मैकेनिक डीजल
MECHANIC DIESEL

NSQF स्तर - 3

व्यवसाय सिद्धान्त
(TRADE THEORY)

सेक्टर : ऑटोमोटिव

Sector : Automotive

(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 : ऑटोमोटिव

अवधि : 1 - वर्ष

व्यवसाय : मैकेनिक डीजल - व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 3 (शोधित 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 © 2022 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जनवरी, 2023 प्रतियाँ : 500

Rs.285/-

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 ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 **मैकेनिक डीजल** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप शिक्षण सामग्री लेकर आया है । **वार्षिक पैटर्न** के तहत **ऑटोमोटिव** क्षेत्र में **प्रथम वर्ष** का **व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)** । NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को एक अंतर्राष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा । जहाँ उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा । NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावादेने के अक्सर भी मिलेंगे । मुझे इसमें कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) ITIs के प्रशिक्षकों और प्रशिक्षुओं, और सभी हितधारकों को इन IMPs से अधिकतम लाभ प्राप्त होगा और देश में व्यवसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार के लिए NIMI's के प्रयास एक लंबा रास्ता तय करेंगे।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र है।

जय हिन्द !

श्री अतुल कुमार तिवारी, I.A.S.,

सचिव

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 NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) 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 कार्य 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।

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

मैकेनिक डीजल व्यवसाय के अधिन के लिए **ऑटोमोटिव** NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) की प्रस्तुत अनुदेशात्मक सामग्री **(व्यवसाय सिद्धान्त)** 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 के. थनियारासु	-	प्रधानाचार्य, गवर्नमेंट आई.टी.आई. विरालिमलाई
श्री डब्ल्यू. निर्मल कुमार	-	ट्रेनिंग अफ़सर , गवर्नमेंट आई.टी.आई. मणिकंदन
श्री ए. दुरैचामी	-	सहायक ट्रेनिंग अफ़सर, गवर्नमेंट आई.टी.आई. कुन्नूर
श्री श्रीनिवास प्रसाद	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, गवर्नमेंट आई.टी.आई. बैंगलोर - 27
श्री श्रीरामुलु	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, गवर्नमेंट आई.टी.आई. मैसूर - 07
श्री ए. मुथुवेल	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, गवर्नमेंट आई.टी.आई, नागपट्टिनम
श्री एन. भरत कुमार	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, गवर्नमेंट आई.टी.आई, उलुन्दरपेट
सुश्री जी. पवित्रा	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, गवर्नमेंट आईटीआई, शंकरपुरम
श्री जीवन जॉन्स	-	समूह प्रशिक्षक, गवर्नमेंट आई.टी.आई. कोइलैंडी, केरल
श्री एस. देवकुमार	-	प्राचार्य (से.नि), गवर्नमेंट आई.टी.आई. नेट्टपक्कम, पांडिचेरी
श्री ए. थान्गावेलु	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि) गवर्नमेंट आई.टी.आई. गिंडी

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI चेन्नई
श्री एस. गोपालकृष्णन्	-	सहायक प्रबन्धक, 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 उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय

व्यवसाय अभ्यास

यह मैनुअल ITI मैनुअल व्यावहारिक कार्यशाला में उपयोग करने का इरादा है। इसमें **मैकेनिक डीजल** के पाठ्यक्रम के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है और अभ्यासों को करने में सहायता के लिए निर्देशों/सूचनाओं द्वारा समर्थित है। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि **NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)** पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं। मैनुअल को 14 मॉड्यूल में विभाजित किया गया है।

मॉड्यूल - 1	सुरक्षा कार्यशाला अभ्यास
मॉड्यूल - 2	मापने और अंकन अभ्यास
मॉड्यूल - 3	बन्धन और फिटिंग
मॉड्यूल - 4	इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स
मॉड्यूल - 5	हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स
मॉड्यूल - 6	एयर कंप्रेसर और रिफाइनिंग सामग्र
मॉड्यूल - 7	डीजल इंजन अवलोकन
मॉड्यूल - 8	डीजल इंजन घटक
मॉड्यूल - 9	शीतलन और स्नेहन प्रणाली
मॉड्यूल - 10	सेवन और नि कास प्रणाली
माड्यूल - 11	डीजल ईंधन प्रणाली
माड्यूल - 12	उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली
माड्यूल - 13	उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली
माड्यूल - 14	समस्या निवारण

दुकान के फर्श में कौशल प्रशिक्षण की योजना किसी व्यावहारिक वस्तु 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 जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि विकास दल स्वीकार करता है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। एनआईएमआई मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा कर रहा है।

व्यवसाय सिद्धान्त

इस मैनुअल में **मैकेनिक डीजल** - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित व्यावहारिक अभ्यास के अनुसार सामग्री को अनुक्रमित किया जाता है। जहां तक संभव हो प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को जोड़ने का प्रयास किया गया है। यह सह-संबंध प्रशिक्षुओं को कौशल प्रदर्शन के लिए धारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में मदद करने के लिए बनाए रखा जाता है।

व्यवसाय सिद्धांत को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यावहारिक अभ्यास के बारे में संकेत इस मैनुअल की प्रत्येक शीट में दिए गए हैं।

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

सामग्री स्वयं सीखने के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : सुरक्षा कार्यशाला अभ्यास (Safety workshop practice)		
1.1.01	आईटीआई का संगठन और मैकेनिक डीजल व्यवसाय का दायरा (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Diesel trade)		1
1.1.02	**डीजल मशीनों को संभालने में व्यक्तिगत सुरक्षा और सुरक्षा सावधानियों का ज्ञान (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines) (QR Code Pg. No.3) ***		3
1.1.03	**हाउसकीपिंग की अवधारणा और 5-S पद्धति (Concept of housekeeping and 5-S method) (QR Code Pg. No.7) ***	1	7
1.1.04	**उठाने वाले उपकरणों का सुरक्षित संचालन और आवधिक परीक्षण (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)(QR Code Pg. No.9) ***		9
1.1.05-07	**प्रारंभिक प्राथमिक उपचार (Elementary first-aid)(QR Code Pg. No.12) ***		12
	माड्यूल 2 : मापने और अंकन अभ्यास (Measuring and Marking Practice)		
1.2.08	**मार्किंग सामग्री (Marking materials)(QR Code Pg. No.16) ***		16
1.2.09-11	**लंबाई माप (Length measurement)(QR Code Pg. No.26) ***		26
1.2.12-14	**माइक्रोमीटर की अल्पतममान की गणना, देखभाल और उपयोग (Least count calculation, care and use of micrometer)(QR Code Pg. No.57) ***	1	57
1.2.15-18	**टेलीस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)(QR Code Pg. No.67) ***	2	67
	माड्यूल 3 : बन्धन और फिटिंग (Fastening and Fitting)		
1.3.19-21	**बोल्ट, स्टड और नट (Bolts, studs and nuts)(QR Code Pg. No.82) ***	2	82
1.3.22-24	ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार) Drilling machine (portable type)	3	109
	माड्यूल 4 : इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स (Electrical & Electronics)		
1.4.25	विधुत सिद्धांत (Electricity principles)	3	127
1.4.26	बुनियादी प्रकार के विधुत मीटर (Basic types of electrical meters)		133
1.4.27	फ्यूज (Fuse)		137
1.4.28-29	**प्रतिरोध का नियम (Law of resistances)(QR Code Pg. No.141)***		141
1.4.30-32	**बैटरी (Battery) (QR Code Pg. No.150)***	4	150

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
1.4.33-34	सर्किट में ऑटो इलेक्ट्रिकल घटकों का पता लगाना - सोलनॉइड (Tracing auto electrical components in circuit - Solenoid & relay)		157
	माड्यूल 5 : हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स (hydraulics and pneumatics)		
1.5.35-37	**हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स का परिचय (Introduction to hydraulics and pneumatics) (QR Code Pg. No.170)***	5	170
	माड्यूल 6 : एयर कंप्रेसर और रिफाइनिंग सामग्र (Specifications and service equipment)		
1.6.38	वाहनों का वर्गीकरण (Classification of vehicles)	5	176
1.6.39-41	होइस्ट(ऊपर उठाने का यंत्र), जैक और स्टैंड का उपयोग (Uses of hoists, jacks and stands)	6	178
	माड्यूल 7 : डीजल इंजन अवलोकन (Diesel engine overview)		
1.7.42	**वाहनों का वर्गीकरण (Internal and external combustion engine) (QR CodePg. No.180)***		181
1.7.43	स्पार्क इग्निशन इंजन का कार्य (Function of spark ignition engine)	7	185
1.7.44	डैशबोर्ड गेज, मीटर और चेतावनी रोशनी (Dashboard gauges, meters and warnings lights)		194
1.7.45	वाहन से डीजल इंजन को हटाने की प्रक्रिया (Procedure for removing of diesel engine from the vehicle)		200
	माड्यूल 8 : डीजल इंजन घटक(Diesel Engine Components)		
1.8.46	सिलेंडर हेड का विवरण और निर्माण विशेषता (Description and constructional feature of cylinder head)		201
1.8.47	ग्रहण और निकास मार्ग के आकार पर प्रभाव (Effect on size of intake and exhaust passages)		204
1.8.48-50	वाल्व (Valves)		205
1.8.51	कैम शाफ्ट (Cam shaft)	7	212
1.8.52- 57	पिस्टन और पिस्टन के छल्ले (Piston and piston rings)		215
1.8.58- 62	क्रैंकशाफ्ट का विवरण और कार्य (Description and Function of Crankshaft)		224
1.8.63-64	चक्का (Flywheel)		231
1.8.65-71	टाइमिंग गियर ड्राइव (Timing gear drive)	8	233
	माड्यूल 9 : शीतलन और स्नेहन प्रणाली (Cooling and Lubricating System)		
1.9.72-79	इंजन शीतलन प्रणाली (Engine cooling system)	9 & 10	238
	माड्यूल 10 : सेवन और निकास प्रणाली (intake and exhaust system)		
1.10.80-84	डीजल प्रेरण और निकास प्रणाली का विवरण (Description of diesel induction and exhaust system)	9	249

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 11 : डीजल ईंधन प्रणाली (Diesel fuel system)		
1.11.85-93	डीजल ईंधन (Diesel fuel)	10,11,12	256
1.11.94-95	मरीन इंजन (Marine engine)		275
	माड्यूल 12 : उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली (Emission control system)		
1.12.96	उत्सर्जन के स्रोत (Sources of emission)	13	285
	माड्यूल 13 : उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली (Emission control system)		
1.13.97-98	अल्टरनेटर (Alternator)	14	300
	माड्यूल 14 : समस्या निवारण (Troubleshooting)		
1.14.99	समस्या निवारण (कारण और उपाय) (Troubleshooting (Causes and Remedies)	14	309

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संयोजित / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Check & perform Measuring & marking by using various Measuring & Marking tools (Vernier Calipers, Micrometer, Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straight edge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge.) Following safety precautions.	1.1.01 to 1.2.17
2	Plan & perform basic fastening & fitting operation by using correct hand tools, Machine tools&equipments.	1.2.18 to 1.3.23
3	Trace and Test all Electrical & Electronic components & circuits and assemble circuit to ensure functionality of system.	1.3.24 to 1.4.31
4	Trace & Test Hydraulic and Pneumatic components.	1.4.32 to 1.4.34
5	Check & Interpret Vehicle Specification data and VIN. Select & operate various Service Station Equipments.	1.5.35 to 1.5.38
6	Dismantle & assemble of Diesel Engine from vehicle (LMV/HMV) along with other accessories.	1.6.39 to 1.7.42
7	Overhaul & service Diesel Engine, its parts and check functionality.	1.7.43 to 1.8.69
8	Trace, Test & Repair Cooling and Lubrication System of engine.	1.8.70 to 1.9.77
9	Trace & Test Intake and Exhaust system of engine.	1.9.78 to 1.10.81
10	Service Diesel Fuel System and check proper functionality.	1.10.82 to 1.11.87
11	Plan & overhaul the stationary engine and Governor and check functionality.	1.11.88 to 1.11.90
12	Monitor emission of vehicle and execute different operation to obtain optimum pollution as per emission norms.	1.11.91 to 1.11.93
13	Carryout overhauling of Alternator and Starter Motor.	1.12.94 to 1.12.95
14	Diagnose & rectify the defects in LMV/HMV to ensure functionality of vehicle.	1.13.97 to 1.14.98

© 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..)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 47 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Identify the electronic components and their colour code i.e. transistor, capacitor, diode, amplifier, I.C and able to work soldering.	14. Identify basic electronic components, tools & instrument. (08 hrs.) 15. Colour coding of resistors. (05 hrs.) 16. Use voltmeter, ammeter and multimeter. (8 hrs.) 17. Practice soldering & de-soldering. (8 hrs.)	**Electronics** Introduction to Electronics. Basic Principles of semiconductors, Principles and application of Diodes. Solder – its composition and paste.(05 hrs..)
		18. Identify transistors, resistors, capacitors, diodes, S.C.R., U.J.T., amplifier andI.C. (08hrs.) 19. Construct and test full wave rectifier using diodes. (05hrs.) 20. Construct and test a bridge rectifier. (05hrs.)	Rectification, Zener diode as voltage regulator – transistors parameters- diodes, ICs. (05 hrs..)
Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 7 Hrs.	Perform gas welding, brazing, soldering Observing related safety.	21. Identify gas welding equipment & accessories. (05 hrs.) 22. Demonstrate safety precaution in handling of Oxy-acetylene cylinders, regulators etc. (04 hrs.) 23. Setting up of AIR-LPG, 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NCVET NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आईटीआई का संगठन और मैकेनिक डीजल व्यवसाय का दायरा (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Diesel trade)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों (आईटीआई) के बारे में राज्य का संक्षिप्त परिचय**
- **संस्थान के संगठित ढांचे के बारे में बताएँ।**

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (आईटीआई) का संक्षिप्त परिचय (Brief Introduction of Industrial Training Institute (ITIs)

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान देश की अर्थव्यवस्था में विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय (MSDE) के अंतर्गत आता है, जो अर्थव्यवस्था / श्रम बाजार के आधार पर विभिन्न क्षेत्रों में व्यावसायिक प्रशिक्षण ट्रेडों की एक श्रृंखला प्रदान करता है। व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम राष्ट्रीय व्यावसायिक प्रशिक्षण परिषद (NCVT) के तत्वावधान में दिए जाते हैं। शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (सीटीएस) और शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (एटीएस) प्रचार-प्रसार व्यावसायिक प्रशिक्षण के लिए एनसीवीटी के दो अग्रणी कार्यक्रम हैं।

वे 1 या 2 साल की अवधि के साथ इंजीनियरिंग और गैर-इंजीनियरिंग ट्रेडों सहित लगभग 132 ट्रेडों का प्रशिक्षण दे रहे हैं। आईटीआई में प्रवेश के लिए न्यूनतम पात्रता ट्रेडों के संबंध में 8वीं, 10वीं और 12वीं पास है और प्रवेश प्रक्रिया हर साल जुलाई में आयोजित की जाएगी।

हर साल, ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट (AITT) जुलाई और जनवरी में आयोजित किया जाएगा, जिसमें CBT/OMR उत्तर पत्रक पैटर्न और बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न होंगे। उत्तीर्ण होने के बाद, राष्ट्रीय व्यवसाय प्रमाणपत्र (एनटीसी), डीजीटी द्वारा जारी किया जाएगा जो अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अधिकृत और मान्यता प्राप्त है। 2017 में, कुछ ट्रेडों के लिए उन्होंने लेवल 3,4 और 5 के साथ नेशनल स्किल क्वालिफिकेशन फ्रेम वर्क (NSQF) शुरू किया और लागू किया।

मैकेनिक डीजल व्यवसाय का दायरा (Scope of the Mechanic Diesel trade)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मैकेनिक डीजल व्यवसाय प्रशिक्षण का महत्व और दायरा**
- **संस्थान में सामान्य अनुशासन।**

मैकेनिक डीजल व्यवसाय प्रशिक्षण का दायरा (Scope of the Mechanic Diesel trade training): शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) के तहत मैकेनिक डीजल व्यवसाय आईटीआई के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में सबसे लोकप्रिय व्यवसाय में से एक है। यह ट्रेड एक साल की अवधि का होता है।

- विभिन्न प्रकार के औजार उपकरण, कच्चे माल, मैकेनिक डीजल व्यवसाय में उपयोग किए जाने वाले पुर्जों की पहचान करें,
- मापने, फिटिंग, वेल्डिंग, शीट मेटल वर्क्स, मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल और हाइड्रोलिक सिस्टम फॉल्ट डायग्नोसिस और रेक्टिफिकेशन का अभ्यास करें
- विभिन्न प्रकार के डीजल इंजनों को इंडेंट और मरम्मत करने का अभ्यास,

कैरियर की प्रगति के रास्ते (Career progress pathways): विभिन्न प्रकार के उद्योगों में शिक्षुता प्रशिक्षण और अक्सर राष्ट्रीय शिक्षुता प्रमाणपत्र (एनएसी) में शामिल हो सकते हैं।

आईटीआई में प्रशिक्षक बनने के लिए शिल्प प्रशिक्षक प्रशिक्षण योजना (सीआईटीएस) में शामिल हो सकते हैं।

रोजगार के अवसर (Job Opportunities)

- मैकेनिक डीजल रेलवे, हवाई अड्डे, समुद्री, सैन्य जैसे केंद्र और राज्य सरकार के प्रतिष्ठानों में शामिल हो सकता है, कृषि मशीनरी खनन, ट्रक, बस, कार, स्थिर इंजन, कंप्रेसर, डीजल जनरेटर, निर्माणऔजार के डीलर में सेवा तकनीशियन के रूप में शामिल हो सकता है। आदि।
- विदेशों में रोजगार के अवसर।

स्वरोजगार के अवसर (Self-employment opportunities)

- ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में सेवा केंद्र।
- रखरखाव ठेकेदार
- उप-विधानसभा के निर्माता
- ऑटोमोटिव स्पेयर पार्ट्स के लिए डीलरशिप/एजेंसी
- खुद की मरम्मत की दुकान या गैरेज।

संस्थान में सामान्य अनुशासन (General discipline in the institute): संस्थान में हमेशा विनम्र, विनम्र रहें

स्पष्टीकरण मांगते समय दूसरों के साथ, अपने प्रशिक्षण से संबंधित मामलों पर या कार्यालय के साथ बहस न करें

अपनी अनुचित आदत से अपने संस्थान का नाम बदनाम न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अपने दोस्तों के साथ गपशप और प्रशिक्षण के अलावा अन्य गतिविधियों में अपना कीमती समय बर्बाद न करें।

थ्योरी प्रैक्टिकल और अन्य कक्षाओं में देर न करें।

दूसरों के कार्यों में अनावश्यक रूप से हस्तक्षेप न करें।

बहुत ध्यान से करें और प्रशिक्षण स्टाफ द्वारा दिए गए सिद्धांत कक्षाओं और व्यावहारिक प्रदर्शन के दौरान व्याख्यान को ध्यान से सुनें।

अपने प्रशिक्षक और अन्य सभी प्रशिक्षण कर्मचारियों, कार्यालय के कर्मचारियों और सह-प्रशिक्षुओं को सम्मान दें।

सभी प्रशिक्षण गतिविधियों में रुचि लें।

प्रशिक्षण के दौरान शोर न करें या चंचल न हों।

संस्थान परिसर को साफ सुथरा रखें और पर्यावरण को प्रदूषित न करें।

संस्थान से ऐसी कोई भी सामग्री न लें जो आपकी नहीं है।

हमेशा अच्छे कपड़े पहने और अच्छी शारीरिक उपस्थिति वाले संस्थान में भाग लें।

बिना असफलता के प्रशिक्षण में भाग लेने के लिए नियमित रहें और साधारण कारणों से थ्योरी या प्रैक्टिकल कक्षाओं से अनुपस्थित रहने से बचें।

जाँच/परीक्षा लिखने से पहले अच्छी तरह तैयारी करें।

जाँच/परीक्षा के दौरान किसी भी तरह के कदाचार से बचें।

अपने थ्योरी और प्रैक्टिकल रिकॉर्ड नियमित रूप से लिखें और उन्हें सुधार के लिए समय पर जमा करें

प्रैक्टिकल करते समय अपनी सुरक्षा के साथ-साथ दूसरों की सुरक्षा का भी ध्यान रखें।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल मशीनों को संभालने में व्यक्तिगत सुरक्षा और सुरक्षा सावधानियों का ज्ञान (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार के उपयोग और उसके उद्देश्य के बारे में बताएँ**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की दो श्रेणियों के नाम बताएँ**
- **सबसे सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की सूची बनाएँ**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों के चयन के लिए शर्तों की सूची बनाएँ**
- **डीजल मशीनों को संभालने में सुरक्षा सावधानी बताएँ।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार (Personal Protective Equipment) (PPE)

कर्मचारियों द्वारा उपकरणों, उपकरणों, कपड़ों का उपयोग कार्यस्थल में खतरों से बचाने के लिए अंतिम उपाय के रूप में किया जाता है। किसी भी सुरक्षा प्रयास में प्राथमिक दृष्टिकोण यह है कि व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार (पीपीई) के उपयोग के माध्यम से काम करने वालों की रक्षा करने के बजाय श्रमिकों के लिए खतरे को समाप्त या नियंत्रित किया जाना चाहिए। इंजीनियरिंग विधियों में डिजाइन परिवर्तन, प्रतिस्थापन, वेंटिलेशन, मैकेनिकल हैंडलिंग, ऑटोमेशन आदि शामिल हो सकते हैं।

कारखाना अधिनियम, 1848 और कई अन्य श्रम कानून 1886 में उपयुक्त प्रकार के पीपीई के प्रभावी उपयोग के प्रावधान हैं।

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

- श्रमिकों को रेगुलेटरी एजेंसियों से अप-टू-डेट सुरक्षा जानकारी प्राप्त करने के लिए कि उनके विशिष्ट क्षेत्र में कार्यस्थल की सुरक्षा।
- 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 कंसिस्टेंट का उपयोग करने से कुछ सामान्य प्रकार की औद्योगिक दुर्घटनाओं से बचने में मदद मिलेगी।
- व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार हमेशा श्रमिकों को कार्यस्थल के खतरों से बचाने के लिए पर्याप्त नहीं होते हैं। अपनी कार्य गतिविधि के समग्र संदर्भ के बारे में अधिक जानने से नौकरी पर स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए खतरा पैदा करने वाली किसी भी चीज़ से पूरी तरह से रक्षा 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 की श्रेणियाँ (Categories of PPEs)

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

1 **गैर-श्वसन (Non-respiratory):** जिनका उपयोग शरीर के बाहर से चोट से सुरक्षा के लिए किया जाता है, अर्थात सिर, आंख, चेहरा, हाथ, हाथ, पैर, पैर और शरीर के अन्य अंगों की रक्षा के लिए

2 **श्वसन (Respiratory):** जिनका उपयोग दूषित हवा के अंदर लेने से होने वाले नुकसान से सुरक्षा के लिए किया जाता है।

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

'व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण' पर दिशा-निर्देश जारी किए जाते हैं ताकि पौधों के प्रबंधन को एक प्रभावी कार्यक्रम बनाए रखने में मदद मिल सके, जो खतरों के विपरीत व्यक्तियों की सुरक्षा के संबंध में है, जिसे टेबल 1 में सूचीबद्ध इंजीनियरिंग विधियों द्वारा समाप्त या नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।

टेबल 1

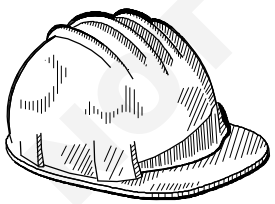
नं .	शीर्षक
PPE1	हेलमेट
PPE2	सुरक्षा के जूते
PPE3	श्वसन सुरक्षात्मक उपकरण
PPE4	शस्त्र और हाथों की सुरक्षा
PPE5	आंखें और चेहरे की सुरक्षा
PPE6	सुरक्षात्मक कपड़े और कवरऑल
PPE7	कान की सुरक्षा
PPE8	सुरक्षा बेल्ट और हार्नेस

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार और उनके उपयोग और खतरे इस प्रकार हैं:

सुरक्षा के प्रकार	खतरों	पीपीई का होगा इस्तेमाल
सिर की सुरक्षा (Fig 1)	1 गिरने वाली वस्तुएं	हेलमेट
	2 वस्तुओं के खिलाफ प्रहार करना	
	3 छींटे	
पैर की सुरक्षा (Fig 2)	1 गर्म छींटे	लेदर लेग गार्ड्स
	2 गिरने वाली वस्तुएं	सुरक्षा के जूते
	3 गीले क्षेत्र में काम करना	गम जूते
नाक (Fig 3)	1 धूल के कण	नाक का मुखौटा
	2 धुएं/गैस/वाष्प	
हाथ की सुरक्षा (Fig 4)	1 सीधे संपर्क के कारण हीट बर्न	हाथ के दस्ताने
	2 मध्यम गर्मी की चिंगारी उड़ाती है	
	3 बिजली का झटका	
नेत्र सुरक्षा (Fig 5 & 6)	1 उड़ने वाले धूल के कण	चश्मे
	2 यूवी किरणें, आईआर किरणें गर्मी	चेहरा शील्ड
	और उच्च मात्रा में दृश्य विकिरण	हाथ ढाल
		सिर ढाल
चेहरा सुरक्षा (Fig 6, Fig 7)	1 वेल्डिंग ,ग्राइंडिंग के दौरान उत्पन्न चिंगारी	चेहरा शील्ड
	2 वेल्डिंग स्पैटर स्ट्राइकिंग	और के साथ हेड शील्ड
	3 यूवी किरणों से चेहरे की सुरक्षा	बिना कान के मफ
		वेल्डर के साथ हेलमेट
		वेल्डर के लिए स्क्रीन
कान की सुरक्षा (Fig 7)	1 उच्च शोर स्तर	कान के प्लग
		कान का मफ़
शरीर की सुरक्षा (Fig 8 & 9)	1 गर्म कण	चमड़ा एप्रन

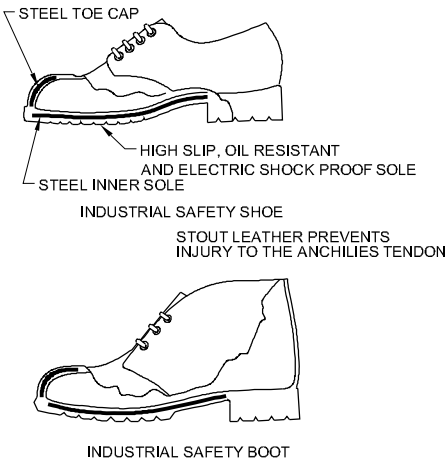
Fig 1



HELMET

MDN110211

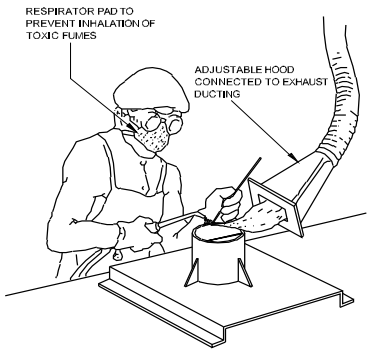
Fig 2



MDN110212

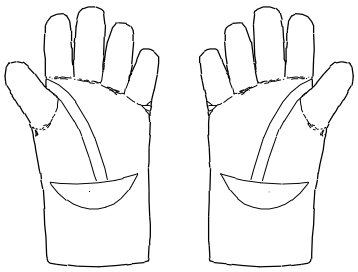
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



MDN110213

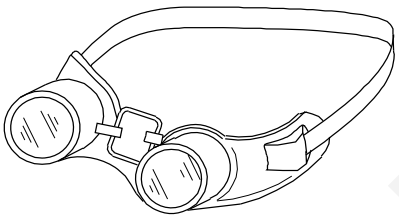
Fig 4



GLOVES

MDN110214

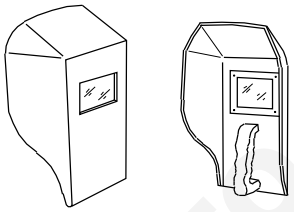
Fig 5



GOGGLES

MDN110215

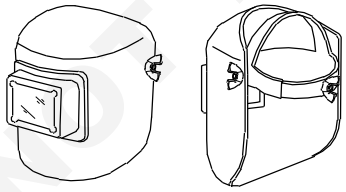
Fig 6



HAND SCREEN

MDN110216

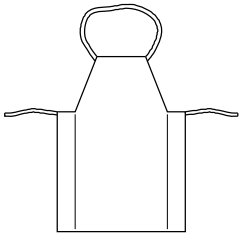
Fig 7



WELDING HELMET

MDN110217

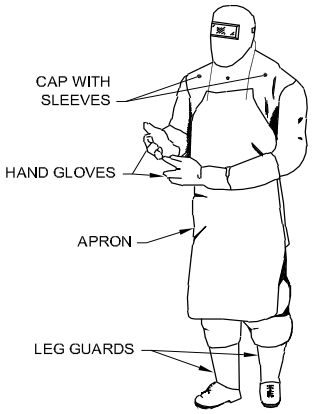
Fig 8



APRON

MDN110218

Fig 9



LEG GUARDS

MDN110219

डीजल मशीन को संभालने में सुरक्षा सावधानी (Safety precaution in handling diesel machine)

- डीजल मैकेनिक को पहले सुरक्षा नियमों को जानना चाहिए और फिर डीजल मशीन को संभालने का अभ्यास करना चाहिए जैसा कि हम जानते हैं, जब दुर्घटना शुरू होती है तो डीजल मशीन को संभालने के दौरान सुरक्षा नियमों का पालन नहीं किया जाता है। इसलिए सुरक्षा सावधानियां हमेशा अच्छी समझ पर आधारित होती हैं।
- डीजल मैकेनिक/व्यक्तिगत दुर्घटना मुक्त रखने के लिए निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए।

सामान्य सुरक्षा (General safety)

- कार्यस्थल पर ईंधन और लुब्रिकेंट का छिड़काव न करें, रिसाव के कारण फिसलने का जोखिम हो सकता है।
- सभी ज्वलनशील पदार्थों को डीजल मशीन से दूर रखें।
- मशीन पर काम करते समय हमेशा हाथ औरऔजार साफ रखें
- डीजल मशीनों के संचालन क्षेत्र को किसी भी प्रकार की आग से फ्री रखें।

डीजल मशीन का सुरक्षा संचालन (Safety operation of diesel machine)

- मशीन को ढीले इंजन माउंटिंग के साथ संचालित न करें
- स्नेहक(लुब्रीकेंट) के बिना मशीन का संचालन न करें
- फ्यूल टैंक में भरते समय डीजल न गिराएं
- खाली डीजल/लुब्रिकेंट कैन को मशीन से दूर रखें।
- सुनिश्चित करें कि स्थिर इंजन निकास गैस आउटलेट कार्यस्थल से दूर होना चाहिए अन्यथा यह मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होगा।
- डीजल इंजन शुरू करने से पहले प्रीहीट का प्रयोग करें।
- इंजन के घूमने वाले हिस्से के चारों ओर सेफ गार्ड का प्रयोग करें।
- इंजन में शीतलक (कूलेंट) और स्नेहक स्तर बनाए रखें।
- आसान संचालन और सुरक्षा के लिए इंजन को हमेशा एक सीधी स्थिति में रखें।
- इंजन में निर्दिष्ट ग्रेड स्नेहक और शीतलक का उपयोग करें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रबर की नली और पाइप की सुरक्षा (Safety of rubber hose and pipes)

- रबर की नली का समय-समय पर निरीक्षण करें और क्षतिग्रस्त हिस्सों को बदलें
- ईंधन प्रणाली में ईंधन के रिसाN1व का निरीक्षण करें और रिसाव को ठीक करें
- एग्जॉस्ट गैस लीक का निरीक्षण करें और लीकेज को ठीक करें
- इंजन के कामकाज की जाँच करें अगर ईंधन प्रणाली में कोई एयर लॉक हो तो ईंधन प्रणाली को अलग निकालें।

इंजन संचालन की सुरक्षा (Safety of engine operation)

- शीतलक परिसंचरण और प्रेशर कैप की जाँच करें
- तेल के दबाव की जाँच करें
- टैपेट के आवाज की जांच करें और आवाज को ठीक करें/खराब टैपट को संयोजित करें
- इंजन में असामान्य आवाज की जाँच करें
- इंजन में स्नेहक और शीतलक के रिसाव की जाँच करें और रिसाव को ठीक करें।
- इंजन चलाने की जगह पर हवा का मुफ्त संचार सुनिश्चित करें

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

हाउसकीपिंग की अवधारणा और 5-S पद्धति (Concept of housekeeping and 5-S method)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कार्य स्थल पर हाउसकीपिंग और सफाई के तत्व**
- **5-एस तकनीकों की अवधारणा को बताएँ।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

हाउसकीपिंग की अवधारणा (Concept of housekeeping): हाउस कीपिंग घर/कार्यस्थल को साफ-सुथरा बनाने की व्यवस्थित प्रक्रिया है। हाउसकीपर उन गतिविधियों के व्यवस्थित प्रशासन के लिए जिम्मेदार है जो ठोस कचरे के पृथक्करण, भंडारण, स्थानांतरण, प्रसंस्करण उपचार और निपटान प्रदान करते हैं (जो सफाई के दौरान एकत्र किया जाता है)

हाउसकीपिंग रखरखाव का दायरा (Scope of housekeeping maintenance)

काम का दायरा इस बात पर निर्भर करता है कि हाउस कीपिंग गतिविधि कहाँ की जाती है। सामान्य तौर पर, साफ-सुथरी रेखा और व्यवस्था बनाए रखता है, कमरे, कार्यालय, कार्यस्थल, हाउसकीपिंग पर्यवेक्षक को एक सहायक हाउसकीपर द्वारा सहायता प्रदान करता है।

- नेत्र अपील
- सुरक्षा
- रखरखाव

कार्यस्थल पर हाउसकीपिंग और सफाई के तत्व (Elements of housekeeping and cleanliness at workplace): प्रमुख तत्व जो आमतौर पर हाउसकीपिंग और कार्यस्थल पर सफाई प्रथाओं में शामिल होते हैं, नीचे वर्णित हैं।

- **धूल और गंदगी हटाना (Dust and dirt removal):** धूल और गंदे क्षेत्र में काम करना कर्मचारियों के लिए अस्वच्छ होने के साथ-साथ अस्वास्थ्यकर भी है, धूल और गंदगी को हटाने के लिए कार्यस्थल पर नियमित रूप से सफाई करना एक आवश्यक हाउसकीपिंग और स्वच्छता अभ्यास है। इसके अलावा, संपीड़ित हवा का उपयोग कर्मचारियों या उपकरणों से धूल या गंदगी को हटाने के लिए नहीं किया जाना चाहिए। संपीड़ित हवा के कारण त्वचा के नीचे या आंखों में धूल और धूल के कण जम सकते हैं।
- **कर्मचारी सुविधाएँ (Employees facilities):** कार्यस्थल पर कर्मचारियों के लिए पीने का पानी, वॉश रूम, शौचालय ब्लॉक और विश्राम कक्ष जैसी पर्याप्त कर्मचारी सुविधाएं उपलब्ध कराई जानी चाहिए ताकि कर्मचारी जरूरत पड़ने पर उनका उपयोग कर सकें। इन सुविधाओं के स्थान पर साफ-सफाई सुविधाओं का एक महत्वपूर्ण पहलू है।
- **फर्श (Flooring):** यदि तरल पदार्थ या अन्य सामग्री गिरती है तो फर्श को नियमित रूप से और तुरंत साफ किया जाना चाहिए। खराब फर्श की स्थिति कार्यस्थल में दुर्घटनाओं का एक प्रमुख कारण है। खराब, फटे या क्षतिग्रस्त फर्श को बदलना भी महत्वपूर्ण है जो पैदल चलने के लिए खतरा पैदा करता है।
- **प्रकाश व्यवस्था (Lighting):** पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था दुर्घटनाओं की संभावना को कम करती है। यह सुनिश्चित किया जाना है कि बेकार लाइट की मरम्मत की जाती है और बेकार लाइट को नियमित रूप से साफ किया जाता है ताकि कार्यस्थल पर प्रकाश की तीव्रता का स्तर बना रहे।
- **गलियारों और सीढ़ियों (Aisles and stairways):** गलियारों और सीढ़ियों को साफ रखा जाना चाहिए और भंडारण के लिए इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए। सीढ़ियों में पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था बनाए रखना भी महत्वपूर्ण है। आगे की सीढ़ियों में पर्याप्त पकड़ के लिए रेलिंग अधिमानतः गोल रेलिंग की आवश्यकता होती है।
- **स्पिल नियंत्रण (Spill control):** स्पिल को नियंत्रित करने का सबसे अच्छा तरीका उन्हें होने से रोकना है। मशीनों और उपकरणों की नियमित सफाई और रखरखाव एक आवश्यक अभ्यास है। स्पिल की सफाई करते समय, उचित सफाई एजेंटों या शोषक सामग्री का उपयोग करना आवश्यक है। यह भी सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि अपशिष्ट उत्पादों का सही तरीके से निपटान किया जाए।
- **अपशिष्ट निपटान (Waste disposal):** अपशिष्ट पदार्थों का नियमित संग्रह अच्छी हाउसकीपिंग और स्वच्छता प्रथाओं में योगदान देता है। कचरे के लिए कंटेनरों को उस स्थान के पास रखने से जहां कचरा पैदा होता है, कचरे के व्यवस्थित निपटान को प्रोत्साहित करता है और संग्रह को आसान बनाता है। सभी पुनर्चक्रणीय अपशिष्टों को उनके संग्रह के बाद उनके निर्दिष्ट स्थानों पर स्थानांतरित किया जाना है ताकि अपशिष्ट सामग्री को उपयोग के स्थान पर भेजा जा सके या बेचा जा सके।
- **औजार और उपकरण (Tools and equipment):** औजार औरऔजार का उपयोग करने से पहले उनका निरीक्षण किया जाना आवश्यक है। क्षतिग्रस्त या खराब हो चुके औजारों को तुरंत सेवा से बाहर कर देना चाहिए। उपकरणों को साफ किया जाना चाहिए और उपयोग के बाद उनके भंडारण स्थान पर वापस कर दिया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **रखरखाव (Maintenance):** अच्छी हाउसकीपिंग और स्वच्छता प्रथाओं के सबसे महत्वपूर्ण तत्वों में से एकऔजार और उनके आवास वाले भवनों का रखरखाव है। इसका अर्थ है भवनों, उपकरणों और मशीनरी को सुरक्षित और कुशल कार्यशील स्थिति में रखना। जब कोई कार्यस्थल उपेक्षित दिखता है तो इसका मतलब है कि टूटी हुई खिड़कियां, दोषपूर्ण प्लंबिंग, टूटी हुई फर्श की सतह और गंदी दीवारें आदि हैं। ये स्थितियां दुर्घटनाओं का कारण बन सकती हैं और कार्य पद्धति को प्रभावित कर सकती हैं।
- **भंडारण (Storage):** एक अच्छी हाउसकीपिंग और साफ-सफाई के अभ्यास में सामग्री का उचित भंडारण आवश्यक है। सभी भंडारण क्षेत्रों को स्पष्ट रूप से चिह्नित करने की आवश्यकता है। यह भी महत्वपूर्ण है कि सभी कंटेनरों को ठीक से लेबल किया जाए। यदि सामग्री को सही ढंग से संग्रहित किया जा रहा है, तो मोच चोटों, रासायनिक एक्सपोजर और आग की घटनाओं में काफी कमी आती है।
- **अव्यवस्था नियंत्रण(Clutter control):** अव्यवस्थित कार्यस्थल आमतौर पर खराब हाउसकीपिंग प्रथाओं के कारण होते हैं। इस प्रकार का कार्यस्थल कई मुद्दों को जन्म दे सकता है जिसमें एर्गोनोमिक के साथ-साथ चोटें भी शामिल हैं। ऐसी प्रथाओं को विकसित करना महत्वपूर्ण है जहां उपकरण, रसायन, डोरियों और कंटेनरों जैसी वस्तुओं को उपयोग में न होने पर उनके उपयुक्त भंडारण स्थान पर वापस कर दिया जाता है।
- **व्यक्तिगत कार्यक्षेत्र (Individual workspace):** व्यक्तिगत कार्यक्षेत्र को साफ-सुथरा रखने की जरूरत है, काम के लिए आवश्यक हर चीज से साफ नहीं होना चाहिए। एक चेकलिस्ट बनाना आवश्यक है जिसका उपयोग कर्मचारियों द्वारा अपने कार्यक्षेत्र का मूल्यांकन करने के लिए किया जाना है।

यह कहा जा सकता है कि एक साफ-सुथरा कार्य क्षेत्र कार्यस्थल पर कर्मचारियों की नौकरी और सुरक्षा की संस्कृति के साथ गर्व का प्रदर्शन करता है।

5 स्टेप्स (5-एस) - संकल्पना (5 Steps (5-S) - Concept (Fig 1)

5-एस एक लोक-आधारित और अभ्यास-आधारित पहुँच है। 5-एस उम्मीद करता है कि हर कोई इसमें भाग लेगा। यह संगठन में निरंतर सुधार के लिए एक बुनियादी बन जाता है।

शर्तें (5-एस) 5 चरण हैं;

चरण 1: SEIRI (छँटाई करना)

चरण 2: SEITON (व्यवस्थित व्यवस्था)

चरण 3: SEISO (चमक / सफाई)

चरण 4: SEIKETSU (मानकीकरण)

चरण 5: SHITSUKE (आत्म अनुशासन)

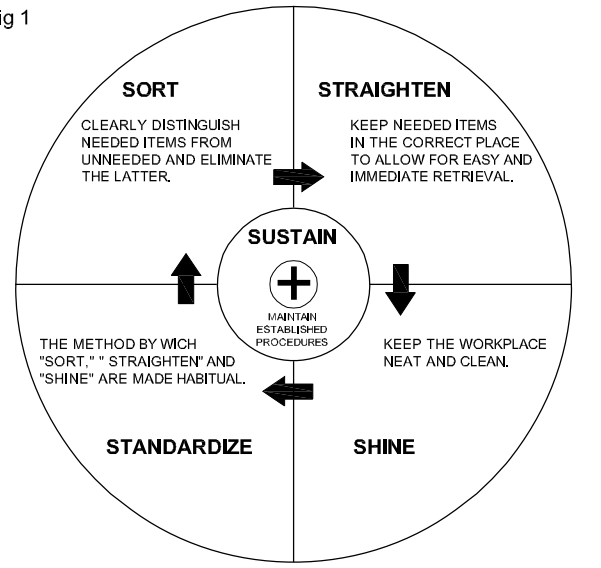
Fig 1 5-एस अवधारणा पहिया दिखाता है।

सूची में वर्णन किया गया 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।

5-एस . के लाभ(Benefits of 5-S)

- कार्यस्थल स्पष्ट और बेहतर व्यवस्थित हो जाता है।
- कार्यस्थल पर काम करना आसान हो जाता है।
- लागत में कमी।
- लोग अधिक अनुशासित होते हैं।
- देरी से बचा जाता है।
- कम अनुपस्थिति।
- फर्श की जगह का बेहतर उपयोग।
- कम दुर्घटनाएं।
- गुणवत्ता आदि के साथ उच्च उत्पादकता।

Fig 1



5S CONCEPT WHEEL

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

उठाने वाले उपकरणों का सुरक्षित संचालन और आवधिक परीक्षण (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)

Scan the QR code to view the video for this exercise

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उठाने वाले उपकरणों के आवधिक परीक्षण के बारे में बताएँ**
- **उठाने वाले उपकरणों की संचालन के बारे में बताएँ**

सुरक्षित और सफल उठाने का संचालन उठाने वाले उपकरणों के आवधिक परीक्षण, संचालन के रखरखाव और संचालन पर निर्भर करता है, इसऔजार की विफलता के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण नुकसान और घातक दुर्घटना हो सकती है।

लिफ्ट और क्रेन (Lifts and cranes)

लिफ्टों और क्रेनों के संचालन के लिए सुरक्षा सावधानियाँ (Safety precautions for handling of lifts and cranes)

- आपके द्वारा उपयोग किए जा रहेऔजार के सुरक्षित कार्य भार (एसडब्ल्यूएल) को कभी भी पार न करें।
- हमेशा उनके नीचे काम करने से पहले एक्सल स्टैंड वाले वाहनों का प्रयोग करें ।
- हमेशा उनके नीचे काम करने से पहले एक्सल स्टैंड वाले वाहनों का प्रयोग करें ।
- हमेशा सुनिश्चित करें कि उठाने वालेऔजार जैसे जैक, होइस्ट, एक्सल स्टैंड, स्लिंग आदि काम के लिए पर्याप्त और उपयुक्त हैं, अच्छी स्थिति में हैं और नियमित रूप से बनाए रखा जाता है।
- उठाने वाले टैकल में कभी काम चलाऊ सुधार न करें।

उठाने वाले उपकरणों का आवधिक परीक्षण (Periodic testing of lifting equipment)

- उपकरण के संचालन से पहले लिफ्टिंगऔजार के घटक जैसे लिफ्टिंग चेन, स्लिंग चेन होइस्ट का निरीक्षण करें।
- लिफ्ट (या) क्रेन के हाइड्रोलिक कार्य में तेल के स्तर की जांच करें और समय-समय पर तेल के स्तर को ऊपर उठाएँ।
- लिफ्टों या क्रेनों में प्रयुक्त हाइड्रोलिक तेल को समय-समय पर बदला जाना चाहिए।
- उठाने वाले उपकरणों की साल में एक या दो बार मरम्मत की जानी चाहिए।
- उठाने वाले उपकरणों के विद्त कनेक्शनों की समय-समय पर जांच करें।
- उठाने वाले औजार का जाँच वर्ष में एक बार किया जाना चाहिए और अधिकृत परीक्षण केंद्र से जाँच प्रमाण पत्र प्राप्त करना चाहिए।

प्रयुक्त इंजन तेल का सुरक्षा निपटान (Safety disposal of used engine oil)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रयुक्त तेल निपटान का उद्देश्य बताएँ**
- **प्रयुक्त तेल के सुरक्षा निपटान की विधि बताएँ**

अपशिष्ट तेल (Waste oil): ईंधन या स्नेहक से प्राप्त अपशिष्ट तेल, मूल रूप से पेट्रोलियम तेल से आता है, जिसे कभी-कभी खनिज तेल के रूप में जाना जाता है। कई स्नेहक में सिंथेटिक घटक भी हो सकते हैं।

अपशिष्ट तेल पर्यावरण के लिए हानिकारक है और कुछ, उदाहरण के लिए प्रयुक्त इंजन तेल, कैंसर का कारण बन सकते हैं। इसलिए इसे सावधानीपूर्वक रखने की आवश्यकता है। आपको स्वास्थ्य और सुरक्षा मार्गदर्शन के साथ-साथ पर्यावरण पर भी ध्यान देने की आवश्यकता हो सकती है।

उद्देश्य (Purpose): तेलों को पौधे, पशु, खनिज स्रोतों (पेट्रोलियम), और सिंथेटिक्स से चिकना, चिपचिपा पदार्थ के रूप में परिभाषित किया जाता है जो पानी में घुलनशील नहीं होते हैं, और आमतौर पर ज्वलनशील होते हैं। ये तेल जिनका उपयोग किया गया है, वे भौतिक या रासायनिक अशुद्धियों जैसे गंदगी, धातु के टुकड़े और पानी से दूषित हो सकते हैं। तेल जो तूफानी नालियों या जलमार्गों में प्रवेश करते हैं, एक गंभीर पर्यावरणीय खतरा हैं। प्रयुक्त तेल ताजे पानी को प्रदूषित कर सकता है। इस प्रक्रिया का उद्देश्यऔजार रखरखाव संचालन, प्रक्रिया प्रक्रियाओं, और किसी भी अन्य गतिविधियों से प्रयुक्त तेल को संभालने और निपटाने के उचित साधनों का वर्णन करना है जहां प्रयुक्त तेल उत्पन्न होते हैं।

यह प्रक्रिया किसी भी प्रयुक्त तेल के निपटान पर लागू होती है जो कार्यस्थल पर सामान्य कार्य कार्यों के दौरान एकत्र की जाती है। प्रयुक्त तेल में शामिल हो सकते हैं:

1 **गैसोलीन (Gasoline):** वाष्पशील, ज्वलनशील, यह ठंडे तापमान पर भी चिंगारी और लपटों द्वारा प्रज्वलित किया जा सकता है। वाष्प दूर के प्रज्वलन स्रोतों की ओर पलायन कर सकते हैं और खराब हवादार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्थानों में विस्फोटक स्तर तक जमा हो सकते हैं। विशिष्ट गैसोलीन में बेंजीन, टोल्यूनि और ज़ाइलीन सहित लगभग 150 विभिन्न रसायन होते हैं।

पुराना तेल निपटान (Used Oil Disposal)

2 **ईंधन तेल (Fuel oils):** डीजल ईंधन जैसे ईंधन तेल पेट्रोलियम आधारित तरल पदार्थ होते हैं जो कुछ अस्थिर और ज्वलनशील होते हैं और केवल 100 डिग्री फ़ारेनहाइट से ऊपर गर्म होने पर ही प्रज्वलित किए जा सकते हैं। वाष्प प्रज्वलन स्रोतों से यात्रा और फ्लैश कर सकते हैं और खराब हवादार क्षेत्रों में विस्फोटक स्तर तक जमा हो सकते हैं। सभी ईंधन तेलों में मिट्टी के तेल, बेंजीन और स्टाइरीन जैसे स्निग्ध और सुगंधित हाइड्रोकार्बन के जटिल मिश्रण होते हैं।

3 **स्नेहक तेल (Lubricating oils):** चिकनाई वाले तेल जैसे मोटर तेल और हाइड्रोलिक तरल पदार्थ अस्थिर नहीं होते हैं लेकिन दहनशील होते हैं। चिकनाई तेल के लिए आग पकड़ने के लिए कुछ अन्य तीव्र गर्मी स्रोत (यानी, आग पर अन्य सामग्री, गर्म इंजन मैनिफोल्ड, आदि) मौजूद होना चाहिए। खनिज आधारित चिकनाई तेल पेट्रोलियम या कच्चे तेल से परिष्कृत होते हैं और इसमें सीसा या धातु सल्फाइड और अन्य पॉलिमर जैसे योजक होते हैं।

4 **ट्रांसफार्मर का तेल(Transformer oil):** ट्रांसफार्मर का तेल गर्मी को दूर भगाता है बिजली को उच्च एम्परेज से कम एम्परेज लाइनों में परिवर्तित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों से और इन्सुलेट करता है। ट्रांसफॉर्मर तेल गैसोलीन के उत्पादन के लिए पेट्रोल के आसवन के उत्पाद द्वारा तरल है।

खाना पकाने के तेल और ग्रीस (Cooking oils and grease): खाना पकाने के तेल और ग्रीस अस्थिर नहीं होते हैं लेकिन वे दहनशील होते हैं। 400°F फ्लैश पॉइंट के साथ, आग पकड़ने के लिए खाना पकाने के तेल या ग्रीस के लिए एक और गर्मी स्रोत मौजूद होना चाहिए। वनस्पति तेलों में रासायनिक सॉल्वैंट्स होते हैं जो इंजन सील और गास्केट को भंग करने के लिए पर्याप्त मजबूत होते हैं।

नोट: अन्य सभी अपशिष्ट रसायनों के लिए, कृपया पुरानारासायनिक निपटान के संबंध में एसओपी देखें।

प्रक्रियाएं (Procedures): पेट्रोलियम उत्पादों से संतृप्त उत्पादों को लाइसेंस प्राप्त ट्रांसपोर्टरों द्वारा विशेष हैंडलिंग और निपटान की आवश्यकता होती है। निपटान के लिए प्रयुक्त तेल के संग्रह के दौरान, कुछ बुनियादी सिद्धांतों का पालन किया जाना चाहिए:

1 दस्ताने पहनें क्योंकि तेल में रसायन और मिलावट होते हैं जो त्वचा के संपर्क के लिए अच्छे नहीं होते हैं।

2 इस्तेमाल किए गए तेल को एक साफ प्लास्टिक या धातु के कंटेनर में अच्छी स्थिति में और एक मजबूत ढक्कन से बंद करें

3 यदि तेल गर्म है, तो अन्य पदार्थों के साथ अचानक संपर्क से बचें क्योंकि मिश्रण से प्रज्वलन हो सकता है या थर्मल शॉक के कारण प्राप्त करने वाले कंटेनर में फ्रैक्चर हो सकता है।

4 प्रयुक्त ईंधन और प्रयुक्त तेलों को किसी अन्य पदार्थ के साथ मिश्रित करने की अनुमति न दें क्योंकि अज्ञात और खतरनाक रासायनिक प्रतिक्रियाएं हो सकती हैं।

5 इस्तेमाल किए गए तेलों को गैस सिलेंडर और गैसोलीन से दूर रखें।

6 कंटेनर को ऊपर से न भरें लेकिन रिम से कुछ इंच नीचे रहने दें।

7 कंटेनर को सामग्री और विभाग के साथ लेबल करें।

ईंधन रिसाव का सुरक्षित संचालन (Safe handling of fuel spillage)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ईंधन के रिसाव के सुरक्षित प्रबंधन के बारे में बताएँ**
- **कार्यस्थल में ईंधन के रिसाव के प्रभाव का उल्लेख करें।**

डीजल ईंधन एक ज्वलनशील तरल है और कार्यस्थल में ईंधन रिसाव या रिसाव शायद फिसलन या आग के खतरे का कारण हो सकता है।

ईंधन की सुरक्षित संचालन (Safe handling of fuel)

1 ईंधन के अनुचित संचालन से ईंधन का रिसाव और विस्फोट हो सकता है, इसलिए ईंधन के प्रबंधन को उपयुक्त विधि का उपयोग करना चाहिए।

2 ईंधन काम कर रहे गर्म इंजन के पास जमा नहीं किया जाना चाहिए

3 ईंधन भरने से बचें, जब यह गर्म हो, ईंधन टैंक वाष्प आग का कारण बन सकता है।

4 इंजन में ईंधन भरते समय धूम्रपान की अनुमति नहीं है।

5 ईंधन टैंक या ईंधन कंटेनर में ईंधन भरने के दौरान ईंधन न गिराएं।

6 ईंधन के रिसाव से बचने के लिए ईंधन टैंक में ईंधन भरने के दौरान फ़नल का उपयोग करें

7 ईंधन रिसाव से बचने के लिए ईंधन प्रणाली से हवा का रिसाव रोकने के दौरान ट्रे का प्रयोग करें।

8 इंजन के पास ईंधन का रिसाव और रिसाव दुर्घटना का कारण बन सकता है, इसलिए इसे साफ होना चाहिए और रिसाव होते ही इसे जल्दी से हटा देना चाहिए।

8 स्थिर इंजन ईंधन टैंक सीधे गर्मी के किसी भी स्रोत से ईंधन टैंक तक दूर होना चाहिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जहरीली धूल का सुरक्षित निपटान (Safe disposal of toxic dust)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक वर्कशॉप में अपशिष्ट सामग्री की सूची बनाएँ**
- **अपशिष्ट पदार्थ के निपटान के तरीकों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): ऑटोमोटिव कार्बन-मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड और अन्य गैसों जैसे बिना जली गैसों से युक्त धुएं का उत्पादन करता है जो मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं। इसलिए ऐसे जहरीले कचरे के सुरक्षित निपटान के लिए एक व्यवस्थित और वैज्ञानिक तरीके से डिजाइन किए गए तरीके अपनाए जाते हैं।

वाहन के पुर्जों से निकलने वाली धूल को हवा में उड़ा देना, क्योंकि ऐसी धूल कई घंटों तक हवा में तैरती रहती है, अनजाने में सांस लेने वाले लोगों को नुकसान पहुंचा सकती है।

ब्रेक और क्लच घटक धूल पैदा करते हैं, जब उन्हें साफ करने के लिए संपीड़ित वायु जेट का उपयोग किया जाता है। सुरक्षा विनियमन और नीतियों के लिए पीपीई के अनुरूप सफाई करते समय। इसमें समग्र कोट, फेस मास्क, आंखों के ईयरमफ के लिए सुरक्षा चश्मे और कान की सुरक्षा के लिए इयरप्लग, हाथ के लिए रबर के दस्ताने और बैरियर क्रीम और सांस लेने के लिए वाल्वयुक्त श्वासयंत्र शामिल हैं। कुछ ऑटो पार्ट्स जिनमें एस्बेस्टस होता है, एक जहरीला पदार्थ होता है, जो फेफड़ों के कैंसर का कारण बनता है। वर्कशॉप में हवा में उड़ने वाली धूल से अस्थमा और गले में संक्रमण होता है। वाहन के विभिन्न घटकों और भागों से धूल साफ करने के लिए संपीड़ित हवा का उपयोग न करें। सफाई के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला सॉल्वेंट एक जहरीला कचरा भी बना सकता है। काम के कपड़ों को दूसरे कपड़ों से अलग धोएं ताकि जहरीली धूल दूसरे कपड़ों में न चले।

वाहन की सफाई के बाद, इस वाहन के डायट में कुछ रसायन मौजूद होते हैं जो विषाक्त हो जाते हैं। जहरीले कचरे को खत्म करने के लिए, छोटे डायट ढेर बनाएँ और दिन के अंत तक बड़े डायट ढेर की प्रतीक्षा करने के बजाय उन्हें स्वचालित रूप से निपटाएं। वर्कशॉप डाइट को पानी की नली का उपयोग करके सबसे अच्छी तरह से साफ किया जाता है, जो डायट को पूरी तरह से नहीं होने देता है। लेकिन अपशिष्ट जल को स्लेज पिट में पकड़ा जाना चाहिए न कि तूफानी जल निकासी में। वैक्यूम क्लीनर जहरीले कचरे को नियंत्रित करने वाला सबसे अच्छाऔजार है। हाई स्पीड एग्जॉस्ट वेंटिलेशन प्रदान करने से जहरीले डायट का समाधान हो सकता है।

यूज ग्रीस जिसे दोबारा इस्तेमाल नहीं किया जा सकता उसे एक अलग कंटेनर में स्टोर किया जाता है और यूनिक आइडेंटिफिकेशन के साथ स्टोर किया जाता है। इसी प्रकार अपशिष्ट तेल को अलग कंटेनर में रखा जाता है, जिसे 'अपशिष्ट तेल' लेबल किया जाता है और अलग-अलग स्थान पर संग्रहीत किया जाता है, जो कि निपटान के लिए होता है, प्रयुक्त डीजल तेल और मिट्टी के तेल को भी अलग-अलग कंटेनरों में संग्रहीत किया जाता है और निपटान क्षेत्र में रखा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रारंभिक प्राथमिक उपचार (Elementary first-aid)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्राथमिक चिकित्सा को परिभाषित करें**
- **प्राथमिक उपचार के मुख्य बिंदुओं की सूची बनाएं**
- **प्रतिक्रियात्मकता का वर्णन करें।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

प्राथमिक चिकित्सा को एक गंभीर रूप से घायल या बीमार व्यक्ति को प्राथमिक रूप से जीवन बचाने के लिए दी जाने वाली तत्काल देखभाल और सहायता के रूप में परिभाषित किया गया 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 (The key aims of first aid can be summarized in three key points)

- **जीवन की रक्षा करें (Preserve life):** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो 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। 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 दोनों बाहरी कारक शामिल होते हैं, 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।
- **सेहत को बढ़ावा देना (Promote recovery):** प्राथमिक चिकित्सा में बीमारी या चोट से ठीक होने की प्रक्रिया शुरू करने की कोशिश करना भी शामिल है, और कुछ मामलों में उपचार पूरा करना शामिल हो सकता है, जैसे कि एक छोटे से घाव पर प्लास्टर लगाने के मामले में।

प्राथमिक चिकित्सा की एबीसी (ABC of first aid): ABC का मतलब एयर वे (वायुमार्ग) , ब्रीथिंग (श्वसन) और सर्कुलेशन (परिसंचरण) है।

- **वायुमार्ग (Airway):** यह सुनिश्चित करने के लिए पहले वायुमार्ग पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि यह स्पष्ट है। रुकावट (घुटन) एक जीवन के लिए खतरनाक आपातकालीन स्थिति है।
- **सांस लेना (Breathing):** सांस रुकने पर पीड़ित की जल्द मौत हो सकती है. इसलिए सांस लेने के लिए सहायता प्रदान करना एक महत्वपूर्ण अगला कदम है। प्राथमिक चिकित्सा में कई विधियों का अभ्यास किया जाता है।
- **परिसंचरण (Circulation):** व्यक्ति को जीवित रखने के लिए रक्त परिसंचरण महत्वपूर्ण है। प्राथमिक उपचारकर्ताओं ने अब सीपीआर विधियों के माध्यम से सीधे छाती के संकुचन में जाने के लिए प्रशिक्षित किया।

प्राथमिक चिकित्सा प्रदान करते समय किसी को कुछ नियमों का पालन करने की आवश्यकता होती है। बीमार और घायलों के लिए प्राथमिक उपचार के दृष्टिकोण और प्रशासन में छात्रों को पढ़ाने और प्रशिक्षण देने में कुछ बुनियादी मानदंड हैं।

प्राथमिक उपचारकर्ताओं के लिए महत्वपूर्ण दिशानिर्देश (Important guideline for first aiders)

स्थिति का मूल्यांकन करें(Evaluate the situation): क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक उपचारकर्ता को जोखिम में डाल सकती हैं। आग, जहरीले धुएं, गैसों, एक अस्थिर इमारत, बिजली के तारों या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करते समय, प्राथमिक उपचारकर्ता को बहुत सावधान रहना चाहिए कि ऐसी स्थिति में जल्दबाजी न करें, जो घातक साबित हो सकती है।

पीड़ित को हिलाने से बचें (Avoid moving the victim): पीड़ित को तब तक हिलाने से बचें जब तक कि उन्हें तत्काल खतरा न हो। पीड़ित को स्थानांतरित करने से अक्सर चोट लग सकती है, खासकर रीढ़ की हड्डी की चोटों के मामले में।

आपातकालीन सेवाओं को कॉल करें (Call emergency services): मदद के लिए कॉल करें या किसी और को जल्द से जल्द मदद के लिए कॉल करने के लिए कहें। यदि दुर्घटना स्थल पर अकेले हैं, तो मदद के लिए पुकारने से पहले श्वास को स्थापित करने का प्रयास करें, और पीड़ित को अकेला न छोड़ें।

प्रतिक्रिया निर्धारित करें (Determine responsiveness): यदि कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और उससे बात करके उसे जगाने की कोशिश करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यदि व्यक्ति अनुत्तरदायी रहता है, तो ध्यान से उन्हें साइड (रिकवरी पोजीशन) पर रोल करें और उसका वायुमार्ग खोलें (If the person remains unresponsive, carefully roll them on the side (recovery position) and open his airway)

- सिर और गर्दन को एक सीध में रखें।
- उनका सिर पकड़कर सावधानी से उनकी पीठ पर रोल करें।

प्राथमिक चिकित्सा (First aid)

- आपातकालीन नंबर पर कॉल करें।
- व्यक्ति के वायुमार्ग, श्वास और नाड़ी की बार-बार जांच करें। यदि आवश्यक हो, बचाव श्वास और सीपीआर शुरू करें।
- यदि व्यक्ति सांस ले रहा है और पीठ के बल लेटा हुआ है और रीढ़ की हड्डी की चोट से इंकार करने के बाद, व्यक्ति को सावधानी से बाईं ओर, विशेषतः बाईं ओर रोल करें। शीर्ष पैर को मोड़ें ताकि कूल्हे और घुटने दोनों समकोण पर हों। वायुमार्ग को खुला रखने के लिए सिर को धीरे से पीछे की ओर झुकाएं। यदि किसी भी समय श्वास या नाड़ी रुक जाती है, तो व्यक्ति को उसकी पीठ के बल लिटाएं और सीपीआर शुरू करें।
- रीढ़ की हड्डी में चोट लगने पर पीड़ित की स्थिति का सावधानीपूर्वक आकलन करना पड़ सकता है। यदि व्यक्ति उल्टी करता है, तो पूरे शरीर को एक बार में एक तरफ घुमाएँ। रोल करते समय सिर और शरीर को एक ही स्थिति में रखने के लिए गर्दन और पीठ को सहारा दें।
- चिकित्सा सहायता आने तक व्यक्ति को गर्म रखें।
- अगर आप किसी व्यक्ति को बेहोश होते हुए देखें तो गिरने से बचाने की कोशिश करें। व्यक्ति को फर्श पर सपाट लेटाएं और पैरों के स्तर को ऊपर उठाएँ और सहारा दें।
- यदि लो ब्लड शुगर के कारण बेहोशी की संभावना हो तो व्यक्ति को होश आने पर उसे कुछ मीठा खाने या पीने के लिए दें।

ऐसा न करें (DO NOT)

- बेहोश व्यक्ति को कोई भी खाना-पीना न दें।
- व्यक्ति को अकेला न छोड़ें।
- बेहोश व्यक्ति के सिर के नीचे तकिया न लगाएँ।
- बेहोश व्यक्ति के चेहरे पर थप्पड़ न मारें और न ही चेहरे पर पानी के छींटे मारकर उसे पुनर्जीवित करने का प्रयास करें।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सुरक्षा को परिभाषित करें**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का लक्ष्य बताएँ**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **व्यावसायिक स्वच्छता बताएँ**
- **व्यावसायिक खतरों के प्रकारों की सूची बनाएँ।**

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 करता है और खतरों को रोकता 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 होते 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।
- कर्मचारियों के 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 में (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)): उपकरण, 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, चिकित्सा परीक्षा, व्यक्तिगत सुरक्षाऔजार (पीपीई) का 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 (Types of occupational health hazards)

- शारीरिक जोखिम
- रासायनिक खतरे
- जैविक खतरे
- शारीरिक खतरे
- मनोवैज्ञानिक खतरे
- यांत्रिक खतरे
- विद्तीय खतरा
- एर्गोनोमिक खतरे।

1 शारीरिक खतरे (Physical Hazards)

- शोर
- 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
- बीमार स्वास्थ्य
- बीमारी
- थकान।

5 मनोवैज्ञानिक (Psychological)

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 यांत्रिक (Mechanical)

- बिना सुरक्षा वाली मशीनरी
- कोई बाड़ नहीं
- कोई सुरक्षाऔजार नहीं
- कोई नियंत्रणऔजार आदि नहीं,

7 विद्‌त (Electrical)

- अर्थिंग नहीं
- शार्ट सर्किट
- वर्तमान 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
- गलतऔजार आदि,

सुरक्षा नारा

एक सुरक्षा नियम तोड़ने वाला एक दुर्घटना निर्माता है।

अग्निशामक के प्रकार (Types of fire extinguishers): आग के विभिन्न वर्गों से निपटने के लिए कई प्रकार के अग्निशामक विभिन्न बुझाने वाले 'एजेंट' के साथ उपलब्ध हैं। (Fig 1)

1 पानी से भरा बुझाने वाला यंत्र

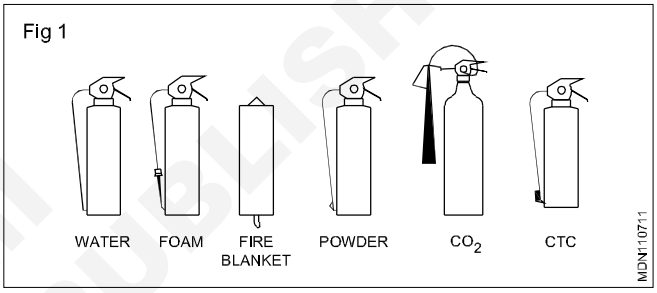
2 फोम बुझाने वाले यंत्र

3 शुष्क पाउडर बुझाने वाले यंत्र

4 कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)

5 हलोन बुझानेवाले

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मार्किंग सामग्री (Marking materials)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सामान्य प्रकार की मार्किंग सामग्री के नाम बताएँ**
- **विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए सही मार्किंग सामग्री का चयन करें।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

मार्किंग सामग्री के सामान्य प्रकार (Common types of Marking Materials): सामान्य मार्किंग सामग्री व्हाइटवॉश, सेलूलोज़ लाह, प्रशिया ब्लू और कॉपर सल्फेट हैं।

धुलाई (Whitewash)

सफेदी कई तरह से तैयार की जाती है।

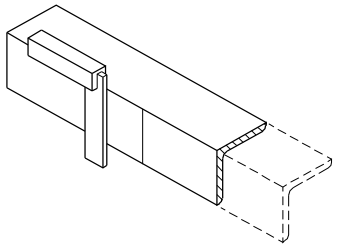
चाक पाउडर पानी के साथ मिश्रित

मिथाइलेटेड स्पिरिट के साथ मिश्रित चाक

तारपीन के साथ मिश्रित सफेद लेड पाउडर

वाइटवॉश को ऑक्सीडाइज्ड सतहों के साथ खुरदुरे फोर्जिंग और कास्टिंग पर लगाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

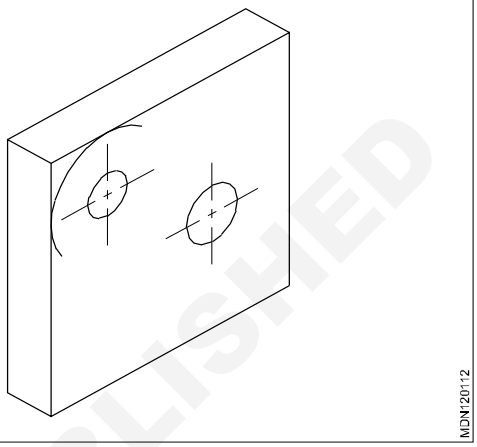


उच्च सटीकता के वर्कपीस के लिए सफेदी की सिफारिश नहीं की जाती है।

सेलूलोज़ लाह (Cellulose Lacquer) : यह एक व्यावसायिक रूप से उपलब्ध मार्किंग माध्यम है। यह अलग-अलग रंगों में बनता है और बहुत जल्दी सूख जाता है।

प्रशिया ब्लू (Prussian Blue): इसका उपयोग फाइल या मशीन से तैयार सतहों पर किया जाता है। यह बहुत स्पष्ट रेखाएँ देगा लेकिन अन्य मार्किंग मीडिया की तुलना में सूखने में अधिक समय लेता है। (Fig 2)

Fig 2



कॉपर सल्फेट (Copper sulphate)

पानी में कॉपर सल्फेट और नाइट्रिक एसिड की कुछ बूंदों को मिलाकर घोल तैयार किया जाता है। कॉपर सल्फेट का उपयोग फाइल या मशीन से तैयार सतहों पर किया जाता है। कॉपर सल्फेट तैयार सतहों पर अच्छी तरह चिपक जाता है।

कॉपर सल्फेट को सावधानी से संभालने की जरूरत है क्योंकि यह जहरीला होता है। कॉपर सल्फेट कोटिंग को मार्किंग शुरू करने से पहले अच्छी तरह से सुखा लेना चाहिए, अन्यथा, घोल मार्किंग के लिए इस्तेमाल किए गए उपकरणों पर चिपक सकता है।

किसी विशेष कार्य के लिए मार्किंग माध्यम का चयन सतह की फिनिश और वर्कपीस की सटीकता पर निर्भर करता है।

सफाई के औजार (Cleaning tools)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के सफाईऔजार और उनके उपयोग का उल्लेख करें**
- **सफाई उपकरणों के उपयोग में बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख करें।**

यांत्रिक सफाई में ब्रश करना और अपघर्षक सफाई शामिल है। इसे नर्म धातुओं पर बहुत सावधानी से प्रयोग करना चाहिए। रासायनिक सफाई के बाद भी मौजूद भारी जमा को यांत्रिक सफाई द्वारा हटाया जा सकता है।

सामान्य सफाईऔजार हैं (The general cleaning tools are)

1 तार ब्रश

2 एमरी शीट।

वायर ब्रश (Wire Brushes)

वायर ब्रश आमतौर पर जॉब की सतहों की सफाई के लिए उपयोग किए जाते हैं।

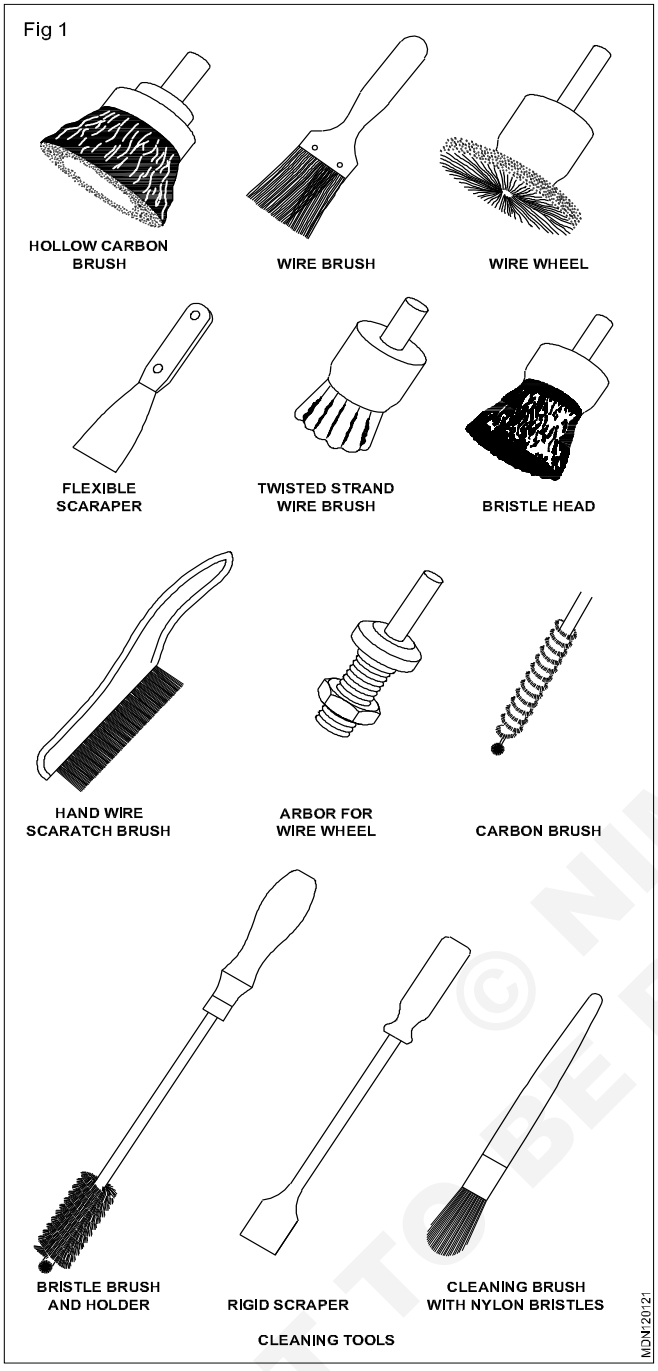
यह लकड़ी के टुकड़े पर लगे स्टील के तारों (या) नायलॉन के ब्रिसल्स से बना होता है।

अच्छी सफाई क्रिया सुनिश्चित करने के लिए स्टील के तारों को लंबे जीवन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के लिए कठोर और टेम्पर्ड किया जाता है। विभिन्न प्रकार के वायर ब्रश Fig 1 में दिखाए गए हैं।

Fig 1



अनुप्रयोग (Applications)

1 ऊबड़-खाबड़ सतहों की सफाई के लिए वायर ब्रश का उपयोग किया जा सकता है

2 ब्लॉक के बाहरी हिस्से और सिर पर हैंड वायर ब्रश का इस्तेमाल किया जा सकता है।

3 एक हैंड ड्रिल मोटर स्पिंडल के साथ तय एक गोल तार ब्रश का उपयोग दहन कक्ष और सिर के कुछ हिस्सों की सफाई के लिए किया जा सकता है।

4 वाल्वों को साफ करने के लिए तार के पहिये का उपयोग किया जा सकता है।

5 नायलॉन ब्रिस्टल इंप्रेग्नेटेड अपघर्षक ब्रश के साथ इंजन बोरिंग के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है

6 साबुन और पानी का उपयोग करके सिलिंडर को साफ करने के लिए वाशिंग ब्रश का उपयोग किया जा सकता है।

7 सिलेंडर ब्लॉक के सभी छेदों के माध्यम से एक लंबी बोतल प्रकार के ब्रश को चलाकर सिलेंडर ब्लॉक के तेल मार्ग को साफ किया जा सकता है।

8 इसका उपयोग वेल्डिंग से पहले और बाद में काम की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है

सुरक्षा सावधानियां (Safety precautions)

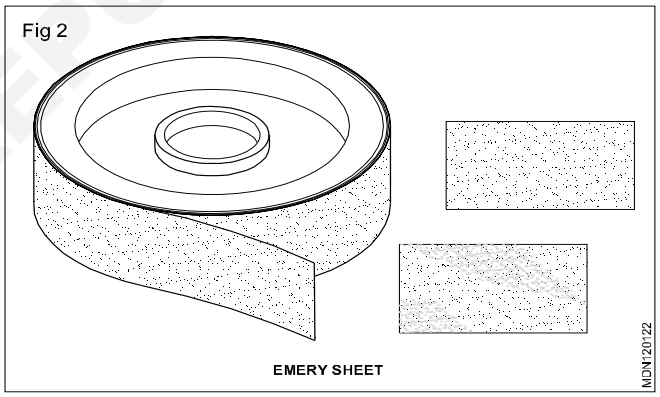
नर्म धातुओं पर स्टील वायर ब्रश का प्रयोग सावधानी से करना चाहिए।

इसे तैयार सतह पर कोई खरोंच नहीं बनाना चाहिए।

EMERY शीट (EMERY Sheet) (Fig 2): यह एक प्रकार का कागज है जिसका उपयोग कठोर और खुरदरी सतहों को सैंड करने के लिए किया जाता है और निर्मित उत्पादों को एक चिकनी, चमकदार फिनिश देने के लिए प्रतिरोधी प्रौद्योगिकी उद्देश्यों के लिए भी उपयोग किया जाता है।

एमरी पेपर को एक तरफ घर्षण कणों के साथ लेपित कागज के रूप में परिभाषित किया जाता है और निर्मित उत्पादों के लिए चिकनी, चमकदार खत्म करने के लिए उपयोग किया जाता है।

Fig 2



विवरण (Description): प्रत्येक अपघर्षक कण एक अत्याधुनिक के रूप में कार्य करता है। एमरी को वर्कशॉप प्रथाओं के लिए उपयुक्त अपघर्षक के लिए माना जाता है और एक सही फिट के लिए स्टील के पुर्जों के अंतिम समायोजन के लिए माना जाता है। पॉलिश किए गए धातु के घटकों से जंग हटाने के लिए एमरी पेपर का उपयोग सफाई के लिए भी किया जाता है।

एमरी को संख्याओं द्वारा वर्गीकृत किया जाता है और सामान्य आकार मोटे से महीन तक होते हैं: 40, 46, 54, 60, 70, 80, 80. 100. 120, एफ और एफएफ।

सुरक्षा सावधानियां

एमरी पेपर से सफाई करने के बाद, घटक को ठीक से धोना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

खुरचनी (Scraper)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के स्क्रेपर्स के नाम बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के खुरचनी की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **खुरचनी का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख करें।**

स्क्रैपर एक हाथ का औजार है जिसका उपयोग धातु के छोटे कणों को हटाकर वर्कपीस की सतह को स्क्रैप करने के लिए किया जाता है।

अनुप्रयोग (Application): इसका उपयोग एक चिकनी गैर-स्कोर और समान रूप से असर वाली सतह प्राप्त करने के लिए किया जाता है जो सीलिंग, स्लाइडिंग और गाइडिंग सतह के लिए आवश्यक है।

ऑटोमोटिव में इसका उपयोग सिलेंडर हेड, पिस्टन हेड और मैनिफोल्ड पाइप से कार्बन कणों को हटाने के लिए किया जाता है

इसका उपयोग क्रैंक शाफ्ट और कभी-कभी सिलेंडर लाइनर के बीयरिंगों को स्क्रैप करने के लिए भी किया जाता है।

स्क्रैपर्स का प्रकार (Type of scrapers)

1 फ्लैट खुरचनी

2 विशेष खुरचनी

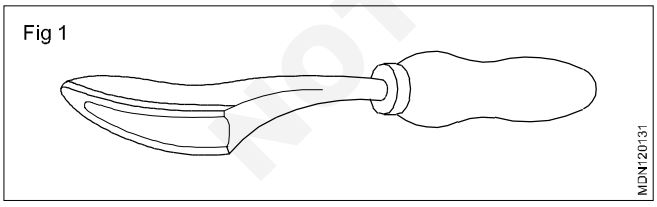
फ्लैट खुरचनी (Flat scraper): इस खुरचनी का क्रॉस सेक्शन सपाट होता है। कटिंग एज में सपाट सतह होती है।

उपयोग (Use): इसका उपयोग समतल सतह के ऊंचे स्थानों को खुरचने के लिए किया जाता है

विशेष खुरचनी (Special Scraper): घुमावदार सतहों को खुरचने और खत्म करने के लिए विशेष खुरचनी का प्रयोग किया जाता है। वे हैं:

- आधा गोल खुरचनी
- तीन वर्ग खुरचनी
- बैल नाक खुरचनी

आधा गोल खुरचनी (half round scraper): इस खुरचनी का क्रॉस-सेक्शन एक खंड है और यह एक गोल बिंदु पर टेपर करता है (Fig 1)

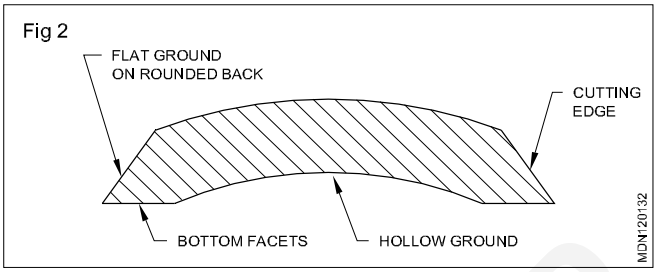


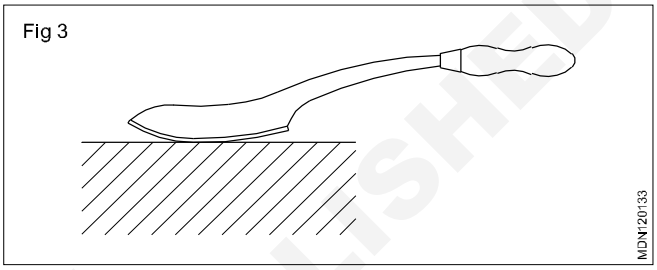
नीचे का गोल चेहरा घुमावदार है और बीच में खोखला है।

निचले हिस्से और सपाट सतहों को कटिंग एज बनाने के लिए किनारे के साथ जमीन पर रखा गया है। (रेखा Fig नम्बर 2)

कटिंग एंगल 45° से 65° के बिच है।

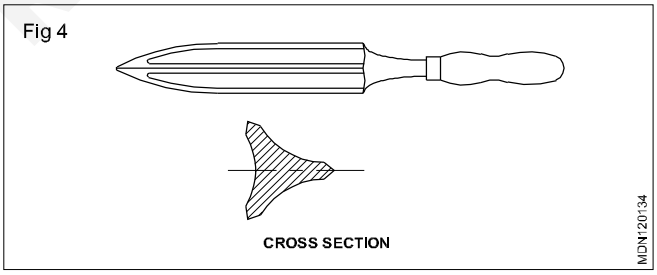
कटिंग एज पर वक्रता स्क्रैप करते समय बिंदु संपर्क बनाने में मदद करती है, और छोटे धब्बों को हटाने में भी मदद करती है। (Fig 3)



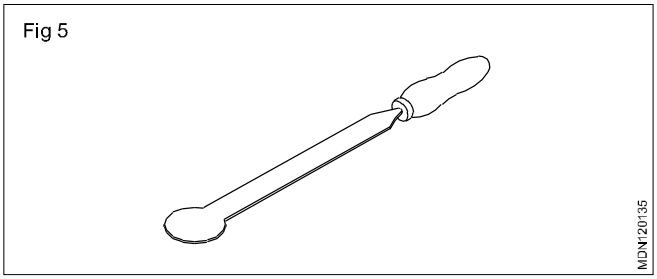


तीन-वर्ग खुरचनी (Three- square scraper) (Fig 4): इस खुरचनी का उपयोग छोटे व्यास के छिद्रों को खुरचने और छिद्रों के किनारों को हटाने के लिए किया जाता है।

इसका क्रॉस-सेक्शन त्रिकोणीय है। इसमें कटिंग एज की संख्या अधिक होती है और कटिंग एज के बीच का खोखला हिस्सा आसानी से फिर से तेज करने में मदद करता है।



बुल नोज स्क्रेपर (Bull nose scraper) (Fig 5): इस खुरचनी में कटिंग एज के आकार का एक सपाट गोलाकार डिस्क होता है। कटिंग एज सर्कल का लगभग दो तिहाई हिस्सा बनाता है।



यह बड़े बियरिंग्स को स्क्रैप करने के लिए उपयोगी है। (Fig 6) इस खुरचनी का उपयोग अनुदैर्ध्य दिशा में एक सपाट खुरचनी की तरह या आधे गोल खुरचनी की तरह परिधिगत गति के साथ किया जा सकता है। यह दोहरी क्रिया स्क्रैप की गई सतहों पर लकीरों को रोकने में मदद करती है।

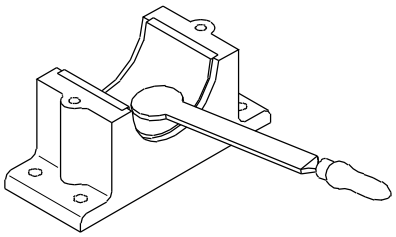
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हमेशा मजबूती से लगे हैंडल वाले स्क्रेपर्स का इस्तेमाल करें।

उपयोग में न होने पर कटिंग एज को रबर कवर से सुरक्षित रखें।

कटिंग एज पर तेल या ग्रीस लगाएँ जब वह उपयोग में न हो

Fig 6



MDN120136

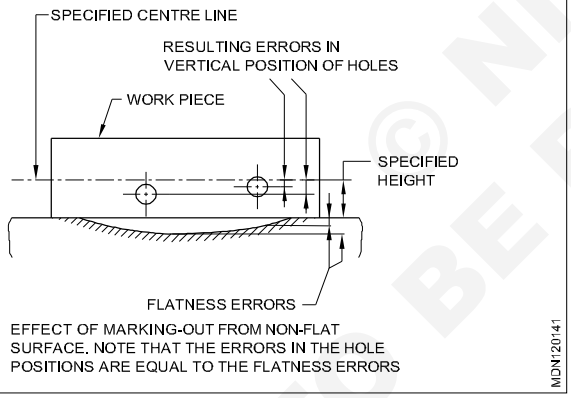
सरफेस प्लेट (Surface plates)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सतही प्लेटों की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **सतह प्लेटों के विभिन्न ग्रेडों के उपयोग के बारे में बताएँ**
- **सतह की प्लेटों को निर्दिष्ट करें और मार्किंग तालिकाओं के उपयोग बताएँ।**

सरफेस प्लेट - उनकी आवश्यकता (Surface plates - their necessity): जब सटीक आकर विशेषताओं को चिह्नित किया जाता है या जांचा जाता है तो पूरी तरह से सपाट सतह के साथ एक डेटम सतह होना आवश्यक होता है। डेटाम सतहों का उपयोग करके चिह्नित करना जो पूरी तरह से सपाट नहीं हैं, परिणामस्वरूप आकर अशुद्धियाँ होंगी (Fig 1)। मशीन वर्क शॉप में सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली डेटम सतहें सरफेस प्लेट और मार्किंग टेबल है।

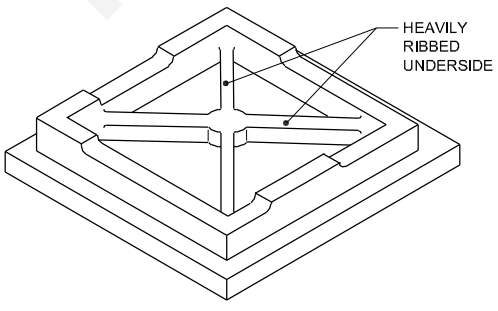
Fig 1



MDN120141

धातु और बनावट (Materials and construction): सरफेस प्लेट आम तौर पर अच्छी गुणवत्ता वाले कच्चा लोहा से बनी होती हैं जो विरूपण को रोकने के लिए तनाव से मुक्त होती हैं। जॉब की सतह को मशीनीकृत और स्क्रैप किया जाता है। कठोरता प्रदान करने के लिए नीचे की तरफ भारी रिब्ड है। (रेखा (Fig 2)

Fig 2



MDN120142

समतल करने में स्थिरता और सुविधा के उद्देश्य से। तीन सूत्री रोक दिया गया है।

छोटी सतह की प्लेटों को बेंचों पर रखा जाता है जबकि बड़ी सतह की प्लेटों को स्टैंड पर रखा जाता है।

उपयोग की जाने वाली अन्य धातु (Other materials used): ग्रेनाइट का उपयोग सतह की प्लेटों के निर्माण के लिए भी किया जाता है। ग्रेनाइट एक सघन और स्थिर धातु है। ग्रेनाइट से बनी सतह की प्लेटें अपनी सटीकता बनाए रखती हैं, भले ही सतह खरोंच हो। इन सतहों पर बर्र नहीं बनती है।

वर्गीकरण और उपयोग (Classification and uses): सरफेस प्लेट का उपयोग मशीन वर्क शॉप दुकान के काम में किया जाता है और यह तीन ग्रेड - ग्रेड 1, 2 और 3 में उपलब्ध है। ग्रेड 1 सरफेस प्लेट अन्य दो ग्रेड की तुलना में अधिक अच्छा है।

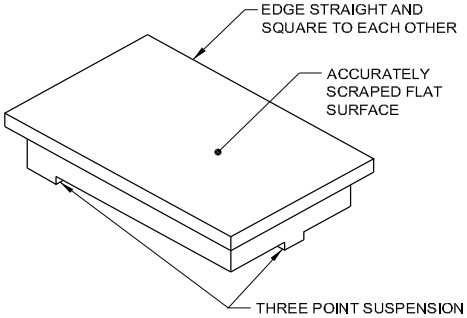
निर्दिष्टीकरण (Specifications): कास्ट आयरन सरफेस प्लेटको उनकी लंबाई, चौड़ाई, ग्रेड और भारतीय मानक संख्या द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण (Example)

कास्ट आयरन सरफेस प्लेट 2000 x 1000 Gr1. आई.एस.2285.

मार्किंग-ऑफ टेबल (Marking-off tables (Fig 3): ये भारी रिब्ड कास्ट आयरन टेबल हैं जो मजबूत कठोर पैरों से सुसज्जित हैं। शीर्ष सतह सटीक रूप से समतल है, और भुजाएँ चौकोर हैं।

Fig 3



MDN120143

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इनका उपयोग भारी घटकों पर मार्किंग करने के लिए किया जाता है। कुछ विशेष प्रकारों पर- दोनों दिशाओं में एक निश्चित दूरी पर समानांतर रेखाएँ उकेरी जाती हैं।

ये लाइनें सेटिंग और मार्किंग करते समय घटकों की स्थिति के लिए गाइड के रूप में काम करती हैं।

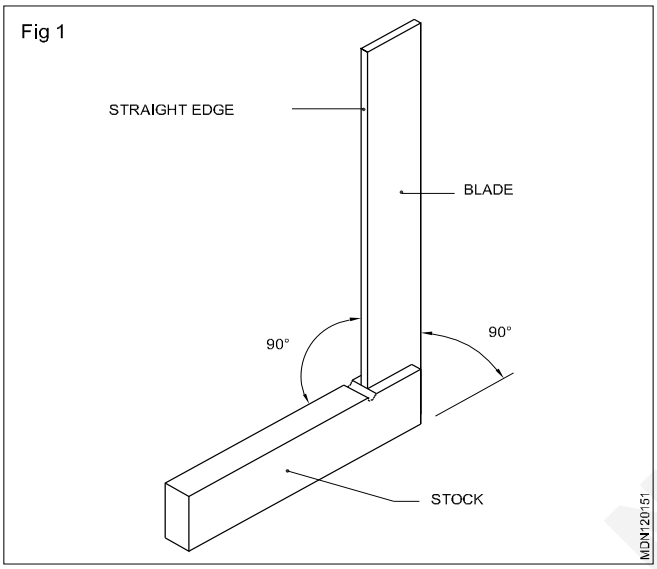
ट्राई स्क्वायर (Try square)

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

- **ट्राई स्क्वायर के पार्ट्स का नाम बताएँ**
- **ट्राई स्क्वायर के उपयोग के बारे में बताएँ।**

ट्राई स्स्क्वायर (Fig 1) एक परिशुद्ध उपकरण है जिसका उपयोग किसी सतह के वर्गाकार (90° के कोण) की जाँच के लिए किया जाता है।

Fig 1



एक ट्राई स्क्वायर द्वारा माप की सटीकता लगभग 0.002 mm प्रति 10 mm लंबाई है, जो अधिकांश कार्यशाला उद्देश्यों के लिए पर्याप्त सटीक है। ट्राय स्क्वायर में समानांतर सतहों वाला एक ब्लेड होता है। ब्लेड को 90° पर स्टॉक के लिए फिक्स किया होता है।

उपयोग (Uses): ट्राई स्क्वायर का उपयोग किया जाता है (Fig 2 & 3)

- सतहों की समतलता की जाँच करें (Fig 3)
- वर्कपीस के किनारों पर 90° पर रेखाएँ चिन्हित करें (Fig 4)

Fig 2

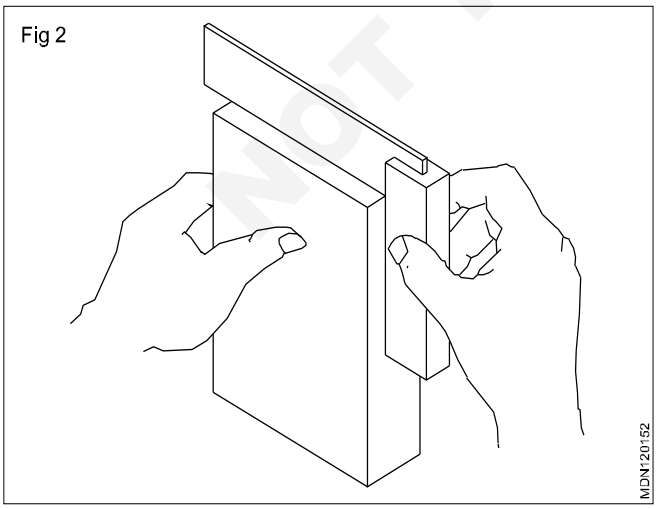


Fig 3

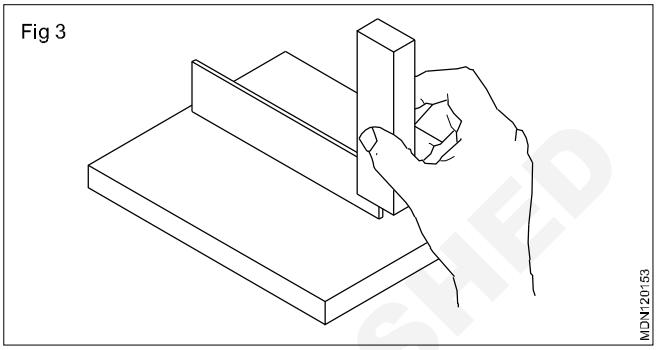
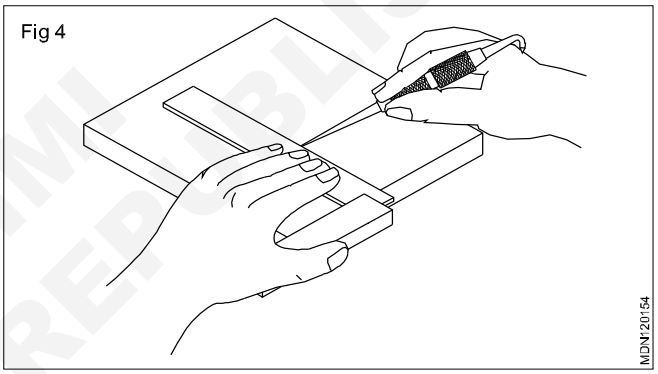


Fig 4



- वर्कपीस को वर्क होल्डिंग डिवाइस पर 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 100 mm, 150 mm, 200 mm

ट्राई स्क्वायर और स्टील रूल का उपयोग।

Fig 5

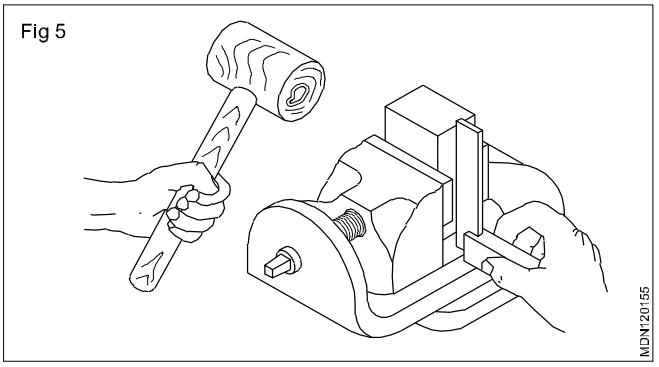


Fig 6 परिशुद्ध मापन के लिए ट्राइ स्क्वायर और स्टील रूल का उपयोग करने की विधि दिखाता है।

सटीकता बनाए रखने के लिए यह देखना महत्वपूर्ण है कि उपकरणों के किनारे और सतह क्षति और जंग से सुरक्षित हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

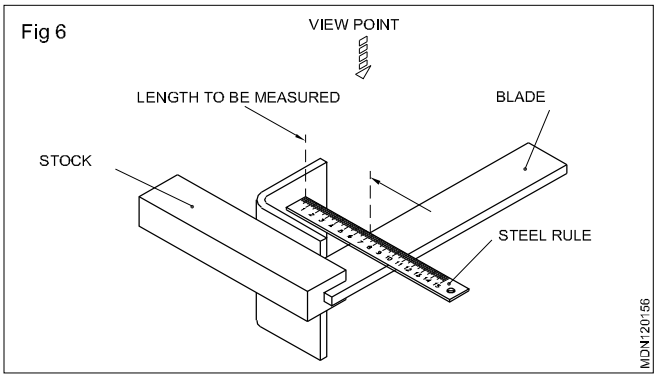
एक अनुभवी व्यक्ति स्टील रूल से माप को बहुत सटीक रूप से स्थानांतरित कर सकता है।

स्टील रूल ग्रेजुएशन को 0.12 से 0.18 mm तक की लाइन मोटाई के साथ सटीक रूप से उकेरा जाता है।

किसी भी कटिंग टूल के साथ स्टील रूल नहीं रखें । उपयोग में न होने पर तेल की एक पतली परत लगाएँ।

लंबन के कारण त्रुटियों से बचने के लिए सटीक पढ़ने के लिए लंबवत पढ़ना आवश्यक है

Fig 6



कैलिपर्स के प्रकार (Types of calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले कैलिपर्स के नाम बताएँ**
- **फर्म जॉइंट और स्प्रिंग जॉइंट कैलिपर्स की विशेषताओं की तुलना करें**
- **स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स के लाभ बताएँ**
- **आंतरिक और बाहरी कैलिपर्स के उपयोग बताएँ।**

कैलिपर्स साधारण मापने वाले यंत्र होते हैं जिनका उपयोग माप को स्टील रूल से वस्तुओं तक स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है, और विपरीतता से।

जोड़ के प्रकार और पैर के आकार के आधार पर कैलीपर्स विभिन्न प्रकार के होते हैं।

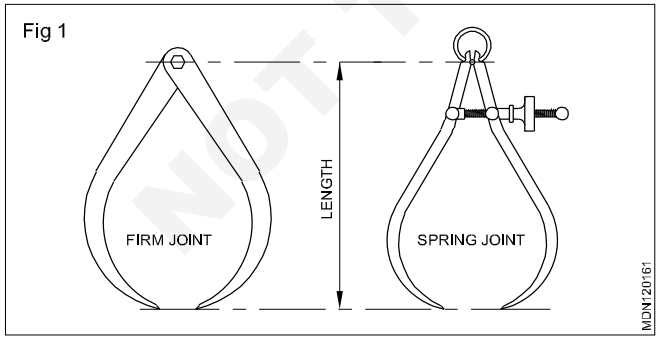
जोड़ के प्रकार (Types of joint): आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कैलीपर्स हैं:

- फर्म जॉइंट कैलिपर्स
- स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स।

फर्म ज्वाइंट कैलिपर्स (Firm Joint calipers) (Fig 1)

फर्म जॉइंट कैलिपर्स के मामले में, दोनों पैरों को एक छोर पर रखा जाता है। वर्कपीस का माप लेने के लिए। इसे मोटे तौर पर आवश्यक आकार में खोला जाता है। लकड़ी की सतह पर कैलीपर को हल्के से टैप करके फाइन सेटिंग की जाती है।

Fig 1



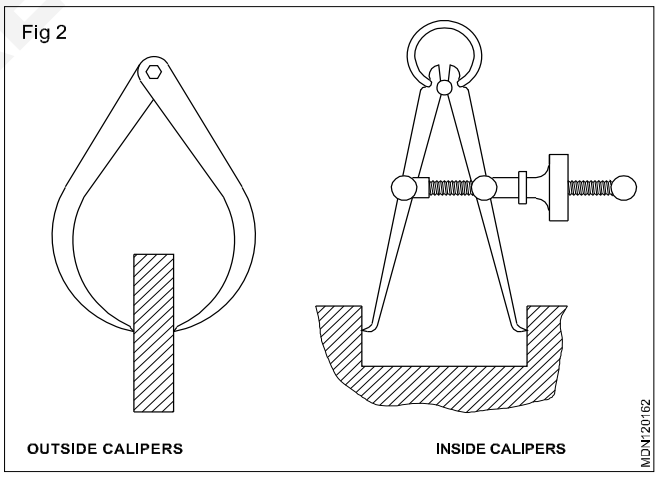
स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स (Spring joint calipers) (Fig 2)

इस प्रकार के कैलिपर्स के लिए, पैरों को एक स्प्रिंग धुरी के साथ जोड़ा जाता है। कैलिपर पैरों को खोलने और बंद करने के लिए, एक स्क्रू और नट लगाया जाता है।

स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स में त्वरित सेटिंग का लाभ होता है।बनाई गई सेटिंग तब तक नहीं बदलेगी जब तक कि नट को घुमाया न जाए।कैलीपर का आकार उसकी लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है - जो धुरी केंद्र और पैर की नोक के बीच की दूरी है।

लिए गए माप की सटीकता एक स्पर्श महसूस करने की भावना पर निर्भर करती है। जॉब को मापते समय, आपको यह महसूस होना चाहिए कि पैर केवल सतह को छू रहे हैं।

Fig 2



पैरों के प्रकार (Types of legs)

बाहर और अंदर के कैलिपर पैरों के आकार से भिन्न होते हैं।

बाहरी माप के लिए उपयोग किए जाने वाले कैलिपर्स को बाहरी कैलिपर्स के रूप में जाना जाता है। आंतरिक माप के लिए उपयोग किए जाने वाले कैलिपर्स को इनसाइड कैलिपर्स के रूप में जाना जाता है।

स्टील रूल के साथ कैलिपर्स का उपयोग किया जाता है, और सटीकता0.5 mm तक सीमित होती है; कैलिपर का उपयोग करके जॉब की समानता आदि को उच्च सटीकता के साथ जांचा जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जेनी कैलिपर्स (Jenny calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **जेनी कैलिपर्स की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **जेनी कैलीपर्स के प्रकारों के नाम लिखिए**
- **जेनी कैलीपर्स के उपयोग बताएँ।**

जेनी कैलिपर्स का उपयोग मार्किंग और लेआउट कार्य के लिए किया जाताहै।

इन कैलिपर्स को हेर्मैफ्रोडाइट कैलिपर्स, ऑड लेग कैलिपर्स और लेग एंड पॉइंट कैलिपर्स के रूप में भी जाना जाता है।

जेनी कैलिपर्स में एक पैर एक समायोज्य विभक्त बिंदु के साथ होता है, जबकि दूसरा एक मुड़ा हुआ पैर होता है। एक मजबूत जोड़ बनाने के लिए पैरों को आपस में जोड़ा जाता है।

उपयोग (Uses)

जेनी कैलिपर्स का उपयोग लाइनों को चिह्नित करने के लिए किया जाता है, अंदर और बाहर किनारों के समानांतर और गोल सलाखों के केंद्र का पता लगाने के लिए।

ये कैलिपर सामान्य मुड़े हुए पैर या एड़ी के साथ उपलब्ध हैं। कैलिपर्स, साधारण मुड़े हुए पैरों के साथ, आंतरिक किनारे के साथ समानांतर रेखाएँ खींचने के लिए उपयोग किए जाते हैं, और एड़ी के प्रकार का उपयोग बाहरी किनारों के साथ समानांतर रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है (Fig 1 & 2)

लाइनों को लिखते समय जेनी कैलिपर्स को थोड़ा झुका होना चाहिए।

Fig 1

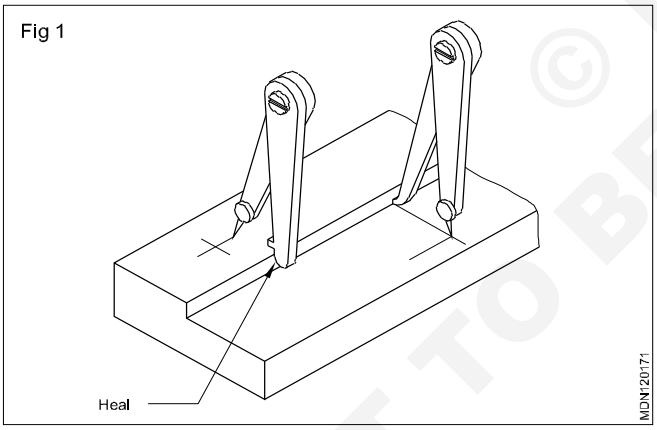
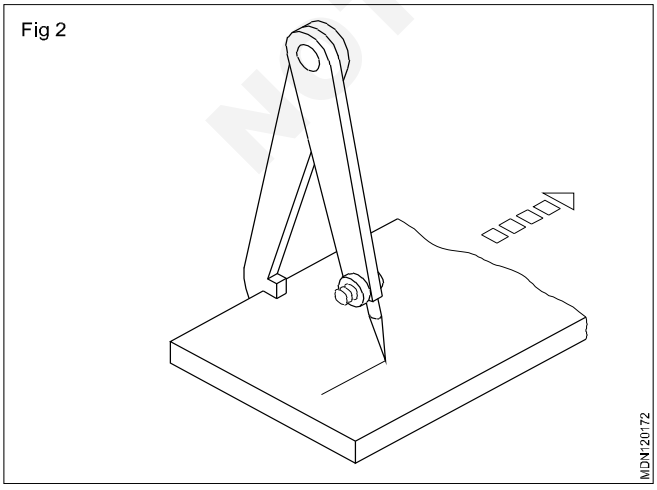


Fig 2



जेनी कैलिपर्स का उपयोग घुमावदार किनारों के साथ लाइनों को लिखने के लिए भी किया जा सकता है । (Fig 3 & 4) डायमेंशन और स्क्राइबिंग लाइन्स सेट करते समय दोनों पैरों की लंबाई बराबर होनी चाहिए।

Fig 3

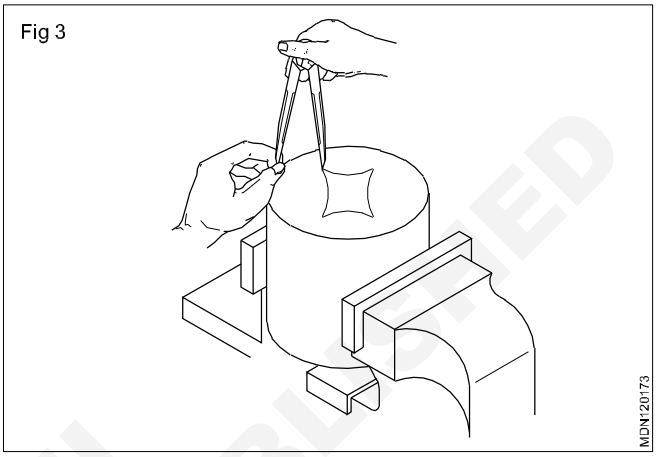
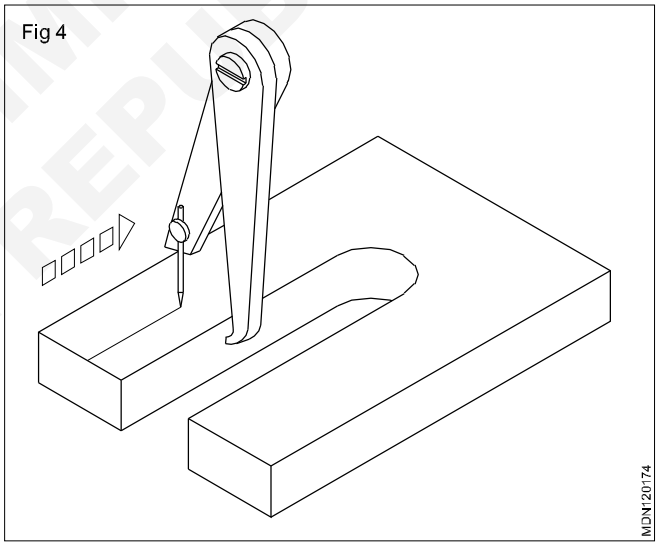
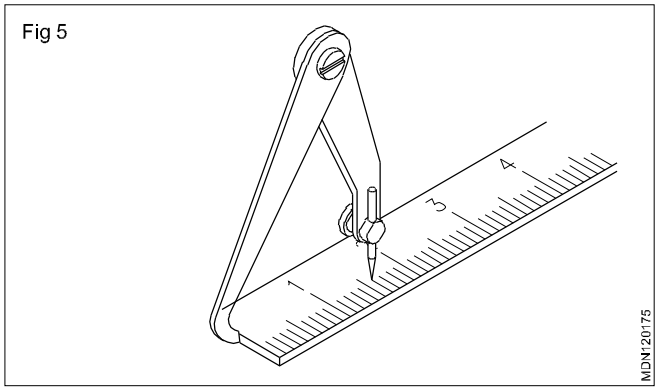


Fig 4



सटीक सेटिंग के लिए आयाम निर्धारित करते समय जेनी कैलीपर पॉइंट को ग्रेजुएशन(अंशांकन) में 'क्लिक' करना चाहिए । (Fig 5)

Fig 5



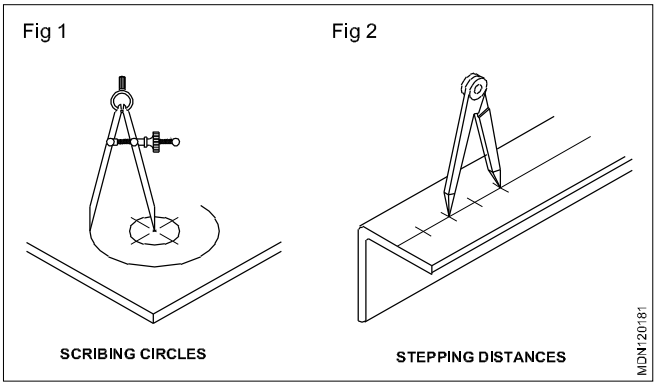
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डिवाइडर (Dividers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

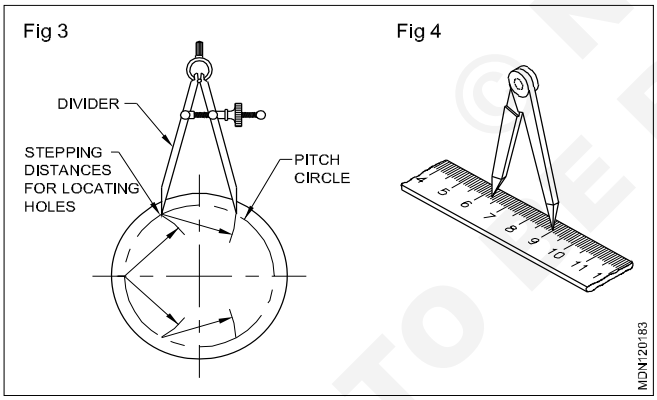
- **डिवाइडर के भागों के नाम लिखिए**
- **डिवाइडर के उपयोग बताएँ**
- **डिवाइडर के विनिर्देशों को बताएँ**
- **डिवाइडर बिंदुओं के संबंध में विचार किए जाने वाले महत्वपूर्ण पहलुओं का उल्लेख करें।**

डिवाइडर का उपयोग वृत्त , चापों को खींचने और दूरियों को स्थानांतरित करने किया जाता है। (Fig 1 to 3)

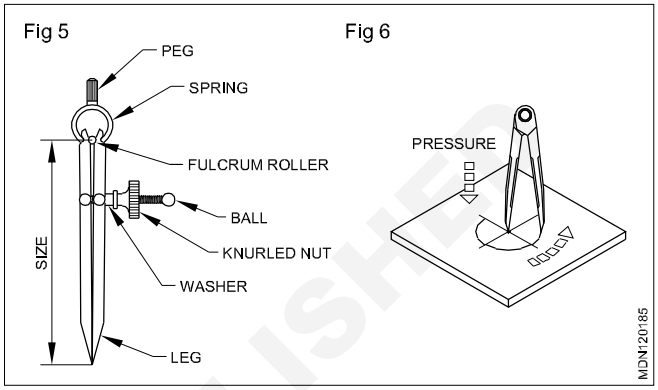


डिवाइडर फर्म जॉइंट और स्प्रिंग जॉइंट में पाए जातें हैं। माप एक स्टील रूल के साथ डिवाइडर पर सेट किए जाते है। (Fig 4)

डिवाइडर का आकार 50 mm से 200 mm के बीच होता है। फुलक्रम रोलर (धुरी) के बिंदु से केंद्र की दूरी विभक्त का आकार है। (Fig 5)



डिवाइडर लेग्स के सही स्थान और बैठने के लिए 30° के चुभन के निशान का उपयोग किया जाता है। (Fig 6)



डिवाइडर के दोनों पैर हमेशा बराबर लंबाई के होने चाहिए।

डिवाइडर उनके जोड़ों और लंबाई के प्रकार से निर्दिष्ट होते हैं।

समयसीमा उत्पन्न करने के लिए डिवाइडर बिंदु को तेज रखा जाना चाहिए। ग्राइंडिंग से घिसने से अच्छा आयल स्टोन पर घिसे,ग्राइंडिंग द्वारा घिसने से पॉइंट नरम हो जायगा।

ग्राइंडिंग व्हील्स पर डिवाइडर पॉइंट्स को तेज न करें।

सरफेस प्लेट (Surface gauges)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सरफेस प्लेट की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **सरफेस प्लेट के प्रकारों के नाम बताएँ**
- **सरफेस प्लेट उपयोग बताएँ**
- **यूनिवर्सल सरफेस गेज के लाभों का उल्लेख करें।**

सरफेस गेज सबसे आम मार्किंग टूल में से एक है, जिसका इस्तेमाल डेटम सरफेस के समानांतर लाइनों को खींचने के लिए किया जाता है

सरफेस प्लेट के प्रकार (Types of surface gauges)

सरफेस गेज /स्क्राइबिंग ब्लॉक दो प्रकार के होते हैं।

- फिक्स्ड
- यूनिवर्सल (Fig 1)

सरफेस गेज-फिक्स्ड टाइप (Surface gauge-fixed type) (Fig 2)

- डेटाम सतह के समानांतर मशीनों पर जॉब सेट करना
- जॉब की ऊंचाई और समानता की जाँच करना
- मशीन स्पिंडल पर केंद्रित जॉब सेट करना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिक्स्ड टाइप के सतह गेज में एक भारी सपाट आधार 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 (Fig 3 & 4): इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएँ 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।

Fig 1

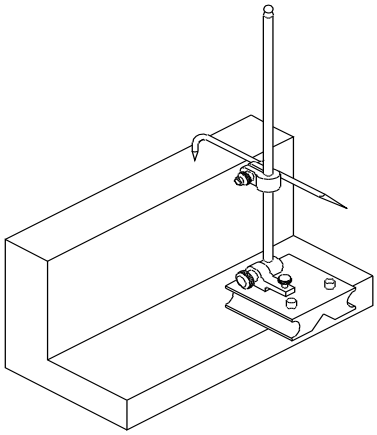


Fig 2

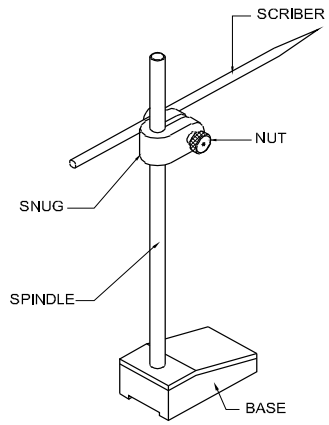


Fig 3

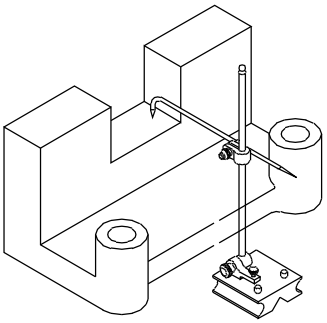
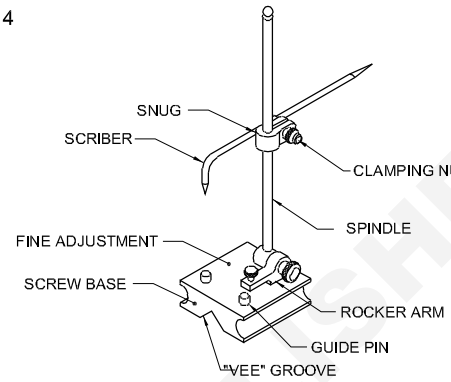


Fig 4



UNIVERSAL SURFACE GAUGE

खुरचने का औजर (Scriber)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्क्राइबर की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **स्क्राइबर्स के उपयोग बताएँ।**

लेआउट कार्य में, फाइल किए जाने या मशीनीकृत किए जाने वाले वर्कपीस के आयामों को इंगित करने के लिए लाइनों को खींचना आवश्यक है।

स्क्राइबर इस उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाने वाला एकऔजार है। यह उच्च कार्बन स्टील से बना होता है जो कठोर होता है। स्पष्ट और तीक्ष्ण रेखाएँ खींचने के लिए, एक छोर पर एक बारीक बिंदु होता है।

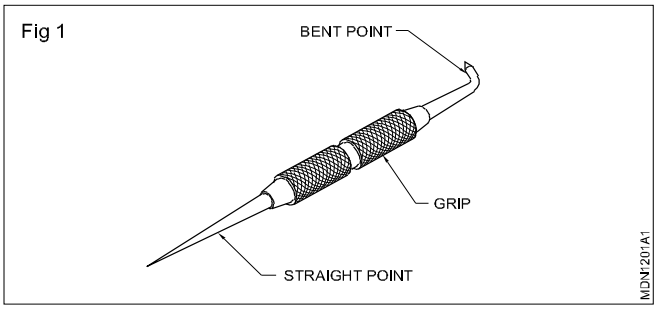
स्क्रिब्स विभिन्न आकारों और साइज में उपलब्ध हैं। सबसे अधिक प्रयोग होने वाला प्लेन स्क्रिबेर है। (Fig 1)

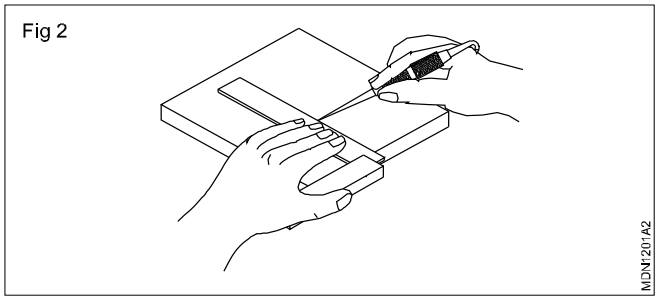
रेखाएँ खीचतें समय, स्क्राइबर का उपयोग पेंसिल की तरह किया जाता है ताकि खींची गई रेखाएँ स्ट्रैट एज के करीब हों ।(Fig 2)

स्क्राइबर का पॉइंट सतह पर होना चाहिए और शार्पनेस को बनाये रखने के लिए बार बार तेज किया जाना चाहिए।

स्क्राइबर पॉइंट बहुत नुकीले होते हैं, और उन्हें बहुत सावधानी से हैंडल करना होता है। स्क्राइबर को पॉकेट में नहीं रखें , जब इसका प्रयोग नहीं हो और दुर्घटना से बचने के लिए इसके पॉइंट पर कॉर्क लगाएँ। (जब यह प्रयोग में नहीं हो)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





व्हीलबेस, व्हीलट्रैक और मापने वाला टेप (Wheelbase, wheeltrack and measuring tape)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **व्हीलबेस को परिभाषित करें और व्हीलट्रैक को परिभाषित करें**
- **मापने वाला टेप, इसके आकर और उपयोग को बताएँ।**

किसी वाहन का व्हीलबेस उसके आगे और पीछे के पहियों के बीच की केंद्र दूरी के बराबर होता है। (Fig1)

व्हील/ट्रैक : किसी वाहन का पहिया ट्रैक उसके आगे के पहियों के बीच केंद्र की दूरी के बराबर होता है। जैसा कि Fig में दिखाया गया है। (Fig 4)

मापने वाला टेप एक लचीला रूलर है। यह माप के लिए लाइनों के साथ रिबन कपड़े प्लास्टिक फाइबर ग्लास धातु पट्टी से बना है। यह कई लोगों द्वारा उपयोग किया जाने वाला एक बहुत ही सामान्य मापऔजार है। उपलब्ध रेंज 3m, 5m और 10m हैं।

प्रकार (Types)

1 प्लास्टिक टेप (Fig 3)

2 धातु टेप (Fig 2)

3 फाइबर ग्लास

4 रिबन कपड़ा

प्रयोग (Application)

1 पोशाक निर्माता

2 सिविल इंजीनियर

3 यांत्रिक इंजीनियर

4 सर्वेक्षक

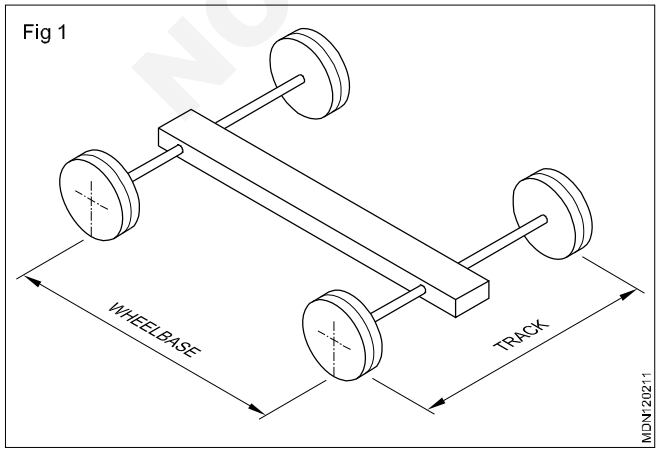
5 बढ़ई

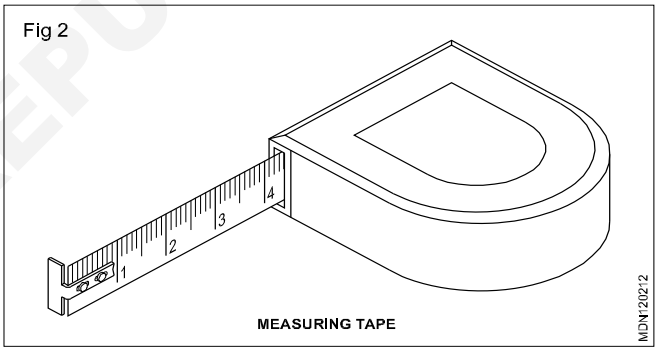
6 चिकित्सा क्षेत्र

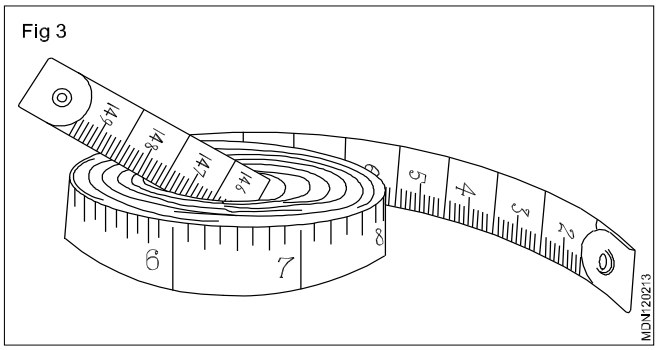
शुद्धता (Accuracy)

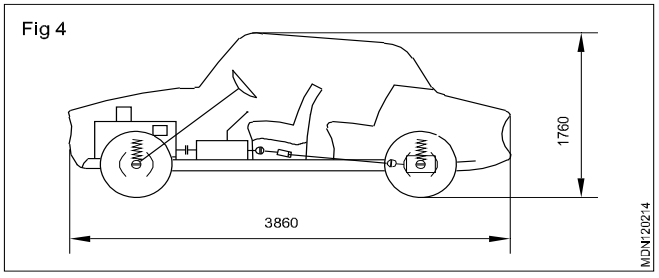
मापने वाले टेप मीट्रिक और ब्रिटिश प्रणाली अंकित होता है। मीट्रिक प्रणाली में सटीकता 1 mm है और ब्रिटिश प्रणाली में 1/8" है।

सीमा: सटीकता संभव नहीं है, क्योंकि टेप लचीला है और लंबी दूरी और दूरी को मापने के दौरान बढ़ने की संभावना होती है।









© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लंबाई माप (Length measurement)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **माप की इकाइयों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली (एसआई) के अनुसार आधार इकाई लंबाई माप का नाम दें**
- **एक मीटर के गुणज और उनके मान बताएँ।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

जब हम किसी वस्तु को मापते हैं, तो हम वास्तव में उसकी तुलना माप के ज्ञात मानक से कर रहे होते हैं।

एसआई के अनुसार लंबाई की आधार इकाई मीटर लंबाई एसआई इकाई और गुणक है।

मूल इकाई (Base Unit)

सिस्टम इंटरनेशनल (एसआई) के अनुसार लंबाई की आधार इकाई मीटर है। नीचे दी गई तालिका में एक मीटर के कुछ गुणजों को सूचीबद्ध किया गया है।

मीटर (m)	= 1000 mm
सेंटीमीटर (cm)	= 10 mm
मिलीमीटर (mm)	= 1000 माइक्रो मीटर
माइक्रोमीटर (m)	= 0.001 mm

इंजीनियरिंग अभ्यास में मापन (Measurement in engineering practice)

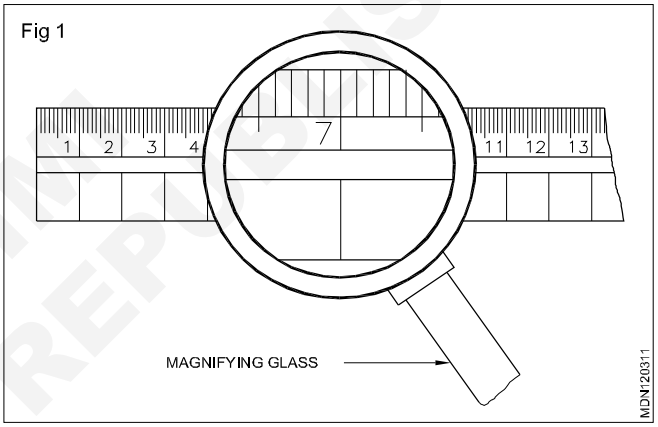
आमतौर पर, इंजीनियरिंग अभ्यास में, लंबाई माप की पसंदीदा इकाई मिलीमीटर (Fig 1) है।

बड़े और छोटे दोनों ही आयाम मिलीमीटर में बताए गए हैं

लंबाई माप की ब्रिटिश प्रणाली (The British system of length measurement): लंबाई माप की एक वैकल्पिक प्रणाली ब्रिटिश प्रणाली है। इस प्रणाली में, आधार इकाई इंपीरियल स्टैंडर्ड यार्ड है। हालांकि, ग्रेट ब्रिटेन सहित अधिकांश देशों ने पिछले कुछ वर्षों में एसआई इकाइयों को अपना लिया है।

हालांकि एक नियमित स्टील नियम में और वर्नियर कैलीपर में नीचे की ओर मीट्रिक की मुख्य पैमाना और वर्नियर स्केल के साथ शीर्ष में इंच में इंपीरियल रीडिंग होती है।

Fig 1



इंजीनियर का स्टील रूल (Engineer's steel rule)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक इंजीनियर स्टील रूल की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **स्टील रूल के उपयोग की व्याख्या करें**
- **स्टील रूल के संबंध में विचार किए जाने वाले अनुरक्षण पहलुओं का उल्लेख करें।**

जब किसी ड्राइंग में टॉलरेंस के बारे में कोई संकेत दिए बिना डायमेंशन दिए जाते हैं, तो यह माना जाना चाहिए कि माप स्टील रूल से किए गए हैं।

स्टील रूल स्प्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील से बने होते हैं। सीधे किनारों को बनाने के लिए किनारों को सटीक रूप से जमीन पर रखा गया है।

चमक को कम करने और जंग को रोकने के लिए स्टील रूल की सतह साटन-क्रोम का बना है।

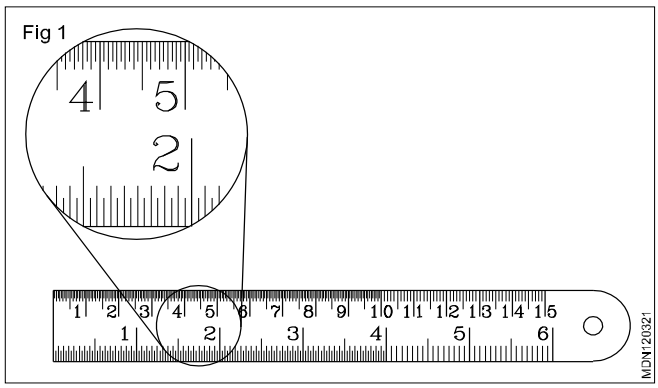
स्टील रूल के आकार (Sizes of steel rules) (Fig 1)

स्टील रूल अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं, जिनका सामान्य आकार 150 mm, 300 mm और 600 mm है।

इंजीनियर्स स्टील रूल पर 10mm ,5mm ,1mmऔ 0 .5 mm ग्रेजुएशन (अंशांकन) लिखा होता है।

स्टील रूल की रीडिंग सटीकता 0.5 mm है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वायु प्रभाव रिंच, वायु शाफ़्ट (Air impact wrench, air ratchet)

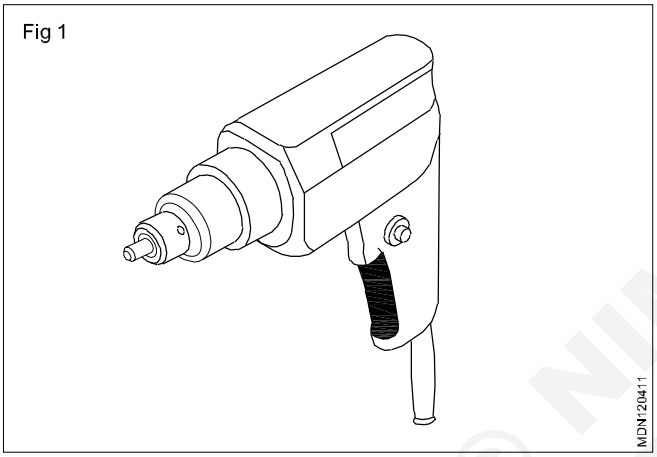
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वायु प्रभाव रिंच के उपयोग की व्याख्या करें**
- **वायु प्रभाव रिंच के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।**

एयर इम्पैक्ट रिंच (Air impact wrench)(Fig 1): एयर इम्पैक्ट रिंच (इम्पैक्ट या, एयर रैटल गन विंडी गन के रूप में भी जाना जाता है), एयर रिंच एक सॉकेट रिंच पावर टूल है, जिसका उपयोग उच्च टॉर्क देने के लिए किया जाता है। यह घूर्णन द्रव्यमान में ऊर्जा का भंडारण करके और अचानक इसे आउटपुट शाफ्ट तक पहुंचाकर काम करता है।

संपीड़ित हवा का उपयोग आमतौर पर शक्ति स्रोत के रूप में किया जाता है। विद्त शक्ति का उपयोग शक्ति के स्रोत के रूप में भी किया जा सकता है। तारहित विद्त उपकरणों का भी उपयोग किया जाता है, और काम करने में आसानी के कारण बहुत लोकप्रिय हैं।

Fig 1



वायु प्रभाव रिंच का उपयोग विशेष रूप से कठोर प्रभाव सॉकेट विस्तार और जोड़ों के साथ अचानक बल का सामना करने के लिए किया जाना है।

आम तौर पर एक विशेष 6 इंच पिन सॉकेट का उपयोग वायु प्रभाव रिंच के साथ किया जाता है। (Fig 2)

एयर शाफ़्ट (Air ratchet) (Fig 3): एक एयर शाफ़्ट सामान्य शाफ़्ट रिंच के समान है।

इसमें विभिन्न आकारों में स्क्वायर ड्राइव भी है।

सॉकेट ड्राइव को एक एयर मोटर द्वारा घुमाया जाता है। जब हम ट्रिगर खींचते हैं, तो एयर मोटर सक्रिय हो जाती है, यह सॉकेट ड्राइव को चालू कर देती है।

उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार सॉकेट ड्राइव की दिशा को दक्षिणावर्त (या) एंटी-क्लॉकवाइज में बदला जा सकता है।

Fig 2

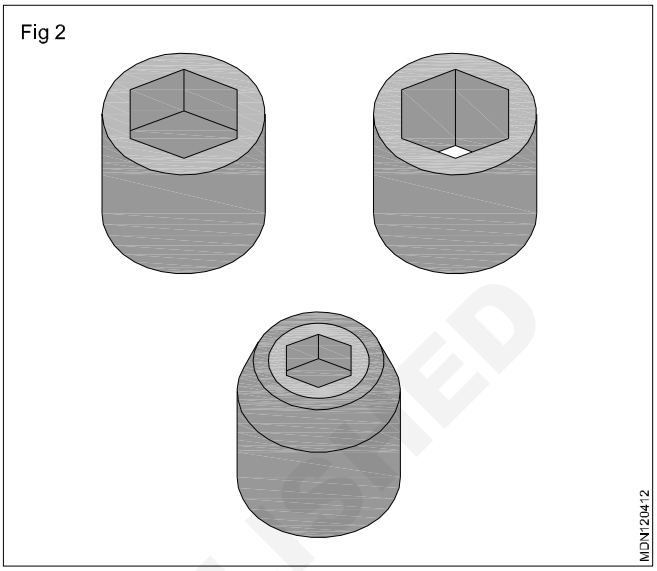
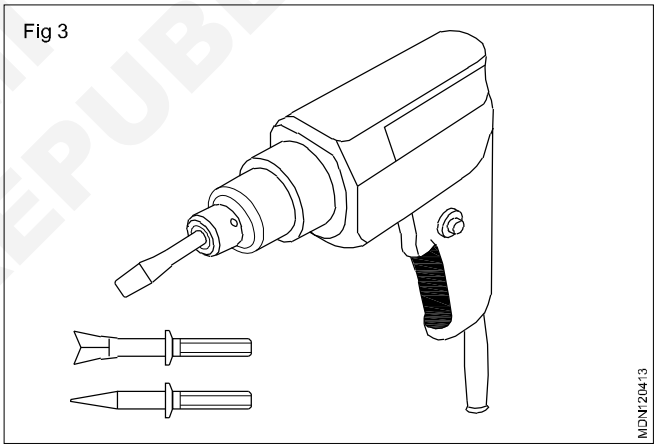


Fig 3



एयर शाफ़्ट अधिक गति से संचालित होता है जब तक कि टॉर्क न हो। ऐसे मामले में जहां अधिक टोक़ की आवश्यकता होती है, हमें वायु प्रभाव रिंच का उपयोग करना चाहिए।

वायु छेनी (Air chisel): वायु छेनी का उपयोग वाहन की बॉडी शीट के नटों को बोल्ट काटने के लिए किया जाता है।

संपीड़ित हवा हाथ की छेनी और हथौड़े की तुलना में अधिक बल और अधिक कुशल प्रदान करती है।

एयर छेनी का प्रयोग कार्य के आधार पर विभिन्न प्रकार की छेनी किट के साथ किया जा सकता है।

पंच (Punches)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पंच के प्रयोग को बताएँ।**

कार्य पर स्थिति को चिह्नित करने के लिए शीट धातुओं और अन्य कार्यों में पंचों का उपयोग किया जाता है। (Fig1)

प्रिक पंच (Prick punches): इन पंच का उपयोग अंकित रेखाओं पर गवाह के निशान बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इससे सटीक मार्किंग आउट लाइनों को देखना आसान हो जाता है।

• सेंटर पंचिंग से पहले सेंटर पोजीशन की लोकेशन चेक करना। (Fig 3)

Fig 1

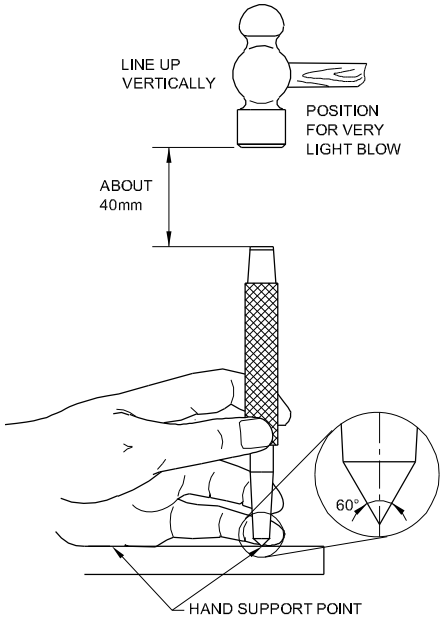


Fig 2

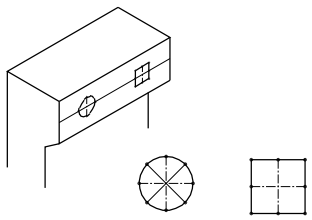
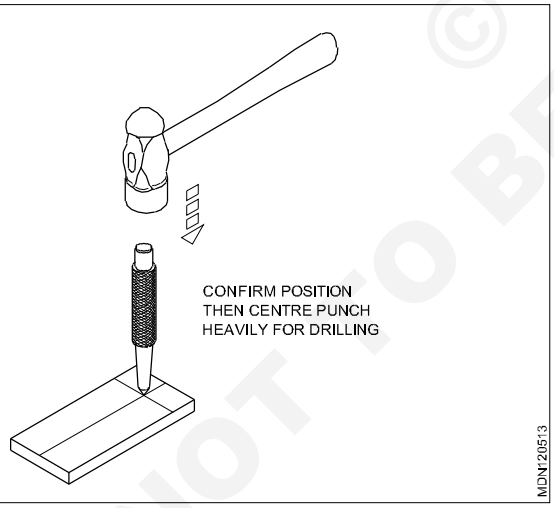


Fig 3



• वृत्त लिखने के लिए परकार के धुरी बिंदुओं का पता लगाना। (Fig 4)

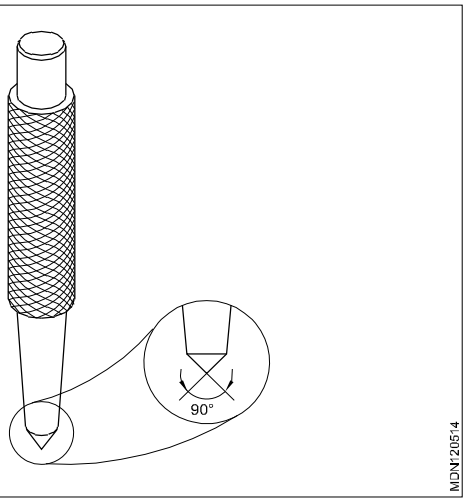
7 mm व्यास के शरीर के साथ 100 mm प्रिक पंच में 2.5 mm व्यास बिंदु जमीन 60 डिग्री या 30 डिग्री के कोण पर हो सकती है

सेंटर पंच (Centre punches)

ये पंच प्रिक पंच के समान होते हैं, और यह आम तौर पर प्रिक पंच से बड़ा होता है।

एक 100 mm सेंटर पंच में 10 mm व्यास का शरीर और 6 mm व्यास का बिंदु जमीन 80 ° . के कोण पर हो सकता है

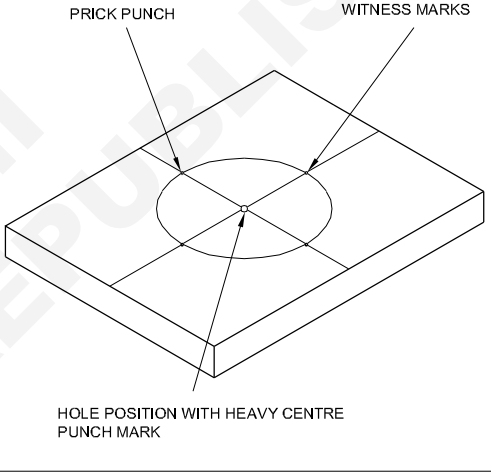
Fig 4



सेंटर पंच का उपयोग किया जाता है;

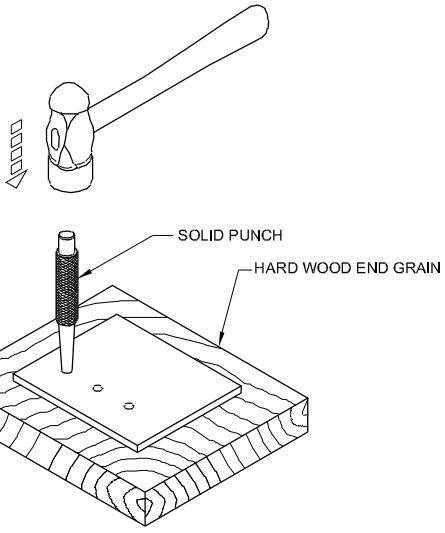
• स्क्राइब्ड लाइनों पर गहरे विटनेस मार्क्स बनाना और केंद्र की स्थिति का पता लगाना और ड्रिल को सही ढंग से शुरू करना आसान बनाना। (Fig 5)

Fig 5



ठोस पंच (Solid punch) (Fig 6)

Fig 6



PUNCHING HOLES FOR RIVETS WITH A SOLID PUNCH

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

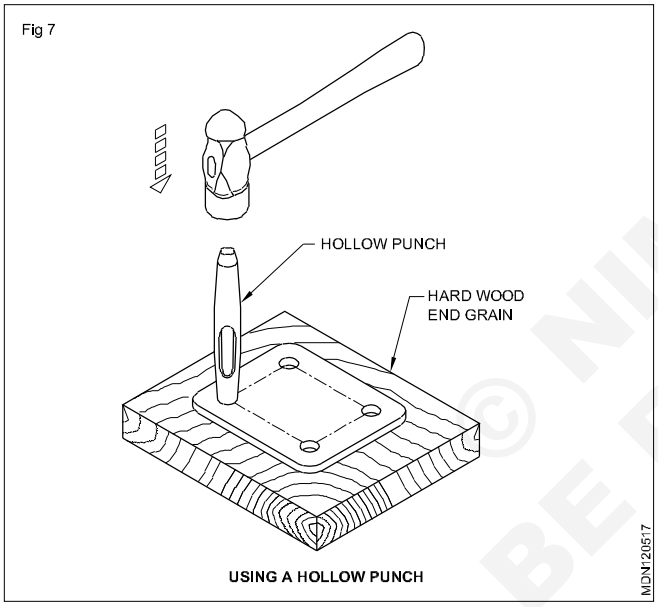
रिवेटिंग शीट मेटल में, छेद समान रूप से दूरी और पंक्तिबद्ध होने चाहिए। धातु में छेद आमतौर पर सॉलिड पंच से छिद्रित होते हैं।

लेटर और नंबर पंच (Letter and number punches)

इन पंच को लेटर स्टैम्प या नंबर स्टैम्प के रूप में जाना जाता है, लेटर पंच का उपयोग किसी अक्षर या संख्या की छाप को वर्कपीस में उभारने के लिए किया जाता है। यह विपरीत छवि बनने में सबसे सही है। , यह अंतिम परिणाम को तुरंत पढ़ने योग्य बनाता है, हालांकि उन्हें एक सकारात्मक छवि के रूप में बनाया जा सकता है। डाई या मोल्ड मेकिंग के मामले में यह आवश्यक है और सुनिश्चित करें कि तैयार उत्पाद पठनीय होगा, क्योंकि डाई एक नकारात्मक छवि है।

होलो पंच (Hollow punch) (Fig 7)

इन पंच का उपयोग पतली शीट धातु, चमड़े, प्लास्टिक काग आदि में छेद करने के लिए भी किया जाता है। गैस्केट, सील और स्पेसर खोखले पंचों का उपयोग करके बनाए जाते हैं।

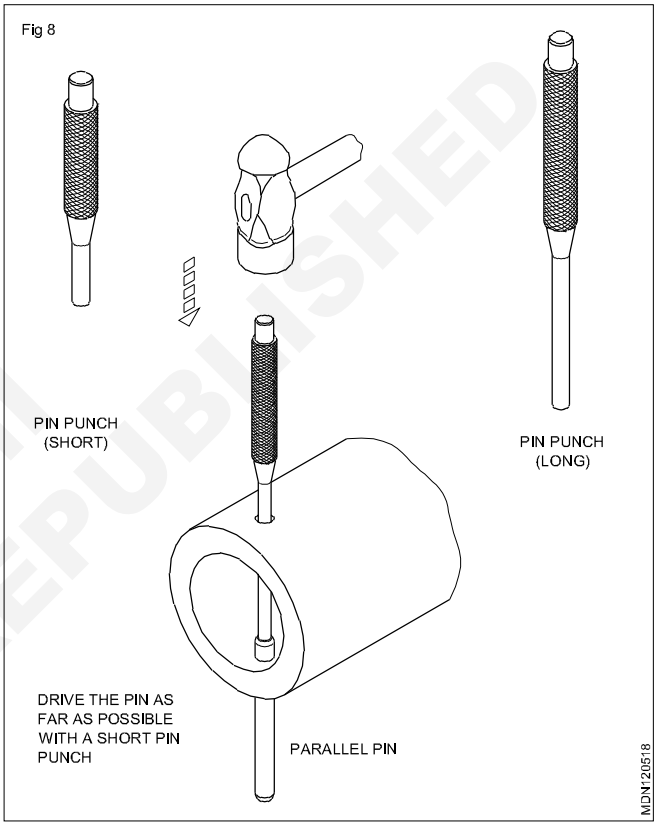


ठोस या खोखले पंच का उपयोग करते समय, सामग्री को लकड़ी के एक ब्लॉक (अनाज के अंत के साथ) या सीसा के साथ दृढ़ता से समर्थित किया जाता है। यह पंच मारते समय पंच की नोक को किसी भी तरह के नुकसान से भी बचाएगा।

पिन पंच (Pin punches) (Fig 8)

पिन पंचों का उपयोग पिन, डॉवेल और रिवेट्स को उनके छेद से बाहर निकालने या लॉक करने के लिए किया जाता है।

पिन पंच व्यास के 5 पिनों के सेट में उपलब्ध हैं। 3,4,5,6 और 8 mm एक घुंघराला शरीर के साथ लगभग 150 mm की लंबाई तक।



छेनी (Chisel)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ठंडी छेनी के उपयोगों की सूची बनाएँ**
- **ठंडी छेनी के भागों के नाम लिखिए**
- **छेनी के विभिन्न प्रकारों का उल्लेख कीजिए।**

कोल्ड छेनी एक हाथ से काटने का औजार है जिसका उपयोग फिटर द्वारा छिलने और काटने के संचालन के लिए किया जाता है। (Fig1)

चिपिंग एक छेनी और हथौड़े की मदद से अतिरिक्त धातु को हटाने का एक ऑपरेशन है। चिपकी हुई सतह खुरदरी होने के कारण उन्हें फाइलिंग द्वारा समाप्त किया जाना चाहिए।

छेनी के भाग (Parts of a chisel) (Fig 2): एक छेनी में निम्नलिखित भाग होते हैं।

1 सिर 2 शरीर

3 बिंदु या कटिंग एज

छेनी उच्च कार्बन स्टील या क्रोम वैनेडियम स्टील से बनाई जाती है। छेनी का क्रॉस-सेक्शन आमतौर पर हेक्सागोनल या अष्टकोणीय होता है। कटिंग एज को कठोर और टम्पर्ड किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामान्य प्रकार की छेनी (Common types of chisel): चार सामान्य प्रकार की छेनी होती है;

- चपटी छेनी (1)
- क्रॉस-कट छेनी (2)
- आधी गोल नाक की छेनी
- डायमंड पॉइंट छेनी

फ्लैट छेनी (Flat chisel) (Fig 3)

इनका उपयोग बड़ी सपाट सतहों से धातु को हटाने और वेल्ड जोड़ों और कास्टिंग की अतिरिक्त धातु को चिप करने के लिए किया जाता है।

क्रॉस-कट या केप छेनी (Cross-cut or cape chisel) (Fig 3): इनका उपयोग कीवे, खांचे और स्लॉट काटने के लिए किया जाता है।s

Fig 1

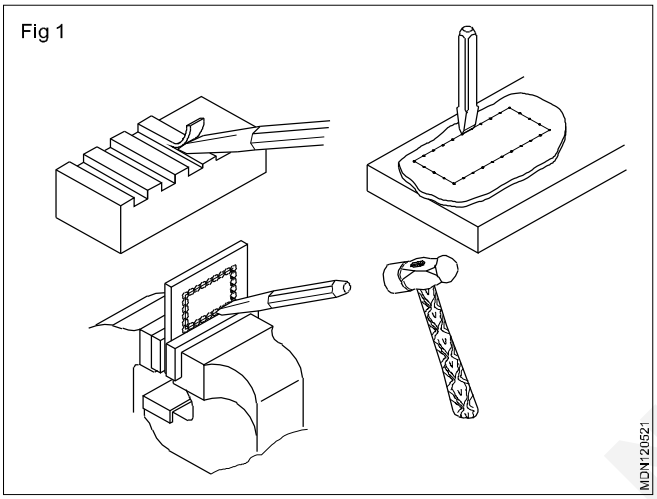


Fig 2

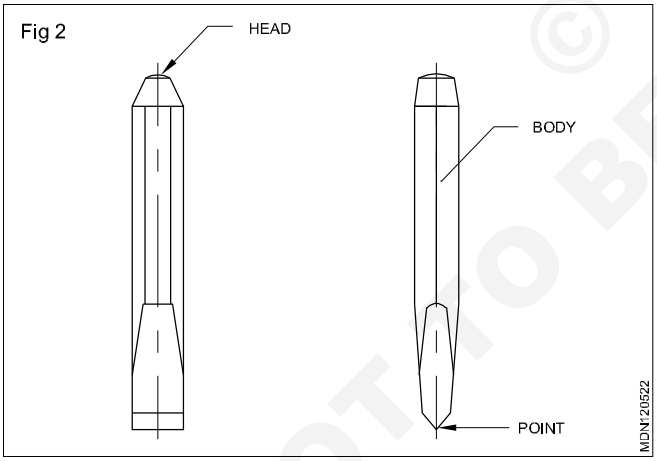
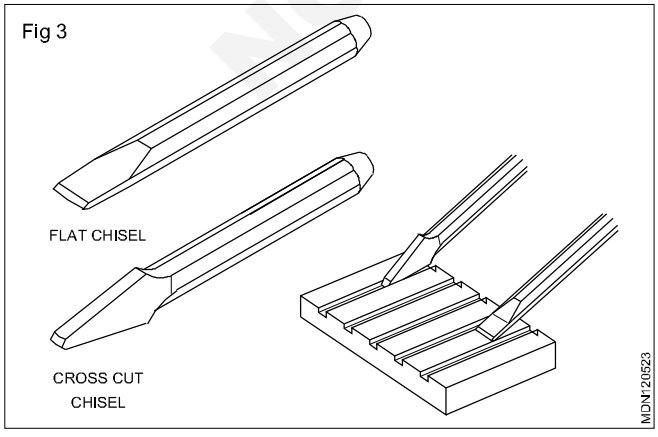
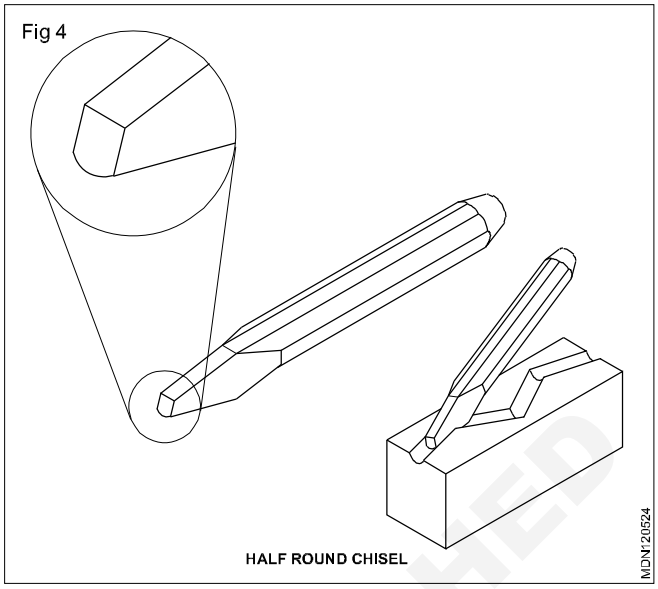


Fig 3



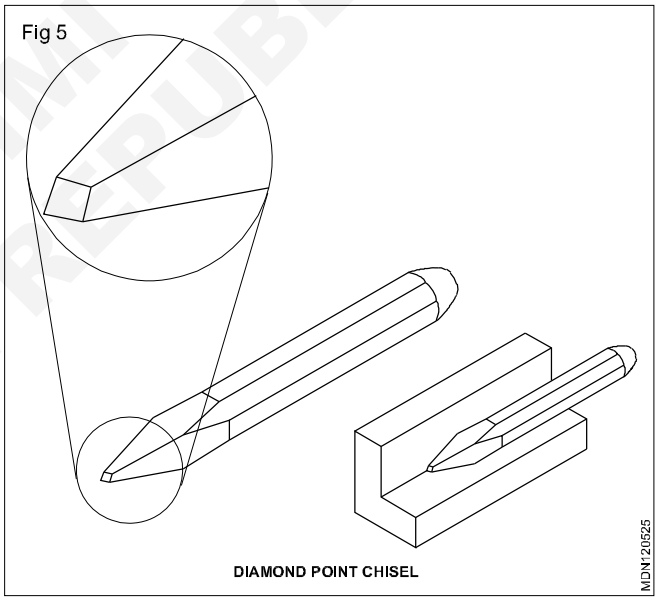
आधा गोल नाक छेनी (Half round nose chisel) (Fig 4): इनका उपयोग घुमावदार खांचे (तेल के खांचे) काटने के लिए किया जाता है

Fig 4



डायमंड पॉइंट छेनी (Diamond point chisels) (Fig 5): इनका उपयोग कोनों पर सामग्री को चौकोर करने के लिए किया जाता है।

Fig 5



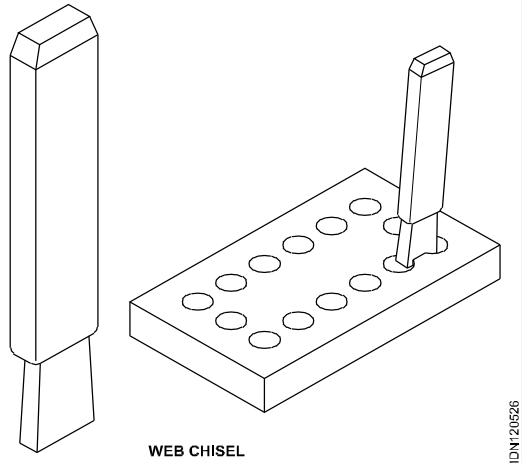
वेब छेनी/छिद्रण छेनी (Web chisel/punching chisel) (Fig 6): इनका उपयोग चेन ड्रिलिंग के बाद धातुओं को अलग करने के लिए किया जाता है। छेनी उनके अनुसार निर्दिष्ट हैं;

- लंबाई
- अत्याधुनिक की चौड़ाई
- प्रकार
- शरीर का अनुप्रस्थ काट

छेनी की लंबाई 150 mm से 400 mm तक होती है। काटने के किनारे की चौड़ाई छेनी के प्रकार के अनुसार भिन्न होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



WEB CHISEL

MDN120526

छेनी के कोण (Angles of chisels)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न सामग्रियों के लिए छेनी के बिंदु कोणों का चयन करें।**
- **छेनी के विभिन्न कटिंग एंगल बताएँ**
- **रेक और क्लीयरेंस कोणों के प्रभाव को बताएँ।**

पॉइंट एंगल और मटेरियल (Point angles and materials) (Fig 1)

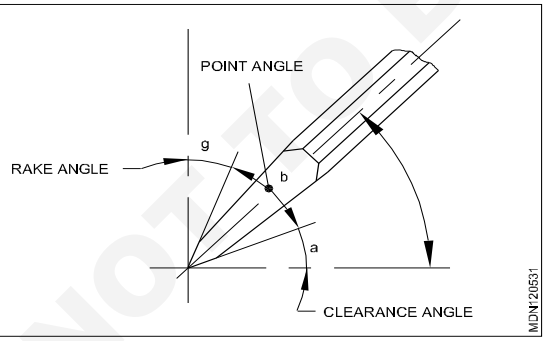
छेनी का सही बिंदु/काटने का कोण चिप की जाने वाली सामग्री पर निर्भर करता है। नरम धातु के लिए तीव्र कोण दिए गए हैं, और कठोर धातु के लिए चौड़े कोण दिए गए हैं।

सही बिंदु कोण और झुकाव का कोण सही रेक और क्लीयरेंस कोण उत्पन्न करता है।

रेक कोण (Rake angle) (Fig 1)

रेक कोण `g' काटने के बिंदु के शीर्ष चेहरे के बीच का कोण है, और कटिंग एज पर जॉब की सतह के लिए सामान्य है।

Fig 1



MDN120531

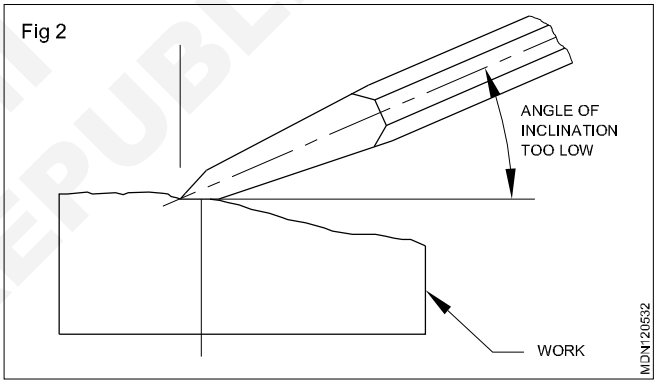
क्लीयरेंस कोण (Clearance angle) (Fig 1)

क्लीयरेंस एंगल 'ए' बिंदु के निचले हिस्से के बीच का कोण है और कटिंग एज किनारे से शुरू होने वाली कार्य-सतह के स्पर्शरेखा के बीच का कोण है।

यदि क्लीयरेंस कोण बहुत कम या शून्य है (Fig 2), रेक कोण बढ़ जाता है। अत्याधुनिक कार्य में प्रवेश नहीं कर सकता। छेनी खिसक जाएगी।

यदि क्लीयरेंस कोण बहुत अधिक है (Fig 3), तो रेक कोण कम हो जाता है। काटने की धार अंदर जाती है, और कट उत्तरोत्तर बढ़ता जाता है।

Fig 2



MDN120532

काटने के लिए सामग्री	बिंदु कोण	कोण झुकाव
उच्च कार्बन स्टील	65°	38.5°
कच्चा लोहा	60°	37°
माइल्ड स्टील	55°	34.5°
पीतल	50°	32°
कॉपर	45°	28.5°
एल्यूमिनियम	30°	22°

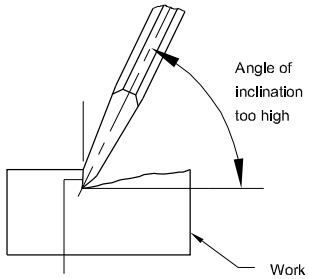
चिपिंग गॉगल्स (Chipping goggles) (Fig 4): इसका उपयोग स्लैग को चिप्पिंग समय या जॉब को ग्राइंडिंग समय आँखों की सुरक्षा के लिए किया जाता है।

यह बेकेलाइट फ्रेम से बना है जो स्पष्ट चश्मे से सुसज्जित है और इसे ऑपरेटर के सिर पर सुरक्षित रूप से रखने के लिए एक इलास्टिक बैंड है।

यह आरामदायक फिट, उचित वेंटिलेशन और सभी तरफ से पूर्ण सुरक्षा के लिए डिज़ाइन किया गया है।

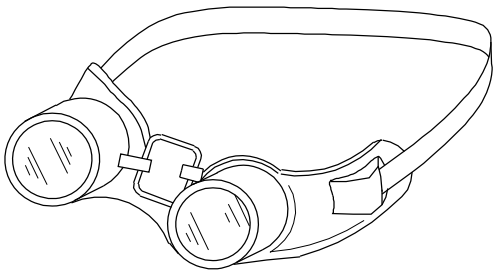
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



MDN'20533

Fig 4



MDN'20534

हथौड़ा (Hammers)

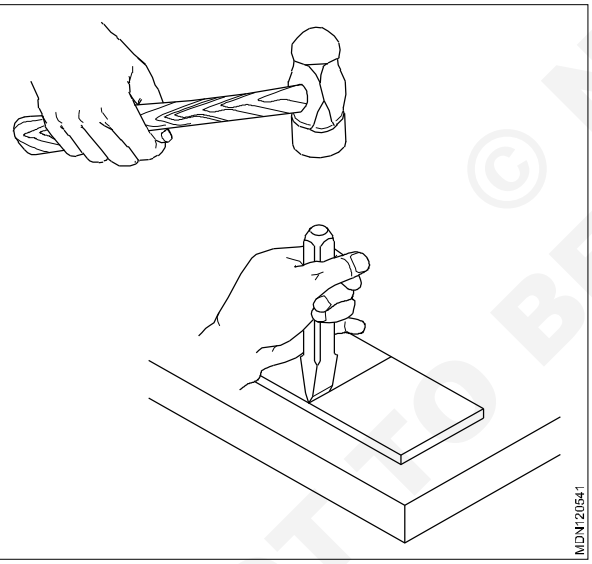
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजीनियर के हथौड़े के उपयोग बताएँ**
- **एक इंजीनियर के हथौड़े के हिस्सों की सूची बनाएँ और उनके कार्यों को बताएँ**
- **इंजीनियर के हथौड़ों के प्रकारों के नाम बताएँ**
- **इंजीनियर के हथौड़े को निर्दिष्ट करें।**

एक इंजीनियर का हथौड़ा (Fig 1) एक हाथ काऔजार है जिसका उपयोग ठोकने के उद्देश्यों के लिए किया जाता है;

- छिद्रण
- झुकना
- सीधा करना
- छिलना
- फोर्जिंग
- रिवेटिंग

Fig 1



MDN'20541

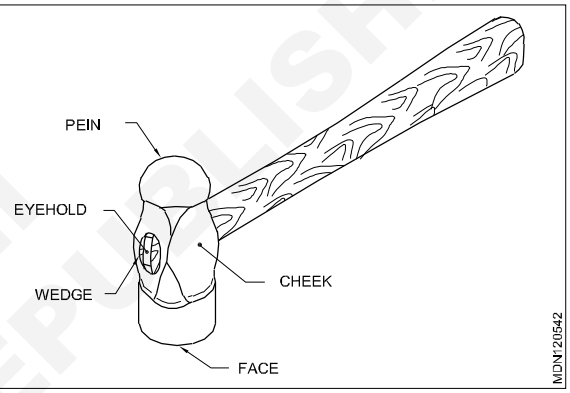
हथौड़े के मुख्य भाग (Major parts of a hammer) (Fig 2)

हथौड़े के मुख्य भाग एक हेड और एक हैंडल होते हैं।

हेड ड्रॉप-फोर्ज्ड कार्बन स्टील से बना होता है, जबकि लकड़ी का हैंडल झटका को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए। एक हथौड़ा के हेड के हिस्से हैं;

- फेस (1)
- पीन (2)
- गाल (3)
- आँख का छेद (4)
- कील (5)

Fig 2



MDN'20542

फेस स्ट्राइकिंग हिस्सा है। इसमें थोड़ा उत्तलता दी गई है ताकि किनारे की खुदाई न हो।

पीन हेड का दूसरा सिरा है। इसका उपयोग रिवेटिंग और झुकने जैसे कार्य को आकार देने और बनाने के लिए किया जाता है। पीन एक अलग आकार है जैसे (Fig 3)

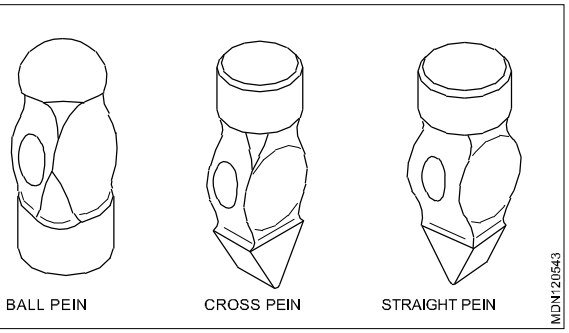
- बॉल पीन
- क्रॉस पीन
- सीधा पीन

फेस और पीन सख्त हो जाते हैं।

चीक हथौड़े के हेड का मध्य भाग है। यहां हथौड़े के वजन की मुहर लगाई जाती है।

हथौड़े के हेड के इस हिस्से को नरम छोड़ दिया जाता है।

Fig 3



MDN'20543

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैंडल को लगाने के लिए एक आई होल होता है। इसे हैंडल को मजबूती से फिट करने के लिए आकार दिया गया है। वेजेज आई होल में हैंडल को फिक्स करते हैं। (Fig 4&5)

विशिष्टता: एक इंजीनियर के हथौड़ों को उनके वजन और पीन के आकार से निर्दिष्ट किया जाता है। इनका वजन 125 ग्राम से 1.5 किग्रा तक होता है।

Fig 4

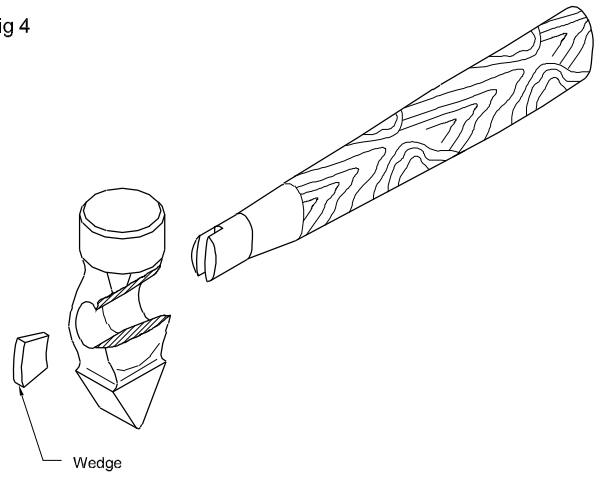
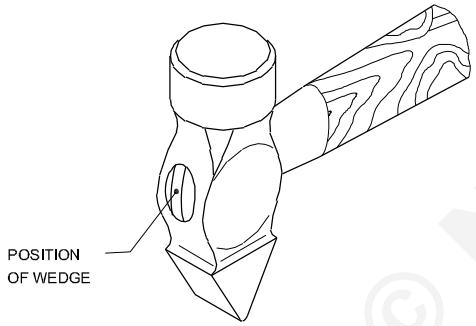


Fig 5



बॉल पीन हथौड़ों का उपयोग मशीन/फिटिंग की दुकान में सामान्य कार्य के लिए किया जाता है।

हथौड़े का प्रयोग करने से पहले

सुनिश्चित करें कि हैंडल ठीक से फिट है

जॉब के लिए उपयुक्त सही वजन के साथ एक हथौड़ा का चयन करें

किसी भी प्रकार के क्रैक के लिए हेड और हैंडल की जाँच करें।

सुनिश्चित करें कि हथौड़े का फेस तेल या ग्रीस से मुक्त है।

आकृति (Fig 6) एक हथौड़े के विभिन्न भागों को दर्शाती है। हैंडल को हथौड़े के आई-होल में फिट किया जाता है।

हथौड़े का फेस सामान्य काम के लिए प्रयोग किया जाता है, जैसे स्ट्राइकिंग छेनी और पंच और समतल करना और जोड़ों पर काम करना। (Fig 7)

बॉल पीन हैमर (Fig 8): बॉल पीन हेड का उपयोग धातु को सभी दिशाओं में फैलाने के लिए किया जाता है।

इस हथौड़े में एक अर्ध-गोलाकार चोंच होती है जो रिवेटिंग के लिए उपयुक्त होती है। (Fig 9)

इसका उपयोग धातु कीलक के बेलनाकार सिरे को आकार देने के लिए रिवेट हेड बनाने के लिए किया जाता है।

Fig 6

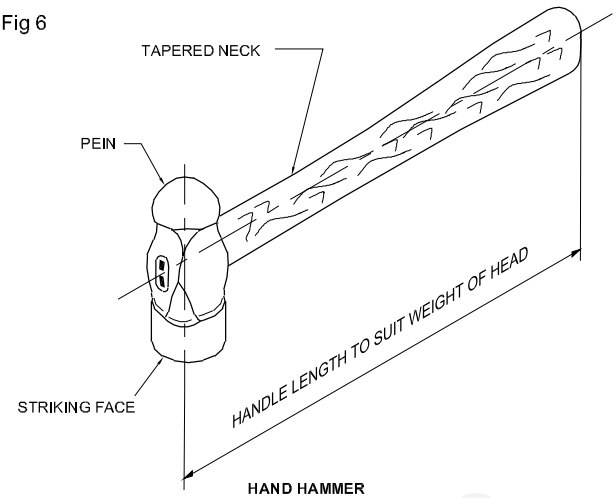


Fig 7

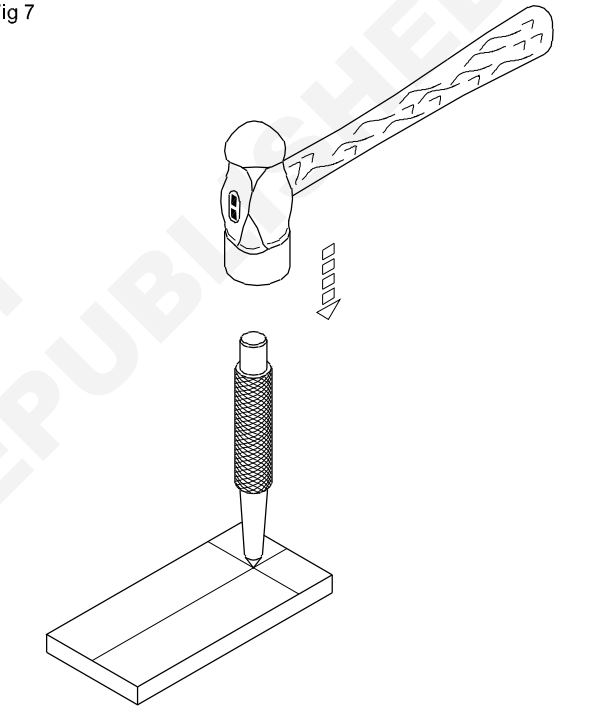
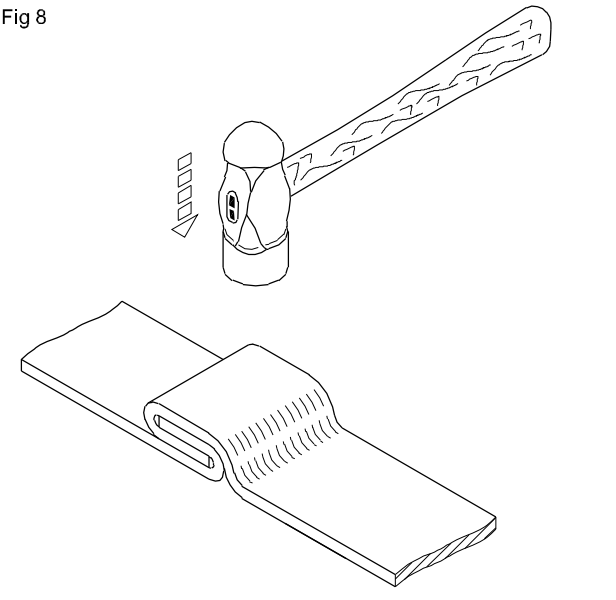
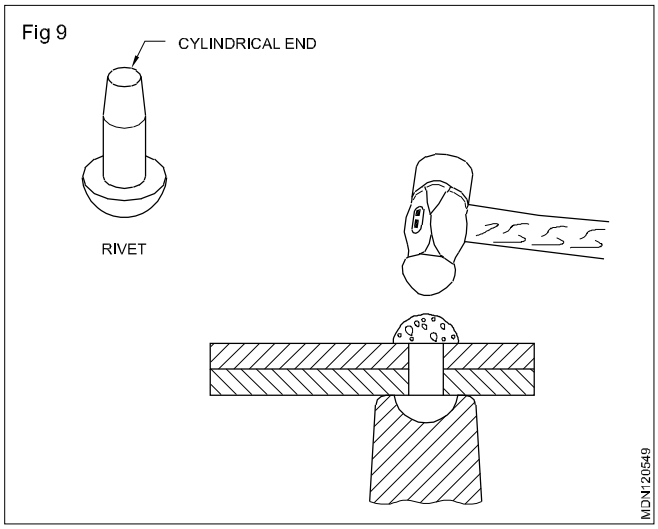


Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

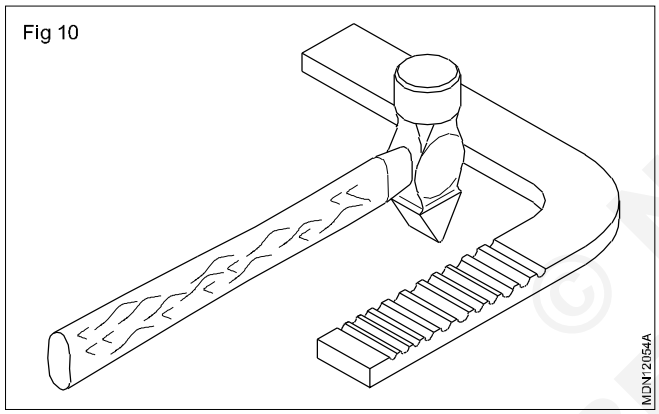


क्रॉस पीन हैमर (Cross pein hammer) (Fig 10)

एक क्रॉस पीन हेड का उपयोग धातु को एक दिशा में स्ट्राइकिंग की रेखा में फैलाने के लिए किया जाता है।

इसमें हैंडल की धुरी के समकोण पर एक कुंद पच्चर के आकार का पीन होता है।

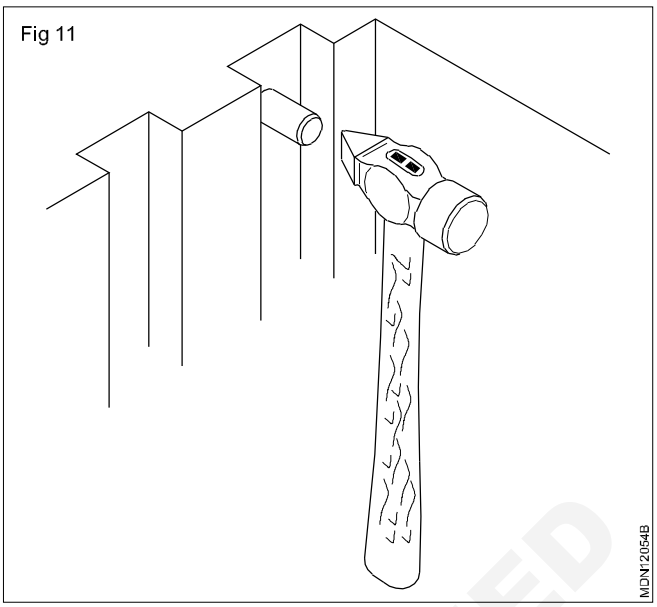
Fig 10



स्ट्रेट पीन हैमर (Straight pein hammer)

एक स्ट्रैट पीन हथौड़े का उपयोग धातु को एक दिशा में समकोण पर फैलाने के लिए किया जाता है । (Fig 11)

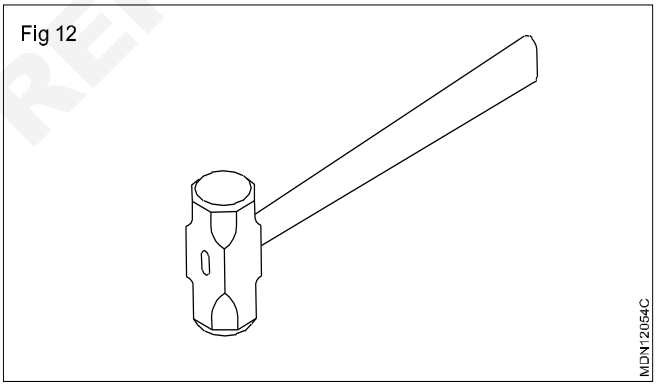
Fig 11



इस हथौड़े में हैंडल की धुरी के अनुरूप एक कुंद पच्चर के आकार का पीन होता है।

लम्प हैमर या क्लब हैमर एक छोटा स्लेज हैमर होता है (Fig 12) जिसका अपेक्षाकृत हल्का वजन और छोटा हैंडल एकल-हाथ का उपयोग करने की अनुमति देता है। यह हल्के विध्वंस कार्य, चिनाई वाली कीलों को चलाने और पत्थर या धातु को काटते समय स्टील की छेनी के साथ उपयोग के लिए उपयोगी है। इस अंतिम अनुप्रयोग में, इसका वजन छेनी को हल्के हथौड़ों की तुलना में काटे जाने वाली सामग्री में अधिक गहराई तक ले जाता है।

Fig 12



लकड़ी का मैलेट (Wooden mallet)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के मैलेट के नाम बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के मैलेट के उपयोग बताएँ।**

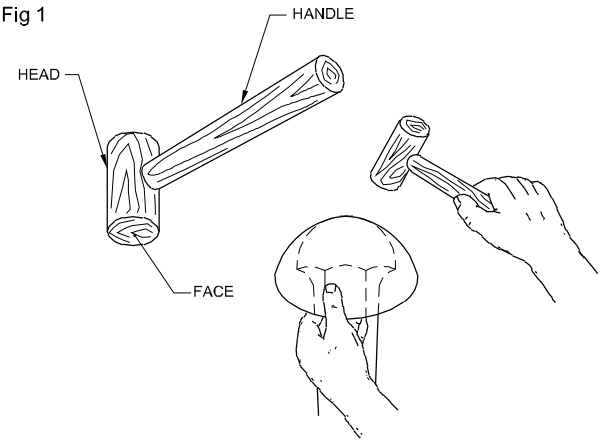
मैलेट (mallet): मैलेट नरम हथौड़े होते हैं और कच्चे चमड़े, कठोर रबर तांबे, ब्रेज़, सीसा या लकड़ी से बने होते हैं, और धातु पर नरम और हल्के प्रहार करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

प्रकार और उपयोग (Types and uses)

- **मानक लकड़ी के मैलेट (Standard wooden mallets)** (Fig 1) का उपयोग सामान्य प्रयोजन के काम के लिए किया जाता है जैसे चपटा करना, झुकना आदि।
- पैनल बीटिंग आदि को खोखला करने के लिए बॉसिंग मैलेट (Fig 2) का उपयोग किया जाता है।
- एक नकली मैलेट (Fig 3) का उपयोग स्ट्रेचिंग, हथौड़े आदि के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

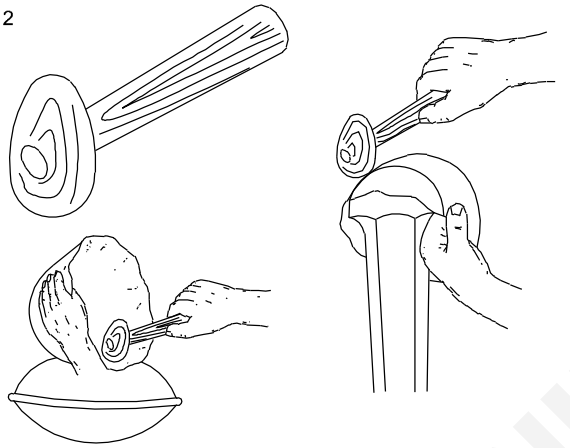
Fig 1



STANDARD WOODEN MALLET

MDN120551

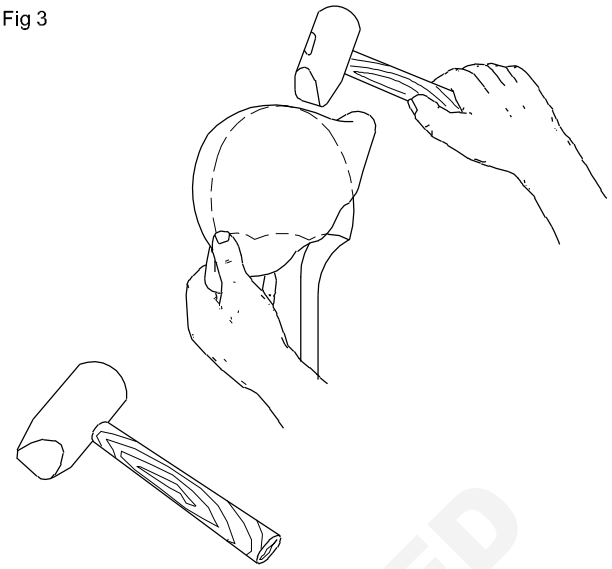
Fig 2



SHAPING THE HEMISPHERICAL BOWL BY RAISING
BOSSING MALLET

MDN120552

Fig 3



MDN120553

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पेंचकस (Screwdrivers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **हाथ से पकड़े जाने वाले स्क्रूड्राइवरों को वर्गीकृत करें**
- **मानक स्क्रूड्रिवर की विशेषताएं बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के विशेष स्क्रूड्राइवर्स और उनके विशिष्ट उपयोगों की सूची बनाएँ**
- **मानक स्क्रूड्रिवर निर्दिष्ट करें।**

स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है जो मशीन के पार्ट्स में लगे होते हैं।

वर्गीकरण (Classification)

- रिक्त सिर पेंच स्लॉट के अनुरूप युक्तियों के साथ मानक प्रकार।
- रिक्त सिर के शिकंजे के अनुरूप युक्तियों के साथ विशेष प्रकार

मानक स्क्रूड्राइवर्स की विशेषताएं (Features of Standard screwdrivers)(Fig 1): स्क्रूड्राइवर्स के पास होना चाहिए;

- टिप्स (1) स्लॉटेड हेड्स के साथ टर्न स्क्रू की
- धातु, लकड़ी या ढाला इन्सुलेट सामग्री (2) के हैंडल, मोड़ के लिए एक अच्छी पकड़ देने के लिए आकार (3)।
- कठोर और टेम्पर्ड कार्बन स्टील या मिश्र धातु के ब्लेड इस्पात
- गोल या चौकोर ब्लेड जिसकी लंबाई (4) 40 mm से लेकर 350 mm से अधिक हो।
- फ्लेयर्ड युक्तियाँ जो ब्लेड की लंबाई के साथ लंबाई और मोटाई में भिन्न होती हैं।

मानक स्क्रूड्राइवर (Standard Screwdrivers): मानक स्क्रूड्राइवर्स को इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है;

- भारी ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स
- लाइट ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स
- स्टम्पी स्क्रूड्राइवर्स

भारी ड्यूटी स्क्रूड्राइवर (Heavy duty screwdrivers) (Fig 2 & 3): इस स्क्रूड्राइवर में स्पैनर के अंत के साथ अतिरिक्त घुमा बल लगाने के लिए एक स्क्वायर ब्लेड होता है। लंदन पैटर्न के हैवी ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स में एक फ्लैट ब्लेड होता है और ज्यादातर बढ़ई द्वारा उपयोग किया जाता है।

लाइट ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स (Light duty screwdrivers) (Fig 4): इस स्क्रूड्राइवर में समानांतर युक्तियों के साथ एक गोल ब्लेड होता है। इस पेचकश का उपयोग इलेक्ट्रीशियन द्वारा किया जाता है। शॉर्ट सर्कुलेटिंग लाइव पार्ट्स से बचने के लिए ब्लेड को इंसुलेशन में म्यान किया जाता है।

स्टम्पी स्क्रूड्राइवर्स (Stumpy screwdrivers) (Fig 5): ये छोटे स्टम्पी स्क्रूड्राइवर्स हैं। उनका उपयोग तब किया जाता है जब स्थान की सीमाओं के कारण अन्य प्रकार के स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

Fig 1

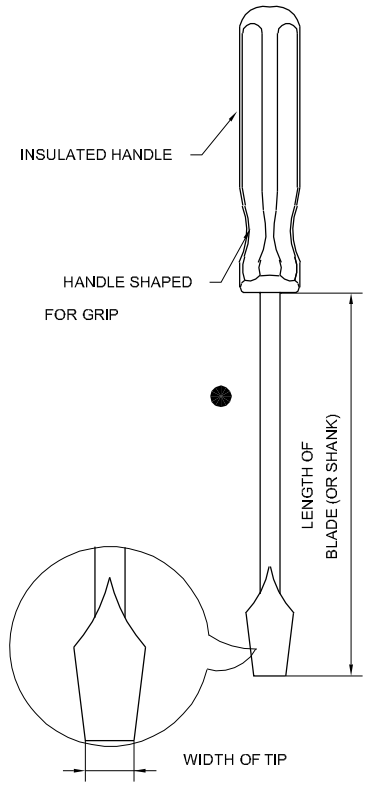


Fig 2

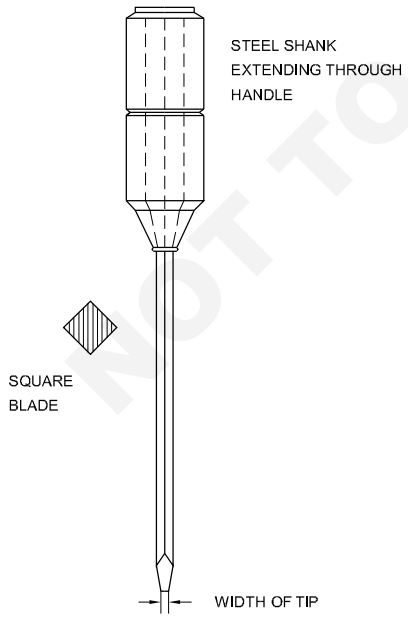


Fig 3

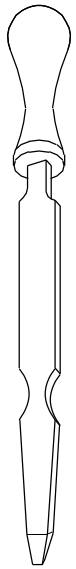
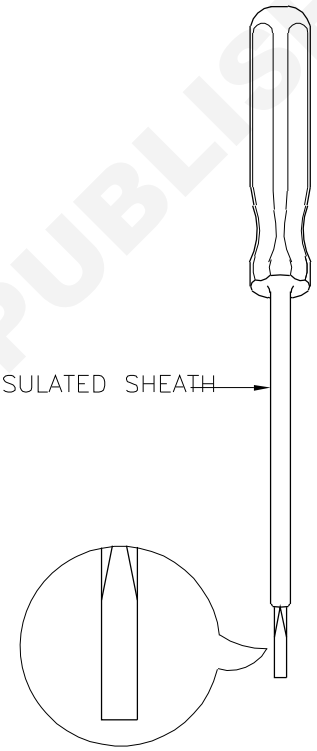
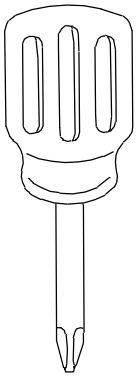


Fig 4



LIGHT DUTY SCREW DRIVER

Fig 5



STUMPY SCREW DRIVER

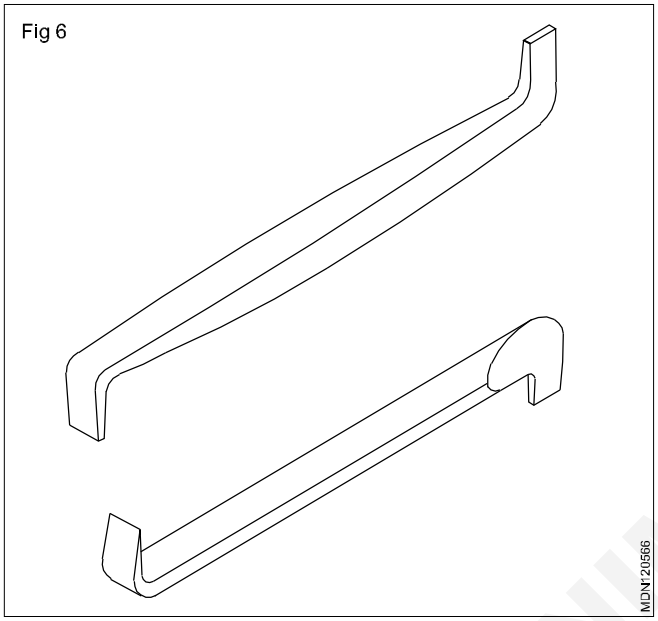
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विशेष स्क्रूड्राइवर और उनके उपयोग (Special screwdrivers and their uses)

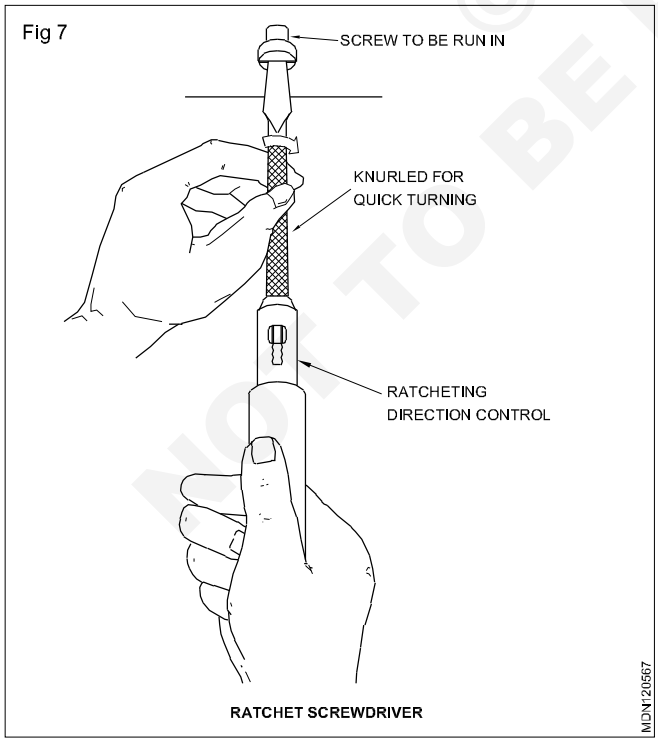
ऑफसेट स्क्रूड्राइवर (Offset screwdriver) (Fig 6): ऑफसेट स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग स्क्रू पर किया जाता है जो अंधे स्थानों में रखे जाते हैं।

उनका ब्लेड छोटा और टिप समकोण पर बना होता है।

इन स्क्रूड्राइवर्स द्वारा उनके उत्तोलन के कारण स्क्रू पर ग्रेटर टर्निंग फोर्स लगाया जा सकता है।



शाफ़्ट पेचकश (Ratchet screwdriver) (Fig 7): शाफ़्ट स्क्रूड्राइवर्स की विशेषताएं निम्नलिखित हैं।



ये स्क्रूड्राइवर्स स्क्रूइंग, स्क्रू को हटाने और तटस्थ स्थिति प्रदान करने के लिए तीन-स्थिति वाले शाफ़्ट कंटोल के साथ बनाए जाते हैं।

इनका उपयोग सीमित स्थानों में स्क्रू को मोड़ने के लिए किया जाता है।

इन्हें बिना हैंड ग्रिप बदले ऑपरेट किया जा सकता है।

उनका उपयोग मध्यम बल के साथ ढीला करने या कसने के लिए किया जाता है।

इनका उपयोग बड़े पैमाने पर उत्पादन में किया जाता है।

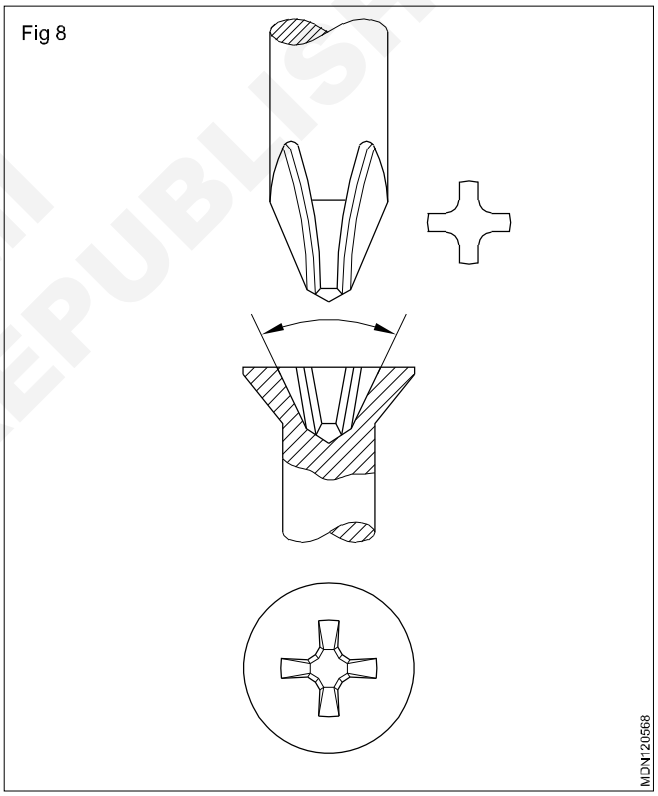
फिलिप्स (क्रॉस-अवकाश) स्क्रूड्राइवर्स (Phillips (cross recess) screwdrivers) (Fig 8)

फिलिप्स स्क्रूड्राइवर्स में क्रूसिफ़ॉर्म या क्रॉस-शेप्ड टिप्स होते हैं जो फिलिप्स रिकेस्ड हेड स्क्रू में क्रूसिफ़ॉर्म स्लॉट से फिसलने की संभावना नहीं है।

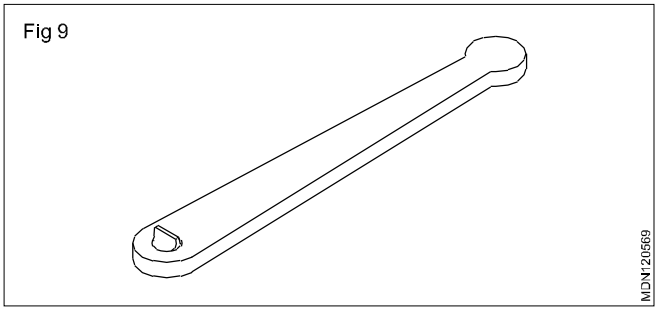
चार फ्लैटों का अंत 53 ° . के कोण पर टेप किया गया है

चरम छोर 110 डिग्री तक जमीन है।

शिकंजा की पूरी श्रृंखला को कवर करने के लिए चार अलग-अलग आकार उपलब्ध हैं। ये बिंदु आकार 1,2,3 और 4 द्वारा निर्दिष्ट किए गए हैं जो फिलिप्स स्क्रू हेड्स के आकार के अनुरूप हैं।



त्वरित अनुप्रयोग के लिए शाफ़्ट ऑफ़सेट स्क्रूड्राइवर अक्षय युक्तियों के साथ भी उपलब्ध हैं। (Fig 9)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

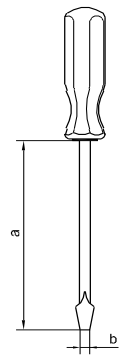
स्क्रूड्राइवर की विशिष्टता (Specification of screwdriver): स्क्रूड्राइवर्स निर्दिष्ट हैं (Fig 10) के अनुसार;

- ब्लेड की लंबाई (a)
- टिप की चौड़ाई। (b)

सामान्य ब्लेड लंबाई: 45 से 300 mm ब्लेड की चौड़ाई: 3 से 10 mm

स्क्रूड्राइवर्स के ब्लेड कार्बन स्टील या मिश्र धातु इस्पात से बने होते हैं, कठोर और टेम्पर्ड होते हैं।

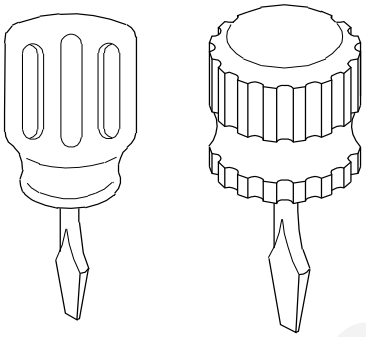
Fig 10



विशेष उपयोग के लिए स्क्रूड्राइवर्स (Screwdrivers for special uses)

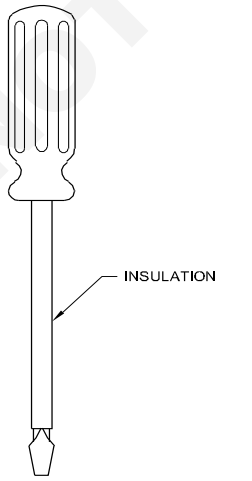
छोटे मजबूत स्क्रूड्राइवर्स (Fig 11) उपयोग के लिए उपलब्ध हैं जहां सीमित स्थान है।

Fig 11



इलेक्ट्रीशियन के उपयोग के लिए इन्सुलेशन में लिपटे ब्लेड वाले स्क्रूड्राइवर उपलब्ध हैं (Fig 12)

Fig 12



सावधानी (Precautions)

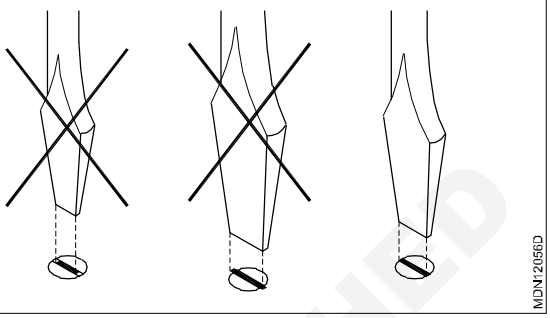
स्क्रू स्लॉट में सही ढंग से फिट होने वाली युक्तियों के साथ स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग करें। (Fig 13)

सुनिश्चित करें कि आपका हाथ और हैंडल सूखा है।

स्क्रूड्राइवर्स की धुरी को स्क्रू की धुरी के अनुरूप पकड़ें।

फिलिप्स स्क्रूड्राइवर का उपयोग करते समय अधिक नीचे की ओर दबाव डालें।

Fig 13



स्क्रूड्राइवर के फिसलने से चोट से बचने के लिए अपना हाथ दूर रखें। (Fig 14)

स्प्लिट या दोषपूर्ण हैंडल वाले स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग न करें। (Fig 15)

Fig 14

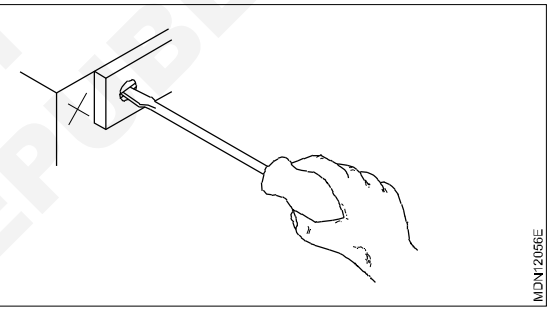
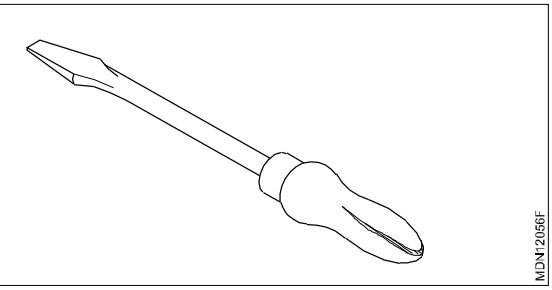


Fig 15



क्षतिग्रस्त स्क्रूड्राइवर्स के मामले में, ब्लेड जमीन हो सकते हैं (चेहरे स्क्रू स्लॉट के किनारों के समानांतर होंगे) और इस्तेमाल किया जा सकता है। पीसते समय सुनिश्चित करें कि युक्तियों का अंत स्क्रू के स्लॉट जितना मोटा हो।

छोटे कामों पर स्क्रूड्रिवर का उपयोग करते समय, बेंच पर जॉब को बांधें या उन्हें एक वाइस में पकड़ें।

एक स्क्रूड्राइवर की विशिष्टता (Specification of a screwdriver): स्क्रूड्राइवर्स को के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है

- ब्लेड की लंबाई
- टिप की चौड़ाई

सामान्य ब्लेड की लंबाई 45 mm से 300 mm तक होती है और ब्लेड की चौड़ाई 3 mm से 10 mm तक भिन्न होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्क्रू ड्राइवर (Screw driver) (Fig 16): मानक, रीड और प्रिंस और फिलिप्स प्रकार के स्क्रू ड्राइवर के कई अलग-अलग आकार होते हैं।

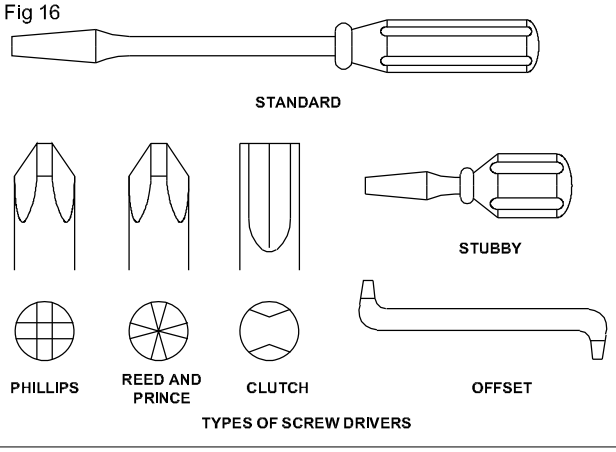
ऑफ़सेट स्क्रू ड्राइवर तंग जगहों में उपयोगी होता है जहाँ "स्टब्बी" का भी उपयोग नहीं किया जा सकता है।

सुरक्षा (Safety)

1 हमेशा सही प्रकार और आकार के स्क्रू ड्राइवर का उपयोग करें।

2 स्क्रू ड्रायवर की सहायता से हाथ पर काम पकड़ कर मरम्मत का काम न करें, अगर फिसल सकता है तो हाथ में छेद कर सकता है।

Fig 16



TYPES OF SCREW DRIVERS

एलन चाबियाँ (Allen keys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **षट्भुज सॉकेट स्क्रू कुंजियों की विशेषताओं और उपयोगों का वर्णन करें**
- **षट्भुज सॉकेट स्क्रू कुंजी निर्दिष्ट करें।**

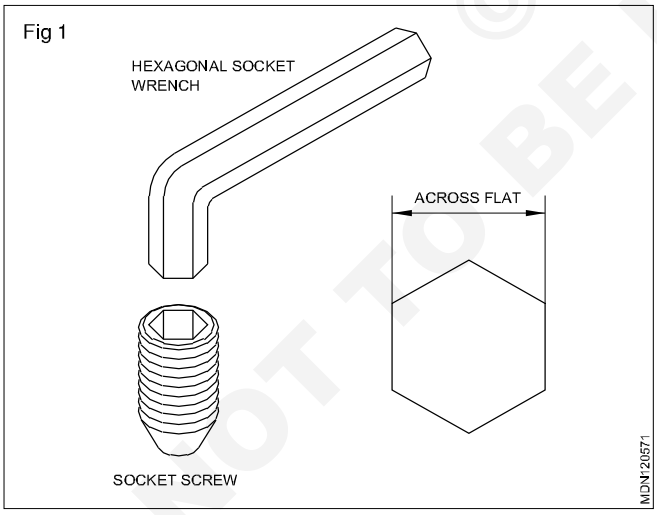
हेक्सागोन सॉकेट स्क्रू कीज़ / एलन कीज़ क्रोम वैनेडियम स्टील के हेक्सागोनल सेक्शन बार से बनाई जाती हैं।

ये हार्ड और टेम्पर किये होते हैं। ये 'L' आकार में मुड़े हुए हैं। एक एलन कुंजी के आकार की पहचान षट्भुज के फ्लैट के आकार से की जाती है।

उपयोग (Uses)

उनका उपयोग आंतरिक षट्भुज सॉकेट वाले स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है, (Fig 1)

Fig 1



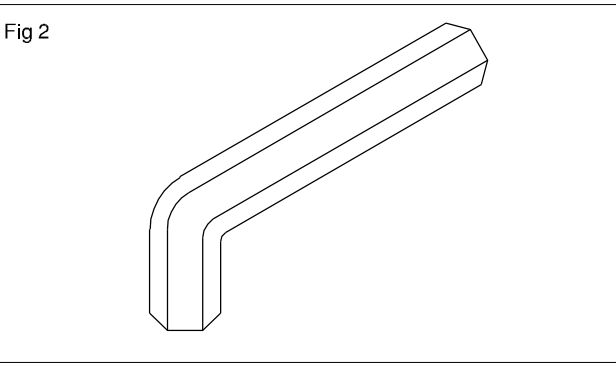
एलन कीज़, प्लास्टिक के पर्स में विभिन्न सेटों में उपलब्ध, 8 (2 से 10 mm) के एक सेट का आश्चर्य

2,3,4,5,6,7,8 और 10 mm

एलन कीज़ के आकार (Sizes of Allen keys) (Fig 1): अलग-अलग टुकड़े निम्नानुसार उपलब्ध हैं। 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 18, 22, 24, 27, 32 और 36.

एलन कीज का पदनाम (Designation of Allen keys) (Fig 2): फ्लैट 8 mm में चौड़ाई की एक हेक्सागोनल सॉकेट स्क्रू कुंजी को कुंजी 8 आईएस: 3082 के रूप में नामित किया जाएगा।

Fig 2



बेंच वाइस (Bench vice)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

वर्कपीस को रखने के लिए वाइस का उपयोग किया जाता है। वे विभिन्न प्रकारों में उपलब्ध हैं। बेंच वर्क के लिए इस्तेमाल होने वाले वाइस को बेंच वाइस या (इंजीनियर वाइस) कहा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक बेंच वाइस कास्ट आयरन या कास्ट स्टील से बना होता है और इसका उपयोग फाइलिंग, आरा, ग्रेडिंग और अन्य कार्यों के लिए काम करने के लिए किया जाता है।

वाइस का आकार जबड़े की चौड़ाई से बताया गया है।

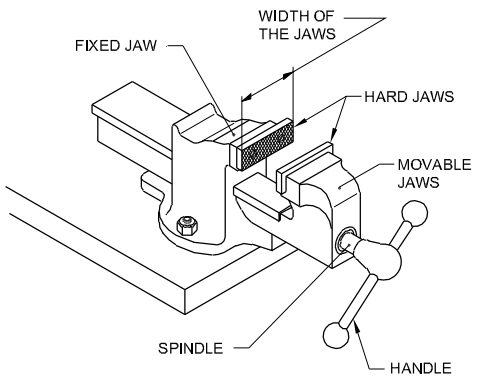
एक बेंच वाइस के भाग (Parts of a bench vice) (Fig 1): वाइस के निम्नलिखित भाग हैं।

वाइस को आम तौर पर लकड़ी के वर्क टेबल में बोल्ट और सुरक्षित किया जाता है, और यह फाइलिंग, चिपिंग, हैकसॉइंग, बेंडिंग शीटमेटल आदि जैसे कार्यों के लिए उपयोगी होता है।

फिक्स जबड़ा, मूवेबल जबड़ा, कठोर जबड़े, धुरी, हैंडल, बॉक्स-नट और स्प्रिंग वाइस के भाग हैं।

बॉक्स-नट और स्प्रिंग आंतरिक भाग हैं।

Fig 1

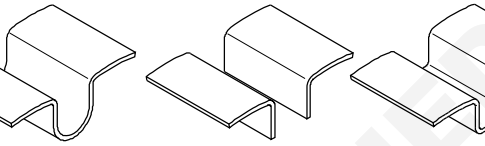


वाइस क्लैम्प या सॉफ्ट जॉ (Vice clamps or soft jaws) (Fig 2)

सामान्य जबड़ों के ऊपर एल्यूमीनियम से बने नरम जबड़े (वाइस क्लैम्प्स) का उपयोग करें। यह काम की सतह को नुकसान से बचाएगा।

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

Fig 2



वाइस के प्रकार (Types of vice)

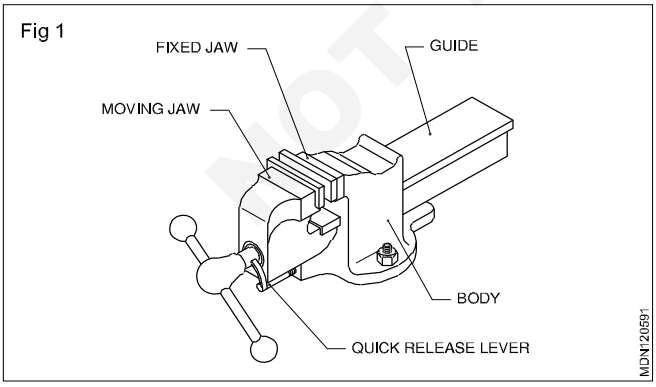
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक त्वरित रिलीजिंग वाइस के निर्माण और फायदे बताएँ**
- **पाइप वाइस, टूलमेकर वाइस, हैंड वाइस और पिन वाइस के उपयोग बताएँ।**

वर्कपीस को रखने के लिए विभिन्न प्रकार के वाइस का उपयोग किया जाता है। वे क्विक रिलीजिंग वाइस, पाइप वाइस, हैंड वाइस पिन वाइस और टूलमेकर वाइस हैं।

क्विक रिलीजिंग वाइस (Quick releasing vice)(Fig 1): एक त्वरित रिलीजिंग वाइस एक सामान्य बेंच वाइस के समान है लेकिन मूवेबल जॉव में एक ओपनिंग एक ट्रिगर (लीवर) का उपयोग करके किया जाता है। यदि मूवेबल जबड़े के सामने के ट्रिगर को दबाया जाता है, तो नट पेंच को हटा देता है और मूवेबल जबड़े को किसी भी वांछित स्थान पर जल्दी से सेट किया जा सकता है।

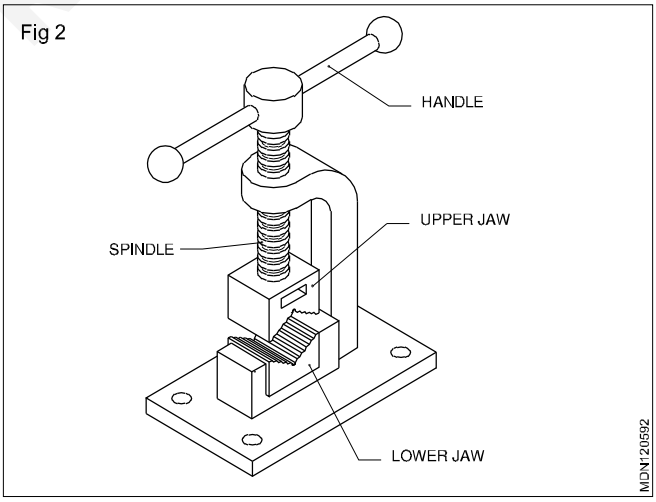
Fig 1



पाइप वाइस (Pipe vice) (Fig 2): धातु और पाइप के गोल वर्गों को पकड़ने के लिए एक पाइप वाइस का उपयोग किया जाता है। इस वाइस में, स्क्रू वर्टीकल और मूवेबल होता है। जबड़ा लंबवत काम करता है।

पाइप वाइस अपनी सतह पर चार बिंदुओं पर जॉब को पकड़ लेता है। एक पाइप वाइस के हिस्सों को Fig 2 में दिखाया गया है।

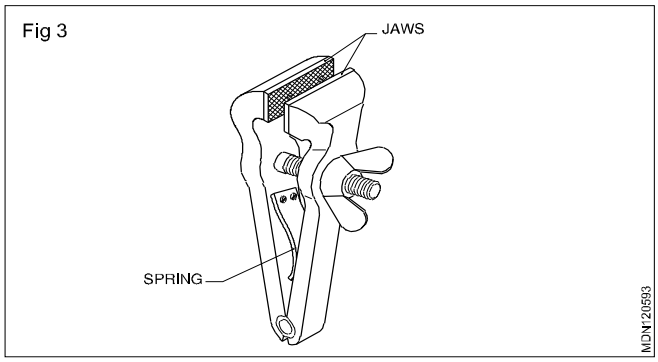
Fig 2



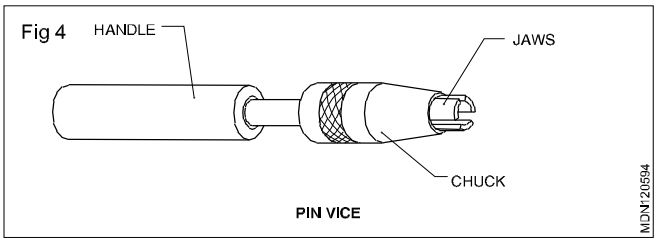
हैंड वाइस (Hand vice)(Fig 3): हैंड वाइस का उपयोग ग्रिपिंग स्क्रू, रिवेट्स, चाबियों, छोटे ड्रिल और अन्य समान वस्तुओं के लिए किया जाता है जो बेंच वाइस में आसानी से आयोजित होने के लिए बहुत छोटे होते हैं। एक हाथ वाइस विभिन्न आकारों और आकारों में बनाया जाता है।

लंबाई 125 से 150 mm और जबड़े की चौड़ाई 40 से 44 mm तक भिन्न होती है। एक पैर से बंधे पेंच पर विंग नट का उपयोग करके जबड़े को खोला और बंद किया जा सकता है और दूसरे से होकर गुजरता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

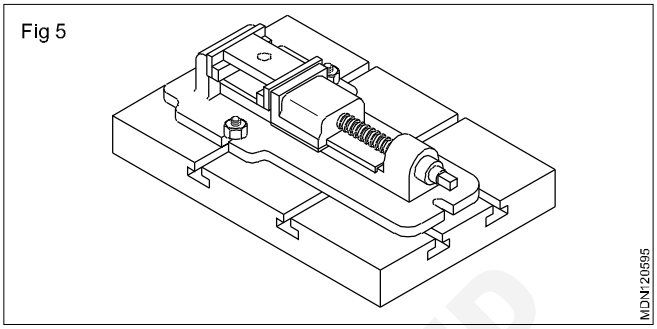


पिन वाइस (Pin vice)(Fig 4): पिन वाइस का उपयोग छोटे व्यास की जॉब को रखने के लिए किया जाता है। इसमें एक छोर पर एक हैंडल और एक छोटा को लेट चक होता है। चक में जबड़े का एक सेट होता है जो हैंडल को घुमाकर संचालित होता है।



टूलमेकर का वाइस (Toolmaker's vice)(Fig 5): टूलमेकर के वाइस का उपयोग छोटे जॉब को करने के लिए किया जाता है जिसमें फाइलिंग या ड्रिलिंग की आवश्यकता होती है और सतह प्लेट पर छोटे कार्यों को चिह्नित करने के लिए। यह वाइस माइल्ड स्टील से बना है।

टूलमेकर का वाइस सटीक रूप से मशीनी है।



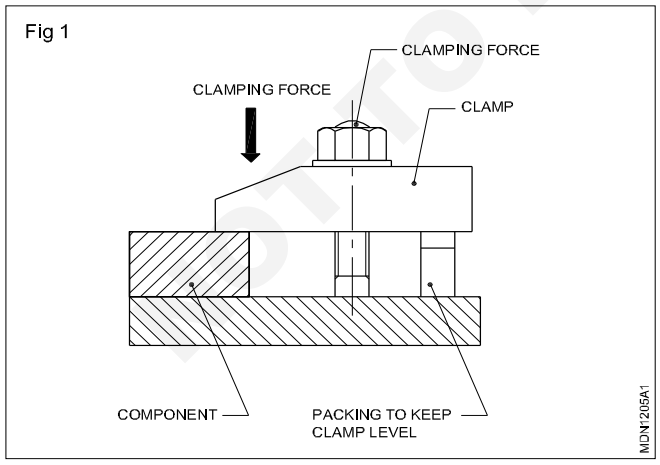
C- क्लैम्प्स और टूलमेकर्स क्लैम्प्स (C- Clamps and toolmaker's clamps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **क्लैंप का उपयोग करने का उद्देश्य बताएँ**
- **क्लैम्पिंग उपकरणों की आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करें**
- **'सी' क्लैंप की विशेषताओं और उपयोगों का वर्णन करें**
- **टूलमेकर के क्लैम्प्स की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

क्लैंप का उपयोग करने का उद्देश्य (Purpose of using clamps)

जॉब की गति को रोकने के लिए और जॉब को कसकर पकड़ने के लिए क्लैंप का उपयोग किया जाता है।



क्लैंपिंग उपकरणों की आवश्यकताएँ (Requirements of clamping devices)

आसान लोडिंग के लिए इधर उधर करने में सक्षम होना चाहिए।

आवश्यक क्लैंपिंग बल प्रदान करना चाहिए।

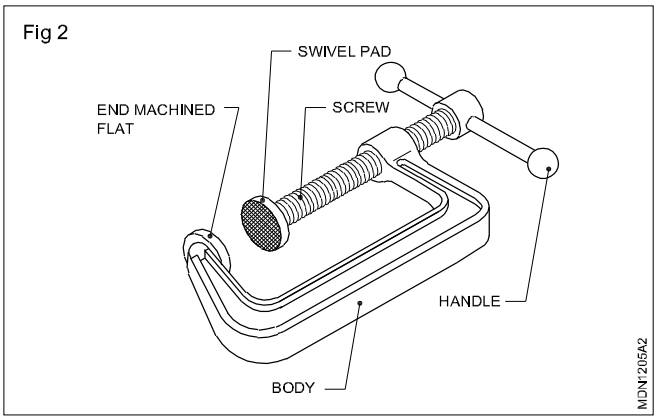
न्यूनतम गति के साथ लॉक करने में सक्षम होना चाहिए।

जॉब के आकार की एक श्रृंखला को समायोजित करना चाहिए।

(Fig 1) क्लैंपिंग बल प्रदान करने के लिए एक स्क्रू और नट को नियोजित करते हुए, एक विशिष्ट क्लैंपिंग डिवाइस दिखाता है।

'सी' क्लैंप ('C' clamp)

ये क्लैंप 'सी' के आकार में हैं। 'सी' क्लैंप का शरीर जाली या कास्ट होता है। क्लैंप का एक सिरा मशीनी फ्लैट है। दूसरे सिरे को ड्रिल किया जाता है और एक स्क्रू-रॉड को समायोजित करने के लिए पिरोया जाता है जो एक हैंडल द्वारा संचालित होता है। स्क्रू-रॉड में एक कुंडा पैड होता है जो घूमने के लिए स्वतंत्र होता है। क्लैंप कठोर है और चेहरा दाँतेदार है। (Fig 2)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इन क्लैंप का उपयोग कोण प्लेट या ड्रिल प्रेस टेबल पर काम करने के लिए किया जाता है, और दो या दो से अधिक वर्कपीस को एक साथ रखने के लिए भी किया जाता है।

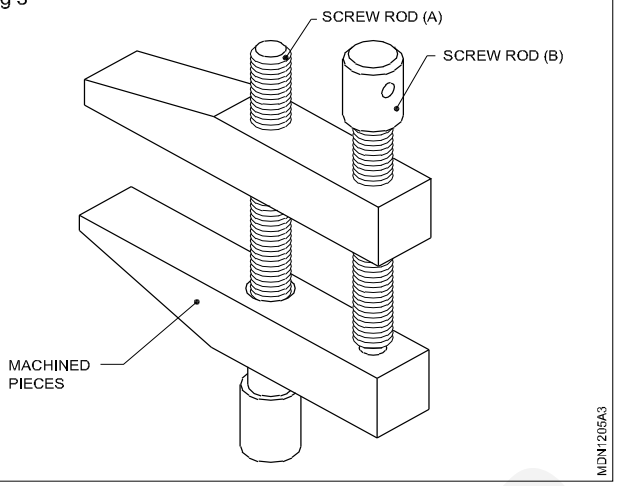
क्लैंपिंग स्क्रू के अंत में कुंडा पैड उन सतहों को क्लैंप करने में मदद करता है जो समानांतर नहीं हैं। हल्के और भारी काम के लिए 'सी' क्लैंप उपलब्ध हैं।

टूलमेकर के क्लैंप (Toolmaker's clamps)

आगे के संचालन के लिए छोटे, मशीनीकृत, सपाट टुकड़ों को रखने के लिए टूलमेकर्स द्वारा इस प्रकार का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। उनके पास स्टील के दो आयताकार टुकड़े हैं जो पूरी तरह से मशीनीकृत हैं। वर्कपीस के संपर्क में आने वाले आंतरिक फलक पूरी तरह समानांतर होते हैं। उन्हें दो थ्रेडेड रॉड के माध्यम से इकट्ठा किया जाता है। स्क्रू-रॉड (ए) को दो होल्डिंग फेस के बीच के अंतर को समायोजित करने के लिए एक दिशा में घुमाया जाता है। दूसरा पेंच (बी) कसने पर आवश्यक दबाव बनाए रखता है। (Fig 3)

स्क्रू-रॉड (बी) के सिर में एक छेद होता है जिसके माध्यम से कसने के उद्देश्य से एक बेलनाकार पिन पारित किया जा सकता है। टूलमेकर के क्लैंप पहले से मशीनी काम को रखने के लिए हैं जो सपाट और समानांतर है।

Fig 3



टूलमेकर का क्लैंप वर्कपीस पर कोई भी भारी ऑपरेशन करने के लिए उपयुक्त नहीं है क्योंकि क्लैंप का संपर्क और होल्डिंग क्षेत्र सीमित है। यह हल्की जॉब को रखने के लिए है। इसे समानांतर क्लैंप भी कहा जाता है।

'U' क्लैंप ('U' Clamps)

ये एक सहायक के रूप में 'वी' ब्लॉक के साथ उपयोग किए जाने वाले क्लैंप हैं। ये क्लैंप लेआउट संचालन के साथ-साथ मशीनिंग संचालन के लिए 'वी' ग्रूव में गोल काम को सुरक्षित रूप से रखने के उद्देश्य से काम करते हैं।

स्पैनर और उनके उपयोग (Spanners and their uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्पैनर्स की आवश्यकता बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के स्पैनर्स की पहचान करें**
- **स्पैनर निर्दिष्ट करें**
- **समायोज्य स्पैनर के भागों की सूची बनाएँ**
- **'सी' स्पैनर की विशेषताओं और उनके उपयोगों का उल्लेख करें।**

थ्रेडेड फास्टनरों, बोल्ट और नट्स के संचालन के लिए स्पैनर्स का उपयोग किया जाता है। वे जबड़े या ओपनिंग के साथ बने होते हैं जो हेक्सागोनल नट और बोल्ट और स्क्रू हेड पर वर्ग फिट होते हैं। वे उच्च तन्यता या मिश्र धातु इस्पात से बने होते हैं। वे ताकत के लिए ड्रॉप-फोर्ज्ड और हीट-ट्रीटेड हैं। अंत में उन्हें पकड़ने में आसानी के लिए एक चिकनी सतह खत्म दी जाती है।

विभिन्न परिस्थितियों में संचालन में आसानी प्रदान करने के लिए स्पैनर काफी आकार में हैं।

स्पैनर्स के मूल प्रकार हैं (The basic types of spanners are) (Fig 1)

- ओपन एंड स्पैनर (1)
- ट्यूब या ट्यूबलर बॉक्स स्पैनर (2)
- सॉकेट स्पैनर (3)
- रिंग स्पैनर (4)

सही स्पैनर बिल्कुल फिट बैठता है और उपयोग के लिए जगह देता है। उन्हें कम समय में काम करने की अनुमति भी देनी चाहिए।

सुरक्षित तरीके से स्पैनर का उपयोग करने के लिए निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए। (Fig 2)

टांग को खींचकर ओपन एंड और रिंग स्पैनर का प्रयोग करें। खींचना सबसे सुरक्षित है क्योंकि अगर स्पैनर या नट अचानक फिसल जाता है तो आपके पोर से टकराने की संभावना कम होती है। यदि आपको स्पैनर को धक्का देने के लिए मजबूर किया जाता है, तो अपने हाथ के आधार का उपयोग करें और अपना हाथ खुला रखें।

बड़े स्पैनर के लिए दोनों हाथों का प्रयोग करें।

अपने आप को फिसलने से बचने के लिए खुद को संतुलित और दृढ़ रखें, अगर स्पैनर अचानक फिसल जाता है, तो गिरने का कोई मौका होने पर किसी सहारे को पकड़ें।

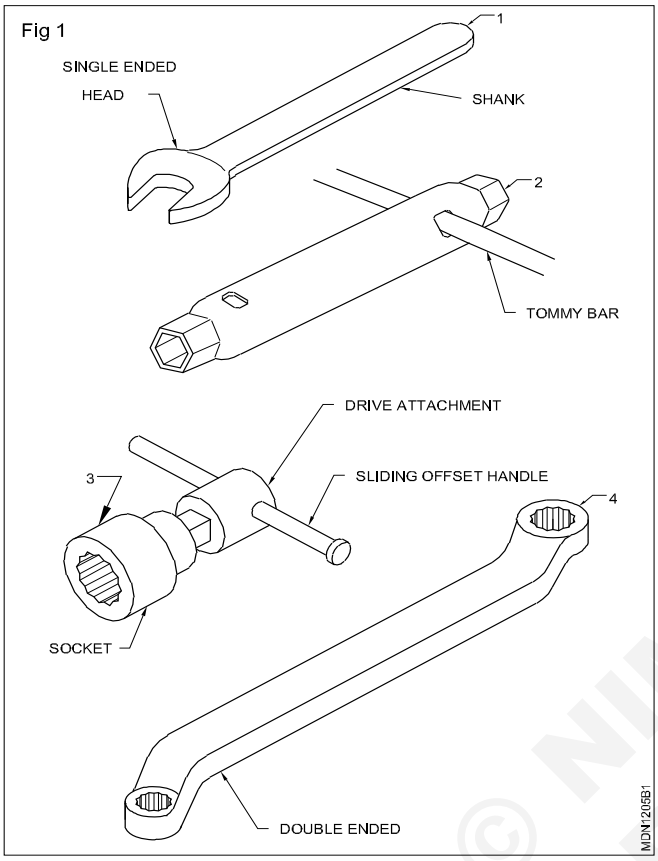
ट्यूबलर बॉक्स स्पैनर का उपयोग करते समय दोनों हाथों का प्रयोग करें

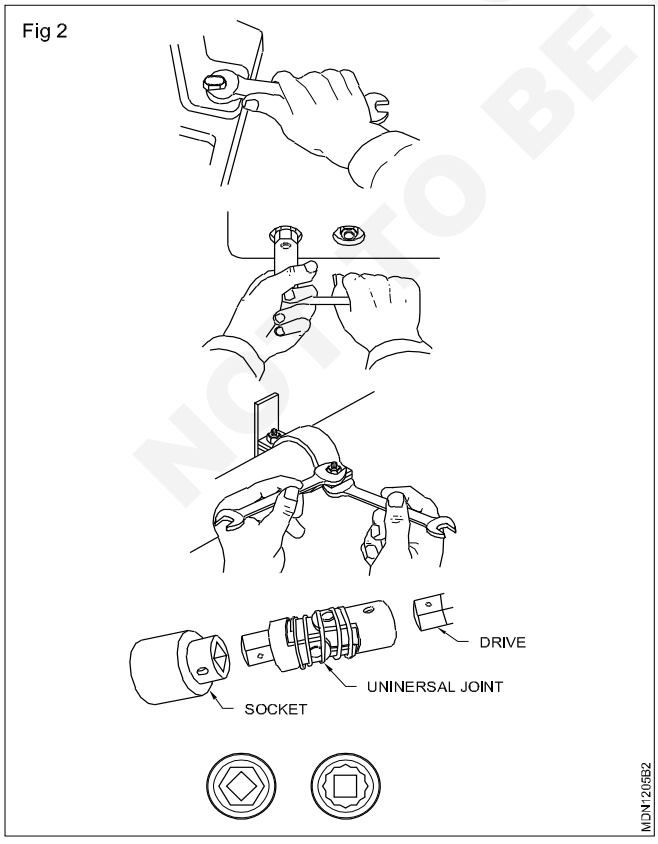
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जैसा कि Fig में दिखाया गया है। (Fig 2)

नट के संचालन के दौरान बोल्ट के सिर को घूमने से रोकने के लिए जैसा कि Fig में दिखाया गया है, दो स्पैनर का उपयोग करें। (Fig 2)

सॉकेट स्पैनर को उन एक्सेसरीज़ से घुमाया जा सकता है जिनमें स्क्वायर ड्राइविंग सिरों होते हैं। (Fig 2)





स्पैनर्स का आकार और पहचान (Size and identification of spanners)

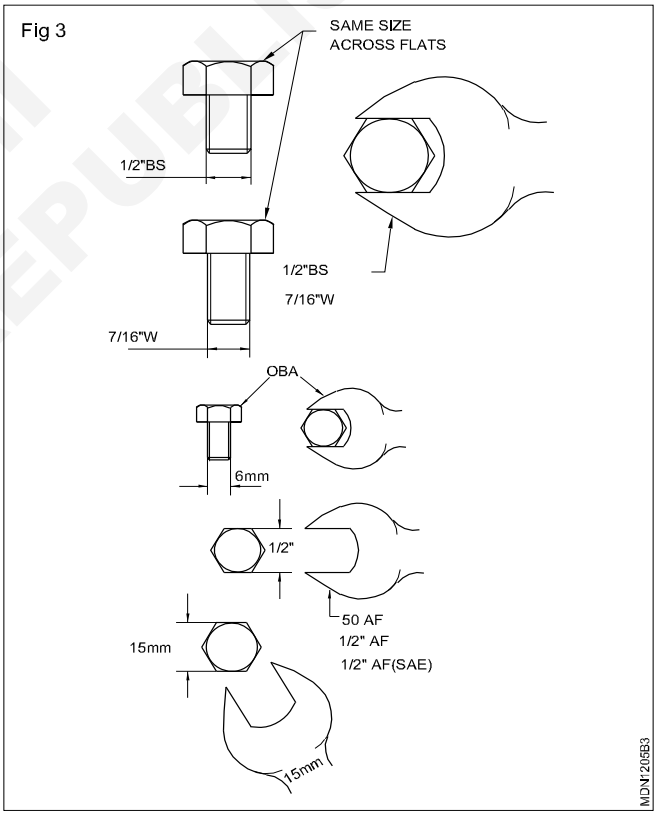
स्पैनर का आकार उस नट या बोल्ट द्वारा निर्धारित किया जाता है जो वह फिट बैठता है। नट या बोल्ट के फ्लैटों के बीच की दूरी आकार और थ्रेड सिस्टम दोनों के साथ भिन्न होती है। (Fig 4)

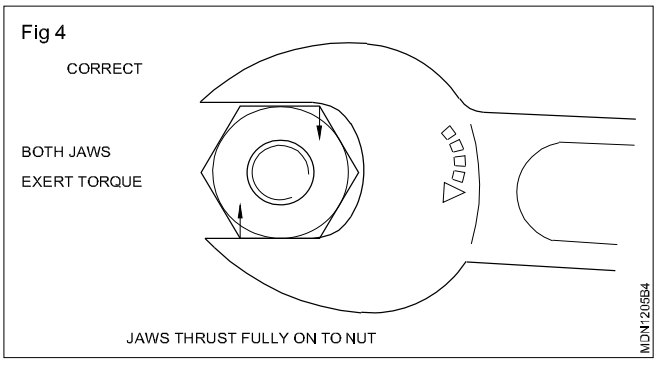
ब्रिटिश प्रणाली में स्पैनर की पहचान करने के लिए बोल्ट के नाममात्र आकार का उपयोग किया जाता है। (Fig 3)

एकीकृत मानक प्रणाली (Fig 3) में, स्पैनर्स को गैस की आवश्यकता के आधार पर एक संख्या के साथ चिह्नित किया जाता है, जो षट्भुज के फ्लैटों में नाममात्र भिन्नात्मक आकार के दशमलव के बराबर होता है, साइन ए / एफ के बाद या फ्लैटों में भिन्नात्मक आकार के साथ। साइन ए / एफ के बाद। मीट्रिक प्रणाली में, स्पैनर्स को जबड़े के उद्घाटन के आकार के साथ चिह्नित किया जाता है, जिसके बाद संक्षिप्त नाम 'mm' होता है।

बिल्कुल फिट होने के लिए, एक स्पैनर होना चाहिए;

- सही आकार का
- नट पर सही ढंग से रखा गया
- अच्छी हालत में।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्पैनर्स के जबड़े नट की चौड़ाई से थोड़े चौड़े होते हैं ताकि उन्हें आसानी से स्थिति में रखा जा सके। मिलीमीटर निकासी के कुछ सौवें हिस्से से अधिक कोई भी अतिरिक्त स्पैनर दबाव में फिसलने का कारण बन सकता है।

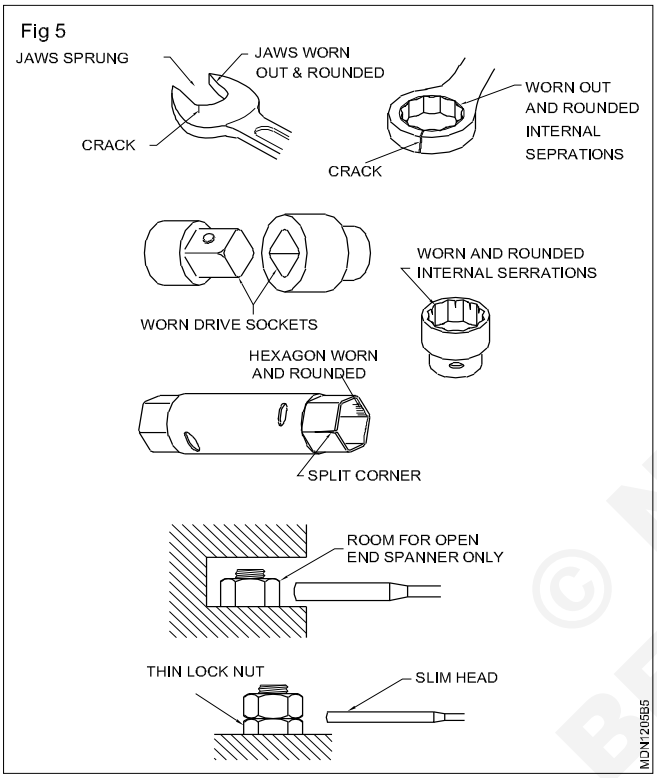
स्पैनर को इस तरह रखें कि उसके जबड़े नट के चपटे पर पूरी तरह से टिके रहें

गलत उपयोग स्पैनर्स और नट्स को भी नुकसान पहुंचाता है।

किसी भी दोषपूर्ण स्पैनर को त्यागें। यहां दिखाए गए स्पैनर उपयोग के लिए खतरनाक हैं।

स्पैनर्स चुनें जो उपयोग के लिए जगह की अनुमति देते हैं।

दुर्गम स्थिति में नट्स को विशेष ड्राइंग एक्सेसरीज़ के साथ सॉकेट स्पैनर के साथ पहुँचा जा सकता है। (Fig 5)



स्पैनर्स की लंबाई (Length of spanners) (Fig 6)

आम तौर पर स्पैनर्स की लंबाई जबड़े के खुलने की चौड़ाई से लगभग दस गुना अधिक होती है।

स्पैनर पर कभी भी अत्यधिक खिंचाव न डालें, विशेष रूप से स्पैनर की लंबाई बढ़ाने के लिए पाइप का उपयोग करके।

स्पैनर के अत्यधिक टर्निंग प्रभाव का परिणाम हो सकता है;

- धागा पट्टी करना
- बोल्ट कतरनी
- स्पैनर के जबड़ों में खिंचाव
- स्पैनर फिसलना और दुर्घटना का कारण बनना।

एडजस्टेबल स्पैनर (Adjustable spanners)(Figs 7 & 8)

अधिकांश सामान्य प्रकार के समायोज्य स्पैनर खुले और स्पैनर के समान होते हैं, लेकिन उनके पास एक मूवेबल जबड़ा होता है। एक विशिष्ट 250 mm स्पैनर के जबड़े के बीच के उद्घाटन को शून्य से 28.5 mm तक समायोजित किया जा सकता है। एडजस्टेबल स्पैनर की लंबाई 100 mm से 760 mm तक हो सकती है। Fig प्रकार में इसके जबड़े हैंडल पर 22 ½0 का कोण सेट करते हैं। एडजस्टेबल स्पैनर उपयोग के लिए सुविधाजनक होते हैं जहां स्पैनर्स की पूरी किट नहीं ले जा सकती है। वे निश्चित स्पैनर को बदलने का इरादा नहीं रखते हैं जो भारी सेवा के लिए अधिक उपयुक्त हैं। यदि मूवेबल जॉव और कनर्लेड स्क्रू टूट गया हो या खराब हो गया हो, तो उन्हें अतिरिक्त वाले से बदल दें। एडजस्टेबल स्पैनर का उपयोग करते समय नीचे दिए गए चरणों का पालन करें।

इसे नट पर रखें ताकि जबड़ा उसी दिशा में खुल जाए जिस दिशा में हैंडल को खींचना हो। इस स्थिति में स्पैनर फिसलने के लिए कम उत्तरदायी होते हैं और हिलते हुए जबड़े और पोर को नुकसान पहुंचाए बिना आवश्यक मोड़ बल लगाया जा सकता है।

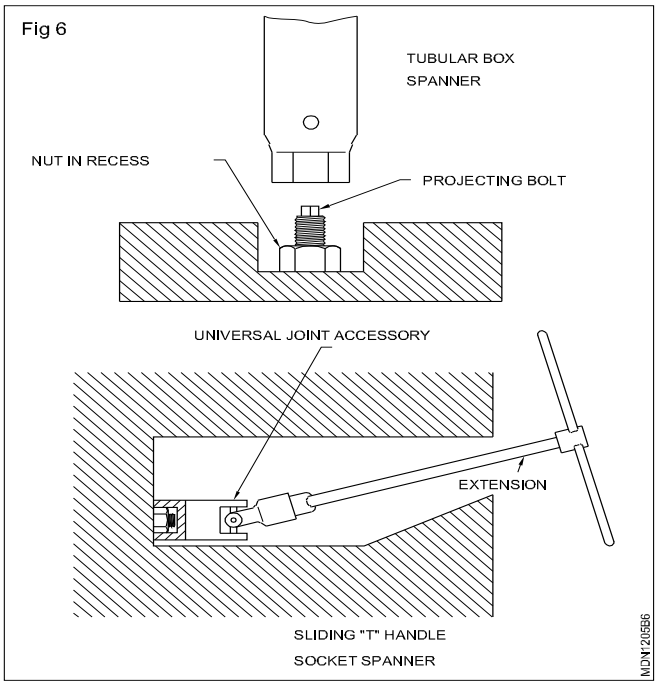
जबड़ों को नट के पूर्ण संपर्क में धकेलें।

एडजस्टिंग पोर को कसने के लिए अंगूठे का उपयोग करें ताकि जबड़े नट को मजबूती से फिट कर सकें।

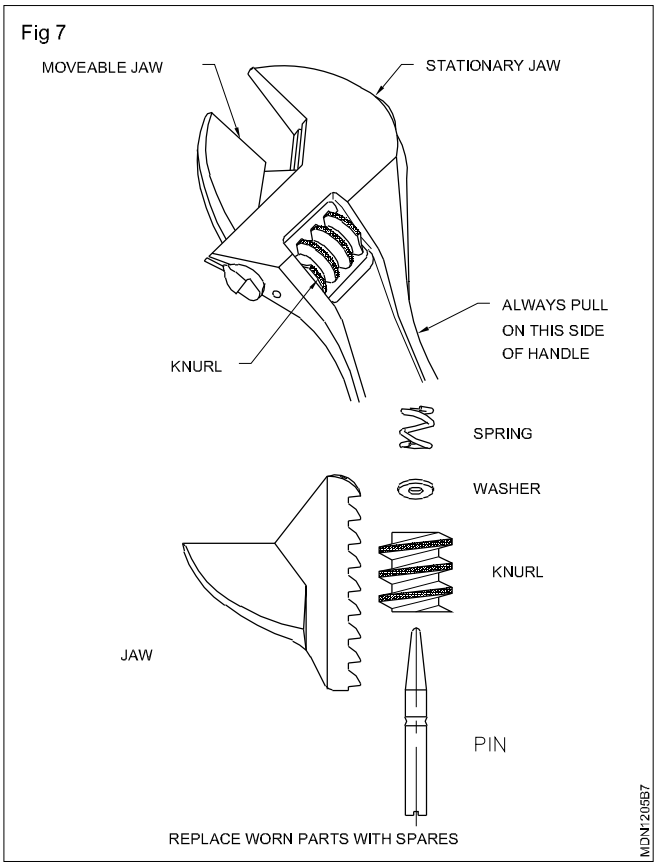
लगातार खींचो। हैंडल की लंबाई को जबड़े के अधिकतम उद्घाटन के अनुरूप बनाया गया है। छोटे नट के साथ, हैंडल पर एक बहुत छोटा खिंचाव आवश्यक टॉर्क उत्पन्न करेगा।

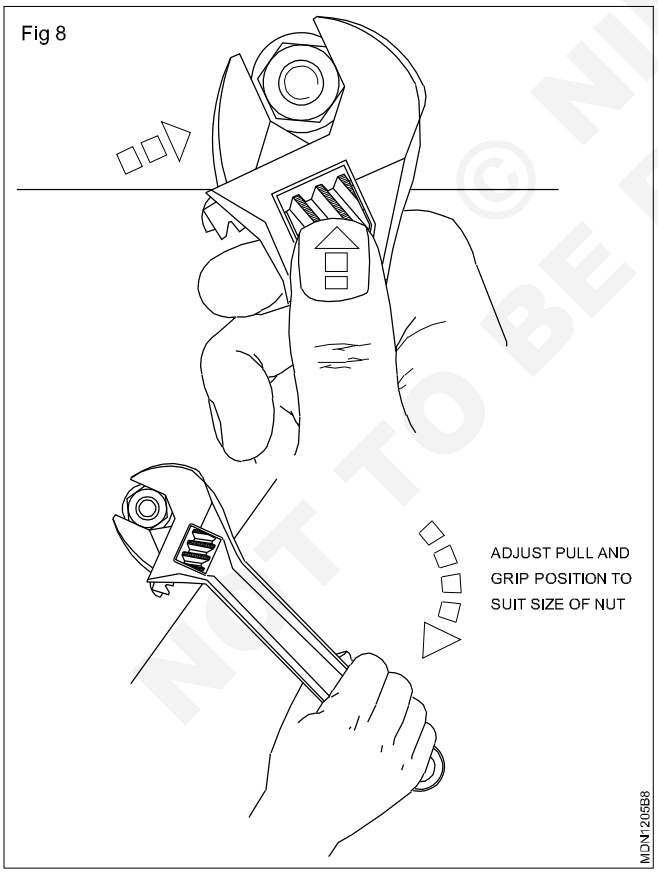
'C' स्पैनर्स (हुक स्पैनर्स) ('C' spanners (Hook spanners) (Fig 9): इसमें एक लग है जो एक पायदान में फिट बैठता है, एक गोल अखरोट के बाहरी किनारे में काटा जाता है। 'सी' सेक्शन को अखरोट के चारों ओर उस दिशा में रखा जाता है जिस दिशा में इसे घुमाना है। एडजस्टेबल हुक वाँच में, 'सी' सेक्शन का हिस्सा नट को व्यास की एक श्रृंखला के साथ फिट करने के लिए पिवोट्स करता है। 18 mm से 120 mm तक के व्यास को कवर करने के लिए तीन स्पैनर के एक सेट की आवश्यकता होती है। 'सी' स्पैनर के अनुप्रयोगों को Fig में दिखाया गया है। सी' स्पैनर का उपयोग माइक्रोमीटर की जीरो-सेल्फिंग के लिए भी किया जाता है।

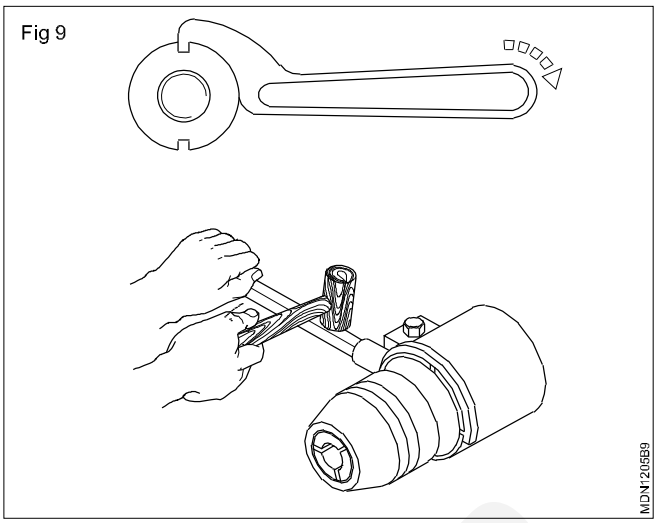
सॉकेट स्पैनर्स (Fig 10) के साथ, तेजी से काम करने के लिए प्रतिवर्ती शाफ़्ट हैंडल का उपयोग करें, जहां मोड़ने की जगह प्रतिबंधित है।

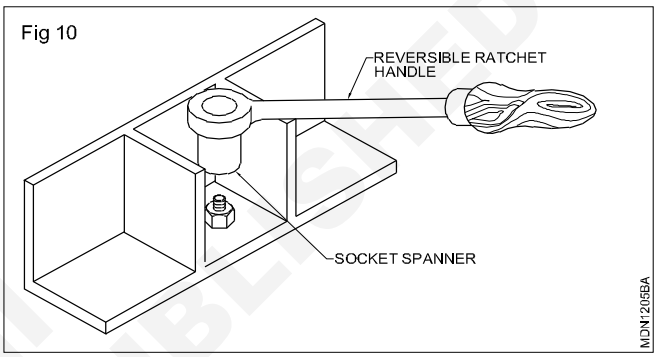


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

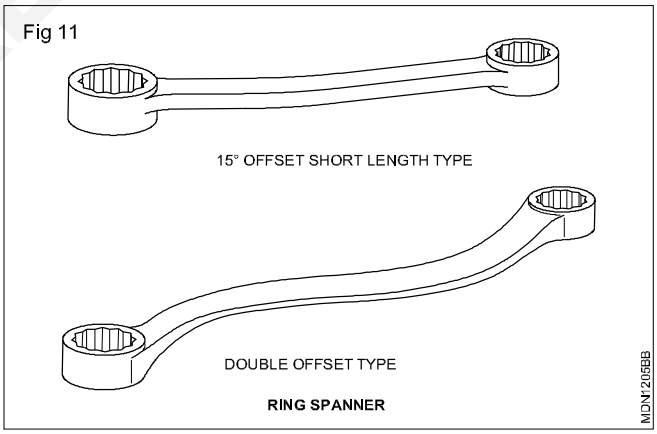








रिंग या बॉक्स स्पैनर (Ring or box spanner)(Fig 11): नट को सख्त कसने और ढीला करने के लिए। बोल्ट और नट पर बहु संपर्क के लिए।



प्लायर्स (Pliers)(Fig 12): प्लायर्स आमतौर पर तारों को काटने, भागों को पकड़ने, विद्त कनेक्शनों को समेटने और कोटर पिन को मोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

सुरक्षा (Safety)

1 कठोर वस्तुओं को काटने से बचें।

2 नट, बोल्ट या ट्यूबिंग फिटिंग को चालू करने के लिए कभी भी प्लायर्स का उपयोग न करें।

रिंग और ओपन एंड स्पैनर का संयोजन (Combination of ring and open end spanner)(Fig 13): इस टूल के एक सिरे पर एक बॉक्स एंड और दूसरे पर एक ओपन एंड होता है। दोनों सिरे एक ही आकार के हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 12

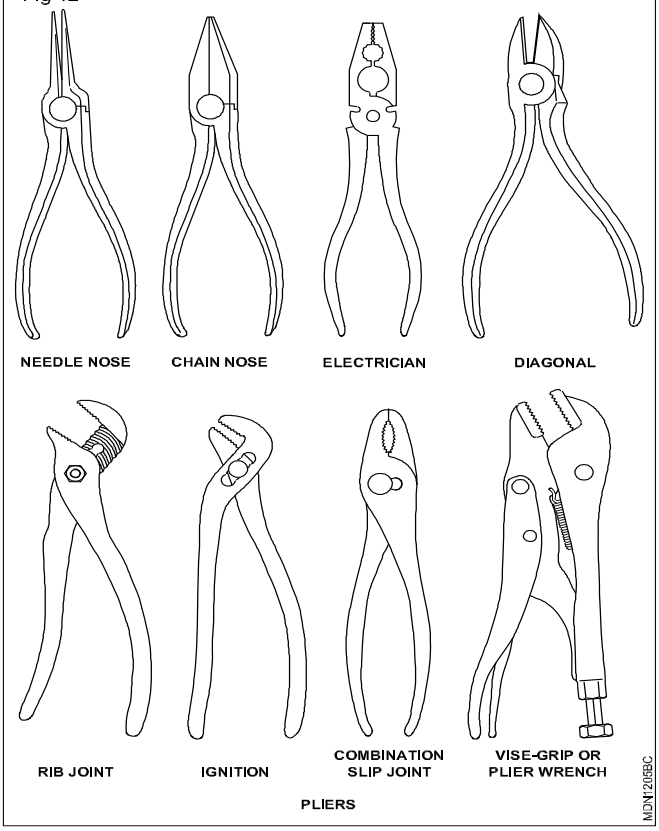
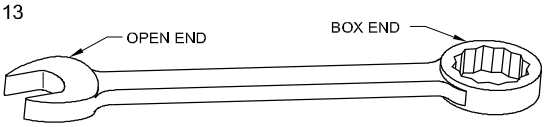


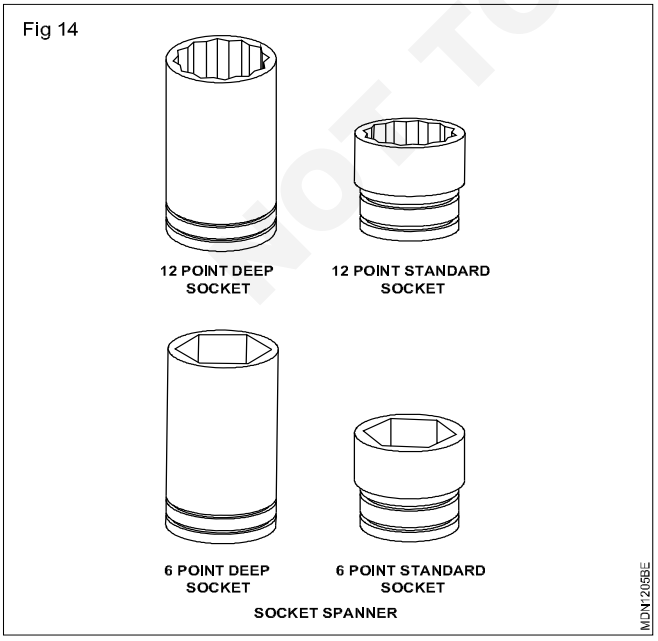
Fig 13



सॉकेट स्पैनर (Socket spanners)(Fig 14): सॉकेट सभी स्पैनर्स में सबसे तेज और सबसे सुविधाजनक में से एक है। सॉकेट दो आकारों में आते हैं; मानक और गहरा।

मानक सॉकेट अधिकांश कार्यों को संभालेंगे, जबकि गहरे सॉकेट की अतिरिक्त पहुंच की कभी-कभी आवश्यकता होती है।

Fig 14



स्वीवेल सॉकेट (Swivel socket)(Fig 15): कुंडा सॉकेट उपयोगकर्ता को एक कोण पर फास्टनरों को चालू करने की अनुमति देता है।

सॉकेट हैंडल (Socket handles): कई अलग-अलग ड्राइव हैंडल का उपयोग किया जाता है। स्पीड हैंडल (Figs 16 & 17) का उपयोग जब भी संभव हो तब किया जाता है क्योंकि इसे तेजी से घुमाया जा सकता है।

Fig 15

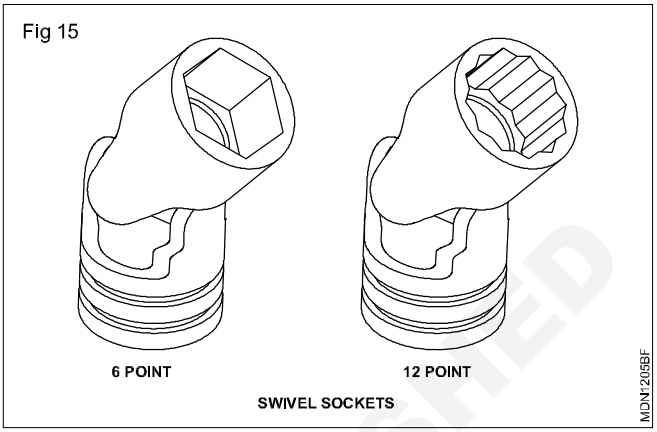


Fig 16

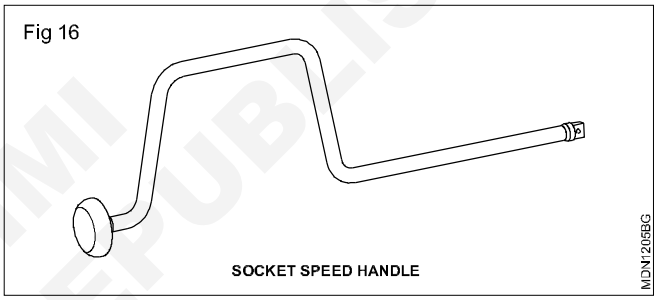
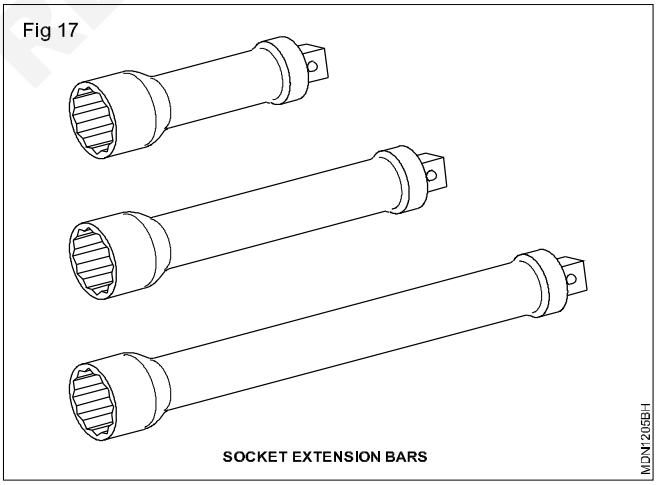


Fig 17



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लायर्स (Pliers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

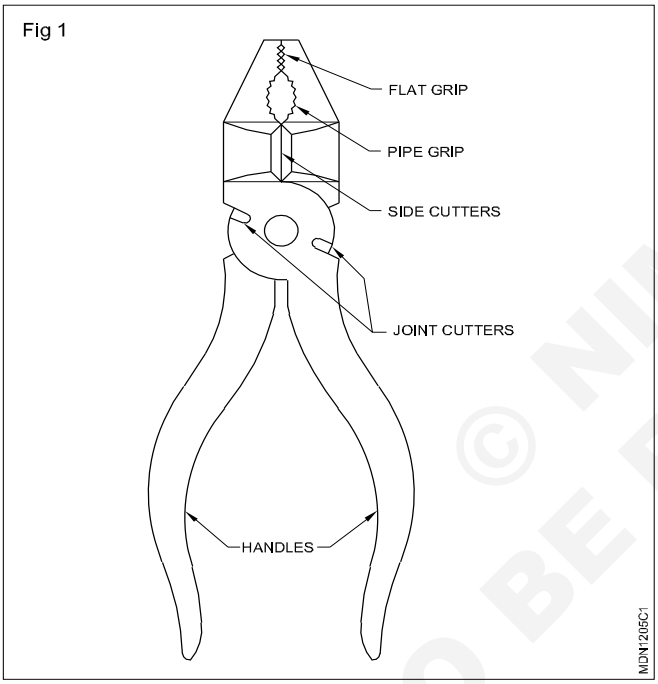
- **प्लायर्स की विशेषताएं बताएँ**
- **प्लायर्स के उपयोग बताएँ।**

विशेषताएं (Features): प्लायर्स में पिवट, काज या फुलक्रम पिन से जुड़े पैरों की एक जोड़ी होती है। प्रत्येक पैर में एक लंबा हैंडल और एक छोटा जबड़ा होता है।

दो संयुक्त कटरों के साथ प्लायर्स के तत्व (संयोजन प्लायर्स) (Elements of pliers with two joint cutters (Fig 1) (Combination pliers)

- सपाट जबड़ा
- साइड कटर
- हैंडल
- पाइप पकड़
- ज्वाइंट कटर

Fig 1

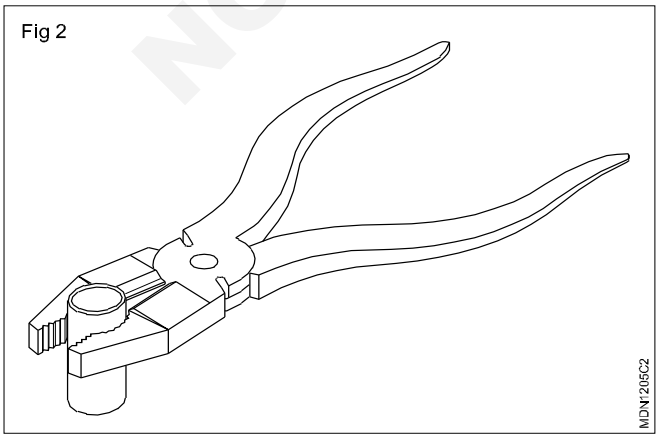


विशेषताएँ (Features)

सामान्य पकड़ के लिए फ्लैट जबड़े की टिप दाँतेदार हैं।

बेलनाकार वस्तुओं को पकड़ने के लिए पाइप पकड़ को दाँतेदार किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



मुलायम तारों को काटने के लिए कटर दिए गए हैं। (Fig 3)

स्टील के तारों को काटने या काटने के लिए दो संयुक्त कटर दिए गए हैं (Fig 4)

हाथ से दबाव डालने के लिए हैंडल का उपयोग किया जाता है।

प्लायर्स 150 mm से 230 mm के आकार में उपलब्ध हैं। (आकार = कुल लंबाई)

अन्य प्रकार के प्लायर्स (Other types of pliers)

फ्लैट नोज प्लायर्स (Flat nose pliers)

इसमें सपाट ग्रिपिंग सतहों के साथ पतले वेज जबड़े होते हैं जो या तो चिकने या दाँतेदार हो सकते हैं। (Fig 5)

Fig 3

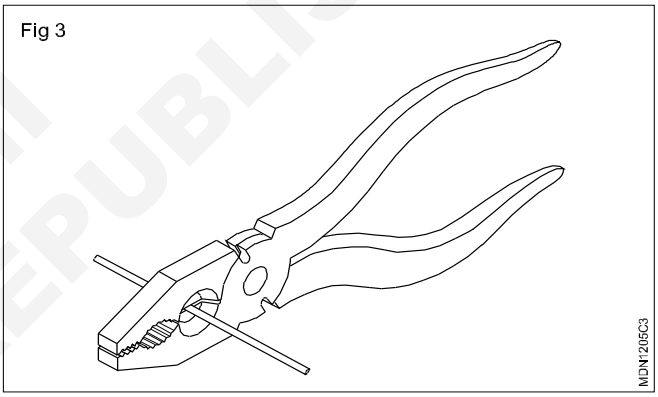


Fig 4

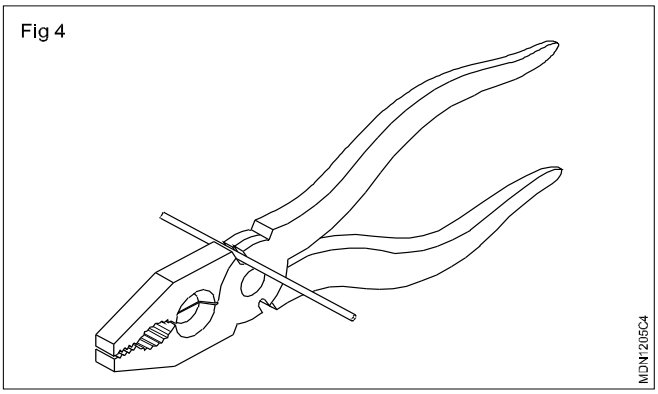
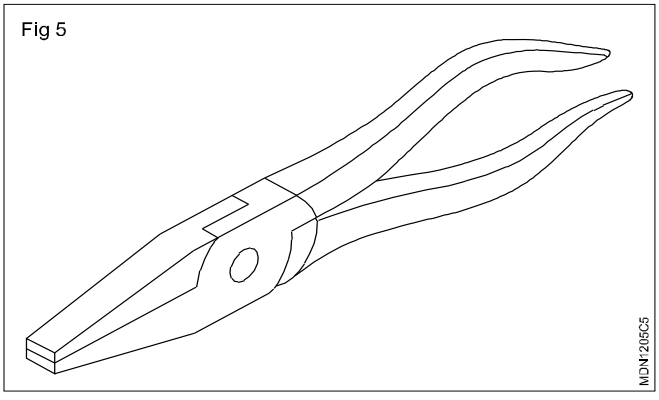


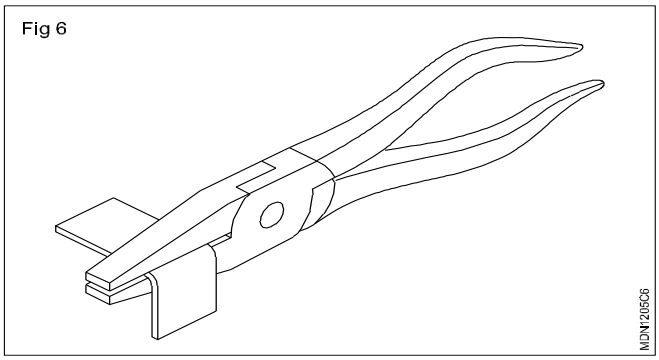
Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

इसका उपयोग पतली पतली पट्टियों को मोड़ने और मोड़ने के लिए किया जाता है (Fig 6)

Fig 6



गोल नोज प्लायर्स (Roundnose Pliers)

इस प्रकार के प्लायर्स गोल गोल आकार के होते हैं (Fig 7) इनका उपयोग तारों में छोरों को आकार देने और हल्की धातु की पट्टियों में वक्र बनाने के लिए किया जाता है (Fig 8)

Fig 7

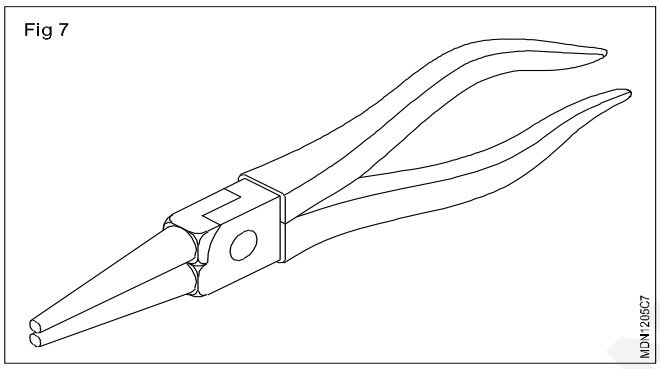
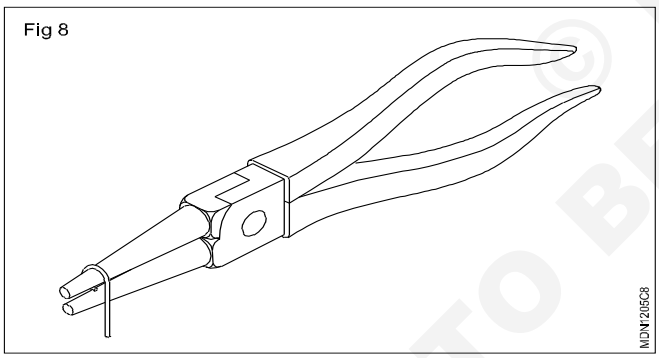


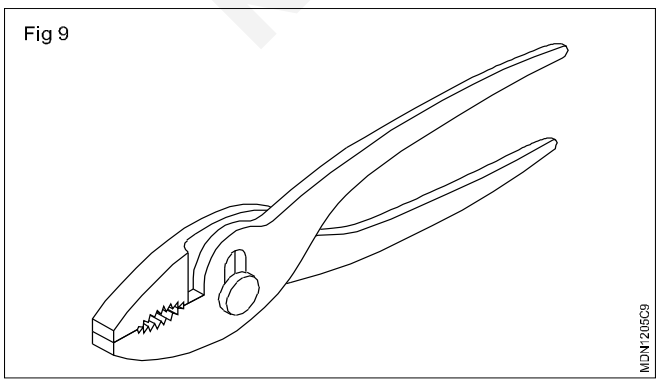
Fig 8



पर्ची-संयुक्त प्लायर्स (Slip-joint pliers)

ये प्लायर्स विभिन्न प्रकार की स्थितियों में पिवट पिन के विभिन्न आकारों के साथ उपलब्ध हैं ताकि उनके पास जबड़े खोलने की विभिन्न श्रेणियां हों। मुख्य रूप से पकड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 9)

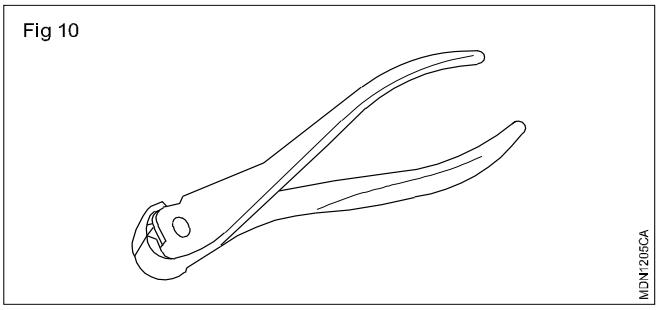
Fig 9



एंड कटर वाले प्लायर्स (End cutting pliers)

इन प्लायर्स का उपयोग साइड कटिंग प्लायर्स के समान है। (Fig 10)

Fig 10



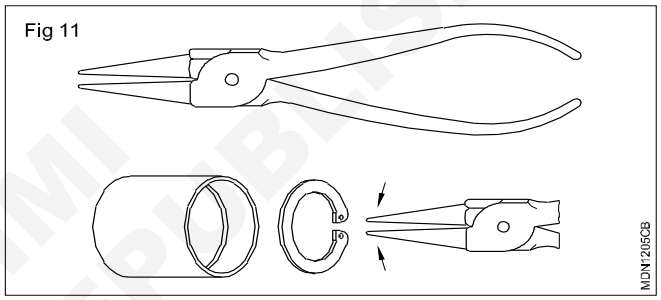
सर्किल प्लायर्स (Circlip pliers)

सर्किल प्लायर्स का उपयोग असेंबली कार्यों में सर्किलों को फिट करने और हटाने के लिए किया जाता है।

आंतरिक सर्किल प्लायर (Internal circlip plier)

इसका उपयोग बोर के खांचे में आंतरिक सर्किल को फिट करने और हटाने के लिए किया जाता है। (Fig 11)

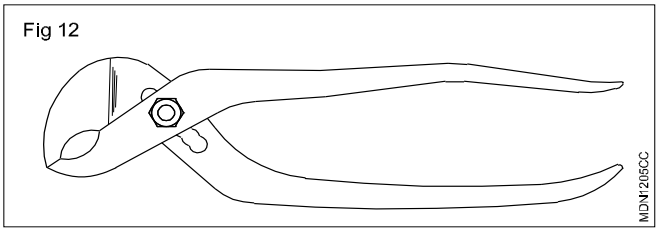
Fig 11



पर्ची-संयुक्त, बहु-पकड़ प्लायर्स (Slip-joint, multi-grip pliers)

यह ग्रिप प्लायर्स के समान है लेकिन पैरों में अधिक खुलेपन हैं। यह जबड़े के खुलने की एक श्रृंखला देता है। यह कई स्थितियों में जबड़ों द्वारा समानांतर पकड़ की अनुमति देता है। (Fig 12)

Fig 12



पैर की आकृति और लंबाई स्लिप-संयुक्त प्लायर्स से भिन्न होती है। (Fig 13)

साइड कटिंग प्लायर्स (Side cutting pliers)

यह एक कोण पर जबड़ों को सेट करके बनाया गया है। (Fig 14)

इनका उपयोग सीमित स्थानों में तारों को काटने और सतह के स्तर के करीब तारों को काटने के लिए किया जाता है। (Fig 15)

इनका उपयोग कोटर पिन को फैलाने के लिए भी किया जाता है।

बाहरी सर्किल प्लायर्स (External circlip pliers): शाफ्ट के खांचे में बाहरी सर्किल को फिट करने और हटाने के लिए बाहरी सर्किल प्लेयर्स का उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लॉकिंग प्लायर्स (Locking pliers): लॉकिंग प्लायर्स का लॉकिंग लीवर एक मूवेबल हैंडल से जुड़ा होता है जो जबड़े को किसी भी आकार की वस्तु पर जकड़ देता है।

इसमें उच्च पकड़ शक्ति है।

हैंडल में लगा पेंच लीवर की क्रिया को कार्य आकार में समायोजित करने में सक्षम बनाता है।

Fig 13

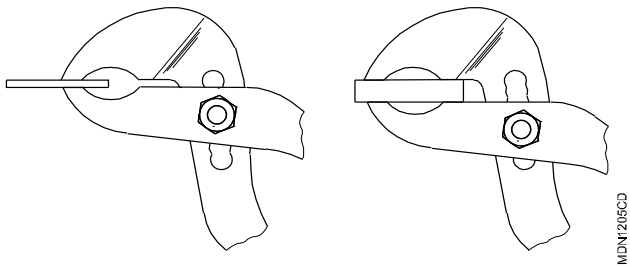


Fig 14

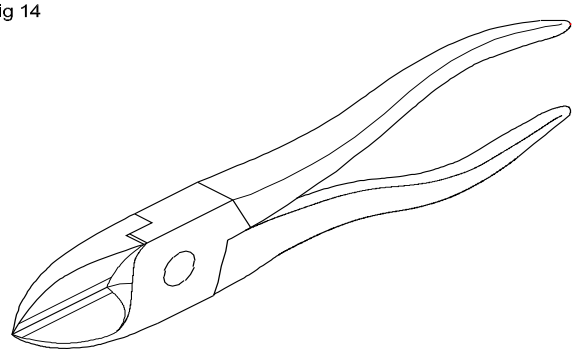
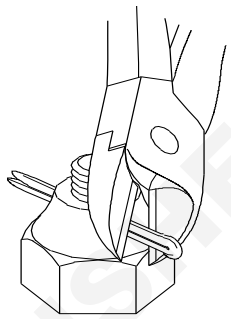


Fig 15



स्निप (सीधे और मुड़े हुए) SNIPS (Straight and Bent)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सीधे और मुड़े हुए टुकड़ों के उपयोग बताएँ**
- **लीवर शीयर की विशेषताओं और उपयोग का उल्लेख करें**
- **सर्किल काटने वाली मशीनों के उपयोग बताएँ।**

एक स्निप, जिसे हाथ कतरनी भी कहा जाता है, का उपयोग कैंची की एक जोड़ी की तरह पतली, मुलायम धातु की चादरों को काटने के लिए किया जाता है। स्निप का उपयोग शीट मेटल को 1.2 mm मोटाई तक काटने के लिए किया जाता है।

स्निप के प्रकार (कतरनी) (Types of snips (shears)

स्ट्रेट या सर्कुलर कट बनाने के लिए कई तरह के स्निप उपलब्ध हैं, जिनमें सबसे आम स्ट्रेट स्निप्स और कर्व्ड स्निप्स हैं।

कैंची (स्निप) का चुनाव आवश्यक कट के आकार और प्रकार पर निर्भर करता है।

स्ट्रेट स्निप्स (Straight snips) (Figs 1 & 2): इनका उपयोग सीधे कट और बड़े बाहरी वक्र बनाने के लिए किया जाता है।

स्ट्रेट स्निप्स में पतले ब्लेड होते हैं जो केवल ऊर्ध्वाधर विमानों पर मजबूत होते हैं। इसलिए, वे केवल सीधे कटौती और बाहरी वक्रों के लिए उपयुक्त होते हैं, जब अधिशेष अपशिष्ट को हटाना पड़ता है।

काटते समय, स्निप के ब्लेड को मार्किंग को कवर नहीं करना चाहिए।

मुड़े हुए टुकड़े (Bent snips)(Fig 3)

इन टुकड़ों में गोलाकार कट बनाने के लिए घुमावदार ब्लेड होते हैं। इनका उपयोग शीट मेटल में बेलनाकार या शंक्वाकार कार्य को ट्रिम करने के लिए भी किया जाता है।

स्निप समग्र लंबाई और ब्लेड के आकार द्वारा निर्दिष्ट किए जाते हैं।

Fig 1

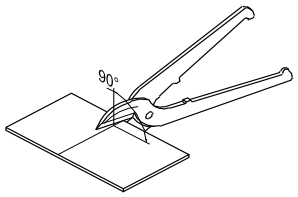
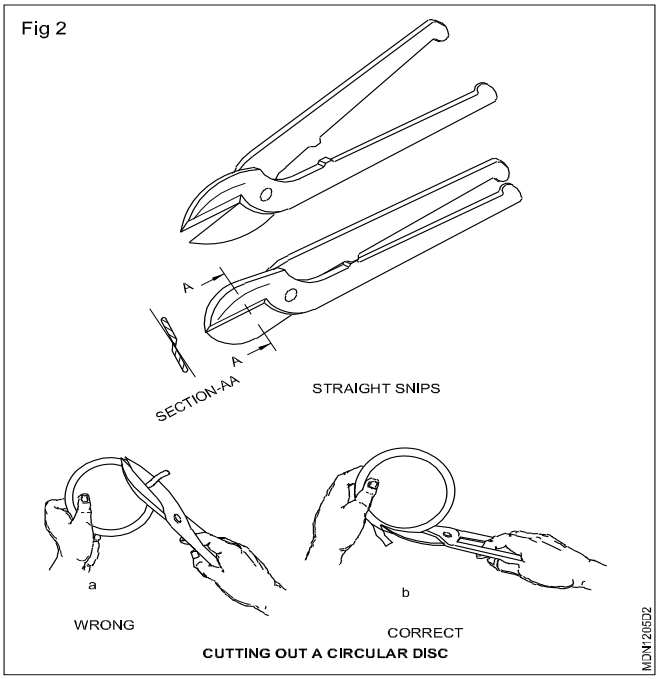
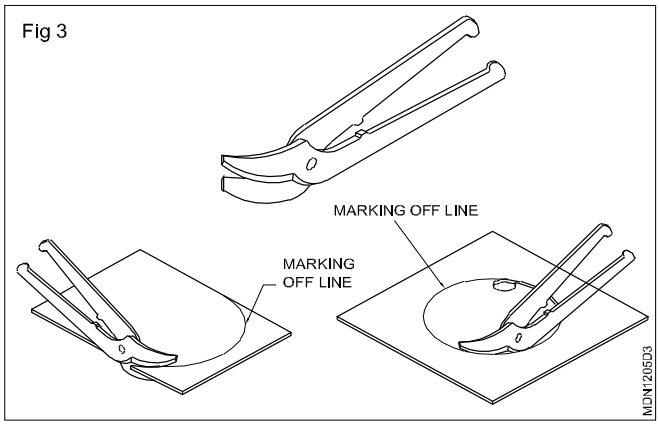


Fig 2

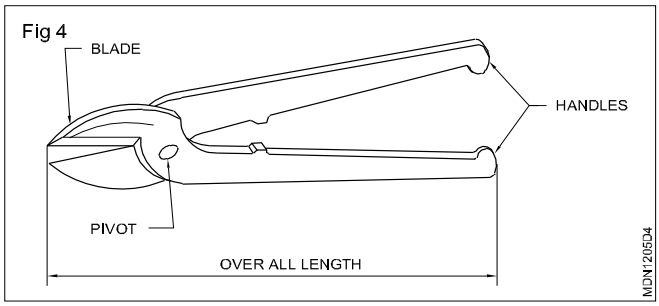


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



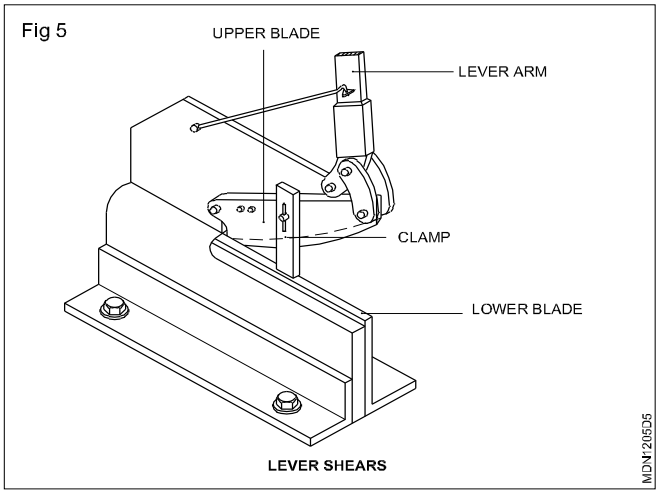
उदाहरण (Example)

200 mm स्ट्रेट स्निप (Fig 4)



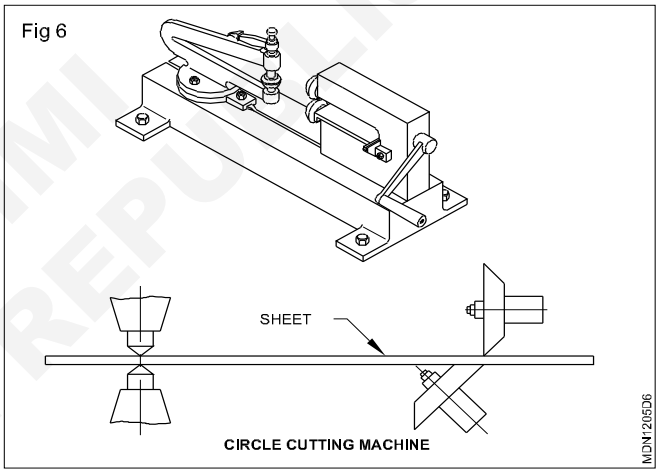
लीवर शीयर (Lever shears)(Fig 5): लीवर शीयर का उपयोग उन चादरों को काटने के लिए किया जाता है जिन्हें हैंड शीयर से नहीं काटा जा सकता है।

लीवर शीयर में एक निश्चित निचला ब्लेड और एक चलती ऊपरी ब्लेड होती है। काटे जा रहे शीट को क्लैम्पिंग डिवाइस द्वारा झुकाने से रोका जाता है जिसे शीट की मोटाई में समायोजित किया जा सकता है। ऊपरी ब्लेड के चाकू-धार वाले कटर को घुमावदार किया जाता है ताकि कट के बिंदु पर ओपनिंग कोण स्थिर रहे।



सर्किल कटिंग और कर्व कटिंग मशीन (Circle cutting and curve cutting machines)(Fig 6)

इन मशीनों का उपयोग मनचाहे आकार के वृत्तों और वक्रों को काटने के लिए किया जाता है। वक्र काटते समय, शीट को हाथ से निर्देशित किया जाना चाहिए।



रिंच (Wrenches)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के रिंचों के नाम बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के रिंच की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

रिंच के प्रकार (Types of wrenches)

- स्टिलसन पाइप रिंच
- फुटप्रिंट पाइप रिंच
- टेंशन रिंच
- षट्कोण सॉकेट रिंच

स्टिलसन पाइप रिंच (Stillson pipe wrenches)(Figs 1 & 2)

इनका उपयोग व्यास की एक विस्तृत श्रृंखला के पाइप को पकड़ने और मोड़ने के लिए किया जाता है।

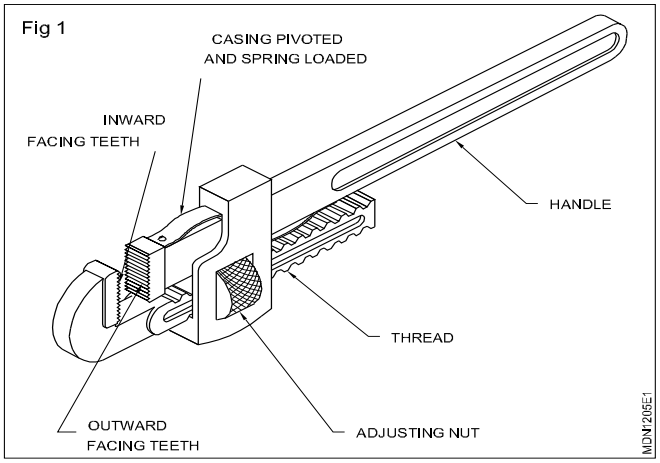
भागों और उनके नाम (Fig 1) में दिखाए गए हैं।

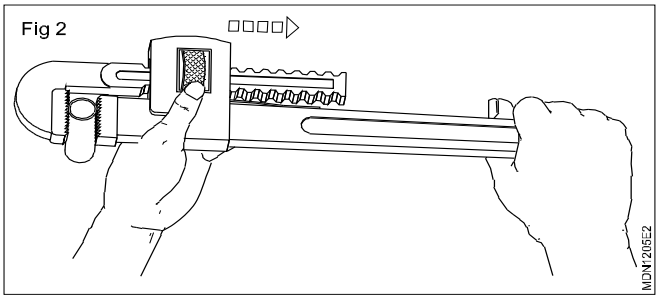
बाहर की ओर मुंह किए हुए दांतों के साथ एक जबड़ा हैंडल से जुड़ा होता है। पिवट पिन द्वारा हैंडल से जुड़ा एक स्प्रिंग-लोडेड केसिंग होता है जिसमें एक नुकीला एडजस्टिंग नट होता है। यह जबड़े की समायोज्य भुजा पर एक धागे के साथ अंदर की ओर मुंह किए हुए दांतों के साथ संलग्न होता है।

एक बार जबड़ों को समायोजित कर लिया जाता है, तो स्प्रिंग लोडिंग उन्हें जॉब के संपर्क में रखती है, और टॉगल क्रिया के कारण कठोर सेरेशन काम में आ जाते हैं।

जबड़े काम को चिह्नित करेंगे। अगर कोई बरर्स है तो उसे हटा दें । उन्हें कभी भी पॉलिश या प्लेटेड सतहों पर इस्तेमाल न करें। इस प्रकार के रिंच के साथ कठोर सामग्री को कभी भी न पकड़ें क्योंकि इससे सेरिशंस को नुकसान होगा।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



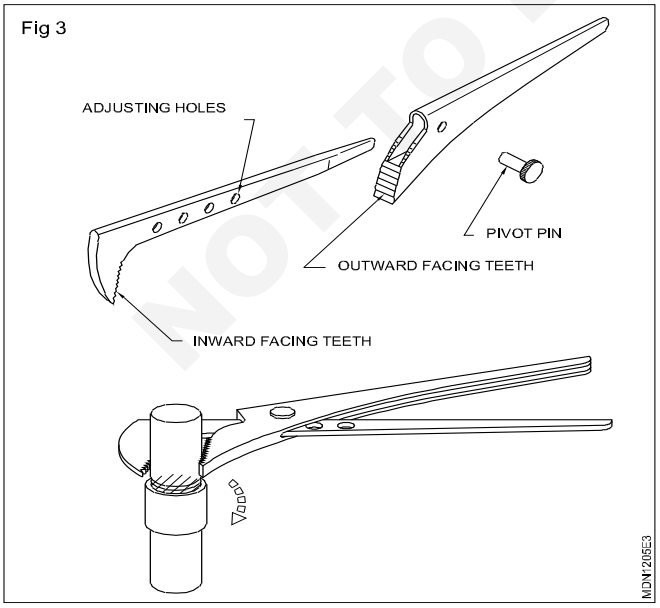


फुटप्रिंट पाइप रिंच (Footprint pipe wrenches)(Fig 3)

इनका उपयोग पाइप और गोल स्टॉक को पकड़ने और मोड़ने के लिए किया जाता है, खासकर सीमित जगहों में।

छेद में हटाने योग्य पिन को फिट करके आकार को समायोजित करें जो पाइप को पकड़ने की अनुमति देता है, हैंडल एक आरामदायक दूरी के अलावा। जबड़ों को पूरी तरह से पाइप पर जोर दें। हैंडल को मजबूती से दबाएं। पाइप को चालू करने के लिए मुड़े हुए स्टील के हैंडल को खींचे। निचोड़ना बंद करें और जबड़ों को वापस पाइप के चारों ओर स्लाइड करें, निचोड़ें और फिर से खींचें।

पाइप पर जबड़ों द्वारा उठाए गए किसी भी गड़गड़ाहट को बंद करें।



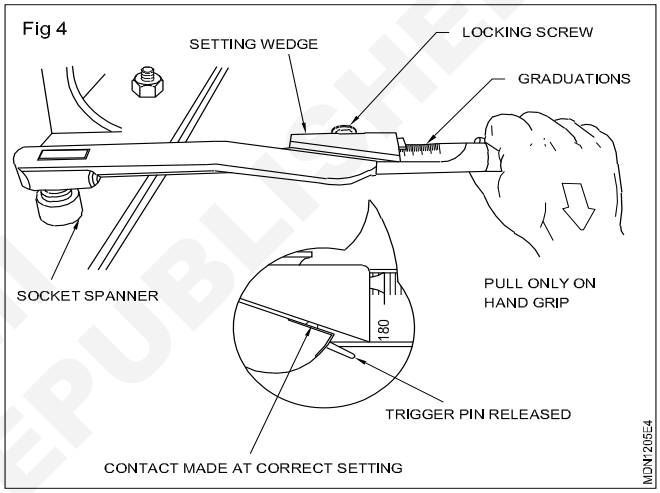
टेंशन रिंच (Tension wrench)(Fig 4)

टेंशन रिंच नट को कसने की पूर्व निर्धारित डिग्री तक मोड़ने (घूमने) के लिए एक टोक़ सीमित करने वालेऔजार के रूप में कार्य करता है। यह फास्टनरों को तोड़ने से बचाता है। उदाहरण के लिए, कई फास्टनरों द्वारा रखे गए युद्धपोत या स्प्रिंगिंग घटकों से बचना भी आवश्यक है, जो असमान या अत्यधिक कड़े हो सकते हैं, उदाहरण के लिए।

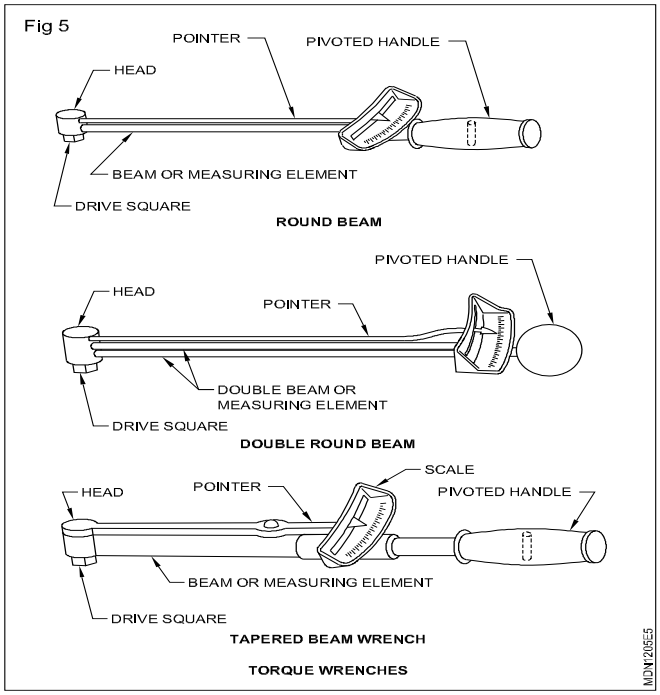
कुछ टेंशन वाँच में सीधे रीडिंग इंडिकेटर्स होते हैं जिन्हें आपको हैंडल को वांछित सीमा तक खींचते समय देखना चाहिए। दूसरों के साथ, आप वांछित ग्रेजुएशन(अंशांकन) के लिए प्रीसेट करते हैं और तब तक खींचते हैं जब तक आप एक सिग्नल का पता नहीं लगाते हैं जो एक श्रव्य क्लिक हो सकता है, एक ट्रिगर पिन की रिहाई या रिंच तंत्र के भीतर एक स्वचालित रिलीज।

टेंशन रिंच के साथ सही टॉर्क लगाने के लिए:

- जांचें कि नट और बोल्ट के थ्रेड साफ और अच्छी तरह से बने हैं।
- हैंडल की हैंड ग्रिप पर समान रूप से बढ़ते हुए प्रयास के साथ धीरे-धीरे खींचें।



ओर्क रिंच (Torque wrench)(Fig 5): अनुशंसित अंत टोक़ पर बोल्ट/नट को कसने के लिए टोक़ रिंच का उपयोग किया जाता है। टॉर्क रिंच फास्टनर पर लगाए गए टॉर्क (ट्विस्टिंग फोर्स) को मापेगा। उदा. सिलेंडर हेड नट, बेयरिंग कैप नट आदि (N.m; Kg m या lb-ft)



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

फ्लेयरिंग, फ्लेयर फिटिंग और जोड़ों का परीक्षण (Flaring, flare fittings and testing the joints)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **आवश्यकता का वर्णन करें, उभाड़दार के तरीकों के प्रकार**
- **फ्लेयर फिटिंग्स के प्रकार और अनुप्रयोगों की सूची बनाएँ**
- **संयुक्त प्रणाली पर दबाव डालें और लीक के लिए परीक्षण करें।**

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

1 सिंगल थिकनेस फ्लेयर

2 डबल मोटाई भड़कना

सिंगल थिकनेस फ्लेयर (Single thickness flare): इसे छोटे आकार के कॉपर ट्यूबिंग पर बनाया जा सकता है (Fig 1)

डबल थिकनेस फ्लेयर (Double thickness flare): डबल थिकनेस फ्लेयर्स की सिफारिश केवल 5/16 इंच (8 mm) ओडी और उससे अधिक बड़े आकार के ट्यूबिंग के लिए की जाती है। छोटे ट्यूबिंग पर इस तरह के फ्लेयर्स आसानी से नहीं बनते हैं। डबल फ्लेयर सिंगल फ्लेयर की तुलना में मजबूत जोड़ बनाता है।

(Figs 2 & 3) 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 1

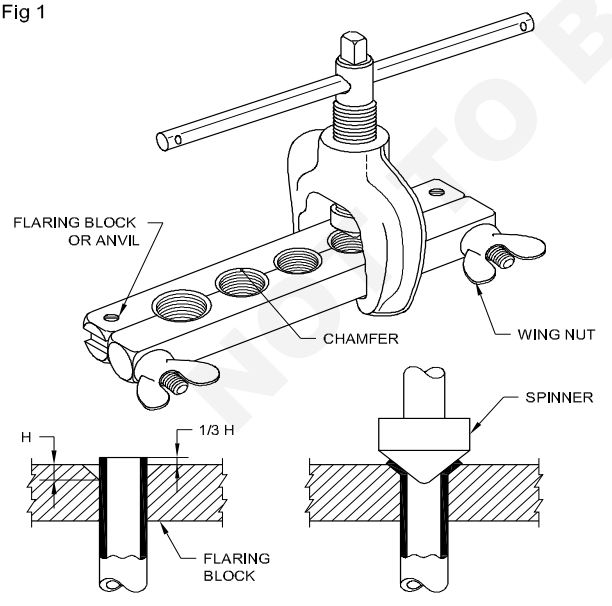
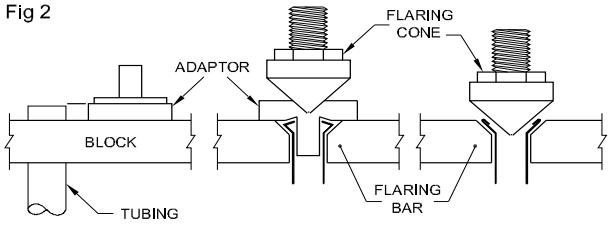
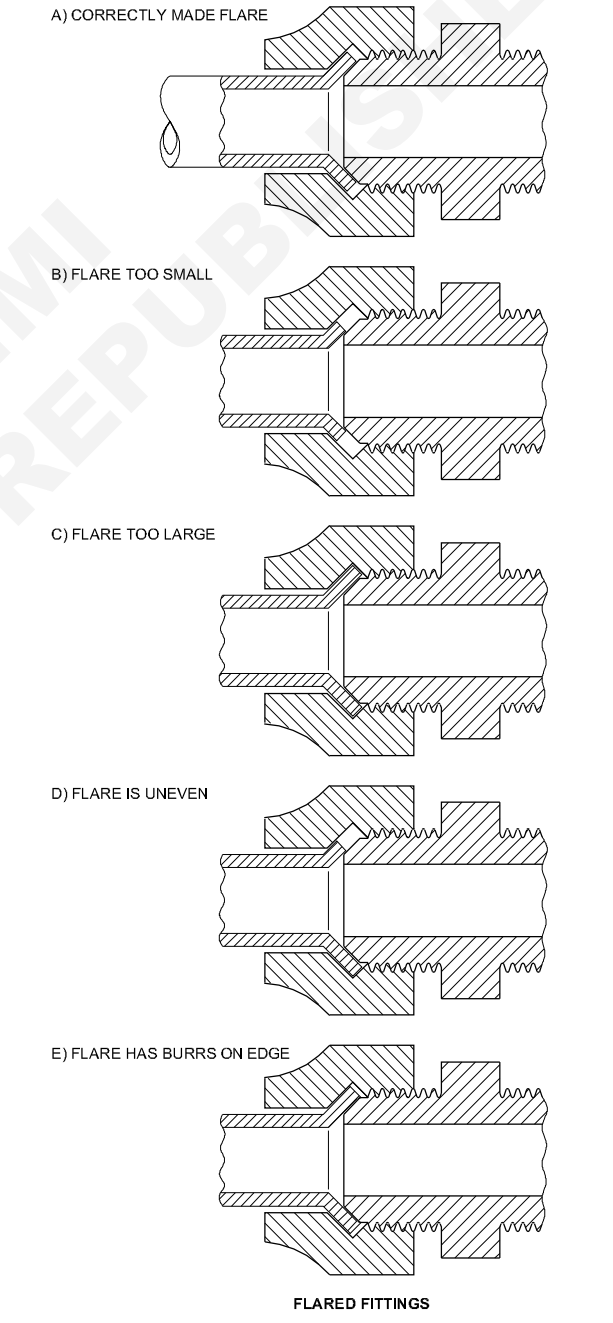


Fig 2



CORRECT PROCEDURE FOR FORMING DOUBLE FLARE

Fig 3



FLARED FITTINGS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लेयर्ड टयूबिंग फिटिंग्स (Flared tubing fittings): एक फिटिंग को सॉफ्ट कॉपर टयूबिंग से जोड़ने के लिए आमतौर पर फ्लेयर्ड टाइप कनेक्शन का इस्तेमाल किया जाता है।

निम्नलिखित कुछ अधिक सामान्य फ्लेयर्ड प्रकार की फिटिंग हैं। (Figs 4 & 6)

टयूबिंग पर जोड़ पर दबाव बनाना (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।

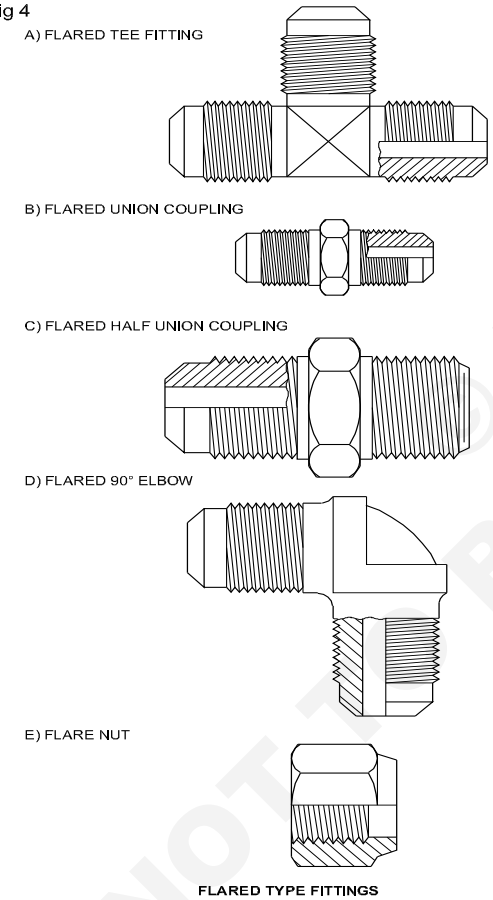
वायुदाब से

एयर कंप्रेसर - 150 साई

या - 10 किग्रा/सेमी2

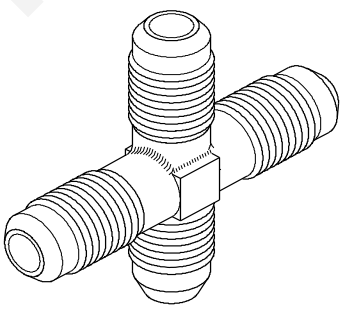
जो गैस लगी है उसका परीक्षण के लिए उपयोग किया जा सकता है।

Fig 4



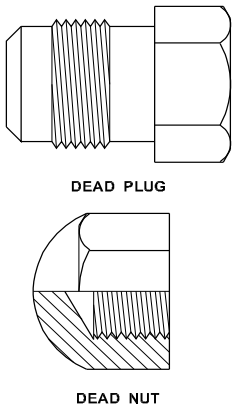
FLARED TYPE FITTINGS

Fig 5



CROSS

Fig 6

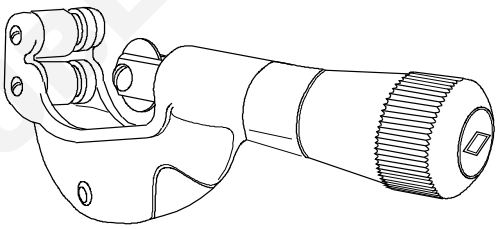


साबुन के घोल से रिसाव का पता लगाया जा सकता है। रिसाव का पता लगाने के अन्य तरीके भी हैं।

दबाव परीक्षण आमतौर पर काम के दबाव से ऊपर के जोड़ों पर किया जाता है।

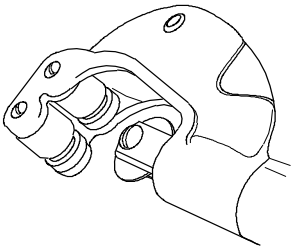
पाइप और धातु के टयूबिंग को काटते समय एक पाइप कटर आरी से अधिक सुविधाजनक और बेहतर होता है। (Fig 7)

Fig 7



नुकीला पहिया कटिंग करता है। जैसे हीऔजार पाइप के चारों ओर घूमता है, पेंच दबाव बढ़ाता है, पहिया को पाइप के माध्यम से गहरा और गहरा चलाता है जब तक कि यह अंत में सही काट नहीं देता। (Fig 8)

Fig 8



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

डांड़ी(पुलर पुलर) (Puller)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पुलरका कार्य बताएँ**
- **पुलरके प्रकार बताएँ।**

पुलर (Puller)

पुलर एक सामान्य कार्यशालाऔजार है जिसका उपयोग गियर, बेयरिंग पुली, फ्लैंगेस, झाड़ियों को हटाने के लिए किया जाता है।

पुलर स्टील सामग्री से बना होता है, आम तौर पर दो या तीन पैरों के साथ और उन्हें गियर या असर कॉलर के बाहर पकड़ने के लिए समायोजित किया जाता है जबकि केंद्रीय थ्रेडेड शाफ्ट गियर / असर पर बल लगाने के लिए आगे बढ़ता है। यह शाफ्ट को नुकसान पहुंचाए बिना असर को हटाने में सक्षम बनाता है।

पुलर को प्रयोग और पैरों की संख्या के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

एक अन्य वर्गीकरण उपयोग की जाने वाली शक्ति यानी मैकेनिकल पुलर और हाइड्रोलिक पुलर पर आधारित है।

गियर्स को हटाने के लिए आमतौर पर टू लेग पुलर का उपयोग किया जाता है। जबकि तीन पैरों वाला पुली पुली हटाने के लिए होता है। निकला हुआ किनारा और बीयरिंग। इसे गियर पुलर भी कहा जाता है। विशेष खींचने वाले। ये मुख्य रूप से क्रैंक शाफ्ट बेयरिंग रिमूवल, ब्रेक ड्रम रिमूवल, पायलट बेयरिंग रिमूवल आदि जैसे विशेष एप्लिकेशन के लिए उपयोग किए जाते हैं।

हाइड्रोलिक पुलर (Hydraulic puller): ये पुलर समय लेने वाले और असुरक्षित हथौड़ा मारने, गर्म करने या चुभाने को खत्म करते हैं। हाइड्रोलिक पुलर्स के उपयोग के माध्यम से भाग को नुकसान कम से कम किया जाता है।

सुरक्षा (Safety)

सिस्टम ऑपरेशन के दौरान व्यक्तिगत चोट से बचने के लिए।

हमेशा उचित पीपीई गियर पहनें

पुलरपर प्रहार करने के लिए कभी भी औजार का उपयोग न करें

सुनिश्चित करें कि आइटम खींचे गए हैं अच्छी तरह से और पर्याप्त रूप से समर्थित हैं

पुलर पर गर्मी न लगाएँ

प्रत्येक उपयोग से पहले ग्रेफाइट-आधारित स्नेहक के साथ केंद्र बोल्ट थ्रेड्स को लुब्रिकेट करें

केवल अनुशंसित अनुलग्नक के साथ पुलर का प्रयोग करें

एक चरखी को अधिक लोड न करें जो टूटने का कारण बन सकती है

महत्वपूर्ण: लिफ्टिंग प्लेट के गाइड भागों को हमेशा चिकना रखें।

हाइड्रोलिक पुलर्स को उचित इंस्टालेशन, रिमूवल और सर्विस के माध्यम से आपके अनुप्रयोगों में असर वाले जीवन का विस्तार करने में मदद करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

हाइड्रोलिक पुलिंग सिस्टम 4 टन से 30 टन तक की क्षमता के साथ उपलब्ध हैं, और सभी प्रकार के शाफ्ट से भरे भागों को हटाने के लिए आदर्श हैं।

हाइड्रोलिक पुलिंग सिस्टम में एकीकृत पंप शामिल है। सुरक्षा-रिलीज़ वाल्व के साथ सिलेंडर, नली, पुलर। पुलर में स्वयं निहित हाइड्रोलिक पंप होता है और कॉम्पैक्ट, आसान होता है। असर, पहियों की झाड़ियों, गियर, पुली सहित विभिन्न प्रकार के प्रेस-फिट भागों को खींचने के लिए आदर्श हैं।

मोटर वाहन में हाइड्रोलिक पुलर विशेष रूप से इंजन की मरम्मत के काम के दौरान सिलेंडर ब्लॉक से इंजन लाइनर को हटाने के लिए उपयोग किया जाता है।

मैकेनिकल पुलर ऑपरेशन (Mechanical puller operation) (Figs 1 & 2)

1 सुनिश्चित करें कि स्पिंडल साफ है और उपयोग करने से पहले ग्रीस लगाया गया है।

2 शाफ्ट (A) में एक केंद्र छेद होना चाहिए (B) जैसा कि Fig में दिखाया गया है। यदि ऐसा नहीं होता है, तो शाफ्ट रक्षक (सी) का उपयोग करें जैसा कि (Fig 1) में दिखाया गया है।

3 जबड़े को हल्के से पकड़ने के लिए स्ट्रैप बोल्ट को कस लें

4 पुलरको उस स्थिति में रखें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

5 स्पिंडल नट को उचित रिंच से घुमाकर स्पिंडल को थोड़ा कस लें

6 जांचें कि जबड़े खींचे जाने वाले हिस्से से पूरी तरह से संपर्क कर रहे हैं।

7 स्ट्रैप बोल्ट को कस लें।

8 धुरी को घुमाकर पुलर बल लगाएँ।

पोस्ट लॉक पुलर ऑपरेशन (मैनुअल पुलर) (Post lock puller operation (Manual pullers))

1 सुनिश्चित करें कि खींची जा रही सभी वस्तुओं को पुलरके अलावा किसी अन्य माध्यम से समर्थित किया गया है। (कोई ढीला टुकड़ा नहीं)

2 प्रत्येक उपयोग से पहले, ग्रेफाइट-आधारित स्नेहक के साथ पुलर के केंद्र बोल्ट को चिकनाई करें।

3 पुलर को संचालित करने के लिए, एक हाथ से पुलर को पकड़ें और दूसरे हाथ से टी-हैंडल को वामावर्त घुमाएँ जब तक कि जबड़ा खोलना घटक के ऊपर फिट होने के लिए पर्याप्त बड़ा न हो जाए

4 टी-हैंडल को दूसरे हाथ से तब तक घुमाएँ जब तक कि जबड़ा मजबूती से घटक पर न आ जाए। (Fig 3A)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

5 सुनिश्चित करें कि पुलर का केंद्र खींचे जाने वाले घटक के केंद्र के साथ संरेखित है। केवल हाथ के औजारों का उपयोग करते हुए, शाफ्ट से घटक को खींचने के लिए केंद्र बोल्ट को कस लें। कभी भी पुलरड्राइव बोल्ट की अधिकतम टॉर्क रेटिंग से अधिक न हो। (Fig 3B)

6 पुलर को घटक से हटाने के लिए टी-हैंडल को वामावर्त घुमाएँ। (Fig 3c)

Fig 1

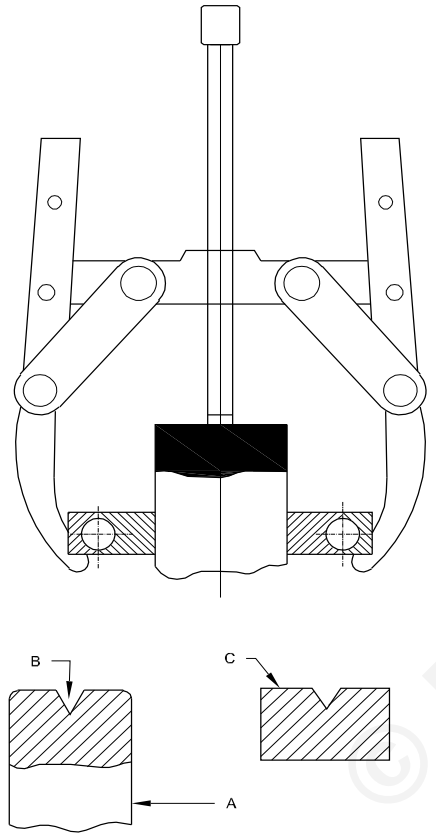


Fig 2

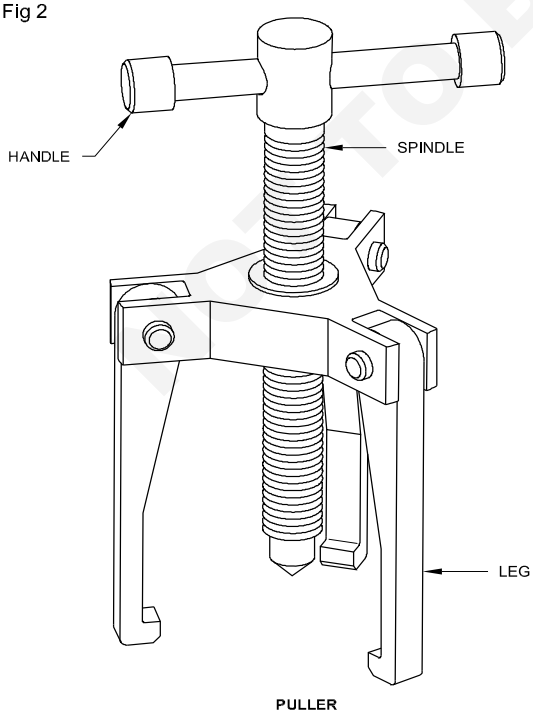
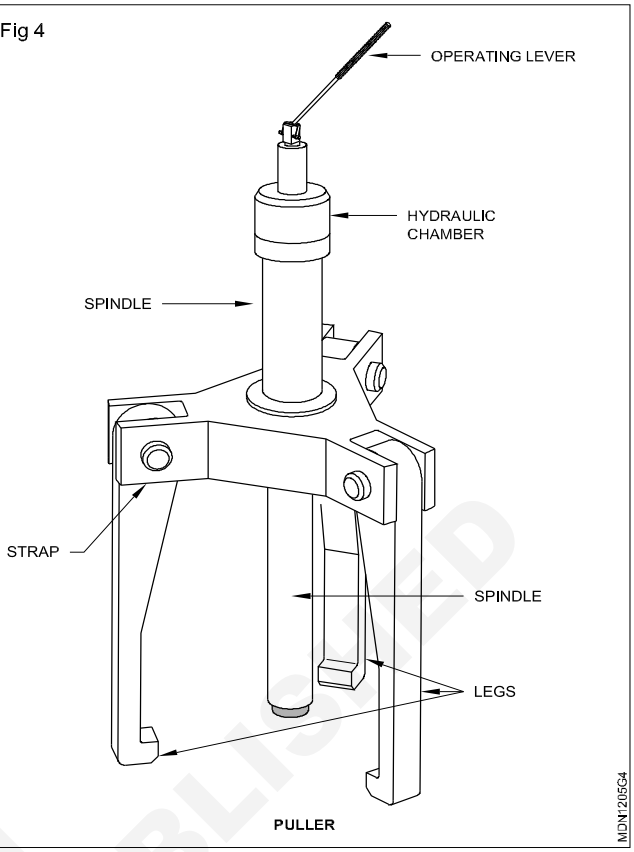


Fig 4



हाइड्रोलिक पुलर ऑपरेशन (Hydraulic Puller Operation) (Fig 4)

1 सुनिश्चित करें कि खींचे जा रहे सभी आइटम पुलर के अलावा किसी अन्य माध्यम से समर्थित हैं। (कोई ढीला टुकड़ा नहीं)

2 कॉलर थ्रेड्स को जॉ हेड असेंबली में दक्षिणावर्त थ्रेड करके सिलेंडर को पुलर में स्थापित करें। सुनिश्चित करें कि पुलर कॉलर के धागे पूरी तरह से पुलर में लगे हुए हैं। सिलेंडर के कपलर सिरे पर लिफ्ट प्लेट लगाएँ। सिलेंडर से काठी निकालें और सवार में राम बिंदु डालें। उस राम बिंदु का चयन करें जो शाफ्ट के साथ अधिकतम संपर्क प्रदान करेगा।

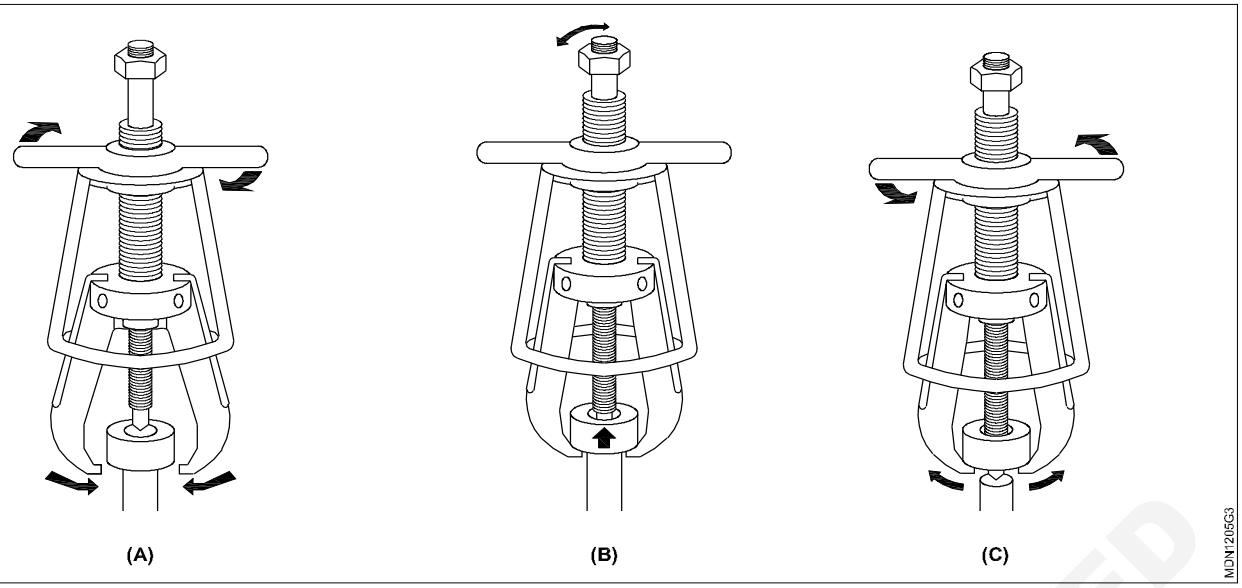
3 पुलर को संचालित करने के लिए, पुलरको एक हाथ से पकड़ें और दूसरे हाथ से टी-हैंडल को वामावर्त घुमाएँ जब तक कि जबड़ा खोलना घटक के ऊपर फिट होने के लिए पर्याप्त बड़ा न हो जाए।

4 टी-हैंडल को दक्षिणावर्त घुमाएँ ताकि जबड़े को घटक पर मजबूती से कस सकें।

5 सुनिश्चित करें कि पुलर वर्गाकार है जिसमें खींचे जाने वाले घटक हैं। प्लंजर को तब तक आगे बढ़ाएं जब तक कि राम बिंदु सही संरेखण का बीमा करने के लिए शाफ्ट से संपर्क न करे। पुलरके केंद्र बिंदु को शाफ्ट के केंद्र बिंदु के साथ संरेखित किया जाना चाहिए। शाफ्ट के घटक को खींचने के लिए प्लंजर को धीरे-धीरे आगे बढ़ाना जारी रखें। पुलिंग ऑपरेशन के दौरान कभी भी टी-हैंडल को दोबारा कसने की कोशिश न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

माइक्रोमीटर की अल्पतममान की गणना, देखभाल और उपयोग (Least count calculation, care and use of micrometer)

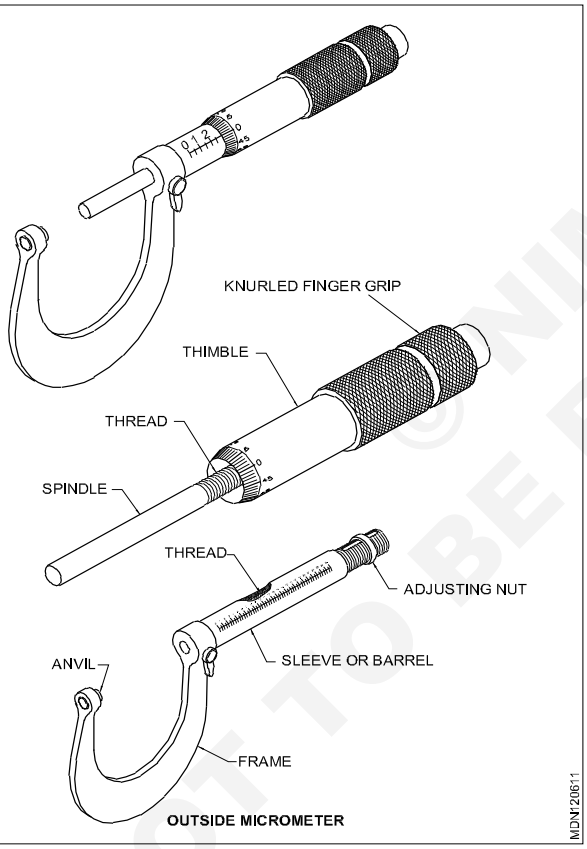
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बाहरी माइक्रोमीटर के मुख्य भागों के नाम बताएँ**
- **मीट्रिक माइक्रोमीटर की न्यूनतम गणना प्राप्त करें**
- **मीट्रिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके रीडिंग निर्धारित करें**
- **पठन को हल करें और माप दें**
- **बड़े माइक्रोमीटर की विशेषताएँ बताइये।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

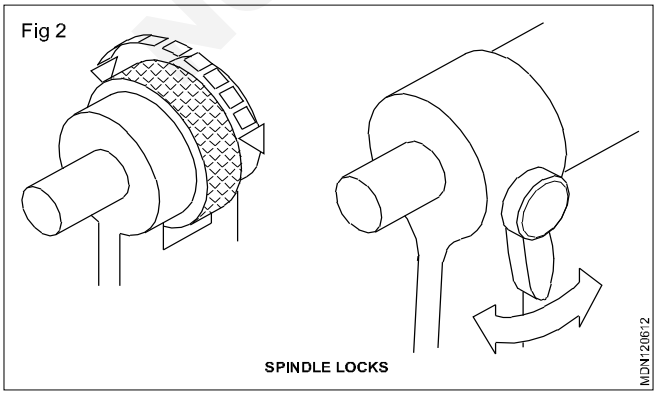
एक मीट्रिक माइक्रोमीटर का उद्देश्य किसी वस्तु के 0.01mm की सटीकता के साथ पढ़ना है। यह विभिन्न आकारों में उपलब्ध है। हालांकि, मापने की सीमा थ्रेडेड स्पिंडल की लंबाई तक सीमित है। (Fig 1)

Fig 1



OUTSIDE MICROMETER

Fig 2

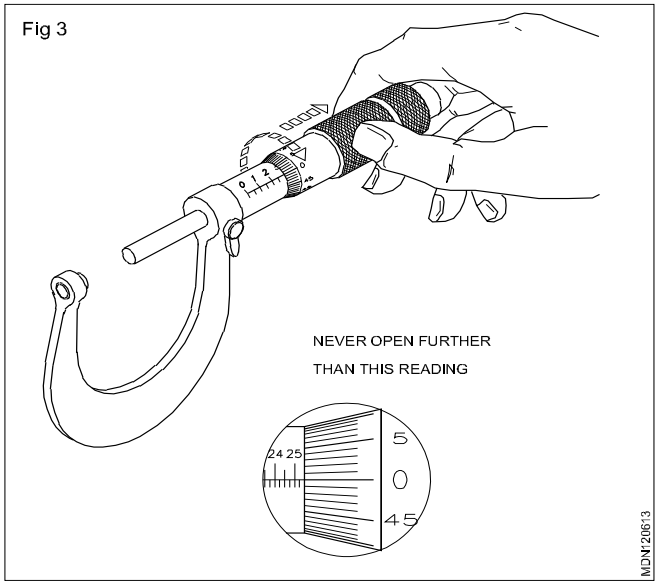


SPINDLE LOCKS

माइक्रोमीटर के मुख्य भाग हैं फ्रेम, निहाई, स्पिंडल और धागा, कॉलर या बैरल और थिम्बल, बैरल में स्पिंडल को लॉक करने के लिए फ्रेम पर एक नुकीला कॉलर या छोटा लीवर होता है। (Fig 2) इसके अलावा, पेंच के थ्रेड पर संभावित अतिरिक्त दबाव को रोकने के लिए धुरी को एक शाफ़्ट स्टॉप प्रदान किया जाता है।

स्लीव या बैरल को मुख्य पैमाने के साथ पूर्ण mm और आधा mm में चिह्नित किया गया है (Fig 3)। थिम्बल बेवल एंड को थिम्बल स्केल से ग्रैजुएट किया जाता है। थिम्बल बेवल सिरे की परिधि पर पचास बराबर विभाजन किए गए हैं। ग्रेजुएशन(अंशांकन) के हर 5 वें डिवीजन को संख्या के साथ दर्शाया गया है। आम तौर पर, पहनने का विरोध करने के लिए स्पिंडल चेहरे को कार्बाइड टिप के साथ लगाया जाता है। स्क्रू के साथ स्पिंडल माइक्रोमीटर के थिम्बल से जुड़ा होता है। संबंधित थ्रेडेड नट को माइक्रोमीटर के बैरल या स्लीव में फिट किया जाता है। माइक्रोमीटर का अन्य मापने का भाग अन्विल है, जो आमतौर पर लोड सहने के लिए कार्बाइड टिप के साथ लगा होता है।

Fig 3



माइक्रोमीटर की सीमा 0-25mm, 25-50 mm, 50-75, 75-100 mm आदि हैं। बैरल में स्पिंडल को आसानी से कसा जा सकता है।माइक्रोमीटर को पढ़ने के लिए संदर्भ बिंदु रखने के लिए, स्लीव पर डेटम या इंडेक्स लाइन को चिह्नित किया जाता है।

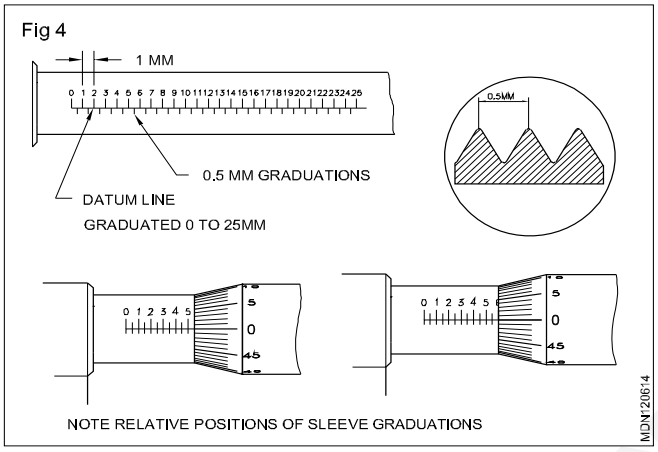
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

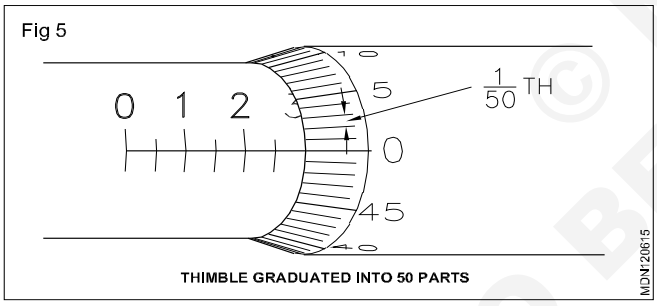
जब अन्विल का फेस और स्पिंडल का फेस संपर्क में होता है, तो इंडेक्स लाइन के "0" ग्रेजुएशन(अंशांकन) और थिम्बल के "0" ग्रेजुएशन(अंशांकन) एक दूसरे के साथ मेल खाते हैं।

थिम्बल को वामावर्त दिशा में घुमाकर धुरी को वापस लिया जा सकता है। थिम्बल वाले हिस्से को पकड़ के साथ-साथ धुरी को घुमाने के लिए एक अच्छी पकड़ प्रदान करने के लिए घुमाया जाता है।

एक मीट्रिक माइक्रोमीटर की न्यूनतम गणना प्राप्त करना (Deriving the least count of a metric micrometer)

मुख्य पैमाने को ½ mm में ग्रेजुएशन(अंशांकन) बनाया जाता है। प्रत्येक 5 वें mm को रीडिंग के साथ दिखाया गया है। पेंच थ्रेड की पिच को ½ mm तक सटीक रूप से बनाए रखा जाता है। (Fig 4)





थिम्बल के एक पूर्ण चक्कर को दक्षिणावर्त या वामावर्त दिशा में घुमाने से, धुरी आगे की दिशा या विपरीत दिशा में ठीक ½ mm चलती है। चूंकि थिम्बल की परिधि 50 बराबर भागों में विभाजित होती है, थिम्बल स्केल के प्रत्येक डिवीजन के लिए स्पिंडल की उन्नति ½ mm 50 यानी 1/100 mm या 0.01 mm है। इसलिए, एक मीट्रिक माइक्रोमीटर की न्यूनतम गणना 1/100 mm या 0.01 mm है। (Fig 5)

मीट्रिक माइक्रोमीटर की रीडिंग निर्धारित करना (Determining the reading of a metric micrometer)

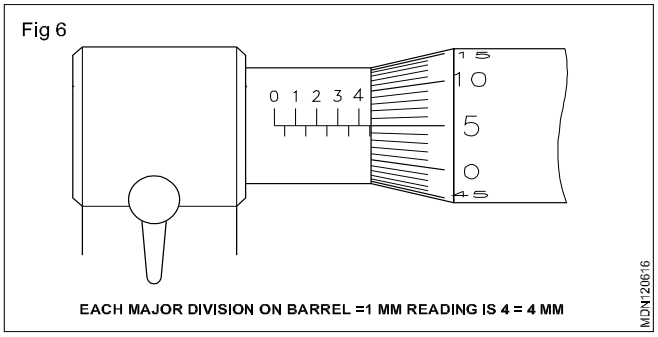
माप के लिए माइक्रोमीटर का उपयोग करने से पहले, यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि माइक्रोमीटर में कोई त्रुटि नहीं है।

एविल स्पिंडल के फेस पर धूल नहीं होना चाहिए।

माइक्रोमीटर पढ़ते समय, स्पिंडल को रीडिंग के साथ लॉक किया जाना चाहिए।

पढ़ने का तरीका (Method of reading)

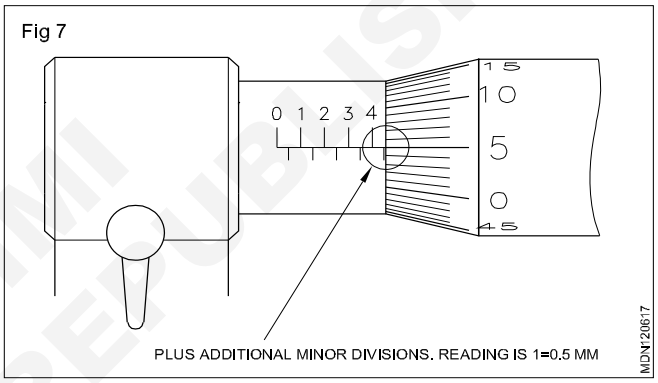
बैरल स्केल पर पूरे मिलीमीटर की संख्या पढ़ें जो थिम्बल के बेवल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे रहे हैं। यह 4 mm पढ़ता है। (Fig 6)



इसमें कोई भी आधा मिलीमीटर जोड़ें जो थिम्बल के बेवल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे।

आंकड़ा ½ = 0.5 mm . पढ़ता है

पहले की दो रीडिंग में थिम्बल रीडिंग जोड़ें। (आकृति 7)



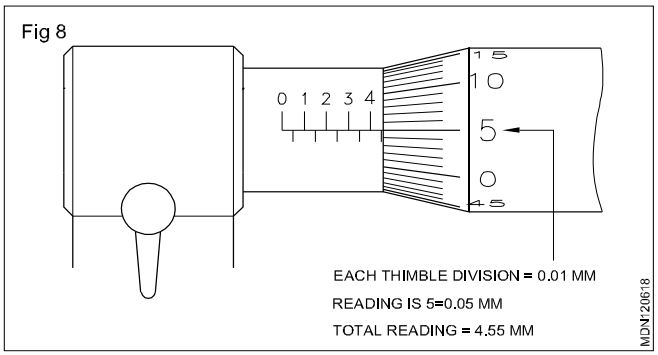
आंकड़ा दिखाता है कि थिम्बल का 5 वां भाग स्लीव की तर्जनी के साथ मेल खाता है। इसलिए थिम्बल का पठन 5*0.01 mm = 0.05 mm है। माइक्रोमीटर की कुल रीडिंग (Fig 8) है;

क 4.00 mm +

ख 0.50 mm

सी 0.05 mm

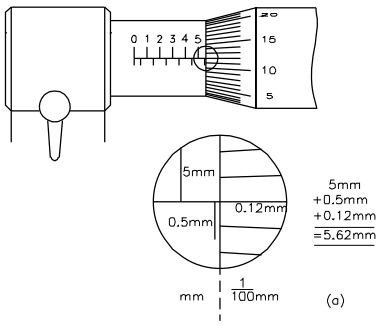
कुल रीडिंग 4.55 mm



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

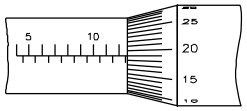
मेट्रिक माइक्रोमीटर रीडिंग और उनके समाधान के कुछ उदाहरण।

5.00 mm
0.50 mm
0.12 mm
कुल 5.62 mm



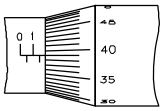
(a)

ii) 12.00 mm
0.50 mm
0.18 mm
कुल 12.68 mm



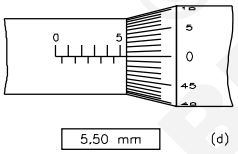
(b)

iii) 1.00 mm
0.50 mm
0.38 mm
कुल 1.88 mm



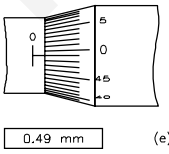
(C)

iv) 0.00 mm
0.00 mm
0.48 mm
कुल 0.48 mm



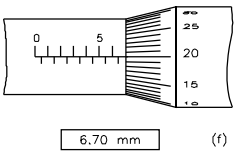
(d)

v) 17.00 mm
0.50 mm
0.18 mm
कुल 5.50 mm



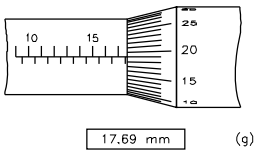
(e)

vi) 22.00 mm
0.50 mm
0.00 mm
कुल 22.88 mm



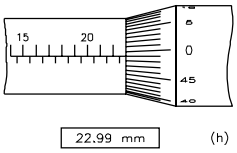
(f)

viii) 5.00 mm
0.50 mm
0.00 mm
कुल 5.50 mm



(g)

ix) 6.00 mm
0.50 mm
0.20 mm
कुल 6.70 mm



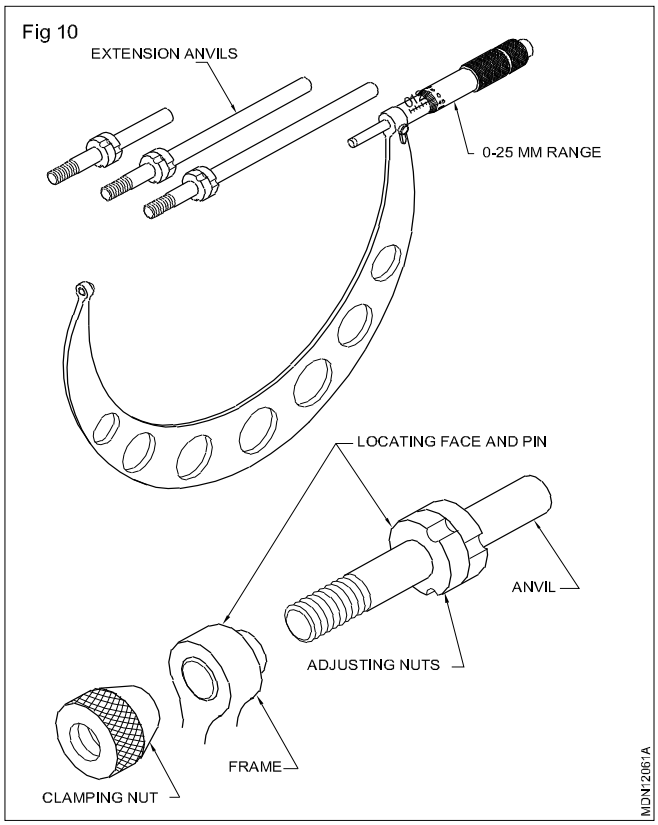
(h)

बाहरी माइक्रोमीटर में सीमित पढ़ने की क्षमता होती है क्योंकि वे धुरी की लंबाई पर निर्भर होते हैं जो स्वयं सीमित और स्थिर होती है।

माइक्रोमीटर के बाहर 0-25 mm क्षमता 25 mm के अधिकतम आयाम को पढ़ सकती है। इसके ऊपर और ऊपर के आकार को मापने के लिए, हमें अगली क्षमता के माइक्रोमीटर को 25-50 mm, फिर 50-75 mm और इसी तरहजॉब के आकार के आधार पर बदलना होगा। जैसे, विभिन्न आयामों के कार्यों को पूरा करने के लिए अच्छी संख्या में माइक्रोमीटर का उपयोग करना होगा। इस समस्या को खत्म करने के लिए माप के लिए एक बड़े माइक्रोमीटर का उपयोग किया जाता है।

बड़े माइक्रोमीटर (Large micrometers)(Fig 10)

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सूक्ष्म मापी औजार-बाहरी मीट्रिक माइक्रोमीटर (Precision Measuring Instruments - Outside Metric Micrometer)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **माप के लिए माइक्रोमीटर को पकड़ें**
- **माप के लिए माइक्रोमीटर को काम पर सेट करें**
- **माप पढ़ें।**

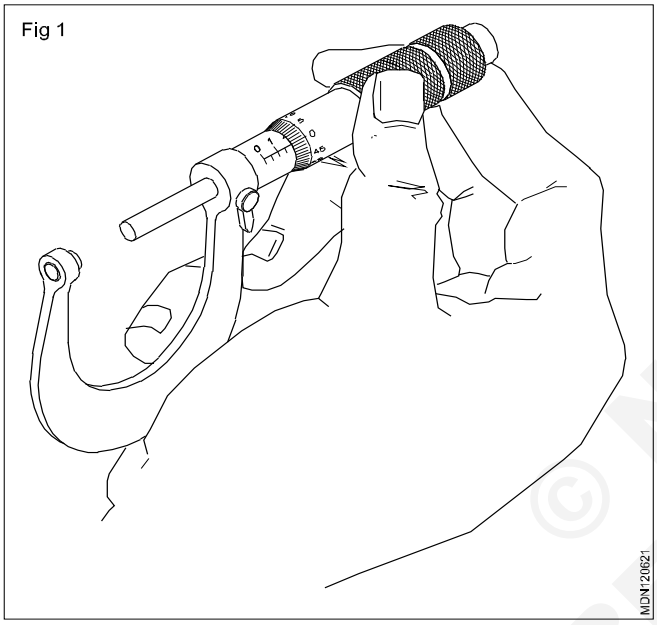
माप के लिए माइक्रोमीटर पकड़े

माइक्रोमीटर को या तो एक हाथ में या दोनों हाथों में पकड़ा जा सकता है।

एक हाथ में पकड़े हुए (Holding in one hand)(Fig 1)

बाहरी माइक्रोमीटर को अपने दाहिने हाथ में पकड़ें, ग्रेजुएशन(अंशांकन) को मुख्य पैमाने पर अपनी ओर रखें

Fig 1



अपनी हथेली के निचले केंद्र पर फ्रेम का सपोर्ट करें। हथेली में फ्रेम को पकड़ने के लिए अपनी छोटी या तीसरी उंगली का प्रयोग करें।

इसे सहारा देने के लिए मध्यमा को फ्रेम के पीछे रखें।

मुड़े हुए अंगूठे को समायोजित करने के लिए पहली उंगली और अंगूठे को मुक्त रखें।

दोनों हाथों से पकड़ना (Holding by both the hands)(Fig 2)

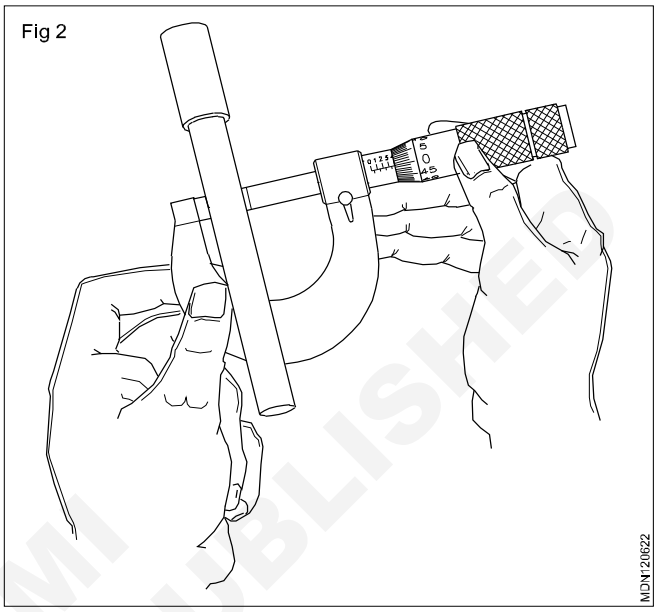
कभी-कभी, माइक्रोमीटर को दोनों हाथों से पकड़ना अधिक सुविधाजनक हो सकता है।

अपने बाएं हाथ की अंगुलियों और अंगूठे के बीच के फ्रेम को सहारा दें।

अंगूठे को समायोजित करने के लिए अपने दाहिने हाथ के अंगूठे और उंगली का प्रयोग करें।

माप के लिए कार्यस्थल पर माइक्रोमीटर सेट करना (Setting the micrometer on the workplace formeasurements) (Fig 3): बाहरी माइक्रोमीटर के साथ सटीक माप प्राप्त करने के लिए आवश्यक उच्च कौशल। कार्यस्थल पर माइक्रोमीटर की गलत सेटिंग का

Fig 2



कारण हो सकता है:

- गलत पढ़ना
- स्क्रू थ्रेड पर अत्यधिक दबाव
- फ्रेम में विकृति।

Fig 3 कार्यस्थल पर धुरी और निहाई के समायोजन को दर्शाता है। जब आप स्पिंडल और एविल के बीच कार्यस्थल को समायोजित करते हैं, तो आपको कार्यस्थल की सतह के खिलाफ हल्का दबाव या प्रतिरोध महसूस करना चाहिए। महसूस का पता लगाने के लिए स्प्रिंग लोडेड शाफ़्ट स्टॉप का उपयोग करें।

केवल एक हाथ का उपयोग करते समय (While using only one hand)(Fig 4)

- एविल और स्पिंडल को तब तक बंद करें जब तक आप महसूस न करें कि वे सिर्फ जॉब को छू रहे हैं
- जॉब को स्पिंडल और एविल के बीच में थोड़ा घुमाएँ या अपनी कलाई को घुमाकर माइक्रोमीटर को कार्यस्थल के ऊपर से गुजारें
- जब तक आप सही 'फील' प्राप्त नहीं कर लेते, तब तक थिम्बल में आवश्यकतानुसार और समायोजन करें।
- अनुभूति से संतुष्ट होने पर उँगलियों को उँगलियों से हटा दें
- माइक्रोमीटर को अपनी ओर मोड़ें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

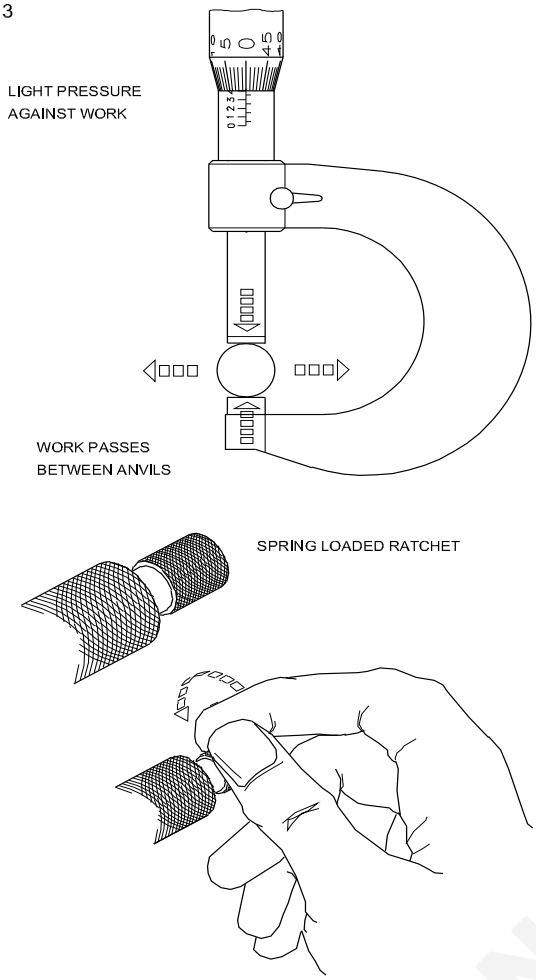
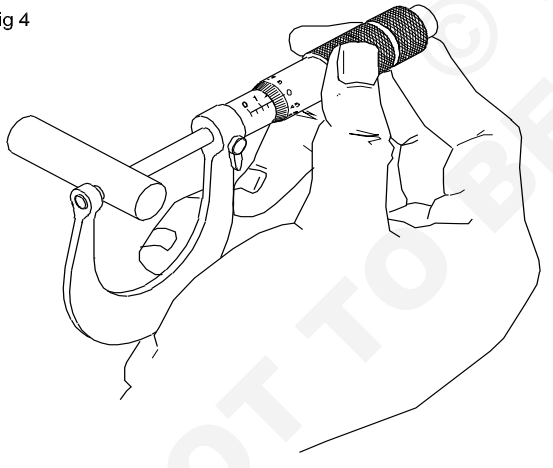


Fig 4



माप पढ़ें माइक्रोमीटर 0-25 रेंज पढ़ने की विधि (Fig 5)

उस रीडिंग को देखें जो कार्यस्थल से ली गई है।

बैरल स्केल पर पूरे मिलीमीटर की संख्या पढ़ें जो थिम्बल के बेवल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे रहे हैं। Fig 'ए' 4 डिवीजन = 4 mm दिखाता है।

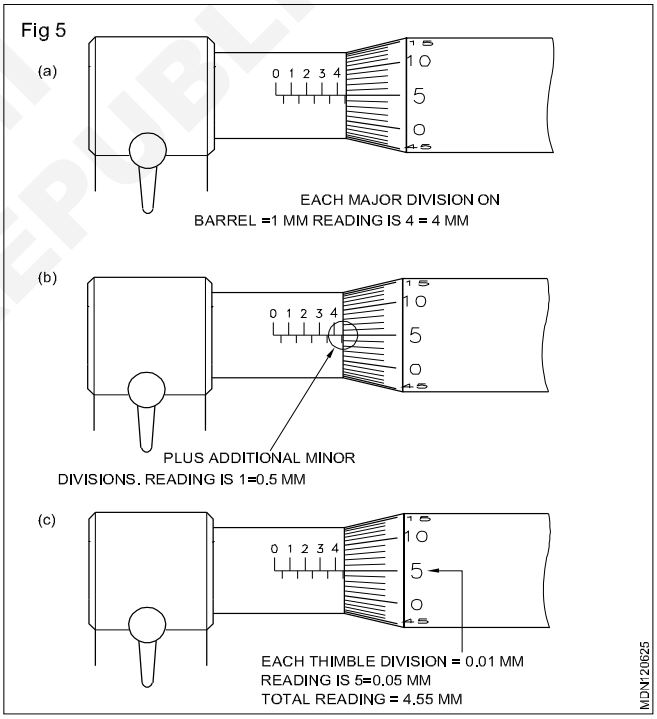
कोई भी आधा मिलीमीटर जोड़ें जो थिम्बल के बेवल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे।

Fig 'b '1 विभाजन = 0.5 mm दिखाता है।

थिम्बल रीडिंग को मुख्य स्केल रीडिंग में जोड़ें जो पहले ही ली जा चुकी है। Fig 'c' से पता चलता है कि थिम्बल स्केल का पाँचवाँ भाग सूचकांक रेखा के साथ मेल खा रहा है। तो थिम्बल रीडिंग = 5 * 0.01 = 0.05 mm।

	4. 00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
कुल रीडिंग	4.55 mm

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गहराई माइक्रोमीटर (Depth micrometer)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **गहराई वाले माइक्रोमीटर के भागों के नाम लिखिए**
- **गहराई वाले माइक्रोमीटर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **गहराई माइक्रोमीटर माप पढ़ें।**

निर्माण संबंधी विशेषताएं (Constructional features)(Fig 1)

डेप्थ माइक्रोमीटर में एक स्टॉक होता है जिस पर एक ग्रैजुएट स्लीव फिट की जाती है।

स्लीव का दूसरा सिरा 0.5 mm 'वी' पिच थ्रेड बना होता है।

एक थिम्बल, जो आंतरिक रूप से एक ही पिच और रूप में पिरोया जाता है,

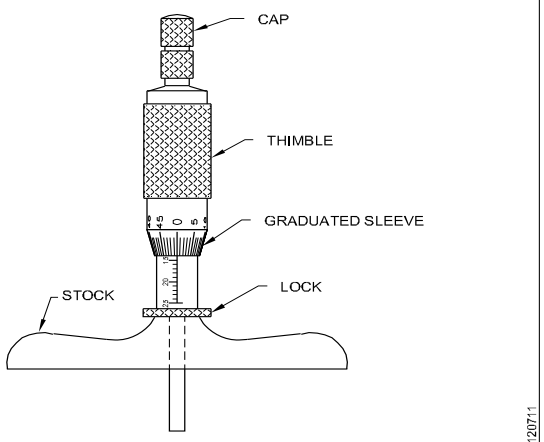
ग्रेडेड स्लीव के साथ जुड़ता है और उस पर स्लाइड करता है।

थिम्बल के दूसरे सिरे पर एक बाहरी सीढ़ी होती है जिसे थिम्बल कैप को समायोजित करने के लिए मशीनीकृत और पिरोया जाता है।

विस्तार छड़ का एक सेट आम तौर पर आपूर्ति की जाती है। उनमें से प्रत्येक पर, उस छड़ से मापे जा सकने वाले आकारों की सीमा को 0-25 mm, 25-50 mm, 50-75 mm, 75-100 mm, 100-125 mm और 125-150 mm के रूप में उकेरा गया है।

इन एक्सटेंशन रॉड्स को थिम्बल और स्लीव के अंदर डाला जा सकता है।

Fig 1



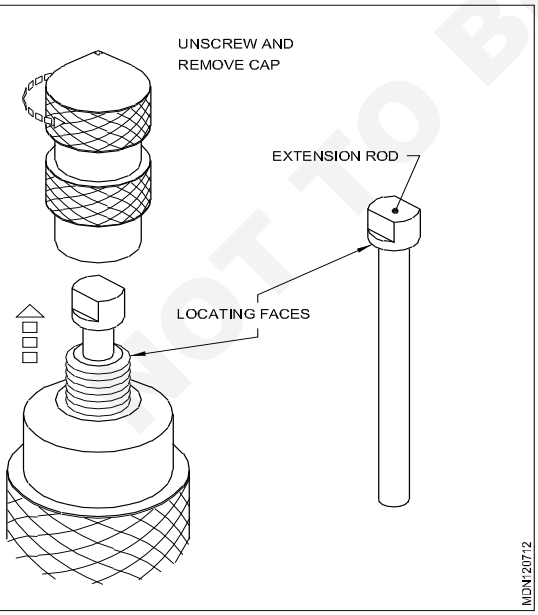
DEPTH MICROMETER

एक्सटेंशन रॉड में एक कॉलर हेड होता है जो रॉड को मजबूती से पकड़ने में मदद करता है। (Fig 2)

स्टॉक और छड़ के मापने वाले चेहरे कठोर, टेम्पर्ड और ग्राउंड होते हैं। स्टॉक का मापने वाला चेहरा पूरी तरह से सपाट है।

विस्तार की छड़ों को हटाया जा सकता है और मापे जाने वाले आकार के अनुसार प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

Fig 2



ग्रेजुएशन(अंशांकन) और लीस्ट काउंट (Graduation and least count)

स्लीव पर 25 mm की लंबाई के लिए एक डेटम लाइन चिह्नित है। इसे 25 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक पंक्ति एक मिलीमीटर का प्रतिनिधित्व करती है। प्रत्येक पाँचवीं पंक्ति थोड़ी लंबी खींची जाती है और क्रमांकित की जाती है। 1 mm का प्रतिनिधित्व करने वाली प्रत्येक रेखा को आगे दो समान भागों में विभाजित किया गया है। इसलिए प्रत्येक उपखंड 0.5 mm का प्रतिनिधित्व करता है। (Fig 3)

ग्रेजुएशन(अंशांकन) क्रमांकित एक बाहरी माइक्रोमीटर पर चिह्नित के विपरीत दिशा में हैं।

स्लीव का जीरो ग्रेजुएशन(अंशांकन) टॉप पर हैऔर 25 mm ग्रेजुएशन(अंशांकन) स्टॉक के पास है।

थिम्बल के बेवल एज को भी ग्रेजुएशन(अंशांकन) किया गया है। परिधि को 50 बराबर भागों में विभाजित किया गया है और प्रत्येक 5वीं विभाजन रेखा लंबी और क्रमांकित की गई है। संख्या उलटी दिशा में है और 0 से 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45 और 50 (0) तक बढ़ जाती है। (Fig 4)

थिम्बल के एक पूर्ण मोड़ के लिए एक्सटेंशन रॉड की उन्नति एक पिच है जो 0.5 mm है।

इसलिए थिम्बल के एक डिवीजन मूवमेंट के लिए एक्सटेंशन रॉड की उन्नति 0.5 / 50 = 0.01 mm के बराबर होगी।

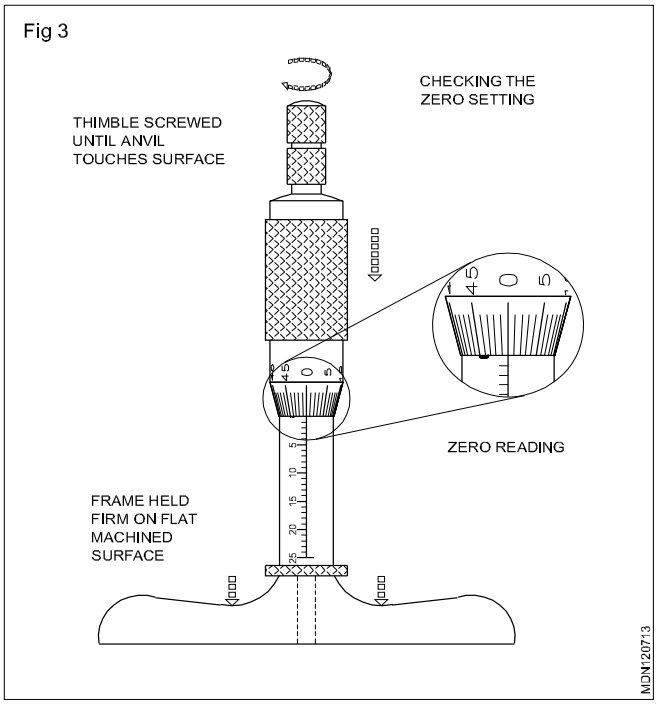
यह सबसे छोटा माप होगा जो इसऔजार से लिया जा सकता है, और इसलिए यह इसऔजार की माप की सटीकता है।

गहराई माइक्रोमीटर का उपयोग (Graduation and least count)

गहराई माइक्रोमीटर विशेष माइक्रोमीटर होते हैं जिनका उपयोग मापने के लिए किया जाता है;

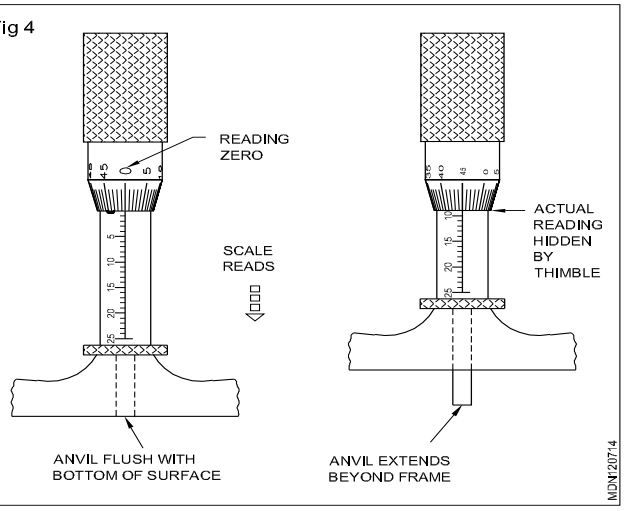
- छिद्रों की गहराई
- खांचे और खांचे की गहराई
- कंधों और अनुमानों की ऊंचाई।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



वर्नियर कैलिपर की अल्पतम , गणना, देखभाल और उपयोग का विवरण (Description least count, calculation, care and use of vernier caliper)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वर्नियर का सिद्धांत बताएँ**
- **वर्नियर की न्यूनतम संख्या को परिभाषित करें**
- **वर्नियर पैमानों की अल्पतम संख्या व्युत्पन्न कीजिए।**

वर्नियर सिद्धांत (The vernier principle)

वर्नियर का मूल सिद्धांत यह है कि आकार की सबसे छोटी इकाई जिससे वर्नियर पढ़ा जा सकता है, दो स्केल्स के विभाजनों के बीच की लंबाई के अंतर के बराबर होती है।

वर्नियर स्केल पर आवर्धन दो पैमानों द्वारा एक दूसरे पर सरकते हुए दिया जाता है; आंख यह पता लगा सकती है कि उनमें से एक पर कौन से विभाजन दूसरे की तुलना में छोटे हैं। आंख यह पता लगा सकती है कि इनमें से कौन सा विभाजन एक दूसरे के अनुरूप है, और यही वह तथ्य है जो हमें वर्नियर को 0.02 mm सटीकता तक पढ़ने में सक्षम बनाता है।

Fig 1 में वर्नियर सिद्धांत को दिखाया गया है जिसका उपयोग रीडिंग निर्धारित करने के लिए किया जा रहा है। Fig 1 में मुख्य पैमाने को चिह्नित डेटम लाइन के साथ दिखाया गया है।

Fig 1

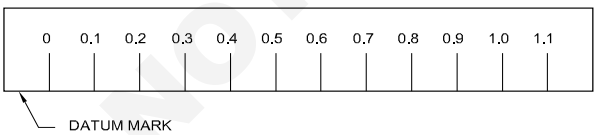


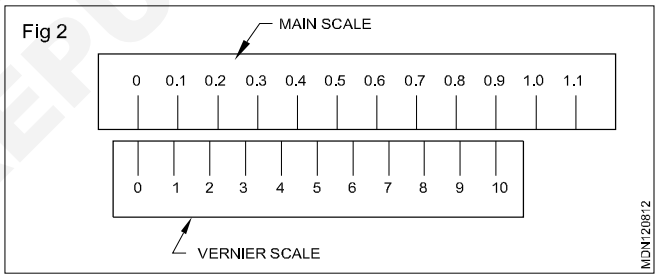
Fig 2 ग्रेजुएशन(अंशांकन) के साथ मुख्य पैमाने और वर्नियर पैमाने को दर्शाता है। 1 मुख्य पैमाने का मान 0.1 इकाई है। वर्नियर स्केल में 8 ऐसी इकाइयों को लिया जाता है और 10 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है। अत: 1 वर्नियर स्केल का मान है

0.8/10=0.08 इकाइयां

अब वर्नियर सिद्धांत को लागू करने पर आकार की सबसे छोटी इकाई 1 एम.एस.डी. - 1 वी.एस.डी. (यानी) 0.1 - 0.08 = 0.01 इकाई।

कम से कम गिनती की परिभाषा (Definition of the leastcount)

Fig 2



कम से कम गिनती सबसे छोटा संभव माप है जिसे सटीक औजार के साथ लिया जा सकता है।

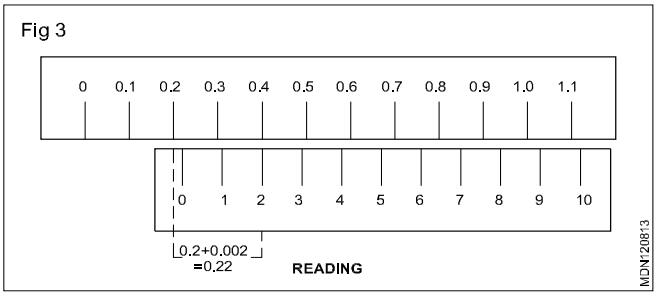
Fig 3 वर्नियर स्केल को पढ़ने की विधि दिखाता है। वर्नियर स्केल का शून्य 0.2 से 0.3 इकाई के बीच होता है

मुख्य पैमाने पर और संख्या 2 वर्नियर पैमाने का ग्रेजुएशन(अंशांकन)मुख्य पैमाने के चौथे भाग के साथ मेल खाता है। इस प्रकार रीडिंग 0.2 + 2 * 0.01 = 0.22 है।

Fig 4 आधुनिक मीट्रिक मापन में प्रयुक्त एक विशिष्ट 50 डिवीजन वर्नियर स्केल दिखाता है।

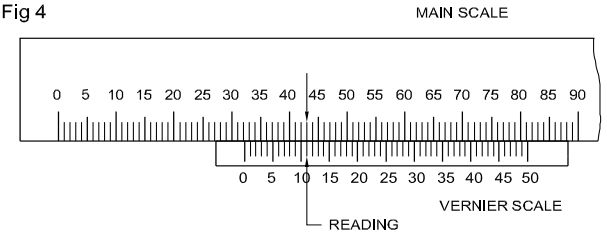
इस औजार का मुख्य पैमाना mm में ग्रेजुएशन(अंशांकन)किया गया है।

Fig 3



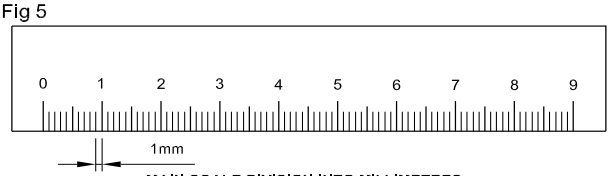
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



THE VERNIER SCALE (50 DIVISIONS)

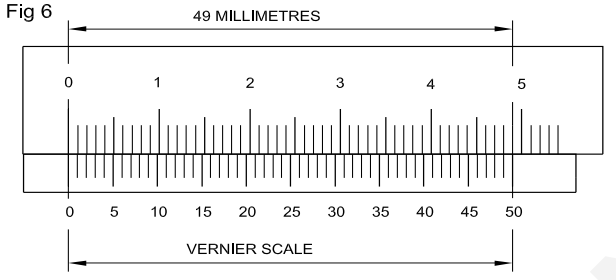
Fig 5



MAIN SCALE DIVISION INTO MILLIMETRES
EACH 10TH BEING NUMBERED

एक वर्नियर का उद्देश्य 48 ऐसे डिवीजन हैं ... 50 बराबर डिवीजनों में विभाजित हैं। तो वर्नियर स्केल डिवीजन का मान 48/50 mm (Fig 6) होता है।

Fig 6



MAIN SCALE DIVISION INTO MILLIMETRES EACH 10TH BEING NUMBERED

अल्पतमांक 1 मुख्य पैमाने का विभाजन है - 1 वर्नियर स्केल विभाजन । (Fig 7)

जो है $1mm - \frac{49}{50}mm = \frac{50-49}{50} = \frac{1}{50} = 0.02\,mm$

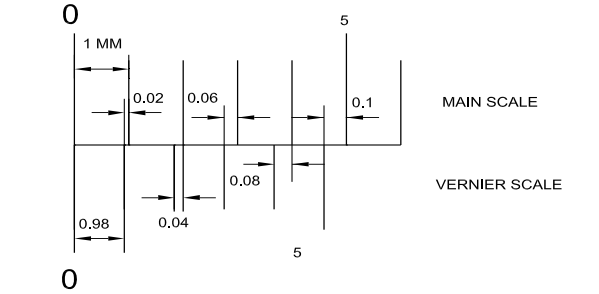
150 mm क्षमता वाले वर्नियर कैलिपर के मामले में मुख्य पैमाने को 1 mm के बजाय ½ mm में ग्रेजुएशन(अंशांकन)किया जाता है। वर्नियर स्केल के प्रयोजन के लिए 24 ऐसे विभाजनों को लिया जाता है और उन्हें 25 समान भागों में विभाजित किया जाता है। अतः 1 वर्नियर का मान पैमाना विभाजन है

$$\frac{1}{2} \times \frac{24}{25} = \frac{12}{25}\,mm$$

कम से कम संख्या = 1 एम.एस.डी. - 1 वी.एस.डी.

$$\frac{1}{2}mm - \frac{12}{25}mm = \frac{25-24}{50} = \frac{1}{50} = 0.02mm$$

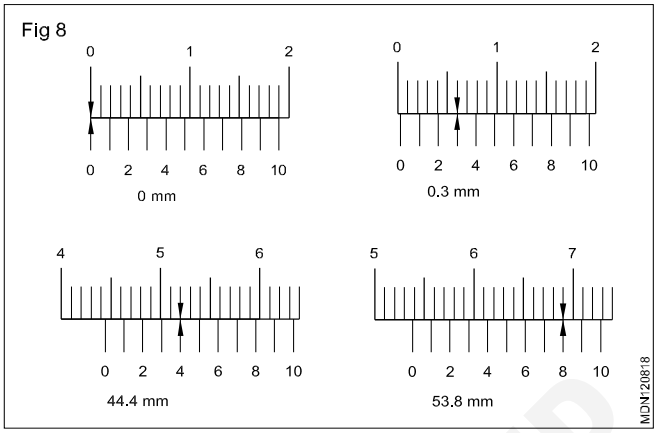
Fig 7



माप का पढ़ना (Measurement of reading)(Fig 8)

यह वर्नियर स्केल के 'O' के रूप में 0 mm और मुख्य पैमाने के 'O' के रूप में मेल खाता है।

Fig 8



पढ़ने का मापन (Measurement of reading)(Figs 9 & 10)

वर्नियर का 'O' मुख्य पैमाने के दायीं ओर है और 'O' और मुख्य पैमाने के पहले भाग के बीच स्थित है। वर्नियर स्केल का तीसरा भाग मुख्य पैमाने पर एक विभाजन के साथ मेल खाता है।

इसलिए माप 0 mm + 3 * 0.1 mm = 0.3 mm है।

Fig 9

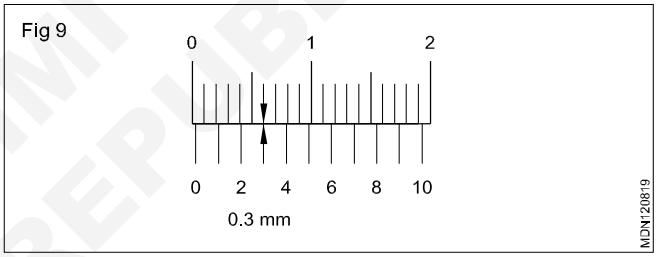
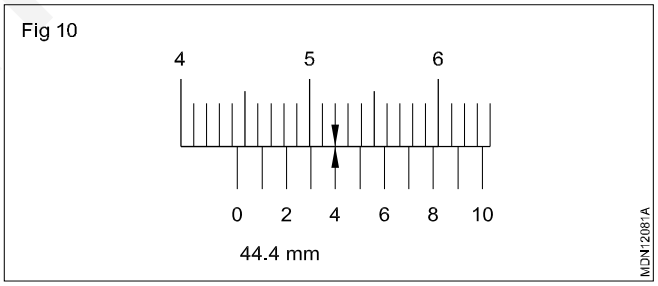


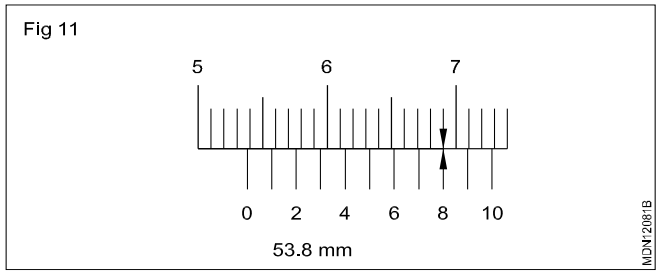
Fig 10



माप का पढ़ना (Measurement of reading)(Fig 11)

वर्नियर स्केल का 'O' मुख्य स्केल के 44वें और 45वें डिवीजनों के बीच होता है और वर्नियर स्केल का चौथा डिवीजन मुख्य स्केल के डिवीजन के साथ मेल खाता है। इसलिए माप 44 mm + 4 * 0.1 mm = 44.4 . है

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

माप का पढ़ना (Measurement of reading)

वर्नियर स्केल का 'O' मुख्य पैमाने पर 53वें और 54वें डिवीजनों के बीच स्थित है, और वर्नियर स्केल का 8वां डिवीजन मुख्य स्केल पर एक डिवीजन के साथ मेल खाता है। इसलिए माप 53 mm + 8 * 0.1 mm = 53.8 mm है।

उपरोक्त रीडिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले वर्नियर कैलिपर की न्यूनतम संख्या 0.1 mm है।

यूनिवर्सल वर्नियर कैलिपर और उसका अनुप्रयोग (The universal vernier caliper and its application)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **यूनिवर्सल कैलिपर के भागों की सूची बनाएँ**
- **यूनिवर्सल वर्नियर कैलिपर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **कार्यात्मक विशेषताएं बताएँ**
- **माप लेने के लिए बिंदुओं की सूची बनाएँ।**

वर्नियर के सिद्धांत को लागू करने वाले सटीक उपकरणों में से एक सार्वभौमिक वर्नियर कैलिपर है। बाहर, अंदर और गहराई के माप लेने के लिए इसके अनुप्रयोग के कारण इसे एक सार्वभौमिक वर्नियर कैलिपर के रूप में जाना जाता है। इसकी सटीकता 0.02 mm है।

एक सार्वभौमिक वर्नियर कैलीपर में एक होता है (A universal vernier caliper consists of a;);

- बीम
- बाहरी माप के लिए स्थिर जबड़ा
- बाहरी माप के लिए मूवेबल जबड़ा
- आंतरिक माप के लिए मूवेबल जबड़ा
- गहराई माप के लिए ब्लेड
- मुख्य पैमाना
- वर्नियर स्केल
- फाइन समायोजन पेंच
- लॉकिंग स्क्रू का सेट।

सभी भागों को निकल-क्रोमियम स्टील, हीट-ट्रीटेड और ग्राउंड से बनाया गया है। उन्हें उच्च सटीकता के लिए मशीनीकृत किया जाता है। तापमान भिन्नता के कारण विरूपण से बचने के लिए उन्हें स्थिर किया जाता है।

बनावट (Constructional)

बीम मुख्य भाग है और इस पर मुख्य पैमाने के ग्रेजुएशन(अंशांकन) अंकित हैं। चिह्न मिलीमीटर में हैं और प्रत्येक दसवीं पंक्ति अन्य ग्रेजुएशन(अंशांकन) की तुलना में थोड़ी लंबी और उज्जवल खींची जाती है और 1,2,3 के रूप में गिना जाता है ....

बीम के बाईं ओर बाहरी और आंतरिक माप के लिए स्थिर जबड़े अभिन्न भागों के रूप में तय किए जाते हैं। वर्नियर इकाई बीम के ऊपर स्लाइड करती है।

बीम के निचले हिस्से में एक की-वे जैसी खांचे को इसकी पूरी लंबाई के लिए मशीनीकृत किया जाता है, जिससे ब्लेड खांचे में स्लाइड हो जाता है।

निचले दाहिने हाथ के अंत में, एक इकाई को ब्लेड के समर्थन के रूप में काम करते हुए तय किया जाता है जब वह खांचे में स्लाइड करता है।

वर्नियर इकाई पर वर्नियर ग्रेजुएशन(अंशांकन) अंकित है। बाहरी और आंतरिक माप दोनों के लिए मूवेबल जबड़े इसके साथ अभिन्न हैं।

माप के दौरान बेहतर सटीकता के लिए स्थिर और मूवेबल जबड़े चाकू की धार वाले होते हैं। जब स्थिर और चल जबड़ों को एक-दूसरे से संपर्क करने के लिए बनाया जाता है, तो वर्नियर स्केल का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य के साथ मेल खाता है।

इस स्थिति में ब्लेड बीम के दाहिने हाथ के किनारे के अनुरूप होगा।

जब वर्नियर स्केल इकाई बीम के ऊपर खिसकती है, तो माप के साथ-साथ ब्लेड दोनों के मूवेबल जबड़े रीडिंग बनाने के लिए आगे बढ़ते हैं।

वर्नियर यूनिट को स्लाइड करने के लिए, वर्नियर यूनिट की गति की दिशा के अनुसार अंगूठे के लीवर को दबाया और खींचा या धकेला जाता है।

अल्पतम गणना (Least count)

बेहतर सटीकता के लिए, एक 49 mm की जगह को वर्नियर स्केल पर 50 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है ताकि एक वर्नियर स्केल डिवीजन मान होगा

$$\frac{49}{50} = 0.98 \text{ mm}$$

यहां सबसे कम गिनती 1 मुख्य स्केल डिवीजन का मान होगा - 1 वर्नियर स्केल डिवीजन का मान = 1 mm - 0.88 mm = 0.02 mm।

लाभ (Advantages)

बाहरी, आंतरिक और गहराई माप लेने के लिए अलग-अलग सटीक उपकरणों की आवश्यकता नहीं है।

यूनिवर्सल वर्नियर कैलिपर का यह अनुप्रयोग बाहरी, आंतरिक और गहराई माप ले रहा है जिसे Fig 2 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नुकसान (Disadvantages)

पढ़ने की सटीकता ऑपरेटर के कौशल पर निर्भर करती है।

निरंतर उपयोग से अपनी सटीकता खो देता है क्योंकि स्लाइडिंग इकाई में सुस्ती विकसित होती है।

+/- 0.02 mm से कम विचलन वाले घटकों को मापने के लिए उपयोग नहीं किया जा सकता है।

मेल खाने वाली रेखा को नोट करने के दौरान लंबन त्रुटि की संभावना के कारण माप का पठन गलत हो सकता है।

माप पढ़ने के लिए (To read a measurement)

वर्नियर के शून्य से पारित होने वाले मुख्य पैमाने पर ग्रेजुएशन की संख्या पर ध्यान दें। यह पूर्ण mm देता है।

ध्यान दें कि कौन सा वर्नियर स्केल डिवीजन मुख्य पैमाने पर किसी एक लाइन के साथ मेल खाता है।

इस संख्या को सबसे छोटी संख्या से गुणा करें।

गुणा मान को मेनस्केल रीडिंग में जोड़ें।

Fig 1

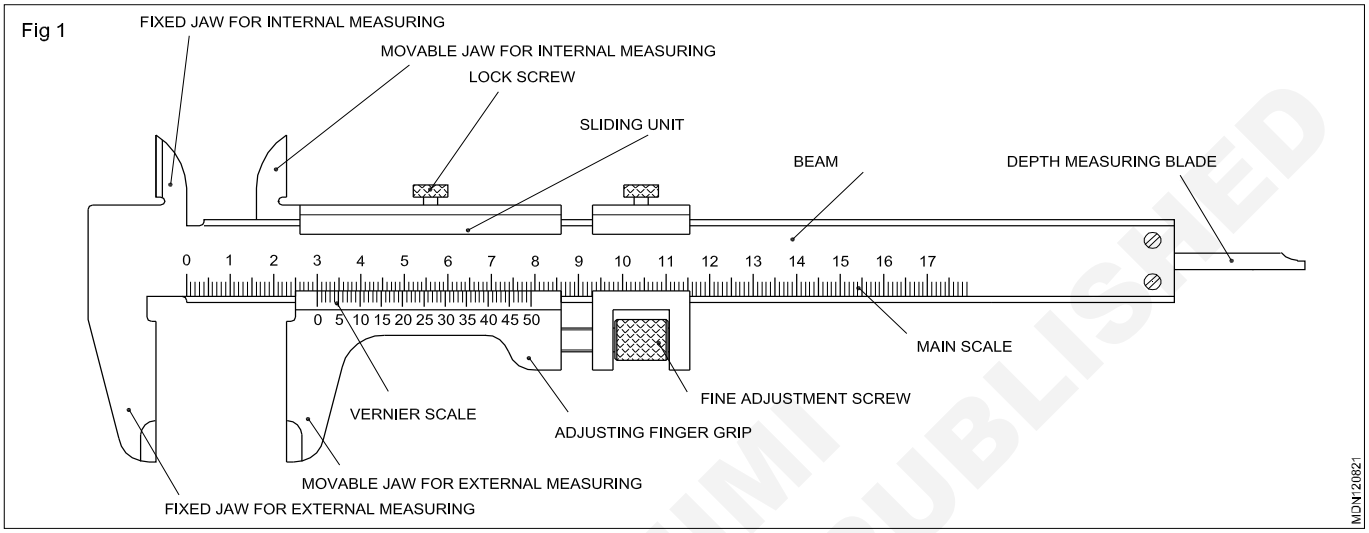
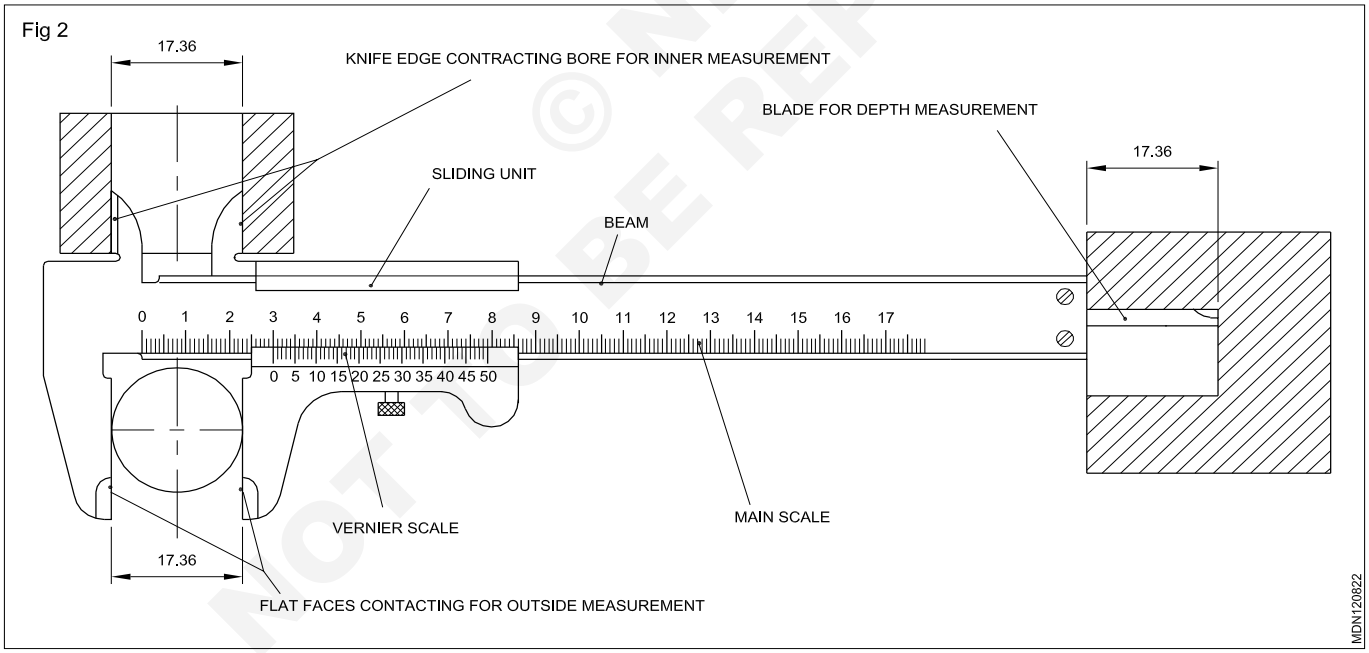


Fig 2



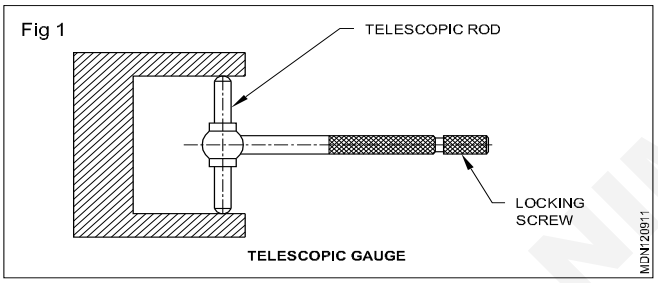
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेलीस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टेलीस्कोपिक गेज के भागों के नाम बताएँ**
- **टेलीस्कोपिक गेज से मापें और रीडिंग को बाहरी माइक्रोमीटर में स्थानांतरित करें।**

टेलीस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)(Fig 1): यह एक औजार है जिसका उपयोग स्लॉट या छेद के अंदर के आकार को मापने के लिए किया जाता है। इसमें एक हैंडल और दो प्लंजर होते हैं, जिनमें से एक टेलिस्कोपिक होता है। दोनों प्लंजर को स्प्रिंग टेंशन में रखा गया है। प्लंजर को स्थिति में लॉक करने के लिए, हैंडल के अंत में एक घुंघराला पेंच कस दिया जाता है। यदि एक छेद के व्यास को मापा जाना है, तो प्लंजर को पहले संकुचित किया जाता है और फिर बंद कर दिया जाता है। प्लंजर के सिरे को छेद में डाल दिया जाता है और अंत को विस्तार करने की अनुमति दी जाती है कि प्लंजर विपरीत किनारों को छूते हैं।



फिर प्लंजर को स्थिति में बंद कर दिया जाता है और छेद से बाहर निकाल दिया जाता है। व्यास को बाहरी माइक्रोमीटर की मदद से मापा जाता है। टेलीस्कोपिक गेज का अपना ग्रेजुएशन(अंशांकन) नहीं होता है।

टेलीस्कोपिक गेज में बरती जाने वाली सावधानी यह है कि उन्हें बोर में चौकोर रूप से डाला जाना चाहिए और ठीक से केंद्रीकृत किया जाना चाहिए।

मापने की तकनीक (Measuring technique)

a फिक्स्ड और टेलीस्कोपिक पैरों को संपीड़ित करें और स्क्रू को लॉक करके उन्हें लॉक करें।

b मापे जाने वाले छेद में गेज के सिरे डालें।

c छेद के भीतरी व्यास तक टांगों का विस्तार करने के लिए लॉकिंग स्क्रू को खोलकर पैरों को अनलॉक करें।

d महसूस के साथ मापें और पैरों को स्थिति में लॉक करें।

e माप को पढ़ने के लिए बाहरी माइक्रोमीटर में स्थानांतरित करें।

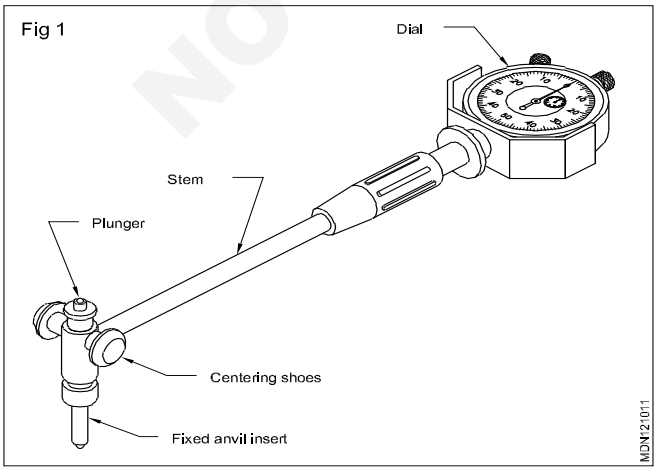
बोर डायल गेज (Bore dial gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बोर डायल गेज के भागों के नाम लिखिए**
- **बोर डायल गेज की विशेषताएं बताएँ**
- **ग्रैजुएट डायल का उपयोग करके माप पढ़ें।**

यह एक सटीक मापऔजार है जिसका उपयोग आंतरिक आयामों को मापने के लिए किया जाता है। बोर डायल गेज सामान्य रूप से दो-बिंदु, स्व-कैंटरिंग प्रकार के रूप में उपलब्ध है

डायल बोर गेज (Dial bore gauge)(Fig 1)



स्टीम (Stem)

यह सभी घटकों को एक साथ रखता है और इसमें सवार गति को डायल तक पहुंचाने के लिए तंत्र शामिल है।

फिक्स्ड अन्विल /इन्सेर्ट्स (Fixed anvil/inserts)

ये अन्विल विनिमेय हैं। आँवले का चयन मापे जाने वाले बोर के व्यास के आधार पर किया जाता है। कुछ प्रकार के बोर डायल गेज के लिए, माप की सीमा बढ़ाने के लिए एक्सटेंशन रिंग/वाशर प्रदान किए जाते हैं।

स्लाइडिंग प्लंजर (Sliding plunger)

यह माप को पढ़ने के लिए डायल की गति को सक्रिय करता है।

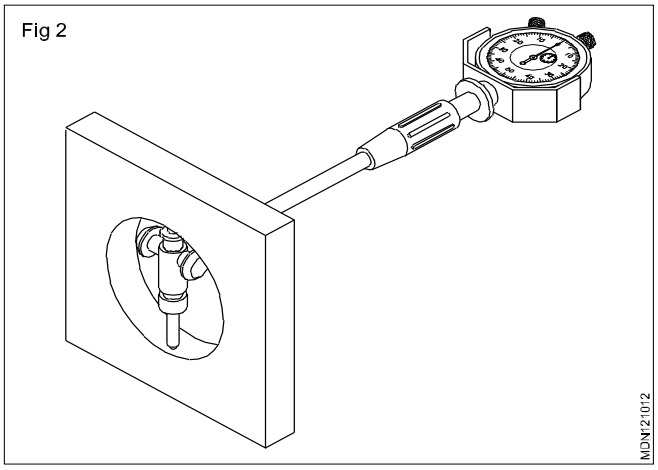
सेंटरिंग शूज /स्फेरिकल सप्पोर्टस (Centering shoes/ spherical supports)

ग्राउंड डिस्क की एक जोड़ी के साथ कुछ प्रकार के बोर डायल गेज प्रदान किए जाते हैं। (Fig 2)

यह बोर के केंद्र में मापने वाले चेहरों के संरेखण को बनाए रखता है। कुछ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

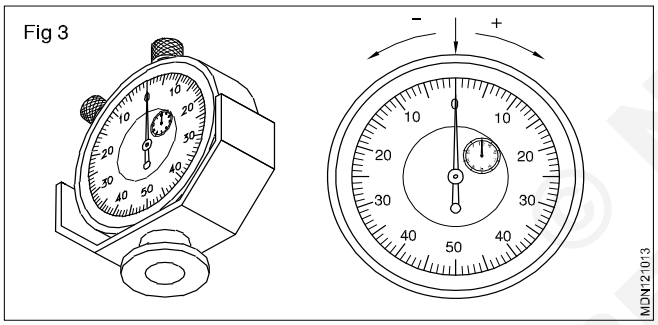
प्रकारों के लिए, दो गोलाकार समर्थन प्रदान किए जाते हैं जो स्प्रिंग-लोडेड होते हैं।

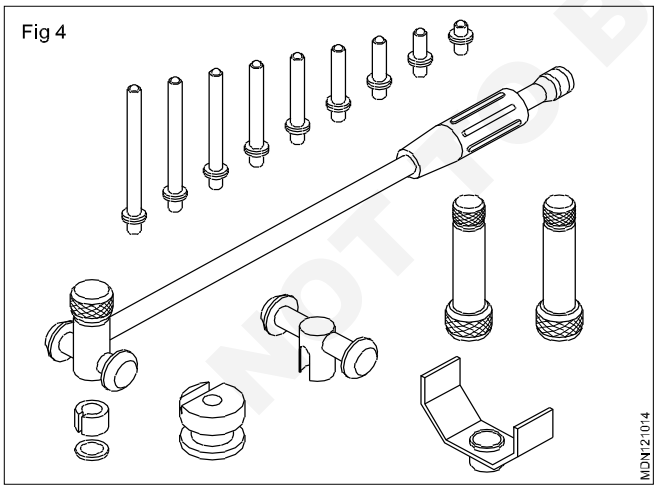


डायल इंडिकेटर (Dial Indicator) (Fig 3)

इसमें डायल पर ग्रेजुएशन(अंशांकन) अंकित हैं। ग्रेजुएशन(अंशांकन) को दक्षिणावर्त और वामावर्त दिशाओं में चिह्नित किया गया है।

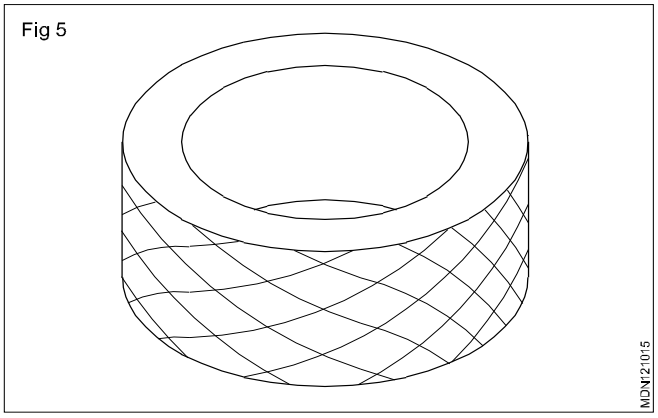
बोर डायल गेज विभिन्न माप श्रेणियों के साथ विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं। ये विभिन्न आकारों को मापने के लिए विनिमेय मापने वाली छड़ें (बाहरी छड़ या संयोजन वाशर) हैं। (Fig 4)



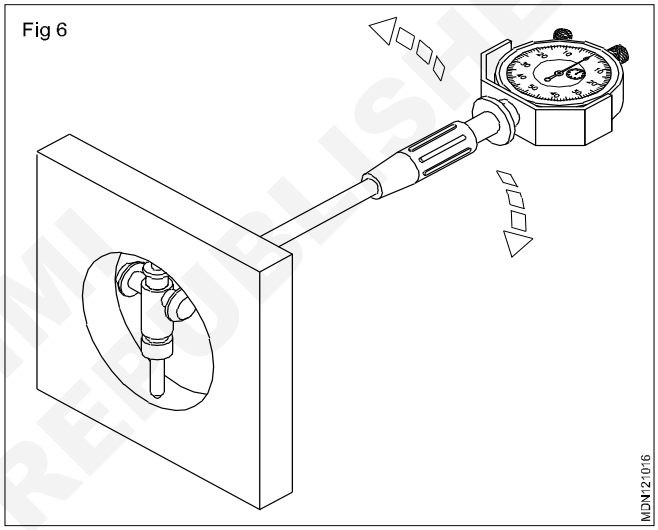


उपकरण की सटीकता डायल पर ग्रेजुएशन(अंशांकन) के प्रकार पर निर्भर करती है। सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में 0.001 mm और 0.01 mm की सटीकता होती है।

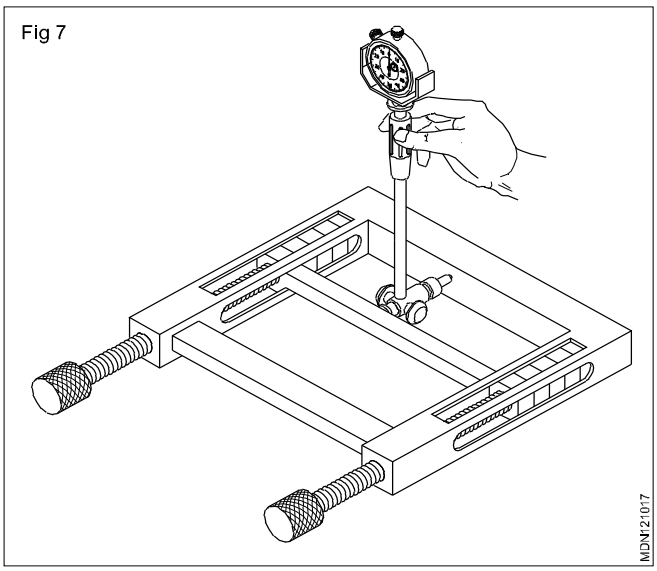
माप लेने से पहले डायल गेज को शून्य पर सेट किया जाना चाहिए। सेटिंग रिंग्स जीरो सेटिंग के लिए उपलब्ध हैं। (Fig5)



माप लेते समय स्प्रिंग-लोडेड एंड (प्लंजर) को दबाएं क्योंकि यह सेटिंग डिवाइस में प्रवेश करता है या बोर में मापा जा रहा है। मापने वाले चेहरों को स्थिति में रखने के लिए डिवाइस को थोड़ा हिलाएँ और स्थिर करें। (Fig 6)



सेटिंग फिक्स्चर में लगे स्लिप गेज का उपयोग शून्य सेटिंग के लिए भी किया जा सकता है। (Fig 7)



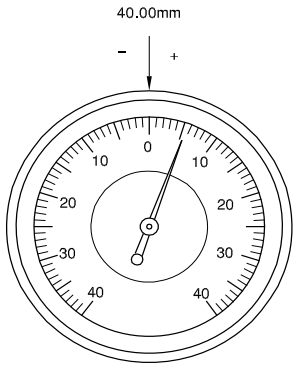
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डायल इंडिकेटर पढ़ना (Reading the dial indicator) (Fig 8)

रीडिंग लेते समय, पहले मापने की सीमा और पैमाने के उपखंडों की जांच करें। आकृति में संकेतक की सीमा 0.8 mm है और दोनों दिशाओं में 0-40 से ग्रेजुएशन(अंशांकन)किया गया है। इस प्रकार प्रत्येक भाग का मान 0.01 mm है।

संकेतक दक्षिणावर्त दिशा में सकारात्मक विचलन और वामावर्त दिशा में नकारात्मक विचलन दिखाता है।

Fig 8



Classroom assignment

Basic measurement		Value measured
30.0 mm		29.97 - 29.98 ☐
		30.02 - 30.03 ☐
		30.03 - 30.04 ☐
		30.04 - 30.05 ☐
23.0 mm		22.92 - 22.93 ☐
		22.93 - 22.94 ☐
		22.94 - 22.95 ☐
		22.96 - 22.97 ☐
47.8 mm		47.86 - 47.87 ☐
		47.88 - 47.89 ☐
		47.92 - 47.93 ☐
		47.96 - 47.97 ☐
53.0 mm		52.92 - 52.93 ☐
		52.93 - 52.94 ☐
		53.96 - 53.97 ☐
		53.97 - 53.98 ☐
65.0 mm		64.75 - 64.76 ☐
		64.79 - 64.80 ☐
		64.83 - 64.84 ☐
		64.87 - 64.88 ☐

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डायल टेस्ट इंडिकेटर (Dial test indicators)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **डायल टेस्ट इंडिकेटर का सिद्धांत बताएँ**
- **डायल टेस्ट इंडिकेटर के प्रकार बताएँ**
- **डायल परीक्षण संकेतक के भागों की पहचान करें**
- **डायल टेस्ट इंडिकेटर की महत्वपूर्ण विशेषताओं को बताएँ**
- **डायल टेस्ट इंडिकेटर के कार्यों का उल्लेख करें**
- **विभिन्न प्रकार के स्टैंडों की पहचान करें**
- **स्ट्रैट एज का महत्व बताएँ।**

डायल परीक्षण संकेतक (Dial test indicators)

डायल परीक्षण संकेतक उच्च परिशुद्धता केऔजार हैं, जिनका उपयोग किसी घटक के आकार में भिन्नता की तुलना और निर्धारण के लिए किया जाता है। येऔजार माइक्रोमीटर और वर्नियर कैलिपर्स जैसे आकारों की सीधी रीडिंग नहीं दे सकते। एक डायल टेस्ट इंडिकेटर एक ग्रेजुएशन(अंशांकन) डायल पर एक पॉइंटर के माध्यम से आकार में छोटे बदलावों को बढ़ाता है। विचलन का यह अप्रत्यक्ष पठन परीक्षण किए जा रहे भागों की स्थितियों की एक सटीक तस्वीर देता है। (Fig 1)

काम करने का सिद्धांत (Principle of working): प्लंजर या स्टाइलस के छोटे आंदोलन का आवर्धन एक गोलाकार पैमाने पर सूचक की घूर्णन गति में परिवर्तित हो जाता है।

प्रकार (Types): दो प्रकार के डायल टेस्ट इंडिकेटर4 उपयोग में हैं। वे सभी

1 सवार प्रकार (Fig 2)

2 लीवर प्रकार। (Fig 3,4 और 5)

प्लंजर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर (The plunger type dial test indicator): डायल टेस्ट इंडिकेटर के बाहरी हिस्से और फीचर्स को (Fig 2) में दिखाया गया है।

सूचक (a)

घूर्णन योग्य बेज़ेल (b)

बेज़ेल क्लैंप (c)

पीछे पीछे पीछे फिरना (d)

पारदर्शी डायल कवर (f)

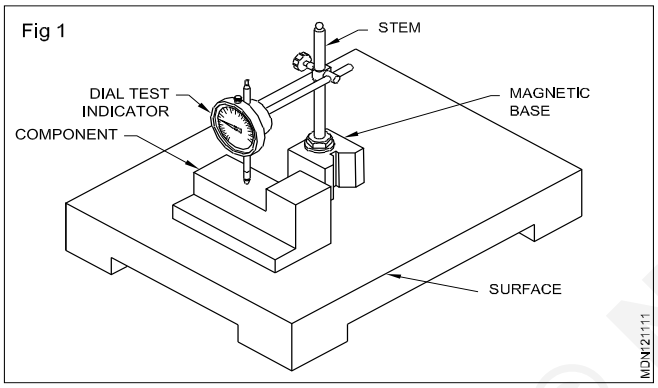
स्टेम (g)

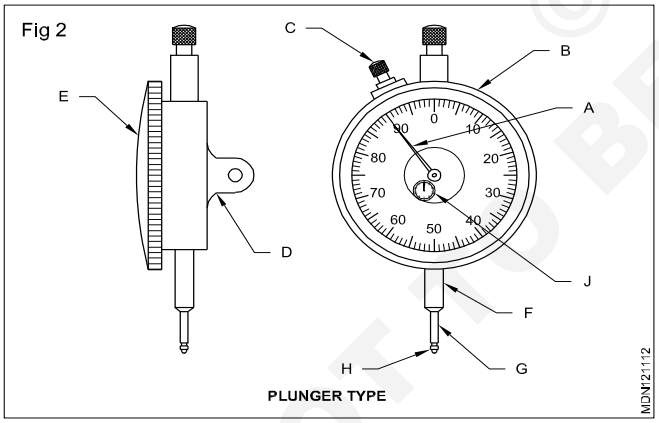
सवार (h)

निहाई (i)

रेवोलुशन काउंटर (j)

प्लंजर की रैखिक गति को परिवर्तित करने के लिए, एक रैक और पिनियन तंत्र का उपयोग किया जाता है।





वह लीवर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर (The lever type dial test indicator)(Fig 3 & 5)

इस प्रकार के डायल परीक्षण संकेतकों के मामले में, आंदोलन का आवर्धन लीवर और स्क्रॉल के तंत्र द्वारा प्राप्त किया जाता है।

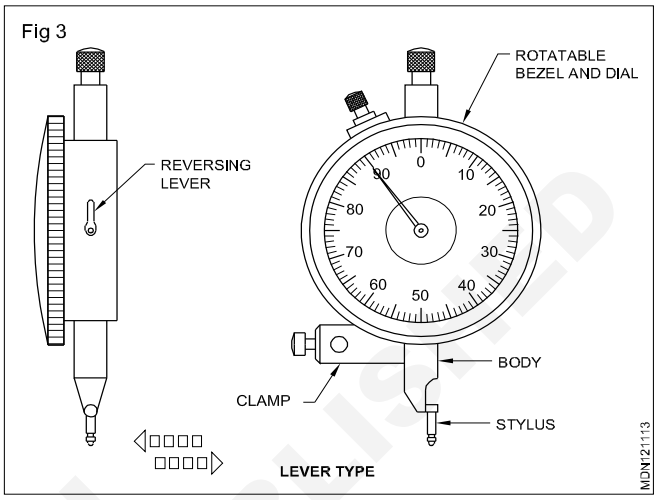
इसमें बॉल-टाइप कॉन्टैक्ट के साथ एक स्टाइलस होता है, और इसमें प्लंजर टाइप इंडिकेटर में रिसीप्रोकेटिंग मूवमेंट के विपरीत एक ऑसिलेटिंग मूवमेंट होता है।

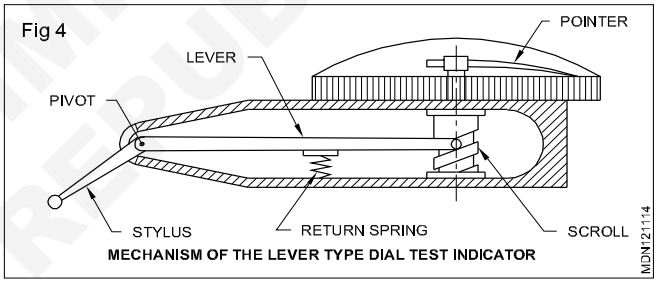
इसे सतह गेज स्टैंड पर आसानी से लगाया जा सकता है, और उन जगहों पर इस्तेमाल किया जा सकता है जहां प्लंजर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर एप्लीकेशन मुश्किल है।

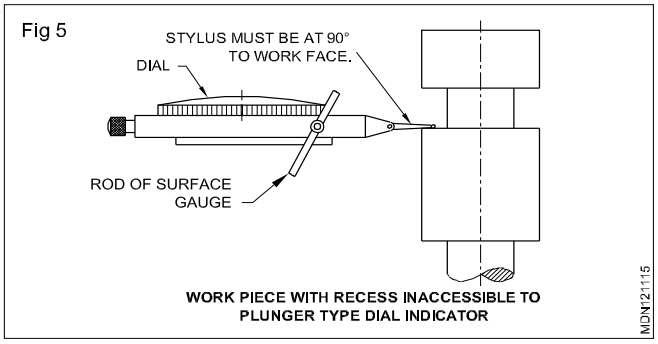
डायल टेस्ट इंडिकेटर की महत्वपूर्ण विशेषताएं (Important features of dial test indicators)

डायल टेस्ट इंडिकेटर की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि डायल को रिंग बेज़ल द्वारा घुमाया जा सकता है, जिससे शून्य को किसी भी स्थिति में प्राप्त किया जा सकता है।

कई डायल परीक्षण संकेतक प्लस और माइनस संकेत देने के लिए शून्य से दक्षिणावर्त दिशा में प्लस और एंटीक्लॉकवाइज दिशा में माइनस पढ़ते हैं।







उपयोग (Uses)

- ज्ञात मानक के विरुद्ध वर्कपीस के आयामों की तुलना करने के लिए, उदाहरण स्लिप गेज ।
- समांतरता और समतलता के लिए समतल सतहों की जाँच करना।
- शाफ्ट और बार के सीधेपन की जांच करने के लिए।
- छेद और शाफ्ट की सांद्रता की जांच करने के लिए।

इंडिकेटर स्टैंड्स (Indicator stands)(Figs 6 & 7)

डायल टेस्ट इंडिकेटर्स को पकड़ने के लिए स्टैंड के साथ संयोजन के रूप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

में उपयोग किया जाता है ताकि स्टैंड को खुद एक डेटम सतह या मशीन टूल पर रखा जा सके। विभिन्न प्रकार के स्टैंड हैं:

- यूनिवर्सल क्लैंप के साथ चुंबकीय स्टैंड
- लचीली पोस्ट के साथ चुंबकीय स्टैंड
- कच्चा लोहा आधार के साथ सामान्य प्रयोजन धारक।

Fig 6

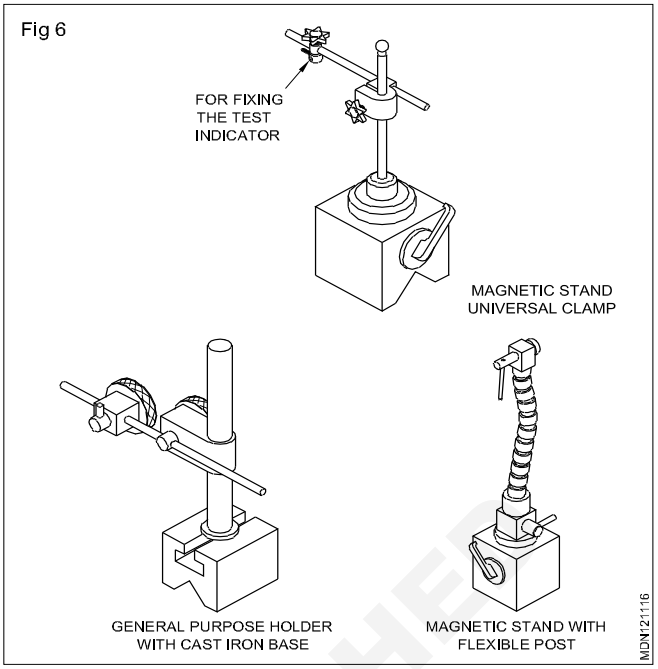
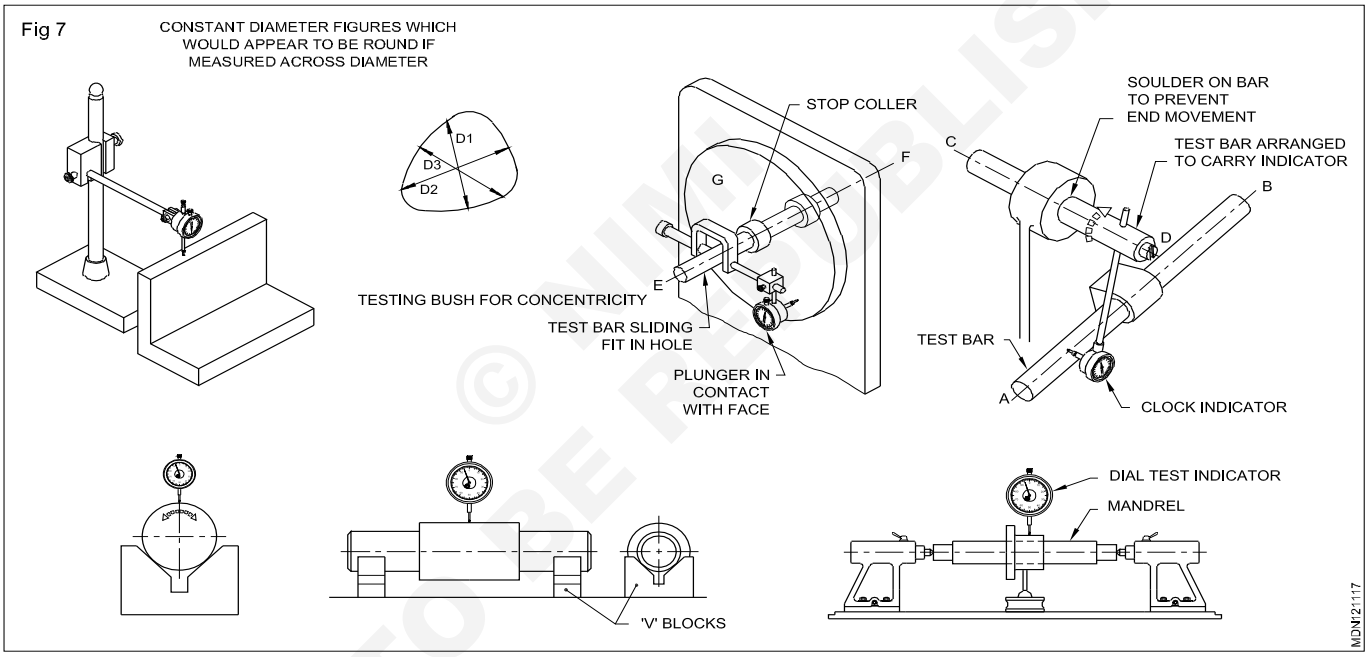


Fig 7



स्ट्रैट एज (Straight edges)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के स्ट्रैट एज के नाम बताएँ**
- **स्ट्रैट एज के उपयोग बताएँ**
- **सीधेपन के परीक्षण की विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए।**

सीधेपन का परीक्षण करने के लिए और लंबी सीधी रेखाओं को चिह्नित करने के लिए एक गाइड का उपयोग करने के लिए, स्टील या कच्चा लोहा से बने सीधे किनारों का उपयोग किया जाता है।

स्टील स्ट्रैट एड्जेस (Steel straight edges)

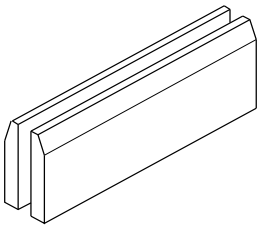
ये आमतौर पर लंबाई में 2 मीटर तक उपलब्ध होते हैं और क्रॉस-सेक्शन में आयताकार हो सकते हैं या एक किनारे पर बेवल हो सकते हैं (Fig 1)

ढलवां लोहे के स्ट्रैट एज (Cast iron straight edges)(Fig 2)

ये घनीभूत, ग्रे, कच्चा लोहा से बने होते हैं और इन्हें संकीर्ण सतह प्लेटों के रूप में माना जा सकता है। वे 3 मीटर की लंबाई तक उपलब्ध हैं और मशीनऔजार के बग़ल में परीक्षण के लिए उपयोग किए जाते हैं, कच्चा लोहा स्ट्रैट एड्जेस में पसलियां होती हैं, और विरूपण को रोकने के लिए धनुष के आकार के शीर्ष होते हैं। इन स्ट्रैट एड्जेस को अपने वजन के तहत विरूपण को रोकने के लिए पैरों के साथ प्रदान किया जाता है।

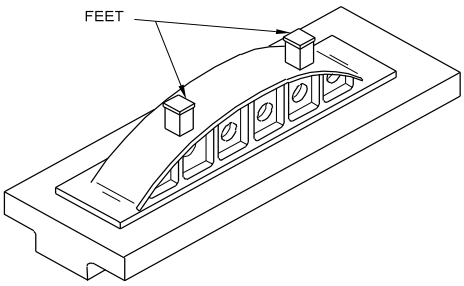
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



MDN121211

Fig 2



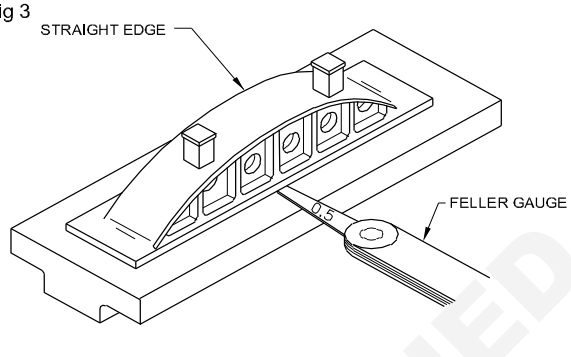
MDN121212

स्ट्रैट एड्जेस का उपयोग (Use of straight edges)

फीलर गेज से जाँच करना (Checking with feeler gauges)

कुछ स्थितियों में जब सतह और स्ट्रैट एड्जेस के बीच का अंतर अधिक होता है, विचलन की सीमा निर्धारित करने के लिए एक फीलर गेज का उपयोग किया जा सकता है। (Fig 3)

Fig 3



USE OF STRAIGHT EDGE -FELLER GAUGE

MDN121213

फीलर गेज और उपयोग (Feeler gauge and uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फीलर गेज की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **की विभिन्न श्रेणियों को इंगित करने की विधि बताएँ**
- **फीलर गेज के विभिन्न प्रकारों और उपयोगों का उल्लेख कीजिए।**

विशेषताएँ (Features)

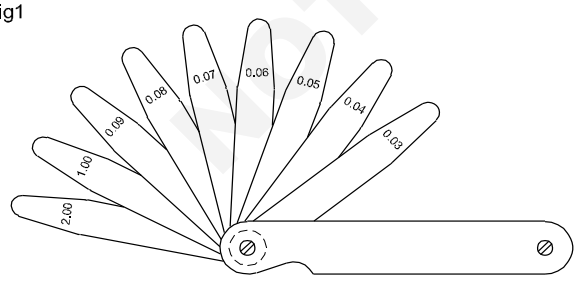
एक फीलर गेज में स्टील के मामले में विभिन्न मोटाई के कई कठोर और टेम्पर्ड स्टील ब्लेड होते हैं।

व्यक्तिगत पत्तियों की मोटाई उस पर अंकित होती है। (Fig 1)

एक सेट में फीलर गेज का आकार सावधानी से चुना जाता है ताकि न्यूनतम संख्या में पत्तियों से निर्माण करके अधिकतम संख्या में आयाम बनाए जा सकें।

परीक्षण किए जा रहे आयाम को उपयोग की गई पत्तियों की मोटाई के बराबर माना जाता है, जब उन्हें खींचते समय थोड़ा सा खिंचाव महसूस होता है।

Fig1



MDN121311

बी.आई.एस (B.I.S)

भारतीय मानक फीलर गेज संख्या 1,2,3 और 4 के चार सेट स्थापित करता है जो प्रत्येक में ब्लेड की संख्या से भिन्न होता है और मोटाई (न्यूनतम) की सीमा 0.03 mm है

उदाहरण (Example)

भारतीय मानक के सेट नंबर 4 में विभिन्न मोटाई के 13 ब्लेड होते हैं।

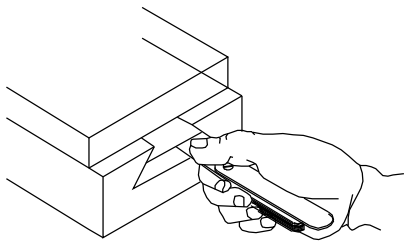
0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.08, 0.010, 0.015, 0.20, 0.30, 0.040, 0.50।

उपयोग (USES)

फीलर गेज का उपयोग किया जाता है (Feeler gauges are used)

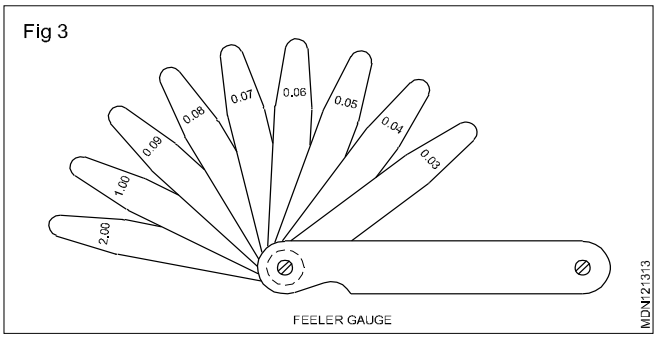
- दो मिले भागों के बीच की अंतर की जाँच करने के लिए
- इंजन आदि में स्पार्क प्लग गैप और टैपेट क्लीयरेंस की जांच और सेट करना।
- फिक्सचर (सेटिंग ब्लॉक) और मशीनिंग जॉब के लिए कटर/टूल के बीच क्लीयरेंस सेट करना। (Fig 2 और 3)
- असर निकासी की जांच करने और मापने के लिए, और कई अन्य उद्देश्यों के लिए जहां एक निर्दिष्ट निकासी को बनाए रखा जाना चाहिए।

Fig 2



MDN121312

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



वायर गेज (Wire gauge)(Fig 4): प्लग वायर गेज स्टील के पतले फ्लैट स्ट्रिप्स के बजाय अलग-अलग व्यास के तारों का उपयोग करके मोटाई गेज है। इसका उपयोग स्पार्क प्लग गैप को चेक करने के लिए किया जाता है।

फीलर गेज के प्रकार (Types of feeler gauge)

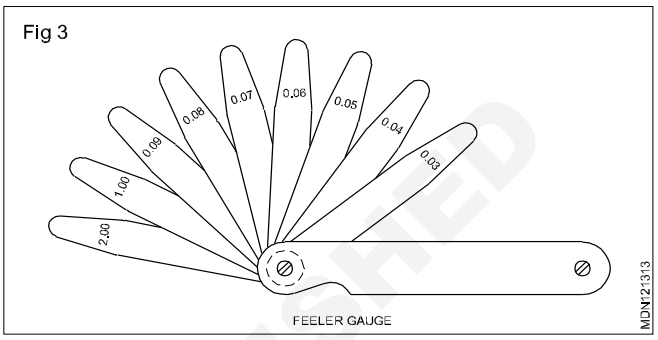
1 यूनिवर्सल मास्टर गेज

2 मानक फीलर गेज

3 इग्निशन और वायर गेज

फीलर गेज का वर्गीकरण (Classification of feeler gauge)

- यूनिवर्सल मास्टर गेज जिसमें 25 पत्ते हों
- मानक फीलर गेज जिसमें 10 पत्ते हों
- गो और नो-गो टाइप फीलर गेज जिसमें 15 स्टेप-ग्रैंड लीव्स होते हैं
- ओवरहेड वाल्व फीलर गेज जिसमें 16 ऑफसेट ब्लेड होते हैं
- इग्निशन फीलर गेज जिसमें 12 पत्ते हों
- पिस्टन गेज युक्त और पत्तियां
- इलेक्ट्रोड बेंडर और 8 वायर गेज युक्त स्पार्क प्लग वायर गेज



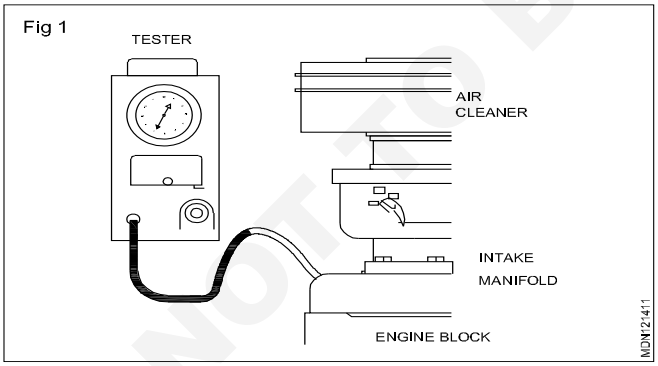
वैक्यूम गेज (Vacuum gauge)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वैक्यूम गेज का उद्देश्य बताएँ**
- **इंजन में वैक्यूम गेज अटैचमेंट बताएँ।**

एक वैक्यूम गेज (Fig 1) एक उपयोगी निदान और समय बढ़ाने वालाऔजार है।

इसका उपयोग निष्क्रिय गति से वैक्यूम लीक का पता लगाने के लिए किया जाता है, वाल्व चिपके हुए, घिसे हुए छल्ले, भरा हुआ निकास, गलत समय और सकारात्मक क्रैंक केस वेंटिलेशन (पीसीवी)



वैक्यूम गेज संलग्न करना (Attaching vacuum gauge): सामान्य ऑपरेटिंग तापमान पर वैक्यूम गेज को इनटेक मैनिफोल्ड से कनेक्ट करें। कुछ मैनिफोल्ड्स में एक प्लग शामिल होता है जिसे हटाया जा सकता है ताकि वैक्यूम लाइन एडॉप्टर स्थापित किया जा सके।

- एक सापेक्ष स्थिर उच्च वैक्यूम रीडिंग सिस्टम में एक अनुपस्थिति वैक्यूम रिसाव का संकेत देती है (यानी) वाल्व और रिंग अच्छी सीलिंग में हैं।
- काफी स्थिर वैक्यूम रीडिंग से संकेत मिलता है कि सिस्टम में वैक्यूम रिसाव (यानी) वाल्व और रिंग अच्छी सीलिंग में नहीं हैं।
- वैक्यूम रीडिंग असमान दर्शाती है, वाल्व जल गया है या चिपचिपा है और क्षतिग्रस्त पिस्टन या उड़ा हुआ गैसकेट है।

टायर दबाव नापने का यंत्र (Tyre pressure gauge)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टायर प्रेशर गेज के निर्माण और विशेषताओं को बताएँ**
- **टायर के दबाव को जांचने और सेट करने के लिए टायर प्रेशर गेज का उपयोग करें।**

दबाव नापने का यंत्र (pressure gauge): इसका उपयोग टायर इकाई के दबाव की जांच के लिए किया जाता है। स्टेनलेस स्टील द्वारा बनाए गए बॉर्डन ट्यूब प्रेशर गेज (Fig 2)। बोरडॉन ट्यूब में दबाव बढ़ने से यह सीधा हो जाता है। यह आंदोलन उस लिंक को खींचेगा जो गियर सेक्टर को वामावर्त घुमाएगा। फिर सूचक शाफ्ट दबाव को इंगित करने के लिए सुई

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

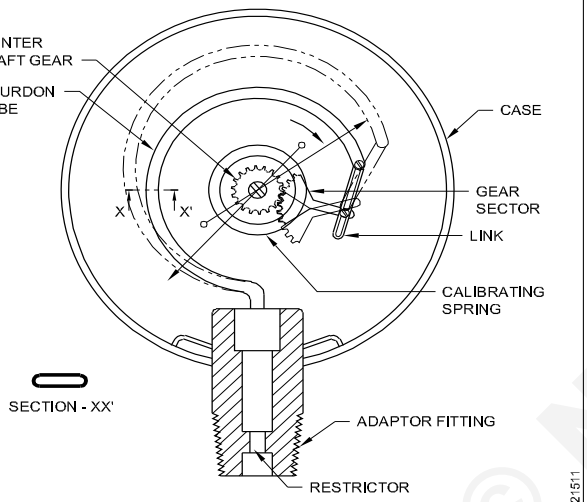
को ग्रेजुएशन(अंशांकन) पैमाने पर स्थानांतरित करने के लिए दक्षिणावर्त घुमाएगा। (Fig 2)

विशेष लक्षण (Special features)

- उत्कृष्ट भार-चक्र स्थिरता और झटका प्रतिरोध।
- सभी स्टेनलेस स्टील निर्माण
- धनात्मक दाब 0-200 P.S.I (Fig 3)

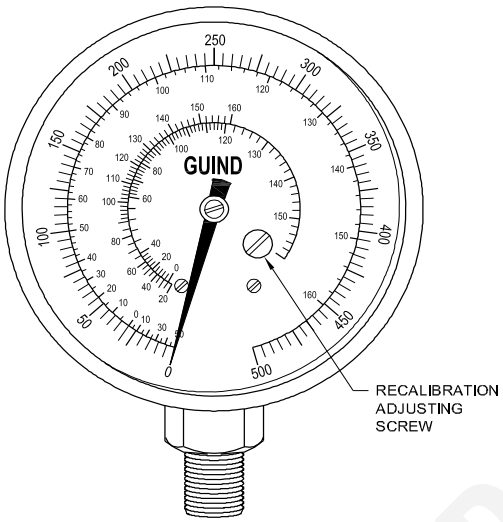
प्रेशर गेज होज़ में एक एडॉप्टर होता है, जो टायर के वाल्व पिन को दबा देता है और संपीड़ित हवा गेज की ट्यूब में चली जाती है। डायल में दबाव का संकेत दिया गया है। निर्माता द्वारा अनुशंसित दबाव के दबाव की तुलना करें। यदि यह कम है, तो ट्रिगर को संचालित करके टायर को संपीड़ित हवा से फिर से भरें (Fig 3)।

Fig 1



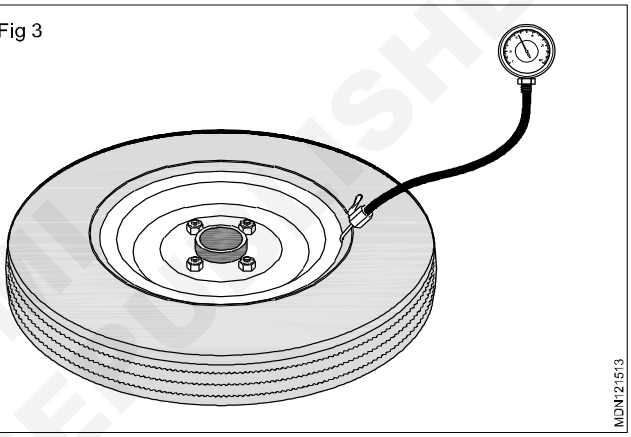
INTERNAL CONSTRUCTION OF PRESSURE GAUGE

Fig 2



PRESSURE GAUGE

Fig 3



रिवेट्स - प्रकार और उपयोग (Rivets - types and uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बताएँ कि रिवेटिंग क्या है**
- **कीलक के उपयोग बताएँ**
- **कीलक की विशेषताओं के नाम बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के रिवेट्स के नाम लिखिए।**

रिवेटिंग (Riveting)(Fig 1)

रिवेटिंग स्थायी जोड़ बनाने की एक विधि है। रिवेटिंग के लिए, शामिल होने वाली प्लेटों को ड्रिल या पंच किया जाता है, दूसरे छोर पर सिर भागों को इकट्ठा करके बनाया जाता है।

सेल्फ-पियर्सिंग रिवेटिंग में उपयोग किए जाने वाले रिवेट्स की मुख्य विशेषताएं हैं:

- टांग का व्यास और कीलक की लंबाई
- कीलक सिर और टेल के डिजाइन का आकार
- कीलक सामग्री और कठोरता

क्रेटिंग/ प्लाटिंग का प्रकार (Type of crating/plating)

रिवेट्स के प्रकार (Types of rivets)

1 ठोस/गोल रिवेट्स

2 सेमी ट्यूबलर रिवेट्स

3 ब्लाइंड रिवेट्स

4 ऑस्कर रिवेट्स

5 ड्राइव रिवेट्स

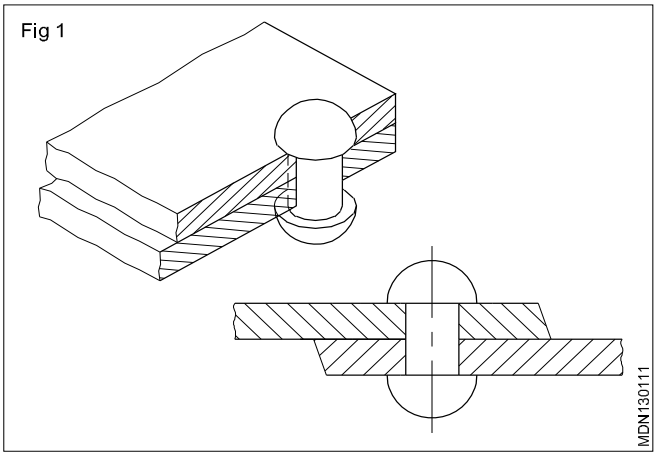
6 फलेश रिवेट्स

7 घर्षण-ताला रिवेट्स

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 रिवेट मिश्र अपरूपण शक्ति और ड्राइविंग की स्थिति

9 सेल्फ-पियर्सिंग रिवेट्स



कीलक अनुपात (Rivet proportions)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रिवेट्स के विभिन्न व्यासों के लिए छेदों का आकार निर्धारित करें**
- **प्लेट/शीट की मोटाई के अनुसार कीलक के व्यास चुनें**
- **विभिन्न व्यास के रिवेट्स और प्लेट आकारों के लिए लंबाई की गणना करें।**

कुशल और अच्छी गुणवत्ता वाले रिवेट जोड़ों का उत्पादन करने के लिए निम्नलिखित पहलू महत्वपूर्ण हैं।

रिवेट्स डालने के लिए ड्रिल किए गए होल्ड का आकार।

शामिल होने वाली प्लेटों/शीटों की मोटाई के अनुपात में रिवेट का व्यास।

कीलक के प्रकार और प्लेटों/चादरों की मोटाई के अनुसार रिवेट की लंबाई।

रिवेट और छेद का आकार (The size of the rivet and hole)

ड्रिल किए जाने वाले छेद का आकार उपयोग किए गए रिवेट के व्यास के अनुसार होता है।

एक ठोस रिवेट के व्यास को निर्धारित करने के लिए आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला सूत्र है

डी.मिन = टी

से D.Max = 2T

उपयोग किया गया वास्तविक मूल्य वास्तविक संयुक्त सुविधाओं और सेवा शर्तों पर निर्भर करेगा।

छेद का आकार रिवेट के नाम मात्र व्यास से थोड़ा बड़ा होना चाहिए (टेबल 1)

तप्त कार्य के लिए, रिवेट्स में ठंडे कार्य की तुलना में अधिक निकासी वाले छेद होंगे।

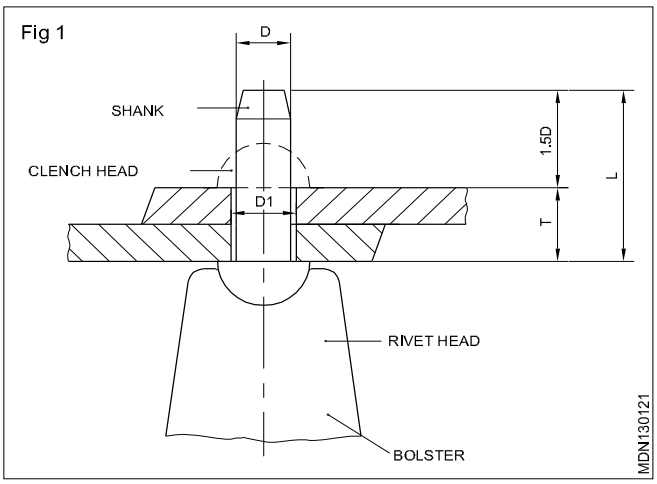
रिवेट्स की लंबाई (Length of rivets)

एक कीलक की लंबाई टांग की लंबाई है। यह रिवेट की जाने वाली प्लेटों की मोटाई और रिवेट हेड के प्रकार के अनुसार अलग-अलग होगा।

आम तौर पर दुकान के फर्श में इस्तेमाल किया जाने वाला एक सूत्र है

स्नैप-हेड रिवेट्स की लंबाई (Length of snap-head rivets) (Fig 1)

एल = टी 1.5 डी



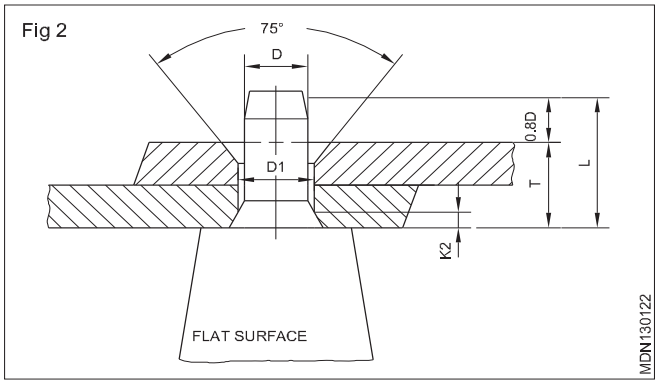
टेबल 1

रिवेट्स के लिए छेद व्यास

Rivet nomial dia	2	3	4	5	6	8	10	12	15	15-40
Hole dia	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	8.5	11	13	16.5	Holes largethan the nominal dia by 1.5 to 2.0mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

काउंटरसंक हेड रिवेट्स की लंबाई (Length of countersunk head rivets)(Fig 2)

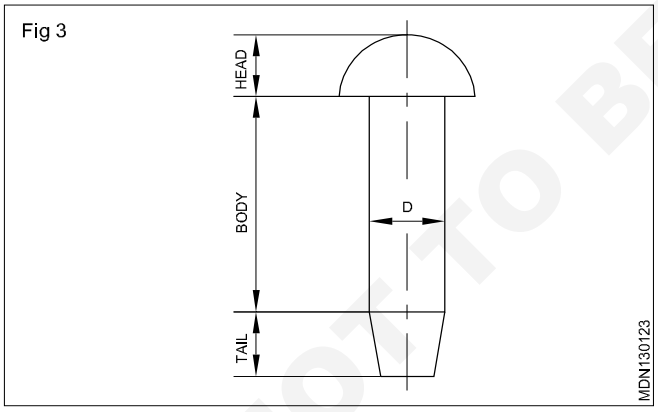


एल	=	टी 0.6 डी
एल	=	टांग की लंबाई
टी	=	की संख्या की कुल मोटाई इस्तेमाल की गई प्लेटें
डी	=	कीलक व्यास
डी1	=	छेद व्यास

फिर रिवेट्स को डाला जाता है और बल द्वारा बंद कर दिया जाता है ताकि वे छेद को पूरी तरह से भर दें और एक कठोर जोड़ बना लें।

उपयोग (Uses)

रिवेट्स फास्टनर हैं जिनका उपयोग पुलों, जहाजों जैसे निर्माण कार्य में धातु की चादरों और प्लेटों को जोड़ने के लिए किया जाता है। सारस स्ट्रक्चरल स्टील वर्क, बॉयलर, एयरक्राफ्ट आदि।



भाग (Parts)(Fig 3): रिवेट के निम्नलिखित भाग हैं;

- सिर
- शरीर
- पूंछ

सामग्री (Materials)

रिवेटिंग में, रिवेट्स को सिर बनाने के लिए टांग को विकृत करके सुरक्षित किया जाता है। ये तन्य सामग्री से बने होते हैं।

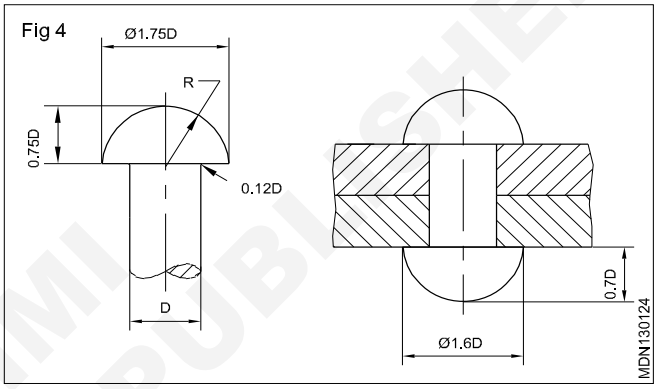
उदाहरण (Examples)

कम कार्बन स्टील, पीतल, तांबा और एल्यूमीनियम।

रिवेट सिर के आकार

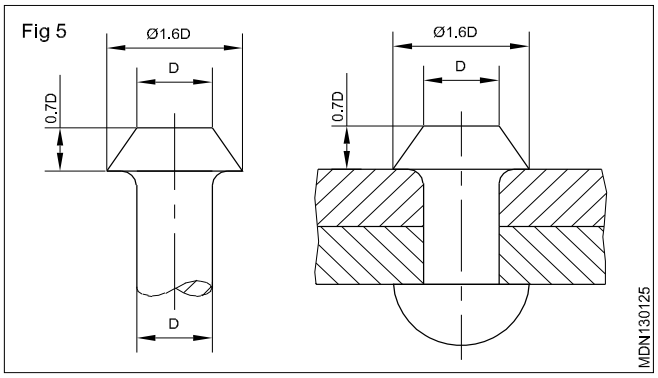
स्नैप-हेड (Snap-head)(Fig 4)

इस रिवेट का उपयोग आमतौर पर संरचनात्मक कार्यों के लिए किया जाता है। रिवेट के विपरीत सिरे का आकार सिर के समान होता है।



पैन हेड (Pan head)(Fig 5)

यह बहुत मजबूत रिवेट है। विपरीत छोर आमतौर पर स्नैप-हेड आकार के लिए समाप्त होता है। भारी निर्माण में पैन हेड रिवेट्स का उपयोग किया जाता है।



रिवेटेड जोड़ (Riveted Joints)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रिवेटेड जोड़ों के विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न प्रकार के रिवेटेड जोड़ों की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **चेन रिवेटिंग और ज़िगज़ैग रिवेटिंग के बीच अंतर करें।**

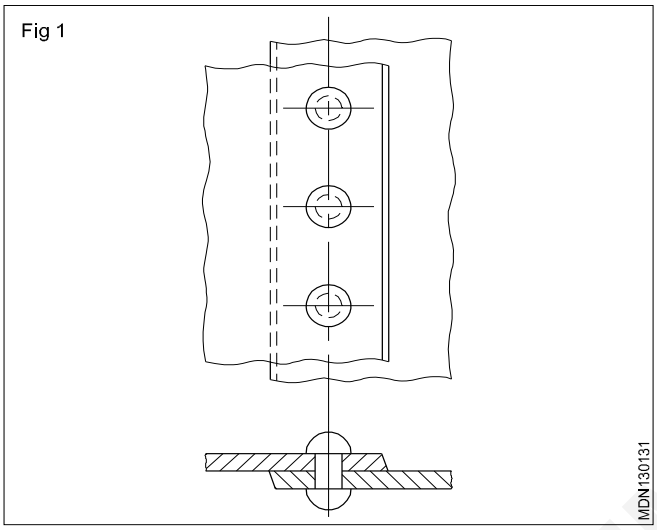
निर्माण और निर्माण कार्य में विभिन्न प्रकार के रिवेटेड जोड़ बनाए जाते हैं। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले जोड़ हैं;

- सिंगल रिवेटेड लैप जॉइंट
- डबल रिवेटेड लैप जॉइंट

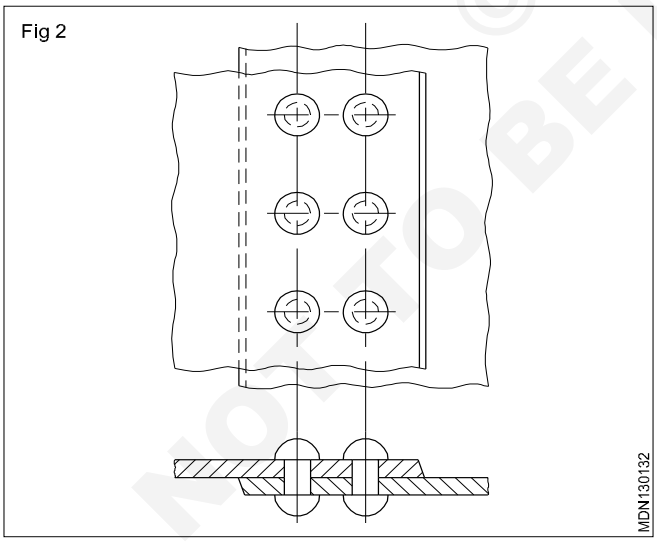
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- डबल रिवेटेड (ज़िगज़ैग) लैप जॉइंट
- सिंगल स्ट्रैप बट जॉइंट
- डबल स्ट्रैप बट जॉइंट

सिंगल रिवेटेड लैप जॉइंट (Single riveted lap joint)(Fig 1): यह सबसे सरल और सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला जोड़ है। यह जोड़ मोटी और पतली दोनों प्लेटों को जोड़ने के लिए उपयोगी है। इसमें शामिल होने वाली प्लेटों को सिरों पर ओवरलैप किया जाता है और रिवेट्स की एक पंक्ति को गोद के बीच में रखा जाता है।



डबल रिवेटेड लैप जॉइंट (Double riveted lap joint)(Fig 2): इस प्रकार के जोड़ में रिवेट्स की दो पंक्तियाँ होंगी। रिवेट्स की दो पंक्तियों को समायोजित करने के लिए ओवरलैप काफी बड़ा है।



डबल रिवेटेड (ज़िगज़ैग) लैप जॉइंट (Double riveted (Zigzag) lap joint)(Fig 3): यह सिंगल लैप जॉइंट की तुलना में अधिक मजबूत जोड़ प्रदान करता है। रिवेट्स को या तो वर्गाकार रूप में या त्रिकोणीय आकार में रखा जाता है। रिवेट प्लेसमेंट के चौकोर गठन को चेन रिवेटिंग कहा जाता है। रिवेट प्लेसमेंट के त्रिकोणीय गठन को ज़िगज़ैग रिवेटिंग कहा जाता है।

सिंगल स्ट्रैप बट जॉइंट (Single strap butt joint)(Fig 4): इस पद्धति का उपयोग उन स्थितियों में किया जाता है जहां घटकों के किनारों को रिवेटिंग द्वारा जोड़ा जाना होता है।

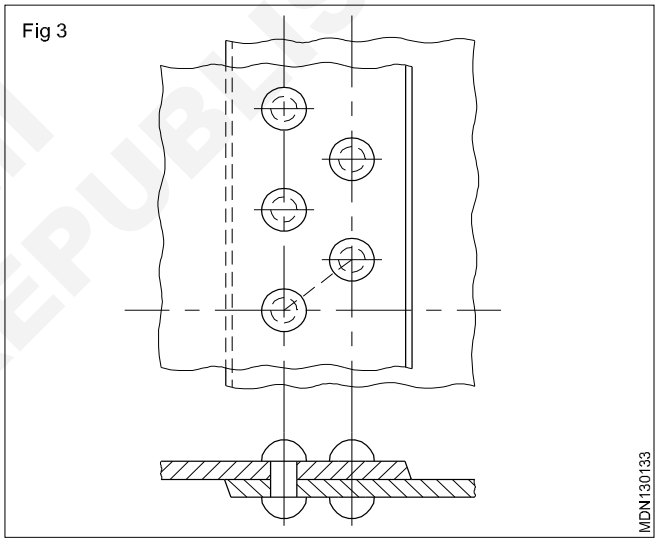
स्ट्रैप नामक धातु का एक अलग टुकड़ा घटकों के किनारों को एक साथ रखने के लिए उपयोग किया जाता है।

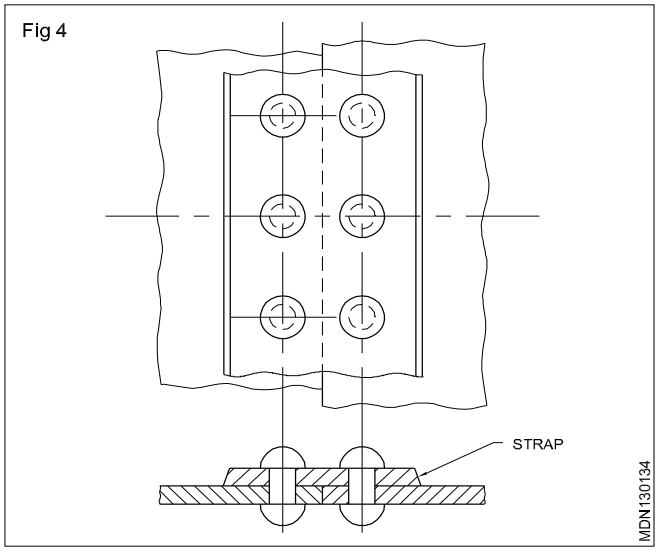
डबल स्ट्रैप बट जॉइंट (Double strap butt joint) (Fig 5 & 6): इस जोड़ का उपयोग घटकों के किनारों को एक साथ जोड़ने के लिए भी किया जाता है। यह सिंगल स्ट्रैप बट जॉइंट से ज्यादा मजबूत होता है। यह संयुक्त है

असेंबल किए जाने वाले कंपोनेंट्स के दोनों ओर दो कवर प्लेट्स रखी गई हैं।

जब रिवेट बट जोड़ों के लिए सिंगल या डबल स्ट्रैप्स का उपयोग किया जाता है, तो रिवेट्स की व्यवस्था हो सकती है:

- सिंगल रिवेटेड, यानी बट के दोनों ओर एक पंक्ति
- चेन या ज़िगज़ैग फॉर्मेशन के साथ डबल या ट्रिपल रिवेट।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

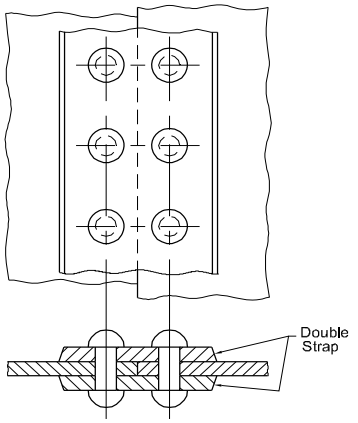
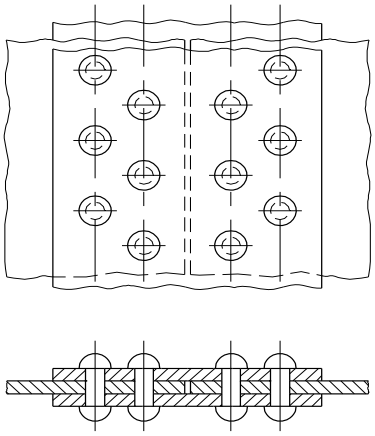


Fig 6



हैंड रिवेटिंग के लिएऔजार (Tools for hand riveting)

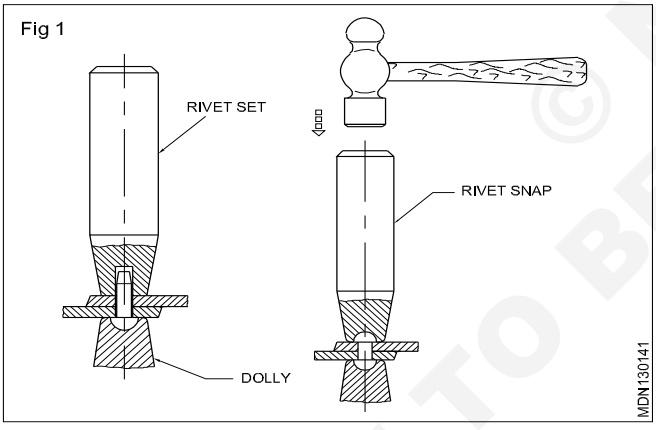
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **हैंड रिवेटिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न उपकरणों के नाम बताएँ**
- **विभिन्न हैंड रिवेटिंग टूल्स के उपयोग बताएँ।**

कुशल रिवेटेड जोड़ बनाने के लिए निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

रिवेट सेट (Rivet set)(Fig 1): छेद में रिवेट डालने के बाद प्लेटों को एक साथ लाने के लिए एक रिवेट सेट का उपयोग किया जाता है। पतली प्लेटों या चादरों को छोटे रिवेट्स के साथ रिवेट करते समय इसकी आवश्यकता होती है।

Fig 1



डॉली (Dolly): इसका उपयोग रिवेट के सिर को सहारा देने के लिए किया जाता है जो पहले से ही बना हुआ है और रिवेट के सिर के आकार को नुकसान से बचाने के लिए भी किया जाता है।

स्नैप (Snap): रिवेट स्नैप का उपयोग रिवेटिंग के दौरान रिवेट के अंतिम आकार को बनाने के लिए किया जाता है। कीलक सिर के विभिन्न आकारों से मेल खाने के लिए स्नैप उपलब्ध हैं।

संयुक्त कीलक सेट (Combined rivet set)(Fig 2): यह एकऔजार है जिसका उपयोग सिर को स्थापित करने और बनाने के लिए किया जा सकता है।

ड्रिफ्ट (Drift)(Fig 3): इसका उपयोग रिवेट किए जाने वाले छिद्रों को संरेखित करने के लिए किया जाता है।

हैंड राइटर (Hand riveter)(Fig 4): इसमें एक लीवर मैकेनिज्म होता है जो हैंडल को दबाने पर जबड़ों के बीच दबाव डालता है।

यह तांबे या एल्यूमीनियम रिवेट्स को रिवेट करने के लिए उपयोगी है, विनिमेय अन्विल प्रदान किए जा सकते हैं।

Fig 2

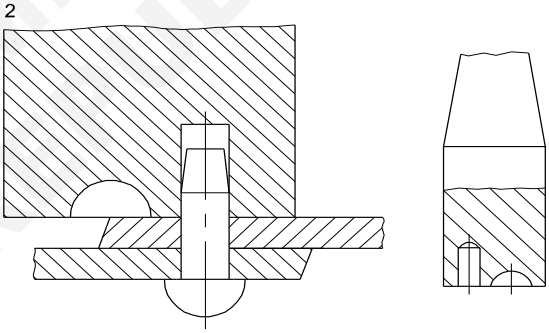


Fig 3

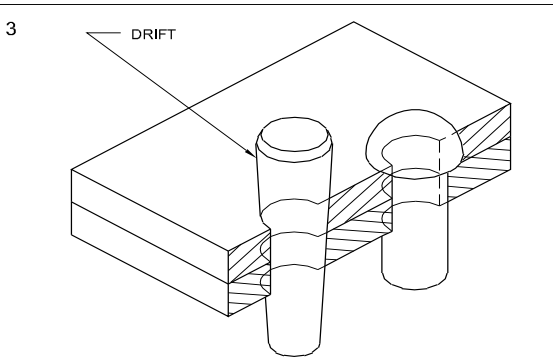
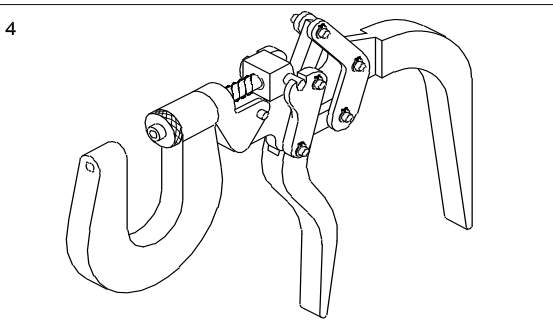
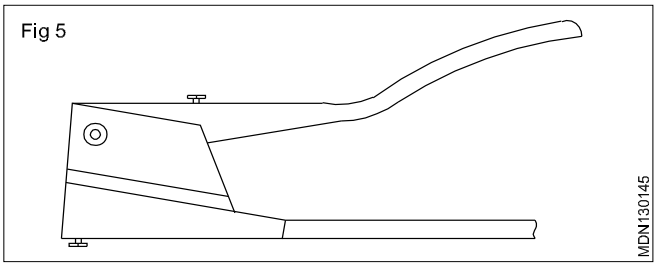


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पॉप रिवेटर (Pop riveter)(Fig 5): इसका उपयोग पॉप रिवेट्स को हाथ से रिवेट करने के लिए किया जाता है। ट्रिगर तंत्र रिवेट को निचोड़ता है और रिवेट के खराद का धुरा को अलग करता है। इस विधि में जब खराद का धुरा को रिवेट से अलग किया जाता है, तो दूसरे सिरे पर सिर बनता है।



जोड़ों में रिवेट्स की दूरी (Spacing of rivets in joints)

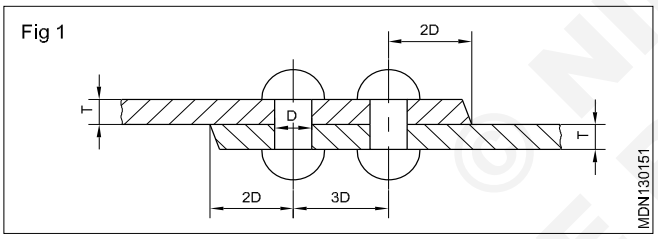
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रिवेट और जोड़ के किनारे के बीच की दूरी निर्धारित करें।**
- **जोड़ों पर प्रभाव बताएँ जब रिवेट्स बहुत करीब हों या किनारे से बहुत दूर हों**
- **जोड़ों में रिवेट्स की पिच निर्धारित करें**
- **जोड़ों में रिवेट्स के बहुत करीब और बहुत दूर पिच के प्रभाव को बताएँ।**

कीलक के छेदों की दूरी कार्य पर निर्भर करती है। इसे निर्धारित करने के लिए एक सामान्य दृष्टिकोण नीचे दिया गया है।

किनारे से रिवेट के केंद्र तक की दूरी (Distance from the edge to the centre of the rivet) (Fig 1)

धातु के किनारे से किसी कीलक के केंद्र तक का स्थान या दूरी रिवेट के व्यास का कम से कम दोगुना होना चाहिए।



इसका मकसद किनारों के बंटवारे को रोकना है। किनारे से अधिकतम दूरी प्लेट की मोटाई के दस गुना से अधिक नहीं होनी चाहिए।

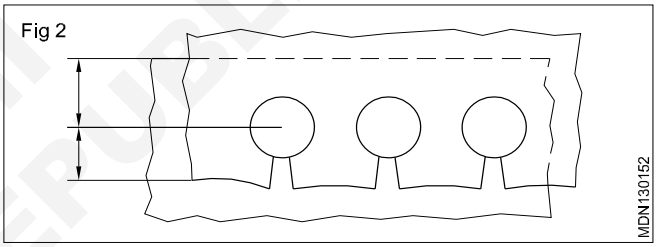
किनारे से बहुत अधिक दूरी गैपिंग की ओर ले जाएगी।

रिवेट की पिच (Pitch of rivet)

रिवेट्स के बीच की न्यूनतम दूरी रिवेट के व्यास का तीन गुना (3डी) होनी चाहिए।

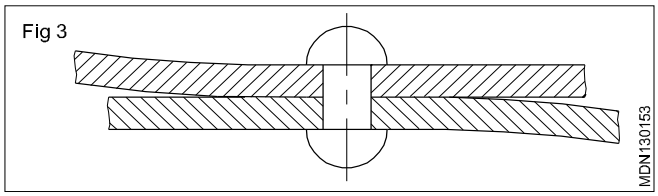
यह दूरी बिना किसी व्यवधान के रिवेट्स को चलाने में मदद करेगी।

बहुत नजदीकी रिवेट्स रिवेट्स की केंद्र रेखा के साथ धातु को फाड़ देंगे। (Fig 2)



रिवेट्स के बीच की अधिकतम दूरी धातु की मोटाई के चौबीस गुना से अधिक नहीं होनी चाहिए।

बहुत दूर एक पिच शीट/प्लेट को रिवेट्स के बीच दबने देगी। (Fig 3)



रिवेटेड जोड़ों में दोष (Defects in riveted joints)

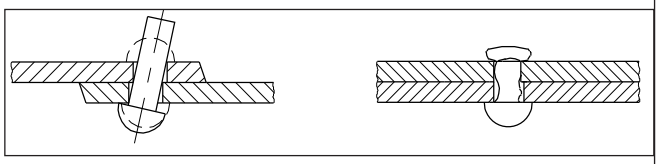
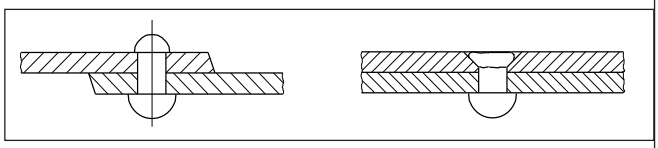
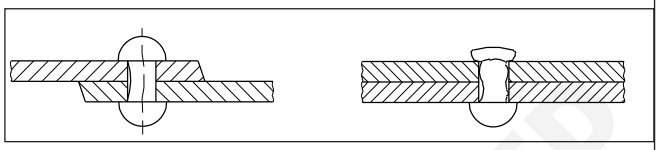
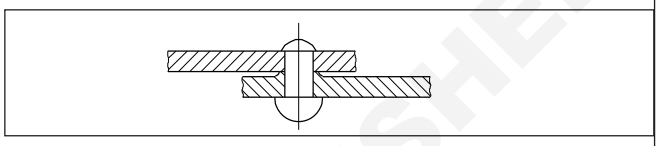
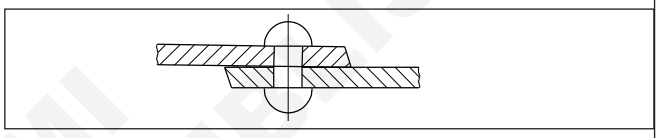
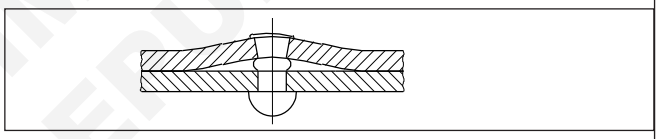
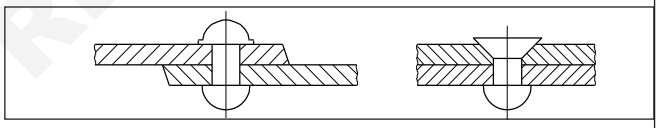
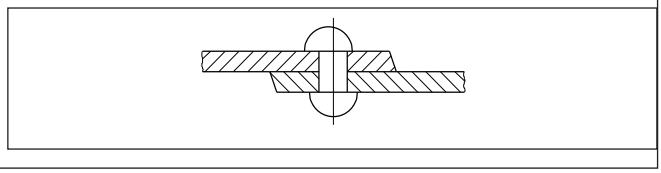
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रिवेटिंग दोषों को उनके कारणों से संबंधित करें।**

रिवेट पॉइंट बनाते समय जोड़ों में दोषों से बचने के लिए कुछ सावधानियां बरतनी चाहिए।

रिवेटिंग में कुछ सामान्य कारण और दोष और प्रतिरोधी प्रभाव नीचे दिए गए हैं:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिवेटिंग दोष के कारण	परिणामी प्रभाव
छेद गलत तरीके से संरेखित	
कीलक बहुत छोटा	
छेद बहुत बड़ा	
ड्रिलिंग में गड़गड़ाहट	
प्लेटों के बीच गड़गड़ाहट	
कीलक सही ढंग से सेट नहीं है	
कीलक की लंबाई बहुत लंबी	
केंद्र से बना सिर	

कलकिंग और फुलरिंग (Caulking and fullering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कोकिंग और फुलरिंग का उद्देश्य बताएँ**
- **कोल्किंग और फुलरिंग प्रक्रियाओं के बीच अंतर करें।**

द्रव कंटेनरों के निर्माण में एक रिसाव-सबूत जोड़ प्रदान करने के लिए, रिवेटिंग के बाद कलकिंग और फुलरिंग किया जाता है।

कलकिंग (Caulking)(Fig 1)

Caulking एक धातु-से-धातु संयुक्त बनाने के लिए प्लेटों के किनारों और रिवेट्स के सिर को बंद करने का एक ऑपरेशन है।

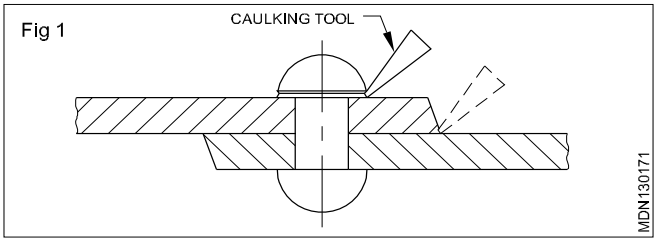
कीलक के सिर के किनारे को कसकर दबाया जाता है और प्लेट पर एक caulkingऔजार द्वारा विस्तारित किया जाता है जो एक चपटी ठंडी छेनी की तरह दिखता है।

फुलरिंग (Fullering)(Fig 2)

फुलरिंग प्लेट के किनारे की पूरी सतह को दबाने का एक ऑपरेशन है। यह एक फुलरिंग टूल द्वारा किया जाता है।

जब कलकिंग टूल प्लेट जितना मोटा होता है, तो इसे फुलरिंग टूल कहा जाता है।

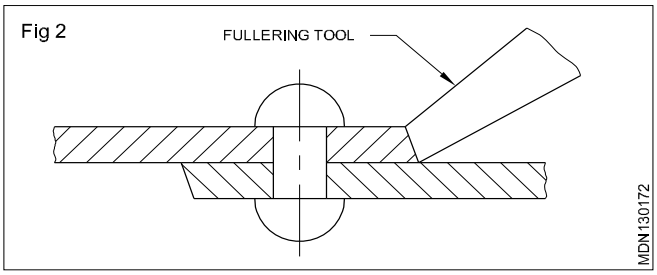
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



पहली प्लेट के किनारे की पूरी सतह को दूसरी प्लेट पर कसकर दबाया जाता है।

फुलरिंग से एक बेहतर द्रव-तंग जोड़ प्राप्त होता है।

प्लेटों के किनारों के साथ-साथ कीलक के सिरों के किनारों पर कलकिंग की जाती है। लेकिन फुलरिंग प्लेट के किनारों पर ही की जाती है. प्लेटों पर कोकिंग और फुलरिंग की सुविधा के लिए, प्लेटों के किनारों को लगभग 80° से 85° तक बेवल किया जाता है।



जोड़ों की ताकत (The strength of riveted joints)

एक कीलक वाला जोड़ अपने सबसे कमजोर हिस्से जितना ही मजबूत होता है और यह ध्यान में रखना चाहिए कि यह निम्नलिखित चार तरीकों में से एक में विफल हो सकता है।

कीलक की कतरन

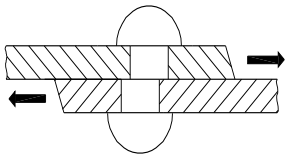
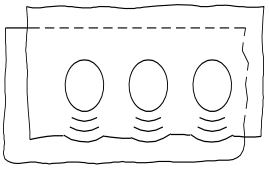
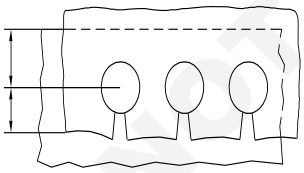
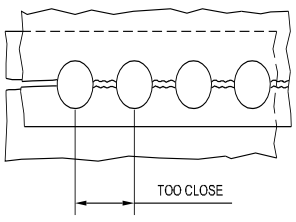
धातु को कुचलना

धातु का बंटवारा

प्लेट का टूटना या फटना

इन चार अवांछनीय प्रभावों को नीचे दी गई तालिका में दर्शाया गया है:

मेज

रिवेटेड जॉइंट	प्रभाव	कारण	निवारण
	रिवेट की कतरन	रिवेट प्लेट के व्यास की तुलना में रिवेट का व्यास बहुत छोटा होता है। उस प्लेट की मोटाई से अधिक होना चाहिए जिसमें इसे डाला जाना है।	प्लेट की मोटाई के अनुरूप सही व्यास की कीलक का चयन करें।
	धातु को कुचलना	रिवेट का व्यास प्लेट की मोटाई की तुलना में बहुत बड़ा है। रिवेट्स जब चलाए जाते हैं तो उनके सामने धातु को उभारने और कुचलने की प्रवृत्ति होती है।	धातु की प्लेट की मोटाई के लिए सही व्यास की कीलक का चयन करें।
	धातु का विभाजन	रिवेट छेद प्लेट के किनारे के पास भी छिद्रित या ड्रिल किए गए। रिवेट्स के सामने विभाजित होने से धातु के विफल होने की संभावना है।	रिवेट को किनारे से सही दूरी पर ड्रिल या पंच करें और रिवेट के व्यास के लिए सही लैप भत्ता का उपयोग करें।
	थाली का फटना	रिवेट के छेद एक साथ बहुत पास होने से प्लेट कमजोर हो जाती हैं। प्लेट रिवेट्स की केंद्र रेखा के साथ फट जाती है	पंच या ड्रिल रिवेट होल सही स्पेसिंग या 'पिच' पर बहुत अधिक छेद होना। इसके अलावा अंतिम असेंबली से पहले सभी बर्र को छेद से हटा दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बोल्ट, स्टड और नट (Bolts, studs and nuts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उन स्थितियों का उल्लेख करें जिनमें बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है**
- **बोल्ट और नट्स के इस्तेमाल के फायदे बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों के नाम बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के बोल्टों के अनुप्रयोगों का उल्लेख करें**
- **उन स्थितियों का उल्लेख करें जिनमें स्टड का उपयोग किया जाता है**
- **स्टड के सिरों परथ्रेड की अलग-अलग पिचें होने का कारण बताएँ।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

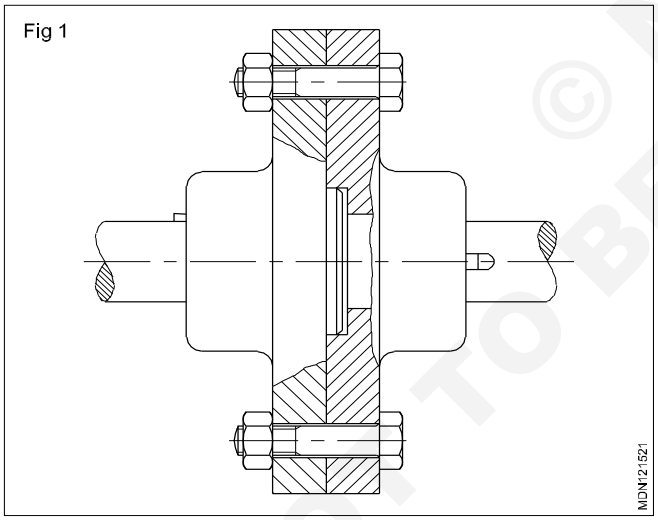
बोल्ट और नट (Bolts and nuts) (Fig 1)

ये आम तौर पर दो भागों को 1 साथ जकड़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

जब बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है, यदि थ्रैड खराब हो जाता है, तो 1 नया बोल्ट और नट का उपयोग किया जा सकता है। लेकिन 1 स्क्रू के मामले में सीधे कंपोनेंट में फिट किया जाता है। जब थ्रैड क्षतिग्रस्त हो जाते हैं, तो घटक को व्यापक मरम्मत या प्रतिस्थापन की आवश्यकता हो सकती है।

आवेदन के प्रकार के आधार पर, विभिन्न प्रकार के बोल्ट का उपयोग किया जाता है।

Fig 1



निकासी छेद के साथ बोल्ट (Bolts with clearance hole) (Fig 2)

बोल्ट का उपयोग करके यह सबसे आम प्रकार की बन्धन व्यवस्था है। छेद का आकार बोल्ट (निकासी छेद) से थोड़ा बड़ा होता है

मैचिंग होल में थोड़ा सा मिसलिग्नमेंट समायोजन को प्रभावित नहीं करेगा।

बॉडी फिट बोल्ट (Body fit bolt) (Fig 3)

इस प्रकार की बोल्ट असेंबली का उपयोग तब किया जाता है जब वर्कपीस के बीच सापेक्ष गति को रोकना होता है। थ्रेडेड भाग का व्यास बोल्ट के टांगों के व्यास से थोड़ा छोटा होता है।

सही संगम प्राप्त करने के लिए बोल्ट टांग और छेद को सटीक रूप से मशीनीकृत किया जाता है।

Fig 2

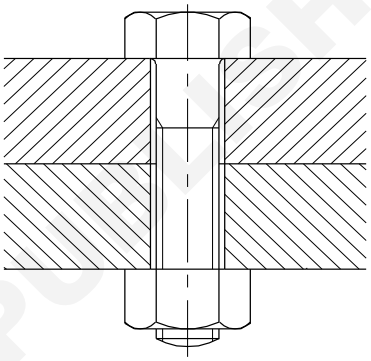
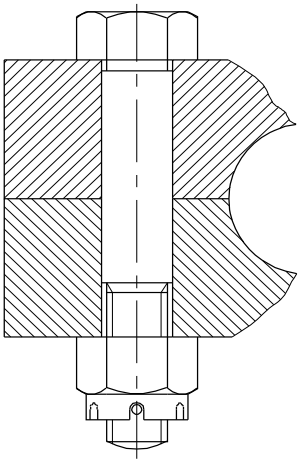


Fig 3



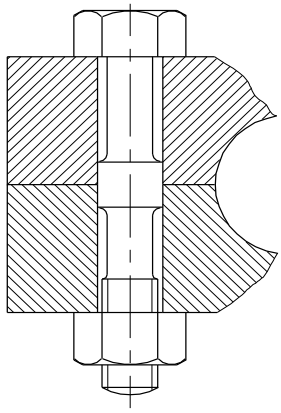
एंटी -फटीग बोल्ट(Anti-fatigue bolt) (Fig 4)

इस प्रकार के बोल्ट का उपयोग तब किया जाता है जब असेंबली लगातार लोड की स्थिति को वैकल्पिक करने के अधीन होती है। इंजन असेंबली में कनेक्टिंग रॉड बड़े सिरे इस एप्लिकेशन के उदाहरण हैं।

टांग का व्यास कुछ स्थानों पर छेद के संपर्क में होता है और अन्य भागों को कुछ अंतराल देने के लिए राहत दी जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

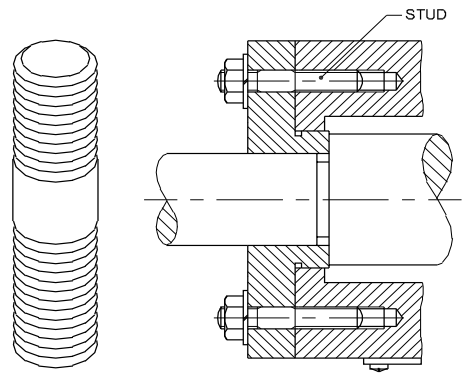
Fig 4



ANTI-FATIGUE BOLT

MDN121524

Fig 5



MDN121525

स्टड (Studs)(Fig 5)

स्टड का उपयोग असेंबलियों में किया जाता है जिन्हें बार-बार अलग करना होता है।

जब बोल्ट अत्यधिक कस दिया जाता है, तो थ्रेड पिच में भिन्नता महीन थ्रेड या नट के सिरे को खिसकने की अनुमति देती है। यह कास्टिंग को नुकसान से बचाता है।

B.I.S. के अनुसार बोल्टों के मानक और विशेषताओं का विवरण (Designation of bolts as per B.I.S. specifications)

हेक्सागोन हेड बोल्ट को भारतीय मानक के नाम, थ्रैड के आकार, मानक लंबाई, संपत्ति वर्ग और संख्या द्वारा नामित किया जाएगा।

उदाहरण (Example)

आकार M10, मानक लंबाई 60 mmऔर संपत्ति वर्ग 4.8 का 1 षट्भुज हेड बोल्ट के रूप में नामित किया जाएगा:

हेक्सागोन हेड बोल्ट M10x60 - 4.8-IS: 1363 (भाग 1)

गुण श्रेणी के बारे में स्पष्टीकरण (Explanation about property class)

विनिर्देश 4.8 का भाग गुण श्रेणी (यांत्रिक गुण) को इंगित करता है। इस मामले में यह न्यूनतम तन्यता ताकत = 40kgf/mm2 के साथ स्टील से बना है और न्यूनतम उपज तनाव और न्यूनतम तन्यता ताकत = 0.8 का अनुपात है।

टिप्पणी (NOTE)

भारतीय मानक बोल्ट और स्क्रू तीन उत्पाद ग्रेड से बने होते हैं - ए, बी, और सी, 'ए' सटीक होने के कारण और अन्य सटीकता और फिनिश के कम ग्रेड के होते हैं।

जबकि B.I.S में कई पैरामीटर दिए गए हैं। विनिर्देश, पदनाम में सभी पहलुओं को शामिल करने की आवश्यकता नहीं है और यह वास्तव में बोल्ट या अन्य थ्रेडेड फास्टनरों की कार्यात्मक आवश्यकता पर निर्भर करता है।

पदनाम प्रणाली के बारे में अधिक जानकारी के लिए, IS: 1367, भाग XVI 1979 देखें।

लॉकिंग डिवाइस (Locking devices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बताएँ कि लॉकिंग डिवाइस क्या है**
- **यदि उचित लॉकिंग उपकरणों का उपयोग नहीं किया जाता है तो प्रभाव का नाम दें**
- **विभिन्न प्रकार के लॉकिंग उपकरणों के नाम बताएँ**
- **आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले लॉकिंग उपकरणों के उपयोग बताएँ।**

लॉकिंग डिवाइस (Locking devices Locking devices): थ्रेडेड फास्टनरों को ढीला होने से बचाने के लिए लॉकिंग डिवाइस का उपयोग किया जाता है। चलने वाले हिस्से में कंपन के कारण, थ्रेडेड फास्टनर के ढीले होने और खिसकने की प्रवृत्ति होती है। तब असेंबल किया गया हिस्सा ढीला हो जाएगा और नुकसान पहुंचाएगा। लॉकिंग डिवाइस के महत्व को स्पष्ट करने के लिए कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं।

माइक्रोमीटर के मामले में, लॉक-नट रीडिंग लेने के बाद स्पिंडल की गति से बचता है। बॉयलर और गैस सिलेंडर के मामले में, नट को बंद करने से भाप या गैस के रिसाव से बचा जा सकता है।

ऑटोमोटिव में लॉक-नट इकट्ठे हिस्से को ढीला होने से बचाते हैं।

लॉक-नट का वर्गीकरण (Classification of lock-nuts): लॉक-नट को दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।

1 सकारात्मक लॉकिंग डिवाइस

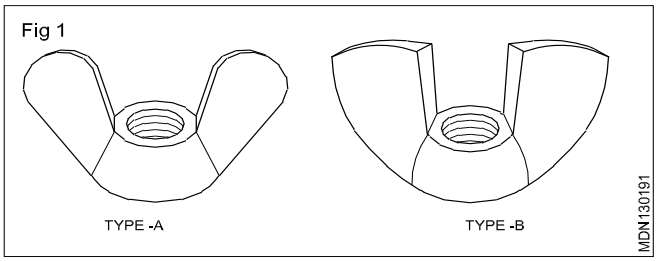
2 घर्षण लॉकिंग डिवाइस

इन नट में नट को लॉक करने के लिए स्प्लिट पिन्स को ठीक करने के लिए स्लॉट के रूप में विशेष प्रावधान हैं।

स्लॉटेड नट पूरे हेक्सागोटैप आकार के होते हैं। कैसल नट के मामले में, नट का शीर्ष भाग आकार में बेलनाकार होता है।

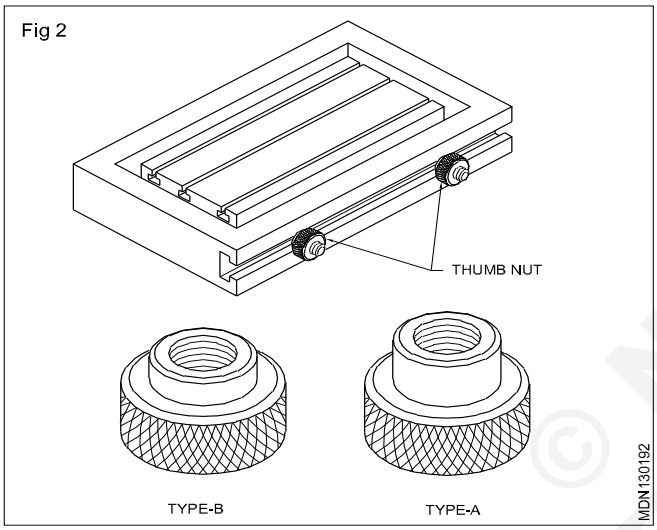
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंग-नट्स (Wing-nuts)(Fig 1): विंग-नट का उपयोग लाइट ड्यूटी असेंबली में किया जाता है जिसे बार-बार हटाने और फिक्सिंग की आवश्यकता होती है। ये हॉट फोर्ज्ड/कास्ट (टाइप ए) और कोल्ड फोर्ज्ड (टाइप बी) के रूप में उपलब्ध हैं।



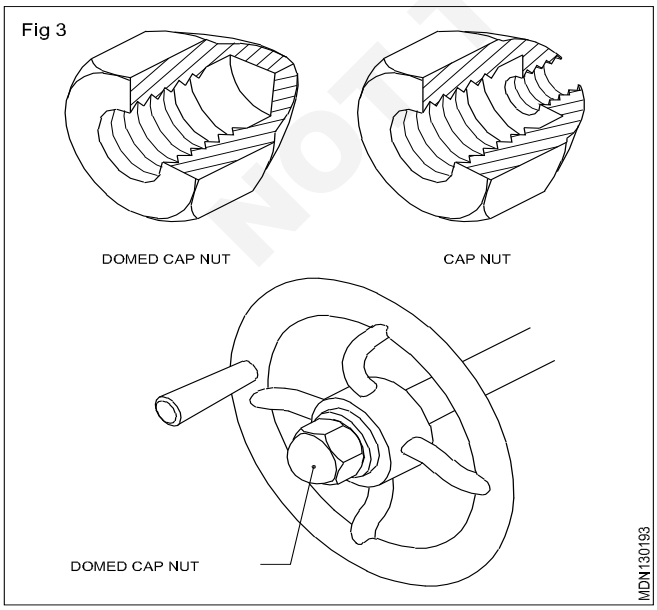
थंब -नट (Thumb-nut)(Fig 2)

इनका उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहाँ बार-बार समायोजन की आवश्यकता होती है और केवल उंगली को कसने के लिए पर्याप्त है। वे दो प्रकारों में उपलब्ध हैं - टाइप ए और टाइप बी।



कैप नट (Cap nut)(Fig 3)

इनका उपयोग बोल्ट एंड थ्रेड्स को नुकसान से बचाने के लिए और सुरक्षित जॉब करने के लिए 1 रक्षक के रूप में भी किया जाता है। वे 1 सजावटी उपस्थिति प्रदान करने के लिए जॉब करते हैं।

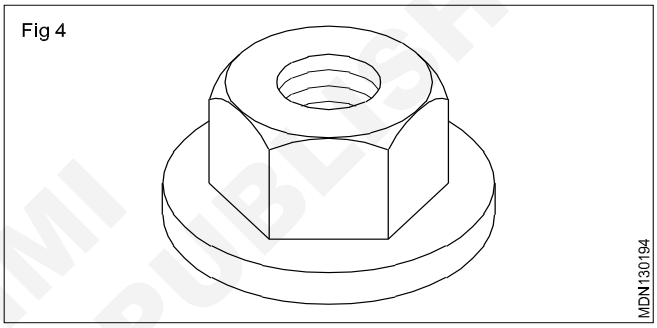


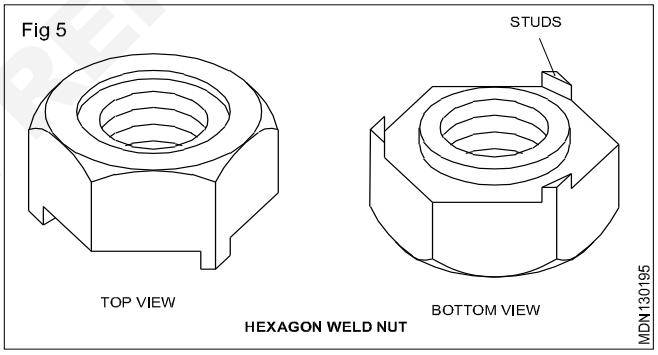
कॉलर के साथ हेक्सागोटैप नट (Hexagonal nuts with collar) (Fig 4): इन नट्स के 1 सिरे पर मशीनी कॉलर होता है। यह विधानसभा में अतिरिक्त असर सतह प्रदान करता है। कॉलर 1 वॉशर की तरह जॉब करता है और उपयोगी होता है जहाँ बार-बार कसने और ढीला करना आवश्यक होता है।

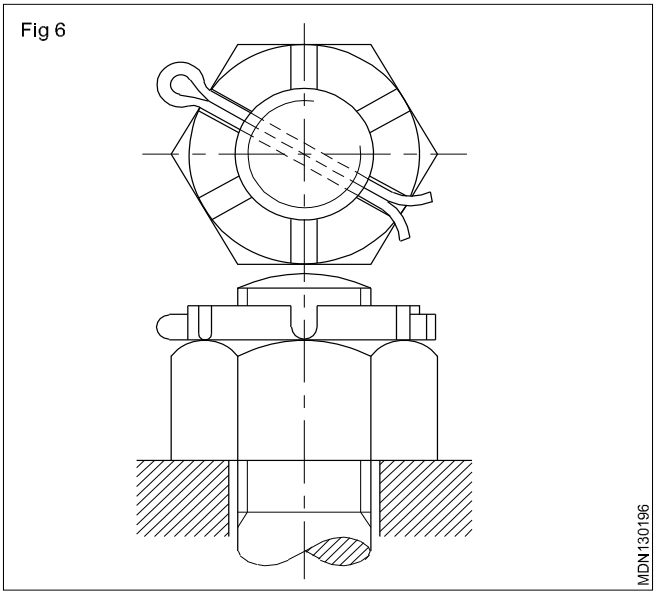
हेक्सागोटैप वेल्ड नट (Hexagonal weld nuts)(Fig 5):ये प्लेट के काम पर वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले नट हैं। इन नट्स में है:-

- एक स्पिगोट रिंग जो प्लेट के छेद में फिट हो जाती है।
- सतह पर एक समान संपर्क प्रदान करने के लिए तीन अनुमान, जिसे वेल्ड किया जाना है।
- वेल्डिंग के दौरान धागे की सुरक्षा के लिए एक छोर पर एक काउंटरसंक छेद।

अचानक झटके और कंपन से बचने के लिए मोटर वाहन और लोकोमोटिव इंजन में कैसल नट्स (Fig 6) का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।



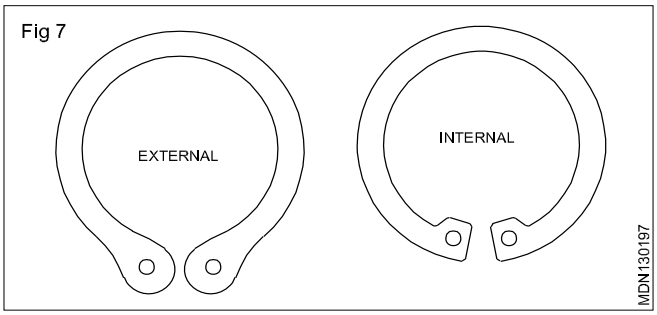




© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सर्किल (Circlip) (Fig 7)

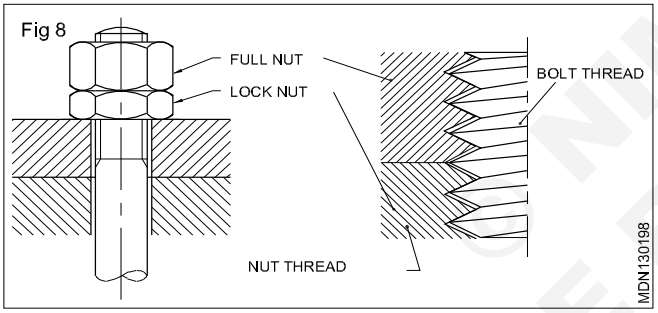
शाफ्ट या बोर में घटक को बनाए रखने के लिए इनका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। 1 विशेष प्रकार के सरौता का उपयोग करके इन सर्किलों को 1 स्लॉट में बैठने से तेजी से संयोजन और जुदा करने की सुविधा मिलती है।



चक नट (Chuck nut) (Fig 8)

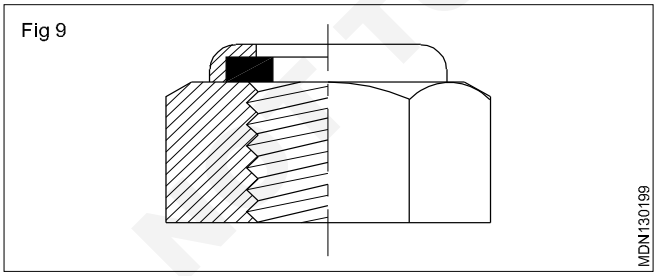
इस नट का नट 1 साधारण नट के साथ किया जाता है जैसा कि Fig में दिखाया गया है।

चक नट को लॉक-नट भी कहा जाता है। इस प्रकार दो नटों को 1 दूसरे के खिलाफ और बोल्ट के खिलाफ कसकर बंद कर दिया जाता है। यह सुस्ती को रोकेगा।



सेल्फ-लॉकिंग नट (Self-locking nut) (Fig 9)

नट को झटके, कंपन और तापमान से ढीला होने से बचाने के लिए सेल्फ-लॉकिंग नट में नायलॉन इंसर्ट होगा।



वायर लॉक (Wire lock) (Fig 10)

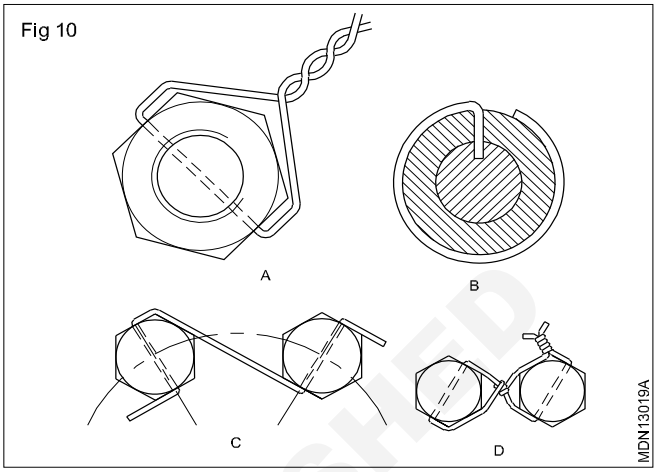
हल्के इंजीनियरिंग कार्यों के लिए वायर लॉक का उपयोग किया जाता है। तार नाली के माध्यम से पारित किया जाता है।

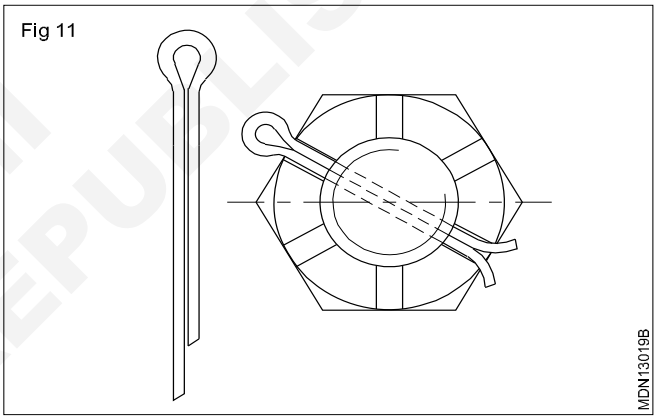
सीलेंट के साथ लागू नट (Nut applied with a sealant)

ये लॉकिंग डिवाइस लाइट वर्क्स में परमानेंट लॉकिंग के लिए हैं।

स्प्लिट पिन (Split pin) (Fig 11)

अर्धवृत्ताकार क्रॉस सेक्शन के स्टील के तार से 1 स्प्लिट पिन बनाया जाता है, जैसा कि Fig में दिखाया गया है। इसे बोल्ट में ड्रिल किए गए छेद में डाला जाता है ताकि यह नट को मुड़ने से रोकने के लिए शीर्ष पर दबाव डाले।

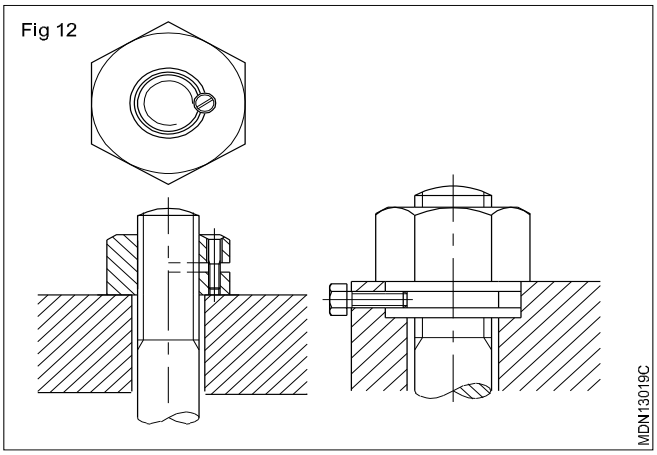




सावन नट (वाइल्स नट) (Sawn nut (Wiles nut)

इस लॉकिंग डिवाइस में, नट के आर-पार 1 स्लॉट को आधा काट दिया जाता है। शीर्ष भाग पर 1 निकासी छेद और अखरोट के निचले हिस्से पर 1 मिलान धागा के साथ 1 स्क्रू लगाया जाता है। नट को कसने से नट के लिए सकारात्मक लॉकिंग मिलती है।

पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस (Positive locking device) (Fig 12): फ्रिक्शटैप लॉकिंग डिवाइस



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

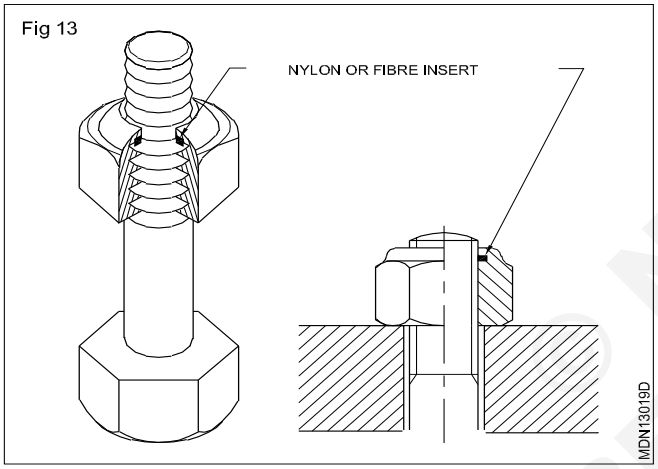
सकारात्मक लॉकिंग डिवाइस (Positive locking device) (Fig 13)

सकारात्मक लॉकिंग डिवाइस में, लॉकिंग क्रिया सकारात्मक होती है। इस लॉकिंग डिवाइस को फिट करना मुश्किल है और इसमें अधिक समय लग सकता है। लेकिन इस प्रकार के लॉकिंग डिवाइस का उपयोग महत्वपूर्ण जोड़ों में करना बहुत आवश्यक है जहाँ विफलता गंभीर दुर्घटनाओं का कारण बन सकती है।

उदाहरण . क्लच, ब्रेक, कंट्रोल आदि।

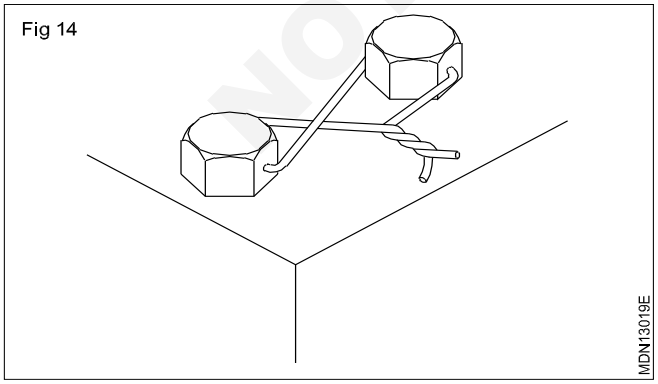
सकारात्मक लॉकिंग डिवाइस हैं:

- मानक हेक्सागोटैप नट, क्रॉस-ड्रिल्ड और पिन किए गए
- मानक स्लेटेड नट
- मानक कैस्टल अखरोट
- हेक्सागोटैप नट और लॉकिंग प्लेट
- वायरिंग बोल्ट हेड्स।



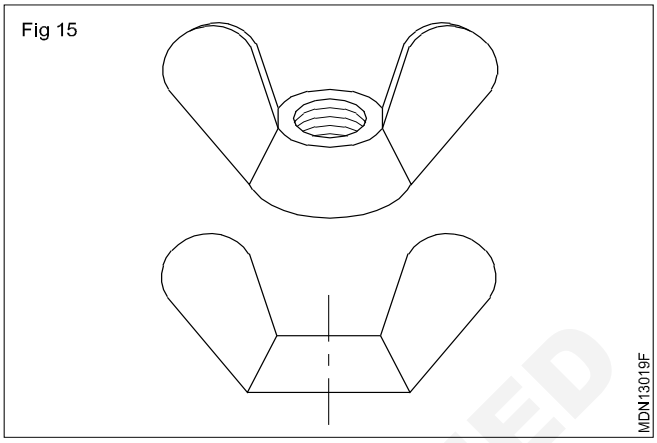
फ्रिक्शटैप लॉकिंग डिवाइस (Frictional locking devices) (Fig 14): ये लॉक नट फिट करने में आसान और कम समय लेने वाले होते हैं। घर्षण लॉकिंग डिवाइस हैं;

- लॉक-नट (चक नट)
- स्प्रिंग वॉशर
- वेज लॉक बोल्ट
- सिमंड्स लॉक-नट



आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले लॉकिंग डिवाइस (Commonly used locking devices)

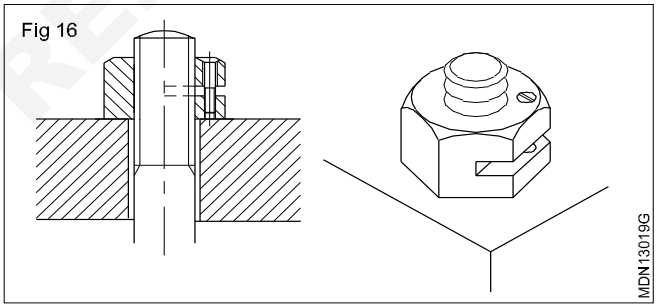
विंग-नट (Wing-nut) (Fig 15): विंग-नट का उपयोग किया जाता है जहाँ बार-बार समायोजन या हटाने की आवश्यकता होती है। इसे रिंच की आवश्यकता के बिना तेजी से ढीला या कड़ा किया जा सकता है। ये नट उसी सामग्री से निर्मित होते हैं जो बोल्ट के लिए उपयोग किया जाता है।



थंब-नट (Thumb-nut): 1 थंब-नट का उपयोग किया जाता है, जहाँ स्पिंडल की गति को लॉक करना होता है, जैसे कि माइक्रोमीटर में। सही रीडिंग लेने के लिए स्पिंडल की गति को रोकना आवश्यक है।

लॉकिंग रिंग (Locking ring): चक को लॉक करने के लिए लैथ्स के टेंपर नोज स्पिंडल में लॉकिंग रिंग का उपयोग किया जाता है।

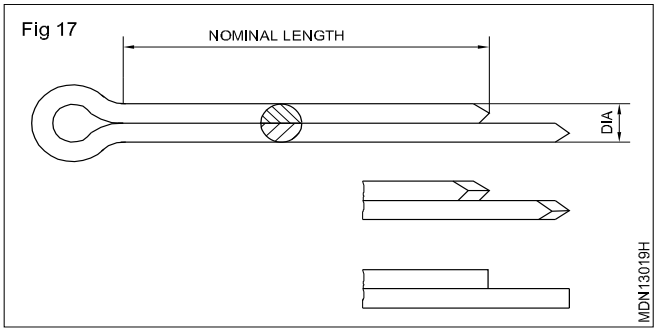
कैसल नट (Castle nut) (Fig 16): नट के शीर्ष पर प्रदान किए गए बेलनाकार कॉलर में स्लॉट्स काटे जाते हैं, इस प्रकार स्लॉटेड के नुकसान को दूर करते हैं



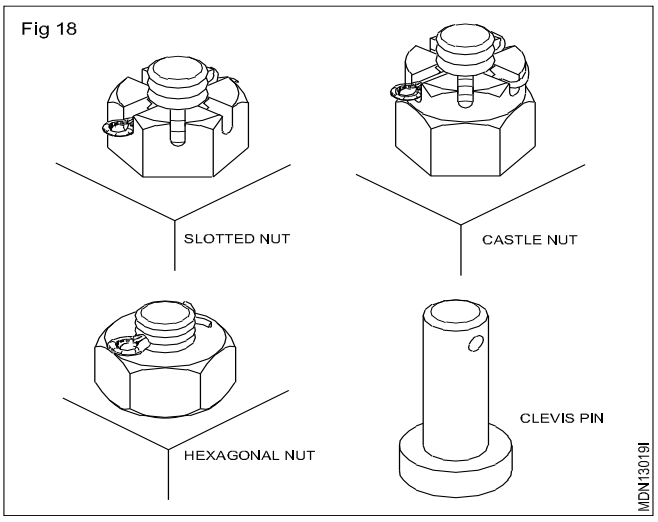
स्प्लिट पिन के साथ स्लॉटेड और कैसल नट(Slotted and castle nut with a split pin): स्प्लिट पिन का उपयोग करके नट की स्थिति को लॉक किया जा सकता है।

स्प्लिट पिन को नाममात्र आकार, नाममात्र लंबाई, भारतीय मानक की संख्या और सामग्री द्वारा नामित किया जाता है। (Fig 17 और 18)

नाममात्र लंबाई आंख के नीचे से छोटे पैर के अंत तक की दूरी है।

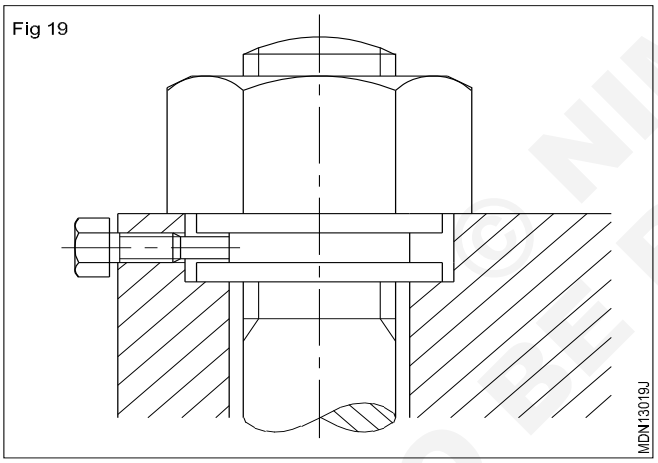


NOT TO BE REPUBLISHED

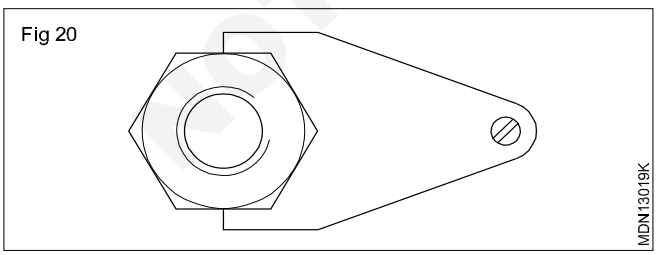


स्प्लिट पिन का उपयोग स्लॉटेड नट, कैसल नट, हेक्सागोटैप नट , क्लीविस पिन आदि को लॉक करने के लिए किया जाता है और विभिन्न तरीकों से उपयोग किया जाता है।

ग्रूवेड नट (पेनिंग नट)(Grooved nut (Penning nut) (Fig 19): यह 1 हेक्सागोटैप नट है जिसका निचला भाग बेलनाकार बना होता है। बेलनाकार सतह पर 1 रिक्त नाली होती है जिसमें नट को बंद करने के लिए 1 सेट स्क्रू का उपयोग किया जाता है।



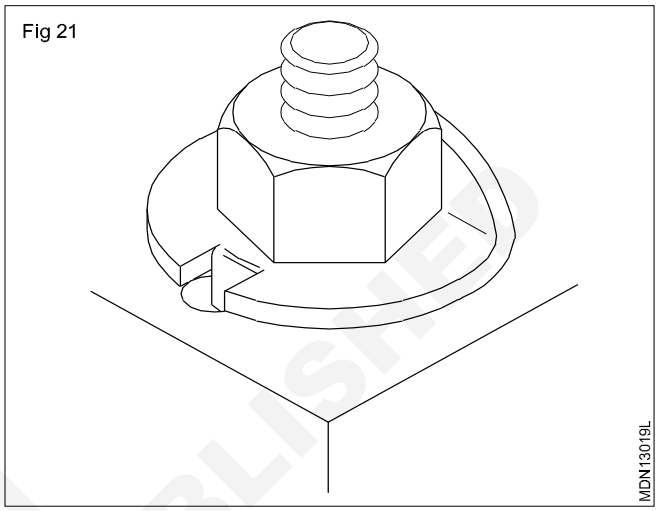
लॉकिंग प्लेट(Locking plate) (Fig 20): नट को ढीला होने से बचाने के लिए, लॉकिंग प्लेट्स को हेक्सागोटैप नट के बाहर की तरफ लगाया जाता है।

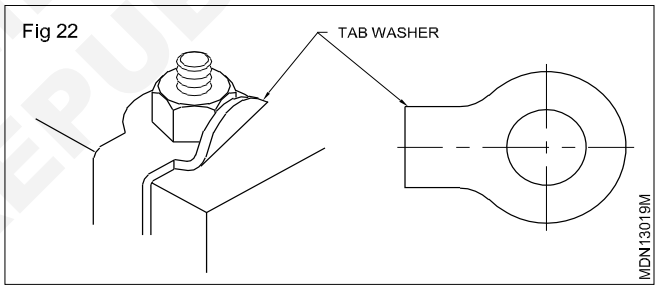


लग के साथ लॉक वाशर (Lock washers with lug)(Fig 21): लॉकिंग की इस व्यवस्था में, लग को समायोजित करने के लिए 1 छेद ड्रिल किया जाता है।

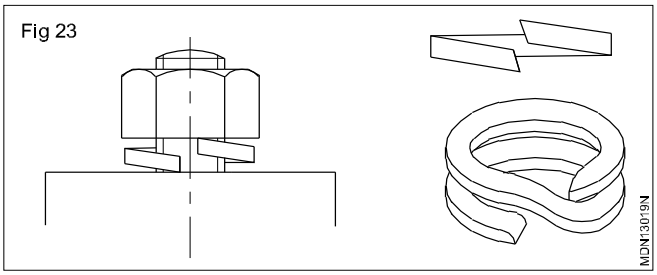
नट के खिलाफ वॉशर को मोड़कर नट की गति को रोका जाता है।

टैब वाशर (Tab washers)(Fig 22): टैब वाशर का उपयोग नट को बंद करने के लिए किया जा सकता है जो 1 किनारे या कोने के पास स्थित होते हैं।





स्प्रिंग वॉशर (Spring washer)(Fig 23): स्प्रिंग वाशर सिंगल या डबल कॉइल के साथ उपलब्ध हैं। इनके समायोजन में 1 नट के नीचे वाशर के रूप में रखा जाता है। नट की सतह के खिलाफ वॉशर द्वारा पेश किया गया कठोर प्रतिरोध ढीलेपन को रोकने का जॉब करता है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चाबियाँ और स्प्लिन्स (Keys and splines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **संचरण में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की चाबियों के नाम लिखिए**
- **प्रत्येक प्रकार की चाबियों की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

चाबियाँ और स्प्लिन्स (Keys and splines)

कीज़ का उपयोग घूर्णन शाफ्ट से हब/व्हील या हब/व्हील से शाफ्ट तक टॉर्क ट्रांसमिट करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

ट्रांसमिशन की आवश्यकताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार की चाबियों का उपयोग किया जाता है।

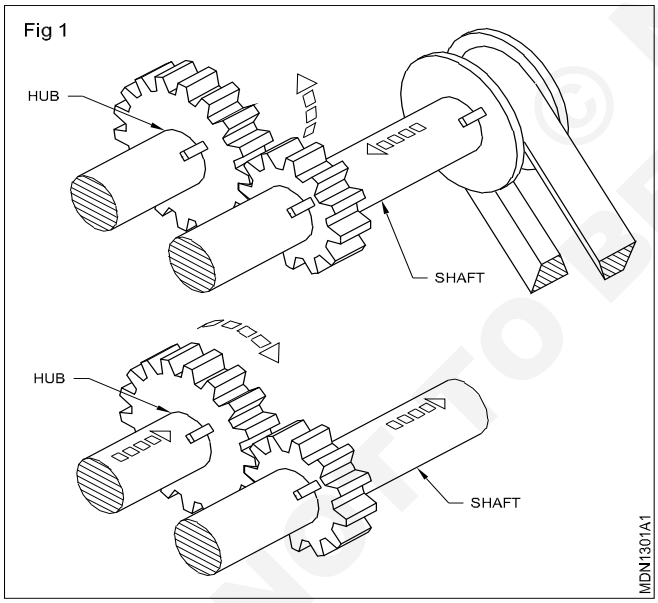
खोखली काठी कुंजी (Hollow saddle key)

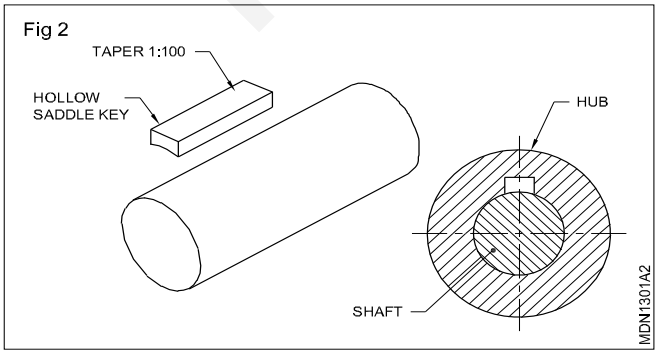
इस कुंजी का 1 चेहरा शाफ्ट की सतह के साथ मेल खाने के लिए वक्रता है। इसमें 100 में 1 का टेंपर होता है और इसे की-वे के माध्यम से संचालित किया जाता है। (Fig 2)

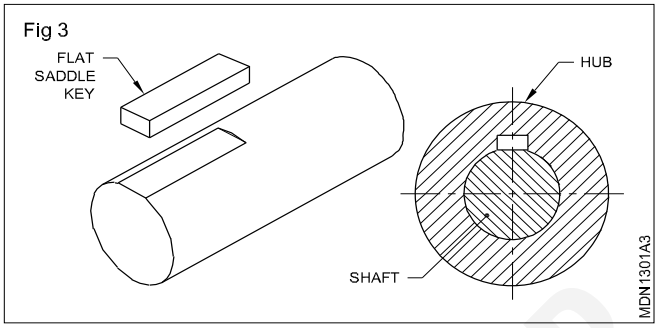
हब घर्षण के कारण शाफ्ट पर टिका रहता है। यह कुंजी केवल लाइट ड्यूटी ट्रांसमिशन के लिए उपयोगी है।

फ्लैट सैडल कुंजी (Flat saddle key): इस कुंजी में 1 आयताकार क्रॉस-सेक्शन होता है।

इस कुंजी को असेंबली में फिट करने के लिए शाफ्ट पर 1 सपाट सतह को मशीनीकृत किया जाता है। (Fig 3)। कुंजी को शाफ्ट की सपाट सतह और हब पर की-वे के बीच रखा जाता है। इसे खोखली काठी की चाबी से ज्यादा मजबूत माना जाता है। यह भारी मान संचरण के लिए उपयुक्त नहीं है।

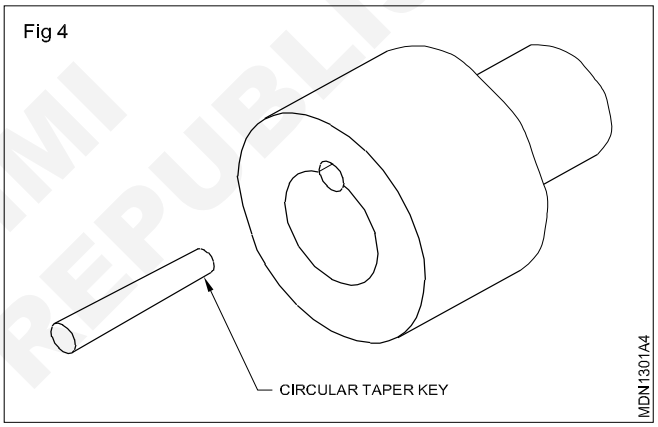






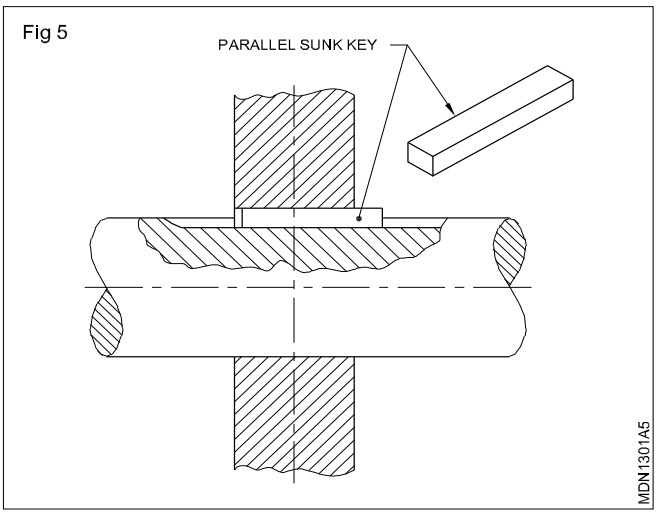
वृत्ताकार टेपर कुंजी (Circular taper key) (Fig 4)

इस मामले में शाफ्ट और हब दोनों पर अर्धवृत्ताकार की-वे कटे हुए हैं। (Fig 4) असेंबलिंग के दौरान टेपर की को चलाया जाता है। यह कुंजी केवल प्रकाश संचरण के लिए उपयुक्त है।

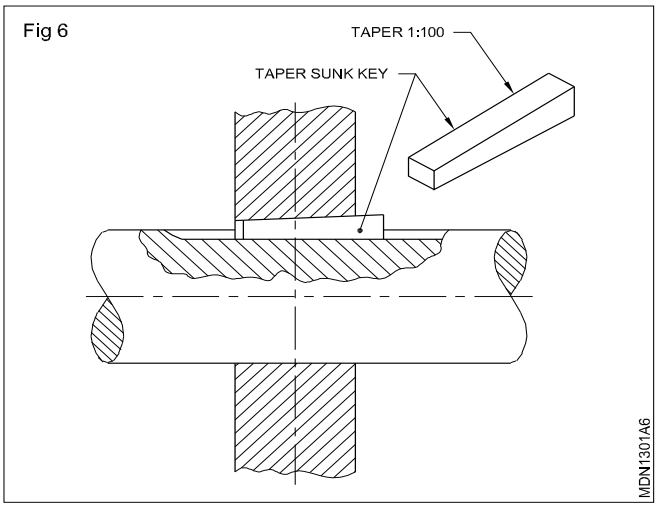


संक की की (Sunk key) (Figs 5 & 6)

इस कुंजी में 1 आयताकार क्रॉस-सेक्शन है और यह शाफ्ट और हब दोनों पर कटे हुए की-वे में फिट बैठता है। संक कीज़ या तो समानांतर या टेपर्ड होती हैं।



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



गिब-हेड की (Gib-head key) (Fig 7)

यह 1 अन्य प्रकार की संक कुंजी है। चाबियों को ठीक करने और हटाने में सहायता करने के लिए इसमें 1 जिब-हेड है। (Fig 7a & b)

पंख कुंजी (Feather key) (Fig 8)

यह गोल सिरों वाली 1 समानांतर कुंजी है। यह तब उपयोगी होता है जब हब/पुली को शाफ्ट पर अक्षीय रूप से कुछ दूरी तक खिसकना पड़ता है। (Fig 8 a, b & c) इस कुंजी को या तो की-वे में कसकर फिट किया जा सकता है या इसमें स्क्रू किया जा सकता है।

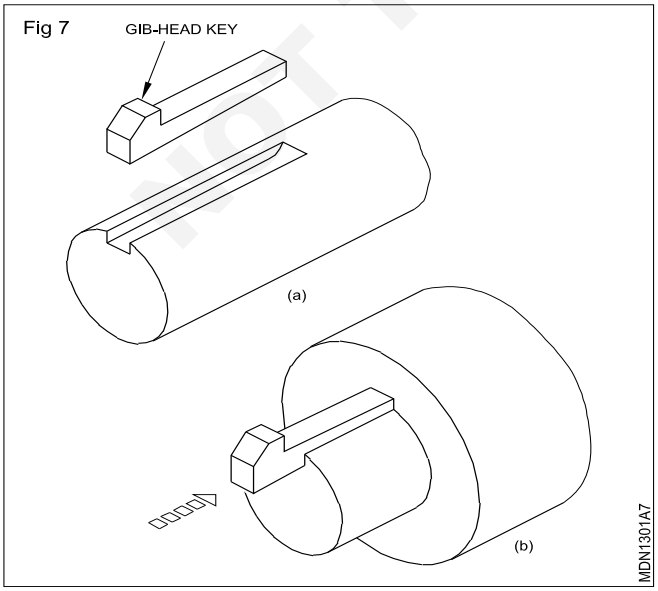
वुडरूफ कुंजी (Woodruff key) (Fig 9)

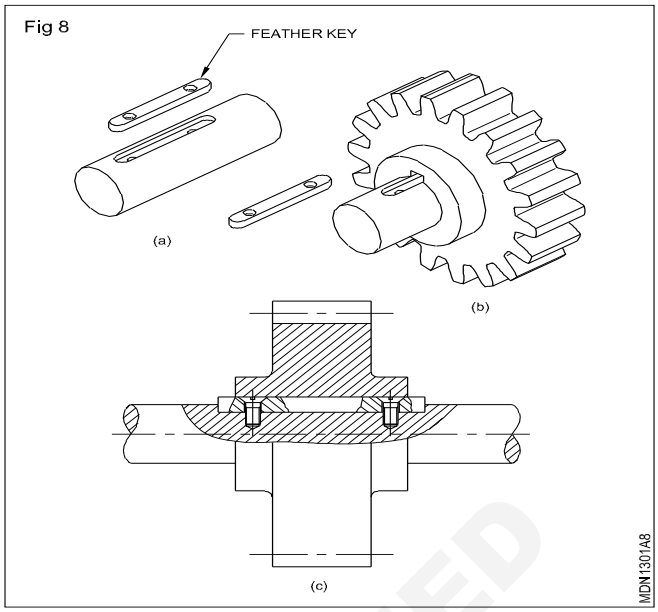
यह अर्धवृत्ताकार कुंजी है और यह उस शाफ्ट पर फिट होती है जिस पर मिलान करने वाले रिक्त स्थान काटे जाते हैं। प्रमुख परियोजनाओं का शीर्ष भाग हब पर कटे हुए की-वे में फिट बैठता है। (Fig 9)

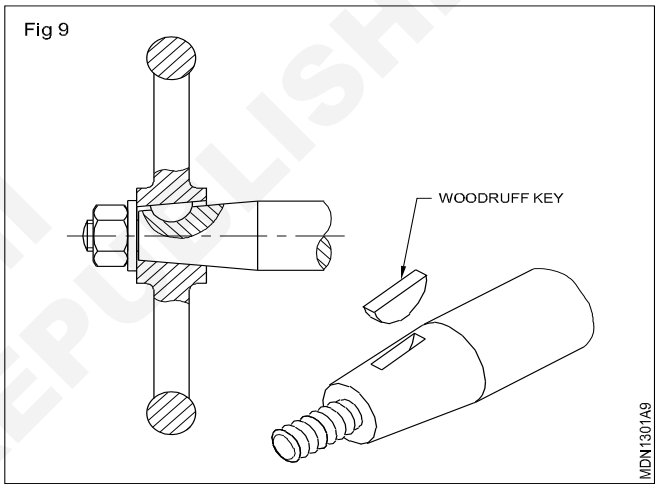
स्प्लिंड शाफ्ट और दाँतेदार शाफ्ट (Splined shaft and serrated shaft)

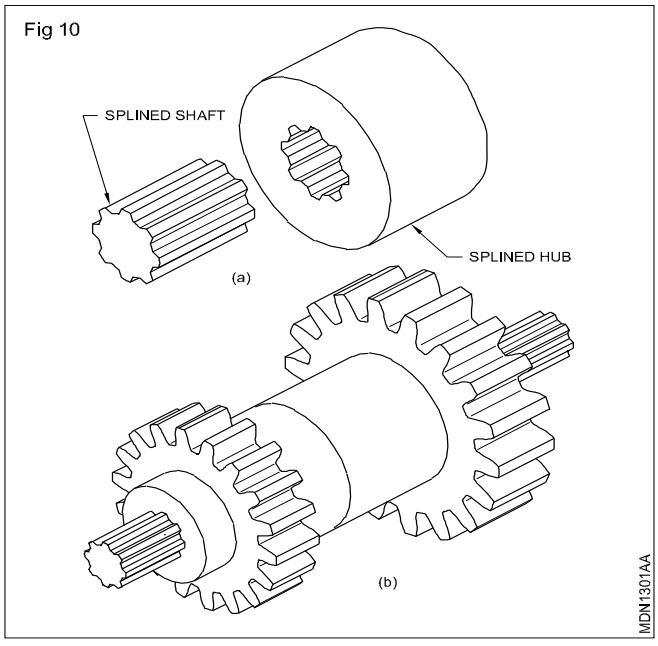
विशेष रूप से मोटर उद्योग में स्प्लिंडेड हब के साथ स्प्लिंडेड शाफ्ट का उपयोग किया जाता है। जहाँ भी आवश्यक हो, स्पिल्ड हब शाफ्ट के साथ स्लाइड भी कर सकता है। (Fig 10a & 10b)

कुछ समायोजनों में, दाँतेदार शाफ्ट का उपयोग संचरण के लिए भी किया जाता है। (Fig 11a & 11b)



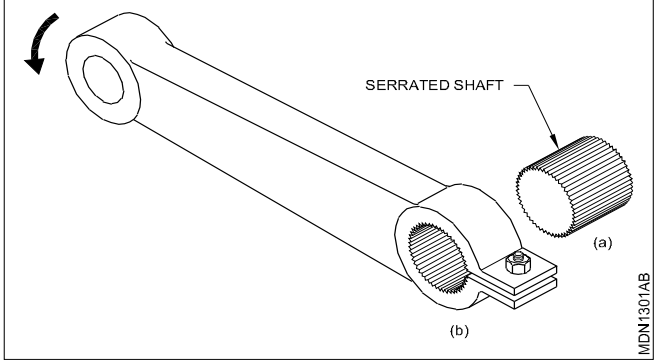






© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



मंडलियां (Circlips)

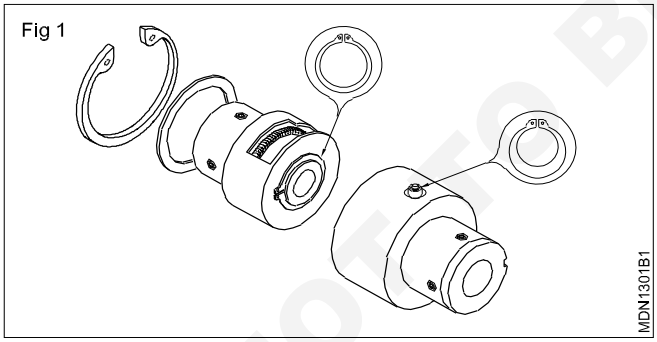
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सर्कलिप्स के कार्यों का वर्णन करें**
- **विभिन्न प्रकार के सर्कलिप्स का वर्णन करें**
- **अन्य बन्धन उपकरणों की तुलना में सर्कलिप्स के लाभों के बारे में बताएँ**
- **सर्कलिप्स के लिए प्रयुक्त सामग्री का उल्लेख कीजिए।**

सर्कलिप्स बन्धन उपकरण हैं जिनका उपयोग किसी असेंबली में भागों की गति को सीमित करने या सीमित करने के लिए कंधों को प्रदान करने के लिए किया जाता है (Fig 1) सर्किल को `रिटेनिंग रिंग्स भी कहा जाता है।

छल्ले आम तौर पर अच्छे गुणों वाले मीटरियल से बने होते हैं ताकि फास्टनर को काफी हद तक विकृत किया जा सके और फिर भी अपने मूल आकार में वापस आ जाए। यह सर्कलिप्स को 1 हिस्से में 1 खांचे या अन्य रिक्त स्थान में वापस आने की अनुमति देता है या उन्हें 1 विकृत स्थिति में 1 हिस्से पर बैठाया जा सकता है ताकि वे कार्यात्मक तरीकों से भाग को पकड़ सकें। सर्कलिप्स स्प्रिंग स्टील से उच्च तन्यता और अभिलाक्षणिक शक्ति के साथ निर्मित होते हैं।

Fig 1



प्रकार (Types): दो प्रकार के होते हैं।

1 **आंतरिक वृत्त (Internal circlips) (Fig 2):** इस प्रकार के छल्ले छेद , छिद्रों या पाइप में असेम्बल होते हैं।

2 **बाहरी सर्किल (External circlip) (Fig 3):** इस प्रकार के छल्ले शाफ्ट, पिन, स्टड और इसी तरह के बाहरी हिस्सों पर स्थापित होते हैं।

इसके दोनों प्रकार अन्य प्रकार के फास्टनरों की तुलना में कई लाभ प्रदान करते हैं।

- अन्य प्रकार के फास्टनरों की तुलना में उनकी लागत अपेक्षाकृत कम है।
- उनके उपयोग से अक्सर कच्चे माल की बचत होती है और असेंबली में अन्य भागों के लिए सरलीकृत मशीनिंग संचालन होता है।
- 1 चक्कर अक्सर दो या दो से अधिक भागों को बदल सकता है।
- सर्कलिप्स के लिए विकसित असेंबली टूलिंग आमतौर पर अकुशल श्रमिकों द्वारा भी फास्टनरों की बहुत तेजी से असेंबली की अनुमति देता है।

सामग्री (Material): क्योंकि रिटेनिंग रिंग उनके कार्य के लिए काफी हद तक असेंबली और डिसएस्पेशन के दौरान लोचदार रूप से विकृत होने की उनकी क्षमता पर निर्भर करती है, सामग्री में अच्छे स्प्रिंग गुण होने चाहिए। सर्कलिप्स स्प्रिंग स्टील से उच्च तन्यता और अभिलाक्षणिक शक्ति के साथ निर्मित होते हैं।

Fig 2

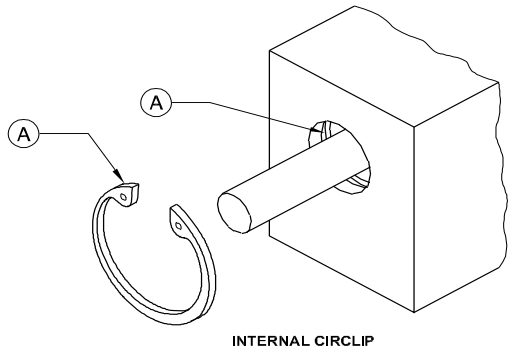
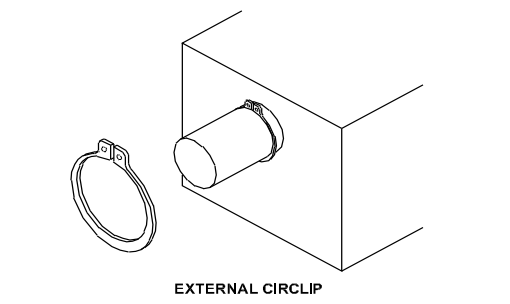


Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED

वाशर - प्रकार और उपयोग (Washers - Types and Uses)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

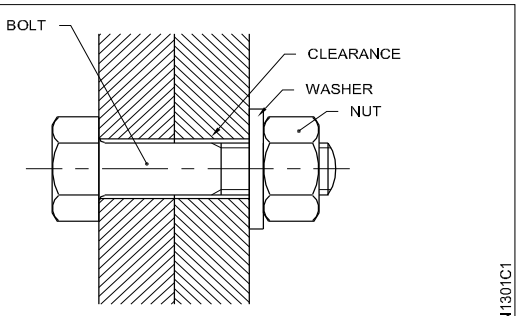
- **वाशर का उद्देश्य बताएँ**
- **वाशर के प्रकारों के नाम बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के वाशर के उपयोग बताएँ**
- **B.I.S. के अनुसार वाशर निर्दिष्ट करें।**

उद्देश्य (Purpose): बोल्ट वाले जोड़ों में नट के नीचे वाशर प्रदान करना 1 आम बात है।

वाशर मदद करते हैं (Washers help to) (Fig 1)

- घर्षण पकड़ बढ़ाने मे

Fig 1



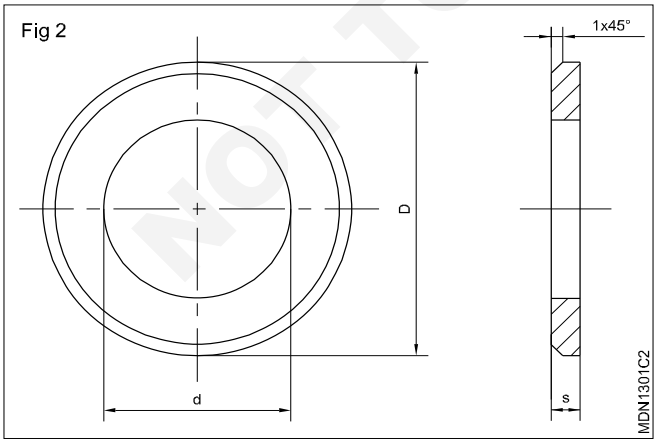
BOLTED CONNECTIONS

वाशर के प्रकार (Types of washers): विभिन्न प्रकार के वाशर उपलब्ध हैं। वे हैं;

- सादा या सपाट वाशर
- स्प्रिंग वाशर
- दांतेदार ताला वाशर।
- टेपर वाशर
- टैब वाशर

सादा या सपाट वाशर (Plain or flat washers) (Fig 2): इन वाशरों का उपयोग सपाट सतहों के साथ असेंबलियों को बोल्ट करने के लिए किया जाता है। इसके व्यास की मोटाई और बोर व्यास बोल्ट के व्यास के समानुपाती होते हैं। (I.S. 2016) सादा वाशर मशीनी या छिद्रित वाशर के रूप में उपलब्ध हैं।

Fig 2

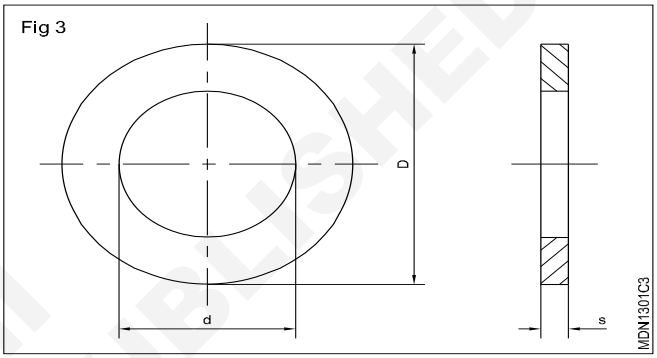


मशीनीकृत वाशर (Machined washers) (Fig 3): इन वाशरों का उपयोग मशीनी घटकों का उपयोग करके असेंबलियों के लिए किया जाता है। ये वाशर 1 तरफ या दोनों तरफ चैम्बर के साथ उपलब्ध हैं। वे अग्नि उपचारित और तलीय होते हैं।

- कंपन के कारण नटों को ढीला होने से रोकने मे
- जॉब के टुकड़े को नुकसान को रोकने और
- बल को 1 बड़े क्षेत्र में वितरित करने मे ।

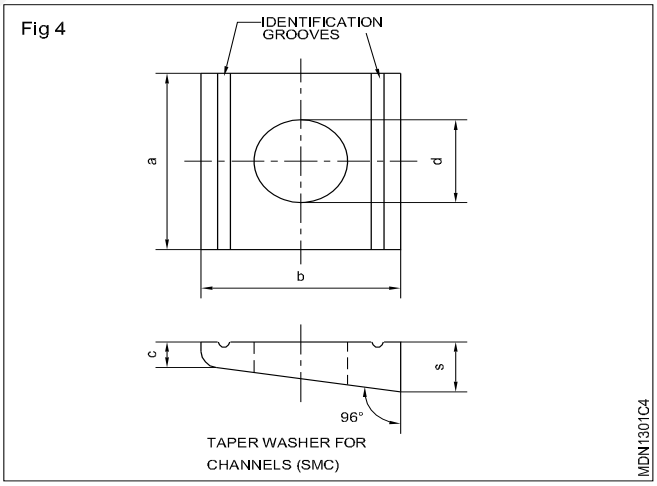
छिद्रित वाशर (Punched washers): इनमें किनारे नहीं होते हैं और आमतौर पर संरचनात्मक निर्माण कार्य में उपयोग किए जाते हैं।

Fig 3



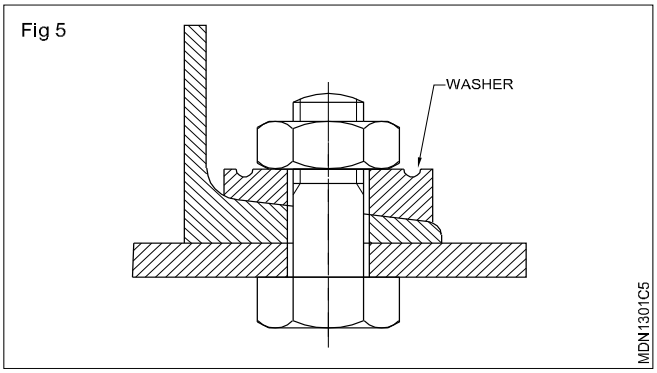
पतला वाशर (Tapered washers) (Fig 4 & 5): इनका उपयोग संरचनात्मक असेंबलियों में किया जाता है जिसमें बीम, चैटैप आदि के अंदर की पतली सतह होती है। ये वाशर बोल्ट हेड या नट को चौकोर छेद में बैठने में मदद करते हैं।

Fig 4



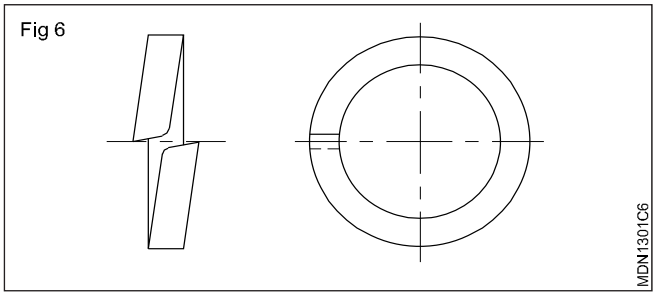
TAPER WASHER FOR CHANNELS (SMC)

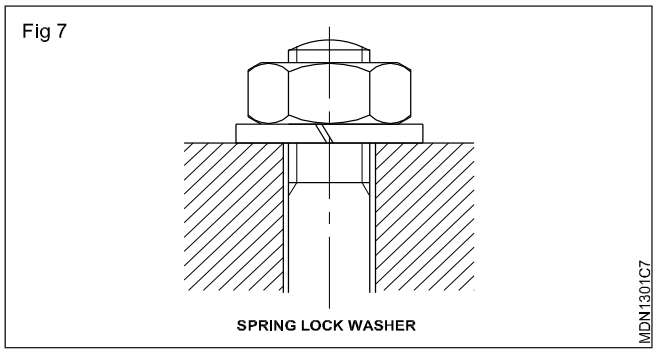
Fig 5



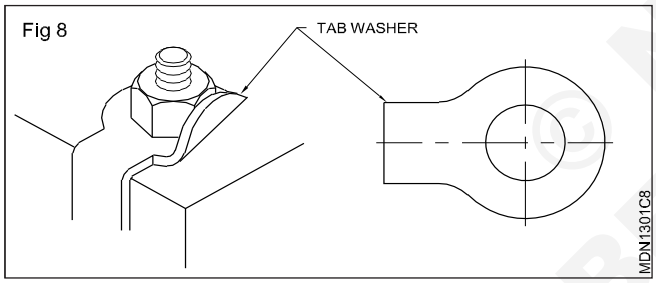
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्प्रिंग वाशर (Spring washers) (Fig 6 & 7): स्प्रिंग वाशर का उपयोग नट के नीचे कंपन के कारण नटों को ढीला होने से बचाने के लिए किया जाता है। वे स्प्रिंग स्टील से बने होते हैं, और संकुचित होने पर वे बोल्ट और नट के बीच तनाव पैदा करते हैं।





Tab वाशर (Tab washers) (Fig 8): इन वाशरों का उपयोग नटों को बंद करने के लिए किया जाता है।



टूथेड लॉक वाशर (Toothed lock washers) (Fig 9): इन वाशरों में दांते कटे और ट्विस्टेड होते हैं। जब नट और असेंबली के बीच रखा जाता है, तो यह वॉशर दोनों संपर्क सतहों पर घर्षण उत्पन्न करता है। यह नट को ढीला होने से रोकता है।

विशेष विवरण (Specifications)

भारतीय मानक है: 2016-1967 1 वॉशर को नाम, प्रकार के आकार और मानक और सामग्री की संख्या के आधार पर नामित करता है।

उदाहरण (Example)

पीतल से बने 10.5 mmआकार के मशीनी वॉशर को मशीनी वॉशर 10.5 IS:2016 पीतल के रूप में नामित किया जाएगा।

टिप्पणी (Note)

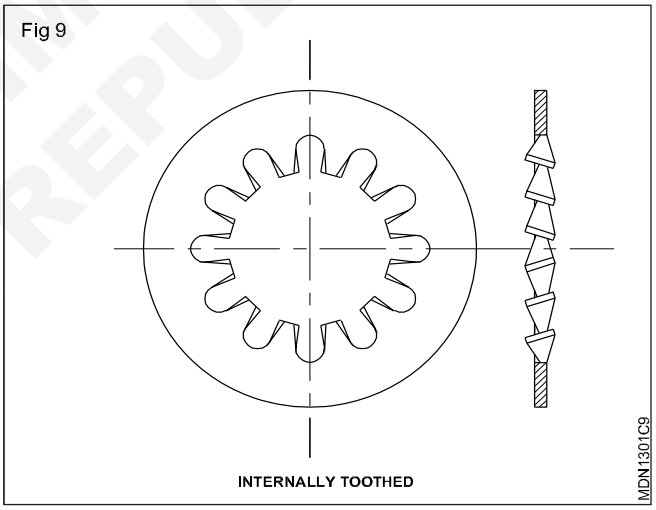
विभिन्न प्रकार के वाशरों के विस्तृत विवरण के लिए निम्टैपिखित आईएस विनिर्देश देखें।

टेपर वॉशर - IS:5374 और IS: 5372

टैब वॉशर - IS: 8068

टूथ लॉक वॉशर - IS: 5371

सादा वॉशर -IS: 2016



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के स्क्रू, नट, स्टड और बोल्ट (Different types of screws, nuts, studs and bolts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **हैवी ड्यूटी असेंबली में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न प्रकार के मशीन स्क्रू के नाम बताएँ**
- **लाइट असेंबली कार्य में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के मशीन स्क्रू के नाम बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के मशीन स्क्रू के उपयोग बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के सेट स्क्रू के नाम लिखिए।**

मशीन स्क्रू का उपयोग तब किया जाता है जब असेंबली में नट का उपयोग नहीं किया जा सकता है और असेंबली में घटक में स्क्रू प्राप्त करने के लिए थ्रेडेड होल होता है (Fig 1)

मशीन स्क्रू के प्रकार (अत्यधिक टिकाऊ) (Types of machine screws (Heavy duty)

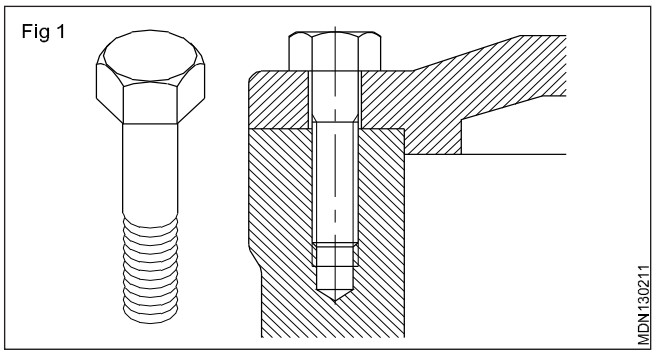
षट्भुज हेड स्क्रू

हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्क्रू

स्क्वायर हेड काउंटरसिंक हेड स्क्रू

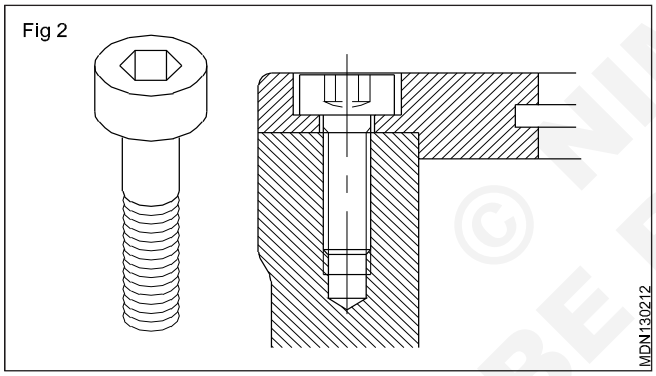
ये अत्यधिक टिकाऊ स्क्रू हैं।

हेक्सागोन हेड स्क्रू (Hexagon head screws): इनका उपयोग तब किया जाता है जब स्क्रू हेड का प्रोजेक्शन असेंबली में बाधा नहीं होगा (Fig 1)



हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्क्रू (Hexagon socket head cap screws)

इनका उपयोग तब किया जाता है जब सतह के ऊपर स्क्रू हेड के प्रक्षेपण से बचा जाना होता है। (Fig 2) भारतीय मानक विनिर्देश हेड सॉकेट कैप स्क्रू 1.6 mmसे 36 mmतक की सीमा को कवर करते हैं।



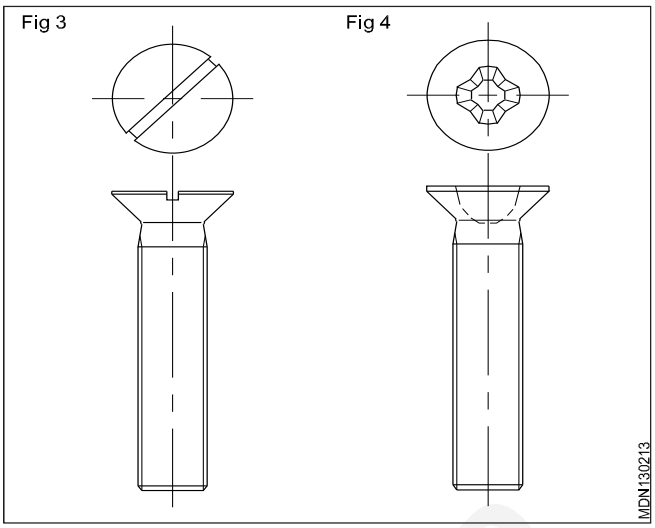
हेक्सागोन हेड स्क्रू और हेक्सागोन सॉकेट हेड स्क्रू स्टील से बने होते हैं। बिजली के जॉब में इस्तेमाल होने वाले हेक्सागोन हेड स्क्रू पीतल के बने होते हैं।

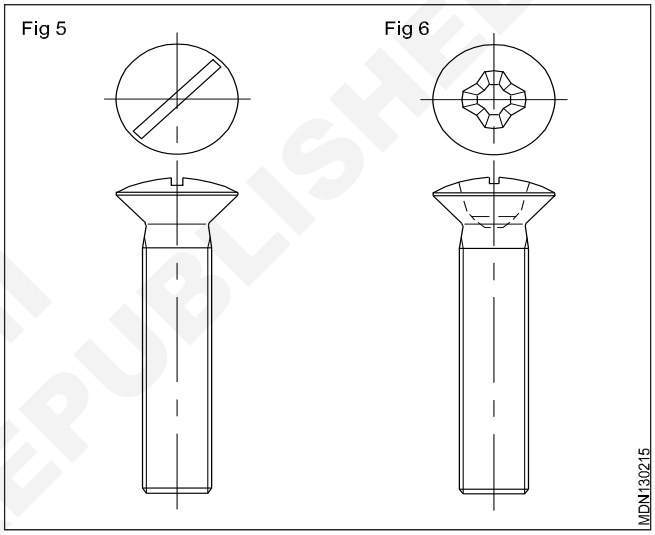
काउंटरसिंक हेड स्क्रू (Countersink head screws)

सामान्य उपयोग में चार प्रकार के काउंटरसिंक हेड स्क्रू होते हैं।

वे हैं:

- स्लॉटेड काउंटरसिंक हेड स्क्रू (Fig 3)
- क्रॉस-रिकेस्ड काउंटरसिंक हेड स्क्रू (Fig 4)
- स्लेटेड उठा हुआ काउंटरसिंक हेड स्क्रू (Fig 5)
- क्रॉस रिकेस्ड, उठा हुआ काउंटरसिंक हेड स्क्रू (Fig 6)

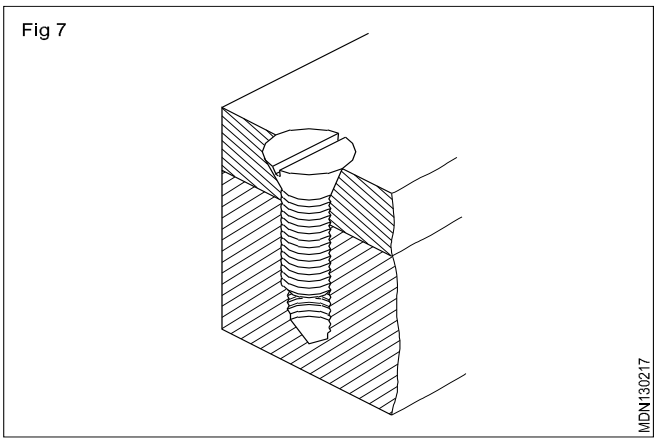




काउंटरसिंक स्क्रू मिलान वाले घटक को थ्रेडेड होल के साथ सही ढंग से संरेखित करने में सक्षम हैं। (Fig 7)

असेंबली के ऊपर स्क्रू हेड के प्रक्षेपण से भी बचा जाता है। बी.आई.एस. विनिर्देश विभिन्न प्रकारों में काउंटरसिंक हेड स्क्रू आकारों की निम्टैपिखित श्रेणियों को शामिल करता है।

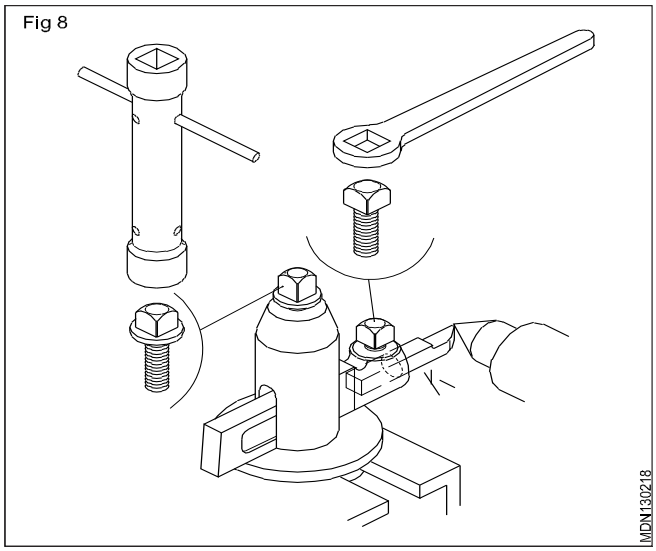
- स्लॉटेड काउंटरसिंक हेड स्क्रू M1 - M20
- क्रॉस-रिकेस्ड काउंटरसिंक हेड स्क्रू M1.6 से M10।
- स्लॉटेड उठा हुआ काउंटरसिंक हेड स्क्रू M1 से M20 तक।
- क्रॉस-रिकेस्ड उठे हुए काउंटरसिंक हेड स्क्रू M1.6 से M10।



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

स्कायर हेड स्क्रू (Square head screws) (Fig 8)

स्कायर हेड स्क्रू का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहाँ असेंबली को बार-बार हटाना और फिर से लगाना होता है। इन स्क्रू को 1 रिंच का उपयोग करके 1 उच्च टोक़ तक कड़ा कर दिया जाता है। (Fig 8) कॉलर के साथ स्क्रायर हेड स्क्रू भी उपलब्ध हैं। इसमें बेस पर 1 वॉशर होता है जो सिर का अभिन्न अंग होता है। इस कॉलर का उद्देश्य कार्य-सतह को रिंच के निरंतर उपयोग के कारण होने वाले नुकसान से बचाना है।



लाइट असेंबली के जॉब में इस्तेमाल होने वाले अन्य प्रकार के मशीन स्क्रू हैं:

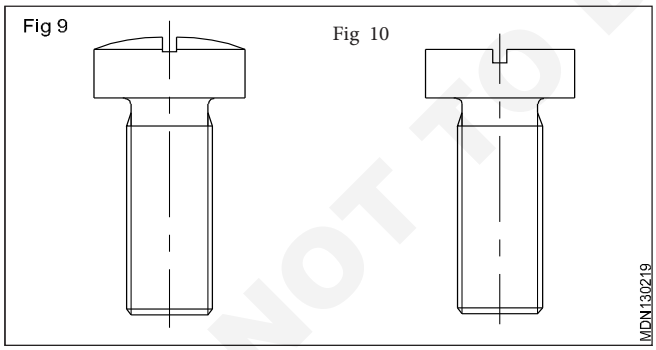
पैन हेड (Fig 9); चेस हेड (Fig 10)

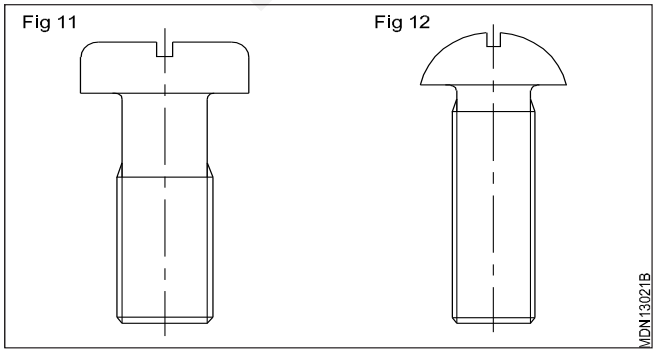
राइज़ चेस हेड (Fig 11); राउन्ड हेड (Fig 12)

ये स्क्रू स्लेटेड हेड के साथ या क्रॉस-रिकेस्ड के रूप में भी उपलब्ध हैं।

लाइट ड्यूटी के लिए उपयोग किए जाने वाले स्क्रू आमतौर पर 10 mmथ्रेड व्यास तक उपलब्ध होते हैं।

ये स्क्रू स्टील, स्टेटैपेस स्टील या पीतल के बने होते हैं। ये स्क्रू या तो प्लेन फिनिश्ड, जिंक-कोटेड या क्रोम-प्लेटेड होते हैं।

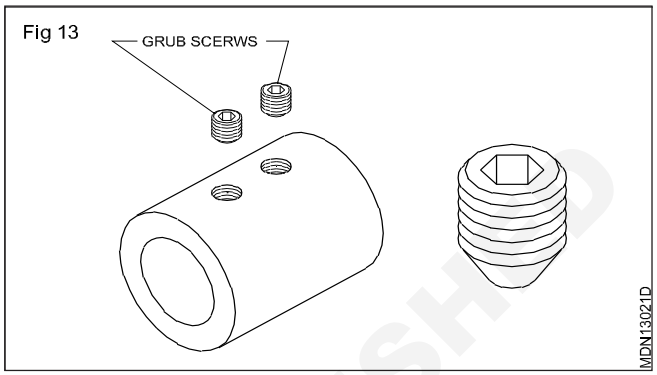


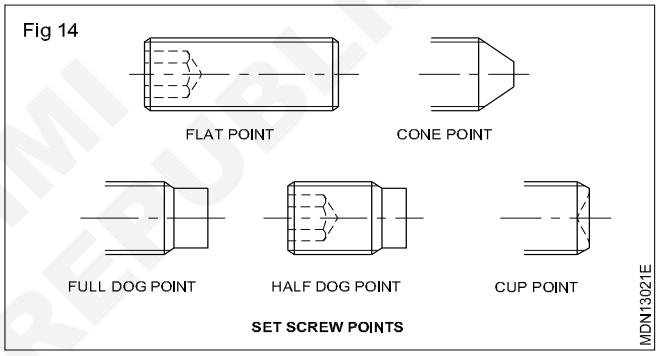


स्क्रू और ग्रब स्क्रू सेट करें (Set screws and grub screws)

हेक्सागोटैप सॉकेट सेट स्क्रू (Hexagonal socket set screws) (Fig 13): ये विभिन्न कार्यात्मक आवश्यकताओं के लिए विभिन्न बिंदुओं के साथ उपलब्ध हेडलेस सॉकेट स्क्रू हैं। (Fig 14)

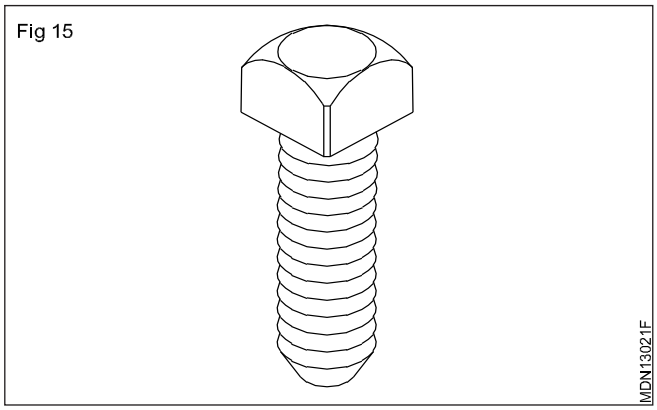
ये बिंदु या तो धातु में काटने की अनुमति देते हैं या कार्य-सतह को नुकसान पहुंचाए बिना कसते हैं। इनका उपयोग पुली, कॉलर आदि को शाफ्ट से जोड़ने के लिए किया जाता है। इनका उपयोग उच्च शक्ति अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है जहाँ स्थान सीमित होता है।





स्कायर सेट स्क्रू (Square set screws) (Fig 15): इन सेट स्क्रू में हेक्सागोन सॉकेट सेट स्क्रू के समान अनुप्रयोग होते हैं, लेकिन स्कायर हेड्स कार्य-सतह से ऊपर होते हैं।

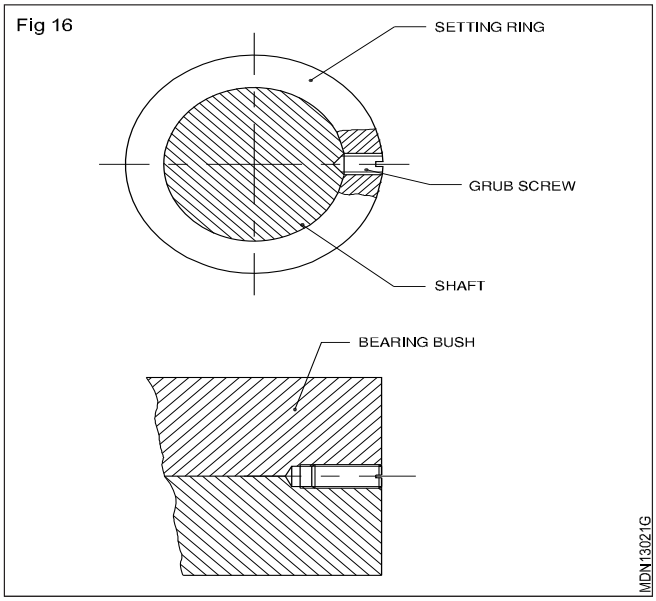
ये तब उपयोगी होते हैं जब असेंबली को बार-बार डिसएस्पेशन और सेटिंग की आवश्यकता होती है।

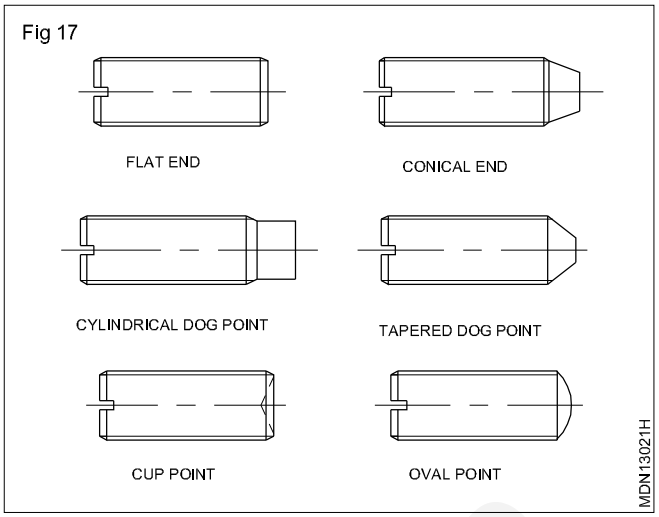


ग्रब स्क्रू (Grub screws): ग्रब में हेक्सागोन सॉकेट सेट स्क्रू के समान अनुप्रयोग होते हैं लेकिन लाइट होल्डिंग के लिए उपयोग किए जाते हैं। (Fig 16)

विभिन्न प्रकार के बिंदुओं के साथ ग्रब स्क्रू भी उपलब्ध हैं (Fig 17)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





थंब स्क्रू (Thumb screws)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

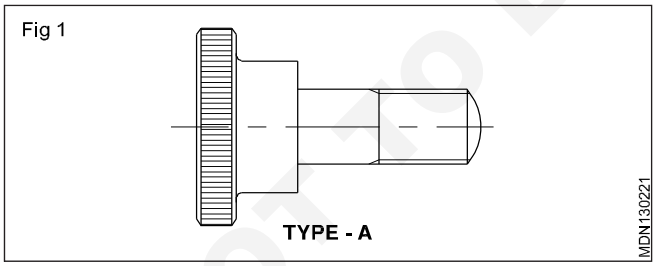
- **थंब स्क्रू के प्रकार बताएँ**
- **अंगूठे स्क्रू के उपयोग बताएँ**
- **B.I.S. के अनुसार थंब स्क्रू को विश्लेषित करे ।**

थंब स्क्रू का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहाँ घटकों को ठीक करना और हटाना अक्सर होता है। असेंबली को कसना और ढीला करना केवल उंगली से किया जाता है।

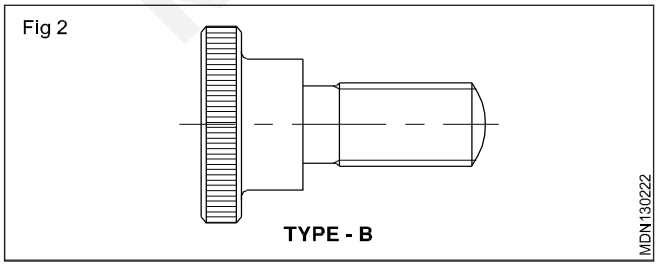
प्रकार (Types)

भारतीय मानक विनिर्देश IS:3726-1972 के अनुसार थंब स्क्रू पांच प्रकार के होते हैं।

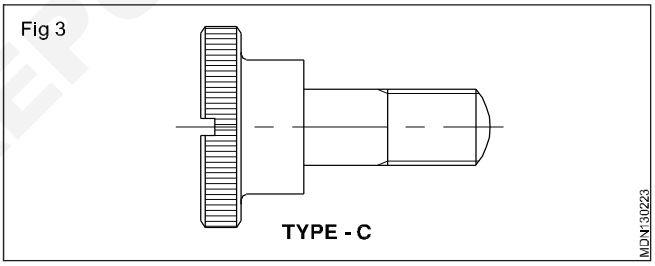
टाइप-A थंब स्क्रू आंशिक रूप से पिरोया गया (Fig 1)



टाइप-B थंब स्क्रू पूरी तरह से पिरोया हुआ (Fig 2)

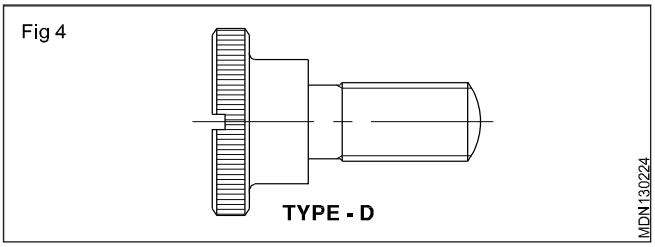


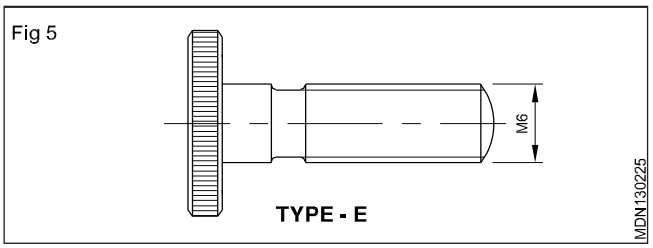
टाइप-C स्लॉटेड थंब स्क्रू आंशिक रूप से थ्रेडेड (Fig 3)



टाइप-D स्लॉटेड थंब स्क्रू पूरी तरह से थ्रेडेड (Fig 4)

टाइप-E फ्लैट थंब स्क्रू (Fig 5)





चयनित थंब स्क्रू का प्रकार असेंबली में वास्तविक आवश्यकता पर निर्भर करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आकार (Sizes)

थंब स्क्रू निम्टैपिखित आकारों में B.I.S. के अनुसार उपलब्ध हैं।

M1.6, M2, M2.5, M3, M4, M5, M6, M8 और M10।

थंब स्क्रू का प्रयोजन (Designation of thumb screws)

थंब स्क्रू को नामकरण, प्रकार, थ्रैड के आकार, नाममात्र लंबाई, भारतीय मानक की संख्या और यांत्रिक गुणों के प्रतीक द्वारा नामित किया जाएगा।

उदाहरण (Example)

टाइप 'A', आकार M6, नाममात्र लंबाई 12 mmऔर संपत्ति वर्ग 4.6 का 1 थंब स्क्रू इस प्रकार नामित किया जाएगा:

थंब स्क्रू A M6 x 12 IS: 3726-4.6

जब पीतल या किसी अन्य अलौह धातु का उपयोग थंब स्क्रू के निर्माण के लिए किया जाता है, तो पीतल या अलौह धातु का नाम इस्तेमाल किया जाता है, जो पदनाम में संपत्ति वर्ग संख्या को बदल देगा।

नट के प्रकार (Types of nuts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **नट के सामान्य प्रकारों के नाम बताएँ**
- **सामान्य प्रकार के नटों की विशेषताओं और उपयोगों का उल्लेख करें।**

असेंबली की आवश्यकता के आधार पर विभिन्न प्रकार के नट्स का उपयोग किया जाता है।

षट्कोणीय नट (Hexagonal nuts) (Figs 1 & 2)

यह संरचनात्मक और मशीन उपकरण निर्माण में सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रकार का नट है।

हेक्सागोटैप नट विभिन्न मोटाई में उपलब्ध हैं। पतले नट का उपयोग लॉक-नट के रूप में किया जाता है।

वर्गाकार नट (Square nut) (Fig 3)

स्क्वायर नट के साथ स्क्वायर बोल्ट दिए गए हैं। कोचों के लिए बोल्ट में ज्यादातर स्क्वायर नट का उपयोग किया जाता है।

Fig 1

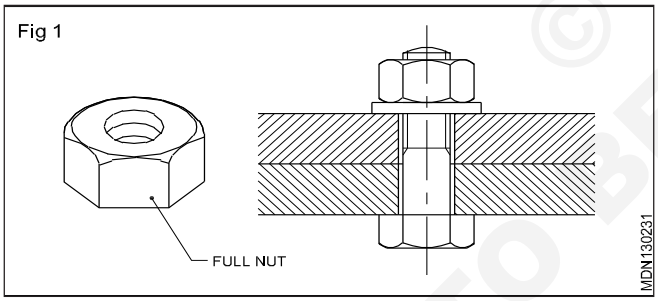


Fig 2

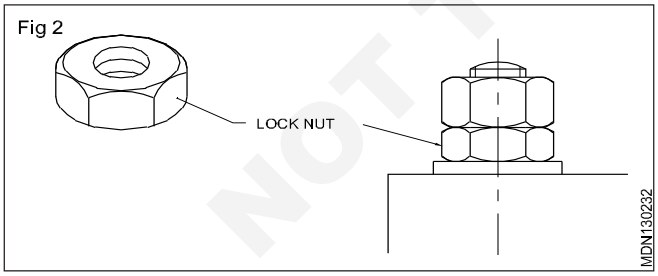
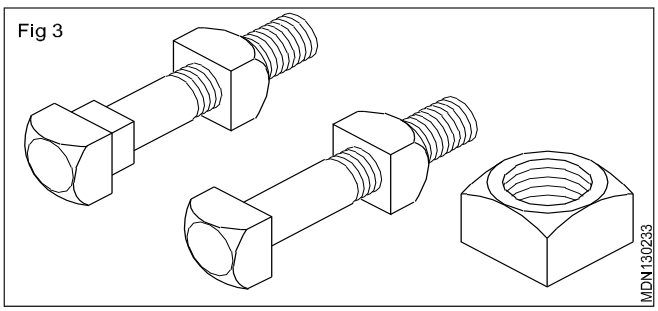


Fig 3



सेल्फ-लॉकिंग नट्स (सीमंड्स लॉक-नट) (Self-locking nuts (Simmonds lock-nut))

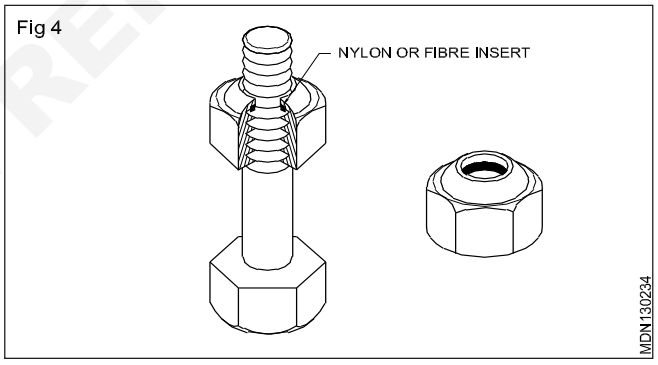
इस नट में 1 आंतरिक नाली काट दिया जाता है जिसमें 1 फाइबर या नायलॉन की अंगूठी डाली जाती है। यह वलय बोल्ट पर नट को कसकर पकड़ता है और लॉकिंग डिवाइस के रूप में कार्य करता है।

स्टड के साथ सेल्फ़-लॉकिंग नट का उपयोग नहीं किया जाता है।

टी-नट : टी-नट का उपयोग मशीन टूल्स पर स्टड के साथ-साथ उपकरणों या वर्कपीस को ठीक करने / रखने के लिए किया जाता है।

स्लॉटेड और कैसल नट (Slotted and castle nuts) (Fig 4)

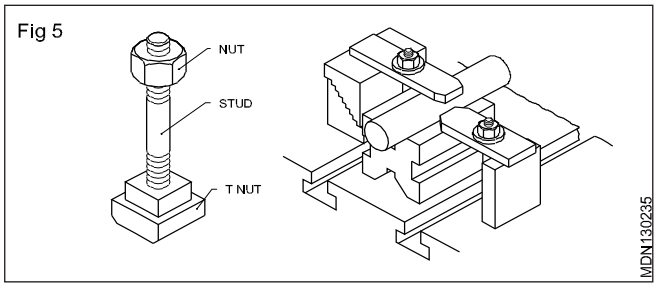
Fig 4



गोल नट (Round nuts) (Fig 5)

विशेष अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के गोल नट उपलब्ध हैं।

Fig 5



स्लेटेड गोल नट (Fig 6 to 10)

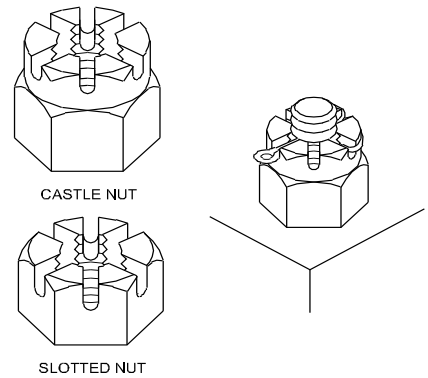
हुक रिंच के लिए स्लॉटेड राउंड नट।

किनारों पर सेट पिन होल के साथ गोल नट

सतह में छेद के साथ गोल नट।

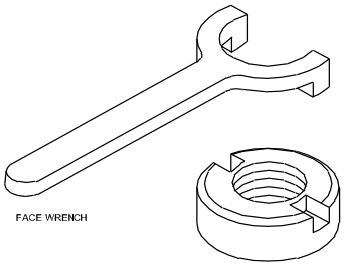
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



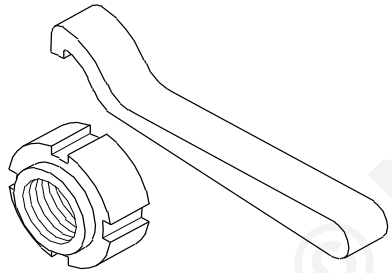
MDN130236

Fig 7



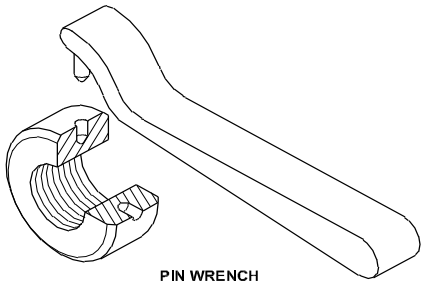
MDN130237

Fig 8



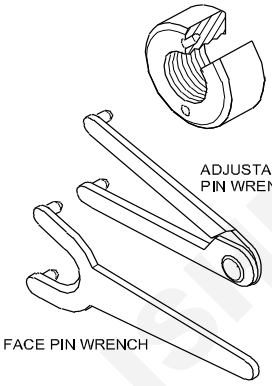
MDN130238

Fig 9



MDN130239

Fig 10



MDN13023A

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टूटे हुए स्टड को हटाने के तरीके (Methods of removing broken studs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्टड के टूटने के कारण बताएँ**
- **टूटे हुए स्टड को हटाने की विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए।**

स्टड का उपयोग बोल्ट के स्थान पर किया जाता है। जहाँ बोल्ट से गुजरने के लिए या अनावश्यक रूप से लंबे बोल्ट के उपयोग से बचने के लिए छेद नहीं किया जा सकता है। स्टड आमतौर पर कवर प्लेटों को ठीक करने या सिलेंडर कवर को इंजन सिलेंडर से जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

स्टड/बोल्ट के टूटने के कारण (Reasons for breakage of stud/bolt)

स्टड को छेद में स्क्रू करने/नट को कसने के दौरान अत्यधिक टॉर्क लगाया जाता है।

थ्रैड अत्यधिक खराब हो जाते हैं।

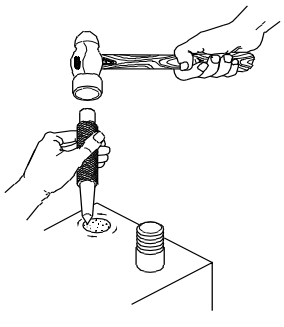
मिलान करने वाले थ्रैड उचित गठन के नहीं हैं।

थ्रैड जब्त किए गए हैं।

टूटे हुए स्टड को हटाने के तरीके (Methods of removing broken studs)

प्रिक पंच विधि (Prick punch method) (Fig 1): यदि स्टड सतह के बहुत पास टूटा हुआ है, तो इसे हटाने के लिए 1 प्रिक पंच और हथौड़े का उपयोग करके इसे वामावर्त दिशा में चलाएं।

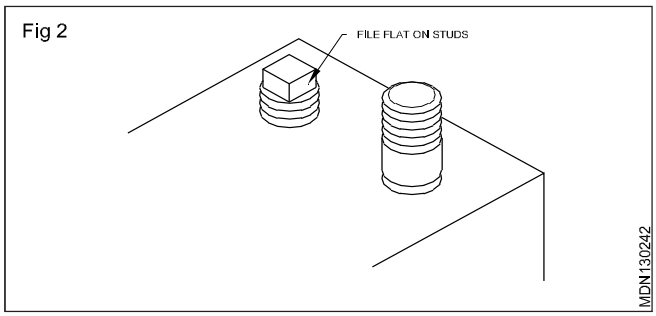
Fig 1

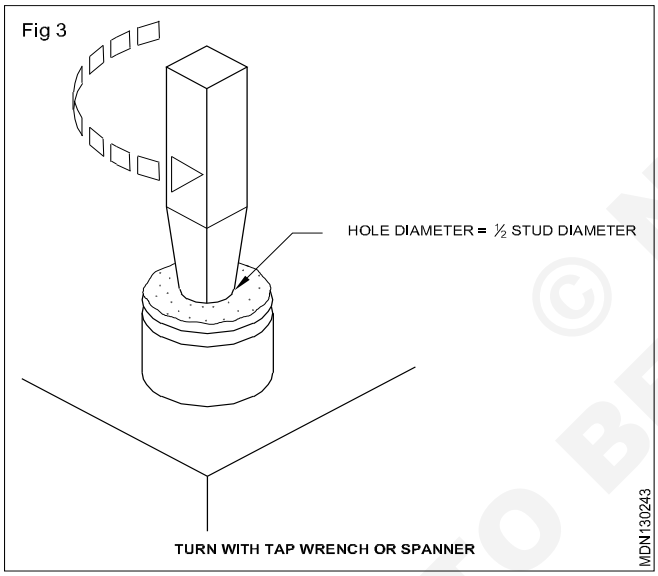


MDN130241

फाइलिंग स्क्वायर फॉर्म (Filing square form) (Fig 2): जब स्टड सतह से थोड़ा ऊपर टूट जाता है, तो 1 मानक स्पैनर के अनुरूप प्रोजेक्टिंग हिस्से पर 1 वर्ग बनाएँ। फिर स्टड को हटाने के लिए स्पैनर का उपयोग करके इसे वामावर्त घुमाएं।

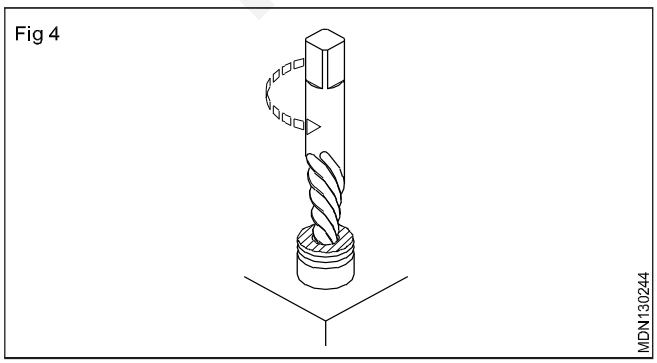
चौकोर टेपर पंच का उपयोग करना (Using square taper punch) (Fig 3): टूटे हुए स्टड को 1 अंधा छेद (स्टड व्यास के आधे के बराबर छेद व्यास) को ड्रिल करके और 1 चौकोर टेपर पंच को छेद में चलाकर भी हटाया जा सकता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। 1 उपयुक्त का उपयोग करके पंच को चालू करें। स्टड को खोलने के लिए 1 वामावर्त दिशा में स्पैनर।





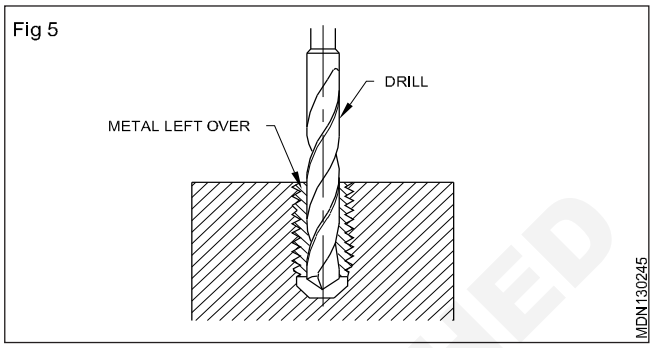
ईज़ी-आउट विधि (Ezy-out method) (Fig 4)

ईज़ी-आउट या स्टड 1सट्रैक्टर 1 हाथ का उपकरण है, कुछ जो टेपर रीमर के रूप के समान है लेकिन इसमें बाएं हाथ का सर्पिल है। यह 5 पीस के सेट में उपलब्ध है। अनुशंसित ड्रिल आकार प्रत्येक ईज़ी-आउट पर छिद्रित होता है।



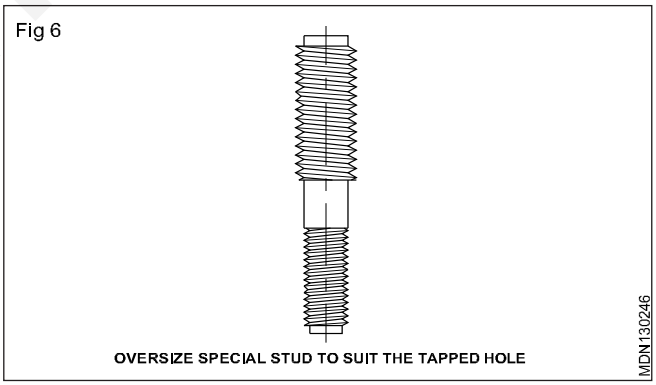
ईज़ी-आउट या स्टड 1सट्रैक्टर 1 हाथ का उपकरण है, कुछ जो टेपर रीमर के रूप के समान है, लेकिन इसमें बाएं हाथ का सर्पिल है। छेद को ड्रिल करते हुए, अनुशंसित ईज़ी-आउट को 1 टैप द्वारा वामावर्त दिशा में चालू और चालू किया जाता है। पाना। जैसे ही इसे घुमाया जाता है, यह अपनी पकड़ को बढ़ाते हुए छेद में प्रवेश करता है और इस प्रक्रिया में टूटा हुआ स्टड अनस्क्रीच हो जाता है।

ड्रिल होल बनाना (Making drill hole) (Fig 5)



टूटे हुए स्टड के केंद्र का सही ढंग से पता लगाएं और केंद्र के नीचे स्टड के कोर व्यास के लगभग बराबर 1 छेद ड्रिल करें ताकि थ्रेड केवल रहें (Fig 5)। टूटे हुए चिप्स के रूप में 1 स्क्राइबर के बिंदु से थ्रेड के हिस्से को हटा दें। थ्रेड्स को साफ़ करने के लिए ड्रिल होल को फिर से टैप करें।

यदि अन्य सभी विधियां विफल हो जाती हैं, तो स्टड के आकार के बराबर या थोड़ा अधिक छेद ड्रिल करें और बड़े आकार के टैप से छेद को टैप करें। अब 1 विशेष बड़े आकार का स्टड जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है, बनाया जाना है और स्थिति में फिट किया जाना है। (Fig 6) यह 5 टुकड़ों के सेट में उपलब्ध है। अनुशंसित ड्रिल आकार प्रत्येक ईज़ी-आउट पर छिद्रित होता है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्क्रू पिच गेज (Screw pitch gauge)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्क्रू पिच गेज का उद्देश्य बताएँ**
- **स्क्रू पिच गेज की विशेषताएं बताएँ।**

उद्देश्य (Purpose)

1 स्क्रू पिच गेज का उपयोग थ्रैड की पिच को निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

इसका उपयोग थ्रेड्स के प्रोफाइल की तुलना करने के लिए भी किया जाता है।

निर्माण सुविधाएँ (Constructional features)

पिच गेज 1 सेट के रूप में इकट्ठे कई ब्लेड के साथ उपलब्ध हैं। प्रत्येक ब्लेड 1 विशेष मानक थ्रेड पिच की जाँच के लिए है। ब्लेड पतली स्प्रिंग स्टील शीट से बने होते हैं, और कठोर होते हैं।

कुछ स्क्रू पिच गेज सेट में 1 छोर पर ब्रिटिश मानक खतरों (बीएसडब्ल्यू, बीएसएफ आदि) की जांच के लिए ब्लेड और दूसरे छोर पर मीट्रिक मानक होंगे।

प्रत्येक ब्लेड पर थ्रेड प्रोफाइल को लगभग 25 mmया 30 mmतक काटा जाता है। प्रत्येक ब्लेड पर ब्लेड की पिच पर मुहर लगाई जाती है। पिचों के मानक और रेंज को केस पर अंकित किया गया है। (Fig 1)

स्क्रू पिच गेज का उपयोग करते समय सटीक परिणाम प्राप्त करने के लिए, ब्लेड की पूरी लंबाई को थ्रेड्स पर रखा जाना चाहिए। (Fig 2)

Fig 1

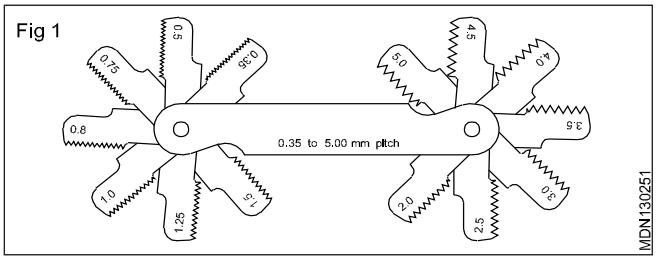
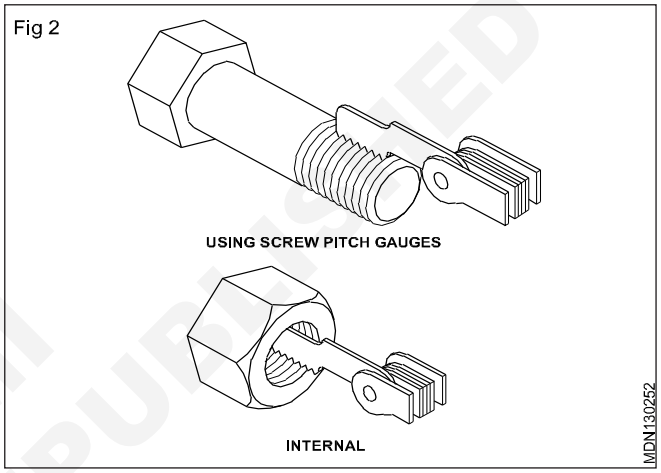


Fig 2



हैक्सा फ्रेम और ब्लेड (Hacksaw frame and blade)

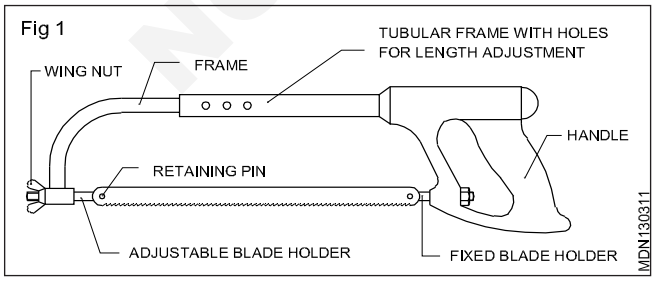
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **हैक्सा फ्रेम के कुछ हिस्सों को नाम दें**
- **हैक्सा फ्रेम निर्दिष्ट करें**
- **विभिन्न प्रकार के हैक्सॉ ब्लेड और उनके उपयोग बताएँ।**

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 (Fig 1) में की गई है

Fig 1



हैक्सा फ्रेम के प्रकार (Types of hacksaw frames)

दो अलग-अलग प्रकार के हैक्सा फ्रेम ठोस फ्रेम और समायोज्य फ्रेम हैं।

ठोस फ्रेम (Solid frame)

इस फ्रेम में ब्लेड की केवल 1 विशिष्ट मानक लंबाई फिट की जा सकती है।

समायोज्य फ्रेम (फ्लैट प्रकार) (Adjustable frame (Flat type)

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

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।

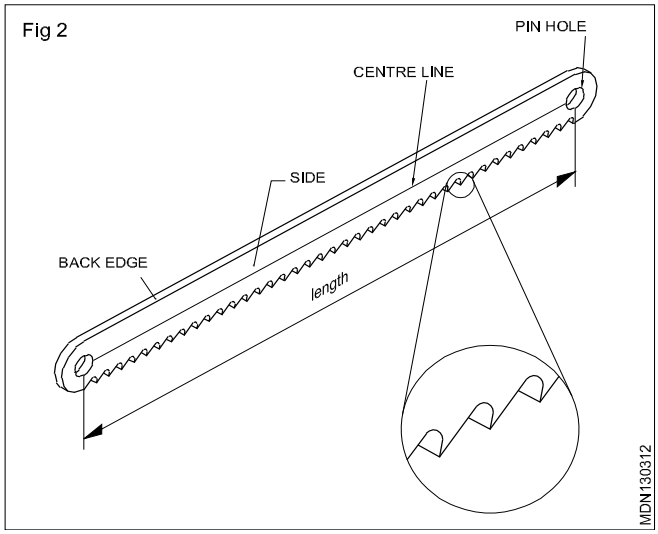
उचित कार्य के लिए। कठोर निर्माण के फ्रेम होना आवश्यक है।

हैक्सा ब्लेड्स (Fig 2) (Hacksaw blades)

1 हैक्सा ब्लेड दांतों के साथ 1 पतली संकीर्ण स्टील बैंड है और सिरों पर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दो पिन छेद होते हैं। इसका उपयोग हैक्सा फ्रेम के साथ किया जाता है। ब्लेड या तो कम मिश्र धातु इस्पात (L.A.S.) या उच्च गति स्टील (H.S.S.) से बना है और 250 mmऔर 300 mmकी मानक लंबाई में उपलब्ध है।



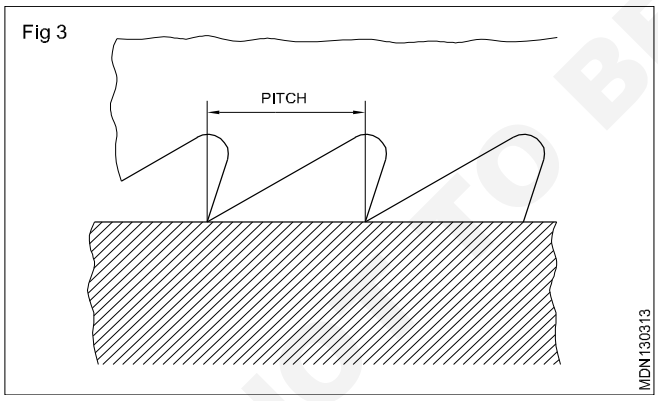
हैक्सा ब्लेड के प्रकार (Types of hacksaw blades): दो प्रकार के हैक्सा ब्लेड उपलब्ध हैं - सभी हार्ड ब्लेड और लचीले ब्लेड।

सभी कठोर ब्लेड (All hard blades): ये पिन होल के बीच पूरी चौड़ाई तक सख्त होते हैं।

लचीले ब्लेड (Flexible blades): इस प्रकार के ब्लेड के लिए। केवल दांत सख्त होते हैं। 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)

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



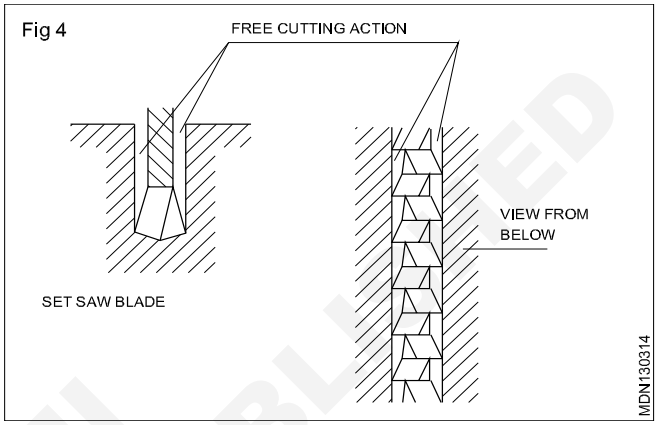
वर्गीकरण	पिच
मोटे	1.8 mm
मध्यम	1.4 mmऔर 1.0 mm
ठीक	0.8 mm

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

सामग्री में प्रवेश करते समय आरा ब्लेड को बांधने से रोकने के लिए और ब्लेड के मुक्त संचलन की अनुमति देने के लिए, कट को आरा ब्लेड की मोटाई से बड़ा होना चाहिए। यह आरा दांतों को स्थापित करके प्राप्त किया जाता है। यहाँ आरी दाँत सेटिंग के 2 प्रकार है।

स्टैग्जरेड़ सेट (Staggered set) (Fig 4)

वैकल्पिक दांत या दांतों के समूह कंपित हैं। यह व्यवस्था मुफ्त काटने में मदद करती है और अच्छी चिप निकासी प्रदान करती है।

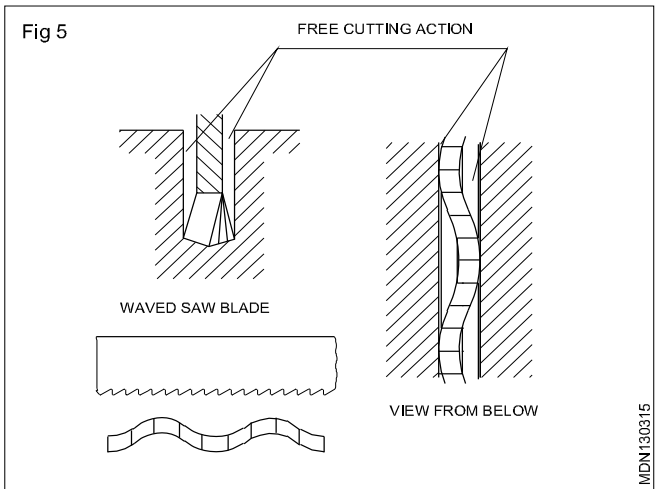


वेव सेट (Wave set) (Fig 5): इसमें ब्लेड के दांतों को तरंग रूप में व्यवस्थित किया जाता है।

ब्लेड के सेट को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है

पिच	प्रकार का सेट
0.8 mm	वेव-सेट
1.0 mm	लहर या कंपित
1.0 mmसे अधिक	कंपित

सर्वोत्तम परिणामों के लिए, सही पिच वाले ब्लेड का चयन किया जाना चाहिए और सही ढंग से फिट किया जाना चाहिए।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ़ाइल के तत्व (Elements of a file)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फ़ाइल के भागों को नाम दें।**

सामग्री काटने के तरीके (Methods of Material Cutting)

धातु काटने की तीन विधियाँ है घर्षण (Fig 1)। संलयन (Fig 2) और चीरा (Fig 3)

फाइलिंग 1 फाइल का उपयोग करके जॉब के टुकड़ों से अतिरिक्त सामग्री को हटाने की 1 विधि है जो 1 काटने के उपकरण के रूप में कार्य करती है। (Fig 4) दिखाता है कि किसी फ़ाइल को कैसे होल्ड करना है। फ़ाइलें कई आकार और माप में उपलब्ध हैं।

1 फ़ाइल के भाग (Parts of a file) (Fig 5): 1 फ़ाइल के भाग जैसा कि Fig 5 में देखा जा सकता है, हैं:

युक्ति या बिंदु (Tip or Point): तांग के विपरीत अंत।

मुख्य या पार्श्व (Face or side): फ़ाइल का चौड़ा हिस्सा जिसकी सतह पर दांत कटे हुए हों।

किनारा (Edge): समानांतर दांतों की 1 पंक्ति के साथ फ़ाइल का पतला भाग।

एड़ी (Heel): बिना दाँतों के चौड़े भाग का भाग।

कंधा (Shoulder): शरीर से स्पर्श को अलग करने वाली फ़ाइल का घुमावदार भाग।

टैंग (Tang): फ़ाइल का संकीर्ण और पतला हिस्सा जो हैंडल में फिट हो जाता है

हैंडल (Handle): फ़ाइल रखने के लिए स्पर्श करने के लिए फिट किया गया भाग।

सामी (Ferrule): हैंडल की दरार को रोकने के लिए 1 सुरक्षात्मक धातु की अंगूठी।

सामग्री (Materials)

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

Fig 4

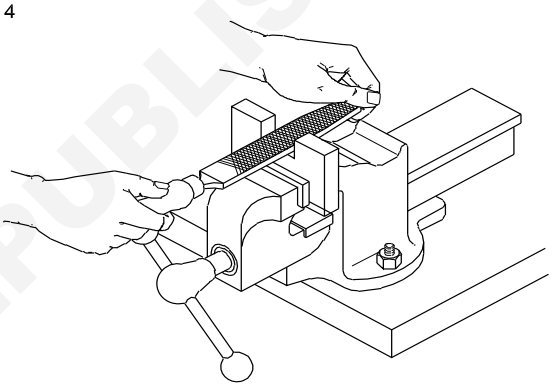


Fig 1

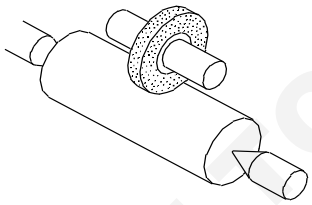


Fig 2

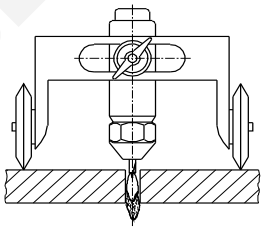


Fig 3

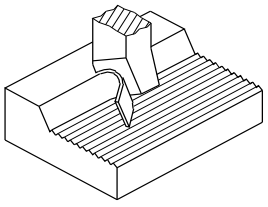
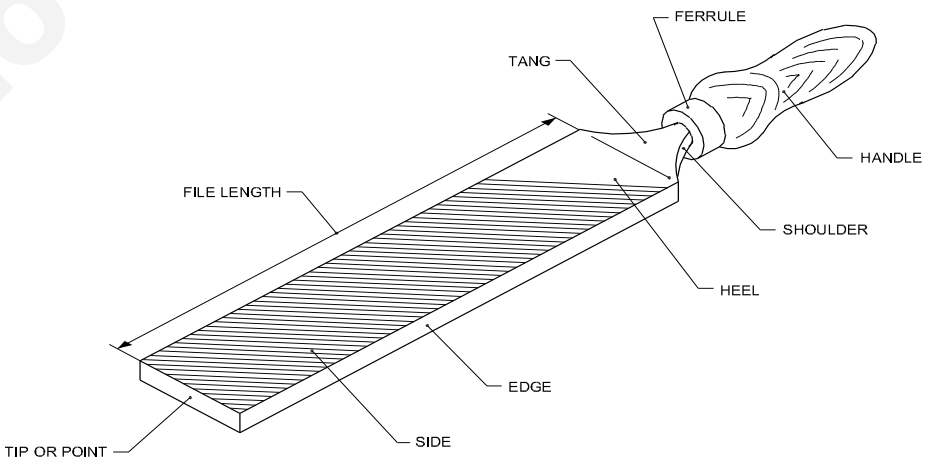


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फाइलों का कट (Cut of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

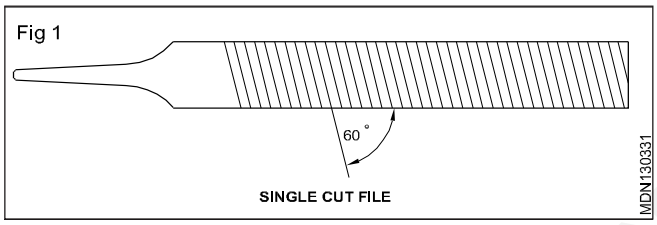
किसी फाइल के दांत उसके चेहरे पर किए गए कटों से बनते हैं। फाइलों में विभिन्न प्रकार के कट होते हैं। अलग-अलग कट वाली फाइलों के अलग-अलग उपयोग होते हैं।

कटौती के प्रकार (Types of cuts)

मूल रूप से चार प्रकार के होते हैं।

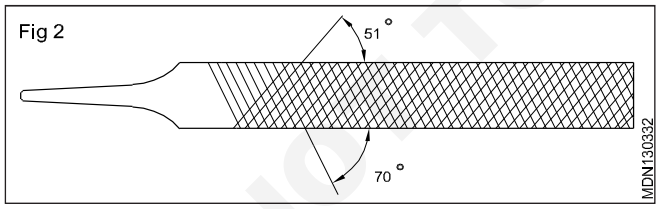
सिंगल कट। डबल कट। रास्प कट और घुमावदार कट।

सिंगल कट फाइल (Single cut file) (Fig 1): 1 सिंगल कट फाइल में दांतों की पंक्तियाँ उसके चेहरे पर 1 दिशा में कटी हुई होती हैं। दांत केंद्र रेखा से 60° के कोण पर हैं। यह फ़ाइल के कट जितना चौड़ा हो 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 फाइल (Double cut file) (Fig 2): 1 डबल कट फाइल में दांतों की दो पंक्तियाँ होती हैं जो 1 दूसरे के विकर्ण काटती हैं। दांतों की पहली पंक्ति को OVER CUT के रूप में जाना जाता है और उन्हें 70° के कोण पर काटा जाता है। दूसरा कट, इसका विकर्ण बनाया गया है, जिसे उप कट के रूप में जाना जाता है और यह 51° के कोण पर है। यह स्टॉक को तेजी से हटाता है फिर सिंगल कट फाइल।

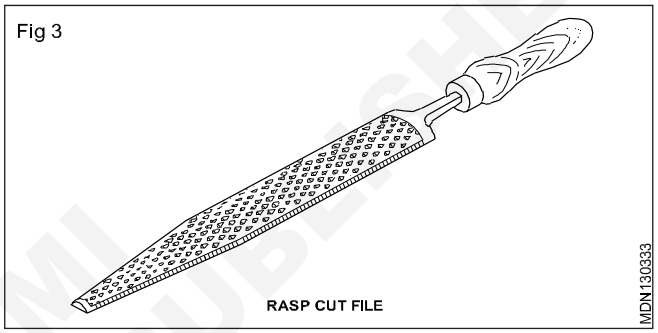


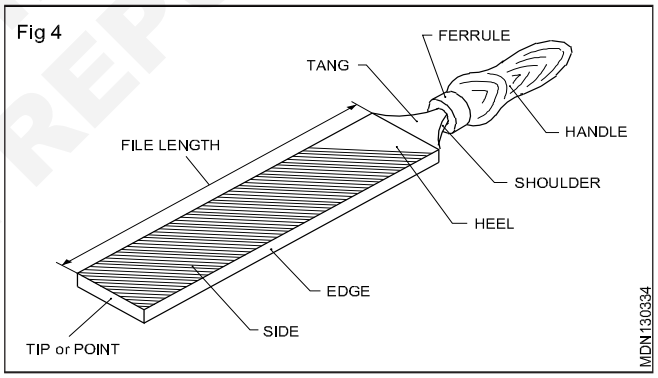
रास्प कट फ़ाइल (Rasp cut file) (Fig 3)

रास्प कट में 1 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 1 सपाट आकार में उपलब्ध हैं।





1 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।

फ़ाइल विनिर्देश और ग्रेड (File specifications and grades)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बताएँ कि फाइलें कैसे निर्दिष्ट की जाती हैं**
- **फाइलों के विभिन्न ग्रेडों के नाम बताएँ**
- **फाइल के प्रत्येक ग्रेड के उपयोग का उल्लेख करें।**

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

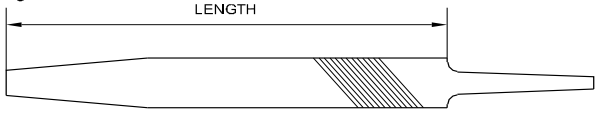
फ़ाइलें उनकी लंबाई, ग्रेड, कट और आकार के अनुसार निर्दिष्ट की जाती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ़ाइल की लंबाई टिप से एड़ी तक की दूरी है (Fig 1)

फ़ाइल ग्रेड दांतों की दूरी से निर्धारित होते हैं।

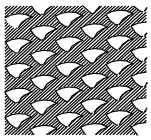
Fig 1



MDN130341

धातु की 1 बड़ी मात्रा को तेजी से हटाने के लिए **1 रफ फाइल (A rough file)** (Fig 2) का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग ज्यादातर नरम धातु की ढलाई के खुरदुरे किनारों को ट्रिम करने के लिए किया जाता है।

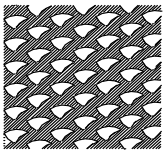
Fig 2



MDN130342

1 बास्टर्ड फ़ाइल (A bastard file) (Fig 3) का उपयोग उन मामलों में किया जाता है जहाँ सामग्री की भारी कमी होती है।

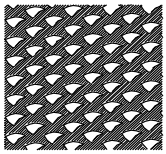
Fig 3



MDN130343

धातुओं पर अच्छी फिनिश देने के लिए **दोहरे कट फाइल (A second cut file)** (Fig 4) का उपयोग किया जाता है। कठोर धातुओं को फाइल करना उत्कृष्ट है। यह जॉब को अंतिम आकार के करीब लाने के लिए उपयोगी है।

Fig 4



MDN130344

छोटी मात्रा में सामग्री को हटाने और 1 अच्छा फिनिश देने के लिए **1 चिकनी फ़ाइल (A smooth file)** (Fig 5) का उपयोग किया जाता है।

Fig 5

MDN130345

उच्च स्तर की फिनिश के साथ सटीक आकार लाने के लिए **1 डेड स्मूथ (A dead smooth)**(Fig 6) फ़ाइल का उपयोग किया जाता है।

फाइलों का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला ग्रेड बास्टर्ड, दोहरे कट, स्मूथ और डेड स्मूथ है। ये भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित ग्रेड हैं। (B.I.S.)

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

Fig 6

MDN130346

फ़ाइल - अनुप्रयोग (File - Applications)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फ्लैट और हस्थ फाइलों की विशेषताएं बताएँ**
- **फ्लैट और हस्थ फाइलों के उपयोग का उल्लेख करें।**

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

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

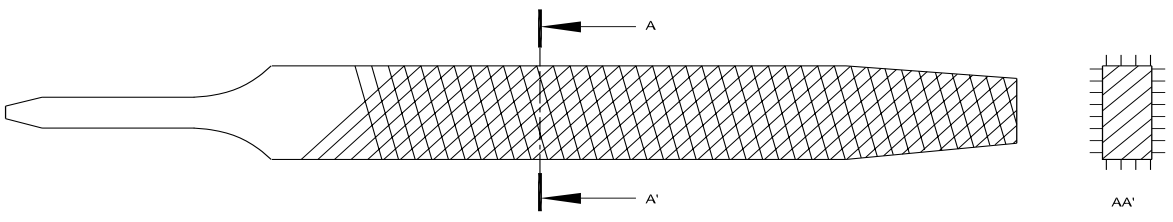
इस अभ्यास के लिए उपयोगी फाइलें फ्लैट फाइलें और हस्थ फाइलें हैं।

फ्लैट फाइलें (Flat files) (Fig 1): ये फाइलें 1 आयताकार क्रॉस सेक्शन की होती हैं। इन फ़ाइलों की चौड़ाई के किनारे लंबाई के दो-तिहाई तक समानांतर होते हैं, और फिर वे किनारे की ओर कम हो जाते हैं। मुख्य सतह पर डबल कट हैं, और किनारे सिंगल कट हैं। इन फ़ाइलों का उपयोग सामान्य प्रयोजन के जॉब के लिए किया जाता है। वे बाहरी और आंतरिक सतहों को भरने और खत्म करने के लिए उपयोगी हैं।

हाथ की फाइलें (Hand files) (Fig 1)

ये फ़ाइलें उनके क्रॉस सेक्शन में फ़्लैट फ़ाइलों के समान हैं। चौड़ाई के किनारे लंबाई के समानांतर हैं। मुख्य सतह पर डबल कट हैं। 1 किनारा सिंगल कट है जबकि दूसरा सेफ एज है। सुरक्षित किनारे के कारण, वे सतहों को भरने के लिए उपयोगी होते हैं जो पहले से तैयार सतहों के समकोण पर होते हैं।

Fig 1



MDN130351

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फाइलों के आकार (Shapes of files)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फाइलों के विभिन्न आकारों के नाम बताएँ**
- **चौकोर , राउंड, हाफ राउंड, ट्राएंगुलर और नाइफ एज फाइलों के उपयोग बताएँ।**

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)

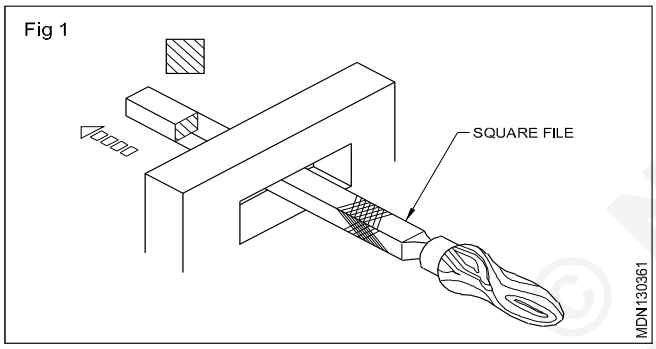
फ्लैट फ़ाइल, हस्थ फ़ाइल, चौकोर फ़ाइल, गोल फ़ाइल

आधी गोल फाइल, त्रिकोणीय फाइल और नाइफ एज फाइल। (फ्लैट और हस्थ फाइलों पर पहले ही चर्चा की जा चुकी है)।

चौकोर फ़ाइल (Square File)

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

Fig 1



गोल फ़ाइल (Round file)

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

हाफ राउंड फाइल (Half round File)

1 आधा गोल फ़ाइल 1 वृत्त के 1 खंड के आकार में होती है। इसका उपयोग आंतरिक घुमाववदार सतहों को दाखिल करने के लिए किया जाता है (Fig 3)

त्रिकोणीय फ़ाइल (Triangular file): 1 त्रिकोणीय फ़ाइल 1 त्रिकोणीय क्रॉस सेक्शन की होती है। इसका उपयोग कोनों और कोणों को भरने के लिए किया जाता है जो 60 डिग्री से अधिक हैं। (Fig 4)

नाइफ एज फाइल (Knife-edge File)

नाइफ एज फ़ाइल में 1 नुकीले त्रिभुज का क्रॉस सेक्शन होता है। इसका उपयोग संकीर्ण खांचे और 10° से ऊपर के कोणों को भरने के लिए किया जाता है। (Fig 5)

उपरोक्त फाइलों की लंबाई का 1 तिहाई पतला है। वे सिंगल और डबल कट दोनों में उपलब्ध हैं।

चौकोर, गोल, अर्ध-गोल और त्रिकोणीय-फाइलें 100, 150, 200, 250, 300 और 400 mmकी लंबाई में उपलब्ध हैं। ये फाइलें बास्टर्ड, सेकेंड कट और स्मूथ ग्रेड में बनाई गई हैं।

Fig 2

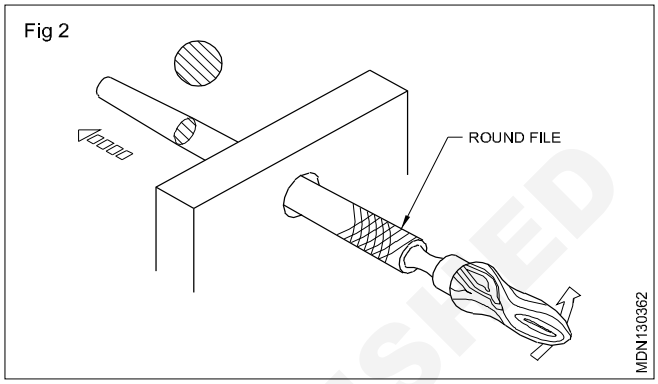


Fig 3

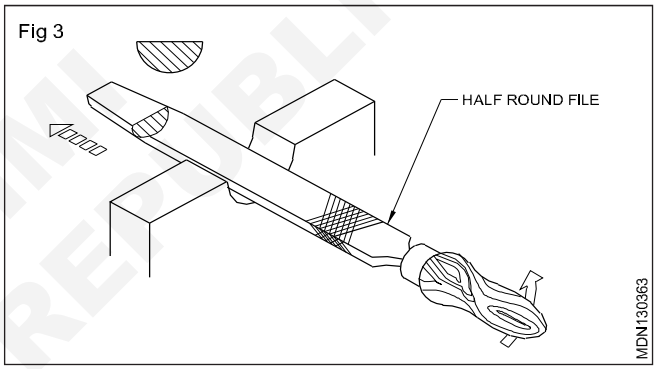


Fig 4

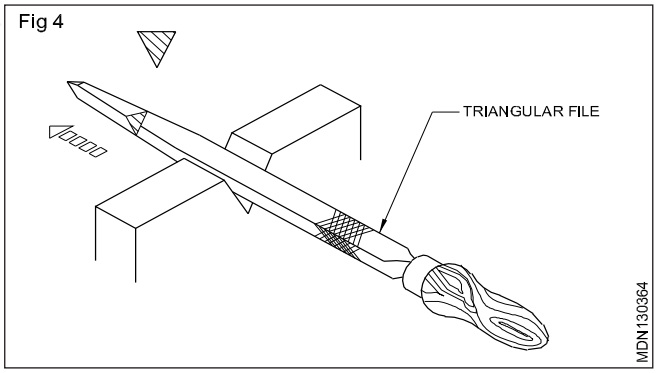
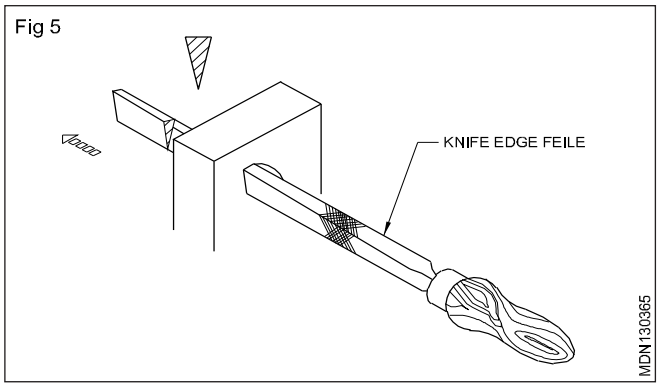


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बेंच और पेडस्टल ग्राइंडर के साथ ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग (Off- hand grinding with bench and pedestal grinders)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

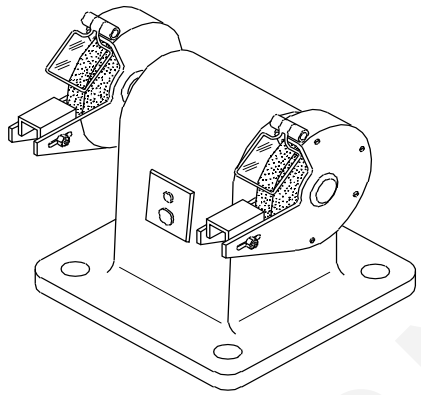
- **हाथ से पीसने का उद्देश्य बताएँ**
- **बेंच और पेडस्टल ग्राइंडर की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग उस सामग्री को हटाने का ऑपरेशन है जिसके आकार या आकार में बड़ी सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है। यह 1 पीस व्हील के खिलाफ वर्कपीस को हाथ से दबाकर किया जाता है।

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग जॉब को रफ ग्राइंडिंग और स्क्राइबर, पंच, छेनी, ट्विस्ट ड्रिल, सिंगल पॉइंट कटिंग टूल्स आदि को फिर से शार्प करने के लिए किया जाता है।

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग 1 बेंच या पेडस्टल ग्राइंडर के साथ किया जाता है (Figs 1 & 2)

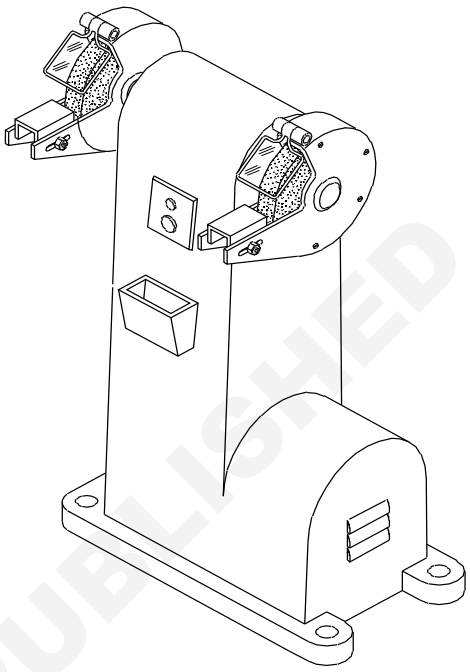
Fig 1



BENCH GRINDER

MDN130371

Fig 2



PEDESTAL GRINDER

MDN130372

बेंच ग्राइंडर (Bench grinders)

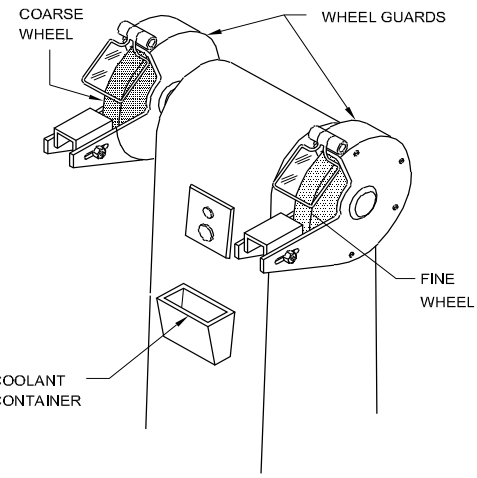
बेंच ग्राइंडर 1 बेंच या टेबल पर लगे होते हैं, और हल्के भार के जॉब के लिए उपयोगी होते हैं।

पेडस्टल ग्राइंडर (Pedestal grinders)

पेडस्टल ग्राइंडर 1 बेस (पेडस्टल) पर लगे होते हैं, जिसे फर्श पर बांधा जाता है। उनका उपयोग अधिक भारी वाले जॉब के लिए किया जाता है।

इन ग्राइंडर में 1 इलेक्ट्रिक मोटर और बढ़ते ग्राइंडिंग व्हील्स के लिए दो स्पिंडल होते हैं। 1 धुरी पर 1 मोटे दाने वाला पहिया लगाया जाता है, और दूसरे पर 1 महीन दाने वाला पहिया। सुरक्षा के लिए जॉब करते समय व्हील गार्ड दिए जाते हैं। (Fig 3)

Fig 3



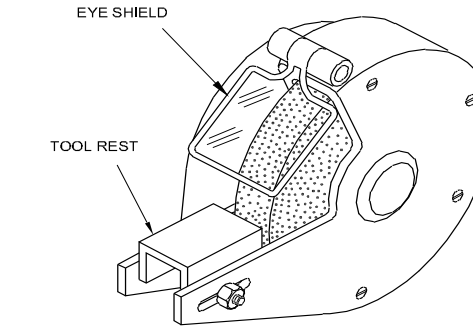
MDN130373

कार्य को बार-बार ठंडा करने के लिए 1 शीतलक कंटेनर प्रदान किया जाता है। (Fig 3)

ग्राइंड करते समय जॉब को सहारा देने के लिए दोनों पहियों के लिए एडजस्टेबल वर्क-रेस्ट दिए गए हैं। ये कार्य-आराम पहियों के बहुत पास स्थापित किए जाने चाहिए। (Fig 4)

आंखों की सुरक्षा के लिए अतिरिक्त आई-शील्ड भी प्रदान किए जाते हैं। (Fig 4)

Fig 4



MDN130374

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ग्राइंड करते समय (While grinding)

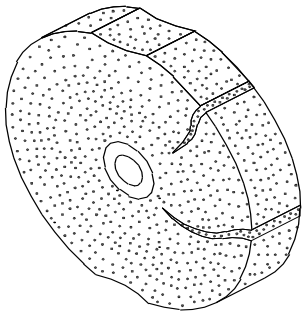
टूल-रेस्ट को व्हील के जितना हो सके एडजस्ट करें। अधिकतम अनुशंसित अंतर 2 mmहै। यह टूल-रेस्ट और व्हील के बीच जॉब को फंसने से रोकने में मदद करेगा। (Fig 5)

छोटी जॉब को सरौता या अन्य उपयुक्त उपकरणों के साथ आयोजित किया जाना चाहिए। (Fig 5)

सूती खराब कपड़े या इसी तरह की सामग्री के साथ कभी भी जॉब न करें।

भारी जॉब करते समय अपने हाथों के लिए दस्ताने का प्रयोग करें।

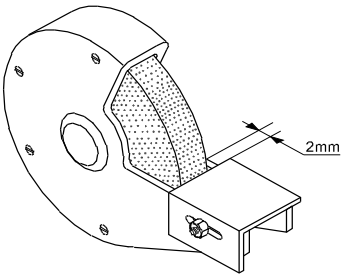
Fig 5



MDN130375

ग्राइंडिंग व्हील के किनारे न पीसें। (Fig 6)

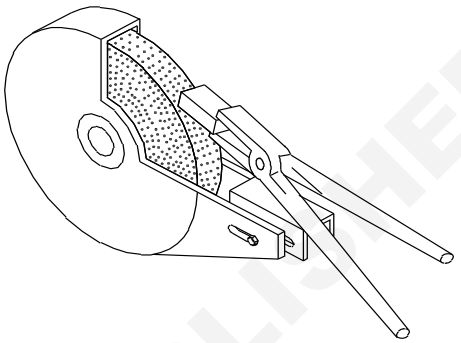
Fig 6



MDN130376

ग्राइंडिंग व्हील के असमान रगड़ से बचने के लिए जॉब को पूरे पहिए पर घुमाएँ। (Fig 7)

Fig 7



MDN130377

ऑफ-हैंड ग्राइंडर पर सुरक्षित जॉब करना (Safe working on off - hand grinders)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ऑफ-हैंड ग्राइंडर पर कार्य सुरक्षा।**

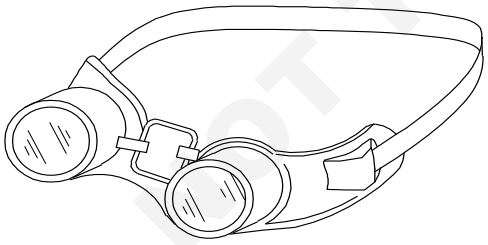
ऑफ-हैंड ग्राइंडर पर जॉब करते समय, निम्टैपिखित सुरक्षा उपायों का पालन करना महत्वपूर्ण है।

शुरू करने से पहले (Before starting)

सुनिश्चित करें कि ग्राइन्डिंग व्हील गार्ड जगह में हैं।

ग्राइंड करते समय सुरक्षा चश्मा पहनें। (Fig 1)

Fig 1



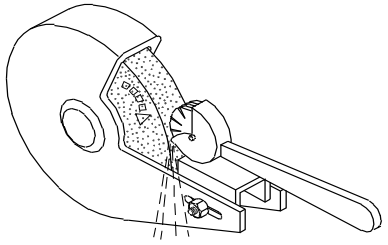
MDN130381

घिसे हुए या खराब ग्राइंडिंग व्हील पर कार्य न करे। (Fig 2)

अगर कोई अनुचित आवाज नजर आए तो मशीन को बंद कर दें। फटे या असंतुलित पहिये खतरनाक होते हैं।

शुरू करते समय मशीन के 1 तरफ खड़े हो जाएं।

Fig 2



MDN130382

गैस्केट (Gasket)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **गास्केट की आवश्यकता बताएँ**
- **गास्केट की सामग्री बताएँ।**

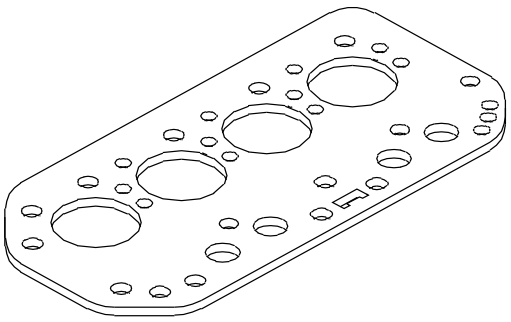
ऑटोमोटिव इंजनों में गैस्केट (Fig 1) को उच्च और निम्न तापमान, विस्तार और संकुचन, कंपन, दबाव या वैक्यूम, जंग और ऑक्सीकरण के कारण सीलिंग समस्याओं का सामना करना पड़ता है, अपर्याप्त नमी सेवाकाल और दक्षता को कम कर देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दो स्थिर घटकों के बीच जिन मुहरों का उपयोग किया जाता है, उन्हें स्थिर आसन कहा जाता है। सबसे आम स्थिर सील गैस्केट है। गैस्केट विशेष आवश्यकताओं के अनुरूप डिजाइन किए गए हैं और तांबे, एल्यूमीनियम, कॉर्क फाइबर, एस्बेस्टस, सिंथेटिक रबड़, कागज और इन सामग्रियों के विभिन्न संयोजनों जैसे विभिन्न सामग्रियों से निर्मित होते हैं। आजकल अर्ध-तरल का उपयोग गैस्केट के रूप में भी किया जाता है।

सिलेंडर हेड गास्केट डिजाइन और निर्माण में सबसे जटिल हैं क्योंकि उन्हें अत्यधिक दबाव, कंपन, उच्च तापमान और विस्तार परिवर्तनों का सामना करना पड़ता है। उन्हें संपीड़न, तेल और शीतलक के खिलाफ सील करना चाहिए। उन्हें बाहर निकालना, बढ़ाव, ऑक्सीकरण और रसायनों का विरोध करना चाहिए। सिलेंडर हेड गैसकेट में शीतलक और तेल मार्ग के साथ सामग्री की 1 बहु-परत होती है।

Fig 1



MDN130611

ओइल - सील (Oil seal)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ओइल - सील के उपयोग के बारे में बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार की ओइल - सील की व्याख्या करें**
- **ओइल - सील के लिए प्रयुक्त सामग्री का उल्लेख करें।**

सील: सील मशीनों, उपकरणों के पाइप और टैंक जलाशय के स्थिर या गतिशील इंटर फेस पर भागों को सील कर रहे हैं। सील का उपयोग रिक्त स्थान को 1 दूसरे के खिलाफ अलग-अलग दबाव के रूप में सील करने के लिए किया जाता है, यानी दहन कक्ष और तेल मार्ग आदि। ओइल - सील में फ्लेक्सिबल लिप होते हैं जो तरल पदार्थ (ग्रीस, तेल आदि) के रिसाव को रोकने के लिए 1 शाफ्ट या आवास के खिलाफ रगड़ते हैं।

सभी सील का उपयोग द्रव पर स्नेहक को बनाए रखने या अलग करने के लिए किया जाता है

ओइल - सील के प्रकार (Types of oil seal)

i फ्लेक्सिबल लिप

ii रेडियल लिप

iii रोटरी शाफ्ट सील

विन्यास (Configuaration)

A सिंगल लिप B डबल लिप

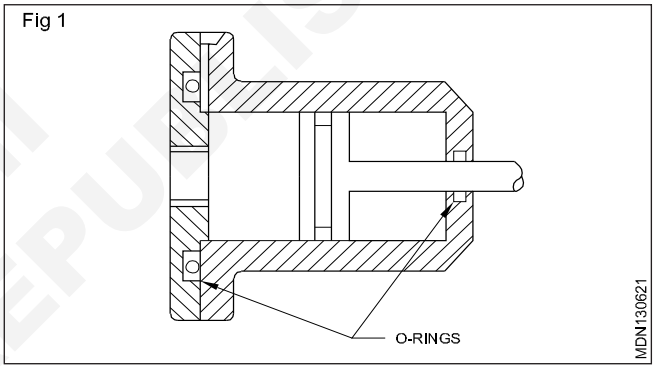
C ट्रिपल लिप D फैन लिप

दो घटकों को सील करने में सक्षम सील जो 1 दूसरे को इन्सुलेशन को घुमाते या घुमाते हैं गतिशील मुहर कहलाते हैं। सबसे आम गतिशील सील को 'ओ' रिंग कहा जाता है जो क्रॉस-सेक्शटैप क्षेत्रों और आंतरिक और बाहरी व्यास में सहिष्णुता को बंद करने के लिए ढाला जाता है।

बेअरिंग आइसोलेटर (Bearing Isolator) (Fig 1)

बेयरिंग आइसोलेटर को डायनेमिक डिज़ाइन किया गया है जो बाहरी कंटेनमेंट से बेयरिंग को बचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। कंटेनर (घूर्णन) और स्टेटर (स्टेशनरी) सदस्य 1 ही बेयरंग वाले आइसोलेटर अन्य उपयोग ओ-रिंगों के भूलभुलैया निर्माण के होते हैं।

Fig 1



MDN130621

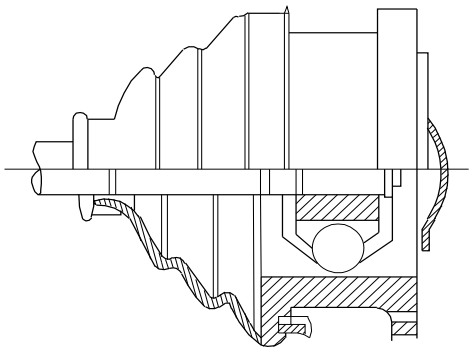
विशेष विवरण (Specifications)

सीलिंग ओरिएंटेशन (Sealing orientation) (Figs 2 & 3)

- रॉड सील या शाफ्ट सील रेडियल सील के प्रकार हैं।
- रेडियल सील 1 हाउसिंग बोर में प्रेसफिट होती है जिसमें सीलिंग शाफ्ट से संपर्क करती है।
- पिस्टन सील रेडियल सील हैं। ये सील 1 शाफ्ट पर फिट होते हैं जिसमें सीलिंग लिप हाउसिंग बोर से संपर्क करते हैं। 'ओ' रिंग बाहरी लिप सील हैं।
- सममित सील रॉड या पिस्टन सील की तरह समान रूप से जॉब करती है।
- 1 हाउसिंग या मशीन घटक के खिलाफ अक्षीय रूप से 1 अक्षीय मुहर।
- सामग्री - नायलॉन, रबर, पॉलिथिन, PTFE आदि।

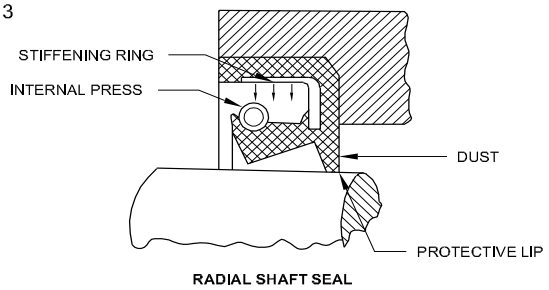
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



MDN130622

Fig 3



RADIAL SHAFT SEAL

MDN130623

सीलंट (Sealants)

सीलेंट का प्रकार (Type of sealant): तीन प्रकार के सीलेंट का उपयोग किया जाता है।

1 टेफ्लॉन टेप

2 पाइप टेप

3 अवायवीय राल यौगिक

1 **टेफ्लॉन टेप (Teflon tape):** इस टेफ्लॉन टेप (व्हिर) का उद्देश्य, कोई चिपकने वाला टेप स्नेहक के रूप में जॉब नहीं करता है जब पाइप के थ्रेडेड हिस्से को 1 पाइपिंग सिस्टम को इकट्ठा किया जा रहा है।

2 **पाइप टेप (Pipe tape):** विलायक बाष्पीकरण करने पर यह सामग्री विलायक वाहक और हार्डवेयर पर निर्भर करती है। रेसल्टिंग सील सभी प्लास्टिक, धातु पाइप और प्रभावी ब्लॉक रिसाव पथ का पालन करती है।

3 **अवायवीय राल यौगिक (Anaerobic resin compound):** यह सीलेंट धातु के पाइप कनेक्शन केथ्रेड और 1सयूड में हवा के भीतर सीमित है। यह गर्मी उम्र बढ़ने के बाद भी सीलिंग गुणों को बनाए रखता है, उत्कृष्ट प्रीलेचर और विलायक प्रेषण।

महत्वपूर्ण अवधारणाएं (Key concepts)

- टेप वास्तव में सील नहीं करता है, यह स्नेहक है।
- टेप सख्त हो सकता है और भंगुर हो सकता है।
- अवायवीय पाइप फिटिंग सामग्री के साथ मुकाबला करने योग्य होना चाहिए।

सीलेंट चयन कारक (Sealant selection factors)

- सामग्री
- तापमान
- दबाव
- कंपन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार) (Drilling machine (portable type)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार की पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनों के नाम बताएँ**
- **उनकी विशिष्ट विशेषताओं और उपयोगों का उल्लेख करें।**

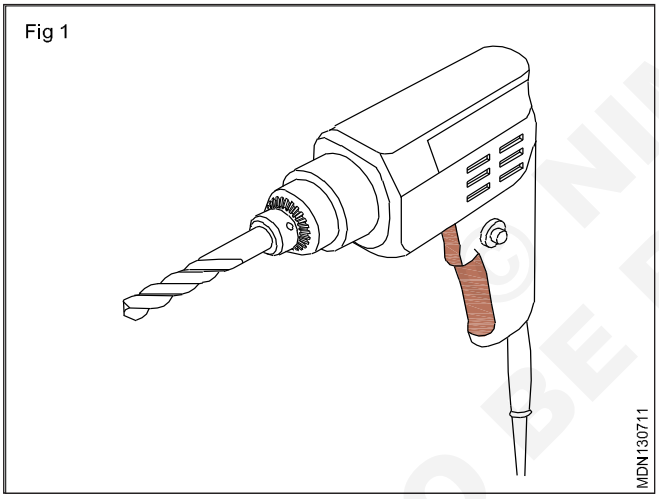
आवश्यकता (Necessity): कुछ कार्यों के लिए विभिन्न प्रकार के पोर्टेबल हैंड ड्रिल का उपयोग किया जाता है जिन्हें स्थिर ड्रिलिंग मशीनों पर नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।

प्रकार (Types): पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीन दो प्रकार की होती हैं, पावर ऑपरेटेड और हैंड ऑपरेटेड।

बिजली से चलने वाली ड्रिलिंग मशीनें (Power Operated drilling machines)

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (लाइट ड्यूटी) (Electric hand drill (light duty) (Fig 1): ये विभिन्न रूपों में उपलब्ध हैं। इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल में

Fig 1



ड्रिल चलाने के लिए 1 छोटी विद्त मोटर होती है। स्पिंडल के अंत में 1 ड्रिल चक लगा होता है। लाइट ड्यूटी के लिए उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल में आमतौर पर 1 ही गति होगी।

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (भारी कार्य) (Electric hand drill (heavy duty) (Fig 2 और 3)

इस ड्रिल में 1 अतिरिक्त विशेषता है जिसके द्वारा गियर की 1 प्रणाली के माध्यम से ड्रिल की गति को बदला जा सकता है। यह बड़े व्यास के छेदों की ड्रिलिंग के लिए विशेष रूप से उपयोगी है।

वायवीय हैन्ड ड्रिल (Pneumatic hand drill) (Fig 4)

इस प्रकार की ड्रिल को संपीड़ित हवा द्वारा संचालित किया जाता है। 1 हवा से चलने वाली मोटर को केसिंग में रखा जाता है, और ड्रिल को आसानी से संचालित करने के लिए 1 एयर पाइप के साथ 1 हैंडल लगाया जाता है।

इस ड्रिल का उपयोग वहां किया जाता है जहाँ विद्त संचालित ड्रिल प्रतिबंधित हैं यानी विस्फोटक कारखाने, पेट्रोलियम रिफाइनरी आदि।

Fig 2

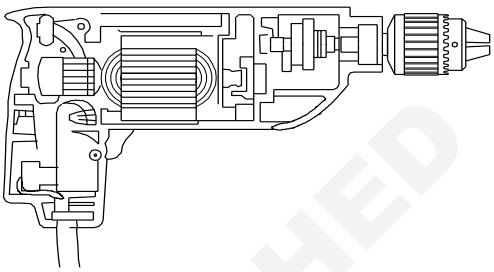


Fig 3

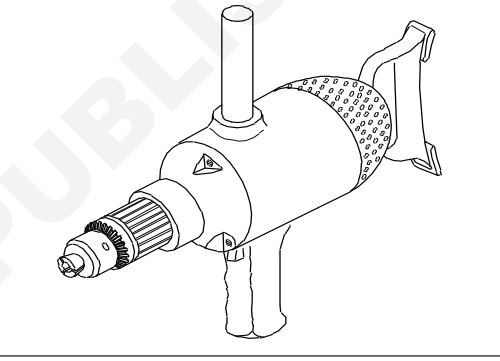
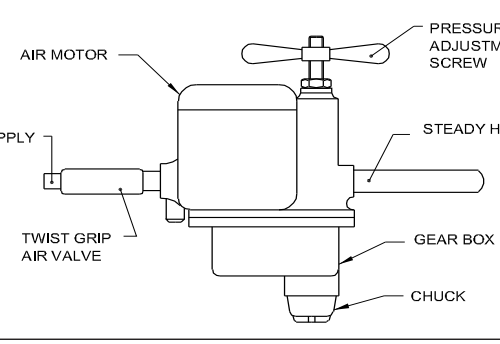


Fig 4



हाथ से संचालित ड्रिलिंग मशीन (Hand operated drilling machines)

विभिन्न प्रकार की हस्तचालित ड्रिलिंग मशीनों को नीचे दिखाया गया है। उनका उपयोग संरचनात्मक निर्माण, शीट धातु और बढ़ईगीरी में किया जाता है, खासकर जहाँ बिजली या वायवीय आपूर्ति उपलब्ध नहीं है।

शाफ़्ट ड्रिलिंग मशीन (The ratchet drilling machine) (Fig 5) का उपयोग आमतौर पर संरचनात्मक निर्माण में किया जाता है। इन मशीनों में चौकोर हेड, टेंपर शैंक ड्रिल का इस्तेमाल किया जाता है।

बेवल गियर टाइप ड्रिलिंग मशीन (The bevel gear type drilling machine) (Fig 6) का उपयोग 6 mmतक के छोटे व्यास के छेदों की ड्रिलिंग के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

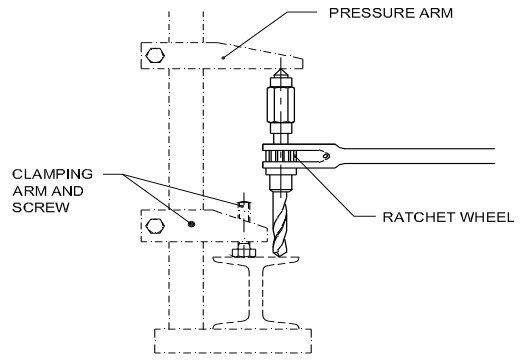
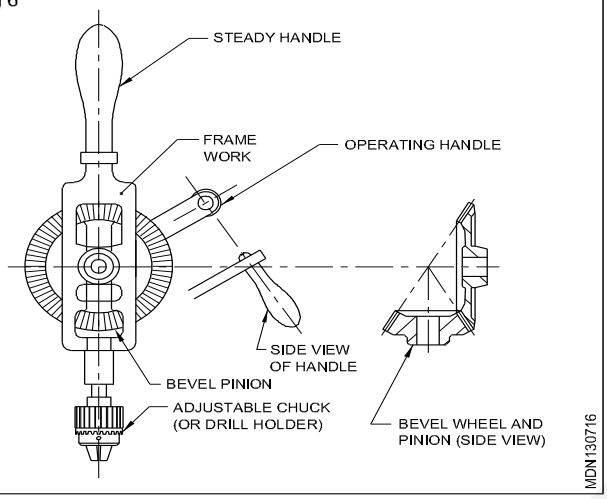
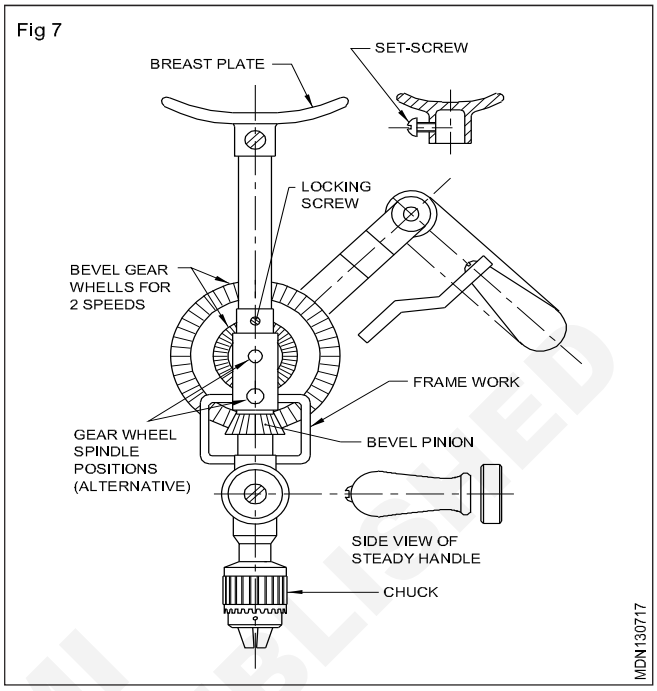


Fig 6



ब्रेस्ट ड्रिलिंग मशीन (The breast drilling machine) (Fig 7) का उपयोग बड़े व्यास के छेद ड्रिलिंग के लिए किया जाता है क्योंकि अधिक दबाव डाला जा सकता है। इन मशीनों पर 6 mmसे 12 mmके बीच के ड्रिल का उपयोग किया जा सकता है।

Fig 7



ड्रिलिंग मशीन (बेंच और स्तंभ प्रकार) (Drilling machines (bench and pillar type)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ड्रिलिंग मशीनों के प्रकारों के नाम बताएँ**
- **बेंच प्रकार, स्तंभ प्रकार और रेडियल ड्रिलिंग मशीनों के भागों की सूची बनाएँ**
- **बेंच प्रकार, स्तंभ प्रकार और रेडियल ड्रिलिंग मशीनों की विशेषताओं की तुलना करें।**

ड्रिलिंग मशीन के प्रमुख प्रकार हैं:

- संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन
- स्तंभ ड्रिलिंग मशीन
- कॉलम ड्रिलिंग मशीन
- रेडियल आर्म ड्रिलिंग मशीन (रेडियल ड्रिलिंग मशीन)।

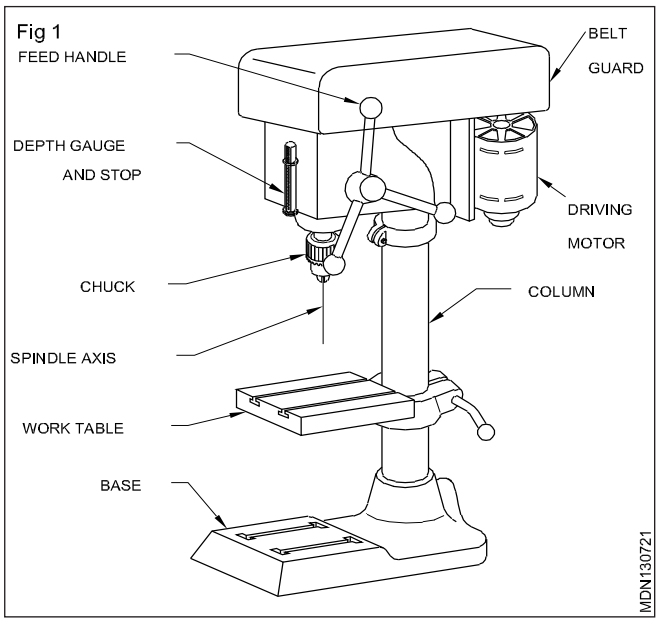
(अब आप कॉलम और रेडियल प्रकार की ड्रिलिंग मशीनों का उपयोग करने की संभावना नहीं रखते हैं। इसलिए, यहां केवल संवेदनशील और स्तंभ प्रकार की मशीनों की व्याख्या की गई है।)

संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन (The sensitive bench drilling machine) (Fig 1)

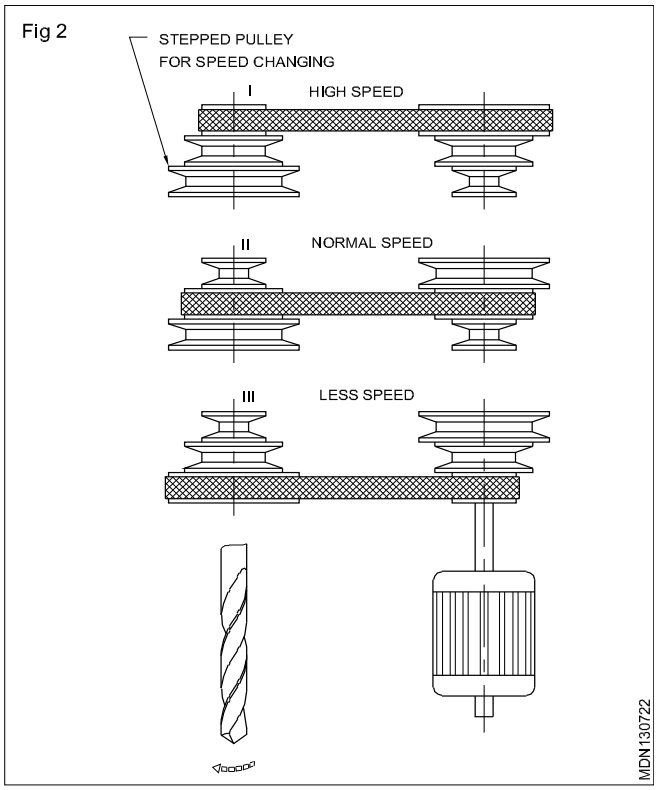
सबसे सरल प्रकार की संवेदनशील ड्रिलिंग मशीनों को Fig में दिखाया गया है, जिसके विभिन्न भागों को चिह्नित किया गया है। इसका उपयोग लाइट ड्यूटी कार्य के लिए किया जाता है।

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

Fig 1



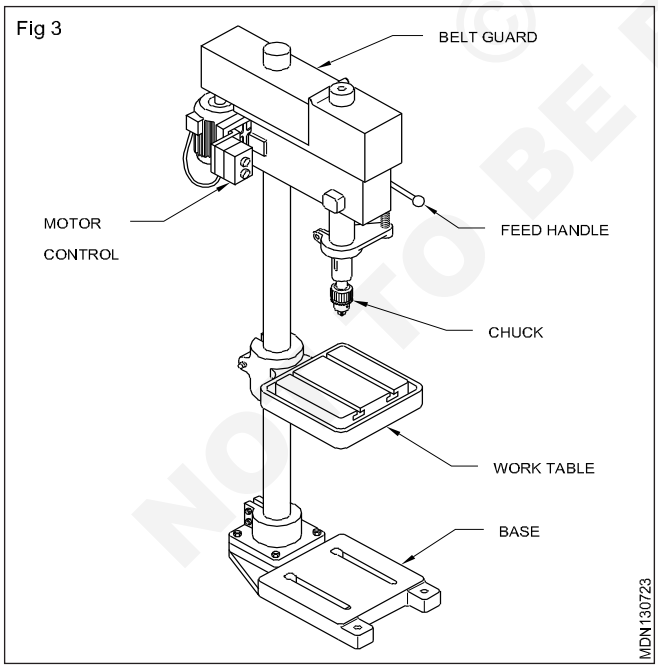
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



सामान्य ड्रिलिंग के लिए, कार्य-सतह को क्षैतिज रखा जाता है। यदि छेदों को 1 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)

पिलर ड्रिलिंग मशीन (The pillar drilling machine) (Fig 3)



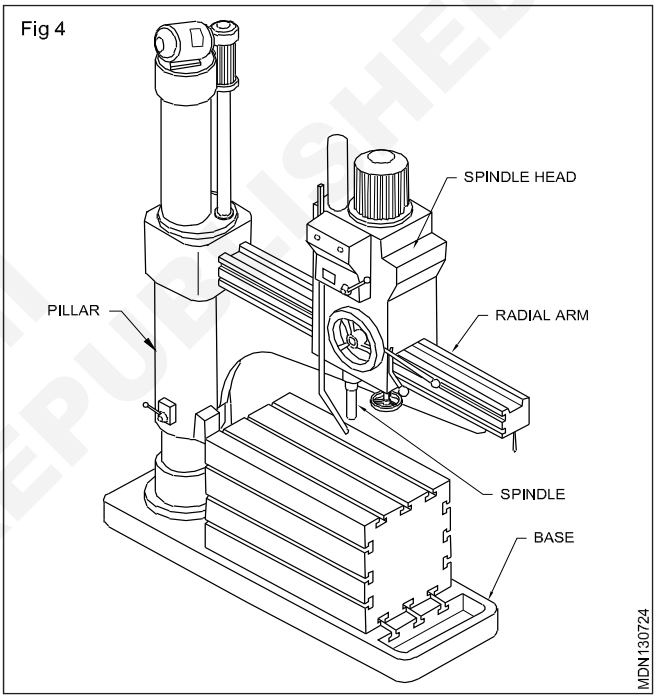
यह संवेदनशील बेंच ड्रिलिंग मशीन का 1 बड़ा संस्करण है। ये ड्रिलिंग मशीनें फर्श पर टिकी हुई हैं और अधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रिक मोटर्स द्वारा संचालित हैं। उनका उपयोग भारी शुल्क वाले जॉब के लिए किया जाता है। पिलर ड्रिलिंग मशीन विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं।

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

रेडियल ड्रिलिंग मशीन (Radial drilling machines) (Fig 4)

इन्हें ड्रिल करने के लिए उपयोग किया जाता है;

- बड़े व्यास के छेद
- जॉब की 1 सेटिंग में कई छिद्र
- भारी और बड़े वर्कपीस।



विशेषताएँ (Features)

रेडियल ड्रिलिंग मशीन में 1 रेडियल आर्म होता है जिस पर स्पिंडल हेड लगा होता है।

स्पिंडल हेड को रेडियल आर्म के साथ ले जाया जा सकता है और किसी भी स्थिति में लॉक किया जा सकता है।

हाथ 1 स्तंभ (स्तंभ) द्वारा समर्थित है। इसे केंद्र के रूप में स्तंभ के साथ घुमाया जा सकता है। इसलिए, ड्रिल स्पिंडल टेबल की पूरी कार्य सतह को कवर कर सकता है। हाथ को ऊपर या नीचे किया जा सकता है।

स्पिंडल हेड पर लगा मोटर स्पिंडल को घुमाता है।

वेरिएबल-स्पीड गियरबॉक्स आरपीएम की 1 बड़ी रेंज प्रदान करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कटिंग स्पीड और आरपीएम (Cutting speed and RPM)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कटिंग स्पीड को परिभाषित करें**
- **कटिंग स्पीड निर्धारित करने के लिए कारकों का उल्लेख करें**
- **कटिंग स्पीड और आरपीएम के बीच अंतर करें**
- **RPM धुरी गति निर्धारित करें**
- **टेबल से ड्रिल साइज के लिए RPM चुनें।**

संतोषजनक प्रदर्शन देने के लिए 1 ड्रिल के लिए, इसे सही कटिंग स्पीड और फ़ीड पर जॉब करना चाहिए।

कटिंग स्पीड वह गति है जिस पर काटने के दौरान काटने की धार सामग्री के ऊपर से गुजरती है, और मीटर प्रति मिनट में व्यक्त की जाती है।

कटिंग स्पीड को कभी-कभी सतह की गति या परिधीय गति के रूप में भी कहा जाता है।

ड्रिलिंग के लिए अनुशंसित कटिंग स्पीड का चयन ड्रिल की जाने वाली सामग्री और उपकरण सामग्री पर निर्भर करता है।

उपकरण निर्माता आमतौर पर विभिन्न सामग्रियों के लिए आवश्यक कटिंग स्पीड की 1टेबल प्रदान करते हैं।

विभिन्न सामग्रियों के लिए अनुशंसित कटिंग स्पीड में दी गई है। अनुशंसित कटिंग स्पीड के आधार पर, आरपीएम जिस पर 1 ड्रिल को चलाया जाना है, निर्धारित किया जाता है।

RPM की गणना करें

$$V = \frac{n \times d \times \Pi}{1000} m/min \qquad n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi} r.p.m$$

n = RPM

v = मीटर/मिनट . में कटिंग स्पीड

d = mm. में ड्रिल का व्यास

Π = 3.14

Material being drilled for HSS	Cutting speed (m/min)
Aluminium	70 -100
Brass	35-50
Bronze (Phosphor)	20-35
Cast Iron (grey)	25-40
Copper	35-45
LC/MC steel/ Alloy steel	20-30
Thermosetting plastic (low speed due to abrasive properties)	5-8

कार्य - धारण करने वाले उपकरण (Work - holding devices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **जॉब करने वाले उपकरणों का उद्देश्य बताएँ**
- **जॉब करने के लिए इस्तेमाल होने वाले उपकरणों के नाम बताएँ**
- **प्रयोग 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 किया गया कार्य न केवल संचालिका के लिए 1 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 कि या जाता है।

मशीन वाइस (Fig 1)

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

वर्कपीस जो सटीक नहीं हैं उन्हें लकड़ी के टुकड़ों द्वारा समर्थित किया जा सकता है।

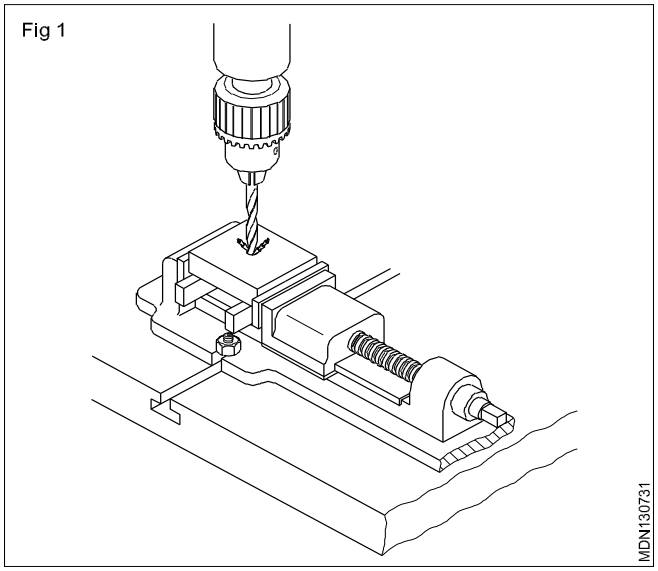
क्लैंप और बोल्ट (Fig 2 & 5)

ड्रिलिंग मशीन टेबल में बोल्ट हेड फिट करने के लिए T-स्लॉट दिए गए हैं। क्लैंप और बोल्ट का उपयोग करके, वर्कपीस को बहुत कठोरता से रखा जा सकता है। इस पद्धति का उपयोग करते समय, पैकिंग, जहाँ तक संभव हो, जॉब के समान ऊंचाई की होनी चाहिए, और बोल्ट जॉब के करीब होना चाहिए।

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

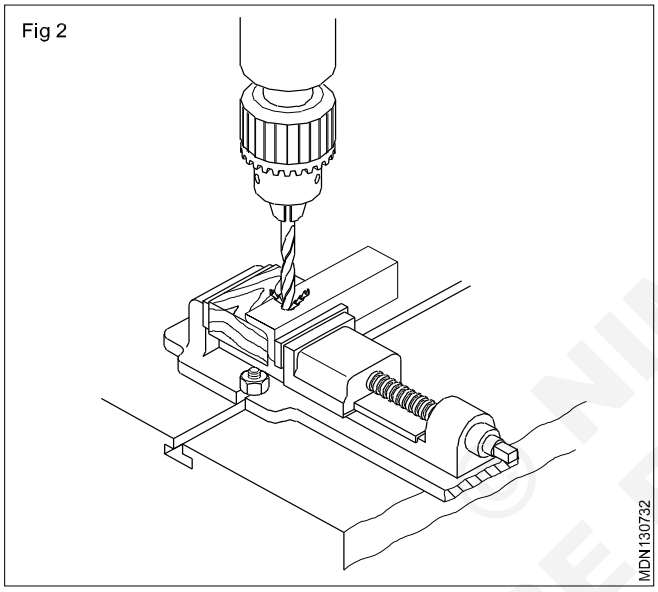
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



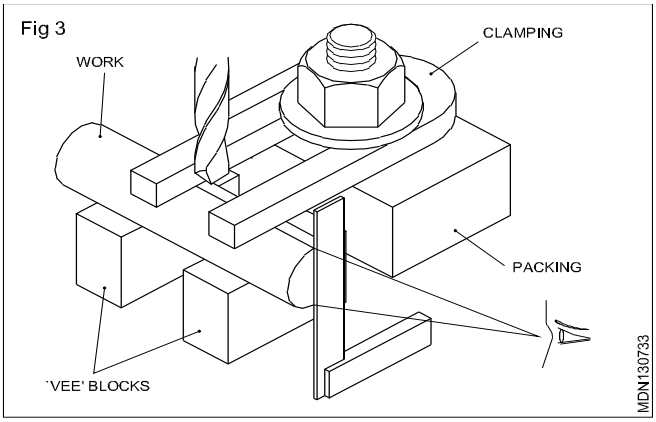
MDN130731

Fig 2



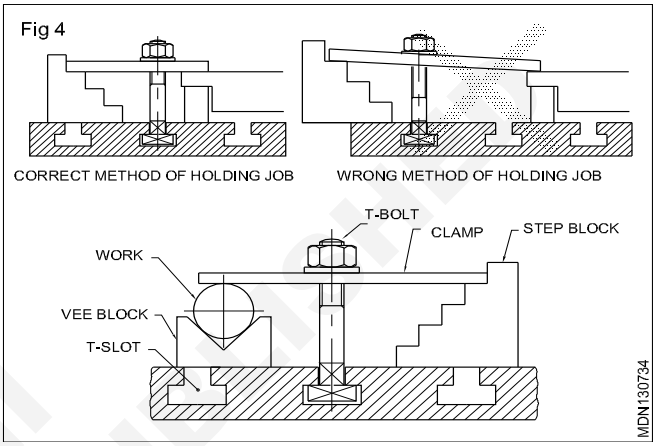
MDN130732

Fig 3



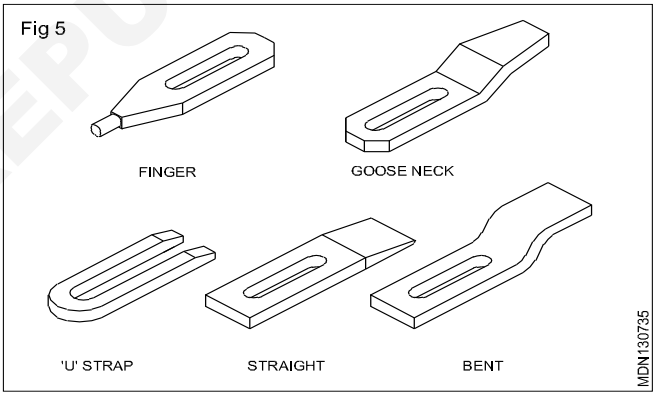
MDN130733

Fig 4



MDN130734

Fig 5



MDN130735

ड्रिल - होल्डिंग डिवाइस (Drill - holding devices)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

सामग्री के ड्रिलिंग छेद के लिए, मशीनों पर ड्रिल को सटीक और कठोर रूप 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 1 पिनियन और चाबी या 1 नुकीला रिंग प्रदान किया जाता है।

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

टेपर स्लीव्स और सॉकेट्स (Taper sleeves and sockets) (Fig 1): टेंपर शैंक ड्रिल्स में मोर्स टेंपर होता है।

स्लीव्स और सॉकेट 1 ही टेपर से बनाए जाते हैं ताकि ड्रिल का टेंपर टांग हो। लगे होने पर, 1 अच्छा वेडिंग 1शन देगा। इस कारण से मोर्स टेपर को सेल्फ-होल्डिंग टेपर कहा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

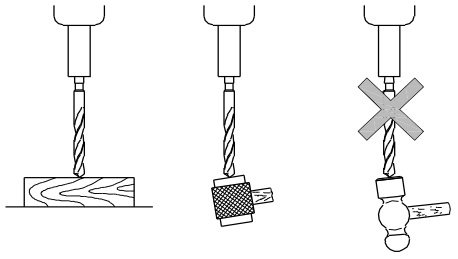
ड्रिल में पांच अलग-अलग आकार के मोर्स टेपर दिए गए हैं और इनकी संख्या MT 1 से MT5 तक है।

ड्रिल के टांगों और मशीन स्पिंडल के प्रकार के बीच के आकार में अंतर करने के लिए, विभिन्न आकारों की आस्तीन 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)

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

मशीन स्पिंडल से ड्रिफ्ट रिमूव ड्रिल और सॉकेट का उपयोग करें। (Fig 3)

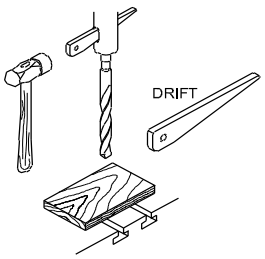
Fig 2



MDN130742

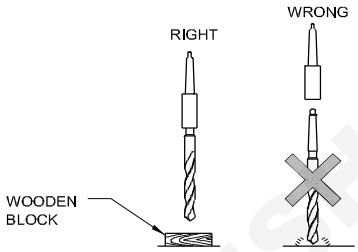
ड्रिल को सॉकेट स्लीव्स से हटाते समय, इसे टेबल या जॉब पर गिरने न दें। (Fig 4)

Fig 3



MDN130743

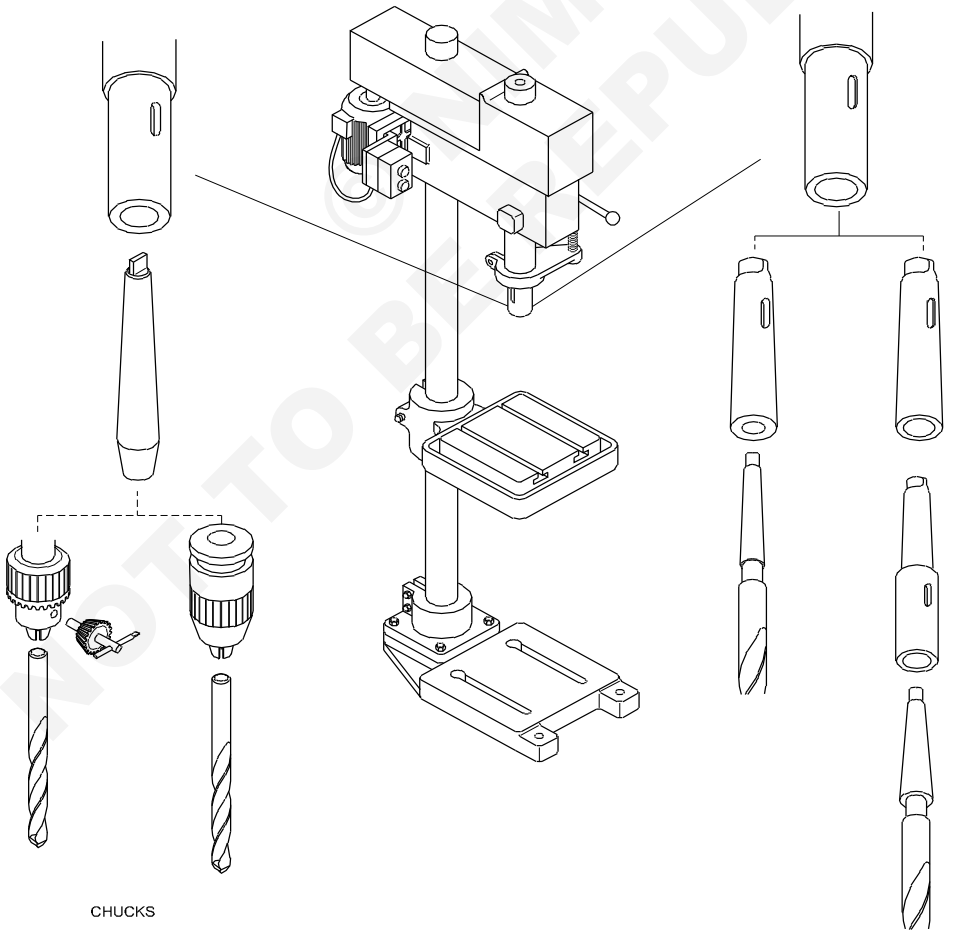
Fig 4



REMOVING A TAPER SHANK DRILL

MDN130744

Fig 1



MDN130741

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

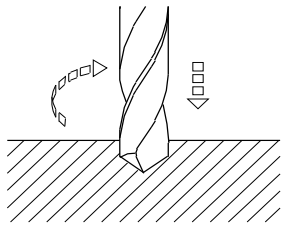
ड्रिल बिट्स (Drill bits)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ड्रिल के कार्यों का उल्लेख करें**
- **ड्रिल के हिस्सों के नाम बताएँ**
- **ड्रिल के प्रत्येक भाग के कार्यों का उल्लेख करें।**

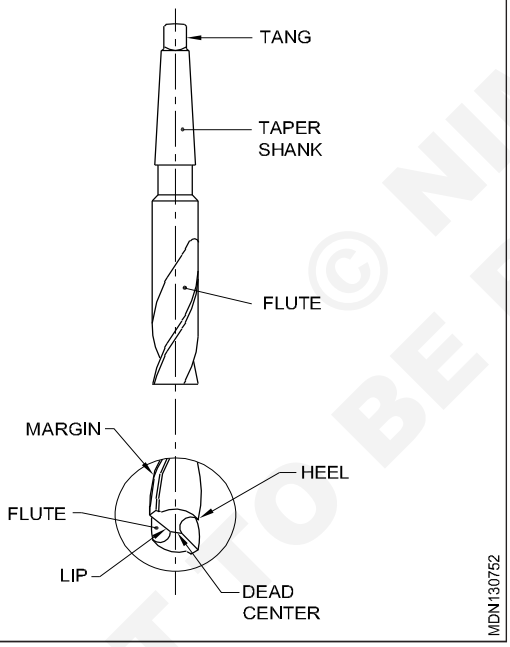
ड्रिलिंग वर्कपीस पर छेद बनाने की 1 प्रक्रिया है। 1 उपकरण के रूप में प्रयुक्त ड्रिल। ड्रिलिंग के लिए ड्रिल को नीचे की ओर दबाव के साथ घुमाया जाता है जिससे उपकरण सामग्री में प्रवेश कर जाता है (Fig 1)

Fig 1



ड्रिल के भाग (Parts of a Drill): ड्रिल के विभिन्न भागों को Fig 2 से पहचाना जा सकता है।

Fig 2



बिंदु (Point): शंकु के आकार का सिरा जो काटता है, बिंदु कहलाता है। इसमें 1 मृत केंद्र, होंठ या काटने वाले किनारे और 1 हील होती है।

टांग (Shank): यह ड्रिल का ड्राइविंग एंड है जिसे मशीन पर फिट किया जाता है। शंख दो प्रकार के होते हैं।

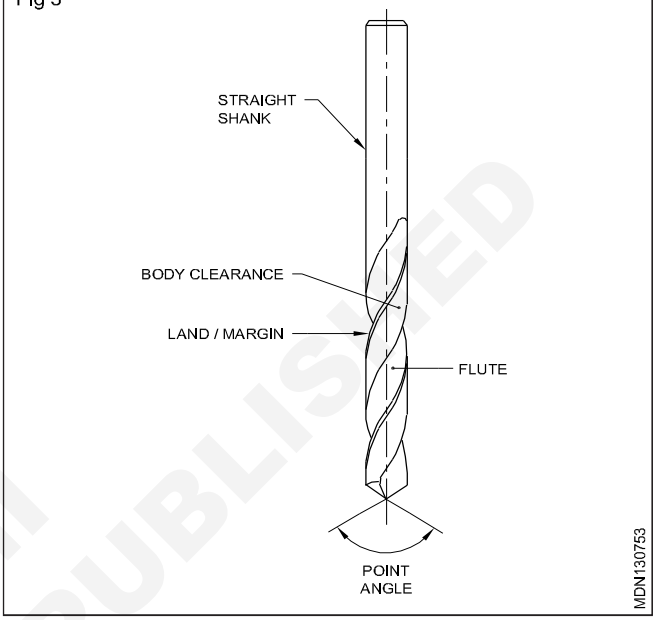
टेपर शैंक्स, जिनका उपयोग बड़े व्यास के ड्रिल के लिए किया जाता है, और सीधे टांग का उपयोग छोटे व्यास के ड्रिल के लिए किया जाता है।

टैंग (Tang): यह टेंपर शैंक ड्रिल का 1 हिस्सा है जो ड्रिलिंग मशीन स्पिंडल के स्लॉट में फिट बैठता है।

बॉडी (Body) (Fig 3): बिंदु और टांग के बीच के भाग को ड्रिल का शरीर कहा जाता है।

शरीर के अंग फ्लूट , भूमि/मार्जिन, शरीर निकासी और वेब हैं।

Fig 3



फ्लूट (Flutes)

फ्लूट सर्पिल खांचे हैं जो ड्रिल की लंबाई तक चलते हैं। बांसुरी मदद करती है,

- कटिंग एजको बनाने के लिए
- चिप्स को मोड़ करने के लिए और इन्हें बाहर आने के लिए छोड़ दें
- शीतलक को कटिंग एज तक प्रवाहित करने के लिए।

भूमि/मार्जिन (Land/Margin)

लैंड/मार्जिन वह संकरी पट्टी है जो फ्लूट की पूरी लंबाई तक फैली हुई है।

ड्रिल का व्यास भूमि मार्जिन के आर-पार मापा जाता है।

बॉडी (Body Clearance)

बॉडी क्लीयरेंस शरीर का वह हिस्सा है जिसे ड्रिल और ड्रिल किए जा रहे छेद के बीच के कार्य को कम करने के लिए व्यास में घटाया जाता है।

वेब (Web)

वेब धातु का स्तंभ है जो फ्लूट को अलग करता है। यह धीरे-धीरे शंक की ओर मोटाई में बढ़ता जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिल कोण (Drill angles)

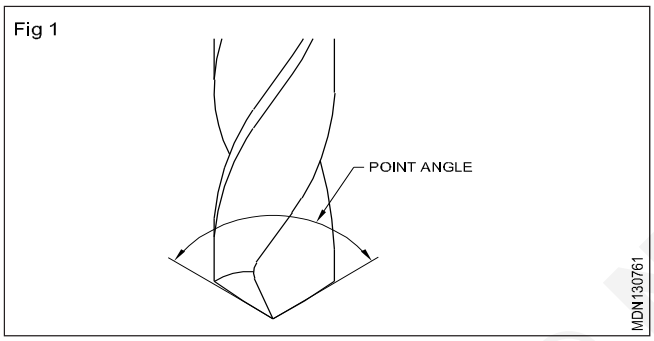
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ड्रिल के ऐंठन के विभिन्न कोणों की सूची बनाएँ**
- **प्रत्येक कोण के कार्य बताएँ**
- **ISI के अनुसार ड्रिल के लिए उपकरण प्रकारों की सूची बनाएँ**
- **विभिन्न प्रकार के ड्रिल की विशेषताओं में अंतर करना**
- **आईएसआई की सिफारिशों के अनुसार ड्रिल्स का विश्लेषण करें।**

कोण (Angles): वे विभिन्न उद्देश्यों के लिए अलग-अलग कोण हैं। जो कि नीचे सूचीबद्ध हैं।

प्वाइंट एंगल, हेलिक्स एंगल, रेक एंगल, क्लीयरेंस एंगल और छेनी एज एंगल।

प्वाइंट एंगल/कटिंग एंगल (Point Angle/Cutting Angle): 1 सामान्य प्रयोजन (मानक) ड्रिल का बिंदु कोण 118 डिग्री है। यह काटने वाले किनारों (लिप्स) के बीच का कोण है। ड्रिल की जाने वाली सामग्री की कठोरता के अनुसार यह कोण (Fig 1)



हेलिक्स कोण (Helix Angle) (Fig 2 to 4)

ऐंठन ड्रिल अलग-अलग हेलिक्स एंगल से बनाए जाते हैं। हेलिक्स एंगल, तेह ऐंठन ड्रिल के कटिंग एज पर रेक एंगल को निर्धारित करता है।

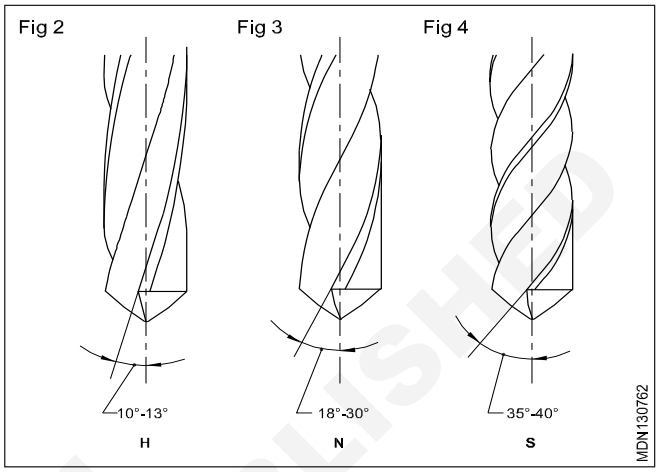
ड्रिल की जा रही सामग्री के अनुसार हेलिक्स कोण भिन्न होते हैं। भारतीय मानकों के अनुसार, विभिन्न सामग्रियों की ड्रिलिंग के लिए तीन प्रकार के ड्रिल का उपयोग किया जाता है।

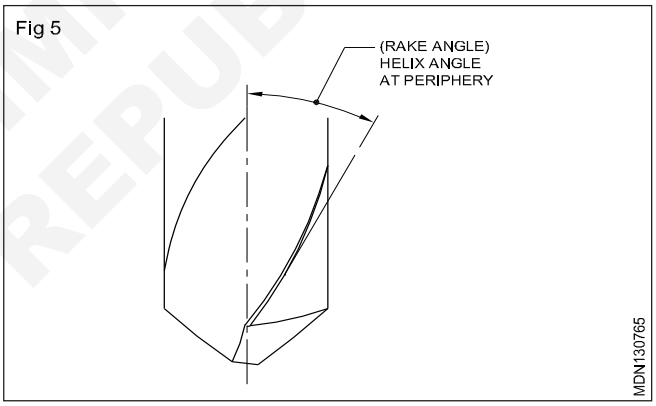
- सामान्य निम्न कार्बन स्टील के लिए N-प्रकार करें
- कठोर और मजबूत सामग्री के लिए H प्रकार करें
- नरम और सख्त सामग्री के लिए S प्रकार करें।

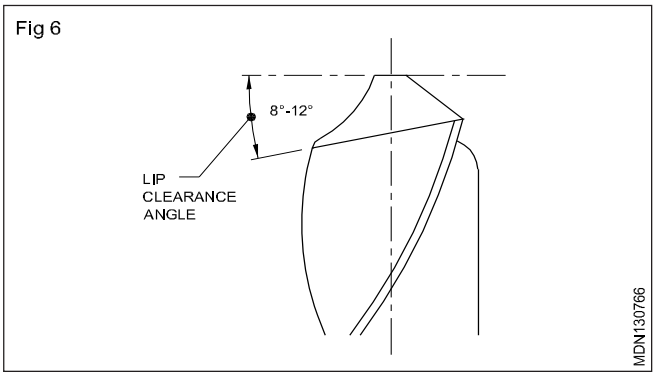
N प्रकार ड्रिल का उपयोग सामान्य प्रयोजन ड्रिलिंग कार्य के लिए किया जाता है।

रेक कोण (Rake Angle) (Fig 5): रेक कोण फ्लूट का कोण है (हेलिक्स कोण)

क्लीयरेंस एंगल (Clearance Angle) (Fig 6): क्लीयरेंस एंगल कटिंग एज के पीछे टूल के घर्षण को रोकने के लिए है। यह काटने वाले किनारों को सामग्री में प्रवेश करने में मदद करेगा। यदि क्लीयरेंस एंगल बहुत अधिक है तो काटने के किनारे कमजोर होंगे, और यदि यह बहुत छोटा है तो ड्रिल नहीं कटेगी।







छेनी का किनारा कोण / वेब कोण (Chisel Edge Angle/ Web Angle) (Fig 7): यह छेनी के किनारे और काटने वाले lips के बीच का कोण है।

ड्रिल का पदनाम (Example): ऐथन अभ्यास किसके द्वारा निर्दिष्ट किए जाते हैं?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- व्यास
- उपकरण प्रकार

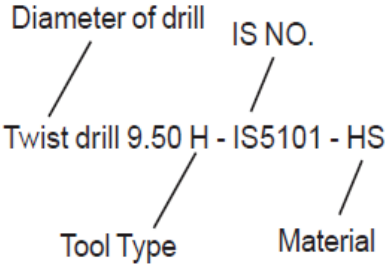
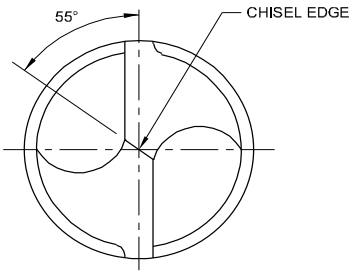


Fig 7



- सामग्री

उदाहरण (Example)

9.50 mmव्यास के उपकरण प्रकार "H' दाहिने हाथ काटने और HSS से बने 1 ऐंठन ड्रिल को नामित किया गया है।

यदि उपकरण प्रकार पदनाम में इंगित नहीं किया गया है, तो इसे 'N' उपकरण के रूप में लिया जाना चाहिए।

विभिन्न सामग्रियों के लिए ड्रिल

Recommended drills

Material to be drilled	Point angle	Helix angle d=3.2-5 5-10	Material to be drilled	Point angle	Helix angle d=3.5 -5
Steel and cast steel up to 70 kgf/mm² strength Gray cst iron Malleable cast iron Brass German silver, nickel	118° 22° 25° 30°		Copper (up to 30 mm drill diameter) Al-alloys, forming curly chips celluloid	140° 35° 40°	
Brass, CuZn 40	118° 12° 13° 13°		Austentic steels	118°	
Steel and cast steel 70.... 120 Kgfmm²	130° 27° 25° 30°		Moulded plastics (with thickness s>d)	80° 35° 40°	
Stainless steel; Copper (drill diameter) more than 30 mm) Al-alloy, forming short - broken chips	140° 22° 25° 30°		Moulded plastics, with thickness s<d Laminated plastics. hard rubber (ebonite) marble, state, coal	80° 12° 13°	
			Zinc alloys	118° 35° 40°	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैंड टैप और डाई है (Hand taps and dies)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **थ्रेडिंग हैंड टैप के उपयोग बताएँ**
- **हैंड टैप की विशेषताएं बताएँ**
- **सेट में विभिन्न टैपों के बीच अंतर करना**
- **विभिन्न प्रकार के टैप वाँचों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न प्रकार के रिंचों के उपयोग बताएँ।**

हैंड टैप का उपयोग (Use of hand taps): हैंड टैप का उपयोग घटकों के आंतरिक थ्रेडिंग के लिए किया जाता है।

विशेषताएं (Features) (Fig 1)

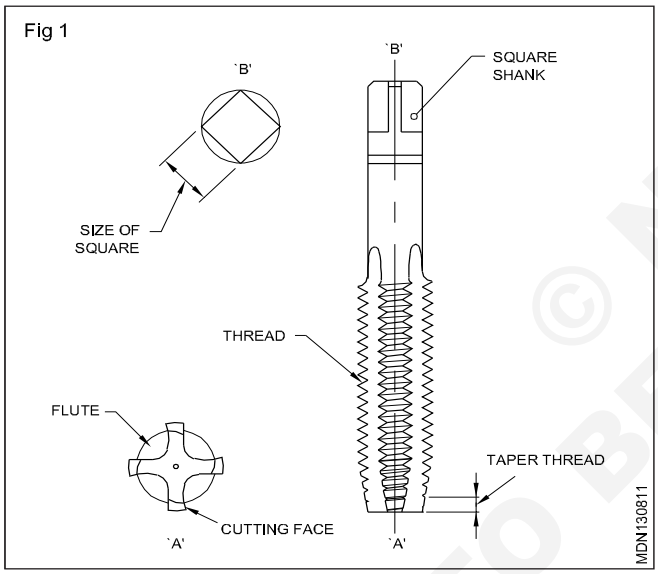
उनका निचला सिर उच्च गति वाले स्टील के उच्च कार्बन स्टील से बना हो है

थ्रेड्स सतह पर काटे जाते हैं और सटीक रूप से समाप्त होते हैं।

कटिंग एज को बनाने के लिए, फ्लूट को थ्रेड में काटा जाता है।

थ्रेड्स को काटते समय टैप को पकड़ने और मोड़ने के लिए शंक के सिरे चौकोर होते हैं।

Fig 1



थ्रेड्स को संरेखित करने और शुरू करने में सहायता के लिए टैप के सिरों को चम्फर्ड (टेपर लेड) दिया जाता है।

टैप का आकार और थ्रेड्स का प्रकार आमतौर पर शंक पर अंकित होता है।

कुछ मामलों में थ्रेड्स की पिच को भी चिह्नित किया जाएगा।

टैप के प्रकार को इंगित करने के लिए अंकन भी किए जाते हैं अर्थात पहला, दूसरा अंतिम या प्लग टैप।

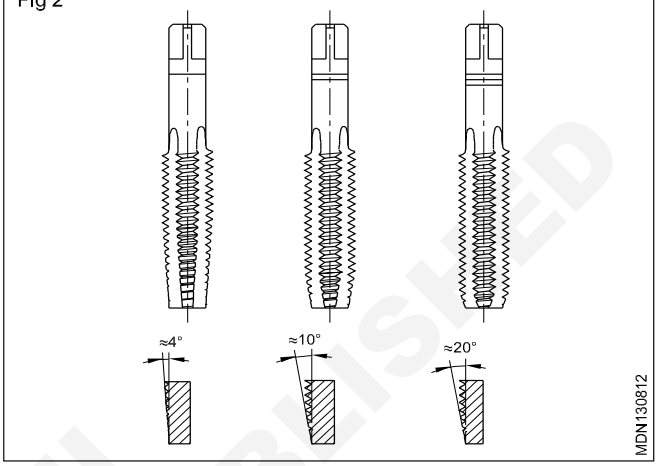
1 सेट में टैप के प्रकार (Types of taps in a set)

1 विशेष थ्रेड्स के लिए हैन्ड टैप तीन टुकड़ों के सेट के रूप में उपलब्ध हैं। (Fig 2) ये हैं

पहला टैप या टेपर टैप

दूसरा टैप या इंटरमीडिएट टैप

Fig 2



प्लग या बॉटमिंग टैप

ये टैप टेपर लीड को छोड़कर सभी विशेषताओं में समान हैं।

टेपर टैप थ्रेड्स शुरू करने के लिए है। टेपर टैप द्वारा उन छिद्रों के माध्यम से पूर्ण थ्रेड्स बनाना संभव है जो गहरे नहीं हैं।

बॉटमिंग टैप (प्लग) का उपयोग ब्लाइंड होल के थ्रेड्स को सही गहराई तक खत्म करने के लिए किया जाता है।

टैप के प्रकार को शीघ्रता से पहचानने के लिए - टैप को या तो 1,2 और 3 के रूप में गिना जाता है या शंक पर छल्ले अंकित किए जाते हैं।

टेपर टैप में 1 रिंग होती है इंटरमीडिएट टैप में दो रिंग होते हैं और नीचे वाले टैप में तीन रिंग होते हैं (Fig 2)

टैप रिंच (Tap wrenches) : टैप रिंच का उपयोग थ्रेडेड होने वाले छिद्र में हैन्ड टैप को सही ढंग से संरेखित करने और चलाने के लिए किया जाता है।

टैप रिंच विभिन्न प्रकार के होते हैं।

डबल एंडेड एडजस्टेबल रिंच, टी-हैंडल टैप रिंच और सॉलिड टाइप टैप रिंच।

डबल एंडेड एडजस्टेबल टैप रिंच या बार टाइप टैप रिंच (Fig 3) (Double ended adjustable tap wrench or bar type tap wrench)

यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला टैप रिंच है। यह विभिन्न आकारों में उपलब्ध है। ये टैप रिंच बड़े व्यास के टैपों के लिए अधिक उपयुक्त होते हैं और खुले स्थानों में उपयोग किए जा सकते हैं जहाँ टैप को चालू करने में कोई बाधा नहीं है। रिंच के सही आकार का चयन करना महत्वपूर्ण है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टी- हैंडल ऐंठन टैप (T- Handle tap wrench)(Fig 4): ये दो जबड़े और ऐंठन को चालू करने के लिए 1 हैंडल के साथ छोटे समायोज्य चक होते हैं।

यह टैप रिंच प्रतिबंधित स्थानों में जॉब करने के लिए उपयोगी है और इसे केवल 1 हाथ से घुमाया जाता है।

यह बड़े व्यास के टैप रखने के लिए उपयुक्त नहीं है। (Solid type tap wrench)

सॉलिड टाइप टैप रिंच (Fig 5)

ये रिंच समायोज्य नहीं हैं

वे केवल कुछ निश्चित आकार के टैप ले सकते हैं। यह टैप की गलत लंबाई के उपयोग को समाप्त करता है और इस प्रकार टैप को नुकसान से बचाता है।

Fig 3

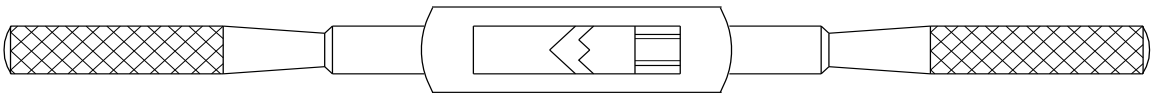


Fig 4

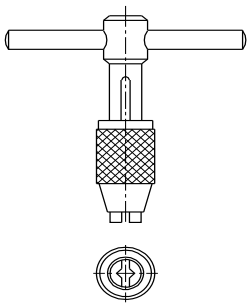
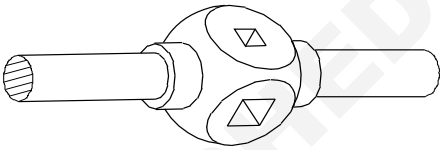


Fig 5



ड्रिल आकार टैप करें (Tap drill size)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टैप ड्रिल का आकार बताएँ**
- **टेबल से अलग-अलग थ्रेड के लिए टैप ड्रिल के आकार चुनें**
- **ISO मीट्रिक और ISO इंच के लिए टैप ड्रिल आकार की गणना करें।**

ड्रिल आकार टैप करें (Tap drill Size)

आंतरिक थ्रेड को काटने के लिए 1 टैप का उपयोग करने से पहले, 1 छिद्र ड्रिल किया जाना है। छिद्र का व्यास ऐसा होना चाहिए कि उसमें छिद्र में पर्याप्त सामग्री हो ताकि थ्रेड काट सके।

विभिन्न थ्रेड के लिए ड्रिल आकार टैप करें (Tap drill sizes for different threads)

ISO मीट्रिक थ्रेड

टैपिंग ड्रिल आकार

M10 x 1.5 थ्रेड के लिए

थ्रेड व्यास = प्रमुख व्यास - 2 x गहराई

थ्रेड की गहराई = 0.6134 x स्क्रू की पिच

थ्रेड की 2 गहराई = 0.6134 x 2 x पिच

= 1.226 x 1.5 mm= 1.839 mm

लघु व्यास (D1) = 10 mm- 1.839 mm

= 8.161 mmया 8.2 mm

यह टैप ड्रिल 100% थ्रेड का उत्पादन करेगा क्योंकि यह थ्रेड के छोटे व्यास के बराबर है। अधिकांश बन्धन उद्देश्यों के लिए 100% गठित थ्रेड की आवश्यकता नहीं होती है।

60% थ्रेड वाला 1 मानक नट इतना मजबूत होता है कि उसे तब तक कड़ा किया जा सकता है जब तक कि थ्रेड को अलग किए बिना बोल्ट टूट न जाए। इसके अलावा, यदि थ्रेड के उच्च प्रतिशत गठन की आवश्यकता होती है, तो टैप को मोड़ने के लिए भी अधिक बल की आवश्यकता होती है।

इस पहलू को ध्यान में रखते हुए, टैप ड्रिल आकार निर्धारित करने के लिए 1 अधिक व्यावहारिक दृष्टिकोण है

टैप ड्रिल का आकार = प्रमुख व्यास - पिच

= 10 mm- 1.5 mm

= 8.5 mm।

इसकी तुलना ISO मीट्रिक थ्रेड्स के लिए टैप ड्रिल आकार कीटेबल से करें। (Compare this with the table of tap drill sizes for ISO metric threads)

ISO इंच (ीकृत) सूत्र सूत्र

ड्रिल आकार टैप करें = $\frac{1}{\text{Number of thread per inch}}$

प्रमुख व्यास -

5/8" यूएनसी थ्रेड के लिए टैप ड्रिल आकार की गणना के लिए

टैप ड्रिल का आकार = 5/8" - 1/11"

= 0.625" – 0.091"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

= 0.534"

अगली ड्रिल का आकार 17/32" (0.531 इंच) है

इसकी तुलना 1कृत इंच के थ्रेड के लिए ड्रिल आकार की टेबल से करें।

निम्टैपिखित थ्रेड के लिए टैपिंग का आकार क्या होगा?

1 एम 20

बी यूएनसी 3/8

थ्रेड की पिचों को निर्धारित करने के लिए चार्ट देखें।

TABLE FOR TAP DRILL SIZES - ISO METRIC

PITCH	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	1	1.25	1.5	1.75		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.55
1	0.85																					
1.1	0.95																					
1.2	0.96																					
1.4		1.10																				
1.6			1.25																			
1.8			1.45																			
2				1.60																		
2.2			2.15		1.75																	
2.5			2.65		2.05																	
3			3.15			2.50																
3.5							2.90															
4						3.50		3.30														
4.5						4.00			3.70													
5						4.50				4.20												
5.5						5.00																
6									5.20		5.00											
7									6.20		6.00											
8									7.20		7.00	6.80										
9									8.20		8.00	7.80										
10									9.20		9.00	8.80	8.50									
11									10.20		10.00		9.50									
12											11.00	10.80	10.50	10.20								
14											13.00	12.80	12.50		12.00							
15											14.00		13.50									
16											15.00		14.50		14.00							
17											16.00		15.50									
18											17.00		16.50		16.00	15.50						
20											19.00		18.50		18.00	17.50						
22											21.00		20.50		20.00	19.50						
24											23.00		22.50		22.00		21.00					
25											24.00		23.50		23.00							
26													24.50									
27											26.00		25.50		25.00		24.00					
28											27.00		26.50		26.00							
30											29.00		28.50		28.00		27.00	26.50				
32													30.50		30.00							
33													31.50		31.00		30.00	29.50				
35													33.50									
36													34.50		34.00		33.00		32.00			
38													36.50									
39													37.50		37.00		36.00		35.00			
40													38.50		38.00		37.00					
42													40.50		40.00		39.00		38.00	37.50		
45													43.50		43.00		42.00		41.00	40.50		
48													46.50		46.00		45.00		44.00		43.00	
50													48.50		48.00		47.00					
52													50.50		50.00		49.00		48.00		47.00	
56																						50.50

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

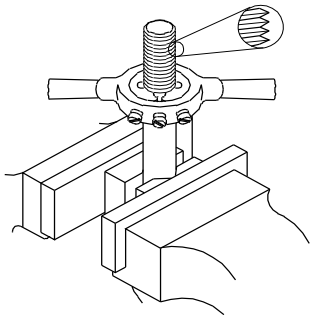
डाई एंड डाई स्टॉक (Die and die stock)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के डाई के नाम बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के डाई की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **प्रत्येक प्रकार के डाई के उपयोग के बारे में बताएँ**
- **प्रत्येक प्रकार के डाई के लिए डायस्टॉक के प्रकार का नाम दें।**

डाई के उपयोग (Uses of Dies): बेलनाकार वर्कपीस पर बाहरी थ्रेड को काटने के लिए थ्रेडिंग डाई का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



डाई के प्रकार (Types of Dies): निम्टैपिखित विभिन्न प्रकार के डाई पाए जाते हैं।

सर्कुलर स्प्लिट डाई (बटन डाई)

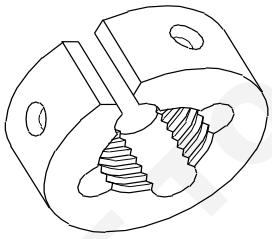
हाफ डाई

एडजस्टेबल स्क्रू प्लेट डाई

सर्कुलर स्प्लिट डाई/बटन डाई (Circular split die/button die) (Fig 2)

आकार में मामूली बदलाव की अनुमति देने के लिए इसमें 1 स्लॉट कट है।

Fig 2



जब डायस्टॉक में रखा जाता है, तो समायोजन स्क्रू का उपयोग करके आकार में बदलाव किया जा सकता है। यह कट की गहराई को बढ़ाने या घटाने की अनुमति देता है। जब साइड स्क्रू को कस दिया जाता है तो डाई थोड़ा बंद हो जाएगी (Fig 3)

कट की गहराई को समायोजित करने के लिए, केंद्र स्क्रू उन्नत है और खांचे में बंद है। इस प्रकार के डाई स्टॉक को बटन पैटर्न स्टॉक कहा जाता है।

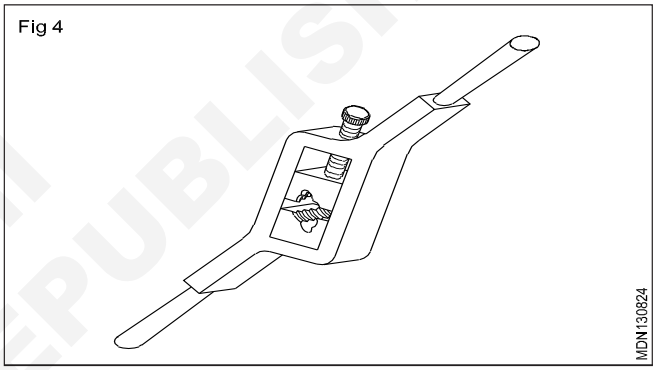
हाफ डाई (Half Die) (Fig 4)

हाफ डाई निर्माण मे मजबूत होता है।

कट की गहराई को बढ़ाने या घटाने के लिए समायोजन आसानी से किया जा सकता है।

ये डाई मैचिंग जोड़ियों में उपलब्ध हैं और इन्हें 1 साथ इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

Fig 4



डायस्टॉक के स्क्रू को समायोजित करके, डाई के टुकड़ों को 1 साथ करीब लाया जा सकता है या अलग किया जा सकता है।

उन्हें 1 विशेष डाई होल्डर की आवश्यकता होती है।

एडजस्टेबल स्क्रू प्लेट डाई (Adjustable screw plate die) (Fig 5)

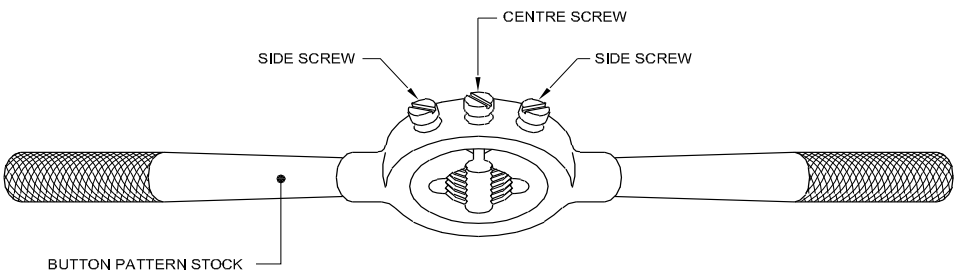
यह 1 अन्य प्रकार का टू पीस डाई है जो हाफ डाई के समान है।

यह स्प्लिट डाई की तुलना में अधिक समायोजन प्रदान करता है।

दो डाई हिस्सों को 1 थ्रेडेड प्लेट (गाइड प्लेट) के माध्यम से 1 कॉलर में सुरक्षित रूप से रखा जाता है जो थ्रेडिंग के दौरान 1 गाइड के रूप में भी कार्य करता है।

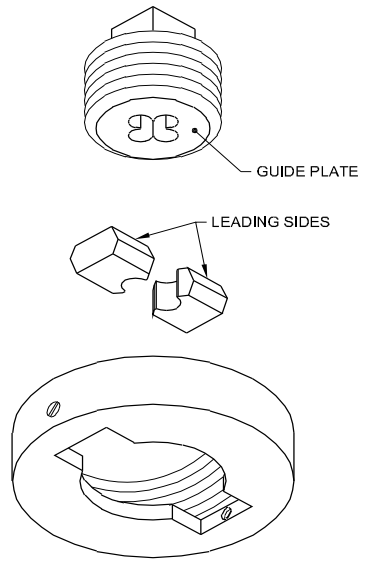
जब डाई के टुकड़ों को कॉलर में रखने के बाद गाइड प्लेट को कड़ा किया जाता है, तो डाई के टुकड़े सही ढंग से स्थित होते हैं और कठोरता से पकड़े जाते हैं। (Fig 5)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



कॉलर पर समायोजन शिकंजा का उपयोग करके डाई के टुकड़ों को समायोजित किया जा सकता है। इस प्रकार के डाई स्टॉक का उपयोग किया जाता है जिसे क्विक कट डायस्टॉक कहा जाता है। (Fig 6)

थ्रेड को शुरू करने के लिए सीसा प्रदान करने के लिए डाई हाफ के निचले हिस्से को पतला किया जाता है। प्रत्येक डाई हेड के 1 तरफ सीरियल नंबर की मुहर लगी होती है।

दोनों टुकड़ों में समान क्रमांक होना चाहिए।

डाई नट (सॉलिड डाई) (Die nut (solid die) (Fig 7): डाई नट का उपयोग क्षतिग्रस्त थ्रेड का पीछा करने या उनकी मरम्मत के लिए किया जाता है।

डाई नट को स्पैनर से घुमाया जाता है।

डाई नट विभिन्न मानकों और थ्रेड के आकार के लिए उपलब्ध हैं।

नए थ्रेड काटने के लिए डाई नट का उपयोग नहीं किया

Fig 7

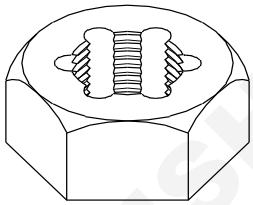
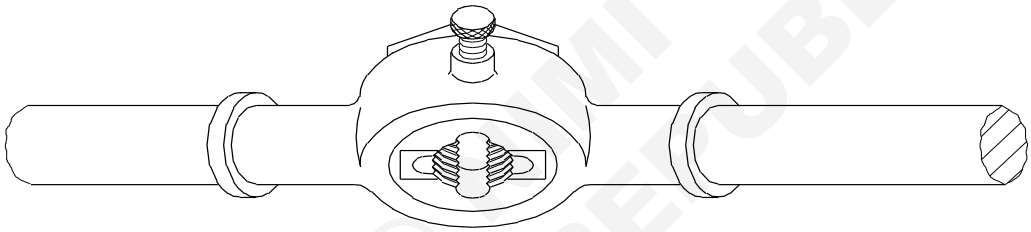


Fig 6



हैंड रीमर (Hand reamers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रीमर के उपयोग बताएँ**
- **रीमिंग के फायदे बताएँ**
- **हाथ और मशीन रिएमर के बीच अंतर करें**
- **1 पुनरावर्तक के तत्वों के नाम लिखिए।**

रीमर क्या है? (What is reamer?)

1 रीमर 1 बहु-बिंदु काटने वाला उपकरण है जिसका उपयोग पहले से ड्रिल किए गए छेदों को सटीक आकार में बढ़ाने और खत्म करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

'रीमिंग' के लाभ (Advantages of 'reaming'): रीमिंग उच्च गुणवत्ता की सतही परिसज्जा और सटीक सतही माप देता है ।

साथ ही छोटे छेद जिन्हें अन्य प्रक्रियाओं द्वारा समाप्त नहीं किया जा सकता है, उन्हें समाप्त किया जा सकता है।

रीमर का वर्गीकरण (Classification of reamers): रीमर को हैंड रीमर और मशीन रीमर के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। (Fig 2 & 3)

हैंड रीमर का उपयोग करके रीमिंग मैन्युअल रूप से की जाती है जिसके लिए महान कौशल की आवश्यकता होती है।

टैप रिंच के साथ पकड़ने के लिए हैंड रीमर के अंत में 'स्क्वायर' के साथ सीधे टांगें होती हैं। (Fig 2)

मशीन के रीमर को फ्लोटिंग चक के माध्यम से मशीन टूल्स के स्पिंडल पर लगाया जाता है और रीमिंग के लिए घुमाया जाता है।

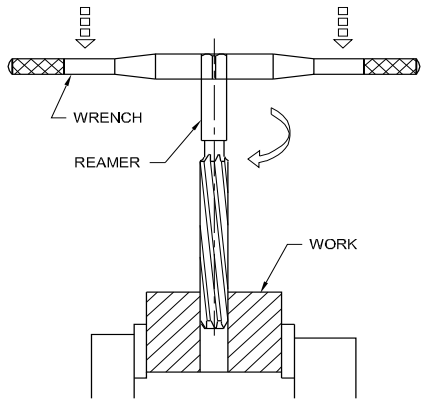
मशीन स्पिंडल को पकड़ने के लिए मशीन रीमर में मोर्स टेंपर शैंक्स दिए गए हैं। (Fig 3)

हैंड रीमर के हिस्से (Parts of a hand reamer)

हैंड रीमर के हिस्सों को Fig 4 . में दिखाया गया है जाना चाहिए।

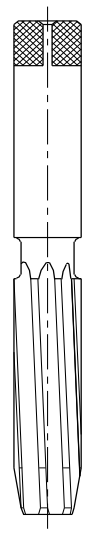
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



MDN130911

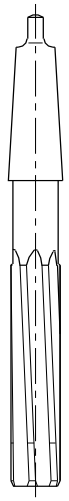
Fig 2



HAND REAMER

MDN130912

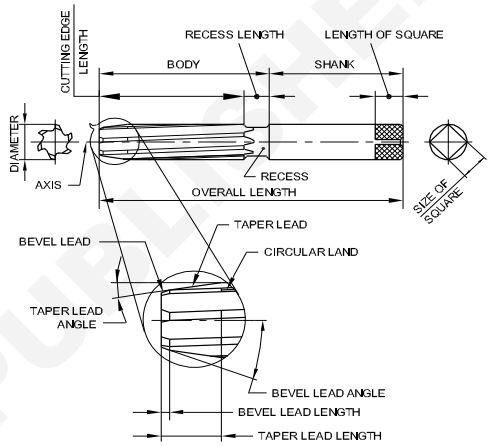
Fig 3



MACHINE REAMER

MDN130913

Fig 4



MDN130914

रीमिंग के लिए छेद का आकार (Hole size for reaming)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रीमिंग के लिए छेद का आकार निर्धारित करें।**

हैंड या मशीन रीमर से रीमिंग के लिए ड्रिल किया गया होल रीमर के आकार से छोटा होना चाहिए।

ड्रिल किए गए छेद में रीमर के साथ परिष्करण के लिए पर्याप्त धातु होनी चाहिए। अत्यधिक धातु रीमर के काटने वाले किनारे पर दबाव डालेगी और उसे नुकसान पहुंचाएगी।

रीमर के लिए ड्रिल आकार की गणना (Calculating drill size for reamer)

आमतौर पर कार्यशालाओं में अभ्यास किया जाने वाला 1 तरीका निम्टैपिखित सूत्र को लागू करना है।

ड्रिल साइज़ = रीमेड साइज़ - (अंडरसाइज़ + ओवरसाइज़) ड्रिल किए गए होल का।

फिनिश साइज (Finished size)

फिनिश साइज रिएमर का व्यास है।

अंडर साइज (Undersize)

ड्रिल व्यास की विभिन्न श्रेणियों के लिए आकार में कमी की सिफारिश की जाती है। (टेबल देखें)

टेबल - 1

रीमिंग के लिए अंडरसाइज (Undersizes for reaming)

तैयार रीमेड होल (mm) का व्यास।	अंडरसाइज का रफ बोर होल (mm)
5 under	0.1...0.2
5....20	0.2...0.3
21....50	0.3...0.5
50 से अधिक	0.5....1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिल किए गए छेद का बड़ा आकार (Oversize of drilled hole)

आमतौर पर यह माना जाता है कि 1 ऐंठन ड्रिल 1 छेद को उसके व्यास से बड़ा बना देगी। गणना के उद्देश्यों के लिए ओवरसाइज़ को सभी व्यास के ड्रिल के लिए 0.05 mmके रूप में लिया जाता है।

हल्की धातुओं के लिए अंडरसाइज़ 50% बड़ा होगा।

उदाहरण (Example)

माइल्ड स्टील पर 10 mmके रिएमर के साथ 1 छेद को फिर से बनाया जाना है। रीमिंग से पहले छेद करने के लिए ड्रिल का व्यास क्या होगा?

ड्रिल साइज़ = रीमेड साइज़ - (अंडरसाइज़ + ओवरसाइज़) (फिनिश साइज़) = 10mm

टेबल के अनुसार छोटा आकार = 0.2 mm

बड़ा आकार = 0.05 mm , फिनिश साइज = 0.05 + 0.2 = 0.25 mm

ड्रिल का आकार = 10 mm-0.25 mm

= 9.75 mm

निम्टैपिखित राइमर के लिए ड्रिल होल का आकार निर्धारित करना।

i) 15 mmii) 44 mm

iii) 4 mmiv) 19 mm

उत्तर

i) ----------

ii) ----------

iii) ----------

iv) ----------

यदि रीमेड छेद छोटा है, तो इसका कारण यह है कि रिएमर खराब हो गया है।

रीमिंग की तारीफ करने से पहले हमेशा रीमर की स्थिति का निरीक्षण करें।

अच्छी सतह फिनिश प्राप्त करने के लिए रीमिंग करते समय शीतलक का प्रयोग करें। रिएमर से धातु के चिप्स निकालें बार-बार जॉब में धीरे-धीरे रिएमर को आगे बढ़ाएं।

रीमिंग में दोष - कारण और उपचार (DEFECTS IN REAMING - CAUSES AND REMEDIES)

रीमर होल अंडरसाइज (Reamer hole undersize)

यदि 1 घिसे-पिटे रीमर का उपयोग किया जाता है, तो इसका परिणाम हो सकता है कि रीमेड छेद अंडरसाइज़ हो। ऐसे राइमर का प्रयोग न करें।

हमेशा उपयोग करने से पहले रीमर की स्थिति का निरीक्षण करें।

सम्पूर्ण सतह खुरदरा होने पर (Surface finish rough)

इसका कारण निम्न में से कोई भी आरा संयोजन हो सकता है।

- गलत उपयोग
- रीमर फ्लूट में जमा हुआ स्वारा
- शीतलक के पर्याप्त प्रवाह में
- फ़ीड दर बहुत तेज

रीमिंग करते समय 1 स्थिर और धीमी फ़ीड दर लागू करें।

स्नेहक की प्रचुर आपूर्ति सुनिश्चित करें।

रिएमर को उलटी दिशा में न मोड़ें।

लैपिंग (Lapping)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **लैपिंग का उद्देश्य बताएँ**
- **समतल लैपिंग प्लेट की विशेषताएं बताएँ**
- **समतल लैपिंग प्लेट को चार्ज करने के उपयोग के बारे में बताएँ**
- **कच्चा लोहा प्लेट चार्ज करने की विधि बताएँ**

लैपिंग 1 सटीक फिनिशिंग ऑपरेशन है जो लाइन अपघर्षक सामग्री का उपयोग करके किया जाता है।

उद्देश्य (Purpose): यह प्रक्रिया

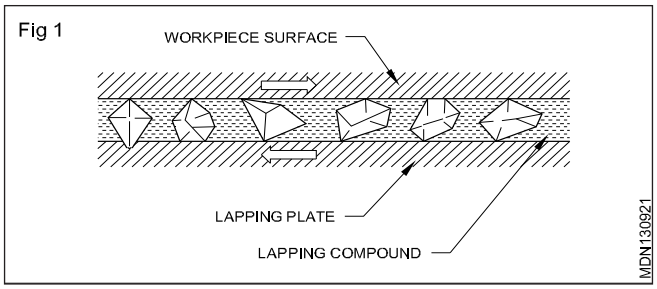
- ज्यामितीय सटीकता में सुधार करता है
- सतह खत्म को परिष्कृत करता है
- उच्च स्तर की आयामी सटीकता प्राप्त करने में सहायता करता है।
- संगम घटकों के बीच फिट की गुणवत्ता में सुधार करता है।

लैपिंग प्रक्रिया (Lapping process): लैपिंग प्रक्रिया में लैपिंग कंपाउंड के साथ चार्ज किए गए लैप के खिलाफ जॉब को रगड़ कर थोड़ी मात्रा में सामग्री को हटा दिया जाता है। (Fig 1)

लैपिंग कंपाउंड में उपयुक्त आधार जैसे तेल, पैराफिन, ग्रीस आदि में कठोर अपघर्षक कण होते हैं।

लैपिंग कंपाउंड जिसे वर्कपीस और लैप के बीच पेश किया जाता है, वर्कपीस से सामग्री को दूर कर देता है। जब दोनों को 1 दूसरे के विरुद्ध ले जाया जाता है तो हल्का दबाव लागू होता है। लैपिंग मैन्युअल रूप से या मशीन द्वारा किया जा सकता है।

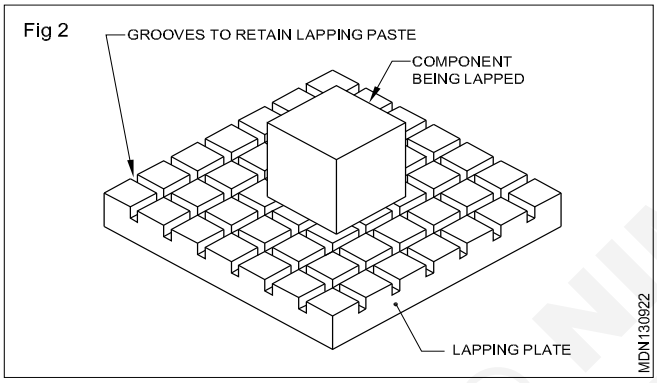
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



समतल सतहों का हाथ से लैपिंग (Hand lapping of flat surfaces): समतल सतहों को निकट दानेदार कच्चा लोहा से बनी लैपिंग प्लेटों का उपयोग करके हाथ से लैप किया जाता है। (Fig 2) लैपिंग में सटीक परिणामों के लिए प्लेट की सतह 1 सच्चे विमान में होनी चाहिए।

आम तौर पर टूल रूम में उपयोग की जाने वाली लैपिंग प्लेट की सतह पर संकीर्ण खांचे होंगे, दोनों लंबाई और क्रॉसवाइज, वर्गों की 1 श्रृंखला बनाते हैं।

ये खांचे आमतौर पर लगभग 12 mm अलग होते हैं।



लैपिंग कंपाउंड को लैपिंग करते समय सेरेशंस में इकट्ठा होता है और जॉब के चलते अंदर और बाहर लुढ़कता है।

घटक की लैपिंग शुरू करने से पहले, कच्चा लोहा प्लेट को अपघर्षक कणों से चार्ज किया जाना चाहिए।

यह 1 ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा अपघर्षक कण लैप्स की सतहों पर एम्बेडेड होते हैं जो लैप किए जा रहे घटक की तुलना में अपेक्षाकृत नरम होते हैं।

कास्ट आयरन लैप को चार्ज करने के लिए लैपिंग प्लेट की सतह पर अपघर्षक यौगिक का 1 पतला लेप लगाएं।

1 तैयार कठोर स्टील ब्लॉक का उपयोग करें और काटने वाले कणों को गोद में दबाएं। ऐसा करते समय रगड़ कम से कम रखनी चाहिए। जब लैपिंग प्लेट की पूरी सतह को चार्ज किया जाता है, तो सतह 1 समान ग्रे दिखाई देगी। यदि सतह पूरी तरह से चार्ज नहीं है, तो यहां और वहां चमकीले धब्बे दिखाई देंगे।

अपघर्षक यौगिक के अत्यधिक अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप कार्य और प्लेट के बीच अपघर्षक की रोलिंग क्रिया सटीकता में विकसित होगी।

चार्ज करने से पहले स्क्रैप करके फ्लैट लैप की सतह को सही तरीके से समाप्त किया जाना चाहिए। प्लेट को चार्ज करने के बाद, सभी ढीले अपघर्षकों को मिट्टी के तेल से धो लें।

फिर वर्पीस को प्लेट पर रखें और प्लेट के पूरे सतह क्षेत्रों को कवर करते हुए आगे-पीछे करें। बारीक लैपिंग करते समय मिट्टी के तेल की सहायता से सतह को नम रखना चाहिए।

गीली और सूखी लैपिंग (Wet and dry lapping): लैपिंग को गीला या सूखा दोनों तरह से किया जा सकता है।

वेट लैपिंग में लैप की सतह पर अतिरिक्त तेल और अपघर्षक होते हैं। जिस वर्कपीस को लैप किया जा रहा है, उसे लैप पर ले जाया जाता है, वहीं अपघर्षक कणों की भी गति होती है।

शुष्क विधि में लैप को सबसे पहले लैप की सतह पर अपघर्षकों को रगड़ कर चार्ज किया जाता है। फिर अधिशेष तेल और अपघर्षक को धोया जाता है। गोद की सतह पर एम्बेडेड अपघर्षक केवल शेष रहेंगे। जब धातु के पिनों को हल्के दबाव के साथ सतह पर ले जाया जाता है, तो एम्बेडेड अपघर्षक 1 महीन तेल पत्थर की तरह जॉब करते हैं। हालाँकि, लैपिंग करते समय, लैपिंग की जा रही सतह को मिट्टी के तेल या पेट्रोल से सिक्त रखा जाता है। शुष्क विधि द्वारा समाप्त सतहों में बेहतर फिनिश और उपस्थिति होगी। कुछ लोग गीली विधि से रफ लैपिंग करना पसंद करते हैं और ड्राई लैपिंग द्वारा समाप्त करना पसंद करते हैं।

लैप सामग्री और लैपिंग यौगिक (Lap materials and lapping compounds)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार की लैप सामग्री के नाम बताएँ**
- **विभिन्न लैप सामग्री के गुणों का वर्णन करें**
- **लैपिंग के लिए प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के अपघर्षक पदार्थों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न लैपिंग अपघर्षकों के अनुप्रयोग के बीच अंतर करना**
- **लैपिंग वाहनों का कार्य बताएँ**
- **लैपिंग में प्रयुक्त विलायकों के नाम लिखिए।**

लैप्स बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री लैप किए जाने वाले वर्कपीस की तुलना में नरम होनी चाहिए। यह अपघर्षक को लैप में चार्ज करने में मदद करता है। यदि लैप वर्कपीस की तुलना में कठिन है, तो वर्कपीस अपघर्षक से चार्ज हो जाएगा और वर्कपीस को लैप करने के बजाय लैप को काट देगा।

लैप्स आमतौर पर बने होते हैं

- बंद दानेदार लोहा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ताँबा
- पीतल या सीसा।

लैप बनाने के लिए सबसे अच्छी सामग्री कच्चा लोहा है, लेकिन इसका उपयोग सभी अनुप्रयोगों के लिए नहीं किया जा सकता है।

जब अत्यधिक लैपिंग भत्ता होता है, तो तांबे और पीतल के लैप्स को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि उन्हें अधिक आसानी से चार्ज किया जा सकता है और कच्चा लोहा की तुलना में अधिक तेजी से काटा जा सकता है।

सीसा आमतौर पर छिद्रों के लिए उपयोग की जाने वाली लैप का 1 महंगा रूप है। स्टील आर्बार पर लेड को आवश्यक आकार में डाला जाता है। जब ये खराब हो जाते हैं तो इन लैपों को बढ़ाया जा सकता है। लैप को चार्ज करना ज्यादा तेज होता है।

लैपिंग अपघर्षक (Lapping abrasives): लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के अपघर्षकों का उपयोग किया जाता है।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले अपघर्षक हैं:

- सिलिकन कार्बाइड
- एलिमिनियम ऑक्साइड
- बोरॉन कार्बाइड
- हीरा।

सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon carbide:): यह 1 अत्यंत हाथ का अपघर्षक है। इसका ग्रिट नुकीला और भंगुर होता है। तेज कटिंग किनारों को लैप करते समय लगातार नए कटिंग किनारों को उजागर करते हुए टूट जाते हैं। इस कारण से यह कठोर स्टील और कास्ट आयरन को लैप लेने के लिए बहुत आदर्श माना जाता है, खासकर जहाँ भारी स्टॉक हटाने की आवश्यकता होती है।

एल्युमिनियम ऑक्साइड (Aluminium oxide): एल्युमिनियम ऑक्साइड सिलिकॉन कार्बाइड की तुलना में तेज लेकिन सख्त होता है। एल्युमिनियम ऑक्साइड का उपयोग अन-फ्यूज्ड और फ्यूज्ड रूपों में किया जाता है।

अन-फ्यूज्ड एल्यूमिना (एल्यूमीनियम ऑक्साइड) स्टॉक को प्रभावी ढंग से हटाता है और उच्च गुणवत्ता वाला फिनिश प्राप्त करने में सक्षम है।

फ्यूज्ड एल्यूमिना का उपयोग नरम स्टील्स और अलौह धातुओं को लैपिंग करने के लिए किया जाता है।

बोरॉन कार्बाइड (Boron Carbide): यह 1 महंगी अपघर्षक सामग्री है जो हार्नेस में हीरे के बगल में है। जबकि इसमें उत्कृष्ट काटने के गुण हैं, इसका उपयोग केवल विशेष अनुप्रयोगों जैसे डाई और गेज में उच्च लागत के कारण किया जाता है।

हीरा (Diamond): यह सभी सामग्रियों में सबसे कठिन है। इसका उपयोग टंगस्टन कार्बाइड को लैपिंग करने के लिए किया जाता है। रोटरी डायमंड लैप्स भी बहुत छोटे छेदों को सटीक रूप से खत्म करने के लिए तैयार किए जाते हैं जिन्हें जमीन पर नहीं रखा जा सकता है।

लैपिंग वाहन (Lapping vehicles): लैपिंग यौगिकों की तैयारी में वाहनों में अपघर्षक कणों को निलंबित कर दिया जाता है। यह लैपिंग सतहों पर अपघर्षक की सांद्रता को रोकने में मदद करता है और काटने की क्रिया को नियंत्रित करता है और सतहों को चिकनाई देता है।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले वाहन हैं:

- पानी में घुलनशील काटने के तेल
- वनस्पति तेल
- मशीन तेल
- पेट्रोलियम जेली या ग्रीस
- लौह धातुओं को लैपिंग करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले तेल या ग्रीस बेस वाले वाहन।

तांबा और उसके मिश्र धातुओं और अन्य अलौह धातुओं जैसी धातुओं को स्लाऊबल तेल, बेंटोमाइट आदि का उपयोग करके लैप किया जाता है।

लैपिंग कंपाउंड बनाने में इस्तेमाल होने वाले वाहनों के अलावा लैपिंग के समय सॉल्वैंट्स जैसे पानी, मिट्टी के तेल आदि का भी इस्तेमाल किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विद्‌त सिद्धांत (Electricity principles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक परमाणु का वर्णन करें**
- **बिजली का वर्णन करें**
- **इलेक्ट्रॉन प्रवाह का वर्णन करें**
- **कंडक्टरों का वर्णन करें**
- **इन्सुलेटर का वर्णन करें**
- **अर्धचालकों का वर्णन करें**
- **परिरक्षण का वर्णन करें।**

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 विद्‌त को विद्‌त धारा कहते हैं। जबकि जो बिजली चलती नहीं है उसे स्थैतिक बिजली कहा जाता है।

विद्‌त धारा के उदाहरण (Examples of Electric current)

- घरेलू विद्‌त आपूर्ति, औद्योगिक विद्‌त आपूर्ति।

स्थैतिक बिजली के उदाहरण (Examples of static electricity)

एक कालीन वाले कमरे के दरवाजे की कुंडी से झटका लगा। कंघी से कागज का आकर्ष।

पदार्थ की संरचना (Structure of matter)

विद्‌त को समझने के लिए पदार्थ की संरचना को समझना आवश्यक है। विद्‌त पदार्थ के कुछ सबसे बुनियादी निर्माण खंडों से संबंधित है जो परमाणु हैं। सारा पदार्थ इन्हीं विद्‌त निर्माण खंडों से बना है, और इसलिए, सभी पदार्थ को 'विद्‌त' कहा जाता है।

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 नेक्लियस के चारों ओर घूमते हैं।

परमाण्विक संरचना (Atomic Structure)

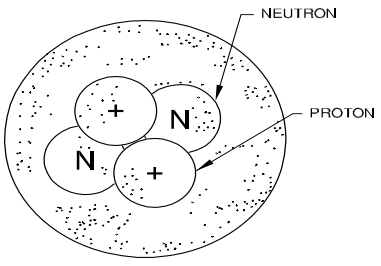
केंद्र (The Nucleus)

नाभिक परमाणु का मध्य भाग है। इसमें एक परमाणु के प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं जैसा कि Fig 1 . में दिखाया गया है

प्रोटान (Protons)

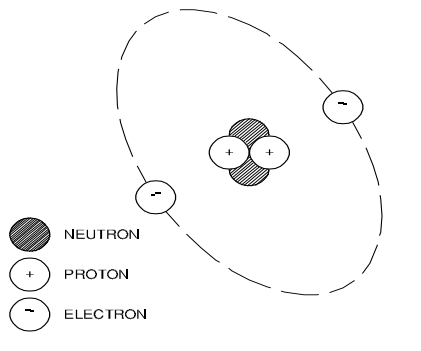
प्रोटॉन में धनात्मक विद्‌त आवेश होता है। (Fig 1) यह इलेक्ट्रॉन से लगभग 1840 गुना भारी है और यह नाभिक का स्थायी भाग है; प्रोटॉन विद्‌त ऊर्जा के प्रवाह या हस्तांतरण में सक्रिय भाग नहीं लेते हैं।

Fig 1



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 विद्‌त 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



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

न्यूट्रॉन (Neutron)

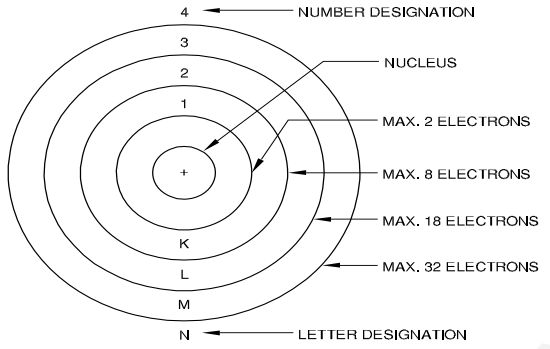
न्यूट्रॉन वास्तव में अपने आप में एक कण है, और विद्त रूप से तटस्थ है। चूंकि न्यूट्रॉन विद्त रूप से तटस्थ होते हैं, इसलिए वे परमाणुओं की विद्त प्रकृति के लिए बहुत महत्वपूर्ण नहीं होते हैं।

ऊर्जा के गोले (Energy Shells)

एक परमाणु में, इलेक्ट्रॉनों को नाभिक के चारों ओर के गोले में व्यवस्थित किया जाता है। एक सेल एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉन्स की परिक्रमा परत या ऊर्जा स्तर है। प्रमुख शील परतों की पहचान 'K' से शुरू होने वाले अक्षरों की संख्या से होती है जो नाभिक के सबसे नज़दीक होते हैं और वर्णानुक्रम से बाहर की ओर बढ़ते रहते हैं।

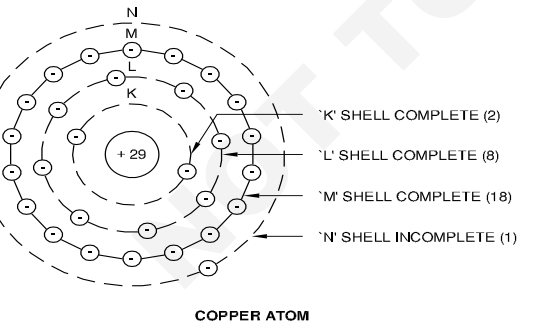
प्रत्येक शील में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या समाहित हो सकती है। (Fig 3) ऊर्जा कोश स्तर और उसमें हो सकने वाले इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के बीच संबंध को दर्शाता है।

Fig 3



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 में 29 इलेक्ट्रॉन होते हैं, जिसमें प्रत्येक कोश में कई इलेक्ट्रॉनों के साथ चार शील होते हैं जैसा कि (Fig 4) में दिखाया गया है।

Fig 4



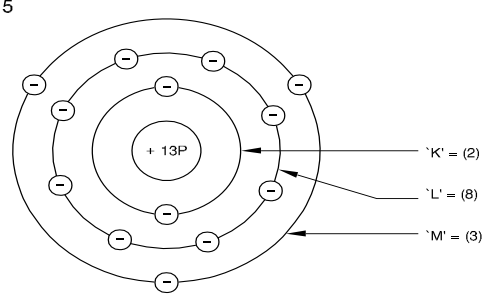
इसी प्रकार एक एल्युमिनियम परमाणु जिसमें 13 इलेक्ट्रॉन होते हैं, के 3 कोश होते हैं जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है।

इलेक्ट्रॉन वितरण (Electron distribution)

परमाणुओं का रासायनिक और विद्तीय 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

Fig 5



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 विशेषताएं होती हैं (Metals possess the following characteristics):

- वे अच्छे विद्त् 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 विद्त क्षेत्र को आंशिक रूप से अवरुद्ध करने के कारण, वैलेंस इलेक्ट्रॉनों पर नाभिकों द्वारा लगाया जाने 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। विद्त् 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 semicondutors)

कंडक्टर (Conductors)

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

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

रोधक (Insulators)

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

NOT TO BE REPUBLISHED

अर्धचालकों (Semiconductors)

अर्धचालक एक ऐसी सामग्री है जिसमें कंडक्टर और इन्सुलेटर दोनों की कुछ विशेषताएं होती हैं। सेमीकंडक्टर 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।

अर्थिंग और उसका महत्व (Earthing and its importance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **अर्थिंग की आवश्यकता का वर्णन करें**
- **सिस्टम और उपकरण अर्थिंग के कारणों का वर्णन करें।**
- **परिरक्षण का वर्णन करें**

अर्थिंग की आवश्यकता (Necessity of earthing)

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

धातु के फ्रेम/विद्त् उपकरणों के आवरण की अर्थिंग यह सुनिश्चित करने के लिए की जाती है कि दोषपूर्ण परिस्थितियों में उपकरण की सतह में खतरनाक क्षमता न हो जिससे सदमे का खतरा हो सकता है। हालांकि, बिजली के उपकरणों की अर्थिंग पर और 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 पृथ्वी इलेक्ट्रोड प्रतिरोध उचित रूप से कम है, और इस तरह, पुरुषों और सामग्री की रक्षा करता है।

विद्त् 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।

उपकरण अर्थिंग (Equipment earthing)

यह सिस्टम अर्थिंग इलेक्ट्रोड से विद्त् उपकरण के सभी गैर-वर्तमान 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, पृथ्वी दोष धाराओं को भी ले जाता है।

अर्थिंग के लिए विशेष आवश्यकताएँ (Special requirements for earthing): 'स्टेटिक अर्थिंग' उपयुक्त स्थानों पर पृथ्वी के कनेक्शन द्वारा स्थैतिक आवेशों के निर्माण को रोकने के लिए प्रदान की जाती है। उदाहरण, अस्पतालों में ऑपरेशन थिएटर।

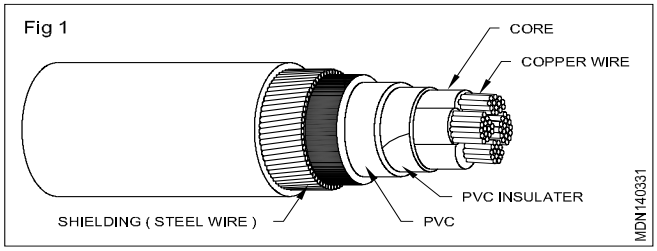
कुछ कंप्यूटर डेटा प्रोसेसिंग उपकरणों के लिए 'क्लीन अर्थ' की आवश्यकता हो सकती है। ये भवन में किसी अन्य अर्थिंग से स्वतंत्र होने चाहिए।

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

अर्थिंग के कारण (Reasons for earthing): बिजली का झटका तभी खतरनाक होता है जब शरीर के माध्यम से प्रवाह एक निश्चित मिलीएम्पियर मान से अधिक हो जाता है। सामान्य तौर पर शरीर के माध्यम से 5 मिलीमीटर से अधिक बहने वाली किसी भी धारा को खतरनाक माना जाता है।

परिरक्षण (Shielding): परिरक्षण इंसुलेटेड केबल के ऊपर (Fig 1) सुरक्षात्मक उपकरण परत है।

Fig 1



उपयोग (Uses)

- यह विद्त् उपकरणों के लिए पृथ्वी/जमीन के रूप में कार्य करता है।
- यह केबलों को नमी के साथ-साथ लचीलेपन में प्रवेश करने से बचाता है।
- यह यांत्रिक शक्ति के साथ-साथ फ्लेक्स के रूप में भी कार्य करता है केबलों के लिए सक्षम।
- यह केबल को किसी भी स्थिति से बचाता है जैसे पानी, तेल, तेल और गर्मी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओम का नियम (Ohm's Law)

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

- **एक परमाणु का वर्णन करें**
- **बिजली का वर्णन करें**
- **इलेक्ट्रॉन प्रवाह का वर्णन करें**
- **कंडक्टरों का वर्णन करें**
- **इन्सुलेटर का वर्णन करें**
- **अर्धचालकों का वर्णन करें।**

विद्त् नियम और परिभाषाएँ EMF और Pd (Electrical terms and definitions EMF and Pd)

किसी चालक के अनुदिश इलेक्ट्रानों को गति करने के लिए प्रेरित करने वाले बल को चालक में विभवान्तर (pd) कहते हैं और इसे वोल्ट में व्यक्त किया जाता है। इसे विद्त् दाब या वोल्टेज भी कहते हैं।

एक स्रोत जैसे जनरेटर द्वारा विकसित वोल्टेज को इलेक्ट्रोमोटिव बल कहा जाता है। (ईएमएफ)

जब एक ओम प्रतिरोध से एक एम्पीयर धारा प्रवाहित होती है तो p.d. प्रतिरोध के पार एक "वोल्ट" कहा जाता है। वोल्टमीटर का उपयोग आपूर्ति के वोल्टेज को मापने के लिए किया जाता है और आपूर्ति के समानांतर में जुड़ा होता है। EMF/Pd को "V" अक्षर से दर्शाया जाता है।

मौजूदा (Current)

इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को धारा कहते हैं। इसकी इकाई एम्पीयर है। जब एक ओम के प्रतिरोध में एक वोल्ट लगाया जाता है तो प्रतिरोध से गुजरने वाली धारा की मात्रा को एक "एम्पीयर" कहा जाता है। इसे "ए" द्वारा दर्शाया गया है। छोटी इकाइयाँ मिलीएम्पियर और माइक्रोएम्पियर हैं। एमीटर को भार के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाना चाहिए।

प्रतिरोध (Resistance)

यह किसी पदार्थ का वह गुण है जो विद्त् के प्रवाह का विरोध करता है। इसकी इकाई ओम है। एक कंडक्टर का प्रतिरोध, जिसमें एक एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है, जब उसके टर्मिनलों पर एक वोल्ट का संभावित अंतर लगाया जाता है, उसे एक ओम कहा जाता है।

एक ओममीटर का उपयोग विद्त् परिपथ के प्रतिरोध को मापने के लिए किया जाता है। इसे "W" द्वारा दर्शाया जाता है, बड़ी इकाइयाँ किलो ओम और मेगा ओम हैं।

1 के डब्ल्यू = 10^3 ओम

1 मेगा डब्ल्यू = 10^6 ओम

ओममीटर को लोड के समानांतर जोड़ा जाना चाहिए और आपूर्ति होने पर इसे नहीं जोड़ा जाना चाहिए।

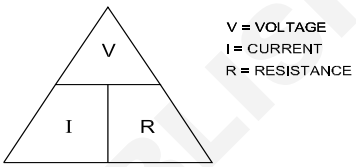
वोल्टेज, करंट और रेजिस्टेंस की तीन विद्त मात्राओं के बीच एक निश्चित संबंध है।

ओम का नियम (Ohm's Law)

ओम का नियम कहता है कि जब तापमान स्थिर रहता है तो करंट वोल्टेज के सीधे आनुपातिक होता है और प्रतिरोध के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

ओम के नियम के संबंध को याद रखने के लिए एक सहायता को विभाजित त्रिभुज में दिखाया गया है। (Fig1)

Fig 1



गणितीय व्यंजक के रूप में लिखा गया ओम का नियम है -

$$\text{Current } (I) = \frac{\text{Voltage } (V)}{\text{Resistance } (R)}$$

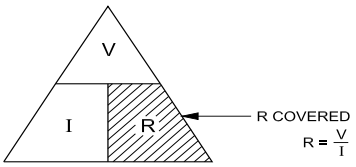
$$\text{or } I = \frac{V}{R}$$

बेशक, उपरोक्त समीकरण को इस प्रकार पुनर्व्यवस्थित किया जा सकता है:

$$\text{Resistance}(R) = \frac{\text{Voltage } (V)}{\text{Current } (I)}$$

$$\text{or } R = \frac{V}{I} \qquad \text{(Fig 2)}$$

Fig 2



उदाहरण (Example)

(Fig 3) में दिखाए गए परिपथ में कितनी धारा (I) प्रवाहित होती है

दिया गया:

वोल्टेज (वी) = 1.5 वोल्ट

प्रतिरोध (आर) = 1 के ओम

= 1000 ओम।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाना (Find):

वर्तमान (I)

मालूम (Known):

$$I = \frac{V}{R}$$

समाधान (Solution):

$$I = \frac{1.5\ V}{1000\ ohms} = 0.0015\ amp$$

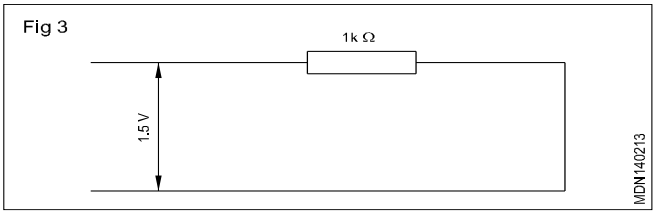
उत्तर (Answer):

परिपथ में धारा 0.0015 A . है

या

परिपथ में धारा 1.5 मिलीएम्पियर (mA) है।

(1000 मिलीएम्प्स = 1 एम्पीयर)



विद्त् शक्ति (Electrical power)(Fig 4)

विद्त् परिपथ में जिस दर से कार्य किया जाता है उसे विद्त् शक्ति कहते हैं।

जब किसी सर्किट पर वोल्टेज लगाया जाता है, तो इससे करंट प्रवाहित होता है या दूसरे शब्दों में यह इसके माध्यम से इलेक्ट्रॉनों या चार्ज का कारण बनता है, स्पष्ट रूप से सर्किट में इन इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने में निश्चित मात्रा में काम किया जा रहा है। इलेक्ट्रॉनों को एकांक समय में गतिमान करने में किया गया यह कार्य विद्त शक्ति कहलाता है, Fig 4 से।

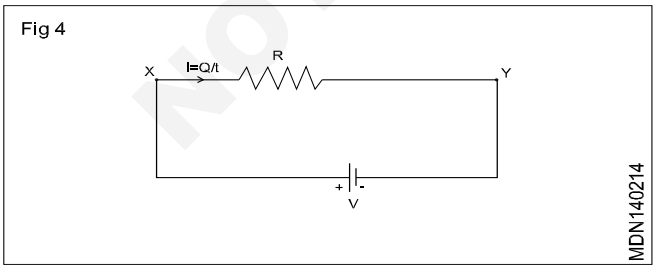
V = पी.डी. कोल्ट्स में xy के पार,

I = एम्पीयर में करंट।

R = xy in . के बीच प्रतिरोध

t = सेकंड में समय जिसके लिए धारा प्रवाहित होती है।

t सेकंड में कुल आवेश प्रवाहित होता है Q = I X T कूलम्ब्स



पहले की परिभाषा के अनुसार पीडी, वी = $\frac{work}{charge} = \frac{work}{Q}$

\ काम = वीक्यू।

= वीआईटी (क्यू = आईटी)।

विद्त् शक्ति पी = $\frac{Workdone}{time} = \frac{Vit}{t}$

डब्ल्यू = VI जूल/सेकंड। (या) वाट।

वाटमीटर का उपयोग विद्त् शक्ति को मापने के लिए किया जाता है।

वाट में विद्त् शक्ति = वोल्ट में वोल्ट X एम्पीयर में धारा

विद्त् शक्ति की खुदाई करने वाली इकाइयाँ किलोवाट (KW) और मेगावाट (MW) हैं।

1 किलोवाट = 1000 वाट (या) 103 वाट

1 मेगावाट = 1000000 वाट (या) 106 वाट

विद्त ऊर्जा (Electrical Energy): (E)

विद्त् परिपथ में किया गया कुल कार्य विद्त् ऊर्जा कहलाता है।

विद्त ऊर्जा = विद्त शक्ति X समय

= VI एक्स टी = वीआईटी

यानी विद्त् शक्ति को उस समय से गुणा किया जाता है जिसके लिए परिपथ में धारा प्रवाहित होती है, विद्त् ऊर्जा के रूप में जानी जाती है। विद्त् ऊर्जा को मापने के लिए उपयोग किया जाने वाला मीटर ऊर्जा मीटर है। विद्त् ऊर्जा का प्रतीक E है।

विद्त् ऊर्जा की इकाई विद्त शक्ति और समय की इकाइयों पर निर्भर करेगी।

a यदि शक्ति वाट में है और समय सेकंड में है तो विद्त् ऊर्जा की इकाई वाट-सेकंड होगी।

यानी विद्त् ऊर्जा वाट-सेकंड में। = शक्ति वाट में समय सेकंड में।

b यदि शक्ति वाट में है और समय घंटों में है तो विद्त् ऊर्जा की इकाई वाट-घंटे होगी।

यानी विद्त् ऊर्जा वाट में - घंटे = वाट में शक्ति घंटे में समय

c यदि बिजली किलोवाट (10 वाट (या) 1000 वाट) में है और समय घंटों में है तो विद्त् ऊर्जा की इकाई किलोवाट - घंटा (किलोवाट) होगी।

यानी kwh में विद्त् ऊर्जा = घंटे में किलोवाट समय में शक्ति

व्यवहार में विद्त् ऊर्जा को किलोवाट-घंटे (KWh) में मापा जाता है। बिजली के बिल उपभोक्ता द्वारा खपत की गई कुल विद्त् ऊर्जा के आधार पर बनाए जाते हैं। 1KWh विद्त् ऊर्जा को व्यापार मंडल (B.O.T.) इकाई या केवल 1 इकाई कहा जाता है। यानी 1 किलोवाट = 1 यूनिट।

गुरु जब हम कहते हैं कि एक उपभोक्ता ने 75 यूनिट बिजली की खपत की है तो इसका मतलब है कि उपभोक्ता द्वारा खपत की गई विद्त् ऊर्जा 75 किलोवाट घंटा है।

एक विद्त् परिपथ में यदि 1 घंटे के लिए 100 वाट (या) 1 किलोवाट बिजली की आपूर्ति की जाती है तो खर्च की गई विद्त् ऊर्जा एक किलोवाट-घंटा (1 किलोवाट) या 1 विद्त् इकाई (या) 1 इकाई है।

1 किलोवाट = 1 इकाई = सेकंड में वाट समय में शक्ति

= वाट, सेकंड (या) जूल।

NOT TO BE REPUBLISHED

= 1000 60 60 जूल

= 36 105 जूल (या) वाट-सेकंड।

1 कैलोरी = 4. 186 जूल (या)

1 किलो कैलोरी = 4186 जूल।

1kWh = कैलोरी = 86 0009.557

= 860000 कैलोरी = 860 10^3 कैलोरी

= 860 किलो कैलोरी।

\1 किलोवाट = 860 किलो कैलोरी।

एसी और डीसी मीटर की पहचान (Identification of AC and DC Meters)

एसी और डीसी मीटर की पहचान इस प्रकार की जा सकती है

1 डायल/स्केल पर उपलब्ध प्रतीक द्वारा।

(ए) प्रत्यक्ष वर्तमान

(बी) प्रत्यावर्ती धारा

2 डायल/स्केल पर ग्रेजुएशन देखकर

(a) यदि डायल का ग्रेजुएशन पूरे समय एक समान है, तो यह D C मीटर है।

(बी) यदि डायल का ग्रेजुएशन शुरुआत में और अंत में तंग है, तो यह एसी मीटर है

3 टर्मिनलों को देखकर

(ए) डी सी मीटर में टर्मिनलों को + के साथ चिह्नित किया जाता है और - सकारात्मक (+) टर्मिनल लाल रंग का होता है और नकारात्मक (-) टर्मिनल काले रंग का होता है।

(बी) एसी मीटर में टर्मिनलों पर कोई अंकन नहीं होता है और रंग में कोई अंतर नहीं होता है।

(iii) वर्तमान:

मैं = वी / आर

= पी / वी

= $\sqrt{P / R}$

(iv) वोल्टेज:

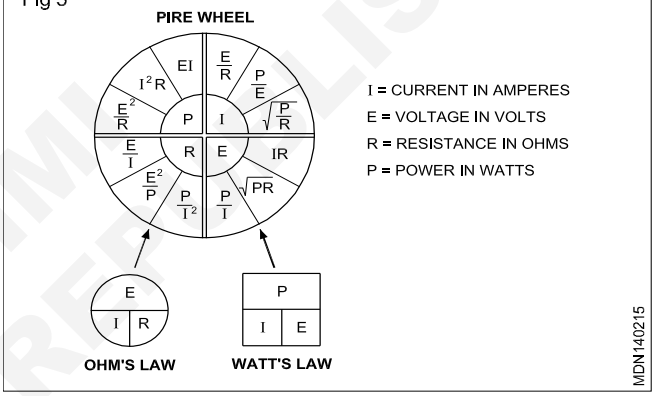
वी = मैं आर

= पी / आई

= $\sqrt{P / R}$

ओम के नियम और शक्ति के नियम को मिलाकर अज्ञात वोल्टेज, करंट, प्रतिरोध या शक्ति को हल करने के सूत्र (या समीकरण) प्राप्त किए जा सकते हैं। यह (Fig 5) में दिखाया गया है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बुनियादी प्रकार के विद्त् मीटर (Basic types of electrical meters)

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

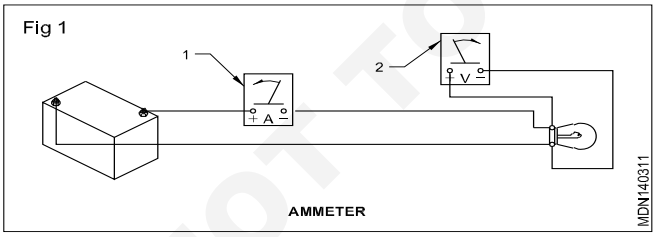
- **सर्किट में एक एमीटर के कनेक्शन का वर्णन करें**
- **वायरिंग आरेख में प्रयुक्त प्रतिरोध प्रतीकों का वर्णन करें**
- **एमीटर का उपयोग बताएं**
- **एक एमीटर की देखभाल की जाने वाली देखभाल का वर्णन करें**
- **वोल्टमीटर के कनेक्शन का वर्णन करें**
- **वोल्टमीटर के उपयोग का वर्णन करें**
- **वाल्टमीटर की देखभाल की जाने वाली देखभाल का वर्णन करें**
- **ओममीटर के कनेक्शन का वर्णन करें**
- **ओममीटर का उपयोग बताएं**
- **ओममीटर की देखभाल के बारे में वर्णन करें**
- **मीटरों के रखरखाव का वर्णन करें**
- **साधारण विद्त् परिपथ बताएं**
- **खुला विद्त् परिपथ बताएं**
- **शॉर्ट इलेक्ट्रिक सर्किट बताएं**
- **श्रृंखला सर्किट और समानांतर सर्किट बताएं**

विद्त् परिपथ और सहायक उपकरण का परीक्षण करने के लिए तीन बुनियादी प्रकार के मीटर का उपयोग किया जाता है। ऑटोमोटिव में निम्नलिखित मीटर का उपयोग किया जाता है।

- अमीटर
- वोल्टमीटर
- ओममीटर

एमीटर (Ammeter) (Fig 1)

Fig 1



एमीटर (1) वाहन पैनल बोर्ड/डैशबोर्ड पर लगाया जाता है।

यह सर्किट में श्रृंखला में जुड़ा हुआ है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

एमीटर का उपयोग (Uses of ammeter)

सर्किट में प्रवाहित होने वाली धारा की मात्रा को मापने के लिए एक एमीटर का उपयोग किया जाता है।

यह लोड के साथ श्रृंखला में जुड़ा हुआ है।

इसका उपयोग उस दर को इंगित करने के लिए किया जाता है जिस पर बैटरी चार्ज या डिस्चार्ज की जा रही है।

ध्यान (Care)

सर्किट में समानांतर में एक एमीटर को कनेक्ट न करें।

टर्मिनलों पर "+" और "-" चिह्न का ध्यान रखें।

ऑटोमोटिव चार्जिंग सिस्टम के लिए डीसी मीटर का प्रयोग करें।

आवश्यक सीमा के अनुसार एक एमीटर का चयन करें और उसका उपयोग करें।

वाल्टमीटर (Voltmeter)

विद्त् वोल्टता मापने के लिए वोल्टमीटर (2) का प्रयोग किया जाता है। यह स्थायी रूप से वाहन पर नहीं लगाया जाता है, लेकिन जब भी आवश्यकता हो अलग से उपयोग किया जाता है। यह सर्किट के समानांतर में जुड़ा हुआ है। मोटर वाहन के लिए डीसी वाल्टमीटर का प्रयोग करें।

वाल्टमीटर का उपयोग (Uses of a voltmeter)

सर्किट के किसी भी बिंदु पर वोल्टेज को मापने के लिए।

सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप को मापने के लिए।

बैटरी की स्थिति की जांच करने के लिए।

ध्यान (Care)

आवश्यक सीमा के अनुसार वोल्टमीटर का चयन करें।

वोल्टमीटर को परिपथ में श्रेणीक्रम में न जोड़ें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओममीटर (Ohmmeter)(Fig 2)

एक ओममीटर (1) को प्रतिरोध मीटर के रूप में भी जाना जाता है।

यह स्थायी रूप से वाहन पर नहीं लगाया जाता है, लेकिन जब भी आवश्यकता होती है, अलग से उपयोग किया जाता है।

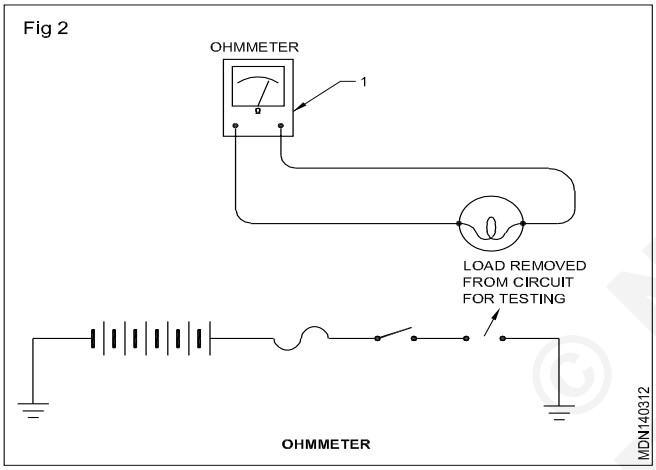
इसका अपना अंतर्निहित शक्ति स्रोत है। इसलिए ओममीटर से जांचे जा रहे उपकरण/सर्किट को ओममीटर को नुकसान से बचाने के लिए, जैसा कि Fig में दिखाया गया है, बिजली की आपूर्ति से काट दिया जाना चाहिए।

प्रतिरोध की इकाई एक ओम है।

ओममीटर का उपयोग (Uses of ohmmeter)

एक ओममीटर का उपयोग किया जाता है:

- किसी भी चालक के प्रतिरोध को मापने के लिए
- किसी भी भार के प्रतिरोध को मापने के लिए
- फील्ड कॉइल्स की निरंतरता की जांच करने के लिए।



ध्यान (Care)

ओममीटर को लाइव सर्किट के किसी भी हिस्से से न जोड़ें।

एक ओममीटर को बैटरी के टर्मिनलों से न जोड़ें।

मीटर का रखरखाव (Maintenance of meters)

मीटर को सावधानी से संभालें।

मीटर के उपयोग के दौरान कनेक्शन को चुस्त-दुरुस्त रखें।

निर्दिष्ट लोड के भीतर मीटर का प्रयोग करें।

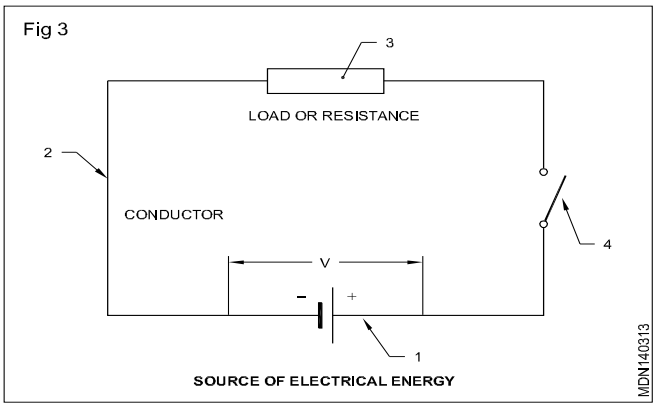
उपयोग के बाद मीटरों को अलग जगह पर रखें।

इलेक्ट्रिक सर्किट्स (Electrical circuits)

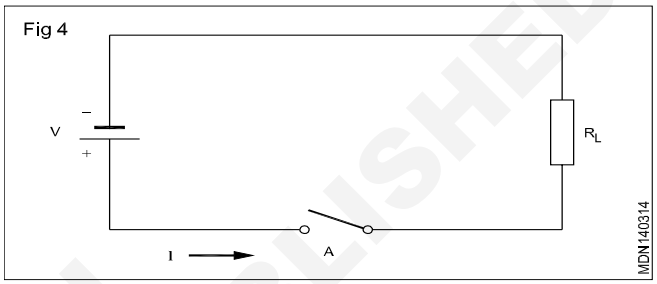
सरल विद्त परिपथ (Simple electrical circuit)(Fig 3)

एक साधारण विद्त् परिपथ बैटरी से स्विच और लोड के माध्यम से और बैटरी में वापस प्रवाह का एक पूरा मार्ग है। एक विद्त् परिपथ में शामिल हैं:

- एक वोल्टेज स्रोत (1)
- कनेक्टिंग वायर (कंडक्टर) (2)
- एक भार (दीपक या मोटर) (3)
- स्विच (4)।

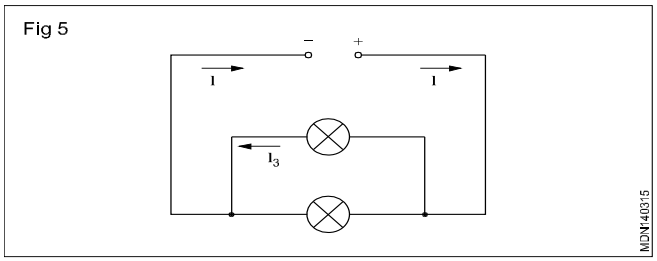


ओपन सर्किट (Open circuit)(Fig 4): एक ओपन सर्किट में, एक अनंत प्रतिरोध प्रदान किया जाता है, ज्यादातर समय ओपन स्विच (ए) द्वारा। इसलिए कोई करंट प्रवाहित नहीं हो सकता।



शॉर्ट सर्किट (Short circuit): शॉर्ट सर्किट तब होता है जब एक ही सर्किट के दो टर्मिनल एक दूसरे को छूते हैं। यदि केबल के दो कोर के बीच का इंसुलेशन खराब हो तो शॉर्ट सर्किट भी हो सकता है। इससे प्रतिरोध कम होता है। इससे एक बड़ा करंट प्रवाहित होता है जो एक खतरा बन सकता है।

समानांतर परिपथ (Parallel circuit)(Fig 5): इस परिपथ में दो या दो से अधिक भार जुड़े होते हैं। प्रत्येक लोड आपूर्ति के स्रोत के लिए अपने स्वयं के पथ के साथ प्रदान किया जाता है।



उदाहरण (Example)

समानांतर सर्किट में हेड लाइट की एक जोड़ी जुड़ी हुई है। जब समानांतर में तार दिया जाता है तो एक बल्ब की विफलता दूसरे बल्ब के संचालन को प्रभावित नहीं करेगी। प्रत्येक लोड को पूर्ण सिस्टम वोल्टेज प्राप्त होता है।

समानांतर सर्किट में प्रतिरोध की गणना करने का सूत्र है:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

कहाँ पे

मैं = वर्तमान

आर = परिणामी प्रतिरोध

R1, R2, R3 = प्रत्येक भार का प्रतिरोध।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सीरीज सर्किट (Series circuit): इस सर्किट में केवल एक लोड और आपूर्ति का एक स्रोत होता है। इसमें धारा के प्रवाह के लिए एक सतत पथ है। इसलिए सर्किट में एक क्रम में सभी लोड के माध्यम से करंट प्रवाहित होता है। यदि कोई भी भाग विफल हो जाता है तो सर्किट टूट जाता है और करंट बहना बंद हो जाता है।

$$\text{Resistance}(R) = \frac{\text{Voltage}(V)}{\text{Current}(I)}$$

$$\text{Current}(I) = \frac{\text{Voltage}(V)}{\text{Resistance}\ (R)}$$

वोल्टेज = करंट (I) x प्रतिरोध (R)

प्रतिरोध के प्रकार (Types of resistance)

प्रतिरोध के ओमिक मान के आधार पर इसे निम्न, मध्यम और उच्च प्रतिरोध के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

कम प्रतिरोध (Low resistance)

रेंज : 1 ओम और नीचे।

उपयोग : आर्मेचर वाइंडिंग, एमीटर।

मध्यम प्रतिरोध (Medium resistance)

रेंज : 1 ओम से ऊपर 1,00,000 ओम तक।

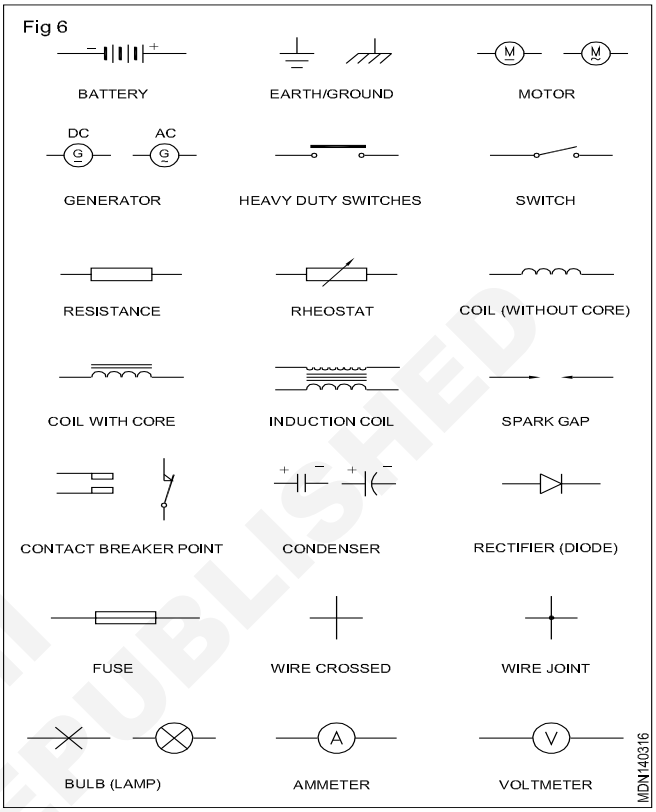
उपयोग : बल्ब, हीटर, रिले स्टार्टर।

उच्च प्रतिरोध (High resistance)

रेंज : 1,00,000 ओम से ऊपर (100 k.Ohms)।

उपयोग : लैंप।

वायरिंग आरेख में प्रयुक्त विद्त प्रतीक (Electrical symbols used in a wiring diagram)(Fig 6): ऑटोमोटिव सर्किट आमतौर पर वायरिंग आरेखों द्वारा दिखाए जाते हैं। उन आरेखों के भागों को प्रतीकों द्वारा दर्शाया गया है। प्रतीक कोड या संकेत होते हैं जिन्हें विभिन्न ऑटोमोटिव निर्माताओं द्वारा एक सम्मेलन के रूप में अपनाया गया है।



मल्टीमीटर (Multimeter)

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

- **मल्टीमीटर नियंत्रणों का कार्य बताएं**
- **मल्टीमीटर के डायल (स्केल) के बारे में समझाएं**
- **ओममीटर फ़ंक्शन के दौरान शून्य समायोजन के बारे में समझाएं**
- **डिजिटल मल्टीमीटर का कार्य बताएं**
- **मल्टीमीटर की उपयोगिता बताएं**
- **मल्टीमीटर का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख करें।**

एक मल्टीमीटर एक उपकरण है जिसमें एक एमीटर, वोल्टमीटर और ओममीटर के कार्यों को क्रमशः वर्तमान, वोल्टेज और प्रतिरोध के मापन के लिए शामिल किया जाता है। कुछ निर्माता इसे VOM मीटर कहते हैं क्योंकि इस मीटर का उपयोग वोल्ट, ओम और मिली एमीटर के रूप में किया जाता है, मल्टीमीटर इन सभी मापों के लिए मूल d' Arsonval (PMMC) आंदोलन का उपयोग करते हैं। इस मीटर में मीटर को वोल्टमीटर, एमीटर या ओममीटर के रूप में बदलने के लिए आंतरिक सर्किट को बदलने के लिए विभिन्न स्विच के माध्यम से सुविधाएं हैं।

मल्टीमीटर दो प्रमुख प्रकार के होते हैं (There are two major types of multimeters)

1 साधारण मल्टीमीटर जिसमें निष्क्रिय घटक होते हैं।

सक्रिय और निष्क्रिय कॉम वाले

2 इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर पोंटेंट्स एक इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर का हो सकता हैएनालॉग प्रकार या डिजिटल प्रकार।

अधिकांश सामान्य मल्टीमीटर में वोल्टमीटर मोड में 20k ओम प्रति वोल्ट की संवेदनशीलता होगी जबकि इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर में 5 से 10 megohms के आंतरिक प्रतिरोध होते हैं, भले ही चयनित वोल्टेज रेंज कुछ भी हो।

बाजार में कई प्रकार के मल्टीमीटर उपलब्ध हैं, जिनका निर्माण विभिन्न निर्माताओं द्वारा किया जाता है। प्रत्येक मॉडल उपलब्ध अतिरिक्त सुविधाओं से दूसरों से भिन्न होता है। यह सभी ऑटोमोटिव के लिए एक बहुमुखी उपकरण है। उचित उपयोग और देखभाल के साथ, यह कई वर्षों तक सेवा दे सकता है।

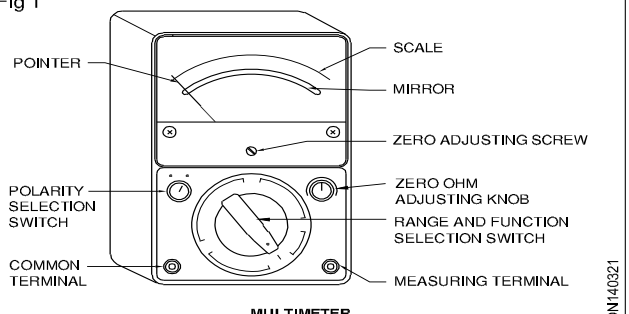
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एसी माप सर्किट में एसी को डीसी में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर दिए गए हैं।

एक मल्टीमीटर के भाग (Parts of a multimeter)

एक मानक मल्टीमीटर में ये मुख्य भाग और नियंत्रण होते हैं जैसा कि (Fig 1) में दिखाया गया है।

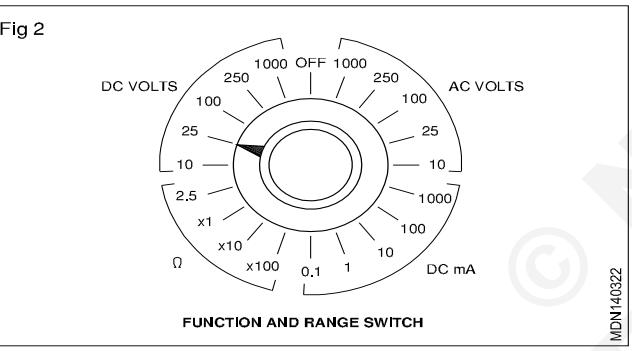
Fig 1



नियंत्रण (Controls)

रेंज चयनकर्ता स्विच के माध्यम से मीटर को आवश्यक वर्तमान, वोल्टेज या प्रतिरोध सीमा पर सेट किया जाता है। (Fig 2) में, स्विच डीसी, 25 वोल्ट पर सेट है।

Fig 2



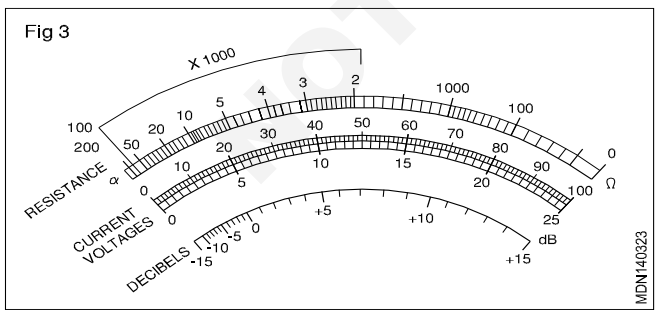
मल्टीमीटर का पैमाना (Scale of multimeter)

इसके लिए अलग पैमाने दिए गए हैं:

- प्रतिरोध
- वोल्टेज और करंट।

करंट और वोल्टेज का पैमाना समान रूप से ग्रैजुएट (Fig 3)

Fig 3



प्रतिरोध माप का पैमाना गैर-रैखिक है। अर्थात्, शून्य और अनंत (ए) के बीच के विभाजन समान दूरी पर नहीं हैं। जैसे-जैसे आप पैमाने पर शून्य से बाईं ओर बढ़ते हैं, विभाजन एक साथ करीब होता जाता है।

पैमाना आमतौर पर 'पिछड़ा' होता है, जिसमें दाईं ओर शून्य होता है।

शून्य समायोजन (Zero adjustment)

जब चयनकर्ता स्विच प्रतिरोध रेंज में होता है और लीड खुले होते हैं, तो पॉइंटर स्केल के बाईं ओर होता है, जो अनंत (ए) प्रतिरोध (ओपन सर्किट) को दर्शाता है। जब लीड को छोटा किया जाता है, तो पॉइंटर स्केल के दाईं ओर होता है, जो शून्य प्रतिरोध दर्शाता है।

जीरो ओम एडजस्टिंग नॉब का उद्देश्य वैरिएबल रेसिस्टर को बदलना और करंट को एडजस्ट करना है ताकि लीड्स शॉर्ट होने पर पॉइंटर बिल्कुल एयरो पर हो। इसका उपयोग उम्र बढ़ने के कारण आंतरिक बैटरी वोल्टेज में बदलाव की भरपाई के लिए किया जाता है।

एकाधिक रेंज (Multiple range)

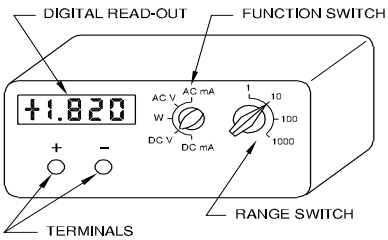
शंट (समानांतर) प्रतिरोधों का उपयोग कई रेंज प्रदान करने के लिए किया जाता है ताकि मीटर प्रतिरोध मूल्यों को बहुत छोटे से बहुत बड़े मूल्यों तक माप सके। प्रत्येक श्रेणी के लिए, शंट प्रतिरोध का एक भिन्न मान चालू किया जाता है। उच्च ओम श्रेणियों के लिए शंट प्रतिरोध बढ़ता है और हमेशा किसी भी सीमा पर केंद्र पैमाने पर पढ़ने के बराबर होता है। इन रेंज सेटिंग्स की व्याख्या एमीटर या वोल्टमीटर से अलग तरीके से की जाती है। ओममीटर पैमाने पर रीडिंग को रेंज सेटिंग द्वारा इंगित कारक से गुणा किया जाता है।

याद रखें, जब ओममीटर फ़ंक्शन के लिए एक मल्टीमीटर सेट किया जाता है, तो मल्टीमीटर को सर्किट से कनेक्ट नहीं किया जाना चाहिए क्योंकि सर्किट की शक्ति चालू है।

डिजिटल मल्टीमीटर (Digital multimeter)(DMM)

एक डिजिटल मल्टीमीटर में मीटर की गति को डिजिटल रीड-आउट से बदल दिया जाता है। (Fig 4) यह रीड-आउट इलेक्ट्रॉनिक कैलकुलेटर के समान है। डिजिटल मल्टीमीटर की आंतरिक सर्किटरी डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट से बनी होती है। एनालॉग-टाइप मल्टीमीटर की तरह, डिजिटल मल्टीमीटर में भी फ्रंट पैनल स्विचिंग व्यवस्था है। मापी गई मात्रा को चार अंकों की संख्या के रूप में ठीक से रखे गए दशमलव बिंदु के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। जब d मात्राओं को मापा जाता है, तो ध्रुवता की पहचान संख्या के बाईं ओर प्रदर्शित + या - चिह्न के माध्यम से की जाती है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्यूज (Fuse)

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

- **परिपथ में फ्यूज की आवश्यकता बताएं**
- **फ्यूज के निर्माण को बताएं**
- **फ़्यूज़ के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **फ़्यूज़ की कार्यप्रणाली का वर्णन करें**
- **फ्यूज के साथ और बिना सर्किट का वर्णन करें**
- **सर्किट ब्रेकर का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction)

फ्यूज एक सुरक्षात्मक उपकरण है। यह विद्त् परिपथ का सबसे कमजोर भाग है।

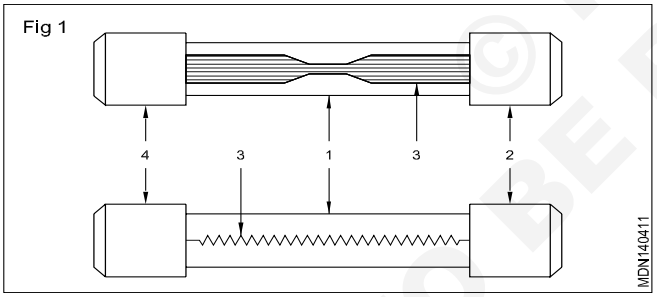
एक विद्त् प्रवाह तार को गर्म करता है जब उसमें से करंट गुजरता है। गर्मी की मात्रा तार में करंट और प्रतिरोध पर निर्भर करती है।

ऑटोमोबाइल में, इस ताप प्रभाव का उपयोग हीटर, बल्ब और गेज आदि में किया जाता है।

सर्किट में ताप प्रभाव फ्यूज द्वारा सीमित होता है। यदि इस सीमा को नियंत्रित नहीं किया जाता है, तो सहायक उपकरण का सर्किट ओवरलोड हो जाएगा जिससे उन्हें गंभीर नुकसान होगा।

फ्यूज का उद्देश्य (Purpose of fuse)(Fig 1)

Fig 1



जब सर्किट में करंट (अधिभार) प्रवाहित होता है, तो सहायक उपकरण को गंभीर नुकसान से बचाने के लिए फ्यूज सर्किट को बाहर निकालता है।

एक सर्किट में अतिरिक्त करंट का प्रवाह शॉर्ट सर्किट के कारण हो सकता है।

निर्माण (Construction)

फ्यूज तत्व प्रत्येक सर्किट के लिए सही एम्परेज की पट्टी में लेड-टिन या टिन-कॉपर मिश्र धातु के तार के होते हैं।

Fig 2

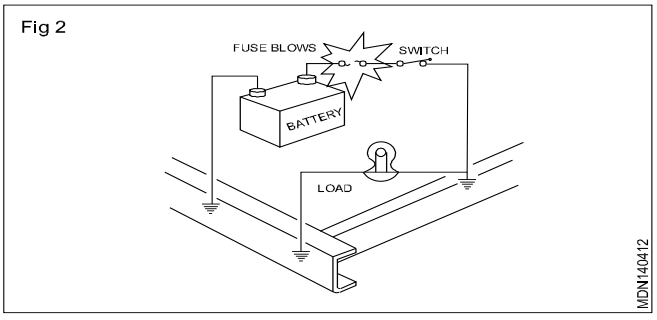
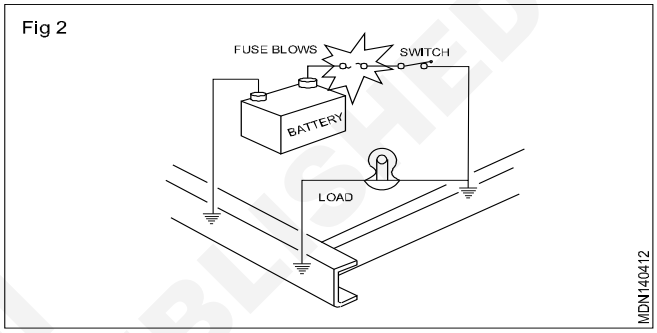


Fig 2



फ्यूज को कांच या सिरेमिक सामग्री के फ्यूज कैरियर में इकट्ठा किया जाता है।

आजकल काँच की नलियों में इकट्ठे फ़्यूज़ तत्व, जिन्हें कार्ट्रिज कहा जाता है, का व्यापक रूप से ऑटोमोबाइल में उपयोग किया जाता है।

इसमें एक ग्लास ट्यूब (1) होती है जिसमें धातु के सिरे (2) और (4) होते हैं।

एक नरम महीन तार या पट्टी (3) धारा को एक टोपी से दूसरी टोपी (4) तक ले जाती है।

कंडक्टर (3) को एक विशिष्ट अधिकतम करंट ले जाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

कार्यरत (Working)

करंट कंडक्टर (3) से दो मेटल कैप (2) और (4) के बीच और फिर उपकरण में प्रवाहित होता है।

यदि वर्तमान मान फ्यूज पर निर्धारित सीमा से अधिक है, तो फ्यूज तत्व (3) पिघल जाता है और सर्किट को खोलता है और उपकरण को नुकसान से बचाता है।

उड़ा फ्यूज की पहचान (Identification of blown fuse)

यदि आप जले हुए फ्यूज को देखते हैं और यदि तत्व टूट जाता है तो फ्यूज ओवरलोडिंग के कारण जल जाता है (Fig 2)।

कांच धूमिल सफेद या काला है, शॉर्ट सर्किट के कारण फ्यूज उड़ गया है।

फ्यूज से सुरक्षित सर्किट (Circuits protected with fuse)

- हेडलाइट सर्किट
- पूंछ - प्रकाश सर्किट

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- नंबर-प्लेट सर्किट
- पैनल लैंप सर्किट
- आंतरिक लैंप सर्किट
- साइड इंडिकेटर सर्किट
- हॉर्न सर्किट
- वाइपर सर्किट
- डैशबोर्ड / पैनल इंस्ट्रूमेंट्स सर्किट
- हीटर और एयर कंडीशनर सर्किट
- चार्जिंग सर्किट
- रेडियो / ऑडियो / वीडियो सर्किट
- सिगरेट लाइटर
- रिवर्स लैंप

फ्यूज के बिना सर्किट (Circuits without fuse)

- सर्किट शुरू करना
- इग्निशन सर्किट
- ईंधन पंप सर्किट
- स्टॉप - लाइट सर्किट
- तेल दबाव लैंप सर्किट
- इग्निशन चेतावनी लैंप सर्किट।

फ्यूज रेटिंग और रंग (Fuse rating and colour)

रेटिंग	रंग
3 एम्प	वायलेट
5 एम्प	टैन
10 एम्प	रेड
20 एम्प	पीला
25 एम्प	व्हाइट
30 एम्प	हल्का हरा

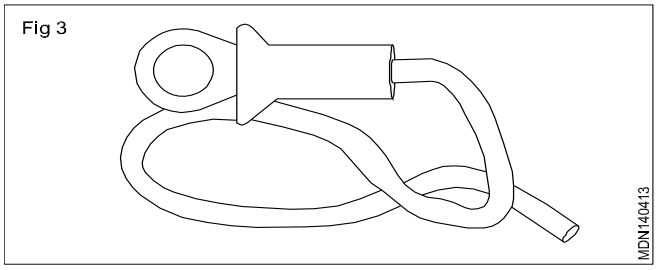
फ्यूज़िबल लिंक और सर्किट ब्रेकर (Fusible link and circuit breakers):

फ़्यूज़िबल लिंक (Fusible link) (Fig 3)

एक विद्त् फ़्यूज़िबल लिंक एक प्रकार का विद्त फ़्यूज़ होता है जिसे केवल तार के एक छोटे टुकड़े के साथ बनाया जाता है, आमतौर पर चार मानक तार गेज आकार तारों के दोहन से छोटे होते हैं जिन्हें संरक्षित किया जा रहा है।

उच्च-वर्तमान ऑटोमोटिव अनुप्रयोगों में विद्त् फ्यूसिबल लिंक आम हैं। विद्त फ्यूसिबल लिंक में तार उच्च तापमान आग प्रतिरोधी इन्सुलेशन के साथ कवर किया जाता है ताकि तार पिघलने पर खतरों को कम किया जा सके और विशेष सामग्रियों में भी लगाया जा सके जो उच्च तापमान के संपर्क में आने पर आग पकड़ने के लिए डिज़ाइन नहीं किए जाते हैं।

फ़्यूज़िबल लिंक कारों और ट्रक में विभिन्न स्थानों पर पाए जा सकते हैं, लेकिन वे आमतौर पर उच्च-एम्परेज अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं। जैसे स्टार्टर मोटर्स, अल्टरनेटर जहां लोड रेटेड एम्प्स से अधिक हो।



जब इस प्रकार का फ्यूज़िबल लिंक फूंकता है, तो वाहन अब स्टार्ट नहीं होगा, लेकिन आग लगने के जोखिम समाप्त हो जाते हैं।

सर्किट तोड़ने वाले - ऑटोमोटिव (Circuit Breakers - Automotive)

ऑटोमोटिव सर्किट ब्रेकर सर्किट सुरक्षा के लिए मानक फ़्यूज़ पर एक रीसेट करने योग्य और पुन: प्रयोज्य विकल्प प्रदान करते हैं, और अधिकांश अनुप्रयोगों में फ़्यूज़ और फ़्यूज़िबल लिंक को पूरी तरह से बदल सकते हैं।

सर्किट ब्रेकर 3 प्रकार में आते हैं (Circuit breakers come in 3 types):

श्रेणी 1 (Type 1)

यह प्रकार ऑटो रीसेट करने योग्य है, और एक बार ट्रिप हो जाने पर, सर्किट को रीसेट करने का प्रयास करेगा, क्योंकि ब्रेकर के आंतरिक तत्व शांत हो जाते हैं।

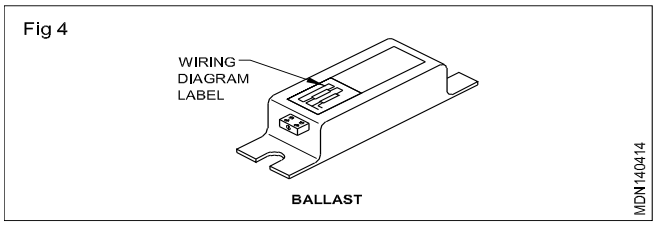
टाइप 2 (ट्रिप एंड होल्ड) (Type 2 (trip and hold))

इस प्रकार को संशोधित रीसेट कहा जाता है, और यह तब तक ट्रिप रहेगा जब तक ब्रेकर से बिजली हटा नहीं दी जाती।

टाइप 3 (सर्किट ब्रेकर) (Type 3 (circuit breakers)

यह प्रकार मैनुअल रीसेट करने योग्य है, और इसके लिए आवश्यक है कि ब्रेकर को रीसेट करने के लिए एक बटन या लीवर को धक्का दिया जाए।

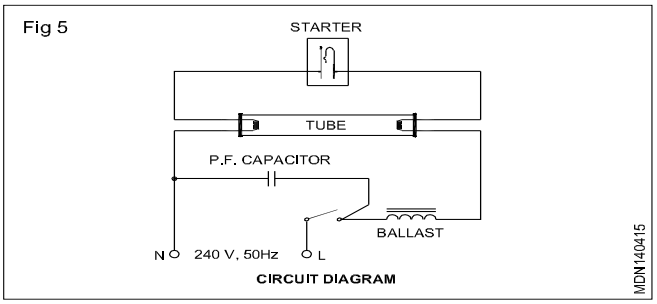
गिट्टी (चोक) (Ballast (Choke): गिट्टी मूल रूप से एक लेमिनेटेड लोहे के कोर पर कई घुमावों का घाव होता है (Fig 4)। यह फ्लोरोसेंट ट्यूब के संचालन को शुरू करने के लिए आपूर्ति वोल्टेज को बढ़ाता है। एक बार जब ट्यूब का संचालन होता है, तो यह ट्यूब कैथोड में करंट के प्रवाह को नियंत्रित करता है ताकि उन्हें जलने से बचाया जा सके।



सर्किट आरेख (Circuit diagram): स्टार्टर, गिट्टी और ट्यूब के इलेक्ट्रोड को इसके दोनों छोर पर जोड़ने की विधि Fig 5 में दिखाई गई है।

एक फ्लोरोसेंट लाइट सर्किट में विभिन्न भागों का कार्य।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



केबल रंग कोड और आकार (Cable colour codes and size)

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

- **ऑटोमोटिव केबल का वर्णन करें**
- **वायरिंग में कलर कोडिंग की आवश्यकता बताएं**
- **विभिन्न परिपथों में रंगों के उपयोग का उल्लेख कीजिए।**

केबलों का विवरण (Description of cables)

केबल में अच्छी गुणवत्ता वाले पीवीसी इन्सुलेशन के साथ कवर किए गए मल्टी-स्ट्रैंड कॉपर कंडक्टर होते हैं।

विभिन्न विद्त् उपसाधनों में विद्त् धारा को केबलों के माध्यम से ले जाया जाता है।

वायरिंग में प्रयुक्त विभिन्न केबल हैं;

- सिस्टम केबल शुरू करना
- सामान्य प्रयोजन केबल
- हाई टेंशन केबल

केबल की विशिष्टता प्रत्येक स्ट्रैंड के स्टैंड और व्यास की संख्या को संदर्भित करती है। उदा. 25/012 इंगित करता है, केबल में प्रत्येक स्ट्रैंड के 0.012 "गेज व्यास के 25 स्ट्रैंड होते हैं।

केबल का आकार उस सर्किट में जुड़े सामान की वर्तमान रेटिंग पर निर्भर करता है। एक मोटी केबल अधिक करंट ले जा सकती है और इसका उपयोग स्टार्टिंग सिस्टम में किया जाता है।

केबल में रंग कोड (Colour code in cables)

ऑटोमोबाइल में कई इलेक्ट्रिक सर्किट बैटरी से जुड़े होते हैं जो काफी जटिल होते हैं।

बड़ी संख्या में केबल एक ही हार्नेस असेंबली में लटके होते हैं।

ऑटोमोटिव मैन्युफैक्चरर्स विभिन्न रंगों के केबल का उपयोग करते हैं और आमतौर पर लुकास कलर कोड सिस्टम का पालन करते हैं। इसमें मूल रंग (मुख्य रंग) और अलग-अलग सर्किट की पहचान के लिए रंगों का संयोजन होता है। (Fig 1 का संदर्भ लें)।

एक समूह में तारों के बीच अंतर प्रत्येक तार के इन्सुलेटर के मुख्य रंगों पर रंगीन ब्रेसर के उपयोग द्वारा किया जाता है।

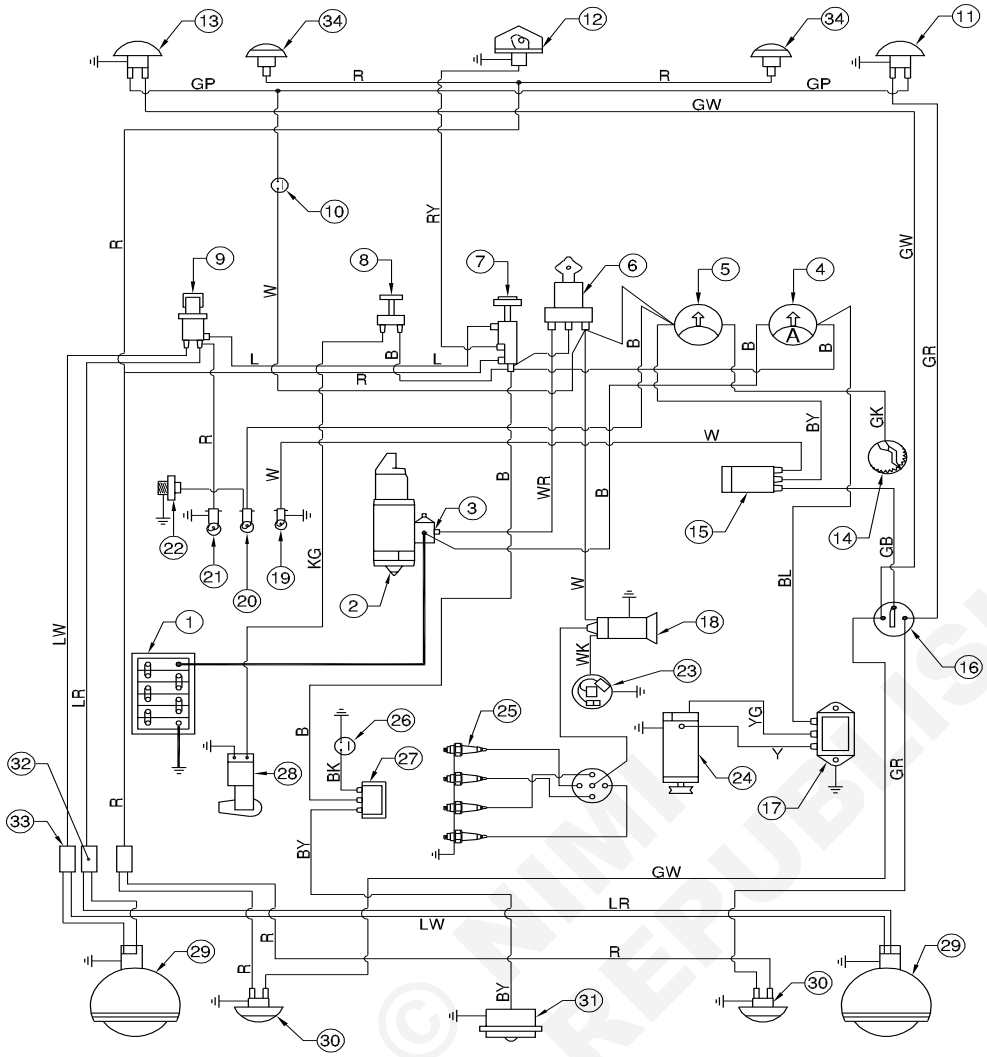
रंग कोड का उद्देश्य (Purpose of colour code)

प्रत्येक सर्किट की आसान पहचान के लिए।

किसी विशेष परिपथ में दोष का आसानी से पता लगाने और उसे शीघ्रता से ठीक करने में सहायता करना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



NO.	INDEX	NO.	INDEX	COLOUR CODE			
1	BATTERY	18	IGNITION COIL	B	BROWN	GK	GREEN BLACK
2	STARTER MOTOR	19	INDICATOR WARNING LAMP	Y	YELLOW	GP	GREEN PURPLE
3	SOLENOID SWITCH	20	OIL PRESSURE WARNING LAMP	W	WHITE	LR	BLUE RED
4	AMMETER	21	HEAD LIGHT WARNING LAMP	G	GREEN	LW	BLUE WHITE
5	FUEL GUAGE	22	OIL PRESSURE SWITCH	L	BLUE	RG	RED GREEN
6	IGNITION SWITCH	23	DISTRIBUTOR	R	RED	RW	RED WHITE
7	HEADLIGHT SWITCH	24	DYNAMO	K	BLACK	RY	RED YELLOW
8	WIPER SWITCH	25	SPARK PLUG	BL	BROWN BLUE	KG	BLACK GREEN
9	DIM-DIP SWITCH	26	HORN SWITCH	BK	BROWN BLACK		
10	STOP LIGHT SWITCH	27	HORN RELAY	BY	BROWN YELLOW		
11	STOP CUM INDICATOR LAMP	28	WIPER UNIT	BG	BROWN GREEN		
12	NUMBER-PLATE LAMP	29	HEAD LIGHT	YG	YELLOW GREEN		
13	STOP CUM INDICATOR LAMP	30	FRONT PARKING CUM I-LAMP	WR	WHITE RED		
14	FUEL TANK UNIT	31	HORN	WK	WHITE BLACK		
15	FLASHER UNIT	32	DIM SOCKET	GB	GREEN BROWN		
16	INDICATOR SWITCH	33	DIP SOCKET	GW	GREEN WHITE		
17	CONTROL BOX	34	TAIL-LAMP	GR	GREEN RED		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतिरोध का नियम (Law of resistances)

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

- **प्रतिरोध के नियम बताएं, विभिन्न सामग्रियों के प्रतिरोधों की तुलना करें**
- **किसी चालक के प्रतिरोध और आयाम के बीच संबंध बताने वाला सूत्र बताएं**
- **प्रतिरोध पर तापमान wके प्रभाव को बताएं और प्रतिरोध के तापमान गुणांक का वर्णन करें**
- **कंडक्टर के प्रतिरोध की गणना करें।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

प्रतिरोध के नियम (Laws of resistance)(Fig 1): एक चालक द्वारा प्रस्तुत प्रतिरोध R निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है।

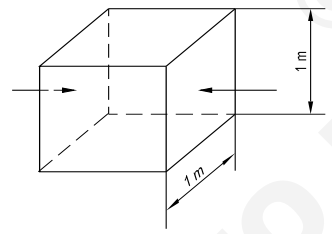
- कंडक्टर का प्रतिरोध उसकी लंबाई के साथ सीधे बदलता रहता है।
- चालक का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- कंडक्टर का प्रतिरोध उस सामग्री पर निर्भर करता है जिससे यह बना है।
- यह कंडक्टर के तापमान पर भी निर्भर करता है।

अंतिम कारक को फिलहाल नज़रअंदाज करते हुए हम कह सकते हैं कि

$$R = \frac{PL}{a}$$

जहां r कंडक्टर की सामग्री की प्रकृति के आधार पर एक स्थिरांक है, और इसे इसके विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता के रूप में जाना जाता है।

Fig 1



MDN140611

यदि लंबाई एक मीटर है और क्षेत्रफल 'a' = 1 m2 है,

तब आर = आर।

इसलिए, किसी सामग्री के विशिष्ट प्रतिरोध को 'उस सामग्री के मीटर क्यूब के विपरीत चेहरों के बीच प्रतिरोध' के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। (कभी-कभी, इकाई घन को उस सामग्री के सेंटीमीटर घन में लिया जाता है)।

हमारे पास है $\rho = \frac{aR}{L}$

इकाइयों की एसआई प्रणाली में

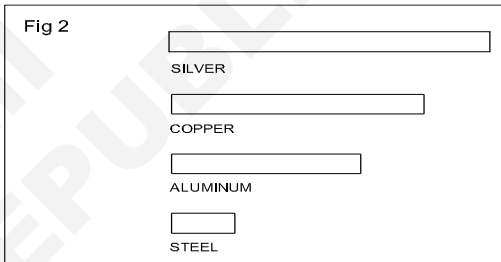
$$\rho = \frac{a \text{ metre}^2 \times R \text{ ohm}}{L \text{ metre}}$$

$$= \frac{aR}{L} \text{ ohm-metre}$$

अतः विशिष्ट प्रतिरोध का मात्रक ओम मीटर (wm) है।

विभिन्न सामग्रियों के प्रतिरोध की तुलना (Comparison of the resistance of different materials): (Fig 2) बिजली के संवाहक के रूप में अधिक महत्वपूर्ण सामग्रियों के बारे में कुछ सापेक्ष विचार देता है। सभी कंडक्टरों का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र समान होता है और प्रतिरोध की मात्रा समान होती है। चांदी का तार सबसे लंबा होता है जबकि तांबे का तार थोड़ा छोटा होता है और एल्यूमीनियम का तार उससे भी छोटा होता है। चांदी का तार स्टील के तार की तुलना में 5 गुना अधिक लंबा होता है।

Fig 2

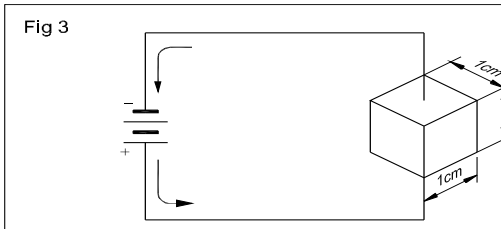


THE CONDUCTANCE OF DIFFERENT MATERIALS

MDN140612

चूंकि विभिन्न धातुओं की अलग-अलग चालकता रेटिंग होती है, इसलिए उनकी अलग-अलग प्रतिरोध रेटिंग भी होनी चाहिए। विद्त् परिपथ में प्रत्येक धातु के एक मानक टुकड़े के साथ प्रयोग करके विभिन्न धातुओं की प्रतिरोध रेटिंग पाई जा सकती है। यदि आप अधिक सामान्य धातुओं में से प्रत्येक के एक टुकड़े को एक मानक आकार में काटते हैं, और फिर टुकड़ों को एक बैटरी से जोड़ते हैं, तो आप पाएंगे कि विभिन्न मात्रा में करंट प्रवाहित होगा। (Fig 3)

Fig 3



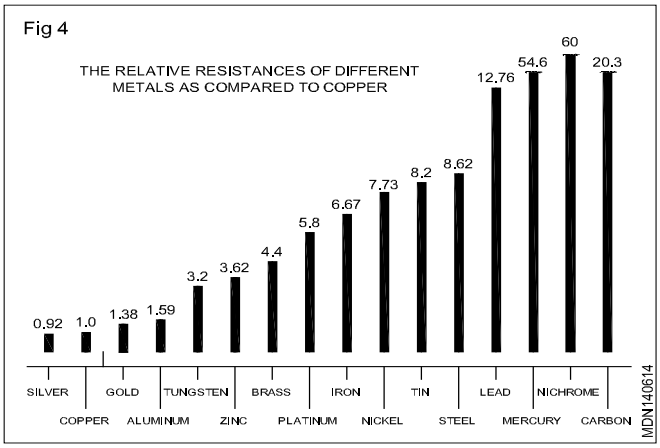
THE MORE RESISTANCE A MATERIAL HAS, THE LESS CURRENT THE MATERIAL WILL CONDUCT. GOOD INSULATORS, SUCH AS GLASS, RUBBER, MICA, POLYSTYRENE, ETC., HAVE CONSIDERABLY MORE THAN A MILLION TIMES THE RESISTANCE OF ANY GOOD CONDUCTOR

MDN140613

दंड आलेख (Fig 4) तांबे की तुलना में कुछ सामान्य धातुओं के प्रतिरोध को दर्शाता है। चांदी तांबे की तुलना में बेहतर संवाहक है क्योंकि इसका प्रतिरोध कम होता है। निक्रोम में तांबे की तुलना में 60 गुना अधिक प्रतिरोध होता है, और तांबा, निक्रोम की तुलना में 60 गुना अधिक धारा का संचालन करेगा, अगर वे एक ही बैटरी से जुड़े होते, तो एक बार में।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



प्रतिरोधों (Resistors)

ये इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में उपयोग किए जाने वाले सबसे आम निष्क्रिय घटक हैं। एक प्रतिरोधक का निर्माण ओम प्रतिरोध के विशिष्ट मान के साथ किया जाता है। सर्किट में एक रेसिस्टर का उपयोग करने का उद्देश्य या तो करंट को विशिष्ट मान तक सीमित करना है या वांछित वोल्टेज ड्रॉप (IR) प्रदान करना है। प्रतिरोधों की पावर रेटिंग O.1 W से 100 W तक हो सकती है।

वायर-वाउंड रेसिस्टर्स (Wire - wound resistors): वायर-वाउंड रेसिस्टर्स को एक इंसुलेटिंग कोर के चारों ओर लपेटे हुए रेजिस्टेंस वायर (निकल - क्रोम अलॉय जिसे निक्रोम कहा जाता है) का उपयोग करके निर्मित किया जाता है, जैसे कि सेरामी पोर्सिलेन बैक्लाइट प्रेस्ड पेपर आदि (Fig 4)। यूनिट में प्रयुक्त नंगे तार आमतौर पर इन्सुलेट सामग्री में संलग्न होते हैं।

तार घाव प्रतिरोधों का उपयोग उच्च वर्तमान अनुप्रयोग के लिए किया जाता है। वे वाट क्षमता रेटिंग में एक वाट से 100 वाट या उससे अधिक तक उपलब्ध हैं। प्रतिरोध 1 ओम से कम हो सकता है और कई हजार ओम तक जा सकता है। उनका उपयोग भी किया जाता है जहां सटीक प्रतिरोध मूल्यों की आवश्यकता होती है।

एक प्रकार के वायर-वाउंड रेसिस्टर को पोर्सिलेन केस में संलग्न फ्यूज़िबल रेसिस्टर कहा जाता है। प्रतिरोध को सर्किट को खोलने के लिए डिज़ाइन किया गया है जब इसके माध्यम से वर्तमान निश्चित सीमा से अधिक हो जाता है।

इस प्रकार के गिट्टी रोकनेवाला का उपयोग ऑटोमोटिव वेचिल फ्लैशर इकाई में किया जाता है। जिसके कारण इंडिकेटर लैंप 70-100 बार / मिनट के रेगुलेशन पर फ्लैश करता है।

प्रतिरोधों (Resistors)

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

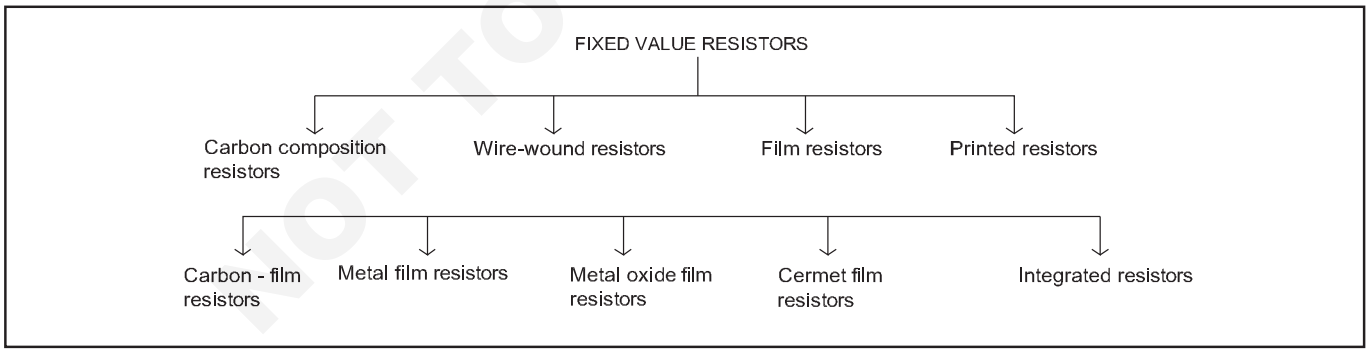
- **प्रतिरोधों के प्रकारों के नाम लिखिए**
- **प्रतिरोधक में सहिष्णुता का अर्थ बताएं**
- **एक प्रतिरोधक का मान ज्ञात करने के लिए उदाहरण दें**

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।

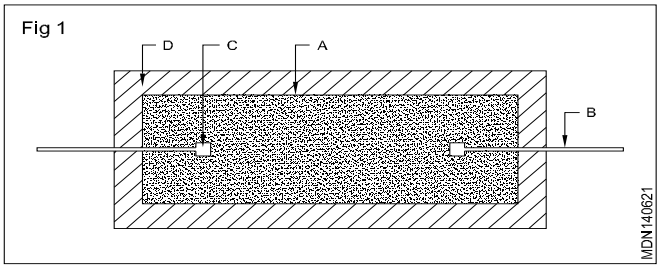


कार्बन संरचना प्रतिरोधक (Carbon composition resistors)

निर्माण (Construction)

ये अन्य सभी प्रकारों में सबसे सरल और सबसे किफायती हैं। सरलतम प्रकार के कार्बन संरचना प्रतिरोधों का संक्षिप्त निर्माणात्मक विवरण, जिन्हें आमतौर पर कार्बन प्रतिरोधक कहा जाता है, (Fig 1) में दिखाया गया है।

Fig 1

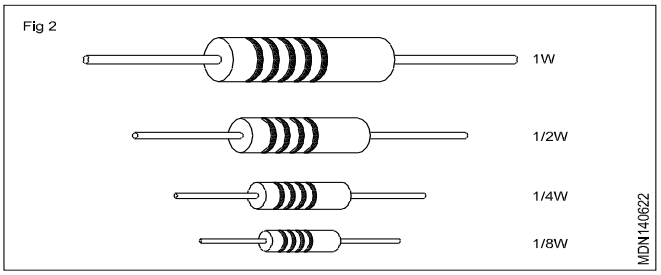


NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बारीक पाउडर कार्बन या ग्रेफाइट (ए), फिलर और बाइंडर का मिश्रण छड़ में बनाया जाता है या वांछित आकार में निकाला जाता है। टिन किए गए तांबे से बने लेड (बी) को फिर शरीर में सोल्डरिंग या एम्बेडिंग (सी) द्वारा शरीर से जोड़ा जाता है। असेंबली के चारों ओर फेनोलिक या बैकेलाइट की एक सुरक्षात्मक परत/ट्यूब (डी) ढाला जाता है। अंत में इसका प्रतिरोध मान बॉडी पर अंकित होता है।

शक्ति दर्ज़ा (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।



उत्पन्न ऊष्मा को नष्ट करने के लिए एक प्रतिरोधक का भौतिक आकार पर्याप्त रूप से बड़ा होना चाहिए। भौतिक आकार जितना अधिक होता है, उतनी ही अधिक गर्मी होती है जिसे एक रोकनेवाला नष्ट कर सकता है। इसे प्रतिरोधों की शक्ति रेटिंग या वाट क्षमता के रूप में जाना जाता है। विभिन्न शक्ति रेटिंग का सामना करने के लिए प्रतिरोधों का निर्माण किया जाता है।

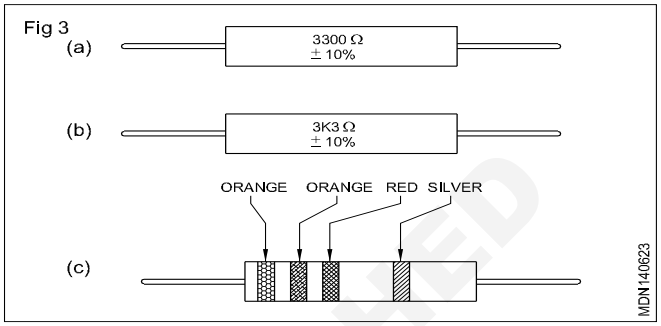
(Fig 2) विभिन्न वाट क्षमता प्रतिरोधों के तुलनात्मक भौतिक आकारों को दर्शाता है। यदि V और I का गुणन उस अधिकतम वाट क्षमता से अधिक हो जाता है, जो एक प्रतिरोधक नष्ट हो सकता है, तो रोकनेवाला जल जाता है और अपनी सारी संपत्ति खो देता है। उदाहरण के लिए, यदि 1 वाट के प्रतिरोधक पर लगाया गया वोल्टेज 10 वोल्ट है, जिसके परिणामस्वरूप रोकनेवाला के माध्यम से 0.5 एम्पीयर धारा प्रवाहित होती है, तो रोकनेवाला द्वारा विसर्जित शक्ति (VI) 5 वाट होगी। लेकिन, अधिकतम शक्ति जिसे IW रोकनेवाला द्वारा नष्ट किया जा सकता है, वह बहुत कम है। इसलिए, रोकनेवाला ज़्यादा गरम हो जाएगा और ज़्यादा गरम होने के कारण जल जाएगा।

इसलिए, एक रोकनेवाला का उपयोग करने से पहले, इसके ओमिक मान के अलावा, सही वाट क्षमता रेटिंग चुनना महत्वपूर्ण है। यदि संदेह है, तो उच्च वाट क्षमता वाला अवरोधक चुनें, लेकिन निचले हिस्से में कभी नहीं। प्रतिरोधों की शक्ति रेटिंग आमतौर पर रोकनेवाला के शरीर पर मुद्रित होती 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 प्रतिरोध 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 (Fig 3 a) में दिखाया गया है या एक टाइपोग्राफिक कोड का उपयोग करके (Fig 3 b) में दिखाया गया है या एक रंग कोड का उपयोग करके मुद्रित किया जाएगा जैसा कि दिखाया गया है (Fig 3c)



प्रतिरोधों का कलर बैंड कोडिंग (Colour band coding of resistors)

रंग बैंड कोडिंग जैसा कि दिखाया गया है (Fig 3c) कार्बन संरचना प्रतिरोधों के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि कार्बन कंपोजिशन प्रतिरोध का भौतिक आकार आम तौर पर छोटा होता है, और इसलिए, रेजिस्टेंस वैल्यू को सीधे प्रतिरोध बॉडी पर प्रिंट करना मुश्किल होता है। तालिका 1 देखें।

सहनशीलता (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 सहिष्णुता में निर्दिष्ट की जाएगी। सहिष्णुता वह सीमा (अधिकतम-से-मिनट) है जिसके भीतर रोकनेवाला का प्रतिरोध मान मौजूद होगा।

प्रतिरोधों की टंकण संबंधी कोडिंग (Typographical coding of resistors)

प्रतिरोध मूल्यों 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।

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1

प्रतिरोधी रंग कोड

रंग	महत्वपूर्ण गुणक	सहिष्णुत	आंकड़ों
चांदी	-	10-2	± 10%
सोना	-	10-1	± 5%
काला	0	1	-
भूरा	1	10	± 1%
लाल	2	102	± 2%
नारंगी	3	103	± 3%
पीला	4	104	± 4%
हरा	5	105	± 0.5%
नीला	6	106	-
वायलेट	7	-	-
ग्रे	8	-	-
सफेद	9	-	-
(कोई नहीं)	-	-	± 20%

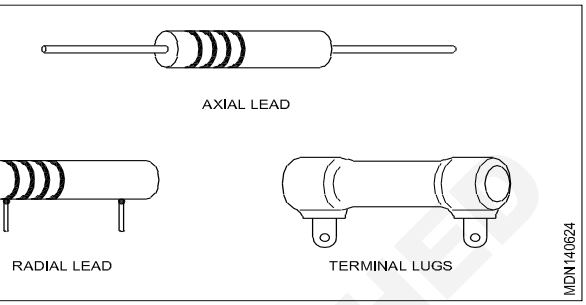
1, 2 और 3: 1, 2 और 3 महत्वपूर्ण आंकड़े;

एम : गुणक ; टी: सहिष्णुता; टीसी: तापमान सह-कुशल

रोकनेवाला लीड के प्रकार (Types of resistor leads)

प्रतिरोधक विभिन्न प्रकार के लीड अटैचमेंट के साथ उपलब्ध हैं जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है। इससे उपयोगकर्ता के लिए लग बोर्ड, पीसीबी और अन्य प्रकार के सर्किट बोर्ड पर विभिन्न तरीकों से प्रतिरोधों को माउंट करना आसान हो जाता है।

Fig 4



डीसी श्रृंखला - समानांतर - श्रृंखला और समानांतर संयोजन सर्किट (DC series - parallel - series and parallel combination circuits)

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

- **श्रृंखला कनेक्शन की पहचान करें और श्रृंखला सर्किट में वर्तमान का निर्धारण करें**
- **श्रृंखला सर्किट में तत्वों के बीच वोल्टेज निर्धारित करें**
- **सर्किट में कुल वोल्टेज निर्धारित करें जब वोल्टेज स्रोत श्रृंखला में हों**
- **श्रृंखला कनेक्शन के उपयोग बताएं।**

श्रृंखला सर्किट (The series circuit): दो अत्यधिक चमकीला लैंप को (Fig 1) में दिखाए गए तरीके से जोड़ना संभव है। इस कनेक्शन को एक सीरीज कनेक्शन कहा जाता है, जिसमें दो लैंप में एक ही करंट प्रवाहित होता है।

अंजीर 2 (A) में दो प्रतिरोधक बिंदु A और बिंदु B के बीच श्रृंखला में जुड़े हुए हैं। Fig 2 (B) दिखाता है कि चार प्रतिरोधी श्रृंखला में हैं। बेशक, एक श्रृंखला कनेक्शन में कितने भी प्रतिरोधक हो सकते हैं। ऐसा कनेक्शन करंट के प्रवाह के लिए केवल एक ही रास्ता प्रदान करता है।

Fig 1

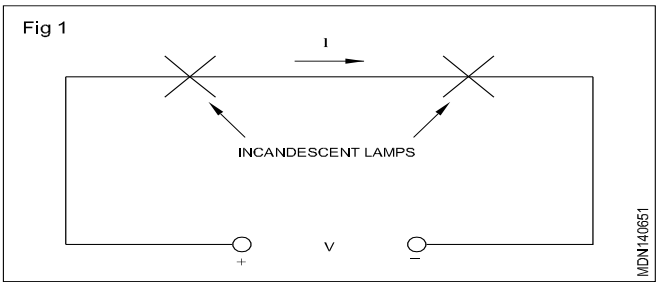
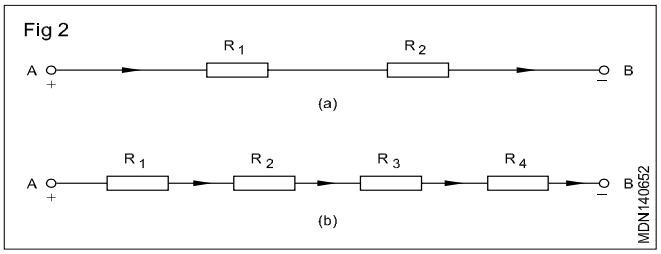
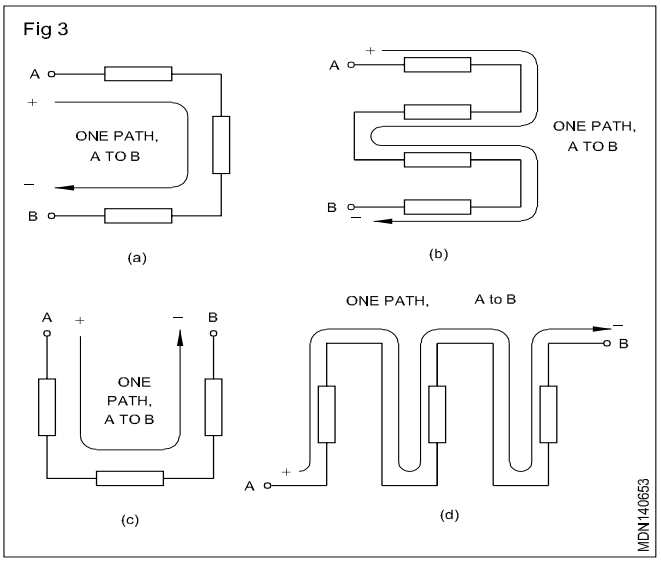


Fig 2



श्रृंखला कनेक्शन की पहचान करना (Identifying series connections): एक वास्तविक सर्किट आरेख में, एक श्रृंखला कनेक्शन की पहचान करना हमेशा उतना आसान नहीं होता जितना कि Fig में होता है। उदाहरण के लिए, (आकृति 3(A), 3(B), 3(C) और 3(D) विभिन्न तरीकों से खींचे गए श्रृंखला प्रतिरोधों को दिखाता है। उपरोक्त सभी परिपथों में हम पाते हैं कि धारा के प्रवाह के लिए केवल एक ही मार्ग है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

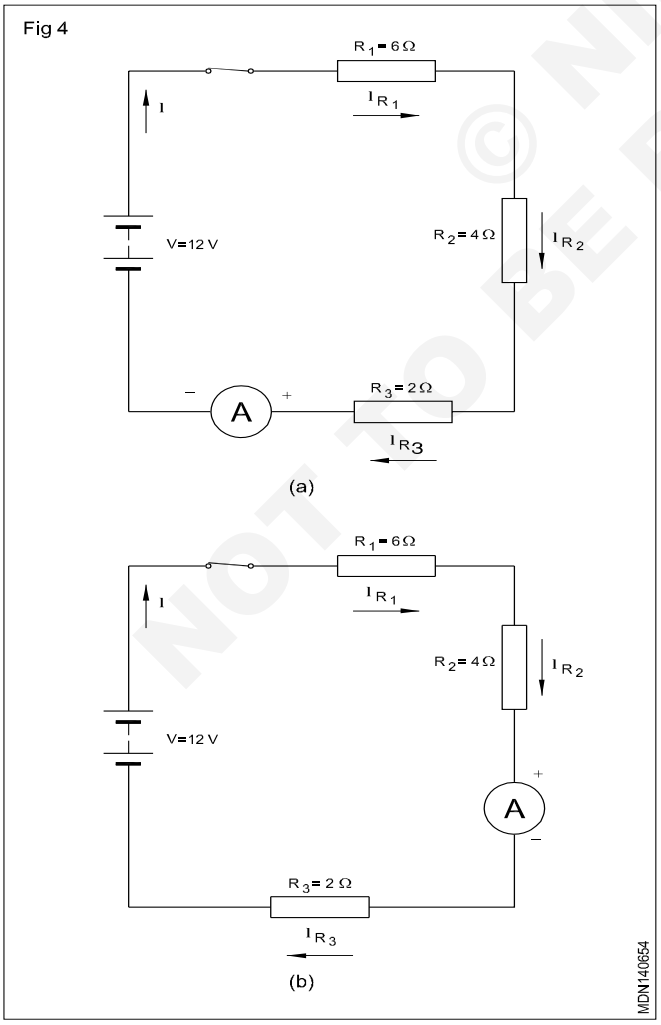


श्रृंखला सर्किट में वर्तमान (Current in series circuits)

श्रृंखला परिपथ के किसी भी बिंदु पर धारा समान होगी। इसे दिए गए सर्किट के किन्हीं दो बिंदुओं में करंट को मापकर सत्यापित किया जा सकता है जैसा कि (Fig 4 (ए) और 4 (बी) में दिखाया गया है)। एमीटर वही रीडिंग दिखाएंगे।

एक श्रृंखला सर्किट में वर्तमान संबंध है

I = IR1 = IR2 = IR3. (Fig 4)



हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि श्रृंखला परिपथ में धारा के प्रवाह के लिए केवल एक ही मार्ग है। इसलिए, पूरे सर्किट में करंट समान रहता है।

श्रृंखला सर्किट में कुल प्रतिरोध (Total resistance in series circuit)

यदि प्रतिरोध और वोल्टेज ज्ञात हो, तो आप ओम के नियम द्वारा परिपथ में धारा की गणना करना जानते हैं। दो प्रतिरोधों R1 और R2 से युक्त एक सर्किट में हम जानते हैं कि रोकनेवाला R1 वर्तमान प्रवाह के लिए कुछ विरोध प्रदान करता है। जैसे ही धारा R2 के माध्यम से श्रृंखला में प्रवाहित होनी चाहिए, उसे R2 द्वारा पेश किए गए विरोध को भी दूर करना होगा।

यदि कई प्रतिरोध श्रृंखला है, तो वे सभी उनके माध्यम से धारा के प्रवाह का विरोध करते हैं।

डीसी श्रृंखला सर्किट की दूसरी विशेषता इस प्रकार लिखी जा सकती है।

एक श्रृंखला सर्किट में कुल प्रतिरोध श्रृंखला सर्किट के चारों ओर अलग-अलग प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है। इस कथन को इस प्रकार लिखा जा सकता है

R = R1+ R2+ R3+.....Rn

जहाँ R कुल प्रतिरोध है

R1, R2, R3,.....Rn श्रृंखला में जुड़े प्रतिरोध हैं।

जब एक परिपथ में समान मान के एक से अधिक प्रतिरोधक श्रेणीक्रम में होते हैं, तो कुल प्रतिरोध R = r x N . होता है

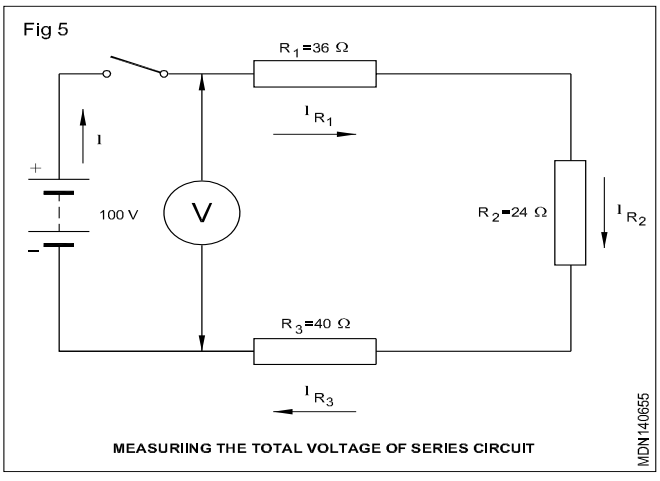
जहाँ 'r' प्रत्येक प्रतिरोधक का मान है और N श्रेणीक्रम में प्रतिरोधों की संख्या है।

श्रृंखला सर्किट में वोल्टेज (Voltage in series circuits): डीसी सर्किट में वोल्टेज प्रतिरोध के मूल्य के आधार पर लोड प्रतिरोधों में विभाजित होता है ताकि व्यक्तिगत लोड वोल्टेज का योग स्रोत वोल्टेज के बराबर हो।

डीसी सर्किट की तीसरी विशेषता को निम्नानुसार लिखा जा सकता है।

जैसा कि स्रोत वोल्टेज प्रतिरोधों के मूल्य के आधार पर श्रृंखला प्रतिरोध में विभाजित/गिरता है

V = VR1 + VR2 + VR3 + ...



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक श्रृंखला सर्किट के कुल वोल्टेज को वोल्टेज स्रोत में मापा जाना चाहिए, जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है।

श्रृंखला प्रतिरोधों में वोल्टेज को विभिन्न पदों पर एक वोल्टमीटर का उपयोग करके मापा जा सकता है जैसा कि (Fig 6) में दिखाया गया है।

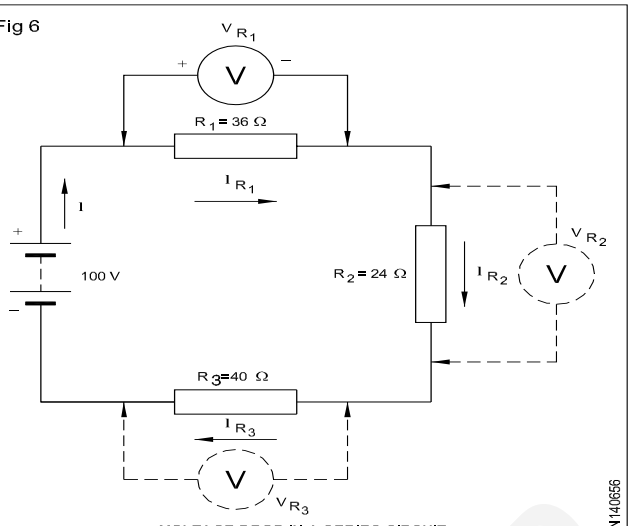
जब ओम का नियम लागू वोल्टेज V और कुल प्रतिरोध R वाले पूरे सर्किट पर लागू होता है, तो हमारे पास सर्किट में करंट होता है

I = V/R

डीसी श्रृंखला सर्किट के लिए ओम के नियम का अनुप्रयोग (Application of Ohm's law to DC series circuits)

श्रृंखला सर्किट में ओम के नियम को लागू करते हुए, विभिन्न धाराओं के बीच के संबंध को नीचे बताया जा सकता है

Fig 6



VOLTAGE DROP IN A SERIES CIRCUIT

आईआर वोल्टेज बूंदों का संभावित अंतर और ध्रुवीयता (Potential difference and polarity of I.R voltage drops)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **(ईएमएफ) Electromotive force, संभावित अंतर और टर्मिनल वोल्टेज के बीच संबंध बताएं**
- **डीसी श्रृंखला सर्किट में आईआर ड्रॉप (वोल्टेज ड्रॉप) को परिभाषित करें**
- **वोल्टेज ड्रॉप्स की ध्रुवता की पहचान करें**
- **सकारात्मक और नकारात्मक आधारों की पहचान करें**
- **वोल्टमीटर के टर्मिनलों को निर्धारित करने के लिए जमीन के संबंध में वोल्टेज ड्रॉप की ध्रुवीयता को चिह्नित करें।**

परिभाषाएं (Definitions)

इलेक्ट्रोमोटिव बल (ईएमएफ) (Electromotive force (emf)

हमने व्यायाम 1.07 के संबंधित सिद्धांत में देखा है, एक सेल का इलेक्ट्रोमोटिव बल (ईएमएफ) ओपन सर्किट वोल्टेज है, और संभावित अंतर (पीडी) सेल के पार वोल्टेज है जब यह एक करंट देता है। संभावित अंतर हमेशा ईएमएफ से कम होता है।

संभावित अंतर

पीडी = ईएमएफ - सेल में वोल्टेज ड्रॉप

संभावित अंतर को एक अन्य शब्द, टर्मिनल वोल्टेज द्वारा भी कहा जा सकता है, जैसा कि नीचे बताया गया है।

टर्मिनल का वोल्टेज (Terminal voltage)

यह आपूर्ति के स्रोत के टर्मिनल पर उपलब्ध वोल्टेज है। इसका प्रतीक वीटी है। इसकी इकाई भी वोल्ट है। यह ईएमएफ माइनस द्वारा आपूर्ति के स्रोत में वोल्टेज ड्रॉप द्वारा दिया जाता है,

VT = emf – IR

जहां मैं वर्तमान है और आर स्रोत का प्रतिरोध है।

वोल्टेज ड्रॉप (आईआर ड्रॉप) (Voltage drop (IR drop)

किसी परिपथ में प्रतिरोध द्वारा खोए गए वोल्टेज को वोल्टेज ड्रॉप या IR ड्रॉप कहा जाता है।

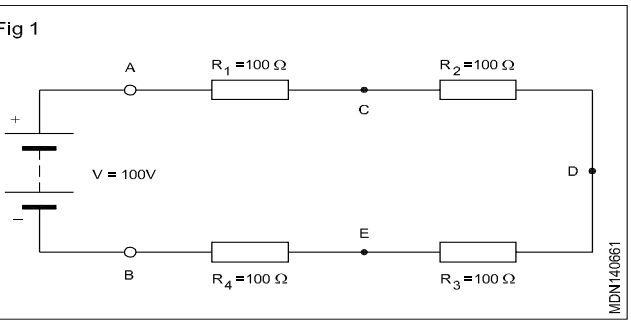
उदाहरण 1 (Example 1)

प्रतिरोध और अनुप्रयुक्त वोल्टेज ज्ञात हैं। (Fig 1)

प्रतिरोधों में वोल्टेज ड्रॉप क्या हैं

(Fig 1) में परिपथ का कुल प्रतिरोध RT = 100 + 100 + 100 + 100

Fig 1



= 400 ओम के बराबर होगा।

परिपथ में प्रवाहित होने वाली धारा होगी

I = (100/400) = 0.25 amps.

लेकिन बिंदु A का विभव 100 वोल्ट का है और बिंदु B का शून्य है। कहीं A और B के बीच सर्किट के साथ, 100 वोल्ट खो गए हैं।

प्रत्येक रोकनेवाला के लिए वोल्टेज ड्रॉप का पता लगाना आसान है। पहले करंट का पता लगाएं, जिसकी गणना हमने 0.25 एम्पीयर के रूप में की है, फिर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

VR1 = 0.25 x 100 = 25 V

VR2 = 0.25 x 100 = 25 V

VR3 = 0.25 x 100 = 25 V

VR4 = 0.25 x 100 = 25 वी।

सभी वोल्टेज बूंदों को जोड़ें और वे कुल 100 वोल्ट होंगे जो कि सर्किट का लागू वोल्टेज है।

25 + 25 + 25 + 25 = 100 वोल्ट।

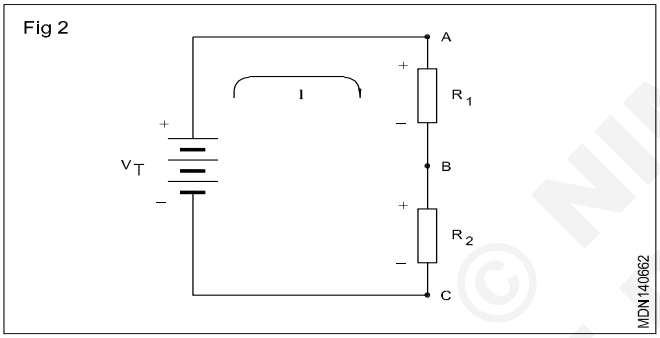
सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप्स का योग लागू वोल्टेज के बराबर होना चाहिए।

VTotal = VR1 + VR2 + VR3 + VR4.

वोल्टेज बूंदों की ध्रुवीयता (Polarity of voltage drops)

जब एक प्रतिरोध के पार वोल्टेज गिरता है, तो एक छोर दूसरे छोर की तुलना में अधिक सकारात्मक या अधिक नकारात्मक होना चाहिए। वोल्टेज ड्रॉप की ध्रुवीयता पारंपरिक धारा की दिशा से निर्धारित होती है। में (Fig 2) , वर्तमान दिशा बिंदु A से B तक R1 से होकर जाती है।

इसलिए, बिंदु A से जुड़े R1 के टर्मिनल में बिंदु B की तुलना में अधिक



सकारात्मक क्षमता है। हम कहते हैं कि R1 के पार वोल्टेज ऐसा है कि बिंदु A, बिंदु B से अधिक सकारात्मक है। इसी तरह बिंदु B का वोल्टेज बिंदु C से अधिक सकारात्मक है। किन्हीं दो बिंदुओं के बीच ध्रुवता को देखने का दूसरा तरीका यह है कि वोल्टेज स्रोत के धनात्मक टर्मिनल के निकट वाला बिंदु अधिक धनात्मक होता है; साथ ही, लागू वोल्टेज के ऋणात्मक टर्मिनल के निकट का बिंदु अधिक ऋणात्मक होता है। इसलिए, बिंदु A, B से अधिक धनात्मक है, जबकि C, B से अधिक ऋणात्मक है। (आकृति 2)

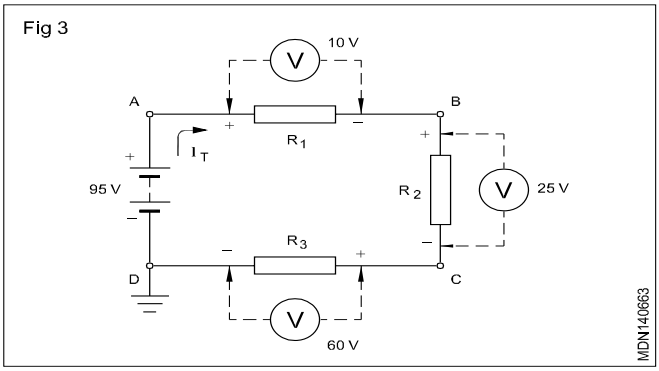
उदाहरण 2 (Example 2)

जमीन के संबंध में बिंदुओं A,B, C और D पर वोल्टेज का पता लगाएं।

सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप की ध्रुवीयता को चिह्नित करें (Fig 3) और जमीन के संबंध में बिंदुA,B, C और D पर वोल्टेज मान पाएं।

बैटरी के टर्मिनल से A, A से B, B से C, C से D, और D से ऋणात्मक टर्मिनल तक धारा की दिशा में पूरा सर्किट ट्रेस करें। मार्क प्लस (+) जहां करंट प्रत्येक प्रतिरोधक में प्रवेश करता है और माइनस (-) जहां करंट प्रत्येक प्रतिरोधक को छोड़ देता है।

वोल्टेज ड्रॉप इंगित करता है (Fig 3) बिंदु ए टर्मिनल के सकारात्मक पक्ष का निकटतम बिंदु है; ए के साथ इतना वोल्टेज ग्राउंड के आधार पर



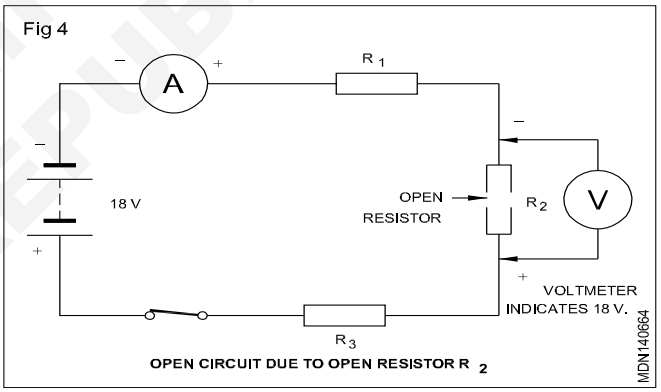
VA = +95 V.

R1 के आर-पार 10 V का वोल्टेज ड्रॉप है; इसलिए B पर वोल्टेज है

VB = +85 V.

जब भी कोई सर्किट टूटता है या अधूरा होता है, और सर्किट में कोई निरंतरता नहीं होती है, तो एक ओपन सर्किट का परिणाम होता है।

एक श्रृंखला सर्किट में, ओपन सर्किट का मतलब है कि वर्तमान के लिए कोई रास्ता नहीं है, और सर्किट के माध्यम से कोई भी प्रवाह नहीं होता है। सर्किट में कोई भी एमीटर कोई करंट नहीं दिखाएगा जैसा कि (Fig 4) में दिखाया गया है।



सीरीज सर्किट में ओपन सर्किट के कारण (Causes for open circuit in series circuit)

ओपन सर्किट, सामान्य रूप से, स्विच के अनुचित संपर्कों, जले हुए फ़्यूज़, कनेक्शन तारों के टूटने और जले हुए प्रतिरोधों आदि के कारण होते हैं।

श्रृंखला सर्किट में खुले का प्रभाव (Effect of open in series circuit)

a सर्किट में कोई करंट प्रवाहित नहीं होता है।

b परिपथ में कोई उपकरण कार्य नहीं करेगा।

सी कुल आपूर्ति वोल्टेज/स्रोत वोल्टेज खुले में दिखाई देता है।

हम कैसे निर्धारित कर सकते हैं कि सर्किट में ब्रेक कहाँ हुआ है? (How can we determine where a break in the circuit has occurred?)

एक वोल्टमीटर का उपयोग उस सीमा पर करें जो आपूर्ति वोल्टेज को समायोजित कर सके; इसे प्रत्येक कनेक्टिंग वायर से बारी-बारी से कनेक्ट

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

करें। यदि तार में से एक खुला है जैसा कि (Fig 4) में दिखाया गया है, तो पूर्ण आपूर्ति वोल्टेज वोल्टमीटर पर इंगित किया गया है। करंट की अनुपस्थिति में, किसी भी रेसिस्टर्स में वोल्टेज ड्रॉप नहीं होता है। इसलिए, वाल्टमीटर को खुले में पूर्ण आपूर्ति वोल्टेज पढ़ना चाहिए। वह है

वाल्टमीटर रीडिंग

= 18 V – VR1 – VR2 – VR3

= 18 V – O V – O V – O V = 18 V.

यदि सर्किट एक दोषपूर्ण प्रतिरोधक के कारण खुला था, जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है (प्रतिरोध आमतौर पर जलने पर खुलते हैं), वोल्टमीटर इस प्रतिरोधक, R2 से जुड़े होने पर 18 V इंगित करेगा।

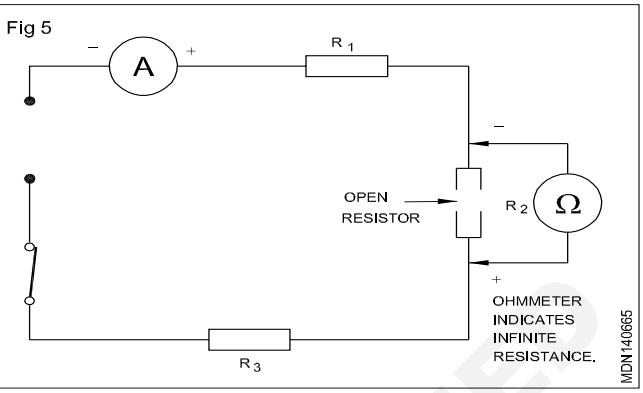
वैकल्पिक रूप से, एक ओममीटर का उपयोग करके ओपन सर्किट पाया जा सकता है। वोल्टेज हटा दिए जाने के साथ, ओममीटर टूटे हुए तार या खुले अवरोधक से जुड़े होने पर कोई निरंतरता (अनंत प्रतिरोध) नहीं दिखाएगा। (Fig 5)

व्यावहारिक अनुप्रयोग

इस पाठ से प्राप्त ज्ञान के साथ (Practical application):

- श्रृंखला सर्किट में खुले और शॉर्ट सर्किट दोषों का पता लगाएं
- श्रृंखला से जुड़े सजावट बल्ब सेट की मरम्मत करें।

Fig 5



डीसी समानांतर सर्किट (DC parallel circuit)

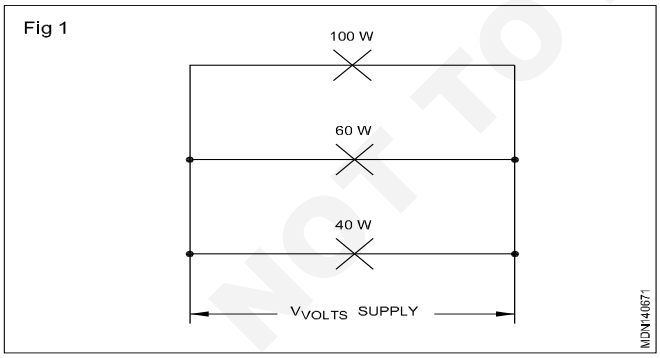
उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे :

- **समानांतर कनेक्शन की व्याख्या करें**
- **समानांतर सर्किट में वोल्टेज निर्धारित करें**
- **समानांतर परिपथ में धारा निर्धारित करें**
- **समानांतर परिपथ में कुल प्रतिरोध ज्ञात कीजिए**
- **समानांतर परिपथ के अनुप्रयोग का उल्लेख करें।**

समानांतर सर्किट (Parallel circuit)

जैसा कि (Fig 1) में दिखाया गया है, तीन तापदीप्त लैंपों को जोड़ना संभव है। इस कनेक्शन को समानांतर कनेक्शन कहा जाता है, जिसमें तीनों लैंपों में समान स्रोत वोल्टेज लगाया जाता है।

Fig 1



समानांतर सर्किट में वोल्टेज (Voltage in parallel circuit)

(Fig 1) में दिए गए लैंपों को (Fig 2) में प्रतिरोधों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। फिर से प्रतिरोधों पर लगाया जाने वाला वोल्टेज समान होता है और आपूर्ति वोल्टेज के बराबर भी होता है।

हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि समानांतर सर्किट में वोल्टेज आपूर्ति वोल्टेज के समान है।

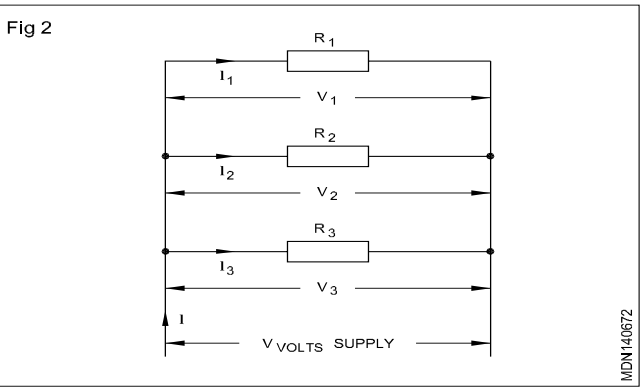
(Fig 2) को भी खींचा जा सकता है जैसा कि (Fig 3) में दिखाया गया है।

गणितीय रूप से इसे V = V1 = V2 = V3 के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

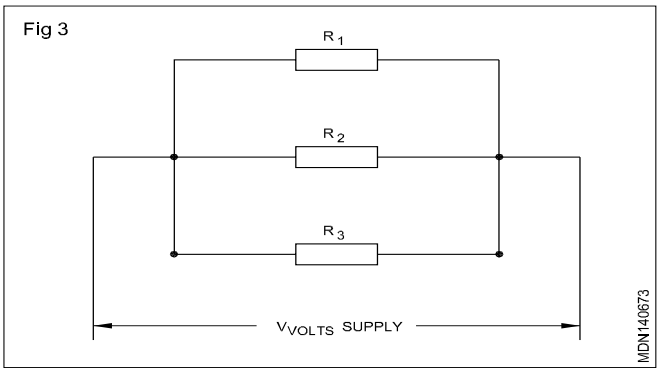
समानांतर सर्किट में करंट (current in parallel circuit)

फिर से (Fig 2) का जिक्र करते हुए और ओम के नियम को लागू करते हुए, समानांतर सर्किट में अलग-अलग शाखा धाराओं को निर्धारित किया जा सकता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



प्रतिरोध में करंट R1 = I1 = = I

प्रतिरोध में करंट R2 = I2 = = I

प्रतिरोध में करंट R3 = I3 = =

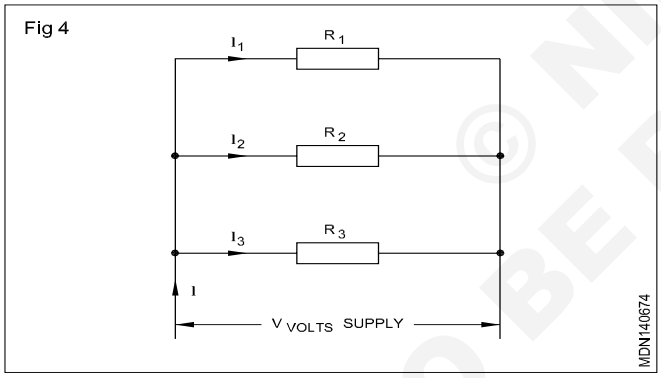
V1 = V2 = V3 के रूप में।

(Fig 4) का संदर्भ लें जिसमें शाखा धाराएं I1, I2 और I3 को क्रमशः प्रतिरोध शाखाओं R1, R2 और R3 में प्रवाहित होते दिखाया गया है।

समानांतर सर्किट में कुल धारा I व्यक्तिगत शाखा धाराओं का योग है।

गणितीय रूप से इसे I = I1 + I2 +I3 + ... के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

समानांतर सर्किट में प्रतिरोध (Fig 4)



समानांतर सर्किट में, अलग-अलग शाखा प्रतिरोध वर्तमान प्रवाह के विरोध की पेशकश करते हैं, हालांकि शाखाओं में वोल्टेज समान होगा।

मान लीजिए समानांतर परिपथ में कुल प्रतिरोध R ओम है।

ओम के नियम के प्रयोग से

हम लिख सकते हैं

$$R = \frac{V}{I} \text{ohmsorI} = \frac{V}{R} \text{amps}$$

कहाँ पे

R ohms . में समानांतर परिपथ का कुल प्रतिरोध है

वी वोल्ट में लागू स्रोत वोल्टेज है, और

मैं समांतर परिपथ में एम्पीयर में कुल धारा है।

हमने भी देखा है

मैं = I1 + I2 + I3

$$\text{या } R = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} +$$

चूँकि V पूरे समीकरण में समान है और उपरोक्त समीकरण को V से विभाजित करने पर हम लिख सकते हैं

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}$$

उपरोक्त समीकरण से पता चलता है कि एक समानांतर सर्किट में, कुल प्रतिरोध का व्युत्क्रम अलग-अलग शाखा प्रतिरोधों के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है।

विशेष मामला: समानांतर में समान प्रतिरोध (Special case: Equal resistances in parallel)

समानांतर में समान प्रतिरोधों का कुल प्रतिरोध R, एक प्रतिरोधक के प्रतिरोध के बराबर है, r को प्रतिरोधों की संख्या से विभाजित किया जाता है, N.

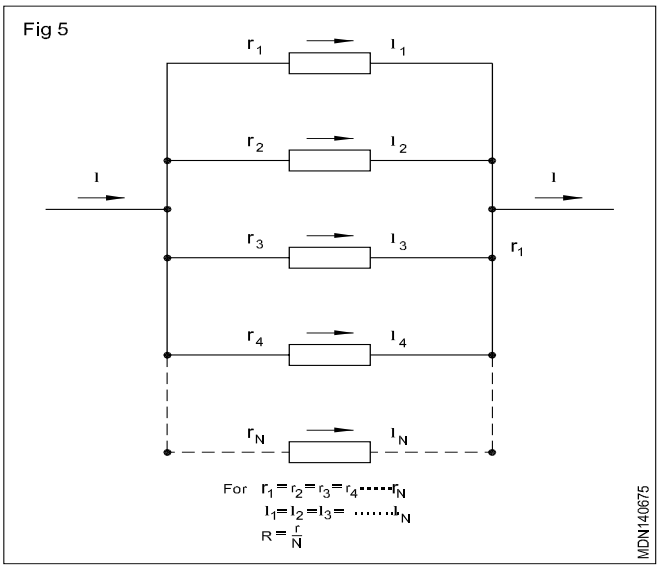
$$R = \frac{r}{N}$$

समानांतर सर्किट के अनुप्रयोग (Applications of parallel circuits)

एक विद्त प्रणाली जिसमें खंड विफल हो सकता है और अन्य खंड समानांतर सर्किट में काम करना जारी रखते हैं। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, घरों में उपयोग की जाने वाली विद्त प्रणाली में कई समानांतर सर्किट होते हैं।

एक ऑटोमोबाइल इलेक्ट्रिक सिस्टम रोशनी, हॉर्न, मोटर, रेडियो आदि के लिए समानांतर सर्किट का उपयोग करता है। इनमें से प्रत्येक उपकरण स्वतंत्र रूप से संचालित होता है।

व्यक्तिगत टेलीविजन सर्किट काफी जटिल हैं। हालांकि, जटिल सर्किट मुख्य शक्ति स्रोत के समानांतर जुड़े हुए हैं। इसलिए टेलीविजन रिसीवर का ऑडियो सेक्शन तब भी काम कर सकता है जब वीडियो Fig 5 निष्क्रिय हो।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बैटरी (Battery)

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

- **कोशिकाओं का वर्गीकरण बताएं**
- **प्राथमिक कोशिकाओं का वर्णन करें**
- **द्वितीयक कोशिकाओं का वर्णन करें**
- **लेड एसिड बैटरी के निर्माण का वर्णन करें**
- **निर्वहन के दौरान रासायनिक क्रिया का वर्णन करें**
- **चार्जिंग के दौरान रासायनिक क्रिया का वर्णन करें**
- **बैटरी के रखरखाव का वर्णन करें**
- **बैटरी के परीक्षण का वर्णन करें।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

सेल एक इलेक्ट्रोकेमिकल डिवाइस है जिसमें दो इलेक्ट्रोड और एक इलेक्ट्रोलाइट होता है। इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोलाइट के बीच रासायनिक प्रतिक्रिया एक वोल्टेज उत्पन्न करती है। कोशिकाओं को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:

- शुष्क कोशिकाएं
- गीली कोशिकाएँ।

शुष्क कोशिकाएँ (Dry cells): शुष्क कोशिका में पेस्ट या जेल इलेक्ट्रोलाइट होता है। यह सेमी-सील्ड है और इसे किसी भी स्थिति में इस्तेमाल किया जा सकता है।

गीली कोशिकाएँ (Wet cells): इसमें दो प्लेट और एक तरल इलेक्ट्रोलाइट होता है। चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के दौरान गैसों को बाहर निकलने की अनुमति देने के लिए इन कोशिकाओं में वेंट होल होते हैं। सबसे आम गीला सेल लेड एसिड सेल है; गीली कोशिकाओं को पुन: उपयोग के लिए रिचार्ज किया जा सकता है।

प्राथमिक कोशिकाएँ (Primary cells): प्राथमिक कोशिकाएँ वे कोशिकाएँ होती हैं जो रिचार्जेबल नहीं होती हैं। डिस्चार्ज के दौरान होने वाली रासायनिक प्रतिक्रिया प्रतिवर्ती नहीं होती है। निम्न प्रकार की प्राथमिक कोशिकाओं का उपयोग किया जाता है।

- वोल्टेनिक सेल
- कार्बन जिंक सेल
- क्षारीय कोशिका
- बुध कोशिका
- सिल्वर ऑक्साइड सेल
- लिथियम सेल।

सेकेंडरी सेल (लीड एसिड बैटरी) (Secondary cell (Lead acid battery)): इन सेल्स को डिस्चार्ज की गई बैटरी के विपरीत दिशा में विद्त प्रवाह की आपूर्ति करके रिचार्ज किया जा सकता है।

लीड एसिड बैटरी (Lead acid battery) (Fig 1 & 2): यह बैटरी विद्त ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए एक विद्त रासायनिक उपकरण है और इसके विपरीत। बैटरी का मुख्य उद्देश्य विद्त ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा के रूप में संग्रहित करना है। जब इंजन नहीं चल रहा होता है, तो यह विभिन्न विद्त उपसाधनों के संचालन के लिए करंट की आपूर्ति प्रदान करता है। जब इंजन चल रहा होता है तो उसे डायनेमो/अल्टरनेटर से बिजली मिलती है। इसे संचायक और भंडारण बैटरी के रूप में भी जाना जाता है।

Fig 1

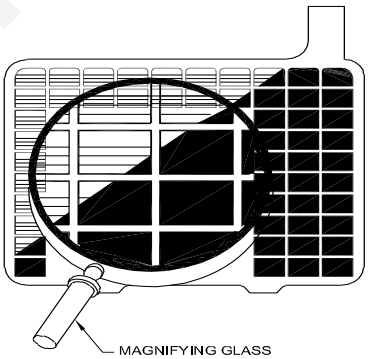
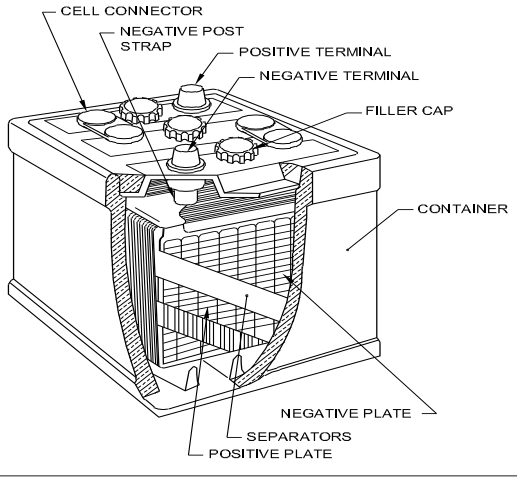


Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

निर्माण (Construction): ऑटोमोटिव बैटरी की प्लेटें आयताकार होती हैं। वे सीसे से बने होते हैं। उन्हें ताकत प्रदान करने के लिए सुरमा मिश्र धातु का उपयोग किया जाता है।

प्लेटों के समूह, जो सेल के धनात्मक टर्मिनल से जुड़े होते हैं, में लेड पेरोक्साइड के पेस्ट से भरे ग्रिड होते हैं। यह सीसा भूरे रंग का होता है। प्लेटों के समूह, जो सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़े होते हैं, में धात्विक लेड से भरे ग्रिड होते हैं जो प्रकृति में स्पंजी होते हैं। यह सीसा हल्के भूरे रंग का होता है।

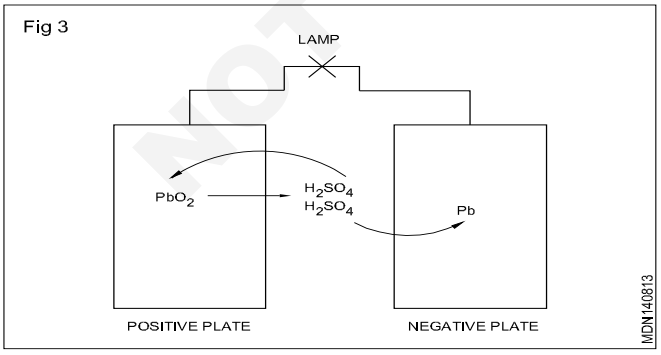
प्लेटों के प्रत्येक समूह को एक पोस्ट स्ट्रैप द्वारा एक साथ रखा जाता है, जिसमें अलग-अलग प्लेटों को वेल्ड किया जाता है। बैटरी टर्मिनल प्रदान करने के लिए पोस्ट स्ट्रैप को सेल कवर तक बढ़ाया जाता है।

सकारात्मक और नकारात्मक प्लेटों को वैकल्पिक रूप से व्यवस्थित किया जाता है, और प्लेटों के बीच में, सकारात्मक और नकारात्मक प्लेटों के संपर्क को रोकने के लिए सेपरेटर का उपयोग किया जाता है। विभाजक विशेष रूप से उपचारित लकड़ी, कठोर रबर, राल, एकीकृत फाइबर या रबर या ग्लास फाइबर के मैट के संयोजन से बने होते हैं। जिस पात्र में प्लेटें रखी जाती हैं वह कठोर रबर का बना होता है जो इलेक्ट्रोलाइट से प्रभावित नहीं होता है। सल्फ्यूरिक एसिड और आसुत जल का एक घोल तब तक मिलाया जाता है जब तक कि कंटेनर में तरल का स्तर प्लेटों के शीर्ष से लगभग 1/4 "से 3/8" ऊपर न हो जाए। बैटरी कोशिकाओं से गैसों को बाहर निकलने देने के लिए एयर वेंट के साथ एक फिलर कैप प्रदान की जाती है।

रसायनिक प्रतिक्रिया (Chemical Reactions)

डिस्चार्जिंग (Discharging)(Fig 3): डिस्चार्जिंग के दौरान, सल्फ्यूरिक एसिड दो भागों में टूट जाता है, हाइड्रोजन (H2) और सल्फेट (SO4)। हाइड्रोजन को लेड परॉक्साइड प्लेट्स (PbO2) में मुक्त किया जाता है, जो उन्हें लेड ऑक्साइड (PbO) में कम कर देता है जो सल्फ्यूरिक एसिड के कुछ हिस्सों के साथ मिलकर लेड सल्फेट (PbSO4) और पानी (H2O) बनाता है। SO4 स्पंजी लेड प्लेट (Pb) पर मुक्त होता है और उनके साथ मिलकर लेड सल्फेट (PbSO4) बनाता है। इस प्रक्रिया के दौरान लेड प्लेटों द्वारा सल्फेट के अवशोषण के कारण इलेक्ट्रोलाइट कम सांद्रित हो जाता है।

Fig 3



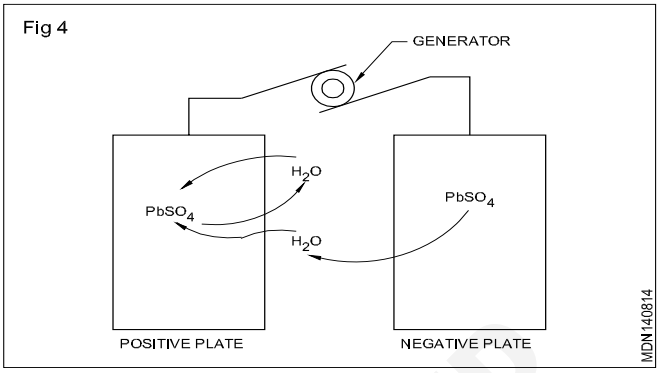
PbO2 + 2H2SO4 + Pb PbSO4 + 2H2O + PbsO4

(+ve) (इलेक्ट्रोलाइट) (-ve) (+ve) (पानी) (-ve)

चार्जिंग (Charging)(Fig 4)

जब डायनेमो या चार्जर से विपरीत दिशा में करंट प्रवाहित करके बैटरी को चार्ज किया जाता है (Fig 4), तो विपरीत रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। एक प्लेट पर लेड सल्फेट लेड पेरोक्साइड (+ve प्लेट) बन जाता है।

Fig 4



दूसरी प्लेट (-ve प्लेट) पर लेड सल्फेट स्पंजी लेड बन जाता है और सल्फ्यूरिक एसिड की मात्रा बढ़ने के कारण इलेक्ट्रोलाइट अधिक सांद्रित हो जाता है।

PbSO4 + 2H2O + PbSO4 PbO2 + 2H2SO4 + Pb

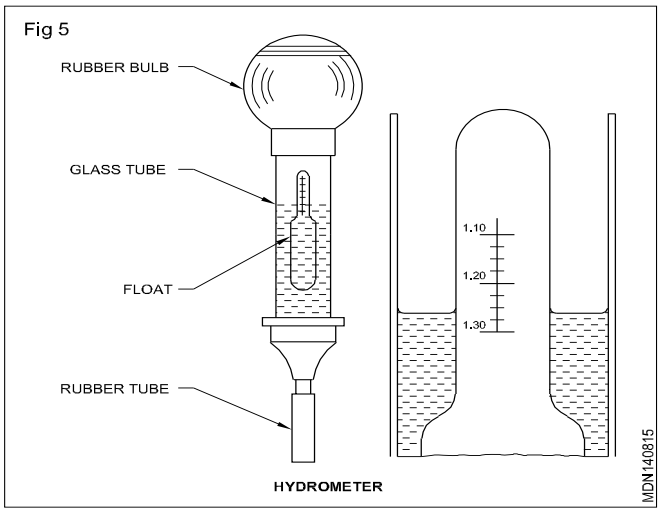
(+ve) (पानी) (-ve) (+ve) (इलेक्ट्रोलाइट) (-ve)

बैटरी का रखरखाव (Maintenance of battery): बैटरी को बदलना महंगा सामान है। निर्माता द्वारा अनुशंसित अनुसार उन्हें नियमित रूप से सेवित किया जाना चाहिए। अगर सही तरीके से रखरखाव किया जाए, तो उन्हें लंबे समय तक इस्तेमाल किया जा सकता है। बैटरी को अच्छी स्थिति में बनाए रखने के लिए निम्नलिखित पहलुओं की जाँच की जानी चाहिए।

हर हफ्ते इलेक्ट्रोलाइट लेवल की जांच करें और टॉप अप करें। प्लेटों के ऊपर इलेक्ट्रोलाइट 10 mm से 15 mm ऊपर होना चाहिए।

हाइड्रोमीटर से बैटरी के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच करें। (Fig 5) यदि विशिष्ट गुरुत्व 1.180 से नीचे आता है तो सल्फ्यूरिक एसिड की कुछ बूँदें जोड़ें।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सपा। गुरुत्वाकर्षण रीडिंग और बैटरी के आवेश की स्थिति इस प्रकार है।

क्र.सं.	विशिष्ट	राज्य प्रभार बैटरी का
1	1.260 - 1.280	पूरी तरह से चार्ज
2	1.230 - 1.260	3/4 चार्ज
3	1.200 - 1.230	1/2 चार्ज
4	1.170 - 1.200	1/4 चार्ज
5	1.140 - 1.170	रन डाउन के बारे में
6	1.110 - 1.140	छुट्टी दे दी गई

सेल टेस्टर का उपयोग करके प्रत्येक सेल के सेल टर्मिनलों में वोल्टेज की जाँच करें। पूरी तरह चार्ज स्थिति के लिए सेल वोल्टेज प्रति सेल 2 से 2.3 वोल्ट है।

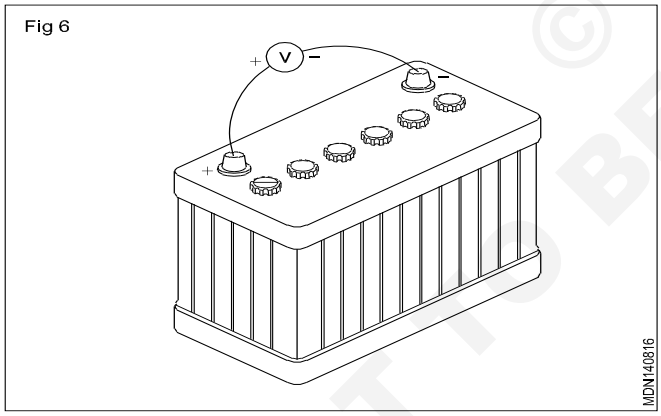
यदि प्रत्येक सेल का वोल्टेज निर्दिष्ट से कम है, तो बैटरी को रिचार्ज किया जाना चाहिए।

चार्ज करते समय बैटरी को ओवरचार्ज न करें।

बैटरी टर्मिनलों को हमेशा टाइट और साफ रखें।

टर्मिनलों पर जंग को बनने से रोकने के लिए उस पर पेट्रोलियम जेली लगाएं।

बैटरी की वोल्टेज जांच (Voltage check of battery)(Fig 6) : वोल्टमीटर की सहायता से बैटरी के वोल्टेज की जांच की जाती है। यह आमतौर पर 12-13V से भिन्न होगा।



बैटरी चयन (Battery selection:): वर्तमान उत्पादन में अधिकांश कारें 12V बैटरी से लैस हैं। जब कोई निर्माता एक नई कार में बैटरी स्थापित करता है तो उस विशेष कार की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बैटरी को चुना जाता है। मुख्य महत्व बैटरी की इंजन को क्रैंक करने और शुरू करने की क्षमता है। इंजन पर क्रैंक करने के लिए आवश्यक करंट इंजन के आकार, तापमान और इंजन में तेल की चिपचिपाहट के आधार पर 150A से लेकर 1000A तक हो सकता है। उन सभी कारकों को बैटरी चयन में माना जाता है। कार में स्थापित विद्त विकल्पों की संख्या और प्रकार पर भी विचार किया जाता है।

लेड एसिड बैटरियों को विभिन्न वाहन अनुप्रयोगों के लिए विद्त मांगों के अनुरूप बनाया जाता है, जबकि बैटरी का वोल्टेज सभी अनुप्रयोगों के लिए समान रहता है, एम्पीयर-घंटे की दर मांग के अनुसार बदल जाती है।

निम्नलिखित उदाहरण बैटरी के एम्पीयर-घंटे के महत्व को प्रकट करते हैं।

वाहन का प्रकार	लागू बैटरी
2.5 एएमपीएस 12 वी	दोपहिया बिना स्टार्टर के
स्टार्टर मोटर के साथ	7 एम्प्स 12वी टू व्हीलर
35 एएमपीएस 12 वी	800 सीसी - 1000 कार पेट्रोल
40 - 45 एएमपीएस 12 वी	1300 सीसी डीजल वाहन
60 एम्पीयर 12वी	2.5 लीटर एलसीवी
80 एम्प्स 12वी	4 लीटर मध्यम
120 एम्प्स 12वी	6 लीटर डीजल एचसीवी
180 एम्प्स 12वी	6 लीटर डीजल पैसेंजर

बैटरी रेटिंग (Battery rating)

एम्पीयर-घंटे की रेटिंग (Ampere-hour rating): एम्पीयर-घंटे की रेटिंग इस बात का माप प्रदान करती है कि 800F (270C) पर बैटरी 1.75V (10.5 कुल टर्मिनल वोल्ट) से नीचे गिरने वाले सेल वोल्टेज के बिना एक निश्चित अवधि के लिए कितनी चालू होगी। निर्दिष्ट 20 घंटे की समयावधि के कारण, इस परीक्षण को कभी-कभी "20 घंटे का परीक्षण" कहा जाता है। रेटिंग संख्या 20 द्वारा वितरित वर्तमान को गुणा करके निर्धारित की जाती है। यदि कोई बैटरी 20 घंटे की अवधि के लिए 3A वितरित कर सकती है, तो उसे 60 एम्पीयर-घंटे की रेटिंग प्राप्त होती है। यदि कोई बैटरी 20 घंटे की अवधि के लिए 5A वितरित कर सकती है, तो उसे 100 एम्पीयर-घंटे की रेटिंग प्राप्त होती है।

पारंपरिक बैटरी

बैटरी क्षमता (एम्पीयर घंटे)	निर्वहन दर (एम्पीयर)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

रखरखाव मुक्त बैटरी

बैटरी क्षमता (एम्पीयर घंटे)	निर्वहन दर (एम्पीयर)
53	200
63	215
68	235

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बैटरी चार्जिंग (Battery charging): अच्छी स्थिति में डिस्चार्ज की गई बैटरी को चार्ज किया जा सकता है और सेवा में वापस लाया जा सकता है।

उपयोग में कई प्रकार की बैटरी, लेकिन सभी चार्जर एक ही सिद्धांत पर काम करते हैं। वे एक विद्त दबाव लागू करते हैं जो कोशिकाओं में विद्त रासायनिक क्रिया को उलटने के लिए बैटरी के माध्यम से वर्तमान को मजबूर करता है।

चार्ज करने की दर (Charging rates): एक बैटरी द्वारा प्राप्त चार्ज की मात्रा चार्ज की दर के बराबर होती है, एम्पीयर में, उस चार्ज के लागू होने में लगने वाले समय से गुणा किया जाता है। उदाहरण के तौर पर, 5 घंटे की अवधि के लिए 5A की दर से चार्ज की गई बैटरी को 25 एम्पीयर-घंटे का चार्ज प्राप्त होगा। बैटरी को पूरी तरह चार्ज स्थिति में लाने के लिए।

निरंतर वोल्टेज टेंपर रेट चार्जर के लिए प्रारंभिक दर।

क्षति से बचने के लिए, चार्जिंग दर को कम किया जाना चाहिए या अस्थायी रूप से रोका जाना चाहिए यदि:

1 इलेक्ट्रोलाइट तापमान 125°F से अधिक है।

2 इलेक्ट्रोलाइट का हिंसक गैसिंग या उगलना होता है।

बैटरी पूरी तरह से चार्ज हो जाती है जब एम्पीयर में कम चार्जिंग दर पर दो घंटे की अवधि में सभी सेल स्वतंत्र रूप से गैस कर रहे होते हैं और विशिष्ट गुरुत्व में कोई परिवर्तन नहीं होता है। सबसे संतोषजनक चार्जिंग के लिए, एम्पीयर में कम चार्जिंग दरों की सिफारिश की जाती है।

स्प्लिट रिंग पर इलेक्ट्रोलाइट स्तर के साथ तापमान के लिए पूर्ण चार्ज विशिष्ट गुरुत्व 1.260 - 1.280 सही किया गया है।

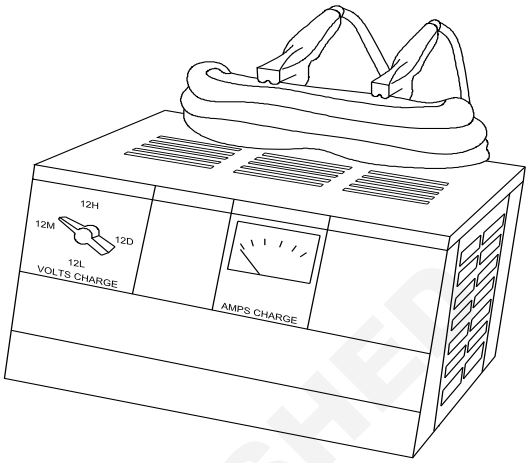
धीमी चार्जिंग (Slow charging)(Fig 7): धीमी चार्जिंग में बैटरी को लगभग 5A की दर से चार्ज करना होता है, जो इलेक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व को उसके उच्चतम रीडिंग तक लाने के लिए पर्याप्त होता है। कई लोगों को धीमी चार्जिंग के लिए 12 से 24 घंटे का समय चाहिए होता है। सल्फेट युक्त बैटरी को और भी अधिक समय की आवश्यकता हो सकती है। चार्जिंग अवधि के दौरान, इलेक्ट्रोलाइट तापमान 1100F (430C) से अधिक नहीं होना चाहिए। अगर इलेक्ट्रोलाइट तापमान 1100F (430C) से ऊपर बढ़ जाता है, चार्जिंग दर कम होनी चाहिए।

वेंट प्लग के साथ एक पारंपरिक बैटरी को पूरी तरह से चार्ज माना जाता है जब इलेक्ट्रोलाइट स्वतंत्र रूप से गैस कर रहा हो और जब विशिष्ट गुरुत्व में कोई और वृद्धि 1 घंटे के अंतराल पर नोट नहीं की जाती है। एक सीलबंद बैटरी को तब तक धीमी गति से चार्ज किया जाना चाहिए जब तक कि बिल्ट-इन हाइड्रोमीटर में हरा बिंदु दिखाई न दे। कुछ मामलों में, हरे रंग के बिंदु को प्रकट होने देने के लिए सीलबंद बैटरी को थोड़ा हिलना चाहिए।

फास्ट चार्जिंग (Fast charging)(Fig 8): फास्ट चार्जिंग बैटरी को पूरी तरह से रिचार्ज नहीं करेगी, यह बैटरी को इस्तेमाल करने की अनुमति देने के लिए चार्ज को पर्याप्त रूप से बहाल कर देगी।

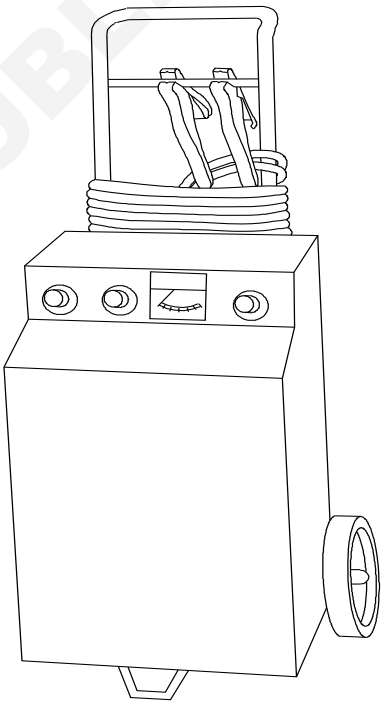
फास्ट चार्जिंग में बैटरी को 10 से 50A की दर से चार्ज करना शामिल है। सटीक चार्जिंग दर बैटरी के निर्माण, बैटरी की स्थिति और उपलब्ध समय पर निर्भर करती है। इलेक्ट्रोलाइट का तापमान वर्तमान चार्जिंग दर का संकेत देता है। यदि इलेक्ट्रोलाइट का तापमान 125°F (65°C) से ऊपर हो जाता है, तो चार्जिंग दर बहुत अधिक है और इसे कम किया जाना चाहिए। चूंकि उच्च चार्जिंग दर और परिणामी उच्च तापमान बैटरी को नुकसान पहुंचा सकते हैं, इसलिए बैटरी को न्यूनतम संभव दर पर चार्ज किया जाना चाहिए।

Fig 7



A TYPICAL SLOW CHARGER

Fig 8



A TYPICAL FAST CHARGER

सीलबंद रखरखाव मुक्त बैटरी की विशेषताएं (Features of sealed maintenance free battery)

- जीवन भर इलेक्ट्रोलाइट स्तर की जाँच और दोहन की कोई आवश्यकता नहीं है।
- सील निर्माण यह सुनिश्चित करता है कि टर्मिनल या केसिंग से इलेक्ट्रोलाइट का रिसाव न हो।

फ़ायदे (Benefits)

- परंपरागत बैटरियों की तुलना में अपने पूरे जीवनकाल में 100 लीटर आसुत जल की बचत।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पारंपरिक बैटरियों की तरह खराब टर्मिनलों को नियमित रूप से भरने और साफ करने के लिए मानव शक्ति की बचत।
- रखरखाव के दौरान बैटरी एसिड या पानी के खराब होने से फर्श को कोई नुकसान नहीं होता है।
- अलग बैटरी कक्ष की कोई आवश्यकता नहीं है।
- यह इनबिल्ट इंडिकेटर के माध्यम से बैटरी की वर्तमान चार्जिंग दर को इंगित करता है।

बिजली प्रभाव (Electricity effects)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विद्‌त् रासायनिक प्रक्रिया बताएं**
- **विद्‌त् धाराओं के प्रभाव को बताएं।**
- **थर्मो जोड़ी बताएं**
- **थर्मो विद्‌त् ऊर्जा बताएं**
- **पीजो विद्‌त् ऊर्जा बताएं।**
- **प्रकाश वोल्टीय ऊर्जा का उल्लेख कीजिए।**

रासायनिक स्रोत (विद्‌त् रासायनिक प्रक्रिया) (Chemical sources (Electro chemical process) (Fig 1)

यदि दो विद्‌त् चालक पदार्थ (धातु) को नमक के घोल में डुबोया जाता है, तो दो धातुओं (इलेक्ट्रोड, पोल) के बीच एक विद्‌त् आवेश उत्पन्न होता है। नीचे दो उदाहरण दिए गए हैं।

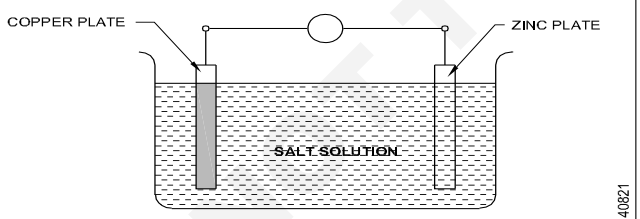
नमक के घोल में कॉपर और जिंक एक संयोजन है।

सीसा और सल्फ्यूरिक एसिड एक और संयोजन है।

इस व्यवस्था को वेट सेल के रूप में जाना जाता है और यह डायरेक्ट करंट देती है। दूसरे संयोजन का उपयोग मोटर वाहनों के लिए लेड एसिड बैटरी में किया जाता है।

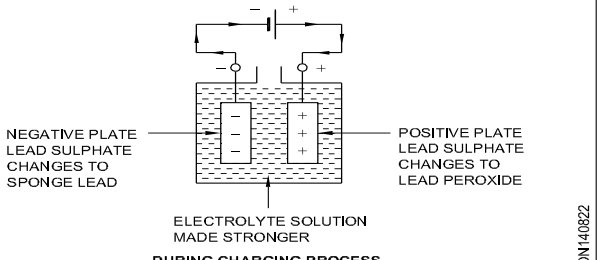
गतिशील बिजली (Dynamic electricity) (Fig 2): विद्‌त् ऊर्जा में यांत्रिक ऊर्जा के रूपांतरण द्वारा, A / C या D/C जनरेटर द्वारा करंट का उत्पादन किया जाता है। विद्‌त् प्रवाह की उत्पत्ति इस तथ्य पर आधारित है कि जब एक कंडक्टर को चुंबकीय क्षेत्र में ले जाया जाता है तो कंडक्टर में एक ईएमएफ स्थापित होता है। जब एक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र में बड़ी संख्या में कंडक्टरों को स्थानांतरित किया जाता है, तो उच्च वोल्टेज और करंट उत्पन्न होता है। यह डायनेमो का सिद्धांत है।

Fig 1



ELECTRICITY GENERATION BY DISSOLVING IN ELECTROLYTES

Fig 2



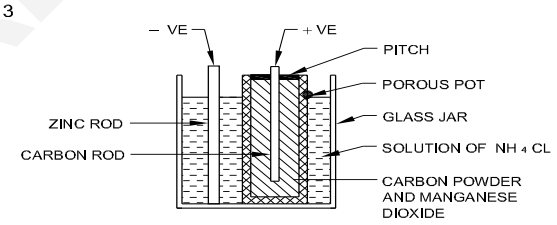
DURING CHARGING PROCESS

विद्‌त् धारा का प्रभाव (The effect of an electric current): आइए अब हम विद्‌त धारा के प्रभावों का अध्ययन करें। जब विद्‌त् धारा किसी परिपथ से प्रवाहित होती है, तो उसकी उपस्थिति का विश्लेषण उसके प्रभावों से किया जा सकता है। वे नीचे बताए गए हैं।

रासायनिक प्रभाव (Chemical effect)(Fig 3): जब बैटरी चार्जर से बैटरी पर करंट लगाया जाता है तो विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाएं उत्पन्न होती हैं जो विद्‌त् ऊर्जा को रासायनिक रूप में संग्रहीत करने में सक्षम बनाती हैं।

प्रक्रिया को इलेक्ट्रोलिसिस विधि (विद्‌त् प्रवाह का उपयोग करके) द्वारा बैटरी चार्ज करना कहा जाता है।

Fig 3



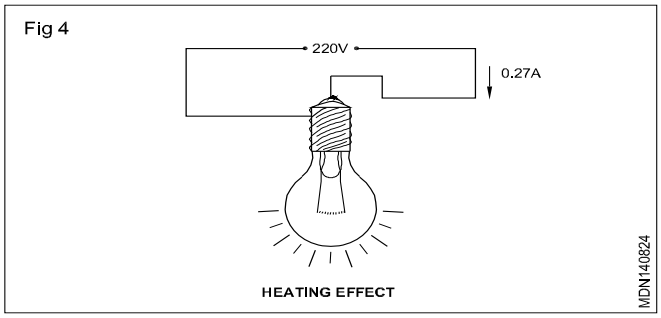
LECLANCHE CELL

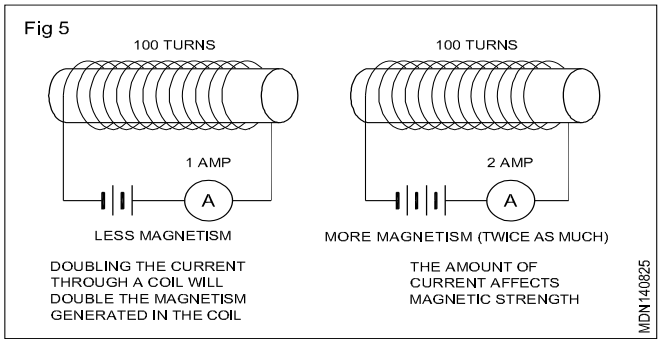
ताप प्रभाव (Heating effect)(Fig 4): जब एक बल्ब फिलामेंट (फाइन वायर) पर करंट लगाया जाता है तो यह सफेद गर्म हो जाता है और इस प्रकार प्रकाश उत्पन्न करता है।

चुंबकीय प्रभाव (Magnetic effect)(Fig 5)

- यदि किसी तार की कुण्डली में लोहे की नर्म छड़ रख दी जाए और तार से विद्‌त् धारा प्रवाहित की जाए तो लोहे की छड़ चुम्बकित हो जाती है। यदि धारा को वापस ले लिया जाता है तो सामग्री के आधार पर कुछ चुंबकत्व बनाए रखने के साथ बार।
- यदि किसी तार की कुण्डली में चुंबकीय छड़ को इधर-उधर घुमाया जाता है तो तार की कुण्डली में धारा प्रवाहित होती है। यह एक "गैल्वेनोमीटर" को जोड़कर पाया जा सकता है। करंट तभी प्रवाहित होगा जब बार चुंबक वास्तव में घूम रहा हो। क्योंकि तार की कुण्डली के घुमावों से बल रेखाएँ कटनी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



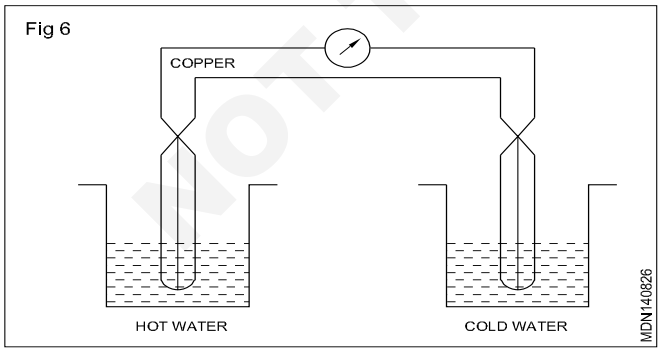


आघात प्रभाव (Shock effect): यदि मानव शरीर के माध्यम से प्रवाह होता है, तो यह एक गंभीर स्टॉक दे सकता है या व्यक्तियों की मृत्यु भी कर सकता है, इसलिए काम के दौरान विद्त प्रवाह से निपटने में सावधानी बरतनी चाहिए।

नोट (Note): मोटर वाहन व्यापार अनुप्रयोग में, निम्नलिखित प्रभाव विद्त प्रवाह का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है:

- रासायनिक प्रभाव- बैटरी के लिए।
- ताप प्रभाव- प्रकाश के लिए हेड लैंप बल्ब।
- चुंबकीय प्रभाव-रिले और कट में इलेक्ट्रो मैग्नेट।

थर्मोकपल (Thermocouple)(Fig 6): यह एक ऐसी व्यवस्था है जहां विभिन्न धातुओं के तारों द्वारा सर्किट को बंद कर दिया जाता है। एक धातु के तार को कम तापमान पर और दूसरे को उच्च तापमान पर रखा जाता है। इस तरह थर्मो-इलेक्ट्रो मोटिव फोर्स का निर्माण होता है जिसे गैल्वेनोमीटर द्वारा देखा जा सकता है। यह सीबेक के प्रभाव पर काम करता है।



थर्मो विद्त् ऊर्जा (Thermo electric energy): थर्मो विद्त ऊर्जा एक आईसी इंजन की अपशिष्ट गर्मी द्वारा उत्पादित विद्त ऊर्जा है सीबैक प्रभाव का उपयोग करना। थर्मो इलेक्ट्रिक जेनरेशन इंजन कूलेंट या एग्जॉस्ट से निकलने वाली वेस्ट हीट को बिजली में बदल सकता है।

पीजो -विद्त् ऊर्जा (Piezo - electric energy): पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर एक ऐसा उपकरण है जो पीजो विद्त् प्रभाव का उपयोग दबाव, त्वरण या बल में परिवर्तन को विद्त् आवेश में परिवर्तित करके मापने के लिए करता है।

अनुप्रयोग (Application): इसका उपयोग सिलेंडर हेड में छेद में घुड़सवार आईसी इंजन में दहन शुरू करने के लिए किया जाता है। ग्लो प्लग एक इन-बिल्ट मिनिएचर पीजो-इलेक्ट्रिक सेंसर है।

फोटो वोल्टाइक ऊर्जा (Photo voltaic energy): फोटो वोलेटाइल (पीवी) एक शब्द है जो फोटोवोल्टिक प्रभाव को प्रदर्शित करने वाली अर्धचालक सामग्री का उपयोग करके प्रकाश के बिजली में रूपांतरण को कवर करता है। यह प्रभाव अर्धचालक पदार्थों की दो परतों के संयोजन में देखा जाता है, इस संयोजन की एक परत में इलेक्ट्रॉनों की संख्या कम हो जाएगी।

जब सूर्य का प्रकाश इस परत पर पड़ता है, तो यह सूर्य के प्रकाश की किरण के फोटोन को अवशोषित कर लेता है और फलस्वरूप इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होकर दूसरी परत पर कूद जाते हैं। यह घटना परत के बीच एक चार्ज अंतर पैदा करती है और परिणामस्वरूप उनके बीच एक छोटा संभावित अंतर होता है।

सूर्य के प्रकाश में विद्त् विभवांतर उत्पन्न करने के लिए अर्धचालक पदार्थों की दो परतों के ऐसे संयोजन की इकाई सौर सेल कहलाती है। आमतौर पर सिलिकॉन का उपयोग सौर सेल के रूप में किया जाता है। सेल के निर्माण के लिए, सिलिकॉन सामग्री को काट दिया जाता है और बहुत पतले वेफर्स होते हैं। इनमें से कुछ वेफर्स अशुद्धियों से युक्त हैं। फिर दोनों डोप्ड और अनडेटेड वेफर्स को सोलर सेल बनाने के लिए एक साथ स्विच किया जाता है। एक धातु की पट्टी को दो चरम परतों तक पहुँचाया जाता है ताकि करंट जमा हो सके।

वांछित बिजली के उत्पादन के लिए एक सौर मॉड्यूल बनाने के लिए एक वांछित संख्या में सौर सेल समानांतर और श्रृंखला दोनों में एक साथ जुड़े हुए हैं। सौर सेल बादल के मौसम में भी काम कर सकता है और साथ ही चंद्रमा की रोशनी में भी बिजली के उत्पादन की दर कम होती है और यह आपतित प्रकाश किरण की तीव्रता पर निर्भर करती है। Fig 1 डीसी को एसी में परिवर्तित करने के लिए सौर पैनलों, नियंत्रक, ऊर्जा भंडारण, इन्वर्टर की विशिष्ट प्रणाली का वर्णन करता है और सिस्टम को पावर ग्रिड से कैसे जोड़ा जाता है।

सौर पैनलों की स्थापना जमीन, छत या दीवार पर चढ़कर हो सकती है। पूरे आकाश में सूर्य का अनुसरण करने के लिए सोलर पैनल माउंट को सोलर ट्रैकर लगाया जा सकता है।

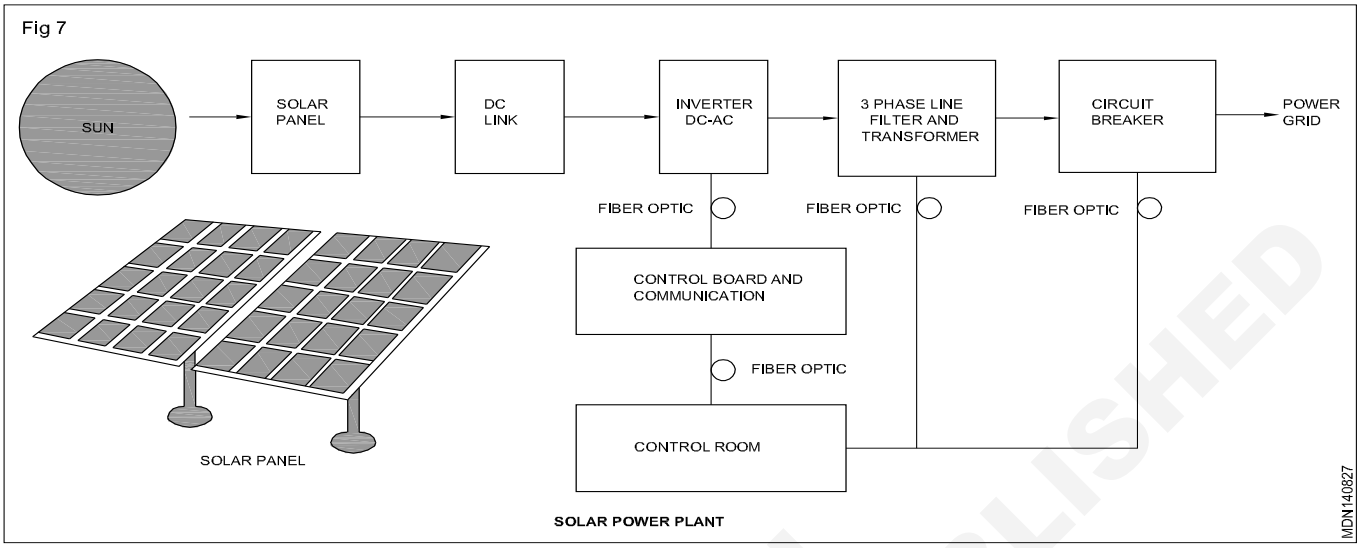
फोटो वोल्टाइक सिस्टम लंबे समय से विशेष अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं और अकेले खड़े होते हैं और ग्रिड से जुड़े पीवी सिस्टम 1990 से उपयोग में हैं। हाइड्रो और पवन ऊर्जा के बाद, पीवी वैश्विक क्षमता के मामले में तीसरा अक्षय ऊर्जा स्रोत है। पीवी ऊर्जा वैश्विक बिजली मांग का लगभग दो प्रतिशत कवर करती है। यह ऊर्जा का पर्यावरण की दृष्टि से स्वच्छ स्रोत है और यह विश्व के सभी भागों में पर्याप्त मात्रा में निःशुल्क और उपलब्ध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सोलर फोटो वोल्टाइक के फायदे (Advantages of solar photo voltaic): सोलर पैनल एक बार लगाने के बाद। इसके संचालन से कोई प्रदूषण नहीं होता है और कोई ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन नहीं होता है, यह बिजली की जरूरतों के संबंध में सरल बिक्री योग्य है और पृथ्वी में सिलिकॉन की बड़ी उपलब्धता है

सौर फोटोवोल्टिक के नुकसान (Disadvantages of solar photovoltaic)(Fig 7) : बिजली उत्पादन प्रत्यक्ष सूर्य के प्रकाश पर निर्भर है। यदि ट्रैकिंग सिस्टम का उपयोग नहीं किया जाता है तो वह 10-25% खो जाता है। धूल, बादल और वातावरण में अन्य रुकावटें भी बिजली उत्पादन को कम कर देती हैं। सौर फोटोवोल्टिक ऊर्जा को बाद में उपयोग के लिए संग्रहित करने की आवश्यकता है।

Fig 7



SOLAR POWER PLANT

विद्तचुंबकीय, स्व-प्रेरित ईएमएफ - प्रेरक (Electromagnetic induction, self-induced emf - inductors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विद्तचुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत और नियम का उल्लेख करें।**

फैराडे का विद्त् चुम्बकीय प्रेरण का नियम प्रत्यावर्ती धारा ले जाने वाले कंडक्टरों पर भी लागू होता है।

फैराडे का पहला नियम कहता है कि जब भी किसी सर्किट के साथ चुंबकीय प्रवाह को जोड़ा जाता है, तो उस सर्किट में एक ईएमएफ हमेशा प्रेरित होता है।

दूसरा नियम कहता है कि प्रेरित ईएमएफ का परिमाण फ्लक्स लिंकेज के परिवर्तन की दर के बराबर है।

पहले नियम के अनुसार, प्रेरित विद्त् वाहक बल या तो कंडक्टर को एक स्थिर चुंबकीय क्षेत्र में ले जाकर या एक स्थिर कंडक्टर के ऊपर चुंबकीय प्रवाह को बदलकर उत्पन्न किया जा सकता है। जब कंडक्टर चलता है और ईएमएफ उत्पन्न करता है, तो ईएमएफ को गतिशील रूप से प्रेरित ईएमएफ कहा जाता है। (पूर्व जनरेटर)

जब बदलते फ्लक्स से ईएमएफ उत्पन्न होता है तो ईएमएफ को सांख्यिकीय रूप से प्रेरित ईएमएफ कहा जाता है जैसा कि नीचे बताया गया है। (पूर्व ट्रांसफार्मर)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सर्किट में ऑटो इलेक्ट्रिकल घटकों का पता लगाना - सोलनॉइड (Tracing auto electrical components in circuit - Solenoid & relay)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक रिले परिभाषित करें**
- **संचालन बल और कार्य के अनुसार रिले को वर्गीकृत करें**
- **करंट सेंसिंग रिले और वोल्टेज सेंसिंग रिले के कार्य का वर्णन करें**
- **परिनालिका के कार्य बताइए।**

रिले (Relay): एक रिले एक उपकरण है जो मुख्य सर्किट में पूर्व निर्धारित शर्तों के तहत एक सहायक सर्किट को खोलता या बंद करता है।

रिले का व्यापक रूप से इलेक्ट्रॉनिक्स, इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग और कई अन्य क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है।

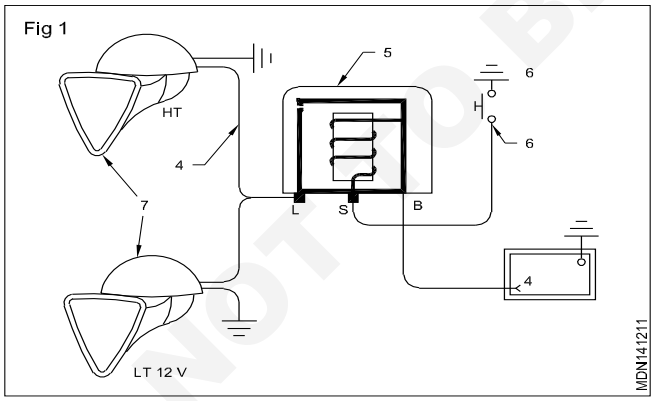
रिले वोल्टेज, करंट, तापमान, आवृत्ति या इन स्थितियों के कुछ संयोजन की स्थितियों के प्रति संवेदनशील होते हैं।

रिले को उनके मुख्य परिचालन बल के अनुसार वर्गीकृत किया गया है जैसा कि नीचे बताया गया है:

- विद्तचुंबकीय रिले
- थर्मल रिले

विद्तचुंबकीय रिले (Electromagnetic relay): एक रिले स्विच असेंबली चल और निश्चित निम्न-प्रतिरोध संपर्कों का एक संयोजन है जो एक सर्किट को खोलता या बंद करता है। फिक्स्ड कॉन्टैक्ट्स स्प्रिंग्स या ब्रैकेट्स पर लगे होते हैं, जिनमें कुछ लचीलापन होता है। जंगम संपर्क एक स्प्रिंग या हिंगेड आर्म पर लगे होते हैं जो रिले में इलेक्ट्रोमैग्नेट द्वारा ले जाया जाता है जैसा कि (Fig 1) में दिखाया गया है।

Fig 1



इस समूह के अंतर्गत आने वाले अन्य प्रकार के रिले इस प्रकार हैं।

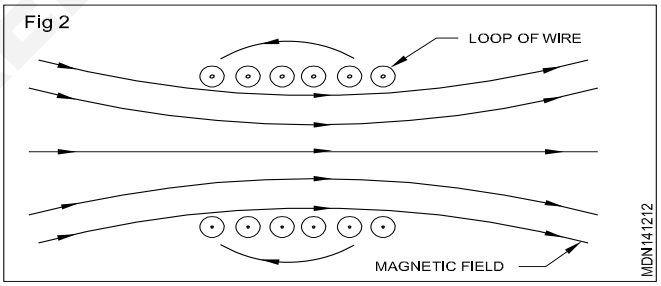
करंट सेंसिंग रिले (Current sensing relay): एक करंट सेंसिंग रिले तब काम करता है जब करंट कॉइल एक ऊपरी सीमा तक पहुँच जाता है। पिकअप (संचालित होना चाहिए) और गैर-पिक अप (संचालित नहीं होना चाहिए) के लिए निर्दिष्ट वर्तमान के बीच का अंतर आमतौर पर बारीकी से नियंत्रित होता है। ड्रॉप आउट (रिलीज़ होना चाहिए) और नॉन-ड्रॉप आउट (रिलीज़ नहीं होना चाहिए) के लिए करंट में अंतर को भी बारीकी से नियंत्रित किया जा सकता है।

वोल्टेज सेंसिंग रिले (Voltage sensing relay): एक वोल्टेज सेंसिंग रिले का उपयोग किया जाता है जहां कम वोल्टेज या अधिक वोल्टेज की स्थिति उपकरण को नुकसान पहुंचा सकती है। उदाहरण के लिए, इस प्रकार के रिले का उपयोग वोल्टेज स्टेबलाइजर्स में किया जाता है। इस उद्देश्य के लिए या तो एक ट्रांसफॉर्मर से प्राप्त आनुपातिक एसी वोल्टेज या एक ट्रांसफॉर्मर और रेक्टिफायर से प्राप्त आनुपातिक डीसी का उपयोग किया जाता है।

सोलेनॉइड (Solenoid)

सोलेनॉइड तार के लंबे पतले लूप में कसकर पैक किया गया एक कुंडल वाउन्ड है, जिसे अक्सर धातु के कोर से लपेटा जाता है, जो स्थान की मात्रा में एक समान चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करता है। (Fig 2)

Fig 2



आवेदन पत्र (Application)

सोलनॉइड स्विच की आवश्यकता: सोलेनॉल्ड स्विच एक मजबूत विद्त् त्युम्बकीय स्विच है। इसका उपयोग फ्लाई व्हील रिंग गियर के साथ जुड़ने के लिए ओवर रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन को संचालित करने के लिए किया जाता है। यह बैटरी और स्टारिंग मोटर के बीच संपर्कों को बंद करने के लिए एक रिले के रूप में भी कार्य करता है।

सोलनॉइड स्विच का निर्माण (Construction of solenoid switch)(Fig 3): एक सोलनॉइड में दो वाइंडिंग होते हैं, एक पुल-इन वाइंडिंग (1) और एक होल्ड - इन वाइंडिंग (11)। पुल-इन वाइंडिंग (10) मोटे तारों (श्रृंखला वाइंडिंग) के साथ वाउन्ड है और होल्ड-इन वाइंडिंग (11) पतली तारों (शंट वाइंडिंग) की है। पुल-इन वाइंडिंग (10) सोलनॉइड में स्टार्टर स्विच (3) से जुड़ा है।

वाइंडिंग (2) में होल्ड स्विच टर्मिनल और ग्राउंड से जुड़ा हुआ है। दो वाइंडिंग एक खोखले कोर (4) के चारों ओर वाउन्ड कर रहे हैं। एक लोहे

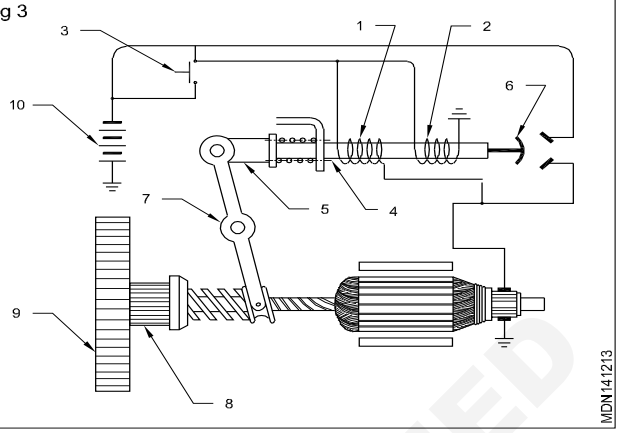
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

का सवार (5) कोर (4) के अंदर रखा गया है। प्लंजर का दूसरा सिरा फ्लाई व्हील रिंग गियर (9) के साथ पिनियन (8) को जोड़ने के लिए शिफ्ट लीवर (7) को घुमाता है।

सोलनॉइड स्विच का कार्य: जब स्टार्टर स्विच (3) को चालू किया जाता है, तो बैटरी से सोलनॉइड वाइंडिंग (1) और (2) में करंट प्रवाहित होता है। यह वाइंडिंग को सक्रिय करता है जो प्लंजर को खींचती है (5)। सवार (5) फ्लाईव्हील रिंग गियर (9) पर पिनियन (8) को संलग्न करने के लिए शिफ्ट लीवर (7) संचालित करता है। फिर यह बैटरी (10) और स्टार्टिंग मोटर के बीच के सर्किट को बंद कर देता है।

सोलनॉइड स्विच का कार्य (Function of solenoid switch): जब स्टार्टर स्विच (3) को चालू किया जाता है, तो बैटरी से सोलनॉइड वाइंडिंग (1) और (2) में करंट प्रवाहित होता है। यह वाइंडिंग को सक्रिय करता है जो प्लंजर को खींचती है (5)। सवार (5) फ्लाईव्हील रिंग गियर (9) पर पिनियन (8) को संलग्न करने के लिए शिफ्ट लीवर (7) संचालित करता है। फिर यह बैटरी (10) और स्टार्टिंग मोटर के बीच के सर्किट को बंद कर देता है।

Fig 3



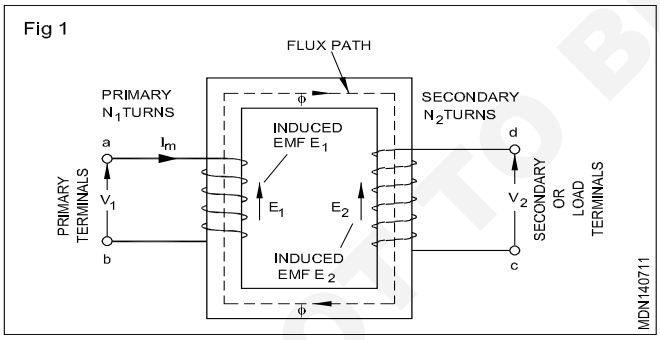
प्राथमिक और माध्यमिक घुमावदार, ट्रांसफार्मर, स्टेटर और रोटर कॉइल (Primary and secondary winding, transformers, stator and rotor coil)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ट्रांसफार्मर के प्राथमिक और माध्यमिक को परिभाषित करें**
- **बिजली ट्रांसफार्मर की निर्माणात्मक विशेषताओं और प्रत्येक भाग के कार्यों का वर्णन करें**
- **लेमिनेटेड सिलिकॉन स्टील को मुख्य सामग्री के रूप में उपयोग किए जाने के कारणों का उल्लेख करें।**

दो-घुमावदार ट्रांसफार्मर (Two- winding transformers): अपने सरलतम रूप में एक ट्रांसफार्मर में दो स्थिर कॉइल होते हैं जो एक पारस्परिक चुंबकीय प्रवाह (Fig 1) द्वारा युग्मित होते हैं। कॉइल्स को पारस्परिक रूप से युग्मित कहा जाता है क्योंकि वे एक सामान्य प्रवाह को जोड़ते हैं।

Fig 1



लैमिनेटेड स्टील कोर ट्रांसफार्मर का उपयोग बिजली अनुप्रयोगों में किया जाता है। जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, एसी स्रोत से जुड़ी कॉइल में बहने वाली धारा को प्राथमिक वाइंडिंग या केवल प्राथमिक कहा जाता है। प्राथमिक एक ट्रांसफार्मर का इनपुट है। यह कोर में फ्लक्स स्थापित करता है, जो समय-समय पर परिमाण और दिशा दोनों में बदलता रहता है। फ्लक्स दूसरे कॉइल को जोड़ता है, जिसे सेकेंडरी वाइंडिंग या बस सेकेंडरी कहा जाता है।

प्रवाह बदल रहा है; इसलिए, यह विद्त चुम्बकीय प्रेरण द्वारा माध्यमिक में एक वोल्टेज प्रेरित करता है। इस प्रकार प्राथमिक अपनी शक्ति स्रोत से प्राप्त करता है जबकि द्वितीयक इस शक्ति को भार की आपूर्ति करता है। इस क्रिया को ट्रांसफार्मर क्रिया के रूप में जाना जाता है। इन दोनों कॉइल के बीच कोई विद्त् कनेक्शन नहीं है।

ट्रांसफार्मर कुशल और विश्वसनीय उपकरण हैं जिनका उपयोग मुख्य रूप से वोल्टेज स्तर को बदलने के लिए किया जाता है। ट्रांसफॉर्मर कुशल हैं क्योंकि घूर्णी नुकसान(rotational losses) अनुपस्थित हैं; बिजली को एक वोल्टेज स्तर से दूसरे में बदलने पर इतनी कम शक्ति खो जाती है। विशिष्ट क्षमता 92 से 99% की सीमा में हैं। उच्च मूल्य बड़े बिजली ट्रांसफार्मर पर लागू होते हैं। वोल्टेज की आवृत्ति में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

ट्रांसफार्मर (Transformer): एक ट्रांसफार्मर एक विद्त उपकरण है जो एक विद्त् म्बकीय प्रेरण के माध्यम से दो सर्किटों के बीच एसी वोल्टेज को बदल देता है।

एक ट्रांसफॉर्मर को एसी/डीसी वोल्टेज को बदलने के लिए एक सुरक्षित और कुशल वोल्टेज कनवर्टर के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है और आवृत्ति और शक्ति को बदले बिना इसके आउटपुट को उच्च/निम्न वोल्टेज में बदला जा सकता है।

प्रकार (Types)

1 स्टेप अप ट्रांसफॉर्मर

2 स्टेप डाउन ट्रांसफॉर्मर

आवेदन पत्र (Application)

ट्रांसफार्मर का उपयोग (1) पेट्रोल इंजन इग्निशन सिस्टम और बैटरी चार्जर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

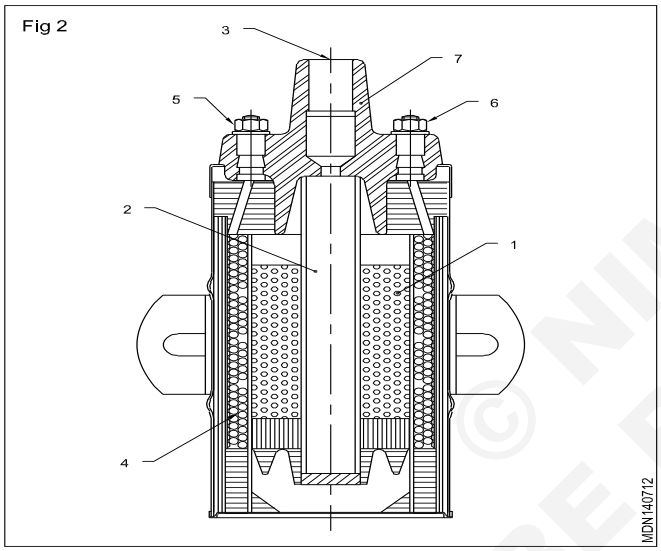
में इग्निशन कॉइल में किया जाता है।

इग्निशन कॉइल (Ignition coil)(Fig 2)

इसका उपयोग स्पार्क उत्पन्न करने के लिए कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज तक बढ़ाने के लिए किया जाता है। इसमें दो वाइंडिंग होते हैं, एक नरम लोहे के कोर पर मोड़ सेकेंडरी वाइंडिंग (1) कोर (2) के ऊपर मोड़ है। इसमें लगभग 21,000 मोड़ होते हैं।

वाइंडिंग का एक सिरा सेकेंडरी टर्मिनल (3) से और दूसरा सिरा प्राइमरी वाइंडिंग (4) से जुड़ा है। प्राथमिक वाइंडिंग (4) सेकेंडरी वाइंडिंग (1) पर घाव है और इसमें लगभग 200-300 मोड़ होते हैं। सिरे कॉइल के बाहरी टर्मिनल (5,6) से जुड़े होते हैं। बैक्लाइट कैप (7) कंटेनर और प्राथमिक टर्मिनलों से सेकेंडरी टर्मिनल को इंसुलेट करता है।

रोटर (Rotor): रोटर एक रोटरी इलेक्ट्रिक मोटर का गतिमान भाग है, विद्त् जनरेटर बारी-बारी से घूमता है क्योंकि मोटर के तार और चुंबकीय क्षेत्र को व्यवस्थित किया जाता है ताकि वे रोटर अक्ष के बारे में विकसित हो सकें।



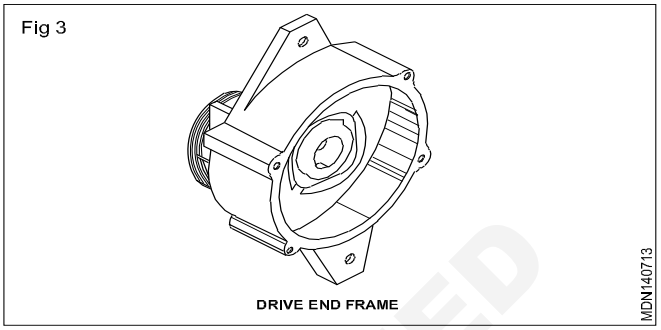
एक अल्टरनेटर के कुछ हिस्सों का विवरण (Description of parts of an alternator)

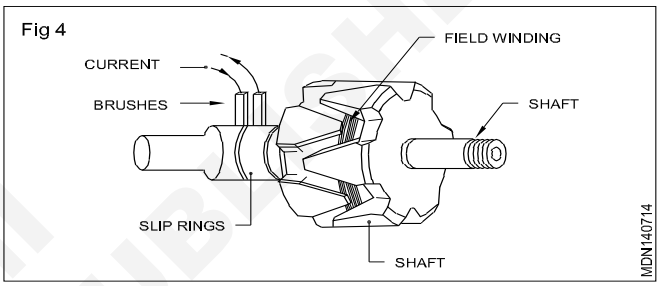
ड्राइव एंड फ्रेम (Drive end frame)(Fig 3): ड्राइव एंड फ्रेम एक प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद स्लिपरिम्स का समर्थन करता है जिसमें रोटर शाफ्ट का ड्राइव एंड घूमता है।

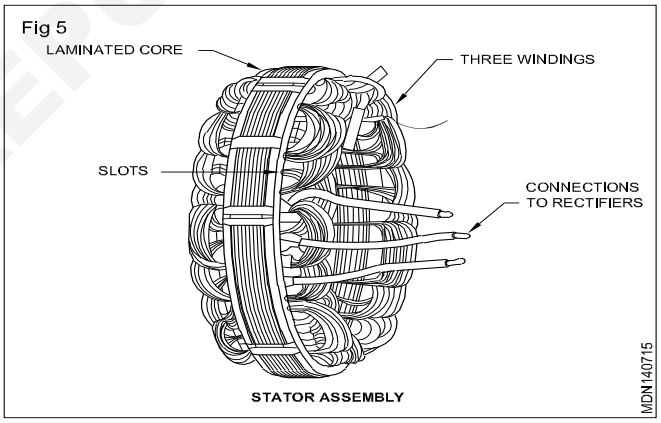
रोटर और उसके शाफ्ट को ड्राइव एंड फ्रेम और स्लिप रिंग एंड फ्रेम के बीच रखा और लगाया गया है।

रोटर असेंबली (The rotor assembly)(Fig 4)

इसमें एक स्टील शाफ्ट होता है जिसमें ड्राइविंग पुली और कूलिंग फैन, एक बेलनाकार लोहे का कोर और दो स्थिर भाग होते हैं जो दो अंत कवरों के बीच होते हैं। (Fig 5)







डायोड (Diodes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **अर्धचालकों का अर्थ बताएं**
- **बताएं कि P और N सामग्री कैसे बनती है**
- **PN जंक्शन की अनूठी संपत्ति बताएं**
- **डायोड के विभिन्न वर्गीकरणों की सूची बनाएं**
- **ध्रुवीयता बताएं**
- **डायोड की कुछ प्रकार की संख्याओं/कोड संख्याओं की सूची बनाएं।**

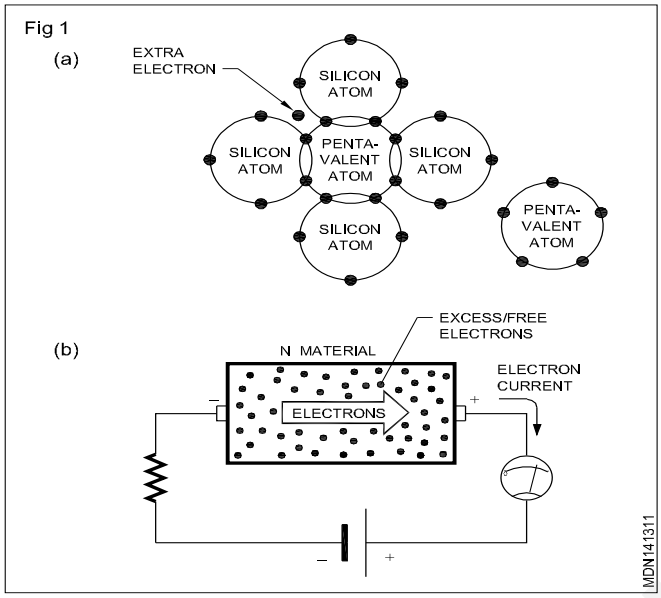
अर्धचालकों (Semiconductors)

सेमीकंडक्टर्स वे पदार्थ होते हैं जिनकी विद्त् गुण 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

1 **N-प्रकार के 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 का परिणाम होता है जैसा कि Fig 1a में दिखाया गया है। चूंकि प्रत्येक आर्सेनिक परमाणु एक मुक्त इलेक्ट्रॉन दान करता है, आर्सेनिक को दाता

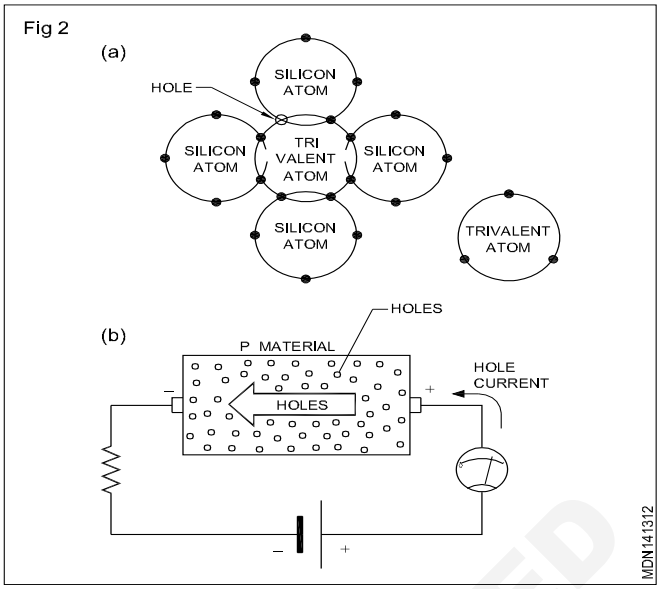


अशुद्धता कहा जाता है। चूंकि एक मुक्त इलेक्ट्रॉन उपलब्ध है और चूंकि इलेक्ट्रॉन एक ऋणात्मक आवेश का होता है, इसलिए मिश्रण से बनने वाले पदार्थ को N प्रकार की सामग्री के रूप में जाना जाता है।

जब एक एन-प्रकार की सामग्री को बैटरी से जोड़ा जाता है, जैसा कि Fig 1B में दिखाया गया है, 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।

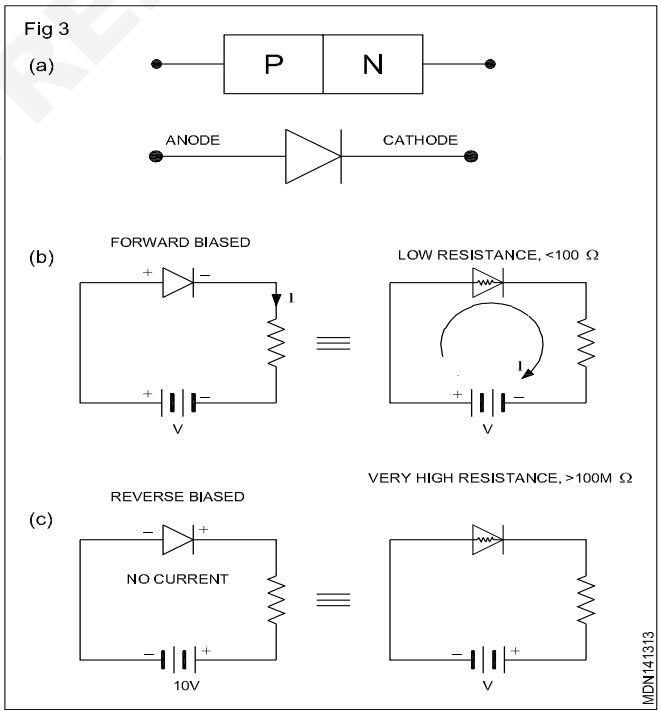
2 **पी-प्रकार के अर्धचालक (P-type semiconductors):** जब गैलियम (Ga) जैसी एक त्रिसंयोजक सामग्री को शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में जोड़ा जाता है, तो प्रति बंधन में एक रिक्ति या इलेक्ट्रॉन की कमी होती है जैसा कि Fig 2 A में दिखाया गया है। चूंकि प्रत्येक गैलियम परमाणु इलेक्ट्रॉन या छिद्र की 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 छिद्र है जो सकारात्मक चार्ज का है, इस प्रकार गठित सामग्री को पी-टाइप सामग्री के रूप में जाना जाता है।

जब एक P-प्रकार की सामग्री को एक बैटरी से जोड़ा जाता है जैसा कि Fig 2B 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।



PN जंक्शन (P-N junction): जब P-टाइप और N-टाइप अर्धचालक जुड़ जाते हैं, तो PN-जंक्शन 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।

PN जंक्शन की इस अनूठी संपत्ति का उपयोग करने के लिए, दो टर्मिनल एक पी तरफ और दूसरा एन तरफ जुड़ा हुआ है। ऐसे PN जंक्शन जिसमें टर्मिनल जुड़े होते हैं डायोड कहलाते हैं। PN-जंक्शन डायोड का विशिष्ट प्रतीक Fig 3 A में दिखाया गया है।



डायोड के प्रकार (Types of diodes)

अब तक जिन PN जंक्शन डायोड की चर्चा की गई है, उन्हें आमतौर पर रेक्टिफायर डायोड कहा जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इन डायोड का उपयोग ज्यादातर एसी से DC तक को ठीक करने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डायोड का वर्गीकरण (Classification of diodes)

1 **उनकी वर्तमान वहन क्षमता/पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है (Based on their current carrying capacity/power handling capacity, diodes can be classified as)**

- लो पावर डायोड (low power diodes)

केवल कई मिलीवाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- मध्यम शक्ति डायोड (medium power diodes)

केवल कई वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- उच्च शक्ति डायोड (high power diodes)

कई 100 वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है।

2 **उनके प्रमुख अनुप्रयोग के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है, (Based on their principal application, diodes can be classified as,)**

- **सिग्नल डायोड (Signal diodes)**

  सिग्नल डिटेक्शन और मिक्सिंग के लिए कम्युनिकेशन सर्किट जैसे रेडियो रिसीवर आदि में इस्तेमाल होने वाले लो पावर डायोड

- **स्विचिंग डायोड (Switching diodes)**

  सर्किट को तेजी से चालू/बंद करने के लिए डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स आदि जैसे स्विचिंग सर्किट में उपयोग किए जाने वाले कम पावर डायोड

- **दिष्टकारी डायोड (Rectifier diodes)**

  AC वोल्टेज को DC में परिवर्तित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए बिजली की आपूर्ति में उपयोग की जाने वाली मध्यम से उच्च शक्ति।

डायोड पर ध्रुवता अंकन (Polarity marking on the diodes)

डायोड का कैथोड सिरा आमतौर पर एक गोलाकार बैंड या एक बिंदु या प्लस (+) चिह्न द्वारा चिह्नित किया जाता है। कुछ डायोड में डायोड का प्रतीक, जो स्वयं ध्रुवों को इंगित करता है, डायोड के शरीर 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 बॉडी 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 इसके 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 तक।	उदाहरण: OA79,OA85 आदि,
BYxxx,	xxx- 100 आगे,	उदाहरणों से: BY127, BY128 आदि।
DRxxx,	xxx- 25 से आगे।	उदाहरणों से: DR25, DR150 आदि,
1Nxxxx	उदाहरण: 1N917	1N4001, 1N4007 आदि।

ट्रांजिस्टर और वर्गीकरण (Transistors and classification)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ट्रांजिस्टर के दो मुख्य उपयोग बताएं**
- **वैक्यूम ट्यूबों पर ट्रांजिस्टर के लाभों की सूची बनाएं**
- **ट्रांजिस्टर के महत्वपूर्ण वर्गीकरणों की सूची बनाएं**
- **ट्रांजिस्टर डेटा बुक के उपयोग का उल्लेख करें**
- **ट्रांजिस्टर के लीड्स को दिए गए नाम बताएं**
- **एक ट्रांजिस्टर के तीन खंडों के कार्यों का वर्णन करें**
- **ट्रांजिस्टर लीड में स्लीव लगाने के उपयोग बताएं**
- **ट्रांजिस्टर का प्रयोग करने से पहले उस पर किए जाने वाले दो परीक्षणों का वर्णन कीजिए।**

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।

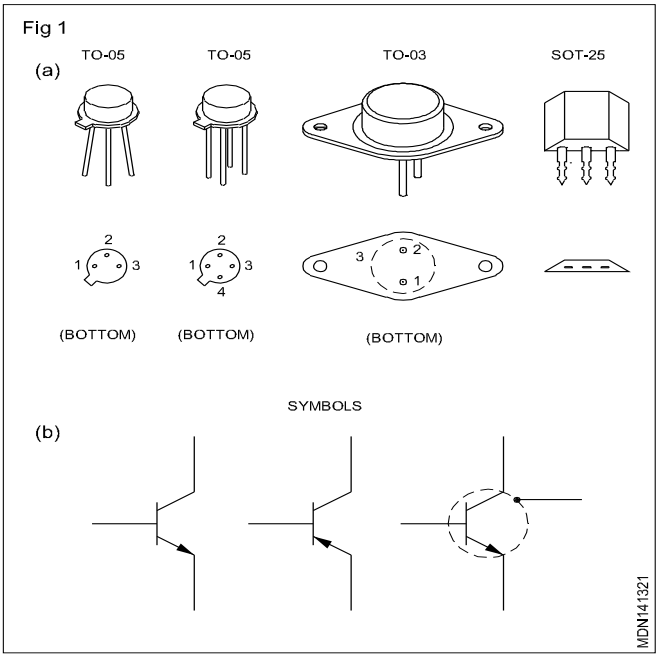
ट्रांजिस्टर का उपयोग मुख्य रूप से छोटे विद्त/इलेक्ट्रॉनिक संकेतों को बढ़ाने या बढ़ाने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। परिपथ जो ट्रांजिस्टर का उपयोग प्रवर्धन के लिए करता है उसे ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर के रूप में जाना जाता है।

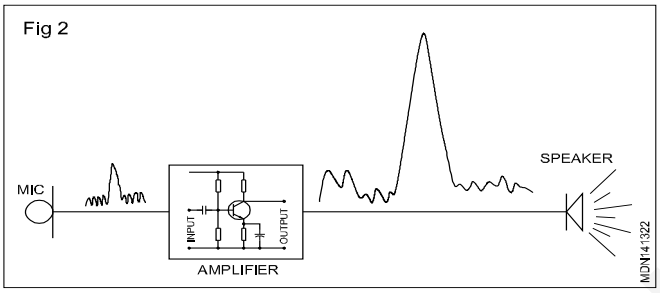
ट्रांजिस्टर का अन्य महत्वपूर्ण अनुप्रयोग एक ठोस अवस्था स्विच के रूप में इसका उपयोग है। एक सॉलिड स्टेट स्विच एक स्विच के अलावा और कुछ नहीं है जिसमें स्विचिंग के लिए कोई भौतिक ON/OFF संपर्क शामिल नहीं होता है।

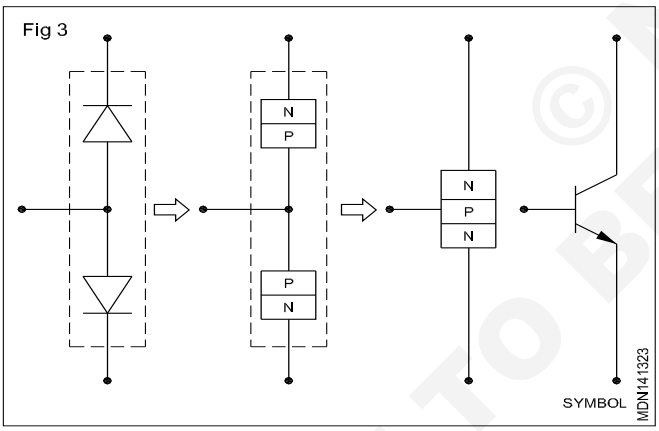
ट्रांजिस्टर को दो PN जंक्शन डायोड के रूप में माना जा सकता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

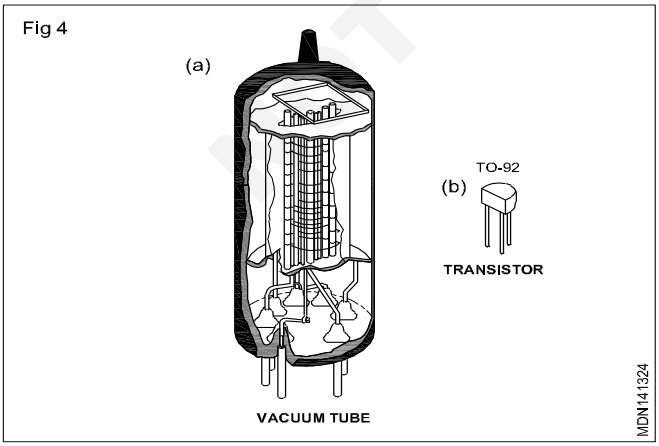
ट्रांजिस्टर के आविष्कार (1947) से पहले, वैक्यूम ट्यूब थे जिनका उपयोग एम्पलीफायरों में किया जाता था। एक विशिष्ट निर्वात नली को Fig 4a में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED









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।

23 दिसंबर 1947 को बेल टेलीफोन प्रयोगशालाओं के वाल्टर एच। ब्राजील और जॉन बार्लो द्वारा ट्रांजिस्टर का आविष्कार किया गया 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 (Fig 4ख देखें)
- वजन में हल्के
- गर्मी के रूप में न्यूनतम या कोई बिजली हानि
- कम ऑपरेटिंग वोल्टेज
- निर्माण में ऊंचा-नीचा

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 (Classification of Transistors)

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 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।

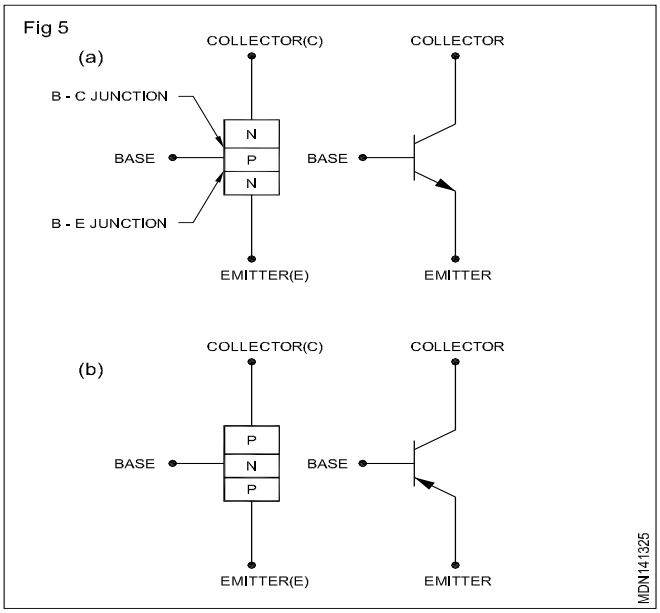
2 Fig 5 में दिखाए गए अनुसार P और N जंक्शनों को व्यवस्थित करने के तरीके के आधार पर (Based on the way the P and N junctions areorganized as shown in Fig 5

- 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।

ट्रांजिस्टर PNP है या NPN ट्रांजिस्टर डेटा बुक की मदद से पाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

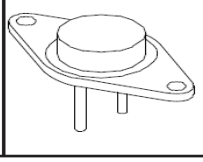


3 ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है (Based on the power handling capacity of transistors as shown in Table below)(Fig 6)

कम शक्ति 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 ताकत कम होती है। उदाहरण के लिए, माइक्रोफोन, टेप हेड, ट्रांसड्यूसर आदि से संकेतों को बढ़ाना,

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।

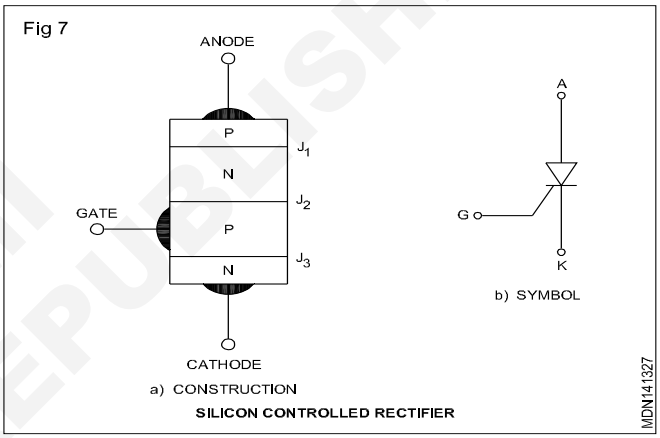
ट्रांजिस्टर डेटा बुक विभिन्न ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के बारे में जानकारी देते हैं।

Low power transistors (less than 2 watts)	Medium power transistors (2 to 10 watts)	High power transistors (more than 10 watts)
Fig 6 TO-92	TO-05 Fig 6	TO-03 

थाइरिस्टर और SCR की विशेषताएं (Thyristor and the characteristics of SCR)

परिचय (Introduction): थायरिस्टर्स चार परत वाले उपकरण हैं जिन्हें मोटर्स और अन्य विद्त् उपकरणों के लिए अपेक्षाकृत बड़ी मात्रा में करंट को नियंत्रित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक रूप से 'चालू' या 'बंद' किया जा सकता है। सिलिकॉन नियंत्रित दिष्टकारी (SCR) और त्रिक थाइरिस्टर के उदाहरण हैं। आधुनिक उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले लगभग सभी इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणों में थाइरिस्टर के साथ इलेक्ट्रॉनिक सर्किट होते हैं।

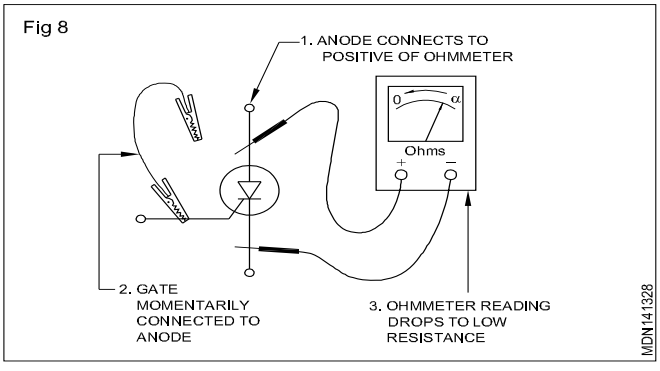
SCR का कार्य (Working of SCR): SCR एक चार-परत उपकरण है जिसमें तीन टर्मिनल होते हैं, अर्थात् एनोड, कैथोड और गेट। जब कैथोड (Fig 7) के संबंध में एनोड को सकारात्मक बनाया जाता है, तो जंक्शन J2 रिवर्स-बायस्ड होता है और डिवाइस से केवल लीकेज करंट प्रवाहित होगा। तब SCR को फॉरवर्ड ब्लॉकिंग स्टेट या ऑफ-स्टेट में कहा जाता है। जब एनोड-टू-कैथोड वोल्टेज बढ़ा दिया जाता है, तो रिवर्स-बायस्ड जंक्शन J2 डिप्लेशन लेयर्स में बड़े वोल्टेज ग्रेडिएंट के कारण टूट जाएगा। अवालांचे ब्रेकडाउन चूंकि अन्य जंक्शन J1 और J3 फॉरवर्ड-बायस्ड हैं, इसलिए तीनों जंक्शनों में फ्री कैरियर मूवमेंट होगा, जिसके परिणामस्वरूप एक बड़ा एनोड-टू-कैथोड फॉरवर्ड करंट IF होगा। पूरे उपकरण में वोल्टेज ड्रॉप VF चार परतों में ओमिक ड्रॉप होगा, और तब डिवाइस को चालन अवस्था या ऑन-स्टेट में कहा जाता है।



ऑन-स्टेट में, वर्तमान बाहरी प्रतिबाधा द्वारा सीमित है। यदि एनोड-टू कैथोड वोल्टेज अब कम हो गया है, क्योंकि मूल कमी परत और रिवर्स-बायस्ड जंक्शन J2 अब वाहकों के मुक्त संचलन के कारण मौजूद नहीं हैं, तो डिवाइस चालू रहेगा।

जब फॉरवर्ड करंट होल्डिंग करंट Ih के स्तर से नीचे गिर जाता है, तो वाहकों की संख्या कम होने के कारण कमी क्षेत्र J2 के आसपास विकसित होना शुरू हो जाएगा, और डिवाइस ब्लॉकिंग स्थिति में चला जाएगा।

इसी तरह, जब SCR को चालू किया जाता है, तो परिणामी फॉरवर्ड करंट को लैचिंग करंट IL से अधिक होना चाहिए। जंक्शनों पर वाहक प्रवाह की आवश्यक मात्रा को बनाए रखने के लिए यह आवश्यक है; अन्यथा,



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एनोड-टू-कैथोड वोल्टेज कम होते ही डिवाइस ब्लॉकिंग स्थिति में वापस आ जाएगा। होल्डिंग करंट आमतौर पर कम होता है, लेकिन लैचिंग करंट के बहुत करीब होता है; इसका परिमाण कुछ मिलीमीटर (mA) के क्रम में है। जब एनोड के संबंध में कैथोड को सकारात्मक बनाया जाता है, तो जंक्शन J1 और J3 रिवर्स-बायस्ड होते हैं, और एक छोटा रिवर्स लीकेज करंट SCR से प्रवाहित होगा। यह डिवाइस की रिवर्स ब्लॉकिंग स्थिति है।

मल्टीमीटर को कम रेंज पर सेट करें। समायोजन घुंडी के साथ शून्य और अनंत तक समायोजित करें। Fig 8 में दिखाए अनुसार एससीआर को कनेक्ट करें। मीटर किसी भी रीडिंग को इंगित नहीं करेगा। यहां तक कि जंक्शनों के कारण परीक्षण उत्पादों को भी आपस में बदल दिया जाता है। मल्टीमीटर अनंत प्रतिरोध दिखाता है। Fig 8 में दिखाए अनुसार SCR को कनेक्ट करें।

जब एनोड प्रोड्स के साथ गेट को क्षण भर के लिए स्पर्श किया जाता है, तो मीटर 30 और 40 ओम के बीच कम प्रतिरोध पढ़ता है। जब गेट हटा दिया जाता है, तब भी मीटर 30 और 40 ओम के समान मान को पढ़ना जारी रखता है।

इसका मतलब है कि SCR अच्छी काम करने की स्थिति में है। यदि मीटर कोई रीडिंग नहीं दिखाता है, तो SCR दोषपूर्ण है। जब गेट को एक छोटा फॉरवर्ड बायस दिया जाता है, तो SCR स्विच करने वाला गेट और जंक्शन का आंतरिक प्रतिरोध कम होता है, इसलिए कैथोड से एनोड तक करंट आसानी से प्रवाहित हो सकता है। एक बार जब SCR आयोजित किया जाता है, भले ही गेट के आगे के पूर्वाग्रह को हटा दिया जाता है, एससीआर एनोड-टू-कैथोड करंट मीटर के माध्यम से प्रवाहित होगा, और मल्टीमीटर कम प्रतिरोध, यानी 30 से 40 ओम को पढ़ना जारी रखेगा।

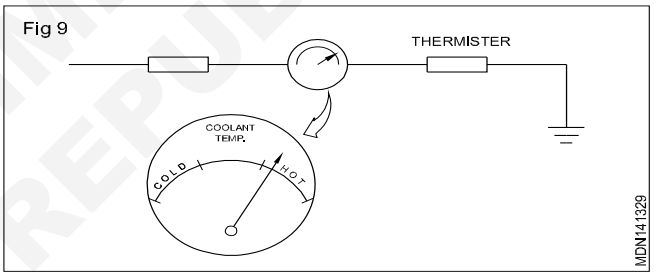
थर्मिस्टर (Thermistor): यह आज के अधिकांश वाहनों में उपयोग किया जाने वाला अर्धचालक उपकरण भी है। उनका नाम इसलिए रखा गया है क्योंकि वे वास्तव में एक तापमान संवेदनशील अवरोधक हैं। यह पाउडर निकल, कोबाल्ट, तांबा, लोहा और मैंगनीज से बना है जिसे उच्च तापमान पर एक साथ जोड़ा गया है। एक थर्मिस्टर का विद्त् प्रतिरोध तापमान के साथ बहुत बदल जाता है।

थर्मिस्टर्स का उपयोग विभिन्न तापमानों या तापमान में परिवर्तन का पता लगाने के लिए किया जाता है। उनके सबसे लगातार उपयोग में शामिल हैं इंजन शीतलक तापमान, या इनलेट वायु तापमान का मापन।

सबसे सामान्य प्रकार के थर्मिस्टर में, तापमान बढ़ने पर प्रतिरोध कम हो जाता है। इस प्रकार को ऋणात्मक तापमान गुणांक (NTC) थर्मिस्टर कहा जाता है। कुछ थर्मिस्टर्स धनात्मक तापमान गुणांक (PTC) प्रकार के होते हैं। इसका मतलब है कि थर्मिस्टर का प्रतिरोध तापमान के साथ बढ़ता है। NTC प्रकार के थर्मिस्टर्स का उपयोग मोटर वाहन में इंजन कूलेंट तापमान सेंसर के रूप में किया जाता है जैसा कि Fig 9 में दिखाया गया है।

हवा के तापमान का पता लगाने के लिए थर्मिस्टर्स का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। उपयोग में आने वाले कई कंप्यूटर नियंत्रित ईंधन प्रणाली एक इनपुट के रूप में हवा के तापमान का उपयोग करते हैं। ये कंप्यूटर में तार आसानी से स्थापित हो जाते हैं और तापमान परिवर्तन के रूप में इनके प्रतिरोध परिवर्तन देखे जाएंगे।

Fig 9



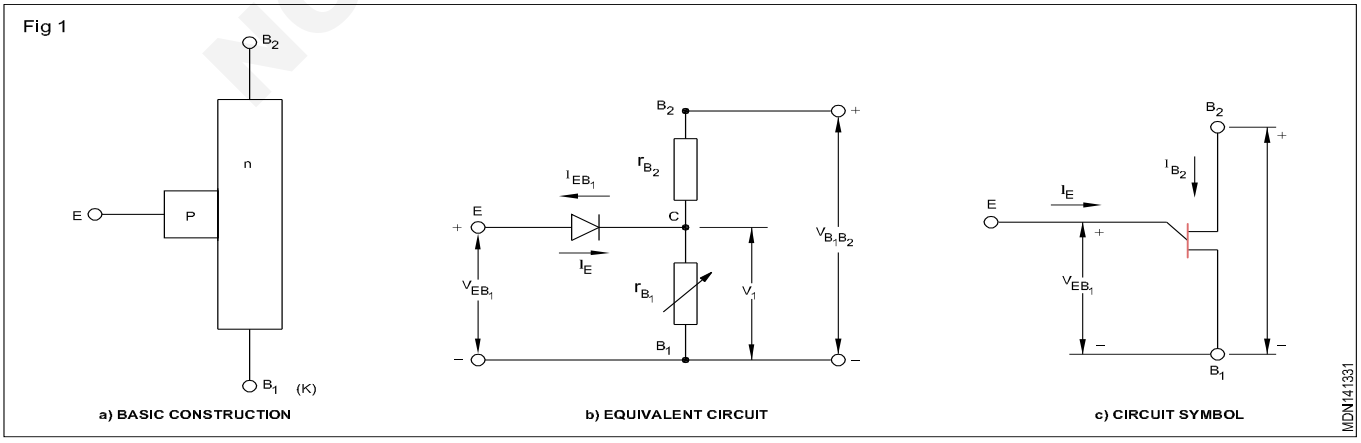
यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर (यूजेटी) (Uni-junction transistor (UJT)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **UJT के निर्माण, समकक्ष सर्किट और प्रतीक की व्याख्या करें**
- **UJT के आवेदन का उल्लेख करें।**

यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर (UJT) (The Uni-junction transistor (UJT): यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर में हल्के से डोप किए गए N-टाइप सिलिकॉन का एक बार होता है जिसमें भारी डोप्ड P-टाइप सामग्री के छोटे टुकड़े होते हैं जो आधार से 60% ऊंचाई पर एक तरफ से जुड़ जाते हैं जैसा कि दिखाया गया है अंजीर 1 A अंतिम टर्मिनलों को आधार 1 (B 1) या कैथोड (K) और आधार 2 (B 2) या एनोड (A) और P-प्रकार

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

की सामग्री को उत्सर्जक (E) के रूप में नामित किया गया है। अत्यधिक डोप्ड N-टाइप सामग्री में उच्च प्रतिरोध होता है और इसे दो प्रतिरोधी RB 1 और RB 2 द्वारा दर्शाया जा सकता है। RB 1 और RB 2 का योग RBB के रूप में नामित किया गया है

(Fig 1B देखें)। एमिटर (P-टाइप) N-टाइप सिलिकॉन बार के साथ एक PN जंक्शन बनाता है और इस जंक्शन को समकक्ष सर्किट (छवि 1 B) में डायोड द्वारा दर्शाया जाता है। सर्किट प्रतीक Fig 1c में दिखाया गया है।

UJTs का अनुप्रयोग (Application of UJTs): UJTs इलेक्ट्रॉनिक स्विचिंग और वोल्टेज या करंट सेंसिंग अनुप्रयोगों से जुड़े विभिन्न प्रकार के सर्किटों में कार्यरत हैं।

क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (Field effect transistors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **`द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर और क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर के बीच अंतर स्पष्ट करें**
- **उपयोग की गई मूल संरचना और प्रतीक लिखिए।**
- **FETs के संचालन के सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **एक विशिष्ट FET AC वोल्टेज एम्पलीफायरों की व्याख्या करें।**

फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (FET) (Field Effect Transistor (FET)

एक द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर और एक FET के बीच मुख्य अंतर यह है कि,

द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर एक वर्तमान नियंत्रित उपकरण है।

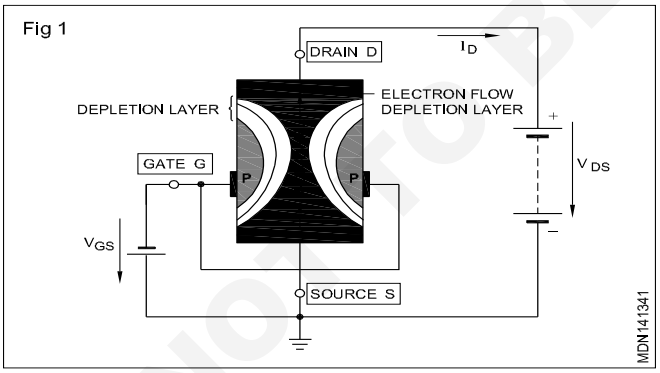
सरल शब्दों में इसका अर्थ है कि द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर में मुख्य धारा को आधार धारा द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

FET एक वोल्टेज नियंत्रित डिवाइस है।

इसका मतलब है कि गेट पर वोल्टेज मुख्य धारा को नियंत्रित करता है।

उपरोक्त के अलावा, एक द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर में, मुख्य धारा हमेशा N-डॉप्ड और P-डॉप्ड सेमीकंडक्टर सामग्री के माध्यम से बहती है। जहां एक FET में मुख्य धारा या तो केवल N-डॉप्ड सेमीकंडक्टर के माध्यम से या केवल के माध्यम से बहती है P-डॉप्ड सेमीकंडक्टर जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



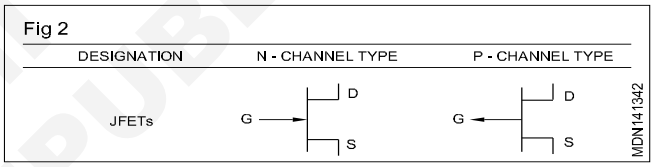
यदि मुख्य धारा प्रवाह केवल N-डॉप्ड सामग्री के माध्यम से होता है, तो ऐसे FET को P-चैनल या P टाइप एफईटी के रूप में संदर्भित किया जाता है। P-टाइप एफईटी में P-डॉप्ड सामग्री के माध्यम से करंट केवल होल्स द्वारा होता है।

द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर के विपरीत जिसमें मुख्य धारा इलेक्ट्रॉनों और छिद्रों दोनों द्वारा होती है। इसके विपरीत FETs में प्रकार (P या N प्रकार) के आधार पर मुख्य धारा या तो इलेक्ट्रॉनों और छिद्रों द्वारा और कभी भी दोनों में नहीं होती है। इस कारण FET को भी जाना जाता है एकध्रुवीय ट्रांजिस्टर या एकध्रुवीय उपकरण के रूप में।

जंक्टिन फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (JFET) (Junctin Field Effect Transistor (JFET))

यह एक तीन टर्मिनल डिवाइस है और एक द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर के समान दिखता है। N-चैनल और P-चैनल प्रकार FET के मानक सर्किट प्रतीकों को Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 2



निर्माण (Construction): जैसा कि Fig 3a में दिखाया गया है, एक N-चैनल JFET में n-प्रकार की एक संकीर्ण पट्टी होती है। इसके लिए, दो पी-टाइप जंक्शन इसके मध्य भाग अंजीर 3A के विपरीत किनारों पर फैले हुए हैं। ये विसरित जंक्शन दो PN डायोड या गेट बनाते हैं। इन जंक्शनों / द्वारों के बीच एन-टाइप सेमीकंडक्टर क्षेत्र को चैनल कहा जाता है। चैनल के विपरीत किनारों पर विसरित P क्षेत्र एकीकृत रूप से जुड़े हुए हैं और एक एकल लीड को बाहर लाया जाता है जिसे गेट लीड या टर्मिनल कहा जाता है।

बार के दोनों सिरों पर सीधे विद्त् कनेक्शन किए जाते हैं। जिनमें से एक को सोर्स टर्मिनल S और दूसरे टर्मिनल D को ड्रेन-D कहा जाता है।

एक P-चैनल FET निर्माण में N-चैनल एफईटी के समान ही है, सिवाय इसके कि यह P-टाइप बार और दो N-टाइप जंक्शनों का उपयोग करता है जैसा कि Fig 3 B में दिखाया गया है।

नीचे सूचीबद्ध FET संकेतन आवश्यक और याद रखने योग्य हैं।

1 स्रोत टर्मिनल : यह वह टर्मिनल है जिसके माध्यम से बहुसंख्यक वाहक बार में प्रवेश करते हैं (FET के प्रकार के आधार पर N या P बार)।

2 ड्रेन टर्मिनल: यह वह टर्मिनल है जिसके माध्यम से बहुसंख्यक वाहक बार से बाहर आते हैं।

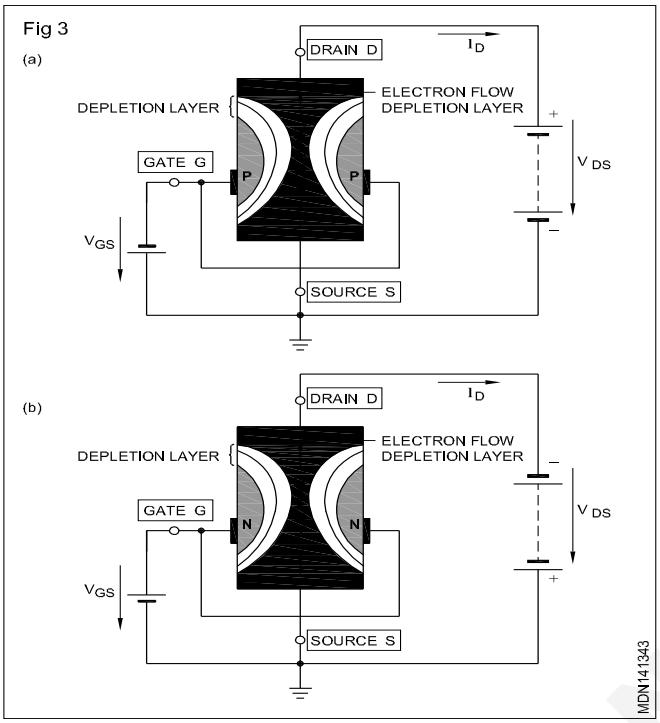
3 गेट टर्मिनल: ये दो आंतरिक रूप से जुड़े भारी डोप वाले क्षेत्र हैं जो दो PN जंक्शन बनाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 चैनल: यह दो फाटकों के बीच का स्थान है जिसके माध्यम से अधिकांश वाहक स्रोत से नाली तक जाते हैं जब FET काम कर रहा होता है (चालू)।

FET . का कार्य (Working of FET)

द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर के समान, FETs के लिए समायोजन और स्थिरीकरण के कार्य बिंदु की भी आवश्यकता होती है।



JFET को बायस करना (Biasing a JFET): JFET की बायसिंग व्यवस्था को Fig 4 में दिखाया गया है। जिसमें गेट्स हमेशा रिवर्स बायस्ड होते हैं। इसलिए गेट करंट IG व्यावहारिक रूप से शून्य है।

वर्तमान स्रोत टर्मिनल हमेशा आपूर्ति के उस छोर से जुड़ा होता है जो आवश्यक चार्ज वाहक प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, N-चैनल JFET स्रोत टर्मिनल में S DC बिजली आपूर्ति के नकारात्मक से जुड़ा है। और, DC बिजली की आपूर्ति का सकारात्मक JFET के नाली टर्मिनल से जुड़ा हुआ है।

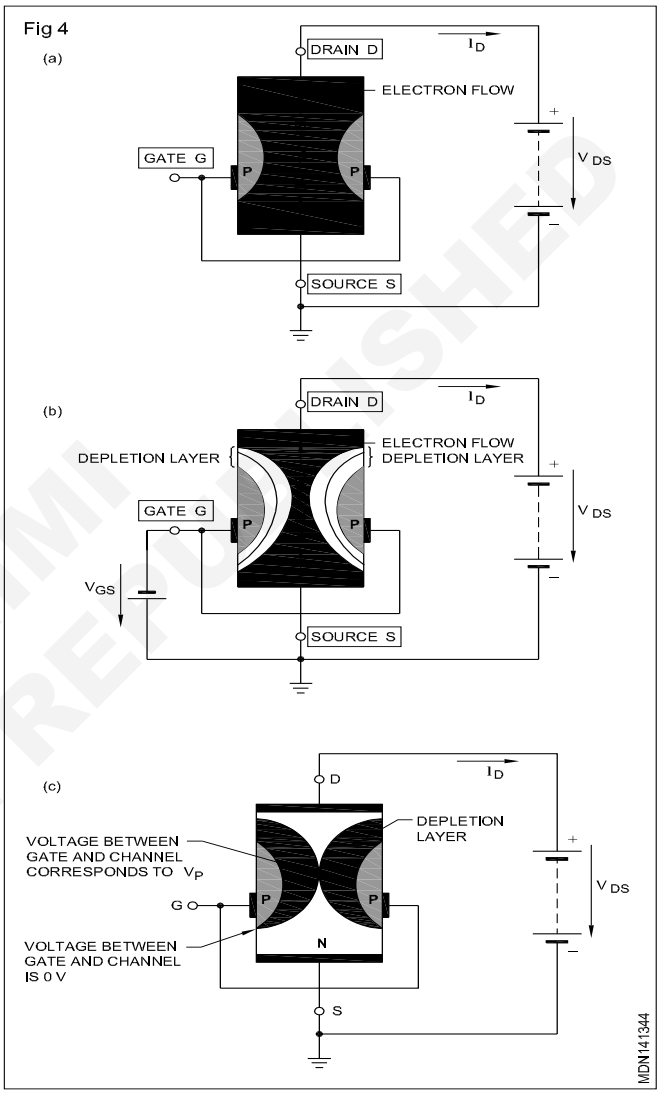
जहां एक P चैनल JFET में, स्रोत बिजली की आपूर्ति के सकारात्मक छोर से जुड़ा है और नाली को P-चैनल से छेद प्राप्त करने के लिए नाली के नकारात्मक छोर से जोड़ा जाता है जहां छेद चार्ज वाहक होते हैं।

जहां एक एन चैनल JFET में, ड्रेन को वोल्टेज Vds द्वारा स्रोत के संबंध में सकारात्मक बनाया जाता है जैसा कि Fig 4a में दिखाया गया है। जब गेट टू सोर्स वोल्टेज Vgs शून्य होता है, तो कोई नियंत्रण वोल्टेज नहीं होता है और स्रोत (S) से अधिकतम इलेक्ट्रॉन प्रवाह होता है - चैनल-टू ड्रेन (D) के माध्यम से। स्रोत से ड्रेन तक इस इलेक्ट्रॉन करंट को ड्रेन करंट, Id कहा जाता है।

जब गेट को नकारात्मक वोल्टेज के साथ रिवर्स बायस्ड किया जाता है जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है, गेट पर स्थापित स्थिर क्षेत्र चैनल में कमी क्षेत्र उत्पन्न करता है जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है।

यह कमी क्षेत्र चैनल की चौड़ाई को कम कर देता है जिससे नाली का प्रवाह कम हो जाता है।

यदि VGS को अधिक से अधिक नकारात्मक बना दिया जाता है, तो चैनल की चौड़ाई और कम हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप ड्रेन करंट में और कमी आती है। जब ऋणात्मक गेट वोल्टेज पर्याप्त रूप से अधिक होता है, तो रिक्तीकरण क्षेत्र मिलते हैं और चैनल को अवरुद्ध करते हैं, जैसा कि Fig 4c में दिखाया गया है। जिस वोल्टेज पर यह प्रभाव होता है, उसे पिंच ऑफ वोल्टेज, Vp के रूप में संदर्भित किया जाता है।



इस प्रकार, गेट और स्रोत (-Vgs) के बीच रिवर्स बायस वोल्टेज को बदलकर, ड्रेन करंट को अधिकतम करंट (-Vgs = 0) और जीरो करंट (-Vgs = पिंच ऑफ वोल्टेज के साथ) के बीच भिन्न किया जा सकता है। तो, JFET कर सकता है वोल्टेज नियंत्रित उपकरणों के रूप में संदर्भित किया जा सकता है।

P चैनल जेएफईटी उसी तरह से संचालित होता है जैसा कि ऊपर बताया गया है, सिवाय इसके कि बायस वोल्टेज उलटे हैं और चैनल के बहुसंख्यक वाहक छिद्र हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मेटल ऑक्साइड फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर धातु ऑक्साइड क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (MOSFET) (Metal Oxide Field Effect Transistor (MOSFET)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **MOSFET के संचालन सिद्धांत और इसके प्रकारों का उल्लेख करें**
- **विशेष प्रकार के MOSFET की सूची बनाएं**
- **एमओएसएफईटी की विशेषताओं की व्याख्या करें।**

MOSFETs में, नियंत्रण एक जंक्शन के बजाय एक इन्सुलेट परत के माध्यम से होता है (जैसा कि JFETS में होता है)। यह इंसुलेटिंग परत आम तौर पर सिलिकॉन डाइऑक्साइड से बनी होती है, जिससे MOSFET नाम (धातु ऑक्साइड सेमीकंडक्टर) प्राप्त होता है। कभी-कभी MOSFETs को इंसुलेटेड-गेट FET के रूप में भी जाना जाता है, जिसके लिए उपयोग किए जाने वाले संक्षिप्त नाम IFET या IGFET हैं।

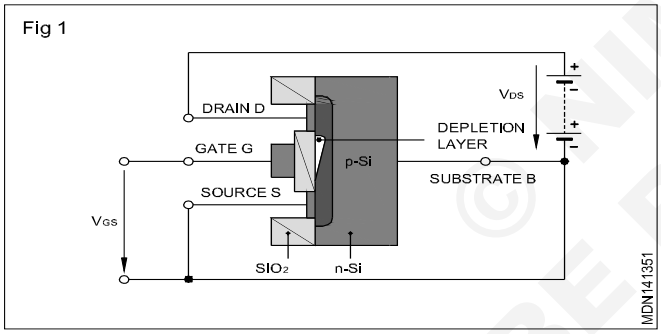
MOSFET का प्रकार (Type of MOSFET)

कमी-प्रकार MOSFET (Depletion-type MOSFET)

निर्माण और संचालन का तरीका (Construction and mode of operation)

Fig 1 में n-चैनल प्रकार के रिक्तीकरण MOSFET के निर्माण को दिखाया गया है।

Fig 1



यहां, दो अत्यधिक डोप किए गए एन-ज़ोन को P-डॉप्ड सिलिकॉन प्लेट में फैलाया जाता है, जिसे सब्सट्रेट के रूप में संदर्भित किया जाता है, और जंक्शन-मुक्त नाली और स्रोत कनेक्शन प्रदान किए जाते हैं। दो जोनों के बीच एक पतला कमजोर N-डॉप्ड चैनल है, जो बाहरी क्षेत्र-क्रिया के बिना स्रोत और नाली के बीच विद्त् कनेक्शन उत्पन्न करता है।

यह चैनल सिलिकॉन डाइऑक्साइड (SIO 2) की अपमानजनक परत से ढका हुआ है, जिसमें गेट कनेक्शन के रूप में एक धातु इलेक्ट्रोड लगाया जाता है।

यदि स्रोत और नाली के बीच एक वोल्टेज UDS लागू किया जाता है, तो UGS -VE पर एक इलेक्ट्रॉन प्रवाह स्रोत इलेक्ट्रोड से n-चैनल के माध्यम से नाली इलेक्ट्रोड में प्रवाहित होता है। यदि, हालांकि, इलेक्ट्रोड G को नियंत्रित करने के लिए एक नकारात्मक वोल्टेज लागू किया जाता है, तो n-चैनल में मौजूद इलेक्ट्रॉनों को गेट इलेक्ट्रोड के आसपास के क्षेत्र से बाहर कर दिया जाता है, जिससे कि चार्ज वाहकों का एक क्षेत्र समाप्त हो जाता है। इससे n-चैनल का संकुचन होता है और फलस्वरूप इसकी चालकता में भी कमी आती है। यदि गेट वोल्टेज अधिक ऋणात्मक हो जाता है, तो चैनल की चालकता कम हो जाती है, जैसा कि परिणामी रूप से ड्रेन करंट I भी होता है। कमी प्रकार MOSFET s की एक और ख़ासियत यह है कि उन्हें एक सकारात्मक गेट-वोल्टेज के साथ भी नियंत्रित किया जा सकता है। चार्ज कैरी को तब P-डॉप्ड सब्सट्रेट से तत्कालीन चैनल में खींचा जाता है और इसकी चालकता को UGS-UGS -VE में चालकता की तुलना में और भी अधिक बढ़ा दिया जाता है।

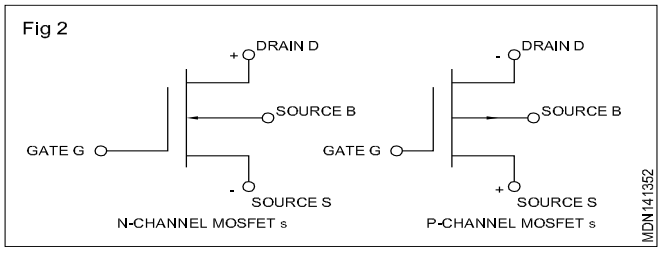
पदनाम और सर्किट प्रतीक (Designations and circuit symbols)

MOSFETs के कनेक्शन के लिए समान पदनामों का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे JFETs, यानी स्रोत, नाली और गेट के लिए होते हैं। हालांकि, MOSFETs में एक और इलेक्ट्रोड होता है, जिसे सब्सट्रेट कनेक्शन कहा जाता है। साथ में, जिसे सब्सट्रेट कनेक्शन कहा जाता है।

चैनल के अर्धचालक पदार्थ के साथ, यह सब्सट्रेट एक PN जंक्शन बनाता है, जिसे दूसरे नियंत्रण-इलेक्ट्रोड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। फिर इसे आवरण से बाहर ले जाया जाता है। अन्य इलेक्ट्रोड की तरह अतिरिक्त नियंत्रण संभावना से सीधे जुड़ा हुआ है।

Fig 2 रिक्तीकरण-प्रकार n-चैनल MOSFETs और p-चैनल MOSFETs के लिए सर्किट प्रतीकों को दर्शाता है। n-चैनल प्रकार के लिए, तीर चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा की ओर इंगित करता है, दूसरी ओर, P-चैनल प्रकार के मामले में, यह चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा से दूर इंगित करता है। चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली निरंतर रेखा इंगित करती है कि यह कमी-प्रकार MOSFET है।

Fig 2



N-चैनल MOSFET एक सकारात्मक नाली-स्रोत वोल्टेज के साथ संचालित होते हैं। उनके पास P-चैनल MOSFET की तुलना में काफी अधिक व्यावहारिक महत्व है, जिसके लिए उनके संचालन के लिए नकारात्मक नाली-स्रोत वोल्टेज की आवश्यकता होती है।

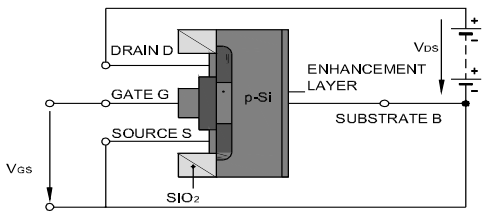
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एन्हांसमेंट-प्रकार MOSFET (Enhancement-type MOSFET)

निर्माण और संचालन का तरीका (Construction and mode of operation)

एन्हांसमेंट-टाइप MOSFETs में डिक्लेक्शन टाइप के समान तकनीकी निर्माण होता है। किसी क्षेत्र की बाहरी क्रिया के बिना। हालांकि ड्रेन कनेक्शन और सोर्स कनेक्शन के बीच कोई कंडक्टिंग चैनल मौजूद नहीं है, ताकि UGS -VE पर कोई ड्रेन करंट प्रवाहित न हो (Fig 3)। एन्हांसमेंट-टाइप N-चैनल MOSFET के निर्माण को दर्शाता है।

Fig 3



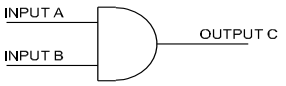
बेसिक लॉजिक गेट्स (Basic logic gates)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सरल डिजिटल सर्किट के साथ AND, OR, NOT & NAND गेट और उनके अनुप्रयोगों का वर्णन करें।**

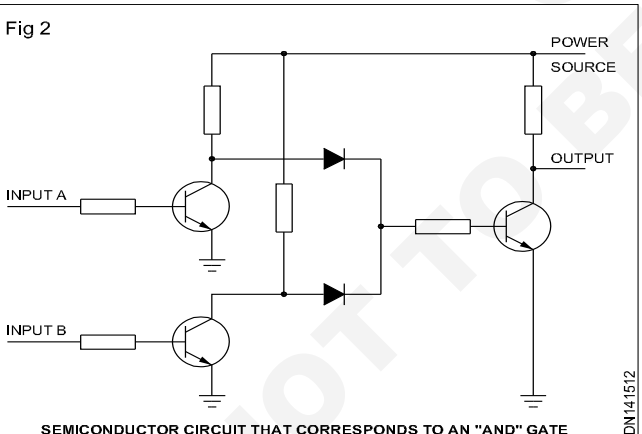
लॉजिक सर्किट (Logic circuits)(Fig 1): डिजिटल IC कई अलग-अलग तत्वों से बने होते हैं। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण ट्रांजिस्टर हैं। इस ट्रांजिस्टर सर्किट को लॉजिक सर्किट या डिजिटल सर्किट कहा जाता है और विभिन्न प्रकार के तथाकथित गेट्स के संयोजन से बने होते हैं। इन फाटकों में दो या दो से अधिक संकेतों को तार्किक रूप से संसाधित करने की विशेष क्षमता होती है। इस प्रकार उन्हें तर्क द्वार भी कहा जाता है।

Fig 1



"AND" गेट (The "AND" Gate): लॉजिक सर्किट आमतौर पर एक विशेष प्रतीक द्वारा इंगित किए जाते हैं। हालाँकि, ऐसा सर्किट वास्तव में अर्धचालक तत्वों से बना होता है जैसा कि (Fig 2) में दिखाया गया है।

Fig 2

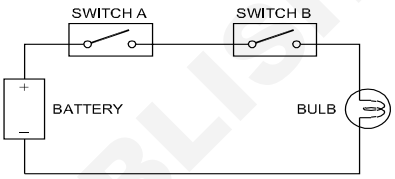


SEMICONDUCTOR CIRCUIT THAT CORRESPONDS TO AN "AND" GATE

AND गेट को आसानी से समझने के लिए, अर्धचालकों के उपयोग के बिना एक साधारण यांत्रिक परिपथ (Fig 3) में दिखाया गया है। इस सर्किट में स्विच A और B (C) के बराबर हैं। लाइट बल्ब तभी जलता है जब स्विच A और B दोनों बंद हो जाते हैं। यदि दोनों में से कोई भी स्विच खुला है, तो बल्ब (या यह दोनों खुले हैं) चालू नहीं होगा।

इसी तरह, एक वास्तविक और गेट में, आउटपुट टर्मिनल (C) पर केवल "ON" सिग्नल (अक्सर नंबर 1 के रूप में दर्शाया जाता है) होगा, अगर दोनों इनपुट टर्मिनलों (A और B) पर वोल्टेज हो। यदि या तो A या B शून्य (बंद) है या यदि दोनों शून्य हैं, तो C भी शून्य होगा। इन संयोजनों को एक सत्य टेबल में दिखाया जा सकता है।

Fig 3



SIMPLE MECHANICAL CIRCUIT THAT CORRESPONDS TO AN "AND" GATE

AND - गेट ट्रुथ टेबल

इनपुट		आउटपुट
A	**B**	**C**
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

"OR" गेट (Fig 4 से 6)(The "OR" Gate)

Fig 4 में एक "OR" गेट, उसके संगत सेमीकंडक्टर सर्किट और समकक्ष यांत्रिक सर्किट के लिए प्रतीक दिखाया गया है।

यदि किसी इनपुट टर्मिनल पर वोल्टेज है (या यदि दोनों इनपुट पर वोल्टेज है) तो आउटपुट टर्मिनल पर वोल्टेज होगा "OR" गेट सत्य तालिका दी गई है।

"NOR" गेट के लिए प्रतीक (Fig 7) में दिखाया गया है। एक संगत अर्धचालक परिपथ और एक तुल्य यांत्रिक परिपथ जैसा कि Fig 8 में दिखाया गया है।

Fig 4

THE "OR" GATE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

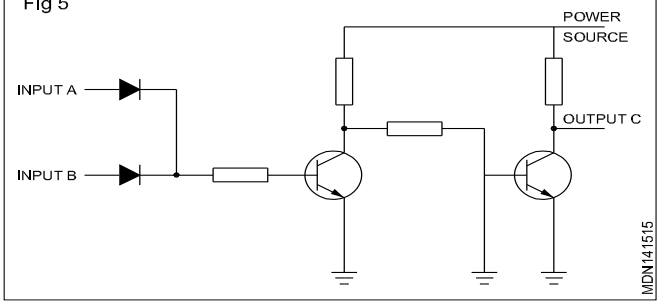


Fig 6

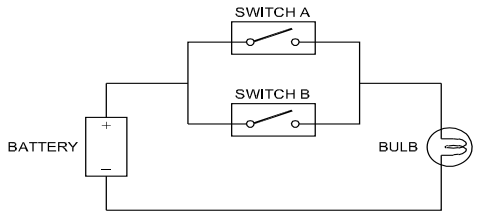


Fig 7

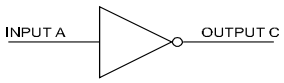
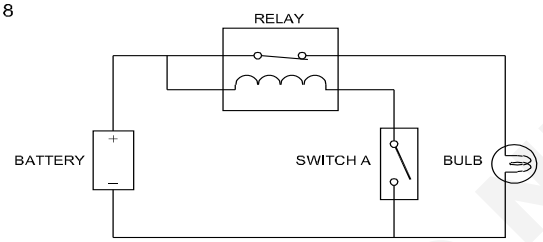


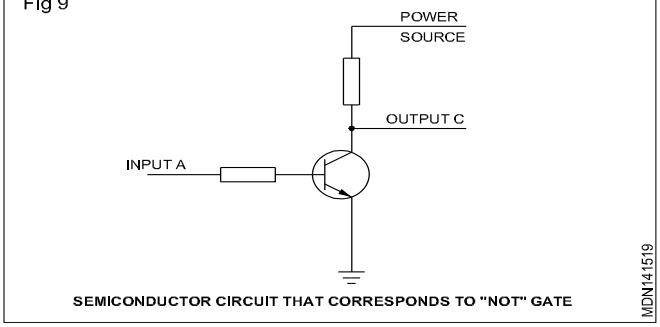
Fig 8



मैकेनिकल नॉट सर्किट में, स्विच A बंद होने पर लाइट बल्ब चालू नहीं होता है। जब स्विच A खोला जाता है तो रिले बंद हो जाता है और बल्ब चालू हो जाता है।

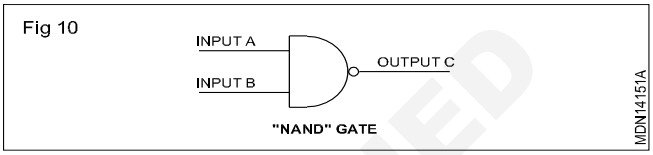
जैसा कि सत्य तालिका में देखा जा सकता है, "NOR" गेट सिग्नल को उलट देता है ताकि आउटपुट हमेशा इनपुट के विपरीत हो। इस कारण इसे "इन्वर्टर" कहा जाता है। (Fig 9)

Fig 9



"NAND" "AND" गेट और "NOT" गेट का एक संयोजन है जैसा कि (Fig 10) में दिखाया गया है।

Fig 10

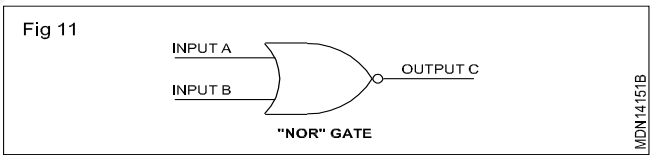


आउटपुट टर्मिनल (C) पर शून्य तभी दिखाई देगा जब दोनों इनपुट टर्मिनलों (A और B) पर वोल्टेज हो। यदि A या B में शून्य है, तो सी पर एक "ON" सिग्नल (नंबर 1) दिखाई देगा।

इसे ट्रुथ टेबल में देखा जा सकता है जैसा कि दिखाया गया है।

एक "NOR" गेट एक "OR" गेट और एक NOT गेट (Fig 11) का एक संयोजन है। इस कारण से, आउटपुट टर्मिनल पर "ON" सिग्नल तभी दिखाई देगा जब दोनों इनपुट टर्मिनलों पर "ऑफ" सिग्नल (शून्य) हो। यदि A या B में "ON" सिग्नल है, तो टर्मिनल सी शून्य होगा जैसा कि सत्य टेबल में दिखाया गया है।

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स का परिचय (Introduction to hydraulics and pneumatics)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **द्रव शक्ति की अवधि को परिभाषित करें**
- **वायवीय प्रणालियों के कार्य सिद्धांत और फायदे और नुकसान की व्याख्या करें**
- **हाइड्रोलिक सिस्टम के कार्य सिद्धांत और फायदे और नुकसान की व्याख्या करें।**

Scan the QR code to view the video for this exercise

फ्लूइड पॉवर सिस्टम (Fluid power systems)

अधिकांश औद्योगिक और मोबाइल अनुप्रयोगों में फ्लूइड पॉवर प्रेरक शक्ति है। एक बुलडोजर या उत्खनन का उपयोग मिट्टी को हिलाने के लिए किया जाता है जहाँ एक नई परियोजना का निर्माण किया जा रहा है, और कार या ट्रक में उपयोग किया जाने वाला ब्रेक कुछ उदाहरण हैं जहाँ फ्लूइड पॉवर का उपयोग किया जाता है। फ्लूइड पॉवर में कुछ उपयोगी कार्य प्राप्त करने के लिए नियंत्रित तरीके से द्रव माध्यम, जैसे हवा या तेल का उपयोग शामिल है। दो विशिष्ट क्षेत्र 'फ्लूइड पॉवर' शब्द की परिभाषा के दायरे को कवर करते हैं। वे हैं: (1) न्यूमेटिक्स और (2) हाइड्रोलिक्स। वायु के माध्यम से शक्ति के संचरण और नियंत्रण को न्यूमेटिक्स कहा जाता है और तरल के माध्यम से शक्ति के संचरण और नियंत्रण को हाइड्रोलिक्स कहा जाता है।

न्यूमैटिक सिस्टम्स (Pneumatic systems)

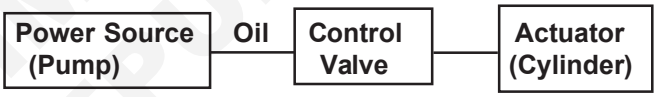
एक वायवीय प्रणाली में, संपीड़ित हवा के रूप में ऊर्जा एक एक्चुएटर को प्रेषित की जाती है, जहां काम करना होता है। सिस्टम के मूल तत्व शक्ति स्रोत, नियंत्रण वाल्व और एक्चुएटर हैं, जैसा कि Fig में दिखाया गया है, संबंधित वायु माध्यम के दबाव को आवश्यक स्तर तक बढ़ाने के लिए वायु कंप्रेसर का उपयोग शक्ति स्रोत के रूप में किया जाता है। हालांकि, सिस्टम में दबाव के विकास की प्रक्रिया काफी धीमी है। पर्याप्त दबाव विकसित करने में एयर कंप्रेसर की धीमी प्रतिक्रिया के कारण एक रिसीवर टैंक में संपीड़ित हवा के भंडारण की आवश्यकता होती है। रिसीवर टैंक में संग्रहीत ऊर्जा को नियंत्रित तरीके से, कुछ उपयोगी कार्य करने के लिए एक एक्चुएटर को प्रेषित किया जा सकता है।

न्यूमैटिक सिस्टम्स (Pneumatic systems)

वायवीय प्रणालियों का एक महत्वपूर्ण लाभ यह है कि वे काफी आसानी से रैखिक गति उत्पन्न कर सकते हैं। वे हाई-स्पीड ऑपरेशन भी कर सकते हैं। सरल प्रवाह नियंत्रण वाल्वों का उपयोग करके गति नियंत्रण भी आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। हालांकि, वायवीय प्रणालियां एकसमान गति प्रदान करने के लिए उपयुक्त नहीं हैं। न्यूमेटिक्स में ऑपरेटिंग दबाव आमतौर पर हाइड्रोलिक्स में उपयोग किए जाने वाले दबाव से बहुत कम होते हैं। इसलिए, वायवीय प्रणालियां उन अनुप्रयोगों के लिए आदर्श हैं जिनमें रैखिक बलों के छोटे परिमाण शामिल हैं।

हाइड्रोलिक सिस्टम (Hydraulic systems)

एक हाइड्रोलिक प्रणाली में, दबाव वाले तरल (तेल) के रूप में ऊर्जा एक एक्चुएटर को प्रेषित की जाती है, जहां काम करना होता है। सिस्टम के मूल तत्व शक्ति स्रोत, नियंत्रण वाल्व और एक्चुएटर हैं, जैसा कि Fig में दिखाया गया है। हाइड्रोलिक पावर ट्रांसमिशन में, एक पंप का उपयोग प्रवाह बनाने के लिए शक्ति स्रोत के रूप में किया जाता है और बाद में एक संलग्न असंपीड्य तेल माध्यम के दबाव को लगभग तुरंत आवश्यक स्तर तक बढ़ा देता है। हाइड्रोलिक ऊर्जा, फिर, दबाव वाले तेल माध्यम के माध्यम से, नियंत्रित तरीके से, कुछ उपयोगी कार्य करने के लिए एक एक्चुएटर को प्रेषित की जा सकती है।



हाइड्रोलिक सिस्टम (Hydraulic systems)

हाइड्रोलिक सिस्टम का एक बड़ा फायदा यह है कि वे मूल एक्ट्यूएटर, सिलेंडर के माध्यम से आसानी से रैखिक गति उत्पन्न कर सकते हैं। हाइड्रोलिक्स में ऑपरेटिंग दबाव आमतौर पर न्यूमेटिक्स में इस्तेमाल होने वाले दबाव से काफी अधिक होता है। इसलिए, उच्च दबाव हाइड्रोलिक सिस्टम भारी भार को चलाने के लिए आर्थिक रूप से बड़ी मात्रा में बल उत्पन्न करने में सक्षम हैं। एक्चुएटर को तेल की प्रवाह दर को विनियमित करके एक एक्चुएटर का गति नियंत्रण भी आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। कम मूल्यों पर भी गति का सटीक नियंत्रण हाइड्रोलिक सिस्टम का एक और फायदा है।

हाइड्रोलिक्स का व्यापक उपयोग निम्नलिखित तथ्यों के कारण है;

- तेल व्यावहारिक रूप से असंपीड्य है
- तेल उच्च बलों को तेजी से और सटीक रूप से संचारित कर सकता है
- गति, बल या टोक़ का सरल चरण-रहित नियंत्रण
- लोड से अधिक सुरक्षा आसान हो
- सरल, कॉम्पैक्ट और अत्यधिक विश्वसनीय

आधुनिक ऑटोमोटिव और संबंधित रखरखाव उपकरणों में निम्नलिखित उप-प्रणालियों में हाइड्रोलिक सिस्टम का उपयोग किया जाता है:

- ईंधन इंजेक्शन प्रणाली
- स्नेहन प्रणाली

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ब्रेक प्रणाली
- स्टीयरिंग प्रणाली
- झटका अवशोषक
- अडोप्टिवे सस्पेंशन सिस्टम
- स्वचालित पारेषण प्रणाली
- क्लच एक्चुएटिंग मैकेनिज्म
- जैक
- ऊपर उठाना
- पुल्ली खींचने वाला आदि।

हाइड्रोलिक्स (Hydraulics)

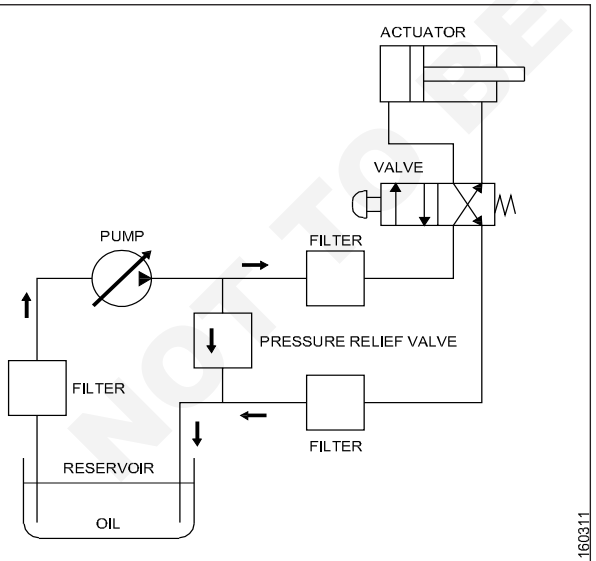
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **हाइड्रोलिक प्रणाली का वर्णन करें**
- **हाइड्रोलिक पावर पैक के घटकों को समझें**
- **हाइड्रोलिक पंप की कार्यप्रणाली को समझाएँ ।**

हाइड्रोलिक सिस्टम (Hydraulic System): हाइड्रोलिक सिस्टम को Fig 1 के योजनाबद्ध आरेख में दिखाया गया है। सिस्टम एक बंद प्रणाली है और इसमें एक पावर पैक, नियंत्रण वाल्व और एक्चुएटर शामिल हैं। हाइड्रोलिक पावर पैक में इंजन से जुड़ा एक हाइड्रोलिक पंप, तेल से भरा एक जलाशय और एक दबाव राहत वाल्व (पीआरवी) होता है।

पंप तेल को बंद प्रणाली में धकेलता है। यह एक उच्च दबाव विकसित करता है, जब पंप प्रवाह कुछ विरोध का सामना करता है। इसलिए, पंप के प्राइम मूवर द्वारा प्रदान की गई यांत्रिक ऊर्जा को हाइड्रोलिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। यह ऊर्जा तेल के माध्यम से हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर्स को प्रेषित की जाती है। हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर, जैसे सिलेंडर, का उपयोग हाइड्रोस्टैटिक ऊर्जा को वापस यांत्रिक ऊर्जा में बदलने के लिए किया जाता है। एक्चुएटर्स की दिशा और गति को नियंत्रित करने के लिए हाइड्रोलिक वाल्व का उपयोग किया जाता है। सिस्टम में दबाव को सीमित करने के लिए दबाव राहत वाल्व का उपयोग किया जाता है।

Fig 1

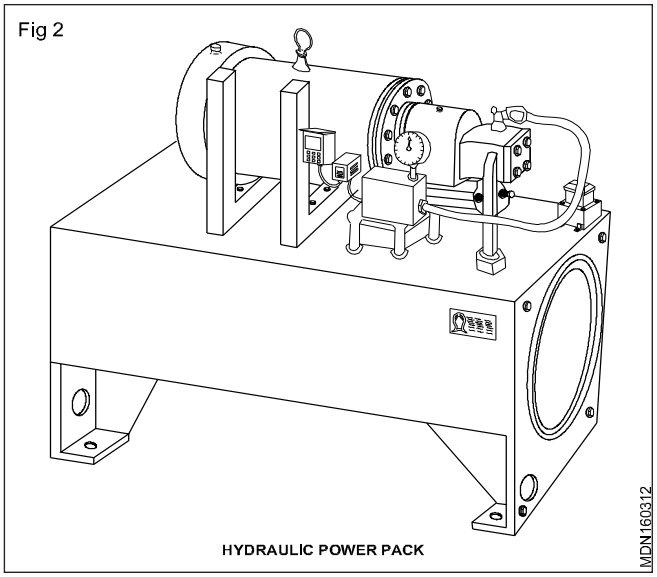


REPRESENTATIONS OF A TYPICAL HYDRAULIC SYSTEM

हाइड्रोलिक पावर के रिसाव-मुक्त संचरण के लिए सभी सिस्टम घटक द्रव कंडक्टर, जैसे पाइप, ट्यूबिंग और/या होसेस के माध्यम से जुड़े हुए हैं। शक्ति के कुशल उपयोग के लिए, प्रभावी मुहरों के उपयोग के माध्यम से दबावयुक्त तेल मीडिया को सिस्टम में सकारात्मक रूप से सीमित किया जाना चाहिए। सिस्टम में दूषित पदार्थों को जमा नहीं होने देना चाहिए। तेल माध्यम में दूषित पदार्थों को हटाने के लिए फिल्टर का उपयोग किया जाता है।

टंकी (Reservoir)(Fig 2): हाइड्रोलिक सिस्टम में नियोजित एक हाइड्रोलिक पावर पैक, सभी सिस्टम एक्ट्यूएटर्स के लिए आवश्यक दबाव और प्रवाह दर पर अपने प्रमुख प्रस्तावक द्वारा व्यक्त की गई शक्ति को हाइड्रोलिक पावर में बदल देता है। यह आमतौर पर एक कॉम्पैक्ट और पोर्टेबल असेंबली होती है जिसमें तेल की एक निश्चित मात्रा को स्टोर और कंडीशन करने और तेल के एक हिस्से को सिस्टम में धकेलने के लिए आवश्यक घटक होते हैं। आवश्यक घटक जलाशय (टैंक), पंप, राहत वाल्व, दबाव नापने का यंत्र आदि हैं। एक टंकी अनिवार्य रूप से एक कंटेनर है जो सिस्टम के लिए आवश्यक पर्याप्त मात्रा में तेल संग्रहीत करता है। हाइड्रोलिक प्रणाली में एक अच्छी तरह से डिज़ाइन किया गया जलाशय अधिकांश विदेशी पदार्थों को तेल से बाहर निकलने की अनुमति देता है और तेल से गर्मी को नष्ट करने में सहायता करता है।

Fig 2

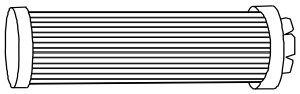


HYDRAULIC POWER PACK

तेल फिल्टर (Oil filter)(Fig 3): यांत्रिक पहनने और बाहरी पर्यावरणीय प्रभावों के परिणामस्वरूप अशुद्धियों को एक प्रणाली में पेश किया जा सकता है। इस कारण से हाइड्रोलिक तेल से गंदगी कणों को हटाने के लिए हाइड्रोलिक सर्किट में फिल्टर लगाए जाते हैं। सिस्टम की विश्वसनीयता तेल की सफाई पर भी निर्भर करती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

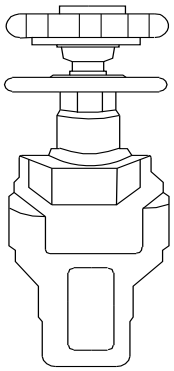


HYDRAULIC FILTER ELEMENT

MDN160313

दबाव राहत वाल्व (प्रेशर रिलीफ वाल्व) (Pressure relief valve) (Fig 4): किसी भी क्षति के खिलाफ ऑपरेटिंग कर्मियों को चोट और सिस्टम घटकों से बचाने के लिए सिस्टम के अधिकतम कामकाजी दबाव को एक सुरक्षित मूल्य तक सीमित करने के लिए हाइड्रोलिक सिस्टम में एक दबाव राहत वाल्व (पीआरवी) का उपयोग किया जाता है।

Fig 4



PRESSURE RELIEF VALVE

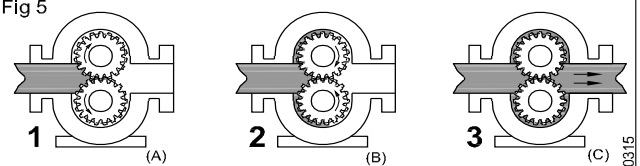
MDN160314

बाहरी गियर पंप (एक्सटर्नल गियर पंप) (External gear pump) (Fig 5): तीन महत्वपूर्ण स्थितियों में अपने योजनाबद्ध आरेखों की सहायता से बाहरी गियर पंप के संचालन को दिखाता है। इसमें मूल रूप से दो क्लोज-मेषिंग समान गियर होते हैं, जो एक क्लोज-फिटिंग हाउसिंग में संलग्न होते हैं।

तेल कक्ष गीयर टीथ, पंप हाउसिंग और साइड प्लेट से घिरे स्थान में बनते हैं। प्रत्येक गियर अंत कवर में बीयरिंग पर समर्थित शाफ्ट पर लगाया जाता है। गियर में से एक - जिसे ड्राइव गियर कहा जाता है - को इसके ड्राइव शाफ्ट के माध्यम से एक प्राइम मूवर से जोड़ा जाता है। दूसरा गियर संचालित होता है, क्योंकि यह ड्राइवर गियर के साथ मेल खाता है।

प्राइम मूवर द्वारा संचालित होने पर गियर विपरीत दिशाओं में घूमते हैं, और इनलेट और आउटलेट बंदरगाहों के बीच आवास में एक बिंदु पर जाल। जब गियर हाउसिंग में घूमते हैं, तो डायवर्जिंग दांत पंप के इनलेट साइड पर एक विस्तारित वॉल्यूम बनाते हैं। यह पंप के इनलेट कक्ष में एक आंशिक

Fig 5



SCHEMATIC DIAGRAMS ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN EXTERNAL GEAR PUMP

MDN160315

वैक्यूम बनाता है, जो सिस्टम जलाशय (Fig 5a) से कक्ष में तेल खींचता है।

इसके बाद तेल दो धाराओं के रूप में घूमने वाले गियर की परिधि के चारों ओर घूमता है (Fig 5b)। चूंकि पंप में रिसाव के खिलाफ एक सकारात्मक आंतरिक सील है, इसलिए तेल को उसके डिलीवरी पोर्ट (Fig 5c) से सकारात्मक रूप से बाहर निकाल दिया जाता है। इसलिए, जब प्राइम मूवर द्वारा चलाया जाता है, तो इंटरमेशिंग गियर ड्राइव शाफ्ट के एक चक्कर में सक्शन साइड से डिस्चार्ज साइड में तेल की एक निश्चित मात्रा को विस्थापित करते हैं और एक फ्लो को क्रेट करते हैं।

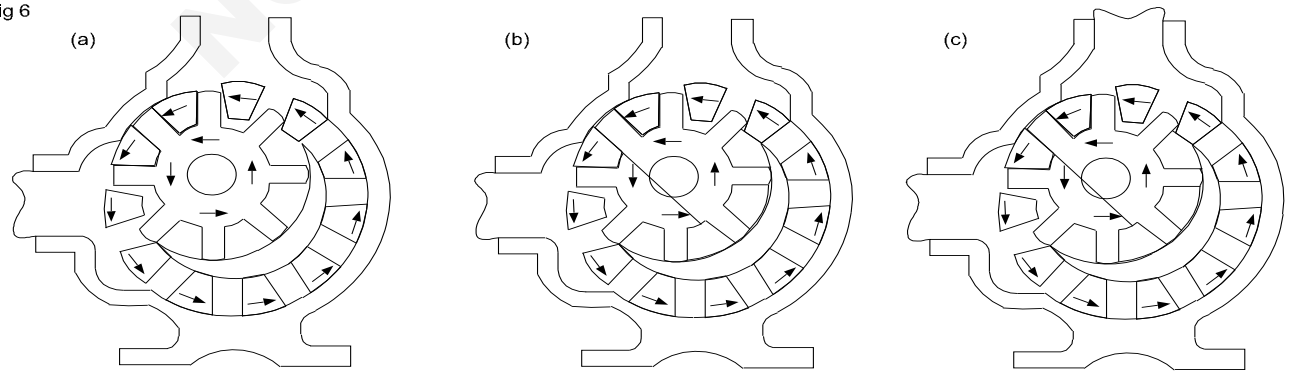
आंतरिक गीयर पम्प (इन्टर्नल गीयर पम्प) (Internal Gear Pump)(Fig 6): तीन महत्वपूर्ण स्थितियों में अपने योजनाबद्ध आरेखों की सहायता से एक आंतरिक गियर पंप के संचालन को दर्शाता है। इस पंप में एक बाहरी रोटर गियर, एक आंतरिक स्पर गियर और एक अर्धचंद्राकार स्पेसर होता है, जो सभी एक हाउज़िंग में संलग्न होता है।

कम दांतों वाला आंतरिक गियर रोटर गियर के अंदर संचालित होता है। गियर एक दूसरे के लिए सनकी सेट हैं। स्थिर वर्धमान स्पेसर को इन गियर्स के बीच की जगह में मशीनीकृत किया जाता है और उन्हें अलग करता है। स्पेसर तेल की धारा को विभाजित करता है, और सक्शन और डिस्चार्ज पोर्ट के बीच एक मुहर के रूप में कार्य करता है।

किसी भी एक गियर को बियरिंग्स पर समर्थित शाफ्ट के माध्यम से चलाया जा सकता है। जब ड्राइव शाफ्ट पर शक्ति लागू होती है, तो दोनों गियर एक ही दिशा में घूमते हैं। गियर्स के घूमने से दांत इनलेट पोर्ट के पास अन-मेष हो जाते हैं और फलस्वरूप पंप के इनलेट चैंबर में एक आंशिक वैक्यूम बनाया जाता है, जो सिस्टम जलाशय (Fig 6a) से कक्ष में तेल खींचता है।

स्पेसर के दोनों ओर आंतरिक और बाहरी गियर दांतों के बीच फंसा तेल इनलेट पोर्ट से डिलीवरी पोर्ट तक ले जाया जाता है, क्योंकि गियर घूमते हैं (Fig 6b & c)। चूंकि पंप में किसी भी रिसाव के खिलाफ एक सकारात्मक आंतरिक सील है, तेल को डिलीवरी पोर्ट से सकारात्मक रूप से बाहर निकाल दिया जाता है।

Fig 6



SCHEMATIC DIAGRAM ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN INTERNAL GEAR PUMP

MDN160316

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोलिक एक्चुएटर्स और वाल्व (Hydraulic actuators and valves)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के हाइड्रोलिक एक्चुएटर्स की व्याख्या करें**
- **हाइड्रोलिक डीसी वाल्व के प्रतीक और कार्य की व्याख्या करें**
- **गैर-वापसी वाल्व के प्रतीक और कार्य की व्याख्या करें**
- **एक समायोज्य प्रकार के थ्रॉटल वाल्व के प्रतीक और कार्य की व्याख्या करें।**

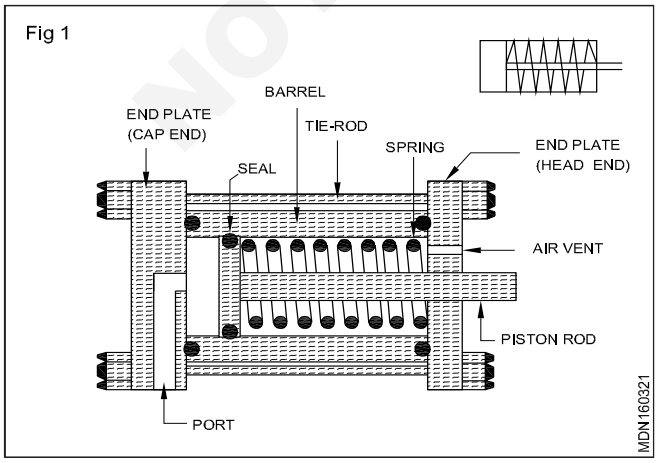
हाइड्रोलिक एक्चुएटर्स (Hydraulic actuators): हाइड्रोलिक सिस्टम में प्रयुक्त एक रैखिक एक्ट्यूएटर, हाइड्रोलिक पावर को एक नियंत्रणीय रैखिक बल और/या गति में परिवर्तित करता है।

सिंगल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर (Single-acting hydraulic cylinders): सिंगल-एक्टिंग सिलेंडर को एक दिशा में हाइड्रोलिक रूप से बल लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है - या तो इसके एक्सटेंशन स्ट्रोक पर या इसके रिट्रैक्शन स्ट्रोक पर। यह गति को दूसरी दिशा में पूरा करने के लिए किसी अन्य बल का उपयोग करता है। यह देखा जा सकता है कि सिंगल ऐक्टिंग सिलेंडर अपनी गति की केवल एक दिशा में कार्य करने में सक्षम है और इसलिए इसका नाम सिंगल ऐक्टिंगसिलेंडर है।

सिंगल-एक्टिंग सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शनल दृश्य Fig 1 में दिखाया गया है। इसमें एक बैरल, एक पिस्टन-एंड-रॉड असेंबली, एक स्प्रिंग, एंड-कैप्स, सील्स का एक सेट और एक पोर्ट होता है। तेल कक्ष सिलेंडर में बैरल, पिस्टन और पिस्टन-साइड एंड-कैप के साथ बनता है। पिस्टन-एंड-रॉड असेंबली बैरल के अंदर टाइट फिट है और स्प्रिंग पर आधारित है। सिस्टम तेल को अनुमति देने या राहत देने के लिए पोर्ट को इसके कैप-एंड में एकीकृत किया गया है।

पोर्ट के माध्यम से एक हाइड्रोलिक दबाव का अनुप्रयोग कार्यशील स्ट्रोक प्रदान करने के लिए पिस्टन-और-रॉड असेंबली को एक दिशा में ले जाता है। पिस्टन-और-रॉड असेंबली विपरीत दिशा में चलती है, या तो स्प्रिंग लोड द्वारा या गुरुत्वाकर्षण द्वारा, या यहां तक कि बाहरी बल लगाकर। स्प्रिंग-असिस्टेड रिट्रैक्शन वाले सिलेंडर में, स्प्रिंग को किसी भी भार को वहन करने के लिए नहीं, बल्कि पर्याप्त गति के साथ पिस्टन-एंड-रॉड असेंबली को वापस लेने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

सिंगल ऐक्टिंग सिलेंडर के क्रॉस-अनुभागीय दृश्य को दर्शाने वाला एक योजनाबद्ध आरेख। (Fig 1)

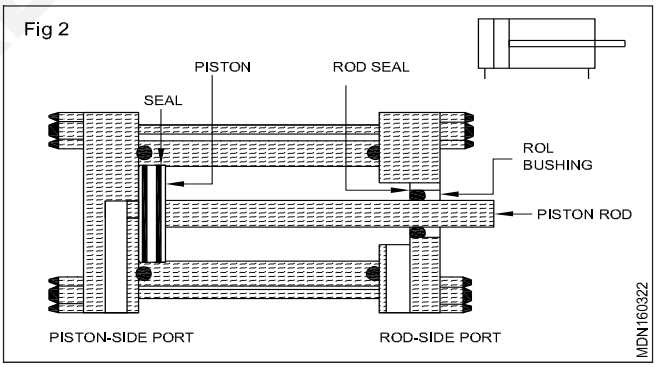


डबल ऐक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर (Double-acting hydraulic cylinders)

सिंगल-एक्टिंग सिलेंडर की तरह डबल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर भी रैखिक एक्ट्यूएटर हैं। एक डबल-एक्टिंग सिलेंडर अपनी गति की दोनों दिशाओं में काम कर सकता है, और इसलिए इसका नाम डबल-एक्टिंग सिलेंडर है।

डबल-एक्टिंग सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शनल व्यू। (Fig 2)

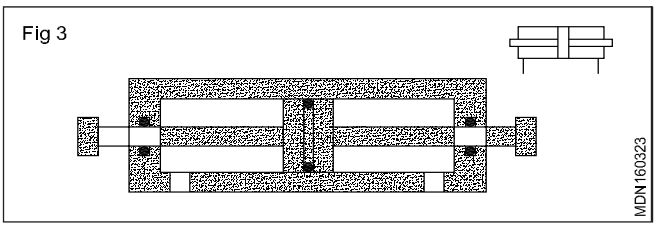
एक डबल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शनल दृश्य Fig 2 में दिया गया है। इसमें एक बैरल, एक पिस्टन-एंड-रॉड असेंबली, एंड-कैप्स, सील्स का एक सेट और दो पोर्ट होते हैं। डबल-एक्टिंग सिलेंडर में दोनों सिरों पर तेल पोर्ट होते हैं, अर्थात् पिस्टन-साइड पोर्ट और पिस्टन-रॉड-साइड पोर्ट। पिस्टन साइड पोर्ट के माध्यम से हाइड्रोलिक दबाव का अनुप्रयोग सिलेंडर को बढ़ाता है, बशर्ते कि पिस्टन-रॉड की तरफ से दबाव से राहत मिले। उसी तरह, पिस्टन-रॉड साइड पोर्ट के माध्यम से हाइड्रोलिक दबाव का अनुप्रयोग सिलेंडर को वापस ले लेता है, बशर्ते कि पिस्टन की तरफ से दबाव से राहत मिले।



डबल रॉड-एंड हाइड्रोलिक सिलेंडर(Double rod-end hydraulic cylinders)

एक डबल रॉड-एंड सिलेंडर में दोनों सिरों पर सिलेंडर से बाहर निकलने वाली पिस्टन-रॉड होती है, जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। इसमें पिस्टन के दोनों किनारों पर समान क्षेत्र हैं।

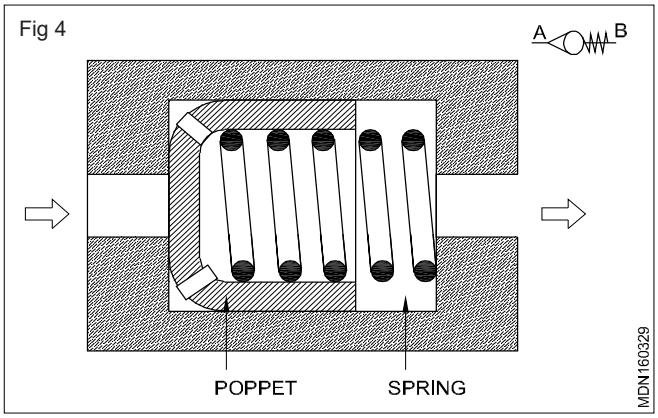
एक डबल रॉड-एंड हाइड्रोलिक सिलेंडर। (Fig 3)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डबल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर (Fig 4) के नियंत्रण के लिए सर्किट की दो स्थितियाँ।

Fig 4



(Fig 4) चेक वाल्व के क्रॉस-अनुभागीय दृश्य।

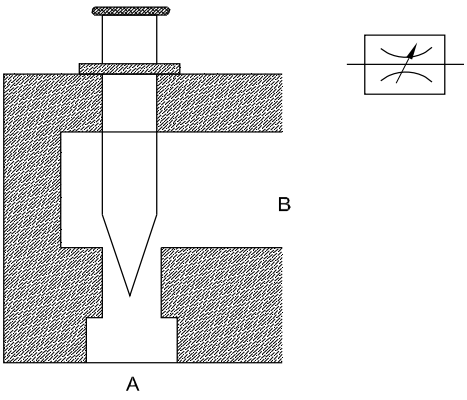
नॉन रिटर्न हाइड्रोलिक वाल्व (Non-return Hydraulic Valve)

एक नॉन रिटर्न वाल्व (एनआरवी) हाइड्रोलिक सर्किट में उपयोग किए जाने वाले दिशात्मक नियंत्रण वाल्व का सबसे सरल प्रकार है। वाल्व अधिमानतः इसके माध्यम से एक दिशा में प्रवाह की अनुमति देता है और प्रवाह को विपरीत दिशा में अवरुद्ध करता है। मूल एनआरवी तथाकथित चेक वाल्व है। एक हाइड्रोलिक चेक वाल्व में इनलेट/आउटलेट पोर्ट के अलावा एक वाल्व बॉडी और एक स्प्रिंग-बायस्ड बॉल पॉपपेट या कोन पॉपपेट होता है। वसंत वाल्व सीट के खिलाफ पॉपपेट रखता है। इन दो प्रकार के हाइड्रोलिक चेक वाल्वों के क्रॉस-अनुभागीय दृश्य Fig 5 में दिखाए गए हैं।

Fig 5 एक समायोज्य प्रकार थ्रॉटल वाल्व का क्रॉस-अनुभागीय दृश्य

जब पोर्ट ए पर सिस्टम का दबाव स्प्रिंग लोड को दूर करने के लिए काफी अधिक होता है, तो पॉपपेट को अपनी सीट से धकेल दिया जाता है जिससे सिस्टम तेल पोर्ट ए पोर्ट बी से वाल्व के माध्यम से स्वतंत्र रूप से प्रवाहित हो

Fig 5



जाता है, जिसमें कम दबाव वाला ड्रॉप होता है। वाल्व के माध्यम से प्रवाह अवरुद्ध हो जाता है जब इच्छित प्रवाह दिशा पोर्ट बी से भाग ए तक पॉपपेट रीसेटिंग द्वारा होती है।

प्रवाह नियंत्रण (थ्रॉटल) वाल्व (flow control (throttle) valve): एक थ्रॉटल वाल्व एक प्रतिबंध वाला उपकरण है जो इसके माध्यम से बहने वाले सिस्टम तेल को प्रतिरोध प्रदान करता है। थ्रॉटल वाल्व सिस्टम तेल की प्रवाह दर को नियंत्रित करता है। प्रतिबंध के प्रकार के अनुसार थ्रॉटल वाल्व दो प्रकार के होते हैं। वे हैं (1) फिक्स्ड टाइप और (2) एडजस्टेबल टाइप। एक निश्चित प्रकार के थ्रॉटल वाल्व में, प्रतिबंध तय होता है, जबकि एक समायोज्य प्रकार के थ्रॉटल वाल्व में, प्रतिबंध का क्षेत्र भिन्न हो सकता है। इस प्रकार के थ्रॉटल वाल्व को आगे निम्नलिखित अनुभागों में समझाया गया है।

एक समायोज्य थ्रॉटल वाल्व में एक छिद्र होता है जिसका क्रॉस-सेक्शन बाहरी रूप से समायोज्य सुई के आकार के सवार द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। नियंत्रित क्रॉस-सेक्शन से गुजरने वाले तेल प्रवाह को नुकीली सुई से ठीक से नियंत्रित किया जा सकता है। समायोज्य थ्रॉटल वाल्व का क्रॉस-सेक्शनल दृश्य Fig 5 में दिया गया है।

हवाई प्रणाली (Pneumatic system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक विशिष्ट न्यूमैटिक प्रणाली की व्याख्या करें**
- **रिसीप्रोकेटिंग कम्प्रेसर की कार्यप्रणाली को समझें**
- **कार्यों की व्याख्या करें FRL**
- **वायवीय सिलेंडरों के कार्य की व्याख्या करें।**

एक विशिष्ट वायवीय प्रणाली (A typical pneumatic system): एक बुनियादी वायवीय प्रणाली को निम्नलिखित तीन मुख्य ब्लॉकों से युक्त माना जा सकता है: (1) शक्ति स्रोत, (2) नियंत्रण वाल्व और (3) एक्चुएटर। कई घटकों के साथ एक विशिष्ट वायवीय प्रणाली को Fig 1 में दर्शाया गया है। शक्ति स्रोत में कंप्रेसर, रिसीवर टैंक, एफआरएल आदि शामिल हैं।

एयर कंप्रेसर (Air compressor): कंप्रेसर सबसे आम औद्योगिक ऊर्जा आपूर्ति इकाई है जो यांत्रिक ऊर्जा को वायवीय ऊर्जा में परिवर्तित करती है। न्यूमेटिक सिस्टम के विशाल ऑपरेटिंग माध्यम के रूप में हवा का उपयोग करते हैं। इसे बॉयल के नियम के अनुसार वायुमंडलीय दबाव में हवा लेने और उच्च दबाव पर एक बंद प्रणाली में पहुंचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

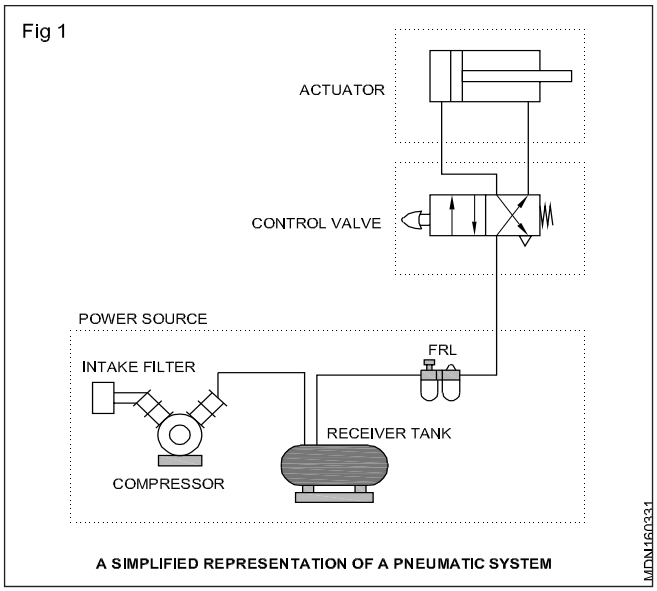
बॉयल का नियम (Boyle's law)

बॉयल के नियम द्वारा गैस के दबाव और आयतन के बीच संबंध दिया जाता है। इसमें कहा गया है कि: "स्थिर तापमान पर, गैस के दिए गए द्रव्यमान का आयतन निरपेक्ष दबाव के व्युत्क्रमानुपाती होता है।" मान लीजिए V1 दाब p1 पर गैस का आयतन है। जब इस गैस को V2 के आयतन में संपीडित किया जाता है तो दबाव P2 के मान तक बढ़ जाएगा। गणितीय रूप से,

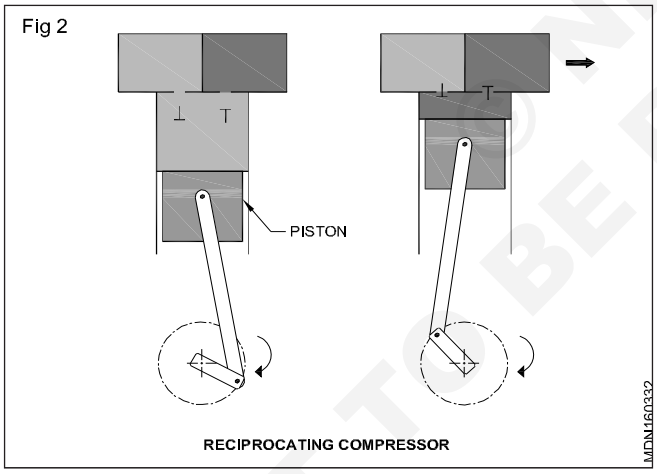
P1V1 = P2V2 (तापमान स्थिरांक)

जैसे-जैसे वायु संपीडित होती है, इस कार्य में प्रयुक्त ऊर्जा ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाती है, अर्थात वायु के आयतन में कमी होने पर तापमान में वृद्धि होगी। इसे रुद्धोष्म संपीड़न के रूप में जाना जाता है।

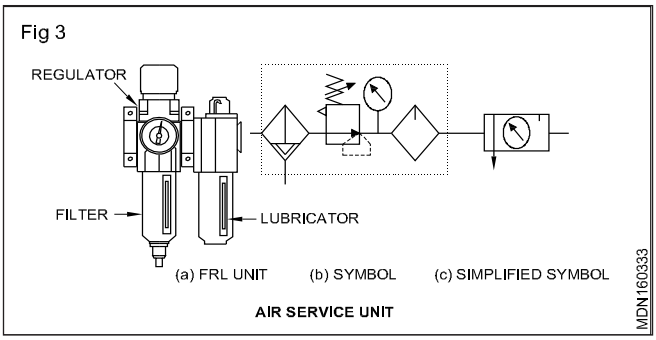
NOT TO BE REPUBLISHED



रेसिप्रोकेटिंग पिस्टन कंप्रेसर (Reciprocating piston compressor): रेसिप्रोकेटिंग पिस्टन कम्प्रेसर बहुत आम हैं और दबाव की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान करते हैं। पिस्टन कम्प्रेसर कार्यरत हैं जहां उच्च दबाव (4-30 बार) की आवश्यकता होती है। अंजीर 2 मूल सिंगल-सिलेंडर रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसर दिखाता है। जैसे ही इनलेट स्ट्रोक के दौरान पिस्टन नीचे की ओर बढ़ता है, इनलेट वाल्व खुलता है और सिलेंडर में हवा खींचता है। पिस्टन के ऊपर की ओर गति के दौरान खुले आउटलेट वाल्व के माध्यम से हवा को संपीड़ित और छुट्टी दी जाती है।



FRL या वायु सेवा इकाई (FRL or air service unit): संपीड़ित हवा, जो शुष्क और स्वच्छ है, किसी भी वायवीय प्रणाली के संतोषजनक संचालन के लिए सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है। जैसा कि हम जानते हैं, वायवीय प्रणाली में संपीड़ित हवा उत्तरदायी है उच्च स्तर तक दूषित होना। दबाव को नियंत्रित करने के लिए, और शायद स्नेहन की सहायता के लिए संपीड़ित हवा में तेल की एक अच्छी धुंध पेश करने के लिए, ठीक गंदगी कणों को हटाने के लिए आवश्यक है। इन महत्वपूर्ण कार्यों को सहायक एयरलाइन उपकरण, अर्थात् फिल्टर, नियामक और स्नेहक (एफआरएल) के माध्यम से पूरा किया जा सकता है। एक संयुक्त FRL इकाई और विस्तृत और सरलीकृत प्रतीकों को (Fig 3) में दिखाया गया है।



न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर्स (Pneumatic actuators): न्यूमेटिक एक्ट्यूएटर रैखिक या रोटरी गति उत्पन्न करने या बल लगाने के लिए संपीड़ित हवा में निहित ऊर्जा के रूपांतरण के लिए आउटपुट डिवाइस हैं। रैखिक एक्ट्यूएटर संपीड़ित हवा की ऊर्जा को सीधी रेखा यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। सिंगल-एक्टिंग और डबल-एक्टिंग सिलेंडर दो बुनियादी प्रकार के वायवीय रैखिक एक्ट्यूएटर हैं।

द्रव शक्ति प्रणालियों में वाल्व (Valves in fluid power systems): द्रव शक्ति प्रणालियों में, एक सर्किट के भीतर दबाव में एक तरल पदार्थ के माध्यम से शक्ति को संप्रेषित और नियंत्रित किया जाता है। इसलिए, वायवीय और हाइड्रोलिक सिस्टम को पावर स्रोत से विभिन्न एक्ट्यूएटर्स तक दबाव वाले तरल पदार्थ के प्रवाह को नियंत्रित या नियंत्रित करने के लिए वाल्व की आवश्यकता होती है। उनके कार्य के अनुसार, द्रव शक्ति प्रणालियों में वाल्वों को निम्नलिखित समूहों में विभाजित किया जा सकता है।

- दिशात्मक नियंत्रण वाल्व (वे-वाल्व) द्रव प्रवाह की दिशा को नियंत्रित करते हैं।
- गैर-वापसी वाल्व द्रव को केवल एक दिशा में प्रवाहित करते हैं और दूसरी दिशा में प्रवाह को अवरुद्ध करते हैं।
- दबाव नियंत्रण वाल्व द्रव के दबाव को नियंत्रित या सीमित करते हैं या एक निर्धारित दबाव तक पहुंचने पर नियंत्रण संकेत उत्पन्न करते हैं।
- प्रवाह नियंत्रण वाल्व तरल के प्रवाह को कम करने के लिए उसके प्रवाह को प्रतिबंधित करते हैं।

पोर्ट मार्किंग (Port markings)

वायवीय वाल्वों के पोर्ट को आईएसओ 5599 के अनुसार एक संख्या प्रणाली का उपयोग करके नामित किया गया है। वायवीय वाल्वों के लिए पत्र प्रणाली का अब उपयोग नहीं किया जाता है। हालाँकि, हाइड्रोलिक वाल्वों के पोर्ट चिह्नों को एक पत्र प्रणाली का उपयोग करके नामित किया गया है।

स्पूल स्प्रिंग द्वारा केंद्र की स्थिति में आयोजित किया जाता है, इसे "स्पूल सेंटर" कहा जाता है। वाल्व सक्रियण के तरीकों के लिए प्रतीक प्रस्तुत किए गए हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाहनों का वर्गीकरण (Classification of vehicles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वाहनों का वर्गीकरण करें।**

वाहनों का वर्गीकरण (Classification of vehicles)

केंद्रीय मोटर वाहन अधिनियम के आधार पर (Based on central motor vehicle act)

- मोटर साइकिल
- अमान्य गाड़ी
- तिपहिया
- हल्का मोटर वाहन
- मध्यम यात्री मोटर वाहन
- मध्यम माल वाहन
- भारी यात्री मोटर वाहन
- भारी माल वाहन
- निर्दिष्ट विवरण का कोई अन्य मोटर वाहन

पहिया के आधार पर (Based on wheel)

- दो पहिया
- तिपहिया
- चौपहिया
- छह पहिया वाहन
- मल्टी एक्सल

प्रयुक्त ईंधन के आधार पर (Based on fuel used)

- पेट्रोल वाहन
- डीजल वाहन
- गैस वाहन (CNG और LPG)
- विद्‌त् वाहन

शरीर के आधार पर (Based on body)

- सैलून (बीएमडब्ल्यू, ऑडी)
- सेडान (मारुति सियाज, एंबेसडर आदि)
- हैच बैक (ऑल्टो, आई10, सैंट्रो, टाटा टियागो)
- परिवर्तनीय (जीप, मारुति जिप्सी)
- स्टेशन वैगन (इनोवा, अर्टिगा, आदि)
- वैन (ओमनी, पर्यटक)
- विशेष उद्देश्य (एम्बुलेंस, दूध वैन, आदि)

ड्राइव के आधार पर (Based on drive)

- फ्रंट इंजन रियर व्हील ड्राइव (सूमो, ओमनी, एंबेसडर, आदि) (Fig 1)
- रियर इंजन रियर व्हील ड्राइव (टाटा नैनो, बजाज ऑटो, वाल्वो बस आदि) (Fig 2)
- फ्रंट इंजन फ्रंट व्हील ड्राइव (ऑल्टो, अर्टिगा, सैंट्रो, टियागो आदि) (Fig 4)
- चौपहिया/ चौपहिया वाहन (जीप, स्कॉर्पियो, जिप्सी आदि) (Fig 3)

Fig 1

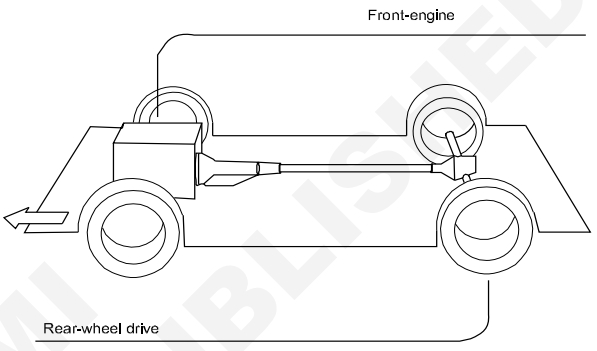


Fig 2

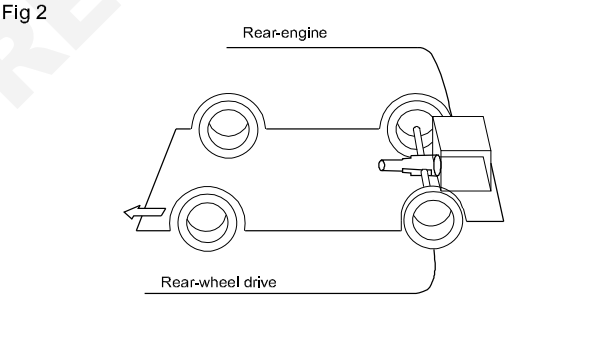
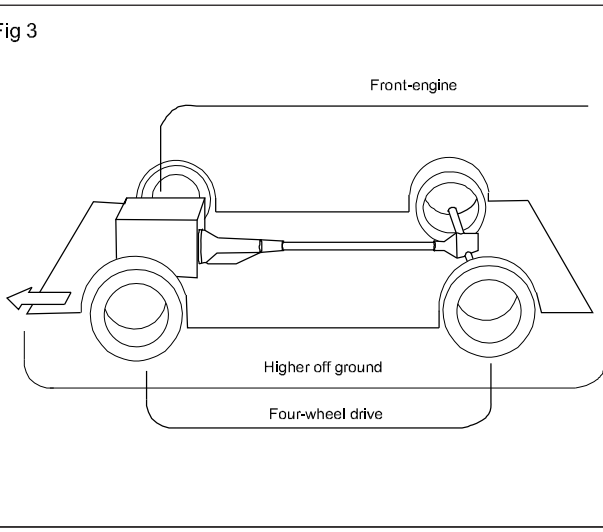
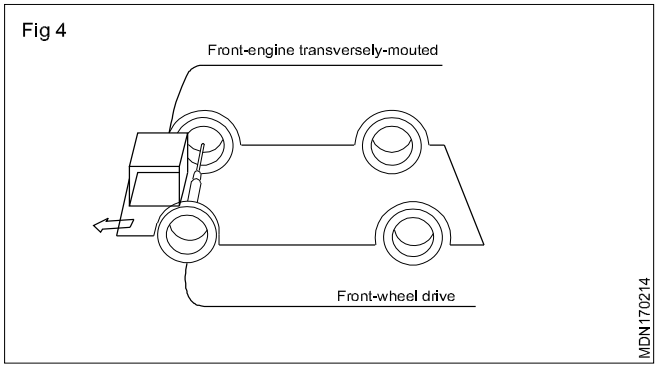


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



इंजन की स्थिति के आधार पर (Based on position of engine)

- फ्रंट ट्रांसवर्स इंजन (उदाहरण ; मारुति 800)
- सामने अनुदैर्ध्य इंजन (उदाहरण ; मारुति ओमनी)
- रियर ट्रांसवर्स इंजन (उदाहरण ; वोल्वो बस)

स्टीयरिंग के आधार पर (Based on steering)

- पारंपरिक मैनुअल स्टीयरिंग
- पावर स्टीयरिंग हाइड्रोलिक
- पावर स्टीयरिंग इलेक्ट्रिक

ट्रांसमिशन के आधार पर (Based on transmission): मैनुअल ट्रांसमिशन।

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन (Automatic transmission): यह ट्रांसमिशन एक टॉर्क कन्वर्टर, प्लेनेटरी गियर सेट और क्लच या बैंड का इस्तेमाल करके वाहन के फॉरवर्ड गियर्स को ऑटोमैटिकली शिफ्ट करता है।

ऑटोमेटेड मैनुअल ट्रांसमिशन (AMT) (Automated manual transmission (AMT)): यह एक ऑटोमेटेड मैनुअल ट्रांसमिशन है जिसमें मैकेनिकल क्लच लगाया जाता है, लेकिन क्लच की क्रिया को ड्राइवर के क्लच पेडल द्वारा नियंत्रित नहीं किया जाता है। स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक, वायवीय या हाइड्रोलिक नियंत्रणों का उपयोग करके गियर शिफ्ट किया जाता है।

कंटीन्यूअस वेरिएबल ट्रांसमिशन (CVT) (Continuously Variable Transmission (CVT): इस ट्रांसमिशन में एक निरंतर परिवर्तनशील ड्राइव अनुपात होता है और गियर परिवर्तन के लिए बिना रुके एक स्थिर त्वरण वक्र बनाए रखने के लिए गियर के बजाय बेल्ट, पुली और सेंसर का उपयोग करता है। इस वजह से, एक सीवीटी इंजन को उसकी इष्टतम शक्ति सीमा में रख सकता है, जिससे दक्षता और गैस लाभ में वृद्धि हो सकती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

होइस्ट(ऊपर उठाने का यंत्र), जैक और स्टैंड का उपयोग (Uses of hoists, jacks and stands)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

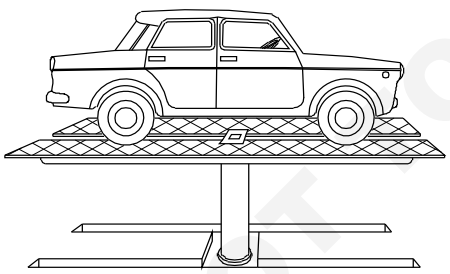
- **वाहन होइस्ट का कार्य बताएँ**
- **इंजन होइस्ट का कार्य बताएँ**
- **जैक के कार्य को निर्धारित करें**
- **एक्सल स्टैंड स्टैंड का कार्य बताएँ।**

आधुनिक ऑटोमोबाइल सर्विस स्टेशनों में वाहनों को उठाने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है। वे इस प्रकार हैं।

- सिंगल पोस्ट हाइड्रोलिक कार होइस्ट
- दो पोस्ट कार होइस्ट
- चार पोस्ट कार होइस्ट
- इंजन उठाओ
- जैक
- स्टैंड

सिंगल पोस्ट हाइड्रोलिक कार होइस्ट (Single post hydraulic car hoist) (Fig 1): यह सर्विसिंग और रीपर के काम को सुविधाजनक बनाता है। यह भरोसेमंद, परेशानी मुक्त प्रदर्शन और सुचारू और सुरक्षित संचालन सुनिश्चित करने के लिए बनाया गया है। पोस्ट उच्च ग्रेड स्टील से बना है। कार के होइस्ट्स विशेष रूप से वाटर वॉश के दौरान पहनने और क्षति के प्रतिरोधी के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। सिंगल पोस्ट टाइप 6 टन तक के वाहन के लिए उपयुक्त है।

Fig 1



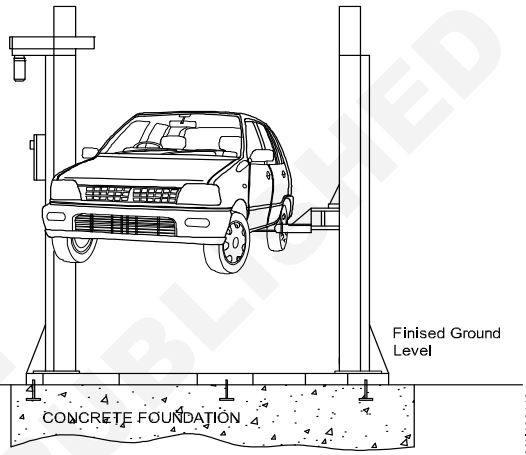
HYDRAULIC CAR HOIST

MDN170411

दो पोस्ट होइस्ट (Two post hoist) (Fig 2): यह इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक सिस्टम द्वारा संचालित होता है। डबल पोस्ट होइस्ट को संचालित करना और बनाए रखना आसान है और वाहन को पकड़ने के लिए सुरक्षा प्रावधान भी प्रदान किया गया है। 4 टन तक के वाहन के लिए उपयुक्त डबल पोस्ट प्रकार।

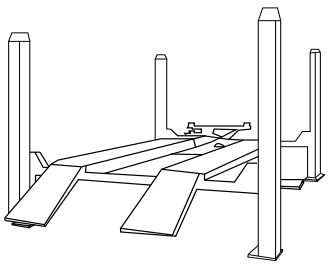
चार पोस्ट कार होइस्ट (Four post car hoist) (Fig 3): यह इलेक्ट्रो हाइड्रॉलिक द्वारा संचालित होता है और उठाने वाले वाहन को संतुलित करता है। चलती भागों को संचालित करना और बनाए रखना आसान है। चार पोस्ट होइस्ट सिंगल और डबल पोस्ट होइस्ट के रूप में

Fig 2



MD20N199412

Fig 3



FOUR POST HOIST

MDN170413

काम करते हैं, यह वाहन के हल्के और भारी वाहन को उठाने के लिए उपयुक्त है।

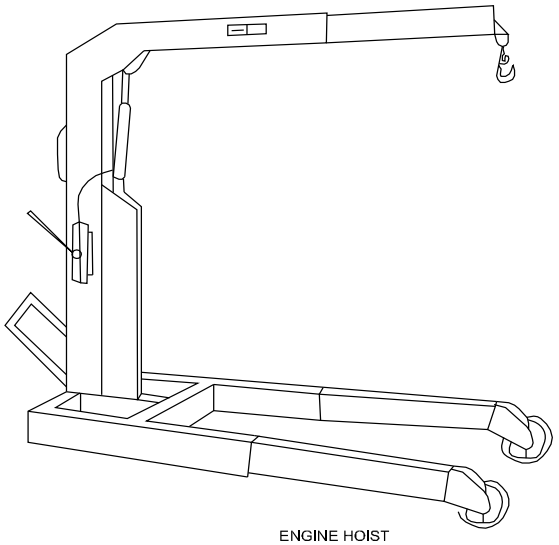
इंजन होइस्ट (Engine hoist) (Fig 4)

इंजन होइस्ट कार/ट्रक से इंजन को उठाने में मदद करता है। हाइड्रोलिक दबाव शक्ति को यांत्रिक लाभ में परिवर्तित करता है और कम प्रयास के साथ इंजन को कार से ऊपर उठाता है। इंजन को उठाने के लिए ब्लॉक और टैकल का उपयोग करते समय, इनटेक मैनिफोल्ड से जुड़ी लिफ्टिंग प्लेट का उपयोग करें या ब्लॉक के प्रत्येक छोर पर बोल्ट की गई चेन का उपयोग करें।

जैक (Jacks): जैक को हैंडल को ऊपर और नीचे घुमाकर संचालित किया जाता है। अन्य प्रकार का पोर्टेबल फ्लोर जैक न्यूमेटिक जैक है जो कार या ट्रक को उठाने के लिए संपीड़ित हवा का उपयोग करता है। यह ज्यादातर उत्पादन पक्ष में प्रयोग किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



ENGINE HOIST

MDN170414

सेफ्टी स्टैंड या जैक स्टैंड के बिना कभी भी कार के नीचे काम न करें (Never work under a car without safety stands or jack stands) सड़कों पर छोटे-मोटे कामों के लिए कार/वाहन को उठाने के लिए ज्यादातर यांत्रिक जैक का उपयोग किया जाता है। ये जैक स्क्रू और नट के सिद्धांत के तहत काम करते हैं। जैक यांत्रिक और हाइड्रॉलिक रूप से संचालित होते हैं, जैक को मरम्मत कार्यों के दौरान वाहन को उठाने और वाहन के भार को पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जैक कई वाहनों के साथ एक मानक सहायक उपकरण है।

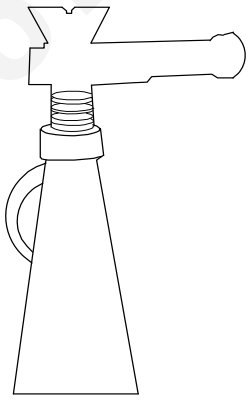
जैक के प्रकार (Types of jacks)

- हल्के वजन का स्क्रू जैक (Fig 5)
- हैवी ड्यूटी बोतल टाइप हाइड्रोलिक जैक (Fig 6)
- ट्रॉली प्रकार के हाइड्रोलिक जैक (Fig 7)

सामने वाले वाहन को जैकिंग द्वारा फर्श से ऊपर उठाने में, जैक को फ्रंट जैकिंग ब्रैकेट (1) (Fig 8) के खिलाफ लगाना सुनिश्चित करें।

पीछे के वाहन को जैकिंग द्वारा फर्श से ऊपर उठाने में, रियर एक्सल (2) के मध्य भाग के खिलाफ जैक लगाना सुनिश्चित करें।

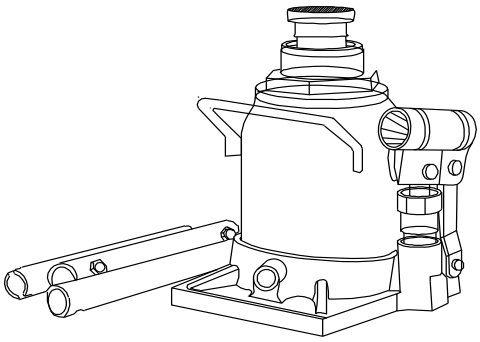
Fig 5



MANUAL TYPE LIFITING JACK

MVN163615

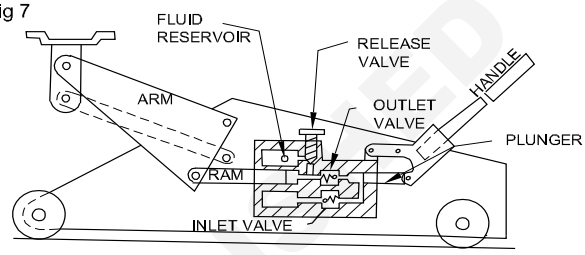
Fig 6



HEAVY DUTY BOTTEL TYPE LIFITING JACK

MDN170416

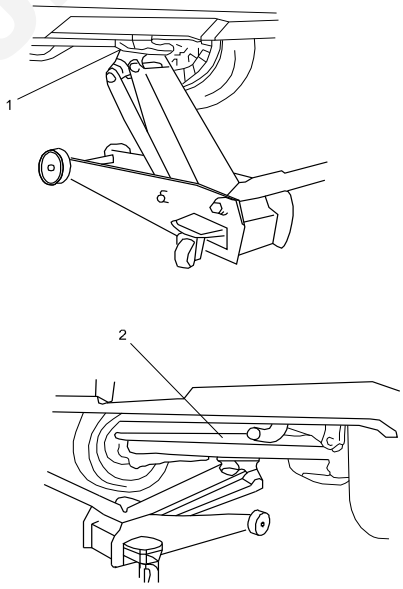
Fig 7



TROLLEY TYPE JACK

MDN170417

Fig 8



FLOOR JACK

MDN170418

सावधानी: जैक को सस्पेंशन के पुर्जों (अर्थात स्टेबलाइजर, आदि) के सामने वाले बम्पर या वाहन के फर्श पर कभी भी न लगाएं, अन्यथा यह विकृत हो सकता है।

चेतावनी: यदि वाहन को केवल आगे या पीछे के छोर पर जैक किया जाना है, तो सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए पहियों को जमीन पर रोकना सुनिश्चित करें।

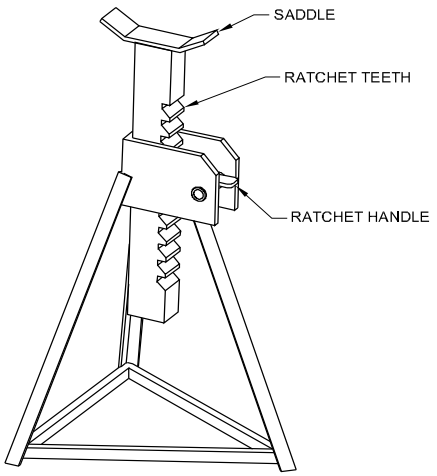
वाहन को जैक करने के बाद, इसे स्टैंड पर सपोर्ट करना सुनिश्चित करें। अकेले जैक पर उठाए गए वाहन पर कोई भी काम करना बेहद खतरनाक है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक्सल स्टैंड (Axle stand)(Fig 9): लिफ्ट किए गए वाहन के नीचे काम शुरू करने से पहले यह हमेशा सुरक्षा सुनिश्चित करता है, जैक रिपोर्ट पर्याप्त नहीं है, यह खतरनाक हो सकता है। सुरक्षा कार्य के लिए हमेशा एक्सल स्टैंड का प्रयोग करें। विभिन्न आकार के स्टैंडों का उपयोग किया जाता है जो वाहन के भार पर निर्भर करता है।

आगे या पीछे के वाहन के सिरे को जैक करके सेवा करने के लिए, सुरक्षा स्टैंड (1) को शरीर के नीचे रखना सुनिश्चित करें ताकि शरीर सुरक्षित रूप से समर्थित हो। और यह सुनिश्चित करने के लिए जाँच करें कि सुरक्षा स्टैंड पर शरीर फिसलता नहीं है और सुरक्षा के लिए वाहन को स्थिर रखा जाता है।

Fig 9



TYPICAL ADJUSTABLE JACK STAND

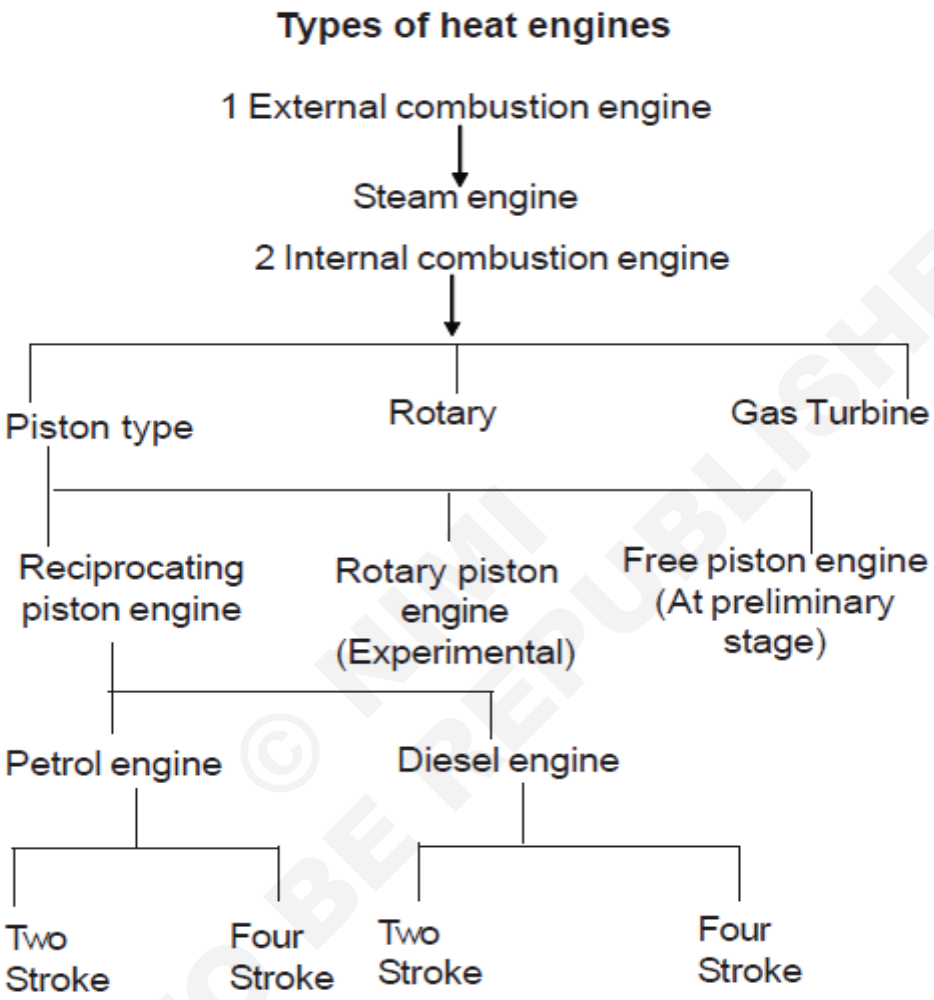
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

वाहनों का वर्गीकरण (Internal and external combustion engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

- **ऊष्मा इंजन के प्रकारों की व्याख्या कीजिए।**

Scan the QR code to view the video for this exercise



आईसी इंजन का वर्गीकरण (Classification of I.C Engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

- **इंजन के वर्गीकरण का उल्लेख करें।**

इंजनों को निम्नलिखित कारकों के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

सिलेंडरों की सँख्या (Number of cylinders)

- सिंगल सिलेंडर
- बहु-सिलेंडर

सिलेंडर की व्यवस्था (Arrangements of cylinders)

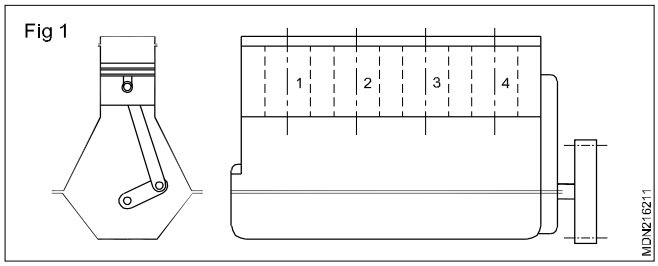
- इन-लाइन इंजन (Fig 1)
- 'वी' आकार का इंजन (Fig 2)
- अपोज इंजन (Fig 3)
- क्षैतिज इंजन
- रेडियल इंजन (Fig 4)
- लंबवत इंजन

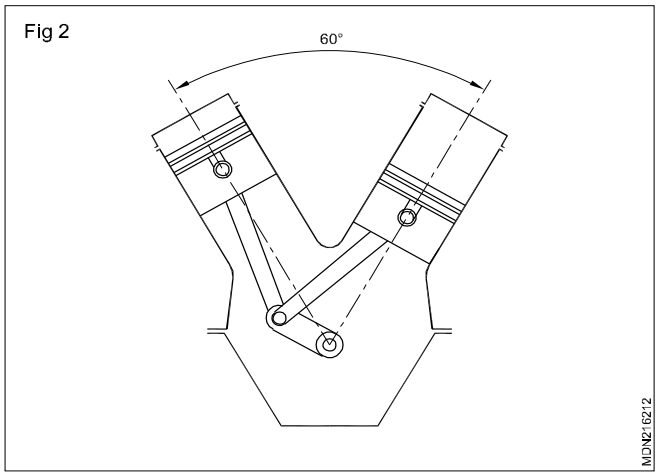
सिलेंडर व्यवस्था के अनुसार इंजन के प्रकार (Types of engines as per cylinder arrangement)

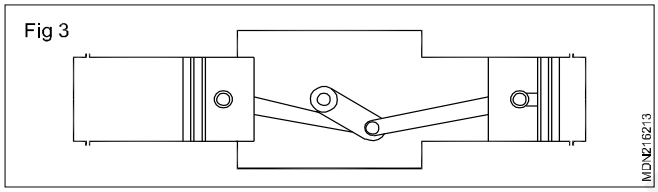
इन-लाइन इंजन (In-line engines)

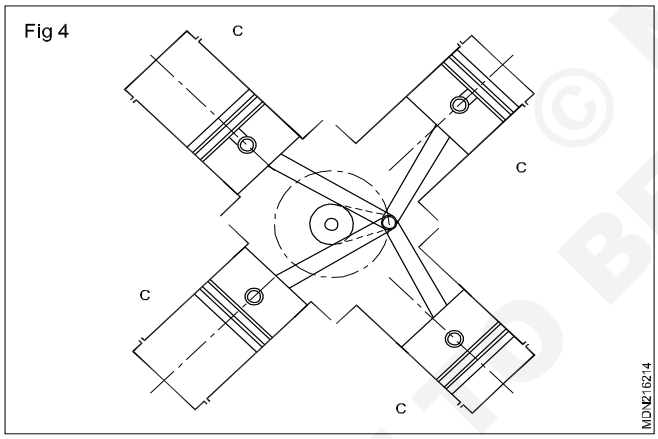
इस प्रकार में, सिलेंडरों को एक पंक्ति में व्यवस्थित किया जाता है। क्रैंकशाफ्ट की लंबाई अन्य प्रकार के इंजनों की तुलना में लंबी होती है, और

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED









इसलिए सीमित संख्या में सिलेंडर का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार में बेहतर संतुलन और अधिक समान बलाघूर्ण प्राप्त होता है।

वी इंजन (V engines)

इस प्रकार में, सिलिंडरों को आमतौर पर 60° के कोण पर V आकार में व्यवस्थित किया जाता है। यह इंजन अधिक किफायती और कॉम्पैक्ट है। बहु-सिलेंडर इंजन के लिए, क्रैंकशाफ्ट की लंबाई इन-लाइन इंजन की तुलना में बहुत कम होती है। इस प्रकार में, इंजन की ऊंचाई भी इन-लाइन इंजन की तुलना में कम होती है।

अपोज इंजन (Opposed engines)

इस प्रकार में सिलेंडरों को एक दूसरे के विपरीत क्षैतिज रूप से व्यवस्थित किया जाता है। यह बेहतर यांत्रिक संतुलन प्रदान करता है। इस प्रकार का इंजन बहुत अधिक गति से भी सुचारू रूप से चल सकता है। यह उच्च उत्पादन भी देता है। इंजन की लंबाई बहुत अधिक है, और इसलिए इंजन को वाहन में अनुप्रस्थ दिशा में रखना पड़ता है।

रेडियल इंजन (Radial engines): इस प्रकार में, सिलेंडरों को रेडियल रूप से व्यवस्थित किया जाता है। इस प्रकार का इंजन छोटा, हल्का और अधिक कठोर होता है। चूंकि यह कठोर है, इसलिए उच्च इंजन गति संभव है और उच्च दहन दबाव प्राप्त किया जा सकता है। यह उच्च ईंधन दक्षता की ओर जाता है। रेडियल प्रकार के इंजनों का प्रयोग अधिकतर वायुयानों में किया जाता है।

सिलेंडरों की संख्या के अनुसार इंजन के प्रकार (Types of engine as per number of cylinders)

- **सिंगल सिलेंडर इंजन (Single cylinder engines):** जिस इंजन में केवल एक सिलेंडर होता है उसे सिंगल सिलेंडर इंजन कहा जाता है। चूंकि यह एक सिंगल सिलेंडर इंजन है, इसलिए यह अधिक शक्ति विकसित नहीं कर सकता है। यह आमतौर पर केवल दो पहिया वाहनों जैसे स्कूटर और मोटर साइकिल में उपयोग किया जाता है।
- **मल्टी सिलेंडर इंजन (Multi cylinder engines):** इन इंजनों में एक से अधिक सिलेंडर होते हैं। ट्रैक्टर में आमतौर पर टू-सिलेंडर इंजन का उपयोग किया जाता है। कारों, जीपों और अन्य वाहनों में तीन या चार सिलेंडर इंजन का उपयोग किया जाता है। भारी वाहनों में छह-सिलेंडर इंजन का उपयोग किया जाता है। अधिक संख्या में सिलिंडर इंजन को सुचारू रूप से चलाने में मदद करते हैं।

प्रयुक्त ईंधन के प्रकार (Types of fuel used)

- पेट्रोल
- डीजल

वाल्व व्यवस्था के प्रकार (Types of valve arrangements)

- 'आई' हेड इंजन
- 'एफ' हेड इंजन
- `एल' हेड इंजन
- `एच' हेड इंजन
- `टी' हेड इंजन

इंजन का अनुप्रयोग (Application of engine)

- लगातार गति इंजन
- चर गति इंजन

शीतलन प्रणाली (Cooling system)

- एयर कूल्ड इंजन
- वाटर कूल्ड इंजन

इंजन के स्ट्रोक (Strokes of engine)

- फोर स्ट्रोक इंजन
- दो स्ट्रोक इंजन
- रोटरी इंजिन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल इंजन का कार्य (Function of diesel engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

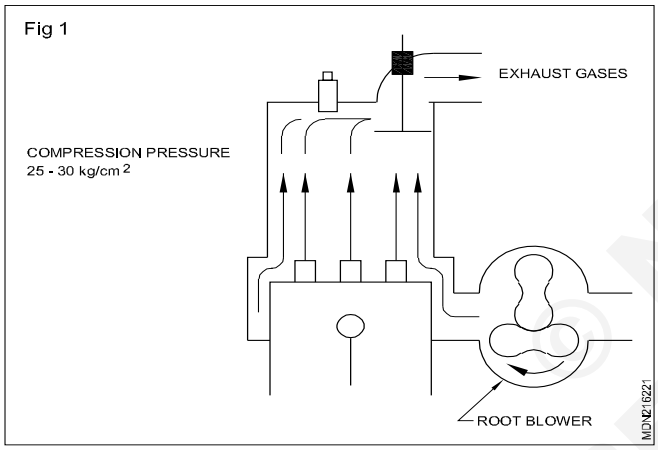
- **दो स्ट्रोक डीजल इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **चार स्ट्रोक डीजल इंजन के कार्य का वर्णन करें।**

टू स्ट्रोक डीजल इंजन (Two stroke diesel engine): टू स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

पहला स्ट्रोक (First stroke): बीडीसी में पिस्टन मैला ढोने वाले पोर्ट और आउटलेट वाल्व खुला (Fig 1)। एक रूट ब्लोअर शुद्ध हवा को सोखता है और इसे मैला ढोने वाले पोर्ट के माध्यम से सिलेंडर में दबाता है। मैला ढोने वाले पोर्ट का स्पर्शरेखा लेआउट हवा को एक अशांत गति में लाता है। सिलेंडर पूरी तरह से डायरेक्ट करंट में बह जाता है और ताजी हवा से भर जाता है। निकास गैसें आउटलेट वाल्व की ओर बहती हैं।

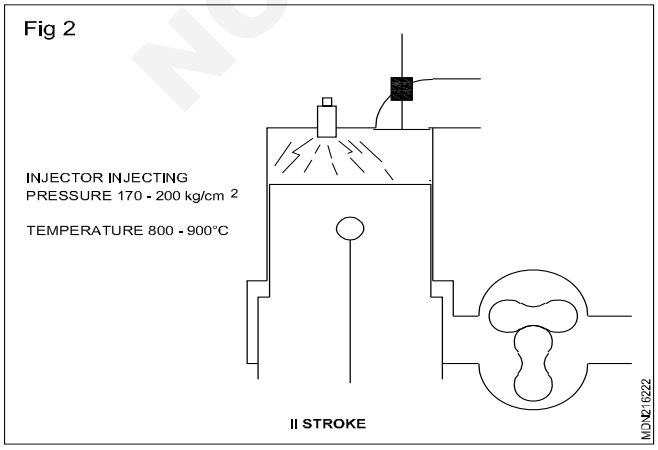
जैसे ही पिस्टन बीडीसी से टीडीसी की ओर बढ़ता है, डस्ट ढोने वाला पोर्ट और आउटलेट वाल्व बंद हो जाता है। पिस्टन ताजी हवा को संपीड़न कक्ष में संपीड़ित करता है। हवा का तापमान तीव्रता से बढ़ता है।

Fig 1



दूसरा स्ट्रोक (Second stroke): टीडीसी पर पिस्टन (Fig 2) मैला ढोने वाला पोर्ट और आउटलेट वाल्व बंद। फ्यूल इंजेक्शन पंप और सिलेंडर हेड में लगे इंजेक्टर की मदद से फ्यूल को सीधे सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है। गर्म हवा से ईंधन एक ज्वलनशील ईंधन वायु मिश्रण में वाष्पीकृत हो जाता है। प्रज्वलन तापमान प्राप्त करने के बाद मिश्रण स्वतः प्रज्वलित हो जाता है और जल जाता है। गर्मी दहन कक्ष में दबाव बढ़ाती है। गैसें फैलती हैं और पिस्टन को नीचे के मृत केंद्र की ओर धकेलती हैं।

Fig 2



फोर-स्ट्रोक इंजन (Four-stroke engine): फोर-स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

सक्शन स्ट्रोक (Suction stroke): पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है (Fig 3)। सिलेंडर के अंदर एक वैक्यूम बनाया जाता है। इनलेट वाल्व खुलता है जबकि निकास वाल्व बंद रहता है। चार्ज हवा सिलेंडर में प्रवेश करती है।

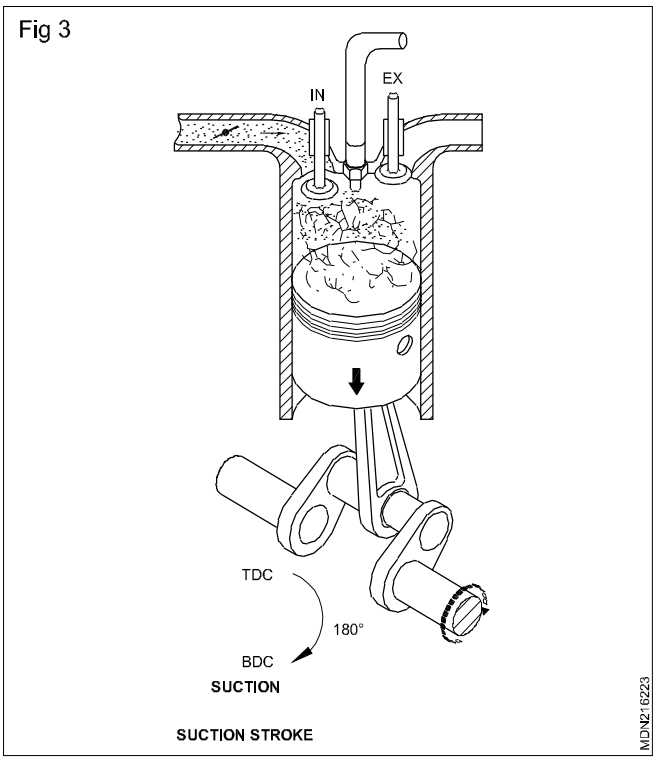
संपीड़न स्ट्रोक (Fig 4) (Compression stroke): इनलेट और निकास वाल्व बंद हैं, पिस्टन TDC से BDC तक चलता है। सिलेंडर और हवा के दबाव में चार्ज हवा संपीड़ित होती है और तापमान बढ़ जाता है।

पावर स्ट्रोक (Power stroke): कम्प्रेशन स्ट्रोक के अंत में डीजल ईंधन को दहन कक्ष में गर्म संपीड़ित हवा में इंजेक्ट किया जाता है; एक विस्फोट के साथ डीजल के जलने से गैस का विस्तार होता है और सिलेंडर के अंदर दबाव विकसित होता है। पिस्टन TDC से BDC की ओर गति करता है (Fig 5)। दोनों वाल्व बंद रहते हैं। फ्लाई व्हील को बिजली की आपूर्ति की जाती है।

निकास स्ट्रोक (Exhaust stroke): इनलेट वाल्व बंद स्थिति में रहता है। निकास वाल्व खुलता है, चक्का में संग्रहीत ऊर्जा के कारण पिस्टन बीडीसी से टीडीसी (Fig 6) में चला जाता है। सिलेंडर के अंदर जली हुई गैसें एग्जॉस्ट वॉल्व से बाहर निकल जाती हैं।

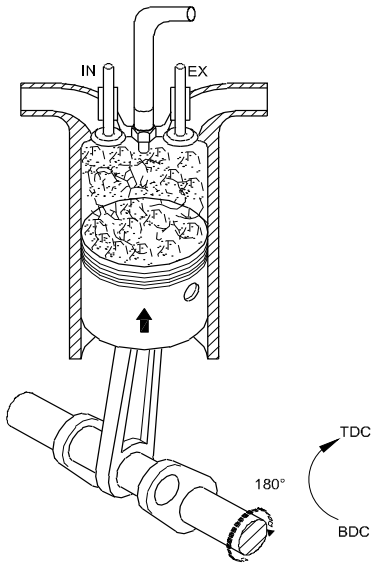
चूषण, संपीड़न, शक्ति और निकास का चक्र दोहराया जाता है। इस प्रकार के इंजनों में क्रैंकशाफ्ट के दो चक्करों में एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है।

Fig 3



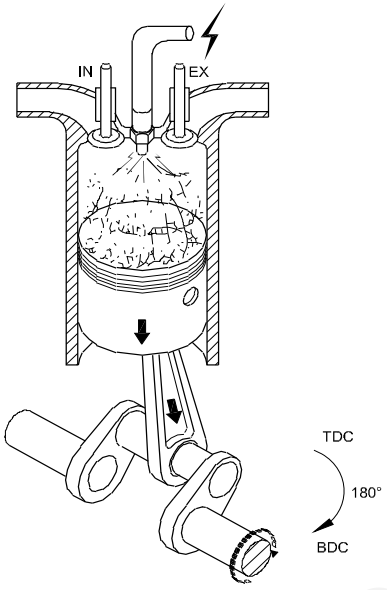
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



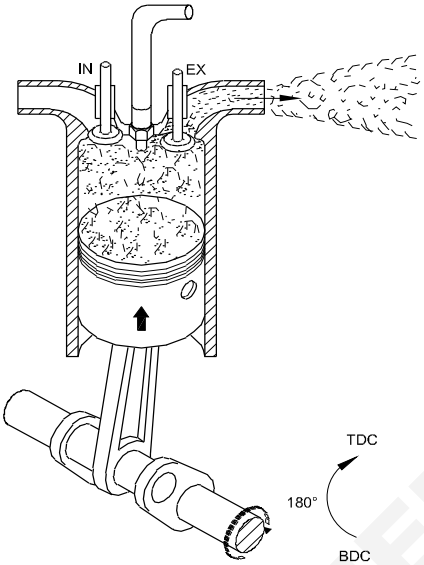
COMPRESSION STROKE

Fig 5



POWER STROKE

Fig 6



EXHAUST STROKE

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

स्पार्क इग्निशन इंजन का कार्य (Function of spark ignition engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

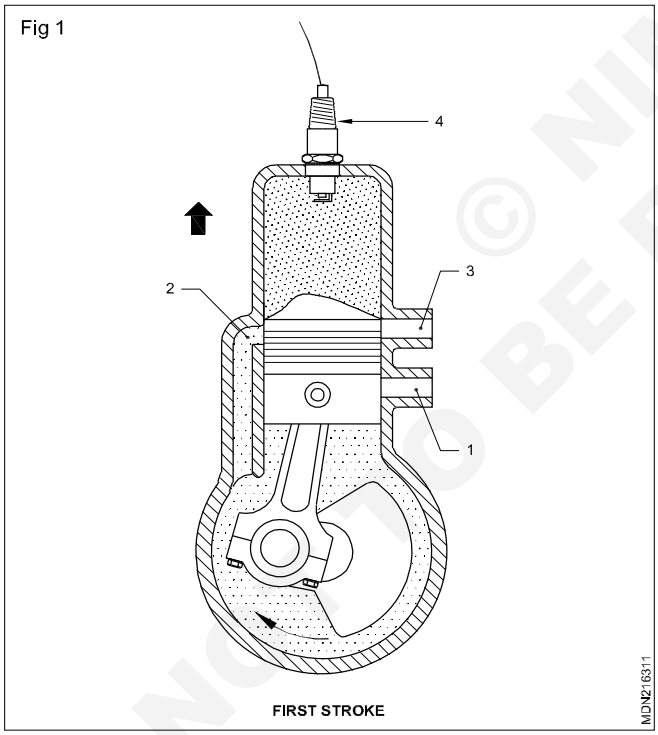
- **टू-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **चार स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **फोर-स्ट्रोक और टू-स्ट्रोक इंजन में अंतर करें**
- **एक ओटीटीओ चक्र की व्याख्या करें**
- **डीजल चक्र की व्याख्या करें।**

दो स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन (Two-stroke spark ignition engine)

टू स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए नीचे दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन किए जाते हैं।

पहला स्ट्रोक (सक्शन और संपीड़न) (First stroke (Suction and compression)

जैसे ही पिस्टन बीडीसी से ऊपर जाता है, (Fig 1) यह इनलेट पोर्ट (1), एग्जॉस्ट पोर्ट (3) और ट्रांसफर पोर्ट (2) को बंद कर देता है। पिस्टन के

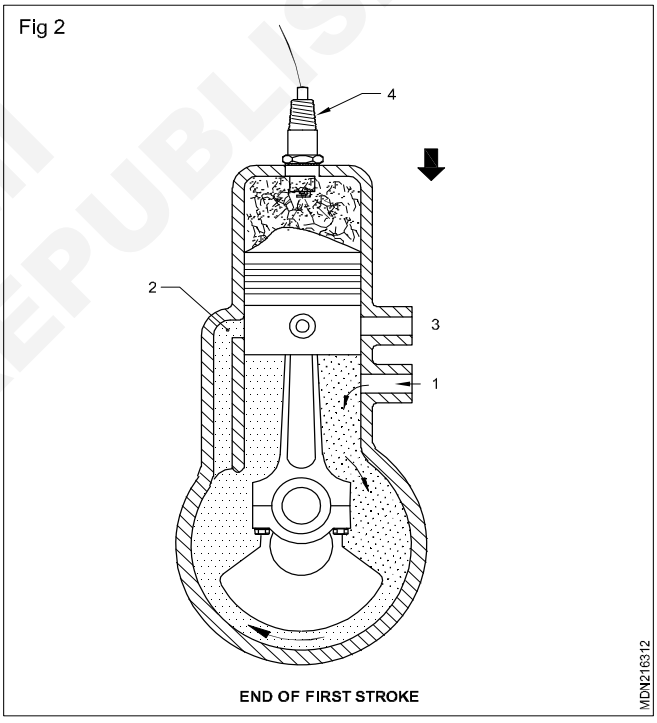


ऊपर की ओर बढ़ने से सिलेंडर में मिश्रण संकुचित हो जाता है और इनलेट पोर्ट (1) खुल जाता है। पिस्टन ऊपर की ओर गति से पिस्टन के नीचे क्रैंक-केस के अंदर एक आंशिक वैक्यूम बनाती है, और हवा/ईंधन मिश्रण को इनलेट पोर्ट (I) के माध्यम से क्रैंक-केस में खींचा जाता है। अपवर्ड स्ट्रोक के संचालन के दौरान एग्जॉस्ट और ट्रांसफर पोर्ट बंद रहते हैं और पिछले स्ट्रोक के दौरान पिस्टन के ऊपर पहुंचने वाला चार्ज कंप्रेस्ड हो जाता है।

इस स्ट्रोक के अंत में मिश्रण एक इलेक्ट्रिक स्पार्क (4) द्वारा प्रज्वलित होता है। इससे दबाव बढ़ जाता है।

दूसरा स्ट्रोक (शक्ति और निकास) (Second stroke (power and exhaust)

पिस्टन को टीडीसी से नीचे की ओर धकेला जाता है (Fig 2)। इस स्ट्रोक के दौरान एग्जॉस्ट पोर्ट खुल जाता है और जली हुई गैसें वायुमंडल में चली जाती हैं।



पिस्टन के आगे की ओर जाने से ट्रांसफर पोर्ट खुल जाता है और पिछले स्ट्रोक के दौरान प्राप्त आंशिक रूप से संपीड़ित मिश्रण को क्रैंककेस से दहन कक्ष तक पहुंचने की अनुमति मिलती है।

पिस्टन के सिर का एक विशेष आकार होता है। यह सिलेंडर में ईंधन मिश्रण के एक नए परिवर्तन को विक्षेपित करता है। मिश्रण नीचे की ओर बहता है और जली हुई गैस को बाहर निकालता है। निकास पोर्ट के माध्यम से। इस प्रक्रिया को सफाई कहा जाता है। एक बार जब चक्का एक चक्कर पूरा कर लेता है, तो चक्र दोहराया जाता है। इस इंजन में क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक चक्कर में एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है।

स्पार्क इग्निशन (Spark ignition)(Fig 3)

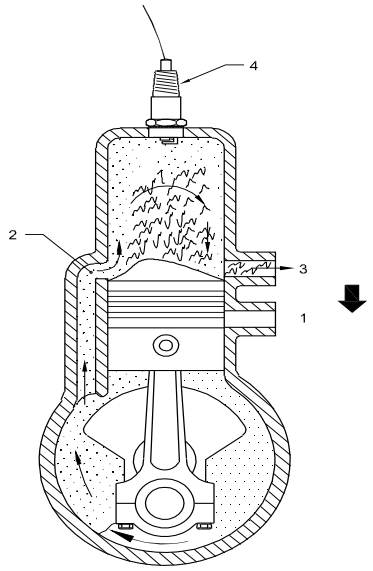
स्पार्क इग्निशन (SI) इंजन में पेट्रोल का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है। सक्शन स्ट्रोक के दौरान हवा और ईंधन के मिश्रण को सिलेंडर में

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चूसा जाता है। मिश्रण की मात्रा कार्बोरेटर द्वारा भार और गति के अनुसार मापी जाती है। कार्बोरेटर द्वारा वायु/ईंधन मिश्रण का अनुपात भी मापा जाता है। संपीड़न स्ट्रोक के दौरान, यह वायु/ईंधन मिश्रण चिंगारी से प्रज्वलित होता है और मिश्रण जल जाता है। यह पिस्टन के ऊपर गैस का दबाव बढ़ाता है। पिस्टन को मजबूर किया जाता है और यह शक्ति चक्का को आपूर्ति की जाती है। एग्जॉस्ट स्ट्रोक के दौरान जली हुई गैसें एग्जॉस्ट पोर्ट/वाल्व से बाहर निकल जाती हैं।

इस प्रकार के इंजन में संपीड़न अनुपात कम होता है।

Fig 3



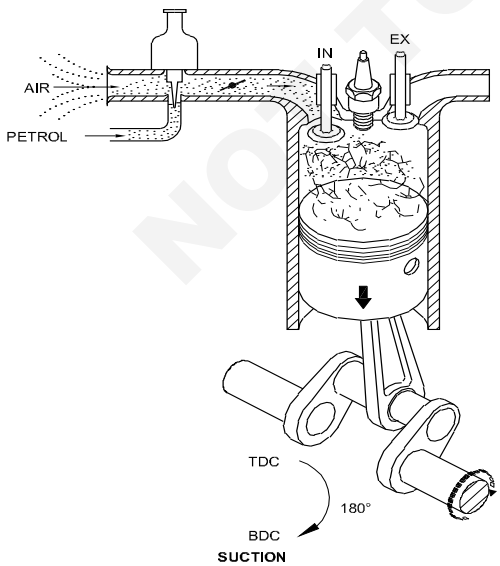
SECOND STROKE

MDN216313

फोर-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन (Four-stroke spark ignition engine): फोर-स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए नीचे दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

सक्शन स्ट्रोक (Suction stroke): पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है (Fig 4)। सिलेंडर के अंदर एक वैक्यूम बनाया जाता है। इनलेट वाल्व खुलता है जबकि निकास वाल्व बंद रहता है। चार्ज (वायु/वायु-ईंधन मिश्रण) सिलेंडर में प्रवेश करता है।

Fig 4

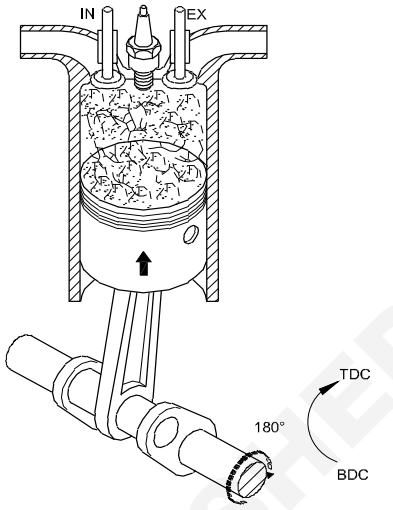


SUCTION STROKE

MDN216314

संपीड़न स्ट्रोक (Compression stroke): इनलेट वाल्व बंद हो जाता है। निकास वाल्व बंद रहता है। पिस्टन BDC से TDC की ओर गति करता है (Fig 5)। चार्ज वायु-ईंधन मिश्रण संकुचित होता है। दबाव और तापमान में वृद्धि।

Fig 5



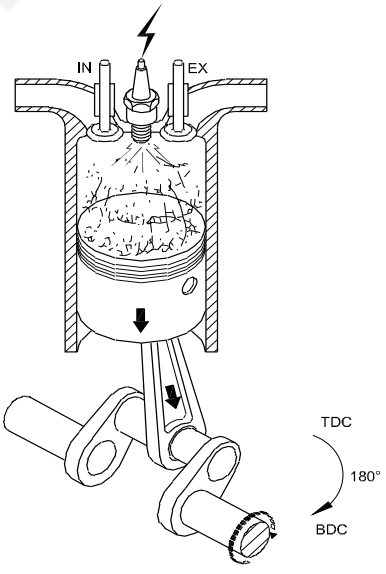
COMPRESSION STROKE

MDN216315

पॉवर स्ट्रोक (Power stroke)

संपीड़ित वायु ईंधन मिश्रण प्रज्वलित होता है और सिलेंडर के अंदर दबाव विकसित होता है। गैस फैलती है और पिस्टन को TDC से BDC तक नीचे धकेला जाता है (Fig 6)। दोनों वाल्व बंद रहते हैं। चक्का को बिजली की आपूर्ति की जाती है।

Fig 6



POWER STROKE

MDN216316

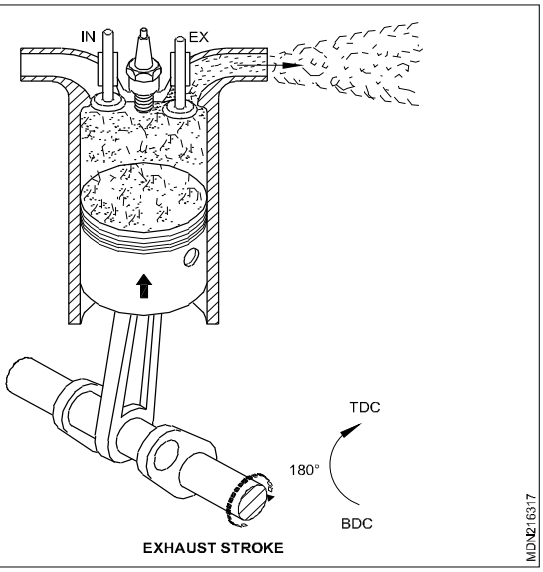
निकास स्ट्रोक (Exhaust stroke)

इनलेट वाल्व बंद स्थिति में रहता है। निकास वाल्व खुलता है, चक्का में संग्रहीत ऊर्जा के कारण पिस्टन बीडीसी से टीडीसी (Fig 7) में चला जाता है। सिलेंडर के अंदर जली हुई गैसें एग्जॉस्ट वॉल्व से बाहर निकल जाती हैं। स्ट्रोक के अंत में निकास वाल्व बंद हो जाता है।

चूषण, संपीड़न शक्ति और निकास का चक्र दोहराया जाता है। इस प्रकार के इंजनों में क्रैंकशाफ्ट के दो चक्करों में एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



चार स्ट्रोक इंजन और दो स्ट्रोक इंजन के बीच तुलना

चार स्ट्रोक इंजन	दो स्ट्रोक इंजन
- पिस्टन के चार स्ट्रोक में चार ऑपरेशन (चूषण, संपीड़न, शक्ति और निकास) होते हैं	- चार ऑपरेशन पिस्टन के दो स्ट्रोक में होते हैं
- यह क्रैंकशाफ्ट के दो चक्करों में एक पावर स्ट्रोक देता है। जैसे कि तीन स्ट्रोक निष्क्रिय स्ट्रोक होते हैं	- पावर स्ट्रोक हर दो स्ट्रोक में होता है यानी क्रैंकशाफ्ट की एक क्रांति के लिए एक पावर स्ट्रोक
- इंजन डिजाइन जटिल है और भारी फ्लाईव्हील का उपयोग किया जाता है	- इंजन डिजाइन सरल है
- इंजन को अधिक स्थान की आवश्यकता होती है	- इंजन में अधिक समान भार होता है क्योंकि जब भी पिस्टन नीचे आता है तो यह पावर स्ट्रोक होता है। जैसे कि एक हल्के चक्का का उपयोग किया जाता है।
- इंजन में वाल्व और उसके संचालन तंत्र जैसे अधिक भाग होते हैं।	- इंजन को कम जगह की आवश्यकता होती है।
- अधिक तापीय क्षमता	- इंजन में कोई वाल्व और वाल्व नहीं है - ऑपरेटिंग तंत्र
- इंजन दक्षता अधिक है	-इंजन कम खर्चीला है
- इंजन का भारी वजन होता है	-इंजन दक्षता कम है।
- जटिल स्नेहन प्रणाली	-सरल स्नेहन प्रणाली

S.I और C.I के बीच तुलना यन्त

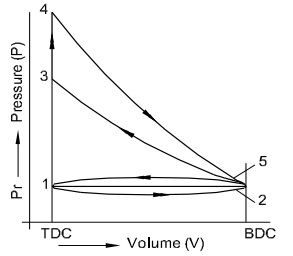
S.I. इंजन	C.I. इंजन
पेट्रोल या गैस का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।	डीजल का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।
सक्शन स्ट्रोक के दौरान वायु ईंधन मिश्रण को इंजन सिलेंडर में चूसा जाता है	सक्शन स्ट्रोक के दौरान केवल हवा को सिलेंडर में चूसा जाता है
संपीड़न अनुपात कम है। (अधिकतम 10:1)	संपीड़न अनुपात उच्च है। (अधिकतम 24:1)
संपीड़न दबाव कम है। (90 से 150 पीएसआई)	संपीड़न दबाव अधिक है। (400 से 550 पीएसआई)
संपीड़न तापमान कम है।	संपीड़न तापमान अधिक है
यह निरंतर आयतन चक्र (ओटो चक्र) के तहत संचालित होता है।	यह निरंतर दबाव चक्र (डीजल चक्र) के तहत संचालित होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली की चिंगारी से ईंधन प्रज्वलित होता है।	अत्यधिक संपीड़ित हवा की गर्मी के कारण ईंधन प्रज्वलित होता है। दहन निरंतर दबाव में होता है
स्पार्क प्लग का उपयोग किया जाता है	इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है
आवश्यकता के अनुसार ईंधन की सही मात्रा को परमाणु बनाने, वाष्पीकृत करने और मीटर करने के लिए एक कार्बोरेटर का उपयोग किया जाता है	ईंधन इंजेक्शन पंप और ऑटोमाइजर का उपयोग आवश्यकता के अनुसार उच्च दबाव पर ईंधन की पैमाइश मात्रा को इंजेक्ट करने के लिए किया जाता है।
कम कंपन, और इसलिए, सुचारू रूप से चल रहा है।	अधिक कंपन, और इसलिए, मोटा चलना और अधिक शोर।

ओटो साइकिल

Fig 8



1 - 2 - सक्शन

2 - 3 - संपीड़न

3 - 4 - गर्मी जोड़ना

4 - 5 - शक्ति

5 - 2 - 1 - निकास

ओटो साइकिल इंजन में, (Fig 8) दहन स्थिर आयतन पर होता है।

सक्शन वायुमंडलीय के नीचे दाब पर होता है दबाव जब पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है। (1-2)

जब पिस्टन बीडीसी से टीडीसी की ओर बढ़ता है तो संपीड़न होता है। (2-3)

निरंतर आयतन पर एक चिंगारी लगाकर ईंधन मिश्रण को प्रज्वलित किया जाता है। (3-4)

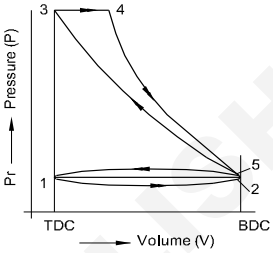
पावर स्ट्रोक (4-5) के दौरान गैस फैलती है, जिससे दबाव और तापमान दोनों कम हो जाते हैं।

स्थिर आयतन पर ऊष्मा को अस्वीकार किया जाता है। (5-2)

जब पिस्टन बीडीसी से टीडीसी में चला जाता है तो जली हुई गैसें निकलती हैं। (2-1)

डीजल साइकिल

Fig 9



1 - 2 - सक्शन

2 - 3 - संपीड़न

3 - 4 - गर्मी जोड़ना

4 - 5 - शक्ति

जब पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है, तो वायुमंडलीय दबाव के नीचे दबाव (Fig 9) पर सक्शन होता है। (1-2)

जब पिस्टन बीडीसी को टीडीसी में ले जाता है तो संपीड़न होता है। (2-3) (दोनों वाल्व बंद हो गए)।

ईंधन को उच्च दाब पर छिड़का जाता है और गर्म संपीड़ित हवा (3-4) द्वारा प्रज्वलित किया जाता है, और यह प्रक्रिया निरंतर दबाव में होती है।

ईंधन प्रज्वलित होता है, जली हुई गैस का दबाव बढ़ता है, गैस का विस्तार होता है और पिस्टन को टीडीसी से बीडीसी तक मजबूर किया जाता है। (4-5)

स्थिर आयतन पर ऊष्मा को अस्वीकार किया जाता है। (5-2)

जब पिस्टन बीडीसी से टीडीसी में चला जाता है तो जली हुई गैसें निकलती हैं। (2-1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आंतरिक दहन इंजन के मुख्य भाग (Main parts of internal combustion engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

- **इंजन के पुर्जेबताएँ**

आंतरिक दहन इंजन के पुर्जे (Internal combustion engine parts)

एक आईसी इंजन में प्रमुख घटक नीचे सूचीबद्ध हैं;

घटकों का नाम (Fig 1 से 3)

1 एयर कंप्रेसर

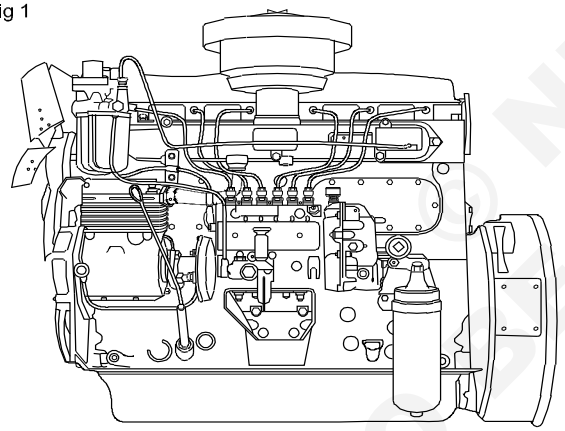
2 F.I.P

3 इंजेक्टर

4 एयर क्लीनर

5 उच्च दाब ईंधन
6 फ्लाई व्हील
7 तेल फ़िल्टर
8 ईंधन फ़िल्टर
9 फैन बेल्ट
10 अल्टरनेटर
11 सेल्फ स्टार्टर
12 वाटर पंप
13 कैम शाफ्ट
14 इनलेट मैनिफोल्ड
15 निकास कई गुना
16 वाल्व दरवाजा (कवर)
17 रॉकर असेंबली
18 पुश रॉड
19 टैपेट्स
20 सिलेंडर हेड
21 पिस्टन
22 टाइमिंग चेन / बेल्ट
23 तेल संप
24 छलनी
25 फ्लाई व्हील हाउसिंग
26 डिप स्टिक
27 कनेक्टिंग रॉड
28 क्रैंक शाफ्ट
29 टाइमिंग गियर
30 टर्बो चार्जर
31 तेल पंप
32 तेल पाइप
33 छलनी

Fig 1



पेट्रोल इंजन (Petrol Engine)

- कार्बोरेटर
- वितरक
- सुपर चार्जर
- स्पार्क प्लग
- इग्निशन का तार

Fig 2

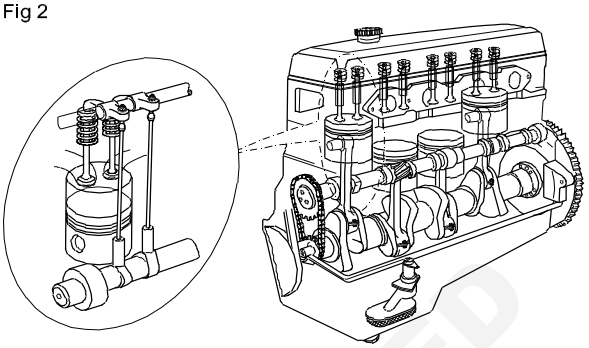
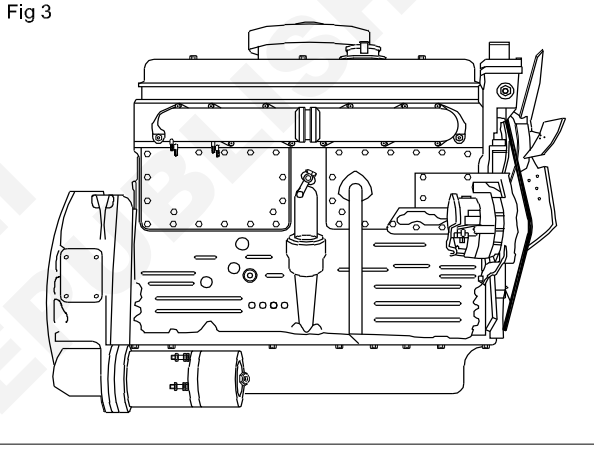


Fig 3



प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन प्रणाली (Direct and indirect fuel injection system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकतें हैं :

- **प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन का कार्य बताएँ**
- **अप्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन के कार्य बताएँ**

प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन (Direct fuel injection)(Fig 1)

गैसोलीन इंजन एक सिलेंडर में गैसोलीन और हवा के मिश्रण को चूसकर, इसे पिस्टन से संपीड़ित करके और एक चिंगारी से प्रज्वलित करके काम करते हैं। परिणामी विस्फोट पिस्टन को नीचे की ओर ले जाता है, जिससे शक्ति उत्पन्न होती है। पारंपरिक अप्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन सिस्टम सिलेंडर के ठीक बाहर एक कक्ष में गैसोलीन और हवा को पूर्व-मिश्रण करते हैं जिसे इनटेक मैनिफोल्ड कहा जाता है। प्रत्यक्ष इंजेक्शन प्रणाली में, हवा और गैसोलीन पूर्व-मिश्रित नहीं होते हैं। बल्कि, हवा कई गुना सेवन के माध्यम से आती है, जबकि गैसोलीन को सीधे सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है।

प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन के लाभ (Advantages of direct fuel injection)

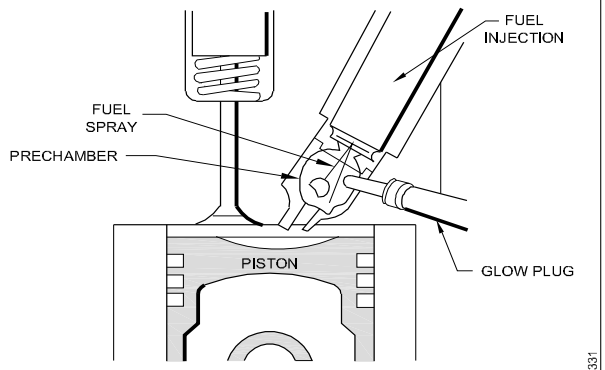
अल्ट्रा-सटीक कंप्यूटर प्रबंधन के साथ, प्रत्यक्ष इंजेक्शन ईंधन मीटरिंग पर अधिक सटीक नियंत्रण की अनुमति देता है, जो कि ईंधन इंजेक्शन और इंजेक्शन समय की मात्रा है, सटीक बिंदु जब ईंधन सिलेंडर में पेश किया जाता है। इंजेक्टर का स्थान अधिक सर्वोत्कृष्ट स्प्रे पैटर्न की अनुमति देता है जो गैसोलीन को छोटी बूंदों में तोड़ देता है। परिणाम एक अधिक पूर्ण दहन है - दूसरे शब्दों में, अधिक गैसोलीन जला दिया जाता है, जो गैसोलीन की प्रत्येक बूंद से अधिक शक्ति और कम प्रदूषण का अनुवाद करता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन के नुकसान (Disadvantages of direct fuel injection)

प्रत्यक्ष इंजेक्शन इंजन के प्राथमिक नुकसान जटिलता और लागत हैं। डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम बनाना अधिक महंगा है क्योंकि उनके घटकों को अधिक कठोर होना चाहिए। वे अप्रत्यक्ष इंजेक्शन सिस्टम की तुलना में काफी अधिक दबाव में ईंधन को संभालते हैं और इंजेक्टर स्वयं सिलेंडर के अंदर दहन की गर्मी और दबाव का सामना करने में सक्षम होना चाहिए।

Fig 1



DIRECT INJECTION

अप्रत्यक्ष इंजेक्शन (Indirect injection)(Fig 2)

एक आंतरिक दहन इंजन में अप्रत्यक्ष इंजेक्शन ईंधन इंजेक्शन है जहां ईंधन को सीधे दहन कक्ष में इंजेक्ट नहीं किया जाता है। पिछले दशक में, अप्रत्यक्ष इंजेक्शन सिस्टम से लैस गैसोलीन इंजन, जिसमें एक ईंधन इंजेक्टर इंटेक वाल्व से पहले किसी बिंदु पर ईंधन वितरित करता है, ज्यादातर प्रत्यक्ष इंजेक्शन के पक्ष में नहीं रहे हैं।

हालांकि, कुछ निर्माताओं जैसे वोक्सवैगन और टोयोटा ने एक 'दोहरी इंजेक्शन' प्रणाली विकसित की है, जिसमें पोर्ट (अप्रत्यक्ष) इंजेक्टर के साथ प्रत्यक्ष इंजेक्टर का संयोजन है, दोनों प्रकार के ईंधन इंजेक्शन के लाभों को मिलाकर। प्रत्यक्ष इंजेक्शन ईंधन को उच्च दबाव में दहन कक्ष में सटीक रूप से मीटर करने की अनुमति देता है जिससे अधिक शक्ति, ईंधन दक्षता हो सकती है।

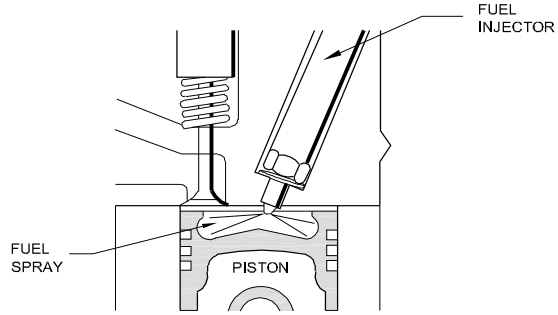
प्रत्यक्ष इंजेक्शन के साथ मुद्दा यह है कि यह आम तौर पर अधिक मात्रा में कण पदार्थ की ओर जाता है और ईंधन अब सेवन वाल्व से संपर्क नहीं करता है, कार्बन समय के साथ सेवन वाल्व पर जमा हो सकता है। अप्रत्यक्ष इंजेक्शन जोड़ने से इंटेक वाल्व पर ईंधन का छिड़काव होता रहता है, इनटेक वाल्वों पर कार्बन संचय को कम करना या समाप्त करना और कम लोड की स्थिति में, अप्रत्यक्ष इंजेक्शन बेहतर ईंधन-वायु मिश्रण की अनुमति देता है। यह प्रणाली मुख्य रूप से अतिरिक्त खर्च और जटिलता के कारण उच्च लागत वाले मॉडल में उपयोग की जाती है।

पोर्ट इंजेक्शन इंटेक पोर्ट के पीछे ईंधन के छिड़काव को संदर्भित करता है, जो इसके वाष्पीकरण को गति देता है।

एक अप्रत्यक्ष इंजेक्शन डीजल इंजन दहन कक्ष से एक कक्ष में ईंधन पहुंचाता है, जिसे प्रीचैम्बर कहा जाता है, जहां दहन शुरू होता है और फिर मुख्य दहन कक्ष में फैलता है।

प्रीचैम्बर को सावधानी से डिजाइन किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि परमाणु ईंधन का संपीड़न-गर्म हवा के साथ पर्याप्त मिश्रण हो।

Fig 2



INDIRECT INJECTION

अप्रत्यक्ष दहन कक्षों का वर्गीकरण (Classification of indirect combustion chambers)

- भंवर कक्ष
- पूर्व दहन कक्ष
- वायु कोशिका कक्ष

अवलोकन (Overview)

विभाजित दहन कक्ष का उद्देश्य इंजन की गति बढ़ाकर बिजली उत्पादन में वृद्धि करने के लिए दहन प्रक्रिया को तेज करना है। (2) एक प्रीचैम्बर को जोड़ने से, शीतलन प्रणाली में गर्मी का नुकसान बढ़ जाता है और इस तरह इंजन दक्षता कम हो जाती है। . इंजन को शुरू करने के लिए चमक प्लग की आवश्यकता होती है। एक अप्रत्यक्ष इंजेक्शन प्रणाली में हवा तेजी से चलती है, ईंधन और हवा को मिलाती है।

यह इंजेक्टर डिज़ाइन को सरल करता है और छोटे इंजनों और कम कसकर सहनशील डिज़ाइनों के उपयोग की अनुमति देता है जो निर्माण के लिए आसान और अधिक विश्वसनीय होते हैं। इसके विपरीत, प्रत्यक्ष इंजेक्शन, धीमी गति से चलने वाली हवा और तेज गति वाले ईंधन का उपयोग करता है; इंजेक्टरों का डिजाइन और निर्माण दोनों ही अधिक कठिन है। इन-सिलेंडर वायु प्रवाह का अनुकूलन प्रीचैम्बर को डिजाइन करने से कहीं अधिक कठिन है।

इंजेक्टर और इंजन के डिजाइन के बीच बहुत अधिक एकीकरण है। [3] यही कारण है कि कार डीजल इंजन लगभग सभी अप्रत्यक्ष इंजेक्शन थे जब तक कि शक्तिशाली सीएफडी सिमुलेशन सिस्टम की तैयार उपलब्धता ने प्रत्यक्ष इंजेक्शन को व्यावहारिक रूप से अपनाना नहीं बनाया।

अप्रत्यक्ष इंजेक्शन दहन कक्षों के लाभ (Advantages of indirect injection combustion chambers)

- छोटे डीजल का उत्पादन किया जा सकता है।
- आवश्यक इंजेक्शन का दबाव कम है, इसलिए इंजेक्टर उत्पादन के लिए सस्ता है।
- इंजेक्शन दिशा कम महत्व की है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- अप्रत्यक्ष इंजेक्शन डिजाइन और निर्माण के लिए बहुत आसान है; कम इंजेक्टर विकास की आवश्यकता होती है और इंजेक्शन का दबाव कम होता है (प्रत्यक्ष इंजेक्शन के लिए 1500 साई/100 बार बनाम 5000 साई/345 बार और अधिक)
- आंतरिक घटकों पर अप्रत्यक्ष इंजेक्शन लगाने वाले कम दबाव का मतलब है कि एक ही मूल इंजन के पेट्रोल और अप्रत्यक्ष इंजेक्शन डीजल संस्करणों का उत्पादन संभव है। सबसे अच्छे रूप में ऐसे प्रकार केवल सिलेंडर हेड में भिन्न होते हैं और डीजल में इंजेक्शन पंप और इंजेक्टर फिट करते समय पेट्रोल संस्करण में एक वितरक और स्पार्क प्लग फिट करने की आवश्यकता होती है। उदाहरणों में बीएमसी ए-सीरीज़ और बी-सीरीज़ इंजन और लैंड रोवर 2.25/2.5-लीटर 4-सिलेंडर प्रकार शामिल हैं। इस तरह के डिज़ाइन एक ही वाहन के पेट्रोल और डीजल संस्करणों को उनके बीच न्यूनतम डिज़ाइन परिवर्तन के साथ बनाने की अनुमति देते हैं।
- उच्च इंजन गति प्राप्त की जा सकती है, क्योंकि प्रीचैम्बर में जलना जारी रहता है।

नुकसान (Disadvantages)

- बड़े खुले क्षेत्रों के कारण गर्मी के नुकसान और गले के माध्यम से हवा की गति के कारण दबाव में कमी के कारण ईंधन दक्षता प्रत्यक्ष इंजेक्शन की तुलना में कम है। अप्रत्यक्ष इंजेक्शन में बहुत अधिक संपीड़न अनुपात होने और आमतौर पर कोई उत्सर्जन उपकरण नहीं होने के कारण यह कुछ हद तक ऑफसेट है।
- डीजल इंजन पर कोल्ड इंजन स्टार्ट करने के लिए ग्लो प्लग की आवश्यकता होती है।
- चूंकि दहन की गर्मी और दबाव पिस्टन पर एक विशिष्ट बिंदु पर लागू होता है क्योंकि यह प्री-कंबस्टन कक्ष या भंवर कक्ष से बाहर निकलता है, ऐसे इंजन प्रत्यक्ष इंजेक्शन डीजल की तुलना में उच्च विशिष्ट पावर आउटपुट (जैसे टर्बोचार्जिंग या ट्यूनिंग) के लिए कम अनुकूल होते हैं। पिस्टन क्राउन के एक हिस्से पर बढ़े हुए तापमान और दबाव के कारण असमान विस्तार होता है जिससे अनुचित उपयोग के कारण दरार, विकृति या अन्य क्षति हो सकती है; ग्लो प्लग, अप्रत्यक्ष इंजेक्शन सिस्टम में "प्रारंभिक द्रव" (ईथर) के उपयोग की अनुशंसा नहीं की जाती है, क्योंकि विस्फोटक दस्तक हो सकती है, जिससे इंजन क्षतिग्रस्त हो सकता है।

इंजन के संबंध में उपयोग किए जाने वाले बुनियादी तकनीकी शब्द (Basic technical terms used in relation to engines)

टी.डी.सी. (टॉप डेड सेंटर) (T.D.C. (Top dead centre): यह एक सिलेंडर के शीर्ष पर पिस्टन की स्थिति है, जहां पिस्टन ऊपर से नीचे की ओर गति की दिशा बदलता है।

बी.डी.सी. (बॉटम डेड सेंटर) (B.D.C. (Bottom dead centre)

: यह सिलेंडर के निचले हिस्से में पिस्टन की वह स्थिति होती है, जहां पिस्टन नीचे से ऊपर की ओर अपनी गति की दिशा बदलता है।

स्ट्रोक (Stroke): टीडीसी से बीडीसी या बीडीसी से टीडीसी तक पिस्टन द्वारा तय की गई दूरी।

चक्र (Cycle): अनुक्रम में किए गए संचालन का एक सेट शक्ति उत्पन्न करने के लिए इंजन में पिस्टन की गति।

स्वेप्ट आयतन (वीएस) (Swept volume (VS): पिस्टन का विस्थापन आयतन।

निकासी मात्रा (वीसी) (Clearance volume (VC): टीडीसी पर पिस्टन के ऊपर की जगह की मात्रा।

संपीड़न अनुपात (सीआर) (Compression ratio)

स्ट्रोक से पहले और बाद में संपीड़न मात्रा का अनुपात।

$$CR = \frac{VS + VC}{VC}$$

जहाँ VS = स्वेप्ट वॉल्यूम

वीसी = क्लीयरेंस वॉल्यूम

VS+VC = BDC पर कुल आयतन।

शक्ति (Power)

शक्ति वह दर है जिस पर एक निश्चित समय में कार्य किया जाता है।

$$Power = \frac{(Force x Distance moved)}{Time}$$

अश्वशक्ति (एचपी) (Horsepower (HP)

यह SAE में शक्ति का माप है। एक मिनट में एक फुट के माध्यम से 33000 पाउंड का भार उठाने के लिए एक hp की आवश्यकता होती है या एक मिनट में एक मीटर के माध्यम से 4500 किलोग्राम (मीट्रिक सिस्टम में)

ऊष्मीय दक्षता (Thermal efficiency)

यह इंजन में जली हुई ईंधन ऊर्जा के लिए कार्य आउटपुट का अनुपात है। यह संबंध प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है।

ब्रेक हॉर्स पावर (बीएचपी) (Brake horsepower (BHP))

यह फ्लाईव्हील पर उपलब्ध इंजन का पावर आउटपुट है,

$$BHP = \frac{2\Pi NT}{4500}$$

जहां एन क्रैंकशाफ्ट का आरपीएम है, और टी उत्पादित टोक़ है।

संकेतित अश्वशक्ति (Indicated horsepower) (IHP)

यह इंजन सिलेंडर में विकसित शक्ति है।

$$आईएचपी = \frac{PLAN}{4500} X K$$

जहाँ Pm kg./cm2 में माध्य प्रभावी दाब है।

L स्ट्रोक की लंबाई मीटर में है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

A पिस्टन का क्षेत्रफल cm2 . में है

एन प्रति मिनट पावर स्ट्रोक की संख्या है

K, सिलिंडरों की संख्या है।

घर्षण अश्वशक्ति (Frictional horsepower)

यह घर्षण के कारण इंजन में खोई हुई अश्वशक्ति है।

एफएचपी = आईएचपी - बीएचपी

यांत्रिक दक्षता (Mechanical efficiency)

यह डिलीवर की गई पावर (बीएचपी) और इंजन में उपलब्ध पावर (आईएचपी) का अनुपात है। इसे प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है

यांत्रिक दक्षता = $\frac{BHP}{IHP} \times 100$

अनुमापी दक्षता (Volumetric efficiency)

यह सक्शन स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में खींची गई हवा और सिलेंडर के आयतन के बीच का अनुपात है।

फेंकना (Throw)

यह क्रैंक पिन के केंद्र से मुख्य जर्नल के केंद्र के बीच की दूरी है। पिस्टन स्ट्रोक थ्रो से दोगुना है।

फायरिंग क्रम (Firing order)

फायरिंग ऑर्डर वह क्रम है जिसमें मल्टी-सिलेंडर इंजन में प्रत्येक सिलेंडर में पावर स्ट्रोक होता है।

एक इंजन की तकनीकी विशिष्टता (Technical Specification of an engine)

इंजन निम्नलिखित के अनुसार निर्दिष्ट हैं।

टाइप (Type)

सिलेंडरों की सँख्या

बोर व्यास

स्ट्रोक की लंबाई

cu.cm/cu.inch . में क्षमता

निर्दिष्ट आरपीएम पर अधिकतम इंजन आउटपुट

अधिकतम टौर्क

दबाव अनुपात

फायरिंग क्रम

व्यर्थ की गतिशीलता

एयर क्लीनर (प्रकार)

तेल फिल्टर (प्रकार)

ईंधन छननी

ईंधन इंजेक्शन पंप

इंजन का वजन

शीतलन प्रणाली (प्रकार)

ईंधन का प्रकार

वाहनों के तकनीकी विनिर्देश (Technical specifications of vehicles)

टाटा एलपीटी - 1210 डी (TATA LPT - 1210 D)

विशेष विवरण (Specifications)

यन्त्र (Engine)	
मॉडल	6692 डी.आई.
सिलेंडरों की संख्या	6
बोर	92 mm
स्ट्रोक	120 mm
क्षमता	4788 सीसी
सकल एच.पी. (S.A.E.)	125 2800 R.P.M पर।
कर योग्य एच.पी.	31.5
2000 R.P.M . पर	अधिकतम टॉर्क 30 mkg
संपीड़न अनुपात	17: 1
150-200 R.P.M पर संपीड़न	
दबाव। न्यूनतम	20 kg/सेमी2
फ्यूल इंजेक्शन टी.डी.सी. से	23° पहले शुरू होता है।
फायरिंग आदेश	1-5-3-6-2-4
इंजेक्शन नोजल का	
उद्घाटन दबाव	200 + 10 kg / cm2 न्यूनोज़ेल्स
मिन। 180 kg/सेमी2 प्रयुक्त नोजल	
इंजेक्शन में अनुमेय अधिकतम	
भिन्नता: नोजल दबाव	5 kg/सेमी2
इनलेक्ट वाल्व क्लीयरेंस	0.20 mm
निकास वाल्व निकासी	0.30 mm
एयर क्लीनर	तेल स्नान
कुल असर क्षेत्र प्रति असर 55 वर्ग सेमी	
मुख्य बीयरिंगों की संख्या	7
ईंधन इंजेक्शन पंप	MICO बॉश
वजन (सूखा)	382 kg

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शीतलन प्रणाली की क्षमता	20 लीटर
क्रैंककेस तेल क्षमता अधिकतम	- 14 लीटर न्यूनतम
	- 10 लीटर
ठंडे पानी का तापमान	75°C - 95°C

हवाई जहाज़ के पहिये (Chassis)

Raidator
Core frontal area..3500 sq.cm approx x551 (sq.in)

Clutch
Single plate dry friction type
Diameter of clutch lining:
Outside : 280 mm (11")
Inside : 165 mm (61/2")
Friction area (both sides)
: 798 sq.cm approx
(124 sq.in)

Transmission
No.of speeds:

Forward	5
Reverse	1

Gear Ratio :

1st	7.37 :1
2nd	4.23 : 1
3rd	2.49 : 1
4th	1.56 : 1
5th	1 : 1
Reverse	7.15 : 1

Rear Axle ratio 7.48 - 1 : 6.8.57

Steering
Heavy duty re-circulating ball type steering with universal joint
Gear ration 34.2 :1

Steering wheel diameter 550 mm $\left(21\frac{5}{8}"\right)$

Brakes
Hand brake : Mechanically operated brake acting on rear wheel
Foot brake : Hydraulic brakes on front and real wheels, assisted by single chamber air pessure booster.
Brake drum diameter:
Front : 408 mm (16")
Rear : 408 mm (16")
Total braking area
Front : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)
Rear : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)

Frame
Side member of channel section

Depth max : 223 mm $\left(8\frac{3}{4}"\right)$

Width : 60 mm $\left(2\frac{3}{4}"\right)$

Thickness : 7 mm $\left(\frac{1}{4}"\right)$

Springs
No.of cross members : 8
Type : Semi-elliptical
Composition of steel : silicon -manganese
No.of leaves:

	Front	rear
Main	12	12
Auxillary	-	5

Leaf thickness

Main 11 mm $\left(\frac{3}{8}"\right)$ 13 mm $\left(\frac{1}{2}"\right)$

Auxillary —
Total thickness of spring with bottom plate:

132 mm $\left(5\frac{1}{8}"\right)$ 233 mm $\left(9\frac{3}{8}"\right)$

Width of spring leaf:

60 mm $\left(2\frac{3}{8}"\right)$ 80 mm $\left(3\frac{1}{8}"\right)$

Total weight of spring
50 kg. (123 lb) 123 kg. (271 lb)

Shock Absorbers Hydraulic telescopic type on fron and rear axles.

Wheels and tyres No.of wheels : Total 7 : Front 2, Rear 4, spare 1.

Rim size : 7.00 x 20
No.of Tyres : Toral 6 : Fron 2, Rear 4
Tyre size : 9.00 x 20 ... 12 ply EHD

Dimesions	LPT 1210D/36	LPT 1210D/42
Wheel base	3625	4225 mm
	$\left(142\frac{3}{4}"\right)$	$\left(166\frac{1}{4}"\right)$
Wheel track :		
Front	1925 mm	1925 mm
	$\left(75\frac{3}{4}"\right)$	$\left(75\frac{3}{4}"\right)$
Rear	1755 mm	1755 mm
	$\left(69\frac{1}{8}"\right)$	$\left(69\frac{1}{8}"\right)$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

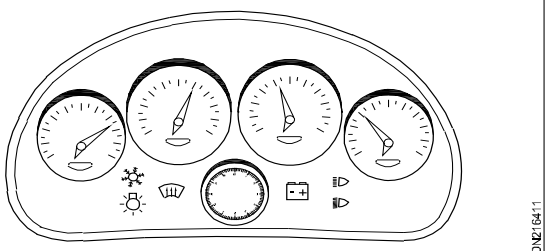
डैशबोर्ड गेज, मीटर और चेतावनी रोशनी (Dashboard gauges, meters and warnings lights)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के मीटर और उनके उपयोग बताएँ**
- **प्रत्येक चेतावनी रोशनी के उद्देश्य का वर्णन करें**
- **प्रत्येक गेज का उद्देश्य निर्दिष्ट करें।**

ओडोमीटर (Odometer): एक ओडोमीटर (Fig 1) एक उपकरण है जो किसी वाहन द्वारा तय की गई दूरी को दर्शाता है। डिवाइस इलेक्ट्रॉनिक, मैकेनिकल या दोनों का संयोजन हो सकता है। प्रत्येक सवारी की छोटी यात्राओं के मामले में इसे ट्रिप मीटर भी कहा जाता है। ओडोमीटर में बताई गई दूरी आमतौर पर किलोमीटर में होती है।

Fig 1



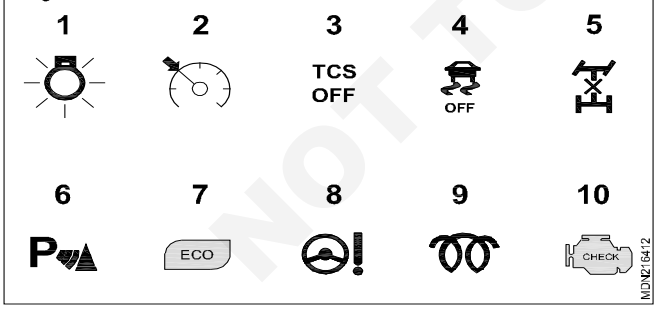
स्पीडो मीटर (Speedometer)

स्पीडो मीटर या स्पीड मीटर एक गेज है जो किसी वाहन की तात्कालिक गति को मापता है और प्रदर्शित करता है। जिस इकाई में प्रदर्शन दिखाया गया है वह किमी/घंटा में है। आजकल एनालॉग और डिजिटल दोनों मीटर उपलब्ध हैं।

इंजन आरपीएम मीटर (Engine RPM meter)

प्रति मिनट रेवोलुशनमें इंजन रोटेशन को प्रदर्शित करने के लिए एक इंजन आरपीएम मीटर (Fig 2) का उपयोग किया जाता है।

Fig 2



1 **बल्ब संकेतक (Bulb indicator):** यह दर्शाता है कि आपके पास एक ख़राब / बंद बल्ब है। सभी कारों में यह नहीं होता है, लेकिन यह एक उपयोगी चेतावनी है।

2 **क्रूज नियंत्रण संकेतक (Cruise control indicator):** इस सूचक का उपयोग सेट गति को बनाए रखने के लिए त्वरक के उद्घाटन स्तर को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। यह आपको याद दिलाता है कि क्रूज नियंत्रण चालू है।

3 **ट्रैक्शन कंट्रोल इंडिकेटर (Traction control indicator):** यह बताता है कि ट्रैक्शन कंट्रोल बंद है। एक ब्लिंकिंग ट्रैक्शन-कंट्रोल लाइट इंगित करता है कि सिस्टम व्हील स्पिन को रोक रहा है। किस मामले में आपको या तो करना चाहिए; गैस को थोड़ा बंद कर दें और थोड़ा धीमा ड्राइव करें; या गैस को थोड़ा बंद कर दें और बहुत धीमी गति से गाड़ी चलाएं।

4 **स्थिरता नियंत्रण संकेतक (Stability control indicator):** यह इंगित करता है कि स्थिरता नियंत्रण बंद कर दिया गया है। सड़क पर इसे बंद करने का कोई खास कारण नहीं है, और कुछ कारें इसके बिना भीगने में खतरनाक हो सकती हैं। एक चमकती रोशनी इंगित करती है कि स्थिरता नियंत्रण प्रणाली सक्रिय रूप से नियंत्रण के नुकसान को रोक रही है। अगर ऐसा होता है, तो ध्यान दें और बेवकूफ की तरह गाड़ी चलाने की कोशिश करना बंद कर दें।

5 **सेंटर डिफरेंशियल लॉक (Centre differential lock (or 4Hi/Lo):** यह इंगित करता है कि सेंटर डिफरेंशियल ऑन या पार्ट-टाइम फोर-व्हील ड्राइव वाली कार लगी हुई है। हम इस पर पर्याप्त जोर नहीं दे सकते; पार्ट टाइम ऑल-व्हील ड्राइव ऑन-रोड उपयोग के लिए नहीं है, और इसे सूखे टरमैक पर चलाने से "बाइंडिंग" और अन्य समस्याएं हो सकती हैं। हमने डीलरशिप से सिसकने की कहानियां सुनी हैं जहां ग्राहकों को महंगी मरम्मत के लिए भुगतान करना पड़ता था क्योंकि बाद में इसका एहसास नहीं हुआ।

6 **प्रॉक्सिमिटी सेंसर इंडिकेटर (Proximity sensor indicator):** कुछ कारों में सिर्फ रियर बंपर के बजाय चारों तरफ प्रॉक्सिमिटी सेंसर होते हैं। यह आपको अपने बड़े, बोझिल वाहन को तंग पार्किंग स्थलों में पार्क करने में मदद करता है। यह लगातार गुलजार होने के लिए भी बनाता है क्योंकि मोटरसाइकिल और पैदल चलने वाले यातायात में आपके आस-पास फ़िल्टर करते हैं। यह पहचानना कि यह चालू है या बंद है, खराब स्क्रैप को रोकने में मदद कर सकता है।

7 **ईकॉन इंडिकेटर (Econ indicator):** इसका मतलब अलग-अलग कारों पर अलग-अलग चीजें हो सकता है। कुछ कारें इसका उपयोग आपको यह बताने के लिए करती हैं कि इकोनॉमी मोड लगा हुआ है, जिसका अर्थ है कि त्वरक और ट्रांसमिशन अपने सबसे आराम मोड में हैं। सिलिंडर निष्क्रिय होने वाली कुछ कारों पर, यह आपको बताता है कि सिस्टम चालू है (आमतौर पर जब आप क्रूज या तट पर होते हैं), और आपके आधे सिलेंडर इस समय गैस नहीं जला रहे हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

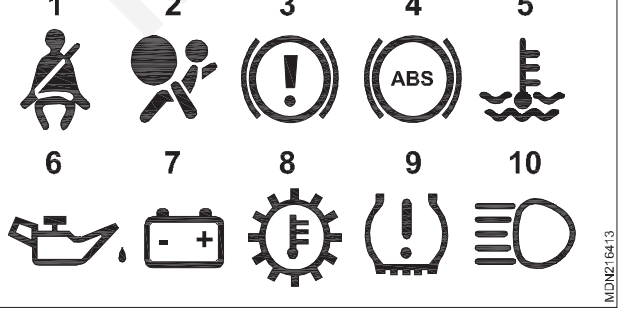
अन्य कारों पर, जब आप "किफायती" तरीके से गाड़ी चला रहे होते हैं, तो यह रोशनी करता है, और इसे अच्छे, कुशल ड्राइविंग के लिए प्रशिक्षण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। अन्य कारें इसी उद्देश्य के लिए रंग बदलने वाली डैश लाइट का उपयोग करती हैं। वे शैक्षिक, सहायक और बल्कि शांत हैं।

8 **इलेक्ट्रिक पावर स्टीयरिंग इंडिकेटर (Electric power steering indicator):** यह ई पी एस सिस्टम में खराबी का संकेत देता है। इसका मतलब असिस्ट मोटर का अस्थायी रूप से गर्म होना या सिस्टम में एक बड़ी खराबी हो सकता है। इलेक्ट्रिक स्टीयरिंग मोटर्स आमतौर पर कॉम्पैक्ट होते हैं, और पहिया पर हिंसक काटने से कभी-कभी उन पर ओवरटेक हो सकता है। यह तब हो सकता है जब आप एक तंग गैरेज में 30-बिंदु मोड़ कर रहे हों, या जब आप टक्कर मार रहे हों तो एक तंग ऑटोक्रॉस पर आता है। सबसे अच्छा है कि चीजों को ठंडा होने दें और देखें कि क्या समस्या दूर हो जाती है; अन्यथा, यह चेकअप का समय है।

9 **ग्लो प्लग इंडिकेटर (Glow plug indicator):** स्पार्क प्लग की कमी के कारण, डीजल अपने ईंधन को जलाने के लिए दबाव और गर्मी पर निर्भर होते हैं। जब आप पहली बार सुबह इसे शुरू करते हैं तो दहन चेम्बर में थोड़ी गर्मी होती है, चमक प्लग इंजन को शुरू करने का एक बेहतर मौका देने के लिए इंजेक्टर से निकलने वाले ईंधन को गर्म करते हैं। इग्निशन को 'ऑन' पोजीशन पर स्विच करने के बाद लाइट थोड़ी देर के लिए चालू होनी चाहिए। एक बार जब यह बंद हो जाता है, तो कार शुरू करने के लिए प्लग पर्याप्त गर्म होते हैं। एक चमकती रोशनी फटे हुए प्लग को इंगित कर सकती है, लेकिन कुछ कारें खराब इंजेक्टर से लेकर निकास गैस रीसर्क्युलेशन वाल्व मुद्दों तक की समस्याओं के लिए ग्लो प्लग लाइट का उपयोग कैच-ऑल इंडिकेटर के रूप में करती हैं। इसकी जल्द से जल्द जांच कराएं।

10 **इंजन की रोशनी की जांच करें (Check engine light):** यह इंजन पर लगे सेंसर और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के साथ किसी भी समस्या या खराबी का संकेत दे सकता है, जिनमें से कुछ गंभीर हैं, जिनमें से कुछ नहीं हैं। सबसे आम कारण एक बेस्टेड एग्जॉस्ट ऑक्सीजन सेंसर है, जो उत्सर्जन के लिए खराब है लेकिन आपकी कार को चलने से नहीं रोकेगा। अन्य सामान्य कारणों में गैसोलीन कारों पर इग्निशन कॉइल और स्पार्क प्लग की समस्याएं, या आपके इंजन को खुश रखने वाले दर्जनों-विषम सेंसर में से कोई समस्या शामिल है। यहां तक कि अगर आपको लगता है कि यह कुछ भी गंभीर नहीं है, तो इसे अनदेखा न करें। अपनी कार का जल्द से जल्द डायग्नोस्टिक स्कैन करवाएं।

Fig 3



1 **सीटबेल्ट इंडिकेटर (Seatbelt indicator):** यह दर्शाता है कि ड्राइवर ने सीटबेल्ट नहीं पहना है। नए वाहनों पर, सीट में वज़न सेंसर कार को बताते हैं कि क्या कोई वहां बैठा है, और यात्रियों के लिए भी चेतावनी दिखाई देगी। यदि ड्राइवर या यात्री बिना बेल्ट के रहते हैं, तो चेतावनी की घंटी बजेगी। इसे अनदेखा न करें। अध्ययनों से पता चलता है कि सीटबेल्ट के उपयोग से दुर्घटना में चोट लगने की संभावना 50% कम हो जाती है। इससे भी बुरी बात यह है कि बिना सीट बेल्ट लगाए एयर बैग से टकराना घातक हो सकता है।

2 **एयरबैग इंडिकेटर (Airbag indictor):** यह एयरबैग या एयर बैग सेंसर में खराबी का संकेत देता है। इसका मतलब है कि वे दुर्घटना में नहीं जा सकते हैं।

3 **ब्रेक इंडिकेटर (Brake indicator):** यह सिग्नल कई चीजों को दर्शाता है (Fig 3) जैसे

a वाहन पार्किंग ब्रेक लगा हुआ है, इसलिए इसे बंद कर दें;

b पार्किंग ब्रेक सेंसर संरेखण से बाहर है, इसलिए इसे ठीक से ठीक किया गया है।

c ब्रेक द्रव का स्तर कम है

d दो ब्रेकिंग सर्किट के बीच हाइड्रोलिक दबाव अलग हैं। अंतिम दो संभावित रूप से खतरनाक हैं, और इसका मतलब एक संभावित द्रव रिसाव हो सकता है, साथ ही कम या पूरी तरह से अनुपस्थित ब्रेकिंग प्रदर्शन भी हो सकता है।

प्रकाश के बुझने का इंतजार न करें; हर सुबह बाहर जाने से पहले अपने तरल पदार्थ की जांच करें, क्योंकि कभी-कभी चेतावनी की रोशनी बहुत देर से आती है। कुछ नई कारों में ब्रेक पैड वार्निंग लाइट भी होती है जो पैड को बदलने की आवश्यकता होने पर बंद हो जाती है।

4 **ABS संकेतक (ABS indicator):** कुछ कारों में एक अलग ABS लाइट होती है जो ABS सिस्टम में समस्या का संकेत देती है। यदि यह बंद हो जाता है, तो इसका मतलब है कि एंटीलॉक ब्रेकिंग सिस्टम खराब हो गया है और ब्रेक हार्ड ब्रेकिंग के तहत लॉक हो सकते हैं। कार को तुरंत सर्विसिंग के लिए लाएं।

5 **तापमान चेतावनी (Temperature warning):** तापमान गेज वाली कुछ पुरानी कारों में केवल लाल बत्ती होती है, लेकिन कई आधुनिक कारों में यह प्रतीक होता है। यह इंगित करता है कि आपका इंजन ज़्यादा गरम हो रहा है या ज़्यादा गरम होने वाला है। संभावित रूप से महंगे इंजन मरम्मत बिलों से बचने के लिए, ठंडा करने के लिए तुरंत ऊपर खींचना सबसे अच्छा है।

6 **तेल स्तर/दबाव चेतावनी (Oil level/Pressure warning):** इस लैंप में कोई जिन्न नहीं है। बस जादुई फिसलन भरा सामान जो आपके इंजन को लुब्रिकेटेड रखता है। यह आमतौर पर संकेत देता

© SCVT NOT TO BE REPUBLISHED

है कि आपके तेल का स्तर लगभग दो लीटर कम है। यदि आप इस चेतावनी को देखते ही तेल को ऊपर से हटा देते हैं तो कोई स्थायी क्षति नहीं होनी चाहिए। लेकिन अगर आप इसे अनदेखा करते हैं, तो आपका इंजन एक फ्राइंग पेन की तरह दिख सकता है जिसे बर्नर पर कुछ घंटों के लिए छोड़ दिया गया हो। एक सुंदर दृश्य नहीं है और एक नया इंजन एक नए फ्राइंग पैन की तुलना में बहुत अधिक महंगा है।

7 **विद्युत प्रणाली चेतावनी (Electrical system warning):** यह एक बैटरी की तरह दिखती है, जिसका अर्थ है बैटरी की समस्या। इसका मतलब अल्टरनेटर की समस्या भी हो सकता है, इसलिए केवल एक नई बैटरी खरीदना पर्याप्त नहीं हो सकता है। शुक्र है, जब आप बैटरी बदलने के लिए जाते हैं तो कई दुकानें अल्टरनेटर की चार्जिंग क्षमता का परीक्षण कर सकती हैं।

8 **ट्रांसमिशन चेतावनी प्रकाश (Transmission warning light):** यह कई अलग-अलग रूपों में आता है, और ट्रांसमिशन के साथ एक खराबी का संकेत दे सकता है, गियरशिफ्ट या ट्रांसमिशन फ्लुइड ओवरहीटिंग। आप इसे अक्सर ट्रकों पर देखते हैं जब आप भारी भार ढो रहे होते हैं, या स्वचालित ट्रांसमिशन वाली उच्च प्रदर्शन कारों में यदि आप उन्हें थोड़ा बहुत कठिन चलाते हैं। कहने की जरूरत नहीं है, ट्रांसमिशन को ठंडा होने देने के लिए खींचना एक अच्छा विचार है।

9 **टायर प्रेशर मॉनिटरिंग सिस्टम (Tire pressure monitoring system):** यह या तो टीपीएमएस में समस्या या आपके किसी टायर में कम दबाव का संकेत देता है। तुरंत जाँच करें, टायर के अधिक गर्म होने के कारण लो प्रेशर कैरी से हाईवे पर फटने का खतरा बढ़ जाता है। बारिश में हाइड्रोप्लेनिंग के खतरे का उल्लेख नहीं है, क्योंकि चौड़े टायर संकरे लोगों की तुलना में अधिक आसानी से पानी के ऊपर स्लाइड करते हैं।

10 **हाई बीम इंडिकेटर (High beam indicator):** जबकि प्रति चेतावनी प्रकाश नहीं है, यह उज्ज्वल आइकन अन्य मोटर चालकों के लिए एक बड़े खतरे का प्रतिनिधित्व करता है, और फिलीपींस में सबसे अधिक अनदेखा संकेतकों में से एक है। अपने हाई बीम को चालू रखने से अन्य मोटर चालक अंधे हो जाएंगे और गंभीर दुर्घटनाएं हो सकती हैं। जब ट्रैफिक आ रहा हो या किसी अन्य कार के पीछे गाड़ी चला रहे हों, तो उन्हें बंद करना याद रखें।

आपको 2 किमी आगे सड़क देखने की आवश्यकता नहीं है जब आप बस अपने आगे दूसरे व्यक्ति का अनुसरण कर सकते हैं।

जब आपका डैशबोर्ड क्रिसमस ट्री की तरह जगमगाता है, तो कुछ गड़बड़ है, यह जानने के लिए आपको "कार कानाफूसी करने वाला" होने की आवश्यकता नहीं है। लेकिन यह जानना कि ये रोशनी क्या दर्शाती है, इसका मतलब त्वरित सुधार और लंबी पैदल यात्रा के बीच का अंतर हो सकता है।

ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त गेज (Gauges used in Automobiles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक वाहन में विभिन्न गेजों के स्थान की व्याख्या करें**
- **ईंधन गेज के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **ईंधन गेज की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें**
- **तापमान गेज के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **तापमान गेज की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें**
- **एक तेल दबाव नापने का यंत्र के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **एक तेल दाब नापने का यंत्र की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।**

गेज ड्राइवर को उस विशेष प्रणाली के काम करने का संकेत देते हैं जिससे वे जुड़े हुए हैं। ये गेज वाहन के डैशबोर्ड पर स्थित होते हैं।

विधुत चालित कुछ गेज निम्नलिखित हैं।

- ईंधन गेज (संतुलन कॉइल के प्रकार)
- तापमान नापने का यंत्र (संतुलन कॉइल के प्रकार)
- तेल दबाव नापने का यंत्र (संतुलन कॉइल के प्रकार)

ईंधन गेज (Fuel gauge)

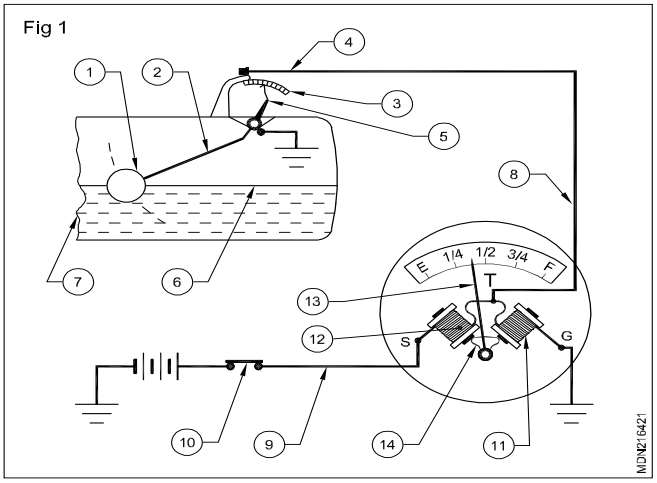
उद्देश्य (Purpose)

इसका उपयोग ईंधन टैंक में उपलब्ध ईंधन की मात्रा जानने के लिए किया जाता है।

टैंक इकाई (Tank unit)

इसमें एक टैंक इकाई और इंडिकेटर इकाई (Fig 1) शामिल हैं। इग्निशन स्विच के माध्यम से दो इकाइयाँ श्रृंखला में एक तार द्वारा बैटरी से जुड़ी होती हैं। जब इग्निशन स्विच को चालू किया जाता है, तो करंट दोनों इकाइयों से होकर गुजरता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टैंक यूनिट को फ्यूल टैंक पर और इंडिकेटर यूनिट को डैशबोर्ड पर फिट किया गया है। टैंक इकाई में एक हिंग वाला हाथ होता है जिसके एक सिरे पर एक फ्लोट लगा होता है और दूसरे छोर पर एक स्लाइडिंग संपर्क होता है और एक चर प्रतिरोध भी होता है। स्लाइडिंग संपर्क प्रतिरोध के साथ चलता है। टैंक में ईंधन का स्तर बदलते ही फ्लोट आर्म ऊपर और नीचे जाता है। फ्लोट आर्म की गति सर्किट में विद्त प्रतिरोध को बदल देती है।

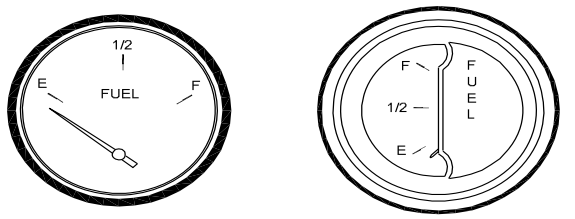
गेज इकाई (डैश इकाई) (Gauge unit(Dash unit) (Fig 2)

इसे पैनल बोर्ड पर लगाया गया है।

दो टर्मिनल (8) और (9) क्रमशः टैंक यूनिट के टर्मिनल (4) और इग्निशन स्विच (10) से जुड़े हैं।

इसमें दो कॉइल (11) और (12) और एक पॉइंटर (13) होता है जिसमें चुंबक (14) जुड़ा होता है।

Fig 2



FUEL GAUGES

MDM21 6422

कार्य विधि (Working)

जब इग्निशन स्विच (10) (Fig 1) चालू होता है, बैटरी से करंट कॉइल में प्रवाहित होता है और एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। (Fig 2) जब टैंक (7) भर जाता है, तो फ्लोट (1) ऊपर उठता है और स्लाइडिंग संपर्क (5) को प्रतिरोध कॉइल (3) पर उच्च प्रतिरोध स्थिति में ले जाता है। कुंडल (12) से बहने वाली धारा भी कुंडली (11) से प्रवाहित होती है। कुण्डली का चुम्बकत्व (12) कमजोर हो जाता है। कॉइल (11) का चुंबकत्व इस प्रकार मजबूत हो जाता है और आर्मेचर (14) और पॉइंटर (13) को डायल के पूरी तरफ खींच लेता है। जब ईंधन का स्तर (6) नीचे आता है तो टैंक में फ्लोट नीचे गिर जाता है और प्रतिरोध भी कम हो जाता है, जिससे कॉइल (12) के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र मजबूत हो जाता है और आर्मेचर और पॉइंटर को डायल के खाली हिस्से की ओर मजबूर कर देता है।

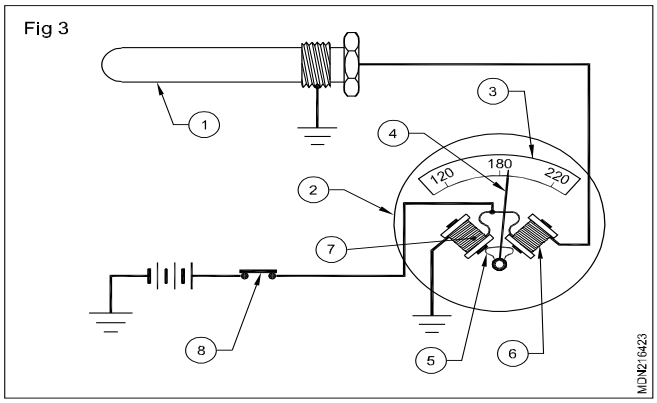
ताप मापक (Temperature gauge)

उद्देश्य (Purpose)

इसका उपयोग इंजन के कूलिंग सिस्टम में हर समय पानी का तापमान जानने के लिए किया जाता है। यह ड्राइवर को इंजन के अधिक गर्म होने से बचाता है।

- इसमें एक इंजन इकाई (1) होती है जिसे पेलेट के रूप में सिलेंडर हेड या सिलेंडर ब्लॉक में इंजन कूलेंट में डुबोया जाता है। (Fig 3)
- यह विशेष सामग्री से बना होता है जिसका विधुत प्रतिरोध तापमान कम होने पर बढ़ता है और तापमान बढ़ने पर यह कम हो जाता है।

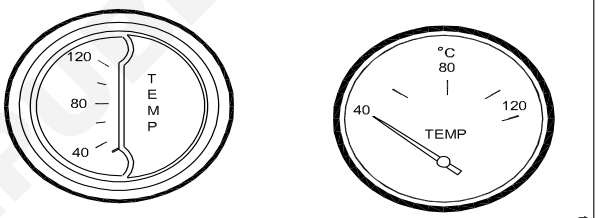
Fig 3



MDM21 6423

- प्रतिरोध इकाई डैश इकाई (2) के साथ प्रदान की जाती है और इसे पैनल बोर्ड पर लगाया जाता है।
- डैश यूनिट में एक डायल (3) पॉइंटर (4), एक चुंबक (5) और कॉइल (6) और (7) होते हैं। (Fig 4)
- गेज के दो टर्मिनल इग्निशन स्विच (8) और इंजन यूनिट (1) से जुड़े हुए हैं। इग्निशन स्विच के माध्यम से बैटरी से ऑपरेटिंग करंट की आपूर्ति की जाती है।

Fig 4



TEMPERATURE GAUGES

MDM21 6424

कार्य करना (Working): जब शीतलक का तापमान बढ़ता है, तो इंजन इकाई गर्म हो जाती है। जब इंजन इकाई का तापमान अधिक होता है तो प्रतिरोध कम होता है और अधिक करंट संकेत करने वाली इकाइयों के दाहिने कॉइल में जाता है।

दो कॉइल के बीच चुंबकीय क्षेत्र की ताकत में अंतर बढ़ जाता है और आर्मेचर और पॉइंटर उच्च तापमान को इंगित करने के लिए दाईं ओर बढ़ते हैं।

जब इंजन कूलेंट तापमान नीचे गिर जाता है, तो प्रतिरोध अधिक हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप बायीं कुण्डली से कम धारा प्रवाहित होती है, और चुंबकीय क्षेत्र कम हो जाता है और आर्मेचर और पॉइंटर को कम तापमान को इंगित करने के लिए बाईं ओर ले जाने का कारण बनता है।

तेल दबाव नापने का यंत्र (Oil pressure gauge)

उद्देश्य (Purpose): इस उपकरण का उपयोग इंजन के काम करने के दौरान चिकनाई वाले तेल के दबाव को जानने के लिए किया जाता है और स्नेहन प्रणाली की अचानक विफलता के खिलाफ चालक को चेतावनी संकेत के रूप में कार्य करता है।

प्रकार (Types)

- बोरडॉन ट्यूब टाइप गेज (गैर-विधुत)
- बैलेंसिंग कॉइल टाइप (इलेक्ट्रिक)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

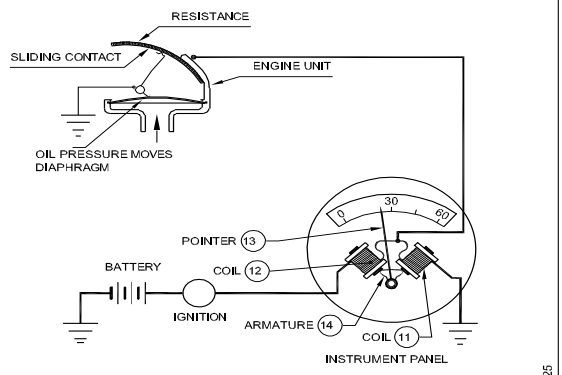
बौर्डन ट्यूब गेज आजकल व्यापक रूप से उपयोग नहीं किया जाता है, क्योंकि इसमें कुछ कमियां हैं यानी जोड़ों पर कनेक्टिंग ट्यूब लीक।

आधुनिक वाहनों में बैलेंसिंग कॉइल टाइप (इलेक्ट्रिक) ऑयल प्रेशर गेज का इस्तेमाल किया जाता है।

कार्य विधि (Working)

इसमें दो यूनिट (यानी) इंजन यूनिट और डैश यूनिट शामिल हैं। (Fig 5 और 6)

Fig 5



SCHEMATIC WIRING CIRCUIT OF A BALANCING -COIL OIL-PRESSURE INDICATING SYSTEM.

इंजन इकाई में एक डायाफ्राम, स्लाइडिंग संपर्क, चर प्रतिरोध होता है।

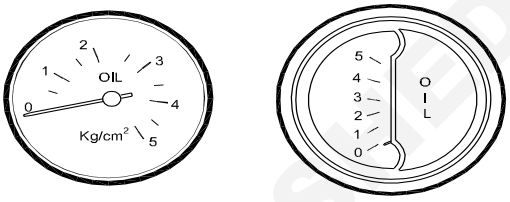
डैश यूनिट में दो कॉइल (11) और (12) और एक पॉइंटर (13) होता है जिसमें एक चुंबक (14) जुड़ा होता है। दोनों कॉइल इग्निशन स्विच के माध्यम से बैटरी के साथ श्रृंखला में जुड़े हुए हैं।

तेल के दबाव में वृद्धि डायाफ्राम को बाहर की ओर धकेलती है। इस क्रिया के परिणामस्वरूप इंजन इकाई में प्रतिरोध में वृद्धि होती है।

डैश इकाई का दायां हाथ का तार बाएं हाथ की कुंडली की तुलना में चुंबकीय रूप से अधिक मजबूत हो जाता है।

नतीजतन आर्मेचर और पॉइंटर दायीं ओर झूलते हैं, जो उच्च तेल के दबाव को दर्शाता है।

Fig 6



OIL PRESSURE GAUGES

इंजन शुरू करने और रोकने के तरीके (Starting and stopping methods of engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के इंजन क्रैंकिंग विधियों की सूची बनाएँ**
- **डीजल इंजन के विभिन्न प्रकार के शुरुआती तरीकों की व्याख्या करें**
- **डीजल इंजनों को रोकने की विधि समझाइए।**

इंजन शुरू करने के लिए निम्नलिखित विभिन्न विधियों का उपयोग किया जाता है।

1 हाथ क्रैंकिंग

2 इलेक्ट्रिक मोटर क्रैंकिंग

3 हाइड्रोलिक क्रैंकिंग मोटर्स

4 संपीड़ित हवा क्रैंकिंग

5 गैसोलीन इंजन शुरू

हाथ क्रैंकिंग (Hand cranking)

आमतौर पर छोटे डीजल इंजन क्रैंक हैंडल या रस्सी का उपयोग करके शुरू किए जा रहे हैं।

इलेक्ट्रिक मोटर क्रैंकिंग (Electric motor cranking)

इस प्रणाली में इंजन के चक्का (3) को घुमाने के लिए एक स्टार्टर मोटर (1) का उपयोग किया जाता है। स्टार्टर मोटर को बिजली की आपूर्ति करने के लिए बैटरी (2) का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

हाइड्रोलिक क्रैंकिंग मोटर्स (Hydraulic cranking motors)

इस प्रणाली में दबाव के तहत हाइड्रोलिक द्रव इंजन के चक्का को घुमाने के लिए हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर (1) से होकर गुजरता है। द्रव का दबाव बनाने और विकसित करने के लिए एक हैंड पंप (2) या एक इंजन चालित पंप (3) प्रदान किया जाता है। दबाव में यह द्रव संचयक (4) में जमा हो जाता है। प्रारंभिक लीवर को दबाने के बाद, नियंत्रण वाल्व (5) हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को दबाव में हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर से गुजरने की अनुमति देता है। (Fig 2)

Fig 1

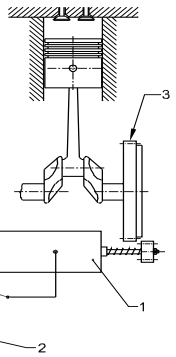
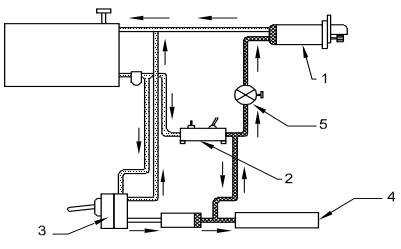


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

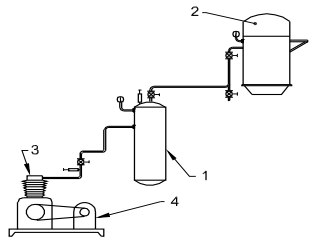
संपीड़ित हवा क्रैंकिंग (Compressed air cranking)

इस विधि में जलाशय से संपीड़ित हवा (1) इंजन सिलेंडर हेड में एक स्वचालित प्रारंभिक वाल्व के माध्यम से प्रवेश किया जाता है जब पिस्टन पावर स्ट्रोक की शुरुआत में शीर्ष बंद केंद्र पर होता है, इंजन को क्रैंक करने में सक्षम दबाव पर (2)) जब इंजन काफी तेजी से घूम रहा होता है, इंजेक्शन वाला ईंधन प्रज्वलित होता है और इंजन अपनी शक्ति से चलता है, जिससे हवा की आपूर्ति बंद हो जाती है। वायु दाब बनाने के लिए एक वायु कंप्रेसर (3) का उपयोग किया जाता है। एयर कंप्रेसर (3) इंजन या इलेक्ट्रिक मोटर (4) द्वारा संचालित होता है। (Fig 3)

गैसोलीन इंजन शुरू (Gasoline engine starting)

इसका उपयोग हेवी ड्यूटी अर्थ मूविंग इंजन को शुरू करने के लिए किया जाता है। गैसोलीन इंजन की शुरुआत या तो हाथ से क्रैंक करके या इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा की जाती है। गैसोलीन इंजन तब भारी इंजन को क्रैंक करता है। आमतौर पर डीजल इंजनों को इंजन की गति को न्यूनतम स्तर तक कम करने के बाद ईंधन की आपूर्ति में कटौती करके रोक दिया जाता है।

Fig 3



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

वाहन से डीजल इंजन को हटाने की प्रक्रिया (Procedure for removing of diesel engine from the vehicle)

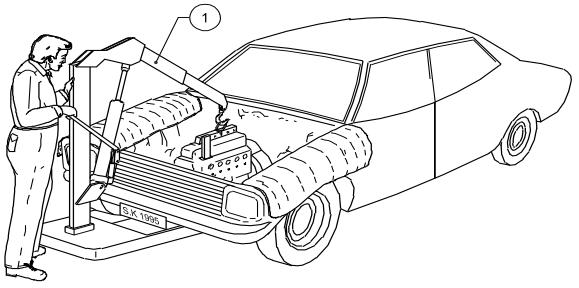
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

• वाहन से इंजन हटा दें।

वाहन से इंजन निकालें (Remove the engine from the vehicle)

- वाहन को समतल सतह पर पार्क करें।
- चारों पहियों को लकड़ी के ब्लॉकों से दबा दें।
- बोनट माउंटिंग को खोल दें और इसे ग्रिल के साथ हटा दें।
- बैटरी कनेक्शन डिस्कनेक्ट करें और बैटरी निकालें।
- रेडिएटर को सूखा दें।
- इंजन का तेल निकल लें।
- एयर क्लीनर को हटा दें।
- रेडिएटर के निचले और ऊपरी होसेस को हटा दें।
- रेडिएटर माउंटिंग बोल्ट/ब्रैकेट बोल्ट निकालें और रेडिएटर कोर को नुकसान पहुंचाए बिना रेडिएटर को हटा दें।
- स्टार्टिंग मोटर, जनरेटर/अल्टरनेटर और हीटर प्लग, ऑयल प्रेशर यूनिट और अन्य विद्त कनेक्शनों के तार कनेक्शन को डैशबोर्ड उपकरणों से डिस्कनेक्ट करें।
- ऑयल पाइप को ऑयल प्रेशर गेज कनेक्शन से हटा दें (यदि प्रदान किया गया हो)।
- एग्जॉस्ट पाइप को एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड से हटा दें। (विदेशी सामग्री को उसमें प्रवेश करने से रोकने के लिए पाइप के छेद को कार्डबोर्ड से ढंकना चाहिए।)
- फीड पंप पर ईंधन आपूर्ति पाइप, फिल्टर कनेक्शन, ईंधन वापसी लाइनों को टैंक से डिस्कनेक्ट करें।
- तेल के दबाव और वायुदाब गेज कनेक्शन को डिस्कनेक्ट करें।
- तापमान गेज कनेक्शन को डिस्कनेक्ट करें।
- त्वरक कनेक्शन को डिस्कनेक्ट करें।
- त्वरक नियंत्रण शाफ्ट को हटा दें।
- इंजन स्टॉप कनेक्शन को डिस्कनेक्ट करें।
- एयर कंप्रेसर और उसके कनेक्शन हटा दें।
- क्लच और गियर लिंकेज हटा दें।
- गियरबॉक्स के अंत में प्रोपेलर शाफ्ट को डिस्कनेक्ट करें और चेसिस पर एक सुविधाजनक बिंदु पर इसका समर्थन करें।
- पीछे के इंजन को लकड़ी के ब्लॉकों से सहारा दें।
- गियरबॉक्स माउंटिंग बोल्ट को डिस्कनेक्ट करें और फ्लाईव्हील हाउसिंग के साथ गियरबॉक्स को हटा दें।
- डिप स्टिक हटा दें।
- उपयुक्त इंजन लिफ्टिंग ब्रैकेट फिट करें।
- क्रेन के बाएँ हुक को इंजन उठाने वाले ब्रैकेट के साथ संरेखित करें।
- इंजन को आगे की ओर लकड़ी के ब्लॉकों से सहारा दें।
- इंजन के बढ़ते ब्रैकेट और बोल्ट और नट हटा दें।
- इंजन उठाने वाले ब्रैकेट को इंजन होइस्ट (1) से जोड़ दें। Fig एक
- इंजन को थोड़ा ऊपर उठाएं।
- इंजन को तब तक आगे की ओर खींचे जब तक कि वह गियरबॉक्स कीतरफ से बाहर न आ जाए।
- इंजन को ऊपर उठाएं। झटके और झटके से बचें। सुनिश्चित करें कि वाहन से निकालते समय इंजन होइस्ट शिफ्ट/ऑसिलेट नहीं होता है और वाहन के शरीर या किसी भी सामान से नहीं टकराता है।
- इसे उपयुक्त कार्यक्षेत्र/इंजन स्टैंड पर रखें। यदि फर्श पर रखा गया है, तो आगे और पीछे के ब्रैकेट के नीचे पर्याप्त समर्थन प्रदान करें ताकि इंजन तेल के नाबदान पर टिके नहीं।

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सिलेंडर हेड का विवरण और निर्माण विशेषता (Description and constructional feature of cylinder head)

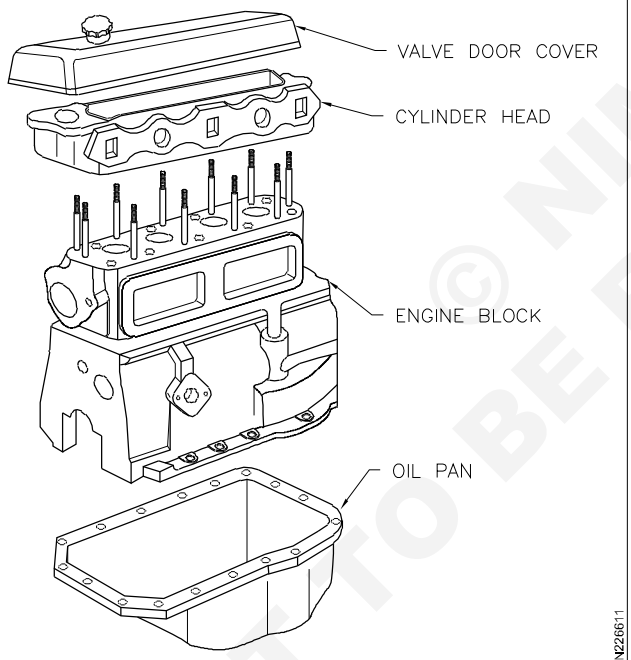
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे :

- **सिलेंडर हेड की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएँ**
- **सिलेंडर हेड डिजाइन के महत्व को बताएँ।**

सिलेंडर हेड (Cylinder head) (Fig 1)

सिलेंडर हेड सिंगल कास्टिंग से बना है। इसे सिलेंडर ब्लॉक के शीर्ष पर बोल्ट किया गया है। इसमें तेल और पानी के संचलन के लिए मार्ग हैं। यह वाल्व, स्पार्क प्लग / इंजेक्टर (डीजल इंजन के मामले में) और हीटर प्लग को समायोजित करता है। कुछ सिलेंडर हेड्स में एक दहन कक्ष भी दिया गया है। ओवरहेड वाल्व सिस्टम के मामले में, सिलेंडर हेड रॉकर शाफ्ट असेंबली का समर्थन करता है।

Fig 1



सिलेंडर हेड की निचली सतह को निर्दिष्ट सटीकता के लिए मशीनीकृत किया जाता है और रिसाव से बचने के लिए सिलेंडर हेड और सिलेंडर ब्लॉक के बीच एक गैसकेट का उपयोग किया जाता है।

सिर ने उन मार्गों के लिए भी स्थान प्रदान किया जो सिलेंडर को हवा, पानी का ईंधन देते हैं और जो निकास को बाहर निकलने की अनुमति देते हैं।

सामग्री (Material): कच्चा लोहा, एल्यूमीनियम मिश्र धातु।

डीजल इंजन में ईंधन को सी.आई. के दहन कक्ष में उच्च संपीड़न दबाव के खिलाफ दहन कक्ष में अंतःक्षिप्त किया जाता है। इंजन सिलेंडर। दहन निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है;

- ठीक परमाणुकरण
- त्वरित प्रज्वलन के लिए उच्च तापमान
- हवा और ईंधन कणों के बीच उच्च सापेक्ष वेग
- हवा और ईंधन के कणों का अच्छा मिश्रण।

ईंधन का परमाणुकरण, तैयारी और प्रसार इंजेक्शन प्रणाली, सिलेंडर बोर और स्ट्रोक, संपीड़न अनुपात और शीतलन प्रणाली ऑपरेटिंग तापमान आदि पर निर्भर करता है। ईंधन मिश्रण वायु सेवन प्रणाली, इंजेक्शन पैटर्न और दहन कक्ष डिजाइन पर निर्भर करता है।

दहन कक्ष का डिज़ाइन दहन प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।(The design of combusion chamber plays an importantpart in the combusion process) डीजल इंजनों में निम्न प्रकार के दहन कक्षों का उपयोग किया गया है।

a खुला दहन कक्ष (Fig 2)

b अशांति कक्ष (Fig 3)

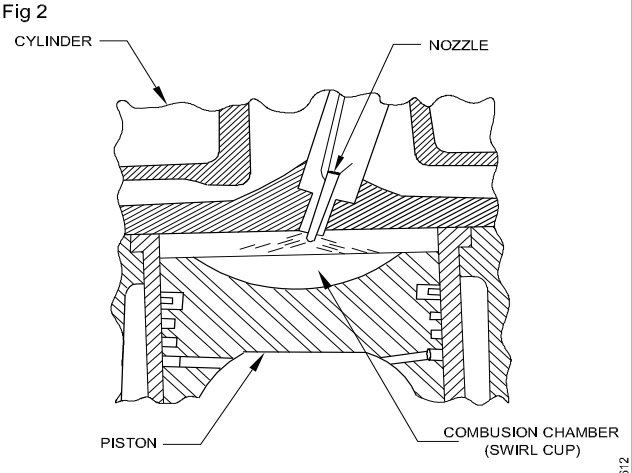
c पूर्व दहन कक्ष (Fig 4)

d वायु कोशिकाएं (Fig 5)

e ऊर्जा कोशिकाएं (Fig 6)

a खुला दहन कक्ष (Open combusion chambers): एक खुले प्रकार के कक्ष में, इंजेक्शन के समय सभी हवा एक ही स्थान में समाहित होती है। यह दहन कक्ष का सबसे सरल रूप है जिसमें इंजेक्शन नोजल

Fig 2



OPEN COMBUSTION CHAMBER WITH SWIRL CUP

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

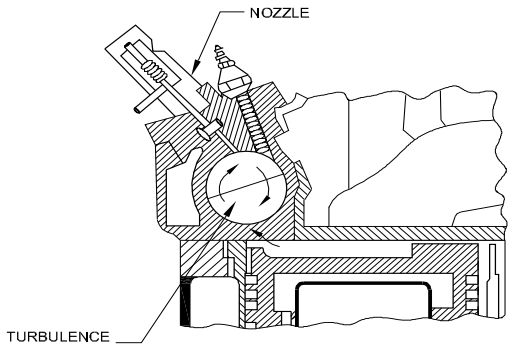
सीधे दहन कक्ष में ईंधन छिड़कता है। इस व्यवस्था को ओपन सिस्टम या डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

इस प्रकार के कक्ष में, ईंधन की गति हवा से अधिक होती है जिस पर दहन की प्रकृति काफी हद तक निर्भर करती है। ईंधन और हवा को एक साथ लाने के लिए, आधुनिक इंजनों में फ्लैट हेड पिस्टन को अवतल हेड पिस्टन से बदल दिया गया है। पिस्टन क्राउन पर गहरे कट-आउट ज़ुल्फ़ कप का व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है।

कम और मध्यम गति पर चलने वाले मध्यम और बड़े बोर इंजनों में खुले दहन कक्षों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

b अशांति कक्ष (Turbulence chambers): इस प्रकार के कक्ष में, ईंधन को एक सहायक कक्ष में अंतःक्षिप्त किया जाता है जिसे टर्बुलेंस कक्ष के रूप में जाना जाता है जिसमें एक छिद्र द्वारा सिलेंडर होता है। सहायक कक्ष में संपीड़न के अंत में लगभग पूरा चार्ज होता है और यह आकार में लगभग गोलाकार होता है। पिस्टन अशांति कक्ष में वायु आवेश को बल देता है और एक तीव्र रोटरी गति स्थापित करता है। जैसे ही पिस्टन ऊपर उठता है, हवा का वेग छिद्र के गले से बढ़ता है और टी.डी.सी. से कुछ पहले चरम पर पहुंच जाता है। संपीड़न स्ट्रोक के अंत में, इंजेक्टर नोजल अशांत वायु धाराओं में ईंधन को इंजेक्ट करता है जिसके परिणामस्वरूप दहन के दौरान अच्छा मिश्रण होता है।

Fig 3

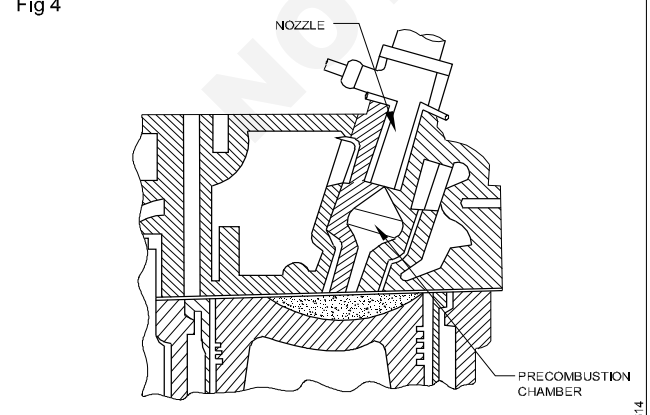


TURBULENCE CHAMBER OF WAUKESHA DESIGN

MDN226613

c पूर्व दहन कक्ष (Precombustion chamber): यह कक्ष सिलेंडर के सिर पर स्थित होता है और छोटे छेदों द्वारा इंजन सिलेंडर से जुड़ा होता है। यह कुल सिलेंडर वॉल्यूम का 40% हिस्सा लेता है।

Fig 4



PRECOMBUSTION CHAMBER

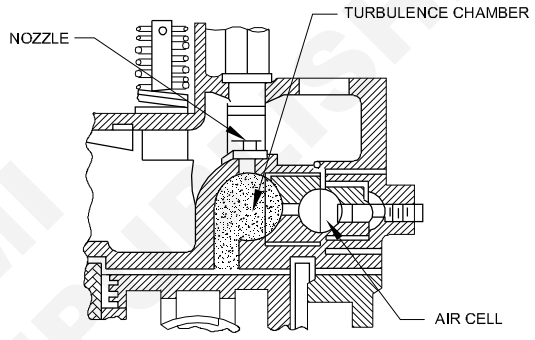
MDN226614

संपीड़न स्ट्रोक के दौरान, मुख्य सिलेंडर से हवा पूर्व दहन कक्ष में प्रवेश करती है। इस समय, ईंधन को पूर्व-दहन कक्ष में इंजेक्ट किया जाता है और दहन शुरू होता है।

दबाव बढ़ जाता है और ईंधन की बूंदों को छोटे छिद्रों के माध्यम से मुख्य सिलेंडर में धकेल दिया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप ईंधन और हवा का बहुत अच्छा मिश्रण होता है। अधिकांश दहन वास्तव में मुख्य सिलेंडर में होता है। इस प्रकार के दहन कक्ष में बहु-ईंधन क्षमता होती है क्योंकि मुख्य दहन घटना होने से पहले प्रीचैम्बर का तापमान ईंधन को वाष्पीकृत कर देता है।

d वायु कोशिकाएँ (Air cells): वायु कोशिका सिलेंडर सिर या पिस्टन क्राउन में प्रदान की गई एक जगह होती है जिसमें संपीड़न के दौरान हवा का एक बड़ा हिस्सा फंस जाता है। एयर सेल सिस्टम में, इंजेक्टर नोजल ईंधन को सीधे मुख्य कक्ष में स्प्रे करता है जहां दहन होता है।

Fig 5



AIR CELL

MDN226615

जब पिस्टन अपने काम करने या पावर स्ट्रोक पर नीचे चला जाता है, तो सेल में हवा का दबाव अधिकतम होता है और मुख्य दहन कक्ष में दबाव कम होने लगता है। वायु कोशिका में उच्च दबाव के कारण इसकी हवा मुख्य कक्ष में फैल जाती है और बाहर निकल जाती है। इस प्रकार एक अतिरिक्त अशांति पैदा होती है और ईंधन चार्ज का पूर्ण दहन सुनिश्चित होता है।

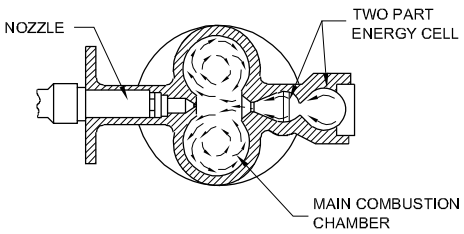
चूंकि हवा का एक हिस्सा बिना दहन के सेल में फंसा रहता है, इसलिए बेहतर डिजाइन में, बेहतर प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए वायु सेल का उपयोग अशांति या पूर्व दहन कक्ष के संयोजन में किया जाता है।

e एनर्जी सेल (Energy cells): एयर सेल और एनर्जी सेल के बीच अंतर यह है कि ईंधन को एनर्जी सेल में उड़ाया जाता है जहां यह सेल में हवा का उपयोग करके जलता है। एयर सेल सिस्टम में, थट सेल बस स्टोर करता है और एक एयर चार्ज छोड़ देता है। ऊर्जा सेल में दहन एक उच्च दबाव और ग्रेटर अशांति पैदा करता है और सेल में कोई निष्क्रिय हवा नहीं छोड़ता है।

एनर्जी सेल सिस्टम में सिलेंडर हेड में डाले गए दो गोल स्थान होते हैं। सेवन और निकास वाल्व मुख्य दहन कक्ष में खुलते हैं। क्षैतिज नोजल ऊर्जा सेल मुंह की दिशा में मुख्य कक्ष में ईंधन छिड़कता है। जबकि ईंधन चार्ज मुख्य कक्ष के केंद्र से गुजर रहा है, लगभग आधा ईंधन गर्म हवा के साथ मिल जाता है और एक ही बार में जल जाता है। बचा हुआ ईंधन ऊर्जा सेल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



ENERGY CELL

MDN226616

में प्रवेश करता है और वहीं जलने लगता है। इस बिंदु पर, सेल का दबाव तेजी से बढ़ता है, दहन उत्पादों को उच्च वेग पर मुख्य दहन कक्ष में वापस प्रवाहित करने के लिए प्रेरित करता है। इसके परिणामस्वरूप, मुख्य कक्ष के प्रत्येक लोब में ईंधन और वायु का एक तेज घूमता हुआ आंदोलन स्थापित होता है, जिससे ईंधन और वायु के अंतिम मिश्रण को बढ़ावा मिलता है और पूर्ण दहन सुनिश्चित होता है। ऊर्जा सेल के दो प्रतिबंधित उद्घाटन ऊर्जा सेल से मुख्य दहन कक्ष में विस्फोट के निष्कासन के समय और दर को नियंत्रित करते हैं।

ऊर्जा-कोशिका दहन प्रणाली उच्च गति वाले इंजनों की आवश्यकताओं को पूरा करती है और मुख्य दहन कक्ष में उच्च अत्यधिक दबाव के बिना उच्च शक्ति उत्पादन देती है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ग्रहण और निकास मार्ग के आकार पर प्रभाव (Effect on size of intake and exhaust passages)

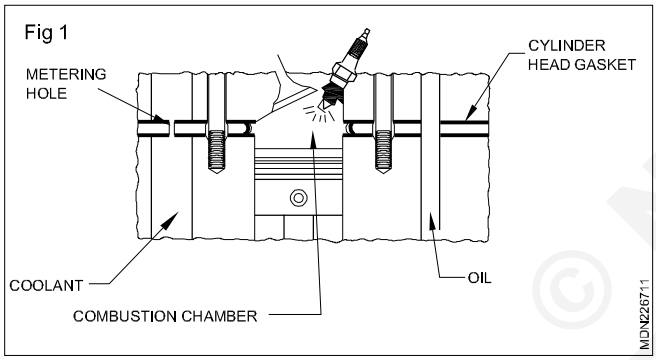
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे :

- **निकास मार्ग के सेवन के प्रभाव और आकार को बताएँ**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट का महत्व**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट सामग्री के प्रकार।**

आम तौर पर, इनलेट वाल्व में निकास वाल्व की तुलना में बड़ा व्यास होता है, जिससे सक्शन स्ट्रोक के दौरान इंजन सिलेंडर में अधिक मात्रा में चार्ज (वायु या वायु-ईंधन मिश्रण) की अनुमति मिलती है। इसके परिणामस्वरूप उच्च वॉल्यूमेट्रिक दक्षता और बेहतर इंजन पावर आउटपुट मिलेगा।

आकार अंतर का मुख्य कारण पूर्वाभास और दस्तक से बचना है।

सिलेंडर हेड गास्केट (Fig 1): सिलेंडर हेड और इंजन ब्लॉक डेक के बीच इंजन में सबसे महत्वपूर्ण सील है।



हेड गैसकेट को गैसोलीन इंजन में 1,000 साई (689.5 kPa) और टर्बोचार्ज्ड डीजल इंजन में 2,700 साई (1,862 kPa) तक दहन दबाव को सील करना चाहिए। इसके अलावा, हेड गैसकेट को दहन तापमान का सामना करना पड़ता है जो 2,000 ° F (1,100 ° C) से अधिक होता है।

हेड गैसकेट को शीतलक और ब्लॉक और सिर के बीच दबाव में बहने वाले गर्म, पतले तेल को भी सील करना चाहिए। आधुनिक शीतलक सूत्र और तेल डिटर्जेंट और एडिटिव्स सतहों से चिपके रहते हैं और गास्केट में सोख लेते हैं। इन तरल पदार्थों का विरोध करने और एक प्रभावी सील बनाए रखने के लिए गास्केट सामग्री को सावधानी से चुना जाना चाहिए। इंजन हेड गैसकेट कूलेंट होल भी उचित परिसंचरण सुनिश्चित करने के लिए शीतलक प्रवाह को मीटर करता है।

हेड गास्केट को उन ताकतों का विरोध करना चाहिए जो गैस्केट सतहों को खराब करती हैं और उचित सीलिंग को रोकती हैं। एक कारक इंजन कंपन और सिर का हिलना और फ्लेक्सिंग है जो दहन दबाव के परिणामस्वरूप होता है।

एक अन्य कारक द्वि-धातु (एल्यूमीनियम हेड और कास्ट आयरन ब्लॉक) इंजनों की अलग-अलग विस्तार दर है। एल्युमीनियम कच्चा लोहा से लगभग दोगुना फैलता है। असमान विस्तार दर एक कतरनी क्रिया बनाती है जिसे हेड गैसकेट को समायोजित करना चाहिए।

सिर के गास्केट को सिलेंडर का दावा करने वाली ताकतों से कुचलने का भी विरोध करना चाहिए जो कि सिर पर असमान रूप से वितरित हो सकते हैं। ये दावा करने वाले बल 200,000 पाउंड (90,800 किग्रा) के उच्च स्तर पर चलते हैं।

सिलेंडर हेड गैसकेट में निम्नलिखित सामग्रियों का उपयोग किया जाता है:

1 कॉपर - एस्बेस्टस गैसकेट

2 स्टील - एस्बेस्टस - कॉपर गैसकेट

3 स्टील - एस्बेस्टस गैसकेट

4 सिंगल स्टील से छुटकारा पाने वाला गैसकेट

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाल्व (Valves)

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

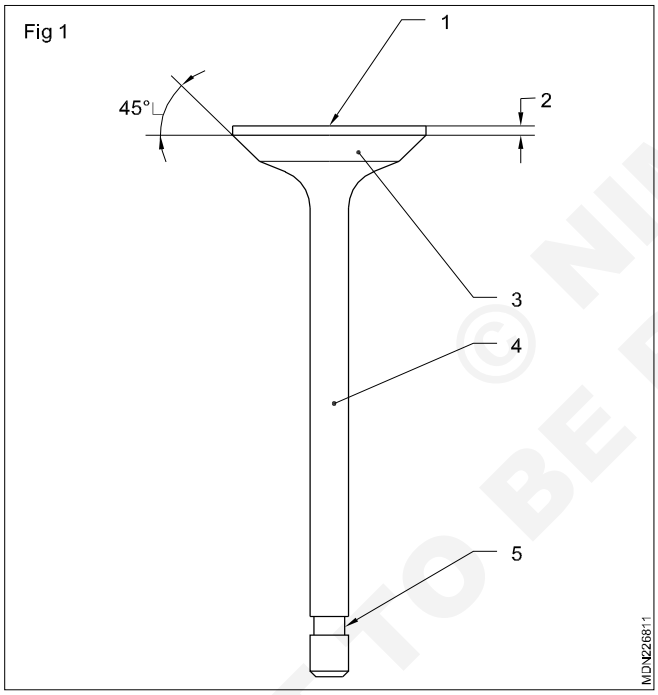
- **निकास मार्ग के सेवन के प्रभाव और आकार को बताएँ**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट का महत्व**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट सामग्री के प्रकार।**

वाल्व के कार्य (Functions of valves)

- सिलिंडर के इनलेट और एग्जॉस्ट मार्ग को खोलना और बंद करना।
- गर्मी को नष्ट करने के लिए, इसकी सीट के माध्यम से सिलेंडर के सिर तक।

वाल्व का निर्माण (Construction of a valve): ताकत प्रदान करने के लिए वाल्व का सिर (1) मार्जिन (2) के साथ जमीन है। (Fig 1)

Fig 1



वाल्व फेस (3) 30° या 45° के कोण पर ग्राउंड है जो रिसाव से बचने के लिए सीट के कोण से मेल खाता है। वाल्व स्टेम (4) एक गोल आकार का है। स्टेम की लंबाई इंजन से इंजन में भिन्न होती है। स्टेम के अंत में स्प्रिंग लॉक को पकड़ने के लिए एक नाली (5) प्रदान की जाती है।

कुछ भारी शुल्क वाले इंजनों में, वाल्व खोखले होते हैं, और अंदर सोडियम भरा होता है, जो वाल्व को जल्दी ठंडा करने में मदद करता है।

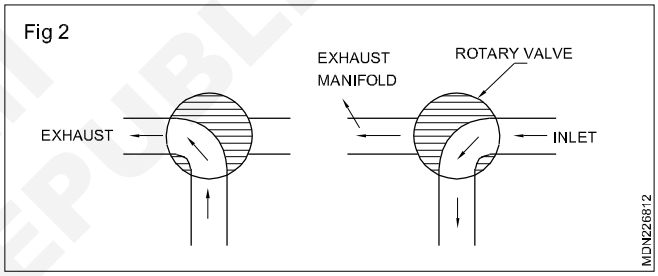
वाल्व के प्रकार (Types of valves)

- पोपेट-वाल्व
- रोटरी वाल्व
- रीड वाल्व
- स्लीव वाल्व

पॉपपेट-वाल्व (Poppet-valves): जैसा कि नाम से पता चलता है कि ये वाल्व अपनी सीट पर पॉप करते हैं। तीन प्रकार के पॉपपेट-वाल्व उपयोग में हैं।

- मानक वाल्व
- ट्यूलिप वाल्व
- फ्लैट टॉप वाल्व

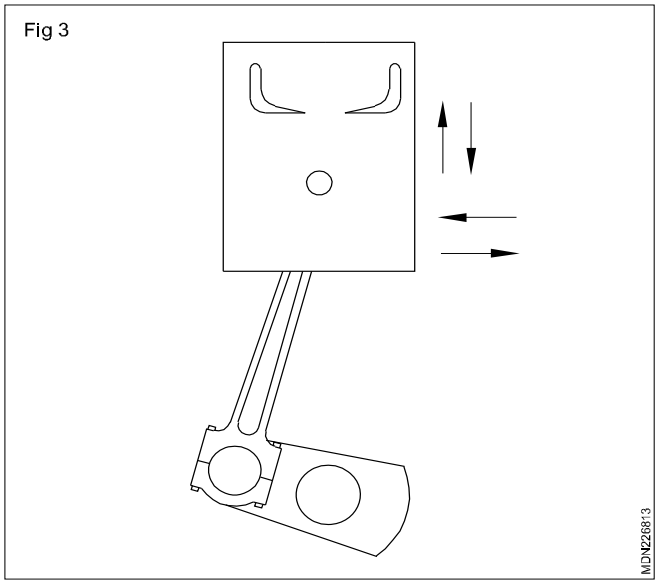
Fig 2



रोटरी वाल्व (Rotary valve)

इस प्रकार में आवास में एक खोखला शाफ्ट चलता है जो सिलेंडर हेड से जुड़ा होता है। इस खोखले शाफ्ट में दो पोर्ट कटे हुए हैं, और यह सिलेंडर हेड में उद्घाटन को इनलेट मैनिफोल्ड के साथ संरेखित करता है, और एग्जॉस्ट स्ट्रोक के समय इसका उद्घाटन एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड के साथ संरेखित होता है। (Fig 2 और Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रीड वाल्व (Reed valve)

यह एक धातु की पट्टी होती है जो एक सिरे पर टिकी होती है। यह मार्ग को कवर करता है और हवा या आवेश को केवल एक दिशा में बहने देता है। यह आमतौर पर टू-स्ट्रोक इंजन और एयर कंप्रेशर्स में उपयोग किया जाता है। (Fig 4)

स्लीव वाल्व (Sleeve valve)

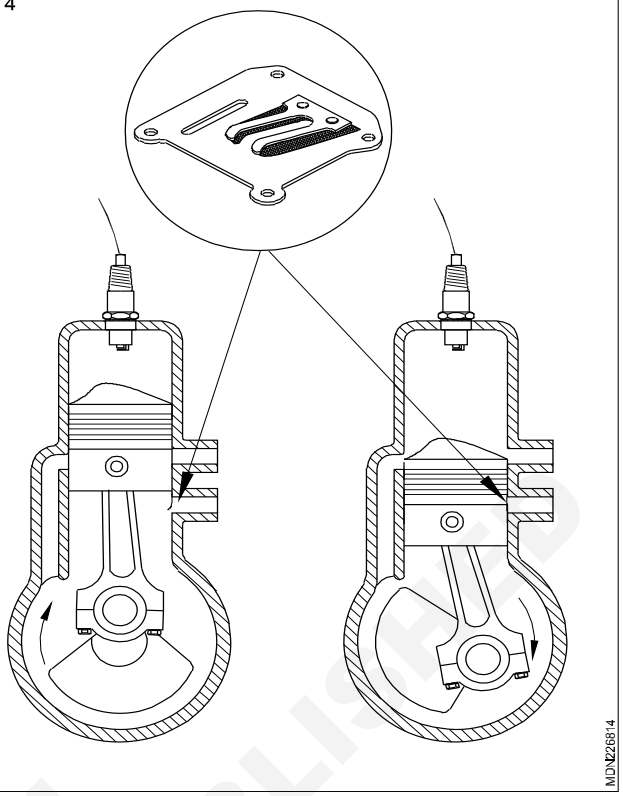
इस प्रकार में सिलेंडर लाइनर में पोर्ट काट दिए जाते हैं। यह थोड़ा ऊपर और नीचे गति के साथ चलता है। इसमें रोटरी गति भी है एक और आस्तीन में। यह इनलेट और एग्जॉस्ट पोर्ट के साथ एक निर्धारित समय पर संरेखित होता है जब इनलेट और एग्जॉस्ट कई गुना खुलते हैं।

वाल्व सामग्री (Valve Materials):

इनलेट वाल्व - निकल स्टील मिश्र धातु का सामना करना पड़ रहा है

निकास वाल्व - स्लिको - क्रोम मिश्र धातु इस्पात / सोडियम भरा वाल्व

Fig 4



वाल्व ऑपरेटिंग तंत्र (Valve operating mechanism)

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

- **वाल्व संचालन की आवश्यकताओं को बताएँ**
- **वाल्व ऑपरेटिंग तंत्र के प्रकार बताएँ**
- **वाल्व तंत्र के कुछ हिस्सों की सूची बनाएँ**
- **वाल्व सीटों के महत्व को बताएँ**
- **सिलेंडर हेड्स में वाल्व सीट डालने की विधि।**

वाल्व संचालन के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for valve operation)

1 वाल्व को अपनी सीट पर कसकर और ठीक से बैठना चाहिए।
2 वाल्व ठीक से समयबद्ध होना चाहिए।
3 वाल्व को बिना लॉग के संचालित किया जाना चाहिए।
4 वाल्व टैपेट क्लीयरेंस सही होना चाहिए।
5 वाल्व स्टेम और गाइड क्लीयरेंस सही होना चाहिए।

वाल्व ऑपरेटिंग मैकेनिज्म (Valve operating mechanisms): इंजन में दो तरह के वॉल्व ऑपरेटिंग मैकेनिज्म का इस्तेमाल किया जाता है। वे हैं;

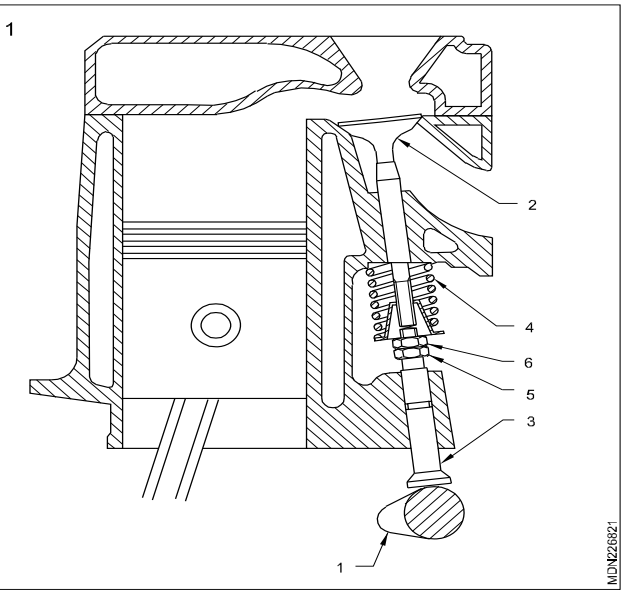
- साइड वाल्व तंत्र
- ओवरहेड वाल्व तंत्र

ओवरहेड वाल्व तंत्र में, कैम शाफ्ट की स्थिति को वाल्व तंत्र के प्रकार के रूप में माना जाता है, अर्थात,

1 सिंगल ओवरहेड कैम शाफ्ट तंत्र
2 डबल ओवरहेड कैम शाफ्ट तंत्र

साइड वाल्व मैकेनिज्म (Side valve mechanism)(Fig 1): साइड वैल्यू मैकेनिज्म में इनलेट और एग्जॉस्ट वाल्व दोनों सिलेंडर ब्लॉक में लगे होते हैं।

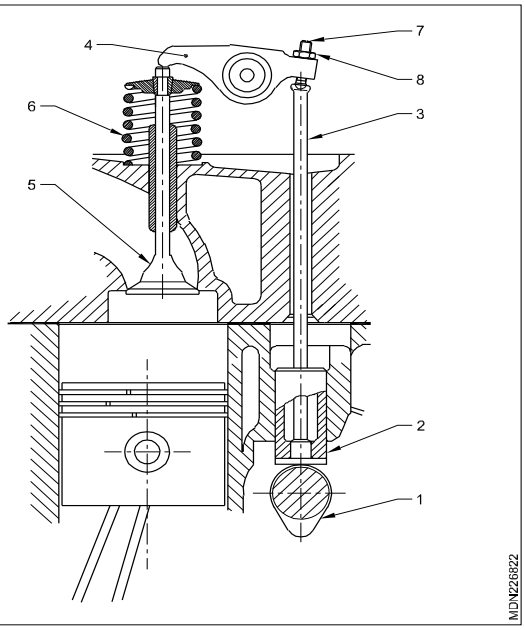
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओवरहेड वाल्व मैकेनिज्म (Overhead valve mechanism) (Fig 2): इस तंत्र में, वाल्व सिलेंडर हेड में स्थित होते हैं। साइड वॉल्व मैकेनिज्म के अलावा पुश-रॉड्स और रॉकर आर्म्स का इस्तेमाल किया जाता है।

Fig 2



वर्किंग (Working)

जब कैम शाफ्ट घूमता है, तो कैम लोब (1) टैपेट (2) को ऊपर की ओर उठाता है। जब टैपेट (2) ऊपर जाता है, तो यह पुश-रॉड (3) और रॉकर आर्म के एक सिरे को ऊपर की ओर धकेलता है। रॉकर आर्म (4) टिप का दूसरा सिरा नीचे की ओर बढ़ता है और वाल्व (5) स्प्रिंग (6) तनाव के विरुद्ध खुलता है।

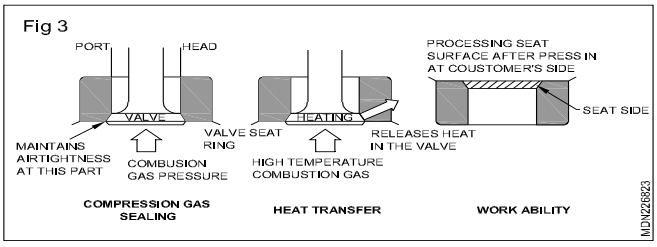
जब कैम लोब (1) अधिकतम ऊंचाई तक पहुंच जाता है, तो वाल्व पूरी तरह से खुल जाता है। कैम शाफ्ट के आगे घूमने से टैपेट (2) नीचे की ओर खिसक जाता है और स्प्रिंग (6) के तनाव से वाल्व बंद हो जाता है।

वाल्व (5) टिप और रॉकेट आर्म (4) टिप के बीच टैपेट क्लीयरेंस प्रदान किया जाता है। इस निकासी को समायोजन पेंच (7) और लॉक-नट (8) द्वारा समायोजित किया जा सकता है।

कई मामलों में, यहां तक कि इन रॉकर्स या फॉलोअर्स और उनके पिवोट्स को भी हटा दिया जाता है और वाल्वों को बाल्टी प्रकार के माध्यम से सीधे कैम शाफ्ट द्वारा सक्रिय किया जाता है।

वाल्व सीटों का महत्व (Importance of valve seats): वाल्व और वाल्व सीटें (Fig 3) सही और आकार देने के लिए जमीन हैं ताकि वाल्व सीट पर प्रभावी वाल्व बैठने और बैठने के लिए ठीक से बैठ सके। वाल्व फेस एंगल को वॉल्व सीट एंगल से मेल खाना चाहिए। वैल्यू सीटिंग और सीलिंग का इंजन के प्रदर्शन से गहरा संबंध है।

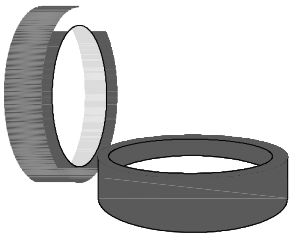
Fig 3



वाल्व सीटों का कार्य (Function of valve seats)(Fig 4)

1 संपीड़न गैस सीलिंग संपीड़ित गैसीय निकायों और दहन गैस को कई गुना में लीक होने से रोकता है।

Fig 4



2 हीट ट्रांसफर वाल्व में सिलेंडर हेड में गर्मी छोड़ता है।

3 वाल्व के माउंट होने पर ताकत कसती है।

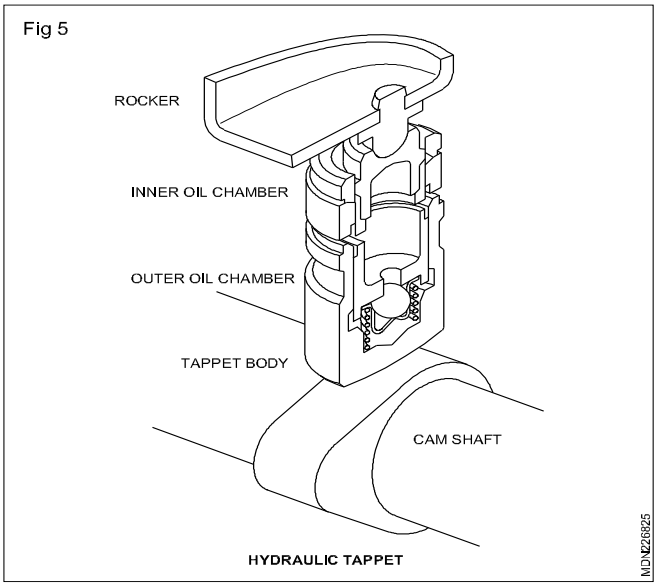
4 उच्च गर्मी और उच्च भार के तहत पहनने के लिए प्रतिरोध कठिन है।

सिलेंडर हेड में वाल्व सीट इंसर्ट का महत्व (Importance of valve seats inserts in cylinder head)

हाइड्रोलिक टैपेट (Hydraulic tappet): हाइड्रोलिक टैपेट (Fig 5) वाल्व गियर को बिना किसी निश्चित मंजूरी के संचालित करने में सक्षम बनाता है। इनमें टैपेट बॉडी, टैपेट पिस्टन, स्प्रिंग के साथ एक बॉल वाल्व और स्प्रिंग को खत्म करने वाला क्लीयरेंस होता है। जब इंजन चल रहा होता है, तो तेल पंप से तेल से चिकनाई वाला तेल तेल के रास्ते से टैपेट तक जाता है।

यह बाहरी कक्ष (टैपेट को स्वयं लुब्रिकेट करने के लिए) से होकर बहती है और इसलिए आंतरिक कक्ष (प्लंजर स्नेहन) और पिस्टन के आंतरिक भाग तक जाती है। एक भरने वाले बोर के माध्यम से, तेल गेंद (चेक) वाल्व के माध्यम से दबाव कक्ष में जाता है।

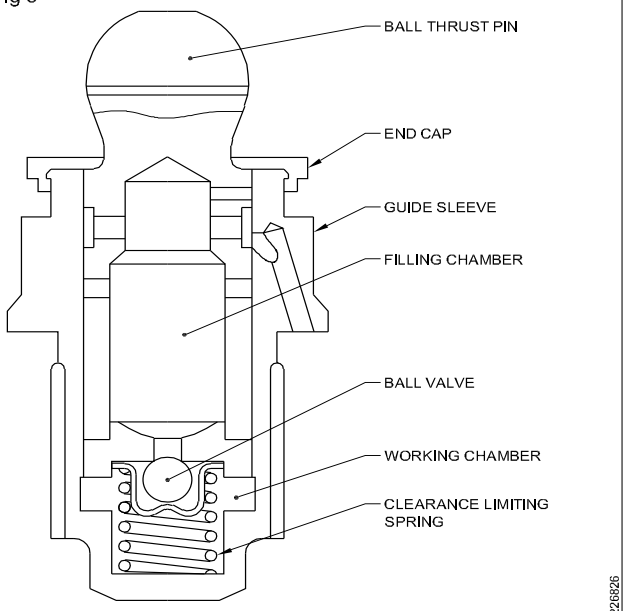
Fig 5



क्लीयरेंस लिमिटिंग स्प्रिंग (Fig 6) टैपेट पिस्टन को किसी भी वाल्व क्लीयरेंस को होने से रोकने के लिए मजबूर करता है। जब कैम टैपेट को उठाता है, गेंद वाल्व बंद हो जाता है और तेल भरने वाला दबाव कक्ष लगभग कठोर लिंक के रूप में कार्य करता है। वाल्व गियर घटकों के थर्मल विस्तार को टैपेट पिस्टन ऑपरेटिंग क्लीयरेंस के परिणामस्वरूप सटीक गणना की गई तेल हानि द्वारा मुआवजा दिया जाता है। हालांकि

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



CLEARANCE ELIMINATING ELEMENT

हाइड्रोलिक टैपेट भारी होते हैं और इसलिए बढ़ी हुई जड़ता से ग्रस्त होते हैं, इस कमी को उन इंजनों के लिए मुआवजा दिया जा सकता है जो ओवरहेड से अनुयायियों द्वारा वाल्व संचालित करते हैं

कैम शाफ्ट इन इंजनों पर, हाइड्रोलिक क्लीयरेंस एडजस्टर को टैपेट के बजाय फॉलोअर माउंट में स्थापित किया जाना चाहिए; यह अभी वर्णित हाइड्रोलिक टैपेट के समान डिजाइन का है।

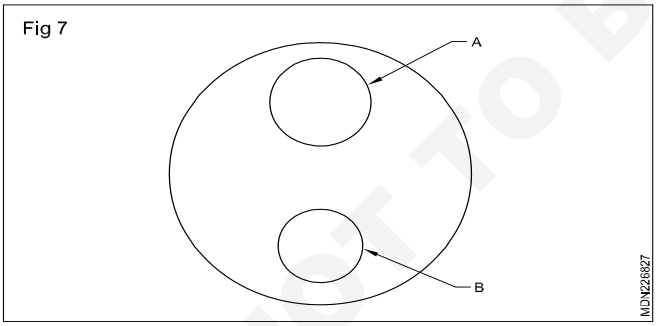
वाल्व व्यवस्था के प्रकार (Types of valve arrangement)

1 एक सिलेंडर में दो वाल्व की व्यवस्था (Fig 7)

a क एक इनलेट वाल्व

b एक निकास वाल्व

Fig 7

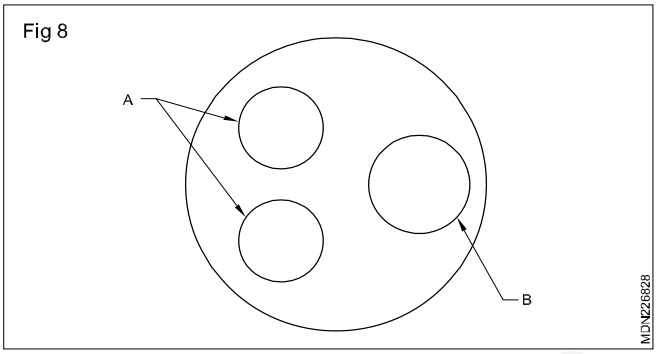


2 एक सिलेंडर में तीन वाल्व की व्यवस्था (Fig 8)

a एदो इनलेट वाल्व

b एक निकास वाल्व

Fig 8

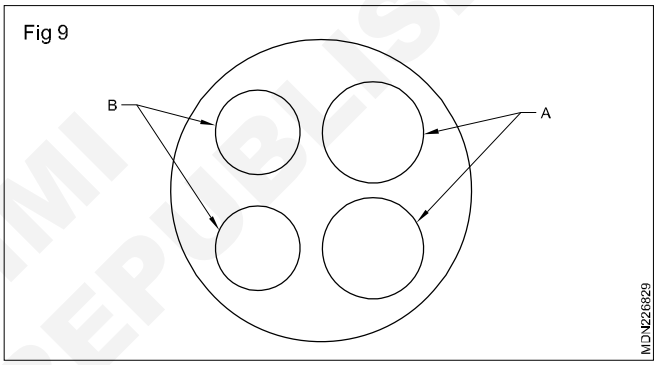


3 एक सिलेंडर में चार वाल्व की व्यवस्था (Fig 9)

a दो इनलेट वाल्व

b दो निकास वाल्व

Fig 9

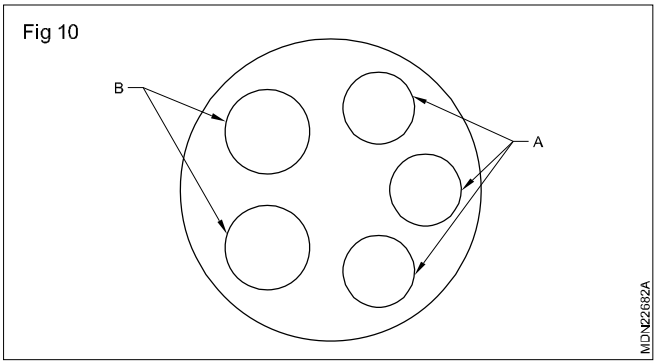


4 एक सिलेंडर में पांच वाल्व की व्यवस्था (Fig 10)

a तीन इनलेट वाल्व

b दो निकास वाल्व

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाल्व कंस्ट्रक्शनल फीचर्स और वाल्व टाइमिंग (Valve contructional features and valve timing)

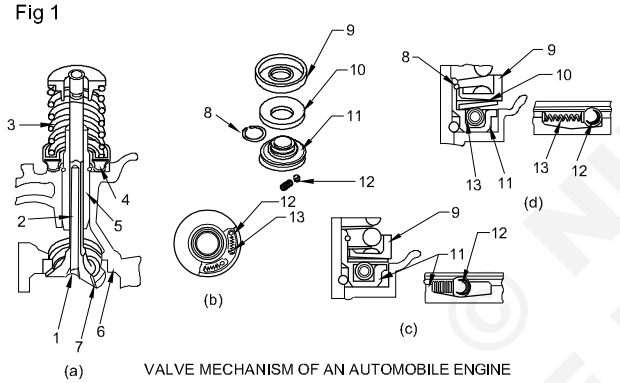
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे : :

- **वाल्व रोटेशन का कार्य बताएँ**
- **वाल्व स्टेम तेल सील के कार्य बताएँ**
- **सेवन वाल्व का आकार बताएँ**
- **वाल्व ट्रेनों का वर्णन करें**
- **वाल्व समय की व्याख्या करें**
- **परिवर्तनीय वाल्व समय की व्याख्या करें।**

वाल्व रोटेशन (Valve rotation) (Fig 1)

वाल्व और टैपेट रोटेशन का मुख्य दायरा पहनने, घर्षण को कम करने और घटकों के जीवन काल को बढ़ाने के लिए और कार्बन या कालिख जमा से शंक्वाकार वाल्व चेहरे और सीट को साफ रखने के लिए है जो वाल्व खोलने के दौरान सतहों पर दिखाई दे सकता है। विषमता के कारण वाल्व सिर के थर्मल तनाव को एक समान करने के लिए मुख्य गुना और शंक्वाकार चेहरे के पहनने से सिलेंडर की अच्छी सीलिंग प्रदान होती है।

Fig 1



VALVE MECHANISM OF AN AUTOMOBILE ENGINE

(a) EXHAUST VALVE COMPELETE WITH VALVE ROTATOR:
(b) VALVE ROTATOR:
(c) VALVE ROTATOR POSITION WITH CLOSED VALVE:
(d) VALVE ROTATOR POSITION WITH OPEN VALVE:

1-STOPPER
2-HOLLOW VALVE STEM
3-VALVE SPRING
4-VALVE ROTATOR
5-VALVE GUIDE
6-INSERT VALVE SEAT
7-VALVE FACE
8-SNAP RING
9-SEATING COLLAR
10-FLEXIBLE WASHER (CONE SPRING)
11-VALVE ROTATOR HOUSING
12-STEEL BALL
13-RETURN SPRING

MDN226831

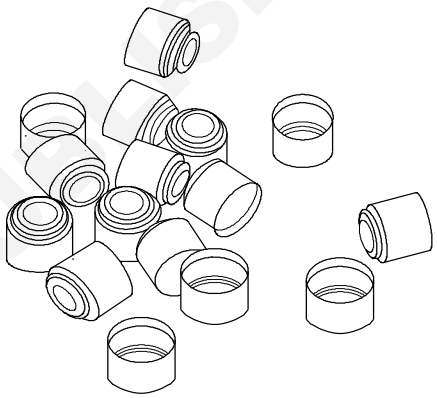
यदि वाल्व घूम रहा है तो वाल्व हेड और सीट के बीच संपर्क बिंदु अलग-अलग होगा और इस तरह पहनने के निशान या क्रैंक से बचा जा सकता है। वाल्व स्टेम पर वाल्व गाइड में तेल फिल्म की एकरूपता वाल्व रोटेशन है। सहायक रोटेशन प्रणाली उन सिस्टम घटकों पर खोलने या बंद करने की अवधि के दौरान वाल्व को घुमाती है जो रोटोकैप, टर्नोमैट, रोटोकोइल, रोटोमैट, डुओमेट हैं।

टैपर रोटेशन कार्न के संपर्क के कारण होने वाले घिसाव को कम करता है, यह उन दो सतहों के स्नेहन में सुधार करता है और टैपर जीवन को बढ़ाता है।

वाल्व स्टेम ऑयल सील का कार्य (Function of valve stem oil seal)(Fig 2 & 3)

वाल्व स्टेम ऑयल सील का उद्देश्य तेल को सिलेंडर हेड से दहन कक्ष में प्रवेश करने से रोकना है। वाल्व स्नेहन के साथ-साथ तेल की खपत को नियंत्रित करने में वाल्व स्टेम सील महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

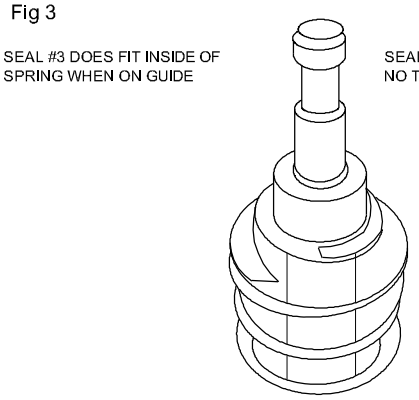
Fig 2



VALVE STEM OIL SEAL

MDN226832

Fig 3



MDN226833

इंजन गाइड के नीचे और सिलेंडर में तेल चूसता है

- सील टूट गई - सील टूट गई
- सील गायब है - सील टूटी हुई है
- सील अनुचित तरीके से स्थापित

जब स्टेम ऑयल सील गाइड के माध्यम से तेल में प्रवेश करने वाले तेल को नियंत्रित करने की अपनी क्षमता खो देते हैं, तो इससे कई तरह की समस्याएं हो सकती हैं;

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- अत्यधिक धुआं
- उच्च तेल की खपत
- वाल्व और पिस्टन में जमा कार्बन
- बंद - थ्रॉटल ब्रेकिंग
- आइडल रन स्टॉप

दो बुनियादी वाल्व स्टेम सील डिजाइन हैं

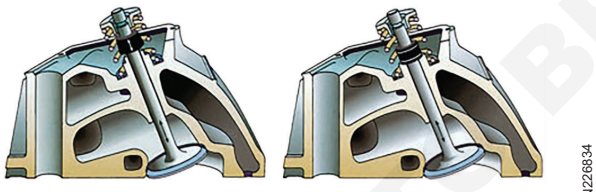
1 डिफ्लेक्टर सील - (छाता सील) तेल को वाल्व स्टेम से दूर विक्षेपित करते हैं। वे वाल्व स्टेम के लिए सुरक्षित हैं और अतिरिक्त तेल से वाल्व गाइड को ढालने के लिए वाल्व के साथ चलते हैं। सकारात्मक प्रकार की मुहरों के विकास से पहले छाता प्रकार की मुहरों का आमतौर पर उपयोग किया जाता था।

2 सकारात्मक सील - वाल्व गाइड बॉस से जुड़ें और सील के माध्यम से गुजरते समय स्टेम पर तेल को निचोड़ने, पोंछने और पैमाइश करने के रूप में कार्य करें।

वाल्व ट्रेन (Valve train) (Fig 4): आंतरिक दहन इंजन की वाल्व ट्रेन में दहन कक्ष में और बाहर गैसों के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक घटक शामिल होते हैं। वायु या वायु ईंधन मिश्रण को दहन कक्ष में प्रवेश करने की अनुमति देने के लिए आवश्यक वाल्व और संबंधित घटक, संपीड़न और दहन के लिए और दहन प्रतिस्पर्धा होने पर निकास गैसों को निकालने के लिए।

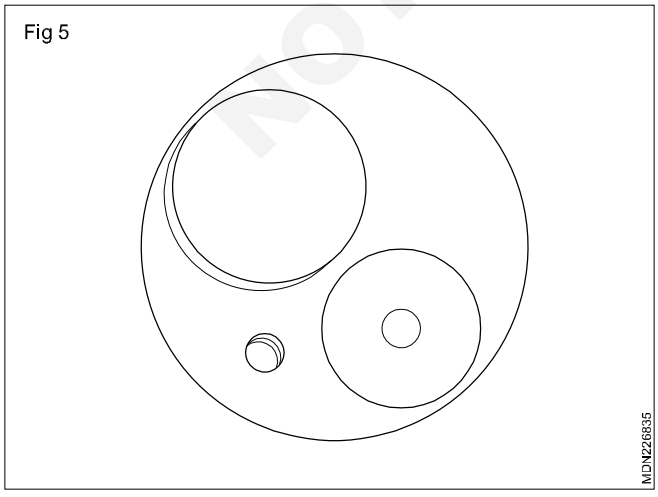
पारस्परिक इंजन के लिए उपयोग की जाने वाली इस प्रकार की वाल्व ट्रेन इंजन के डिजाइन पर निर्भर करती है और क्या इंजन चार/दो स्ट्रोक चक्र इकाई है।

Fig 4



सेवन वाल्व का आकार (Size of intake valve)(Fig 5)

Fig 5



सिलेंडरों में पर्याप्त वायु प्रवाह प्राप्त करने के लिए, इनलेट वाल्व को वाल्व के बड़े व्यास के साथ पर्याप्त खोलने की आवश्यकता होती है क्योंकि वायु प्रवाह प्रतिबंध आते हैं, सेवन हवा की गर्मी को कम करते हैं, अतिरिक्त हवा को दहन को पूरा करने की अनुमति देते हैं ताकि वॉल्यूमेट्रिक दक्षता और मैला ढोने का प्रभाव बढ़े। निकास के लिए, आपके पास उच्च सकारात्मक दबाव का उपयोग करके निकास को बाहर निकालने वाला पिस्टन है। तो, बड़े निकास वाल्व की कोई आवश्यकता नहीं है।

वाल्व का समय (Valve timing): प्रत्येक निर्माता सभी भार और गति के तहत अधिकतम आउटपुट देने के लिए इंजन के डिजाइन के अनुसार वाल्वों के खुलने और बंद होने का समय निर्दिष्ट करता है।

पिस्टन और चक्का की गति के संबंध में एक IC इंजन में वाल्वों के खुलने और बंद होने को वाल्व टाइमिंग कहा जाता है।

टीडीसी और बीडीसी पर वाल्वों के खुलने और बंद होने से इंजन की वॉल्यूमेटिक दक्षता में सुधार नहीं होता है। जली हुई गैसें भी पूरी तरह से बाहर नहीं निकल पाती हैं।

व्यावहारिक रूप से, सिलेंडर को पूरी तरह से भरने और सभी जली हुई गैसों को सिलेंडर से बाहर निकलने की अनुमति देने के लिए वाल्वों को जल्दी खोलने और देर से बंद करने की व्यवस्था की जाती है।

प्रवेश द्वार का कपाट (Inlet valve)

सीसा (Lead): इनलेट वाल्व टी.डी.सी. से पहले कुछ डिग्री खोलने के लिए बनाए जाते हैं। यह और/वायु ईंधन मिश्रण को सिलेंडर को उसकी क्षमता तक भरने में सक्षम बनाता है। यह सेवन वायु/वायु ईंधन मिश्रण की गति का उपयोग करके जली हुई गैसों को साफ करने में भी मदद करता है।

अंतराल (Lag): बी.डी.सी. के बाद इनलेट वाल्व को कुछ डिग्री बंद करने के लिए बनाया जाता है। अधिक चार्ज की अनुमति देकर वॉल्यूमेट्रिक दक्षता बढ़ाने के लिए।

निकास वाल्व (Exhaust valve)

सीसा (Lead): निकास वाल्व बी.डी.सी. से पहले कुछ डिग्री खोलने के लिए बनाए जाते हैं।

अंतराल (Lag): टी.डी.सी. के बाद कुछ डिग्री को बंद करने के लिए निकास वाल्व बनाए जाते हैं। निवर्तमान गैसों द्वारा चूषण प्रभाव विकसित करने के लिए। यह इंटेक चार्ज की गति का उपयोग करके निकास गैसों को साफ करने में भी मदद करता है।

ओवरलैप अवधि (Overlap period)

एग्जॉस्ट स्ट्रोक के अंत में और सक्शन स्ट्रोक की शुरुआत में, दोनों वाल्व कुछ डिग्री के लिए खुले रहते हैं। वह अवधि जिसके दौरान दोनों वाल्व खुले रहते हैं, वाल्व ओवरलैप कहलाते हैं।

वाल्व समय का चित्रमय प्रतिनिधित्व (Graphical representation of valve timing) (Fig 6)

वाल्व टाइमिंग को क्रैंकशाफ्ट रोटेशन के डिफ्रीज में फ्लाईव्हील के चेहरे पर खींचे गए आरेख द्वारा दर्शाया गया है।

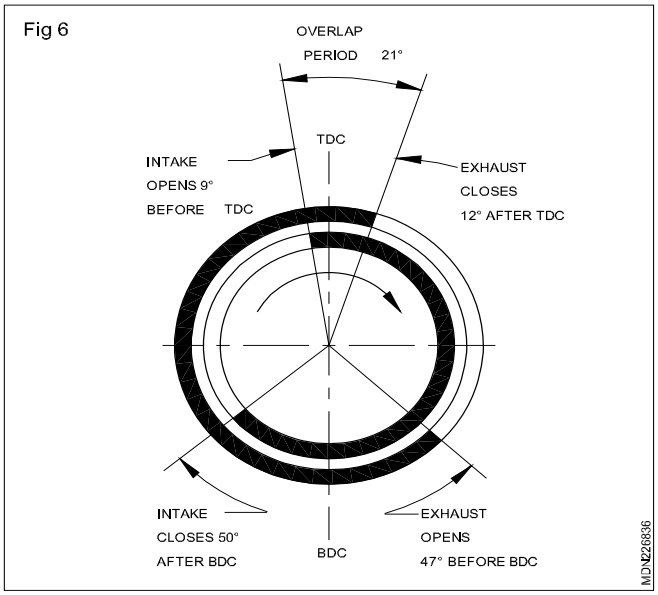
वाल्व समय (जीप) (Valve timing (Jeep)

- इनलेट वाल्व टी.डी.सी. से पहले 9 डिग्री खुला।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- बी.डी.सी. के बाद इनलेट वाल्व 50 डिग्री बंद हो जाता है।
- निकास वाल्व बी.डी.सी. से पहले 47 डिग्री खुलता है।
- निकास वाल्व टी.डी.सी के बाद 12 डिग्री बंद हो जाता है।
- ओवर लैप अवधि 21 डिग्री

Fig 6



वाल्व का समय इंजन के एक मेक से दूसरे में भिन्न होता है, ऑपरेशन के दौरान वाल्व विभिन्न रासायनिक, यांत्रिक और थर्मल तनावों के संपर्क में आते हैं। उन्हें इंजन के अपेक्षित जीवन के दौरान अपने मूल आकार और आयामों को बनाए रखना चाहिए। इसके अलावा, स्थायित्व और प्रदर्शन के लिए वाल्व और संभोग वाल्व सीट की सीलिंग सतह की अखंडता महत्वपूर्ण है। इंजीनियर विशिष्ट इंजन परिवार, अपेक्षित परिचालन वातावरण और सेवा की अनुमानित लंबाई से मेल खाने के लिए वाल्व सामग्री, आकार, विनिर्देशों और सतह कोटिंग्स का निर्धारण करते हैं। आमतौर पर छोटे इंजनों में उपयोग किए जाने वाले वाल्वों को वन-पीस, प्रोजेक्शन-टिप वेल्डेड, या टू-पीस-स्टेम वेल्डेड-स्टेम वाल्व के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

परिवर्तनीय वाल्व समय (वीवीटी) (Variable valve timing (VVT) (Fig 7)

वैरिएबल-वाल्व (वीवीटी) तकनीक, इंजन डिजाइन में मानक बन गई, वेरिएबल वाल्व टाइमिंग इंजन आउटपुट को बढ़ाने के लिए अगला कदम बन जाता है, कोई फर्क नहीं पड़ता शक्ति या टोक़।

जैसा कि आप जानते हैं, वाल्व इंजन की श्वास को सक्रिय करते हैं। सांस लेने का समय, यानी हवा के सेवन और निकास का समय, कैम के आकार और चरण कोण द्वारा नियंत्रित होता है। श्वास को अनुकूलित करने के लिए, इंजन को अलग-अलग गति से अलग-अलग वाल्व समय की आवश्यकता होती है। जब वाल्व बढ़ता है, तो सेवन और निकास स्ट्रोक की अवधि कम हो जाती है जिससे ताजी हवा दहन कक्ष में प्रवेश करने के लिए पर्याप्त तेज नहीं हो जाती है, जबकि निकास दहन कक्ष को छोड़ने के लिए पर्याप्त तेज नहीं होता है। इसलिए सबसे अच्छा उपाय है कि इनलेट वॉल्व को पहले खोल दिया जाए और एग्जॉस्ट वॉल्व को बाद में बंद कर दिया जाए। दूसरे शब्दों में, सेवन अवधि और निकास अवधि के बीच अतिव्यापी वृद्धि की जानी चाहिए

परिवर्तनशील वाल्व समय के साथ, शक्ति और टोक़ को एक विस्तृत आरपीएम बैंड में अनुकूलित किया जा सकता है। सबसे अधिक ध्यान देने योग्य परिणाम हैं:

- इंजन आरपीएम अधिक होता है, इस प्रकार पीक पावर बढ़ाता है। उदाहरण के लिए, निसान का 2-लीटर नियो वीवीटी इंजन अपने गैर-वीवीटी संस्करण की तुलना में 25% अधिक पीक पावर का उत्पादन करता है
- लो-स्पीड टॉर्क बढ़ जाता है, जिससे चालकता में सुधार होता है। उदाहरण के लिए, फ्लैट बरचेटा का 1.8 वीवीटी इंजन 2,000 और 6,000 आरपीएम के बीच 90% पीक टॉर्क प्रदान करता है।

इसके अलावा, ये सभी लाभ बिना किसी कमी के आते हैं।

परिवर्तनीय लिफ्ट (Variable lift)

कुछ डिज़ाइनों में, इंजन की गति के अनुसार वाल्व लिफ्ट को भी बदला जा सकता है। उच्च गति पर उच्च लिफ्ट तेज हवा का सेवन और निकास, इस प्रकार श्वास को और अनुकूलित करता है। बेशक, कम गति पर इस तरह की लिफ्ट ईंधन और हवा की मिश्रण प्रक्रिया के बिगड़ने जैसे काउंटर इफेक्ट उत्पन्न करेगी, इस प्रकार आउटपुर की मृत्यु भी मिसफायर की ओर ले जाती है। इसलिए लिफ्ट इंजन की गति के अनुसार परिवर्तनशील होनी चाहिए।

कैम-चेंजिंग वीवीटी (Cam-changing VVT)

होंडा ने 80 के दशक के अंत में अपने प्रसिद्ध VTEC sysem (वाल्व टाइमिंग इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल) को लॉन्च करके सड़क पर इस्तेमाल होने वाली वीवीटी का बीड़ा उठाया।

इसमें अलग-अलग समय और लिफ्ट को सक्षम करने के लिए अलग-अलग आकार वाले कैम के 2 सेट हैं। एक सेट सामान्य गति के दौरान संचालित होता है, मान लीजिए, 4,500 आरपीएम से नीचे। उच्च गति पर एक और विकल्प।

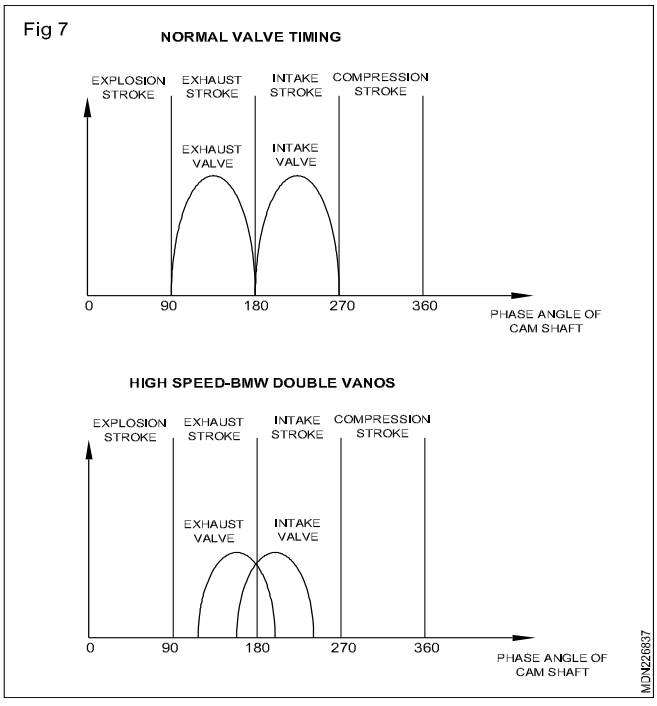
हालांकि, कैम-चेंजिंग सिस्टम सबसे शक्तिशाली वीवीटी बना हुआ है, क्योंकि कोई अन्य सिस्टम वाल्व के लिफ्ट को बदल नहीं सकता है।

उदाहरण - होंडा का 3-चरण VTEC (Example - Honda's 3-stage VTEC)

कैम-फेजिंग वीवीटी (Cam-phasing VVT)

कैम-फेजिंग वीवीटी कैमशाफ्ट के फेज एंगल को शिफ्ट करके वाल्व टाइमिंग को बदलता है। उदाहरण के लिए, उच्च गति पर, इनलेट कैम शाफ्ट को पहले से 30 ° घुमाया जाएगा ताकि पहले के सेवन को सक्षम किया जा सके। इस गति को आवश्यकता के अनुसार इंजन प्रबंधन प्रणाली द्वारा नियंत्रित किया जाता है, और हाइड्रोलिक वाल्व गियर द्वारा संचालित किया जाता है

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैम शाफ्ट (Cam shaft)

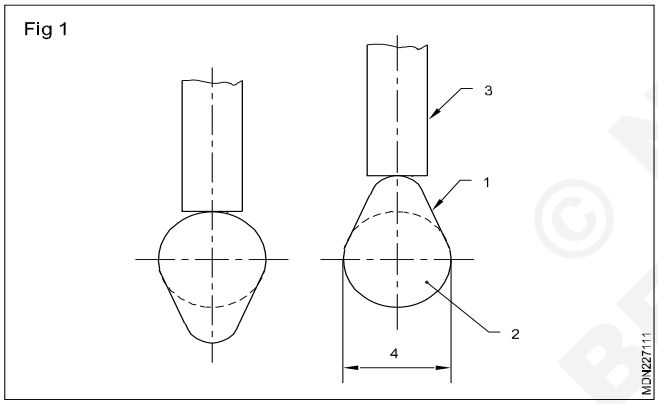
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे :

- **कैम शाफ्ट का कार्य बताएँ**
- **कैम शाफ्ट की निर्माण विशेषताओं और सामग्री को बताएँ।**

कैम शाफ्ट के कार्य (Functions of the camshaft): कैम शाफ्ट का उपयोग कैम लोब की सहायता से घूर्णन गति को पारस्परिक गति में बदलने के लिए किया जाता है। यह पारस्परिक गति टैपेट, पुश-रॉड और रॉकर लीवर के माध्यम से वाल्व को प्रेषित की जाती है। कैम शाफ्ट क्रैंक शाफ्ट द्वारा संचालित होता है और यह आधी गति वाले क्रैंकशाफ्ट को घुमाता है। कैम शाफ्ट तेल पंप शाफ्ट को भी चलाता है। पेट्रोल इंजन में ईंधन पंप और वितरक कैम शाफ्ट से ड्राइव प्राप्त करते हैं।

कैम शाफ्ट का निर्माण (Construction of the camshaft): कैम शाफ्ट (2) (Fig 1) या तो जाली है या प्रत्येक वाल्व के लिए कैम लोब (1) के साथ डाली गई है। कैम शाफ्ट की लंबाई के साथ समर्थन बीयरिंगों की एक श्रृंखला होती है।

Fig 1

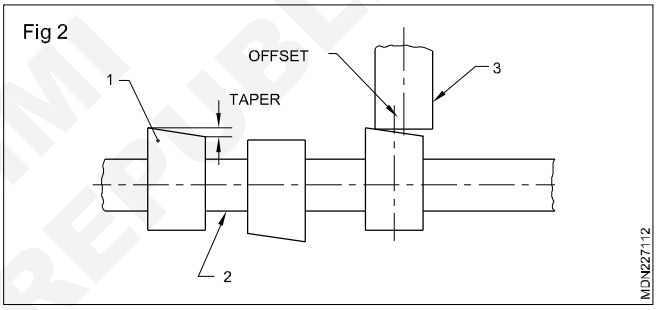


कैम सतह (Fig 2) लंबे जीवन के लिए कठोर है। कुछ इंजनों में टैपेट/लिफ्टर (3) की धुरी कैम लोब (1) की धुरी से थोड़ी ऑफसेट होती है। जब यह ऊपर जाता है तो यह ऑफ सेट टैपेट/लिफ्टर को थोड़ा घुमाव देता है। तो टैपेट/लिफ्टर का निचला भाग (3) समान रूप से खराब हो जाता है। लिफ्टर/टैपेट (3) कैम लोब (1) पर टिकी हुई है। लिफ्टर (3) बेस सर्कल (4) पर अपनी स्थिति में रहता है। जब कैम घुमाता है तो लोब लिफ्टर को उठाता है (3)।

कैम शाफ्ट के लिए सामग्री (Material for camshaft)

जाली मिश्र धातु इस्पात

Fig 2



कैम शाफ्ट ड्राइव तंत्र (Camshaft drive mechanisms)

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

- **विभिन्न प्रकार के कैम शाफ्ट ड्राइव तंत्रों का वर्णन कीजिए।**

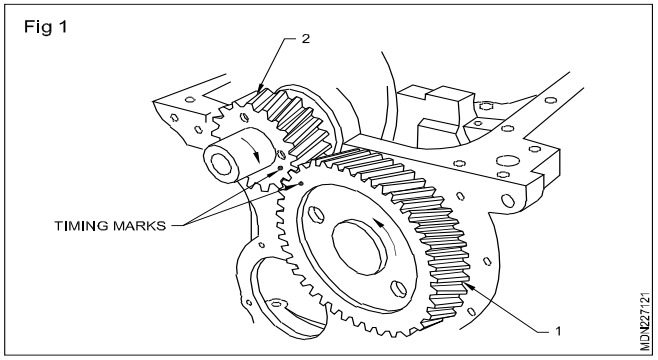
कैम शाफ्ट क्रैंकशाफ्ट से ड्राइव प्राप्त करता है और क्रैंकशाफ्ट की आधी गति से घूमता है, क्योंकि प्रत्येक वाल्व क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक दो चक्करों में एक बार खुलता है। कैम शाफ्ट ड्राइव तंत्र तीन प्रकार के होते हैं।

- गियर ड्राइव
- चेन ड्राइव (Fig 1)
- बेल्ट ड्राइव (Fig 2)

गियर ड्राइव (Gear drive)

इस डायरेक्ट ड्राइव (Fig 1) का उपयोग किया जाता है जहां क्रैंकशाफ्ट और कैम शाफ्ट एक दूसरे के बहुत करीब होते हैं। आरपीएम के बाद से कैम शाफ्ट क्रैंकशाफ्ट गति का आधा है, कैम शाफ्ट गियर (1) दांत क्रैंकशाफ्ट गियर (2) दांतों से दोगुना है। इसमें इंजन का कैम शाफ्ट क्रैंकशाफ्ट की उल्टी दिशा में घूमता है। कुछ इंजनों में क्रैंकशाफ्ट और कैम शाफ्ट के रोटेशन की समान दिशा के लिए एक आइडलर गियर का उपयोग किया जाता है।

Fig 1

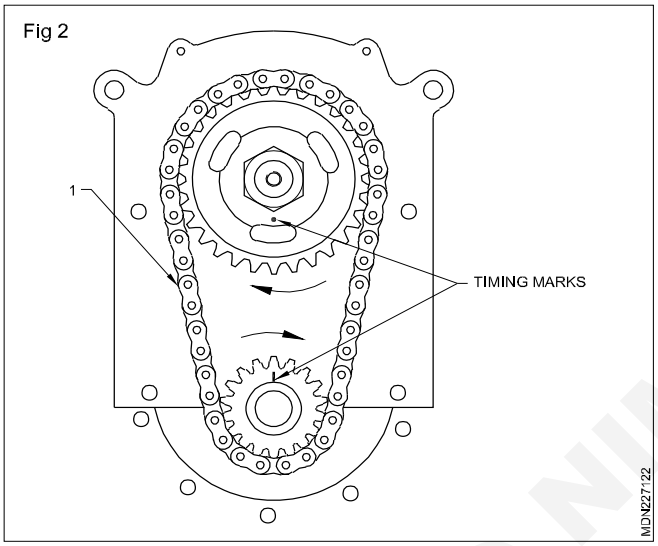


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चेन ड्राइव (Chain drive): टाइमिंग गियर स्प्रोकेट (Fig 1) एक चेन (1) द्वारा संचालित होते हैं। इसलिए इस ड्राइव को स्प्रोकेट ड्राइव कहा जाता है। क्रैंकशाफ्ट और कैम शाफ्ट के घूमने की दिशा समान होती है। इसका उपयोग तब किया जाता है जब क्रैंकशाफ्ट और कैम शाफ्ट के बीच की दूरी अधिक होती है। चेन ड्राइव में किसी आइडलर गियर का उपयोग नहीं किया जाता है।

बेल्ट ड्राइव (Belt drive): यह ड्राइव (Fig 2) एक चेन ड्राइव के समान है। कैम शाफ्ट को चलाने के लिए एक श्रृंखला के बजाय एक बेल्ट (2) का उपयोग किया जाता है। बेल्ट ड्राइव का उपयोग ज्यादातर ओवरहेड कैम शाफ्ट डिज़ाइन में किया जाता है। कैम शाफ्ट और क्रैंकशाफ्ट के घूमने की दिशा समान होती है। बेल्ट को फिसलने से बचाने के लिए एक स्वचालित बेल्ट टेंशनर (1) का उपयोग किया जाता है।

Fig 2



कैम शाफ्ट कैल्सीफिकेशन (Cam shaft calssification): कैम शाफ्ट को उसके स्थान और शाफ्ट की संख्या के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है

1 बॉटम माउंटेड ट्रेडिशनल कैम शाफ्ट (OHV इंजन) (Fig 4)

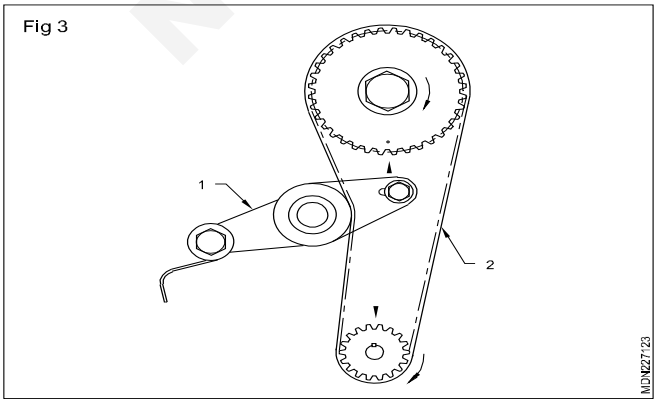
2 सिंगल ओवर हेड कैम शाफ्ट (OHC / SOHC) (Fig 5)

3 डब ओवर हेड कैम शाफ्ट (डीओएचसी) (Fig 6)

ओएचवी डिज़ाइन का मुख्य नुकसान यह है कि उच्च आरपीएम पर वाल्व समय को ठीक से नियंत्रित करना मुश्किल है।

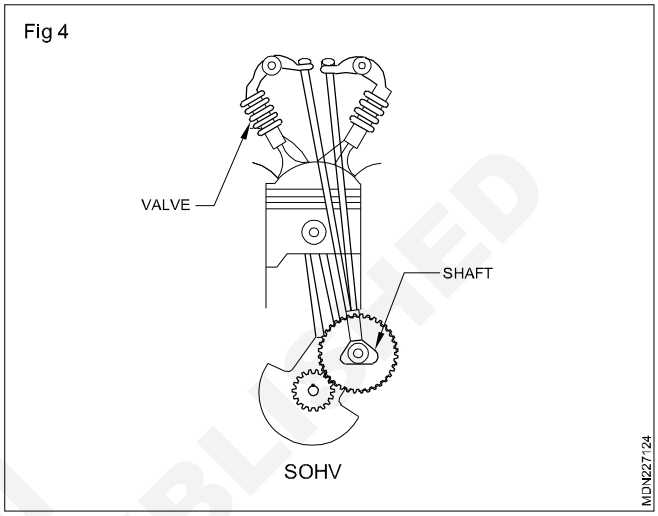
एक OHV इंजन के लाभों में कम लागत, प्रमाणित स्थायित्व, कम-अंत टोक़ और कॉम्पैक्ट आकार शामिल हैं। धीमी गति के इंजनों के लिए OHV डिजाइन बेहतर अनुकूल है। हैवी ड्यूटी इंजन में कम आरपीएम पर ज्यादा टॉर्क मिलता है। (Fig 3)

Fig 3



बॉटम माउंटेड ट्रेडिशनल कैम शाफ्ट (ओएचवी इंजन) (Bottom mounted traditional cam shaft (OHV Engine)(Fig 4): सामान्य तौर पर ओएचवी सिलेंडर हेड में ओवर हेड या वॉल्व लगाए जाते हैं। अक्सर शब्द "ओएचवी का उपयोग इंजन डिजाइन का वर्णन करने के लिए किया जाता है जहां इंजन ब्लॉक के अंदर कैम शाफ्ट फिट किया जाता है और वाल्व लिफ्टर्स, पुशरोड्स और रॉकर आर्म्स के माध्यम से संचालित होते हैं। इस डिज़ाइन को "पुशरोड" इंजन के रूप में भी जाना जाता है। OHV डिज़ाइन का दशकों से सफलतापूर्वक उपयोग किया जा रहा है।

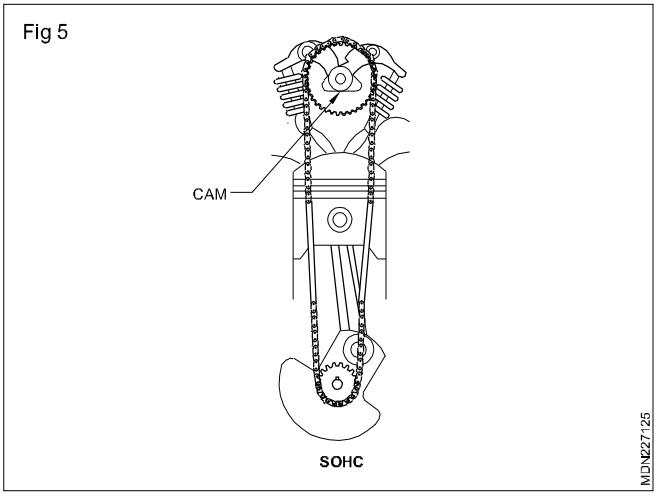
Fig 4



ओवर हेड कैम / सिंगल ओवर हेड कैम शाफ्ट (ओएचसी / एसओएचसी) (Over head cam/single over head cam shaft (OHC/SOHC) (Fig 5): ओएचसी का मतलब सामान्य रूप से ओवर हेड कैम है, जबकि एसओएचसी का मतलब सिंगल ओवर हेड कैम या सिंगल कैम है। SOHC इंजन में कैम शाफ्ट को सिलेंडर हेड में स्थापित किया जाता है और वाल्व या तो रॉकर आर्म्स द्वारा या सीधे लिफ्टर्स के माध्यम से संचालित होते हैं।

ओएचसी डिज़ाइन का मुख्य लाभ यह है कि वाल्व लगभग सीधे कैम शाफ्ट द्वारा संचालित होते हैं, जिससे उच्च आरपीएम पर सटीक समय बनाए रखना आसान हो जाता है। प्रति सिलेंडर तीन या चार वाल्व स्थापित करना भी संभव है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

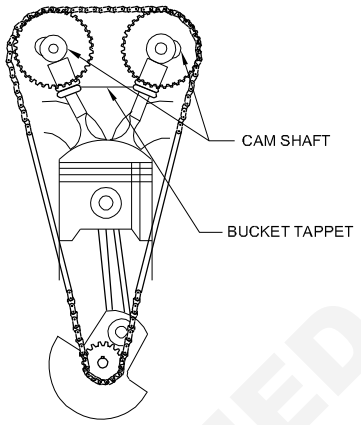
डबल ओवर हेड कैम शाफ्ट (डीओएचसी) (Double over head cam shaft (DOHC) (Fig 6)

डीओएचसी का मतलब डबल ओवर हेड कैम है। अधिकांश आधुनिक वाहनों में डीओएचसी इंजन होते हैं। डीओएचसी इंजन में प्रति सिलेंडर दो कैमशाफ्ट और 4 वाल्व होते हैं। एक कैम शाफ्ट सेवन संचालित करता है, जबकि दूसरा कैम शाफ्ट निकास वाल्व संचालित करता है। यह सेवन वाल्वों को निकास वाल्वों से बड़े कोण पर होने की अनुमति देता है, इसलिए vlumetric दक्षता बढ़ जाती है और छोटे इंजन वाउल्मे से अधिक हॉर्स पावर का उत्पादन करती है।

डीओएचसी डिज़ाइन का मुख्य लाभ डीओएचसी इंजन में प्रत्यक्ष इंजेक्शन, वैरिएबल वाल्व टाइमिंग और वेरिएबल वाल्व लिफ्ट कैब जैसी तकनीकों को आसानी से लागू करने की अनुमति देता है, जिससे ईंधन दक्षता में और सुधार होता है।

डीओएचसी तकनीक का मुख्य नुकसान अतिरिक्त टाइमिंग बेल्ट या चेन घटकों के साथ एक बड़ा आकार और अधिक कॉम्पेक्स डिजाइन है। एक टाइमिंग बेल्ट को अनुशंसित अंतराल पर बदलने की आवश्यकता होती है, जिससे रखरखाव की लागत बढ़ जाती है।

Fig 6



DOHC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिस्टन और पिस्टन के छल्ले (Piston and piston rings)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप सक्षम होंगे

- **एक पिस्टन के कार्य और आवश्यकताओं को बताएँ**
- **एक पिस्टन की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के पिस्टन की सूची बनाएँ**
- **वभिन्न प्रकार के पिस्टन रिंगों की सूची बनाएँ**
- **पिस्टन के छल्ले की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएँ**
- **पिस्टन के छल्ले की सामग्री की सूची बनाएँ।**

पिस्टन एक बेलनाकार आकार है जो सिलेंडर बोर के अंदर घूमता है। पिस्टन के मुख्य कार्य हैं:

- कनेक्टिंग रॉड के माध्यम से ईंधन के दहन द्वारा विकसित शक्ति को क्रैंकशाफ्ट में संचारित करने के लिए
- दहन के कारण उत्पन्न गर्मी को सिलेंडर की दीवार पर स्थानांतरित करने के लिए।

एक पिस्टन की आवश्यकताएँ: एक पिस्टन होना चाहिए (Requirements of a piston):

- उच्च तापमान और दहन के दबाव का सामना करने में सक्षम।
- उष्मा का अच्छा संवाहक।
- जड़ता भार को कम करने के लिए पर्याप्त प्रकाश।

पिस्टन का निर्माण (Construction of a piston)

डिजाइन के अनुसार अलग-अलग हिस्सों में इसका खास आकार होता है। एक पिस्टन को उद्देश्य और कार्यात्मक विशेषताओं के अनुसार पांच भागों के साथ डिज़ाइन किया गया है।

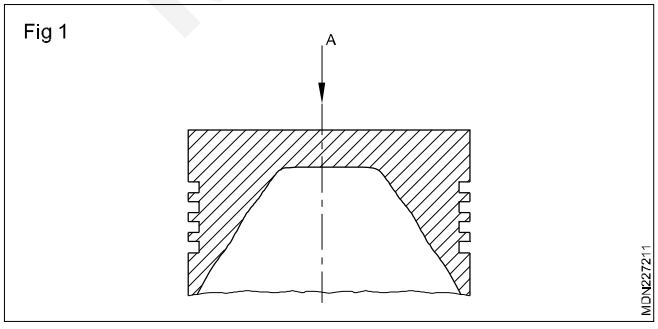
माउंट या सिर (The crown or head)

यह पिस्टन का सबसे ऊपरी भाग होता है। यह ईंधन के दहन के कारण उच्च दबाव और तापमान के अधीन है।

चार प्रकार के सिर (Four types of heads)

1 **चपटा सिर (Flat head):** यह आकार में सरल होता है और इसका सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। यह निर्माण में सरल है। इसका डीकार्बोनाइजिंग बहुत आसान है। (Fig1)

Fig 1



2 **गुंबददार सिर (Domed head):** इसके मुकुट पर गुंबद के आकार का एक प्रक्षेपण होता है।(Fig 2 & 3)गुंबद एक विक्षेपक के रूप में कार्य करता है और हवा और ईंधन का एक सजातीय मिश्रण बनाने में मदद करता है।

इसका उपयोग टू-स्ट्रोक साइकिल इंजन में किया जाता है। फ्लैट हेड्स की तुलना में निर्माण करना मुश्किल है।

Fig 2

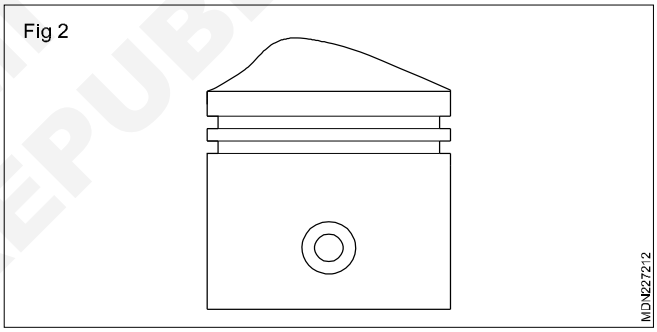
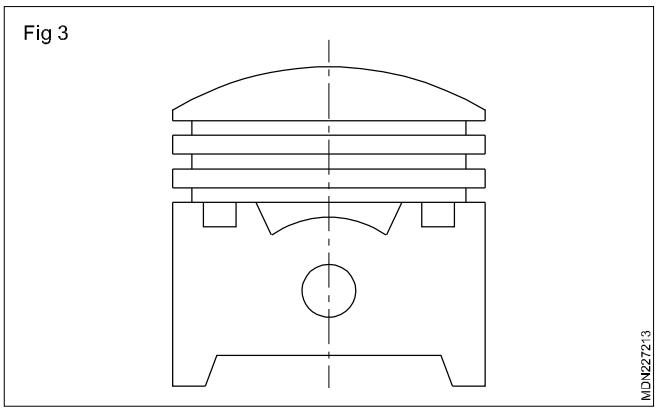
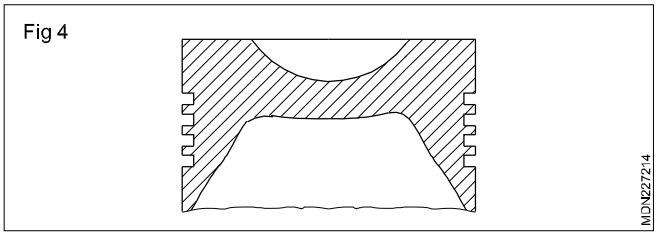


Fig 3



3 **अवतल शीर्ष (Concave head):** इसके शीर्ष पर अवतल गुहा होती है।(Fig 4) इसका उपयोग उच्च संपीड़न डीजल इंजनों में निकासी स्थान को कम करने के लिए किया जाता है।

Fig 4



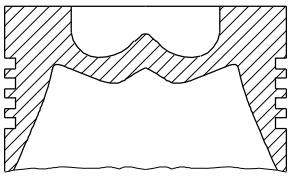
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 **अनियमित सिर (कैविटी पिस्टन) (Irregular head (cavity piston)):** इसके शीर्ष पर एक गुहा है, (Fig 5) और गुहा के अंदर एक शंकाकार आकार का प्रक्षेपण प्रदान किया गया है। यह हवा के घूमने में मदद करता है और इस तरह इसे बेहतर सजातीय जलने में मदद करता है, और यह दहन में सुधार करता है। इसका उपयोग उच्च संपीड़न डीजल इंजनों में किया जाता है।

स्कर्ट (Skirt)

स्कर्ट पिस्टन का सबसे निचला भाग होता है। यह बोर में पिस्टन के लिए एक गाइड के रूप में काम करता है और पिस्टन को एक सीधी रेखा में चलने में सक्षम बनाता है। स्कर्ट में लाइनर के साथ सबसे कम क्लीयरेंस होता है। पिस्टन से लाइनर क्लीयरेंस को स्कर्ट पर मापा जाता है।

Fig 5

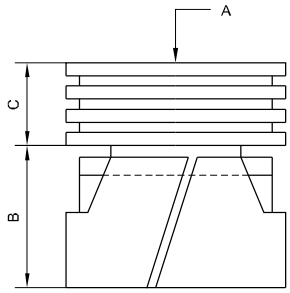


MDN227215

रिंग सेक्शन (Ring section)

यह पिस्टन के शीर्ष और अंतिम रिंग ग्रूव के बीच का भाग है। इसमें स्कर्ट की तुलना में सिलेंडर के साथ अधिक निकासी है। पिस्टन रिंग ग्रूव दो प्रकार के होते हैं। (Fig 6)

Fig 6



C - RING SECTION
B - SKIRT SECTION
A - CROWN

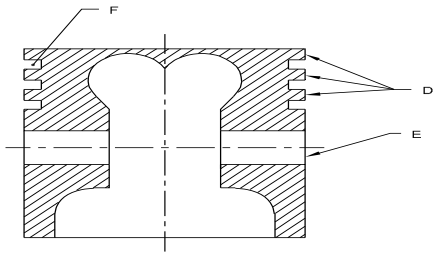
MDN227216

- संपीड़न वलय नाली ये खांचे संपीड़न के छल्ले को समायोजित करते हैं।
- तेल की अंगूठी नाली ये खांचे तेल खुरचनी के छल्ले को समायोजित करते हैं।

भूमि (Land)

यह पिस्टन की परिधि शीर्ष रिंग ग्रूव के ऊपर और रिंग ग्रूव के बीच छोड़ी गई है। (Fig 7)

Fig 7



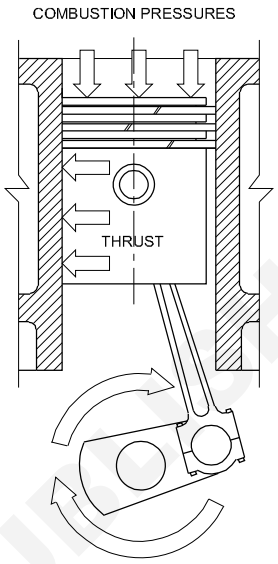
D - RING LAND
E - GUDGEN PIN BOSS
F - RING GROOVES

MDN227217

गुडगाँव पिन बॉस (Gudgeon pin boss)

पिस्टन के इस हिस्से (Fig 8) में पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड को जोड़ने के लिए एक गुडुन पिन लगाया जाता है। कुछ मामलों में यह दहन दबाव का सामना करने के लिए पसलियों के साथ प्रबलित होता है। जब इंजन दक्षिणावर्त दिशा में चल रहा होता है, तो इंजन के सामने से देखा जाता है, पिस्टन का बायाँ भाग अधिकतम थ्रस्ट पक्ष होता है और दायाँ भाग न्यूनतम थ्रस्ट पक्ष होता है।

Fig 8



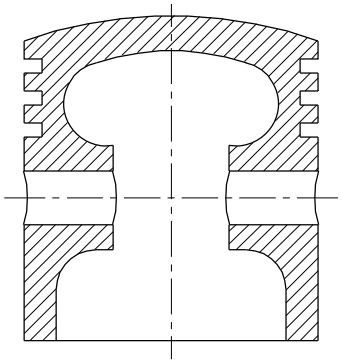
MDN227218

डिजाइन/पिस्टन के प्रकार (Designs/Types of pistons)

ठोस स्कर्ट पिस्टन (Solid skirt piston)

इन पिस्टन का उपयोग संपीड़न, इग्निशन इंजन या भारी पेट्रोल इंजन में किया जाता है। यह डिजाइन भारी भार और जोर ले सकता है। (Fig 9)

Fig 9



MDN227219

स्लिपर पिस्टन (Slipper pistons)

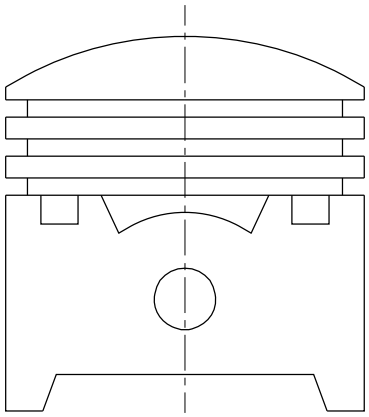
इस प्रकार के पिस्टन का उपयोग आधुनिक इंजनों में थ्रस्ट चेहरों पर संपर्क के क्षेत्र को बढ़ाने के लिए किया जाता है। यह ठोस स्कर्ट पिस्टन की तुलना में वजन में हल्का है। (Fig 10)

स्प्लिट स्कर्ट पिस्टन (Split skirt piston)

यह दो स्ट्रोक स्कूटर और मोपेड में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। यह वजन में हल्का होता है और इसमें जड़ता भार कम होता है। (Fig 11)

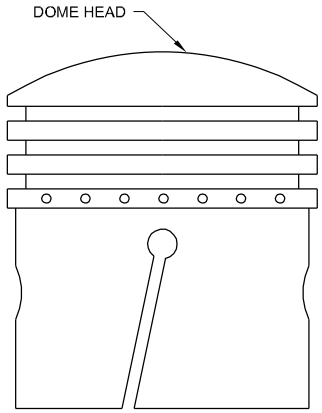
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



MDN22721A

Fig 11

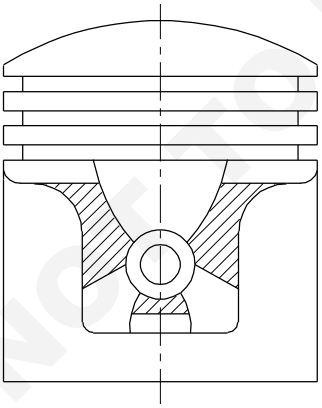


MDN22721B

स्टील मिश्र धातु आवेषण के साथ पिस्टन (Piston with steel alloy inserts)

स्टील मिश्र धातु के आवेषण (1) को गुड्डन पिन बॉस के अंदर के थ्रस्ट चेहरों के बीच डाला जाता है। यह ताकत देता है और उच्च तापमान पर पिस्टन के विस्तार को नियंत्रित करता है। (Fig 12)

Fig 12



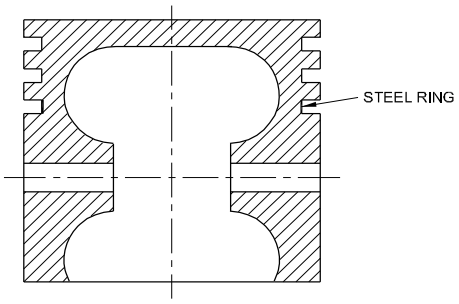
MDN22721C

स्टील-बेल्ट पिस्टन (Steel-belted pistons)

ताकत के लिए गुड्डन पिन बॉस के ऊपर एक स्टील की अंगूठी डाली जाती है। यह विस्तार को नियंत्रित करता है। इस प्रकार के पिस्टन का उपयोग भारी शुल्क वाले इंजनों में किया जाता है। (Fig 13)

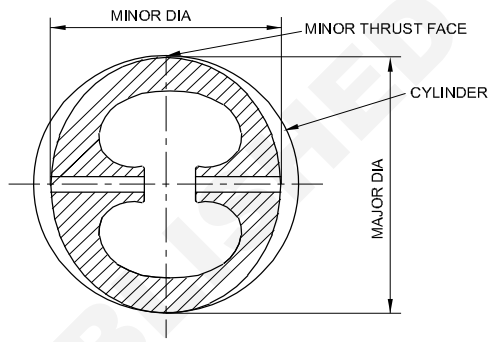
कैम ग्राउंड पिस्टन (Cam ground pistons): इस पिस्टन की स्कर्ट ग्राउंड ओवल शेप की होती है। गुड्डन पिन बॉस अक्ष के पार का व्यास थ्रस्ट साइड पर कम होता है। जब इंजन चलता है और पिस्टन गर्म होता है, तो बॉस पिस्टन को गोल बनाते हुए बाहर की ओर फैलते हैं, और सिलेंडर के साथ निकासी एक समान होती है। (Fig 14)

Fig 13



MDN22721D

Fig 14

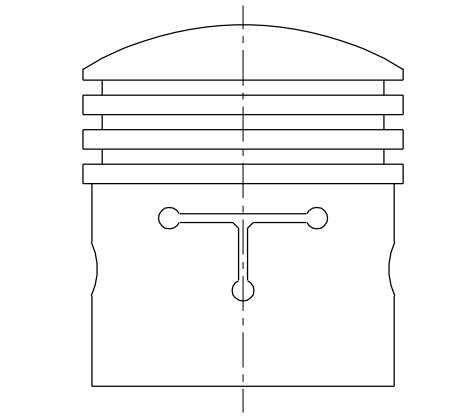


MDN22721E

लगातार निकासी पिस्टन (स्लॉट स्कर्ट) (Constant clearance pistons (Slot skirts)

इन पिस्टन में पिस्टन स्कर्ट में एक या दो स्लॉट कटे होते हैं। जब पिस्टन गर्म हो जाता है, तो स्लॉट्स की चौड़ाई कम हो जाती है। यह सिलेंडर बोर के साथ निरंतर निकासी बनाए रखने में मदद करता है। ये स्लॉट न्यूनतम थ्रस्ट साइड में ऑयल रिंग ग्रूव के नीचे स्थित होते हैं। तनाव की एकाग्रता से बचने के लिए स्लॉट्स के अंत को छिद्रों से विभाजित किया जाता है। (Fig 15)

Fig 15



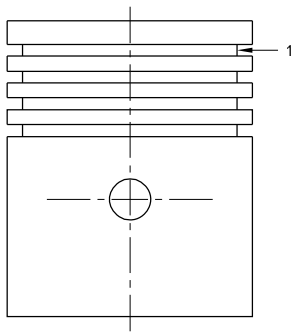
MDN22721F

हीट डैम पिस्टन (Heat dam pistons)

इन पिस्टन में एक अतिरिक्त खांचा (1) होता है जो शीर्ष रिंग ग्रूव और पिस्टन क्राउन के बीच में डाला जाता है। इसे हीट डैम के नाम से जाना जाता है। यह पिस्टन के सिर से स्कर्ट तक के ताप पथ को कम करता है। यह पिस्टन को कूलर चलाने में सक्षम बनाता है। इस खांचे में कोई रिंग नहीं लगाई जाती है। (Fig 16)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

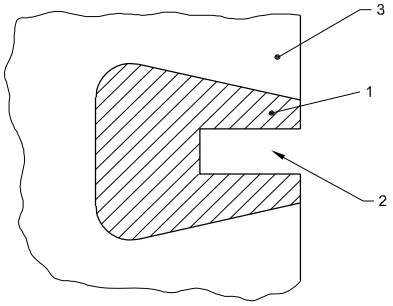
Fig 16



एल्फिन पिस्टन/रिंग कैरियर पिस्टन (Alfin piston/ring carrier piston)

रिंग ग्रूव में पहनने से अतिरिक्त तेल दहन कक्ष तक पहुंच जाएगा। पिस्टन (3) में शीर्ष रिंग ग्रूव पर पहनने को कम करने के लिए, एक फेरस रिंग (1) डाली जाती है। यह इंसर्ट शीर्ष रिंग ग्रूव (2) के पहनने को कम करता है। (Fig 17)

Fig 17



पिस्टन के छल्ले (Piston rings)

प्रकार (Types)

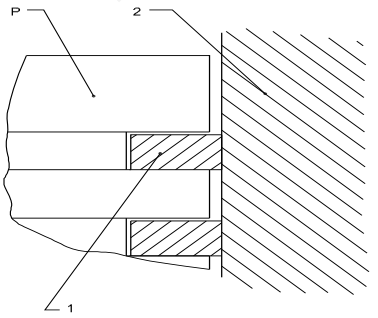
- संपीड़न की अंगूठी
- तेल नियंत्रण रिंग

संपीड़न के छल्ले (Compression rings): ये छल्ले प्रभावी रूप से संपीड़न दबाव और दहन गैसों के रिसाव को सील कर देते हैं। ये शीर्ष खांचे में लगे होते हैं। वे पिस्टन से सिलेंडर की दीवारों तक गर्मी भी स्थानांतरित करते हैं। ये छल्ले अपने क्रॉस-सेक्शन में भिन्न होते हैं।

निम्न प्रकार के संपीड़न रिंगों का उपयोग किया जाता है।

आयताकार छल्ले (Rectangular rings): ये छल्ले बहुत लोकप्रिय हैं और कम लागत पर निर्माण में आसान हैं। अंगूठियों का चेहरा (1) लाइनर की दीवार (2) के पूर्ण संपर्क में रहता है। (Fig 18)

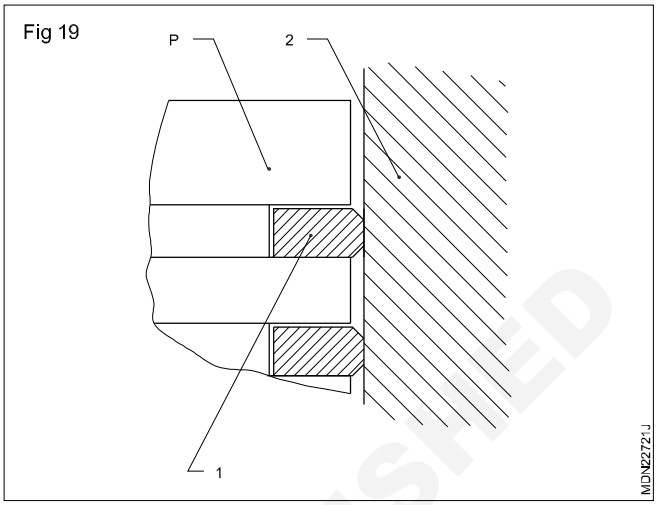
Fig 18



टेपर-फेस रिंग्स (Taper-faced rings)

वलय (1) का फलक पतला है (Fig 19)। रिंग का निचला किनारा लाइनर (2) के संपर्क में है। ये छल्ले लाइनर (2) से सभी तेल को खुरच कर तेल की खपत को नियंत्रित करने के लिए अच्छे हैं। ये छल्ले ब्लो-बाय को प्रभावी ढंग से नियंत्रित नहीं कर सकते हैं।

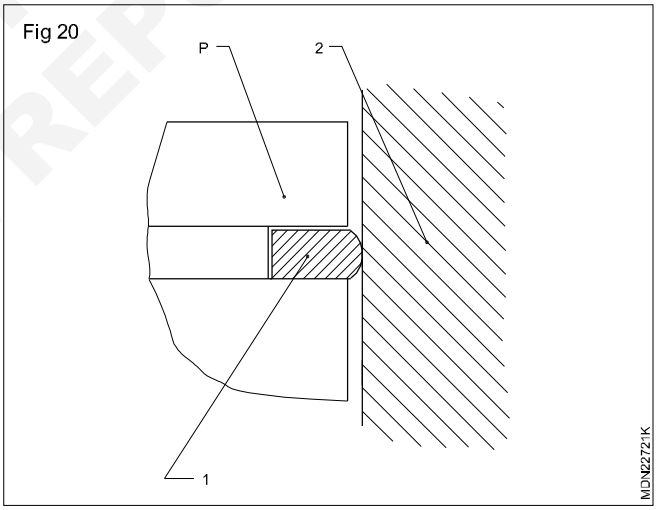
Fig 19



बैरल का सामना करना पड़ा छल्ले (Barrel-faced rings)

इस प्रकार में, छल्ले के कोनों (1) को एक बैरल आकार देने के लिए गोल किया जाता है। इन छल्लों का उपयोग केवल शीर्ष खांचे के लिए किया जाता है ताकि ब्लो-बाय को रोका जा सके। (Fig 20)

Fig 20



बेवल के छल्ले के अंदर (Inside bevel rings)

इस प्रकार में रिंग के भीतरी व्यास (1) पर शीर्ष सतह पर एक स्टेप काटा जाता है। जब पिस्टन चलता है तो चरण रिंग को थोड़ा मोड़ने देता है। यह ब्लो-बाय को रोकने में अधिक प्रभावी है। इन छल्लों का उपयोग दूसरे खांचे में किया जाता है। (Fig 21)

कीस्टोन रिंग (Keystone ring)

इस प्रकार के वलय (1) कार्बन को वलय के खांचे में नहीं जमने देते। यह आमतौर पर भारी वाहनों में प्रयोग किया जाता है। (Fig 22)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 21

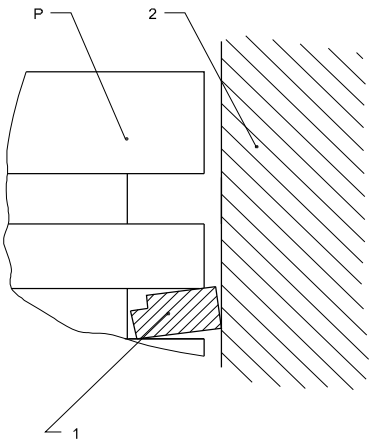
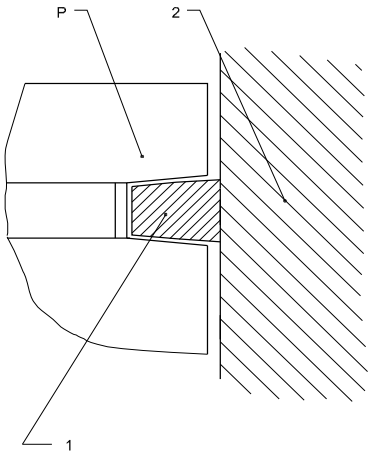


Fig 22

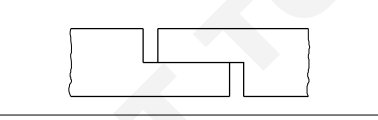


संपीड़न के छल्ले के जोड़ (Joints of compression rings)

स्टेप जोड़ (Step joint)

यह ब्लो-बाय को रोकने के लिए सबसे अच्छे में से एक माना जाता है। निर्माण करना मुश्किल है, और फिटिंग करते समय सही अंतर निर्धारित करना। ऑटोमोटिव में इस प्रकार के जोड़ों का अधिक उपयोग नहीं किया जाता है। (Fig 23)

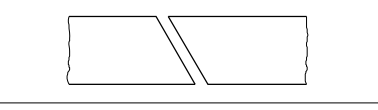
Fig 23



कोण संयुक्त (विकर्ण कट) (Angle joint (Diagonal cut)

इस प्रकार के जोड़ों का निर्माण करना आसान है और अंतराल को जल्दी से सेट किया जा सकता है। यह आमतौर पर Automotives में उपयोग किया जाता है। (Fig 24)

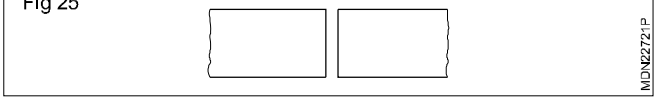
Fig 24



सीधा जोड़ (Straight joint)

इन रिंगों का निर्माण करना आसान है और अंतर को आसानी से सेट किया जा सकता है। अधिकांश इंजन रिंगों में सीधे जोड़ होते हैं। (Fig 25)

Fig 25



तेल नियंत्रण के छल्ले (Oil control rings)

एक तेल की अंगूठी (2) का मुख्य उद्देश्य लाइनर से अतिरिक्त तेल को खुरच कर पिस्टन के नीचे की ओर जाने के दौरान वापस तेल के नाबदान में निकालना है। यह तेल को दहन कक्ष तक पहुंचने से रोकता है। पिस्टन में एक या दो तेल नियंत्रण के छल्ले का उपयोग किया जाता है। यदि दो रिंगों का उपयोग किया जाता है, तो एक को ऊपर फिट किया जाता है और दूसरे को पिस्टन में गुडगन पिन के नीचे फिट किया जाता है।

ये छल्ले तेल फिल्म को खुरचने के लिए सिलेंडर की दीवार पर पर्याप्त दबाव डालते हैं। सीलिंग को बनाए रखने और धातु से धातु के संपर्क से बचने के लिए, तेल की एक पतली फिल्म लाइनर पर रहती है। इन छल्लों में नाली के छेद या खांचे दिए गए हैं। ये स्लॉट स्क्रैप किए गए तेल को पिस्टन छेद के माध्यम से तेल के नाबदान तक पहुंचने की अनुमति देते हैं।

तेल खुरचनी के छल्ले के प्रकार (Types of oil scraper rings)

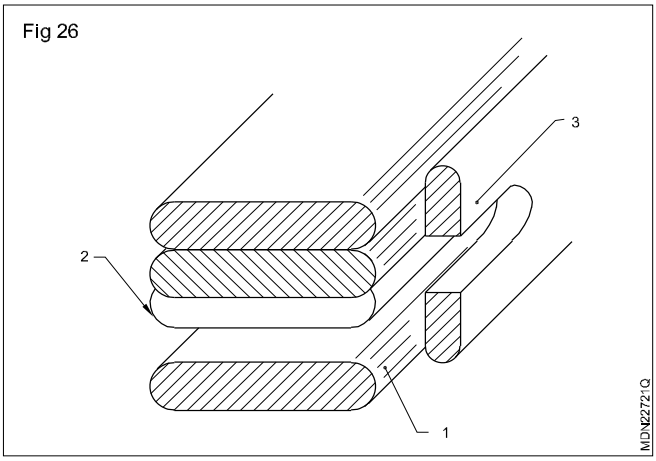
एक टुकड़ा (ठोस छल्ले) (One piece (Solid rings)

इन रिंगों को स्थापित करना आसान है। उनके पास सिलेंडर की दीवार के खिलाफ अधिक बल होता है और तेल की खपत कम होती है।

ड्यूराफ्लेक्स के छल्ले (तीन टुकड़े) (Duraflex rings (Three pieces)

इन रिंगों (Fig 26) का उपयोग विशेष रूप से री-रिंगिंग जॉब के लिए किया जाता है, जहां सिलेंडर अत्यधिक खराब हो गया है। अंगूठियों के एक सेट में रेल, एक समेटा हुआ वसंत और विस्तारक होता है। रेल (1) एक गोलाकार आकार की है। यह उच्च गुणवत्ता, पॉलिश स्प्रिंग स्टील से बना है। खांचे की चौड़ाई के अनुसार रेल की संख्या भिन्न होती है। यह लाइनर से तेल पोंछता है। क्रिम्प्ड स्प्रिंग (2) रेल स्पेस को अलग रखता है और खांचे के ऊपर और नीचे को सील करता है। यह सुनिश्चित करता है कि पहनने के बावजूद अंगूठी खांचे में कस जाती है। विस्तारक (3) रेल के खिलाफ सही मात्रा में दबाव डालता है और सिलेंडर की दीवार पर सीलिंग प्रभाव प्रदान करता है। इस प्रकार की अंगूठी का मुख्य लाभ यह है कि यह सभी परिस्थितियों में सिलेंडर पहनने के बावजूद पर्याप्त दबाव प्रदान करती है।

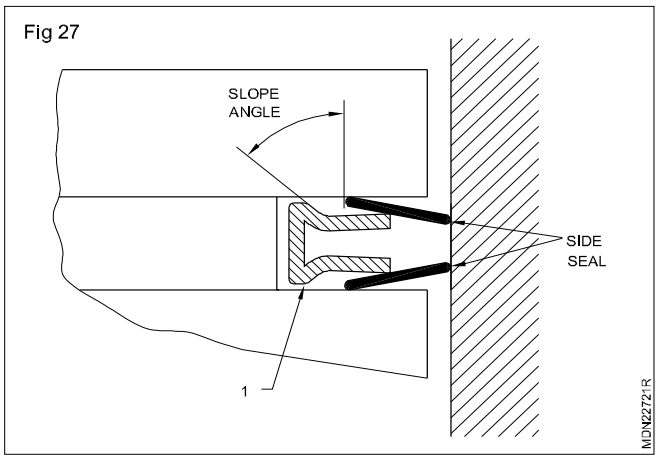
Fig 26



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'T' फ्लेक्स के छल्ले ('T' Flex rings)

इसमें एक 'टी' आकार का विस्तारक (1) है जिसमें दो खुरचनी रेल (2) हैं। रेल (2) स्पेसर के रूप में भी काम करते हैं। विस्तारक (1) रेलों (2) को बेलन की दीवार के विरुद्ध बल देता है। यह रिंग को अतिरिक्त तेल को खुरचने में सक्षम बनाता है। स्टील रेल सिलेंडर की दीवारों की एक प्रभावी साइड सीलिंग प्रदान करती है। (Fig 27)



सामग्री (Materials)

पिस्टन के छल्ले उच्च ग्रेड कास्ट आयरन, सेंट्रीफ्यूजली कास्ट और ग्राउंड से बने होते हैं। यह अच्छा लोच प्रदान करता है, और कंपन को कम करता है। कुछ मामलों में स्टील-क्रोमियम प्लेटेड रिंग्स का उपयोग कच्चा लोहा सिलेंडर में भी किया जाता है। क्रोमियम प्लेटेड रिंग्स का उपयोग केवल ऊपरी खांचे में किया जाता है।

इन छल्लों में घर्षण कम, घिसावट कम और जीवन लंबा होता है।

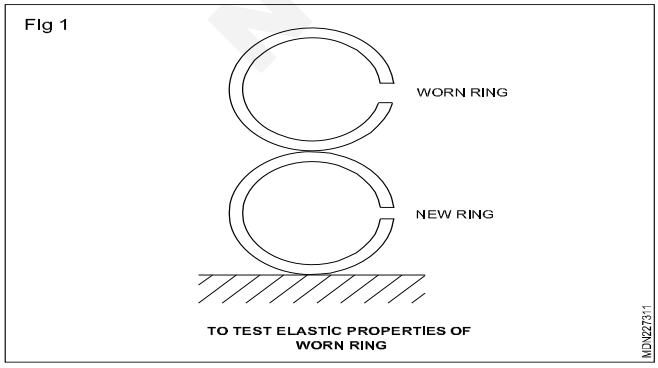
पिस्टन रिंग (Piston ring)

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

- **अंगूठियों के लिए अनुशंसित मंजूरी बताएँ**
- **पिस्टन के छल्ले फिटिंग सावधानियों को बताएँ**
- **पेशाब के छल्ले के कारण और उपचा रबताएँ**
- **संपीड़न अनुपात बताएँ।**

पिस्टन निकासी (Piston clearance)

पिस्टन के छल्ले में अंतराल होता है ताकि उन्हें पिस्टन के खांचे में स्थापित किया जा सके और जब उन्हें बढ़ाया जाए तो उन्हें हटा दिया जाए। गैप सिलेंडर की दीवार के खिलाफ रेडियल दबाव सुनिश्चित करता है और इस प्रकार भारी दहन दबाव के रिसाव को रोकने के लिए प्रभावी सील होता है। इस अंतर की जाँच की जानी चाहिए क्योंकि यदि सिलेंडर बोर पहनने के कारण यह बहुत अधिक है, तो रेडियल दबाव कम हो जाएगा। इस गैप को चेक करने के लिए रिंग के सिरों से कार्बन को साफ करें और फिर फीलर गेज से इसकी जांच करें। यह अंतर बोर के व्यास द्वारा शासित 0.178 - 0.50 mm क्षेत्र में हो सकता है, लेकिन यदि यह बोर व्यास के प्रति 100 मिमी में 1 मिमी से अधिक है, तो नए छल्ले लगाए जाने चाहिए। (Fig 1)



पिस्टन में रिंग और खांचे के बीच की खाई को भी फीलर गेज द्वारा जांचा जाना चाहिए। यह अंतर आमतौर पर संपीड़न के छल्ले के लिए 0.038 - 0.102 mm (Fig 2) और तेल नियंत्रण के छल्ले के लिए थोड़ा कम है।

पिस्टन और लाइमर के बीच की दूरी को लाइमर (स्कर्ट) के नीचे से फीलर गेज द्वारा मापा जाता है जो 25.4 मिमी है (Fig 3)

पिस्टन में रिंग फिट करते समय सावधानियां (Precautions while fitting rings in the piston)

एक आईसी इंजन में दो प्रकार के पिस्टन रिंग (संपीड़न की अंगूठी और तेल खुरचनी की अंगूठी) का उपयोग किया जाता है। पिस्टन के छल्ले को फिट करते समय एहतियात का पालन करें।

1 लाइनर में रिज निकालें।

2 उचित रिज कटर का प्रयोग करें।

3 नए वलय के अंतिम अंतराल को मापें।

4 अतिरिक्त सामग्री को हटाने के लिए पिस्टन रिंग कटर का उपयोग करें।

5 ग्रोज़ से कार्बन हटाने के लिए पिस्टन रिंग फ्लूव्ज़ क्लीनर का उपयोग करें।

6 निर्दिष्ट सफाई तरल के साथ पिस्टन नाली, लाइनर, अंगूठियां साफ करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

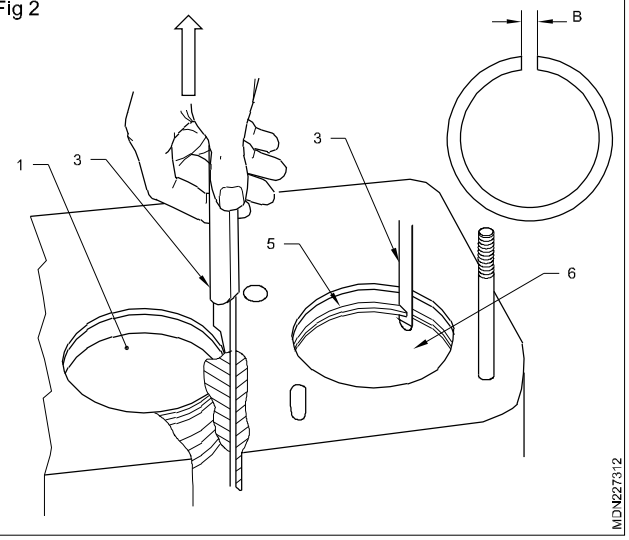
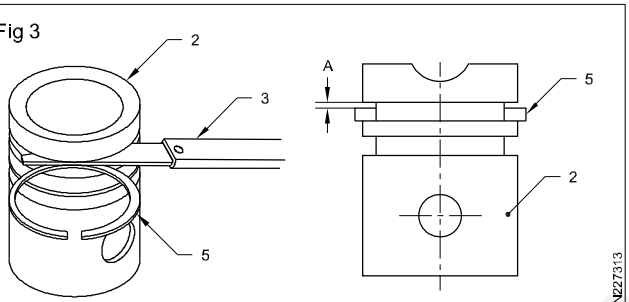


Fig 3



7 अतिरिक्त पिस्टन की अंगूठी टूटी हुई सीसा का विस्तार करती है, इसलिए आवश्यकता के अनुसार रिंग के विस्तार को सीमित करें

8 पिस्टन में रिंग फिट करने के लिए रिंग एक्सपैंडर का उपयोग करें।

9 रिंग के एंड गैप क्लीयरेंस की जांच करें।

10 पिस्टन के खांचे में रिंग साइड क्लीयरेंस की जाँच करें।

11 सुनिश्चित करें कि पिस्टन के छल्ले और गैप इनलाइन नहीं होना चाहिए।

पिस्टन क्लीयरेंस के कारण और उपाय (Causes and remedy for piston clearance)

1 पिस्टन की अंगूठी के खांचे में पहनने से पिस्टन की गति के दौरान छल्ले ऊपर और गिर जाते हैं और इसकी पंपिंग क्रिया के परिणामस्वरूप उच्च तेल की खपत होती है।

2 एक्सरसाइज गैस ब्लो बाय, गैप बहुत अधिक होने पर (सिलेंडर की दीवार और पिस्टन रिंग) संपीड़न का नुकसान भी होगा।

3 सेवा के दौरान पिस्टन की अंगूठी अपने कुछ लोचदार गुणों को खो सकती है जिसके कारण सिलेंडर की दीवार पर रेडियल दबाव कम हो जाएगा। इसे पहना और नई अंगूठी को एक साथ दबाकर और यह देखकर जांचा जा सकता है कि क्या पहनी हुई अंगूठी का अंतराल नई अंगूठी से अधिक बंद हो जाता है।

दबाव अनुपात (Compression ratio)

यह नीचे के मृत केंद्र पर पिस्टन के ऊपर सिलेंडर में आवेश के आयतन और पिस्टन के शीर्ष मृत केंद्र पर आवेश के आयतन का अनुपात है। चूंकि नीचे के मृत केंद्र पर पिस्टन के ऊपर का आयतन सिलेंडर का विस्थापन और निकासी की मात्रा है; और शीर्ष मृत केंद्र पर पिस्टन के ऊपर की मात्रा निकासी की मात्रा है, संपीड़न अनुपात को इस प्रकार कहा जा सकता है:

$$\frac{\text{Clearance volume} + \text{Displacement volume}}{\text{Clearance volume}}$$

उदाहरण के लिए, यदि निकासी आयतन 90 cm3 है और विस्थापन आयतन 540 cm3 है, तो संपीड़न अनुपात होगा,

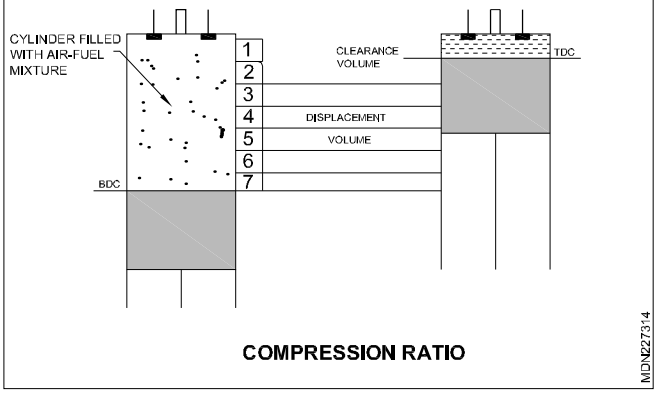
$$r - \frac{90 + 540}{90} = \frac{630}{90} = 7:1$$

संपीड़न अनुपात 7: 1 (Fig 4) में दिखाया गया है प्रारंभिक मोटर वाहन इंजनों में कम संपीड़न अनुपात 3:1 से 4:1 था। उन्हें कम संपीड़न इंजन के रूप में जाना जाता है। उस समय उपलब्ध ईंधन को विस्फोट के बिना अधिक दबाव के अधीन नहीं किया जा सकता था। आधुनिक गैसोलीन इंजनों में संपीड़न अनुपात 7:1 से 10:1 होता है। डीजल इंजनों का संपीड़न अनुपात 11:1 से 22:1 तक बहुत अधिक होता है।

एक इंजन के संपीड़न अनुपात को किसी भी स्थिति से बढ़ाया जाएगा जो निकासी मात्रा के आकार को कम कर देगा जैसे कि कार्बन जमा का संचय। उच्च संपीड़न अनुपात के परिणामस्वरूप किसी दिए गए इंजन के लिए परिचालन दक्षता और ग्रेटर पावर आउटपुट में कमी आती है।

अधिकतम संपीड़न पर मिश्रण का दबाव संपीड़न अनुपात द्वारा निर्धारित किया जाता है। कुछ अन्य कारकों पर भी विचार किया जाता है जैसे इंजन की गति, तापमान, ईंधन के वाष्पीकरण की डिग्री और पिस्टन के छल्ले से रिसाव।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कनेक्टिंग रॉड का विवरण और कार्य (Description and function of connecting rod)

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

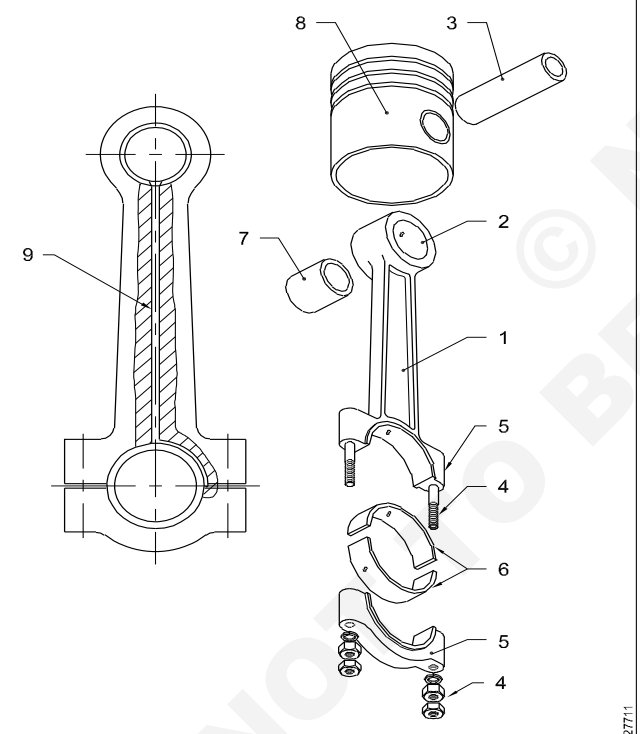
- **कनेक्टिंग रॉड के कार्य का वर्णन करें**
- **कनेक्टिंग रॉड के बड़े और छोटे एंड बेयरिंग के निर्माण और सामग्री का वर्णन करें।**

कनेक्टिंग छड़ (Connecting rod)

कार्य (Functions): इसे पिस्टन और क्रैंकशाफ्ट के बीच में लगाया जाता है। यह क्रैंकशाफ्ट में पिस्टन की पारस्परिक गति को रोटरी गति में परिवर्तित करता है। यह हल्का और इतना मजबूत होना चाहिए कि तनाव और घुमा देने वाली ताकतों का सामना कर सके।

निर्माण (Construction): कनेक्टिंग रॉड (1) (Fig 1) उच्च ग्रेड मिश्र धातु इस्पात से बना है। यह ड्रॉप-फोर्ज्ड टू 'आई' शेप है। कुछ इंजनों में एल्यूमीनियम मिश्र धातु कनेक्टिंग रॉड का भी उपयोग किया जाता है। कनेक्टिंग रॉड के ऊपरी सिरे में पिस्टन पिन (3) के लिए एक छेद (2) होता है। कनेक्टिंग रॉड (1) के निचले सिरे को विभाजित किया जाता है, ताकि कनेक्टिंग रॉड को क्रैंकशाफ्ट पर स्थापित किया जा सके। कनेक्टिंग रॉड के निचले सिरे के ऊपर और नीचे के हिस्सों (5) को बोल्ट और नट (4) द्वारा क्रैंकशाफ्ट के बड़े सिरे वाले जर्नल पर एक साथ बोल्ट किया जाता है।

Fig 1



CONNECTING ROD SPILT AT RIGHT ANGLE

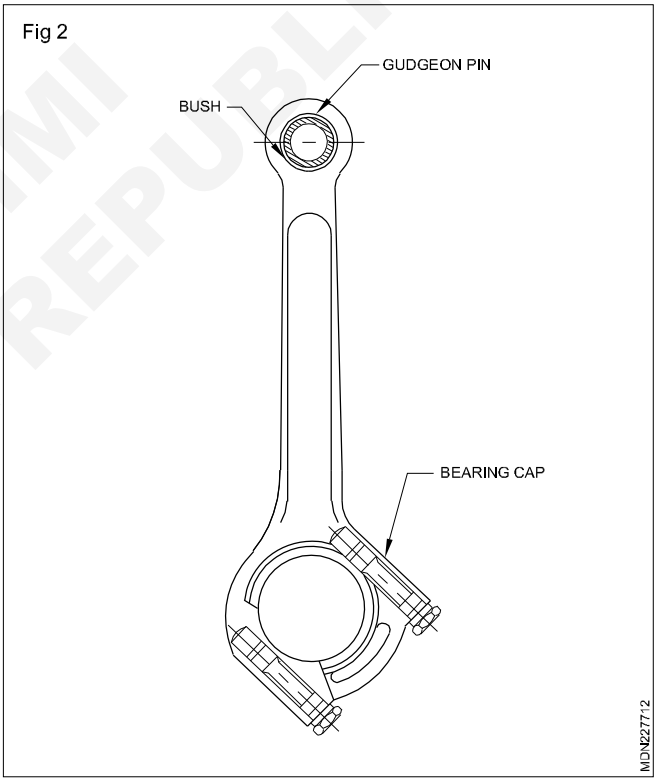
भार, गर्मी और पहनने के लिए एक बड़ा बेयरिंग क्षेत्र प्रदान किया जाता है। विभाजित हिस्सों को आमतौर पर बैबिट बियरिंग्स (6) या बेयरिंग वाले स्टील-समर्थित तांबे के लेड के साथ लगाया जाता है। कनेक्टिंग रॉड के ऊपरी सिरे में एक कांस्य झाड़ी (7) लगाई जाती है। कनेक्टिंग रॉड का छोटा सिरा पिस्टन पिन (3) के माध्यम से पिस्टन (8) से जुड़ा होता है।

कुछ इंजनों में कनेक्टिंग रॉड्स में बड़े सिरे से छोटे सिरे तक एक छेद (9) ड्रिल किया जाता है। यह तेल को बड़े सिरे से छोटे सिरे की झाड़ी तक बहने देता है।

एक कोण पर नियंत्रण विभाजन (ओब्लिक कटिंग) (Control split at an angle (Oblique cutting)(Fig 2)

क्रैंकपिन पर आसानी से असेंबली के लिए कनेक्टिंग रॉड बड़े सिरे को एक कोण पर विभाजित किया जाता है।

Fig 2



पिस्टन पिन के लॉकिंग तरीके (Locking methods of piston pin)

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

- **विभिन्न प्रकार के पिस्टन पिनों की लॉकिंग विधि और पोजीशन पिन की सामग्री की सूची बनाएँ।**

पिस्टन पिन या गजन पिन पिस्टन को कनेक्टिंग रॉड से जोड़ता है। यह शक्ति संचारित करने और दहन के दबाव का सामना करने के लिए पर्याप्त मजबूत होना चाहिए। प्रत्यागामी गति के कारण जड़त्व भार को कम करने के लिए पिस्टन पिनों को खोखला बनाया जाता है।

पिस्टन पिन के प्रकार (Types of piston pins)

फुल्ली फ्लोटिंग पिस्टन पिन (Fully floating piston pin): इस प्रकार में (Fig 1) पिस्टन पिन (2) के दोनों ओर दो सर्किल (1) होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिन (2) पिस्टन (3) और कनेक्टिंग रॉड दोनों में घूमने के लिए स्वतंत्र है। सर्किल (1) पिस्टन बॉस में दिए गए खांचे में फिट होते हैं।

इस प्रकार के पिन का उपयोग उन इंजनों में किया जाता है जो भारी भार ढोते हैं। कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे और पिस्टन पिन के बीच गन मेटल या ब्रॉन्ज बुश का इस्तेमाल किया जाता है। छोटे टू-स्ट्रोक इंजन में झाड़ी के बजाय सुई बेयरिंग वाला पिंजरा हो सकता है।

सेमी-फ्लोटिंग पिस्टन पिन (Semi-floating piston pin)

पिन (1) को कनेक्टिंग रॉड (2) में एक क्लैंप (3), स्क्रू (4) और नट के साथ बांधा जाता है। इसमें पिस्टन बॉस बेयरिंग बनाता है। (रेखा Fig नम्बर 2)

पेंच प्रकार पिस्टन पिन सेट करें (Set screw type piston pin)

पिन (1) को पिस्टन (2) से पिस्टन बॉस के माध्यम से एक सेट स्क्रू (3) द्वारा बांधा जाता है और कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे में एक झाड़ी के साथ प्रदान किया जाता है। (Fig 3)

पिस्टन पिन सामग्री (Piston pin materials)

पिस्टन पिन निकल / क्रोमियम मिश्र धातु इस्पात से बना है। बाहरी सतह जमीन है, क्रोमियम चढ़ाया हुआ है और केस कठोर है।

Fig 1

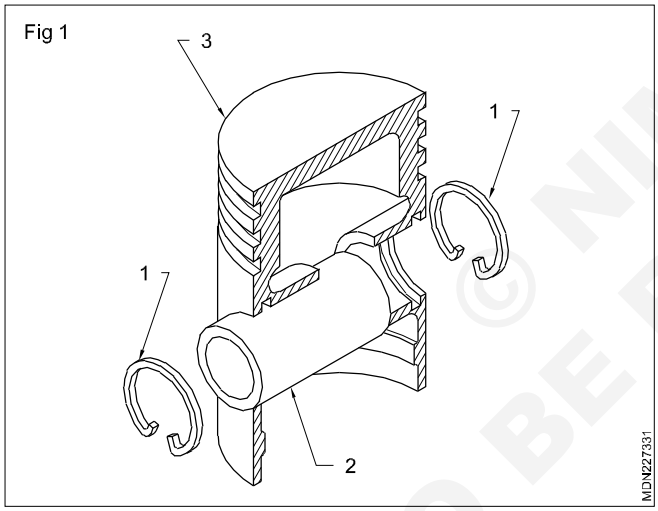


Fig 2

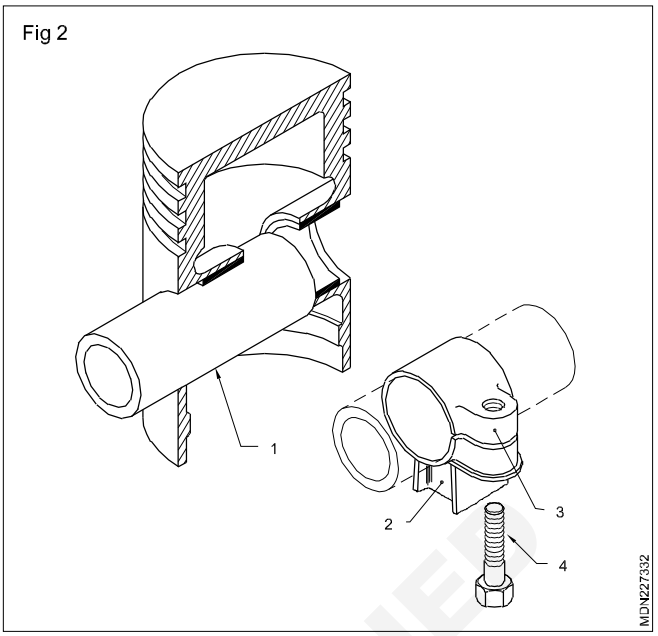
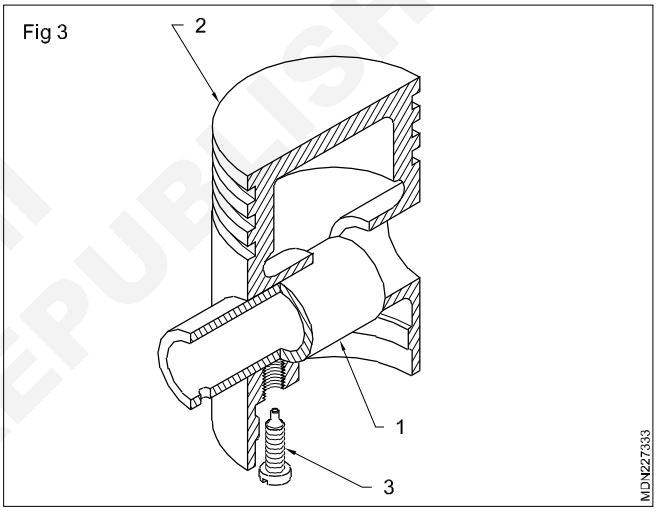


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्रैंकशाफ्ट का विवरण और कार्य (Description and Function of Crankshaft)

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

- **क्रैंकशाफ्ट का कार्य बताएँ**
- **क्रैंकशाफ्ट की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएँ**
- **क्रैंकशाफ्ट की सामग्री बताएँ**
- **गर्मी उपचार की आवश्यकता और क्रैंक शाफ्ट के संतुलन को बताएँ**
- **बेयरिंग वाले गोले की निर्माण विशेषताओं को बताएँ**
- **बेयरिंग वाले गोले की सामग्री की सूची बनाएँ।**

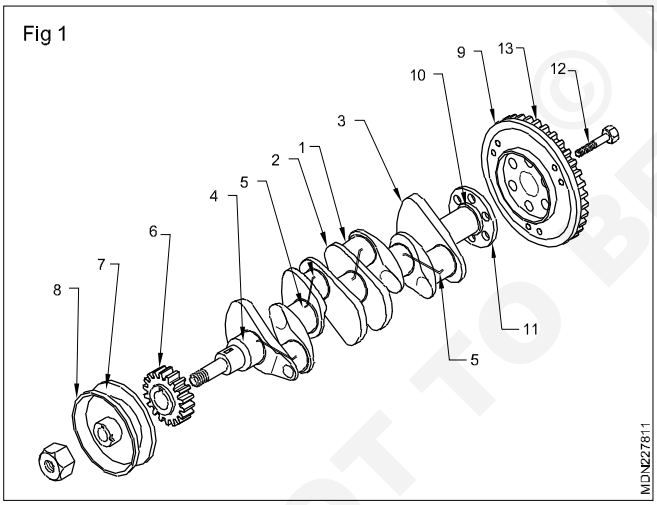
क्रैंक शाफ्ट का कार्य (Function of the crankshaft)

क्रैंकशाफ्ट पिस्टन की पारस्परिक गति को रोटरी गति में परिवर्तित करता है, और टोक़ को चक्का तक पहुंचाता है।

निर्माण (Construction)

क्रैंक शाफ्ट में क्रैंक पिन (1) (Fig 1), जाले या क्रैंक आर्म (2) और बैलेंसिंग वेट (3) होते हैं जो मुख्य जर्नल (4) को संतुलित करने के लिए क्रैंक आर्म्स के विपरीत दिशा में प्रदान किए जाते हैं। क्रैंक शाफ्ट ने तेल मार्ग (5) को ड्रिल किया है जिसके माध्यम से तेल मुख्य बेयरिंगसे कनेक्टिंग रॉड बेयरिंगतक बहता है।

Fig 1



क्रैंक शाफ्ट का अगला सिरा कैम शाफ्ट को चलाने के लिए गियर या स्प्रोकेट (6) को वहन करता है। सामने एक कंपन स्पंज (7) और एक पंखे की बेल्ट चरखी (8) लगाई गई है। चरखी (8) पंखे की बेल्ट के माध्यम से पानी के पंप, इंजन के पंखे और जनरेटर / अल्टरनेटर को चलाती है।

क्रैंक शाफ्ट के पिछले सिरे पर एक चक्का (9) लगाया गया है। चक्का (9) की जड़ता क्रैंकशाफ्ट को स्थिर गति से घुमाने के लिए रखती है। मुख्य पत्रिका के पिछले सिरे के बगल में एक तेल की सील (10) लगी हुई है। कुछ इंजनों में, तेल वापसी धागे प्रदान किए जाते हैं जो चिकनाई वाले तेल को नाबदान में वापस कर देते हैं।

सामग्री (Materials)

एक क्रैंकशाफ्ट को केन्द्रापसारक बल, पिस्टन द्वारा प्रभाव बल और कनेक्टिंग रॉड का सामना करना पड़ता है। यह वजन में हल्का होना चाहिए। यह निम्नलिखित सामग्री से बना है।

- निकेल स्टील
- क्रोम, वैनेडियम स्टील
- निकेल क्रोम स्टील
- निकेल क्रोम मोलिब्डेनम स्टील

क्रैंक शाफ्ट का हीट ट्रीटमेंट (Heat treatment of the crankshaft)

एक क्रैंक शाफ्ट जाली और गर्मी-उपचारित मिश्र धातु इस्पात से बना होता है। यह कनेक्टिंग रॉड्स और मुख्य बियरिंग्स के लिए उपयुक्त जर्नल प्रदान करने के लिए मशीनीकृत और ग्राउंड है। क्रैंकशाफ्ट जर्नल्स को सख्त करने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है।

- नाइट्राइडिंग
- कार्बराइजिंग
- पीले रंग की परत

उपरोक्त प्रक्रिया में क्रैंकशाफ्ट जर्नल के केस को सख्त किया जाता है। ये प्रक्रिया कठोरता की बहुत कम गहराई देती है। कुछ निर्माता फिर से पीसने के बाद क्रैंकशाफ्ट पत्रिकाओं को सख्त करने की सलाह देते हैं।

प्रेरण सख्त (Induction hardening)

प्रेरण सख्त कठोरता की अधिक गहराई देता है, और इसलिए, क्रैंकशाफ्ट को बार-बार कठोर करने की आवश्यकता नहीं होती है।

क्रैंक शाफ्ट बीयरिंग (Crankshaft bearings)

इन बियरिंग्स को दो हिस्सों में बनाया गया है। ये बेयरिंगमहत्वपूर्ण भार और उच्च घूर्णी गति पर काम करते हैं। ये बेयरिंगशांत चलती हैं और इन्हें बदलना आसान होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इन बीयरिंगों को पतली दीवार बेयरिंगभी कहा जाता है। ये पतले स्टील शेल बेस से बने होते हैं, जिस पर पतली लाइनिंग होती है।

अस्तर सामग्री तांबा-सीसा या सीसा-कांस्य या टिन-सीसा या नरम एल्यूमीनियम मिश्र धातु है। तांबे के साथ कैडमियम मिश्र धातु या चांदी के साथ कैडमियम मिश्र धातु उच्च दबाव का सामना करती है। तांबे और सीसा के साथ इरिडियम में उत्कृष्ट पहनने और संक्षारण प्रतिरोध है। अस्तर एक इंच के लगभग पांच हजारवें हिस्से की मोटाई में चढ़ाया जाता है।

आधे गोले एक तेल नाली (1) (Fig 2, 3 & 4) और तेल फ़ीड छेद (2) के साथ प्रदान किए जाते हैं। बेयरिंग शेल में एक लॉकिंग लिप (3) भी होता है, जो इसे बोर और कैप के लिप स्लॉट (4) पर फिक्स करने के लिए होता है। कुछ मामलों में डॉवेल पिन (5) पैरेंट बोर में दिए गए हैं जो बेयरिंग वाले खोल पर छेद के साथ संरेखित होते हैं और खोल के घूर्णन से बचाते हैं।

Fig 2

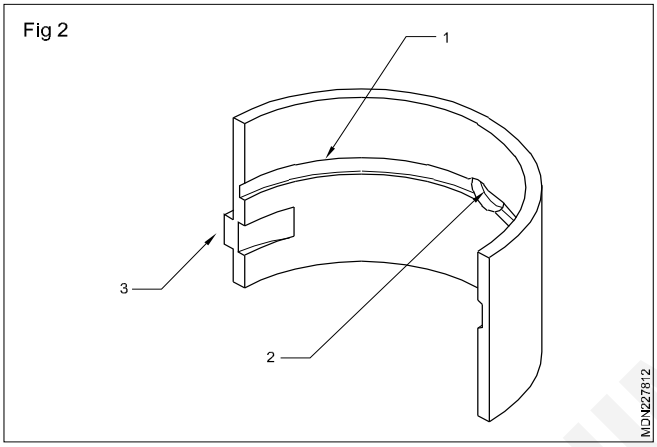


Fig 3

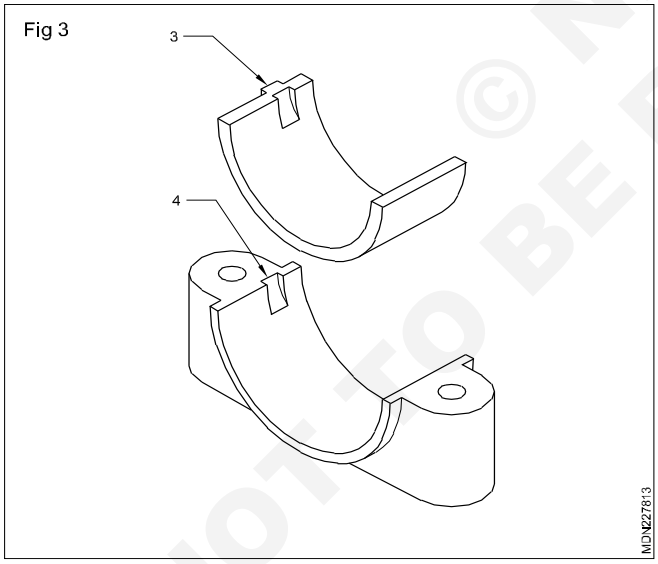
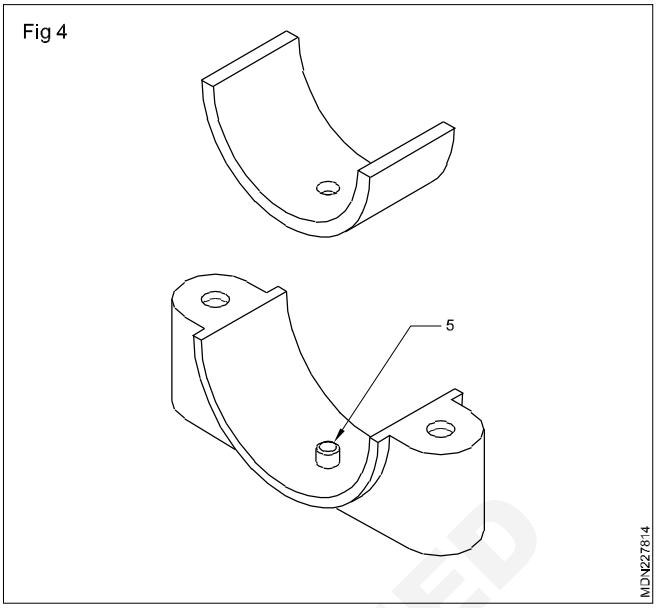
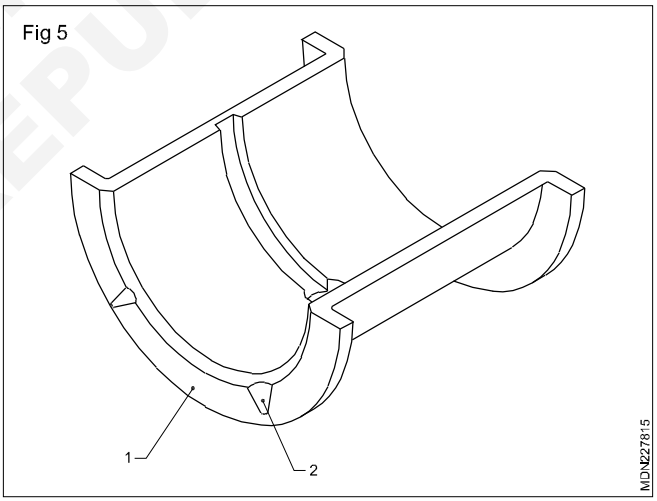


Fig 4



थ्रस्ट बियरिंग्स (Thrust bearings): इस प्रकार के बेयरिंग (Fig 5) थ्रस्ट लोड का ध्यान रखते हैं। क्रैंकशाफ्ट पर बेयरिंग वाले गोले, जिस पर थ्रस्ट फेस (1) होते हैं, क्रैंकशाफ्ट के ऑपरेशन में होने पर उसका अंतिम थ्रस्ट लेता है। चिकनाई वाले तेल को धारण करने के लिए थ्रस्ट चेहरों में तेल के निशान (2) होते हैं। कुछ मामलों में अंत जोर लेने के लिए बेयरिंग सामग्री से बने अलग जोर वाशर का भी उपयोग किया जाता है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बेयरिंग(Bearings)

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

- **बियरिंग्स की आवश्यकता बताएँ**
- **वाहन में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के बेयरिंगों की सूची बनाएँ**
- **विभिन्न प्रकार के बियरिंग्स के उपयोगों की सूची बनाएँ**
- **विभिन्न प्रकार के बियरिंग्स के कार्य और अनुप्रयोग की व्याख्या कर सकेंगे।**

बियरिंग्स का उपयोग घूर्णन घटकों का समर्थन करने और स्थैतिक और रोलिंग घटकों के बीच घर्षण को कम करने के लिए किया जाता है।

ऑटोमोटिव में निम्न प्रकार के बियरिंग्स का उपयोग किया जाता है।

- खोल बेयरिंग

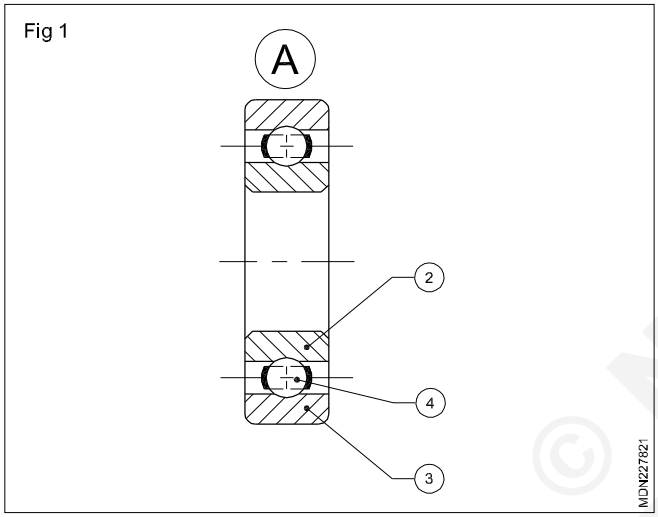
- झाड़ी बेयरिंग
- बॉल बियरिंग
- रोलर बैरिंग
- सुई रोलर बेयरिंग
- शंकु बेलन बेयरिंग

बुश बियरिंग कॉपर-लीड, टिन-एल्यूमीनियम, टिन-कॉपर से बने होते हैं और कनेक्टिंग रॉड, कैम शाफ्ट, ऑयल पंप ड्राइव शाफ्ट आदि के छोटे सिरे में उपयोग किए जाते हैं।

बॉल बेयरिंग (ए) (Fig 1) घूर्णन भागों के बीच घर्षण को कम से कम करता है, और रेडियल के साथ-साथ अक्षीय भार भी ले सकता है।

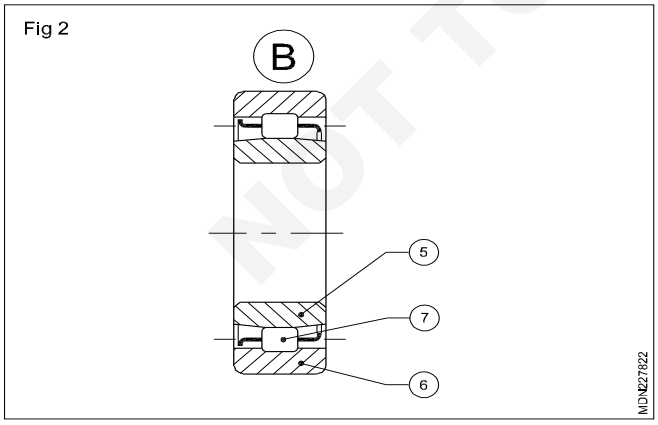
बॉल बेयरिंग में एक आंतरिक दौड़ (2), बाहरी दौड़ (3) और गेंद (4) शामिल हैं। इन बीयरिंगों का उपयोग गियरबॉक्स में किया जाता है।

Fig 1



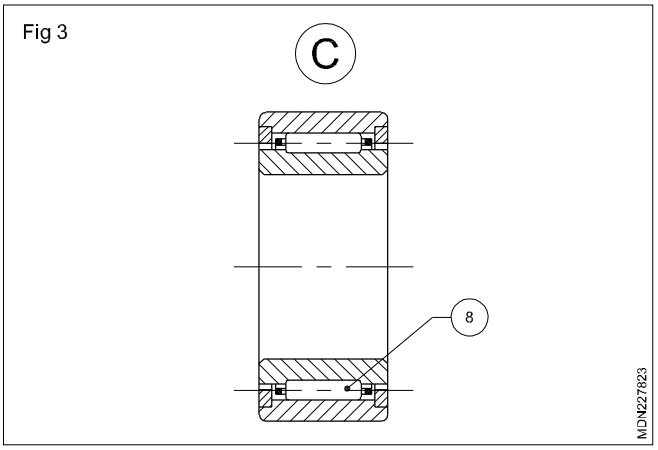
रोलर बेयरिंग(बी) में एक आंतरिक दौड़ (5), बाहरी दौड़ (6) और रोलर्स (7) भी शामिल हैं। (Fig 2) ये बेयरिंगभारी रेडियल भार ले सकते हैं लेकिन कोई अक्षीय भार नहीं ले सकते हैं और अंतिम ड्राइव, फ्लाईव्हील, पानी पंप आदि में उपयोग किए जाते हैं।

Fig 2



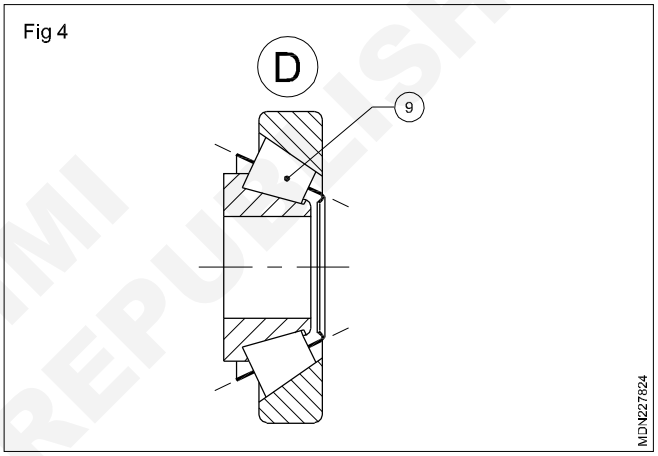
सुई रोलर बीयरिंग (सी) (Fig 3) रोलर बीयरिंग के समान हैं सिवाय इसके कि सुई रोलर की लंबाई (8) और रोलर के व्यास के बीच का अनुपात रोलर असर की तुलना में बहुत अधिक है।

Fig 3



टेंपर रोलर बेयरिंग (D) (Fig 4) में प्लेन रोलर्स के बजाय टेंपर रोलर्स (9) हैं। ऑटोमोटिव में, इन बियरिंग्स का उपयोग आमतौर पर जोड़े में किया जाता है और ये अक्षीय और रेडियल भार ले सकते हैं। इन बियरिंग्स का उपयोग डिफरेंशियल असेंबली, व्हील हब आदि में किया जाता है।

Fig 4



इंजन बेयरिंगका विवरण (Details of engine bearings)

इंजन बेयरिंग (Engine bearings)

इन्हें "शेल बियरिंग्स या स्लाइडिंग फंक्शन बेयरिंग या प्रिसिजन इंसर्ट बियरिंग्स भी कहा जाता है। ये बड़े पैमाने पर क्रैंकशाफ्ट, कनेक्टिंग रॉड्स और कैम शाफ्ट के फ्री रोटेशन के लिए उपयोग किए जाते हैं। ये इन शाफ्टों को विभिन्न गति और भार के तहत आसानी से घूमने के लिए कम घर्षण क्षेत्र प्रदान करते हैं।

खोल बीयरिंग (Shell bearings)

इस पाठ में शेल बियरिंग्स पर कुछ और उपयोगी बिंदुओं पर चर्चा की गई है। उन्हें नीचे बताया गया है:

- इंजन बेयरिंग के गुण
- बेयरिंग सामग्री
- बेयरिंग फैलाना और कुचलना
- बेयरिंग विफलता और उपचार
- कनेक्टिंग रॉड और कैम शाफ्ट बियरिंग्स
- सटीक इंसर्ट बियरिंग्स पर लोड करें
- इन्सर्ट बियरिंग्स का उपयोग करने के लाभ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन बेयरिंगके गुण (Qualities of engine bearings)

बेयरिंग होना चाहिए

- उत्कृष्ट थकान शक्ति
- अच्छी अनुरूपता
- ठीक एम्बेडेबिलिटी
- सुपीरियर सरफेस एक्शन
- उच्च तापमान ताकत
- पर्याप्त संक्षारण प्रतिरोध
- त्वरित तापीय चालकता

थकान शक्ति (Fatigue strength)

जीवन की उचित अवधि के लिए कुचले बिना उच्च भार और प्रभाव भार का सामना करने के लिए बेयरिंग की क्षमता को थकान शक्ति के रूप में जाना जाता है।

अनुरूपता (Conformability)

क्रैंककेस विरूपण और क्रैंकशाफ्ट वारपेज की स्थितियों को समायोजित करने और हर समय जर्नल के अनुरूप बेयरिंग करने की क्षमता को अनुरूपता कहा जाता है।

एम्बेड करने की क्षमता (Embeddability): बेयरिंग गंदगी और धातु के कणों को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए और पत्रिकाओं पर अपघर्षक पहनने से बचने के लिए उन्हें अपनी कार्यशील सतह से नीचे रखना चाहिए। इस पहलू को एम्बेडेबिलिटी कहा जाता है।

सतह की क्रिया (Surface action): जर्नल और बियरिंग्स के बीच धातु से धातु के संपर्क को झेलने के लिए बेयरिंग में पर्याप्त स्व-चिकनाई गुण होने चाहिए। इस गुण को सतही क्रिया कहते हैं।

तापमान की ताकत (Temperature strength): बियरिंग्स को ऑपरेशन के दौरान उच्च तापमान की स्थिति के अधीन किया जाता है और जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है, वे नरम हो जाते हैं। बेयरिंग बहुत नरम नहीं होना चाहिए और ऑपरेटिंग तापमान पर अपनी भार वहन करने की ताकत को ढीला नहीं करना चाहिए।

ऊष्मीय चालकता (Thermal conductivity)

बेयरिंग को जल्दी से शेल और पैरेंट बोर के माध्यम से ब्लॉक तक गर्मी का संचालन करना चाहिए और इसका तापमान कम रखना चाहिए। इन क्षेत्रों में प्रत्येक इंजन डिजाइन आवश्यकताओं के अनुरूप बेयरिंग सामग्री का चयन इस तरह से किया जाता है।

उपयोग की जाने वाली बेयरिंग सामग्री (Bearing materials used): अब उपयोग में आने वाली विभिन्न प्रकार की सामग्रियां हैं:

- टिन बेस बैबिट
- लेड बेस बैबिट
- कैडमियम निकल या सिल्वर मिश्र धातु
- कॉपर लेड मिश्र धातु (टिन ओवरले के साथ)
- एल्यूमिनियम मिश्र धातु
- सिल्वर लेड

टिन बेस बैबिट (Tin base babbitt)

कम थकान शक्ति लेकिन अच्छी अनुरूपता, एम्बेड करने की क्षमता, सतह की क्रिया और संक्षारक प्रतिरोध है। यह लोकप्रिय रूप से ताप इंजनों पर उपयोग किया जाता है।

लीड बेस बैबिट (Lead base babbitt)

टिन बेस बैबिट की तुलना में बेहतर थकान शक्ति और अन्य मामलों में उनके समान। यह पेट्रोल इंजन में लोकप्रिय रूप से उपयोग किया जाता है।

कैडमियम निकल या चांदी मिश्र धातु (Cadmium nickel or silver alloy)

थकान शक्ति में और सुधार हुआ है लेकिन उच्च गति वाले उच्च दबाव वाले इंजनों में लोकप्रिय रूप से उपयोग की जाने वाली अनुरूपता, एम्बेडेबिलिटी और सतह क्रिया में बहुत अच्छा नहीं है।

कॉपर लीड मिश्र धातु (Copper lead alloy)

उच्च तापमान पर भी बेहतर थकान शक्ति। इन्हें ओवरले टिन कोटिंग या टिन बेस माइक्रो बैबिट सतह द्वारा बेहतर बनाया गया है और उच्च गति वाले डीजल इंजनों में लोकप्रिय रूप से उपयोग किया जाता है।

एल्यूमिनियम मिश्र धातु (Aluminium alloy)

थकान शक्ति, भार वहन क्षमता, संक्षारण प्रतिरोध और स्कोरिंग प्रवृत्तियों से स्वतंत्रता के संबंध में एल्यूमीनियम मिश्र धातु उत्कृष्ट है। बरामदगी के मामले में, केवल बेयरिंग प्रभावित होता है और जब एल्यूमीनियम बेयरिंगका उपयोग किया जाता है तो पत्रिकाओं को स्कोरिंग से बचाया जाता है। चिपके हुए बेयरिंगसामग्री को पत्रिकाओं से आसानी से हटाया जा सकता है। खराब एम्बेडेबिलिटी के कारण, जर्नल्स की बेहतर हार्डनिंग आवश्यक है।

सिल्वर लीड बियरिंग्स (Silver lead bearings)

इन मिश्र धातुओं में सबसे अधिक भार वहन करने की क्षमता होती है, लेकिन यह अत्यधिक महंगी होती है। वैमानिकी उद्देश्यों तक सीमित जहां इस कारक का बहुत महत्व है। इन मिश्र धातुओं के साथ एम्बेड करने की क्षमता खराब है।

बेयरिंग फैल और क्रश (Bearing spread and crush)

बेयरिंग फैलाना (Bearing spread)

बेयरिंग का अपने मूल बोर के साथ पूरा संपर्क होना चाहिए और इस उद्देश्य के लिए बियरिंग स्प्रेड और क्रश प्रदान किए जाते हैं। दोनों मुख्य बेयरिंग और कॉन-रॉड आवेषण में बाहरी व्यास होता है। बिदाई बलों पर आवास बोर दीया से थोड़ा बड़ा। यह मुख्य बियरिंग्स के मामले में लगभग .005″ से .020″ और बोर डाया से अधिक कॉन-रॉड बेयरिंग के लिए .020″ होगा। इसे बेयरिंग स्प्रेड के रूप में जाना जाता है और यह असेंबली के दौरान इंसर्ट को रखने में मदद करता है। .

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बेयरिंग क्रश (Bearing crush)

बिदाई चेहरे जब इकट्ठे होते हैं तो माता-पिता के आधे बोर पर गर्व होता है। जब बेयरिंग कैप्स को कड़ा किया जाता है, तो बिदाई वाले चेहरों पर एक रेडियल दबाव डाला जाता है और पूर्ण संपर्क सुनिश्चित करने के लिए इन्सर्ट को हाउसिंग बोर में कसकर बंद कर दिया जाता है। यह मुख्य और बड़े अंत बीयरिंगों के लिए लगभग .004" से .008" है। यह दोनों सिरों को सिफारिशों पर घुमाकर, फिर एक छोर को ढीला करके और कैप फेस और क्रैंककेस फेस के बीच फीलर गेज डालकर चेक किया जाता है।

कैम शाफ्ट झाड़ियों (Camshaft bushings)

कई इंजनों में कैम शाफ्ट के लिए सटीक बेयरिंगका उपयोग किया जाता है। लेकिन उन्हें विभाजित नहीं किया जाता है, लेकिन एक पूर्ण झाड़ी के रूप में ब्लॉक में दबाया जाता है और इस तरह एक प्रेस फिट का मतलब होता है। इन झाड़ियों को केवल रेडियल लोड के लिए डिज़ाइन किया गया है। लेकिन, एंड थ्रस्ट को ब्लॉक करने के लिए बोल्ट की गई एक विशेष थ्रस्ट प्लेट द्वारा लिया जा रहा है।

कनेक्टिंग रॉड का छोटा सिरा (Small end of connecting rod)

कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे को फॉस्फोर ब्रॉन्ज बुश से फिट किया जाता है और छोटे सिरे को इस बुश से गुजरने वाले पिस्टन पिन के माध्यम से पिस्टन से जोड़ा जाता है।

सटीक डालने बियरिंग्स पर लोड करें (Load on the precision insert bearings)

- इंजन में मुख्य बेयरिंग के रूप में उपयोग किया जाने वाला सटीक इंसर्ट बेयरिंग रेडियल लेता है और क्रैंकशाफ्ट पर थ्रस्ट लोड लगाया जाता है।
- कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग सामान्य रूप से केवल रेडियल लोड के लिए बनाए जाते हैं। थ्रस्ट को क्रैंक गालों द्वारा उठाया जाएगा जो कि कनेक्टिंग रॉड के बड़े सिरे के मशीनी साइड चेहरों से मेल खाने के लिए मशीनी सतह हैं।

सटीक डालने बियरिंग्स का उपयोग करने के लाभ (Advantages of using precision insert bearings)

- विभिन्न प्रकार की बेयरिंग सामग्री का उपयोग किया जा सकता है।
- वांछित संरचना प्राप्त की जा सकती है
- नियंत्रित बैबिट मोटाई संभव है
- आसान और तेज प्रतिस्थापन किया जा सकता है।
- बेहतर भार वहन करने की विशेषताएं संभव हैं।

बियरिंग्स का उपयोग, विफलता के कारण और देखभाल और रखरखाव (Application of bearings, causes of failure and care & maintenance)

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

- **बियरिंग्स के अनुप्रयोग बताएँ**
- **बेयरिंग विफलता के कारणों को बताएँ**
- **बियरिंग्स की देखभाल और रखरखाव के बारे में बताएँ।**

घूर्णन शाफ्ट का समर्थन करने के लिए उपकरण को बेयरिंग कहा जाता है, बेयरिंगका उपयोग सभी प्रकार की मशीनरी, इंजन और तंत्र में घूर्णन, स्लाइडिंग या पारस्परिक भागों, शाफ्ट, स्पिंडल, धुरी, रॉड और पिन की गति को समर्थन और नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।

बीयरिंगों की संपर्क सतह घूर्णन या चलती भागों द्वारा घर्षण और रगड़ के कारण खराब हो सकती है। घर्षण प्रतिरोध को कम करने के लिए, बेयरिंग को लुब्रिकेट किया जाता है और समायोजित किया जाता है कि वे कम से कम घर्षण शक्ति हानि और गर्मी की पीढ़ी के साथ अपने उद्देश्य की पूर्ति करते हैं।

बियरिंग्स का अनुप्रयोग (Application of the bearings): बियरिंग्स पर लोड एक्ट के निर्माण और दिशा के आधार पर बियरिंग्स विभिन्न प्रकार के होते हैं। आम तौर पर बीयरिंगों को तीन श्रेणियों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

1 रेडियल या जर्नल बेयरिंग (Fig 5 और 6)

2 पिवट या फुट स्टेप बेयरिंग (Fig 7)

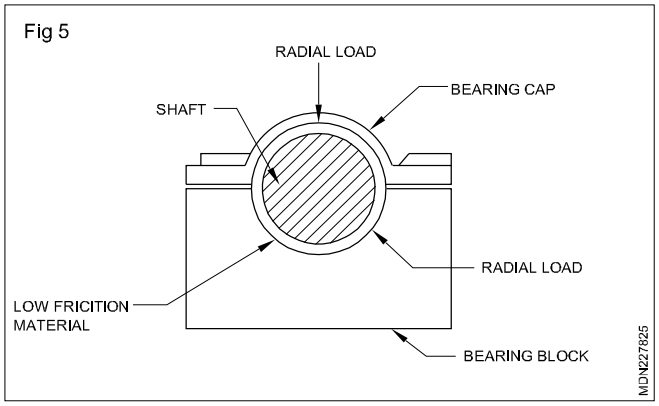
3 जोर या कॉलर बेयरिंग (Fig 8)

रेडियल बेयरिंग शाफ्ट की धुरी के लंबवत लोड अभिनय के खिलाफ एक निश्चित स्थिति में घूर्णन शाफ्ट का समर्थन करता है। (Fig 5 & 6)

एक पिवट या फुट स्टेप बेयरिंग ऊर्ध्वाधर शाफ्ट को इसके अंत के रूप में समर्थन करता है। (Fig 7)

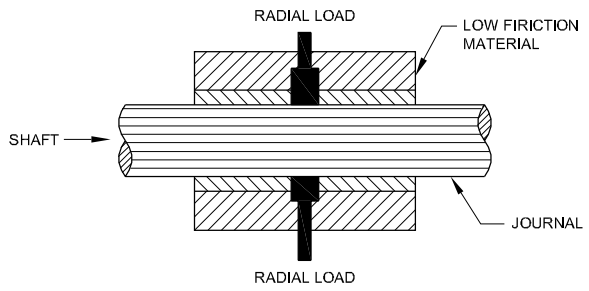
थ्रस्ट बेयरिंग शाफ्ट साइड कॉलर के साइड थ्रस्ट के खिलाफ घूर्णन शाफ्ट का समर्थन करता है, साइड थ्रस्ट का विरोध करने के लिए शाफ्ट पर प्रदान किया जाता है। (Fig 8)

Fig 5



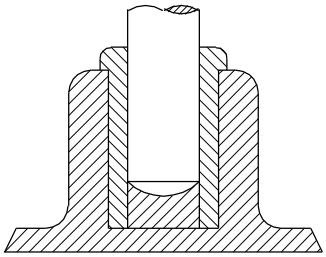
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



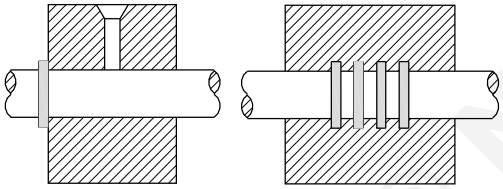
RADIAL OR JOURNAL BEARING

Fig 7



PIVOT OR FOOTSTEP BEARING

Fig 8



THRUST OR COLLAR BEARING

बेयरिंग विफलता (Bearing failures)

थकान से विफलता (Fatigue failure)

यह स्टील के पीछे से अलग होने वाली बेयरिंग सामग्री के छोटे वर्गों द्वारा पहचाना जाता है और यह पूरे बेयरिंग में फैलता है। अत्यधिक लोडिंग, विस्फोट, अपर्याप्त स्नेहन, उच्च तापमान का निर्माण इस समस्या के प्रमुख कारण हैं।

बेयरिंगसतह पर विदेशी पदार्थ (Foreign matter on bearing surface)

गंदगी, धूल, धातु के कण असेंबली से पहले छोड़े गए, अनुचित सफाई के कारण, गंदा तेल, अपर्याप्त रखरखाव के कारण निलंबित कठोर कण लब में रहते हैं। व्यवस्था। ये लब के दबाव में बियरिंग्स में एक रास्ता खोजते हैं। तेल और जब वे बेयरिंग निकासी से गुजरने के लिए बहुत बड़े होते हैं, तो वे बेयरिंग सामग्री को विस्थापित करते हुए बेयरिंगमें एम्बेडेड हो जाते हैं। इस तरह की प्रकृति की निरंतर स्थिति, बेयरिंग सतह को ऐसे कणों से भर देती है जो पत्रिकाओं पर अपघर्षक के रूप में काम करते हैं और उन्हें स्कोर करते हैं। यह बेयरिंग और जर्नल पहनने में तेजी लाएगा। सिस्टम में और असेंबली के दौरान भी हाइजीनिक स्थितियां बहुत महत्वपूर्ण हैं।

गलत तरीके से बैठे बेयरिंग (Improperly seated bearing)

यह बाहरी पदार्थ या बैकिंग और पैरेंट बोर पर बैठने के बीच गंदगी के अस्तित्व के कारण संभव है, जब जरूरत न हो तो पार्टिंग फेस या बियरिंग कैप या शिम बियरिंग शेल के नीचे या पार्टिंग फेस के बीच में। यह मूल बोर के साथ पूर्ण संपर्क, तेल निकासी और भार वितरण, तापीय चालकता आदि और उनके बाद की समस्याओं को प्रभावित करेगा। बेयरिंग सामग्री या जब्ती के स्थानीयकृत पहनने या छीलने का परिणाम हो सकता है।

बेयरिंग और सीट के बीच की गंदगी असेंबली से पहले अनुचित सफाई के कारण होती है, पार्टिंग फेस फाइल करने से बियरिंग क्रश खो सकता है और यहां तक कि पैरेंट बोर में बेयरिंग ढीला काम करना शुरू कर सकता है। इससे बेयरिंग रोटेशन हो सकता है और बहुत जल्दी पूरी जब्ती हो सकती है।

दायर बेयरिंग कैप्स का परिणाम गोल पैरेंट बोर से होता है। यह अनजाने में तेल निकासी को कम करने का प्रयास किया जाता है। इससे अत्यधिक क्रश और अपर्याप्त तेल निकासी हो सकती है और कुल बेयरिंग विफलता में लैंडिंग हो सकती है।

गलत संरेखण (Con.rod mis-alignment)

बेंड और ट्विस्टेड कॉनरोड्स बेयरिंग को असमान रूप से पहनते हैं। यह बेयरिंग निकासी को भी प्रभावित करता है।

शिफ्ट किए गए बेयरिंग वाले कैप (Shifted bearing caps): इसके कारण हो सकते हैं

- अनुचित डॉवेलिंग या क्षतिग्रस्त डॉवेल होल द्वारा।
- कैप स्क्रू के लिए बहुत बड़े सॉकेट स्पैनर का उपयोग करना।

पी.टी.एफ.ई. बीयरिंग (P.T.F.E. bearings)

घर्षण के असामान्य रूप से कम शुष्क सह-कुशल के साथ अत्यधिक सम्मिलित प्लास्टिक सामग्री है, इसका उपयोग इसके थर्मल गुणों द्वारा सीमित है। यह बेयरिंग उन अनुप्रयोगों के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है जहां संक्षारक तरल पदार्थ पारंपरिक बेयरिंग सामग्री संलग्न करेंगे।

बेयरिंग की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of bearing)

- चयनित आवेदन के लिए बेयरिंग के सही आकार की पहचान करें।
- उपयोग करने से पहले बेयरिंग पर मौजूद गंदगी, धूल, जंग और धातु के कणों को साफ करें।
- इसके स्थान पर उचित बेयरिंग क्लीयरेंस और उचित सीटिंग सेट करना
- स्नेहन बेयरिंग के लिए निर्दिष्ट स्नेहक उपयोग।
- बेयरिंग की लाइफ बढ़ाने के लिए समय-समय पर लुब्रिकेंट को बदलते रहें।
- क्षतिग्रस्त या खराब हो चुके बेयरिंग को बदलें।
- सेवा नियमावली में निर्दिष्ट बेयरिंग की गुणवत्ता का उपयोग करें।

बीयरिंगों के नुकसान के प्रकार (Types of bearings damages)

- घर्षण क्षति
- कटाव क्षति
- थकान क्षति
- जंग क्षति

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- नुकसान पोंछना
- दरारें, स्कोरिंग, ओवरहीटिंग

बेयरिंग क्षति के प्रकार और कारण (Types of bearing damages and causes)

हर्जाना	कारण
एज वियर	- कम निकासी
स्कोर और खरोंच (स्थितिजन्य पहनने)	- खरा कारीगरी
ज़्यादा गरम करना और सतह	- अपर्याप्त स्नेहन
एरोसिन का गुहिकायन	- सामग्री की निम्न गुणवत्ता
जंग	- स्नेहक के साथ पानी का मिश्रण
गैल्वेन परत में दरारें	- ज़्यादा गरम और अधिभार
खड़ा होना और झल्लाहट करना	- स्नेहक में धातु के कण

बेयरिंग निकासी को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting bearing clearance)

- वांछित ऑपरेटिंग तापमान अत्यंत महत्वपूर्ण
- इंजन की गति
- तेल प्रवाह दर
- तेल की मोटाई
- स्नेहक की कार्य चिपचिपाहट
- भार वहन क्षमता
- इंजन का ऑपरेटिंग तापमान

बेयरिंग दोष लक्षण (Bearing defect simptoms)

- तेल का कम दबाव
- लोड कैपेसिटर कम करें
- क्रैंकशाफ्ट पर उच्च प्रभाव भार
- शोर

क्रैंकशाफ्ट संतुलन, इंजन का फायरिंग क्रम (Crankshaft balancing, firing order of the engine)

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

- **क्रैंकशाफ्ट संतुलन के प्रकार बताएँ**
- **क्रैंकशाफ्ट संतुलन के महत्व को बताएँ**
- **फायरिंग ऑर्डर के कार्य को बताएँ।**

क्रैंकशाफ्ट का संतुलन (Balancing of crankshaft): आंतरिक दहन इंजन में पारस्परिक भाग होते हैं और जब इंजन चल रहा होता है तो वे कंपन पैदा करते हैं। क्रैंकशाफ्ट के हर दो चक्कर में चार स्ट्रोक इंजन में एक शक्ति निहित होती है। इंजन को सुचारू रूप से चलाने के लिए इंजन का संतुलन आवश्यक है।

क्रैंकशाफ्ट ट्रोसियल कंपन और इंजन कंपन के अधीन है। इंजन कंपन क्रैंकशाफ्ट पर असमान वजन वितरण और पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड्स के असंतुलित पारस्परिक बलों के कारण होता है। क्रैंक वेब में सामग्री (ड्रिलिंग द्वारा) को हटाकर या एक विशेष संतुलन मशीन में केंद्रों के बीच शाफ्ट में वजन जोड़कर संतुलन प्राप्त किया जाता है।

संतुलन के प्रकार: इंजन संतुलन दो प्रकार का होता है (Types of balancing):

i शक्ति संतुलन

ii यांत्रिक संतुलन

शक्ति संतुलन (Power balance): जब इंजन शक्ति आवेग क्रैंकशाफ्ट की क्रांति के संबंध में नियमित अंतराल पर होते हैं और इंजन आवेग की प्रत्येक शक्ति समान बल लगाती है।

यांत्रिक संतुलन (Mechanical balance): इंजन मूरिंग पार्ट्स क्रैंकशाफ्ट कनेक्टिंग रॉड और पिस्टन पारस्परिक गति में घूम रहे हैं, ताकि ऑपरेशन में क्रैंकशाफ्ट काउंटर बैलेंस यांत्रिक रूप से इंजन के कंपन को कम कर सके। एक इंजन के घूमने वाले हिस्सों को स्थिर और गतिशील संतुलन में लाकर संतुलित किया जा सकता है।

मुख्य घूर्णन भागों को क्रैंकशाफ्ट काउंटर वेट और फ्लाईव्हील पिस्टन द्वारा यांत्रिक रूप से संतुलित किया जाता है और क्रैंकशाफ्ट पर कनेक्टिंग रॉड्स शॉक्स को प्राथमिक इंटरटिया बल कहा जाता है। कनेक्टिंग रॉड्स की कोणीयता द्वितीयक कंपन उत्पन्न करती है, इसे द्वितीयक इंटरटिया बल कहा जाता है। क्रैंकशाफ्ट और फ्लाईव्हील का सही स्थिर और गतिशील संतुलन कंपन को कम करता है।

फायरिंग ऑर्डर (Firing order): इंजन में होने वाले पावर इंपल्स के क्रम को फायरिंग ऑर्डर कहा जाता है। फायरिंग ऑर्डर जिसमें सिलेंडर अपने पावर स्ट्रोक देता है,

अनुक्रम द्वारा दिखाया गया है जिसमें सिलेंडर अपने पावर स्ट्रोक देता है। रेडिएटर के सबसे नजदीक सिलेंडर को नंबर एक सिलेंडर इन और इनलाइन इंजन के रूप में नामित किया गया है

तीन सिलेंडर 1 -3 -2

चार सिलेंडर 1 -3-4-2

पांच सिलेंडर 1-3-5-4-2

छह सिलेंडर 1-5-3-6-2-4

आठ सिलेंडर इनलाइन इंजन 1-8-7-3-6-5-4-2

आठ सिलेंडर v8 इंजन 1-3-2-5-8-6-7-4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चक्का (Flywheel)

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

- **चक्का का कार्य बताएँ**
- **चक्का के निर्माण का उल्लेख करें।**

चक्का का कार्य (Function of Flywheel)

फ्लाईव्हील पावर स्ट्रोक के दौरान ऊर्जा को स्टोर करता है और निष्क्रिय स्ट्रोक यानी सक्शन, कम्प्रेशन और एग्जॉस्ट के दौरान क्रैंकशाफ्ट को इसकी आपूर्ति करता है। कई इंजनों में चक्का क्लच के लिए बढ़ते सतह के रूप में भी कार्य करता है।

निर्माण (Construction)

चक्का (Fig 1) क्रैंकशाफ्ट (1) के पिछले छोर से बोल्ट (4) के माध्यम से जुड़ा हुआ है। एक बड़ा रिंग गियर (3) चक्का से जुड़ा हुआ है। प्रारंभ करते समय, तेह इंजन स्टार्टर मोटर का गियर रिंग गियर (3) के साथ संलग्न होता है, और चक्का (2) इंजन को क्रैंक करने के लिए घूमता है। जब एक स्वचालित ट्रांसमिशन का उपयोग किया जाता है तो वें एटॉर्क कनवर्टर असेंबली फ्लाईव्हील के रूप में कार्य करता है। चक्का क्लच असेंबली के लिए एक माउंटिंग और घर्षण सतह के रूप में भी कार्य करता है। चक्का का आकार सिलेंडरों की संख्या और इंजन के सामान्य निर्माण पर निर्भर करता है।

चक्का के समय के निशान (Timing marks of the flywheel)

एक घूर्णन सदस्य और एक स्थिर सूचक पर समय चिह्न (Fig 2) के साथ एक इंजन प्रदान किया जाता है। चक्का / क्रैंक चरखी की परिधि पर मुक्का मारा गया समय चिह्न (1)। फ्लाईव्हील हाउसिंग (3) / टाइमिंग कवर पर एक पॉइंटर (2) लगा होता है। समय समायोजित किया जाता है जब सूचक (2) चक्का चिह्न (1) के साथ मेल खाता है और इस समय वितरक संपर्क केवल खुले में शुरू होना चाहिए।

Fig 1

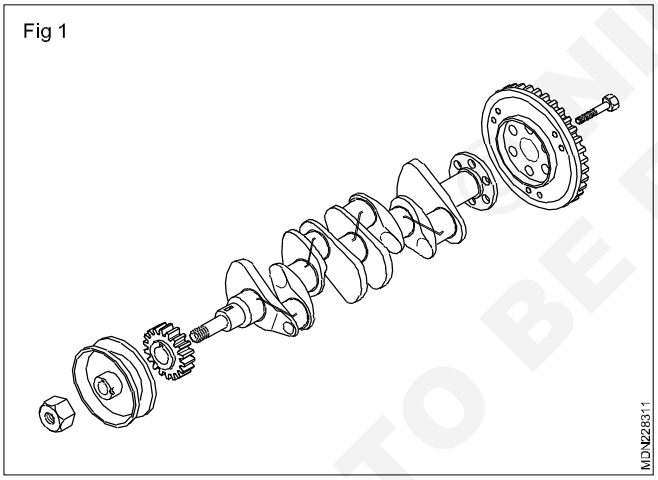
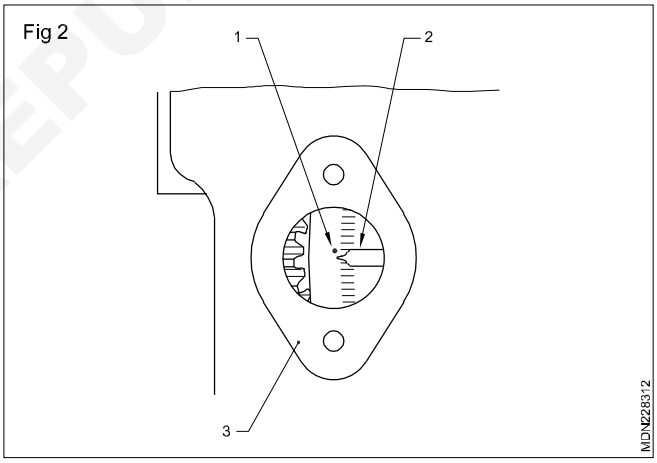


Fig 2



हिलता हुआ स्पंज (Vibration damper)

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

- **कंपन स्पंज का कार्य बताएँ**
- **कंपन स्पंज के कार्य**

कंपन डैम्पर्स क्रैंकशाफ्ट के सामने के छोर को तय करते हैं।

कंपन स्पंज का मुख्य कार्य मरोड़ कंपन और तनाव को कम करना है। यह चक्का के वजन को कम करने में मदद करता है और क्रैंक-शाफ्ट के जीवन को बढ़ाता है।

प्रकार और निर्माण (Types and Construction)

उपयोग में मुख्य रूप से दो प्रकार के कंपन डैम्पर्स हैं।

रबर फ्लोटिंग प्रकार (Rubber floating type)

स्पंज (Fig 1) दो भागों में बना है, एक छोटा जड़त्वीय या स्पंज चक्का (1) और चरखी (2)। वे एक दूसरे से रबर इंसर्ट (3) से बंधे होते हैं।

जैसे-जैसे क्रैंकशाफ्ट गति करता है या धीमा होता है, डम्पर फ्लाईव्हील का ड्रैगिंग प्रभाव होता है। यह प्रभाव रबर डालने (3) को थोड़ा फ्लेक्स करता है जो चरखी और क्रैंकशाफ्ट को स्थिर गति से पकड़ता है। यह क्रैंकशाफ्ट के ट्विस्ट और अनट्विस्ट एक्शन और मरोड़ वाले कंपन को लेता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

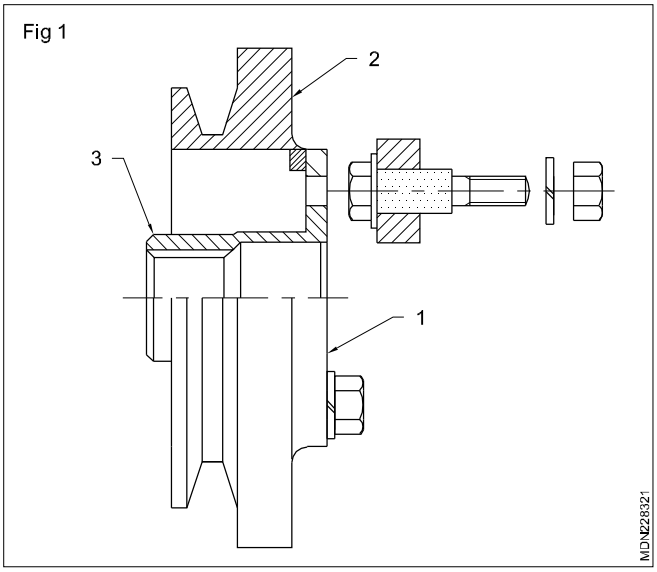
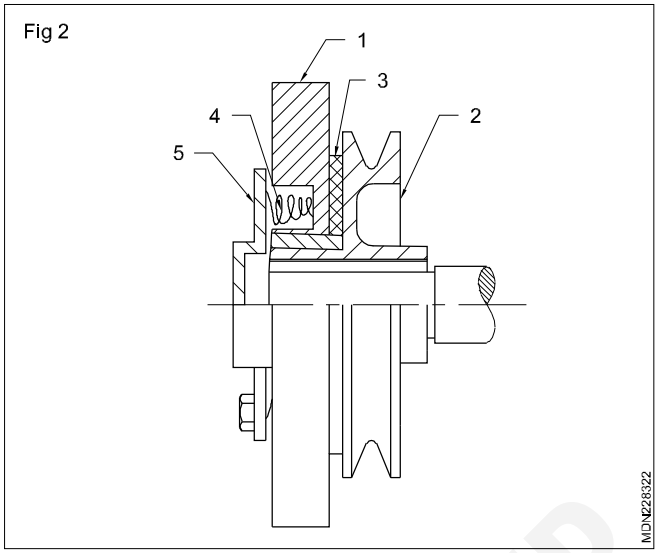


Fig 2



क्लच और रबर बुश डैम्पर्स (Clutch and rubber bush dampers)

इस प्रकार (Fig 2) में, स्पंज (1) और चरखी (2) के बीच, दो घर्षण फलक (3) प्रदान किए जाते हैं। स्पंज (1) और चरखी (2) के बीच घर्षण को नियंत्रित करने के लिए एक स्प्रिंग (4) और एक प्लेट (5) तय की जाती है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

टाइमिंग गियर ड्राइव (Timing gear drive)

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

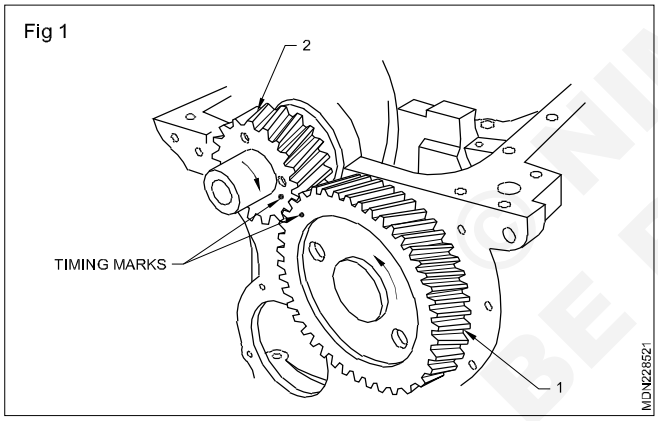
- **टाइमिंग गियर ड्राइव बताएँ।**

- टाइमिंग गियर ड्राइव
- टाइमिंग चेन ड्राइव

टाइमिंग गियर ड्राइव (Timing gear drive)

इस डायरेक्ट ड्राइव (Fig 1) का उपयोग किया जाता है जहां क्रैंक शाफ्ट और कैम शाफ्ट एक दूसरे के बहुत करीब होते हैं। आरपीएम के बाद से कैम शाफ्ट क्रैंकशाफ्ट गति का आधा है, कैम शाफ्ट गियर (1) दांत क्रैंकशाफ्ट गियर (2) दांतों से दोगुना है। इसमें इंजन का कैम शाफ्ट क्रैंकशाफ्ट की उल्टी दिशा में घूमता है। कुछ इंजनों में क्रैंकशाफ्ट और कैम शाफ्ट के रोटेशन की समान दिशा के लिए एक आइडलर गियर का उपयोग किया जाता है। जब इंजन को ओवरहाल करने के बाद कैम शाफ्ट और क्रैंकशाफ्ट को इकट्ठा किया जाता है, तो समय के निशान Fig 1 के अनुसार मेल खाने चाहिए।

Fig 1



समय श्रृंखला (Timing chain) (Fig 2)

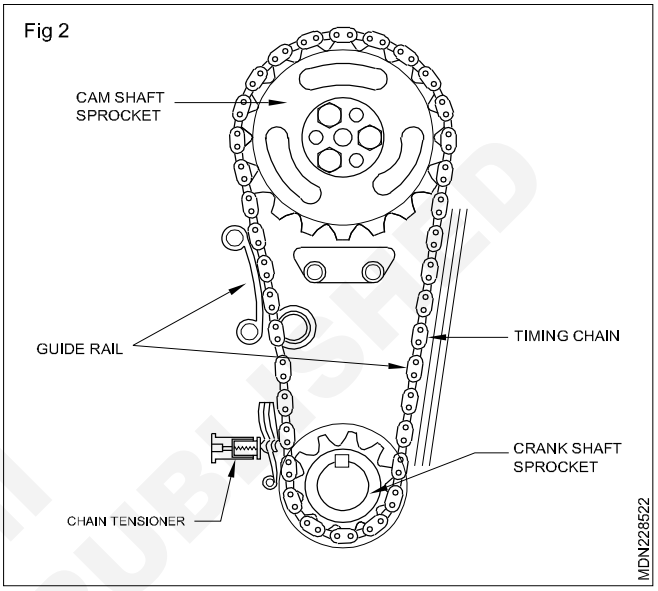
इस प्रकार के स्प्रोकेट ड्राइव के साथ कैम शाफ्ट को विभिन्न की सहायता से एक श्रृंखला के माध्यम से संचालित किया जाता है।

सहायक घटक

इस प्रकार की ड्राइव में सिंगल या मल्टीपल चेन का उपयोग किया जाता है।

श्रृंखला को आमतौर पर हाइड्रोलिक चेन टेंशनर के माध्यम से तनाव दिया

Fig 2



जाता है जिसे इंजन तेल के दबाव द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

श्रृंखला को अतिरिक्त रूप से श्रृंखला कंपन और शोर के लिए रेल में निर्देशित किया जाता है।

क्रैंक शाफ्ट और कैम शाफ्ट की दिशा समान होती है।

चेन और चेन टेंशनर केवल न्यूनतम पहनने के अधीन हैं ताकि सर्विसिंग अनावश्यक हो। यदि आवश्यक हो, यानी अत्यधिक पहनने की स्थिति में, श्रृंखला को नवीनीकृत किया जाना चाहिए। यदि कोई खराबी पाई जाती है तो चेन टेंशनर को बदल दिया जाता है।

1 कैम शाफ्ट स्प्रोकेट

2 समय श्रृंखला

3 क्रैंकशाफ्ट स्प्रोकेट

4 चेन टेंशनर

5 गाइड रेल

क्लच (clutch)

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

- **क्लच की आवश्यकता बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के क्लच की सूची बनाएँ**
- **क्लच का कार्यबताएँ**
- **द्रव युग्मन के निर्माण को बताएँ**

क्लच की आवश्यकता (Need for a clutch): विभिन्न भारों के आधार पर इंजन में उपलब्ध रेटेड शक्ति से मेल खाने के लिए गति में बदलाव की आवश्यकता होती है। गियर बदलकर वाहन की गति को बदला जा सकता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

गियर शिफ्ट करते समय, मुख्य शाफ्ट पर स्लाइडिंग स्लीव और संबंधित गियर की गति को सिंक्रनाइज़ किया जाना चाहिए ताकि गियर टकराव के शोर से बचा जा सके। यह क्लच की मदद से इंजन फ्लाईव्हील से गियर बॉक्स शाफ्ट तक बिजली के संचरण को डिस्कनेक्ट करके प्राप्त किया जाता है।

इस प्रकार, इंजन फ्लाईव्हील से गियर बॉक्स ड्राइव शाफ्ट तक बिजली के संचरण को जोड़ने और डिस्कनेक्ट करने के लिए क्लच का उपयोग किया जाता है।

क्लच का कार्य (Function of the clutch)

- क्लच को अन्य घटकों को प्रभावित किए बिना धीरे-धीरे इंजन से ट्रांसमिशन तक बिजली को सुचारू रूप से कनेक्ट करना चाहिए।
- इसे ऑपरेशन के दौरान कंपन और झटके को कम करना चाहिए।
- इसे हाई टॉर्क ट्रांसमिशन के तहत फिसलना नहीं चाहिए।

क्लच द्वारा टॉर्क ट्रांसमिशन निर्भर करता है:

- क्लच प्लेट का संपर्क क्षेत्र।
- अस्तर सामग्री के घर्षण का गुणांक।
- वसंत दबाव।
- प्रयुक्त क्लच प्लेट की संख्या।

विभिन्न प्रकार के शिकंजे: वे हैं; (Different type of clutches: They are;)

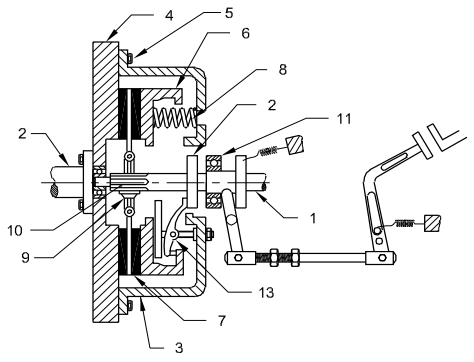
- सिंगल प्लेट क्लच
- मल्टी-प्लेट क्लच
- डुअल क्लच
- सूखे और गीले चंगुल
- कोन क्लच
- डॉग क्लच
- डायाफ्राम स्प्रिंग टाइप क्लच
- द्रव युग्मन

सिंगल प्लेट क्लच (Single plate clutch) (Fig 1): क्लच में संचालित (1) और ड्राइविंग शाफ्ट (2) होते हैं। एक क्लच कवर (3) फ्लाईव्हील (4) पर शिकंजा (5) के एक सेट द्वारा लगाया जाता है। एक प्रेशर प्लेट (6) स्प्रिंग्स (8) के दबाव से क्लच प्लेट (7) को फ्लाईव्हील के खिलाफ दबाती है। क्लच प्लेट हब (9) गियर बॉक्स ड्राइव शाफ्ट पर स्प्लिंड (10) है। क्लच प्लेट चक्का के साथ घूमती है और शक्ति ड्राइव शाफ्ट को प्रेषित होती है। जब क्लच पेडल दबाया जाता है, तो रिलीज बेयरिंग (11) थ्रस्ट प्लेट (12) को लिंकेज के माध्यम से धक्का देती है।

थ्रस्ट प्लेट क्लच फिंगर (13) को धक्का देती है, क्लच फिंगर घूमती है और प्रेशर प्लेट को फ्लाईव्हील से दूर ले जाती है। जब स्प्रिंग्स को संपीड़ित किया जाता है, तो दबाव प्लेट क्लच प्लेट पर दबाव नहीं डालती है और बदले में क्लच प्लेट चक्का से ड्राइव शाफ्ट तक शक्ति संचारित नहीं करती है।

क्लच प्लेट (Fig 2) में टॉर्क प्लेट (14) और क्लच लाइनिंग (15) होती है जो टॉर्क प्लेट पर रिवर्ट्स (16) द्वारा तय की गई घर्षण सामग्री से बनी होती है। क्लच ऑपरेशन के दौरान झटके और कंपन को कम करने के लिए टॉर्क प्लेट में डैम्पर स्प्रिंग (17) लगाए जाते हैं।

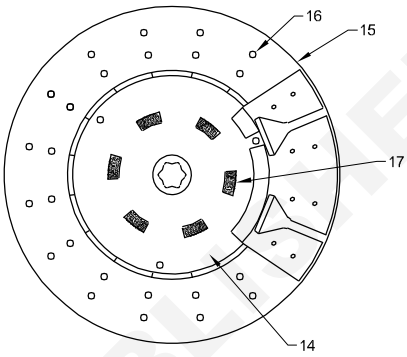
Fig 1



WORKING OF SINGLE PLATE CLUTCH

MDN2286111

Fig 2

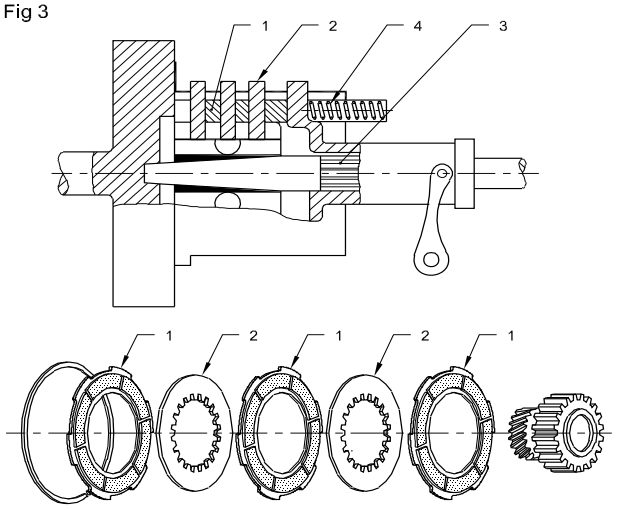


CLUTCH PLATE

MDN2286112

मल्टी-प्लेट क्लच (Multi-plate clutch)(Fig 3): अधिक टॉर्क संचारित करने के लिए, अधिक संपर्क क्षेत्र आवश्यक है। घर्षण क्षेत्र को बढ़ाने के लिए बड़े व्यास वाली क्लच प्लेट का उपयोग करने के बजाय, दो या तीन छोटे क्लच डिस्क का उपयोग किया जाता है। दबाव प्लेट (2) और क्लच प्लेट (1) वैकल्पिक रूप से क्लच शाफ्ट (3) पर व्यवस्थित होते हैं और कई दबाव स्प्रिंग्स (4) द्वारा संकुचित होते हैं। यह प्रकार उसी तरह काम करता है जैसे सिंगल प्लेट क्लच करता है।

Fig 3



MULTI-PLATE CLUTCH

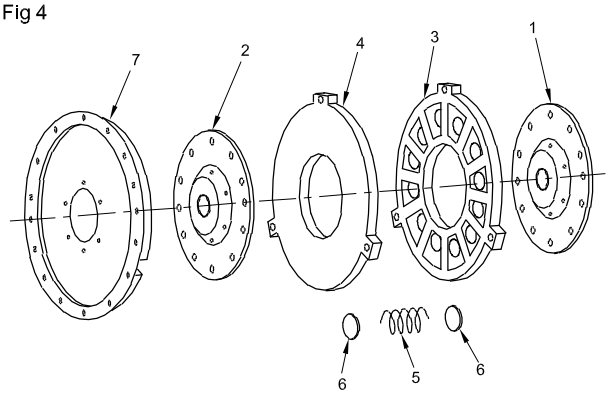
MDN2286113

डुअल क्लच (Dual clutch)(Fig 4): ड्यूल क्लच प्राथमिक मास्टर क्लच (1) ड्राइविंग व्हील को टॉर्क ट्रांसमिट करने और पीटीओ शाफ्ट को ड्राइव करने के लिए सेकेंडरी पीटीओ क्लच (2) का संयोजन है। ड्यूल क्लच को प्राथमिक प्रेशर रिंग प्लेट (3) और पीटीओ प्रेशर रिंग प्लेट (4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(Fig 4) डिस्क स्प्रिंग (5) के साथ फ्लाईव्हील में लगाया जाता है, जो दो प्रेशर रिंगों के बीच में इंसुलेटिंग पैड (6) के माध्यम से डाला जाता है, दोनों को दबाकर बाहरी घर्षण सतह वाली प्लेट दबाव तत्व है। सुरक्षा कारणों से चक्का पर क्लच गार्ड (7) लगा होता है। जब क्लच पेडल को आंशिक रूप से दबाया जाता है, तो यह गियरबॉक्स को बंद कर देता है, जबकि पूरी तरह से दबाए जाने पर P.T.O ड्राइव कट जाता है।

Fig 4



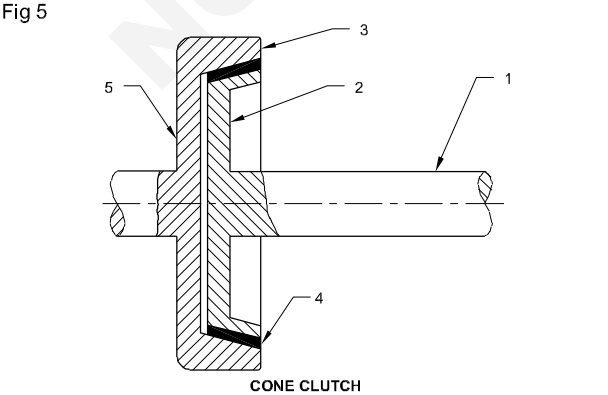
EXPLODED VIEW OF DUAL CLUTCH SYSTEM

सूखे और गीले क्लच (Dry and wet clutches): ये क्लच सूखे या गीले हो सकते हैं। जब क्लच को बिना तेल के सुखाया जाता है, तो इसे ड्राई क्लच कहा जाता है, लेकिन जहां क्लच में तेल का उपयोग किया जाता है, उसे वेट क्लच कहा जाता है। घर्षण प्लेट को ठंडा करने के लिए तेल का उपयोग किया जाता है। गीले क्लच का उपयोग आमतौर पर ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन के साथ या उसके हिस्से के रूप में किया जाता है। इस प्रकार के क्लच का उपयोग ज्यादातर भारी ट्रैक्टर और अर्थ मूविंग मशीनरी में किया जाता है।

शंकु क्लच (Cone clutch)(Fig 5)

इस मामले में घर्षण प्लेटें एक शंकु के आकार की होती हैं। जब क्लच लगाया जाता है तो क्लच शाफ्ट पर पुरुष शंकु (2) की घर्षण सतह (4) स्प्रिंग के बल के कारण (1) महिला शंकु (3) फ्लाईव्हील (5) से जुड़ती है। जब क्लच पेडल को दबाया जाता है तो नर शंकु स्प्रिंग बल के विरुद्ध क्लच शाफ्ट के स्प्लिन पर स्लाइड करता है। यह अधिक घर्षण क्षेत्र देता है और निर्माण में सरल है। यह व्यावहारिक रूप से निरपेक्ष है और सिंक्रो-मेष गियर बॉक्स में सिंक्रोनाइज़र यूनिट में उसी सिद्धांत/उपकरण का उपयोग किया जाता है।

Fig 5

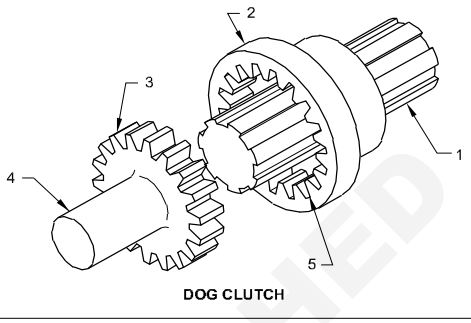


CONE CLUTCH

डॉग क्लच (Dog clutch)(Fig 6)

इस प्रकार के क्लच का उपयोग दो शाफ्ट को एक साथ लॉक करने या गियर को शाफ्ट में लॉक करने के लिए किया जाता है। जब आस्तीन (2) एक विभाजित शाफ्ट पर स्लाइड करता है (1) उसके आंतरिक दांत (5) डॉग के क्लच के साथ मेल खाते हैं (3) ड्राइविंग शाफ्ट के दांत (4) और क्लच इस प्रकार में लगे होते हैं, तो कोई संभावना नहीं है फिसल जाता है क्योंकि दोनों शाफ्ट बिल्कुल समान गति से घूमते हैं।

Fig 6

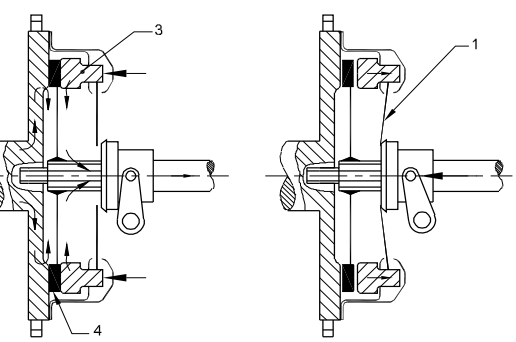


DOG CLUTCH

डायाफ्राम स्प्रिंग टाइप क्लच (Diaphragm spring type clutch)(Fig 7)

कुछ ट्रैक्टरों में, कॉइल स्प्रिंग का उपयोग करने के बजाय एक शंक्वाकार डिश के आकार की स्टील प्लेट डायफ्राम स्प्रिंग (1) का उपयोग किया जाता है। यह दबाव प्लेट (3) पर क्लच प्लेट (4) को मजबूती से दबाने के लिए क्लच को जोड़ने के लिए बल लगाता है। इसमें रिलीज लीवर नहीं हैं। कई रिलीज उंगलियों (2) बनाने के लिए स्लॉट डायाफ्राम के केंद्र से शुरू होते हैं। क्लच को हटाने के लिए इसमें बहुत कम पेडल प्रयास की आवश्यकता होती है और यह बिना शोर के काम करता है।

Fig 7



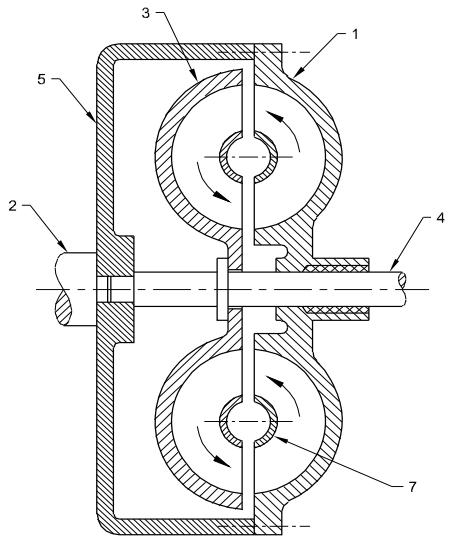
DIAPHRAGM SPRING CLUTCHES

द्रव युग्मन (Fluid coupling)(Fig 8)

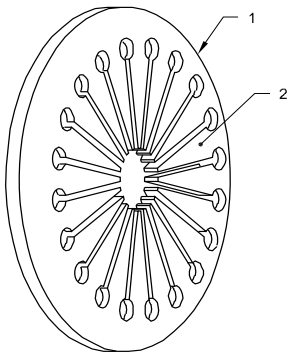
द्रव युग्मन में दो आधे गोले होते हैं जो आंतरिक पंखों (7) से सुसज्जित होते हैं जो हब से घूमते हैं। ये इकाइयाँ अपने खुले सिरों के साथ एक दूसरे के बहुत करीब लगी हुई हैं। ताकि वे एक दूसरे को छुए बिना स्वतंत्र रूप से मुड़ सकें। एक आवास (5) दोनों इकाइयों के चारों ओर एक पूर्ण असेंबली बनाने के लिए, असेंबली 80% तरल पदार्थ से सुसज्जित है। ड्राइविंग यूनिट प्ररित करनेवाला (1) क्रैंकशाफ्ट से जुड़ा हुआ है (2) घूमता है। चालित प्ररित करनेवाला (3) तेल की गति के कारण संचालित शाफ्ट (4) पर लगाया जाता है, प्ररित करनेवाला (3) घूमता है और टोक़ को संचालित शाफ्ट (4) तक पहुंचाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



FLUID COUPLING



DIAPHRAGM SPRING TYPE CLUTCH

MDN228618

फ्लुइड कपलिंग ड्राइवर को पारंपरिक क्लच की तुलना में कम कौशल और थकान के साथ क्लच और गियर का उपयोग करने में सक्षम बनाता है। गलत क्लच एंगेजमेंट या अनुचित गियर के चयन से कोई शोर या ध्वनि उत्पन्न नहीं होगी। किसी भी अचानक लोड को भी द्रव युग्मन द्वारा कुशन और अवशोषित किया जाता है। तंत्र और अंतिम ड्राइव के गियर दांतों के गतिशील तनाव या टूटना कम से कम हो जाते हैं। फ्लुइड कपलिंग का उपयोग एपिसाइक्लिक गियर बॉक्स के साथ किया जाता है क्योंकि आउटपुट शाफ्ट (ड्राइव शाफ्ट) हमेशा गति में रहता है।

सिलेंडर ब्लॉक और लाइनर (Cylinder block and liners)

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

- **सिलेंडर ब्लॉक के कार्य का वर्णन करें**
- **क्लिंडर ब्लॉक की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **क्रैंककेस का कार्य बताएँ**
- **सिलेंडर लाइनर का कार्य बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के सिलेंडर लाइनरों की सूची बनाएँ**
- **सिलेंडर लाइनर्स की सामग्री की सूची बनाएँ।**

सिलेंडर ब्लॉक (Cylinder block): यह इंजन का आधार बनाता है। वाहनों में दो प्रकार के सिलेंडर ब्लॉक का उपयोग किया जाता है।

सिलेंडर ब्लॉक निर्माण (Cylinder block construction)

सिंगल पीस कास्टिंग: इसमें टाइप सिलेंडर ब्लॉक और क्रैंककेस को एक पीस के रूप में कास्ट किया जाता है। यह बेहतर कठोरता देता है और इसे कास्ट करना आसान है, जिससे निर्माण की लागत कम हो जाती है। (Fig एक)

टू-पीस कास्टिंग (Two-piece casting)(Fig 2): इस प्रकार में सिलेंडर ब्लॉक और क्रैंककेस को अलग-अलग कास्ट किया जाता है। क्रैंककेस को सिलेंडर ब्लॉक में बोल्ट किया गया है। यह मरम्मत या ओवरहालिंग के दौरान क्रैंककेस से सिलेंडर ब्लॉक को उठाने की समस्या को कम करता है। इस प्रकार की ढलाई का उपयोग भारी जनरेटिंग सेटों में किया जाता है।

सिलेंडर ब्लॉक कच्चा लोहा या एल्यूमीनियम मिश्र धातु से बना है। सिलेंडर ब्लॉक के अंदर, शीतलक और चिकनाई वाले तेल के लिए वॉटर जैकेट मार्ग प्रदान किए जाते हैं।

वाल्व असेंबली के साथ सिलेंडर हेड सिलेंडर ब्लॉक के शीर्ष पर नट और बोल्ट द्वारा लगाया जाता है। तेल के नाबदान को नीचे से सिलेंडर ब्लॉक/ क्रैंककेस पर बोल्ट किया जाता है। क्रैंकशाफ्ट स्प्लिट टाइप बियरिंग्स पर समर्थित है। आधा बेयरिंग वेब पर तय किया गया है जिसे सिलेंडर ब्लॉक के साथ डाला गया है, दूसरा आधा बेयरिंग बेयरिंग टोपी में तय किया गया है।

बेयरिंग कैप को नट और स्टड द्वारा वेब के साथ बांधा जाता है। यह हिस्सा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जहां क्रैंकशाफ्ट तय होता है, क्रैंककेस के रूप में जाना जाता है। सिलेंडर ब्लॉक में कैम शाफ्ट और कैम शाफ्ट बेयरिंग, पुश रॉड्स, टैपेट्स आदि के लिए मार्ग प्रदान किए जाते हैं।

क्रैंककेस (Crankcase): क्रैंककेस सिलेंडर ब्लॉक के निचले स्थान से जुड़ा होता है। यह इंजन के आधार के रूप में कार्य करता है और क्रैंकशाफ्ट तेल पैन का समर्थन करता है और फ्रेम के इंजन का समर्थन करने के लिए हथियार भी प्रदान करता है। तेल पैन और सिलेंडर ब्लॉक के निचले हिस्से को एक साथ क्रैंक केस कहा जाता है।

Fig 1

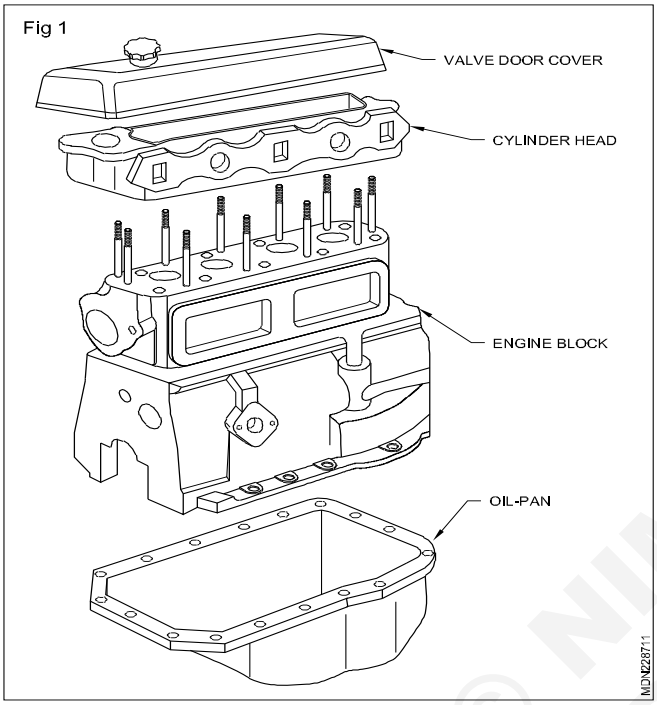
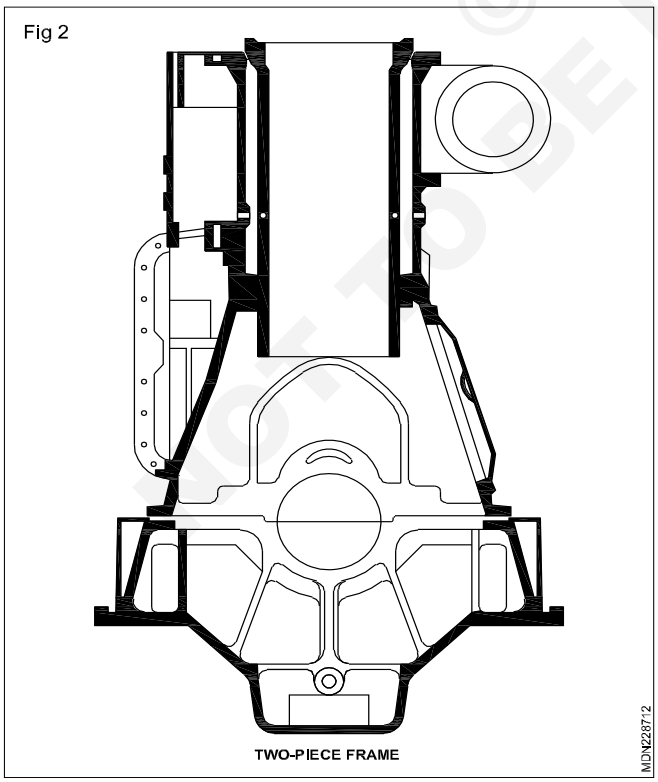


Fig 2



क्रैंक केस सामग्री (Crank case material)

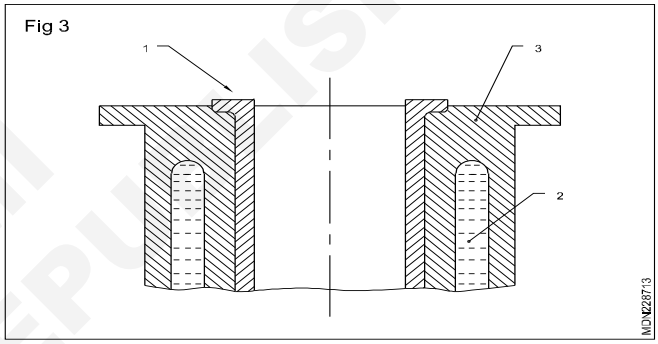
क्रैंककेस का सिलेंडर ब्लॉक और ऊपरी आधा हिस्सा आमतौर पर एक मजबूत और कठिन कास्टिंग प्रदान करने के लिए लौह मिश्र धातु या अर्ध स्टील से बना होता है। स्ट्रिंगर और एक साथ सामग्री का उपयोग टाइमर कास्टिंग दीवारों की अनुमति देता है, इस प्रकार वजन बचाता है और शीतलन प्रभाव और अच्छी थर्मल कंडक्टिविटी में सुधार करता है।

लाइनर (Liners): एक लाइनर एक पतला कच्चा लोहा गोलाकार खोल होता है जिसे केन्द्रापसारक रूप से डाला जाता है। इसमें कठोरता के लिए क्रोमियम होता है। यह सिलेंडर ब्लॉक को तेजी से पहनने और दहन के कारण होने वाले नुकसान से बचाता है। सिलेंडर ब्लॉक का जीवन एक लाइनर का उपयोग करके बढ़ाया जाता है, क्योंकि ब्लॉक सीधे दहन दबाव और तापमान को सहन नहीं करता है।

शुष्क प्रकार (Dry type)

ड्राई टाइप लाइनर में (1) इंजन का ठंडा पानी (2) लाइनर के सीधे संपर्क में नहीं आता है। इन लाइनरों में एक सिलेंडर ब्लॉक (3) के साथ एक हस्तक्षेप फिट होता है। शुष्क प्रकार के लाइनर में उन्हें बोरों में डालने और उन्हें बोर से निकालने के लिए एक विशेष प्रक्रिया की आवश्यकता होती है। (Fig 3)

Fig 3



गीला प्रकार **(Wet type)**

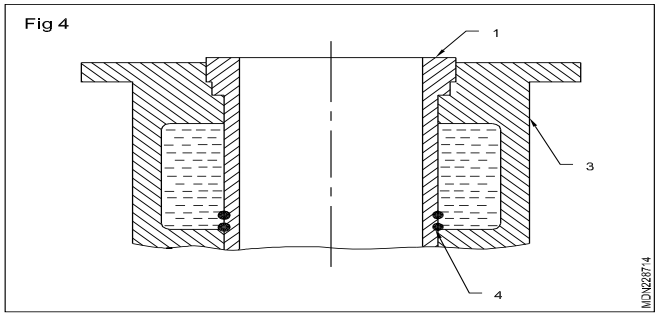
गीले प्रकार के लाइनर (1) में, लाइनर ठंडे पानी के सीधे संपर्क में होते हैं। (Fig 4)

सिलिंडर ब्लॉक (2) में वेट टाइप लाइनर ढीले होते हैं और ये ब्लॉक में एक रिसेस और सिलेंडर हेड के बीच समर्थित होते हैं। गैसकेट या सीलिंग 'ओ' रिंग्स (3) का उपयोग लाइनर ग्रूव्स में गैस, तेल और पानी के रिसाव के खिलाफ सील करने के लिए किया जाता है। ड्राई टाइप लाइनर की तुलना में इन लाइनरों को हटाना और फिट करना आसान होता है।

सामग्री (Materials)

लाइनर के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री नाइट्राइड स्टील, नाइट्राइड कास्ट आयरन, क्रोमियम-लेपित मिश्र धातु इस्पात हैं। सिलेंडर ब्लॉक की तुलना में लाइनर सख्त होते हैं।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन शीतलन प्रणाली (Engine cooling system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **शीतलन प्रणाली की आवश्यकता बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के शीतलन प्रणालियों की सूची बनाएँ**
- **मजबूर प्रकार की शीतलन प्रणाली के लाभ बताएँ**
- **पानी पंप, रेडिएटर, तापमान संकेतक, दबाव टोपी के कार्य बताएँ**
- **थर्मोस्टेट वाल्व, रिकवरी सिस्टम की आवश्यकता और कार्य बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के थर्मोस्टेट वाल्वों का वर्णन कीजिए।**

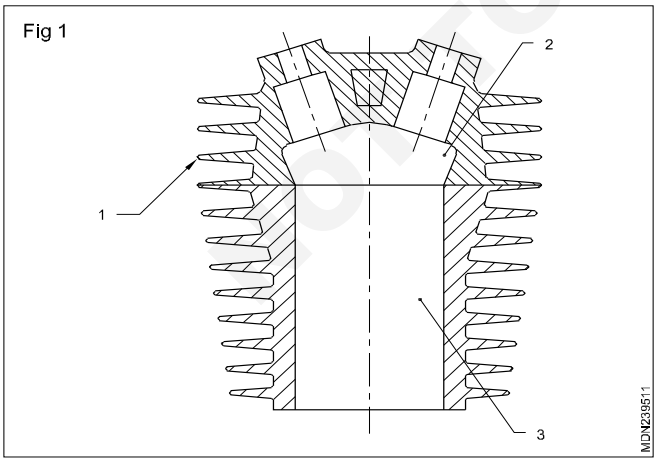
एक सिलेंडर के अंदर ईंधन के दहन से बहुत अधिक तापमान (लगभग 22000C) विकसित होता है। इस तापमान पर इंजन के पुर्जे फैलेंगे और आकार में बड़ा हो जाएंगे। इसी तरह चिकनाई वाला तेल अपना गुण खो देगा। इसलिए इंजन के तापमान को परिचालन सीमा तक रखना आवश्यक है। यह शीतलन प्रणाली द्वारा किया जाता है। मीडिया (पानी या हवा) को ठंडा करके इंजन से गर्मी हटा दी जाती है और वातावरण में फैल जाती है।

कूलिंग सिस्टम के प्रकार (Types of cooling systems): इंजन में दो तरह के कूलिंग सिस्टम का इस्तेमाल किया जाता है।

- डायरेक्ट कूलिंग - एयर कूलिंग।
- अप्रत्यक्ष शीतलन - जल शीतलन।

एयर-कूल्ड इंजन: एयर-कूल्ड (Fig 1) इंजन में, सिलेंडर अर्ध-स्वतंत्र होते हैं। उन्हें एक ब्लॉक में समूहीकृत नहीं किया गया है। इंजन से गर्मी को खत्म करने में मदद करने के लिए हेड (2) और सिलेंडर (3) पर मेटल फिन्स (1) दिए गए हैं। कुछ इंजनों में पंखे का उपयोग सिलेंडरों और सिरों के चारों ओर वायु परिसंचरण में सुधार करने के लिए भी किया जाता है। इस प्रकार की शीतलन प्रणाली दोपहिया और छोटे स्थिर इंजनों में कार्यरत है। इनका उपयोग S.I और C.I दोनों इंजनों में किया जाता है।

Fig 1

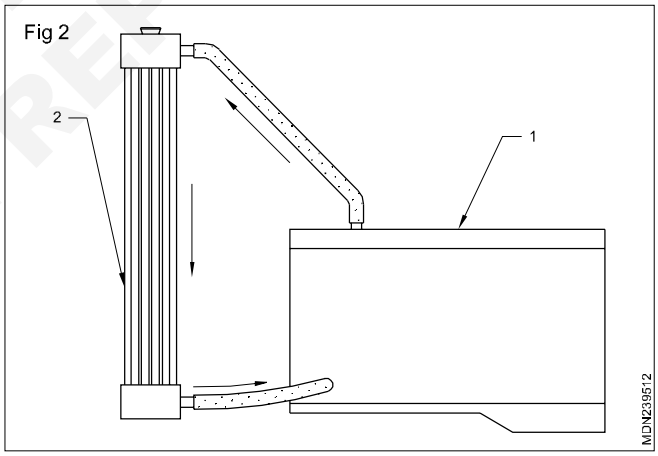


वाटर कूलिंग (Water cooling): दो प्रकार के वाटर कूलिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है;

- `थर्मो-साइफन प्रणाली (Fig 2)
- फोर्स्ड परिसंचरण तंत्र (Fig 3)

थर्मो-साइफन प्रणाली (Fig 2) **(Thermo-siphon system):** इस प्रणाली में पानी के संचलन के लिए किसी भी पंप का उपयोग नहीं किया जाता है। गर्म और ठंडे पानी के घनत्व में अंतर के कारण जल परिसंचरण प्राप्त होता है। पानी गर्मी को अवशोषित करता है और ब्लॉक (1) में ऊपर उठता है और रेडिएटर (2) के ऊपर की तरफ जाता है। रेडिएटर (2) में पानी ठंडा किया जाता है। यह फिर से इंजन में वॉटर जैकेट में चला जाता है। पानी के निरंतर प्रवाह को बनाए रखने के लिए पानी के स्तर को एक निश्चित न्यूनतम स्तर पर बनाए रखा जाता है। यदि जल स्तर चक्र से नीचे गिरता है च जल स्तर नीचे गिर जाता है परिसंचरण बंद हो जाएगा। यह प्रणाली सरल है लेकिन शीतलन की दर बहुत धीमी है।

Fig 2

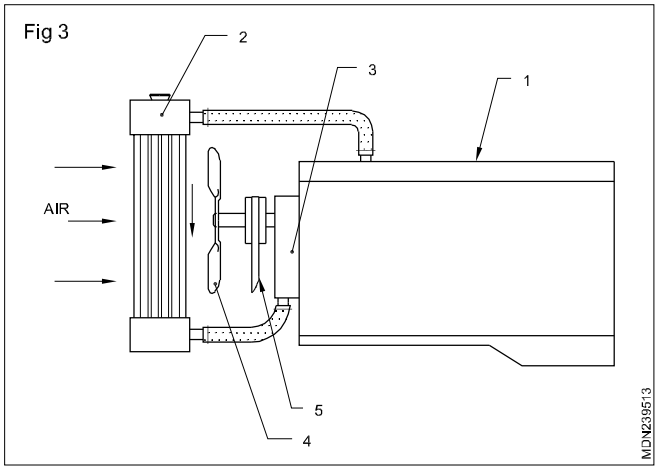


पंप परिसंचरण प्रणाली (फोर्स्ड फ़ीड प्रणाली) (Pump circulation system (Forced feed system)

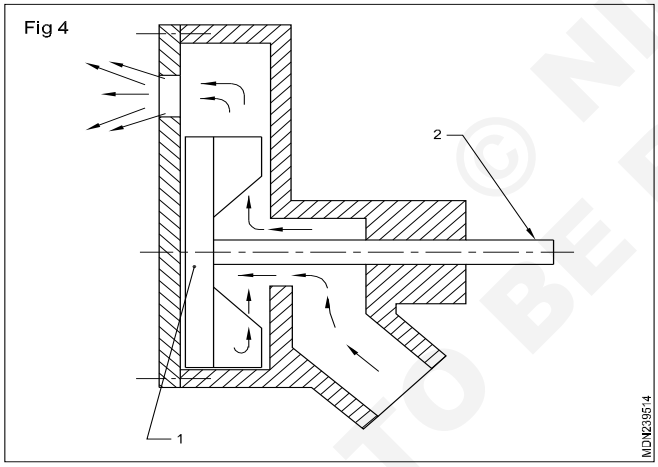
इस प्रणाली में पानी एक पंप (3) द्वारा परिचालित किया जाता है। पंप एक बेल्ट (5) द्वारा संचालित होता है जो क्रैंकशाफ्ट चरखी से जुड़ा होता है। परिसंचरण इंजन की गति पर निर्भर करता है। उच्च इंजन गति पर अधिक पानी परिचालित होता है।

पानी इंजन से गर्मी को अवशोषित करता है और रेडिएटर के (2) शीर्ष टैंक में प्रवाहित होता है। रेडिएटर (2) के ऊपरी टैंक से पानी नीचे की टंकी में बहता है। पंखा (4) रेडिएटर के पंखों से हवा खींचता है और गर्म पानी को ठंडा करता है। नीचे के टैंक से ठंडा पानी फिर से इंजन में डाला जाता है और चक्र दोहराया जाता है।

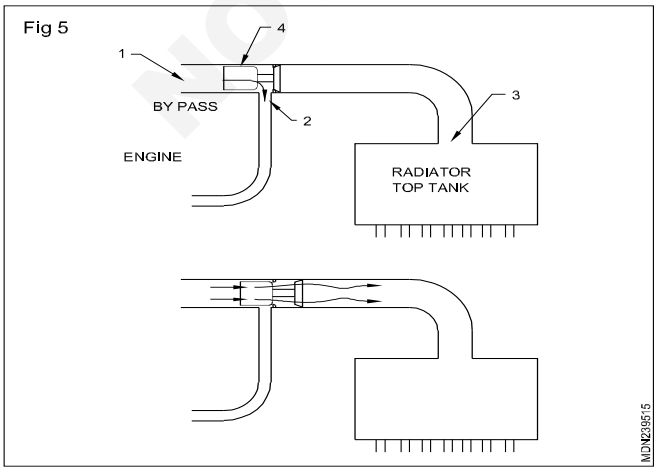
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



वाटर पंप (Water pump): इंजन में सेंट्रीफ्यूगल टाइप वाटर पंप (Fig 4) का उपयोग किया जाता है। यह सिलेंडर ब्लॉक या सिर के सामने की तरफ लगा होता है। पानी पंप क्रैंकशाफ्ट चरखी द्वारा पंखे की बेल्ट के माध्यम से संचालित होता है। प्ररित करनेवाला (1) पानी पंप शाफ्ट (2) के एक छोर पर लगाया जाता है। शाफ्ट (2) को बियरिंग्स के साथ पंप हाउसिंग में फिट किया गया है। पानी के रिसाव को रोकने और बियरिंग में पानी के प्रवेश को रोकने के लिए पंप में पानी की सील लगाई जाती है। जब प्ररित करनेवाला घूमता है तो यह से पानी खींचता है रेडिएटर का निचला टैंक, और दबाव में सेन्ट्रीफ्यूगल फॉर्स सेन्ट्रीफ्यूगल फॉर्स द्वारा इंजन ब्लॉक में पानी पंप करता है। पंखा वाटर पंप पुली पर लगा होता है।



थर्मोस्टेट (Thermostat): थर्मोस्टेट (Fig 5) ठंडे इंजन को ऑपरेटिंग तापमान पर जल्दी लाने में मदद करता है।



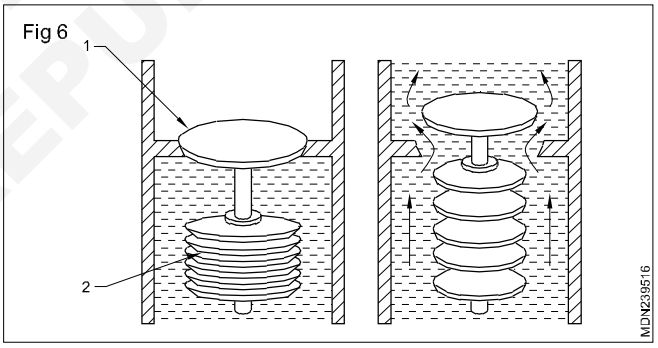
यह वाटर कूलिंग सिस्टम में सिलेंडर हेड (1) और रेडिएटर के इनलेट (2) के पानी के आउटलेट के बीच में लगाया जाता है। जब इंजन ठंडा होता है, तो थर्मोस्टेट (4) बंद हो जाता है। यह पानी को रेडिएटर में प्रवेश करने की अनुमति नहीं देता है। पानी बायपास होल (2) के माध्यम से इंजन में फिर से घूमता है और इंजन जल्दी से ऑपरेटिंग तापमान तक पहुँच जाता है। एक बार जब इंजन ऑपरेटिंग तापमान पर पहुंच जाता है तो थर्मोस्टेट (4) खुल जाता है।

यह बाईपास होल (2) को बंद कर देता है और अब पानी को रेडिएटर टैंक (3) में प्रवेश करने की अनुमति देता है। थर्मोस्टैट्स को अलग-अलग तापमान पर खोलने के लिए रेट किया गया है। दो प्रकार के थर्मोस्टैट्स का उपयोग किया जाता है।

- बेलौस टाइप (Fig 6)
- वैक्स टाइप (Fig 7)

बेलौस टाइप (Bellows type): इसमें एक लचीली धातु की थैली होती है जो दोनों सिरों पर बंद होती है। धातु की थैली आंशिक रूप से एथिल से भरी होती है जिसका क्वथनांक कम होता है।

जब इंजन ठंडा होता है तो वाल्व (1) अपना आउटलेट मार्ग बंद कर देता है और पानी को इंजन से रेडिएटर टॉप टैंक तक नहीं पहुंचने देता है, लेकिन बाईपास पोर्ट के माध्यम से इंजन में परिचालित किया जाता है।



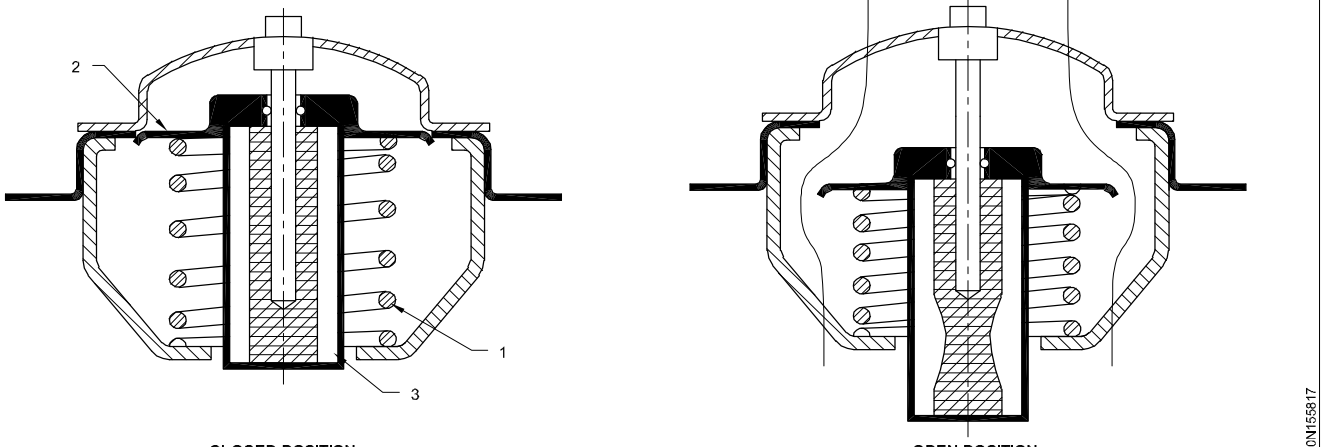
जब पानी काम कर रहे तापमान तक पहुंच जाता है, तो बंद बेलो (2) में एथिल फैलता है और वाल्व (1) खोलता है। अब पानी इंजन से रेडिएटर टॉप टैंक तक पहुंचता है। वाल्व की खुली स्थिति में बाईपास मार्ग बंद है।

मोम की गोली का प्रकार (Wax pellet type): इस प्रकार में एक मोम की गोली (3) (Fig 7) का उपयोग हीटिंग तत्व के रूप में किया जाता है। जब परिसंचारी पानी का तापमान ऑपरेटिंग तापमान से कम होता है, वसंत (1) वाल्व (2) को बंद स्थिति में रखता है और पानी इंजन से रेडिएटर टॉप टैंक तक नहीं पहुंचता है।

जैसे ही पानी ऑपरेटिंग तापमान तक पहुंचता है, मोम की गोली फैल जाती है और वाल्व (2) को स्प्रिंग तनाव के विपरीत खोलने के लिए मजबूर करती है। अब पानी इंजन से रेडिएटर टॉप टैंक तक पहुंचता है। इस स्थिति में बायपास पोर्ट को वाल्व द्वारा बंद कर दिया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



जल शीतलन प्रणाली के घटक (Components of water cooling system)

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

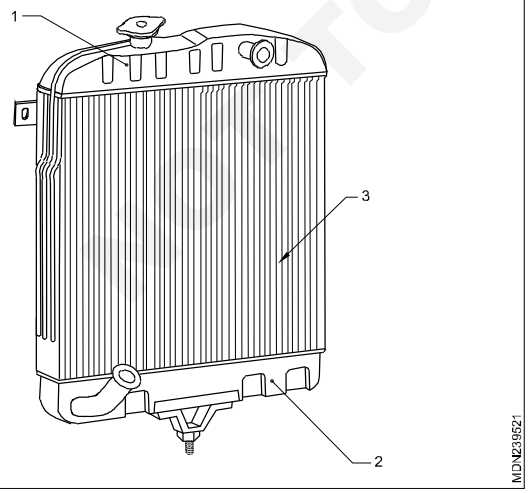
- **रेडिएटर की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएँ**
- **एक प्रेशर कैप की आवश्यकता बताएँ**
- **समुद्री इंजन शीतलन प्रणाली की व्याख्या करें**
- **•ओपन कूलिंग सिस्टम को समझाइए।**

रेडिएटर (Radiator): शीतलन प्रणाली में रेडिएटर का उद्देश्य इंजन से निकलने वाले गर्म पानी को ठंडा करना है।

इसमें एक बड़ा शीतलन सतह क्षेत्र है जिससे पर्याप्त हवा गुजर सकती है। इसके माध्यम से परिचालित पानी गुजरती हवा से ठंडा हो जाता है।

रेडिएटर (Fig 1) में एक ऊपरी टैंक (1), एक निचला टैंक (2) होता है और ऊपरी और निचले टैंक के बीच में रेडिएटर कोर (3) प्रदान किए जाते हैं। ऊपरी टैंक (1) एक रबर की नली के माध्यम से इंजन के पानी के आउटलेट से जुड़ा है। निचला टैंक (2) रबर की नली के माध्यम से पानी के पंप से जुड़ा है।

Fig 1



रेडिएटर कोर (Radiator cores): उन्हें दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है;

1 ट्यूबलर कोर (Fig 2) 2 सेलुलर कोर (Fig 3)

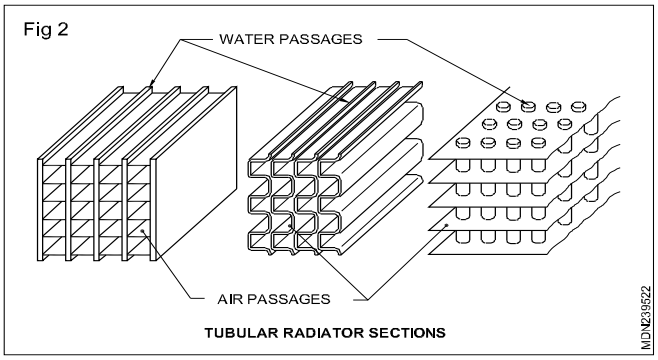
ट्यूबलर कोर (Tubular core): एक ट्यूबलर प्रकार में ऊपरी और निचले टैंक ट्यूबों से जुड़े होते हैं। इन नलियों से पानी गुजरता है। वायुमंडलीय हवा में गर्मी को अवशोषित और विकीर्ण करने के लिए, ट्यूबों के चारों ओर कूलिंग फिन प्रदान किए जाते हैं।

सेलुलर कोर (Cellular cores): सेलुलर प्रकार में बड़ी संख्या में व्यक्तिगत वायु कोशिकाएं प्रदान की जाती हैं और पानी से घिरी होती हैं। इसकी उपस्थिति के कारण, सेलुलर प्रकार को 'हनीकॉम्ब' रेडिएटर के रूप में जाना जाता है। कोर की सामग्री तांबे और पीतल की है। भागों को आमतौर पर सोल्डरिंग द्वारा एक साथ जोड़ा जाता है।

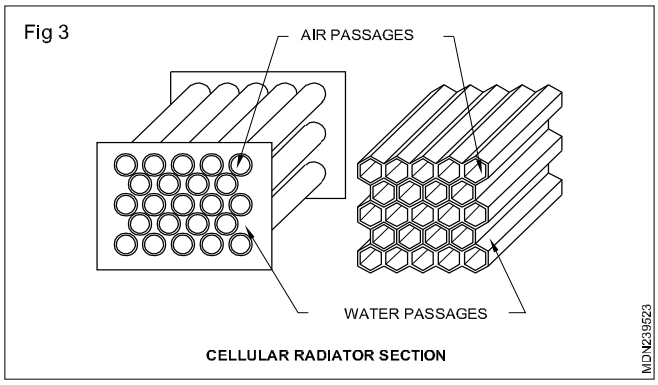
प्रेशर कैप (Pressure cap): सामान्य वायुमंडलीय परिस्थितियों में पानी 100°C पर उबलता है। अधिक ऊंचाई पर वायुमंडलीय दबाव कम होता है और पानी 100 डिग्री सेल्सियस से नीचे के तापमान पर उबलता है।

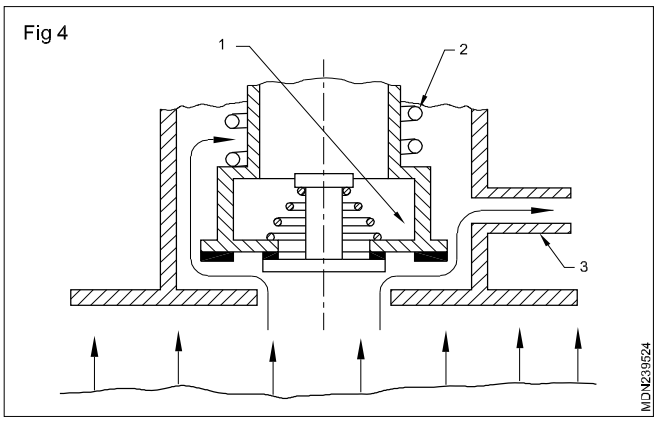
पानी के क्वथनांक को बढ़ाने के लिए शीतलन प्रणाली का दबाव बढ़ा दिया जाता है। यह सिस्टम को सील करने के लिए प्रेशर कैप प्रदान करके हासिल किया जाता है। एक प्रेशर कैप का उपयोग करके, वाष्पीकरण के कारण शीतलक हानि को भी कम किया जाता है। (Fig 4)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





यह इंजन को उच्च तापमान पर भी संचालित करने की अनुमति देता है ताकि इंजन की बेहतर दक्षता हासिल की जा सके।

प्रेशर कैप को रेडिएटर टैंक के शीर्ष पर फिलर नेक भाग में फिट किया जाता है। यदि दाब को 15 P.S.I. बढ़ा दिया जाए, तो क्वथनांक बढ़कर 113°C हो जाता है। प्रेशर कैप में दो वाल्व होते हैं।

1 प्रेशर वाल्व 2 वैक्यूम वाल्व

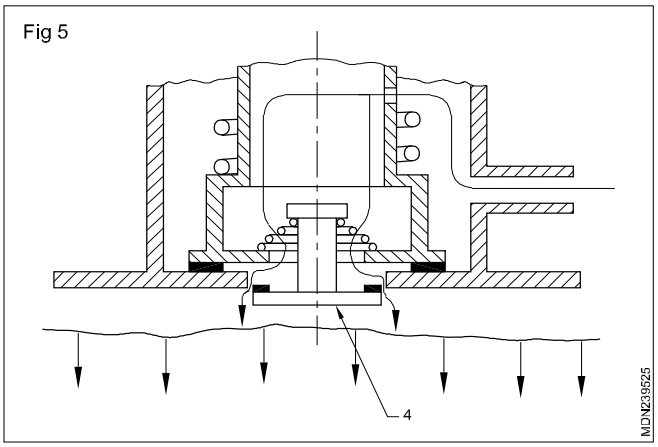
प्रेशर वाल्व (Pressure valve): यदि सिस्टम में दबाव बढ़ता है तो यह घटकों को नुकसान पहुंचा सकता है। इससे बचने के लिए एक प्रेशर रिलीफ वाल्व (1) का उपयोग अतिरिक्त दबाव को मुक्त करने के लिए किया जाता है। यह एक स्प्रिंग-लोडेड वाल्व है। स्प्रिंग का (2) तनाव तंत्र के दबाव पर निर्भर करता है।

जब इंजन के ठंडे पानी को गर्म किया जाता है तो यह फैलता है जिसके परिणामस्वरूप सिस्टम में उच्च दबाव होता है। यदि दबाव के कारण बल स्प्रिंग के (2) तनाव से अधिक है, तो वाल्व खुल जाता है और जल वाष्प/ भाप अतिप्रवाह पाइप (3) से बाहर निकल जाता है जब तक कि दबाव पूर्व निर्धारित मान तक कम नहीं हो जाता।

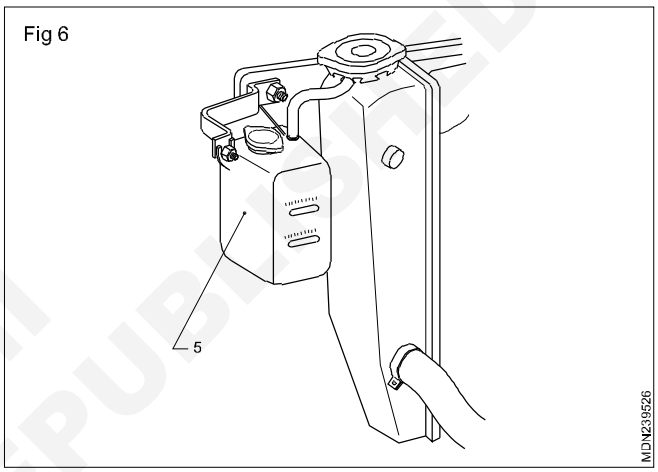
वैक्यूम वाल्व (Vacuum valve): जब इंजन ठंडा हो जाता है तो शीतलक के नुकसान के कारण सिस्टम में दबाव कम हो जाता है और एक वैक्यूम बन जाता है। (यह वाल्व कैप में भी स्थित होता है और रेडिएटर के फिलर नेक में फिट होता है।)

इस समय वैक्यूम वाल्व (4) (Fig 5) खुलता है और सिस्टम में हवा तब तक प्रवाहित होती है जब तक कि सिस्टम में वैक्यूम भर नहीं जाता।

कुछ इंजनों में एक अतिप्रवाह पाइप एक विस्तार टैंक (5) से जुड़ा होता है। विस्तार टैंक (5) (Fig 6) दबाव वाल्व संचालन के दौरान जल वाष्प



एकत्र करता है, और वही वाष्प, संघनन के बाद, वैक्यूम वाल्व के संचालन में रेडिएटर में जाता है।



शीतलक पाइप (Coolant hoses)

1 **नली पाइप (Hose pipes):** यह सिंथेटिक रबर से बना है

2 **ऊपरी पाइप (Upper hose):** यह सिलेंडर हेड और रेडिएटर ऊपरी टैंक के बीच जुड़ा हुआ है।

3 **निचली पाइप (Lower hose):** यह सिलेंडर ब्लॉक के बीच रेडिएटर लोअर टैंक के रूप में जुड़ा हुआ है।

4 **बाईपास पाइप (Bypass hose):** यह सिलेंडर हेड कूलेंट / वाटर आउटलेट और वाटर पंप इनटेक साइड के बीच जुड़ा होता है।

फैन (Fan)

1 पंखा रेडिएटर के पीछे वाटर पंप शाफ्ट पर लगा होता है। यह बेल्ट द्वारा संचालित होता है जो पानी पंप को चलाता है। इसने पिंस और पाइप (कोर) को ठंडा करने के लिए रेडिएटर के माध्यम से हवा खींची।

2 नवीनतम वाहनों में पंखा रेडिएटर के पीछे के फ्रेम पर लगा होता है। यह ईसीएम द्वारा विद्त रूप से संचालित होता है।

3 पंखा सामान्य कार्य तापमान (उदा. 90°C) पर शीतलक/पानी के तापमान तक पहुंचने के लिए टोल शुरू नहीं करता है।

तापमान संकेतक (Temperature indicator): उपकरण पैनल पर तापमान संकेतक लगाया जाता है यह इंजन वॉटर जैकेट में पानी के तापमान को इंगित करता है। ऑटोमोटिव में दो प्रकार के तापमान संकेतक का उपयोग किया जाता है।

1 यांत्रिक प्रकार 2 विद्त प्रकार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यांत्रिक प्रकार के तापमान संकेतक में एक सीलबंद बल्ब होता है जो सिलेंडर हेड एटर जैकेट में फिट होता है और डैश बोर्ड पर एक महीन ट्यूब से तापमान दबाव गेज से जुड़ा होता है।

इलेक्ट्रिक टाइप वाटर टेम्परेचर सेंडिंग यूनिट में फिट किया गया है सिलेंडर हेड वॉटर जैकेट और इसके माध्यम से जुड़ा हुआ है इग्निशन स्विच से तापमान के उपयोग के लिए बिजली के तार पैनल इंडिकेटर बल्ब के माध्यम से यूनिट कोल्ड टर्मिनल भेजना, एक और तार तापमान भेजने वाली इकाइयों से जुड़ा है तापमान चेतावनी लैंप के लिए गर्म टर्मिनल।

जब इंजन का तापमान सामान्य हो जाता है, हरा लाइट सर्किट इंजन यूनिट द्वारा पूरा किया जाता है और डायल हरी बत्ती को इंगित करता है। जब इंजन को गर्म किया जाता है तो इंजन इकाई लाल बत्ती सर्किट को पूरा करती है और डायल लाल बत्ती को इंगित करता है।

नवीनतम वाहन इंजन में शीतलक तापमान (ईसीटी) सेंसर का उपयोग कर रहे हैं।

थर्मो स्विच (Thermo switch): यह उपकरण रेडिएटर कूलिंग फैन को सक्रिय करके, शीतलक तापमान को मापने और इंजन नियंत्रण इकाई पर स्तर गेज और चेतावनी रोशनी को नियंत्रित करके इंजन को अधिक गर्म होने से रोकता है।

इस उपकरण में अधिकतम चार टर्मिनल होते हैं और इसे रेडिएटर, कूलिंग सिस्टम ट्यूब या थर्मोस्टेट पर स्थापित किया जाता है, ताकि शीतलक संवेदन तत्व (द्विधातु डिस्क या थर्मिस्टर) में प्रवाहित हो।

थर्मो स्विच का कार्य (Function of thermo switch): थेरेमो स्विच किसी भी वर्तमान आपूर्ति से स्वतंत्र रूप से संचालित होता है, तापमान का पता लगाने के लिए तापमान पर धातु डिस्क स्विच के माध्यम से प्रभाव पड़ता है। जब तापमान पर यह निश्चित स्विच पहुंच जाता है तो यह बायमेटल डिस्क अच्छी तरह से स्नैप हो जाती है, एक संपर्क सर्किट सिस्टम को बंद कर देती है और वहां शुरू होने वाले डिवाइस के इलेक्ट्रिक को बंद कर देती है।

ठंडा होने और कट ऑफ तापमान तक पहुंचने के बाद। बाईमेटल डिस्क स्वचालित रूप से अपनी मूल स्थिति में वापस आ जाएगी और संपर्क खोल देगी। विद्त सर्किट फिर से खोला गया है।

शीतलक गुण (Coolant properties): एक कुशल शीतलन प्रणाली दहन कक्ष में उत्पन्न गर्मी के 30 से 35% को हटा देती है।

- इंजन के गर्म होने पर कूलेंट को तेज गति से हीट निकालना चाहिए।
- जब तक इंजन अपने सामान्य ऑपरेटिंग तापमान पर नहीं पहुंच जाता, तब तक कूलेंट को धीमी गति से गर्मी को हटा देना चाहिए।
- कूलेंट को इंजन से बहुत अधिक गर्मी नहीं निकालनी चाहिए। बहुत अधिक गर्मी हटाने से इंजन की तापीय क्षमता कम हो जाती है।
- इसे कोडिंग सिस्टम में स्वतंत्र रूप से प्रसारित होना चाहिए।
- यह आवृत्ति और जंग संरचनाओं को रोकना चाहिए।
- यह काफी सस्ता होना चाहिए।
- वाष्पीकरण द्वारा इसे बर्बाद नहीं करना चाहिए।
- वाटर जैकेट/रेडिएटर में कोई विदेशी पदार्थ जमा नहीं होना चाहिए।

इंजन कूलैट अंतराल का परिवर्तन (Change of engine coolat interval)

1 शीतलक को निर्माता द्वारा निर्दिष्ट के अनुसार बदला जाना चाहिए।

2 इंजन या रेडिएटर में प्रमुख मरम्मत के दौरान शीतलक को बदला जाना चाहिए।

3 शीतलक को तनु (पानी के साथ तेल मिश्रण) पर बदला जाना चाहिए।

एंटी-फ्रीज मिश्रण (Anti- Freeze mixtures)

1 वुड अल्कोहल
2 डेनटुरेद अल्कोहल
3 ग्लिसरीन
4 एथिलीन ग्लाइकॉल
5 प्रोपलीन ग्लाइकोल
6 एल्कोहल और ग्लिसरीन का मिश्रण

इंजन स्नेहन प्रणाली (Engine lubricating system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के इंजन लुब्रिकेटिंग सिस्टम की सूची बनाएँ**
- **प्रत्येक प्रणाली के कार्य की व्याख्या करें**
- **इंजन ब्लॉक में तेल परिसंचरण पथ बनाएँ**
- **प्रेशर रिलीफ वाल्व का कार्य बताएँ**
- **प्रेशर रिलीफ वाल्व के प्रकार बताएँ**
- **क्रैंककेस वेंटिलेशन के विभिन्न प्रकारों की सूची बनाएँ**
- **सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन की व्याख्या करें।**

लुब्रिकेटिंग सिस्टम के प्रकार (Types of lubricating system): इंजन में निम्न प्रकार के लुब्रिकेटिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है;

1 पेट्रोल-तेल स्नेहन
2 सूखी नाबदान स्नेहन
3 स्पलैश स्नेहन
4 दबावयुक्त स्नेहन
5 संयुक्त स्नेहन

पेट्रोल-तेल स्नेहन प्रणाली (Petrol-oil lubricating system) (Fig 1): इस प्रणाली में चिकनाई वाले तेल को पेट्रोल (2) के साथ मिलाया जाता है। पेट्रोल और तेल का अनुपात 20:1 है। जब ईंधन क्रैंककेस चेंबर (1) और क्रैंकशाफ्ट बियरिंग्स में जाता है, तो तेल की धुंध चलती भागों से चिपक जाती है और चिकनाई प्रभाव देती है। इस सिस्टम का इस्तेमाल ज्यादातर टू-स्ट्रोक इंजन में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राई सम्प लुब्रिकेटिंग सिस्टम (Dry sump lubricating system)(Fig 2) : इस प्रणाली मेंएक अलग टैंक (1) से एक तेल पंप (2) द्वारा घटकों को चिकनाई तेल दिया जाता है। तेल गतिमान भागों को लुब्रिकेट करता है और तेल के सम्प (3) में वापस प्रवाहित होता है। सम्प से टैंक तक तेल पंप करने के लिए एक डस्ट ढोने वाला पंप (4) प्रदान किया जाता है। जब वाहन ऊपर चढ़ रहा हो या नीचे जा रहा हो तो स्नेहन प्रभाव प्रभावित नहीं होता है।

स्पलैश प्रकार स्नेहन प्रणाली (Splash type lubricating system) (Fig 3)

इस प्रणाली में चिकनाई वाले तेल को एक सम्प (4) में संग्रहित किया जाता है। कनेक्टिंग रॉड (2) के सबसे निचले हिस्से पर एक डिपर (1) बनाया जाता है। जब क्रैंकशाफ्ट डिपर को घुमाता है (1) क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक चक्कर में एक बार तेल में डुबकी लगाता है और सिलेंडर की दीवारों पर तेल छिड़कता है।

दबाव स्नेहन प्रणाली (Pressure lubricating system) (Fig 4)

सिस्टम में चिकनाई वाला तेल इंजन के सभी गतिशील भागों में दबाव में, तेल पंप (1) द्वारा कैमशाफ्ट (2) द्वारा संचालित होता है।

Fig 1

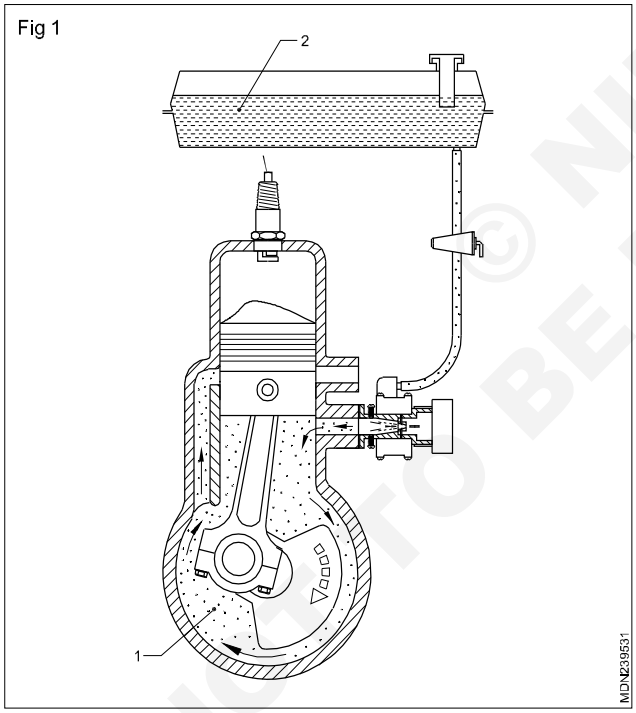


Fig 2

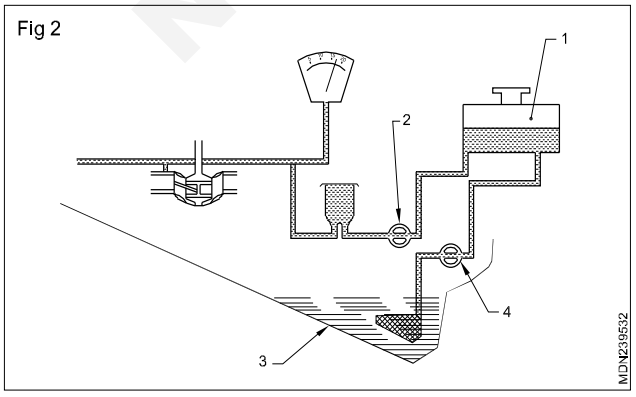


Fig 3

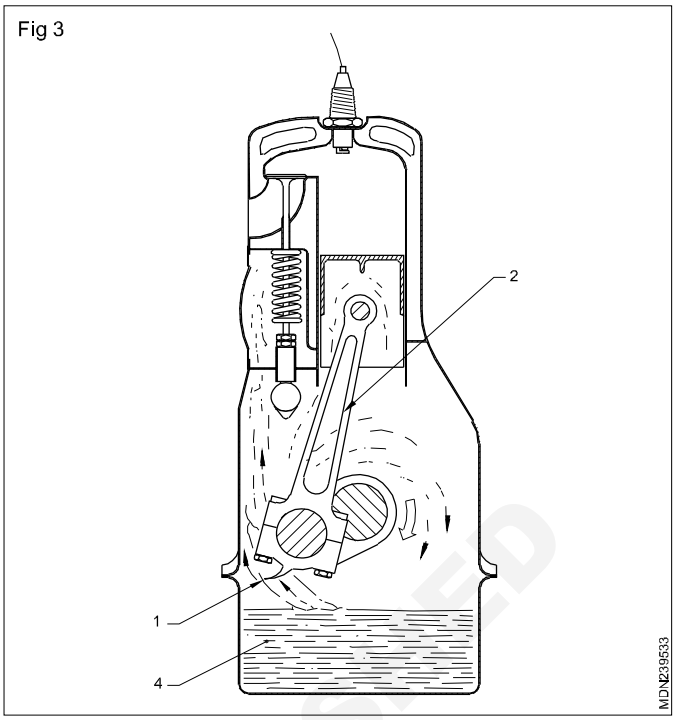
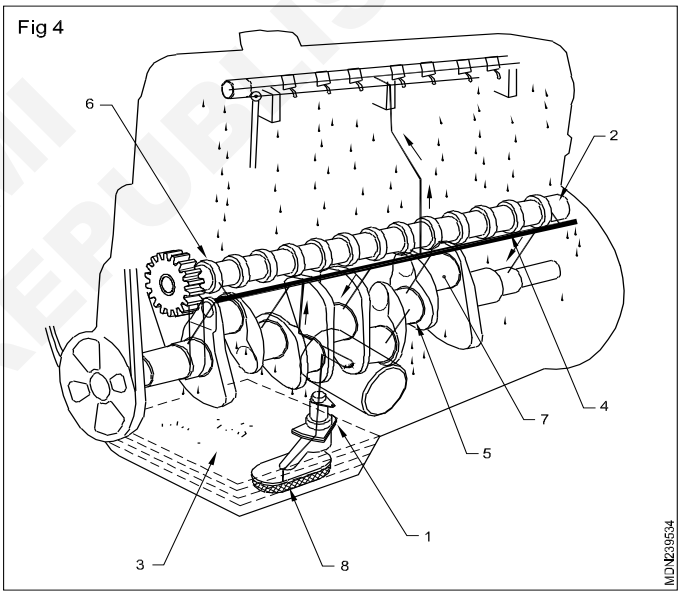


Fig 4



सम्प (3) से तेल तेल पंप (1) द्वारा छलनी (8) और सक्शन पाइप के माध्यम से सोखा जाता है। छलनी ठोस धूल कणों को फिल्टर करती है। तेल फिल्टर के आउटलेट से मुख्य गैलरी (4) में बहता है। मुख्य तेल गैलरी (4) से तेल क्रैंकशाफ्ट मुख्य पत्रिकाओं (5) और कैमशाफ्ट बुश (6) में बहता है।

क्रैंकशाफ्ट मुख्य पत्रिका (5) से तेल क्रैंकपिन (7) में प्रवाहित होता है। कैमशाफ्ट बुश से यह सिलेंडर के सिर तक बहती है और घुमाव वाली झाड़ियों को चिकनाई देती है। जब क्रैंकशाफ्ट घुमाता है तो कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग से तेल के छींटे निकलते हैं और पिस्टन के छल्ले और लाइनर को चिकनाई देते हैं। कुछ इंजनों में गुडुन पिन बुश को लुब्रिकेट करने के लिए कनेक्टिंग रॉड के बड़े सिरे से छोटे सिरे तक एक तेल छेद ड्रिल किया जाता है।

तेल पंप और फिल्टर के बीच के रिलीफ में एक राहत वाल्व दिया गया है। रिलीफ वाल्व सिस्टम में तेल के अधिकतम दबाव को सीमित करता है। तेल के दबाव को इंगित करने के लिए एक तेल दबाव नापने का यंत्र या संकेतक दीपक प्रदान किया जाता है।

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन के विभिन्न हिस्सों को लुब्रिकेट करने के बाद, तेल तेल के सम्प तक पहुँचता है। संयुक्त स्नेहन प्रणाली

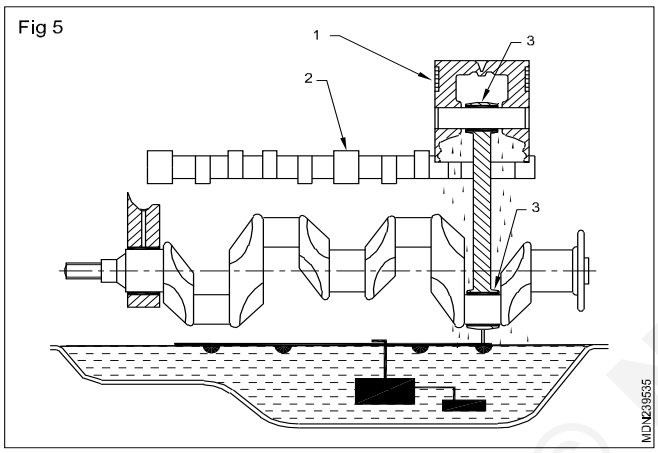
संयुक्त स्नेहन प्रणाली (Combined lubricating system) (Fig 5)

यह स्पलैश स्नेहन प्रणाली और दबाव स्नेहन प्रणाली का एक संयोजन है। कुछ हिस्सों को स्प्लैश लुब्रिकेटिंग सिस्टम द्वारा लुब्रिकेट किया जाता है - जैसे कि सिलेंडर वॉल (1), कैमशाफ्ट बियरिंग्स (2), कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग (3) और बाकी हिस्से प्रेशर लुब्रिकेटिंग सिस्टम द्वारा लुब्रिकेट किए जाते हैं।

दबाव राहत मुड़ने वाला फाटक (Pressure relief valve)

दबाव राहत वाल्व का उपयोग तेल के अधिकतम दबाव को सीमित करने के लिए किया जाता है। जब तेल का दबाव निर्धारित सीमा से अधिक बढ़ जाता है, तो राहत वाल्व खुल जाता है और तेल को वापस लौटने की अनुमति देता है

निम्नलिखित प्रकार के राहत वाल्वों का उपयोग किया जाता है।



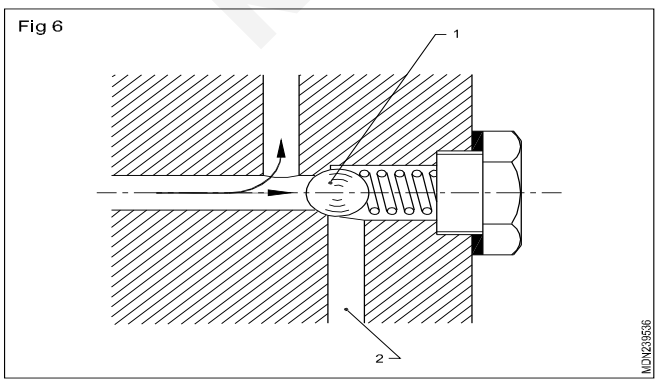
- गेंद का प्रकार
- सवार प्रकार

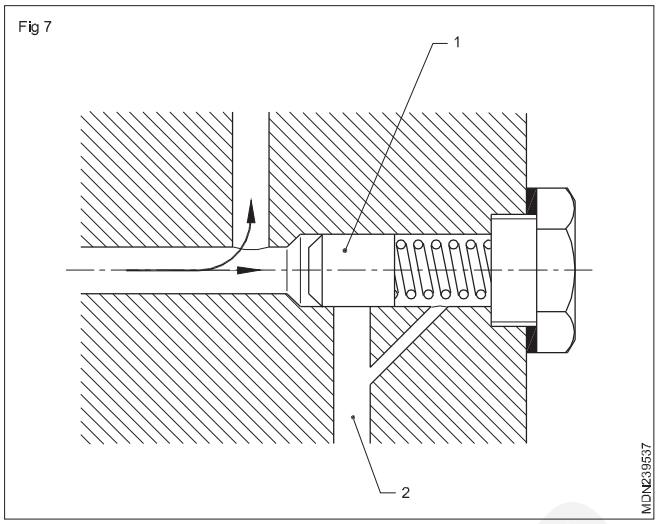
बॉल टाइप (Ball type)(Fig 6): इस प्रकार के रिलीफ वाल्व में स्प्रिंग-लोडेड बॉल (1) रिटर्न चैनल (2) से कनेक्शन खोलता है जब

तेल का दबाव खत्म हो जाता है, स्प्रिंग बल आता है। तेल वापसी चैनल के माध्यम से वापस तेल के सम्प में बहता है।

प्लंजर टाइप रिलीफ वाल्व (Plunger type relief valve) (Fig 7): इस प्रकार का रिलीफ वाल्व बॉल टाइप के समान होता है, सिवाय इसके कि प्लंजर (1)

गेंद के बजाय प्रयोग किया जाता है। तेल को तेल के सम्प में वापस जाने की अनुमति देने के लिए एक रिसाव तेल रिले मार्ग प्रदान किया जाता है जो प्लंजर (1) से होकर गुजरा है।

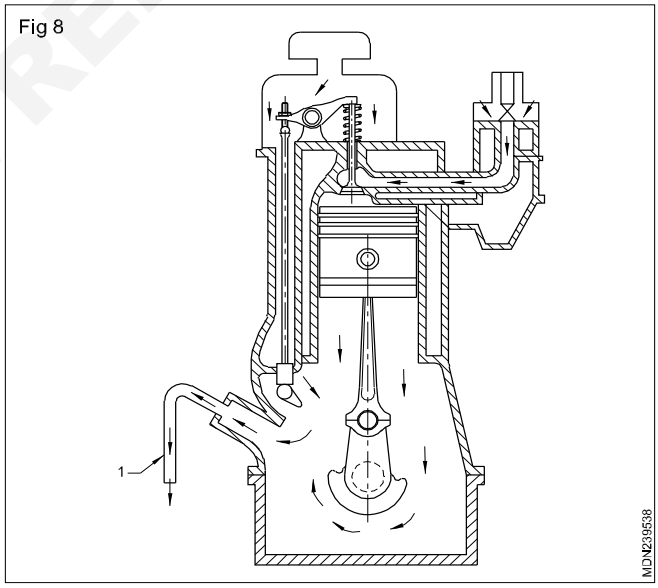




क्रैंककेस वेंटिलेशन (Crankcase ventilation)(Fig 8)

क्रैंककेस में तेल गैसों, कार्बन कणों, धातु कणों, रेत, धूल, गंदगी और सल्फ्यूरिक एसिड और फॉस्फोरिक एसिड जैसे निकास गैस संघनन से बनने वाले एसिड के मिश्रण के कारण पतला हो जाता है। यह स्नेहन को प्रभावित करता है और एक कीचड़ (गंदे तेल का संचय) बनाता है। बार-बार सफाई और तेल बदलने की जरूरत है। प्रति

इस समस्या को दूर करने के लिए, क्रैंककेस वेंटिलेशन प्रदान किया जाता है। क्रैंककेस में ताजी हवा की अनुमति है जो पीछे की ओर एक ब्रीथ पाइप (1) के माध्यम से परिसंचरण के बाद बाहर निकलती है। इस व्यवस्था को ओपन टाइप क्रैंककेस वेंटिलेशन के रूप में जाना जाता है।



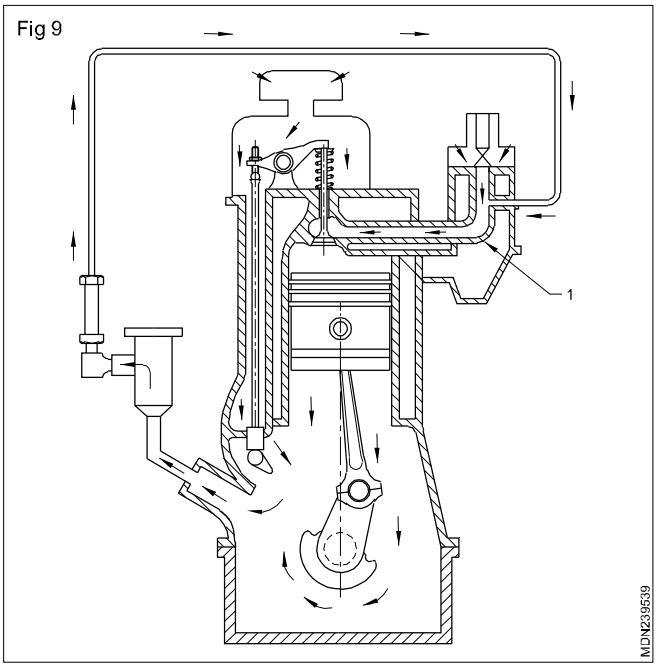
सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन (Positive crankcase ventilation) (Fig 9)

इंजन से निकलने वाली निकास गैसें और अन्य कण सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए जहरीले और हानिकारक हैं। पर काबू पाने यह सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन या बंद प्रकार का वेंटिलेशन प्रदान किया जाता है। इस व्यवस्था में इंजन क्रैंककेस से बहने वाली सभी हवा को इनलेट मैनिफोल्ड (1) में वापस खींच लिया जाता है और इंजन में फीड किया जाता है। यह इंजन के बाहर गैसों के प्रवाह को रोकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सम्प का कार्य (Function of sump): तेल नाबदान क्रैंक केस (इंजन) का सबसे निचला हिस्सा है। यह क्रैंकशाफ्ट के लिए एक आवरण प्रदान करता है और इसमें तेल होता है। यूनिट संप लुब्रिकेटिंग सिस्टम में,

Fig 9



तेल को नाबदान से निकाला जाता है और विभिन्न भागों को लुब्रिकेट करने के बाद तेल के नाबदान में तेल गिरता है। यह स्टील प्रेसिंग/एल्यूमीनियम/पूर्वी लोहे से बना है। तेल निकालने के लिए इसके सबसे निचले हिस्से में ड्रेन प्लग होता है। शुष्क नाबदान स्नेहन प्रणाली में तेल को एक अलग तेल टैंक में रखा जाता है।

तेल संग्रह पैन (Oil collection pan): तेल पैन इंजन का सबसे निचला हिस्सा है। शुष्क सम्प स्नेहन प्रणाली में तेल पैन विभिन्न भागों को लुब्रिकेट करने के बाद तेल एकत्र करता है, एक इंजन में तेल गिरता है और फिर एक अलग डिलीवरी पंप द्वारा तेल को तेल टैंक में वापस भेज दिया जाता है।

तेल टैंक (Oil tank)

शुष्क सम्प स्नेहन प्रणाली में, दो तेल पंपों का उपयोग टैंक से तेल को लुब्रिकेटिंग सीसेम तक पहुंचाने के लिए किया जाता है और दूसरे पंप वितरण पंप को सूखे सम्प से तेल टैंक में तेल भेजा जाता है। इस प्रणाली में तेल को तेल के नाबदान में जमा नहीं किया जाता है।

ट्यूब उठाओ (Pick up tube)

सूखी सम्प स्नेहन प्रणाली में तेल को नाबदान से तेल टैंक तक लेने के लिए पिकअप ट्यूब को डिलीवरी पंप और तेल टैंक के बीच जोड़ा जाता है। गीले नाबदान प्रणाली में पिक अप ट्यूब स्टेनर और तेल पंप को जोड़ती है।

तेल पंप और फिल्टर (Oil pump and filter)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **तेल पंप के प्रकारों की सूची बनाएँ**
- **तेल प्रवाह प्रणाली के प्रकार की सूची बनाएँ**
- **तेल कूलर का उद्देश्य**

ऑयल लेवल इंडिकेटर (Pick up tube): यह सम्प में तेल के स्तर (मात्रा) को मापने के लिए सामने के छोर पर एक स्टील की छड़ी है। स्नातक "पूर्ण", "आधा", "निम्न" अंक डिप स्टिक के निचले सिरे पर दिए गए हैं। ये निशान बताते हैं कि तेल आवश्यक पूर्ण या आधा स्तर तक है या स्तर इतना कम है। कम तेल का स्तर इंजन के जीवन के लिए खतरा पैदा कर सकता है।

तेल के स्तर को मापने के लिए, इंजन से छड़ी को हटा दें, साफ करें और तेल के सम्प में डुबोएं और फिर से देखें कि ग्रेजुएशन ऑयल चिपक गया है।

ऑयल प्रेशर इंडिकेटर (Oil pressure indicator): डैश बोर्ड पर ऑयल प्रेशर गेज या ऑयल वार्निंग लाइट दी गई है जो लुब्रिकेशन को इंगित करती है। इंजन के चलने के दौरान ऑयल प्रेशर।

तेल दबाव नापने का यंत्र (Oil pressure gauge): यह इंजन ऑपरेटर को चेतावनी देने के लिए दबाव स्नेहन प्रणाली से लैस है कि इंजन में तेल का दबाव क्या है। तेल के दबाव निम्न प्रकार के होते हैं

1 दबाव विस्तार प्रकार

2 इलेक्ट्रिक प्रकार

a संतुलन प्रकार

b बायमेटल थर्मल प्रकार

तेल का दबाव प्रकाश का संकेत देता है (Oil pressure indicating light)

इग्निशन स्विच चालू होने पर और तेल का दबाव कम होने पर रोशनी आती है। सर्किट चार चरण डायाफ्राम स्विच का उपयोग करता है, जो विभिन्न इंजन गति के लिए आवश्यक दबाव के अनुसार एक चेतावनी दीपक संचालित करता है। स्विच तेल मुख्य गैलरी में स्थित है।

चेतावनी प्रकाश के साथ इसका संबंध इग्निशन स्विच के माध्यम से काम कर रहा है और दबाव प्रणाली में पर्याप्त तेल का दबाव है, इस अवसर के दौरान तेल के दबाव के प्रभाव के कारण संकेत प्रकाश स्विचिंग लाइट स्विच खुला है और प्रकाश में कोई करंट नहीं है। वार्न लाइट बंद है।

जब सिस्टम में किसी खराबी के कारण प्रेशर सिस्टम फेल हो जाता है या इंजन रुक जाता है, तो वार्निंग लाइट स्विच बंद हो जाता है और लाइट चमकने लगती है।

स्नेहन प्रणाली के घटक (Components of the lubrication system)

तेल पंप (Oil pumps)

तेल पंप का उपयोग तेल के सम्प से तेल को एक निश्चित दबाव में तेल दीर्घाओं तक पंप करने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यह क्रैंककेस में स्थित है और कैमशाफ्ट द्वारा संचालित है। चार प्रकार के तेल पंपों का उपयोग किया जाता है।

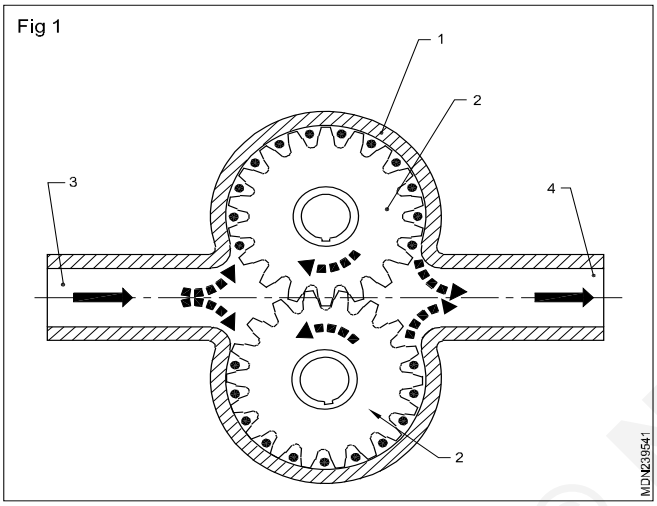
1 गियर प्रकार का तेल पंप

2 रोटर प्रकार का तेल पंप

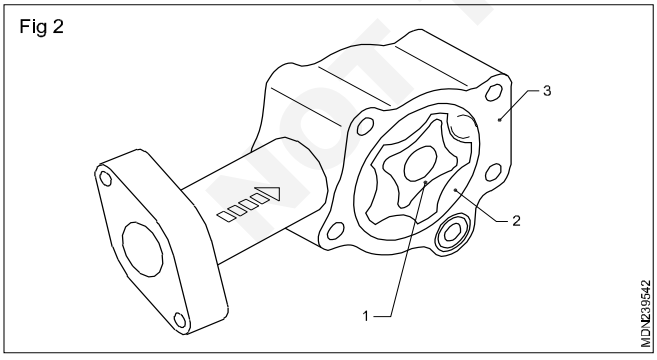
3 फलक प्रकार तेल पंप

4 सवार प्रकार का तेल पंप

1 गियर टाइप ऑयल पंप (Gear type oil pump)(Fig 1): इस प्रकार में पंप हाउसिंग (1) में दो गियर लगे होते हैं। गियर (2) में पंप हाउसिंग (1) के साथ बहुत कम निकासी है। जब गियर्स घूमते हैं तो केसिंग में एक वैक्यूम बनाया जाता है। तेल इनलेट (3) के माध्यम से चूसा जाता है और आउटलेट (4) के माध्यम से तेल गैलरी में पंप किया जाता है।

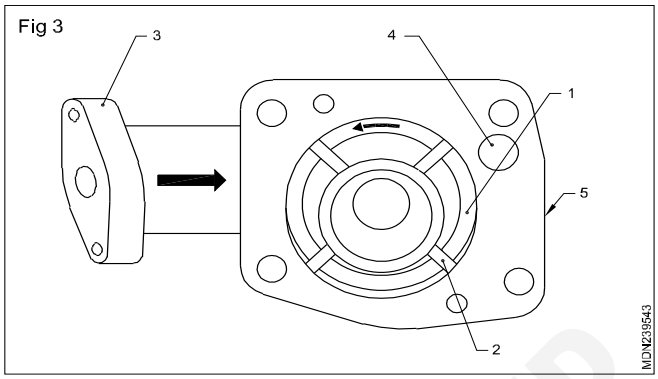


2 रोटर प्रकार का तेल पंप (Rotar type oil pump)(Fig 2): रोटर प्रकार के तेल पंप में एक आंतरिक ड्राइविंग रोटर (1), और एक बाहरी ड्राइव रोटर (2) होता है जो पंप आवास (3) में स्वतंत्र रूप से घूमता है और आंतरिक रोटर की प्राप्ति में विलक्षण रूप से चलता है। तेल को पंप में उस तरफ चूसा जाता है जहां रोटर के दांतों के बीच की मात्रा बढ़ जाती है और उस तरफ पंप कर दिया जाता है जहां मात्रा कम हो जाती है।



3 वेन टायो पंप में रोटर (1) पंप हाउसिंग (5) में विलक्षण रूप से चलता है। स्प्रिंग लोडेड वेन्स (2) पंप हाउसिंग दीवारों के खिलाफ स्लाइड। जब रोटर (1) घूमता है तो हमें वैन (2) द्वारा निर्मित सक्शन। तेल को इनलेट डक्ट (3) के माध्यम से सोख जाता है और डिस्चार्ज डक्ट (4) के माध्यम से डिस्चार्ज किया जाता है। (Fig 3)

4 प्लंजर प्रकार का तेल पंप (Plunger type oil pump) (Fig 4): इस प्रकार के प्लंजर में (1) सिलेंडर में ऊपर और नीचे चलता है। यह एक विशेष एक्सेन्ट्रूस कैम (2) द्वारा संचालित होता है। इस पंप में दो नॉन-रिटर्न बॉल वाल्व हैं (3)

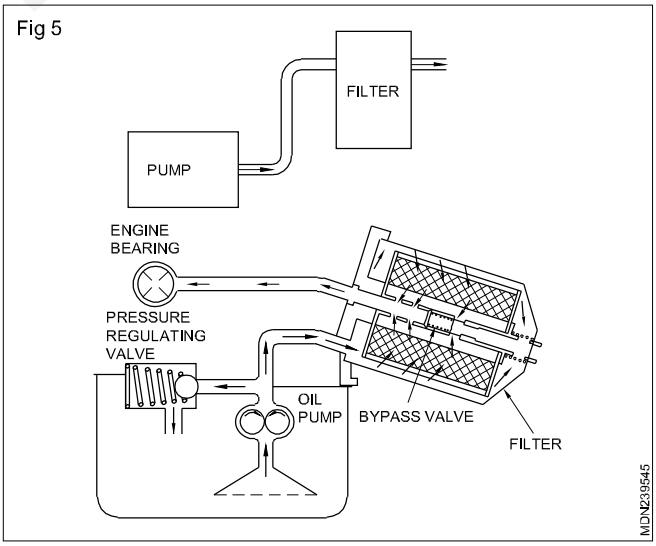


ऊपर की ओर स्ट्रोक के दौरान वाल्व (3) के माध्यम से तेल सुख जाता है। डाउनवर्ड स्ट्रोक के दौरान नॉन-रिटर्न वाल्व (3) बंद हो जाता है। दूसरा नॉन-रिटर्न वाल्व (4) जो डिलीवरी की तरफ होता है, खुलता है और पंप से तेल को बाहर निकलने देता है। इस प्रकार के प्लंजर पंप का उपयोग मध्यम और उच्च दबाव स्नेहन प्रणालियों में किया जाता है।

आयल फ़िल्टर (Oil filter)

पूर्ण प्रवाह तेल फिल्टर प्रणाली (Full flow oil filter system) (Fig 5)

इस प्रणाली में मुख्य तेल गैलरी तक पहुंचने से पहले सारा तेल फिल्टर से होकर गुजरता है। फिल्टर में एक बायपास वाल्व दिया गया है जो फिल्टर के चोक होने पर तेल को सीधे मुख्य तेल गैलरी तक पहुंचने की अनुमति देता है।

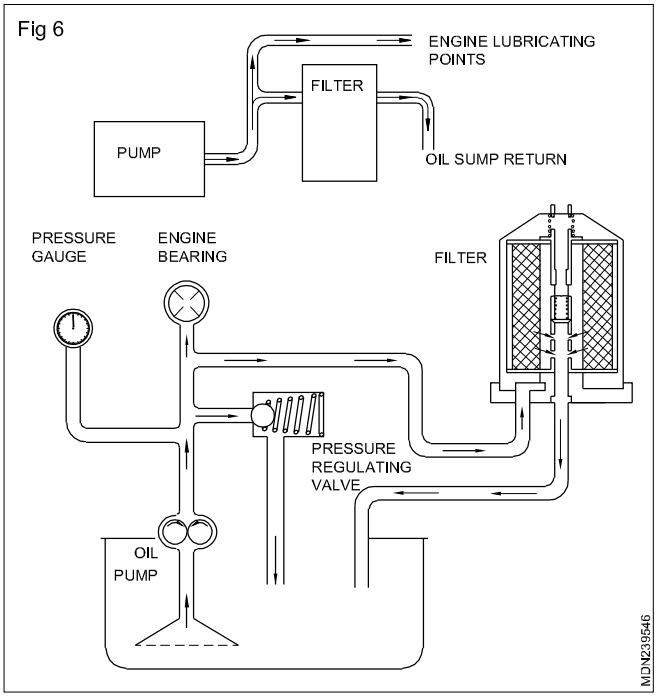


बायपास ऑयल फिल्टर सिस्टम (Bypass oil filter system) (Fig 6)

इस सिस्टम में इंजन ऑयल का एक हिस्सा ही फिल्टर में प्रवेश करता है। छानने के बाद तेल तेल के सम्प में चला जाता है। बचा हुआ तेल सीधे मुख्य तेल गैलरी में जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



फिल्टर तत्व (Filter element): फिल्टर तत्व फेल्ट, सूती कचरे, कपड़े और कागज से बने होते हैं। निर्माता द्वारा निर्दिष्ट इंजन के कुछ किलोमीटर चलने के बाद तेल फिल्टर को बदल दिया जाता है।

ऑयल कूलर (Oil coolers)(Fig 7): OI कूलर में दो भाग होते हैं (1)। तेल परिसंचरण के लिए कूलर के हिस्सों के बीच में पैसेज (2) दिए गए हैं। आवश्यक तेल के दबाव को बनाए रखने के लिए एक बॉल वाल्व (3) प्रदान किया जाता है। यह कच्चा लोहा से बना है। तेल कूलर का उद्देश्य इंजन के तेल से ठंडे पानी में गर्मी को स्थानांतरित करना और इंजन के तेल को ठंडा करना है।

तेल कूलर की भीतरी दीवार ठंडे पानी के संपर्क में है। इंजन ऑयल जो ऑयल कूलर में दिए गए पैसेज से सर्कुलेट करने के लिए बनाया जाता है, अपनी हीट को इंजन ब्लॉक (4) में सर्कुलेटिंग कूलिंग वॉटर और ऑयल कूलर की इनर वॉल में ट्रांसफर करता है। इससे इंजन का तापमान बना रहता है।

तेल कूलर उद्देश्य (Oil cooler purpose)(Fig 8)

एक तेल कूलर का उद्देश्य हमें भारी शुल्क वाले इंजनों में चिकनाई वाले तेल को ठंडा करना है जहाँ तेल का तापमान काफी अधिक हो जाता है, तेल को चिकनाई प्रणाली में ठंडा रखा जाना चाहिए।

एक तेल कूलर एक साधारण हीट एक्सचेंजर की तरह ही होता है। इसमें तेल को या तो रेडिएटर के ठंडे पानी से ठंडा किया जा सकता है। शुरू करने के समय जब पानी इतना गर्म होता है कि तेल, तेल को सिस्टम में पूर्ण परिसंचरण प्रदान करने के लिए गरम किया जाता है। उच्च तापमान पर, जब तेल पानी से अधिक गर्म हो जाता है, तो पानी तेल को ठंडा कर देता है।

एक पानी के प्रकार का तेल कूलर, बस ट्यूबों से बना होता है जिसमें तेल फैलता है। कूलर के केसिंग में पानी ट्यूबों के बाहर घूमता है। तेल की गर्मी परिसंचारी पानी द्वारा दूर की जाती है।

Fig 7

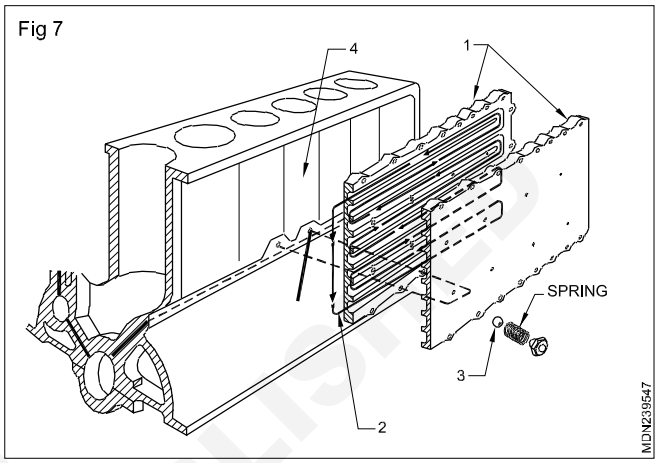
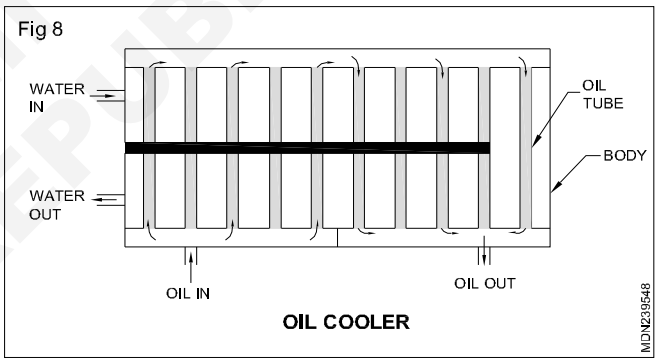


Fig 8



स्पर्ट होल और मेनगैलोरी (Spurt holes and maingallory) इंजन के पुर्जे प्रेशर फीड के तहत लुब्रिकेट किए जाते हैं। तेल पंप तेल छलनी के माध्यम से तेल लेता है और इसे 2.4 किग्रा/सेमी2 के दबाव में मेनगैलोरी तक पहुंचाता है। इसके अलावा दबावयुक्त तेल विभिन्न आकार के स्पर्ट होल से होते हुए मुख्य असर वाले कैंषफ़्ट बेयरिंग क्रैंक पिन, रॉकर आर्म और वाल्व तक जाता है, मुख्य गैलोरी इंजन के चलने योग्य काम करने वाले भागों में तेल वितरण के लिए हब के रूप में कार्य करता है।

चिकनाई (Lubricant)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजन को लुब्रिकेट करने की आवश्यकता बताएँ**
- **चिकनाई वाले तेलों के गुणों की सूची बनाएँ।**

स्नेहक के कार्य (Functions of a lubricant)

स्नेहक का मुख्य कार्य दो चलती सतहों के बीच घर्षण को कम करना है जो एक दूसरे के संपर्क में हैं।

यह भी मदद करता है (It also helps to)

- घर्षण के कारण गतिमान भागों से ऊष्मा का अवशोषण।
- कॉम्पोनेन्ट के रगड़ और टूट- फुट को कम करें।
- चलती भागों के बीच एक कुशनिंग प्रभाव प्रदान करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- इसके साथ धातु के चिप्स निकालकर भागों को साफ करें।
- भागों को जंग से बचाएं।
- रिंगों और लाइनर/बोर के बीच एक तेल फिल्म प्रदान करके गैसों के प्रवाह को रोकें।

स्नेहक के गुण (Properties of a lubricant)

- ऑपरेटिंग परिस्थितियों के अनुरूप इसमें चिपचिपापन होना चाहिए।
- गर्म और ठंडी दोनों स्थितियों में चिपचिपाहट समान रहनी चाहिए।
- इसका क्वथनांक अधिक होना चाहिए।
- यह संक्षारण प्रतिरोधी होना चाहिए।
- इसमें झाग नहीं बनना चाहिए।
- इसे महत्वपूर्ण परिचालन दबाव का सामना करना चाहिए।

श्यानता (Viscosity)

यह चिकनाई वाले तेलों का सबसे महत्वपूर्ण गुण है क्योंकि यह उनके प्रवाह की क्षमता को निर्धारित करता है। अत्यधिक उच्च चिपचिपाहट वाला तेल बहुत मोटा होता है, और रगड़ इंजन भागों के बीच निकासी को भेदना मुश्किल होता है, जबकि बहुत कम चिपचिपापन वाला तेल आसानी से बहता है और निकासी में नहीं रहता है। ताकि इंजन ऑयल का उपयोग विशेष इंजन विनिर्देशों और सीज़न (सादे क्षेत्र या उच्च रवैया क्षेत्र) के रूप में किया जाना चाहिए।

तेल योजक (Oil additives)

कोई भी खनिज तेल अपने आप में सभी गुण नहीं रखता है। तेल कंपनियां निर्माण प्रक्रिया के दौरान तेल में कई तरह के एडिटिव्स मिलाती हैं।

मुख्य तेल योजक (Main oil additives)

- पोर पॉइंट डिप्रेसेंट्स
- ऑक्सीकरण अवरोधक
- जंग और जंग अवरोधक
- झाग प्रतिरोध
- डिटर्जेंट फैलाव
- अत्यधिक दबाव प्रतिरोध

सिंथेटिक तेल (Synthetic oil)

- सिंथेटिक तेल कच्चे तेल के अलावा अन्य पदार्थों से बने होते हैं
- इन्हें वनस्पति तेलों से बनाया जा सकता है

प्रकार (Types)

1 पॉलीऐल्किलीन ग्लाइकोल और उनके व्युत्पन्न

2 सिलिकॉन जो कोयले और रेत से निर्मित होते हैं

एप्लीकेशन (Application)

a यह तेल कन्वेंशन ऑयल की तुलना में लंबे समय तक सेवा जीवन, कम घर्षण और बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था प्रदान कर सकता है।

b इसकी लागत नियमित एसएई श्रेणीबद्ध तेलों से अधिक है।

SAE आयल ग्रेड

जब अपेक्षित वायुमंडलीय तापमान हैं-	एकल चिपचिपापन वर्गीकृत तेल	बहु चिपचिपापन वर्गीकृत तेल
माइनस 10° F . से नीचे	SAE5W	SAEFW-20
माइनस 10° F . से ऊपर	SAE10W	SAE10W-20, या SAE10W-30
प्लस 10° F . से ऊपर	SAE20W	SAE 20W-30 या SAE10W-30
32 डिग्री फारेनहाइट से ऊपर	SAE20 या 20 W SAE 30 कुछ निर्माता	SAE 20W-30 या SAE10W-30
90 डिग्री फारेनहाइट से ऊपर	SAE 30 SAE 30 कुछ निर्माता	SAE 20W-30 या SAE 10W -30

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल प्रेरण और निकास प्रणाली का विवरण (Description of diesel induction and exhaust system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रेरण प्रणाली के कार्य बताएँ**
- **निकास प्रणाली के कार्य बताएँ**

डीजल प्रवेश प्रणाली (Diesel induction system)

डीजल इंजन में एयर क्लीनर, टर्बोचार्जर, इंडक्शन मैनिफोल्ड, इनटेक पोर्ट और इनलेट वाल्व के माध्यम से वायुमंडल से केवल हवा को सिलेंडर में खींचा जाता है। इंडक्शन मैनिफोल्ड एयर क्लीनर से टर्बो चार्जर के माध्यम से इंजन सिलेंडर की ओर ताजी हवा के प्रवाह के लिए मार्ग प्रदान करता है। सेवन वाल्व दहन कक्ष और सिलेंडर में ताजी हवा के आवेश के लिए प्रवेश प्रदान करता है। डीजल इंडक्शन सिस्टम में निम्नलिखित वायु प्रवाह प्रणाली का उपयोग किया जाता है।

एयर क्लीनर → टर्बो चार्जर → इंडक्शन मैनिफोल्ड → इंटेक पोर्ट → इनलेट वैल्यू → दहन कक्ष और सिलेंडर

डीजल निकास प्रणाली (Diesel exhaust system)

डीजल इंजन में प्रयुक्त गैसें निकास वाल्व के माध्यम से सिलेंडर और दहन कक्ष से बाहर निकलती हैं, जो जली हुई गैसों के लिए निकास प्रदान करने के लिए द्वार के रूप में कार्य करती हैं। एग्जॉस्ट वाल्व माउथ स्पेस के माध्यम से गैसें एग्जॉस्ट पोर्ट के कनेक्टिंग पैसेज को एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड में प्रवाहित करती हैं। मैनिफोल्ड से प्रयुक्त निकास गैसों को उत्प्रेरक कनवर्टर मफलर और टेल पाइप के माध्यम से वातावरण में छोड़ दिया जाता है। उत्प्रेरक कनवर्टर ने निकास गैसों से उत्सर्जन को कम किया और मफलर निकास गैसों के शोर को धीमा विस्तार और ठंडा करके निकास गैसों के दबाव को कम करता है।

वाहन की गति को नियंत्रित करने और टर्बो चार्जर की टर्बाइन इकाई को चलाने के लिए निकास ब्रेक सिस्टम के लिए उपयोग की जाने वाली निकास गैसें। निकास गैसों का प्रवाह इस प्रकार है।

इंजन सिलेंडर→ प्रयुक्त निकास गैसें→ निकास बंदरगाह→ निकास मैनिफोल्ड→ निकास ब्रेक→ टर्बिम→ उत्प्रेरक कनवर्टर→ मफलर→ टेल पाइप→ वातावरण।

एयर कंप्रेसर, एग्जॉस्टर और सुपर चार्जर (Air compressor, exhauster and super charger)

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

- **एयर कंप्रेसर की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **एयर कंप्रेसर के संचालन की व्याख्या करें**
- **एक्जॉस्टर की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **एक्जॉस्टर के संचालन की व्याख्या करें**
- **सुपरचार्जर की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **सुपरचार्जर के संचालन की व्याख्या करें।**

एयर कंप्रेसर (Air Compressor): एक एयर कंप्रेसर एक इंजन का हिस्सा होता है। यह विभिन्न प्रयोजनों के लिए वायुदाब बनाए रखने के लिए या तो टाइमिंग गियर से या कैमशाफ्ट से संचालित होता है।

आम तौर पर, यह एक एकल सिलेंडर प्रकार का होता है जिसमें एक पिस्टन असेंबली होती है, जो एक कनेक्टिंग रॉड के माध्यम से क्रैंकशाफ्ट से जुड़ी होती है। इसमें एक इनलेट वाल्व और एक डिलीवरी वाल्व है। एक एयरकंप्रेसर में एक इनबिल्ट एयर कूलिंग सिस्टम होता है जिसके सिर पर पंख होते हैं। वाल्व स्वचालित हैं और हटाने योग्य सीटों के खिलाफ कठोर और लैप्ड स्प्रिंग लोडेड स्टील डिस्क से युक्त हैं। हवा कंप्रेसर के हिस्सों को लुब्रिकेट करने के लिए इंजन स्नेहन तेल परिचालित किया जाता है

संचालन (Operation)

पिस्टन के डाउनवर्ड स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में आंशिक वैक्यूम बनाया जाता है जो इनलेट वाल्व खोलता है, सिलेंडर में प्रवेश करने के लिए हवा। ऊपर की ओर स्ट्रोक के दौरान, दबाव इनलेट वाल्व को बंद कर देता है। तो सिलेंडर में हवा संपीड़ित होती है जो जलाशय में संपीड़ित हवा भेजने वाले डिलीवरी वाल्व को खोलता है।

इग्ज़ोस्टर (Exhauster)

वेन टाइप एग्जॉस्टर (Vane type exhauster): एफआईपी के न्यूमेटिक गवर्नर की सहायता के लिए वैक्यूम विकसित करने के लिए डीजल इंजन पर एग्जॉस्टर लगाए जाते हैं। एक फलक प्रकार का निकास इंजन में एक उद्घाटन के ऊपर बोल्ट द्वारा आयोजित किया जाता है और इसमें एक रोटर होता है, जो एक शाफ्ट के लिए बंद होता है। रोटर को एक्ससेंटर के बैरल (बॉडी) पर सनकी रूप से लगाया जाता है। रोटर के स्लॉट्स में वेन्स को स्लाइडिंग फिट के साथ फिट किया जाता है। एग्जॉस्टर पर लगा एक शिफ्ट वाल्व, वैक्यूम को एक पूर्व निर्धारित दबाव तक सीमित करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इम्पेलर टाइप एग्जॉस्टर (Impeller type exhauster): इम्पेलर टाइप एग्जॉस्टर में दो स्पिंडल होते हैं। एक के पास एक प्ररित करनेवाला है। यह सहायक ड्राइविंग शाफ्ट द्वारा संचालित होता है और दूसरे स्पिंडल में रोटर होता है जिसका वैन संचालित रोटर पर उन लोगों के साथ संलग्न होता है।

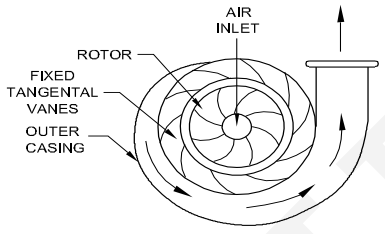
एग्जॉस्टर का संचालन (Operation of exhauster): वेन टाइप एग्जॉस्टर यूनिट सेंट्रीफ्यूगल फोर्स के सिद्धांत पर काम करती है। जब इंजन सेंट्रीफ्यूगल क्रिया के कारण चल रहा होता है, तो वेन्स जिनमें एक स्लाइडिंग फिट होता है, रोटर में स्लॉट्स में फिट हो जाते हैं, जो शरीर की आंतरिक सतह (बैरल) की ओर निकलते हैं। इस प्रकार हवा को पूरे खंड से बाहर निकाल दिया जाता है और क्रैंक केस में छुट्टी दे दी जाती है। वैन के लिए स्नेहन क्रैंक केस से तेल के छींटे द्वारा प्रदान किया जाता है।

सुपरचार्जर (Superchargers): सुपरचार्जर एक ऐसा उपकरण है जो इंजन में प्रवेश करने से पहले कार्बोरेटर से वायु ईंधन मिश्रण के दबाव को बढ़ाता है। यह कार्बोरेटर और सिलेंडर के बीच कई गुना सेवन के तरीके से जुड़ा हुआ है। यह आमतौर पर उपयुक्त गियर और शाफ्ट के माध्यम से इंजन द्वारा संचालित होता है। सुपरचार्जर के तीन सामान्य प्रकार हैं:

1 सेंट्रीफ्यूगल प्रकार
2 फलक प्रकार
3 रूट्स एयर-ब्लोअर टाइप

सेंट्रीफ्यूगल प्रकार सुपरचार्जर (Centrifugal type supercharger)(Fig 1): इसमें एक प्ररित करनेवाला होता है जो बहुत तेज गति से घूमता है, लगभग 10,000 आरपीएम। वायु-ईंधन मिश्रण केंद्र में प्ररित करनेवाला में प्रवेश करता है और प्ररित करनेवाला और विसारक वैन से गुजरने के बाद आवरण से इंजन सिलेंडर में चला जाता है। प्ररित करनेवाला के उच्च स्पेड के कारण, मिश्रण को उच्च दबाव पर सिलेंडर में मजबूर किया जाता है।

Fig 1

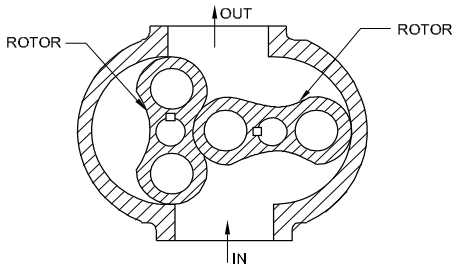


CENTRIFUGAL TYPE SUPERCHARGER

रूट्स एयर-ब्लोअर टाइप सुपरचार्जर (Roots air-blower type supercharger)(Fig 2): इसमें एपिसाइक्लॉइड आकार के दो रोटार होते हैं। प्रत्येक रोटर एक कुंजी द्वारा शाफ्ट से जुड़ा होता है। दो शाफ्ट आपस में जुड़े हुए हैं कि क्या ईओअल आकार के गियर के माध्यम से दो रोटर एक ही गति से घूमते हैं। इस तरह के सुपरचार्जर की कार्य क्रिया एक गियर पंप की तरह होती है, ताकि आउटलेट की तरफ मिश्रण उच्च दबाव पर हो।

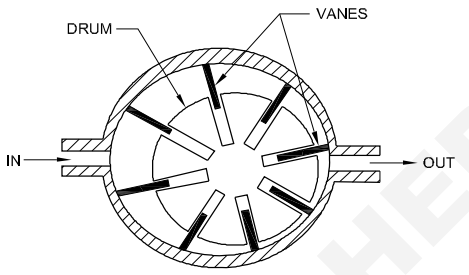
वेन टाइप सुपरचार्जर (Vane type supercharger)(Fig 3): इसमें एक ड्रम होता है जिस पर कई वैन इस तरह से लगे होते हैं कि वे किसी स्प्रिंग फोर्स के खिलाफ अंदर या बाहर स्लाइड कर सकते हैं, ताकि हर समय वे सुपरचार्जर बॉडी की आंतरिक सतह के संपर्क में रहें।

Fig 2



ROOTS AIR-BLOWER TYPE SUPERCHARGE

Fig 3



VANE TYPE SUPERCHARGER

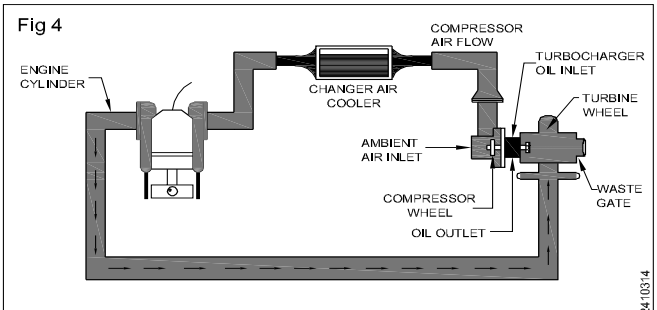
शरीर और ड्रम के बीच का स्थान इनलेट से आउटलेट की ओर कम होता जाता है। इस प्रकार, प्रवेश द्वार पर किन्हीं दो फलकों के बीच फंसा वायु-ईंधन मिश्रण आयतन में कम होता जाता है और आउटलेट तक पहुँचने पर दबाव बढ़ता जाता है।

रूट सुपरचार्जर निर्माण में सरल है और कम से कम रखरखाव की आवश्यकता है। इसका अपेक्षाकृत लंबा जीवन है। यह कम स्पीड रेंज में भी अच्छा काम करता है। केन्द्रापसारक प्रकार के सुपरचार्जर में कम गति पर खराब काम करने वाले गुण होते हैं। वेन टाइप सुपरचार्जर में वेन टिप्स पहनने की समस्या होती है।

टर्बो चार्जर संपीड़ित गर्म हवा को इंटर कूलर में भेजता है और यह गर्म करता है हवा का विस्तार करता है टर्बोचार्जर से दबाव में वृद्धि इंजन में जाने से पहले हवा को गर्म करने का परिणाम है। इंजन की शक्ति को बढ़ाने और सिलेंडर में अधिक वायु अणु प्राप्त करने के लिए।

इंटरकूलर (Intercooler): इंटरकूलर (Fig 4) एक अतिरिक्त घटक है जो रेडिएटर की तरह दिखता है, सिवाय इसके कि हवा इंटरकूलर के अंदर और साथ ही बाहर से गुजरती है। सेवन हवा कूलर के अंदर सीलबंद मार्गों से होकर गुजरती है, जबकि बाहर से ठंडी हवा को इंजन कूलिंग फैन द्वारा पंखों में उड़ा दिया जाता है।

Fig 4



INTERCOOLER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चार्ज एयर कूलर और टर्बो चार्जर (Charge air cooler and turbo charger)

चार्ज एयर कूलर और टर्बो चार्ज एक उच्च तकनीक प्रेरण प्रणाली का हिस्सा हैं जो इंजन दहन दक्षता को बढ़ाता है। टर्बो चार्जर पूरी तरह से चार्ज होने से पहले हवा को संपीड़ित करने के लिए निकास गैसों का उपयोग करता है - एयर कूलर।

चार्ज एयर कूलर से गुजरने वाली संपीड़ित हवा को कूलर के पंखों में बहने वाली परिवेशी हवा द्वारा ठंडा किया जाता है। ठंडी हवा गर्म हवा की तुलना में अधिक घनी होती है। इसलिए जब यह इंजन के सेवन पक्ष में प्रवाहित होता है, तो बढ़ा हुआ घनत्व अश्व शक्ति, ईंधन अर्थव्यवस्था में सुधार करता है और उत्सर्जन को कम करता है।

टर्बो चार्जर (Turbo charger)

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

- **टर्बो चार्जर की निर्माण विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **टर्बो चार्जर के संचालन की व्याख्या करें**
- **टर्बो चार्जर के प्रकारों की व्याख्या करें।**

टर्बो चार्जर (Turbo charger)(Fig 1): इंजन पर टर्बो चार्जर लगा होता है। यह इंजन सिलेंडर में हवा की मात्रा को बढ़ाता है, जिससे अधिक ईंधन जलाया जा सकता है जिससे इंजन की शक्ति बढ़ जाती है। जब भी हवा का घनत्व वायुमंडलीय दबाव में घनत्व से कम होता है, विशेष रूप से उच्च ऊंचाई पर, टर्बो चार्ज इंजन को पर्याप्त हवा प्राप्त करने में मदद करता है। एक इंजन में एक या अधिक टर्बो चार्जर हो सकते हैं।

एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड पर एक टर्बोचार्जर लगा है। इसमें एक ही शाफ्ट (3) पर एक टरबाइन व्हील (1) और एक कंप्रेसर व्हील (2) है। निकास गैसें टरबाइन हाउसिंग (4) में प्रवेश करती हैं और टरबाइन व्हील (1) को घुमाती हैं। कंप्रेसर हाउसिंग का (5) इनलेट एयर क्लीनर से जुड़ा होता है और संपीड़ित हवा को आउटलेट (6) के माध्यम से इनलेट मैनिफोल्ड में डिस्चार्ज किया जाता है।

टर्बोचार्जर (Turbocharger)

फिक्स्ड ज्योमेट्री टर्बोचार्जर (FGT) (Fixed Geometry Turbochargers): एक टर्बोचार्जर में एक टर्बाइन और एक साझा एक्सल से जुड़ा एक कंप्रेसर होता है। टर्बाइन इनलेट इंजन एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड से एग्जॉस्ट गैसें प्राप्त करता है जिससे टर्बाइन व्हील घूमने लगता है। यह रोटेशन कंप्रेसर को चलाता है, परिवेशी वायु को संपीड़ित करना और इसे उच्च दबाव पर इंजन के कई गुना हवा के सेवन तक पहुँचाना, जिसके परिणामस्वरूप हवा और ईंधन की अधिक मात्रा सिलेंडर में प्रवेश करती है। FGT में, (Fig 2) इंजन में प्रवेश करने वाली संपीड़ित हवा की मात्रा को एक अपशिष्ट गेट वाल्व द्वारा नियंत्रित किया जाता है जो इंजन की गति के आधार पर टर्बो आउटपुट को नियंत्रित करता है।

Fig 1

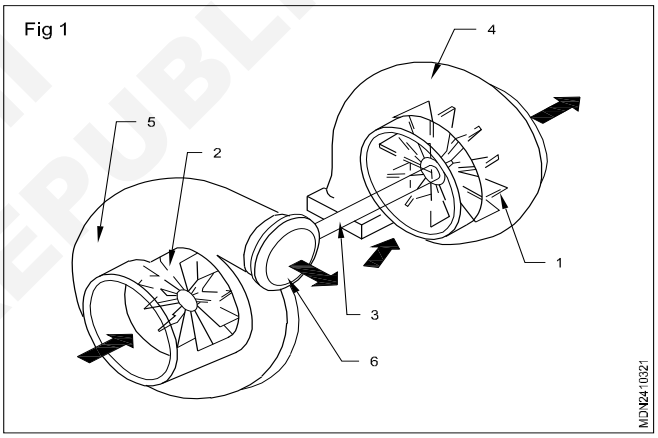
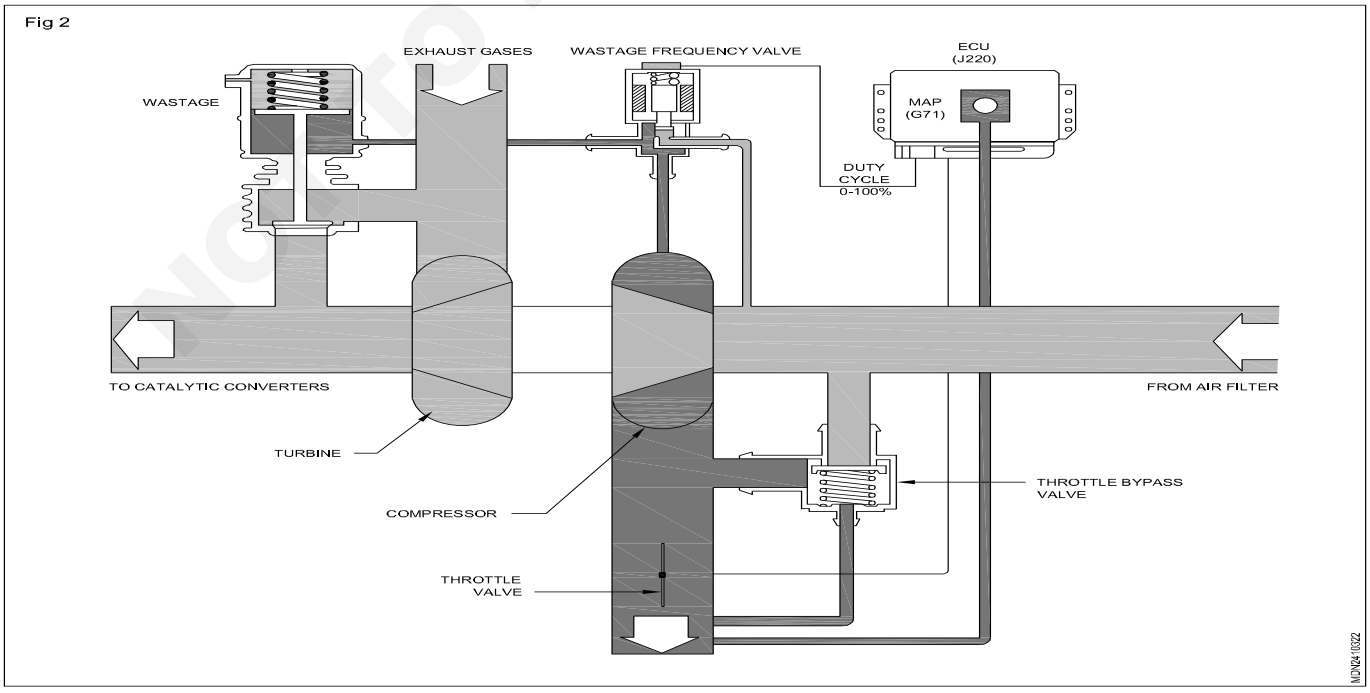


Fig 2

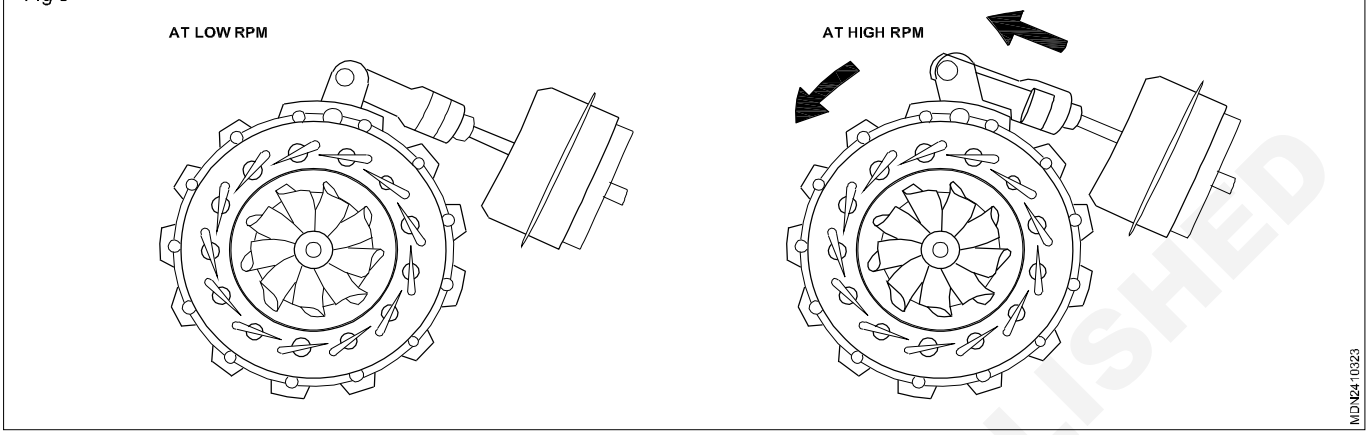


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिवर्तनीय ज्यामिति टर्बोचार्जर (वीजीटी) (Variable Geometry Turbochargers)

परिवर्तनीय ज्यामिति टर्बोचार्जर (वीजीटी) (Fig 3) टर्बोचार्जर का एक परिवार है, जिसे आमतौर पर टर्बो के प्रभावी पहलू अनुपात को बदलने की अनुमति देने के लिए डिज़ाइन किया गया है क्योंकि स्थिति बदलती है। ऐसा इसलिए किया जाता है क्योंकि कम इंजन गति पर इष्टतम पहलू अनुपात उच्च इंजन गति से बहुत अलग होता है। यदि पहलू अनुपात बहुत बड़ा है, तो टर्बो कम गति पर बढ़ावा देने के लिए गिर जाएगा; यदि पक्षानुपात बहुत छोटा है, टर्बो उच्च गति पर इंजन को चोक कर देगा, जिससे उच्च निकास कई गुना दबाव, उच्च पंपिंग नुकसान और अंततः कम बिजली उत्पादन होगा। टर्बाइन हाउसिंग की ज्यामिति को बदलकर जैसे इंजन तेज होता है, टर्बो के पहलू अनुपात को अपने इष्टतम पर बनाए रखा जा सकता है। इस वजह से, वीजीटी में कम से कम अंतराल होता है, कम बूस्ट थ्रेशोल्ड होता है, और उच्च इंजन गति पर बहुत कुशल होते हैं।

Fig 3



एयर क्लीनर (Air cleaner)

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

- **एक एयर क्लीनर की आवश्यकता बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के वायु शोधक बताएँ**
- **सेवन के कार्य को कई गुना बताएँ**
- **वायु शोधक का कार्य बताएँ।**

वायुमंडलीय हवा में बड़ी मात्रा में गंदगी और धूल होती है। अशुद्ध हवा से इंजन के पुर्जे जल्दी खराब हो जाते हैं और क्षतिग्रस्त हो जाते हैं, इसलिए सिलेंडर बोर के अंदर प्रवेश करने से पहले हवा को फ़िल्टर किया जाता है।

एयर क्लीनर का उद्देश्य (Purpose of air cleaner)

• यह प्रवेश हवा को साफ करता है।

• यह प्रवेश हवा के शोर को कम करता है।

• यह इंजन बैकफ़ायर के दौरान एक लौ बन्दी के रूप में कार्य करता है।

स्थान (Location): यह एयर इनलेट मैनिफोल्ड के शीर्ष पर लगा होता है।

प्रकार (Types)

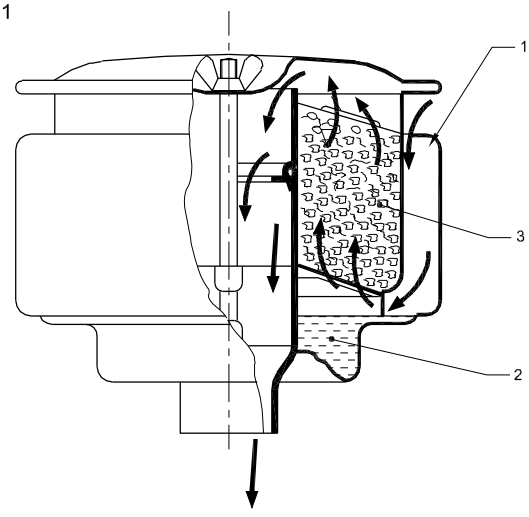
- गीला प्रकार (Fig 1)
- शुष्क प्रकार (Fig 2 & 3)

वेट टाइप एयर क्लीनर

वायुमंडलीय हवा साइड पैसेज (1) के माध्यम से एयर क्लीनर में प्रवेश करती है और तेल की सतह (2) से टकराती है। भारी धूल के कण तेल द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं। आंशिक रूप से फ़िल्टर की गई हवा, तेल कणों के साथ, फ़िल्टर तत्व (3) के माध्यम से ऊपर की ओर बढ़ती है। छानने वाले तत्व (3) द्वारा महीन कणों और तेल कणों को एकत्र किया जाता है। स्वच्छ हवा तब मार्ग से इनलेट मैनिफोल्ड तक जाती है।

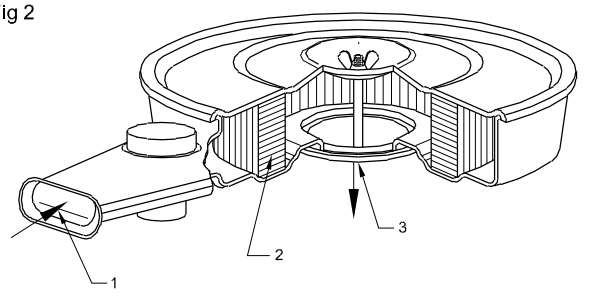
ड्राई टाइप एयर क्लीनर: इस प्रकार के एयर क्लीनर में, विशेष रूप से उपचारित पेपर तत्व का उपयोग सेवन हवा को फ़िल्टर करने के लिए किया जाता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

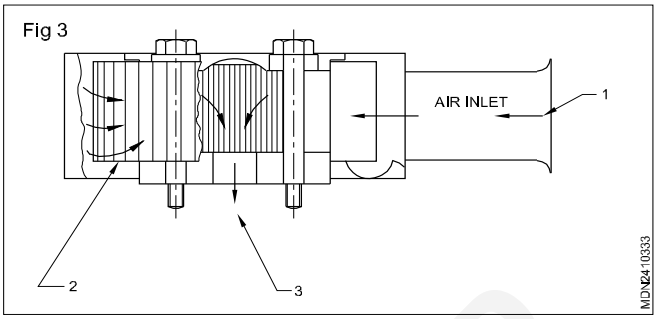


कार्य प्रणाली (Function)

वायुमंडलीय वायु वायु प्रवेश द्वार (1) के माध्यम से वायु क्लीनर (Fig 3) में प्रवेश करती है और कागज तत्व (2) से गुजरती है। छनी हुई साफ हवा इनटेक मैनिफोल्ड एंट्रेंस (3) में जाती है।

इनटेक मैनिफोल्ड (Intake manifold): इनटेक मैनिफोल्ड सिलेंडर हेड के एयर क्लीनर और सिलेंडर हेड इनटेक पोर्ट से जुड़ा होता है। यह इनलेट वाल्व के माध्यम से ताजी हवा को एयर क्लीनर से सिलेंडर में प्रवाहित करने की अनुमति देता है। इनटेक मैनिफोल्ड कच्चा लोहा या एल्युमीनियम से बना होता है।

Fig 3



मैनिफोल्ड्स एंड साइलेंसर (Manifolds and Silencer)

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

- **इनलेट मैनिफोल्ड के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **निकास के उद्देश्य को कई गुना स्पष्ट करें**
- **मफलर और टेल पाइप के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **मफलर की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **विभिन्न प्रकार के मफलर की सूची बनाएँ।**

मैनिफोल्ड्स और साइलेंसर (Manifolds and silencer)

इनलेट मैनिफोल्ड का उपयोग कार्बोरेटर से सिलेंडर हेड में इनटेक पोर्ट तक हवा के माध्यम से आपूर्ति करने के लिए किया जाता है। इनलेट मैनिफोल्ड आमतौर पर एल्यूमीनियम कास्ट आयरन से बना होता है।

एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड (A) (Fig 1) का उपयोग विभिन्न सिलेंडरों से निकास गैसों को इकट्ठा करने और उन्हें साइलेंसर में भेजने के लिए किया जाता है। एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड आमतौर पर कच्चा लोहा से बना होता है। एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड में हीट कंट्रोल वॉल्व (Fig 2) या हीट रिसर शामिल हो सकता है जिसमें थर्मोस्टेटिकली संचालित बटरफ्लाई वाल्व (2) एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड में फिट होता है। (Fig 2)

जब इंजन ठंडा होता है, तो वाल्व बंद हो जाता है और गर्म गैसों को इनलेट मैनिफोल्ड के चारों ओर निर्देशित किया जाता है। जब इंजन ऑपरेटिंग तापमान पर पहुंच जाता है तो वाल्व खुल जाता है और निकास गैसों को सीधे मफलर में भेज दिया जाता है।

Fig 1

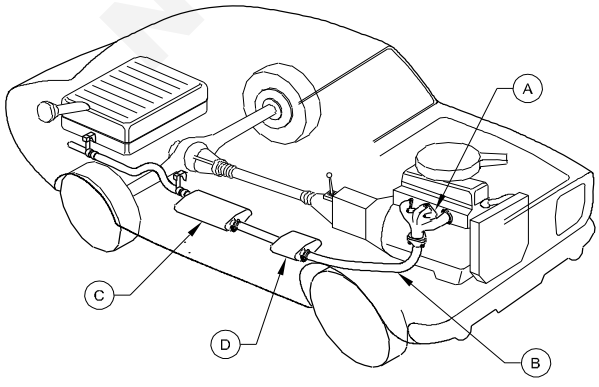
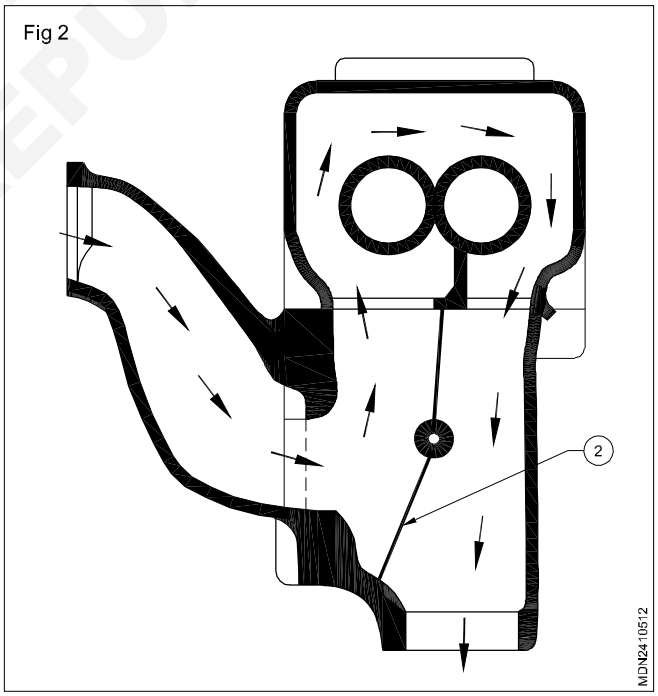


Fig 2



निकास पाइप (Exhaust pipes)

एग्जॉस्ट पाइप जली हुई गैसों को कई गुना से मफलर तक ले जाता है। पाइप स्टील ट्यूब होते हैं, जो उपयुक्त आकार के होते हैं और चेसिस के नीचे रूट किए जाते हैं ताकि गैसों को पीछे के वाहन से दूर ले जाया जा सके और गैसों को नीचे और वाहन के नीचे निर्देशित किया जा सके। इसे किसी भी छोर पर फ्लैंगेस या क्लैम्प द्वारा रखा जाता है। कुछ वाहनों में, शरीर या चेसिस के लिए एक लचीली माउंटिंग का उपयोग किया जाता है।

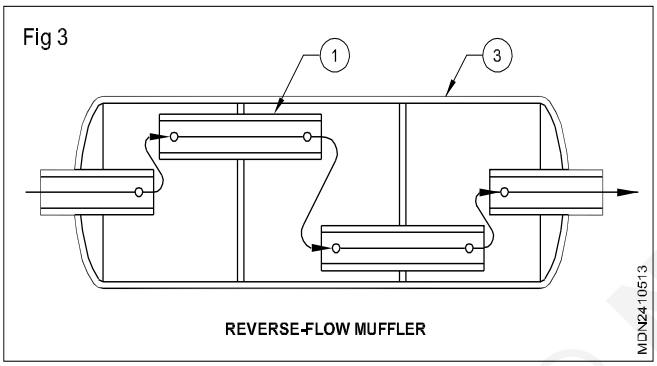
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मफलर (Muffler)

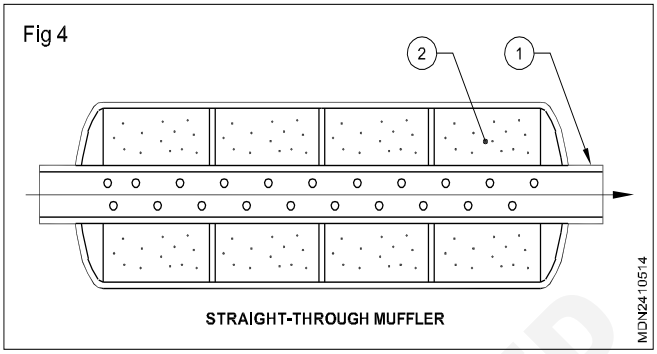
मफलर (C) (Fig 1) आम तौर पर वाहन के शरीर के नीचे स्थित होता है और लचीली माउंटिंग के साथ शरीर या चेसिस से जुड़ा होता है। कुछ ट्रकों में जिसमें निकास गैसों को ऊपर की ओर निर्देशित किया जाता है, मफलर को कैब के पीछे के छोर पर लगाया जाता है और आकस्मिक स्पर्श को रोकने के लिए एक गार्ड से घिरा होता है। मफलर इंजन के निकास शोर को कम करता है। यह एक बड़ा बेलनाकार आकार का कंटेनर है, जिसमें मार्ग और कक्ष लगे होते हैं जो निकास गैसों के शोर को अवशोषित और कम करते हैं। अक्सर एक छोटा या प्री-मफलर (D) मैनिफोल्ड और मेन मफलर के बीच एग्जॉस्ट सिस्टम में फिट किया जाता है।

मफलर के प्रकार (Reverse flow muffler)

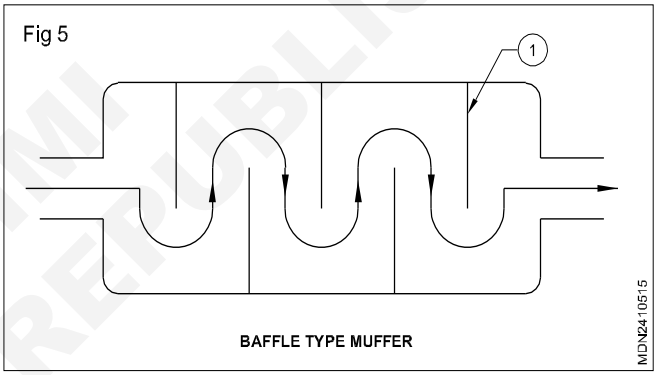
i **रिवर्स फ्लो मफलर (Reverse flow muffler)(Fig 3):** इस प्रकार में, छोटे पाइप (1) (Fig 3) मफलर के आवास (3) में रखे जाते हैं। एग्जॉस्ट गैसें ज़िगज़ैग तरीके से प्रवाहित होती हैं, इस प्रकार लंबी लंबाई में यात्रा करके ध्वनि को कम करती हैं।



ii **स्ट्रेट थ्रू मफलर (Straight through muffler):** इस प्रकार में मफलर की पूरी लंबाई में एक सीधी छिद्रित ट्यूब (1) (Fig 4) रखी जाती है। कांच की ऊन या स्टील की ऊन (2) छिद्रित ट्यूब और मफलर हाउसिंग के बीच भरी जाती है, जो ध्वनि अवशोषक के रूप में कार्य करती है।।



iii **बैफल प्रकार (Baffle type):** इस प्रकार में, मफलर में बफल्स (1) (Fig 5) की एक श्रृंखला रखी जाती है जो निकास गैसों पर प्रतिबंध और दबाव का कारण बनती है, जिससे निकास गैसों की आवाज कम हो जाती है।



मफलर (Mufflers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पिछले दबाव का वर्णन करें**
- **बैक प्रेशर मफलर का वर्णन करें**
- **इलेक्ट्रॉनिक मफलर का वर्णन करें।**

बैक प्रेशर (Back pressure): एग्जॉस्ट सिस्टम में एग्जॉस्ट फ्लो पर कोई भी प्रतिबंध बैक-प्रेशर बनाता है। कुछ बैक-प्रेशर फायदेमंद हो सकते हैं, अत्यधिक बैक-प्रेशर वॉल्यूमेट्रिक दक्षता को कम करता है और इंजन दक्षता को कम करता है।

वेरिएबल फ्लो एग्जॉस्ट/बैक प्रेशर मफलर (Variable flow exhaust/Back pressure): एग्जॉस्ट सिस्टम के अंदर लगे मूवेबल वॉल्व का इस्तेमाल एग्जॉस्ट बैक-प्रेशर की मात्रा को बदलने के लिए किया जाता है। उच्च इंजन गति पर जब निकास शोर का स्तर अस्वीकार्य होता है, तो वाल्व बंद हो जाता है, इस प्रकार निकास के बोर को कम कर देता है। यह अधिक से अधिक बैक-प्रेशर को सक्षम बनाता है और शोर में कमी का परिणाम है। वाल्व द्वारा संचालित किया जा सकता है

- न्यूमेटिक्स - निकास गैस का दबाव
- इलेक्ट्रॉनिक्स - एक कंप्यूटर

जब एक चर प्रवाह निकास को बैफल और चैम्बर सिस्टम में जोड़ा जाता है, तो शांत शोर उत्सर्जन का परिणाम होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि सिस्टम आंशिक रूप से इंजन की गति और लोड में बदलाव का जवाब दे सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक मफलर (Electronic mufflers): इलेक्ट्रॉनिक मफलर को निकास प्रवाह को प्रतिबंधित किए बिना विरोधी शोर उत्पन्न करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह कंप्यूटर नियंत्रित प्रणाली निकास प्रणाली के भीतर उत्पन्न ध्वनि तरंगों का पता लगाने के लिए एक माइक्रोफोन का उपयोग करती है। जैसे ही निकास गैस टेल पाइप से निकलती है, कंप्यूटर से चलने वाले लाउडस्पीकरों को सही मात्रा में एंटी-शोर उत्पन्न करने के लिए संचालित किया जाता है।

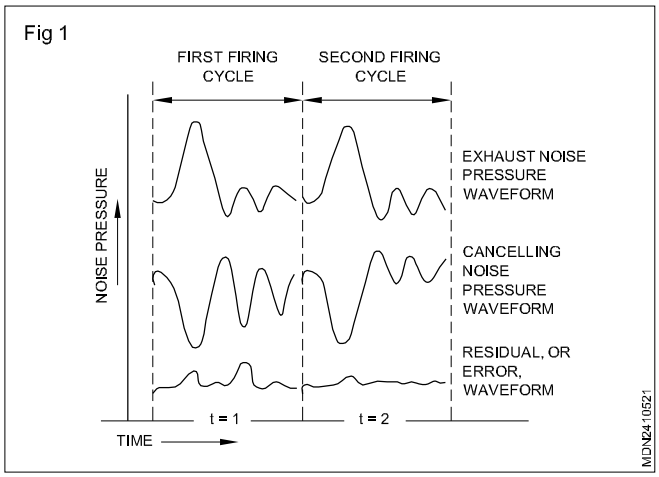
परिणाम सभी इंजन परिचालन स्थितियों में अतिरिक्त और अवांछित बैक-प्रेशर उत्पन्न किए बिना वस्तुतः मूक निकास है। यह ईंधन अर्थव्यवस्था को बढ़ाता है और निकास उत्सर्जन को कम करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सेंसर और माइक्रोफोन एक इंजन द्वारा अपने निकास पाइप से निकलने वाली दबाव तरंगों के पैटर्न को पकड़ लेते हैं Fig 1 इस डेटा का विश्लेषण कंप्यूटर द्वारा किया जाता है। दालों का एक मिरर-इमेज पैटर्न तुरंत तैयार किया जाता है और एग्जॉस्ट आउटलेट के पास लगे स्पीकर को भेजा जाता है। विपरीत तरंगें बनाई जाती हैं जो शोर को रद्द कर देती हैं।

मफलर में बैक प्रेशर बनाए बिना शोर को दूर किया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक मफलर को कुछ ध्वनियों या बिल्कुल भी आवाज न करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है।

Fig 1

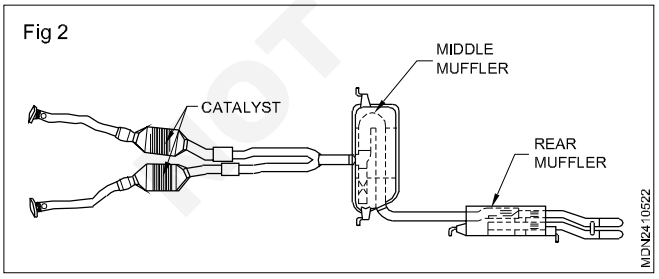


एक्सट्रैक्टर मैनिफोल्ड्स (Extractor manifolds): एक आंतरिक दहन इंजन के लिए एक्सट्रैक्टर एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड सिस्टम, जो दबाव तरंगों को प्रतिबिंबित करने के लिए सटीक ज्यामिति का उपयोग करके अपनी दक्षता में सुधार करता है, जो एक विशेष समय में निकास वाल्व बनाता है।

चिमटा के फायदे कई गुना (Advatagees of extractor manifold)

- अलग-अलग सिलेंडर से गैस के प्रवाह को अलग करना।
- इंटर सिलेंडर गैसछेड़छाड़ से बचें
- चुने हुए ट्यूब व्यास द्वारा इष्टतम गैस वेग बनाए रखना
- अलग-अलग सिलेंडरों को एक दूसरे की सहायता करने की अनुमति देना जहां अलग-अलग निकास विलीन हो जाते हैं।

Fig 2



इस प्रकार की निकास प्रणाली का उपयोग मफलर के साथ या उसके बिना किया जा सकता है और इसलिए इसका उपयोग रेस और सड़क दोनों वाहनों पर किया जा सकता है।

निकास प्रणाली में अवशोषण मफलर (Absorption mufflers in exhaust system): इस प्रकार के मफलर आधुनिक निकास प्रणाली के लगभग अपरिहार्य तत्व हैं। अवशोषण सामग्री सिर्फ आधुनिक निकास प्रणाली है। अवशोषण सामग्री मफलर को डिजाइन करने के लिए गणना पद्धति के समान ही महत्वपूर्ण है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उनका बेहतर उपयोग किया जाता है।

अवशोषण (Absorption): ऑटोमोटिव निकास शोर को कई तरीकों से कम किया जा सकता है। आमतौर पर सक्रिय और निष्क्रिय क्षीणन के बीच अंतर किया जाता है। आधुनिक इंजन निकास प्रणाली में शोर और प्रदूषण को कम करने के लिए एक से अधिक अवशोषण मफलर होते हैं। अवशोषण मफलर झरझरा सामग्री के उपयोग के माध्यम से ध्वनि ऊर्जा को नष्ट कर रहे हैं।

शोर अवशोषण घटक (Noise absorbtion components): एकल पैकेज इकाई में प्रतिक्रियाशील / अवशोषण साइलेंसर

लचीला कनेक्शन (Flexible connection): निकास पाइप कई गुना निकास से जलती हुई गैसों को लेता है। निकास गैसों को कई गुना दूर ले जाने के लिए चेसिस बॉडी के नीचे साइलेंसर पाइप लगाए जाते हैं। साइलेंसर पाइप वाहन के चेसिस या बॉडी के लचीले कनेक्शन के साथ बढ़ते हैं। लचीले कनेक्शन भारी झटके या वाहनों के ऊपर और नीचे की गति से होने वाले नुकसान को रोकते हैं।

सिरेमिक कोटिंग्स (Ceramic coatings): सिरेमिक कोटिंग उच्च तापमान के साथ खड़े होने में सक्षम है और इसमें बहुत अच्छा रासायनिक और संक्षारण प्रतिरोध है और इसमें उत्कृष्ट थर्मल बाधा विशेषताएं हैं, जो विकिरणित गर्मी में नाटकीय कमी प्रदान करती हैं। यह स्व-सफाई गुण 5 साल तक रहता है।

सिरेमिक कोटिंग्स में निकास पाइप के साथ गैसीय गर्मी होती है। परिणामस्वरूप गैसों के गर्म होने और फैलने का कारण निकास प्रवाह बढ़ जाता है।

कैटेलिटिक कन्वर्टर (Catalytic converter): कैटेलिटिक कन्वर्टर मफलर की तरह दिखता है। यह निकास प्रणाली में मफलर के सिर पर स्थित है। कन्वर्टर के अंदर प्लेटिनम या पैलेडियम से बने छर्रे या मधुकोश होते हैं प्लैटिनम या पैलेडियम का उपयोग उत्प्रेरक के रूप में किया जाता है (एक उत्प्रेरक एक रासायनिक प्रक्रिया को गति देने के लिए उपयोग किया जाने वाला पदार्थ है)। उत्प्रेरक रासायनिक रूप से ऑक्सीकृत होता है या कार्बन डाइऑक्साइड और पानी में परिवर्तित होता है। यह कवर टेल पाइप से बाहर निकलने से पहले (निकास) बिना जले हाइड्रोकार्बन को साफ करने का काम करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल ईंधन (Diesel fuel)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **क्वाइट डीजल प्रौद्योगिकी की अवधारणा बताएँ**
- **ईंधन की आवश्यकता बताएँ**
- **ईंधन के विनिर्देशों और ईंधन की विशेषताओं की व्याख्या करें।**

डीजल इंजन में, कम्प्रेशन स्ट्रोक के अंत में एटमाइज्ड डीजल को सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है।

यदि इंजेक्ट किए जा रहे ईंधन की मात्रा और दर को मापा नहीं जाता है, तो इंजन के असमान चलने का परिणाम होगा और इससे कंपन और बिजली की हानि होती है डीजल ईंधन इंजेक्शन को पूरी तरह से सूक्ष्म कणों में बदल दिया जाना चाहिए क्योंकि यह मिश्रण करने के लिए दहन कक्ष में तुरंत फैल जाता है उच्च दहन के लिए गर्म संपीड़ित हवा के साथ ऊपर। इंजन के फायरिंग ऑर्डर के अनुसार सही समय पर फ्यूल इंजेक्शन लगाना चाहिए।

ईंधन प्रणाली को निम्नलिखित आवश्यकता को पूरा करना चाहिए

- ईंधन इंजेक्शन का समय और दहन कक्ष में ईंधन को ठीक से वितरित करें।
- इंजेक्ट किए गए ईंधन की सही मात्रा को मापें।
- ईंधन इंजेक्शन की दर को नियंत्रित करें।
- फ्यूल को पूरी तरह से एटमाइज करें।
- दहन कक्ष के दबाव से अधिक दबाव में अच्छी तरह से विकसित करें।

एक इंजन ईंधन की ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है। इंजन ईंधन ठोस, तरल या गैस हो सकता है। बाहरी दहन इंजन में ठोस ईंधन (कोयला) का उपयोग किया जाता है। जैसे भाप का इंजन। आंतरिक दहन इंजन में तरल गैसों और ईंधन का उपयोग किया जाता है।

इंजनों में इस्तेमाल होने वाले सबसे आम ईंधन डीजल और पेट्रोल हैं।

ईंधन की विशिष्टता और विशेषताएं (Specification and characteristics of fuel)

ऑक्टेन नंबर (Octane number): यह गैसोलीन की जलती हुई गुणवत्ता को निर्धारित करने का एक उपाय है। इसमें इंजन में दस्तक देने का विरोध करने की प्रवृत्ति होती है। ऑक्टेन संख्या जितनी अधिक होगी, दस्तक देने की प्रवृत्ति उतनी ही कम होगी।

अस्थिरता (Volatility): वाष्पशीलता गैसोलीन की वाष्पित होने की क्षमता है, जिससे कि इसका वाष्प दहन के लिए हवा के साथ पर्याप्त रूप से मिश्रित हो जाए। वाष्पीकृत ईंधन आसानी से जल जाएगा।

चिपचिपापन (Viscosity): यह प्रवाह के लिए ईंधन की गुणवत्ता को इंगित करता है। कम चिपचिपापन ईंधन उच्च चिपचिपाहट की तुलना में अधिक आसानी से बहेगा।

सल्फर सामग्री (Sulphur content): गैसोलीन में कुछ सल्फर होता है। ईंधन में मौजूद सल्फर इंजन के क्षरण को बढ़ाता है और इसलिए इसे रिफाइनरी में अधिकतम संभव सीमा तक कम किया जाता है।

एडिटिव्स (Additives): हानिकारक जमा को नियंत्रित करने और इंजन की एंटी-फ्रीजिंग गुणवत्ता बढ़ाने के लिए गैसोलीन में कई एडिटिव्स डाले जाते हैं।

इंजन के अंदर कुछ महत्वपूर्ण घटकों को साफ करने के लिए डिटर्जेंट भी मिलाए जाते हैं

डीजल ईंधन (Diesel fuel): डीजल इंजन ईंधन कच्चे तेल के आंशिक आसवन से प्राप्त एक अत्यधिक परिष्कृत आसुत ईंधन है। बाजार में हल्के मध्यम और भारी डीजल ईंधन उपलब्ध हैं, जिनका उपयोग इंजन निर्माताओं की सिफारिशों के अनुसार किया जाता है।

सीटेन नंबर (Cetane number): सिटेन नंबर (सीटेन रेटिंग) डीजल ईंधन के दहन की गति और इग्निशन के लिए आवश्यक संपीड़न का एक संकेतक है। यह गैसोलीन के लिए समान ऑक्टेन रेटिंग का व्युत्क्रम है। डीजल ईंधन की गुणवत्ता निर्धारित करने में सीएन एक महत्वपूर्ण कारक है, लेकिन केवल एक ही नहीं; डीजल की गुणवत्ता के अन्य मापों में ऊर्जा सामग्री, घनत्व, चिकनाई, शीत-प्रवाह गुण और सल्फर सामग्री शामिल हैं।

क्वाइट डीजल प्रौद्योगिकी की अवधारणा (Concept of quiet diesel technology)

क्वाइट चिकने डीजल के लिए प्रौद्योगिकी (Technology for quieter, smoother diesel)

डीजल इंजन सिलेंडर में दहन का दबाव तीव्रता से बढ़ता है और दहन विधि में अंतर के कारण पेट्रोल इंजन की तुलना में अधिकतम दबाव बहुत अधिक होता है। नतीजतन, डीजल इंजन आमतौर पर पर्ट्रोल इंजन की तुलना में अधिक शोर, कंपन और कठोरता उत्पन्न करते हैं, और यह डीजल उपयोगकर्ताओं के बीच एक प्रमुख शिकायत है। नवीनतम तकनीक का पूर्ण उपयोग करके एनवीएच को पेट्रोल इंजन के स्तर तक कम करने का प्रयास।

दहन दबाव को कम करने के लिए पायलट इंजेक्शन प्रणाली (Pilot injection system to reduce combustion pressure)

दहन दबाव में अचानक वृद्धि डीजल इंजन के शोर का एक प्रमुख स्रोत है। आम रेल उच्च दबाव इंजेक्शन प्रणाली और इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विकास से, इंजेक्शन समय और राशि पर लचीला और सटीक नियंत्रण संभव हो गया। पायलट इंजेक्शन द्वारा दहन प्रक्रिया को सुचारू करके ईंधन के दबाव में वृद्धि को नियंत्रित किया जाता है, एक ऐसी विधि जिसमें ईंधन की एक छोटी मात्रा को इंजेक्ट किया जाता है और मुख्य ईंधन इंजेक्शन प्रक्रिया से ठीक पहले प्रज्वलित किया जाता है। इसे पायलट इंजेक्शन नियंत्रण प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है।

इंजन संरचना की बढ़ी हुई कठोरता (Increased rigidity of engine structure)

डीजल इंजन में अधिकतम सिलेंडर का दबाव काफी अधिक होता है और दहन के दौरान दबाव बहुत तेजी से बढ़ता है, जिससे इंजन में कंपन और शोर होता है। इसके अलावा, उच्च दबाव और दबाव वृद्धि अनुपात को सहन करने के लिए पिस्टन जैसे डीजल इंजन घटकों को ठोस रूप से बनाया गया है। इन घटकों का अतिरिक्त वजन बढ़ी हुई जड़ता, कंपन के पैमाने में तब्दील हो जाता है। कंपन को अवशोषित करने और कंपन के समग्र स्तर को कम करने के लिए इंजन संरचना में सुधार करके शोर उत्पादन को नियंत्रित करना संभव है।

इसके अलावा, कंपन पिस्टन से कनेक्टिंग रॉड, क्रैंकशाफ्ट और इंजन ब्लॉक तक जाता है। अधिक कठोर क्रैंकशाफ्ट असर के साथ सीढ़ी फ्रेम संरचना को नियोजित करके कंपन का यह रूप क्षीण हो गया।

NVH को कम करने के लिए उपयोग की जाने वाली अन्य प्रौद्योगिकियां (शोर कंपन और कठोरता) (Other technologies used to reduce NVH (Noise vibration and harshness)

चार-सिलेंडर इंजन की कंपन विशेषता को सुचारू करने में मदद के लिए एक द्वितीयक बैलेंसर का उपयोग किया जाता है।

गियर या कैंची गियर के जोड़े, दांतों की समान संख्या के साथ कंधे से कंधा मिलाकर काम करते हुए, गियर प्ले को कम करके यांत्रिक इंजन के शोर को कम करने में मदद करते हैं।

चक्का के दो पहलू, जो क्रमशः इंजन और ट्रांसमिशन का सामना करते हैं, गति में परिवर्तन के दौरान होने वाले ड्रिवेनट्रेन कंपन को अवशोषित करने के लिए प्रत्येक में एक स्प्रिंग और डैपर लगाया जाता है।

स्वच्छ डीजल प्रौद्योगिकी (Clean diesel technology): स्वच्छ डीजल तीन भाग प्रणाली से बना डीजल की एक नई पीढ़ी है।

1 उन्नत इंजन
   - अत्यधिक कुशल डीजल इंजन
2 क्लीनर डीजल ईंधन
   - अल्ट्रा-लो सल्फर डीजल
3 प्रभावी उत्सर्जन नियंत्रण
   - उन्नत उत्सर्जन नियंत्रण

यह नई प्रणाली सुनिश्चित करती है कि उन्नत डीजल इंजन भविष्य में लोगों और सामानों के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते रहेंगे, जबकि दुनिया में ग्रीनहाउस गैस और स्वच्छ हवा के उद्देश्यों को पूरा करने में मदद करते हैं।

टेक्निकल इनोवेशन ने वाहन उत्सर्जन को कम करने में उत्तरोत्तर मदद की है - पिछले 15 वर्षों में, डीजल कार इंजनों के लिए नाइट्रोजन ऑक्साइड (एनओएक्स) की सीमा को 84 प्रतिशत और पार्टिकुलेट (पीएम) को 90% तक कम किया गया है।

पेट्रोल से चलने वाले वाहनों की तुलना में 15% कम CO2 उत्सर्जन। डीजल वाहन सड़क परिवहन से CO2 उत्सर्जन को कम करने और इसलिए जलवायु परिवर्तन को कम करने में योगदान करते हैं।

ईंधन टैंक और ईंधन पाइप (Fuel tank and fuel pipes)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ईंधन टैंक के कार्य की व्याख्या करें**
- **ईंधन टैंक के प्रत्येक भाग के कार्य की व्याख्या करें**
- **ईंधन पाइप के कार्य की व्याख्या करें।**

ईंधन टैंक (Fuel Tank)

इंजन चलाने के लिए आवश्यक डीजल के भंडारण के लिए ईंधन टैंक प्रदान किया जाता है। यह जंग या फाइबर ग्लास प्रबलित प्लास्टिक सामग्री को रोकने के लिए वेल्डेड सीम और विशेष कोटिंग के साथ या तो दबाए गए शीट धातु से बना है।

यह आकार में गोल या आयताकार हो सकता है। यह इंजन असेंबली के ऊपर लगा होता है।

ईंधन टैंक के हिस्से (Parts of the fuel tank)

- फिलर नैक एंड कैप
- बाधक
- फ्यूल गेज सेंसिंग यूनिट (फ्लोट)
- फ़िल्टर
- सेडिमेंट बाउल और ड्रेन प्लग

फ्यूल टैंक में डीजल पंप करने के लिए फिलर नेक दिया गया है। टैंक को कसकर बंद करने के लिए एक टोपी प्रदान की जाती है। ईंधन के ऊपर टैंक में वायुमंडलीय दबाव बनाए रखने के लिए फिलर नेक या कैप में एक वेंट होल प्रदान किया जाता है।

टैंक के अंदर आवाजाही के कारण ईंधन की कमी को कम करने के लिए ईंधन टैंक में बैफल्स दिए गए हैं।

टैंक में उपलब्ध ईंधन के स्तर को जानने के लिए फ्यूल गेज सेंसिंग यूनिट प्रदान की जाती है। इसमें टैंक में डीजल की सतह पर आराम करने वाला एक फ्लोट होता है। इलेक्ट्रिक सेंसिंग सिस्टम की मदद से फ्लोट टैंक में उपलब्ध ईंधन के स्तर को डैश बोर्ड फ्यूल-गेज पर इंगित करता है।

सक्शन पाइप के निचले सिरे पर फिल्टर दिया गया है। यह भारी विदेशी कणों को फिल्टर करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्यूल टैंक के नीचे तलछट को इकट्ठा करने और टैंक से बाहर निकालने के लिए एक ड्रेन प्लग दिया गया है।

ईंधन पाइप (Fuel pipe)

ईंधन टैंक और फीड पंप के बीच ईंधन पाइप को सक्शन पाइप कहा जाता है, F.I.P के बीच के पाइप को। और इंजेक्टर को उच्च दाब पाइप कहा जाता है। ईंधन टैंक में अतिरिक्त ईंधन की आपूर्ति करने के लिए ईंधन फिल्टर कटोरे और इंजेक्टरों पर एक ओवर फ्लो पाइप प्रदान किया जाता है।

ईंधन छननी (Fuel filter)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ईंधन फिल्टर की आवश्यकता बताएँ**
- **ईंधन फिल्टर सिस्टम के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **ईंधन प्रणाली में ब्लीडिंग की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **वाटर सेपरेटर के कार्य बताइए।**

ईंधन फिल्टर की आवश्यकता (Need of fuel filter)

इंजन की लंबी परेशानी मुक्त कार्यप्रणाली के लिए ईंधन, तेल का प्रभावी फ़िल्टरिंग सबसे महत्वपूर्ण है। परिवहन और हैंडलिंग के दौरान डीजल ईंधन में पानी, गंदगी, बैक्टीरिया और मोम क्रिस्टल से दूषित होने की संभावना होती है। ईंधन इंजेक्शन उपकरण की सबसे बड़ी दुश्मन गंदगी है। ईंधन टैंक के लापरवाह भरने का परिणाम गंदगी संदूषण हो सकता है। जब ईंधन टैंक नहीं भरा जाता है, तो नम हवा ईंधन टैंक की धातु की दीवार के अंदर संघनित हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप ईंधन का जल दूषित हो जाता है।

इन कारणों से इन अशुद्धियों को दूर करने के लिए एक बहुत ही कुशल फ़िल्टरिंग सिस्टम की आवश्यकता होती है।

फ्यूल फिल्टर सिस्टम के प्रकार (Types of fuel filter system):

फ्यूल फिल्टरिंग सिस्टम दो तरह के होते हैं।

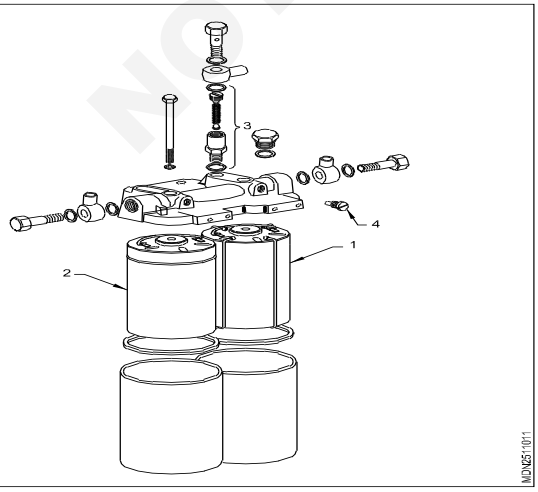
1 सिंगल फिल्टर सिस्टम

2 दो चरण फिल्टर सिस्टम

सिंगल फिल्टरिंग सिस्टम में फीड पंप और फ्यूल पंप के बीच एक सिंगल फिल्टर असेंबली का उपयोग किया जाता है। इस प्रणाली में एकल फिल्टर गंदगी को ईंधन से अलग करने में सक्षम है। निर्माताओं की सिफारिशों के अनुसार इसे समय-समय पर बदला जाना चाहिए।

दो चरण के फिल्टर सिस्टम (Fig 1) में, प्राथमिक फिल्टर (1) का उपयोग बड़े ठोस संदूषकों को छानने के लिए किया जाता है और ईंधन में अधिकांश पानी भी इस फिल्टर द्वारा हटा दिया जाता है।

Fig 1



सेकेंडरी फिल्टर (2) एक पेपर एलिमेंट से बना है। यह फिल्टर फ्यूल इंजेक्टर में जाने वाले कणों के आकार को नियंत्रित करता है। यह प्राथमिक फिल्टर से गुजरने वाले किसी भी पानी को भी अलग करता है। ईंधन टैंक में अतिरिक्त ईंधन वापस भेजने के लिए एक अतिप्रवाह वाल्व असेंबली (3) का उपयोग किया जाता है। फ्यूल सिस्टम से हवा निकालने के लिए ब्लीडिंग स्क्रू (4) दिया गया है।

ईंधन फिल्टर तत्व (Fuel filter element): एक कागज तत्व सबसे उपयुक्त है क्योंकि महत्वपूर्ण गुण जो फिल्टर की गुणवत्ता निर्धारित करते हैं जैसे कि छिद्र आकार और छिद्र वितरण को प्रभावी ढंग से बनाए रखा जा सकता है। आमतौर पर पेपर फिल्टर तत्वों का उपयोग सेकेंडरी स्टेज फिल्ट्रेशन प्रक्रिया में किया जाता है।

कॉइल टाइप पेपर फिल्टर इंसर्ट एक ट्यूब के चारों ओर घाव होते हैं और पड़ोसी परतें ऊपर और नीचे एक साथ चिपकी होती हैं। यह शीर्ष पर उद्घाटन के साथ एक जेब बनाता है।

स्टार टाइप पेपर फिल्टर इंसर्ट में, ईंधन रेडियल रूप से बाहर से अंदर की ओर बहता है। पेपर फोल्ड को अंत कवर द्वारा ऊपर और नीचे सील कर दिया जाता है।

क्लॉथ टाइप फिल्टर इंसर्ट का इस्तेमाल प्राइमरी स्टेज फिल्ट्रेशन के लिए किया जाता है। इसमें ईंधन रेडियल रूप से बाहर से अंदर की ओर प्रवाहित होता है। कपड़ा एक छिद्रित ट्यूब पर घाव होता है जिसके सिरों को ऊपर और नीचे अंत कवर द्वारा सील कर दिया जाता है।

ईंधन प्रणाली का ब्लीडिंग (Bleeding of the fuel system): ब्लीडिंग वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा ईंधन प्रणाली में मौजूद हवा को हटा दिया जाता है। ईंधन प्रणाली में एयर लॉकिंग के परिणामस्वरूप इंजन का अनियमित संचालन होगा और इसके परिणामस्वरूप इंजन बंद हो सकता है। फिल्टर को प्राइम करके ब्लीडिंग की जाती है। ब्लीडिंग स्क्रू का थोड़ा सा ढीलापन बंद हवा को ईंधन के साथ बुलबुले के रूप में बाहर निकलने की अनुमति देता है। जब बंद हवा निकल जाती है और सिस्टम हवा से मुक्त होता है, तो अंत में पेंच को कड़ा कर दिया जाता है।

डीजल ईंधन जल सेपरेटर (Diesel fuel water separator): एक ईंधन जल विभाजक वह उपकरण है जो यह सुनिश्चित करने के लिए काम करता है कि इंजन को स्वच्छ ईंधन दिया जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्यूल वॉटर सेपरेटर एक छोटा सा फ़िल्टरिंग उपकरण है जिसका उपयोग इंजन के संवेदनशील भागों तक पहुँचने से पहले डीजल ईंधन से पानी निकालने के लिए किया जाता है। पानी और दूषित पदार्थों का डीजल इंजनों के सेवा जीवन और प्रदर्शन पर बहुत प्रभाव पड़ता है।

इंजन घटकों और सिलेंडर की दीवारों के लिए अपघर्षक होने के अलावा, पानी और संयोजन सटीक इंजेक्टर घटकों पर डीजल ईंधन स्नेहक कोटिंग को विस्थापित करता है, जिससे सहिष्णुता क्षरण, सतह की फिटिंग, ईंधन की हानि और खराब प्रदर्शन होता है।

ईंधन जल विभाजक का पहला चरण पानी के कणों को बड़ी पर्याप्त बूंदों में बदलने के लिए एक प्लेटेड पेपर तत्व का उपयोग करता है जो गुरुत्वाकर्षण द्वारा फिल्टर के नीचे एक पानी के सम्प में गिर जाएगा।

दूसरा चरण सिलिकॉन उपचारित नायलॉन से बना है जो पानी के छोटे कणों को रोकने के लिए एक सुरक्षा उपकरण के रूप में कार्य करता है जो पहले चरण को इंजन में जाने से रोकता है।

ईंधन जल विभाजक से पानी निकालने के लिए, फिल्टर से पानी निकालने के लिए वाल्व खोलें यदि जल विभाजक विफल हो जाता है, तो ईंधन में पानी डीजल ईंधन इंजेक्टरों पर स्नेहक को दूर कर सकता है, ताकि ईंधन जल विभाजक ईंधन प्रणाली का महत्वपूर्ण हिस्सा हो। .

ईंधन जल सेपरेटर फिल्टर (एफडब्ल्यूएसएफ) के घटक (Components of Fuel water separator filter (FWSF)

फ्यूल वाटर सेपरेटर फिल्टर ईंधन को फिल्टर करने का एक बेहतर तरीका प्रदान करता है और इसमें ट्विस्ट फ्यूल फिल्टर वाटर सेपरिंग सिस्टम है।

- फ़िल्टर
- जल संग्रह कटोरा
- WIF सेंसर या थ्रेडेड पार्ट के साथ वाटर ड्रेन वाल्व

फ़ायदे (Benefits)

- इंजन घटकों को सुरक्षित रखें
- उपकरण जीवन बढ़ाएँ

विशेषताएँ (Features)

ईंधन से पानी बदलना आसान है

- मानक मोड़ और नाली के साथ ईंधन फिल्टर को अलग करने वाला पानी।
- आसान सामान्य निरीक्षण के लिए जल संग्रह आंत्र।
- फ्यूल (WIF) सेंसर या थ्रेडेड पोर्ट में पानी के साथ वैकल्पिक ट्विस्ट और ड्रेन वाल्व।

ईंधन फ़ीड पंप (Fuel feed pump)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फीड पंप के कार्य की व्याख्या करें**
- **फीड पंप के निर्माण की व्याख्या करें**
- **फीड पंप की कार्यप्रणाली को समझाइए।**

कार्य विधि (Function)

एक फीड पंप आमतौर पर F.I.P पर लगाया जाता है और F.I.P के कैंषफ़्ट द्वारा संचालित होता है। यह फ्यूल टैंक से फ्यूल सोखता है और फ्यूल फिल्टर्स को सप्लाई करता है।

निर्माण (Construction)

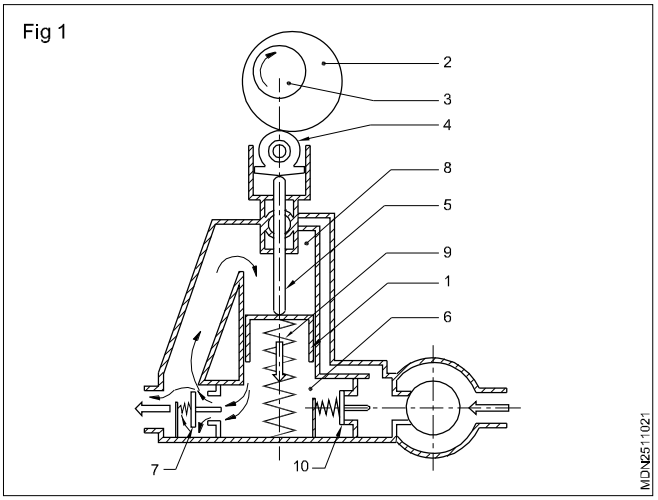
फ्यूल फीड पंप में एक बैरल, एक प्लंजर, एक प्लंजर रिटर्न स्प्रिंग, स्पिंडल, रोलर टैपेट, सक्शन और डिलीवरी वाल्व, हैंड प्राइमर और प्री-फिल्टर होता है।

कार्यप्रणाली (Working)

फीड पंप प्लंजर (1) (Figs 1 & 2) F.I.P पर दिए गए कैम (2) द्वारा संचालित होता है। कैमशाफ्ट (3)। जब सवार रोलर टैपेट (4) और प्रेशर स्पिंडल (5) के माध्यम से "नीचे की ओर" चलता है, तो सक्शन कक्ष (6) में मौजूद ईंधन का एक हिस्सा दबाव वाल्व (7) के माध्यम से दबाव कक्ष (8) तक पहुंचाया जाता है। और प्लंजर स्प्रिंग (9) एक मध्यवर्ती स्ट्रोक में संकुचित। इस स्ट्रोक के अंत में स्प्रिंग लोडेड प्रेशर वॉल्व फिर से बंद हो जाता है।

जैसे ही कैम या सनकी ने अपना अधिकतम स्ट्रोक पार किया, प्लंजर, प्रेशर स्पिंडल और रोलर टैपेट प्लंजर स्प्रिंग द्वारा प्रयोग किए गए दबाव के कारण "ऊपर की ओर" चले जाते हैं। प्रेशर चेंबर में मौजूद ईंधन के एक हिस्से को फिल्टर के जरिए फ्यूल इंजेक्शन पंप तक पहुंचाया जाता है। हालांकि, फीड पंप और सक्शन वाल्व (10) में दिए गए प्राथमिक फिल्टर के माध्यम से ईंधन टैंक से चूषण कक्ष तक ईंधन एक साथ चूसा जाता है।

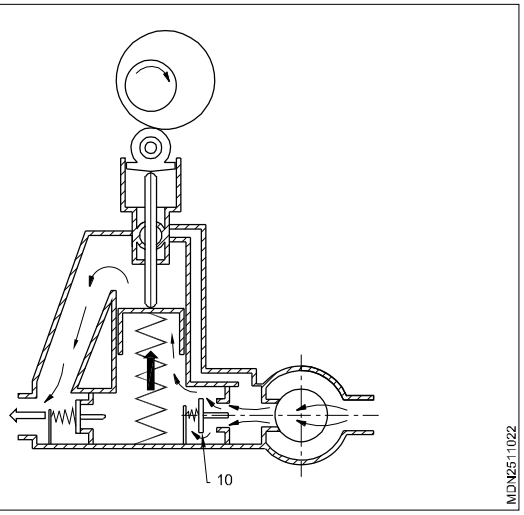
Fig 1



जब फीड पाइप में दबाव एक निर्दिष्ट से अधिक हो जाता है, तो दबाव प्लंजर स्प्रिंग प्लंजर को केवल आंशिक रूप से उठाता है। इसमें प्रति स्ट्रोक दिए जाने वाले ईंधन की मात्रा तुलनात्मक रूप से कम होती है। जब ईंधन पाइप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



लाइन भर जाती है और F.I.P को और ईंधन की आवश्यकता नहीं होती है तो फीड पंप को बंद कर देना चाहिए। फ्यूल आउटलेट लाइन में अतिरिक्त ईंधन के कारण प्रेशर चेंबर में दबाव, प्लंजर को शीर्ष स्थिति में रखता है जिससे फीड पंप बंद हो जाता है। इस अवधि के दौरान केवल धुरी काम करती है। जैसे ही दबाव कम होता है, स्प्रिंग प्लंजर को नीचे धकेल देता है और पंपिंग क्रिया फिर से शुरू हो जाती है।

यह क्रिया जिसके दौरान फीड पंप द्वारा ईंधन की आपूर्ति नहीं की जाती है, फीड पंप की निष्क्रियता के रूप में जानी जाती है।

हैंड प्राइमिंग डिवाइस (Hand priming device)

हैंड प्राइमिंग डिवाइस को सक्शन वॉल्व के ऊपर फीड पंप में पेच से बाँध दिया जाता है। जब इंजन रेस्ट पर होता है, तो हैंड प्राइमिंग डिवाइस की सहायता से ईंधन टैंक से फिल्टर के माध्यम से F.I.P तक ईंधन को पंप किया जा सकता है। प्राइमर को संचालित करने के लिए घुंघराले घुंडी को तब तक बाँधा जाता है जब तक कि प्लंजर को ऊपर की ओर नहीं खींचा जा सकता है, जिससे सक्शन कक्ष में ईंधन के प्रवाह के लिए चूषण वाल्व खुल जाता है।

जब प्लंजर को नीचे दबाया जाता है तो सक्शन वॉल्व बंद हो जाता है जबकि प्रेशर वॉल्व खुलता है और ईंधन फीड पाइप और फिल्टर से F.I.P में प्रवाहित होता है। उपयोग के बाद घुंडी को उसकी मूल स्थिति में फिर से पेंच करना आवश्यक है।

प्रारंभिक छलनी (Preliminary strainer)

प्रारंभिक छलनी आमतौर पर फ़ीड पंप से जुड़ी होती है। प्रारंभिक छलनी का कार्य बहुत प्रारंभिक अवस्था में मोटे अशुद्धियों को रोकना है। इसमें एक नायलॉन/वायर गेज डालने वाला आवास या एक तार जाल चलनी शामिल है

ईंधन इंजेक्शन पंप (Fuel injection pump)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **F.I.P . के कार्य की व्याख्या करें**
- **F.I.P . की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **कैलीब्रेशन की आवश्यकता बताएँ**
- **ईंधन इंजेक्शन प्रणाली के प्रकारों की सूची बनाएँ**
- **वायु इंजेक्शन और वायुहीन इंजेक्शन की व्याख्या करें**
- **गवर्नर्स की आवश्यकता बताएँ**
- **विभिन्न प्रकार के गवर्नर्स की सूची बनाएँ**
- **गवर्नर्स की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **गवर्नर्स के संचालन की व्याख्या करें**
- **F.I.P प्लेट पर दिखाए गए विनिर्देशों की व्याख्या करें।**

F.I.P का कार्य (Function of the F.I.P)

ईंधन इंजेक्शन पंप एक विशिष्ट समय पर एक इंजेक्टर के माध्यम से दहन कक्ष में विशिष्ट मात्रा में ईंधन पहुंचाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

F.I.P के प्रकार: F.I.P (Types of F.I.P)दो प्रकार के होते हैं (There are two types of F.I.P);

1 इनलाइन पंप

2 वितरक या रोटरी प्रकार पंप।

इनलाइन पंप में इंजन के प्रत्येक सिलेंडर के लिए एक प्लंजर और बैरल असेंबली होती है। असेंबली को एक हॉउसिंग में एक साथ समूहीकृत किया जाता है जो एक इंजन ब्लॉक के सिलेंडर जैसा दिखता है।

वितरक या रोटरी प्रकार के ईंधन इंजेक्शन पंप में एक ही पंपिंग तत्व होता है, जो सभी सिलेंडरों को ईंधन की आपूर्ति करता है। अलग-अलग इंजेक्टर को वितरण एक रोटर द्वारा प्रभावित होता है जिसमें एक ही इनलेट और डिलीवरी होती है, बदले में उचित संख्या में आउटलेट होते हैं। यह रोटर की मदद से किया जाता है। बोर में बेलनाकार प्लंजर और ड्रिल किए गए छेद।

इनलाइन प्रकार F.I.P का कार्य करना (Working of inline type F.I.P)

जब प्लंजर (1) (Fig 1) अपने निचले स्थान पर होता है तो ईंधन फीड पंप से बैरल (2) इनलेट पोर्ट के माध्यम से प्रवेश करता है, बैरल में प्लंजर के ऊपर की जगह को भरता है और अतिरिक्त ईंधन स्पिल पोर्ट के माध्यम से बहता है। एक प्राइमेड सिस्टम में, बैरल (2), सभी पाइप और पूरा सिस्टम ईंधन से भर जाता है। जैसे ही कैम ऑपरेशन के कारण सवार ऊपर उठता है, पोर्ट के माध्यम से कुछ मात्रा में ईंधन बैरल से बाहर धकेल दिया जाता है। जैसे ही प्लंजर द्वारा पोर्ट को बंद किया जाता है, ईंधन का प्रवाह बंद हो

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

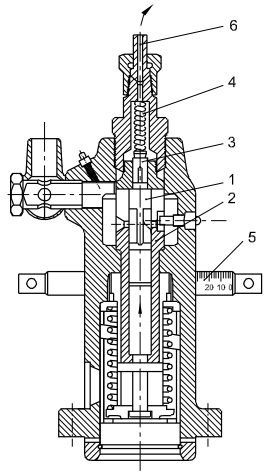
जाता है और बैरल में सवार के ऊपर का ईंधन फंस जाता है और दबाव बन जाता है। दबाव 400 से 700 बार (kgf/cm2) तक बढ़ जाता है।

यह दबाव ईंधन वितरण वाल्व (3) को उठाता है और ईंधन ईंधन लाइन (6) में प्रवेश करता है जो इंजेक्टर से जुड़ा होता है। चूंकि पाइप पहले से ही ईंधन से भरा है, अतिरिक्त ईंधन जो पंप किया जा रहा है, पूरी लाइन में दबाव में वृद्धि का कारण बनता है और इंजेक्टर वाल्व को ऊपर उठाता है।

यह ईंधन को ठीक धुंध के रूप में दहन कक्ष में छिड़कने की अनुमति देता है। यह तब तक जारी रहता है जब तक प्लंजर में पेचदार खांचे का निचला किनारा बैरल में बंदरगाह को खोल नहीं देता। जैसे ही पोर्ट खुला होता है, ईंधन नीचे की ओर ऊर्ध्वाधर स्लॉट से होकर गुजरता है और बंदरगाह में प्रवाहित होता है।

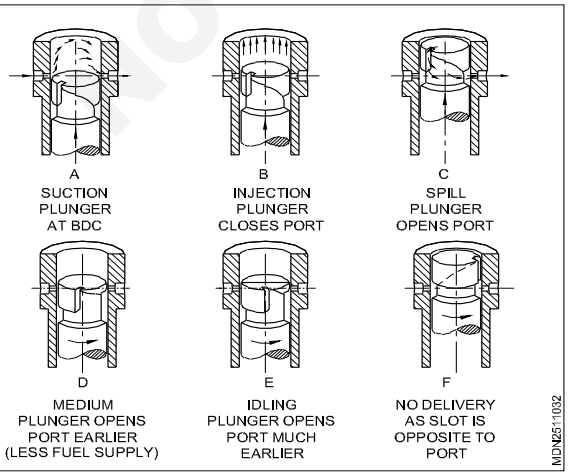
यह दबाव में गिरावट का कारण बनता है और वितरण वाल्व अपने स्प्रिंग्स (4) दबाव के तहत बंद हो जाता है। ईंधन लाइन में परिणामी गिरावट के साथ इंजेक्टर वाल्व भी बंद हो जाता है और ईंधन इंजेक्शन को काट देता है।

Fig 1



प्लंजर स्ट्रोक हमेशा स्थिर रहता है। लेकिन प्लंजर को बैरल में घुमाकर, स्ट्रोक में पहले या बाद में ईंधन पहुंचाना और छिड़काव किए गए ईंधन की मात्रा को नियंत्रित करना संभव है। (जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है) प्लंजर का रोटेशन कंट्रोल रैक (5) को संचालित करके प्राप्त किया जाता है, जो बदले में गवर्नर से जुड़ा होता है।

Fig 2



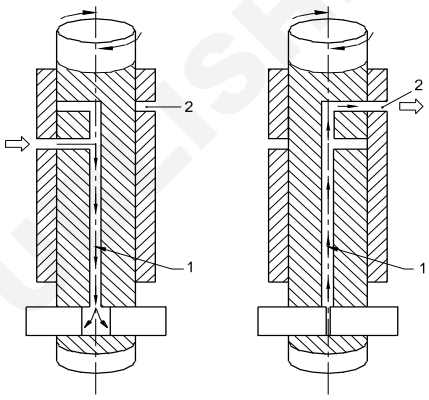
ड्राइवर द्वारा दबाए गए पेडल के अनुसार, गवर्नर सभी इंजन गति को अधिकतम तक नियंत्रित करता है। प्लंजर और ईंधन प्रवाह की विभिन्न स्थितियाँ Fig में दी गई हैं।

वितरक प्रकार F.I.P की निर्माण विशेषताएं (Constructional features of distributor type F.I.P)

इसमें एक एकल पंपिंग तत्व है जो सभी सिलेंडरों को ईंधन की आपूर्ति करता है। व्यक्तिगत इंजेक्टर को वितरण एक रोटर द्वारा प्रभावित होता है जिसमें एक ही इनलेट होता है और डिलीवरी सिलेंडर की संख्या के बराबर होती है। यह सभी इंजेक्टरों को निर्मित और समान वितरण सुनिश्चित करता है।

पंपिंग तत्व में रोटर हेड में एक व्यास छेद में दो सादे विपरीत बेलनाकार प्लंजर होते हैं, जिसका एक विस्तार वितरक बनाता है। इस विस्तार में ड्रिल किया गया एक अक्षीय छेद (1) (Fig 3) पंपिंग कक्ष को एक रैक वाले छेद से जोड़ता है जो इंजन के प्रत्येक सिलेंडर के लिए रैक किए गए डिलीवरी पोर्ट (2) के साथ पंजीकृत होता है।

Fig 3



कैलिब्रेशन की आवश्यकता (Need for calibration)

एक बहु सिलेंडर इंजन में यह आवश्यक है कि प्रत्येक सिलेंडर को निर्दिष्ट समय पर ईंधन इंजेक्शन पंप द्वारा समान और निर्दिष्ट मात्रा में ईंधन की आपूर्ति की जाए। प्रत्येक प्लंजर द्वारा एक निश्चित स्थिति में कंट्रोल रॉड के साथ दिए गए ईंधन की माप और इसकी तुलना को F.I.P का अंशांकन कहा जाता है। ईंधन वितरण को बदलने के लिए समायोजन प्रत्येक सवार के नियंत्रण आस्तीन की स्थिति को बदलकर किया जा सकता है। यह F.I.P को कैलिब्रेट करके हासिल किया जाता है। निर्माता द्वारा अनुशंसित एक सही चार्ट द्वारा परीक्षण बेंच पर।

चरणबद्ध सही अंतराल पर ईंधन की आपूर्ति की सटीकता के लिए पंप का परीक्षण करने की प्रक्रिया है।

शीतलन और स्नेहन (Cooling and lubrication): सिंगल-प्लंजर इंजेक्शन पंप को किसी भी स्थिति में लगाया जा सकता है। संचालन में, हवा और धूल के घुसपैठ को रोकने के लिए इसका इंटीरियर पूरी तरह से मामूली दबाव में डीजल ईंधन से भर जाता है; और संक्षेपण के कारण जंग के गठन को रोकने के लिए भी। पर्याप्त शीतलन और स्नेहन प्रदान करने के लिए अतिरिक्त ईंधन को पंप के भीतर पुन: परिचालित किया जाता है।

ईंधन इंजेक्शन प्रणाली के प्रकार (Types of fuel injection system): डीजल इंजन के लिए ईंधन इंजेक्शन प्रणाली दो प्रकार की होती है;

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 एयर ब्लास्ट इंजेक्शन

2 यांत्रिक इंजेक्शन

एयर ब्लास्ट इंजेक्शन (Air blast injection): एयर ब्लास्ट इंजेक्शन सिस्टम में, एक उच्च दबाव वाला एयर ब्लास्ट ईंधन को बहुत तेज वेग से सिलेंडर में ले जाता है जहां यह सिलेंडर में संपीड़ित हवा के साथ मिश्रित होता है और प्रज्वलित होता है।

यांत्रिक इंजेक्शन (Mechanical injection): यांत्रिक ईंधन इंजेक्शन प्रणाली में, इंजेक्टर के माध्यम से एक यांत्रिक ईंधन इंजेक्शन पंप से ईंधन को मजबूर किया जाता है। ये दो प्रकार के होते हैं;

1 कम दबाव ईंधन आपूर्ति प्रणाली

2 पैमाइश इंजेक्शन प्रणाली।

सभी ईंधन आपूर्ति प्रणालियां समान घटकों का उपयोग करती हैं, हालांकि घटक प्रणाली के भीतर आकार और स्थान में भिन्न होते हैं।

कम दबाव ईंधन आपूर्ति प्रणाली (Low pressure fuel supply system): कम दबाव ईंधन आपूर्ति प्रणाली में एक या एक से अधिक ईंधन टैंक, एक फीड पंप, ईंधन फिल्टर, हाथ भड़काना पंप, अतिप्रवाह वाल्व और एक वापसी छिद्र होता है।

मीटरिंग इंजेक्शन सिस्टम (Metering injection system): इसमें मुख्य रूप से इंजेक्शन पंप और इंजेक्टर होते हैं और मीटरिंग सिस्टम के आधार पर नीचे के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

i **पंप नियंत्रित प्रणाली (Pump controlled system):** यह एक उच्च दबाव सवार और मीटरिंग तंत्र के साथ संचालित होता है।

ii **यूनिट इंजेक्टर सिस्टम (Unit injectors system):** यह प्रणाली पंप नियंत्रित प्रणाली के समान है, सिवाय इसके कि उच्च दबाव पंपिंग और मीटरिंग तंत्र ईंधन इंजेक्टर का एक अभिन्न अंग है।

iii **सामान्य रेल प्रणाली (Common rail system):** इस प्रकार की प्रणाली एक उच्च दबाव वाले ईंधन पंप का उपयोग करती है जो एक सामान्य ईंधन रेल से जुड़ा होता है। प्रत्येक सिलेंडर का फ्यूल इंजेक्टर कॉमन फ्यूल रेल से जुड़ा होता है।

गवर्नर्स (Governors)

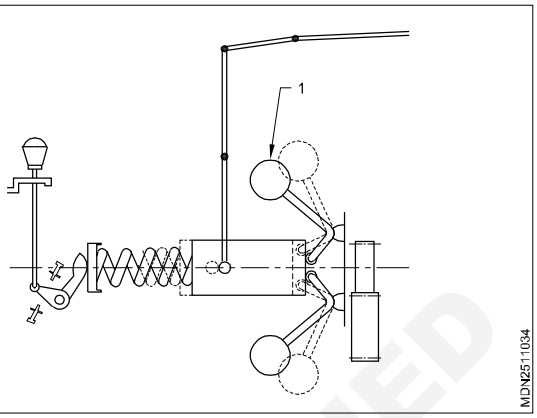
निष्क्रिय और अधिकतम गति के बीच किसी भी गति को स्थिर रखने के लिए गवर्नर एक उपकरण है। ईंधन इंजेक्शन पंप एक गवर्नर के संयोजन के साथ संचालित होता है, जिसे ईंधन की इंजेक्शन मात्रा को नियंत्रित करने की आवश्यकता होती है ताकि इंजन निष्क्रिय होने पर न तो रुके और न ही उस अधिकतम गति से अधिक हो जिसके लिए इसे डिज़ाइन किया गया है।

निम्नलिखित प्रकार के गवर्नर का उपयोग किया जाता है (Following Types of Governors are used)

- यांत्रिक
- वायवीय
- सर्वो
- हाइड्रोलिक

मैकेनिकल गवर्नर (Mechanical Governor): मैकेनिकल गवर्नर के पास यांत्रिक व्यवस्था द्वारा संचालित गति मापने की व्यवस्था और ईंधन नियंत्रण तंत्र है। दो फ्लाई वेट (Fig 4) (1) गवर्नर के ड्राइव गियर पर लगे होते हैं या सीधे कैंषफ़्ट से जुड़े होते हैं। फ्लाई वेट का केन्द्रापसारक बल ईंधन नियंत्रण तंत्र को सक्रिय करता है।

Fig 4

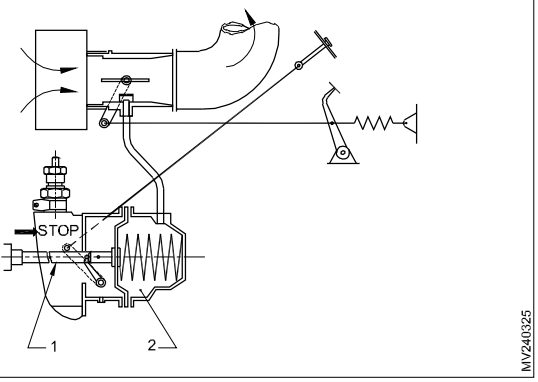


न्यूमेटिक गवर्नर (Pneumatic Governor): इस प्रकार के गवर्नर में फ्यूल कंट्रोल रैक (1) (Fig 5) वायुमंडलीय दबाव, गवर्नर स्प्रिंग और कम दबाव कक्ष (2) के संयुक्त प्रयास से एक ट्यूब के माध्यम से सहायक वेंचर से जुड़ा होता है।

सर्वो गवर्नर (Servo Governor): सर्वो प्रकार के गवर्नरों में हाइड्रोलिक क्रिया द्वारा ईंधन नियंत्रण तंत्र को सक्रिय किया जाता है। गवर्नर का यह ईंधन नियंत्रण उपकरण को स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक प्रयास को कम करता है क्योंकि गवर्नर नियंत्रण तंत्र को स्थानांतरित करने के लिए एक छोटा बल आवश्यक है।

हाइड्रोलिक गवर्नर (Hydraulic Governor): इस प्रकार के गवर्नरों में गति संवेदन पूरी तरह से हाइड्रोलिक्स के माध्यम से होता है और ईंधन मीटरिंग हाइड्रोलिक्स और यांत्रिक व्यवस्था के संयोजन के माध्यम से होता है।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ईंधन इंजेक्टर और नोजल (Fuel injectors and nozzles)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजेक्टरों के कार्य की व्याख्या करें**
- **विभिन्न प्रकार के इंजेक्टरों की सूची बनाएँ**
- **विभिन्न प्रकार के नोजल की विशेष विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **नोज़ल और नोज़ल होल्डर के विनिर्देशों की व्याख्या करें।**
- **कमिंस और डेट्रॉइट डीजल इंजेक्शन की व्याख्या करें**
- **ग्लो प्लग का कार्य बताएँ।**

फ्यूल इंजेक्टर (Fuel Injectors)(Fig 1): फ्यूल इंजेक्टर का कार्य इंजन के दहन कक्ष में उच्च दबाव में बारीक परमाणु ईंधन पहुंचाना है। इंजेक्टर के सभी घटक भागों को नोजल होल्डर (10.) में ले जाया जाता है। इंजेक्टर का मुख्य भाग नोजल होता है जिसमें नोजल बॉडी (12) और नोजल वाल्व (11) होता है। नोजल बॉडी और सुई वाल्व मिश्र धातु इस्पात से निर्मित होते हैं। वे पूरी तरह से मशीनीकृत हैं और उच्च तापमान और ऊंचे दबाव की स्थिति में संचालन के लिए आवश्यक उच्च सतह दोहन हैं।

नोजल बॉडी में बोर और नोजल सुई वाल्व को एक करीबी सहिष्णुता के लिए लैप किया जाता है और एक मिलान सेट होता है, ताकि न तो नोजल बॉडी और न ही सुई वाल्व को अलग-अलग बदला जा सके। सुई वाल्व को नोजल बॉडी में एक शंक्वाकार सीट के विपरीत स्प्रिंग (4) द्वारा स्टेम के मध्यस्थ के माध्यम से अभिनय किया जाता है। स्प्रिंग हेंस इंजेक्शन दबाव, पेंच (2) को समायोजित करके समायोजित किया जाता है। एडजस्टिंग स्क्रू को इंजेक्टर स्प्रिंग कैप नट के नीचे खराब कर दिया जाता है जो बदले में नोजल होल्डर में खराब हो जाता है। लॉक नट (3) का उपयोग समायोजन पेंच को अनायास अनसुना करने से रोकने के लिए किया जाता है।

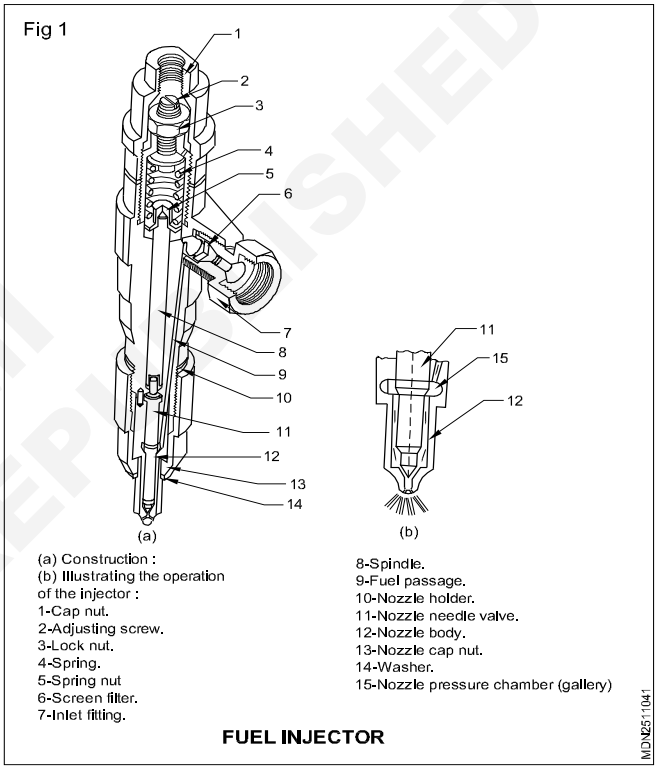
स्क्रू को नोजल होल्डर कैप नट (1) द्वारा कवर किया जाता है, जिसमें लीक-ऑफ पाइप को जोड़ने के लिए थ्रेडेड होल दिया जाता है, जिसके माध्यम से लीक-ऑफ फ्यूल (नोजल वाल्व को लुब्रिकेट करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है) प्रेशर स्प्रिंग को भरता है और स्क्रू एरिया को एडजस्ट करता है। ईंधन टैंक या द्वितीयक ईंधन फिल्टर।

संचालन में, इंजेक्शन पंप से ईंधन आपूर्ति मार्ग (9) और एक उच्च दबाव पाइप के माध्यम से नोजल बॉडी में दबाव कक्ष (गैलरी) (15) में प्रवेश करता है। जब दबाव कक्ष में ईंधन का दबाव इतना अधिक हो जाता है कि नीचे से सुई वाल्व के दबाव टेपर पर अभिनय करने वाला बल स्टेम पर सेट स्प्रिंग बल से अधिक हो जाता है, सुई वाल्व अपनी सीट से उठ जाता है और अपने ऊपरी कंधे के साथ आराम करने के लिए आता है। नोजल धारक का चेहरा। फिर ईंधन को नोजल स्प्रे छेद से एक स्प्रे पैटर्न में दहन कक्ष में मजबूर किया जाता है जो इस्तेमाल किए गए नोजल के प्रकार पर निर्भर करता है।

ईंधन का इंजेक्शन समाप्त होने के बाद, इंजेक्शन पंप से ईंधन वितरण बंद हो जाता है, नोजल के दबाव कक्ष 15 में दबाव तुरंत गिर जाता है, और दबाव स्प्रिंग अपनी सीट पर सुई वाल्व को स्नैप कर देता है, बिना दबाव वाले ईंधन को नोजल छोड़ने से रोकता है।

फ्यूल इंजेक्टर एक ब्रास इंजेक्टर ट्यूब, या स्लीव में स्थापित होता है, जिसे सिलेंडर हेड में एक छेद में फिट किया जाता है, और एक विशेष क्लैंप द्वारा जगह में रखा जाता है। इंजिन सिलिंडर में फ्यूल को एटमाइज करने के लिए इंजेक्टर दिए जाते हैं। यह पूर्ण दहन प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

Fig 1

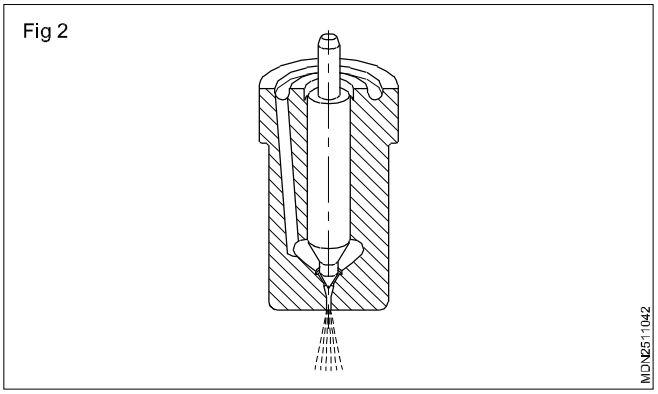


इंजन में किस प्रकार के नोजल का उपयोग किया जाता है (Types of nozzles are used in engine)

सिंगल होल टाइप (Single hole type)(Fig 2)

इस प्रकार में, एक छेद केंद्रीय रूप से या उसके शरीर के माध्यम से एक कोण में ड्रिल किया जाता है जिसे नोजल वाल्व द्वारा बंद कर दिया जाता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

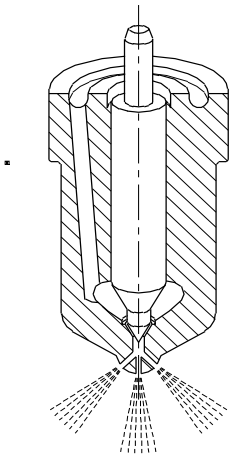
मल्टीहोल प्रकार (Multihole type)(Fig 3)

इस प्रकार में बॉडी के अंत में अलग-अलग संख्या में छेद ड्रिल किए जाते हैं। छिद्रों की वास्तविक संख्या इंजन की आवश्यकता पर निर्भर करती है।

लॉन्गस्टेम प्रकार (Longstem type)(Fig 4)

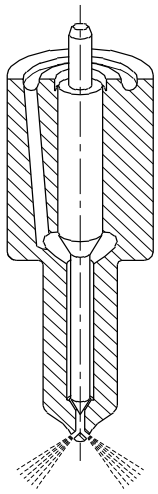
मानक शॉर्ट स्टेम नोजल के लिए पर्याप्त शीतलन प्रदान करने के लिए, एक छोटे व्यास के विस्तार के साथ एक अलग प्रकार का नोजल विकसित किया गया है। इसे लॉन्ग स्टेम नोजल कहते हैं।

Fig 3



MDNS2511043

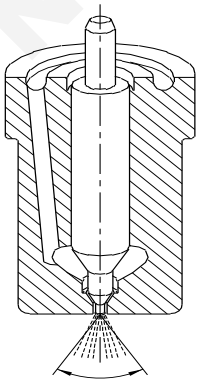
Fig 4



MDNS2511044

पिंटल टाइप (Pintle type)(Fig 5): इस प्रकार में वाल्व स्टेम को एक पिन या पिंटल बनाने के लिए बढ़ाया जाता है जो नोजल बॉडी के महीने में फैलता है।

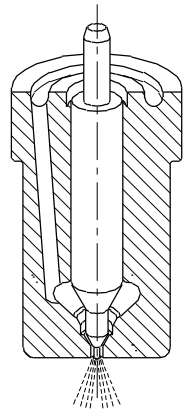
Fig 5



MDNS2511045

डिले नोजल (Delay nozzle)(Fig 6) इस प्रकार में स्प्रे पैटर्न को पिंटल डिजाइन में संशोधन द्वारा नियंत्रित किया जाता है। दहन शुरू होने पर यह दहन कक्ष में ईंधन की मात्रा को कम कर देगा। इस संशोधित नोजल को डिले नोजल के रूप में जाना जाता है।

Fig 6



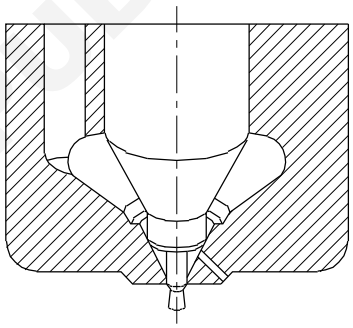
DELAY

MDNS2511046

पिंटॉक्स नोजल (Pintaux nozzle)(Fig 7)

यह पिंटल टाइप नोजल का आगे का विकास है, जिसमें ठंड की स्थिति में आसानी से शुरू करने में सहायता के लिए एक सहायक स्प्रे छेद होता है।

Fig 7



MDNS2511047

ग्लो प्लग की आवश्यकता (Need of a glow plug)

डीजल ईंधन स्प्रे को प्रज्वलित करने के लिए पूर्व-दहन कक्ष वाले डीजल इंजन में हीटर प्लग या ग्लो प्लग का उपयोग किया जाता है। इस व्यवस्था से ठंड के मौसम में डीजल इंजन को आसानी से शुरू किया जा सकता है। अधिकांश डीजल इंजन हीटर प्लग का उपयोग करते हैं। Fig 8 हीटर या ग्लो प्लग के कुछ हिस्सों को दिखाता है।

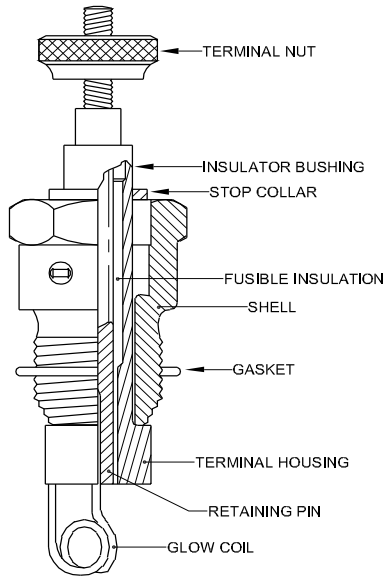
ग्लो प्लग का विवरण (Description of a glow plug)(Fig 8)

ग्लो प्लग में एक हीटिंग तत्व (चमकता हुआ कॉइल) होता है और इसे एक इन्सुलेटर शेल और अन्य भागों के साथ प्रदान किया जाता है। ऐसा ही एक चमक प्लग Fig 8 में दिखाया गया है। एक बहु-सिलेंडर इंजन में ग्लो प्लग की संख्या सिलेंडर की संख्या पर निर्भर करती है। वे श्रृंखला में जुड़े हुए हैं (Fig 9), बैटरी के समानांतर, एक ग्लो प्लग स्विच, (नियंत्रण स्विच) एक रोकनेवाला और एक लाल संकेतक प्रकाश के माध्यम से और वे वाहन के डैशबोर्ड (पैनल) पर प्रदान किए जाते हैं। ग्लो कंट्रोल स्विच तीन-तरफा है, स्टार्टर से भी शुरुआती उद्देश्यों के लिए कनेक्ट होता है। ग्लो कंट्रोल स्विच जरूरत पड़ने पर बैटरी को ग्लो प्लग से जोड़ने और डिस्कनेक्ट करने का

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

काम करता है। रेड इंडिकेटर लाइट ड्राइवर को, ग्लो प्लग के काम करने या उसकी विफलता को इंगित करता है।

Fig 8



CONSTRUCTION OF THE DUAL - POLE GLOW PLUG

सर्किट का कार्य (Working of the circuit)(Fig 9)

जब स्विच बंद किया जाता है, तो बैटरी से करंट के गुजरने के कारण हीटिंग तत्व बहुत गर्म हो जाता है, और आसपास की हवा गर्म हो जाती है। जब इंजन को क्रैंक किया जाता है तो गर्म हवा को सिलेंडर में खींचा जाता है जिससे संपीड़ित हवा को प्रज्वलन के लिए उच्च तापमान मिलता है।

ईंधन के कण, जो गर्म हवा के बहुत करीब होते हैं, सीधे प्रज्वलित हो जाएंगे, जिससे दहन शुरू हो जाएगा। दहन शुरू होने के बाद, जलता हुआ वायु-ईंधन मिश्रण पूर्व-दहन कक्ष से बाहर आता है और मुख्य कक्ष में प्रवेश करता है। वहाँ यह दहन कक्ष की हवा के साथ मिल जाता है और इस प्रकार दहन पूरा हो जाता है।

सावधानी (Precautions)

- इंजन चालू होने के बाद ग्लो प्लग को सर्किट से काट देना है। अन्यथा ग्लो कॉइल को अतिरिक्त रूप से गर्म किया जाएगा और अंततः जल जाएगा, जिसके परिणामस्वरूप ग्लो प्लग को बदल दिया जाएगा।
- ग्लो प्लग स्विच को तीन सेकंड से अधिक नहीं चलाना चाहिए।
- ग्लो कॉइल में कम विद्त प्रतिरोध होता है और इसलिए सर्किट से कनेक्ट होने पर यह बहुत गर्म होगा। गर्म होने पर इसे न छुएं।

डेट्रॉइट डीजल कमिंस डीजल (Detroit diesel cummins diesel)

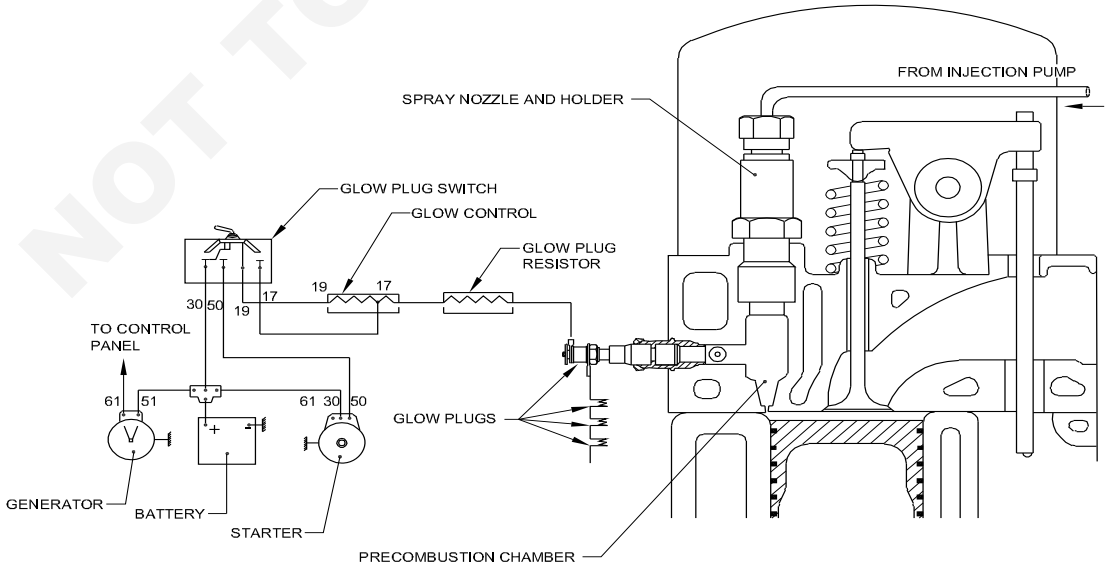
डेट्रॉइट डीजल कमिंस डीजल अच्छी तरह से यूनिट इंजेक्टरों के पक्ष में जाना जाता है, जिसमें उच्च दबाव पंप इंजेक्टर के भीतर ही निहित होता है। इससे आधुनिक यूनिट इंजेक्टर का विकास होता है।

कमिंस पीटी (प्रेशर-टाइम) यूनिट इंजेक्शन का एक रूप है जहां ईंधन इंजेक्टर कम दबाव वाले पंप द्वारा एक सामान्य रेल फीड पर होते हैं और इंजेक्टर कैमशाफ्ट पर तीसरे लोब द्वारा सक्रिय होते हैं। दबाव निर्धारित करता है कि इंजेक्टर को कितना ईंधन मिलता है और कैम समय निर्धारित करता है।

यूनिट इंजेक्टर का डिज़ाइन उच्च दबाव वाले ईंधन पाइप की आवश्यकता को समाप्त करता है, और इसके साथ ही उनकी संबंधित विफलताओं के साथ-साथ बहुत अधिक इंजेक्शन दबाव होने की अनुमति देता है। यूनिट इंजेक्टर सिस्टम सामान्य रेल प्रणाली की तरह सटीक इंजेक्शन समय और राशि नियंत्रण की अनुमति देता है।

यूनिट इंजेक्टर इंजन सिलेंडर हेड में फिट किया जाता है, जहां इंटीग्रल डक्ट्स के जरिए सप्लाई किया जाने वाला फ्यूल सीधे सिलेंडर हेड में डाला जाता है। प्रत्येक इंजेक्टर का अपना पंपिंग तत्व होता है, और इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण के मामले में, एक ईंधन सोलनॉइड वाल्व भी होता है। ईंधन प्रणाली को कम दबाव <5 बार ईंधन आपूर्ति प्रणाली, और उच्च दबाव इंजेक्शन प्रणाली <2000 बार में विभाजित किया गया है।

Fig 9



IGNITION CIRCUIT DIAGRAM OF GLOW PLUG SYSTEM IN A DIESEL ENGINE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (ईडीसी) प्रणाली (Electronic Diesel Control (EDC) System)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

• इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण उपकरण के कार्य बताएँ।

ईडीसी प्रणाली (EDC system)

इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (Fig 1 और 2) ट्रकों और कारों में उपयोग किए जाने वाले आधुनिक डीजल इंजनों के दहन कक्ष में ईंधन की सटीक पैमाइश और वितरण के लिए एक डीजल इंजन ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण, प्रणाली जो कुशल डीजल इंजन संचालन सुनिश्चित करने के लिए सटीक माप, डेटा प्रोसेसिंग पर्यावरण लचीलापन और विश्लेषण के लिए अधिक क्षमता प्रदान करती है।

Fig 1

ELECTRONIC DIESEL CONTROL DEVICE

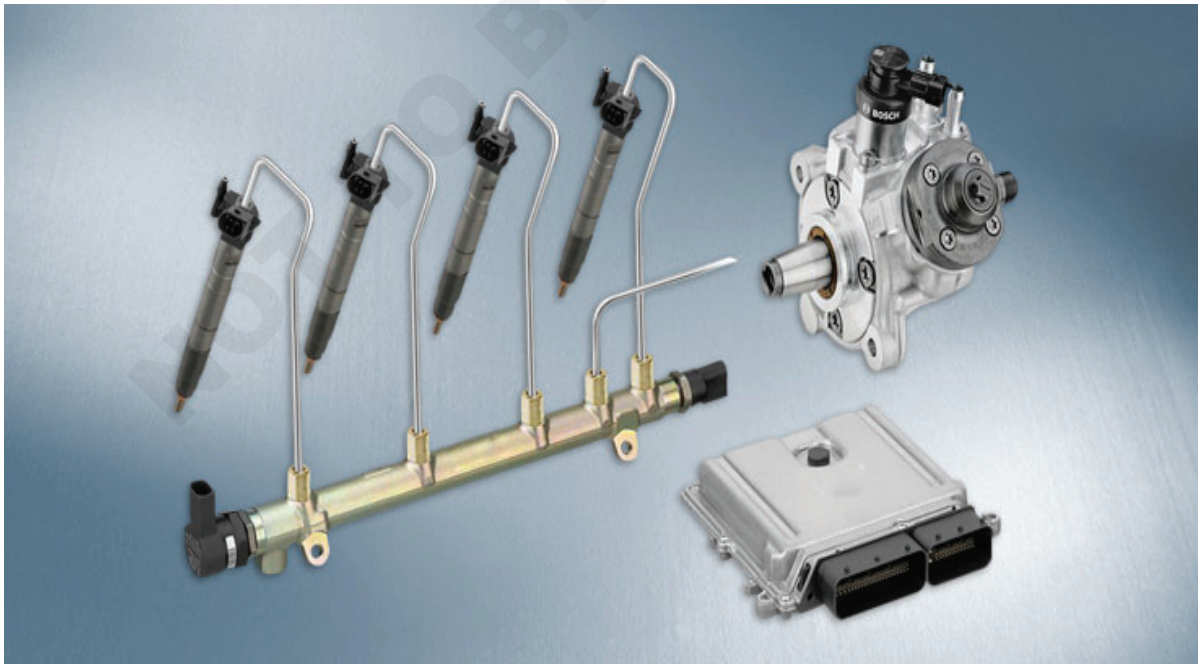
MDN2511411

- यह सेंसर से जानकारी प्राप्त करता है, उसका विश्लेषण/गणना करता है और एक्चुएटर्स को निर्देश भेजता है।
- यह सूचना को एनालॉग से डिजिटल में परिवर्तित करता है।
- इसमें सेंसर से ईसीएम और ईसीएम से एक्चुएटर्स तक की जानकारी को प्रोसेस करने के लिए माइक्रोप्रोसेसर होते हैं।
- माइक्रोप्रोसेसरों की संख्या सेंसर और एक्चुएटर्स की संख्या पर निर्भर करती है।
- इसमें डेटा को स्टोर करने के लिए मेमोरी भी होती है।
- स्पीड 8 बिट, 16 बिट, 32 बिट, 64 बिट आदि के रूप में है, जिससे सेंसर से ईसीएम, ईसीएम से एक्चुएटर और नेटवर्किंग सिस्टम में भी जानकारी पास की जा सकती है।
- प्रत्येक सेंसर और एक्चुएटर के लिए अलग-अलग कार्यक्रम बनाने होंगे।

डीजल इंजन में मुख्य नियंत्रण प्रणाली (Main control systems in diesel engine)

- यह निष्क्रिय रहने के लिए ईंधन को नियंत्रित करता है।
- यह उच्च गति के लिए ईंधन को नियंत्रित करता है।
- यह गति और भार की स्थिति के अनुसार ईंधन को नियंत्रित करता है।
- यह एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (ईजीआर) वाल्व को नियंत्रित करता है।

Fig 2



COMMON RAIL WITH FUEL INJECTORS

MDN2511412

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कार्यप्रणाली (Working)

इसे विभिन्न सेंसरों से इनपुट मिलता है जिनका नाम इस प्रकार है।

1 थ्रॉटल स्थिति टीपी (सेवन वायु मात्रा)

2 कैम स्थिति सीएमपी (वाल्व समय के लिए)

3 क्रैंक पॉजिटॉन सीकेपी (आरपीएम और फायरिंग ऑर्डर के लिए)

4 इंजन शीतलक तापमान ईसीटी (सिलेंडर तापमान)

5 इनलेट हवा का तापमान IAT (इनलेट हवा का तापमान)

6 मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर एमएपी (इनलेट एयर प्रेशर)

7 ऑक्सीजन O2 (निकास गैस में ऑक्सीजन का प्रतिशत)

उपरोक्त इनपुट प्राप्त करने के बाद, यह सिलेंडर के लिए आवश्यक ईंधन की मात्रा का विश्लेषण/गणना करता है, तदनुसार यह इंजेक्टर सोलनॉइड को वोल्टेज की आपूर्ति करता है। दहन कक्ष में ईंधन की आपूर्ति करने के लिए सोलनॉइड इंजेक्टर को खोलेगा। न्यूनतम इंजेक्टर खोलने की अवधि 1/10 वां सेकंड है।

प्रारंभ के समय न्यूनतम 3 महत्वपूर्ण सेंसर (टीपी, सीकेपी और सीएमपी) इनपुट की आवश्यकता होती है, यदि सेंसर में से कोई एक विफल हो जाता है, तो इंजन शुरू नहीं होता है।

शेष सेंसर (IAT, ECT, MAP, और O2) विफल हो जाते हैं; इंजन चालू हो जाएगा लेकिन इंजन का प्रदर्शन प्रभावित होगा।

टिप्पणी (Note)

- **वाहन में कम से कम एक ईडीसी/ईसीएम आवश्यक है**
- **एक से अधिक EDC/ECM का उपयोग किया जाता है जो नियंत्रणों की संख्या पर निर्भर करता है।**

एक वाहन में नियंत्रण इकाइयों ईडीसी/ईसीएम का उदाहरण

1 इंजन प्रबंधन

2 ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन

3 पावर स्टीयरिंग

4 एसआरएस (एयर बैग) पूरक संयम प्रणाली

5 एबीएस (एंटीलॉक ब्रेकिंग सिस्टम)

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (ईजीआर) (Exhaust gas recirculation (EGR): ईजीआर वाल्व एग्जॉस्ट गैसों को इनलेट मैनिफोल्ड में प्रवेश करने की अनुमति देता है, उत्सर्जन को कम करने के लिए अनबर्न गैसों को जलाने के लिए।

वाल्व के उद्घाटन कोण को ईडीसी द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जो निकास गैसों से गुजरने वाली ऑक्सीजन की मात्रा - (%) पर निर्भर करता है।

ईडीसी को ऑक्सीजन का प्रतिशत ऑक्सीटेन सेंसर से मिलता है।

सेंसर (Sensor)

यह भौतिक या रासायनिक चर के रूप में सूचना को महसूस करता है और उस जानकारी को वोल्टेज के रूप में यानि 0-6 वोल्ट या 0-12 वोल्ट के बीच ईसीएम को भेजता है।

उदाहरण: थ्रॉटल वाल्व खोलने की स्थिति (कोण) की जानकारी ईसीएम को वोल्टेज के रूप में भेजती है।

ईसीएम (ECM)

यह उन सूचनाओं का विश्लेषण या गणना करता है जो सेंसर से आई हैं और एक्चुएटर्स को निर्देश देती हैं।

उदाहरण: इंजेक्टर खोलने की अवधि इनपुट पर निर्भर करती है, यह सोलनॉइड को करंट की आपूर्ति करता है

एक्चुएटर (Actuators)

ईसीएम के निर्देशों के आधार पर, यह यांत्रिक कार्य करता है।

उदाहरण: इंजेक्टर की खुली अवधि ईसीएम निर्देश पर निर्भर करती है।

योजनाबद्ध लेआउट सिस्टम घटक

प्रेषकों और स्विचों से इनपुट
इंजन गति प्रेषक CKP
हॉल प्रेषक सीएमपी
त्वरक पेडल स्थिति एपीपी
त्वरक पेडल स्थिति एपीपी
सेवन हवा का तापमान IAT
शीतलक तापमान ईसीटी
रेडिएटर आउटलेट शीतलक तापमान
चार्ज प्रेशर सेंसर G31
ईंधन तापमान सेंसर
ईंधन दबाव सेंसर
एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन पोटेंशियोमीटर
लैम्ब्डा जांच
निकास दबाव सेंसर
कच्छ स्थिति
थ्रॉटल वाल्व पोटेंशियोमीटर
ब्रेक लाइट स्विच

→ **ECU** →

ईसीयू से आउटपुट
ईंधन पंप रिले
पूर्व आपूर्ति के लिए ईंधन पंप
इंजेक्शन वाल्व
ईंधन खुराक के लिए वाल्व
ईंधन दबाव विनियमन वाल्व
चार्ज दबाव नियंत्रण के लिए सोलेनॉइड वाल्व
इनटेक मैनिफोल्ड फ्लैप मोटर
थ्रॉटल वाल्व मॉड्यूल
निकास गैस पुनरावर्तन वाल्व
रेडियटोर पंखा
स्वचालित चमक अवधि नियंत्रण इकाई
लैम्ब्डा जांच हीटर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) सिस्टम (ECM) (Electronic Control Module (or) System (ECM)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) प्रणाली (ई.सी.एम) का वर्णन करें**
- **विभिन्न नियंत्रण उपकरणों के बारे में बताएँ**
- **ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें**
- **ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें**
- **इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें**
- **रेडिएटर पंखे नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें।**

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली (Electronic control system): इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली में विभिन्न सेंसर होते हैं जो इंजन की स्थिति और ड्राइविंग की स्थिति का पता लगाते हैं, ईसीएम जो सेंसर और विभिन्न नियंत्रित उपकरणों से संकेतों के अनुसार विभिन्न उपकरणों को नियंत्रित करता है। नियंत्रण प्रणाली इस प्रकार हैं;

- ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली
- निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली
- ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली
- रेडिएटर प्रशंसक नियंत्रण प्रणाली

निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली (Idle speed control system): यह प्रणाली निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए ईसीएम और एलएसी वाल्व के माध्यम से बाईपास वायु प्रवाह को नियंत्रित करती है। हर समय निर्दिष्ट इंजन की गति को निष्क्रिय रखने के लिए। इंजन पर लागू लोड के कारण इंजन की निष्क्रिय गति भिन्न हो सकती है, इंजन के शुरुआती प्रदर्शन में सुधार करने के लिए वायु ईंधन मिश्रण अनुपात की भरपाई करने के लिए, जब इंजन को गर्म किया जाता है, तो चालकता में सुधार करने के लिए। एलएसी वाल्व ईसीएम से भेजे गए ड्यूटी सिग्नल के अनुसार काम करता है।

ईसीएम विभिन्न संकेतों और स्विच से संकेतों का उपयोग करके इंजन की स्थिति का पता लगाता है और एलएसी वाल्व खोलने को बदलकर बाईपास एयरफ्लो को नियंत्रित करता है। जब वाहन एक स्टॉप पर होता है, थ्रॉटल वाल्व निष्क्रिय स्थिति में होता है और इंजन चल रहा होता है, इंजन की गति एक निर्दिष्ट निष्क्रिय गति पर रखी जाती है।

ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली (Fuel pump control system): ईसीएम किसी भी स्थिति में ईंधन पंप रिले को चालू / बंद करके ईंधन पंप के संचालन को नियंत्रित करता है। इग्निशन स्विच ऑन करने के बाद दो सेकंड के लिए। इंजन को क्रैंक करते समय (जबकि इंजन स्टार्ट सिग्नल ईसीएम में इनपुट किया जाता है)। जबकि क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर या कैंषफ़्ट - पोजिशन सेंसर सिग्नल ईसीएम में इनपुट किया जाता है।

कॉमन रेल डायरेक्ट इंजेक्शन (सीआरडीआई) (Common Rail Direct Injection (CRDI)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सीआरडीआई के निर्माण का वर्णन करें**
- **सीआरडीआई के कामकाज की व्याख्या करें**
- **सीआरडीआई के गुण और दोषों की सूची बनाएँ।**

सीआरडीआई प्रणाली का निर्माण और कार्यप्रणाली (Construction and working of CRDI system) (Figs 1 & 2)कॉमन रेल में ईंधन टैंक होता है, विद्त ईंधन पंप (कम दबाव) ईंधन टैंक के अंदर रखा जाता है, यह 6 बार तक दबाव प्रदान करता है और ईंधन फिल्टर और जल विभाजक के माध्यम से उच्च दबाव ईंधन पंप (सीआरडीआई) को आपूर्ति करता है।

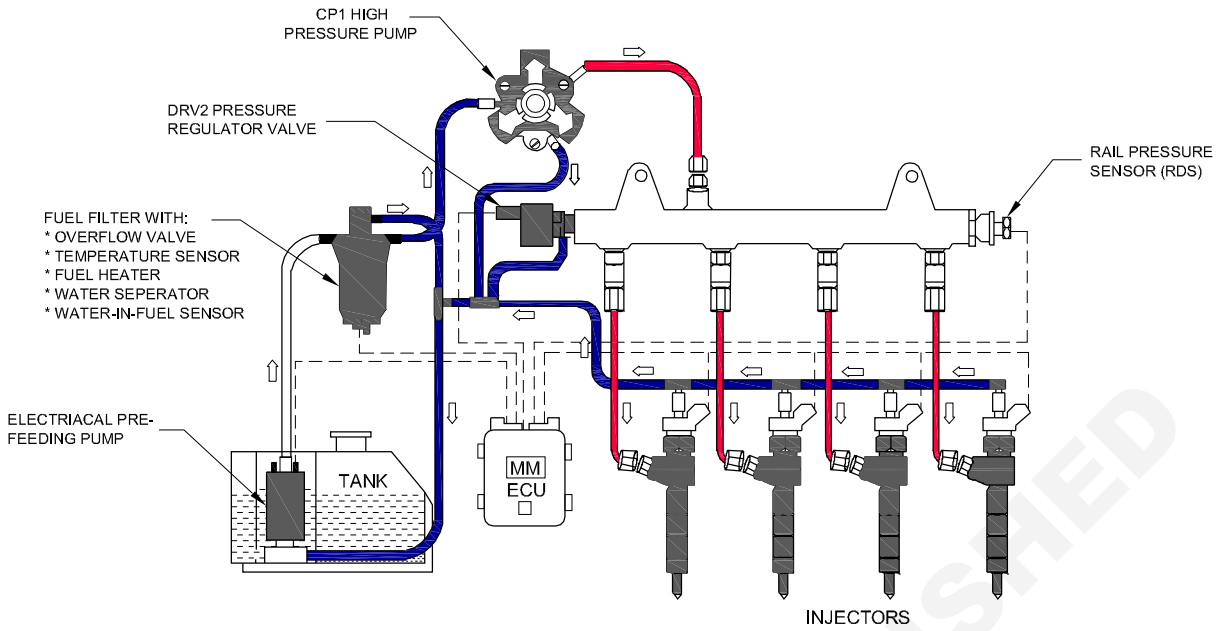
उच्च दबाव ईंधन पंप 200 से 2000 बार दबाव विकसित करता है और इंजेक्टर को ईंधन के लिए कॉमन रेल और कॉमन रेल को आपूर्ति करता है। इंजेक्टर दहन कक्ष में ईंधन इंजेक्ट करते हैं। ईंधन इंजेक्टर ईसीएम द्वारा सोलनॉइड वाल्व के माध्यम से संचालित होते हैं।

कॉमन रेल में फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर रेल प्रेशर सेंसर होता है और फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर फ्यूल टैंक को अतिरिक्त मात्रा में फ्यूल की आपूर्ति करता है (<1 बार प्रेशर) कॉमन रेल प्रेशर सेंसर ईसीएम / ईडीसी को कॉमन रेल में मौजूदा प्रेशर की जानकारी देगा। फिर कॉमन रेल फ्यूल पंप के RPM को कंट्रोल करेगी। कॉमन रेल समान दबाव से सभी सिलेंडर में ईंधन वितरित करेगी, फिर सभी सिलेंडर एक समान शक्ति विकसित करेंगे, जिससे इंजन का कंपन और शोर कम होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम (Fig 1)

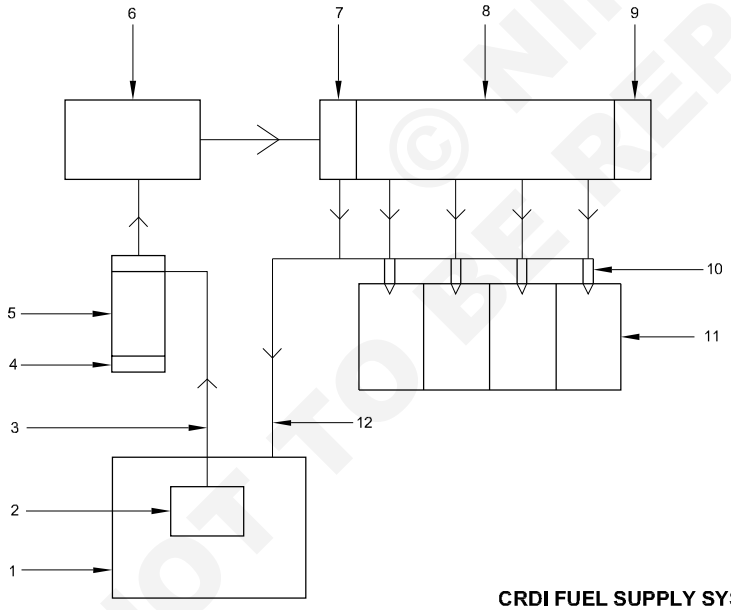
Fig 1



DDIS -- FUEL SYSTEM LAYOUT

MDN2511421

Fig 2



1. FUEL TANK
2. ELECTRICAL FUEL PUMP
3. FUEL SUPPLY LINE
4. WATER SEPARATOR
5. FUEL FILTER
6. HIGH PRESSURE FUEL PUMP (CRDI PUMP)
7. FUEL PRESSURE REGULATOR
8. COMMON RAIL
9. FUEL RAIL PRESSURE SENSOR
10. FUEL INJECTOR
11. ENGINE
12.FUEL RETURN LINE

CRDI FUEL SUPPLY SYSTEM

MDN2511422

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोलिक रूप से सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित यूनिट इंजेक्टर (HEUI) (Hydraulically Actuated Electronically Controlled Unit Injector (HEUI)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **HEUI (हाइड्रॉलिक रूप से सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित यूनिट इंजेक्टर) का वर्णन करें**
- **बेसिक कंपोनेंट्स की व्याख्या करें**
- **इसके कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **HEUI के लाभ।**

HEUI (हाइड्रॉलिकली एक्टिवेटेड इलेक्ट्रॉनिकली कंट्रोल्ड यूनिट इंजेक्टर) (HEUI (Hydraulically Actuated Electronically Controlled Unit Injector)

HEUI फ्यूल सिस्टम डीजल प्रौद्योगिकी में डीजल इंजन प्रौद्योगिकी में सबसे महत्वपूर्ण इनोवेशन में से एक का प्रतिनिधित्व करता है। HEUI ने यांत्रिक और पारंपरिक इलेक्ट्रॉनिक इंजेक्टरों की कई सीमाओं को आसान बना दिया, और ईंधन दक्षता, विश्वसनीयता और उत्सर्जन नियंत्रण के लिए नए मानक स्थापित किए। अत्यधिक परिष्कृत HUEI प्रणाली ईंधन इंजेक्टरों को संचालित करने के लिए यांत्रिक ऊर्जा के बजाय हाइड्रोलिक ऊर्जा का उपयोग करती है। इंजन के ECM (इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल) के साथ काम करते हुए, HEUI सिस्टम ईंधन मीटरिंग और समय का बेहद सटीक नियंत्रण प्रदान करता है, ताकि यह बेजोड़ इंजन प्रदर्शन और अर्थव्यवस्था सुनिश्चित करे।

पारंपरिक कॉमन रेल ईंधन प्रणाली में, पूरी ईंधन लाइन उच्च दबाव में होती है। HEUI प्रणाली के साथ, ईंधन तब तक कम दबाव में रहता है जब तक कि इसे सिलेंडर में इंजेक्ट नहीं किया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (ईसीएम) से सिग्नल के जवाब में ईंधन दबाव हाइड्रोलिक रूप से बनाया जाता है।

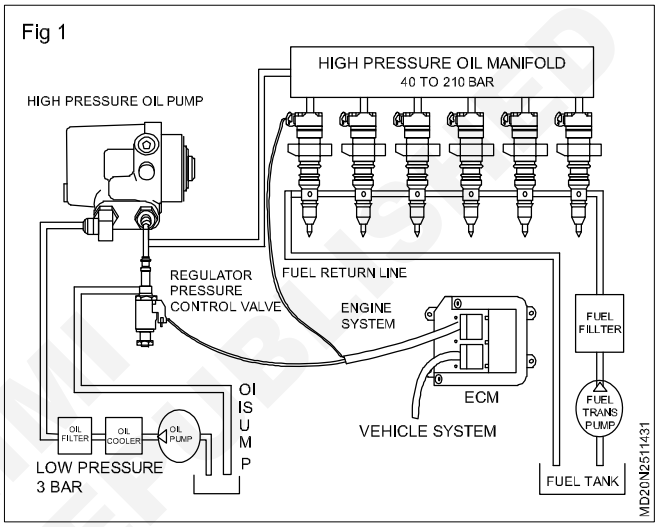
HEUI ईंधन प्रणाली में चार बेसिक कंपोनेंट्स होते हैं (The HEUI fuel system consists of four basic components): HEUI (Fig 1) इंजेक्टर इंजेक्शन के लिए दबावयुक्त इंजन ल्यूब ऑयल से हाइड्रोलिक ऊर्जा (इंजन कैंषफ़्ट से यांत्रिक ऊर्जा के विपरीत) का उपयोग करता है। आने वाले तेल का दबाव (800 से 3300 साई) इंजेक्शन की दर को नियंत्रित करता है, जबकि इंजेक्ट किए गए ईंधन की मात्रा ईसीएम द्वारा निर्धारित की जाती है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (ईसीएम) (Electronic Control Module (ECM): यह परिष्कृत ऑन-बोर्ड कंप्यूटर ईंधन इंजेक्शन और अन्य इंजन प्रणालियों का सटीक प्रबंधन करता है। HEUI इंजेक्टर सोलनॉइड ECM में उत्पन्न इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल द्वारा सक्रिय होता है। कई सेंसर से इनपुट का उपयोग करते हुए, ईसीएम के दोहरे माइक्रोप्रोसेसर किसी भी परिस्थिति में अधिकतम इंजन प्रदर्शन का उत्पादन करने के लिए मालिकाना सॉफ्टवेयर और ग्राहक द्वारा आपूर्ति किए गए प्रदर्शन मापदंडों का उपयोग करते हैं।

उच्च दबाव तेल पंप (High Pressure Oil Pump): चर विस्थापन अक्षीय पंप में ठंड शुरू होने पर तुरंत तेल की आपूर्ति करने के लिए एक अंतर्निर्मित जलाशय होता है।

इंजेक्टर एक्चुएशन प्रेशर कंट्रोल वाल्व (Injector Actuation Pressure Control Valve): यह इलेक्ट्रॉनिक रूप से संचालित वाल्व तेल पंप आउटपुट और इंजेक्शन दबाव को नियंत्रित करता है।

Fig 1



काम करने का सिद्धांत (Working principle)

HEUI को दो भागों में बांटा गया है। एक कम दबाव वाला ईंधन कक्ष है। एक अन्य उच्च दबाव तेल कक्ष है, ईंधन की आपूर्ति कम दबाव पर की जाती है और संबंधित कक्ष में उच्च दबाव पर तेल की आपूर्ति की जाती है।

इंजेक्शन के समय इंजेक्शन बॉडी में उच्च दबाव वाले तेल की अनुमति देता है और तीव्रता को सक्रिय करता है। इंटेंसिफायर बदले में इसके दूसरी तरफ डीजल पर दबाव डालता है। ताकि इंटेंसिफायर तेल के दबाव का सात गुना दबाव डाले और डीजल का दबाव बढ़ाए। उसके बाद इंजेक्टर स्पिंडल को उठाता है और इंजेक्टर के छेद के माध्यम से डीजल को इंजेक्ट करता है।

बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था किसी भी क्रैंक कोण पर ईंधन को इंजेक्ट करने की क्षमता के परिणामस्वरूप स्क्रॉल मैकेनिकल इंजेक्टर की तुलना में 2.7 प्रतिशत बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था होती है। इष्टतम ईंधन अर्थव्यवस्था का मतलब ठंडे इंजन के शुरू होने के दौरान कम गैसीय उत्सर्जन और कम सफेद धुआं भी है।

इष्टतम प्रदर्शन इग्निशन देरी और मुख्य इंजेक्शन के दौरान वितरित ईंधन का नियंत्रण, जिसे रेट शेपिंग के रूप में जाना जाता है, इंजन की गति से स्वतंत्र रूप से संचालित करने के लिए HEUI की क्षमता से संभव हुआ है। रेट शेपिंग इंजन हीट रिलीज विशेषताओं को संशोधित करता है, जो उत्सर्जन और शोर के स्तर को कम करने में भी मदद करता है। रेट शेपिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेटेड और उच्च लोड स्थितियों से स्वतंत्र निष्क्रिय और हल्की लोड दर विशेषताओं को बदलकर इंजन के प्रदर्शन को अनुकूलित करता है।

कम धुआं और कण उत्सर्जन (Reduced smoke and particulate emissions)

चूंकि HEUI इंजेक्टर का प्रदर्शन इंजन की गति पर निर्भर नहीं करता है, यह एक विस्तृत ऑपरेटिंग रेंज के माध्यम से उच्च इंजेक्शन दबाव बनाए रख सकता है। इन दबावों का इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण उत्सर्जन और कम गति वाले इंजन की प्रतिक्रिया में सुधार करने में मदद करता है।

कम इंजन शोर एक विभाजित इंजेक्शन सुविधा एक अधिक नियंत्रित ईंधन जलने और कम शोर स्तर की ओर ले जाती है। अतिरिक्त लाभों में कम शॉक लोड के साथ-साथ ड्राइव ट्रेन घटकों पर कम टूट-फूट शामिल हैं।

सेंसर (Sensors)

सेंसर के प्रकार (Types of sensors)

1 इंजन शीतलक तापमान (ECT)

2 मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP)

3 इनलेट हवा का तापमान (IAT)

4 ऑक्सीजन (O2)

5 थ्रॉटल पोजीशन सेंसर (TP)

6 कैम स्थिति (CMP)

7 क्रैंक पोजीशन (CKP)

8 एंटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम (ABS)

उपरोक्त सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली के लिए किया जा रहा है।

हाल ही में एक और सेंसर जोड़ा गया है यानी ABS

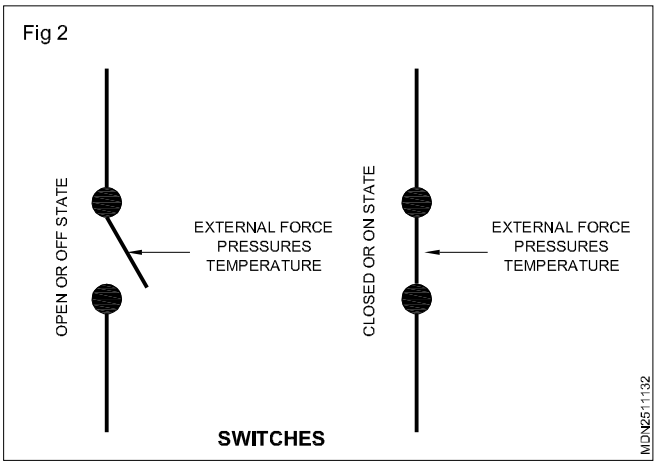
उपरोक्त के अलावा वाहन में कई अन्य सेंसर का उपयोग किया जा रहा है। आधुनिक वाहनों में 10 से 100 प्लस सेंसर का उपयोग किया जाता है।

सेंसर का वर्गीकरण और कार्य सिद्धांत (Classification & working principle of sensors)

- स्विच
- प्रतिरोधक सेंसर
- करंट जनरेटिंग सेंसर
- हॉल इफेक्ट सेंसर
- हॉट फिल्म एयर मास मीटर
- लैम्ब्डा सेंसर

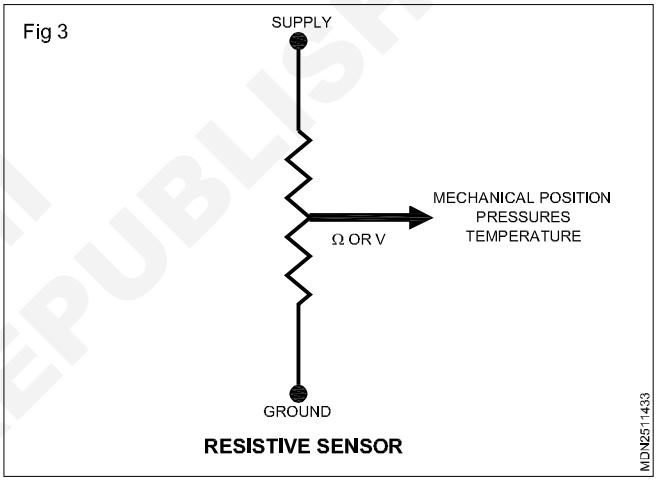
स्विच (Switches)(Fig 2): स्विच मूल रूप से ऑन-ऑफ सेंसर होते हैं और ईसीयू को दिया गया इनपुट सामान्य रूप से दो राज्यों में होता है यानी या तो "चालू" या "बंद" स्विच की भौतिक स्थिति तापमान, दबाव, बाहरी जैसी परिचालन स्थिति से बदल सकती है। बल आदि

Fig 2



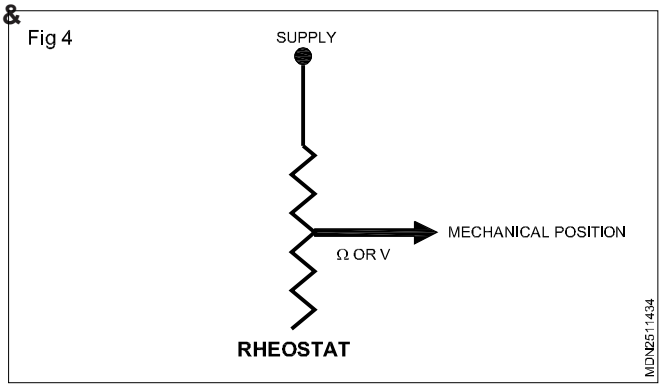
प्रतिरोधक सेंसर (Resistive sensor)(Fig 3): प्रतिरोधक सेंसर में भिन्नता है प्रतिरोध इनपुट डेटा जैसे स्थिति, तापमान दबाव आदि में परिवर्तन के कारण होता है। नियंत्रण इकाई को इनपुट आवश्यक रूप से प्रतिरोध नहीं है बल्कि वोल्टेज भी हो सकता है।

Fig 3



रिओस्टेट (Rheostat)(Fig 4): आम तौर पर 2 तार सेंसर। परिवर्तन वह प्रतिरोध है जो यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है। गणना के लिए ईसीयू द्वारा प्रतिरोध या वोल्टेज के मूल्य की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण इकाई के अंदर होता है।

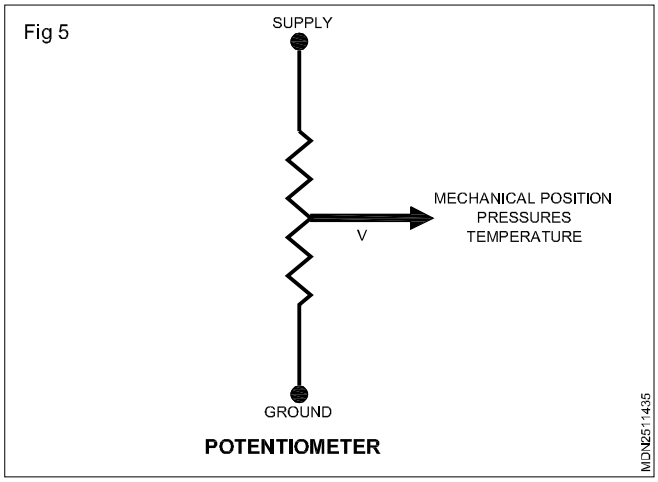
Fig 4



2 पोटेंशियोमीटर (Rheostat)(Fig 5)

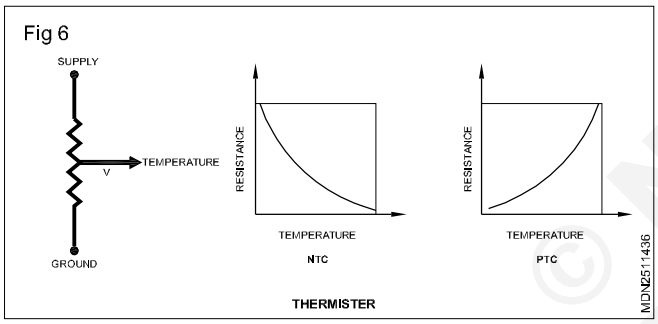
आम तौर पर 3 तार सेंसर। परिवर्तन वह प्रतिरोध है जो यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है। गणना के लिए ईसीयू द्वारा वोल्टेज के मूल्य की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण इकाई के बाहर होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



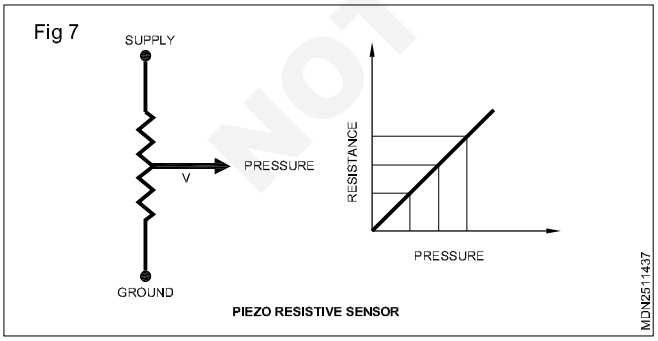
थर्मिस्टर (Thermister)(Fig 6)

थर्मिस्टर वे सेंसर होते हैं जिनका प्रतिरोध मान तापमान में परिवर्तन के कारण बदल जाता है। थर्मिस्टर को निरंतर वोल्टेज के साथ आपूर्ति की जाती है। प्रतिरोध में परिवर्तन के कारण आउट पुट वोल्टेज में परिवर्तन होता है जो तापमान मान तय करने के लिए नियंत्रण इकाई द्वारा लगातार मॉनिटर किया जाता है। थर्मिस्टर या तो नकारात्मक तापमान सह कुशल [एनटीसी] या सकारात्मक तापमान सह कुशल [पीटीसी] हो सकता है।



4 पीजो प्रतिरोधक सेंसर (Piezo resistive sensor)(Fig 7)

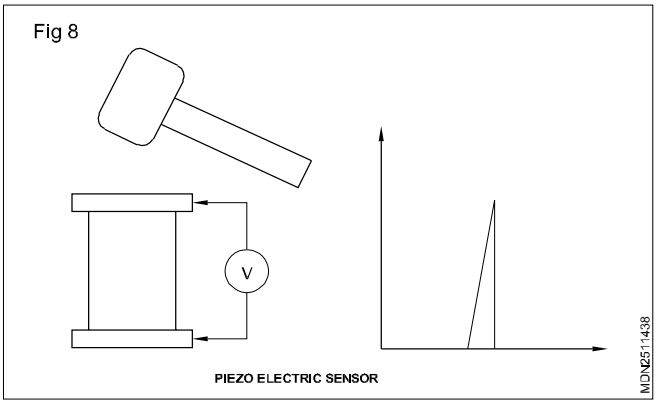
पीजो प्रतिरोधक सेंसर वे हैं जिनके प्रतिरोध परिवर्तन दबाव में परिवर्तन के लिए मर जाते हैं। वे बाहरी दबाव के अधीन होते हैं जो प्रतिरोध में परिवर्तन का कारण बनते हैं। लगातार वोल्टेज की आपूर्ति की जाती है और दबाव में बदलाव के कारण वोल्टेज में बदलाव होता है जिसे नियंत्रण इकाई द्वारा दबाव मूल्य तय करने के लिए व्याख्या किया जाता है।

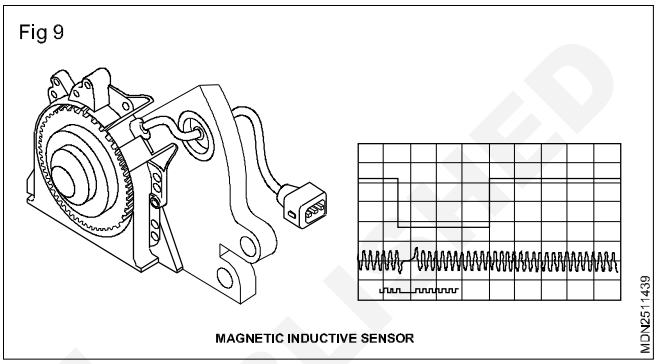


कुछ सेंसर वोल्टेज उत्पन्न करते हैं जब परिवर्तन के अधीन दबाव, स्थिति आदि जैसी भौतिक घटना होती है। उन्हें मुख्य रूप से निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है।

1 पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर (Fig 8)

2 चुंबकीय प्रेरण सेंसर (Fig 9)



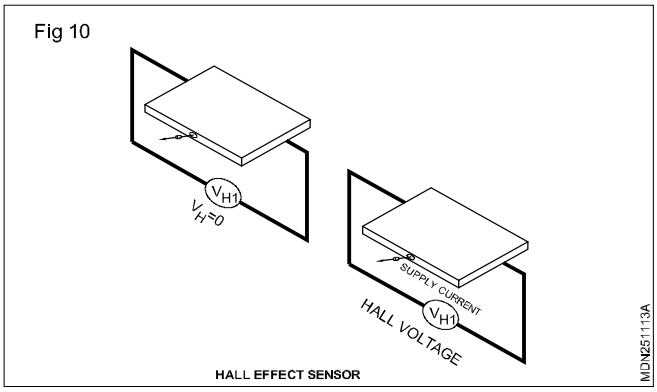


कुछ क्रिस्टल जैसे क़ार्ट्ज जब दबाव के अधीन होते हैं तो इसकी सतह पर संभावित अंतर उत्पन्न होता है। घटना प्रतिवर्ती है।

इस तरह के सेंसर में स्थायी चुंबक के चारों ओर कॉइल वुड होते हैं। जब चुंबकीय दायर बाहरी साधनों से परेशान होता है तो कॉइल टर्मिनलों के अंदर करंट उत्पन्न होता है। प्राप्त धारा का पैटर्न विक्षोभ उत्पादन के प्रकार पर निर्भर करता है।

हॉल इफेक्ट सेंसर (Hall effect sensor)(Fig 10)

जब करंट सेमीकंडक्टर प्लेट से होकर गुजरता है तो करंट की दिशा में समकोण पर कोई करंट विकसित नहीं होता है। हालाँकि जब इस प्लेट को चुंबकीय क्षेत्र के अधीन किया जाता है, तो वोल्टेज को करंट की दिशा में समकोण पर विकसित किया जाता है। इस वोल्टेज का परिमाण अर्धचालक के माध्यम से चुंबकीय क्षेत्र के समानुपाती होता है।



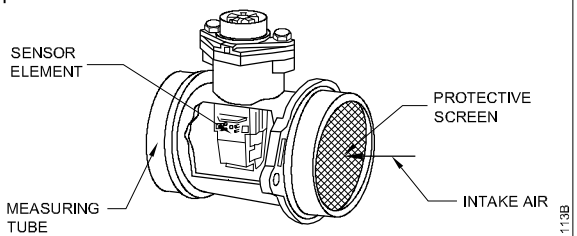
हॉट फिल्म एयर मास मीटर (Hot film air mass meter) (Fig 11)

इस सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली में वायु प्रवाह को मापने के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लिए किया जाता है। इसमें सेंसर तत्व के साथ मापने वाली ट्यूब और सेंसर इलेक्ट्रॉनिक शामिल हैं। सेंसर तत्व में हीटिंग रेसिस्टर्स, दो थर्मिस्टर R1 और R2, और इनटेक एयर टेम्परेचर सेंसर शामिल हैं।

Fig 11

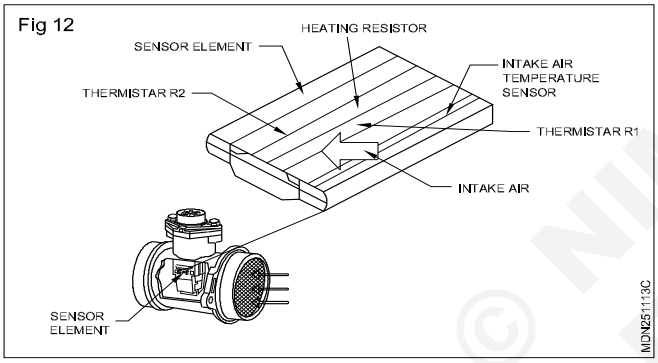


HOT FILM AIR MASS METER

थर्मिस्टर (Thermistor)(Fig 12)

सेंसर तत्व को स्थिर तापमान पर गर्म किया जाता है। सेवन हवा के तापमान से 120 डिग्री सेल्सियस ऊपर। वायु प्रवाह के कारण R1 और R2 पर तापमान का अंतर होता है। यह अंतर इलेक्ट्रॉनिक मॉड्यूल द्वारा पहचाना जाता है और सेवन वायु द्रव्यमान की गणना की जाती है। यह वायु प्रवाह की दिशा भी तय करता है।

Fig 12



लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर (Lambda (oxygen) sensor) (Fig 13)

इस सेंसर का इस्तेमाल आमतौर पर पेट्रोल इंजन में एग्जॉस्ट गैस में ऑक्सीजन की मात्रा तय करने के लिए किया जाता है। इस सेंसर से इनपुट के आधार पर ईसीयू मीटर किए जा रहे ईंधन की मात्रा में मामूली सुधार करता है।

12 लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर ()(Fig 14)

एग्जॉस्ट गैस और परिवेशी वायु के बीच ऑक्सीजन सामग्री में अंतर जांच के भीतर विद्त वोल्टेज में परिवर्तन का कारण बनता है। वायु ईंधन मिश्रण की संरचना में परिवर्तन से अचानक वोल्टेज परिवर्तन उत्पन्न होता है जिसके द्वारा

एल = 1 की पहचान की जा सकती है।

OBD II के संबंध में, दूसरा लैम्ब्डा सेंसर उत्प्रेरक कनवर्टर के बाद जुड़ा हुआ है। यह उत्प्रेरक कनवर्टर के सही कामकाज का परीक्षण करता है।

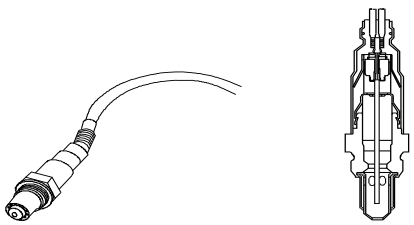
एक्चुएटर (Actuators)

1 इंजेक्टर

2 पावर विंडो

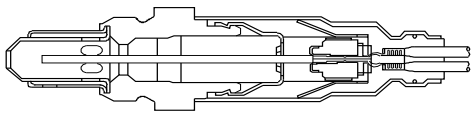
3 वाइपर मोटो

Fig 13



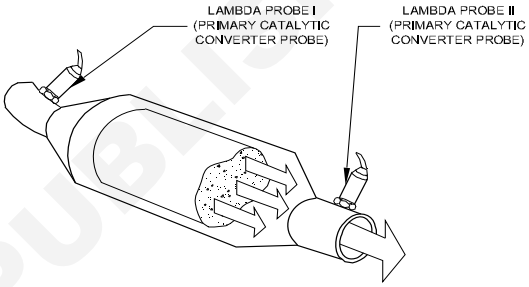
LAMBDA (OXYGEN) SENSOR

Fig 14



LAMBDA (OXYGEN) SENSOR

Fig 15



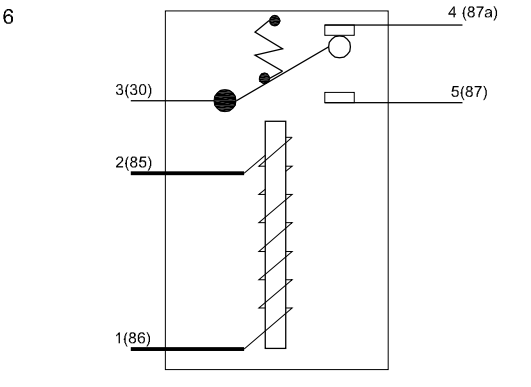
4 रिले आदि

एक्चुएटर्स की संख्या संचालित होने वाले उपकरणों पर निर्भर करती है।

14 रिले (Relay)(Fig 16)

रिले एक विद्त चालित स्विच है। कई रिले यांत्रिक रूप से एक स्विचिंग तंत्र को संचालित करने के लिए एक इलेक्ट्रोमैग्नेट का उपयोग करते हैं, लेकिन अन्य ऑपरेटिंग सिद्धांतों का भी उपयोग किया जाता है। रिले का उपयोग किया जाता है जहां कम-शक्ति सिग्नल (नियंत्रण और नियंत्रित सर्किट के बीच प्रतिस्पर्धा विद्त अलगाव के साथ) द्वारा सर्किट को नियंत्रित करना आवश्यक होता है, या जहां कई सर्किट को एक सिग्नल द्वारा नियंत्रित किया जाना चाहिए।

Fig 16



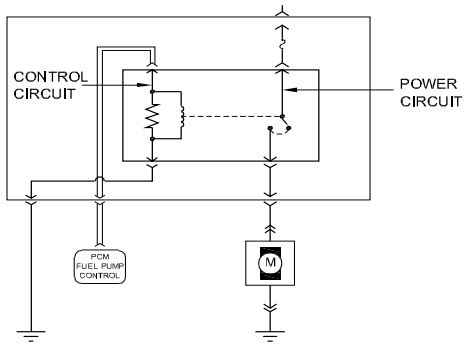
RELAY

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 **कंट्रोल सर्किट (Control circuit):** उस ऑपरेशन को नियंत्रित करें जो कंट्रोल यूनिट या स्विच द्वारा सक्रिय होता है। इसे सक्रिय करने के लिए बहुत कम शक्ति की आवश्यकता होती है। (Fig 17)

2 **पावर सर्किट (Power circuit):** लोड से जुड़ा। इस परिपथ से मुख्य धारा प्रवाहित होती है। (Fig 17)

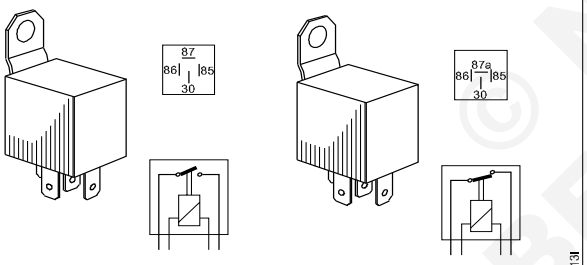
Fig 17



1 **सामान्य रूप से खुला रिले (Normally open relay)[NO]: (Fig 18)** पावर सर्किट खुली स्थिति में है। नियंत्रण सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट बंद हो जाता है।

2 **सामान्य रूप से क्लोज रिले (Normally close relay)[NC]: (Fig 18)** पावर सर्किट निकट स्थिति में है। नियंत्रण सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट खुलता है।

Fig 18



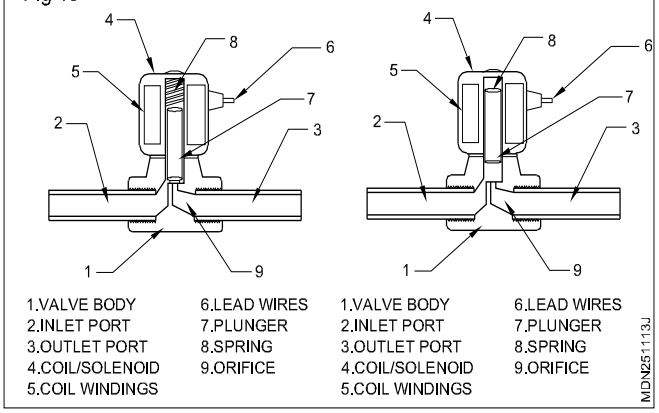
एक्ट्यूरेटर्स के कार्य सिद्धांत (Working principles of acturators)

डीसी मोटर्स (DC Motors)

सोलेनॉइड (Solenoid)(Fig 19)

एक सोलनॉइड एक इलेक्ट्रोमेचैन्कल स्विच / वाल्व होता है जिसे इलेक्ट्रिक कर्नेट द्वारा नियंत्रित किया जाता है। विद्त धारा एक परिनालिका के माध्यम

Fig 19



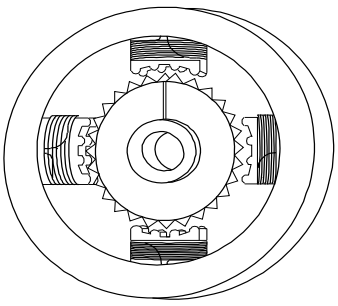
से चलती है, जो एक धात्विक कोर के चारों ओर लिपटे एक तार का तार है। एक सोलेनिड एक नियंत्रित चुंबकीय क्षेत्र बनाता है जब इसके माध्यम से एक विद्त प्रवाह पारित किया जाता है। यह चुंबकीय क्षेत्र सोलनॉइड वाल्व की स्थिति को प्रभावित करता है, जिससे वाल्व खुलता या बंद होता है।

स्टेपर मोटर (Stepper motor)(Fig 20)

स्टेपर मोटर्स फीडबैक सेंसर के उपयोग के बिना सटीक स्थिति और गति नियंत्रण के साधन प्रदान करते हैं। स्टेपर मोटर का मूल संचालन शाफ्ट को हर बार बिजली की एक पल्स मोटर को भेजे जाने पर एक सटीक संख्या में डिग्री स्थानांतरित करने की अनुमति देता है।

चूंकि मोटर का शाफ्ट केवल उस डिग्री की संख्या को स्थानांतरित करता है जिसे इसे प्रत्येक पल्स वितरित करने के लिए डिज़ाइन किया गया था, आप भेजे गए दालों को नियंत्रित कर सकते हैं और स्थिति और गति को नियंत्रित कर सकते हैं। मोटर का रोटर स्टेटर और रोटर में चुंबकीय क्षेत्र के बीच परस्पर क्रिया से टॉर्क पैदा करता है। चुंबकीय क्षेत्र की ताकत स्टेटर को भेजे जाने वाले करंट की मात्रा और वाइंडिंग में घुमावों की संख्या के समानुपाती होती है।

Fig 20



© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

मरीन इंजन (Marine engine)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **डबल एक्टिंग इंजन की व्याख्या करें**
- **विपरीत पिस्टन इंजन की व्याख्या करें**
- **प्रारंभिक प्रणाली बताएँ**

समुद्री इंजन (Marine engine)(Fig 1)

समुद्री ऑटोमोबाइल इंजन ऑटोमोबाइल पेट्रोल डीजल इंजन के प्रकार हैं जिन्हें विशेष रूप से समुद्री वातावरण में उपयोग के लिए संशोधित किया गया है। अंतर में समुद्री वातावरण में संचालन, सुरक्षा, प्रदर्शन और नियामक आवश्यकताओं के लिए किए गए परिवर्तन शामिल हैं। संशोधित करने की क्रिया को 'समुद्रीकरण' कहा जाता है।

समुद्री ऑटोमोबाइल इंजन वाटर-कूल्ड होते हैं; नाव के नीचे एक पिकअप से कच्चा पानी खींचना। एक खुले शीतलन विन्यास में, कच्चे पानी को सीधे इंजन के माध्यम से परिचालित किया जाता है और निकास मैनिफोल्ड के चारों ओर जैकेट से गुजरने के बाद बाहर निकलता है। एक बंद शीतलन विन्यास में एंटी-फ्रीज इंजन के माध्यम से घूमता है और कच्चे पानी को हीट एक्सचेंजर में पंप किया जाता है। दोनों ही मामलों में गर्म पानी को निकास प्रणाली में छोड़ा जाता है और इंजन निकास गैसों के साथ उड़ा दिया जाता है। ट्रांसमिशन ऑयल कूलर को भी कच्चे पानी से ठंडा किया जाता है।

Fig 1

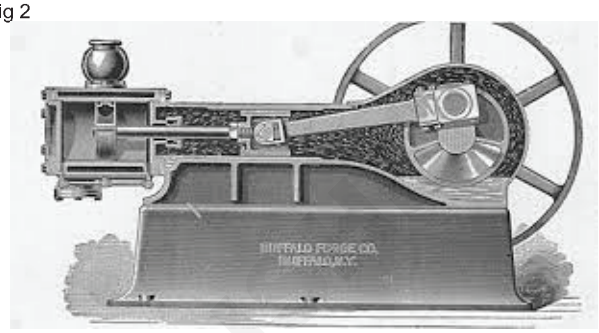
MERINE ENGINE

MDN2611511

डबल एक्टिंग इंजन (Double acting engine)(Fig 2)

एक डबल-एक्टिंग सिलेंडर एक सिलेंडर होता है जिसमें काम करने वाला द्रव पिस्टन के दोनों किनारों पर वैकल्पिक रूप से कार्य करता है। डबल-एक्टिंग सिलेंडर में पिस्टन को एक बाहरी तंत्र से जोड़ने के लिए, जैसे कि क्रैंक शाफ्ट, पिस्टन रॉड के लिए सिलेंडर के एक छोर में एक छेद प्रदान करना चाहिए और यह एक ग्रंथि या 'स्टफिंग बॉक्स' से सुसज्जित है। काम कर रहे तरल पदार्थ से बचने के लिए। डबल-एक्टिंग सिलेंडर स्टीम इंजन में आम हैं लेकिन अन्य इंजन प्रकारों में असामान्य हैं। कई हड्रोलिक और वायवीय सिलेंडर उनका उपयोग करते हैं जहां दोनों दिशाओं में बल उत्पन्न करने की आवश्यकता होती है। इंजन जो दोनों दिशाओं में बल उत्पन्न करने के लिए लगाया जाता है। डबल एक्टिंग सिलेंडर से लैस इंजन को डबल एक्टिंग इंजन कहा जाता है।

Fig 2



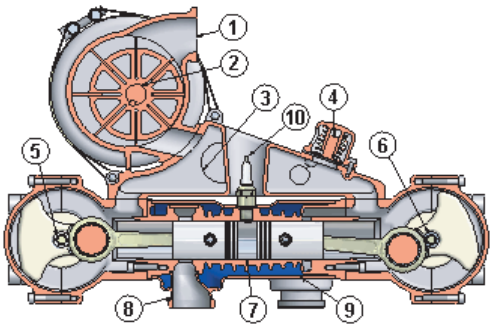
TYPICAL HORIZONTAL STEAM ENGINE
WITH DOUBLE-ACTING CYLINDER

MDN2611512

विपरीत पिस्टन इंजन (Opposed piston engine)(Fig 3)

विपरीत पिस्टन इंजन एक प्रकार का डीजल इंजन है जिसमें एक ही सिलेंडर में दो पिस्टन काम करते हैं। तकनीकी रूप से, विपरीत पिस्टन इंजन पारंपरिक इंजन के डिजाइन में सिर्फ एक भिन्नता है। इंजन के प्रत्येक सिलेंडर में दो पिस्टन होते हैं, प्रत्येक छोर पर एक। अन्य पर पिस्टन व्यवस्था का विरोध करने का मुख्य लाभ यह है कि उनके पास वजन अनुपात में उच्च शक्ति है।

Fig 3



MDN2611513

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, एक विपरीत पिस्टन इंजन में, सिलेंडर के दोनों सिरों पर दो पिस्टन होते हैं। विपरीत पिस्टन इंजन के सिलेंडर पारंपरिक इंजनों की तुलना में आकार में सामान्य रूप से लंबे होते हैं। क्रैंक की व्यवस्था भी ऐसी है कि दोनों पिस्टन एक साथ एक दूसरे से दूर और एक साथ चलते हैं। इसके अलावा, सिस्टम दो स्ट्रोक चक्र और मैला ढोने की एक समान विधि पर काम करता है। विपरीत पिस्टन इंजन में दहन कक्ष दो पिस्टन के बीच बचा हुआ सैप होता है जब दोनों आंतरिक मृत केंद्र स्थिति में होते हैं। यह पिस्टन के बीच की जगह है जहां ईंधन इंजेक्शन वाल्व में, हवा शुरू करने वाले वाल्व दबाव राहत वाल्व और संकेत लंड तय होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अधिकांश विपरीत पिस्टन इंजनों में दो क्रैंकशाफ्ट होते हैं, एक ऊपरी पिस्टन के लिए और दूसरा निचले पिस्टन के लिए। दोनों क्रैंकशाफ्ट को ट्रंक पिस्टन इंजन के रूप में और जुड़े गियर की एक श्रृंखला के माध्यम से व्यवस्थित किया जाता है। हालांकि, जल्द से जल्द विपरीत करने वाले पिस्टन इंजन में सिर्फ एक क्रैंकशाफ्ट हुआ करता था

उनके डिजाइन में। इस तरह की व्यवस्था में तीन क्रैंक होंगे, एक केंद्र में जो कनेक्टिंग रॉड और क्रॉस-हेड के साथ निचले पिस्टन से जुड़ा होता है। अन्य दो क्रैंक केंद्र क्रैंक के समान लाइन पर व्यवस्थित होते हैं और कनेक्टिंग रॉड्स, टाई रॉड्स और क्रॉसहेड्स के साथ शीर्ष पिस्टन से जुड़े होते हैं। सिलेंडर के ऊपर और नीचे के एग्जॉस्ट और कचरा ढोने वाले पोर्ट, पिस्टन की पारस्परिक गति के कारण संचालित होते हैं। अन्य उपकरण जैसे सुपरचार्जर, एयर बॉक्स आदि किसी भी पारंपरिक डीजल इंजन के समान जुड़े होते हैं।

वायु ईंधन मिश्रण को पिस्टन के बीच की जगह में धकेल दिया जाता है। मिश्रण का प्रज्वलन दोनों पिस्टन को नीचे की ओर धकेलता है, जिससे पावर स्ट्रोक होता है। इग्निशन आमतौर पर स्पार्क प्लग का उपयोग करके प्रदान किया जाता है। जैसे ही दोनों पिस्टन नीचे की ओर बढ़ते हैं, पिस्टन में से एक आउटलेट वाल्व खोलता है, जो गैस को निकास से बाहर धकेलता है, जबकि दूसरा पिस्टन इनलेट वाल्व को खोलता है, ताजा गैस मिश्रण में धकेलता है। संपीड़न स्ट्रोक तब होता है और चक्र खुद को दोहराता है।

लाभ - वजन अनुपात में बेहतर शक्ति (Advantage - Better power to weight ratio)

कचरा पिस्टन इंजन का मुख्य लाभ यह है कि पारंपरिक इंजनों के विपरीत, जहां फायरिंग लोड के कारण उत्पन्न तनाव सिलेंडर से इंजन के बेडप्लेट में स्थानांतरित हो जाते हैं, कोई तनाव स्थानांतरित नहीं होता है और इस प्रकार वजन अनुपात में उत्कृष्ट शक्ति होती है। इसके अलावा, विपरीत पिस्टन इंजन की व्यवस्था पारंपरिक इंजन की तुलना में उच्च स्तर का संतुलन प्रदान करती है।

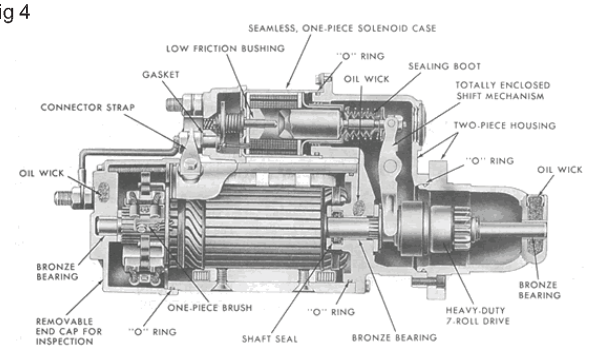
समुद्री और स्थिर इंजन स्टार्टिंग सिस्टम (Marine & stationary engine starting system)

प्रारंभिक प्रणाली का उद्देश्य आवश्यक न्यूनतम क्रैकिंग गति प्राप्त करने के लिए आवश्यक टोक़ प्रदान करना है। जैसे ही स्टार्टर मोटर फ़्लूव्हील को घुमाना शुरू करती है, क्रैंकशाफ्ट चालू हो जाता है और पिस्टन की गति शुरू हो जाती है। छोटा डीजल इंजन; स्टार्टर द्वारा उत्पन्न टॉर्क का एक बड़ा सौदा होने की आवश्यकता नहीं है। लेकिन समुद्री डीजल इंजन को क्रैंकिंग गति की आवश्यकता के लिए भारी मात्रा में ट्रोक की आवश्यकता होती है। सबसे सामान्य प्रकार की प्रारंभिक प्रणाली विद्त ऊर्जा, संपीड़ित हवा और हाइड्रोलिक ऊर्जा का उपयोग करती है।

इलेक्ट्रिक स्टार्टर मोटर (Electric starter motor)(Fig 4)

एक इलेक्ट्रिक स्टार्टर मोटर बैटरी से संग्रहीत विद्त ऊर्जा लेती है और इसे स्टार्टर पिस्टन गियर पर टॉर्क में बदल देती है। पिनियन तब फ्लाई व्हील रिंग गियर के साथ संलग्न होता है और ग्लाइ व्हील इंजन क्रैंकशाफ्ट को Fig 4 के रूप में घुमाता है।

Fig 4



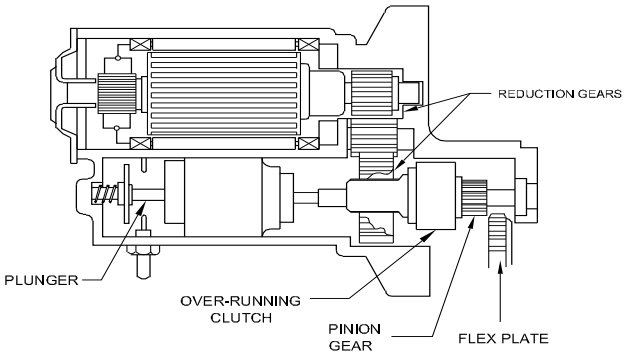
AN ELECTRIC STARTER CUTAWAY

इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग व्यवस्था	एयर स्टार्टिंग सिस्टम	हाइड्रोलिक सिस्टम शुरू
इलेक्ट्रिक स्टार्टर मोटर असेंबली बैटरी केबल स्टार्टर रिले स्टार्टर इंटरलॉक व्यवस्था बैटरी (ies) or संधारित्र स्टार्टर स्विच तारों का उपयोग स्टार्टर रिले रिले वाल्व दिशात्मक नियंत्रण वॉल्व	वायु मोटर स्टार्टर असेंबली हवाई लाइनें रिले वाल्व स्टार्टर इंटरलॉक व्यवस्था वायु टैंक स्टार्टर स्विच या वाल्व तारों का उपयोग (वैकल्पिक)	हाइड्रोलिक मोटर स्टार्टर असेंबली हाइड्रॉलिक होस दिशात्मक नियंत्रण वॉल्व स्टार्टर इंटरलॉक व्यवस्था हाइड्रोलिक बिजली संचयक यंत्र स्टार्टर स्विच या वाल्व तारों का उपयोग (वैकल्पिक)

गियर रिडक्शन स्टार्टर मोटर (Gear reduction starter motor) (Fig 5)

इस स्टार्टर मोटर कंपोनेंट्स में कारनेचर, ब्रश, ब्रश होल्डर, फील्ड कॉइल, पोल शूज डिसोल्डर्स डायरेक्ट ड्राइव स्टार्टर की तरह ही होते हैं। अर्नेचर शाफ्ट में एक गियर आउटपुट होता है जो एक मध्यवर्ती गियर को चलाएगा जो अन्य पेंशन गियर को चलाएगा।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एयर स्टार्टिंग सिस्टम (Air starting system) (Fig 6)

विभिन्न इंजन अनुप्रयोग विद्त प्रारंभिक प्रणाली के लिए वैकल्पिक प्रारंभिक प्रणाली की मांग कर सकते हैं। मशीन जिस वातावरण में काम कर रही है वह ज्वलनशील हो सकता है और इसके लिए स्पार्क-प्रूफ मशीन की आवश्यकता होती है या अत्यधिक ठंडे वातावरण में बैटरियों को बदलने की लागत अत्यधिक देखी जाती है। एक विकल्प एक एयर-पावर्ड स्टार्टर मोटर असेंबली को स्पिन करने के लिए एक समर्पित वायु आपूर्ति का उपयोग करना है।

हवा से चलने वाला स्टार्टर होने के कुछ फायदे हैं। वे बहुत हल्के होते हैं और इसलिए, तुलनात्मक आउटपुट इलेक्ट्रिक स्टार्टर की तुलना में वजन अनुपात में उच्च शक्ति होती है। ओवर-क्रैंकिंग से एयर स्टार्टर के गर्म होने की कोई संभावना नहीं है। उनके सरल डिजाइन के कारण, उनके साथ बहुत कम गलत होता है। सबसे समस्याग्रस्त क्षेत्र जो एयर स्टार्टर असेंबली के साथ परेशानी पैदा कर सकता है, वह है एयर सिस्टम में अत्यधिक नमी जो ठंड के मौसम में जम सकती है।

एक नुकसान यह है कि स्टार्टर लगे होने पर हवा की आपूर्ति कितनी तेजी से समाप्त होती है। अधिकांश शुरुआती टैंक 20 सेकंड के भीतर खाली हो जाएंगे। यदि इंजन शुरू होने से पहले एयर टैंक खाली हो जाता है, तो इसका मतलब है कि टैंक को एक बाहरी वायु स्रोत के साथ एक शॉप एयर लाइन, अन्य मशीन, या सर्विस ट्रक से चार्ज करना।

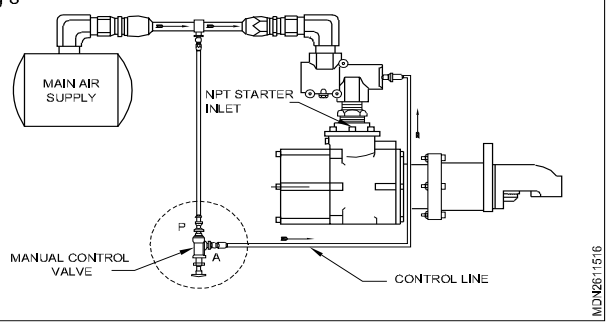
एक एयर स्टार्टर उच्च क्रैंकिंग गति और टॉर्क उत्पन्न करेगा ताकि सामान्य परिस्थितियों में स्टार्टर एयर टैंक के खत्म होने से पहले इंजन शुरू हो जाए।

एयर स्टार्टर मोटर्स के दो मुख्य प्रकार हैं। एक एक फलक प्रकार है जो वायु प्रवाह को यांत्रिक गति में परिवर्तित करने के लिए रोटर में स्लाइडिंग वैन का उपयोग करता है। दूसरे प्रकार को टर्बाइन कहा जाता है, और इसका रोटेशन एक या एक से अधिक टरबाइन पहियों के ब्लेड पर दबाव डालने वाले वायु प्रवाह द्वारा बनाया जाता है।

यदि आप वायु, हाइड्रोलिक और विद्त प्रारंभिक प्रणालियों की तुलना करने वाले चार्ट पर वापस देखते हैं, तो मुख्य अंतर ऊर्जा आपूर्ति, मोटर का प्रकार, वायु रेखाएं और सिस्टम नियंत्रण हैं।

अन्य वायवीय प्रणालियों के लिए हवा प्रदान करने और स्टार्टर एयर टैंक को चार्ज रखने के लिए मशीन में सबसे अधिक संभावना है कि एक एयर कंप्रेसर होगा। एक बार जब इंजन शुरू हो जाता है, तो यह मशीन के एयर कंप्रेसर पर निर्भर करता है कि वह शुरुआती टैंक और मशीन के अन्य आपूर्ति टैंकों को रिचार्ज करे। एयर स्टार्टिंग टैंक को 110 से 150 psi के बीच चार्ज किया जाएगा।

Fig 6



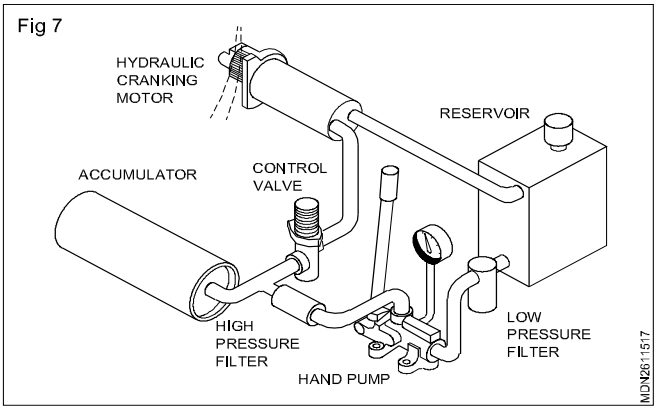
स्टार्टर को हवा भेजने के लिए, एक रिले वाल्व को एक इलेक्ट्रिक सोलनॉइड वाल्व द्वारा नियंत्रित किया जाएगा जो कि कुंजी स्विच द्वारा सक्रिय होता है या मुख्य रिले वाल्व को हवा भेजने के लिए एक फ्लोर-माउंटेड एयर रिले वाल्व हो सकता है। एयर स्टार्टिंग सिस्टम के लिए घटकों की व्यवस्था देखने के लिए Fig देखें। जब सोलनॉइड वाल्व सक्रिय होता है, तो यह रिले वाल्व को हवा भेजेगा जो स्टार्टर मोटर में टैंक हवा की अनुमति देने के लिए खुल जाएगा। स्टार्टर मोटर्स के दो मुख्य प्रकार हैं: वैन और टर्बाइन। मोटर्स शाफ्ट रोटेशन बनाते हैं जो आमतौर पर इसकी गति कम हो जाती है और एक गियर कमी के माध्यम से टोक़ में वृद्धि हुई है। फिर चक्का के साथ जुड़ने के लिए टॉर्क को ड्राइव पिनियन के माध्यम से बाहर भेजा जाता है। वैन-प्रकार के मोटर्स को स्नेहन की आवश्यकता होगी और आमतौर पर स्टार्टर सगाई के दौरान मोटर इनलेट में डीजल ईंधन खींचा जाएगा।

एयर स्टार्टर्स और उनके कंट्रोल सर्किट में स्वच्छ शुष्क हवा का प्रवेश करना महत्वपूर्ण है। सर्दियों में नम हवा की समस्या रिले वाल्व के जमने और चिपके रहने से बढ़ जाती है। एयर स्टार्टर सिस्टम के साथ एयर लीक और एयर प्रतिबंध ही एकमात्र अन्य चिंता है। मोटर्स लंबे समय तक चलेंगे, और यदि वे खराब हो जाते हैं, तो स्टार्टर असेंबली को नवीनीकृत करने के लिए मरम्मत किट स्थापित की जा सकती हैं।

हाइड्रोलिक स्टार्टिंग सिस्टम (Hydraulic starting system) (Fig 7)

एक अन्य नॉनइलेक्ट्रिक स्टार्टिंग सिस्टम वह है जो हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर को घुमाने के लिए हाइड्रोलिक द्रव का उपयोग करता है। मोटर तब एक ड्राइव गियर को उसी तरह घुमाएगा जैसे कि विशिष्ट इलेक्ट्रिक स्टार्टर्स। हाइड्रोलिक स्टार्ट सिस्टम में एक संचायक होता है जो हाइड्रोलिक द्रव को जरूरत पड़ने तक दबाव में रखता है। मोटर को मोड़ने के लिए दबाव वाले द्रव को मोटर पर भेजने के लिए एक नियंत्रण वाल्व को सक्रिय किया जाता है। मोटर एक निश्चित विस्थापन अक्षीय पिस्टन इकाई है, और इसका शाफ्ट सीधे पिनियन गियर को चलाता है। हाइड्रोलिक स्टार्टिंग सिस्टम के लिए Fig देखें। नियंत्रण वाल्व को मानव-मशीन इंटरफेस (एचएमआई) नामक एलसीडी स्क्रीन टच पैड के माध्यम से फर्श पर चढ़कर, केबल संचालित या विद्त रूप से नियंत्रित किया जा सकता है।

Fig 7



इस प्रणाली के लिए संचायक में नाइट्रोजन का 1500 psi का प्री-चार्ज होता है, और जब इसमें तेल डाला जाता है, तो दबाव 3000 psi तक बन जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस प्रणाली में एक बैकअप हैंड पंप होगा जिसका उपयोग संचायक को चार्ज करने के लिए किया जा सकता है।

यदि सिस्टम काम नहीं करता है, तो बिजली या वायु प्रणाली की तरह, एक अच्छा दृश्य निरीक्षण करें। फिर संचायक के चार्ज होने के बाद संचायक प्री-चार्ज दबाव और तेल के दबाव की जाँच करें। यदि ये दबाव अच्छे हैं, तो नियंत्रण वाल्व की ओर संचायक के पिछले प्रतिबंधों या लीक की तलाश करें। सुनिश्चित करें कि वाल्व उसी तरह चल रहा है जैसे उसे चलना चाहिए, और यदि अभी भी कोई समस्या है, तो आपको यह देखने के लिए पूरे सिस्टम में दबाव गेज स्थापित करना पड़ सकता है कि नियंत्रण वाल्व से तेल का दबाव हो रहा है या नहीं।

किसी भी द्रव शक्ति प्रणाली की तरह, स्वच्छता महत्वपूर्ण है इसलिए द्रव संदूषण की जाँच करें। संचायक सेवा और मरम्मत के बारे में जानकारी के लिए।

जहाजों पर सहायक इंजनों के लिए एयर मोटर स्टार्टिंग सिस्टम।

सहायक इंजन स्वचालन प्रणाली (Auxiliary engine automation system)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सहायक इंजन स्वचालन प्रणाली के कार्य का वर्णन करें**
- **सहायक इंजन स्टॉप सिस्टम के कार्य का वर्णन करें**
- **समुद्री इंजन शीतलन प्रणाली के कार्य का वर्णन करें**
- **स्नेहन तेल प्रणाली के कार्य का वर्णन करें।**

सेंसर और संकेतक इंजन पर ठीक से स्थापित होते हैं और नियंत्रण और निगरानी के लिए पावर सिस्टम पैनल से जुड़े होते हैं। इंजन इंजन के वायवीय और इलेक्ट्रॉनिक तंत्र के माध्यम से नियंत्रण संकेतों का जवाब देता है।

DC24V की विद्त शक्ति और लगभग 30 बार की संपीड़ित हवा को इंजन के संचालन के दौरान लगातार आपूर्ति की जानी चाहिए। वायु भंडार से आपूर्ति की गई संपीड़ित हवा को घूरने वाली वायु मोटर के चारों ओर वाल्व को कम करके उचित दबाव में उतारा जाता है, जिसका उपयोग इंजन को शुरू करने और रोकने के लिए किया जाता है।

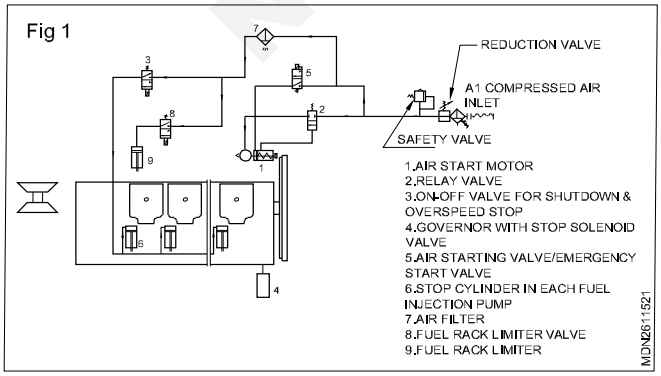
इंजन ऑटोमेशन सिस्टम के बुनियादी कार्य इस प्रकार हैं;

- इंजन स्टार्टिंग सिस्टम।
- इंजन स्टॉप सिस्टम।
- इंजन गति नियंत्रण प्रणाली।
- इंजन सुरक्षा प्रणाली

सहायक इंजन स्टार्टिंग सिस्टम (Auxiliary engine starting system)(Fig 1)

एयर मोटर स्टार्टिंग सिस्टम में, इंजन एक स्टार्टिंग एयर मोटर द्वारा शुरू किया जाता है जो संपीड़ित हवा द्वारा संचालित होता है। नीचे दिया गया Fig जहाजों पर सहायक इंजनों के लिए शुरू करने, रोकने और ईंधन सीमित करने के लिए संपीड़ित वायु प्रणाली को दर्शाता है।

Fig 1



संपीडित वायु सहायक इंजन में 30 बार दाब पर पहुँचती है। कमी वाल्व के साथ हवा का दबाव 6 बार तक कम हो जाता है। एयर स्टार्टिंग सिस्टम घटकों की सुरक्षा के लिए वाल्व को कम करने के बाद लाइन में एक सुरक्षा वाल्व भी लगाया जाता है। वायु फिर वायु प्रारंभिक वाल्व (5) में प्रवेश करती है और वहां प्रतीक्षा करती है। जब कंट्रोल पैनल पर 'स्टार्ट' बटन सक्रिय होता है, तो स्टार्टिंग एयर मोटर (1) में संपीड़ित हवा की आपूर्ति के लिए सोलनॉइड वाल्व (5) शुरू किया जाता है। फिर, एयर स्टार्टिंग मोटर का पिनियन इंजन फ्लाईव्हील के गियर रिम से जुड़ा होता है। जैसे ही पिनियन चलता है, रिले वाल्व (2) हवा के साथ आपूर्ति की जाती है और यह हवा को शुरुआती वायु मोटर टरबाइन व्हील को हवा की अनुमति देता है। अब एयर मोटर इंजन के क्रैंकशाफ्ट को घुमाती है। जब इंजन की घूर्णन गति पूर्व निर्धारित गति तक पहुँच जाती है, तो ईंधन तेल को दहन कक्ष में इंजेक्ट किया जाता है। फिर, स्टार्टिंग पूरी हो जाती है और एयर स्टार्टिंग मोटर का पिनियन पूर्व निर्धारित गति से गियर रिम से अलग हो जाता है।

ईंधन रैक लिमिटर का उद्देश्य (Purpose of fuel rack limiter)

शुरुआती अवधि के दौरान, टर्बोचार्जर सामान्य संचालन से बाहर हो जाता है और इसलिए हवा की कमी के कारण डीजल इंजन हमेशा अधूरा दहन में रहता है, जिसके परिणामस्वरूप भारी धुआं होता है। फ्यूल रैक लिमिटर (9) का उपयोग भारी धुएं से बचने के लिए शुरुआती अवधि के दौरान सिलेंडर में अत्यधिक ईंधन इंजेक्शन से बचने के लिए किया जाता है। शुरुआती अवधि के दौरान, इंजन ऑटोमेशन सिस्टम ईंधन रैक सीमक (9) पिस्टन को धक्का देने के लिए संपीड़ित हवा की आपूर्ति करने के लिए सोलनॉइड वाल्व शुरू करने को सक्रिय करता है। एक ईंधन रैक सीमक वाल्व (8) एक वायवीय सिलेंडर या ईंधन रैक सीमक (9) को हवा की आपूर्ति करता है। सीमित स्थिति सामान्य रूप से लगभग 50% लोड पर सेट है। लॉकिंग स्क्रू को ढीला करते समय सीमित स्थिति को गाइड द्वारा समायोजित किया जा सकता है।

ऑन-ऑफ वाल्व (3) इंजन को बंद करने के लिए है जब इंजन बंद होना आवश्यक है या ओवर स्पीड ट्रिप सक्रिय है। यह वाल्व प्रत्येक ईंधन पंप से

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जुड़े प्रत्येक स्टॉप सिलेंडर (6) को हवा प्रदान करता है और इंजन को ईंधन काटने के लिए रैक खींचता है।

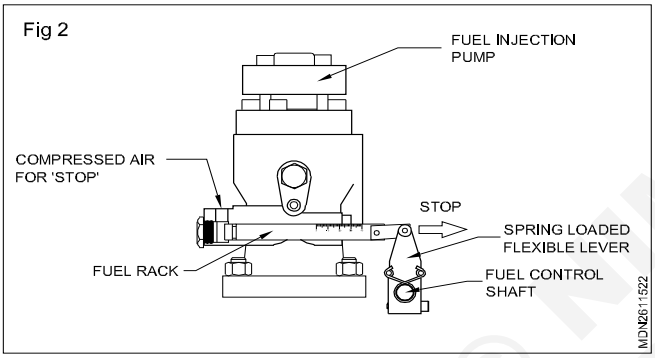
सहायक इंजन स्टॉप सिस्टम (Auxiliary engine stop system) (Fig 2)

नियंत्रण कक्ष पर जानबूझकर, या 'ऑटो स्टॉप' सिग्नल द्वारा 'STOP' बटन या 'EMERGENCY STOP' बटन दबाने पर इंजन बंद हो जाता है। इंजन की असामान्य स्थिति का पता चलने पर इंजन ऑटोमेशन सिस्टम 'ऑटो स्टॉप' सिग्नल उत्पन्न करता है।

हालांकि, जब दहन कक्ष में ईंधन इंजेक्शन बंद कर दिया जाता है तो इंजन मौलिक रूप से बंद हो जाता है। इसका मतलब है कि प्रत्येक ईंधन इंजेक्शन पंप के रैक को स्टॉप सिग्नल द्वारा स्टॉप स्थिति में ले जाया जाता है। प्रत्येक ईंधन रैक यांत्रिक रूप से सामान्य नियंत्रण शाफ्ट से जुड़ा होता है और वायवीय रूप से सामान्य संपीड़ित वायु रेखा से भी जुड़ा होता है।

इसलिए, फ्यूल रैक को स्टॉप पोजीशन (जीरो इंडेक्स) में ले जाने के दो तरीके हैं जैसा कि नीचे दिए गए Fig में दिखाया गया है।

Fig 2



एक यांत्रिक स्टॉप द्वारा होता है, जो रैक को गवर्नर या मैनुअल कंट्रोल लीवर द्वारा स्थिति को रोकने के लिए खींचता है। 'STOP' बटन गवर्नर को 'STOP' स्थिति में सक्रिय करता है।

दूसरा संपीड़ित हवा द्वारा वायवीय स्टॉप द्वारा होता है (जैसा कि ऊपर ऑन-ऑफ वाल्व 3 के साथ चर्चा की गई है), जो रैक को गवर्नर नियंत्रण की परवाह किए बिना स्थिति को रोकने के लिए धक्का देता है। 'इमरजेंसी स्टॉप' बटन या 'ऑटो स्टॉप' सिग्नल सभी ईंधन इंजेक्शन पंपों के लिए संपीड़ित हवा की आपूर्ति के लिए स्टॉप सोलनॉइड वाल्व को सक्रिय करता है। यह 'इमरजेंसी स्टॉप' सिग्नल एक साथ गवर्नर के स्टॉप को भी सक्रिय कर देता है।

हालांकि, ये दोनों तरीके यांत्रिक रूप से एक दूसरे से स्वतंत्र हैं और स्प्रिंग-लोडेड लीवर उनके बीच यांत्रिक लचीलापन प्रदान करते हैं।

समुद्री इंजन शीतलन प्रणाली (Marine engine cooling system)(Fig 3)

समुद्री इंजनों में दो प्रकार के शीतलन प्रणाली का उपयोग किया जाता है।

1 हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टम

2 उलटना शीतलन प्रणाली

हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टम (Heat exchange cooling system)

हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टम में निम्नलिखित इकाइयाँ होती हैं।

वाटर कूल्ड एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड।

इंजन कूलेंट पंप।

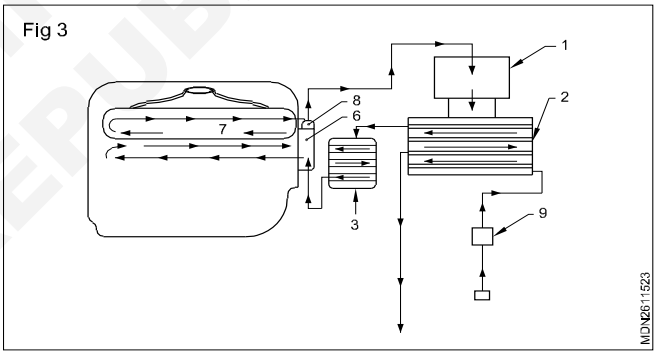
हीट एक्सचेंजर

विस्तार टैंक ऑपरेशन (Expansion tank Operation)

कूलेंट Fig 3 को विस्तार टैंक (1) से कोर कोशिकाओं (2) के आसपास प्रवाहित करता है। इन कोर कोशिकाओं में समुद्र का पानी होता है। पानी को पानी पंप (9) द्वारा कोर के माध्यम से परिचालित किया जाता है। हॉट इंजन कूलेंट कोर (2) के बाहर बहता है और इसे कोर के अंदर समुद्र के पानी से ठंडा किया जाता है।

शीतलक ताजे पानी के रूप में एक विस्तार टैंक (1) के माध्यम से परिचालित किया जाता है। विस्तार टैंक से (1) यह कोर (2) के चारों ओर बहती है। कोर (2) से ऑयल कूलर (3) और फिर इंजन के कूलेंट पंप (6) के इनलेट से। फिर इसे इंजन में पंप किया जाता है और एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड (7) और थर्मोस्टेट (8) के माध्यम से एक्सपेंशन टैंक (1) में भेजा जाता है।

Fig 3

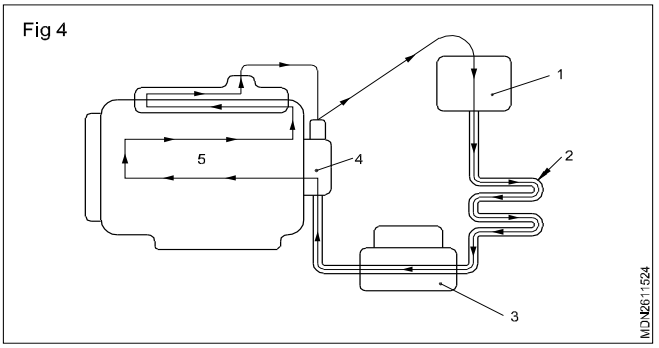


समुद्र के पानी को ठंडा कोर (2) और पीछे तक फैलाने के लिए एक अलग पंप (9) का उपयोग किया जाता है।

कील शीतलन प्रणाली (Keel cooling system)

इस प्रणाली में कूलेंट एक्सपेंशन टैंक (1) से कीलिंग कॉइल (2) में प्रवाहित होता है और एक ऑयल कूलर (3) के माध्यम से इंजन (5) में जाता है। सिस्टम में कूलेंट को परिचालित करने के लिए एक पंप (4) का उपयोग किया जाता है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

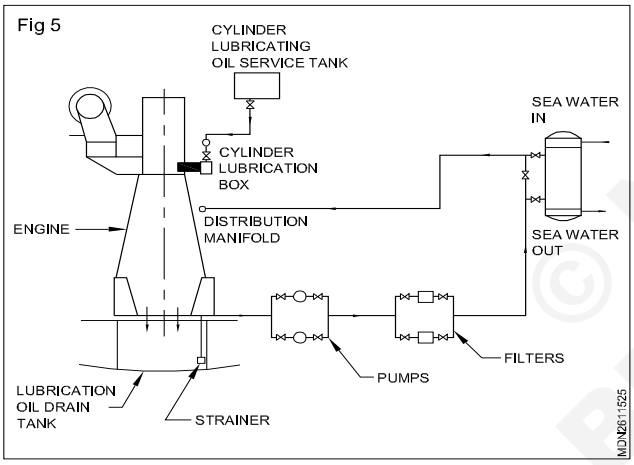
ओपन कूलिंग सिस्टम (Open cooling system)

इस प्रणाली में पानी को एक जलाशय में संग्रहित किया जाता है और एक पानी पंप द्वारा इंजन में परिचालित किया जाता है। इंजन से गर्म पानी को जलाशय में पंप किया जाता है जहां यह ऊंचाई से बहता है और ठंडा हो जाता है।

समुद्री डीजल इंजन स्नेहन प्रणाली (Marine diesel engine lubrication system)

स्नेहन का कार्य (Function of lubrication): इंजन की स्नेहन प्रणाली इंजन में विभिन्न गतिमान भागों को स्नेहन तेल की आपूर्ति प्रदान करती है। इसका मुख्य कार्य चलती भागों के बीच तेल की एक फिल्म के गठन को सक्षम करना है, जो घर्षण और पहनने को कम करता है। स्नेहन तेल का उपयोग क्लीनर के रूप में और कुछ इंजनों में शीतलक के रूप में भी किया जाता है।

मुख्य इंजन लुब्रिकेटिंग ऑयल सिस्टम (Main engine lubricating oil system)(Fig 5) - यह सिस्टम इंजन बेयरिंग को लुब्रिकेटिंग ऑयल और पिस्टन को कूलिंग ऑयल की आपूर्ति करता है। लुब्रिकेटिंग ऑयल को मुख्य इंजन लुब्रिकेटिंग ऑयल से पंप किया



जाता है। एमई एलओ पंप के माध्यम से इंजन के नीचे डबल बॉटम में रखा गया सर्कुलेटिंग टैंक, मुख्य इंजन लुब्रिकेटिंग ऑयल तक। कूलर, एक थर्मोस्टेटिक वाल्व, और एक पूर्ण-प्रवाह फिल्टर के माध्यम से, इंजन को, जहां इसे विभिन्न शाखा पाइपों में वितरित किया जाता है। पंप और ठीक फिल्टर डुप्लिकेट में व्यवस्थित किए जाते हैं, एक स्टैंडबाय के रूप में। इंजन से, तेल तेल पैन में इकट्ठा होता है, जहां से इसे पुन: उपयोग के लिए एमई एलओ सर्कुलेटिंग टैंक में निकाला जाता है। सिस्टम में स्नेहन वाले तेल की सफाई के लिए एक अपकेंद्रित्र की व्यवस्था की जाती है और एक भंडारण टैंक से स्वच्छ तेल प्रदान किया जा सकता है।

स्नेहन तेल प्रणाली (Lubricating oil system): इंजन के लिए स्नेहन वाला तेल क्रैंककेस के नीचे जमा होता है, जिसे सिंप के रूप में जाना जाता है, या इंजन के नीचे स्थित एक नाली टैंक में रखा जाता है। इस टैंक से तेल एक छलनी के माध्यम से निकाला जाता है, पंपों की एक जोड़ी में से एक, महीन फिल्टर की एक जोड़ी में। फिर इसे इंजन में प्रवेश करने से पहले एक कूलर के माध्यम से पारित किया जाता है और विभिन्न शाखा पाइपों में वितरित किया जाता है।

उदाहरण के लिए, किसी विशेष सिलेंडर के लिए शाखा पाइप मुख्य असर को खिला सकता है। इसमें से कुछ तेल क्रैंकशाफ्ट में ड्रिल किए गए पैसेज के साथ नीचे के सिरे तक जाएगा और फिर कनेक्टिंग रॉड में एक ड्रिल किए गए पैसेज को गुडगन पिन या क्रॉसहेड बेयरिंग तक जाएगा।

वितरण पाइप के अंत में एक अलार्म यह सुनिश्चित करता है कि पंप द्वारा पर्याप्त दबाव बनाए रखा जाए। पंप और फाइन फिल्टर दो प्रतियों में एक स्टैंडबाय के रूप में व्यवस्थित किए जाते हैं। ठीक फिल्टर की व्यवस्था की जाएगी ताकि एक को साफ किया जा सके जबकि दूसरा काम कर रहा हो। इंजन में उपयोग के बाद स्नेहन वाला तेल पुन: उपयोग के लिए वापस नाबदान या नाली टैंक में चला जाता है। एक लेवल गेज ड्रेन टैंक की सामग्री का स्थानीय रीड-आउट देता है। सिस्टम में स्नेहन वाले तेल की सफाई के लिए एक अपकेंद्रित्र की व्यवस्था की जाती है और एक भंडारण टैंक से स्वच्छ तेल प्रदान किया जा सकता है।

तेल कूलर समुद्र के पानी से परिचालित होता है, जो तेल की तुलना में कम दबाव पर होता है। नतीजतन, कूलर में किसी भी रिसाव का मतलब तेल की हानि होगा और समुद्र के पानी से तेल का दूषित होना नहीं होगा।

जहां इंजन में ऑयल-कूल्ड पिस्टन होते हैं, उन्हें लुब्रिकेटिंग ऑयल सिस्टम से आपूर्ति की जाएगी, संभवतः बूस्टर पंपों द्वारा उत्पादित उच्च दबाव पर, उदा। सुल्जर आरटीए इंजन। सिस्टम के गर्म भागों पर कार्बन जमा से बचने के लिए तेल-चिकनाई वाले पिस्टन के लिए एक उपयुक्त प्रकार के स्नेहन तेल का उपयोग किया जाना चाहिए।

सिलेंडर स्नेहन (Cylinder lubrication)

सिलेंडर तेल को सिलेंडर ऑयल स्टोरेज टैंक से सिलेंडर ऑयल सर्विस टैंक में पंप किया जाता है, मिनट रखा जाता है। सिलेंडर स्नेहक के ऊपर 3000 मिमी। सिलेंडर स्नेहक रोलर गाइड हाउसिंग पर लगे होते हैं, और ड्राइव शाफ्ट के साथ जुड़े होते हैं। प्रत्येक सिलेंडर लाइनर में कई स्नेहक छिद्र होते हैं, जिसके माध्यम से सिलेंडर तेल को गैर-वापसी वाल्व के माध्यम से सिलेंडर में पेश किया जाता है।

सिलेंडर लाइनर्स के लिए एक अलग स्नेहन प्रणाली के साथ बड़े धीमी गति वाले डीजल इंजन दिए गए हैं। यांत्रिक स्नेहक द्वारा लाइनर और पिस्टन के बीच तेल इंजेक्ट किया जाता है जो उनके व्यक्तिगत सिलेंडर की आपूर्ति करता है, एक विशेष प्रकार के तेल का उपयोग किया जाता है जिसे पुनर्प्राप्त नहीं किया जाता है। चिकनाई के साथ-साथ, यह गैस सील बनाने में सहायता करता है और इसमें एडिटिव्स होते हैं जो सिलेंडर लाइनर को साफ करते हैं।

लुब्रिकेटिंग आयल सम्प लेवल (Lubricating oil sump level)

जब मुख्य इंजन चल रहा हो तो सम्प में इंगित चिकनाई वाले तेल का स्तर भंवर और हवा के प्रवेश को रोकने के लिए पर्याप्त होना चाहिए जिससे असर क्षति हो सकती है।

सम्प स्तर निर्माताओं/जहाज निर्माणकर्ताओं के निर्देशों के अनुसार होना चाहिए। 'सम्प क्वांटिटी' को हमेशा एक ही सुरक्षित संचालन स्तर पर बनाए रखा जाता है और लीटर में दिया जाता है। यह आवश्यक है कि खपत, हानि और रिफिल को ध्यान में रखते हुए महीने-दर-महीने आंकड़े गणितीय रूप से स्थिर और सही हों और रिपोर्ट करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन बंद होने के साथ 'सम्प मात्रा' की गणना की जाती है, लेकिन संचालन में स्नेहक तेल पंप, इस प्रकार सिस्टम तेल परिसंचरण में रहता है।

स्नेहन तेल की पर्याप्त आरक्षित मात्रा हमेशा आयोजित की जानी चाहिए, अर्थात मुख्य सम्प को पूरी तरह से भरने के लिए और अन्य ल्यूब की पर्याप्त मात्रा को इच्छित यात्रा प्लस 20% को कवर करने के लिए रखा जाना चाहिए। स्नेहक तेल एक प्रमुख व्यय वस्तु है, इसलिए, सभी खरीद को सबसे सस्ते आपूर्ति स्रोतों से अधिकतम मात्रा में खरीदने के उद्देश्य से पूर्व-योजनाबद्ध होना चाहिए जो मुख्य रूप से यूएस, यूरोप और सिंगापुर हैं।

पूर्व स्नेहन सम्प (Pre-lubrication sumps)

वे इंजन चालित स्नेहक तेल पंपों के साथ विशेष रूप से सहायक इंजनों में कई प्रकार के इंजनों पर स्नेहन प्रणाली का एक अनिवार्य हिस्सा प्रदान करते हैं।

वे शुरू होने से पहले बीयरिंगों को तेल की आपूर्ति प्रदान करते हैं और सीमा स्नेहन की अवधि को सीमित करते हैं, और हाइड्रोडायनामिक स्नेहन शुरू होने के समय को छोटा करते हैं। उन्हें निर्माताओं के निर्देशों के अनुसार बनाए रखा और संचालित किया जाना चाहिए।

समुद्री इंजनों की सामान्य रेल प्रणाली (Common rail system of marine engines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **समुद्री इंजन सीआरडीआई प्रणाली का वर्णन करें**
- **हाइड्रोलिक कपलिंग सिस्टम का वर्णन करें**
- **विद्तचुंबकीय युग्मन प्रणाली का वर्णन करें**
- **रिडक्शन गियर ड्राइव का वर्णन करें**
- **समुद्री विद्त ड्राइव का वर्णन करें**
- **सुपर चार्जर का वर्णन करें**

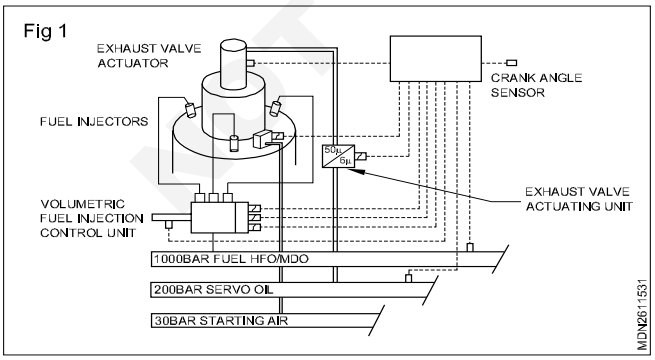
सामान्य रेल प्रणाली (Fig 1) एक ऐसी प्रणाली है जो समुद्री इंजन के प्रत्येक सिलेंडर या इकाई के लिए सामान्य है। प्रारंभिक समय के समुद्री इंजनों में एक ईंधन प्रणाली होती थी, जिसमें प्रत्येक इकाई का अपना जर्क पंप होता था और तेल के दबाव की आपूर्ति जर्क पंपों के माध्यम से की जाती थी।

हालांकि, आम रेल प्रणाली में सभी सिलेंडर या इकाइयां रेल से जुड़ी होती हैं और ईंधन का दबाव उसी में जमा होता है। इस प्रकार आपूर्ति किया गया ईंधन दबाव रेल के माध्यम से प्रदान किया जाता है।

कॉमन रेल फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम जर्क पंप से पहले भी शुरू किया गया था, लेकिन कुछ कमियों के कारण भी सफल नहीं हो पाया। हालांकि, प्रौद्योगिकी और इलेक्ट्रॉनिक्स में नवीनतम प्रगति, आम रेल प्रणाली ने लोकप्रियता हासिल की है।

सामान्य रेल इंजनों को धुंआ रहित इंजन के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि दहन के लिए आवश्यक ईंधन दबाव इंजन के सभी भार या आरपीएम के लिए समान होता है।

Fig 1



कॉमन रेल को फॉलविंग मरीन इंजन ऑपरेटिंग सिस्टम में लगाया जाता है।

1 गर्म ईंधन तेल के लिए 1000 बार के दबाव में।

2 निकास वाल्व खोलने और बंद करने के लिए सर्वो तेल के लिए 200 बार का दबाव।

3 200 बार के दबाव में वाल्व ब्लॉकों को खोलने और बंद करने के लिए नियंत्रण तेल।

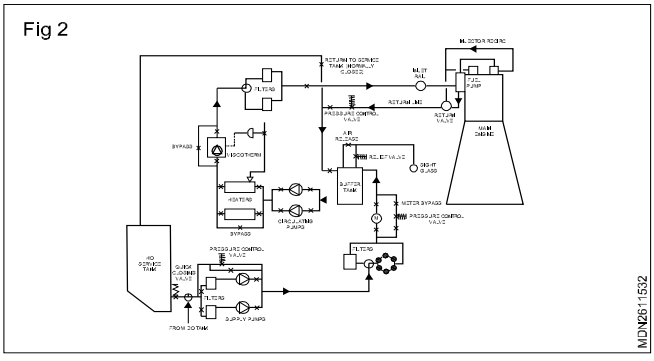
4 मुख्य इंजन शुरू करने के लिए संपीड़ित हवा।

आम रेल प्रणाली में एक उच्च दबाव पंप होता है जो कैम चालित या विद्त चालित या दोनों हो सकता है। विभिन्न प्रणाली के लिए दबाव की आवश्यकता अलग होगी। ईंधन तेल के लिए दबाव 1000 बार जितना ऊंचा होता है, सर्वो और नियंत्रण तेल के लिए दबाव लगभग 200 बार होता है।

वाल्व ब्लॉक और इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली (Valve block and electronic control system)(Fig 2)

यह ईंधन तेल, सर्वो तेल, नियंत्रण तेल और रेल से सिलेंडर तक हवा शुरू करने के प्रवाह के नियंत्रण के लिए आवश्यक है। वाल्व ब्लॉक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण द्वारा संचालित होता है जो तब संचालित होता है जब यह संकेत मिलता है कि यह सिलेंडर टॉप डेड सेंटर (TDC) पर है और ईंधन को इंजेक्ट किया जाना है और यह तय करना है कि निकास वाल्व को कब खोलना है। इलेक्ट्रॉनिक्स की मदद से इंजेक्शन को कंप्यूटर से दूर से नियंत्रित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए यदि हम किसी एक इकाई में ईंधन काटना चाहते हैं, तो हमें नियंत्रण प्रणाली से दिए गए सिग्नल को काटने की जरूरत है ताकि वाल्व न खुले।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ईंधन तेल प्रणाली इस ब्लॉक को आईसीयू (इंजेक्शन कंट्रोल यूनिट) के रूप में जाना जाता है और निकास वाल्व के लिए इसे वीसीयू (वाल्व कंट्रोल यूनिट) के रूप में जाना जाता है। आईसीयू और वीसीयू को खोलने और बंद करने के लिए नियंत्रण प्रणाली इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक नियंत्रण द्वारा की जाती है जिसके साथ जब खुले के लिए संकेत मौजूद होता है तो नियंत्रण तेल के लिए वाल्व खुलता है और नियंत्रण तेल आईसीयू और वीसीयू के वाल्व को खोलने के लिए धक्का देता है। इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण के लिए संकेत क्रैंक कोण सेंसर द्वारा दिया जाता है जो प्रत्येक सिलेंडर के बारे में महसूस करता है और सिस्टम को सिग्नल भेजता है जो यह तय करता है कि वाल्व खोलना है या वाल्व बंद करना है।

वाल्व के खुलने का समय इलेक्ट्रॉनिक्स द्वारा भी नियंत्रित किया जा सकता है, जिसका अर्थ है कि यदि वाल्व को जल्दी खोलने का संकेत दिया जाता है तो यह जल्दी खुल जाएगा और इसके विपरीत।

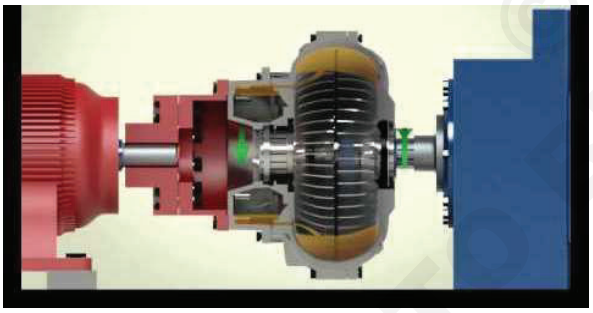
समुद्री डीजल इंजनों को भारी अवशिष्ट ईंधन जलाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह रिफाइनरी में कच्चे तेल से हल्के और अधिक महंगे ईंधन और गैसों को निकालने के बाद अवशेषों से बना है।

Fig 2 एक बड़े 2 स्ट्रोक इंजन के लिए ईंधन तेल आपूर्ति प्रणाली दिखाता है। हाउयर सेट अप भारी अवशिष्ट ईंधन पर चलने वाले समुद्री डीजल इंजन के लिए किसी भी ईंधन प्रणाली के लिए विशिष्ट है।

हाइड्रोलिक कपलिंग /फ्लूइड कपलिंग (Hydraulic coupling/ fluid coupling)(Fig 3 & 4)

एक फ्लूइड कपलिंग (Fig 3 और Fig 4) या हाइड्रोलिक कपलिंग एक हाइड्रोडायनामिक उपकरण है जिसका उपयोग घूर्णन मेचिनकल शक्ति को प्रसारित करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग मैकेनिकल क्लच के विकल्प के रूप में ऑटोमोबाइल ट्रांसमिशन में किया गया है। समुद्री और औद्योगिक मशीन ड्राइव में इसका व्यापक प्रसार भी है, जहां बिजली पारेषण प्रणाली के शॉक लोडिंग के बिना चर गति संचालन और नियंत्रित स्टार्ट-अप आवश्यक है।

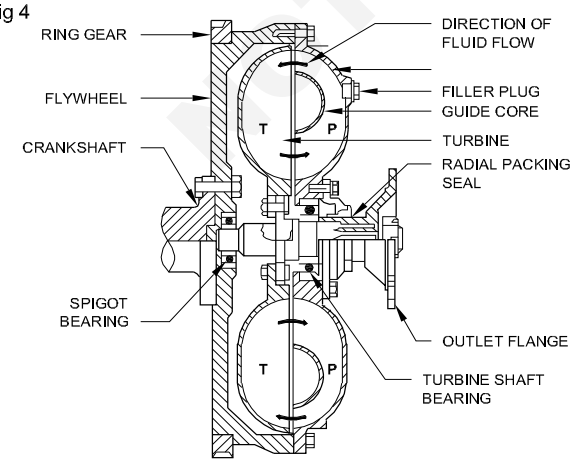
Fig 3



HYDRAULIC COUPLING

MDN2611533

Fig 4



FLUID COUPLING

MDN2611534

द्रव युग्मन का उपयोग कई औद्योगिक अनुप्रयोगों में किया जाता है जिसमें घूर्णी शक्ति शामिल होती है, विशेष रूप से मशीन ड्राइव में जिसमें उच्च-इंटरटिया शुरू या निरंतर चक्रीय लोडिंग शामिल होती है। विश्व के कुछ हिस्सों में इसका उपयोग रेल परिवहन और समुद्री इंजन अनुप्रयोगों में सुचारू संचालन के लिए भी किया जाता है।

विद्तचुंबकीय कपलिंग (Electromagnetic couplings) (Fig 5)

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक कपलिंग और बाइंडर केंड्रियन एंट्रियन एंट्रीब्स टेक्निक GmbH . से ब्रेक

Fig 5

ELECTROMAGNETC COUPLINGS

MDN2611535

एक विद्त उत्पन्न चुंबकीय बल विद्त चुम्बकीय युग्मन में आर्मेचर और रोटर के बीच संबंध सुनिश्चित करता है और इस प्रकार उपलब्ध कराता है। यदि वोल्टेज डिस प्रकट होता है, तो चुंबकीय क्षेत्र हटा दिया जाता है और प्री-स्ट्रेस्ड स्प्रिंग आर्मेचर और रोटर को फिर से अलग कर देगा।

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक कपलिंग का अनुप्रयोग (Application of elctromagnetic couplings)

एक विद्त उत्पन्न चुंबकीय बल इलेक्ट्रो चुंबकीय कपलिंग में आर्मेचर और रोटर के बीच संबंध सुनिश्चित करता है और इस प्रकार टोक़ उपलब्ध कराता है। यदि वोल्टेज गायब हो जाता है, तो चुंबकीय क्षेत्र हटा दिया जाता है और पूर्व तनावग्रस्त स्प्रिंग आर्मेचर एनी रोटर को फिर से अलग कर देगा।

विद्त चुम्बकीय युग्मन निम्नलिखित प्रणालियों में उपयोग होते हैं।

विद्तचुंबकीय ब्रेक

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक पुल / पुश

विद्तचुंबकीय क्लच

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वाइब्रेटर

रिडक्शन गियर ड्राइव (Reduction gear drive)

सभी प्रकार के इंजनों में रिडक्शन ड्राइव का उपयोग किया जाता है, एक शाफ्ट के प्रति क्रांति में ट्रोक की मात्रा बढ़ाने के लिए, किसी भी कार का

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गियरबॉक्स, डिफरेंशियल और स्टीयरिंग बॉक्स रिडक्शन ड्राइव का एक उदाहरण है।

रिडक्शन गियर के प्रकार।(Types of reduction gears)

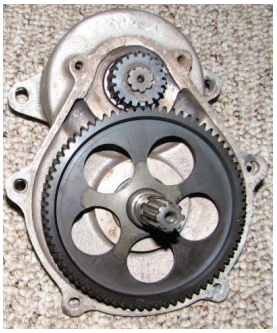
मुख्य रूप से दो प्रकार के रिडक्शन गियर होते हैं:

- सिंगल रिडक्शन गियर
- डबल रिडक्शन गियर

सिंगल रिडक्शन गियर (Single reduction gear)(Fig 6)

व्यवस्था में केवल एक जोड़ी गियर होते हैं। रिडक्शन गियर बॉक्स में पोर्ट होते हैं जिसके माध्यम से प्रोपेलर शाफ्ट और इंजन शाफ्ट असेंबली में प्रवेश करते हैं। पिनियन के रूप में जाना जाने वाला एक छोटा गियर आने वाले इंजन शाफ्ट द्वारा संचालित होता है। पिनियन सीधे प्रोपेलर शाफ्ट पर लगे एक बड़े गियर को चलाता है। गति में कमी के अनुपात को पिनियन और गियर के व्यास को आनुपातिक बनाकर गति को समायोजित किया जाता है। आम तौर पर, सिंगल गियर असेंबली में गियर पिनियन के आकार से दोगुना होता है

Fig 6



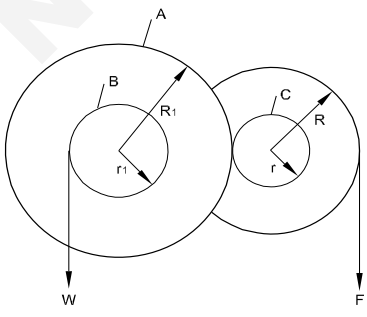
SINGLE REDUCTION GEAR

MDN2611536

डबल रिडक्शन गियर (Double reduction gear)(Fig 7)

डबल रिडक्शन गियर आमतौर पर बहुत उच्च गति वाले अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाते हैं। इस व्यवस्था में पिनियन को लचीले कपलिंग का उपयोग करके इनपुट शाफ्ट से जोड़ा जाता है। पिनियन एक मध्यवर्ती गियर से जुड़ा होता है जिसे पहले रिडक्शन गियर के रूप में जाना जाता है। पहले रिडक्शन गियर को फिर एक और शाफ्ट की मदद से कम गति वाले पिनियन से जोड़ा जाता है। यह पिनियन सीधे प्रोपेलर शाफ्ट पर लगे दूसरे रिडक्शन गियर से जुड़ा होता है। इस तरह की व्यवस्था गति को 20: 1 के अनुपात में कम करने की सुविधा प्रदान करती है।

Fig 7



DOUBLE REDUCTION GEAR
(A,B,C ARE PITCH CIRCLES OF GEARS)

MDN2611537

समुद्री जहाजों पर रिडक्शन ड्राइव (Reduction drives on marine vessels)

शब्द के अधिकांश जहाज डीजल इंजन द्वारा संचालित होते हैं जिन्हें तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, कम गति (<400 आरपीएम), मध्यम गति (400-1200 आरपीएम), और उच्च गति (1200 + आरपीएम)। कम गति वाले डीजल प्रोपेलर उपयोग के लिए इष्टतम सीमा के भीतर गति से काम करते हैं। इस प्रकार यह इंजन से प्रोपेलर को सीधे बिजली संचारित करने के लिए स्वीकार्य है। मध्यम और उच्च गति डीजल के लिए, इंजन के भीतर क्रैंकशाफ्ट की घूर्णन गति को कम किया जाना चाहिए ताकि प्रोपेलर द्वारा उपयोग के लिए इष्टतम गति तक पहुंच सके।

रिडक्शन ड्राइव इंजन को एक गियर के खिलाफ एक उच्च गति पिनियन को चालू करके संचालित करते हैं, इंजन से उच्च घूर्णी गति को प्रोपेलर के लिए कम घूर्णी गति में बदल देते हैं। कमी की मात्रा प्रत्येक गियर पर दांतों की संख्या पर आधारित होती है। उदाहरण के लिए, 25 दांतों वाला एक पिनियन, 100 दांतों वाले गियर को घुमाते हुए, बड़े गियर को एक बार चालू करने के लिए 4 बार मुड़ना चाहिए। यह 4 गुना बढ़ाकर गति को 4 गुना कम कर देता है। यह कमी कारक मशीनरी की जरूरतों और परिचालन गति के आधार पर बदलता है। उदाहरण के लिए एक जहाज का रिडक्शन गियर अनुपात 3.6714:1 है।

उद्योग में बड़ी संख्या में रिडक्शन गियर व्यवस्था का उपयोग किया जाता है। सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली तीन व्यवस्थाएं हैं: दो पिनियन नेस्टेड का उपयोग करके डबल रिडक्शन, टू-पिनियन आर्टिकुलेटेड का उपयोग करके डबल रिडक्शन और टू-पिनियन लॉक ट्रेन का उपयोग करके डबल रिडक्शन।

जहाज के रिडक्शन गियरबॉक्स में उपयोग किए जाने वाले गियर आमतौर पर डोबके हेलिकल गियर होते हैं। यह डिज़ाइन आवश्यक रखरखाव की मात्रा को कम करने और तेह गियर के जीवनकाल को बढ़ाने में मदद करता है। पेचदार गियर का उपयोग किया जाता है क्योंकि उस पर भार अन्य प्रकारों की तुलना में अधिक वितरित होता है। डबल हेलोकल गियर सेट को हेरिंगबोन गियर भी कहा जा सकता है और इसमें दांतों के दो विपरीत कोण वाले सेट होते हैं। पेचदार दांतों का एक सेट गियर के झी (अक्षीय थ्रस्ट के रूप में जाना जाता है) के समानांतर एक जोर का उत्पादन करेगा क्योंकि दोनों सेट एक दूसरे को रद्द कर देते हैं।

जहाजों पर रिडक्शन गियर स्थापित करते समय गियर का संरेखण महत्वपूर्ण होता है। सही संरेखण प्रत्येक पिनियन और गियर पर भार का एक समान वितरण सुनिश्चित करने में मदद करता है। जब निर्मित किया जाता है, तो गियर को इस तरह से इकट्ठा किया जाता है कि एक समान भार वितरण और टूथ कॉन्टैक्ट प्राप्त हो सके। निर्माण के पूरा होने और शिपयार्ड को सुपुर्दगी के बाद यह आवश्यक है कि ये गियर लोड के तहत पहली बार संचालित होने पर उचित संरेखण प्राप्त करें।

रिडक्शन ड्राइव के सुचारू रूप से काम करने और लंबे जीवनकाल को सुनिश्चित करने के लिए, चिकनाई वाला तेल होना महत्वपूर्ण है। पानी, गंदगी, ग्रिट और धातु के गुच्छे जैसी अशुद्धियों से मुक्त तेल के साथ चलने वाली एक कमी ड्राइव को अन्य प्रकार की इंजन रूम मशीनरी की तुलना में बहुत

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कम देखभाल की आवश्यकता होती है। यह सुनिश्चित करने के लिए कि रिडक्शन गियर्स में ल्यूब ऑयल इस तरह बना रहे, ड्राइव के साथ एक ल्यूब ऑयल प्यूरीफायर लगाया जाएगा।

समुद्री विद्त ड्राइव (Marine electrical drive)

समुद्री मोटर समुद्री मोटर चलाने के लिए एक उत्कृष्ट समाधान साबित होती है क्योंकि यह कम चलने वाली लागत, कम रखरखाव प्रदान करती है और लगभग चुप और प्रदूषण मुक्त है।

इलेक्ट्रिक ड्राइव / प्रणोदन के लाभ (Benefits of elctric drive/ propulsion)

- बिजली की आपूर्ति किसी भी संख्या में जनरेटर द्वारा की जा सकती है जो उच्च अतिरेक को सक्षम बनाता है।
- मोटर ड्राइव संयोजन केवल तभी ऊर्जा की खपत करता है जब शिप थ्रशर सक्रिय रूप से चालू होता है।
- पर्यावरण को कम ईंधन की खपत और निकास गैस उत्सर्जन के स्तर से लाभ होता है।
- विद्त प्रणोदन अगले चरण के विकास के लिए एक अच्छा मंच है - बायड्रोडाइजेशन।

आम तौर पर जहाज को आधुनिक विद्त प्रणोदन प्रणाली के साथ डिजाइन किया जाता है क्योंकि डीजल इलेक्ट्रिक, एलएनजी इलेक्ट्रिक या यहां तक कि पूरी तरह से इलेक्ट्रिक को आसानी से हाइब्रिड समाधान में परिवर्तित किया जा सकता है।

जनरेटर और मोटर्स (Generator and motors)

डीजल इंजन के साथ काम करने वाला समुद्री जनरेटर। जनरेटर शक्ति का उपयोग जहाज आदि के विभिन्न उद्देश्यों, प्रकाश व्यवस्था, प्रणोदन और संचार प्रणाली के लिए किया जाता है। जनरेटर / मोटर मुख्य इंजन और प्रणोदन शाफ्ट के बीच स्थित है, एसी ड्राइव तकनीक विभिन्न गति से प्रणोदन मशीनरी के इष्टतम नियंत्रण की अनुमति देती है, जिससे ऊर्जा की बचत होती है।

सुपर चार्जर (Super charger)

सुपर चार्जिंग एक ऐसी प्रक्रिया है, जहां दहन के लिए सिलेंडर में हवा का एक बड़ा द्रव्यमान प्रवेश किया जाता है और परिणामस्वरूप अधिक मात्रा में ईंधन कुशलता से जलाया जाता है। इंजन के आकार को बढ़ाए बिना उच्च तापीय क्षमता के साथ इंजन का पावर आउटपुट बढ़ाया जाता है। सुपरचार्जर सीधे इंजन क्रैंकशाफ्ट से गियर के माध्यम से संचालित होता है। सुपरचार्जिंग सिस्टम आमतौर पर दो स्ट्रोक और चार स्ट्रोक समुद्री इंजनों में उपयोग किया जाता है, जहां उच्च संपीड़ित हवा की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

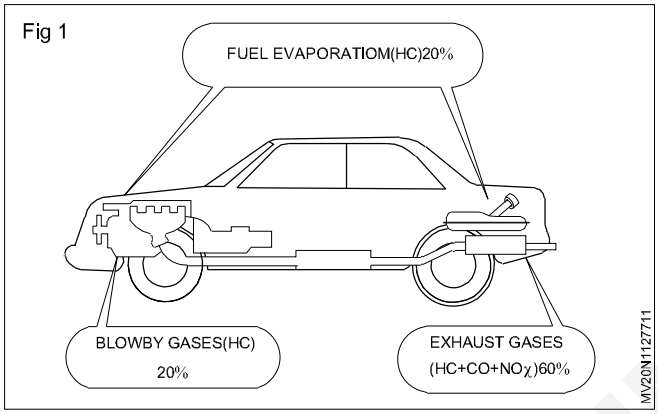
उत्सर्जन के स्रोत (sources of emission)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उत्सर्जन के स्रोत का उल्लेख करें।**
- **विभिन्न प्रकार के उत्सर्जन का उल्लेख करें।**

एक मोटर वाहन को स्थानांतरित करने की शक्ति एक इंजन में ईंधन जलाने से आती है। वाहनों से उत्सर्जन इस दहन प्रक्रिया के उप-उत्पाद हैं। एक मोटर वाहन से उत्सर्जन आम तौर पर चार स्रोतों से आता है

Fig 1



1 ईंधन टैंक

2 क्रैंककेस

3 निकास प्रणाली

बाष्पीकरणीय उत्सर्जन: ईंधन टैंक और कार्बोरेटर ईंधन को वाष्पित करने और वातावरण में भागने की अनुमति देते हैं। इन्हें बाष्पीकरणीय उत्सर्जन कहा जाता है

निकास उत्सर्जन: क्रैंककेस और निकास प्रणाली (Fig 1) प्रदूषकों को सीधे इंजन से वातावरण में उत्सर्जित करती है। वे तब होते हैं जब हाइड्रोकार्बन, सीसा यौगिक और हवा से ऑक्सीजन और नाइट्रोजन दहन कक्ष में जल जाते हैं।

एक संपीड़न-इग्निशन इंजन में, उत्सर्जन इंजन से उत्पन्न होता है, और निकास से वायुमंडल में चला जाता है, और क्रैंककेस सांस लेता है।

वाहन उत्सर्जन मानक- यूरो और भारत (vehicle emissions standards- euro and bharat)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पेट्रोल यात्री वाहन, हल्के वाहन और भारी वाहन के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानकों का पालन करें**
- **डीजल यात्री वाहन, हल्के वाहन और भारी वाहन के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानकों का पालन करें**
- **पेट्रोल यात्री वाहन, हल्के वाहन और भारी वाहन के लिए भारत उत्सर्जन मानकों का पालन करें**
- **डीजल यात्री वाहन, हल्के वाहन और भारी वाहन के लिए भारत उत्सर्जन मानकों का पालन करें।**

हल्के सड़क वाहनों के लिए उत्सर्जन आवश्यकताएं 1970 के दशक की शुरुआत से यूरोपीय उत्सर्जन मानकों (ईयू) में मौजूद हैं, जबकि भारी वाहनों के लिए पहली आवश्यकताएं 1980 के दशक के अंत में आई थीं। आज, वाहन उत्सर्जन को दो बुनियादी ढांचे के तहत नियंत्रित किया जाता है: "यूरो मानक" और कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन पर विनियमन।

वर्तमान में, नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx), कुल हाइड्रोकार्बन (THC), गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHC), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) और पार्टिकुलेट मैटर (PM) के उत्सर्जन को कार, लॉरी, ट्रेन, ट्रैक्टर सहित अधिकांश वाहन प्रकारों के लिए नियंत्रित किया जाता है। .

जबकि मानदंड प्रदूषण के स्तर को कम करने में मदद करते हैं, यह निश्चित रूप से बेहतर प्रौद्योगिकी और उच्च ईंधन की कीमतों के कारण वाहन की लागत में वृद्धि करता है। हालांकि, निजी लागत में यह वृद्धि जनता के लिए स्वास्थ्य लागत में बचत से ऑफसेट होती है, क्योंकि हवा में कणों और प्रदूषण के कारण होने वाली बीमारियों की मात्रा कम होती है।

वायु प्रदूषण के संपर्क में आने से श्वसन और हृदय संबंधी बीमारियां हो सकती हैं, जिसके कारण 2010 में 620,000 जल्दी मौतें हुईं, और भारत में वायु प्रदूषण की स्वास्थ्य लागत का आकलन इसके सकल घरेलू उत्पाद के 3 प्रतिशत पर किया गया है।

यूरोपीय उत्सर्जन मानक यूपीय संघ के सदस्य देशों में बेचे जाने वाले नए वाहनों के निकास उत्सर्जन के लिए स्वीकार्य सीमा निर्धारित करते हैं।

यात्री कारों और हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए उत्सर्जन मानकों को निम्नलिखित टेबल ओं में संक्षेपित किया गया है।

यात्री कारों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक (श्रेणी एम *),gram/kg।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

TierD	ate	COT	HC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P***
Diesel								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	--		-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)	-
Euro 2	January19961	.0	--		-	0.7	0.08	-
Euro 3	January20000	.64-		-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January20050	.50-		-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September20090	.50-		-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September20140	.50-		-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	--		-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	January 19962	.2	--		-	0.5	-	-
Euro 3	January 20002	.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 20051	.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 20091	.0	0.10	0.068	0.060	-0	.005**	-
Euro 6(future)	September 20141	.0	0.10	0.068	0.060	-0	.005**	-

* यूरो 5 से पहले, यात्री वाहन> 2500 kg हल्के वाणिज्यिक वाहनों N1-I . के रूप में स्वीकृत प्रकार थे

** केवल प्रत्यक्ष इंजेक्शन इंजन वाले वाहनों पर लागू होता है

*** एक संख्या मानक को जल्द से जल्द परिभाषित किया जाना है और यूरो 6 के लागू होने पर नवीनतम पर परिभाषित किया जाना है

कोष्ठकों में मान उत्पादन (सीओपी) सीमा की अनुरूपता हैं

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक £1305 kg (श्रेणी N1-I), g/km।

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक<1305 kg (श्रेणी 1 - IN), g/km

TierD	ateC	OT	HC	NMHCN	Ox	HC+NOxP[1]	MP	
Diesel								
Euro 1O	ctober19942	.72-		--		0.97	0.14	-
Euro 2J	anuary19981	.0	--		-0	.7	0.08	-
Euro 3J	anuary20000	.64-		-0	.500	.560	.05-	
Euro 4J	anuary20050	.50-		-0	.250	.300	.025	-
Euro 5S	eptember20090	.500	--		0.1800	.230	0.005-	
Euro 6S	eptember20140	.500	--		0.0800	.170	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1O	ctober19942	.72-		--		0.97	--	
Euro 2J	anuary19982	.2	--		-0	.5	--	
Euro 3J	anuary20002	.3	0.20	-0	.15-		--	
Euro 4J	anuary20051	.0	0.10	-0	.08-		--	
Euro 5S	eptember20091	.000	0.1000	.068	0.060-		0.005*-	
Euro 6S	eptember20141	.000	0.1000	.068	0.060-		0.005*-	
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक 1305 kg - 1760 kg (श्रेणी N1-II), g/km

TierD	ateC	OT	HC	NMHCN	Ox	HC+NOxP	MP	
Diesel								
Euro 1O	ctober19945	.17-		--		1.40	.19-	
Euro 2	January19981	.25-		--		1.00	.12	-
Euro 3	January20010	.80-		-0	.650	.72	0.07	-
Euro 4	January20060	.63-		-0	.330	.390	.04-	
Euro 5S	eptember 20100	.630	--		0.235	0.295	0.005-	
Euro 6S	eptember 20150	.630	--		0.1050	.195	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1O	ctober19945	.17-		--		1.4-		-
Euro 2J	anuary19984	.0	--		-0	.6	--	
Euro 3	January20014	.170	.25-		0.18	--		-
Euro 4	January20061	.810	.13-		0.10	--		-
Euro 5S	eptember 20101	.810	0.1300	.090	0.075-		0.005*-	
Euro 6S	eptember 20151	.810	0.1300	.090	0.075-		0.005*-	
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

N_1 - III & N_2) , g/Km

TierD	ateC	OT	HC	NMHCN	Ox	HC+NOxP	MP	
Diesel								
Euro 1O	ctober 19946	.9	--		-1	.7	0.25-	
Euro 2	January 19981	.5	--		-1	.2	0.17	-
Euro 3	January 20010	.95-		-0	.780	.860	.10-	
Euro 4	January 20060	.74-		-0	.390	.460	.06-	
Euro 5	September 20100	.740	--		0.280	0.3500	.005	-
Euro 6	September 20150	.740	--		0.1250	.215	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 19946	.9	--		-1	.7	--	
Euro 2	January 19985	.0	--		-0	.7	--	
Euro 3	January 20015	.22	0.29-		0.21-		--	
Euro 4	January 20062	.270	.16-		0.11	--		-
Euro 5	September 20102	.270	0.1600	.108	0.082	-0	.005*-	
Euro 6	September 20152	.270	0.1600	.108	0.082	-0	.005*-	
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

जबकि यात्री कारों के लिए, मानकों को वाहन ड्राइविंग दूरी,gram/kg द्वारा परिभाषित किया जाता है, लॉरी (ट्रकों) के लिए उन्हें इंजन ऊर्जा उत्पादन, जी/केडब्ल्यूएच द्वारा परिभाषित किया जाता है, और इसलिए किसी भी तरह से तुलनीय नहीं हैं। आधिकारिक श्रेणी का नाम हैवी-ड्यूटी डीजल इंजन है, जिसमें आमतौर पर लॉरी और बसें शामिल होती हैं।

HD डीजल इंजन के लिए EU उत्सर्जन मानक, g/k wh (m-1 में धुंआ)

TierT	Date	est cycleC	OH	CN	Ox	PM	Smoke
Euro I	1992, < 85 kW 1992, > 85 kW	ECE R-494	.5 4.5	1.18 1.1	.0 8.0	0.612 0.36	
Euro II	October 1996 October 1998		4.0 4.0	1.1 1.1	7.0 7.0	0.25 0.15	
Euro III	October 1999 EEVs only October 2000	ESC & ELR ESC & ELR	1.00 2.10	.252 .665	.0 .0	0.02 0.10 0.13*	0.15 0.8
Euro IV	O6tober 2005		1.5	.463	.5	0.02	0.5
Euro V5	O6tober 2008		1.	.462	.0	0.02	0.5
Euro VI	31 D0cember 2013[15]		1.	.130	.4	0.01	
* for engines of less than 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed of more than 3,000 per minute.							

EEV "उन्नत पर्यावरण के अनुकूल वाहन" है।

भारत चरण उत्सर्जन मानक मोटर वाहनों सहित आंतरिक दहन इंजन उपकरण से वायु प्रदूषकों के उत्पादन को विनियमित करने के लिए भारत सरकार द्वारा स्थापित उत्सर्जन मानक हैं। पर्यावरण और वन मंत्रालय के तहत केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा मानकों और कार्यान्वयन की समय-सीमा निर्धारित की जाती है।

यूरोपीय नियमों पर आधारित मानकों को पहली बार 2000 में पेश किया गया था। तब से उत्तरोत्तर कड़े मानदंड लागू किए गए हैं। मानदंडों के कार्यान्वयन के बाद निर्मित सभी नए वाहनों को नियमों का अनुपालन करना होगा। अक्टूबर 2010 से, भारत चरण III मानदंड पूरे देश में लागू किए गए हैं। 13 प्रमुख शहरों में, भारत चरण IV उत्सर्जन मानदंड अप्रैल 2010 से लागू हैं।

दोपहिया वाहनों के लिए 2 स्ट्रोक इंजन को चरणबद्ध तरीके से बंद करना, मारुति 800 के उत्पादन को रोकना और इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण की शुरूआत वाहनों के उत्सर्जन से संबंधित नियमों के कारण हुई है।

Table 1: Indian Emission Standards (4-Wheel Vehicles)

Standard	ReferenceD	ateR	egion
India 2000E	uro 1	2000N	ationwide
Bharat Stage IIE	uro 2	2001 2003.04 2005.04N	NCR*, Mumbai, Kolkata, Chennai NCR*, 13 Cities† ationwide
Bharat Stage III	Euro 3	2005.04 2010.04N	NCR*, 13 Cities† ationwide
Bharat Stage IV	Euro 4	2010.04	NCR*, 13 Cities†
Bharat Stage VE	uro 5	2020 (proposed)E	ntire country
* National Capital Region (Delhi)			
† Mumbai, Kolkata, Chennai, Bengaluru, Hyderabad, Ahmedabad, Pune, Surat, Kanpur, Lucknow, Sholapur, Jamshedpur and Agra			

© IUMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपरोक्त मानक संबंधित क्षेत्रों में बेचे और पंजीकृत सभी नए 4-पहिया वाहनों पर लागू होते हैं। इसके अलावा, राष्ट्रीय ऑटो ईंधन नीति दिल्ली या अन्य 10 शहरों में शुरू होने या समाप्त होने वाले मार्गों के साथ अंतरराज्यीय बसों के लिए कुछ उत्सर्जन आवश्यकताओं को पेश करती है।

दो और तीन पहिया वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक

Table 2: Indian Emission Standards (2 and 3 wheelers)

StandardR	eference	Date
Bharat Stage IIE	uro 21	April 2005
Bharat Stage III	Euro 3	1 April 2010
Bharat Stage IVE	uro 41	April 2016 (proposed)
Bharat Stage V	Euro 5	1 April 2020 (proposed)

BSIV मानदंडों का पालन करने के लिए, 2 और 3 व्हीलर निर्माताओं को एक बाष्पीकरणीय उत्सर्जन नियंत्रण इकाई स्थापित करनी होगी, जो मोटरसाइकिल को पार्क करने पर वाष्पित होने वाले ईंधन की मात्रा को कम करे।

ट्रक और बसें(Trucks and buses)

GVW> 3,500 किलोग्राम के वाहनों पर लागू होने वाले नए हेवी-ड्यूटी डीजल इंजनों के लिए उत्सर्जन मानकों को तालिका 3 में सूचीबद्ध किया गया है।

Table 3: Emission Standards for Diesel Truck and Bus Engines, g/kWh

Year	ReferenceT	estC	OH	C	NOxP	M
1992-		ECE R49	17.3-32.62	.7-3.7	--	
1996-		ECE R49	11.202	.40	14.4-	
2000E	uro I	ECE R49	4.51	.1	8.00	.36*
2005†E	uro II	ECE R494	.0	1.17	.0	0.15
2010†E	uro III	ESC2 ETC5	.1 .450	0.66 .785	5.00 .0	.10 0.16
2010‡E	uro IV	ESC1 ETC4	.5 .0	0.46 0.55	3.50 3.50	.02 .03

* 0.612 for engines below 85 kW
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

लाइट-ड्यूटी डीजल वाहनों (जीवीडब्ल्यू 3,500 kg) के लिए उत्सर्जन मानकों को टेबल 4 में संक्षेपित किया गया है। उत्सर्जन सीमा की रेंज हल्के वाणिज्यिक वाहनों के विभिन्न वर्गों (संदर्भ द्रव्यमान द्वारा) को संदर्भित करती है; तुलना करें

यूरो 1 और बाद के मानकों के विवरण के लिए ईयू लाइट-ड्यूटी वाहन उत्सर्जन मानक। प्रत्येक श्रेणी में न्यूनतम सीमा यात्री कारों पर लागू होती है (जीवीडब्ल्यू ? 2,500 kg; 6 सीटों तक)।

Table 4: Emission Standards for Light-Duty Diesel Vehicles, g/km

Year	ReferenceC	OH	C	HC+NOxN	Ox	PM
1992-		17.3-32.62	.7-3.7	--		-
1996-		5.0-9.0-		2.0-4.0-		-
2000E	uro 12	.72-6.90	-0	.97-1.70	0.14-0.25	-
2005†	Euro 2	1.0-1.5-		0.7-1.20	.08-0.17	-
2010†	Euro III	0.64 0.80 0.95	-0	0.56 .720 0.86	0.50 .650 0.78	0.05 .07 0.10
2010‡E	uro 45	0.50 0.63 0.74	-0	0.30 .390 0.46	0.25 .330 0.39	0.02 .04 0.06

† earlier introduction in selected regions, see Table 1
‡ only in selected regions, see Table 1

कम शक्ति वाले वाहनों के लिए परीक्षण चक्र ईसीई + ईयूडीसी रहा है (अधिकतम गति 90 किमी/घंटा तक सीमित है)।

2000 से पहले, उत्सर्जन को एक भारतीय परीक्षण चक्र पर मापा जाता था।

लाइट-ड्यूटी वाहनों में उपयोग के लिए इंजनों को इंजन डायनेमोमीटर का उपयोग करके उत्सर्जन परीक्षण भी किया जा सकता है। संबंधित उत्सर्जन मानकों को टेबल 5 में सूचीबद्ध किया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 5: लाइट-ड्यूटी डीजल इंजन के लिए उत्सर्जन मानक, g/kWh

Year	ReferenceC	OH	CN	Ox	PM
1992-		14.03	.5	18.0-	
1996-		11.202	.40	14.4-	
2000E	uro I4	.5	1.18	.0	0.36*
2005†E	uro II	4.01	.1	7.00	.15

* 85 किलोवाट से कम इंजन के लिए 0.612।

† पहले चयनित क्षेत्रों में परिचय, टेबल1 देखें

तालिका 6: गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक (GVW? 3,500 kg), जी/किमी

Year	ReferenceC	OH	C	HC+NOxN	Ox
1991-		14.3-27.12	.0-2.9	-	
1996-		8.68-124-		3.00-4.36	
1998*-		4.34-6.20	-1	.50-2.18	
2000E	uro 12	.72-6.90	-0	.97-1.70	
2005†E	uro 22	.2-5.0	-0	.5-0.7	
2010†E	uro 32	.3 4.17 5.22	0.20 0.25 0.29	-0	0.15 .18 0.21
2010‡1	E0ro 4	1.0 1.81 2.27	-0	0. .130 0.16	.08 .10 0.11

* for catalytic converter fitted vehicles
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

गैसोलीन वाहनों को 2 g/test (प्रभावी 2000) की एक बाष्पीकरणीय (SHED) सीमा को भी पूरा करना चाहिए।

3- और 2-पहिया वाहन

3- और 2-व्हील गैसोलीन वाहनों के उत्सर्जन मानकों को निम्नलिखित टेबलों में सूचीबद्ध किया गया है।

टेबल 7: 3-व्हील गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, gram/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
19966	.75-		5.40
20004	.00-		2.00
2005 (BS II)	2.25	-2	.00
2010.04 (BS III)	1.25	-1	.25

टेबल 8: 2-व्हील गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, gram/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
19965	.50-		3.60
20002	.00-		2.00
2005 (BS II)	1.5-		1.5
2010.04 (BS III)	1.0-		1.0

टेबल 9: 2- और 3-व्हील डीजल वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक,gram/k

Year	CO	HC+NOxP	M
2005.04	1.00	0.85	0.10
2010.04	0.50	0.50	0.05

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दहन कक्ष डिजाइन (Combustion chamber design)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दहन कक्ष डिजाइन के महत्व कोबताएँ**
- **C.I इंजन में वायु भंवर दहन कक्ष डिजाइन का उद्देश्य बताएँ।**

दहन कक्ष डिजाइन में उपयुक्त संशोधन द्वारा उत्सर्जन के स्तर को नियंत्रित किया जा सकता है जो गैस प्रवाह दर को बढ़ाता है, और वाष्पीकरण को बढ़ावा देता है, दहन कक्ष में ईंधन को समान रूप से वितरित करता है।

एक अच्छे दहन कक्ष की बुनियादी आवश्यकताएं निम्नलिखित हैं:

उच्च शक्ति उत्पादन

उच्च तापीय क्षमता और कम विशिष्ट ईंधन खपत

सुचारू इंजन संचालन

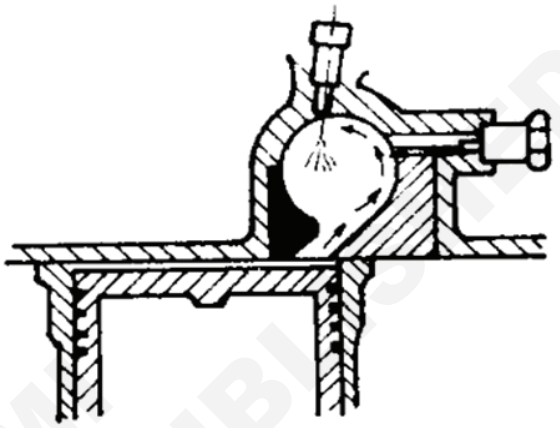
निकास प्रदूषक में कमी

प्रत्येक सिलेंडर में 2 इंटेक वाल्व का उपयोग करके गैस प्रवाह दर और वॉल्यूमेट्रिक दक्षता में सुधार किया जा सकता है। प्रभावी पोर्ट खोलने में वृद्धि हुई है, और गैस प्रवाह दर बढ़ जाती है।

वाल्व का समय बदलने से दहन प्रक्रिया भी बदल जाती है। वाल्व ओवरलैप को कम करने से कचरा ढोने का प्रभाव कम हो जाता है। यह हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन को भी कम करता है।

सीआई इंजन दहन कक्ष का सबसे महत्वपूर्ण कार्य कम समय में ईंधन और हवा का उचित मिश्रण प्रदान करना है। इस प्रयोजन के लिए ईंधन की बूंदों और हवा के बीच उच्च सापेक्ष वेग उत्पन्न करने के लिए वायु भंवर नामक एक संगठित वायु संचलन का उत्पादन किया जाना है। (Fig 1)।

Fig 1



दहन प्रक्रिया (Combustion process)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दहन प्रक्रिया का उल्लेख करें।**
- **पूर्ण दहन को परिभाषित करें**
- **विशिष्ट वास्तविक-विश्व इंजन दहन प्रक्रिया को परिभाषित करें।**

अधिकांश वाहन ईंधन (गैसोलीन, डीजल, प्राकृतिक गैस, इथेनॉल, आदि) हाइड्रोकार्बन के मिश्रण होते हैं, ऐसे यौगिक जिनमें हाइड्रोजन और कार्बन परमाणु होते हैं।

एक "परफेक्ट" इंजन में, हवा में ऑक्सीजन ईंधन में मौजूद सभी हाइड्रोजन को पानी में और ईंधन में मौजूद सभी कार्बन को कार्बन डाइऑक्साइड (कार्बन के साथ ऑक्सीजन के साथ मिश्रित) में बदल देगा। हवा में नाइट्रोजन अप्रभावित रहेगा।

वास्तव में, दहन प्रक्रिया "सही" नहीं है और ऑटोमोटिव इंजन कई प्रकार के प्रदूषक उत्सर्जित करते हैं:

a । "बिल्कुल सही" दहन प्रक्रिया:

ईंधन (हाइड्रोकार्बन) + AIR (ऑक्सीजन और नाइट्रोजन) = कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) + पानी (H_2O) + नाइट्रोजन

b । विशिष्ट वास्तविक-विश्व इंजन दहन प्रक्रिया:

ईंधन (हाइड्रोकार्बन) + AIR (ऑक्सीजन और नाइट्रोजन) = बिना जला हुआ या आंशिक रूप से जला हुआ हाइड्रोकार्बन (VOCs) + नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx) + कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) + कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) + पानी (H_2O)

"परफेक्ट" दहन प्रक्रिया सिलेंडर के भीतर आदर्श संपीड़न दबाव, स्पार्क प्लग की स्थिति और सटीक समय, इंजन, ईंधन, वायु के लिए सही मूल्य पर तापमान, इंजन की आवश्यकता के अनुसार सही ईंधन की मात्रा, सटीक वाल्व समय, द्वारा प्राप्त की जाती है। इंजन को हवा की सही मात्रा प्राप्त होती है, इलेक्ट्रॉनिक रूप से प्रबंधित ईंधन इंजेक्शन सिस्टम दहन प्रक्रिया को नियंत्रित करने के लिए सेंसर और उत्प्रेरक कन्वर्टर्स का उपयोग करते हैं और हर समय इंजन को आपूर्ति किए गए वायु-ईंधन अनुपात को नियंत्रित करते हैं।

हाइड्रोकार्बन के लक्षण और प्रभाव

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोकार्बन के लक्षण और प्रभाव (Characteristics and effect of hydrocarbons)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के हाइड्रोकार्बन यौगिकों के बारे में बताएँ**
- **हाइड्रोकार्बन के लक्षण बताएँ**
- **हाइड्रोकार्बन के प्रभाव का उल्लेख कीजिए।**

- हाइड्रोकार्बन मोटर वाहन उत्सर्जन का एक प्रमुख स्रोत हैं।
- गैसोलीन, डीजल, एलपी और प्राकृतिक गैस सभी हाइड्रो कार्बन यौगिक हैं।
- फोटो-रासायनिक स्मॉग उत्पन्न करने के लिए हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन वातावरण में अन्य यौगिकों के साथ प्रतिक्रिया करता है।
- आंतरिक दहन इंजन में ठीक से जलने के लिए गैसोलीन को आसानी से वाष्पित होने की आवश्यकता होती है।

लेकिन इस गुण का मतलब यह भी है कि यह सामान्य तापमान और दबाव में वातावरण में आसानी से वाष्पित हो जाती है।

- जब किसी वाहन में ईंधन भरा जा रहा हो, तो हाइड्रोकार्बन वाष्प फिलर नेक से वातावरण में निकल सकते हैं।
- जब वाहन को धूप में छोड़ दिया जाता है, तो उसका तापमान बढ़ जाता है और टैंक से ईंधन वाष्पित हो जाता है

निकास गैसों में हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbons in exhaust gases)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दहन के दौरान उत्पादित हाइड्रोकार्बन यौगिकों के बारे में बताएँ।**

4-स्ट्रोक गैसोलीन इंजन में, टॉप डेड सेंटर (TDC) पर वाल्व ओवरलैप के दौरान, दहन कक्ष से निकास पोर्ट में कुछ इंटेक चार्ज निकाला जाता है। कच्चा ईंधन, हाइड्रोकार्बन और वायु का मिश्रण, वायुमंडल में छोड़ा जाता है।

जब सिलेंडर में दहन होता है, तो दीवारें, पिस्टन और पिस्टन के छल्ले जलने वाले मिश्रण के करीब के बिंदुओं की तुलना में थोड़े ठंडे होते हैं। हवा और ईंधन के कुछ अणु इन कूलर भागों के संपर्क में आते हैं, और वे तब तक ठंडा हो जाते हैं, जब तक कि उनका तापमान दहन के लिए बहुत कम न हो जाए। उन्हें बिना जलाए छोड़ दिया जाता है, और जब एग्जॉस्ट पोर्ट खुलता है, तो वे सिलेंडर छोड़ देते हैं।

इग्निशन के मिसफायरिंग के परिणामस्वरूप एग्जॉस्ट पोर्ट खुलने पर सिलेंडर से बिना जले ईंधन निकल सकता है।

यदि अत्यधिक समृद्ध वायु-ईंधन मिश्रण का उपयोग किया जाता है, तो हवा की मात्रा के लिए बहुत अधिक ईंधन होता है। दहन अधूरा होगा, और कोई भी बिना जला हुआ ईंधन सिलेंडर को एग्जॉस्ट पोर्ट के माध्यम से छोड़ देगा।

यदि अत्यधिक दुबले मिश्रण का उपयोग किया जाता है, तो दहन में अधिक समय लगता है, और लौ पूरी होने से पहले बुझ सकती है। जब एग्जॉस्ट पोर्ट खुलता है, तो सिलेंडर से बिना जले हाइड्रोकार्बन खत्म हो जाएंगे।

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर (DPF) (Diesel Particulate Filters (DPF)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का उद्देश्य बताएँ**
- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर के पुनर्जनन के महत्व को बताएँ**
- **DPF के सक्रिय पुनरुत्पादन के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **DPF के निष्क्रिय पुनरुत्पादन के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।**

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का उद्देश्य (Purpose of Diesel particulate Filters)

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर (DPF) जिसे 'पार्टिकुलेट ट्रैप' भी कहा जाता है, को पीएम . को फिल्टर करने के लिए विकसित किया गया है

डीजल निकास गैसों से बहुत सख्त उत्सर्जन सीमा को पूरा करने के लिए।

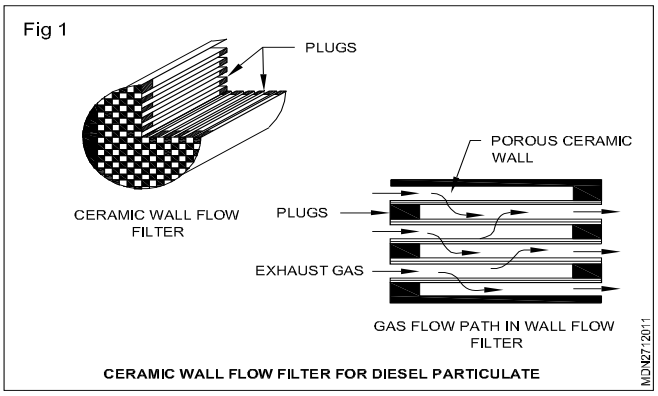
ईंधन और वायु मिश्रण के दहन के दौरान, अधूरे दहन के कारण विभिन्न प्रकार के प्रदूषक कणों को सामान्य रूप से डीजल पार्टिकुलेट मैटर के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का कार्य सिद्धांत (Working priniciple of diesel particulate filters)

एल्युमिना लेपित तार जाल, सिरेमिक फाइबर, झरझरा सिरेमिक मोनोलिथ आदि का अध्ययन निस्पंदन मीडिया के रूप में किया गया है। वर्तमान में, मधुकोश प्रकार की संरचना के सिरेमिक मोनोलिथ का उपयोग कण पदार्थ को फंसाने के लिए किया जाता है क्योंकि गैस इसकी छिद्रपूर्ण दीवारों से बहती है। इन फिल्टरों को 'सिरेमिक वॉल फ्लो फिल्टर' भी कहा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक सिरेमिक मधुकोश प्रकार विशेष फिल्टर में दिखाया गया है Fig 1. इस सेलुलर संरचना में, वैकल्पिक कोशिकाओं को एक छोर पर प्लग किया जाता है और विपरीत छोर पर खुलता है। निकास गैस उन कोशिकाओं में प्रवेश करती है जो अपस्ट्रीम सिरे पर खुली होती हैं और झरझरा दीवारों के माध्यम से आसन्न कोशिकाओं में प्रवाहित होती हैं। आस-पास की कोशिकाएँ नीचे के सिरे पर खुली होती हैं जहाँ से फ़िल्टर की गई गैस वायुमंडल में बाहर निकलती है। फिल्टर की दीवारों के माध्यम से गैस का प्रवाह पथ भी Fig 1. में दिखाया गया है



DPF का पुनरुत्पादन (Regeneration of DPF)

ट्रैप में पार्टिकुलेट मैटर को फ़िल्टर करना और इकट्ठा करना अपेक्षाकृत आसान है लेकिन कालिख को उपयुक्त रूप से जलाया जाना चाहिए, यानी ट्रैप को 'रीजेनरेट' करना चाहिए ताकि फिल्टर के पार दबाव ड्रॉप हमेशा स्वीकार्य स्तर पर रहे।

कालिख के कणों का जलना लगभग 540° C पर शुरू होता है। इस तरह के उच्च निकास गैस का तापमान इंजन के संचालन के दौरान पर्याप्त रूप से लंबे समय तक नहीं होता है। एग्जॉस्ट पाइप में डीजल एग्जॉस्ट गैस का तापमान आमतौर पर लगभग 300°C तक ही पहुंच जाता है।

दो प्रकार की पुनरुत्पादन प्रणालियों की जांच की गई है और कुछ को उत्पादन वाहनों पर रोजगार के लिए विकसित किया गया है

सक्रिय पुनरुत्पादन

निष्क्रिय पुनरुत्पादन

सक्रिय DPF पुनरुत्पादन (Active DPF Regeneration)

सक्रिय पुनरुत्पादन प्रणालियों में, सेंसर का उपयोग पूरे जाल में दबाव ड्रॉप की निगरानी के लिए किया जाता है। सेंसर से संकेत प्राप्त करने पर, निकास गैस का तापमान ऊपर बढ़ जाता है

निम्नलिखित में से किसी एक तकनीक द्वारा 500° C.

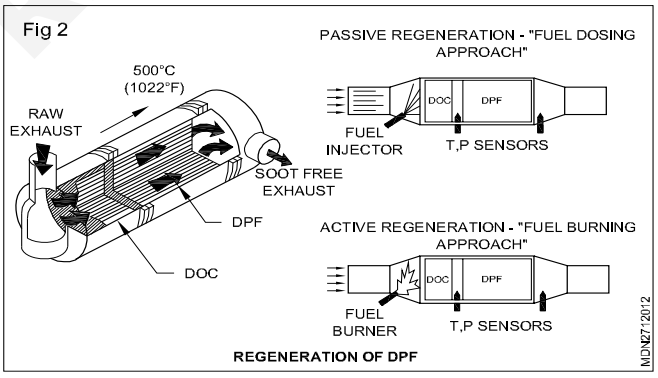
इंजन थ्रॉटलिंग (Engine throttling) - हवा का थ्रॉटलिंग वायु प्रवाह को कम करता है जिसके परिणामस्वरूप समग्र वायु-ईंधन अनुपात में कमी आती है, जिससे दहन और निकास तापमान बढ़ जाता है।

फिल्टर के अपस्ट्रीम इलेक्ट्रिक हीटर का उपयोग (Use of electric heater upstream of filter) - इलेक्ट्रिक हीटर को बिजली की आपूर्ति इंजन अल्टरनेटर द्वारा की जाती है। एक ठेठ ट्रक DPF पुनर्जनन प्रणाली के लिए 3 किलोवाट हीटर की आवश्यकता हो सकती है।

फिल्टर के अपस्ट्रीम बर्नर का उपयोग (Use of burner upstream of filter)- डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर को पुन: उत्पन्न करने के लिए फिल्टर के सामने निकास में एक डीजल ईंधन बर्नर रखा जाता है।

निष्क्रिय पुनरुत्पादन (Passive regeneration)

निष्क्रिय पुनरुत्पादन प्रणाली (Fig 2) कालिख ऑक्सीकरण तापमान को उस स्तर तक कम करने के लिए उत्प्रेरक का उपयोग करती है जो सामान्य निकास गैस तापमान सीमा के भीतर होता है। उत्प्रेरक को या तो डीजल ईंधन में एडिटिव्स के रूप में जोड़ा जाता है या फिल्टर सब्सट्रेट की सतह पर लगाया जाता है। निष्क्रिय पुनरुत्पादन के लिए एक अन्य दृष्टिकोण कालिख ऑक्सीकरण को बढ़ावा देने के लिए सिरेमिक दीवार प्रवाह कण फिल्टर के सामने एक विशेष ऑक्सीकरण उत्प्रेरक का उपयोग करता है। इस प्रणाली को निरंतर पुनर्जनन जाल (सीआरटी) के रूप में जाना जाता है।



प्रदूषकों का स्रोत (Source of pollutants)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **नाइट्रोजन के आक्साइड की विशेषताओं को बताएँ**
- **कणों की विशेषताओं को बताएँ**
- **कार्बन मोनोऑक्साइड की विशेषताओं को बताएँ**
- **कार्बन डाइऑक्साइड (co2) की विशेषताओं को बताएँ**
- **ईंधनों में सल्फर की मात्रा की विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।**

नाइट्रोजन के ऑक्साइड (Oxides of nitrogen)

वायु में लगभग 78% नाइट्रोजन होती है (Fig 1)। उच्च तापमान और दहन के दबाव के तहत, यह नाइट्रोजन ऑक्सीजन के साथ मिलकर नाइट्रोजन के ऑक्साइड का उत्पादन करता है। लगभग सभी आंतरिक दहन इंजन निकास गैसों में ये रसायन होते हैं।

यदि एक दुबले मिश्रण का उपयोग किया जाता है, तो हाइड्रोकार्बन और

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कार्बन मोनोऑक्साइड का निर्माण कम हो जाता है, लेकिन नाइट्रोजन के ऑक्साइड के लिए यह बढ़ जाता है। यह उच्च तापमान और उपलब्ध ऑक्सीजन में वृद्धि के कारण है।

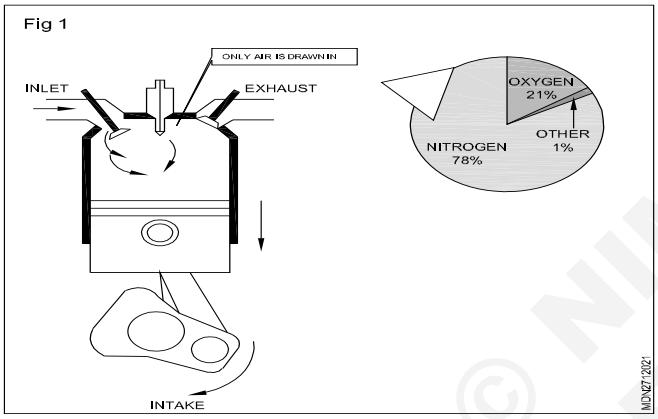
संपीड़न-इग्निशन इंजन नाइट्रोजन के उच्च स्तर के ऑक्साइड का उत्पादन कर सकते हैं।

पर्टिक्युलटेस(Particulates)

आधुनिक इंजनों के पार्टिकुलेट आमतौर पर कार्बन आधारित होते हैं। पुराने वाहन लेड-आधारित पार्टिकुलेट का उत्पादन कर सकते हैं। यह ऑक्टेन रेटिंग बढ़ाने के लिए ईंधन में उपयोग किए जाने वाले सीसा यौगिकों के कारण होता है।

स्पार्क इग्निशन इंजन में, पार्टिकुलेट समृद्ध वायु-ईंधन मिश्रण के अधूरे दहन के कारण होते हैं।

संपीड़न-इग्निशन इंजनों में, वे अशांति की कमी और ऑक्सीजन की कमी के कारण होते हैं। कॉम्बस्टार्चर के अंदर चिकनाई वाले तेल के जलने से सीआई इंजन में पार्टिकुलेट हो जाता है।



कार्बन मोनोआक्साइड (Carbon monoxide)

कार्बन मोनोऑक्साइड एक रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन, ज्वलनशील और अत्यधिक जहरीली गैस है।

कार्बन मोनोऑक्साइड अपूर्ण दहन का एक उत्पाद है और तब होता है जब ईंधन में कार्बन कार्बन डाइऑक्साइड के लिए पूरी तरह से ऑक्सीकृत होने के बजाय आंशिक रूप से ऑक्सीकृत हो जाता है।

कार्बन मोनोऑक्साइड रक्त प्रवाह में ऑक्सीजन के प्रवाह को कम करता है और हृदय रोग वाले व्यक्तियों के लिए विशेष रूप से खतरनाक है।

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) (Carbon dioxide (co2)

जब हवा और ईंधन का पूर्ण दहन होता है, तो पानी के साथ कार्बन डाइऑक्साइड का उत्पादन होता है।

गैसोलीन से चलने वाले वाहनों में उत्प्रेरक कन्वर्टर्स कार्बन मोनोऑक्साइड को कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तित करते हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड का उत्पादन डीजल और एलपीजी से चलने वाले वाहनों से भी होता है।

कार्बन डाइऑक्साइड सीधे मानव स्वास्थ्य को खराब नहीं करता है, लेकिन इसे "ग्रीनहाउस गैस" माना जाता है। दूसरे शब्दों में, जैसा कि यह वातावरण में जमा होता है, माना जाता है कि यह पृथ्वी की गर्मी को फँसाता है और जलवायु परिवर्तन की संभावना में योगदान देता है।

ईंधन में सल्फर की मात्रा (Sulfur content in fuels)

गैसोलीन और डीजल ईंधन में उनकी रासायनिक संरचना के हिस्से के रूप में सल्फर होता है।

सल्फ्यूरिक एसिड तब उत्पन्न होता है जब सल्फर दहन प्रक्रिया के दौरान बनने वाले जल वाष्प के साथ जुड़ता है, और इस संक्षारक यौगिक में से कुछ निकास के माध्यम से वातावरण में उत्सर्जित होता है।

ईंधन में उच्च सल्फर का स्तर, जब जल वाष्प के साथ मिलाया जाता है, तो वाल्व गाइड और सिलेंडर लाइनर पर संक्षारक पहनने का कारण बन सकता है, जिससे समय से पहले इंजन की विफलता हो सकती है। उचित स्नेहक और सही तेल निकासी अंतराल का उपयोग इस प्रभाव से निपटने में मदद करता है और संक्षारक क्षति की डिग्री को कम करता है।

हालांकि नियमों ने ईंधन में सल्फर के अनुमेय स्तर को कम कर दिया है, लेकिन कम सल्फर वाले डीजल ईंधन के उपयोग से कुछ दुष्प्रभाव होते हैं। सल्फर स्तर को कम करने के लिए उपयोग की जाने वाली शोधन प्रक्रिया डीजल ईंधन के प्राकृतिक चिकनाई गुणों को कम कर सकती है, जो ईंधन प्रणाली के घटकों जैसे ईंधन पंप और इंजेक्टर के स्नेहन और संचालन के

क्रैंककेस उत्सर्जन नियंत्रण (crankcase emission control)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **क्रैंककेस वेंटिलेशन का उद्देश्य बताएँ**
- **सकारात्मक क्रैंक केस वेंटिलेशन (PVC) प्रणाली के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **PVC वाल्व संचालन के विभिन्न चरणों की व्याख्या करें**
- **डीजल इंजन के लिए क्रैंककेस डिप्रेशन रेगुलेटर वाल्व (CDRV) के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।**

क्रैंककेस वेंटिलेशन का उद्देश्य (Purpose of crankcase ventilation)

पहला नियंत्रित उत्सर्जन क्रैंककेस वाष्प था। जबकि इंजन दहन के दौरान चल रहा होता है, कुछ बिना जले ईंधन और दहन के अन्य उत्पाद पिस्टन के छल्ले और सिलेंडर की दीवारों के बीच क्रैंककेस में लीक हो जाते हैं। इस रिसाव को ब्लो-बाय कहा जाता है। गैसों द्वारा उड़ाए जाने वाले अधिकांशतः HC गैसें होती हैं

बिना जले ईंधन, और संक्षेपण से पानी भी क्रैंककेस और चहबच्चा में अपना रास्ता खोजते हैं। जब इंजन अपने पूर्ण ऑपरेटिंग तापमान तक पहुँच जाता है, तो पानी और ईंधन वाष्पित हो जाते हैं। दबाव निर्माण को रोकने के लिए, क्रैंककेस को हवादार होना चाहिए।

पहले के वाहनों में, क्रैककेस वाष्पों को सीधे श्वास नली, या रोड ड्राफ्ट ट्यूब के माध्यम से वायुमंडल में भेजा जाता था। इसे क्रैंककेस से वाष्पों से वाष्पों को खींचने में मदद करने के लिए आकार दिया गया था, क्योंकि वाहन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चलाया जा रहा था।

आधुनिक वाहनों को क्रैंककेस सांस गैसों और वाष्प को जलाने के लिए इनलेट सिस्टम में वापस निर्देशित करने की आवश्यकता होती है।

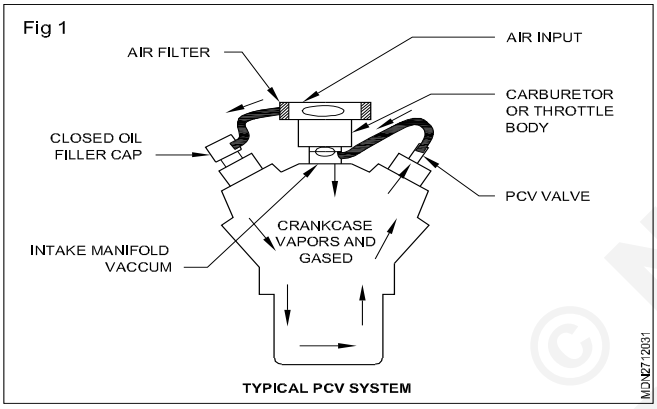
ऐसा करने की एक सामान्य विधि को सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन या PVC कहा जाता है।

PVC कार्य सिद्धांत (PCV working principle)

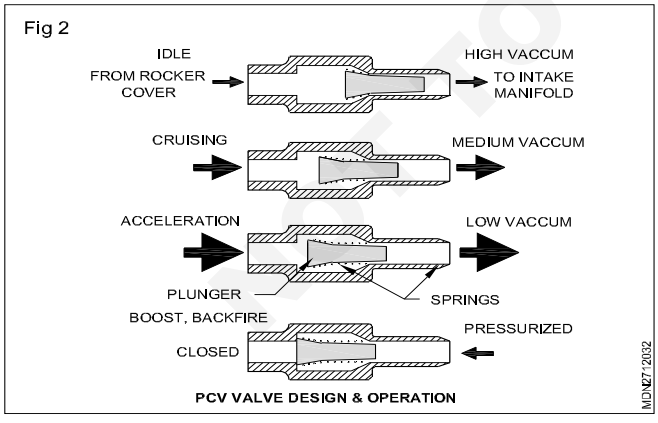
PVC वैक्यूम सर्किट निम्नानुसार काम करता है (Fig 1)। सिस्टम के लिए हवा एयर क्लीनर क्षेत्र में प्रवेश करती है। हवा तब एयर फिल्टर के माध्यम से, एक ट्यूब के माध्यम से, और बंद तेल फिलर कैप के माध्यम से जाती है।

इनटेक मेनफोल्ड वैक्यूम क्रैंककेस वाष्प और गैसों को PVC वाल्व में वापस खींचता है। PVC वाल्व से, वाष्प और गैसों को दहन द्वारा जलाए जाने वाले इंजन के सेवन में खींचा जाता है।

यदि बहुत अधिक वाष्प और गैसें मुख्य रूप से सेवन में आती हैं, तो यह वायु-ईंधन अनुपात को बिगाड़ सकती है। पीवीसी वाल्व इनटेक मेनफोल्ड में वापस जाने वाले वाष्प और गैसों की मात्रा को नियंत्रित करने में मदद करता है।



जैसा कि डायग्राम (Fig 2) में दिखाया गया है, PVC वाल्व में एक पतला सवार और दो स्प्रिंग्स होते हैं, और सेवन मेनफोल्ड वैक्यूम के आधार पर वायु प्रवाह को सीमित करता है।



निष्क्रिय और अवत्वरण के दौरान जब ब्लो-बाय गैसें न्यूनतम होती हैं, तो इनटेक मेनफोल्ड में कम दबाव (या "उच्च" वैक्यूम) प्लगर को स्प्रिंग्स के खिलाफ खींचता है और वाल्व के माध्यम से एयरफ्लो को प्रतिबंधित करता है।

त्वरण और भारी-भार संचालन के दौरान जब ब्लो-बाय गैसें अपने अधिकतम पर होती हैं, तो इनटेक मेनफोल्ड में कम वैक्यूम स्प्रिंग्स को PVC वाल्व के माध्यम से अधिकतम एयरफ्लो के लिए प्लंजर को "बैक" रखने की अनुमति देता है।

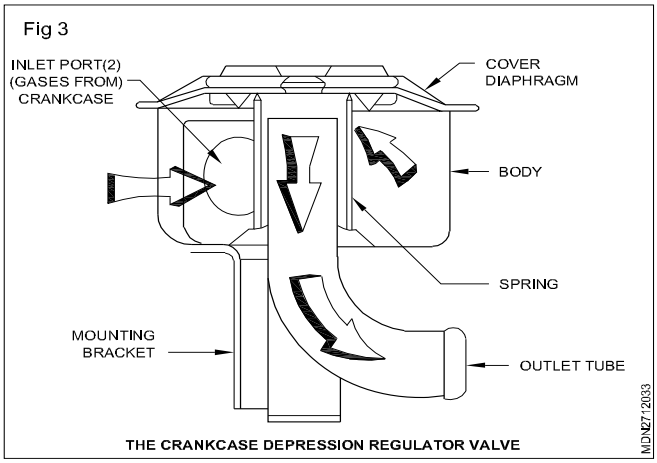
मामले में जब इंटेक मेनफोल्ड पर दबाव पड़ जाता है, जैसे टर्बोचार्ज्ड इंजन पर बूस्ट के दौरान या बैकफायर के दौरान, प्लंजर की सीट को वाल्व केस के खिलाफ मजबूर किया जाता है जिससे हवा को क्रैंककेस में प्रवेश करने से रोका जा सके।

डीजल इंजन के लिए क्रैंककेस डिप्रेशन रेगुलेटर वाल्व (CDRV) (Crankcase depression regulator valve (CDRV) for diesel engine)

एक क्रैंककेस डिप्रेशन रेगुलेटर वाल्व (CDRV) का उपयोग इंजन में वापस क्रैंककेस गैसों के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। यह वाल्व क्रैंककेस में वैक्यूम को सीमित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। CDRV के माध्यम से और इनटेक मेनफोल्ड में वाल्व कवर से गैसें खींची जाती हैं।

ताजी हवा कॉम्बिनेशन फिल्टर, चेक वॉल्व और ऑयल फिल कैप के जरिए इंजन में प्रवेश करती है (Fig 3)। यह हवा ब्लो-बाय गैसों के साथ मिल जाती है और विपरीत वाल्व कवर में प्रवेश करती है। ये गैसें वाल्व कवर पर एक फिल्टर से गुजरती हैं और जुड़ी हुई ट्यूबिंग में खींची जाती हैं।

इनटेक मेनफोल्ड वैक्यूम क्रैंककेस गैसों के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए स्प्रिंग लोडेड डायफ्राम के खिलाफ काम करता है। उच्च वैक्यूम स्तर डायाफ्राम को आउटलेट ट्यूब के शीर्ष के करीब खींचते हैं। इससे क्रैंककेस से निकलने वाली गैसों की मात्रा कम हो जाती है और टेन क्रैंककेस में वैक्यूम कम हो जाता है। जैसे-जैसे इनटेक वैक्यूम कम होता जाता है, स्प्रिंग डायाफ्राम को आउटलेट ट्यूब के ऊपर से दूर धकेलता है जिससे अधिक गैसें मेनफोल्ड में आ जाती हैं। डीजल क्रैंककेस वेंटिलेशन सिस्टम को हर 15,000 मील (24,000 किमी) या 12 महीने के अंतराल पर साफ और निरीक्षण किया जाना चाहिए।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निकास गैस पुनःपरिसंचरण (EGR) वाल्व) (Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

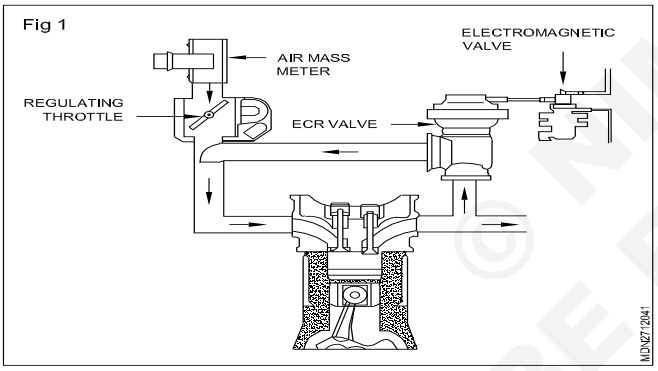
- **एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्यबताएँ**
- **EGR वाल्व के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **रैखिक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **डीजल इंजनों में कार्यरत सिद्धांत EGR प्रणाली का वर्णन करें।**

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्य (Purpose of exhaust gas recirculation (EGR) system)

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्य वायु प्रदूषण में योगदान देने वाले एनओएक्स उत्सर्जन को कम करना है।

EGR वाल्व का कार्य सिद्धांत (Working principle of EGR valve): एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन एनओएक्स और इंजन नॉक कंट्रोल के गठन को कम करता है। इनटेक मेनफोल्ड पर इंटेक वायु-ईंधन मिश्रण में एक छोटी मात्रा में निकास गैस को फिर से परिचालित करके जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

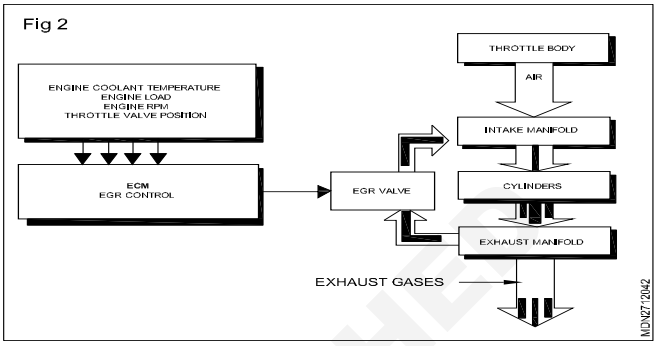
EGR, वाल्व, एग्जॉस्ट पोर्ट या मेनफोल्ड और इनटेक सिस्टम के बीच जुड़ा हुआ है।



यदि इंजन की स्थिति नाइट्रोजन के ऑक्साइड का उत्पादन करने की संभावना है, तो EGR वाल्व खुलता है, जिससे कुछ गैसें (कुल का लगभग 6 से 10%) निकास से सेवन प्रणाली में गुजरती हैं। दहन के दौरान, ये निकास गैसें जलती हुई हवा और ईंधन से गर्मी को अवशोषित करती हैं। यह नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के बीच प्रतिक्रिया को कम करने के लिए शिखर दहन तापमान (1500 डिग्री सेल्सियस से नीचे) को कम करता है जो NOx बनाता है।

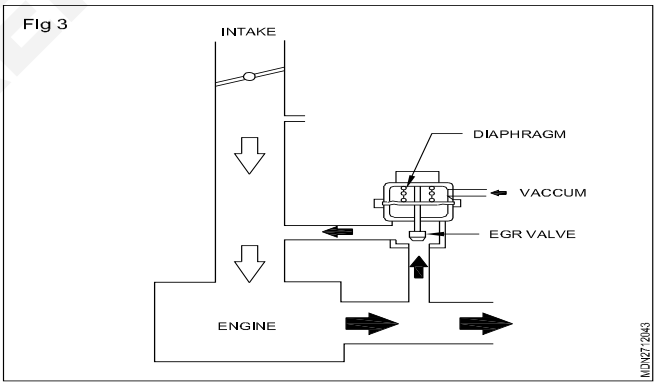
पुराने EGR सिस्टम एक वैक्यूम विनियमित EGR वाल्व का उपयोग करते हैं जबकि नए वाहनों में निकास गैस पुनरावर्तन को नियंत्रित करने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व होता है।

जब इंजन निष्क्रिय होता है, तो EGR वाल्व बंद हो जाता है और कई गुना EGR प्रवाह नहीं होता है। EGR वाल्व तब तक बंद रहता है जब तक कि इंजन गर्म न हो और लोड के तहत काम कर रहा हो। जैसे-जैसे लोड बढ़ता है और दहन तापमान बढ़ना शुरू होता है, EGR वाल्व खुलता है और निकास को वापस इनटेक मेनफोल्ड में लीक करना शुरू कर देता है (Fig 2) इसका शमन प्रभाव होता है जो दहन तापमान को कम करता है और एनओएक्स के गठन को कम करता है।



EGR वाल्व एग्जॉस्ट मेनफोल्ड और इनटेक मेनफोल्ड के बीच के मार्ग को खोलता और बंद करता है। वैक्यूम EGR वाल्व हटा रहा है।

वैक्यूम सक्रिय EGR (Fig 3) वाल्व के अंदर एक वाल्व, डायाफ्राम और स्प्रिंग होता है। जब डायाफ्राम पर वैक्यूम लगाया जाता है तो वाल्व को अपनी सीट से हटा देता है जिससे निकास गैसों को सेवन वायु प्रवाह में अनुमति मिलती है। जब वैक्यूम हटा दिया जाता है तो स्प्रिंग डायाफ्राम और वाल्व को निकास मार्ग को नीचे की ओर बंद कर देता है।

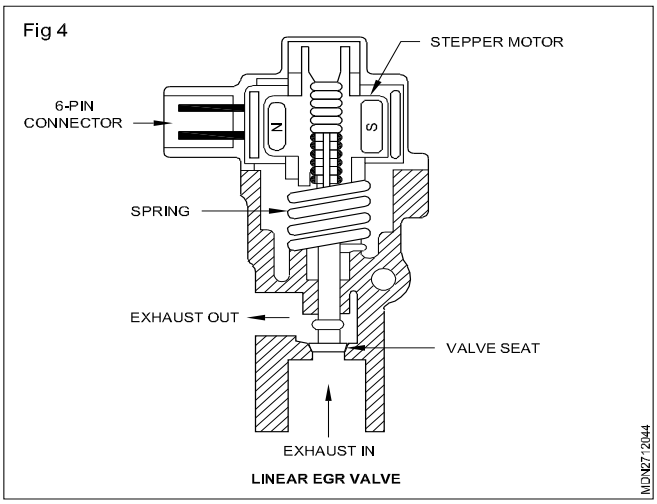


EGR वाल्व की वर्तमान तकनीक (Current technology of EGR valve)

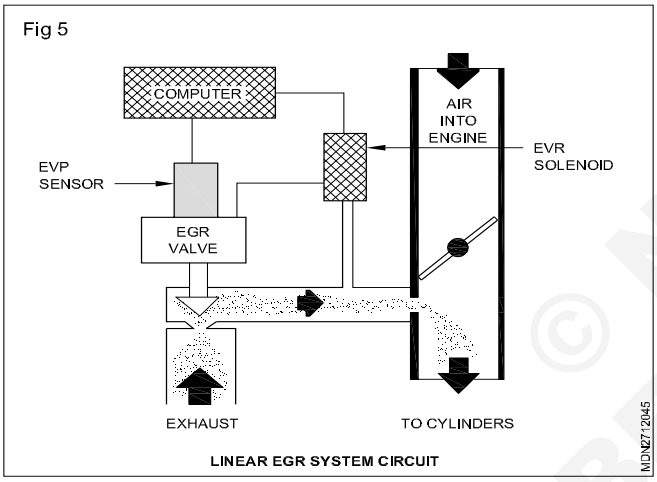
रैखिक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व (Linear electronic EGR valves): इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व "रैखिक" EGR वाल्व है। (Fig 4) यह प्रकार वैक्यूम के बजाय EGR वाल्व को खोलने और बंद करने के लिए एक छोटे कंप्यूटर-नियंत्रित स्टेपर मोटर का उपयोग करता है।

इस दृष्टिकोण का लाभ यह है कि EGR वाल्व इंजन वैक्यूम से पूरी तरह से स्वतंत्र रूप से संचालित होता है। यह विद्त रूप से संचालित होता है और इंजन नियंत्रण मॉड्यूल किसी भी समय किसी भी समय इंजन की जरूरतों को निर्धारित करने के आधार पर विभिन्न वेतन वृद्धि में खोला जा सकता है। EGR वाल्व क्या कर रहा है, इसके बारे में कंप्यूटर को सूचित रखने के लिए लाइनर EGR वाल्व को EGR वाल्व पोजिशन सेंसर (ईवीपी) से भी लैस किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ईवीपी सेंसर (Fig 5) स्वयं-निदान में भी मदद करता है क्योंकि कंप्यूटर सेंसर से गति के संकेत की तलाश करता है जब वह EGR वाल्व को खोलने या बंद करने का आदेश देता है। सेंसर एक थ्रॉटल पोजिशन सेंसर की तरह काम करता है और प्रतिरोध को चार्ज करता है। वोल्टेज संकेत आमतौर पर 0.3 (बंद) से 5 वोल्ट (खुले) तक भिन्न होता है।



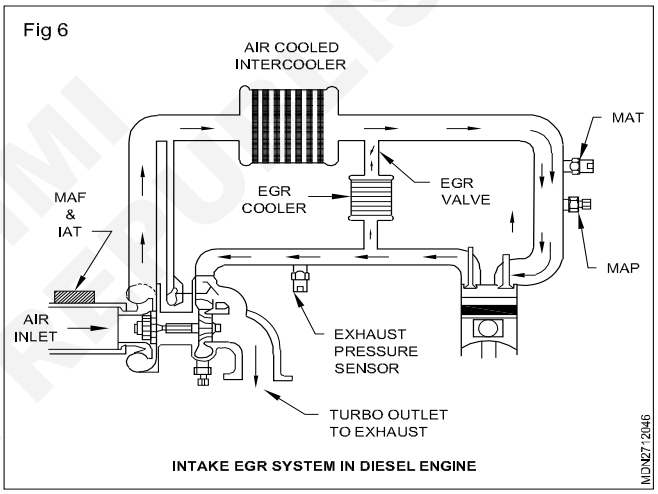
डीजल इंजन में EGR सिस्टम: EGR सिस्टम (EGR system in diesel engines)

(Fig 6) गैसोलीन इंजनों में उपयोग किए जाने वाले समान हैं, जिसका अर्थ है दहन को कम करने के लिए दहन कक्षों में पेश किए गए निकास का एक नमूना

तापमान मुख्य अंतर में से एक यह है कि अधिकांश निर्माता आने वाली EGR गैसों को सिलेंडर में पेश करने से पहले ठंडा करते हैं। यह दहन के तापमान को कम करता है और इसलिए निकास द्वारा उत्सर्जित NOx की मात्रा को कम करता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

EGR कूलर वाले अधिकांश सिस्टम इंजन कूलेंट का उपयोग करते हैं जो पुन: परिचालित निकास गैसों को ठंडा करने के लिए एक अलग सर्किट से गुजरता है।

ईसीयू/पीसीएम EGR प्रणाली का संचालन और निगरानी करता है, EGR प्रवाह को डिजिटल EGR वाल्व के माध्यम से टीजीएचई ईसीयू/पीसीएम द्वारा नियंत्रित किया जाता है। EGR प्रवाह तभी होगा जब इंजन पूर्व निर्धारित स्तर और शर्तों पर होगा।



वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (Evaporation emission control)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (ईवीएपी) प्रणालियों का उद्देश्यबताएँ।**
- **वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (ईवीएपी) प्रणालियों के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **EVAP सिस्टम घटकों का वर्णन करें।**

वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) प्रणालियों का उद्देश्य (Purpose of Evaporation emission control (EVAP) systems)

वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) सिस्टम वायुमंडल में जाने वाले ईंधन वाष्प को पूरी तरह से खत्म कर देता है।

फ्यूल टैंक और कार्बोरेटर बाउल रूट वाष्प से वेंट लाइनें EVAP स्टोरेज कनस्तर तक जाती हैं, जहां वे फंस जाती हैं और इंजन चालू होने तक संग्रहीत होती हैं।

जब इंजन गर्म होता है और वाहन सड़क से नीचे जा रहा होता है, तो पीसीएम/ईसीयू एक पर्ज वाल्व खोलता है जिससे वाष्प को भंडारण कनस्तर से इनटेक मैनिफोल्ड में निकालने की अनुमति मिलती है। ईंधन वाष्प को तब इंजन में जलाया जाता है (Fig 1)।

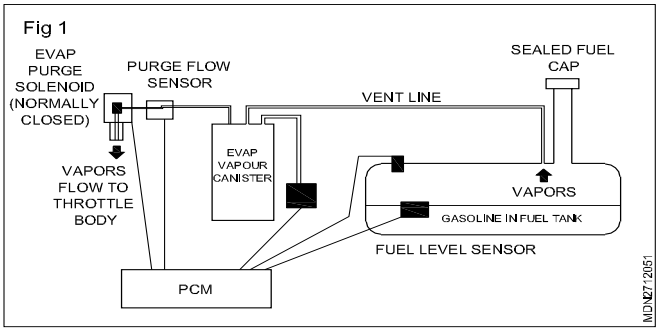
EVAP सिस्टम घटक (EVAP system components)

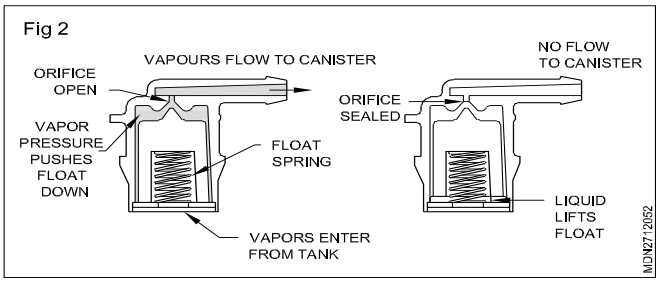
बाष्पीकरणीय उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली के प्रमुख घटकों में शामिल हैं:

फ्यूल टैंक- इसमें शीर्ष पर कुछ विस्तार स्थान होता है, इसलिए ईंधन गर्म दिन पर बिना ओवरफ्लो किए या EVAP सिस्टम को रिसाव के लिए मजबूर किए बिना विस्तार कर सकता है।

गैस कैप - इसमें पुराने वाहनों (प्री-ओबीडी II) पर वेंटिंग के लिए प्रेशर / वैक्यूम रिलीफ वाल्व होता है, लेकिन नए वाहनों (1996 और नए) पर पूरी तरह से सील (कोई वेंट नहीं) होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



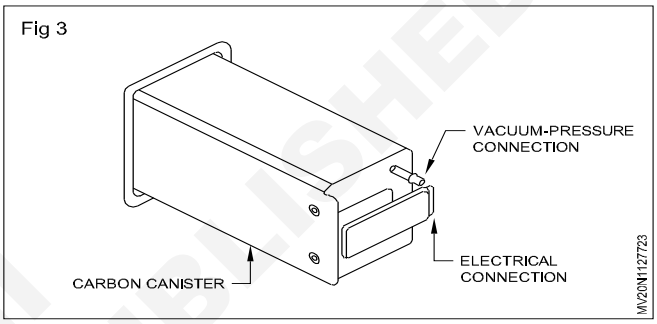


लिक्विड-वापर सेपरेटर - यह फ्यूल टैंक के ऊपर या एक्सपेंशन ओवरफ्लो टैंक के हिस्से पर स्थित होता है। यह उपकरण तरल गैसोलीन को EVAP कनस्तर में वेंट लाइन में प्रवेश करने से रोकता है।

कुछ तरल-वाष्प विभाजक तरल ईंधन को कनस्तर वेंट लाइन से बाहर रखने के लिए थोड़ा अलग दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं। विभाजक के अंदर एक फ्लोट और सुई असेंबली लगाई जाती है। यदि तरल इकाई में प्रवेश करता है, तो फ्लोट ऊपर उठता है और टैंक के वेंट को बंद करने के लिए सुई वाल्व को सीट देता है। (रेखा Fig नम्बर 2)

EVAP कनस्तर - यह एक छोटा गोल या आयताकार प्लास्टिक या स्टील का कंटेनर होता है जो वाहन में कहीं लगा होता है। यह आमतौर पर दृश्य से छिपा होता है और इंजन डिब्बे के एक कोने में या पीछे के क्वार्टर पैनल के अंदर स्थित हो सकता है। (Fig 3)

कनस्तर लगभग एक किलो सक्रिय चारकोल से भरा होता है। लकड़ी का कोयला स्पंज की तरह काम करता है और ईंधन वाष्प को अवशोषित और संग्रहीत करता है। वाष्प को कनस्तर में तब तक संग्रहीत किया जाता है जब तक कि इंजन चालू नहीं हो जाता, गर्म होता है और इसे चलाया जा रहा है। पीसीएम तब कनस्तर पर्ज वाल्व खोलता है, जो इंटेक वैक्यूम को इंजन में ईंधन वाष्प को निकालने की अनुमति देता है। चारकोल कनस्तर टैंक वेंट लाइन के माध्यम से ईंधन टैंक से जुड़ा है।



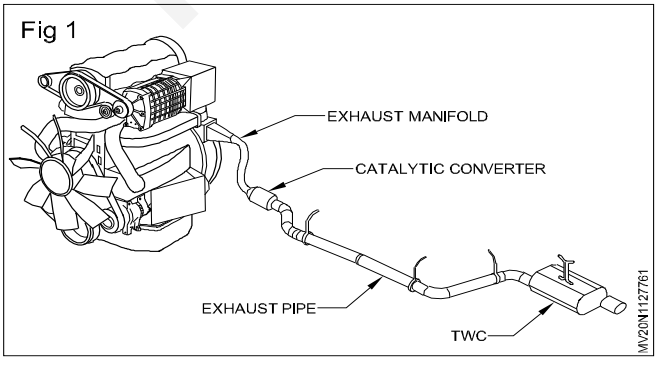
उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic converter)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उत्प्रेरक परिवर्तक का उद्देश्य बताएँ**
- **उत्प्रेरक परिवर्तक के रूपांतरण सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **EVAP सिस्टम घटकों का वर्णन करें।**

यात्री कारों और हल्के ट्रकों को उत्प्रेरक कन्वर्टर्स से लैस किया गया है। एक उत्प्रेरक कनवर्टर स्थित है (Fig 1) निकास प्रणाली के भीतर और आंतरिक दहन इंजन द्वारा उत्पादित एचसी, सीओ, एनओएक्स के रूप में हानिकारक उत्सर्जन को कम हानिकारक तत्वों में परिवर्तित करने के लिए परिवर्तित करता है: एच 2 ओ (पानी), सीओ 2 (कार्बन डाइऑक्साइड), और एन 2 (नाइट्रोजन)

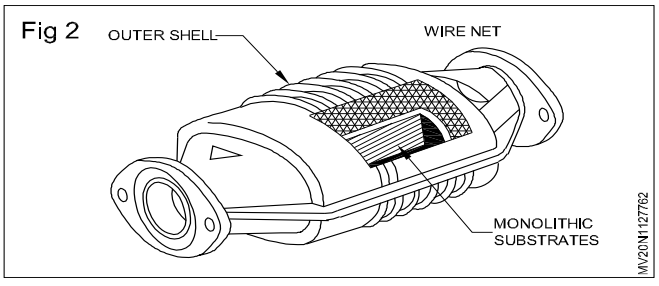
थ्री-वे कैटेलिटिक कन्वर्टर्स (TWC) का ब्लॉक डायग्राम आधुनिक वाहनों में थ्री-वे कैटेलिटिक कन्वर्टर्स (TWC) लगे होते हैं। शब्द 'थ्री-वे' तीन विनियमित उत्सर्जन के संबंध में है जिसे कनवर्टर को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है:



- जले हुए हाइड्रोकार्बन पानी/भाप में ऑक्सीकृत हो जाते हैं।
- कार्बन मोनोऑक्साइड कार्बन डाइऑक्साइड में ऑक्सीकृत हो जाती है
- ऑक्साइड नाइट्रोजन और ऑक्सीजन में परिवर्तित हो जाते हैं

प्रदूषकों को कम करने के लिए कनवर्टर दो अलग-अलग प्रकार के उत्प्रेरक का उपयोग करता है: एक कमी उत्प्रेरक और एक ऑक्सीकरण उत्प्रेरक।

एक मधुकोश संरचना (Fig 2) या तो सिरेमिक या धातु के रूप में कीमती धातुओं के वॉश-कोट के साथ इलाज किया जाता है, आमतौर पर प्लैटिनम, पैलेडियम और रोडियम जिसके माध्यम से निकास गैसें बहती हैं। छत्ते की सामग्री की सतह खुरदरी होती है जैसे कि यह निकास गैसों के लिए अधिकतम संपर्क उपलब्ध कराती है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

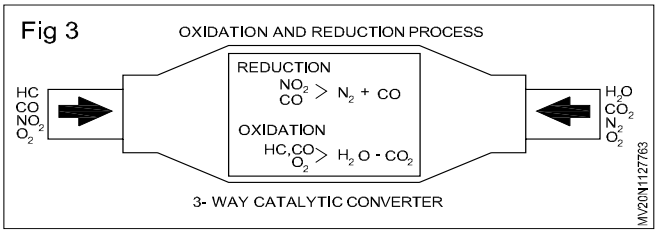
एग्जॉस्ट गैसें सबसे पहले कन्वर्टर में रिडक्शन कैटेलिस्ट के ऊपर से गुजरती हैं। प्लेटिनम और रोडियम कोटिंग नाइट्रोजन के ऑक्साइड को कम करने में मदद करती है, जिसे एक साथ 'एनओएक्स' उत्सर्जन के रूप में जाना जाता है

तीन-तरफा उत्प्रेरक (Fig 3), जो वास्तविक फ़ीड गैस रूपांतरण करने के लिए जिम्मेदार है, जो निम्न प्रकार की सामग्री के साथ आंतरिक सब्सट्रेट को कोटिंग करके बनाया गया है।

धातु	के लिए रूपांतरण
प्लेटिनम/पैलेडियम	एचसी रक और सीओ के लिए ऑक्सीकरण उत्प्रे
रोडियाम	NOx . के लिए उत्प्रेरक को कम करना
सैरियम	ऑक्सीकरण दक्षता में सुधार के लिए ऑक्सीजन भंडारण को बढ़ावा देता है

नीचे दिया गया (Fig 3) कनवर्टर के अंदर होने वाली रासायनिक प्रतिक्रिया को दर्शाता है।

Fig 3



इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई, या ईसीयू, निकास गैस ऑक्सीजन, या ईजीओ, सेंसर, जिसे लैम्ब्डा सेंसर के रूप में भी जाना जाता है, का उपयोग करके वायु-ईंधन अनुपात की निगरानी करता है। यह सेंसर बताता है इंजन कंप्यूटर कितना ऑक्सीजन निकास में है और ईंधन इंजेक्शन प्रणाली को नियंत्रित करने के लिए ईसीयू के माध्यम से इस जानकारी का उपयोग करता है।

ईसीयू हवा से ईंधन के अनुपात को समायोजित करके निकास में ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ा या घटा सकता है। सिस्टम यह सुनिश्चित करता है कि सामान्य ड्राइविंग परिस्थितियों में इंजन स्टोइकोमेट्रिक पॉइंट के करीब चले। यह यह भी सुनिश्चित करता है कि निकास प्रणाली में हमेशा पर्याप्त ऑक्सीजन हो ताकि ऑक्सीकरण उत्प्रेरक को बिना जले हाइड्रोकार्बन और कार्बन मोनोऑक्साइड से निपटने की अनुमति मिल सके।

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (एससीआर) (Selective Catalytic Reduction (SCR)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) का उद्देश्य बताएँ**
- **चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) प्रणाली घटकों का वर्णन करें**
- **चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।**

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) का उद्देश्य (Purpose of selective catalytic reduction)

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा डीजल निकास में निहित नाइट्रोजन (Nox) के ऑक्साइड नाइट्रोजन (N2) और पानी (H2O) में कम हो जाते हैं।

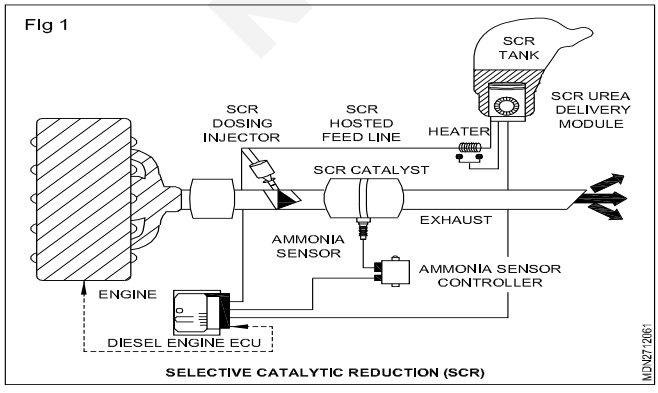
चयनात्मक उत्प्रेरक कटौती (selective catalytic reduction)

चयनात्मक (Selective): डीजल निकास में NOx को लक्षित करता है

उत्प्रेरक (Catalytic): उत्प्रेरक को फिर से तैयार करता है

अपचयन (Reduction): NOx नाइट्रोजन में अपचित हो जाता है (N2) (Fig 1)

Fig 1



एससीआर को डीजल निकास द्रव (डीईएफ) की आवश्यकता होती है - एक यूरिया आधारित समाधान

एससीआर एनओएक्स उत्सर्जन को 93% तक कम करता है

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (एससीआर) सिस्टम घटक

- डीजल निकास द्रव (DEF)
- डीईएफ इंजेक्टर
- मिक्सिंग ट्यूब
- एससीआर उत्प्रेरक

एससीआर प्रणाली का कार्य सिद्धांत (Working principle of SCR system)

SCR डीजल एग्जॉस्ट फ्लूइड (DEF) को हॉट एग्जॉस्ट स्टैक में इंजेक्ट करके काम करता है। डीईएफ गर्म निकास गैसों और उत्प्रेरक के साथ मिलकर एनओएक्स को हमारे सामान्य वातावरण के दो घटकों में तोड़ने के लिए काम करता है, वायु वाष्प और नाइट्रोजन।

इंजन (Engine): एनओएक्स कमी प्रक्रिया एक कुशल सीआरडी इंजन डिजाइन सीआरडी इंजन डिजाइन के साथ शुरू होती है जो स्वच्छ अल्ट्रा लो सल्फर डीजल (यूएलएसडी) को जलाती है और स्वाभाविक रूप से कम निकास उत्सर्जन पैदा करती है- निकास जो पहले से ही अधिक स्वच्छ और अधिक पूर्ण दहन के कारण होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल निकास द्रव (DEF) टैंक और पंप (Diesel exhaust fluid (DEF) tank and pump):

वाहन के ऑनबोर्ड कंप्यूटर के निर्देशन में, डीईएफ़ को एससीआर कनवर्टर के ठीक आगे एक्जॉस्ट स्ट्रीम में सटीक रूप से पैमाइश किए गए स्परी पैटर्न में वितरित किया जाता है।

डीईएफ एक यूरिया आधारित समाधान है,

संरचना - 67.5% विआयनीकृत पानी - 32.5% यूरिया

यूरिया- गर्मी के तहत, अमोनिया (NH_3) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) में विघटित हो जाता है

अमोनिया (NH_3) उत्प्रेरक की उपस्थिति में NOx से अभिक्रिया करता है

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) प्रणाली को कार्य करने के लिए DEF की आवश्यकता होती है

एससीआर उत्प्रेरक कनवर्टर (SCR catalytic converter): यह वह जगह है जहां रूपांतरण होता है। निकास गैसें और डीईएफ की एक परमाणु धुंध एक साथ कनवर्टर में प्रवेश करती है। कनवर्टर के अंदर उत्प्रेरक के साथ, मिश्रण एक रसायन से गुजरता है जो नाइट्रोजन गैस और जल वाष्प पैदा करता है।

नियंत्रण उपकरण (Control device): जैसे ही वे एससीआर उत्प्रेरक छोड़ते हैं, निकास गैसों को सेंसर के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। यदि NOx के स्तर में स्वीकार्य मापदंडों से अधिक उतार-चढ़ाव होता है, तो DEF प्रवाह को बदलने के लिए मुख्य कंप्यूटर को प्रतिक्रिया की आपूर्ति की जाती है।

EGR और एससीआर (EGR Vs SCR)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) और सेलेक्टिव कैटेलिटिक रिडक्शन (एससीआर) के बीच अंतरबताएँ।**

EGR और एससीआर (EGR Vs SCR)

2010 के लिए, पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (ईपीए) की आवश्यकता है कि डीजल ट्रक उत्सर्जन में उनके सल्फर सामग्री में 97 प्रतिशत की कमी हो। इंजन निर्माता कारों, ट्रकों और बसों के लिए दो उन्नत प्रदूषण नियंत्रण प्रौद्योगिकी विकल्पों के साथ आए हैं जिनमें शामिल हैं:

निकास गैस पुनरावर्तन (EGR) एनओएक्स गठन को कम करने का एक अन्य तरीका है। एक EGR प्रणाली में, इंजन के निकास को ऑक्सीजन को पतला करने के लिए इंजन के माध्यम से वापस पुनर्नवीनीकरण किया जाता है। लगभग सभी इंजन निर्माता EGR के एक रूप का उपयोग करते हैं, क्योंकि यह लगभग-शून्य NOx उत्सर्जन को प्राप्त करने के लिए EGR और SCR दोनों को लेता है।

जबकि अकेले EGR सिस्टम एनओएक्स को कम करने में मदद करते हैं, कुछ नुकसान हैं:

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (एससीआर) उपचार प्रणाली के बाद एक निकास है जो निकास में डीजल निकास द्रव (डीईएफ) नामक एक रसायन की एक छोटी मात्रा को इंजेक्ट करता है। एनओएक्स (नाइट्रोजन के ऑक्साइड - एक हानिकारक प्रदूषक जो स्मॉग और एसिड रेन में योगदान देता है) को हानिरहित नाइट्रोजन और जल वाष्प में बदलने वाले उत्प्रेरक की उपस्थिति में डीईएफ को निकास के साथ मिलाया जाता है।

अधिकांश इंजन निर्माताओं ने अपने एग्जॉस्ट सिस्टम में SCR को जोड़ा है जैसे; कुछ नाम रखने के लिए वोल्वो, मैक, डेमलर और हिनो।

EGR	SCR
समग्र इंजन दक्षता को कम करता है	ज़्यादा शक्ति
बड़ी शीतलन प्रणाली	ईंधन दक्षता
निकास वापस दबाव	बड़ा सेवा अंतराल
अतिरिक्त इंजन घटक	विश्वसनीयता और स्थायित्व
30% निकास को पुन: प्रसारित करता है	डीजल निकास द्रव का उपयोग करता है
बैक प्रेशर सेंसर	SCR कक्ष को कभी भी सेवा की आवश्यकता नहीं होती है
कोई अतिरिक्त तरल पदार्थ नहीं	
बढ़ी हुई रखरखाव लागत	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अल्टरनेटर (Alternator)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

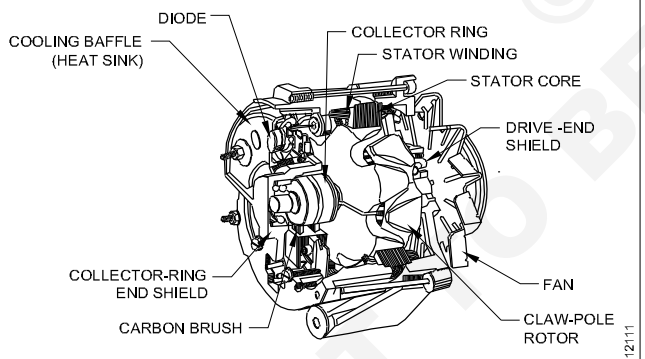
- **एक अल्टरनेटर के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **अल्टरनेटर के सर्किट का वर्णन करें**
- **अल्टरनेटर के विभिन्न भागों की सूची बनाएँ**
- **एक अल्टरनेटर के विभिन्न भागों के कार्यों की व्याख्या करें**
- **अल्टरनेटर के कार्य की व्याख्या कीजिए।**

अल्टरनेटर का उद्देश्य (Purpose of alternator)(Fig 1)

शुरू से ही वाहनों में बिजली पैदा करने के लिए डायनेमो लगे होते थे। वर्तमान समय में वाहनों में इस्तेमाल होने वाले बिजली के सामान की संख्या में वृद्धि हुई है। इस प्रकार उच्च क्षमता वाले जनरेटर की मांग पैदा हो गई है। इसकी पूर्ति केवल जनरेटर की क्षमता बढ़ाकर और उसे तेज गति से चलाकर ही की जा सकती है।

भारी ट्रैफिक के कारण बड़े शहरों में वाहनों को अक्सर बहुत धीमी गति से चलना पड़ता है। आम तौर पर एक डीसी डायनेमो इतनी कम गति पर बैटरी चार्ज करने में सक्षम नहीं होगा। डायनेमो की गति एक निश्चित सीमा से अधिक नहीं बढ़ाई जा सकती। इसलिए, एक अल्टरनेटर या एसी जनरेटर का उपयोग किया जाता है। एक अल्टरनेटर कम R.P.M पर अधिक बिजली का उत्पादन कर सकता है।

Fig 1



SECTIONAL VIEW OF BOSCH CLAW-POLE ALTERNATOR

वाहन में अल्टरनेटर वायरिंग सर्किट (Alternator wiring circuit in a vehicle) (Fig 2)

अल्टरनेटर का (1) आउटपुट टर्मिनल (3) वोल्टेज रेगुलेटर के 'ए' टर्मिनल (2) से जुड़ा है। अल्टरनेटर (1) फील्ड टर्मिनल (5) वोल्टेज रेगुलेटर (4) के 'एफ' टर्मिनल से जुड़ा है। रेगुलेटर का 'बी' टर्मिनल एमीटर (9) के जरिए बैटरी (8) से जुड़ा है। बैटरी का (8) कनेक्शन इग्निशन स्विच (11) और इंडिकेटर लैंप (10) के माध्यम से नियामक (4) के 'ए' टर्मिनल (2) से भी जुड़ा है। वोल्टेज रेगुलेटर (4) का टर्मिनल I (6) इग्निशन टर्मिनल (SW) से जुड़ा है।

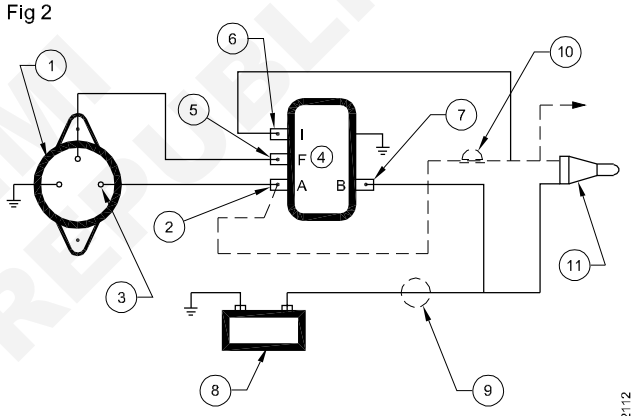
एक अल्टरनेटर के कुछ हिस्सों का विवरण

ड्राइव एंड फ्रेम (Drive end frame)(Fig 3)

ड्राइव एंड फ्रेम एक प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद बेयरिंग को सपोर्ट करता है जिसमें रोटर शाफ्ट का ड्राइव एन्ड घूमता है।

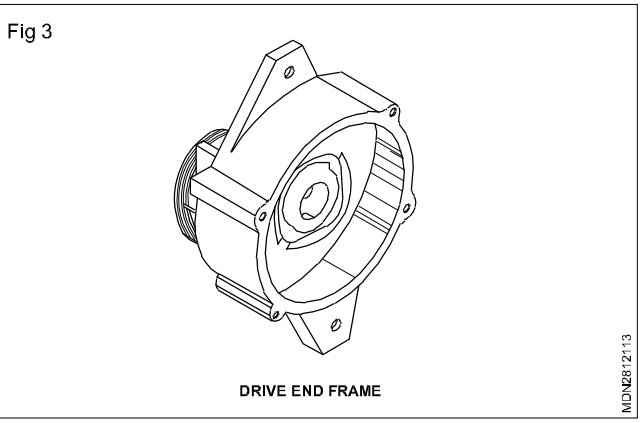
रोटर और उसके शाफ्ट को ड्राइव एंड फ्रेम और स्लिप रिंग एंड फ्रेम के बीच रखा और लगाया गया है।

Fig 2



ALTERNATOR WIRING CIRCUIT IN A VEHICLE

Fig 3



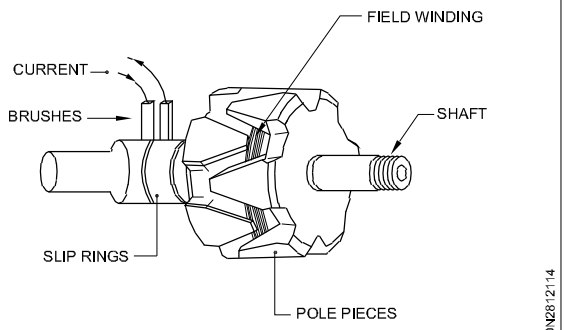
DRIVE END FRAME

रोटर असेंबली (The rotor assembly)(Fig 4)

इसमें एक स्टील शाफ्ट होता है जिसमें ड्राइविंग पुली और कूलिंग फैन, एक बेलनाकार लोहे का कोर और दो इंसुलेटेड स्लिप रिंग होते हैं। फील्ड वाइंडिंग बनाने के लिए बड़ी संख्या में इंसुलेटेड तार के कोर के ऊपर रगड़ होते हैं।

© NIM NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



वाइंडिंग का प्रत्येक सिरा अपनी स्लिप रिंग और स्प्रिंग-लोडेड ब्रश से जुड़ा होता है। वाइंडिंग दो लोहे के पोल के टुकड़ों से आठ इंटरलॉकिंग उंगलियों से घिरी होती है जो ब्रश के माध्यम से वाइंडिंग के माध्यम से सीधे प्रवाहित होने पर वैकल्पिक उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव बन जाती हैं।

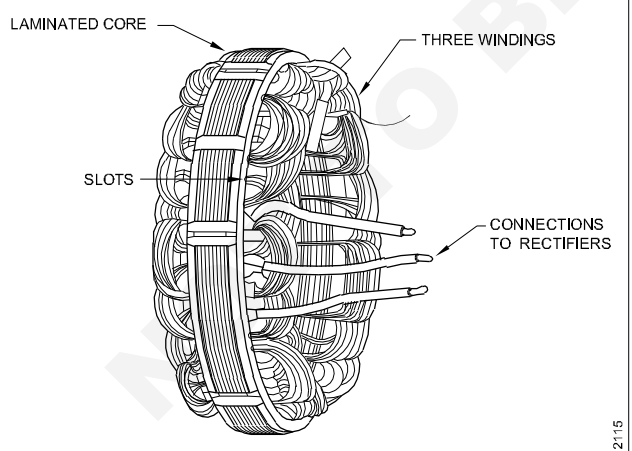
स्टेटर असेंबली (Stator assembly)(Fig 5)

यह एक स्थिर भाग है जो दो अंत आवरणों के बीच में होता है। (Fig1 और 5)

इसमें एक लेमिनेटेड, बेलनाकार, लोहे का कोर होता है जिसे इंसुलेटेड वाइंडिंग के तीन सेटों की फिटिंग की अनुमति देने के लिए स्लॉट किया जाता है। हल्की इकाइयों में ये वाइंडिंग स्टार से जुड़ी होती हैं और भारी इकाइयों में डेल्टा जुड़ी होती हैं। कॉइल्स की संख्या ध्रुवों की संख्या पर निर्भर करती है।

चुंबक का 'एन' ध्रुव और 'एस' ध्रुव प्रत्येक स्टेटर वाइंडिंग से गुजरता है और चुंबकीय प्रवाह के रुकावट के कारण स्टेटर वाइंडिंग में करंट उत्पन्न होता है।

Fig 5



STATOR ASSEMBLY

डायोड (Diodes)

डायोड सिलिकॉन से बने होते हैं और ये करंट को केवल एक दिशा में प्रवाहित करते हैं। वे इतने जुड़े हुए हैं कि करंट को अल्टरनेटर से बैटरी में प्रवाहित होने देते हैं लेकिन विपरीत दिशा में नहीं।

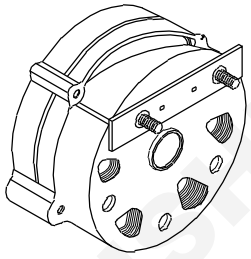
निगेटिव साइड पर तीन डायोड रियर एंड हाउसिंग से जुड़े होते हैं और पॉजिटिव साइड पर तीन डायोड इंसुलेटेड हीट सिंक पर लगे होते हैं।

डायोड अल्टरनेटर द्वारा उत्पादित एसी को डीसी में परिवर्तित करते हैं क्योंकि ऑटोमोटिव एक्सेसरीज को डीसी करंट का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

स्लिप रिंग एंड फ्रेम (Slip ring end frame)(Fig 6)

स्लिप रिंग एंड फ्रेम रेक्टिफायर माउंटिंग प्लेट्स और रोटर/शाफ्ट रोटेशन के लिए प्री-लुब्रिकेटेड बेयरिंग को सपोर्ट करता है। रेक्टिफायर्स को स्लिप रिंग एंड हेड या हीट सिंक में दबाया जाता है और स्टेटर लीड से जुड़ा होता है।

Fig 6



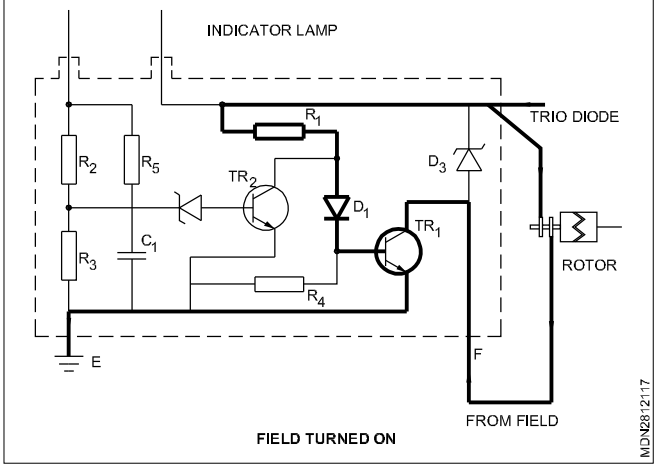
SPRING END FRAME

इलेक्ट्रॉनिक रेगुलेटर (Electronic regulator)(Fig 7 & 8)

बैटरी और सहायक उपकरण को उच्च वोल्टेज से बचाने के लिए, अल्टरनेटर वोल्टेज को नियंत्रित किया जाना चाहिए। यह एक वोल्टेज नियामक का उपयोग करके किया जाता है जो वर्तमान प्रवाह को घूर्णन क्षेत्र (रोटर) में बदलता है। नियामक का काम इलेक्ट्रॉनिक रूप से किया जाता है।

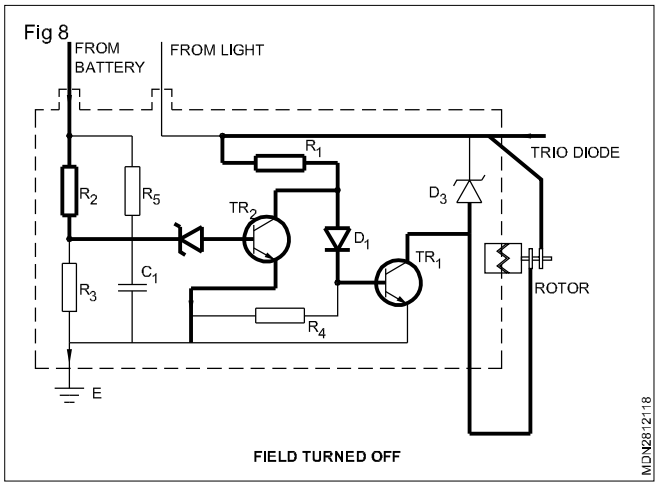
एक ट्रांजिस्टर रेगुलेटर में मुख्य रूप से प्रतिरोधक, कैपेसिटर (कंडेनसर), डायोड और ट्रांजिस्टर होते हैं। यह एक पूर्ण स्थिर इकाई है जो अल्टरनेटर वोल्टेज को नियंत्रित करती है। यह टिकाऊ और कुशल है। यह सुरक्षित रूप से एक उच्च क्षेत्र-वर्तमान प्रवाह की अनुमति देता है, और इसमें कंपन संपर्क नियामक की तुलना में लंबी सेवा जीवन है। एक समान रूप से महत्वपूर्ण विशेषता वह आसानी है जिसके साथ इसका परीक्षण, समायोजन और सर्विस किया जा सकता है।

Fig 7



FIELD TURNED ON

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



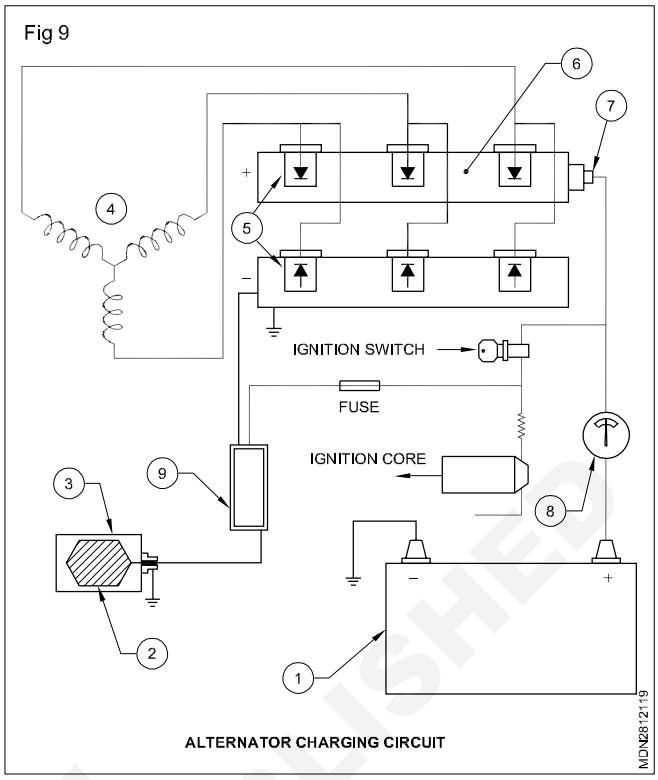
जब स्थायी रूप से चुम्बकित रोटर घूमता है, तो स्टेटर वाइंडिंग में एक वैकल्पिक वोल्टेज प्रेरित होता है जिसे तीन नकारात्मक और तीन सकारात्मक डायोड द्वारा ठीक किया जाता है और डीसी करंट बैटरी में प्रवाहित होता है। प्रत्येक फेज वाइंडिंग का रेक्टिफाइड करंट भी डायोड D1, D2, D3 से रेगुलेटर से रेसिस्टर R1 तक, रेसिस्टर TR3 के कलेक्टर को और रेसिस्टर R3 को ग्राउंड में प्रवाहित करता है। ट्रांजिस्टर TR3 को चालू नहीं किया जाता है क्योंकि कम वोल्टेज जेनर डायोड D6 और डायोड D5 को बेस सर्किट को ब्लॉक करने की अनुमति देता है। हालाँकि, ट्रांजिस्टर TR2 और TR1 को चालू कर दिया जाता है क्योंकि करंट अब दोनों एमिटर बेस से जमीन पर प्रवाहित हो सकता है।

दोनों ट्रांजिस्टर के चालू होने के साथ, अल्टरनेटर के आउटपुट टर्मिनल से करंट रेगुलेटर को रेसिस्टर R5 पर फील्ड कॉइल और ट्रांजिस्टर TR1 (कलेक्टर एलिमेंट्स) को ग्राउंड में करंट सप्लाई करता है। आउटपुट करंट भी रेसिस्टर R5 से रेसिस्टर्स R2 और R4 से ग्राउंड में प्रवाहित होता है। जैसे-जैसे चार्जिंग वोल्टेज बढ़ता है, प्रतिरोधक R4 पर प्रभावित वोल्टेज भी डायोड D5 और जेनर डायोड D6 पर प्रभावित होता है।

जब ब्रेकडाउन वोल्टेज पहुंच जाता है, तो ट्रांजिस्टर TR3 स्विच ऑन हो जाता है क्योंकि एमिटर-बेस सर्किट ग्राउंड पूरा हो जाता है। यह TR2 और TR1 को बंद करने का कारण बनता है क्योंकि करंट अब रेसिस्टर R1, ट्रांजिस्टर TR3 (कलेक्टर-एमिटर) से निचले प्रतिरोध सर्किट पर प्रवाहित होता है, ट्रांजिस्टर TR2 से वर्तमान प्रवाह को ख़त्म कर देता है। फील्ड

धारा प्रवाह रुक जाता है। जैसे ही सिस्टम वोल्टेज घटता है, डायोड D5 और D6 करंट का संचालन बंद कर देते हैं और ट्रांजिस्टर TR3 बंद हो जाता है। वर्तमान अल्टरनेटर वोल्टेज को बनाए रखने के लिए यह चक्र प्रति सेकंड कई बार दोहराता है। कैपेसिटर C1, C2 और C3 और डायोड D4 समान कार्य करते हैं।

अल्टरनेटर का संचालन (Operation of alternator)(Fig 9)



जब इंजन चालू होता है, तो बेल्ट रोटर (3) असेंबली को चलाती है।

रोटेशन के दौरान रोटर चुंबक के 'S' ध्रुव और 'N' ध्रुव प्रत्येक स्टेटर कॉइल्स (4) से गुजरते हैं।

रोटर असेंबली के इस रोटेशन के कारण स्टेटर कॉइल्स (4) में करंट उत्पन्न होता है, वैकल्पिक रूप से सकारात्मक और नकारात्मक।

यदि एक निश्चित समय में अधिक रोटर मैग्नेट प्रत्येक स्टेटर कॉइल्स (4) से गुजरते हैं, तो करंट की पीढ़ी अधिक होगी, क्योंकि वे धातु की उंगलियों के सिरे बनाते हैं, प्रत्येक उंगली चुंबक की तरह काम करती है। ये उंगलियां आपस में जुड़ती हैं लेकिन एक-दूसरे को स्पर्श नहीं करती हैं।

उत्पादित करंट को हीट सिंक (6) पर लगे सिलिकॉन डायोड (5) से गुजरने दिया जाता है। डायोड एसी को डीसी में बदलते हैं।

डायोड में उत्पन्न ऊष्मा ऊष्मा सिंक द्वारा नष्ट हो जाती है।

चार्ज करने के लिए करंट बैटरी टर्मिनल (7), एमीटर (8) और बैटरी (1) से होकर गुजरता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अल्टरनेटर और डायनेमो के बीच अंतर (Differences between alternator and dynamo)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **अल्टरनेटर और डायनेमो के बीच अंतर को सूचीबद्ध करें**
- **अल्टरनेटर का प्रयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख कीजिए**
- **अल्टरनेटर में सामान्य समस्याओं और उनके उपचारों का उल्लेख कीजिए।**

अल्टरनेटर और डीसी जेनरेटर/डायनेमो के बीच अंतर

अल्टरनेटर	डीसी जेनरेटर/डायनेमो
1 अल्टरनेटर डीसी करंट विकसित करता है	जनरेटर भी एसी विकसित करता है।
2 यह निष्क्रिय गति के दौरान पर्याप्त धारा उत्पन्न करता है	यह निष्क्रियता के दौरान बहुत कम करंट पैदा करता है।
3 चार्जिंग सर्किट में किसी कट आउट की आवश्यकता नहीं है चार्जिंग सर्किट क्योंकि डायोड रिटर्न करंट की अनुमति नहीं देते हैं।	इंजन की (18 से 20 एम्पीयर)। (बैटरी चार्ज करना संभव नहीं है।) में कट आउट रिले का उपयोग किया जाता है।
4 समान आउटपुट के लिए अल्टरनेटर का वजन कम होता है। EX.12V - 8 KG	लेकिन जनरेटर का वजन अधिक है Ex.12 V - 12 KG
5 अल्टरनेटर अपने वर्तमान को सीमित करता है। कोई करंट नहीं रेगुलेटर का प्रयोग किया जाता है।	जनरेटर अपने स्वयं के वर्तमान को सीमित नहीं करता है। इसलिए ए वर्तमान नियामक की आवश्यकता है।
6 डायोड रेक्टिफायर्स विपरीत दिशा में करंट पास नहीं करते हैं।	जनरेटर चार्जिंग सर्किट में एक कट आउट रिले रिवर्स करंट रिले के रूप में कार्य करता है
7 अल्टरनेटर में वोल्टेज को केवल एक निश्चित मूल्य पर विनियमित किया जाना है।	जनरेटर में वोल्टेज और करंट दोनों होना चाहिए
8 अल्टरनेटर बहुत तेज गति तक चल सकता है (कहते हैं 20,000 आरपीएम)।	जनरेटर आरपीएम 9000 तक सीमित है।
9 स्लिप रिंग और ब्रश के उपयोग के कारण कम मेंटेनेंस ।	कम्यूटेटर के उपयोग के कारण बार-बार रखरखाव और कार्बन झाड़ियों।
10 अल्टरनेटर कम इंजन पर बैटरी चार्ज करता है गति (निष्क्रिय आरपीएम)। निष्क्रिय गति।	जनरेटर बैटरी को कम चार्ज नहीं करता
11 इसका उच्च उत्पादन भार अनुपात है।	इसका उत्पादन-भार अनुपात कम है।
12 अल्टरनेटर निर्माण में सरल और मजबूत है, कॉम्पैक्ट दिखता है।	जनरेटर बहुत मजबूत नहीं है।
13 यांत्रिक ऊर्जा के में परिवर्तन के कारण विद्त ऊर्जा, अल्टरनेटर 50% के साथ काम करता है केवल दक्षता।	जेनरेटर ट्रांसफर में नुकसान बहुत कम होता है और इसकी कार्यकुशलता बहुत अधिक है।
14 अल्टरनेटर बैटरी चार्ज करने के लिए एसी को डीसी में ठीक करने के लिए डायोड रेक्टिफायर का उपयोग करता है।	एसी से डीसी तक के सुधार के लिए जनरेटर कम्यूटेटर और ब्रश का उपयोग करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अल्टरनेटर को संभालते समय बरती जाने वाली सावधानियां

- सुनिश्चित करें कि सभी कनेक्शन कड़े और साफ हैं।
- सुनिश्चित करें कि चार्जिंग सर्किट में कोई खुला सर्किट नहीं है।
- वाहन में बैटरी लगाते समय सही ध्रुवता का निरीक्षण करें। उल्टा बैटरी कनेक्शन रेक्टिफायर और वाहन की वायरिंग को नुकसान पहुंचा सकता है।
- अल्टरनेटर या रेगुलेटर के किसी भी टर्मिनल को छोटा या ग्राउंड न करें।
- अल्टरनेटर में पानी रिसने न दें।
- अल्टरनेटर को तब तक संचालित न करें जब तक कि वह लोड से जुड़ा न हो।
- वाहन पर कोई भी आर्क वेल्डिंग करने से पहले बैटरी, अल्टरनेटर और रेगुलेटर को डिस्कनेक्ट कर दें।
- अल्टरनेटर को उपयुक्त ताप सुरक्षा के बिना एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड के पास नहीं लगाया जाना चाहिए।
- अल्टरनेटर का ध्रुवीकरण करने का प्रयास न करें।
- अल्टरनेटर और रेगुलेटर के बीच इस सिस्टम पर फील्ड सर्किट को कभी भी आधार नहीं बनाया जाना चाहिए।
- बेल्ट तनाव बनाए रखें।

अल्टरनेटर में सामान्य परेशानी और उपाय (Common troubles and remedies in alternator)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजन बिना किस चार्ज के चल रहा है तो इसका कारण और उपाय बताएँ।**
- **कम आउटपुट वोल्टेज के कारण और उनके उपाय बताएं**
- **अत्यधिक उत्पादन (उच्च दर पर चार्ज करना) के कारण और उनके उपाय बताएँ**
- **शोर अल्टरनेटर के कारण और उनके उपाय बताएँ।**

समस्या	कारण	उपाय
1 जब इंजन चल रहा हो तो चार्ज नहीं।	रेगुलेटर में उड़ा फ्यूज तार।	कारण का पता लगाएँ और सुधारें औरफिर फ्यूज बदलें।
	ड्राइव बेल्ट ढीला।	बेल्ट तनाव को समायोजित करें।
	टूटी हुई ड्राइव बेल्ट।	बदलने के।
	घिसा हुआ या चिपचिपा ब्रश।	सुधारना। बदलने के।
	ओपन फील्ड सर्किट।	सुधारना।
	चार्जिंग सर्किट खोलें।	सुधारना।
	स्टेटर वाइंडिंग में ओपन सर्किट।	सुधारना।
	रेक्टिफायर सर्किट खोलें।	सुधारना।
	खराब डायोड।	बदलने के।
2 ओवर चार्जिंग	खराब गेज	बदलने के।
3 कम आउटपुट	पहना या गंदा पर्ची के छल्ले।	बदलने के।
4 अल्टरनेटर शोर	अंत असर खराब हो गया	बदलने के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोटर चालू करें (Starting motor)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

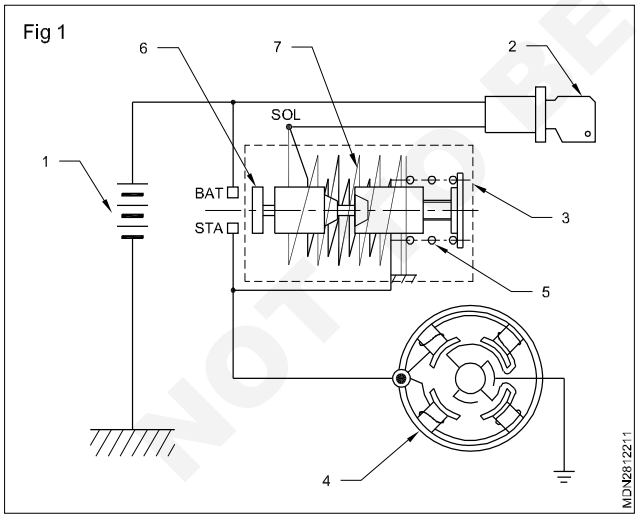
- **स्टार्टिंग सर्किट की व्याख्या करें**
- **स्टार्टर मोटर के निर्माण की व्याख्या करें**
- **स्टार्टर मोटर के कार्यों की व्याख्या करें**
- **स्टार्टर ड्राइव यूनिट के कार्यों की व्याख्या करें**
- **सोलेनोइड स्विच की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **सोलेनोइड स्विच के निर्माण की व्याख्या करें**
- **सोलेनोइड स्विच के कार्यों की व्याख्या करें।**

इंजन शुरू करने के लिए स्टार्टिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है। जब स्टार्टर स्विच को दबाया / घुमाया जाता है, तो बैटरी से स्टार्टर मोटर में करंट प्रवाहित होता है और स्टार्टर मोटर का शाफ्ट घूमता है। एक ड्राइव पिनियन स्टार्टर मोटर शाफ्ट से जुड़ा होता है। ड्राइव पिनियन इंजन के शुरू होने तक इंजन के चक्का को घुमाता है।

एक प्रारंभिक सर्किट का विवरण (Description of a starting circuit)

बैटरी का -VE टर्मिनल (1) (Fig 1) पृथ्वी से जुड़ा है। बैटरी का +VE टर्मिनल (1) सोलनॉइड स्विच के (3) बैटरी टर्मिनल से जुड़ा है। वहां से एक तार स्टार्टर स्विच के (2) इनपुट टर्मिनल से जुड़ा होता है। स्टार्टर स्विच (2) के इनपुट टर्मिनल से एक तार सोलनॉइड वाइंडिंग (7) इनपुट टर्मिनल से जुड़ा होता है। घुमावदार का दूसरा सिरा पृथ्वी से जुड़ा है। सोलनॉइड स्विच के स्टार्टर टर्मिनल से स्टार्टर मोटर के (4) इनपुट टर्मिनल को एक कनेक्शन दिया जाता है। स्टार्टर मोटर में ब्रश के माध्यम से फील्ड वाइंडिंग के साथ-साथ आर्मेचर को जोड़ने के लिए एक आंतरिक कनेक्शन दिया जाता है और दूसरा सिरा पृथ्वी से जुड़ा होता है।

Fig 1



जब कुंजी स्विच को चालू किया जाता है, तो बैटरी (1) से स्टार्टर सोलनॉइड (3) में थोड़ी मात्रा में करंट प्रवाहित होता है। यह करंट सोलनॉइड वाइंडिंग को ऊर्जा देता है और प्लंजर (6) सोलनॉइड स्विच (3) में बैटरी और स्टार्टर मोटर के टर्मिनल को जोड़ने के लिए चलता है।

करंट अब सीधे मोटर (4) में प्रवाहित होता है। जब स्विच जारी किया जाता है तो करंट प्रवाह रुक जाता है और रिटर्न स्प्रिंग (5) प्लंजर (6) को वापस खींच लेता है, बैटरी से स्टार्टर मोटर को डिस्कनेक्ट कर देता है।

स्टार्टर मोटर (Starter motor)

इंजन क्रैंकशाफ्ट को कम से कम 100 आरपीएम की गति से घुमाया जाना चाहिए। इंजन शुरू करने के लिए। इस क्रिया को इंजन क्रैंकिंग कहा जाता है। चूंकि इंजन को हाथ से या लीवर से उस गति से घुमाना कठिन होता है, इंजन को क्रैंक करने के लिए स्टार्टर मोटर का उपयोग किया जाता है।

स्टार्टर मोटर का स्थान (Location of the starter motor)

स्टार्टर मोटर इंजन के पिछले हिस्से में लगा होता है, जब स्टार्टर को स्टार्टर मोटर पर स्विच किया जाता है, तो पिनियन फ्लाईव्हील रिंग गियर से जुड़ जाता है और फ्लाईव्हील को घुमाता है।

सिद्धांत (Principle)

जब एक आर्मेचर कॉइल्स से करंट प्रवाहित होता है जिसे दो स्थिर चुम्बकों के बीच रखा जाता है तो ई.एम.एफ. प्रेरित होता है और आर्मेचर कुंडल घूमने लगता है।

निर्माण(Construction)

तीन प्रकार के डीसी स्टार्टर मोटर्स का उपयोग किया जाता है।

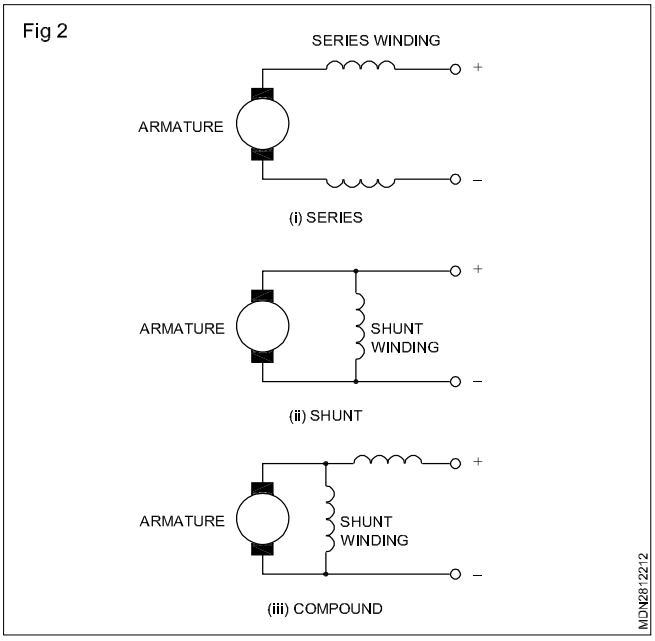
- श्रृंखला (Fig 2)
- शंट
- मिश्रण

ऑटोमोटिव में श्रृंखला वाउन्ड प्रकार का आमतौर पर उपयोग किया जाता है। इसमें फील्ड और आर्मेचर कॉइल्स को सीरीज में जोड़ा जाता है। यह मोटर को एक उच्च प्रारंभिक टोक़ उत्पन्न करने में सक्षम बनाता है। आर्मेचर वाइंडिंग (1) स्लॉट्स में तय होते हैं और उनके सिरों को कम्यूटेटर सेगमेंट (2) में मिलाया जाता है। पोल के जूते (3), संख्या में दो या चार, योक (4) से खराब होते हैं और उनमें फील्ड वाइंडिंग (5) होती है। ये वाइंडिंग चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने में मदद करते हैं। इन्सुलेशन के टुकड़े पोल के जूते (3) और धातु के जुए (4) के बीच रखे जाते हैं। कॉपर खंड कम्यूटेटर ब्रश (6) के बीच अभ्रक इन्सुलेशन के साथ प्रदान किए जाते हैं।

ये ब्रश (6) ब्रश होल्डर में स्लाइड करते हैं और छोटे स्प्रिंग (8) की मदद से कम्यूटेटर के संपर्क में रहते हैं। कम्यूटेटर (2) के साथ अधिक संपर्क रखने के लिए ब्रश (6) को नीचे की ओर एक वक्रता दी जाती है। आर्मेचर या तो बुशेस या कुंडल पर समर्थित है।

NOT TO BE REPUBLISHED

कम्यूटेटर एंड को एक ब्रैकेट द्वारा कवर किया जाता है जिसे कम्यूटेटर एंड ब्रैकेट (9) कहा जाता है। ड्राइव के अंत में, यह ड्राइव एंड ब्रैकेट (10) द्वारा कवर किया गया है। दोनों कोष्ठक बोल्ट (11) के माध्यम से जुड़े हुए हैं। आर्मेचर शाफ्ट में ड्राइव के अंत में एक ड्राइव मैकेनिज्म (12) लगा होता है।



स्टार्टर मोटर का संचालन (Operation of starter motor)

बैटरी से करंट आर्मेचर (1) (Fig 3) कॉइल्स को दो या चार स्थिर ब्रश (6) द्वारा आपूर्ति की जाती है। ये ब्रश (6) कम्यूटेटर के (2) खंडों के संपर्क में हैं। वही करंट फील्ड कॉइल्स (5) को भी सप्लाई किया जाता है। फील्ड कॉइल्स (5) और आर्मेचर (1) चुंबकीय क्षेत्र दोनों एक दूसरे को आकर्षित करते हैं और मना करते हैं और आर्मेचर को घुमाने का कारण बनते हैं। आर्मेचर की प्रत्येक कुंडली (1) कम्यूटेटर (2) के तांबे के खंडों की एक जोड़ी से जुड़ी होती है। ब्रश आर्मेचर (1) के प्रत्येक कॉइल के संपर्क में बारी-बारी से आते हैं, और इस प्रक्रिया में आर्मेचर की गति और बढ़ जाती है।

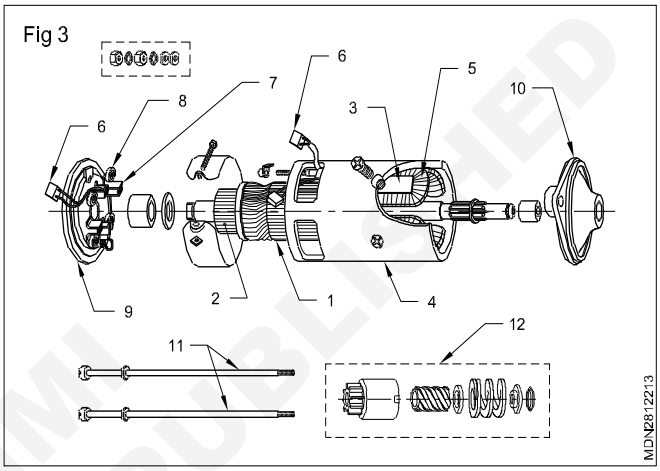
एक बार जब इंजन अपनी शक्ति से चलने लगता है तो यह 4000 R.P.M तक की गति प्राप्त कर लेता है। (डिजाइन के आधार पर)। चूंकि फ्लाईव्हील रिंग से स्टार्टर पिनियन अनुपात बहुत अधिक है, स्टार्टर पिनियन इंजन की तुलना में बहुत अधिक गति से घूमेगा। यह गति आर्मेचर स्लॉट्स से वाइंडिंग को बाहर फेंककर और केन्द्रापसारक बल के कारण कम्यूटेटर सेगमेंट से स्टार्टिंग मोटर को नुकसान पहुंचाएगी। इसे रोकने के लिए इंजन शुरू होने के बाद फ्लाईव्हील रिंग गियर से स्टार्टर पिनियन को अलग करना आवश्यक है। इसे प्राप्त करने के लिए तीन प्रकार के ड्राइव तंत्र का उपयोग किया जाता है।

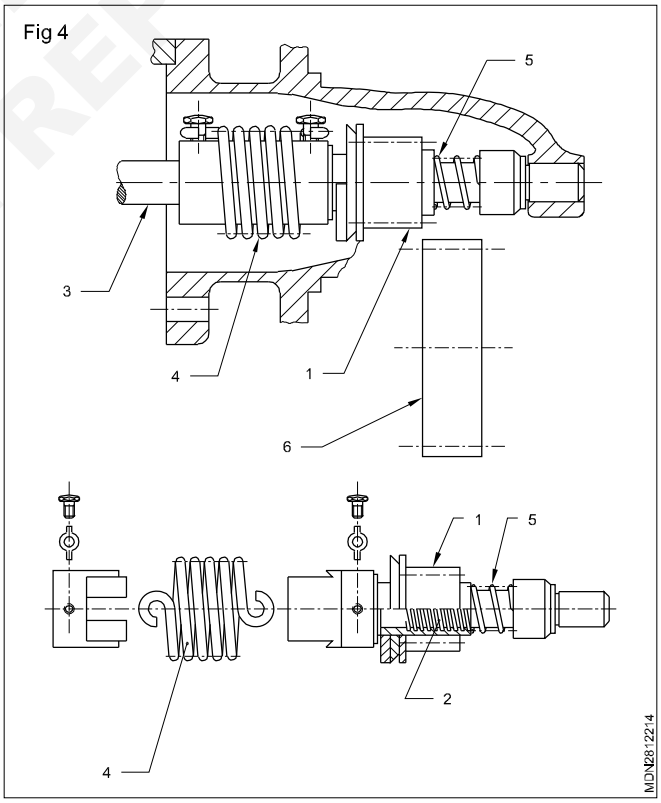
- बेंडिक्स ड्राइव
- ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव
- अक्षीय या स्लाइडिंग आर्मेचर प्रकार और गैर-समाक्षीय प्रकार

बेंडिक्स ड्राइव (Bendix drive)

यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला तंत्र है। इसमें एक पिनियन (1) (Fig 4) होता है जो एक खोखली आस्तीन पर लगा होता है। पिनियन (1) में आंतरिक पेंच धागे होते हैं और आस्तीन (2) पर ढीले फिट होते हैं। आर्मेचर शाफ्ट (3) दोनों सिरों पर बियरिंग्स द्वारा समर्थित है। आर्मेचर शाफ्ट पर आस्तीन के मोड़ को सीमित करने के लिए एक बेंडिक्स ड्राइव स्प्रिंग (4) प्रदान किया गया है। पिनियन को चक्का (6) से टकराने से रोकने के लिए एक बहाव-रोधी स्प्रिंग (5) प्रदान किया जाता है।

जब मोटर को चालू किया जाता है, तो ड्राइव हेड आर्मेचर शाफ्ट (3) के साथ घूमता है। यह गति आस्तीन को प्रेषित होती है। पिनियन (1) आस्तीन के साथ घूमता है और फ्लाईव्हील रिंग गियर (6) के साथ जाल में आने के लिए आगे बढ़ता है। अब इंजन का क्रैंकशाफ्ट घूमता है और इंजन चालू होता है। जब इंजन की गति बढ़ जाती है तो पिनियन (1) जड़त्व के कारण अपनी मूल स्थिति में वापस फेंक दिया जाता है।





ओवर रनिंग क्लच ड्राइव (Over running clutch drive)

शिफ्ट लीवर (2) का उपयोग ओवर-रनिंग क्लच द्वारा आर्मेचर शाफ्ट के साथ पिनियन को स्लाइड करने के लिए किया जाता है (3) फ्लाईव्हील दांत (4) में या बाहर जाल के लिए। शिफ्ट लीवर (2) या तो सोलनॉइड (5) या

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

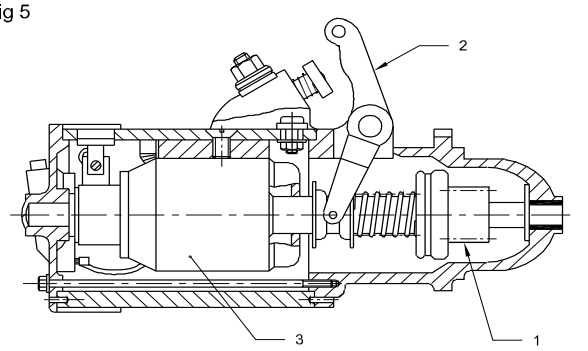
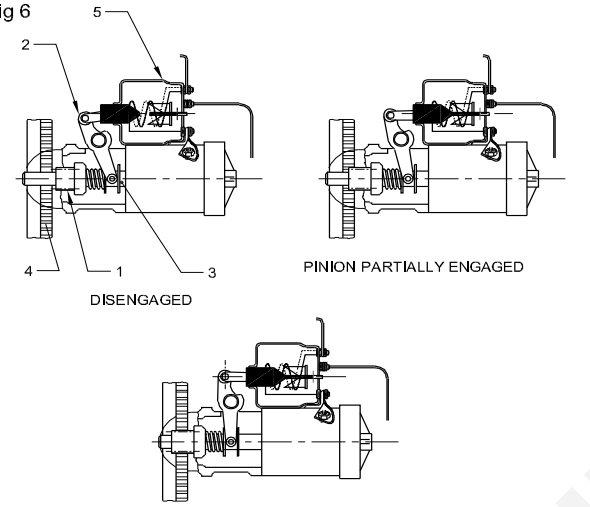


Fig 6



मैनुअल लिंकेज द्वारा संचालित होता है। ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन (1) को थोड़े समय के लिए आर्मेचर से तेज चलने की अनुमति देता है, जिसके दौरान इंजन शुरू होने के बाद पिनियन (1) रिंग गियर (4) के साथ जाली में रहता है। यह आर्मेचर को अधिक गति से होने वाले नुकसान से बचाता है। (Fig 5 और Fig 6)

ओवर-रनिंग क्लच, (Fig 7) जिसमें एक शेल और एक स्लीव (1) असेंबली होती है, को आर्मेचर शाफ्ट (8) में विभाजित किया जाता है, ताकि शेल शाफ्ट द्वारा संचालित हो।

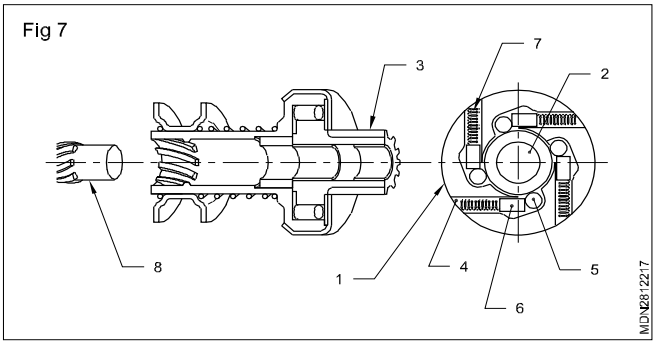
पिनियन गियर (3) एक कॉलर (9) से जुड़ा होता है जो क्लच शेल के अंदर फिट होता है। चार टेपर्ड नॉच (4) खोल में कटे हुए स्टील रोलर्स (5) होते हैं। ये स्प्रिंग (7) और प्लंजर असेंबलियों द्वारा पायदान के छोटे सिरों में आयोजित किए जाते हैं ताकि रोलर्स कॉलर से संपर्क करें।

पिनियन (3) को आर्मेचर शाफ्ट के साथ घूमने के लिए मजबूर किया जाता है और इंजन को क्रैंक करता है। जब इंजन आर्मेचर शाफ्ट (8) को चलाने के अपने प्रयास शुरू करता है तो रोलर्स (5) नॉच के छोटे सिरों से बाहर घूमने का कारण बनते हैं। यह कॉलर (3) को शाफ्ट से मुक्त करेगा। यह पिनियन (3) को आर्मेचर चलाए बिना तेज गति से घूमने की अनुमति देता है।

अक्षीय या स्लाइडिंग आर्मेचर ड्राइव (Axial or sliding armature drive)

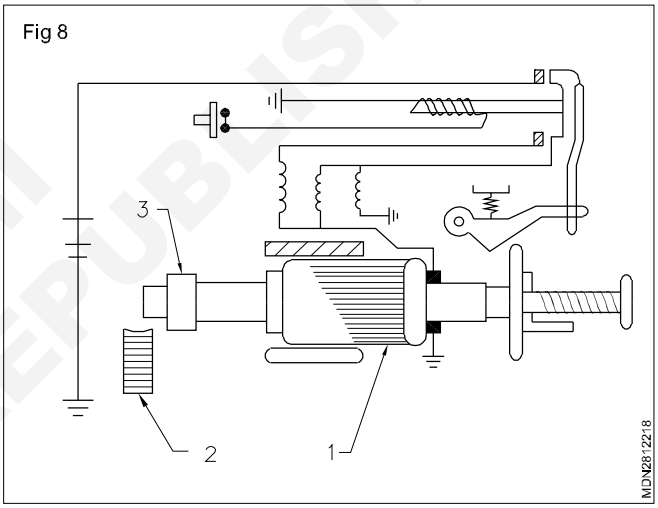
इस प्रकार की ड्राइव इसके आर्मेचर (1) (Fig 8) को स्लाइड करने की अनुमति देती है ताकि इसके पिनियन को फ्लाईव्हील रिंग गियर (2) के साथ जाल में आने में सक्षम बनाया जा सके।

Fig 7



जब स्टार्टर स्विच संचालित होता है, तो सोलनॉइड कॉइल सक्रिय होता है। यह शंट वाइंडिंग के सर्किट को पूरा करता है और एक एक्सिलरी सीरीज़ फील्ड वाइंडिंग का भी। चुंबकीय क्षेत्र के कारण आर्मेचर खींचा जाता है और पिनियन (3) फ्लाईव्हील रिंग गियर (2) के साथ जुड़ जाता है। आर्मेचर (1) और पिनियन (1) के बीच एक क्लच दिया गया है। जब स्टार्टर स्विच जारी किया जाता है, तो आर्मेचर रिटर्न स्प्रिंग द्वारा अपनी मूल स्थिति में वापस आ जाता है। चूंकि पिनियन (1) अभी भी चक्का (2) के साथ जाल में है।

Fig 8



यह बहुत तेज गति से घूमता है लेकिन क्लच पिनियन की गति से आर्मेचर के रोटेशन को रोकता है और आर्मेचर को होने वाले नुकसान से बचाता है। सहायक शंट वाइंडिंग द्वारा स्टार्टर स्विच जारी होने तक पिनियन को जाली में रखा जाता है। जब इंजन चालू होता है, करंट नीचे गिर जाता है और चुंबकीय क्षेत्र कम हो जाता है। अब स्प्रिंग द्वारा पिनियन को वापस अपनी स्थिति में खींच लिया जाता है।

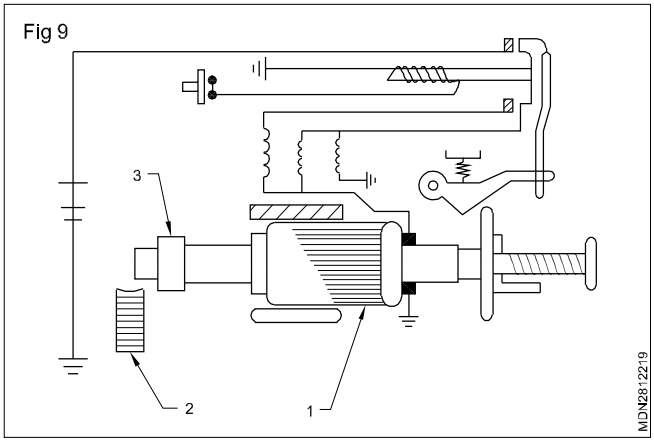
सोलनॉइड स्विच की आवश्यकता (Need of solenoid switch)

सोलनॉइड स्विच एक मजबूत विद्त चुम्बकीय स्विच है। इसका उपयोग फ्लाईव्हील रिंग गियर के साथ जुड़ने के लिए ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन को संचालित करने के लिए किया जाता है। यह बैटरी और स्टार्टिंग मोटर के बीच संपर्कों को बंद करने के लिए एक रिले के रूप में भी कार्य करता है।

सोलनॉइड स्विच का निर्माण (Construction of solenoid switch) (Fig 9)

एक सोलनॉइड में दो वाइंडिंग होते हैं, एक पुल-इन वाइंडिंग (1) और एक होल्ड-इन वाइंडिंग (2)। पुल-इन वाइंडिंग (1) मोटे तारों (श्रृंखला वाइंडिंग) के साथ घाव है और होल्ड-इन वाइंडिंग (2) पतली तारों (शंट वाइंडिंग) की है। पुल-इन वाइंडिंग (1) सोलनॉइड में स्टार्टर स्विच (3) से जुड़ा है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



वाइंडिंग में होल्ड (2) स्विच टर्मिनल और ग्राउंड से जुड़ा हुआ है। दो वाइंडिंग एक खोखले कोर (4) के चारों ओर घाव हैं। एक लोहे का सवार (5) कोर (4) के अंदर रखा गया है।

प्लंजर का दूसरा सिरा फ्लाईव्हील रिंग गियर (9) के साथ पिनियन (8) को जोड़ने के लिए शिफ्ट लीवर (7) को घुमाता है।

सोलनॉइड स्विच का कार्य (Fig 10)

जब स्टार्टर स्विच (3) को चालू किया जाता है, तो बैटरी से सोलनॉइड वाइंडिंग (1) और (2) में करंट प्रवाहित होता है। यह वाइंडिंग को सक्रिय करता है जो प्लंजर को खींचती है (5)। सवार (5) फ्लाईव्हील रिंग गियर (9) पर पिनियन (8) को संलग्न करने के लिए शिफ्ट लीवर (7) को संचालित करता है। फिर यह बैटरी (10) और स्टार्टिंग मोटर के बीच के सर्किट को बंद कर देता है।

स्टार्टर सर्किट में आम समस्या और उपाय

समस्याएँ	उपाय
भारी स्टार्टर केबल टर्मिनल वर्म यूनिट सोलनॉइड	बदलें
कुंडल दोषपूर्ण आस्तीन ऑपरेटिंग लीवर मोड़	सोलनॉइड बदलें
बदलें/बदलें	पिनियन बदलें
आर्मेचर शॉर्ट सर्किट	रिवाइंडिंग/बदलें
कम्यूटेटर खराब हो गया	जमीन/बदलें
कार्बन ब्रश घिसा हुआ	बदलें
कार्बन ब्रश वसंत तनाव सप्ताह	बदलें
फील्ड वाइंडिंग शॉर्ट सर्किट	रीवाइंड कर रहा है
पिनियन गियर रिटर्निंग स्प्रिंग टूटा हुआ	बदलें
स्टार्टर मोटर बढ़ते ढीले कनेक्शन	कस
ओलीमॉइड प्लंजर जाम	कांटा लीवर की जाँच करें
प्लंजर संपर्क बिंदु खड़ा/जला	साफ / बदलें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मैकेनिक डीजल (Mechanic Diesel)- समस्या निवारण

समस्या निवारण (कारण और उपाय) (Troubleshooting (Causes and Remedies)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजन स्टार्ट नहीं होने के कारण और उपाय**
- **उच्च ईंधन खपत के कारण और उपाय**
- **अधिक गर्मी के कारण और उपाय**
- **कम बिजली उत्पादन के कारण और उपाय**
- **तेल के अधिक सेवन के कारण और उपाय**
- **कम तेल दबाव और उच्च तेल दबाव के कारण और उपाय**
- **इंजन शोर के कारण और उपाय**

इंजन शुरू नहीं होता है

संभावित कारण	उपाय
टैंक में कम ईंधन	ईंधन भरें
चोक ईंधन नली	बदलने के
भरा हुआ ईंधन फिल्टर	बदलने के
ईंधन प्रणाली में एयर लॉक	एयर लॉक से खून बहाएं
भरा हुआ निकास बंदरगाह	स्वच्छ
टूटा हुआ सिलेंडर सिर	बदलने के
पाल बांधने की रस्सी	पहना बदलें
पहना हुआ पिस्टन के छल्ले	पिस्टन और अंगूठियां
टूटा हुआ वाल्व समय	बदलने के
बेल्ट/चेन	मरम्मत करना
खराब वाल्व बैठना	बदलने के
वाल्व सीट लगा हुआ	बदलने के
मुख्य फ्यूज उड़ा दिया गया है	मरम्मत/बदलें
दोषपूर्ण प्रारंभिक रिले	मरम्मत या बदलें
मुख्य इग्निशन स्विच	मरम्मत/बदलें
खुला परिचालित	
दोषपूर्ण प्रारंभिक रिले	मरम्मत या बदलें
मुख्य इग्निशन स्विच	बदलने के
खुला परिचालित	
स्टार्टर में खराब ब्रश	मरम्मत/बदलें
क्षेत्र या आर्मेचर में खुला	
स्टार्टर का सर्किट	
ढीली बैटरी टर्मिनल	साफ और फिर से कस लें
संबंध	
रन डाउन बैटरी	फिर से चार्ज करें

उच्च ईंधन की खपत

कारण	उपाय
कमजोर संपीड़न	पिस्टनिंग बदलें/ लाइनर/पिस्टन
ईंधन प्रणाली में ईंधन रिसाव	मरम्मत या बदलें
निष्क्रिय गति समायोजन पेंच सही ढंग से सेट करें	निर्धारित अनुसार समायोजित करें
भरा हुआ / गंदा एयर फिल्टर	बदलें या साफ करें
दहन का रिसाव	फिर से कसना या बदलना
सिलेंडर से गैसें	इंजन हेड को पुष्ट बनानेवाली वाली पत्ती2
सिर	मरम्मत करना
वाल्व अनुचित बैठना	निर्धारित के अनुसार समायोजित करें
वाल्व निकासी अनुचित समायोजन	इंजेक्टर को ओवरहैंड करें
इंजेक्टर दोषपूर्ण	मरम्मत या बदलें
इंटर कूलर खराब	उचित समय निर्धारित करें
गलत इंजेक्शन समय	ओवरहाल / बदलें
दोषपूर्ण ईंधन पंप	

इंजन ओवरहीटिंग

कारण	उपाय
अत्यधिक कार्बन जमा	डीकार्बोनाइज
इंजन में	ढीली या टूटी हुई पंखे की बेल्ट
ढीली या टूटी हुई पंखे की बेल्ट	समायोजित करें या बदलें
पर्याप्त शीतलक नहीं	स्वच्छ / टॉपअप शीतलक
स्नेहन की कमी	टॉप अप इंजन ऑयल
गलत तरीके से काम करने वाला	थर्मोस्टेट
बदलने के	मरम्मत या बदलें
रेडिएटर कोर ट्यूब बंद हो गए	पानी पंप का प्रदर्शन खराब
गलत इंजेक्शन समय	उचित समय निर्धारित करें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन ओवरहीटिंग कंटीन्यू...

कारण	उपाय
लीकी रेडिएटर कोर ट्यूब	मरम्मत करना
अवरुद्ध साइलेंसर	स्वच्छ
बंद रेडिएटर शटर	खुला हुआ
बंद रेडिएटर पंख	पंखों को सीधा करें
भरा हुआ तेल फिल्टर	बदलने के
तेल पंप का खराब प्रदर्शन	मरम्मत या बदलें

कम बिजली उत्पादन

कारण	उपाय
टपका हुआ सिलेंडर सिर गैसकेट	बदलने के
अनुचित वाल्व बैठना	मरम्मत करना
टूटा हुआ वाल्व वसंत	बदलने के
पहना हुआ पिस्टन रिंग/बोर	बदलें या रीबोर करें
पिस्टन के छल्ले आकार में	बदलने के
खांचे या टूटा हुआ	स्वच्छ
निकास बंदरगाह भरा हुआ	वाल्व निकासी समायोजित करें
कमजोर संपीड़न	मरम्मत या बदलें
दोषपूर्ण ईंधन फ़ीड पंप	बदलने के
भरा हुआ ईंधन फिल्टर	बदलने के
क्लोज्ड एयर क्लीनर	ठीक से सेट करें
गलत इंजेक्शन समय	सही समायोजित करें
गलत टैपेट क्लीयरेंस	
निकासी	दोषपूर्ण इंजेक्टर

उच्च तेल की खपत

कारण	उपाय
बाहरी तेल रिसाव	लीकेज को ठीक करें
उच्च तेल स्तर	अतिरिक्त तेल हटा दें
वाल्व तेल सील क्षतिग्रस्त	तेल सील बदलें
पिस्टन/अंगूठियां खराब हो चुकी हैं	पिस्टन/रिंग बदलें
इंजन तेल कम चिपचिपापन	तेल बदलें
निकास में पहुंच रहा तेल	निकास वाल्व बदलें
विविध	गाइड और वाल्व
दहन तक पहुँचने वाला तेल	पिस्टन बदलें
कक्ष	के छल्ले

तेल का कम दबाव

कारण	उपाय
कम तेल चिपचिपापन	तेल बदलें
तेल छलनी अवरुद्ध	स्वच्छ
पहना हुआ तेल पंप गियर	गियर बदलें
छलनी पाइप बढ़ते ढीले	कस
दोषपूर्ण तेल दबाव नापने का यंत्र	बदलने के
दोषपूर्ण दबाव राहत वाल्व	बदलने के
क्रैंक / कैंषफ़्ट असर	असर बदलें
घिसा हुआ	ऊपर से
नाबदान में कम तेल का स्तर	

उच्च तेल का दबाव

कारण	उपाय
उच्च तेल चिपचिपापन	तेल बदलें और उपयोग करें सही चिपचिपापन
दोषपूर्ण तेल दबाव नापने का यंत्र	बदलने के
दोषपूर्ण दबाव राहत वाल्व	बदलें या समायोजित करें सही मान
तेल मार्ग अवरुद्ध	तेल साफ करें मार्ग
नाबदान में उच्च तेल का स्तर	सही बनाए रखें तेल का स्तर

इंजन का शोर

कारण	उपाय
वॉर्नआउट पहिये का धुरा पिन	बदलने के
पहना हुआ पिस्टन और बदलने के	अंगूठियां बदलने के
पिस्टन की अंगूठी टूट गई	ओवर लोडिंग से बचें
वाहन ओवर लोड	समायोजित करना
पहिया असर कस ले	समायोजित या बदलें
क्लच फिसलना	बदलने के
बिग एंड बेयरिंग वियरआउट	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED