें।**
- **एक बाष्पीकरणकर्ता की गर्मी हस्तांतरण क्षमता को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या करें।**
- **बाष्पीकरणकर्ताओं में गर्मी हस्तांतरण के बारे में वर्णन करें।**

एयर कंडीशनर (Air conditioner)

एयर कंडीशनर को हवा के उपचार की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है ताकि एक साथ उसके तापमान, आर्द्रता, स्वच्छता को नियंत्रित किया जा सके और स्थितियों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वितरण किया जा सके।

विंडो A/C के मुख्य घटक (Main components of window A/C)

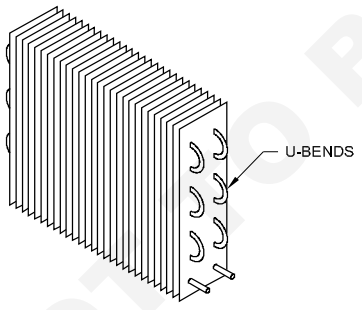
रूम एयर कंडीशनर: रूम एयर कंडीशनर को एक निर्माण कंपनी द्वारा दीवार के माध्यम से एक खिड़की में माउंट करने के लिए एक इकाई के रूप में डिज़ाइन और असेंबल किया जाता है। यह बिना किसी नलिका के एक संलग्न स्थान पर वातानुकूलित हवा पहुँचाता है।

विंडो A/C के मुख्य घटक इस प्रकार हैं:

- कंप्रेसर
- कंडेनसर
- फिल्टर ड्रायर
- केशिका ट्यूब
- बाष्पीकरण करनेवाला

बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator): कोई भी गर्मी हस्तांतरण सतह क्षेत्र जिसमें एक शीतलक ठंडा होने वाले माध्यम से गर्मी को हटाने के उद्देश्य से वाष्पित होता है। (Fig 1)

Fig 1

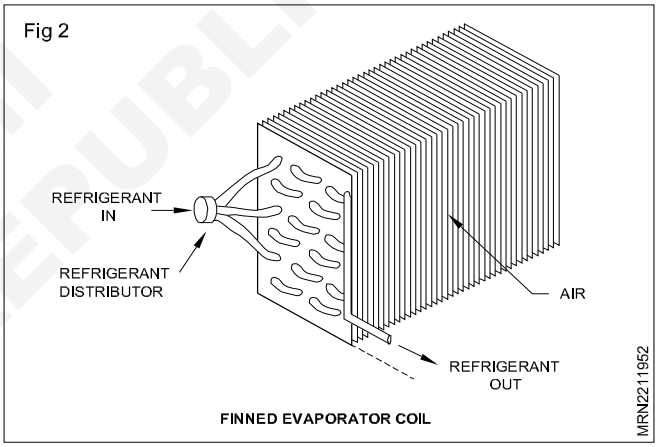


EVAPORATOR

फिन्ड बाष्पीकरणकर्ता (Finned Evaporators)

बाष्पीकरण में सर्द के लिए हवा के मामले में गर्मी हस्तांतरण दक्षता कम होती है, जब ठंडा किया जाने वाला पदार्थ पानी या नमकीन जैसे तरल होता है। इसलिए, एयर-कूलिंग अनुप्रयोगों के लिए 'फिनेड बाष्पीकरणकर्ता' का उपयोग किया जाता है (Fig 2)। पंख पतली धातु की प्लेटें होती हैं, जो आमतौर पर एल्यूमीनियम या तांबे की होती हैं, जो बाष्पीकरण करने वाली ट्यूबों से सुरक्षित रूप से जुड़ी या बंधी होती हैं। बेयर-ट्यूब बाष्पीकरणकर्ताओं के साथ, अधिकांश हवा (ठंडा होने के लिए) बाष्पीकरणकर्ता ट्यूबों के संपर्क में नहीं आती है, लेकिन बाष्पीकरण करने वाली ट्यूबों के बीच के रिक्त स्थान से गुजरती है या कुंडल की सतह को 'बाईपास' करती है। ट्यूबों पर पंख गर्मी अवशोषण के क्षेत्र का विस्तार करते हैं और बाईपास का प्रभाव काफी कम हो जाता है। इस प्रकार समग्र सतह क्षेत्र को बढ़ाने के प्रभाव से एक फिनन्ड कॉइल एक नंगे-ट्यूब बाष्पीकरणकर्ता की तुलना में अधिक क्षमता प्रदान करता है। पंखों से मुख्य बाष्पीकरण करने वाली नली में ऊष्मा का स्थानांतरण चालन द्वारा होता है। इसलिए ट्यूब और फिन के बीच की बॉन्डिंग अच्छी होनी चाहिए। जब ट्यूब पर पंख ढीले हो जाते हैं, तो बाष्पीकरण की क्षमता काफी कम हो जाती है, अर्थात, बाष्पीकरणकर्ता के पास बाष्पीकरणकर्ता में रेफ्रिजरेंट को वाष्पीकृत करने के लिए गर्मी को स्थानांतरित करने के लिए पर्याप्त क्षेत्र नहीं होगा और यहां तक कि तरल बाढ़ भी कंप्रेसर में वापस आ सकती है।

Fig 2



FINNED EVAPORATOR COIL

पंख ट्यूब पर फिसल जाते हैं और एक निश्चित पिच पर स्थित होते हैं और ट्यूब का विस्तार होता है (यानी इसका व्यास बढ़ जाता है), इस प्रकार पंख कसकर बैठते हैं या ट्यूब की सतह से बंधे होते हैं और अच्छा थर्मल संपर्क प्राप्त करते हैं। ट्यूब को तेल से भरकर और उच्च हाइड्रोलिक दबाव बनाकर ट्यूब का विस्तार पूरा किया जाता है। एक अन्य तरीका पाइप के माध्यम से एक बड़े आकार की (ठीक से समाप्त) रॉड (बुलेट कहा जाता है) को मजबूर करना है, जो ट्यूब का विस्तार करेगा।

समान क्षमता के लिए सतह क्षेत्र में वृद्धि के कारण, एक फिनिड कॉइल एक नंगे-ट्यूब या प्लेट प्रकार के बाष्पीकरण से बहुत छोटा होगा।

कॉइल के ऑपरेटिंग तापमान के आधार पर फिन पिच या स्पेसिंग 3 से 14 फिन प्रति इंच तक भिन्न होती है। एयर कंडीशनिंग जैसे अनुप्रयोगों के लिए जहां कॉइल पानी-फ्रीजिंग पॉइंट की तुलना में बहुत अधिक तापमान पर संचालित होता है, 12 से 14 फिन प्रति इंच वाले कॉइल का उपयोग किया जाता है। एयर-कूलिंग अनुप्रयोगों में, जहां ऑपरेशन तापमान पर होता है। पानी के हिमांक से अधिक, बाष्पीकरणकर्ता पर पाले के संचय से बचा नहीं जा सकता है। पंखों के बीच कॉइल पर फ्रॉस्ट जमा होने से वायु मार्ग प्रतिबंधित हो जाता है और इस प्रकार वायु परिसंचरण मंद हो जाता है। इसलिए कम

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तापमान वाले अनुप्रयोगों के लिए कॉइल में एक विस्तृत फिन रिक्ति होनी चाहिए। 61/2 फिन प्रति इंच वाले कॉइल का उपयोग कोल्ड-स्टोरेज जॉब के लिए किया जाता है और तीन से चार फिन प्रति इंच वाले कॉइल का उपयोग अभी भी कम तापमान वाली नौकरियों के लिए किया जाता है।

कॉइल पर फ्रॉस्ट एक इन्सुलेशन के रूप में कार्य करता है और गर्मी के प्रवाह को रोकता है। जैसे-जैसे पाले की मोटाई बढ़ती है, वैसे-वैसे ऊष्मा-स्थानांतरण बहुत अधिक प्रभावित होता है। इसके अलावा, फिनेड कॉइल्स पर बहुत अधिक ठंढ जमा होने से पंख हिल सकते हैं और इस तरह बाष्पीकरण करने वाले ट्यूबों पर बंधन को ढीला कर सकते हैं। इसलिए, नियमित अंतराल पर कॉइल को डीफ्रॉस्ट करना नितांत आवश्यक है।

एक बाष्पीकरण करनेवाले की क्षमता (Capacity of an evaporator)

एक बाष्पीकरणकर्ता की क्षमता को एक निश्चित अवधि में उसके द्वारा अवशोषित ऊष्मा की मात्रा के रूप में परिभाषित किया जाता है। एक बाष्पीकरणकर्ता की ऊष्मा अवशोषित या ऊष्मा अंतरण क्षमता किसके द्वारा दी जाती है

कहाँ पे

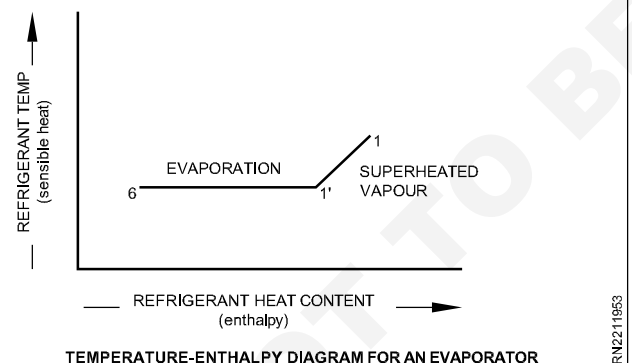
Q = UA(T2-T1)W or J/s

U = W/m2 °C में कुल गर्मी हस्तांतरण गुणांक,

A = m2 में बाष्पीकरण की सतह का क्षेत्रफल,

T_2= ठंडा होने वाले माध्यम का तापमान (या बाष्पीकरणकर्ता के बाहर का तापमान) °C में, और

Fig 3



TEMPERATURE-ENTHALPY DIAGRAM FOR AN EVAPORATOR

T_1 = °C में बाष्पीकरण दबाव (या बाष्पीकरण के अंदर का तापमान) पर रेफ्रिजरेंट का संतृप्ति तापमान।

एक बाष्पीकरणकर्ता की गर्मी हस्तांतरण क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक।

हालांकि ऐसे कई कारक हैं जिन पर एक बाष्पीकरणकर्ता की गर्मी हस्तांतरण क्षमता निर्भर करती है, फिर भी विषय की दृष्टि से निम्नलिखित महत्वपूर्ण हैं:

सामग्री (Material): एक बाष्पीकरण में तेजी से गर्मी हस्तांतरण करने के लिए, एक बाष्पीकरणीय कुंडल के निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री गर्मी का एक अच्छा संवाहक होना चाहिए। वह सामग्री जो रेफ्रिजरेंट से प्रभावित नहीं होती है, उसे भी चुना जाना चाहिए। चूँकि धातुएँ ऊष्मा की सबसे अच्छी संवाहक होती हैं, इसलिए इनका उपयोग हमेशा बाष्पीकरण करने वालों के लिए किया जाता है। लोहे और स्टील का उपयोग सभी सामान्य रेफ्रिजरेंट के साथ किया जा सकता है। अमोनिया को छोड़कर सभी रेफ्रिजरेंट के साथ पीतल और तांबे का उपयोग किया जाता है। फ़्रीऑन के साथ एल्युमिनियम का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

तापमान अंतर (Temperature difference): बाष्पीकरणकर्ता के भीतर रेफ्रिजरेंट और ठंडा होने वाले उत्पाद के बीच तापमान अंतर एक बाष्पीकरणकर्ता की गर्मी हस्तांतरण क्षमता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

रेफ्रिजरेंट का वेग (Velocity of refrigerant): रेफ्रिजरेंट का वेग एक बाष्पीकरणकर्ता की गर्मी हस्तांतरण क्षमता को भी प्रभावित करता है। यदि बाष्पीकरणकर्ता के माध्यम से बहने वाले रेफ्रिजरेंट का तेह वेग बढ़ता है, तो समग्र गर्मी हस्तांतरण गुणांक भी बढ़ जाता है। लेकिन यह बढ़ा हुआ वेग बाष्पीकरणकर्ता में अधिक दबाव का कारण बनेगा, इस प्रकार विभिन्न रेफ्रिजरेंट के लिए केवल अनुशंसित वेग जो उच्च गर्मी हस्तांतरण दर और स्वीकार्य दबाव हानि देते हैं, का उपयोग किया जाना चाहिए।

इवापोरेटर कॉयल दीवार की मोटाई (Thickness of the evaporator coil wall): बाष्पीकरण करनेवाला कुंडल दीवार की मोटाई भी बाष्पीकरण की गर्मी हस्तांतरण क्षमता को प्रभावित करती है। सामान्य तौर पर, दीवार जितनी मोटी होती है, उतनी ही धीमी गर्मी, स्थानांतरण की दर होती है। चूंकि बाष्पीकरण करने वाले कॉइल में रेफ्रिजरेंट दबाव में होता है, इसलिए बाष्पीकरणकर्ता की दीवारें उस दबाव के प्रभावों का सामना करने के लिए पर्याप्त मोटी होनी चाहिए। यह ध्यान दिया जा सकता है कि कुल गर्मी हस्तांतरण क्षमता पर मोटाई का केवल थोड़ा सा प्रभाव पड़ता है क्योंकि बाष्पीकरणकर्ता आमतौर पर अत्यधिक चालकता सामग्री से बने होते हैं।

संपर्क सतह क्षेत्र (Contact surface area): बाष्पीकरण क्षमता को प्रभावित करने वाला एक महत्वपूर्ण कारक बाष्पीकरणकर्ता कुंडल की दीवारों और ठंडा होने वाले माध्यम के बीच उपलब्ध संपर्क सतह है। संपर्क सतह की मात्रा, बदले में, मूल रूप से बाष्पीकरणकर्ता कुंडल के भौतिक आकार और आकार पर निर्भर करती है।

बाष्पीकरणकर्ताओं में गर्मी हस्तांतरण (Heat transfer in evaporators)

बाष्पीकरणकर्ताओं में गर्मी हस्तांतरण के मार्ग में निम्नलिखित तीन प्रतिरोध हैं:

माध्यम के ठंडा होने का प्रतिरोध। यह हवा, पानी, नमकीन या कोई अन्य तरल पदार्थ या शीतलन और डीह्मिडिफाइंग कॉइल की गीली सतह हो सकती है।

ट्यूब तरल की धातु की दीवार का प्रतिरोध।

कूलिंग माध्यम यानी रेफ्रिजरेंट फिल्म का प्रतिरोध जो ठोस धातु की दीवारों से गर्मी प्राप्त करता है।

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

स्प्लिट A/C में बाष्पीकरणकर्ता (Evaporators in split A/C)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट A/C की बाहरी इकाई की विशेषताओं की व्याख्या करें।**
- **इनडोर यूनिट के विनिर्देशन की सूची बनाएं।**
- **इनडोर यूनिट (रूम यूनिट) के आकार की सूची बनाएं।**

इंडोर यूनिट स्प्लिट A/C सिस्टम का हिस्सा है जिसमें लो साइड सिस्टम होता है। इंडोर यूनिट को उस कमरे के अंदर रखा जाता है जहां क्षेत्र को ठंडा किया जाना है।

इंडोर इकाइयाँ विभिन्न प्रकारों में आती हैं जो इसकी स्थिति पर निर्भर करती हैं।

i) वॉल माउंटेड

ii) फ्लोर माउंटेड

iii) छत का प्रकार

सभी इनडोर इकाइयों में 2 या अधिक गति वाले पंखे होते हैं जैसे निम्न, मध्यम, उच्च, तीन स्तर पंखे की मोटर की क्रांति में वृद्धि की गति को अलग करते हैं। ज्यादातर सभी इनडोर यूनिट ब्लोअर के साथ प्रदान की जाती हैं।

इंडोर यूनिट कमरे के अंदर हवा के पुनर्चक्रण का काम करती है। यह हवा में नमी की मात्रा को भी नियंत्रित करता है। सभी इनडोर यूनिट्स को माउंट किया जाएगा जहां एयर थ्रो कमरे से बाहर नहीं जाएगा (यानी दरवाजे / प्रवेश क्षेत्र का सामना करना पड़ रहा है)।

बाष्पीकरण को कवर करने वाली इकाई के सामने की तरफ फिल्टर लगाए गए थे। यह इसे साफ करने/समय-समय पर बदलने के लिए आसानी से चलने योग्य स्थिति में होगा।

कमरे के अंदर की हवा को बाष्पीकरण करने वाले पंखे की मोटर के माध्यम से चूसा गया और मॉडल के थ्रो के आधार पर वापस कमरे में फेंक दिया गया।

कमरे के अंदर दीवार या खिड़की के पास कोने में इंडोर यूनिट लगाई जाएगी ताकि ड्रेनेज लाइन आसानी से उपलब्ध कराई जा सके। साथ ही रेफ्रिजरेंट लाइन सक्शन/लिक्विड दोनों को दीवार पर जकड़ दिया जाएगा। बेहतर रेफ्रिजरेशन के लिए सक्शन लाइन इंसुलेटेड होगी।

यूनिट के अंदर की मोटर पर संदेह किया जाएगा और ठीक से चिकनाई की जाएगी। साथ ही पंखे के ब्लोअर की अच्छी तरह से सफाई/सेवा की जाती है।

समग्र इकाई के कंपन से बचने के लिए रबर पैड प्रदान करना होगा। यदि इकाई कंपन के साथ चलती है, तो इससे पाइप में दरार आ जाएगी और रेफ्रिजरेंट का रिसाव हो जाएगा।

इनडोर यूनिट में हवा के रिसाव से बचने के लिए सभी जगहों को अच्छी तरह से इंसुलेट किया जाना चाहिए।

डीह्मिडिफाइड पानी के निपटान की सुविधा के लिए आई.डी. यूनिट को ड्रेन लाइन की ओर थोड़ी ढलान में स्थापित किया जाना चाहिए।

बाष्पीकरण करने वाले कॉइल की बाहरी सतह को डिटर्जेंट पानी से साफ करें और इंसुलेट करें। यदि आउटडोर यूनिट और इनडोर यूनिट को जोड़ने वाली रेफ्रिजरेंट लाइन 40 फीट से अधिक है, तो कंप्रेसर में 90 ml अतिरिक्त तेल डालें।

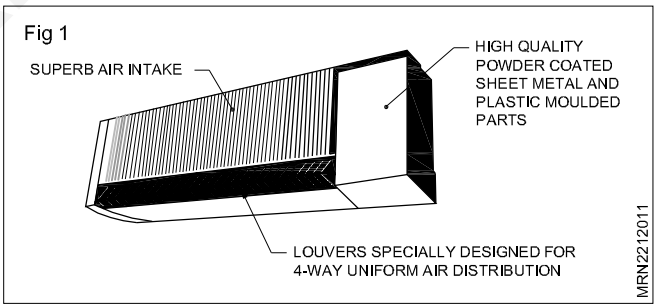
थर्मोस्टेट को बाष्पीकरण करने वाले कॉइल पर ठीक से रखा जाएगा जो यूनिट के पर्याप्त तापमान तक पहुंचने के बाद कंप्रेसर को समझेगा और काट देगा।

कमरे को इन्सुलेट करने से कम अवधि के लिए काम करने वाली इकाई का फायदा होगा।

इंडोर यूनिट की विशिष्टता

आंतरिक इकाई को Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



नमूना	BTU/ HR	कूलिंग कॉइल का आकार	प्ररित करनेवाला	वायु निस्सारण मोटर	No. DLF के	R.P.M	वायु प्रवाह CFM	उपयुक्त क्षमता	इकाई का आकार L. H. D
WM120	12,000 2 Row	26"x 10" 2 Nos	9"x4"	1/30 HP 3 speed	CO41	900/1000/1100	400	1.0 ton	34"x14"x 8.1/2" 864x356x216 mm
WM180	18,000 3 Row	26"x10" 2 Nos	9"x4"	1/30 HP 3 speed	CO41	900/1000/1100	450	1.5 ton	34"x14"x 8.1/2" 864x356x216 mm
WM200	20,000 2 Row	37"x10" 2 Nos	15"x4"	1/30 HP 3 speed	CO40	1000/1100/1200	500	1.75 ton	46"x14"x 8.1/2" 1169x356x216 mm
WM240	24,000 3 Row	37"x10" 2 Nos	15"x4"	1/30 HP 3 speed	CO40	1000/1100/1200	550	2.0 ton	46"x14"x 8.1/2" 1169x356x216 mm

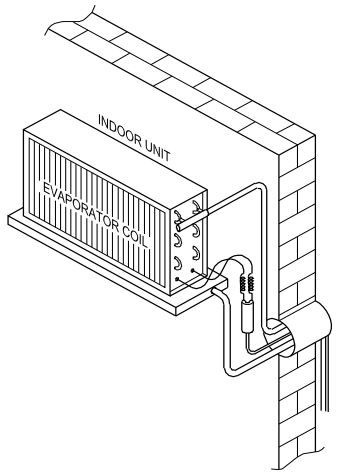
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सभी विनिर्देश अनुमानित हैं और निरंतर अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम के कारण बिना किसी सूचना के परिवर्तन के अधीन हैं।

	1.5 TR	3 TR
L (mm)	600	936
D (mm)	388	440
H (mm)	574	580
W (mm)	33	48

	1.5 ton	2 ton
क्षमता	18,000 BTU/Hr. 4,500 Kcal/Hr.	24000 BTU/Hr. 6,000 KCal/Hr.
बिजली की आपूर्ति	230V/50Hz/1 ph.	2301/50Hz/1 ph.
बिजली की खपत	65 W	90 W

Fig 2



INSTALLED INDOOR UNIT

फेन मोटर	3 speed	3 speed
करेंट	0.3 amp	0.4 amps.
एयर फ्लो फुट/mm	450	550
M^2/hrs	765	950

कक्ष इकाई आकार

दीवार पर लगे इनडोर यूनिट को में दिखाया गया है।

सक्शन सुपरहीटिंग का प्रभाव

अब तक हमने कंप्रेसर के इनलेट पर एक संतृप्त रेफ्रिजरेंट गैस ग्रहण की है, बिना सक्शन लाइन और कंप्रेसर बॉडी में कोई दबाव गिराए। वास्तविक व्यवहार में, हालांकि, सक्शन लाइन में सक्शन गैस अत्यधिक गर्म हो जाती है और कंप्रेसर बॉडी में भी काफी हद तक। तो जब तक गैस कंप्रेशर बॉडी तक पहुंचती है। इसलिए जब तक गैस कंप्रेसर सिलेंडर तक पहुंचती है, तब तक वह काफी हद तक सुपरहीट हो चुकी होती है।

हमने अध्याय 6 में देखा है कि सक्शन गैस सुपरहिटिंग चक्र दक्षता को प्रभावित करती है।

प्रत्यक्ष-विस्तार प्रणाली में, बाष्पीकरणकर्ता के आउटलेट पर चूषण गैस में 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) की सुपरहीट बनाए रखने के लिए विस्तार वाल्व को समायोजित किया जाता है। गैस भी सक्शन लाइन और कंप्रेसर बॉडी में कुछ गर्मी को बढ़ा देती है। यानी सक्शन गैस में अधिक सुपरहीट डाली जाती है। आइए हम कंप्रेसर क्षमता पर सुपर हीटिंग के प्रभाव की जांच करें।

40-टन संयंत्र के हमारे उदाहरण में, बाष्पीकरण करनेवाला तापमान 4.4 डिग्री सेल्सियस (40 डिग्री फ़ारेनहाइट) [4.85 किग्रा/cm^2 जी (169 पीएसआईजी) आर-22 के लिए] है। विस्तार वाल्व के साथ 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) सुपरहीट और सक्शन लाइन और कंप्रेसर में 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) का तापमान वृद्धि, कंप्रेसर में प्रवेश करने वाली गैस 15.56 डिग्री सेल्सियस (60 डिग्री फारेनहाइट) पर होगी (यानी बाष्पीकरणकर्ता में 4.4 डिग्री सेल्सियस (40 डिग्री फारेनहाइट) के संतृप्ति तापमान से 11.1 डिग्री सेल्सियस (20 डिग्री फारेनहाइट) द्वारा अत्यधिक गरम किया गया। यह मानते हुए कि चूषण लाइन में कोई दबाव ड्रॉप नहीं है, गैस 15.56 डिग्री सेल्सियस पर होगी (60°F) और 4.85

$$\frac{55.17}{23.48} = 2.35 m^3/min.(82.95\ cfm)$$

kG/Cm2G (69 PSIG) दबाव जब यह कंप्रेसर सिलेंडर तक पहुंचता है। चूंकि गैस को गर्म करने पर यह हल्की हो जाती है, अर्थात इसका घनत्व इसके के घनत्व से कम हो जाता है

4.4 डिग्री सेल्सियस (40 डिग्री फारेनहाइट) संतृप्ति पर 24.43 किग्रा / एम 3। थर्मोडायनामिक चार्ट/टेबल से, यह देखा जा सकता है कि घनत्व लगभग 23.48kG/m3 (1.466IB/Cu.Ft.) तक गिर जाता है, इसलिए 40 टन रेफ्रिजरेशन प्राप्त करने के लिए कंप्रेसर को अब गैस की मात्रा को पंप करना होगा:

2.26m^3/मिनट के मुकाबले। (79.74 CFm) बिना सुपरहीटिंग के।

फिर से, यदि गैस को सक्शन लाइन और कंप्रेसर में 11.1°C (20°F) से अधिक गरम किया जाता है, जैसा कि पहले मान लिया गया था कि 5.56°C (10°F) की तुलना में, गैस 21.1°C (70°F) पर होगी जब यह कंप्रेसर सिलेंडर तक पहुंचता है (4.4 डिग्री सेल्सियस संतृप्ति तापमान +

$$\frac{55.17}{23.04} = 2.39 m^3/min.(84.56fm)$$

5.56 डिग्री सेल्सियस बाष्पीकरण में सुपरहीट +11.11 डिग्री सेल्सियस सक्शन लाइन और कंप्रेसर बॉडी में तापमान में वृद्धि)। उसी तरह काम करते हुए, 21.1°C (70°F) पर 55.17kG (121.6IB) सुपरहीटेड गैस का आयतन लगभग होगा

हमने तीन स्थितियों की जांच की है (दबाव ड्रॉप के बिना सभी मामले):

1 सक्शन वाष्प बिना किसी सुपरहीटिंग (विशुद्ध रूप से एक काल्पनिक स्थिति) के, एक संतृप्त स्थिति में कंप्रेसर सिलेंडर तक पहुंचना।
2 वाष्पीकरण में 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) तक वाष्प सुपरहीटिंग और सक्शन लाइन और कंप्रेसर बॉडी में एक और 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) द्वारा सुपरहीटिंग, जिससे गैस कंप्रेसर सिलेंडर तक 15.56 डिग्री सेल्सियस (60 डिग्री फारेनहाइट) तक पहुंच जाती है।)
3 सक्शन वाष्प वाष्पीकरण में 5.56 डिग्री सेल्सियस (10 डिग्री फारेनहाइट) और सक्शन लाइन और कंप्रेसर बॉडी में 11.1 डिग्री सेल्सियस (20 डिग्री फारेनहाइट) तक, गैस इस प्रकार 21.1 डिग्री सेल्सियस (70 डिग्री फारेनहाइट) पर सिलेंडर तक पहुंच जाती है। (सक्शन लाइन में सुपर-हीटिंग कंप्रेसर बॉडी में तुलनात्मक रूप से कम और ज्यादा स्पष्ट होगी।)

चूंकि यह माना जाता है कि सक्शन लाइन और कंप्रेसर में कोई दबाव नहीं है, तीनों मामलों में संपीड़न अनुपात समान होगा और इसलिए वॉल्यूमेट्रिक दक्षता समान होगी, यानी 82%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तालिका 10.1 परिणामों का सारांश दिखाती है। तालिका में अंतिम चरण इस प्रकार है: 40 टन रेफ्रिजरेशन प्राप्त करने के लिए, रेफ्रिजरेंट को 55.17 किग्रा/मिनट की दर से बाष्पीकरण में वाष्पीकृत करना होगा। (121.6 एलबी/मिनट)। बाष्पीकरणकर्ता को 40 टन रेफ्रिजरेशन की क्षमता देने के लिए कंप्रेसर को उसी दर पर रेफ्रिजरेंट को पंप करना होगा। चूंकि कंप्रेसर का वास्तविक विस्थापन निश्चित है, प्रति मिनट कंप्रेसर द्वारा संचालित रेफ्रिजरेंट का वजन सिलेंडर में गैस के घनत्व पर निर्भर करेगा। सुपरहीटिंग पर गैस का घनत्व कम हो जाता है और सुपरहीटिंग बढ़ने पर कंप्रेसर की क्षमता कम हो जाती है।

संचयक का कार्य (Function of accumulator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **संचयक के कार्य की व्याख्या करें।**
- **संचायक के भागों का वर्णन करें।**

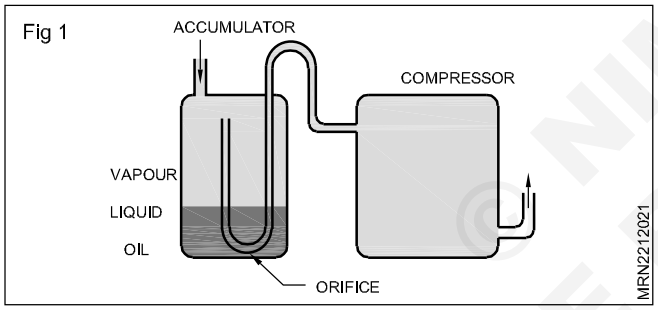
बिजली संचयक यंत्र (Accumulator)

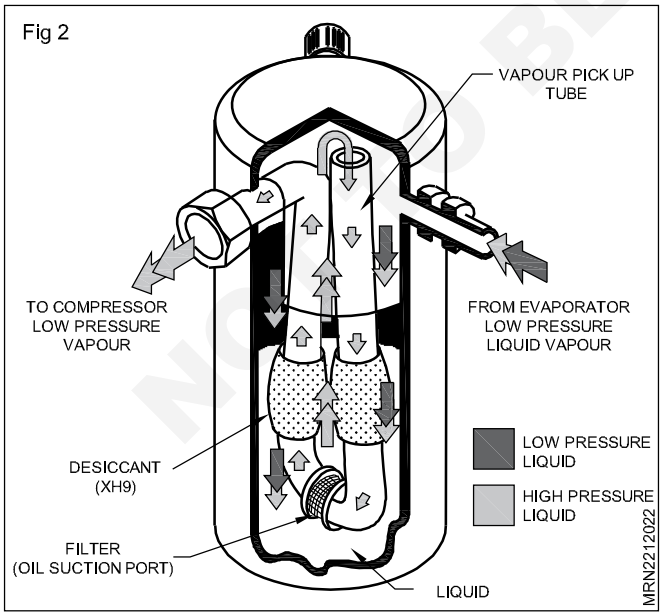
संचयक को बाष्पीकरणकर्ता और कंप्रेसर के बीच फिट किया जाता है। संचायक का कार्य।

1 यह सुनिश्चित करने के लिए कि रेफ्रिजरेंट संचायक को वाष्प के रूप में छोड़ देता है न कि कंप्रेसर को प्रेरित करने के लिए तरल अवस्था में।

2 यह सुनिश्चित करने के लिए कि यह डार्ट से मुक्त है, घटकों को किसी भी अत्यधिक पहनने से पहले विफलता को रोकने के लिए।

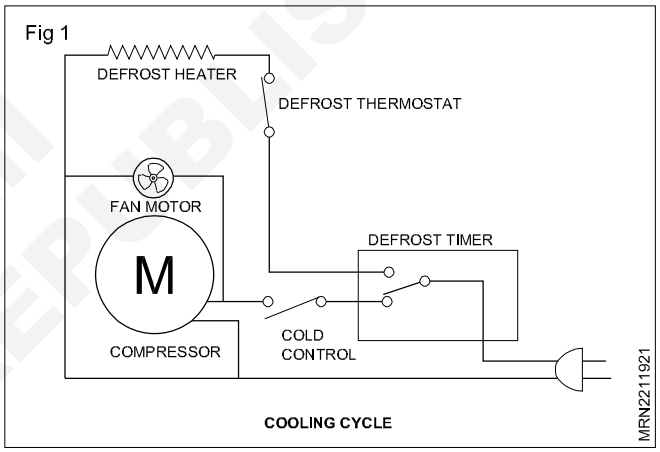
3 अलग-अलग लोड की स्थिति के तहत सिस्टम की आपूर्ति के लिए एक अस्थायी जलाशय के रूप में कार्य करना।





डीफ़्रॉस्ट सिस्टम (Defrost system): डीफ़्रॉस्ट सिस्टम का दिल नियंत्रण है। सबसे आम नियंत्रण एक यांत्रिक डीफ़्रॉस्ट टाइमर स्विच है जो एक मोटर चालित उपकरण है जो कई विधुत संपर्कों को खोलता और बंद करता है। प्रत्येक संपर्क को एक साधारण प्रकाश स्विच के बारे में सोचा जा सकता है, लेकिन इसके बजाय, एक प्रकाश के बजाय, एक डीफ़्रॉस्ट हीटर, सर्किट को जोड़ता है, दूसरा शीतलन प्रणाली को जोड़ता है। इनमें से एक के चालू होने पर दूसरा बंद हो जाता है। टाइमर पर एक मोटर (सचित्र नहीं) एक कैम को चालू करता है जो इन संपर्कों को निर्धारित अंतराल पर खोलता और बंद करता है (अन्य प्रकारों के लिए नीचे देखें)।

शीतलन चक्र (Cooling cycle)



कूलिंग मोड के दौरान, डीफ़्रॉस्ट टाइमर कंप्रेसर सर्किट के संपर्क को बंद कर देता है, इसलिए यह चलेगा। डीफ़्रॉस्ट हीटर का सर्किट खुला है।

इस मोड में रहते हुए, थर्मोस्टैट (उर्फ कोल्ड कंट्रोल) एक उपयुक्त तापमान बनाए रखने के लिए कंप्रेसर और पंखे की मोटरों को चालू और बंद करता है।

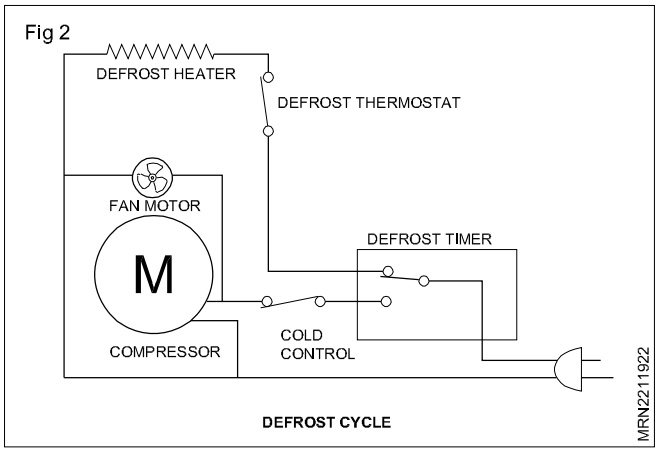
डीफ़्रॉस्ट चक्र (Defrost cycle)

डीफ़्रॉस्ट टाइमर अंततःडीफ़्रॉस्ट मोड में चला जाता है और बाष्पीकरणकर्ता (कूलिंग) कॉइल पर जमा हुए किसी भी फ्रॉस्ट को पिघलाने के लिए डीफ़्रॉस्ट हीटर (हीटरों) को बिजली की आपूर्ति करता है।

कोल्ड कंट्रोल संपर्क बंद रहते हैं लेकिन चूंकि डीफ़्रॉस्ट टाइमर अब उस सर्किट को शक्ति नहीं दे रहा है, कंप्रेसर नहीं चलता है।

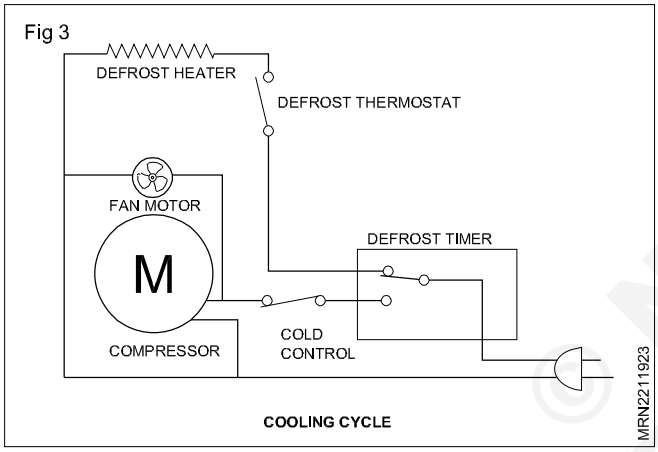
एक बार डीफ़्रॉस्ट टर्मिनेशन थर्मोस्टैट (a.k.a. defrost limit switch) एक निर्धारित तापमान को भांप लेता है, तो यह सर्किट को डीफ़्रॉस्ट हीटरों के लिए खोल देता है, उन्हें बंद कर देता है। टाइमर डीफ़्रॉस्ट चक्र में तब तक बना रहता है जब तक कि टाइमर कूलिंग मोड में वापस नहीं आ जाता। चूंकि लिमिट स्विच खुला है, इसलिए शेष चक्र के लिए हीटर अब चालू नहीं हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

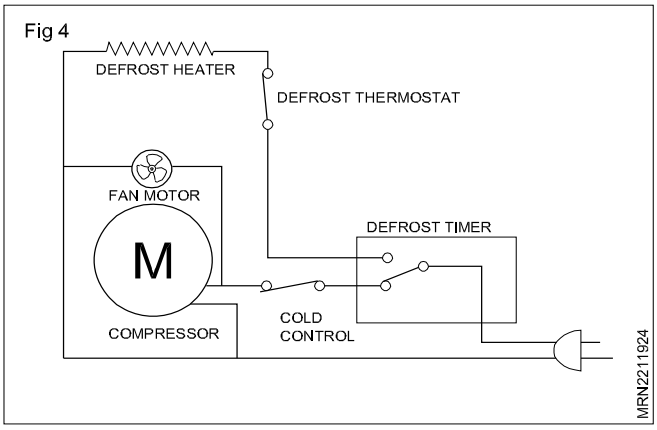


शीतलन चक्र (Cooling cycle)

जब टाइमर फिर से कूलिंग मोड में चला जाता है, तो कंप्रेसर किसी भी एयर सर्कुलेटिंग पंखे के साथ चलना शुरू कर देगा। डीफ्रॉस्ट सीमा स्विच तब तक खुली स्थिति में रहेगा जब तक इसे ठंडे तापमान द्वारा रीसेट नहीं किया जाता है।



एक बार जब ठंडा तापमान सेट हो जाता है, तो डीफ्रॉस्ट टर्मिनेशन थर्मोस्टेट फिर से बंद हो जाता है। यह ठीक है क्योंकि डीफ्रॉस्ट टाइमर अब डीफ्रॉस्ट सर्किट को बिजली की आपूर्ति नहीं कर रहा है, हीटर सक्रिय नहीं होता है।



जब डीफ्रॉस्ट टाइमर फिर से डीफ्रॉस्ट मोड में आगे बढ़ता है, तो लिमिट थर्मोस्टेट पहले से ही बंद हो जाएगा और डीफ्रॉस्ट हीटर को बिजली की आपूर्ति करने की अनुमति देगा जिससे कि बाष्पीकरणकर्ता कॉइल पर फिर से विकसित हुई किसी भी ठंढ को पिघलाया जा सके।

डीफ्रॉस्ट समस्या के लक्षण (Defrost problem symptoms)

डीफ्रॉस्ट सिस्टम की विफलता का सबसे आम लक्षण एक पूर्ण और समान रूप से पाले सेओढ़ लिया (आइस्ड नहीं) बाष्पीकरण करनेवाला कुंडल है। बाष्पीकरण को कवर करने वाले पैनल पर फ्रॉस्ट भी दिखाई दे सकता है, आमतौर पर फ्रीजर डिब्बे के पीछे।

अत्यधिक फ्रॉस्टिंग डीफ्रॉस्ट हीटर या सीमित थर्मोस्टेट के खुले होने (यानी दोषपूर्ण), एक यांत्रिक डीफ्रॉस्ट टाइमर के चिपके रहने और कभी भी डीफ्रॉस्ट चक्र में आगे बढ़ने या इलेक्ट्रॉनिक डीफ्रॉस्ट नियंत्रण में समस्या या इसके किसी सेंसर के डीफ्रॉस्ट हीटर को अनुमति देने में विफल होने के कारण हो सकता है। ऊर्जावान होना।

कभी-कभी (लेकिन काफी कम ही) हीटर और कूलिंग सिस्टम दोनों को एक ही समय में टाइमर द्वारा सक्रिय किया जा सकता है। इसके परिणामस्वरूप फ्रीज़र डिब्बे में भोजन के पिघलने के बाद फिर से जमने का परिणाम हो सकता है, जिससे अक्सर उस भोजन पर फ्रीजर जल जाता है। ज्यादातर मामलों में बाष्पीकरण करने वाला कॉइल ज्यादातर अनफ्रॉस्टेड अवस्था में रहेगा। डीफ्रॉस्ट हीटर चालू और बंद होंगे क्योंकि डीफ्रॉस्ट थर्मोस्टैट उस तापमान के कारण खुलता और बंद होता है जिसे वह महसूस करता है।

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

रेफ्रीजरेटर (Refrigerator)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **प्रशीतक और वांछनीय गुणों की व्याख्या करें।**
- **रेफ्रिजरेंट के गुण।**
- **रेफ्रिजरेंट पर्यावरण पर टी-वे, ओजोन रिक्तीकरण और ग्लोबल वार्मिंग (ग्रीन हाउस प्रभाव) के प्रभाव डालते हैं।।**
- **ओजोन क्षय रेफ्रिजरेंट (HCFCS) के मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल फेज-आउट शेड्यूल का वर्णन करें।**
- **प्रशीतकों का नामकरण।**
- **रेफ्रीजरेन्ट मिश्रण और ग्लाइड।**
- **रेफ्रीजरेन्ट अनुप्रयोग।**

शीतल (Refrigerant)

रेफ्रिजरेंट एक हीट ट्रांसफर मीडिया है। यह ऊष्मा हस्तांतरण का एक माध्यम है, जो कम तापमान पर गर्मी और वाष्पीकरण के कारण दबाव को अवशोषित करता है और संघनन के कारण इसे उच्च तापमान और दबाव से मुक्त करता है।

रेफ्रिजरेटिंग सिस्टम में कार्यरत ऊष्मा-वाहक माध्यम को रेफ्रिजरेंट के रूप में जाना जाता है। रेफ्रिजरेंट कम तापमान स्तर पर गर्मी को अवशोषित करता है और उच्च तापमान स्तर पर इसे अस्वीकार कर देता है। यांत्रिक या ऊष्मा ऊर्जा की कीमत पर ऊष्मा की अस्वीकृति की सुविधा होती है।

तरल पदार्थ गर्मी को अवशोषित करने की प्रक्रिया के दौरान तरल से वाष्प में बदल जाता है और अधिकांश प्रशीतन प्रणाली में गर्मी मुक्त करते समय वाष्प से तरल में संघनित होता है, ऐसे द्रव को रेफ्रिजरेंट कहा जाता है

इतिहास (History)

प्राकृतिक बर्फ और बर्फ और नमक का मिश्रण पहले रेफ्रिजरेंट थे। 1834 में या तो अमोनिया, सल्फर डाइऑक्साइड, मिथाइल क्लोराइड और कार्बन डाइऑक्साइड वाष्प संपीड़न प्रशीतन चक्र में रेफ्रिजरेंट के रूप में उपयोग में आए।

रासायनिक या थर्मल स्थिरता की कमी के कारण सुरक्षा कारणों से अधिकांश प्रारंभिक रेफ्रिजरेंट सामग्री को त्याग दिया गया है।

वर्तमान दिनों में हेलो-कार्बन यौगिकों, हाइड्रो-कार्बन यौगिकों सहित कई नए रेफ्रिजरेंट का उपयोग एयर-कंडीशनिंग और रेफ्रिजरेशन अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।

लेकिन हाल के दिनों में वैज्ञानिक ने पाया कि हेलो-कार्बन यौगिक ओजोन परत को खा रहे हैं। इसलिए ओजोन फ्रेंडली रेफ्रिजरेंट R-134A को रेफ्रिजरेशन सिस्टम में पेश किया गया है।

रेफ्रिजरेंट नंबरिंग (Refrigerant Numbering)

रेफ्रिजरेंट का उत्पादन उनके व्यापारिक नामों के तहत कई निर्माताओं द्वारा किया जाता है। समान रासायनिक संरचना वाले रेफ्रिजरेंट की पहचान करने के लिए एक यूनिवर्सल नंबरिंग सिस्टम अपनाया गया है। इसलिए रेफ्रिजरेंट की पहचान संख्या से की जाती है। संख्या R अक्षर का अनुसरण करती है, जिसका अर्थ है रेफ्रिजरेंट। नंबरिंग की पहचान प्रणाली को ASHRAE (अमेरिकन सोसाइटी ऑफ हीटिंग रेफ्रिजरेशन एंड एयर कंडीशनिंग इंजीनियर्स) द्वारा मानकीकृत किया गया है।

एक रेफ्रिजरेंट जिसके बाद दो अंकों की संख्या होती है, मीथेन बेस का प्रतिनिधित्व करता है। जबकि तीन अंकों की संख्या एथेन बेस का प्रतिनिधित्व करती है। दायीं ओर पहला अंक रेफ्रिजरेंट में फ्लोरीन (f) परमाणुओं की संख्या है। दायीं ओर से दूसरा अंक एक कार्बन (c) परमाणु है, लेकिन जब यह अंक शून्य होता है, तो इसे छोड़ दिया जाता है।

सामान्य रासायनिक सूत्र Cm Hn CLp FQ

कौन सा है n+p+Q =2m+2

M = कार्बन परमाणुओं की संख्या

N = हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या

P = क्लोरीन परमाणुओं की संख्या

Q = फ्लोरीन परमाणुओं की संख्या

अकार्बनिक रेफ्रिजरेंट को यौगिक के इस आणविक द्रव्यमान में 700 जोड़कर नामित किया जाता है। उदाहरण के लिए अमोनिया का आणविक द्रव्यमान 17 है, इसलिए इसे R-(700+17) या R-717 द्वारा डिज़ाइन किया गया है

एक आदर्श रेफ्रिजरेंट के वांछनीय गुण (Desirable properties of an ideal Refrigerant)

एक रेफ्रिजरेंट को आदर्श तब कहा जाता है जब उसमें निम्नलिखित सभी गुण हों। रेफ्रिजरेंट की मानक तुलना -15 डिग्री सेल्सियस के वाष्पीकरण तापमान और + 30 डिग्री सेल्सियस के संघनक तापमान पर आधारित होती है।

- कम क्वथनांक
- कम हिमांक
- वाष्पीकरण की उच्च गुप्त ऊष्मा
- उच्च गंभीर दबाव और गंभीर तापमान
- तरल की कम विशिष्ट ऊष्मा और उच्च विशिष्ट ऊष्मा या वाष्प
- वाष्प की कम विशिष्ट मात्रा
- बाष्पीकरण करनेवाला और संघनित्र दबाव सकारात्मक होना चाहिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- उच्च तापीय चालकता
- धातु के लिए गैर संक्षारक
- गैर ज्वलनशील
- गैर-विस्फोटक
- गैर विषैले

रेफ्रिजरेंट्स (Refrigerants)

रेफ्रिजरेंट एक रेफ्रिजरेटिंग सिस्टम में हीट ट्रांसपर का माध्यम (रासायनिक यौगिक) होता है जो कम तापमान और दबाव पर वाष्पित होकर गर्मी उठाता है और उच्च तापमान और दबाव पर संघनित करके गर्मी छोड़ देता है।

वर्षों से रेफ्रिजरेंट (Refrigerants over the years)

शुरुआती रेफ्रिजरेंट में सल्फर-डाइऑक्साइड और मिथाइल-क्लोराइड का इस्तेमाल छोटी घरेलू और वाणिज्यिक मशीनों में किया गया था और बाद में सेंट्रीफ्यूगल सिस्टम में मेथिलीन क्लोराइड का इस्तेमाल किया गया था। अमोनिया का भी उपयोग किया जाता था और आज भी बड़े संयंत्रों और उपकरणों में उपयोग किया जा रहा है।

उपरोक्त सभी रेफ्रिजरेंट जहरीले/ ज्वलनशील थे और 1930 के आसपास रेफ्रिजरेंट - 12 (CFC-12) की खोज के साथ एक सुरक्षित, गैर विषैले, गैर-ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट की तलाश समाप्त हो गई और घरेलू रेफ्रिजरेटर और अन्य उपकरणों में बहुत लोकप्रिय हो गई। इसे मीथेन (CH_4) से प्राप्त किया गया था / इसके बाद R-22 और R-13 (मीथेन से भी प्राप्त) की खोज की गई थी और R-22 का उपयोग आज एयर कंडीशनिंग और रेफ्रिजरेटिंग मशीनों / उपकरणों में किया जाता है। वे सभी सुरक्षित, गैर विषैले, गैर ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट हैं। रेफ्रिजरेंट भी एथेन (C_2H_6) जैसे R-114 और हाल ही में HFC-134a से प्राप्त किए गए थे।

रेफ्रिजरेंट को संख्या से पहचानना (Identifying Refrigerants by number (Ref. Fig 1& 2)

मीथेन और ईथेन आधारित रेफ्रिजरेंट जो हेलो कार्बन के प्रतिस्थापन द्वारा बनाए जाते हैं जो क्लोरीन, फ्लोरीन, ब्रोमीन हैं। ये रेफ्रिजरेंट जिनमें फ्लोरीन होता है और वर्तमान में रेफ्रिजरेंट का उपयोग किया जाता है जिन्हें फ्लोरो कार्बन के रूप में जाना जाता है।

नंबरिंग सिस्टम का अर्थ इस प्रकार है:

रेफ्रिजरेंट (Refrigerant) - 12 (R-12)

(मीथेन CH4, फॉर्मूला $CHClF_2$ - डाइक्लोरो-डिफ्लूरो मेटान से व्युत्पन्न)

R-12 में अंक 2 इंगित करता है कि दो फ्लोरीन परमाणु हैं।

अंक 1 कम 1, यानी शून्य हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है। (इस मामले में, कोई नहीं)

अंक 0 (12 के सामने) जमा 1, यानी 1 कार्बन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

चूंकि मीथेन सीएच 4 है, और आर -12 मीथेन से प्राप्त होता है, इसमें एक कार्बन परमाणु होता है और 4 हाइड्रोजन परमाणुओं को दो फ्लोरीन परमाणुओं द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है (जैसा कि ऊपर निर्धारित किया गया है) और शेष दो हाइड्रोजन परमाणुओं को क्लोरीन द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है (हमने देखा है इससे पहले कि R-12 में कोई हाइड्रोजन परमाणु नहीं हैं) परमाणु जैसा कि सूत्र इंगित करता है।

रेफ्रिजरेंट (Refrigerant) - R -22

(मीथेन CH_4, सूत्र $CHClF_2$, Mono chloro difluoro methene से व्युत्पन्न)

R-22 में अंक (प्रथम) 2, दो फ्लोरोइन परमाणुओं को इंगित करता है।

अंक 2 (सेकंड), कम 1, यानी 1 (एक) हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

अंक 0 (22 के सामने) जमा 1, यानी 1 कार्बन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

चूंकि मीथेन में 1 कार्बन परमाणु और 4 हाइड्रोजन परमाणु होते हैं, जिनमें से यह देखा जा सकता है कि उन्हें दो फ्लोरीन और एक हाइड्रोजन परमाणु से बदल दिया गया है, संतुलन को क्लोरीन परमाणु से बदल दिया जाता है और इसलिए सूत्र CHClF2 या मोनो क्लोरो डिफ्लुओरो मीथेन।

रेफ्रिजरेंट (Refrigerant) - R - 134A

(ईथेन से व्युत्पन्न (C_2H_6) - सूत्र CF_3CH_2F - टेट्रा फ्लूरो ईथेन)

अंक 4, फ्लोरीन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

अंक 3, कम 1 (एक), यानी 2 (दो) हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

अंक 1, जमा 1 (एक), यानी 2 (दो) कार्बन परमाणुओं की संख्या को दर्शाता है।

चूंकि ईथेन में दो कार्बन और छह हाइड्रोजन परमाणु होते हैं, जिनमें से चार फ्लोरीन परमाणुओं द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हैं, शेष दो हाइड्रोजन परमाणु पूरी तरह से बने रहते हैं और इसलिए सूत्र CF_3CH_2 या $C_2H_2F_6$ है।

अन्य नंबरिंग कोड (Other numbering codes)

1 रेफ्रिजरेंट जो अंक 4 से शुरू होते हैं जैसे कि R-404A, R-407C, R-410A, ज़ीओट्रोपिक मिक्सटेन्स हैं, जो दो या अधिक रेफ्रिजरेंट, घटकों का मिश्रण है, जो दोनों घटकों के गुणों को प्रदर्शित करता है।

R-500, R-502, R-507 जैसे अंक 5 से शुरू होने वाले रेफ्रिजरेंट एज़ोट्रोपिक रेफ्रिजरेंट हैं, जो दो रेफ्रिजरेंट / घटकों का मिश्रण है, लेकिन जो एकल घटक रेफ्रिजरेंट की तरह व्यवहार करते हैं।

विषाक्तता और ज्वलनशीलता के अनुसार वर्गीकरण (Classification according to toxicity & flammability)

रेफ्रिजरेंट को भी विषाक्तता और ज्वलनशीलता के तीन स्तरों के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। (Refrigerants are also classified according to threelevels of Toxicity & Flammability .)

विषाक्तता - विषाक्तता की डिग्री के अनुसार दो समूह A और B।

A - रेफ्रिजरेंट को 400 ppm तक और सहित सांद्रता में ज्यादा जहरीला नहीं दर्शाता है।

B - ऐसे रेफ्रिजरेंट की पहचान करता है जो 400 ppm से कम सांद्रता पर विषाक्तता के प्रमाण दिखाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ज्वलनशीलता (FLAMMABILITY):

कक्षा (Class) 1: रेफ्रिजरेंट को दर्शाता है जो 14.7 psia और 21^0 डिग्री सेल्सियस पर हवा में परीक्षण करने पर लौ का प्रसार नहीं करते हैं।

कक्षा (Class) 2: 14.7 psia और 21^0C पर 0.1 kG/m3 की कम ज्वलनशीलता (LFL) और 8174 Btu/kG (19,000 KJ/kG) से कम दहन की गर्मी वाले रेफ्रिजरेंट को दर्शाता है।

कक्षा (Class) 3: अत्यधिक ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट को दर्शाता है, जिसमें LFL बराबर या उससे कम 0.1 kg /m3 14.7 psia और 21^0C पर प्लस दहन की गर्मी 8174 Btu/lB (19,000 KJ/KG) के बराबर या उससे अधिक है।

उदाहरण, R-11, R-12, R-22 को A1 के रूप में वर्गीकृत किया गया है (R-134A शामिल है)

R-717 (अमोनिया) B-2 (विषाक्त और मध्यम ज्वलनशीलता) है

R-600 A और R-290 (हाइड्रो कार्बन) A-3 (अत्यधिक ज्वलनशील) है

अन्य वर्गीकरण (Other classifications):

प्राथमिक रेफ्रिजरेंट (Primary Refrigerants):

यह रेफ्रिजरेंट जो रेफ्रिजरेंट किए जाने वाले पदार्थों से अव्यक्त गर्मी के अवशोषण या निष्कर्षण द्वारा ठंडा होता है। यह ज्यादातर रेफ्रिजरेटर, एयर कंडीशनर (घरेलू / वाणिज्यिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों) जैसे वाष्प संपीड़न प्रशीतन प्रणाली में डीएक्स (शुष्क विस्तार) प्रणालियों में उपयोग किया जाता है।

उदाहरण: R-12, R -13 (CFC समूह)

R-22, आर - 23 (HCFC समूह)

R-134A (HFC समूह - एकल यौगिक)

R-404A, 407C (HCF समूह - जिओट्रोपिक मिश्रण)

माध्यमिक रेफ्रिजरेंट (Secondary Refrigerants):

यह रेफ्रिजरेंट जो पदार्थों को प्रशीतित करने के लिए पदार्थों से उनकी समझदार गर्मी को अवशोषित करके ठंडा करते हैं। यह ज्यादातर नमकीन/ पानी/ग्लाइकॉल शीतलन संयंत्रों में वाष्प संपीड़न प्रणाली के अप्रत्यक्ष विस्तार प्रणालियों में, माध्यमिक शीतलक के रूप में रूफ टॉप चिलर इकाइयों में उपयोग किया जाता है।

उदाहरण: पानी,
नमकीन: सोडियम क्लोराइड
कैल्शियम क्लोराइड
ग्लाइकोल: एथिलीन ग्लाइकोल
प्रोपलीन ग्लाइकोल

रेफ्रिजरेंट के वांछनीय गुण (Desirable properties of refrigerants) (Ref. Table 1& 2):

वांछनीय रेफ्रिजरेंट में रासायनिक, भौतिक और थर्मोडायनामिक गुण होने चाहिए जो रेफ्रिजरेटिंग सिस्टम में इसके कुशल अनुप्रयोग की अनुमति देते हैं। एक अच्छे रेफ्रिजरेंट की विशेषताओं में निम्नलिखित गुण होने चाहिए:

1 कम क्वथनांक
2 उच्च गुप्त ऊष्मा मान
3 मध्यम दबाव और तापमान पर द्रवित करना आसान
4 सकारात्मक दबाव पर ऑपरेशन।
5 कंप्रेसर तेल के साथ अच्छी तरह मिलाता है।
6 धातुओं / भागों और मोटर घुमावदार इन्सुलेशन, अन्य सामग्रियों के लिए गैर-संक्षारक।
7 नमी से प्रभावित नहीं।
8 गैर ज्वलनशील और गैर विषैले
9 उच्च Di- विधुत शक्ति
10 पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित (कोई ओजोन रिक्तीकरण नहीं, कोई ग्रीन हाउस प्रभाव नहीं)

सीएफ़सी और अन्य रेफ्रिजरेंट का पर्यावरणीय प्रभाव (ENVIRONMENTAL IMPACT OF CFC & OTHERREFRIGERANTS):

ओजोन रिक्तीकरण क्षमता (Ozone Depleting Potential) (ODP): उन्नीसवीं सदी के मध्य तक यह स्पष्ट हो गया था कि CFC's और HCFC's जिनकी संरचना में क्लोरीन था, पृथ्वी के वायुमंडल के समताप मंडल (10 से 25 किमी) में ओजोन परत को कम करने में प्रमुख योगदान था। यह पता चला कि सीएफ़सी में क्लोरीन परमाणु, जो सूर्य की यूवी (अल्ट्रा वायलेट) किरणों के कारण समताप मंडल में मुक्त हो जाता है, ओजोन (O_3) को ऑक्सीजन (O_2) में परिवर्तित करके सुरक्षात्मक ओजोन परत को नष्ट कर देता है। एक क्लोरीन परमाणु 100,000 ओजोन अणुओं को नुकसान पहुंचाता है और किसी भी रेफ्रिजरेंट की ओजोन रिक्तीकरण क्षमता (OPD) को CFC's-11 के ओडीपी के संदर्भ में बताया गया है, जिसे 1.00 के रूप में परिभाषित किया गया है, CFC's-12 का OPD 1.00 है जबकि HCFC's -22 में OPD 0.05 का है।

ओजोन परत के पतले होने या घटने से हानिकारक U.V सूर्य से विकिरण पृथ्वी की सतह पर प्रहार करता है और फसल-उपज और समुद्री जीवन को प्रभावित करने के अलावा मोतियाबिंद, त्वचा कैंसर और प्रतिरक्षा प्रणाली की कमी जैसी बीमारियों का कारण बनता है। यह मानव जाति के लिए एक बड़ा खतरा है और भारत सहित 170 से अधिक देशों ने CFC's को चरणबद्ध करने के लिए मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल पर हस्ताक्षर किए हैं। CFCs भी 'ODS' (ओजोन क्षयकारी पदार्थ) के समूह में आते हैं जिसमें CFCs, के अलावा हैलोन (अग्निशमन के लिए) और सॉल्वैंट्स (CTC, मिथाइल क्लोरोफॉर्म) भी शामिल हैं।

ग्लोबल वार्मिंग पोटेंशियल (Global Warming Potential) (GWP): CFCs और कुछ हद तक HCFCs और HFCs (जो CFCs के विकल्प की तरह हैं) भी ग्लोबल वार्मिंग में योगदान करते हैं। CFCs के अलावा, CO2, मीथेन, सल्फेन हेक्सा फ्लोराइड (SF6), नाइट्रोजन ऑक्साइड और HFC जैसी गैसों को ग्लोबल वार्मिंग गैसों के रूप में नामित किया गया है, जो पृथ्वी की सतह से परावर्तित कुछ सौर विकिरण को अवशोषित करती हैं और पृथ्वी की सतह के तापमान में वृद्धि का कारण बनती हैं, एक घटना ग्लोबल वार्मिंग के रूप में जाना जाता है। GW से बाढ़, अनियमित जलवायु स्थिति / परिवर्तन आदि हो सकते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

किसी पदार्थ के GWP को कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) के संदर्भ में परिभाषित किया गया है, जो कि CO2 का द्रव्यमान है जो पदार्थों के एक इकाई द्रव्यमान के समान ग्लोबल वार्मिंग के समान स्तर को बनाने के लिए आवश्यक है। इस प्रकार R-12 में 8500 का GWP, 7300 का R-11, 1700 का R-22 और 1300 का R-134 A है।

सीएफ़सी से बाहर चरण (Phase out of CFCs):

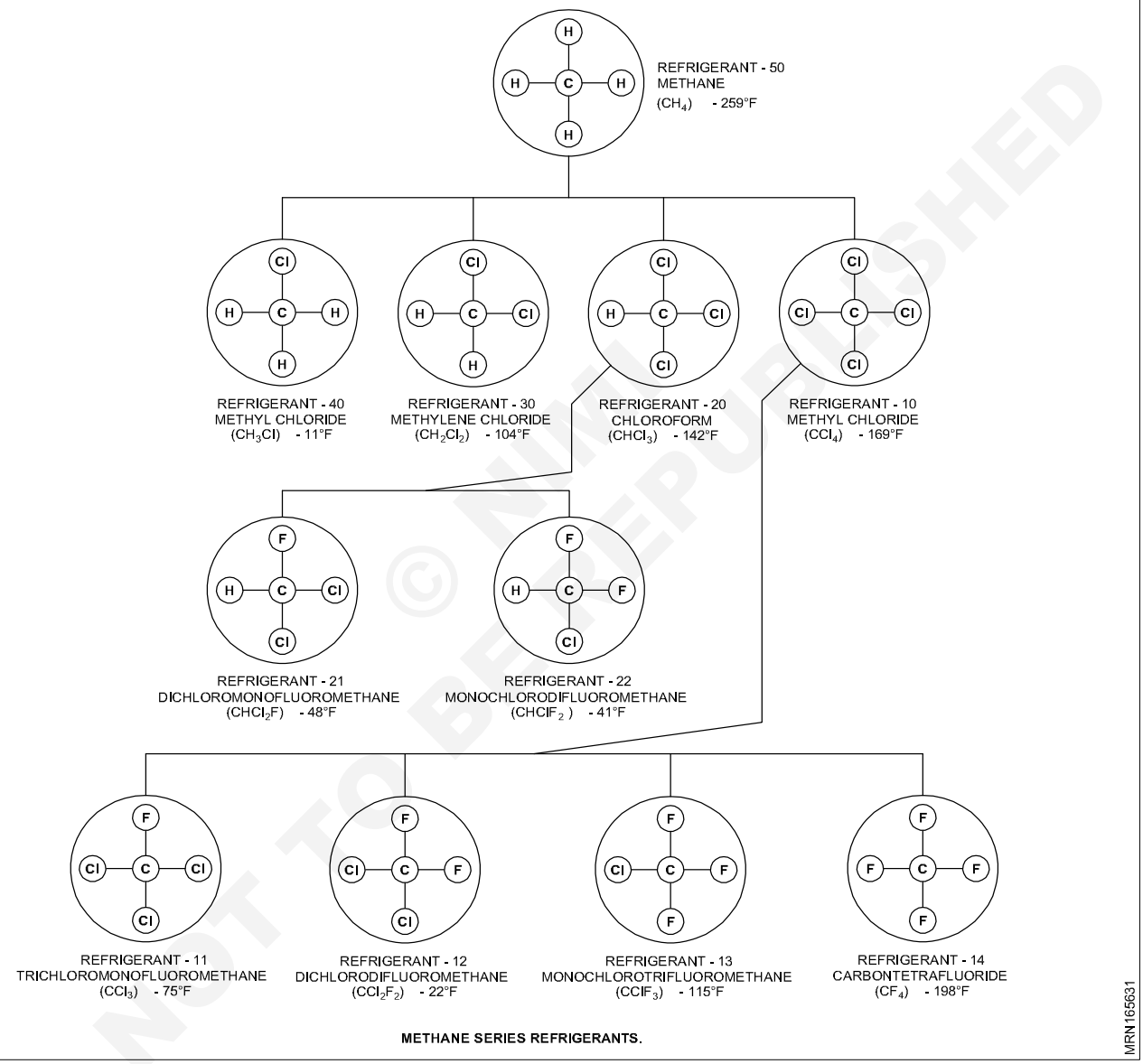
जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है और उपरोक्त कारणों से, भारत जैसे विकासशील देश 2010 तक CFCs और 2030 तक HCFCs को पूरी तरह से समाप्त कर देंगे। विकसित देशों ने 1996 में CFCs को पहले ही चरणबद्ध कर दिया है और 2030 तक HCFCs को चरणबद्ध कर देंगे, हालांकि यूरोप पहले से ही इसकी प्रक्रिया में है। HCFCs को चरणबद्ध तरीके से समाप्त करना। यहां तक कि HFCs जिनका GWP1300 है, उन्हें यूरोप में हाइड्रोकार्बन (HCs), अमोनिया और कार्बन-डाइऑक्साइड (सीओ2) द्वारा प्रतिस्थापित किया जा रहा है।

1 R-12

2 R-1-34a

3 HC मिश्रण

Fig 1



METHANE SERIES REFRIGERANTS.

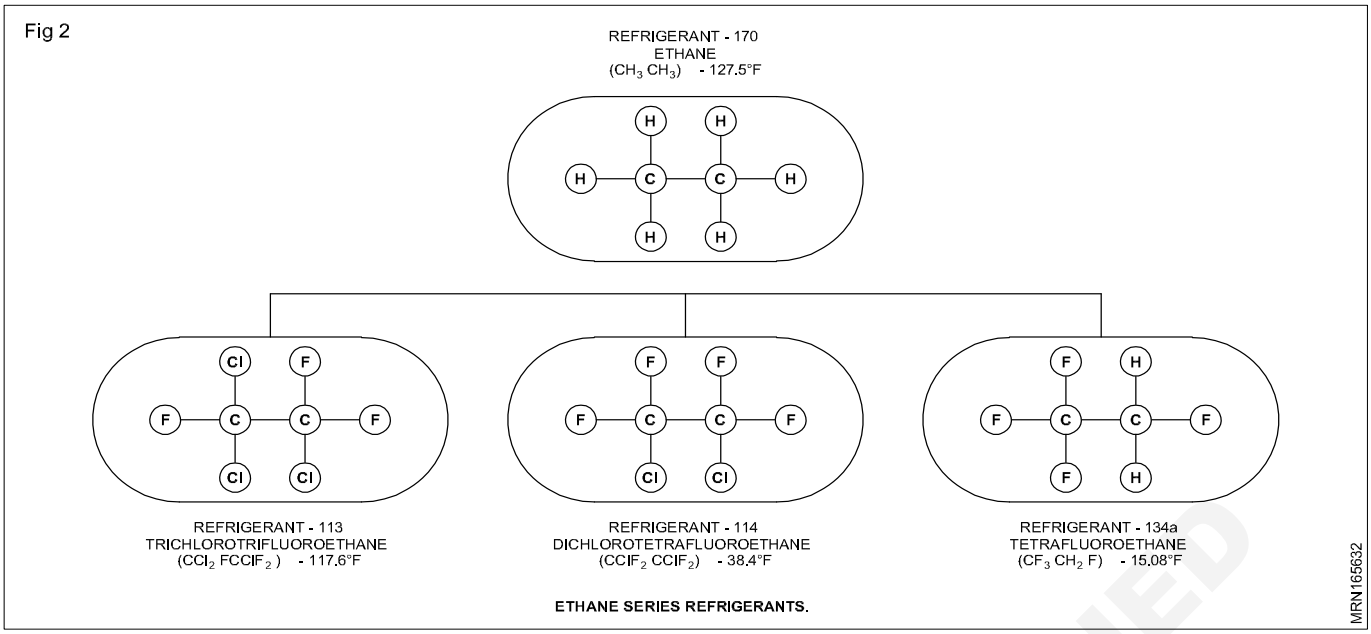
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ये रेफ्रिजरेंट वाष्प कम्प्रेसन सिस्टम रेफ्रिजरेटर में उपयोग किए जाते हैं रेफ्रिजरेंट का HC मिश्रण 50/50 अनुपात में एक समान मिश्रण (R290) प्रोपेन और boa/ISO-ब्यूटेन) होता है।

एचसी का घनत्व वजन के हिसाब से चार्ज होने पर CFC के 40% के बराबर कम होता है।

- कम लागत
- संग्रहीत उत्पाद पर प्रभाव नहीं पड़ा
- आसानी से और नियमित रूप से उपलब्ध
- मध्यम दबाव और तापमान पर द्रवीभूत करना आसान
- गंध या उपयुक्त संकेतक द्वारा लीक का पता लगाना आसान।
- तेल के साथ अच्छी तरह मिल जाता है
- प्रदर्शन के उच्च सह-कुशल और
- ओज़ोन उपयोगी

Fig 2



ETHANE SERIES REFRIGERANTS.

सर्द के गुण (Properties of refrigerant)

रेफ्रिजरेंट के गुणों को चार मुख्य समूहों में उप-विभाजित किया जाता है:

- रेफ्रिजरेंट के थर्मो डायनामिक गुण
- रेफ्रिजरेंट के भौतिक गुण
- रेफ्रिजरेंट के रासायनिक गुण
- रेफ्रिजरेंट के अन्य गुण

रेफ्रिजरेंट के थर्मो डायनामिक गुण (Thermo Dynamic Properties of refrigerants)

1 उबलता तापमान

2 बर्फ़ीली तापमान

3 बाष्पीकरण और कंडेनसर दबाव

4 गंभीर तापमान और दबाव

5 प्रदर्शन और बिजली की आवश्यकताओं का सह-कुशल।

6 वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा

7 विशिष्ट मात्रा

रेफ्रिजरेंट के रासायनिक गुण (Chemical properties of refrigerant)

1 ज्वलनशीलता

2 विषाक्तता

3 पानी की घुलनशीलता

4 ग़लतफ़हमी

5 खराब होने वाली सामग्री पर प्रभाव

रेफ्रिजरेंट के भौतिक गुण (Physical Properties of Refrigerant)

1 स्थिरता और जड़ता

2 संक्षारक संपत्ति

3 चिपचिपापन

4 तापीय चालकता

5 ढांकता हुआ ताकत

6 रिसाव की प्रवृत्ति

7 लागत

रेफ्रिजरेंट के अन्य गुण (Other properties of refrigerants)

1 गंध

2 रिसाव-प्रवृत्ति

3 रेफ्रीजरेन्ट और तेल संबंध

4 सी.ओ. पी. और एच.पी. मांग

5 लागत और उपलब्धता

रेफ्रिजरेंट का वर्गीकरण (Classification of refrigerants)

रेफ्रिजरेंट को रेफ्रिजरेट किए जाने वाले पदार्थों से गर्मी के अवशोषण या निष्कर्षण के तरीके के अनुसार दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। प्रशीतन को दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है। प्राइमरी रेफ्रिजरेंट और सेकेंडरी रेफ्रिजरेंट।

आम उपयोग में रेफ्रिजरेंट के गुण (Properties of Refrigerants in common use)

टेबल1.0 आमतौर पर उपयोग में आने वाले (एकल उप-स्टांस) रेफ्रिजरेंट के रासायनिक नाम, रासायनिक प्रतीक, समूह, 'ओजोन डिप्लेशन पोटेंशियल' (ODP), 'ग्लोबल वार्मिंग पोटेंशियल' (GWP) और 'स्वीकार्य एक्सपोजर लिमिट' (AEL) देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1.0

आम उपयोग में रेफ्रिजरेंट के गुण

रासायनकि नाम	चिन्ह	ग्रूप	ODP	GWP_{100}	AEL
R-11 - ट्राइक्लोरो फ्लोरो मीथेन	(CCl_3F)	CFC	1	4600	1000
R-22 - मोनोक्लोरो डिफ्लुरो मीथेन	$CHClF_2$	HCFC	0.05	1700	1000
R-123 - डाइक्लोरो ट्राइफ्लोरो इथेन	$CHCl_2CF_3$	HCFC	0.02	120	50
R-134A - टेट्राफ्लोरो ईथेन	CH_2FCF_3	HFC	0	1300	1000
R-600A - आइसोब्यूटेन (प्राकृतिक)	C_4H_{10}	Hydrocarbon	0	3	1000
R-717 - अमोनिया (प्राकृतिक)	NH_3	Inorganic Compound	0	0	50
R-404A - पेंटाफ्लोरो ईथेन / 1,1,1 ट्राइफ्लोरो ईथेन / 1,1,1,2 - टेराफ्लोरो ईथेन	CHF_2CF_3/ CH_3CF_3/ CH_2FCF_3	HFC Blend	0	3800	1000 1000 1000
R-407C - डिफ्लुओरो मीथेन/ पेंटाफ्लोरो ईथेन / 1,1,1,2-टेट्राफ्लोरो ईथेन	CH_2F_2/ CHF_2CF_3/ CH_2FCF_3	HFC Blend	0	1700	1000 1000 1000
R-410A - डिफ्लुओरो मीथेन/ पेंटाफ्लोरो ईथेन	CH_2F_2/ CHF_2CF_3/	HFC Blend	0	2000	1000 1000
R-290 - प्रोपेन	C_3H_8	Hydrocation	0	3	1000
R-32 - डिफ्लुओरो मीथेन	CH_2F_2	HFC	0	650	1000
R-744 - कैरन डाइऑक्साइड	CO_2	Inorganic Compound	0	1	1000

नोट: एईएल: प्रति मिलियन भागों में स्वीकार्य एक्सपोजर स्तर (PPM)

सीएफ़सी (क्लोरो फ्लोरो कार्बन) (CF1C (Chloro Fluoro Carbons): अणु में कोई हाइड्रोजन परमाणु नहीं; बहुत स्थिरता है और इसलिए कई वर्षों तक वातावरण में लंबा जीवन है; अंतत: समताप मंडल में प्रवेश करते हैं, जहां वे विघटित होकर क्लोरीन छोड़ते हैं, जिससे ओजोन का क्षरण होता है।

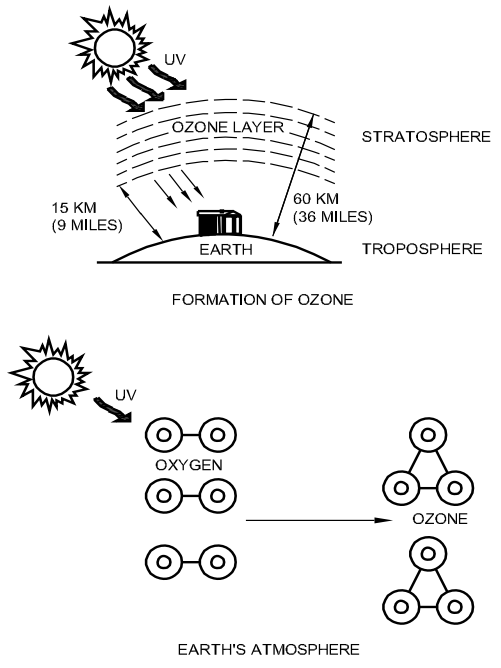
एचसीएफसी (HCFC): हाइड्रो क्लोरो फ्लोरो कार्बन: सीएफसी में एक या एक से अधिक हैलोजन परमाणुओं को अणु में हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ बदलने से वातावरण में इसका झूठ काफी कम हो जाता है और इसलिए सीएफ़सी की तुलना में पर्यावरण पर प्रभाव पड़ता है, फिर भी क्लोरीन की मात्रा हानिकारक होती है ओजोन।

एचएफसी (HFC): हाइड्रो फ्लोरो कार्बन (कोई क्लोरीन नहीं, हाइड्रोजन और फ्लोरीन परमाणु होते हैं)।

रेफ्रिजरेंट पर्यावरण पर प्रभाव (Refrigerants impact on environment): पिछले कई दशकों से उपयोग में आने वाले कई रेफ्रिजरेंट का पर्यावरण पर दो तरह से प्रभाव पड़ा है-ओजोन रिक्तीकरण और ग्लोबल वार्मिंग (ग्रीन हाउस प्रभाव)।

ओजोन परत - इसकी कमी (Ozone layer - its depletion): ओजोन ऑक्सीजन का एक प्रकार है, ओजोन अणु में ऑक्सीजन के तीन परमाणु (O_3) होते हैं जबकि ऑक्सीजन अणु केवल दो परमाणुओं (O_2) से बना होता है। एक ओजोन परत पृथ्वी के समताप मंडल के चारों ओर है, जो भूमध्य रेखा पर पृथ्वी की सतह से लगभग 11 किलोमीटर ऊपर और ध्रुवों पर 5 से 6 किलोमीटर की दूरी पर है। (Fig 1)

Fig 1

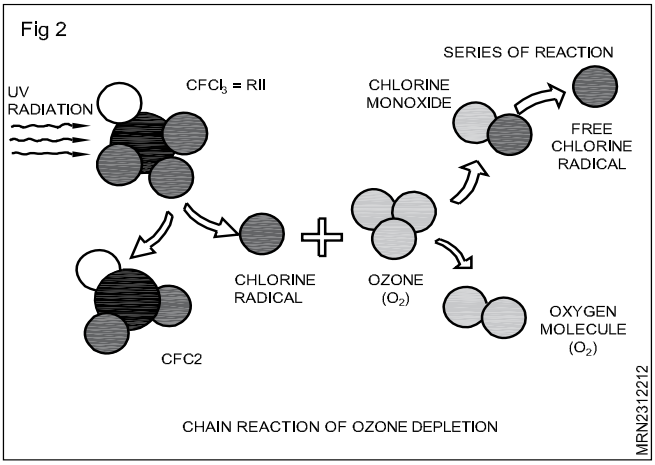


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओजोन परत सूर्य की पराबैंगनी (यूवी) किरणों को पर्याप्त रूप से अवशोषित करती है, इस प्रकार यूवी विकिरण की उच्च सांद्रता के हानिकारक प्रभावों से पृथ्वी पर जीवन के लिए एक सुरक्षात्मक छतरी के रूप में कार्य करती है। यदि समताप मंडल में ओजोन परत का ह्रास होता है, तो पृथ्वी पर यूवी विकिरण बढ़ जाएगा। इसका परिणाम त्वचा के कैंसर, गंभीर संक्रमण रोगों, ग्लोबल वार्मिंग जैसी पर्यावरणीय समस्याओं, ध्रुवीय बर्फ के आवरणों के पिघलने, समुद्र के स्तर में वृद्धि, सूखा जैसे स्वास्थ्य के लिए खतरा हो सकता है, जो पृथ्वी पर जीवन के लिए गंभीर चिंता का विषय हो सकता है।

हेलोन (आग बुझाने के लिए प्रयुक्त) ब्रोमीन, फ्लोरीन और कार्बन युक्त यौगिक हैं। सीएफ़सी की तरह, ब्रोमीन मुक्त करने वाले समताप मंडल में हैलोन टूट जाते हैं। क्लोरीन की तुलना में ब्रोमीन ओजोन परत पर और भी अधिक विनाशकारी है। (Fig 2)

Fig 2



टेबल 2 (Table 2)

आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले रेफ्रिजरेंट के कुछ महत्वपूर्ण गुण

रेफ्रीजरेन्ट		R22	R123	R134a	R600a	R717	R404A	R407C	R410A	R290
क्वथनांक	°C	-40.8	27.87	-26.2	-11.73	-33.3	-46.6	-43.8	-51.6	-42.1
	°F	-41.4	82.2	15.2	10.9	-28	-51.88	-46.84	-60.88	-43.78
महत्वपूर्ण दबाव	Kg/cm^2	49.7	36.44	40.44	36.2	115.5	37.3	46.3	47.7	42.48
	Psig	707	518	575	514	1642	531	659	678	604
महत्वपूर्ण तापमान	°C	96	184	101	135	133	72	86	70	97
	°F	205	363	214	275	271	162	187	158	206
एनआरई**	Kcal/Kg	38.83	34.01	36.02	62.82	263.43	27.1	37.47	40.02	66.4
	Btu/lb	69.89	61.22	64.83	113.1	474.18	48.79	67.45	72.04	119.52
कंप्रेसर विस्थापन	m^3/m	0.1	1.3	0.17	0.321	0.097	0.1	0.11	0.068	0.097
प्रति टीआर**	:cm	3.55	46.02	6.021	11.36	3.44	3.61	3.97	2.45	3.44
निर्वहन गैस तापमान**	°C	53.3	34.44	43	45	98.9	30	35	30	30
	°F	128	94	109.4	113	210	86	95	86	86
Bhp/TR (सैद्धान्तिक)**		1.011	0.974	1.07	1.07	0.989	0.999	1.01	0.981	0.992
COP**		4.75	4.63	4.42	4.55	4.84	5	4.28	5.01	4.66
सुरक्षा@		A1	B1	A1	A3	B2	A1	A1	A1	A3
खनिज तेल के साथ गलतफहमी		fair	good	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil
सथिटकि तेल		good	-	good	good	good	good	good	good	good

ओज़ोन - डिप्लेशन पोटेंशियल (ओडीपी) (Ozone - Depletion Potential (ODP)): ओजोन रिक्तीकरण के लिए यौगिकों की क्षमता स्पष्ट रूप से उनके क्लोरीन/ब्रोमीन सामग्री और वातावरण में उनकी स्थिरता की अवधि के अनुसार भिन्न होती है। इस क्षमता को ओजोन रिक्तीकरण क्षमता (ओडीपी) के रूप में जाना जाता है। ODP एक यौगिक में क्लोरीन के प्रतिशत भार और वातावरण में इस्ट लाइफटाइम (स्थिरता) पर आधारित एक कारक है।

ग्रीनहाउस प्रभाव - ग्लोबल वार्मिंग क्षमता (GWP): सूर्य से पृथ्वी द्वारा अवशोषित कुछ ऊष्मा वापस अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाती है और इस प्रकार पृथ्वी के तापमान को एक निश्चित स्तर से ऊपर नहीं जाने देती है। गैसों की एक फिल्म पृथ्वी के वायुमंडल को ढँक देती है। इनमें से कुछ गैसें परावर्तित उष्मा का एक हिस्सा फँसा लेती हैं और इसके परावर्तन को वापस अंतरिक्ष में जाने से रोकती हैं। इससे पृथ्वी का औसत तापमान बढ़ जाता है जिससे 'ग्लोबल वार्मिंग' हो जाती है। (Fig 3) इसे 'ग्रीनहाउस प्रभाव'

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

के रूप में जाना जाता है और गर्मी को फंसाने वाली गैसों को ग्रीनहाउस गैसों के रूप में जाना जाता है (ग्रीनहाउस: एक कमरा या कांच की दीवारों और छत पर पौधों की खेती के लिए नियंत्रित (उच्च/उष्णकटिबंधीय) के रूप में जाना जाता है। तापमान और (उच्च) आर्द्रता की स्थिति)। जाहिर है, वातावरण में ग्रीनहाउस गैसों की उच्च सांद्रता से पृथ्वी गर्म होगी और परिणामस्वरूप हानिकारक पारिस्थितिक परिवर्तन होंगे।

वायुमंडल में मुख्य ग्रीनहाउस गैसें कार्बन डाइऑक्साइड (CO2), मीथेन और माइट्रस ऑक्साइड हैं। सभी हैलोजेनेटेड रेफ्रिजरेंट (सीएफसी, एचसीएफसी और क्लोरीन मुक्त एचएफसी भी) ग्रीनहाउस गैसें पाए जाते हैं। HCFC (जैसे R-22) और HFC (जैसे R-134A) का वायुमंडलीय जीवन सीएफ़सी की तुलना में कम होता है। वे निचले वातावरण में ही रासायनिक प्रतिक्रियाओं से नष्ट हो जाते हैं और इसलिए उनके पास ओडीपी और जीडब्ल्यूपी मान कम होते हैं।

टेबल (Table)
CFC और HCFC चरण-आउट शेड्यूल

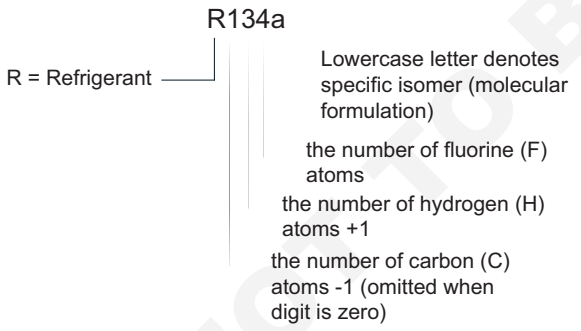
फेज-आउट शेड्यूल	भारत और इतर	विकासशील A5 देश	विकसित	देश
	CFC (R-11, R-12 etc)	**HCFC** (R-22, R-23, etc)	**CFC** (R-11, R-12 etc)	**HCFC** (R-22, R-23 etc)
नया उपकरण निर्माण शेड्यूल	1 Jan, 2003	केवल फेज-डाउन शेड्यूल		केवल फेज डाउन
सर्विसिंग प्रयोजन	1 Jan, 2010	1 Jsn, 2040		1 Jan, XXXX

1 जनवरी, 2010 की अनुसूची को 2008 के लिए स्थगित कर दिया गया और HFC को अपने मूल कार्यक्रम से पहले पूरी तरह से चरणबद्ध तरीके से समाप्त कर दिया गया।

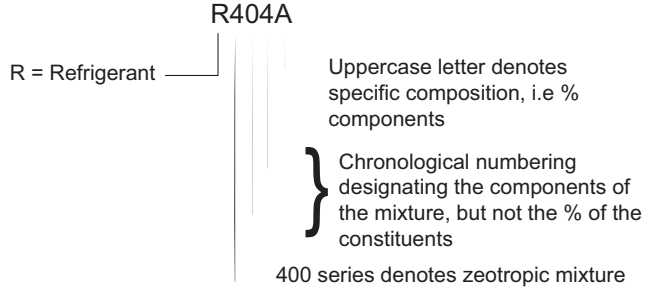
HFC (R-32, 125, 134A, 143A और उनके मिश्रण - R404A, 407C और 410A) का उत्पादन/उपयोग मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल द्वारा विनियमित नहीं है, लेकिन अलग-अलग देशों द्वारा विनियमित किया जा सकता है।

नामपद्धति (Nomenclature)

रेफ्रिजरेंट को ASHRAE द्वारा वर्गीकृत किया जाता है, और उनके परिचित 'R' नंबर कुछ नियमों के अनुसार दिए जाते हैं। उदाहरण के लिए, संतृप्त हाइड्रोकार्बन से प्राप्त हलोजन रेफ्रिजरेंट का वर्गीकरण और केवल एक पदार्थ से मिलकर, नीचे दिए गए उदाहरण द्वारा दर्शाया गया है:



मिश्रण को उनके संबंधित रेफ्रिजरेंट संख्या और द्रव्यमान अनुपात द्वारा डिजाइन किया गया है। उदाहरण के लिए:



ज़ीओट्रोपिक मिश्रण को 400 श्रृंखला में एक पहचान संख्या सौंपी जाती है। यह संख्या निर्दिष्ट करती है कि मिश्रण में कौन से घटक हैं, और निम्न अपर केस अक्षर अनुपात को दर्शाता है। संख्याएँ ASHRAE द्वारा रेफ्रिजरेंट के अनुमोदन के कालानुक्रमिक क्रम में हैं।

उदाहरण: R470A (R32/R125/R134A (20/40/40)), R407B (R32/R125/R1344A (10/70/20)), R407C (R32/R125/R134A (23/25/52)), आदि।

एज़ोट्रोपिक मिश्रण 500 श्रृंखला में हैं। उदाहरण: R507 (R125/R143A (50/50))।

विविध कार्बनिक यौगिक 600 श्रृंखला में हैं; संख्याएं संख्यात्मक क्रम में दी गई हैं, उदाहरण के लिए, R600A, isoButAne; और अकार्बनिक यौगिक 700 श्रृंखला में हैं। घटकों के सापेक्ष आणविक द्रव्यमान को 700 में जोड़कर पहचान संख्या बनाई जाती है।

उदाहरण: R717 अमोनिया से मेल खाता है जिसका आणविक द्रव्यमान 17 है।

सर्द मिश्रण और ग्लाइड (Refrigerant blends and glide)

कई एचएफसी रेफ्रिजरेंट दो या दो से अधिक व्यक्तिगत रसायनों के मिश्रण या मिश्रण होते हैं। मिश्रण एज़ोट्रोप्स, एज़ोट्रोप्स या ज़ोट्रोप्स के पास हो सकता है।

एज़ोट्रोप्स एक एकल क्वथनांक प्रदर्शित करते हैं, कड़ाई से एक विशेष दबाव पर बोलते हैं, लेकिन फिर भी उन्हें एक ही पदार्थ के रूप में माना जा सकता है। पहला एज़ोट्रोपिक रेफ्रिजरेंट सीएफ़सी, आर 502 था, इसलिए रेफ्रिजरेंट मिश्रणों का उपयोग नया नहीं है। जहां निरंतर दबाव उबलते प्रक्रिया के दौरान क्वथनांक बदलता रहता है, चरण परिवर्तन प्रक्रिया में अलग-अलग वाष्पीकरण और संघनक तापमान मौजूद होते हैं।

ताप विनिमायकों के सही डिजाइन द्वारा संयंत्र के प्रदर्शन को बेहतर बनाने में लाभ के लिए तापमान ग्लाइड का उपयोग किया जा सकता है। मिश्रणों से जुड़ी एक समस्या यह है कि रेफ्रिजरेंट रिसाव के परिणामस्वरूप मिश्रण में घटकों के अनुपात में परिवर्तन हो सकता है। हालाँकि, परिवर्तन छोटे हैं और प्रदर्शन पर नगण्य प्रभाव डालते हैं। निम्नलिखित सिफारिशें मिश्रणों के उपयोग पर लागू होती हैं:

NOT TO BE REPUBLISHED

उपकरण को हमेशा तरल चरण से चार्ज किया जाना चाहिए, या घटक सांद्रता गलत होगी।

हवा के प्रवेश से बचना चाहिए।

5K से अधिक बड़े तापमान ग्लाइड वाले मिश्रणों का उपयोग बाढ़ वाले प्रकार के बाष्पीकरणकर्ताओं के साथ नहीं किया जाना चाहिए।

कुछ मिश्रण 2K से कम का ग्लाइड प्रदर्शित करते हैं, और इन्हें 'नियर एजियोट्रोप्स' कहा जाता है। व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए उन्हें एकल पदार्थ के रूप में माना जा सकता है। उदाहरण R404A और R410A हैं।

रेफ्रीजरेन्ट अनुप्रयोग (Refrigerant applications)

आज सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले रेफ्रिजरेंट और उनके अनुप्रयोगों पर नीचे विचार किया गया है। आगे के विकास और पर्यावरणीय विचार भविष्य में एचसीएफ के उपयोग को और प्रतिबंधित कर सकते हैं। वस्तुतः शून्य ओडीपी और शून्य जीडब्ल्यूपी के साथ तथाकथित प्राकृतिक रेफ्रिजरेंट, जब वातावरण में छोड़े जाते हैं, रेफ्रिजरेंट रिसाव के पर्यावरणीय मुद्दे के दीर्घकालिक समाधान का प्रतिनिधित्व करते हैं, जहां उन्हें कुशलतापूर्वक और सुरक्षित रूप से लागू किया जा सकता है।

R134a और R470C (R134a and R470C)

रेफ्रिजरेंट मुख्य रूप से एयर कंडीशनिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं और कई अनुप्रयोगों में R22 को बदल दिया है। R134A में अपेक्षाकृत कम दबाव होता है और इसलिए R22 की तुलना में लगभग 50% बड़े कंप्रेसर विस्थापन की आवश्यकता होती है, और यह कंप्रेसर को अधिक महंगा बना सकता है। इसके अलावा बड़े ट्यूबिंग और घटकों के परिणामस्वरूप उच्च सिस्टम लागत होती है। R134A का स्क्रू चिलर में बहुत सफलतापूर्वक उपयोग किया गया है जहां छोटी पाइप लंबाई बड़ी ट्यूबिंग से जुड़ी लागत को कम करती है। R134A भी एक जगह पाता है जहां अतिरिक्त उच्च संघनक तापमान की आवश्यकता होती है और कई परिवहन अनुप्रयोगों में।

R470C जिओट्रोपिक मिश्रण है जिसमें 23% R32, 25% R125 और 52% R134A शामिल हैं। इसमें R22 के गुण हैं, और इस कारण से यूरोप में तेजी से R22 चरणबद्ध होने के कारण इसका व्यापक उपयोग किया गया है। इसके ग्लाइड और हीट ट्रांसफर गुण आमतौर पर सिस्टम के प्रदर्शन को दंडित करते हैं, हालांकि काउंटर फ्लो हीट एक्सचेंज प्लेट हीट एक्सचेंजर्स के साथ कुछ लाभ दे सकता है।

R410A

कमजोर सैद्धांतिक प्रदर्शन (जैसा कि Fig में दिखाया गया है), कम महत्वपूर्ण तापमान और उच्च दबाव के कारण यह द्रव पहली बार में हतोत्साहित करने वाला लगता है। हालांकि, रेफ्रिजरेंट साइड हीट ट्रांसफर R22 की तुलना में लगभग 35% बेहतर है, जबकि R407C और R134A के लिए यह खराब है। समतुल्य ताप विनिमायकों में दबाव ड्रॉप प्रभाव 30% कम होता है। अनुसंधान से पता चला है कि R410A के लिए अनुकूलित सिस्टम R22 समकक्ष सिस्टम की तुलना में 5% बेहतर सिस्टम COP वितरित कर सकते हैं, जबकि R407C सिस्टम लगभग 5% खराब होते हैं। कई एयर कंडीशनिंग आपूर्तिकर्ता R410A पर स्विच कर रहे हैं, विशेष रूप से प्रत्यक्ष विस्तार प्रकार प्रणालियों के लिए जहां एक अतिरिक्त लाभ यह है कि छोटे पाइप आकार का उपयोग किया जा सकता है।

R404A

R404A एक HFC है जिसे वाणिज्यिक प्रशीतन के लिए डिज़ाइन किया गया है जहाँ अब इसे व्यापक रूप से लागू किया जाता है। यह कम तापमान वाले अनुप्रयोगों में अन्य एचएफसी के लिए बेहतर प्रदर्शन करता है और कम कंप्रेसर डिस्चार्ज तापमान भी प्रदर्शित करता है जो इसे इंटर-स्टेज कूलिंग की आवश्यकता से बचने के लिए एकल चरण संपीड़न के लिए उपयुक्त बनाता है।

R717 अमोनिया (R717 ammonia)

अमोनिया लंबे समय से औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए एक सर्द के रूप में उपयोग किया जाता है। इसकी उच्च विषाक्तता और कम ज्वलनशीलता से निपटने के लिए इंजीनियरिंग और सर्विसिंग आवश्यकताओं को अच्छी तरह से स्थापित किया गया है। तकनीकी विकास अमोनिया के लिए अनुप्रयोगों का विस्तार कर रहे हैं, उदाहरण के लिए एयर कंडीशनिंग में उपयोग के लिए कम चार्ज वाले पैकेज्ड लिक्विड चिलर। तांबे या तांबे के मिश्र धातुओं के साथ अमोनिया का उपयोग नहीं किया जा सकता है, इसलिए शीतलक पाइपिंग और घटकों को स्टील या एल्यूमीनियम होना चाहिए। यह एयर कंडीशनिंग बाजार के लिए मुश्किलें पेश कर सकता है जहां तांबा पाइपिंग और संयंत्र के लिए आधार सामग्री रहा है। अन्य सभी रेफ्रिजरेंट की तुलना में अमोनिया के लिए एक विशेषता यह है कि यह हवा की तुलना में कम घना है, इसलिए अमोनिया के रिसाव के परिणामस्वरूप यह ऊपर की ओर और वातावरण में बढ़ जाता है। यदि संयंत्र बाहर या किसी इमारत की छत पर है, तो बचने वाला अमोनिया निवासियों को नुकसान पहुंचाए बिना बह सकता है। बहुत कम सांद्रता में इसकी विशिष्ट गंध से अमोनिया का पता लगाया जा सकता है, और यह एक प्रारंभिक चेतावनी संकेत के रूप में कार्य करता है। अमोनिया संयंत्रों के सुरक्षा पहलुओं को अच्छी तरह से प्रलेखित किया गया है, और एक रेफ्रिजरेंट के रूप में अमोनिया के उपयोग में निरंतर वृद्धि की उम्मीद करने का कारण है।

R290 प्रोपेन और अन्य हाइड्रोकार्बन (R290 propane and other hydrocarbons)

प्रोपेन और ब्यूटेन जैसे हाइड्रोकार्बन का उपयोग नए लो-चार्ज सिस्टम में सफलतापूर्वक किया जा रहा है जहां सीएफ़सी और एचसीएफसी को पहले नियोजित किया गया है। उनके पास स्पष्ट ज्वलनशील विशेषताएं हैं, जिन्हें ध्यान में रखा जाना चाहिए। घरेलू रेफ्रिजरेंट और एकात्मक एयर कंडीशनर जैसे सीलबंद रेफ्रिजरेंट सिस्टम में उनके उपयोग के लिए एक बड़ा बाजार है।

रेफ्रिजरेंट के उपयोग के सुरक्षा पहलू (Safety aspects of using a refrigerant)

ASHRAE मानक रेफ्रिजरेंट को उनकी विषाक्तता और ज्वलनशीलता के अनुसार वर्गीकृत करता है। वर्गीकरण रेफ्रिजरेंट की विषाक्तता को दर्शाने के लिए बड़े अक्षर का उपयोग करता है और इसकी ज्वलनशीलता को एक अंक द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है, जैसा कि नीचे दिया गया है:

क्लास A - मात्रा के हिसाब से 400ppm की कम सांद्रता पर भी कोई विषाक्तता की पहचान नहीं की गई है

क्लास B - जहां विषाक्तता के साक्ष्य की पहचान की जाती है

क्लास 1 - 21 डिग्री सेल्सियस और वायुमंडलीय दबाव पर हवा में लौ का प्रसार नहीं करता है

क्लास 2 - कम ज्वलनशीलता

क्लास 3 - अत्यधिक ज्वलनशील।

तो सुरक्षा वर्गीकरण में छह समूह हैं जैसे A1, A2, A3, B1, B2 और B3। (टेबल देखें) बहुत कम / शून्य विषाक्तता और गैर-ज्वलनशील वाले रेफ्रिजरेंट सबसे कम खतरनाक (समूह A1 के रूप में पहचाने जाते हैं) और समूह B3 के अंतर्गत आने वाले सबसे खतरनाक होते हैं। तालिका 9.3 आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले रेफ्रिजरेंट के कुछ प्रासंगिक भौतिक गुणों को उनके सुरक्षा वर्गीकरण के साथ दिखाती है।

सुरक्षा पर सर्द का टेबल वर्गीकरण

सुरक्षा वर्गीकरण

बड़े अक्षर विषाक्तता से मेल खाते हैं, अंक ज्वलनशीलता से मेल खाते हैं

कक्षा 3	**कक्षा A**	**कक्षा B**
	400 ppm से नीचे विषाक्तता की पहचान नहीं की गई है	**सांद्रता पर विषाक्तता के साक्ष्य 400 ppm से नीचे**
परिभाषित के रूप में अत्यधिक ज्वलनशील कम ज्वलनशीलता सीमा द्वारा 0.10 . से कम या उसके बराबर 21°C और 101 kpA . पर kG/m3 या दहन की गर्मी अधिक 19 KJ/KG . से अधिक या बराबर	R170 R290 (Propane) R600a	
कक्षा 2		
कम ज्वलनशीलता होना 0.10 किग्रा/एम3. से अधिक की सीमा 21 डिग्री सेल्सियस और 101 kpa और a पर से कम के दहन की गर्मी 19 केजे/किग्रा	R141b R142b R32 R 1234yf	
कक्षा 3		
21 डिग्री सेल्सियस और पर हवा में परीक्षण करने पर लौ का प्रसार न दिखाएं 101 kpa	R718 (water) R744 (CO_2) R22 R125 R134a R407C R404A R410A	

ज्वलनशील रेफ्रिजरेंट का सुरक्षित संचालन (Safe handling of flammable refrigerant)

साधारण सावधानियां (Simple precautions): प्रज्वलन के स्रोत टांकने वाली मशालों के कारण आग की लपटें हैं, बिजली के घटकों जैसे दरवाजे के स्विच, रिले, ओएलपी या ढीले तारों से निकलने वाली चिंगारी।

रेफ्रिजरेंट के रिसाव को रोकने के लिए सभी मरम्मत और सर्विसिंग एक अच्छी तरह हवादार क्षेत्र में की जानी चाहिए।

कार्य क्षेत्र में धूम्रपान सख्त वर्जित होना चाहिए।

किसी भी इग्निशन स्रोत के पास काम न करें।

हमेशा सुरक्षात्मक चश्मे और दस्ताने पहनें।

कार्य क्षेत्र में केवल आवश्यक मात्रा में एचसी रखें।

सूखे चूर्ण वाले अग्निशामक यंत्रों का ही प्रयोग करें।

एचसी रेफ्रिजरेंट को किसी भी आग से दूर सूखे और हवादार क्षेत्रों में संभाला और संग्रहीत किया जाना चाहिए। स्थैतिक बिजली के निर्माण से बचा जाना चाहिए। सिलेंडरों को सीधा रखें, वाल्व बंद और ढके हुए हों और सीधी धूप से दूर रहें।

एक ज्वलनशील गैस अलार्म एक थोक भंडारण क्षेत्र में लगाया जाना चाहिए। सिलेंडरों को भूतल पर संग्रहित किया जाना चाहिए। खाली सिलिंडरों को अलग से संग्रहित किया जाना चाहिए।

परिवहन के दौरान सिलेंडरों को सीधा रखें। रिसाव के मामले में ज्वलनशील मिश्रण के निर्माण से बचने के लिए वाहन में पर्याप्त वेंटिलेशन होना चाहिए। वाहन के पास धूम्रपान या कोई भी नग्न लपटें न आने दें।

स्थानीय एलपीजी (कुकिंग गैस) पर लागू नियम हाइड्रोकार्बन पर लागू होते हैं। यह जांचने के लिए कि सिलेंडर खाली है या नहीं।

इसका दबाव शेष रेफ्रिजरेंट की मात्रा का संकेत नहीं है। सिलिंडर को गर्म करने के लिए 40°C पर केवल पानी या हवा का उपयोग करें।

हाइड्रोकार्बन सिलेंडरों के परिवहन के दौरान, 1 किलो क्षमता के दो सूखे रासायनिक पाउडर (सोडियम बाइकार्बोनेट) अग्निशामक ले जाएं। एक को ड्राइवर, केबिन और दूसरे को लोड कंपार्टमेंट में रखें। सिलिंडरों को उतारते समय, उन्हें धीरे से एक मोटी और भारी रबर की चटाई पर रखा जा सकता है।

यदि एक सिलिंडर जल रहा है तो दूसरे सिलिंडर को पानी से ठंडा कर लें। जलते हुए सिलेंडर को रोल ऑन करना चाहिए। इसे सीधा रखते हुए किसी खुली जगह पर रखें और गैस को जलने दें।

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (Montreal protocol)

मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल एक अंतरराष्ट्रीय संधि है जिसे ओजोन परत की रक्षा के लिए डिज़ाइन किया गया है, जो ओजोन रिक्तीकरण के लिए जिम्मेदार कई पदार्थों के उत्पादन को चरणबद्ध रूप से समाप्त कर देता है।

16 सितंबर 1987 को इस पर सहमति बनी थी।

भारत बना पार्टी - 17 सितंबर 1992

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भारत ने 1 जनवरी 2010 से cfcs और halons के उत्पादन और खपत को चरणबद्ध तरीके से समाप्त कर दिया है

अनुच्छेद 5 देशों के लिए HCFC फेज-आउट।

आधार स्तर: 2009 और 2010 का औसत

फ़्रीज़: 1 जनवरी, 2015 - हासिल किया गया

35% कटौती: 1 जनवरी, 2020 - हासिल किया गया

67.5% कटौती: जनवरी 1,2025

100% कमी: 1 जनवरी 2030 2030 - 2040 की अवधि के दौरान 2.5% वार्षिक औसत की सेवा के साथ

भौतिक गुण (Physical Properties)

- ASHRAE A1 सुरक्षा वर्गीकरण
- गैर ज्वलनशील और उपयोग करने के लिए सुरक्षित
- शून्य ओडीपी
- 1725 का GWP (IPCC आकलन रिपोर्ट 2)
- आणविक भार 72.6 है
- 1 ATM का क्वथनांक -51.5°C होता है
- गंभीर तापमान 71.8°C है
- संरचना (wt%) R - 32/R - 125 = 50/50

संपत्ति	S.I.यूनिट	मूल्य
आणविक वजन	Kg/kmol	72.59
क्रांतिक तापमान	°C	71.35
गंभीर दबाव	Bara	49.02
गंभीर घनत्व	Kg/m^3	459.53
वायुमंडलीय बुलबुला बिंदु	°C	-51.443
वायुमंडलीय ओस बिंदु	°C	-51.364
वायुमंडलीय दाब पर वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा	kJ/kg	279.12
वायुमंडलीय दबाव पर संतृप्त वाष्प घनत्व	kg/m^3	4.1742
तरल वाष्प दाब @25°C	bara	16.574

भौतिक गुण (Physical Properties):

- ASHRAE A2L वर्गीकरण
- हल्का ज्वलनशील
- शून्य ओडीपी
- आणविक भार 52.02 . है
- 1ATM पर क्वथनांक है - 51.65°C
- गंभीर तापमान 78.4°C . है
- 650 का GWP (IPCC आकलन रिपोर्ट)

उपयोग निर्देश (Usage instructions):

- R32 को मौजूदा सिस्टम में R410A के लिए 'ड्रॉप-इन' प्रतिस्थापन के रूप में इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है चार्जिंग तरल या वाष्प चरण में किया जा सकता है

अनुप्रयोग (Applications):

घरेलू और वाणिज्यिक एयर कंडीशनिंग

इसकी कुछ मुख्य विशेषताएं हैं:

- यह R-410A की तुलना में अधिक ऊर्जावान रूप से कुशल रेफ्रिजरेंट है और इसका GWP 675 है, जो R-410A से 68% कम है।
- इसकी रेफ्रिजरेशन क्षमता R-22 और R-502 . के समान है
- उपकरण को R-410A की तुलना में कम रेफ्रिजरेंट चार्ज की आवश्यकता होती है।
- समान ट्यूबिंग और POE तेल - R-410A।
- सुरक्षा वर्गीकरण: A2L, कम विषाक्तता और कम ज्वलनशीलता

अनुप्रयोग (Applications):

प्रारंभ में कुछ नए एयर-कंडीशनिंग उपकरणों में उपयोग किया जाता है, इसे कम तापमान पर एक विकल्प के रूप में भी माना जा रहा है।

इसका उपयोग जाने-माने उद्योग एचएफसी मिश्रण जैसे आर -407 C, R-410 A, R-442 A (RS -70), आदि में एक घटक के रूप में किया गया है।

R-32 को ज्वलनशील के रूप में वर्गीकृत किया गया है और इसलिए यह R-410A के रिफिट के लिए डिज़ाइन किया गया रेफ्रिजरेंट नहीं है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संपत्ति	S.I.यूनिट	मूल्य
आणविक वजन	kg/kmol	52.02
क्रांतिक तापमान	°C	78 11
गंभीर दबाव	bara	57.82
गंभीर घनत्व	kg/m3	424 00
सामान्य उबलना	°C	-51 651
वायुमंडलीय दाब पर वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा	kJ/kg	381 86
वायुमंडलीय दबाव पर संतृप्त वाष्प घनत्व	Kg/m3	2 9879
तरल वाष्प दबाव @ 25 C	bara	16 896

रेफ्रीजरेन्ट		वायुमंडलीय जीवन काल (वर्ष)	ओजोन रिक्तीकरण क्षमता (ODP) (100 वर्ष)	ग्लोबल वार्मिंग क्षमता (जीडब्ल्यूपी)
Ammonia	R – 717	50	0	<1
CFC (no more)	CFC – 11 (Baseline ODP)	102	14000	
	CFC – 12	13.3	1	10900
HCFCs	HCFC – 22	1.4	0.055	1820
	HCFC – 123	9.4	0.02	93
	HCFC – 141b	14.6	0.11	630
HFCs	HFC – 134a	7.3	0	1300
	HFC – 245fa	-	0	820
	R – 32	-	0	675
HCs	HC – 290 (Propane)	-	0	3
	R – 1270 (Propelene)	-	0	<2
HFC Blends	R -404A	-	0	3260
	R -407A	-	0	1770
	R-407C	-	0	1530
CO2	R-410A	-	0	1730
HFOs	R-744	-	0	1
	1234yf, 1234ze		0	4.7

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भौतिक गुण (Physical Properties):

- ASHRAE A1 सुरक्षा वर्गीकरण
- गैर ज्वलनशील और उपयोग करने के लिए सुरक्षित
- शून्य ओडीपी
- 3260 का GWP (IPCC आकलन रिपोर्ट 2)
- आणविक भार 97.6 है
- 1 ATM का क्वथनांक -46.5/ -45.8°C होता है
- गंभीर तापमान 72.1°C है

अनुप्रयोग (Applications):

- परिवहन प्रशीतन
- सुपरमार्केट प्रदर्शन के मामले, ठंडे कमरे
- आइस मशीन - प्रोसेस कूइंग

उपयोग निर्देश (Usage Instructions):

- POE स्नेहक के साथ संगत
- चार्जिंग लिक्विड फेज में होनी चाहिए

संरचना (wt%) R- 143 A / R - 125 / R - 134 A = 52/44/4।

संपत्ति	S.I.यूनिट	मूल्य
आणविक वजन	Kg/ kmol	97 60
क्रांतिक तापमान	*C	72 05
गंभीर दबाव	Bara	37 29
गंभीर घनत्व	Kg/ m3	486 54
वायुमंडलीय बुलबुला बिंदु	*C	-46 2
वायुमंडलीय ओस बिंदु	*C	45 5
वायुमंडलीय दबाव पर वाष्पीकरण की गुप्त गर्मी	Kg/K/g	199 61
वायुमंडलीय दबाव पर संतृप्त वाष्प घनत्व	Kg/m3	5 48
तरल वाष्प दाब @25°C	Bara	12 5

भौतिक गुण (Physical properties):

- अशरे ए 1 सुरक्षा वर्गीकरण
- गैर ज्वलनशील और उपयोग करने के लिए सुरक्षित
- शून्य ओडीपी
- 1526 का GWP (IPCCआकलन रिपोर्ट 2)
- आणविक भार n86.2 . है
- 1 ATM पर क्वथनांक है - 43.6 C°
- गंभीर तापमान 86.0 डिग्री सेल्सियस है

एप्लिकेशन (Application)

- आवासीय और वाणिज्यिक कंडीशनिंग सिस्टम
- प्रत्यक्ष विस्तार द्रव चिलर और कुछ वाणिज्यिक प्रशीतन प्रणालियां

उपयोग निर्देश (Usage instructions)

- POE स्नेहक के साथ संगत
- चार्जिंग लिक्विड फेज में होनी चाहिए

संरचना (wt.%) R-32 /R-125/R-134A + 23/25/52

संपत्ति	S.I.यूनटि	मूल्य
आणविक वजन	Kg/kmol	86 20
क्रांतिक तापमान	C°	86 03
गंभीर दबाव	Bara	46 29
गंभीर घनत्व	Kg/m3	484 20
वायुमंडलीय बुलबुला बिंदु	C°	-43 627
वायुमंडल ओस बिंदु	C°	36 629
वायुमंडलीय दाब पर वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा	KJ/kg	256 29
संतृप्त वाष्प घनत्व वायुमंडलीय दबाव	Kg/m3	4 6306
तरल वाष्प दाब @ 25 C°	Bara	11 903

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर -600 ए लाभ (R -600a advantage)

- शून्य ओजोन रिक्तीकरण क्षमता
- बहुत कम तापन क्षमता (<4)
- उच्च उष्मागतिकी गुण उच्च ऊर्जा दक्षता की ओर ले जाते हैं।
- घटकों के साथ अच्छी संगतता।
- छोटे ताप विनिमायकों और आयामों की अनुमति देने वाले कम शुल्क

अनुप्रयोग (Applications):

- सबसे आम अनुप्रयोग घरेलू प्रशीतन (रेफ्रिजरेटर और फ्रीजर) में उपयोग कर रहे हैं।
- अन्य अनुप्रयोगों में छोटे डिस्प्ले कैबिनेट और वेंडिंग मशीन शामिल हैं

मोलर मास	g/mol	58.12
क्वथनांक	°C	-11.80
गलनांक	°C	-159.6
क्रांतिक तापमान	°C	134.98
फ़्लैश प्वाइंट	°C	-83
वाष्प दबाव	kPa	204.8
गंभीर दबाव	MPa	3.66
घनत्व .25°C	g/cm^3	0.551
गंभीर घनत्व	g/cm^3	0.221
विशिष्ट ऊष्मा क्षमता	J/l*mol	96.65
पानी में घुलनशीलता	g/f	0.024-0.061
विस्फोटक सीमा	%	1.4-8.3
जीडब्ल्यूपी		4
ओडीपी		0

रेफ्रिजरेंट का स्थानांतरण (Transfer of refrigerants)

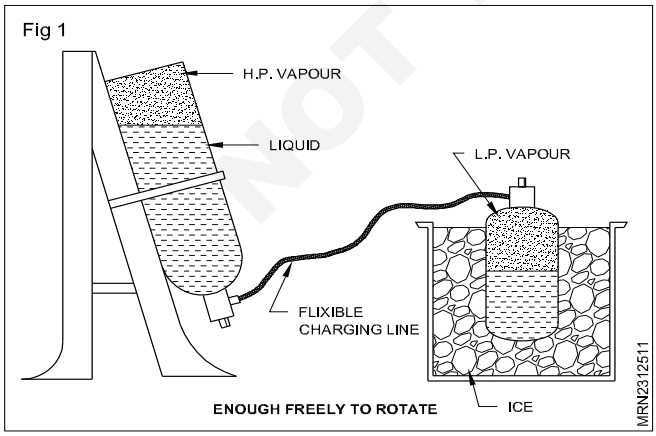
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेंट सिलिंडरों के बारे में समझाएं।**
- **पुनर्प्राप्ति का वर्णन करें।**

रेफ्रिजरेंट सिलेंडर (Refrigerant cylinders): सिलेंडर स्टील के बने होते हैं। सिलेंडर वाल्व शीर्ष पर जुड़ा हुआ है। सिलेंडर वाल्व पैकिंग प्रकार है। पैकिंग का उपयोग तने के धागों से गैस के रिसाव को रोकने के लिए किया जाता है। इसके अलावा पैकिंग नट और सिलेंडर के आउटलेट के माध्यम से शीर्ष पर रेफ्रिजरेंट रिसाव को रोकने के लिए कैप का उपयोग किया जाता है।

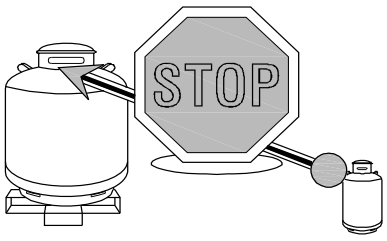
रेफ्रिजरेंट सिलेंडर में सबसे नीचे रेफ्रिजरेंट लिक्विड और लिक्विड के ऊपर हाई प्रेशर वाष्प होता है। यह दबाव सिलेंडर के तापमान या वायुमंडलीय हवा पर निर्भर करता है। जब सिलेंडर का वाल्व खोला जाता है तो सिलेंडर को उल्टा रखकर रेफ्रिजरेंट लिक्विड अवस्था में बाहर आता है।

Fig 1



रेफ्रिजरेंट को एक सिलेंडर से दूसरे सिलेंडर में ट्रांसफर करना। अंदर के दबाव को कम करने के लिए छोटे सिलेंडर को ठंडा किया जाता है। वायुमंडलीय तापमान पर बड़े सिलेंडर के अंदर गैस का दबाव अधिक होता है। शुद्ध करने के बाद, तरल रेफ्रिजरेंट को बड़े सिलेंडर से छोटे सिलेंडर में स्थानांतरित करने के लिए वाल्व खोलें।

Fig 2



उचित धक्का/पूर्ण तरल और वाष्प सर्द स्थानांतरण प्रक्रिया

निदर्शी उद्देश्यों के लिए

A = वाष्प रेखा संख्या एक

B = वाष्प रेखा संख्या दो

C = तरल रेखा

D = रेफ्रिजरेंट रिकवरी उपकरण

रेफ्रिजरेंट रिकवरी उपकरण

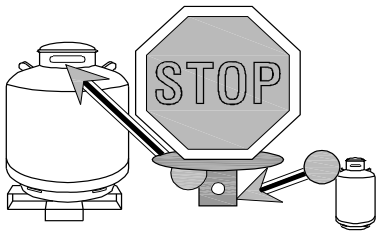
रिकवरी (Recovery)

किसी भी स्थिति में सिस्टम से रेफ्रिजरेंट को हटाना और बाहरी कंटेनर में स्टोर करना "रिकवरी" कहलाता है। सिस्टम से रेफ्रिजरेंट को हटाना आवश्यक है, कुछ मामलों में, जब सिस्टम की मरम्मत की आवश्यकता होती है। इसे

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पूरा करने के लिए, आप विशेष पुनर्प्राप्ति उपकरण का उपयोग कर सकते हैं, जो अब सिस्टम से रेफ्रिजरेंट निकालते समय एक आवश्यकता है। यह उपकरण सिस्टम में रेफ्रिजरेंट को पूरी तरह से हटाने को सुनिश्चित करता है।

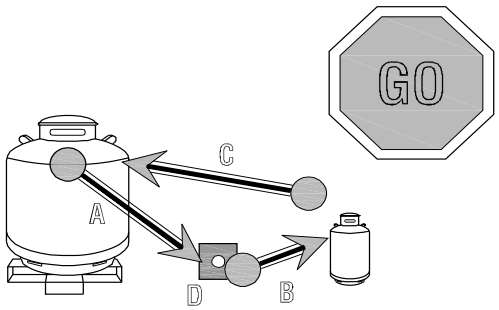
Fig 3



NO ONE WAT TRANSFER WITH RECOVERY EQUIPMENT
NEITHER LIQUID NOR VAPOR

MRN2312513

Fig 4



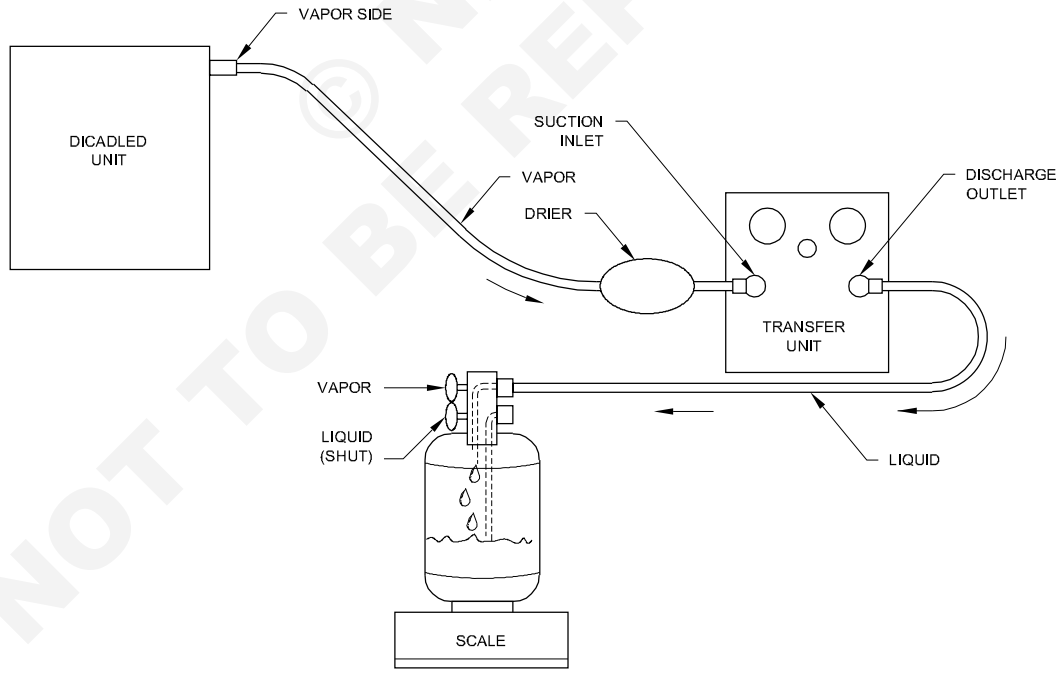
PROPER PUSH/PULL LIQUID AND VAPOR REFRIGERANT
TRANSFER PROCESS

MRN2312514

पुनर्प्राप्ति वैक्यूम पंप के साथ एक प्रणाली को खाली करने के समान है और इसे वाष्प पुनर्प्राप्ति या तरल पुनर्प्राप्ति विधि द्वारा पूरा किया जाता है। वाष्प पुनर्प्राप्ति विधि (Fig 5) में एक नली लो-साइड एक्सेस प्वाइंट (कंप्रेसर सक्शन वाल्व) से फिल्टर-ड्रायर के माध्यम से ट्रांसफर यूनिट, कंप्रेसर सक्शन वैल्यू से जुड़ी होती है। फिर एक नली को ट्रांसफर यूनिट, कंप्रेसर डिस्चार्ज वाल्व से बाहरी स्टोरेज सिलेंडर से जोड़ा जाता है। जब ट्रांसफर यूनिट को चालू किया जाता है, तो यह सिस्टम से वाष्प रेफ्रिजरेंट को ट्रांसफर यूनिट कंप्रेसर में वापस ले लेता है, जो बदले में, रेफ्रिजरेंट वाष्प को एक तरल में संघनित करता है और इसे बाहरी स्टोरेज सिलेंडर में डिस्चार्ज करता है।

लिक्विड रिकवरी मेथड (Fig 6) में एक नली ट्रांसफर यूनिट कंप्रेसर डिस्चार्ज वाल्व के लो-साइड एक्सेस पॉइंट से जुड़ी होती है। फिर एक नली को ट्रांसफर यूनिट कंप्रेसर सक्शन वैल्यू से फिल्टर-ड्रायर के माध्यम से दो-वाल्व बाहरी स्टोरेज सिलेंडर से जोड़ा जाता है। एक तीसरी नली हाई-साइड एक्सेस पॉइंट (रिसीवर पर लिक्विड वैल्यू) से दो-वाल्व बाहरी स्टोरेज सिलेंडर से जुड़ी होती है। जब ट्रांसफर यूनिट चालू होती है, तो ट्रांसफर यूनिट कंप्रेसर बाहरी स्टोरेज सिलेंडर से रेफ्रिजरेंट वाष्प को रेफ्रिजरेशन सिस्टम में पंप करता है, जो इसे दबाता है। सिस्टम और बाहरी स्टोरेज सिलेंडर के बीच दबाव में अंतर तरल रेफ्रिजरेंट को सिस्टम से बाहरी सिलेंडर में ले जाता है। एक बार तरल रेफ्रिजरेंट को सिस्टम से हटा दिया जाता है, शेष वाष्प रेफ्रिजरेंट को पहले वर्णित के रूप में वाष्प पुनर्प्राप्ति विधि का उपयोग करके हटा दिया जाता है।

Fig 5

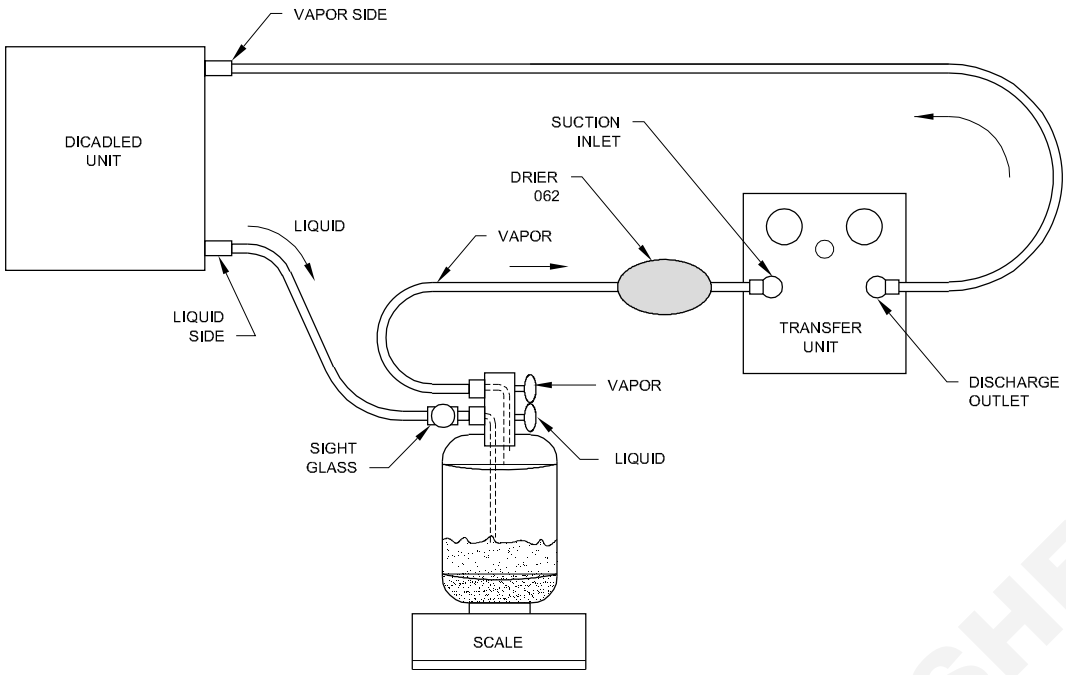


THE VAPOR RECAVERY METHOD

MRN2312515

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



THE VAPOR RECAVERY METHOD

MRN2312516

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सिलेंडर और वाल्व - सुरक्षा (Cylinder & valves - Safety)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रेफ्रिजरेंट हैंडलिंग सुरक्षा के बारे में समझाएं।**
- **रेफ्रिजरेंट रिसाव के बारे में समझाएं।**

रेफ्रिजरेंट हैंडलिंग सुरक्षा (Refrigerant Handling Safety)

संभावित खतरों से बचने के लिए रेफ्रिजरेशन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले रेफ्रिजरेंट का ठीक से उपयोग किया जाना चाहिए। अधिकांश रेफ्रिजरेंट में कम क्वथनांक होते हैं और शीतदंश और आंखों के नुकसान के खतरे मौजूद होते हैं। उच्च क्वथनांक वाले रेफ्रिजरेंट तरल पदार्थ श्वसन और त्वचा में जलन पैदा कर सकते हैं। अगर अनुचित तरीके से संभाला जाए तो रेफ्रिजरेंट पर्यावरण को भी नुकसान पहुंचा सकते हैं। 1970 के दशक के मध्य में यह सुझाव दिया गया था कि फ़्रीऑन और अन्य **CFC**, रासायनिक प्रतिक्रिया से, समताप मंडल में मौजूद ओजोन को नष्ट कर रहे थे। ओजोन का क्षरण पृथ्वी पर जानवरों के जीवन के लिए खतरा पैदा कर सकता है क्योंकि ओजोन पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित करता है जो त्वचा के कैंसर को प्रेरित कर सकता है। 1970 के दशक के अंत में संयुक्त राज्य अमेरिका में एरोसोल-स्प्रे कंटेनरों में फ़्रीऑन के उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया गया था। 1990 के दशक की शुरुआत तक, ध्रुवीय क्षेत्रों में ओजोन रिक्तीकरण के साक्ष्य जमा होने से समस्या पर दुनिया भर में सार्वजनिक अलार्म बढ़ गया था, और 1992 में अधिकांश विकसित राष्ट्रों ने 1996 तक फ़्रीऑन और अन्य सीएफ़सी के अपने उत्पादन को समाप्त करने पर सहमति व्यक्त की थी।

रेफ्रिजरेंट के सुरक्षित संचालन के लिए यहां दिशानिर्देश दिए गए हैं।

- निर्देशों को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि रेफ्रिजरेंट को संभालने वाले व्यक्तियों को उनके सुरक्षित उपयोग और हैंडलिंग में उचित रूप से प्रशिक्षित किया गया है, और उपयोग किए गए रेफ्रिजरेंट के लिए MSDS की समीक्षा की है।
- रेफ्रिजरेंट को संभालते समय या रेफ्रिजरेशन सिस्टम की सर्विसिंग करते समय हर समय सुरक्षा चश्मे और दस्ताने पहनें।
- रेफ्रिजरेंट के साथ काम करते समय उचित श्वसन सुरक्षा पहनें। आवश्यक सुरक्षा के उचित स्तर के लिए MSDS की जाँच करें।
- एक संलग्न क्षेत्र में जहां रिसाव का संदेह है, उपकरण पर किसी भी काम के लिए उचित वेंटिलेशन या श्वसन सुरक्षा की आवश्यकता होती है।
- काम शुरू करने से पहले हमेशा एक बंद क्षेत्र के वातावरण को हवादार या परीक्षण करें। कई रेफ्रिजरेंट जो मानव इंद्रियों द्वारा ज्ञात नहीं हो सकते हैं, हवा से भारी होते हैं और ऑक्सीजन को एक संलग्न क्षेत्र में बदल देंगे जिससे चेतना का नुकसान होगा।
- रेफ्रिजरेंट को अंदर लेने से अचानक मौत हो सकती है। नशा पैदा करने के लिए रेफ्रिजरेंट का जानबूझकर साँस लेना अचानक मौत का कारण बन सकता है। नशा पैदा करने के लिए रेफ्रिजरेंट की आंतरिक साँस लेना हृदय को ठीक से काम करना बंद कर सकता है और घातक हो सकता है।
- रेफ्रिजरेंट सिलिंडरों को उनकी क्षमता के 80% से अधिक नहीं भरा जाना चाहिए (तरल विस्तार से सिलेंडर फट सकता है)।
- I.C.C की जाँच करें। सिलेंडर सुरक्षित है यह सुनिश्चित करने के लिए सिलेंडर स्टैम्प। रेफ्रिजरेंट को मिलाने से बचने के लिए चार्ज करने से पहले हमेशा रेफ्रिजरेंट नंबर की जाँच करें।
- हमेशा इस्तेमाल किए गए रेफ्रिजरेंट के सही ऑपरेटिंग दबाव की जांच करें। सिस्टम दबाव की निगरानी के लिए गेज का प्रयोग करें।
- रेफ्रिजरेंट को हमेशा सिस्टम के निचले हिस्से में चार्ज करें ताकि कंप्रेसर को नुकसान न पहुंचे, या सिस्टम के फटने से बचा जा सके।
- R-717 और R-764 आंखों और फेफड़ों के लिए बहुत परेशान करने वाले होते हैं। इन रेफ्रिजरेंट के संपर्क में आने से बचें।
- R-717 थोड़ा ज्वलनशील है और हवा के उचित अनुपात के साथ मिश्रित एक विस्फोटक मिश्रण बना सकता है।
- फ्लोरोकार्बन रेफ्रिजरेंट को जहरीली गैसों के रूप में माना जाना चाहिए। उच्च सांद्रता में, इन वाष्पों में एक संवेदनाहारी प्रभाव होता है, जिससे ठोकर, सांस की तकलीफ, अनियमित या गायब नाड़ी, कंपकंपी, आक्षेप और यहां तक कि मृत्यु भी हो जाती है।
- अमोनिया छोटी मात्रा में श्वसन संबंधी अड़चन है और 5,000 भागों प्रति मिलियन (PPM) पर एक जीवन के लिए खतरा है।
- 150,000 -270,000 पीपीएम. के सांद्रण पर अमोनिया भी ज्वलनशील होता है
- अमोनिया वाल्व का संचालन करते समय हमेशा एक तरफ खड़े हो जाएं। अमोनिया आंखों को जला सकता है और नुकसान पहुंचा सकता है, या चेतना के नुकसान का कारण बन सकता है। अमोनिया लीक का पता उनकी गंध से, या सुलपुर मोमबत्ती या सुलपुर स्प्रे वाष्प से लगाया जा सकता है।
- एक हर्मेटिक कंप्रेसर में रेफ्रिजरेंट तेल अक्सर बहुत अम्लीय होता है जिससे गंभीर जलन होती है। इस तेल के साथ त्वचा के संपर्क से बचें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- त्वचा पर तरल रेफ्रिजरेंट त्वचा की सतह को जम सकता है जिससे शीतदंश हो सकता है। यदि त्वचा के साथ संपर्क होता है, तो तुरंत पानी से धो लें, किसी भी क्षतिग्रस्त त्वचा क्षेत्र को शीतदंश के लिए इलाज करें, और चिकित्सा उपचार की तलाश करें।
- अवशोषण प्रशीतन तंत्र में कभी भी कट या ड्रिल न करें। उच्च दबाव अमोनिया समाधान खतरनाक होते हैं और यदि समाधान आपकी आंखों से संपर्क करता है तो अंधापन हो सकता है।
- सुनिश्चित करें कि सभी तरल रेफ्रिजरेंट हटा दिए गए हैं और सिस्टम को अलग करने से पहले दबाव 0 साई पर है।
- जब रेफ्रिजरेंट वाष्प मौजूद हों तो धूम्रपान, ब्रेक या वेल्ड न करें। खुली लौ या गर्म सतह के संपर्क में आने पर वाष्प फॉस्जीन एसिड वाष्प और अन्य उत्पादों में विघटित हो जाते हैं।
- रेफ्रिजरेशन लाइनों पर सोल्डरिंग, ब्रेजिंग या वेल्डिंग करते समय, लाइनों को लगातार कम दबाव कार्बन डाइऑक्साइड या नाइट्रोजन से शुद्ध किया जाना चाहिए।
- काम के बाद, लाइनों को कार्बन डाइऑक्साइड या नाइट्रोजन के साथ दबाव परीक्षण किया जाना चाहिए।
- अगर रेफ्रिजरेंट आंखों के संपर्क में आता है, तो तुरंत मिनरल ऑयल से धो लें क्योंकि यह रेफ्रिजरेंट को सोख लेता है। फिर अपनी आंखों को तैयार बोरिक एसिड के घोल से धो लें।
- अगर रेफ्रिजरेंट अमोनिया है, तो कम से कम 15 मिनट के लिए पानी से धो लें। जितनी जल्दी हो सके चिकित्सा की तलाश करें।
- शुद्ध किए गए रेफ्रिजरेंट को वातावरण में नहीं छोड़ा जाना चाहिए। संघीय कानून उनके निपटान को नियंत्रित करता है, और उन्हें ठीक से एकत्र और निपटाया जाना चाहिए।
- तापमान की अनुमति न दें जहां रेफ्रिजरेंट सिलेंडरों को 125 डिग्री फ़ारेनहाइट तक पहुंचने के लिए संग्रहीत किया जाता है। आपके वाहन में तापमान आसानी से 125 डिग्री फ़ारेनहाइट से अधिक नहीं हो सकता है।
- रेफ्रिजरेंट सिलिंडरों का नियमित रूप से निरीक्षण करें। यदि सिलेंडरों में जंग, विकृति, डेंटिंग या जंग के लक्षण दिखाई दें तो उनका उपयोग न करें। सिलिंडरों को सुरक्षित और सीधा ऐसे क्षेत्र में स्टोर करें जहां वे खटखटाए या क्षतिग्रस्त न हों।

रेफ्रीजरेन्ट रिसाव (Refrigerant leak)

सर्द रिसाव के कारण (Causes for refrigerant leakage)

- कंप्रेसर कंपन (जिसके कारण रेफ्रिजरेंट लाइन कनेक्शन ढीला हो जाता है)
- रबर की नली की दीवारों के माध्यम से बच।
- शाफ्ट सीलिंग (लंबे समय तक A/C का उपयोग न करने के कारण)

प्रति वर्ष 50 ग्राम से 100 ग्राम रेफ्रिजरेंट के बीच रिसाव की दर सामान्य है

R-12 और R-134a रिसाव के बीच अंतर (Difference between R-12 and R-134a leakage)

R-12	R-134A
रिसाव बिंदु पर केवल अवशेष दिखाई देंगे	सिंथेटिक रेफ्रिजरेंट पॉइंट ऑयल रिसाव बिंदु पर केवल अवशेष के रूप नहीं होता है।

रिसाव की जांच के लिए अनुकूलित विधि (Method adapted to check leakage)

- ऑक्सीजन मुक्त नाइट्रोजन विधि/शुद्ध नाइट्रोजन विधि
- इलेक्ट्रॉनिक परीक्षक विधि
- डाई विधि

रिसाव की जांच के लिए क्षेत्र (Area to check for leakage)

- सभी कनेक्शन और पाइप
- कंप्रेसर ड्राइव शाफ्ट
- कंप्रेसर सेवा वाल्व और सीलिंग गैसकेट
- कंडेनसर और बाष्पीकरण करनेवाला मैट्रिक्स ट्यूब समाप्त होता है
- रिसीवर / ड्रायर या संचायक कनेक्शन
- दाब स्विच
- होसेस

रिसाव परीक्षण करते समय रेफ्रिजरेंट सर्किट दबाव में होना चाहिए।

यदि ए/सी सिस्टम अभी भी चालू है तो प्रभावी रिसाव परीक्षण करने के लिए सर्किट में पर्याप्त दबाव (कम से कम 3.5 बार) होना चाहिए)।

यदि सिस्टम चार्ज बहुत कम है, तो रेफ्रिजरेंट को पुनः प्राप्त करने की आवश्यकता होगी

यदि सिस्टम खाली है तो इसे रेफ्रिजरेंट से चार्ज न करें ऑक्सीजन मुक्त नाइट्रोजन के साथ रिसाव परीक्षण करें।

रेफ्रीजरेंट सिलेंडर और वाल्व (Refrigerant Cylinders and Valves)

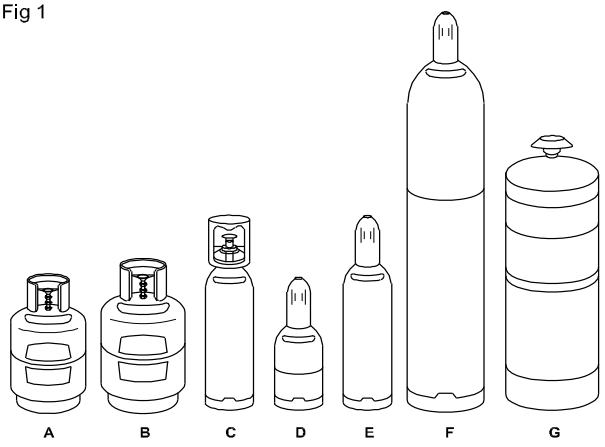
अधिकांश रेफ्रिजरेंट की आपूर्ति रेफ्रिजरेंट निर्माता द्वारा की जाती है और लगभग 60 KG (132 ibs) सिलेंडर होल्डिंग द्वारा संग्रहीत की जाती है। भरे होने पर तरल और वाष्प की। उन्हें बॉयलर रूम या क्षेत्रों से काफी दूर स्थित ठंडी और अच्छी तरह हवादार दुकानों में टोपी के साथ सीधा संग्रहित किया जाना चाहिए, जिसमें आग के खतरे पेश करने वाले ऑपरेशन - वेल्डिंग, उदाहरण के लिए - किए जाते हैं।।

प्रकार (Types): रेफ्रिजरेंट सिलेंडर तीन प्रकार के होते हैं। (Fig 1)

- ऊपर 'परिचय' के तहत वर्णित भंडारण सिलेंडर
- छोटी क्षमता का रिटर्नेबल सर्विस सिलेंडर।
- डिस्पोजेबल (उपयोग करें और फेंक दें) सिलेंडर।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



COMMON REFRIGERANT CYLINDERS.

सिलेंडर स्टील या एल्यूमीनियम से बने होते हैं। बड़े वाले में आमतौर पर एक फ्यूज़िबल प्लग सेफ्टी डिवाइस होता है, जो ओवर हीटिंग या अत्यधिक दबाव से सुरक्षा के रूप में अवतल तल में पिरोया जाता है। शीर्ष पर एक मूल्य सेवा सिलेंडर चार्ज करने के लिए एक कनेक्शन प्रदान करता है।

भंडारण सिलेंडर (Storage cylinders)

बड़े सिलेंडर में रेफ्रिजरेंट खरीदना सबसे किफायती है। ये स्टोरेज सिलेंडर बन जाते हैं जिन्हें अक्सर नीचे की तरफ वैल्यू के साथ उल्टा रखा जाता है। इससे सर्विस सिलिंडर चार्ज करना काफी आसान हो जाता है। भंडारण सिलेंडर एक वाल्व और आमतौर पर एक सुरक्षात्मक टोपी के साथ लगे होते हैं, जो शिपमेंट के लिए मूल्य पर खराब हो सकते हैं।

वापसी योग्य सर्विस सिलेंडर (Returnable service cylinders)

सर्विस सिलिंडरों को भरने से पहले और बाद में भारित किया जाना चाहिए। इस तरह सिलेंडर में रेफ्रिजरेंट की मात्रा आसानी से निर्धारित की जा सकती है। इसमें रेफ्रिजरेंट का केवल निर्दिष्ट वजन ही चार्ज किया जाना चाहिए। एक सिलेंडर को उसकी वॉल्यूमेट्रिक क्षमता के 80% से अधिक नहीं भरा जाना चाहिए।

डिस्पोजेबल सिलेंडर (Disposable cylinders)

इन कंटेनरों को संभालना आसान है और ये रिफिलिंग की समस्या को खत्म करते हैं।

अधिकांश डिस्पोजेबल सिलेंडर रिलीफ वाल्व से भरे होते हैं। आमतौर पर ये वाल्व बॉडी में स्थित होते हैं। कुछ 'फेंक अवे' रेफ्रिजरेंट कंटेनर सीलबंद डिब्बे होते हैं। शीर्ष को इस तरह से बनाया गया है कि एक विशेष मूल्य को कैन के शीर्ष पर कसकर जकड़ा जा सकता है। यह वाल्व, जब कैन पर क्लैंप किया जाता है, तो इसे पंचर करने या वाल्व पिन को दबाने के लिए बनाया जा सकता है और कैन से रेफ्रिजरेंट खींचने का एक साधन प्रदान करता है।

रेफ्रीजरेंट सिलेंडर के लिए रंग कोड (Colour code for refrigerant cylinders)

रेफ्रिजरेंट के परिवहन के लिए उपयोग किए जाने वाले सिलेंडर को सिलिंडर में रेफ्रिजरेंट की आसान पहचान की अनुमति देने के लिए रंग कोडित किया जाता है। यह अभ्यास एक सिस्टम के भीतर रेफ्रिजरेंट के आकस्मिक मिश्रण को रोकने में मदद करता है।

हालांकि, सिलेंडर का उपयोग करने से पहले हमेशा लेबल को पढ़ना चाहिए और रेफ्रिजरेंट की पहचान करनी चाहिए। दिखाया गया रंग कोड सभी निर्माताओं की आवश्यकता नहीं है। लोकप्रिय रेफ्रिजरेंट, उनके आर-नंबर और सिलेंडर रंग कोड के साथ, जो इस प्रकार है।

सिलेंडर की मात्रा (Cylinder volume) (Fig 2)

सिलेंडर की मात्रा की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जा सकती है:

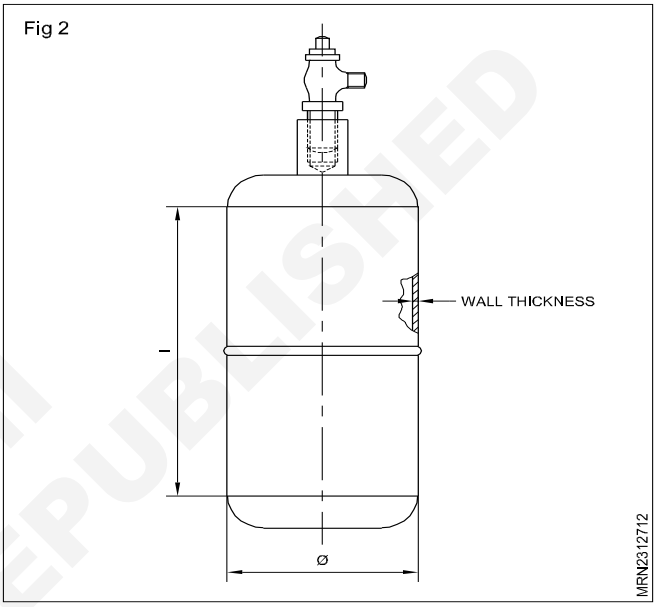
V = D 2 आई

जहां D = सिलेंडर मीटर का व्यास (आंतरिक)

I = सिलेंडर की लंबाई मीटर में

V= बेलन का आयतन m^3 (घन मीटर) में

Fig 2



फ्रीजरेंट का द्रव्यमान (Mass of refrigerant)

एक सिलेंडर के लिए रेफ्रिजरेंट के वजन की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जा सकती है:

M= V x d

जहाँ M = रेफ्रिजरेंट का भार किग्रा में।

V= बेलन का आयतन m^3 . में

D=किलो/cm3 में रेफ्रिजरेंट का घनत्व (विशेष स्थिति में)

रेफ्रिजरेंट नंबर	सिलेंडर कलर कोड
R-11	ऑरेंज
R-12	व्हाइट
R-22	ग्रीन
R-502	आर्किड
R-717	सिल्वर
R-134A	व्हाइट

रेफ्रीजरेंट सिलेंडर वाल्व (Refrigerant Cylinder valves)

सिलिंडरों में बैक सीटिंग टाइप वॉल्व लगे होते हैं जो सीधे सिलिंडर के गले में पेंच होते हैं और भारी कैप से सुरक्षित होते हैं। ये वाल्व या तो खुले हैं, या बंद हैं:

1 जब वाल्व सामने बैठा होता है तो उसे बंद कर दिया जाता है और रेफ्रिजरेंट को सिलेंडर के भीतर सील कर दिया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 जब मान वापस आ जाता है, तो चार्जिंग वाला हिस्सा खुला रहेगा, और रेफ्रिजरेंट उसमें से बहेगा।

मानक वाल्व आउटलेट ¼ "SI (6 mm) फिटिंग हैं जिन्हें आकस्मिक क्षति से बचने के लिए वाल्व कैप के साथ सिलेंडर के उपयोग में नहीं होने पर सील और क्यूप्ड रखा जाना चाहिए।

सिलेंडर की पहचान (Identifying cylinders)

जबकि सिलेंडर लेबल एक सिलेंडर में गैस के गुणों की पहचान करने का प्राथमिक साधन है, सिलेंडर का रंग कोडिंग स्वयं एक और गाइड प्रदान करता है।

सबसे महत्वपूर्ण रंग (Most important colours)

जहरीली और/या संक्षारक गैसें	पीली
दहनशील गैसें	लाल
ऑक्सीकरण गैसें	हल्का नीला
अक्रिय गैस	हल्का हरा

शुद्ध गैसें (Pure gases)

एसिटिलीन	लाल रंग
ऑक्सीजन	सफेद
आर्गन	गहरा हरा
नाइट्रोजन	ब्लैक
कार्बन डाइऑक्साइड	ग्रे
हीलियम	ब्राउन
हाइड्रोजन	लाल
नाइट्रस ऑक्साइड	नीला

आगा सिलेंडर रंग (AGA cylinder colours)

औद्योगिक गैसें	काला
एसिटिलीन	लाल रंग
खाद्य गैसें	हरा
विशेष गैसें	सिल्वर ग्रे
चिकित्सा	गैसें सफेद

एचएफसी रेफ्रिजरेंट कलर कोड

संख्या	सिलेंडर रंग	रेफ्रिजरेट करें। नाम	आवेदन पत्र
R-23	हल्का भूरा	ट्राइफ्लूरोमीथेन	कम तापमान सर्द
R134A	हल्का आकाश नीला	ट्राइफ्लूरोमीथेन	मोटर वाहन उद्योग और प्रशीतन प्रणाली
R404A	संतरा		R-125+R-143A+R-134A मध्यम और निम्न तापमान
R407C	चॉकलेट सा भूरा	R-32+R-125+R-134a	R-22 रिप्लेसमेंट
R410A	गुलाब	R-32+R-125	आवासीय एयर कंडीशनिंग के लिए प्रतिस्थापन
R-507		Light Brown	रेफ्रिजरेट करें। 125/143A कम-अस्थायी के लिए प्रतिस्थापन वाणिज्यिक रेफ्रिजरेटर।
R-11	संतरा	ट्राइक्लोरोमोनोफ्लोरोमीथेन	केन्द्रापसारक चिलर
R-12	सफेद	डाइक्लोरोडीफ्लोरोमीथेन	पारस्परिक और रोटरी उपकरण
R-13	हल्का नीला रंग	मोनोक्लोरोट्रिफ्लोरोमीथेन	कैस्केड सिस्टम के निम्न चरण में प्रयुक्त
R-3B1	मूंगा	ब्रोमोट्रिफ्लोरोमीथेन	निम्न से मध्यम तापमान अनुप्रयोग
R-113	बैंगनी	ट्राइक्लोरोमोनोफ्लोरोमीथेन	कम क्षमता केन्द्रापसारक चिलर
R-114	गहरा नीला	डाइक्लोरोडीफ्लोरोमीथेन	उच्च क्षमता वाले चिलर
R-500	पीला	Refrig.152A/12	औद्योगिक और वाणिज्यिक पारस्परिक कम्प्रेसर
R-22	हल्का हरा	मोनोक्लोरोट्रिफ्लोरोमीथेन	आवासीय, वाणिज्यिक और औद्योगिक
R-123	हल्का भूरा	डाइक्लोरोडीफ्लोरोमीथेन	केन्द्रापसारक चिलर के लिए R-11 प्रतिस्थापन
R-124	गहरा हरा	क्लोरोटेट्राफ्लोरोइथेन	मध्यम दबाव वाले चिलर
401A	मूंगा लाल	R-22+R-152a+R-124	मध्यम तापमान प्रणाली
R401B	सरसों पीली	R-22+R-152a+R-124	परिवहन प्रशीतन, घरेलू रेफ्रिजरेटर
R402A	हल्का भूरा	R-22+R-125+R-290	बर्फ मशीन, वेंडिंग, सुपरमार्केट और भोजन सर्विस
R-02B	हरा भूरा	R-22+R-125+R-290	सुपरमार्केट, खाद्य सेवा और परिवहन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रशीतन प्रणाली (Refrigeration System)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **डीप वैक्यूम की आवश्यकता और महत्व।**
- **गहरी निकासी के लिए आवश्यक प्रकार के वैक्यूम पंप।**
- **निर्वात के स्तरों तक पहुँचने की आवश्यकता है।**
- **विभिन्न प्रकार के वैक्यूम गेज।**
- **इकाइयाँ जिनमें गहरी निर्वात व्यक्त की जाती है।**
- **वजन में रेफ्रिजरेंट की मात्रा जिसे सिस्टम में चार्ज किया जाना है।**
- **रेफ्रिजरेंट को कैसे चार्ज किया जा सकता है।**
- **रेफ्रिजरेंट चार्ज कैसे सटीक हो सकता है।**
- **चार्जिंग स्टिल का उपयोग करके रेफ्रिजरेंट को कैसे चार्ज किया जा सकता है।**
- **तौल तराजू का उपयोग करके रेफ्रिजरेंट को कैसे चार्ज किया जा सकता है।**
- **चार्ज करने के अन्य तरीके।**

निकास (Evacuation)

निकासी एक प्रशीतन प्रणाली से नमी और गैर-संघनित गैसों जैसे ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइ ऑक्साइड आदि (जो हवा में मौजूद हैं) को हटाना है। नमी को हटाना निर्जलीकरण के रूप में भी जाना जाता है और गैर-संघनित गैसों को हटाने के रूप में डीगैसिंग के रूप में जाना जाता है।

निकासी = निर्जलीकरण + डीगैसिंग

खाली क्यों करें (Why Evacuate)

A) ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और ऐसी अन्य गैसें, जब एक प्रशीतन प्रणाली में मौजूद होती हैं, तो सिस्टम के कंडेनसर (इसलिए गैर-संघनन के रूप में जाना जाता है) में संघनित नहीं होती हैं, लेकिन कंडेनसर में जगह लेती हैं जिसे रेफ्रिजरेंट वाष्प के लिए डिज़ाइन किया गया था और निर्वहन दबाव और तापमान बढ़ाकर क्षमता और दक्षता का संघनित्र। यह उच्च कंप्रेसर डिस्चार्ज गैस तापमान और गर्मी का कारण बनता है जो चिकनाई वाले तेल के संदूषण और रासायनिक टूटने को बढ़ाता है, अंत में कंप्रेसर विफलता की ओर जाता है। इसलिए, डेगासिंग एक 'जरूरी' है।

B) नमी (विशेष रूप से मुक्त पानी) एक प्रमुख संदूषक है क्योंकि यह निम्नलिखित के लिए जिम्मेदार है:

i केशिका या विस्तार वाल्व में बर्फ के क्रिस्टल या हाइड्रेट का निर्माण, जिससे सिस्टम का खराब प्रदर्शन होता है और अंततःकंप्रेसर विफलता होती है।

ii कंप्रेसर सहित प्रशीतन प्रणाली में धातु के हिस्सों का क्षरण।

iii रासायनिक रूप से रेफ्रिजरेंट और लुब्रिकेटिंग तेलों (विशेष रूप से एचएफसी रेफ्रिजरेंट के लिए सिंथेटिक तेल) के साथ एसिड और यौगिक बनाने के लिए प्रतिक्रिया करता है जो सिस्टम में कंप्रेसर तेल और सामग्री के साथ हानिकारक प्रतिक्रिया का कारण बनता है जिससे तेल टूटने और कंप्रेसर घटकों जैसे डिस्चार्ज वाल्व, वाल्व पर कीचड़ का निर्माण होता है। बेयरिंग पर प्लेट और कॉपर प्लेटिंग।

iv यह हर्मेटिक मोटर वाइंडिंग इंसुलेशन के टूटने का कारण भी बनता है।

हम सिस्टम को कैसे खाली करते हैं (How do we evacuate the system)

नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और जलवाष्प और अन्य गैसों को सबसे पहले वैक्यूम पंप द्वारा निकाला जाता है। तरल के रूप में मौजूद पानी को उबालकर वाष्प में बदलना चाहिए। फिर इसे वैक्यूम पंप द्वारा सिस्टम से बाहर निकाला जा सकता है।

विभिन्न दबावों पर पानी का क्वथनांक (Boiling point of water at various pressures)

जिस दबाव पर पानी उबलता है और वाष्प बन जाता है, उसे विभिन्न तापमानों के लिए तालिका में दिखाया गया है। अब, एक प्रशीतन प्रणाली के अंदर पानी उबालने और वाष्प बनने के लिए, हमारे पास है

(A) या तो रेफ्रिजरेशन सिस्टम को क्वथनांक तक गर्म करें - उदाहरण के लिए, वायुमंडलीय दबाव में पानी 100°C पर उबलता है और सिस्टम को इस तापमान पर गर्म करना पड़ता है। जाहिर है यह न तो संभव है और न ही वांछनीय।

(B) सिस्टम के अंदर दबाव कम करें, ताकि परिवेश के तापमान पर पानी उबलने लगे। यदि पानी का तापमान 25 डिग्री सेल्सियस है, तो टेबल से यह देखा जा सकता है कि सिस्टम के तहत वैक्यूम को पानी बनाने के लिए लगभग -29.10 "Hg या 23 mm Hg या 30 मिलीबार या 23,000 माइक्रोन Hg तक कम करना होगा उबाल लें। जैसे ही पानी उबलना शुरू होता है, वह पानी सहित आसपास से वाष्पीकरण की गुप्त गर्मी खींचता है और पानी का तापमान और भी कम हो जाता है। इसका मतलब यह भी है कि पानी को सक्षम करने के लिए अंदर के निर्वात को और कम करना होगा जो अब कम हो गया है उबालने के लिए तापमान। इस प्रकार 10°C पर यह 10,000 माइक्रोन या 13 मिली बार या तक कम हो जाता है -29.65" Hg इतने कम वैक्यूम में उबलने वाले मुक्त पानी के अलावा, चिकनाई वाले तेल में घुला हुआ पानी और इसके द्वारा कसकर पकड़े हुए पानी तब तक उबलता नहीं है जब तक कि वैक्यूम और भी गहरा न हो जाए। सीएफ़सी -12 सिस्टम के लिए A कम से कम 750 माइक्रोन के वैक्यूम तक पहुंचा जाना चाहिए और एचएफसी जैसे गैर सीएफ़सी रेफ्रिजरेंट के लिए, वैक्यूम 100 माइक्रोन जितना गहरा होना चाहिए।

NOT TO BE REPUBLISHED

पानी का उबलता तापमान बनाम दबाव (Water Boiling Temperature Vs Pressure)

Temperature °C	Microns (Hg)	mm (Hg)	Inches (Hg)	Millibar	Psia	Pascals
100	760,000	760	0.00	1013	14.7	101300
70	233,680	234	-20.80	303	4.52	30,300
50	92,456	92	-26.36	120	1.79	12,000
40	55,118	55	-27.83	72	1.07	7,200
30	31,750	32	-28.75	45	0.61	4,500
25	23,000	23	-29.10	30	0.44	3,000
20	17,500	17.5	-29.30	23	0.34	2,300
10	10,000	10	-29.65	13	0.196	1,300
0	4,572	4.5	-29.82	6	0.147	600

वैक्यूम पंप की आवश्यकता (Need for a vacuum pump)

पूर्वगामी से यह स्पष्ट है कि एक वैक्यूम पंप जो कम से कम 50 से 100 माइक्रोन के गहरे वैक्यूम को विकसित कर सकता है, लगभग 200 माइक्रोन के सिस्टम वैक्यूम को प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।

किस प्रकार का वैक्यूम पंप? (What type of vacuum pump?)

आमतौर पर क्षेत्र में वैक्यूम खींचने के लिए रेसिप्रोकेटिंग कम्प्रेसर (हर्मेटिक और ओपन टाइप) का उपयोग किया जाता है। यह जानना महत्वपूर्ण है कि ऐसा वैक्यूम पंप 75,000 माइक्रोन से नीचे वैक्यूम विकसित नहीं कर सकता है (इस दबाव में लगभग 45 डिग्री सेल्सियस पर पानी उबल जाएगा) और इसलिए उनका उपयोग रेफ्रिजरेशन सिस्टम के लिए निकासी के लिए नहीं किया जाना चाहिए।

गहरा वैक्यूम खींचने के लिए रोटरी वैक्यूम पंपों का इस्तेमाल करना पड़ता है। ये सिंगल और दो चरणों में आते हैं। सिंगल स्टेज वैक्यूम पंप का उपयोग लगभग 10,000 माइक्रोन के वैक्यूम के संचालन के लिए किया जाता है और इसलिए इसे रेफ्रिजरेशन के लिए अनुशंसित नहीं किया जाता है। दो चरण के रोटरी वैक्यूम पंप 20 से 50 माइक्रोन तक गहरे वैक्यूम उत्पन्न करने में सक्षम हैं और ये ऐसे पंप हैं जिनका उपयोग किया जाना चाहिए।

दो स्टेज वाले रोटरी वैक्यूम पंपों का निर्माण (Construction of two stage Rotary Vacuum Pumps)

ऊंचाई का प्रभाव (Effect of Altitude)

1 समुद्र तल पर वायुमंडलीय दबाव 1013.25 millibar या 14.7 psiaहै।

2 प्रत्येक 100 मीटर ऊंचाई परिवर्तन के लिए, दबाव में लगभग 10 millibar परिवर्तन होता है।

3 इसलिए पुणे जैसी जगह पर, जहां ऊंचाई 569 मीटर है, वायुमंडलीय दबाव लगभग 56 मिलीबार कम यानी 1013.56, 957 मिलीबार होगा।

4 इसके कारण, एक मिलीबार वैक्यूम गेज, जो 1000 मिलीबार पर '0' वैक्यूम दिखाता है, पुणे में 56 मिलीबार की रीडिंग दिखाएगा और इससे नीचे कभी नहीं जाएगा।

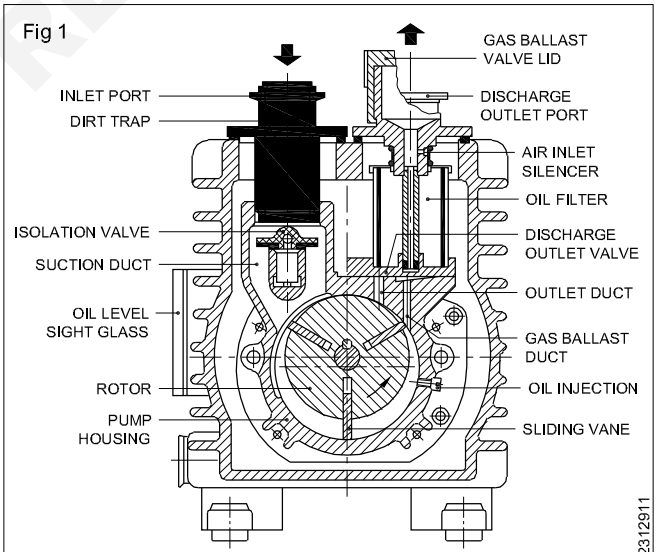
5 इसी तरह की ऊंचाई का कनेक्शन अन्य स्थानों जैसे बेंगलूरु, मैसूर, हैदराबाद, इंदौर आदि के लिए भी लागू है।

वैक्यूम के लिए तैयार रेकनर

वैक्यूम गेज संकल्प	समतुल्य माइक्रोन
10 मिलीबार (मिलीबार वैक्यूम गेज में)	7500
10 mm Hg (वैक्यूम गेज में 760.0 mm)	10,000
1″ Hg (वैक्यूम गेज 0-30″ Hg में)	25,000

रोटरी पंप (Rotary Pumps) (Fig 1)

Fig 1



CROSS SECTION OF A SINGLE STAGE SLIDING VANE ROTARY PUMP

(सकारात्मक विस्थापन पंप) (Positive displacement pumps)

रोटरी वैक्यूम पंप सकारात्मक विस्थापन पंपों के समूह से संबंधित हैं।

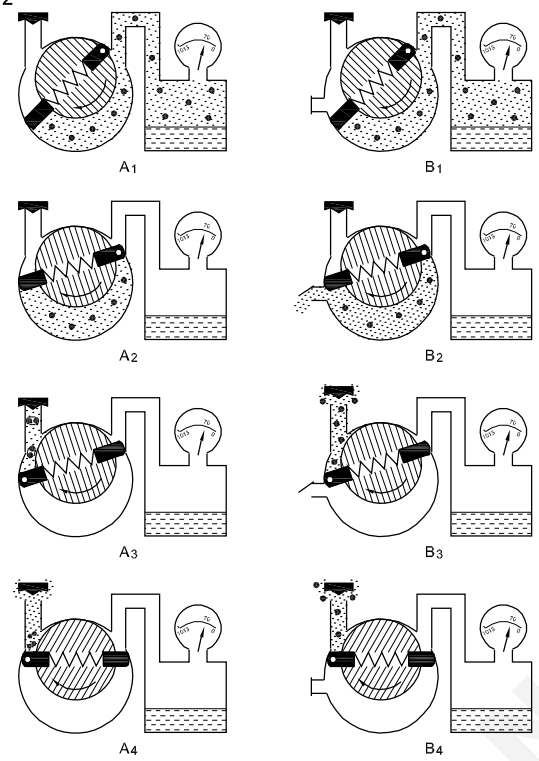
एक सकारात्मक विस्थापन पंप को एक यांत्रिक वैक्यूम पंप के रूप में समझा जाता है जो पिस्टन, रोटार, वैन, वाल्व और अन्य उपकरणों की सहायता से गैस को स्थानांतरित करता है, इसे संपीड़ित करता है और इसे बाहर निकालता है। तथाकथित तेल-सीलबंद और तथाकथित "सूखी" रोटरी पंप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैं। चलती भागों की तेल सीलिंग एक चरण में 105 तक संपीड़न अनुपात की अनुमति देती है। तेल सीलिंग के बिना, जैसा कि "सूखा" पंप के मामले में होता है, आंतरिक रिसाव बहुत अधिक होता है, फलस्वरूप संपीड़न अनुपात बहुत कम प्राप्त होता है, लगभग 10।

रोटरी वेन पंप (Rotary vane pumps) (Fig 2 & 3)

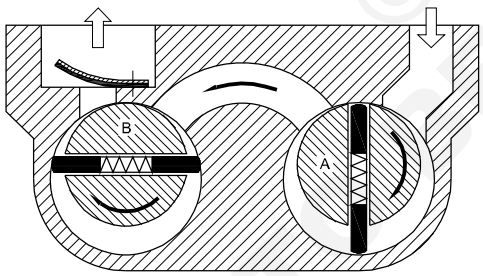
Fig 2



PUMPING PROCESS IN A ROTARY VANE PUMP

MRN2312912

Fig 3



A = HIGH VACCUM STAGE
B = ROUGH VACCUM STAGE

TWO STAGE SLIDING VANE ROTARY PUMP

MRN2312913

रोटरी फलक पंप में एक बेलनाकार हाउसिंग(स्टेटर) (1) होता है जिसमें तीर की दिशा में एक विलक्षण रूप से फ़्रेम में लगाया हुआ स्लॉटेड रोटर (2) घूमता है।रोटर में वैन (16) होते हैं जो आमतौर पर केन्द्रापसारक बल द्वारा अलग होते हैं, और कुछ मॉडलों में स्प्रिंग्स द्वारा। ये वैन स्टेटर की दीवारों के साथ स्लाइड करते हैं और इस तरह इनलेट (4) में खींची गई हवा को आउटलेट डिस्चार्ज वाल्व (12) के ऊपर के तेल के माध्यम से अंत में बाहर निकालने के लिए आगे बढ़ाते हैं।

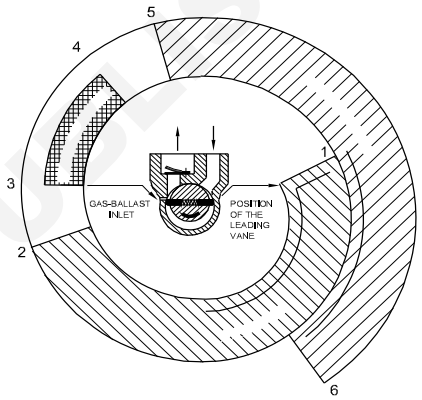
रोटरी फलक पंप का तेल प्रभार, लेकिन अन्य प्रकार के तेल-सीलबंद सकारात्मक विस्थापन पंप, स्नेहन और सीलिंग माध्यम के रूप में कार्य करता है, मृत स्थान और किसी भी अंतराल को भरता है और संपीड़न गर्मी का संचालन करके पंप की शीतलन में जोड़ता है।

सिंगल-स्टेज ऑयल-सील्ड पंप की तुलना में दो-स्टेज रोटरी वेन पंप द्वारा कम काम करने वाले और अंतिम दबाव उत्पन्न होते हैं, तेल बाहरी वातावरण के संपर्क में आने के लिए बाध्य होता है, जहां यह गैस को सोख लेता है जो तेल परिसंचरण के दौरान आंशिक रूप से बच जाता है पंप के निर्वात पक्ष में और इस प्रकार प्राप्य अंतिम दबाव को सीमित करता है। LEYBOLD-HERAEUS द्वारा उत्पादित दो-स्टेज के तेल-सीलबंद विस्थापन पंपों में पहले से ही तेल पहले से ही पंप के "वैक्यूम" चरण में आता है, अर्थात, चरण 1। नतीजतन, अंतिम दबाव पहले से ही उच्च वैक्यूम दबाव सीमा में है, जबकि सबसे कम काम का दबाव मध्यम वैक्यूम दबाव सीमा की निचली सीमा के बारे में है।

"वैक्यूम" स्टेज (स्टेज 1) में बहुत कम तेल या बिल्कुल भी तेल की आपूर्ति एक भी कम अंतिम दबाव प्राप्त करने के लिए वास्तविक अभ्यास में बड़ी कठिनाइयों का कारण बन सकती है और ऐसे पंपों के संचालन की विश्वसनीयता को काफी प्रभावित करती है।

गैस बैलास्ट (Gas ballast) (Fig 4)

Fig 4



WORKING PROCESS OF A ROTARY VANE PUMP WITH GAS-BALLAST DEVICE

MRN2312914

रोटरी वेन, रोटरी पिस्टन और ट्रोकोल्ड पंप के साथ गैस-गिट्टी डिवाइस का उपयोग न केवल स्थायी गैसों को बल्कि बड़ी मात्रा में कंडेनसेबल वाष्प को पंप करने में सक्षम बनाता है। गैस-बैलास्ट उपकरण पंप के कार्य कक्ष में वाष्प के संघनन को रोकता है।

यदि वाष्पों को पंप किया जाता है, तो वे केवल पंप के तापमान पर उनके संतृप्ति वाष्प दबाव में संकुचित हो सकते हैं; यदि उदाहरण के लिए, केवल जल वाष्प को 70°C के पंप तापमान पर पंप किया जाता है, तो इसे केवल 312 मिलीबार (70°C पर पानी का संतृप्त वाष्प दबाव) तक संकुचित किया जा सकता है। आगे संपीड़न पर, जल वाष्प अपने दबाव में वृद्धि के बिना संघनित होता है। एक से अधिक- पंप में दबाव प्राप्त नहीं होता है इसलिए आउटलेट डिस्चार्ज वाल्व नहीं खोला जाता है, बल्कि जल वाष्प पंप में पानी के रूप में रहता है और पंप तेल के साथ पायसीकारी होता है। नतीजतन, पंप तेल के चिकनाई गुण बहुत जल्दी खराब हो जाते हैं - वास्तव में, पंप कर सकते हैं, यह बहुत अधिक पानी ले लिया गया है, यहां तक कि जब्त भी।

1935 में गेदे द्वारा विकसित गैस बैलेस्ट डिवाइस निम्नलिखित महत्वपूर्ण उपायों द्वारा पंप में जल वाष्प के संभावित संघनन को रोकता है।

कार्य स्थान में वास्तविक संपीड़न क्रिया शुरू होने से पहले हवा की बिल्कुल विनियमित मात्रा ("गैस बैलेस्ट") को अंदर जाने दिया जाता है, अर्थात्, बस

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इतना कि पंप में संपीड़न अनुपात अधिकतम 10: 1 तक कम हो जाता है। अब पंप किए गए वाष्प को गैस बैलास्ट से संपीड़ित किया जा सकता है, इससे पहले कि उनका संघनन बिंदु प्राप्त हो और पंप से बाहर निकल जाए। हालांकि, पंप किए गए वाष्प का आंशिक दबाव एक निश्चित मूल्य से अधिक नहीं होना चाहिए; यह कारक 10 द्वारा संपीड़न के साथ इतना कम बल्ला होना चाहिए। वाष्प पंप के कार्य तापमान पर संघनित नहीं हो सकते हैं। केवल जल वाष्प के पंपिंग के मामले में, इस महत्वपूर्ण मूल्य को (अधिकतम) जल वाष्प सहिष्णुता के रूप में जाना जाता है।

यह कंडेनसेबल वाष्पों के पंपिंग के दौरान गैस बैलास्ट डिवाइस के साथ और बिना रोटरी वैन पंप में पंपिंग प्रक्रिया को योजनाबद्ध रूप से चित्रित किया गया है।

गैस बैलास्ट के बिना (Without gas ballast)

1 पंप उस बर्तन से जुड़ा है जो पहले से ही लगभग हवा से खाली है (लगभग 70 एमबार)। इसलिए इसे ज्यादातर वाष्प कणों का परिवहन करना चाहिए। यह बिना गैस गिट्टी के काम करता है।

2 पंप कक्ष को बर्तन से अलग किया जाता है। संपीड़न शुरू होता है।

3 पंप कक्ष की सामग्री पहले से ही इतनी संकुचित है कि वाष्प संघनित होकर बूंदों का निर्माण करती है। अभी ओवर प्रेशर नहीं आया है।

4 अवशिष्ट हवा अब केवल आवश्यक अधिक दबाव पैदा करती है और डिस्चार्ज आउटलेट वाल्व खोलती है। लेकिन वाष्प पहले ही संघनित हो चुकी है और बूंदें पंप में अवक्षेपित हो जाती हैं।

गैस बैलास्ट के साथ (With gas ballast)

1 पंप उस बर्तन से जुड़ा है जो पहले से ही लगभग हवा से खाली है (लगभग 70 मीटर बार)। इसलिए इसे ज्यादातर वाष्प कणों का परिवहन करना चाहिए।

2 पंप कक्ष को बर्तन से अलग किया जाता है। अब गैस-गिट्टी वाल्व खुलता है, जिसके माध्यम से पंप कक्ष बाहर से अतिरिक्त हवा से भर जाता है। इस अतिरिक्त हवा को "गैस बैलास्ट" कहा जाता है।

3 डिस्चार्ज किए गए आउटलेट वाल्व को खुला दबाया जाता है; वाष्प और गैस के कणों को बाहर धकेल दिया जाता है। ऐसा होने के लिए आवश्यक अधिक दबाव पूरक गैस-गिट्टी हवा के कारण बहुत जल्दी पहुंच जाता है, जैसा कि पूरी पंपिंग प्रक्रिया की शुरुआत में होता है। संघनन नहीं हो सकता।

4 पंप आगे हवा और वाष्प का निर्वहन करता है।

दबाव, यौगिक और वैक्यूम गेज (Pressure, Compound and Vacuum Gauges)

दबावमापक यन्त्र (Pressure Gauges)

वायुमंडलीय दबाव से ऊपर के दबाव पढ़ें और lbs/sq.inch या kg/cm^2, में कैलिब्रेटेड, बाउंडन या बेलोज़ प्रकार के होते हैं। रेफ्रिजरेशन में इस्तेमाल होने वाले गेज भी °F या °C में उपयोग किए जाने वाले विशेष रेफ्रिजरेंट के लिए संतृप्ति तापमान को इंगित करते हैं।

कंपाउंड गेज (Compound Gauges): वायुमंडलीय दबाव से ऊपर के दबावों को पढ़ें और वायुमंडल के नीचे के दबावों को भी पढ़ें। वायुमंडलीय से ऊपर के दबावों के लिए lbs/sq इंच में कैलिब्रेटेड और वायुमंडलीय के नीचे दबावों के लिए 0 से -30" Hg।

वैक्यूम गेज (Vacuum Gauges)

1 केवल वायुमंडलीय दबाव के नीचे के दबाव को पढ़ें, अर्थात वैक्यूम ड्यूल टाइप गेज, बॉर्डन टाइप या बोलो टाइप 0 से -30 "Hg, या 0 से -760 mm Hg, या 760 mm - 0 mm Hg (टॉर गेज) में कैलिब्रेटेड हैं या 1000 से 0 मिलीबार (मिलीबार गेज)।

2 अधिक सटीक वैक्यूम गेज जो विशेष रूप से गहरे वैक्यूम को पढ़ते हैं वे हैं:

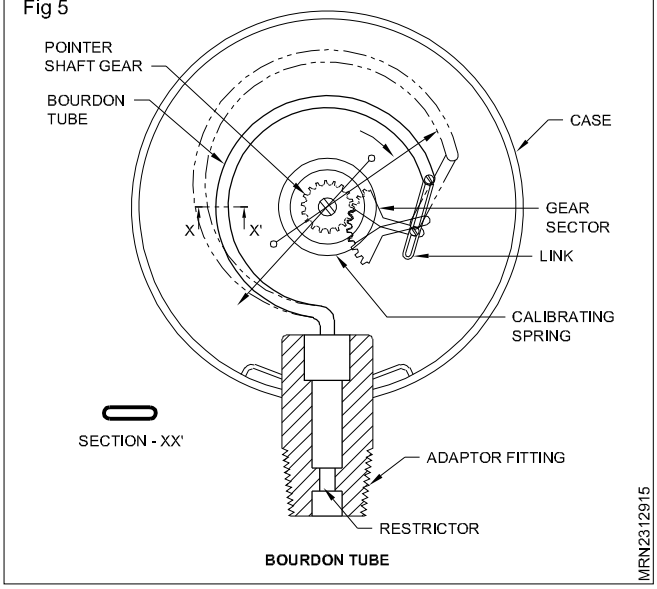
A थर्मोकपल और पिरानी गेज जो वैक्यूम को 1000 माइक्रोन से 0 माइक्रोन तक पढ़ते हैं।

B MCLeod गेज जो मैनोमीटर की तरह होते हैं।

दोहरे प्रकार के बॉर्डन दबाव और मिश्रित गेज, वैक्यूम गेज से थर्मोकपल और पिरानी प्रकार के वैक्यूम गेज से लेकर विभिन्न प्रकार के गेजों पर सूचना पत्रक संलग्न हैं। इसमें एक स्केच भी शामिल है जिसमें दिखाया गया है कि वैक्यूम को पढ़ने के लिए थर्मोकपल टाइप वैक्यूम गेज को रेफ्रिजरेशन सिस्टम से कैसे जोड़ा जाना चाहिए।

नीचे संलग्न एक गेज में बॉर्डन ट्यूब ऑपरेटिंग तत्व का एक दृश्य है (Fig 5)। बॉर्डन ट्यूब एक चपटी धातु की ट्यूब (आमतौर पर एक तांबे की मिश्र धातु) होती है जिसे एक छोर पर सील किया जाता है और दूसरे छोर पर गेज फिटिंग के लिए घुमावदार और मिलाप किया जाता है। बॉर्डन ट्यूब में दबाव बढ़ने से यह सीधा हो जाता है। यह आंदोलन लिंक को खींचेगा, जो गियर सेक्टर को वामावर्त घुमाएगा। सुई को स्थानांतरित करने के लिए पॉइंटर शाफ्ट अब दक्षिणावर्त गति करेगा। दबाव में कमी पर, बौर्डन ट्यूब अपनी मूल (घड़ी की दिशा में) स्थिति की ओर बढ़ती है और दबाव में कमी का संकेत देने के लिए बिंदु वामावर्त चलते हैं।

Fig 5

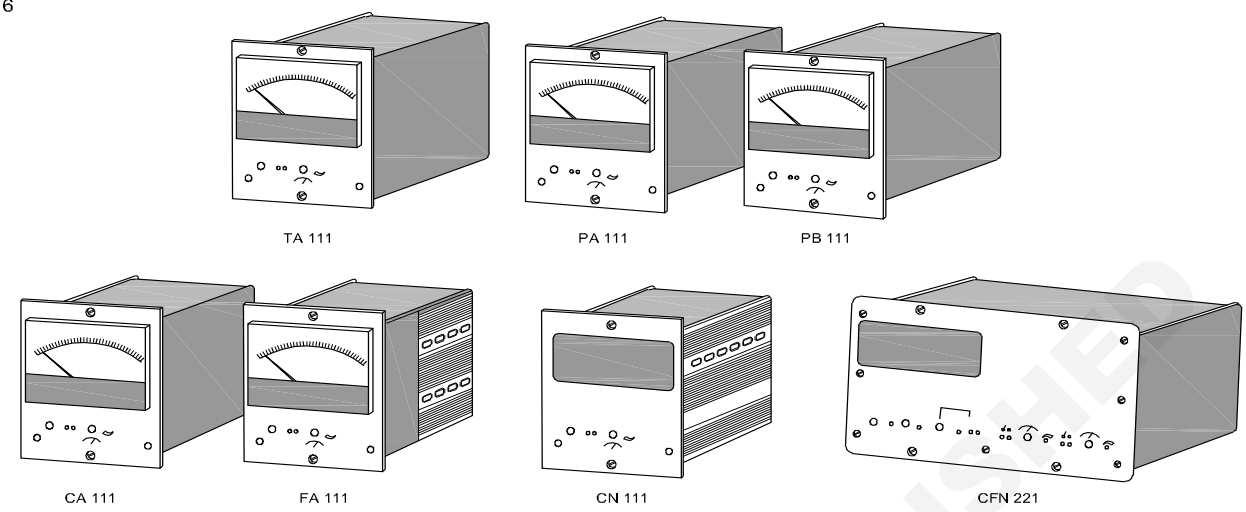


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक दबाव गेज (Electronic Pressure Gauges (Fig 6)

थर्मल प्रेशर गेज (थर्मोकूपल, पेनिंग, कन्वेक्शन) (Thermal pressure gauges (Thermocouple, Penning,convection)): इलेक्ट्रॉनिक प्रेशर गेज जिन्हें "थर्मल" गेज के रूप में जाना जाता है, निम्नलिखित सिद्धांत पर काम करते हैं: किसी दिए गए वातावरण में रखे गए फिलामेंट को जूल प्रभाव का उपयोग करके गर्म किया जाता है। इसका संतुलन तापमान उस गर्मी पर निर्भर करता है जो वह अपने पर्यावरण के साथ आदान-प्रदान करता है। संवहन द्वारा आदान-प्रदान की जाने वाली ऊष्मा की मात्रा दबाव के साथ बदलती रहती है।

Fig 6



ELECTRONIC PRESSURE GAUGES

यह तकनीक आमतौर पर 10^{-4} mbar/Torr से ऊपर के दबावों को मापने के लिए उपयोग की जाती है।

इलेक्ट्रॉनिक दबाव नापने का यंत्र (Electronic pressure gauges)

थर्मोकपल: TA111

थर्मोकपल प्रेशर गेज थर्मल प्रेशर गेज परिवार का हिस्सा हैं। वे गैस की तापीय चालकता को मापते हैं, जो इसके दबाव का एक कार्य है। एक थर्मोकपल को एक सर्पिल फिलामेंट में मिलाया जाता है जिसे एक स्थिर धारा द्वारा गर्म किया जाता है। जब दबाव कम हो जाता है, तो ताप विनिमय कम हो जाता है जिससे थर्मोकपल का तापमान बढ़ जाता है और संचरित वोल्टेज बढ़ जाता है। यह वोल्टेज मापा दबाव का प्रतिनिधित्व करता है।

सिस्टम में रेफ्रिजरेंट चार्ज करना (Charging refrigerant in a system)

रेफ्रिजरेंट चार्ज मात्रा (Refrigerant charge quantity)

मरम्मत/सेवा के लिए खोले गए प्रत्येक यांत्रिक प्रशीतन प्रणाली को संचालन पर लौटने से पहले चार्ज करना पड़ता है। यूनिट की नेम प्लेट आमतौर पर रेफ्रिजरेंट का भार दिखाती है जिसे चार्ज किया जाना चाहिए।

तरल या वाष्प द्वारा चार्ज करना (Charging by liquid or vapour)

1 या तो तरल या वाष्प को सिस्टम के उच्च पक्ष में चार्ज किया जा सकता है।

2 कंप्रेसर बंद या चालू के साथ केवल वाष्प को सिस्टम के निचले हिस्से में चार्ज किया जाना चाहिए।

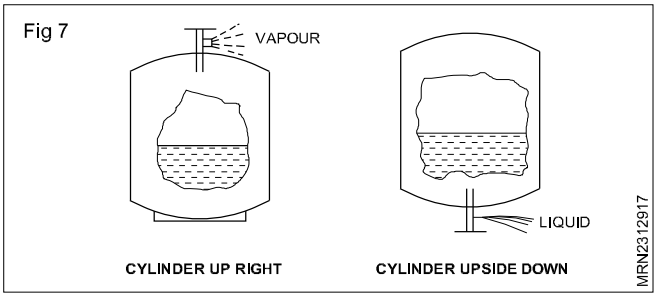
3 Hg 290/HC600a या R407C जैसे जिओट्रोपिक मिश्रणों को चार्ज करते समय, उन्हें एक तरल के रूप में सिलेंडर से बाहर निकाला जाना चाहिए और फिर उपयुक्त क्षमता के कैलिब्रेटेड प्रतिबंधक उपकरण के उपयोग से वाष्प में चार्ज किया जाना चाहिए।

4 सिलेंडर से तरल या वाष्प निकालना इस बात पर निर्भर करता है कि सिलेंडर कैसे खड़ा होता है। यदि सिलेंडर को उल्टा रखा जाता है और सिस्टम को चार्ज किया जाता है, तो सिस्टम में संतृप्त तरल रेफ्रिजरेंट पेश किया जाएगा।

5 वाष्प चार्जिंग (Vapour charging)

आम तौर पर प्रशीतन इकाई प्रणाली को चार्ज करने से पहले पूरी तरह से खाली और निर्जलित करना पड़ता है। रेफ्रिजरेंट सिलिंडर को अगर सीधा रखा जाए तो वह केवल वाष्प प्रदान करेगा। हालांकि अगर उल्टा रखा जाता है तो यह तरल प्रदान करेगा जिसे थ्रॉटलिंग द्वारा वाष्प में बदलना होगा। रेफ्रिजरेंट का आवश्यक वजन सिस्टम के निचले हिस्से में छोड़ा जाता है। यदि आवश्यक भार या पूर्ण चार्ज सिस्टम में प्रवेश नहीं करता है, तो चार्जिंग प्रक्रिया को पूरा करने के लिए सिस्टम के कंप्रेसर को शुरू किया जा सकता है।

Fig 7



6 लिक्विड चार्जिंग (Liquid charging)

यह वाष्प चार्जिंग की तुलना में बहुत तेज है क्योंकि तरल का घनत्व बहुत अधिक होता है। यह आमतौर पर बड़ी प्रणालियों में उपयोग किया जाता है, जहां चार्ज काफी अधिक होता है और वाष्प चार्ज करने की प्रक्रिया बहुत धीमी होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लिक्विड चार्जिंग हमेशा सिस्टम के ऊपरी हिस्से में कंप्रेसर 'ऑफ' और रेफ्रिजरेंट सिलेंडर को उल्टा करके किया जाता है। यह उन प्रणालियों पर सबसे सुरक्षित है जिनमें कंडेनसिंग और मीटरिंग डिवाइस के बीच एक तरल चार्जिंग वाल्व या 'किंग वाल्व' होता है।

जब स्थितियां सही हों तो पूरा शुल्क इस तरह से पेश किया जा सकता है। यदि पूरा चार्ज अंदर नहीं जाता है, तो उच्च दबाव और सिलेंडर वाल्व बंद कर दें और रेफ्रिजरेंट के प्रवाह को रोक दें। फिर रेफ्रिजरेंट सिलेंडर को सीधा सेट करें और सिस्टम कंप्रेसर के चलने के साथ शेष वाष्प को निचले हिस्से में डालें।

(a) सटीक चार्ज (Charging Accurately)

RAC में होने वाली अधिकांश समस्याएँ अधिक या कम चार्जिंग का परिणाम होती हैं। दोनों गंभीर त्रुटियां हैं और सटीक चार्जिंग विधियों का उपयोग करने से बचना चाहिए। कम और अधिक चार्जिंग के प्रभाव हैं

चार्ज के अंतर्गत	ओवर चार्ज
कम, कम पक्ष दबाव	उच्च, उच्च पक्ष दबाव
उच्च सुपरहीट	उच्च निर्वहन गैस तापमान
अधिक गरम कंप्रेसर मोटर	तरल की बाढ़ वापस
कम सिस्टम क्षमता	कम सिस्टम क्षमता
खराब दक्षता	खराब दक्षता
कीचड़ / कार्बोनाइजेशन	कीचड़ / कार्बोनाइजेशन

रेफ्रिजरेंट चार्जिंग (Refrigerant Charging)

चार्जिंग सिलेंडर से चार्ज करना (Charging with a charging cylinder)

रेफ्रिजरेंट की छोटी मात्रा को चार्ज करने का एक सटीक तरीका चार्जिंग सिलेंडर का उपयोग करना है, जिसे कभी-कभी डायल-ए-चार्ज कहा जाता है। यह पूरी तरह से चार्जिंग सिस्टम के लिए अच्छी तरह से काम करता है जो कुछ पाउंड तक रेफ्रिजरेंट रखता है।

चार्जिंग सिलेंडर चार्जिंग सिलेंडर में रेफ्रिजरेंट के स्तर को देखने की अनुमति देता है। सिलेंडर पर ग्रेजुएशन सही राशि को पेश करने की अनुमति देता है। सिलेंडर को वातावरण में बाहर निकालने से बचें।

वजन के हिसाब से चार्ज करना (Charging by weight)

ऐसे सिस्टम में फुल चार्ज लगाना जो चार्जिंग सिलेंडर के लिए बहुत बड़ा हो, वजन के हिसाब से सबसे अच्छा किया जाता है। एक सटीक रेफ्रिजरेंट चार्जिंग स्केल की सिफारिश की जाती है। बैटरी से चलने वाले इलेक्ट्रॉनिक मॉडल को प्राथमिकता दी जाती है।

चार्ज सटीकता डिजाइन कुल सिस्टम चार्ज के 1% के भीतर होनी चाहिए। इस कारण से पैमाने को सिस्टम आकार से मेल खाना चाहिए। छोटे सिस्टम के लिए एक पैमाना - जिनके पास 5 पाउंड रेफ्रिजरेंट या उससे कम है - एक औंस के एक अंश के लिए सटीक होना चाहिए। बड़े सिस्टम को उस पैमाने से सटीक रूप से चार्ज किया जा सकता है जो निकटतम औंस के लिए सटीक है। 50 टन या उससे अधिक क्षमता वाले सिस्टम को उस पैमाने से सटीक रूप से चार्ज किया जा सकता है जो निकटतम पाउंड को पढ़ता है। रेफ्रिजरेंट चारिंग के लिए कभी भी बाथरूम का उपयोग न करें या तराजू का उत्पादन न करें। वे बहुत गलत हैं।

सिस्टम चार्ज करने से पहले, शुरुआती रेफ्रिजरेंट सिलेंडर वजन (9190 पाउंड) रिकॉर्ड करें, फिर वांछित, अंतिम वजन (150 पाउंड) की गणना और रिकॉर्ड करें। वांछित वजन हासिल होने पर चार्जिंग पूरी हो जाती है।

कुछ इलेक्ट्रॉनिक रेफ्रिजरेंट स्केल आपके लिए गणना करते हैं, ताकि आप सिस्टम में प्रवेश किए गए चार्ज की मात्रा को सीधे पढ़ सकें। कुछ को रेफ्रिजरेंट की एक पूर्व निर्धारित मात्रा को स्वचालित रूप से निकालने के लिए सेट किया जा सकता है और जब वह राशि सिस्टम में प्रवेश कर जाती है तो उसे बंद कर दिया जाता है।

गेज मैनिफोल्ड और उसके होजों को स्थिति बदलने और चार्ज को प्रभावित करने से रोकने के लिए सावधान रहें। यदि वे करते हैं, तो गलत वजन संकेत हो सकता है।

(F) चार्ज करने के अन्य तरीके

(i) **निर्माता के चार्जिंग चार्ट का उपयोग (Use of manufacturer's charging charts)**

उपकरण का निर्माता जिसके पास फ़ैक्टरी भरा हुआ चार्ज होता है, एक चार्ट प्रदान करता है जो बाहरी शुष्क बल्ब तापमान, इनडोर एयर वेट बल्ब तापमान और रेफ्रिजरेंट लाइन के तापमान के साथ-साथ रेफ्रिजरेंट दबावों को भी सहसंबद्ध करता है। इस जानकारी के साथ, चार्ज समायोजन की आवश्यकता को निर्धारित करने के लिए चार्ट या कैलकुलेटर को पढ़ा जाता है। एक विशिष्ट चार्ट नीचे दिखाया गया है। कभी-कभी निर्माता विभिन्न लोड स्थितियों के लिए सक्शन सुपरहीट भी प्रदान करते हैं। TXV फिटेड उपकरणों के लिए, विभिन्न भारों के लिए सब-कूलिंग निर्माताओं द्वारा निर्धारित की जाएगी।

(ii) **दृष्टि कांच द्वारा चार्ज करना Charging by sight glass**

यदि लिक्विड लाइन में एक दृष्टि कांच का उपयोग किया जाता है तो इसका उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है कि चार्जिंग कब पूरी हो गई है। जब सिस्टम केवल आंशिक रूप से चार्ज होता है, तो रेफ्रिजरेंट गैस के बुलबुले दृष्टि कांच में देखे जा सकते हैं। चार्जिंग तब तक जारी रहती है जब तक कि बुलबुले गायब नहीं हो जाते और दृष्टि ग्लास में संतृप्त तरल रेफ्रिजरेंट दिखाई नहीं देता। यह चार्ज करने का एक मोटा तरीका है और अगर ऊपर वर्णित बेहतर तरीके उपलब्ध हैं तो इसकी अनुशंसा नहीं की जाती है।

(B) फ्रंट लाइन विधि का उपयोग कर रेफ्रिजरेंट चार्ज करना

यह फिर से, केशिका ट्यूबों का उपयोग करके छोटे हर्मेटिक सिस्टम में

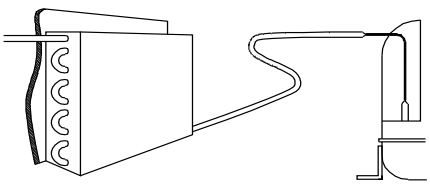
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेफ्रिजरेंट को चार्ज करने का एक मोटा तरीका है। जब इस प्रकार की प्रणाली को बिना बाष्पीकरण के भार के संचालित किया जाता है, तो पिछला दबाव सामान्य रूप से हिमांक बिंदु से नीचे चला जाएगा और कुंडल पर पाला बन जाएगा। नीचे दिए गए आरेख में, कुंडल के चेहरे पर कार्डबोर्ड का एक टुकड़ा रखकर बाष्पीकरण भार को हटा दिया गया है जिससे वायु प्रवाह बंद हो गया है। रेफ्रिजरेंट तेजी से वाष्पित नहीं होगा और कुछ बाष्पीकरणकर्ता से गुजरेंगे और सक्शन लाइन में वाष्पित हो जाएंगे। परीक्षणों से पता चला है कि इन शर्तों के तहत ठीक से चार्ज किया जाता है। यूनिट सामान्य रूप से कंप्रेसर के कुछ इंच के भीतर ठंढा हो जाएगा। फ़ैक्टरी परीक्षण द्वारा, निर्माता इंस्टॉलर/सर्विसमैन को यह अंतिम फ्रॉस्ट पॉइंट प्रदान कर सकता है। सक्शन लाइन पर फ्रॉस्ट लाइन को फिर से बनाकर, इंस्टॉलर उचित चार्ज निर्धारित कर सकता है।

यदि फ्रॉस्ट लाइन कारखाने द्वारा निर्दिष्ट बिंदु तक नहीं पहुँचती है, तो रेफ्रिजरेंट जोड़ा जाना चाहिए और इसके विपरीत। यदि ठंढ निर्दिष्ट बिंदु से आगे जाती है तो रेफ्रिजरेंट को हटा दिया जाना चाहिए।

यदि फ्रॉस्ट लाइन कारखाने द्वारा निर्दिष्ट बिंदु तक नहीं पहुँचती है, तो रेफ्रिजरेंट जोड़ा जाना चाहिए और इसके विपरीत। यदि ठंढ निर्दिष्ट बिंदु से आगे जाती है तो रेफ्रिजरेंट को हटा दिया जाना चाहिए।

Fig 8



DETERMINING THE REFRIGERANT CHARGE FROM THE POSITION OF THE FROST LINE

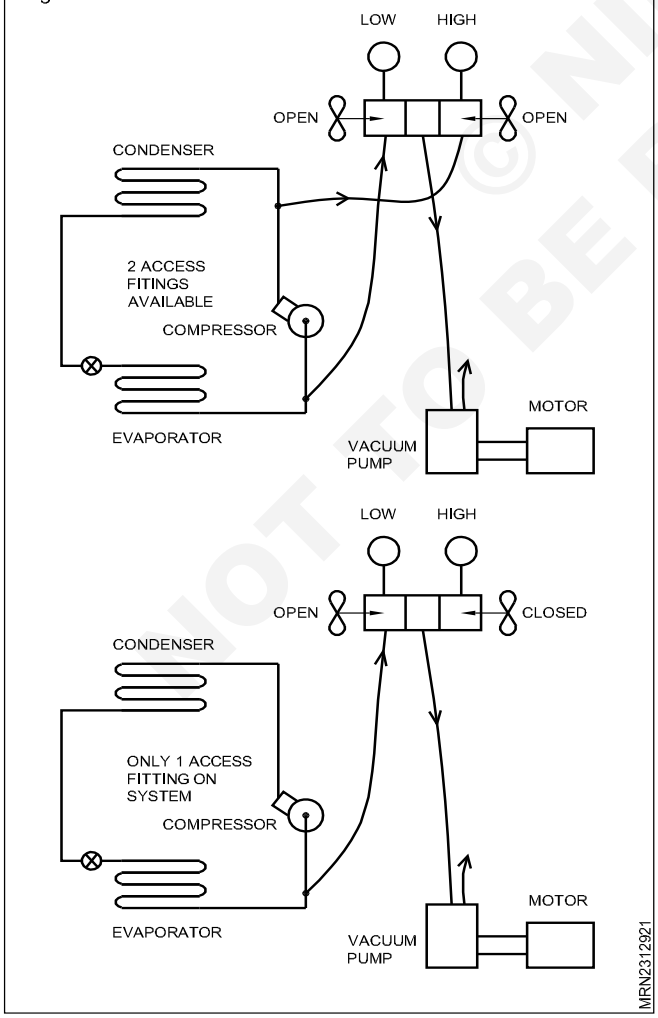
MRN2312918

रेफ्रीजरेन्ट रिसाव का पता लगाने के तरीके (Refrigerant leak detection methods)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सिस्टम को खाली करने के बारे में बताएं।**
- **पुन: संयोजन के बाद लीक की जाँच करना।**
- **लीक की जांच - दबाव विधि।**
- **लीक की जांच - वैक्यूम विधि।**
- **ऑपरेटिंग सिस्टम में लीक का पता लगाने का तरीका बताएं।**

Fig 1



MRN2312921

पुन: संयोजन के बाद लीक की जाँच करना (Checking for leaks after reassembly)

जब भी कोई सिस्टम खोला और फिर से जोड़ा जाता है, तो यूनिट को फिर से जोड़ने में आपने जो काम किया है, उसका लीक टेस्ट होना चाहिए। इससे पहले कि आप सिस्टम को खाली करें और रिचार्ज करें, कंप्रेसर के न चलने के साथ सिस्टम पर दबाव डालें। दस से पंद्रह साई का दबाव पर्याप्त होना चाहिए। उस रेफ्रिजरेंट का उपयोग करें जिसका उपयोग आप सिस्टम को चार्ज करते समय करेंगे। यदि सिस्टम बड़ा है, तो आप रेफ्रिजरेंट के खर्च को बचाने के लिए नाइट्रोजन या संपीड़ित हवा का उपयोग करना चाह सकते हैं जो वायुमंडल में बह जाएगा।

साबुन और पानी के घोल का उपयोग करके, प्रत्येक कनेक्शन की सावधानीपूर्वक जाँच करें। जोड़ का परीक्षण करने का एक प्रभावी तरीका यह है कि डबेर को पाइप पर पकड़कर थोड़ा सा पोखर बनाएं, फिर पोखर को जोड़ के चारों ओर धीरे-धीरे घुमाएं। धीरे-धीरे, सावधानी से और पूरी तरह से काम करें। जल्दबाजी में बचाए गए कुछ मिनटों में कॉल बैक और एक नया रेफ्रिजरेंट चार्ज खर्च हो सकता है। यदि ऐसे स्थान हैं जिन्हें आप नहीं देख सकते हैं, तो कनेक्शन के पीछे एक दर्पण स्थान का उपयोग करें।

लीक यांत्रिक कनेक्शन (भड़कना या संपीड़न फिटिंग) सिस्टम में दबाव के साथ कड़ा हो सकता है। ब्रेज़्ड कनेक्शनों को लीक करने के लिए आवश्यक है कि सिस्टम से दबाव को हटा दिया जाए और संयुक्त की मरम्मत की जाए। मरम्मत के बाद, रिसाव परीक्षण को तब तक दोहराएं जब तक कि आप यह न पा लें कि आपके द्वारा बनाए गए प्रत्येक जोड़ में रिसाव टाइट है। यदि आपके यूनिट की सर्विसिंग से पहले रेफ्रिजरेंट लीकेज का कोई संकेत नहीं था, तो सिस्टम के बाकी कनेक्शनों को ठीक माना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लीक के लिए जाँच: दबाव विधि (Checking for leaks: Presure method)

पहले बताई गई लीक-चेक विधि हमेशा काम करेगी, यह मानते हुए कि लीक करने वाला जोड़ सुलभ है और सिस्टम में हर संदिग्ध बिंदु की जाँच की जाती है। दुर्भाग्य से, यह हमेशा संभव नहीं होता है। यह साबित करने के लिए कि हर इंच की जाँच किए बिना पूरी प्रणाली लीक टाइट है, हम या तो दबाव परीक्षण या वैक्यूम परीक्षण का उपयोग कर सकते हैं।

दबाव परीक्षण चलाने के लिए, पूरे सिस्टम को रेफ्रिजरेंट, वायु या नाइट्रोजन के साथ 20 से 30 साई पर दबाव डाला जाता है। सिस्टम के भौतिक आकार के आधार पर, मैनिफोल्ड गेज संलग्न होने के साथ, सिस्टम को 30 मिनट से 1 घंटे तक बिना किसी बाधा के बैठने की अनुमति है। मैनिफोल्ड गेज पर नोट किए गए दबाव में शून्य हानि होनी चाहिए। यहां तक कि दबाव में थोड़ी सी भी गिरावट एक रिसाव को इंगित करती है, जो समय के साथ सिस्टम को निष्क्रिय कर देगी।

दबाव परीक्षण चलाने से बचने के लिए एक जाल है। यदि केवल लो-साइड प्रेशर फिटिंग है, तो रेफ्रिजरेंट कैन से केवल लो-साइड पर दबाव डाला जा सकता है। भले ही सिस्टम में कोई लीक न हो, ऐसा लग सकता है कि आपके पास लीक है। इसलिए लीक के बारे में सुनिश्चित होने से पहले आपको दबावों को बराबर होने देना चाहिए। लो-साइड में प्रेशर हाई-साइड में लीक होगा, कंप्रेसर वॉल्व और मीटरिंग डिवाइस के जरिए हाई में लीक होगा। यदि यह एक कैप ट्यूब सिस्टम है, तो इसमें बहुत अधिक समय नहीं लग सकता है। यदि यह एक TXV प्रणाली है, तो उच्च और निम्न-पक्ष के दबाव बराबर होने तक इसमें एक घंटे या उससे अधिक समय लग सकता है।

यदि हाई और लो-साइड एक्सेस फिटिंग दोनों हैं, तो सिस्टम पर दबाव पड़ने के बाद रेफ्रिजरेंट कैन पर वाल्व को बंद कर दें, और दोनों वाल्वों को कुछ सेकंड के लिए मैनिफोल्ड गेज पर खोलें। यह परीक्षण शुरू करने से पहले कई गुना के माध्यम से उच्च और निम्न-पक्ष के दबावों के बीच किसी भी अंतर को बराबर करने की अनुमति देगा। फिर दबाव में कोई भी गिरावट वायुमंडल में रिसाव का संकेत देगी, न कि सिस्टम के एक हिस्से से दूसरे हिस्से में आंतरिक रिसाव का।

दबाव परीक्षण यह साबित करने के लिए उपयोगी है कि आपका सिस्टम लीक टाइट है, लेकिन किसी भी लीक के स्थान को इंगित करने में आपकी मदद करने के लिए इसका कोई मूल्य नहीं है।

लीक के लिए जाँच: वैक्यूम विधि (Checking for leaks: Vacuum method)

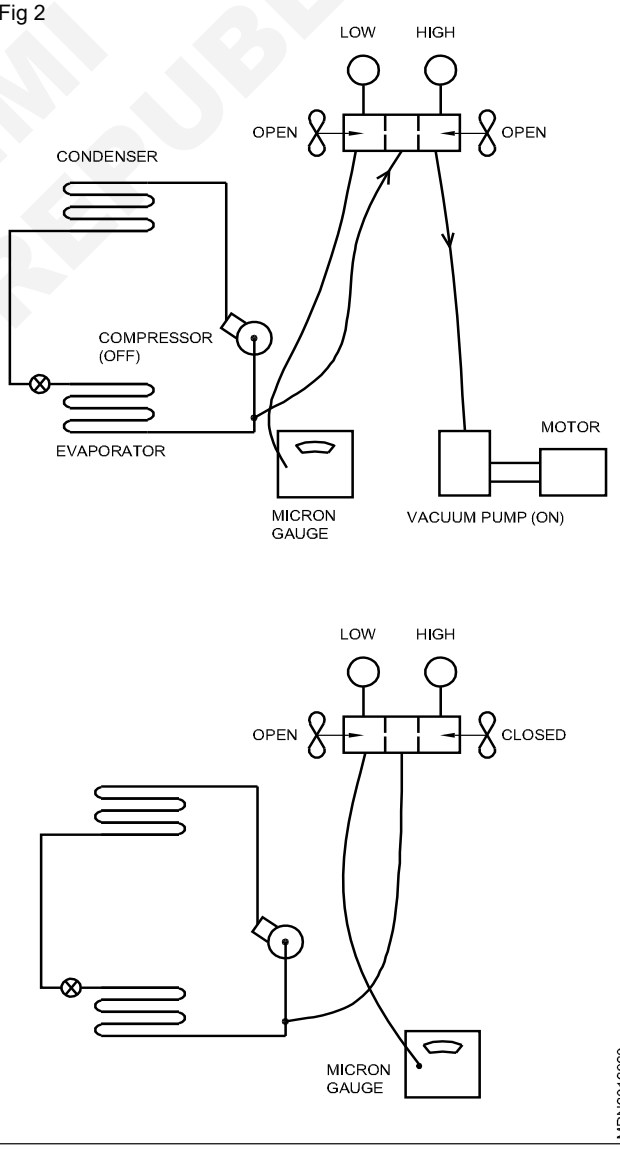
रिसाव की जाँच की वैक्यूम विधि दबाव विधि के समान है। सिस्टम पर वायुमंडलीय दबाव से अधिक दबाव डालने के बजाय, हम HG में 30 का वैक्यूम खींचते हैं। सिस्टम में हवा के किसी भी रिसाव से वैक्यूम में नुकसान होगा। इस पद्धति के साथ हम अधिकतम दबाव अंतर 14.7 साई वातावरण और सिस्टम के बीच बना सकते हैं, वैक्यूम परीक्षण के साथ, हालांकि हमारे पास एक उपकरण उपलब्ध है जो कई गुना अधिक संवेदनशील है जो इसे दबाव में बदलाव (वैक्यूम) को महसूस करने में कई गुना अधिक संवेदनशील है। (Fig 2) एक माइक्रो गेज के लिए हुक अप दिखाता है। एक माइक्रोन एक मीटर के दस लाखवें हिस्से के बराबर लंबाई की एक इकाई है। माइक्रोन गेज वैक्यूम स्केल को 29 एचजी और 30 इंच एचजी के बीच 25.400 माइक्रोन में फैलाता है, इसलिए यह रिसाव के कारण वैक्यूम में सबसे छोटे बदलाव का भी आसानी से पता लगा सकता है।

माइक्रोन परीक्षण के साथ, आपको यह सोचकर मूर्ख बनाया जा सकता है कि सिस्टम में नमी होने पर कोई रिसाव है। परीक्षण के गहरे निर्वात के तहत, नमी जो एक फिल्टर ड्रायर में रखी जा सकती है या तेल में घुल सकती है, वाष्पीकृत हो जाएगी, जिससे वैक्यूम का वही नुकसान होगा जो रिसाव के कारण होगा। इसलिए, माइक्रोन गेज परीक्षण को 10 या 15 मिनट तक जारी रखने की अनुमति दें ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि दबाव बढ़ना बंद हो जाता है (नमी) या यदि यह अपनी वृद्धि जारी रखता है (रिसाव का संकेत देता है)।

दबाव विधि की तरह, यह परीक्षण आपको केवल यह बता सकता है कि सिस्टम तंग है या नहीं। यदि सिस्टम को खाली करने और एक माइक्रोन गेज के साथ लीक के परीक्षण के लिए एक विधि है। ध्यान दें कि वैक्यूम पंप को बंद करने से पहले हाई-साइड वाल्व को बंद कर देना चाहिए।

रिसाव, रिसाव के स्रोत का पता लगाने के लिए अन्य परीक्षणों का उपयोग किया जाना चाहिए।

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

रेफ्रिजरेंट की रिकवरी (Recovery of refrigerants)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पियर्सिंग वाल्व का उपयोग करने के उद्देश्य की व्याख्या करें।**
- **विभिन्न प्रकार के पियर्सिंग वाल्वों का वर्णन करें।**
- **रेफ्रिजरेंट की रिकवरी के कारण बताएं।**
- **पुनर्प्राप्ति, पुनर्चक्रण और पुनर्ग्रहण के बीच अर्थ और अंतर बताएं।**
- **रिकवरी मशीनों के निर्माण और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**

पियर्सिंग वाल्व का उपयोग करने का उद्देश्य (Purpose of using piercing valve)

पियर्सिंग वाल्व का उपयोग रिकवरी, परीक्षण या भली भांति बंद प्रणाली को चार्ज करने के लिए एक लाइन को टैप करने के लिए किया जाता है। आमतौर पर यह एक सिस्टम की सेवा के लिए शुल्क वसूल करने के लिए एक रेफ्रिजरेशन लाइन पर स्थापित किया जाता है। इसका उपयोग दबाव पढ़ने के लिए गेज को जोड़ने के लिए भी किया जा सकता है।

यह कैसे काम करता है (How does it operate)

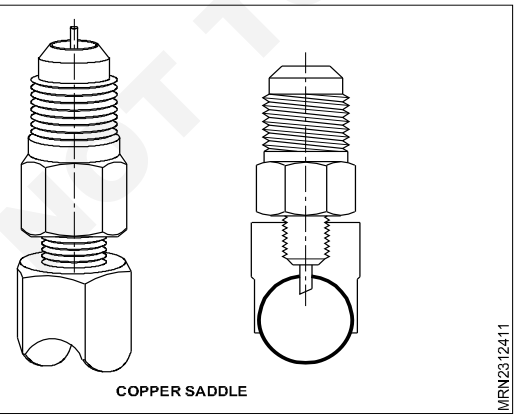
पियर्सिंग वाल्वों को प्रशीतन ट्यूबिंग से जकड़ा जाता है, एक झाड़ी गैस्केट द्वारा सील किया जाता है और एक पतला सुई के साथ ट्यूब को छेद दिया जाता है। तेज सुई, वाल्व असेंबली का हिस्सा ट्यूबिंग को छेदता है जब सिस्टम तक पहुंच की अनुमति देने के लिए वाल्व पर नट को कड़ा किया जाता है। कुछ भेदी वाल्व एक श्रेडर वाल्व सर्विस पोर्ट द्वारा सिस्टम तक पहुंच प्रदान करते हैं। अन्य एक जंगम वाल्व स्टेम को पीछे बैठाकर सिस्टम तक पहुंच प्रदान करते हैं।

लाइन पियर्सिंग पहुंच (Line piercing access)

कॉपर सैडल (Copper Saddle)

ब्रेज़ / टैपर (Braze/Tapper) (Fig 1)

Fig 1



दबाव में सिस्टम के लिए त्वरित स्वच्छ पहुंच।

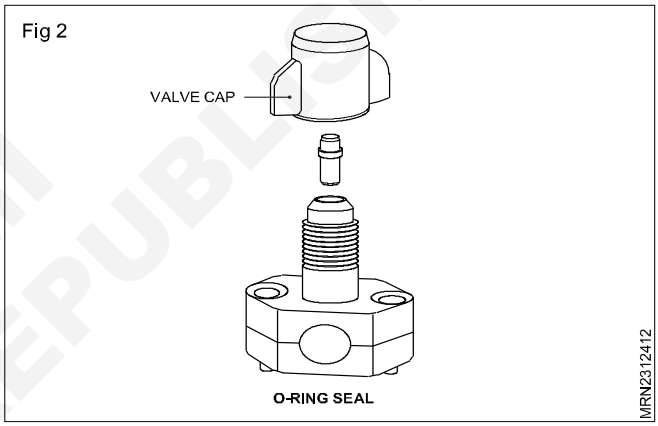
विशिष्ट ट्यूब आकार से मेल खाने के लिए आठ शरीर के आकार समोच्च होते हैं। कठोर स्टील भेदी सुई। टोपी से सुसज्जित। IB में 2.9-2.96 पर कोर प्री-टॉर्क किया गया।

उपलब्ध आकार - 1/4 “, 5/16”, 3/8 “, 1/2”, 5/8 “, 3/4”, 7/8 “, 1-1 / 8” (6, 8, 10 , 12, 16, 20, 22, 28 mm)

O-रिंग सील (O-Ring Seal)

लाइन पियर्सिंग (Line Piercing (Fig 2)

Fig 2



स्प्रिंग लोडेड सुई स्वचालित रूप से एक लीक प्रूफ सीट बनाने वाली बैक-सीट बनाती है। 100% प्रतिबंध मुक्त सरल स्थापना।

दो मॉडल फिट ¼”, 5/16”, 3/8”, ½” और 5/8” आयुध डिपो ट्यूबिंग।

उपलब्ध आकार (Available sizes)

विवरण (Description)

1/4” - 3/8” - लाइन पियर्सिंग वाल्व

1/2” और 5/8” - लाइन पियर्सिंग वाल्व

सेवा या नियंत्रण (Service or Control)

ई-जेड टैपर (E-Z Tapper) (Fig 3)

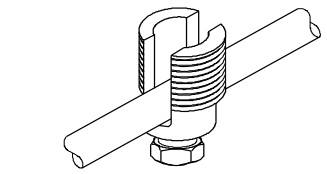
पानी और रेफ्रिजरेंट लाइनों पर प्रयोग करें (Use on Water and Refrigerant Lines)

एक्सेस पोर्ट के माध्यम से सर्विसिंग करते समय बैक सीटिंग स्टेम द्वारा लाइन प्रतिबंध को हटा दें या प्रवाह नियंत्रण के लिए वाल्व का उपयोग करें। शाखा कनेक्शन जोड़ने के लिए, वाल्व बंद करें और वाल्व कोर को हटा दें। स्टेनलेस स्टील पियर्सिंग सुई।

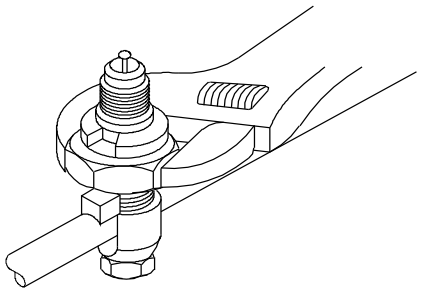
वाल्व 3/16″ से 3/8″ तक फिट बैठता है और उनके मीट्रिक समकक्ष ओडी ट्यूब आकार। ट्यूब पर स्व-संरेखण। अंतर्निर्मित प्रवाह जांच के लिए वाल्व कोर। टोपी से सुसज्जित।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3



STRADDLE TUBE



TIGHTEN SELF-ALIGNING BODY

MRN2312413

रेफ्रिजरेंट पुनर्प्राप्त करने के कारण (Reasons for Recovering Refrigerants)

CFCs और HCFGs जैसे रेफ्रिजरेंट को वायुमंडल में नहीं छोड़ा जा सकता है क्योंकि वे समताप मंडल में ओजोन की कमी का कारण बनते हैं और ग्लोबल वार्मिंग में भी योगदान करते हैं। HFC रेफ्रिजरेंट को भी उनकी ग्लोबल वार्मिंग क्षमता के कारण वेंट नहीं किया जाना चाहिए।

एक रेफ्रिजरेंट या यौगिक "x" की ओजोन रिक्तीकरण क्षमता एक निश्चित मात्रा में यौगिक "x" द्वारा नष्ट किए गए ओजोन का अनुपात CFC-11 के

$$ODP_X = \frac{\text{Global loss of ozone due to x}}{\text{Global loss of ozone due to CFC} - 11}$$

समान द्रव्यमान द्वारा नष्ट किए गए ओजोन की मात्रा से है।

इस प्रकार CFC-11 का OPD परिभाषा के अनुसार 1.00 है।

एक यौगिक (ग्रीन हाउस गैस) की ग्लोबल वार्मिंग क्षमता और GWP के रूप में जाना जाता है, समय की अवधि (100 वर्ष) में ग्रीन हाउस गैस के एक इकाई द्रव्यमान से CO_2 के इकाई द्रव्यमान की एक इकाई के ग्लोबल वार्मिंग का अनुपात है। . CFC_s $HCFC_s$ और HFC_s सभी ग्रीन हाउस गैस माने जाते हैं।

Refrigerant	ODP	GWP
R-11 (CFC)	1.00	3800
R-12 (CFC)	1.00	8100
R-22 (HCFC)	0.05	1700
R-134a (HFC)	0.00	1300
R-290 (H.C.)	0.00	3
R-600a (HC)	0.00	3

आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले रेफ्रिजरेंट के ODP और GWP नीचे दिए गए हैं।

परिभाषाएं (Definitions)

रिकवर करें (Recover): किसी भी स्थिति में रेफ्रिजरेंट को किसी उपकरण से हटाना और किसी बाहरी कंटेनर में स्टोर करना आवश्यक रूप से किसी भी तरह से परीक्षण / प्रसंस्करण के बिना।

पुनर्चक्रण (Recycle): एक उपकरण से रेफ्रिजरेंट निकालने के लिए और रेफ्रिजरेंट गैस निर्माताओं द्वारा आपूर्ति किए गए मूल रेफ्रिजरेंट की शुद्धता को पूरा किए बिना पुन: उपयोग के लिए रेफ्रिजरेंट को साफ करना। पुनर्चक्रण का सामान्य रूप से मतलब है कि इस्तेमाल किए गए रेफ्रिजरेंट में दूषित पदार्थों को कम करना, एक तेल पृथक्करण प्रक्रिया का उपयोग करके और एकल या एकाधिक उपकरणों से गुजरना जो नमी, अम्लता और कण पदार्थ को कम करते हैं, जैसे कि बदली जाने योग्य कोर फिल्टर ड्रायर।

पुनः प्राप्त करें: उपयोग किए गए रेफ्रिजरेंट को नए उत्पाद (गैस) विनिर्देशों के बराबर शुद्धता के लिए पुन: संसाधित करने के लिए जो आसवन आदि के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।

रिकवरी के तरीके (Methods of Recovery)

I निष्क्रिय विधियाँ (कोई बाहरी पुनर्प्राप्ति मशीन का उपयोग नहीं किया गया) (Passive methods (No external recovery machinesused) (Fig 4)

(a) चार्ज माइग्रेशन (Charge migration)

(i) सिस्टम और रिकवरी सिलेंडर के बीच दबाव में प्राकृतिक अंतर के कारण रेफ्रिजरेंट की गति होती है।

(ii) प्रक्रिया को तेज किया जा सकता है

(A) वसूली सिलेंडर को खाली करना।

(B) रिकवरी सिलेंडर को आइस बाथ में रखें।

(C) सिस्टम को गर्मी की आपूर्ति।

(b) सिस्टम के संपीड़न कंप्रेसर का उपयोग (Use of System's Compression Compressor)

चार्ज माइग्रेशन के लिए हुक-अप पिछले आरेख की तरह ही होगा लेकिन मैनिफोल्ड का उच्च पक्ष सिस्टम के उच्च पक्ष से जुड़ा होगा। सिस्टम के कंप्रेसर का उपयोग रेफ्रिजरेंट को या तो वाष्प के रूप में पंप करने के लिए किया जाता है यदि सर्विस वाल्व का उपयोग कम्प्रेसर पर या कंडेनसर निकास से तरल के रूप में किया जाता है। जब रेफ्रिजरेंट को वाष्प के रूप में पंप किया जाता है, तो रेफ्रिजरेंट रिकवरी सिलेंडर में संघनित हो जाएगा जिसे बर्फ की एक बाल्टी में कम तापमान पर रखा जाता है।

सिस्टम के कंप्रेसर को नुकसान से बचाने के लिए O psig (यानी एटमॉस्फियर प्रेशर) से नीचे नहीं चलना चाहिए। भले ही अधिकांश रेफ्रिजरेंट इस तरह से पुनर्प्राप्त किया गया हो, फिर भी सिस्टम में महत्वपूर्ण चार्ज होता है। शेष सर्द को पुनर्प्राप्त करने के लिए एक अतिरिक्त विधि की आवश्यकता होगी। R-12, R-22 जैसे रेफ्रिजरेंट की प्रभावी रिकवरी के लिए सिस्टम कंप्रेसर को वायुमंडलीय दबाव से नीचे काम करना पड़ता है और इससे मोटर वाइंडिंग को ठंडा करने के लिए रेफ्रिजरेंट वाष्प पर निर्भर रहने वाले हर्मेटिक कम्प्रेसर को नुकसान हो सकता है। इसलिए रेफ्रिजरेंट के उच्च प्रतिशत को निकालने के लिए विशेष 'रिकवरी यूनिट्स' की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(ii) पुनर्प्राप्ति के सक्रिय तरीके (Active Methods of Recovery)

रिकवरी मशीनें (Recovery Machines (Fig 5))

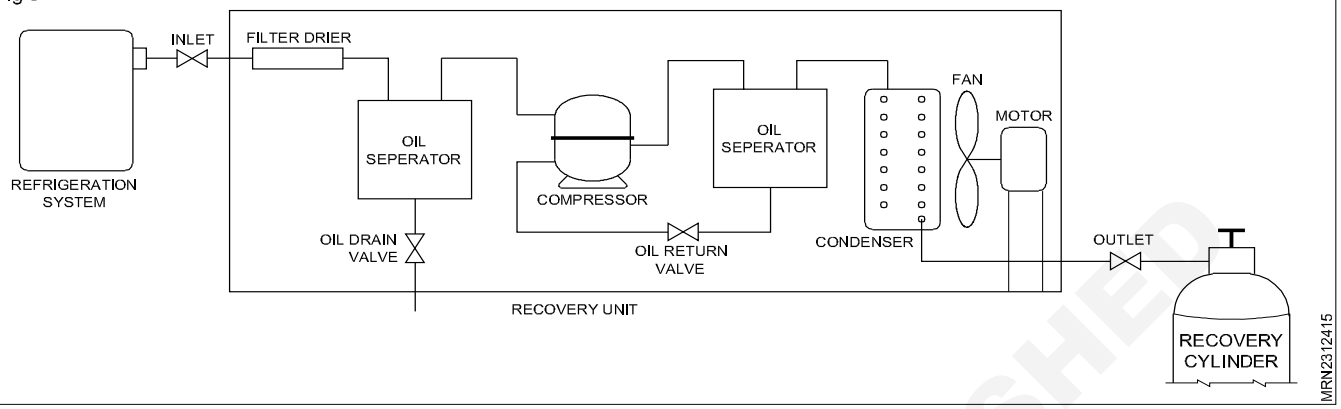
(a) वाष्प रिकवरी (Vapour Recovery)

रेफ्रिजरेंट को आमतौर पर रिकवरी मशीन द्वारा सिस्टम से वाष्प के रूप में पुनर्प्राप्त किया जाता है जिसमें आमतौर पर एक कंप्रेसर होता है (केवल वाष्प को संभाल सकता है)। कंप्रेसर से निकलने वाली वाष्प एक कंडेनसर में प्रवाहित होती है जहां रेफ्रिजरेंट संघनित होता है और भंडारण के लिए रिकवरी सिलेंडर में चला जाता है।

रिकवरी मशीन का एक सरल लेआउट नीचे दिए गए स्केच में वर्णित है।

एक रिकवरी यूनिट का उपरोक्त Fig दिखाता है:

Fig 5



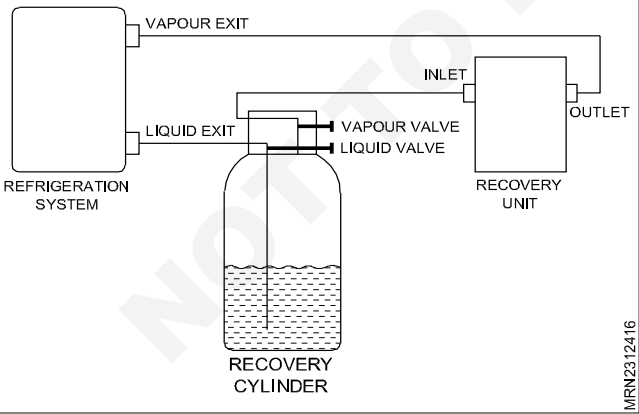
(A) रेफ्रिजरेशन सिस्टम से वाष्प को रिकवरी यूनिट के कंप्रेसर द्वारा एक ड्रायर और एक तेल विभाजक के माध्यम से चूसा जाता है। अलग किया हुआ तेल नीचे से निकाल लिया जाता है।

(B) संपीड़ित वाष्प फिर एक दूसरे तेल विभाजक से होकर गुजरता है, जहां कंप्रेसर का तेल अलग हो जाता है और एक सोलनॉइड वाल्व के माध्यम से कंप्रेसर में वापस आ जाता है।

(C) संपीडित वाष्प फिर एक पंखे के कूल्ड कंडेनसर और संघनित द्रव से रिकवरी सिलेंडर में जाता है।

(b) वाष्प और तरल वसूली (पुश-पुल) (Vapour & Liquid Recovery (Push-Pull) (Fig 6)

Fig 6



तरल रिकवरी (Liquid Recovery)

लिक्विड रिकवरी रिकवरी की गति को बढ़ाती है और रिकवरी यूनिट पर कम दबाव डालती है। छोटी बड़ी प्रणालियों में, 'पुश-पुल' तरल पुनर्प्राप्ति विधि नामक एक सामान्य विधि का उपयोग किया जाता है।

1 रिकवरी मशीन का इंटेक रिकवरी सिलेंडर पर वेपर फिटिंग से जुड़ा होता है।

2 रिकवरी मशीन का आउटलेट रेफ्रिजरेशन सिस्टम के वाष्प कनेक्शन से जुड़ा है।

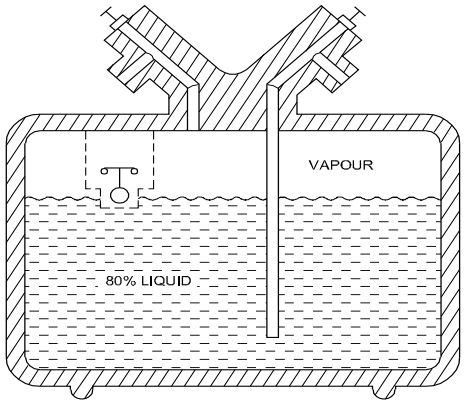
3 इस प्रकार रिकवरी यूनिट का कंप्रेसर डिस्चार्ज, कंडेनसर को पास करके और उच्च दबाव वाले वाष्प को प्रशीतन प्रणाली के वाष्प बंदरगाह में पंप करता है।

4 रेफ्रिजरेशन सिस्टम में दबाव इस प्रकार बनता है और लिक्विड (रेफ्रिजरेशन सिस्टम के लिक्विड आउटलेट वॉल्व से) को रिकवरी सिलेंडर में धकेलता है।

5 इसके लिए लिक्विड और वेपर वॉल्व वाले स्पेशल रिकवरी सिलेंडर की जरूरत होती है।

6 तरल के ठीक हो जाने के बाद रिकवरी मशीन को 'वाष्प पुनर्प्राप्ति' यानी (a) के तहत वर्णित पारंपरिक वाष्प रिकवरी मशीन के रूप में उपयोग किया जाता है।

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस विधि का उपयोग केवल उन प्रशीतन प्रणालियों के लिए किया जा सकता है जिनमें तरल (रिसीवर पर किंग वाल्व) और वाष्प के लिए अलग-अलग आउटलेट हैं।

विशेष रिकवरी सिलेंडर (Special Recovery Cylinders (Fig 7))

फ्लोट स्विच के साथ विशेष रिकवरी सिलेंडर जो तरल स्तर वॉल्यूम के 80% से अधिक होने पर रिकवरी यूनिट को रोक देगा।

पुनर्प्राप्ति और पुनर्चक्रण मशीनें (Recovery & Recycling Machines (Figs 8 & 9))

ऊपर देखें, निम्नलिखित:

1 सिंगल पास रिकवरी और रीसाइक्लिंग मशीन का योजनाबद्ध आरेख।

2 एक मल्टीपास रिकवरी और रीसाइक्लिंग मशीन की योजनाबद्ध।

Fig 8

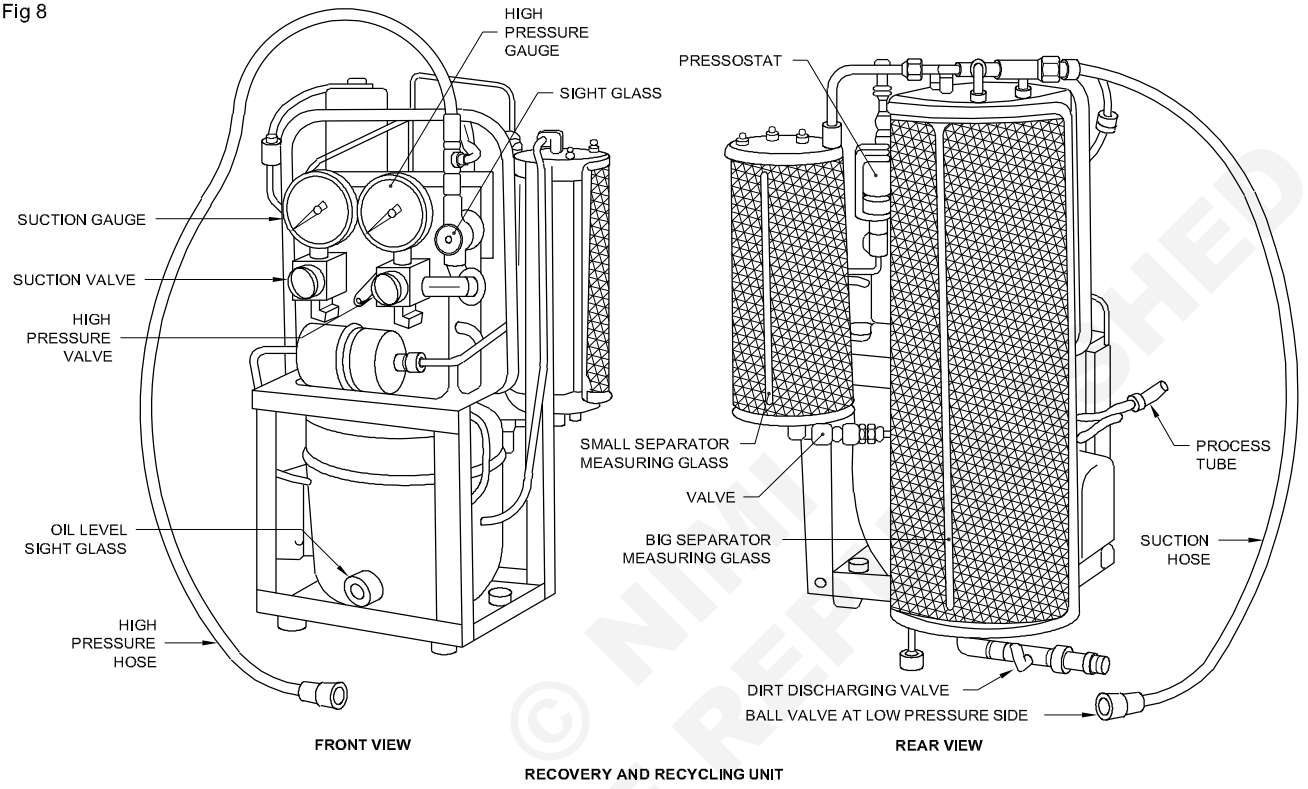
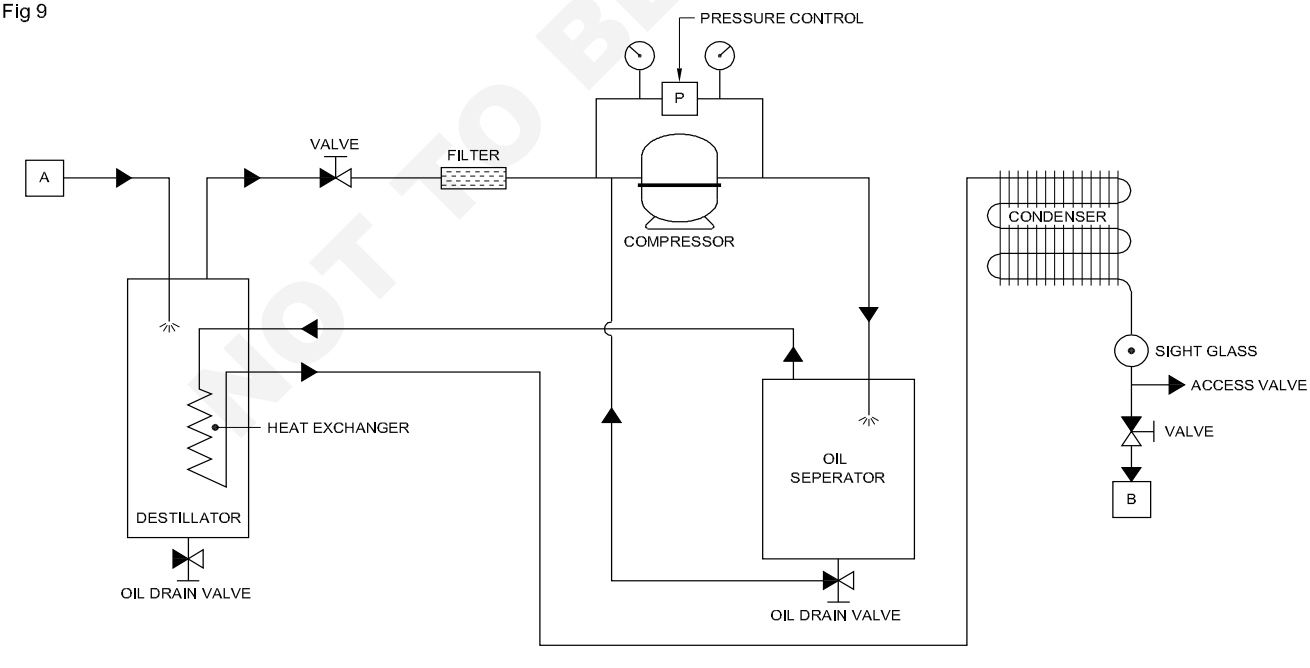


Fig 9



पुनर्चक्रण क्रम (Recycling sequence (Fig 10): यह प्रक्रिया रेफ्रिजरेंट से नमी, हवा और शेष अम्ल को हटा देती है। तरल पंप, रिसाव को रोकने और गर्मी उत्पादन को कम करने के लिए चुंबकीय रूप से युग्मित, एक फिल्टर-सुखाने की इकाई के माध्यम से सर्द को प्रसारित करता है। यह

Fig 10

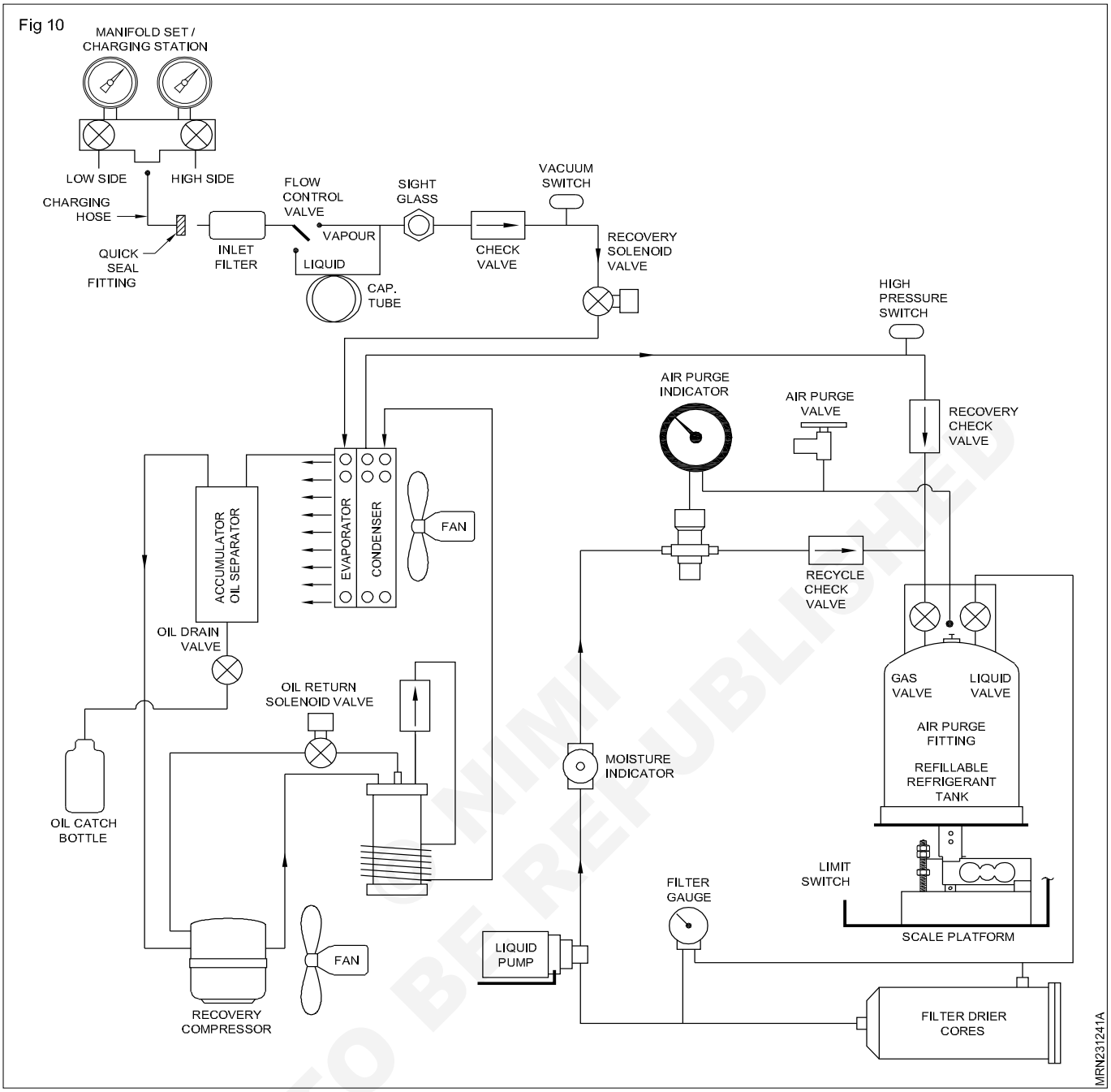
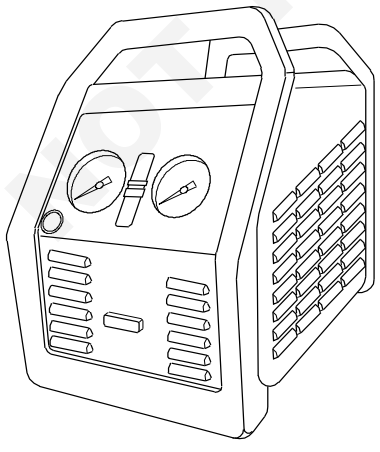


Fig 11



पुनर्चक्रण प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक कि रेफ्रिजरेंट साफ, सूखा और पुन: उपयोग के लिए न हो। एयर पर्ज इंडिकेटर टैंक में हवा की उपस्थिति से निर्मित दबाव अंतर का पता लगाता है। हवा को मैन्युअल रूप से शुद्ध किया जाता है।

तेल रहित रेफ्रिजरेंट रिकवरी यूनिट (Oil less Refrigerant Recovery Unit (Fig 11))

विशेषताएँ (Features)

- पंप तरल प्रत्यक्ष
- पेटेंट पंप आउट सुविधा
- 1/2 H.P. तेल रहित कंप्रेसर
- विधुत कॉर्ड रैप
- EPA और ARI प्रमाणित (लंबित)
- R410A संगत

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रयोग करने में आसान
- आकर्षक कॉम्पैक्ट डिजाइन
- पोर्टेबल/हल्के वजन
- शांत संचालन

अनुप्रयोग (Applications)

- वाणिज्यिक A/C
- वाणिज्यिक प्रशीतन
- छत के ऊपर इकाइयाँ
- बर्फ की मशीनें
- आवासीय A/C
- उपकरण

पावर : 8A, 115V, 60Hz, 1PH

वजन : 35 lbs

आयाम : 15" H x $10^{1/2}$" W x 18" D

उपलब्ध : 4A, 220V, 50Hz, 1PH

	Direct liquid refrigerant	Push/Pull liquid refrigerant rates (lbs/min.)	Vapour refrigerant recovery rates (lbs/min.)	Shut off vacuum
GS 2000	upto 3.75 lbs/min.	upto 10 lbs/min.	upto 0.33 lbs/min.	20°

रेट्रोफिट सीएफ़सी ने घरेलू रेफ्रिजरेटर को एचएफसी से भरा (Retrofit CFC filled domestic Refrigerator with HFC's)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **HFC-134a रेफ्रिजरेंट के साथ रेट्रोफिट CFC भरे बोतल कूलर की व्याख्या करें।**

HFC 134a रेफ्रिजरेंट के साथ CFC भरी बोतल की रेट्रोफिटिंग (Retrofitting of CFC filled bottle with the HFC 134 arefrigerant)

रेट्रोफिट एक ऐसी प्रक्रिया है जहां एक दोषपूर्ण सीएफ़सी प्रणाली को यांत्रिक फिटिंग को परिवर्तित करके और एहतियाती कदम उठाकर HFC 134a चार्ज सिस्टम में बदला जा सकता है।

HFC को रेट्रोफिट CFC उपकरणों की सलाह नहीं दी जाती है, क्योंकि उच्च लागत में अधिकांश घटक प्रतिस्थापन शामिल हैं। HFC के साथ रेट्रोफिटेड होने के लिए सबसे पहले रेफ्रिजरेटर का उपयोग करें। यदि वर्तमान HFC भरा सिस्टम अच्छी स्थिति में है।CFC से HFC रेफ्रिजरेंट में रेट्रोफिट करने की कोई आवश्यकता नहीं है।

और अगर बोतल कूलर में समस्या है जहां सीलबंद इकाई को खोलना है (गैस की कमी के मामले में, गैस लीक, फिल्टर ड्राइवर अवरुद्ध)। निम्नलिखित प्रक्रियाएं और सावधानी बरतनी चाहिए।

वैक्यूम पंप, रिकवरी मशीन जैसे उपयोग किए जाने वाले उपकरण स्वतंत्र होने चाहिए (HFC यूनिट के लिए अलग उपकरण जैसे वैक्यूम पंप और रिकवरी मशीन आवंटित की जानी चाहिए)। HFC यूनिट के लिए चार्जिंग और ऑयल चार्जिंग के लिए इस्तेमाल होने वाले होसेस और टूल्स अलग-अलग होने चाहिए। चूंकि CFC या HC का उपयोग करने वाली अन्य इकाई के साथ उपयोग किए जाने पर ये उपकरण क्रॉस दूषित हो जाते हैं। साथ ही एचएफसी में उपयोग किया जाने वाला तेल हीड्रोस्कोपिक (उच्च नमी अवशोषक) होता है। इसलिए औजारों और उपकरणों का उपयोग करते समय एक सख्त निगरानी और एकाग्रता बरती जानी चाहिए।

अब पियर्स वॉल्व को चार्ज लाइन से जोड़ें और रिकवरी मशीन को चार्ज लाइन से कनेक्ट करें और सिस्टम में CFC-12 को पंप करें।

ट्यूबिंग कटर का उपयोग करके खुली तांबे की ट्यूबों को काटकर कंप्रेसर (लेग बोल्ट, मोटर लीड को हटाकर) निकालें। कंडेनसर, केशिका ट्यूब और फिल्टर छलनी को भी हटा दें। सिस्टम में नमी से बचने के लिए घटकों और सिस्टम के कॉपर टयूबिंग के सभी सिरों को तुरंत प्लग करें।

और नए कंप्रेसर के साथ बदलें जिसमें पॉलिएस्टर तेल स्नेहक है और कंप्रेसर का विस्थापन थोड़ा बड़ा और कंप्रेसर के अंदर है। कुछ प्लास्टिक सामग्री जो एचएफसी और पीओई तेल के साथ अच्छी तरह से काम करती हैं।

अब पर्याप्त दबाव के साथ सूखे नाइट्रोजन का उपयोग करके बाष्पीकरणकर्ता को फ्लश करें और सिरों को प्लग करें। नए कंडेनसर के साथ बदलें 20% अतिरिक्त बड़ा और सिस्टम से कनेक्ट करने से पहले सूखे नाइट्रोजन के साथ फ्लश करें।

नए विकसित केशिका कटर का उपयोग करके, नई केशिका ट्यूब को काट लें, मौजूदा आकार से 20% बड़ा। सूखी नाइट्रोजन के साथ केशिका फ्लश करें और तुरंत टांकना द्वारा सिस्टम से कनेक्ट करें।

यहां नए फिल्टर ड्राइवर का उपयोग किया जाता है (आणविक चलनी प्रकार) जिसमें नमी को अवशोषित करने की क्षमता अधिक होती है और आणविक चलनी फिल्टर ड्राइवरों पर विचार नहीं किया जाता है जैसा कि CFC-12 में उपयोग किए जाने वाले सिलिकजेल ड्रायर के मामले में होता है।

सिस्टम में नया फिल्टर कनेक्ट करें और सभी जोड़ों को ब्रेक दें और सिस्टम में पर्याप्त दबाव देकर और साबुन-समाधान का उपयोग करके सिस्टम में रिसाव की जांच करके शुष्क नाइट्रोजन का उपयोग करके साइटम पर दबाव डालें। और 100% सुनिश्चित करें कि सिस्टम में कोई रिसाव न हो।

2 चरण रोटरी वैक्यूम पंप का उपयोग करके 5 माइक्रोन के वैक्यूम में सिस्टम को खाली करें, सिस्टम को 10 मिनट के लिए वैक्यूम रखने की पुष्टि करने के लिए वैक्यूम को तोड़ दें।

HFC 134A गैस को आंशिक रूप से HFC 134A गैस खोलकर जुड़े सभी होज़ों से मैनिफोल्ड वाल्व पर्ज एयर के साथ सिस्टम से कनेक्ट करें। अब सिस्टम को HFC 134A से चार्ज करें और इलेक्ट्रॉनिक तौल मशीन का उपयोग करके चार्ज की गई गैस की मात्रा को तौलें।

NOT TO BE REPUBLISHED

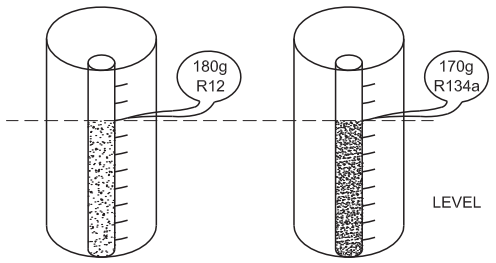
HFC 134A चार्ज की गई राशि इस प्रकार है। HFC 134A का लगभग 95% चार्ज करें जिसे आमतौर पर CFC-12 रेफ्रिजरेंट का उपयोग करके चार्ज किया जाता है।

यदि CFC-12 ने CFC 134a का 180 ग्राम x 95% चार्ज किया है = 170 ग्राम चार्ज किया गया HFC 134a (चार्जिंग सिलेंडर कैलिब्रेशन दिखाते हुए Fig 1 देखें)।

चूषण दबाव लगभग 14 psiG और 200 psig पर निर्वहन होना चाहिए। डिस्कनेक्ट होज़ ने चार्ज लाइन को कनेक्ट किया और पिंच ऑफ प्लायर्स का उपयोग करके, चार्ज लाइन को दो स्थानों पर समेटा और चार्ज लाइन के सिरे को ब्रेज़िंग से सील कर दिया।

लीक साबुन-सॉल्यूशन का उपयोग करके सिस्टम का परीक्षण करें और रेफ्रिजरेटर चालू करने से पहले लीक के लिए चेक किए गए सभी जोड़ों को साफ करने का ध्यान रखें। रेफ्रिजरेटर शुरू करें, इसे लोड करें और कुछ निर्धारित समय तक चलाएं जब तक कि वांछित शीतलन प्राप्त न हो जाए। HFC 134a दिखाते हुए बोतल को लेबल करें।

Fig 1



CHARGING CYLINDER CALIBRATION

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

थर्मल इन्सुलेशन सामग्री (Thermal insulation material)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **इन्सुलेट सामग्री का वर्णन करें।**
- **इन्सुलेशन सामग्री की संपत्ति बताएं।**
- **इन्सुलेट सामग्री के प्रकारों की सूची बनाएं।**
- **इन्सुलेशन बिछाने की विधि की व्याख्या करें।**
- **फॉल्स सीलिंग के उद्देश्य का वर्णन करें।**

रोधक सामग्री (Insulating material)

अत्यंत कम तापीय चालकता वाले पदार्थ को इन्सुलेट सामग्री कहा जाता है। वातानुकूलित भवनों (शीतकालीन एयर-कंडीशनिंग के लिए भवन से बाहर तक और गर्मियों में एयर-कंडीशनिंग के लिए भवन से बाहर तक) से ऊष्मा प्रवाह दर रेफ्रिजरेंट संयंत्रों के साथ-साथ ताप संयंत्रों का आर्थिक संचालन हो सकता है।

घरेलू रेफ्रिजरेंट, कैबिनेट, ब्राइन पाइप लाइन, रेफ्रिजरेंट पाइप लाइन और कोल्ड स्टोरेज रूम के साथ-साथ स्टीम ले जाने वाले पाइप, गर्म हवा ले जाने वाली नलिकाओं और बॉयलरों के लिए उपयोग की जाने वाली इंसुलेटिंग सामग्री को मुख्य रूप से गर्मी के प्रवाह की उनकी क्षमता के लिए चुना जाता है। कई प्रकार की इन्सुलेट सामग्री हैं। उनके चयन में जिन अन्य कारकों पर विचार किया जाना चाहिए, वे विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए कई इंसुलेटर को समाप्त कर देते हैं। किसी विशेष उद्देश्य के लिए एक इन्सुलेट सामग्री का चयन इन्सुलेट सामग्री के आवश्यक गुणों की संख्या पर निर्भर करता है। चयन भी आर्थिक और संरचनात्मक विचार के आधार पर किया जाता है।

एक आदर्श इन्सुलेट सामग्री के वांछित गुण (Desired properties of an ideal insulating material)

एक आदर्श इन्सुलेट सामग्री के आवश्यक गुण निम्नानुसार वर्णित हैं:

कम तापीय चालकता (Low heat conductivity): तापीय चालकता यथासंभव होनी चाहिए जिससे इन्सुलेट सामग्री की आवश्यक मोटाई कम हो जाए। विभिन्न इन्सुलेट सामग्री की चालकता परिशिष्ट में दी गई है।

कुछ अनुप्रयोगों के लिए घटकों के प्रतिरोध, लचीलापन, कंपन और इन्सुलेट सामग्री के वोल्टिंग प्रतिरोध भी आवश्यक गुण हैं।

स्थायित्व (Permanence): आंतरिक रासायनिक गतिविधि के परिणामस्वरूप या आसपास की स्थितियों के संपर्क के परिणामस्वरूप सामग्री विघटित हो सकती है। इन्सुलेट सामग्री में उपर्युक्त गतिविधियों के लिए उच्च प्रतिरोध होना चाहिए।

ताकत (Strength): इस्तेमाल की जाने वाली इन्सुलेट सामग्री को कुछ सामग्रियों पर आने वाले दबावों का सामना करना पड़ता है, जो विभिन्न प्रकार के निर्माणों के लिए आसानी से अपनाते हैं। संरचनात्मक ताकत आम तौर पर लकड़ी या ढांचे के उपयोग से प्राप्त की जाती है।

हल्के वजन (Light weight): भारी संरचनात्मक सदस्यों के उपयोग से बचने के लिए यह आवश्यक है। यह ऑटोमोबाइल, रेलवे, समुद्री और हवाई जहाज के रूप में चलने वाले वाहनों के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग सिस्टम के लिए और अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है।

जल-विकर्षक (Water-Repellent): इन्सुलेट सामग्री द्वारा अवशोषित नमी चालकता को बढ़ाती है और ताकत को कम करती है। ऐसी सामग्री का चयन किया जाना चाहिए जो या तो मुक्त जल या जल वाष्प के रूप में अवशोषण का विरोध करती है। मोल्ड के बढ़ने के कारण नमी सोखने वाला इंसुलेशन तेजी से खराब होता है।

स्वच्छता (Sanitary): ऐसी सामग्री जो कीड़े के संक्रमण के लिए एक माध्यम प्रदान करती हैं, उन्हें इन्सुलेशन के रूप में बाहर रखा जाना चाहिए। वनस्पति मूल के इन्सुलेटर को कुछ प्रकार के कीड़ों के लिए भोजन माना जाता है।

गंधहीन (Odorless): इसे किसी भी प्रकार की आपत्तिजनक गंध को दूर नहीं करना चाहिए जब सब्जी स्रोतों से प्राप्त गीली या सूखी इन्सुलेशन सामग्री हमेशा समय की अवधि में अपघटन के अधीन होती है। जब तक निर्माण की विधि पर विशेष ध्यान नहीं दिया जाता है, तब तक ऐसी सामग्री गंध विकसित कर सकती है।

फायर-प्रूफ (Fire-proof): यह एक महत्वपूर्ण कारक है जब इसका उपयोग फायर-प्रूफ गोदामों के लिए किया जाता है।

प्राकृतिक सामग्री से बने इंसुलेटर के प्रकार (Types of insulators made from natural materials)

कॉर्क-बोर्ड (Cork-board): पेड़ों की छाल को सुखाकर दबाया जाता है और मध्यम तापमान पर बेक किया जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान, प्राकृतिक गोंद पिघलता है और फैलता है, पूरे द्रव्यमान को एक साथ बांधता है। मोटाई 0.5 cm से 1.5 cm तक भिन्न होती है। यह गर्मी के प्रवाह का विरोध करने में सक्षम है क्योंकि इसमें छोटी वायु-कोशिकाओं के सजातीय द्रव्यमान होते हैं जो उनकी एक कोशिका भित्ति द्वारा एक दूसरे से अलग होते हैं। पाल्को-छाल रेडवुड की छाल से बना ढीला इन्सुलेशन है और थर्मल गुणों में कॉर्क बोर्ड के समान है।

सेलोटेक्स (Celotex): सेलोटेक्स एक मालिकाना सामग्री, एक अग्निरोधक फाइबर दीवार बोर्ड का एक उत्कृष्ट उदाहरण है जिसमें खोई (रस निकालने के बाद गन्ना) एक प्रमुख घटक है। सेलोटेक्स के निर्माण में, सभी घुलनशील

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पदार्थों को घोलने के लिए रेशों को पकाया जाता है और फिर वाटर प्रूफिंग रसायन मिलाए जाते हैं। अंतिम उत्पाद एक गंधहीन प्रकाश सामग्री है।

कपोक (Kapok): यह सीबा के पेड़ के बीजपोड के भीतर पाया जाने वाला रेशमी फाइबर है। घरेलू रेफ्रिजरेटर की आवश्यकताओं के लिए स्लैब कैबिनेट के प्रकार के आधार पर विभिन्न आकारों में बनाए जाते हैं। इसका उपयोग विभिन्न प्रयोजनों के लिए ढीले रूप में भी किया जाता है। यह इतना हल्का और फूला हुआ होता है कि अपने वजन के कारण ही जम जाता है।

बाल फेल्ट (Hair felts): यह मवेशियों के बालों से बनी उच्च श्रेणी की इन्सुलेट सामग्री है जिसे धोया जाता है, साफ किया जाता है और चादर की तरह चटाई में संकुचित किया जाता है। महसूस किए गए बालों को पैड के रूप में लगाया जा सकता है।

इंसुलेटिंग पेपर्स (Insulating papers): हालांकि पेपर स्वयं एक इंसुलेटर है, यह आमतौर पर अन्य इंसुलेटिंग सामग्री को नमी से बचाने के लिए उपयोग किया जाता है। सबसे अच्छे इंसुलेटिंग पेपर वे होते हैं जिन पर डामर का लेप लगाया जाता है ताकि उन्हें अधिक स्थायित्व और नमी अवशोषण के लिए उच्च प्रतिरोध दिया जा सके।

85% मैग्नेशिया (85% magnesia): यह मैग्नेशिया के हल्के कार्बोनेट से बनाया जाता है जिसमें ताकत देने के लिए लगभग 15% एस्बेस्टस फाइबर मिलाया जाता है। मोल्ड और बेक होने के बाद इस सामग्री का उपयोग 300 डिग्री सेल्सियस तक के तापमान पर किया जा सकता है। यह आमतौर पर हीटिंग सिस्टम में उपयोग किया जाता है।

ऊन के प्रकार के इंसुलेटर (Wool type insulators): रॉक वूल, मिनरल वूल, ग्लास वूल और स्लैग वूल जैसे ऊन सभी नाम इंसुलेटिंग सामग्री को दिए जाते हैं, जिससे वे मुख्य तत्व को पिघलाते हैं, जिससे वे बनते हैं, जैसे रॉक, ग्लास, स्लैग और कुछ प्रकार के खनिज और हवा द्वारा रेशेदार रूप में उड़ाए जाते हैं, जिसके बाद वे आमतौर पर जमीन पर आ जाते हैं। उनका उपयोग या तो उनके ढीले रूप में भरने के रूप में किया जाता है या दीवार बोर्ड बनाने के लिए बाइंडर के साथ मिलाया जाता है।

फॉइल्स (Foils): एल्युमिनियम फॉयल को इंसुलेशन के रूप में रेफ्रिजरेटेड रेल कारों, बोर्ड जहाजों पर रेफ्रिजरेटेड डिब्बों, घरेलू अलमारियाँ और अन्य अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किया गया है जहाँ हल्के वजन की आवश्यकता होती है।

विशेष इन्सुलेट सामग्री: पिछले दशक के दौरान व्यापक शोध कार्य के साथ कई उच्च गुणवत्ता वाली इन्सुलेट सामग्री विकसित की गई हैं। उनमें से कुछ की चर्चा यहां की जा रही है।

सिलिका एरोगल (Silica Aerogal): जब सामान्य दबाव पर गर्म करके एक सिलिका एक्कागेल सूख जाता है, तो यह मूल मात्रा का लगभग पांचवां हिस्सा सिकुड़ जाता है और उत्पाद प्रसिद्ध सिलिकाजेल के समान होता है। यदि एक्कागेल में पानी को अल्कोहल से बदल दिया जाता है और परिणामी उत्पाद को महत्वपूर्ण दबाव से अधिक दबाव के साथ अल्कोहल के महत्वपूर्ण तापमान तक गर्म किया जाता है, तो संकोचन समाप्त हो जाता है और उत्पाद को थोक घनत्व के साथ लगभग 90 kg/m3 छोड़ दिया जाता है। सामग्री में सूक्ष्म आकार के अत्यंत महीन छिद्र होते हैं और यह गणना की गई है कि छिद्र की मात्रा कुल का लगभग 94% है। इस सामग्री में कुछ दिलचस्प गुण हैं। इसका वायु की तुलना में K मान कम है, किसी भी ज्ञात सामग्री का K मान सबसे कम है। इन्सुलेटिंग मूल्य को पाउडर सिलिका के अतिरिक्त कम किया जा सकता है जो सिलिका एरोजेल के माध्यम से इन्फ्रा-रेड विकिरण के संचरण को रोकता है। वर्तमान में यह सामग्री केवल पाउडर के रूप में उपलब्ध है।

फोम ग्लास (Foam glass): यह सीलबंद छिद्रों के साथ एक झरझरा ग्लास ब्लॉक इन्सुलेशन के लिए एक व्यापार नाम है। यह अपनी संरचनात्मक मजबूती के कारण बाहरी दीवार और फर्श या कम तापमान वाले कमरों के लिए उपयुक्त है।

वर्मीक्यूलेट (Vermiculate): यह अभ्रक (एल्यूमीनियम, मैग्नीशियम, सिलिकेट) का रूप है जो गर्म होने पर अपने मूल आयतन से कई गुना बढ़ जाता है। आकार के लिए क्रशिंग और ग्रेडिंग के बाद, सामग्री को बैग में रखा जाता है और जगह में डालने के लिए तैयार किया जाता है।

फाइबर ग्लास (Fibre glass): यह पाया गया है कि रेशेदार इन्सुलेशन सामग्री दुनिया भर में उपलब्ध इन्सुलेशन सामग्री की विस्तृत श्रृंखला में सबसे उपयुक्त और कुशल हैं।

प्लास्टिक के रूप (Plastic forms): फोमेड प्लास्टिक आधुनिक वातानुकूलित भवनों के लिए थर्मल इन्सुलेशन के रूप में तेजी से बढ़ते अनुप्रयोगों को ढूंढ रहे हैं। ये सामग्रियां पारंपरिक इंसुलेटिंग विधियों में प्रवेश कर रही हैं, अक्सर उनके हल्के वजन और उत्कृष्ट इन्सुलेट गुणों के लिए उच्च लागत के बावजूद। फोमेड पॉलीस्टाइनिन और पॉलीयुरेथेन की प्रमुख मांग है। हालांकि, हाल ही में विभिन्न प्रकार के विशेष अनुप्रयोगों के लिए फेनोलिक्स, विनाइल और एक्सपॉक्साइड्स ने क्षेत्र में प्रवेश किया है।

पॉलीस्टाइनिन (Polystyrene): बड़े उत्पादन चलाने के लिए पॉलीस्टाइन फोम को लगभग किसी भी वांछित आकार में आपूर्ति की जा सकती है। मुख्य रूप से, सामग्री फोमेड शीट या पाइप कवरिंग के रूप में उपलब्ध है और इसका उपयोग थर्मल इन्सुलेशन कोल्ड स्टोरेज रूम, टैंक और जहाजों में किया जाता है।

यूरेथेन (Urethane): कठोर यूरेथेन फोम 1950 के दशक के मध्य से एक औद्योगिक उत्पाद के रूप में उपलब्ध है। वर्तमान विश्व खपत (1978 की रिपोर्ट के अनुसार) प्रति वर्ष 5,00,000 टन की दर से है। इस सामग्री के भारी थोक का उपयोग इन्सुलेशन के लिए किया जाता है। लगभग 35% का उपयोग प्रशीतन में और 45% निर्माण उद्योग में किया जाता है। इसे एयर कंडीशनिंग उद्योग में सुपर इंसुलेशन के रूप में जाना जाता है। कठोर uretHAne फोम तेजी से नए और मौजूदा संरचनाओं की विस्तृत विविधता में पाइप, नलिकाओं, दीवारों, छतों, स्लैब परिधि, बेसमेंट और पर्दे की दीवारों को इन्सुलेट करने के लिए निर्दिष्ट किया गया है। ये सामग्रियां पॉलीस्टाइनिन की तुलना में कुछ अधिक महंगी हैं, लेकिन उनके आवेदन में श्रम की बचत के कारण, वे थर्मल इंसुलेंट के रूप में उपयोग किए जाने वाले प्रमुख प्लास्टिक फोम हैं।

थर्मोकोल (Thermocole): यह सामान्य उपयोग में अपमानजनक सामग्री में से एक है। यह कम और उच्च घनत्व में उपलब्ध है। यह 0.25" से 5" तक की विभिन्न मोटाई में उपलब्ध है।

थर्मोकोल आवश्यकता के विभिन्न आकार (मोल्डेड) में उपलब्ध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थर्मोकोल वाष्प के कम संचरण (विशेषता) की अनुमति देता है, जिससे गर्मी का प्रवेश कम हो जाता है। यह इसके निम्न/उच्च घनत्व के साथ भिन्न हो सकता है।

इसे चाकू से भी मनचाहे आकार में बड़ी आसानी से काटा जा सकता है। थर्मोकोल अधिक समय तक ठंडा/गर्मी सहन करता है।

इन्सुलेशन सामग्री का 'K' कारक निम्नानुसार है (थर्मोकोल)।

थर्मोकोल -0.20 btu/hr Ft2 deg.f°/inch

फाइबर ग्लास (Fibre glass): इसके अलावा अकार्बनिक सामग्री (रेत, डोलोमाइट, चूना पत्थर) से निर्मित इन्सुलेट सामग्री में से एक। तापमान भिन्नता के कारण ग्लास फाइबर इन्सुलेशन सिकुड़ता नहीं है।

उच्च तापमान के लिए उपयोग की जाने वाली यह इन्सुलेशन सामग्री 450 डिग्री सेल्सियस (842 डिग्री सेल्सियस) तक भी होती है।

फाइबर ग्लास उत्पाद परिवेशी वायु से नमी को अवशोषित नहीं करते हैं।

कांच की ऊन (Glass wool): आम तौर पर कांच की ऊन सामग्री परतों में भारी पतली भारित वस्तु होती है, नरम (स्पर्श करने वाली)। यह विभिन्न आकारों में आता है (मोटाई 0.5 "से 2.5" तक। यह सफेद, पीले रंगों में टूटे हुए कांच के टुकड़ों के साथ मिश्रित होता है।

कांच के ऊन को संभालना खतरनाक और हानिकारक है (यदि यह सांस लेता है)। इस पर काम करते समय हमेशा दस्ताने और काले चश्मे (आंख) के साथ कांच के ऊन को संभालने की सलाह दी जाती है। यह विभिन्न घनत्वों में भी निकलता है।

कांच के ऊन दो प्रकार के उपयोग के होते हैं। एक प्रकार का कांच का ऊन कम तापमान प्रशीतन/एयर कंडीशनिंग उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है। अन्य प्रकार का उपयोग बॉयलर सामग्री (गर्मी की रोकथाम) के उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

इन्सुलेशन सामग्री का 'k' कारक:

ग्लासवूल: 0.230-.27 Btu/Hr Ft2 deg. F°/inch.

पफ (Puff): बाष्पीकरणकर्ता टैंक के बाहरी शरीर में वाटर कूलर में प्रयुक्त इन्सुलेट सामग्री का दूसरा तरीका।

इस प्रकार के इन्सुलेशन के लिए दो रसायनों का उपयोग किया जाता है, अर्थात् आईएसओ साइनाइड-R 11 दोनों तरल रूप में बोतलों (कम क्षमता के लिए) और डिब्बे (उच्च क्षमता के लिए) में उपलब्ध हैं।

दोनों तरल पदार्थ (रसायन) को हमेशा ठंडा रखना चाहिए। जब इन दोनों को एक कन्टेनर में डाला जाता है और कुछ मिनटों में हिलाया जाता है तो यह झागदार हो जाता है (शुरुआत में पतले के साथ और गाढ़ा हो जाता है और सख्त हो जाता है (इकाई के साथ चिपक जाता है)।

हमें इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि ढके हुए टैंक में हवा का गैप न हो। यह बाहरी स्तर पर उच्च घनत्व और असमान फिनिश के साथ बाहर निकलता है।

पफ (सामग्री) इंसुलेशन हमारे निर्माता द्वारा अपने उत्पादों के लिए व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं क्योंकि यह तापमान को अधिक समय तक बनाए रखता है।

इन्सुलेशन का मुख्य नुकसान यह है कि जैसे ही रसायनों को मिलाया जाता है और हिलाया जाता है, इसे कम से कम अवधि के भीतर बाष्पीकरणकर्ता टैंक के बाहर बाष्पीकरणकर्ता कॉइल (या) के ऊपर डाला जाना चाहिए। यदि समय बीत जाता है तो घोल कंटेनर में ही बनना शुरू हो जाता है और बेकार हो जाता है।

बाष्पीकरण करने वाले टैंक को लकड़ी/स्टील के बोर्डों से अच्छी तरह से कवर किया जाना चाहिए, इन्सुलेशन के लिए आवश्यक अंतराल के साथ सभी कोनों को अच्छी तरह से कस दिया जाना चाहिए ताकि घोल डालने के लिए छोटे अंतराल हों।

डक्ट इंसुलेशन बिछाने की विधि (Method of laying duct insulation): जब डक्ट पर नमी संघनन की कोई संभावना नहीं होती है, तो कांच के ऊन का उपयोग किया जा सकता है। चूंकि यह किफायती और आग प्रतिरोधी है। हालांकि यदि नमी संघनन हो सकता है तो कांच के ऊन के मामले में अधिक सावधानी बरती जानी चाहिए। सबसे पहले डक्ट की सतह पर बिटुमेन का एक समान कोट लगाया जाता है और ऊन कोलतार से चिपका दिया जाता है। फिर इन्सुलेशन को एक पॉलिथीन शीट से ढक दिया जाता है जो वाष्प अवरोध के रूप में कार्य करता है। चिकन वायर मेष को सुदृढीकरण के रूप में फैलाने के बाद सतह को प्लास्टर किया जा सकता है।

विस्तारित पॉलीस्टाइनिन को आसानी से रखा जा सकता है क्योंकि यह कठोर होता है। बिटुमेन को डक्ट पर लगाया जाता है और इंसुलेशन अटक जाता है जोड़ों को भी बिटुमेन से सील कर दिया जाता है। बिटुमेन के एक कोट के अलावा किसी अलग वाष्प अवरोध की आवश्यकता नहीं है। इन्सुलेशन को सीमेंट और प्लास्टर या धातु के आवरण के साथ समाप्त किया जा सकता है।

फॉल्स सीलिंग का उद्देश्य (Purpose of false ceiling): वातानुकूलित हवा आपूर्ति वायु डिफ्यूज़र में नलिकाओं के माध्यम से आती है और वातानुकूलित स्थान में प्रवेश करती है। अधिकांश डिफ्यूज़र फॉल्स सीलिंग से जुड़े होते हैं और विभिन्न प्रकार के डिफ्यूज़र विभिन्न वायु प्रसार आवश्यकताओं के लिए उपलब्ध होते हैं। रिटर्न एयर ग्रिल्स को फॉल्स सीलिंग पर फिक्स किया जाएगा। फॉल्स सीलिंग वातानुकूलित हवा और वापसी हवा के मिश्रण को रोकता है।

रिटर्न एयर आमतौर पर प्लेनम में प्रवाहित होती है या फॉल्स सीलिंग में रखी ग्रिल के माध्यम से रिटर्न एयर बॉक्स। चूंकि पहली बार में पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा हवा में जाती है। यह हवा में रीसायकल करने का एक अभ्यास है। इसलिए हवा को एयर कंडीशनिंग में वापस लाया जाता है। प्लांट रूम में फॉल्स सीलिंग और मेन सीलिंग के बीच के गैप से रिटर्न एयर को रूट करना आम बात है। एक स्थान जिसे प्लेनम कहा जाता है, फॉल्स सीलिंग को रिटर्न एयर डक्ट के रूप में भी जाना जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

नाइट्राइल रबर या एक्रिलोनिट्राइल ब्यूटाडीन रबर (Nitrile rubber or acrylonitrile butadiene rubber)

प्रमुख सीखने के बिंदु (Key learning points)

नाइट्राइल रबर की सामग्री संरचना।

नाइट्राइल रबर सामग्री की पहचान।

नाइट्राइल रबर के अनुप्रयोग: खनिज तेल, सब्जी का प्रतिरोध

तेल और कई एसिड।

लागत सीमाएँ।

रासायनिक नाम/पदनाम: एक्रिलोनिट्राइल ब्यूटाडीन रबर।

मोटाई और घनत्व रेंज।

सर्विस तापमान रेंज।

नाइट्राइल रबर की आग की प्रतिक्रिया।

संरचना और विशेषताएं (Composition and Characteristics)

नाइट्राइल रबर (आर्मफ्लेक्स) एक बहुमुखी और लचीला बंद सेल इलास्टोमेरिक इन्सुलेशन है जो 105°C के अनुमानित अधिकतम निरंतर ऑपरेटिंग तापमान तक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त है।

Fig 1

इलास्टोमेरिक उत्पाद आमतौर पर पॉली विनाइल क्लोराइड के मिश्रण पर आधारित होते हैं

(PVC) और नाइट्राइल ब्यूटाडीन रबर (NRB) एक रासायनिक ब्लोइंग एजेंट का उपयोग करके।

उत्पाद के निर्माण में बुनियादी प्रसंस्करण चरण मिश्रण, एक्सट्रूज़न, या . हैं

आकार देना या गर्म करना। हीटिंग चरण के दौरान, इलास्टोमेरिक भाग होता है

क्रॉसलिंक्ड, या वल्केनाइज्ड, और रासायनिक ब्लोइंग एजेंट विघटित हो जाता है

इलास्टोमेरिक उत्पाद उत्कृष्ट लचीलापन प्रदान करते हैं।

जल वाष्प के लिए प्रतिरोधी।

थर्मल ट्रांसमिशन गुणों के प्रतिरोधी।

तेल और एसिड प्रतिरोधी (स्थापना से पहले निर्माता की डेटा शीट देखें)।

उत्कृष्ट चिपकने वाला और कोटिंग ग्रहणशीलता।

अच्छी काटने की विशेषताएं और निर्माण में आसान।

इन्सुलेशन सिस्टम के प्रदर्शन के लिए उचित स्थापना महत्वपूर्ण है।

उपयोग (Uses)

इलास्टोमेरिक इंसुलेशन या नाइट्राइल रबर उत्पादों का उपयोग रेफ्रिजरेशन कॉपर पाइपिंग, हीटिंग और वेंटिलेशन पाइप वर्क और एयर-कंडीशनिंग पाइप वर्क पर संक्षेपण को रोकने के लिए किया जाता है। इसकी निर्दिष्ट तापमान सीमा के भीतर, कुछ प्रतिबंध हैं जो उचित स्थापना तकनीकों के साथ इस उत्पाद के उपयोग को प्रतिबंधित करेंगे। इसका उपयोग गर्म और ठंडे प्लंबिंग पाइपों पर और डक्टवर्क पर इन्सुलेशन कंबल के रूप में भी किया जा सकता है।

अनुप्रयोग (Applications)

रेफ्रिजरेशन पाइप का काम, हीटिंग और वेंटिलेशन पाइप का काम, एयरकंडीशनिंग पाइप का काम।

हीटिंग और वेंटिलेशन डक्टवर्क सिस्टम।

वेसल्स और घुमावदार या अनियमित सतहें।

मोटाई और घनत्व रेंज (Thickness and Density Range)

पाइप इन्सुलेशन: 10, 13, 19, 25 और 38 mm

शीट इन्सुलेशन: 3, 6, 10, 13, 19, 25, 38 और 50 mm।

रोल इन्सुलेशन: 10, 13, 19, 25, 38 और 50 mm।

उत्पाद की पसंद के आधार पर विशिष्ट घनत्व सीमा 50 kg/m3 से 100 kg/m3 है।

Fig 2

NOT TO BE REPUBLISHED

प्रमुख सीखने के बिंदु (Key Learning Points)

नाइट्राइल रबर की कटाई और अनुप्रयोग।

संगत चिपकने वाले।

नाइट्राइल रबर के उपलब्ध रूप।

विशिष्ट उपयोग और अनुप्रयोग।

लागत सीमाएँ।

नाइट्राइल रबर (आर्मफ्लेक्स) के साथ काम करने के नियम (Rules for Working with Nitrile Rubber (Armaflex))

अच्छी गुणवत्ता वाले उपकरणों का उपयोग करें, विशेष रूप से एक तेज चाकू ताजा आर्मफ्लेक्स चिपकने वाला और एक अच्छा ब्रश।

अंडाकार ट्यूबों को हमेशा सपाट तरफ विभाजित किया जाना चाहिए।

यदि उपयोग से पहले सामग्री गंदी है तो सतह पर धूल, गंदगी, तेल या पानी के बिना साफ आर्मफ्लेक्स सामग्री ¡V का उपयोग करें।

सही आयामों का प्रयोग करें।

चिपके हुए जोड़ों को सील करते समय कभी न खींचे, जोड़ों को हमेशा एक साथ धकेलें।

उन संयंत्रों और प्रणालियों को कभी भी इन्सुलेट न करें जो परिचालन में हैं। जिन संयंत्र और उपकरणों का अपमान किया गया है, उन्हें 36 घंटे बाद फिर से शुरू किया जा सकता है क्योंकि यह चिपकने वाला पूरी तरह से सुनिश्चित होने में लगने वाला समय है।

नाइट्राइल रबर काटना (Cutting Nitrile Rubber)

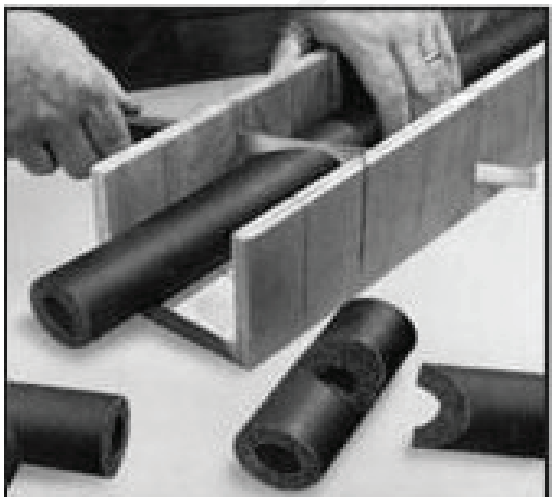
पाइप कार्य के लिए इन्सुलेशन सामग्री के मॉड्यूल 1-इकाई 10-खंड 4-अनुप्रयोग का संदर्भ लें।

एक तेज, गैर-दाँतेदार किनारे वाले चाकू का प्रयोग करें। फोटो में चाकू की लंबी लंबाई पर ध्यान दें।

आर्माफ्लेक्स पाइप इन्सुलेशन के छोटे टुकड़ों पर, सचित्र के रूप में अपने हाथ से काटे जाने वाले टुकड़े को बांधें। यह एक साफ और सटीक कटौती का बीमा करेगा।

नीचे दिए गए चित्र आस्तीन-प्रकार के फिटिंग कवर दिखाते हैं। तांबे की ट्यूब फिटिंग के लिए समान निर्माण चरणों का उपयोग किया जा सकता है।

Fig 3



नाइट्राइल रबर इंसुलेशन से जुड़े स्वास्थ्य जोखिम (Health risks associated with nitrile rubber insulation)

साँस लेना (Inhalation): धूल के साँस लेने से ऊपरी वायुमार्ग में जलन हो सकती है।

घूस (Ingestion): धूल के संपर्क में श्लेष्मा झिल्ली और श्वसन पथ में जलन हो सकती है।

त्वचा (Skin): धूल के संपर्क में आने से त्वचा में जलन और लालिमा हो सकती है।

आंखें (Eyes): धूल के संपर्क में आने से आंखों में जलन हो सकती है।

हैंडलिंग और भंडारण (Handling and Storage)

नाइट्राइल रबर इंसुलेशन उत्पादों का उपयोग करते समय, आवश्यकतानुसार सामान्य या स्थानीय वेंटिलेशन सिस्टम प्रदान करें, ताकि नियामक सीमा से नीचे हवा में धूल की सांद्रता बनी रहे। स्थानीय वैक्यूम संग्रह प्रणालियों को

हैंडलिंग (Handling): धूल पैदा करने से बचें। खाने, पीने, धूम्रपान करने या शौचालय का उपयोग करने से पहले हाथ धोएं।

भंडारण (Storage): यदि लंबे समय तक भंडारण किया जाता है, तो उत्पाद को मौसम से बचाएं।

हाथ (Hands): दस्ताने पहनें V रबर या प्लास्टिक के दस्ताने पहनने की सलाह दी जाती है।

आंखों की सुरक्षा (Eye protection): साइड शील्ड या डस्ट गॉगल्स के साथ सेफ्टी ग्लास पहनें।

वेंटिलेशन (Ventilation): सामग्री को संभालते समय स्थानीय निकास वेंटिलेशन का उपयोग करें।

कार्य क्षेत्र (Work area): फर्श पर छोड़ी गई सामग्री के कारण यात्रा के खतरों से बचने के लिए कार्य क्षेत्र को हर समय साफ रखें। इन्सुलेशन उत्पादों के साथ काम करने के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित करें और इसमें शामिल जोखिमों को जानें।

जानकारी (Information): उत्पाद का उपयोग करते समय आवश्यक स्वास्थ्य और सुरक्षा और सावधानियों के बारे में जानकारी के लिए हमेशा निर्माता की डेटा शीट देखें।

चिपकने वाले हैंडलिंग (Handling Adhesives)

खतरा (Hazards)

अत्यधिक त्वचा के संपर्क से त्वचा सूख सकती है और फट सकती है और इसके परिणामस्वरूप जिल्द की सूजन हो सकती है।

आंखों के संपर्क में आने से जलन होगी।

साँस लेने से श्वसन पथ में जलन हो सकती है, खाँसी, सिरदर्द, चक्कर आना और मतली हो सकती है।

लचीला फोम इन्सुलेशन (Flexile foam insulation)

पॉलीओलेफ़िन एक मोनोमर के रूप में पॉलीओलेफ़िन के यौगिक के लिए उपयोग किया जाने वाला सामान्य शब्द है। पॉलीओलेफ़िन फोम कई

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामग्रियों से बने होते हैं जिन्हें एक मिश्रित संरचना बनाने के लिए एक साथ मिलाया गया है। मूल रूप से ये ऑर्गेनिक ब्लोइंग एजेंट और क्रॉसलिंक एजेंट को एक साथ मिलाकर पॉलीओलेफ़िन राल बनाते हैं।

एक्सएलपीई शीट और ट्यूबिंग (XLPE sheets & tubings)

XLPE रासायनिक रूप से क्रॉस लिंक पॉलीइथाइलीन है, जो एथिलीन ओलेफिन का मोनोमर है। एक्सएलपीई बंद सेल अग्निरोधी पॉलीथीन फोम है जो बहुत अधिक इन्सुलेशन अनुप्रयोग के लिए उपयोग किया जाता है। यह शीट और ट्यूब दोनों रूपों में उपलब्ध है।

यह एल्युमिनियम फॉयल, फाइबर ग्लास क्लॉथ या यूवी बैरियर के फेसिंग के साथ भी उपलब्ध है

घनत्व (kg/m3)	30+/-3
सेल संरचना	बंद सेल
पाइप व्यास	1/4″ से 4″ (6 mm से 100 mm)
मोटाई (mm)	6,9,13,19,25,32 (ट्यूब और शीट)
आयाम	1.25 Mt W(10 मीटर से 30 मीटर तक भिन्न होता है)
तापमान रेंज	-40 Deg C to 115 Deg C
तापीय चालकता	0.032/0.034/0.038W/mk
उपयोग:	बतख इन्सुलेशन
	ठंडा पानी और गर्म पानी का प्रयोग।

फर्श और दीवार इन्सुलेशन

अंडरडेक / ओवर डेक और रूफ इंसुलेशन

तल इन्सुलेशन

दीवार इन्सुलेशन

ध्वनिक रोधन (Acoustic Insulation)

ऑक्साइड एसीटेट फोम रासायनिक रूप से क्रॉस लिंक ऑक्साइड एसीटेट फोम है। ACColsolAte एक खुली कोशिका संरचना है जो बड़े ध्वनिक अनुप्रयोग के लिए ध्वनिक इन्सुलेशन का उपयोग करती है।

घनत्व (kg/m3)	30 से 60
सेल संरचना	ओपन सेल, क्रॉस लिंक्ड, स्ट्रेस क्रैक प्रतिरोधी
शारीरिक बनावट	एक तरफ खुला सेल, नरम, लचीला और चमकदार
मोटाई (mm)	10, 15, 25, 35
तापमान रेंज	-70 Deg C to 100 Deg C
तापीय चालकता	0.029 W/mk 0 डिग्री सेल्सियस पर
उपयोग:	AC डक्टिंग
	D.G करघों
	भवन और दीवार विभाजन

ऑक्साइड एसीटेट शीट और ट्यूबिंग (Oxide acetate sheets & tubings)

यह क्रॉस लिंक्ड क्लोज्ड सेल ऑक्साइड एसीटेट फोम है जिसका उपयोग AC डक्टिंग, ठंडे पानी के पाइप, RCC छत और धातु छत में डेक / ओवर डेक में थर्मल इन्सुलेशन के लिए किया जाता है। यह UV प्रतिरोधी उत्पाद है जिसमें BS 476 भाग 6 के अनुसार कक्षा "O" अग्नि गुण भी हैं, उत्पाद को उच्च यांत्रिक शक्ति देने के लिए कारखाने के टुकड़े टुकड़े वाले कांच के कपड़े और शुद्ध एल्यूमीनियम पन्नी के साथ भी पेश किया जाता है।

घनत्व (किलो/एम3)	30+/-3
सेल संरचना	बंद सेल, क्रॉस लिंक्ड, स्ट्रेस क्रैक प्रतिरोधी
शारीरिक बनावट	नरम, लचीला और चमकदार
मोटाई (mm)	6,9,13,19,25,32 (ट्यूब और शीट)
तापमान रेंज	-70 डिग्री सेल्सियस से 100 डिग्री सेल्सियस
ऊष्मीय चालकता	0 डिग्री सेल्सियस पर 0.029W/mk
उपयोग	डक्ट इन्सुलेशन ठंडा पानी और गर्म पानी का अनुप्रयोग
	तल और दीवार इन्सुलेशन
	अंडरडेक / रूफ इंसुलेशन
मोटाई (mm)	9,12,15,19,25
अग्नि सुरक्षा	वर्ग "ओ"
लाभ:	ध्वनिक वाहिनी अस्तर
	एयर हैंडलिंग यूनिट
	ध्वनिक पैनल
	स्पीकर बॉक्स ध्वनिक अस्तर
	कारखानों के बाड़े और छत्र।
	मशीनरी, पंखे, जनरेटर, इंजन और कम्प्रेसर।
	ऑडिओमेट्रिक रूम, वेंटिलेशन की एयर कंडीशनिंग।
	सभागार, दीवार ध्वनिक, मल्टीप्लेक्स रिकॉर्डिंग रूम, स्टूडियो, सिनेमा हॉल विभाजन, होम थिएटर।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंडो एसी के यांत्रिक और विधुत घटक (Mechanical & electrical components of window AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पिछले एयर कंडीशनिंग उपकरणों की सूची बनाएं।**
- **वर्तमान एयर कंडीशनिंग उपकरण की सूची बनाएं।**
- **भविष्य के एयर कंडीशनिंग उपकरणों की सूची बनाएं।**
- **विंडो A/C के मुख्य घटकों की व्याख्या करें।**
- **यांत्रिक भागों (सहायक) का वर्णन करें।**
- **विंडो एयर कंडीशनर के सभी विधुत घटकों के कार्यों की व्याख्या करें।**

पिछले एयर कंडीशनिंग उपकरण (Past air - conditioning equipment): तापमान और आर्द्रता के आधार पर हीड्रोस्कोपिक सामग्री और प्रक्रियाओं से निपटने वाले कुछ औद्योगिक कार्यों की सफलता के साथ-साथ किसी की सफलता।

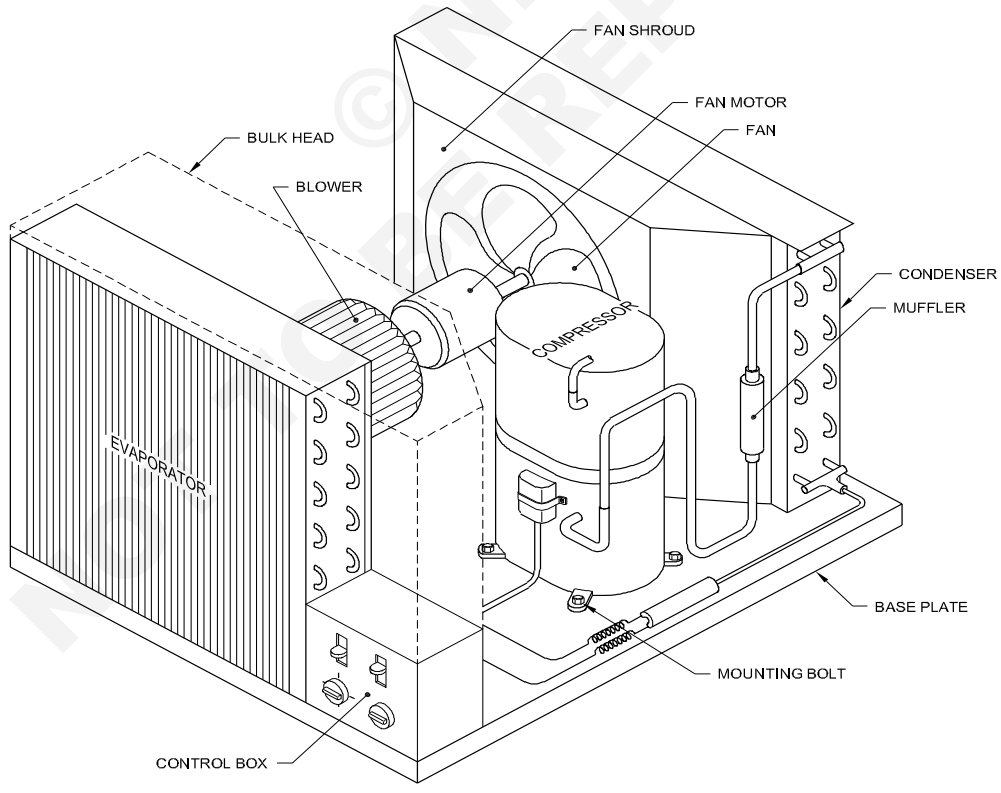
प्रथम यांत्रिक वातावरण शीतलन और आर्द्रता नियंत्रण में ठंडे पानी का उपयोग किया जाता है; दोनों हवा के तापमान को कम करने और इसे dehumidify (डीह्मिडफाइ) करने के लिए। हवा को वाटर कूल्ड कॉइल या ठंडे पानी के स्प्रे के माध्यम से पारित किया गया था।

यह ध्यान में रखा जाना चाहिए कि एयर कंडीशनिंग प्रशीतन का उपयोग है।

वर्तमान एयर कंडीशनिंग उपकरण (Present Air-conditioning equipment)

रूम एयर कंडीशनर (Room Air conditioner): रूम एयर कंडीशनर को एक निर्माण कंपनी द्वारा दीवार के माध्यम से एक खिड़की में माउंट करने के लिए एक इकाई के रूप में डिज़ाइन और असेंबल किया जाता है। यह बिना किसी नलिका के एक संलग्न स्थान पर वातानुकूलित हवा पहुँचाता है। विंडो एसी को Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



ROOM AIR-CONDITIONERS

MRN2413611

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एयर कंडीशनिंग मूल बातें (Air- conditioning fundamentals)

एयर कंडीशनर (Air conditioner)

एयर कंडीशनिंग को हवा के उपचार की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है ताकि वातानुकूलित स्थान की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इसके तापमान, आर्द्रता, सफाई और वितरण को एक साथ नियंत्रित किया जा सके।

जैसा कि परिभाषित किया गया है, एयर कंडीशनिंग सिस्टम के संचालन में शामिल महत्वपूर्ण क्रियाएं हैं:

- सर्दियों की हीटिंग स्थितियों के लिए तापमान नियंत्रण तापमान नियंत्रण के लिए वांछित कमरे के तापमान को बनाए रखने के साधन के रूप में हीटिंग स्रोत के स्वचालित नियंत्रण की आवश्यकता होती है।
- गर्मियों में शीतलन की स्थिति के लिए तापमान नियंत्रण के लिए गर्मी की शीतलन स्थितियों के लिए स्वचालित नियंत्रण की आवश्यकता होती है, वांछित कमरे के तापमान को बनाए रखने के लिए प्रशीतन प्रणाली के स्वचालित नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

सर्दियों की स्थितियों के लिए आर्द्रता नियंत्रण के लिए आमतौर पर ह्मिडिफायर द्वारा हीटिंग सिस्टम में नमी के स्वचालित नियंत्रण की आवश्यकता होती है।

गर्मी की स्थितियों के लिए आर्द्रता नियंत्रण के लिए डीह्मिडिफायर के स्वचालित नियंत्रण की आवश्यकता होती है, आमतौर पर यह उस समय ऊपर होता है जब ठंडी हवा को ठंडे बाष्पीकरण करने वाली सतहों पर पारित किया जाता है।

एयर फ़िल्टरिंग गर्मी और सर्दी दोनों स्थितियों के लिए समान है।

एयर फिल्टरिंग उपकरण में आमतौर पर बहुत महीन झरझरा पदार्थ होते हैं, दूषित कणों को हटाने के लिए हवा नीचे होती है, ऑक्साइड कार्बन का उपयोग करने वाले फिल्टर और हवा की सफाई में सुधार के लिए इलेक्ट्रोस्टैटिक वर्षा को सामान्य फ़िल्टरिंग तंत्र में जोड़ा जा सकता है। वायु प्रदूषक और उन्हें हवा से निकालने के तरीके अलग-अलग प्रकार के होते हैं।

वातानुकूलित क्षेत्र में वायु संचलन (Air Movement in an air conditioned area)

मानव आराम और साथ ही आर्द्रता पहलू में वायु आंदोलन एक महत्वपूर्ण पहलू है। यदि एयर कंडीशनर में दोनों तरफ हवा का प्रवाह नहीं है तो कंडेनसर/बाष्पीकरण करने वाला प्रशीतन चक्र प्रभावी नहीं होगा।

वायु संचलन स्थिर रहेगा, जो इकाई को व्यवहार्य बनाता है, इकाई का निर्माण करने वाले संबंधित लोगों द्वारा इकाई और कमरे की क्षमता के अनुसार निरंतर प्रवाह निर्धारित किया जाएगा।

यूनिट की क्षमता के अनुसार, निर्माता अपने डिजाइन के अनुसार डिजाइन और निर्माण करेगा जो कि ठंडे क्षेत्र में मानव शरीर / व्यक्तियों के आराम वाले हिस्से को संतुष्ट करता है।

हवा के वेग और सापेक्ष आर्द्रता के मिश्रण में हवा का द्रुतशीतन प्रभाव। आम तौर पर हवा की आवाजाही आराम चक्र को प्रभावित करने वाली एक महत्वपूर्ण स्थिति है। यदि हवा बहुत तेज चलती है, तो व्यक्ति असहज महसूस करता है, अगर हवा की गति बहुत कम है तो हवा स्थिति बन जाती है और ऑक्सीजन (संदूषण) की कमी हो जाती है।

वातानुकूलित क्षेत्र में वायु संचलन (Air movement in an air conditioned area)

जैसा कि आप सभी जानते हैं कि कमरे के अंदर की हवा (जो वातानुकूलित है) क्षेत्र के भीतर प्रवाहित होगी। उसी हवा को (बाष्पीकरण इनलेट क्षेत्र) के माध्यम से चूसा जाता है और वापस उसी कमरे में प्रवाहित किया जाता है। चूंकि फिल्टर बाष्पीकरण इनलेट में प्रदान किया जाता है, कमरे के अंदर की हवा को धूल, नमी यदि कोई हो, के लिए फ़िल्टर किया जाता है।

आम तौर पर यह डिज़ाइन किया गया है कि ठंडी हवा पूरे क्षेत्र में ऊपर की ओर वितरित तरीके से 15 फीट की लंबाई तक प्रवाहित होती है क्योंकि हवा कम घनत्व के कारण सामान्य रूप से कम हो जाती है और फ़िल्टर्ड क्षेत्र (वाष्पीकरणकर्ता) में वापस चूसा जाता है।

डिजाइन के अनुसार, कमरे को कवर करने वाले क्षेत्र की सामान्य क्षमता लगभग 15 'x 15' होगी, बेहतर शीतलन प्रभाव के लिए कमरे की झूठी छत काफी स्पष्ट है। वायु वेग प्रदान करने वाली इकाई निर्माताओं की क्षमता के अनुसार नीचे दिया गया है।

(डिजाइन डेटा के अनुसार) टेबल 1

वायु प्रवाह	1 टन	1.5 टन	2 टन
दर (CMF)	400	480	620

यह समय-समय पर अलग-अलग होगा और निर्माताओं के साथ बदलता रहता है।

विंडो A/C के मुख्य घटक (Main components of window A/C)

रूम एयर कंडीशनर (Room Air conditioner): रूम एयर कंडीशनर को एक निर्माण कंपनी द्वारा दीवार के माध्यम से एक खिड़की में माउंट करने के लिए एक इकाई के रूप में डिज़ाइन और असेंबल किया जाता है। यह बिना किसी नलिका के एक संलग्न स्थान पर वातानुकूलित हवा पहुँचाता है।

विंडो A/C के मुख्य घटक इस प्रकार हैं।

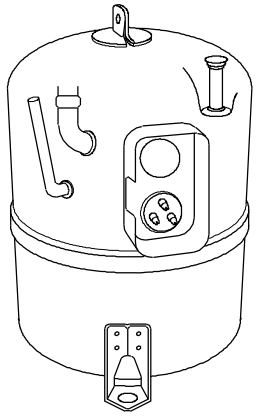
- कंप्रेसर
- कंडेनसर
- फिल्टर ड्रायर
- केशिका ट्यूब
- बाष्पीकरणकर्ता

कंप्रेसर (Compressor): कंप्रेसर रेफ्रिजरेशन सिस्टम का दिल है। यह रेफ्रिजरेंट को सिस्टम के चारों ओर प्रसारित करता है। यह कम दबाव और कम तापमान के सर्द वाष्प को चूसता है, इसे संपीड़ित करता है। वाष्प उच्च दबाव और उच्च तापमान वाष्प में बदल जाती है और डिस्चार्ज लाइन द्वारा कंडेनसर में बदल जाती है। (Fig 2)

कंडेनसर (Condenser): कंडेनसर एक हीट ट्रांसफरिंग डिवाइस है जो कंप्रेसर द्वारा डिस्चार्ज की गई गैस या वाष्प को बाष्पीकरण में उपयोग के लिए तैयार करने के लिए तरल में बदल देता है। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

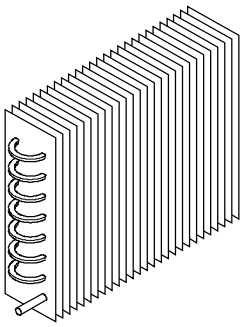
Fig 2



COMPRESSOR

MRN2413612

Fig 3

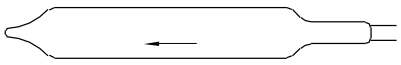


CONDENSER

MRN2413613

फिल्टर ड्रायर (Filter drier): इसे केशिका से पहले तरल रेखा में लगाया जाता है। यह धूल और गंदगी को दबाता है। सिस्टम में नमी को अवशोषित करें। यह नमी को अवशोषित करने के लिए सिलिका जेल से भरा होता है। (Fig 4)

Fig 4

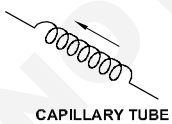


FILTER DRIER

MRN2413614

केशिका ट्यूब (Capillary tube): यह घरेलू रेफ्रिजरेटर और एयर कंडीशनर में एक पैमाइश उपकरण है। केशिका ट्यूब में छोटे व्यास की तांबे की ट्यूब होती है। जिसकी लंबाई संघनक इकाई के आकार और प्रयुक्त रेफ्रिजरेंट के प्रकार पर निर्भर करती है। (Fig 5)

Fig 5



CAPILLARY TUBE

MRN2413615

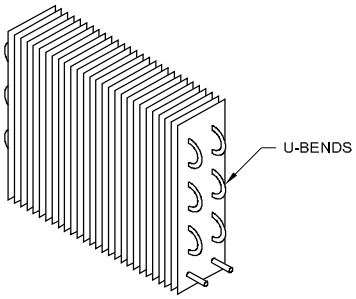
बाष्पीकरणकर्ता (Evaporator): कोई भी गर्मी हस्तांतरण सतह क्षेत्र जिसमें एक शीतलक ठंडा होने वाले माध्यम से गर्मी को हटाने के उद्देश्य से वाष्पित होता है। (Fig 6)

यांत्रिक भाग (सहायक) (Mechanical part (Auxiliaries))

फ्रन्ट ग्रिल (Front grill)

फ्रंट ग्रिल बेहतर क्वालिटी के प्लास्टिक से बनी होगी। आंतरिक निर्माण को दो खंडों में विभाजित किया गया है, एक इनलेट हवा है जिसे कमरे से बाष्पीकरण करने वालों को फिल्टर के माध्यम से देखा जाता है और बाहरी बाष्पीकरणकर्ता ठंडी हवा को कमरे में रखता है।

Fig 6



EVAPORATOR

MRN2413616

बाहरी आवरण (Outer cover)

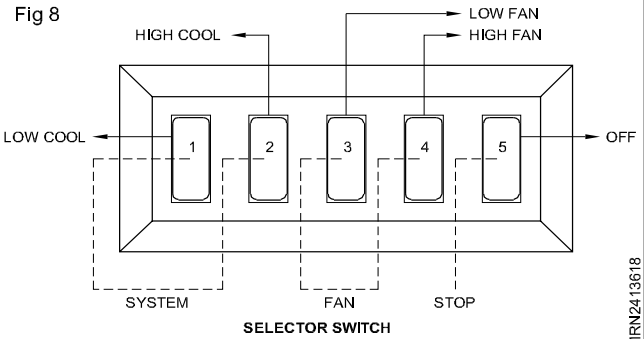
बाहरी आवरण हल्के स्टील की शीट से बना होता है और वाटर प्रूफ पॉइंट के साथ नुकीला होता है, कुछ निर्माता इसे एल्यूमीनियम का बनाते हैं, कवर एयर कंडीशनर के पूरे घटकों को कवर करता है और इसे बारिश के पानी की धूल और सभी प्राकृतिक नुकसान से बचाता है, इसे खिड़की से कसकर सुरक्षित किया जाता है। स्क्रू के साथ लकड़ी का फ्रेम, यह A/C यूनिट को पीछे गिरने से बचाता है।

बाहरी आवरण में दोनों तरफ लूवर होते हैं, लूवर के माध्यम से कंडेनसर पंखा वायुमंडलीय हवा को चूसता है और इसे कंडेनसर की गर्म सतह पर फेंकता है, यह हवा कंडेनसर से गर्मी उठाती है और कंडेनसर के पंखे से बाहर निकलकर वातावरण में जाती है जिससे गैस को द्रवीभूत किया जा सकता है। ।

विंडो एयर कंडीशनर के विधुत घटक (Electrical components of window air-conditioner)

सिलेक्टर स्विच (Selector switch): सिलेक्टर स्विच ऑन और ऑफ द्वारा नियंत्रित एयर कंडीशनिंग, कम पंखे, उच्च पंखे, कम कूल और हाई कूल को आवश्यकता के रूप में चुना जा सकता है। (Fig 8)

Fig 8



SELECTOR SWITCH

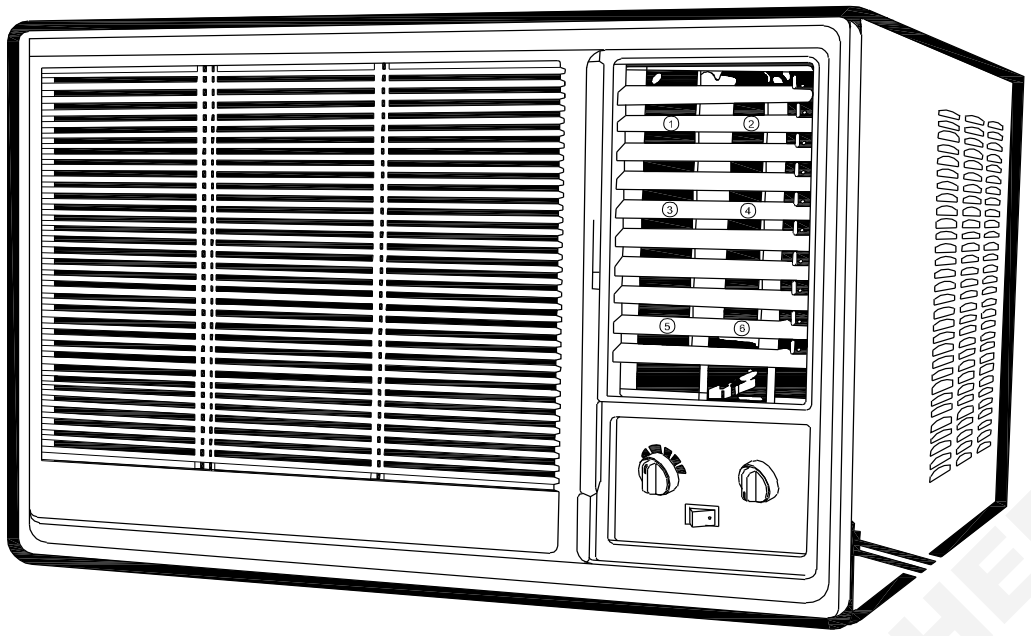
MRN2413618

थर्मोस्टेट (Thermostat): यह कंप्रेसर को चालू और बंद करके कमरे के तापमान को नियंत्रित करता है। जब कमरा गर्म हो जाता है और एक पूर्व निर्धारित सेटिंग पर पहुंच जाता है तो थर्मोस्टेट कंप्रेसर शुरू कर देता है। इस सेटिंग को 'कट-इन' तापमान कहा जाता है।

जैसे ही कंप्रेसर चलता है, A/C यूनिट कमरे को ठंडा करती है। जब कमरे का तापमान वांछित तापमान कम या 'कट-आउट' तक पहुंच जाता है तो थर्मोस्टेट कंप्रेसर को सर्किट से डिस्कनेक्ट कर देता है। कंप्रेसर रुक जाता है। (Fig 9)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

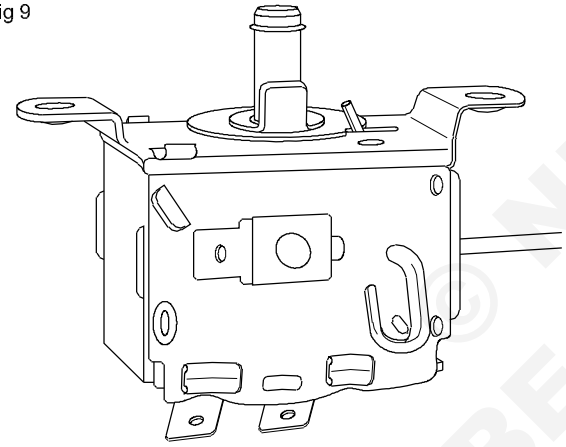
Fig 7



AIR FLOW CHECK POINTS

MRN2413617

Fig 9

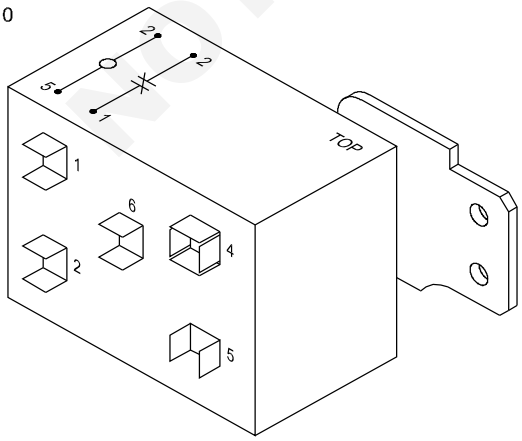


THERMOSTAT

MRN2413619

रिले (Relay): रिले कॉइल मोटर (कंप्रेसर) वाइंडिंग के साथ श्रृंखला में है। प्रारंभ करने पर उच्च धारा ड्रा रिले संपर्कों को बंद करने का कारण बनता है। कंप्रेसर को शुरू करने वाले कैपेसिटर से कनेक्ट करना घुमावदार सर्किट शुरू करना, गति बढ़ाना, रिले संपर्क खुला। (Fig 10)

Fig 10

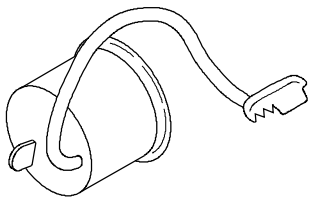


RELAY

MRN2413611A

O.L.P: OLP में चालू धारा के साथ श्रृंखला में तार वाला एक प्रतिरोधक होता है। यदि करंट बहुत अधिक (ओवरलोड) खींचता है, तो रोकनेवाला गर्म हो जाएगा और सर्किट को तोड़ने के लिए एक द्विधातु संपर्क का कारण बनेगा। (Fig 11)

Fig 11

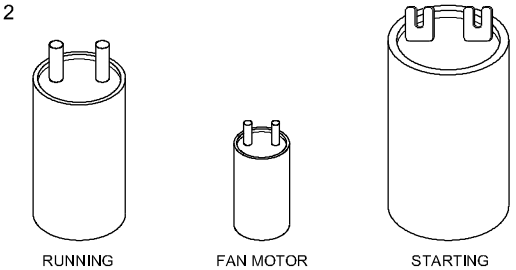


OVERLOAD PROTECTOR

MRN2413611B

कैपेसिटर (Capacitors): कैपेसिटर की दो रेटिंग होती है। माइक्रोफ़ारड (μFD) रेटिंग और वोल्टेज रेटिंग। स्टार्टिंग कैपेसिटर इलेक्ट्रोलाइटिक प्रकार होते हैं और मोटर स्टार्ट वाइंडिंग सर्किट में उपयोग किया जाता है ताकि शुरुआती टॉर्क में वृद्धि को प्रभावित किया जा सके। (Fig 12)

Fig 12



RUNNING CAPACITOR | FAN MOTOR CAPACITOR | STARTING CAPACITOR

CAPACITORS

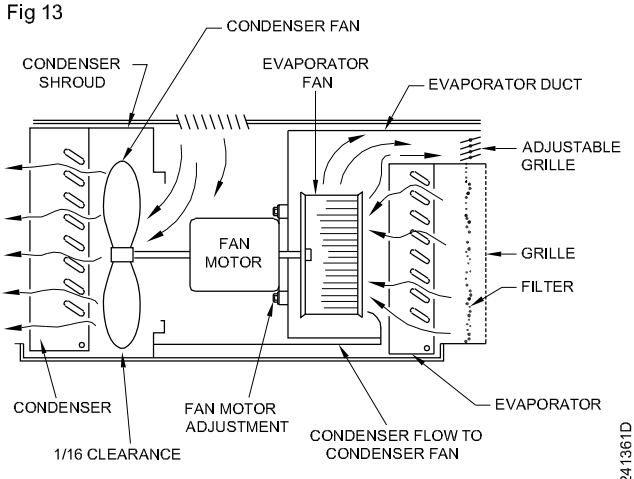
MRN2413611C

तुलनात्मक आकार के कैपेसिटर शुरू करने की तुलना में रनिंग कैपेसिटर माइक्रोफ़ारड (μFD) रेटिंग में बहुत कम हैं। रनिंग कैपेसिटर कंप्रेसर ऑपरेशन के दौरान हर समय मोटर स्टार्ट वाइंडिंग सर्किट में रहता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंडो मॉडल एयर-कंडीशनर में उपयोग की जाने वाली फैन मोटर को एक सिंगल शाफ्ट के साथ डिज़ाइन किया गया है जो दोनों तरफ (शाफ्ट के माध्यम से एक) फैली हुई है जैसा कि Fig 13 में दिखाया गया है, एक तरफ कंडेनसर फैन ब्लेड दूसरी तरफ तय किया जाएगा, बाष्पीकरण करने वाला पंखा तय किया जाएगा।

Fig 13



BASIC ARRANGEMENTS OF COMPONENTS IN WINDOW AIR-CONDITIONS.

विंडो A/C के विधुत परिपथ (Electric circuits of window A/C)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **सीएसआर विधि द्वारा विंडो A/C की विधुत तारों का वर्णन करें।**
- **विंडो A/C में PSC सर्किट की व्याख्या करें।**
- **विंडो A/C में रोटरी कंप्रेसर की व्याख्या करें।**

सीएसआर विधि द्वारा विंडो A/C की विधुत वायरिंग (Electric wiring of window A/C by CSR method)

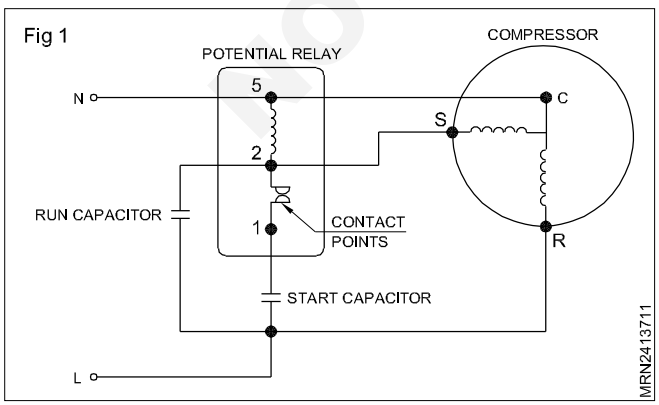
रिले एक विधुत चालित स्विच है जिसका उपयोग मोटर की रेटेड गति पर पहुंचने पर सर्किट से प्रारंभिक संधारित्र को डिस्कनेक्ट करने के लिए किया जाता है।

प्रारंभिक संधारित्र को डिस्कनेक्ट करने के लिए संभावित प्रकार के रिले का उपयोग कैपेसिटर स्टार्ट रन (CSR) हेमेटिक कंप्रेसर मोटर्स के साथ किया जाता है।

निर्माण (Construction): इसमें एक संभावित कॉइल और संपर्क बिंदुओं का एक सेट होता है जो मोटर के रुकने की स्थिति में करीब रहता है।

रिले कॉइल प्रारंभिक घुमावदार के समानांतर में जुड़ा हुआ है और यह संपर्क बिंदुओं (Fig 1) के माध्यम से घुमावदार शुरू करने की श्रृंखला में जुड़ा हुआ है। रनिंग कैपेसिटर सीधे स्टार्टिंग वाइंडिंग के सीरीज़ सर्किट में जुड़ा होता है।

Fig 1



फंक्शन (Function): जैसे ही मोटर स्टार्टिंग वाइंडिंग में वोल्टेज को एनर्जेटिक करती है और वाइंडिंग के सीरीज़ सर्किट में कैपेसिटर के कारण रिले कॉइल लाइन वोल्टेज से ऊपर बढ़ जाती है। यह बढ़ा हुआ वोल्टेज रिले कॉइल के चारों ओर एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र पैदा करता है जो प्लंजर को आकर्षित करता है जो संपर्क बिंदु खोलता है और शुरुआती संधारित्र को डिस्कनेक्ट करता है।

जैसे ही स्टार्टिंग कैपेसिटर को डिस्कनेक्ट किया जाता है, स्टार्टिंग वाइंडिंग और रिले कॉइल में कुछ वोल्टेज कम हो जाता है, लेकिन मोटर के चलने के दौरान प्लंजर को पकड़ने और कॉन्टैक्ट पॉइंट्स को खुला रखने के लिए पर्याप्त रहता है।

कक्ष A/Cs में पीएससी सर्किट (PSC Circuits in Room A/CS)

CSR और PSC कंप्रेसर मोटर्स के साथ विंडो और स्प्लिट एयर कंडीशनिंग इकाइयों का उपयोग किया जाता है।

CSR = कैपेसिटर स्टार्ट एंड रन

PSC = परमानेंट स्प्लिट कैपेसिटर

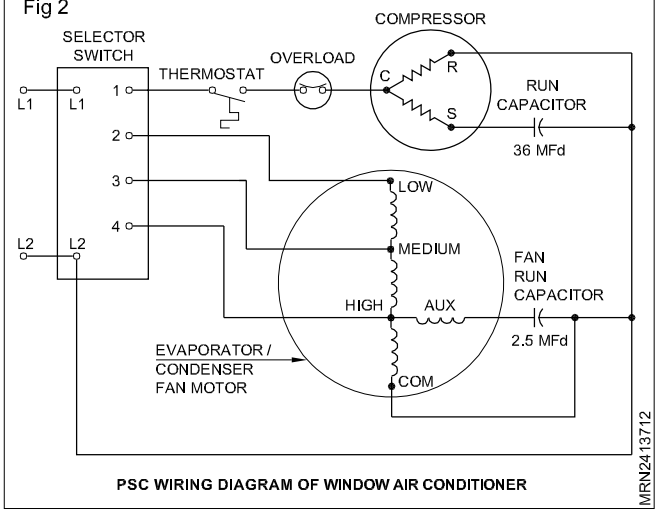
PSC मोटर में स्टार्टिंग टॉर्क कम होता है। CSR मोटर में स्टार्टिंग टॉर्क ज्यादा होता है। PSC मोटर्स में स्टार्ट वाइंडिंग सर्किट में रहती है। ये कोई रिले नहीं हैं और कोई प्रारंभिक संधारित्र नहीं हैं। इस सर्किट में स्टार्ट और रन वाइंडिंग के बीच एक रन कैपेसिटर हो सकता है।

विंडो A/C में PSC सर्किट (PSC circuit in window A/C): (Fig 2) में विंडो एयर कंडीशनर कंडेनसर और बाष्पीकरण करने वाले पंखे दोनों को चलाने के लिए डबल शाफ्ट पंखे की मोटर को सक्रिय कर सकता है। तीन गति में से किसी एक पर उच्च पंखा, मध्यम पंखा और कम पंखा। यह इनमें से किसी भी पंखे की गति (उच्च ठंडा, मध्यम ठंडा और कम ठंडा)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के साथ कंप्रेसर को सक्रिय कर सकता है। उच्च, मध्यम या निम्न सेटिंग की परवाह किए बिना कंप्रेसर समान चलता है। लाइन वोल्टेज थर्मोस्टेट के जवाब में कंप्रेसर 'चालू' या 'बंद' चक्र करेगा।

Fig 2

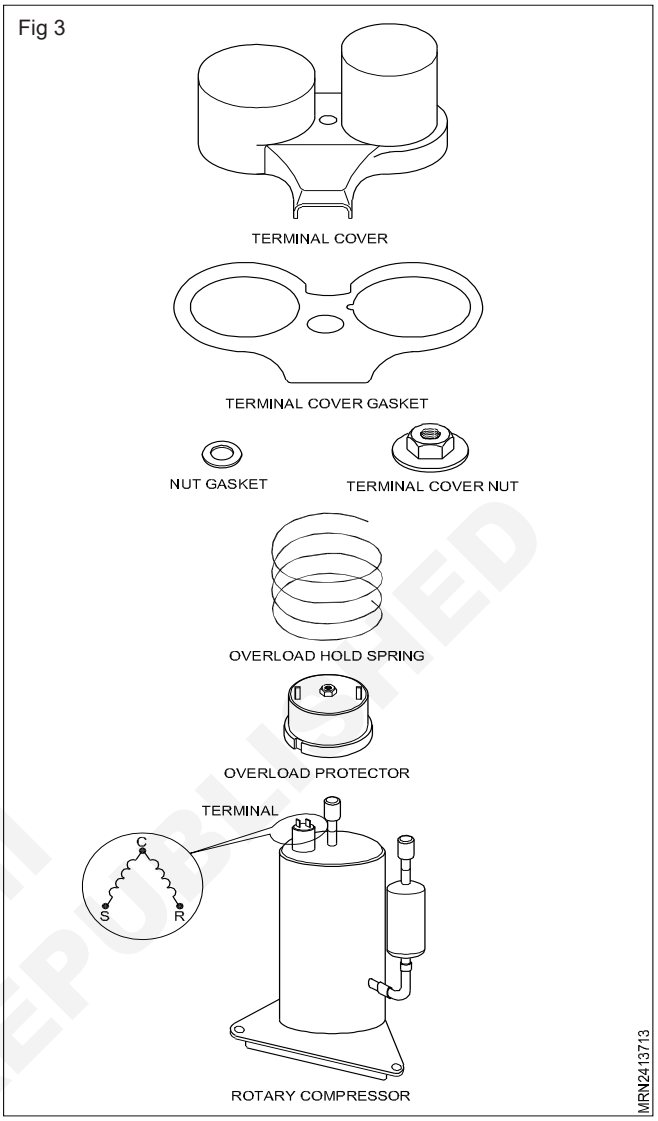


PSC WIRING DIAGRAM OF WINDOW AIR CONDITIONER

विंडो A/C में रोटरी टाइप कंप्रेसर (Rotary type compressor in window A/C): रोटरी कंप्रेसर वाइंडिंग, रेकिप्रोकेटिंग कंप्रेसर वाइंडिंग की तरह नहीं।

रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर वाइंडिंग में स्टार्टिंग और रनिंग कॉइल होगी। लेकिन रोटरी कंप्रेसर वाइंडिंग लंबाई में होगी और अनुदैर्ध्य रूप से घूमती है। यह डिजाइन उच्च गति के लिए है। (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंडो A/C के विधुत घटक (Electrical components of window A/C)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **संधारित्र का कार्य बताएं।**
- **कैपेसिटर के प्रकारों की सूची बनाएं।**
- **विभिन्न प्रकार के कैपेसिटर का वर्णन करें।**
- **रिले का कार्य बताएं।**
- **रिले के प्रकारों की सूची बनाएं।**
- **संभावित रिले (चुंबकीय) की व्याख्या करें।**

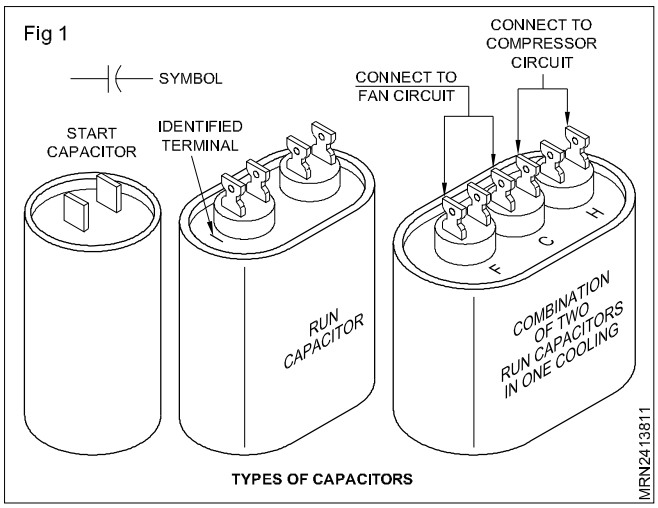
कैपेसिटर (Capacitors): एक संधारित्र (Fig 1) में दो संवाहक प्लेट होते हैं जो एक ढांकता हुआ (इन्सुलेट) सामग्री से अलग होते हैं। जब एक संधारित्र पर वोल्टेज लगाया जाता है तो संधारित्र को चार्ज करने वाली एक प्लेट पर इलेक्ट्रॉनों का निर्माण होता है। जब एक प्लेट पर चार्ज बनता है, तो दूसरी प्लेट से इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित कर दिया जाता है। जब एक संधारित्र का उपयोग प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में किया जाता है, तो आवेश के निर्माण का उपयोग वोल्टेज को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है क्योंकि यह विपरीत दिशा में बनता है। कैपेसिटर दो प्रकार के होते हैं और दो अलग-अलग उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाते हैं।

स्टार्ट कैपेसिटर आमतौर पर क्रॉस सेक्शन में गोल होते हैं और मोटर के शुरुआती टॉर्क को बढ़ाने के लिए वोल्टेज को बढ़ाने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं। स्टार्ट कैपेसिटर को एक बार में (मोटर के स्टार्टअप के दौरान) केवल कुछ सेकंड के लिए उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस समय के बाद, श्रृंखला में तार वाला एक स्विच सर्किट से शुरू होने वाले संधारित्र को खोलना या डिस्कनेक्ट करना चाहिए।

रन कैपेसिटर आमतौर पर क्रॉस सेक्शन आकार में अंडाकार या आयताकार होते हैं और वोल्टेज और एम्परेज चक्रों को संरेखित करने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं जिन्हें मोटर वाइंडिंग द्वारा उत्पन्न बैक e.m.f द्वारा अलग किया

गया है। इससे पावर फैक्टर में सुधार होता है जिससे मोटर का रनिंग करंट कम हो जाता है।

समाई की इकाई फैराड है। फैराड हालांकि समाई की एक बहुत बड़ी इकाई है। बहुत कम संख्या के उपयोग से बचने के लिए, कैपेसिटर को माइक्रोफ़ारड (mfd) में रेट किया जाता है। रन कैपेसिटर आमतौर पर स्टार्ट कैपेसिटर की तुलना में माइक्रोफ़ारड रेटिंग (2-40 mFD) कम होते हैं।



रिले (Relays): सीलबंद कंप्रेसर सिस्टम ओपन टाइप सिस्टम से अलग होते हैं।

प्रारंभिक रिले कंप्रेसर के बाहर पाए जाते हैं

प्रकार (Types)

- करंट (चुंबकीय)
- संभावना (चुंबकीय)
- थर्मल
- ठोस अवस्था (इलेक्ट्रॉनिक)

करंट रिले (Current relays): करंट रिले आमतौर पर लो टॉर्क, फ्रैक्शन हॉर्स पावर मोटर्स (जैसे रेफ्रिजरेटर कंप्रेशर्स) पर पाए जाते हैं।

संभावित रिले (चुंबकीय) (Potential relay (Magnetic)): वोल्टेज रिले कहे जाने वाले संभावित रिले का उपयोग आमतौर पर उच्च टोक़, कैपेसिटर स्टार्ट मोटर्स के साथ किया जाता है।

मोटर गति पिकअप के रूप में, उच्च वोल्टेज रिले कॉइल में अधिक चुंबकत्व बनाता है जो संपर्क बिंदुओं को अलग करता है, शुरुआती सर्किट को खोलता है। रिले कॉइल स्टार्टिंग वाइंडिंग से जुड़ा होता है। यह छोटे तार से बना होता है इसलिए इसमें से बहुत कम करंट प्रवाहित होता है।

यह कुंडल और कोर के ताप को कम करता है।

वोल्टेज के संपर्क बिंदुओं का प्रतिरोध इतना अधिक होना चाहिए कि मोटर अपनी पूर्ण गति के 90% तक पहुंचने से पहले बिंदुओं को खुलने से रोक सके। प्रिंटों को सकारात्मक रूप से खोलने और सही समय पर सर्किट से शुरुआती वाइंडिंग को हटाने के लिए प्रतिरोध काफी कम होना चाहिए। यदि नहीं, तो मोटर ज़्यादा गरम हो जाएगी।

ओएलपी (ओवर लोड प्रोटेक्टर) (OLP (Over Load Protector)): ओएलपी आमतौर पर घरेलू इकाइयों और वाणिज्यिक इकाइयों में उपयोग किया जाता है। OLP श्रृंखला में विधुत परिपथ से जुड़ा है। एयर कंडीशनिंग इकाइयों में आमतौर पर बायमेटल ओएलपी का उपयोग किया जाता है। कंप्रेसर को बिजली की आपूर्ति के साथ श्रृंखला में बाईमेटल नियंत्रण। यदि लोड किए गए बायमेटल पर कंप्रेसर का विस्तार और मोड़ होगा। बायमेटल स्ट्रिप का सिरा खुल जाएगा और कंप्रेसर रुक जाएगा (मोटर)। यह तब तक पुनरारंभ नहीं होगा जब तक सुरक्षा उपकरण ठंडा नहीं हो जाता। यह कंप्रेसर की रक्षा करता है। (वाइंडिंग्स)

कंप्रेसर वाइंडिंग (मोटर) (Compressor winding (motor): मोटर विधुत ऊर्जा को विधुत प्रेरक बल के माध्यम से यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

सीलबंद इकाई कम्प्रेसर में रोटर शाफ्ट कंप्रेसर के क्रैंकशाफ्ट के रूप में कार्य कर रहा है।

प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग इकाइयों में आमतौर पर दो प्रकार की मोटर का उपयोग किया जाता है। एक सिंगल फेज और दूसरा थ्री फेज मोटर।

सिंगल फेज मोटर (Single phase motor): सभी सिंगल फेज मोटर अपने आप स्टार्ट नहीं होगी। कमरे में एयर कंडीशनर कम्प्रेसर संधारित्र प्रदान किया जाता है।

स्टार्ट कैपेसिटर (Start capacitor): स्टार्टिंग वाइंडिंग को कैपेसिटर की मदद से स्टार्टिंग टॉर्क मिलता है।

वाइंडिंग शुरू करना (Starting winding): इसमें अधिक प्रतिरोध होता है। यह कैपेसिटर की मदद से मोटर को चलाने में मदद करके पहले मोटर को चलाने में मदद करता है।

रनिंग वाइंडिंग (Running winding): स्टार्टिंग वाइंडिंग के कट जाने पर यह रनिंग कैपेसिटर के साथ मोटर को लगातार चलाने में मदद करता है।

थर्मोस्टेट और उसके कार्य (Thermostat and its function): थर्मोस्टेट एक विधुत संचालित स्विच/नियंत्रण उपकरण है जो कंप्रेसर को साइकिल (शुरू/रोक) करके रेफ्रिजेरेटेड स्थान या उत्पाद के तापमान को नियंत्रित करता है।

थर्मोस्टेट में तापमान संवेदन बल्ब/तत्व होता है, यह सेटिंग के आधार पर तापमान परिवर्तन/भिन्नता के अनुसार कार्य करता है (कंप्रेसर से बिजली की आपूर्ति को कनेक्ट/डिस्कनेक्ट करता है)।

थर्मोस्टैट्स में आमतौर पर दो प्रकार के तत्वों का उपयोग विधुत संपर्कों या अन्य सक्रिय तंत्रों में तापमान परिवर्तन को समझने और रिले करने के लिए किया जाता है। एक द्रव से भरी ट्यूब या बल्ब है जो एक धौंकनी या डायाफ्राम से जुड़ा होता है और एक गैस, एक तरल या स्नान के संतृप्त मिश्रण से भरा होता है।

तापमान नियंत्रण (Temperature control): जब कोई प्रणाली तापमान के माध्यम से नियंत्रित होती है तो उसे तापमान नियंत्रण कहा जाता है। यह बाष्पीकरण करने वालों के तापमान को बनाए रखता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कट-इन (Cut-in): जब विधुत कनेक्शन संपर्क (बंद) में होता है तो सर्किट पूरा हो जाएगा। तो मशीन चालू हो जाएगी। (Fig 2)

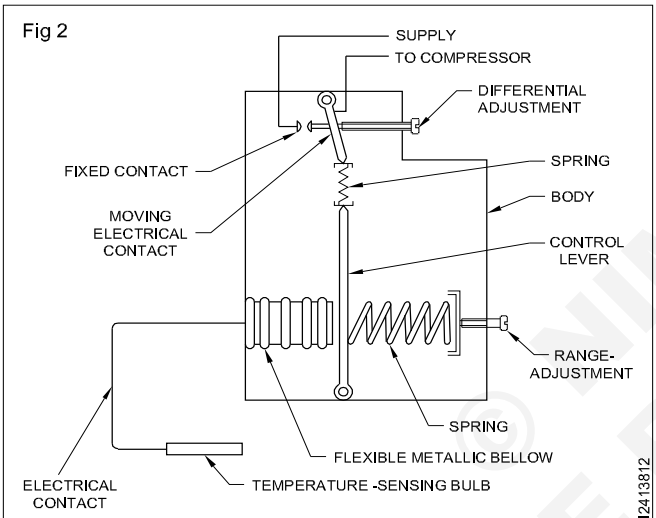
अंतर समायोजन (Differential adjustment): अंतर समायोजन तापमान नियंत्रण तंत्र में बनाया गया है। अंतर समायोजन सेटिंग्स में कट आउट और कट के बीच तापमान अंतर को नियंत्रित करता है।

तापमान नियंत्रण के भाग हैं;

- थर्मल बल्ब
- केशिका ट्यूब
- शक्ति तत्व धौंकनी
- धौंकनी वसंत
- पुश रॉड (योक)
- विधुत टर्मिनल
- विधुत संपर्क बिंदु

थर्मल बल्ब को बाष्पीकरणकर्ता के अंतिम कुंडल में या अंतरिक्ष में जकड़ा जाता है। कमरे के एयर कंडीशनर में थर्मल बल्ब बाष्पीकरणीय सक्शन फिल्टर पर स्थित होता है।

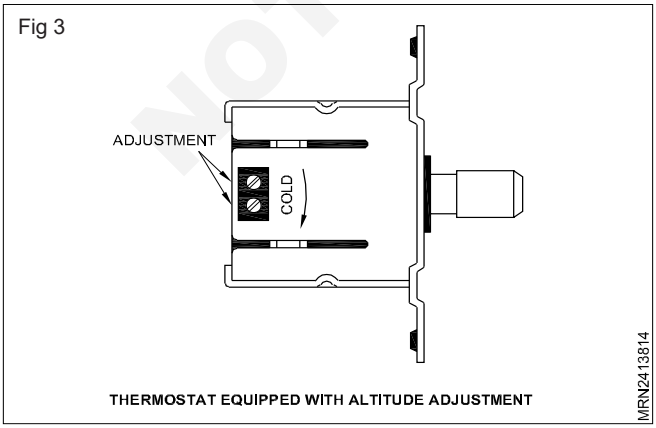
Fig 2



THERMOSTAT

जब बाष्पीकरण में तापमान बढ़ता है तो थर्मल बल्ब को भी वह तापमान मिलता है। थर्मल बल्ब द्रव फैलता है और केशिका ट्यूब के माध्यम से वाष्प दबाव शक्ति तत्व धौंकनी को धक्का देता है। धौंकनी हरकत में आ जाती है। इस क्रिया से पुश रॉड विधुत संपर्क चेहरे को धक्का देती है। इसलिए विधुत संपर्क बंद है। अब मशीन काम करना शुरू कर देती है। (Fig 2 और 3)

Fig 3



THERMOSTAT EQUIPPED WITH ALTITUDE ADJUSTMENT

बाष्पीकरण में तापमान कम होने पर थर्मल बल्ब का तापमान भी कम हो जाता है। वाष्प थर्मल बल्ब में संघनित होता है। तो शक्ति तत्व प्रतिक्रिया करता है। इस क्रिया से विधुत संपर्क खुल जाता है और मशीन बंद हो जाती है।

रिले: रिले एक विधुत चालित स्विच है जिसका उपयोग मोटर की रेटेड गति पर पहुंचने पर सर्किट से स्टार्टिंग वाइंडिंग या स्टार्टिंग कैपेसिटर को डिस्कनेक्ट करने के लिए किया जाता है।

संभावित रिले (Potential relay): संभावित या वोल्टेज प्रकार रिले का उपयोग कैपेसिटर स्टार्ट के साथ किया जाता है, कैपेसिटर स्टार्टिंग कैपेसिटर को डिस्कनेक्ट करने के लिए हेर्मेटिक कंप्रेसर मोटर चलाता है। इसका उपयोग ज्यादातर एयर कंडीशनर में किया जाता है।

इस रिले पर संपर्क बिंदु सामान्य रूप से बंद होते हैं, जब यह सक्रिय नहीं होता है। रिले वाइंडिंग को स्टार्ट वाइंडिंग के समानांतर बनाया जाता है और नॉन एनर्जेटिक लाइन रिले नंबर 1 और 2 से जुड़ा होता है। (संपर्क बिंदुओं के माध्यम से वाइंडिंग शुरू करने की श्रृंखला में)। रनिंग कैपेसिटर सीधे स्टार्टिंग वाइंडिंग के सीरीज़ सर्किट में जुड़ा होता है।

जैसे ही मोटर सक्रिय होती है, इस वाइंडिंग के सीरीज़ सर्किट में कैपेसिटर के कारण स्टार्टिंग वाइंडिंग और रिले कॉइल में वोल्टेज लाइन वोल्टेज से ऊपर बढ़ जाता है।

यह बढ़ा हुआ वोल्टेज रिले कॉइल के चारों ओर एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र पैदा करता है जो प्लंजर को आकर्षित करता है जो संपर्क बिंदु खोलता है और शुरुआती संधारित्र को डिस्कनेक्ट करता है। जैसा कि शुरुआती संधारित्र को काट दिया जाता है, प्रारंभिक घुमावदार और रिले कॉइल में वोल्टेज कम हो जाता है लेकिन सवार को पकड़ने और कंप्रेसर मोटर के चलने के समय संपर्क बिंदुओं को खुला रखने के लिए पर्याप्त रहता है। नहीं तो मोटर गर्म हो जाएगी। Fig 4, (5A, B, C)

प्रयोग करना

1.0 TR A/C के लिए 20 MFD रन कैपेसिटर

1.5 TR A/C के लिए 36 MFD रन कैपेसिटर

1.0 TR A/C के लिए 80 MFD प्रारंभिक संधारित्र

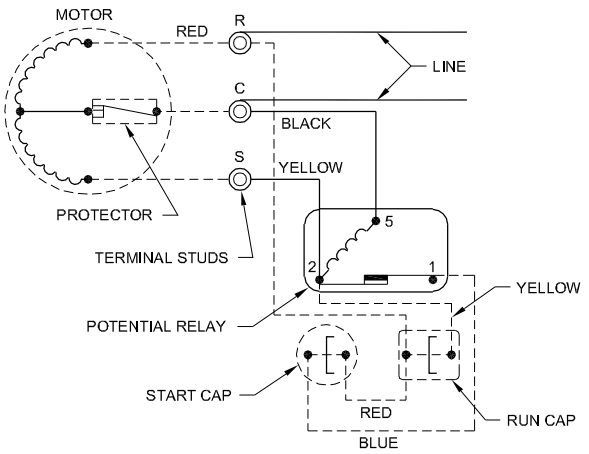
1.5 TR A/CT के लिए 100 से 120 MFD प्रारंभिक संधारित्र

कट-आउट (Cut-out): जब विधुत संपर्क खुला होता है तो सर्किट बंद नहीं होगा। इसलिए मशीन नहीं चलेगी। इस नियंत्रण में दो समायोजन हैं।

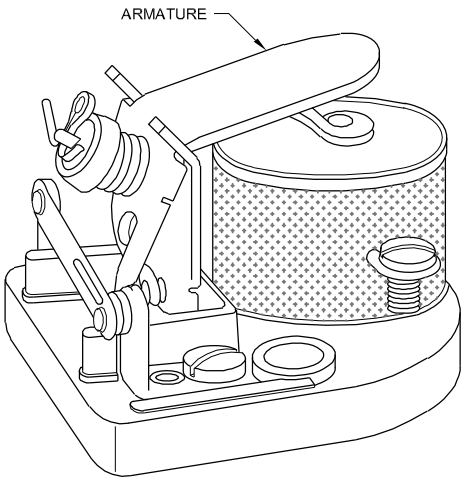
रेंज एडजस्टमेंट (Range adjustment): रेंज एडजस्टमेंट स्वचालित रूप से संचालित सिस्टम में सही न्यूनतम और अधिकतम तापमान प्रदान करता है। रेंज समायोजन एक समायोज्य बल है जो सीधे धौंकनी या डायाफ्राम पर दबाव डालता है जो स्विच को संचालित करता है। यह बल हमेशा धौंकनी पर लगाया जा रहा है चाहे स्विच कटआउट या कट-इन स्थिति में हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

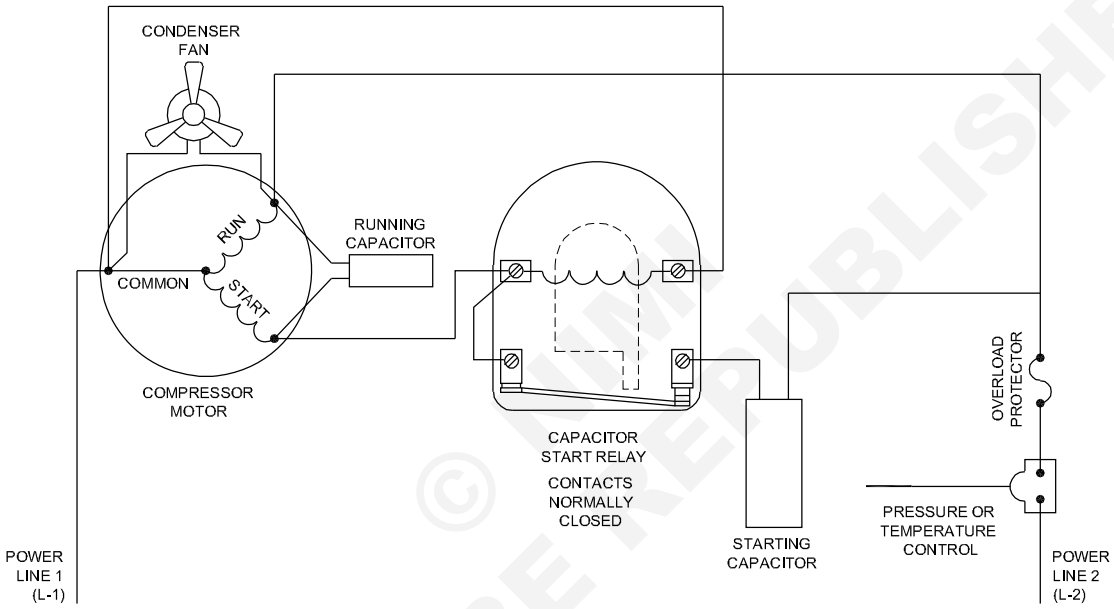
Fig 5



a) WIRING DIAGRAM FOR A POTENTIAL TYPE MAGNETIC STARTING RELAY



b) POTENTIAL TYPE RELAY



c) WIRING DIAGRAM FOR POTENTIAL RELAY

MRN2413815

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्प्लिट एसी के मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल घटक (Mechanical & electrical components of split AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट एयर कंडीशनर के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **यौगिकों के बारे में विवरण का वर्णन करें।**
- **रूम कंडीशनर ड्रेन के वेंटिलेशन का अध्ययन करें।**
- **रिमोट कंट्रोल के बारे में समझाएं।**
- **वायरिंग आरेख का अध्ययन करें।**

स्प्लिट एयर-कंडीशनर बहुत लोकप्रिय हो गए हैं क्योंकि -

1 वे विभाजन कक्षों के एयर कंडीशनिंग के लिए एक विकल्प हैं, जहां विंडो मॉडल एयर कंडीशनर का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

2 वे संचालन में बहुत चुप हैं।

3 कमरे की आंतरिक सजावट से मेल खाने के लिए कमरे की ओर की इकाइयों का चयन किया जा सकता है।

स्प्लिट एयर कंडीशनर के प्रकार (Types of split air-conditioners)

1 डायरेक्ट रूम माउंटेड स्प्लिट यूनिट (Direct room mounted split unit)

बाष्पीकरण इकाई को विभिन्न मॉडलों में स्थापित किया जा सकता है, जैसे फ्लोर माउंटिंग, वॉल माउंटिंग और सीलिंग माउंटिंग। संघनक इकाई को बाहर उपयुक्त स्थान पर रखा जाता है।

2 डक्ट सक्षम स्प्लिट यूनिट (Duct able split unit)

इस प्रकार में बाष्पीकरणकर्ता को सामान्य रूप से फॉल्स सीलिंग स्पेस के ऊपर रखा जाता है और ठंडी हवा को डक्टिंग के माध्यम से आपूर्ति की जाती है और चयनित स्थानों पर स्थित टर्मिनलों (आउटलेट) के माध्यम से वितरित की जाती है।

3 मल्टी स्प्लिट यूनिट (Multi split unit)

यह प्रणाली व्यक्तिगत कमरे के तापमान नियंत्रण की सुविधा प्रदान करती है। कई अलग-अलग कम्प्रेसर और अलग रेफ्रिजरेंट सर्किट लगाकर दो या तीन कमरों को एक साथ ठंडा करने के लिए मल्टी स्प्लिट यूनिट विकसित किए गए हैं।

स्प्लिट एयर-कंडीशनर आउटडोर यूनिट (दीवार माउंटड) (Split air-conditioner outdoor unit (wall mounted))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट A/C आउटडोर यूनिट की विशेषताओं की व्याख्या करें।**
- **बाहरी इकाई (संघनक इकाई) के चरणों की सूची बनाएं।**
- **1.5 टन और 2 टन स्प्लिट A/C के विनिर्देशों की सूची बनाएं।**

स्प्लिट A/C में रेफ्रिजरेंट पाइप लाइन के माध्यम से विधिवत इंसुलेटेड और क्लैम्प्ड के माध्यम से एक साथ जुड़े इनडोर और आउटडोर दोनों यूनिट होते हैं।

ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार बाहरी इकाइयों की आपूर्ति की जाएगी। इकाई को भवन/शीर्ष तल के शीर्ष पर रखा जाता है या यहां तक कि एम.एस. दीवार में लगभग 150 mm की दूरी पर दीवार में एंगल, फ्रेम को विधिवत कंक्रीट किया गया।

बाहरी इकाइयों में कंडेनसर, पंखे की मोटर, कंप्रेसर, बिजली के पुर्जे और सर्विस वॉल्व होते हैं।

दी गई तालिकाएँ कंडेनसर, पंखे की मोटरों और पंखे के ब्लेड के आयामों की संबंधित क्षमता को दर्शाती हैं।

कंडेनसर गार्ड में लगे सभी स्क्रू को शोर/कंपन से बचने के लिए धीरे से कस दिया जाएगा। पंखे के ब्लेड/प्रोपेलर की जांच की जाएगी ताकि वह शरीर को न छुए।

कुछ बाहरी इकाइयां पूरे संघनक क्षेत्र को कवर करने के लिए 2 पंखे की मोटरों के साथ आ सकती हैं, दोनों पंखे की मोटरों को श्रृंखला में जोड़ा जाएगा। यहां तक कि एक पंखे की मोटर भी विफल हो जाती है, संक्षेपण अनुचित होगा।

फैन मोटर को फ्रेम पर बोल्ट और नट या कुछ कंडेनसर हाउसिंग पर लगाया जाएगा। इसकी जांच करनी होगी और इसे अच्छी तरह से कसना होगा। फैन मोटर को समय-समय पर लुब्रिकेट किया जाएगा।

उचित और बेहतर संघनन के लिए, इकाई को वहां रखा जाएगा जहां आस-पास हवा/दीवार का कोई अवरोध न हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table 1

Capacity	0.5 ton	0.75 ton	1 ton	1.5 tons	2 tons
Refrigerant	R22	R22	R22	R22	R22
Condenser	17"x13" (2 row)	18"x15" (2 row)	22"x16" (2 row)	22"x16" (3 row)	22"x16" (4 row)
Condenser fan motor HP	1/33	1/2	1/10	1/5	1/4
RPM	1350	930	930	930	1350
Condenser fan blade diameter	10" (6 blade)	12-1/2" (6 blade)	13-1/2" 6 blade	16" 6 blade	16" 6 blade

सर्विस वॉल्व की फ्लेयर फिटिंग्स की जांच की जाएगी और जरूरत पड़ने पर फ्लेयर फिटिंग्स को टाइट किया जाएगा।

बाहरी इकाई में रखे गए सभी विधुत भागों की उचित कनेक्शन और इन्सुलेशन के लिए जाँच की जाएगी।

आपूर्तिकर्ता के मैनुअल के अनुसार, इनडोर यूनिट के बीच की दूरी बनाए रखी जानी चाहिए। बाहरी इकाई की दूरी में परिवर्तन के मामले में, आपूर्तिकर्ता नियमावली के अनुसार उचित परिवर्तन किया जाएगा। यहाँ कुछ इकाइयाँ (आउटडोर) आकार नीचे दिए गए हैं।

	1.5 TR	**3 TR MRU**	**3 TR SRU**
L (mm)	750	950	900
D (mm)	445	560	560
H (mm)	385	500	500
W (Kg.)	65	130	98

संघनक इकाई (CONDENSING UNIT)

1 ton	-	7 amps
1.5 ton	-	8.5 amps
2 ton	-	12 amps

विभिन्न इकाइयों के लिए सामान्य चलने वाली धाराएँ नीचे दी गई हैं।

1.5 टन और 2 टन क्षमता वाली इकाइयों के कुछ तकनीकी विवरण नीचे दिए गए हैं।

क्षमता	**1.5 Ton**	**2 Ton**
वायु प्रवाह दर एम / घंटा (सीएफएम)	858 (514)	876.5 (525)
ठंडा करने की क्षमता	4550 KCAL/HR	6050 KCAL/HR
बिजली की आपूर्ति	230 volts±10%, 50HZ, single phase	230 volts±10%, 50HZ, single phase
सामान्य शक्ति	1850 watts	2350 watts
मूल्यांकित करंट	8.5 amps	12.0 amps
सक्शन लाइन	15.875 mm (5/8”)	15.875 mm (5/8”)
तरल रेखा	9.525 mm(3/8”)	9.525 mm (3/8”)
कंप्रेसर प्रकार	Reciprocating	Reciprocating
शीतल	R-22	R-22
वजन (किलोग्राम)	12.5, 62.5	12.5, 64
ठंडा करने की क्षमता	18000 BTU/hr to 4500 Kcal/hr	24000 BTU/hr to 6000 Kcal/hr
आरपीएम	930	930
हिमाचल प्रदेश	1/8	1/8
असर का प्रकार	Self lubricated ball bearing	Self lubricated ball bearing
भौतिक डेटा चौड़ाई	760 mm	760 mm
कद	540 mm	540 mm
गहराई	310 mm	310 mm
वज़न	53 kg	61 kg.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Model 2	5M 53024
Capacity	2.0 TR
BTU/hr	24000 BTU
Kcal/hr	6000 Kcal
	1350(RPM)

Fan motor	1/8 H.P.
Type of fan blade	Propeller
Refrigerant	R22
Running current	12.0 amps

TECHNICAL SPECIFICATIONS OF SPLIT AIR-CONDITIONER

Cooling capacity	T.R	1.0	1.5	2.0
	BTU/Hr.	12000	18000	24000
	Kcal/Hr.	3000	4500	6000
Power supply	Volt Phase Cycle	230 1 50	230 1 50	230 1 50
Power input	Watts	1140	1850	2470
Running current	Amps	6.0	8.5	11.0
Energy Efficient Ratio	BTU/W	10.5	9.7	9.7
Air circulation at high speed	M^3/min. CFM	$10M^3$/min. 350	13 450	15 525
Temperature control		Thermosensor	Theromostat	
Condenser & evaporator fan motor/capacitor	H.P Mfd	1/6 2.5	1/5 2.5	1/4 4
Compressor	Type	Rotary Reciprocating	Rotary Reciprocating	Reciprocating
Refrigerant		R22	R22	R22
Cooling unit fan speed-mode		3	3	3

TECHNICAL SPECIFICATIONS OF SPLIT AIR-CONDITIONER

Performance Data

Indoor unit							
Cooling capacity	kW		2	2.5	3.5	4.5	5
Cooling range (min. - max.)	kW		0.3 - 3.0	0.3 - 3.5	0.3 - 4.5	0.3 - 5.0	0.3 - 5.5
Power input (min.- rated - max.)	kW	Co	0.07- 0.35-0.680	07- 0.47-0.88	0.07- 0.77-1.25	0,07- 1.22-1.49	0.07- 1.49-1.75
EER	W/W		5.63 5.26	4.55	3.69	3.36	
Energy efficiency class		Co	A A	A A	A		
Annual energy consumption	kWh		177 237	385	610	745	
Heating capacity	kW		2.5 3	4 5,5	6		
Heating range (min.-max.)	kW		0.3-5.0	0.3-5.8	0.3-6.1	0.3-6.5	0.3-6.7
Power input (min.- rated - max.)	kW	HP	0.07-0.44-1.30	0.07-0.56-1.60	0.07-0.84-1.60	0.07-1.34-1.70	0.07-1.54-1.75
COP	W/W		5.68	5.36	4.76	4.1	3.9
Energy efficiency class		HP	A	A	A	A	A

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Physical data indoor unit

Indoor unit							
Air flow (h/l)	M3/h-l/s	CO	612/288-170/80	624/306-173/85	696/318-193/88	744/372-207/103	804/408-223/113
Sound pressure level (h/l)	dB(A)	CO	42/26	43/27	45/27	47/30	49/31
Sound power level (h/l)	dB(A	CO	57/41	58/42	60/42	62/45	64/46
Air flow (h/l)	M3/h-l/s	HP	648/348-180/97	666/348-185/97	696/348-193/97	744/384-207/107	804/420-223/117
Sound pressure level (h/l)	dB(A	HP	42/26	43/27	45/27	47/30	49/31
Sound power level (h/l)	dB(A	HP	57/41	58/42	60/42	62/45	64/46
Dimensions (hxwxd)	Mm		295x790x242	295x790x242	295x790x242	295x790x242	295x790x242
Weight	kg		12	12	12	12	12

Physical data outdoor unit

Outdoor unit							
Air flow	M3/h-l/s	CO	1662-462	1800-500	2232-620	2232-620	2370-658
Sound pressure level	dB(A)	CO	46	48	50	50	52
Sound power level	dB(A)	CO	61	63	65	65	67
Operating range	℃	CO	-10 46	-10 46	-10 46	-10 46	-10 46
Air Flow	M^3/h-l/s	HP	1530-425	1662-462	2088-580	2088-580	2232-620
Sound pressure level	dB(A)	HP	46	48	50	50	52
Sound power level	dB(A)	HP	61	63	65	65	67
Operating range	℃	HP	-15 24	-15 24	-15 24	-15 24	-15 24
Dimensions (hxwxd)	Mm		550x780x290	550x780x290	550x780x290	550x780x290	550x780x290
Weight	Kg		39	39	40	40	40
Compressor type			Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary
Flare connections (gas-liquid)			3/8"-1/4"	3/8"-2/8"	3/8"-2/8"	4/8"-2/8"	1/2"-1/4"
Minimum pipe length	M		2	2	2	2	2
Maximum pipe length	M		20	20	20	20	20
Maximum height difference	M		10	10	10	10	10
Charge less pipe length	M		15	15	15	15	15
Power supply	V-ph-Hz		220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतिष्ठित इकाई मॉडल की 2 टन इकाइयों के तकनीकी विनिर्देश नीचे दिए गए हैं (बाहरी इकाई)।

कंडेंसर (Condenser)

संघनित्र का कार्य अतितापित उच्च दाब प्रशीतक वाष्प से ऊष्मा निकालना और वाष्प को उप-ठंडा उच्च दाब प्रशीतक द्रव में संघनित करना है। घरेलू एयर-कंडीशनर के लिए शीतलन माध्यम वायु है। (Fig 1)

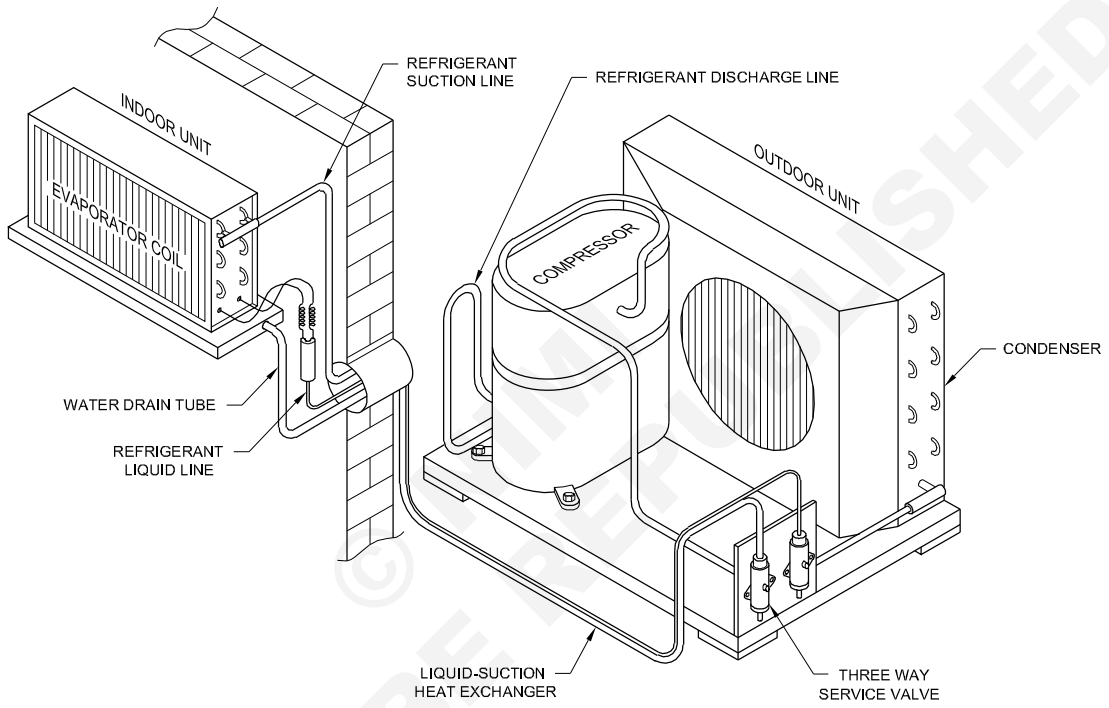
विस्तार उपकरण (Expansion devices)

एक विस्तार उपकरण कंडेनसर और बाष्पीकरण के बीच की एक कड़ी है। केशिका ट्यूब घरेलू विभाजन इकाइयों में एक विस्तार उपकरण है। कैपिलरी ट्यूब ऑफ साइकिल के दौरान सक्शन और डिस्चार्ज साइड प्रेशर को बराबर करने की अनुमति देता है, इसका उपयोग सीएसआर और पीएससी सर्किट पर काम कर रहे कंप्रेसर, कंप्रेसर मोटर्स के साथ किया जा सकता है जो कम शुरुआती टॉर्क प्रदान करते हैं।

लिक्विड लाइन ड्रायर फिल्टर (Liquid line drier filter)

लिक्विड लाइन ड्रायर फिल्टर का कार्य सिस्टम में नमी को अवशोषित करना है। यह तांबे की गड़गड़ाहट, गंदगी, धूल आदि जैसे विदेशी कणों को भी फिल्टर करता है। यह विस्तार उपकरण को बर्फ (नमी) या अन्य कणों के कारण अवरुद्ध होने से बचाता है। यह कंप्रेसर को धातु की गड़गड़ाहट या धूल आदि से होने वाले नुकसान से भी बचाता है।

Fig 1



PARTS OF A SPLIT AIR CONDITIONER

बाष्पीकरण करनेवाला (Evaporator): बाष्पीकरणकर्ता का कार्य उस क्षेत्र से गर्मी को दूर करना है जिसे ठंडा किया जाना है और इसे वांछित तापमान पर बनाए रखना है। हर्मेटिक सिस्टम में बाष्पीकरणकर्ता के विभिन्न प्रकार के निर्माण उपयोग में हैं।

तरल चूषण हीट एक्सचेंजर (Liquid suction heat exchanger): एक तरल सक्शन हीट एक्सचेंजर में कम तापमान रिटर्न गैस उच्च तापमान तरल से गर्मी उठाती है, जिससे सब-कूलिंग बढ़ जाती है और फ्लैशिंग कम हो जाती है। इससे सिस्टम की क्षमता बढ़ने की उम्मीद है। इस प्रक्रिया के दौरान कंप्रेसर चूषण पर सुपर हीट बढ़ जाती है, जिससे गैस की विशिष्ट मात्रा भी बढ़ जाती है।

सक्शन लाइन संचायक (Suction line accumulator): एक सक्शन लाइन संचायक तरल रेफ्रिजरेंट को कम लोड की स्थिति में कंप्रेसर में प्रवेश करने से रोकता है।

पंखा, पंखा मोटर, ब्लोअर (Fan, Fan motor, Blower): पंखे, पंखे की मोटर और ब्लोअर का कार्य डिजाइन के अनुसार कंडेनसर और बाष्पीकरणकर्ता पर आवश्यक मात्रा में वायु प्रवाह प्रदान करना है। इन घटकों का चयन बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि पंखे के कूल्ड कंडेंसर या बाष्पीकरण पर वायु प्रवाह में किसी भी परिवर्तन का इन कॉइल की क्षमता पर बड़ा प्रभाव पड़ता है।

सर्द टयूबिंग (Refrigerant tubing): स्प्लिट एयर कंडीशनर में बाष्पीकरण इकाई और संघनक इकाई रेफ्रिजरेंट ट्यूबिंग द्वारा जुड़ी होती है।

कंडेनसिंग यूनिट को कनेक्टिंग ट्यूबिंग, बेंड्स आदि में दबाव ड्रॉप को कम करने के लिए जितना संभव हो सके रखा जाना चाहिए। तेल बनाने के लिए अन्य विकल्प उपलब्ध होने पर, वाष्पीकरण इकाई की तुलना में उच्च स्तर पर कंडेनसिंग यूनिट को माउंट करने से बचा जाना चाहिए। आसान कंप्रेसर पर लौटें।

इकाइयों के बीच की दूरी सामान्य रूप से क्षैतिज दूरी होगी: 40 फीट (12 मीटर) लंबवत दूरी - 20 फीट (6 मीटर।)

सभी एयर-कंडीशनर मॉडल कम्प्रेसर में चार्ज किया गया तेल 40 फीट लंबी

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्यूबिंग (12 मीटर) तक संचालित करने के लिए पर्याप्त होगा। जब 40 फीट से अधिक लंबी ट्यूबिंग के लिए एक विशिष्ट स्थापना। कंप्रेसर को 90 मिलीलीटर के रूप में अतिरिक्त तेल की एक विशिष्ट मात्रा के साथ चार्ज किया जाना चाहिए। प्रारंभिक 40 फीट की दूरी को पार करने के बाद प्रत्येक 10 फीट लंबाई के लिए। सक्शन लाइन अच्छी तरह से अछूता होना चाहिए।

रूम माउंटेड/डक्टेबल स्प्लिट ए/सी के लिए सुझाए गए ट्यूब साइज।

Capacity	Suction line		Liquid line
	Up flow	Down/Hori. flow	
1.0 TR	1/2" OD	5/8" OD	5/16" OD
1.5 TR	1/2" OD	5/8" OD	3/8" OD
1.7 TR	1/2" OD	3/4" OD	3/8" OD
2.0 TR	5/8" OD	3/4" OD	3/8" OD
3.0 TR	3/4" OD	7/8" OD	3/8" OD
3.75 TR	3/4" OD	$1\frac{1}{8}$" OD	1/2" OD
5.0 TR	7/8" OD	$1\frac{1}{8}$" OD	1/2" OD

कमरे का वेंटिलेशन(Ventilation of room)

स्प्लिट यूनिट की कूलिंग यूनिट सीधे कमरे के अंदर लगाई जाती है, आम तौर पर कमरे के वेंटिलेशन के लिए ताजी बाहरी हवा की आपूर्ति के लिए कोई अंतर्निहित प्रावधान नहीं होता है। कुछ अनुप्रयोगों में विभाजित इकाइयों का उपयोग करते समय, आवश्यक ताजी बाहरी हवा की आवश्यकता और मात्रा पर विचार किया जा सकता है और उपयुक्त बाहरी प्रावधान किए जा सकते हैं।

Compressor motor circuits & accessories

Capacity	Compressor motor circuit	Run capacitor	Start capacitor
1 TR	PSC/CSR	25 mfd	60/80 mfd
1.5 TR	PSC/CSR	36 mfd	80/100 mfd
2.0 TR	PSC/CSR	45 mfd	150/200 mfd

घनीभूत पानी की निकासी(Drainage of condensate water)

जब बाष्पीकरणकर्ता के चारों ओर की हवा ठंडी हो जाती है, तो हवा में नमी बाष्पीकरणकर्ता के नीचे पानी के रूप में जमा हो जाती है। 'कंडेनसेट' के रूप में संदर्भित इस पानी को बाष्पीकरणकर्ता के नीचे एक पैन में एकत्र किया जाता है और इसे वातानुकूलित स्थान से हटा दिया जाना चाहिए। इसलिए, जहां भी इनडोर इकाइयां लगाई जाती हैं, वहां इस घनीभूत पानी को कमरे से दूर ले जाने के लिए धीरे-धीरे ढलान वाली नाली ट्यूब होनी चाहिए। यदि पानी ठीक से नहीं निकाला जाता है, तो यह नाली के पैन में जमा हो सकता है जब तक कि यह अतिप्रवाह न हो और कमरे में गिर न जाए।

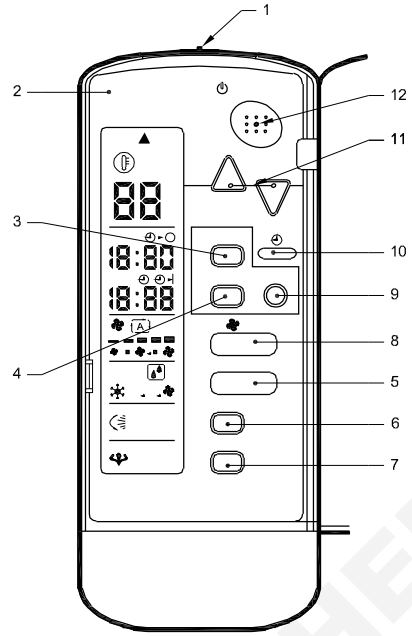
रिमोट कंट्रोलर (Remote Controller) (Fig 2)

कार्यों (Functions)

ट्रांसमीटर (Transmitter)

इनडोर यूनिट को सिग्नल भेजता है

Fig 2



1. TRANSMITTER
2. DISPLAY
3. OFF TIMER BUTTON
4. ON TIMER BUTTON
5. MODE SELECTOR BUTTON
6. SWING BUTTON
7. POWERFUL BUTTON
8. FAN SETTING BUTTON
9. TIMER CANCEL BUTTON
10. CLOCK BUTTON
11. TEMPERATURE/TIME ADJUSTMENT BUTTONS
12. ON/OFF BUTTON

REMOTE CONTROLLER

MRN2414522

प्रदर्शन (Display): करेंट सेटिंग्स प्रदर्शित करता है। स्पष्टीकरण के उद्देश्य से प्रत्येक अनुभाग को उसके सभी डिस्प्ले के साथ दिखाया गया है।

ऑफ टाइमर ऑपरेशन (OFF timer operation): एयर कंडीशनर को स्वचालित रूप से बंद करने के लिए टाइमर फ़ंक्शन उपयोगी होते हैं। जब एयर कंडीशनर चल रहा हो तो 0:00 बजे टाइमर बंद करें प्रदर्शित होता है। ऊपर या नीचे बटन दबाएं और समय निर्धारित करें। टाइमर को एक बार फिर से दबाएं। टाइमर लैंप जलता है।

ऑन टाइमर ऑपरेशन (ON timer operation): जांचें कि घड़ी सही है। यदि नहीं, तो घड़ी को वर्तमान समय पर सेट करें। जब एयर कंडीशनर चालू न हो तो ऑन टाइमर बटन दबाएं। समय प्रदर्शित होता है। ऊपर या नीचे बटन दबाएं और समय निर्धारित करें। टाइमर फिर से दबाएं। टाइमर रद्द करने के लिए, रद्द करें दबाएं, फिर टाइमर लैंप बंद हो जाता है।

मोड चयनकर्ता बटन(Mode selector button): कोई मोड चुनें। बटन के प्रत्येक दबाने से क्रम में मोड सेटिंग आगे बढ़ती है।

स्विंग (Swing): यह वायु प्रवाह दिशा को समायोजित कर सकता है। हर बार जब बटन दबाया जाता है तो संकेतक रोशनी प्रकट होती है या एक कोण पर फ्लैप को रोकने के लिए गायब हो जाती है, स्विंग बटन दबाएं और कोई डिस्प्ले नहीं।

शक्तिशाली संचालन (Powerful operation): शक्तिशाली संचालन किसी भी ऑपरेशन मोड में शीतलन प्रभाव को जल्दी से अधिकतम करता है। इस ऑपरेशन के साथ अधिकतम क्षमता प्राप्त करें।

फैन सेटिंग (Fan setting): वायु प्रवाह दर सेटिंग का चयन करता है।

टाइमर रद्द (Timer cancel): टाइमर सेटिंग रद्द करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

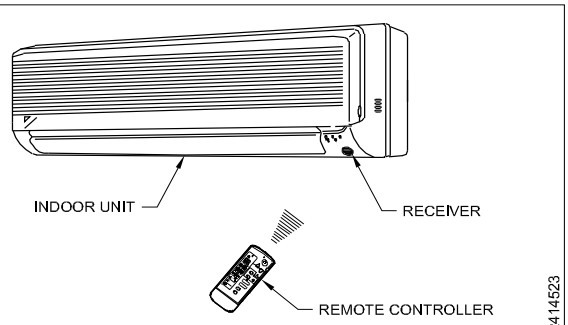
घड़ी (Clock): यह घड़ी सेट करने के लिए है। घड़ी सेट करने के लिए ऊपर या नीचे बटन दबाएं।

तापमान/समय समायोजन (Temperature/time adjustment): तापमान या समय सेटिंग बदलें।

चालू/बंद (ON/OFF): ऑपरेशन शुरू करने के लिए इसे एक बार दबाएं और इसे रोकने के लिए फिर से दबाएं।

रिमोट कंट्रोलर का उपयोग करने के लिए, ट्रांसमीटर को इनडोर यूनिट पर लक्षित करें (Fig 3)। अगर यूनिट और रिमोट कंट्रोलर के बीच सिग्नल को ब्लॉक करने के लिए कुछ है, तो यूनिट काम नहीं करेगी।

Fig 3



OPERATING THE REMOTE

सावधानी: रिमोट कंट्रोलर को न छोड़ें। इसे गीला मत करो।

कमरे के अंदर केवल स्प्लिट A/C कूलिंग कॉइल और ब्लोअर काम करेंगे, इसलिए कमरे में ठंडक बहुत आरामदायक लगती है और कोई शोर नहीं होगा।

स्प्लिट A/C कूलिंग कॉइल का माउंटिंग 2 क्लैंप के साथ बहुत आसान है, जहां विंडो मॉडल A/C का उपयोग नहीं किया जा सकता है। स्प्लिट A/C को आसानी से लगाया जा सकता है और कमरे को बड़े करीने से सजाया जा सकता है।

स्प्लिट A/C 3 प्रकारों में उपलब्ध हैं:

1) फ्लोर मॉडल 2) वॉल माउंटिंग और

3) छत बढ़ते।

स्थापना के लिए महत्वपूर्ण बिंदु (Important points for installation): संघनक इकाई को बाष्पीकरणकर्ता के ऊपर फिट किया जा सकता है। साथ ही इसे कूलिंग कॉइल के उच्च/निम्न (या) समान स्तर पर लगाया जा सकता है।

गैस की मात्रा को कम करने के लिए कंडेंसिंग यूनिट को कूलिंग कॉइल के बहुत करीब रखा जाना चाहिए। पाइप लाइन की लंबाई भी कम की जा सकती है।

संघनक इकाई को बाष्पीकरणकर्ता के ऊपर तय नहीं किया जाना चाहिए। क्योंकि बाष्पीकरण में यात्रा करने वाले तेल को वापस लाने के लिए सीलबंद प्रणाली में कोई तेल विभाजक नहीं होता है।

कंडेंसिंग यूनिट पर सन स्ट्रोक के लिए शीट (छायांकन) दिया जाता है।

एयर शॉर्ट साइकलिंग से बचने के लिए सावधानी बरतें, अन्यथा कंप्रेसर ओएलपी द्वारा उच्च संघनन के साथ यात्रा करेगा।

स्प्लिट ए / सी . के विनिर्देश (Specifications of split A/C)

3 प्रकार हैं:

1) डायरेक्ट माउंटेड स्प्लिट A/C

2) डक्टेबल स्प्लिट A/C

3) बहुविभाजन

स्प्लिट A/C फैन मोटर की बाहरी इकाई में 220V पर 1/5 HP की क्षमता वाला सिंगल शाफ्ट होता है।

कूलिंग कॉइल फैन मोटर की इनडोर यूनिट में 220V पर 1/32 HP की क्षमता वाला डबल शाफ्ट होता है।

स्प्लिट A/C में 3 सिस्टम हैं

1) वायु प्रवाह प्रणाली

2) प्रशीतन प्रणाली

3) विधुत प्रणाली।

स्प्लिट A/C आंतरिक इकाई हवा की दिशा के लिए प्लास्टिक और एयर लौवर से ढकी हुई है।

पंखे की मोटर की गति 220V, 5 एम्पीयर पर 800 rpm है। दोनों इनडोर और आउटडोर यूनिट के लिए।

1 टन की शीतलन क्षमता = 12000BTUऔर 1.5 टन के लिए 18000 BTU है। कंप्रेसर 8 से 9 Amp लेता है। 220 वोल्ट पर पूर्ण भार में। स्प्लिट A/C में रेफ्रिजरेंट चार्ज R 22 है।

स्प्लिट A/C में फैन / ब्लोअर मोटर बेयरिंग (Fan/ blower motor bearing in split A/C)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट एसी ब्लोअर मोटर में इस्तेमाल होने वाले बेयरिंग की सूची बनाएं।**
- **बुश और बॉल बेयरिंग के बारे में विस्तार से बताएं।**
- **मौजूदा बेयरिंग को हटा दें और नए बेयरिंग को ठीक करें।**

असर का प्रकार (Kind of bearing): स्प्लिट A/C में दो प्रकार के बेयरिंग का उपयोग किया जाता है।

- बुश (या आस्तीन) असर
- बॉल बियरिंग

बुश बेयरिंग (Bush bearing): बुश बेयरिंग आमतौर पर कांस्य धातु से बना होता है। विंडो ए/सी में ½ "आकार में मोटर शाफ्ट के साथ ½" आकार में प्रयुक्त बुश बेयरिंग। (आईडी ½" और ओडी ½ "से 1")
बुश बेयरिंग को हाथ से प्रेस विधि द्वारा मैन्युअल रूप से तय किया जाना है। शाफ्ट पर बेयरिंग फिक्स करने से पहले, शाफ्ट को महीन एमरी से पॉलिश

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

किया जाना चाहिए। पूरी सफाई जरूरी है। गंदगी और नमी खतरनाक अपराधी हैं। मैनुअल फिक्सिंग का प्रकार अच्छा परिणाम देगा और असर वाले शोर को मिटा देगा और असर वाले जीवन को बढ़ाएगा।

बॉल बेयरिंग (Ball bearing): बॉल बेयरिंग को 2 प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है ग्रीसेबल और नॉन-ग्रीसेबल (सीलबंद प्रकार)। बॉल बेयरिंग को हटाया जा सकता है और TMFT किट (स्लीव और इम्पैक्ट रिंग) के बेयरिंग एक्सट्रैक्टर से लगाया जा सकता है। सबसे लोकप्रिय ब्रांडेड बियरिंग SKF/NBC के नाम से आती है।

बुश और बॉल बेयरिंग की विस्तृत व्याख्या: बुश बेयरिंग (विक प्रकार) (Detailed explanation of bush and ball bearing: Bush bearing (wick type)): बुश बेयरिंग आमतौर पर कांस्य धातु से बना होता है। प्रत्येक व्यक्तिगत असर इष्टतम गर्मी उपचार प्राप्त करता है जिसके परिणामस्वरूप 59 से 63 एचआरसी के बीच कठोरता होती है। तेल के साथ असर को लुब्रिकेट करने के लिए एंड शील्ड का प्रावधान है। हर 2 से 3 महीने में बुश बेयरिंग में तेल लगाना चाहिए। इसके अलावा पंखे की सर्विसिंग के दौरान पहनने को कम करने के लिए जंग से बचाने के लिए मोटर बेयरिंग को तेल लगाया जाना चाहिए।

नए बुश बेयरिंग को बदलते समय, रेडीमेड झाड़ियाँ उपलब्ध होती हैं जिन्हें नए बुश बेयरिंग को बदलते समय मैन्युअल रूप से स्थापित किया जा सकता है। झाड़ी के असर को हटाने या ठीक करने के लिए कभी भी हथौड़े का उपयोग न करें।

बॉल बेयरिंग (Ball bearing): बॉल बेयरिंग दो प्रकार की होती है जो आमतौर पर एके फैन मोटर में उपयोग की जाती है।

- बंद बॉल बेयरिंग (ढाल प्रकार)
- ओपन बॉल बेयरिंग

क्लोज्ड बॉल बेयरिंग (Closed ball bearing): इस प्रकार के बेयरिंग में लाइफ टाइम लुब्रिकेशन के लिए ग्रीस से भरे बियरिंग के ऊपर शील्ड कवर होता है।

ओपन बॉल बेयरिंग (Open ball bearing): दोनों बंद और खुली बॉल बेयरिंग वांछित संरचना प्राप्त करने के लिए बनाई जाती हैं, गर्मी उपचार के दौरान बिना धातु की संरचना को कुछ आवश्यकता की पुष्टि करनी चाहिए। यह आवश्यक है कि एनील्ड अवस्था में कार्बाइड को महीन अनाज के रूप में समान रूप से वितरित किया जाए। यह संरचना सामग्री के मशीनिंग गुणों के लिए भी महत्वपूर्ण है। अत्यधिक तापमान का सामना करने के लिए आमतौर पर धातु साबुन के आधार पर केवल उच्च ग्रेड ग्रीस का उपयोग किया जाना चाहिए। आंसू के क्षरण को रोकने के लिए रोलिंग तत्वों, रेस अवे और केज के बीच अंतर-धातु संपर्क को रोकने के अलावा, उपयोग किए जाने वाले उच्च ग्रेड ग्रीस खराब होने के खिलाफ स्थिर होना चाहिए और संरचना में बदलाव नहीं होना चाहिए।

इस प्रकार के बेयरिंग का उपयोग बेयरिंग को खराब होने से रोकने के लिए किया जाता है और लंबे समय में कमरे के A/C के सुचारू प्रदर्शन के लिए किया जाता है।

पुराने खराब बेयरिंग को हटाना और नए बेयरिंग को ठीक करना: जैसा कि पहले बताया गया है, बुश बेयरिंग को शाफ्ट से हाथ से या मैलेट का उपयोग करके हटाया जाना चाहिए (बॉल बेयरिंग को हटाने के लिए कभी भी लोहे के हथौड़े का उपयोग न करें क्योंकि यह मोटर के शाफ्ट को नुकसान पहुंचाएगा और बुश बेयरिंग क्षतिग्रस्त हो जाएगा।)

पुलर का उपयोग करके बॉल बेयरिंग को हटाया जा सकता है।

सावधानी

- **बेयरिंग को हटाने से पहले मोटर की एंड शील्ड को सटीक संरेखण के लिए पंच के साथ चिह्नित किया जाना चाहिए।**
- **नए बेयरिंग को ठीक करने के बाद, एंड शील्ड को ठीक करें और बोल्ट को कस लें और फिक्स और शील्ड के लिए कभी भी हथौड़े का इस्तेमाल न करें क्योंकि यह बेयरिंग को गलत तरीके से पेश करेगा या बेयरिंग को भी नुकसान पहुंचाएगा।**

स्प्लिट A/C सिस्टम में वायरिंग (Wiring in split A/C system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट A/C सिस्टम की विशेषताओं का वर्णन करें।**
- **रिले, थर्मोस्टेट के कार्य की व्याख्या करें।**
- **चयनकर्ता स्विच के बारे में समझाएं।**
- **स्प्लिट A/C में वायरिंग के विभिन्न मॉडलों की सूची बनाएं।**

स्प्लिट ए / सी का कार्य सिद्धांत (The working principle of split A/C): जैसा कि आप विंडो A/C के कार्य प्रदर्शन से अवगत हैं, विंडो A/C के कार्य इसके लिए उपयुक्त हैं, इकाइयों के उस स्थान में एक और केवल संशोधित चीज है। स्प्लिट A/C सिस्टम में लो साइड / हाई साइड को अलग-अलग बाहरी और इनडोर यूनिट के रूप में उचित इन्सुलेशन के साथ रेफ्रिजरेंट लाइनों के साथ जोड़ा जाता है।

इस प्रणाली में आवश्यक कमरे/स्थान के माध्यम से वाष्पीकरण और हवा (ठंडा) प्रदान करने के लिए इनडोर इकाई में अतिरिक्त प्रशंसक मोटर प्रदान की जाती है। इस स्प्लिट A/C सिस्टम में आउटडोर यूनिट को सिंगल स्पीड (हाई स्पीड) मोटर (प्रोपेलर टाइप ब्लेड्स के साथ) के साथ फिक्स किया जाता है। इंडोर इकाइयों को ब्लोअर मॉडल के साथ विधिवत रखा गया है और शाफ्ट के ऊपर हल्का किया गया है। पंखे की मोटर की गति 2 या अधिक होगी।

इस विभाजन इकाइयों में सिस्टम में गैस बर्बाद किए बिना कोई भी यांत्रिक मरम्मत की जा सकती है क्योंकि यूनिट में सर्विस वाल्व होता है। उसके द्वारा हम सर्विस वॉल्व को बंद करके बची हुई गैस को बचा सकते हैं। सभी वायरिंग कनेक्शन दिए जाने के बाद किसी भी अनुचित कनेक्शन (या) ओपन अप लीड के लिए एक बार फिर से जांच करें और फिर इसे ठीक करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उचित चरणबद्ध सॉकेट 15 Amp/30 Amp का उपयोग करें, मुख्य तार को सही आकार के प्लग से कनेक्ट करें। संकेत लैंप प्रावधान और सही छेद के साथ चालू/बंद स्विच के साथ सॉकेट का उपयोग करें। सॉकेट पर प्लग डालें। स्विच ऑन करने से पहले, फैन मोटर ब्लेड को शरीर को न छूएं (हाथ से, बाहरी रूप से) और ब्लोअर शरीर को न छूएं (इनडोर) की जांच करें।

संतुष्ट होने के बाद, उपयोग और सामान्य जांच के साथ शुरू में यूनिट शुरू करें और पंखे को चालू करें, कुछ मिनटों तक प्रतीक्षा करें और निरीक्षण करें, फिर कंप्रेसर के स्विच को चालू स्थिति में बदलें। चालू इकाई के एम्पीयर की जाँच करें और आपूर्तिकर्ता के मैनुअल के साथ तुलना करें।

वोल्टेज स्टेबलाइजर के माध्यम से यूनिट को कनेक्ट करना न भूलें (स्टेबलाइजर की क्षमता क्षमता या आपूर्तिकर्ता के मैनुअल से मेल खाना चाहिए)।

देखें कि थर्मोस्टेट का फीलर बल्ब फीलर बल्ब क्लिपिंग के सही स्थान पर ठीक से जकड़ा हुआ है, जिससे एसी नॉन स्टॉप रनिंग या शॉर्ट साइकलिंग होता है।

यूनिट में रिले का कार्य कंप्रेसर की स्टार्टिंग वाइंडिंग (शुरुआती वाइंडिंग पर बिजली की आपूर्ति में कटौती) के माध्यम से आवश्यक अतिरिक्त ऊर्जा देना है। फिर कंप्रेसर रनिंग वाइंडिंग के साथ लगातार चलता है।

प्रारंभिक संधारित्र का कार्य श्रृंखला में जुड़ा प्रारंभिक टोक़ (अतिरिक्त ऊर्जा) देना है।

कैपेसिटर रनिंग का कार्य रनिंग टॉर्क को बढ़ाना और कंप्रेसर पर फेज डिफरेंस और पावर फैक्टर बनाना है।

चयनकर्ता स्विच/मास्टर नियंत्रण का उपयोग यूनिट को बंद, चालू करने और इनडोर यूनिट के पंखे की मोटर की गति को कम-मध्यम-उच्च बदलने के लिए किया जाता है।

कंप्रेसर लाइन 'टी' स्टार्ट के माध्यम से जुड़ी हुई है। यदि थर्मोस्टैट केवल बंद स्थिति/कट आउट स्थिति में पाया जाता है, तो पंखे की मोटर (इनडोर) चयनकर्ता स्विच को बंद करने के साथ-साथ कार्य करेगी, जब भी कंप्रेसर बंद हो जाता है/बाहर में पंखे की मोटर कट जाती है तो वह उस तरह से काम नहीं करेगा जुड़े हुए।

इनडोर यूनिट में प्रदान किया गया फिल्टर बाष्पीकरणीय कुंडल के माध्यम से ड्राइंग हवा को फ़िल्टर करने के लिए है और ठंडी हवा के साथ उद्घाटन के माध्यम से बाहर निकाल दिया जाता है। चूंकि जल निकासी क्षेत्र (वाष्पीकरण क्षेत्र) अधिक है, वायु संग्रह अधिक होगा और बाहर फेंक दिया जाएगा।

उन्नत मॉडल में उपयोग किए जाने वाले फ़िल्टर Fig 1 में दिखाए गए हैं।

विभिन्न विभाजित A/C इकाइयों के वायरिंग आरेख नीचे दिए गए हैं (Fig 2A और Fig 2B)

विभिन्न इकाइयों के लिए उपयोग किए जाने वाले कैपेसिटर।

	1 ton	1.5 ton	2 ton
स्टार्ट क्षमता	—	80/100mfd.	150/200 mfd.
रन क्षमता	25 mfd.	36 mfd.	45 mfd.

Fig 1

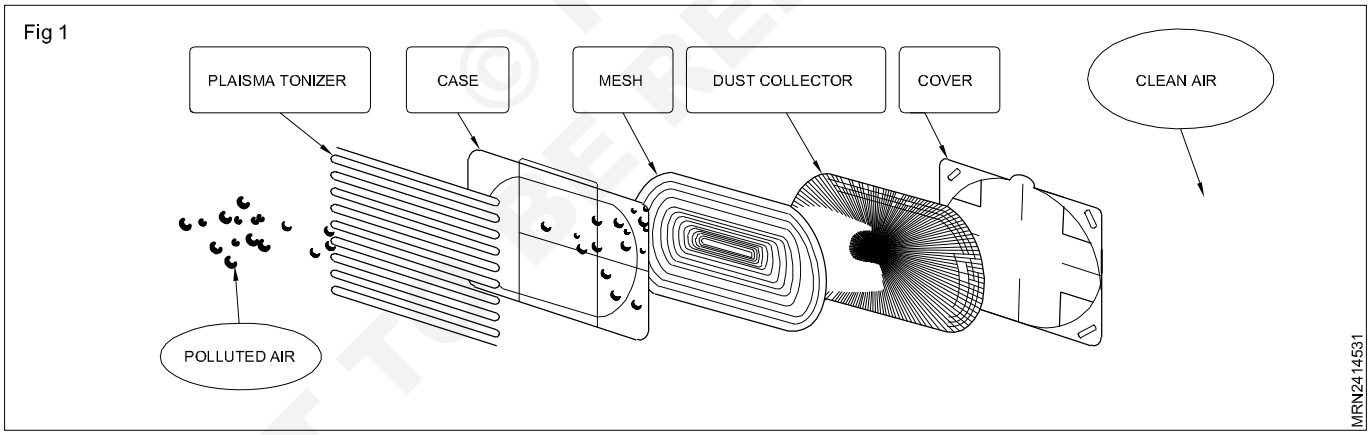
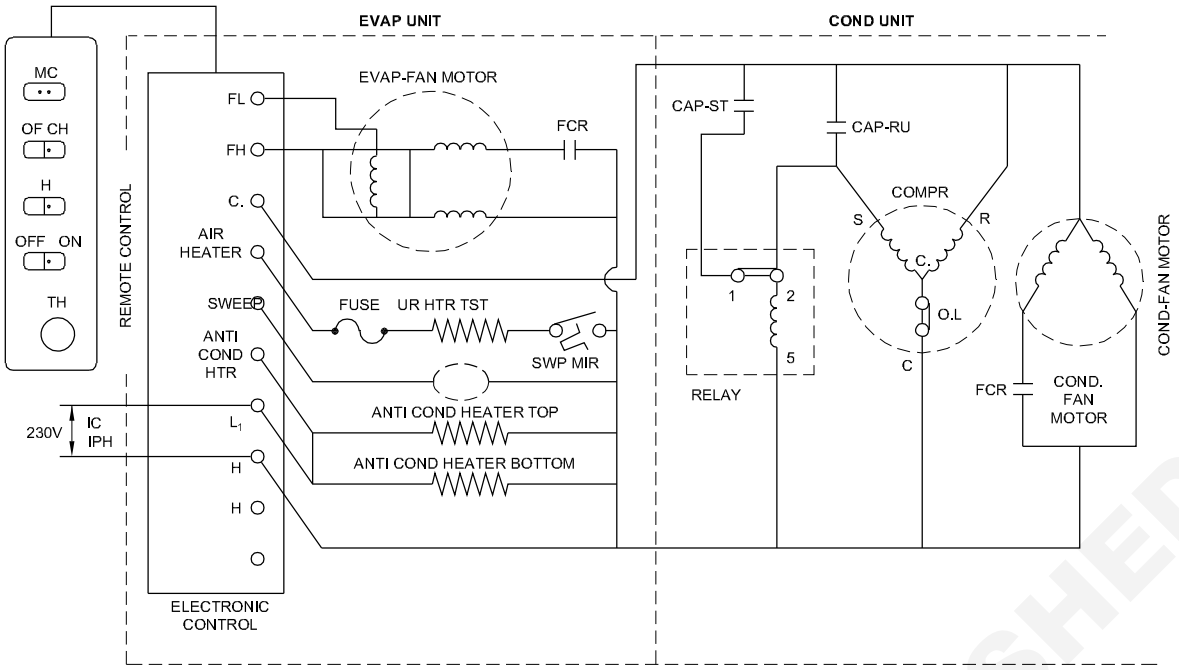


Fig 3 में दिखाए गए 1 और 1.5 टन के लिए स्प्लिट A/C वायरिंग आरेख

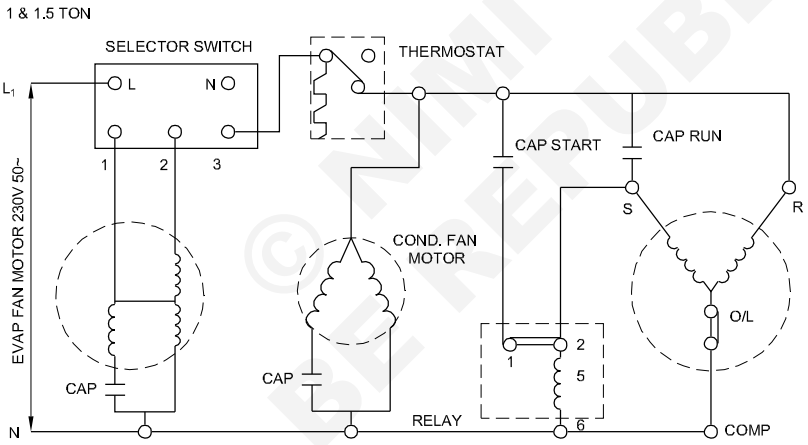
Fig 4 में दिखाए गए 2 और 3 टन के लिए स्प्लिटA/C वायरिंग आरेख

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



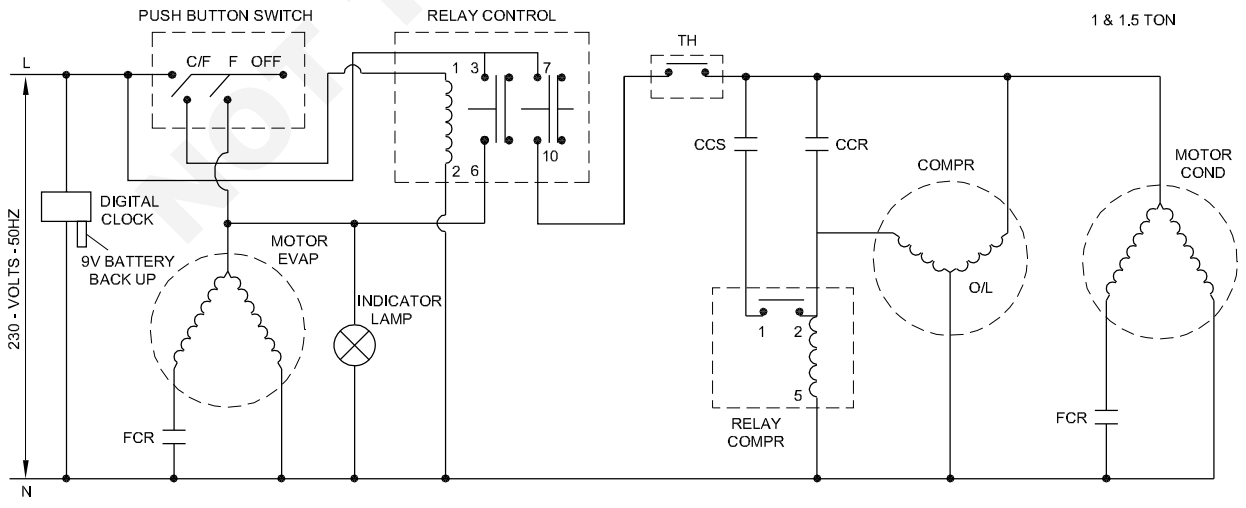
a) SPLIT UNIT AC 1.5 TON. CEILING MOUNTED



b) SPLIT ROOM AIR CONDITIONER(WIRING DIAGRAM)

MRN2414532

Fig 3

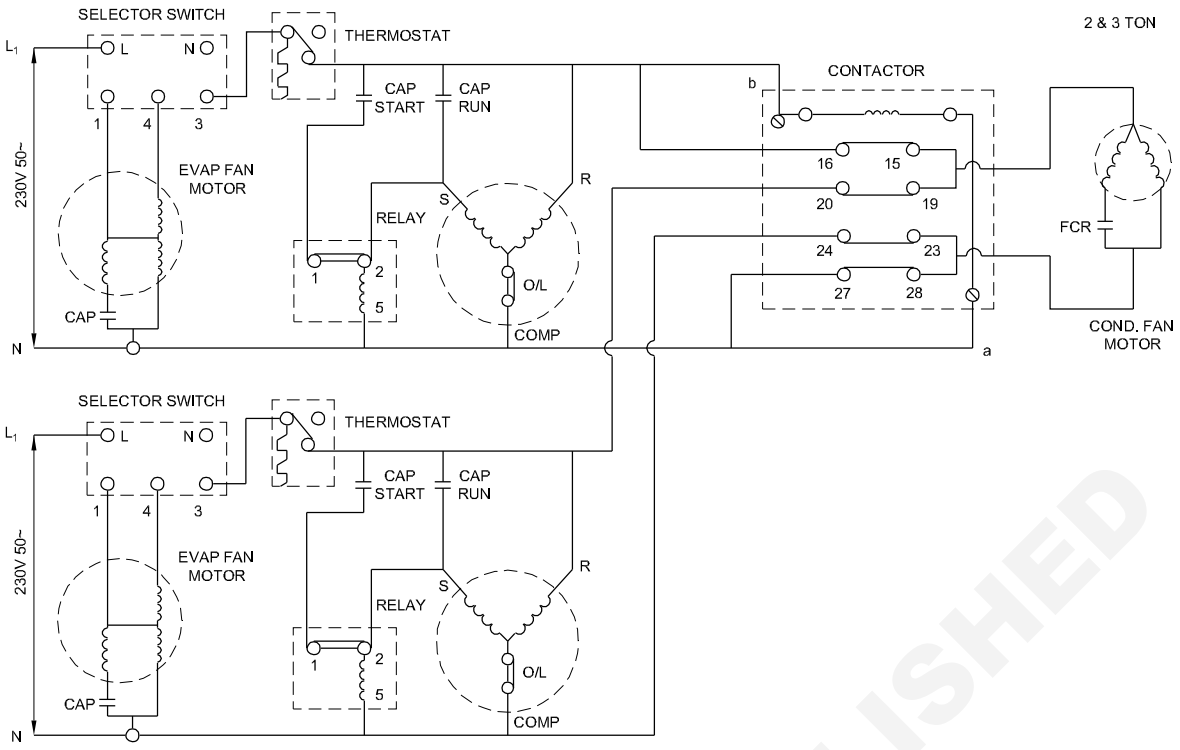


SPLIT A/C WIRING DIAGRAM

MRN2414533

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

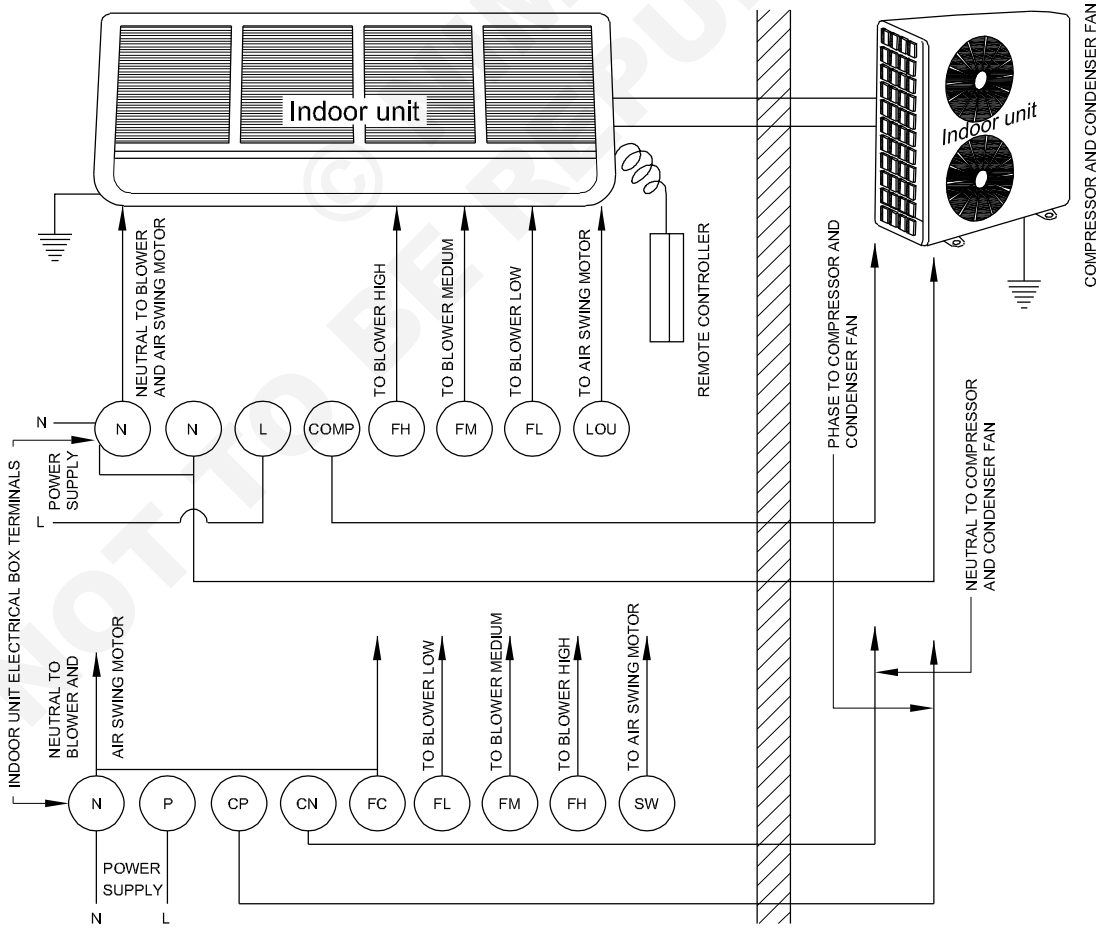
Fig 4



SPLIT A/C WIRING DIAGRAM

MRN2414534

Fig 5



SPLIT A/C WIRING (DIFFERENT MODEL)

MRN2414535

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबुल (उपयुक्त डेटा) (Tables (useful data))

	1 ton	1.5 ton	2 ton
मोटर सर्किट	P.S.C	C.S.R	C.S.R.
कैपेसिटर स्टार्ट	—	80/100mfd.	150/200mfd.

Capacitor run	25/440V	36/440V	45/440V
Running current	7 amp.	10 amp.	12.6 amp.

स्प्लिट एयर-कंडीशनर इनडोर यूनिट (वाष्पीकरणकर्ता) (Split air-conditioner indoor unit (evaporators))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्प्लिट A/C की बाहरी इकाई की विशेषताओं की व्याख्या करें।**
- **इनडोर यूनिट के विनिर्देशन की सूची बनाएं।**
- **इनडोर यूनिट (रूम यूनिट) के आकार की सूची बनाएं।**

इंडोर यूनिट स्प्लिट A/C सिस्टम का हिस्सा है जिसमें लो साइड सिस्टम होता है। इंडोर यूनिट को उस कमरे के अंदर रखा जाता है जहां क्षेत्र को ठंडा किया जाना है।

इंडोर इकाइयाँ विभिन्न प्रकारों में आती हैं जो इसकी स्थिति पर निर्भर करती हैं।

i) वॉल माउंटेड

ii) फ्लोर माउंटेड

iii) छत का प्रकार

सभी इनडोर इकाइयों में 2 या अधिक गति वाले पंखे होते हैं जैसे निम्न, मध्यम, उच्च, तीन स्तर पंखे की मोटर की क्रांति में वृद्धि की गति को अलग करते हैं। ज्यादातर सभी इनडोर यूनिट ब्लोअर के साथ प्रदान की जाती हैं।

इंडोर यूनिट कमरे के अंदर हवा के पुनर्चक्रण का काम करती है। यह हवा में नमी की मात्रा को भी नियंत्रित करता है। सभी इनडोर यूनिट्स को माउंट किया जाएगा जहां एयर थ्रो कमरे से बाहर नहीं जाएगा (यानी दरवाजे / प्रवेश क्षेत्र का सामना करना पड़ रहा है)।

बाष्पीकरण को कवर करने वाली इकाई के सामने की तरफ फिल्टर लगाए गए थे। यह इसे साफ करने/समय-समय पर बदलने के लिए आसानी से चलने योग्य स्थिति में होगा। कमरे के अंदर की हवा को बाष्पीकरण करने वाले पंखे की मोटर के माध्यम से चूसा गया और मॉडल के थ्रो के आधार पर वापस कमरे में फेंक दिया गया।

कमरे के अंदर दीवार या खिड़की के पास कोने में इंडोर यूनिट लगाई जाएगी ताकि ड्रेनेज लाइन आसानी से उपलब्ध कराई जा सके। साथ ही रेफ्रिजरेंट लाइन सक्शन/लिक्विड दोनों को दीवार पर जकड़ दिया जाएगा। बेहतर रेफ्रिजरेशन के लिए सक्शन लाइन इंसुलेटेड होगी।

यूनिट के अंदर की मोटर पर संदेह किया जाएगा और ठीक से चिकनाई की जाएगी। साथ ही पंखे के ब्लोअर की अच्छी तरह से सफाई/सेवा की जाती है।

समग्र इकाई के कंपन से बचने के लिए रबर पैड प्रदान करना होगा। यदि इकाई कंपन के साथ चलती है, तो इससे पाइप में दरार आ जाएगी और रेफ्रिजरेंट का रिसाव हो जाएगा।

इनडोर यूनिट में हवा के रिसाव से बचने के लिए सभी जगहों को अच्छी तरह से इंसुलेट किया जाना चाहिए। डीह्मिडिफाइड पानी के निपटान की सुविधा के लिए आई.डी. यूनिट को ड्रेन लाइन की ओर थोड़ी ढलान में स्थापित किया जाना चाहिए।

बाष्पीकरण करने वाले कॉइल की बाहरी सतह को डिटर्जेंट पानी से साफ करें और इंसुलेट करें। यदि आउटडोर यूनिट और इनडोर यूनिट को जोड़ने वाली रेफ्रिजरेंट लाइन 40 फीट से अधिक है, तो कंप्रेसर में 90ml अतिरिक्त तेल डालें।

थर्मोस्टेट को बाष्पीकरण करने वाले कॉइल पर ठीक से रखा जाएगा जो यूनिट के पर्याप्त तापमान तक पहुंचने के बाद कंप्रेसर को समझेगा और काट देगा। कमरे को इन्सुलेट करने से कम अवधि के लिए काम करने वाली इकाई का फायदा होगा।

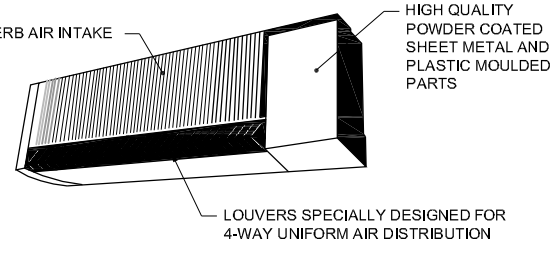
इंडोर यूनिट की विशिष्टता (Specification of Indoor unit)

आंतरिक इकाई को Fig 1 में दिखाया गया है।

कक्ष इकाई आकार

	1.5 TR	3 TR
L (mm)	600	936
D (mm)	388	440
H (mm)	574	580
W (mm)	33	48

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MODEL	BTU/HR	Cooling coil size	Impeller motor	Blower of DLF	Apl.No.	R.P.M.	Air flow CFM	Suitable capacity	Size of unit L. H. D.
WM120	12,000	26"x 10" 2 Row	9"x4" 2 Nos	1/30 HP	CO41 3 speed	900/1000/1100	400	1.0 ton	34"x14"x 8.1/2" 864x356x 216 mm
WM180	18,000	26"x10" 3 Row	9"x4" 2 Nos	1/30 HP	CO41 3 speed	900/1000/1100	450	1.5 ton	34"x14"x 8.1/2" 864x356x 216 mm
WM200	20,000	37"x10" 2 Row	15"x4" 2 Nos	1/30 HP 3 speed	CO40	1000/1100/1200	500	1.75 ton	46"x14"x 8.1/2" 1169x356x 216 mm
WM240	24,000	37"x10" 3 Row	15"x4" 2 Nos.	1/30 HP	CO40 3 speed	1000/1100/1200	550	2.0 ton	46"x14"x 8.1/2" 1169x356x 216 mm

All specifications are approximate and are subject to change without notice due to a continuous R&D programme.

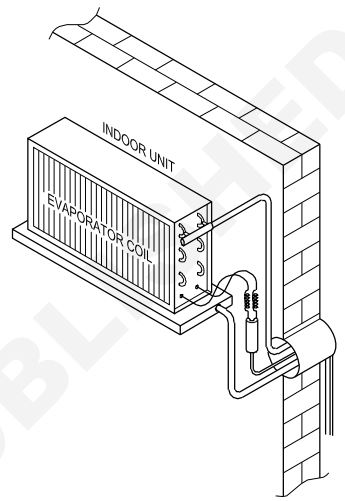
स्थापित आंतरिक इकाई का दृश्य Fig 2 में दिखाया गया है।

यूनिट के कुछ विवरण (इनडोर यूनिट) नीचे दिए गए हैं:

	1.5 ton	2 ton
Capacity	18,000 BTU/Hr. 4,500 Kcal/Hr.	24000 BTU/Hr. 6,000 KCal/Hr.
Power supply	230V/50Hz/1 ph.	2301/50Hz/1 ph.
Power consumption	65 W	90 W
Fan motor	3 speed	3 speed
Current	0.3 amp	0.4 amps.
Air flow Ft/mm	450	550
M^2/hrs	765	950

दीवार पर लगे इनडोर यूनिट को Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 2



INSTALLED INDOOR UNIT

MRN2515012

Fig 3

THE WALL MOUNTED INDOOR UNIT

MRN2515013

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्प्लिट एसी सिस्टम की आउटडोर/इनडोर यूनिट (फर्श/सीलिंग माउंटेड) (Outdoor/indoor unit of split AC system (floor/ceiling mounted))

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **पंप डाउन सिस्टम की व्याख्या करें।**
- **स्प्लिट A/C के इनडोर/आउटडोर यूनिट को हटाने के बारे में बताएं।**
- **स्प्लिट A/C सिस्टम के प्रकारों की व्याख्या करें।**
- **प्रणाली के लाभों की व्याख्या करें।**

जैसा कि आप सभी जानते हैं कि इनडोर यूनिट के संयोजन में स्प्लिट A/C सिस्टम और रेफ्रिजरेंट लाइन (ऊपरी) के माध्यम से जुड़ी आउटडोर यूनिट विधिवत रूप से इंसुलेटेड हैं।

बाहरी इकाई (फर्श) भवन, बालकनी के शीर्ष पर लगाई गई है, यहां तक कि दीवार में विधिवत रूप से कोण के फ्रेम पर भी लगाई गई है। बाहरी इकाई में कंडेनसर, सर्विस वाल्व (इनलेट और आउटलेट) पंखे की मोटर और प्रोपेलर (हवा फेंकने के लिए) होते हैं। कुछ बाहरी इकाइयों को कंप्रेसर, डिस्चार्ज लाइन माउंटिंग फ्रेम के साथ लगाया गया है। यूनिट की क्षमता के अनुसार फैन मोटर (दो) के साथ प्रदान की गई बाहरी इकाइयाँ।

इंडोर यूनिट को हमेशा इंसुलेटेड रूम के अंदर लगाया जाता है जहां ठंडी हवा की जरूरत होती है। यह कूलिंग कॉइल (बाष्पीकरणकर्ता) के साथ आता है, ब्लोअर (एस) (स्क्रॉल असेंबली) के साथ फैन मोटर एयर थ्रो (टॉप थ्रो, साइड थ्रो) में भिन्न होता है और हवा से नमी / गंदगी को रोकने के लिए कूलिंग कॉइल से पहले फिल्टर प्रावधान किया जाता है। के माध्यम से खींचा जाता है।

दोनों इकाइयों को हटाने से पहले, सिस्टम को पंप डाउन करके किसी एक इकाई में भंडारण के माध्यम से गैस को बचाया जाना चाहिए। पंप डाउन सिस्टम का मुख्य लाभ रेफ्रिजरेंट की भारी कमी है और यदि संभव हो तो उसी रेफ्रिजरेंट लाइन (तांबे) का भी उपयोग किया जा सकता है।

पंप डाउन सिस्टम कंडेनसर के आउटलेट को बंद करके (कंडेनसर आउटलेट सर्विस वाल्व के साथ प्रदान किया गया) और यूनिट को चलाने का सरल काम है। कंडेनसर में सभी रेफ्रिजरेंट स्टैंड के साथ कंडेनसर आउटलेट के ऊपर से गैस (आराम) के गुजरने की कोई संभावना नहीं है।

सर्विस वॉल्व पर लगे कंपाउंड गेज से माप कर पंप डाउन सिस्टम को चेक किया जा सकता है। पंप डाउन के पूरा होने के बाद (तकनीशियन की संतुष्टि के लिए) पाइपों को आसानी से हटाने के लिए क्लैंप (यदि कोई हो) को हटाकर सर्विस वाल्व कनेक्शन से यूनिट लाइनों को रोकें।

तांबे की लाइनों को साफ करना और हटाना स्थापना (संभवत:) के लिए उसी का उपयोग करने का एक फायदा होगा। इकाइयों का यह निष्कासन (संक्षिप्त समझाया गया) बिना किसी लागत के किसी अन्य स्थान पर पुनर्स्थापित करना या उपयोग करना है। इनडोर यूनिट/आउटडोर यूनिटों को अनुचित तरीके से हटाने से विधुत पहलुओं को बदलने के लिए भी पुनर्स्थापन में बड़ी समस्याएं पैदा होंगी।

यूनिट लगाने के दौरान हमेशा इनडोर यूनिट और आउटडोर यूनिट के बीच की दूरी इस प्रकार बनाए रखें,

क्षैतिज दूरी	40 फीट	(12 मी)
लंबवत	20 फीट	(6 मीटर)

चार्ज किया गया तेल रेटेड स्तर (ऊपर) तक संचालित करने के लिए पर्याप्त है। यदि टयूबिंग लंबी है, तो कंप्रेसर को अतिरिक्त तेल से चार्ज करना होगा (अर्थात प्रत्येक अतिरिक्त 3 फीट का 90 मि.ली.)

आजकल स्प्लिट A/C इकाइयाँ लोकप्रिय हो जाती हैं और कई प्रकार से सामने आती हैं,

A डायरेक्ट रूम माउंटेड स्प्लिट यूनिट (Direct room mounted split unit)

इस प्रकार की बाष्पीकरण इकाई निम्नलिखित के लिए उपयुक्त तीन पैटर्न में उपलब्ध है:

i) फ्लोर माउंटिंग

ii) दीवार पर चढ़ना

iii) सीलिंग माउंटिंग

B डक्टेबल स्प्लिट यूनिट (Ductable split unit)

इस प्रकार में बाष्पीकरण छुपाया जाता है और सामान्य रूप से झूठी छत के ऊपर लगाया जाता है और ठंडी हवा को डक्टिंग (G.I) के माध्यम से आपूर्ति की जाती है और चयनित स्थानों पर स्थित आउटलेट (विभिन्न मॉडलों में डिफ्यूज़र) के माध्यम से वितरित किया जाता है।

C मल्टी स्प्लिट यूनिट (Multi split unit)

यह प्रणाली व्यक्तिगत कमरे के तापमान नियंत्रण रखने की सुविधाएँ प्रदान करती है। आजकल इसे अलग-अलग (2 या 3) कमरों में एक साथ ठंडा तापमान बनाए रखने के लिए विकसित किया गया है, जिसमें बाहरी इकाई (एकल) में सिंगल कंडेनसर के साथ अलग-अलग कंप्रेसर और अलग-अलग रेफ्रिजरेंट सर्किट होते हैं।

कमरे के तापमान को नियंत्रित करने के लिए अलग थर्मोस्टेट (ओं) का उपयोग किया जाता है और कटआउट, ऑपरेशन में कटौती के लिए संबंधित सर्किट से जुड़ा होता है।

विभाजित A/C इकाइयों के लाभ (Advantages of the split A/C units)

हाल के वर्षों में स्प्लिट सिस्टम अपने डिजाइन और नवीनतम विकास आदि के कारण बहुत लोकप्रिय रहे हैं। स्प्लिट यूनिट का उपयोग करने के कई फायदे हैं:

i) वे एयर कंडीशनिंग विभाजन कक्ष (विभिन्न कमरे) के लिए एक विकल्प हैं जहां खिड़की के मॉडल का उपयोग नहीं किया जा सकता है या अधिक लागत नहीं है।

ii) वे ऑपरेशन में बहुत चुप हैं।

iii) कमरे की आंतरिक साज-सज्जा से मेल खाने के लिए कमरे के किनारे की इकाइयों को दर्जी बनाया जा सकता है या विशेष रूप से चुना जा सकता है।

कुछ नुकसान भी हैं जो इस प्रकार हैं,

i) लागत अधिक होगी।

ii) अतिरिक्त देखभाल की जानी चाहिए।

iii) दोनों इकाइयों की सर्विसिंग समय-समय पर की जाएगी।

iv) यूनिट (आउटडोर यूनिट) की टूट-फूट अधिक होगी क्योंकि यूनिट खुले वातावरण में स्थित है।

उपयोग में विभाजित इकाइयों के विभिन्न मॉडल (Various models of split units in use):

1	आउटडोर इकाई के साथ एक प्रशंसक मोटर/एक कंप्रेसर	><	एक इनडोर इकाई
2	एक बाहरी इकाई अलग कमरे)	><	दो इनडोर इकाई (अलग-अलग एक पंखे की मोटर के लिए और दो कम्प्रेसर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3	एक बाहरी इकाई/ दो पंखे मोटर और दो या तीन	><	दो या तीन इनडोर इकाई (विभिन्न के लिए कमरे)	कंप्रेसर (दो प्रशंसक मोटर्स। श्रृंखला में जुड़े) (ज्यादातर डक्टेबल प्रकार)	रेस्ट लाइन दी गई क्रमश

रिमोट कंट्रोल (Remote control)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **रिमोट के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।**
- **रिमोट की तकनीक को जानें।**

आम तौर पर दो प्रकार के रिमोट कंट्रोल होते हैं (Generally there are two types of remote controls): इन्फ्रारेड (R), और रेडियो फ्रीक्वेंसी (RF)। इन्फ्रारेड रिमोट कंट्रोल एक डिवाइस में इंफ्रारेड लाइट के पल्स भेजकर काम करते हैं, जबकि RF रिमोट कंट्रोल रेडियो तरंगों का उसी तरह से उपयोग करते हैं। व्यावहारिक रूप से दोनों के बीच सबसे बड़ा अंतर रेंज का है। IR रिमोट कंट्रोल को प्राप्त करने वाले उपकरण के लिए स्पष्ट दृष्टि की आवश्यकता होती है और उनकी सीमा लगभग 30 फीट (9.14 मीटर) होती है। आरएफ रिमोट कंट्रोल लगभग 100 फीट (30.48 मीटर) की सीमा के साथ दीवारों और कोनों के माध्यम से जा सकते हैं। अधिकांश घरेलू मनोरंजन घटक जैसे स्टीरियो, टेलीविजन और घरेलू मनोरंजन केंद्र IR रिमोट कंट्रोल का उपयोग करते हैं। रिमोट में एक आंतरिक सर्किट बोर्ड, प्रोसेसर और एक या दो प्रकाश उत्सर्जक डायोड (L E D) होते हैं।

जब आप रिमोट कंट्रोल पर एक बटन दबाते हैं, तो यह एलईडी इन्फ्रारेड दालों के माध्यम से प्राप्त करने वाले डिवाइस को संबंधित कोड भेजता है। यह विचार कुछ हद तक एक एसओएस सिग्नल को चमकाने के समान है, लेकिन अक्षरों के बजाय, फ़्लैसिंग एलईडी लाइट 1s, और 0s की एक श्रृंखला प्रसारित कर रही है। "1" को एक लंबी फ्लैश द्वारा दर्शाया जा सकता है, जबकि "0", एक छोटा फ्लैश। घटक में निर्मित एक रिसीवर, प्रकाश की दालों को प्राप्त करता है और एक प्रोसेसर फ़ंक्शन को सक्रिय करने के लिए आवश्यक डिजिटल बिट्स में फ्लैश को डीकोड करता है।

वांछित फ़ंक्शन के साथ, रिमोट कंट्रोल को अन्य डेटा को भी पिगबैक करना चाहिए। सबसे पहले वे उस डिवाइस के लिए कोड संचारित करते हैं जिसे वे नियंत्रित कर रहे हैं। इससे घटक में IR रिसीवर को पता चल जाता है कि IR सिग्नल जो वह उठा रहा है, वह इसके लिए अभिप्रेत है। यह अनिवार्य रूप से घटक को सुनना शुरू करने के लिए कहता है। आईआर डिवाइस को निष्क्रिय मोड में वापस जाने के लिए बताने के लिए स्टॉप कमांड द्वारा कैप्ड फ़ंक्शन डेटा निम्नानुसार है।

प्रौद्योगिकी (Technology): घटक, सर्किट और गणित तक

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के लिए अधिकांश नियंत्रण रिमोट डिवाइस तक पहुंचने वाले प्रकाश की किरण को उत्सर्जित करने के लिए निकट अवरक्त डायोड का उपयोग करते हैं। एक 940 nm तरंग दैर्ध्य एलईडी विशिष्ट है। यह इन्फ्रारेड प्रकाश मानव आंखों के लिए अदृश्य है, लेकिन प्राप्त करने वाले डिवाइस पर सेंसर द्वारा उठाया गया है। वीडियो कैमरे डायोड को ऐसे देखते हैं जैसे कि यह दृश्यमान बैंगनी प्रकाश उत्पन्न करता है।

एक चैनल (एकल-फ़ंक्शन, एक बटन) रिमोट कंट्रोल के साथ एक वाहक सिग्नल की उपस्थिति का उपयोग फ़ंक्शन को ट्रिगर करने के लिए किया जा सकता है। मल्टी-चैनल (सामान्य मल्टी-फ़ंक्शन) रिमोट कंट्रोल के लिए अधिक परिष्कृत प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है, एक में विभिन्न आवृत्ति के सिग्नल के साथ वाहक को संशोधित करना होता है। प्राप्त सिग्नल के डिमॉड्यूलेशन के बाद, संबंधित सिग्नल को अलग करने के लिए उपयुक्त फ्रीक्वेंसी फ़िल्टर लागू किए जाते हैं। अब एक दिन डिजिटल प्रक्रियाओं का अधिक सामान्यतः उपयोग किया जाता है। एक स्टेशन पर ट्यून नहीं किए गए एएम अनुपात के बहुत करीब रिमोट कंट्रोल को संचालित करके इन्फ्रारेड कैरियर पर सिग्नल को अक्सर सुना जा सकता है।

रिमोट कंट्रोलर (Remote controller): रिमोट कंट्रोलर (रिमोट कंट्रोलर सिस्टम को सिग्नल भेजता है)

चालू / बंद बटन

इस बटन को दबाने पर उपकरण चालू या बंद हो जाएगा

मोड बटन

ऑपरेशन मोड का चयन करने के लिए इस बटन को दबाएं

फैन बटन

स्वचालित, उच्च मध्यम या निम्न क्रम में पंखे की गति का चयन करने के लिए उपयोग किया जाता है।

कमरे का तापमान सेटिंग बटन

कमरे के तापमान और टाइमर को समायोजित करने के लिए उपयोग किया जाता है, वास्तविक समय भी।

6th सेंस बटन

फ़ज़ी लॉजिक ऑपरेशन को सीधे दर्ज करने के लिए उपयोग किया जाता है, भले ही यूनिट चालू या बंद हो।

स्विंग बटन

लंबवत समायोजन लौवर स्विंगिंग को रोकने या शुरू करने के लिए प्रयुक्त होता है और वांछित ऊपर/नीचे एयरफ्लो दिशा निर्धारित करता है।

स्लीप बटन

स्लीप मोड ऑपरेशन को सेट या रद्द करने के लिए उपयोग किया जाता है।

यू बटन के आसपास

यू मोड ऑपरेशन के आसपास सेट या रद्द करने के लिए प्रयुक्त।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पावर सेवर बटन

पावर सेवर मोड में प्रवेश करने या छोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है

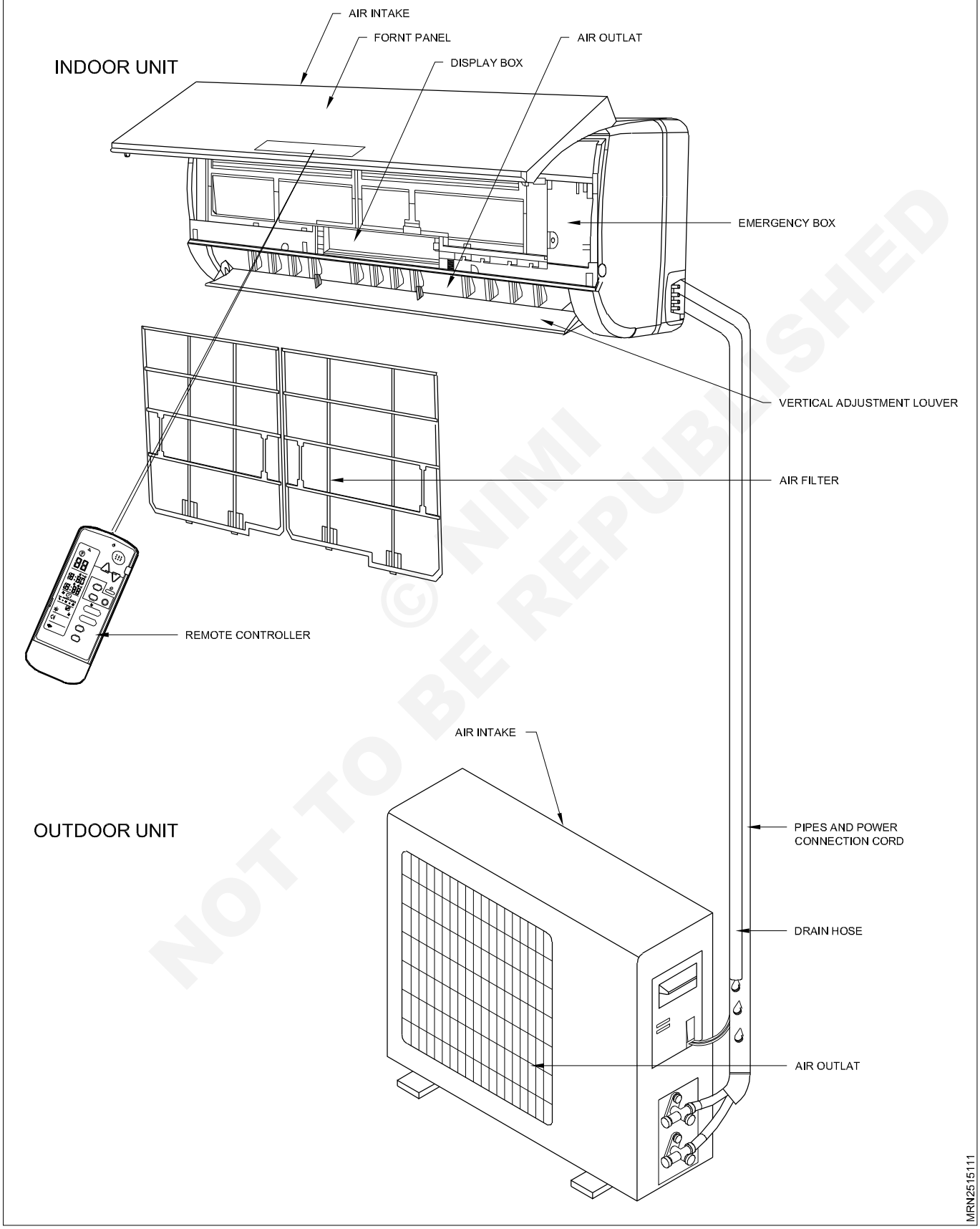
टाइमर बंद बटन

टाइमर ऑपरेशन को रद्द करने के लिए उपयोग किया जाता है।

टर्बो बटन

फास्ट कूलिंग को शुरू या बंद करने के लिए उपयोग किया जाता है

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

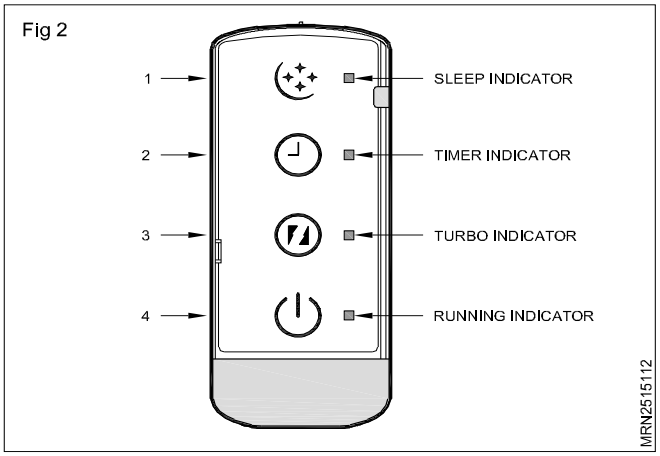
टाइमर ऑन / क्लॉक बटन

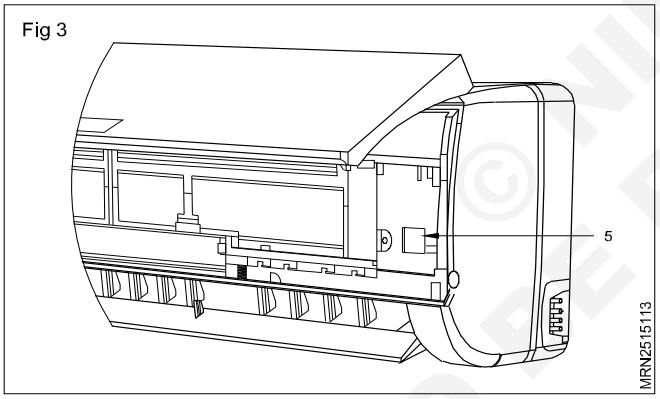
टाइमर संचालन और घड़ी सेट करने के लिए प्रयुक्त।

आपातकालीन बटन (Emergency button): बटन दबाकर एसी को चलने या बंद करने के लिए चालू/बंद करें। प्रतीक इन मॉडलों से भिन्न हो सकते हैं, लेकिन कार्य समान हैं।

मंद बटन

जब आप इस बटन को दबाते हैं, तो इनडोर यूनिट का सारा डिस्प्ले बंद हो जाएगा। प्रदर्शन फिर से शुरू करने के लिए कोई भी बटन दबाएं।





ऑपरेशन मोड और तापमान इनडोर तापमान द्वारा निर्धारित किया जाता है

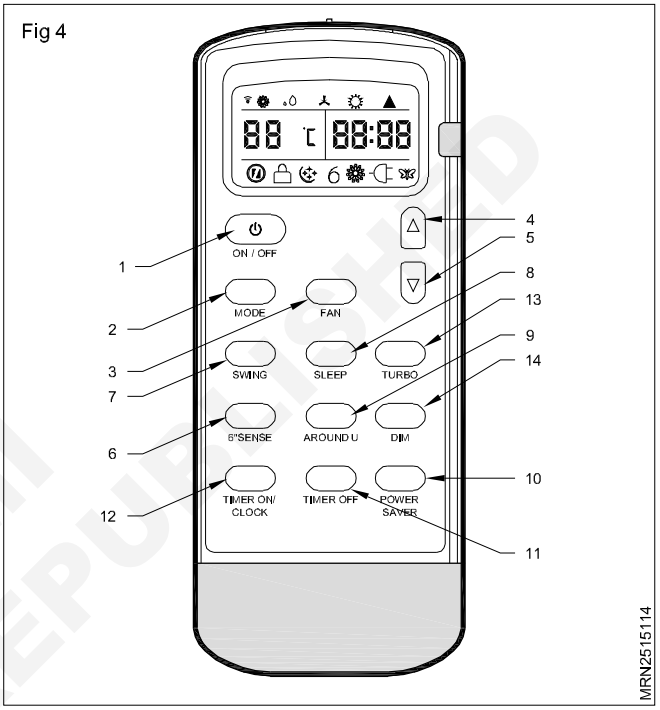
कूलिंग केवल मॉडल

इंडोर तापमान ऑपरेशन मोड लक्ष्य तापमान

23°C या केवल पंखे से नीचे

23°C - 26°C DRY 3 मिनट तक काम करने के बाद कमरे के तापमान में 1.5°C की कमी होती है

26°C से अधिक कूलिंग 26°C



कैसेट माउंटेड स्प्लिट एसी (Cassette mounted split AC)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **कैसेट A/C का विवरण।**
- **कैसेट A/C के भागों की व्याख्या करें।**
- **इनडोर और आउटडोर इकाइयों के स्थान का चयन।**

जैसा कि नाम से पता चलता है, सीलिंग कैसेट A/C इकाइयाँ सीलिंग में लगाई गई हैं। यह एक निलंबित (या) अस्थायी छत में सबसे प्रभावी है जहां इकाइयों को समायोजित करने के लिए जगह है। चूंकि ठंडी हवा फर्श की ओर गिरती है। इसमें एडजस्टेबल थर्मोस्टैट्स और वेरिएबल स्पीड पंखे होते हैं, फिर शुद्धिकरण फिल्टर का उपयोग प्रदूषकों की हवा को फिल्टर करने के लिए भी किया जा सकता है और अन्य हानिकारक पार्टिकुलेट का अर्थ है कि A/C एक वायु शोधक के रूप में डबल ड्यूटी खींच सकता है।

सीलिंग कैसेट ए/सी इकाई को पेशेवर रूप से स्थापित करने की आवश्यकता है। भवन के बाहर कंडेनसर से छत में कैसेट तक लाइनों को चलाने की आवश्यकता है, 50 फीट से अधिक दूर नहीं।

इनडोर और आउटडोर इकाइयों के स्थान का चयन (Selection of location of indoor and outdoor units)

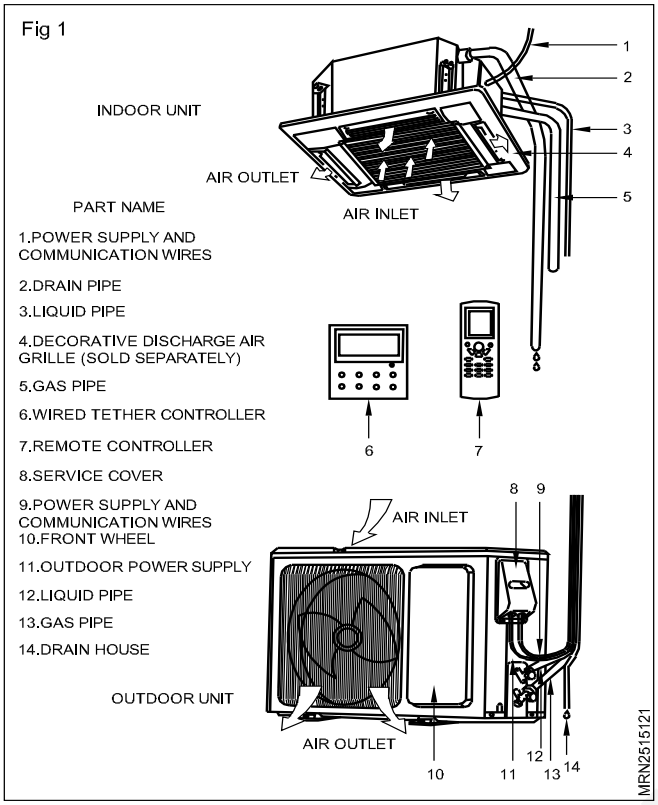
सुनिश्चित करें कि इंस्टॉलेशन न्यूनतम आयामों का अनुपालन करता है और न्यूनतम और अधिकतम कनेक्टिंग पाइपिंग लंबाई और ऊंचाई में अधिकतम परिवर्तन को पूरा करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पूरे कमरे में उचित वायु प्रवाह सुनिश्चित करने के लिए एयर इनलेट और आउटलेट बाधाओं से मुक्त होना चाहिए।

घनीभूत आसानी से और सुरक्षित रूप से सूखा जा सकता है।

Fig 1



सभी कनेक्शन आसानी से बाहरी इकाई से किए जा सकते हैं।

इंडोर यूनिट बच्चों की पहुंच से बाहर है।

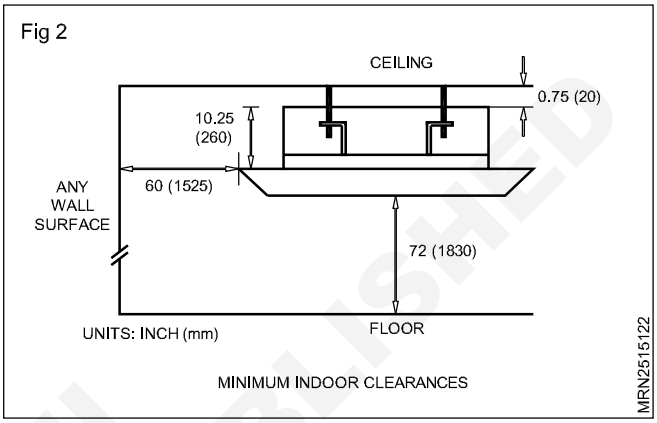
एक संरचना जो इकाई के पूरे वजन और कंपन के चार (4) गुना का सामना करने के लिए पर्याप्त मजबूत है।

सफाई के लिए फिल्टर को आसानी से एक्सेस किया जा सकता है।

नियमित रखरखाव की अनुमति देने के लिए पर्याप्त खाली जगह छोड़ दें।

कपड़े धोने के कमरे में या स्विमिंग पूल में स्थापित न करें क्योंकि रसायन कैसेट कॉइल को खराब कर रहे हैं।

Fig 2



सिस्टम आवश्यकताएं (System Requirements)

पाइप का आकार (mm)

यूनिट साइज (BtuH)	लिक्विड लाइन	सक्शन/गैस लाइन	नेट/ग्रास लाइन
12,000	1/4 (6)	3/8 (9.5)	44/51 lbs
18,000	1/4 (6)	1/ (12)	48/55 lbs
24,000	3/8 (9.5)	5/8 (16)	64/84 lbs

नामपद्धति

उदाहरण: CAS18HP230V1AC

श्रृंखला डेसिगनेशन`

Cooling Capacity
12 - 12,000 BTUH
18 - 18,000 BTUH

Model Type
AC - Cooling Only
HP - Heat Pump

Product Type
S - System
O - Outdoor units
H - Indoor High Wall
D - Indoor Duct
C - Indoor Cassette

Revision Level

Style/Color Designation

Electrical Rating
230V - 208/230V 60Hz 1PH

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

समस्या निवारण

संकट	कारण/समाधान
सिस्टम पुनरारंभ नहीं होता है	**कारण:** कंप्रेसर की छोटी और/या तेजी से साइकिल चलाने से रोकने के लिए सिस्टम में तीन मिनट की देरी है। **समाधान:** सुरक्षा विलंब समाप्त होने के लिए तीन मिनट प्रतीक्षा करें।
इंडोर यूनिट शुरू होने पर अप्रिय गंध का उत्सर्जन करता है	**कारण:** आमतौर पर अप्रिय गंध कॉइल की सतहों या एयर फिल्टर पर मोल्ड या फफूंदी के गठन का परिणाम होते हैं। **उपाय:** इनडोर एयर फिल्टर को माइल्ड क्लीनर से गर्म पानी में धोएं। यदि गंध बनी रहती है, तो कॉइल की सतहों को साफ करने के लिए किसी योग्य सेवा पेशेवर से संपर्क करें।
आप एक "पानी बहने वाली" ध्वनि सुनते हैं	**कारण:** सिस्टम के लिए यह सामान्य है कि जब कंप्रेसर शुरू होता है और बंद हो जाता है, तो रेफ्रिजरेंट के दबाव से "पानी बहने" या "गड़गड़ाहट" की आवाज़ समान होती है। **समाधान:** दो या तीन मिनट के बाद रेफ्रिजरेंट सिस्टम बराबर होने पर शोर बंद हो जाना चाहिए।
सिस्टम के चलने पर डिस्चार्ज रजिस्टर से निकलने वाला एक पतला कोहरा या वाष्प	**कारण:** अत्यधिक आर्द्र गर्म हवा को ठंडा करने पर सिस्टम के लिए हल्का कोहरा या जल वाष्प का उत्सर्जन करना सामान्य है। **समाधान:** जैसे ही सिस्टम ठंडा होगा और कमरे की जगह को डीह्मिडाइज करेगा, कोहरा या जल वाष्प गायब हो जाएगा।
जब सिस्टम बंद हो जाता है या शुरू हो जाता है तो आपको हल्की कर्कश ध्वनि सुनाई देती है।	**कारण:** सिस्टम के शुरू होने और बंद होने के दौरान सिस्टम के पुरुष के लिए "विस्तार और संकुचन वाले भागों से ध्वनि" सामान्य है। **समाधान:** दो या तीन मिनट के बाद तापमान के रूप में शोर बंद हो जाएगा।
सिस्टम नहीं चलेगा	**कारण:** ऐसी कई स्थितियाँ हैं जो सिस्टम को चलने से रोकेंगी। **समाधान:** निम्नलिखित के लिए जाँच करें: • सर्किट ब्रेकर "ट्रिप" या "बंद" है
संकट	**कारण/समाधान** • नियंत्रक का पावर बटन चालू नहीं है • नियंत्रक स्लीप मोड या टाइमर मोड में है • अन्यथा, सहायता के लिए किसी योग्य सेवा पेशेवर से संपर्क करें।
इकाई पर्याप्त रूप से गर्म या ठंडा नहीं हो रही है	**कारण:** अपर्याप्त शीतलन या ताप के कई कारण हैं। **समाधान:** निम्नलिखित की जाँच करें • कमरे में वायु प्रवाह को अवरुद्ध करने वाली बाधाओं को दूर करें • सिस्टम में वायु प्रवाह को प्रतिबंधित करने वाले गंदे या अवरुद्ध वायु फ़िल्टर को साफ़ करें • कमरे में हवा के प्रवेश को रोकने के लिए दरवाजे या खिड़कियों के चारों ओर सील करें • कमरे से गर्मी के स्रोतों को स्थानांतरित करें या हटा दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

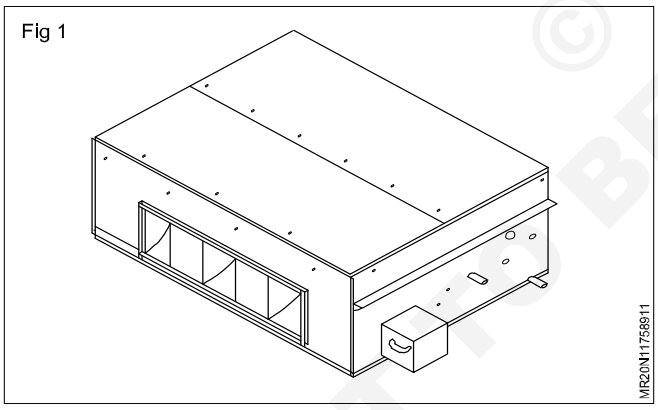
संकट	कारण/समाधान
इनडोर यूनिट से कमरे में रिस रहा पानी	**कारण:** जबकि सिस्टम के लिए कूलिंग मोड में घनीभूत पानी उत्पन्न रना सामान्य है, इसे कंडेनसेट ड्रेन सिस्टम के माध्यम से इस पानी को सुरक्षित स्थान पर निकालने के लिए डिज़ाइन किया गया है। **समाधान:** यदि कमरे में पानी का रिसाव हो रहा है, तो यह निम्न में से किसी एक का संकेत दे सकता है: • आंतरिक इकाई दाएं से बाएं समतल नहीं है। स्तर की इनडोर इकाई • घनीभूत नाली पाइप प्रतिबंधित या प्लग है। गुरुत्वाकर्षण द्वारा निरंतर जल निकासी की अनुमति देने के लिए सभी प्रतिबंधों को हटाया जाना चाहिए। • अगर समस्या बनी रहती है, तो सहायता के लिए किसी योग्य सेवा पेशेवर से संपर्क करें
इकाई हवा नहीं पहुंचाएगी	**कारण:** कई सिस्टम फ़ंक्शन हैं जो वायु प्रवाह को रोकेंगे। **समाधान:** निम्नलिखित के लिए जाँच करें: • हीटिंग मोड में, यदि कमरा हो तो इनडोर पंखा तीन मिनट तक चालू नहीं हो सकता है

इनडोर यूनिट का विवरण (Description of the indoor unit)

इनडोर यूनिट फॉल्स सीलिंग, लोफ्ट्स और वेंटिलेशन स्पेस में इंस्टॉलेशन के लिए फ्रंट डिस्चार्ज कैबिनेट यूनिट है। यह एक वाहिनी के माध्यम से निर्वहन के साथ क्षैतिज स्थापना के लिए डिज़ाइन किया गया है (उपलब्ध स्थिर दबाव के लिए चयन सूची देखें)।

यूनिट की संरचना में पाउडर कोटेड इंसुलेटेड स्टील पैनल होते हैं।

Fig 1



बाहरी इकाई का विवरण (Description of the outdoor unit)

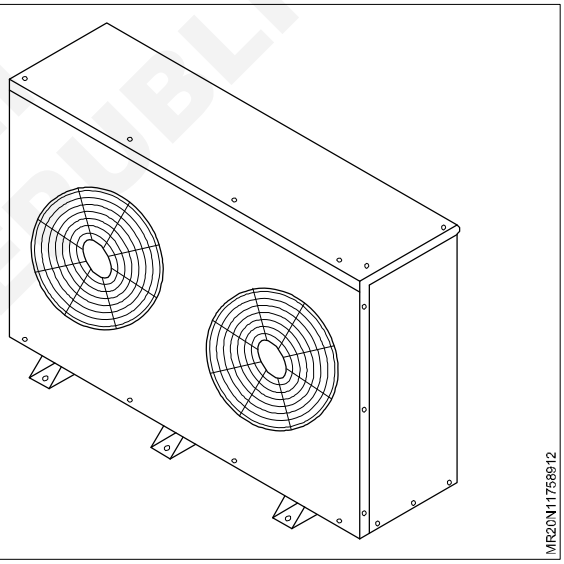
बाहरी इकाई खुले क्षेत्र जैसे टैरेस पैरापेट आदि में स्थापना के लिए एक फ्रंट डिस्चार्ज कैबिनेट इकाई है। इसे फ्रंट डिस्चार्ज के साथ क्षैतिज स्थापना के लिए डिज़ाइन किया गया है।

इंस्टालेशन (Installation)

डक्टेबल यूनिट वोल्टास फैक्ट्री में स्व-निहित, असेंबल और प्री-वायर्ड हैं।

वाटर कूल्ड इकाइयों को कूलिंग वॉटर सिस्टम के लिए फील्ड पाइपिंग कनेक्शन की आवश्यकता होती है। मुख्य विद्त आपूर्ति को यूनिट कंडेनसर वाटर पंप कूलिंग टॉवर पंखे आदि से जोड़ा जाना है। एयर-कूल्ड डक्टेबल और पैकेज यूनिट का उपयोग रिमोट एयरकूल्ड कंडेनसर के संयोजन के साथ किया जाना है।

Fig 2



फील्डवर्क में इंटरकनेक्टिंग रेफ्रिजरेंट पाइपिंग, डक्टेबल और पैकेज यूनिट्स और आउटडोर कंडेनसर यूनिट्स के लिए इलेक्ट्रिकल पावर कनेक्शन शामिल हैं।

एयर-कूल्ड स्प्लिट यूनिट्स को इलेक्ट्रिक कंट्रोल बॉक्स के साथ एक अलग इनडोर यूनिट और आउटडोर यूनिट के रूप में आपूर्ति की जाती है। फील्डवर्क में इंटरकनेक्टिंग रेफ्रिजरेंट पाइपिंग, बाहरी संघनक इकाई से विधुत कनेक्शन और इनडोर बाष्पीकरण इकाई शामिल है।

सभी डक्टेबल और पैकेज इकाइयों को फैन आउटलेट पर कैनवास कनेक्शन के साथ फील्ड डक्टवर्क से जोड़ा जाना चाहिए।

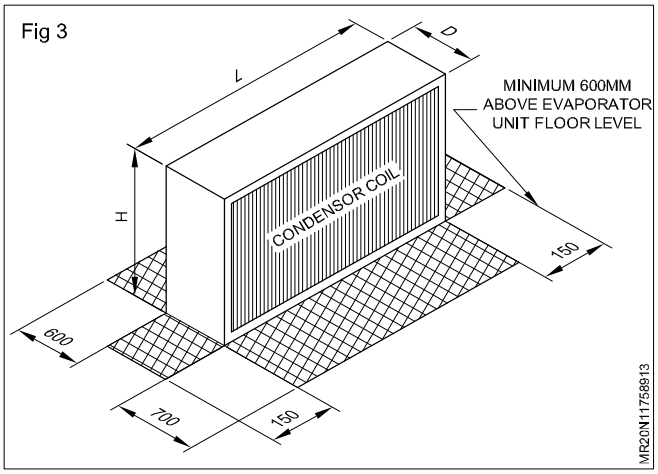
यूनिट की प्राप्ति और प्लेसमेंट (Receiving and placement of the unit)

पारगमन क्षति के लिए साइट पर आगमन पर इकाई का निरीक्षण करें। नुकसान के मामले में, तुरंत ट्रांसपोर्टर/बीमा कंपनी के पास दावा दायर करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुनिश्चित करें कि इस तरह के नुकसान की सूचना वोल्टास कार्यालय/दादरा कारखाने को दी जाती है। यूनिट को ड्राइंग के अनुसार स्थापित करें, यह सुनिश्चित करते हुए कि सर्विसिंग फिल्टर और पाइपिंग कनेक्शन तक पहुंच के लिए पर्याप्त जगह उपलब्ध कराई गई है। नीचे दिए गए Fig में दर्शाई गई विभिन्न इकाइयों के लिए अनुशंसित निकासी।

Fig 3



संघनक इकाई के लिए सेवा मंजूरी

एयर कूल्ड कंडेनसर/आउटडोर यूनिट के उचित कामकाज को सुनिश्चित करने के लिए, कंडेनसर यूनिट को इस तरह रखें कि

A) ताजी हवा और गर्म हवा के सेवन के लिए पर्याप्त पहुंच उपलब्ध है जिसे बिना पुन: परिसंचरण के फेंक दिया जाता है।

B) कंडेनसर कॉइल के नीचे बाष्पीकरण इकाई में विस्तार वाल्व से थोड़ा ऊपर है।

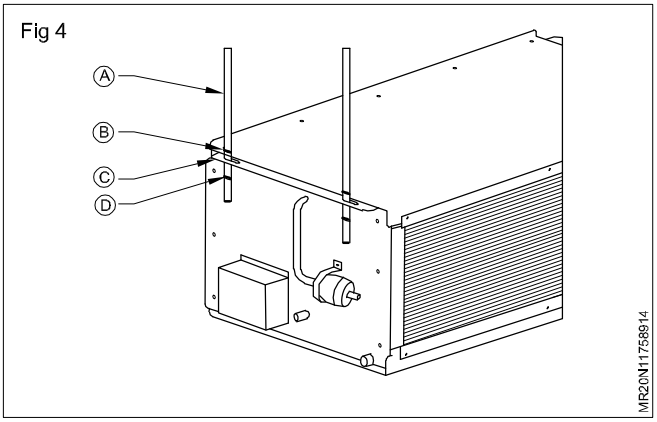
छत की स्थापना (Ceiling installation)

छत की तैयारी और इकाई की स्थापना (Preparation of the ceiling and installation of the unit)

ड्रिलिंग छेद की दूरी निर्धारित करने के लिए कोण का उपयोग किया जा सकता है। कैबिनेट में स्थापना, रखरखाव और पहुंच की सुविधा के लिए पाइप कनेक्शन के अंत में पहुंच प्रदान की जानी चाहिए। चार 8 mm व्यास। थ्रेडेड रॉड (A) को इमारत के स्लैब या संरचना में सुरक्षित रूप से तय किया जाना चाहिए। प्रत्येक थ्रेडेड रॉड पर एक नट (B) को पेंच करें जैसा कि नीचे दिए गए आंकड़े में दिखाया गया है। दूसरे नट डी का उपयोग करने वालों को पकड़कर यूनिट कोण (C) रखें। सुनिश्चित करें कि यूनिट नीचे के नट्स डी का उपयोग करके दोनों दिशाओं में स्तर पर है। एक बार जब वे पूरी तरह से स्तर पर हों। इकाई को कसने के लिए शीर्ष पागल का प्रयोग करें।

यदि डक्टवर्क पूरा होने से पहले इकाइयाँ स्थापित की जाती हैं, तो आपूर्ति हवा के उद्घाटन को कवर करें और फ़िल्टर को किसी भी गंदगी से बचाएं। यदि किसी कारण से इकाइयों को संग्रहित किया जाना है, तो इकाइयों को एक स्टोर में ले जाएं और उन्हें एक सीधी स्थिति में रखें और सुरक्षा के लिए इकाइयों को पॉलिथीन शीट से ढक दें।

Fig 4



बिजली का संपर्क (Electrical connection)

बिजली की आपूर्ति 415V 4 तार, 50 हर्ट्ज एसी की आपूर्ति स्थानीय बिजली नियम के अनुसार अर्थिंग के साथ पूर्ण होनी चाहिए, स्थानीय विभिन्न डक्टेबल इकाइयों, कंडेनसर इकाइयों के लिए संपूर्ण स्थापना के लिए नियंत्रण तारों की योजना का पालन करें,

सावधानी (Caution)

A) यूनिट की नेम प्लेट पर विधुत विशेषताओं की जांच करें। सुनिश्चित करें कि वायरिंग निर्माता के विधुत आरेख और स्थानीय मानकों से मेल खाती है।

B) डिस्कनेक्ट स्विच और फ़्यूज़ द्वारा संरक्षित एक या अधिक लाइनों का उपयोग करके इकाइयों को पावर अप करें।

C) प्रत्येक इकाई पृथ्वी।

D) तारों को रेफ्रिजरेंट लाइनों, मोटरों या अन्य गतिमान भागों को नहीं छूना चाहिए।

E) निर्माता इकाई की आंतरिक तारों में संशोधन के कारण होने वाली समस्याओं के लिए कोई दायित्व नहीं लेता है।

F) टर्मिनलों को सुरक्षित रूप से कस लें।

G) विधुत कनेक्शन के लिए, डिवाइस के साथ दिए गए इंटरकनेक्शन आरेख देखें।

डक्टिंग कनेक्शन (Ducting connection)

ड्राइंग के अनुसार डक्टवर्क करें। सुनिश्चित करें कि सभी डक्ट जोड़ों को ठीक से बनाया गया है और डक्टवर्क को पर्याप्त समर्थन प्रदान किया गया है। स्थापना के लिए जहां आरए नलिकाओं के माध्यम से वापसी हवा वापस ली जाती है, सुनिश्चित करें कि पूरा डक्टवर्क (आपूर्ति के साथ-साथ वापसी वायु नलिकाएं) थर्मल रूप से इन्सुलेट किया गया है। जहां वापसी हवा को एसए नलिकाओं के आसपास वापस ले जाया जाता है, सुनिश्चित करें कि एसए नलिकाओं के आसपास पर्याप्त क्षेत्र वापसी हवा के पारित होने के लिए ड्राइंग में आवश्यक है। दीवारों, विभाजनों आदि में विभिन्न आरए उद्घाटन की जाँच करें। ड्राइंग के अनुसार एसए नलिकाओं पर थर्मल और ध्वनिक इन्सुलेशन के प्रावधान की जाँच करें। जहां फॉल्स सीलिंग प्रदान की जानी है, वहां फॉल्स सीलिंग पर सपोर्टिंग डक्ट्स से बचने के लिए सावधानी बरती जानी चाहिए और इसके विपरीत।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुनिश्चित करें कि सभी ग्रिल्स, डिफ्यूज़र, डैम्पर्स आदि ड्राइंग के अनुसार प्रदान किए गए हैं। डक्ट डैम्पर्स के लिए एक्सेस डोर की पर्याप्त व्यवस्था सुनिश्चित करें।

एयर कूल्ड इकाइयां (Air cooled units)

एयर-कूल्ड डक्टेबल इकाइयों के मामले में, कमरे की इकाइयों को पर्याप्त आकार के कॉपर रेफ्रिजरेंट पाइपिंग द्वारा बाहरी कंडेनसर यूनिट से जोड़ा जाना चाहिए। पाइपिंग मार्ग को यथासंभव छोटा और मोड़ से मुक्त रखा जाना चाहिए। विशेष रूप से छत पर चलते समय किसी भी यांत्रिक क्षति से बचने के लिए पाइपों को पर्याप्त सुरक्षा प्रदान की जानी चाहिए। कंडेनसर इंस्टॉलेशन के तुरंत बाद लिक्विड लाइन में एक रिसीवर स्थापित किया जाना चाहिए जहां बाष्पीकरण कंडेनसर के ऊपर स्थित है। अनुशंसित कॉपर रेफ्रिजरेंट पाइप के आकार के लिए नीचे दी गई तालिका देखें। एयर-कूल्ड कंडेनसर के पास या रिसीवर (यदि स्थापित हो) के पास गर्म गैस लाइन पर एक राहत वाल्व (400 psiG) स्थापित किया जाना चाहिए। किसी भी संदेह के मामले में, पाइप के उचित आकार और रूटिंग के लिए निर्माता की सिफारिश मांगी जानी चाहिए।

"Model"	Connections Sizes OD		Equivalent Length of Line (m)*							
	(Inches) 7		1		5		25 3		5	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
5.5 TR ½	¾	½	¾	5	/8 7	/8 5	/8 1	-1/8 5	/8 1	-1/8
8.75 TR 5	/8 1	-1/8 5	/8 1	-1/8 5	/8 1	-1/8 5	/8 1	-3/8 5	/8 1	-3/8
11.00 TR	1/2x2	3/4x2	1/2x2	3/4x2	5/8x2	7/8x2	1/2x2	7/8x2	1/2x2	7/8x2
17.00 TR	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-3/8x2	5/8x2	1-3/8x2
22.00 TR	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-1/8x2	5/8x2	1-3/8x2	5/8x2	1-3/8x2

नाली पाइपिंग (Drain Piping)

इवेपोरेटर कॉइल से कंडेनसेट को नीचे दिए गए ड्रेन ट्रे में इकट्ठा किया जाता है। उपयुक्त आकार के ड्रेन पाइपिंग को यूनिट के सुविधाजनक किनारे पर ड्रेन ट्रे से कनेक्ट करें और सुनिश्चित करें कि ड्रेन ट्रे के विपरीत दिशा में प्रदान किया गया अन्य ड्रेन कनेक्शन प्लग किया गया है। ड्रेनपाइप के क्षैतिज प्रवाह में पर्याप्त ढलान प्रदान करें। पीवीसी पाइप का उपयोग कंडेनसेट ड्रेन के निपटान के लिए किया जा सकता है, लेकिन यह सुनिश्चित करने के लिए अत्यधिक सावधानी बरती जानी चाहिए कि पाइप 4 फीट के अंतराल पर बंद हो जाएं। या तो, ताकि समर्थन के बीच पाइपों की शिथिलता से बचा जा के लिए, जल निकासी ट्यूब को 10 ° ढलान होना चाहिए। यदि पाइप एक कमरे से गुजरता है, तो संक्षेपण से होने वाले नुकसान को रोकने के लिए इसे नाइट्राइल रबर इन्सुलेशन के साथ इन्सुलेट करें।

Fig 5

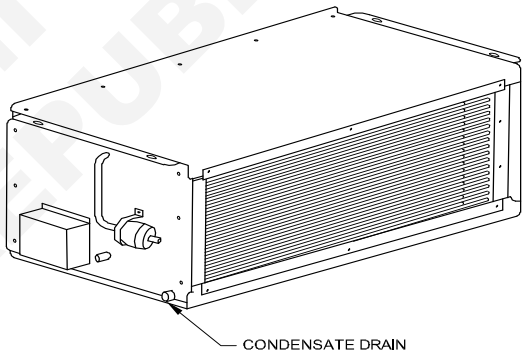
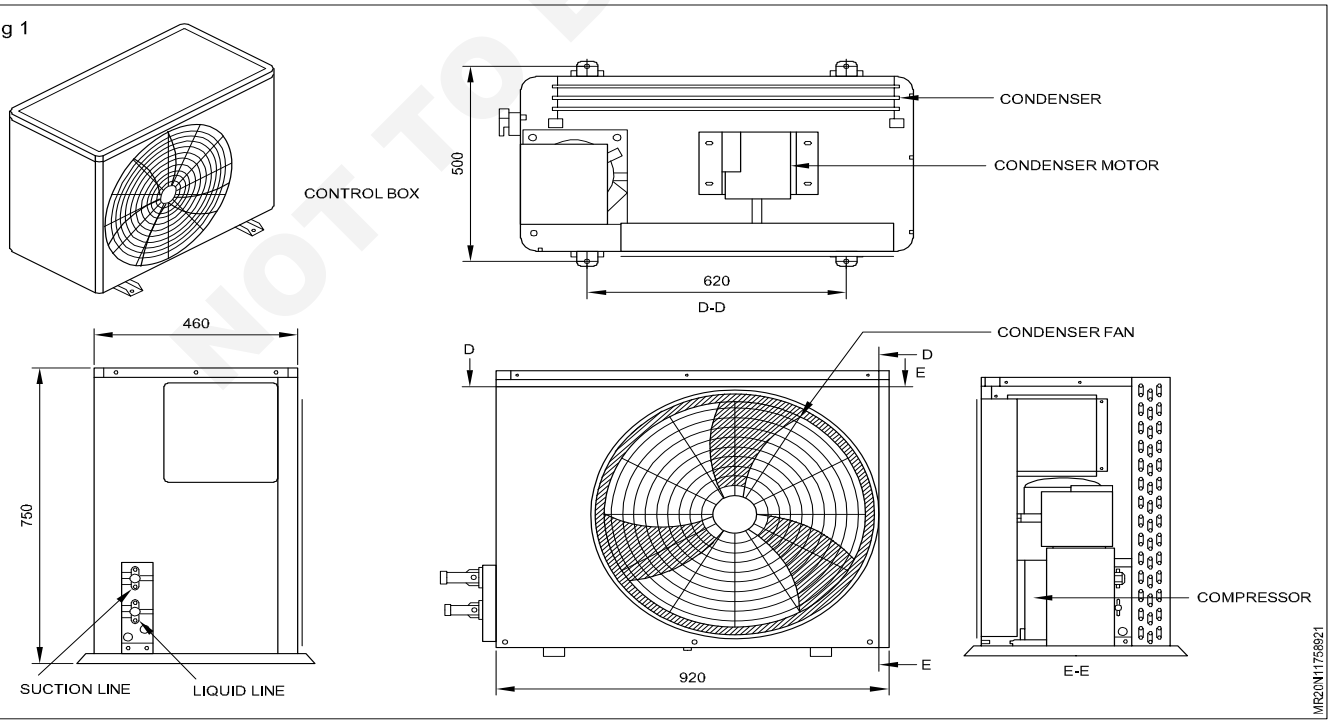


Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा प्रावधान (Safety provisions)

डक्टेबल और पैकेज इकाइयाँ निम्नलिखित सुरक्षा उपकरणों के साथ प्रदान की जाती हैं:

1 रेफ्रिजरेंट HP/LP प्रेशर स्विच, LP सेल्फ-रीसेटिंग टाइप है। (स्क्रॉल कम्प्रेसर के लिए एलपी स्विच दिया गया है

2 कंप्रेसर मोटर घुमावदार थर्मोस्टेट, कंप्रेसर के लिए आंतरिक।

जहां हीटर, ह्मिडिफायर आदि उपकरणों के साथ डक्टेबल इकाइयां स्थापित की जाती हैं, वहां अतिरिक्त हार्टर सेफ्टी स्विच, लेवल स्विच ect का उपयोग किया जाना चाहिए।

फ़िल्टरिंग (Filtering): यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि इकाई सुचारू रूप से चले।

यूनिट के साथ कोई फिल्टर की आपूर्ति नहीं की जाती है, उन्हें सहायक उपकरण के रूप में ऑर्डर किया जा सकता है।

A दबाव परीक्षण

दबाव परीक्षण (वैक्यूम परीक्षण के बाद) एक रेफ्रिजरेंट सर्किट आवश्यक है: सिस्टम में रेफ्रिजरेंट को शुरू में या संदिग्ध रिसाव के बाद अप गैस के लिए चार्ज करने से पहले। दबाव परीक्षण के बाद रिसाव का पता लगाने, ठीक करने और चार्ज गैस की तुलना में सलाह दी जाती है (दबाव परीक्षण से पहले शेष FREON गैस को एक खाली सिलेंडर में हटा दिया जाना चाहिए। एक कंप्रेसर घुमावदार बर्नआउट के मामले में, सिस्टम को पूरी तरह से सूखा N2 से फ्लश किया जाना चाहिए ताकि कंप्रेसर को बदलने से पहले सिस्टम में उत्पन्न दूषित पदार्थों को बाहर निकालें। यह जरूरी है कि सर्किट में एक नया कैचॉल ड्रायर लगाया जाए (बर्नआउट के बाद)।

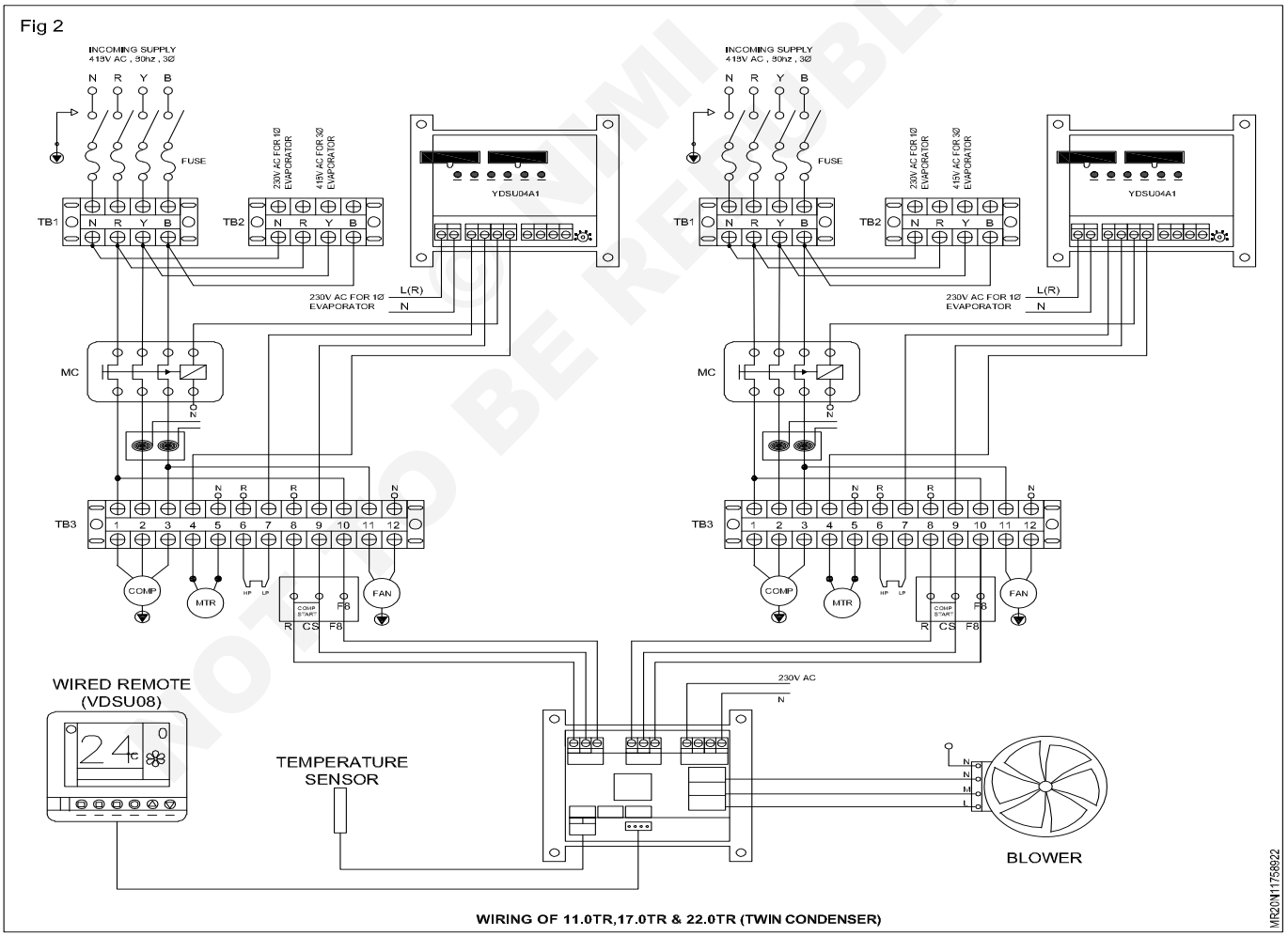
1 कंप्रेसर सर्विस वॉल्व पर सिलेंडर को जोड़कर सिस्टम में ड्राई नाइट्रोजन चार्ज करें और सिस्टम में प्रेशर चेक करें। नाइट्रोजन को 3 से 4 किग्रा/cm2 के दाब तक चार्ज करें।

2 साबुन के घोल से सभी जोड़ों की जाँच करें। सभी लीक का पता लगाएँ।

3 यदि कोई रिसाव नहीं पाया जाता है, तो अधिक नाइट्रोजन मिलाकर 10.5 किग्रा/cm2 तक दबाव बढ़ाएं। लीक के लिए जाँच करें

4 सभी लीक होने के बाद, चार्जिंग लाइन खोलकर नाइट्रोजन को पूरी तरह से हटा दें। मरम्मत लीक और पुन: परीक्षण। जब तक सिस्टम से पूरी नाइट्रोजन नहीं हटा दी जाती तब तक काम शुरू न करें।

Fig 2



WIRING OF 11.0TR,17.0TR & 22.0TR (TWIN CONDENSER)

सावधानी (Caution)

दबाव परीक्षण के लिए कभी भी ऑक्सीजन गैस का उपयोग न करें क्योंकि घातक विस्फोट हो सकता है। दबाव परीक्षण के लिए CO_2 के उपयोग से बचें क्योंकि CO_2 गैस में अत्यधिक नमी हो सकती है, जो सिस्टम में रह सकती है। रिसाव परीक्षण के लिए दबाव बनाने के लिए कंप्रेसर का उपयोग न करें क्योंकि अधिक गर्म होने से कंप्रेसर को नुकसान हो सकता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

टिप्पणी (Note)

ऑपरेशन के दौरान संदिग्ध मामूली रिसाव को हैलाइड लीक डिटेक्टर का उपयोग करके खोजा जा सकता है।

B रेफ्रिजरेंट का वैक्यूमिंग और चार्जिंग (Vacuumising and Charging of refrigerant)

गहरे वैक्यूम को खींचकर सिस्टम को खाली करना सिस्टम को डीहाइड्रेट करने और हवा को हटाने में सक्षम बनाता है (गैर-संघनन)

1 कंप्रेसर के जलने की स्थिति में, यह कार्बन जमा और उत्पन्न होने वाले धुएं को हटाने में मदद करता है। एचजी एब्सोल्यूट के 5 माइक्रोन (1 माइक्रोन = 0.001 mm) तक वैक्यूम नीचे लाने के लिए एक अच्छा 2 चरण वैक्यूम पंप नियोजित किया जाना चाहिए। वैक्यूम पढ़ने के लिए वैक्यूम गेज का इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

2 कंप्रेसर पर उच्च और निम्न पक्ष को बराबर करने के लिए एक जम्पर लाइन (1/4 " ओडी) लगाएं, वैक्यूम पंप और वैक्यूम गेज को सिस्टम से कनेक्ट करें। कंप्रेसर सेवा वाल्व खोलें और पंप शुरू करें।

3 नमी (पानी) के क्वथनांक (पानी) को वैक्यूम करने तक पंप चलाएं जो लगभग 0 डिग्री सेल्सियस होगा। इसलिए सामान्य परिवेश के तापमान (10 डिग्री सेल्सियस और उससे अधिक) के लिए एक गहरा वैक्यूम खींचना ।

ट्रबल शूटिंग चार्ट (Trouble shooting chart)

लक्षण	संभाव्य कारण	निदान
A Compressor fan or pump motor not working.	Power off.	Check and Restore supply.
	Blown fuses (s)	Replace fuses (s).
	Thermostat switch open	Check thermostat setting.
	Interlock not complete	Check control wiring and see that auxiliary equipment like pump, fans are running.
	Loose power connection.	Tighten connections.
	Improper wiring	Check and correct.
	Lower voltage	Provide adequate voltage.
	Motor winding open.	Disconnect power supply disconnect terminals at motor. Check resistance of winding. If resistance is infinite motor windings are open. Rewind stator, refit on compressor.
	Starter defective	Check starter contacts, plunger movement. Replace coil if burnt, with correct voltage coil.
	Tripped pressure switch or overload.	Reset switch, restart and observe operating pressure and current.
B Compressor short cycle on low pressure.	Low refrigerant charge restricted air flow over evaporator/ filter clogged.	Check and add charge clean or replace filters, check for closed dampers and fan motor drive.
	Expansion valve bulb/ capillary broken.	Replace power Element/Expansion Valves.
	Compressor service valves not fully open.	Open valves.
	Clogged refrigerant strainer or suction lines.	Clean strainer/line.
C Compressor OFF on high pressure.	Low condenser water (or air) flow and high water temp.	Provide adequate water/air flow to condenser. Check cooling tower performance.
	Fouled condenser tubes.	Descale/clean condensers.
	Air in system.	Purge system.
	Overcharges gas.	Remove excess charge.
	Faulty condenser pump (or fan). Condenser air short cycling.	Check and repair. Prevent by using suitable baffles. Service at proper intervals.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

D Excessive noise in unit.	Inadequate lubrication	Service at proper intervals.
	Loose fan belt.	Tighten or replace entire set of belt.
	Damaged or loose components.	Tighten all bolts, compressor and fan mounts. Check compressor for broken parts. Check fan bearings.
	Loose fan section panel.	Fix properly.
E Unit operates continuously or far too long.	Shortage or refrigerant.	Check leak/repair and charge.
	Unit undersized.	Recheck design and accrual loads.
	Leaking suction.	Check compressor and repair.
	Defective thermostat.	Replace thermostat.
F High suction pressure	Excess load	Reduce load on system.
	Damaged compressor valve plates	Check/repair
G Frost on evaporator, distributor or suction line.	Lack of refrigerant.	Check leaks/repair and charge refrigerant.
	Clogged expansion valve.	Clean or replace.
	Low evaporator air flow.	Clean filters, coil check. V-belt drive and open dampers.
H Air conditioned space too warm.	Inadequate cooling.	Check above symptoms
	Excessive load on unit.	Recheck actual and design load, reduce load or install unit for additional capacity.
		Check air balancing.
I Air-conditioned space too warm.	Defective thermostat.	Check thermostat & control circuit.
	Compressor starter stuck in "ON" position.	Check starter and replace if necessary.
J Discomfort in air conditioned space.	Lack of air movement	Check fan belts, dampers and air filters.
	High humidity	Check fresh air infiltration, draw fresh air through unit.
	Inadequate cooling.	As per (H).

नलिकाओं में वायु-वितरण संतुलन (Air-distribution balancing in ducts)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्थैतिक दबाव और वायु वेग का वर्णन करें।**
- **नलिकाओं में वायु-वितरण संतुलन की व्याख्या करें।**
- **योजना के यांत्रिक आरेखण को पढ़ना।**
- **सामान्य दोष और उपाय समझाएं।**
- **डक्ट सिस्टम की सुरक्षा आवश्यकताओं का वर्णन करें।**

स्थैतिक दबाव और वायु वेग (Static pressure and Air velocity): स्थैतिक दबाव एक वाहिनी में वायु दाब है जो हवा द्वारा अपनी विश्राम स्थिति में लगाया जाता है। यह वाहिनी के सभी पक्षों में समान दबाव है, जबकि वेग दबाव एक वाहिनी में स्थिर दबाव से ऊपर का वायु दाब है जो वायु आपूर्ति स्रोत से हवा की गति द्वारा उस दिशा में लगाया जाता है जो स्थिर के योग को प्रवाहित करने के लिए आवश्यक है। दबाव और वेग दबाव को वाहिनी में कुल दबाव कहा जाता है।

कुल दबाव और स्थैतिक दबाव को मापने के लिए एक धुरी ट्यूब नैनो-मीटर का उपयोग किया जाता है, कुल दबाव से स्थिर दबाव घटाकर वेग दबाव का पता लगाया जाता है।

वायु वेग हवा की वह गति है जिस पर वह पंखे या धौंकनी को छोड़ता है। इसे वोल्टमीटर या एनीमोमीटर द्वारा मापा जाता है।

बत्तख का काम (Duck works): नलिकाएं पाइप की तरह होती हैं और वातानुकूलित हवा को कमरे की आपूर्ति में ले जाती हैं और इस्तेमाल की गई हवा को एयर-कंडीशन प्लांट के पंखे या ब्लोअर में वापस लाती हैं।

वे इसके कार्य के अनुसार प्रतिष्ठित हैं:

- आपूर्ति-वाहिनी
- वापसी वाहिनी
- ताजी हवा-वाहिनी

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आकार के संबंध में, नलिकाएं तीन प्रकार की हो सकती हैं।

- गोल वाहिनी,
- वर्गाकार या आयताकार वाहिनी,
- लचीली वाहिनी,

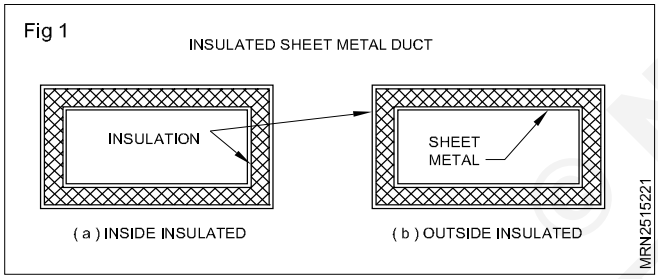
नलिकाओं के अन्य विवरणों को पूर्व के संबंधित सिद्धांत में समझाया गया है।

डक्ट इंसुलेशन (Duct insulations): जब डक्ट पर नमी संघनन में कोई बदलाव नहीं होता है, तो कांच के ऊन का उपयोग किया जा सकता है, क्योंकि यह किफायती और आग प्रतिरोधी है। हालांकि अगर नमी संघनन हो सकता है, तो कांच के ऊन के मामले में अधिक सावधानी बरतनी चाहिए।

पहले बिटुमेन का एक समान कोट डक्ट की सतह पर लगाया जाता है और कांच की ऊन कोलतार से चिपका दिया जाता है। ये इन्सुलेशन, फिर एक पॉलिथीन शीट से ढका हुआ है, जो वाष्प अवरोध के रूप में कार्य करता है। चिकन-तार जाल फैलाने के बाद सतह को प्लास्टर किया जा सकता है। लेकिन हवा के वेग के कारण रेशों को उड़ने से रोकने के लिए इन्सुलेशन को फाइबर ग्लास के कपड़े से ढंकना चाहिए।

इंसुलेशन को मेटल क्लैडिंग द्वारा कवर करके समाप्त किया जा सकता है। शोर को कम करने के साथ-साथ गर्मी हस्तांतरण के लिए कई नलिकाएं अंदर या बाहर इन्सुलेट की जाती हैं। (Fig 1A,B.)

Fig 1



ग्लास फाइबर डक्टिंग, जो स्व-इन्सुलेट है, अक्सर घरेलू और अन्य छोटे प्रतिष्ठानों में उपयोग किया जाता है, जहां हवा का वेग 10 मीटर / सेकंड से अधिक नहीं होता है और संरचनात्मक समर्थन की आवश्यकता के लिए डक्ट आयाम इतने बड़े नहीं होते हैं।

वाणिज्यिक और औद्योगिक में, आपूर्ति और वापसी नलिकाएं गैल्वेनाइज्ड स्टील या एल्यूमीनियम शीट से गढ़ी जाती हैं।

इन्सुलेशन को चिपकने के साथ नलिका में बांधा जाता है, कुछ मामलों में धातु क्लिप इन्सुलेशन को जगह में रखते हैं।

कुछ मानक आकार गोल वाहिनी शाखा कोहनी अंदर अछूता के साथ शीट धातुओं से बने होते हैं। गोल और आयताकार नलिकाओं में प्रयुक्त कोहनियों को Fig 2A,B,C में दिखाया गया है।

ब्लोअर आउट डक्ट से जुड़ा हुआ है, कंपन से बचने के लिए एक कैनवास कवरिंग प्रदान की जाती है। उस कैनवास में थर्मामीटर द्वारा हवा के तापमान को मापने के लिए एक ज़िप व्यवस्था भी प्रदान की जा सकती है।

शीट मेटल जो डक्ट को कवर कर रही है, उसे सेल्फ थ्रेडेड स्क्रू या उचित रिवेट्स के साथ कड़ा किया जा सकता है। ऐसे जोड़ों को रिवेट करने के लिए रिवेटिंग विधि और उपकरण का उपयोग Fig 3 ए, बी में दिखाया गया है।

डिफ्यूज़र और ग्रिल्स (Diffusers & Grilles): नियंत्रित हवा को ग्रिल्स या सीलिंग माउंटेड डिफ्यूज़र के माध्यम से कमरों में वितरित किया जाता है।

डैम्पर्स (Dampers): यदि मजबूर वायु प्रणालियों में वायु प्रवाह को नियंत्रित करता है। यदि नहीं, तो कुछ स्थानों को बहुत अधिक हवा प्राप्त होगी, जबकि अन्य को पर्याप्त हवा नहीं मिलेगी।

डक्ट डैम्पर्स के उपयोग के माध्यम से सम, वायु वितरण प्राप्त करने की विधि। एयर कंडीशनिंग संयंत्रों में विभिन्न प्रकार के डैम्पर्स का उपयोग किया जाता है।

डक्ट एयर-फ्लो कंट्रोल तीन प्रकार के होते हैं:

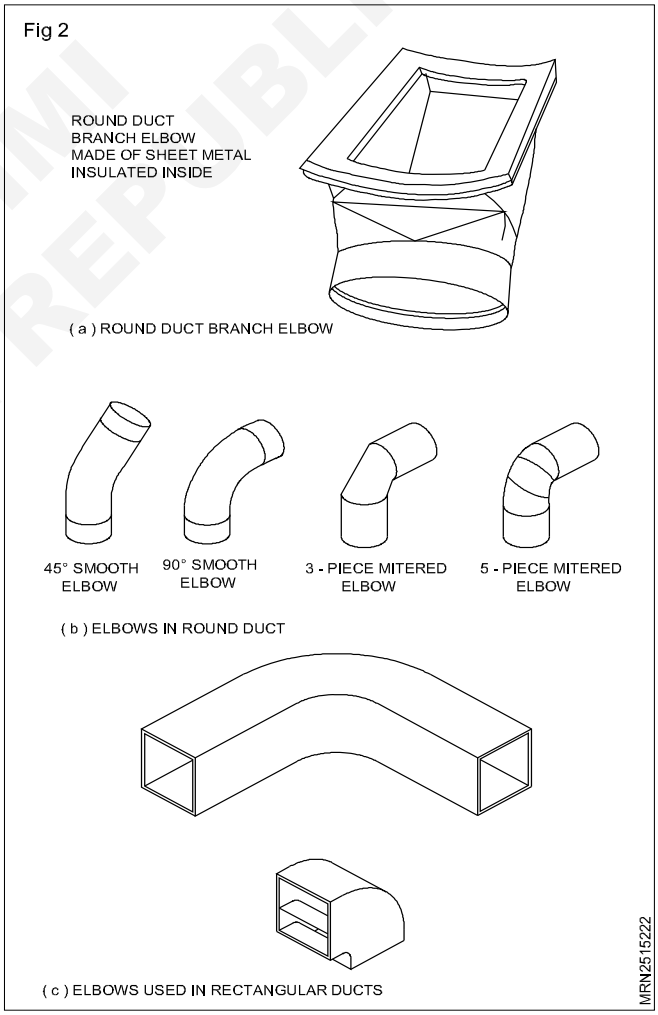
1 तितली स्पंज

2 एकाधिक फलक स्पंज

3 स्प्लिटर स्पंज

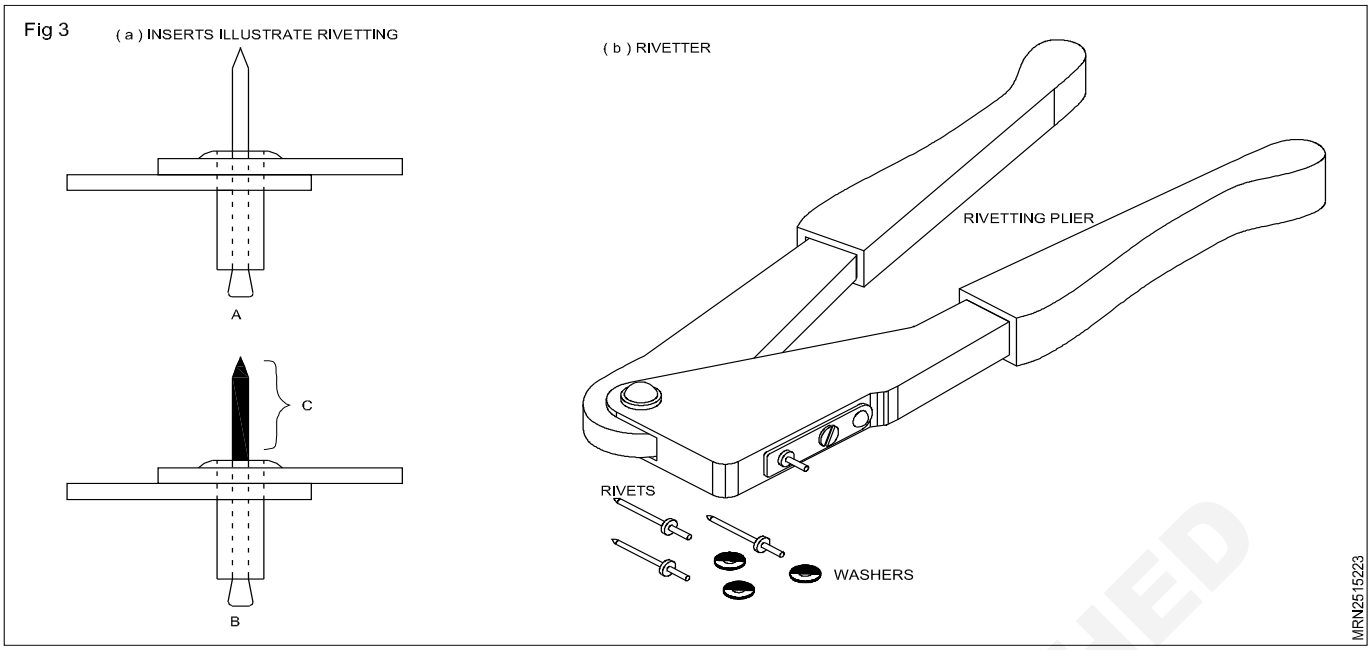
समायोजन हैंडल जिसमें 'D' का उल्लेख है, डैम्पर्स को खोलने और बंद करने में मदद करता है। (Fig 4)

Fig 2



स्पंज हवा के प्रवाह को संतुलित करता है या वे ज़ोन नियंत्रण के लिए कुछ नलिकाओं को काट या खोल सकते हैं। कुछ डिफ्यूज़र या ग्रिल्स में स्थित होते हैं और कुछ डक्ट में ही होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



सटीक वायु नियंत्रण के लिए ये डैम्पर्स न्यूनतम रिसाव के साथ टाइट फिटिंग वाले होने चाहिए। कई शीतलन क्षेत्रों के लिए स्वचालित रूप से नियंत्रित होते हैं। नमी नियंत्रण या तापमान नियंत्रण के लिए स्वचालित नियंत्रक भी ताजी हवा और पुन: परिचालित वायु मिश्रणों के लिए दो वायु प्रवाहों को मिलाते थे।

यांत्रिक रेखाचित्रों को पढ़ना (Reading the mechanical drawings): सबसे आम है योजना दृश्य, जो उपकरण को ऐसे खींचता है मानो आप सीधे ऊपर से नीचे देख रहे हों। ऊंचाई एक तरफ से देखने वाला दृश्य है। (Fig 5 A, B)

आइसोमेट्रिक ड्राइंग तीन आयामी Fig हैं जिनका उपयोग पूरे आइसोमेट्रिक ड्रॉइंग में किया जाता है। वे कल्पना करने में सबसे आसान हैं। लेकिन वे आयामी रूप से सटीक नहीं हैं।

ड्राइंग को दिए गए तराजू, प्रत्येक अनुभाग को आकर्षित करने के लिए सुविधाजनक के लिए वास्तविक के पैमाने को कम किया जाएगा।

उदाहरण (Example): एक ड्राइंग में 10 mm = 1 मीटर के पैमाने का मतलब है कि ड्राइंग पर दिखाई गई प्रत्येक 10 mm लंबाई के लिए, 1 मीटर की वास्तविक वास्तविक जीवन लंबाई का प्रतिनिधित्व किया जाता है।

गणना (Calculation): एक ड्राइंग पर 50 mm लंबा एक कमरा जिसमें 10 mm = 1 मीटर है। पैमाना।

वास्तविक कमरा कब तक है?

समाधान (Solution): आपको यह निर्धारित करना होगा कि 50 mm में कितने 10 mm, लंबाई में आरेखण पर हैं।

(50 mm 10 mm = 5 mm)

वास्तविक कमरे की लंबाई 5 मीटर है।

एक अन्य प्रकार का दृश्य जिसका प्रतिनिधित्व किया जा सकता है वह है सेक्शन ड्राइंग। जैसे कि सेक्शन लाइन के साथ उपकरण को चाकू से काटा गया हो और सेक्शन लाइन के पीछे की हर चीज छीन ली गई हो। इस तरह के Fig निर्माता के स्तर के लिए सबसे उपयोगी होते हैं।

सामान्य दोष और उपाय (Common faults and remedies)

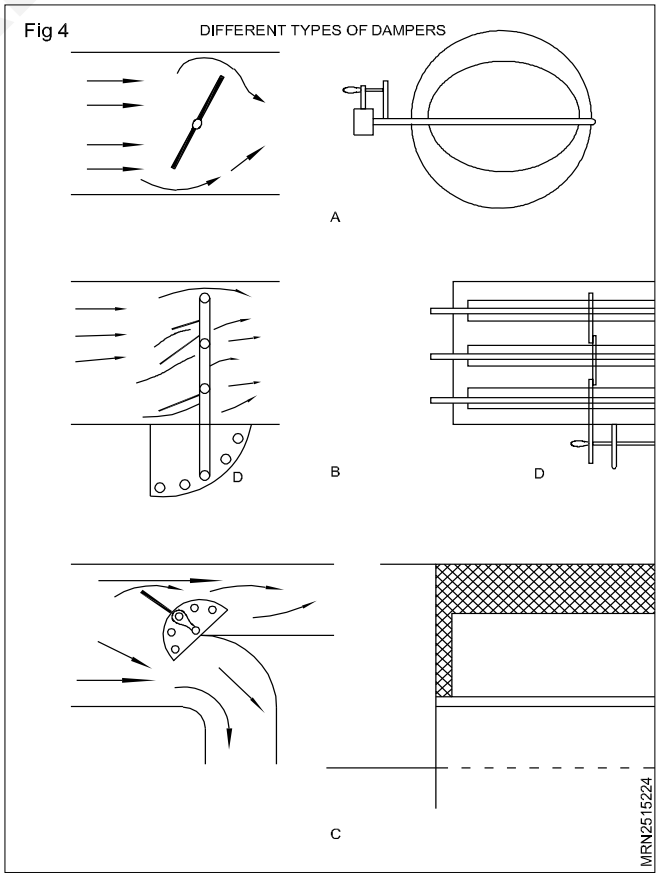
एयर-कंडीशनिंग डक्ट-सिस्टम में शोर, पंखे, पंखे की मोटर, डक्ट्स और डिफ्यूज़र के माध्यम से वायु प्रवाह जैसी मशीनरी से ध्वनि निकलती है।

समाधान हैं:

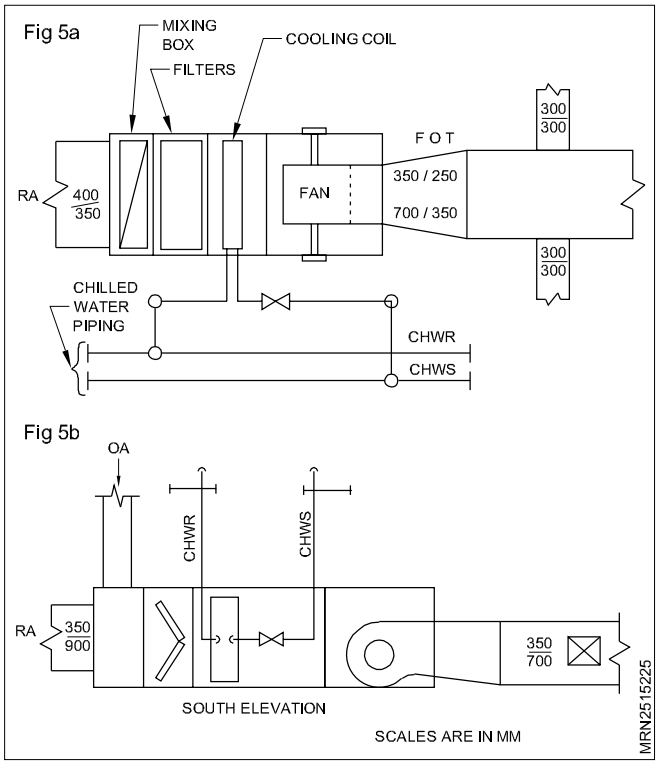
1 अच्छी तरह से डिज़ाइन किए गए उपकरणों का उपयोग करके ध्वनि के मूल स्रोत को कम करें

2 स्रोत को अच्छी तरह से अछूता स्थान में संलग्न करें

3 अवशोषित सामग्री का उपयोग करके ध्वनि को अवशोषित करना।



NOT TO BE REPUBLISHED



मल्टी-स्प्लिट एसी सिस्टम (Multi-split AC systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **बहु-विभाजन प्रणाली।**
- **लाभ और पीछे हटना।**
- **मल्टी-स्प्लिट एयर कंडीशनिंग कैसे काम करती है।**
- **मल्टी-स्प्लिट एयर कंडीशनिंग के फायदे और नुकसान।**
- **सिस्टम लेआउट।**

मल्टी-स्प्लिट सिस्टम (Multi-Split Systems)

एक मल्टी-टाइप एयर कंडीशनिंग सिस्टम स्प्लिट टाइप एयर-कंडीशनिंग सिस्टम के समान सिद्धांतों पर काम करता है, हालांकि इस मामले में एक बाहरी संघनक इकाई से जुड़ी कई बाष्पीकरण इकाइयाँ होती हैं। ये सरल प्रणालियाँ मुख्य रूप से छोटे से मध्यम व्यावसायिक अनुप्रयोगों के लिए डिज़ाइन की गई थीं जहाँ डक्टवर्क की स्थापना या तो बहुत महंगी थी, या सौंदर्य की दृष्टि से अस्वीकार्य थी। स्मॉल-बोर रेफ्रिजरेंट पाइपिंग जो इनडोर और आउटडोर इकाइयों को जोड़ती है, के लिए बहुत कम जगह की आवश्यकता होती है और मेटल डक्टिंग की तुलना में इसे स्थापित करना आसान होता है। प्रत्येक इनडोर यूनिट के पास रेफ्रिजरेंट पाइप वर्क का अपना सेट होता है जो इसे बाहरी यूनिट से जोड़ता है।

मल्टी स्प्लिट्स का लाभ (Advantage of Multi splits)

तथ्य यह है कि एक बड़े कंडेनसर को इमारत के भीतर कई बाष्पीकरणकर्ताओं से जोड़ा जा सकता है और/या डक्टवर्क स्थापना की आवश्यकता को पूरी तरह से समाप्त कर देता है।

बहु-विभाजन एकल थर्मल ज़ोन (नीचे परिभाषित) अनुप्रयोगों के लिए बहुत समान गर्मी लाभ/हानि के साथ उपयुक्त हैं।

कमियां (Drawbacks)

व्यक्तिगत नियंत्रण प्रदान करने में असमर्थता;

आज बाजार में कई मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर हैं, और कई तरह की सुविधाएँ उपलब्ध हैं।

आंतरिक प्रौद्योगिकी (Internal Technology) - यदि आपने कभी नियमित रूप से मजबूर वायु तापन और शीतलन प्रणाली का उपयोग किया है, तो आप जानते हैं कि ऐसे उपकरण कितनी बार शुरू और बंद हो जाते हैं। जब थर्मोस्टेट को लगता है कि अधिक गर्म या ठंडी हवा की आवश्यकता है, तो कंप्रेसर चालू हो जाता है। जब थर्मोस्टैट को होश आता है कि सही तापमान हासिल कर लिया गया है, तो कंप्रेसर चालू हो जाता है। हर बार कंप्रेसर के बंद और चालू होने पर महत्वपूर्ण मात्रा में ऊर्जा की खपत होती है। इन्वर्टर तकनीक, जिसे चर-गति प्रौद्योगिकी के रूप में भी जाना जाता है, कंप्रेसर को चर गति पर ऑपरेटर को अनुमति देकर इस समस्या को समाप्त करता है। उपकरण धीमा हो जाता है और एक स्थिर, आरामदायक तापमान बनाए रखने के लिए आवश्यकतानुसार गति करता है।

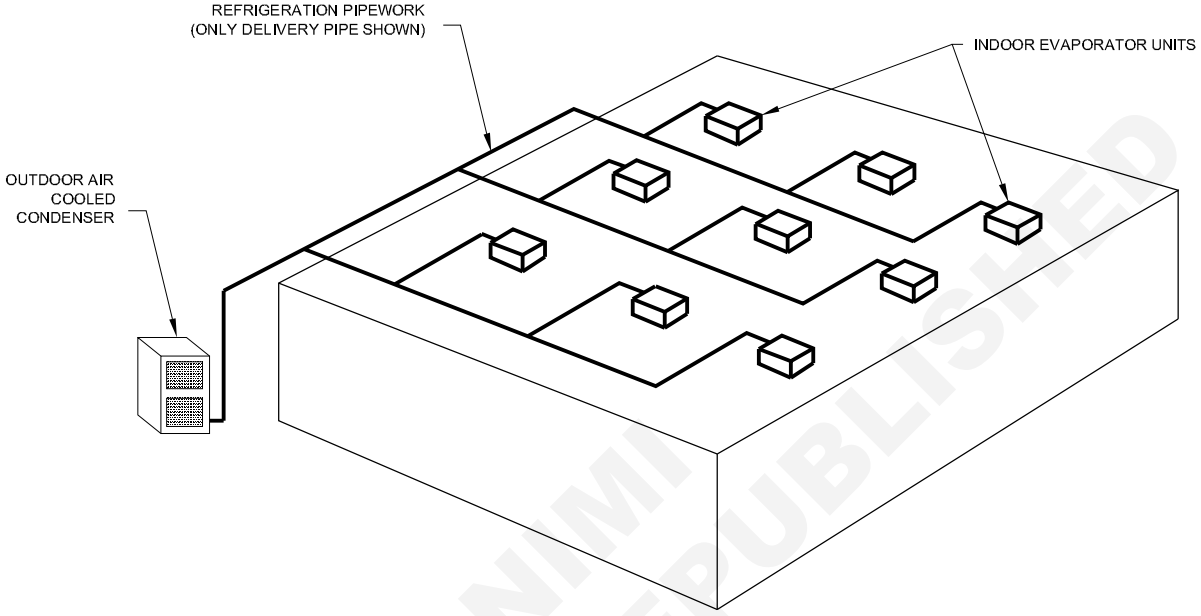
हीट पंप (Heat pumps)- मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर बनाम मिनी स्प्लिट एयर कंडीशनर पर विचार करते समय, आप देखेंगे कि दोनों विकल्पों में काफी समानताएं हैं। उदाहरण के लिए, वे दोनों हवा को गर्म करने और ठंडा करने के लिए ऊष्मा पम्पों पर निर्भर हैं। हीट पंपों को उनके ऊर्जा-कुशल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संचालन के लिए बेशकीमती माना जाता है। वे पारंपरिक भट्टियों और एयर कंडीशनर की तुलना में बहुत कम ऊर्जा का उपयोग करते हैं क्योंकि वे गर्म क्षेत्रों से ठंडे क्षेत्रों में जाने के लिए गर्मी की प्राकृतिक प्रवृत्ति के साथ काम करते हैं। प्रक्रिया को आगे बढ़ाने के लिए थोड़ी मात्रा में बिजली की आवश्यकता होती है। मित्सुबिशी इलेक्ट्रिक एयर कंडीशनर में उपयोग किए जाने वाले ताप पंप प्रतिवर्ती मॉडल हैं, जिसका अर्थ है कि वे थोड़ी मात्रा में अतिरिक्त ऊर्जा का उपयोग करके प्रक्रिया को उलट देते हैं, जो उन्हें कमरे को गर्म और ठंडा करने की अनुमति देता है।

सेंसर(Sensors)- इन्वर्टर तकनीक लगातार तापमान बनाए रखने की दिशा में एक लंबा रास्ता तय करती है। विशेष सेंसर इस पर और भी अधिक सुधार करते हैं। वे तापमान में छोटे बदलावों का पता लगाते हैं और स्वचालित रूप से तदनुसार समायोजन करते हैं। मल्टी स्प्लिट सिस्टम में, ये सेंसर प्रत्येक कमरे में स्थित होते हैं, जो यह सुनिश्चित करता है कि हर क्षेत्र में सही तापमान बना रहे।

Fig 1



TYPICAL MULTI SPLIT SYSTEM

मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर बनाम मिनी स्प्लिट एयर कंडीशनर (Multi Split Air Conditioner vs. Mini Split AirConditioner): मल्टी स्प्लिट एयर कंडीशनर और मिनी स्प्लिट एयर कंडीशनर दोनों एक घर में कई कमरों या क्षेत्रों को गर्म और ठंडा कर सकते हैं। दोनों के बीच महत्वपूर्ण अंतर यह है कि आप मल्टी स्प्लिट सिस्टम के साथ अलग-अलग कमरों के लिए अलग-अलग तापमान सेट कर सकते हैं जबकि एक ही तापमान मिनी स्प्लिट सिस्टम वाले सभी कमरों पर लागू होता है।

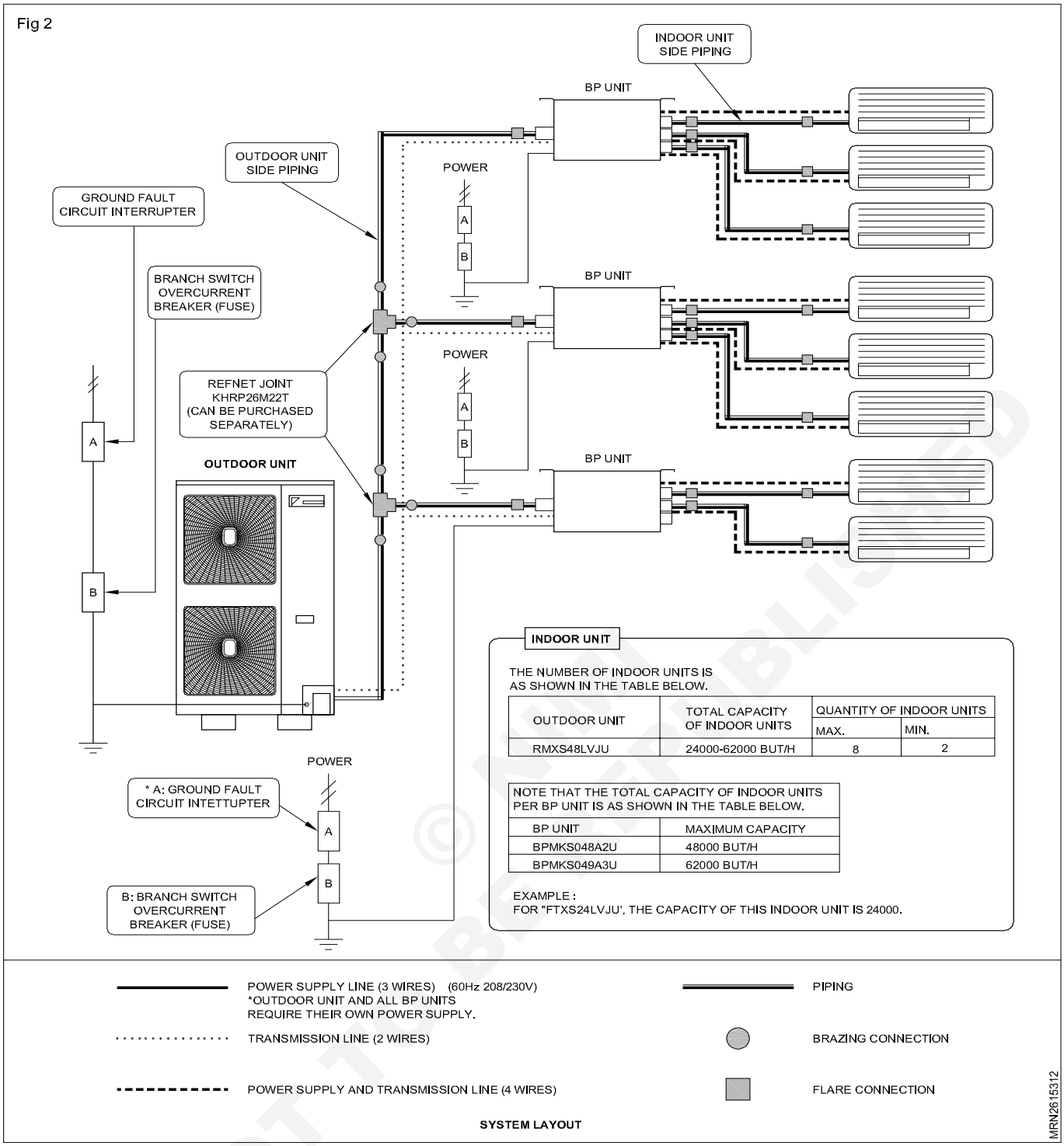
मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम (Multi Split Unit Air conditioning systems): ब्रिटिश गर्मियों के दौरान, उच्च हवा का तापमान और उच्च सापेक्ष आर्द्रता कभी-कभी असुविधाजनक रूप से उच्च तापमान - 27 डिग्री सेल्सियस या उससे अधिक - घर के अंदर उत्पन्न करने के लिए गठबंधन कर सकते हैं। इन स्थितियों में, एयर कंडीशनिंग आपके घर या कार्यालय में हवा को ठंडा, डीहमिडिफाई बैंड फिल्टर कर सकती है, जिससे रहने और काम करने के लिए एक आरामदायक स्वच्छ वातावरण बनाया जा सके। ब्रिटिश मौसम की अनिश्चितताओं को देखते हुए, हालांकि और इसी तरह की टिप्पणियां लागू होती हैं यदि आप अपना घर किराए पर लेते हैं या जल्द ही घर जाने की संभावना रखते हैं- तो आप एक निश्चित केंद्रीय एयर कंडीशनिंग सिस्टम के खर्चों का औचित्य साबित करने में सक्षम नहीं हो सकते हैं। दूसरी ओर एक विभाजित एयर कंडीशनिंग प्रणाली तुलना में सस्ती है और इसे संपत्ति से संपत्ति में स्थानांतरित किया जा सकता है जैसा आप चाहते हैं। एक स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम आपके घर को एक, दो, या एक से अधिक आउटडोर यूनिट से जुड़े इनडोर सेक्शन के माध्यम से विनीत रूप से ठंडा करने में सक्षम है।

मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग कैसे काम करती है (How Multi split unit Air conditioning works): एयर कंडीशनिंग के किसी भी रूप की तरह मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग एक कमरे की हवा से गर्मी निकालने और इसे बाहर निकालने का काम करती है। एक मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग, हालांकि, इसे इसलिए कहा जाता है क्योंकि यह कोल्ड यूनिट को "विभाजित" करती है- "वाष्पीकरणकर्ता" कॉइल जो घर के अंदर स्थित होती है - गर्म इकाई से- कंडेनसर और कंप्रेसर जो बाहर स्थित होते हैं, आमतौर पर मौसम के सबूत में धातु कैबिनेट - अधिक दक्षता और कम शोर के लिए।

एक रसायन जिसे "रेफ्रिजरेंट" के रूप में जाना जाता है, जो आसानी से तरल से गैस में बदल जाता है, और फिर से वापस आ जाता है, बाष्पीकरणकर्ता कॉइल के माध्यम से पंप किया जाता है जहां यह गर्मी ऊर्जा के साथ-साथ एक कमरे में हवा से नमी को अवशोषित करता है। ठंडी, निरार्द्रीकृत, हवा को वापस कमरे में परिचालित किया जाता है और गर्मी को रेफ्रिजरेंट द्वारा बाहरी इकाई में ले जाया जाता है जहां इसे छोड़ा जाता है। रेफ्रिजरेंट को ही संकुचित किया जाता है ताकि यह एक बार फिर से कम दबाव वाला तरल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



बन जाए और यह चक्र तब तक दोहराया जाता है जब तक कि इष्टतम हवा का तापमान प्राप्त न हो जाए।

मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग के पेशेवरों और विपक्ष (Pros & cons of multi split unit air conditioning)

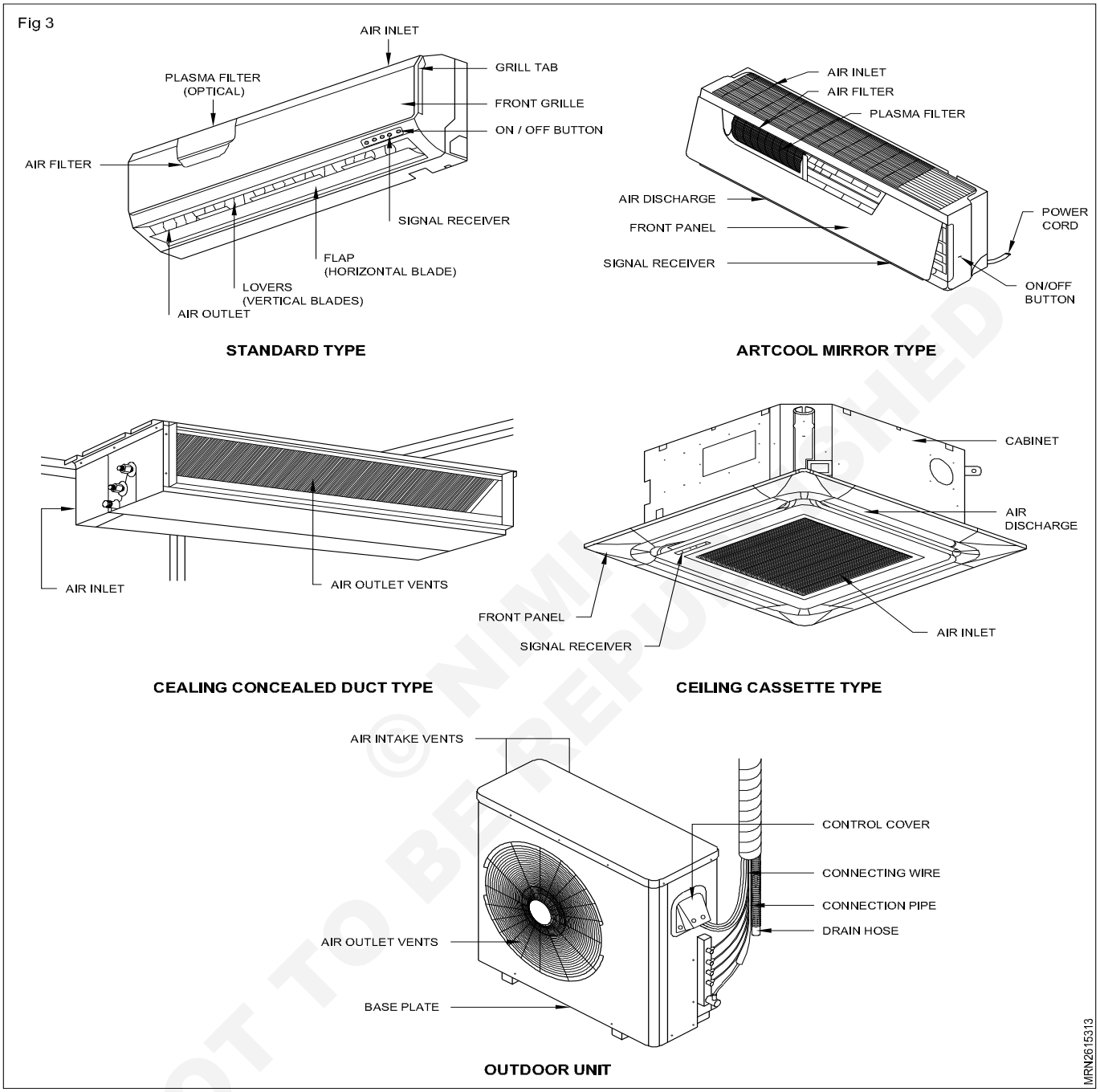
तथ्य यह है कि मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम की बाहरी इकाई इनडोर इकाई से 50 या उससे अधिक दूर स्थित हो सकती है- घटकों के आकार पर बाधाओं की संभावना कम होती है और शोर जो घर के अंदर श्रव्य होता है। स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम भी आम तौर पर शक्तिशाली आउटपुट और अच्छा वायु वितरण प्रदान करते हैं और इसलिए बड़े क्षेत्रों को ठंडा करने के लिए उपयुक्त हैं। वे सभी माउंटेड के साथ इंटीरियर डिजाइन में लचीलापन भी प्रदान करते हैं। सीलिंग माउंटेड या फ्लोर स्टैंडिंग एयर हैंडलर और रिमोट कंट्रोल की सुविधा, अगर इनडोर यूनिट पहुंच से बाहर हैं।

स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम, निश्चित रूप से, आंतरिक और बाहरी इकाइयों को एक साथ जोड़ने की आवश्यकता होती है- आमतौर पर तांबे के पाइप के माध्यम से - बाहरी दीवार के माध्यम से। इसे पेशेवर रूप से करने की आवश्यकता हो सकती है, लेकिन कुछ मामलों में, 3 "छेद की ड्रिलिंग की आवश्यकता होती है। एक और विचार है कंडेनसेट ड्रेन पैन- सभी मल्टी स्प्लिट यूनिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम की एक विशेषता- जो मोल्ड ग्रोथ और बैक्टीरिया के लिए अतिसंवेदनशील हो सकता है जिसे पैन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के ऊपर से गुजरने वाली हवा की धारा में ले जाया जा सकता है। किसी भी संभावित खतरनाक सूक्ष्म जीवों को आपके घर में फैलने से रोकने के लिए विशेष फिल्में उपलब्ध हैं।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मल्टी स्प्लिट सिस्टम के नियंत्रण (Multi split system's controls)

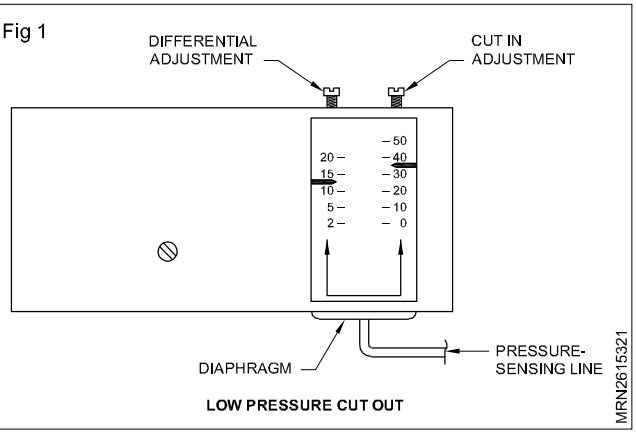
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **मल्टी स्प्लिट सिस्टम के सभी विधुत घटकों के कार्य की व्याख्या करें**
- **दोहरी प्रणाली किट के साथ इनडोर इकाइयों के संयोजन के लिए वायरिंग आरेख।**

कम दबाव कटआउट स्विच (Low pressure cutout switch): जब चूषण दबाव या बाष्पीकरण दबाव गिरता है, तो कम दबाव स्विच इसके संपर्क को खोलता है और कंप्रेसर मोटर को रोकता है। (Fig 1)

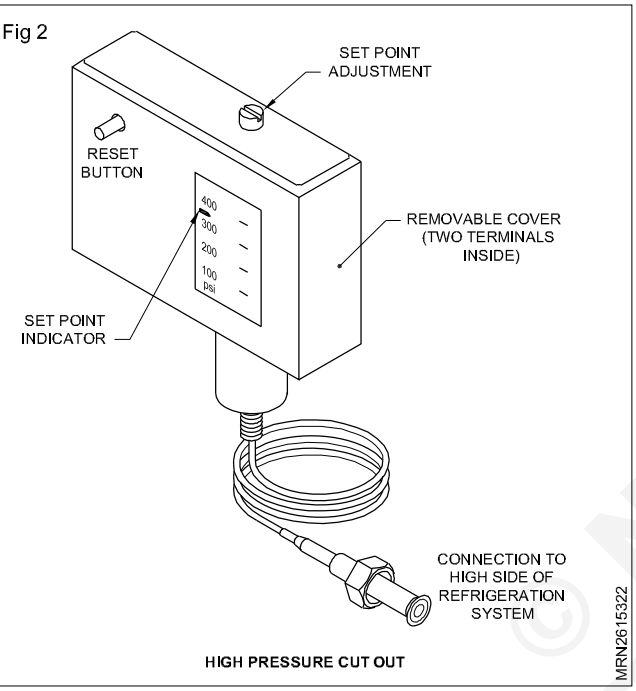
हाई प्रेशर कटआउट स्विच (High pressure cutout switch): जब कंप्रेसर का डिस्चार्ज प्रेशर एक निश्चित बिंदु से अधिक हो जाता है, तो हाई प्रेशर स्विच अपना कॉन्टैक्ट खोलता है और कंप्रेसर मोटर को बंद कर देता है। यह एक मैनुअल रीसेट है। (Fig 2)

Fig 1



LOW PRESSURE CUT OUT

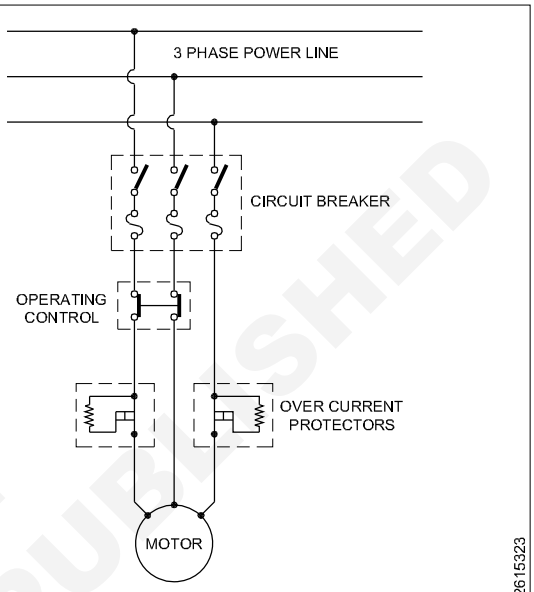
Fig 2



HIGH PRESSURE CUT OUT

विधुत अधिभार (करंट रक्षक से अधिक) (Electrical overload (over current protector)): सभी एयर कंडीशनिंग इकाइयों को संभवतः नियंत्रण कक्ष से अलग सर्किट से जोड़ा जाना चाहिए। यह घरेलू इकाइयों और वाणिज्यिक इकाइयों दोनों पर लागू होता है। व्यक्तिगत सर्किट में फ्यूज या सर्किट ब्रेकर में सामान्य परिचालन स्थितियों के तहत करंट का निरंतर प्रवाह प्रदान करने की पर्याप्त क्षमता होनी चाहिए। लेकिन 25 प्रतिशत से अधिक लगातार ओवरलोड होने की स्थिति में उन्हें सर्किट खोलना चाहिए। (Fig 3)

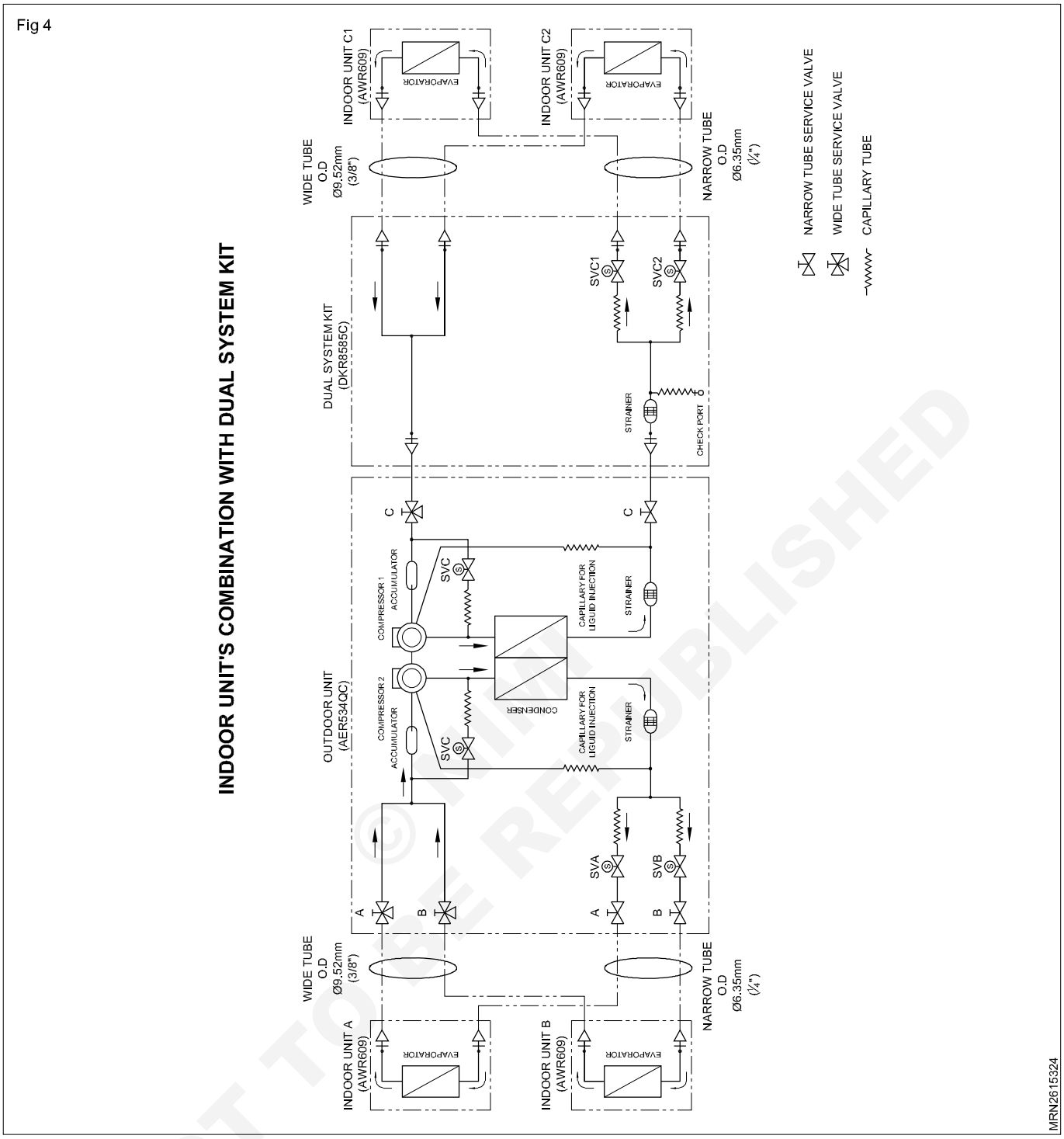
Fig 3



OVER CURRENT PROTECTION 3-PHASE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Specifications

Unit specifications

Outdoor unit

Symbol of indoor unit				A,B:AWR609		C:AWR518
	Power source				220-240 v - 50HZ	
Performance					Cooling	
	Max.Capacity		kW		980	
			BTU/h		33800	
	Indoor unit(s)			A+B	C	A+B+C
	Capacity		kW	5.50	4.3	9.8
			BTU/H	19000	15000	33800
Electrical rating	Voltage rating		V		230	
	Available voltage range		V		198 to 264	
	Running amperes		A	10.9	9.5	19
	Power input		W	2350	2000	4050
	Power factor		%	94	92	93
	C.O.P		W/W	2.4	2.2	2.4
	Compressor locked rotor amperes		A	45/46/48	41/43/45	86/89/93
Features	Fan speed				2	
	Compressor				Rotary (Hermetic)	
	Refrigerant/Amount charged at shipment		g		R407c/A+B:1,300	C:1200
	Refrigerant control				Capilary tube	
	Operation sound		dB-A		54	
	Refrigerant tubing connections					Flare type
	Max.allownce tubing length at shipment		m		A+B:15	C :7.5
	Refrigerant tube	Narrow tube	mm(in.)		A,B,C:6:36(1/4)	
	diameter	Wide tube	mm(in.)		A,B:9:52(3/8)	C : 12.7(1/2)
	Refrigerant tube kit				Optional	
	Dual system kit				Non	
Dimensions & weight	Unit dimensions	Height	mm		1,235	
		Width	mm		940	
		Depth	mm		340	
	Package dimensions	Height	mm		1343	
		Width	mm		1036	
		Depth	mm		421	
	Weight	Net	kg		108.0	
		Shipping	kg		116.0	
	Shipping volume		m^3		0.59	

DATA SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

Remarks: Rating conditions are:
Indoor air temperature 27° C D.B/19°C W.B.
Outdoor air temperature 35°C D.B./24°C W.B.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Major Component Secifications

Outdoor unit

Symbol of indoor unit				A,B:AWR609 C:AWR518 or C1,C2: AWR609	
Compressor	Type			Rotary (Hermetic)	Rotary(Hermetic)
	Compressor Model name Qty			C-2RN170H5W...1(CM1)	-2RN150H5W...1(CM2)
	Code No.			80807045E	80805045C
	Nominal output		W	1700 1500	
	Compressor oil		cc	750 750	
	Coil resistance (ambient temp.25°c)		Ω		C-R:1:35 C-R:1:42
				C-S:3.42	C-S:4.12
		Type		Internal protector	Internal protector
		Overload relay ..Q'ty		-	-
	Safety	Open	°C	160±5 170±5	
	devices	Operating temp	Close	°C 100±11	105±11
		Operating amp.(Ambient temp.25°C)		Trip in 6 to 16 sec.at35A	Trip in 6 to 16 sec.at35A
	Run capacitor...Qt'y			µF 40	35
			VAC	450	450
Fan & Fan Motor	Type			Propeller	
	Q'ty...Dia		mm	2... 460	
	Fan motor model...Q'ty			KFC6T-91C5P...1(upper)	KFC6T-9K5P...1(lower)
	No.of poles...rpm (230V,High)			6...778	6...778
	Nominal output		W	66	66
	Coil resistance (Ambient temp.20°C)		Ω	WHT-BRN:127.3	WHT-Violet:56.73
				Violet-YEL.15.04	YEL-PNK.23
	Safetytype			Internal protector	Internal protector
	devices	operating temp.	open	°C 130 ± 8	130 ± 8
		close		79 ± 15	79 ± 15
	Run capacitor		µF	5.0	6.0
			VAC	400	400
Heat Exch coil	Coil			Aluminimum plate fin/copper tube	
	Rows			1	
	Fin pitch		mm	1.3	
	Face area		m^2	0.456 x 2	
External finish				Acrylic baked-on enamel finish	

DATA SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Other component specifications

Outdoor unit

Relay	**MCS24A2F1**
Coil rating AC 240V Coil resistance kΩ (at 20°C) Contact rating AC 250V, 5A	15.5±15%
Power Relay (PR1,PR2)	**G7L-2A-TUB**
Coil rating	AC 220/230/240V, Single Phase 50Hz
Coil resistance kΩ (at 23°C)	21±15%
Contact rating	AC 250V, 25A
Thermostat (Fan speed control)	**YTB-4U201F**
Switching temp. °C	high LOW $24°C^{+1.5}_{-0.5}$ low HIGH 26°C± 1.5
Timer (T)	**H3Y-2**
Rating	AC 220V,50/60Hz
Operating time	3 minutes
Solenoid valve	**NEV-MOAJ503BO(Coil), NEV202DXF (Valve)**
Rating	AC 240V,50/60Hz 7/6W,45/35mA
Coil reistance kΩ (at20°C)	1.15±7%
Relay (R1,R2)	**MY2-02-US-TS**
Coil rating	AC 240V
Coil resistance Ω (at 20°C)	650±15%
Contact rating	AC 240V, 4.4A
Solenoid Valve (SVC1,C2)	**NEV-MOAJ503BO (Coil), NEV202XF (Valve)**
Rating	AC 240V,50/60Hz 7/6W,45/35mA
Coil resistance kΩ (at 20°C)	1.15±7%
Timer(T)	**H3Y-2-0**
Rating	AC 200-230V, 50/60Hz
Operating time	3 minutes

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मल्टी-स्प्लिट एसी सिस्टम कंप्रेसर (Multi - split AC system compressor)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

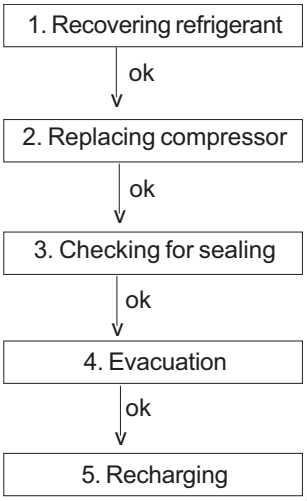
- **कंप्रेसर बदलने के बारे में समझाएं।**
- **लीक होने में रेफ्रिजरेंट की व्याख्या करें।**
- **अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट चार्ज करने के बारे में वर्णन करें।**

कंप्रेसर की खराबी के मामले में

कंप्रेसर की खराबी होनी चाहिए, कंप्रेसर को जल्द से जल्द बदलना सुनिश्चित करें।

केवल R407C के लिए विशेष रूप से इंगित किए गए टूल का उपयोग करें। विशेष रूप से R407C के लिए उपकरण"।

कंप्रेसर को बदलने की प्रक्रिया



प्रशीतक पुनर्प्राप्त करना(Recovering refrigerant)

यूनिट के अंदर किसी भी शेष रेफ्रिजरेंट को वातावरण में नहीं छोड़ा जाना चाहिए, लेकिन R407C के लिए रेफ्रिजरेंट रिकवरी यूनिट का उपयोग करके पुनर्प्राप्त किया जाना चाहिए।

बरामद रेफ्रिजरेंट का पुन: उपयोग न करें, क्योंकि इसमें अशुद्धियाँ होंगी।

कंप्रेसर की जगह(Replacing compressor)

नए कंप्रेसर के डिस्चार्ज और सक्शन ट्यूब दोनों के पिन किए गए पाइप को हटाने के तुरंत बाद, इसे जल्दी से बदलें।

सीलिंग की जांच(Checking for sealing)

दाबित गैस के लिए नाइट्रोजन गैस का प्रयोग करें, और कभी भी R407C के अलावा किसी अन्य रेफ्रिजरेंट का उपयोग न करें। साथ ही ऑक्सीजन या किसी ज्वलनशील गैस का प्रयोग न करें।

निकास(Evacuation)

एक सोलनॉइड वाल्व-स्थापित वैक्यूम पंप का उपयोग करें ताकि बिजली की रुकावट के कारण हवा की निकासी के बीच में बिजली काट दी जाए, तो भी वाल्व पंप के तेल को वापस बहने से रोकेगा।

यदि ट्यूबिंग में नमी बनी रहती है तो उपकरण क्षतिग्रस्त हो सकते हैं, इस प्रकार निकासी को अच्छी तरह से करें।

25L / मिनट से अधिक निकास वायु मात्रा वाले वैक्यूम पंप का उपयोग करते समय। और अंतिम वैक्यूम दबाव दर 0.05T या:

निकासी का मानक समय

टयूबिंग की लंबाई 10 मी से कम 10 मी . से अधिक

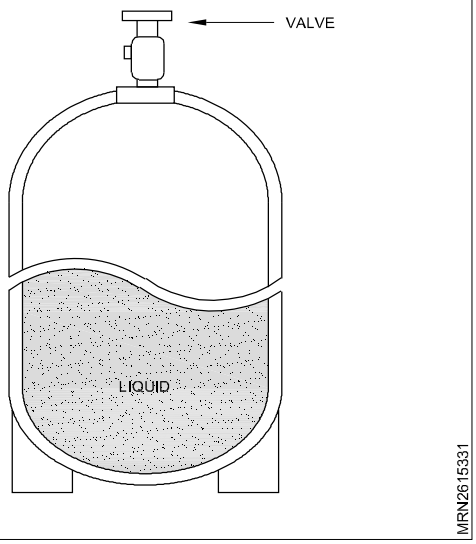
समय 10 मिनट से अधिक 15 मिनट से अधिक।

रिचार्जिंग (Recharging)

वाइड ट्यूब सर्विस वाल्व के सर्विस पोर्ट का उपयोग करके तरल अवस्था में रेफ्रिजरेंट की निर्दिष्ट मात्रा को चार्ज करना सुनिश्चित करें। यूनिट की नेमप्लेट पर उचित राशि सूचीबद्ध है।

जब पूरी राशि एक साथ चार्ज नहीं की जा सकती है, तो यूनिट को कूलिंग ऑपरेशन में संचालित करते हुए धीरे-धीरे चार्ज करें।

Fig 1



कभी भी एक यूनिट में बड़ी मात्रा में लिक्विड रेफ्रिजरेंट चार्ज न करें। इससे कंप्रेसर को नुकसान हो सकता है।

रेफ्रिजरेंट सिलेंडर से चार्ज होने पर रेफ्रिजरेंट चार्ज करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक स्केल का इस्तेमाल करें। इस स्थिति में, यदि सिलेंडर में रेफ्रिजरेंट का आयतन पूरी तरह से चार्ज की गई राशि के 20% से कम हो जाता है, तो रेफ्रिजरेंट की संरचना बदलने लगती है। इस प्रकार, यदि रेफ्रिजरेंट सिलेंडर में मात्रा 20% से कम है तो रेफ्रिजरेंट का उपयोग न करें।

साथ ही, एयर कंडीशनिंग यूनिट को चार्ज करने के लिए उपयोग करने से पहले सिलेंडर से न्यूनतम आवश्यक राशि चार्ज करें।

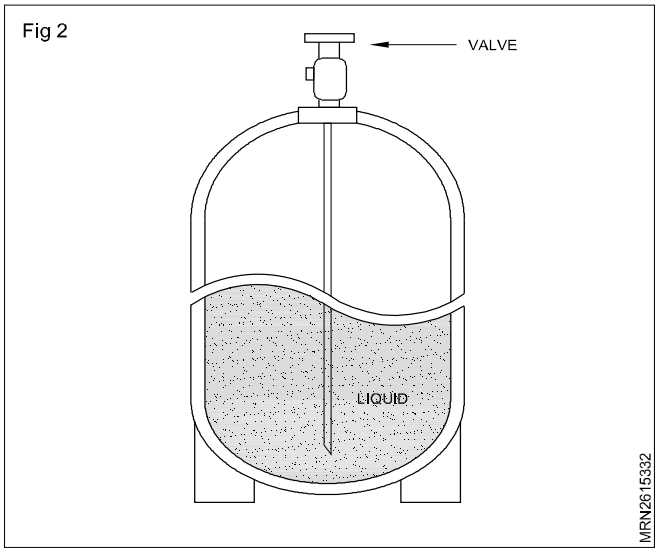
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उदाहरण:

10 किग्रा-सिलेंडर की क्षमता का उपयोग करके 0.76 किग्रा की आवश्यकता वाली इकाई को रेफ्रिजरेंट चार्ज करने के मामले में, सिलेंडर के लिए न्यूनतम आवश्यक राशि है:

0.76+10x0.20=2.76kg

Fig 2



शेष रेफ्रिजरेंट के लिए, रेफ्रिजरेंट निर्माता के निर्देश देखें।

यदि चार्जिंग सिलेंडर का उपयोग कर रहे हैं, तो रेफ्रिजरेंट सिलेंडर से निर्दिष्ट मात्रा में लिक्विड रेफ्रिजरेंट को चार्जिंग सिलेंडर में ट्रांसफर करें।

हाथ से पहले एक खाली चार्जिंग सिलेंडर तैयार करें।

R407C की संरचना को बदलने से रोकने के लिए, रेफ्रिजरेंट को स्थानांतरित करते समय रेफ्रिजरेंट गैस को वातावरण में कभी भी ब्लीड न करें।

यदि चार्जिंग सिलेंडर में मात्रा 20% से कम है तो रेफ्रिजरेंट का उपयोग न करें।

एकल वाल्व (Single valve)

लिक्विड रेफ्रिजरेंट को ऊपर-नीचे की स्थिति में सिलेंडर से चार्ज करें।

एकल वाल्व (साइफन ट्यूब के साथ) (Single valve (with siphon tube))

सामान्य स्थिति में सिलेंडर के साथ चार्ज करें।

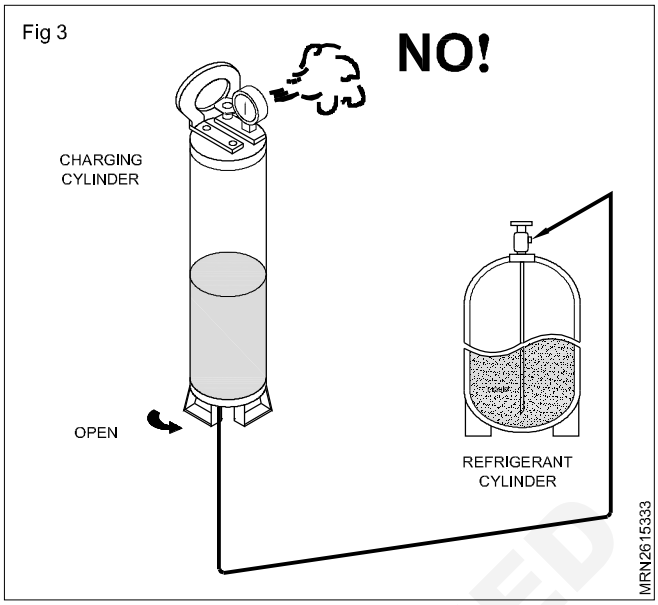
सिलेंडरों का विन्यास और विशेषताएं

रेफ्रिजरेंट लीक हो रहा है (Refrigerant is leaking): जब यूनिट से रेफ्रिजरेंट लीक हो रहा हो तो कभी भी अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट चार्ज करने का प्रयास न करें। लीक के बिंदुओं का पता लगाने और मरम्मत करने के लिए नीचे वर्णित प्रक्रिया का पालन करें फिर रेफ्रिजरेंट को रिचार्ज करें।

लीक का पता लगाना (Detecting leaks): सर्द रिसाव बिंदुओं का पता लगाने के लिए R407C के लिए डिटेक्टर का उपयोग करें।

रिकवरिंग रेफ्रिजरेंट (Recovering refrigerant): गैस को कभी भी वायुमंडल में न छोड़ें, इसके बजाय R407C के लिए रेफ्रिजरेंट रिकवरी यूनिट का उपयोग करके अवशिष्ट रेफ्रिजरेंट को पुनर्प्राप्त करें।

Fig 3



रिकवर किए गए रेफ्रीजरेंट का पुनःउपयोग : उपयोग न करें क्योंकि इसकी संरचना बदल दी गई होगी।

वेल्डिंग लीकिंग पॉइंट्स (Welding leaking points)

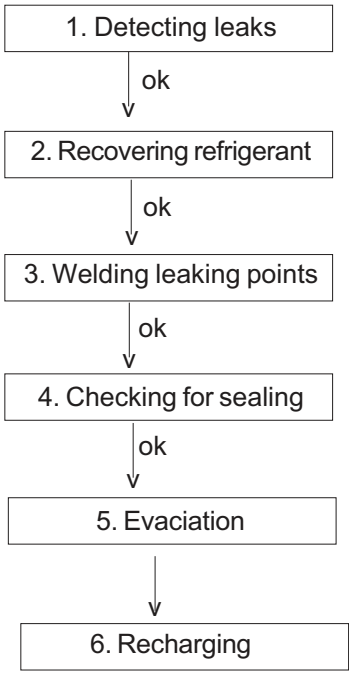
फिर से पुष्टि करें कि वेल्डिंग शुरू करने से पहले यूनिट में कोई अवशिष्ट रेफ्रिजरेंट मौजूद नहीं है।

R407C के लिए फ्लक्स और मोम का उपयोग करके सुरक्षित रूप से वेल्ड करें।

यूनिट के रेफ्रिजरेंट सर्किट में नाइट्रोजन (N2) के साथ सबमिशन का उपयोग करके ट्यूब के अंदर ऑक्साइड फिल्म बनने से रोकें। वेल्डिंग के दौरान ट्यूबों के सिरों को खुला छोड़ दें।

सीलिंग की जांच (Checking for sealing)

दाबित गैस के लिए नाइट्रोजन गैस का प्रयोग करें, और कभी भी R407C के अलावा किसी अन्य रेफ्रिजरेंट का उपयोग न करें। साथ ही ऑक्सीजन या किसी ज्वलनशील गैस का प्रयोग न करें।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निकास (Evacuation)

एक सोलनॉइड वाल्व-स्थापित वैक्यूम पंप का उपयोग करें ताकि बिजली की रुकावट के कारण हवा की निकासी के बीच में बिजली काट दी जाए, तो वाल्व पंप के तेल को वापस बहने से रोकेगा।

यदि ट्यूबिंग में नमी बनी रहती है तो उपकरण क्षतिग्रस्त हो सकते हैं, इस प्रकार निकासी को अच्छी तरह से करें।

25L/min से अधिक निकास हवा की मात्रा और 0.05Tor . की अंतिम वैक्यूम दबाव दर के साथ एक वैक्यूम पंप का उपयोग करते समय

निकासी का मानक समय

ट्यूबिंग की लंबाई 10 मी से कम 10 मी . से अधिक

समय 10 मिनट से अधिक 15 मिनट से अधिक।

अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट चार्ज करना

जब ट्यूबों को बढ़ाया जाता है

सर्विस मैनुअल या इनडोर यूनिट के साथ आए इंस्टॉलेशन मैनुअल में बताए गए रेफ्रिजरेंट की उचित मात्रा का निरीक्षण करें। अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट को लिक्विड अवस्था में चार्ज करें।

कभी भी चार्ज न करें अतिरिक्त रेफ्रिजरेंट यूनिट से लीक हो रहा है। "10-6" में दिए गए निर्देशों का पालन करें। मामले में रेफ्रिजरेंट लीक हो रहा है "और पूरी तरह से मरम्मत करें। उसके बाद ही आपको रेफ्रिजरेंट को रिचार्ज करना चाहिए।

रेट्रो-फिटिंग मौजूदा सिस्टम (Retro-fitting existing systems)

मौजूदा इकाइयों का उपयोग (Use of existing units)

R22 का उपयोग करने वाली मौजूदा इकाइयों के लिए कभी भी नए रेफ्रिजरेंट R407C का उपयोग न करें। यह एयर कंडीशनर को अनुचित तरीके से संचालित करने का कारण बनेगा और इसके परिणामस्वरूप खतरनाक स्थिति हो सकती है।

मौजूदा टयूबिंग का उपयोग (Use of existing tubing)

यदि रेफ्रिजरेंट R22 का उपयोग करने वाली पुरानी इकाई को R407C इकाई से बदल रहे हैं, तो उसकी मौजूदा टयूबिंग का उपयोग न करें। इसके बजाय, पूरी तरह से नई टयूबिंग का उपयोग किया जाना चाहिए।

मल्टी-स्प्लिट एसी सिस्टम का रिसाव परीक्षण और गैस चार्जिंग (Leak testing and gas charging of multi - split AC systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वायु शुद्धिकरण और निकासी।**
- **रिसाव जाँच, निकासी, चार्जिंग के बारे में वर्णन करें।**

वायु शुद्धिकरण और निकासी (Air purging and evacuation)

रेफ्रिजरेंट सिस्टम में बची हुई हवा और नमी के नीचे बताए अनुसार अवांछनीय प्रभाव पड़ते हैं।

सिस्टम में दबाव बढ़ जाता है।

ऑपरेटिंग करंट बढ़ जाता है

कूलिंग (या हीटिंग) दक्षता बूँदें

रेफ्रिजरेंट सर्किट में नमी जमा हो सकती है और केशिका ट्यूबिंग को अवरुद्ध कर सकती है

पानी प्रशीतन प्रणाली में भागों के क्षरण का कारण बन सकता है।

इसलिए, लीक के लिए इनडोर/आउटडोर यूनिट और कनेक्टिंग ट्यूब की जांच की जानी चाहिए, और सिस्टम में घनीभूत गैस और नमी को हटाने के लिए वैक्यूम किया जाना चाहिए।

लीक जाँच (Leak checking)

तैयारी (Preparation)

जाँच करें कि इनडोर और बाहरी इकाइयों के बीच प्रत्येक ट्यूब (दोनों तरल और गैस साइड ट्यूब) ठीक से जुड़ी हुई हैं और टेस्ट रन के लिए सभी वायरिंग पूरी हो गई है। बाहरी इकाई पर गैस और तरल दोनों पक्षों से सर्विस वाल्व कैप निकालें। जाँच करें कि बाहरी इकाई पर तरल और गैस दोनों साइड सर्विस वाल्व इस स्तर पर बंद रखे गए हैं।

रिसाव परीक्षण (Leakage test)

चार्ज होसेस के साथ मैनिफोल्ड वाल्व (दबाव गेज के साथ) और सूखे नाइट्रोजन गैस सिलेंडर को इस सर्विस पोर्ट से कनेक्ट करें।

> **सावधानी: रिसाव परीक्षण के लिए कई गुना वाल्व का उपयोग करना सुनिश्चित करें। हाई साइड मैनिफोल्ड वाल्व को हमेशा बंद रखना चाहिए।**

जब गेज रीडिंग 150 P.S.I.G तक पहुँच जाए, तो सिस्टम को सूखी नाइट्रोजन गैस के साथ 150 P.S.I.G से अधिक न होने दें। अगला, तरल साबुन के साथ लीक के लिए परीक्षण करें।

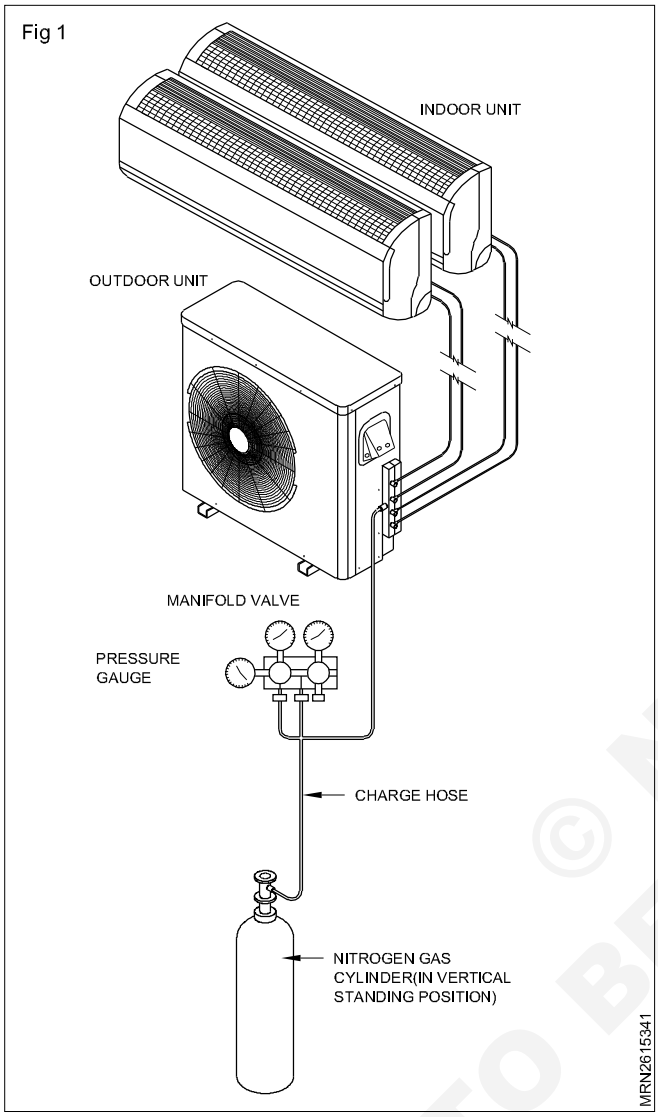
> **सावधानी: तरल अवस्था में नाइट्रोजन को रेफ्रिजरेंट सिस्टम में प्रवेश करने से रोकने के लिए, जब आप सिस्टम पर दबाव डालते हैं तो सिलेंडर का शीर्ष उसके नीचे से ऊपर होना चाहिए। आमतौर पर, जब आप सिस्टम पर दबाव डालते हैं तो सिलेंडर उसके नीचे से ऊंचा होना चाहिए। आमतौर पर सिलेंडर का उपयोग लंबवत स्थिति में किया जाता है।**
>
> **प्रत्येक इनडोर यूनिट कनेक्शन सेट के लिए अलग से रिसाव परीक्षण किया जाना चाहिए।**

टयूबिंग के सभी जोड़ों (इनडोर और आउटडोर दोनों) और साबुन के बुलबुले के साथ गैस और तरल साइड सर्विस वाल्व दोनों का रिसाव परीक्षण करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बुलबुले एक रिसाव का संकेत देते हैं। साबुन को साफ कपड़े से पोंछना सुनिश्चित करें।

सिस्टम के लीक से मुक्त पाए जाने के बाद, नाइट्रोजन सिलेंडर पर चार्ज होज़ कनेक्टर को ढीला करके नाइट्रोजन के दबाव को कम करें। जब सिस्टम का दबाव सामान्य हो जाता है, तो नली को सिलेंडर से डिस्कनेक्ट कर दें।



निकास (Evacuation)

टयूबिंग और इनडोर यूनिट को खाली करने के लिए पिछले चरणों में वर्णित चार्ज होज़ एंड को वैक्यूम पंप से कनेक्ट करें।

पुष्टि करें कि मैनिफोल्ड वाल्व का "LO" नॉब खुला है। फिर, वैक्यूम पंप चलाएं।

निकासी के लिए ऑपरेशन का समय टयूबिंग की लंबाई और पंप की क्षमता के साथ बदलता रहता है।

प्रत्येक कमरे में वैक्यूम पंप को गेज दबाव के 0.8 टोर से कम संचालित किया जाना चाहिए।

जब वांछित वैक्यूम पहुंच जाए, तो मैनिफोल्ड वाल्व के "लो" नॉब को बंद कर दें और वैक्यूम पंप को बंद कर दें।

काम खत्म करना (Finishing the job)

सर्विस वॉल्व रिंच के साथ, वॉल्व को पूरी तरह से खोलने के लिए लिक्विड साइड वॉल्व के वॉल्व स्टेम को वामावर्त घुमाएं।

वाल्व को पूरी तरह से खोलने के लिए गैस साइड वाल्व के वाल्व स्टेम को वामावर्त घुमाएं।

गैस साइड सर्विस पोर्ट से जुड़ी चार्ज नली को थोड़ा ढीला करें ताकि दबाव कम हो, फिर नली को हटा दें।

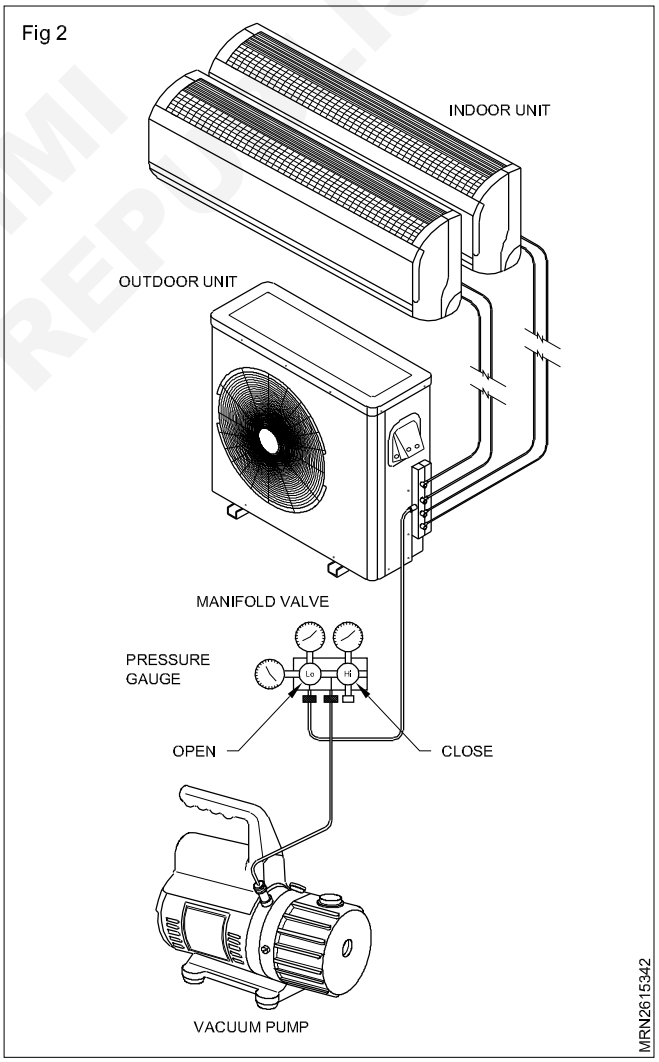
गैस साइड सर्विस पोर्ट पर फ्लेयर नट और उसके बोनट को बदलें और एडजस्टेबल रिंच के साथ फ्लेयर नट को सुरक्षित रूप से जकड़ें। सिस्टम से रिसाव को रोकने के लिए यह प्रक्रिया बहुत महत्वपूर्ण है।

वाल्व कैप को गैस और लिक्विड साइड सर्विस वॉल्व दोनों में बदलें और उन्हें कसकर बांधें।

यह एक वैक्यूम पंप के साथ वायु शुद्धिकरण को पूरा करता है।

एयर कंडीशनर अब परीक्षण के लिए तैयार है।

प्रत्येक इनडोर यूनिट के लिए निकासी प्रक्रिया दोहराएं।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चार्ज (Charging)

प्रत्येक बाहरी इकाई को बाष्पीकरणकर्ता के लिए फैक्ट्री चार्ज (रेटिंग प्लेट देखें) के साथ-साथ प्रत्येक इनडोर लाइन के लिए 7.5m (25Ft) लाइन सेट किया जाता है।

किसी भी समय कुल लाइन सेट का उपयोग या तो नाममात्र 7.5 आईडी नंबर (25 आईडी नंबर फीट) लाइन सेट लंबाई से कम या अधिक किया जाता है, रेफ्रिजरेंट चार्ज को समायोजित करना पड़ता है।

Outdoor Unit Capacity (Btu/h class)	Max.total length of all pipes (A+B)(A+B+C)/ (A+B+C+D)	Max length of each pipe (A/B/C/D)	Min length of each pipe (A/ B/C/D)	Max elevation between each indoor unit and outdoor unit (h1)	Max elevation between indoor units	Additional refrigerant unit:g/m(oz/ft)	Piping Length (no add'l refrigerant)
18k	50(164)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	18k	22.5(74)
24k	75(246)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	24k	37.5(128)
36k	75()246	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	36k	37.5(128)

चाहे लाइन सेट को छोटा या लंबा बनाया गया हो, आपको R-410 A प्रति मीटर (फुट) के 20g/m (0.220z/ft) के आधार पर कितने फीट टयूबिंग या तो जोड़े या हटाए जाने के आधार पर चार्ज को समायोजित करना होगा।

महत्वपूर्ण (Important)

यदि आप कभी भी यूनिट चार्ज के बारे में अनिश्चित हैं, तो रेटिंग प्लेट पर निर्दिष्ट चार्ज राशि का उपयोग करके सही चार्ज में पुनःप्राप्त करें, खाली करें और वजन करें, प्रत्येक इनडोर यूनिट के लिए 7.5 मीटर (25 फीट) से अधिक या कम लाइन सेट के लिए समायोजन करें।

अतिरिक्त शुल्क(G)= [(एक कमरे की स्थापना की लंबाई - मानक लंबाई) x 0.22 आउंस/फीट

+ (बी कमरे की स्थापना की लंबाई - मानक लंबाई) x 0.22 आउंस/फीट +..]

-CF (सुधार कारक)x 1.61 आउंस

CF = कनेक्ट करने योग्य इनडोर यूनिट की अधिकतम संख्या-कनेक्टेड इनडोर यूनिट की कुल संख्या

प्रत्येक शाखा पाइप

= (82.25)x0.22

+ (16-25)x0.22

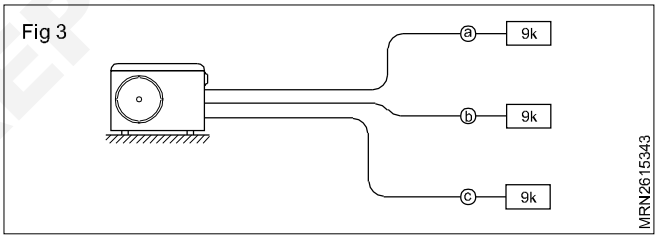
+ (49-25)x0.22

- (4-3)x1.61

= 12.54-1.98+5.28-1.61=14.23 आउंस

यदि गणना के बाद कुल अतिरिक्त शुल्क मूल्य नकारात्मक आता है, तो अतिरिक्त शुल्क पर विचार न करें।

Fig 3



मल्टी-स्प्लिट एसी सिस्टम में सर्विसिंग और ट्रबल शूटिंग (Servicing and trouble shooting in multi - split AC systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **वायु निस्पंदन के महत्व का वर्णन करें।**
- **वायु परिसंचारी की दिशा को समायोजित करना।**
- **सफाई और देखभाल।**

वायु निस्पंदन का महत्व (Importance of air filtration): वातानुकूलित क्षेत्र के भीतर पुन: परिचालित हवा लोगों सामग्रियों आदि की आवाजाही से लाए गए बैक्टीरिया और धूल के वाहक के रूप में कार्य करती है। औद्योगिक, ऑपरेशन थिएटर और आईसीयू जैसे क्षेत्रों के कार्य। एयर कंडीशनिंग सिस्टम स्वच्छ, फ़िल्टर्ड हवा प्रदान करना है जो अक्सर परेशानी से मुक्त संचालन और गुणवत्ता वाले उत्पादों के उत्पादन के लिए आवश्यक होता है।

हवा को फिल्टर के माध्यम से पारित किया जाता है जो हवा से धूल के कणों को हटा देता है और सशर्त स्थान पर स्वच्छ हवा की डिलीवरी सुनिश्चित करता है। एयर फिल्टर एयर कंडीशनिंग सिस्टम के प्रदर्शन में हस्तक्षेप करते हैं।

1 इनटेक ग्रिल खोलें और एयर फिल्टर हटा दें

2 उन्हें दो नए एयर क्लीनिंग फिल्टर से बदलें

पुराने एयर क्लीनिंग फिल्टर को उनके इंस्टालेशन के उल्टे क्रम में हटा दें।

उसी तरह स्थापित करें जैसे एयर क्लीनिंग फिल्टर सेट की स्थापना के लिए।

3 दो एयर फिल्टर स्थापित करें और सेवन ग्रिल बंद करें

एयर क्लीनिंग फिल्टर के संबंध में

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एयर क्लीनिंग फिल्टर डिस्पोजेबल फिल्टर हैं। उन्हें धोया और पुन: उपयोग नहीं किया जा सकता है

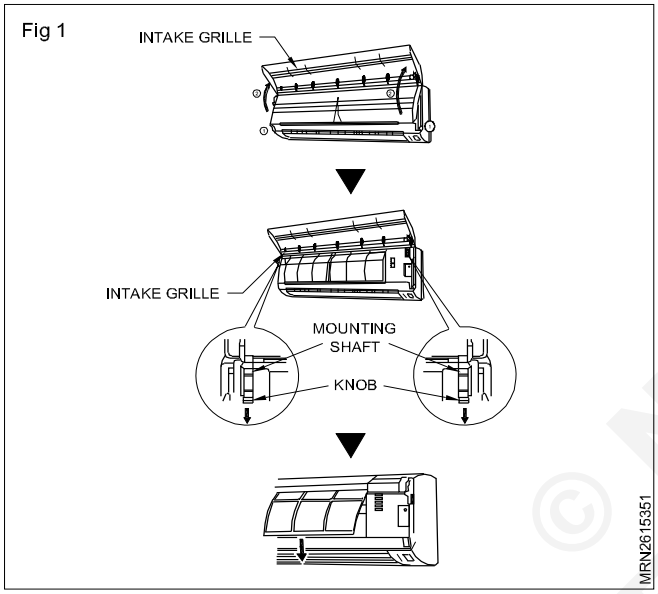
हालाँकि, फ़िल्टर फ़्रेम का पुन: उपयोग किया जाता है।

एयर क्लीनिंग फिल्टर के भंडारण के लिए, उच्च तापमान और उच्च आर्द्रता वाले स्थानों से बचें, और पैकेज को खोलने के बाद जितनी जल्दी हो सके फिल्टर का उपयोग करें। (खुले पैकेज में फिल्टर छोड़े जाने पर हवा की सफाई का प्रभाव कम हो जाता है)

आम तौर पर हर तीन महीने में फिल्टर का आदान-प्रदान किया जाना चाहिए।

वायु परिसंचरण की दिशा को समायोजित करना (Adjusting the direction of air circulation)

हीटिंग से संबंधित निर्देश केवल "हीट एंड कूल मॉडल" पर लागू होते हैं



रिमोट कंट्रोल यूनिट के एयर फ्लो डायरेक्शन बटन को दबाकर एयरफ्लो की लंबवत (ऊपर-नीचे) दिशा को समायोजित किया जाता है। क्षैतिज (दाएं-बाएं) एयरफ्लो दिशा को एयर फ्लो डायरेक्शन लौवर को स्थानांतरित करके मैन्युअल रूप से समायोजित किया जाता है। क्षैतिज वायु प्रवाह समायोजन करते समय, एयर कंडीशनर का संचालन शुरू करें और सुनिश्चित करें कि ऊर्ध्वाधर वायु दिशा लूवर बंद हो गए हैं।

लंबवत वायु दिशा समायोजन (Vertical Air Direction Adjustment)

वायु प्रवाह दिशा बटन दबाएं (Press the AIR FLOW DIRECTION button (Fig 4)

हर बार जब बटन दबाया जाता है, तो हवा की दिशा सीमा इस प्रकार बदल जाएगी:

वायु प्रवाह दिशा सेटिंग के प्रकार (Types of Air flow direction setting)

कूलिंग/ड्राई मोड के दौरान

हीटिंग मोड के दौरान

रिमोट कंट्रोल यूनिट का डिस्प्ले नहीं बदलता है।

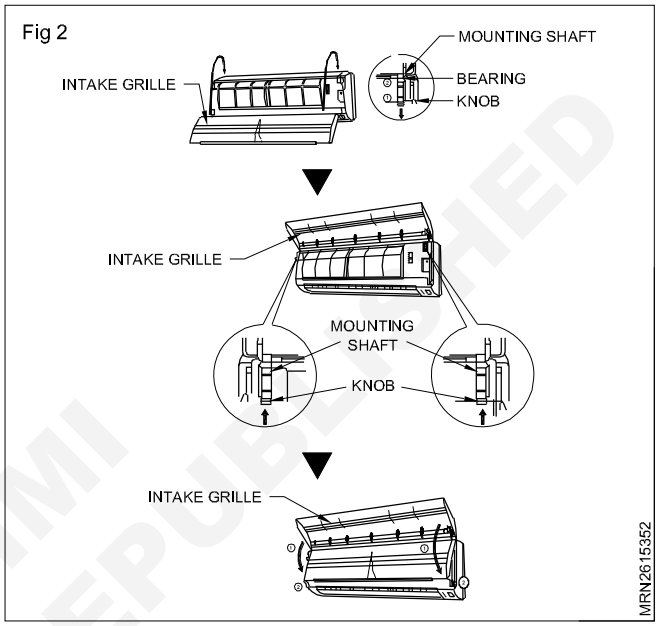
ऊपर दिखाई गई सीमाओं के भीतर वायु दिशा समायोजन का उपयोग करें

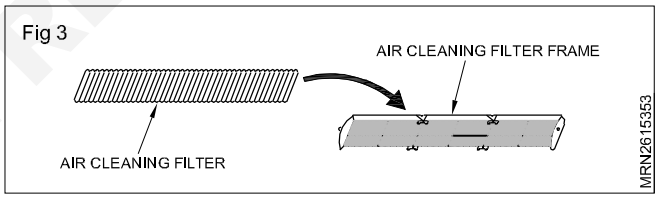
चयनित ऑपरेशन के प्रकार के अनुसार, ऊर्ध्वाधर वायु प्रवाह दिशा स्वचालित रूप से दिखाए गए अनुसार सेट की जाती है।

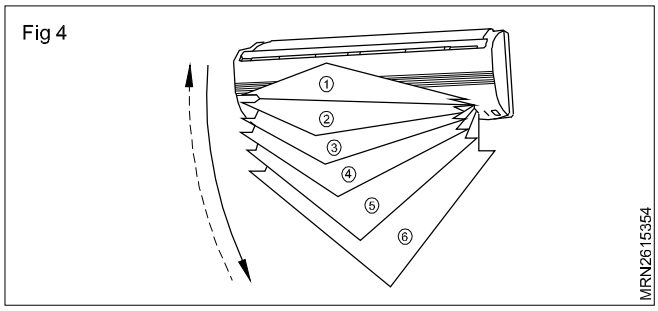
कूलिंग/ड्राई मोड्स के दौरान : हॉरिजॉन्टल फ्लो

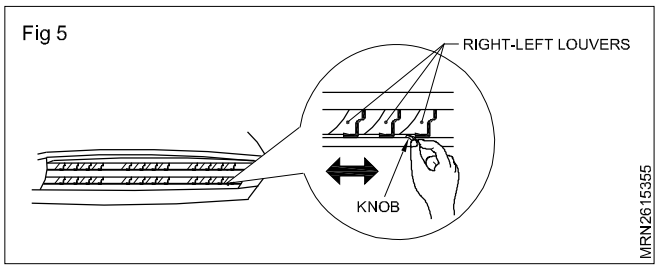
हीटिंग मोड के दौरान: नीचे की ओर प्रवाह

ऑपरेशन शुरू होने के बाद पहले मिनट के लिए ऑटो मोड ऑपरेशन के दौरान, एयरफ्लो क्षैतिज होगा: इस अवधि के दौरान हवा की दिशा को समायोजित नहीं किया जा सकता है।









© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दाएँ-बाएँ समायोजन (Right-left adjustment)

दाएँ बाएँ वूवर समायोजित करें (Adjust the right left louvers)

अपनी पसंद की दिशा में हवा के प्रवाह को समायोजित करने के लिए दाएं-बाएं लूवर को घुमाएं।

आउटलेट पोर्ट के अंदर उंगलियों या विदेशी वस्तुओं को कभी न रखें, क्योंकि आंतरिक पंखा तेज गति से संचालित होता है और इससे व्यक्तिगत चोट लग सकती है।

ऊर्ध्वाधर वायु प्रवाह लूवर को समायोजित करने के लिए हमेशा रिमोट कंट्रोल यूनिट के AIR फ्लो डायरेक्शन बटन का उपयोग करें। उन्हें मैन्युअल रूप से स्थानांतरित करने का प्रयास करने से अनुचित संचालन हो सकता है: इस मामले में संचालन बंद करो और पुनरारंभ करें। लूवर फिर से ठीक से काम करना शुरू कर देना चाहिए।

कूलिंग और ड्राई मोड के उपयोग के दौरान, एयर फ्लो डायरेक्शन लूवर को लंबे समय तक हीटिंग रेंज में सेट न करें, क्योंकि आउटलेट लौवर के पास जल वाष्प संघनित हो सकता है और एयर कंडीशनर से पानी की बूंदें टपक सकती हैं। शीतलन और शुष्क मोड के दौरान, यदि हीटिंग 30 मिनट से अधिक समय तक चलती है, तो वे स्वचालित रूप से स्थिति में वापस आ जाएंगे।

जब शिशुओं, बच्चों, बुजुर्गों या बीमार व्यक्तियों के साथ एक कमरे में उपयोग किया जाता है, तो सेटिंग करते समय हवा की दिशा और कमरे के तापमान पर सावधानी से विचार किया जाना चाहिए।

सफाई और देखभाल (Cleaning and care)

एयर कंडीशनर को साफ करने से पहले इसे बंद करना और बिजली आपूर्ति कॉर्ड को डिस्कनेक्ट करना सुनिश्चित करें।

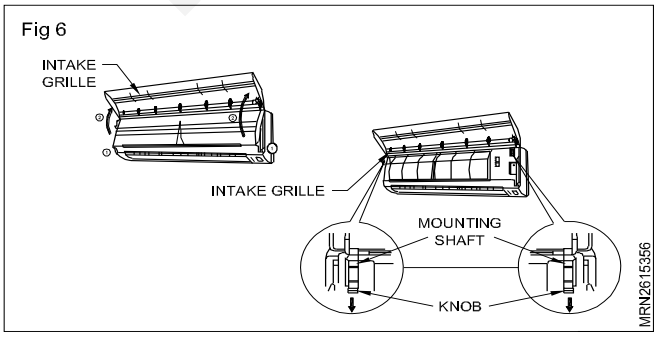
सुनिश्चित करें कि सेवन ग्रिल सुरक्षित रूप से स्थापित है।

एयर फिल्टर को हटाते और बदलते समय, सुनिश्चित करें कि हीट एक्सचेंजर को न छूएं क्योंकि व्यक्तिगत चोट लग सकती है।

सेवन ग्रिल की सफाई (Cleaning the intake grille)

अपनी अंगुलियों को ग्रिल पैनल के दोनों निचले सिरों पर रखें, और आगे उठाएं यदि ग्रिल अपने आंदोलन के माध्यम से पार्टी को पकड़ता है, तो हटाने के लिए ऊपर की ओर उठाना जारी रखें।

इंटरमीडिएट कैच से आगे बढ़ें और इनटेक ग्रिल को चौड़ा खोलें ताकि यह क्षैतिज हो जाए।



पानी से साफ करें (Clean with water)

वैक्यूम क्लीनर से धूल हटाएं: यूनिट को गर्म पानी से पोंछ लें, फिर एक साफ, मुलायम कपड़े से सुखाएं।

सेवन ग्रिल बदलें (Replace the intake grille)

सभी तरह से घुंडी खींचो।

ग्रिल को क्षैतिज रूप से पकड़ें और बाएं और दाएं बढ़ते शाफ्ट को पैनल के शीर्ष पर बीयरिंग में सेट करें।

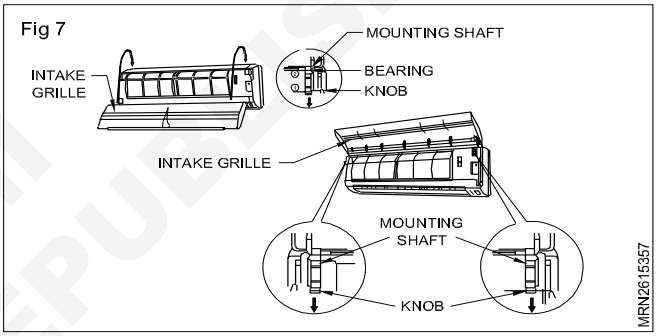
एयर फिल्टर की सफाई (Cleaning the Air Filter)

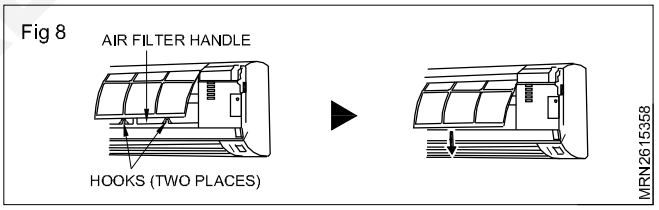
इनटेक ग्रिल खोलें, और एयर फिल्टर को हटा दें।

एयर फिल्टर के हैंडल को ऊपर उठाएं, दो निचले टैब को डिस्कनेक्ट करें और बाहर निकालें।

एयर फिल्टर हैंडल

हुक (दो जगह)





वैक्यूम क्लीनर से या धोकर धूल हटाएं (Remove dust with a vacuum cleaner or by washing)

धोने के बाद, छायांकित स्थान पर अच्छी तरह सूखने दें।

एयर फिल्टर को बदलें और इनटेक ग्रिल को बंद करें (Replace the air filter and close the intake grille)

पैनल के साथ एयर फिल्टर के किनारों को संरेखित करें, और पूरी तरह से धक्का दें, यह सुनिश्चित कर लें कि दो निचले टैब पैनल में उनके छेद पर ठीक से वापस आ गए हैं।

सेवन ग्रिल बंद करें।

उदाहरण के उद्देश्य के लिए, चित्रण बिना इंटेक ग्रिल स्थापित इकाई को दिखाता है।

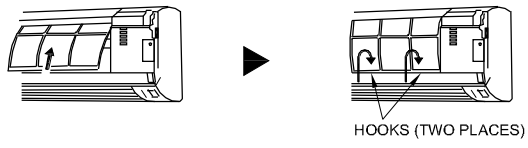
एयर फिल्टर से धूल को या तो वैक्यूम क्लीनर से साफ किया जा सकता है, या फिल्टर को हल्के डिटर्जेंट और गर्म पानी के घोल में धोकर साफ किया जा सकता है। यदि आप फ़िल्टर को धोते हैं, तो सुनिश्चित करें कि इसे पुनः स्थापित करने से पहले छायादार स्थान पर अच्छी तरह से सूखने दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यदि एयर फिल्टर पर गंदगी जमा होने दी जाती है, तो वायु प्रवाह कम हो जाएगा, परिचालन क्षमता कम हो जाएगी और शोर बढ़ जाएगा।

सामान्य उपयोग की अवधि के दौरान, एयर फिल्टर को हर दो सप्ताह में साफ किया जाना चाहिए।

Fig 9



मल्टी स्प्लिट एसी सिस्टम की स्थापना के लिए सावधानियां (Precaution for the installation of multi split AC systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **स्थापना से पहले की तैयारी के बारे में बताएं।**
- **स्थापना के दौरान तैयारी के बारे में बताएं।**

स्थापना से पहले तैयारी (Preparation before installation)

निलंबन बोल्ट की स्थिति के लिए इकाई का संबंध। (Relation of the unit to the suspension bolt positions.)

नियंत्रण बॉक्स की तरफ निरीक्षण खोलने को स्थापित करें जहां नियंत्रण बॉक्स का रखरखाव और निरीक्षण आसान हो। यूनिट के निचले हिस्से में निरीक्षण खोलने को भी स्थापित करें।

सुनिश्चित करें कि इकाई के बाहरी स्थैतिक दबाव की सीमा पार नहीं हुई है

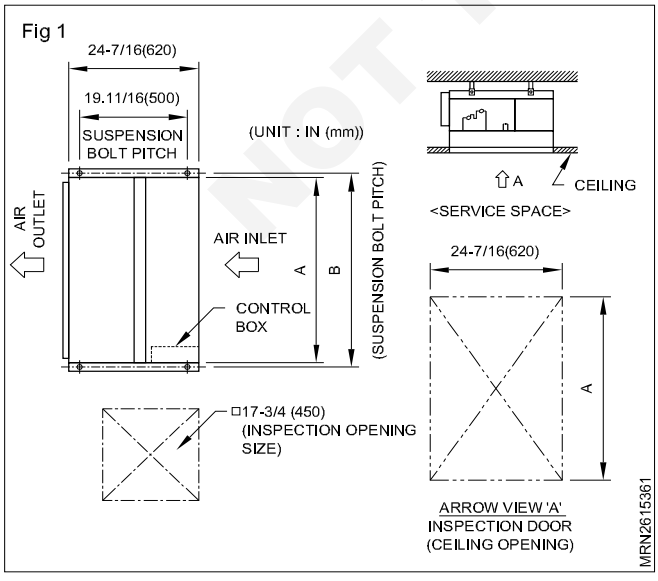
(बाहरी स्थैतिक दबाव सेटिंग की सीमा के लिए तकनीकी दस्तावेज देखें।)

स्थापना छेद खोलें (पूर्व-सेट छत) (Open the installation hole (Pre-set ceilings))

एक बार स्थापना छेद छत में खोला जाता है जहां इकाई स्थापित की जानी है, रेफ्रिजरेंट पाइपिंग, ड्रेन पाइपिंग, ट्रांसमिशन वायरिंग, और रिमोट कंट्रोलर वायरिंग (वायरलेस रिमोट कंट्रोलर का उपयोग करने पर अनावश्यक) को यूनिट के पाइपिंग और वायरिंग होल में पास करें। "रेफ्रिजरेंट पाइपिंग वर्क", "ड्रेन पाइपिंग वर्क" और वायरिंग देखें।

छत के छेद को खोलने के बाद सुनिश्चित करें कि यदि आवश्यक हो तो छत समतल है, झटकों को रोकने के लिए छत के फ्रेम को सुदृढ़ करना आवश्यक हो सकता है। विवरण के लिए किसी आर्किटेक्ट या बढ़ई से सलाह लें।

Fig 1



निलंबन बोल्ट स्थापित करें (Install the suspension bolts)

(W3/8 से M10 सस्पेंशन बोल्ट का उपयोग करें)

यूनिट के भार को वहन करने के लिए सीलिंग को सुदृढ़ करने के लिए होल-इन-एंकर, धँसा इंसर्ट, मौजूदा छत के लिए धँसा लंगर, और एक धँसा इंसर्ट, धँसा लंगर या अन्य भाग का उपयोग करें।

माउंट चैम्बर कवर और एयर फिल्टर (एक्सेसरी) (Mount chamber cover and air filter (accessory))

नीचे के सेवन के लिए, Fig में सूचीबद्ध प्रक्रिया में चैम्बर कवर और सुरक्षा जाल को बदलें।

1 सुरक्षा जाल निकालें (6 स्थान) कक्ष कवर निकालें (7 स्थान)

2 हटाए गए चेंबर कवर को Fig में दिखाए गए अभिविन्यास में फिर से संलग्न करें (7 स्थान) हटाए गए सुरक्षा जाल को Fig में दिखाए गए अभिविन्यास में फिर से संलग्न करें (6 स्थान) सुरक्षा जाल की दिशा के लिए Fig का संदर्भ लें।

3 सीलिंग पैड संलग्न करें जैसा कि सही आंकड़ों में दिखाया गया है (आउटलेट वेंट में संग्रहीत) (केवल सीडीएक्सएस के लिए) (सीलिंग के अंदर हवा लेने के लिए और बाहरी हवा से हवा नहीं लेते समय, चिपकना आवश्यक नहीं है।)

सीलिंग पैड संलग्न करें (प्लेट धातु अनुभागों के लिए सहायक जो विरोधी पसीना सामग्री से ढके नहीं हैं।

सुनिश्चित करें कि सीलिंग पैड के विभिन्न टुकड़ों के बीच कोई अंतराल नहीं है।

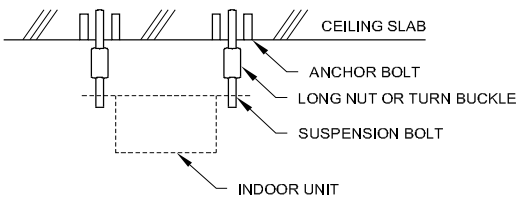
4 हैंगर (दाएं) इन्सुलेशन को दाएं हैंगर में संलग्न करें (आउटलेट वेंट में संग्रहीत (स्टिकिंग बेस लाइन के लिए नीचे का आंकड़ा देखें)

5 Fig में दिखाए गए तरीके से एयर फिल्टर (एक्सेसरी) संलग्न करें

नीचे की तरफ के मामले में

बैक साइड के मामले में

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जब एक कमरे में दो इनडोर इकाइयां स्थापित की जाती हैं, तो दो वायरलेस रिमोट नियंत्रकों में से एक को दूसरे पते के लिए आसानी से सेट किया जा सकता है।

Fig 3

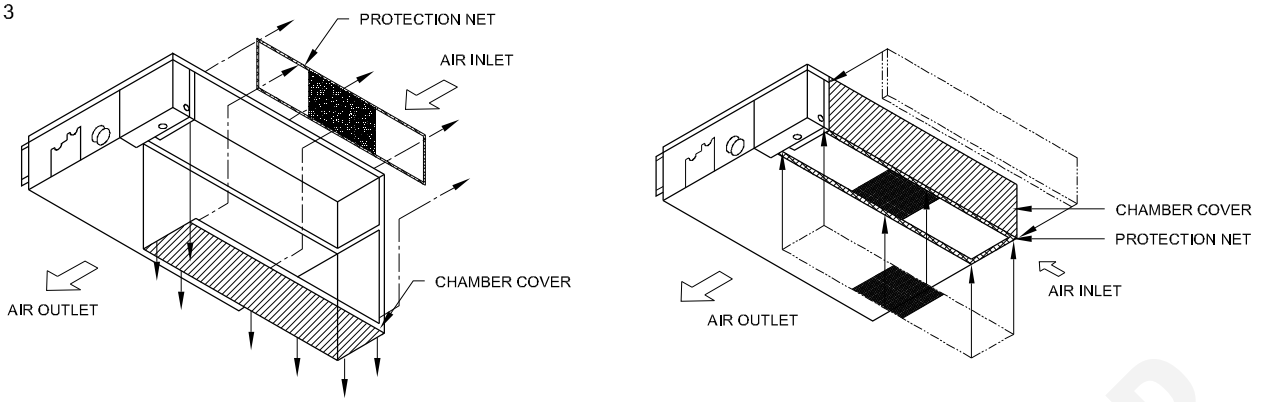


Fig 4

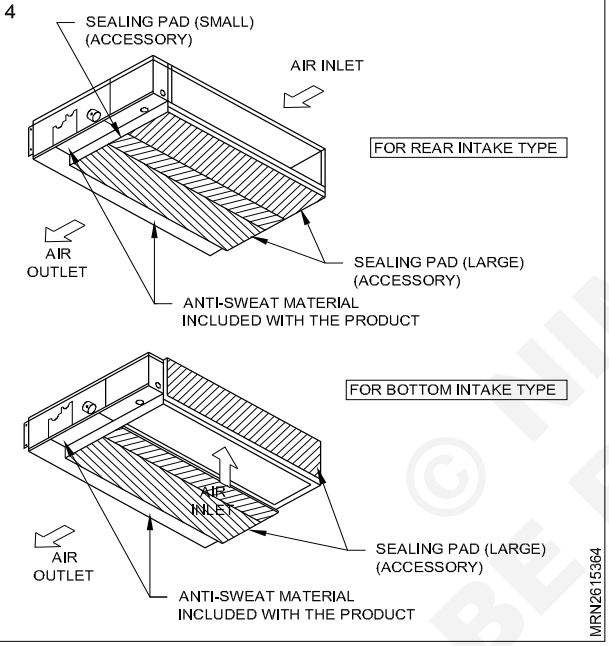


Fig 5

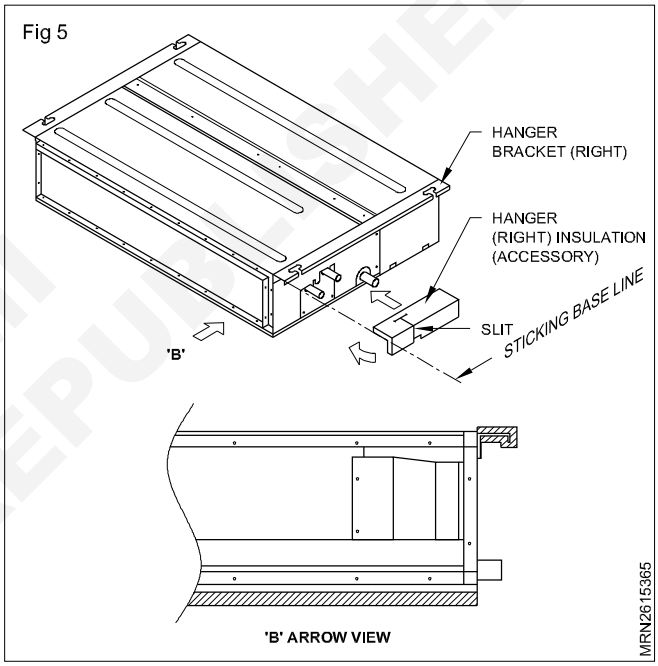


Fig 6

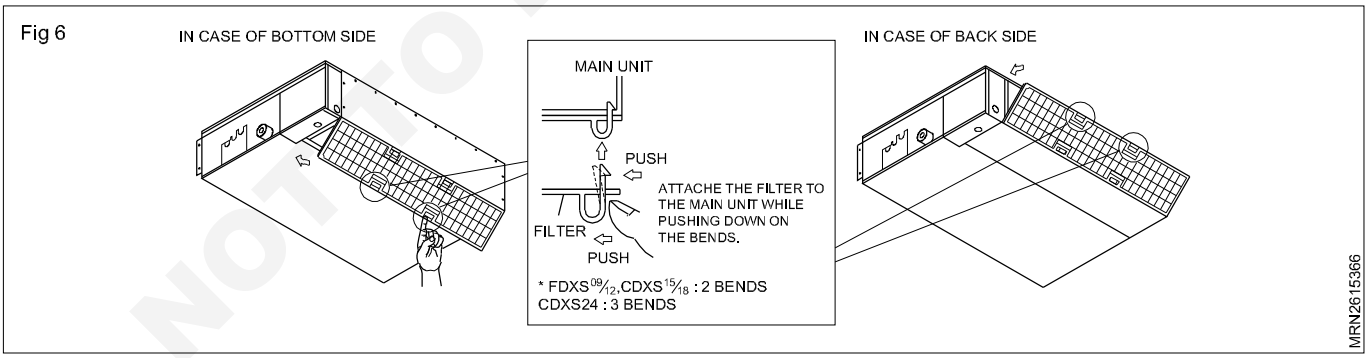
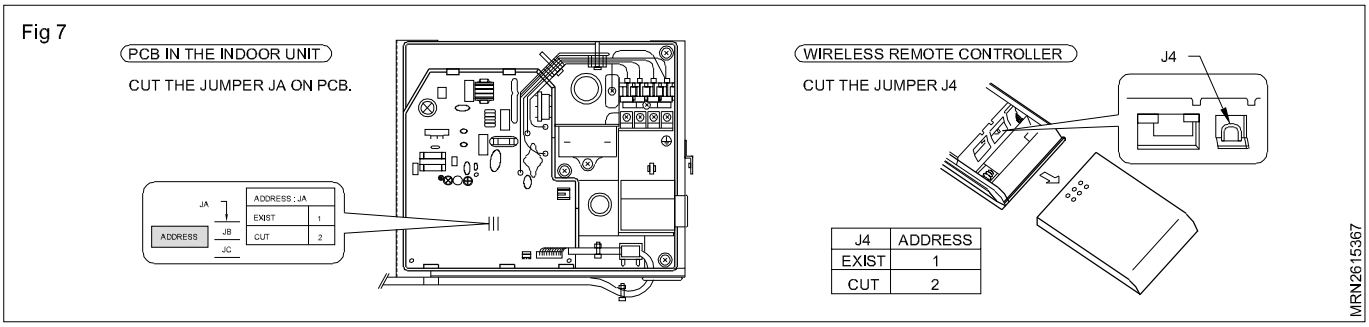


Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इनडोर, आउटडोर यूनिट की स्थापना (Installation of indoor, outdoor unit)

सर्वोत्तम स्थान का चयन करें

अंदरूनी टुकड़ी (Indoor unit)

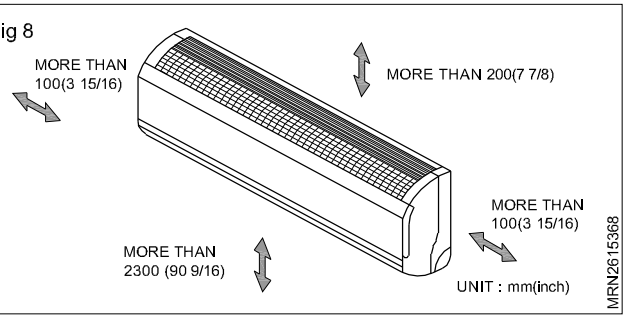
1 यूनिट के पास कोई गर्मी या भाप न हो।

2 ऐसी जगह का चयन करें जहां यूनिट के सामने कोई बाधा न हो।

3 सुनिश्चित करें कि संक्षेपण जल निकासी को आसानी से दूर किया जा सकता है।

4 दरवाजे के पास स्थापित न करें

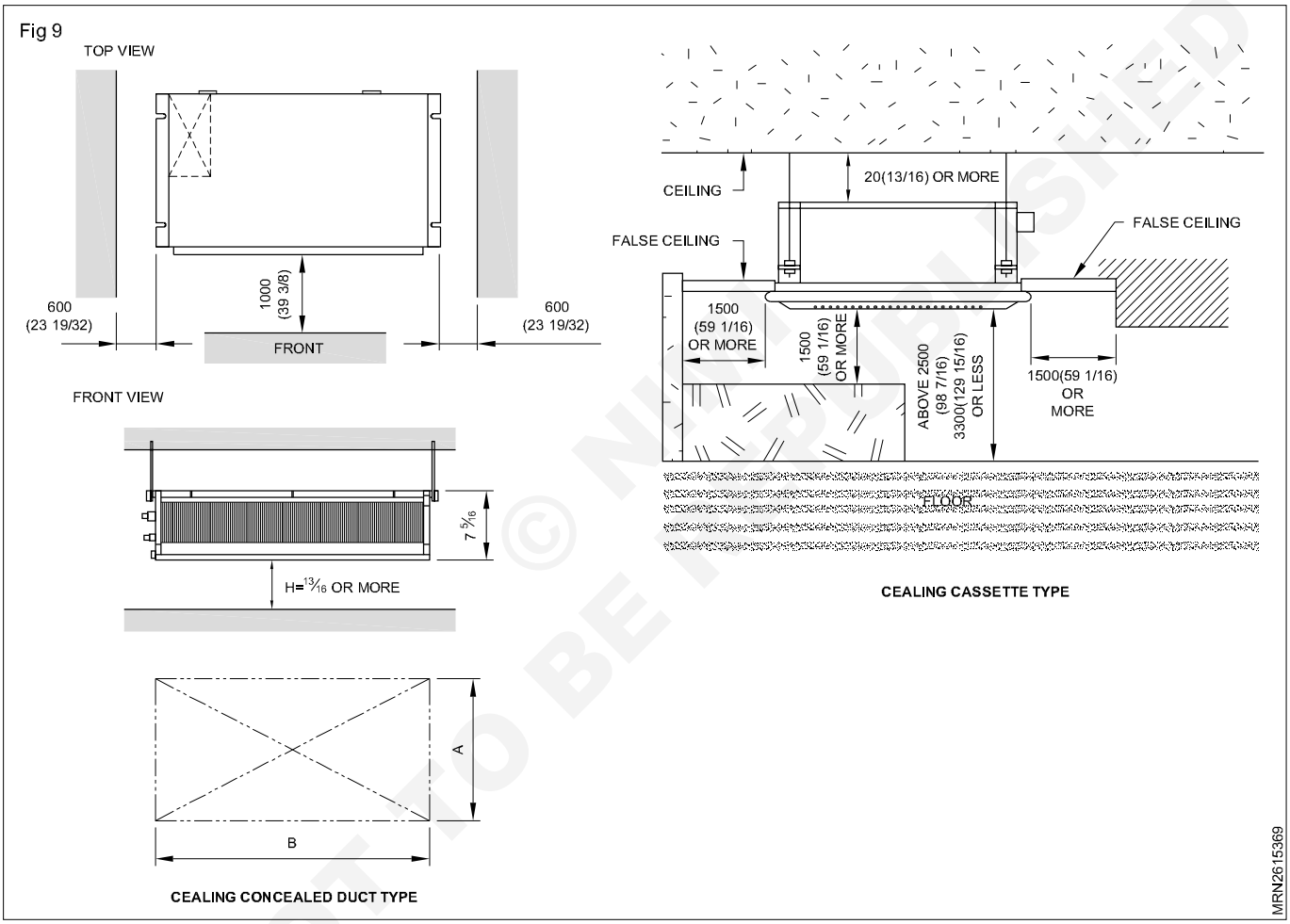
Fig 8



5 सुनिश्चित करें कि इकाई अबाधित है, तीरों और आंकड़ों में दूरी माप के अनुसार सभी पक्षों पर उचित स्थान की अनुमति दें

6 दीवार को अनावश्यक नुकसान से बचाने के लिए स्टड का पता लगाने के लिए मेटल डिटेक्टर या मेटल स्कैनर का उपयोग करें।

Fig 9



बाहरी इकाई (Outdoor unit)

1 यदि सीधे सूर्य के प्रकाश या बारिश के जोखिम को रोकने के लिए इकाई के ऊपर एक शामियाना बनाया गया है, तो सुनिश्चित करें कि कंडेनसर से गर्मी विकिरण प्रतिबंधित नहीं है।

2 सुनिश्चित करें कि इकाई अबाधित है, आंकड़ों में तीर और दूरी माप के अनुसार सभी पक्षों पर उचित स्थान की अनुमति दें।

3 जानवरों और पौधों को गर्म हवा के मार्ग में न रखें।

4 एयर कंडीशनर के वजन को ध्यान में रखें और ऐसी जगह चुनें जहां शोर और कंपन कम से कम हो।

5 ऐसी जगह का चयन करें ताकि एयर कंडीशनर से निकलने वाली गर्म हवा और आवाज पड़ोसियों को परेशान न करे।

छत के ऊपर की स्थापना (Roof top installations)

यदि बाहरी इकाई छत की संरचना पर स्थापित है, तो इकाई को समतल करना सुनिश्चित करें। सुनिश्चित करें कि इकाई स्थान के लिए छत की संरचना और एंकरिंग विधि पर्याप्त है। रूफटॉप माउंटिंग के संबंध में स्थानीय कोड से परामर्श करें।

सावधानी: क्षमता मानक लंबाई पर आधारित है और अधिकतम भत्ता लंबाई विश्वसनीयता के आधार पर है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10

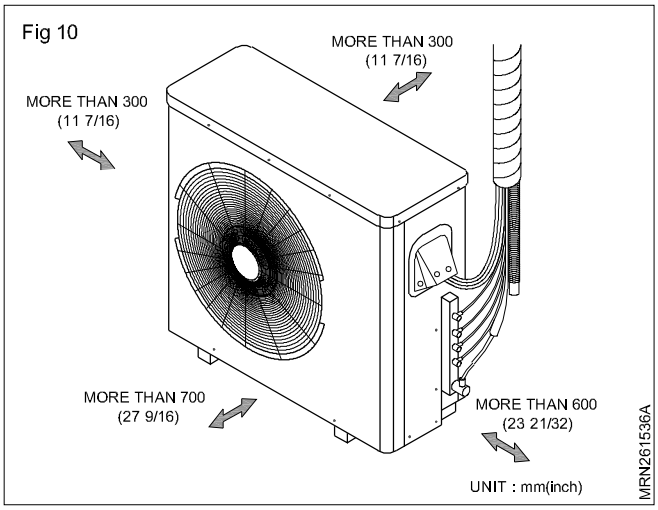
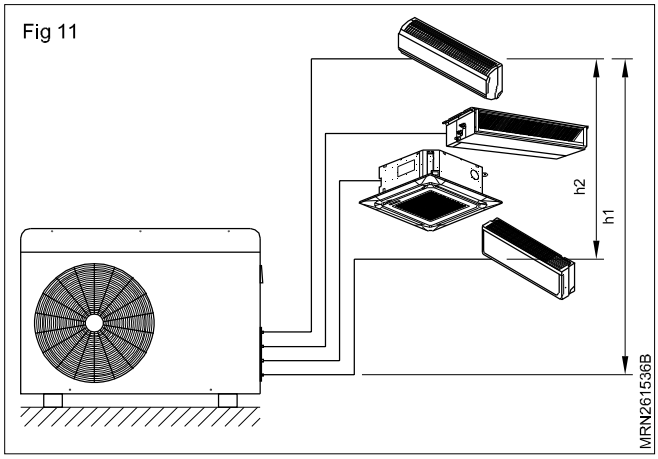


Fig 11



Piping length and elevation

Multi piping type
Unit :m(ft)

Outdoor Unit Capacity (Btu/h class)	Max.total length of all pipes (A+B)(A+B+C)/ (A+B+C+D)	Max length of each pipe (A/B/C/D)	Min length of each pipe (A/B/C/D)	Max elevation between each indoor unit and outdoor unit (h1)	Max elevation between indoor units (h2)	Max.combination of indoor unit (Blu/h class)
18k	50(164)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	18k
24k	75(246)	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	24k
36k	75()246	25(82)	3 (10)	15 (49)	7.5 (25)	36k

Indoor Unit Capacity (Btu/h class)	Pipe Diameter Unit : mm(inch) Gas	Liquid	Standard Pipe Length Unit :m(ft)	Max.combination of indoor unit (Blu/h class)
9k	9.52 (3/8)	6.35 (1/4)	7.5 (25)	20(0.22)
12k	9.52(3/8)	6.35 (1/4)	7.5(25)	20(0.22)
18k	12.7(1/2)	6.35 (1/4)	7.5(25)	20(0.22)

इंस्टालेशन (Installation)

[मानक/कला शांत दर्पण प्रकार]

पाइपिंग को जोड़ना

1 दीवार के माध्यम से स्थापना के लिए इनडोर यूनिट की पाइपिंग और नाली नली तैयार करें।

2 प्लास्टिक टयूबिंग रिटेनर निकालें (दाईं ओर चित्रण देखें) और टयूबिंग और ड्रेन होज़ को चेसिस से दूर खींचें।

3 इनडोर टयूबिंग और ड्रेन होज़ को आवश्यक पाइपिंग होल स्थिति में रूट करें।

4 पाइपिंग होल में पाइपिंग, ड्रेन होज़ और कनेक्टिंग केबल डालें।

5 कनेक्टिंग केबल को इनडोर यूनिट में डालें। केबल को इनडोर यूनिट से न जोड़ें।

बाद में आसान कनेक्शन के लिए केबल के साथ एक छोटा लूप बनाएं।

6 नाली नली और कनेक्टिंग केबल्स को टेप करें।

7 इंडोर यूनिट इंस्टालेशन

इंस्टालेशन प्लेट के शीर्ष पर लगे हुक से इंडोर यूनिट को लटकाएं।

इनडोर यूनिट और इंस्टॉलेशन प्लेट के बीच स्पेसर आदि डालें और इनडोर यूनिट के निचले हिस्से को दीवार से अलग करें।

8 पाइपिंग को इनडोर यूनिट से और ड्रेन होज़ को ड्रेन पाइप से जोड़ना।

पाइपों के केंद्र को संरेखित करें और हाथ से फ्लेयर नट को पर्याप्त रूप से कस लें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक रिंच के साथ फ्लेयर नट को कस लें।

बाहरी	व्यास	टोक़
mm	इंच	kgf.m (lbf.ft)
6.35	1/4	1.8-2.5 (13-18)
9.52	3/8	3.4-4.2 (24-30)
12.7	1/2	5.5-6.6 (24-30)

इसके बाद, इनडोर यूनिट के ड्रेन होज़ का विस्तार करें। फिर नाली पाइप संलग्न करें।

Fig 1

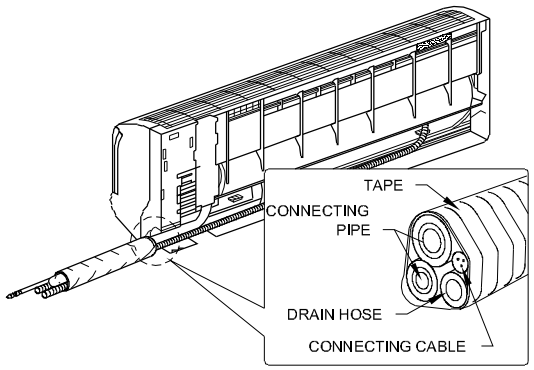


Fig 2

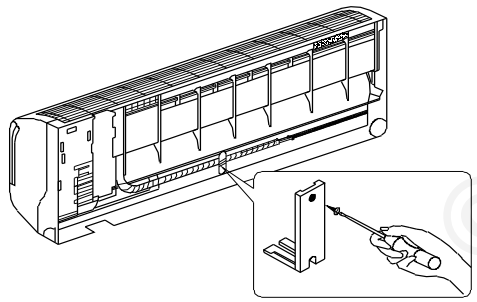


Fig 3

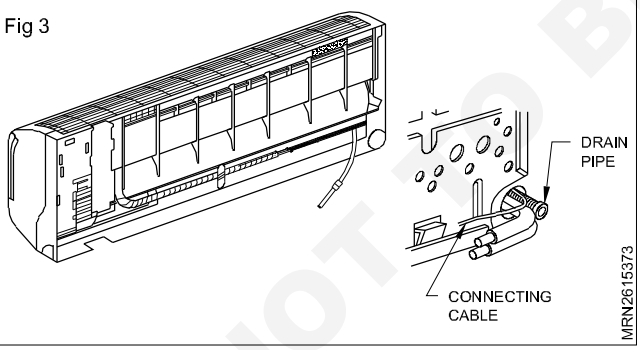


Fig 4

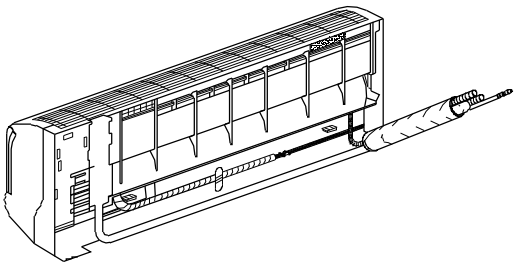


Fig 5

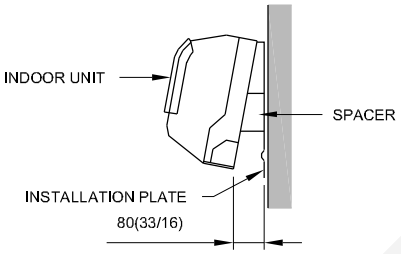


Fig 6

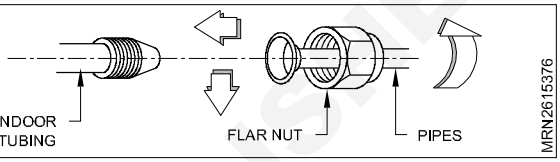


Fig 7

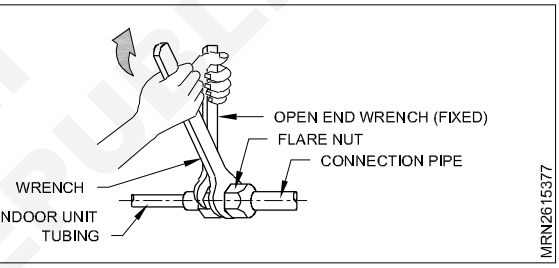
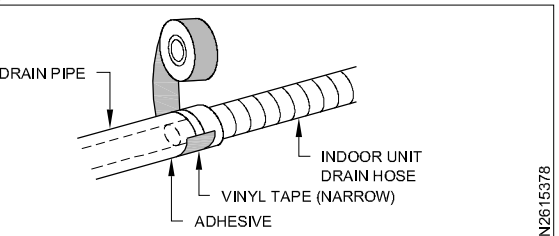


Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मल्टी स्प्लिट एसी सिस्टम की कमीशनिंग (Commissioning of multi split AC systems)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **संचालन युक्तियों की व्याख्या करें।**
- **परीक्षण संचालन और परीक्षण का वर्णन करें।**

ऑपरेटिंग टिप्स (Operating Tips)

मल्टी टाइप एयर कंडीशनर

इस इनडोर यूनिट को मल्टी-टाइप आउटडोर यूनिट से जोड़ा जा सकता है। मल्टी-टाइप एयर कंडीशनर कई स्थानों पर कई इनडोर इकाइयों को संचालित करने की अनुमति देता है। इनडोर इकाइयों को उनके संबंधित आउटपुट के अनुसार एक साथ संचालित किया जा सकता है।

एकाधिक इकाइयों का एक साथ उपयोग (Simultaneous Use of Multiple units)

इन्वर्टर से संबंधित निर्देश केवल इन्वर्टर मोडर पर लागू होते हैं। (Instructions relating to inverter are applicable only to INVERTER MODER")

बहु-प्रकार के एयर कंडीशनर का उपयोग करते समय, कई इनडोर इकाइयों को एक साथ संचालित किया जा सकता है, लेकिन जब एक ही समूह की दो या दो से अधिक इनडोर इकाइयों को एक साथ संचालित किया जाता है, तो हीटिंग और कूलिंग दक्षता कम होगी, जब अकेले एक इनडोर यूनिट का उपयोग किया जाता है। तदनुसार जब आप एक ही समय में शीतलन के लिए एक से अधिक डोर यूनिट का उपयोग करना चाहते हैं, तो उपयोग रात में और अन्य समय में कम उत्पादन की आवश्यकता होने पर केंद्रित होना चाहिए। इसी तरह जब कई इकाइयों को एक साथ हीटिंग के लिए उपयोग किया जाता है, तो यह अनुशंसा की जाती है कि उन्हें आवश्यकतानुसार अन्य सहायक स्पेस हीटर के साथ संयोजन में उपयोग किया जाए।

मौसमी और बाहरी तापमान की स्थिति कमरों की संरचना और उपस्थित व्यक्तियों की संख्या के परिणामस्वरूप भी परिचालन क्षमता में अंतर हो सकता है। हमने अनुशंसा की है कि आप विभिन्न परिचालन दक्षता का प्रयास करें। हम अनुशंसा करते हैं कि आप अपनी इकाइयों द्वारा प्रदान किए गए हीटिंग और कूलिंग आउटपुट के स्तर की पुष्टि करने के लिए विभिन्न ऑपरेटिंग पैटर्न का प्रयास करें, और इकाइयों का उपयोग इस तरह से करें जो आपके परिवार की जीवन शैली से सबसे अच्छी तरह मेल खाता हो।

यदि आप पाते हैं कि एक या अधिक इकाइयां एक साथ संचालन के दौरान निम्न स्तर की शीतलन या ताप प्रदान करती हैं, तो हम अनुशंसा करते हैं कि आप एकाधिक इकाइयों के एक साथ संचालन को रोक दें।

निम्नलिखित विभिन्न ऑपरेटिंग मोड में ऑपरेशन नहीं किया जा सकता है।

यदि इनडोर यूनिट को एक ऑपरेटिंग मोड करने का निर्देश दिया जाता है जिसे वह निष्पादित नहीं कर सकता है, तो इनडोर यूनिट पर ऑपरेशन इंडिकेटर लैंप (लाल) फ्लैश होगा (1 सेकंड ऑन, आई सेकेंड ऑफ) और यूनिट स्टैंडबाय मोड में चली जाएगी।

हीटिंग मोड और कूलिंग मोड (शुष्क मोड के लिए)

हीटिंग मोड और फैन मोड।

ऑपरेशन निम्नलिखित विभिन्न ऑपरेटिंग मोड में किया जा सकता है।

कूलिंग मोड एक ड्राई मोड

कूलिंग मोड और फैन मोड

ड्राई मोड और फैन मोड

आउटडोर यूनिट के ऑपरेटिंग मोड (हीटिंग मोड या कूलिंग (ड्राई) मोड को पहले संचालित इनडोर यूनिट के ऑपरेटिंग मोड द्वारा निर्धारित किया जाएगा। यदि इनडोर यूनिट को फैन मोड में शुरू किया गया था, तो आउटडोर यूनिट का ऑपरेटिंग मोड होगा निर्धारित नहीं होना चाहिए।

उदाहरण के लिए, यदि इनडोर यूनिट (A) को पंखे मोड में शुरू किया गया था और फिर इनडोर यूनिट (B) को हीटिंग मोड में संचालित किया गया था, तो इनडोर यूनिट (A) अस्थायी रूप से पंखे मोड में काम करना शुरू कर देगी, लेकिन जब इनडोर यूनिट (B) में काम करना शुरू हो जाएगा हीटिंग मोड, इनडोर यूनिट (A) के लिए ऑपरेशन इंडिकेटर लैंप (लाल) फ्लैश करना शुरू कर देगा (1 सेकंड ऑन, 1 सेकंड ऑफ) और यह स्टैंडबाय मोड में चला जाएगा। इंडोर यूनिट (B) हीटिंग मोड में काम करना जारी रखेगी।

	Symptoms	Items to check
Check once more	Doesn't operate at all	Has the circuit breaker been turn off? Has there been a power failure? Has a fuse blown out, or a circuit breaker been tripped?
		Is the timer operating?
	Poor cooling or heating performance	Is the air filter dirty? Are the air conditioner's intake grille or outlet port blocked? Did you adjust the room temperature settings (thermostat)correctly? Is there a window or door open? In the case of cooling operation, is a window allowing bright sunlight to enter? (close the curtains) In the case of cooling operation, are there heating apparatus and computers inside the room, or are there too many people inthe room?
		Is the unit set for SUPER QUIET operation?
	The unit operates differently from the remote control unit's setting	Are the remote control unit's batteries dead? Are the remote control unit's batteries loaded properly?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सूचना (Notice)

हीटिंग (*) से संबंधित निर्देश केवल "हीट एंड कूल मॉडल" (रिवर्स साइकिल) पर लागू होते हैं।

हीटिंग मोड के उपयोग के दौरान, बाहरी इकाई कभी-कभी संक्षिप्त अवधि के लिए डीफ्रॉस्ट ऑपरेशन शुरू कर देगी। डीफ्रॉस्टिंग ऑपरेशन के दौरान, यदि उपयोगकर्ता इनडोर यूनिट को फिर से गर्म करने के लिए सेट करता है, तो डीफ्रॉस्टिंग मोड जारी रहेगा, और डीफ्रॉस्टिंग के पूरा होने के बाद हीटिंग ऑपरेशन शुरू हो जाएगा, जिसके परिणामस्वरूप कुछ समय लगेगा।

हीटिंग मोड के उपयोग के दौरान, आंतरिक इकाई का शीर्ष गर्म हो सकता है, लेकिन यह इस तथ्य के कारण है कि शीतलक को बंद करने पर भी इनडोर इकाई के माध्यम से परिचालित किया जाता है; यह खराबी नहीं है।

यदि इन जाँचों को करने के बाद भी समस्या बनी रहती है, या यदि आप देखते हैं कि बदबू आ रही है, या टाइमर संकेतक लैंप (Fig) चमकता है, तो तुरंत संचालन बंद कर दें, सर्किट ब्रेकर को बंद कर दें, और अधिकृत सेवा कर्मियों से परामर्श करें।

ऑपरेटिंग टिप्स

हीटिंग (*) से संबंधित निर्देश केवल "हीट एंड कूल मॉडल" पर लागू होते हैं

संचालन और प्रदर्शन (Operation and Performance)

ताप प्रदर्शन (Heating performance)

यह एयर कंडीशनर हीट-पंप सिद्धांत पर काम करता है, बाहरी हवा से गर्मी को अवशोषित करता है और उस गर्मी को घर के अंदर स्थानांतरित करता है। नतीजतन बाहरी हवा के तापमान में गिरावट के रूप में ऑपरेटिंग प्रदर्शन कम हो जाता है। यदि आपको लगता है कि अपर्याप्त हीटिंग प्रदर्शन का उत्पादन किया जा रहा है, तो हम अनुशंसा करते हैं कि आप इस एयर कंडीशनर को अन्य प्रकार के हीटिंग उपकरणों के संयोजन के साथ उपयोग करें।

हीट-पंप एयर कंडीशनर पूरे कमरे में हवा को फिर से प्रसारित करके आपके पूरे कमरे को गर्म करता है, जिसके परिणामस्वरूप एयर कंडीशनर को पहले शुरू करने के बाद कुछ समय की आवश्यकता हो सकती है जब तक कि कमरा गर्म न हो जाए।

जब इनडोर और आउटडोर तापमान अधिक हो (When indoor and outdoor temperature are high)

जब हीटिंग मोड के उपयोग के दौरान इनडोर और आउटडोर दोनों तापमान अधिक होते हैं, तो बाहरी इकाई का पंखा कई बार बंद हो सकता है।

माइक्रो कंप्यूटर नियंत्रित स्वचालित डीफ्रॉस्टिंग (Microcomputers-controlled automatic defrosting)

कम बाहरी हवा के तापमान उच्च आर्द्रता की स्थितियों के तहत हीटिंग मोड का उपयोग करते समय, बाहरी इकाई पर ठंढ बन सकती है, जिसके परिणामस्वरूप ऑपरेटिंग प्रदर्शन कम हो सकता है।

इस तरह के कम प्रदर्शन को रोकने के लिए, यह इकाई एक माइक्रो कंप्यूटर नियंत्रित स्वचालित से सुसज्जित है। डीफ्रॉस्टिंग फंक्शन। यदि फ्रॉस्ट बनता है, तो एयर कंडीशनर अस्थायी रूप से बंद हो जाएगा, और डीफ्रॉस्टिंग सर्किट कुछ समय के लिए (लगभग 7 से 15 मिनट के लिए) संचालित होगा।

स्वचालित डीफ्रॉस्टिंग ऑपरेशन के दौरान, ऑपरेशन संकेतक लैंप (लाल) धीरे-धीरे फ्लैश करेगा।

ऑटो पुनरारंभ (Auto Restart)

बिजली बाधित होने की स्थिति में (In event of power interruption)

बिजली गुल होने से एयर कंडीशनर की बिजली बाधित हो गई है। बिजली बहाल होने पर एयर कंडीशनर अपने पिछले मोड में स्वचालित रूप से पुनरारंभ हो जाएगा।

बिजली गुल होने से पहले सेटिंग करके संचालित।

यदि टाइमर ऑपरेशन के दौरान बिजली की विफलता होती है, तो टाइमर रीसेट हो जाएगा और यूनिट नए समय की सेटिंग में (या बंद) संचालन करेगा। इस घटना में कि इस प्रकार की टाइमर गलती होती है, टाइमर संकेतक लैंप (हरा) फ्लैश होगा।

अन्य विधुत उपकरणों (इलेक्ट्रिक शेवर, आदि) का उपयोग या वायरलेस रेडियो ट्रांसमीटर के आस-पास के उपयोग से एयर कंडीशनर खराब हो सकता है। इस घटना में, बिजली आपूर्ति प्लग को अस्थायी रूप से डिस्कनेक्ट करें, इसे फिर से कनेक्ट करें, और फिर ऑपरेशन को फिर से शुरू करने के लिए रिमोट कंट्रोल यूनिट का उपयोग करें।

परीक्षण संचालन और परीक्षण (Trial Operation and testing)

आपूर्ति वोल्टेज को मापें और सुनिश्चित करें कि यह निर्दिष्ट सीमा में आता है।

ट्रायल ऑपरेशन या तो कूलिंग या हीटिंग मोड में किया जाना चाहिए।

रिमोट कंट्रोलर से ट्रायल ऑपरेशन

सिस्टम चालू करने के लिए ON/OFF बटन दबाएं।

साथ ही TEMP बटन और MODE बटन का केंद्र दबाएं।

दो बार मोड बटन दबाएं

("-" यह दर्शाने के लिए डिस्प्ले पर दिखाई देगा कि ट्रायल ऑपरेशन मोड चुना गया है)

ट्रायल ऑपरेशन मोड लगभग समाप्त हो गया। 30 मिनट और सामान्य मोड में स्विच करें। ट्रायल ऑपरेशन को छोड़ने के लिए ON/OFF बटन दबाएं।

कूलिंग मोड में, सबसे कम प्रोग्राम करने योग्य तापमान का चयन करें, हीटिंग मोड में उच्चतम प्रोग्राम करने योग्य तापमान का चयन करें।

कमरे के तापमान के आधार पर परीक्षण संचालन को किसी भी मोड में अक्षम किया जा सकता है।

ट्रायल ऑपरेशन पूरा होने के बाद तापमान को सामान्य स्तर (79°F (26°C) कूलिंग मोड में 68°F (20°C) से 75°F (24°C) हीटिंग मोड में सेट करें)।

सुरक्षा के लिए सिस्टम बंद होने के बाद 3 मिनट के लिए पुनरारंभ संचालन को अक्षम कर देता है।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि सभी कार्य और भाग ठीक से काम कर रहे हैं, ऑपरेशन मैनुअल के अनुसार परीक्षण संचालन करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एयर कंडीशनर को अपने स्टैंडबाय मोड में थोड़ी मात्रा में बिजली की आवश्यकता होती है। यदि इंस्टॉलेशन के बाद कुछ समय के लिए सिस्टम का उपयोग नहीं किया जाना है, तो अनावश्यक बिजली की खपत को खत्म करने के लिए सर्किट ब्रेकर को बंद कर दें।

यदि सर्किट ब्रेकर एयर कंडीशनर को बिजली बंद करने के लिए यात्रा करता है, तो सर्किट ब्रेकर को फिर से चालू करने पर सिस्टम मूल ऑपरेशन मोड को बहाल कर देगा।

नाली परीक्षण (Drain test)

एयर कंडीशनर पानी निकालने के लिए ड्रेन पंप का उपयोग करता है। नाली पंप संचालन का परीक्षण करने के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया का प्रयोग करें:

मुख्य नाली को बाहरी से कनेक्ट करें और परीक्षण समाप्त होने तक इसे अस्थायी रूप से छोड़ दें।

लचीली नाली नली में पानी डालें और रिसाव के लिए पाइपिंग की जाँच करें

विधुत तारों के पूरा होने पर सामान्य संचालन और शोर के लिए नाली पंप की जांच करना सुनिश्चित करें।

जब परीक्षण पूरा हो जाए, तो लचीली नाली नली को इनडोर इकाई पर नाली पोर्ट से जोड़ दें।

सावधानी: आपूर्ति की गई लचीली नाली की नली घुमावदार नहीं होनी चाहिए, न ही खराब। घुमावदार या पेंचदार नली से पानी का रिसाव हो सकता है।

Test items

Test items	Symptom (diagnostic display on RC)
Indoor and outdoor units are installed properly on solid bases.	Fall, vibration, noise
No refrigerant gas leaks.	Incomplete cooling/heating function
Refrigerant gas and liquid pipes and indoor drain hose extension are thermally insulated.	Water leakage
Drain pipe is properly installed.	Water leakage
System is properly grounded	Electrical leakage
The specified wires are used for interconnecting wire connections.	Inoperative or burn damage
Indoor or outdoor unit's air inlet or discharge has clear path of air. Shut-off valves are opened.	Incomplete cooling/heating function
Indoor unit properly receives remote controller commands.	Inoperative

मल्टी स्प्लिट एसी सिस्टम की समस्या निवारण (Trouble shooting of multi split AC system)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **मल्टी स्प्लिट एसी सिस्टम की समस्या निवारण।**

हीटिंग (*) से संबंधित निर्देश केवल "हीट एंड कूल मॉडल" (रिवर्स साइकिल) पर लागू होते हैं।

खराबी (जलती हुई गंध, आदि) की स्थिति में, तुरंत ऑपरेशन बंद कर दें, बिजली की आपूर्ति प्लग को काट दें या सर्किट ब्रेकर को बंद कर दें, और अधिकृत सेवा कर्मियों से परामर्श करें। केवल यूनिट के पावर स्विच को बंद करने से यूनिट को पावर स्रोत से पूरी तरह से डिस्कनेक्ट नहीं किया जाएगा। यह सुनिश्चित करने के लिए कि बिजली पूरी तरह से बंद है, हमेशा अपने सर्किट ब्रेकर को बंद करना सुनिश्चित करें।

सेवा का अनुरोध करने से पहले, निम्नलिखित जाँचें करें:

	लक्षण	**संकट**
सामान्य कार्य	तुरंत काम नहीं करता	यदि यूनिट को बंद कर दिया जाता है और फिर तुरंत फिर से चालू कर दिया जाता है, तो कंप्रेसर लगभग 3 मिनट तक काम नहीं करेगा, ताकि फ्यूज के फटने से बचा जा सके। जब भी बिजली आपूर्ति प्लग काट दिया जाता है और फिर एक पावर आउटलेट से फिर से जोड़ा जाता है, तो सुरक्षा सर्किट लगभग 3 मिनट तक काम करेगा, उस अवधि के दौरान प्रचलित यूनिट ऑपरेशन।
	शोर सुनाई देता है	ऑपरेशन के दौरान और यूनिट को रोकने के तुरंत बाद, एयर कंडीशनर की पाइपिंग में पानी बहने की आवाज सुनी जा सकती है। इसके अलावा, ऑपरेशन शुरू करने के बाद लगभग 2 से 3 मिनट के लिए शोर विशेष रूप से ध्यान देने योग्य हो सकता है (शीतलक बहने की आवाज) ऑपरेशन के दौरान, हल्की चीख़ की आवाज़ सुनी जा सकती है। यह तापमान परिवर्तन के कारण सामने के आवरण के सूक्ष्म विस्तार और संकुचन का परिणाम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	लक्षण	संकट
		हीटिंग ऑपरेशन के दौरान, कभी-कभी एक तेज आवाज सुनाई दे सकती है। यह ध्वनि स्वचालित डीफ़्रॉस्टिंग ऑपरेशन द्वारा उत्पन्न होती है।
	बदबू आ रही है	इनडोर यूनिट से कुछ गंध निकल सकती है। यह गंध कमरे की गंध (फर्नीचर, तंबाकू, आदि) का परिणाम है जिसे एयर कंडीशनर में ले जाया गया है।
	धुंध या भाप उत्सर्जित होती है	कूलिंग या ड्राई ऑपरेशन के दौरान, इनडोर यूनिट से एक पतली धुंध निकलती हुई देखी जा सकती है। यह एयर कंडीशनर से निकलने वाली हवा द्वारा कमरे की हवा के अचानक ठंडा होने के परिणामस्वरूप होता है, जिसके परिणामस्वरूप संक्षेपण और गायब हो जाता है।
		हीटिंग ऑपरेशन के दौरान, बाहरी इकाई का पंखा बंद हो सकता है, और इकाई से भाप उठ सकती है। यह स्वचालित डीफ़्रॉस्टिंग ऑपरेशन के कारण है।
	वायु प्रवाह कमजोर है या रुक जाता है	जब हीटिंग ऑपरेशन शुरू किया जाता है, तो आंतरिक भागों को गर्म करने की अनुमति देने के लिए पंखे की गति अस्थायी रूप से बहुत कम होती है।
		हीटिंग ऑपरेशन के दौरान यदि कमरे का तापमान थर्मोस्टेट सेटिंग से ऊपर बढ़ जाता है, तो बाहरी इकाई बंद हो जाएगी, और इनडोर इकाई बहुत कम पंखे की गति से काम करेगी। यदि आप कमरे को और गर्म करना चाहते हैं, तो थर्मोस्टैट को उच्च सेटिंग पर सेट करें।
		हीटिंग ऑपरेशन के दौरान, यूनिट अस्थायी रूप से ऑपरेशन (7 से 15 मिनट के बीच) बंद कर देगी क्योंकि स्वचालित डीफ़्रॉस्टिंग मोड संचालित होता है। स्वचालित डीफ़्रॉस्टिंग ऑपरेशन के दौरान, ऑपरेशन इंडिकेटर लैंप फ़्लैश करेगा।
		शुष्क संचालन के दौरान या जब इकाई कमरे के तापमान की निगरानी कर रही हो तो पंखा बहुत कम गति से काम कर सकता है।
		सुपर क्वाइट ऑपरेशन के दौरान पंखा बहुत कम गति से काम करेगा।
		मॉनिटर ऑटो ऑपरेशन में पंखा बहुत कम गति से संचालित होगा।
	बाहरी इकाई से पानी का उत्पादन होता है	हीटिंग ऑपरेशन के दौरान स्वचालित डीफ़्रॉस्टिंग ऑपरेशन के कारण बाहरी इकाई से पानी का उत्पादन किया जा सकता है।
एक बार और जांचें	बिल्कुल काम नहीं करता	क्या सर्किट ब्रेकर को काट दिया गया है क्या बिजली की विफलता हुई है
		क्या फ्यूज उड़ गया है, या सर्किट ब्रेकर ट्रिप हो गया है?
		क्या टाइमर काम कर रहा है?
	खराब शीतलन (या हीटिंग प्रदर्शन)	क्या एयर फिल्टर गंदा है?
		क्या एयर कंडीशनर की इनटेक ग्रिल या आउटलेट पोर्ट अवरुद्ध है?
		क्या आपने कमरे के तापमान की सेटिंग थर्मोस्टेट को सही ढंग से समायोजित किया है?
		क्या कोई खिड़की या दरवाजा खुला है?
		कूलिंग ऑपरेशन के मामले में क्या एक खिड़की तेज धूप को प्रवेश करने देती है? पर्दे बंद करो।
		कूलिंग ऑपरेशन के मामले में, क्या कमरे के अंदर हीटिंग उपकरण और कंप्यूटर हैं, या कमरे में बहुत सारे लोग हैं?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	लक्षण	संकट
	यूनिट रिमोट कंट्रोल यूनिट की सेटिंग से अलग तरीके से काम करती है	क्या यूनिट सुपर साइलेंट ऑपरेशन के लिए तैयार है? क्या रिमोट कंट्रोल यूनिट की बैटरियां मर चुकी हैं? क्या रिमोट कंट्रोल यूनिट की बैटरियां ठीक से भरी हुई हैं?

यदि इन जाँचों को करने के बाद भी समस्या बनी रहती है, या यदि आपको जलती हुई गंध दिखाई देती है, या टाइमर संकेतक लैंप चमकता है, तो तुरंत संचालन बंद कर दें, सर्किट ब्रेकर को बंद कर दें, और अधिकृत सेवा कर्मियों से परामर्श करें।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

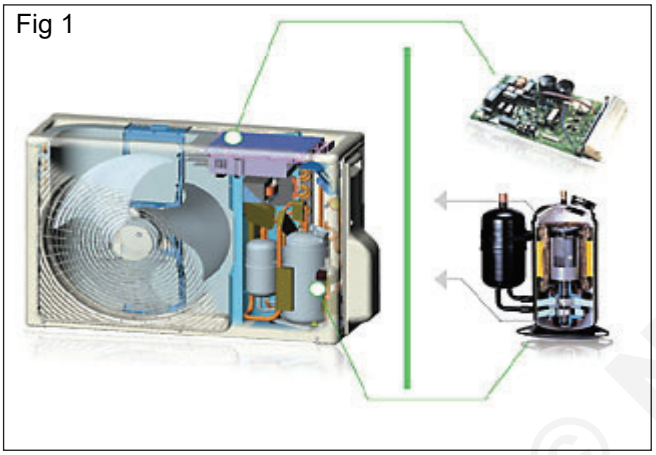
इन्वर्टर तकनीक वाली एयर कंडीशनिंग इकाइयाँ (Air conditioning units with inverter technology)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे ;

- **इन्वर्टर प्रौद्योगिकी के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।**

इन्वर्टर तकनीक के साथ स्प्लिट एयर कंडीशनिंग सिस्टम छोटे कार्यालयों में जगह बचाने, लागत और बिजली की लागत बचाने का एक अच्छा तरीका प्रदान करते हैं। जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है, इन एयर कंडीशनरों में एक ही बाहरी इकाई से जुड़ी कई इनडोर इकाइयां हैं। तापमान नियंत्रण प्रत्येक इनडोर इकाई में उपलब्ध है और बाहरी इकाई विभिन्न इकाइयों से आने वाले ताप भार के आधार पर कंप्रेसर लोड को समायोजित करती है।

Fig 1



यह जगह बचाता है: क्योंकि कई के बजाय केवल एक बाहरी इकाई है।

यह खरीद लागत बचाता है: कई सिंगल स्प्लिट यूनिट खरीदने की संयुक्त लागत एक सिंगल मल्टी स्प्लिट यूनिट खरीदने से ज्यादा है।

यह बिजली की लागत बचाता है: इन्वर्टर तकनीक द्वारा विभिन्न इनडोर इकाइयों से आने वाले ताप भार पर कंप्रेसर लोड को समायोजित किया जाता है। ऐसे में बिजली की खपत कम होती है। इन्वर्टर तकनीक के बारे में अधिक जानने के लिए हमारा लेख पढ़ें: इन्वर्टर तकनीक वाले एयर कंडीशनर बिजली बचाने में मदद कर सकते हैं।

ये सिस्टम 2 टन या उससे अधिक के आकार में उपलब्ध हैं, जिसमें 2 से 8 इकाइयां सिंगल आउटडोर यूनिट से जुड़ी हैं। कई कमरों में एयर कंडीशनिंग की आवश्यकता होने पर आवासीय उद्देश्यों के लिए छोटी इकाइयों का भी उपयोग किया जा सकता है। बहु विभाजन प्रणाली का उपयोग करना; किसी को बस यह सुनिश्चित करना होगा कि रेफ्रिजरेंट टयूबिंग लंबी न हो ताकि रेफ्रिजरेंट प्रवाह के दौरान ऊर्जा की हानि हो। इन्वर्टर तकनीक के बिना एक मल्टी स्प्लिट सिस्टम भी बहुत उपयोगी नहीं हो सकता है क्योंकि इन्वर्टर तकनीक के बिना व्यक्तिगत कमरे का नियंत्रण संभव नहीं है।

- VFD की व्याख्या करें
- VFD के लाभ

इन्वर्टर एयर कंडीशनर कैसे काम करता है (How inverter air conditioner work)

इन्वर्टर प्रौद्योगिकी (DC) कम्प्रेसर के इलेक्ट्रो मोटर्स से संबंधित प्रौद्योगिकी का नवीनतम विकास है। कंप्रेसर मोटर की गति को नियंत्रित करने के लिए एक इन्वर्टर का उपयोग किया जाता है, ताकि तापमान को लगातार नियंत्रित किया जा सके। डीसी इन्वर्टर इकाइयों में एक चर आवृत्ति ड्राइव होती है जिसमें इलेक्ट्रो मोटर की गति को नियंत्रित करने के लिए एक समायोज्य विधुत इन्वर्टर शामिल होता है, जिसका अर्थ है कंप्रेसर और कूलिंग / हीटिंग आउटपुट ड्राइव आने वाले एसी करंट को डीसी में परिवर्तित करता है और फिर एक इलेक्ट्रिकल इन्वर्टर में मॉड्यूलेशन के माध्यम से वांछित आवृत्ति का करंट उत्पन्न करता है। एक माइक्रो नियंत्रक प्रत्येक परिवेशी वायु तापमान का नमूना ले सकता है और तदनुसार कंप्रेसर की गति को समायोजित कर सकता है। इन्वर्टर एयर कंडीशनिंग इकाइयों ने पारंपरिक एयर कंडीशनर के संकुचन में दक्षता में वृद्धि की है, उनके भागों का विस्तारित जीवन और लोड में तेज उतार-चढ़ाव समाप्त हो गए हैं। यह इन्वर्टर एसी यूनिट को कम ऑपरेटिंग कोट और कम ब्रेकडाउन के साथ शांत बनाता है। इन्वर्टर एसी यूनिट स्थिर गति वाले एयर कंडीशनर की तुलना में अधिक महंगा हो सकता है, लेकिन यह कम ऊर्जा बिलों द्वारा संतुलित है। उपयोग के आधार पर लौटाने का समय लगभग दो वर्ष है।

डीसी इन्वर्टर नियंत्रण सर्किटरी (DC inverter control circuitry)

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण एक DC इन्वर्टर सिस्टम का सबसे जटिल हिस्सा है, इसलिए यह एयर कंडीशनर के सबसे महंगे घटकों में से एक है, दूसरा हिस्सा कंप्रेसर है।

आइए हम DC कंप्रेसर के नियंत्रण सर्किट को देखें जो इसकी आपूर्ति एकल चरण बिजली आपूर्ति से लेता है। डिज़ाइन के कई रूपांतर हैं और हम ऐसे डिज़ाइन को देखेंगे जो पावर फ़ैक्टर सुधारों का उपयोग करता है जो बेहतर पावर फ़ैक्टर देता है।

पहले खंड में एक डीसी कनवर्टर होता है (The first section consists of a DC converter)

DC कनवर्टर एक ब्रिज की तरह जुड़े चार डायोड का उपयोग करके एसी से डीसी में आने वाली बिजली की आपूर्ति को परिवर्तित करता है। ट्रांजिस्टर के स्विचिंग के कारण बिजली आपूर्ति में पेश किए जा रहे विधुत शोर को कम करने के लिए कनवर्टर से पहले इंडक्टर्स और कैपेसिटर जुड़े हुए हैं। नीचे दिए गए सरलीकृत आरेख में, एकल चरण बिजली आपूर्ति का उपयोग किया जाता है। यदि 3-चरण आपूर्ति का उपयोग किया जाता है, तो एसी पावर को डीसी पावर में बदलने के लिए छह डायोड की आवश्यकता होगी

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दूसरा खंड पीएफसी या पावर फैक्टर करेक्शन है (The second section being PFC or power factor correction)

एक सक्रिय पावर कन्वर्टर होने का मतलब है कि इस डिज़ाइन के लिए पावर फैक्टर करेक्शन एलसी (शामिल और कैपेसिटर फिल्टर) पर आधारित अन्य समाधान की तुलना में उपकरण के पावर फैक्टर को 98% से अधिक तक सही करने में सक्षम है।

यह हार्मोनिक करंट उत्सर्जन को निम्न स्तर तक कम करने में भी मदद करता है जो इलेक्ट्रोमैग्नेटिक कम्पैटिबिलिटी टेक्निकल कमेटी द्वारा लगाए जा रहे मानकों के लिए स्वीकार्य है। इस पद्धति के साथ एकमात्र झटका इसके कार्यान्वयन के लिए आवश्यक उच्च लागत है।

तीसरा खंड इन्वर्टर है जिसमें आईजीबीटी ट्रांजिस्टर शामिल हैं (The third section is the INVERTER consisting of IGBT transistors)

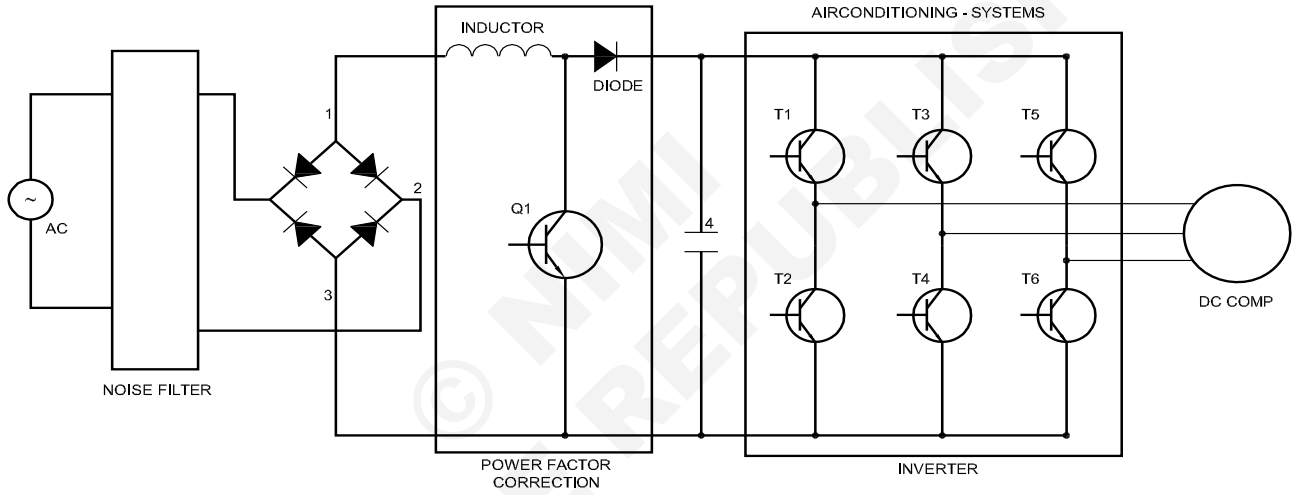
यह खंड डीसी कंप्रेसर मोटर को 3 चरण वोल्टेज आपूर्ति उत्पन्न करता है।

प्रारंभिक डिजाइन में डिजाइनरों ने छह असतत आईजीबीटी ट्रांजिस्टर का इस्तेमाल किया जो माइक्रो कंप्यूटर द्वारा नियंत्रित होते हैं।

सॉफ्टवेयर इस तरह से लिखा गया है कि प्रत्येक ट्रांजिस्टर को सही समय पर चालू या बंद करने के लिए उचित संकेतों का उपयोग किया जा रहा है, जैसे कि स्टेटर मोटर के संबंध में रोटर्स की स्थिति और वोल्टेज के स्तर का पता चला है।

कंप्रेसर के ब्रश रहित डीसी मोटर को 3 स्टेज साइनसॉइडल वोल्टेज के करीब प्राप्त होगा जो मोटर को चालू करता है। ट्रांजिस्टर के स्विचिंग के माध्यम से मोटर को आपूर्ति की जाने वाली शक्ति को बदलकर मोटर की गति को निम्न से उच्च तक नियंत्रित किया जा सकता है। इस तरह क्षमता नियंत्रित HAVC हासिल की जा सकती है। जब तुरंत कूलिंग या हीटिंग की आवश्यकता होती है, तो मोटर उच्चतम गति से चालू होगी। जब कमरे का तापमान स्थिर हो जाएगा, तो मोटर कम गति से घूमेगी।

Fig 2



पीडब्लूएम इन्वर्टर (पल्स चौड़ाई मॉडुलन) (PWM Inverter (Pulse Width Modulation))

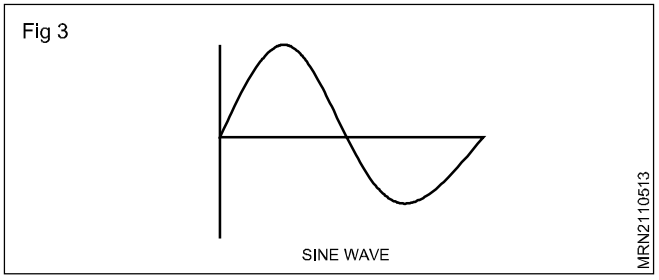
एक इन्वर्टर को डिजाइन करने के लिए कई पावर सर्किट टोपोलॉजी और वोल्टेज नियंत्रण विधियों का उपयोग किया जाता है। इन्वर्टर तकनीक का सबसे महत्वपूर्ण पहलू आउटपुट तरंग है। वेवफॉर्म (स्क्वायर वेव, क्वैसी साइन वेव या साइन वेव) को फिल्टर करने के लिए कैपेसिटर और इंडक्टर्स का उपयोग किया जाता है पल्स चौड़ाई मॉड्यूलेशन या PWM तकनीक का उपयोग इनवर्टर में किया जाता है ताकि लोड के बावजूद 230 या 110 वी एसी का स्थिर आउटपुट वोल्टेज दिया जा सके। PWM तकनीक पर आधारित इनवर्टर पारंपरिक इनवर्टर से अधिक बेहतर हैं। आउटपुट चरण में MOSFET's का उपयोग और PWM तकनीक इन इनवर्टर को सभी प्रकार के भार के लिए आदर्श बनाती है। पल्स चौड़ाई मॉडुलन के अलावा, PWM इनवर्टर में सुरक्षा और वोल्टेज नियंत्रण के लिए अतिरिक्त सर्किट होते हैं।

इन्वर्टर से आउटपुट वेव फॉर्म (230/110 वोल्ट एसी) की गुणवत्ता इसकी दक्षता निर्धारित करती है। कुल हार्मोनिक विरूपण (THD) की गणना करने के लिए फूरियर विश्लेषण डेटा का उपयोग करके इन्वर्टर आउटपुट तरंग की गुणवत्ता व्यक्त की जाती है। THD मूल वोल्टेज द्वारा विभाजित हार्मोनिक वोल्टेज के आर्मोनिक के वर्ग के योग का वर्गमूल है।

THD = V 22+ V 32+ V 42 ..... V n2 / V 1

आउटपुट वेवफॉर्म के आधार पर इनवर्टर तीन प्रकार के होते हैं। ये साइन वेव, मॉडिफाइड साइन वेव या क्वासी साइन वेव और स्क्वायर वेव इनवर्टर हैं।

Fig 3



साइन तरंग (Sine wave)

प्रत्यावर्ती धारा में लगातार भिन्न वोल्टेज होता है, जो धनात्मक से ऋणात्मक की ओर झूलता है। लंबी दूरी पर विधुत संचरण में इसका एक फायदा है। ग्रिड से बिजली को शुद्ध साइन वेव प्राप्त करने के लिए सावधानीपूर्वक नियंत्रित किया जाता है और लंबी दूरी के प्रसारण के दौरान साइन वेव कम

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

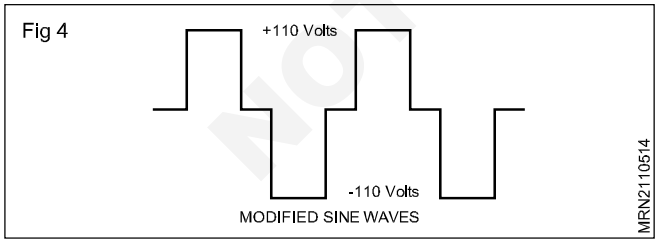
से कम रेडियो पावर का विकिरण करता है। लेकिन इन्वर्टर में साइन वेव जेनरेट करना महंगा होता है। इसकी गुणवत्ता उत्कृष्ट है और साइन वेव इन्वर्टर में लगभग सभी इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक उपकरण अच्छे से काम करते हैं।

साइन वेव एसी वेवफॉर्म है जो हमें घरेलू लाइनों और जनरेटर से मिलता है। साइन वेव इन्वर्टर का प्रमुख लाभ यह है कि सभी घरेलू उपकरणों को साइन वेव एसी में संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एक अन्य लाभ यह है कि साइन वेव नरम अस्थायी वृद्धि वोल्टेज का एक रूप है और इसमें हार्मोनिक दोलनों की कमी होती है जो इंजनों पर अवांछित काउंटर बलों, रेडियो उपकरणों पर हस्तक्षेप और कंडेनसर पर वर्तमान वृद्धि का कारण बन सकती है।

संशोधित साइन वेव या अर्ध साइन वेव (Modified sine wave or Quasi sine wave) संशोधित साइन वेव को साइन वेव का अनुकरण करने के लिए डिज़ाइन किया गया है क्योंकि साइन वेव की पीढ़ी महंगी है। इस तरंग में सकारात्मक वोल्टेज का एक सपाट पठार होता है, जो एक छोटी अवधि के लिए अचानक शून्य पर गिर जाता है, फिर फिर से नकारात्मक वोल्टेज के एक सपाट पठार पर गिर जाता है। यह फिर शून्य पर वापस चला जाता है और सकारात्मक पर वापस आ जाता है। शून्य वोल्ट पर यह छोटा विराम साधारण वर्ग तरंग की तुलना में एसी की 50 हर्ट्ज मौलिक आवृत्ति को अधिक शक्ति देता है।

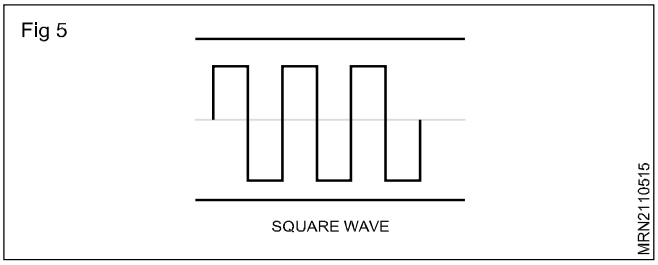
संशोधित साइन लहर (Modified sine wave)

संशोधित साइन वेव प्रदान करने वाले इनवर्टर अधिकांश घरेलू उपकरणों को पर्याप्त रूप से बिजली दे सकते हैं। यह अधिक किफायती है लेकिन माइक्रोवेव ओवन, लेजर प्रिंटर, डिजिटल घड़ियों और कुछ संगीत प्रणालियों जैसे उपकरणों के साथ कुछ समस्याएं पेश कर सकता है। संशोधित साइन वेव में 99% उपकरण खुशी से चलते हैं। बिजली आपूर्ति अनुभाग में एससीआर (सिलिकॉन नियंत्रित रेक्टिफायर) का उपयोग करने वाले उपकरण संशोधित साइन वेव के साथ खराब व्यवहार करते हैं। SCR साइन वेव के नुकीले कोनों को कचरा समझेगा और इंस्ट्रूमेंट को बंद कर देगा। कई लेज़र प्रिंटर इस तरह से व्यवहार करते हैं और इनवर्टर और यूपीएस में काम करने में विफल हो जाते हैं जो संशोधित साइन वेव पावर प्रदान करते हैं। संशोधित साइन वेव इनवर्टर में उपयोग किए जाने पर अधिकांश परिवर्तनशील गति वाले पंखे गुलजार होते हैं।



स्क्वेर वेव (Square wave)

यह इनवर्टर के सबसे सस्ते रूप में उपलब्ध आउटपुट वेव का सबसे सरल रूप है। वे बिना किसी समस्या के साधारण उपकरण चला सकते हैं लेकिन बहुत कुछ नहीं। एक साधारण थरथरानेवाला का उपयोग करके स्क्वायर वेव वोल्टेज आसानी से उत्पन्न किया जा सकता है। एक ट्रांसफॉर्मर की मदद से उत्पन्न स्क्वायर वेव वोल्टेज को 230 वोल्ट एसी या उससे अधिक के मान में बदला जा सकता है।



पल्स चौड़ाई मॉडुलन का लाभ (Advantage of Pulse Width Modulation)

पीडब्लूएम तकनीक के बिना एक मानक इन्वर्टर में, आउटपुट वोल्टेज लोड की बिजली खपत के अनुसार बदलता है। PWM तकनीक ऑसिलेटर सेक्शन में स्विचिंग फ्रीक्वेंसी की चौड़ाई को बदलकर लोड के मान के अनुसार आउटपुट वोल्टेज> को सही करती है। इसके परिणामस्वरूप, स्विचिंग पल्स की चौड़ाई के आधार पर इन्वर्टर से एसी वोल्टेज बदलता है। इस प्रभाव को प्राप्त करने के लिए, पीडब्लूएम इन्वर्टर में एक पीडब्लूएम नियंत्रक आईसी होता है जो फीडबैक लूप के माध्यम से आउटपुट का एक हिस्सा लेता है। इन्वर्टर में PWM कंट्रोलर फीडबैक वोल्टेज पर स्विचिंग पल्स की पल्स चौड़ाई में सुधार करेगा। यह आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन को रद्द कर देगा और इन्वर्टर लोड विशेषताओं के बावजूद एक स्थिर आउटपुट वोल्टेज देगा।

यह काम किस प्रकार करता है? (How it works?)

एक इन्वर्टर को डिजाइन करने के लिए, कई पावर सर्किट टोपोलॉजी और वोल्टेज नियंत्रण विधियों का उपयोग किया जाता है। इन्वर्टर प्रौद्योगिकी का सबसे महत्वपूर्ण पहलू आउटपुट तरंग है। तरंग को फ़िल्टर करने के लिए (स्क्वायर वेव, कैसी साइन वेव्स या साइन वेव) कैपेसिटर और इंडक्टर्स का उपयोग किया जाता है। कम पास फिल्टर, हार्मोनिक घटकों को कम करने के लिए उपयोग किया जाता है। यदि इन्वर्टर की एक निश्चित आउटपुट आवृत्ति है, तो गुंजयमान फ़िल्टर का उपयोग किया जा सकता है। यदि इन्वर्टर में समायोज्य आउटपुट आवृत्ति है, तो फ़िल्टर को अधिकतम मौलिक आवृत्ति से ऊपर के स्तर पर चालू किया जाना चाहिए। फीडबैक रेक्टिफायर का उपयोग स्विच बंद होने पर पीक इंडक्टिव लोड करंट को ब्लीड करने के लिए किया जाता है।

फूरियर विश्लेषण के अनुसार, एक वर्ग तरंग में विषम हार्मोनिक होते हैं जैसे कि तीसरा, पांचवां, सातवां आदि, केवल अगर यह सममित-विरोधी> लगभग 180-डिग्री बिंदु है। यदि तरंग में निश्चित चौड़ाई और ऊंचाई के चरण हैं, तो अतिरिक्त हार्मोनिक्स रद्द कर दिए जाएंगे। यदि वर्ग तरंग के सकारात्मक और नकारात्मक भागों के बीच एक शून्य वोल्टेज चरण पेश किया जाता है, तो तीन से विभाज्य हार्मोनिक्स को समाप्त किया जा सकता है। पल्स की चौड़ाई प्रत्येक सकारात्मक और नकारात्मक चरणों के लिए अवधि की होनी चाहिए और प्रत्येक शून्य वोल्टेज चरणों के लिए अवधि का 1/6 होना चाहिए। यह पांचवें, सातवें, ग्यारहवें, तेरहवें हार्मोनिक्स आदि पर निकलता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

पल्स चौड़ाई मॉडुलन तकनीक वर्ग तरंग की विशेषताओं को बदलने के लिए है। स्विचिंग पल्स लोड को आपूर्ति करने से पहले मॉड्यूलेट और रेगुलेट कर रहे हैं। जब इन्वर्टर को वोल्टेज नियंत्रण की आवश्यकता नहीं होती है, तो निश्चित पल्स चौड़ाई का उपयोग किया जा सकता है।

एकाधिक पल्स चौड़ाई मॉडुलन (एमपीडब्लूएम) प्रौद्योगिकी (Multiple Pulse Width Modulation (MPWM) Technology)

मल्टीपल पल्स चौड़ाई तकनीक में, कई संकरी दालों वाली तरंग का उपयोग किया जाता है। इन संकीर्ण दालों की आवृत्ति को स्विचिंग या वाहक आवृत्ति कहा जाता है। MPWM तकनीक का उपयोग इनवर्टर में किया जाता है जो वैरिएबल फ़्रीक्वेंसी मोटर कंट्रोल सिस्टम चला रहा है। यह आउटपुट वोल्टेज और आवृत्ति समायोजन की विस्तृत श्रृंखला की अनुमति देता है। MPWM तकनीक से अधिक समग्र रूप से तरंग की गुणवत्ता में सुधार होता है।

पीडब्लूएम इन्वर्टर विशेषताएं (PWM inverter characteristics)

पीडब्लूएम इन्वर्टर की दक्षता बढ़ाने के लिए, इलेक्ट्रॉनिक सर्किट बैटरी चार्ज सेंसर, एसी मेन सेंसर, सॉफ्ट सुविधा, आउटपुट कंट्रोल इत्यादि के साथ अत्यधिक परिष्कृत है। पीडब्लूएम कंट्रोलर सर्किट पीडब्लूएम आईसी केए 3225 या एलएम 494 का उपयोग करता है। इन आईसी में आंतरिक है पल्स चौड़ाई मॉडुलन के पूरे संचालन के लिए सर्किट। स्विचिंग फ़्रीक्वेंसी उत्पन्न करने के लिए ऑसिलेटर सर्किट को भी IC में शामिल किया गया है। आउटपुट ड्राइवर सेक्शन स्विचिंग फ़्रीक्वेंसी के अनुसार आउटपुट को चलाने के लिए ट्रांजिस्टर या ड्राइवर IC का उपयोग करता है। आउटपुट सेक्शन स्टेपिंग ट्रांसफॉर्मर के प्राइमरी को चलाने के लिए स्विचिंग MOSFETs की एक सरणी का उपयोग करता है। स्टेपिंग ट्रांसफॉर्मर के सेकेंडरी में आउटपुट वोल्टेज उपलब्ध होता है।

वीएफडी क्या है? (What is a VFD?)

एक वैरिएबल फ़्रीक्वेंसी ड्राइव (VFD) एक प्रकार का मोटर कंट्रोलर है जो इलेक्ट्रिक मोटर को सप्लाई की जाने वाली फ़्रीक्वेंसी और वोल्टेज को बदलकर इलेक्ट्रिक मोटर चलाता है। VFD के अन्य नाम वेरिएबल स्पीड ड्राइव, एडजस्टेबल फ़्रीक्वेंसी ड्राइव AC ड्राइव, माइक्रोड्राइव और इन्वर्टर हैं।

आवृत्ति (या हर्ट्ज) सीधे मोटर की गति (RPM) से संबंधित है। दूसरे शब्दों में, आवृत्ति जितनी तेज़ होती है, RPM उतनी ही तेज़ होती है। यदि किसी एप्लिकेशन को पूरी गति से चलने के लिए इलेक्ट्रिक मोटर की आवश्यकता नहीं होती है, तो VFD का उपयोग इलेक्ट्रिक मोटर के लोड की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आवृत्ति और वोल्टेज को कम करने के लिए किया जा सकता है। जैसे-जैसे एप्लिकेशन की मोटर गति की आवश्यकताएं बदलती हैं, VFD गति की आवश्यकता को पूरा करने के लिए बस मोटर की गति को ऊपर या नीचे कर सकता है।

Fig 6

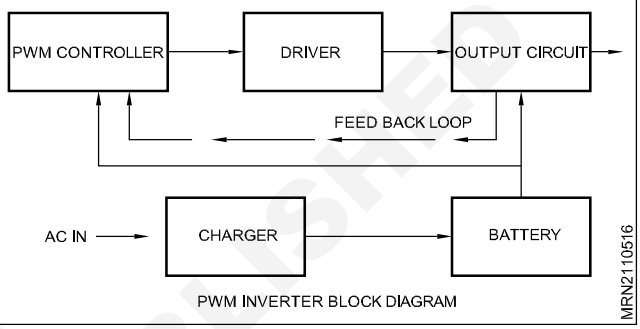


Fig 7

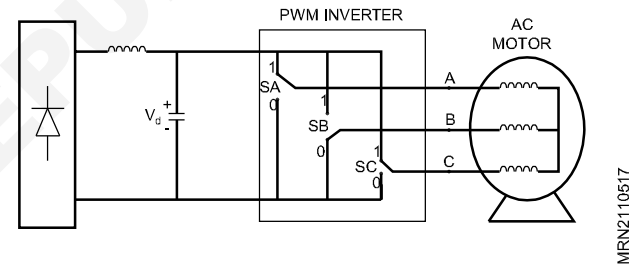
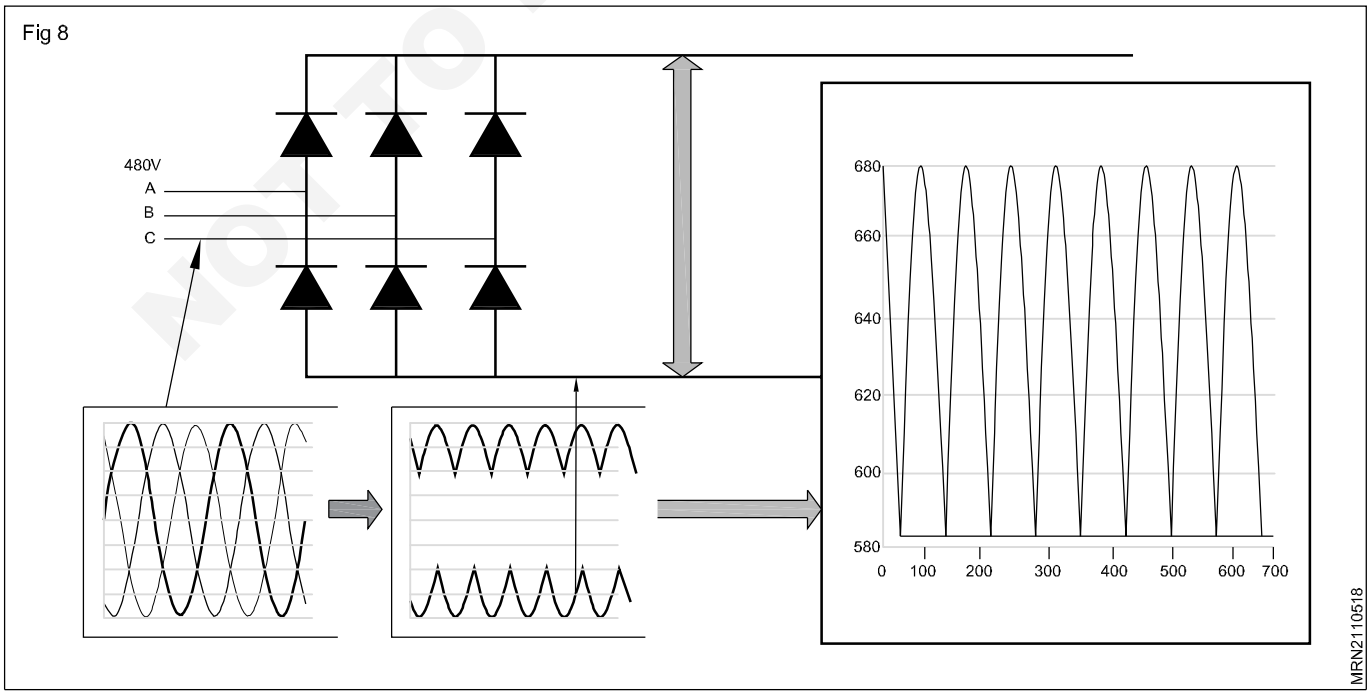
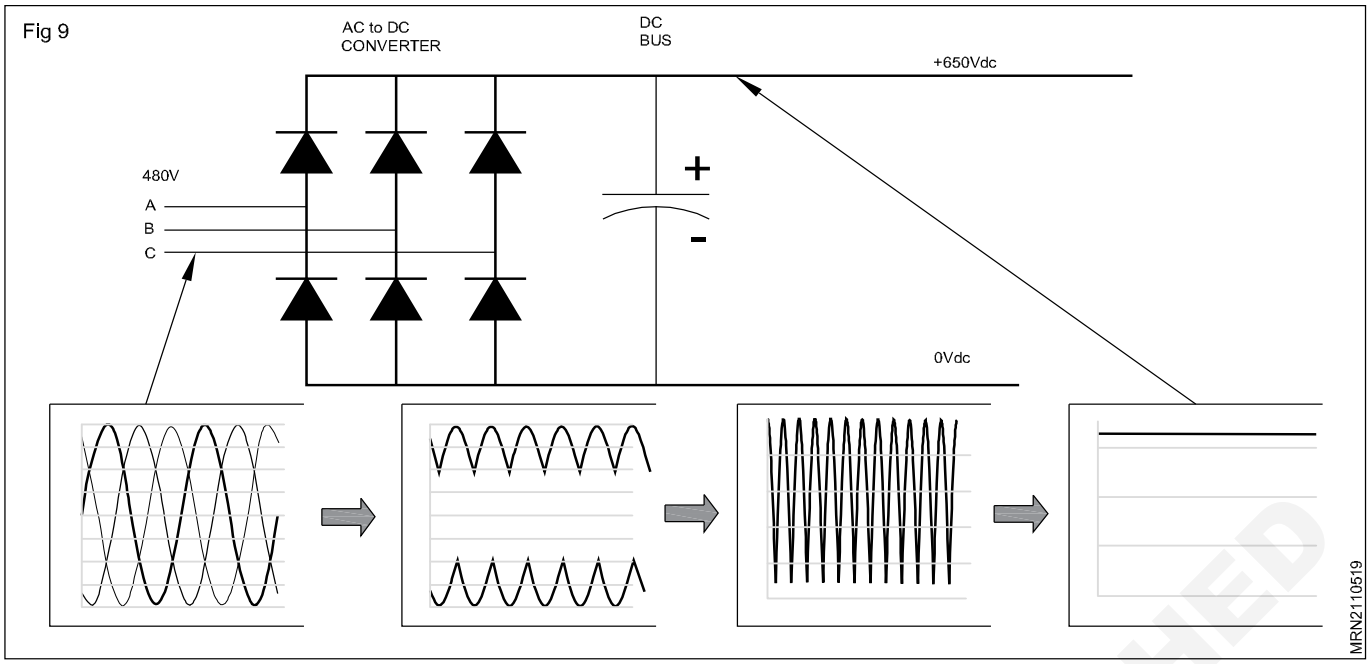


Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

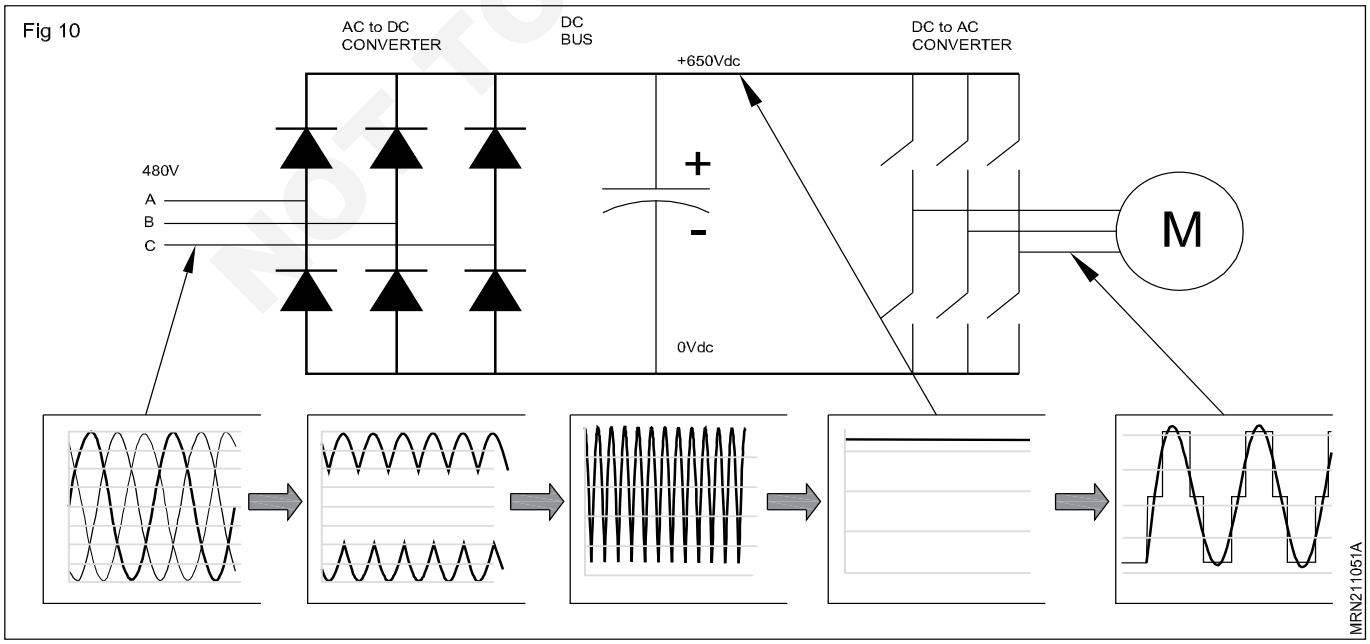


एक चर आवृत्ति ड्राइव कैसे काम करती है? (How does a variable frequency drive work?)

एक चर आवृत्ति एसी ड्राइव, या VFD का पहला चरण कनवर्टर है। कनवर्टर में छह डायोड होते हैं, जो प्लंबिंग सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले चेक वाल्व के समान होते हैं। वे करंट को केवल एक दिशा में बहने देते हैं; डायोड प्रतीक में तीर द्वारा दिखाई गई दिशा। उदाहरण के लिए, जब भी A-फेज वोल्टेज (प्लम्बिंग सिस्टम में वोल्टेज दबाव के समान होता है) B या C फेज वोल्टेज की तुलना में अधिक सकारात्मक होता है, तो वह डायोड खुल जाएगा और करंट प्रवाहित होने देगा। जब B-फेज A-फेज से ज्यादा पॉजिटिव हो जाता है, तो B-फेज डायोड खुल जाएगा और A-फेज डायोड बंद हो जाएगा। बस के नकारात्मक पक्ष पर 3 डायोड के लिए भी यही सच है। इस प्रकार, हमें छह धाराएं "पल्स" मिलती हैं, क्योंकि प्रत्येक डायोड खुलता और बंद होता है। इसे "छह-पल्स VFD:" कहा जाता है, जो करंट चर आवृत्ति ड्राइव के लिए मानक कॉन्फ़िगरेशन है।

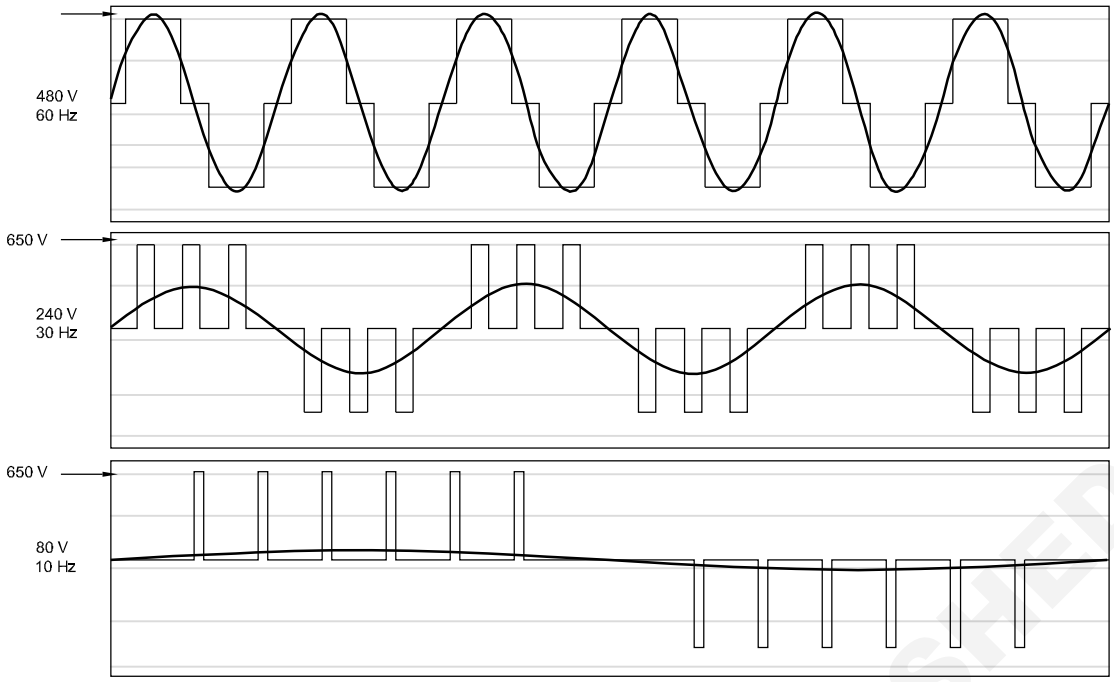
आइए मान लें कि ड्राइव 480V पावर सिस्टम पर काम कर रहा है। 480V रेटिंग "rms" या रूट-मीन-स्क्वेर्ड है। 480V सिस्टम पर चोटियाँ 676V हैं। जैसा कि आप देख सकते हैं, VFD बस में AC रिपल के साथ डीसी वोल्टेज होता है। वोल्टेज लगभग 580V और 680V के बीच चलता है।

हम कैपेसिटर लगाकर DC बस में एसी रिपल से छुटकारा पा सकते हैं। एक संधारित्र एक नलसाजी प्रणाली में एक जलाशय या संचायक के समान कार्य करता है। यह संधारित्र एसी तरंग को अवशोषित करता है और एक चिकनी DC वोल्टेज प्रदान करता है। डीसी बस में AC रिपल आमतौर पर 3 वोल्ट से कम होता है। इस प्रकार, DC बस में वोल्टेज "लगभग" 650VDC हो जाता है। वास्तविक वोल्टेज ड्राइव को खिलाने वाली एसी लाइन के वोल्टेज स्तर, पावर सिस्टम पर वोल्टेज असंतुलन के स्तर, मोटर लोड, पावर सिस्टम की प्रतिबाधा और ड्राइव पर किसी भी रिएक्टर या हार्मोनिक फिल्टर पर निर्भर करेगा।



NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



डायोड ब्रिज कनवर्टर जो एसी को DC में परिवर्तित करता है, कभी-कभी सिर्फ एक कनवर्टर के रूप में होता है। DC को वापस AC में बदलने वाला कनवर्टर भी एक कनवर्टर है, लेकिन इसे डायोड कनवर्टर से अलग करने के लिए, इसे आमतौर पर "इन्वर्टर" कहा जाता है। किसी भी डीसी से एसी कनवर्टर को इन्वर्टर के रूप में संदर्भित करना उद्योग में आम हो गया है।

ध्यान दें कि वास्तविक VFD में दिखाए गए स्विच वास्तव में ट्रांजिस्टर द्वारा होंगे

जब हम इन्वर्टर में शीर्ष स्विच में से एक को बंद करते हैं, तो मोटर का वह चरण सकारात्मक DC बस से जुड़ा होता है और उस चरण पर वोल्टेज सकारात्मक हो जाता है। जब हम कनवर्टर में नीचे के स्विच में से एक को बंद करते हैं, तो वह चरण नकारात्मक डीसी बस से जुड़ा होता है और नकारात्मक हो जाता है। इस प्रकार, हम अपनी इच्छा से मोटर पर किसी भी चरण को सकारात्मक या नकारात्मक बना सकते हैं और इस प्रकार कोई भी आवृत्ति उत्पन्न कर सकते हैं जो हम चाहते हैं। इसलिए, हम किसी भी चरण को सकारात्मक, नकारात्मक या शून्य बना सकते हैं।

नीली साइन-वेव को केवल तुलना के उद्देश्य से दिखाया गया है। ड्राइव इस साइन वेव को उत्पन्न नहीं करता है।

ध्यान दें कि VFD से आउटपुट एक 'आयताकार' तरंग रूप है। वीएफडी एक साइनसॉइडल आउटपुट का उत्पादन नहीं करता है। यह आयताकार तरंग सामान्य प्रयोजन वितरण प्रणाली के लिए एक अच्छा विकल्प नहीं होगा, लेकिन मोटर के लिए पूरी तरह से पर्याप्त है।

यदि हम मोटर आवृत्ति को 30 हर्ट्ज तक कम करना चाहते हैं, तो हम इन्वर्टर आउटपुट ट्रांजिस्टर को धीरे-धीरे स्विच करते हैं। लेकिन, अगर हम आवृत्ति को 30 हर्ट्ज तक कम करते हैं, तो हमें वी/एचजेड अनुपात को बनाए रखने के लिए वोल्टेज को 240V तक कम करना होगा (इस पर अधिक के लिए VFD मोटर सिद्धांत प्रस्तुति देखें)। यदि हमारे पास केवल 650 VDC है तो हम वोल्टेज को कैसे कम करने जा रहे हैं?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED