मैकेनिक मोटर व्हीकल

MECHANIC MOTOR VEHICLE

NSQF स्तर - 4

1st वर्ष / Year

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 : 2 - वर्ष

व्यवसाय : मैकेनिक मोटर व्हीकल - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

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

प्रकाशनाधिकार © 2022 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : सितंबर 2022 प्रतियाँ : 500

Rs.225/-

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 उपयुक्त किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2020 तक 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है, जो हर चार भारतीयों में से एक है। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITIs) विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए, आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और आईटीआई के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों के मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है |

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इंस्टीट्यूट (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत **ऑटोमोटिव** सेक्टर में **मैकेनिक मोटर व्हीकल - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय अभ्यास प्रशिक्षुओं को एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा । NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु, और सभी हितधारक इन अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज IMPs से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह कि NIMI का प्रयास व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा। देश में NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र है।

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.,
महानिदेशक/विशेष सचिव
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भूमिका

भारत के, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) की स्थापना, जर्मनी के संघीय गणराज्य की सरकार से तकनीकी सहायता के साथ 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार और प्रशिक्षण महानिदेशालय (D.G.E&T), श्रम और रोजगार मंत्रालय, (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के अधीन) सरकार द्वारा की गई थी। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षुता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न व्यवसायों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण योजना 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 । वॉल 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, अनुदेशात्मक सामग्री 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 व्यवसायों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है |

IMPs NIMI के कर्मचारियों और मीडिया विकास समिति 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 और प्रशिक्षण निदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के उद्योगों के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत मीडिया डेवलपर्स और समन्वयक को धन्यवाद देता हैं, जिनके सक्रिय समर्थन के के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निर्देशक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

मैकेनिक मोटर व्हीकल व्यवसाय के अधिन के लिए **ऑटोमोटिव** NSQF स्तर - 4 (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 एस. देवकुमार	-	प्राचार्य (सेवानिवृत्त), Govt. I.T.I, नेट्टपक्कम, पांडिचेरी
श्री ए . थान्गावेलु	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (सेवानिवृत्त), Govt. I.T.I, चेन्नई
श्री के. थानियारासु	-	प्रधानाचार्य (I/C) Govt. I.T.I, विरालिमलाई
श्री डब्लू. निर्मल कुमार	-	ट्रेनिंग ऑफिसर, Govt. I.T.I, मणिकंदम
श्री आर. राजेश कन्ना	-	ट्रेनिंग ऑफिसर, NStI, चेन्नई
श्री ए . दुरैचामी	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी Govt. I.T.I, कुन्नूर
श्री पी.एन. शिवकुमार राव	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी Govt. I.T.I, चेंगलपट्.
श्री ए . मुत्तुवेल	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी Govt. I.T.I, नागपट्टिनम
श्री एन. भरत कुमार	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी Govt. I.T.I, उलुंडुरपेट
मिस. जी. पवित्रा	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी Govt. I.T.I, शंकरपुरम.
श्री एस. श्यामप्रकाश	-	कनिष्ठ प्रशिक्षक Govt. I.T.I, चेंगन्नूर,केरल
		NIMI समन्वयक
श्री. निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI चेन्नई - 32
श्री एस गोपालकृष्णन	-	सहायक प्रबंधक, NIMI चेन्नई - 32
श्री. वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक NIMI चेन्नई - 32

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

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

NIMI उन सभी का आभार व्यक्त करता है जिन्होंने प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **मैकेनिक मोटर व्हीकल** व्यवसाय के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यवसाय अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है, जो अभ्यास करने में सहायता के लिए निर्देशों/ सूचनाओं द्वारा पूरक और समर्थित हैं। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

यह मैनुअल 14 मॉड्यूल्स में विभाजित है। नीचे 14 मॉड्यूल दिए गए हैं ।

मॉड्यूल 1 - कार्यशाला सुरक्षा अभ्यास
मॉड्यूल 2 - इंजीनियरिंग माप
मॉड्यूल 3 - बुनियादी कार्यशाला अभ्यास
मॉड्यूल 4 - बेसिक इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स
मॉड्यूल 5 - हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक्स
मॉड्यूल 6 - वाहन और इंजन का वर्गीकरण
मॉड्यूल 7 - इंजन अवयव
मॉड्यूल 8 - शीतलन और स्नेहन प्रणाली
मॉड्यूल 9 - सेवन और निकास प्रणाली
मॉड्यूल 10 - ईंधन प्रणाली
मॉड्यूल 11 - इंजन प्रदर्शन परीक्षण
मॉड्यूल 12 - उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली
मॉड्यूल 13 - चार्जिंग और स्टार्टिंग सिस्टम
मॉड्यूल 14 - समस्या निवारण

शॉप फ्लोर 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

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में **ऑटोमोटिव** में **मैकेनिक मोटर व्हीकल** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) में निहित व्यवसाय अभ्यास के अनुसार अनुक्रमित किया गया है। व्यवसाय सिद्धान्त पर पाठ्यक्रम प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षुओं की मदद करने के लिए यह सहसंबंध बनाए रखा गया है।

व्यवसाय सिद्धान्त को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यवसाय 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 व्यवसाय सिद्धान्त को कम से कम एक कक्षा में पढ़ाना / सीखना बेहतर होगा। व्यवसाय सिद्धान्त 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 के 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: कार्यशाला सुरक्षा अभ्यास (Workshop safety practice)		
1.1.01 - 04	आईटीआई का संगठन और मैकेनिक मोटर वाहन का दायरा (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Motor Vehicle)		1
	सुरक्षा अभ्यास (Safety practice) (QR code Pg.No.4)*		4
	दुकान में देखी गई व्यक्तिगत सुरक्षा और सामान्य सावधानियों का ज्ञान (Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop) (QR code Pg.No.6)*		6
	सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक (Safety practice - fire extinguishers) (QR code Pg.No.8)*	1	8
	प्रयुक्त इंजन तेल का सुरक्षा निपटान (Safety disposal of used engine oil) (QR code Pg.No.12)*		**13**
	उठाने वाले उपकरणों का सुरक्षित संचालन और आवधिक परीक्षण (Safe handling and periodic testing of lifting equipments) (QR code Pg.No.14)*		14
	माड्यूल 2 : इंजीनियरिंग माप (Engineering measurement)		
1.2.05 - 11	अंकन सामग्री (Marking material)		17
	वर्ग का प्रयास करें (Try square) (QR code Pg.No.23)*		23
	कैलिपर्स के प्रकार (Types of calipers) (QR code Pg.No.24)*		24
	परकार (Dividers) (QR code Pg.No.25)*		25
	सतह गेज (Surface gauges) (QR code Pg.No.25)*		25
	खुरचने का औजर (Scriber) (QR code Pg.No.26)*		26
	हाथ उपकरण (Hand tools) (QR code Pg.No.27)*	1	27
	छेनी (Chisel) (QR code Pg.No.29)*		29
	बेंच वाइस (Bench vice) (QR code Pg.No.37)*		37
	दोषों के प्रकार (Types of vices) (QR code Pg.No.38)*		38
	स्पैनर और उनके उपयोग (Spanners and their uses) (QR code Pg.No.40)*		40
	वायु प्रभाव रिंच, वायु शाफ़्ट (Air impact wrench, air ratchet) (QR code Pg.No.48)*		48
	डांड़ी (Puller) (QR code Pg.No.50)*		50
1.2.12 - 16	**माइक्रोमीटर के बाहर (Outside micrometer) (QR code Pg.No.53)***		53
	पेंच पिच गेज (Screw pitch gauge) (QR code Pg.No.63)*		63

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 3 : बुनियादी कार्यशाला अभ्यास (Basic workshop safety)		
1.3.17 - 19	ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार (Drilling machine (Portable type))	2	
	माड्यूल 4 : बेसिक इलेक्ट्रिकल & इलेक्ट्रॉनिक्स (Basic Electrical & Electronics)		
1.4.20 - 24	बिजली का परिचय (Introduction to electricity)		80
	उपयोग (Ohm's Law) (QR code Pg.No.82)*		82
	प्रतिरोधों (Resistors) (QR code Pg.No.88)*		88
	संधारित्र (Capacitors) (QR code Pg.No.99)*	3	99
	डायोड (Diodes) (QR code Pg.No.110)*		110
	ट्रांजिस्टर और वर्गीकरण (Transistors and classification)(QR code Pg.No.112)*		112
	माड्यूल 5 : हाइड्रोलिक और न्यूमेटिक्स (Hydraulic and Pneumatic)		
1.5.25 - 27	पास्कल का नियम - दबाव चिपचिपापन (Pascal's Law - Pressure viscosity)	3	115
	माड्यूल 6 : वाहन और इंजन का वर्गीकरण (Classification of Vehicles & Engine)		
1.6.28 - 36	पास्कल का नियम - दबाव चिपचिपापन (Classification of Vehicles and Engine)	4 & 5	123
	माड्यूल 7 : इंजन अवयव (Engine Components)		
1.7.37 - 55	वाल्व (Classification of Vehicles and Engine)	6	151
	माड्यूल 8 : शीतलन और स्नेहन प्रणाली (Cooling and Lubrication system)		
1.8.56 - 62	इंजन शीतलन प्रणाली (Engine cooling system)	7	178
	माड्यूल 9 : सेवन और निकास प्रणाली (Intake and Exhaust system)		
1.9.63 - 66	प्रेरण और निकास प्रणाली का विवरण (Description of induction and exhaust system)	8	189
	माड्यूल 10 : ईंधन प्रणाली (Fuel system)		
1.10.67 - 70	डीजल ईंधन (Diesel fuel)	9	196
	माड्यूल 11 : इंजन प्रदर्शन परीक्षण (Engine performance Testing)		
1.11.71 - 76	इंजन कोडांतरण विशेष उपकरण (Engine assembling special tools)	10	211
	माड्यूल 12 : उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली (Emission control system)		
1.12.77 - 80	उत्सर्जन के स्रोत (Sources of emmission)	11	212
	माड्यूल 13 : चार्जिंग और स्टार्टिंग सिस्टम (Charging and Starting system)		
1.13.81	आवर्तित्र (Alternator)	12	227
1.13.82	मोटर सर्किट और निर्माण विवरण शुरू करना (Starting motor circuit and constructional details)		232
	माड्यूल 14 : समस्या निवारण (Trouble shooting)		
1.14.83	समस्या निवारण (कारण और उपचार) (Trouble shooting (causes and remedies)	13	234

© 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 & 1.1.01-04 to Marking tools (Vernier Calipers, Micrometer, Telescope gauges, Dial bore 1.2.05-11 gauges, Dial indicators, straightedge, feeler gauge, thread pitch gauge, 1.2.12-16 vacuum gauge, tyre pressure gauge.) following safety precautions.	1.1.01 - 1.1.03
2	Plan & perform basic fastening & fitting operation by using correct hand tools, Machine tools & equipments.	1.3.17-19
3	Test various electrical/ electronic components using proper measuring instruments and compare the data using standard parameters.	1.4.20-24 1.5.25-27
4	Check & Interpret Vehicle Specification data & VIN and Select & operate various Service Station Equipments.	1.6.28-36
5	Dismantle & assemble of Engine from vehicle (LMV/HMV) along with other accessories.	1.6.28-36
6	Overhaul Engine and check functionality.	1.7.37-55
7	Trace, Test & Repair Cooling and Lubrication System of engine.	1 8.56-62
8	Trace & Test Intake and Exhaust system of engine.	1.9.63-66
9	Service Fuel System and check proper functionality.	1.10.67-70
10	Test Engine Performance and set idling speed.	1.11.71-76
11	Monitor emission of vehicle and execute different operation to obtain optimum pollution as per emission norms.	1.12.77-80
12	Carryout overhauling of Alternator and Starter Motor.	1.13.81 & 1.13.82
13	Diagnose & rectify the defects in LMV/HMV to ensure functionality of vehicle.	1.14.83

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NCVT NOT TO BE PUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

© NCVT NOT TO BE PUBLISHED

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आईटीआई का संगठन और मैकेनिक मोटर वाहन का दायरा (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Motor Vehicle)

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

• औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों (ITI) के बारे में राज्य का संक्षिप्त परिचय।

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) का संक्षिप्त परिचय

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 (CTS) और शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (ATS) प्रचार 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। ट्रेड और प्रवेश प्रक्रिया के संबंध में ।T। 8वीं, 10वीं और 12वीं पास में प्रवेश के लिए न्यूनतम पात्रता हर साल जुलाई में आयोजित की जाएगी।

2018 से वार्षिक पैटर्न लागू संशोधित पाठ्यक्रम के साथ पेश किया गया था।

प्रत्येक वर्ष के अंत में, ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट (AITT) प्रत्येक जुलाई में OMR उत्तर पुस्तिका पैटर्न और बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्नों के साथ आयोजित किया जाएगा। उत्तीर्ण होने के बाद, राष्ट्रीय व्यापार प्रमाणपत्र (NTC), DGT द्वारा जारी किया जाएगा जो अंतरराष्ट्रीय स्तर पर अधिकृत और मान्यता प्राप्त है।

'NTC' प्रमाण पत्र के साथ निर्देशात्मक प्रशिक्षण पूरा करने के बाद, उन्हें विभिन्न सरकारी और निजी प्रतिष्ठानों में वजीफे के साथ अपरेंटिस अधिनियम 1961 के तहत ट्रेडों के संबंध में एक या दो साल के लिए शिक्षुता प्रशिक्षण (ATS) से गुजरना पड़ता है। अप्रेंटिसशिप प्रशिक्षण के अंत में, अखिल भारतीय अपरेंटिस टेस्ट आयोजित किया जाएगा और अप्रेंटिस प्रमाण पत्र जारी किया जाएगा। उन्हें भारत/विदेश में निजी या सरकारी प्रतिष्ठान में नौकरी के अवसर मिल सकते हैं या वे सहायक सरकारी ऋण के साथ विनिर्माण या सेवा क्षेत्र में लघु उद्योग शुरू कर सकते हैं।

मैकेनिक मोटर वाहन का दायरा (Scope of the Mechanic Motor Vehicle)

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

• मैकेनिक मोटर वाहन व्यापार प्रशिक्षण का महत्व और दायरा।

शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) के तहत मैकेनिक मोटर वाहन व्यापार ITI के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में सबसे लोकप्रिय व्यापार में से एक है। यह व्यापार दो साल की अवधि।

कैरियर प्रोग्रेस पाथवे: विभिन्न प्रकार के उद्योगों में शिक्षुता प्रशिक्षण में शामिल हो सकते हैं और राष्ट्रीय शिक्षुता प्रमाणपत्र (NAC) जारी कर सकते हैं

ITIs में प्रशिक्षक बनने के लिए शिल्पकार प्रशिक्षक प्रशिक्षण योजना (CITS) में शामिल हो सकते हैं

रोजगार के अवसर

- मैकेनिक मोटर वाहन रेलवे, हवाई अड्डे, समुद्री, सैन्य और मोटर वाहन उद्योग जैसे केंद्र और राज्य सरकार के प्रतिष्ठानों में शामिल हो सकते हैं।
- विदेशों में रोजगार के अवसर।

स्वरोजगार के अवसर

- 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: संस्थान में रहते हुए 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।

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।

दूसरे की गतिविधियों में हस्तक्षेप न करें।

थ्योरी क्लास और प्रशिक्षक द्वारा दिए गए प्रैक्टिकल प्रदर्शन के दौरान व्याख्यान को ध्यान से सुनें और सुनें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अपने प्रशिक्षक और अपने संस्थान के अन्य सभी कर्मचारियों और सह-प्रशिक्षुओं को सम्मान दें।

सभी प्रशिक्षण गतिविधियों में रुचि लें।

प्रशिक्षण के दौरान शोर न करें और न खेलें।
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।

परीक्षा/परीक्षा लिखने से पहले अच्छी तरह तैयारी करें।

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

अपने सिद्धांत और व्यावहारिक 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।

समय सारणी

प्रैक्टिकल और थ्योरी क्लास के घंटे पहले से निर्धारित होते हैं और काम के घंटे आमतौर पर 8 घंटे शामिल होते हैं

पाठ्यक्रम में पाठ्यक्रम सामग्री

इंजन, कूलिंग, लुब्रिकेशन इनटेक और एग्जॉस्ट, फ्यूल एमिशन, चार्जिंग और स्टार्टिंग सिस्टम।

- मैकेनिक मोटर वाहन व्यापार में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के उपकरण उपकरण, कच्चे माल, 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,

I.T.I में सुविधाएं

छात्रावास की सुविधा, प्राथमिक चिकित्सा बच्चे, आने वाले डॉक्टर और पुस्तकालय भी I.T.I आई के अनिवार्य में उपलब्ध हैं।

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 बताएं**
- **व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **व्यावसायिक स्वच्छता बताएं**
- **व्यावसायिक खतरों के प्रकारों की सूची बनाएं।**

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

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा

- व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा का संबंध काम या रोजगार में लगे लोगों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण की रक्षा से है।
- लक्ष्य एक सुरक्षित कार्य वातावरण प्रदान करना और खतरों को रोकना है।
- यह सहकर्मियों, परिवार के सदस्यों, नियोक्ताओं, ग्राहकों, आपूर्तिकर्ताओं, आस-पास के समुदायों और जनता के अन्य सदस्यों की भी रक्षा कर सकता है जो कार्यस्थल के वातावरण से प्रभावित 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

- 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।

व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

मान्यता (स्वीकृति): पहचाने गए खतरों के दुष्प्रभावों की स्वीकृति

मूल्यांकन (माप और आकलन): 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: इंजीनियरिंग और प्रशासनिक नियंत्रण, चिकित्सा परीक्षा, व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE) का उपयोग, शिक्षा, प्रशिक्षण और पर्यवेक्षण जैसे उपाय

व्यावसायिक खतरे

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

व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों के प्रकार

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

1 शारीरिक खतरे
   - शोर
   - गर्मी और ठंड का तनाव
   - कंपन
   - विकिरण (आयनीकरण और गैर-आयनीकरण)
   - रोशनी आदि,

2 रासायनिक खतरे
   - ज्वलनशील
   - विस्फोटक
   - विषाक्त
   - संक्षारक
   - रेडियोधर्मी

3 जैविक खतरे
   - बैक्टीरिया
   - वाइरस
   - कवक
   - पौधे कीट
   - संक्रमण।

4 शारीरिक
   - बुढ़ापा
   - लिंग
   - बीमार स्वास्थ्य
   - बीमारी
   - थकान।

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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8 एर्गोनोमिक

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

सुरक्षा नारा

एक सुरक्षा नियम तोड़ने वाला, एक दुर्घटना निर्माता है

सुरक्षा अभ्यास (Safety practice)

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

- **दुर्घटनाओं के कारणों को सामान्य शब्दों में बताएं**
- **सुरक्षित दृष्टिकोण बताएं**
- **सुरक्षा संकेतों की चार बुनियादी श्रेणियों की सूची बनाएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

हादसों के कारण: आम तौर पर दुर्घटनाएं यूं ही नहीं होतीं। वे कारण हैं।

हादसों के कारण कई हैं। कुछ महत्वपूर्ण कारणों की सूची नीचे दी गई है।

- खतरे की अनभिज्ञता
- सुरक्षा की अवहेलना
- लापरवाही
- उचित सुरक्षा प्रक्रियाओं की समझ का अभाव
- कार्यस्थल की खराब स्थिति
- अपर्याप्त प्रकाश और वेंटिलेशन
- औजारों का अनुचित उपयोग
- असुरक्षित स्थितियां

सुरक्षित दृष्टिकोण: लोगों के व्यवहार को नियंत्रित करते हैं कि वे क्या करते हैं या करने में असफल होते हैं। ज्यादातर मामलों में जहां कोई असुरक्षित उपकरण के साथ या असुरक्षित स्थिति में काम कर रहा है, किसी ने उस स्थिति को आने दिया है जो उन्होंने किया है या करने में असफल रहा है।

ज्यादातर दुर्घटनाएं यूं ही नहीं होतीं; वे उन लोगों के कारण होते हैं जो (उदाहरण के लिए) उपकरण को नुकसान पहुंचाते हैं या देखते हैं कि यह दोषपूर्ण है, लेकिन इसकी रिपोर्ट नहीं करते हैं, या अन्य लोगों को यात्रा करने के लिए उपकरण और उपकरण पड़े रहते हैं।

जिम्मेदारियां: सुरक्षा यूं ही नहीं हो जाती है - इसे उस कार्य-प्रक्रिया की तरह व्यवस्थित और हासिल करना होता है, जिसका यह एक हिस्सा है। कानून कहता है कि इस संबंध में नियोक्ता और उसके कर्मचारियों दोनों की जिम्मेदारी है।

नियोक्ता की जिम्मेदारियां: एक फर्म काम की योजना बनाने और व्यवस्थित करने, लोगों को प्रशिक्षित करने, कुशल और सक्षम श्रमिकों को शामिल करने, संयंत्र और उपकरणों को बनाए रखने, और जांच, निरीक्षण और रिकॉर्ड रखने का प्रयास करती है- यह सब कार्यस्थल में सुरक्षा में योगदान देता है।

नियोक्ता प्रदान किए गए उपकरण, काम करने की स्थिति, कर्मचारियों को क्या करने के लिए कहा जाता है, और दिए गए प्रशिक्षण के लिए जिम्मेदार होगा।

कर्मचारी की जिम्मेदारियां: आप जिस तरह से उपकरण का उपयोग करते हैं, आप अपना काम कैसे करते हैं, आप अपने प्रशिक्षण का उपयोग करते हैं, और सुरक्षा के प्रति आपके सामान्य दृष्टिकोण के लिए आप जिम्मेदार होंगे।

आपके कामकाजी जीवन को सुरक्षित बनाने के लिए नियोक्ताओं और अन्य लोगों द्वारा बहुत कुछ किया जाता है; लेकिन हमेशा याद रखें कि आप अपने कार्यों और दूसरों पर उनके प्रभाव के लिए स्वयं जिम्मेदार हैं। आपको उस जिम्मेदारी को हल्के में नहीं लेना चाहिए।

काम पर नियम और प्रक्रियाएं: आपको क्या करना चाहिए, कानून द्वारा, अक्सर आपके नियोक्ता द्वारा निर्धारित विभिन्न नियमों और प्रक्रियाओं में शामिल किया जाता है। उन्हें लिखा जा सकता है, लेकिन अधिक बार नहीं, एक फर्म जिस तरह से काम करती है - जैसा कि आप अपना काम करते हैं, आप इसे अन्य श्रमिकों से सीखेंगे। वे उपकरणों, सुरक्षात्मक कपड़ों और उपकरणों, रिपोर्टिंग प्रक्रियाओं, आपातकालीन अभ्यासों, प्रतिबंधित क्षेत्रों तक पहुंच और कई अन्य मामलों के मुद्दे और उपयोग को नियंत्रित कर सकते हैं। ऐसे नियम आवश्यक हैं; वे नौकरी की दक्षता और सुरक्षा में योगदान करते हैं।

सुरक्षा संकेत: जब आप किसी निर्माण स्थल पर अपने काम के बारे में जाते हैं तो आपको कई तरह के संकेत और नोटिस दिखाई देंगे। इनमें से कुछ से आप परिचित होंगे - उदाहरण के लिए 'धूम्रपान नहीं' का संकेत; अन्य जिन्हें आपने पहले नहीं देखा होगा। यह आप पर निर्भर है कि आप उनका क्या मतलब सीखते हैं - और उन पर ध्यान दें। वे संभावित खतरे की चेतावनी देते हैं, और उन्हें नजरअंदाज नहीं किया जाना चाहिए।

सुरक्षा संकेत चार अलग-अलग श्रेणियों में आते हैं। इन्हें उनके आकार और रंग से पहचाना जा सकता है। कभी-कभी वे सिर्फ एक प्रतीक हो सकते

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैं; अन्य संकेतों में अक्षर या आंकड़े शामिल हो सकते हैं और अतिरिक्त जानकारी प्रदान कर सकते हैं जैसे बाधा की निकासी ऊंचाई या क्रेन का सुरक्षित कार्य भार।

संकेतों की चार बुनियादी श्रेणियां इस प्रकार हैं। (Fig 1)

1 निषेध संकेत 2 अनिवार्य संकेत

3 चेतावनी संकेत 4 सूचना संकेत

निषेध संकेत

आकार वृत्ताकार।

रंग लाल सीमा और क्रॉस बार।

सफेद पर काला प्रतीक पार्श्वभूमि।

अर्थ दिखाता है कि ऐसा नहीं करना चाहिए।

उदाहरण धूम्रपान नहीं।

अनिवार्य संकेत

आकार वृत्ताकार।

रंग नीले रंग की पृष्ठभूमि पर सफेद प्रतीक।

अर्थ दिखाता है कि क्या किया जाना चाहिए।

उदाहरण हाथ की सुरक्षा पहनें।

चेतावनी के संकेत

आकार त्रिकोणीय।

रंग काली सीमा और प्रतीक के साथ पीले रंग की पृष्ठभूमि।

अर्थ खतरे या खतरे की चेतावनी।

उदाहरण सावधानी, बिजली के झटके का खतरा।

सूचना संकेत

आकार चौकोर या तिरछा

रंग हरे रंग की पृष्ठभूमि पर सफेद प्रतीक।

अर्थ सुरक्षा प्रावधान का संकेत देता है या सूचना देता है।

उदाहरण प्राथमिक चिकित्सा बिंदु

निषेध संकेत (Fig 2)

Fig 2

अनिवार्य संकेत (Fig 3)

Fig 3

चेतावनी के संकेत (Fig 4)

Fig 4

आपकी सुरक्षा के बारे में प्रश्न

क्या आप सामान्य सुरक्षा नियमों को जानते हैं जो आपके कार्यस्थल को कवर करते हैं?

क्या आप सुरक्षा कानूनों से परिचित हैं जो आपके विशेष कार्य को कवर करते हैं?

क्या आप जानते हैं कि खुद को, अपने साथ काम करने वालों और आम जनता को खतरे में डाले बिना अपना काम कैसे करना है?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले संयंत्र, मशीनरी और उपकरण वास्तव में सुरक्षित हैं? क्या आप जानते हैं कि उनका सुरक्षित उपयोग कैसे करें और उन्हें सुरक्षित स्थिति में कैसे रखें?

क्या आप सभी सही सुरक्षात्मक कपड़े पहनते हैं, और क्या आपको सभी आवश्यक सुरक्षा उपकरण जारी किए गए हैं?

क्या आपको उपयोग की गई सामग्रियों के बारे में सभी आवश्यक सुरक्षा जानकारी दी गई है?

क्या आपको अपना काम सुरक्षित रूप से करने में सक्षम बनाने के लिए प्रशिक्षण और निर्देश दिए गए हैं?

क्या आप जानते हैं कि आपके कार्यस्थल पर सुरक्षा के लिए कौन जिम्मेदार है?

क्या आप जानते हैं कि नियुक्त 'सुरक्षा प्रतिनिधि' कौन हैं?

- गति बदलने से पहले मशीन को रोक दें।
- स्विच ऑफ करने से पहले स्वचालित फीड्स को बंद कर दें।
- मशीन शुरू करने से पहले तेल के स्तर की जाँच करें।
- मशीन शुरू करने से पहले, यह सुनिश्चित करने के लिए कि रैम या टूल-हैंडलर वर्कपीस या टेबल से टकरा न जाए, रैम को हाथ से हिलाएं।
- मशीन को कभी भी चालू न करें जब तक कि सभी सुरक्षा गार्ड स्थिति में न हों।
- मशीन को रोकने के बाद ही माप लें।
- भारी कामों को लादने और उतारने के दौरान बिस्तर के ऊपर लकड़ी के तख्तों का प्रयोग करें।
- कटिंग स्ट्रोक खत्म होने से पहले मशीन को बंद न करें।

सुरक्षा एक अवधारणा है, इसे समझें।

सुरक्षा एक आदत है, इसे विकसित करें।

दुकान में देखी गई व्यक्तिगत सुरक्षा और सामान्य सावधानियों का ज्ञान (Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop)

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

- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण है और उसका उद्देश्य बताएं**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की दो श्रेणियों के नाम बताएं**
- **सबसे सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की सूची बनाएं**
- **व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों के चयन के लिए शर्तों की सूची बनाएं**
- **डीजल मशीनों को संभालने में सुरक्षा सावधानी बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (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 सुरक्षा उपकरण (PPE) के उपयोग के माध्यम से काम करने वालों की रक्षा करने के बजाय कामगारों 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, 1948 और कई अन्य श्रम कानून 1996 में उपयुक्त प्रकार के पीपीई के प्रभावी उपयोग के प्रावधान हैं।

कार्यस्थल की सुरक्षा सुनिश्चित करने और व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE) का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के तरीके

- कामगारों 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 सुरक्षा उपकरण हमेशा कामगारों 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 श्रेणियां: खतरे की प्रकृति के आधार पर, PPE को मोटे तौर पर निम्नलिखित दो श्रेणियों में बांटा गया है:

1 **गैर-श्वसन:** 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:** जिनका उपयोग दूषित हवा के अंदर लेने से होने वाले नुकसान से सुरक्षा के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

'व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण' पर दिशा-निर्देश जारी किए गए हैं ताकि पौधों के प्रबंधन को एक प्रभावी कार्यक्रम बनाए रखने में मदद मिल सके, जो खतरों के खिलाफ 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

कोई	शीर्षक नहीं
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

Fig 1

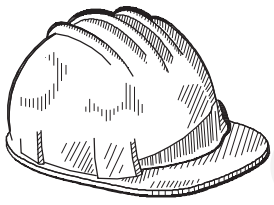


Fig 2

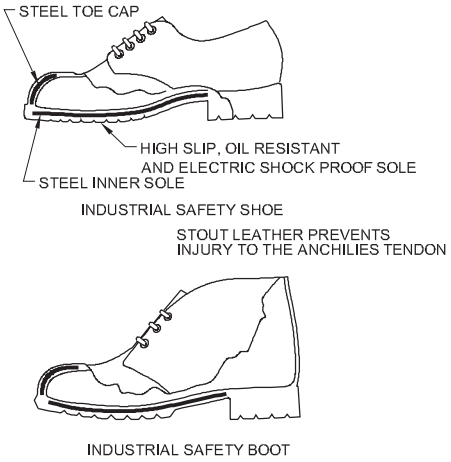
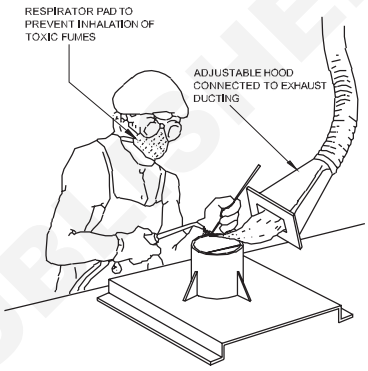


Fig 3



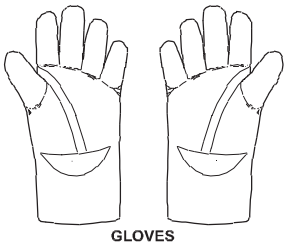
सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण और उनके उपयोग और खतरे इस प्रकार हैं:

सुरक्षा के प्रकार	खतरों	PPE का होगा इस्तेमाल
सिर की सुरक्षा (Fig 1)	1 गिरने वाली वस्तुएं 2 वस्तुओं के खिलाफ प्रहार करना 3 छींटे	हेलमेट
पैरों की सुरक्षा (Fig 2)	1 गर्म छींटे 2 गिरने वाली वस्तुएं 3 काम करने वाले गीले क्षेत्र	चमड़े के लेग गार्ड सुरक्षा जूते गम जूते
नाक (Fig 3)	1 धूल के कण 2 धुएं/गैस/वाष्प	नाक का मुखौटा
हाथ की सुरक्षा (Fig 4)	1 सीधे संपर्क के कारण हीट बर्न 2 फूंक मारती है मध्यम गर्मी 3 बिजली का झटका	हाथ के दस्ताने
आंखों की सुरक्षा (Fig 5, Fig 6)	1 उड़ने वाले धूल के कण गॉगल्स 2 यूवी किरणें, आईआर किरणें गर्मी और दृश्यमान की उच्च मात्रा विकिरण	चेहरा शील्ड हाथ ढाल सिर ढाल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चेहरा सुरक्षा (Fig 6, Fig 7)	1 के दौरान उत्पन्न चिंगारी वेल्डिंग, पीस	चेहरा शील्ड के साथ हेड शील्ड
	2 वेल्डिंग स्पैटर स्ट्राइकिंग	बिना कान के मफ
	3 चेहरे की सुरक्षा पराबैंगनी किरणों	वेल्डर के साथ हेलमेट वेल्डर के लिए स्क्रीन
कान की सुरक्षा (Fig 7)	1 उच्च शोर स्तर	इयर प्लग ईयर मफ
शरीर की सुरक्षा (Fig 8 और 9)	1 गर्म कण	चमड़े के एप्रन

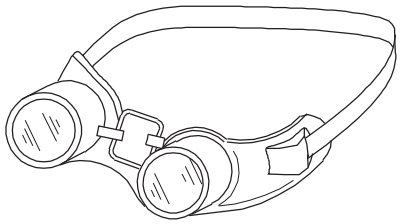
Fig 4



GLOVES

MVN110224

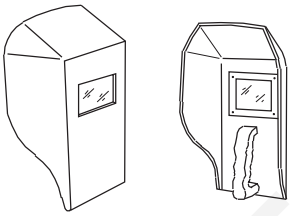
Fig 5



GOGGLES

MVN110225

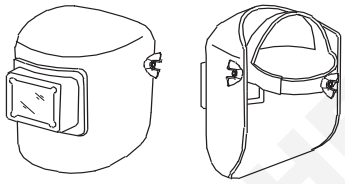
Fig 6



HAND SCREEN

MVN110226

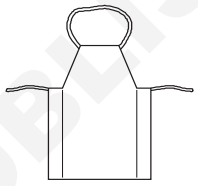
Fig 7



WELDING HELMET

MVN110227

Fig 8



APRON

MVN110228

Fig 9

LEG GUARDS

MVN110229

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक (Safety practice - fire extinguishers)

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

- **आग लगने के प्रभावों के बारे में बताएं**
- **कार्यशाला में आग लगने के कारणों का उल्लेख करें**
- **आग की रोकथाम के लिए प्रासंगिक दहन के लिए आवश्यक शर्तें बताएं**
- **आग से बचाव के लिए उठाए जाने वाले सामान्य एहतियाती उपायों का उल्लेख करें।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

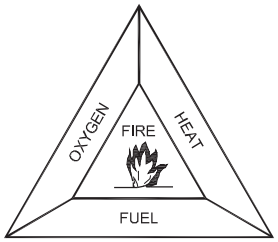
आग ज्वलनशील पदार्थ का जलना है। यह लोगों को घायल कर सकता है, और कभी-कभी जीवन की हानि भी कर सकता है। इसलिए आग को रोकने के लिए हर संभव प्रयास करना चाहिए।

आग के जलने के लिए निम्नलिखित तीन कारक संयोजन में मौजूद होने चाहिए। (Fig 1)

ईंधन: ऑक्सीजन और पर्याप्त उच्च तापमान होने पर कोई भी पदार्थ, तरल, ठोस या गैस जल जाएगा।

ऊष्मा: प्रत्येक ईंधन एक निश्चित तापमान पर जलने लगेगा। यह भिन्न होता है और ईंधन पर निर्भर करता है। ठोस और तरल पदार्थ गर्म होने पर वाष्प छोड़ते हैं, और यह वाष्प ही प्रज्वलित होती है। कुछ तरल पदार्थों को गर्म

Fig 1



करने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि वे सामान्य कमरे के तापमान जैसे 15°C पर वाष्प छोड़ते हैं, उदाहरण के पेट्रोल।

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

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

- ईंधन की आग को भूखा रखने से यह तत्व दूर हो जाता है।
- स्मूथिंग - यानी। फोम, रेत आदि के साथ कवर करके आग को ऑक्सीजन की आपूर्ति से अलग करें।
- ठंडा करना - तापमान कम करने के लिए पानी का इस्तेमाल करें।

इनमें से किसी एक कारक को हटाने से आग बुझ जाएगी।

आग की रोकथाम: अधिकांश आग छोटे प्रकोपों से शुरू होती हैं जो किसी का ध्यान नहीं जाता जब तक कि उनकी सुरक्षित पकड़ न हो। अधिकांश आग को अधिक सावधानी से और कुछ सरल सामान्य ज्ञान नियमों का पालन करके रोका जा सकता है।

विषम कोनों में ज्वलनशील कचरा (तेल, स्क्रैप लकड़ी, कागज आदि से लथपथ कपास अपशिष्ट) का संचय एक आग का खतरा है। संग्रह बिंदुओं पर मना किया जाना चाहिए।

बिजली के उपकरणों में आग लगने का कारण दुरुपयोग या उपेक्षा है। ढीले कनेक्शन, गलत रेटेड फ़्यूज़, ओवर लोडेड सर्किट के कारण ओवरहीटिंग होती है जिससे आग लग सकती है। केबलों में कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन को नुकसान से आग लग जाती है।

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

ज्वलनशील तरल पदार्थ और पेट्रोलियम मिश्रण (पतले, चिपकने वाले घोल, सॉल्वैंट्स, मिट्टी के तेल, स्प्रिट, एलपीजी गैस आदि) को ज्वलनशील सामग्री भंडारण क्षेत्र में संग्रहित किया जाना चाहिए।

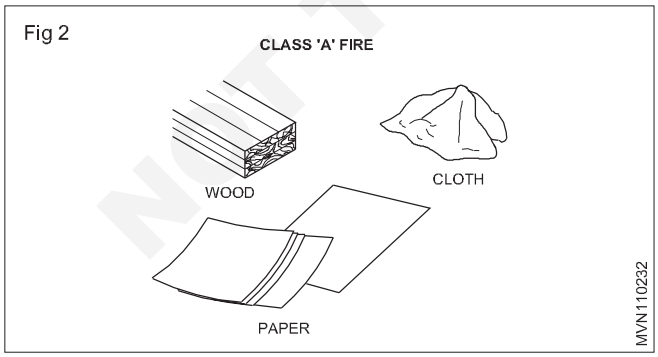
जब वे उपयोग में न हों तो ब्लोलैंप और टॉर्च को जलते हुए नहीं छोड़ना चाहिए।

आग बुझाने: ईंधन की प्रकृति के अनुसार आग को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

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

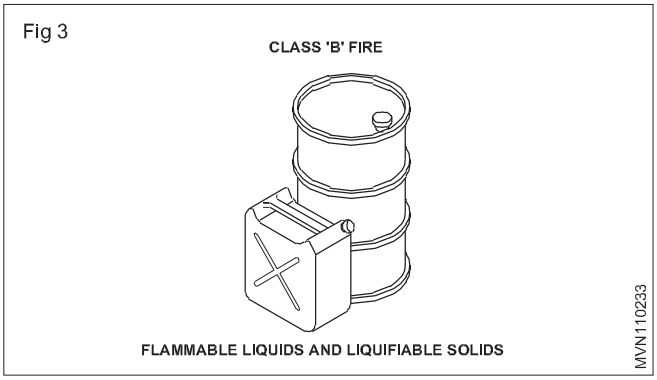
एक बुझाने वाला एजेंट आग बुझाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री या पदार्थ है, और आमतौर पर (लेकिन हमेशा नहीं) आग में छिड़काव के लिए एक रिलीज तंत्र के साथ आग बुझाने वाले यंत्र में निहित होता है।

किसी विशेष प्रकार की आग को बुझाने के लिए सही प्रकार के एजेंट को जानना महत्वपूर्ण है; गलत एजेंट का उपयोग करने से चीजें खराब हो सकती हैं। 'विद्त आग' के लिए कोई वर्गीकरण नहीं है, क्योंकि ये केवल उन सामग्रियों में आग हैं जहां बिजली मौजूद है।

ईंधन	बुझाने
Fig 2  	सबसे प्रभावी यानी। पानी से ठंडा करना। आग के आधार पर पानी के जेट का छिड़काव करना चाहिए और फिर धीरे-धीरे ऊपर की ओर छिड़काव करना चाहिए।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 3

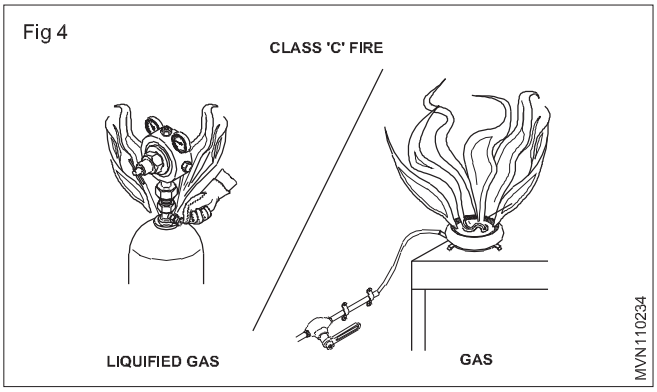


सूंघना चाहिए। इसका उद्देश्य जलते हुए तरल की पूरी सतह को ढंकना है। इससे आग में ऑक्सीजन की आपूर्ति में कटौती काअसर पड़ता है।

जलते हुए द्रव्यों पर कभी भी जल का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

इस प्रकार की आग पर फोम, सूखा पाउडर या CO_2 का उपयोग किया जा सकता है।

Fig 4

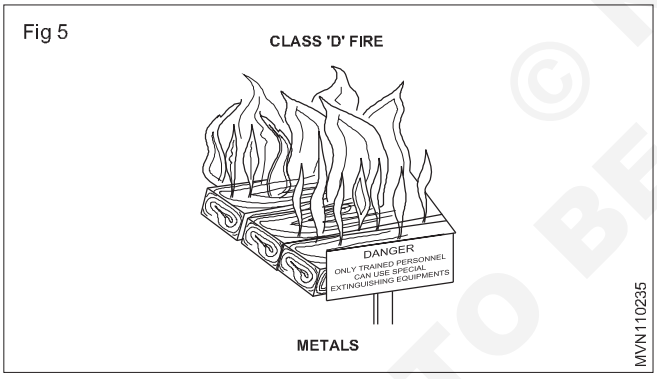


तरलीकृत गैसों से निपटने में अत्यधिक सावधानी आवश्यक है। पूरे आसपास के क्षेत्र में विस्फोट और अचानक आग लगने का खतरा है। यदि सिलेंडर से खिलाए गए उपकरण में आग लग जाती है - गैस की आपूर्ति बंद कर दें। सबसे सुरक्षित तरीका है अलार्म बजाना और आग को प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा निपटाए जाने के लिए छोड़ देना।

इस प्रकार की आग में शुष्क चूर्ण बुझाने वाले यंत्रों का प्रयोग किया जाता है।

अब विशेष चूर्ण विकसित किए गए हैं जो इस प्रकार की आग को नियंत्रित करने और/या बुझाने में सक्षम हैं।

Fig 5



धातु की आग से निपटने के दौरान आग बुझाने वाले एजेंटों की मानक सीमा अपर्याप्त या खतरनाक होती है।

बिजली के उपकरणों में लगी आग।

बिजली के उपकरणों में आग से निपटने के लिए हेलोन, कार्बन डाइऑक्साइड, सूखा पाउडर और वाष्पशील तरल (CTC) बुझाने वाले यंत्रों का उपयोग किया जा सकता है। किसी भी परिस्थिति में बिजली के उपकरणों पर फोम या तरल (जैसे पानी) बुझाने वाले यंत्रों का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

अग्निशामक के प्रकार (Types of fire extinguishers)

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

- **विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों में अंतर करना**
- **आग की श्रेणी के आधार पर उपयोग किए जाने वाले अग्निशामक के सही प्रकार का निर्धारण करें**
- **आग लगने की स्थिति में अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया का वर्णन करें।**

आग के विभिन्न वर्गों से निपटने के लिए विभिन्न प्रकार के अग्निशामक 'एजेंट' के साथ कई प्रकार के अग्निशामक उपलब्ध हैं। (Fig 1)

पानी से भरे एक्सटिंगुइशर: ऑपरेशन के दो तरीके हैं। (Fig 2)

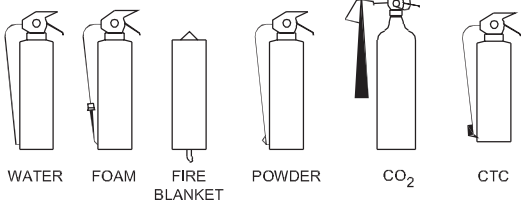
- गैस कारतूस प्रकार
- संग्रहित दबाव प्रकार

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

फोम एक्सटिंगुइशर (Fig 3): ये स्टोर्ड प्रेशर या गैस कार्ट्रिज प्रकार के हो सकते हैं। उपयोग करने से पहले हमेशा बुझाने वाले यंत्र पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें।

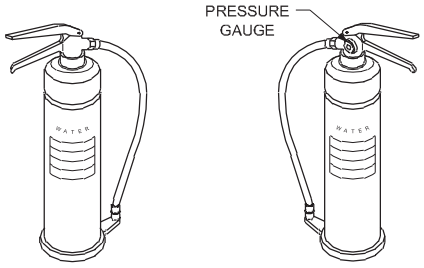
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



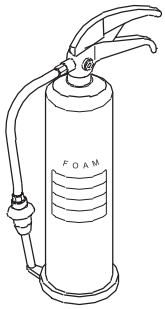
MVN1110241

Fig 2



MVN110242

Fig 3



MVN1110243

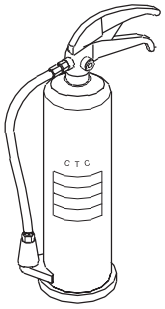
के लिए सबसे उपयुक्त

- ज्वलनशील तरल आग
- तरल आग चल रहा है।

आग पर इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए जहां बिजली के उपकरण शामिल हैं।

ड्राई पाउडर एक्सटिंगुइशर (Fig 4): सूखे पाउडर से युक्त एक्सटिंगुइशर गैस कार्ट्रिज या स्टोर्ड प्रेशर टाइप के हो सकते हैं। उपस्थिति और संचालन का तरीका पानी से भरे हुए के समान ही है। मुख्य विशिष्ट विशेषता कांटे के आकार का नोजल है। वर्ग डी की आग से निपटने के लिए पाउडर विकसित किए गए हैं।

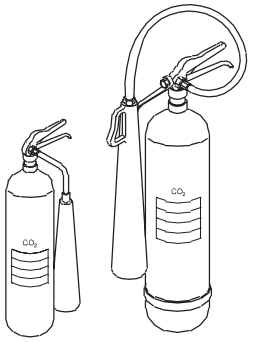
Fig 4



MVN110244

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2): इस प्रकार को विशिष्ट आकार के डिस्चार्ज हॉर्न द्वारा आसानी से पहचाना जाता है। (Fig 5)।

Fig 5



MVN110245

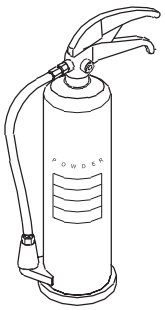
कक्षा बी की आग के लिए उपयुक्त। सबसे उपयुक्त जहां जमा द्वारा संदूषण से बचा जाना चाहिए। खुली हवा में आम तौर पर प्रभावी नहीं है।

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

हेलोन एक्सटिंगुइशर (Fig 6): ये एक्सटिंगुइशर कार्बन-टेट्राक्लोराइड और ब्रोमोक्लोरोडिफ्लोरो मीथेन (BCF) से भरे हो सकते हैं। वे या तो गैस कारतूस या संग्रहीत दबाव प्रकार हो सकते हैं।

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

Fig 6



MVN110246

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

आग लगने की स्थिति में सामान्य प्रक्रिया

- अलार्म उठाएं।
- सभी मशीनरी और बिजली (गैस और बिजली) बंद कर दें।
- दरवाजे और खिड़कियां बंद करें, लेकिन उन्हें लॉक या बोल्ट न करें। यह आग को दी जाने वाली ऑक्सीजन को सीमित कर देगा और इसे फैलने से रोकेगा।
- अगर आप सुरक्षित रूप से ऐसा कर सकते हैं तो आग से निपटने की कोशिश करें। फंसने का जोखिम न लें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- कोई भी व्यक्ति जो आग पर काबू पाने में शामिल नहीं है, उसे आपातकालीन निकास का उपयोग करके शांति से निकल जाना चाहिए और निर्धारित सभा स्थल पर जाना चाहिए। ऐसा करने में विफल रहने का अर्थ यह हो सकता है कि किसी व्यक्ति का कोई हिसाब-किताब नहीं है और दूसरों को उसे खोजने के लिए खुद को जोखिम में डालना पड़ सकता है।

प्राथमिक प्राथमिक चिकित्सा (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।**

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

- **जीवन की रक्षा करें:** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो प्राथमिक उपचारकर्ता सामान्य रूप से उन्हें ठीक होने की स्थिति में रखेगा, रोगी को उनकी तरफ से सीखा जाएगा, जिसका 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:** 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।
- **वसूली को बढ़ावा देना:** 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 ABC: ABC वायुमार्ग, श्वास और परिसंचरण के लिए खड़ा है।

- **वायुमार्ग:** यह सुनिश्चित करने के लिए पहले वायुमार्ग पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि यह स्पष्ट है। रुकावट (घुटन) एक जीवन के लिए खतरा आपात स्थिति है।
- 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:** 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

स्थिति का मूल्यांकन करें: 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: 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: 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: यदि कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और उससे बात करके उसे जगाने की कोशिश करें।

यदि व्यक्ति अनुत्तरदायी रहता है, तो ध्यान से उन्हें साइड (रिकवरी पोजीशन) पर रोल करें और अपने वायुमार्ग को खोलें।

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

प्राथमिक चिकित्सा

- "इमरजेंसी" नंबर पर कॉल करें।
- व्यक्ति के वायुमार्ग, श्वास और नाड़ी की बार-बार जांच करें। यदि आवश्यक हो, बचाव श्वास और CPR शुरू करें।
- अगर व्यक्ति सांस ले रहा है और पीठ के बल लेटा हुआ है और रीढ़ की

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हड्डी की चोट से बाहर निकलने के बाद, व्यक्ति को सावधानी से बाईं ओर, अधिमानतः 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 CPR 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 घुमाएं। 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।

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

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

- **एक काम की दुकान में अपशिष्ट सामग्री की सूची बनाएं**
- **अपशिष्ट पदार्थ के निपटान के तरीकों की व्याख्या करें।**

परिचय: ऑटोमोटिव्स कार्बन-मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड और अन्य गैसों जैसी असिंचित गैसों से युक्त धुएं का उत्पादन करती हैं जो मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं। इसलिए ऐसे जहरीले कचरे के सुरक्षित निपटान के लिए एक व्यवस्थित और वैज्ञानिक रूप 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 आहार में कुछ रसायन मौजूद होते हैं जो विषाक्त हो जाते हैं। जहरीले कचरे को खत्म करने के लिए, छोटे आहार ढेर बनाएं और दिन के अंत तक बड़े आहार 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 आहार 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 अच्छा उपकरण है। उच्च गति निकास वेंटिलेशन प्रदान करना विषाक्त आहार को हल कर 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, उपयोग किए गए डीजल तेल और मिट्टी के तेल को भी अलग-अलग कंटेनरों में संग्रहीत किया जाता है और निपटान क्षेत्र में रखा जाता है।

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

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

- **प्रयुक्त तेल के निपटान का उद्देश्य बताएं**
- **प्रयुक्त तेल के सुरक्षा निपटान की विधि बताइये।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

अपशिष्ट तेल: ईंधन या स्नेहक से प्राप्त अपशिष्ट तेल, मूल रूप से पेट्रोलियम तेल से आते हैं, जिन्हें 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 प्रबंधित करने की आवश्यकता है। आपको स्वास्थ्य और सुरक्षा मार्गदर्शन के साथ-साथ पर्यावरण पर भी ध्यान देने की आवश्यकता हो सकती है।

उद्देश्य: 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 उद्देश्य उपकरण 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

ईंधन रिसाव के सुरक्षित संचालन के बारे में बताएं

कार्यस्थल में ईंधन रिसाव के प्रभाव का उल्लेख कीजिए।

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

ईंधन की सुरक्षित हैंडलिंग

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 को 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 को फिर से भरने के दौरान ईंधन न गिराएं।

6 फ्यूल टैंक में ईंधन भरने के दौरान फ़नल का उपयोग करें ताकि फ्यूल स्पिलेज से बचा जा सके।

7 ईंधन के रिसाव से बचने के लिए ईंधन प्रणाली से हवा में बहने 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।

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

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 का उल्लेख करें।

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

लिफ्टों और क्रेनों के संचालन के लिए सुरक्षा सावधानियां।

- आपके द्वारा उपयोग किए जा रहे उपकरण के सुरक्षित कार्य भार (एसडब्ल्यूएल) को कभी भी पार न करें।
- हमेशा एक्सल स्टैंड वाले वाहनों के नीचे काम करने से पहले उनका समर्थन करें।
- भार उठाने या निलंबित करने पर हमेशा खतरा बना रहता है। एक निलंबित इंजन जैसे असमर्थित, निलंबित या उठाए गए भार के तहत कभी भी काम न करें।
- हमेशा सुनिश्चित करें कि उठाने वाले उपकरण 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 सुधार न करें।

उठाने वाले उपकरणों का आवधिक परीक्षण

- उपकरण के संचालन से पहले लिफ्टिंग उपकरण के घटक जैसे लिफ्टिंग चेन, स्लिंग चेन होइस्ट का निरीक्षण करें।
- लिफ्ट (या) क्रेन के हाइड्रोलिक कार्य में तेल के स्तर को गाली देते हैं और समय-समय पर तेल के स्तर को ऊपर उठाते हैं।
- लिफ्टों या क्रेनों में प्रयुक्त हाइड्रोलिक तेल को समय-समय पर बदला जाना चाहिए।
- उठाने वाले उपकरणों को साल में एक बार (या) दो बार ओवरहाल किया जाना चाहिए।
- उठाने वाले उपकरणों के विद्त कनेक्शनों को समय-समय पर चेक करते रहें।
- भारोत्तोलन उपकरण का अंशांकन वर्ष में एक बार किया जाना चाहिए और अधिकृत परीक्षण केंद्र से अंशांकन प्रमाण पत्र प्राप्त करना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सड़क परीक्षण वाहनों की आवाजाही का प्राधिकरण (Authorization moving of road testing vehicles)

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

- **क्षेत्रीय परिवहन कार्यालय के कार्यों का वर्णन करें**
- **राज्य सड़क सुरक्षा**
- **फिटनेस प्रमाणपत्र और वाहन परमिट जारी करना।**

सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय: क्षेत्रीय परिवहन कार्यालय हमारे देश में किसी भी मोटर वाहन के पंजीकरण की निगरानी को नियंत्रित करने के लिए जिम्मेदार है।

क्षेत्रीय परिवहन कार्यालय की जिम्मेदारी

लाइसेंस जारी करना

- लर्निंग लाइसेंस का परीक्षण और बीमा
- ड्राइविंग लाइसेंस के नवीनीकरण का मुद्दा
- अंतरराष्ट्रीय ड्राइविंग लाइसेंस जारी करना
- ड्राइविंग लाइसेंस में वाहन के एक नए वर्ग को जोड़ना
- मोटर ड्राइविंग स्कूल की स्थापना के लिए लाइसेंस का नवीनीकरण जारी करना
- ड्राइविंग निर्देश लाइसेंस का नवीनीकरण जारी करना
- कंडक्टर का लाइसेंस जारी करना

सरकार के लिए राजस्व संग्रह

- मोटर वाहन पर कर
- आईएमवी शुल्क का संग्रह
- विभागीय कार्रवाई के मामले
- चेक पोस्टों पर वाहनों का निरीक्षण

पर्यावरण उन्नयन

- सीएनजी/एलपीजी रूपांतरण
- पीयूसी परीक्षण
- सड़क सुरक्षा उपाय

वाहन का पंजीकरण

- मोटर वाहनों के लिए पंजीकरण प्रमाणपत्र के नवीनीकरण का जारी करना
- मोटर वाहन के पंजीकरण प्रमाण पत्र में स्वामित्व का हस्तांतरण
- बुक करने के लिए आरसी में किराया-खरीद/पट्टे/दृष्टिबंधक की पूरी तरह से समाप्ति
- पंजीकरण प्रमाणपत्र में परिवर्तन की रिकॉर्डिंग
- अस्थायी पंजीकरण का प्रमाण पत्र जारी करना
- अनापत्ति प्रमाण पत्र (NOC) जारी करना
- व्यापार प्रमाणपत्र जारी करना और उसका नवीनीकरण
- फिटनेस प्रमाणपत्र और वाहन परमिट जारी करना।

सड़क सुरक्षा सावधानियां: सड़क का प्रयोग करते समय सबसे बड़ी जिम्मेदारी चालक की होती है। वाहन तेज गति से चलने वाली वस्तु होने के कारण यदि इसे लापरवाही से चलाया जाए तो यह बहुत नुकसान कर सकता है। सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए, प्रत्येक सड़क उपयोगकर्ता द्वारा निम्नलिखित सामान्य सावधानियों का पालन किया जाना चाहिए।

हमेशा अपनी बाईं ओर रखें: ओवरटेक करते समय इसे दाहिनी ओर करना चाहिए।

स्थिर वाहनों से गुजरते समय, पैदल चलने वालों पर नजर रखें, जो स्थिर वाहन के सामने से अचानक निकल सकते हैं।

संकरी घुमावदार सड़क पर धीरे-धीरे ड्राइव करें।

जब ट्रैफिक रुका हुआ हो, तो कभी भी सड़क के किनारे अतिक्रमण करके अपने रास्ते को जबरदस्ती बनाने की कोशिश न करें।

मोड़ पर ओवरटेक न करें

ओवरटेक तभी करें जब आपके सामने वाला ड्राइवर ऐसा करने का संकेत दे, और हमेशा दाहिनी ओर से ओवरटेक करें।

अपने वाहन और दूसरों के बीच हमेशा अच्छी दूरी बनाए रखें। बहुत पास ड्राइविंग खतरनाक है।

वाहन हमेशा निर्धारित स्थान पर ही पार्क करें।

मुड़ते समय हमेशा संकेत दें।

सड़क पर जहां स्कूल या अस्पताल स्थित है, वहां धीरे-धीरे और सावधानी से गाड़ी चलाएं।

वाहन को उल्टा करना: वाहन को पीछे की ओर चलाते समय, इसे नियंत्रण में और उचित सटीकता के साथ एक सीमित उद्घाटन में या तो बाईं या दाईं ओर उल्टा करें। रात में रिवर्स लाइट का उपयोग अन्य सड़क उपयोगकर्ताओं को इंगित करने के लिए किया जा सकता है जो वाहन के पीछे आ रहे हैं।

ऑटोमोटिव उत्सर्जन के साथ समस्या: गैसोलीन हेक के जलने से निकलने वाले उत्सर्जन को सांस लेने पर लोगों और जानवरों के लिए विषाक्त दिखाया गया है। लेकिन वे स्मॉग नामक बदसूरत खरगोश में भी योगदान करते हैं, जो वातावरण के चारों ओर लटका रहता है जिससे कार के चलने के लंबे समय बाद समस्याएँ पैदा होती हैं। यहां प्रमुख प्रदूषक हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोकार्बन (HC), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_2), वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs) पार्टिकुलेट मैटर (डीजल वाहन), सल्फर ऑक्साइड (SOx)।

विद्त सुरक्षा युक्तियाँ

बिजली के उपकरणों या उपकरणों के संपर्क के परिणामस्वरूप कई चोटें आती हैं। यदि शरीर का कोई अंग विद्त परिपथ के संपर्क में आता है, तो झटका लगेगा। करंट एक बिंदु पर शरीर में प्रवेश करेगा और दूसरे पर निकल जाएगा और बिजली के इस मार्ग से गंभीर दर्द, संपर्क के बिंदु पर त्वचा में जलन और यहां तक कि मृत्यु भी हो सकती है। तो यह सुरक्षित और बिजली के खतरों से मुक्त की जरूरत है।

सुरक्षा टिप्स

1 केवल ठीक से ग्राउंडेड या डबल इंसुलेटेड वस्तुओं / उपकरणों का उपयोग करें।

2 आउटलेट्स को ओवरलोड न करें।

3 मल्टी-आउटलेट बार को अन्य मल्टी-आउटलेट बार से प्लग न करें।

4 केवल उन्हीं उपकरणों का उपयोग करें जिन्हें राष्ट्रीय परीक्षण प्रयोगशाला द्वारा अनुमोदित किया गया हो।

5 एक्सटेंशन कार्ड का उपयोग कम से कम करें।

6 बिजली के तारों को कालीनों या चटाई से न ढकें।

7 बिजली के तार को पैदल चलने वाले रास्ते से न चलाएं।

8 उपकरण की सर्विसिंग से पहले बिजली काट दें।

9 चेतावनी के संकेतों को नज़रअंदाज़ न करें।

10 खराब तारों को तुरंत बदलें।

11 किसी भी उजागर विद्त घटकों या तार को कवर या गार्ड करें।

12 जब आपके हाथ या उपकरण हम हों तो बिजली के उपकरणों का उपयोग न करें और गीली सतह / पानी के पास इसका उपयोग न करें।

13 रस्सी को दूर से न खींचे।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अंकन सामग्री (Marking material)

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

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

अंकन सामग्री के सामान्य प्रकार: सामान्य अंकन सामग्री व्हाइटवॉश, सेलूलोज़ लाह, प्रशिया ब्लू और कॉपर सल्फेट हैं।

धुलाई

सफेदी कई तरह से तैयार की जाती है।

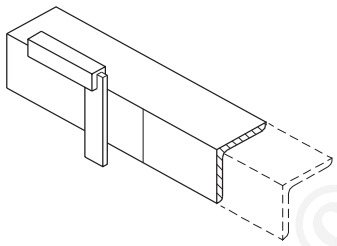
चाक पाउडर पानी के साथ मिश्रित

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

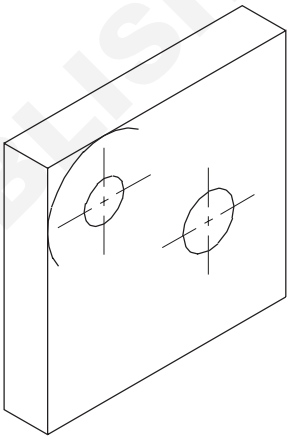


उच्च सटीकता के वर्कपीस के लिए सफेदी की सिफारिश नहीं की जाती है।

सेलूलोज़ लाह: यह एक व्यावसायिक रूप से उपलब्ध अंकन माध्यम है। यह अलग-अलग रंगों में बनता है और बहुत जल्दी सूख जाता है।

प्रशिया ब्लू: 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



सफाई के यन्त्र (Cleaning tools)

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

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

यांत्रिक सफाई में शामिल है, ब्रश करना और अपघर्षक सफाई। 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 सफाई उपकरण हैं

1 तार ब्रश

2 एमरी शीट।

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

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

अच्छी सफाई क्रिया सुनिश्चित करने के लिए स्टील के तारों को लंबे जीवन के लिए कठोर और टेम्पर्ड किया जाता है। विभिन्न प्रकार के वायर ब्रश Fig 1 में दिखाए गए हैं।

अनुप्रयोग

1 असमान 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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.

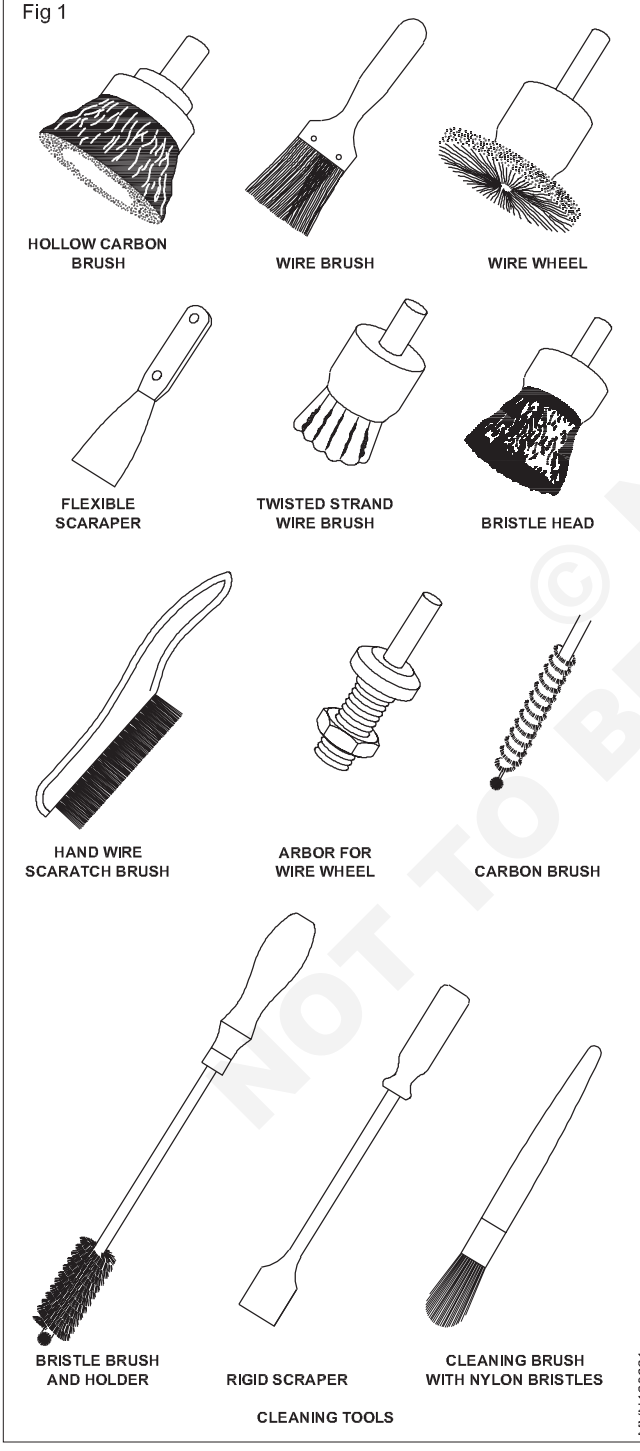
सुरक्षा सावधानियां

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

इसे तैयार सतह पर कोई खरोंच नहीं बनाना चाहिए।

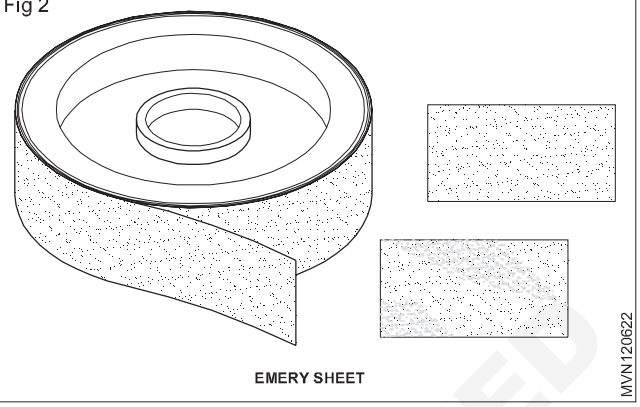
एमरी शीट (Fig 2)

Fig 1



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।

Fig 2



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।

विवरण

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, 90. 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 बताएं**
- **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 उपकरण है जिसका उपयोग धातु के छोटे कणों को हटाकर वर्कपीस की सतह को स्क्रैप करने के लिए किया जाता है।

आवेदन पत्र

इसका उपयोग एक चिकनी गैर-स्कोर और समान रूप से असर वाली सतह प्राप्त करने के लिए किया जाता है जो कि 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 हॉल्ट और कभी-कभी सिलेंडर लाइनर के बियरिंग्स को स्क्रैप करने के लिए भी किया जाता है।

स्क्रैपर्स का प्रकार

1 फ्लैट खुरचनी 2 विशेष खुरचनी

फ्लैट खुरचनी: इस खुरचनी का क्रॉस सेक्शन फ्लैट है। काटने के किनारे में सपाट सतह होती है।

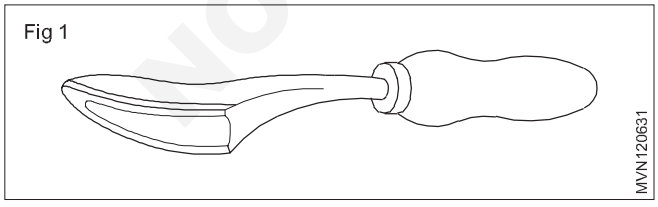
प्रयोग करना

इसका उपयोग समतल सतह के ऊंचे स्थानों को खुरचने के लिए किया जाता है

विशेष खुरचनी: घुमावदार सतहों को खुरचने और खत्म करने के लिए विशेष खुरचनी उपलब्ध है। वे हैं

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

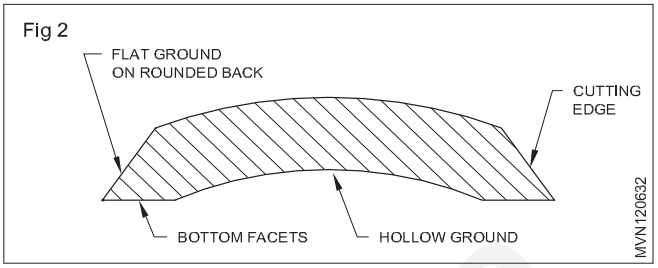
आधा गोल खुरचनी: इस खुरचनी का क्रॉस-सेक्शन एक खंड है और यह एक गोल बिंदु पर टेपर करता है (Fig 1)



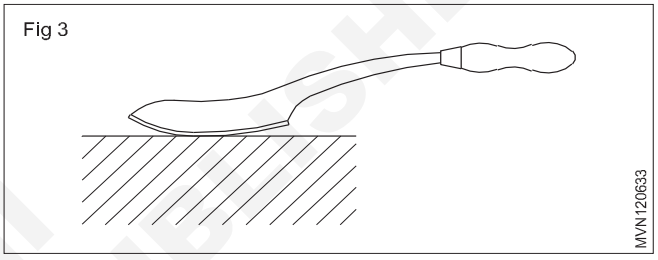
नीचे का गोल चेहरा घुमावदार है और बीच में खोखला है।

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

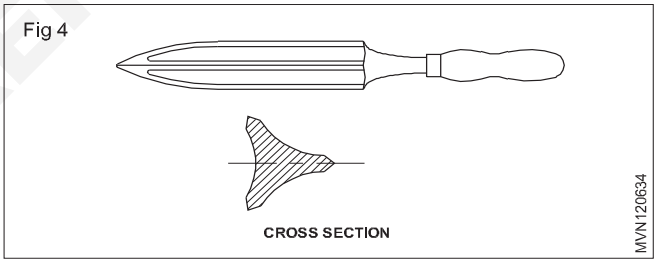
काटने का कोण 450 और 650 के बीच है।



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

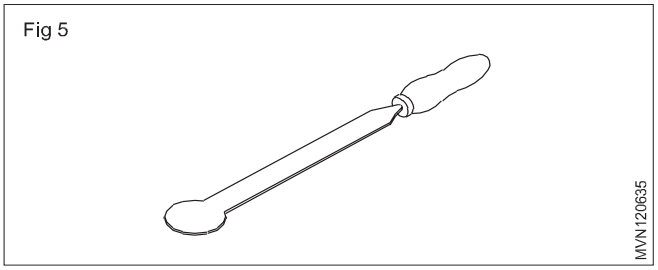


तीन-वर्ग खुरचनी (Fig 4): इस खुरचनी का उपयोग छोटे व्यास के छिद्रों को खुरचने और छिद्रों के किनारों को हटाने के लिए किया जाता है।



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

बुल नोज स्क्रेपर (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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

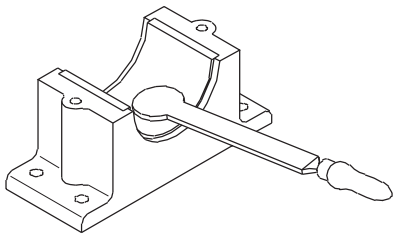
आधे गोल खुरचनी की तरह परिधिगत गति के साथ किया जा सकता है। यह दोहरी क्रिया स्क्रैप की गई सतहों पर लकीरों को रोकने में मदद करती है।

हमेशा मजबूती से लगे हैंडल वाले स्क्रेपर्स का इस्तेमाल करें।

उपयोग में न होने पर काटने वाले किनारों को रबर कवर से सुरक्षित रखें।

उपयोग न होने पर काटने के किनारों पर तेल या ग्रीस लगाएं।

Fig 6



MVN120636

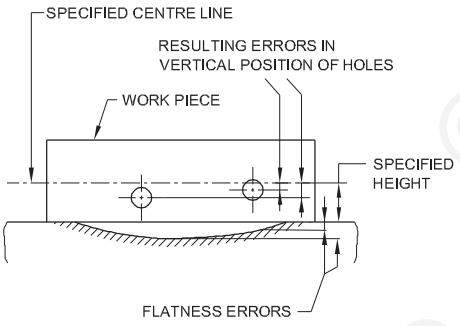
सतह की प्लेटें (Surface plates)

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 बताएं**
- **सतह की प्लेटों को निर्दिष्ट करें और अंकन तालिकाओं के उपयोग बताएं।**

सतह की प्लेटें - उनकी आवश्यकता: जब सटीक आयामी विशेषताओं को चिह्नित किया जाना है या जांचना है तो पूरी तरह से सपाट सतह के साथ एक डेटम विमान होना आवश्यक है। डेटाम सतहों का उपयोग करके चिह्नित करना जो पूरी तरह से सपाट नहीं हैं, परिणामस्वरूप आयामी अशुद्धियाँ होंगी। (Fig 1) मशीन की दुकान के काम में सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली डेटम सतहें सतह की प्लेटें और अंकन तालिकाएं हैं।

Fig 1

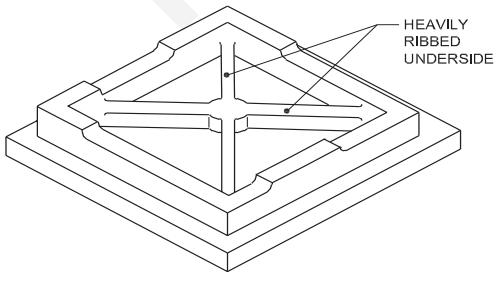


EFFECT OF MARKING-OUT FROM NON-FLAT SURFACE. NOTE THAT THE ERRORS IN THE HOLE POSITIONS ARE EQUAL TO THE FLATNESS ERRORS

MVN120641

सामग्री और निर्माण: सतह की प्लेटें आम तौर पर अच्छी गुणवत्ता वाले कच्चा लोहा से बनी होती हैं जो विरूपण को रोकने के लिए तनाव से मुक्त होती हैं। काम की सतह को मशीनीकृत और स्क्रैप किया जाता है। कठोरता प्रदान करने के लिए नीचे की तरफ भारी रिब्ड है। (Fig 2)

Fig 2



CAST IRON SURFACE PLATE

MVN120642

समतल करने में स्थिरता और सुविधा के उद्देश्य से। तीन सूत्री निलंबन 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 सामग्री: ग्रेनाइट का उपयोग सतह प्लेटों के निर्माण के लिए भी किया जाता है। ग्रेनाइट एक सघन और स्थिर सामग्री है। ग्रेनाइट से बनी सतह की प्लेटें अपनी सटीकता बनाए रखती हैं, भले ही सतह खरोंच हो। इन सतहों पर गड़गड़ाहट नहीं बनती है।

वर्गीकरण और उपयोग: मशीन की दुकान के काम के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सतह की प्लेट तीन ग्रेड - ग्रेड 1, 2 और 3 में उपलब्ध हैं। ग्रेड 1 सतह प्लेट अन्य दो ग्रेड की तुलना में अधिक स्वीकार्य है।

विशेष विवरण

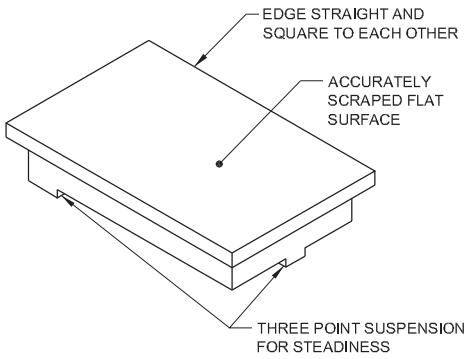
कच्चा लोहा सतह प्लेटों को उनकी लंबाई, चौड़ाई, ग्रेड और भारतीय मानक संख्या द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण

कच्चा लोहा सतह प्लेट 2000 x 1000 Gr1. आई.एस.2285.

मार्किंग-ऑफ टेबल (Fig 3)

Fig 3



MVN120643

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्हीलबेस, व्हील ट्रैक और मापने वाला टेप (Wheelbase, wheel track and measuring tape)

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

- **व्हीलबेस परिभाषित करें**
- **व्हीलट्रैक को परिभाषित करें**
- **राज्य मापने वाला टेप, इसके प्रकार और उपयोग।**

किसी वाहन का व्हीलबेस उसके आगे और पीछे के पहियों के बीच की केंद्र दूरी के बराबर होता है। (Fig 1)

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

मापने वाला टेप एक लचीला शासक 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 माप उपकरण है। उपलब्ध रेंज 3m, 5m और 10m हैं।

प्रकार

1 प्लास्टिक टेप (Fig 3) 2 धातु टेप (Fig 2)

3 फाइबर ग्लास 4 रिबन कपड़ा

आवेदन पत्र

पोशाक बनाने वाले

नागरिक अभियंता

यांत्रिक इंजीनियर

सर्वेक्षक

बढई का

चिकित्सा क्षेत्र

Fig 1

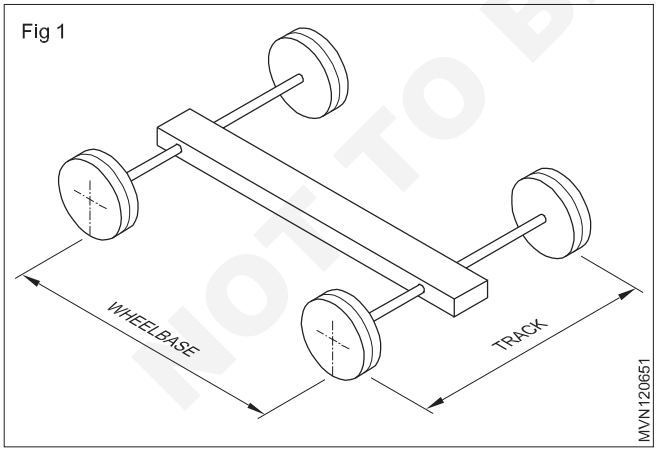


Fig 2

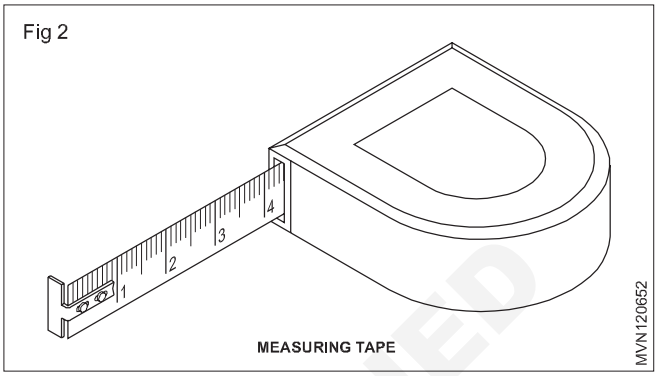


Fig 3

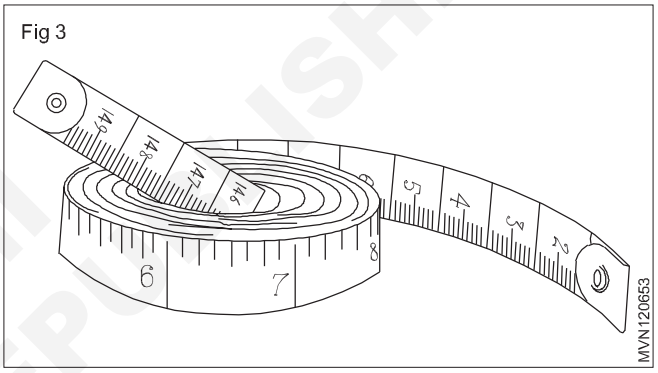
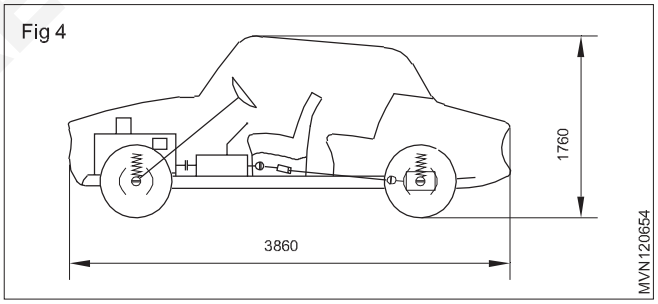


Fig 4



शुद्धता

मापने वाले टेप मीट्रिक और ब्रिटिश प्रणाली में निशान हैं। मीट्रिक प्रणाली में सटीकता 1 मिमी 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 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 बताइए।**

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

SI के अनुसार लंबाई की आधार इकाई METER Length SI UNIT और MULTIPLES है

मूल इकाई

सिस्टम इंटरनेशनल 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 मिमी

सेंटीमीटर (cm) = 10 मिमी

मिलीमीटर (mm) = 1000 मिमी

माइक्रोमीटर (m) = 0.001 मिमी

इंजीनियरिंग अभ्यास में मापन

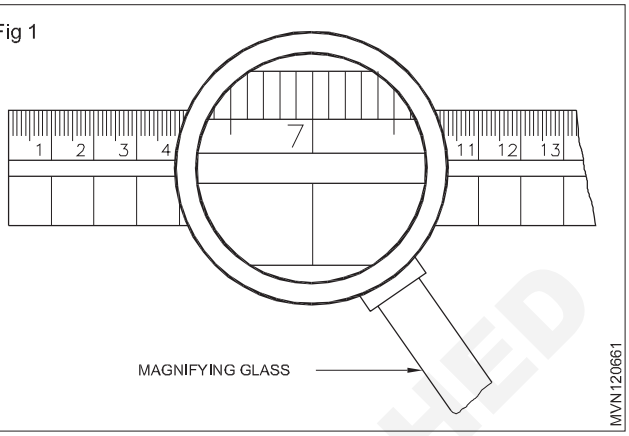
आमतौर पर, इंजीनियरिंग अभ्यास में, लंबाई माप की पसंदीदा इकाई मिलीमीटर (Fig 1) है। बड़े और छोटे दोनों ही आयाम मिलीमीटर में बताए गए हैं

लंबाई माप की ब्रिटिश प्रणाली

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 और वर्नियर कैलीपर में नीचे में मीट्रिक की मुख्य स्केल रीडिंग और शीर्ष में इंपीरियल इंच में संबंधित वर्नियर स्केल के साथ।

Fig 1



इंजीनियर का इस्पात नियम (Engineer's steel rule)

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

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

जब किसी ड्राइंग में सहिष्णुता के बारे में कोई संकेत दिए बिना आयाम दिए जाते हैं, तो यह माना जाना चाहिए कि माप स्टील के नियम के साथ किए जाने हैं।

स्टील के नियम 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।

चकाचौंध को कम करने और जंग को रोकने के लिए स्टील नियम की सतह साटन-क्रोम है।

इस्पात नियमों के आकार (Fig 1)

स्टील के नियम अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं, सामान्य आकार 150 मिमी, 300 मिमी और 600 मिमी है।

इंजीनियर का इस्पात नियम 10 मिमी, 5 मिमी, 1 मिमी और 0.5 मिमी में स्नातक किया गया है।

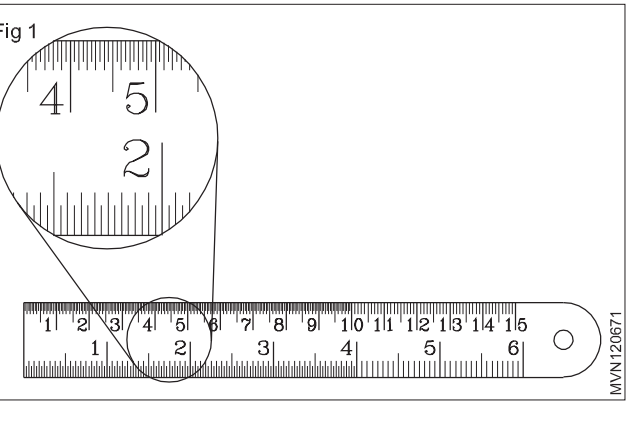
स्टील नियम की रीडिंग सटीकता 0.5 मिमी है।

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।

इनका उपयोग भारी घटकों पर अंकन 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।

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

वर्ग का प्रयास करें (Try square)

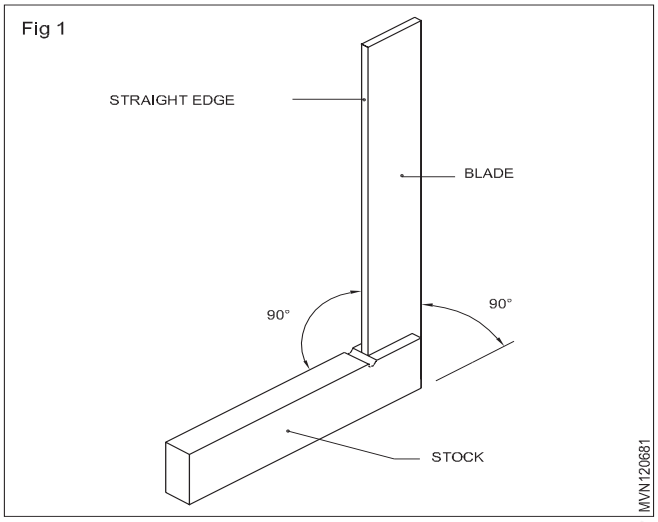
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक कोशिश वर्ग के हिस्सों के नाम बताएं**
- **ट्राई स्क्वायर के उपयोग बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

ट्राई स्क्वायर (Fig 1) एक सटीक उपकरण है जिसका उपयोग सतह के वर्ग (900 के कोण) की जांच के लिए किया जाता है।

Fig 1



एक कोशिश वर्ग द्वारा माप की सटीकता लगभग 0.002 मिमी प्रति 10 मिमी लंबाई है, जो अधिकांश कार्यशाला उद्देश्यों के लिए पर्याप्त सटीक है। ट्राई स्क्वायर में समानांतर सतहों वाला एक ब्लेड होता है। ब्लेड 900 पर स्टॉक के लिए तय किया गया है।

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

- सतहों की समतलता की जाँच करें (Fig 3)

Fig 2

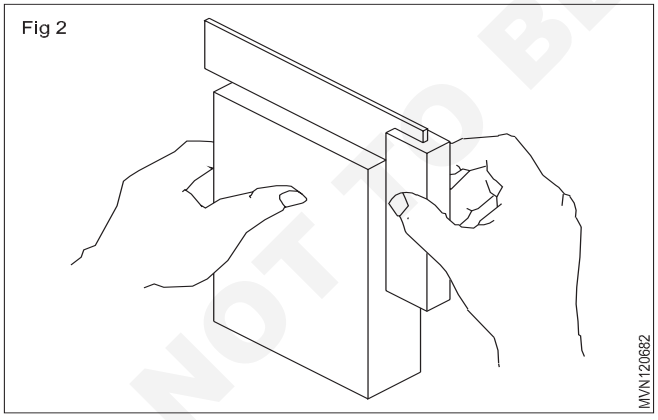
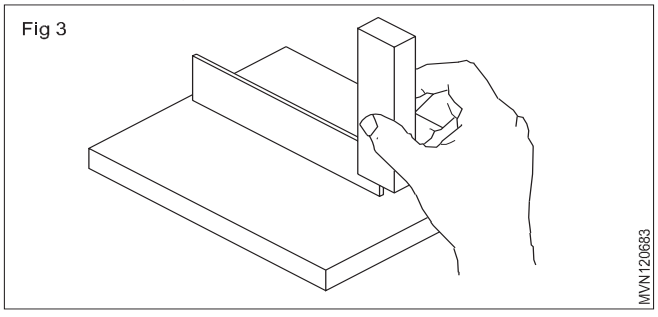
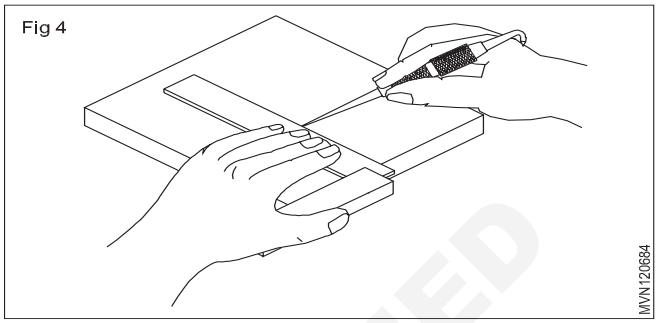


Fig 3



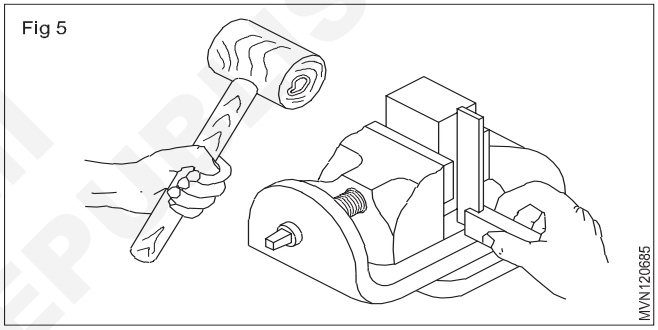
- वर्कपीस के किनारों पर 900 पर रेखाएं चिह्नित करें (Fig 4)

Fig 4



- उपकरणों को पकड़े हुए काम पर वर्कपीस को समकोण पर सेट करें। (Fig 5)

Fig 5



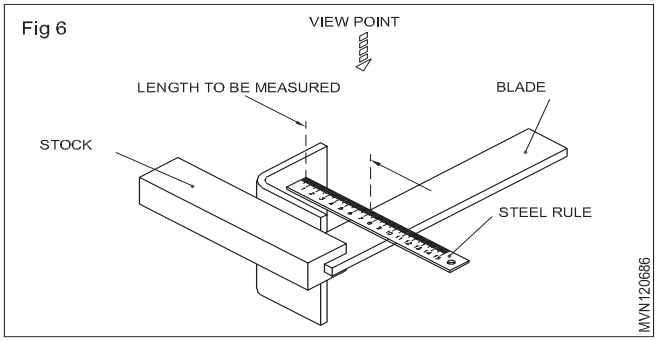
कोशिश करें वर्ग कठोर स्टील से बने होते हैं।

कोशिश वर्गों को ब्लेड की लंबाई के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है, अर्थात 100 मिमी, 150 मिमी, 200 मिमी।

ट्राई स्क्वायर और स्टील रूल का प्रयोग करें।

Fig 6 सटीक माप के लिए एक ट्राइ स्क्वायर और एक स्टील नियम का उपयोग करने की विधि दिखाता है।

Fig 6



सटीकता बनाए रखने के लिए यह देखना महत्वपूर्ण है कि उपकरणों के किनारों और सतहों को क्षति और जंग से बचाया जाता है।

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्टील रूल ग्रेजुएशन को सटीक रूप से उकेरा गया है, जिसमें लाइन की मोटाई 0.12 से 0.18 मिमी तक है।

किसी भी काटने के उपकरण के साथ स्टील का नियम न रखें। उपयोग में न होने पर तेल की एक पतली परत लगाएं।

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

कैलिपर्स के प्रकार (Types of calipers)

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

- **आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले कैलिपर्स के नाम बताएं**
- **फर्म जॉइंट और स्प्रिंग जॉइंट कैलिपर्स की विशेषताओं की तुलना करें**
- **स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स के लाभ बताएं**
- **अंदर और बाहर कैलिपर्स के उपयोग बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

कैलिपर्स साधारण मापक यंत्र होते हैं जिनका उपयोग माप को स्टील के नियम से वस्तुओं में स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है, और इसके विपरीत।

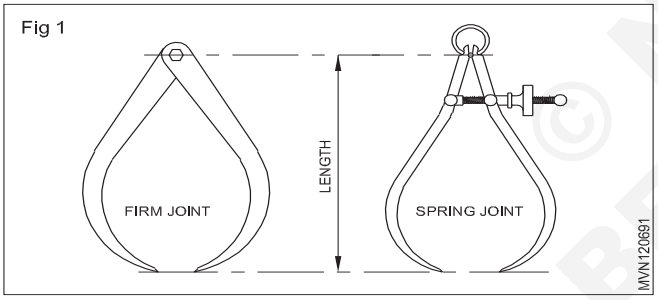
जोड़ के प्रकार और पैर के आकार के आधार पर कैलीपर्स विभिन्न प्रकार के होते हैं।

जोड़ के प्रकार: आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कैलीपर्स हैं:

- फर्म संयुक्त कैलिपर्स
- स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स

फर्म ज्वाइंट कैलिपर्स (Fig 1)

Fig 1



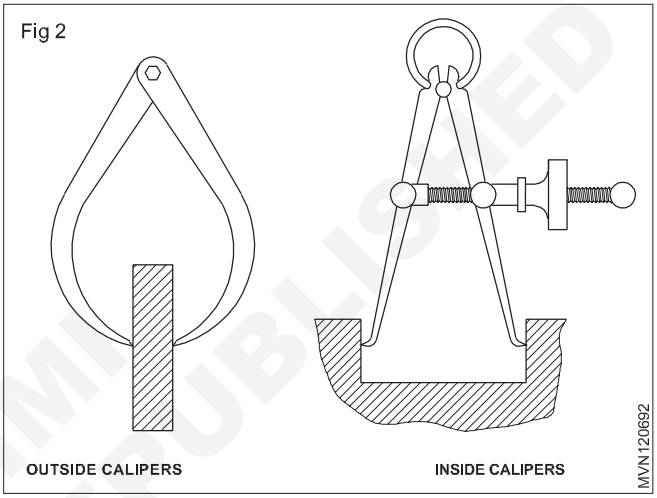
फर्म जॉइंट कैलिपर्स के मामले में, दोनों पैरों को एक छोर पर रखा जाता है। किसी वर्कपीस का माप लेना। यह मोटे तौर पर आवश्यक आकार के लिए खोला जाता है। लकड़ी की सतह पर कैलीपर को हल्के से टैप करके फाइन सेटिंग की जाती है।

स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स (Fig 2): इस प्रकार के कैलीपर्स के लिए, पैरों को एक स्प्रिंग से भरी हुई धुरी के माध्यम से इकट्ठा किया जाता है। कैलिपर पैरों को खोलने और बंद करने के लिए, एक स्क्रू और अखरोट प्रदान किया 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 बहुत निर्भर करती है। कार्य को मापते समय, आपको यह महसूस होना चाहिए कि पैर केवल सतह को छू रहे हैं।

Fig 2



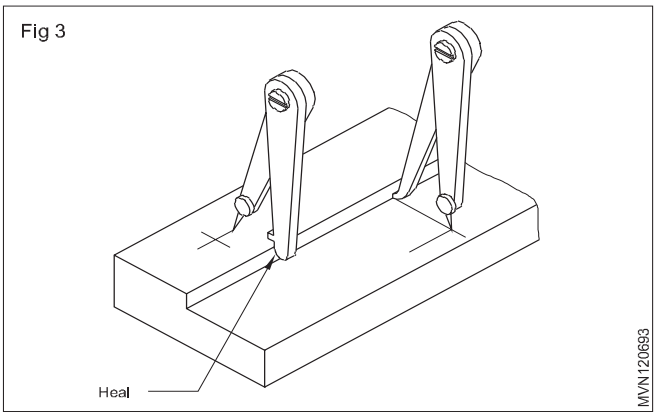
पैरों के प्रकार: बाहर और अंदर के कैलिपर पैरों के आकार से भिन्न होते हैं।

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 के नियमों के साथ कैलिपर्स का उपयोग किया जाता है, और सटीकता 0.5 मिमी तक सीमित है; कैलिपर का उपयोग करके नौकरियों की समानता आदि को उच्च सटीकता के साथ जांचा जा सकता है।

जेनी कैलिपर्स का उपयोग अंदर और बाहर किनारों पर लाइनों को चिह्नित करने के लिए किया जाता है।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परकार (Dividers)

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

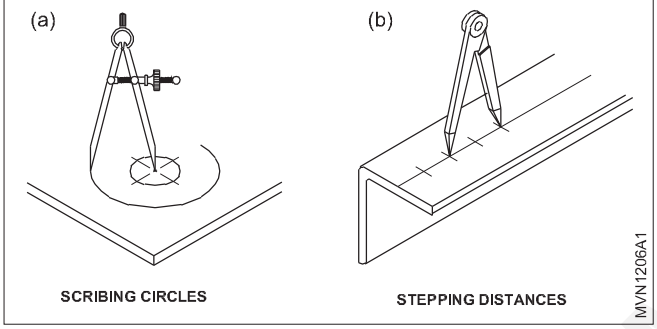
- **विभक्त के भागों के नाम लिखिए**
- **डिवाइडर के उपयोग बताएं**
- **डिवाइडर के विनिर्देशों को बताएं**
- **विभक्त बिंदुओं के संबंध में विचार किए जाने वाले महत्वपूर्ण पहलुओं का उल्लेख करें।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

डिवाइडर का उपयोग मंडलियों, चापों को लिखने और दूरियों को स्थानांतरित करने और कदम बढ़ाने के लिए किया जाता है। (Fig 1क और 1ख)

डिवाइडर फर्म जोड़ों और वसंत जोड़ों के साथ उपलब्ध हैं। माप एक स्टील नियम के साथ डिवाइडर पर सेट किए गए हैं। (Fig 2क और 2ख)

Fig 1



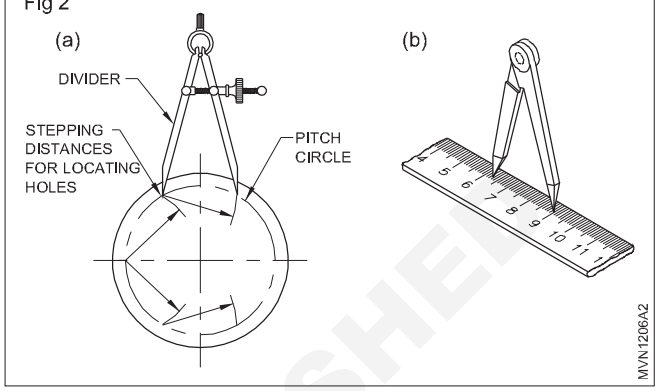
डिवाइडर का आकार 50 मिमी से 200 मिमी के बीच होता है। फुलक्रम रोलर (धुरी) के बिंदु से केंद्र की दूरी विभक्त का आकार है। (Fig 3a)

डिवाइडर लेग्स के सही स्थान और बैठने के लिए 30° के चुभन के निशान का उपयोग किया जाता है। (Fig 3b)

डिवाइडर के दोनों पैर हमेशा बराबर लंबाई के होने चाहिए।

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

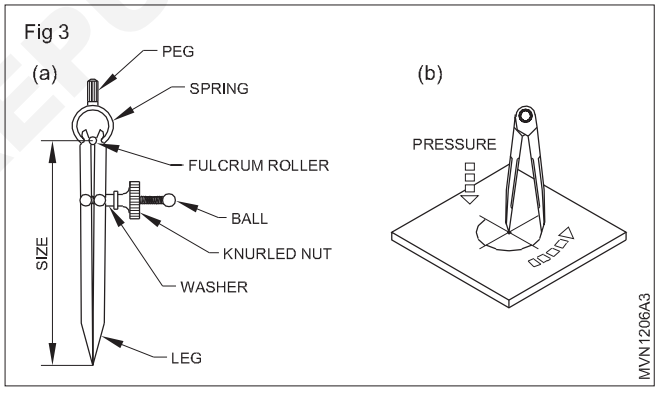
Fig 2



समयसीमा उत्पन्न करने के लिए विभक्त बिंदु को तेज रखा जाना चाहिए। तेल के पत्थर से बार-बार तेज करना पीसने से तेज करने से बेहतर है। पीसकर तेज करने से अंक नरम हो जाएंगे।

ग्राइंडिंग व्हील्स पर डिवाइडर पॉइंट्स को तेज न करें।

Fig 3



सतह गेज (Surface gauges)

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

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

Scan the QR Code to view the video for this exercise

सतह गेज सबसे आम अंकन उपकरण में से एक है जिसका उपयोग किया जाता है।

एक डेटम सतह के समानांतर रेखाएँ लिखना

सतह गेज के प्रकार

- भूतल गेज/स्क्राइबिंग ब्लॉक दो प्रकार के होते हैं।
- हल किया गया
- यूनिवर्सल (Fig 1)

सरफेस गेज-फिक्स्ड टाइप (Fig 2)

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

निश्चित प्रकार 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

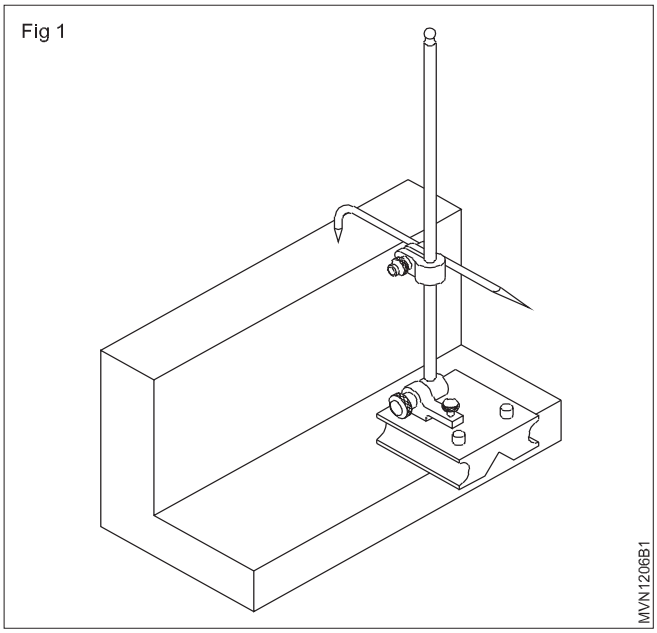
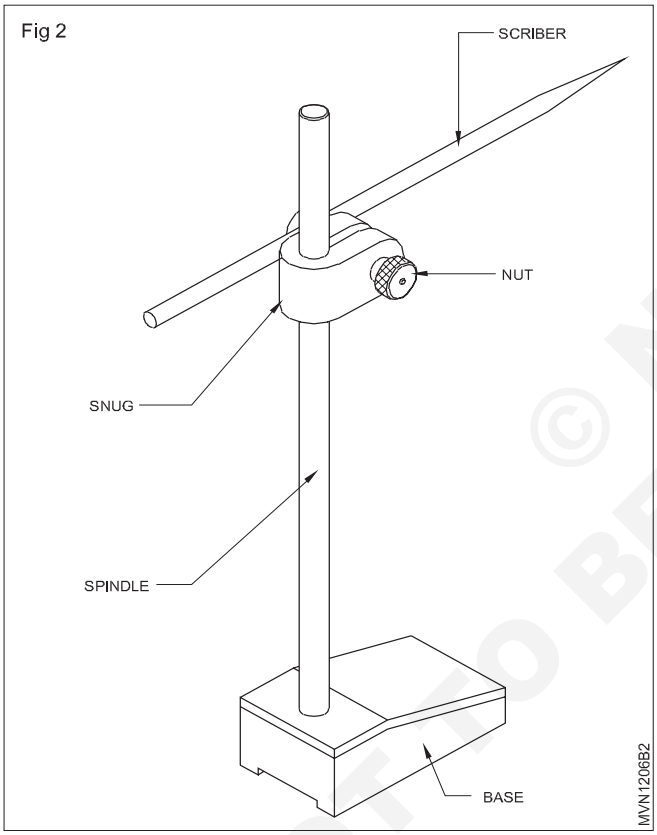


Fig 2



यूनिवर्सल सरफेस गेज (Fig 3 & 4): इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएं हैं।

- धुरी को किसी भी स्थिति में सेट किया जा सकता है।
- ठीक समायोजन जल्दी किया जा सकता है।
- बेलनाकार सतहों पर भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

Fig 3

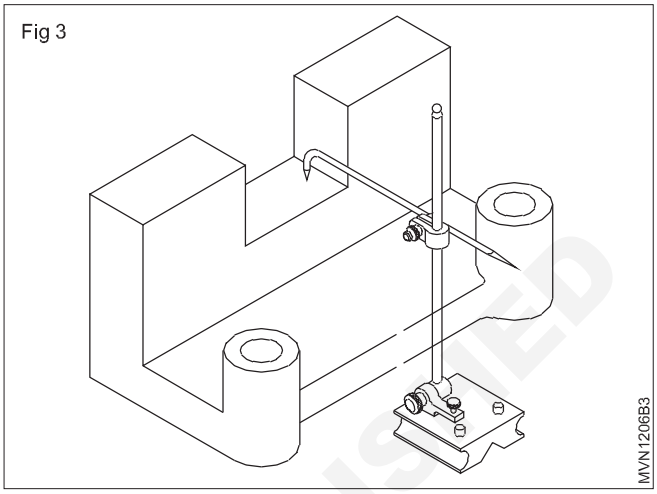
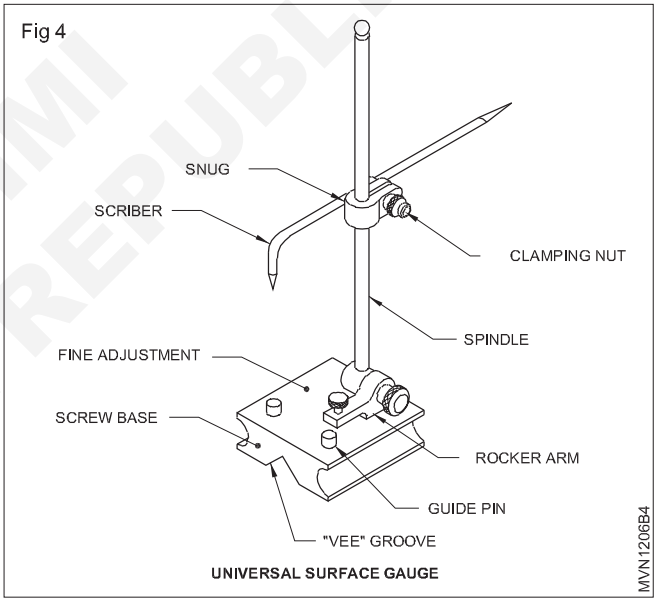


Fig 4



UNIVERSAL SURFACE GAUGE

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

खुरचने का औजर (Scriber)

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

- **लेखकों की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **स्क्राइबर्स के उपयोग बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

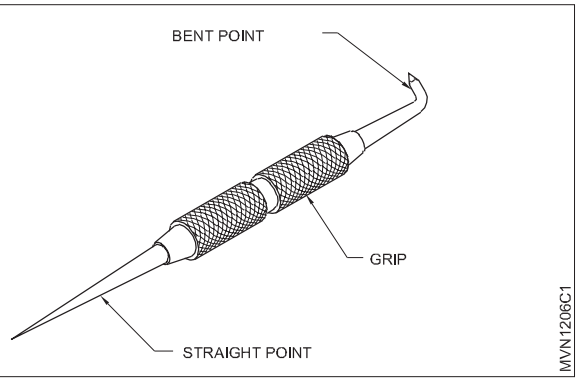
लेआउट कार्य में, फाइल किए जाने या मशीनीकृत किए जाने वाले वर्कपीस के आयामों को इंगित करने के लिए लाइनों को लिखना आवश्यक है।

स्क्राइबर इस उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाने वाला एक उपकरण 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 आकारों में उपलब्ध हैं। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला सादा लेखक है (Fig 1)

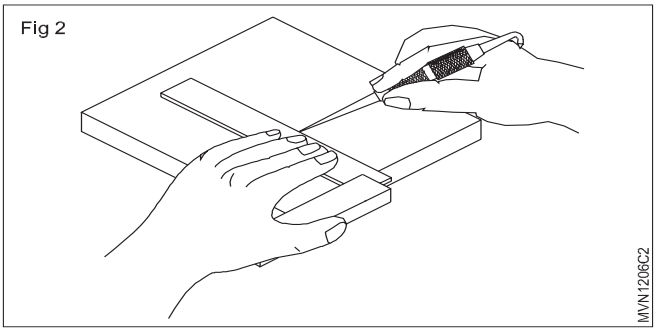
रेखाएँ लिखते समय, स्क्राइबर का उपयोग पेंसिल की तरह किया जाता है ताकि खींची गई रेखाएँ सीधे किनारे के करीब हों (Fig 2)

Fig 1



स्क्राइबर का बिंदु जमीनी होना चाहिए और इसकी तीक्ष्णता बनाए रखने के लिए बार-बार सम्मानित किया जाना चाहिए।

Fig 2



स्क्राइबर पॉइंट बहुत नुकीले होते हैं, और उन्हें बहुत सावधानी से हैंडल करना होता है। मुंशी को अपनी जेब में न रखें। दुर्घटनाओं को रोकने के लिए उपयोग में न होने पर कॉर्क को उस बिंदु पर रखें। (जब यह उपयोग में न हो)

हाथ उपकरण (Hand tools)

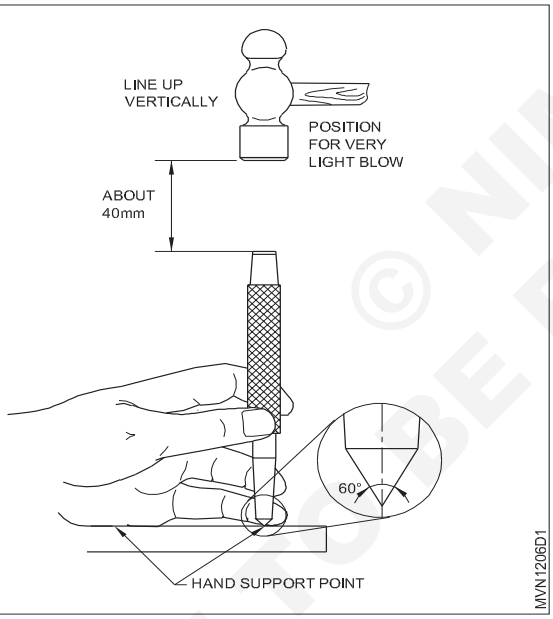
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **घूंसे के आवेदन बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

कार्य पर स्थिति को चिह्नित करने के लिए शीट धातुओं और अन्य कार्यों में पंचों का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

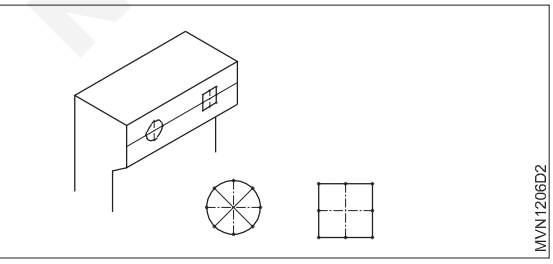
Fig 1



चुभन घूंसे: इन घूंसे का उपयोग लिखित रेखाओं पर गवाह के निशान बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

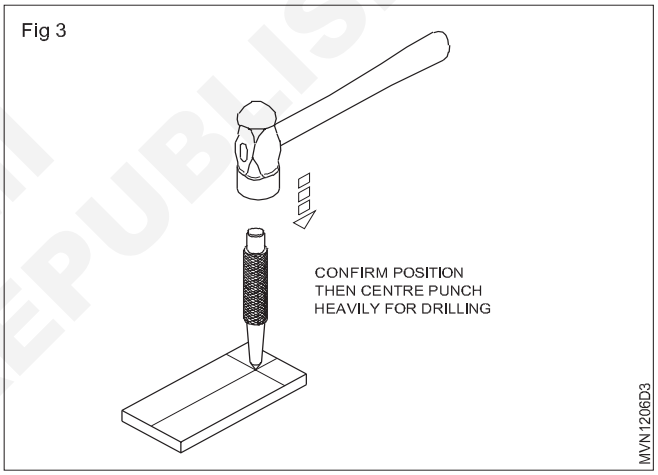
इससे सटीक मार्किंग आउट लाइनों को देखना आसान हो जाता है।

Fig 2



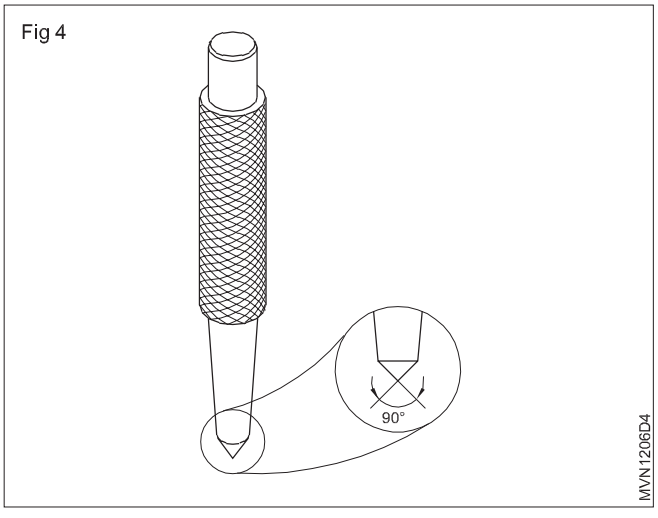
- सेंटर पंचिंग से पहले सेंटर पोजीशन की लोकेशन चेक करना। (Fig 3)

Fig 3



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

Fig 4



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

केंद्र घूंसे: ये घूंसे चुभन पंच के समान होते हैं, और यह आम तौर पर चुभन पंच से बड़ा होता है।

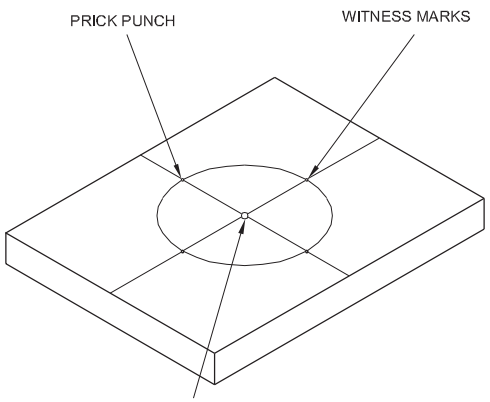
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक 100 मिमी केंद्र पंच में 10 मिमी व्यास का शरीर और 6 मिमी व्यास का बिंदु जमीन 90° . के कोण पर हो सकता है

केंद्र घूंसे का उपयोग किया जाता है;

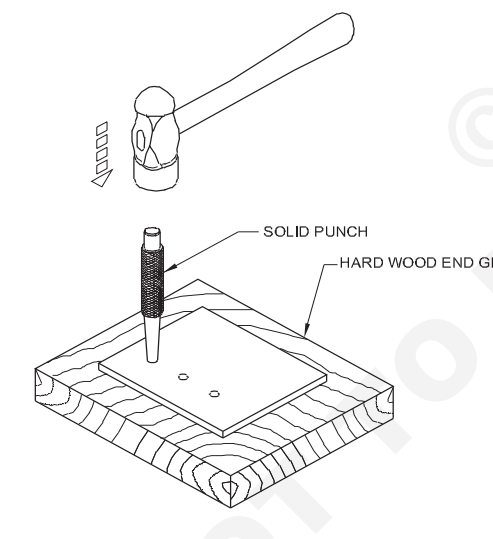
- स्क्राइब्ड लाइनों पर गहरे गवाह चिह्न बनाना और केंद्र की स्थिति का पता लगाना और ड्रिल को सही ढंग से शुरू करना आसान बनाना। (Fig 5)

Fig 5



सॉलिड पंच (Fig 6): रिवेटिंग शीट मेटल में, छेद समान रूप से दूरी और पंक्तिबद्ध होने चाहिए। धातु में छेद आमतौर पर ठोस घूंसे से छिद्रित होते हैं।

Fig 6

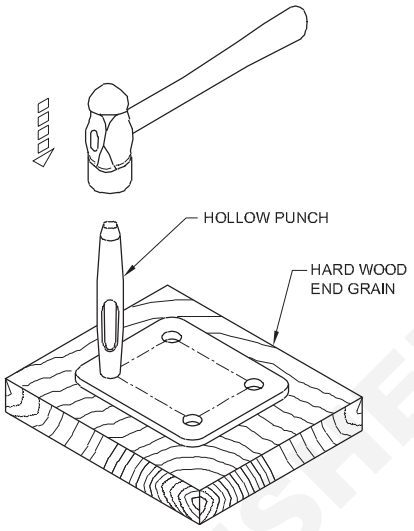


लेटर और नंबर पंच: लेटर स्टैम्प या नंबर स्टैम्प के रूप में भी जाना जाता है, लेटर पंच का उपयोग वर्कपीस में नंबर के अक्षर की छाप को उभारने के लिए किया जाता है। वे रिवर्स इमेज में सबसे आम हैं, यह अंतिम परिणाम को तुरंत पढ़ने योग्य बनाता है, हालांकि उन्हें एक सकारात्मक छवि के रूप में बनाया जा सकता है। डाई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

खोखले पंच (Fig 7): इन घूंसे 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 घूंसे 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 मुक्का मारते समय पंच की नोक को किसी भी तरह के नुकसान से भी बचाएगा।

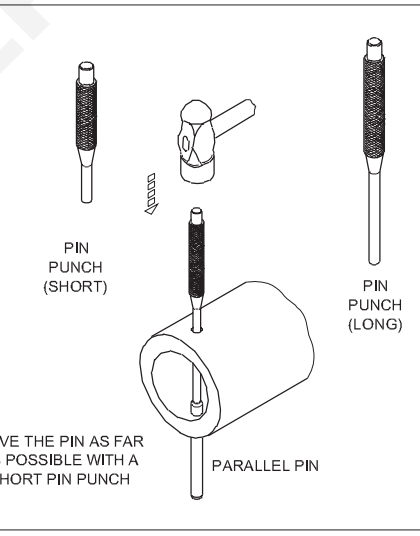
Fig 7



पिन पंच (Fig 8): पिन पंचों का उपयोग पिन, डॉवेल और रिवेट्स को उनके छिद्रों 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 मिमी एक घुंघराला शरीर के साथ लगभग 150 मिमी की लंबाई तक।

Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

छेनी (Chisel)

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

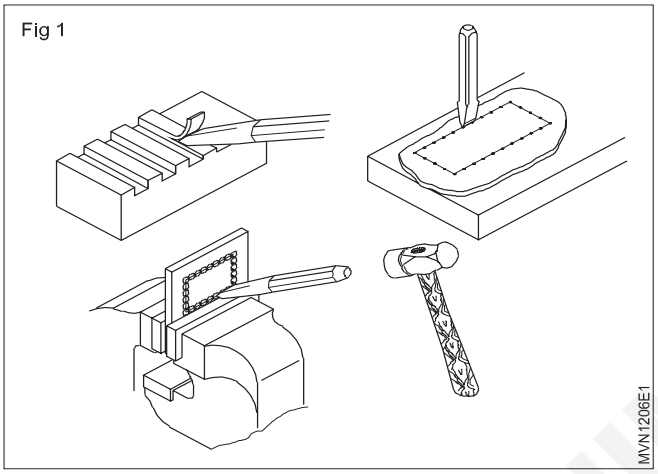
- **ठंडी छेनी के उपयोगों की सूची बनाएं**
- **ठंडी छेनी के भागों के नाम लिखिए**
- **छेनी के विभिन्न प्रकारों का उल्लेख कीजिए।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

कोल्ड छेनी एक हाथ काटने का उपकरण है जिसका उपयोग फिटर द्वारा छिलने और काटने के संचालन के लिए किया जाता है। (Fig 1)

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।

Fig 1

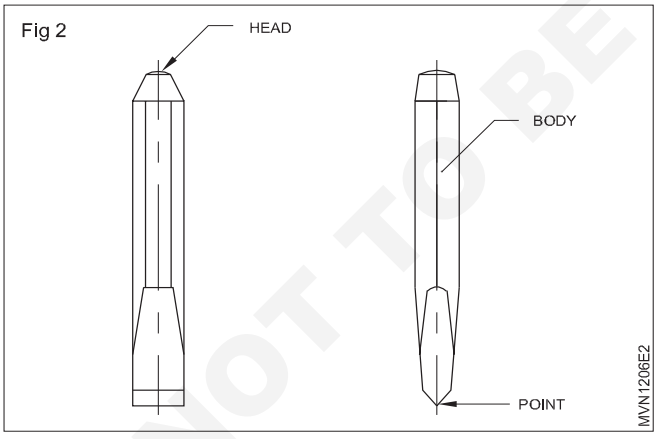


छेनी के भाग (Fig 2): एक छेनी में निम्नलिखित भाग होते हैं।

1 सिर 2 शरीर

3 बिंदु या अत्याधुनिक

Fig 2



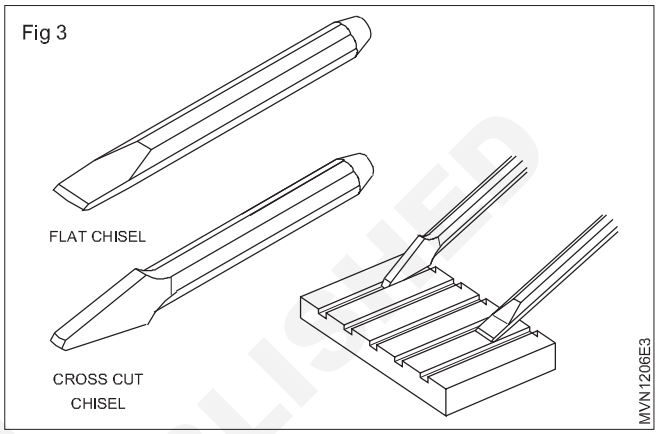
छेनी उच्च कार्बन स्टील या क्रोम वैनेडियम स्टील से बनाई जाती है। छेनी का क्रॉस-सेक्शन आमतौर पर हेक्सागोनल या अष्टकोणीय होता है। काटने का किनारा कठोर और टेम्पर्ड होता है।

सामान्य प्रकार की छेनी: चार सामान्य प्रकार की छेनी होती है;

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

फ्लैट छेनी (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।

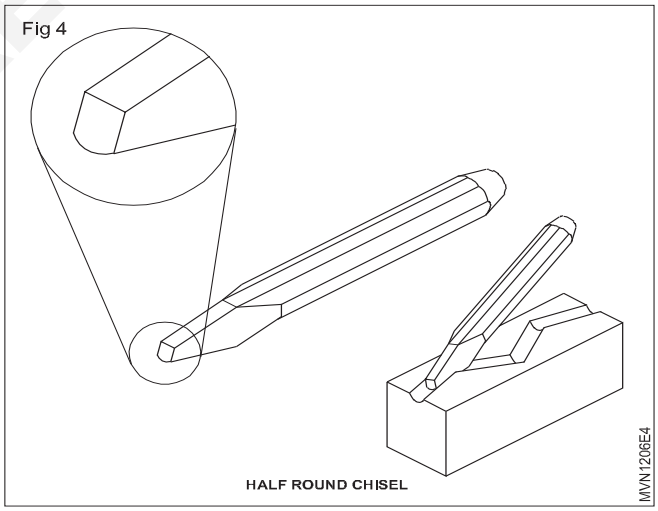
Fig 3



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

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

Fig 4



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

वेब छेनी/छिद्रण छेनी (Fig 6): इन छेनी का 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

Fig 5

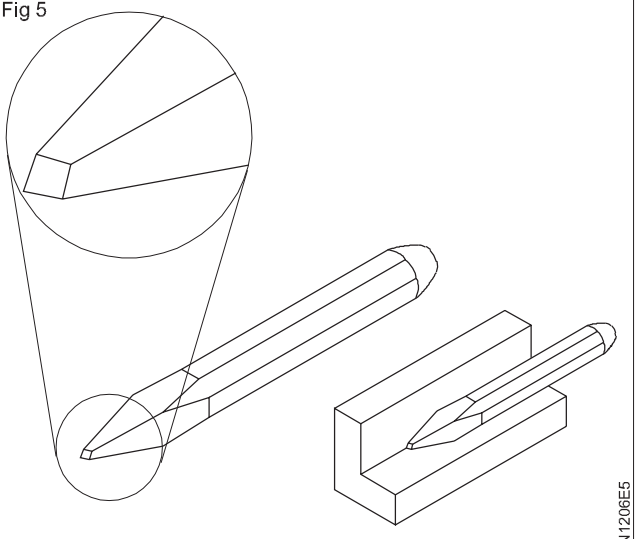
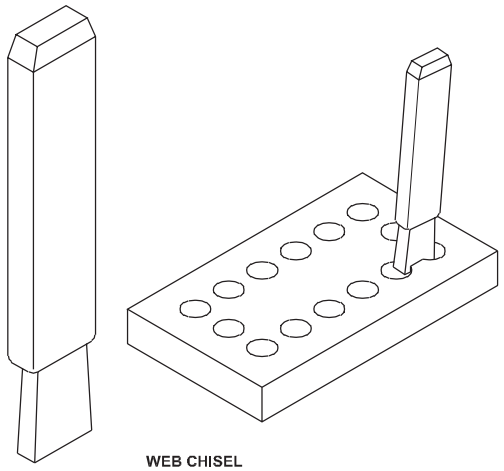


Fig 6



हथौड़ा (Hammers)

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

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

एक इंजीनियर का हथौड़ा (Fig 1) एक हाथ का उपकरण है जिसका उपयोग हड़ताली उद्देश्यों के लिए किया जाता है जबकि

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

हथौड़े के मुख्य भाग (Fig 2)

Fig 1

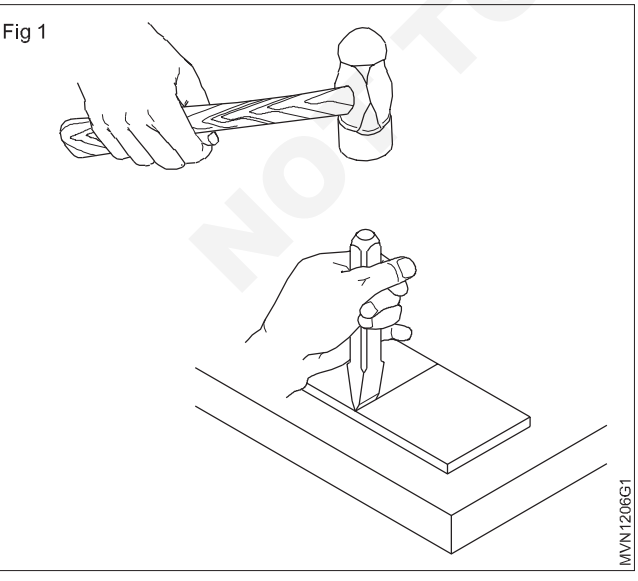
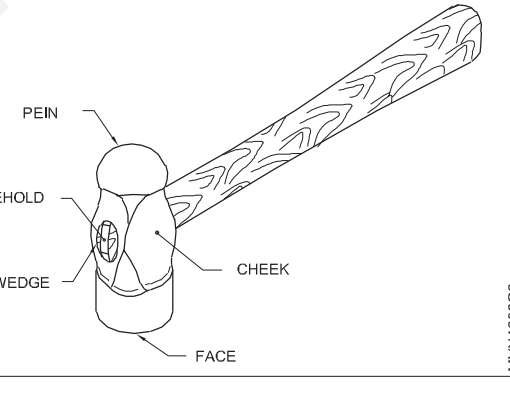


Fig 2



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

सिर ड्रॉप-फोर्ज्ड कार्बन स्टील से बना होता है, जबकि लकड़ी का हैंडल सदमे को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए।

हथौड़े के सिर के भाग होते हैं

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

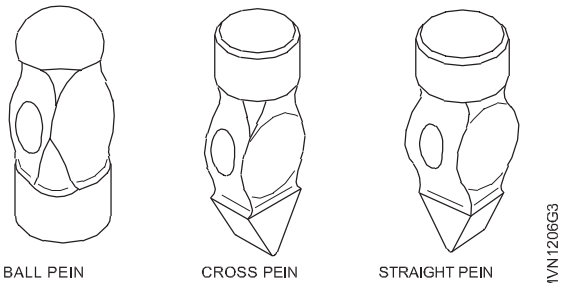
चेहरा हड़ताली हिस्सा है। इसमें थोड़ा उत्तलता दी गई है ताकि किनारे की खुदाई न हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पीन सिर का दूसरा सिरा है। इसका उपयोग रिवेटिंग और झुकने जैसे कार्य को आकार देने और बनाने के लिए किया जाता है। पाइन विभिन्न आकृतियों का होता है जैसे (Fig 3)

- बॉल पीन
- क्रॉसपीन
- सीधा पीन

Fig 3



चेहरा और पीन सख्त हो जाते हैं।

गाल हथौड़े के सिर का मध्य भाग है। यहां हथौड़े के वजन की मुहर लगाई जाती है।

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

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

Fig 4

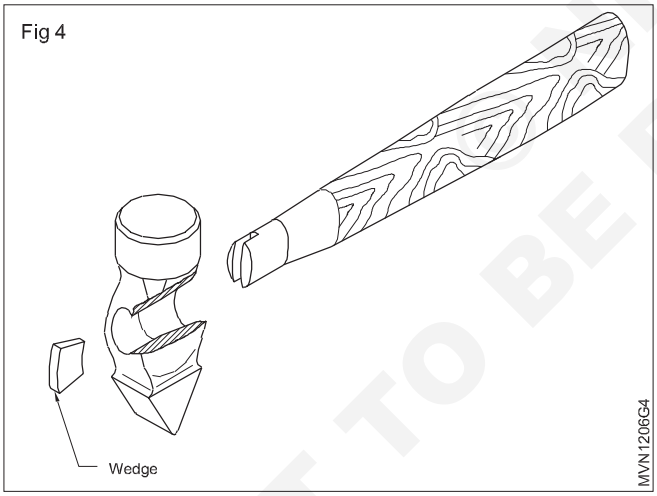
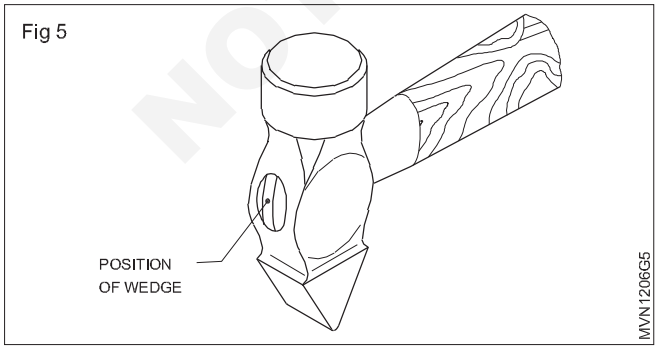


Fig 5



विनिर्देश

एक इंजीनियर के हथौड़े उनके वजन और पीन के आकार से निर्दिष्ट होते हैं। इनका वजन 125 ग्राम से 1.5 किग्रा तक होता है।

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

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

किसी भी दरार के लिए सिर और संभाल की जाँच करें

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

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

हथौड़े का चेहरा सामान्य काम के लिए प्रयोग किया जाता है, जैसे हड़ताली छेनी और घूंसे 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।

Fig 6

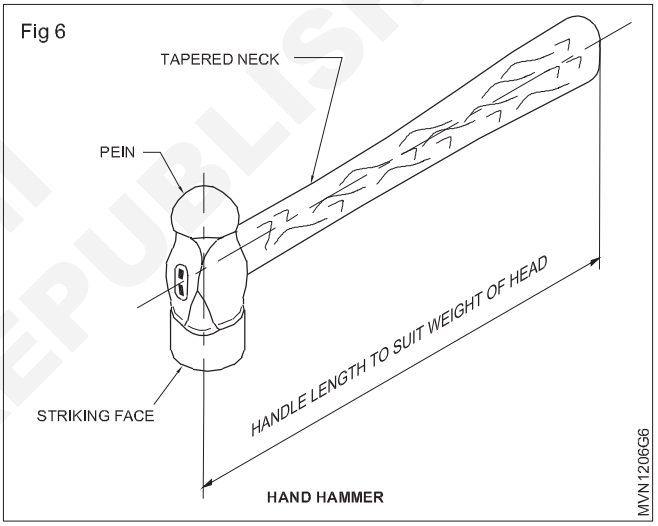
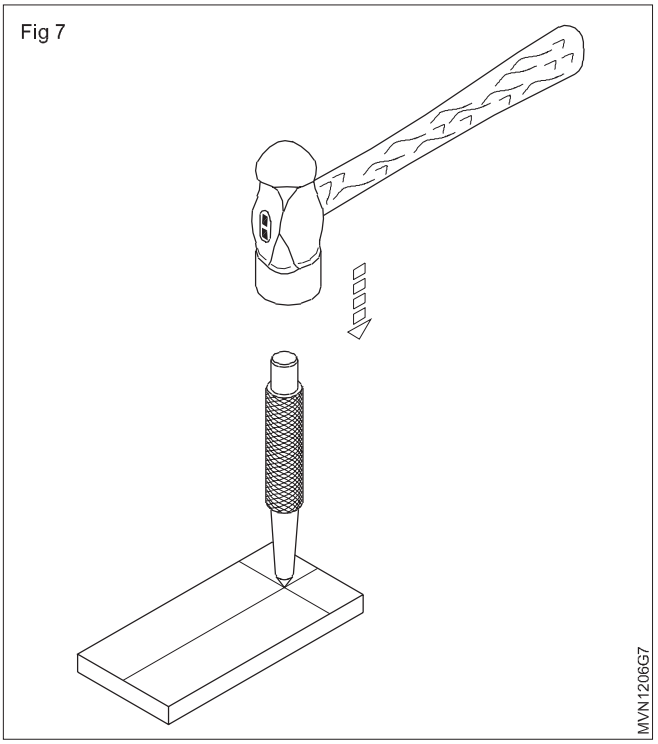
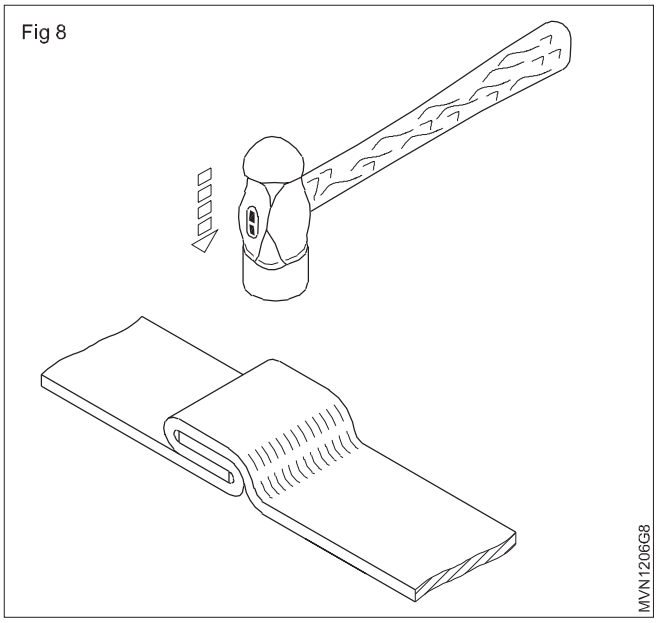


Fig 7



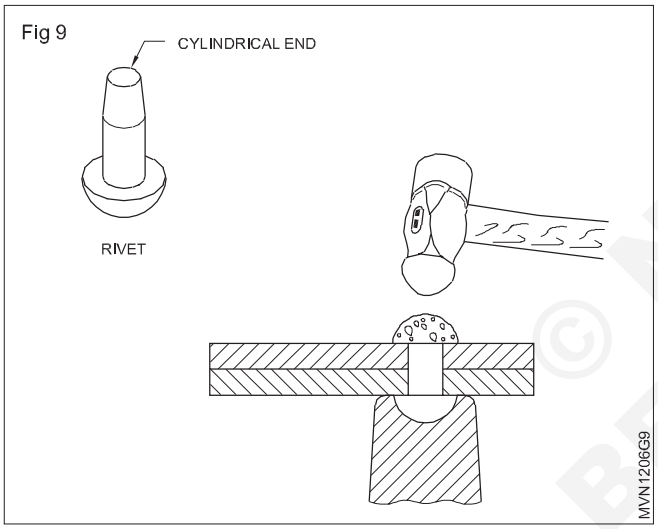
NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



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

Fig 9



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

क्रॉस पीन हैमर (Fig 10): एक क्रॉस पीन हेड का उपयोग धातु को एक दिशा में प्रहार 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।

स्ट्रेट पीन हैमर

एक सीधे पीन हथौड़े का उपयोग धातु को एक दिशा में प्रहार की रेखा पर समकोण पर फैलाने के लिए किया जाता है (Fig 11)

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

Fig 10

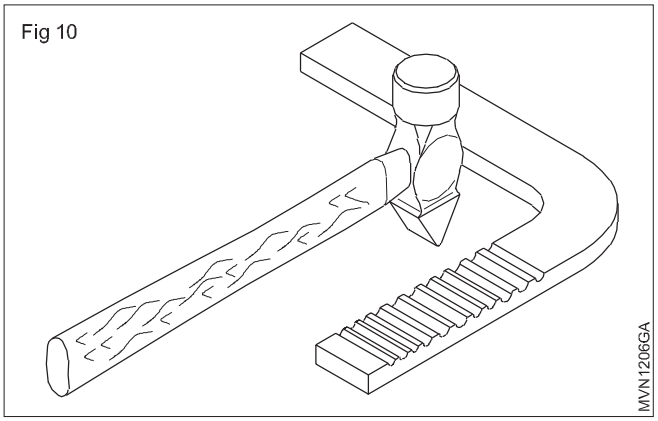
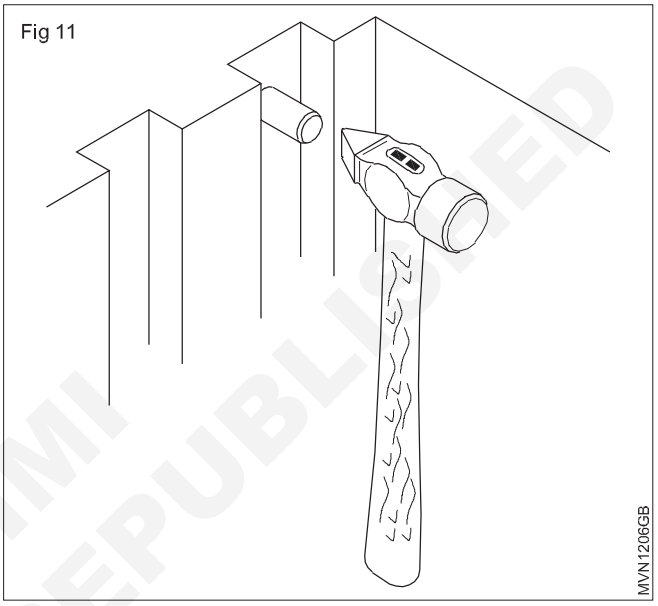
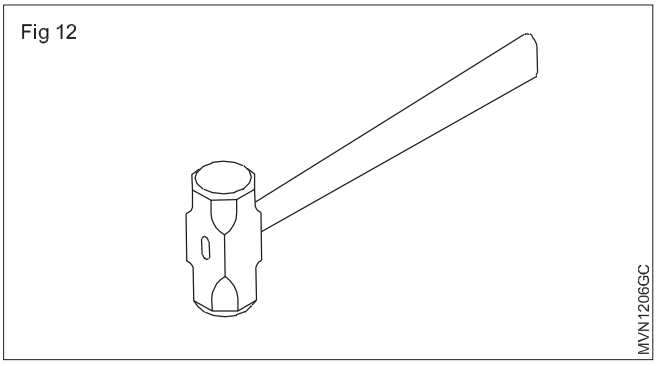


Fig 11



लम्प हैमर या क्लब हैमर एक छोटा स्लेजहैमर 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



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

लकड़ी का मैलेट (Wooden Mallet)

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

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

माल्लेट

मैलेट नरम हथौड़े होते हैं और कच्चे चमड़े, कठोर रबर तांबे, ब्रेस, सीसा या लकड़ी से बने होते हैं, और धातु पर नरम और हल्के प्रहार के लिए उपयोग किए जाते हैं।

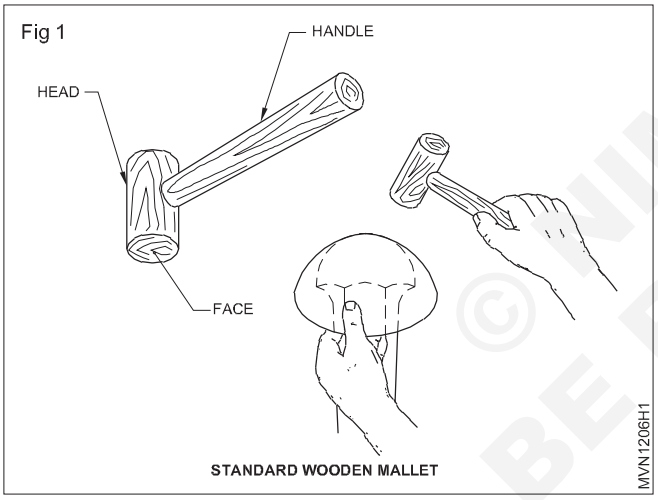
प्रकार और उपयोग

मानक लकड़ी के मैलेट (Fig 1) का उपयोग सामान्य प्रयोजन के काम जैसे चपटे, झुकने आदि के लिए किया जाता है।

पैनल बीटिंग आदि को खोखला करने के लिए बॉसिंग मैलेट (Fig 2) का उपयोग किया जाता है।

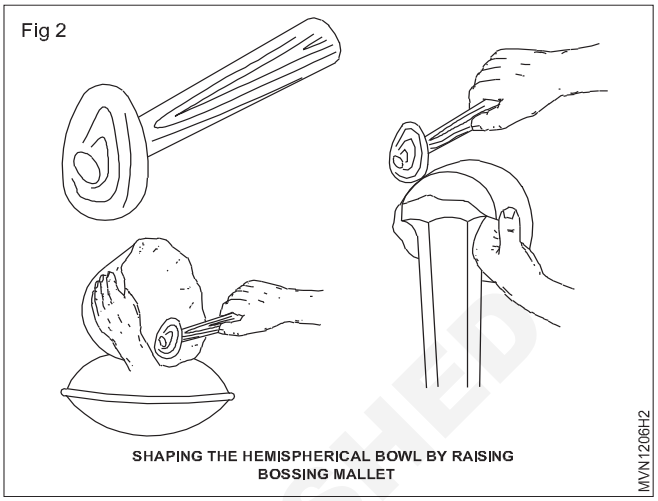
एक नकली मैलेट (Fig 3) का उपयोग स्ट्रेचिंग, हैमरिंग आदि के लिए किया जाता है।

Fig 1



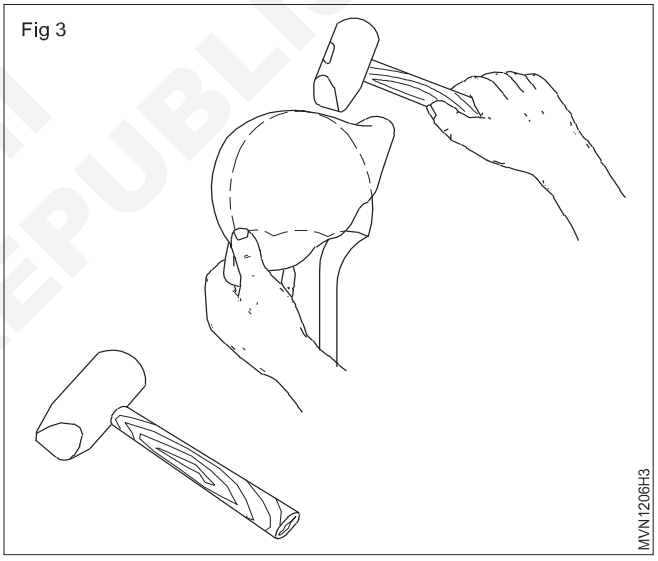
STANDARD WOODEN MALLET

Fig 2



SHAPING THE HEMISPHERICAL BOWL BY RAISING
BOSSING MALLET

Fig 3



पेंचकस (Screw drivers)

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

- **हैंडहेल्ड स्क्रूड्राइवर्स को वर्गीकृत करें और मानक स्क्रूड्राइवर्स की विशेषताओं को बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के विशेष स्क्रूड्राइवर्स और उनके विशिष्ट उपयोगों की सूची बनाएं**
- **मानक स्क्रूड्रिवर निर्दिष्ट करें।**

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

वर्गीकरण

- रिक्त सिर के अनुरूप युक्तियों के साथ मानक प्रकार

पेंच स्लॉट।

- विशेष प्रकार की युक्तियों के साथ रिक्त सिर के अनुरूप शिकंजा

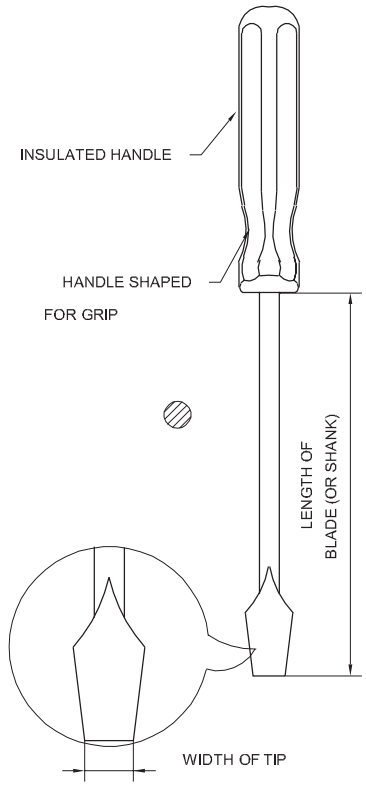
मानक स्क्रूड्राइवर्स की विशेषताएं (Fig 1)

स्क्रूड्राइवर्स के पास होना चाहिए

- स्लॉटेड हेड्स के साथ टर्न स्क्रू के टिप्स (1)
- धातु, लकड़ी या मोल्डेड इंसुलेटिंग सामग्री के हैंडल (2), मोड़ (3) के लिए एक अच्छी पकड़ देने के लिए आकार।
- कठोर और टेम्पर्ड कार्बन स्टील या मिश्र धातु इस्पात के ब्लेड

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



- गोल या चौकोर ब्लेड जिसकी लंबाई (4) 40 मिमी से लेकर 350 मिमी से अधिक हो।
- फ्लेयर्ड युक्तियाँ जो ब्लेड की लंबाई के साथ लंबाई और मोटाई में भिन्न होती हैं।

मानक स्क्रूड्राइवर्स: मानक स्क्रूड्राइवर्स को इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है:

- भारी शुल्क वाले स्क्रूड्राइवर्स
- लाइट ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स
- स्टम्पी स्क्रूड्राइवर्स

भारी शुल्क स्क्रूड्राइवर (Fig 2 & 3)

इस पेचकश में स्पैनर के अंत के साथ अतिरिक्त घुमा बल लगाने के लिए एक चौकोर ब्लेड होता है। लंदन पैटर्न के हैवी ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स में एक फ्लैट ब्लेड होता है और ज्यादातर बढ़ई द्वारा उपयोग किया जाता है।

Fig 2

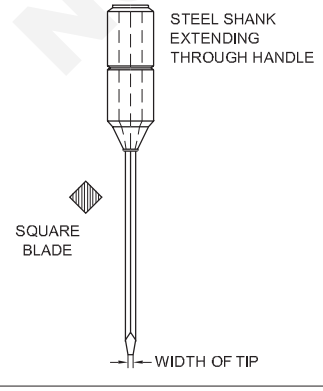
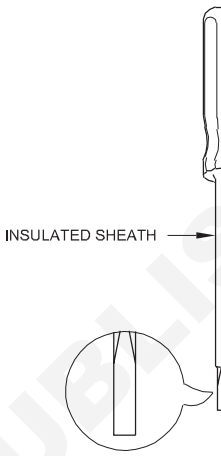


Fig 3

लाइट ड्यूटी स्क्रूड्राइवर्स (Fig 4)

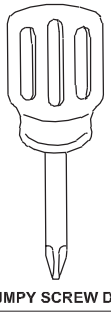
Fig 4



इस पेचकश में समानांतर युक्तियों के साथ एक गोल ब्लेड होता है। इस पेचकश का उपयोग इलेक्ट्रीशियन द्वारा किया जाता है। शॉर्ट सर्किटिंग लाइव पार्ट्स से बचने के लिए ब्लेड को इन्सुलेशन में लिपटा जाता है।

स्टम्पी स्क्रूड्राइवर्स (Fig 5): ये छोटे मजबूत 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 5



विशेष स्क्रूड्रिवर और उनके उपयोग

ऑफसेट पेचकश (Fig 6)

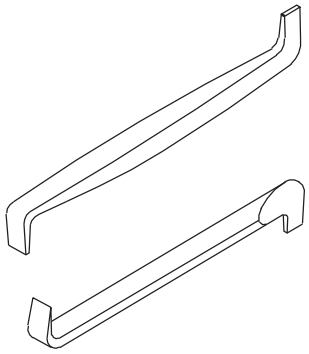
ऑफसेट स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग स्क्रू पर किया जाता है जो अंधे स्थानों में रखे जाते हैं।

वे छोटे ब्लेड और समकोण पर युक्तियों के साथ बने होते हैं।

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

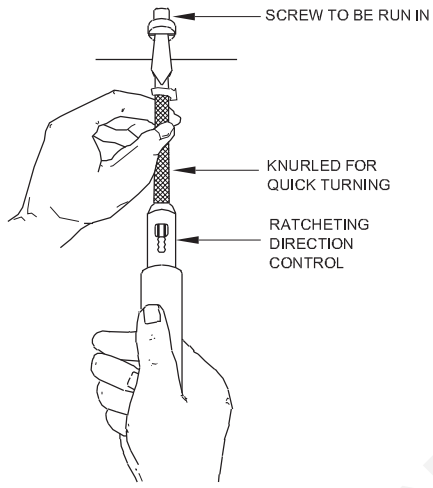
Fig 6



MVN12061 6

शाफ़्ट पेचकश (Fig 7)

Fig 7



RATCHET SCREWDRIVER

MVN12061 7

शाफ़्ट स्क्रूड्राइवर्स की विशेषताएं निम्नलिखित हैं।

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

उनका उपयोग सीमित स्थानों में शिकंजा ट्यूनिंग 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 (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।

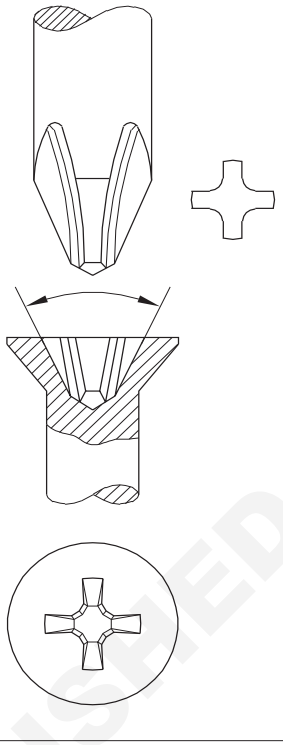
चार फ्लैटों का अंत 53o . के कोण पर टेप किया गया है

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।

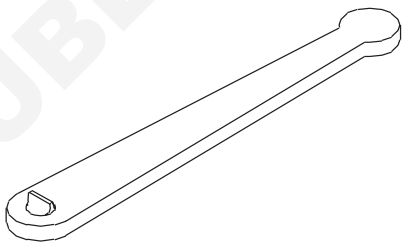
त्वरित अनुप्रयोग के लिए शाफ़्ट ऑफ़सेट स्क्रूड्राइवर अक्षय युक्तियों के साथ भी उपलब्ध हैं। (Fig 9)

Fig 8



MVN12061 8

Fig 9

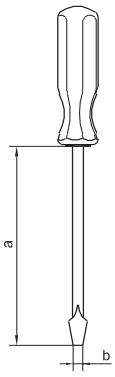


MVN12061 9

विशिष्टता: स्क्रूड्राइवर्स निर्दिष्ट हैं (Fig 10) के अनुसार

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

Fig 10



MVN12061A

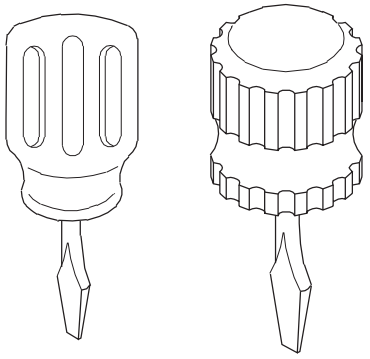
सामान्य ब्लेड लंबाई: 45 से 300 मिमी। ब्लेड की चौड़ाई: 3 से 10 mm

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

विशेष उपयोग के लिए स्क्रूड्राइवर: छोटे मजबूत स्क्रूड्राइवर्स (Fig 11) जहां सीमित स्थान है, वहां उपयोग के लिए उपलब्ध हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

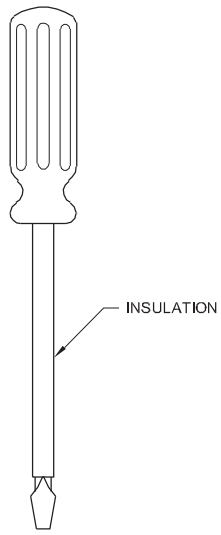
Fig 11



MVN1206IB

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

Fig 12

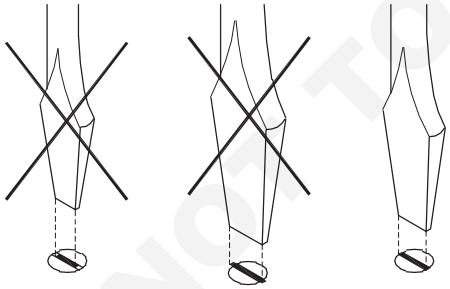


MVN1206IC

एहतियात

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

Fig 13



MVN1206ID

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।

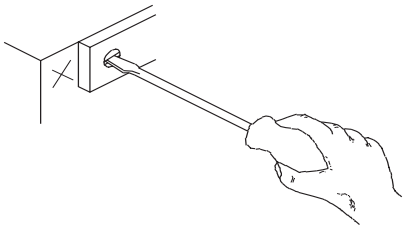
स्क्रूड्राइवर के फिसलने से चोट से बचने के लिए अपना हाथ दूर रखें। (Fig 14)

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

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।

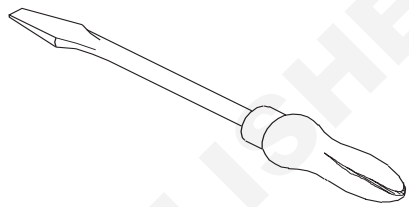
छोटे कामों पर स्क्रूड्रिवर का उपयोग करते समय, बेंच पर जॉब को बांधें या उन्हें एक वाइस में पकड़ें।

Fig 14



MVN1206IE

Fig 15



MVN1206IF

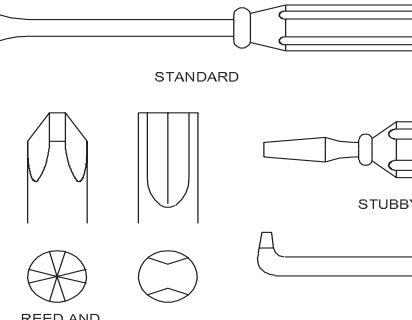
एक स्क्रूड्राइवर की विशिष्टता: स्क्रूड्राइवर्स के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है;

- ब्लेड की लंबाई
- टिप की चौड़ाई

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

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

Fig 16



MVN1206IG

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

सुरक्षा

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 कठोर और तड़के वाले 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

उनका उपयोग आंतरिक षट्भुज सॉकेट वाले शिकंजा को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है। (Fig एक)

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

2,3,4,5,6,7,8 और 10 मिमी

एलन कीज़ के आकार (Fig 1)

अलग-अलग टुकड़े 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 32 और 36 के रूप में उपलब्ध हैं।

एलन कीज़ का पदनाम (Fig 2)

फ्लैट 8 मिमी में चौड़ाई की एक हेक्सागोनल सॉकेट स्क्रू कुंजी को कुंजी 8 आईएस: 3082 के रूप में नामित किया जाएगा।

Fig 1

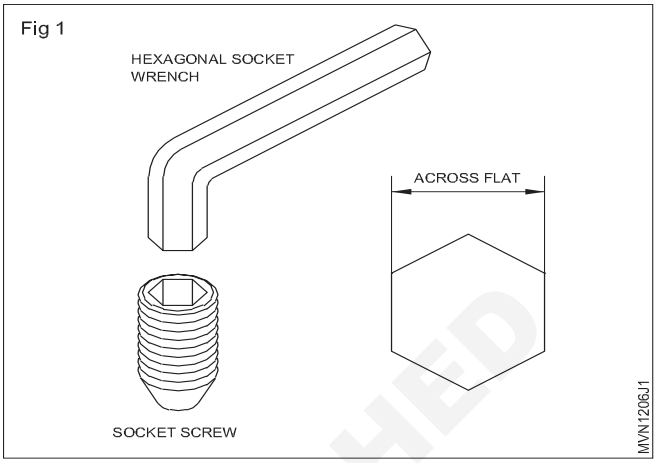
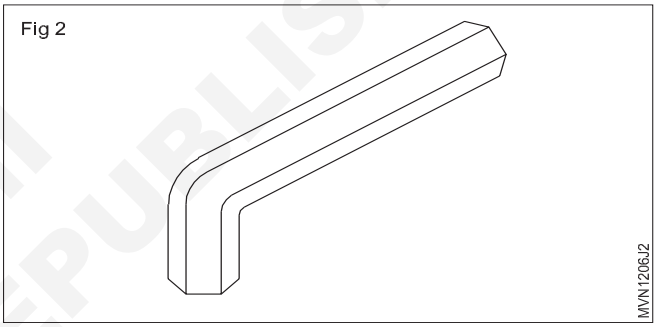


Fig 2



बेंच वाइस (Bench vice)

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

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

Scan the QR Code to view the video for this exercise

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

एक बेंच वाइस कास्ट आयरन या कास्ट स्टील से बना होता है और इसका उपयोग भरने, काटने, थ्रेडिंग और अन्य हाथों के संचालन के लिए काम करने के लिए किया जाता है।

वाइस का आकार जबड़े की चौड़ाई से बताया गया है।

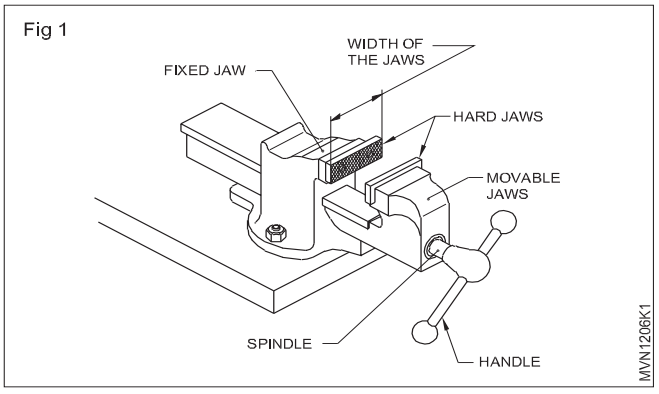
बेंच वाइस के हिस्से (Fig 1)

वाइस के भाग निम्नलिखित हैं:

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

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

Fig 1



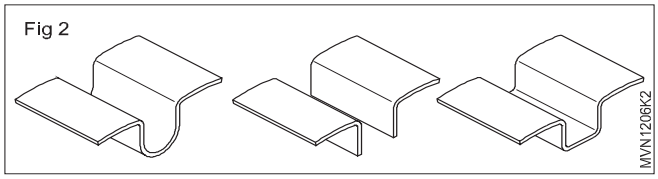
बॉक्स-नट और स्प्रिंग आंतरिक भाग हैं।

वाइस क्लैम्प या सॉफ्ट जॉ (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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



दोषों के प्रकार (Types of vices)

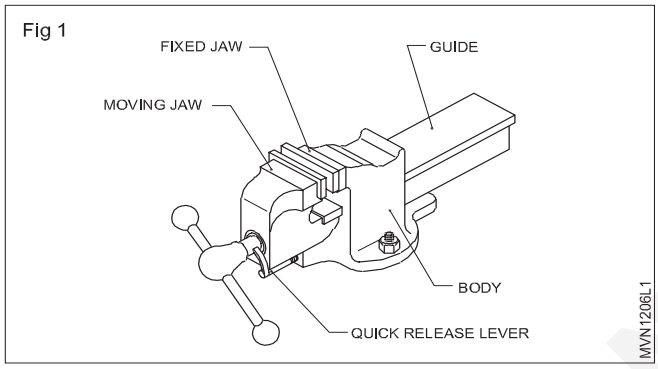
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

Scan the QR Code to view the video for this exercise

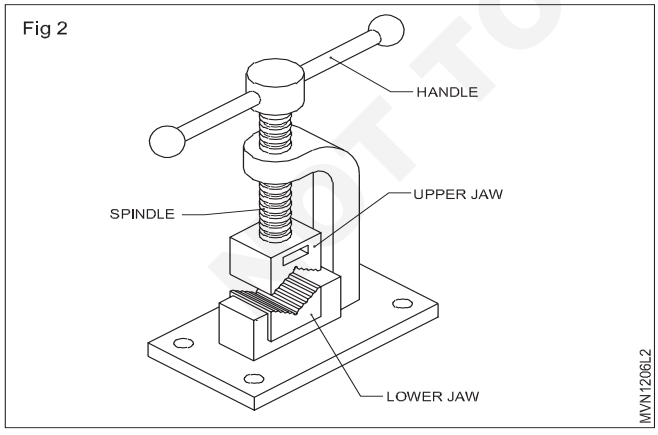
वर्कपीस को धारण करने के लिए विभिन्न प्रकार के दोषों का उपयोग किया जाता है। वे क्विक रिलीजिंग वाइस, पाइप वाइस, हैंड वाइस पिन वाइस और टूलमेकर वाइस हैं।

त्वरित विमोचन वाइस (Fig 1)



एक त्वरित विमोचन वाइस एक सामान्य बेंच वाइस के समान है लेकिन चल जबड़े का उद्घाटन एक ट्रिगर (लीवर) का उपयोग करके किया जाता है। यदि जंगम जबड़े के सामने के ट्रिगर को दबाया जाता है, तो नट पेंच को हटा देता है और जंगम जबड़े को किसी भी वांछित स्थान पर जल्दी से सेट किया जा सकता है।

पाइप वाइस (Fig 2)

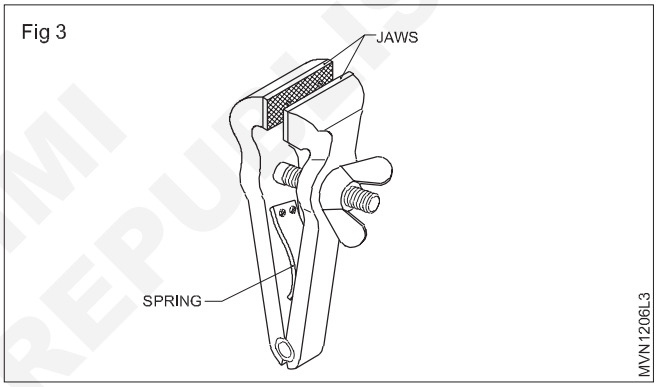


धातु और पाइप के गोल वर्गों को पकड़ने के लिए एक पाइप वाइस का उपयोग किया जाता है। इस वाइस में, स्क्रू लंबवत और जंगम होता है। जबड़ा लंबवत काम करता है।

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

हैंड वाइस (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।

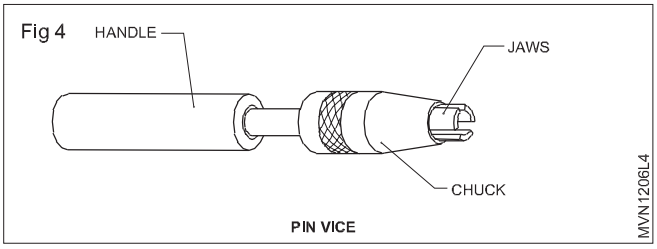
एक हाथ वाइस विभिन्न आकारों और आकारों में बनाया जाता है। लंबाई 125 से 150 मिमी और जबड़े की चौड़ाई 40 से 44 मिमी तक भिन्न होती है।



एक पैर से बंधे पेंच पर विंग नट का उपयोग करके जबड़े को खोला और बंद किया जा सकता है, और दूसरे से गुजरता है।

पिन वाइस (Fig 4):

पिन वाइस का उपयोग छोटे व्यास की नौकरियों को रखने के लिए किया जाता है। इसमें एक हैंडल और एक छोर पर एक छोटा कलेक्ट चक होता है। चक में जबड़े का एक सेट होता है जो हैंडल को घुमाकर संचालित होता है।



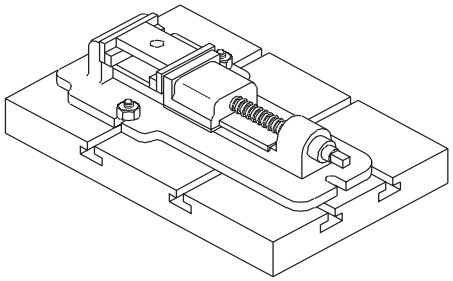
टूलमेकर वाइस (Fig 5):

टूलमेकर के वाइस का उपयोग छोटे काम के लिए किया जाता है जिसमें फाइलिंग या ड्रिलिंग की आवश्यकता होती है और सतह की प्लेट पर छोटे कार्यों को चिह्नित करने के लिए। यह वाइस माइल्ड स्टील से बना है।

टूलमेकर का वाइस सटीक रूप से मशीनी है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



MVN1206L5

सी - क्लैंप और टूलमेकर के क्लैंप (C - Clamps and toolmaker's clamps)

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

- **क्लैंप का उपयोग करने का उद्देश्य बताएं**
- **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: क्लैंप का उपयोग काम की गति को रोकने के लिए और काम को कसकर पकड़ने के लिए किया जाता है।

क्लैंपिंग उपकरणों की आवश्यकताएं

आसान लोडिंग के लिए हेरफेर करने में सक्षम होना चाहिए।

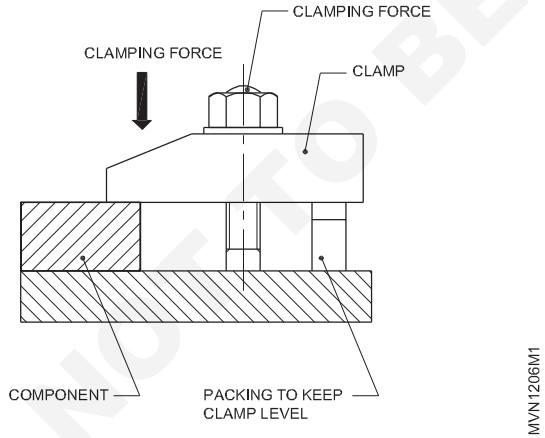
आवश्यक क्लैंपिंग बल प्रदान करना चाहिए।

न्यूनतम गति के साथ लॉक करने में सक्षम होना चाहिए।

नौकरियों 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।

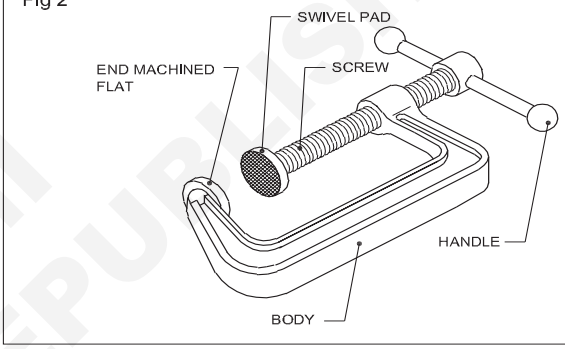
Fig 1



MVN1206M1

'सी' क्लैम्प्स: ये क्लैम्प्स 'सी' के आकार में होते 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)

Fig 2



MVN1206M2

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।

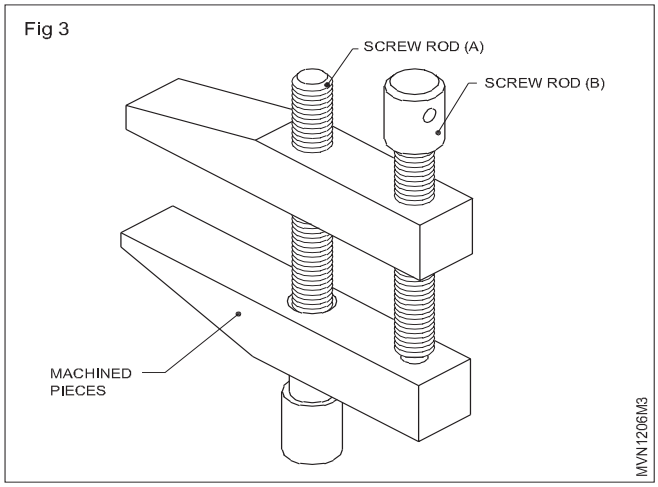
क्लैंपिंग स्क्रू के अंत में कुंडा पैड उन सतहों को क्लैंप करने में मदद करता है जो समानांतर नहीं हैं। हल्के और भारी काम के लिए 'सी' क्लैंप उपलब्ध हैं।

टूलमेकर्स क्लैम्प्स: यह टूलमेकर्स द्वारा आगे के संचालन के लिए छोटे, मशीनीकृत, फ्लैट टुकड़ों को रखने के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रकार 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 चेहरों 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।

© VIMI NOT TO BE REPUBLISHED



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 नौकरियों को रखने के लिए है। इसे समानांतर क्लैंप भी कहा जाता है।

स्पैनर और उनके उपयोग (Spanners and their uses)

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

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

Scan the QR Code to view the video for this exercise

थ्रेडेड फास्टनरों, बोल्ट और नट्स के संचालन के लिए स्पैनर्स का उपयोग किया जाता है। वे जबड़े या उद्घाटन 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।

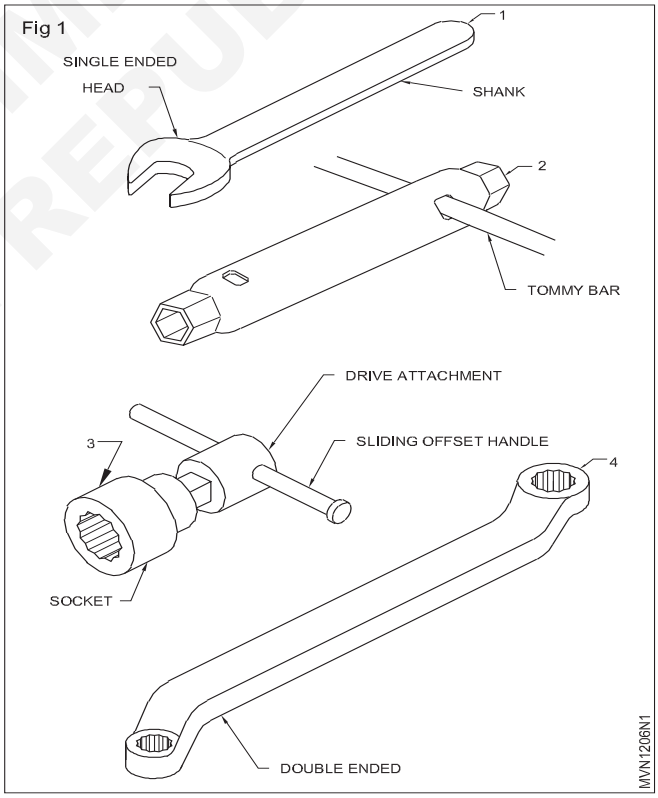
स्पैनर्स के मूल प्रकार हैं (Fig 1)

- 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।

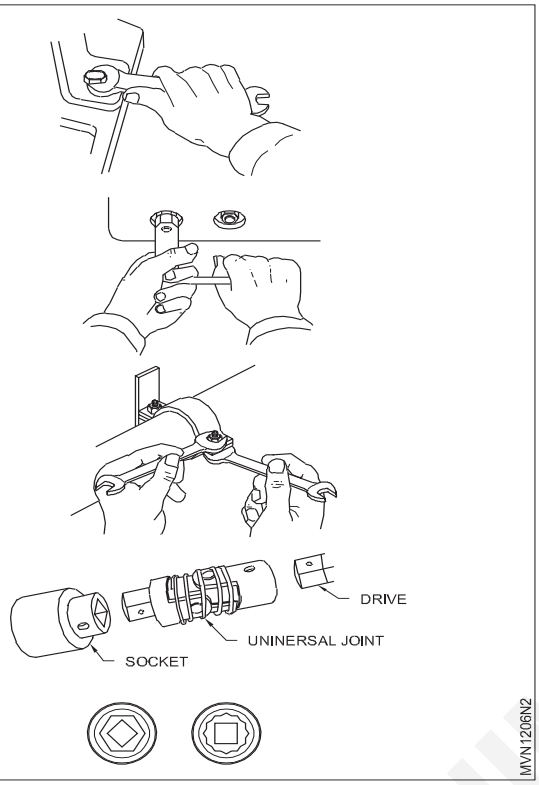
अपने आप को फिसलने से बचने के लिए खुद को संतुलित और दृढ़ रखें, अगर स्पैनर अचानक फिसल जाता है, तो गिरने का कोई मौका होने पर किसी सहारे को पकड़ें।

ट्यूबलर बॉक्स स्पैनर का उपयोग करते समय दोनों हाथों का प्रयोग करें जैसा कि Fig में दिखाया गया है। (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 ऐसे एक्सेसरीज़ द्वारा घुमाया जा सकता है जिनमें स्क्वायर ड्राइविंग एंड होते हैं। (Fig 2)

Fig 2



स्पैनर का आकार और पहचान 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 'मिमी' होता है।

बिल्कुल फिट होने के लिए, एक स्पैनर होना चाहिए:

- सही आकार का
- अखरोट पर सही ढंग से रखा गया
- अच्छि हालत में।

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 अच्छी तरह से टिके रहें

Fig 3

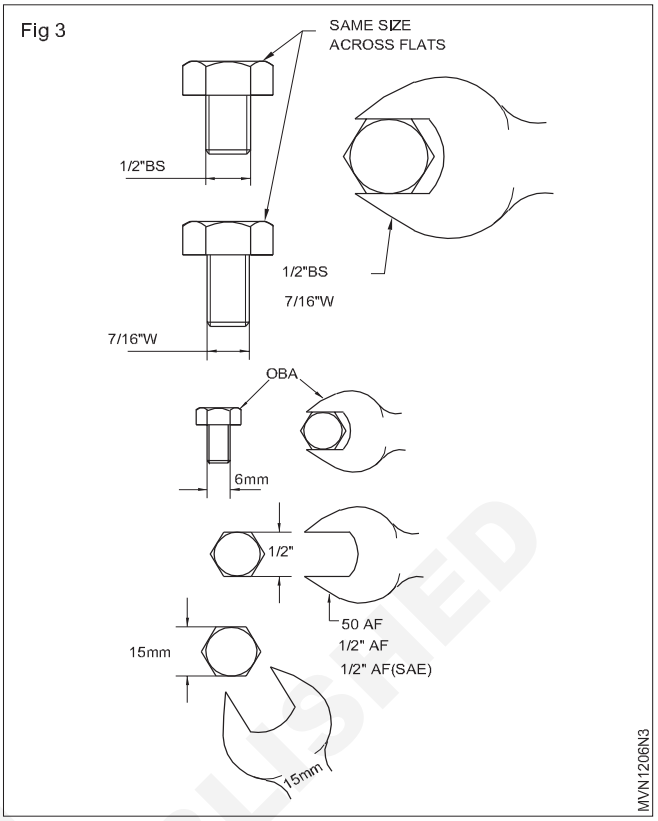
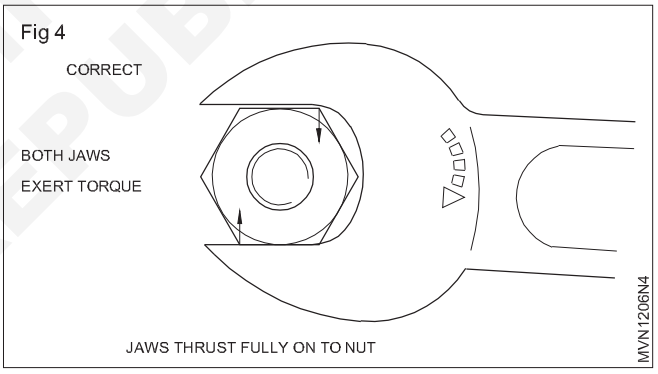


Fig 4



गलत उपयोग स्पैनर्स को 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। (अंजीर 5)

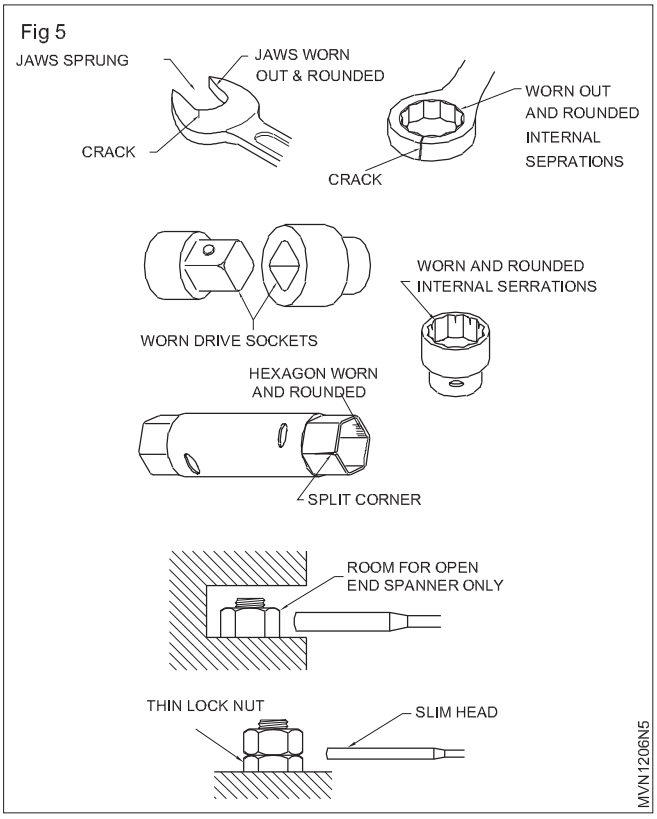
स्पैनर्स की लंबाई (Fig 6) आम तौर पर स्पैनर्स की लंबाई जबड़े के खुलने की चौड़ाई से लगभग दस गुना होती है।

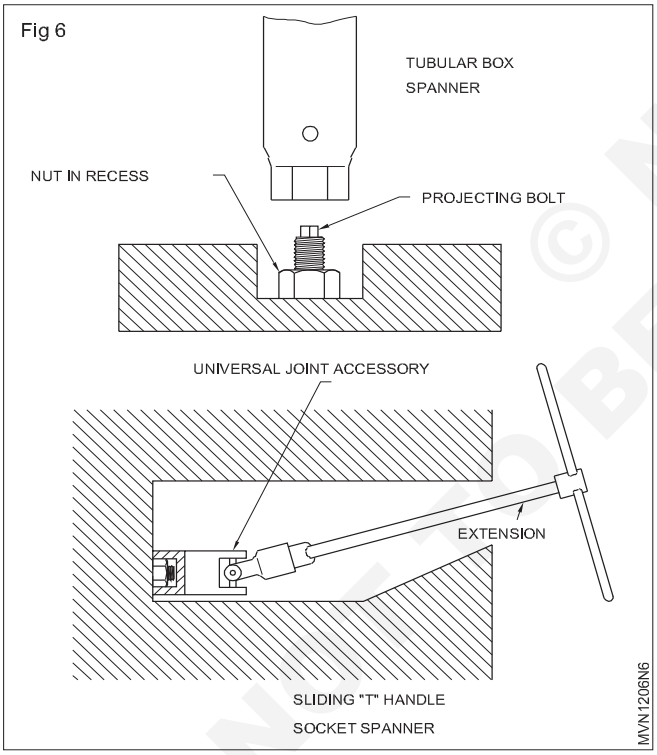
स्पैनर पर कभी भी अत्यधिक खिंचाव न डालें, विशेष रूप से स्पैनर की लंबाई बढ़ाने के लिए पाइप का उपयोग करके।

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

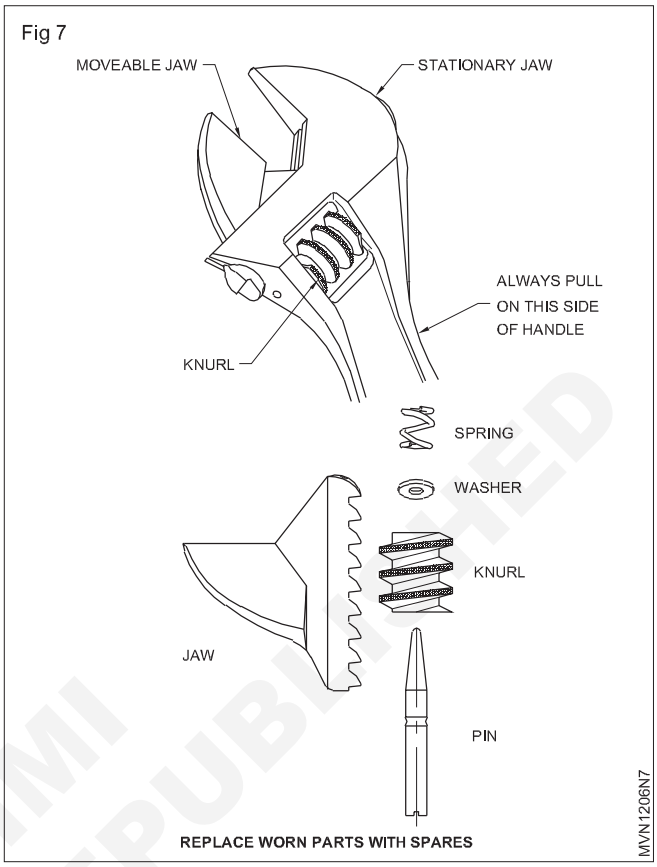


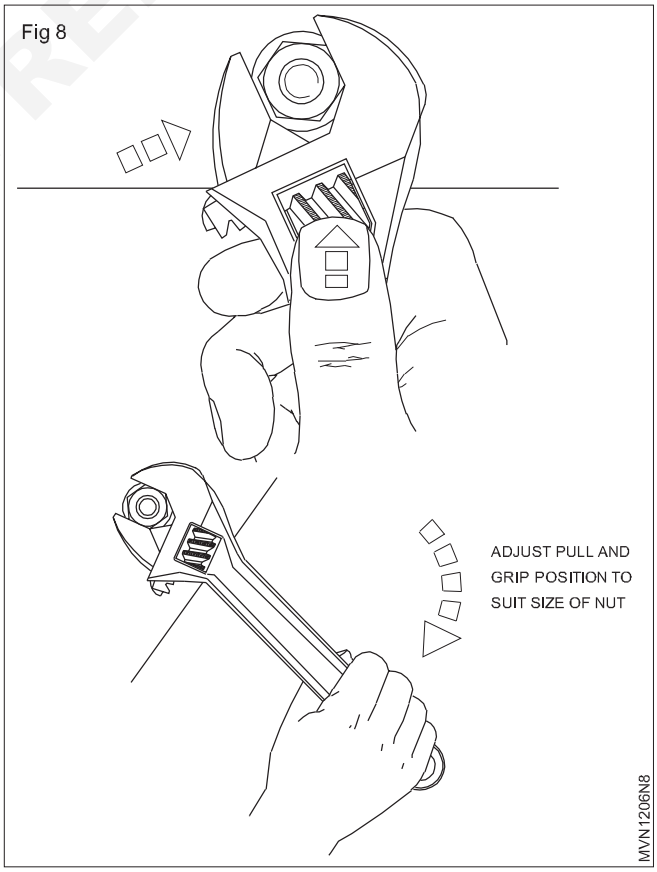


एडजस्टेबल स्पैनर (Figs 7 &8): अधिकांश सामान्य प्रकार के समायोज्य स्पैनर खुले और स्पैनर के समान होते हैं, लेकिन उनके पास एक चल जबड़ा होता है। एक विशिष्ट 250 मिमी स्पैनर के जबड़े के बीच के उद्घाटन को शून्य से 28.5 मिमी तक समायोजित किया जा सकता है। एडजस्टेबल स्पैनर की लंबाई 100 मिमी से 760 मिमी तक हो सकती है।

इलस्ट्रेटेड में इसके जबड़े हैंडल पर 22 1/20 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 जंगम जबड़ा या घुंघराला पेंच टूट गया हो या खराब हो गया हो, तो उन्हें अतिरिक्त वाले से बदल दें।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एडजस्टेबल स्पैनर का उपयोग करते समय नीचे दिए गए चरणों का पालन करें।

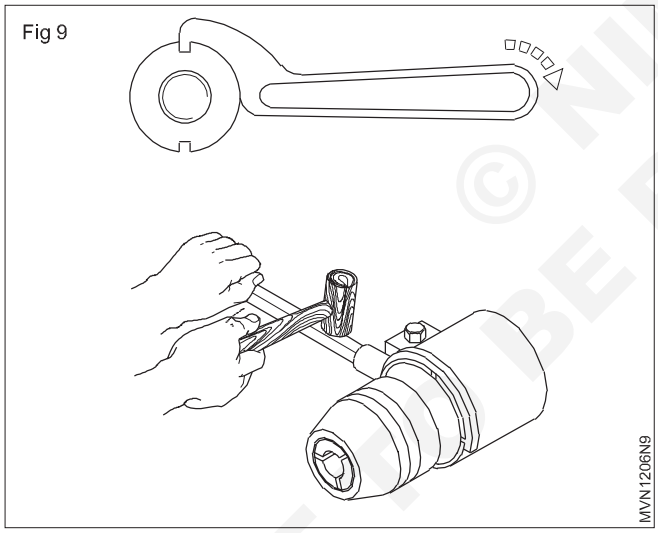
इसे नट पर रखें ताकि जबड़ा उसी दिशा में खुल जाए जिस दिशा में हैंडल को खींचना हो। इस स्थिति में स्पैनर फिसलने के लिए कम उत्तरदायी होते हैं और हिलते हुए जबड़े और पोर को नुकसान पहुंचाए बिना आवश्यक मोड़ बल लगाया जा सकता है।

जबड़ों को अखरोट 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।

'सी' स्पैनर्स (हुक स्पैनर्स) (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 वॉंच में, 'सी' सेक्शन का हिस्सा नट को व्यास की एक श्रृंखला के साथ फिट करने के लिए पिवोट्स करता है। 19 मिमी से 120 मिमी तक के व्यास को कवर करने के लिए तीन स्पैनर के एक सेट की आवश्यकता होती है।



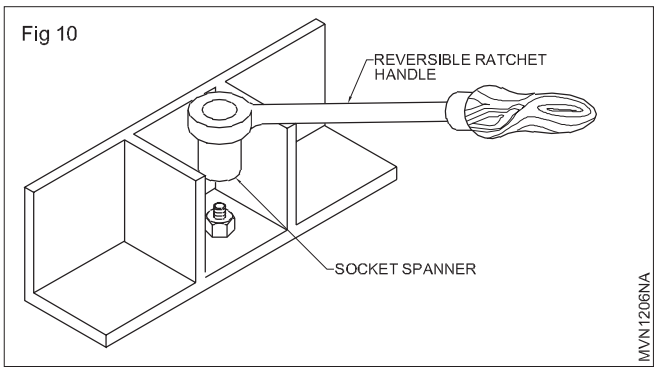
'सी' स्पैनर के अनुप्रयोगों को Fig में दिखाया गया है। सी' स्पैनर का उपयोग माइक्रोमीटर की शून्य-सेटिंग के लिए भी किया जाता है। सॉकेट स्पैनर्स (Fig 10) के साथ, तेजी से काम करने के लिए प्रतिवर्ती शाफ़्ट हैंडल का उपयोग करें, जहां मोड़ने की जगह प्रतिबंधित है।

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

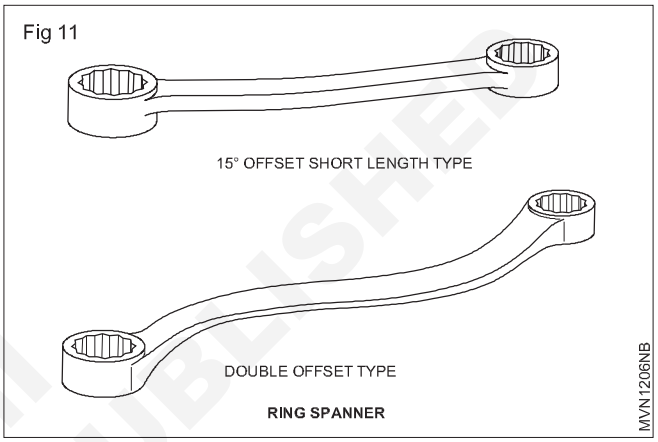
सरौता (Fig 12): सरौता आमतौर पर तारों को काटने, भागों को पकड़ने, विद्त कनेक्शनों को समेटने और कोटर पिन को मोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

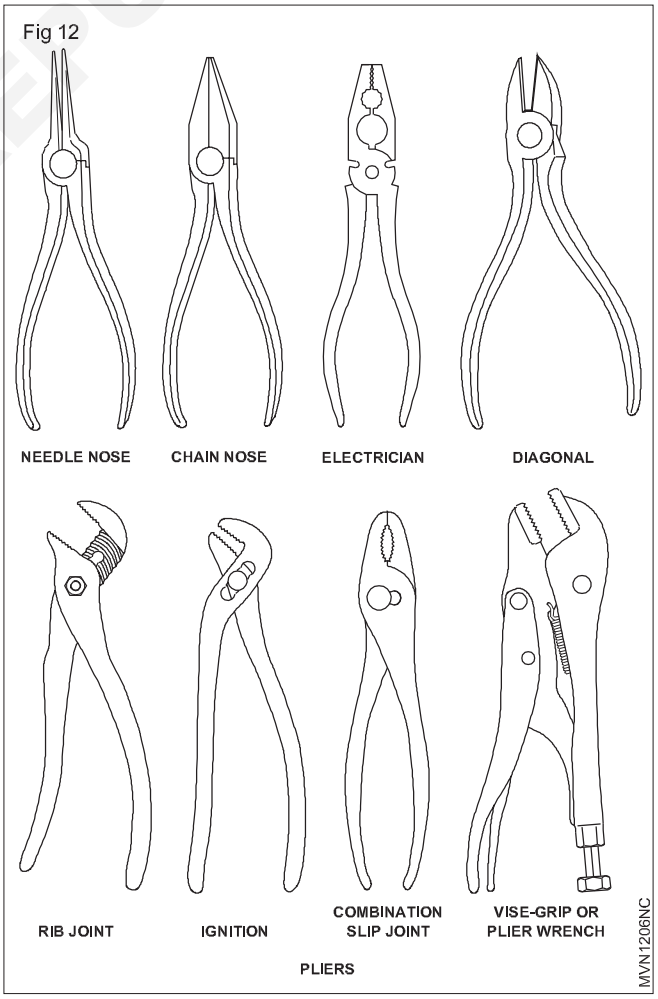
सुरक्षा

1 कठोर वस्तुओं को काटने से बचें।



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

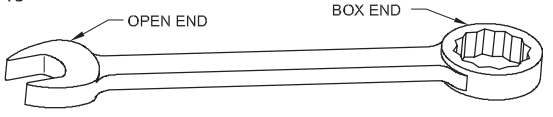




© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिंग और ओपन एंड स्पैनर का संयोजन (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।

Fig 13



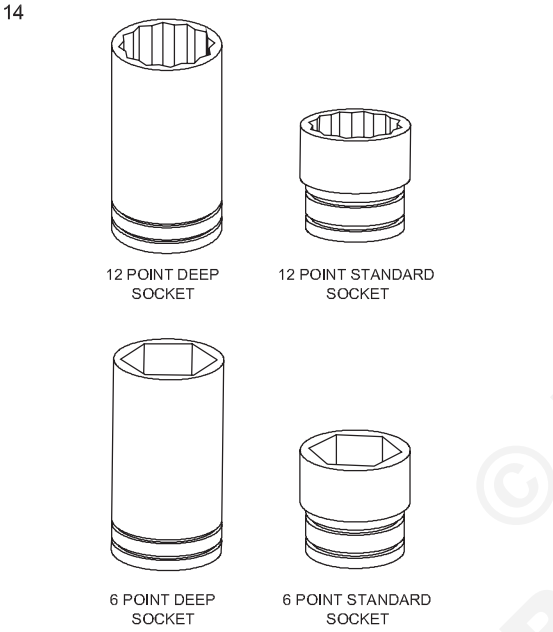
COMBINATION OF RING AND OPEN END SPANNER

MVN1206ND

सॉकेट स्पैनर (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



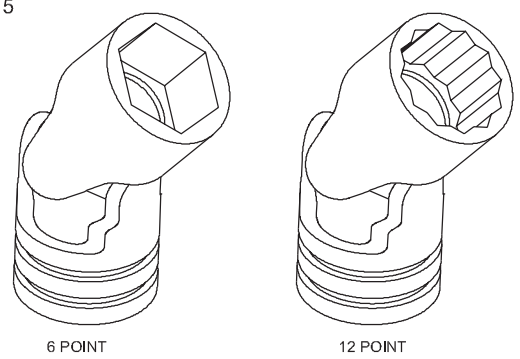
SOCKET SPANNER

MVN1206NE

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

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

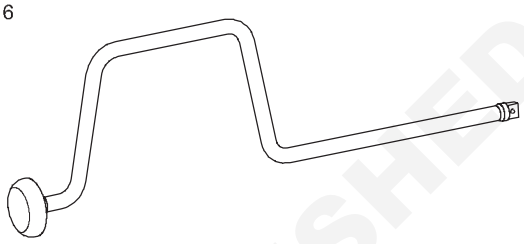
Fig 15



SWIVEL SOCKETS

MVN1206NF

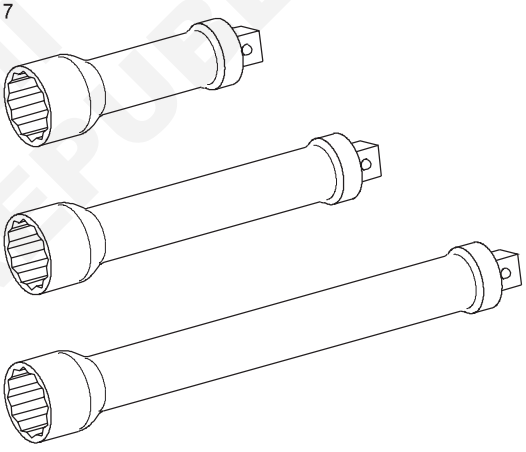
Fig 16



SOCKET SPEED HANDLE

MVN1206NG

Fig 17



SOCKET EXTENSION BARS

MVN1206NH

© NIM NOT TO BE REPUBLISHED

चिमटा (Pliers)

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

- **सरौता की विशेषताएं बताएं**
- **सरौता के उपयोग बताएं।**

विशेषताएं: सरौता 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।

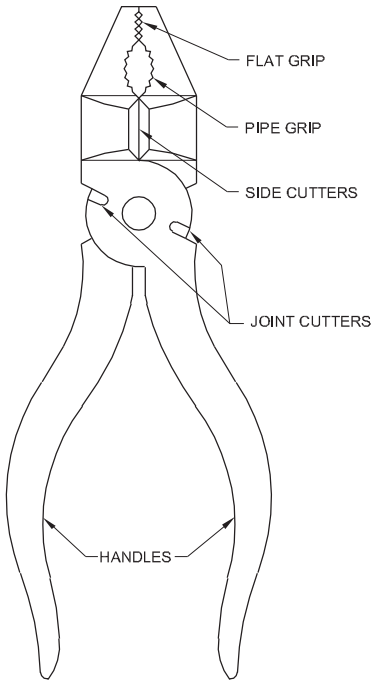
दो संयुक्त कटरों के साथ सरौता के तत्व (Fig 1) (संयोजन सरौता)

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

विशेषताएँ

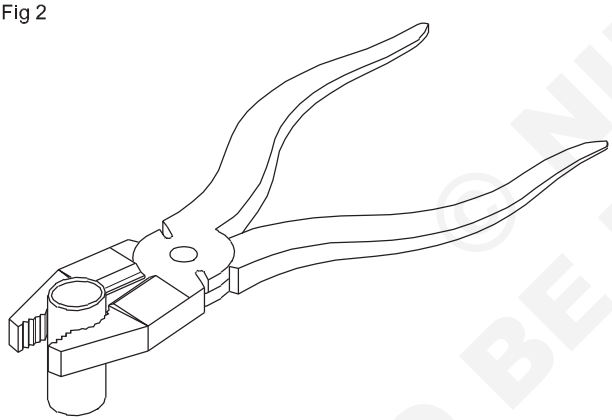
सामान्य पकड़ के लिए फ्लैट जबड़े की युक्तियाँ दाँतेदार हैं।

Fig 1



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।

सरौता 150 मिमी से 230 मिमी के आकार में उपलब्ध हैं। (आकार = कुल लंबाई)

अन्य प्रकार के सरौता

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

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

गोल नाक सरौता: इस प्रकार के सरौता 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 3

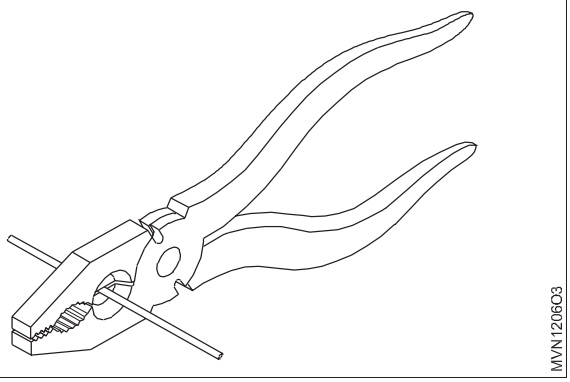


Fig 4

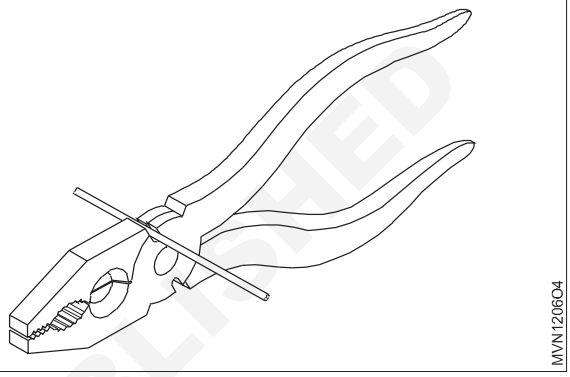


Fig 5

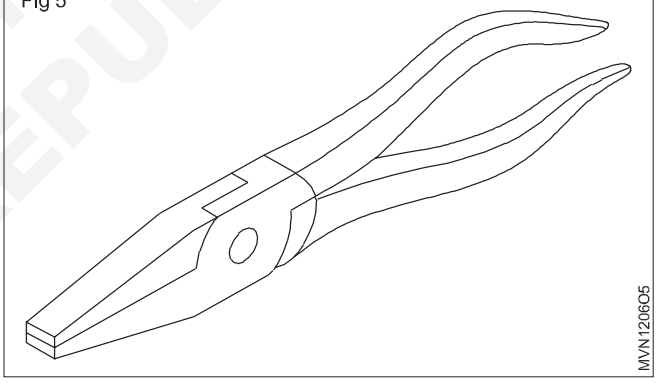


Fig 6

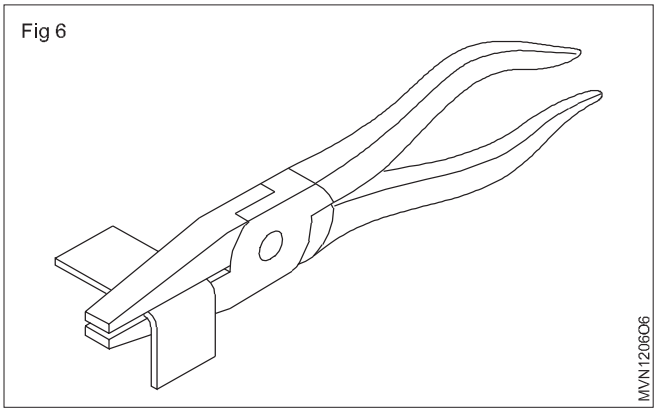
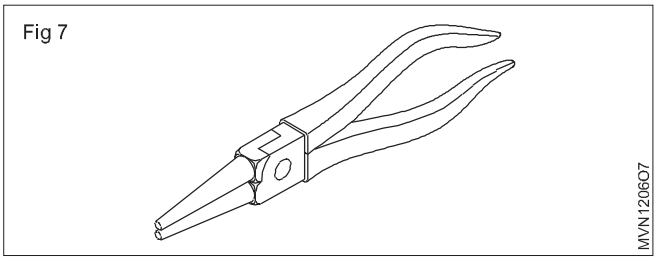
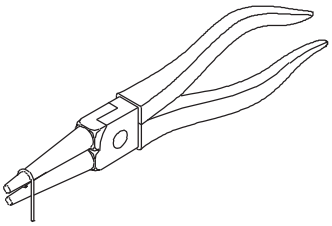


Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8

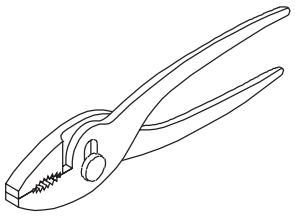


MVN1206O8

स्लिप-जॉइंट प्लायर्स: ये प्लायर्स पिवट पिन के अलग-अलग शेप के साथ कई तरह की पोजीशन में उपलब्ध होते हैं, ताकि इनमें जॉ ओपनिंग की अलग-अलग रेंज हो।

मुख्य रूप से पकड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 9)

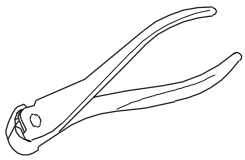
Fig 9



MVN1206O9

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

Fig 10

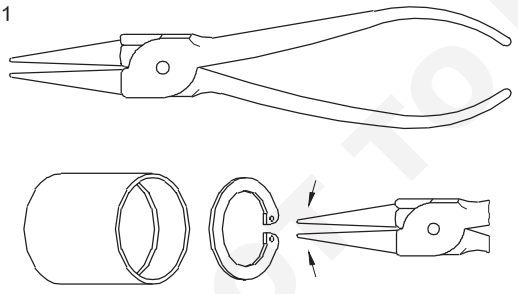


MVN1206OA

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

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

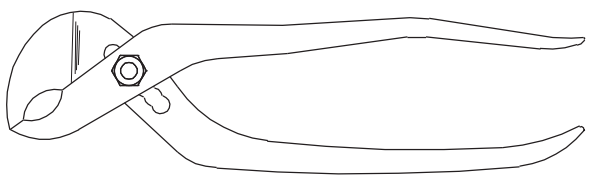
Fig 11



MVN1206OB

स्लिप-जॉइंट, मल्टी-ग्रिप प्लायर्स: यह ग्रिप प्लायर्स के समान है लेकिन इसमें पैरों में अधिक ओपनिंग होती है। यह जबड़े के खुलने की एक श्रृंखला देता है। यह कई स्थितियों में जबड़ों द्वारा समानांतर पकड़ की अनुमति देता है। (Fig 12)

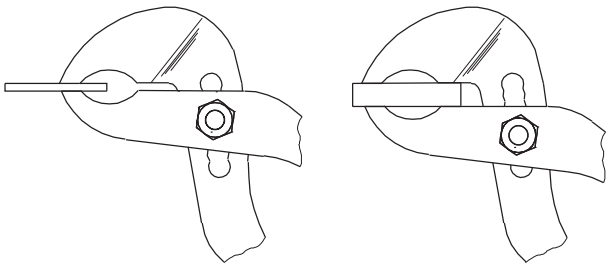
Fig 12



MVN1206OC

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

Fig 13

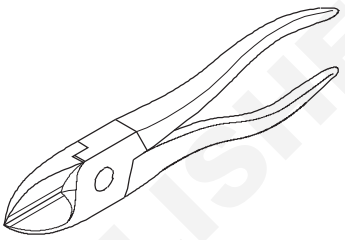


MVN1206OD

साइड कटिंग सरौता

इसे जबड़े को एक कोण पर सेट करके बनाया गया है (Fig 14)

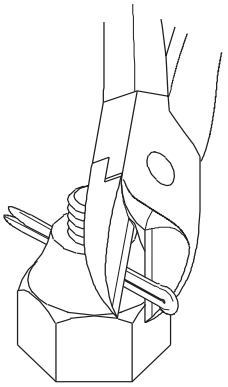
Fig 14



MVN1206OE

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

Fig 15



MVN1206OF

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

बाहरी सर्किल सरौता

बाहरी सर्किल सरौता का उपयोग शाफ्ट के खांचे में बाहरी सर्किल को फिट करने और हटाने के लिए किया जाता है।

ताला लगाने वाले सरौता

लॉकिंग प्लायर्स का लॉकिंग लीवर एक जंगम 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SNIPS (सीधे और मुड़े हुए) (SNIPS (Straight & Bent)

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

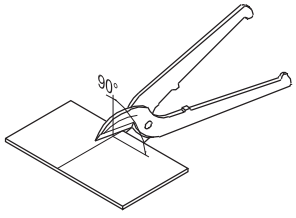
- **सीधे और मुड़े हुए टुकड़ों के उपयोग बताएं**
- **लीवर शीयर की विशेषताओं और उपयोग का उल्लेख करें**
- **सर्किल काटने वाली मशीनों के उपयोग बताएं।**

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

स्निप के प्रकार (कतरनी): 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।

Fig 1



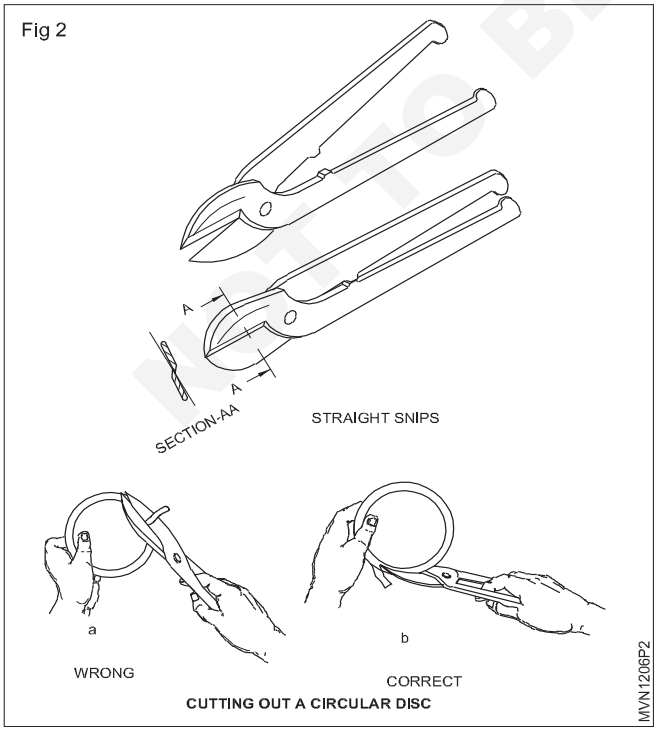
सीधे टुकड़े (Figs 1 & 2)

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 अंकन को कवर नहीं करना चाहिए।

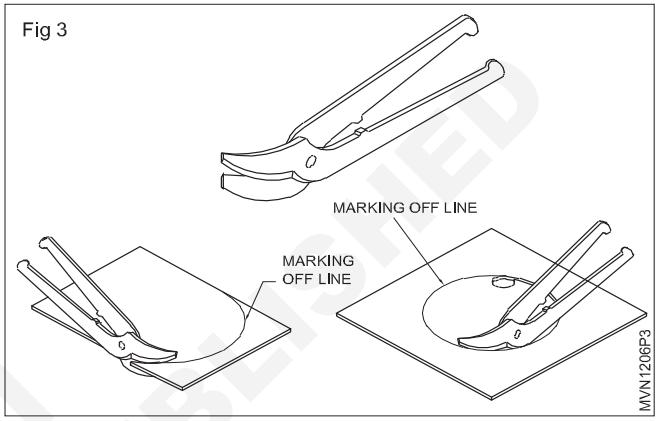
Fig 2



मुड़े हुए टुकड़े (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 3



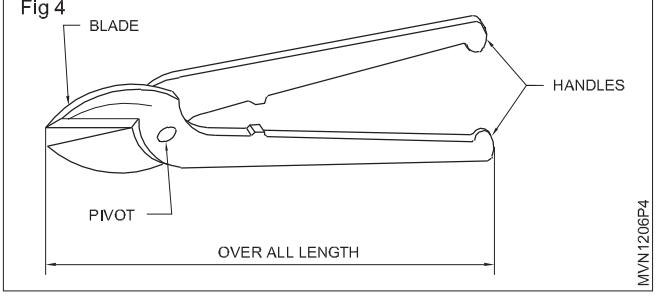
उदाहरण

200 मिमी स्ट्रेट स्निप (Fig 4)

स्क्रू एक्सट्रैक्टर टूटे या जब्त किए गए स्क्रू को हटाने का एक उपकरण है। दो प्रकार के होते हैं एक सर्पिल बांसुरी है और दूसरी सीधी बांसुरी संरचना है। यह कठोर, भंगुर स्टील से बना होता है, ब्रोकर स्क्रू पर स्क्रू एक्सट्रैक्टर के साथ ट्विस्टिंग टॉर्क लगाते समय, प्रवेश करें और बाहर लाएं।

नीपर 'निप' करने का एक उपकरण है या छोटी मात्रा में कठोर सामग्री को हटाता है जैसे कि टाइल के टुकड़े जिन्हें एक विषम या अनियमित आकार के आसपास फिट करने की आवश्यकता होती है। रेलवे लाइन में नीपर का प्रयोग किया जाता है।

Fig 4



© 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 :

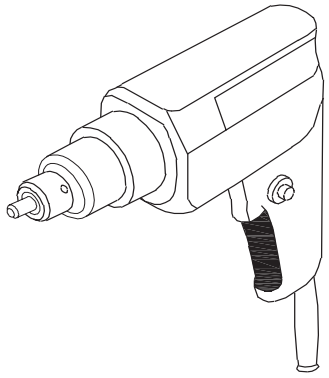
- **वायु प्रभाव रिंच के उपयोग की व्याख्या करें**
- **वायु प्रभाव रिंच के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

वायु प्रभाव रिंच (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

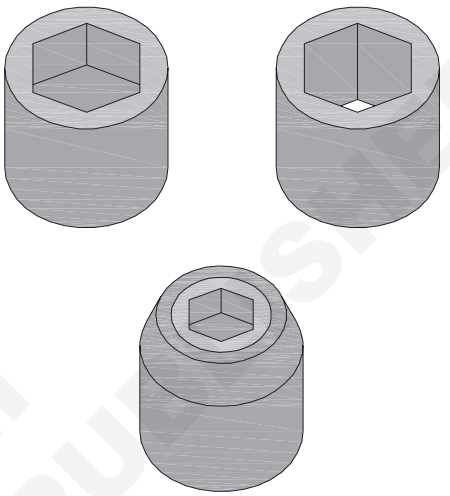


MVN121011

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)

Fig 2



MVN121012

रेन्च (Wrenches)

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

- **इस्तेमाल किए गए विभिन्न रिंचों के नाम बताएं**
- **प्रत्येक प्रकार के रिंच की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

रिंच के प्रकार

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

स्टिलसन पाइप रिंच (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 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।

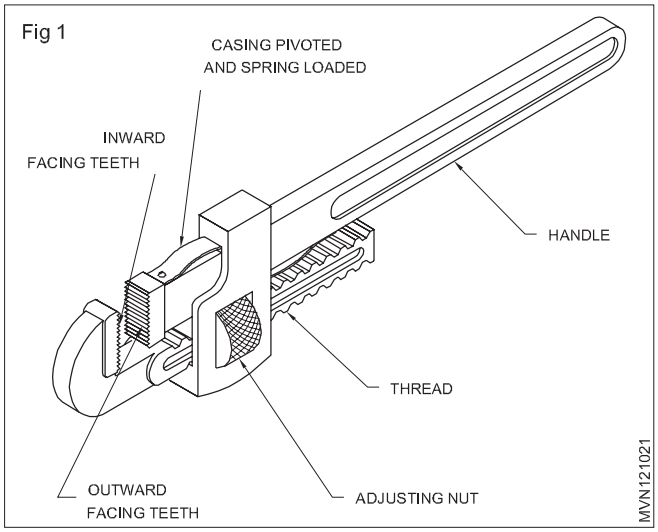
एक बार जबड़ों को समायोजित कर लिया जाता है, तो स्प्रिंग लोडिंग उन्हें काम के संपर्क में रखती है, और टॉगल क्रिया के कारण कठोर सेरेशन काम में आ जाते हैं।

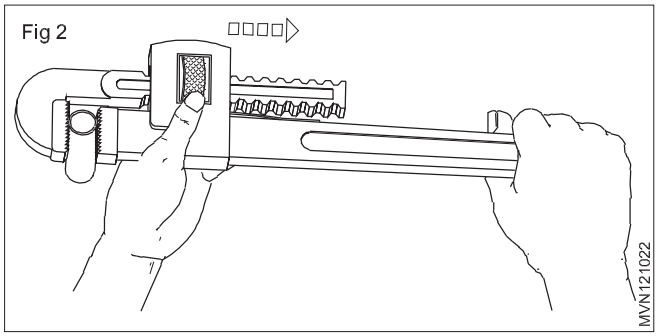
जबड़े काम को चिह्नित करेंगे। किसी भी गड़गड़ाहट को बंद करें। उन्हें कभी भी पॉलिश या प्लेटेड सतहों पर इस्तेमाल न करें। इस प्रकार के रिंच के साथ कठोर सामग्री को कभी भी न पकड़ें क्योंकि इससे सेरिशंस को नुकसान होगा।

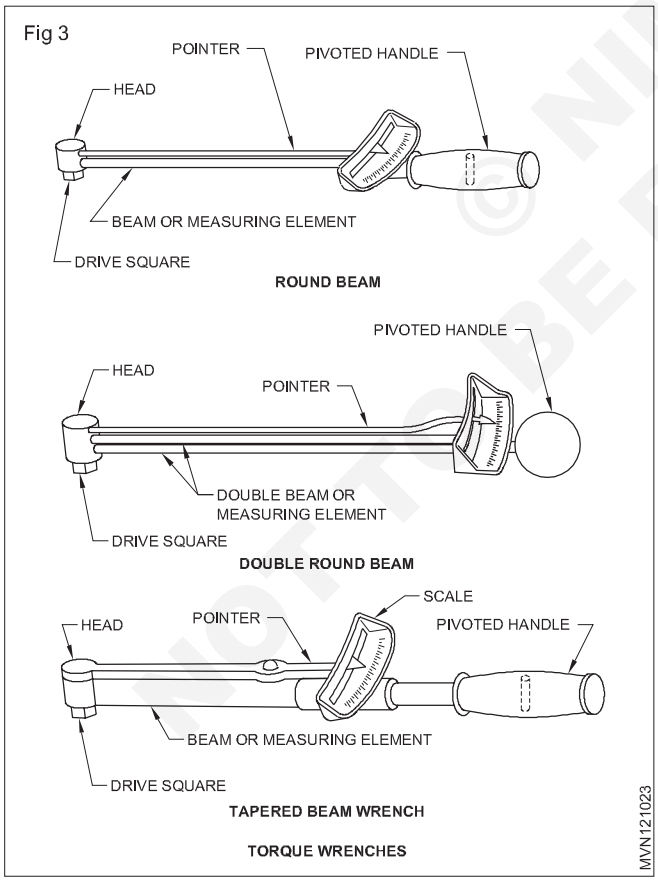
टोक़ रिंच (Fig 3): बोल्ट, नट आदि को कसने के लिए एक टोक़ रिंच आवश्यक है। निर्माताओं द्वारा निर्दिष्ट सटीक टोक़ के लिए। अत्यधिक कसने से फास्टनर/पुर्ज़े टूट सकते हैं और ढीले कसने से ऑपरेशन के दौरान रिसाव/टूटना हो सकता है।

टोक़ रिंच विशेष आकार और आकारों में उपलब्ध हैं। उपयुक्त आकार और सीमा के टोक़ रिंच का चयन करना बहुत महत्वपूर्ण है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED







टॉर्क वॉंच पाउंड फीड (lb-ft), पाउंड इंच (lb-in), किलोग्राम मीटर (Kg-m) किलोग्राम - सेंटीमीटर (Kg-cm) और न्यूटन मीटर (N-m) में उपलब्ध हैं। न्यूटन मीटर पसंदीदा मीट्रिक इकाई है, हालांकि अन्य अभी भी निर्माताओं द्वारा उपयोग किए जाते हैं।

पाउंड फीट को किलोग्राम-मीटर में 0.138 से बदलने के लिए और न्यूटन-मीटर में बदलने के लिए पाउंड फीड को 1.35 से गुणा करें। डायल प्रकार: इसका एक पैमाना होता है और टॉर्क को सीधे पढ़ा जा सकता है।

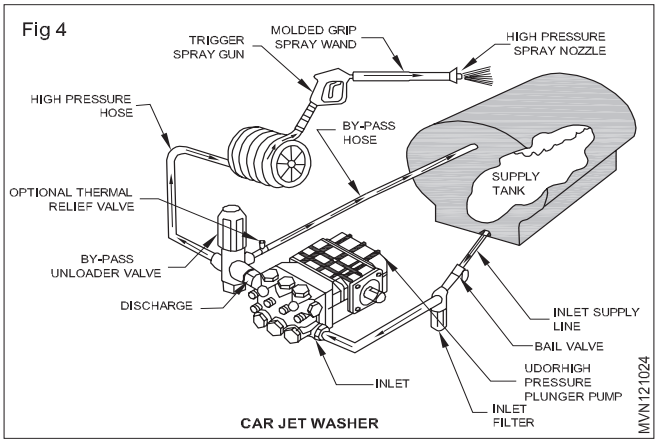
ब्रेक ओवर (माइक्रोमीटर): इसमें हैंडल पर एक माइक्रोमीटर स्केल (1) और एक शाफ़्ट हेड (2) होता है। इसमें टॉर्क को माइक्रोमीटर स्केल (Ref. job सीक्वेंस) पर सेट किया जा सकता है। (दोनों पाउंड-फीट और मीट्रिक स्केल स्नातक की उपाधि प्राप्त बैरल पर चिह्नित हैं)। रिंच एक धात्विक 'क्लिक' बनाता है जिसे फास्टनरों को सही पर कसने पर हैंडल पर सुना और महसूस किया जाता है।

टॉर्सियन बार टॉर्क रिंच: इसका गेज एक साधारण पॉइंटर (3) है जो एक ग्रैजुएटेड स्केल (4) पर चलता है जो कि लगाए जा रहे टॉर्क की मात्रा को दर्शाता है।

डिजिटल रीड आउट टॉर्क वॉंच भी उपलब्ध हैं।

कार जेट वॉशर (Fig 4)

- कार जेट वॉशर का उपयोग मोटर वाहन के आंतरिक और बाहरी हिस्से को साफ करने के लिए किया जाता है, विभिन्न प्रकार के कार वॉशर बाजार में उपलब्ध हैं
- यह कार्यशाला में ऑटो मोबाइल रोजगार के दबाव धोने के लिए भी प्रयोग किया जाता है
- कार जेट वॉशर का उपयोग फर्श साथियों के गंदे फर्श और दीवार की सफाई के लिए किया जाता है
- इसका उपयोग व्यावसायिक उद्देश्य के लिए इयर सर्विस स्टेशन के रूप में भी किया जाता है



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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, भड़कने के तरीकों के प्रकार**
- **फ्लेयर फिटिंग्स के प्रकार और अनुप्रयोगों की सूची बनाएं**
- **संयुक्त प्रणाली पर दबाव डालता है और लीक के लिए परीक्षण करता है।**

फ्लेयरिंग की आवश्यकता: 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।

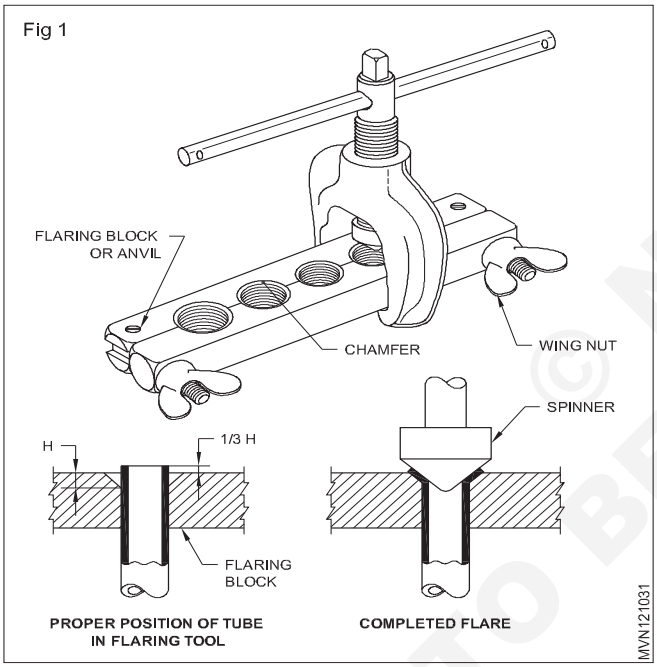
फ्लेयरिंग के प्रकार: फ्लेयरिंग दो प्रकार की होती है

सिंगल थिकनेस फ्लेयर

डबल मोटाई भड़कना

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

Fig 1



डबल थिकनेस फ्लेयर: डबल थिकनेस फ्लेयर्स की सिफारिश केवल 5/16 इंच (9 मिमी) 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।

टयूबिंग पर जोड़ पर दबाव बनाना: 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।

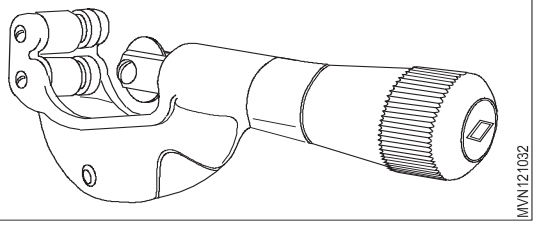
साबुन के घोल से रिसाव का पता लगाया जा सकता है। रिसाव का पता लगाने के अन्य तरीके भी हैं।

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 2)

नुकीला पहिया काटने का काम करता है क्योंकि उपकरण 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 से कट न जाए।

Fig 2



डांड़ी (Puller)

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

- **खींचने वाले का कार्य बताएं**
- **खींचने वाले के प्रकार बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

डांड़ी: पुलर एक सामान्य कार्यशाला उपकरण है जिसका उपयोग गियर्स, बेयरिंग पुली, फ्लैंगेस, झाड़ियों को हटाने के लिए किया जाता है।

खींचने वाला स्टील सामग्री से बना होता है, आम तौर पर दो या तीन पैर और उन्हें बाहर से पकड़ने के लिए समायोजित किया जाता है

गियर या बेयरिंग स्लीव्स जबकि सेंट्रल थ्रेडेड शाफ्ट गियर / बेयरिंग पर बल लगाते हुए आगे की ओर स्क्रू किया जाता है। यह शाफ्ट को नुकसान पहुंचाए बिना असर को हटाने में सक्षम बनाता है।

खींचने वालों को आवेदन और पैर की संख्या के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

एक अन्य वर्गीकरण उपयोग की गई 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 जैसे विशेष एप्लिकेशन के लिए उपयोग किए जाते हैं।

हाइड्रोलिक पुलर: ये खींचने वाले समय लेने वाले और असुरक्षित हथौड़ा मारने, गर्म करने या चुभाने को खत्म करते हैं। हाइड्रोलिक के उपयोग से अतीत के नुकसान को कम किया जाता है। खींचने वाला

सुरक्षा

सिस्टम ऑपरेशन के दौरान व्यक्तिगत चोट से बचने के लिए,

हमेशा उचित पीपीई गियर पहनें

खींचने वाले पर प्रहार करने के लिए कभी भी उपकरण का उपयोग न करें

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

खींचने वाले पर गर्मी न लगाएं

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

केवल अनुशंसित अनुलग्नक के साथ खींचने वाले का उपयोग 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 स्थापना, हटाने और सेवा के माध्यम से आपके अनुप्रयोगों में असर वाले जीवन का विस्तार करने में आपकी सहायता 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, खींचने वाला। खींचने वालों 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।

ऑटोमोटिव हाइड्रोलिक पुलर में विशेष रूप से इंजन की मरम्मत कार्य के दौरान सिलेंडर ब्लॉक से समुद्री इंजन लाइनर के लिए उपयोग किया जाता है।

मैकेनिकल पुलर ऑपरेशन (Fig 1)

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

2 दस्ता (ए) में एक केंद्र छेद होना चाहिए (बी) 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 खींचने वाले को उस स्थिति में रखें जैसा कि अंजीर 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 कस लें

8 धुरी को घुमाकर खींचने वाला बल लगाएं।

पोस्ट लॉक पुलर ऑपरेशन (मैनुअल पुलर) (Fig 2)

1 सुनिश्चित करें कि खींचे जा रहे सभी आइटम खींचने वाले के अलावा किसी अन्य माध्यम से समर्थित हैं। कोई ढीले टुकड़े नहीं !!!

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

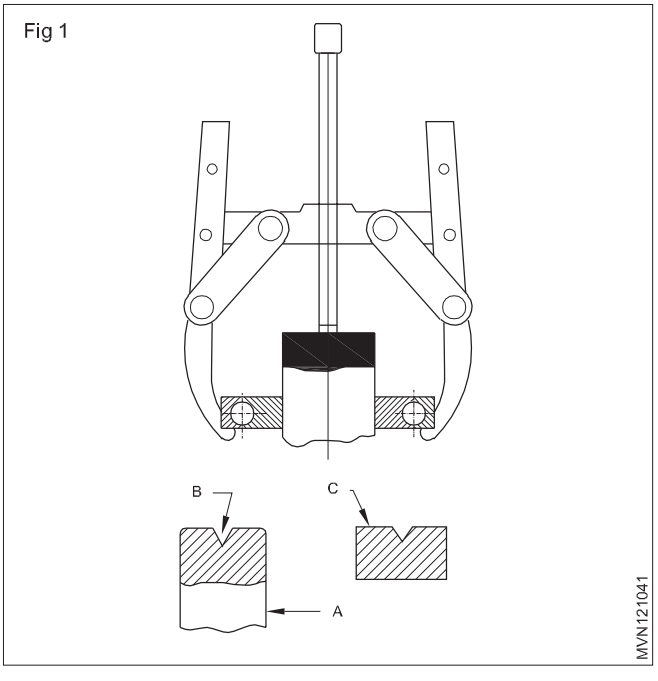
3 खींचने वाले को संचालित करने के लिए, एक हाथ से खींचने वाले को पकड़ें और दूसरे हाथ से टी-हैंडल को वामावर्त घुमाएं जब तक कि जबड़ा खोलना घटक के ऊपर फिट होने के लिए पर्याप्त बड़ा न हो जाए।

4 टी-हैंडल को दूसरे हाथ से तब तक घुमाएं जब तक कि जबड़ा मजबूती से घटक पर न आ जाए। (Fig 2A)

5 सुनिश्चित करें कि खींचने वाले 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 खींचने वाले ड्राइव बोल्ट की अधिकतम टॉर्क रेटिंग से अधिक न हो। (Fig 2B)

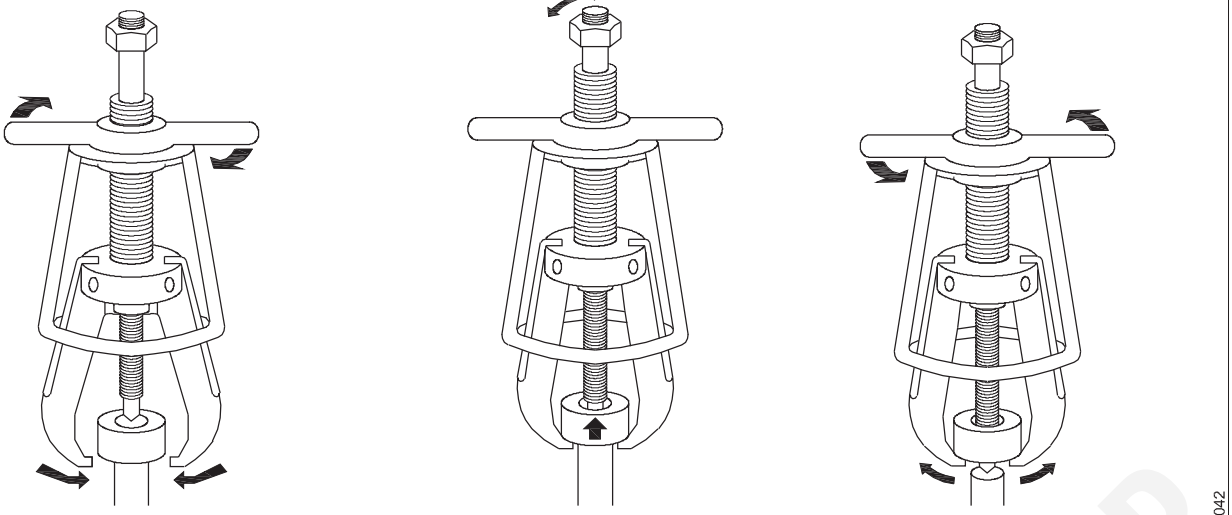
6 पुलर को घटक से हटाने के लिए टी-हैंडल को वामावर्त घुमाएं। (Fig 2C)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

माइक्रोमीटर के बाहर (Outside micrometer)

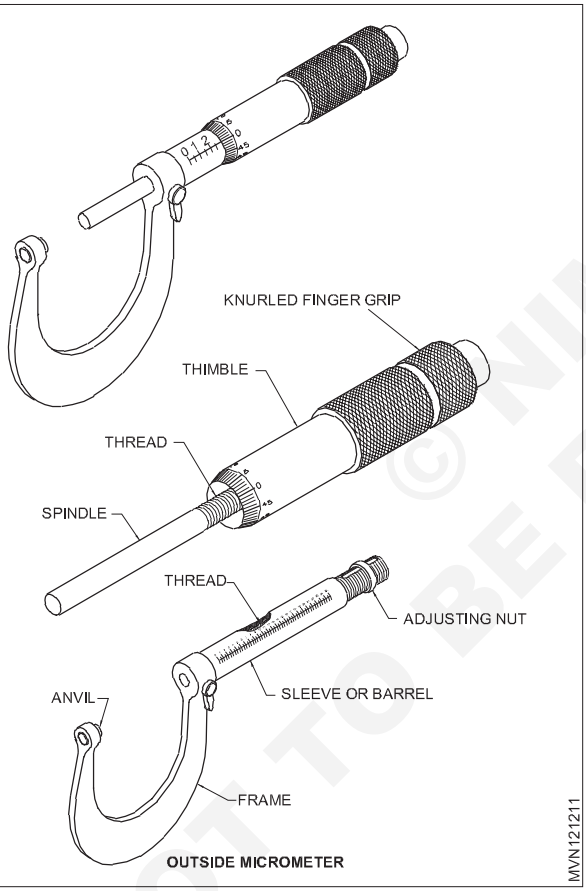
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बाहरी माइक्रोमीटर के मुख्य भागों के नाम बताएं**
- **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 की 0.01 मिमी की सटीकता को पढ़ना है। यह विभिन्न आकारों में उपलब्ध है। हालांकि, मापने की सीमा थ्रेडेड स्पिंडल की लंबाई तक सीमित है। (Fig 1)

Fig 1

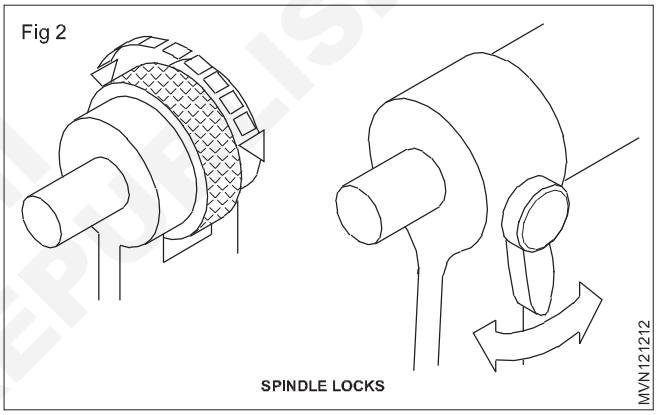


OUTSIDE MICROMETER

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

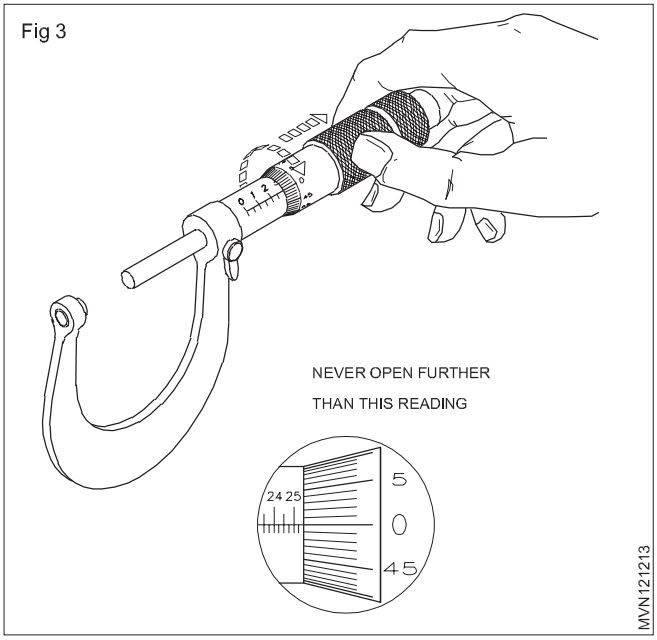
आस्तीन या बैरल को मुख्य पैमाने के साथ पूर्ण मिमी और आधा मिमी में चिह्नित किया गया है (Fig 3)। थिम्बल बेवल एंड को थिम्बल स्केल से ग्रैजुएट किया जाता है। थिम्बल बेवल सिरे की परिधि पर पचास बराबर विभाजन किए गए हैं। ग्रेजुएशन के हर 5 वें डिवीजन को संख्या के साथ दर्शाया गया है। आम तौर पर, निहाई चेहरे को प्रतिरोध करने के लिए कार्बाइड टिप के साथ लगाया जाता है घिसाव। 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 वाला चेहरा निहाई है, जो आमतौर पर पहनने का विरोध करने के लिए कार्बाइड टिप के साथ लगाया जाता है।

Fig 2



SPINDLE LOCKS

Fig 3



माइक्रोमीटर की सीमा 0-5 मिमी, 25-50 मिमी, 50-75, 75-100 मिमी आदि हैं। धुरी को बैरल में आसानी से खराब किया जा सकता है। माइक्रोमीटर को पढ़ने के लिए संदर्भ बिंदु रखने के लिए, आस्तीन पर डेटम या इंडेक्स लाइन को चिह्नित किया जाता है।

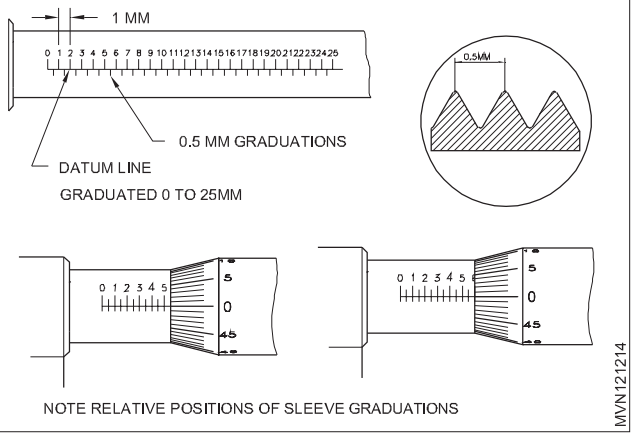
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जब निहाई का मुख और धुरी का मुख एक दूसरे के संपर्क में होते हैं, तो सूचकांक रेखा के O स्नातक और थिम्बल के O स्नातक 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।

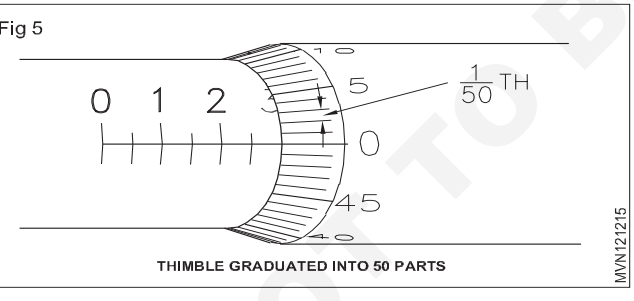
एक मीट्रिक माइक्रोमीटर की न्यूनतम गणना प्राप्त करना: मुख्य पैमाने को ½ मिमी में स्नातक किया जाता है। प्रत्येक 5 वें मिमी को रीडिंग के साथ दिखाया गया है। पेंच धागे की पिच को ½ मिमी तक सटीक रूप से बनाए रखा जाता है। (Fig 4)

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 मिमी चलती है। चूंकि थिम्बल की परिधि 50 बराबर भागों में विभाजित होती है, थिम्बल स्केल के प्रत्येक डिवीजन के लिए स्पिंडल की उन्नति ½ मिमी - 50 यानी 1/100 मिमी या 0.01 मिमी होती है। इसलिए, एक मीट्रिक माइक्रोमीटर की न्यूनतम गणना 1/100 मिमी या 0.01 मिमी है। (Fig 5)

Fig 5



मीट्रिक माइक्रोमीटर की रीडिंग निर्धारित करना

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

एविल स्पिंडल के चेहरे धूल से मुक्त होने चाहिए।

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

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

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

आकृति ½ = 0.5 मिमी (Fig 7) पढ़ती है

पहले की दो रीडिंग में थिम्बल रीडिंग जोड़ें (Fig 7)

Fig 6

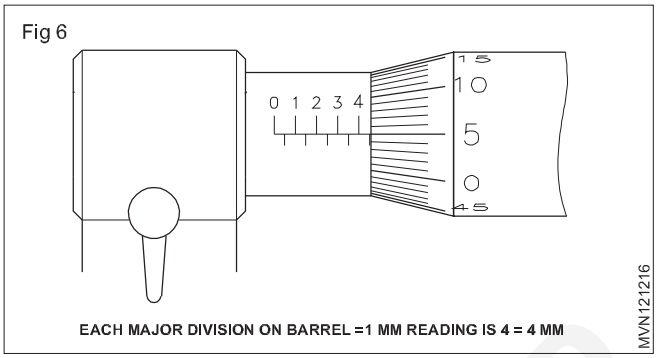
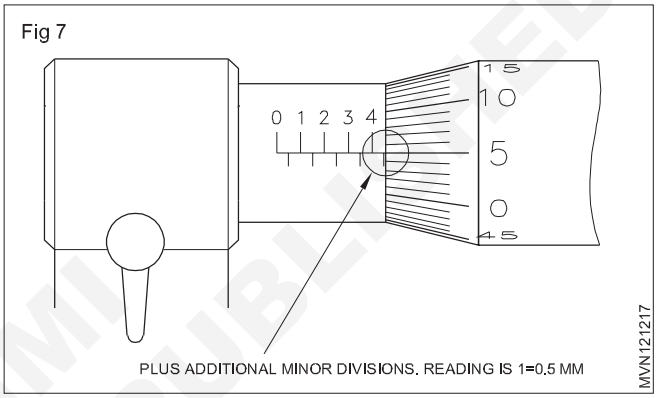
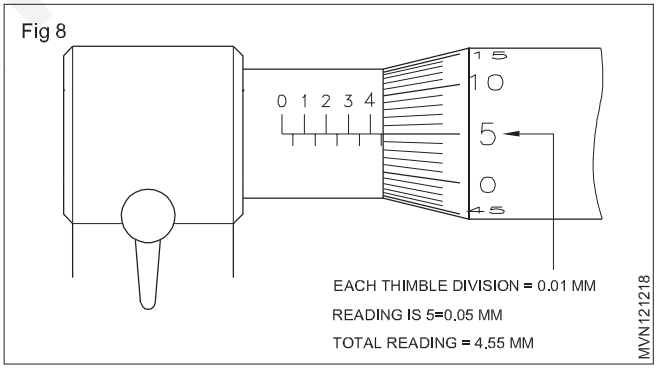


Fig 7



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

Fig 8



एक 4.00 मिमी

ख 0.50 मिमी

सी 0.05 मिमी

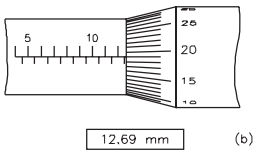
कुल रीडिंग 4.55 मिमी

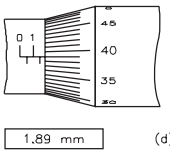
माइक्रोमीटर के बाहर 0-25 मिमी क्षमता पढ़ सकता है A 0-25 मिमी क्षमता माइक्रोमीटर के बाहर अधिकतम पढ़ सकता है

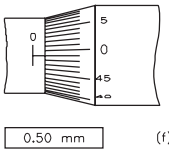
मेट्रिक माइक्रोमीटर रीडिंग और उनके समाधान के कुछ उदाहरण। (Fig 9)

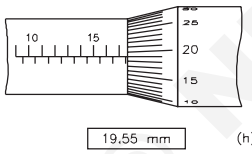
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

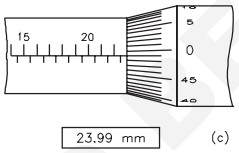
i)	5.00 mm
	0.50 mm
	0.12 mm
Total	5.62 mm
ii)	12.00 mm
	0.50 mm
	0.19 mm
Total	12.69 mm
iii)	01.00 mm
	0.50 mm
	0.39 mm
Total	1.89 mm
iv)	0.00 mm
	0.39 mm
Total	0.49 mm
v)	17.00 mm
	0.50 mm
	0.19 mm
Total	17.69 mm
vi)	22.00 mm
	0.50 mm
	0.49 mm
Total	7.22 mm
vii)	5.00 mm
	0.50 mm
	0.00 mm
Total	5.50 mm
ix)	6.00 mm
	0.50 mm
	0.20 mm
Total	6.70 mm

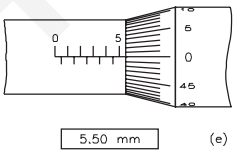


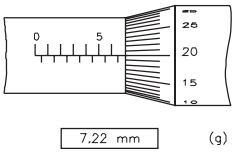






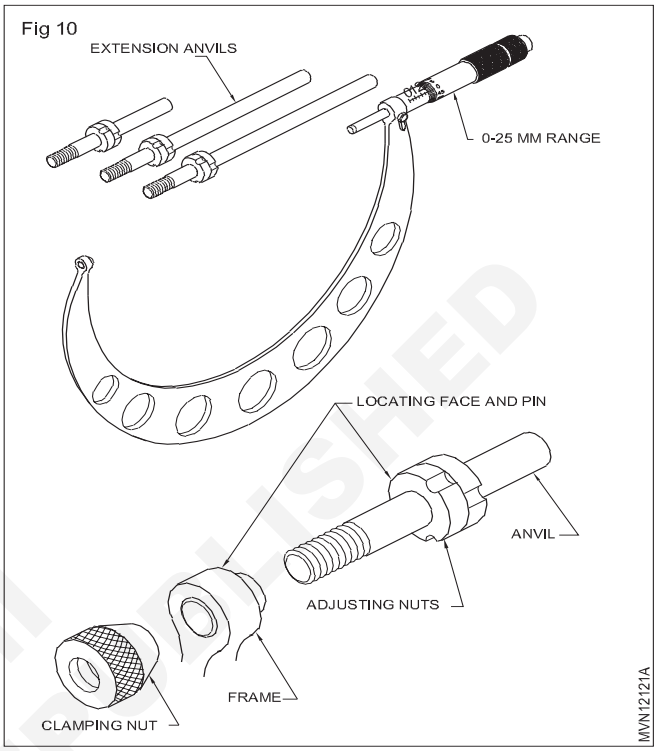






माइक्रोमीटर के बाहर 0-25 मिमी क्षमता 25 मिमी के अधिकतम आयाम को पढ़ सकती है। इसके ऊपर और ऊपर के आकार को मापने के लिए, हमें अगली क्षमता के माइक्रोमीटर को 25-50 मिमी, फिर 50-75 मिमी और इसी तरह नौकरी के आकार के आधार पर बदलना होगा। जैसे, विभिन्न आयामों के कार्यों को पूरा करने के लिए अच्छी संख्या में माइक्रोमीटर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

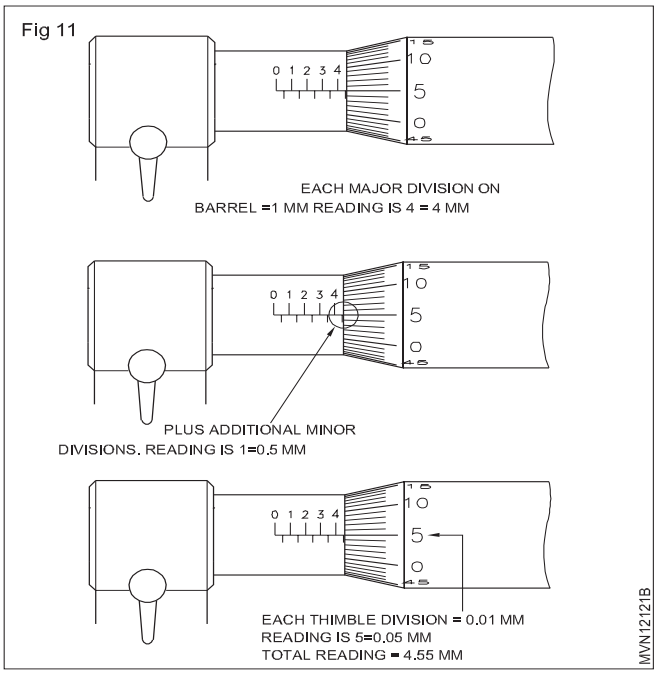
बड़े माइक्रोमीटर (Fig 10)



माइक्रोमीटर 0-25 रेंज पढ़ने की विधि (Fig 11)

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 'a' 4 डिवीजन = 4 मिमी दिखाता है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

Figi 'बी' 1 विभाजन = 0.5 मिमी 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 मिमी।

	4. 00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
Total reading	4.55 mm

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।**

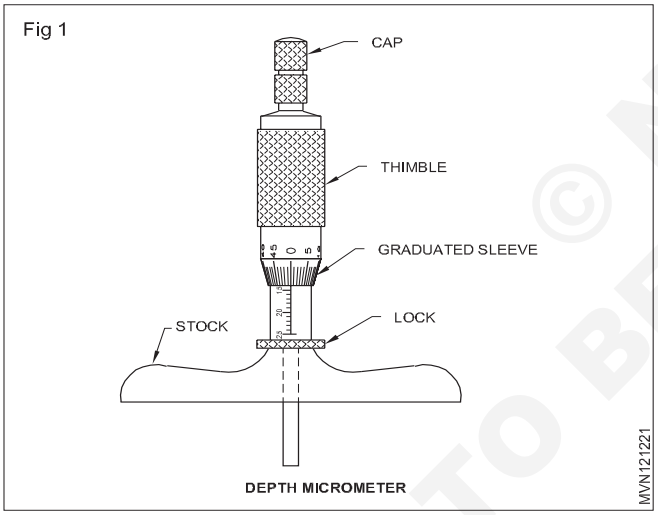
निर्माण संबंधी विशेषताएं (Fig 1)

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

आस्तीन का दूसरा सिरा 0.5 मिमी पिच 'वी' धागे से पिरोया गया है।

एक थिम्बल, जो आंतरिक रूप से एक ही पिच और रूप में पिरोया जाता है, थ्रेडेड स्लीव के साथ जुड़ता है और उस पर स्लाइड करता है।

Fig 1



DEPTH MICROMETER

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

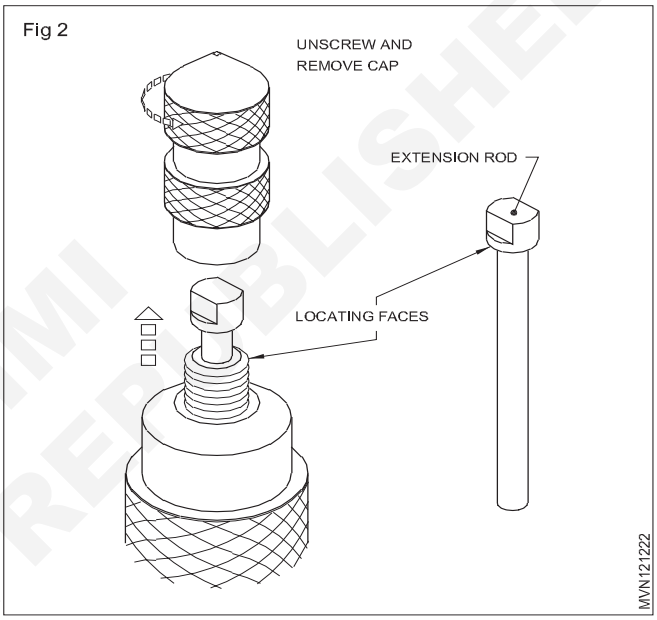
विस्तार छड़ का एक सेट आम तौर पर आपूर्ति की जाती है। उनमें से प्रत्येक पर, उस छड़ से मापे जा सकने वाले आकारों की सीमा को 0-25 मिमी, 25-50 मिमी, 50-75 मिमी, 75 100 मिमी, 100-125 मिमी और 125-150 मिमी के रूप में उकेरा गया है।

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

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।

Fig 2



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

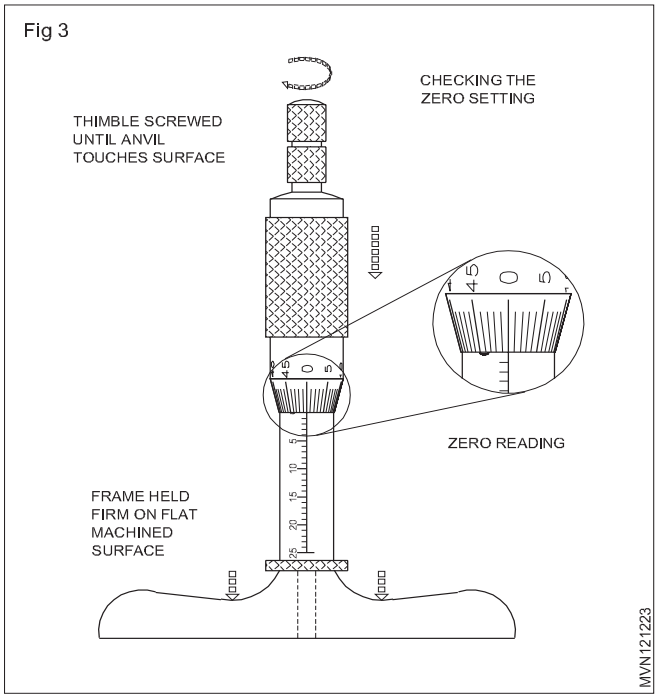
स्नातक और कम से कम गिनती: आस्तीन पर 25 मिमी की लंबाई के लिए एक डेटम लाइन चिह्नित है। इसे 25 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक पंक्ति एक मिलीमीटर का प्रतिनिधित्व करती है। प्रत्येक पाँचवीं पंक्ति थोड़ी लंबी खींची जाती है और क्रमांकित की जाती है। 1 मिमी का प्रतिनिधित्व करने वाली प्रत्येक रेखा को आगे दो समान भागों में विभाजित किया गया है। इसलिए प्रत्येक उपखंड 0.5 मिमी का प्रतिनिधित्व करता है। (रेखा Fig नम्बर 2)

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

थिम्बल के बेवल एज को भी ग्रेजुएशन 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 3) स्लीव का जीरो ग्रेजुएशन एक टॉप है और 25 एमएम ग्रेजुएशन स्टॉक के पास है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



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

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

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

गहराई माइक्रोमीटर का उपयोग

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।

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 बनाएं**
- **यूनिवर्सल वर्नियर कैलिपर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **इसकी कार्यात्मक विशेषताएं बताएं**
- **माप लेने के लिए बिंदुओं की सूची बनाएं।**

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 मिमी है।

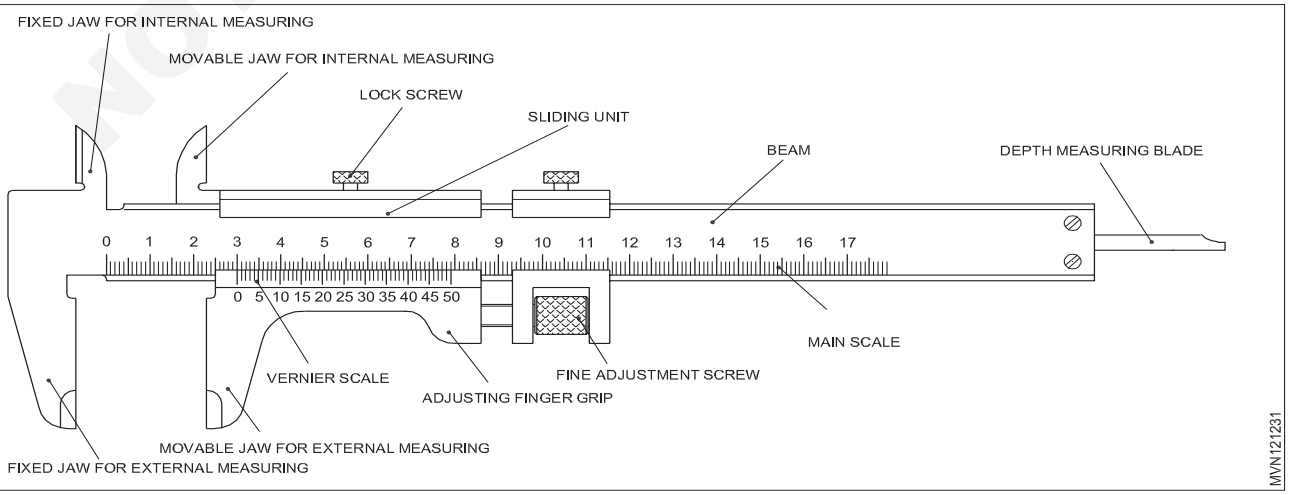
एक सार्वत्रिक वर्नियर कैलीपर में होता है a

- खुशी से उछलना
- बाहरी माप के लिए स्थिर जबड़ा
- बाहरी माप के लिए जंगम जबड़ा
- आंतरिक माप के लिए जंगम जबड़ा
- गहराई माप के लिए ब्लेड
- मुख्य पैमाना
- वर्नियर स्केल
- ठीक 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।

निर्माण संबंधी विशेषताएं (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बीम मुख्य भाग है और इस पर मुख्य पैमाने के स्नातक अंकित हैं। चिह्न मिलीमीटर में हैं और प्रत्येक दसवीं पंक्ति अन्य स्नातकों 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 अंकित है। बाहरी और आंतरिक माप दोनों के लिए जंगम जबड़े इसके साथ अभिन्न हैं।

माप के दौरान बेहतर सटीकता के लिए स्थिर और जंगम 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 जंगम 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।

कम से कम गिनती

यहाँ प्रदर्शित वर्नियर स्केल में वर्नियर स्केल पर 19 मिमी को 10 बराबर भागों में बाँटा गया है। तब 1 वर्नियर स्केल डिवीजन का मान होगा

$$\frac{19}{10} = 1.9mm$$

दो मुख्य स्केल डिवीजनों और 1 वर्नियर स्केल डिवीजन का अंतर सबसे कम गिनती देता है और यह 2*1m -1.9 मिमी = 0.1 मिमी के बराबर होता है।

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

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

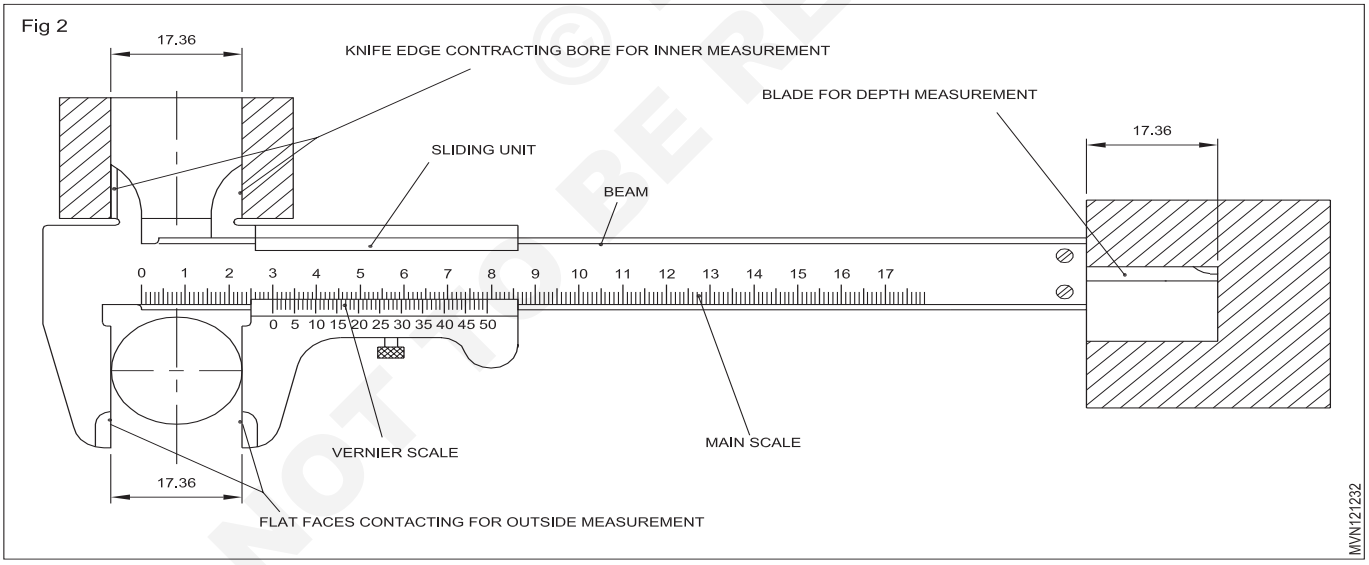
यहां सबसे कम गिनती 1 मुख्य स्केल डिवीजन होगी - 1 वर्नियर स्केल डिवीजन = 1 मिमी-0.98 मिमी = 0.02 मिमी।

यूनिवर्सल वर्नियर कैलिपर का अनुप्रयोग बाहरी, आंतरिक और गहराई माप ले रहा है (Fig 2) में दिखाया गया है

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

नुकसान: पढ़ने की सटीकता ऑपरेटर के कौशल पर निर्भर करती है।

Fig 2



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

/-0.02 मिमी 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: वर्नियर के शून्य से पारित होने वाले मुख्य पैमाने पर स्नातकों की संख्या पर ध्यान दें। यह पूर्ण मिमी 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 किए गए मान को मुख्य स्केल रीडिंग में जोड़ें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेलीस्कोप गेज (Telescope gauge)

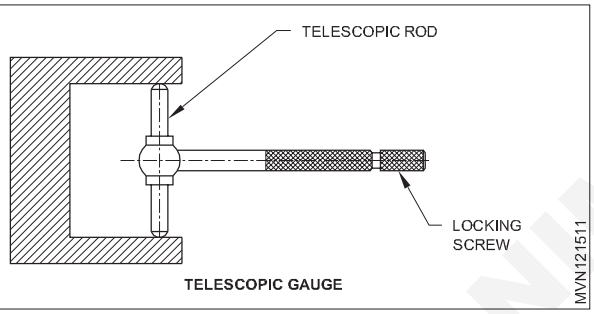
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टेलिस्कोप गेज के भागों के नाम लिखिए**
- **मापने की तकनीक बाहरी माइक्रोमीटर पर टेलीस्कोप गेज रीडिंग कैसे करें।**

टेलीस्कोपिक गेज (Fig 1): यह एक उपकरण 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 टेलिस्कोप दूसरे में लगा 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

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 नहीं होता है।

Fig 1



TELESCOPIC GAUGE

टेलीस्कोपिक गेज में बरती जाने वाली सावधानियां जिसमें उन्हें बोर में चौकोर रूप से डाला जाना चाहिए और ठीक से केंद्रीकृत किया जाना चाहिए।

मापने की तकनीक

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।

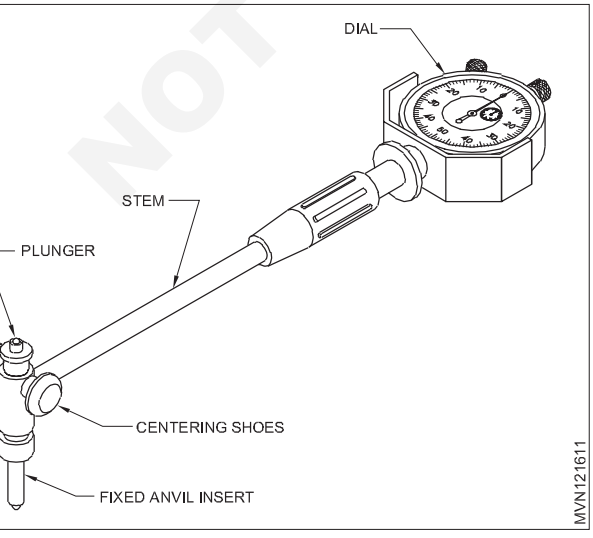
डायल बोर गेज (Dial bore gauge)

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

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

यह एक सटीक माप उपकरण है जिसका उपयोग आंतरिक आयामों को मापने के लिए किया जाता है। डायल बोर गेज आमतौर पर दो-बिंदु, स्व-कैंटरिंग प्रकार डायल बोर गेज (Fig 1) के रूप में उपलब्ध है।

Fig 1



तना

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

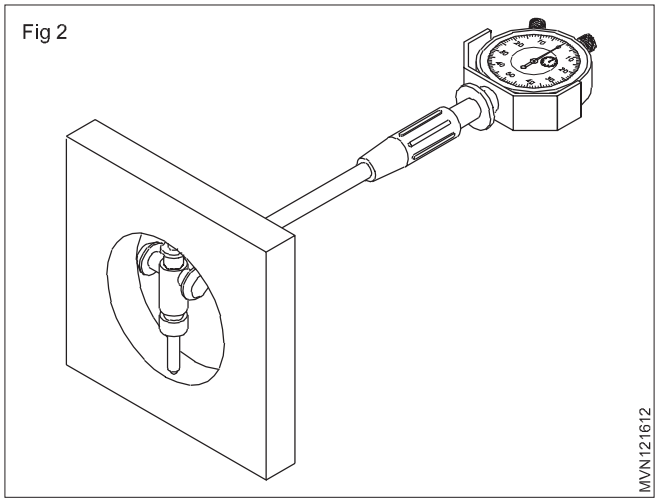
फिक्स्ड निहाई/आवेषण: ये आँवले विनिमेय हैं। आँवले का चयन मापे जाने वाले बोर के व्यास के आधार पर किया जाता है। कुछ प्रकार के बोर डायल गेज के लिए, माप की सीमा बढ़ाने के लिए एक्सटेंशन रिंग/वाशर प्रदान किए जाते हैं।

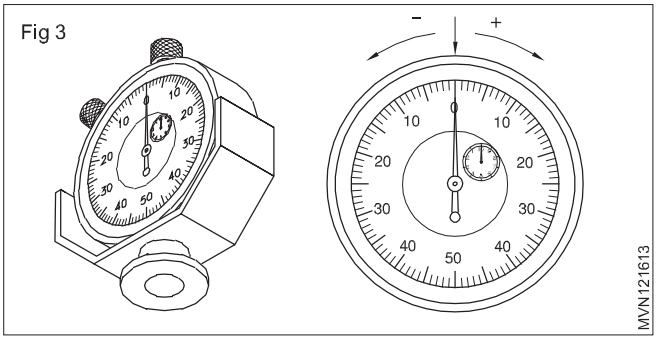
स्लाइडिंग प्लंजर: यह माप को पढ़ने के लिए डायल की गति को सक्रिय करता है।

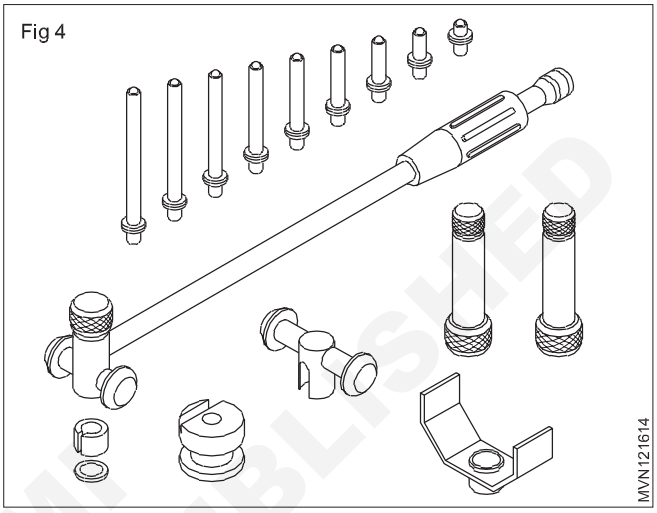
जूते/गोलाकार समर्थन को केंद्रित करना: ग्राउंड डिस्क की एक जोड़ी के साथ कुछ प्रकार के बोर डायल गेज प्रदान किए जाते हैं। (Fig 2)

यह बोर के केंद्र में मापने वाले चेहरों के संरेखण को बनाए रखता है। कुछ प्रकारों के लिए, दो गोलाकार समर्थन प्रदान किए जाते हैं जो स्प्रिंग-लोडेड होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI







डायल संकेतक (Fig 3): इसमें डायल पर ग्रेजुएशन अंकित हैं। स्नातकों 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)

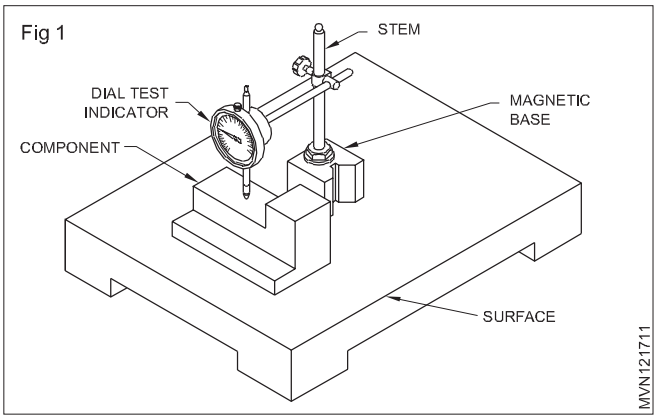
उपकरण की सटीकता डायल पर ग्रेजुएशन के प्रकार पर निर्भर करती है। सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में 0.001 मिमी और 0.01 मिमी की सटीकता होती है।

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

डायल परीक्षण संकेतक (Dial test indicators)

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

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



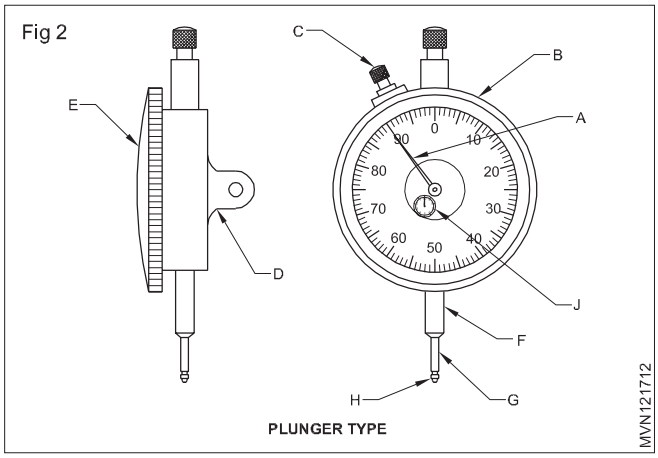
डायल परीक्षण संकेतक: डायल परीक्षण संकेतक उच्च परिशुद्धता के उपकरण हैं, जिनका उपयोग किसी घटक के आकार में भिन्नता की तुलना और निर्धारण के लिए किया जाता है। ये उपकरण माइक्रोमीटर और वर्नियर कैलिपर्स जैसे आकारों की सीधी रीडिंग नहीं दे सकते। एक डायल टेस्ट इंडिकेटर एक स्नातक डायल पर एक पॉइंटर के माध्यम से आकार 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: प्लंजर या स्टाइलस के छोटे आंदोलन का आवर्धन एक गोलाकार पैमाने पर सूचक की घूर्णन गति में परिवर्तित हो जाता है।

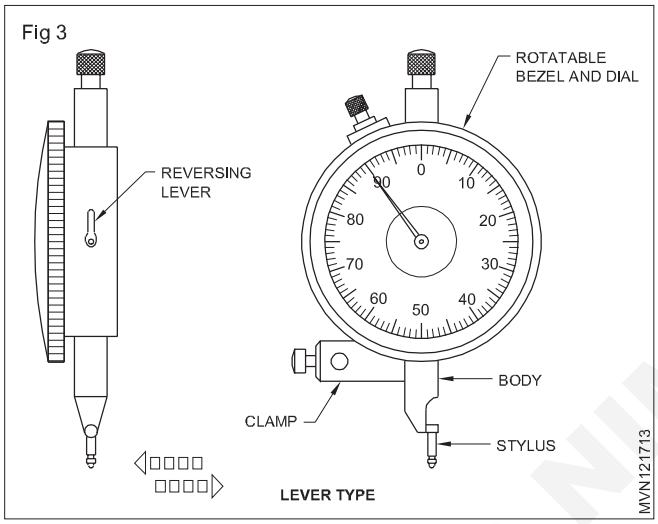
प्रकार: दो प्रकार के डायल परीक्षण संकेतक उपयोग में हैं। वे सभी

- सवार प्रकार (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



- लीवर प्रकार (Fig 3)



प्लंजर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर

डायल टेस्ट इंडिकेटर के बाहरी हिस्से और विशेषताएं (Fig 2) में दर्शाई गई हैं।

सूचक (a)

घूर्णन योग्य बेज़ेल (b)

बेज़ेल क्लैंप (c)

पीछे पीछे पीछे फिरना (d)

पारदर्शी डायल कवर (e)

स्टेम (f)

सवार (g)

निहाई (h)

क्रांति काउंटर (j)

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

लीवर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर (Figs 3 to 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।

डायल परीक्षण संकेतकों की महत्वपूर्ण विशेषताएं

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।

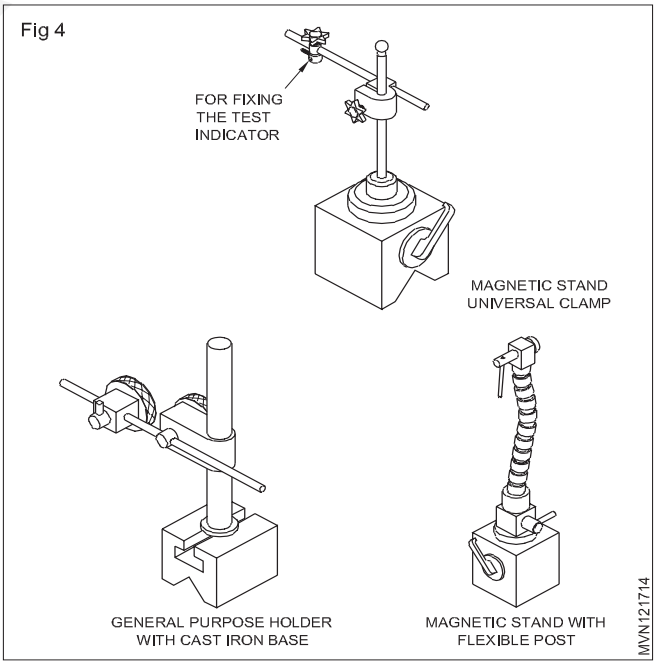
कई डायल परीक्षण संकेतक प्लस और माइनस संकेत देने के लिए शून्य से दक्षिणावर्त दिशा में प्लस और एंटीक्लॉकवाइज दिशा में माइनस पढ़ते हैं।

उपयोग

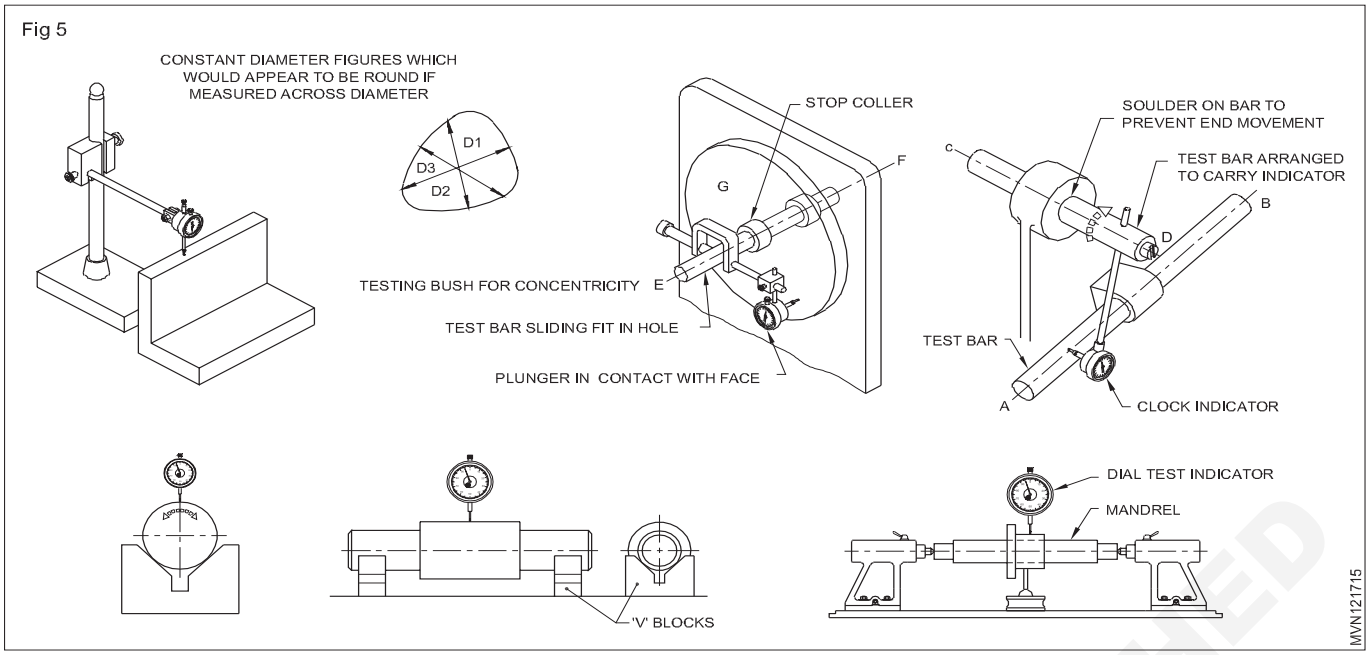
- ज्ञात मानक के विरुद्ध वर्कपीस के आयामों की तुलना करने के लिए, उदा। पर्ची गेज।
- समांतरता और समतलता के लिए समतल सतहों की जाँच करना।
- शाफ्ट और बार के सीधेपन की जांच करने के लिए।
- छेद और शाफ्ट की सांद्रता की जांच करने के लिए।

संकेतक खड़ा है (Figs 4 & 5): डायल टेस्ट इंडिकेटर्स को पकड़ने के लिए स्टैंड के साथ संयोजन के रूप 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।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



सीधे किनारे (Straight edges)

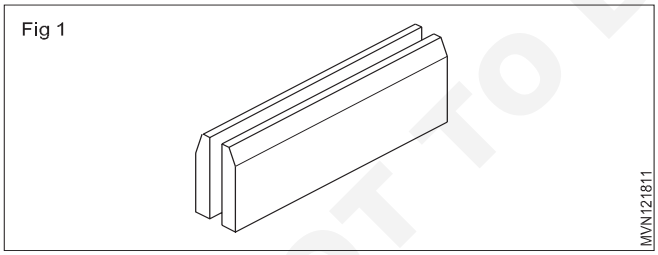
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के सीधे किनारे के नाम बताएं**
- **बताएं कि सीधा किनारा किनारे का उपयोग करता है**
- **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।

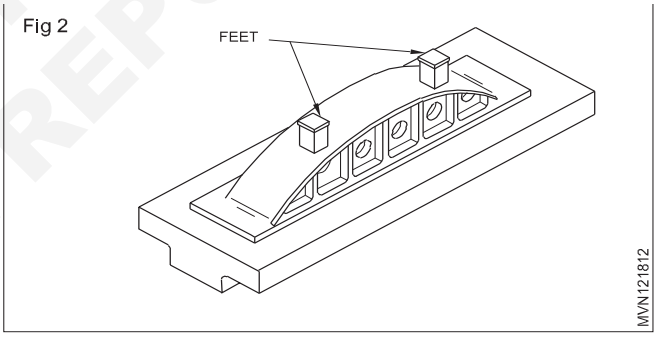
स्टील सीधे किनारों

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)



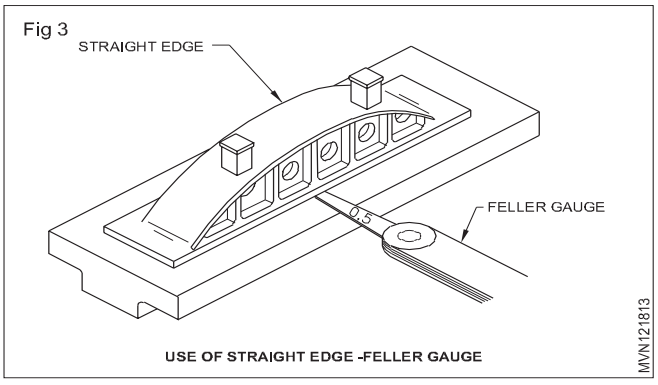
ढलवां लोहे के सीधे किनारे (Fig 2)

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 मशीन उपकरण के बग़ल में परीक्षण के लिए उपयोग किए जाते हैं, कच्चा लोहा सीधे किनारों में पसलियां होती हैं, और विरूपण को रोकने के लिए धनुष के आकार के शीर्ष होते हैं। विरूपण को रोकने के लिए ये सीधे किनारे सबसे ऊपर के आकार के होते हैं। इन सीधे किनारों को अपने वजन के तहत विरूपण को रोकने के लिए पैरों के साथ प्रदान किया जाता है।



सीधे किनारों का उपयोग

फीलर गेज से जाँच करना: कुछ स्थितियों में जब सतह और सीधे किनारे 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)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फीलर गेज और उपयोग (Feeler gauge and uses)

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

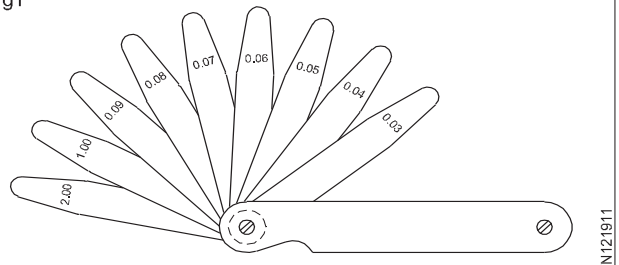
- **फीलर गेज की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **फीलर गेज की विभिन्न श्रेणियों को इंगित करने की विधि बताएं**
- **फीलर गेज लगाने की विधि बताएं**
- **फीलर गेज के विभिन्न उपयोग बताएं।**

विशेषताएँ

एक फीलर गेज में स्टील के मामले में घुड़सवार विभिन्न मोटाई के कई कठोर और टेम्पर्ड स्टील ब्लेड होते हैं।

व्यक्तिगत पत्तियों की मोटाई उस पर अंकित होती है। (Fig 1)

Fig1



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 हल्का खिंचाव महसूस होता है। इन गेजों का उपयोग करने में सटीकता के लिए अच्छी भावना की आवश्यकता होती है। (Fig 2)

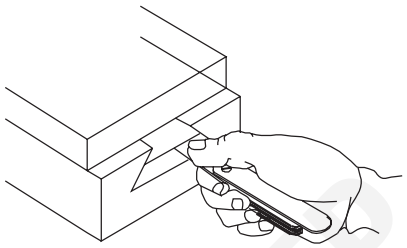
बी.आई.एस: भारतीय मानक फीलर गेज संख्या 1,2,3 और 4 के चार सेट स्थापित करता है जो प्रत्येक में ब्लेड की संख्या से भिन्न होता है और मोटाई (न्यूनतम) की सीमा 0.03 मिमी है

उदाहरण

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, 0.09, 0.010, 0.015, 0.20, 0.30, 0.040, 0.50।

Fig 2



उपयोग

फीलर गेज का उपयोग किया जाता है:

- संभोग भागों के बीच की खाई 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। (रेखा Fig नम्बर 2)
- असर निकासी की जांच करने और मापने के लिए, और कई अन्य उद्देश्यों के लिए जहां एक निर्दिष्ट निकासी को बनाए रखा जाना चाहिए।

फीलर गेज के प्रकार

1 यूनिवर्सल मास्टर गेज

2 मानक फीलर गेज

3 इग्निशन और वायर गेज

फीलर गेज का वर्गीकरण

- यूनिवर्सल मास्टर गेज जिसमें 25 पत्ते हों
- ानक फीलर गेज जिसमें 10 पत्ते हों.

पेंच पिच गेज (Screw pitch gauge)

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

- **पेंच पिच गेज का उद्देश्य बताएं**
- **पेंच पिच गेज की विशेषताएं बताएं।**
- **सीधे किनारे का महत्व बताएं**
- **फीलर गेज के उपयोग के आकार बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

उद्देश्य: एक स्क्रू पिच गेज का उपयोग धागे 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 की विशेषताएं: पिच गेज एक सेट के रूप में इकट्ठे कई ब्लेड के साथ उपलब्ध हैं। प्रत्येक ब्लेड एक विशेष मानक थ्रेड पिच की जाँच के लिए है।

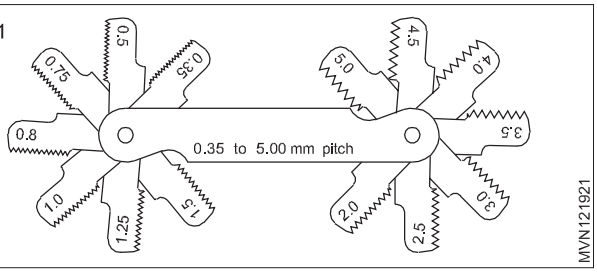
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ब्लेड पतली स्प्रिंग स्टील शीट से बने होते हैं, और कठोर होते हैं।

कुछ पेंच पिच गेज सेट में एक 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 मिमी या 30 मीटर तक 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)

Fig 1



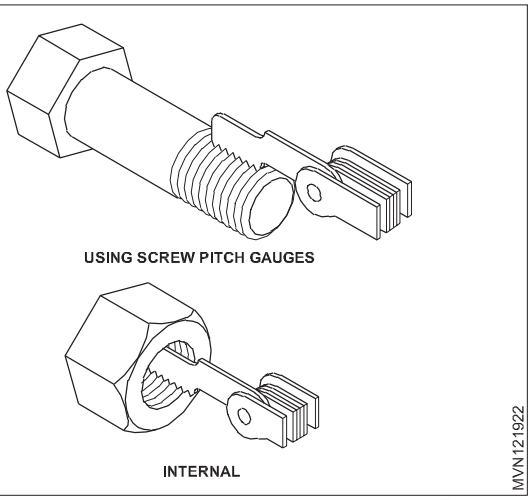
फीलर गेज और उपयोग: एक फीलर गेज में स्टील के मामले में घुड़सवार विभिन्न मोटाई के कई कठोर और टेम्पर्ड स्टील ब्लेड होते हैं।

व्यक्तिगत पत्तियों की मोटाई उस पर अंकित होती है।

एक सेट में फीलर गेज का आकार सावधानी से चुना जाता है ताकि न्यूनतम संख्या के पत्तों 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 वापस लेते समय थोड़ा सा खिंचाव महसूस होता है। इन गेजों का उपयोग करने में सटीकता के लिए गिरने की अच्छी समझ की आवश्यकता होती है।

Fig 2



बी.आई.एस. समूह

भारतीय मानक फीलर गेज संख्या 1,2,3 और 4 के चार सेट स्थापित करता है जो प्रत्येक में ब्लेड की संख्या और मोटाई की सीमा से भिन्न होता है (0.01 mm के चरणों में न्यूनतम 0.03 मिमी से 1 मिमी है। ब्लेड की लंबाई आमतौर पर 100 मिमी होती है।

उदाहरण

भारतीय मानक के सेट नंबर 4 में विभिन्न मोटाई के 13 ब्लेड होते हैं।

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

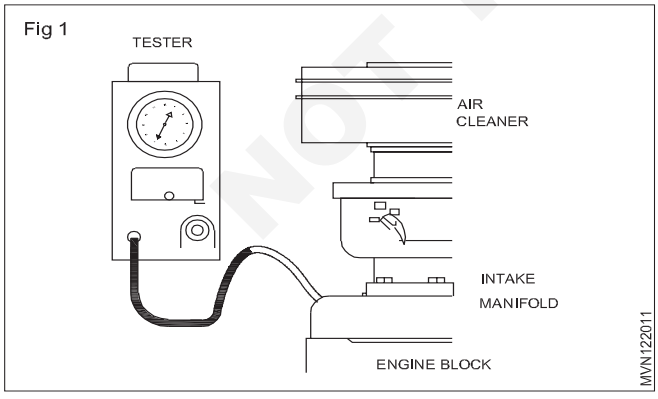
वैक्यूम गेज (Vacuum gauge)

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

- **वैक्यूम गेज का उद्देश्य बताएं**
- **इंजन में वैक्यूम गेज अटैचमेंट बताएं।**

एक वैक्यूम गेज (Fig 1) एक उपयोगी निदान और समय-अप उपकरण है।

Fig 1



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: 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 अध्ययन उच्च वैक्यूम रीडिंग सिस्टम में एक अनुपस्थिति वैक्यूम रिसाव का संकेत देता है (यानी) मान और रिंग अच्छी सीलिंग में हैं।
- निष्पक्ष अध्ययन वैक्यूम रीडिंग सिस्टम (यानी) में वैक्यूम रिसाव को इंगित करता है 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

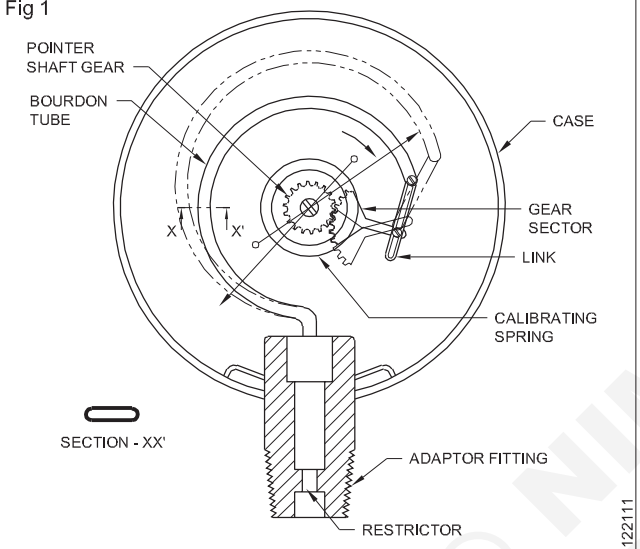
टायर दबाव नापने का यंत्र (Tyre pressure gauge)

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

- **टायर प्रेशर गेज के निर्माण और विशेषताओं को बताएं**
- **जाँच करने के लिए टायर प्रेशर गेज का उपयोग करें.**

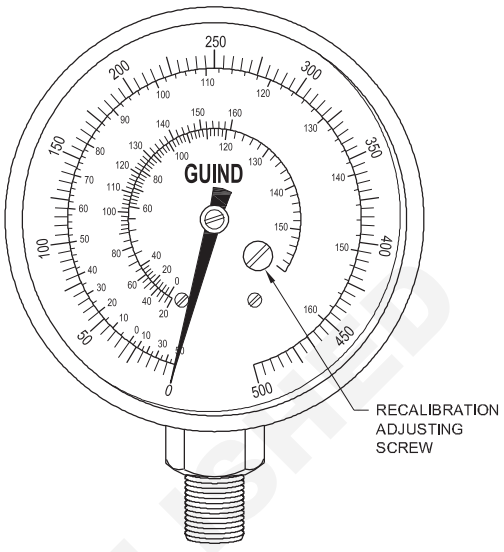
दबाव नापने का यंत्र (Figs 1 & 2): इसका उपयोग टायर इकाई के दबाव की जांच के लिए किया जाता है। स्टेनलेस स्टील द्वारा बनाए गए बॉर्डन ट्यूब प्रेशर गेज। बोरडॉन ट्यूब में दबाव बढ़ने से यह सीधा हो जाता है। यह आंदोलन उस लिंक को खींचेगा जो गियर सेक्टर को वामावर्त घुमाएगा। सूचक शाफ्ट के साथ दबाव को इंगित करने के लिए एक स्नातक पैमाने पर सुई को स्थानांतरित करने के लिए दक्षिणावर्त घुमाएं।

Fig 1



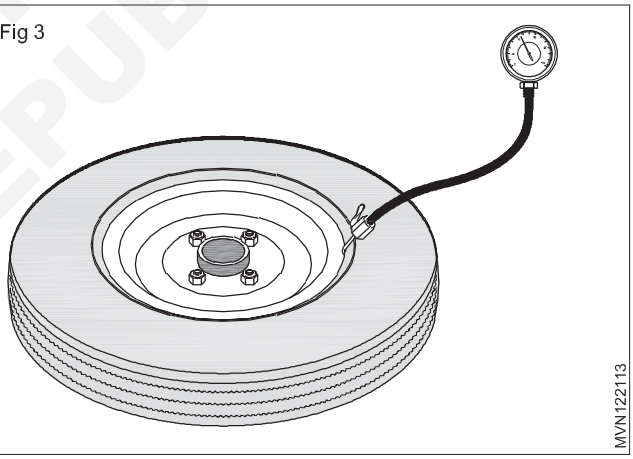
INTERNAL CONSTRUCTION OF PRESSURE GAUGE

Fig 2



PRESSURE GAUGE

Fig 3



विशेष लक्षण

- उत्कृष्ट भार-चक्र स्थिरता और सदमे 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। अगर यह कम है, ट्रिगर को ऑपरेट करके टायर को संपीड़ित हवा से फिर से भरना (Fig 3)। जब गेज में आवश्यक दबाव दिखाया जाता है तो भरना बंद कर दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार) (Drilling machine (Portable type))

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

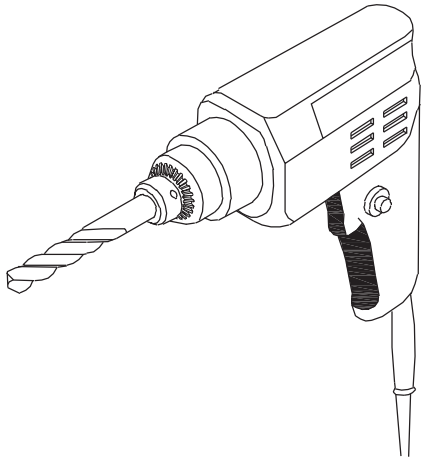
- **विभिन्न प्रकार की पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनों के नाम बताएं**
- **उनकी विशिष्ट विशेषताओं और उपयोगों का उल्लेख करें।**

आवश्यकता: 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।

पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीन के प्रकार: पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीन दो प्रकार की होती हैं, पावर संचालित ड्रिलिंग मशीन

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (लाइट ड्यूटी) (Fig 1)

Fig 1



ये विभिन्न रूपों में उपलब्ध हैं। इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल में ड्रिल चलाने के लिए एक छोटी विद्त मोटर होती है। स्पिंडल के अंत में एक ड्रिल चक लगा होता है। लाइट ड्यूटी के लिए उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल में आमतौर पर एक ही गति होगी।

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (हैवी ड्यूटी) (Figs 2 & 3)

इस ड्रिल में एक अतिरिक्त विशेषता है जिसके द्वारा गियर की एक 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।

Fig 2

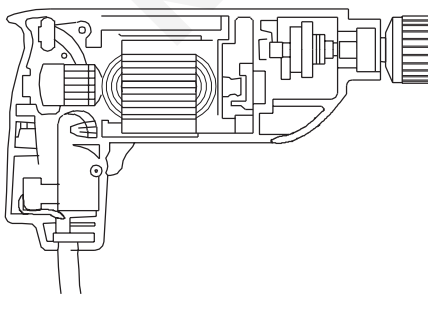
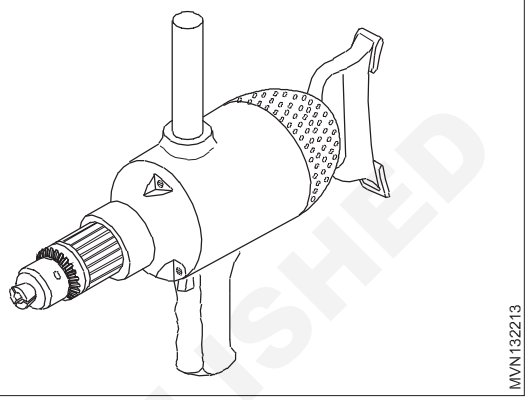


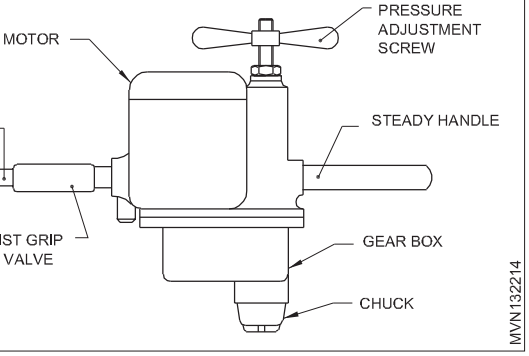
Fig 3



वायवीय हाथ ड्रिल (Fig 4)

इस प्रकार की ड्रिल को संपीड़ित हवा द्वारा संचालित किया जाता है। एक हवा से चलने वाली मोटर को केसिंग में रखा जाता है, और ड्रिल को आसानी से संचालित करने के लिए एक एयर पाइप के साथ एक हैंडल लगाया जाता है।

Fig 4



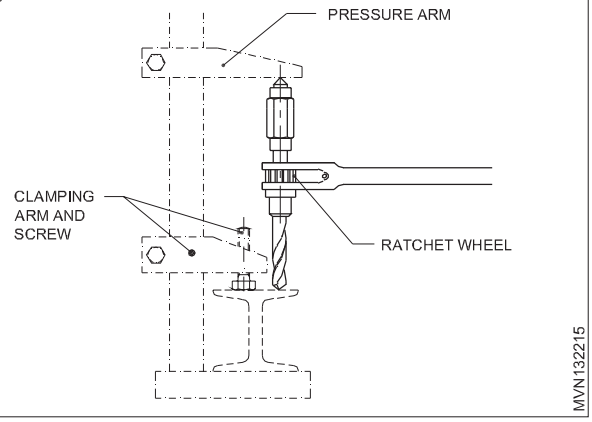
इस ड्रिल का उपयोग वहां किया जाता है जहां विद्त संचालित ड्रिल प्रतिबंधित हैं यानी विस्फोटक कारखाने, पेट्रोलियम रिफाइनरी आदि।

हाथ से संचालित ड्रिलिंग मशीनें: विभिन्न प्रकार की हाथ से संचालित ड्रिलिंग मशीनें नीचे दिखाई गई हैं। उनका उपयोग संरचनात्मक निर्माण, शीट धातु और बढ़ईगीरी में किया जाता है, खासकर जहां बिजली या वायवीय आपूर्ति उपलब्ध नहीं है।

शाफ़्ट ड्रिलिंग मशीन (Fig 5) का उपयोग आमतौर पर संरचनात्मक निर्माण में किया जाता है। इन मशीनों में स्क्वायर हेड, टेंपर शैंक ड्रिल का इस्तेमाल किया जाता है।

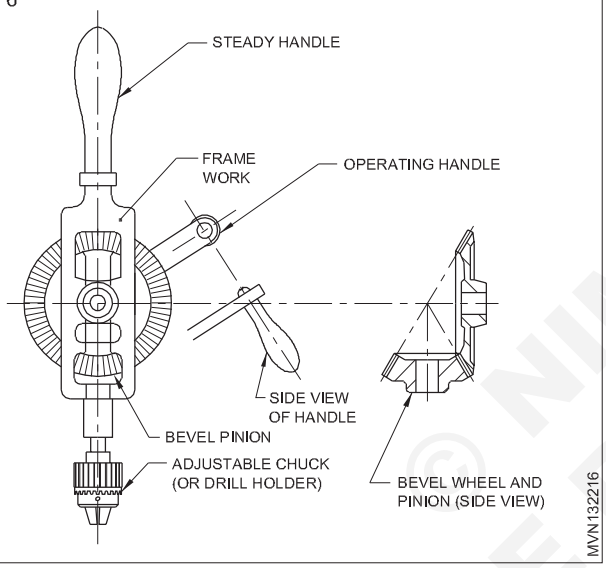
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



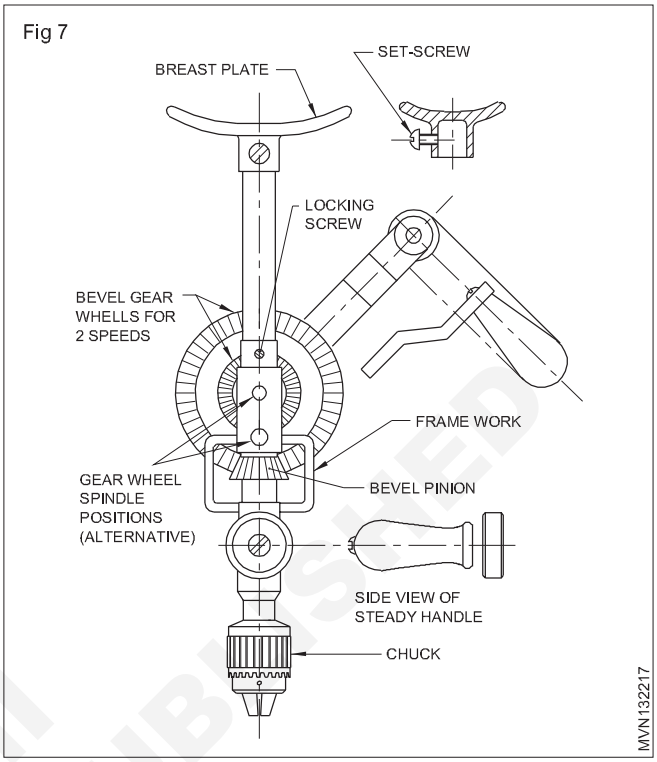
बेवल गियर टाइप ड्रिलिंग मशीन (Fig 6) का उपयोग 6 mm तक के छोटे व्यास के छेदों की ड्रिलिंग के लिए किया जाता है।

Fig 6



ब्रेस्ट ड्रिलिंग मशीन (Fig 7) का उपयोग बड़े व्यास के छेद ड्रिलिंग के लिए किया जाता है क्योंकि अधिक दबाव डाला जा सकता है। इन मशीनों पर 6mm से 12 mm के बीच के ड्रिल का उपयोग किया जा सकता है।

Fig 7



ड्रिलिंग मशीन (Drilling machines)

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

- **ड्रिलिंग मशीनों के प्रकारों के नाम बताएं**
- **बेंच प्रकार, स्तंभ प्रकार और रेडियल ड्रिलिंग मशीनों के भागों की सूची बनाएं और विशेषताओं को बताएं।**

ड्रिलिंग मशीन के प्रकार: ड्रिलिंग मशीन के सिद्धांत 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 (Fig 1)

सबसे सरल प्रकार की संवेदनशील ड्रिलिंग मशीनों को चित्र 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 mm व्यास तक छेद करने में सक्षम है। ड्रिल को चक में या सीधे मशीन स्पिंडल के पतला छेद में लगाया जाता है।

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

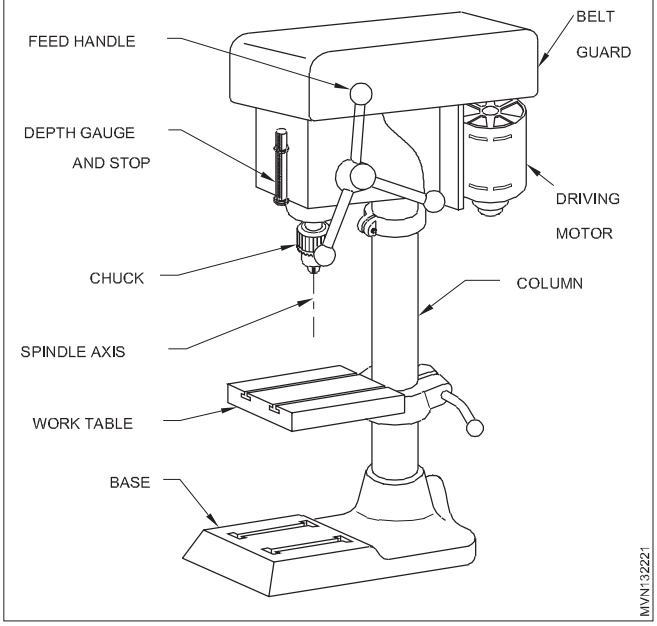
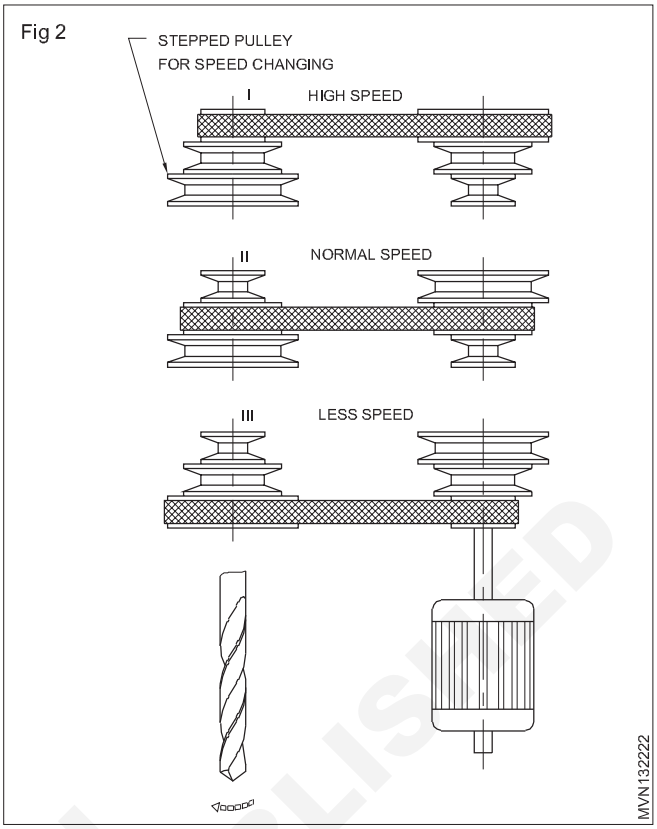


Fig 2



काम - होल्डिंग डिवाइस (Work - Holding devices)

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

- **काम करने वाले उपकरणों का उद्देश्य बताएं**
- **काम करने के लिए इस्तेमाल होने वाले उपकरणों के नाम बताएं**
- **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 सुरक्षित कार्य न केवल संचालिका के लिए एक खतरा है बल्कि गलत कार्य और ड्रिल के टूटने का कारण भी बन सकता है। उचित होल्डिंग सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

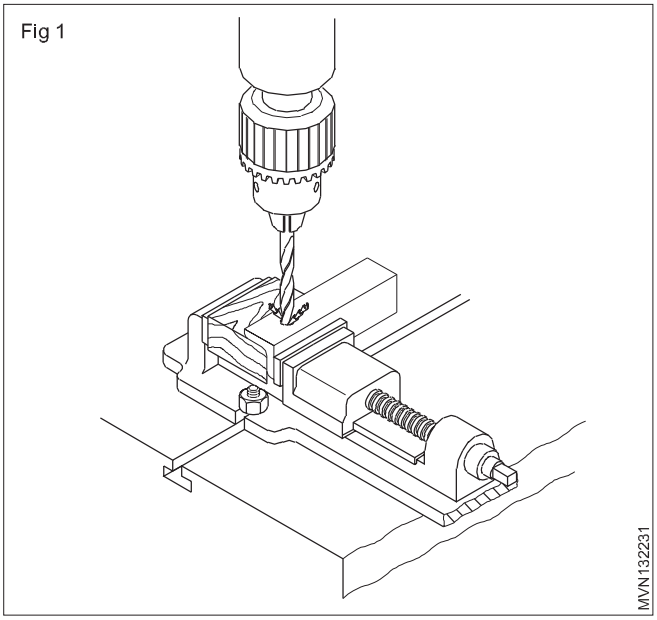
मशीन वाइस (Fig 1): अधिकांश ड्रिलिंग कार्य मशीन वाइस में आयोजित किया जा सकता है। सुनिश्चित करें कि काम से गुजरने के बाद ड्रिल वाइस के माध्यम से ड्रिल नहीं करता है। इस प्रयोजन के लिए, काम को ऊपर उठाया जा सकता है और समानांतर ब्लॉकों पर सुरक्षित किया जा सकता है जो काम और वाइस के नीचे के बीच एक अंतर प्रदान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

वर्कपीस जो सटीक नहीं हैं उन्हें लकड़ी के टुकड़ों द्वारा समर्थित किया जा सकता है।

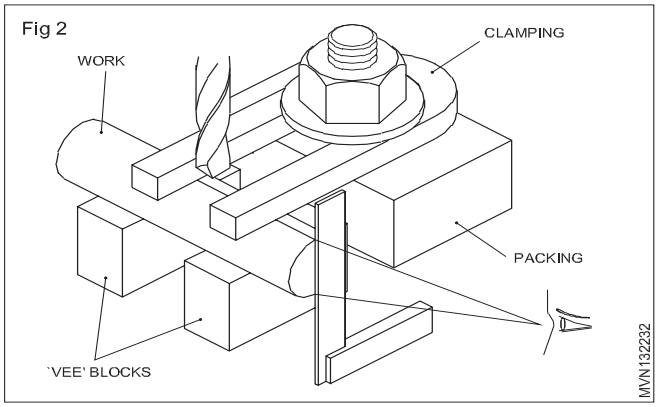
क्लैम्प्स और बोल्ट्स (Figs 2 & 3): ड्रिलिंग मशीन टेबल्स में बोल्ट हेड्स को फिट करने के लिए टी-स्लॉट्स दिए गए हैं। क्लैंप और बोल्ट का उपयोग करके, वर्कपीस को बहुत कठोरता से रखा जा सकता है। इस पद्धति का उपयोग करते समय, पैकिंग, जहां तक संभव हो, काम के समान ऊंचाई की होनी चाहिए, और बोल्ट काम के करीब होना चाहिए।

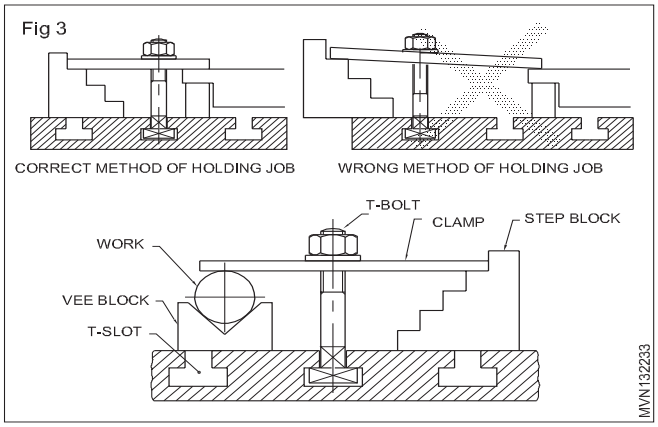
क्लैम्प कई प्रकार के होते हैं (Fig 4) और कार्य के अनुसार क्लैम्पिंग विधि का निर्धारण करना आवश्यक है।

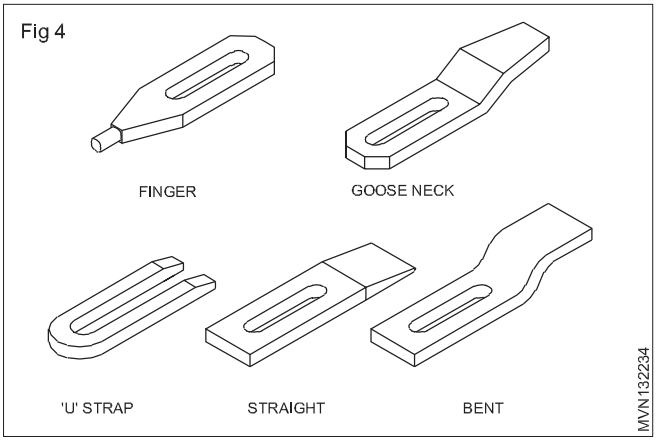
Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED







ड्रिल - होल्डिंग डिवाइस (Drill - Holding devices)

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

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

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

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

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

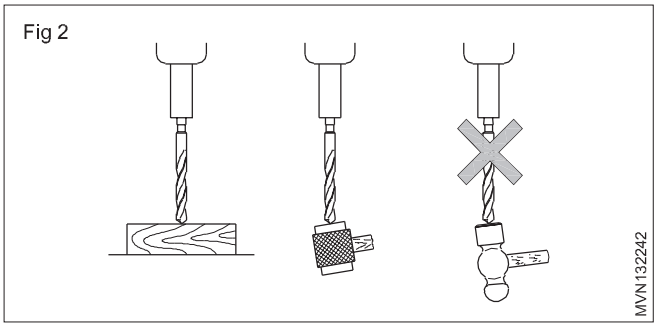
ड्रिल चक को मशीन स्पिंडल पर एक आर्बर फिटेड या ड्रिल चक के माध्यम से रखा जाता है। (Fig 1)

टेपर स्लीव्स और सॉकेट्स (Fig 1): टेंपर शैंक ड्रिल्स में मोर्स टेंपर होता है।

आस्तीन और सॉकेट एक ही टेपर से बनाए जाते हैं ताकि ड्रिल का टेंपर टांग हो। लगे होने पर, एक अच्छा वेडिंग एक्शन देगा। इसी कारण मोर्स टेपर को सेल्फ-होल्डिंग टेपर कहा जाता है।

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

ड्रिल के टांगों और मशीन स्पिंडल के प्रकार के बीच के आकार में अंतर करने के लिए, विभिन्न आकारों की आस्तीन का उपयोग किया जाता है। जब ड्रिल टेंपर शैंक मशीन स्पिंडल से बड़ा होता है, तो टेंपर सॉकेट्स 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 के स्पिंडल से ड्रिल या स्लीव को हटाने में आसानी होगी।

मशीन स्पिंडल से ड्रिफ्ट रिमूव ड्रिल और सॉकेट का उपयोग करें। (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

Fig 3

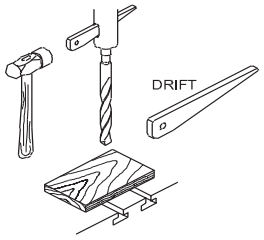
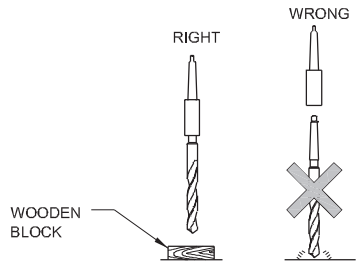
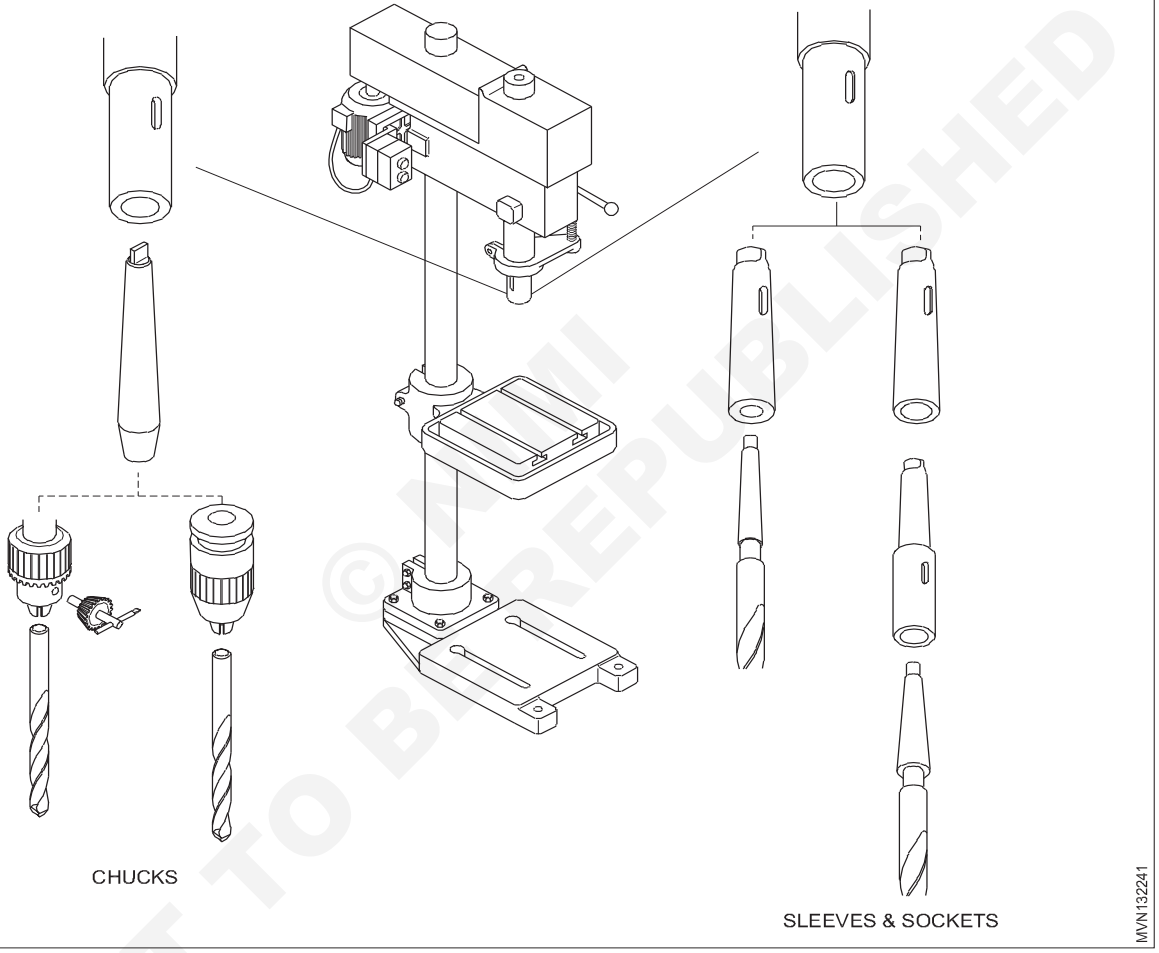


Fig 4



REMOVING A TAPER SHANK DRILL

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रिल बिट्स (Drill bits)

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

- **अभ्यास के कार्यों का उल्लेख करें**
- **ड्रिल के भागों के नाम और उनके कार्य।**

ड्रिल का कार्य: ड्रिलिंग वर्कपीस पर छेद बनाने की एक प्रक्रिया है। प्रयुक्त उपकरण एक ड्रिल है। ड्रिलिंग के लिए ड्रिल को नीचे की ओर दबाव के साथ घुमाया जाता है जिससे उपकरण सामग्री में प्रवेश कर जाता है (Fig 1)

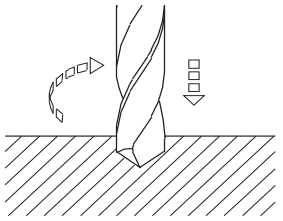
ड्रिल के भाग (Fig 2): ड्रिल के विभिन्न भागों को Fig 2 से पहचाना जा सकता है.

बिंदु: शंकु के आकार का सिरा जो काटता है, बिंदु कहलाता है। इसमें एक मृत केंद्र, होंठ या काटने वाले किनारे और एक एड़ी होती है।

टांग: यह ड्रिल का ड्राइविंग एंड है जिसे मशीन पर फिट किया जाता है। शंख दो प्रकार के होते हैं।

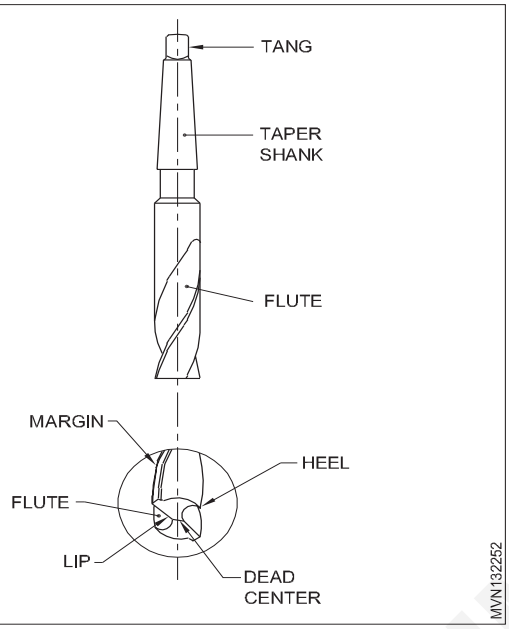
टेपर शैंक्स, जिनका उपयोग बड़े व्यास के ड्रिल के लिए किया जाता है, और सीधे टांग का उपयोग छोटे व्यास के ड्रिल के लिए किया जाता है।

Fig 1



MVN132251

Fig 2



MVN132252

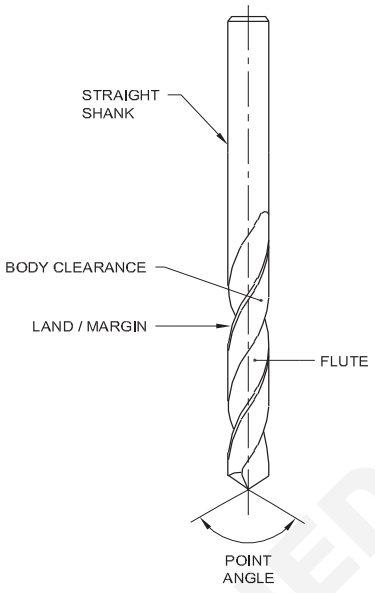
टैंग: यह टेंपर शैंक ड्रिल का एक हिस्सा है जो ड्रिलिंग मशीन स्पिंडल के स्लॉट में फिट बैठता है।

शरीर (Fig 3): बिंदु और टांग के बीच के भाग को ड्रिल का शरीर कहा जाता है।

शरीर के अंग बांसुरी, भूमि/मार्जिन, शरीर निकासी और वेब हैं।

बांसुरी: बांसुरी सर्पिल खांचे हैं जो ड्रिल की लंबाई तक चलते हैं। बांसुरी मदद करती है,

Fig 3



MVN132253

- काटने के किनारों को बनाने के लिए
- चिप्स को कर्ल करने के लिए और इन्हें बाहर आने दें
- शीतलक को अत्याधुनिक तक प्रवाहित करने के लिए।

भूमि/मार्जिन

लैंड/मार्जिन वह संकरी पट्टी है जो बांसुरी की पूरी लंबाई तक फैली हुई है।

ड्रिल का व्यास भूमि मार्जिन के आर-पार मापा जाता है।

बॉडी क्लीयरेंस: बॉडी क्लीयरेंस शरीर का वह हिस्सा होता है जिसे ड्रिल और होल के बीच के फंक्शन को काटने के लिए व्यास में घटाया जाता है।

वेब: वेब वह धातु स्तंभ है जो बांसुरी को अलग करता है। यह धीरे-धीरे टांग की ओर मोटाई में बढ़ता जाता है।

हाथ के नल और रिंच (Hand taps and wrenches)

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

- **थ्रेडिंग हैंड टैप के उपयोग बताएं**
- **हाथ नल की विशेषताएं बताएं**
- **सेट में विभिन्न नलों के बीच अंतर करना**
- **विभिन्न प्रकार के टैप वाँचों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न प्रकार के रिंचों के उपयोग बताएं।**

हाथ के नल का उपयोग: घटकों के आंतरिक सूत्रण के लिए हाथ के नल का उपयोग किया जाता है।

विशेषताएं (Fig 1): वे कठोर और जमीन के उच्च गति वाले स्टील के उच्च कार्बन स्टील से बने होते हैं

धागे सतह पर काटे जाते हैं और सटीक रूप से समाप्त होते हैं।

काटने के किनारों को बनाने के लिए, बांसुरी को धागे में काटा जाता है।

धागों को काटते समय नल को पकड़ने और मोड़ने के लिए टांगों के सिरे चौकोर होते हैं।

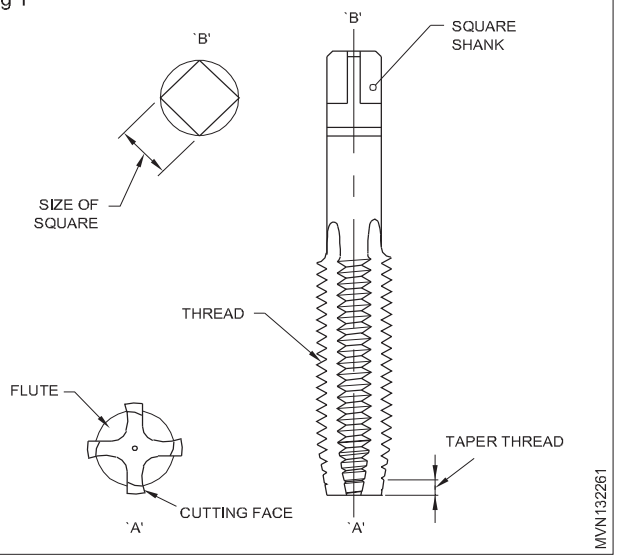
धागे को संरेखित करने और शुरू करने में सहायता के लिए नल के सिरों को चम्फर्ड (टेपर लेड) दिया जाता है।

नल का आकार और धागे का प्रकार आमतौर पर टांग पर अंकित होता है।

कुछ मामलों में धागे की पिच को भी चिह्नित किया जाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



नल के प्रकार को इंगित करने के लिए अंकन भी किए जाते हैं अर्थात पहला, दूसरा अंतिम या प्लग टैप।

एक सेट में नल के प्रकार

एक विशेष धागे के लिए हाथ के नल तीन टुकड़ों के सेट के रूप में उपलब्ध हैं (Fig 2)। ये हैं.

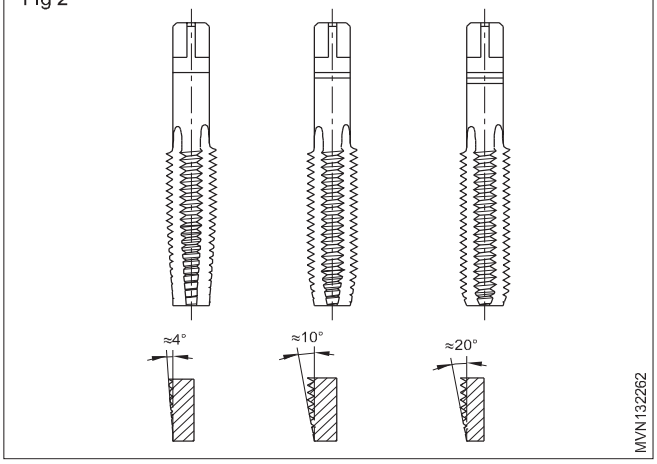
- पहले टैप या टेपर टैप
- दूसरा टैप या मध्यवर्ती टैप
- प्लग या बॉटमिंग टैप

ये नल टेपर लीड को छोड़कर सभी विशेषताओं में समान हैं।

टेपर टैप धागा शुरू करने के लिए है। टेपर टैप द्वारा उन छेदों के माध्यम से पूर्ण धागे बनाना संभव है जो गहरे नहीं हैं।

बॉटमिंग टैप (प्लग) का उपयोग ब्लाइंड होल के धागों को सही गहराई तक

Fig 2



खत्म करने के लिए किया जाता है।

नलों के प्रकार को शीघ्रता से पहचानने के लिए - नलों को या तो 1,2 और 3 के रूप में गिना जाता है या टांगों पर छल्ले अंकित किए जाते हैं।

टेपर टैप में एक रिंग होती है, इंटरमीडिएट टैप में दो रिंग होते हैं और नीचे वाले टैप में तीन रिंग होते हैं (Fig 3)

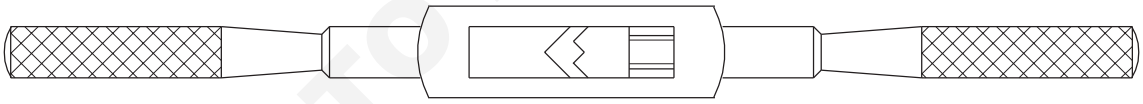
टैप रिंच: टैप रिंच का उपयोग थ्रेडेड किए जाने वाले छेद में हाथ के नल को सही ढंग से संरेखित करने और चलाने के लिए किया जाता है।

टैप रिंच विभिन्न प्रकार के होते हैं

1 **डबल एंडेड एडजस्टेबल रिंच:** डबल एंडेड एडजस्टेबल टैप रिंच या बार टाइप टैप रिंच। यह Fig 3 में दिखाया गया है।

यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला टैप रिंच है। यह विभिन्न आकारों में उपलब्ध है। ये टैप वाँच बड़े व्यास के नलों के लिए अधिक उपयुक्त होते हैं और खुले स्थानों में उपयोग किए जा सकते हैं जहां नल को चालू करने में कोई बाधा नहीं है। रिंच के सही आकार का चयन करना महत्वपूर्ण है।

Fig 3



2 **टी- हैंडल टैप रिंच (Fig 4):** ये दो जबड़े और रिंच को चालू करने के लिए एक हैंडल के साथ छोटे समायोज्य चक होते हैं।

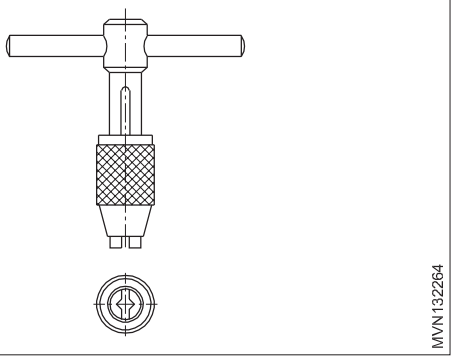
यह टैप रिंच प्रतिबंधित स्थानों में काम करने के लिए उपयोगी है और इसे केवल एक हाथ से घुमाया जाता है।

यह बड़े व्यास के नल रखने के लिए उपयुक्त नहीं है।

3 **सॉलिड टाइप टैप रिंच (Fig 5):** ये रिंच एडजस्टेबल नहीं हैं

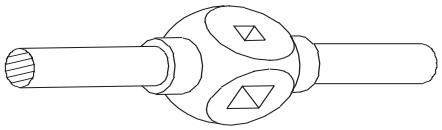
वे केवल कुछ निश्चित आकार के नल ले सकते हैं। यह नल की गलत लंबाई के उपयोग को समाप्त करता है और इस प्रकार नल को नुकसान से बचाता है।

Fig 4



NOT TO BE PUBLISHED © NIMI

Fig 5



MVN132265

ड्रिल आकार टैप करें (Tap Drill Size)

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

- **बताएं कि टैप ड्रिल का आकार क्या है**
- **विभिन्न थ्रेड्स के लिए टैप ड्रिल आकार चुनें टेबल**
- **ISO मीट्रिक और ISO इंच के लिए टैप ड्रिल आकार की गणना करें।**

एक नल ड्रिल आकार क्या है?: आंतरिक धागे को काटने के लिए एक नल का उपयोग करने से पहले, एक छेद ड्रिल किया जाना है। छेद का व्यास ऐसा होना चाहिए कि उसमें छेद में पर्याप्त सामग्री हो ताकि धागा धागा काट सके।

विभिन्न थ्रेड्स के लिए ड्रिल आकार टैप करें

ISO मीट्रिक थ्रेड

टैपिंग ड्रिल आकार

M10 x 1.5 थ्रेड के लिए

लघु व्यास = प्रमुख व्यास - 2 x गहराई

धागे की गहराई = 0.6134 x पेंच की पिच

धागे 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 mm या 8.2 mm

यह नल ड्रिल 100% धागे का उत्पादन करेगा क्योंकि यह धागे के छोटे व्यास के बराबर है। अधिकांश बन्धन उद्देश्यों के लिए 100% गठित धागे की आवश्यकता नहीं होती है।

60% धागे वाला एक मानक नट इतना मजबूत होता है कि उसे तब तक कड़ा किया जा सकता है जब तक कि धागे को अलग किए बिना बोल्ट टूट न जाए। इसके अलावा, यदि धागे के उच्च प्रतिशत गठन की आवश्यकता होती है, तो नल को मोड़ने के लिए भी अधिक बल की आवश्यकता होती है।

इस पहलू को ध्यान में रखते हुए, नल ड्रिल आकार निर्धारित करने के लिए एक 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 की तालिका से करें।

ISO इंच (एकीकृत) सूत्र सूत्र

ड्रिल आकार टैप करें =

$$\text{प्रमुख व्यास} - \frac{1}{\text{Number of threads per inch}}$$

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"; = 0.534"

अगली ड्रिल का आकार 17/32" (0.531 इंच) है

इसकी तुलना एकीकृत इंच के धागों के लिए ड्रिल आकार की तालिका से करें।

निम्नलिखित धागों के लिए टैपिंग का आकार क्या होगा?

a M20 b UNC 3/8

धागे की पिचों को निर्धारित करने के लिए चार्ट देखें।

डाई एंड डाई स्टॉक (Die and die stock)

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

- **प्रत्येक प्रकार के डाई का उपयोग बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के मरने के नाम बताएं**
- **प्रत्येक प्रकार के डाई की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **प्रत्येक प्रकार के मरने के लिए डायस्टॉक के प्रकार का नाम दें।**

डाई के उपयोग: बेलनाकार वर्कपीस पर बाहरी धागे को काटने के लिए थ्रेडिंग डाई का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

मरने के प्रकार: निम्नलिखित विभिन्न प्रकार के मर जाते हैं।

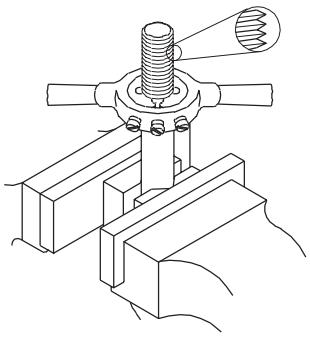
सर्कुलर स्प्लिट डाई (बटन डाई)

हाफ डाई

एडजस्टेबल स्क्रू प्लेट डाई

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

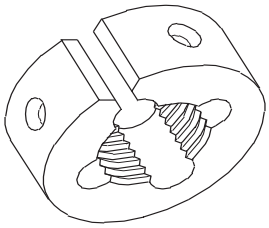


MVN132271

सर्कुलर स्प्लिट डाई/बटन डाई (Fig 2): इसमें आकार में मामूली बदलाव की अनुमति देने के लिए एक स्लॉट कट है।

जब डायस्टॉक में रखा जाता है, तो समायोजन शिकंजा 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)

Fig 2



MVN132272

कट की गहराई को समायोजित करने के लिए, केंद्र पेंच उन्नत है और खांचे में बंद है। इस प्रकार के डाई स्टॉक को बटन पैटर्न स्टॉक कहा जाता है।

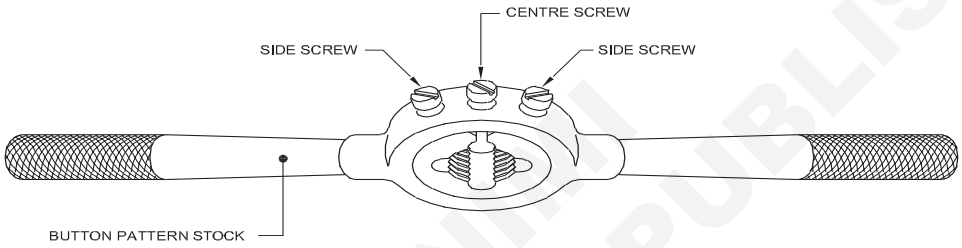
हाफ डाई (Fig 4)

निर्माण में आधा मर जाता है मजबूत।

कट की गहराई को बढ़ाने या घटाने के लिए समायोजन आसानी से किया जा सकता है।

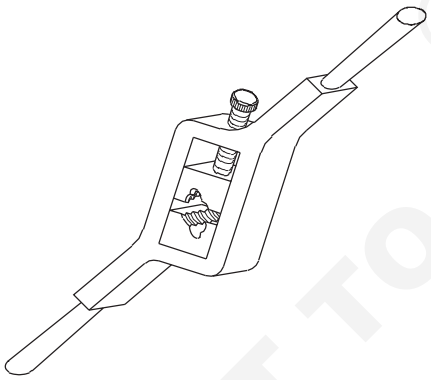
ये डाई मैचिंग जोड़ियों में उपलब्ध हैं और इन्हें एक साथ इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

Fig 3



MVN132273

Fig 4



MVN132274

डायस्टॉक के पेंच को समायोजित करके, मरने वाले टुकड़ों को एक साथ करीब लाया जा सकता है या अलग किया जा सकता है।

उन्हें एक विशेष डाई होल्डर की आवश्यकता होती है।

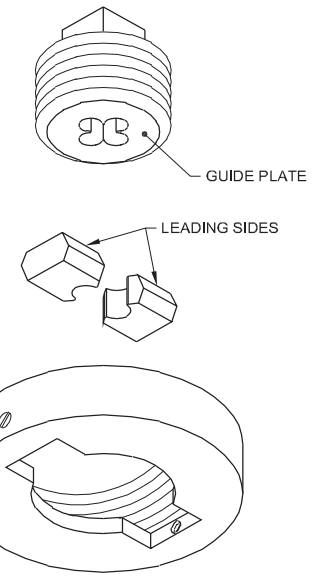
एडजस्टेबल स्क्रू प्लेट डाई (Fig 5)

यह एक 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 एक थ्रेडेड प्लेट (गाइड प्लेट) के माध्यम से एक कॉलर में सुरक्षित रूप से रखा जाता है जो थ्रेडिंग के दौरान एक गाइड के रूप में भी कार्य करता है।

Fig 5



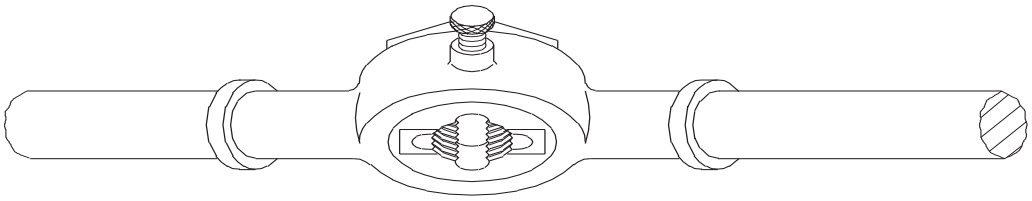
MVN132275

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।

कॉलर पर समायोजन शिकंजा का उपयोग करके मरने 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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



MVN132276

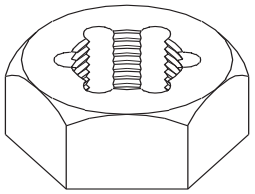
धागे को शुरू करने के लिए सीसा प्रदान करने के लिए डाई हाफ के निचले हिस्से को पतला किया जाता है। प्रत्येक डाई हेड के एक तरफ सीरियल नंबर की मुहर लगी होती है।

दोनों टुकड़ों में समान क्रमांक होना चाहिए।

डाई नट (सॉलिड डाई) (Fig 7): डाई नट का उपयोग क्षतिग्रस्त धागों का पीछा करने या उनकी मरम्मत करने के लिए किया जाता है।

नए धागे काटने के लिए डाई नट्स का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 7



MVN132277

डाई नट्स विभिन्न मानकों और धागों के आकार के लिए उपलब्ध हैं।

डाई नट को स्पैनर से घुमाया जाता है।

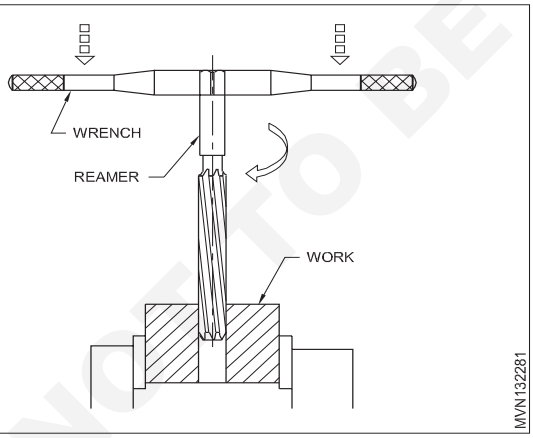
रीमर (Reamers)

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

- **राइमर को परिभाषित करें**
- **रीमिंग के फायदे बताएं**
- **हाथ और मशीन रीमिंग के बीच अंतर करें**
- **एक पुनरावर्तक के तत्वों के नाम लिखिए।**

रीमर क्या है?: एक रीमर एक 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)

Fig 1



MVN132281

'रीमिंग' के लाभ: रीमिंग उच्च गुणवत्ता वाली सतह खत्म और करीब सीमा तक आयामी सटीकता पैदा करता है।

साथ ही छोटे छेद जिन्हें अन्य प्रक्रियाओं द्वारा समाप्त नहीं किया जा सकता है, उन्हें समाप्त किया जा सकता है।

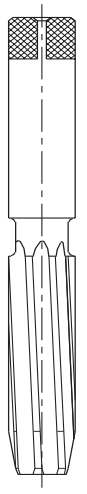
रीमर का वर्गीकरण

रीमर को हैंड रीमर और मशीन रीमर के रूप में वर्गीकृत किया गया है। (Figs 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)

Fig 2



HAND REAMER

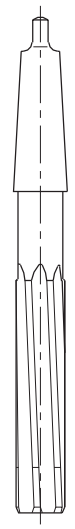
MVN132282

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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

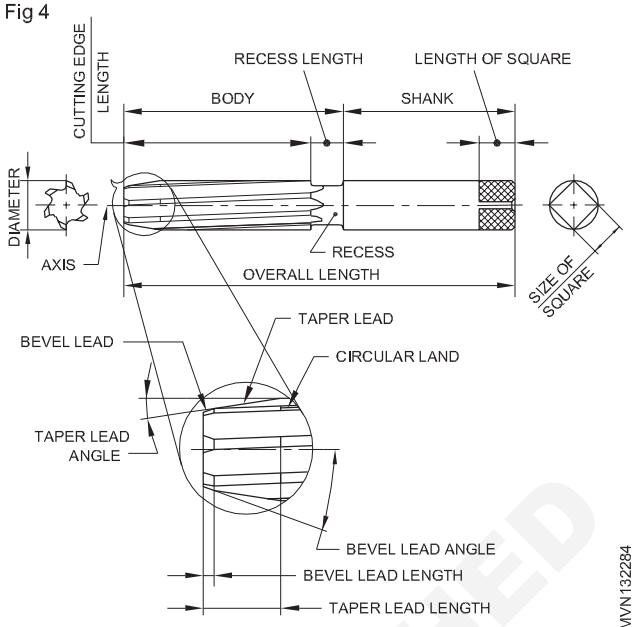
Fig 3



MACHINE REAMER

MVN132283

Fig 4



MVN132284

हैंड रीमर के हिस्से

हैंड रीमर के हिस्सों को Fig 4 में दिखाया गया है।

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: आमतौर पर कार्यशालाओं में अभ्यास किया जाने वाला एक तरीका निम्नलिखित सूत्र को लागू करना है।

ड्रिल साइज = रीमेड साइज - (अंडरसाइज ओवरसाइज) ड्रिल किए गए होल का।

समाप्त आकार: समाप्त आकार रिएमर का व्यास है।

अंडरसाइज: ड्रिल व्यास की विभिन्न श्रेणियों के लिए आकार में कमी की सिफारिश की जाती है। (टेबल 1)

टेबल 1

रीमिंग के लिए अंडरसाइज	
तैयार का व्यास छेद (mm)	ऊब के अंडरसाइज बोर्ड छेद (mm)
under 5 0.	1...0.2
5....20	0.2...0.3
21....50	0.3....0.5
over 50	0.5....1

ड्रिल किए गए छेद का बड़ा आकार: आमतौर पर यह माना जाता है कि एक ट्विस्ट ड्रिल एक छेद को उसके व्यास से बड़ा बना देगा। गणना के उद्देश्यों के लिए ओवरसाइज़ को सभी व्यास के ड्रिल के लिए 0.05 mm के रूप में लिया जाता है।

हल्की धातुओं के लिए अंडरसाइज़ 50% बड़ा होगा।

उदाहरण

माइल्ड स्टील पर 10 mm के रिएमर के साथ एक छेद को फिर से बनाया जाना है। रीमिंग से पहले छेद करने के लिए ड्रिल का व्यास क्या होगा?

ड्रिल का आकार = रीमर का आकार - (अंडरसाइज़ ओवरसाइज़) (समाप्त आकार) = 10 mm

तालिका के अनुसार छोटा आकार = 0.2 mm

बड़ा आकार = 0.05 mm

समाप्त आकार = 0.05 0.2 = 0.25mm

ड्रिल का आकार = 10 mm - 0.25mm = 9.75mm

निम्नलिखित राइमर के लिए ड्रिल होल का आकार निर्धारित करना

i 15 mm ii 44 mm

iii 4 mm iv 19 mm

उत्तर

i _____ iii _____

ii _____ iiv _____

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

सतह की अच्छी फिनिश प्राप्त करने के लिए, रीमिंग करते समय शीतलक का उपयोग करें। रिएमर से धातु के चिप्स निकालें बार-बार काम में धीरे-धीरे रिएमर को आगे बढ़ाएं।

रीमिंग में दोष - कारण और उपचार रीमर होल अंडरसाइज

यदि एक 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।

सतह खत्म खुरदरा

इसके कारण निम्न में से कोई भी हो सकते हैं।

- गलत आवेदन
- रीमर बांसुरी में जमा हुआ स्वारा
- शीतलक के पर्याप्त प्रवाह में
- फ़ीड दर बहुत तेज

रीमिंग करते समय एक स्थिर और धीमी फ़ीड दर लागू करें।

स्नेहक की प्रचुर आपूर्ति सुनिश्चित करें।

रिएमर को विपरीत दिशा में न मोड़ें

लैपिंग (Lapping)

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

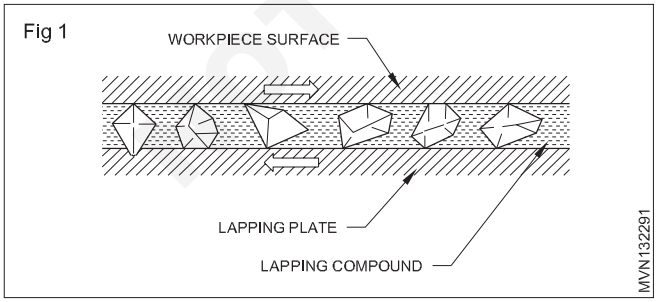
- **लैपिंग का उद्देश्य बताएं**
- **समतल लैपिंग प्लेट की विशेषताएं बताएं**
- **समतल लैपिंग प्लेट को बदलने के उपयोग के बारे में बताएं**
- **ढलवां लोहे की प्लेट को चार्ज करने की विधि बताइये।**

लैपिंग एक सटीक फिनिशिंग ऑपरेशन है जो लाइन अपघर्षक सामग्री का उपयोग करके किया जाता है।

उद्देश्य: 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।
- संभोग घटकों के बीच फिट की गुणवत्ता में सुधार करता है।

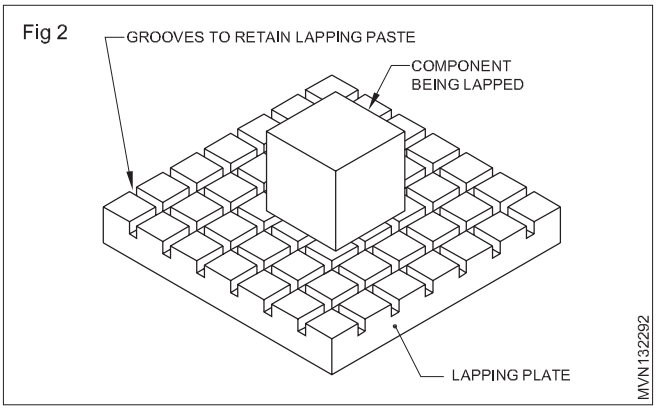
लैपिंग प्रक्रिया: लैपिंग प्रक्रिया में लैपिंग कंपाउंड के साथ चार्ज किए गए लैप के खिलाफ काम को रगड़ कर थोड़ी मात्रा में सामग्री को हटा दिया जाता है। (Fig 1)



लैपिंग कंपाउंड में अपघर्षक कण होते हैं। तेल, पैराफिन, ग्रीस आदि जैसे आधार में निलंबित।

लैपिंग कंपाउंड जिसे वर्कपीस और लैप के बीच पेश किया जाता है, वर्कपीस से सामग्री को दूर कर देता है। जब दोनों को एक दूसरे के विरुद्ध ले जाया जाता है तो हल्का दबाव लागू होता है। लैपिंग मैन्युअल रूप से या मशीन द्वारा किया जा सकता है।

समतल सतहों का हाथ से लैपिंग: 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 एक 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 एक 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 काम के चलते अंदर और बाहर लुढ़कता है।

घटक की लैपिंग शुरू करने से पहले, कच्चा लोहा प्लेट को अपघर्षक प्रथाओं के साथ चार्ज किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा अपघर्षक प्रथाओं को लैप्स की सतहों पर एम्बेड किया जाता है जो लैप किए जा रहे घटक की तुलना में तुलनात्मक रूप से नरम होते हैं।

कास्ट आयरन लैप को चार्ज करने के लिए लैपिंग प्लेट की सतह पर अपघर्षक यौगिक का एक पतला लेप लगाएं।

एक 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 एक 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 वर्कपीस 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: 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 एक महीन तेल पत्थर की तरह काम 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 गोद सामग्री के गुणों का वर्णन करें**
- **विभिन्न प्रकार की लैप सामग्री के नाम बताएं**
- **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 बताएं**
- **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 गोद 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
- ताँबा
- पीतल या सीसा।

गोद 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 गोद का एक महंगा रूप है। स्टील आर्बार पर लेड को आवश्यक आकार में डाला जाता है। जब ये खराब हो जाते हैं तो इन गोदों को बढ़ाया जा सकता है। लैप को चार्ज करना ज्यादा तेज होता है।

लैपिंग अपघर्षक और उनके अनुप्रयोग: लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के अपघर्षकों का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले अपघर्षक हैं:

- सिलिकन कार्बाइड
- अल्यूमिनियम ऑक्साइड
- बोरॉन कार्बाइड और
- हीरा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सिलिकॉन कार्बाइड: यह एक अत्यंत हाथ का अपघर्षक है। इसका ग्रिट नुकीला और भंगुर होता है। तेज कटिंग किनारों को लैपिंग करते समय लगातार नए कटिंग किनारों को उजागर करते हुए टूट जाते हैं। इस कारण से यह कठोर स्टील और कास्ट आयरन को गोद लेने के लिए बहुत आदर्श माना जाता है, खासकर जहां भारी स्टॉक हटाने की आवश्यकता होती है।

एल्युमिनियम ऑक्साइड: 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: यह एक 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: 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: 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।

तांबे और उसके मिश्र धातुओं और अन्य अलौह धातुओं जैसी धातुओं को घुलनशील तेल, बेंटोनाइट आदि का उपयोग करके लैप किया जाता है।

लैपिंग में प्रयुक्त सॉल्वैंट्स

लैपिंग कंपाउंड बनाने में इस्तेमाल होने वाले बेस के अलावा लैपिंग के समय सॉल्वैंट्स जैसे पानी, मिट्टी के तेल आदि का भी इस्तेमाल किया जाता है।

50 से 800 माइक्रोन तक के अलग-अलग दाने के आकार के अपघर्षक का उपयोग लैपिंग के लिए किया जाता है, जो घटक पर आवश्यक सतह खत्म पर निर्भर करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली का परिचय (Introduction to electricity)

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

- **विद्त और पदार्थ की संरचना का वर्णन करें**
- **परमाणु संरचना का वर्णन करें**
- **ऊर्जा कोश और इलेक्ट्रॉन वितरण का वर्णन करें**
- **कंडक्टर, इंसुलेटर और सेमी कंडक्टर का वर्णन करें।**

परिचय: 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

- घरेलू विद्त आपूर्ति, औद्योगिक विद्त आपूर्ति।

स्थैतिक बिजली के उदाहरण: एक कालीन वाले कमरे के दरवाजे के घुंडी से प्राप्त झटका। कंघी के कागज का आकर्षण।

पदार्थ की संरचना

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 (इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन) 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।

परमाणु संरचना: 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।

केंद्र

नाभिक परमाणु का मध्य भाग है। इसमें एक परमाणु के प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया हैं।

प्रोटान

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।

इलेक्ट्रॉन: 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 1

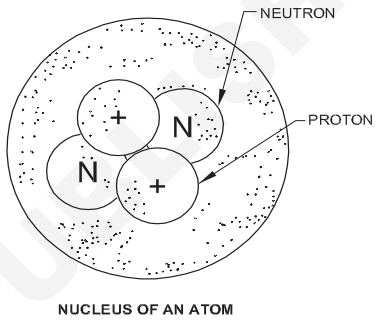
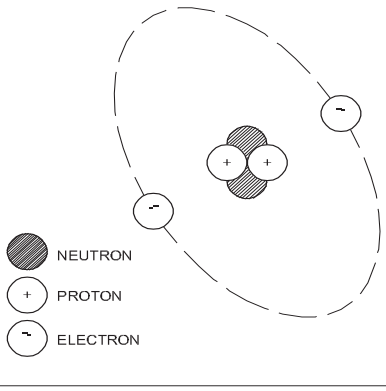


Fig 2



न्यूट्रॉन

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

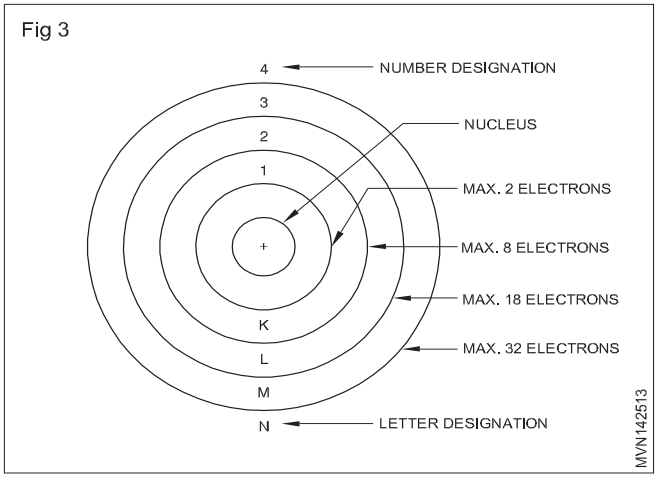
एक परमाणु में, इलेक्ट्रॉनों को नाभिक के चारों ओर कोशों में व्यवस्थित किया जाता है। एक शेल एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉनों की एक परिक्रमा परत या ऊर्जा स्तर है। प्रमुख इस्पात परतों की पहचान नाभिक के निकट 'K' से शुरू होने वाले अक्षरों की संख्या से होती है और वर्णानुक्रम से बाहर की ओर जारी रहती है प्रत्येक स्टील में अधिकतम इलेक्ट्रॉनों की संख्या हो सकती है। Fig 3 ऊर्जा कोश स्तर और उसमें हो सकने वाले इलेक्ट्रॉनों की

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अधिकतम संख्या के बीच संबंध को दर्शाता है।

यदि किसी दिए गए परमाणु के लिए इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या ज्ञात हो, तो

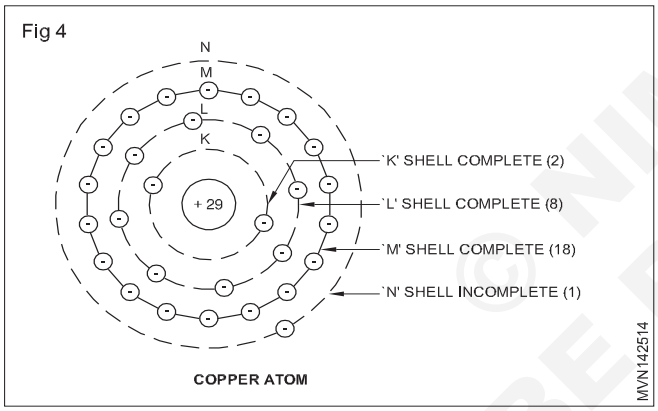
Fig 3



प्रत्येक कोश में इलेक्ट्रॉनों का स्थान आसानी से निर्धारित किया जा सकता है। प्रत्येक शेल परत, पहले से शुरू होकर, क्रम में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या से भरी होती है।

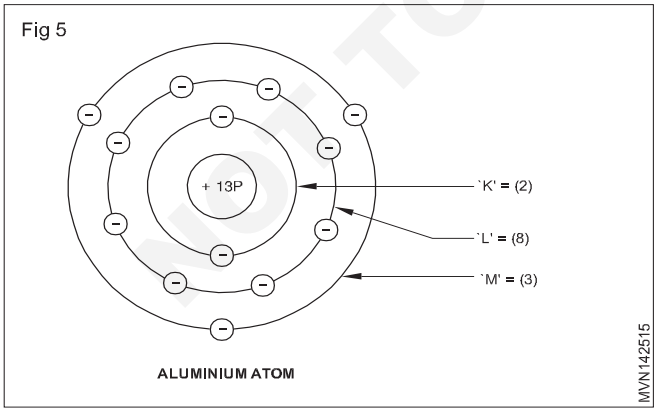
उदाहरण के लिए, एक तांबे के परमाणु जिसमें 29 इलेक्ट्रॉन होते हैं, उसके प्रत्येक कोश में चार शील होते हैं, जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

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।

Fig 5



इलेक्ट्रॉन वितरण: 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 रूप से भरे कोश से एक अधिक या एक कम होता है। परमाणु जो क्या बाहरी आवरण बिल्कुल भरा हुआ है रासायनिक रूप से निष्क्रिय है। 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:

- वे अच्छे विद्त 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 गया 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। विद्त 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 इंसुलेटर और सेमीकंडक्टर्स

कंडक्टर

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, यूरेका, निक्रोम, सिल्वर और गोल्ड कुछ सामान्य अच्छे कंडक्टर हैं।

रोधक: 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।

अर्धचालकों: 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ग्राउंड कनेक्शन (Ground connections)

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

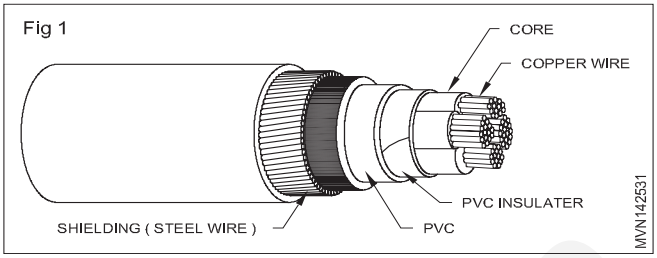
- **अर्थिंग की आवश्यकता का वर्णन करें**
- **सिस्टम और उपकरण अर्थिंग के कारणों की व्याख्या करें**
- **परिरक्षण का वर्णन करें।**

अर्थिंग की आवश्यकता: 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।

अर्थिंग के कारण: एक बिजली का झटका तभी खतरनाक होता है जब शरीर के माध्यम से करंट एक निश्चित मिलीएम्पियर मान से अधिक हो जाता है। सामान्य तौर पर शरीर के माध्यम से 5 मिलीएम्पियर से अधिक बहने वाली कोई भी धारा खतरनाक मानी जाती है।

परिरक्षण: परिरक्षण (Fig 1) इंसुलेटेड केबल के ऊपर सुरक्षात्मक उपकरण परत है। परिरक्षित केबल या स्क्रीन वाली केबल एक विद्त केबल है जो एक सामान्य प्रवाहकीय परत से घिरे एक या अधिक इंसुलेटेड कंडक्टर हैं। ढाल तांबे की लटकी हुई किस्में (या अन्य धातु - तांबे के टेप की लट में सर्पिल घुमावदार, या बहुलक के संचालन की एक परत से बना हो सकता है।

Fig 1



उपयोग

- यह विद्त 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 केबलों के लिए लचीले के रूप में भी कार्य करता है।
- यह केबल को पानी, तेल, गैसों और गर्मी जैसी हर मौसम की स्थिति से बचाता है।

उपयोग (Ohm's Law)

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

- **आप EMF, PD, करंट और प्रतिरोध को परिभाषित करने और उनकी इकाइयों को बताने में सक्षम होंगे।**
- **प्रत्येक पद की इकाइयों को बताएं मापन के लिए प्रयुक्त उपकरणों के नाम बताएं।**
- **यह केबल को पानी, तेल, गैसों और गर्मी जैसी हर मौसम की स्थिति से बचाता है।**
- **ओम के नियम को परिभाषित करें।**
- **क्लोज सर्किट, ओपन सर्किट और शॉर्ट सर्किट की व्याख्या करें**
- **AC और DC मीटर में अंतर**
- **पायर व्हील की व्याख्या करें।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

विद्त नियम और परिभाषाएँ EMF और 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 विद्त दाब या वोल्टेज भी कहा जाता है।

एक स्रोत द्वारा विकसित वोल्टेज जैसे जनरेटर की बैटरी को इसका इलेक्ट्रोमोटिव बल कहा जाता है। (EMF)

पी.डी. 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: 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 "A" द्वारा दर्शाया गया है। छोटी इकाइयाँ मिलीएम्पियर और माइक्रोएम्पियर हैं। एमीटर को भार के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाना चाहिए।

प्रतिरोध: यह किसी पदार्थ का वह गुण है जो विद्त 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 विद्त 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 K $\Omega = 10^3$ ohms

1 Mega $\Omega = 10^6$ ohms

ओममीटर को लोड के समानांतर जोड़ा जाना चाहिए और आपूर्ति होने पर इसे नहीं जोड़ा जाना चाहिए।

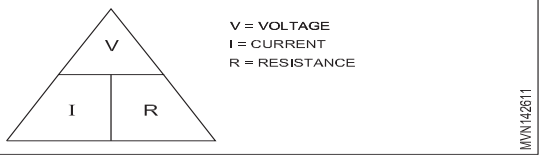
वोल्टेज, करंट और रेजिस्टेंस की तीन विद्त मात्राओं के बीच एक निश्चित संबंध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ओम का नियम कहता है: तापमान स्थिर रहने पर 'धारा वोल्टेज के सीधे आनुपातिक और प्रतिरोध के व्युत्क्रमानुपाती' होती है।

ओम के नियम के संबंध को याद रखने के लिए एक सहायता को विभाजित त्रिभुज में दिखाया गया है। (Fig 1)

Fig 1



गणितीय व्यंजक के रूप में लिखा गया ओम का नियम है -

$$\text{Current (I)} = \frac{\text{Voltage (V)}}{\text{Current (I)}}$$

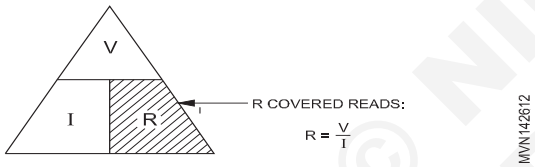
$$\text{or } I = \frac{V}{R}$$

बेशक, उपरोक्त समीकरण को इस प्रकार पुनर्व्यवस्थित किया जा सकता है:

$$\text{Resistance (R)} = \frac{\text{Voltage (V)}}{\text{Current (I)}}$$

या $R = \frac{V}{I}$ (Fig 2)

Fig 2



उदाहरण

Fig 3 में दर्शाए गए परिपथ में कितनी धारा (I) प्रवाहित होती है?

Given:

Voltage(V)	=	1.5 volts
Resistance(R)	=	1 k ohm
	=	1000 ohms.

Find:

Current(I)

Formula

$$I = \frac{V}{R}$$

Solution

$$I = \frac{1.5\ V}{1000\ ohms} = 0.0015\ amp$$

उत्तर:

परिपथ में धारा 0.0015 A . है

या

परिपथ में धारा 1.5 मिलीएम्पियर (mA) है।

(1000 milliamps = 1 ampere)

इलेक्ट्रिक सर्किट (क्लोज्ड सर्किट, ओपन सर्किट और शॉर्ट सर्किट): विद्त परिपथ वह पथ है जिसमें विद्त धारा प्रवाहित होती है। Fig 4 एक साधारण परिपथ दिखाता है।

Fig 3

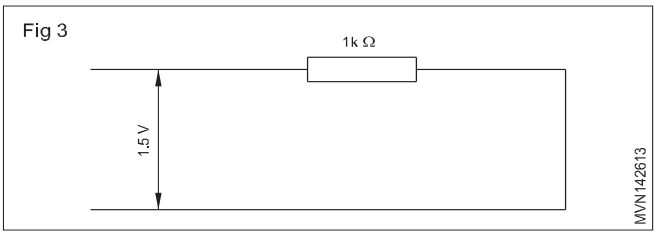
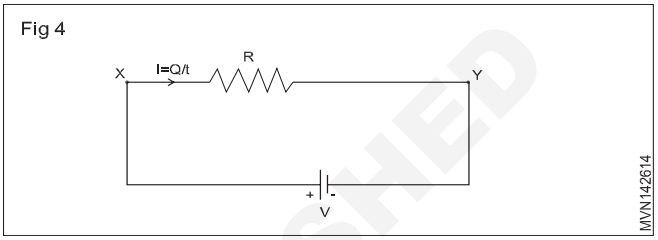


Fig 4



बी विद्त ऊर्जा का स्रोत है (एक सेल) एल विद्त ऊर्जा का उपयोग करने के लिए दीपक, भार या उपकरण है, एस सर्किट को नियंत्रित करने के लिए स्विच है, यानी सर्किट को चालू या बंद करने के लिए, एफ सुरक्षा के लिए फ्यूज है दोषों से सर्किट, B,S और F में टर्मिनलों को 1, 2, 3, ... चिह्नित किया गया है कनेक्टिंग तार उन्हें व्यवस्थित रूप से जोड़ते हैं। विद्त प्रवाह टर्मिनल 1 से शुरू होता है, कनेक्टिंग तार के माध्यम से टर्मिनल 2 तक जाता है। जब S 'ON' होता है तो यह 3 पर जाता है और F और L से होते हुए यह टर्मिनल के टर्मिनल 8 पर लौटता है इस प्रकार वर्तमान का मार्ग पूरा हो गया है। इस तरह के सर्किट को क्लोज्ड सर्किट कहा जाता है। यदि स्विच बंद है या कनेक्टिंग तार कट या डिस्कनेक्ट हो गए हैं, तो यह एक खुला सर्किट बन जाता है। खुले परिपथ में धारा प्रवाहित नहीं हो सकती। यदि एक अतिरिक्त तार टर्मिनलों 5 और 7 को जोड़ता है, तो करंट को एक आसान रास्ता मिल जाएगा। इससे शॉर्ट सर्किट हो जाता है। इस मामले में, करंट लोड से नहीं गुजरता है। करंट बहुत अधिक हो सकता है। ऐसे मामलों में फ्यूज सर्किट की सुरक्षा करता है।

AC और DC मीटर का डेंटिफिकेशन

AC और DC मीटर की पहचान निम्नानुसार की जा सकती है;

1 डायल/स्केल पर उपलब्ध प्रतीक द्वारा।

   a प्रत्यक्ष धारा

   b प्रत्यावर्ती धारा

2 डायल/स्केल पर ग्रेजुएशन देखकर

   a यदि डायल का ग्रेजुएशन सभी में एक समान है, तो यह D C मीटर है।

   b यदि डायल का ग्रेजुएशन शुरुआत में और अंत में तंग है, तो यह A.C. मीटर है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 टर्मिनलों को देखकर

a DC मीटर में टर्मिनलों को + और- से चिह्नित किया जाता है - धनात्मक (+) टर्मिनल लाल रंग का होता है और ऋणात्मक (-) टर्मिनल काले रंग का होता है।

b AC मीटर में टर्मिनलों पर कोई अंकन नहीं होता है और रंग में कोई अंतर नहीं होता है।

पायर व्हील

(I) वर्तमान:

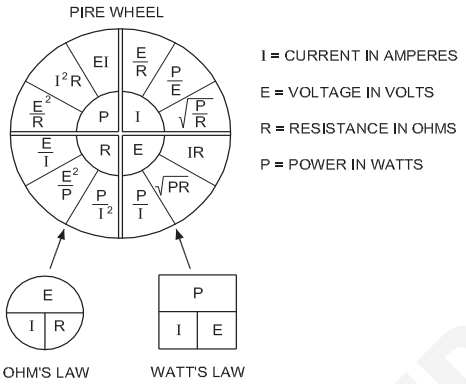
I= V/R

=P/V

$= \sqrt{P / R}$

अज्ञात वोल्टेज, करंट, प्रतिरोध या शक्ति को हल करने के लिए सूत्र (या समीकरण) ओम के नियम और शक्ति के नियम को मिलाकर प्राप्त किए जा सकते हैं। यह Fig 5 में दिखाया गया है।

Fig 5



विद्त मापने के उपकरण और विद्त सर्किट (Electrical measuring instruments and electrical circuits)

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

- **सर्किट में एक एमीटर के कनेक्शन की व्याख्या करें**
- **एमीटर का उपयोग बताएं**
- **एक एमीटर की देखभाल की व्याख्या करें**
- **वोल्टमीटर के कनेक्शन की व्याख्या करें**
- **वोल्टमीटर के उपयोग की व्याख्या करें**
- **वोल्टमीटर की देखभाल की व्याख्या करें**
- **ओममीटर के कनेक्शन की व्याख्या करें**
- **ओममीटर का उपयोग बताएं**
- **ओममीटर की देखभाल की व्याख्या करें**
- **मीटरों के रखरखाव की व्याख्या करें**
- **स्टेट सिंपल इलेक्ट्रिक सर्किट**
- **स्टेट ओपन इलेक्ट्रिक सर्किट**
- **राज्य शॉर्ट इलेक्ट्रिक सर्किट**
- **राज्य श्रृंखला सर्किट और समानांतर सर्किट**
- **प्रतिरोध के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **वायरिंग आरेख में प्रयुक्त प्रतिरोध प्रतीकों की व्याख्या करें।**

विद्त 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।

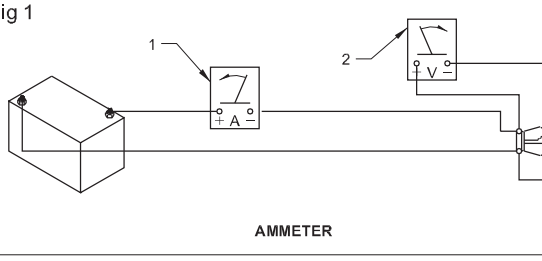
- अमीटर
- वोल्टमीटर
- ओममीटर

एमीटर (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।

Fig 1



एमीटर का उपयोग

सर्किट में प्रवाहित होने वाली धारा की मात्रा को मापने के लिए एक एमीटर का उपयोग किया जाता है।

यह भार के साथ श्रृंखला में जुड़ा हुआ है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसका उपयोग उस दर को इंगित करने के लिए किया जाता है जिस पर बैटरी चार्ज या डिस्चार्ज की जा रही है।

ध्यान

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

विद्त 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

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

आवश्यक रेंज के अनुसार वाल्टमीटर का चयन करें।

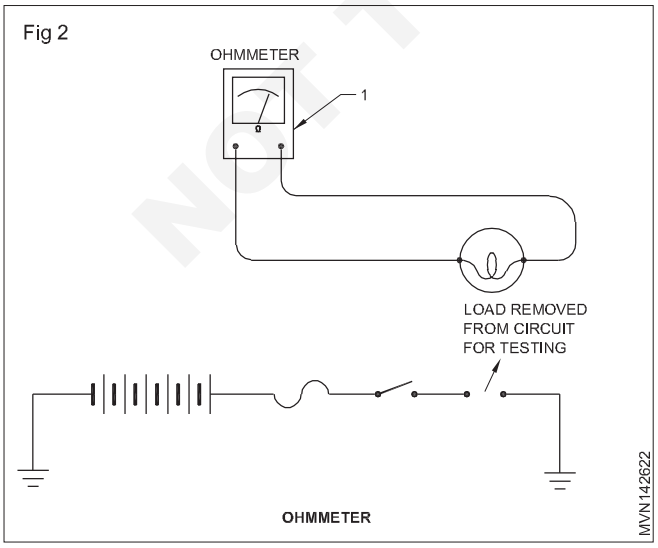
वोल्टमीटर को परिपथ में श्रेणीक्रम में न जोड़ें।

ओममीटर (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

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 कॉइल की निरंतरता की जांच करने के लिए।

ध्यान

ओममीटर को लाइव सर्किट के किसी भी हिस्से से न जोड़ें।

एक ओममीटर को बैटरी के टर्मिनलों से न जोड़ें।

मीटर का रखरखाव

मीटर को सावधानी से संभालें।

मीटर के उपयोग के दौरान कनेक्शन को चुस्त-दुरुस्त रखें।

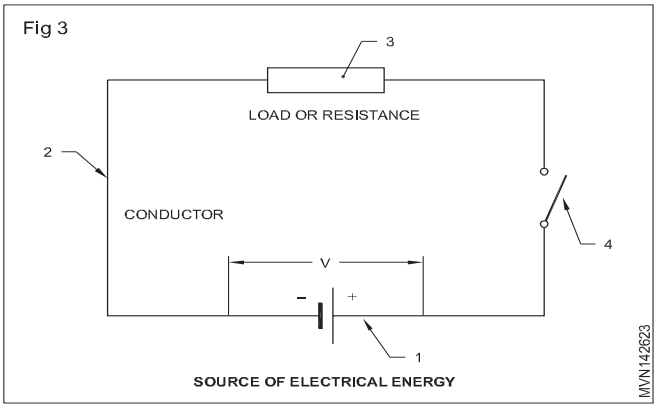
निर्दिष्ट भार के भीतर मीटर का प्रयोग करें।

उपयोग के बाद मीटर को अलग जगह पर रखें।

इलेक्ट्रिक सर्किट्स

सरल विद्त परिपथ (Fig 3)

एक साधारण विद्त परिपथ बैटरी से स्विच और लोड के माध्यम से और बैटरी में वापस प्रवाह का एक पूरा मार्ग है। एक विद्त परिपथ में निम्न



शामिल होते हैं:

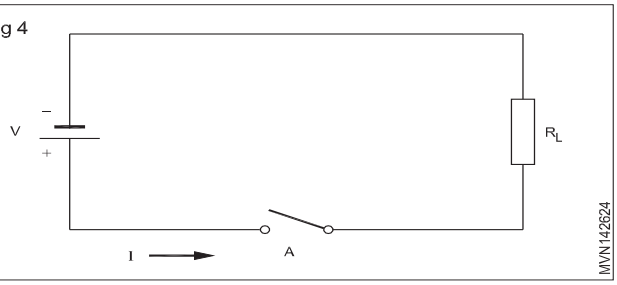
- एक वोल्टेज स्रोत (1)
- कनेक्टिंग वायर (कंडक्टर) (2)
- एक भार (दीपक या मोटर) (3)
- स्विच (4)।

ओपन सर्किट (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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शॉर्ट सर्किट: 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। इसके परिणामस्वरूप कम प्रतिरोध होता है। इससे एक बड़ा करंट प्रवाहित होता है जो एक खतरा बन सकता है।

Fig 4



समानांतर परिपथ (Fig 5): इस परिपथ में दो या दो से अधिक भार जुड़े होते हैं। प्रत्येक भार आपूर्ति के स्रोत के लिए अपने स्वयं के पथ के साथ प्रदान किया जाता है।

उदाहरण

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:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

I = current

R = resultant resistance

R_1, R_2, R_3 = resistance of each load

सीरीज सर्किट: 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। यदि तीन प्रतिरोध R_1, R_2, R_3 को श्रृंखला में जोड़ा जाता है तो कुल प्रतिरोध R सूत्र $R = R_1 + R_2 + R_3$ द्वारा दिया जाता है।

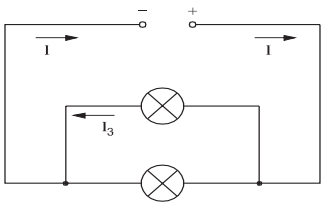
$$\text{Resistance}(R) = \frac{\text{Voltage}(V)}{\text{Current}(I)}$$

$$\text{Current}(I) = \frac{\text{Voltage}(V)}{\text{Resistance}(R)}$$

वोल्टेज = करंट (I) x प्रतिरोध (R)

प्रतिरोध के प्रकार: प्रतिरोध के ओमिक मान के आधार पर इसे निम्न, मध्यम और उच्च प्रतिरोध के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

Fig 5



कम प्रतिरोध

रेंज : 1 ओम और नीचे।

उपयोग : आर्मेचर वाइंडिंग, एमीटर।

मध्यम प्रतिरोध

रेंज : 1 ओम से ऊपर 1,00,000 ओम तक।

उपयोग : बल्ब, हीटर, रिले स्टार्टर।

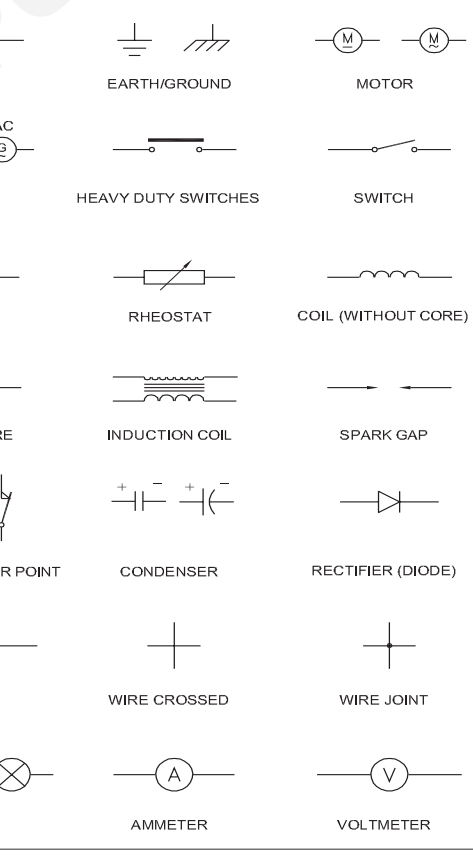
उच्च प्रतिरोध

रेंज : 1,00,000 ओम से ऊपर (100 k.Ohms)।

उपयोग : लैंप।

वायरिंग आरेख में प्रयुक्त विद्युत प्रतीक (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।

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मल्टीमीटर (Multimeter)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त 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

i साधारण मल्टीमीटर जिसमें निष्क्रिय घटक होते हैं।

ii सक्रिय और निष्क्रिय घटकों वाले इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर। एक इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर एनालॉग प्रकार या डिजिटल प्रकार का हो सकता है।

अधिकांश सामान्य मल्टीमीटर में वोल्टमीटर मोड में 20k ओम प्रति वोल्ट की संवेदनशीलता होगी जबकि इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर में 5 से 10 meg Ohms 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।

एसी माप सर्किट में एसी को डीसी में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर दिए गए हैं।

एक मल्टीमीटर के भाग

एक मानक मल्टीमीटर में ये मुख्य भाग और नियंत्रण होते हैं जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

मल्टीमीटर का पैमाना: इसके लिए अलग-अलग पैमाने दिए गए हैं:

- प्रतिरोध
- वोल्टेज और करंट।

वर्तमान और वोल्टेज के पैमाने को समान रूप से स्नातक किया जाता है (Fig 2)

Fig 1

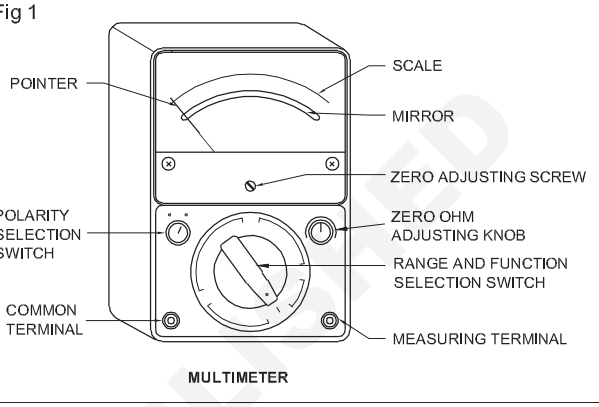
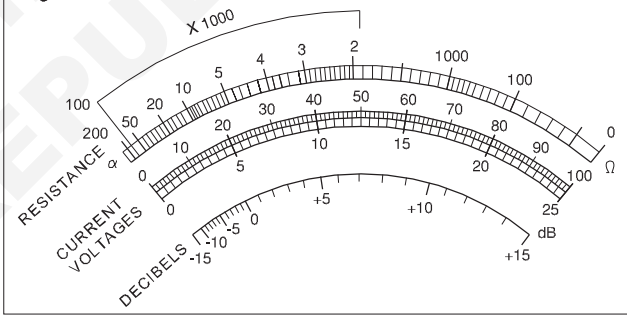


Fig 2



प्रतिरोध माप का पैमाना गैर-रैखिक है। अर्थात्, शून्य और अनंत (¥) 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: जब चयनकर्ता स्विच प्रतिरोध रेंज में होता है और लीड खुले होते हैं, तो पॉइंटर स्केल के बाईं ओर होता है, जो अनंत (A) 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: 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

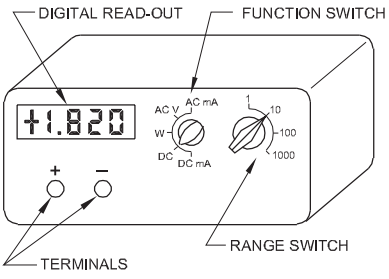
और हमेशा किसी भी सीमा पर केंद्र पैमाने पर पढ़ने के बराबर होता है। इन रेंज सेटिंग्स की व्याख्या एमीटर या वोल्टमीटर से अलग तरीके से की जाती है। ओममीटर पैमाने पर रीडिंग को रेंज सेटिंग द्वारा इंगित कारक से गुणा किया जाता है।

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 (DMM)

एक डिजिटल मल्टीमीटर में मीटर की चाल को एक डिजिटल रीड-आउट से बदल दिया जाता है। (Fig 3) 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 3



DIGITAL MULTIMETER

प्रतिरोधों (Resistors)

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

- **प्रतिरोधकों के प्रकार, निर्माण और पावर रेटिंग के नाम बताएं**
- **प्रतिरोधक में सहिष्णुता का अर्थ बताएं**
- **रंग कोड का उपयोग करके एक रोकनेवाला का मान ज्ञात करें**
- **प्रतिरोधक लीड के अनुप्रयोग और प्रकार बताएं।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

निश्चित मूल्य प्रतिरोधक

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।

निश्चित मूल्य प्रतिरोधों को प्रयुक्त सामग्री के प्रकार और प्रक्रिया के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है।

कार्बन संरचना प्रतिरोधक

निर्माण

ये अन्य सभी प्रकारों में सबसे सरल और सबसे किफायती हैं। सरलतम प्रकार के कार्बन कंपोजिशन रेसिस्टर्स का संक्षिप्त निर्माण विवरण जिसे आमतौर पर कार्बन रेसिस्टर कहा जाता है।

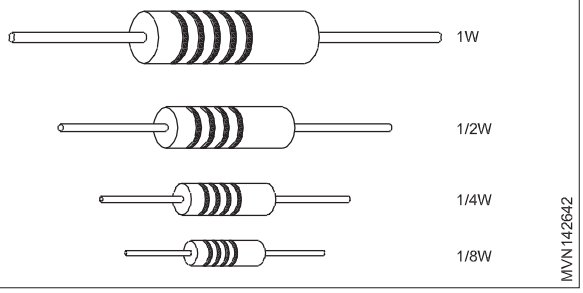
बारीक पाउडर कार्बन या ग्रेफाइट (A), फिलर और बाइंडर का मिश्रण छड़ में बनाया जाता है या वांछित आकार में निकाला जाता है। टिन किए गए तांबे से बने लेड (B) को फिर शरीर में सोल्डरिंग या एम्बेडिंग (C) द्वारा शरीर से जोड़ा जाता है। असेंबली के चारों ओर फेनोलिक या बैकेलाइट की एक सुरक्षात्मक परत/ट्यूब (D) ढाला जाता है। अंत में इसका प्रतिरोध मान शरीर पर अंकित होता है।

प्रतिरोधी मान - कोडिंग योजनाएं (Fig 1)

सर्किट में प्रतिरोधों का उपयोग करने के लिए, सर्किट के प्रकार के आधार पर, जिसमें इसका उपयोग किया जाना है, एक विशेष प्रकार, मूल्य और प्रतिरोधक की वाट क्षमता को चुना जाना है। इसलिए किसी भी सर्किट में रेसिस्टर का उपयोग करने से पहले, रेसिस्टर के प्रकार, मूल्य और पावर रेटिंग की पहचान करना नितांत आवश्यक है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

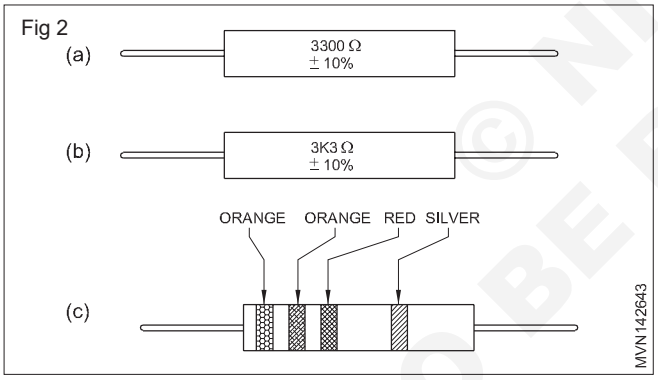


किसी विशेष प्रकार के प्रतिरोधक का चयन उसके भौतिक स्वरूप के आधार पर संभव है। इस पाठ के अंत में तालिका 1 सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले निश्चित मान प्रतिरोधों के भौतिक स्वरूप को दर्शाती है। एक प्रतिरोधक का प्रतिरोध मान आम तौर पर रोकनेवाला के शरीर पर या तो सीधे ओम में मुद्रित किया जाएगा जैसा कि Fig 2a में दिखाया गया है या Fig 2b में दिखाए गए टाइपोग्राफिक कोड का उपयोग करके या Fig 2c में दिखाए गए रंग कोड का उपयोग करके मुद्रित किया जाएगा।

प्रतिरोधों का कलर बैंड कोडिंग

Fig 2c में दिखाए गए रंग बैंड कोडिंग का उपयोग आमतौर पर कार्बन संरचना प्रतिरोधों के लिए किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि कार्बन कंपोजिशन रेसिस्टर का भौतिक आकार आम तौर पर छोटा होता है, और इसलिए, रेजिस्टेंस वैल्यू को सीधे रेसिस्टर बॉडी पर प्रिंट करना मुश्किल होता है। टेबल 1 देखें।

Fig 2



सहनशीलता

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।

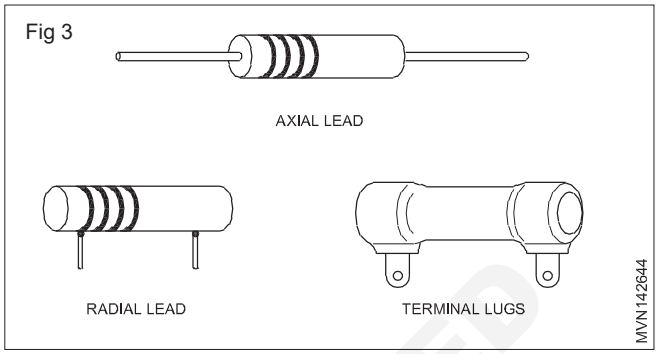
अनुप्रयोग

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।

रोकनेवाला लीड के प्रकार

प्रतिरोधक विभिन्न प्रकार के लीड अटैचमेंट के साथ उपलब्ध हैं जैसा कि Fig 3 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 3



टेबल 1
रोकनेवाला रंग कोड

Colour	Significant figures	Multiplier	Tolerance
Silver	-	10^{-2}	± 10%
Gold	-	10^{-1}	± 5%
Black	0	1	-
Brown	1	10	± 1%
Red	2	10^{2}	± 2%
Orange	3	10^{3}	± 3%
Yellow	4	10^{4}	± 4%
Green	5	10^{5}	± 0.5%
Blue	6	10^{6}	-
Violet	7	-	-
Grey	8	-	-
White	9	-	-
(None)	-	-	± 20%

1, 2 और 3: पहला, दूसरा और तीसरा सार्थक अंक;
एम: गुणक; टी: सहषि्णुता; टीसी: तापमान गुणांक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीसी श्रृंखला - समानांतर - श्रृंखला और समानांतर संयोजन सर्किट (DC series - parallel - series and parallel combination circuits)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त 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

Fig 1 में दिखाए गए तरीके से दो गरमागरम लैंप को जोड़ना संभव है। इस कनेक्शन को एक सीरीज कनेक्शन कहा जाता है, जिसमें दो लैंप में एक ही करंट प्रवाहित होता है।

Fig 1

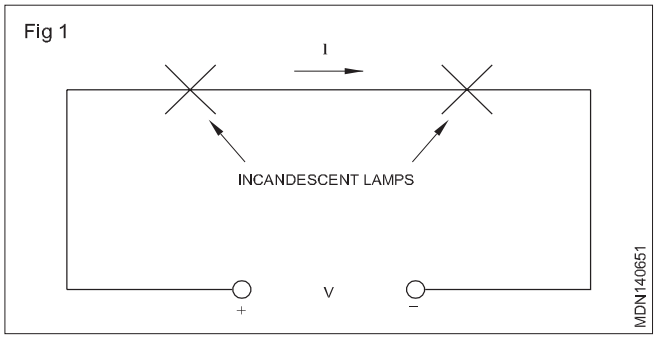
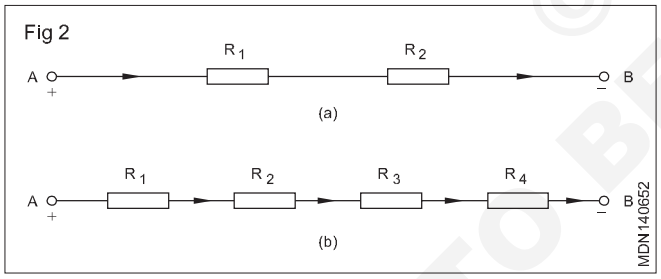


Fig 2a में दो प्रतिरोधक बिंदु ए और बिंदु बी के बीच श्रृंखला में जुड़े हुए हैं। Fig 2b दिखाता है कि चार प्रतिरोधी श्रृंखला में हैं। बेशक, एक श्रृंखला कनेक्शन में कितने भी प्रतिरोधक हो सकते हैं। ऐसा कनेक्शन करंट के प्रवाह के लिए केवल एक ही रास्ता प्रदान करता है।

Fig 2



श्रृंखला कनेक्शन की पहचान करना: 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, (Fig 3a, 3b, 3c & 3d) 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।

श्रृंखला सर्किट में वर्तमान

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 4a और 4b) में दिखाया गया है। एमीटर वही रीडिंग दिखाएंगे।

एक श्रृंखला सर्किट में वर्तमान संबंध है

मैं = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}। (Fig 4 देखें)

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: यदि प्रतिरोध और वोल्टेज ज्ञात हो, तो आप ओम के नियम द्वारा परिपथ में धारा की गणना करना जानते हैं। दो प्रतिरोधों R_1 और R_2 से युक्त एक सर्किट में हम जानते हैं कि रोकनेवाला R_1 वर्तमान प्रवाह के लिए कुछ विरोध प्रदान करता है। जैसे ही धारा R_2 के माध्यम से श्रृंखला में प्रवाहित होनी चाहिए, उसे R_2 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।

DC 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

$R = R_1 + R_2 + R_3 + ... R_n$

जहाँ R कुल प्रतिरोध है

R_1, R_2, R_3,.....R_n 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

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

$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + ...$

एक श्रृंखला सर्किट के कुल वोल्टेज को वोल्टेज स्रोत में मापा जाना चाहिए, जैसा कि (Fig 5) में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

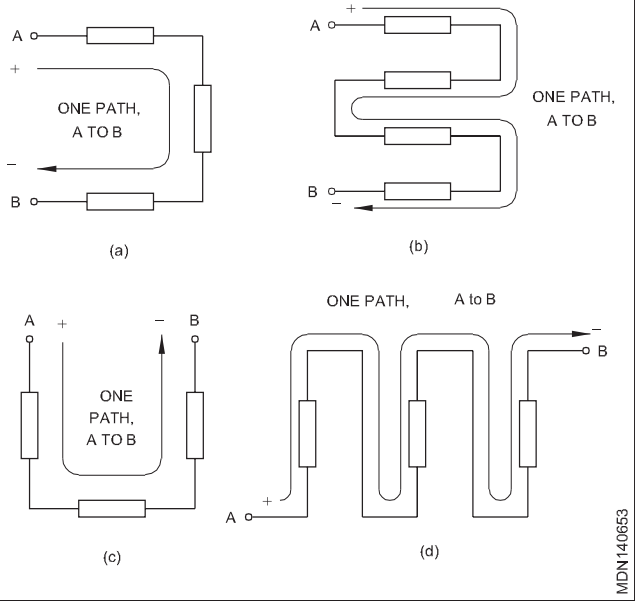


Fig 4

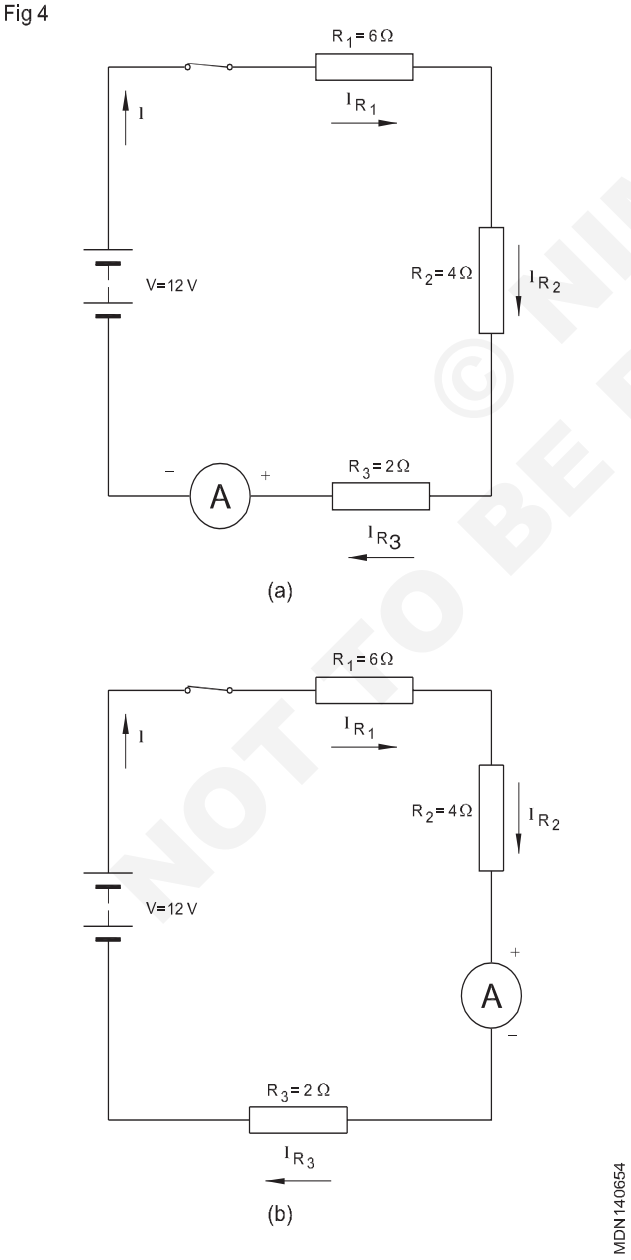
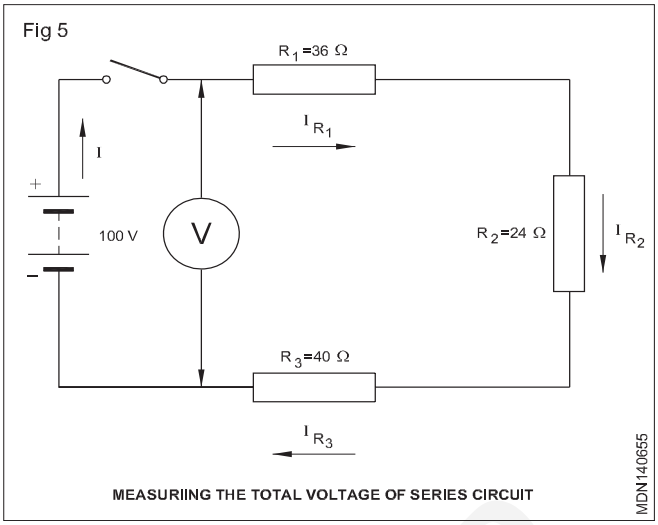


Fig 5



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।

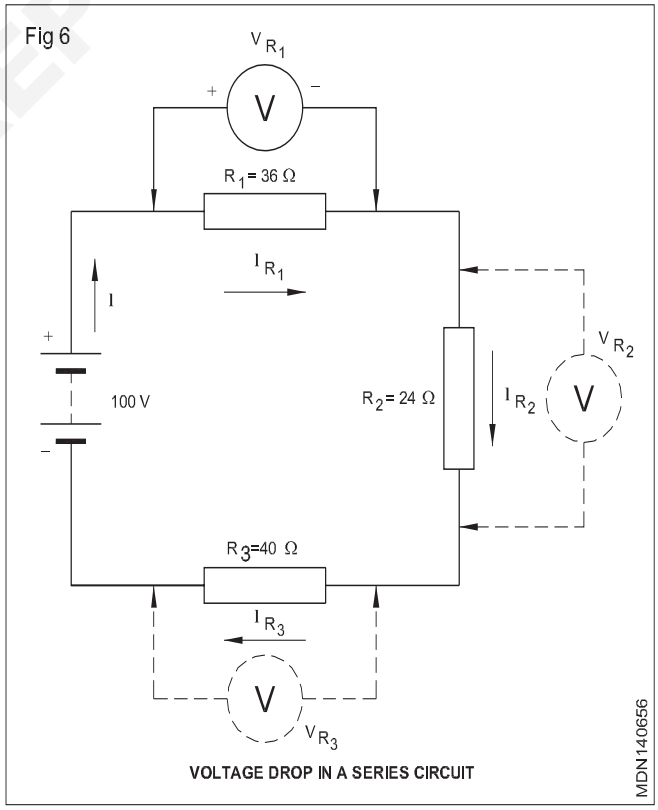
जब ओम का नियम लागू वोल्टेज V और कुल प्रतिरोध R वाले पूरे सर्किट पर लागू होता है, तो हमारे पास सर्किट में करंट होता है

$I = V/R$

डीसी श्रृंखला सर्किट के लिए ओम के नियम का अनुप्रयोग

श्रृंखला सर्किट में ओम के नियम को लागू करते हुए, विभिन्न धाराओं के बीच के संबंध को नीचे बताया जा सकता है।

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 :

- **EMF, संभावित अंतर और टर्मिनल वोल्टेज के बीच संबंध बताएं**
- **DC श्रृंखला सर्किट में I.R 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

इलेक्ट्रोमोटिव बल (EMF)

हमने व्यायाम 1.07 के संबंधित सिद्धांत में देखा है, एक सेल का इलेक्ट्रोमोटिव बल (EMF) ओपन सर्किट वोल्टेज है, और संभावित अंतर (PD) सेल के पार वोल्टेज है जब यह एक करंट देता है। संभावित अंतर हमेशा ईएमएफ से कम होता है।

संभावित अंतर

PD = EMF - 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

यह आपूर्ति के स्रोत के टर्मिनल पर उपलब्ध वोल्टेज है। इसका प्रतीक V_T है। इसकी इकाई भी वोल्ट है। यह EMF माइनस द्वारा आपूर्ति के स्रोत में वोल्टेज ड्रॉप द्वारा दिया जाता है,

यानी V_T = EMF - IR

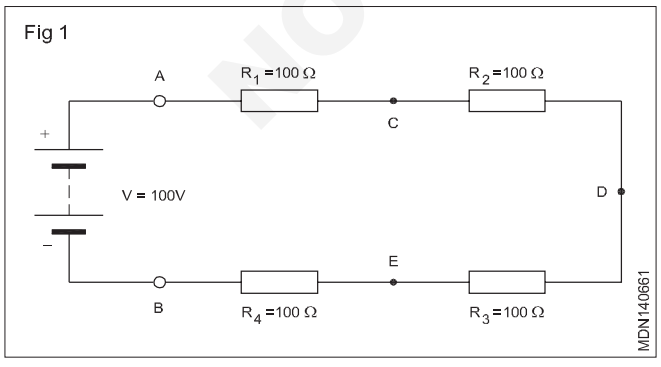
जहां मैं वर्तमान है और आर स्रोत का प्रतिरोध है।

वोल्टेज ड्रॉप (आईआर ड्रॉप)

किसी परिपथ में प्रतिरोध द्वारा खोए गए वोल्टेज को वोल्टेज ड्रॉप या IR ड्रॉप कहा जाता है।

उदाहरण 1

प्रतिरोध और अनुप्रयुक्त वोल्टेज ज्ञात हैं। (Fig 1)



प्रतिरोधों में वोल्टेज ड्रॉप क्या हैं

Fig 1 में परिपथ का कुल प्रतिरोध R_T = 100 + 100 + 100 + 100 = 400 Ohms 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

V_{R1} = 0.25 x 100 = 25V

V_{R2} = 0.25 x 100 = 25V

V_{R3} = 0.25 x 100 = 25V

V_{R4} = 0.25 x 100 = 25V

सभी वोल्टेज बूंदों को जोड़ें और वे कुल 100 वोल्ट होंगे जो कि सर्किट का लागू वोल्टेज है।

25 + 25 + 25 + 25 = 100 Volts

सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप्स का योग लागू वोल्टेज के बराबर होना चाहिए।

$V_{Total} = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{R4}$

वोल्टेज बूंदों की ध्रुवीयता

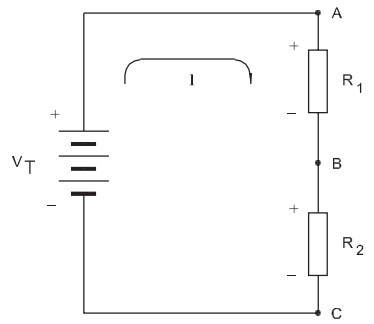
जब एक प्रतिरोध के पार वोल्टेज गिरता है, तो एक छोर दूसरे छोर की तुलना में अधिक सकारात्मक या अधिक नकारात्मक होना चाहिए। वोल्टेज ड्रॉप की ध्रुवीयता पारंपरिक धारा की दिशा से निर्धारित होती है। Fig 2 में, वर्तमान दिशा बिंदु A से B तक R_1 से होकर जाती है।

इसलिए, बिंदु A से जुड़े R_1 के टर्मिनल में बिंदु B की तुलना में अधिक सकारात्मक क्षमता है। हम कहते हैं कि R_1 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टर्मिनल के निकट का बिंदु अधिक ऋणात्मक होता है। इसलिए, बिंदु A, B से अधिक धनात्मक है, जबकि C, B से अधिक ऋणात्मक है। (Fig 2)

Fig 2

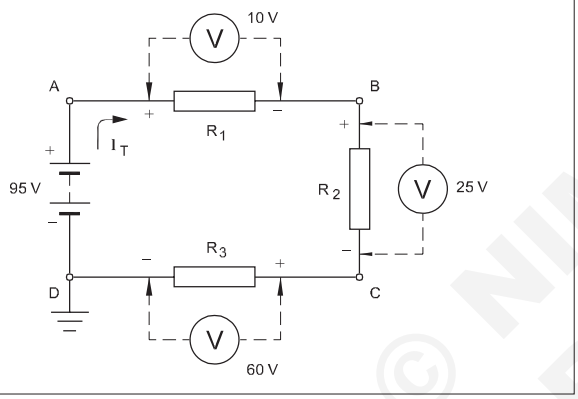


उदाहरण 2

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 बिंदु पर वोल्टेज मान पाएं।

Fig 3



बैटरी के + टर्मिनल से A, A से B, B से C, C से D, और D से ऋणात्मक टर्मिनल तक करंट की दिशा में पूरा सर्किट ट्रेस करें। मार्क प्लस (+) जहां करंट प्रत्येक रेसिस्टर में प्रवेश करता है और माइनस (-) जहां करंट प्रत्येक रेसिस्टर को छोड़ देता है।

वोल्टेज ड्रॉप इंगित करता है (Fig 3) बिंदु ए टर्मिनल के सकारात्मक पक्ष का निकटतम बिंदु है; तो जमीन के संबंध में ए पर वोल्टेज है

V_A = +95V

R_1 के आर-पार 10V का वोल्टेज ड्रॉप है; इसलिए B पर वोल्टेज है

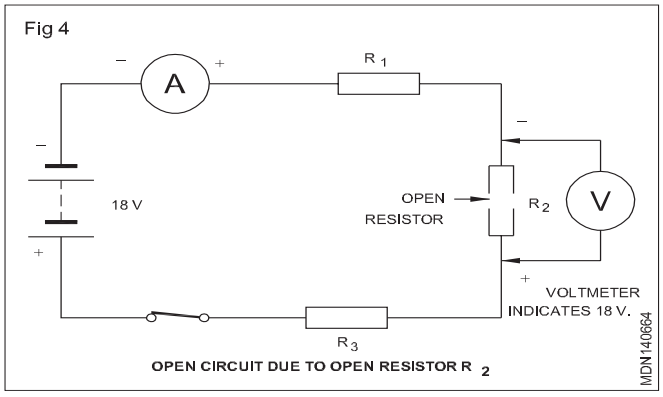
V_B = + 85V

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: 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।

Fig 4



श्रृंखला सर्किट में खुले का प्रभाव

a सर्किट में कोई करंट प्रवाहित नहीं होता है।

b परिपथ में कोई उपकरण कार्य नहीं करेगा।

c कुल आपूर्ति वोल्टेज/स्रोत वोल्टेज खुले में दिखाई देता है।

हम कैसे निर्धारित कर सकते हैं कि सर्किट में ब्रेक कहाँ हुआ है?

एक वोल्टमीटर का उपयोग उस सीमा पर करें जो आपूर्ति वोल्टेज को समायोजित कर सके; इसे प्रत्येक कनेक्टिंग वायर से बारी-बारी से कनेक्ट 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

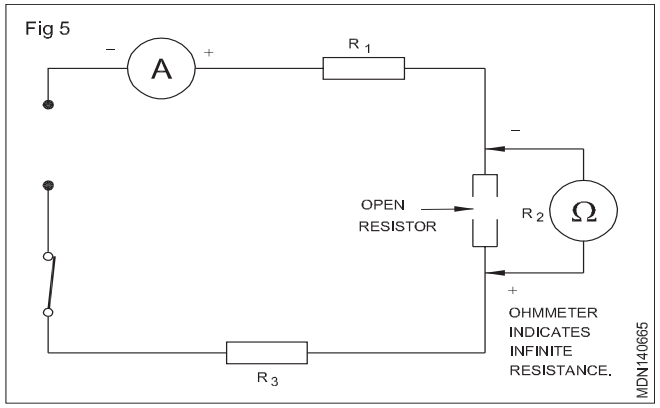
= 18 V – V_{R1} – V_{R2} – V_{R3}

= 18 V – OV – OV – OV = 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, R_2 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)

Fig 5



व्यावहारिक अनुप्रयोग

इस पाठ से प्राप्त ज्ञान के साथ:

- श्रृंखला सर्किट में खुले और शॉर्ट सर्किट दोषों का पता लगाएं
- श्रृंखला से जुड़े सजावट बल्ब सेट की मरम्मत करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समानांतर सर्किट (Parallel circuit)

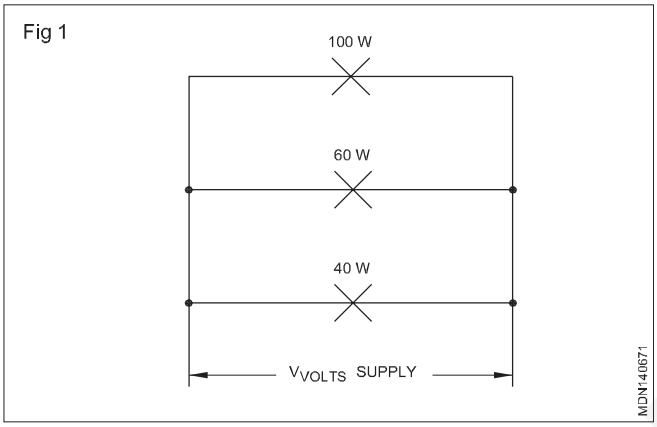
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **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

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।

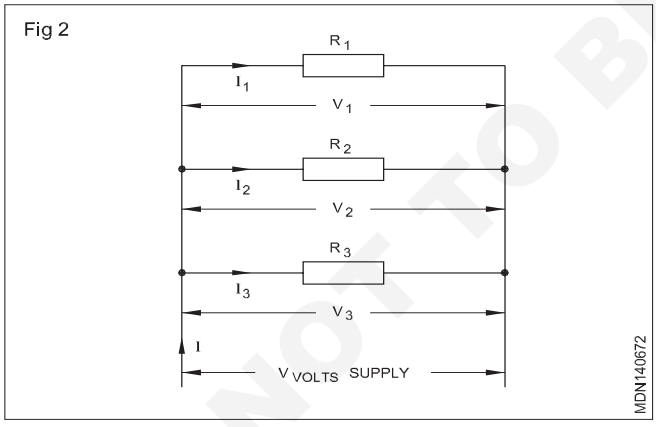
Fig 1



समानांतर सर्किट में वोल्टेज

(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।

Fig 2



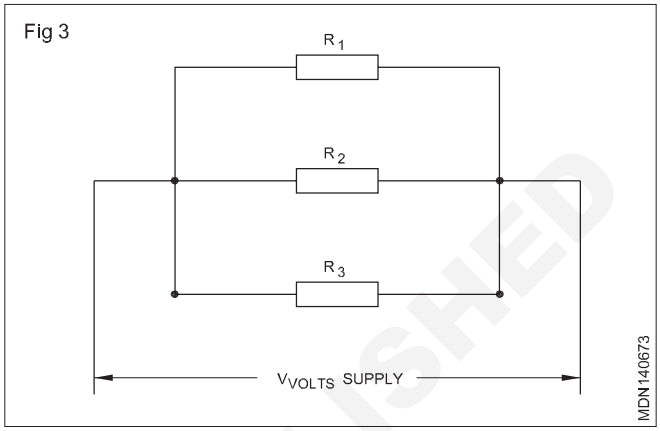
हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि समानांतर सर्किट में वोल्टेज आपूर्ति वोल्टेज के समान है।

(Fig 2) को भी खींचा जा सकता है जैसा कि (Fig 3) में दिखाया गया है।

गणितीय रूप से इसे $V = V_1 = V_2 = V_3$ के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

समानांतर सर्किट में करंट: फिर से (Fig 2) का जिक्र करते हुए और ओम के नियम को लागू करते हुए, समानांतर सर्किट में अलग-अलग शाखा

Fig 3



धाराओं को निर्धारित किया जा सकता है।

Current in resistor $R_1 = I_1 =$ =

Current in resistor $R_2 = I_2 =$ =

Current in resistor $R_3 = I_3 =$ =

as $V_1 = V_2 = V_3$

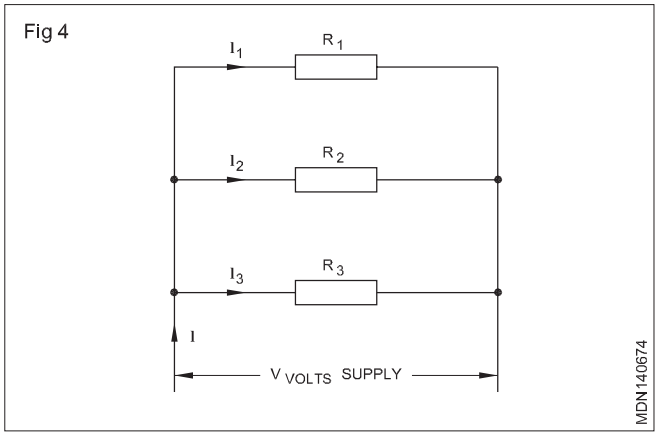
Fig 4 का संदर्भ लें जिसमें शाखा धाराएं I_1, I_2 और I_3 को क्रमशः प्रतिरोध शाखाओं R_1 और R_3 में प्रवाहित होते दिखाया गया है।

समानांतर सर्किट में कुल धारा I व्यक्तिगत शाखा धाराओं का योग है।

गणितीय रूप से इसे $I = I_1 + I_2 + I_3 + ... I_N$ रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

समानांतर सर्किट में प्रतिरोध (Fig 4)

Fig 4



समानांतर सर्किट में, अलग-अलग शाखा प्रतिरोध वर्तमान प्रवाह के विरोध की पेशकश करते हैं, हालांकि शाखाओं में वोल्टेज समान होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मान लीजिए समानांतर परिपथ में कुल प्रतिरोध R ohm 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

$I = I_1 + I_2 + I_3$

$$\text{or } R = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_2}$$

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

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.

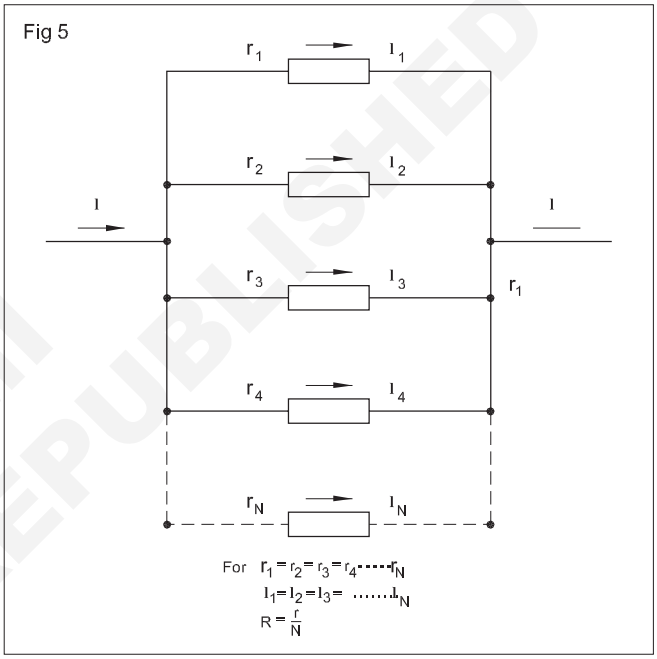
$$R = \frac{r}{N}$$

समानांतर सर्किट के अनुप्रयोग: 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) निष्क्रिय हो।

Fig 5



श्रृंखला समानांतर संयोजन (Series parallel combination)

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

- **श्रृंखला और समानांतर सर्किट की विशेषताओं की तुलना करें**
- **श्रृंखला-समानांतर सर्किट समस्याओं को हल करें**
- **श्रृंखला-समानांतर परिपथों में धारा की गणना करें।**

DC श्रृंखला और समानांतर सर्किट की विशेषताओं की तुलना

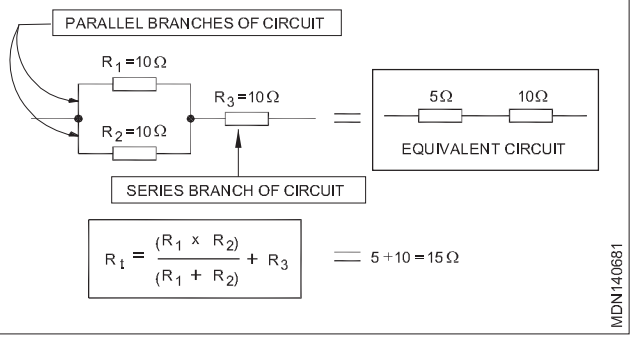
	सीरिज़ सर्किट	समानांतर सर्किट
1	अलग-अलग प्रतिरोधों में वोल्टेज की बूंदों का योग लागू वोल्टेज के बराबर होता है।	लागू वोल्टेज प्रत्येक शाखा में समान होता है।
2	कुल प्रतिरोध सर्किट बनाने वाले व्यक्तिगत प्रतिरोधों के योग के बराबर है। Rt = $R_1+R_2+R_3$+... etc	कुल प्रतिरोध का व्युत्क्रम प्रतिरोधों के व्युत्क्रम के योग के बराबर होता है। परिणामी प्रतिरोध समानांतर संयोजन के सबसे छोटे प्रतिरोध से कम है।
3	परिपथ के सभी भागों में धारा समान होती है।	प्रत्येक शाखा में प्रत्येक शाखा के प्रतिरोध के अनुसार धारा विभाजित होती है।
4	कुल शक्ति व्यक्तिगत प्रतिरोधों द्वारा नष्ट की गई शक्ति के योग के बराबर है।	(श्रृंखला सर्किट के समान) कुल शक्ति व्यक्तिगत प्रतिरोधों द्वारा नष्ट की गई शक्ति के योग के बराबर होती है।

© NIMI DO NOT BE REPUBLISHED

श्रृंखला समानांतर सर्किट का गठन

श्रृंखला सर्किट और समानांतर सर्किट के अलावा, तीसरे प्रकार की सर्किट व्यवस्था श्रृंखला-समानांतर सर्किट है। इस सर्किट में, श्रृंखला में कम से कम एक प्रतिरोध जुड़ा होता है और दो समानांतर में जुड़े होते हैं। श्रृंखला-समानांतर सर्किट की दो बुनियादी व्यवस्थाएं यहां दिखाई गई हैं। एक में, रोकनेवाला R_1 और R_2 समानांतर में जुड़े हुए हैं और यह समानांतर कनेक्शन, बदले में, प्रतिरोध R3 के साथ श्रृंखला में जुड़ा हुआ है। (Fig 1)

Fig 1

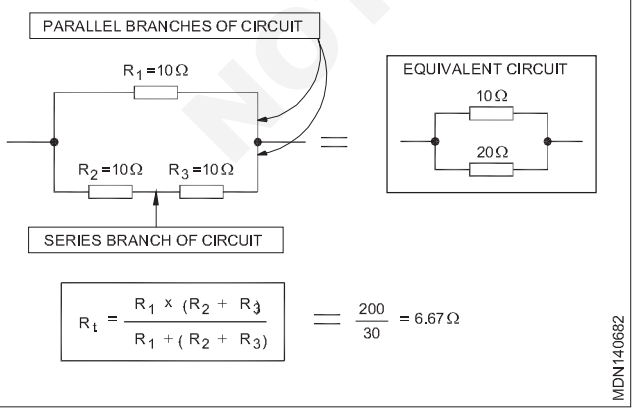


इस प्रकार, R_1 और R_2 समानांतर घटक बनाते हैं, और R_3 एक श्रृंखला-समानांतर सर्किट का श्रृंखला घटक बनाते हैं। किसी भी श्रृंखला-समानांतर सर्किट का कुल प्रतिरोध केवल एक साधारण श्रृंखला सर्किट में कम करके पाया जा सकता है। उदाहरण के लिए, R_1 और R_2 के समानांतर भाग को एक समतुल्य 5-ओम रेसिस्टर (समानांतर में दो 10-ओम रेसिस्टर्स) तक कम किया जा सकता है।

फिर इसमें 10-ओम रोकनेवाला (R_3) के साथ श्रृंखला में 5-ओम रोकनेवाला का एक समतुल्य सर्किट होता है, जो श्रृंखला-समानांतर संयोजन के लिए कुल 15 ओम का प्रतिरोध देता है।

एक दूसरी मूल श्रृंखला-समानांतर व्यवस्था (Fig 2) में दिखाई गई है जहां मूल रूप से समानांतर सर्किट की दो शाखाएं हैं। हालांकि, एक शाखा में इसके दो प्रतिरोध श्रृंखला R_2 और R_3 में हैं। इस श्रेणी-समानांतर परिपथ का कुल प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए, पहले R_2 और R_3 को तुल्य 20-ओम प्रतिरोध में संयोजित करें। तब कुल प्रतिरोध 10 ओम या 6.67 ओम के समानांतर 20 ओम होता है।

Fig 2



संयोजन सर्किट

एक श्रृंखला-समानांतर संयोजन बहुत जटिल प्रतीत होता है।

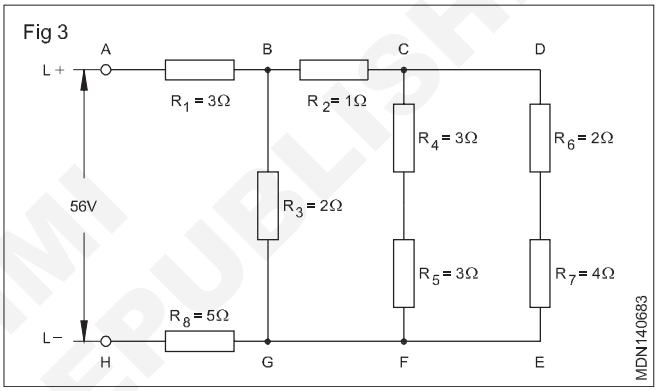
हालाँकि, एक सरल उपाय यह है कि सर्किट को श्रृंखला/या समानांतर समूहों में विभाजित किया जाए, और समस्याओं को हल करते समय, प्रत्येक को व्यक्तिगत रूप से निपटाया जा सकता है। प्रत्येक समूह को एक प्रतिरोध द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है, जिसका मान सभी प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।

प्रत्येक समानांतर समूह को उस समूह के संयुक्त प्रतिरोध के बराबर एक प्रतिरोध मान से बदला जा सकता है। प्रत्येक घटक के लिए करंट, वोल्टेज और प्रतिरोध का निर्धारण करने के लिए समतुल्य सर्किट तैयार किए जाने हैं।

उदाहरण

(Fig 3) में दर्शाए गए परिपथ का संयुक्त प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

Fig 3



प्रक्रिया

1 R_6 और R_7 को मिलाएं।

$R_a = R_6 + R_7$

$R_a = 2 + 4$

$R_a = 6$ ohms

2 प्रतिरोध R_a साथ एक समकक्ष सर्किट बनाएं। (Fig 4)

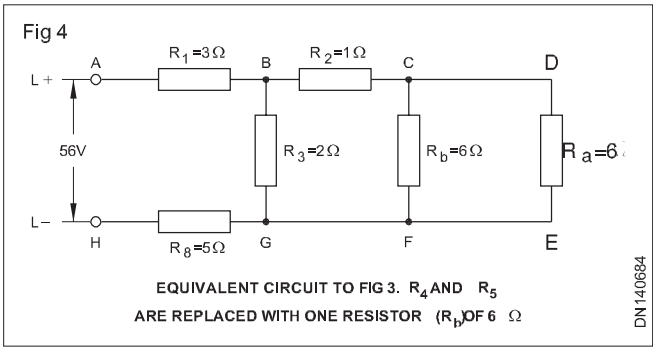
3 आकृति 4 के R_4 और R_5 को मिलाइए।

$R_b = R_4 + R_5$

$R_b = 3 + 3$

$R_b = 6$ ohms

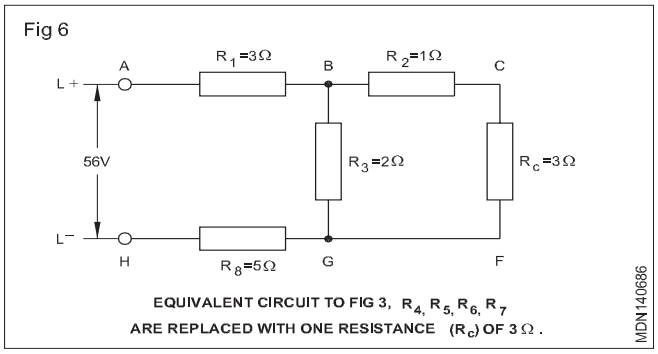
Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 Fig 5 के अनुसार एक तुल्य परिपथ बनाइए।

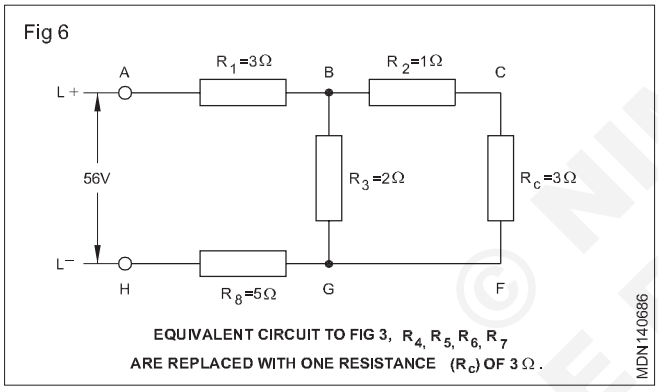
5 R_a और R_b को मिलाएं और तुल्य प्रतिरोध मान को आरसी कहें। (Fig 5)



$$\frac{36}{12} R_c = \frac{R_a \times R_b}{R_a + R_b} = \frac{6 \times 6}{6 + 6}$$

$$= \frac{36}{12} \text{ 3 ohms}$$

6 समतुल्य परिपथ खींचिए। (Fig 6)

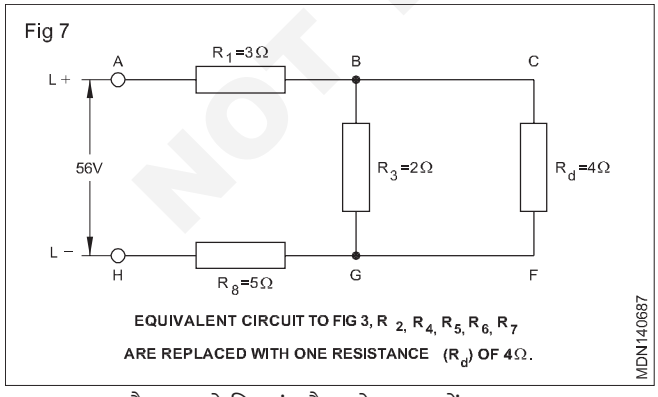


7 R_2 और R_c को मिलाएं और समतुल्य प्रतिरोध R_d को कॉल करें।

$R_d = R_2 + R_c$

$R_d = 1 + 3 \quad R_d = 4$ ohms

8 एक समतुल्य परिपथ खींचिए। (Fig 7)



9 अब R_3 और R_d को मिलाएं और इसे R_e . कहें

$$R_e = \frac{R_3 \times R_d}{R_3 + R_d} = \frac{2 \times 4}{2 + 4}$$

$= 8/6 = 4/3 = 11/3$ ohms

10 एक समकक्ष सर्किट बनाएं। (Fig 8)

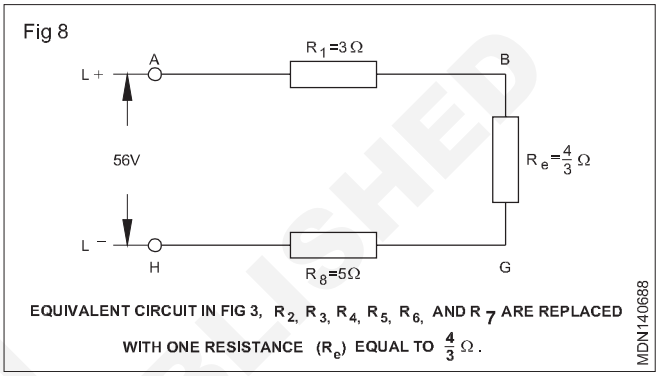
11 R_1, R_e, और R_8 को मिलाएं।

$R_t = R_1 + R_e + R_8$

$$R_t = 1\frac{1}{3} + 5 + 5$$

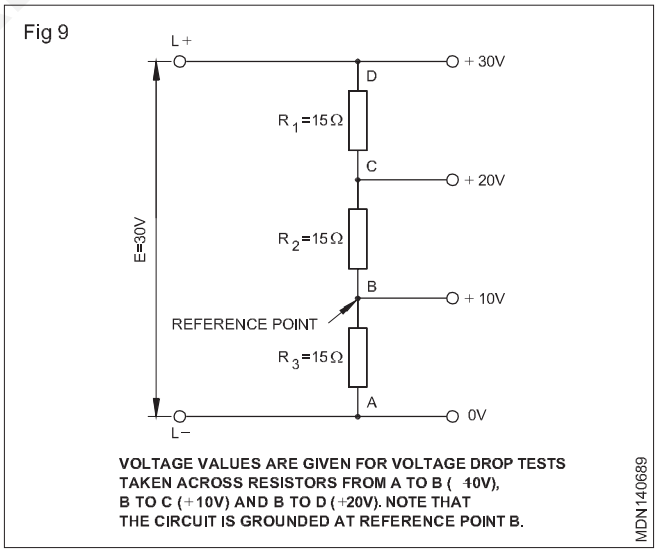
$$R_t = 9 = \frac{1}{3} \text{ ohms.}$$

सर्किट का कुल संयुक्त प्रतिरोध $9\frac{1}{3}$ ओम है।



आवेदन पत्र

श्रृंखला-समानांतर सर्किट का उपयोग एक विशिष्ट प्रतिरोध मान बनाने के लिए किया जा सकता है जो बाजार में उपलब्ध नहीं है और वोल्टेज विभक्त सर्किट (Fig 9) में उपयोग किया जा सकता है।



वोल्टेज विभक्त

सर्किट के विभिन्न हिस्सों के लिए अलग-अलग वोल्टेज रखने के लिए, वोल्टेज विभक्त का निर्माण करें। वास्तव में, एक वोल्टेज विभक्त एक श्रृंखला-समानांतर सर्किट से ज्यादा कुछ नहीं है।

एक अच्छा वोल्टेज विभक्त पहले लोड प्रतिरोध को देखे बिना डिज़ाइन नहीं किया जा सकता है। (Fig 9) में ध्यान दें कि वोल्टेज विभक्त तीन 15 ohm प्रतिरोधों के साथ बनाया गया है ताकि प्रत्येक में 10 वोल्ट की गिरावट हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हालाँकि, जैसे ही एक और रोकनेवाला (भार) जोड़ा जाता है (Fig 10), एक और बदलाव होता है। लोड रेसिस्टर वोल्टेज डिवाइडर के निचले हिस्से के कुल प्रतिरोध को गिराने का काम करता है। समांतर परिपथ में समान मान वाले प्रतिरोधकों का तुल्य प्रतिरोध (Req) ज्ञात करने के लिए इस सूत्र का प्रयोग करें:

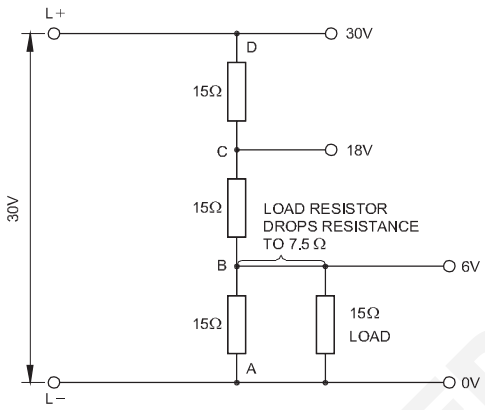
$$R_{eq} = \frac{r}{N}$$

$$R_{eq} = \frac{15}{2} = 7.5 ohms,$$

वोल्टेज डिवाइडर के निचले हिस्से में इन दो 15 ohm प्रतिरोधों का तुल्य प्रतिरोध 7.5 ohm है। इस प्रतिरोध परिवर्तन के परिणामस्वरूप सर्किट में करंट और वोल्टेज का क्या होगा।

याद रखें कि जैसे-जैसे प्रतिरोध कम होता है, करंट बढ़ता है। इसलिए, लोड रेसिस्टर को जोड़ने के साथ, सर्किट अब उच्च एम्परेज ले जाएगा लेकिन अंक ए और बी के साथ-साथ ए और सी के बीच वोल्टेज बदल जाता है। फिर, वोल्टेज विभक्त सर्किट का निर्माण करते समय, प्रतिरोध मूल्यों को देखना महत्वपूर्ण है जो वोल्टेज और वर्तमान दोनों मूल्यों को बदलते हैं। यह सुनिश्चित करने के लिए Fig 10 का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें कि आप समझते हैं कि वोल्टेज विभक्त कैसे काम करता है।

Fig 10



THREE 15 OHMS RESISTORS AND ONE 15 OHM LOAD RESISTOR SERVE AS A VOLTAGE DIVIDER THAT ROUTES DIFFERENT VOLTAGES TO DIFFERENT PARTS OF THE CIRCUIT.

MDN14068A

फ्यूज (Fuse)

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

- **परिपथ में फ्यूज की आवश्यकता बताएं**
- **फ्यूज के निर्माण की व्याख्या करें**
- **फ़्यूज़ के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **फ़्यूज़ के कार्य की व्याख्या करें**
- **फ्यूज के साथ और बिना सर्किट की व्याख्या करें**
- **सर्किट ब्रेकर की व्याख्या करें।**

परिचय

फ्यूज एक सुरक्षात्मक उपकरण है। यह विद्त परिपथ का सबसे कमजोर भाग है।

एक विद्त प्रवाह तार को गर्म करता है जब उसमें से करंट गुजरता है। गर्मी की मात्रा तार में करंट और प्रतिरोध पर निर्भर करती है।

ऑटोमोटिव में, इस ताप प्रभाव का उपयोग हीटर, बल्ब और गेज आदि में किया जाता है।

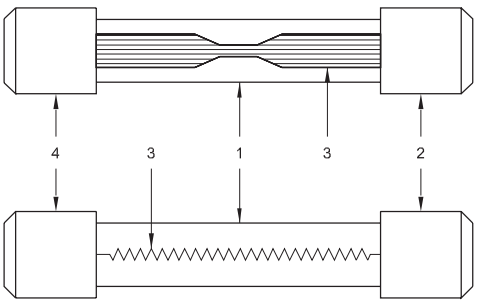
सर्किट में ताप प्रभाव फ्यूज द्वारा सीमित होता है। यदि इस सीमा को नियंत्रित नहीं किया जाता है, तो सर्किट एक सहायक उपकरण अतिभारित हो जाएगा जिससे उन्हें गंभीर क्षति हो सकती है।

फ्यूज का उद्देश्य (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।

Fig 1



MVN142651

निर्माण: फ्यूज तत्व प्रत्येक सर्किट के लिए सही एम्परेज की पट्टी में लेड-टिन या टिन-कॉपर मिश्र धातु के तार के होते हैं।

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, ऑटोमोटिव में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

इसमें एक ग्लास ट्यूब (1) होती है जिसमें धातु के सिरे (2) और (4) होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

कार्य करना: दो धातु कैप (2) और (4) के बीच कंडक्टर (3) से करंट प्रवाहित होता है 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

यदि आप जले हुए फ्यूज को देखें और यदि तत्व टूटा हुआ है तो फ्यूज ओवरलोडिंग के कारण जल जाता है।

कांच धूमिल सफेद या काला है, शॉर्ट सर्किट के कारण फ्यूज उड़ गया है।

फ्यूज से सुरक्षित सर्किट

- हेडलाइट सर्किट - लंबा - हल्का सर्किट
- नंबर प्लेट सर्किट - पैनल लैंप सर्किट
- आंतरिक लैंप सर्किट - साइड इंडिकेटर सर्किट
- हॉर्न सर्किट - वाइपर सर्किट
- डैशबोर्ड / पैनल इंस्ट्रूमेंट्स सर्किट
- हैडर और एयर कंडीशनर
- चार्जिंग सर्किट
- रेडियो
- सिगरेट लाइटर
- रिवर्सलैम्प

फ्यूज के बिना सर्किट

- सर्किट शुरू करना - इग्निशन सर्किट
- ईंधन पंप - स्टॉप - लाइट सर्किट
- तेल दबाव लैंप सर्किट
- इग्निशन चेतावनी लैंप सर्किट।

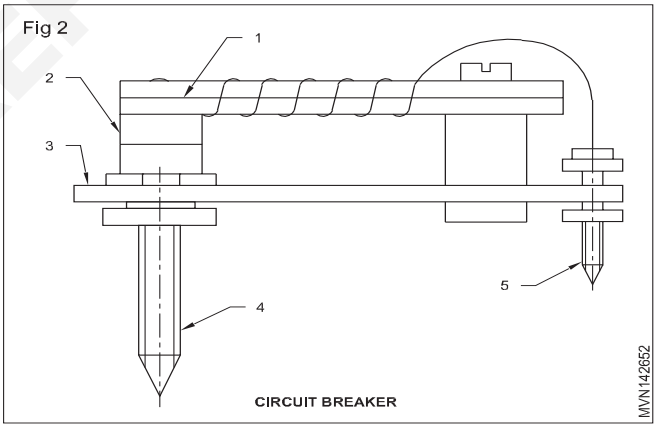
फ्यूज रेटिंग और रंग

रेटिंग	रंग
3 AmP	वायलेट
5 AmP	टैन
10 AmP	रेड
20 AmP	पीला
25 AmP	व्हाइट
30 AmP	हल्का हरा

सर्किट ब्रेकर: सर्किट ब्रेकर (Fig 2): इन इकाइयों को एक गैर-बदली जाने योग्य प्रकार के फ़्यूज़ के रूप में माना जाता है। आम तौर पर हेडलाइट सर्किट में फिट किया जाता है, इसमें चलती संपर्क (2) के साथ एक द्विधात्वीय पट्टी (1) होती है। एक निश्चित संपर्क (3) टर्मिनलों (4) और (5) के साथ प्रदान किया जाता है। जैसे ही करंट संबंधित विद्त घटक के लिए अधिकतम अनुमेय मूल्य से अधिक हो जाता है, पट्टी (1) झुक जाती है। इस तरह यह सर्किट को तोड़ने के लिए अंक खोलता है। जब इस प्रकार के उपकरण का उपयोग प्रकाश सर्किट में किया जाता है, तो दीपक प्रकाश करेगा और फिर बाहर निकल जाएगा। इस प्रकार एक दोषपूर्ण सर्किट का संकेत दे रहा है। सर्किट ब्रेकर 50 एम्पीयर तक की रेटिंग में बनाए जाते हैं।

AC माप सर्किट में एसी को DC में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर दिए गए हैं।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संधारित्र (Capacitors)

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

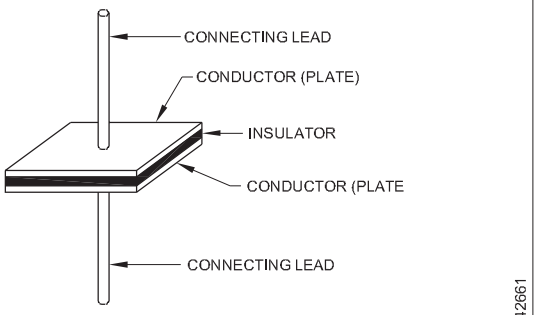
- **संधारित्र का वर्णन करें**
- **संधारित्र का संक्षिप्त निर्माण और कार्य**
- **संक्षेप में एक संधारित्र ऊर्जा का भंडारण कैसे करता है**
- **समाई की इकाइयों को बताएं**
- **राज्य समानांतर और धारावाहिक संधारित्र।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

संधारित्र: कैपेसिटेंस रखने के लिए डिज़ाइन किए गए डिवाइस को कैपेसिटर कहा जाता है।

निर्माण: एक संधारित्र एक विद्त उपकरण है जिसमें दो समानांतर प्रवाहकीय प्लेटें होती हैं, जो एक इन्सुलेट सामग्री द्वारा अलग होती हैं जिसे ढांकता हुआ कहा जाता है। कनेक्टिंग लीड समानांतर प्लेटों से जुड़ी होती हैं। (Fig 1)

Fig 1



SIMPLE CAPACITOR. THE PLATES OF A CAPACITOR ARE ALWAYS INSULATED FROM EACH OTHER

समारोह

एक संधारित्र में विद्त आवेश को दो कंडक्टरों या प्लेटों के बीच एक इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र के रूप में संग्रहीत किया जाता है, क्योंकि यह चार्ज होने पर ऊर्जा को विकृत और संग्रहीत करने के लिए ढांकता हुआ सामग्री की क्षमता के कारण होता है और उस चार्ज को लंबे समय तक या उसके होने तक रखता है। एक रोकनेवाला या तार के माध्यम से छुट्टी दे दी। आवेश का मात्रक कूलम्ब होता है और इसे 'C' अक्षर से प्रदर्शित किया जाता है।

समाई

विद्त आवेश के रूप में ऊर्जा को संचित करने की क्षमता को धारिता कहते हैं। समाई का प्रतिनिधित्व करने के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला प्रतीक C है।

समाई की इकाई

समाई की आधार इकाई फैराड है। फैराड का संक्षिप्त नाम एफ है। एक फैराड कैपेसिटेंस की वह मात्रा है जो कैपेसिटर को 1 वी पर चार्ज करने पर 1 कूलम्ब चार्ज स्टोर करता है। दूसरे शब्दों में, फैराड प्रति वोल्ट (सी / वी) एक कूलम्ब है।

एक फैराड कैपेसिटेंस (सी) की इकाई है, और एक कूलम्ब चार्ज (क्यू) की इकाई है, और वोल्ट वोल्टेज (वी) की इकाई है।

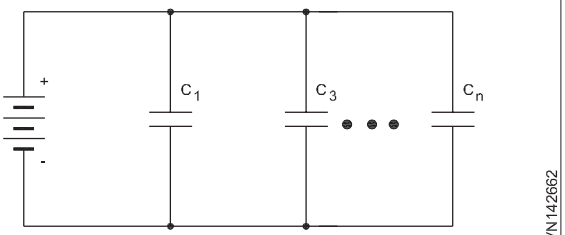
कई सामान्य विद्त उपकरणों में कैपेसिटर का व्यापक रूप से विद्त सर्किट के भागों के रूप में उपयोग किया जाता है। भूतपूर्व। इग्निशन सर्किट।

समानांतर कैपेसिटर

समानांतर में जुड़े कैपेसिटर अपनी धारिता को एक साथ जोड़ देंगे।

$C_{total} = C_1 + C_2 + ... + C_n$

Fig 2



विद्त आवेश के कुल भंडारण को बढ़ाने के लिए एक समानांतर सर्किट सबसे सुविधाजनक तरीका है।

कुल वोल्टेज रेटिंग नहीं बदलती है। प्रत्येक संधारित्र समान वोल्टेज को 'देखेगा'। उन सभी को आपकी बिजली आपूर्ति के कम से कम वोल्टेज के लिए रेट किया जाना चाहिए। इसके विपरीत, आपको समानांतर कैपेसिटर के बीच निम्नतम वोल्टेज रेटिंग से अधिक वोल्टेज लागू नहीं करना चाहिए।

सीरीज कैपेसिटर

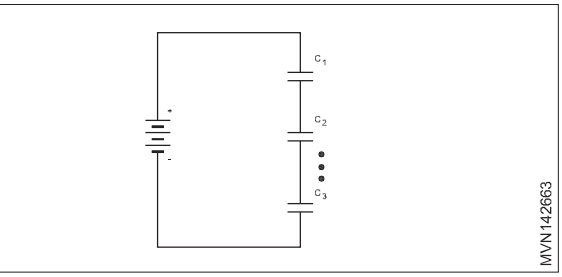
श्रृंखला में जुड़े संधारित्रों की कुल धारिता परिपथ में किसी एक की तुलना में कम होगी।

$$C_{total} = \frac{1}{\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+...+\frac{1}{C_n}}$$

यह श्रृंखला सर्किट एक उच्च कुल वोल्टेज रेटिंग प्रदान करता है। प्रत्येक संधारित्र में वोल्टेज ड्रॉप कुल लागू वोल्टेज में जुड़ जाता है।

समानांतर सर्किट में आमतौर पर श्रृंखला कैपेसिटर से बचा जाता है

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बैटरी (Battery)

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

- **कोशिकाओं का राज्य वर्गीकरण**
- **लेड एसिड बैटरी के निर्माण की व्याख्या करें**
- **निर्वहन के दौरान रासायनिक क्रिया की व्याख्या करें**
- **चार्जिंग के दौरान रासायनिक क्रिया की व्याख्या करें**
- **बैटरी के रखरखाव की व्याख्या करें**
- **बैटरी के परीक्षण की व्याख्या करें**
- **बैटरी चयन और रेटिंग की व्याख्या करें**
- **बैटरी चार्ज करने का तरीका समझाएं**
- **रखरखाव मुक्त बैटरी के लाभों की व्याख्या करें।**

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 कोशिकाएँ - गीली कोशिकाएँ

शुष्क कोशिकाएँ: शुष्क कोशिका में पेस्ट या जेल इलेक्ट्रोलाइट होता है। यह सेमी सीलबंद है और इसे किसी भी स्थिति में इस्तेमाल किया जा सकता है।

गीली कोशिकाएँ: 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 हम

प्राथमिक कोशिकाएँ: 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।

- वोल्टाइक सेल
- कार्बन जिंक सेल
- क्षारीय कोशिका
- बुध कोशिका
- सिल्वर ऑक्साइड सेल
- लिथियम सेल।

सेकेंडरी सेल (लीड एसिड बैटरी): इन सेल्स को डिस्चार्ज की गई बैटरी के विपरीत दिशा में विद्त प्रवाह की आपूर्ति करके रिचार्ज किया जा सकता है।

लेड एसिड बैटरी (Figs 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

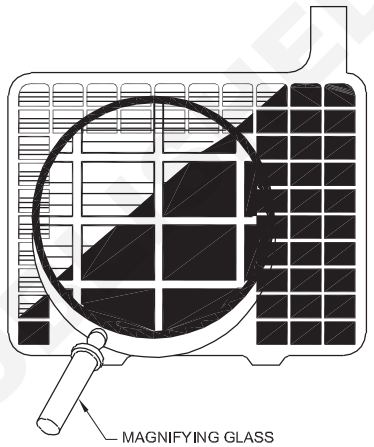
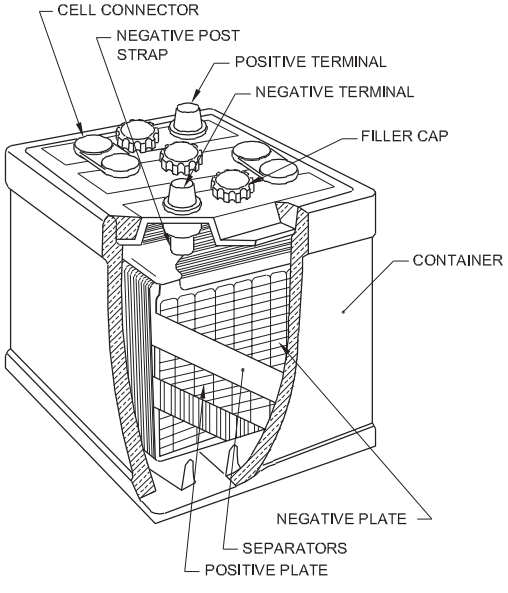


Fig 2



निर्माण: 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।

NOT TO BE REPUBLISHED

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, ताकि

जो व्यक्तिगत प्लेटों को वेल्डेड 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। वह कंटेनर जिसमें प्लेटें रखी जाती हैं वह कठोर रबर से 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। एयर वेंट्स के साथ एक फिलर कैप गैसों को बाहर निकलने की अनुमति देने के लिए प्रदान किया जाता है।

रसायनिक प्रतिक्रिया

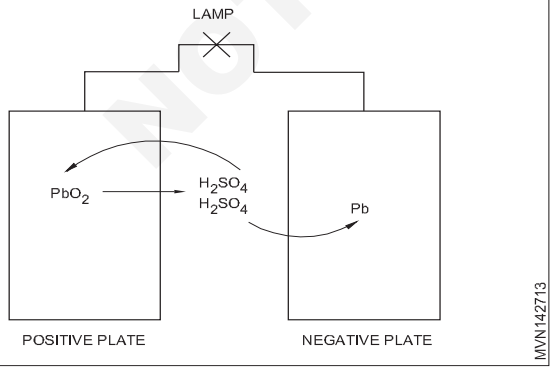
डिस्चार्जिंग (Fig 3): डिस्चार्जिंग के दौरान, सल्फ्यूरिक एसिड दो भागों में टूट जाता है, हाइड्रोजन (H_2) और सल्फेट (SO_4)। हाइड्रोजन को लेड परॉक्साइड प्लेट्स (PbO_2) में मुक्त किया जाता है, जो उन्हें लेड ऑक्साइड (PbO) में कम कर देता है जो सल्फ्यूरिक एसिड के कुछ हिस्सों के साथ मिलकर लेड सल्फेट ($PbSO_4$) और पानी (H_2O) बनाता है। SO_4 स्पंजी लेड प्लेट (Pb) पर मुक्त होता है और उनके साथ मिलकर लेड सल्फेट ($PbSO_4$) बनाता है।

इस प्रक्रिया के दौरान लेड प्लेटों द्वारा सल्फेट के अवशोषण के कारण इलेक्ट्रोलाइट कम सांद्रित हो जाता है।

$$PbO_2\ 2H_2SO_4\ Pb \rightleftharpoons PbSO_4 + 2H_2O + PbsO_4$$

(ve) (इलेक्ट्रोलाइट) (-ve) (ve) (पानी) (-ve)

Fig 3

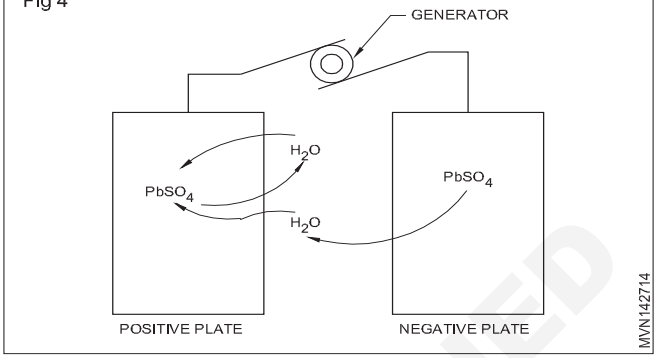


चार्जिंग (Fig 4): जब डायनेमो या चार्जर से विपरीत दिशा में करंट प्रवाहित करके बैटरी को चार्ज किया जाता है, तो विपरीत रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। एक प्लेट पर लेड सल्फेट लेड पेरोक्साइड (+Ve प्लेट) बन जाता है। दूसरी प्लेट (-Ve प्लेट) पर लेड सल्फेट स्पंजी लेड बन जाता है और सल्फ्यूरिक एसिड की मात्रा बढ़ने के कारण इलेक्ट्रोलाइट अधिक सांद्रित हो जाता है।

$$PbSO_4\ 2H_2O\ PbSO_4 \rightleftharpoons PbO_2\ 2H_2SO_4\ Pb$$

(ve) (पानी) (-ve) (ve) (इलेक्ट्रोलाइट) (-ve)

Fig 4



बैटरी का रखरखाव: बैटरियों को बदलना महंगा आइटम है। निर्माता द्वारा अनुशंसित अनुसार उन्हें नियमित रूप से सेवित किया जाना चाहिए। अगर ठीक से रखरखाव किया जाता है। इनका उपयोग अधिक समय तक 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 बूंदें डालें।

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।

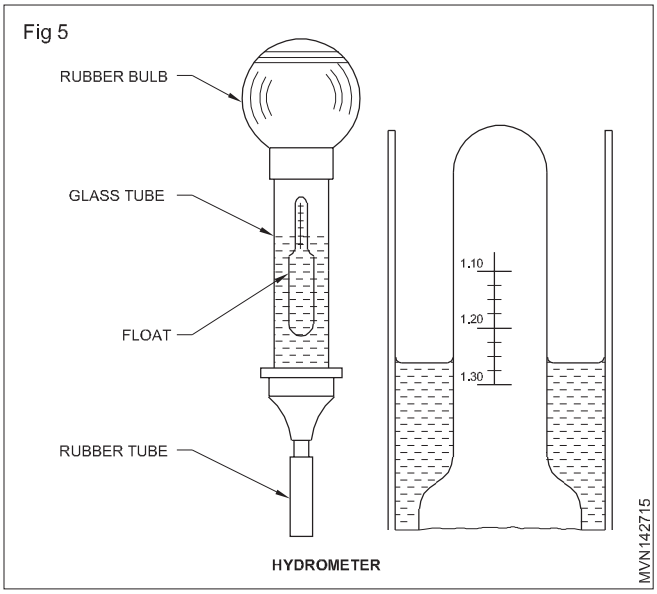
यदि प्रत्येक सेल का वोल्टेज निर्दिष्ट से कम है, तो बैटरी को रिचार्ज किया जाना चाहिए।

चार्ज करते समय बैटरी को ओवरचार्ज न करें।

बैटरी टर्मिनलों को हमेशा टाइट और साफ रखें।

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



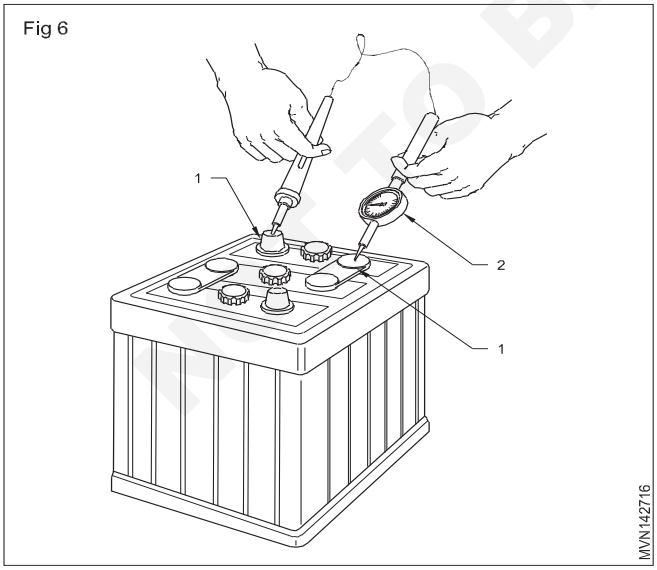
HYDROMETER

टर्मिनलों पर जंग को बनने से रोकने के लिए उस पर पेट्रोलियम जेली लगाएं।

बैटरी का वोल्टेज चेक: वोल्टमीटर की मदद से बैटरी के वोल्टेज की जांच की जाती है। यह आमतौर पर 12-13V . से भिन्न होगा

बैटरी चयन (Fig 6): 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 500A 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।

Fig 6



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।

Vehicle type	Battery applicable
2.5 Amps 12V	Two wheeler without starter
7 Amps 12V	Two wheeler with starter motor
35 Amps 12V	800CC - 1000 car petrol
40 - 45 Amps 12V	1300 Diesel vehicles
60 Amps 12V	2.5 Lit LCV
80 Amps 12V	4 Lit medium
120 Amps 12V	6 Lit Diesel HCV
180 Amps 12V	6 Lit Diesel passenger

बैटरी रेटिंग

एम्पीयर-घंटे की रेटिंग: 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

बैटरी चार्जिंग: अच्छी स्थिति में डिस्चार्ज की गई बैटरी को चार्ज किया जा सकता है और सेवा में वापस लाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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: 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 (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

Fig 7

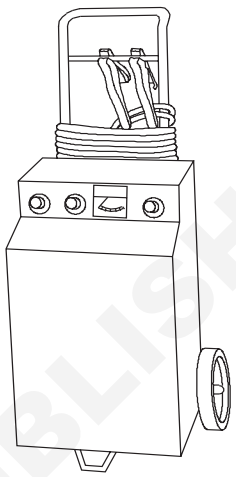
A TYPICAL SLOW CHARGER

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 110°F (43°C) से अधिक नहीं होना चाहिए। यदि इलेक्ट्रोलाइट का तापमान 110°F (43°C) से ऊपर हो जाता है, तो 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 अंतर्निर्मित 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 (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।

Fig 8



A TYPICAL FAST CHARGER

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।

सीलबंद रखरखाव मुक्त बैटरी की विशेषताएं

- 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

- कन्वेंशन बैटरियों की तुलना में अपने पूरे जीवनकाल में 100 लीटर आसुत जल की बचत।
- नियमित रूप से टॉप अप करने के लिए जनशक्ति की बचत & पारंपरिक बैटरियों की तरह जंग लगे टर्मिनलों की सफाई।
- 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली प्रभाव (Electricity effects)

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

- **राज्य विद्त रासायनिक प्रक्रिया**
- **विद्त धाराओं के प्रभाव को बताएं।**
- **स्टेट थर्मो कपल**
- **राज्य थर्मो विद्त ऊर्जा**
- **राज्य पीजो विद्त ऊर्जा।**

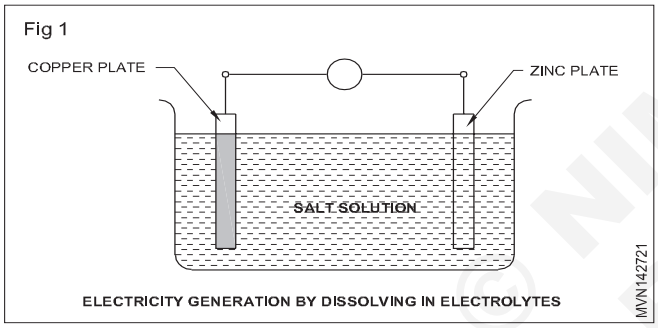
रासायनिक स्रोत (विद्त रासायनिक प्रक्रिया) (Fig 1)

यदि दो विद्त चालक पदार्थ (धातु) को नमक के घोल में डुबोया जाता है, तो दो धातुओं (इलेक्ट्रोड, पोल) के बीच एक विद्त आवेश उत्पन्न होता है। नीचे दो उदाहरण दिए गए हैं।

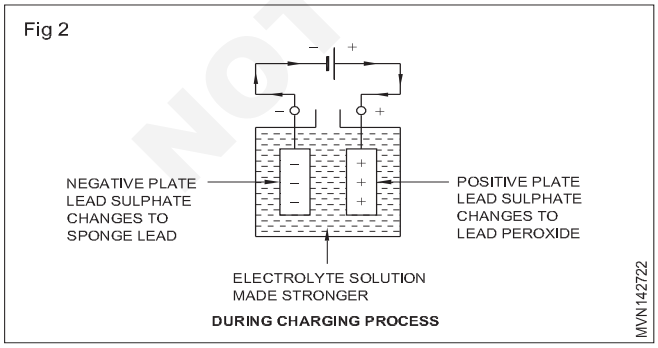
नमक के घोल में कॉपर और जिंक एक संयोजन है

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 लीड एसिड बैटरी में किया जाता है।

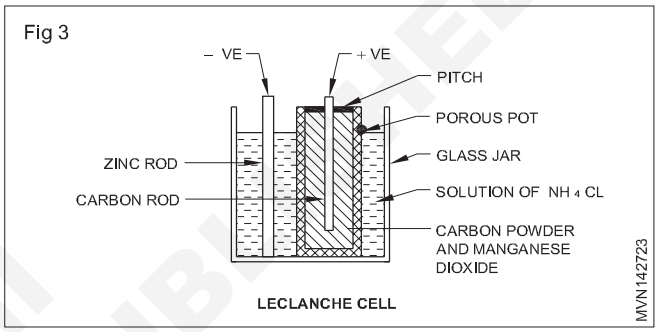


गतिशील बिजली (Fig 2): विद्त ऊर्जा में यांत्रिक ऊर्जा के रूपांतरण द्वारा, AC/DC जनरेटर द्वारा करंट का उत्पादन किया जाता है। विद्त प्रवाह की उत्पत्ति इस तथ्य पर आधारित है कि जब एक कंडक्टर को चुंबकीय क्षेत्र में ले जाया जाता है तो कंडक्टर में एक ईएमएफ स्थापित होता है। जब एक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र में बड़ी संख्या में कंडक्टरों को स्थानांतरित किया जाता है, तो उच्च वोल्टेज और करंट उत्पन्न होता है। यह "डायनेमो का सिद्धांत" है।

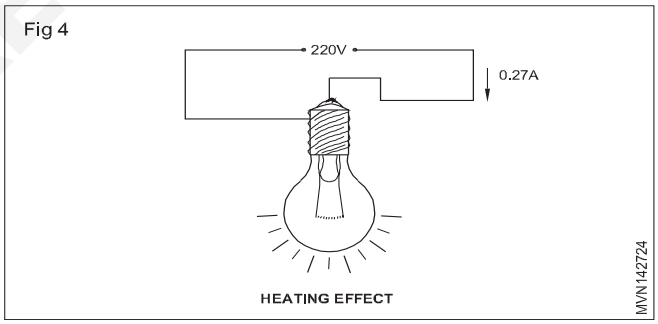


विद्त धारा का प्रभाव : आइए अब हम विद्त धारा के प्रभावों का अध्ययन करें। जब विद्त धारा किसी परिपथ से प्रवाहित होती है, तो उसकी उपस्थिति का विश्लेषण उसके प्रभावों से किया जा सकता है। वे नीचे बताए गए हैं।

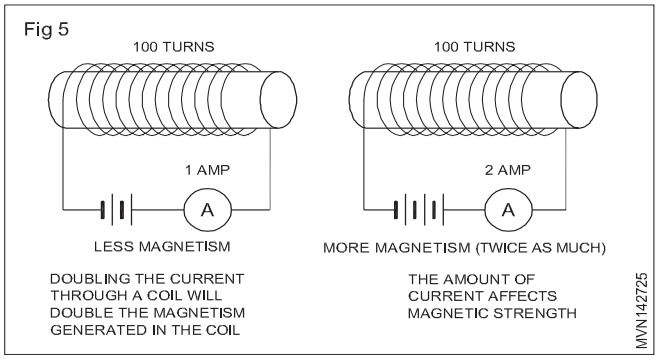
रासायनिक प्रभाव (Fig 3): जब बैटरी चार्जर से बैटरी पर करंट लगाया जाता है तो विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाएं उत्पन्न होती हैं जो विद्त ऊर्जा को रासायनिक रूप में संग्रहीत करने में सक्षम बनाती हैं। प्रक्रिया को इलेक्ट्रोलिसिस विधि (विद्त प्रवाह का उपयोग करके) द्वारा बैटरी चार्ज करना कहा जाता है।



ताप प्रभाव (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 (Fig 5)



- यदि किसी तार की कुण्डली में लोहे की नर्म छड़ रख दी जाए और तार से विद्त 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- यदि तार की कुण्डली में चुंबकीय छड़ को इधर-उधर घुमाया जाता है तो तार की कुण्डली में विद्त धारा प्रवाहित होती है। इसे "गैल्वेनोमीटर" जोड़कर देखा जा सकता है। धारा तभी प्रवाहित होगी जब दंड चुंबक वास्तव में गतिमान हो। क्योंकि तार की कुण्डली के घुमावों से बल रेखाएँ कटनी चाहिए।

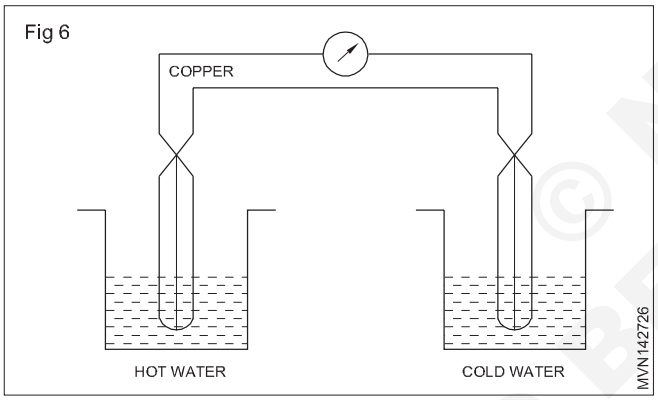
आघात प्रभाव: यदि मानव शरीर के माध्यम से प्रवाह होता है, तो यह एक गंभीर स्टॉक दे सकता है या व्यक्तियों की मृत्यु भी कर सकता है, इसलिए सभी को काम के दौरान विद्त प्रवाह से निपटने में सावधान रहना चाहिए।

टिप्पणी

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 (Fig 6): यह एक ऐसी व्यवस्था है जिसमें विभिन्न धातुओं के तारों द्वारा परिपथ 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 बैक बैक के प्रभाव पर काम करता है।

थर्मो इलेक्ट्रिक एनर्जी: थर्मो इलेक्ट्रिक एनर्जी सीबेक इफेक्ट का उपयोग करके एक आईसी इंजन की अपशिष्ट गर्मी द्वारा उत्पादित विद्त ऊर्जा है।

थर्मो इलेक्ट्रिक उत्पन्न अपशिष्ट गर्मी को इंजन कूलेंट या निकास से बिजली में परिवर्तित कर सकता है।

पीजो - विद्त ऊर्जा: पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर एक ऐसा उपकरण है जो पीजो विद्त प्रभाव का उपयोग दबाव, त्वरण या बल में परिवर्तन को विद्त आवेश में परिवर्तित करके मापने के लिए करता है।

आवेदन पत्र: सिलेंडर हेड में छेद में घुड़सवार आईसी इंजन में दहन शुरू करने के लिए प्रयुक्त होता है। ग्लो प्लग एक इन-बिल्ट मिनिएचर पीजो-इलेक्ट्रिक सेंसर है।

फोटो वोल्टाइक ऊर्जा: फोटो वोलेटाइल (PV) 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 विद्त 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।

DC को एसी में बदलने के लिए सौर पैनल, नियंत्रक, ऊर्जा भंडारण, इन्वर्टर की विशिष्ट प्रणाली का वर्णन करता है और सिस्टम को पावर ग्रिड से कैसे जोड़ा जाता है। (Fig 7)

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 पर्यावरण की दृष्टि से स्वच्छ ऊर्जा का स्रोत है और यह विश्व के सभी भागों में पर्याप्त मात्रा में निःशुल्क और उपलब्ध है।

सोलर फोटो वोल्टाइक के फायदे: 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: बिजली उत्पादन सीधे 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।

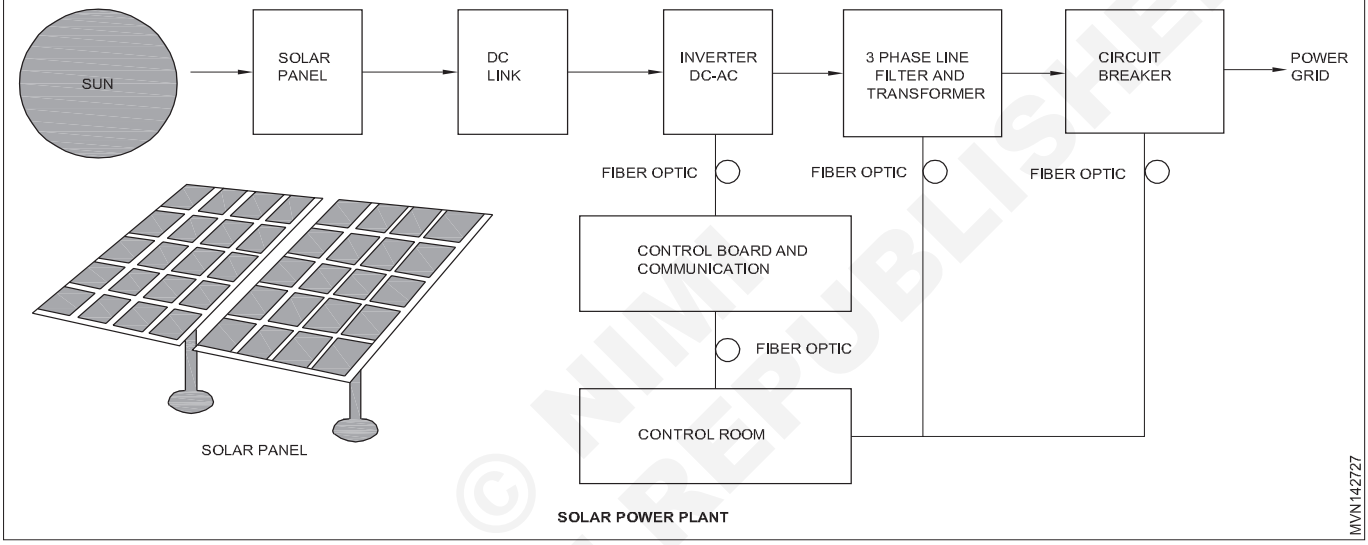
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रभाव: यह ज्ञात है कि एम्बर जैसे कुछ पदार्थ रगड़ने के बाद हल्के वजन के कणों को आकर्षित करते हैं। इलेक्ट्रोस्टैटिक घटनाएं उस बल से उत्पन्न होती हैं जो विद्त आवेश एक दूसरे पर आरोपित करते हैं। ऐसे बलों का वर्णन कूलम्ब के नियम द्वारा किया जाता है। इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में अन्य सतहों के संपर्क के कारण वस्तुओं की सतह पर आवेश का निर्माण शामिल होता है। हालांकि चार्ज एक्सचेंज तब होता है जब कोई भी दो सतह संपर्क करते हैं और चार्ज एक्सचेंज के प्रभावों को अलग करते हैं, आमतौर पर केवल तभी देखा जाता है जब कम से कम एक सतह में विद्त प्रवाह के लिए उच्च प्रतिरोध होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि हस्तांतरण के आरोप फंस गए हैं इसलिए उनके प्रभावों को देखे जाने के लिए काफी समय है। ये आरोप वस्तु पर तब तक बने रहते हैं जब तक कि वे या तो जमीन पर बह जाते हैं या निर्वहन द्वारा जल्दी से निष्प्रभावी हो जाते हैं।

गिट्टी रोकनेवाला: एक गिट्टी रोकनेवाला एक प्रतिरोध है जो विभिन्न परिवर्तनों की भरपाई के लिए एक सर्किट में डाला जाता है या एक प्रतिरोधक जिसमें प्रतिरोध में वृद्धि की संपत्ति होती है क्योंकि वर्तमान घट जाती है। इस रोकनेवाला का उपयोग बैटरी और इग्निशन कॉइल के बीच ब्रेकर पॉइंट टाइप इग्निशन प्राइमरी सर्किट के साथ निर्मित कार इंजनों में किया जाता है।

विद्तचुंबकीय प्रेरण: यह वह घटना है जिसमें एक कंडक्टर और चुंबकीय क्षेत्र के बीच सापेक्ष गति कंडक्टर में एक संभावित अंतर (वोल्टेज) उत्पन्न करती है।

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सोलेनॉइड और रिले (Solenoid and 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 के कार्य की व्याख्या करें - वोल्टेज सेंसिंग रिले**
- **राज्य परिनालिका और उसका अनुप्रयोग**
- **सोलनॉइड स्विच और उसके कार्य का वर्णन करें।**

रिले: 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।

ऐसे रिले होते हैं जो वोल्टेज, करंट, तापमान, आवृत्ति या इन स्थितियों के कुछ संयोजन की स्थितियों के प्रति संवेदनशील होते हैं।

रिले का वर्गीकरण

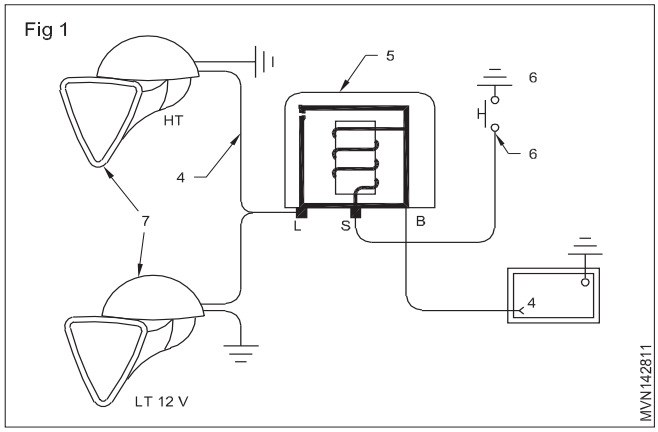
रिले को उनके मुख्य परिचालन बल के अनुसार वर्गीकृत किया गया है जैसा कि नीचे बताया गया है:

- विद्तचुंबकीय रिले
- थर्मल रिले

विद्तचुंबकीय रिले: 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 कि इलेक्ट्रोमैग्नेट द्वारा स्थानांतरित होते हैं, जैसा कि Fig1 में दिखाया गया है।

इस समूह के अंतर्गत आने वाले अन्य प्रकार के रिले इस प्रकार हैं।

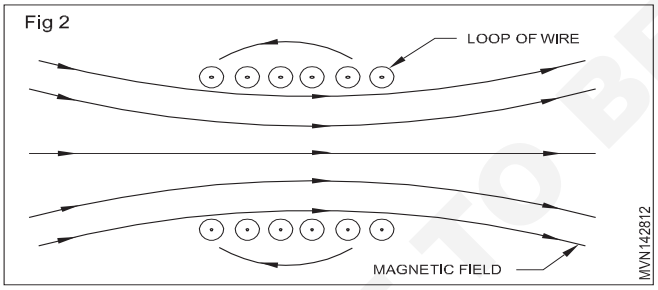
करंट सेंसिंग रिले: एक करंट सेंसिंग रिले तब काम करता है जब करंट



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।

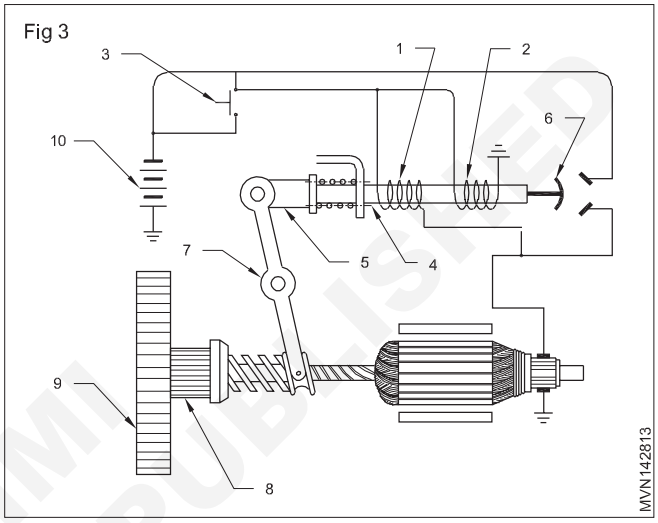
वोल्टेज सेंसिंग रिले: एक वोल्टेज सेंसिंग रिले का उपयोग किया जाता है जहां कम वोल्टेज या अधिक वोल्टेज की स्थिति उपकरण को नुकसान पहुंचा सकती है। उदाहरण के लिए, इस प्रकार के रिले का उपयोग वोल्टेज स्टेबलाइजर्स में किया जाता है। इस उद्देश्य के लिए या तो एक ट्रांसफॉर्मर से प्राप्त आनुपातिक एसी वोल्टेज या एक ट्रांसफॉर्मर और रेक्टिफायर से प्राप्त आनुपातिक डीसी का उपयोग किया जाता है।

Solenoid: सोलेनॉइड तार के लंबे पतले लूप में कसकर पैक किया गया एक कुंडल घाव है, जिसे अक्सर धातु के कोर के चारों ओर लपेटा जाता है, जो अंतरिक्ष की मात्रा में एक समान चुंबकीय क्षेत्र का उत्पादन करता है। (Fig 2)



आवेदन पत्र: सोलनॉइड स्विच की आवश्यकता: सोलनॉइड स्विच एक मजबूत विद्त चुम्बकीय 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 (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 घाव 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 घाव कर रहे हैं। एक लोहे 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 (चित्र 3) (3) को चालू किया जाता है, तो करंट बैटरी को सोलनॉइड वाइंडिंग (1) और (2) में प्रवाहित करता 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 स्टार्टर मोटर के बीच के सर्किट को बंद कर देता है।

ट्रांसफॉर्मर और अल्टरनेटर (Transformers and alternators)

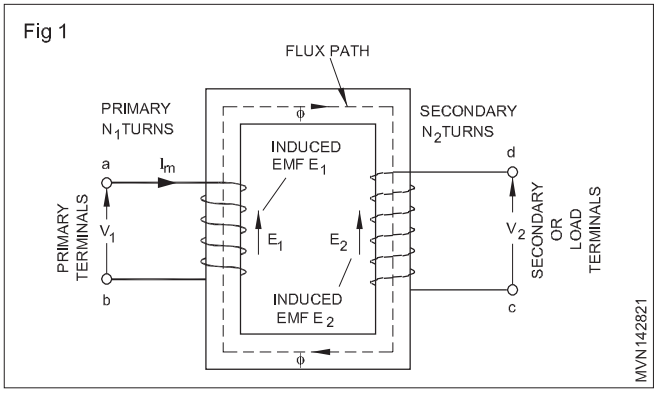
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दो घुमावदार ट्रांसफार्मर का वर्णन करें**
- **इग्निशन कॉइल को स्टेप अप ट्रांसफॉर्मर के रूप में समझाएं**
- **एक ट्रांसफॉर्मर का कार्य बताएं**
- **एक अल्टरनेटर और उसके भागों के एक कार्य का वर्णन करें।**

दो घुमावदार ट्रांसफार्मर: अपने सरलतम रूप में एक ट्रांसफॉर्मर 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।

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



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 विद्त कनेक्शन नहीं है।

ट्रांसफार्मर कुशल और विश्वसनीय उपकरण हैं जिनका उपयोग मुख्य रूप से वोल्टेज के स्तर को बदलने के लिए किया जाता है। ट्रांसफॉर्मर कुशल हैं क्योंकि घूर्णी नुकसान 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

ट्रांसफार्मर एक विद्त उपकरण है जो विद्त चुम्बकीय 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

1 स्टेप अप ट्रांसफॉर्मर

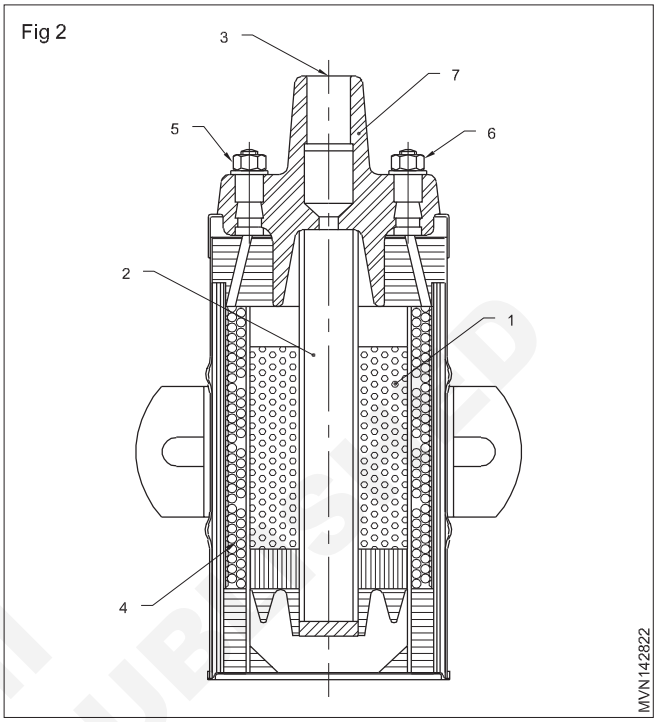
2 स्टेप डाउन ट्रांसफॉर्मर

आवेदन पत्र

पेट्रोल इंजन इग्निशन सिस्टम में (1) इग्निशन कॉइल में ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है।

इग्निशन कॉइल (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, जिनमें से एक सॉफ्ट आयरन कोर होता है। सेकेंडरी वाइंडिंग (1) कोर (2) के ऊपर घाव 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।



अल्टरनेटर: कारों, ट्रकों, ट्रैक्टरों और दोपहिया वाहनों में अल्टरनेटर का उपयोग किया जाता है।

अल्टरनेटर के दो मुख्य कार्य होते हैं

1 बैटरी चार्ज करने के लिए।

2 वाहन चलाते समय करंट की आपूर्ति करना।

विवरण: अल्टरनेटर परिक्रामी क्षेत्र और स्थिर आर्मेचर प्रकार की 3 चरण की मशीन है। स्टेटर वाइंडिंग से इसका आउटपुट स्लिप रिंग एंड शील्ड के भीतर लगे हीट सिंक में स्लिप डायोड के भीतर लगे हीट सिंक में बिल्ट इन सिलिकॉन डायोड के माध्यम से ठीक किया जाता है। रोटर उत्तेजना को बदलकर आउटपुट नियंत्रण प्रभावित होता है।

आउटपुट करंट के मामले में मशीन सेल्फ लिमिटिंग है। रोटर शाफ्ट के ड्राइव एंड पर लगे रेडियल फैन द्वारा कूलिंग प्रदान की जाती है। मानक मशीन वापसी संस्करण अछूता है। रेगुलेटर को अल्टरनेटर में ही रखा जाता है।

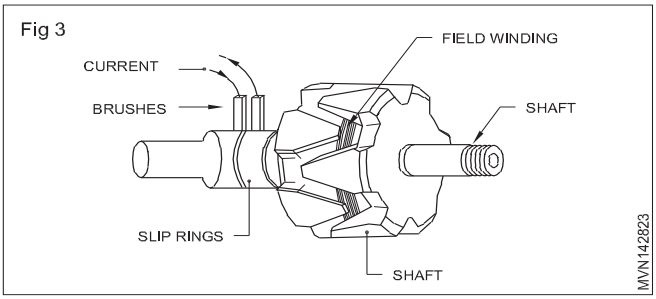
टर्मिनल व्यवस्था: अल्टरनेटर में तीन टर्मिनल होते हैं यानी पॉजिटिव टर्मिनल, नेगेटिव टर्मिनल और वार्निंग लैंप टर्मिनल 'WL'।

रेक्टिफायर: रेक्टिफायर पैक में नौ सिलिकॉन डायोड, छह मुख्य आउटपुट डायोड और तीन फील्ड डायोड शामिल हैं।

रोटर - जाली पंजा या दबाए गए पंजा रोटर का उपयोग किया जाता है। चार उँगलियों के पंजे की एक जोड़ी 8 पोल इम्ब्रिकेटेड रोटर से फील्ड शाफ्ट को ढँक देती है। वाइंडिंग के सिरों को रोटर असेंबली के अंत में दो स्लिप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

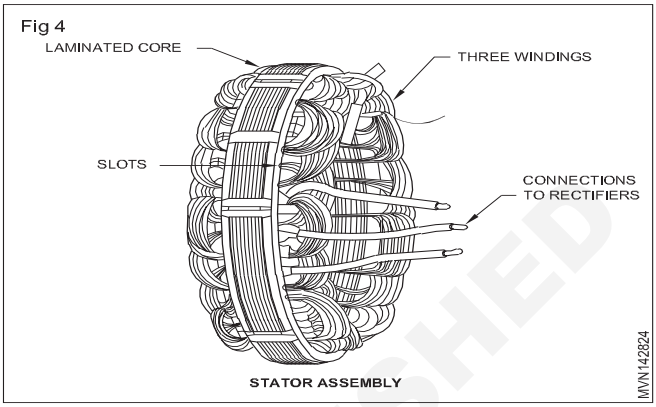
रिंगों से जोड़ा जाता है। रोटर को दो सिरे वाले कोष्ठकों पर रखे बेयरिंग द्वारा समर्थित किया जाता है (Fig 3)।



स्टेटर: स्टेटर असेंबली में लैमिनेशन का एक पैकेट होता है जिसमें स्लॉट्स में तीन फेज वाइंडिंग होती है। स्टेटर को ड्राइव एंड (DE) और स्लिप रिंग एंड (SRE) शील्ड्स (Fig 4) द्वारा स्थिति में रखा जाता है।

इन-बिल्ट रेगुलेटर - यह पूरी तरह से ट्रांजिस्टराइज्ड डिवाइस है जिसमें कोई मूविंग पार्ट नहीं होता है, जिसके लिए सर्विस पर ध्यान देने की आवश्यकता नहीं होती है। ट्रांजिस्टर, डायोड और रेसिस्टर्स को एक प्रिंटेड सर्किट बेस पर फिक्स किया जाता है और फिर इनकैप्सुलेट किया जाता है। कोई कटआउट रिले आवश्यक नहीं है क्योंकि अल्टरनेटर में डायोड मशीन के स्थिर होने पर या बैटरी वोल्टेज से कम उत्पन्न होने पर स्टेटर के माध्यम से बहने वाली बैटरी से रिवर्स धाराओं को रोकता है। चूंकि अल्टरनेटर वर्तमान आउटपुट में स्व-सीमित है, नियामक को केवल वोल्टेज को नियंत्रित करना होता है जो वह अल्टरनेटर फील्ड करंट को विनियमित करके करता है।

रेगुलेटर को तत्कालीन अल्टरनेटर में तीन स्टड के माध्यम से एसआरई शील्ड और कवर के बीच में रखा गया है।



डायोड (Diodes)

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

- **अर्धचालकों का अर्थ बताएं**
- **बताएं कि P और N पदार्थ कैसे बनते हैं**
- **पीएन 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।**

Scan the QR Code to view the video for this exercise

सेमी-कंडक्टर: सेमी-कंडक्टर वे पदार्थ होते हैं जिनकी विद्त संपत्ति कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच होती है। इस तथ्य के कारण, इन सामग्रियों को अर्धचालक कहा जाता है। कंडक्टरों में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा मुक्त होते हैं। एक इन्सुलेटर में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा बंधे रहते हैं। जबकि अर्धचालक में संयोजकता इलेक्ट्रॉन सामान्य रूप से बंधे होते हैं, लेकिन थोड़ी मात्रा में ऊर्जा की आपूर्ति करके मुक्त किया जा सकता है। अर्धचालक पदार्थों का उपयोग करके कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरण बनाए जाते हैं। ऐसा ही एक उपकरण डायोड के नाम से जाना जाता है।

1 N-प्रकार के अर्धचालक: 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।

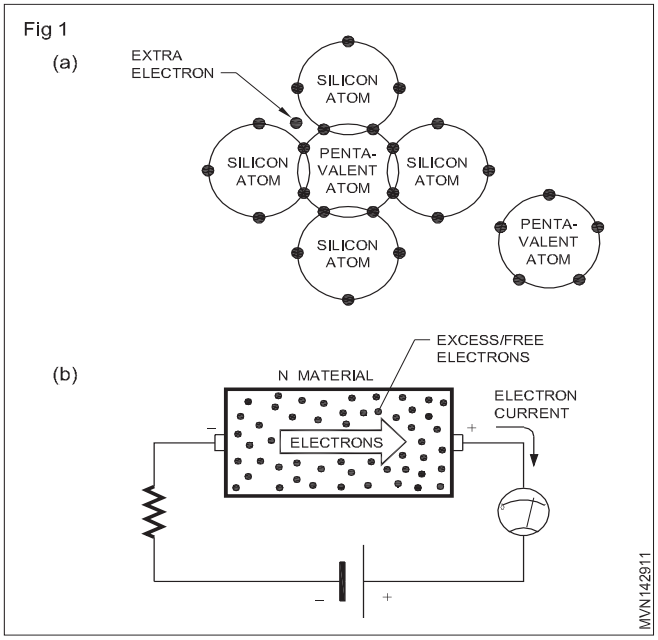
जब एक एन-प्रकार की सामग्री को बैटरी से जोड़ा जाता है, जैसा कि Fig 1b में दिखाया गया है, मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उपलब्धता के कारण करंट प्रवाहित होता है। चूंकि यह करंट मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के कारण होता है, इसलिए करंट को इलेक्ट्रॉन करंट कहा जाता है।

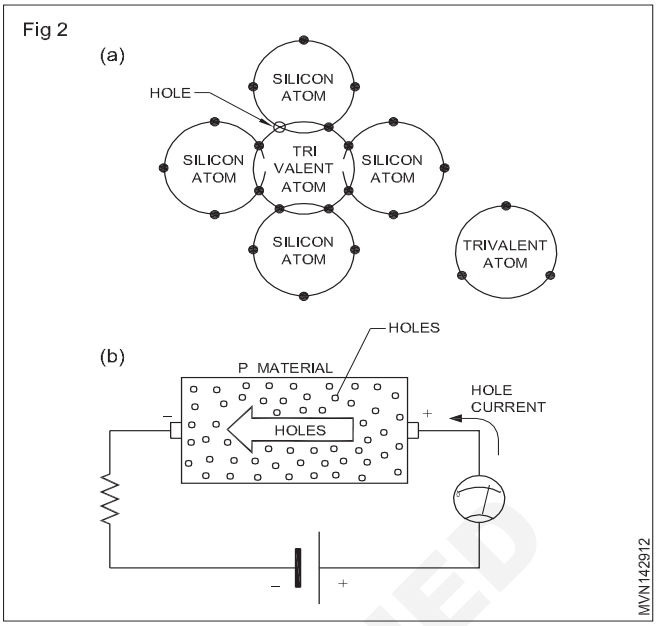
2 पी-प्रकार के अर्धचालक: जब गैलियम (Ga) जैसी एक त्रिसंयोजक सामग्री को शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में जोड़ा जाता है, तो प्रति बंधन में एक रिक्ति या इलेक्ट्रॉन की कमी होती है जैसा कि Fig 2a में दिखाया गया है। चूंकि प्रत्येक गैलियम परमाणु इलेक्ट्रॉन या छिद्र की एक कमी पैदा करता है, सामग्री 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 छेद है जो सकारात्मक चार्ज का है, इस प्रकार गठित सामग्री को P-टाइप सामग्री के रूप में जाना जाता है।

जब एक पी-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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





P-N जंक्शन

जब एक P-टाइप और एक N-टाइप अर्धचालक जुड़ जाते हैं, तो पीएन-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। पीएन 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। पीएन-जंक्शन डायोड का विशिष्ट प्रतीक Fig 3A में दिखाया गया है।

डायोड के प्रकार: अब तक जिन पीएन जंक्शन डायोड की चर्चा की गई है, उन्हें आमतौर पर रेक्टिफायर डायोड कहा जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इन डायोड का उपयोग ज्यादातर एसी से डीसी तक को ठीक करने के लिए किया जाता है।

डायोड का वर्गीकरण

1 उनकी वर्तमान वहन क्षमता/पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर, डायोड को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है

- लो पावर डायोड

  केवल कई मिलीवाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- मध्यम शक्ति डायोड

  केवल कई वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- उच्च शक्ति डायोड

  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,

- सिग्नल डायोड

सिग्नल डिटेक्शन और मिक्सिंग के लिए कम्युनिकेशन सर्किट जैसे रेडियो रिसीवर आदि में इस्तेमाल होने वाले लो पावर डायोड

- स्विचिंग डायोड

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

एसी वोल्टेज को डीसी में परिवर्तित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए बिजली की आपूर्ति में उपयोग की जाने वाली मध्यम से उच्च शक्ति।

डायोड पर पोलारिटी मार्किंग: डायोड के कैथोड सिरे को आमतौर पर एक गोलाकार बैंड या एक डॉट या प्लस ( ) चिन्ह 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।

टाइप नंबर या डायोड कोड नंबर: रेसिस्टर्स, कैपेसिटर या इंडक्टर्स के विपरीत, डायोड का कोई मूल्य नहीं होता है जिसे उसके शरीर पर मुद्रित या कोडित किया जा सकता है। इसका दूसरा कारण यह है कि विभिन्न करंट हैंडलिंग और अन्य विशिष्टताओं के साथ लगभग असंख्य प्रकार के डायोड हैं। इसलिए, इसके विनिर्देशों को 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 - from 70 to 95.	examples: OA79, OA85 etc.,
BYxxx,	xxx- from 100 onwards,	examples: BY127, BY128 etc.
DRxxx,	xxx- from 25 onwards.	examples: DR25, DR150 etc.,
1Nxxxx	examples: 1N917	1N4001, 1N4007 etc.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रांजिस्टर और वर्गीकरण (Transistors and classification)

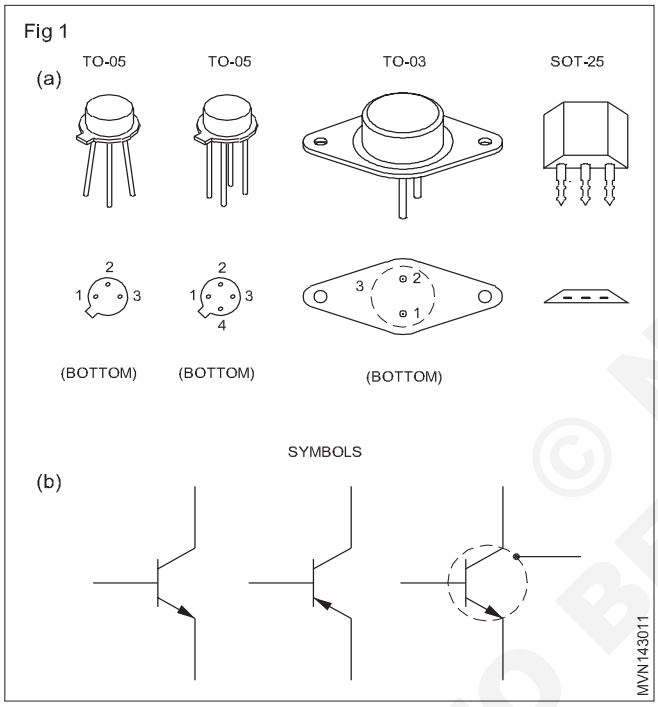
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **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**
- **थाइरिस्टर और एससीआर की विशेषताओं के बारे में बताएं**
- **एससीआर की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें**
- **एक थर्मिस्टर और उसके उपयोग का वर्णन करें।**

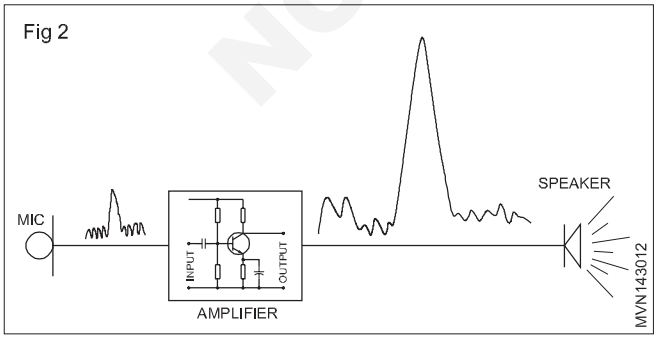
Scan the QR Code to view the video for this exercise

ट्रांजिस्टर का परिचय

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।

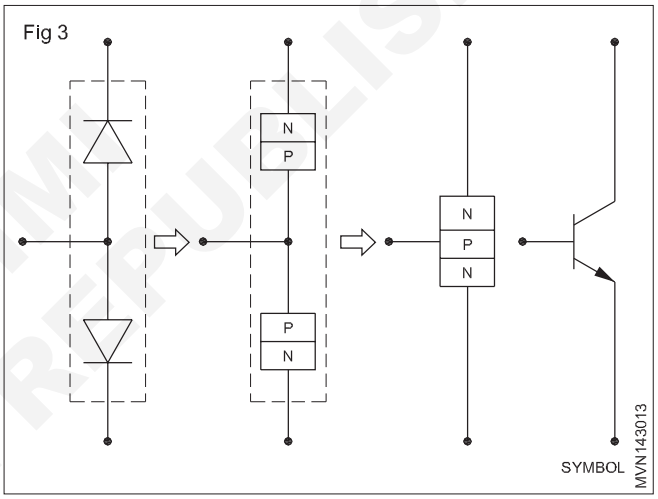


ट्रांजिस्टर का उपयोग मुख्य रूप से छोटे विद्त/इलेक्ट्रॉनिक संकेतों को बढ़ाने या बढ़ाने के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। परिपथ जो ट्रांजिस्टर का उपयोग प्रवर्धन के लिए करता है उसे ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर के रूप में जाना जाता है।



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 पीएन 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।

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 अप्रचलित हो गए।

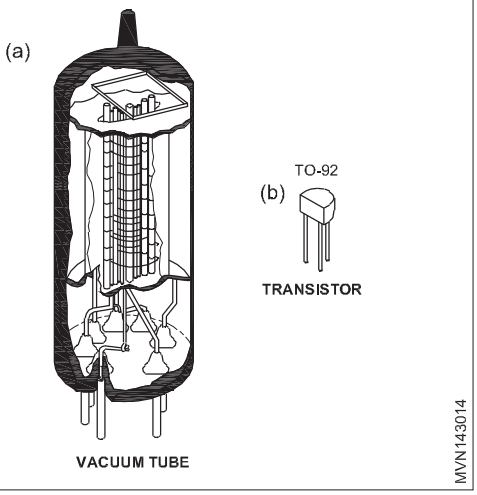
23 दिसंबर 1947 को बेल टेलीफोन प्रयोगशालाओं के वाल्टर एच। ब्राजील और जॉन बार्लो द्वारा ट्रांजिस्टर का आविष्कार किया गया था। वैक्यूम ट्यूब (वाल्व के रूप में भी जाना जाता है) की तुलना में, ट्रांजिस्टर के कई फायदे हैं। कुछ महत्वपूर्ण लाभ नीचे सूचीबद्ध हैं;

- आकार में बहुत छोटा (Fig 4)
- वजन में हल्के

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- गर्मी के रूप में न्यूनतम या कोई बिजली हानि
- कम ऑपरेटिंग वोल्टेज
- निर्माण में बीहड़।

Fig 4



विभिन्न अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, विभिन्न प्रकार की पैकेजिंग में कई प्रकार के ट्रांजिस्टर उपलब्ध हैं। जैसा कि डायोड में, विशेषताओं के आधार पर, ट्रांजिस्टर को एक प्रकार की संख्या दी जाती है जैसे कि BC 107, 2N 6004 आदि, इन प्रकार की संख्याओं के अनुरूप विशेषता डेटा ट्रांजिस्टर डेटा पुस्तकों में दिए गए हैं।

ट्रांजिस्टर का वर्गीकरण

1 प्रयुक्त अर्धचालक के आधार पर।

- 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।

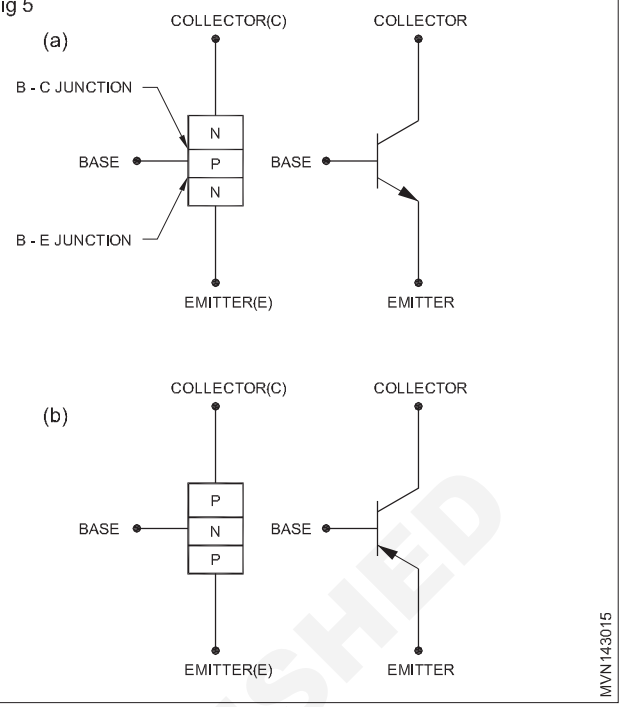
2 Fig 5 में दिखाए गए अनुसार P और N जंक्शनों को व्यवस्थित करने के तरीके के आधार पर

- NPN ट्रांजिस्टर
- PNP ट्रांजिस्टर

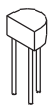
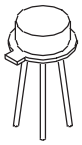
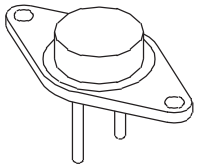
NPN और PNP ट्रांजिस्टर दोनों इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में समान रूप से उपयोगी हैं। हालांकि, NPN ट्रांजिस्टर इस कारण से पसंद किए जाते हैं कि NPN में PNP की तुलना में उच्च स्विचिंग गति होती है।

ट्रांजिस्टर PNP है या NPN ट्रांजिस्टर डेटा बुक की मदद से पाया जा सकता है।

Fig 5



3 ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है (Fig 6)

कम शक्ति ट्रांजिस्टर (कम से कम 2 वाट)	**मध्यम शक्ति ट्रांजिस्टर (2 से 10 वाट)**	**उच्च शक्ति ट्रांजिस्टर (से अधिक) 10 वाट)**
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।

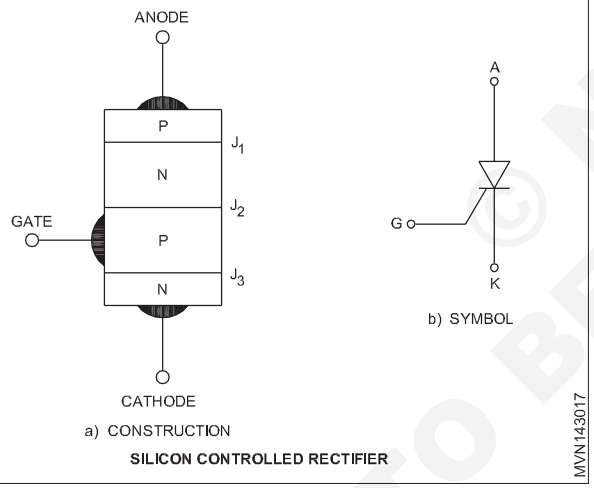
ट्रांजिस्टर डेटा बुक विभिन्न ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के बारे में जानकारी देते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थाइरिस्टर और एससीआर की विशेषताएं: परिचय: थायरिस्टर्स चार परत वाले उपकरण हैं जिन्हें मोटर्स और अन्य विद्त 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 (एससीआर) 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: एससीआर 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। यह हिमस्खलन टूटना है। 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।

Fig 7

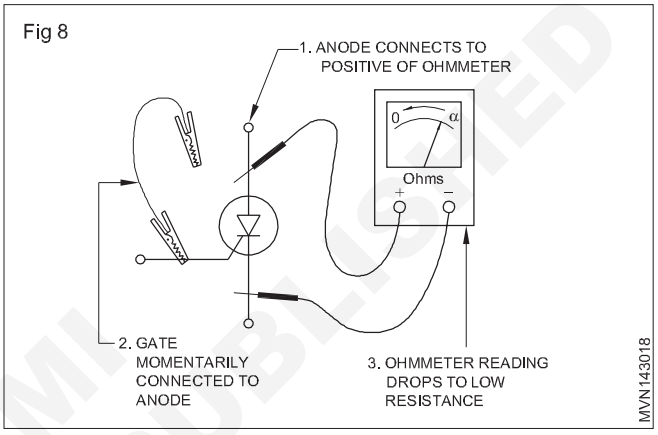


SILICON CONTROLLED RECTIFIER

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, 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 एससीआर 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 40ohm के समान मान को पढ़ना जारी रखता है।

Fig 8



इसका मतलब है कि एससीआर 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 एससीआर 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 एससीआर 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 40ohm को पढ़ना जारी रखेगा।

थर्मिस्टर: 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 विद्त 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 इंजन शीतलक तापमान, या इनलेट वायु तापमान का मापन शामिल है।

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 सकारात्मक तापमान गुणांक के होते हैं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पास्कल का नियम - दबाव चिपचिपापन (Pascal's Law - Pressure viscosity)

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

- **राज्य पास्कल का नियम**
- **बल गुणन की अवधारणा को समझें**
- **हाइड्रोलिक तरल पदार्थ के कई कार्य बताएं**
- **श्यानता शब्द को परिभाषित करें।**

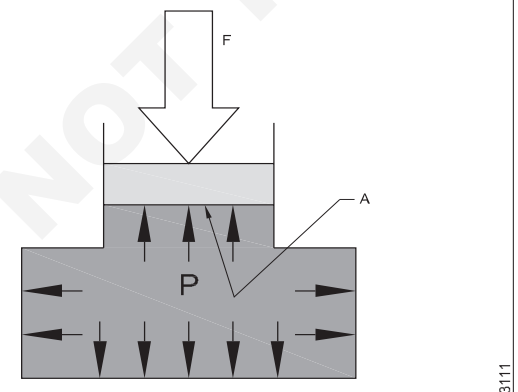
पास्कल का नियम (ब्लेस पास्कल, 1623 -1662): पास्कल का नियम कई मशीनों के विकास के लिए केंद्रीय कानून है, जैसे हाइड्रोलिक ब्रेक, हाइड्रोलिक जैक, आदि। कानून कहता है कि 'तरल पर दबाव समान रूप से प्रसारित होता है सभी दिशाएं, समान क्षेत्रों पर समान बल के साथ कार्य करना'। निम्नलिखित खंड बताते हैं कि कैसे एक हाइड्रोलिक प्रणाली में एक पंप तंत्र के माध्यम से एक बल के आवेदन के साथ एक दबाव विकसित किया जाता है और एक एक्चुएटर तंत्र के माध्यम से दबाव के आवेदन के साथ एक बल कैसे विकसित किया जाता है।

हाइड्रोलिक दबाव: संपीड़न के लिए दिए गए प्रतिरोध का परिणाम है जब एक बल के आवेदन द्वारा एक असंपीड़ित तेल माध्यम को निचोड़ा जाता है। पास्कल के नियम के अनुसार, यह दबाव पूरे माध्यम में सभी दिशाओं में समान रूप से प्रसारित होता है।

Fig 1 में एक निश्चित मात्रा में तेल और एक पिस्टन के साथ एक सिलेंडर कक्ष दिखाया गया है। पिस्टन के माध्यम से तेल पर एक बल (F) लगाया जाता है। जब तेल को धक्का दिया जाता है, तो इसका दबाव (P) लागू बल के सीधे अनुपात में बढ़ता है और पिस्टन क्षेत्र (A) के विपरीत अनुपात में बढ़ता है। इसलिए, दबाव को प्रति इकाई क्षेत्र में कार्य करने वाले बल के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। वह है,

$$P = \frac{F}{A}$$

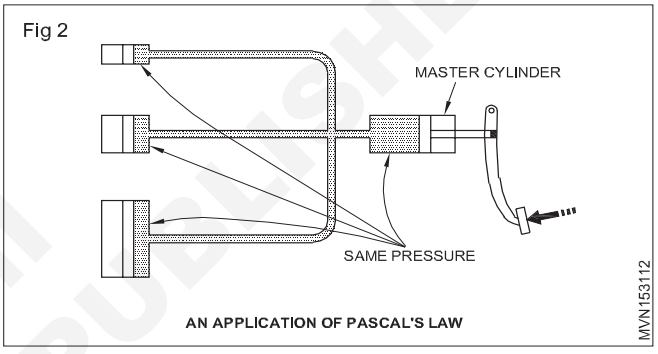
Fig 1



DEVELOPMENT OF PRESSURE

पास्कल के नियम का एक विशिष्ट अनुप्रयोग: हाइड्रोलिक सिद्धांत की एक विशेषता को Fig 2 में चित्रण में देखा जा सकता है जो दर्शाता है कि मास्टर सिलेंडर में दबाव पास्कल के नियम के अनुसार सभी पहिया सिलेंडरों में समान रूप से प्रसारित होता है।

Fig 2



AN APPLICATION OF PASCAL'S LAW

दबाव की इकाइयाँ: दबाव की कई इकाइयाँ हैं, जैसे पास्कल (PA), बार, पाउंड प्रति वर्ग इंच (psi), Kg/cm^2, आदि, औद्योगिक दुनिया में उपयोग की जाती हैं। दबाव की कुछ सबसे महत्वपूर्ण इकाइयों पर प्रकाश डाला गया है:

1 Pascal = 1 N/m^2
1 bar = 100000 Pa = 10^5 Pa (100 kPa)
1 bar = 14.5 psi
1 bar = 1.02 kgf/cm^2
1 kgf/ cm^2 = 0.981 bar

हाइड्रोलिक बल: जब एक सिलेंडर पिस्टन के क्षेत्र (A) पर दबाव P लगाया जाता है, तो एक बल (F) विकसित होता है। विकसित बल की मात्रा लागू दबाव के क्षेत्रफल के बराबर होती है। वह है,

F = P x A

उदाहरण 1: 0.0103 m² के प्रभावी क्षेत्र वाले हाइड्रोलिक सिलेंडर का उपयोग करके 75000 N उठाने के लिए आवश्यक दबाव क्या होगा?

Force, F = 75000 N
Area, F = 0.0103 m^2
Pressure, P = F/A
= 75000/0.0103 Pa
= 7281553 Pa = 72.8 bar

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

अभ्यास 1: अनुमानित बल की गणना करें, एक हाइड्रोलिक सिलेंडर लागू हो सकता है, यदि इसका व्यास 5.1 Cm है और यह 200 बार सर्किट से जुड़ा है।

बल गुणन

Fig 3 में क्रमशः पिस्टन क्षेत्र A_1 और A_2 ($A_2 > A_1$) के साथ दो सिलेंडरों की व्यवस्था दिखाई गई है। ये दोनों सिलिंडर एक पाइप लाइन द्वारा आपस में जुड़े हुए हैं। तेल सिलेंडर कक्षों और पाइपलाइन में संलग्न है। जब प्लंजर पिस्टन A_1 को F_1 बल के साथ लगाया जाता है, तो तेल में एक दबाव (जैसे P1 विकसित होता है, जो तेल के माध्यम से सभी दिशाओं में समान रूप से कार्य करता है। इसका मतलब है कि वही दबाव (P_1) राम पिस्टन A_2 पर कार्य करता है। यह एक बल के विकास का कारण बनता है (जैसे F_2)। सिलिंडरों में विकसित बलों के लिए शासी समीकरण इस प्रकार हैं:

$$F_1 = P \times A_1$$

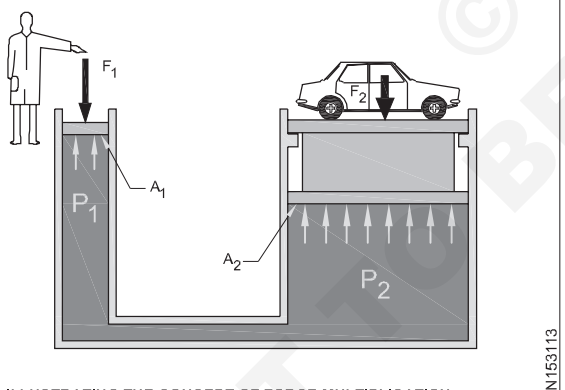
$$F_2 = P \times A_2$$

इसलिए,

$$F_2 = F_1 \times (A_2 / A_1)$$

हम देख सकते हैं कि क्षेत्र अनुपात (A_2/A_1) को नियंत्रित करके एक छोटे इनपुट बल से एक बड़ा आउटपुट बल प्राप्त किया जा सकता है। इस सिद्धांत का उपयोग कई हाइड्रोलिक मशीनों में भी किया जाता है। उदाहरण के लिए, सर्विस स्टेशनों पर कारों को उठाने के लिए उपयोग किया जाने वाला हाइड्रोलिक जैक, वाहनों में ब्रेक आदि, शक्ति प्रवर्धन के लिए बल गुणक सिद्धांत का उपयोग करते हैं।

Fig 3



ILLUSTRATING THE CONCEPT OF FORCE MULTIPLICATION

उदाहरण 2

बल गुणन के विचार को समझने के लिए, Fig 1 पर विचार करें, जहां लागू बल, F_1= 25 N, प्लंजर का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल, A_1 = 10 cm², ram पिस्टन क्षेत्र A_2 = 100 cm² है। रैम प्लेटफॉर्म पर रखी कार को उठाने के लिए आवश्यक बल F_2 कितना होगा?

समाधान:

Pressure P_1 $= F_1 / A_1 = 25/10 = 2.5$ n.cm²

P_1 $= P_2 = 2.5$ n.cm²

Therefore, F_2 $= A_2 P_2$

$= 100 \times 2.5$ N

$= 250$ N

अभ्यास 2: सर्विस स्टेशन में उपयोग की जाने वाली हाइड्रोलिक कार लिफ्ट में एक लोडिंग प्लेटफॉर्म का समर्थन करने के लिए एक इनपुट पंप पिस्टन और एक आउटपुट प्लंजर होता है। पंप पिस्टन की त्रिज्या 0.012 m है और लोडिंग पिस्टन की त्रिज्या 0.15 m है। कार और प्लंजर का कुल वजन 25000 N है। यदि पिस्टन और प्लंजर की निचली सतह समान स्तर पर हैं, तो कार और आउटपुट प्लंजर को उठाने के लिए किस इनपुट बल की आवश्यकता होगी? यह बल किस दबाव को उत्पन्न करता है? [उत्तर: 160 N, 3.536 बार]

तेल प्रवाह: एक हाइड्रोलिक प्रणाली, जिसमें एक पंप एक पाइपलाइन के माध्यम से तेल को लगातार धकेलता है, पाइपलाइन में किन्हीं दो बिंदुओं के बीच एक तेल प्रवाह उत्पन्न करता है, जब तक कि इन दो बिंदुओं के बीच दबाव अंतर होता है।

प्रवाह दर

तेल की प्रवाह दर समय की प्रति इकाई एक बिंदु से गुजरने वाले तेल की मात्रा का एक माप है। इसे आमतौर पर m3 प्रति मिनट या अन्य इकाइयों में मापा जाता है।

हइड्रॉलिक तेल

हाइड्रोलिक तेल किसी भी हाइड्रोलिक सिस्टम की जीवनदायिनी है। इसका प्राथमिक कार्य सिस्टम के एक हिस्से से दूसरे हिस्से में बिजली पहुंचाना है। इस फ़ंक्शन के अलावा, इसे सिस्टम घटकों के आंतरिक गतिमान भागों को लुब्रिकेट करना होता है, गतिमान भागों के बीच सील निकासी, और गर्मी हस्तांतरण माध्यम के रूप में कार्य करना होता है, क्योंकि यह सिस्टम से बहता है। तेल आमतौर पर बेस स्टॉक एड कई एडिटिव्स से बना होता है। अधिकांश अनुप्रयोगों में खनिज आधारित तेल (यानी पेट्रोलियम आधारित तेल) का उपयोग किया जाता है। तेल में एडिटिव्स का उपयोग करने का उद्दे श्य किसी दिए गए एप्लिकेशन के लिए तेल के प्रदर्शन में सुधार करना है। प्रवाह के लिए तेल का प्रतिरोध, इसकी चिपचिपाहट के संदर्भ में व्यक्त किया गया, एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है जिस पर विचार किया जाना चाहिए।

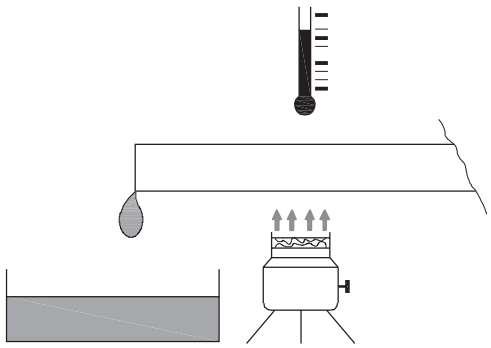
हाइड्रोलिक तेल संदूषण की समस्या के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं क्योंकि वे आमतौर पर कठोर वातावरण में उपयोग किए जाते हैं। हाइड्रोलिक तेल में कणों, पानी, वायु और उनके प्रतिक्रिया उत्पादों की उपस्थिति इन प्रणालियों के प्रदर्शन पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती है। इसलिए, किसी भी हाइड्रोलिक सिस्टम की सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता उसके तेल माध्यम को स्वच्छ अवस्था में बनाए रखना है। हाइड्रोलिक तेल में ठोस दूषित पदार्थों को हटाने के लिए हाइड्रोलिक फिल्टर का उपयोग किया जाता है।

चिपचिपापन (Fig 4)

चिपचिपापन एक तरल के प्रवाह के प्रतिरोध का एक उपाय है। गाढ़े तेल में प्रवाह के लिए अधिक प्रतिरोध होता है और इसमें उच्च चिपचिपाहट होती है। चिपचिपाहट तापमान से प्रभावित होती है। तेल का तापमान बढ़ने पर तेल की चिपचिपाहट कम हो जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



ILLUSTRATING THE EFFECT OF TEMPERATURE ON VISCOSITY

MVN153114

एक गुण, जो उस कठिनाई का वर्णन करता है जिसके साथ गुरुत्वाकर्षण बल के तहत तेल चलता है, गतिज चिपचिपाहट कहलाता है। इसे स्टोक्स के संदर्भ में मापा जाता है।

स्टोक (सेंट): यह कीनेमेटिक चिपचिपाहट की CGS इकाई है, जो वर्ग सेंटीमीटर प्रति सेकेंड (cm^2/s) के बराबर है। कीनेमेटिक चिपचिपाहट की अधिक परंपरागत इकाई सेंटीस्टोक (cSt) है। एक Cst एक स्टोक का सौवां हिस्सा है। गतिज श्यानता की विभिन्न इकाइयों के बीच संबंधों को नीचे संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है:

* 1 स्टोक = 1 cm^2/s
* 1 cSt = 0.01 स्टोक
* 1 cSt = 1 mm^2/s

हाइड्रोलिक प्रणाली (Hydraulic system)

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

- **ठेठ हाइड्रोलिक प्रणाली की सराहना करें**
- **हाइड्रोलिक पावर पैक के घटकों को समझें**
- **हाइड्रोलिक पंप की कार्यप्रणाली को समझाइए।**

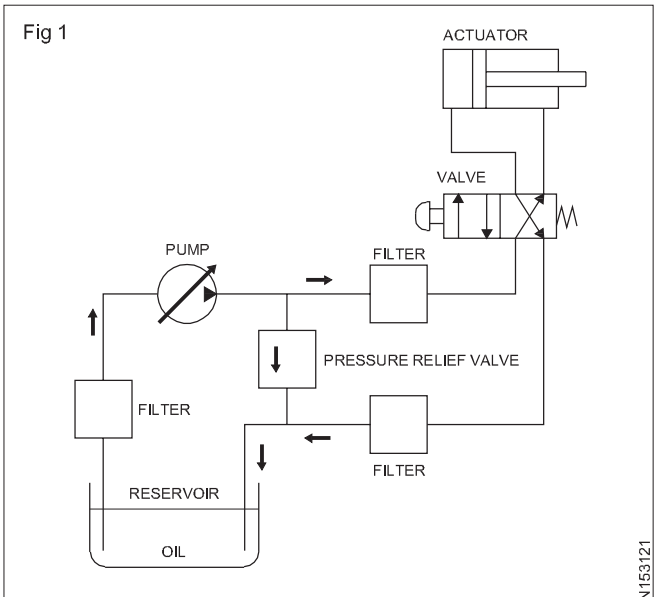
एक ठेठ हाइड्रोलिक प्रणाली

एक विशिष्ट हाइड्रोलिक प्रणाली को Fig 1 के योजनाबद्ध आरेख में दिखाया गया है। प्रणाली 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 (PRV) 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।

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।

जलाशय (Fig 2): हाइड्रोलिक सिस्टम में कार्यरत एक हाइड्रोलिक पावर पैक, सभी सिस्टम एक्ट्यूएटर्स के लिए आवश्यक दबाव और प्रवाह दर पर अपने प्रमुख प्रस्तावक द्वारा हाइड्रोलिक पावर में व्यक्त की गई शक्ति को 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 जलाशय 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 1

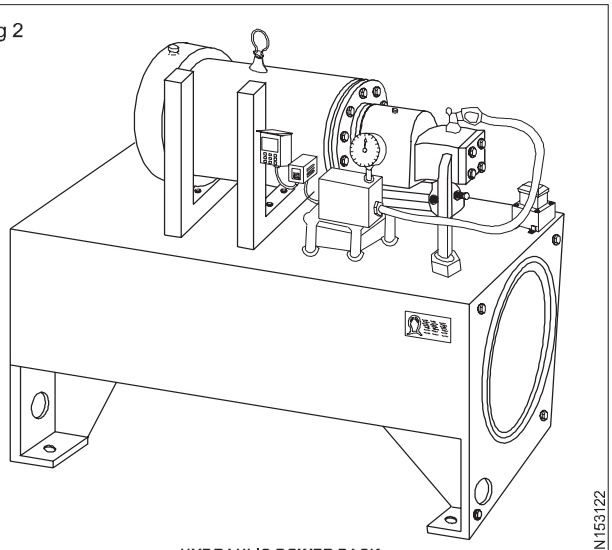


REPRESENTATIONS OF A TYPICAL HYDRAULIC SYSTEM

MVN153121

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



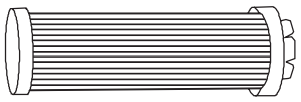
HYDRAULIC POWER PACK

MVN153122

तेल फिल्टर (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।

Fig 3



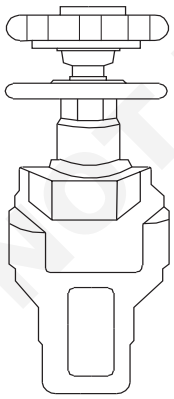
HYDRAULIC FILTER ELEMENT

MVN153123

दबाव राहत वाल्व (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 (PRV) का उपयोग किया जाता है।

Fig 4



PRESSURE RELIEF VALVE

MVN153124

बाहरी गियर पंप (Fig 5)

Fig 5 तीन महत्वपूर्ण स्थितियों में अपने योजनाबद्ध आरेखों की सहायता से एक 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 गियर के दांतों, पंप हाउसिंग और साइड प्लेट से घिरे स्थान में बनते हैं।

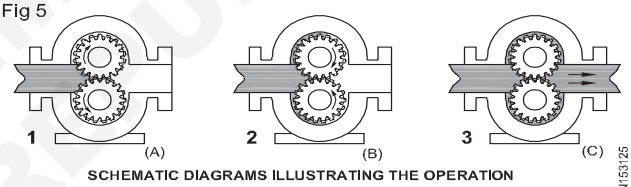
प्रत्येक गियर अंत कवर में बीयरिंग पर समर्थित शाफ्ट पर लगाया जाता है। गियर में से एक - जिसे ड्राइव गियर कहा जाता है - को इसके ड्राइव शाफ्ट के माध्यम से एक प्राइम मूवर से जोड़ा जाता है। दूसरा गियर संचालित होता है, क्योंकि यह ड्राइवर गियर के साथ मेल खाता है।

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 वैक्यूम बनाता है, जो सिस्टम जलाशय (Fig 5a) से कक्ष में तेल खींचता है।

तेल तब घूर्णन गियर की परिधि के चारों ओर दो धाराओं के रूप में यात्रा करता है (Fig 5b)]। चूंकि पंप में रिसाव के खिलाफ एक सकारात्मक आंतरिक सील है, इसलिए तेल को उसके वितरण बंदरगाह से सकारात्मक रूप से बाहर निकाल दिया जाता है (Fig 5c)]। 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।

Fig 5



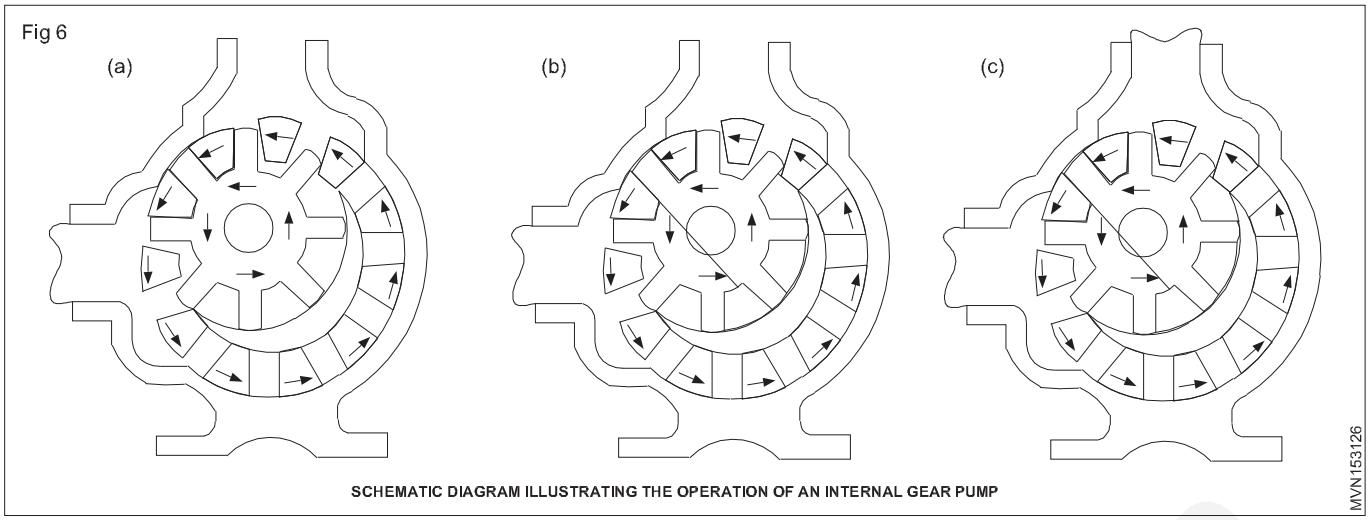
SCHEMATIC DIAGRAMS ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN EXTERNAL GEAR PUMP

MVN153125

आंतरिक गियर पंप: Fig 6 तीन महत्वपूर्ण स्थितियों में अपने योजनाबद्ध आरेखों की सहायता से एक आंतरिक गियर पंप के संचालन को दिखाता है। इस पंप में एक बाहरी रोटर गियर, एक आंतरिक स्पर गियर और एक अर्धचंद्राकार स्पेसर होता है, जो सभी एक आवास 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 चूषण और निर्वहन बंदरगाहों 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 बन जाता है, जो सिस्टम जलाशय से कक्ष में तेल खींचता है [Fig 6(a)]। स्पेसर के दोनों ओर आंतरिक और बाहरी गियर दांतों के बीच फंसे तेल को इनलेट पोर्ट से डिलीवरी पोर्ट तक ले जाया जाता है, क्योंकि गियर घूमते हैं [Fig 6(b & 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



SCHEMATIC DIAGRAM ILLUSTRATING THE OPERATION OF AN INTERNAL GEAR PUMP

हाइड्रोलिक एक्ट्यूएटर, DC वाल्व, नॉन-रिटर्न वाल्व और अन्य वाल्व (Hydraulic actuators, DC valves, non-return valves and another 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।**

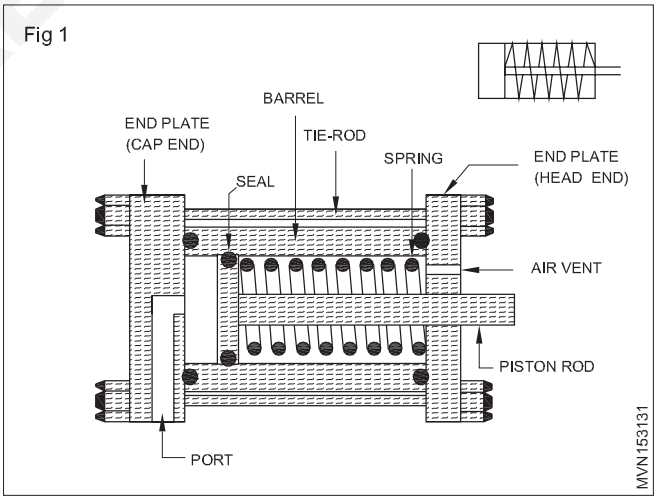
हाइड्रोलिक एक्चुएटर्स

हाइड्रोलिक सिस्टम में एक रैखिक एक्ट्यूएटर का उपयोग किया जाता है, यह हाइड्रोलिक पावर को एक नियंत्रणीय रैखिक बल या गति में परिवर्तित करता है।

एकल-अभिनय हाइड्रोलिक सिलेंडर

एक सिंगल-एक्टिंग सिलेंडर को एक दिशा में हाइड्रॉलिक रूप से बल लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है - या तो इसके विस्तार 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 एकल-अभिनय सिलेंडर अपनी गति की केवल एक दिशा में कार्य करने में सक्षम है और इसलिए इसका नाम एकल-अभिनय सिलेंडर 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 एक तंग-फिट है और वसंत द्वारा पक्षपाती है। सिस्टम तेल को अनुमति देने या राहत देने के लिए बंदरगाह को इसके कैप-एंड में एकीकृत किया गया है। बंदरगाह 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 वसंत बल 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। Fig 1 एकल के क्रॉस-सेक्शनल दृश्य को दर्शाने वाला एक योजनाबद्ध आरेख- अभिनय सिलेंडर।



डबल-अभिनय हाइड्रोलिक सिलेंडर

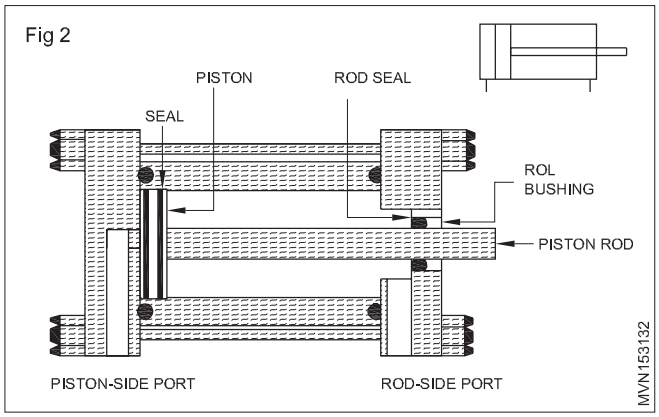
सिंगल-एक्टिंग सिलेंडर की तरह डबल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर भी रैखिक एक्ट्यूएटर हैं। एक डबल-एक्टिंग सिलेंडर अपनी गति की दोनों दिशाओं में काम कर सकता है, और इसलिए इसका नाम डबल-एक्टिंग सिलेंडर है।

डबल-एक्टिंग सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शनल व्यू (चित्र 2)

एक डबल-एक्टिंग हाइड्रोलिक सिलेंडर का क्रॉस-सेक्शनल दृश्य Fig 2में 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

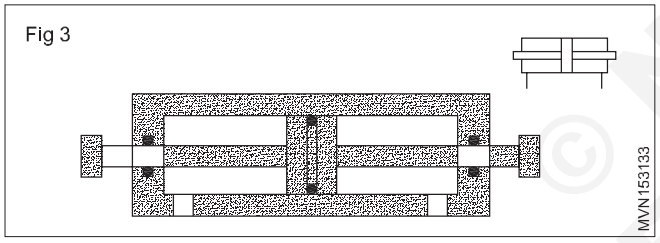
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।



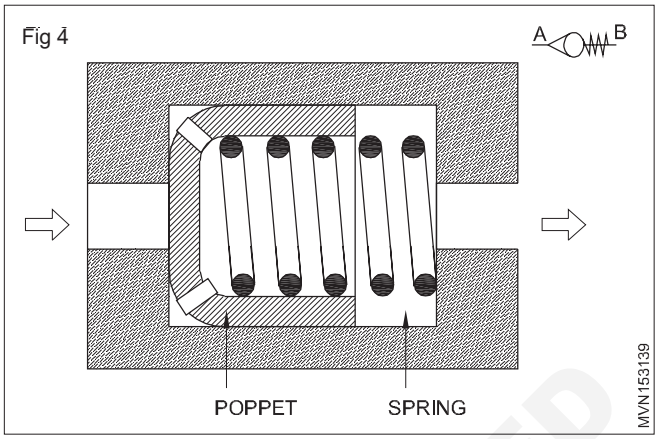
डबल रॉड-एंड हाइड्रोलिक सिलेंडर: एक डबल रॉड-एंड सिलेंडर में दोनों सिरों पर सिलेंडर से बाहर निकलने वाली पिस्टन-रॉड होती है, जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। इसमें पिस्टन के दोनों किनारों पर समान क्षेत्र हैं।

एक डबल रॉड-एंड हाइड्रोलिक सिलेंडर (Fig 3)



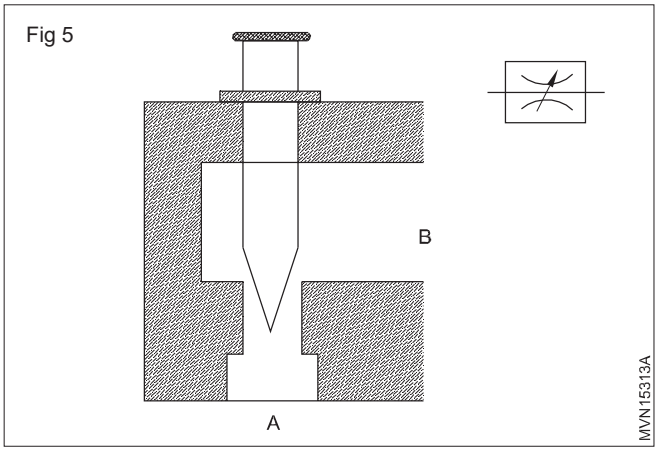
गैर-वापसी हाइड्रोलिक वाल्व: एक गैर-वापसी वाल्व (NRV)हाइड्रोलिक सर्किट में उपयोग किए जाने वाले दिशात्मक नियंत्रण वाल्व का सबसे सरल प्रकार है। वाल्व अधिमानतः इसके माध्यम से एक दिशा में प्रवाह की अनुमति देता है और प्रवाह को विपरीत दिशा में अवरुद्ध करता है। मूल एनआरवी तथाकथित चेक वाल्व है। एक हाइड्रोलिक 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 4 में दिखाए गए हैं।

जब पोर्ट ए पर सिस्टम का दबाव वसंत बल 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 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: 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।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

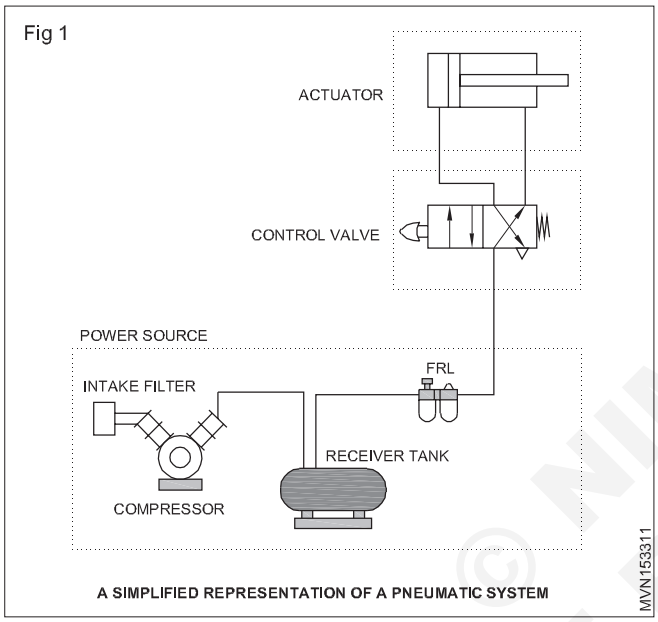
हवाई प्रणाली (Pneumatic system)

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

- **एक विशिष्ट वायवीय प्रणाली की सराहना करें**
- **रिसीप्रोकेटिंग कम्प्रेसर की कार्यप्रणाली को समझें**
- **FRL के कार्यो की व्याख्या करें**
- **वायवीय सिलेंडरों के कार्य की व्याख्या करें।**

एक विशिष्ट वायवीय प्रणाली: 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, FRL आदि शामिल हैं।

Fig 1



A SIMPLIFIED REPRESENTATION OF A PNEUMATIC SYSTEM

एयर कम्प्रेसर: 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।

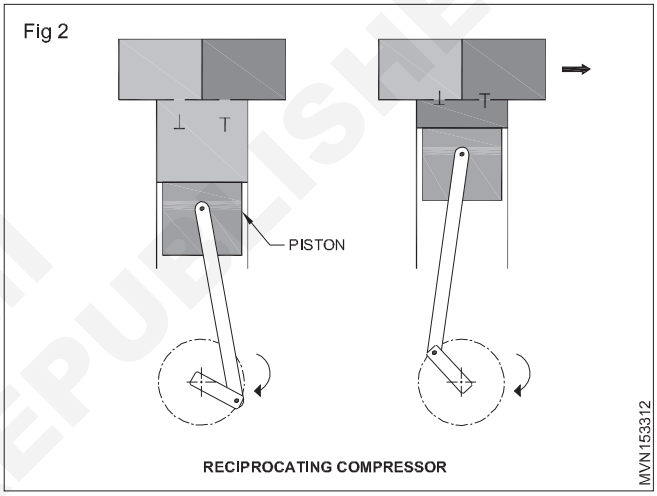
बॉयल का नियम: गैस के दबाव और आयतन के बीच संबंध बॉयल के नियम द्वारा दिया गया है। इसमें कहा गया है कि: "स्थिर तापमान पर, गैस के दिए गए द्रव्यमान का आयतन निरपेक्ष दबाव के व्युत्क्रमानुपाती होता है।" मान लीजिए V_1 दाब P_1 पर गैस का आयतन है। जब इस गैस को V_2 के आयतन में संपीडित किया जाता है तो दबाव P_2 के मान तक बढ़ जाएगा। गणितीय रूप से,

$P_1V_1 = P_2V_2$ T, Constant

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।

रेसिप्रोकेटिंग पिस्टन कंप्रेसर: 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। Fig 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।

Fig 2



RECIPROCATING COMPRESSOR

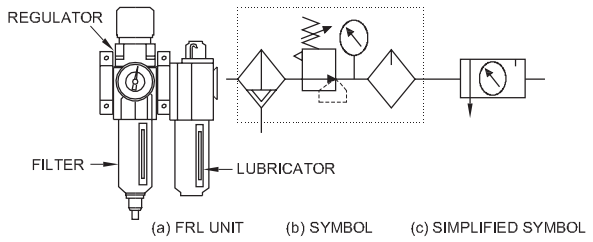
FRL या वायु सेवा इकाई: संपीड़ित हवा, जो शुष्क और स्वच्छ है, किसी भी वायवीय प्रणाली के संतोषजनक संचालन के लिए सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है। जैसा कि हम जानते हैं, वायवीय प्रणाली में संपीड़ित हवा उच्च स्तर तक दूषित होने के लिए उत्तरदायी है। दबाव को नियंत्रित करने के लिए, और शायद स्नेहन की सहायता के लिए संपीड़ित 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 (FRM) के माध्यम से पूरा किया जा सकता है। एक संयुक्त एफआरएल इकाई और विस्तृत और सरलीकृत प्रतीकों को Fig 3 में दिखाया गया है।

वायवीय

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



AIR SERVICE UNIT

द्रव विद्त प्रणालियों में वाल्व

द्रव शक्ति प्रणालियों में, एक सर्किट के भीतर दबाव में द्रव 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 (रास्ता मान) 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।

ग्राफिक प्रतिनिधित्व

एक प्रतीक डिजाइन सिद्धांत को इंगित किए बिना केवल वाल्व के कार्य को निर्दिष्ट करता है। इसके अलावा, एक प्रतीक संबंधित वाल्व के बंदरगाहों के क्रियान्वयन और पदनाम की विधि को भी इंगित करता है। द्रव शक्ति प्रतीकों को आईएसओ 1219 में मानकीकृत और वर्णित किया गया है। यह द्रव शक्ति प्रतीकों के निर्माण के लिए बुनियादी आकार और नियमों का एक सेट है।

पोर्ट मार्किंग

वायवीय वाल्वों के बंदरगाहों को ISO 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। पोर्ट मार्किंग की दोनों प्रणालियाँ नीचे तालिका में प्रस्तुत की गई हैं:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाहन का वर्गीकरण (Classification of vehicle)

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

- **वाहन का वर्गीकरण बताइए।**

वाहनों का वर्गीकरण

केंद्रीय मोटर वाहन अधिनियम के आधार पर

- मोटर साइकिल
- अमान्य गाड़ी
- तिपहिया
- हल्का मोटर वाहन
- मध्यम यात्री वाहन
- मध्यम माल वाहन
- भारी यात्री वाहन
- भारी माल वाहन
- निर्दिष्ट विवरण का कोई अन्य मोटर वाहन

पहिया के आधार पर

- दुपहिया
- तिपहिया
- चार पहिया वाहन
- छह पहिया वाहन
- मल्टी एक्सल

प्रयुक्त ईंधन के आधार पर

- पेट्रोल वाहन
- डीजल वाहन
- गैस वाहन (CNG & LPG)
- इलेक्ट्रिक वाहन

शरीर के आधार पर

- सैलून (BMW, AUDI)
- सेडान (मारुति सियाज, एंबेसडर आदि)
- हैच बैक (ऑल्टो, i10, 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

- 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)
- चौपहिया/ चौपहिया वाहन (जीप, स्कॉर्पियो, जिप्सी आदि) (Fig 3)

Fig 1

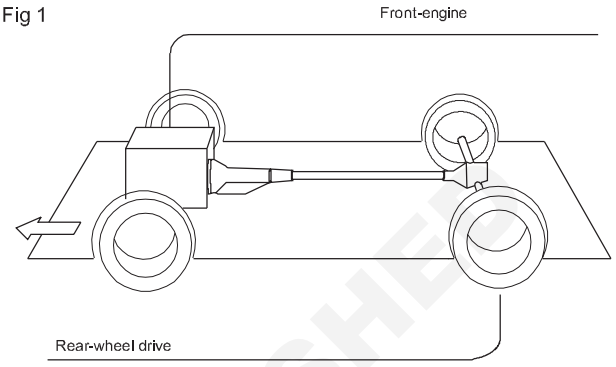


Fig 2

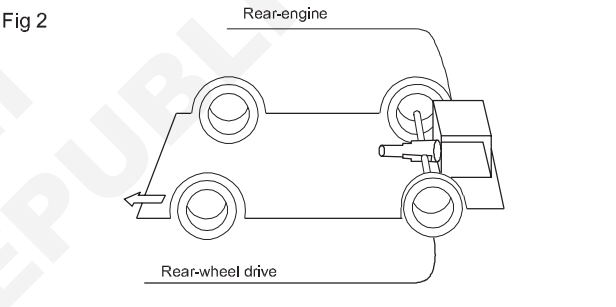
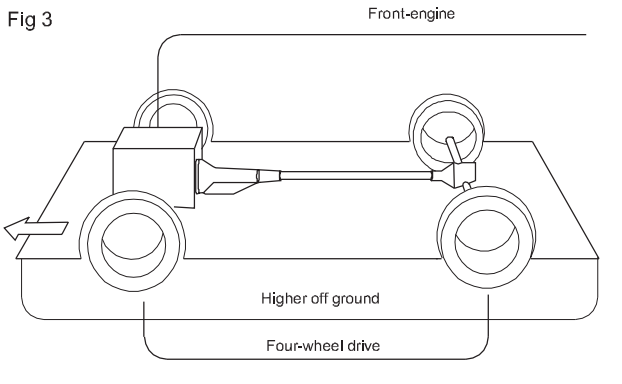
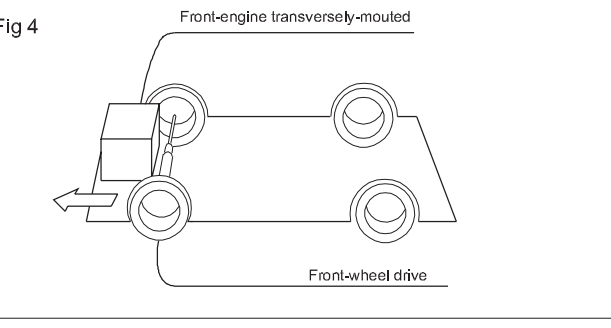


Fig 3



- फ्रंट इंजन फ्रंट व्हील ड्राइव (ऑल्टो, अर्टिगा, सैंट्रो, टियागो आदि) (Fig 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन की स्थिति के आधार पर

- फ्रंट ट्रांसवर्स इंजन (उदाहरण ; मारुति 800)
- सामने अनुदैर्ध्य इंजन (उदाहरण ; मारुति ओमनी)
- रियर ट्रांसवर्स इंजन (उदाहरण ; वोल्वो बस)

स्टीयरिंग के आधार पर

- पारंपरिक मैनुअल स्टीयरिंग
- पावर स्टीयरिंग हाइड्रोलिक
- पावर स्टीयरिंग इलेक्ट्रिक

संचरण के आधार पर

- मैनुअल ट्रांसमिशन
- **ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन:** यह वह ट्रांसमिशन है जो वाहन के फॉरवर्ड गियर्स को स्वचालित रूप से शिफ्ट करने के लिए टॉर्क कन्वर्टर, प्लेनेटरी गियर सेट और क्लच या बैंड का उपयोग करता है।
- **ऑटोमेटेड मैनुअल ट्रांसमिशन (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):** इस ट्रांसमिशन में लगातार 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।

होइस्ट, जैक और स्टैंड का उपयोग (Uses of hoists, jacks and stands)

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

- **वाहन फहराने का कार्य बताएं**
- **इंजन होइस्ट का कार्य बताएं**
- **जैक के कार्य को निर्धारित करें**
- **अक्ष स्टैंड का कार्य बताएं।**

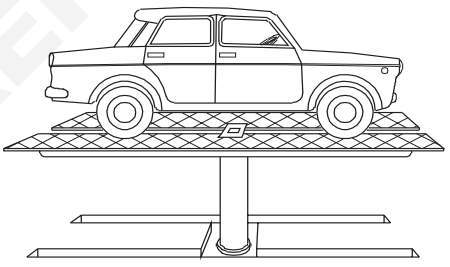
आधुनिक ऑटोमोटिव सर्विस स्टेशनों में वाहनों को उठाने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है। वे इस प्रकार हैं।

- सिंगल पोस्ट हाइड्रोलिक कार लहरा
- दो पोस्ट कार लहरा
- चार पोस्ट कार लहरा
- इंजन उठाओ
- जैक
- स्टैंड

सिंगल पोस्ट हाइड्रोलिक कार होइस्ट (Fig 1): यह सर्विसिंग और मरम्मत कार्यों को सुविधाजनक रूप से 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।

दो पोस्ट होइस्ट (Fig 2): यह इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक सिस्टम द्वारा संचालित होता है। डबल पोस्ट लहरा 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।

Fig 1



HYDRAULIC CAR HOIST

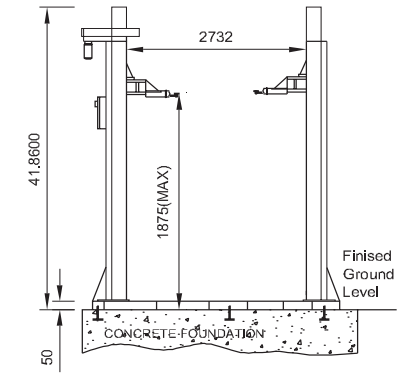
MVN163611

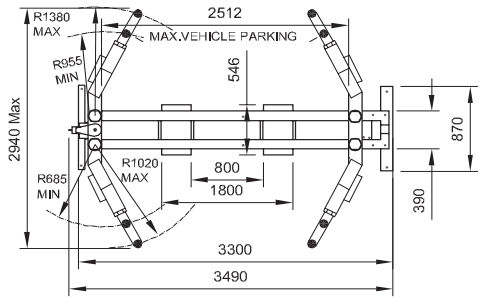
चार पोस्ट कार लहरा (Fig 3): यह इलेक्ट्रो हाइड्रॉलिक द्वारा संचालित होता है और उठाने वाले वाहन को संतुलित करता है। चलती भागों को संचालित करना और बनाए रखना आसान है। चार पोस्ट होइस्ट सिंगल और डबल पोस्ट होइस्ट के रूप में काम करते हैं, यह वाहन के हल्के और भारी वाहन को उठाने के लिए उपयुक्त है।

इंजन होइस्ट (Fig 4): इंजन होइस्ट एक कार/ट्रक से इंजन को ऊपर 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। इन्हें 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। इसका उपयोग ज्यादातर उत्पादन पक्ष में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

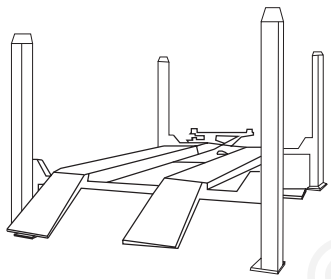




TWO POST HOIST

MVN163612

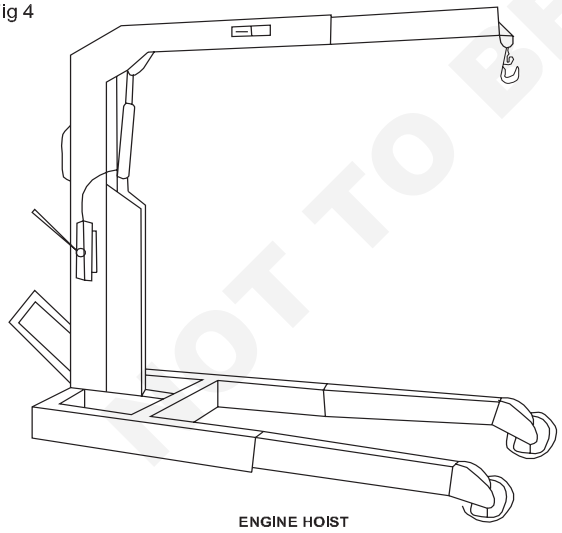
Fig 3



FOUR POST HOIST

MVN163613

Fig 4



ENGINE HOIST

MVN163614

बिना सुरक्षा स्टैंड या जैक स्टैंड वाली कार के नीचे कभी भी काम न करें

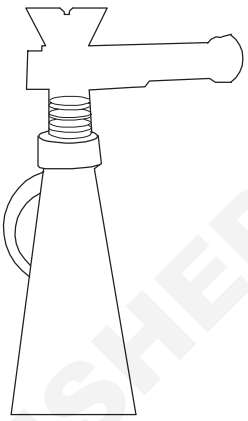
सड़कों पर छोटे-मोटे कामों के लिए कार/वाहन को उठाने के लिए ज्यादातर यांत्रिक जैक का उपयोग किया जाता है। ये जैक स्क्रू और नट के सिद्धांत के तहत काम करते हैं।

जैक: इसका उपयोग वाहन को उठाने के लिए किया जाता है, जो 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

- हल्के वजन का स्क्रू जैक (Fig 5)

Fig 5

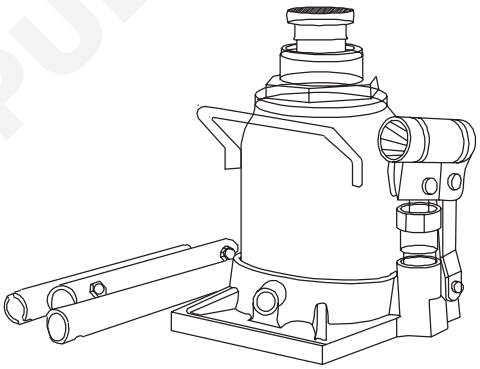


MANUAL TYPE LIFITING JACK

MVN163615

- हैवी ड्यूटी बोतल टाइप हाइड्रोलिक जैक (Fig 6)

Fig 6

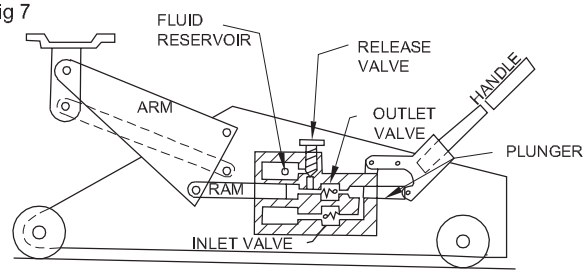


HEAVY DUTY BOTTEL TYPE LIFITING JACK

MVN163616

- ट्रॉली प्रकार के हाइड्रोलिक जैक (Fig 7)

Fig 7



TROLLEY TYPE JACK

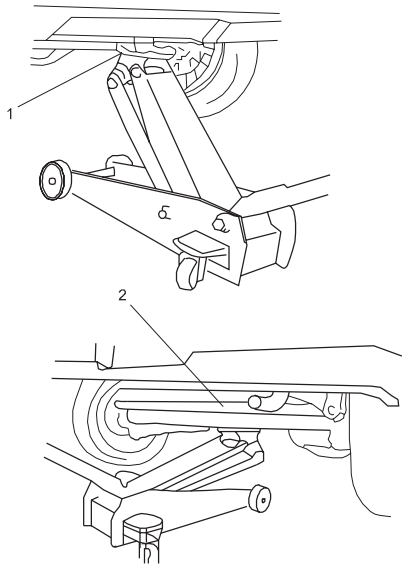
MVN163617

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



MVN163618

FLOOR JACK

सावधानी: जैक को निलंबन के पुर्जों (अर्थात स्टेबलाइजर, आदि) के सामने वाले बम्पर या वाहन के फर्श पर कभी भी न लगाएं, अन्यथा यह विकृत हो सकता है।

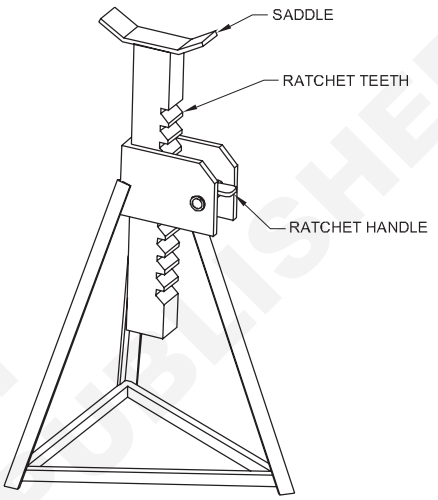
चेतावनी: यदि वाहन को केवल आगे या पीछे के छोर पर जैक किया जाना है, तो सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए पहियों को जमीन पर रोकना सुनिश्चित करें।

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।

एक्सल स्टैंड (Fig 9): लिफ्ट किए गए वाहन के नीचे काम शुरू करने से पहले यह हमेशा सुरक्षा को नुकसान पहुंचाता है, जैक सपोर्ट 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 जांच करें कि सुरक्षा स्टैंड पर शरीर फिसलता नहीं है और सुरक्षा के लिए वाहन को स्थिर रखा जाता है।

Fig 9



MVN163619

TYPICAL ADJUSTABLE JACK STAND

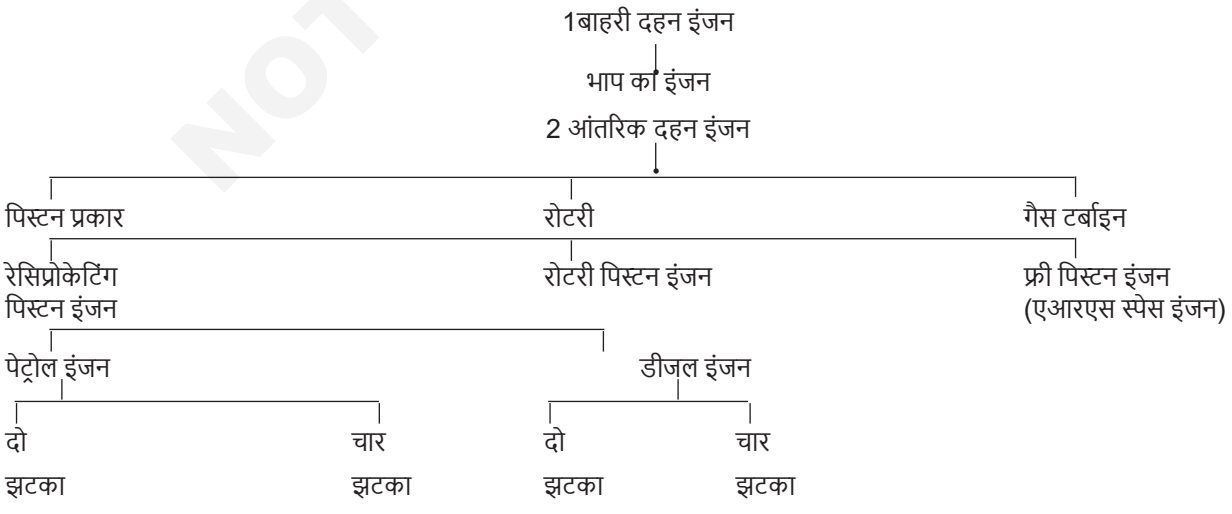
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

आंतरिक और बाहरी दहन इंजन (Internal and external combustion engine)

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

- **ताप इंजन का प्रकार**
- **आंतरिक और बाहरी दहन इंजन बताएं**
- **आंतरिक और बाहरी दहन इंजन के बीच अंतर।**

ऊष्मा इंजन के प्रकार



आंतरिक दहन इंजन: आंतरिक दहन इंजन वे ऊष्मा इंजन हैं, जो अपने ईंधन को जलाते हैं और सिलेंडर के अंदर दहन लेते हैं, दो स्ट्रोक और चार स्ट्रोक इंजन, स्पार्क इग्निशन और संपीड़न इग्निशन इंजन, ऑस्टिन और जेट इंजन सहित यह परिभाषा भी आंतरिक दहन इंजन हैं। उदाहरण: वेंकेल।

बाहरी दहन इंजन: बाहरी दहन इंजन वे ऊष्मा इंजन होते हैं जो इंजन सिलेंडर के बाहर अपना ईंधन जलाते हैं। ईंधन के दहन के दौरान विकसित ऊर्जा को भाप में स्थानांतरित किया जाता है। यह भाप सिलेंडर के अंदर पिस्टन पर कार्य करती है उदाहरण - रेलवे स्टीम इंजन।

आंतरिक और बाह्य दहन इंजन के बीच अंतर

क्र.सं.	आंतरिक दहन इंजन	बाहरी दहन इंजन
1	कम जगह घेरता है।	अधिक स्थान घेरता है।
2	वजन में हल्का।	वजन में भारी।
3	हाई स्पीड इंजन।	धीमी गति का इंजन।
4	ईंधन का दहन अंदर गति लेता है यन्त्र।	ईंधन का दहन इंजन के बाहर ताल लेता है
5	तरल या गैस कारों के ईंधन का उपयोग किया जाता है।	भाप बनाने के लिए प्रयुक्त ठोस या तरल ईंधन।
6	जब इंजन नहीं चल रहा हो तो ईंधन की कोई हानि नहीं	छोटे पड़ाव के लिए इंजन नहीं चलने पर भी ईंधन को जलना पड़ता है।
7	अपनी मर्जी से शुरू या बंद किया जा सकता है।	जब तक भाप तैयार न हो जाए तब तक चालू नहीं किया जा सकता है जिसमें अधिक समय लगता है।
8	सिलेंडर के अंदर उत्पन्न तापमान	अपेक्षाकृत कम तापमान पर काम करता है। बहुत ऊंचा है।
9	शीतलन व्यवस्था आवश्यक।	सिलेंडरों को ठंडा करने की आवश्यकता नहीं है। बल्कि यह स्टीम जैकेटेड है।
10	एकल अभिनय।	ज्यादातर डबल एक्टिंग।
11	गैस के तापमान को 300 डिग्री सेल्सियस तक छोड़ दें।	एग्जॉस्ट स्टीम का तापमान काफी कम होता है।
12	डीजल इंजन की तापीय क्षमता 40% तक।	पेट्रोल इंजन की तुलना में 24% तक की तापीय क्षमता।
13	बॉयलर, फर्नेस या कंडेनसर की जरूरत नहीं है।	बॉयलर, फर्नेस और कंडेनसर जरूरी हैं।

आईसी इंजनों का वर्गीकरण (Classification of I.C engines)

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

- **इंजनों के वर्गीकरण का उल्लेख कीजिए।**

इंजनों को निम्नलिखित कारकों के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

सिलेंडरों की सँख्या

- सिंगल सिलेंडर
- मल्टी सिलेंडर

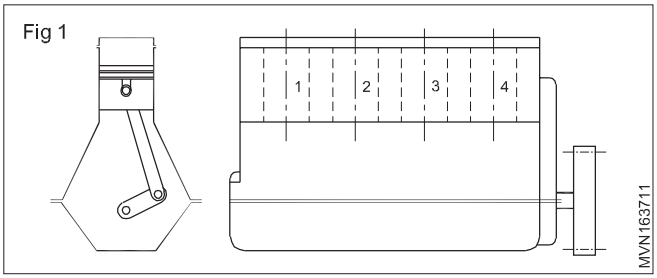
सिलेंडर की व्यवस्था

- इन-लाइन इंजन (Fig 1)
- 'वी' आकार का इंजन (Fig 2)
- विपरीत इंजन (Fig 3)
- क्षैतिज इंजन
- रेडियल इंजन (Fig 4)
- लंबवत इंजन

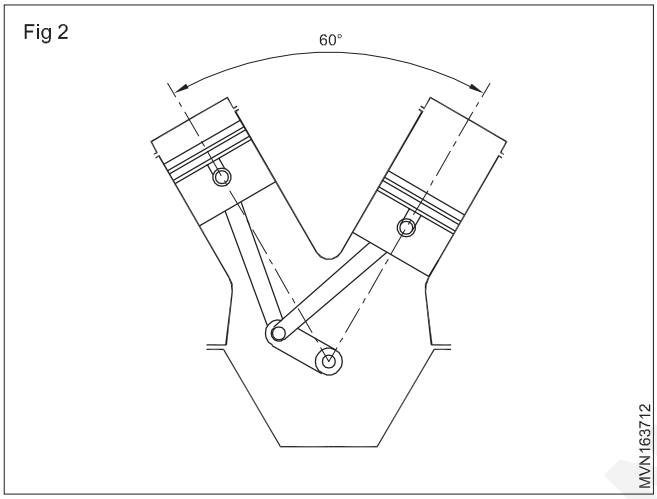
सिलेंडर व्यवस्था के अनुसार इंजन के प्रकार

इन-लाइन इंजन: 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 इसलिए सीमित संख्या में सिलेंडर का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार में बेहतर संतुलन और अधिक समान बलाघूर्ण प्राप्त होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

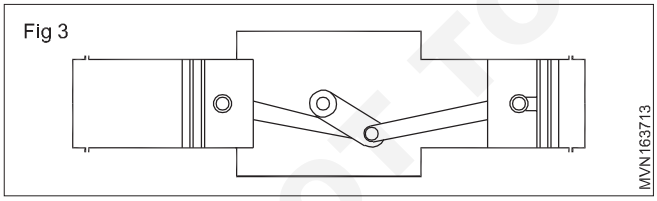


'V' आकार के इंजन: इस प्रकार में, सिलेंडरों को आमतौर पर 60° के कोण पर वी आकार में व्यवस्थित किया जाता है। यह इंजन अधिक किफायती और कॉम्पैक्ट है। बहु-सिलेंडर इंजन के लिए, क्रैंकशाफ्ट की लंबाई इन-लाइन इंजन की तुलना में बहुत कम होती है। इस प्रकार में, इंजन की ऊंचाई भी इन-लाइन इंजन की तुलना में कम होती है।



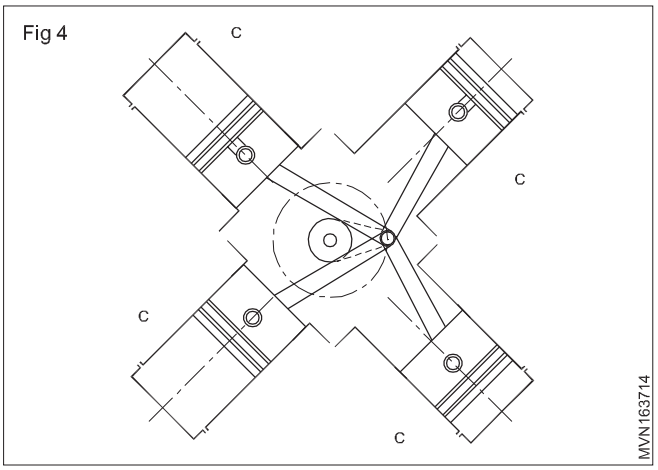
विपरीत इंजन: इस प्रकार में सिलेंडरों को एक दूसरे के विपरीत क्षैतिज रूप से व्यवस्थित किया जाता है। यह बेहतर यांत्रिक संतुलन प्रदान करता है।

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

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

सिंगल सिलेंडर इंजन: 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: 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

- पेट्रोल
- डीजल
- गैस

वाल्व व्यवस्था के प्रकार

- `I' हेड इंजन
- `F' हेड इंजन
- `L' हेड इंजन
- `H' हेड इंजन
- `T' हेड इंजन

इंजन का अनुप्रयोग

- लगातार गति इंजन
- चर गति इंजन

इंजन कूलिंग सिस्टम

- एयर कूल्ड इंजन
- वाटर कूल्ड इंजन

इंजन के स्ट्रोक

- चार स्ट्रोक इंजन
- दो स्ट्रोक इंजन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल इंजन का कार्य (संपीड़न इग्निशन इंजन) (Working of diesel engine (Compression ignition engine))

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

- **दो स्ट्रोक डीजल इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **चार स्ट्रोक डीजल इंजन के कार्य का वर्णन करें।**

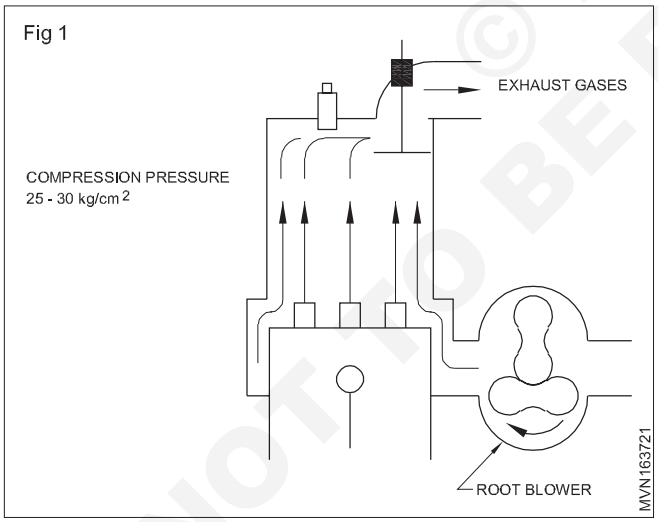
टू स्ट्रोक डीजल इंजन: टू स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

पहला स्ट्रोक: BDC से TDC तक पिस्टन, मैला ढोने वाला बंदरगाह और आउटलेट वाल्व खुला (Fig 1)। एक रूट ब्लोअर शुद्ध हवा को चूसता है और इसे मैला ढोने वाले बंदरगाह के माध्यम से सिलेंडर में दबाता है। मैला ढोने वाले बंदरगाह 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 BDC से TDC की ओर बढ़ता है, मैला 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।

दूसरा स्ट्रोक: TDC पर पिस्टन (Fig 2) मैला ढोने वाला बंदरगाह 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।

Fig 1



गैसें फैलती हैं और पिस्टन को नीचे के मृत केंद्र की ओर धकेलती हैं।

फोर-स्ट्रोक इंजन: फोर-स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

सक्शन स्ट्रोक: पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है

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। (Fig 3)

Fig 2

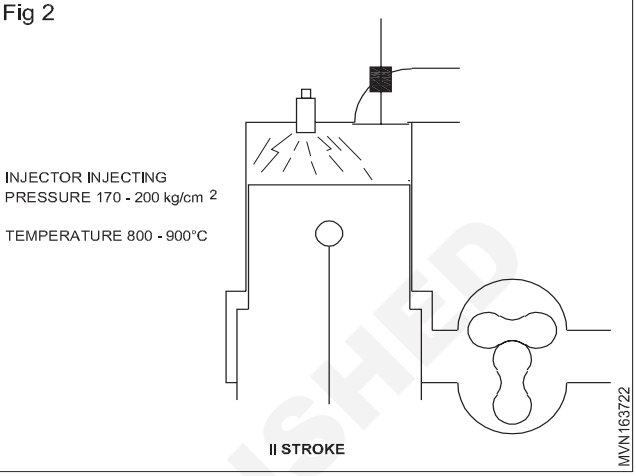
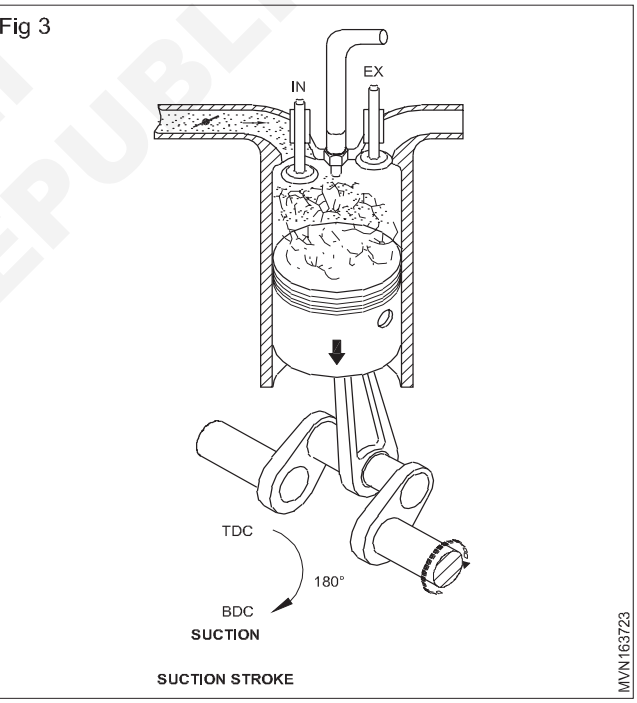


Fig 3

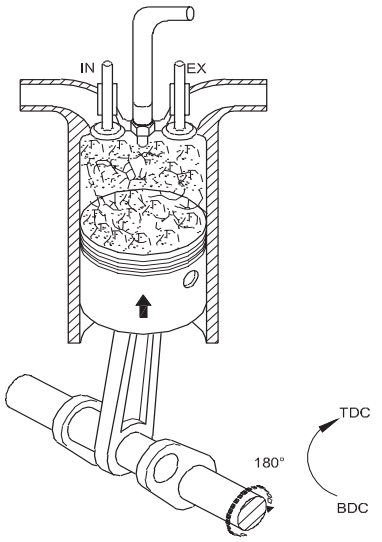


संपीड़न स्ट्रोक (Fig 4): इनलेट और निकास वाल्व बंद हैं। पिस्टन BDC से TDC की ओर गति करता है (Fig 4)। चार्ज की गई हवा सिलेंडर में संपीड़ित होती है। संपीड़ित हवा का दबाव और तापमान 800°C तक बढ़ जाता है।

पावर स्ट्रोक: 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।

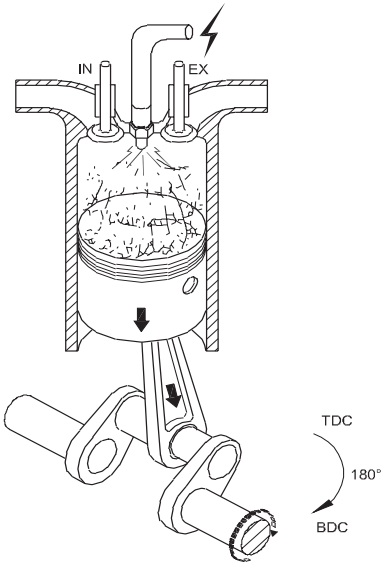
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



COMPRESSION STROKE

Fig 5

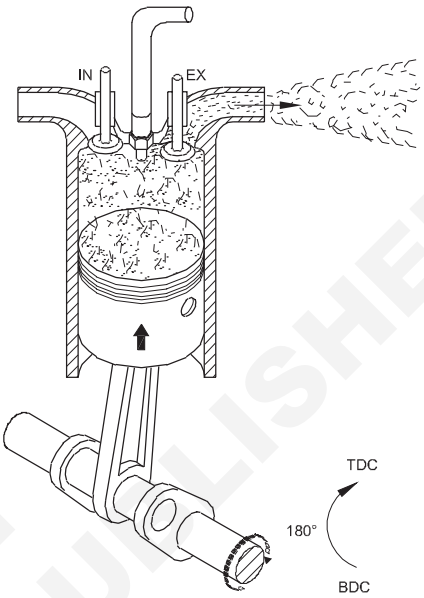


POWER STROKE

निकास स्ट्रोक: 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 6



EXHAUST STROKE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्पार्क इग्निशन इंजन (पेट्रोल इंजन) का कार्य करना (Working of spark ignition engine (Petrol engine)

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

- **दो स्ट्रोक इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **चार स्ट्रोक इंजन के कार्य का वर्णन करें**
- **फोर-स्ट्रोक और टू-स्ट्रोक इंजन में अंतर करें**
- **एक OTTO चक्र की व्याख्या करें**
- **डीजल चक्र की व्याख्या करें।**

टू-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन

टू स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए नीचे दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन किए जाते हैं।

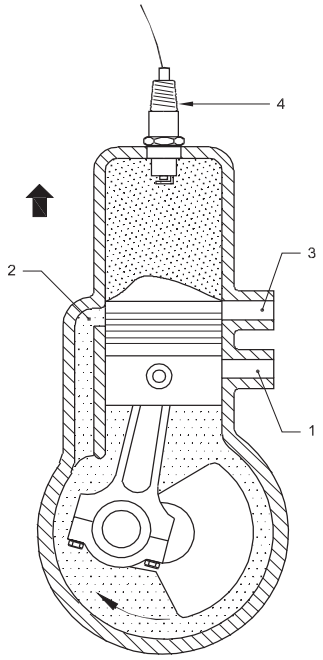
पहला स्ट्रोक (चूषण और संपीड़न) (Fig 1): जैसे ही पिस्टन बीडीसी से ऊपर जाता है, (Fig 1) यह इनलेट पोर्ट (1), एग्जॉस्ट पोर्ट (3) और ट्रांसफर पोर्ट (2) को बंद कर देता है। पिस्टन के ऊपर की ओर बढ़ने से सिलेंडर में मिश्रण संकुचित हो जाता है और इनलेट पोर्ट (1) खुल जाता है।

पिस्टन की ऊपर की ओर गति पिस्टन के नीचे क्रैंक-केस के अंदर एक आंशिक वैक्यूम बनाती है, और हवा/ईंधन मिश्रण को इनलेट पोर्ट (।) 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।

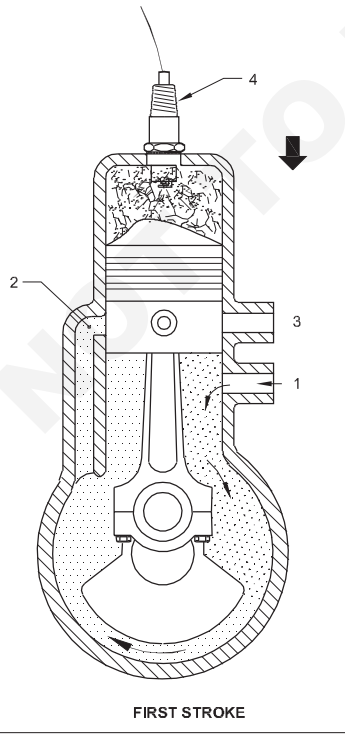
Fig 1



दूसरा स्ट्रोक (शक्ति और निकास): 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 नीचे 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।

Fig 2



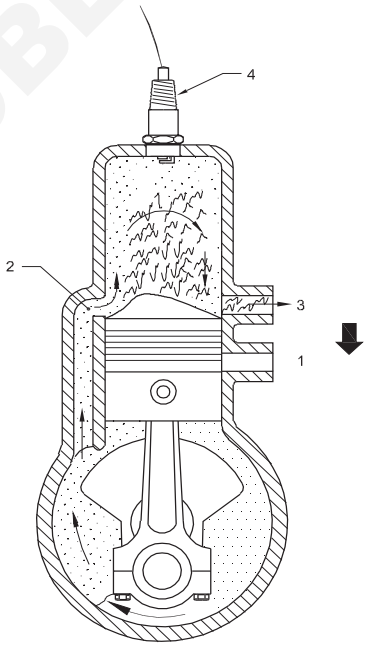
पिस्टन के सिर का एक विशेष आकार होता है। यह सिलेंडर में ईंधन मिश्रण के एक नए परिवर्तन को विक्षेपित करता है। मिश्रण नीचे की ओर बहता है और जली हुई गैस को बाहर निकालता है। निकास बंदरगाह के माध्यम से। इस प्रक्रिया को सफाई कहा जाता है। एक बार जब चक्का एक चक्कर पूरा कर लेता है, तो चक्र दोहराया जाता है। इस इंजन में क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक चक्कर में एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है।

स्पार्क इग्निशन (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 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



फोर-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन: फोर-स्ट्रोक इंजन में पावर पैदा करने के लिए नीचे दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

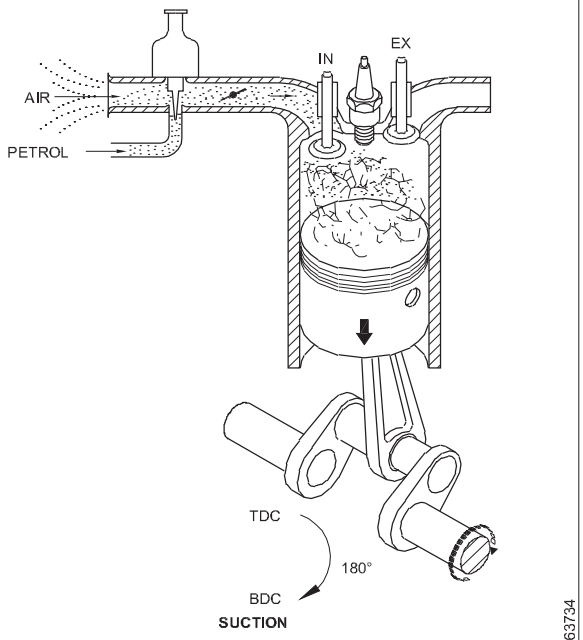
सक्शन स्ट्रोक: पिस्टन TDC से BDC की ओर बढ़ता है

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)

संपीड़न स्ट्रोक: इनलेट वाल्व बंद हो जाता है। निकास वाल्व बंद रहता है। पिस्टन BDC से TDC की ओर गति करता है (Fig 5)। चार्ज (वायु/वायु-ईंधन मिश्रण) संकुचित है। दबाव और तापमान में वृद्धि।

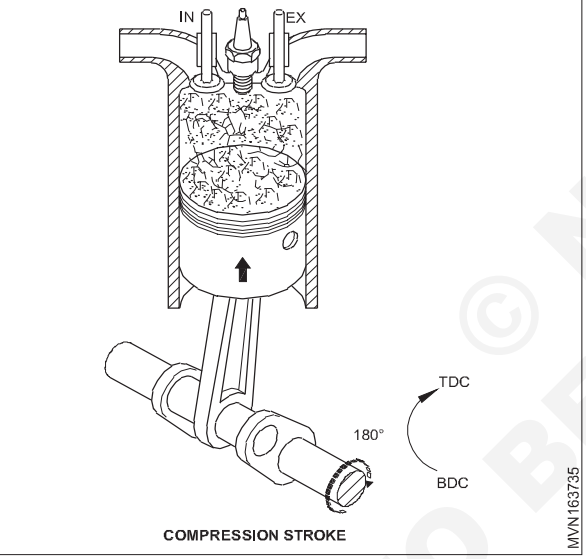
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4



SUCTION STROKE

Fig 5



पावर स्ट्रोक: संपीड़न के अंत में एक स्पार्क प्लग के माध्यम से वायु ईंधन मिश्रण आग लगने वाला होता है और जलती हुई वायु ईंधन मिश्रण फैलता है और सिलेंडर के अंदर दबाव विकसित होता है और पिस्टन को टीडीसी से बीडीसी (Fig 6) में मजबूर किया जाता है। दोनों वाल्व बंद रहते हैं। चक्का को बिजली की आपूर्ति की जाती है।

निकास स्ट्रोक: इनलेट वाल्व बंद स्थिति में रहता है। निकास वाल्व खुलता है, चक्का में संग्रहीत ऊर्जा के कारण पिस्टन BDC से TDC (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।

ओटो साइकिल

1 - 2 - सक्शन

Fig 6

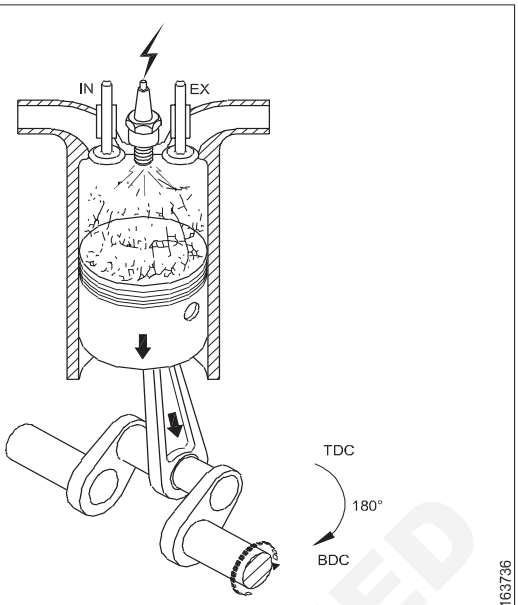
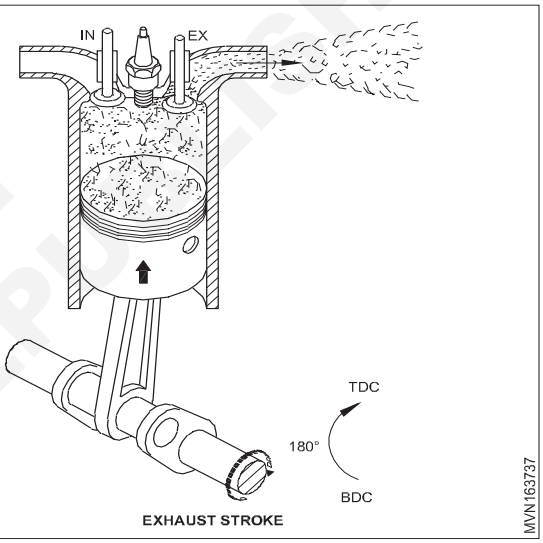


Fig 7



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।

जब पिस्टन टीडीसी से बीडीसी की ओर बढ़ता है, तो वायुमंडलीय दबाव से नीचे के दबाव में चूषण होता 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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

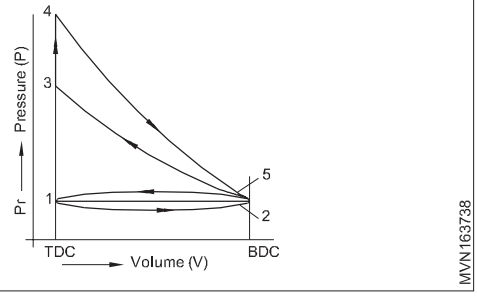
जब पिस्टन बीडीसी से टीडीसी में चला जाता है तो जली हुई गैसें निकलती हैं। (2-1)

डीजल साइकिल

1 - 2 - सक्शन

2 - 3 - संपीड़न

Fig 8



3 - 4 - गर्मी जोड़ना

4 - 5 - शक्ति

जब पिस्टन TDC से BDC 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)।

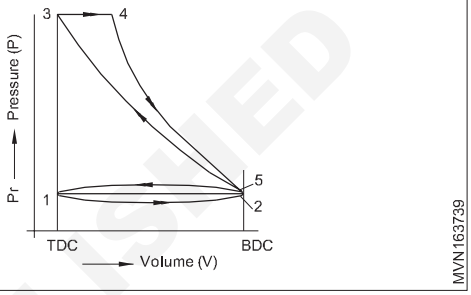
ईंधन को उच्च दाब पर छिड़का जाता है और गर्म संपीड़ित हवा (3-4) द्वारा प्रज्वलित किया जाता है, और यह प्रक्रिया निरंतर दबाव में होती है।

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)

Fig 9



चार स्ट्रोक इंजन और दो स्ट्रोक इंजन के बीच तुलना

चार स्ट्रोक इंजन	दो स्ट्रोक इंजन
- चार ऑपरेशन (सक्शन, कम्प्रेशन, पावर और होते हैं।	- चार ऑपरेशन एग्जॉस्ट के दो स्ट्रोक में होते हैं) पिस्टन के चार स्ट्रोक में पिस्टन
- यह दो चक्करों में एक पावर स्ट्रोक देता है	- पावर स्ट्रोक हर दो स्ट्रोक यानी क्रैंकशाफ्ट में होता है। जैसे तीन स्ट्रोक निष्क्रिय स्ट्रोक हैं। क्रैंकशाफ्ट की एक क्रांति के लिए एक पावर स्ट्रोक।
- अधिक निष्क्रिय स्ट्रोक और गैर-समान भार के कारण क्रैंकशाफ्ट, एक भारी चक्का की आवश्यकता है। एक हल्के चक्का का उपयोग किया जाता है।	- इंजन में हर बार की तरह अधिक समान भार होता है पिस्टन नीचे आता है यह पावर स्ट्रोक है। जैसे की
- इंजन में वाल्व और उसके जैसे अधिक भाग होते हैं संचालन तंत्र। इसलिए, इंजन भारी है।	- इंजन में कोई वाल्व नहीं होता है और वाल्व-ऑपरेटिंग तंत्र इसलिए यह वजन में हल्का है।
- इंजन अधिक महंगा होने के कारण इसमें अधिक भाग होते हैं। कम होती है	- इंजन कम खर्चीला होता है क्योंकि इसमें भागों की संख्या
- चार्ज मिलते ही इंजन की दक्षता अधिक होती है पूरी तरह से जल गया। नतीजतन ईंधन दक्षता अधिक है	- इंजन की दक्षता कम है। चार्ज का एक हिस्सा निकास बंदरगाह से निकल जाता है, और इस वजह से, ईंधन दक्षता कम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

S.I और C.I के बीच तुलना यन्त्र

S.I इंजन	C.I इंजन
पेट्रोल का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।	डीजल का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है
सक्शन स्ट्रोक के दौरान हवा और ईंधन का मिश्रण होता है इंजन सिलेंडर में चूसा। (उदाहरण: MPFI इंजन)	सक्शन स्ट्रोक के दौरान अकेले हवा को चूसा जाता है सिलेंडर।
संपीड़न अनुपात कम है। (अधिकतम 10:1)	संपीड़न अनुपात अधिक है। (अधिकतम 24:1)
संपीड़न दबाव कम है। (90 से 150 PSI)	संपीड़न दबाव अधिक है। (400 से 550 PSI)
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।
बिजली की चिंगारी से ईंधन प्रज्वलित होता है।	अत्यधिक संपीड़ित की गर्मी के कारण ईंधन प्रज्वलित होता है वायु। दहन निरंतर दबाव में होता है।
स्पार्क प्लग का उपयोग किया जाता है	इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है।
एक कार्बोरेटर का उपयोग परमाणु बनाने, वाष्पीकृत करने और मीटर करने के लिए किया जाता है आवश्यकता के अनुसार ईंधन की सही मात्रा।	ईंधन इंजेक्शन पंप और एटमाइज़र का उपयोग इंजेक्शन के लिए किया जाता है के अनुसार उच्च दबाव पर ईंधन की पैमाइश मात्रा आवश्यकता।
कम कंपन, और इसलिए, सुचारू रूप से चल रहा है।	अधिक कंपन, और इसलिए, मोटा चलना और अधिक शोर।
इंजन का वजन कम होता है।	इंजन का वजन अधिक होता है।
उत्सर्जन में कोई पार्टिकुलेट मैटर मौजूद नहीं है।	पार्टिकुलेट मैटर का उत्सर्जन करता है।

प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन प्रणाली (Direct and indirect fuel injection system)

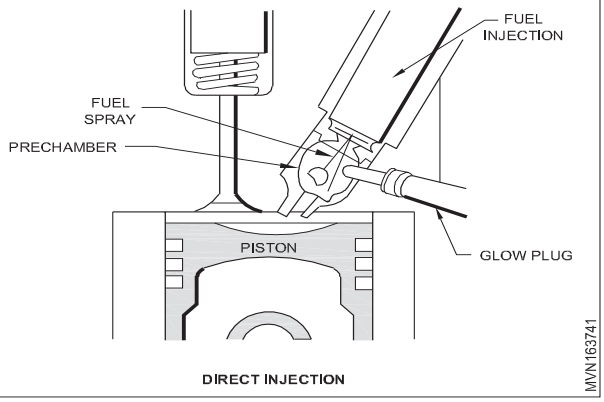
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन का कार्य बताएं**
- **अप्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन के कार्य बताएं।**

डायरेक्ट फ्यूल इंजेक्शन वर्क्स (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: 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 इष्टतम 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।

Fig 1



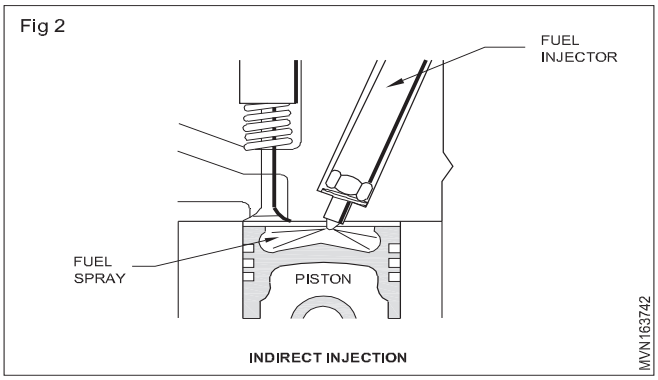
DIRECT INJECTION

प्रत्यक्ष ईंधन इंजेक्शन के नुकसान: 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

अप्रत्यक्ष इंजेक्शन (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।

अप्रत्यक्ष दहन कक्षों का वर्गीकरण

- भंवर कक्ष
- पूर्व दहन कक्ष
- वायु कोशिका कक्ष

अवलोकन: विभाजित दहन कक्ष का उद्देश्य दहन प्रक्रिया को तेज करना है, ताकि इंजन की गति बढ़ाकर बिजली उत्पादन में वृद्धि की जा सके।[2] हालांकि, प्रीचैम्बर के जुड़ने से शीतलन प्रणाली में गर्मी का नुकसान बढ़ जाता है और इस तरह इंजन की 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

- 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।
- अप्रत्यक्ष इंजेक्शन डिजाइन और निर्माण के लिए बहुत आसान है; कम इंजेक्टर विकास की आवश्यकता है और इंजेक्शन का दबाव कम है (1500 psi/100 बार बनाम 5000 psi/345 बार और उच्चतर सीधे इंजेक्शन के लिए)
- 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

- 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

T.D.C. (टॉप डेड सेंटर): यह एक सिलेंडर के शीर्ष पर पिस्टन की स्थिति है, जहां पिस्टन ऊपर से नीचे की ओर गति की दिशा बदलता है।

B.D.C. (बॉटम डेड सेंटर): 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: टीडीसी से बीडीसी या बीडीसी से टीडीसी तक पिस्टन द्वारा तय की गई दूरी।

चक्र

बिजली पैदा करने के लिए इंजन में पिस्टन की गति के क्रम में किए गए संचालन का एक सेट।

स्वेप्ट वॉल्यूम (वीएस)

TDC x BDC के बीच पिस्टन का विस्थापन आयतन।

निकासी मात्रा (VC)

टीडीसी पर पिस्टन के ऊपर के स्थान का आयतन।

संपीड़न अनुपात (CR)

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

शक्ति वह दर है जिस पर एक निश्चित समय में कार्य किया जाता है।

$$\text{Power} = \frac{(\text{Force} \times \text{Distance moved})}{\text{Time}}$$

अश्वशक्ति (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

$$BHP = \frac{2\pi NT}{4500}$$

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 (BHP)

यह फ्लाईव्हील पर उपलब्ध इंजन का पावर आउटपुट है,

बोर: इंजन सिलेंडर के व्यास को बोर कहा जाता है।

संकेतित अश्वशक्ति (IHP)

यह इंजन सिलेंडर में विकसित शक्ति है।

$$IHP = \frac{PLAN}{4500} XK$$

जहाँ Pm kg./cm^2 में माध्य प्रभावी दाब है।

L स्ट्रोक की लंबाई मीटर में है

A पिस्टन का क्षेत्रफल cm^2 . में है

N प्रति मिनट पावर स्ट्रोक की संख्या है

K सिलिंडरों की संख्या है।

घर्षण अश्वशक्ति

यह घर्षण के कारण इंजन में खोई हुई अश्वशक्ति है।

FHP = IHP - BHP

यांत्रिक दक्षता

यह डिलीवर की गई पावर (BHP) और इंजन में उपलब्ध पावर (IHP) का अनुपात है। इसे प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है

यांत्रिक दक्षता

$$= \frac{BHP}{IHP} x100$$

वॉल्यूमेट्रिक दक्षता: यह सक्शन स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में खींची गई हवा और सिलेंडर के आयतन के बीच का अनुपात है।

थ्रो: यह क्रैंक पिन के केंद्र से मुख्य जर्नल के केंद्र के बीच की दूरी है। पिस्टन स्ट्रोक थ्रो से दोगुना है।

फायरिंग ऑर्डर: फायरिंग ऑर्डर वह क्रम है जिसमें मल्टी-सिलेंडर इंजन में प्रत्येक सिलेंडर में पावर स्ट्रोक होता है।

- इंजन की तकनीकी विशिष्टता
- इंजन निम्न प्रकार के अनुसार निर्दिष्ट किए जाते हैं।
- सिलेंडरों की सँख्या

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- 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

एलपीटी - 1210 डी

विशेष विवरण

यन्त्र

Model	6692 D.I.
Number of cylinders	6
Bore	92mm
Stroke	120mm
Capacity	4788 cc
Gross H.P. (S.A.E.)	125 at 2800 R.P.M.
Taxable H.P.	31.5
Maximum Torque	30 mkg at 2000 R.P.M
Compression Ratio	17 : 1
Compression pressure at 150-200 R.P.M.	Minimum 20 kg/cm²
Fuel injection begins	23° before T.D.C.
Firing order	1-5-3-6-2-4
Opening pressure of the injection nozzles	200 + 10kg/cm² Newnozzels Min. 180 kg/cm² Used nozzels
Maximum variation permissible in injection: nozzle pressure	5 kg/cm²
Inlet valve clearance	0.20 mm
Exhaust valve clearance	0.30 mm
Air cleaner	oil bath
Total bearing area per bearing	55 sq.cm
No.of main bearings	7
Fuel injection pump	MICOBOSCH
Weight (Dry)	382 kg
Capacity of cooling system	20 litres
Crankcase oil capacity	Maximum - 14 litres Minimum - 10 litres
Cooling water temperature	75°C - 95°C
Depth max : 223 mm	$\left(8\frac{3}{4}''\right)$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

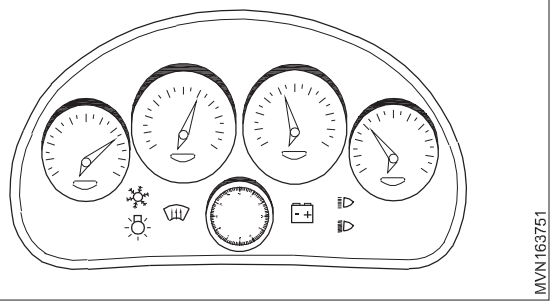
डैशबोर्ड गेज, मीटर और चेतावनी रोशनी (Dashboard gauges, meters and warnings lights)

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

- **विभिन्न प्रकार के मीटर और उनके उपयोग बताएं**
- **प्रत्येक चेतावनी रोशनी के उद्देश्य का वर्णन करें**
- **प्रत्येक गेज का उद्देश्य निर्दिष्ट करें।**

ओडोमीटर: एक ओडोमीटर (Fig 1) एक उपकरण है जो किसी वाहन द्वारा तय की गई दूरी को इंगित करता है, जैसे मोटर साइकिल और मोटर वाहन ऑटोमोटिव। 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।

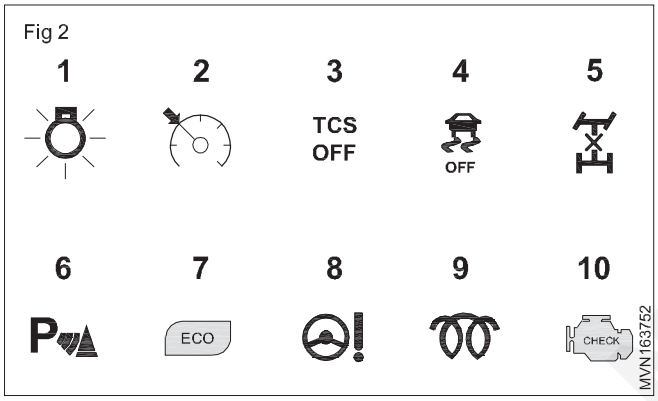
Fig 1



स्पीडोमीटर: स्पीडोमीटर 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 Km/hr में है। आजकल एनालॉग और डिजिटल दोनों मीटर उपलब्ध हैं।

इंजन आरपीएम मीटर: एक इंजन rpm मीटर (Fig 2) का उपयोग प्रति मिनट क्रांति में इंजन के रोटेशन को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है।

Fig 2



1 **बल्ब संकेतक:** यह दर्शाता है कि आपके पास एक मृत बल्ब है। सभी कारों में यह नहीं होता है, लेकिन यह एक उपयोगी चेतावनी है।

2 **क्रूज नियंत्रण संकेतक:** 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:** 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:** 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 (या 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:** 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:** 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। 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:** यह EPS 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:** 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 कक्ष 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

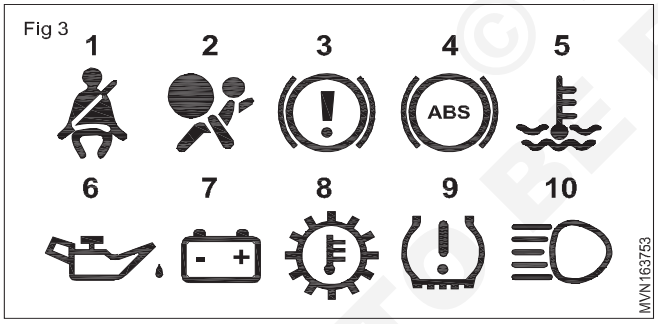
10 **इंजन की रोशनी की जांच करें:** यह इंजन पर लगे सेंसर और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के साथ किसी भी समस्या या खराबी का संकेत दे सकता है, जिनमें से कुछ गंभीर हैं, जिनमें से कुछ नहीं हैं। सबसे आम कारण एक बस्टेड एग्जॉस्ट ऑक्सीजन सेंसर है, जो उत्सर्जन के लिए खराब है लेकिन आपकी कार को चलने से नहीं रोकेगा। अन्य 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 सब्जे लें

पैनल बोर्ड संकेतक रोशनी

1 **सीटबेल्ट इंडिकेटर:** 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:** 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:** यह सिग्नल लाइट जैसे कई चीजों का संकेत देता है। (Fig 3)



a वाहन पार्किंग ब्रेक लगा हुआ है, इसलिए इसे बंद कर दें;

b पार्किंग ब्रेक सेंसर संरेखण से बाहर है, इसलिए इसे ठीक से संरेखित और ठीक किया है।

c ब्रेक द्रव का स्तर कम है

d दो ब्रेकिंग सर्किट के बीच हाइड्रोलिक दबाव बेमेल 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 इंडिकेटर:** 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:** 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:** इस लैंप में कोई जिन्न नहीं है। बस जादुई फिसलन भरा सामान जो आपके इंजन को लुब्रिकेटेड रखता है। यह आमतौर पर संकेत देता 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:** 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:** 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:** यह या तो TPMS के साथ एक समस्या या आपके किसी एक टायर में कम दबाव को इंगित करता है। तुरंत जाँच करें, टायर के अधिक गर्म होने के कारण हाईवे पर लो प्रेशर कैरी के फटने का खतरा बढ़ जाता है। बारिश में हाइड्रोप्लेनिंग के खतरे का उल्लेख नहीं है, क्योंकि चौड़े टायर संकरे की तुलना में अधिक आसानी से पानी के ऊपर स्लाइड करते हैं।

10 **हाई बीम इंडिकेटर:** जबकि चेतावनी लाइट पर्स नहीं है, यह ब्राइट-आइकन अन्य मोटर चालकों के लिए एक बड़े खतरे का प्रतिनिधित्व करता है, और यह फिलीपींस में सबसे अधिक नजरअंदाज किए गए 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आपको 2 km 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 फुसफुसाते हुए" 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।

ऑटोमोटिव में प्रयुक्त गेज (Gauges used in Automotives)

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।

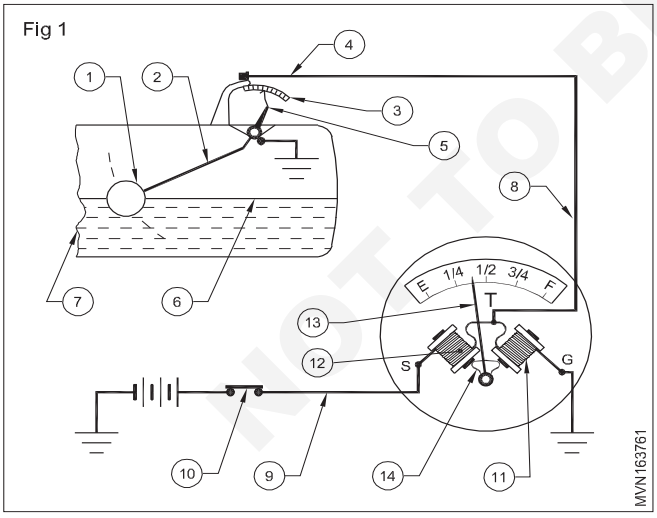
विद्त चालित कुछ गेज निम्नलिखित हैं।

- ईंधन गेज (संतुलन कुंडल प्रकार)
- तापमान नापने का यंत्र (संतुलन कुंडल प्रकार)
- तेल दबाव नापने का यंत्र (संतुलन कुंडल प्रकार)

ईंधन गेज: उद्देश्य: इसका उपयोग ईंधन टैंक में उपलब्ध ईंधन की मात्रा जानने के लिए किया जाता है।

टैंक इकाई: इसमें एक टैंक इकाई और संकेतक इकाई होती है (Fig 1) 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



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।

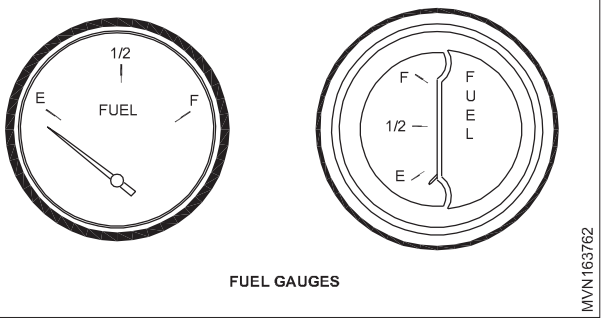
गेज इकाई (डैश यूनिट): इसे पैनल बोर्ड पर लगाया गया है।

दो टर्मिनल (8) और (9) क्रमशःटैंक 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।

कार्य करना: जब इग्निशन स्विच (10) (Fig 2) चालू होता है, तो बैटरी से करंट कॉइल में प्रवाहित होता है और एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है। 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।

Fig 2



FUEL GAUGES

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।

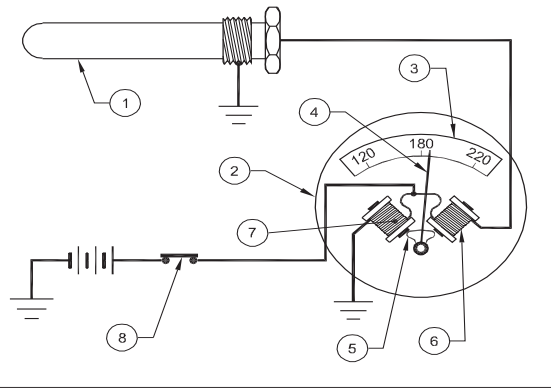
ताप मापक

उद्देश्य: 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

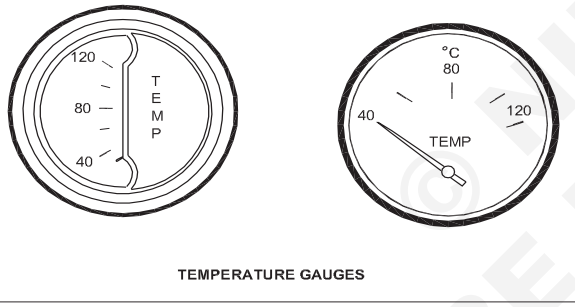
- इसमें एक इंजन इकाई (1) होती है जिसे पेलेट के रूप में सिलेंडर हेड या सिलेंडर ब्लॉक में इंजन कूलेंट में डुबोया जाता है। (Fig 3)

Fig 3



- यह विशेष सामग्री से बना होता है जिसका विद्त प्रतिरोध तापमान कम होने पर बढ़ता है और तापमान बढ़ने पर यह कम हो जाता है।
- 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)

Fig 4



TEMPERATURE GAUGES

- 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।

कार्य करना: 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: उद्देश्य: 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

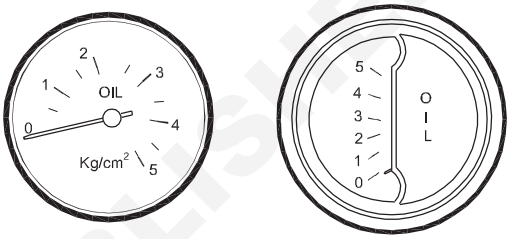
- बोरडॉन ट्यूब टाइप गेज (गैर-विद्त)
- बैलेंसिंग कॉइल टाइप (इलेक्ट्रिक)

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।

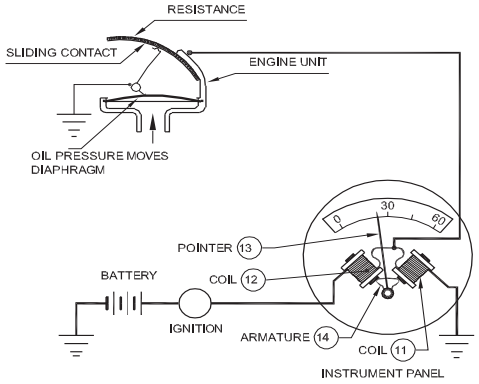
कार्य करना: इसमें दो इकाइयाँ (यानी) इंजन इकाई और डैश इकाई होती है। (Figs 5 & 6)

Fig 5



OIL PRESSURE GAUGES

Fig 6



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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन शुरू करने और रोकने के तरीकेण (Starting and stopping method of engine)

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

- **विभिन्न प्रकार के इंजन क्रैंकिंग विधियों की सूची बनाएं।**
- **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

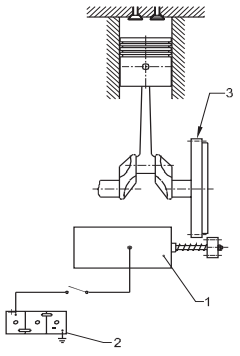
4 संपीड़ित हवा क्रैंकिंग

5 गैसोलीन इंजन शुरू

हैंड क्रैंकिंग: आमतौर पर छोटे डीजल इंजन क्रैंक हैंडल या रस्सी का उपयोग करके शुरू किए जा रहे हैं।

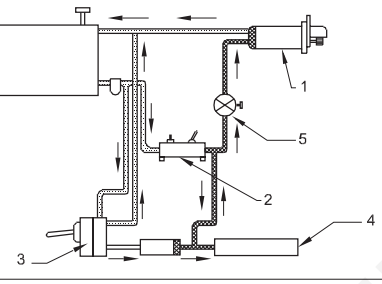
इलेक्ट्रिक मोटर क्रैंकिंग: इस प्रणाली में इंजन के फ्लाईव्हील (3) को घुमाने के लिए स्टार्टर मोटर (1) का उपयोग किया जाता है। स्टार्टर मोटर को बिजली की आपूर्ति करने के लिए बैटरी (2) का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



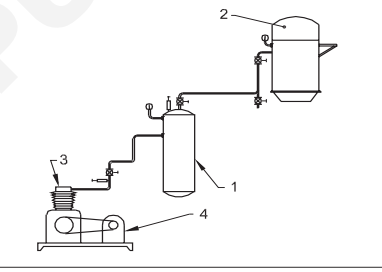
हाइड्रोलिक क्रैंकिंग मोटर्स: इस प्रणाली में दबाव के तहत हाइड्रोलिक द्रव इंजन के चक्का को घुमाने के लिए हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर (1) से होकर गुजरता है। द्रव का दबाव बनाने और विकसित करने के लिए एक हैंड पंप (2) या एक इंजन चालित पंप (3) प्रदान किया जाता है। दबाव में यह द्रव संचयक (4) में जमा हो जाता है। प्रारंभिक लीवर को दबाने के बाद, नियंत्रण वाल्व (5) हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर से गुजरने की अनुमति देता है। (Fig 2)

Fig 2



संपीड़ित हवा क्रैंकिंग: 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 मृत केंद्र पर होता है, जो क्रैंकिंग में सक्षम दबाव पर होता है। इंजन (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)

Fig 3



गैसोलीन इंजन स्टार्टिंग: इसका उपयोग हैवी 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाहन से डीजल इंजन को हटाने की प्रक्रिया (Procedure for dismantling of diesel engine from the vehicle)

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

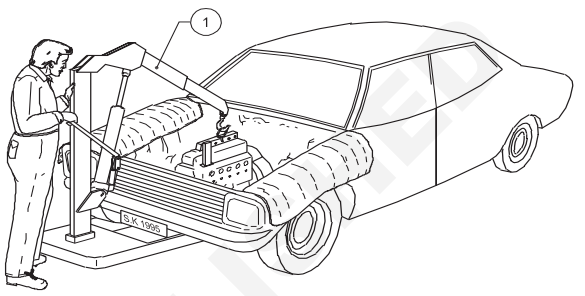
- **वाहन से इंजन हटा दें।**

वाहन से इंजन निकालें

- 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 निथार 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 कनेक्शन 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 जाने 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 1

Fig 1



- इंजन को थोड़ा ऊपर उठाएं।
- इंजन को तब तक आगे की ओर खींचे जब तक कि वह गियरबॉक्स की तरफ 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 आराम न करे।

पेट्रोल इंजन मूल बातें (Petrol engine basics)

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

- **गैसोलीन ईंधन की विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **बताएं कि इंजन पावर ट्रांसफर**
- **इंजन के घटकों का उल्लेख करें।**

गैसोलीन ईंधन प्रणाली: ईंधन प्रणाली ईंधन टैंक, पंप, फिल्टर और इंजेक्टर या कार्बोरेटर से बनी होती है और यह आवश्यकतानुसार इंजन को ईंधन पहुंचाने के लिए जिम्मेदार होती है। प्रत्येक ईंधन प्रणाली घटक अपेक्षित इंजन प्रदर्शन और विश्वसनीयता प्राप्त करने के लिए आसान प्रवाह का प्रदर्शन करते हैं।

ईंधन प्रणाली इंजेक्टर/कार्बोरेटर: ईंधन इंजेक्टर इंजन दहन कक्ष के अंदर ईंधन के लिए एक अंतिम पड़ाव है, यह मूल रूप से एक विद्त संचालित है और इंजन को चलाने के लिए इंजेक्ट किया गया ईंधन पर्याप्त है।

आंतरिक दहन इंजनों के लिए विस्फोटक मिश्रण का उत्पादन करने के लिए कार्बोरेटर का उपयोग वाष्पीकृत ईंधन को हवा के साथ मिलाने के लिए किया जाता है।

कैम और कैंषफ़्ट: अधिकांश इनलाइन इंजन कैंषफ़्ट सिलेंडर ब्लॉक के निचले हिस्से पर लगे होते हैं और आधुनिक इंजन कैंषफ़्ट सिलेंडर हेड पर लगे होते हैं। कैंषफ़्ट को क्रैंकशाफ्ट से ड्राइव मिलती है और यह ऑपरेटिंग तंत्र के माध्यम से वाल्वों को संचालित करता है।

इंजन पावर ट्रांसफर: इंजन पावर को पिस्टन, कनेक्टिंग रॉड, क्रैंकशाफ्ट, फ्लाई व्हील और फिर क्लच, गियरबॉक्स, यूनिवर्सल जॉइंट, प्रोपेलर शाफ्ट,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फाइनल ड्राइव, डिफरेंशियल टू व्हील्स के जरिए ट्रांसफर किया जाता है। वाहन के पहिये वाहन को हिलाते हैं।

काउंटर वेट: काउंटरवेट का उपयोग इंजन के क्रैंक शाफ्ट को संतुलित करने के लिए किया जाता है। यह उच्च आरपीएम पर इंजन को सुचारू रूप से चलाने में मदद करता है। पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड संयोजन का वजन काउंटर वजन के आकार और स्थान को प्रभावित करता है।

पिस्टन घटक: पिस्टन एक पारस्परिक इंजन में सबसे महत्वपूर्ण भागों में से एक है। पिस्टन ईंधन के दहन से प्राप्त ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने में मदद करता है पिस्टन को पिस्टन रिंग पिस्टन पिन, कनेक्टिंग रॉड और अन्य घटकों के साथ सिलेंडर के अंदर उच्च संपीड़न दबाव प्राप्त करने के लिए शामिल किया जाता है।

EFI एयर क्लीनर: एयर क्लीनर में रेशेदार या झरझरा सामग्री से बने उपकरण में एक एयर फिल्टर होता है जो हवा से धूल, पराग और बैक्टीरिया जैसे ठोस कणों को हटाता है। एक शोषक (या) उत्प्रेरक युक्त ऐसे चारकोल वाले फिल्टर भी गंध और गैसीय प्रदूषकों को हटाते हैं (उदा। वाष्पशील कार्बनिक)

एयरफिल्टर का उपयोग उन अनुप्रयोगों में किया जाता है जहां हवा की गुणवत्ता महत्वपूर्ण होती है, इंजनों में वेंटिलेशन के निर्माण में उल्लेखनीयता। एयर कम्प्रेसर या तो पेपर फोम या कॉटन फिल्टर का उपयोग करते हैं, तेल स्नान फिल्टर पक्ष से बाहर हो गए हैं। गैस टरबाइन के एयर इनटेक फिल्टर की तकनीक में ।.C इंजन एयर फिल्टर में सुधार हुआ है)। वायु सेवन या वायु प्रेरण प्रणाली के माध्यम से वायु इंजन में प्रवेश करती है। इंजन में प्रवेश करने से पहले इस हवा में धूल और धूल के कणों को हटा दिया जाना चाहिए

गैसोलीन ईंधन: पेट्रोलियम को परिष्कृत करके गैसोलीन सबसे अधिक और सबसे अधिक वाष्पशील तरल है। गैसोलीन की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं।

वेग: आसान शुरुआत, त्वरित चेतावनी, अच्छी अर्थव्यवस्था सुचारू त्वरण, वाष्प लॉक से मुक्ति, क्रैंककेस कमजोर पड़ने से मुक्ति, अस्थिरता मोड़, अस्थिरता का संकेत। गैसोलीन का अधिक अस्थिर विभिन्न सिलेंडरों में इसके वितरण और इंजन के सुचारू संचालन को अधिक समान देता है।

शुद्धता: गैसोलीन गंदगी, ग्रीस और रासायनिक और पानी के पेड़ों से मुक्त होना चाहिए।

सल्फर सामग्री: बहुत अधिक सल्फर सिलेंडर के छिद्रों और असर वाली सतहों को खराब कर सकता है।

गोंद सामग्री: ईंधन बंदूक सामग्री कार्बन जमा, चिपके वाल्व और पिस्टन के छल्ले, भरा हुआ कार्बोरेटर जेट जैसी कई परिचालन कठिनाइयाँ पैदा करती है। गैसोलीन में गोंद की न्यूनतम मात्रा होनी चाहिए।

एंटीनॉक गुणवत्ता: एंटीनॉक कंपाउंड ईंधन के दहन को धीमा करने में सक्षम है और इसलिए दस्तक को रोकता है।

ऊष्मीय मान: ईंधन का उष्मीय मान उच्च होना चाहिए।

परिचालन अर्थव्यवस्था: ईंधन की प्रकृति प्रति लीटर ईंधन के किलोमीटर को निर्धारित करती है।

चिपचिपापन: यह एक भौतिक संपत्ति है। यह ईंधन प्रवाह की गुणवत्ता को इंगित करता है।

कार्बोरेटर एयर क्लीनर: वायुमंडलीय हवा साइड पैसेज से एयर क्लीनर में प्रवेश करती है और धूल के कणों को साफ करती है। फिल्टर तत्व द्वारा महीन कणों को एकत्र किया जाता है और फिर साफ हवा को कार्बोरेटर यूनिट से इनलेट मैनिफोल्ड में भेजा जाता है। फिर चूषण स्ट्रोक के दौरान वायु ईंधन मिश्रण सिलेंडर में प्रवेश करता है।

इनलेट मैनिफोल्ड: इनलेट मैनिफोल्ड का उपयोग कार्बोरेटर सिस्टम में वायु ईंधन मिश्रण और ईएफआई सिस्टम में ताजा संपीड़ित हवा को सिलेंडर हेड में सेवन बंदरगाहों तक आपूर्ति करने के लिए किया जाता है।

दबाव और वैक्यूम

जब कोई इंजन निष्क्रिय होता है तो इनटेक मैनिफोल्ड में एक वैक्यूम होता है। यह वैक्यूम ईंधन खींचता है और प्रभावी दबाव बढ़ाता है।

इनटेक एयर हीटिंग: विश्वसनीय कोल्ड स्टार्टिंग सुनिश्चित करने और सफेद धुएं और बिना जले हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए हीटिंग चार्ज एयर एक महत्वपूर्ण उपाय है। ग्लो प्लग के साथ सिलेंडर में टेक एयर हीटिंग प्रदान की जा सकती है। कुछ इंजन में एयर इनटेक सिस्टम में ग्लो प्लग दिए गए हैं।

Stoichiometer अनुपात: Stoichiometer अनुपात हवा और ज्वलनशील गैस या वाष्प के बीच का सटीक अनुपात है जिस पर पूर्ण दहन होता है। दहन का स्टोइकोमेट्रिक राशन विभिन्न प्रकार के ईंधन और ऑक्सीडाइज़र से सत्यापित होता है।

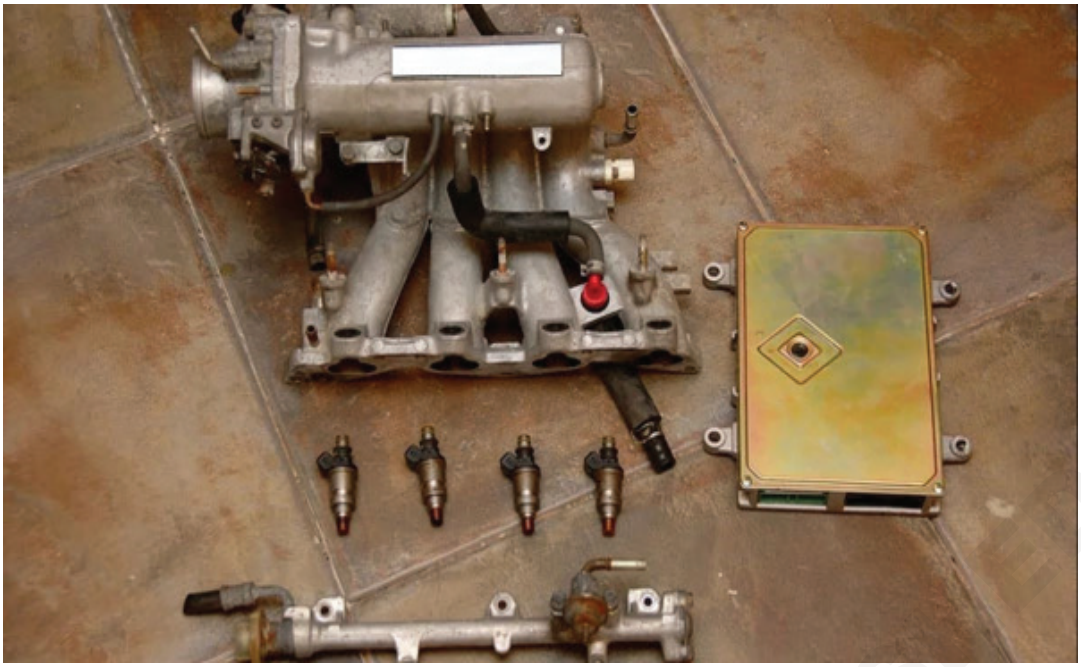
वायु घनत्व: वायु का घनत्व पृथ्वी के वायुमंडल के प्रति इकाई आयतन का द्रव्यमान है। वायु दाब की तरह वायु घनत्व, उच्च दृष्टिकोण बढ़ने के साथ घटता है। यह वायुमंडलीय दबाव, तापमान और आर्द्रता में भिन्नता के साथ भी बदलता है।

इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन (Fig 1): इंजन कार का दिल है, तो उसका दिमाग इंजन कंट्रोल यूनिट (ECU) होना चाहिए। पावरट्रेन कंट्रोल मॉड्यूल (PCM) के रूप में भी जाना जाता है, ECU एक इंजन में कुछ एक्चुएटर्स को नियंत्रित करने का तरीका तय करने के लिए सेंसर का उपयोग करके इंजन के प्रदर्शन को अनुकूलित करता है। एक कार का ECU मुख्य रूप से चार कार्यों के लिए जिम्मेदार होता है। सबसे पहले, ECU ईंधन मिश्रण को नियंत्रित करता है। दूसरे, ECU निष्क्रिय गति को नियंत्रित करता है। तीसरा,ECU इग्निशन टाइमिंग के लिए जिम्मेदार है। अंत में, कुछ अनुप्रयोगों में, ईसीयू वाल्व समय को नियंत्रित करता है। इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप आमतौर पर एक इन-टैंक मॉड्यूल में आता है जिसमें एक पंप, एक फिल्टर और एक भेजने वाली इकाई होती है। भेजने वाली इकाई आपके गैस गेज को यह बताने के लिए एक वोल्टेज विभक्त का उपयोग करती है कि आपने अपने टैंक में कितना ईंधन छोड़ा है। पंप ईंधन फिल्टर के माध्यम से, ईंधन लाइनों के माध्यम से और ईंधन रेल में गैसोलीन भेजता है।

ईंधन रेल के अंत में एक वैक्यूम-संचालित ईंधन दबाव नियामक यह सुनिश्चित करता है कि रेल में ईंधन का दबाव सेवन दबाव के सापेक्ष स्थिर रहता है। गैसोलीन इंजन के लिए, ईंधन का दबाव आमतौर पर 35-50 psi

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



के क्रम पर होता है। ईंधन इंजेक्टर रेल से जुड़ते हैं, लेकिन उनके वाल्व तब तक बंद रहते हैं जब तक कि ECU सिलेंडर में ईंधन भेजने का फैसला नहीं करता।

आमतौर पर, इंजेक्टर में दो पिन होते हैं। एक पिन इग्निशन रिले के माध्यम से बैटरी से जुड़ा होता है और दूसरा पिन ECU में जाता है। ईसीयू इंजेक्टर को एक पल्सिंग ग्राउंड भेजता है, जो सर्किट को बंद कर देता है, इंजेक्टर के सोलनॉइड को करंट प्रदान करता है। प्लंजर के ऊपर का चुंबक वाल्व को खोलते हुए सोलनॉइड के चुंबकीय क्षेत्र की ओर आकर्षित होता है। चूंकि रेल में उच्च दबाव होता है, वाल्व खोलने से इंजेक्टर के स्प्रे टिप के माध्यम से उच्च वेग पर ईंधन भेजा जाता है। वाल्व के खुले रहने की अवधि- और फलस्वरूप सिलेंडर में भेजे जाने वाले ईंधन की मात्रा- पल्स की चौड़ाई पर निर्भर करती है (यानी ECU इंजेक्टर को ग्राउंड सिग्नल कितनी देर तक भेजता है)।

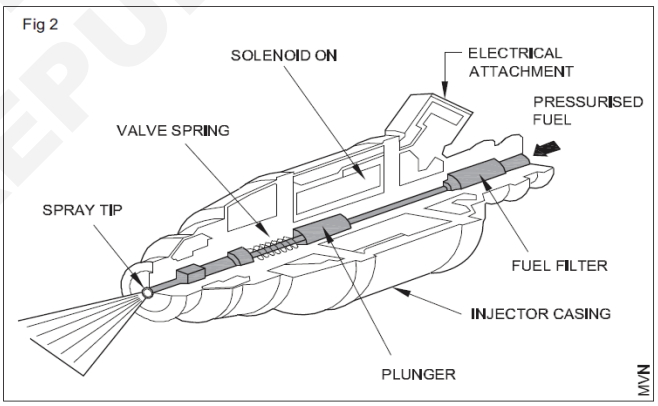
जब प्लंजर ऊपर उठता है, तो यह एक वाल्व खोलता है और इंजेक्टर (Fig 2) स्प्रे टिप के माध्यम से और या तो इनटेक मैनिफोल्ड में, इंटेक वाल्व के ठीक ऊपर, या सीधे सिलेंडर में ईंधन भेजता है। पूर्व प्रणाली को मल्टीपोर्ट ईंधन इंजेक्शन कहा जाता है और बाद वाला प्रत्यक्ष इंजेक्शन है।

जब कोई चालक अपने गैस पेडल को धक्का देता है, तो एक त्वरक पेडल पोजीशन सेंसर (APP) ECU को एक संकेत भेजता है, जो तब थ्रॉटल को खोलने का आदेश देता है। ECU थ्रॉटल स्थिति सेंसर और एपीपी से जानकारी लेता है जब तक कि थ्रॉटल चालक द्वारा निर्धारित वांछित स्थिति तक नहीं पहुंच जाता।

या तो एक मास एयर फ्लो सेंसर (MAF) या मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर सेंसर (MAP) यह निर्धारित करता है कि कितनी हवा थ्रॉटल बॉडी में प्रवेश कर रही है और ECU को सूचना भेजती है। ECU जानकारी का उपयोग यह तय करने के लिए करता है कि मिश्रण को स्टोइकोमेट्रिक रखने के लिए सिलेंडर में कितना ईंधन डालना है।

इंजेक्टर को भेजे गए पल्स को समायोजित करने के लिए कंप्यूटर लगातार थ्रॉटल की स्थिति और या MAP सेंसर की जांच करने के लिए TPS का उपयोग करता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि उचित मात्रा में

Fig 2



ईंधन आने वाले में इंजेक्ट हो जाता है। वायु। इसके अलावा, ECU 02 सेंसर का उपयोग यह पता लगाने के लिए करता है कि निकास में कितनी ऑक्सीजन है।

निकास में ऑक्सीजन सामग्री इस बात का संकेत देती है कि ईंधन कितनी अच्छी तरह जल रहा है। MAF सेंसर और 02 सेंसर के बीच, कंप्यूटर उस पल्स को ठीक करता है जो वह इंजेक्टर को भेजता है।

निष्क्रियता को नियंत्रित करना: आइए सुस्ती के बारे में बात करते हैं। अधिकांश शुरुआती ईंधन इंजेक्शन वाले वाहनों ने निष्क्रिय होने के दौरान इंजन में हवा के प्रवाह को बदलने के लिए सोलनॉइड-आधारित निष्क्रिय वायु नियंत्रण वाल्व (IAC) का उपयोग किया (उपरोक्त छवि में सफेद प्लग देखें)।

ECU द्वारा नियंत्रित, IAC थ्रॉटल वाल्व को बायपास करता है और कंप्यूटर को सुचारू निष्क्रियता सुनिश्चित करने की अनुमति देता है जब चालक त्वरक पेडल को सक्रिय नहीं करता है। IAC एक ईंधन इंजेक्टर के समान

NOT TO BE REPUBLISHED

है जिसमें वे दोनों एक सोलनॉइड सक्रिय पिन के माध्यम से द्रव प्रवाह को बदलते हैं।

अधिकांश नई कारों में IAC वाल्व नहीं होते हैं। पुराने केबल-नियंत्रित थ्रॉटल के साथ, निष्क्रिय होने के दौरान इंजन में प्रवेश करने वाली हवा को थ्रॉटल प्लेट के चारों ओर जाना पड़ता था। आज, यह मामला नहीं है, क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक थ्रॉटल कंट्रोल सिस्टम ECU को स्टेपर मोटर के माध्यम से तितली वाल्व को खोलने और बंद करने की अनुमति देता है।

ECU क्रैंकशाफ्ट पोजीशन सेंसर के माध्यम से इंजन की घूर्णी गति की निगरानी करता है, जो आमतौर पर एक हॉल इफेक्ट सेंसर या ऑप्टिकल सेंसर होता है जो क्रैंक पुली, इंजन फ्लाईव्हील या क्रैंकशाफ्ट की घूर्णी गति को पढ़ता है। क्रैंकशाफ्ट कितनी तेजी से घूमता है, इस आधार पर ECU इंजन को ईंधन भेजता है, जो सीधे इंजन पर लोड से संबंधित होता है। मान लीजिए कि आप अपनी एयर कंडीशनिंग चालू करते हैं या अपने वाहन को ड्राइव में शिफ्ट करते हैं।

आपके क्रैंकशाफ्ट की गति अतिरिक्त भार के कारण ECU द्वारा निर्धारित थ्रेशोल्ड गति से कम हो जाएगी। क्रैंकशाफ्ट स्थिति सेंसर इस घटी हुई इंजन गति को ECU तक पहुंचाएगा, जो तब थ्रॉटल को और अधिक खोल देगा और इंजेक्टरों को लंबी दालें भेज देगा, जिससे इंजन के बढ़े हुए भार की भरपाई के लिए अधिक ईंधन जुड़ जाएगा। यह प्रतिक्रिया नियंत्रण है।

जब आप शुरू में वाहन को चालू करते हैं, तो ECU शीतलक तापमान संवेदक के माध्यम से इंजन के तापमान की जांच करता है। यदि यह नोटिस करता है कि इंजन ठंडा है, तो यह इंजन को गर्म करने के लिए एक उच्च निष्क्रिय सीमा निर्धारित करता है।

इंजन निष्क्रिय गति को बनाए रखने के साथ-साथ उचित वायु/ईंधन मिश्रण बनाए रखने के ECU के कार्यों, आइए इग्निशन टाइमिंग के बारे में बात करते हैं। इष्टतम संचालन प्राप्त करने के लिए, स्पार्क प्लग को बहुत सटीक क्षणों में करंट प्रदान किया जाना चाहिए, आमतौर पर इंजन की गति के आधार पर शीर्ष मृत केंद्र से लगभग 10 से 40 क्रैंकशाफ्ट डिग्री।

पिस्टन की स्थिति के सापेक्ष स्पार्क प्लग के जलने का सटीक क्षण चरम दबाव के विकास को सुविधाजनक बनाने के लिए अनुकूलित किया गया है। यह इंजन को विस्तारित गैस से अधिकतम मात्रा में काम पुनर्प्राप्त करने की अनुमति देता है।

आधुनिक वाहन केंद्र में स्थित इग्निशन कॉइल का उपयोग नहीं करते हैं। इसके बजाय, इन डिस्ट्रीब्यूटरलेस इग्निशन सिस्टम (DIS) में प्रत्येक व्यक्तिगत स्पार्क प्लग पर एक कॉइल होता है। क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर, नॉक सेंसर, कूलेंट टेम्परेचर सेंसर, मास एयरफ्लो सेंसर, थ्रॉटल पोजिशन सेंसर और अन्य से इनपुट के आधार पर, ECU निर्धारित करता है कि कब करना है

एक ड्राइवर ट्रांजिस्टर को ट्रिगर करें, जो तब उपयुक्त कॉइल को सक्रिय करता है।

ECU क्रैंकशाफ्ट स्थिति सेंसर के माध्यम से पिस्टन की स्थिति की निगरानी करने में सक्षम है। ECU लगातार क्रैंकशाफ्ट स्थिति सेंसर से जानकारी प्राप्त करता है और इसका उपयोग स्पार्क टाइमिंग को अनुकूलित करने के लिए करता है। यदि ECU को नॉक सेंसर (जो एक छोटे माइक्रोफोन से ज्यादा कुछ नहीं है) से जानकारी प्राप्त होती है कि इंजन ने एक दस्तक विकसित की है (जो अक्सर समय से पहले स्पार्क इग्निशन के कारण होता है), ECU इग्निशन टाइमिंग को धीमा कर सकता है ताकि दस्तक को कम किया जा सके।

वाल्व समय को नियंत्रित करना: ECU का चौथा प्रमुख कार्य वाल्व समय को समायोजित करना है। यह उन वाहनों पर लागू होता है जो वेरिएबल वाल्व टाइमिंग का उपयोग करते हैं, जो इंजन को कई इंजन गति पर इष्टतम दक्षता प्राप्त करने की अनुमति देता है।

सफाई (Scavenging)

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

- **टू स्ट्रोक डीजल इंजन में मैला ढोने की प्रक्रिया को समझाइए।**

मैला ढोने की प्रक्रिया: सिलेंडर से निकास गैसों को बाहर निकालने और उसे ताजी हवा से बदलने की प्रक्रिया को मैला ढोना कहा जाता है। टू-स्ट्रोक डीजल इंजन में, सभी चार प्रक्रिया क्रैंक शाफ्ट की एक क्रांति या पिस्टन के दो स्ट्रोक में होती है।

सिलेंडर के चारों ओर बंदरगाहों या उद्घाटन की एक श्रृंखला इस तरह की स्थिति में व्यवस्थित की जाती है कि जब पिस्टन स्ट्रोक के नीचे होता है तो खुलते हैं। एक धौंकनी (1) सिलेंडर में खुले बंदरगाहों के निकास वाल्व (2) के माध्यम से सिलेंडर में ताजी हवा भरकर हवा देता है। इसे सफाई कहते हैं।

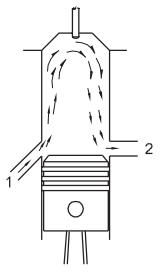
लूप स्केवेंजिंग: इस प्रकार में, सिलेंडर के विपरीत किनारों पर इनलेट (1) और एग्जॉस्ट (2) पोर्ट दिए जाते हैं। सिलेंडर में प्रवेश करने वाली हवा जली हुई गैसों को एक लूप के रूप में बाहर निकालती है।

दो स्ट्रोक इंजनों में निम्नलिखित प्रकार के मैला ढोने के तरीकों का भी उपयोग किया जाता है, अन्य जो ऊपर वर्णित हैं।

यूनिफ्लो मैला ढोना: सिलेंडर के ऊपर एक एग्जॉस्ट वॉल्व (1) लगा होता है। इनलेट पोर्ट (2) के माध्यम से सिलेंडर में प्रवेश करने वाली हवा उसी दिशा में बहने वाली जली हुई गैसों को बाहर निकालती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

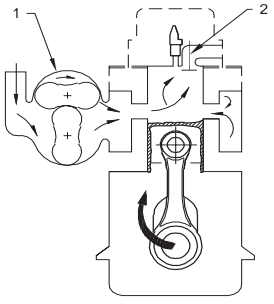
Fig 1



LOOP SCAVENGING

MVN163791

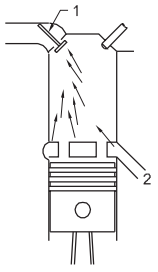
Fig 2



SCAVENGING PROCESS

MVN163792

Fig 3



UNIFLOW SCAVENGE
G.M.DIESEL

MVN163793

सिलेंडर हेड का विवरण और निर्माण विशेषता (Description and constructional feature of cylinder head)

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

- **सिलेंडर हेड की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **सिलेंडर हेड डिजाइन के महत्व को बताएं।**

सिलेंडर हेड (Fig 1): सिलेंडर हेड सिंगल कास्टिंग से बना होता 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।

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: कच्चा लोहा, एल्यूमीनियम मिश्र धातु।

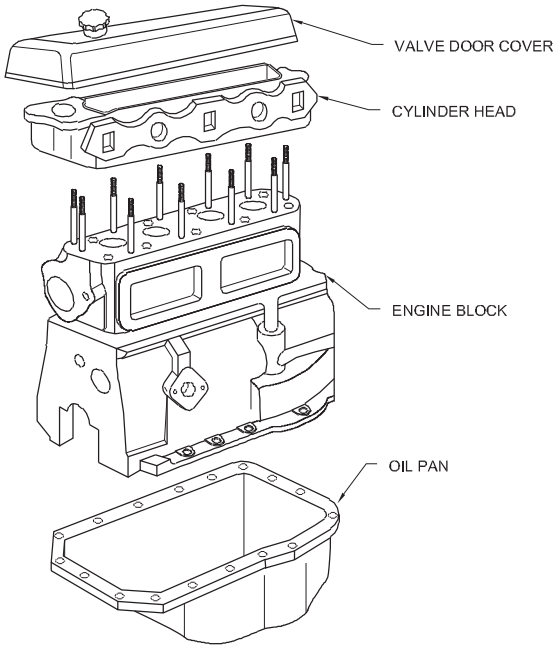
सिलेंडर हेड्स के प्रकार: वाल्व व्यवस्था के अनुसार ऑटोमोटिव इंजन में चार प्रकार के सिलेंडर हेड्स का उपयोग किया जाता है।

वे इस प्रकार हैं।

- 'L' हेड (Fig 2)
- 'I' शीर्ष (Fig 3)
- 'F' हेड (Fig 4)
- 'T' हेड (Fig 5)

'L' हेड: 'एल' हेड में, इनलेट और एग्जॉस्ट वाल्व (1) सिलेंडर ब्लॉक के एक तरफ स्थित होते हैं और वाल्व सीधे टैपेट के माध्यम से एकल कैंषफ़्ट द्वारा संचालित होते हैं। (जैसे चकमा)

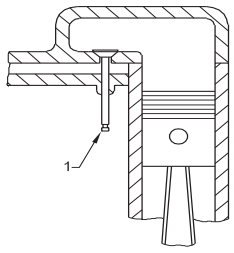
Fig 1



MVN1643111

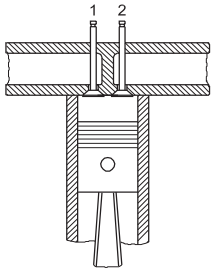
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



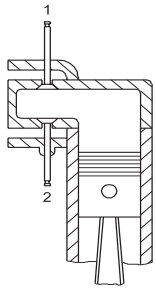
MVN164312

Fig 3



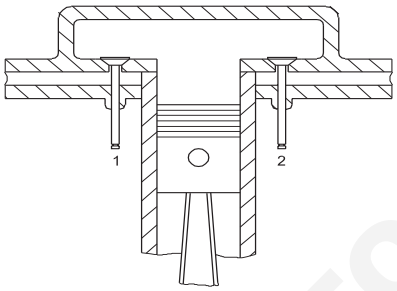
MVN164313

Fig 4



MVN164314

Fig 5



MVN164315

'I' हेड: 'I' हेड में इनलेट (1) और एग्जॉस्ट वॉल्व (2) सिलेंडर हेड के एक तरफ स्थित होते हैं। वाल्वों को टैपेट, पुश-रॉड और रॉकर आर्म मैकेनिज्म के माध्यम से एकल कैंषफ़्ट द्वारा संचालित किया जाता है। (उदाहरण के लिए राजदूत, अशोक लीलैंड)।

'F' हेड: 'एफ' हेड में, इनलेट वाल्व (1) सिलेंडर हेड के एक तरफ स्थित होते हैं और एग्जॉस्ट वाल्व (2) सिलेंडर ब्लॉक के दूसरी तरफ स्थित होते हैं। वाल्व एकल कैंषफ़्ट द्वारा संचालित होते हैं।

इनलेट वाल्व टैपेट, पुश-रोड और रॉकर आर्म मैकेनिज्म द्वारा संचालित होते हैं। निकास वाल्व सीधे टैपेट द्वारा संचालित होते हैं। (जैसे महिंद्रा एंड महिंद्रा जीप)

'T' हेड: 'T' हेड में, इनलेट वाल्व (1) सिलेंडर ब्लॉक के एक तरफ स्थित होते हैं और एग्जॉस्ट वाल्व (2) सिलेंडर ब्लॉक के दूसरी तरफ स्थित होते हैं। वाल्व को संचालित करने के लिए दो कैमशाफ्ट का उपयोग किया जाता है, एक इनलेट के लिए और दूसरा निकास के लिए। वाल्व सीधे टैपेट द्वारा संचालित होते हैं। (जैसे फोर्ड)

मोटे ईंधन में C.I. के दहन कक्ष में ऊंचाई 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, पैठ और प्रसार इंजेक्शन प्रणाली, सिलेंडर बोर और स्ट्रोक पर निर्भर करता है, संपीड़न अनुपात और शीतलन प्रणाली ऑपरेटिंग तापमान निर्धारित करती 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। डीजल इंजनों में निम्न प्रकार के दहन कक्षों का उपयोग किया गया है।

a खुला दहन कक्ष (Fig 6)

b अशांति कक्ष (Fig 7)

c पूर्व दहन कक्ष (Fig 8)

d वायु कोशिकाएं (Fig 9)

e ऊर्जा कोशिकाएं (Fig 10)

a खुला दहन कक्ष (Fig 6): एक खुले प्रकार का कक्ष वह होता है जिसमें इंजेक्शन के समय सभी हवा एक ही स्थान में समाहित होती है। यह दहन कक्ष का सबसे सरल रूप है जिसमें इंजेक्शन नोजल सीधे दहन कक्ष में ईंधन का छिड़काव करता है। इस व्यवस्था को ओपन सिस्टम या डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

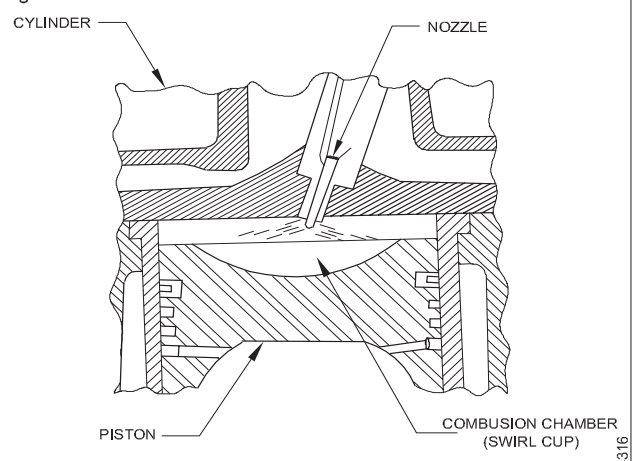
इस प्रकार के कक्ष में, ईंधन की गति हवा से अधिक होती है जिस पर दहन की प्रकृति काफी हद तक निर्भर करती है। ईंधन और हवा को एक साथ लाने के लिए, आधुनिक इंजनों में फ्लैट हेड पिस्टन को अवतल हेड पिस्टन से बदल दिया गया है। पिस्टन क्राउन पर गहरे कट-आउट जुल्फ़ कप का व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है।

कम और मध्यम गति पर चलने वाले मध्यम और बड़े-बोर इंजनों में ओपन सिस्टम दहन कक्षों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

b अशांति कक्ष (Fig 7): 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 हवा के आवेश को अशांति कक्ष में धकेलता 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 T.D.C. से कुछ पहले चरम पर पहुंच जाता है। T.D.C. के पास इंजेक्टर नोजल ईंधन को अशांत वायु धाराओं में इंजेक्ट करता है जिसके परिणामस्वरूप दहन के दौरान अच्छा मिश्रण होता है।

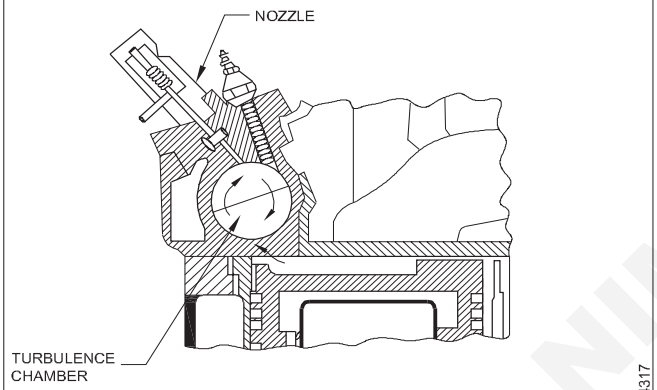
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



OPEN COMBUSTION CHAMBER WITH SWIRL CUP

Fig 7



TURBULENCE CHAMBER OF WAUKESHA DESIGN

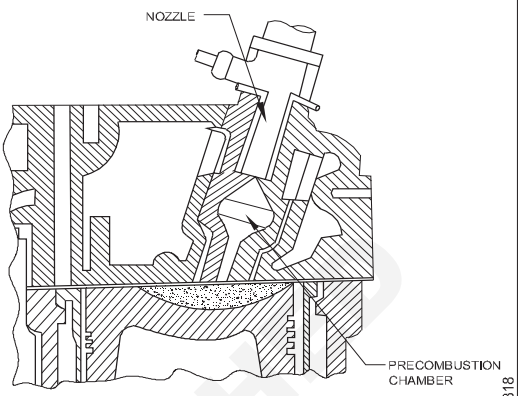
c **पूर्व दहन कक्ष (Fig 8):** यह कक्ष सिलेंडर के शीर्ष पर स्थित होता है और छोटे छेदों द्वारा इंजन सिलेंडर से जुड़ा होता है। यह कुल सिलेंडर वॉल्यूम का 40% हिस्सा लेता है। संपीड़न स्ट्रोक के दौरान, मुख्य सिलेंडर से हवा पूर्व दहन कक्ष में प्रवेश करती है। इस समय, ईंधन को पूर्व-दहन कक्ष में इंजेक्ट किया जाता 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 कोशिकाएं (Fig 9):** दहन कक्ष एक वायु कोशिका सिलेंडर हेड 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।

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।

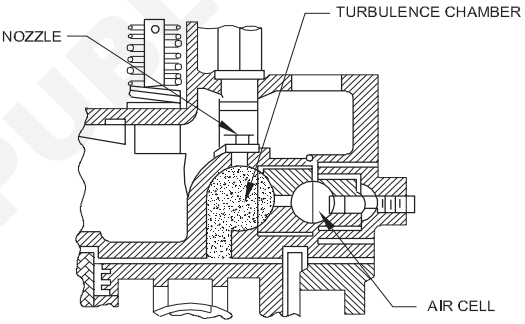
चूंकि हवा का एक हिस्सा बिना दहन के सेल में फंसा रहता है, इसलिए बेहतर डिजाइन में, बेहतर प्रदर्शन प्राप्त करने के लिए वायु सेल का उपयोग अशांति या पूर्व दहन कक्ष के संयोजन में किया जाता है।

Fig 8



PRECOMBUSTION CHAMBER

Fig 9



AIR CELL

e **एनर्जी सेल (Fig 10):** वायु सेल और ऊर्जा सेल के बीच अंतर यह है कि ईंधन को ऊर्जा सेल में उड़ाया जाता है जहां यह सेल में हवा का उपयोग करके जलता है। एयर सेल सिस्टम में, 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।

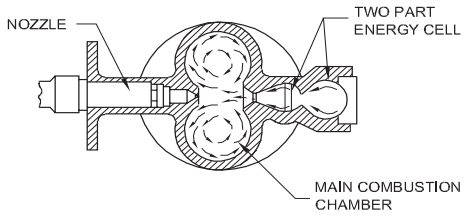
एनर्जी सेल सिस्टम में सिलेंडर हेड में डाले गए दो गोल स्थान होते हैं। सेवन और निकास वाल्व मुख्य दहन कक्ष में खुलते हैं। क्षैतिज नोजल ऊर्जा सेल मुंह की दिशा में मुख्य कक्ष में ईंधन छिड़कता है। जबकि ईंधन चार्ज मुख्य कक्ष के केंद्र से गुजर रहा है, लगभग आधा ईंधन गर्म हवा के साथ मिल जाता है और एक ही बार में जल जाता है। बचा हुआ ईंधन ऊर्जा सेल 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

Fig 10



ENERGY CELL

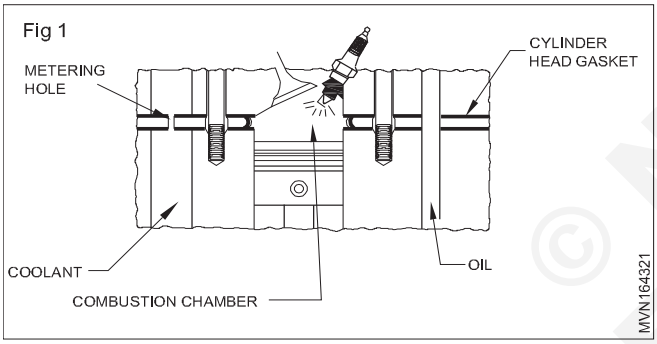
सेवन और निकास मार्ग के आकार पर प्रभाव (Effect on size of intake and exhaust passages)

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

- **निकास मार्ग के सेवन के प्रभाव और आकार को बताएं**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट का महत्व**
- **सिलेंडर हेड गैसकेट सामग्री के प्रकार।**

इनलेट वाल्व: निकास वाल्व से बहुत बड़ा है। क्योंकि वे इंजन दक्षता को नियंत्रित करने के लिए दहन कक्ष में अधिक मात्रा में वायु/ईंधन मिश्रण (पेट्रोल) या वायु (डीजल) भरना चाहते हैं। क्योंकि इंजन की दक्षता एक दहन कक्ष की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता पर निर्भर करती है (Fig 1)। इनलेट वाल्व के एग्जॉस्ट वाल्व से बड़े होने के पीछे दो कारण हैं।

Fig 1



एक मुख्य कारण इंजन की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता को बढ़ाना है। दूसरा इनलेट वाल्व के पीछे अभिनय दबाव है। निकास गैस का दबाव केवल वाल्व के चेहरे के हिस्से पर प्रतिक्रिया करता है। लेकिन एक इनलेट वाल्व में, इनलेट वायुदाब पीछे/पीछे के हिस्से पर प्रतिक्रिया करता है, इनलेट वाल्व का चेहरा और बड़ा चेहरा बिना किसी नुकसान के इस दबाव का सामना कर सकता है।

इस कारण से इनलेट वाल्व चेहरा निकास वाल्व से बड़े आकार के लिए डिज़ाइन किया गया है।

आकार अंतर का मुख्य कारण पूर्वाभास और दस्तक से बचना है।

सिलेंडर हेड गास्केट: यह एक इंजन पर सबसे महत्वपूर्ण सील बनाता है - सिलेंडर हेड और इंजन ब्लॉक डेक के बीच। (Fig 1)

हेड गैसकेट को दहन को सील करना चाहिए, गैसोलीन इंजन में 1,000 साई (689.5 kPa) और टर्बोचार्ज्ड डीजल इंजन में 2,700 psi (1,862 kPa) तक का दबाव। 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। कई सिर गैसकेट शीतलक छेद भी उचित परिसंचरण सुनिश्चित करने के लिए शीतलक प्रवाह को मीटर करते हैं।

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 lbs (90,800 kg) 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

अशांति का महत्व: एक इंजन में अशांत प्रवाह दहन दक्षता निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह इंजन की थर्मल दक्षता में सुधार करता है, दस्तक को कम करता है, NOX उत्सर्जन, ऑक्सीकृत कार्बन, हाइड्रोजन और अन्य दहनशील तत्वों को कम करता है। अशांति हवा और ईंधन का पूरी तरह से मिश्रण सुनिश्चित करती है जो यह सुनिश्चित करती है कि ईंधन जल्दी से जल जाए और पूरी ऊर्जा छोड़ दे।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाल्व (Valves)

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

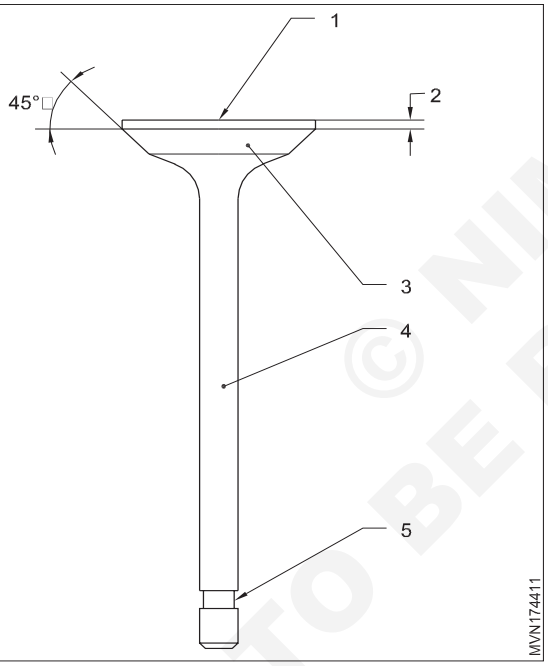
- **वाल्व के कार्य का वर्णन करें**
- **वाल्वों की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के वाल्व और उनकी सामग्री की सूची बनाएं**

वाल्व के कार्य

- 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: 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। तने के अंत में एक नाली (5) स्प्रिंग लॉक रखने के लिए प्रदान किया गया।

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

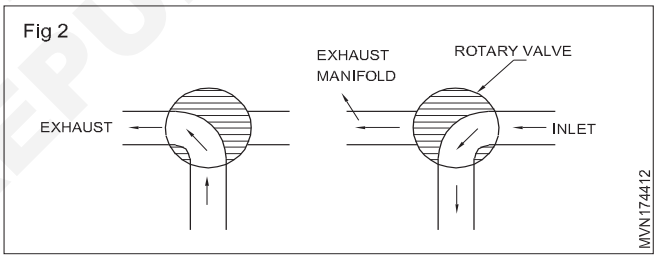
- पोपेट वाल्व (Fig 1)
- रोटरी वाल्व (Fig 2)
- स्लीव वाल्व (Fig 3)
- रीड वाल्व (Fig 4)

पॉपपेट-वाल्व: 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

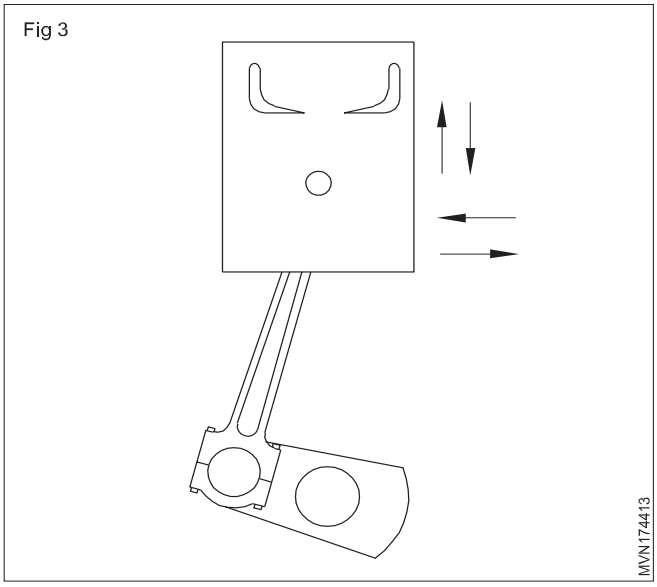
रोटरी वाल्व (Fig 2): इस प्रकार में आवास में एक खोखला शाफ्ट चलता है जो सिलेंडर हेड से जुड़ा होता है। इस खोखले शाफ्ट में दो पोर्ट कटे हुए हैं, और यह सिलेंडर हेड में उद्घाटन को इनलेट मैनिफोल्ड के साथ संरेखित करता है, और एग्जॉस्ट स्ट्रोक के समय इसका उद्घाटन एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड के साथ संरेखित होता है। (Figs 2 & 3)

Fig 2



स्लीव वॉल्व (Fig 3): इस प्रकार में सिलेंडर लाइनर में पोर्ट काट दिए जाते हैं। यह थोड़ा ऊपर और नीचे गति के साथ चलता है। इसमें एक अन्य स्लीव में रोटरी मोशन भी है। यह इनलेट और एग्जॉस्ट पोर्ट के साथ एक निर्धारित समय पर संरेखित होता है जब इनलेट और एग्जॉस्ट कई गुना खुलते हैं।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

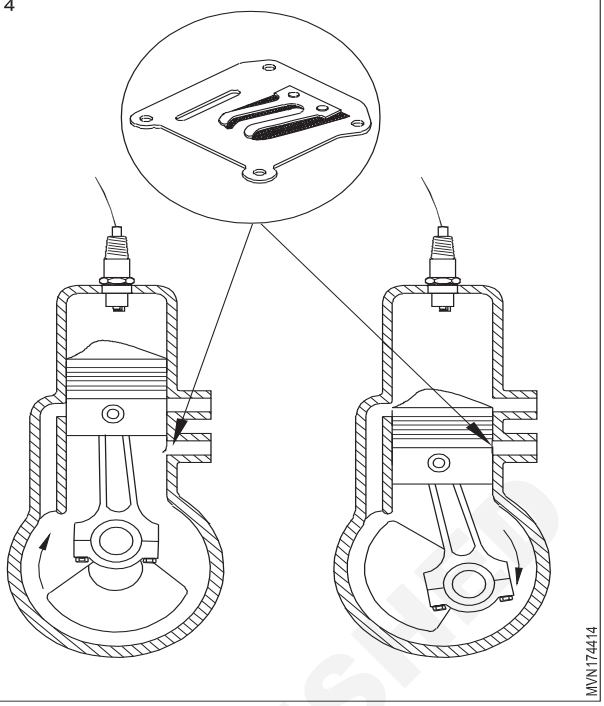
रीड वॉल्व (Fig 4): यह एक धातु की पट्टी होती है जो एक सिरे पर टिकी होती है। यह मार्ग को कवर करता है और हवा या आवेश को केवल एक दिशा में बहने देता है। यह आमतौर पर टू-स्ट्रोक इंजन और एयर कंप्रेशर्स में उपयोग किया जाता है।

वाल्व सामग्री

इनलेट वाल्व - निकल स्टील मिश्र धातु का सामना करना पड़ रहा है

निकास वाल्व - सिलिकॉन - क्रोम मिश्र धातु इस्पात सोडियम भरा वाल्व

Fig 4



वाल्व ऑपरेटिंग तंत्र (Valve operating mechanism)

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

- **वाल्व संचालन की आवश्यकताओं को बताएं**
- **वाल्व ऑपरेटिंग तंत्र के प्रकार बताएं**
- **वाल्व तंत्र के कुछ हिस्सों की सूची बनाएं**
- **वाल्व सीटों के महत्व को बताएं**
- **सिलेंडर हेड्स में वाल्व सीट डालने की विधि।**

वाल्व संचालन के लिए आवश्यकताएँ

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 स्टीम और गाइड क्लीयरेंस सही होना चाहिए।

वाल्व ऑपरेटिंग मैकेनिज्म: इंजनों में दो तरह के वैल्यू ऑपरेटिंग मैकेनिज्म का इस्तेमाल किया जाता है। वे इस प्रकार हैं।

- स्लाइड वाल्व तंत्र
- ओवरहेड वाल्व तंत्र

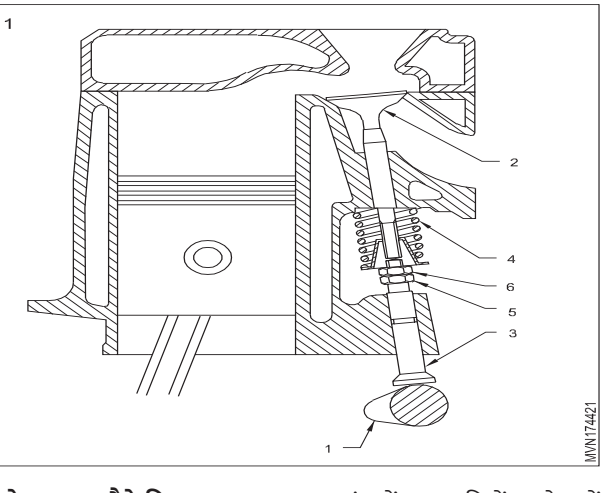
ओवरहेड वाल्व तंत्र में, कैंषफ़्ट की स्थिति को वाल्व तंत्र के प्रकार के रूप में माना जाता है, अर्थात,

1 सिंगल ओवरहेड कैंषफ़्ट तंत्र

2 डबल ओवरहेड कैंषफ़्ट तंत्र

साइड वाल्व मैकेनिज्म (Fig 1): साइड वैल्यू मैकेनिज्म में इनलेट और एग्जॉस्ट वाल्व दोनों सिलेंडर ब्लॉक में लगे होते हैं।

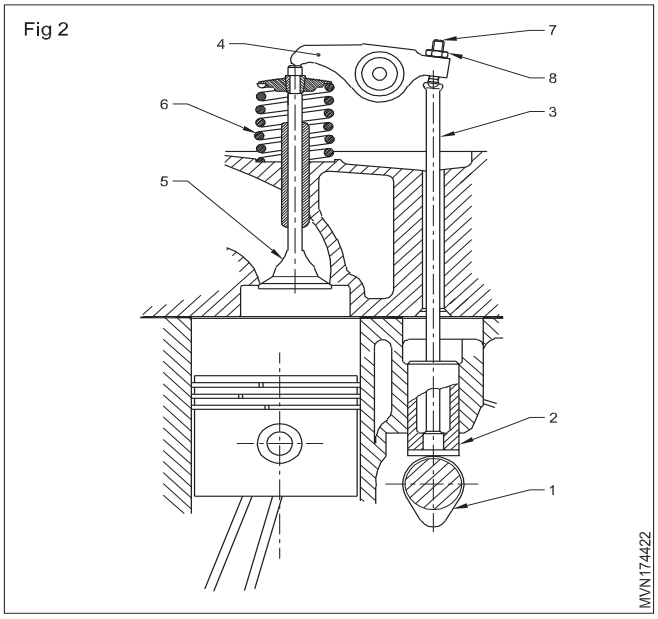
Fig 1



ओवरहेड वाल्व मैकेनिज्म (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।

कार्यरत: 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

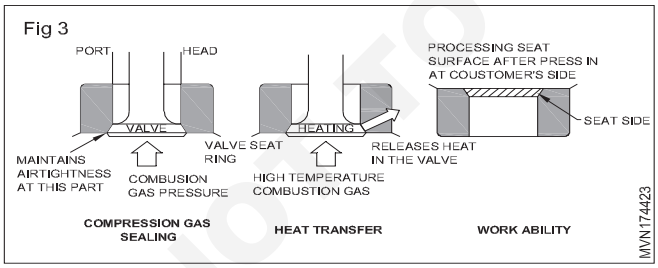


वेन कैम लोब (1) अधिकतम ऊंचाई तक पहुंचता है, वाल्व पूरी तरह से खुल जाता है। कैम शाफ्ट के आगे घूमने से टैपेट (2) नीचे की ओर खिसक जाता है और स्प्रिंग (6) के तनाव से वाल्व बंद हो जाता है।

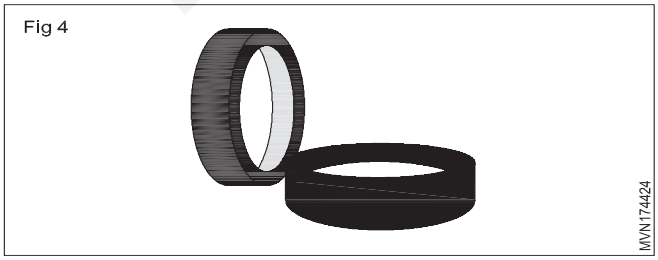
वाल्व (5) टिप और रॉकेट आर्म (4) टिप के बीच टैपेट क्लीयरेंस प्रदान किया जाता है। इस निकासी को समायोजन पेंच (7) और लॉक-नट (8) द्वारा समायोजित किया जा सकता है।

कई मामलों में, यहां तक कि इन रॉकर्स या फॉलोअर्स (Fig 3) और उनके पिवोट्स को भी हटा दिया जाता है और वाल्वों को बाल्टी प्रकार के माध्यम से सीधे कैंषफ़्ट द्वारा सक्रिय किया जाता है।

वाल्व सीटों का महत्व (Fig 3): वाल्व और वाल्व सीटों को सही और आकार देने के लिए जमीन है 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।



वाल्व सीटों का कार्य (Fig 4)



1 संपीड़न गैस सीलिंग संपीड़ित गैसीय निकायों और दहन गैस को कई गुना में लीक होने से रोकता है।

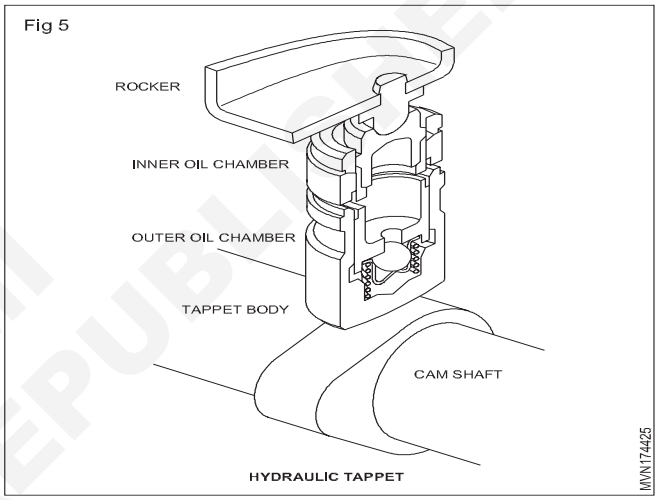
2 हीट ट्रांसफर वाल्व में सिलेंडर हेड में गर्मी छोड़ता है।

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

हाइड्रोलिक टैपेट: हाइड्रोलिक टैपेट (Fig 5) वाल्व गियर को बिना किसी निश्चित मंजूरी के संचालित करने में सक्षम बनाता है। इनमें टैपेट बॉडी, टैपेट पिस्टन, स्प्रिंग वाला बॉल वॉल्व और स्प्रिंग को खत्म करने वाला क्लीयरेंस होता है। जब इंजन चल रहा होता है, तो तेल पंप 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।



स्प्रिंग को हटाने वाली निकासी (Fig 6) टैपेट पिस्टन को किसी भी वाल्व निकासी को होने से रोकने के लिए मजबूर करती है। जब कैमलिफ्ट टैपेट को उठाता है, तो बॉल 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 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 कैंषफ़्ट से अनुयायियों द्वारा वाल्व संचालित करते हैं। 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

1 एक सिलेंडर में दो वाल्व की व्यवस्था (Fig 7)

   A एक इनलेट वाल्व

   B एक निकास वाल्व

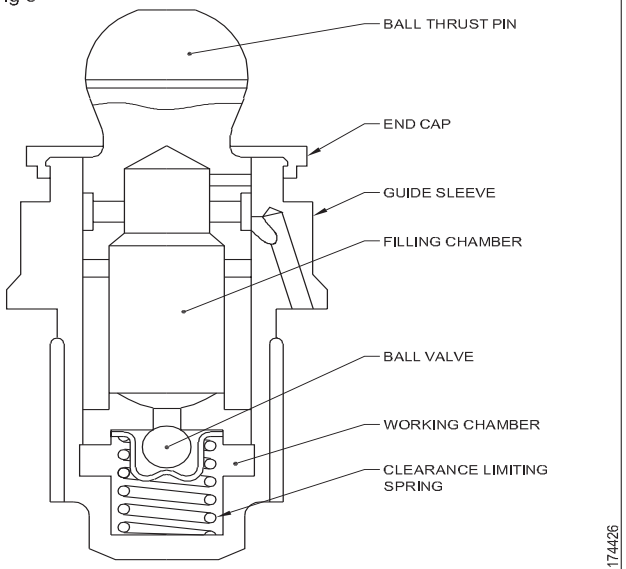
2 एक सिलेंडर में तीन वाल्व व्यवस्था (Fig 8)

   A दो इनलेट वाल्व

   B एक निकास वाल्व

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



CLEARANCE ELIMINATING ELEMENT

Fig 7

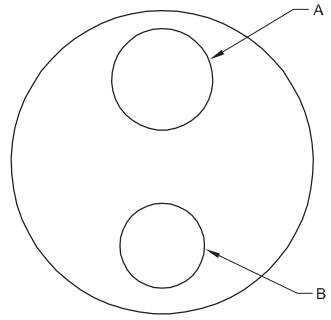
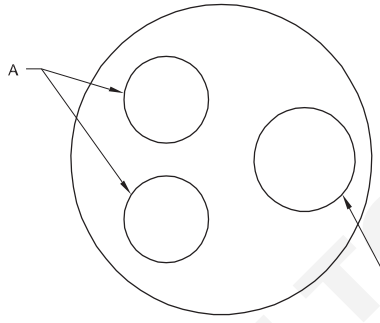


Fig 8

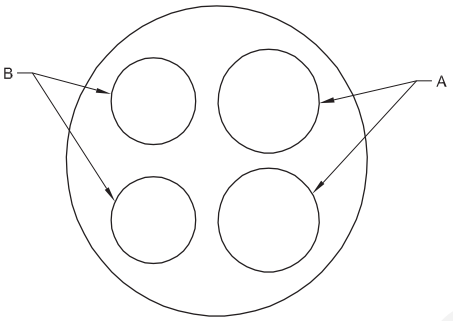


3 एक सिलेंडर में चार वाल्व की व्यवस्था (Fig 9)

A दो इनलेट वाल्व

B दो निकास वाल्व

Fig 9

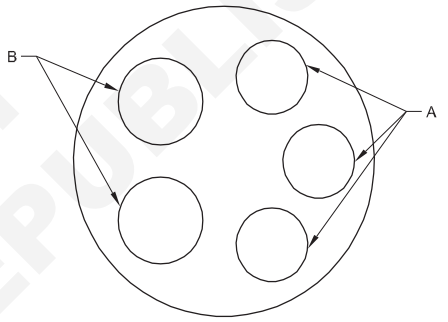


4 एक सिलेंडर में पांच वाल्व की व्यवस्था (Fig 10)

A तीन इनलेट वाल्व

B दो निकास वाल्व

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाल्व निर्माण सुविधाएँ और वाल्व समय (Valve constructional features and valve timing)

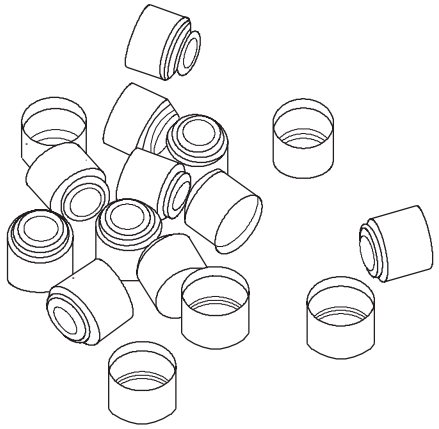
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वाल्व रोटेशन का कार्य बताएं**
- **वाल्व स्टेम तेल सील के कार्य बताएं**
- **सेवन वाल्व का आकार बताएं**
- **वाल्व ट्रेनों का वर्णन करें**
- **वाल्व समय की व्याख्या करें**
- **परिवर्तनीय वाल्व समय के बारे में बताएं।**

वाल्व स्टेम ऑयल सील का कार्य (Figs 1 & 2): वाल्व स्टेम ऑयल सील का उद्देश्य सिलेंडर हेड से तेल को दहन कक्ष में प्रवेश करने से रोकना है, स्टेम सील वाल्व स्नेहन के साथ-साथ तेल की खपत को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

दो बुनियादी वाल्व स्टेम सील डिजाइन हैं

Fig 1



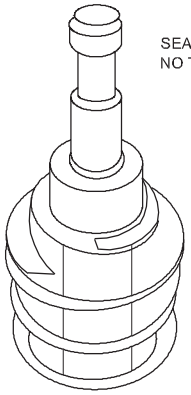
VALVE STEM OIL SEAL

MVN174432

Fig 2

SEAL #3 DOES FIT INSIDE OF SPRING WHEN ON GUIDE

SEAL #4 FIT THE SAME BUT NO TEFLON



MVN174433

1 डिफ्लेक्टर सील - जिसे अम्ब्रेला सील भी कहा जाता है, तेल को वाल्व स्टेम से दूर करें। 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। इनटेक वॉल्व का आकार बताएं।

T.D.C. के बाद कुछ अंशों को बंद करने के लिए एग्जॉस्ट वॉल्व 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।

इंजन गाइड के नीचे और सिलेंडर में तेल चूसता है

- सील पहना
- सील टूट गई
- सील गायब
- सील टूटी
- सील अनुचित तरीके से स्थापित

जब स्टेम ऑयल सील गाइड के माध्यम से तेल में प्रवेश करने वाले तेल को नियंत्रित करने की क्षमता खो देते हैं, तो इससे कई तरह की समस्या हो सकती है।

- अत्यधिक धुआं
- उच्च तेल की खपत
- वाल्व और पिस्टन में जमा कार्बन
- बंद - थ्रॉटल ब्रेकिंग
- निष्क्रिय गति में चल रहा इंजन बंद।

वाल्व ट्रेन (Fig 3): एक 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 और संबंधित घटक दहन कक्ष में हवा या वायु ईंधन मिश्रण को प्रवेश करने की अनुमति देने के लिए आवश्यक होते हैं, संपीड़न और दहन के दौरान दहन कक्ष और दहन प्रतिस्पर्धा होने पर निकास गैसों को निकालना। 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 3

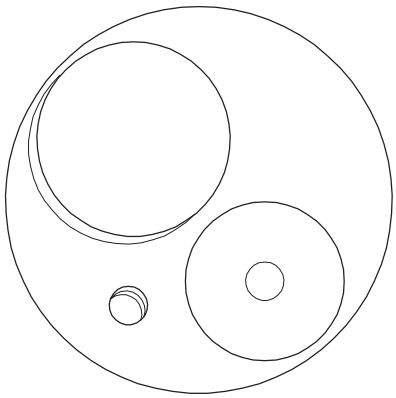
DEFLECTOR SEALS MOVE WITH VALVE STEM

POSITIVE SEALS ARE FIXED TO THE VALVE GUIDE BOSS

MDN226834

सेवन वाल्व का आकार बताएं (Fig 4): सिलेंडर में पर्याप्त वायु प्रवाह प्राप्त करने के लिए, इनलेट वाल्व को 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 पूरा करने की अनुमति देते हैं। वॉल्यूमेट्रिक दक्षता और मैला ढोने के प्रभाव को बढ़ाने के लिए दहन।

Fig 4



MVN174435

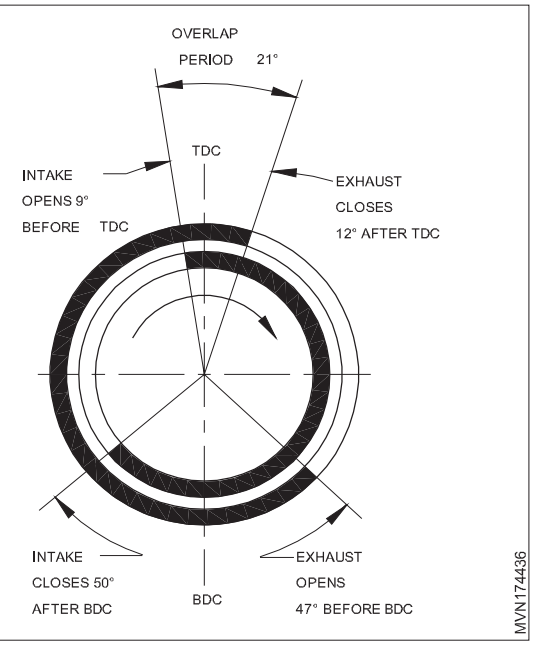
वाल्व समय

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।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पिस्टन और चक्का की गति के संबंध में एक IC इंजन में वाल्वों के खुलने और बंद होने को वाल्व टाइमिंग (Fig 5) कहा जाता है।

Fig 5



T.D.C पर वाल्वों का खुलना और बंद होना B.D.C इंजन की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता में सुधार नहीं करता 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

सीसा: इनलेट वाल्व T.D.C से पहले कुछ डिग्री खोलने के लिए बनाए जाते हैं। यह 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: B.D.C के बाद इनलेट वाल्व को कुछ डिग्री बंद करने के लिए बनाया जाता है। अधिक चार्ज की अनुमति देकर वॉल्यूमेट्रिक दक्षता बढ़ाने के लिए।

एग्जॉस्ट वॉल्व - लेड: एग्जॉस्ट वॉल्व को B.D.C से कुछ डिग्री पहले खोलने के लिए बनाया जाता है।

अंतराल - निकास वाल्व T.D.C के बाद कुछ डिग्री को बंद करने के लिए 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 - 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 टाइमिंग का ग्राफिकल प्रतिनिधित्व: वाल्व टाइमिंग को क्रैंकशाफ्ट रोटेशन की डिग्री में फ्लाईव्हील के चेहरे पर खींचे गए आरेख द्वारा दर्शाया जाता है।

वाल्व समय (जीप)

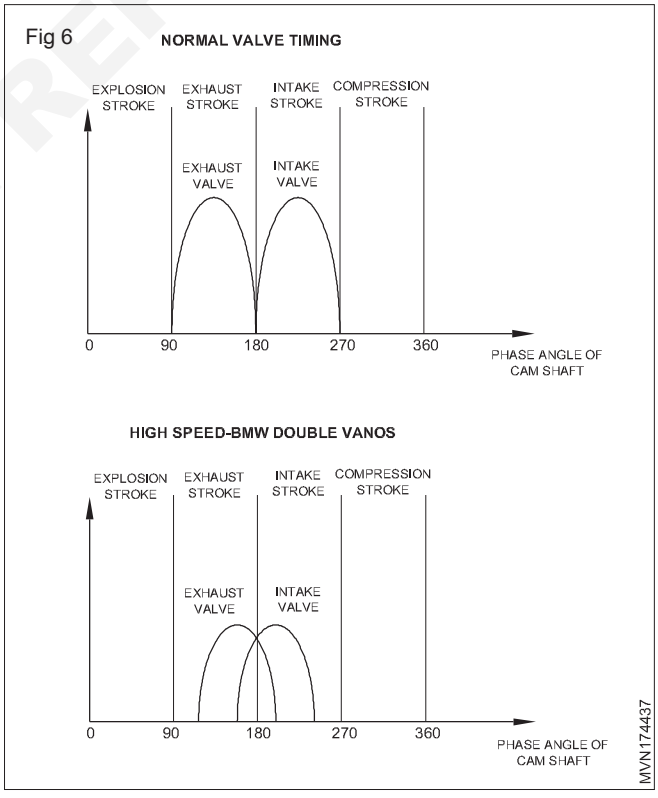
- इनलेट वाल्व T.D.C से पहले 9 डिग्री खुला।
- B.D.C के बाद इनलेट वाल्व 50 डिग्री बंद हो जाता है।
- निकास वाल्व B.D.C से पहले 47 डिग्री खुलता है।
- निकास वाल्व टी.डी.सी के बाद 12 डिग्री बंद हो जाता है।
- ओवर लैप अवधि 21 डिग्री

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 साथ ही। वाल्व और संभोग वाल्व सीट की सीलिंग सतह की अखंडता स्थायित्व और प्रदर्शन के लिए महत्वपूर्ण है।

इंजीनियर 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 एक टुकड़ा, प्रोजेक्शन-टिप वेल्डेड, या टू-पीस-स्टेम वेल्डेड स्टेम वाल्व के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

परिवर्तनीय वाल्व समय (VVT) (Fig 6): वैरिएबल-वाल्व (VVT) तकनीक, इंजन डिजाइन में मानक बन गई, वेरिएबल वाल्व टाइमिंग इंजन आउटपुट को बढ़ाने के लिए अगला कदम बन गया।

Fig 6



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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जब वाल्व बढ़ता है, तो लेने और निकास स्ट्रोक की अवधि कम हो जाती है जिससे ताजी हवा दहन कक्ष में प्रवेश करने के लिए पर्याप्त तेज़ नहीं हो जाती है, जबकि निकास दहन कक्ष को छोड़ने के लिए पर्याप्त तेज़ 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, क्रांति बढ़ने पर सेवन अवधि और निकास अवधि के बीच ओवरलैपिंग को बढ़ाया जाना 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 VVl इंजन अपने गैर-VVT संस्करण की तुलना में 25% अधिक पीक पावर का उत्पादन करता है
- कम गति वाला टॉर्क बढ़ जाता है, जिससे चालकता में सुधार होता है। उदाहरण के लिए, फ्लैट बरचेटा का 1.8 VVT इंजन 2,000 और 6,000 rpm के बीच 90% पीक टॉर्क प्रदान करता है।

इसके अलावा, ये सभी लाभ बिना किसी कमी के आते हैं।

परिवर्तनीय लिफ्ट: कुछ डिजाइनों 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 को खराब करने जैसे काउंटर प्रभाव उत्पन्न करेगी, इस प्रकार आउटपुट में कमी भी मिसफायर की ओर ले जाती है। इसलिए लिफ्ट इंजन की गति के अनुसार परिवर्तनशील होनी चाहिए।

कैम-चेंजिंग VVT: 80 के दशक के उत्तरार्ध में अपने प्रसिद्ध VTEC सिस्टम (वाल्व टाइमिंग इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल) को लॉन्च करके कई ऑटोमोटिव इंजनों का उपयोग VVT किया जाता है।

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 rpm से नीचे। उच्च गति पर एक और विकल्प।

हालांकि, कैम-चेंजिंग सिस्टम सबसे शक्तिशाली VVT बना हुआ है, क्योंकि कोई अन्य सिस्टम वाल्व के लिफ्ट को बदल नहीं सकता है।

उदाहरण के लिए Honda का 3-चरण VTEC

कैम-फेजिंग VVT

कैम-फेजिंग VVT आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला तंत्र है और यह कैंषफ़्ट के चरण कोण को बदलकर वाल्व के समय को बदलता है। उदाहरण के लिए, उच्च गति पर, इनलेट कैंषफ़्ट 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।

कैंषफ़्ट (Camshaft)

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

- **कैंषफ़्ट का कार्य बताएं**
- **कैंषफ़्ट की निर्माण विशेषताओं और सामग्री को बताएं।**

कैंषफ़्ट के कार्य: कैंषफ़्ट 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। कैंषफ़्ट क्रैंक शाफ्ट द्वारा संचालित होता है और यह आधी गति वाले क्रैंकशाफ्ट को घुमाता है। कैंषफ़्ट तेल पंप शाफ्ट को भी चलाता है। पेट्रोल इंजन में ईंधन पंप और वितरक कैंषफ़्ट से ड्राइव प्राप्त करते हैं।

कैंषफ़्ट का निर्माण: कैंषफ़्ट (2) (Fig 1) या तो जाली है या प्रत्येक वाल्व के लिए कैम लोब (1) के साथ डाली गई है। कैंषफ़्ट की लंबाई के साथ समर्थन बीयरिंगों की एक श्रृंखला होती है।

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)।

Fig 1

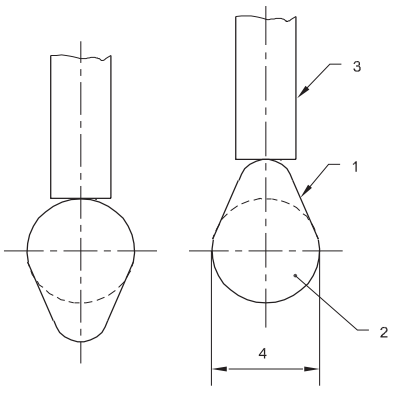
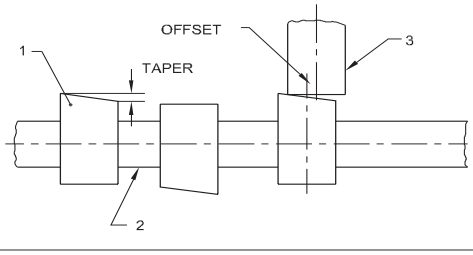


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैंषफ़्ट ड्राइव तंत्र (Camshaft drive mechanisms)

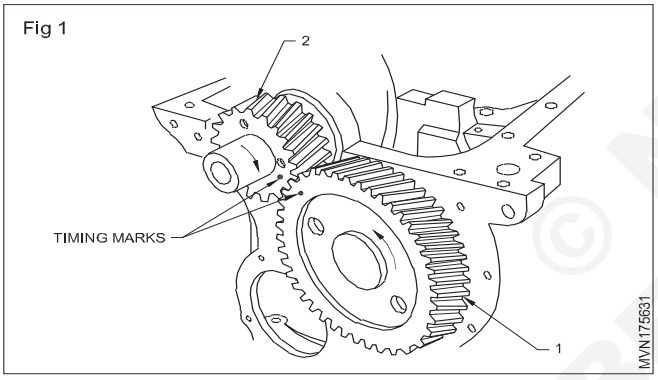
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के कैंषफ़्ट ड्राइव तंत्रों का वर्णन करें**

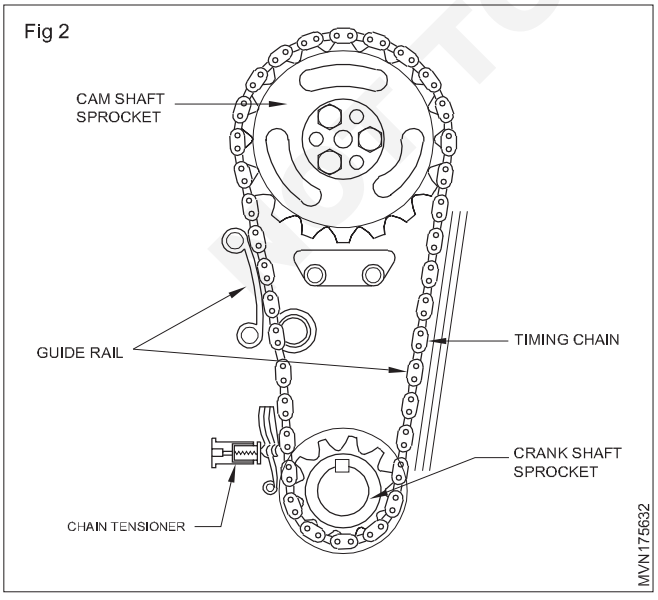
कैंषफ़्ट क्रैंकशाफ्ट से ड्राइव प्राप्त करता है और क्रैंकशाफ्ट की आधी गति से घूमता है, क्योंकि प्रत्येक वाल्व क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक दो चक्करों में एक बार खुलता है। कैंषफ़्ट ड्राइव तंत्र तीन प्रकार के होते हैं।

- गियर ड्राइव (Fig 1)
- चेन ड्राइव (Fig 2)
- बेल्ट ड्राइव (Fig 3)

गियर ड्राइव: इस डायरेक्ट ड्राइव (Fig 1) का उपयोग किया जाता है जहां क्रैंकशाफ्ट और कैंषफ़्ट एक दूसरे के बहुत करीब होते हैं। rpm के बाद से कैंषफ़्ट क्रैंकशाफ्ट गति का आधा है, कैंषफ़्ट गियर (1) दांत क्रैंकशाफ्ट गियर (2) दांतों से दोगुना है। इसमें इंजन का कैंषफ़्ट क्रैंकशाफ्ट की उल्टी दिशा में घूमता है। कुछ इंजनों में क्रैंकशाफ्ट और कैंषफ़्ट के रोटेशन की समान दिशा के लिए एक आइडलर गियर का उपयोग किया जाता है। जब इंजन को ओवरहाल करने के बाद कैंषफ़्ट और क्रैंकशाफ्ट को इकट्ठा किया जाता है, तो समय के निशान Fig 1 के अनुसार मेल खाने चाहिए।



चेन ड्राइव (Fig 2): इस प्रकार के स्प्रोकेट ड्राइव के साथ कैंषफ़्ट 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 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 कैंषफ़्ट 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 कैंषफ़्ट स्प्रोकेट

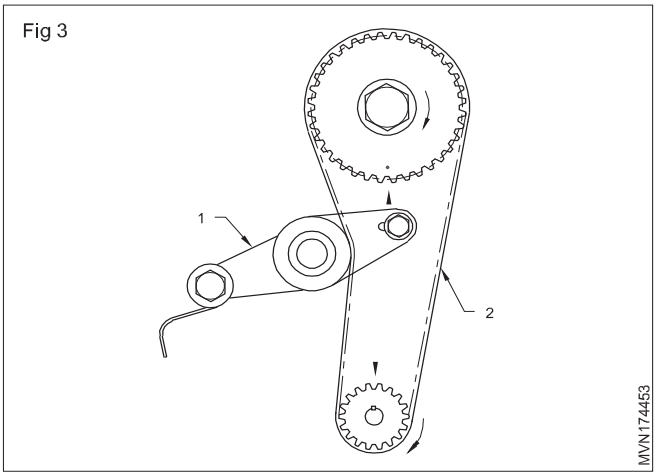
2 समय श्रृंखला

3 क्रैंकशाफ्ट स्प्रोकेट

4 चेन टेंशनर

5 गाइड रेल

बेल्ट ड्राइव: यह ड्राइव (Fig 3) एक चेन ड्राइव के समान है। कैंषफ़्ट को चलाने के लिए एक श्रृंखला के बजाय एक बेल्ट (2) का उपयोग किया जाता है। बेल्ट ड्राइव का उपयोग ज्यादातर ओवरहेड कैंषफ़्ट डिज़ाइन में किया जाता है। कैंषफ़्ट 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।

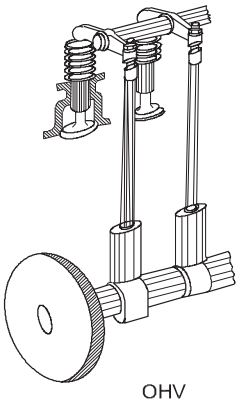


कैम शाफ्ट वर्गीकरण: कैम शाफ्ट को उसके स्थान और शाफ्ट की संख्या के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है

1 बॉटम माउंटेड पारंपरिक कैंषफ़्ट (OHV) - (Fig 4) और सिंगल ओवर हेड वाल्व (SOHV) (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

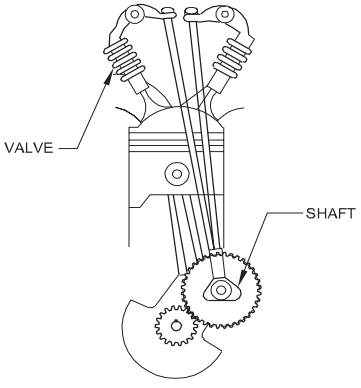
Fig 4



OHV

MVN174454

Fig 5



SOHV

MVN174455

2 सिंगल ओवर हेड कैम शैट। (Fig 6)

3 डबल ओवर हेड कैम शाफ्ट (DOHC) (Fig 7)

OHV डिज़ाइन का मुख्य नुकसान यह है कि उच्च rpm 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 4)

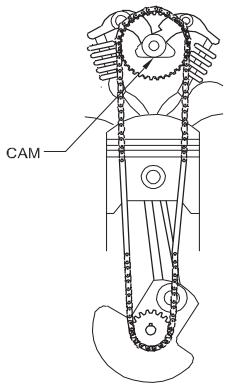
बॉटम माउंटेड ट्रेडिशनल कैम शाफ्ट (OHV इंजन) (Fig 4) & SOHV (Fig 5)

सामान्य तौर पर OHV का मतलब है कि सिलेंडर हेड में ओवर हेड या वाल्व लगे होते हैं। अक्सर OHV शब्द का प्रयोग इंजन डिजाइन का वर्णन करने के लिए किया जाता है जहां इंजन ब्लॉक के अंदर कैंषफ़्ट 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।

ओवर हेड कैम/सिंगल ओवर हेड कैम शाफ्ट (OHC/SOHC) (Fig 6):

OHC का मतलब सामान्य रूप से ओवर हेड कैम है, जबकि एसओएचसी का मतलब सिंगल ओवर हेड कैम या सिंगल कैम है। SOHC इंजन में कैंषफ़्ट को सिलेंडर हेड में स्थापित किया जाता है और वाल्व या तो रॉकर आर्म्स द्वारा या सीधे लिफ्टर्स के माध्यम से संचालित होते हैं।

Fig 6



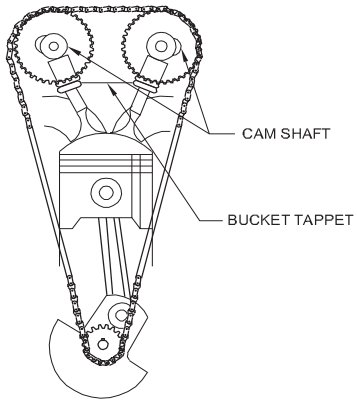
SOHC

MVN174456

OHC डिज़ाइन का मुख्य लाभ यह है कि वाल्व लगभग सीधे कैंषफ़्ट द्वारा संचालित होते हैं, जिससे उच्च rpm पर सटीक समय बनाए रखना आसान हो जाता है। प्रति सिलेंडर तीन या चार वाल्व स्थापित करना भी संभव है।

डबल ओवर हेड कैम शाफ्ट DOHC (Fig 7): DOHC का अर्थ है डबल ओवर हेड कैम। अधिकांश आधुनिक वाहनों में DOHC इंजन होते हैं। DOHC इंजन में प्रति सिलेंडर दो कैमशाफ्ट और 4 वाल्व होते हैं। एक कैंषफ़्ट सेवन संचालित करता है, जबकि दूसरा कैंषफ़्ट निकास वाल्व संचालित करता है। यह सेवन वाल्व को निकास वाल्व से बड़े कोण पर होने की अनुमति देता है, इसलिए वॉल्यूमेट्रिक दक्षता बढ़ जाती है और छोटे इंजन वॉल्यूम से अधिक हॉर्स पावर पैदा करती है।

Fig 7



DOHC

MVN174457

DOHC डिज़ाइन का मुख्य लाभ प्रत्यक्ष इंजेक्शन, वेरिएबल वाल्व टाइमिंग और वेरिएबल वाल्व लिफ्ट कैब जैसी तकनीकों को DOHC इंजन में आसानी से लागू करने की अनुमति देता है, जिससे ईंधन दक्षता में और सुधार होता है।

DOHC प्रौद्योगिकी के मुख्य नुकसान में अतिरिक्त टाइमिंग बेल्ट या चेन घटकों के साथ एक बड़ा आकार और अधिक जटिल डिजाइन शामिल है। एक टाइमिंग बेल्ट को अनुशंसित अंतराल पर बदलने की आवश्यकता होती है, जिससे रखरखाव की लागत बढ़ जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिस्टन और पिस्टन के छल्ले (Piston and piston rings)

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

- **एक पिस्टन के कार्य और आवश्यकताओं को बताएं**
- **एक पिस्टन की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के पिस्टन की सूची बनाइए**
- **विभिन्न प्रकार के पिस्टन रिंगों की सूची बनाएं**
- **पिस्टन के छल्ले की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **पिस्टन के छल्ले की सामग्री की सूची बनाएं।**

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।

पिस्टन की आवश्यकताएँ: एक पिस्टन होना चाहिए:

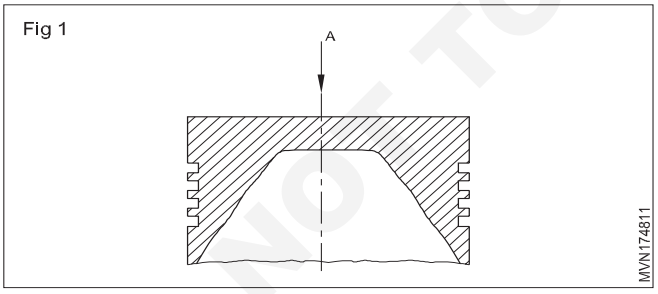
- उच्च तापमान और दहन के दबाव का सामना करने में सक्षम।
- उष्मा का अच्छा संवाहक।
- जड़ता भार को कम करने के लिए पर्याप्त प्रकाश।

पिस्टन का निर्माण: डिजाइन के अनुसार विभिन्न भागों में इसका एक विशेष आकार होता है। एक पिस्टन को उद्देश्य और कार्यात्मक विशेषताओं के अनुसार पांच भागों के साथ डिज़ाइन किया गया है।

मुकुट या सिर: यह पिस्टन का सबसे ऊपरी भाग होता है। यह ईंधन के दहन के कारण उच्च दबाव और तापमान के अधीन है। चार प्रकार के सिरों का प्रयोग किया जाता है।

चपटा सिर: यह आकार में सरल होता है और इसका सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। यह निर्माण में सरल है। इसका डीकार्बोनाइजिंग बहुत आसान है। (Fig 1)

Fig 1



गुंबददार सिर: इसमें मुकुट पर गुंबद के आकार का एक प्रक्षेपण होता है। (Figs 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।

अवतल शीर्ष: 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 2

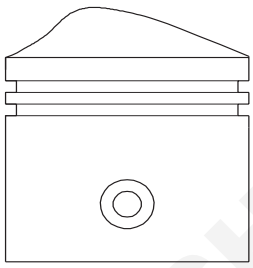


Fig 3

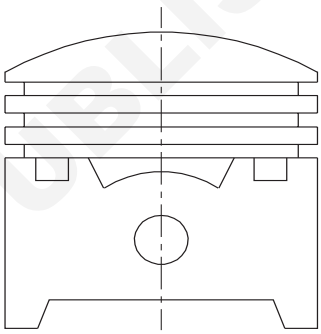
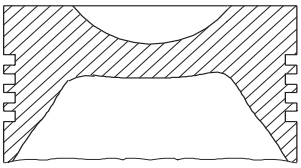
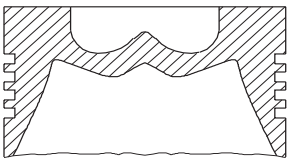


Fig 4



अनियमित सिर (कैविटी पिस्टन): इसके शीर्ष पर एक गुहा है, (Fig 5) और गुहा के अंदर एक शंक्वाकार 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।

Fig 5

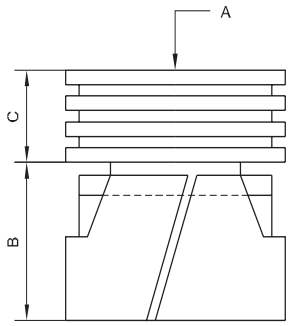


स्कर्ट: स्कर्ट पिस्टन का सबसे निचला हिस्सा होता है। यह बोर में पिस्टन के लिए एक गाइड के रूप में काम करता है और पिस्टन को एक सीधी रेखा में चलने में सक्षम बनाता है। स्कर्ट में लाइनर के साथ सबसे कम क्लीयरेंस होता है। पिस्टन से लाइनर क्लीयरेंस को स्कर्ट पर मापा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिंग सेक्शन: 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



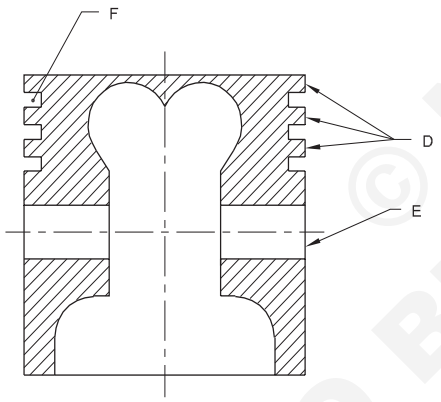
C - RING SECTION
B - SKIRT SECTION
A - CROWN

MVN174816

- संपीड़न वलय नाली: ये खांचे संपीड़न के छल्ले को समायोजित करते हैं।
- ऑयल रिंग ग्रूव: ये ग्रूव्स ऑयल स्क्रेपर रिंग्स को समायोजित करते हैं।

भूमि: 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

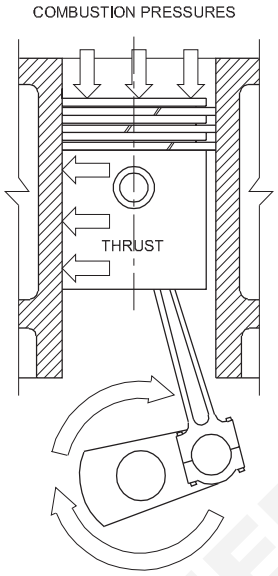
MVN174817

गुड़गांव पिन बॉस: 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।

डिजाइन/पिस्टन के प्रकार: सॉलिड स्कर्ट पिस्टन: इन पिस्टन का उपयोग कम्प्रेशन, इग्निशन इंजन या भारी पेट्रोल इंजन में किया जाता है। यह डिजाइन भारी भार और जोर ले सकता है। (Fig 9)

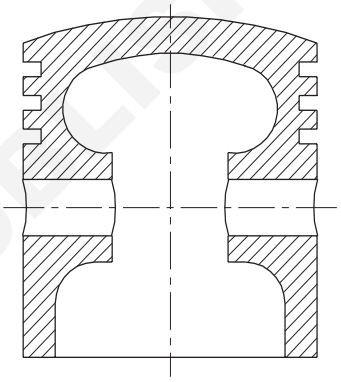
स्लिपर पिस्टन: इस प्रकार के पिस्टन का उपयोग आधुनिक इंजनों में थ्रस्ट फेस पर संपर्क के क्षेत्र को बढ़ाने के लिए किया जाता है। यह है ठोस स्कर्ट पिस्टन की तुलना में वजन में हल्का। (Fig 10)

Fig 8



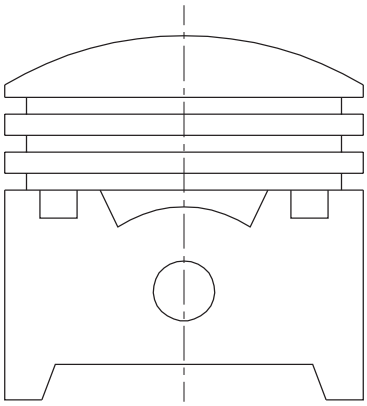
MVN174818

Fig 9



MVN174819

Fig 10



MVN17481A

स्प्लिट स्कर्ट पिस्टन

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)

स्टील मिश्र धातु आवेषण के साथ पिस्टन

स्टील मिश्र धातु के आवेषण (1) को गुडुन 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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11

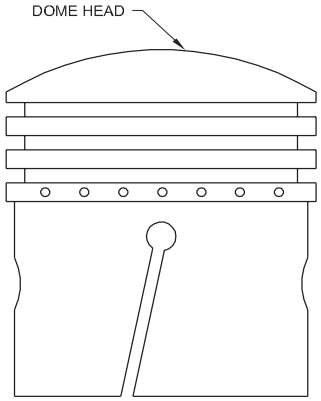
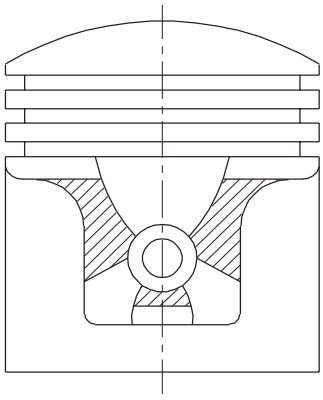
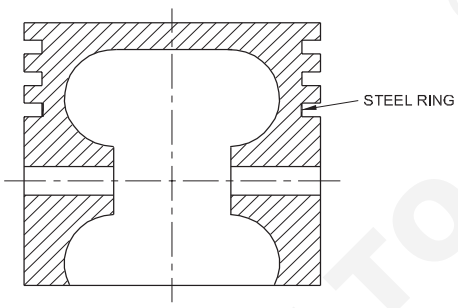


Fig 12



स्टील-बेल्ड पिस्टन: मजबूती 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)

Fig 13



कैम ग्राउंड पिस्टन: 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)

लगातार क्लीयरेंस पिस्टन (स्लॉट स्कर्ट): 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 14

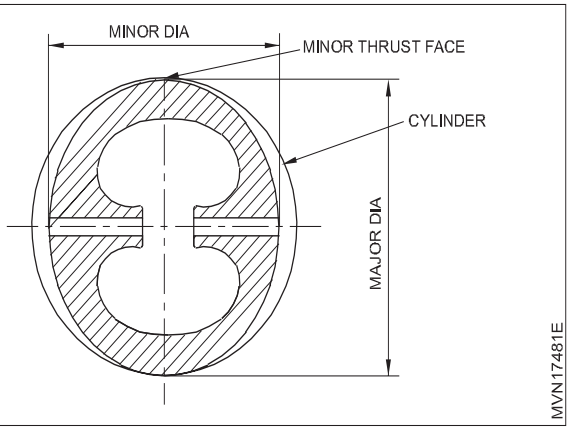
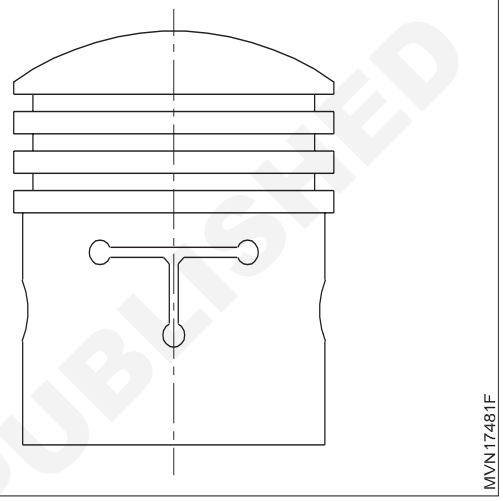
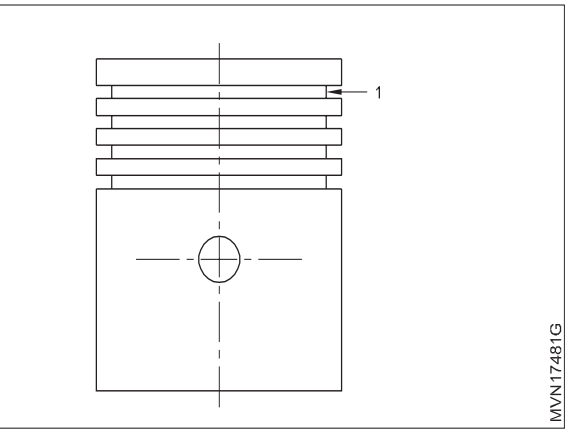


Fig 15



हीट डैम पिस्टन: इन पिस्टन में एक अतिरिक्त ग्रूव (1) होता है जो टॉप रिंग ग्रूव और पिस्टन क्राउन के बीच में होता 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)

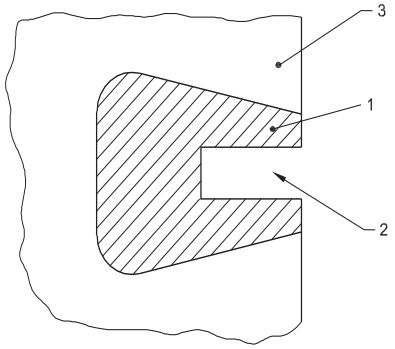
Fig 16



एल्फिन पिस्टन/रिंग कैरियर पिस्टन: 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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 17



पिस्टन के छल्ले

प्रकार

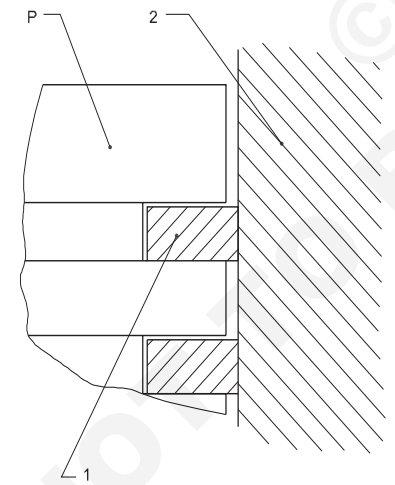
- संपीड़न की अंगूठी
- तेल नियंत्रण रिंग

संपीड़न के छल्ले: 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: ये छल्ले बहुत लोकप्रिय हैं और कम लागत पर निर्माण में आसान हैं। वलयों का फलक (1) लाइनर की दीवार के पूर्ण संपर्क में रहता है (2) (Fig 18)

Fig 18



टेपर-फेसेड रिंग्स: रिंग का चेहरा (1) पतला होता 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।

बैरल-फेसेड रिंग्स: इस प्रकार में, रिंग्स के कोनों (1) को बैरल शेप 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 19

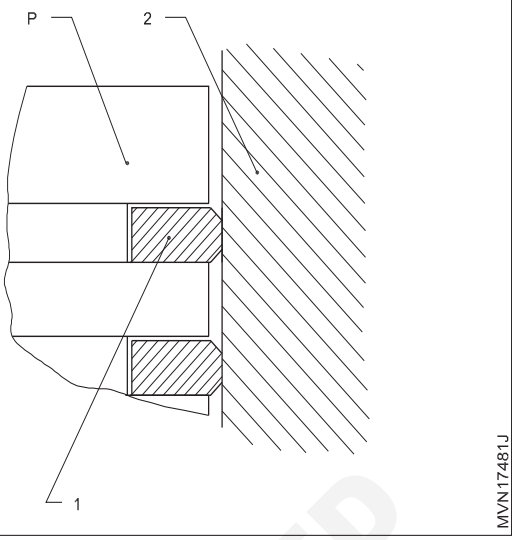
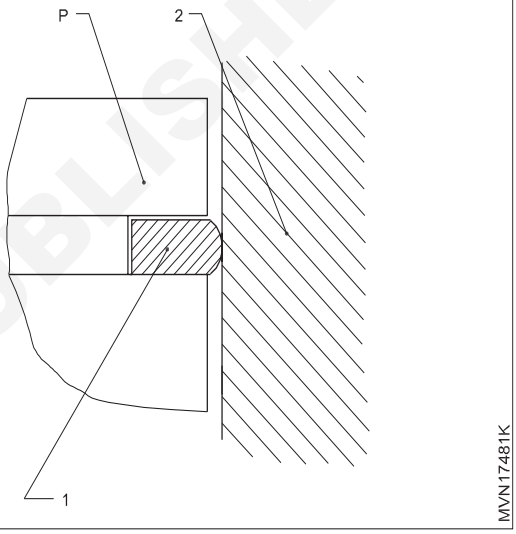
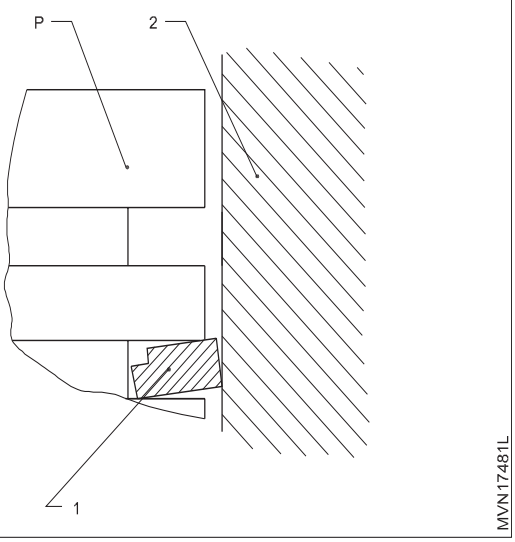


Fig 20



इनसाइड बेवल रिंग्स: 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)

Fig 21

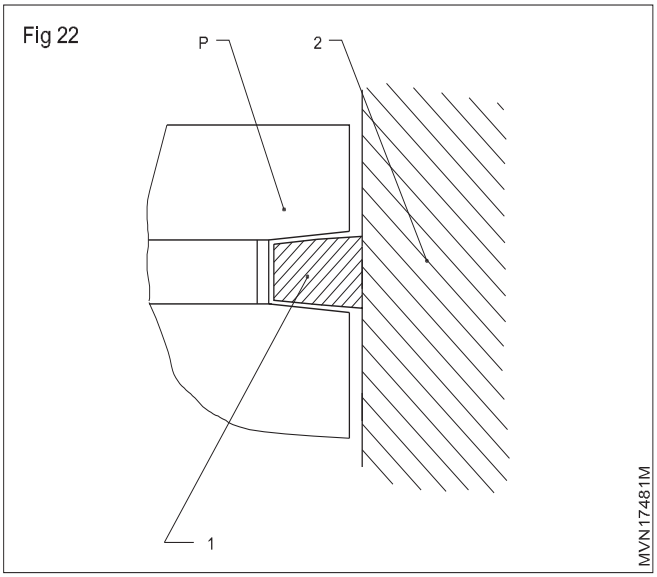


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कीस्टोन रिंग:

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)

Fig 22

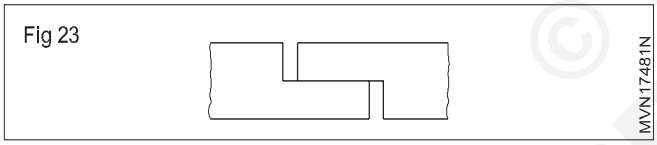


संपीड़न के छल्ले के जोड़

चरण जोड़

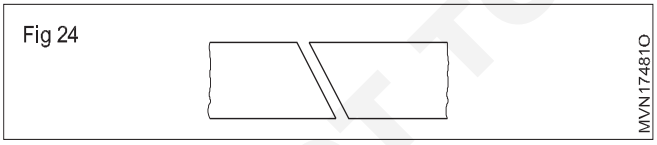
यह ब्लो-बाय को रोकने के लिए सबसे अच्छे में से एक माना जाता है। निर्माण करना मुश्किल है, और फिटिंग करते समय सही अंतर निर्धारित करना। ऑटोमोटिव में इस प्रकार के जोड़ों का अधिक उपयोग नहीं किया जाता है। (Fig 23)

Fig 23



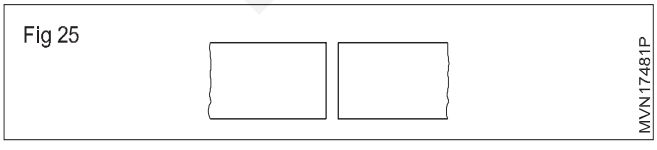
कोण संयुक्त (विकर्ण कट): इस प्रकार के जोड़ों का निर्माण करना आसान है और अंतराल को जल्दी से सेट किया जा सकता है। यह आमतौर पर मोटर वाहन में उपयोग किया जाता है। (Fig 24)

Fig 24



सीधा जोड़: इन रिंगों का निर्माण करना आसान है और अंतर को आसानी से सेट किया जा सकता है। अधिकांश इंजन के छल्ले में सीधे जोड़ होते हैं (Fig 25)

Fig 25



तेल नियंत्रण के छल्ले

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

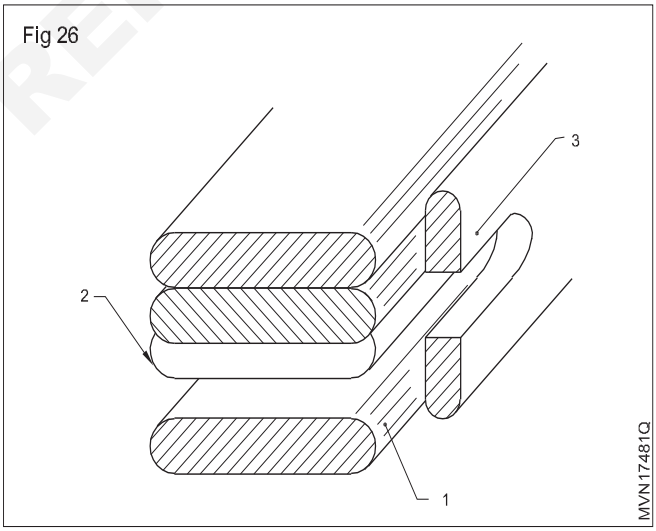
एक टुकड़ा (ठोस छल्ले)

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)

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।

Fig 26

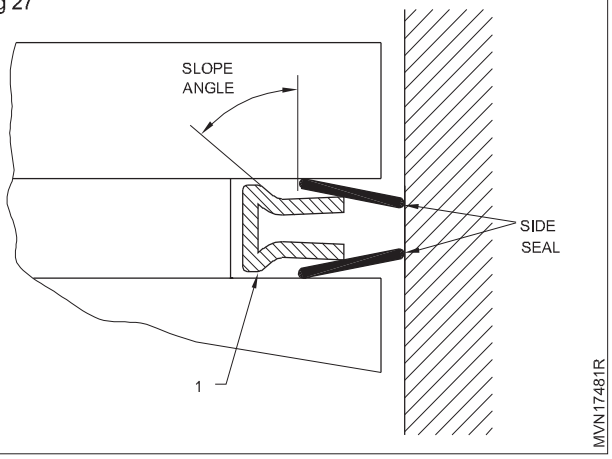


विस्तारक (3) रेल के खिलाफ सही मात्रा में दबाव डालता है और सिलेंडर की दीवार पर सीलिंग प्रभाव प्रदान करता है। इस प्रकार की अंगूठी का मुख्य लाभ यह है कि यह सभी परिस्थितियों में सिलेंडर पहनने के बावजूद पर्याप्त दबाव प्रदान करती है।

`टी' फ्लेक्स के छल्ले: इसमें एक 'टी' आकार का विस्तारक (1) होता है जिसमें दो स्क्रैपर रेल (2) होते 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)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 27



सामग्री

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)

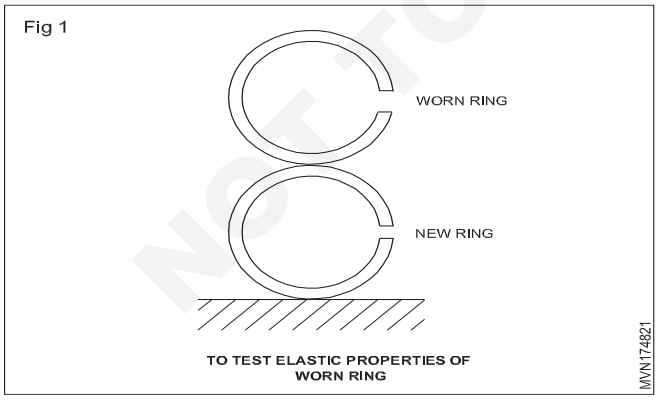
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **अंगूठियों के लिए अनुशंसित मंजूरी बताएं**
- **पिस्टन के छल्ले फिटिंग सावधानियों को बताएं**
- **पिस्टन के छल्ले के कारण और उपचार बताएं**
- **संपीड़न अनुपात बताएं।**

पिस्टन क्लीयरेंस: पिस्टन के छल्ले में गैप होता है ताकि उन्हें पिस्टन के खांचे में स्थापित किया जा सके और खराब होने पर उन्हें फैलाकर हटाया जा सके। 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 mm में 1 mm से अधिक है, तो नए छल्ले लगाए जाने चाहिए। (Fig 1)

Fig 1



पिस्टन में रिंग और खांचे के बीच की खाई को भी फीलर गेज द्वारा जांचा जाना चाहिए। संपीड़न के छल्ले के लिए यह अंतर आमतौर पर 0.038-0.102 mm Fig 2 है और तेल नियंत्रण के छल्ले के लिए थोड़ा कम।

पिस्टन और लाइनर के बीच की दूरी को लाइनर (स्कर्ट) के नीचे से फीलर गेज द्वारा मापा जाता है जो 25.4 mm है। (Fig 3)

Fig 2

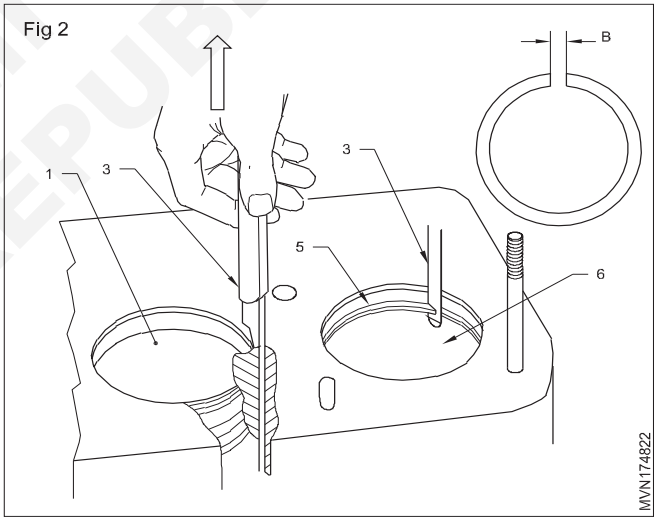
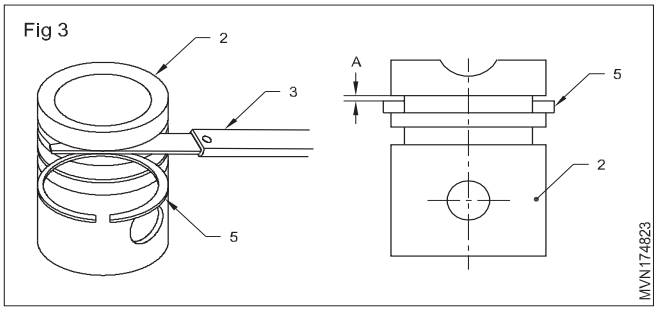


Fig 3



पिस्टन में रिंग फिट करते समय सावधानियां

एक I.C 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।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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 ग्रूव क्लीनर का उपयोग करें।

6 निर्दिष्ट सफाई तरल के साथ पिस्टन नाली, लाइनर के छल्ले को साफ करें।

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।

कारण और उपाय

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 ने अपने कुछ लोचदार गुणों को खो दिया हो सकता है, जिससे सिलेंडर की दीवार पर रेडियल दबाव कम हो जाएगा। यह ठीक से पहना और एक नई अंगूठी को एक साथ दबाकर जांचा जा सकता है और यह देख सकता है कि क्या पहनी हुई अंगूठी का अंतराल नई अंगूठी से अधिक बंद हो जाता है।

संपीड़न अनुपात: 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:

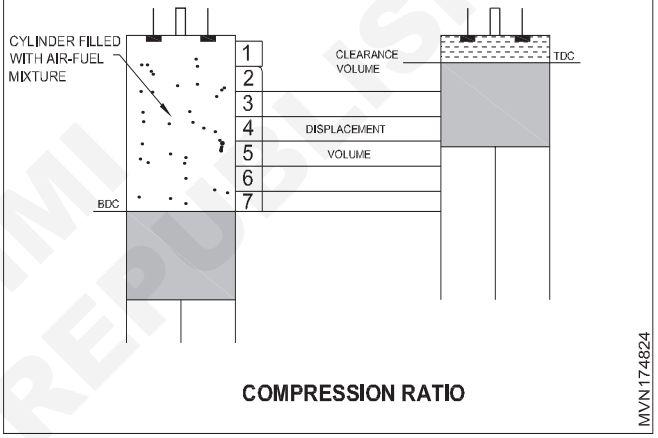
$$\frac{\text{निकासी मात्रा+ विस्थापन मात्रा}}{\text{निकासी मात्रा}}$$

उदाहरण के लिए, यदि निकासी आयतन 90 cm^3 है और विस्थापन आयतन 540 cm^3 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 ऑटोमोटिव 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: से 22:1 तक बहुत अधिक होता है।

Fig 4



COMPRESSION RATIO

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।

कनेक्टिंग रॉड का विवरण और कार्य (Description and function of connecting rod)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त 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

कार्यों: 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।

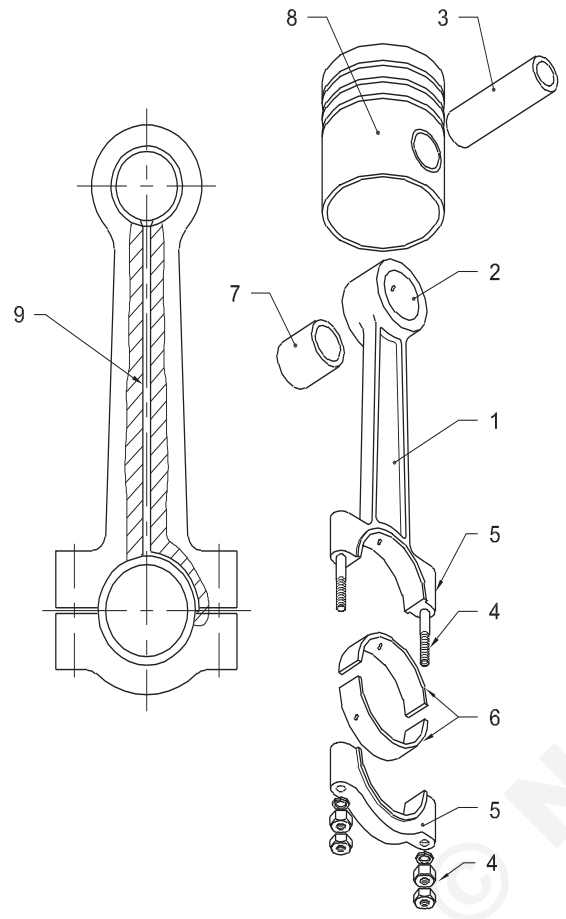
निर्माण

कनेक्टिंग रॉड (1) (Fig 1) उच्च ग्रेड मिश्र धातु इस्पात से बना है। यह ड्रॉप-फोर्ज्ड टू "I" शेप है। कुछ इंजनों में एल्यूमीनियम मिश्र धातु जोड़ने वाली छड़ का भी उपयोग किया जाता है। कनेक्टिंग रॉड के ऊपरी सिरे में

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

Fig 1



CONNECTING ROD SPILT AT RIGHT ANGLE

कनेक्टिंग रॉड के निचले सिरे के ऊपर और नीचे के हिस्सों (5) को बोल्ट और नट (4) द्वारा क्रैंकशाफ्ट के बड़े सिरे पर एक साथ बोल्ट किया जाता है।

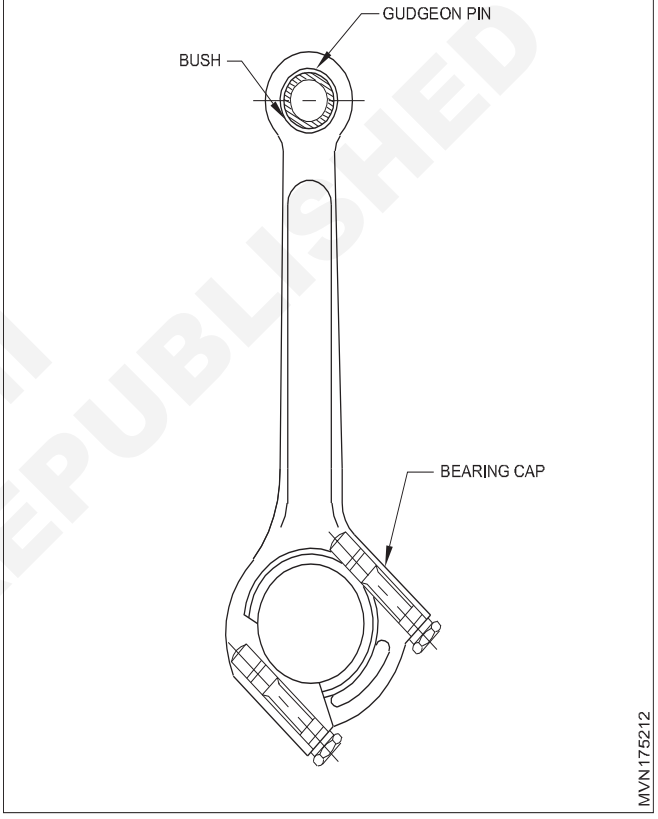
भार, गर्मी और पहनने के लिए एक बड़ा असर क्षेत्र प्रदान किया जाता है। विभाजित हिस्सों को आमतौर पर बैबिट बियरिंग्स (6) या असर वाले स्टील-समर्थित तांबे के लेड के साथ लगाया जाता है। कनेक्टिंग रॉड के ऊपरी सिरे में एक कांस्य झाड़ी (7) लगाई जाती है। कनेक्टिंग रॉड का छोटा सिरा पिस्टन पिन (3) के माध्यम से पिस्टन (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) (Fig 2)

क्रैंकपिन पर आसानी से असेंबली के लिए कनेक्टिंग रॉड बड़े सिरे को एक कोण पर विभाजित किया जाता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिस्टन पिन के लॉकिंग तरीके (Locking methods of piston pin)

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

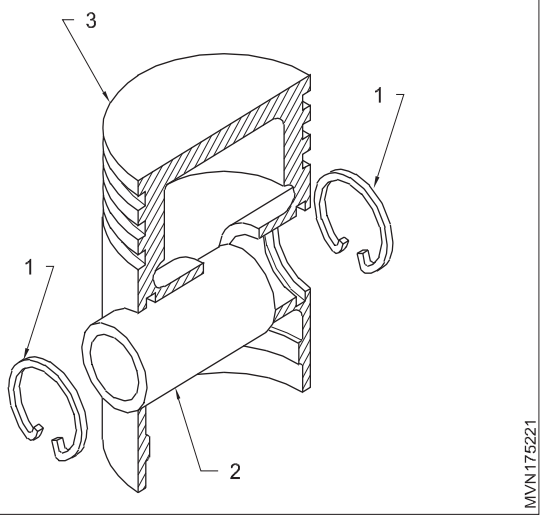
- **विभिन्न प्रकार के पिस्टन पिनों की लॉकिंग विधि और पोजीशन पिन की सामग्री की सूची बनाइए।**

पिस्टन पिन या गुडगन 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। पारस्परिक गति के कारण जड़ता भार को कम करने के लिए पिस्टन पिन को खोखला बना दिया जाता है।

पिस्टन पिन के प्रकार

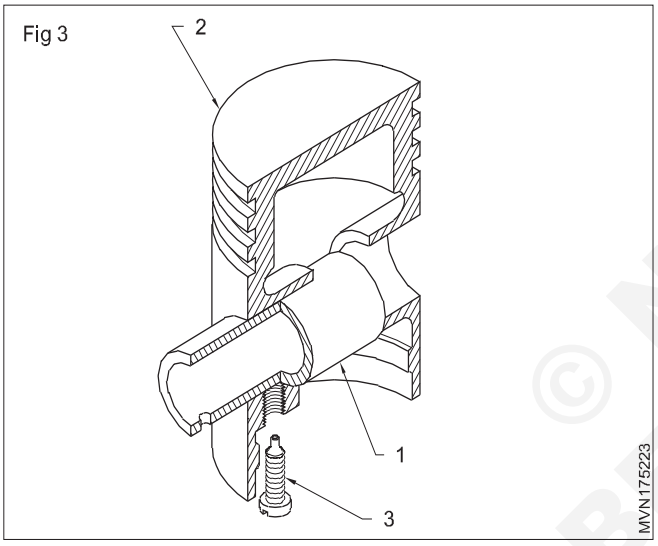
फुल्ली फ्लोटिंग पिस्टन पिन: इस प्रकार में (Fig 1) पिस्टन पिन (2) के दोनों ओर दो वृत्त (1) होते हैं। पिन (2) पिस्टन (3) और कनेक्टिंग रॉड दोनों में घूमने के लिए स्वतंत्र है। सर्किल (1) पिस्टन बॉस में दिए गए खांचे में फिट होते हैं। इस प्रकार के पिन का उपयोग उन इंजनों में किया जाता है जो भारी भार ढोते हैं। 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 असर वाला पिंजरा हो सकता है।

Fig 1



सेमी-फ्लोटिंग पिस्टन पिन: 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। (Fig 2)

Fig 3



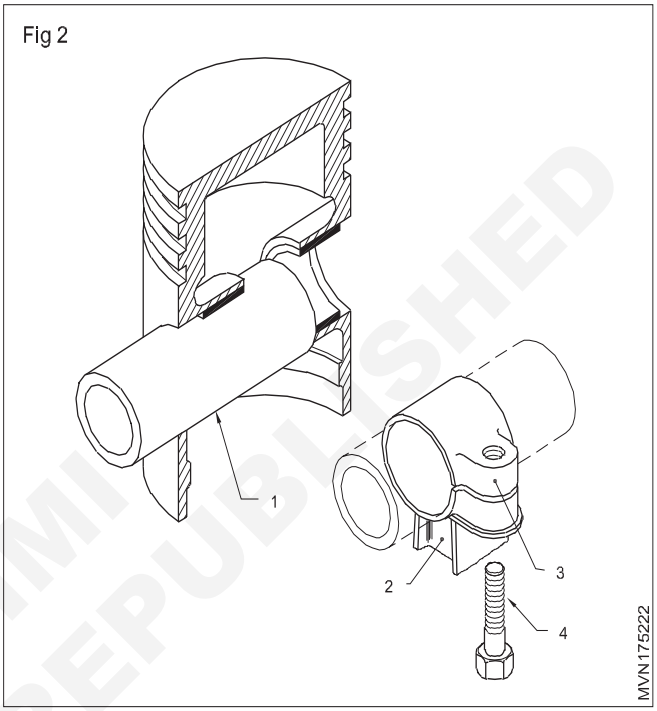
पेंच प्रकार पिस्टन पिन सेट करें

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

पिस्टन पिन निकल / क्रोमियम मिश्र धातु इस्पात से बना है। बाहरी सतह जमीन है, क्रोमियम चढ़ाया हुआ है और केस कठोर है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्रैंकशाफ्ट का विवरण और कार्य (Description and function of crankshaft)

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

- **क्रैंकशाफ्ट का कार्य बताएं• कनेक्टिंग रॉड के कार्य का वर्णन करें**
- **क्रैंकशाफ्ट की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **क्रैंकशाफ्ट की सामग्री बताएं**
- **गर्मी उपचार की आवश्यकता और क्रैंकशाफ्ट के संतुलन को बताएं**
- **असर वाले गोले की निर्माण विशेषताओं को बताएं**
- **असर वाले गोले की सामग्री की सूची बनाएं।**

क्रैंकशाफ्ट का कार्य

क्रैंकशाफ्ट पिस्टन की पारस्परिक गति को रोटरी गति में परिवर्तित करता है, और टोक़ को चक्का तक पहुंचाता है।

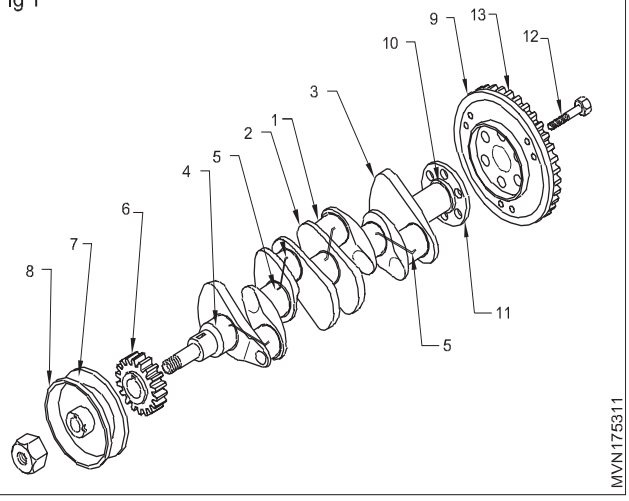
निर्माण

क्रैंकशाफ्ट 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। क्रैंकशाफ्ट ने तेल मार्ग (5) को ड्रिल किया है जिसके माध्यम से तेल मुख्य बीयरिंग से कनेक्टिंग रॉड बीयरिंग तक बहता है।

क्रैंकशाफ्ट 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।

क्रैंकशाफ्ट 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।

Fig 1



सामग्री: 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

क्रैंकशाफ्ट का हीट ट्रीटमेंट: क्रैंकशाफ्ट जाली और हीट-ट्रीटेड एलॉय स्टील 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: प्रेरण सख्त कठोरता की अधिक गहराई देता है, और इसलिए, क्रैंकशाफ्ट को बार-बार कठोर करने की आवश्यकता नहीं होती है।

क्रैंकशाफ्ट बियरिंग्स: इन बियरिंग्स को दो हिस्सों में बनाया गया है। ये बीयरिंग महत्वपूर्ण भार और उच्च घूर्णी गति पर काम करते हैं। ये बीयरिंग शांत चलती हैं और इन्हें बदलना आसान होता है।

इन बीयरिंगों को पतली दीवार बीयरिंग भी 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 से 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 असर वाले खोल पर छेद के साथ संरेखित होते हैं और खोल के घूर्णन से बचाते हैं।

थ्रस्ट बियरिंग्स: इस प्रकार के बेयरिंग (Fig 5) थ्रस्ट लोड का ध्यान रखते हैं। क्रैंकशाफ्ट पर असर 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 असर सामग्री से बने अलग जोर वाशर का भी उपयोग किया जाता है।

Fig 2

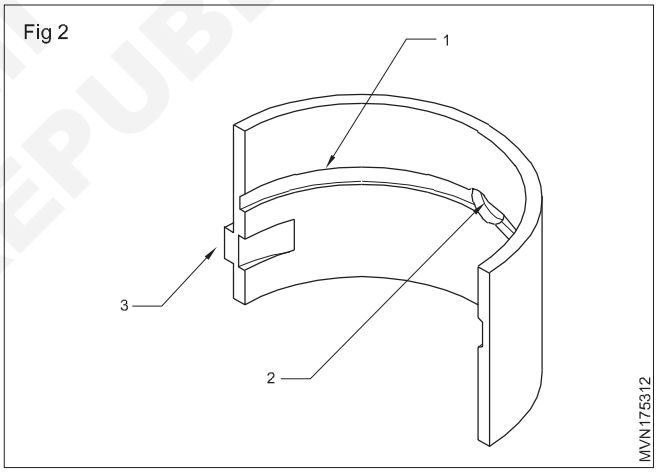
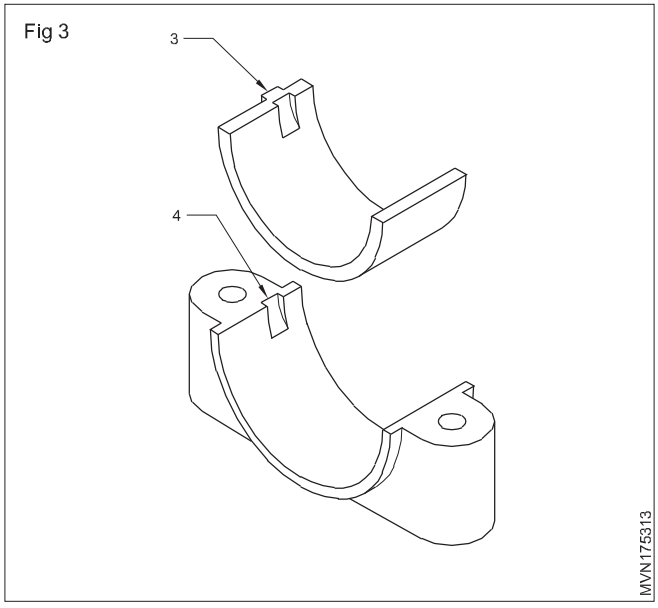


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

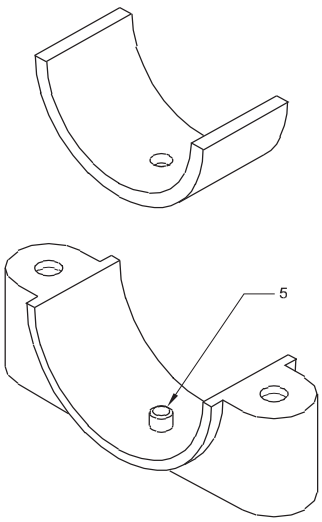
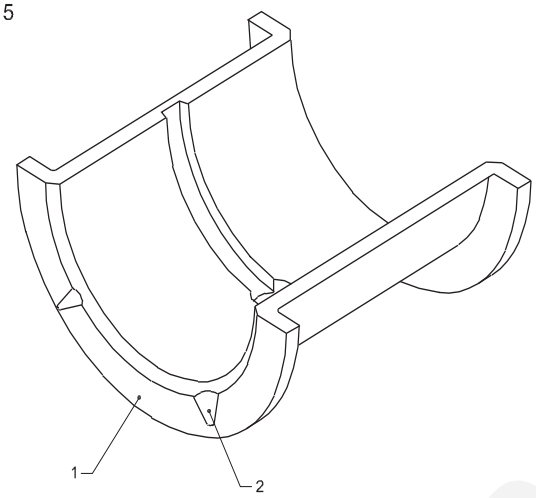


Fig 5



बीयरिंग (Bearings)

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

- **बियरिंग्स की आवश्यकता को समझें**
- **वाहन में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के बेयरिंगों की सूची बनाइए**
- **विभिन्न प्रकार के बियरिंग्स के उपयोगों की सूची बनाइए**
- **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 असर
- झाड़ी असर
- बॉल बियरिंग
- रोलर बैरिंग
- सुई रोलर असर
- शंकु बेलन बेयरिंग

बुश बियरिंग कॉपर-लीड, टिन-एल्यूमीनियम, टिन कॉपर से बने होते हैं और कनेक्टिंग रॉड, कैंषफ़्ट, ऑयल पंप ड्राइव शाफ्ट आदि के छोटे सिरे में उपयोग किए जाते हैं।

बॉल बेयरिंग (A) (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।

रोलर बीयरिंग (B) में एक आंतरिक दौड़ (5), बाहरी दौड़ (6) और रोलर्स (7) भी शामिल हैं। (Fig 2) ये बीयरिंग भारी 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।

सुई रोलर बीयरिंग (C) (Fig 3) रोलर बीयरिंग के समान हैं, सिवाय इसके कि सुई रोलर (8) की लंबाई और रोलर के व्यास के बीच का अनुपात रोलर असर की तुलना में बहुत अधिक है।

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।

इंजन बीयरिंग का विवरण

इंजन बेयरिंग: इन्हें "शेल बियरिंग या स्लाइडिंग फंक्शन बियरिंग्स या प्रिसिजन इंसर्ट बियरिंग्स भी कहा जाता है। ये बड़े पैमाने पर क्रैंकशाफ्ट, कनेक्टिंग रॉड्स और कैंषफ़्ट के फ्री रोटेशन के लिए उपयोग किए जाते हैं। ये इन शाफ्ट को विभिन्न गति और भार के तहत आसानी से घूमने के लिए कम घर्षण क्षेत्र प्रदान करते हैं। .

शेल बियरिंग्स: इस पाठ में, शेल बियरिंग्स पर कुछ और उपयोगी बिंदुओं पर चर्चा की गई है। उन्हें नीचे बताया गया है:

- इंजन बेयरिंग के गुण
- असर सामग्री
- असर फैलाना और कुचलना
- असर विफलता और उपचार
- कनेक्टिंग रॉड और कैंषफ़्ट बियरिंग्स
- सटीक इंसर्ट बियरिंग्स पर लोड करें
- इन्सर्ट बियरिंग्स का उपयोग करने के लाभ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

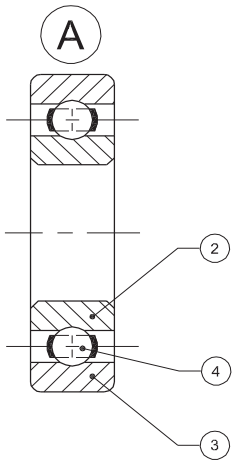


Fig 2

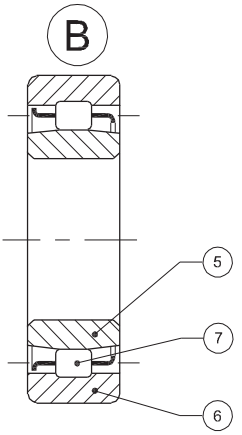


Fig 3

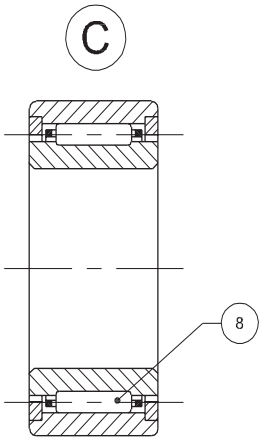
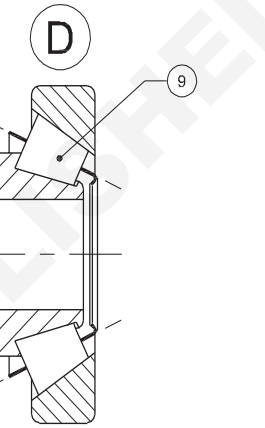


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्रैंकशाफ्ट संतुलन, इंजन का फायरिंग क्रम (Crankshaft balancing, firing order of the engine)

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

- **क्रैंकशाफ्ट संतुलन के प्रकार बताएं**
- **क्रैंकशाफ्ट संतुलन के महत्व को बताएं**
- **फायरिंग ऑर्डर के कार्य को बताएं।**

क्रैंकशाफ्ट का संतुलन: 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 आवेग। इंजन को सुचारू रूप से चलाने के लिए इंजन का संतुलन आवश्यक है।

क्रैंकशाफ्ट मरोड़ 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 के होते हैं,

i शक्ति संतुलन

ii यांत्रिक संतुलन

शक्ति संतुलन: 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: क्रैंकशाफ्ट कनेक्टिंग रॉड और पिस्टन के इंजन असेंबलिंग हिस्से पारस्परिक गति में घूम रहे हैं, ताकि क्रैंकशाफ्ट काउंटर ऑपरेशन में 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 इंटरटी फोर्स कहा जाता है। जोड़ने वाली छड़ों की कोणीयता द्वितीयक कंपन उत्पन्न करती है, इसे द्वितीयक अंतर-बल कहते हैं। क्रैंकशाफ्ट और फ्लाईव्हील का सही स्थिर और गतिशील संतुलन कंपन को कम करता है।

फायरिंग ऑर्डर: बिजली के आवेगों का क्रम होता है एक इंजन को फायरिंग ऑर्डर कहा जाता है। फायरिंग ऑर्डर जिसमें सिलेंडर अपने पावर स्ट्रोक देता है, को इंजन के डिजाइन के एक भाग के रूप में चुना जाता है ताकि इंजन का सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन प्राप्त किया जा सके। फायरिंग ऑर्डर सिलेंडर की संख्या के अनुक्रम द्वारा दिखाया गया है जिसमें सिलेंडर अपने पावर स्ट्रोक देता है। रेडिएटर के सबसे नजदीक सिलेंडर को इनलाइन इंजन में नंबर एक सिलेंडर 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

चक्का (Flywheel)

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

- **चक्का का कार्य बताएं**
- **चक्का के निर्माण का उल्लेख करें।**

चक्का का कार्य

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

चक्का Fig 1 बोल्ट (4) के माध्यम से क्रैंकशाफ्ट (1) के पीछे के छोर से जुड़ा हुआ है। एक बड़ा रिंग गियर (3) चक्का से जुड़ा हुआ है। प्रारंभ करते समय, इंजन स्टार्टर मोटर का गियर रिंग गियर (3) से जुड़ा होता है, और चक्का (2) इंजन को क्रैंक करने के लिए घूमता है। जब एक स्वचालित ट्रांसमिशन का उपयोग किया जाता है तो टॉर्क कन्वर्टर असेंबली फ्लाईव्हील के रूप में कार्य करती 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: 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 छिद्रित 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

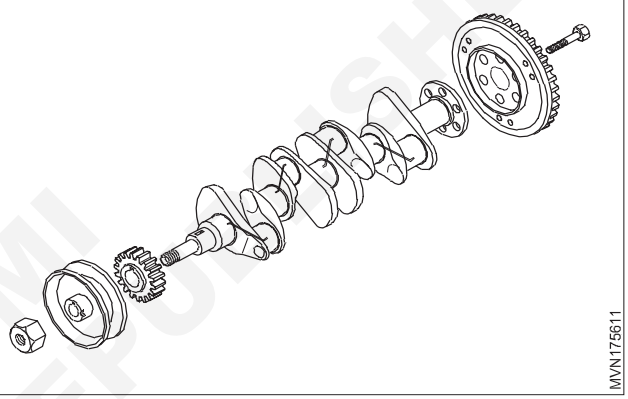
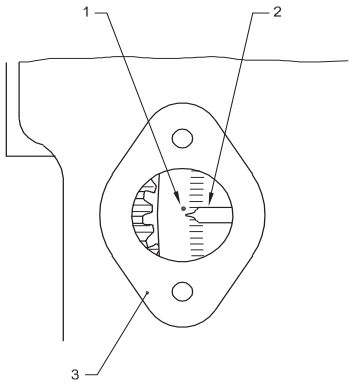


Fig 2



हिलता हुआ स्पंज (Vibration damper)

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

- **कंपन स्पंज के कार्य।**

कंपन डैम्पर्स क्रैंकशाफ्ट के सामने के छोर को तय करते हैं।

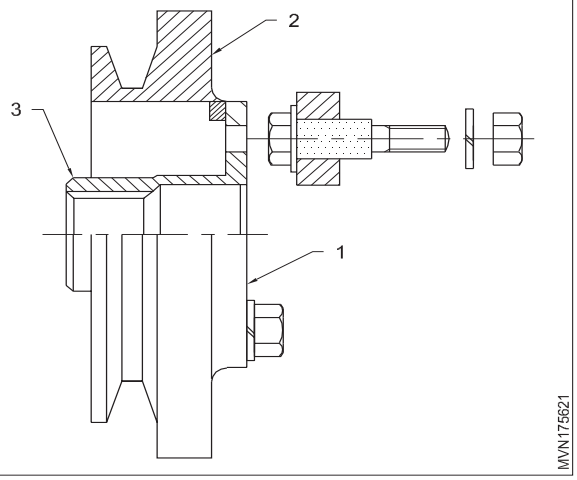
कंपन स्पंज का मुख्य कार्य मरोड़ कंपन और तनाव को कम करना है। यह चक्का के वजन को कम करने में मदद करता है और क्रैंक-शाफ्ट के जीवन को बढ़ाता है।

प्रकार और निर्माण: उपयोग में मुख्य रूप से दो प्रकार के कंपन डैम्पर्स हैं।

रबर फ्लोटिंग प्रकार: स्पंज (Fig 1) दो भागों में बना है, एक छोटा जड़त्वीय वलय या स्पंज चक्का (1) और चरखी (2)। वे एक दूसरे से रबर इंसर्ट (3) से बंधे होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

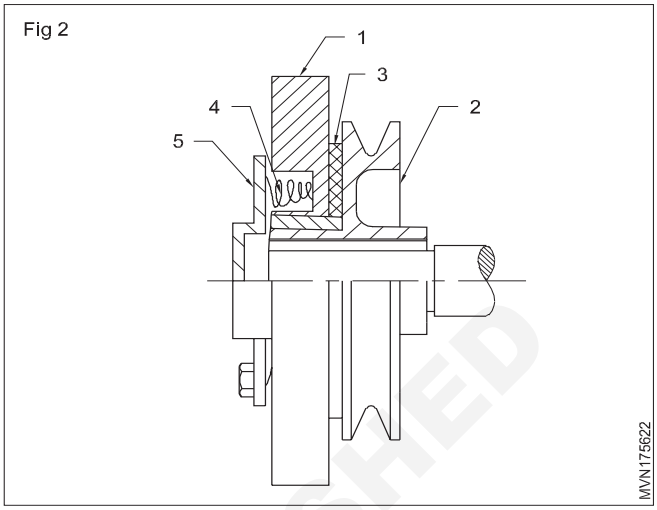


जैसे-जैसे क्रैंकशाफ्ट गति करता है या धीमा होता है, डम्पर फ्लाईव्हील का ड्रैगिंग प्रभाव होता है। यह प्रभाव रबर डालने (3) को थोड़ा फ्लेक्स करता है जो चरखी और क्रैंकशाफ्ट को स्थिर गति से पकड़ता है। यह क्रैंकशाफ्ट के ट्विस्ट और अनट्विस्ट एक्शन और मरोड़ वाले कंपन को लेता है।

क्लच और रबर बुश डैम्पर्स

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।

Fig 2



क्लच (Clutch)

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

- **क्लच की आवश्यकता बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के क्लच की सूची बनाएं**
- **क्लच का कार्य बताएं**
- **द्रव युग्मन के निर्माण को बताएं।**

क्लच की आवश्यकता: इंजन में उपलब्ध रेटेड पावर को क्लच करने के लिए इंजन में विभिन्न भारों को व्यक्त करने के लिए टॉर्क में बदलाव की आवश्यकता होती है। यह गियर को स्थानांतरित करके प्राप्त किया जा सकता है।

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

- 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।

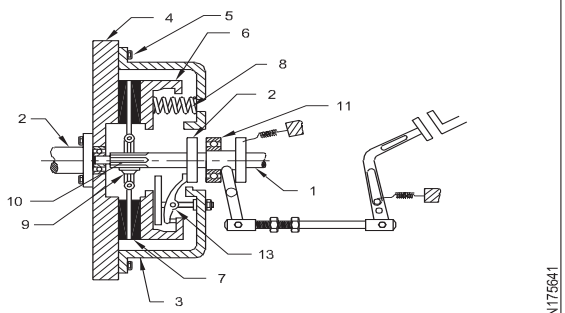
विभिन्न प्रकार के चंगुल: वे हैं;

- 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 (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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

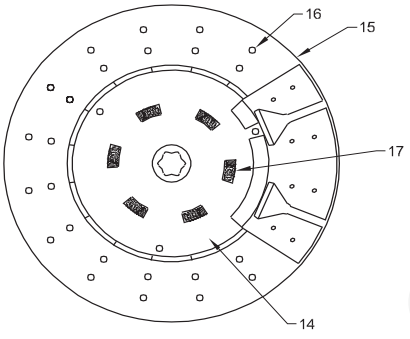


WORKING OF SINGLE PLATE CLUTCH

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 2



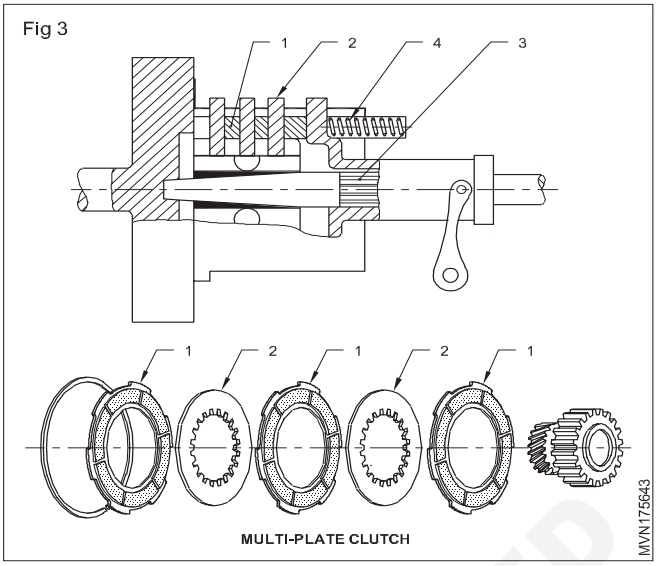
CLUTCH PLATE

मल्टी-प्लेट क्लच (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।

डुअल क्लच (Fig 4): ड्यूल क्लच प्राथमिक मास्टर क्लच (1) ड्राइविंग व्हील को टॉर्क ट्रांसमिट करने औरP.T.O शाफ्ट को ड्राइव करने के लिए सेकेंडरी P.T.O क्लच (2) का संयोजन है। दोहरी क्लच प्राथमिक दबाव रिंग प्लेट (3) और P.T.O दबाव रिंग प्लेट (4) के साथ चक्का में लगाया जाता है

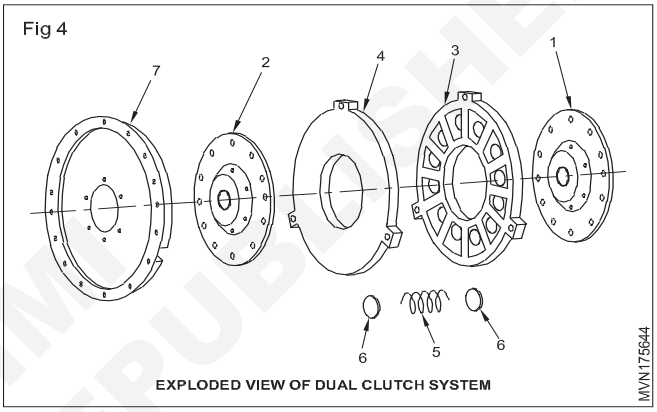
डिस्क स्प्रिंग (5), दो दबाव रिंगों के बीच में इंसुलेटिंग पैड (6) के माध्यम से डाला जाता है, दोनों प्लेटों पर बाहरी घर्षण सतह के साथ दबाने पर दबाव तत्व होता है। सुरक्षा कारणों से चक्का पर क्लच गार्ड (7) लगा होता है। जब क्लच पेडल को आंशिक रूप से दबाया जाता है, तो यह गियरबॉक्स को बंद कर देता है, जबकि पूरी तरह से दबाए जाने पर P.T.O ड्राइव कट जाता है। (Fig 4)

Fig 3



MULTI-PLATE CLUTCH

Fig 4



EXPLODED VIEW OF DUAL CLUTCH SYSTEM

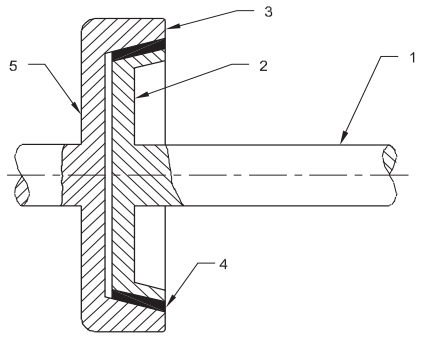
सूखे और गीले क्लच: ये क्लच सूखे या गीले हो सकते हैं। जब क्लच को बिना तेल के सुखाया जाता है, तो इसे ड्राई क्लच कहा जाता है, लेकिन जहां क्लच में तेल का उपयोग किया जाता है, उसे वेट क्लच कहा जाता है। घर्षण प्लेट को ठंडा करने के लिए तेल का उपयोग किया जाता है। गीले क्लच का उपयोग आमतौर पर ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन 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।

कोन क्लच (Fig 5): इस स्थिति में घर्षण प्लेट 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।

डॉग क्लच (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) कुत्ते 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

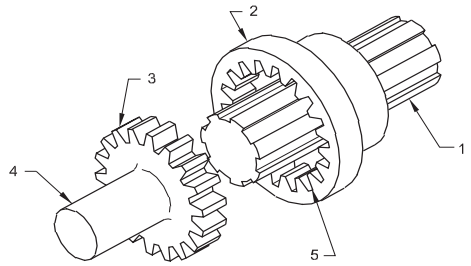
Fig 5



CONE CLUTCH

MVN175645

Fig 6

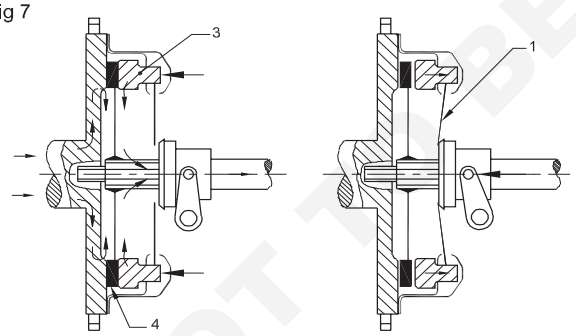


DOG CLUTCH

MVN175646

डायाफ्राम स्प्रिंग टाइप क्लच (Fig 7): कुछ ट्रैक्टरों में, कॉइल स्प्रिंग का उपयोग करने के बजाय एक शंक्वाकार डिश के आकार की स्टील प्लेट डायाफ्राम 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

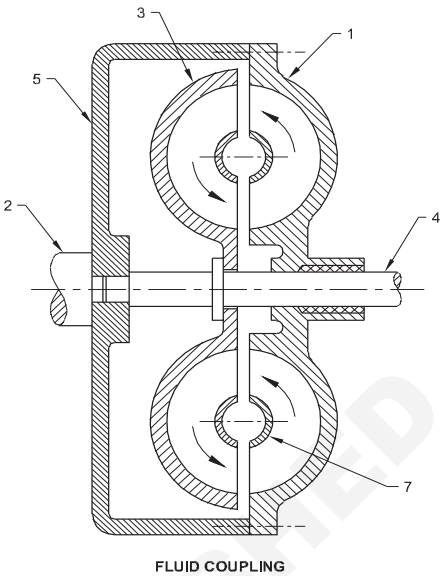


DIAPHRAGM SPRING CLUTCHES

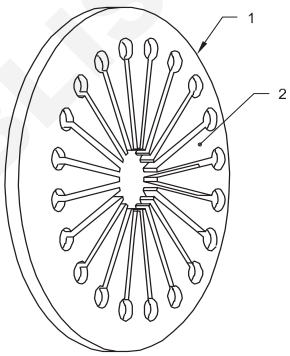
MVN175647

द्रव युग्मन (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।

Fig 8



FLUID COUPLING



DIAPHRAGM SPRING TYPE CLUTCH

MVN175648

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सिलेंडर ब्लॉक (Cylinder block)

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

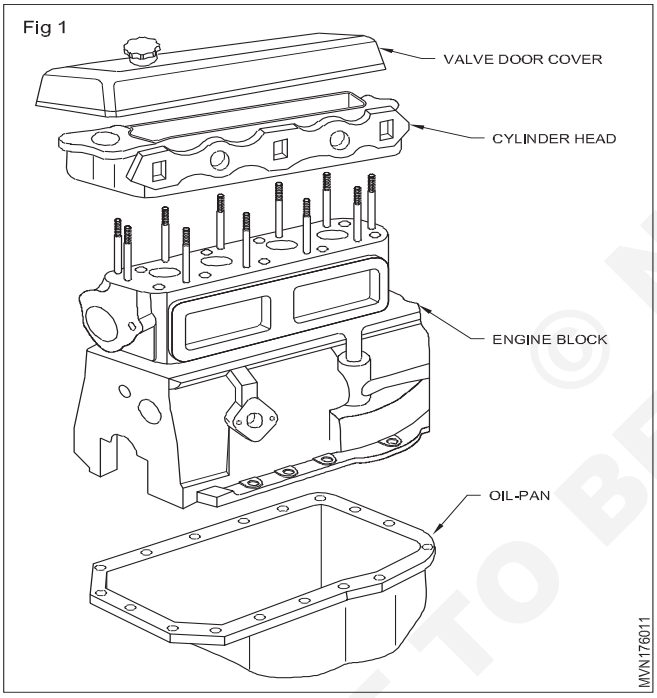
- **सिलेंडर ब्लॉक के कार्य का वर्णन करें**
- **सिलेंडर ब्लॉक की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **क्रैंककेस का कार्य बताएं**
- **सिलेंडर लाइनर का कार्य बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के सिलेंडर लाइनरों की सूची बनाएं**
- **सिलेंडर लाइनर्स की सामग्री की सूची बनाएं।**

सिलेंडर ब्लॉक: यह इंजन का आधार बनाता है। वाहनों में दो प्रकार के सिलेंडर ब्लॉक का उपयोग किया जाता है।

सिलेंडर ब्लॉक निर्माण

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 1)

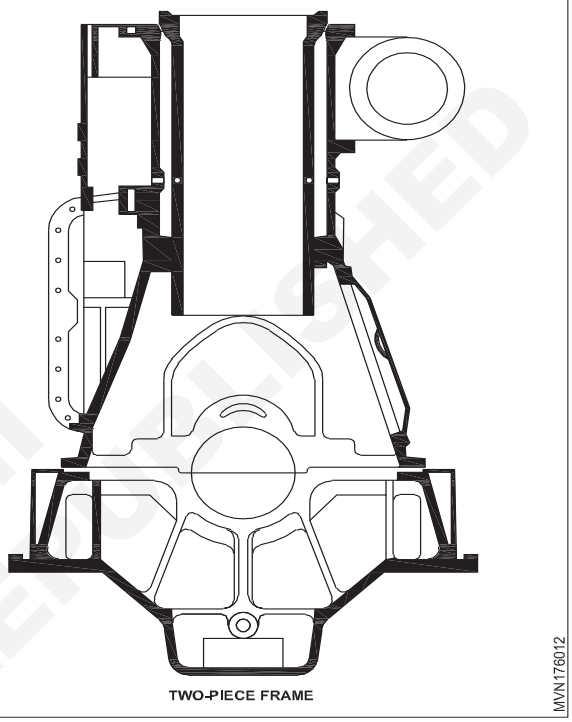
Fig 1



टू-पीस कास्टिंग (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।

Fig 2



आधा असर वेब पर तय किया गया है जिसे सिलेंडर ब्लॉक के साथ डाला गया है, दूसरा आधा असर असर टोपी में तय किया गया है। बेयरिंग कैप को नट और स्टड द्वारा वेब के साथ बांधा जाता है। यह हिस्सा जहां क्रैंकशाफ्ट तय होता है, क्रैंककेस के रूप में जाना जाता है। सिलेंडर ब्लॉक में कैंषफ़्ट और कैंषफ़्ट बेयरिंग, पुश रॉड्स, टैपेट आदि के लिए मार्ग प्रदान किए जाते हैं।

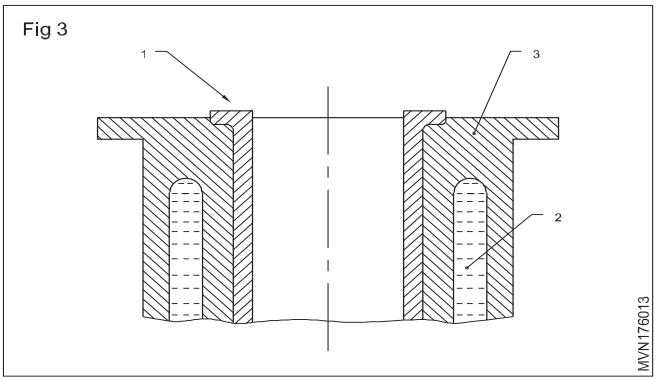
क्रैंककेस: क्रैंककेस सिलेंडर ब्लॉक के निचले स्थान से जुड़ा होता है। यह इंजन के आधार के रूप में कार्य करता है और क्रैंकशाफ्ट तेल पैन का समर्थन करता है और फ्रेम के इंजन का समर्थन करने के लिए हथियार भी प्रदान करता है। तेल पैन और सिलेंडर ब्लॉक के निचले हिस्से को एक साथ क्रैंक केस कहा जाता है।

क्रैंक केस सामग्री: सिलेंडर ब्लॉक और क्रैंककेस का 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 तापीय चालकता में सुधार करता है।

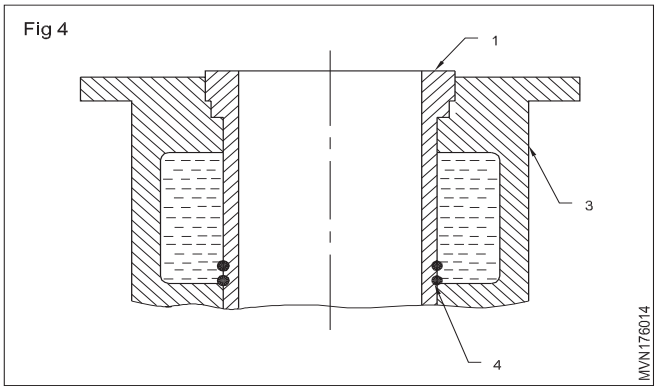
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लाइनर: 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। एक लाइनर का उपयोग करके सिलेंडर ब्लॉक का जीवन बढ़ाया जाता है, क्योंकि ब्लॉक सीधे दहन दबाव और तापमान को सहन नहीं करता है।

ड्राई टाइप: 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)



गीले प्रकार: 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 'O' 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: 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।

© 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 बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के शीतलन प्रणालियों की सूची बनाइए**
- **मजबूर प्रकार की शीतलन प्रणाली के लाभ बताएं**
- **इंजन ब्लॉक में जल परिसंचरण पथ बनाएं**
- **पानी पंप, रेडिएटर, तापमान संकेतक, दबाव टोपी के कार्य बताएं**
- **थर्मोस्टेट वाल्व, रिकवरी सिस्टम की आवश्यकता और कार्य बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के थर्मोस्टेट वाल्वों का वर्णन कीजिए।**

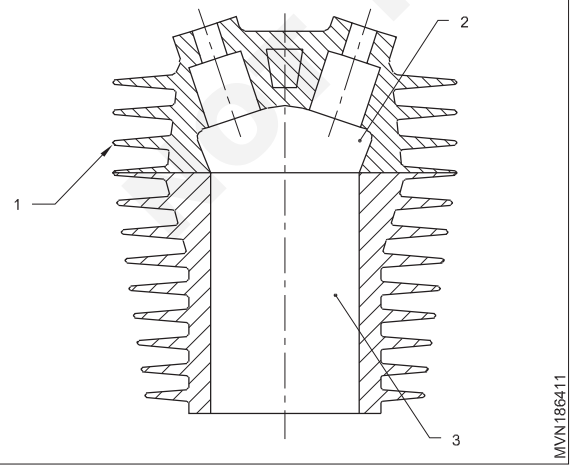
एक सिलेंडर के अंदर ईंधन के दहन से बहुत अधिक तापमान (लगभग 2200°C) विकसित होता है। इस तापमान पर इंजन के पुर्जे फैलेंगे और जब्त हो जाएंगे। इसी तरह चिकनाई वाला तेल अपना गुण खो देगा। इसलिए इंजन के तापमान को परिचालन सीमा तक रखना आवश्यक है। यह शीतलन प्रणाली द्वारा किया जाता है। मीडिया (पानी या हवा) को ठंडा करके इंजन से गर्मी हटा दी जाती है और वातावरण में फैल जाती है।

कूलिंग सिस्टम के प्रकार: 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 सिर (2) और सिलेंडर (3) पर धातु के पंख (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 में किया जाता है। इंजन।

Fig 1



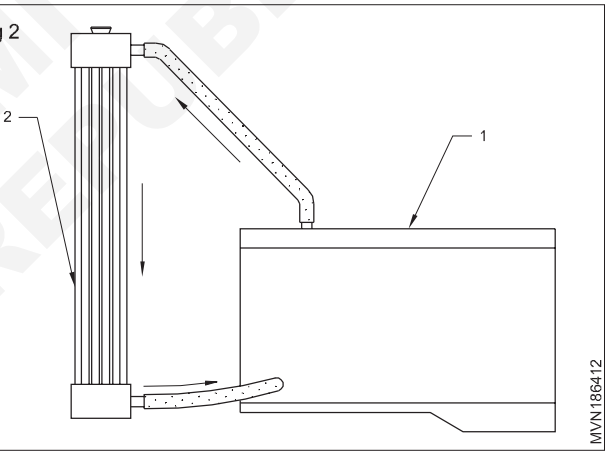
वाटर कूलिंग: दो प्रकार के वाटर कूलिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है।

1 थर्मो-साइफन प्रणाली (Fig 2)

2 जबरन परिसंचरण तंत्र (Fig 3)

थर्मो-साइफन सिस्टम (Fig 2)

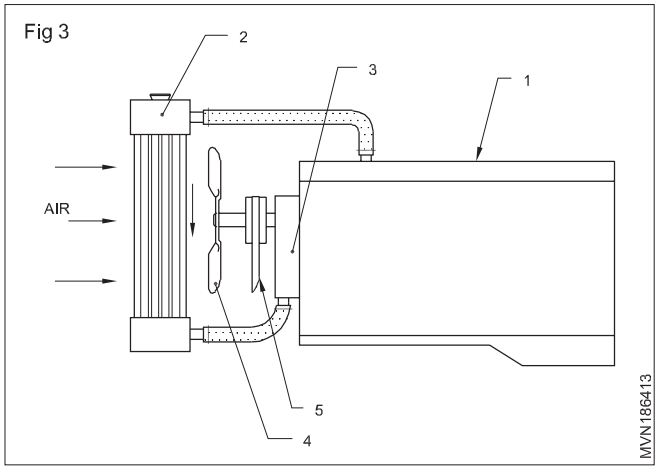
Fig 2



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 नीचे चला जाता है तो परिसंचरण बंद हो जाएगा। यह प्रणाली सरल है लेकिन शीतलन की दर बहुत धीमी है।

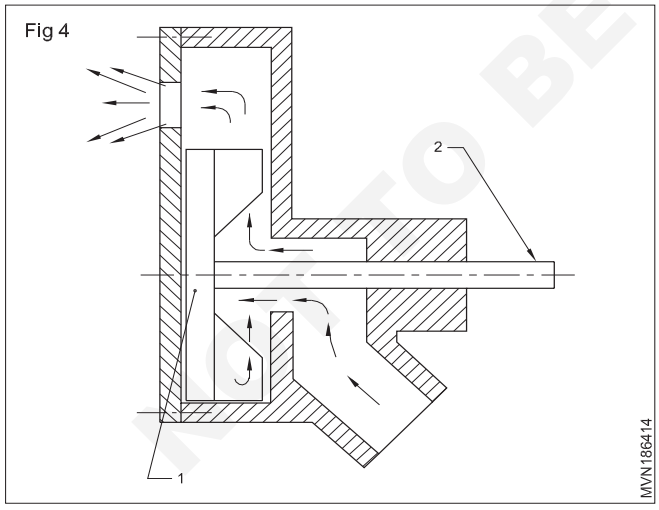
पंप परिसंचरण प्रणाली (मजबूर फ़ीड प्रणाली) (Fig 3): इस प्रणाली में पानी एक पंप (3) द्वारा परिचालित किया जाता है। पंप एक बेल्ट (5) द्वारा संचालित होता है जो क्रैंकशाफ्ट चरखी से जुड़ा होता है। परिसंचरण इंजन की गति पर निर्भर करता है। उच्च इंजन गति पर अधिक पानी परिचालित होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



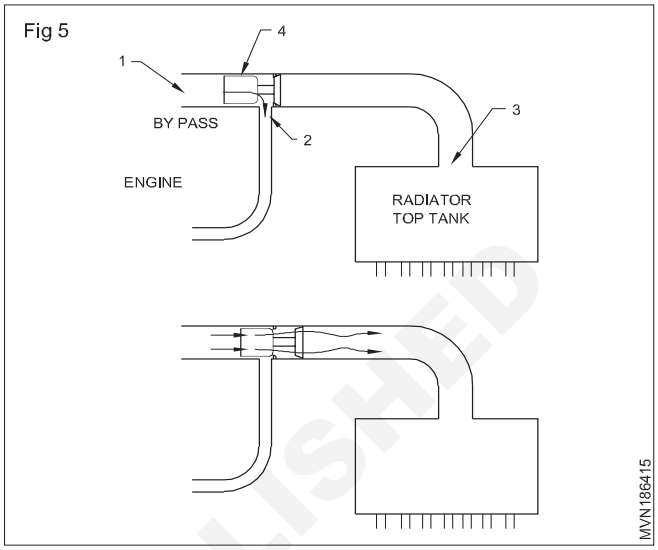
पानी इंजन से गर्मी को अवशोषित करता है और रेडिएटर के (2) शीर्ष टैंक में प्रवाहित होता है। रेडिएटर (2) के ऊपरी टैंक से पानी नीचे की टंकी में बहता है। पंखा (4) रेडिएटर के पंखों से हवा खींचता है और गर्म पानी को ठंडा करता है। नीचे के टैंक से ठंडा पानी फिर से इंजन में डाला जाता है और चक्र दोहराया जाता है।

वाटर पंप: 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 रेडिएटर के निचले टैंक से पानी खींचता है, और दबाव में केन्द्रापसारक बल द्वारा इंजन ब्लॉक में पानी पंप करता है। पंखा वाटर पंप पुली पर लगा होता है।

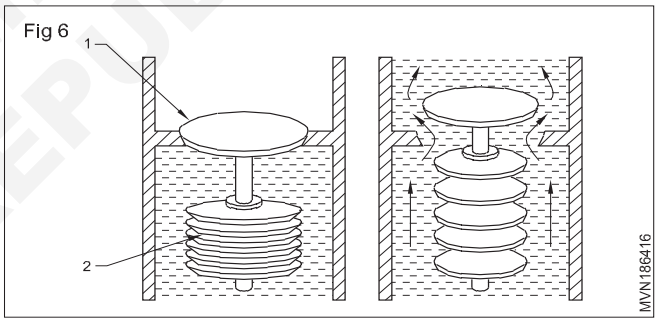


थर्मोस्टेट: थर्मोस्टेट (Fig 5) ठंडे इंजन को ऑपरेटिंग तापमान पर जल्दी लाने में मदद करता है।

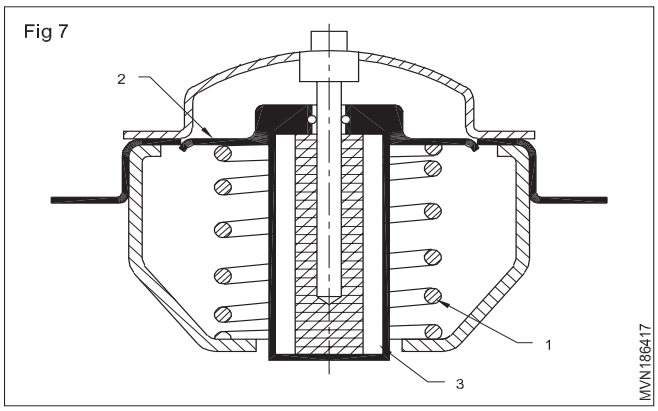
यह वाटर कूलिंग सिस्टम में सिलेंडर हेड (1) और रेडिएटर के इनलेट (2) के पानी के आउटलेट के बीच में लगाया जाता है। जब इंजन ठंडा होता है, तो थर्मोस्टेट (4) बंद हो जाता है। यह पानी को रेडिएटर में प्रवेश करने की अनुमति नहीं देता है। पानी बाईपास होल (2) के माध्यम से इंजन में फिर से घूमता है और इंजन जल्दी से ऑपरेटिंग 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।



- **धौंकनी प्रकार (Fig 6)**



- **मोम का प्रकार (Fig 7)**



धौंकनी प्रकार: इसमें एक लचीला धातु का थैला है जो दोनों सिरों पर बंद 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) अपने आउटलेट मार्ग को 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 होता है।

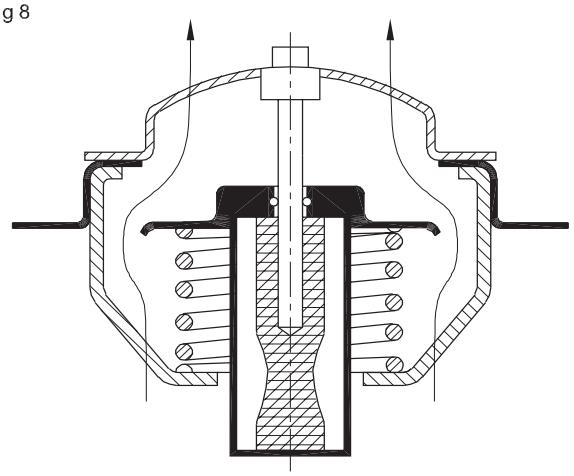
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 गोली प्रकार: इस प्रकार में एक मोम की गोली (3) (Fig 8) का उपयोग ताप तत्व के रूप में किया जाता है। जब परिसंचारी पानी का तापमान ऑपरेटिंग तापमान से कम होता है, तो स्प्रिंग (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 वसंत तनाव के खिलाफ 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।

Fig 8



MVN186418

जल शीतलन प्रणाली के घटक (Components of water cooling system)

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

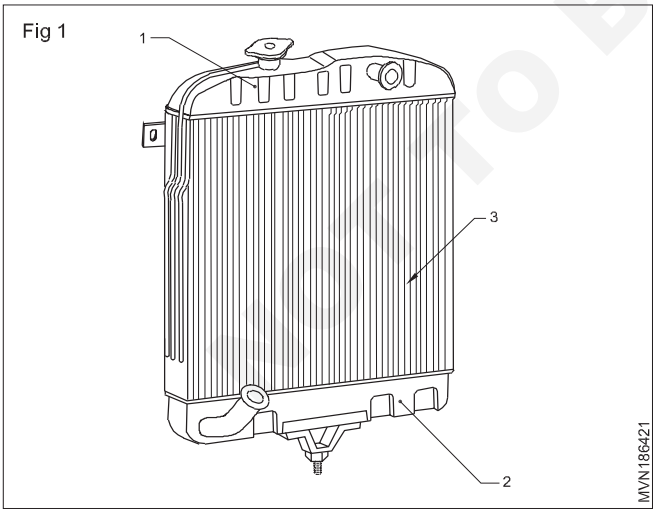
- **रेडिएटर की निर्माणात्मक विशेषताओं को बताएं**
- **एक दबाव टोपी की आवश्यकता बताएं।**

रेडियेटर: 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

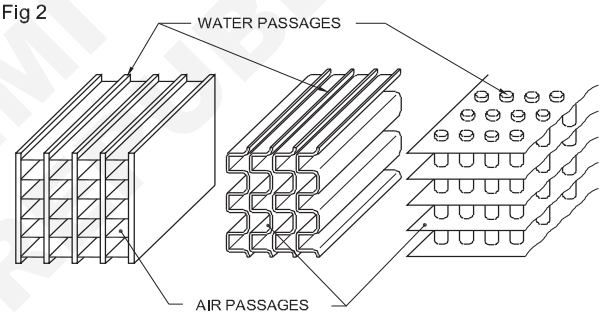


MVN186421

रेडिएटर कोर को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

- ट्यूबलर कोर (Fig 2)
- सेलुलर कोर (Fig 3)

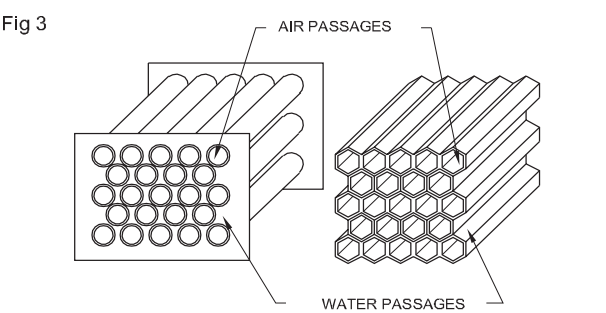
Fig 2



TUBULAR RADIATOR SECTIONS

MVN186422

Fig 3



CELLULAR RADIATOR SECTION

MVN186423

ट्यूबलर कोर: 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।

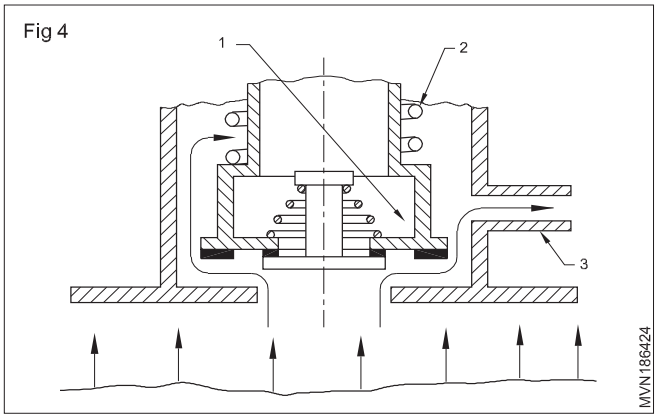
सेलुलर कोर: सेलुलर प्रकार में बड़ी संख्या में व्यक्तिगत वायु कोशिकाएं प्रदान की जाती हैं tऔर पानी से घिरी होती हैं। इसकी उपस्थिति के कारण, सेलुलर प्रकार को 'हनीकॉम्ब' रेडिएटर के रूप में जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कोर की सामग्री तांबे और पीतल की है। भागों को आमतौर पर सोल्डरिंग द्वारा एक साथ जोड़ा जाता है।

प्रेशर कैप: सामान्य वायुमंडलीय परिस्थितियों में पानी 100°C पर उबलता है। अधिक ऊंचाई पर वायुमंडलीय दबाव कम होता है और पानी 100 °C 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 4



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।

- दाब वाल्व
- वैक्यूम वाल्व

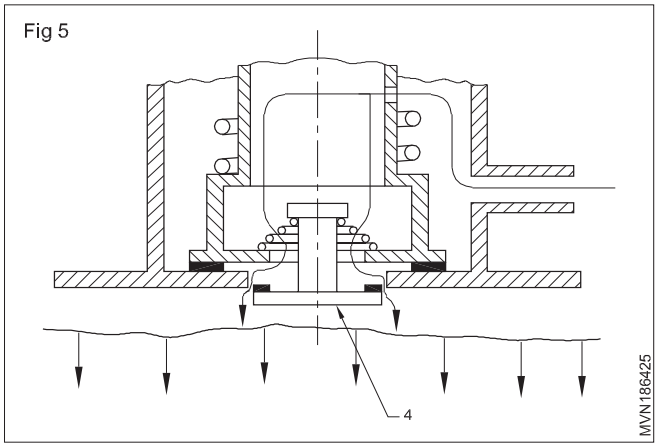
दाब वाल्व: यदि सिस्टम में दबाव बढ़ता है तो यह घटकों को नुकसान पहुंचा सकता है। इससे बचने के लिए एक दबाव राहत वाल्व (1) का उपयोग अतिरिक्त दबाव को मुक्त करने के लिए किया जाता है। यह एक स्प्रिंग-लोडेड वाल्व है। स्प्रिंग का (2) तनाव तंत्र के दबाव पर निर्भर करता है।

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 मूल्य तक कम नहीं हो जाता।

वैक्यूम वाल्व: 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 लगाया जाता है)

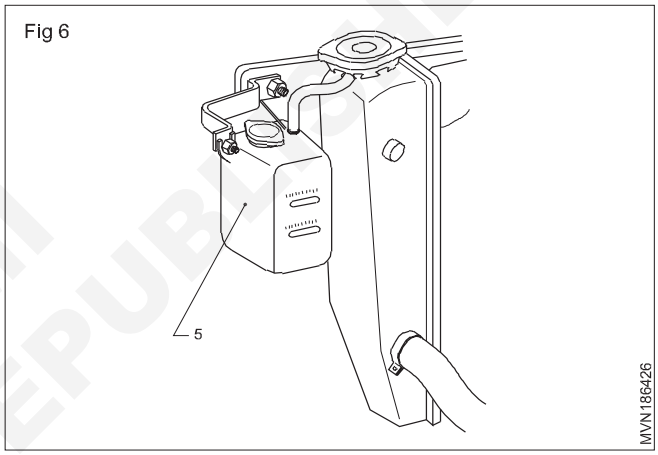
इस समय वैक्यूम वाल्व (4) (Fig 5) खुलता है और सिस्टम में हवा तब तक प्रवाहित होती है जब तक कि सिस्टम में वैक्यूम भर नहीं जाता।

Fig 5



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।

Fig 6



तापमान संकेतक: 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 इलेक्ट्रिक प्रकार

यांत्रिक प्रकार के तापमान संकेतक में एक सीलबंद बल्ब होता है जो सिलेंडर हेड वॉटर जैकेट में फिट होता है और डैश बोर्ड पर एक महीन ट्यूब से तापमान दबाव गेज से जुड़ा होता है।

इलेक्ट्रिक टाइप वॉटर टेम्परेचर सेंडिंग यूनिट को सिलेंडर हेड वॉटर जैकेट में फिट किया जाता है और यह इलेक्ट्रिक वायर के जरिए इग्निशन स्विच से टेम्परेचर यूज सेंडिंग यूनिट्स कोल्ड टर्मिनल को पैनल इंडिकेटर बल्ब के जरिए कनेक्ट किया जाता है, दूसरा वायर टेम्परेचर सेंडिंग यूनिट्स हॉट टर्मिनल से टेम्परेचर वार्निंग से जुड़ा होता है। दीपक। जब इंजन का तापमान सामान्य हो जाता है, तो इंजन यूनिट द्वारा ग्रीन लाइट सर्किट 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थर्मो स्विच: 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: 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 द्विधातु डिस्क अच्छी तरह से स्नैप हो जाता है, एक संपर्क बंद कर देता है

सर्किट सिस्टम और वहां बिजली बंद करके डिवाइस को चालू किया जाना 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।

एक इंजन के शीतलक गुण: 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।
- इसे वाष्पीकरण द्वारा बर्बाद नहीं करना चाहिए।
- वाटर जैकेट/रेडिएटर में कोई विदेशी पदार्थ जमा नहीं होना चाहिए।

इंजन कूलेंट अंतराल का परिवर्तन

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

1 लकड़ी की शराब

2 विकृत शराब

3 ग्लिसरीन

4 एथिलीन ग्लाइकॉल

5 प्रोपलीन ग्लाइकोल

6 एल्कोहल और ग्लिसरीन का मिश्रण

पंखा: पानी पंप शाफ्ट पर रेडिएटर के पीछे पंखा लगा होता है। जब इंजन चल रहा होता है तो रेडिएटर में पानी को ठंडा करने के लिए रेडिएटर कोर ट्यूब और फिन के माध्यम से पंखा खींचा जाता है।

आधुनिक वाहनों में कूलिंग फैन इलेक्ट्रिक पावर के माध्यम से संचालित होता है और यह ईसीयू द्वारा दिए गए सेंसर बेस सिग्नल के अनुसार मज़ेदार क्रिया करता है, सामान्य रूप से यह तब तक संचालित नहीं होता है जब तक कि पानी का तापमान निर्दिष्ट तापमान सीमा तक नहीं पहुंच जाता है।

इंजन स्नेहन प्रणाली (Engine lubricating system)

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

- **विभिन्न प्रकार के इंजन लुब्रिकेटिंग सिस्टम की सूची बनाएं**
- **प्रत्येक प्रणाली के कार्य की व्याख्या करें**
- **इंजन ब्लॉक में तेल परिसंचरण पथ बनाएं**
- **दबाव राहत वाल्व का कार्य बताएं**
- **दबाव राहत वाल्व के प्रकार बताएं**
- **क्रैंककेस वेंटिलेशन के विभिन्न प्रकारों की सूची बनाएं**
- **सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन की व्याख्या करें।**

लुब्रिकेटिंग सिस्टम के प्रकार: इंजन में निम्न प्रकार के लुब्रिकेटिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है।

1 पेट्रोल-तेल स्नेहन

2 सूखी नाबदान स्नेहन

3 स्पलैश स्नेहन

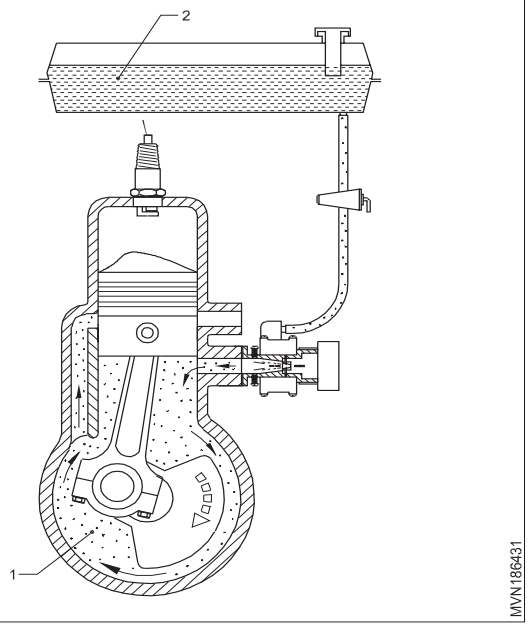
4 दबावयुक्त स्नेहन

5 संयुक्त स्नेहन

पेट्रोल-तेल स्नेहन प्रणाली (Fig 1): इस प्रणाली में चिकनाई वाला तेल पेट्रोल (2) के साथ मिलाया जाता है। पेट्रोल और तेल का अनुपात 20:1 है। जब ईंधन क्रैंककेस कक्ष (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।

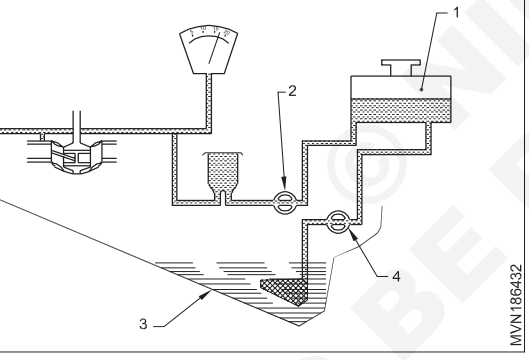
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



सूखी नाबदान स्नेहन प्रणाली (Fig 2): इस प्रणाली में स्नेहक तेल एक अलग टैंक (1) से एक तेल पंप (2) द्वारा घटकों तक पहुंचाया जाता है। तेल गतिमान भागों को लुब्रिकेट करता है और तेल के नाबदान (3) में वापस प्रवाहित होता है। नाबदान से टैंक तक तेल पंप करने के लिए एक मैला ढोने वाला पंप (4) प्रदान किया जाता है।

Fig 2



जब वाहन ऊपर चढ़ रहा हो या नीचे जा रहा हो तो स्नेहन प्रभाव प्रभावित नहीं होता है।

स्प्लैश टाइप लुब्रिकेटिंग सिस्टम (Fig 3): इस सिस्टम में चिकनाई वाले तेल को एक नाबदान (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।

प्रेशर लुब्रिकेटिंग सिस्टम (Fig 4): सिस्टम में लुब्रिकेटिंग ऑयल को इंजन के सभी गतिशील भागों में दबाव में, तेल पंप (1) द्वारा कैंषफ़्ट (2) द्वारा संचालित किया जाता है।

नाबदान (3) से तेल तेल पंप (1) द्वारा छलनी (8) और सक्शन पाइप के माध्यम से चूसा 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 कैंषफ़्ट झाड़ियों (6) में बहता है।

Fig 3

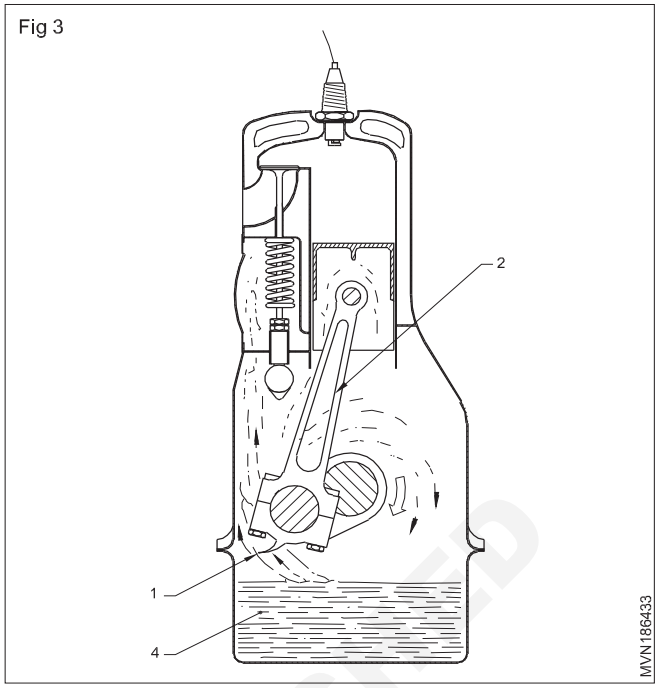
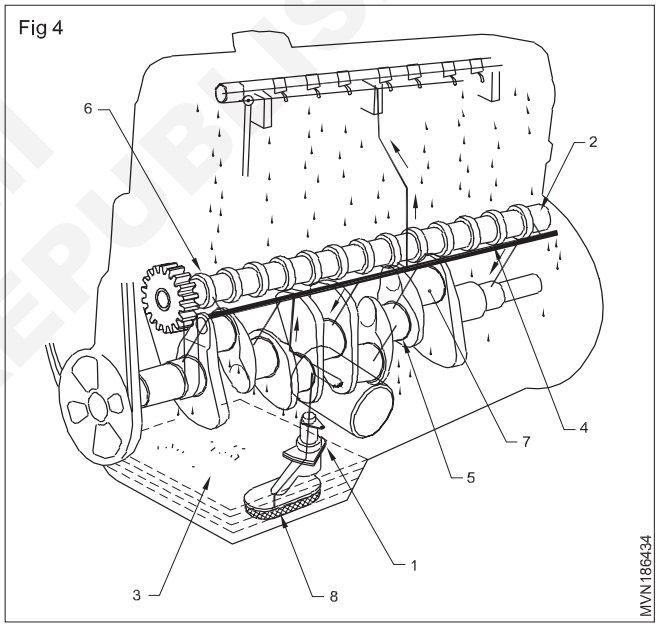


Fig 4



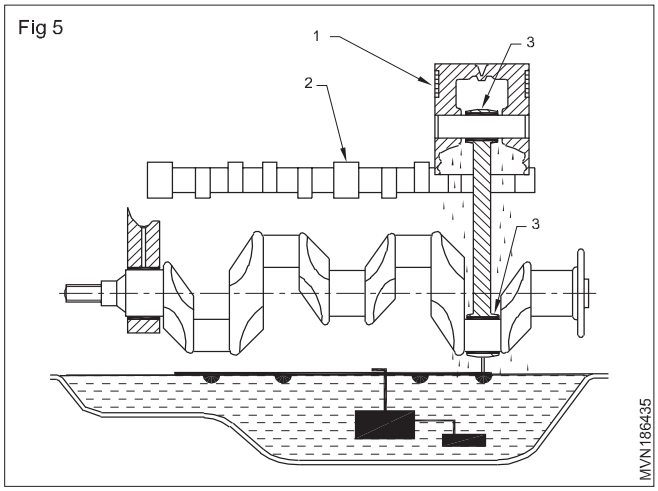
क्रैंकशाफ्ट मुख्य पत्रिका (5) से तेल क्रैंकपिन (7) में प्रवाहित होता है। कैंषफ़्ट झाड़ी से यह सिलेंडर के सिर तक बहती है और घुमाव वाली झाड़ियों को चिकनाई देती है। जब क्रैंकशाफ्ट घुमाता है तो कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग से तेल के छींटे निकलते हैं और पिस्टन के छल्ले और लाइनर को चिकनाई देते हैं। कुछ इंजनों में गुड्डन 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 रास्ते 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।

इंजन के विभिन्न हिस्सों को लुब्रिकेट करने के बाद, तेल तेल के नाबदान तक पहुँचता है। संयुक्त स्नेहन प्रणाली

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

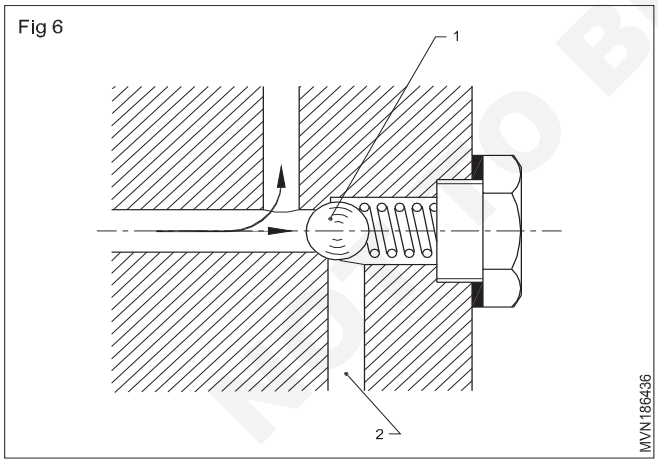
संयुक्त स्नेहन प्रणाली (Fig 5): यह स्पलैश स्नेहन प्रणाली और दबाव स्नेहन प्रणाली का एक संयोजन है। कुछ हिस्सों को स्प्लैश लुब्रिकेटिंग सिस्टम द्वारा लुब्रिकेट किया जाता है - जैसे कि सिलेंडर की दीवार (1), कैंषफ़्ट बियरिंग्स (2), कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग (3) और बाकी हिस्से प्रेशर लुब्रिकेटिंग सिस्टम द्वारा लुब्रिकेट किए जाते हैं।



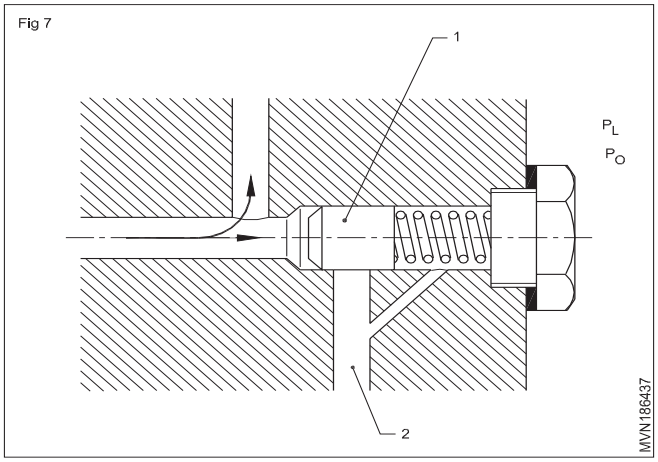
दबाव राहत मुड़ने वाला फाटक: दबाव राहत वाल्व का उपयोग तेल के अधिकतम दबाव को सीमित करने के लिए किया जाता है। जब तेल का दबाव निर्धारित सीमा से अधिक बढ़ जाता है, तो राहत वाल्व खुल जाता है और तेल को सीधे तेल के नाबदान में वापस जाने देता है। निम्नलिखित प्रकार के राहत वाल्वों का उपयोग किया जाता है।

- गेंद का प्रकार
- सवार प्रकार

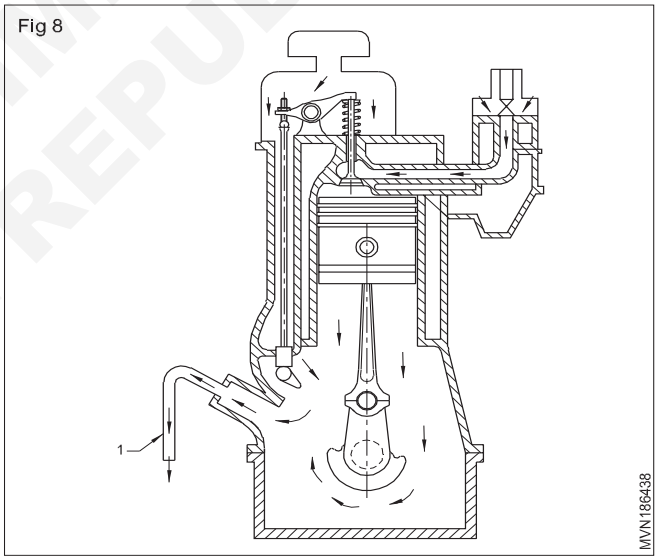
बॉल टाइप (Fig 6): इस प्रकार के रिलीफ वाल्व में स्प्रिंग-लोडेड बॉल (1) रिटर्न चैनल (2) से कनेक्शन खोलती है जब तेल का दबाव स्प्रिंग फोर्स पर आ जाता है। तेल वापसी चैनल के माध्यम से वापस तेल के नाबदान में बहता है।



प्लंजर टाइप रिलीफ वाल्व (Fig 7): इस प्रकार का रिलीफ वाल्व बॉल के प्रकार के समान होता है, सिवाय इसके कि बॉल के बजाय प्लंजर (1) का उपयोग किया जाता है। तेल को तेल के नाबदान 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 (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। 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।



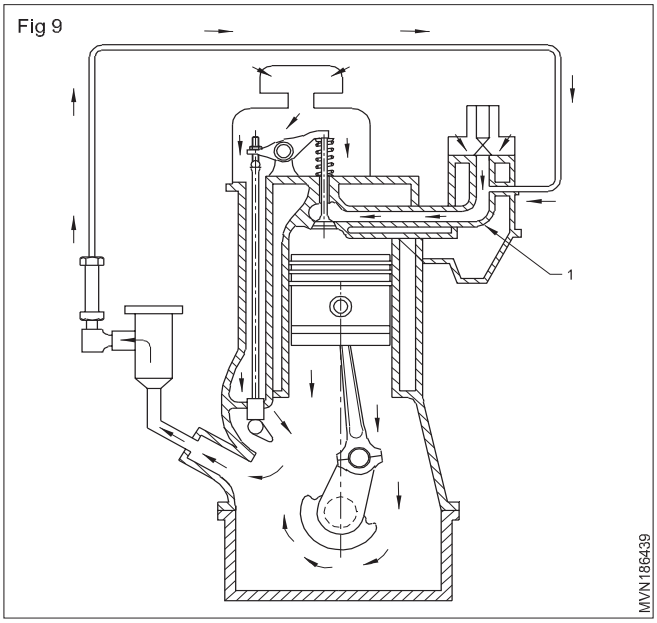
सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन (Fig 9): इंजन से निकलने वाली निकास गैसें और अन्य कण सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए विषाक्त और हानिकारक हैं। इस सकारात्मक क्रैंककेस को दूर करने के लिए वेंटिलेशन या बंद प्रकार का वेंटिलेशन प्रदान किया जाता है। इस व्यवस्था में इंजन क्रैंककेस से बहने वाली सभी हवा को इनलेट मैनिफोल्ड (1) में वापस खींच लिया जाता है और खिलाया जाता हैइंजन में। यह इंजन के बाहर गैसों के प्रवाह को रोकता है।

नाबदान का कार्य: तेल नाबदान क्रैंक केस (इंजन) का सबसे निचला हिस्सा है। यह क्रैंकशाफ्ट के लिए एक आवरण प्रदान करता है और इसमें तेल होता है। वेट सेम्प लुब्रिकेटिंग सिस्टम में, तेल को नाबदान से निकाला जाता है और इंजन के विभिन्न हिस्सों को लुब्रिकेट करने के बाद फिर से तेल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तेल के नाबदान में चला जाता 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 नाली में जमा किया जाता है।

Fig 9



तेल संग्रह पैन: तेल पैन इंजन का सबसे निचला हिस्सा है। ड्राई साँप लुब्रिकेटिंग सिस्टम में तेल पैन को अलग-अलग हिस्सों को लुब्रिकेट करने के बाद तेल इकट्ठा किया जाता है, इंजन में तेल गिरता है और फिर तेल को एक अलग डिलीवरी पंप द्वारा तेल टैंक में वापस भेज दिया जाता है।

तेल टैंक: शुष्क संप स्नेहन प्रणाली में, दो तेल पंपों का उपयोग टैंक से स्नेहन प्रणाली तक तेल को खिलाने के लिए किया जाता है और दूसरा पंप सफाई पंप को सूखे नाबदान से तेल टैंक में तेल भेजा जाता है। इस प्रणाली में तेल को तेल के नाबदान में जमा नहीं किया जाता है।

ऑयल पिक अप ट्यूब: ऑयल पिक अप ट्यूब ऑयल पंप में स्थित होती है और इसे ऑयल स्ट्रेनर से ऑइल पंप से वेट सिंप ल्यूब्रिकेशन सिस्टम में जोड़ा जाता है।

शुष्क स्नेहन प्रणाली में दो पिक अप ट्यूब का उपयोग तेल टैंक से इंजन मुख्य गैलरी और तेल ड्रॉप नाबदान से तेल टैंक तक सक्शन पंप और मैला ढोने वाले तेल पंप के माध्यम से तेल लेने के लिए किया जाता है।

पिक अप ट्यूब: ड्राई सेम्प लुब्रिकेटिंग सिस्टम में पिक अप ट्यूब को डिलीवरी पंप और तेल टैंक के बीच जोड़ा जाता है, तेल को नाबदान से तेल टैंक तक लेने के लिए। गीले नाबदान प्रणाली में पिक अप ट्यूब स्टेनर और तेल पंप को जोड़ती है।

तेल पंप और फ़िल्टर (Oil pump and Filter)

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

- **तेल स्तर और दबाव संकेतक का राज्य कार्य**
- **तेल पंप के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **तेल प्रवाह प्रणाली के प्रकार की सूची बनाएं**
- **तेल कूलर का उद्देश्य।**

तेल स्तर संकेतक: यह नाबदान में तेल के स्तर (राशि) को मापने के लिए सामने के छोर पर एक स्टील की छड़ी है। डिप स्टिक के निचले सिरे पर स्नातक "पूर्ण", "आधा", "निम्न" अंक 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 नाबदान में डुबोएं और फिर से देखें कि ग्रेजुएशन ऑयल चिपक गया है।

तेल दबाव संकेतक: स्नेहन को इंगित करने के लिए डैश बोर्ड पर ऑयल प्रेशर गेज या ऑयल वॉर्निंग लाइट प्रदान की जाती है। इंजन के चलने के दौरान तेल का दबाव।

तेल दबाव नापने का यंत्र: 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

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 होता है।

स्नेहन प्रणाली के घटक

तेल पंप

तेल पंप का उपयोग तेल के नाबदान से तेल को एक निश्चित दबाव में तेल दीर्घाओं तक पंप करने के लिए किया जाता है।

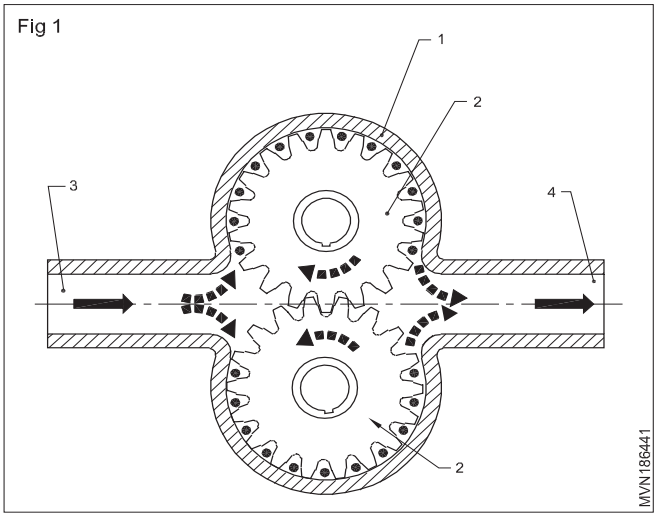
यह क्रैंककेस में स्थित है और कैंषफ़्ट द्वारा संचालित है।

चार प्रकार के तेल पंपों का उपयोग किया जाता है।

- गियर प्रकार का तेल पंप
- रोटर प्रकार का तेल पंप
- फलक प्रकार का तेल पंप
- सवार प्रकार का तेल पंप

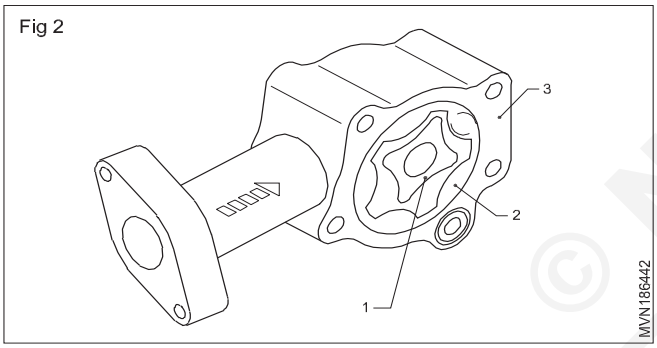
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गियर प्रकार का तेल पंप (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।

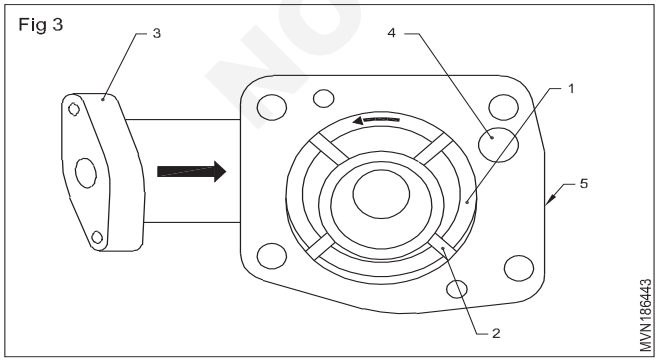
रोटर प्रकार का तेल पंप (Fig 2)



रोटर प्रकार के तेल पंप में एक आंतरिक ड्राइविंग रोटर (1), और एक बाहरी ड्राइव रोटर (2) होता है जो पंप हाउसिंग (3) में स्वतंत्र रूप से घूमता है और आंतरिक रोटर के संबंध में विलक्षण रूप से चलता है।

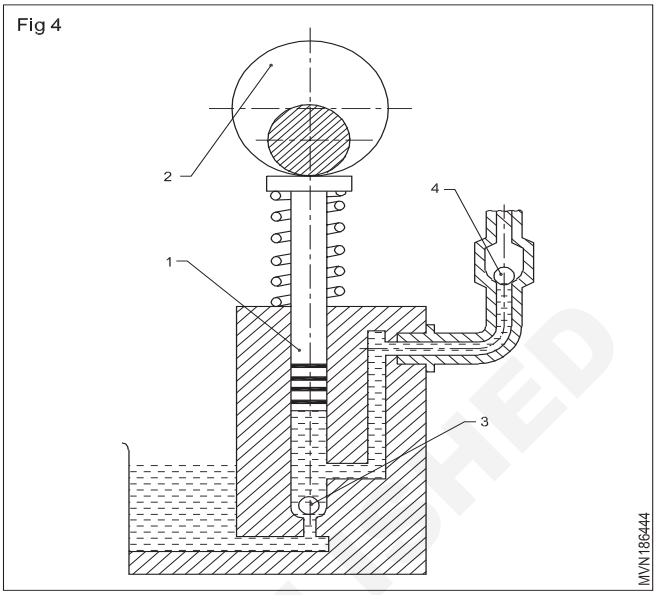
तेल को पंप में उस तरफ चूसा जाता है जहां रोटर के दांतों के बीच की मात्रा बढ़ जाती है और उस तरफ पंप कर दिया जाता है जहां वॉल्यूम कम हो जाता है।

फलक पंप (Fig 3)



फलक प्रकार 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 चूसा जाता है और डिस्चार्ज डक्ट (4) के माध्यम से डिस्चार्ज किया जाता है।

प्लंजर प्रकार का तेल पंप (Fig 4)

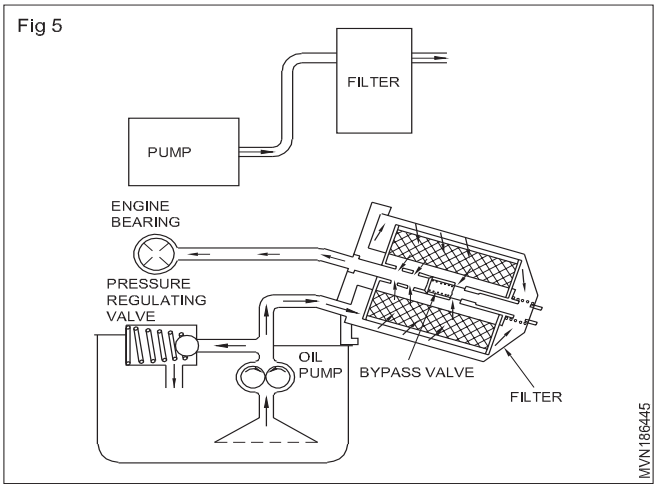


इस प्रकार के प्लंजर में (1) सिलेंडर में ऊपर-नीचे होता है। यह एक विशेष सनकी कैम (2) द्वारा संचालित होता है। इस पंप में दो नॉन-रिटर्न बॉल वाल्व (3) और (4) हैं। ये वाल्व स्प्रिंग-लोडेड बॉल हैं। इनमें से एक सक्शन साइड (3) पर है।

ऊपर की ओर स्ट्रोक के दौरान वाल्व (3) के माध्यम से तेल चूसा 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।

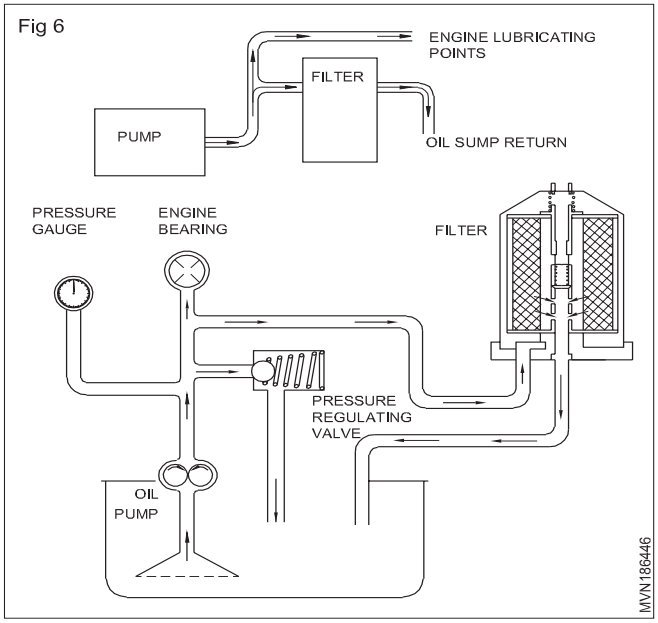
तेल निस्यंदक

पूर्ण प्रवाह तेल फिल्टर प्रणाली (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।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बायपास ऑयल फिल्टर सिस्टम (Fig 6)



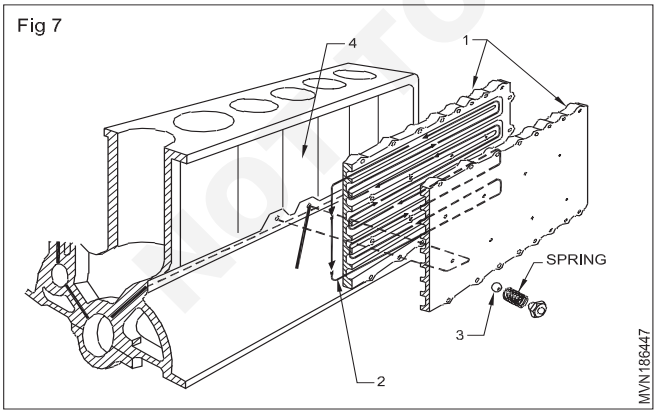
इस सिस्टम में इंजन ऑयल का एक हिस्सा ही फिल्टर में प्रवेश करता है। छानने के बाद तेल तेल के नाबदान में चला जाता है। बचा हुआ तेल सीधे मुख्य तेल गैलरी में जाता है।

फिल्टर तत्व

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।

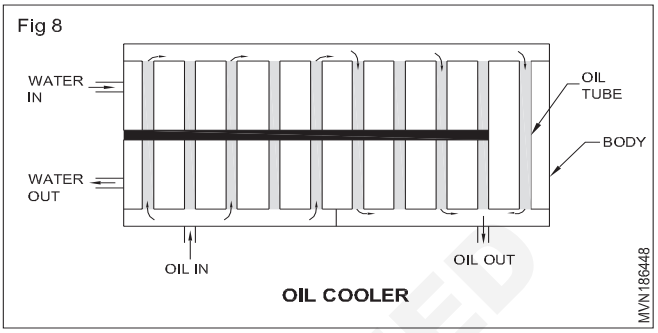
तेल कूलर (Fig 7)

तेल 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। ऑयल कूलर का उद्देश्य इंजन ऑयल से गर्मी को ठंडे पानी में स्थानांतरित करना और इंजन ऑयल 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 (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।

स्पर्ट होल और मेनगैलोरी

इंजन के पुर्जे प्रेशर फीड के तहत लुब्रिकेट किए जाते हैं। तेल पंप तेल की छलनी के माध्यम से तेल लेता है और इसे 2.4 किग्रा/सेमी2 के दबाव में मुख्य गैलरी 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 वॉल्व तक जाता है, मुख्य गैलरी इंजन के चलने योग्य कार्य भागों में तेल वितरण के लिए हब के रूप में कार्य करती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चिकनाई (Lubricant)

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

- **इंजन को लुब्रिकेट करने की आवश्यकता बताएं**
- **चिकनाई वाले तेलों के गुणों की सूची बनाएं**

स्नेहक के कार्य: 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

- घर्षण के कारण गतिमान भागों से ऊष्मा का अवशोषण।
- घटकों के पहनने और आंसू को कम करें।
- चलती भागों के बीच एक कुशनिंग प्रभाव प्रदान करें।
- 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

- परिचालन स्थितियों 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: 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 मौसम (सादे क्षेत्र या उच्च रवैया क्षेत्र) के रूप में किया जाना चाहिए।

तेल योजक: कोई भी खनिज तेल अपने आप में सभी गुण नहीं रखता है। तेल कंपनियां मुख्य तेल एडिटिव्स के निर्माण की प्रक्रिया के दौरान तेल में कई एडिटिव्स मिलाती हैं

- बिंदु अवसाद डालो
- ऑक्सीकरण अवरोधक
- जंग और जंग अवरोधक
- झाग प्रतिरोध
- डिटर्जेंट अवसाद
- अत्यधिक दबाव प्रतिरोध

सिंथेटिक तेल

- सिंथेटिक तेल कच्चे तेल के अलावा अन्य पदार्थों से बने होते हैं
- इन्हें वनस्पति तेलों से बनाया जा सकता है

प्रकार

1 पॉलीऐल्किलीन ग्लाइकोल और उनके व्युत्पन्न

2 सिलिकॉन जो कोयले और रेत से निर्मित होते हैं

आवेदन पत्र

a यह तेल कन्वेंशन ऑयल की तुलना में लंबे समय तक सेवा जीवन, कम घर्षण और बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था प्रदान कर सकता है।

b यह, नियमित एसएई श्रेणीबद्ध तेलों की तुलना में लागत अधिक है।

SAE तेल ग्रेड

जब अपेक्षित वायुमंडलीय तापमान हैं	एकल चिपचिपापन वर्गीकृत तेल	बहु चिपचिपापन वर्गीकृत तेल
माइनस 10° F से नीचे	SAE 5W	SAE परिवार कल्याण-20
माइनस 10° F से ऊपर	SAE 10W	SAE10W-20, या SAE10W-30
प्लस 10° F से ऊपर	SAE 20W	SAE20W-30, या SAE10W-30
32° F से ऊपर	SAE 20W या 20 डब्ल्यू SAE 30 कुछ निर्माता	SAE20W-30, या SAE10W-30
90° F से ऊपर	SAE 10 SAE 30 कुछ निर्माता	SAE20W-30, या SAE10W-30

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रेरण और निकास प्रणाली का विवरण (Description of induction and exhaust system)

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

- **प्रेरण प्रणाली के कार्य बताएं**
- **निकास प्रणाली के कार्य बताएं**

प्रेरण प्रणाली

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 मूल्य 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

निकास तंत्र

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 चार्ज की टर्बाइन इकाई को चलाने के लिए निकास ब्रेक सिस्टम के लिए उपयोग की जाने वाली निकास गैसें। निकास गैसों का प्रवाह।

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 अन्त 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: 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 कैंषफ़्ट 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

ऑपरेशन: 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

वेन टाइप एग्जॉस्टर: F.I.P. 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

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

वेन टाइप एग्जॉस्टर यूनिट सेंट्रीफ्यूगल फोर्स के सिद्धांत पर काम करती है। जब इंजन केन्द्रापसारक 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: एक 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:

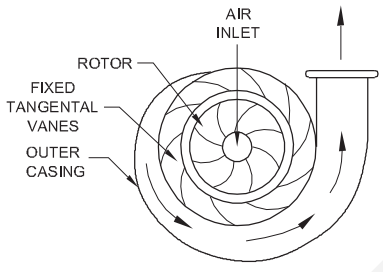
1 केन्द्रापसारक प्रकार

2 फलक प्रकार

3 रूट्स एयर-ब्लोअर टाइप

केन्द्रापसारक प्रकार सुपरचार्जर (Fig 1)

Fig 1



CENTRIFUGAL TYPE
SUPERCHARGER

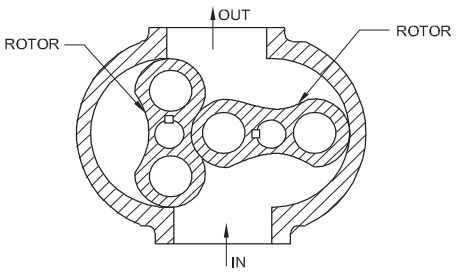
MVN197111

इसमें एक प्ररित करनेवाला होता है जो बहुत तेज गति से घूमता है, लगभग 10,000 rpm 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 की उच्च गति के कारण, मिश्रण को उच्च दबाव में सिलेंडर में मजबूर किया जाता है।

रूट्स एयर-ब्लोअर टाइप सुपरचार्जर (Fig 2)

इसमें एपिसाइक्लॉइड आकार के दो रोटार होते हैं। प्रत्येक रोटर एक कुंजी द्वारा शाफ्ट से जुड़ा होता है। दो शाफ्ट जुड़े हुए हैं कि क्या समान 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।

Fig 2

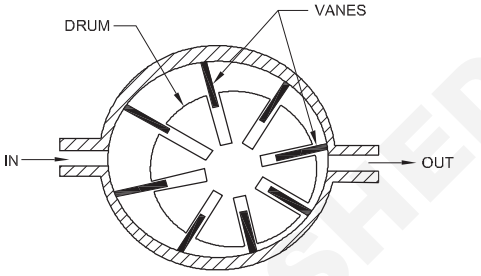


ROOTS AIR-BLOWER TYPE SUPERCHARGE

MVN197112

वेन टाइप सुपरचार्जर (Fig 3)

Fig 3



VANE TYPE SUPERCHARGER

MVN197113

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। शरीर और ड्रम के बीच की जगह इनलेट से आउटलेट की तरफ कम होती जाती है। इस प्रकार, प्रवेश द्वार पर किन्हीं दो फलकों के बीच फंसा वायु-ईंधन मिश्रण जाता है

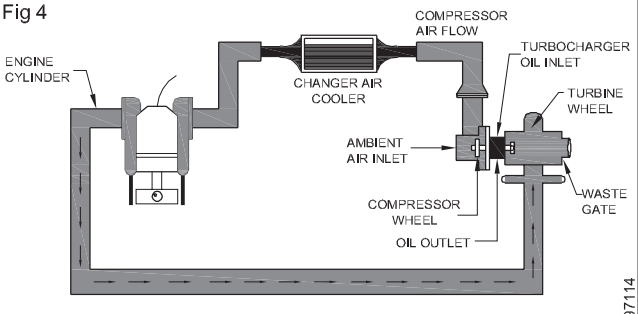
मात्रा में कमी और दबाव में वृद्धि के रूप में आउटलेट तक पहुंचता है।

रूट सुपरचार्जर निर्माण में सरल है और इसके लिए कम से कम रखरखाव की आवश्यकता होती है। इसका अपेक्षाकृत लंबा जीवन है। यह कम स्पीड रेंज में भी अच्छा काम करता है। केन्द्रापसारक प्रकार के सुपरचार्जर में कम गति पर काम करने की खराब विशेषताएं होती 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 बढ़ाने और सिलेंडर में अधिक वायु अणु प्राप्त करने के लिए।

इंटरकूलर (Fig 4)

Fig 4



INTERCOOLER

MVN197114

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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।

चार्ज एयर कूलर और टर्बो चार्जर

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 वायु 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।

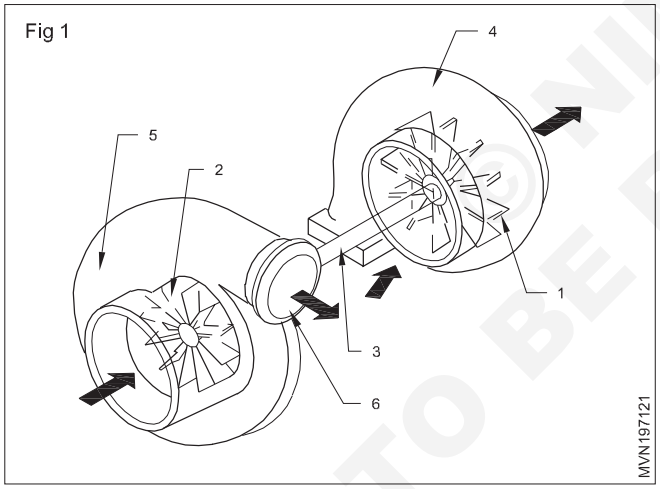
टर्बोचार्जर (Turbocharger)

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

- **टर्बोचार्जर की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **टर्बो चार्जर के संचालन की व्याख्या करें**
- **टर्बोचार्जर के प्रकारों की व्याख्या करें।**

टर्बोचार्जर (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।

Fig 1



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

फिक्स्ड ज्योमेट्री टर्बोचार्जर (FGT)

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 करता है और इसे उच्च दबाव पर इंजन के कई गुना हवा के सेवन तक पहुंचाता है, जिसके परिणामस्वरूप हवा और ईंधन की अधिक मात्रा सिलेंडर में प्रवेश करती है। FGT में, (Fig 2) इंजन में दर्ज की जाने वाली संपीड़ित हवा की मात्रा को अपशिष्ट गेट वाल्व द्वारा नियंत्रित किया जाता है जो इंजन की गति के आधार पर टर्बो आउटपुट को नियंत्रित करता है।

परिवर्तनीय ज्यामिति टर्बोचार्जर (VGT)

परिवर्तनीय ज्यामिति टर्बोचार्जर VGT (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 पहलू अनुपात बहुत छोटा है, तो 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, VGT में कम से कम अंतराल होता है, कम बूस्ट थ्रेशोल्ड होता है, और उच्च इंजन गति पर बहुत कुशल होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

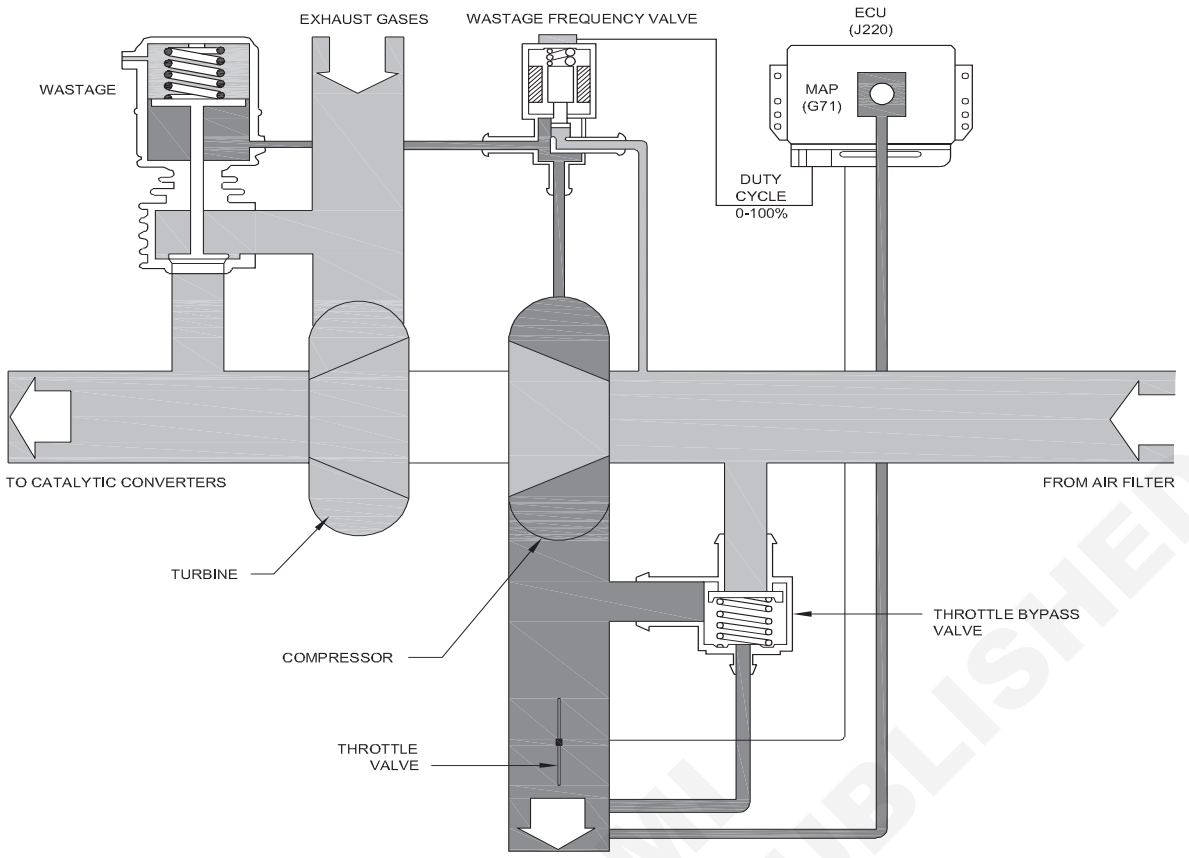
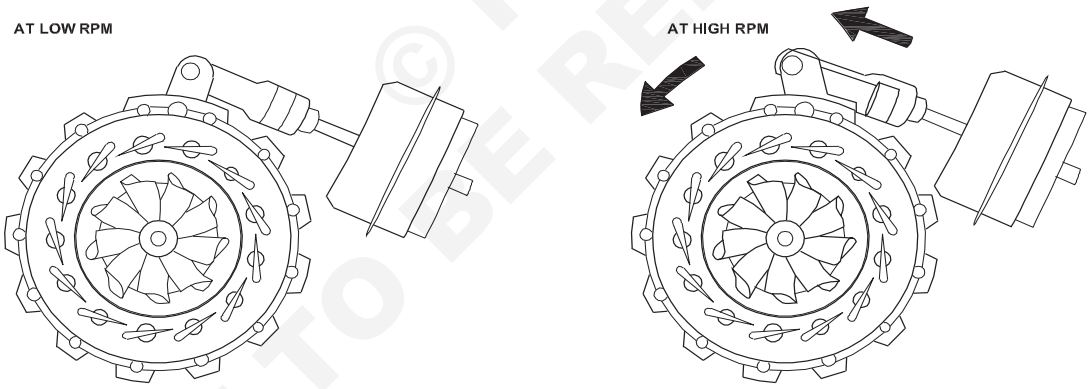


Fig 3



मैनिफोल्ड्स और साइलेंसर (Manifolds and silencer)

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

- **एक एयर क्लीनर की आवश्यकता बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के वायु शोधक बताइये**
- **प्रेरण के कार्य को कई गुना बताएं**
- **वायु शोधक का कार्य बताइये।**

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

- यह सेवन हवा को साफ करता है।
- यह सेवन हवा के शोर को कम करता है।
- यह इंजन बैकफ़ायर के दौरान एक लौ बन्दी के रूप में कार्य करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्थान

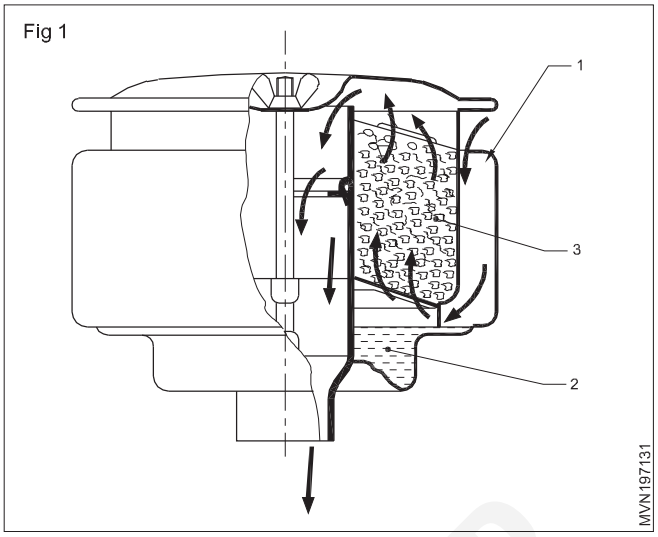
यह एयर इनलेट मैनिफोल्ड के शीर्ष पर लगा होता है।

प्रकार

- गीला प्रकार (Fig 1)
- शुष्क प्रकार (Fig 2)

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।

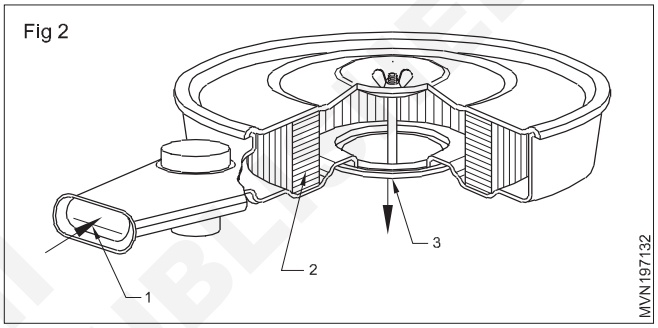
Fig 1



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।

कार्य: 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।

Fig 2



इनटेक मैनिफोल्ड: 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।

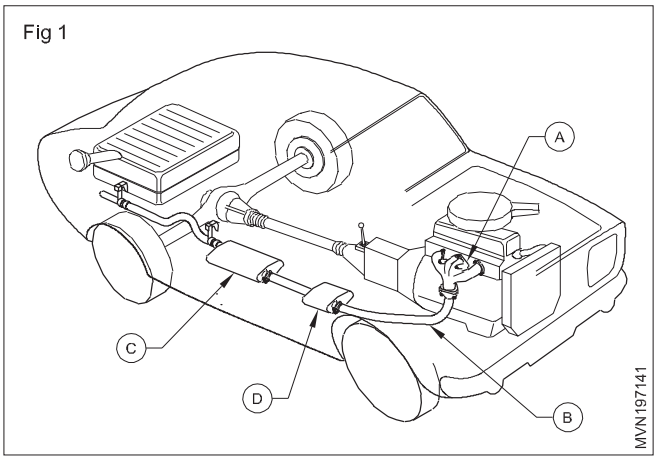
एयर क्लीनर और एयर कूलर (Air cleaner and air cooler)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त 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 बनाएं।**

मैनिफोल्ड्स और साइलेंसर: इनलेट मैनिफोल्ड का उपयोग कार्बोरेटर से सिलेंडर हेड में इनटेक पोर्ट्स तक एयर-थ्रू सप्लाई करने के लिए किया जाता है। इनलेट मैनिफोल्ड आमतौर पर एल्यूमीनियम मिश्र धातु या कच्चा लोहा से बना होता है।

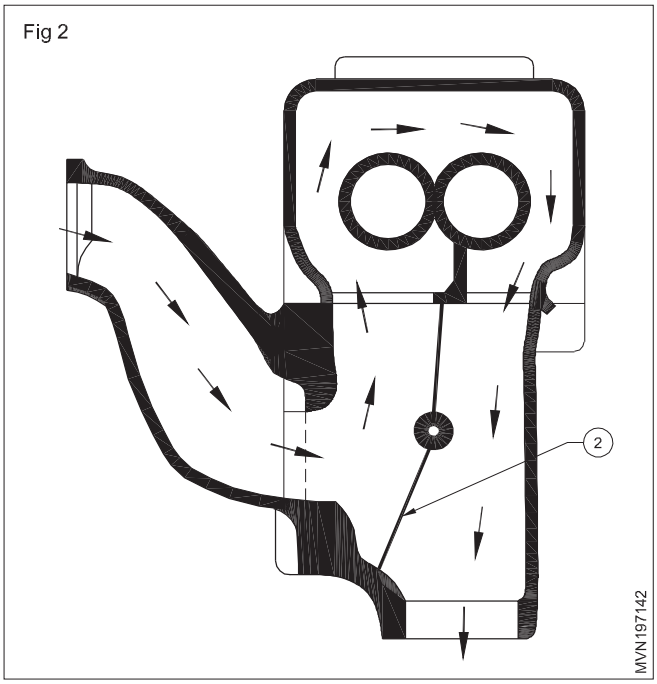
Fig 1



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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



निकास पाइप

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 स्थित होते 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।

गुलबंद

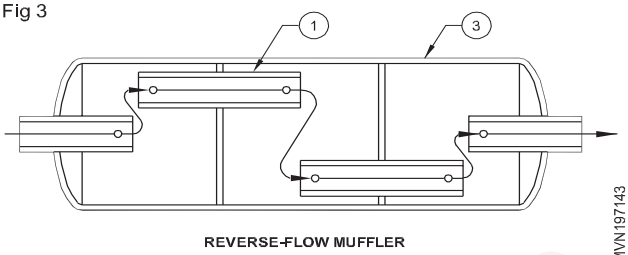
मफलर (C) (Fig 1) आम तौर पर वाहन के शरीर के नीचे स्थित होता है और लचीली माउंटिंग के साथ शरीर या चेसिस से जुड़ा होता है। कुछ ट्रकों में जिनमें निकास गैसों को ऊपर की ओर निर्देशित किया जाता है, मफलर को कैब के पीछे के छोर पर लगाया जाता है और आकस्मिक स्पर्श को रोकने के लिए एक गार्ड से घिरा होता है। मफलर इंजन 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

i **रिवर्स फ्लो मफलर (Fig 3):** इस प्रकार में, छोटे पाइप (1) (Fig 3) मफलर के आवास (3) में रखे जाते हैं।

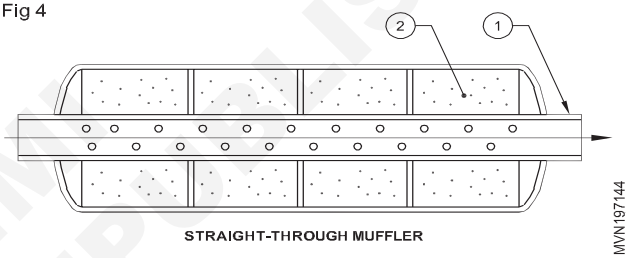
एग्जॉस्ट गैसें ज़िगज़ैग तरीके से प्रवाहित होती हैं, इस प्रकार लंबी लंबाई में यात्रा करके ध्वनि को कम करती हैं।

Fig 3



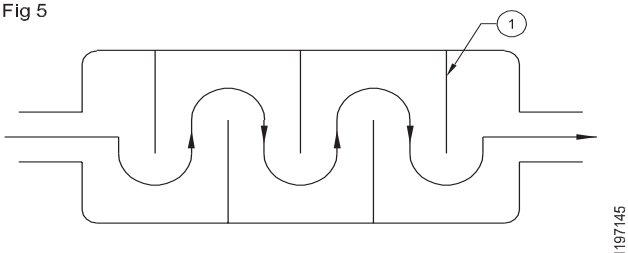
ii **स्ट्रेट थ्रू मफलर:** इस प्रकार में मफलर की पूरी लंबाई में एक सीधी छिद्रित ट्यूब (1) (Fig 4) रखी जाती है। कांच की ऊन या स्टील की ऊन (2) छिद्रित ट्यूब और मफलर हाउसिंग के बीच भरी जाती है, जो ध्वनि अवशोषक के रूप में कार्य करती है।

Fig 4



iii **बैफल प्रकार:** 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।

Fig 5



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।**

वापस दबाव: निकास प्रणाली में निकास प्रवाह के लिए 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।

चर प्रवाह निकास/वापस दबाव मफलर: एग्जॉस्ट सिस्टम के अंदर लगे एक 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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: 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।

सेंसर और माइक्रोफोन एक इंजन द्वारा अपने निकास पाइप से निकलने वाली दबाव तरंगों के पैटर्न को पकड़ लेते हैं। (Figs 1 & 2) 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

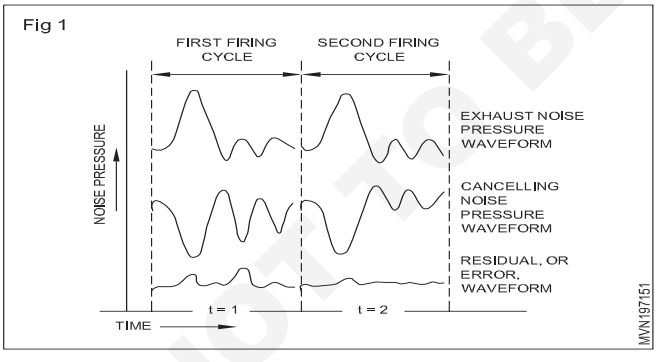
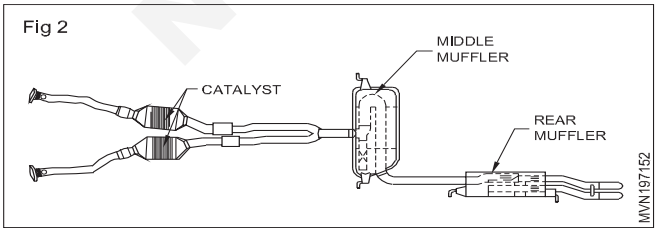


Fig 2



उत्प्रेरक परिवर्तक

एक्सट्रैक्टर मैनिफोल्ड्स: 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, चक्र में एक विशेष समय पर निकास वाल्व बनाता है।

चिमटा के लाभ कई गुना

- अलग-अलग सिलेंडर से गैस के प्रवाह को अलग करना।
- इंटर सिलेंडर गैस हस्तक्षेप 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 व्यक्तिगत निकास विलीन हो जाते हैं।

इस प्रकार की निकास प्रणाली का उपयोग मफलर के साथ या उसके बिना किया जा सकता है और इसलिए इसका उपयोग रेस कार और सड़क वाहनों दोनों पर किया जा सकता है।

निकास प्रणाली में अवशोषण मफलर: इस प्रकार के मफलर आधुनिक निकास प्रणाली के लगभग अनिवार्य 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: 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 ध्वनि 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: एकल पैकेज इकाई में प्रतिक्रियाशील / अवशोषण साइलेंसर

लचीला कनेक्शन: 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: 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 स्वयं सफाई गुण है।

सिरेमिक कोटिंग्स में निकास पाइप के साथ गैसीय गर्मी होती है। यह गैसों को गर्म करने और विस्तार करने का कारण बनता है जिसके परिणामस्वरूप निकास प्रवाह को बढ़ावा मिलता है।

कैटेलिटिक कन्वर्टर: 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 छर्रों 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 कनवर्टर 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 :

- **शांत डीजल प्रौद्योगिकी की अवधारणा बताएं**
- **ईंधन की आवश्यकता बताएं**
- **ईंधन के विनिर्देशों और ईंधन की विशेषताओं की व्याख्या करें।**

ईंधन इंजेक्शन प्रणाली का कार्य

इस प्रणाली में डीजल इंजन में कम्प्रेशन स्ट्रोक के अंत में डीजल ईंधन को दहन कक्ष में इंजेक्ट किया जाता है।

यदि इंजेक्ट किए जा रहे ईंधन की मात्रा और दर को मापा नहीं जाता है, तो इसका परिणाम इंजन के असमान संचालन में होगा और इससे कंपन और बिजली की हानि होगी। डीजल ईंधन इंजेक्शन को पूरी तरह से सूक्ष्म कणों में बदल दिया जाना चाहिए क्योंकि यह उच्च दहन के लिए गर्म संपीड़ित हवा के साथ मिश्रण करने के लिए तुरंत दहन कक्ष में फैलता है। इंजन के फायरिंग ऑर्डर के अनुसार इंजेक्शन सही समय पर होना 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।
- ईंधन को पूरी तरह से परमाणु कर दें।
- 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।

ईंधन की विशिष्टता और विशेषताएं

ऑक्टेन नंबर: 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: 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: 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: 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: 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: 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: 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।

शांत डीजल प्रौद्योगिकी की अवधारणा: शांत, चिकनी डीजल के लिए प्रौद्योगिकी

डीजल इंजन सिलेंडर में दहन 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 पेट्रोल 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

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 विकास से, इंजेक्शन समय और मात्रा 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

से ठीक पहले प्रज्वलित किया जाता है। इसे पायलट इंजेक्शन नियंत्रण प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है।

इंजन संरचना की बढ़ी हुई कठोरता: 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 कम करने के लिए इंजन संरचना में सुधार करके शोर उत्पादन को नियंत्रित करना संभव है कंपन का समग्र स्तर। इसके अलावा, कंपन पिस्टन से कनेक्टिंग रॉड, क्रैंकशाफ्ट और इंजन ब्लॉक तक जाती 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)

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, समान दांतों के साथ कंधे से कंधा मिलाकर काम करते हैं, गियर प्ले को कम करके यांत्रिक इंजन के शोर को कम करने में मदद करते हैं।

चक्का के दो किनारे, जो क्रमशः इंजन और ट्रांसमिशन का सामना करते हैं, गति में परिवर्तन के दौरान होने वाले कंपन को अवशोषित करने के लिए प्रत्येक में एक स्प्रिंग और डैम्पर लगाया जाता है।

स्वच्छ डीजल तकनीक

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।

तकनीकी नवाचारों ने वाहन उत्सर्जन को कम करने में उत्तरोत्तर मदद की है - पिछले 15 वर्षों में, डीजल कार इंजनों के लिए नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx) की सीमा 84 प्रतिशत और पार्टिकुलेट (PM) 90% तक कम हो गई है।

पेट्रोल से चलने वाले वाहनों की तुलना में 15% कम CO_2 उत्सर्जन। डीजल वाहन सड़क परिवहन से CO_2 उत्सर्जन को कम करने और इसलिए जलवायु परिवर्तन को कम करने में योगदान करते हैं। स्वच्छ डीजल ईंधन प्रौद्योगिकी डीजल ईंधन, इंजन और उत्सर्जन नियंत्रण से जुड़ी है।

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

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

भराव गर्दन और टोपी

बाफ़ल

फ्यूल गेज सेंसिंग यूनिट (फ्लोट)

फ़िल्टर

तलछट कटोरा और नाली 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सक्शन पाइप के निचले सिरे पर फिल्टर दिया गया है। यह भारी विदेशी कणों को फिल्टर करता है।

फ्यूल टैंक के नीचे तलछट को इकट्ठा करने और टैंक से बाहर निकालने के लिए एक ड्रेन प्लग दिया गया है।

ईंधन पाइप: 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 बताएं**
- **ईंधन फिल्टर सिस्टम के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **ईंधन प्रणाली में ब्लीडिंग की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **जल विभाजक के कार्य बताइए।**

ईंधन फिल्टर की आवश्यकता: 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।

ईंधन फिल्टर प्रणाली के प्रकार

दो प्रकार के ईंधन फ़िल्टरिंग सिस्टम हैं।

सिंगल फिल्टर सिस्टम

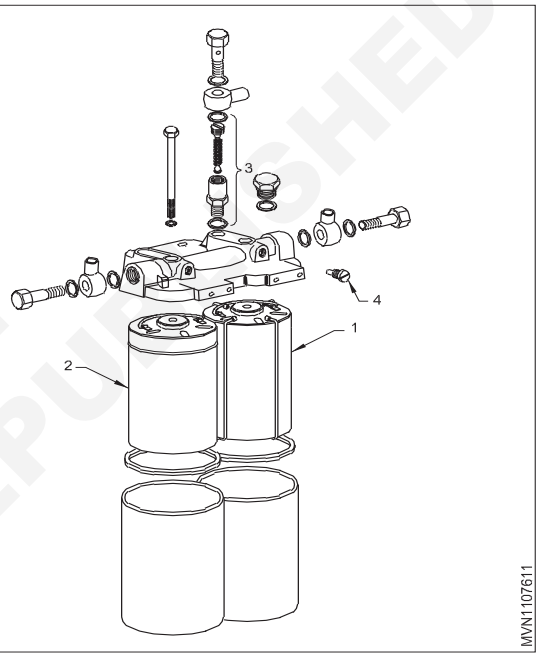
दो चरण फिल्टर प्रणाली

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 में, प्राथमिक फिल्टर (1) (Fig 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। 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: एक पेपर तत्व सबसे उपयुक्त है क्योंकि महत्वपूर्ण गुण जो फिल्टर की गुणवत्ता निर्धारित करते हैं जैसे कि ताकना 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।

Fig 1



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।

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल ईंधन जल विभाजक

फ्यूल वाटर सेपरेटर वह उपकरण है जो इंजन तक स्वच्छ ईंधन पहुंचाने के लिए काम करता है।

फ्यूल वॉटर सेपरेटर एक छोटा फ़िल्टरिंग उपकरण है जिसका उपयोग डीजल ईंधन से इंजन के संवेदनशील भागों तक पहुँचने से पहले पानी को निकालने के लिए किया जाता है। पानी और दूषित पदार्थों का डीजल इंजनों के सेवा जीवन और प्रदर्शन पर सीधा 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 नाबदान में गिर जाएगा। दूसरा चरण सिलिकॉन उपचारित नायलॉन से बना है जो छोटे कणों को रोकने के लिए सुरक्षा उपकरण के रूप में कार्य करता है पानी का 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 विभाजक फिल्टर (FWSF) घटकों के घटक: ईंधन पानी, सेपरेटर फिल्टर ईंधन को फिल्टर करने का एक बेहतर तरीका प्रदान करते हैं और इसमें ट्विस्ट फ्यूल फिल्टर वाटर सेपरेटिंग सिस्टम होता है।

- फ़िल्टर
- जल संग्रह कटोरा
- WIF सेंसर या थ्रेडेड पोर्ट के साथ वाटर ड्रेन वाल्व

फ़ायदे

- इंजन घटकों को सुरक्षित रखें
- उपकरण जीवन बढ़ाएँ

विशेषताएँ

- ईंधन से पानी बदलना आसान है
- मानक मोड़ और नाली के साथ ईंधन फिल्टर को अलग करने वाला पानी।
- आसान दृश्य 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।**

समारोह

एक फीड पंप आमतौर पर F.I.P पर लगाया जाता है। और F.I.P के कैंषफ़्ट द्वारा संचालित है। यह फ्यूल टैंक से फ्यूल चूसता है और फ्यूल फिल्टर्स को सप्लाई करता है।

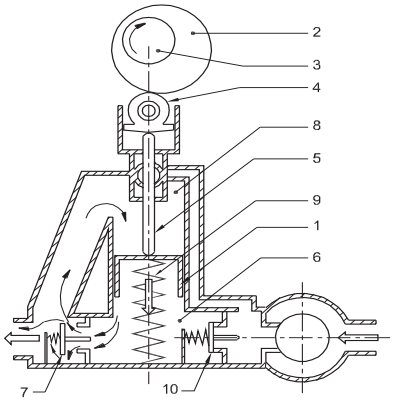
निर्माण

फ्यूल फीड पंप में एक बैरल, एक प्लंजर, एक प्लंजर रिटर्न स्प्रिंग, स्पिंडल, रोलर टैपेट, सक्शन और डिलीवरी वाल्व, हैंड प्राइमर और प्री-फिल्टर होते हैं।

कार्यरत: फीड पंप प्लंजर (1) (Figs 1 & 2) F.I.P पर दिए गए कैम (2) द्वारा संचालित होता है। कैंषफ़्ट (3)। जब सवार रोलर टैपेट (4) और प्रेशर स्पिंडल (5) के माध्यम से "नीचे की ओर" चलता है, तो चूषण 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।

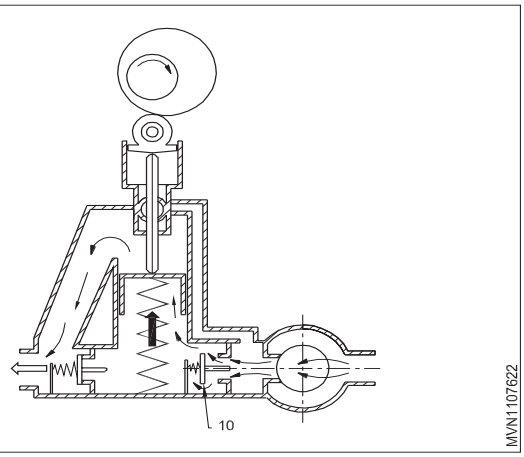
जैसे ही कैम या सनकी ने अपना अधिकतम स्ट्रोक, प्लंजर, प्रेशर स्पिंडल और रोलर टैपेट मूव पारित किया है प्लंजर स्प्रिंग द्वारा प्रयोग किए गए दबाव के कारण "ऊपर की ओर"। प्रेशर चेंबर में मौजूद ईंधन के एक हिस्से को फिल्टर के जरिए फ्यूल इंजेक्शन पंप तक पहुंचाया जाता है। हालांकि, फीड पंप और सक्शन वाल्व (10) में दिए गए प्राथमिक फिल्टर के माध्यम से ईंधन टैंक से चूषण कक्ष तक ईंधन एक साथ चूसा जाता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



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 लाइन भर जाती है और F.I.P अधिक ईंधन की आवश्यकता नहीं है फ़ीड पंप को कार्रवाई से बाहर कर दिया जाना चाहिए। ईंधन आउटलेट लाइन में अतिरिक्त ईंधन के कारण दबाव कक्ष 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

हैंड प्राइमिंग डिवाइस को सक्शन वॉल्व के ऊपर फीड पंप में खराब कर दिया जाता है। जब इंजन आराम 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 खराब कर दिया जाता है जब तक कि प्लंजर को ऊपर की ओर नहीं खींचा जा सकता है, जिससे चूषण 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: 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 इंसर्ट या एक वायर मेश चलनी के साथ एक आवास होता 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**
- **अंशांकन की आवश्यकता बताएं**
- **ईंधन इंजेक्शन प्रणाली के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **वायु इंजेक्शन और वायुहीन इंजेक्शन की व्याख्या करें**
- **राज्यपाल की आवश्यकता बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के राज्यपालों की सूची बनाएं**
- **राज्यपालों की निर्माणात्मक विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **राज्यपाल के संचालन की व्याख्या करें।**

F.I.P का कार्य: 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 दो प्रकार के होते हैं;

इनलाइन पंप

वितरक या रोटरी प्रकार पंप: इनलाइन पंप में इंजन के प्रत्येक सिलेंडर के लिए एक प्लंजर और बैरल असेंबली होती है। असेंबली को एक आवास में एक साथ समूहीकृत किया जाता है जो एक इंजन ब्लॉक के सिलेंडर जैसा दिखता है।

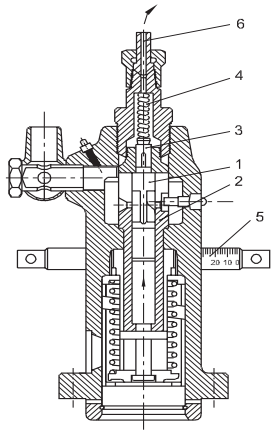
वितरक या रोटरी प्रकार के ईंधन इंजेक्शन पंप में एक ही पंपिंग तत्व होता है, जो सभी सिलेंडरों को ईंधन की आपूर्ति करता है। अलग-अलग इंजेक्टर को वितरण एक रोटर द्वारा प्रभावित होता है जिसमें एक ही इनलेट और डिलीवरी होती है, बदले में उचित संख्या में आउटलेट होते हैं। यह रोटर की मदद से किया जाता है। बोर में बेलनाकार प्लंजर और ड्रिल किए गए छेद।

एक F.I.P का कार्य: 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, बंदरगाहों के माध्यम से कुछ मात्रा में ईंधन बैरल से बाहर धकेल दिया जाता है। जैसे ही प्लंजर द्वारा बंदरगाहों को बंद किया जाता है, ईंधन का प्रवाह बंद हो जाता है और बैरल में सवार के ऊपर का ईंधन फंस जाता है और दबाव बन जाता है। दबाव 400 से 700 बार (kgf/cm^2) तक बढ़ जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

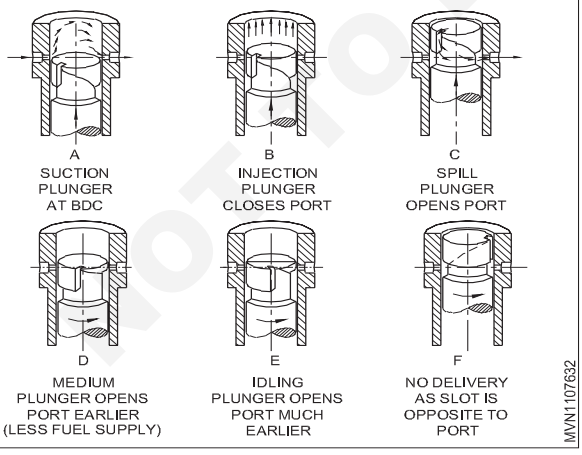


यह दबाव ईंधन वितरण वाल्व (3) को उठाता है और ईंधन ईंधन लाइन (6) में प्रवेश करता है जो इंजेक्टर से जुड़ा होता है। चूंकि पाइप पहले से ही ईंधन से भरा है, अतिरिक्त ईंधन जो पंप किया जा रहा है, पूरी लाइन में दबाव में वृद्धि का कारण बनता है और इंजेक्टर वाल्व को ऊपर उठाता है।

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 बंदरगाह 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।

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। (Fig 2) सवार का घुमाव नियंत्रण रैक (5) को संचालित करके प्राप्त किया जाता है, जो बदले में गवर्नर से जुड़ा होता है।

Fig 2

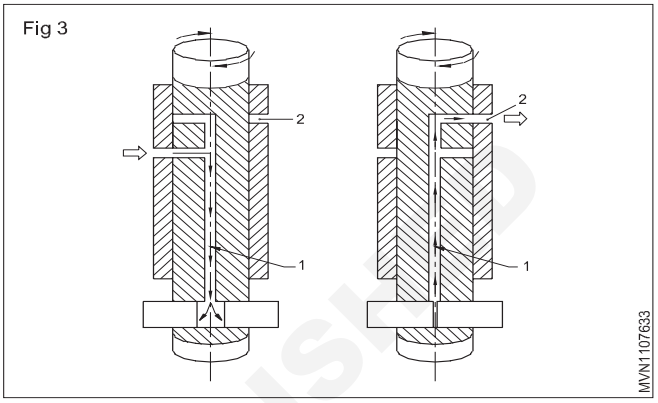


ड्राइवर द्वारा दबाए गए पेडल के अनुसार, गवर्नर सभी इंजन गति को अधिकतम तक नियंत्रित करता है। प्लंजर और ईंधन प्रवाह की विभिन्न स्थितियाँ चित्र में दी गई हैं।

वितरक प्रकार F.I.P की निर्माण विशेषताएं: 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 कारण रैक किए गए डिलीवरी पोर्ट (2) के साथ पंजीकृत होता है।

Fig 3



अंशांकन की आवश्यकता

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: 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।

फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम के प्रकार: डीजल इंजन के लिए दो तरह के फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम होते हैं।

1 **एयर ब्लास्ट इंजेक्शन:** 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।

2 **यांत्रिक इंजेक्शन:** 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-

NOT TO BE REPUBLISHED

- कम दबाव वाली ईंधन आपूर्ति प्रणाली।
- 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: 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: 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:** यह एक उच्च दबाव सवार और मीटरिंग तंत्र के साथ संचालित होता है।

ii **यूनिट इंजेक्टर सिस्टम:** 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:** 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।

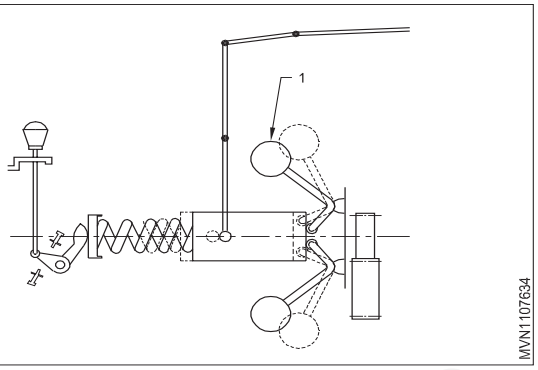
राज्यपाल: निष्क्रिय और अधिकतम गति के बीच किसी भी गति को स्थिर रखने के लिए राज्यपाल एक उपकरण है। ईंधन इंजेक्शन पंप एक गवर्नर के संयोजन के साथ संचालित होता है, जिसे ईंधन की इंजेक्शन मात्रा को नियंत्रित करने की आवश्यकता होती है ताकि इंजन निष्क्रिय होने पर न तो रुके और न ही उस अधिकतम गति से अधिक हो जिसके लिए इसे डिज़ाइन किया गया है।

निम्नलिखित प्रकार के राज्यपालों का उपयोग किया जाता है

- यांत्रिक
- वायवीय
- सर्वो
- हाइड्रोलिक

यांत्रिक राज्यपाल: यांत्रिक राज्यपालों में यांत्रिक व्यवस्था द्वारा क्रियान्वित गति मापने का तंत्र और ईंधन नियंत्रण तंत्र होता है। दो फ्लाई वेट (Fig 4) (1) को पर लगाया जाता है गवर्नर का ड्राइव गियर या सीधे कैंषफ़्ट से जुड़ा हुआ है। फ्लाई वेट का केन्द्रापसारक बल ईंधन नियंत्रण तंत्र को सक्रिय करता है।

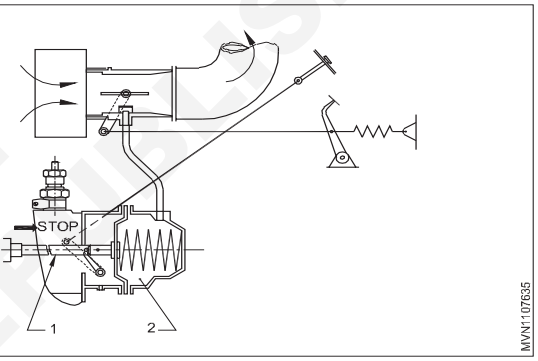
Fig 4



वायवीय राज्यपाल

इस प्रकार के गवर्नरों में ईंधन नियंत्रण रैक (1) (Fig 5) वायुमंडलीय दबाव, गवर्नर स्प्रिंग के संयुक्त प्रयास से सक्रिय होता है और एक ट्यूब के माध्यम से सहायक वेंटुरी से जुड़े दबाव कक्ष (2) की अनुमति देता है।

Fig 5



सर्वो गवर्नर: सर्वो प्रकार के गवर्नरों में हाइड्रॉलिकेशन द्वारा ईंधन नियंत्रण तंत्र को सक्रिय किया जाता है। गवर्नर के इस ने ईंधन नियंत्रण उपकरण को स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक प्रयास को कम कर दिया क्योंकि गवर्नर नियंत्रण तंत्र को स्थानांतरित करने के लिए एक छोटा बल आवश्यक है।

हाइड्रोलिक गवर्नर: इस प्रकार के गवर्नर 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।

इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (ईडीसी) प्रणाली (Electrical Diesel Control (EDC) system)

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

- **इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण प्रणाली के कार्य बताएं।**

EDC प्रणाली

इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (Figs 1 & 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।

- यह सेंसर से जानकारी प्राप्त करता है, इसका विश्लेषण/गणना करता है और एक्ट्यूरेटर्स को निर्देश भेजता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

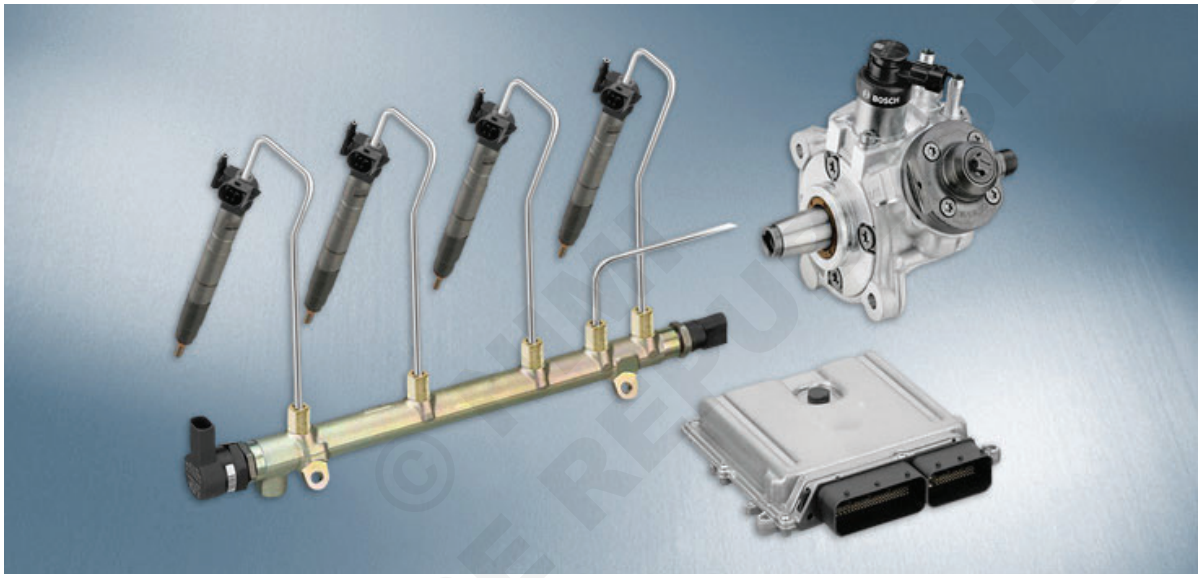
- यह सूचना को एनालॉग से डिजिटल में परिवर्तित करता है।
- इसमें सेंसर से ECM और ECM से एक्चुएटर्स तक की जानकारी को प्रोसेस करने के लिए माइक्रोप्रोसेसर होते हैं।
- माइक्रोप्रोसेसरों की संख्या सेंसर और एक्चुएटर्स की संख्या पर निर्भर करती है।
- इसमें डेटा को स्टोर करने के लिए मेमोरी भी होती है।
- स्पीड 8 बिट, 16 बिट, 32 बिट, 64 बिट आदि के रूप में है, जिससे सेंसर से ECM, ECM से एक्चुएटर और नेटवर्किंग सिस्टम में भी जानकारी पास की जा सकती है।
- प्रत्येक सेंसर और एक्चुएटर के लिए अलग-अलग कार्यक्रम बनाने होंगे।

Fig 1

ELECTRONIC DIESEL CONTROL DEVICE

MDN2511411

Fig 2



COMMON RAIL WITH FUEL INJECTORS

MDN2511412

नीचे दिए गए चित्र को कॉमन रेल डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम के तहत ले जाएँ (Fig 2)

डीजल इंजन में मुख्य नियंत्रण प्रणाली

- 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।

कार्यरत

इसे विभिन्न सेंसरों से इनपुट मिलता है जिनका नाम इस प्रकार है।

1 थ्रॉटल स्थिति TP (चालकों की बिजली की मांग)

2 कैम स्थिति CMP (वाल्व समय के लिए)

3 क्रैंक पॉजिटॉन CKP (इंजेक्शन और इंजिशन टाइमिंग और RPM के लिए)

4 इंजन कूलेंट तापमान ECT (इंजन तापमान के लिए)

5 इनलेट हवा का तापमान IAT (इनलेट हवा का तापमान)

6 मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर MAP (इनलेट एयर प्रेशर)

7 ऑक्सीजन O_2 (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 (TP, CKP & CMP)इनपुट की आवश्यकता होती है, यदि सेंसर में से कोई एक विफल हो जाता है, तो इंजन शुरू नहीं होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शेष सेंसर (IAT, ECT, MAP और O2) विफल हो जाते हैं; इंजन चालू हो जाएगा लेकिन इंजन का प्रदर्शन प्रभावित होगा।

- **वाहन में कम से कम एक EDC/ECM 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 EDC/ECM का उदाहरण

1 इंजन प्रबंधन

2 ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन

3 पावर स्टीयरिंग

4 SRS (एयर बैग) पूरक संयम प्रणाली

5 ABS (एंटीलॉक ब्रेकिंग सिस्टम)

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) EGR वाल्व एग्जॉस्ट गैसों को इनलेट मैनिफोल्ड में प्रवेश करने की अनुमति देता है, जिससे उत्सर्जन को कम करने के लिए अनबर्न गैसों को जलाया जा सके।

वाल्व के उद्घाटन कोण को EDC द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जो निकास गैसों से गुजरने वाली ऑक्सीजन की मात्रा - (%) पर निर्भर करता है।

EDC को ऑक्सीजन का प्रतिशत ऑक्सीजन सेंसर से मिलता है।

सेंसर: 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 ECM को भेजता है।

उदाहरण: थ्रॉटल वाल्व खोलने की स्थिति (कोण) की जानकारी ECM को वोल्टेज के रूप में भेजती है।

ECM: यह उन सूचनाओं का विश्लेषण या गणना करता है जो सेंसर से आई हैं और एक्ट्यूएटर्स को निर्देश देती हैं।

उदाहरण: इंजेक्टर खोलने की अवधि इनपुट पर निर्भर करती है, यह सोलनॉइड को करंट की आपूर्ति करता है

एक्चुएटर

ECM के निर्देशों के आधार पर, यह यांत्रिक कार्य करता है।

उदाहरण: इंजेक्टर की खुली अवधि ECM निर्देश पर निर्भर करती है।

योजनाबद्ध लेआउट सिस्टम घटक

प्रेषकों और स्विचों से इनपुट
इंजन गति प्रेषक CKP
हॉल प्रेषक CMP
त्वरक पेडल स्थिति APP
वायु द्रव्यमान मीटर HFM
सेवन हवा का तापमान IAT
शीतलक तापमान ECT
रेडिएटर आउटलेट शीतलक तापमान
चार्ज प्रेशर सेंडर G31
ईंधन तापमान प्रेषक
ईंधन दबाव प्रेषक
एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन पोटेंशियोमीटर
लैम्ब्डा जांच पोटेंशियोमीटर
निकास दबाव प्रेषक
कच्छ स्थिति
थ्रॉटल वाल्व पोटेंशियोमीटर
ब्रेक लाइट स्विच

→ **ECU** →

ECU से आउटपुट
ईंधन पंप रिले
पूर्व आपूर्ति के लिए ईंधन पंप
इंजेक्शन वाल्व पंप
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 हीटरपोटेंशियोमीटर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) प्रणाली (ईसीएम) (Electronic Control Module (or) system (ECM))

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

- **E.C.M इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) प्रणाली का वर्णन करें**
- **विभिन्न नियंत्रण प्रणाली बताएं**
- **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

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

यह प्रणाली निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए ECM और IAC वाल्व के माध्यम से बाईपास एयरफ्लो 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 ECM से भेजे गए ड्यूटी सिग्नल के अनुसार काम करता है। ECM विभिन्न संकेतों और स्विच से संकेतों का उपयोग करके इंजन की स्थिति का पता लगाता है और IAC 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: ECM 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 ECM में इनपुट किया जाता है)। जबकि क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर या कैंषफ़्ट - पोजिशन सेंसर सिग्नल ECM 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 :

- **CRDI के निर्माण का वर्णन करें**
- **CRDI के कामकाज की व्याख्या करें**
- **CRDI के गुण और दोषों की सूची बनाएं।**

CRDI प्रणाली का निर्माण और कार्य करना (Figs 1 & 2)

कॉमन रेल फ्यूल सिस्टम में फ्यूल टैंक फ्यूल पंप, कॉमन रेल, प्रेशर रेगुलेटर, इंजेक्टर और सेंसर होते हैं। ईंधन टैंक के अंदर रखा गया विद्त ईंधन पंप (कम दबाव), यह 6 बार तक दबाव विकसित करता है और ईंधन फिल्टर और जल विभाजक के माध्यम से उच्च दबाव ईंधन पंप CRDI को आपूर्ति करता है। उच्च दबाव ईंधन पंप 200 से 2000 बार दबाव विकसित करता है और आम रेल को आपूर्ति करता है और ईंधन इंजेक्टर को आम रेल दहन कक्ष में ECM इंजेक्ट करता है। ईंधन इंजेक्टर सोलनॉइड वाल्व के माध्यम से ईसीएम द्वारा परिचालक होते हैं। कॉमन रेल में फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर रेल प्रेशर सेंसर होता है और फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर फ्यूल टैंक (<1 बार प्रेशर) को अतिरिक्त मात्रा में फ्यूल सप्लाई करता है। आम रेल दबाव सेंसर ECM/EDC को सूचना भेजता है, आम रेल में मौजूदा दबाव ईंधन पंप के RPM को नियंत्रित करेगा। 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।

डीजल डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम (Fig 1)

सेंसर: सेंसर के प्रकार

1 इंजन शीतलक तापमान (ECT)
2 मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP)
3 इनलेट हवा का तापमान (IAT)
4 ऑक्सीजन (O_2)
5 थ्रॉटल पोजीशन सेंसर (TP)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 कैम स्थिति (CMP)

7 क्रैंक स्थिति (CKP)

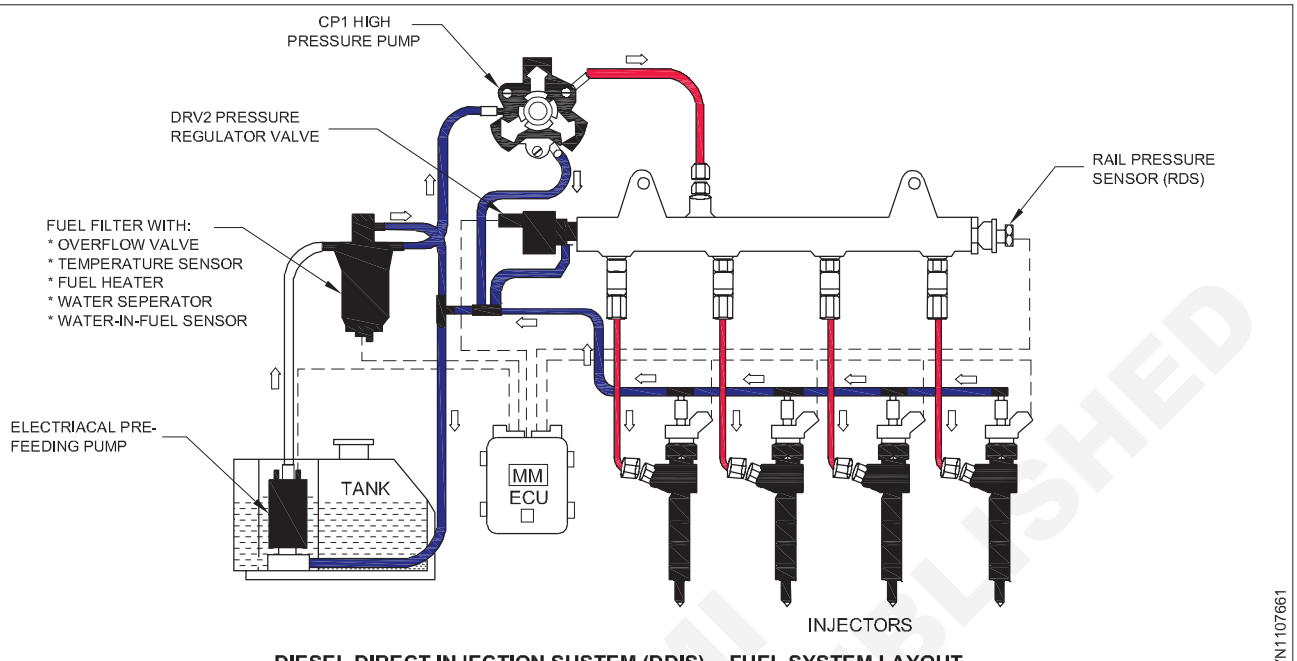
8 एंटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम (ABS)

उपरोक्त सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली के लिए किया जा रहा है।

हाल ही में एक और सेंसर जोड़ा गया है यानी ABS

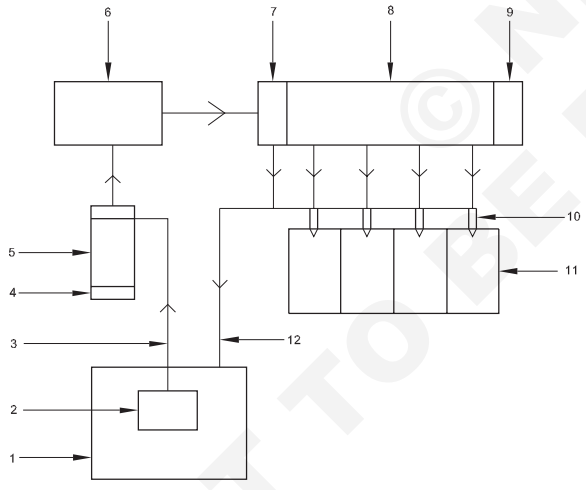
उपरोक्त के अलावा वाहन में कई अन्य सेंसर का उपयोग किया जा रहा है। आधुनिक वाहनों में 10 से 100 प्लस सेंसर का उपयोग किया जाता है।

Fig 1



DIESEL DIRECT INJECTION SUSTEM (DDIS) -- FUEL SYSTEM LAYOUT

Fig 2



1. FUEL TANK
2. ELECTRICAL FUEL PUMP
3. FUEL SUPPLY LINE
4. WATER SEPARATOR
5. FUEL FILTER
6. HIGH PRESSURE FUEL PUMP (CRDI PUMP)
7. FUEL PRESSURE REGULATOR
8. COMMON RAIL
9. FUEL RAIL PRESSURE SENSOR
10. FUEL INJECTOR
11. ENGINE
12.FUEL RETURN LINE

COMMON RAIL DIRECT INJECTION SYSTEM (CRDI) FUEL SUPPLY SYSTEM

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सेंसर का वर्गीकरण और कार्य सिद्धांत

स्विच

प्रतिरोधक सेंसर

करंट जनरेटिंग सेंसर

हॉल इफेक्ट सेंसर

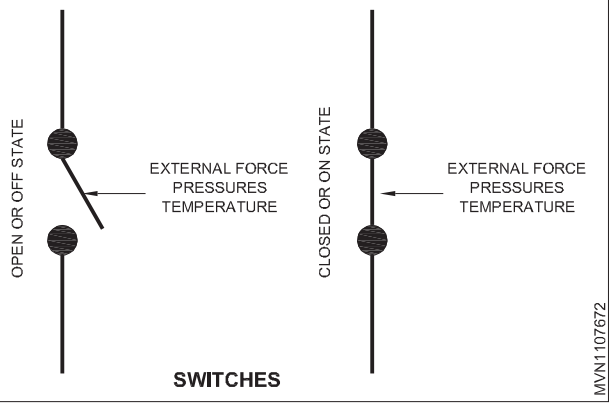
हॉट फिल्म एयर मास मीटर

लैम्ब्डा सेंसर

स्विच (Fig 3): स्विच मूल रूप से ऑन-ऑफ सेंसर होते हैं और ECU 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

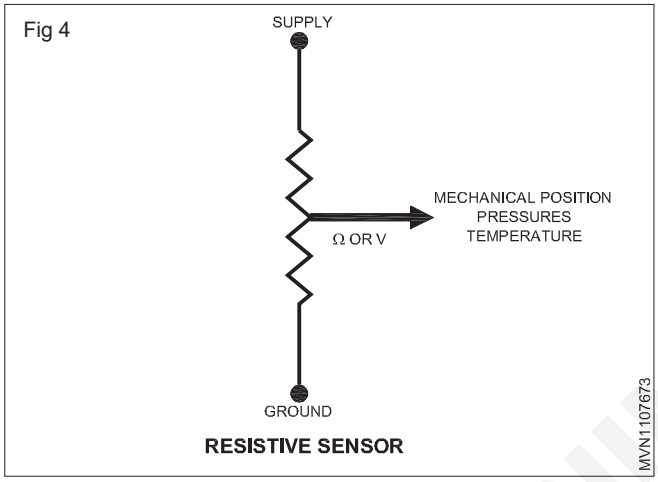
प्रतिरोधक सेंसर (Fig 4): प्रतिरोधक सेंसर में भिन्नता है प्रतिरोध इनपुट डेटा जैसे स्थिति, तापमान दबाव आदि में परिवर्तन के कारण होता है। नियंत्रण इकाई को इनपुट आवश्यक रूप से प्रतिरोध नहीं है बल्कि वोल्टेज भी हो सकता है।

Fig 3



SWITCHES

Fig 4

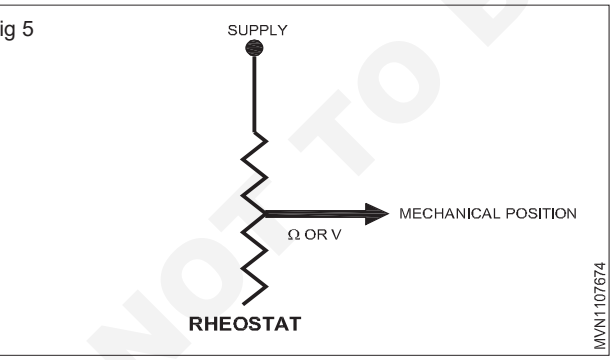


RESISTIVE SENSOR

प्रतिरोधक सेंसर के प्रकार

1 **रिओस्टेट (Fig 5):** आम तौर पर 2 तार सेंसर। परिवर्तन वह प्रतिरोध है जो यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है। गणना के लिए ECU द्वारा प्रतिरोध या वोल्टेज के मूल्य की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण इकाई के अंदर होता है।

Fig 5

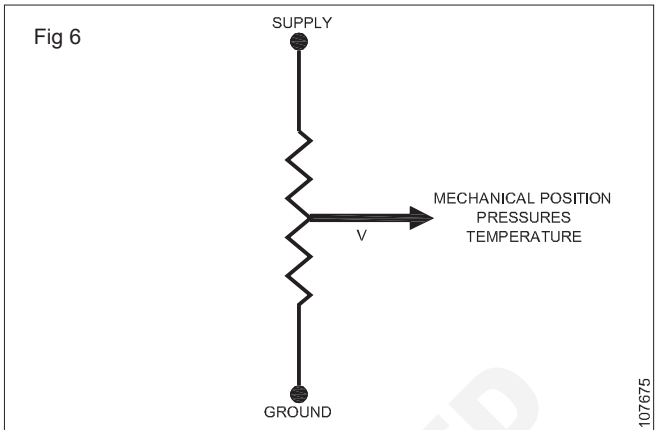


RHEOSTAT

2 **पोटेंशियोमीटर (Fig 6):** आम तौर पर 3 तार सेंसर। परिवर्तन वह प्रतिरोध है जो यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है। गणना के लिए ECU द्वारा वोल्टेज के मूल्य की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण इकाई के बाहर होता है।

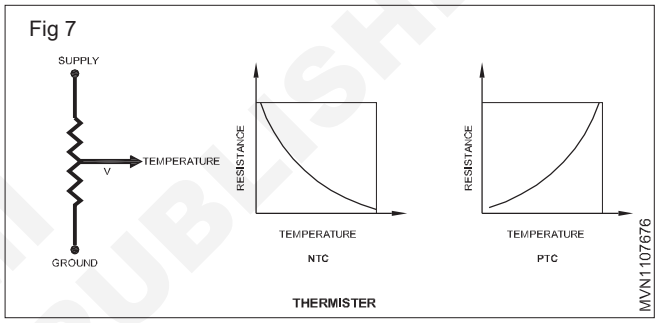
3 **थर्मिस्टर (Fig 7):** थर्मिस्टर वे सेंसर होते हैं जिनका प्रतिरोध मान तापमान में परिवर्तन के कारण बदलता है। थर्मिस्टर को निरंतर वोल्टेज के साथ आपूर्ति की जाती है। प्रतिरोध में परिवर्तन के कारण आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन होता है जिसे तापमान मान तय करने के लिए नियंत्रण इकाई द्वारा लगातार मॉनिटर किया जाता है। थर्मिस्टर या तो नकारात्मक तापमान सह-कुशल [एनटीसी] या सकारात्मक तापमान सह-कुशल [पीटीसी] हो सकता है।

Fig 6



POTENTIOMETER

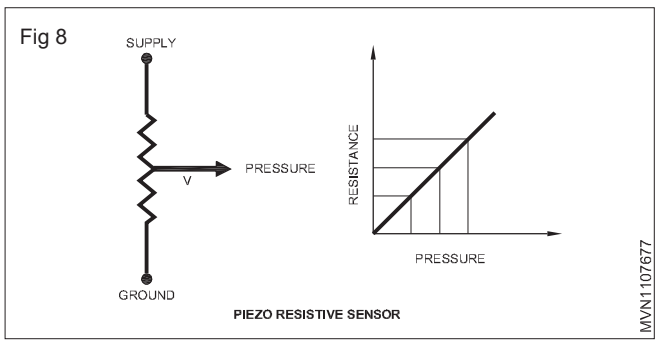
Fig 7



THERMISTER

4 **पीजो प्रतिरोधक सेंसर (Fig 8):** पीजो प्रतिरोधक सेंसर वे होते 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।

Fig 8



PIEZO RESISTIVE SENSOR

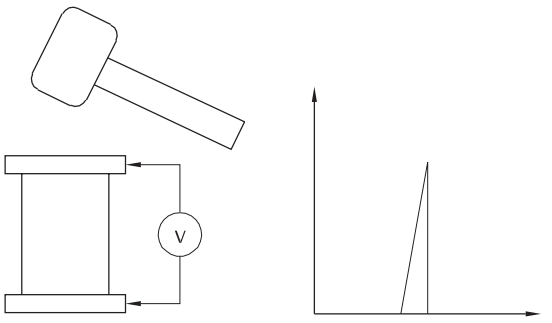
5 **करंट जनरेटिंग सेंसर:** कुछ सेंसर वोल्टेज उत्पन्न करते हैं जब परिवर्तन के अधीन दबाव, स्थिति आदि जैसी भौतिक घटना होती है। उन्हें मुख्य रूप से निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है।

- पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर
- चुंबकीय प्रेरण सेंसर

6 **पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर (Fig 9):** कुछ क्रिस्टल जैसे क्वार्ट्ज जब दबाव के अधीन होते हैं तो इसकी सतह पर संभावित अंतर उत्पन्न होता है। घटना प्रतिवर्ती है।

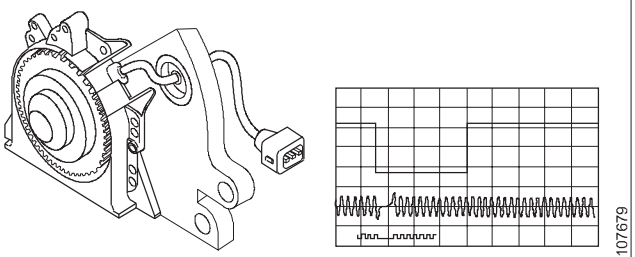
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



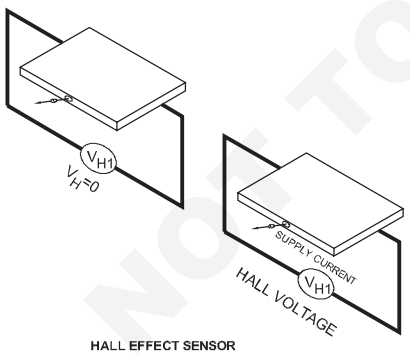
7 मैग्नेटिक इंडक्टिव सेंसर (Fig 10): इस तरह के सेंसर स्थायी चुंबक के चारों ओर कॉइल से बने होते हैं। जब चुंबकीय दायर बाहरी साधनों से परेशान होता है तो कॉइल टर्मिनलों के अंदर करंट उत्पन्न होता है। प्राप्त धारा का पैटर्न विक्षोभ उत्पादन के प्रकार पर निर्भर करता है।

Fig 10



8 हॉल इफेक्ट सेंसर (Fig 11): जब कोई 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 अर्ध-कंडक्टर के माध्यम से चुंबकीय क्षेत्र के समानुपाती होता है।

Fig 11



9 हॉट फिल्म एयर मास मीटर (Fig 12): इस सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली में वायु प्रवाह को मापने के 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&R2 और इनटेक एयर टेम्परेचर सेंसर शामिल हैं।

10 सेंसर और एक्चुएटर्स (Fig 13): सेंसर तत्व को स्थिर तापमान पर गर्म किया जाता है। सेवन हवा के तापमान से 120 °C 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 हवा के प्रवाह की दिशा भी तय करता है।

Fig 12

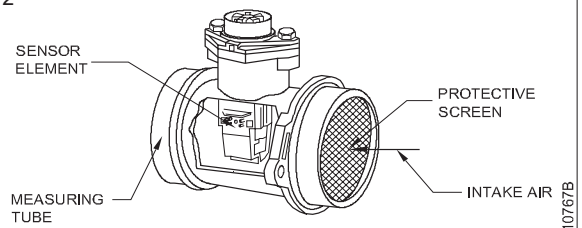
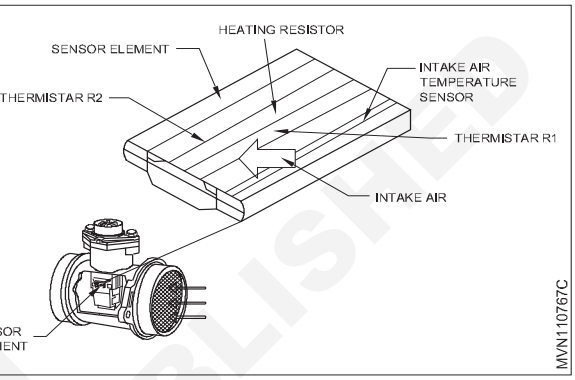
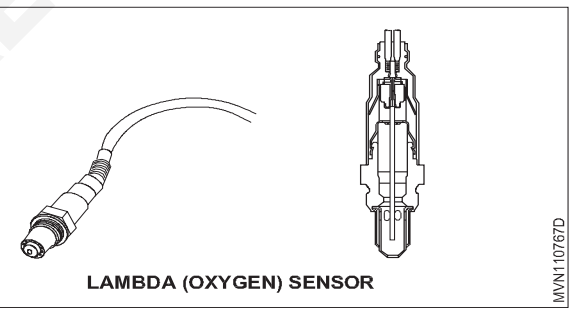


Fig 13



11 लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर (Fig 14): एमइस सेंसर का उपयोग आमतौर पर पेट्रोल इंजन में निकास 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।

Fig 14



12 लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर (Fig 15): निकास गैस और परिवेशी वायु के बीच ऑक्सीजन सामग्री में अंतर के कारण जांच के भीतर विद्त वोल्टेज में परिवर्तन होता है। वायु ईंधन मिश्रण की संरचना में परिवर्तन से अचानक वोल्टेज परिवर्तन होता है जिसके द्वारा $\lambda = 1$ की पहचान की जा सकती है।

13 सेंसर और एक्चुएटर (Fig 16): 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

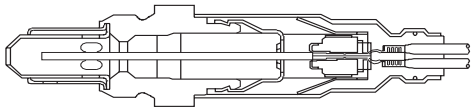
1 इंजेक्टर 2 पावर विंडो

3 वाइपर मोटर्स 4 रिले आदि

एक्चुएटर्स की संख्या संचालित होने वाले उपकरणों पर निर्भर करती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

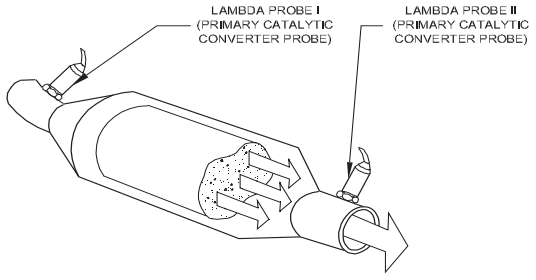
Fig 15



LAMBDA (OXYGEN) SENSOR

MVN110767E

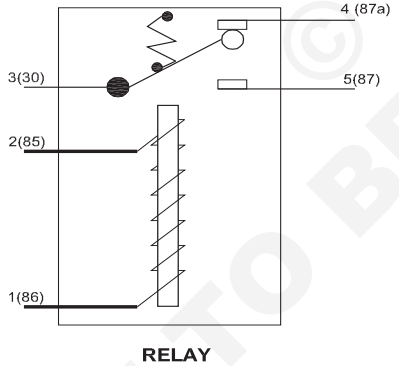
Fig 16



MVN110767F

14 रिले (Fig 17): रिले विद्त से चलने वाला 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 17



RELAY

MVN110767G

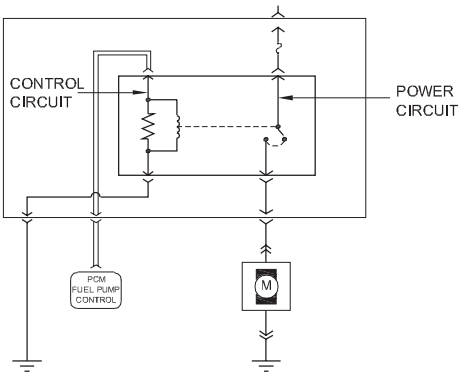
1 **कंट्रोल सर्किट:** उस ऑपरेशन को नियंत्रित करें जो कंट्रोल यूनिट या स्विच द्वारा सक्रिय होता है। इसे सक्रिय करने के लिए बहुत कम शक्ति की आवश्यकता होती है। (Fig 18)

2 **पावर सर्किट:** लोड से जुड़ा। इस परिपथ से मुख्य धारा प्रवाहित होती है। (Fig 18)

1 **सामान्य रूप से खुला रिले [NO]:** पावर सर्किट खुली स्थिति में है। नियंत्रण सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट बंद हो जाता है। (Fig 19)

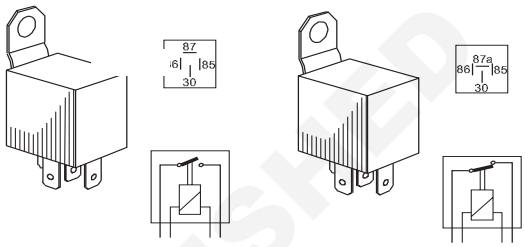
2 **सामान्य रूप से क्लोज रिले [NC]:** पावर सर्किट निकट स्थिति में है। नियंत्रण सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट खुलता है। (Fig 19)

Fig 18



MVN110767H

Fig 19



NORMALLY OPEN
RELAY

NORMALLY CLOSE
RELAY

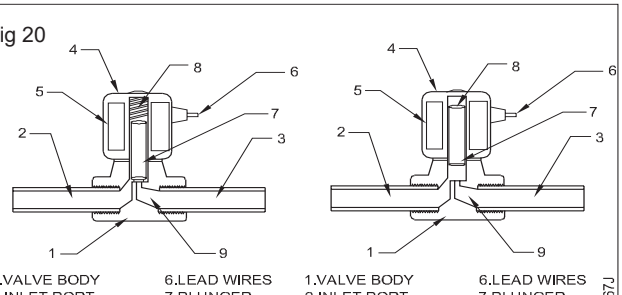
MVN110767I

एक्ट्यूरेटर्स के कार्य सिद्धांत

DC मोटर्स

सोलेनॉइड (Fig 20): सोलेनॉइड एक विद्त यांत्रिक स्विच/वाल्व है जो विद्त प्रवाह द्वारा नियंत्रित होता है। विद्त धारा एक परिनालिका के माध्यम से चलती है, जो एक धात्विक कोर के चारों ओर लिपटे एक तार का तार है। एक परिनालिका एक नियंत्रित चुंबकीय क्षेत्र बनाती है जब उसमें से विद्त धारा प्रवाहित की जाती है। यह चुंबकीय क्षेत्र सोलनॉइड वाल्व की स्थिति को प्रभावित करता है, जिससे वाल्व खुलता या बंद होता है।

Fig 20

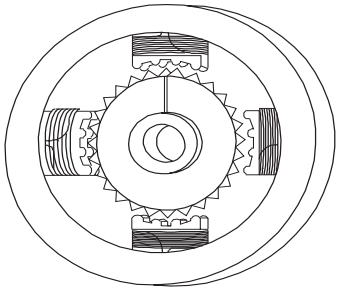


MVN110767J

स्टेपर मोटर (Fig 21): स्टेपर मोटर्स फीडबैक सेंसर के उपयोग के बिना सटीक स्थिति और गति नियंत्रण के लिए एक 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 21



MVN110767K

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।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन कोडांतरण विशेष उपकरण (Engine assembling special tools)

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

- **विशेष उपकरणों का उपयोग।**

इंजन कोडांतरण

क्रैंकशाफ्ट को क्रैंककेस पर स्थिति में रखें और इंजन के पुर्जों को असेंबल करने के लिए निम्नलिखित विशेष उपकरणों का उपयोग करें।

	इंजन कोडांतरण	विशेष औज़ार
1	लाइनर की मरम्मत	हाइड्रॉलिक प्रेस
2	असर तेल - निकासी जांच	प्लास्टिक गेज
3	**पिस्टन असेंबली**	
a	पिस्टन निकासी	फ़ीलर गौज़
b	पिस्टन पिन कोडांतरण	कॉपर ड्रिफ्ट, सर्किल प्लायर
c	पिस्टन की अंगूठी को हटाने और रिफिटिंग	पिस्टन की अंगूठी विस्तारक
d	पिस्टन रिंग नाली सफाई	पिस्टन रिंग ग्रोवर सफाई उपकरण
4	पिस्टन को सिलेंडर ब्लॉक में डालना	पिस्टन रिंग कंप्रेसर
5	कनेक्टिंग रॉड	कनेक्टिंग रॉड संरेखण स्थिरता
6	क्रैंकशाफ्ट जाँच	क्रैंकशाफ्ट बैलेंसर, डायल गेज, फीलर गेज,बाहर की ओर माइक्रोमीटर।
7	सिलेंडर बोर अंडाकार और टेपर	बोर डायल गेज
8	कनेक्टिंग रॉड असर व्यास	टेलीस्कोपिक गेज

सिलेंडर हैड	विशेष औज़ार
वाल्व को जोड़ना	वाल्व वसंत कंप्रेसर
वाल्व माप	वर्नियर कैलिपर, बेवल प्रोट्रैक्टर, वाल्व गाइड गेज
वाल्व की मरम्मत	वाल्व की जगह m/c (मशीन)
वाल्व सीट की पुनरावृति	वाल्व सीट पीस m/c, वाल्व सीट कटर
वाल्व का स्प्रिंग	वाल्व वसंत परीक्षक
वाल्व रिसाव की जाँच	वाल्व रिसाव परीक्षक
फ्लाई व्हील	ऊपरी तल
वारपेज चेकिंग	स्ट्रेट एज, फीलर गेज
सिलेंडर ब्लॉक दरार	अल्ट्रासोनिक परीक्षण, चुंबकीय कण निरीक्षण परीक्षण
सिलेंडर हैड	टौर्क रिंच
सिलेंडर संपीड़न परीक्षण	संपीड़न गेज
सिलेंडर वैक्यूम टेस्ट	वैक्यूम गेजv

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उत्सर्जन के स्रोत (Sources of emmission)

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

- **उत्सर्जन के राज्य स्रोत**
- **विभिन्न प्रकार के उत्सर्जन का उल्लेख कीजिए।**

एक मोटर वाहन को स्थानांतरित करने की शक्ति एक इंजन में ईंधन जलाने से आती है। वाहनों से होने वाला उत्सर्जन इस दहन प्रक्रिया के उपोत्पाद हैं। एक मोटर वाहन से उत्सर्जन आम तौर पर चार स्रोतों से आता है

1 ईंधन टैंक

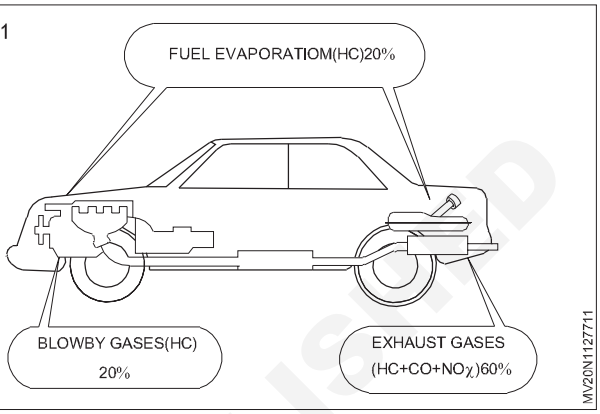
2 क्रैंककेस

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 वायुमंडल में उत्सर्जित करती है। वे तब होते हैं जब हाइड्रोकार्बन, सीसा यौगिक और हवा से ऑक्सीजन और नाइट्रोजन दहन कक्ष में जल जाते हैं।

Fig 1



एक संपीड़न-इग्निशन इंजन में, उत्सर्जन इंजन से उत्पन्न होता है, और निकास से वायुमंडल में भाग 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 :

- **डीजल यात्री वाहन, हल्के वाहन और भारी वाहन के गैसोलीन के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानकों का पालन करें**
- **पेट्रोल 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 (EU) 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 यूरोपीय 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 तालिकाओं में संक्षेपित किया गया है।

यात्री कारों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक (श्रेणी M*), g/km।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P***
Diesel								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)	-
Euro 2	January 1996	1.0	-	-	-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.50	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	0.50	-	-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	-	-	-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	January 1996	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-
Euro 6(future)	September 2014	1.0	0.10	0.068	0.060	-	0.005**	-

* यूरो 5 से पहले, यात्री वाहन> 2500 किग्रा 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

+ कोष्ठक में मान उत्पादन (COP) सीमा की अनुरूपता हैं

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक £1305 किग्रा (श्रेणी N1-I), g/km।

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक<1305 किग्रा (श्रेणी N1 - I), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	0.14	-
Euro 2	January 1998	1.0	-	-	-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	-	-	0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	-	-	0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	0.500	-	-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	0.500	-	-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	2.72	-	-	-	0.97	-	-
Euro 2	January 1998	2.2	-	-	-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	2.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	1.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-
Euro 6	September 2014	1.000	0.100	0.068	0.060	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

हल्के वाणिज्यिक वाहनों के लिए यूरोपीय उत्सर्जन मानक 1305 किग्रा - 1760 किग्रा (श्रेणी N1-II), g/km

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	0.19	-
Euro 2	January 1998	1.25	-	-	-	1.0	0.12	-
Euro 3	January 2001	0.80	-	-	0.65	0.72	0.07	-
Euro 4	January 2006	0.63	-	-	0.33	0.39	0.04	-
Euro 5	September 2010	0.630	-	-	0.235	0.295	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.630	-	-	0.105	0.195	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	5.17	-	-	-	1.4	-	-
Euro 2	January 1998	4.0	-	-	-	0.6	-	-
Euro 3	January 2001	4.17	0.25	-	0.18	-	-	-
Euro 4	January 2006	1.81	0.13	-	0.10	-	-	-
Euro 5	September 2010	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	1.810	0.130	0.090	0.075	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Tier	Date	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	0.25	-
Euro 2	January 1998	1.5	-	-	-	1.2	0.17	-
Euro 3	January 2001	0.95	-	-	0.78	0.86	0.10	-
Euro 4	January 2006	0.74	-	-	0.39	0.46	0.06	-
Euro 5	September 2010	0.740	-	-	0.280	0.350	0.005	-
Euro 6	September 2015	0.740	-	-	0.125	0.215	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	6.9	-	-	-	1.7	-	-
Euro 2	January 1998	5.0	-	-	-	0.7	-	-
Euro 3	January 2001	5.22	0.29	-	0.21	-	-	-
Euro 4	January 2006	2.27	0.16	-	0.11	-	-	-
Euro 5	September 2010	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-
Euro 6	September 2015	2.270	0.160	0.108	0.082	-	0.005*	-
* Applies only to vehicles with direct injection engines								

जबकि यात्री कारों के लिए, मानकों को वाहन ड्राइविंग दूरी, g/km द्वारा परिभाषित किया जाता है, लॉरी (ट्रकों) के लिए उन्हें इंजन ऊर्जा उत्पादन, जी/g/kWh 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)

Tier	Date	Test cycle	CO	HC	NOx	PM	Smoke
Euro I	1992, < 85 kW 1992, > 85 kW	ECE R-49	4.5 4.5	1.1 1.1	8.0 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	ESC & ELR	1.0	0.25	2.0	0.02	0.15
	October 2000	ESC & ELR	2.1	0.66	5.0	0.10 0.13*	0.8
Euro IV	October 2005		1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
Euro V Euro VI	October 2008 31 December 2013[15]		1.5 1.5	0.46 0.13	2.0 0.4	0.02 0.01	0.5
* for engines of less than 0.75 dm^3 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।

टेबल 1 : भारतीय उत्सर्जन मानक (4-व्हील वाहन)

Table 1: Indian Emission Standards (4-Wheel Vehicles)

Standard	Reference	Date	Region
India 2000	Euro 1	2000	Nationwide
Bharat Stage II	Euro 2	2001 2003.04 2005.04	NCR*, Mumbai, Kolkata, Chennai NCR*, 13 Cities† Nationwide
Bharat Stage III	Euro 3	2005.04 2010.04	NCR*, 13 Cities† Nationwide
Bharat Stage IV	Euro 4	2010.04	NCR*, 13 Cities†
Bharat Stage V	Euro 5	2020 (proposed)	Entire country
* National Capital Region (Delhi)			
† Mumbai, Kolkata, Chennai, Bengaluru, Hyderabad, Ahmedabad, Pune, Surat, Kanpur, Lucknow, Sholapur, Jamshedpur and Agra			

© NIMI 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)

Standard	Reference	Date
Bharat Stage II	Euro 2	1 April 2005
Bharat Stage III	Euro 3	1 April 2010
Bharat Stage IV	Euro 4	1 April 2016 (proposed)
Bharat Stage V	Euro 5	1 April 2020 (proposed)

BSIV मानदंडों का पालन करने के लिए, 2 और 3 व्हीलर निर्माताओं को एक बाष्पीकरणीय उत्सर्जन नियंत्रण इकाई लगानी होगी, जिससे मोटरसाइकिल को पार्क करने पर वाष्पित होने वाले ईंधन की मात्रा कम होनी चाहिए।

ट्रक और बसें

नए भारी शुल्क वाले डीजल इंजनों के लिए उत्सर्जन मानक-GVW> 3,500 किलोग्राम के वाहनों पर लागू-टेबल 3 में सूचीबद्ध हैं।

टेबल 3: डीजल ट्रक और बस इंजनों के लिए उत्सर्जन मानक, g/kWH

Table 3: Emission Standards for Diesel Truck and Bus Engines, g/kWh

Year	Reference	Test	CO	HC	NOx	PM
1992	-	ECE R49	17.3-32.6	2.7-3.7	-	-
1996	-	ECE R49	11.20	2.40	14.4	-
2000	Euro I	ECE R49	4.5	1.1	8.0	0.36*
2005†	Euro II	ECE R49	4.0	1.1	7.0	0.15
2010†	Euro III	ESC ETC	2.1 5.45	0.66 0.78	5.0 5.0	0.10 0.16
2010‡	Euro IV	ESC ETC	1.5 4.0	0.46 0.55	3.5 3.5	0.02 0.03

* 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 (GVW 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; यूरो 1 और बाद के मानकों के विवरण के लिए यूरोपीय संघ के लाइट-ड्यूटी वाहन उत्सर्जन मानकों की तुलना करें। प्रत्येक श्रेणी में न्यूनतम सीमा यात्री कारों पर लागू होती है (GVW? 2,500 kg; 6 सीटों तक)।

टेबल 4: लाइट-ड्यूटी डीजल वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, g/km

Table 4: Emission Standards for Light-Duty Diesel Vehicles, g/km

Year	Reference	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
1992	-	17.3-32.6	2.7-3.7	-	-	-
1996	-	5.0-9.0	-	2.0-4.0	-	-
2000	Euro 1	2.72-6.90	-	0.97-1.70	0.14-0.25	-
2005†	Euro 2	1.0-1.5	-	0.7-1.2	0.08-0.17	-
2010†	Euro III	0.64 0.80 0.95	-	0.56 0.72 0.86	0.50 0.65 0.78	0.05 0.07 0.10
2010‡	Euro 4	0.50 0.63 0.74	-	0.30 0.39 0.46	0.25 0.33 0.39	0.025 0.04 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 ECE + EUDC रहा है (अधिकतम गति 90 km/h 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 तालिका 5 में

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 5: लाइट-ड्यूटी डीजल इंजन के लिए उत्सर्जन मानक, g/kWH सूचीबद्ध किया गया है।

Year	Reference	CO	HC	NOx	PM
1992	-	14.0	3.5	18.0	-
1996	-	11.20	2.40	14.4	-
2000	Euro I	4.5	1.1	8.0	0.36*
2005†	Euro II	4.0	1.1	7.0	0.15

* 0.612 for engines below 85 kW
† earlier introduction in selected regions, see Table 1

टेबल 6: गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक (GVW 3,500 kg), g/km

Year	Reference	CO	HC	HC+NOx	NOx
1991	-	14.3-27.1	2.0-2.9	-	
1996	-	8.68-12.4	-	3.00-4.36	
1998*	-	4.34-6.20	-	1.50-2.18	
2000	Euro 1	2.72-6.90	-	0.97-1.70	
2005†	Euro 2	2.2-5.0	-	0.5-0.7	
2010†	Euro 3	2.3 4.17 5.22	0.20 0.25 0.29	-	0.15 0.18 0.21
2010‡	Euro 4	1.0 1.81 2.27	-	0.1 0.13 0.16	0.08 0.10 0.11

* for catalytic converter fitted vehicles
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

गैसोलीन वाहनों को 2g/परीक्षण (प्रभावी 2000) की एक बाष्पीकरणीय (SHED) सीमा को भी पूरा करना चाहिए।

3 और 2-व्हील गैसोलीन वाहनों के उत्सर्जन मानकों को निम्नलिखित तालिकाओं में सूचीबद्ध किया गया है।

टेबल 7: 3-व्हील गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, g/km

Table 7: Emission Standards for 3-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	6.75	-	5.40
2000	4.00	-	2.00
2005 (BS II)	2.25	-	2.00
2010.04 (BS III)	1.25	-	1.25

टेबल 8: 2-व्हील गैसोलीन वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, g/km

Table 8: Emission Standards for 2-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	5.50	-	3.60
2000	2.00	-	2.00
2005 (BS II)	1.5	-	1.5
2010.04 (BS III)	1.0	-	1.0

टेबल 9: 2-और 3-व्हील डीजल वाहनों के लिए उत्सर्जन मानक, g/km

Year	CO	HC+NOx	PM
2005.04	1.00	0.85	0.10
2010.04	0.50	0.50	0.05

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (Evaporation emission control)

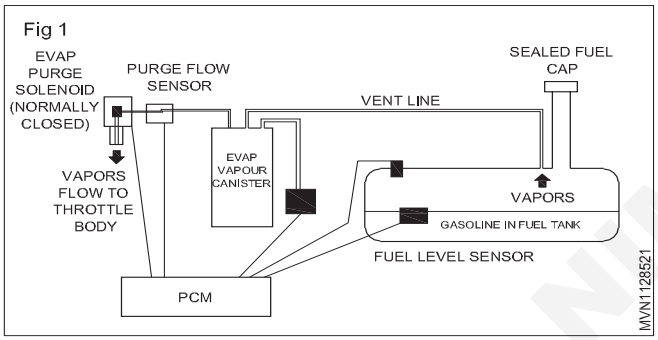
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) प्रणालियों का उद्देश्य बताएं।**
- **वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) प्रणालियों के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **EVAP सिस्टम घटकों का वर्णन करें।**

वाष्पीकरण उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) प्रणालियों का उद्देश्य: 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 PCM/ ECU 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)



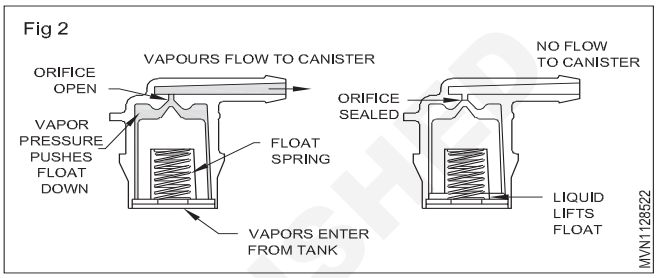
वाष्पीकरण प्रणाली के घटक: बाष्पीकरणीय उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली के प्रमुख घटकों में शामिल हैं:

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।

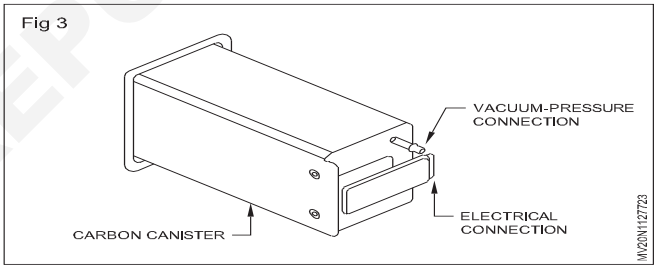
गैस कैप - इसमें पुराने वाहनों (प्री-OBD II) पर वेंटिंग के लिए प्रेशर / वैक्यूम रिलीफ वाल्व होता है, लेकिन नए वाहनों (1996 और नए) पर पूरी तरह से सील (कोई वेंट नहीं) होता है।

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। (Fig 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। PCM 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।

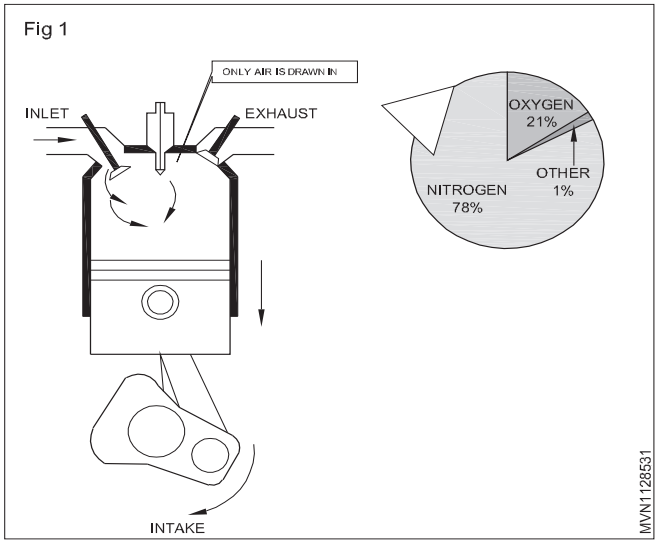
प्रदूषकों का स्रोत (Source of pollutants)

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

- **नाइट्रोजन के आक्साइड की विशेषताओं को बताएं**
- **पार्टिकुलेट की विशेषताओं को बताएं**
- **कार्बन मोनोऑक्साइड की विशेषताओं का वर्णन करें।**
- **कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) की विशेषताओं को बताएं**
- **ईंधनों में सल्फर की मात्रा की विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।**

नाइट्रोजन के ऑक्साइड: वायु में लगभग 78% नाइट्रोजन होती है। (Fig1) 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



यदि एक दुबले मिश्रण का उपयोग किया जाता है, तो हाइड्रोकार्बन और 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।

पार्टिकुलेट्स: 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। कॉम्बस्टार चेंबर के अंदर लुब्रिकेटिंग ऑयल के जलने से CI इंजन में पार्टिकुलेट निकल जाते हैं।

कार्बन मोनोऑक्साइड: 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)

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 LPG 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

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 लिए आवश्यक है।

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 बताएं**
- **हाइड्रोकार्बन के लक्षण बताएं**
- **हाइड्रोकार्बन के प्रभाव का उल्लेख कीजिए।**

- हाइड्रोकार्बन मोटर वाहन उत्सर्जन का एक प्रमुख स्रोत हैं।
- गैसोलीन, डीजल, LP 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- लेकिन इस गुण का मतलब यह भी है कि यह सामान्य तापमान और दबाव पर वातावरण में आसानी से वाष्पित हो जाता है।
- जब किसी वाहन में ईंधन भरा जा रहा हो, तो हाइड्रोकार्बन वाष्प भराव गर्दन 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 की रिहाई को बताएं।**

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 निकास बंदरगाह 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 निकास बंदरगाह 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 निम्नलिखित कार्य करने योग्य होंगे :

- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का उद्देश्य बताएं**
- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर के पुनर्जनन के महत्व को बताएं**
- **DPF के सक्रिय पुनर्जनन के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **DPF के निष्क्रिय पुनर्जनन के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।**

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का उद्देश्य

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर (DPF) जिसे 'पार्टिकुलेट ट्रैप' भी कहा जाता है, को बहुत सख्त उत्सर्जन सीमाओं को पूरा करने के लिए डीजल निकास गैसों से पीएम को फ़िल्टर करने के लिए विकसित किया गया है।

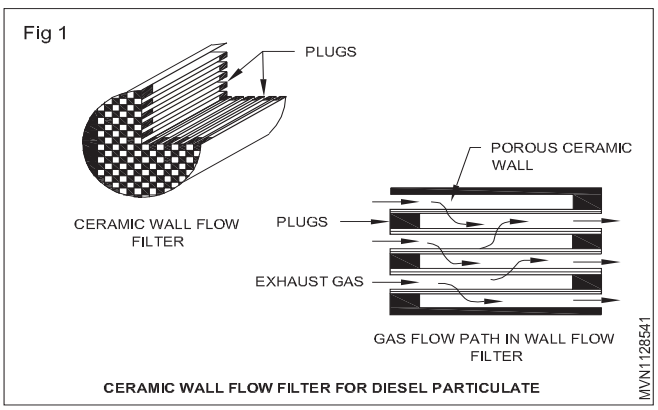
ईंधन और वायु मिश्रण के दहन के दौरान, अधूरे दहन के कारण विभिन्न प्रकार के प्रदूषक कणों को सामान्य रूप से डीजल पार्टिकुलेट मैटर के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर का कार्य सिद्धांत

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।

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।

Fig 1



CERAMIC WALL FLOW FILTER FOR DIESEL PARTICULATE

DPF का पुनर्जनन: 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कालिख के कणों का जलना लगभग 540ºC 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 300ºC तक ही पहुंच जाता है।

दो प्रकार की पुनर्जनन प्रणालियों की जांच की गई है और कुछ को उत्पादन वाहनों पर रोजगार के लिए विकसित किया गया है

1 सक्रिय उत्थान

2 निष्क्रिय उत्थान

सक्रिय DPF पुनर्जनन: सक्रिय पुनर्जनन प्रणालियों में, सेंसर का उपयोग पूरे जाल में दबाव ड्रॉप की निगरानी के लिए किया जाता है। सेंसर से संकेत प्राप्त करने पर, निम्न में से किसी एक तकनीक द्वारा निकास गैस का तापमान 500ºC से ऊपर बढ़ जाता है

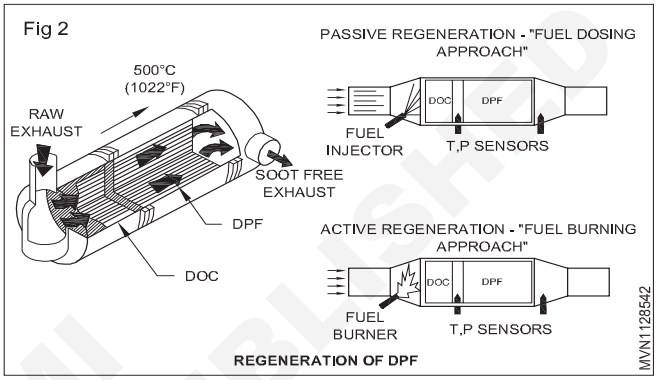
इंजन थ्रॉटलिंग - हवा का थ्रॉटलिंग वायु प्रवाह को कम करता है जिसके परिणामस्वरूप समग्र वायु-ईंधन अनुपात में कमी आती है, जिससे दहन और निकास तापमान बढ़ जाता है।

फिल्टर के अपस्ट्रीम इलेक्ट्रिक हीटर का उपयोग - 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 - डीजल पार्टिकुलेट फिल्टर को पुन: उत्पन्न करने के लिए फिल्टर के सामने निकास में एक डीजल ईंधन बर्नर रखा जाता है।

निष्क्रिय पुनर्जनन: निष्क्रिय पुनर्जनन प्रणाली (Fig 2) कालिख ऑक्सीकरण तापमान को सामान्य निकास गैस तापमान सीमा के भीतर के स्तर तक कम करने के लिए उत्प्रेरक का उपयोग करती 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 पुनर्जनन 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 (CRT) के रूप में जाना जाता है।

Fig 2



REGENERATION OF DPF

दहन कक्ष डिजाइन (Combustion chamber design)

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

- **दहन कक्ष डिजाइन के महत्व को बताएं**
- **CI इंजन में वायु भंवर दहन कक्ष डिजाइन का उद्देश्य बताएं।**

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

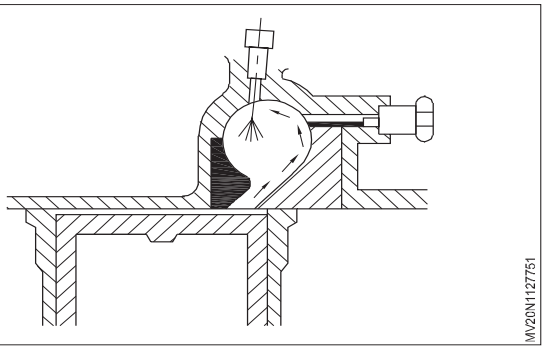
कम निकास प्रदूषक।

प्रत्येक सिलेंडर में 2 इंटेक वाल्व का उपयोग करके गैस प्रवाह दर और वॉल्यूमेट्रिक दक्षता में सुधार किया जा सकता है। प्रभावी बंदरगाह 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 मैला ढोने का प्रभाव कम हो जाता है। यह हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन को भी कम करता है।

CI 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



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CI इंजन में दहन प्रक्रिया (Combustion process in CI engine)

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

- **राज्य दहन प्रक्रिया**
- **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।

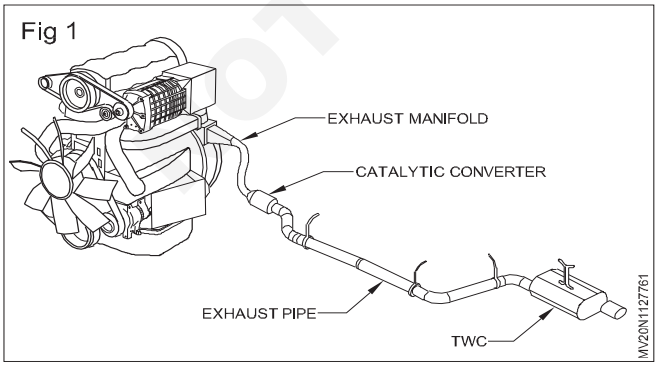
उत्प्रेरक परिवर्तक (Catalytic converter)

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

- **उत्प्रेरक परिवर्तक का उद्देश्य बताएं**
- **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 HC, CO, NOx के रूप में हानिकारक उत्सर्जन को कम हानिकारक तत्वों में परिवर्तित करने के लिए परिवर्तित करता है: H_2O (पानी), CO_2 (कार्बन डाइऑक्साइड), और N2 (नाइट्रोजन)

Fig 1



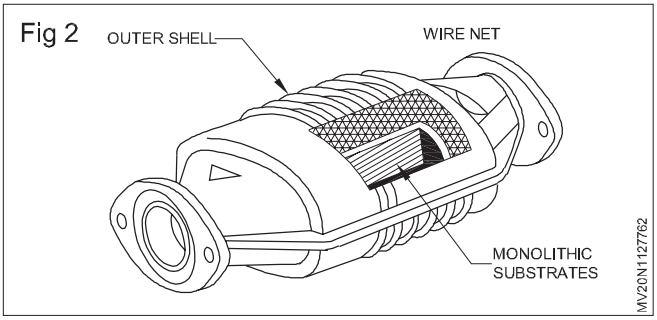
थ्री-वे कैटेलिटिक कन्वर्टर्स (TWC) का ब्लॉक डायग्राम (Fig 3): आधुनिक वाहनों में थ्री-वे कैटेलिटिक कन्वर्टर्स (TWC) लगे होते हैं। शब्द 'थ्री-वे' तीन विनियमित उत्सर्जन के संबंध में है जिसे कनवर्टर को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है:

- 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।

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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

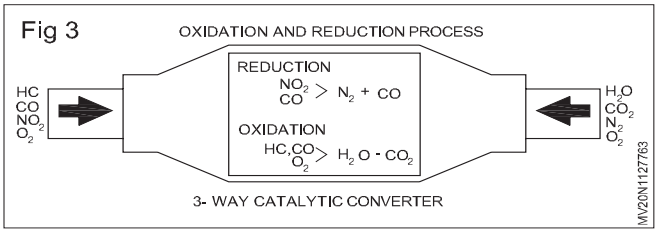


सामग्री	के लिए रूपांतरण
प्लेटिनम/पैलेडियम	HC और CO के लिए ऑक्सीकरण उत्प्रेरक
रोडियाम	NOx के लिए उत्प्रेरक को कम करना
सैरियम	ऑक्सीकरण दक्षता में सुधार के लिए ऑक्सीजन भंडारण को बढ़ावा देता है

तीन-तरफा उत्प्रेरक, जो वास्तविक फ़ीड गैस रूपांतरण करने के लिए ज़िम्मेदार है, जो निम्न प्रकार की सामग्री के साथ आंतरिक सब्सट्रेट को कोटिंग करके गठित किया गया है।

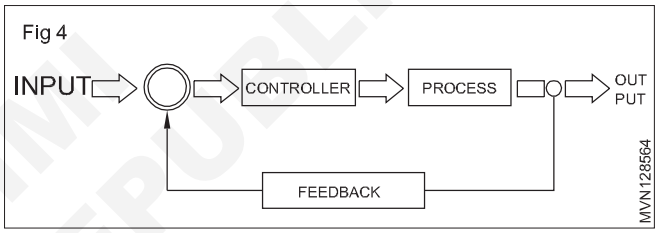
इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई, या ECU निकास गैस ऑक्सीजन, या EGO, सेंसर, जिसे लैम्ब्डा सेंसर के रूप में भी जाना जाता है, का उपयोग करके वायु-ईंधन अनुपात की निगरानी करता है। यह सेंसर इंजन कंप्यूटर को बताता है कि एग्जॉस्ट में कितनी ऑक्सीजन है और इस जानकारी का इस्तेमाल ECU के जरिए फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम को कंट्रोल करने के लिए करता है।

ECU 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।



बंद लूप नियंत्रण प्रणाली: नियंत्रण प्रणाली जिसमें आउटपुट का इनपुट मात्रा पर इस तरह से प्रभाव पड़ता है कि उत्पन्न आउटपुट के आधार पर इनपुट मात्रा खुद को समायोजित कर ले, क्लोज्ड लूप कंट्रोल सिस्टम कहलाती है

इस तरह बंद लूप नियंत्रण प्रणाली को स्वचालित नियंत्रण प्रणाली कहा जाता है।



क्रैंककेस उत्सर्जन नियंत्रण (Crankcase emission control)

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

- **क्रैंककेस वेंटिलेशन का उद्देश्य बताएं**
- **सकारात्मक क्रैंक केस वेंटिलेशन (PCV) प्रणाली के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **PCV 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: 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 नाबदान 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 वाष्प सीधे एक सांस ट्यूब, या रोड ड्राफ्ट ट्यूब के माध्यम से वायुमंडल में निकल जाते थे। इसे क्रैंककेस से वाष्पों से वाष्पों को खींचने में मदद करने के लिए आकार दिया गया था, क्योंकि वाहन 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।

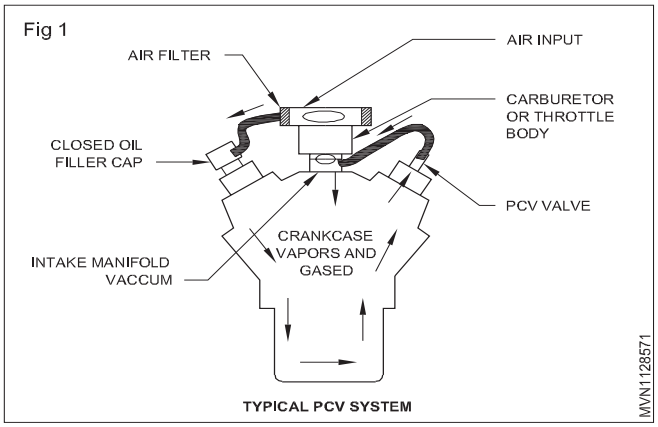
ऐसा करने की एक सामान्य विधि को सकारात्मक क्रैंककेस वेंटिलेशन या PCV कहा जाता है।

PCV कार्य सिद्धांत

PCV 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 भराव टोपी के माध्यम से जाती है।

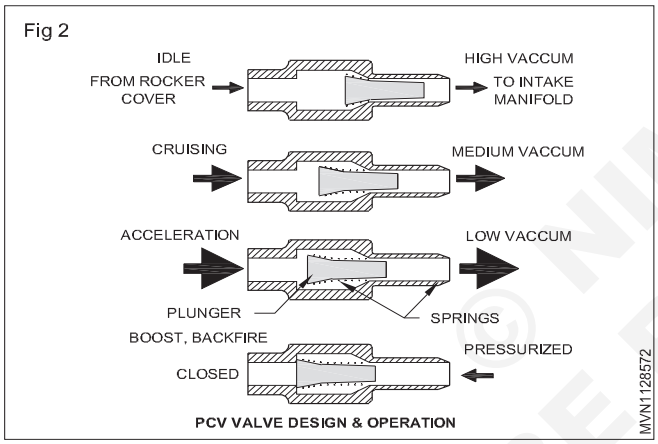
इनटेक मेन फोल्ड वैक्यूम क्रैंककेस वाष्प और गैसों को PCV वाल्व में वापस खींचता है। PCV वाल्व से, वाष्प और गैसों को दहन द्वारा जलाए जाने वाले इंजन के सेवन में खींचा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



यदि बहुत अधिक वाष्प और गैसें इनटेक मेन फोल्ड में मिल जाती हैं, तो यह वायु-ईंधन अनुपात को बिगाड़ सकती है। PVC वाल्व इनटेक मेन फोल्ड में वापस जाने वाले वाष्प और गैसों की मात्रा को नियंत्रित करने में मदद करता है।

जैसा कि आरेख (Fig 2) में दिखाया गया है, PCV वाल्व में एक पतला सवार और दो स्प्रिंग्स होते हैं, और सेवन मुख्य गुना वैक्यूम के आधार पर वायु प्रवाह को सीमित करता है।



निष्क्रिय और मंदी के दौरान जब ब्लो-बाय गैसें न्यूनतम होती हैं, तो इनटेक मैनिफोल्ड में कम दबाव (या "उच्च" वैक्यूम) प्लंजर को स्प्रिंग्स के खिलाफ खींचता है और वाल्व के माध्यम से एयरफ्लो को प्रतिबंधित करता है।

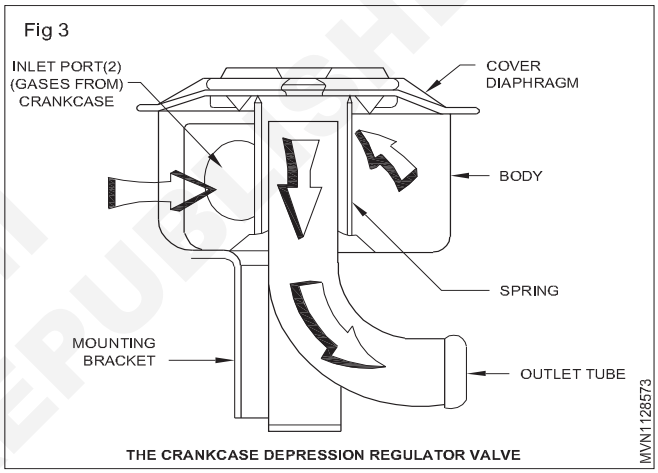
त्वरण और भारी-भार संचालन के दौरान जब ब्लो-बाय गैसें अपने अधिकतम पर होती हैं, इंटेक मेन फोल्ड में कम वैक्यूम स्प्रिंग्स को PCV वाल्व के माध्यम से अधिकतम एयरफ्लो के लिए प्लंजर को "बैक" रखने की अनुमति देता है।

मामले में जब इंटेक मेन फोल्ड पर दबाव पड़ जाता है, जैसे कि 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)

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 मेन फोल्ड 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 मेन फोल्ड 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 क्रैंककेस में वैक्यूम कम हो जाता है। जैसे ही सेवन निर्वात घटता है, वसंत धक्का देता है डायाफ्राम आउटलेट ट्यूब के शीर्ष से दूर मुख्य गुना में अधिक गैसों की अनुमति देता है। डीजल क्रैंककेस वेंटिलेशन सिस्टम को हर 15,000 मील (24,000 km) या 12 महीने के अंतराल पर साफ और निरीक्षण किया जाना चाहिए।

निकास गैस पुनर्रचना (EGR) वाल्व (Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve)

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

- **एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्य बताएं**
- **EGR वाल्व के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **रैखिक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें**
- **डीजल इंजनों में कार्य सिद्धांत EGR प्रणाली का वर्णन करें।**

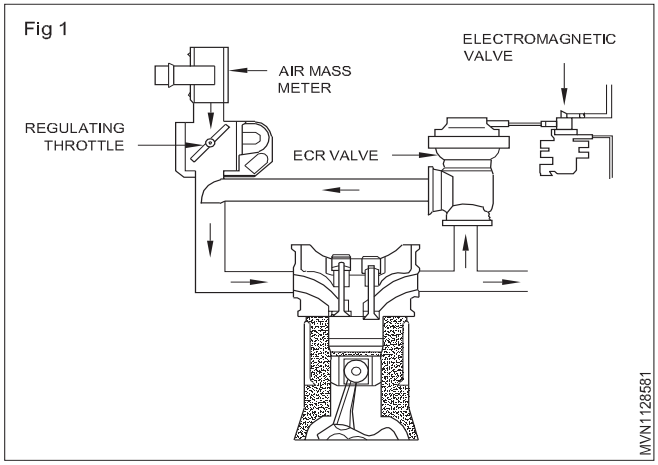
एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्य: एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) सिस्टम का उद्देश्य वायु प्रदूषण में योगदान देने वाले NOx उत्सर्जन को कम करना है।

EGR वाल्व का कार्य सिद्धांत

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन NOx और इंजन नॉक कंट्रोल के गठन को कम करता है। Fig 1 में दिखाए गए अनुसार सेवन वायु-ईंधन मिश्रण में एक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

छोटी मात्रा में निकास गैस की अनुमति देकर कई गुना अधिक मात्रा में पुन: परिचालित करके।

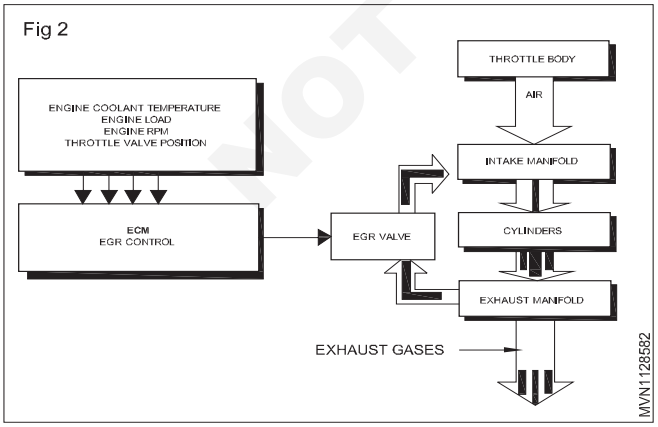


EGR, वाल्व, निकास बंदरगाह, या कई गुना, और सेवन प्रणाली के बीच जुड़ा हुआ है।

यदि इंजन की स्थिति नाइट्रोजन के ऑक्साइड का उत्पादन करने की संभावना है, तो EGR वाल्व खुलता है, जिससे कुछ गैसें (कुल का केवल 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 °C से नीचे) को कम करता है जो NOx बनाता है।

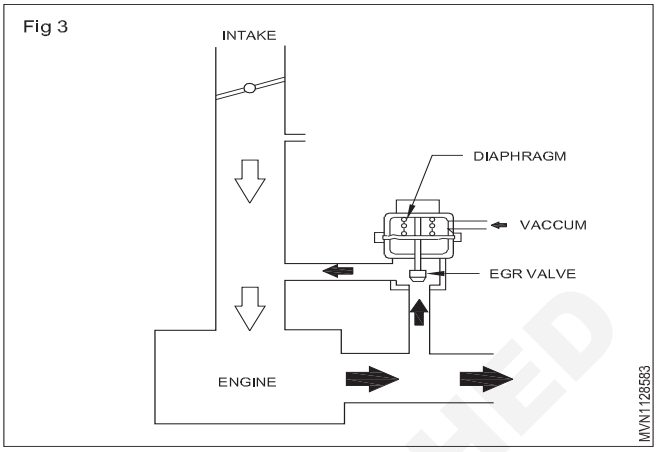
पुराने EGR सिस्टम एक वैक्यूम विनियमित EGR वाल्व का उपयोग करते हैं जबकि नए वाहनों में एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन को नियंत्रित करने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व होता है।

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 निकास को कई गुना सेवन करना शुरू कर देता है (Fig 2) इसका शमन प्रभाव होता है जो दहन तापमान को कम करता है और NOX के गठन को कम करता है।



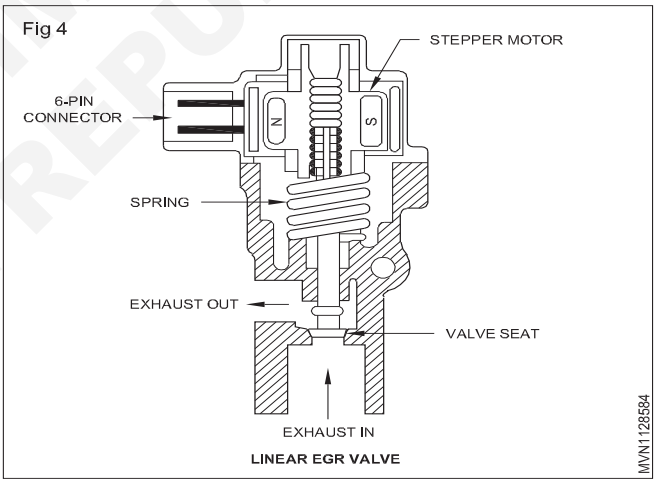
EGR वाल्व एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड और इनटेक मैनिफोल्ड के बीच के मार्ग को खोलता और बंद करता है। वैक्यूम EGR वाल्व है।

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 निर्वात को हटा दिया जाता है तो स्प्रिंग डायाफ्राम और वाल्व को निकास मार्ग को बंद करने के लिए मजबूर करता है।



EGR वाल्व की वर्तमान तकनीक

रैखिक इलेक्ट्रॉनिक EGR वाल्व: 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।



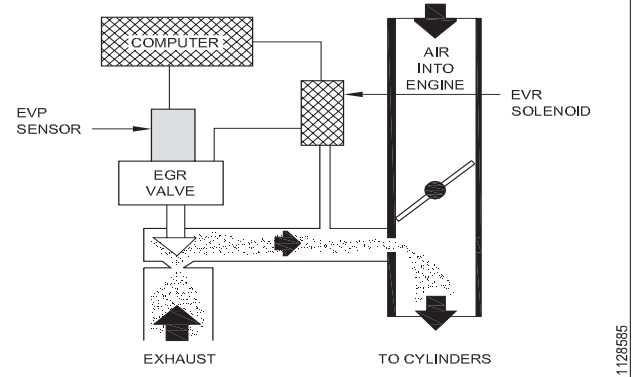
इस दृष्टिकोण का लाभ यह है कि EGR वाल्व इंजन वैक्यूम से पूरी तरह से स्वतंत्र रूप से संचालित होता है। यह विद्त रूप से संचालित होता है और इंजन नियंत्रण मॉड्यूल किसी भी समय किसी भी समय इंजन की जरूरतों को निर्धारित करने के आधार पर विभिन्न वेतन वृद्धि में खोला जा सकता है।

EGR वाल्व क्या कर रहा है, इसके बारे में कंप्यूटर को सूचित रखने के लिए लाइनर EGR वाल्व को EGR वाल्व पोजिशन सेंसर (EVP) से भी लैस किया जा सकता है।

EVP 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

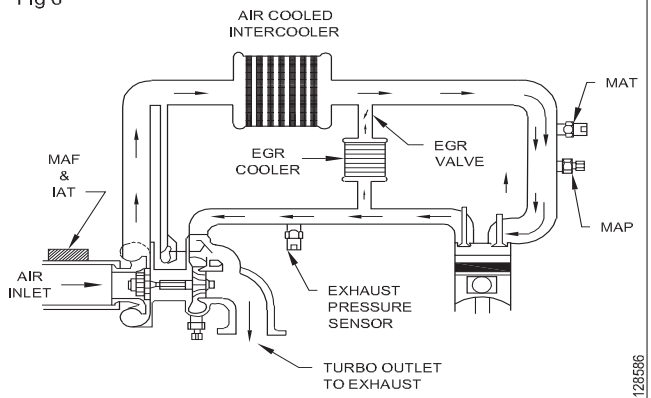
Fig 5



LINEAR EGR SYSTEM CIRCUIT

डीजल इंजनों में EGR प्रणाली: EGR सिस्टम (Fig 6) काफी हद तक गैसोलीन इंजनों में उपयोग किए जाने वाले समान हैं, जिसका अर्थ है दहन कक्षों में दहन तापमान को कम करने के लिए निकास का एक नमूना पेश किया गया है। 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।

Fig 6



INTAKE EGR SYSTEM IN DIESEL ENGINE

EGR कूलर वाले अधिकांश सिस्टम इंजन कूलेंट का उपयोग करते हैं जो एक अलग सर्किट से गुजरता है ताकि पुन: परिचालित निकास गैसों को ठंडा किया जा सके।

ECU/PCM EGR प्रणाली का संचालन और निगरानी करता है, EGR प्रवाह को ECU/PCM द्वारा एक डिजिटल EGR वाल्व के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। EGR प्रवाह तभी होगा जब इंजन पूर्व निर्धारित स्तर पर हो और शर्तें हों।

चयनात्मक उत्प्रेरक न्यूनीकरण (SCR) (Selective Catalytic Reduction (SCR))

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

- **चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) का उद्देश्य बताएं**
- **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

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा डीजल निकास में निहित नाइट्रोजन (NOx) के ऑक्साइड नाइट्रोजन (N2) और पानी (H_2O) में कम हो जाते हैं।

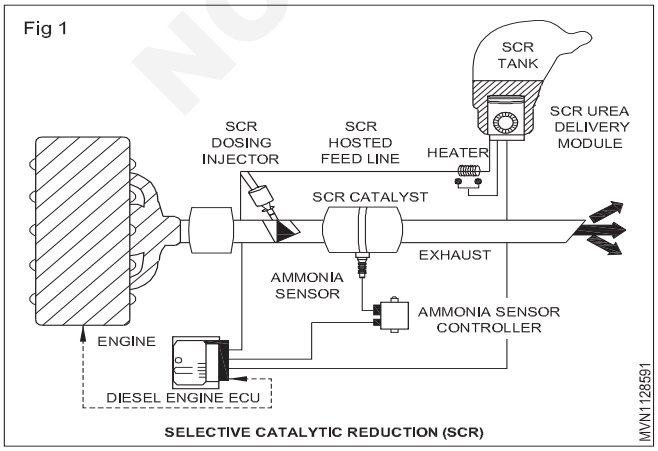
चयनात्मक उत्प्रेरक कटौती

चयनात्मक: डीजल निकास में NOx को लक्षित करता है

उत्प्रेरक: एक उत्प्रेरक को फिर से तैयार करता है

कमी: NOx नाइट्रोजन में अपचित हो जाता है (N_2) (Fig 1)

Fig 1



SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION (SCR)

SCR को डीजल निकास द्रव (DEF) की आवश्यकता होती है - एक यूरिया आधारित समाधान

SCR, NOx उत्सर्जन को 93% तक कम करता है

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) सिस्टम घटक

- डीजल निकास द्रव (DEF)
- DEF इंजेक्टर
- मिक्सिंग ट्यूब
- SCR उत्प्रेरक

SCR सिस्टम का कार्य सिद्धांत: SCR डीजल एग्जॉस्ट फ्लूइड (DEF) को हॉट एग्जॉस्ट स्टैक में इंजेक्ट करके काम करता है। DEF हमारे सामान्य वातावरण वायु वाष्प और नाइट्रोजन के दो घटकों में NOx को तोड़ने के लिए गर्म निकास गैसों और उत्प्रेरक के साथ मिलकर काम करता है।

इंजन: NOx कटौती प्रक्रिया एक कुशल CRD इंजन डिजाइन सीआरडी इंजन डिजाइन के साथ शुरू होती है जो स्वच्छ अल्ट्रा लो CRD डीजल (ULSD) को जलाती है और स्वाभाविक रूप से कम निकास उत्सर्जन पैदा करती है- निकास जो पहले से ही दुबला और अधिक पूर्ण दहन के कारण बहुत साफ है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डीजल एग्जॉस्ट फ्लुइड (DEF) टैंक और पंप: वाहन के ऑनबोर्ड कंप्यूटर के निर्देशन में, DEF को ठीक मीटर वाले स्प्रे पैटर्न में SCR कन्वर्टर के ठीक पहले एग्जॉस्ट स्ट्रीम में डिलीवर किया जाता है।

DEF एक यूरिया आधारित समाधान है, संरचना - 67.5% डी-आयनीकृत 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

SCR उत्प्रेरक कनवर्टर: यह वह जगह है जहां रूपांतरण होता है। निकास गैसें और DEF 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

निकास गैसों की निगरानी एक सेंसर के माध्यम से की जाती है क्योंकि वे SCR उत्प्रेरक छोड़ते हैं। 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 बनाम SCR (EGR vs SCR)

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

- **एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) बनाम सेलेक्टिव कैटेलिटिक रिडक्शन (SCR) के बीच अंतर बताएं।**

EGR बनाम SCR

2010 के लिए, पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (EPA) की आवश्यकता है कि डीजल ट्रक उत्सर्जन में 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:

एग्जॉस्ट गैस रीसर्क्युलेशन (EGR) एनओएक्स के 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 NOx को कम करने में मदद करते हैं, कुछ नुकसान हैं:

चयनात्मक उत्प्रेरक कमी (SCR) उपचार प्रणाली के बाद एक निकास है जो निकास में डीजल निकास द्रव (DEF) नामक एक रसायन की एक छोटी मात्रा को इंजेक्ट करता है। NOx (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 और SCR . के बीच अंतर

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

आवर्तित्र (Alternator)

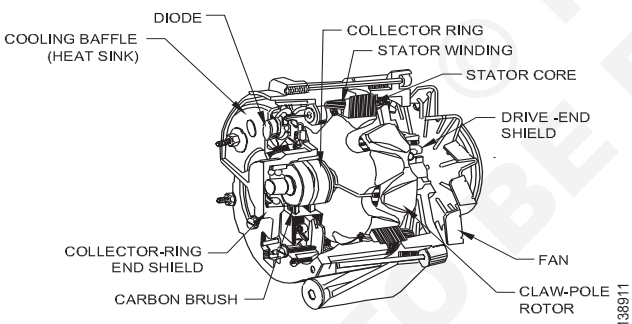
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक अल्टरनेटर के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **अल्टरनेटर के सर्किट का वर्णन करें**
- **अल्टरनेटर के विभिन्न भागों की सूची बनाइए**
- **एक अल्टरनेटर के विभिन्न भागों के कार्यों की व्याख्या करें**
- **अल्टरनेटर के कार्य की व्याख्या कीजिए।**

अल्टरनेटर का उद्देश्य (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 DC 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 AC जनरेटर का उपयोग किया जाता है। एक अल्टरनेटर कम r.p.m पर अधिक बिजली का उत्पादन कर सकता है।

Fig 1



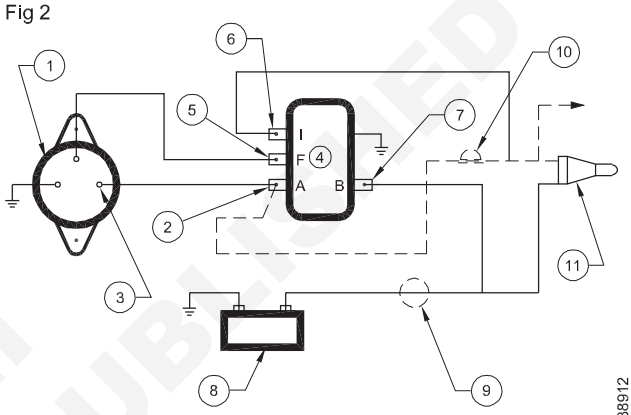
SECTIONAL VIEW OF BOSCH CLAW-POLE ALTERNATOR

वाहन में अल्टरनेटर वायरिंग सर्किट (Fig 2): अल्टरनेटर का (1) आउटपुट टर्मिनल (3) वोल्टेज रेगुलेटर के 'A' टर्मिनल (2) से जुड़ा है। अल्टरनेटर (1) फील्ड टर्मिनल (5) वोल्टेज रेगुलेटर (4) के 'F' टर्मिनल से जुड़ा है। रेगुलेटर का 'B' 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 'A' टर्मिनल (2) से भी जुड़ा है। वोल्टेज रेगुलेटर (4) का टर्मिनल। (6) इग्निशन टर्मिनल (SW) से जुड़ा है।

अल्टरनेटर ड्राइव एंड फ्रेम के कुछ हिस्सों का विवरण (Fig 3): ड्राइव एंड फ्रेम एक प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद बेयरिंग को सपोर्ट करता है जिसमें रोटर शाफ्ट का ड्राइव एंड घूमता है।

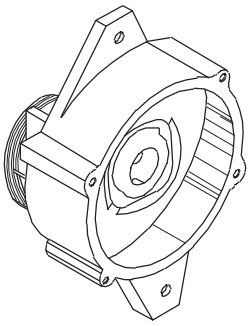
रोटर और उसके शाफ्ट को ड्राइव एंड फ्रेम और स्लिप रिंग एंड फ्रेम के बीच रखा और लगाया गया है।

Fig 2



ALTERNATOR WIRING CIRCUIT IN A VEHICLE

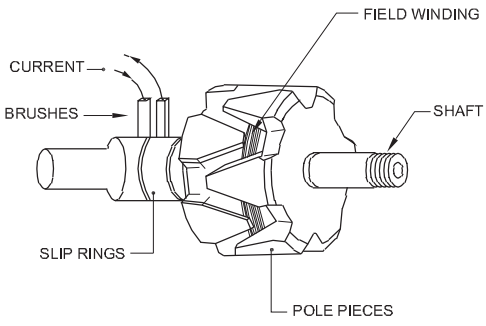
Fig 3



DRIVE END FRAME

रोटर असेंबली (Fig 4)

Fig 4



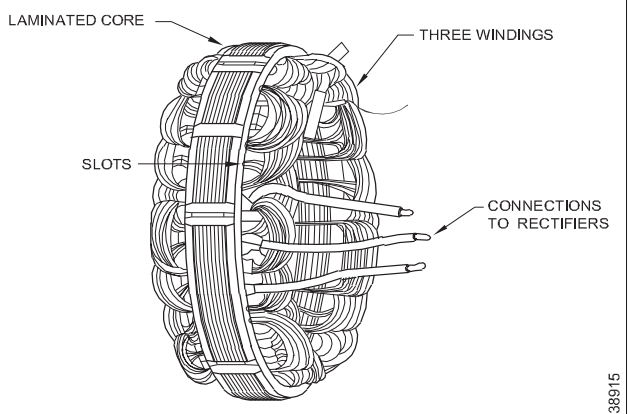
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 घाव होते हैं।

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 (Fig 5)

Fig 5



STATOR ASSEMBLY

यह एक स्थिर भाग है जो दो अंत आवरणों के बीच में होता है। (Figs 1 & 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। कॉइल की संख्या ध्रुवों की संख्या पर निर्भर करती है।

चुंबक का 'N' ध्रुव और 'S' ध्रुव प्रत्येक स्टेटर वाइंडिंग से गुजरता है और चुंबकीय प्रवाह के रुकावट के कारण स्टेटर वाइंडिंग में करंट उत्पन्न होता है।

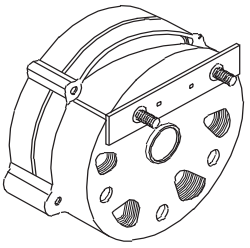
डायोड: डायोड सिलिकॉन से बने होते हैं और ये करंट को केवल एक दिशा में प्रवाहित करते हैं। वे इतने जुड़े हुए हैं कि करंट को अल्टरनेटर से बैटरी में प्रवाहित होने देते हैं लेकिन विपरीत दिशा में नहीं।

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 AC को डीसी में परिवर्तित करते हैं क्योंकि ऑटोमोटिव एक्सेसरीज को DC करंट का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

स्लिप रिंग एंड फ्रेम (Fig 6): स्लिप रिंग एंड फ्रेम रेक्टिफायर माउंटिंग प्लेट्स और रोटर/शाफ्ट रोटेशन के लिए प्री-लुब्रिकेटेड बेयरिंग को सपोर्ट करता है।

Fig 6

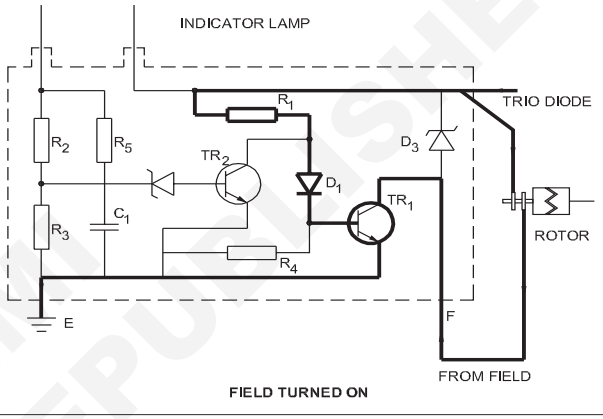


SPRING END FRAME

रेक्टिफायर्स को स्लिप रिंग एंड हेड या हीट सिंक में दबाया जाता है और स्टेटर लीड से जुड़ा होता है।

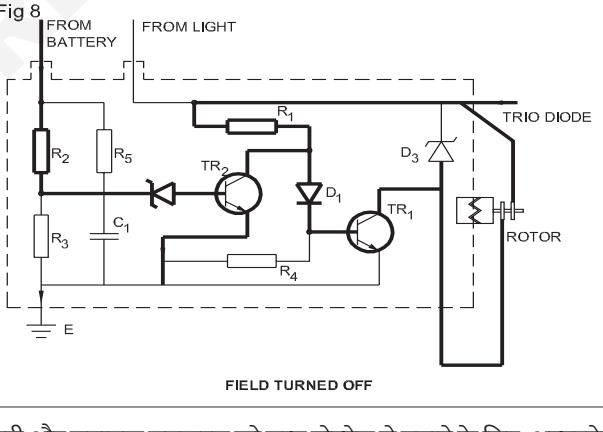
इलेक्ट्रॉनिक नियामक (Figs 7 & 8)

Fig 7



FIELD TURNED ON

Fig 8



FIELD TURNED OFF

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 नियामक 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।

© 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 DC करंट बैटरी में प्रवाहित होता है। प्रत्येक फेज वाइंडिंग का रेक्टिफाइड करंट भी डायोड D_1, D_2, D_3 से रेगुलेटर से रेसिस्टर R_1 तक, रेसिस्टर TR_3 के कलेक्टर को और रेसिस्टर R_3 को ग्राउंड में प्रवाहित करता है। ट्रांजिस्टर TR_3 को चालू नहीं किया जाता है क्योंकि कम वोल्टेज जेनर डायोड D_6 और डायोड D_5 को बेस सर्किट को ब्लॉक करने की अनुमति देता है। हालाँकि, ट्रांजिस्टर TR_2 और TR_1 को चालू कर दिया जाता है क्योंकि करंट अब दोनों एमिटर बेस से जमीन पर प्रवाहित हो सकता है।

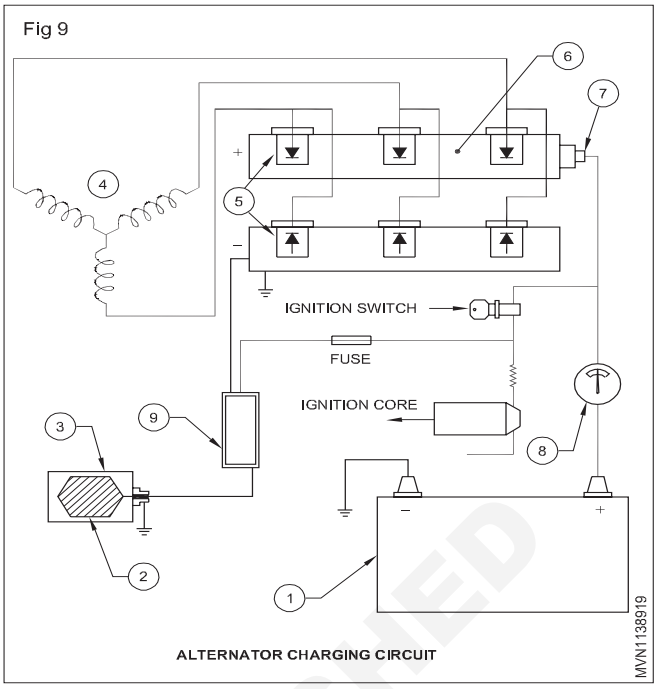
दोनों ट्रांजिस्टर के चालू होने के साथ, आउटपुट से करंट अल्टरनेटर का टर्मिनल रेसिस्टर R_5 पर रेगुलेटर को फील्ड कॉइल और ट्रांजिस्टर TR_1 (कलेक्टर एलिमेंट्स) को ग्राउंड में करंट सप्लाई करता है। आउटपुट करंट भी रेसिस्टर R_5 से रेसिस्टर्स R_2 और R_4 से ग्राउंड में प्रवाहित होता है। जैसे-जैसे चार्जिंग वोल्टेज बढ़ता है, प्रतिरोधक R_4 पर प्रभावित वोल्टेज भी डायोड D_5 और जेनर डायोड D_6 पर प्रभावित होता है।

जब ब्रेकडाउन वोल्टेज पहुंच जाता है, तो ट्रांजिस्टर TR_3 स्विच ऑन हो जाता है क्योंकि एमिटर-बेस सर्किट ग्राउंड पूरा हो जाता है। यह TR_2 और TR_1 को बंद करने का कारण बनता है क्योंकि करंट अब रेसिस्टर R_1, ट्रांजिस्टर TR_3 (कलेक्टर-एमिटर) से निचले प्रतिरोध सर्किट पर प्रवाहित होता है, ट्रांजिस्टर TR_2 से वर्तमान प्रवाह को लूटता है। फील्ड करंट का प्रवाह रुक जाता है। जैसे ही सिस्टम वोल्टेज घटता है, डायोड D_5 और D_6 करंट का संचालन बंद कर देते हैं और ट्रांजिस्टर TR_3 बंद हो जाता है। वर्तमान अल्टरनेटर वोल्टेज को बनाए रखने के लिए यह चक्र प्रति सेकंड कई बार दोहराता है। कैपेसिटर C_1, C_2 और C_3 और डायोड $_{D4}$ समान कार्य करते हैं।

अल्टरनेटर का संचालन (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 कॉइल (4) से गुजरते हैं।

Fig 9



ALTERNATOR CHARGING CIRCUIT

रोटर असेंबली के इस रोटेशन के कारण स्टेटर कॉइल (4) में करंट उत्पन्न होता है, वैकल्पिक रूप से सकारात्मक और नकारात्मक।

यदि एक निश्चित समय में अधिक रोटर मैग्नेट प्रत्येक स्टेटर कॉइल (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 AC को DC 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।

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 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- अल्टरनेटर और रेगुलेटर के बीच इस सिस्टम पर फील्ड सर्किट को कभी भी आधार नहीं बनाया जाना चाहिए।
- बेल्ट तनाव बनाए रखें।
- 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 DC जेनरेटर/डायनेमो के बीच अंतर

	आवर्तित्र	DC जेनरेटर/डायनेमो
1	अल्टरनेटर DC करंट विकसित करता है	जनरेटर AC विकसित करता है
2	यह इंजन की निष्क्रिय गति के दौरान पर्याप्त करंट उत्पन्न करता है (18 से 20 amps)	यह निष्क्रियता के दौरान बहुत कम करंट पैदा करता है। (बैटरी चार्ज करना संभव नहीं है)
3	चार्जिंग सर्किट में किसी कट आउट की आवश्यकता नहीं है क्योंकि डायोड रिटर्न करंट की अनुमति नहीं देते हैं	चार्जिंग सर्किट में कट आउट रिले का उपयोग किया जाता है
4	समान आउटपुट के लिए अल्टरनेटर का वजन कम होता है। उदा.12V - 8 kg	लेकिन जेनरेटर का वजन ज्यादा होता है। उदा.12V - 12 kg
5	अल्टरनेटर अपने वर्तमान को सीमित करता है। कोई वर्तमान नियामक का उपयोग नहीं किया जाता है	जनरेटर अपने स्वयं के वर्तमान को सीमित नहीं करता है। इसलिए एक वर्तमान नियामक की आवश्यकता है
6	डायोड रेक्टिफायर्स करंट को विपरीत दिशा में पास नहीं करते हैं।	जनरेटर चार्जिंग सर्किट में एक कट आउट रिले रिवर्स करंट रिले के रूप में कार्य करता है
7	अल्टरनेटर में केवल वोल्टेज को रेगुलेट करना होता है।	जनरेटर में वोल्टेज और करंट दोनों को एक निश्चित मान पर रेगुलेट करना होता है
8	अल्टरनेटर बहुत तेज गति (जैसे 20,000 r.p.m) तक चल सकता है।	जनरेटर r.p.m 9000 . तक सीमित है
9	स्लिप रिंग और ब्रश के उपयोग के कारण कम रखरखाव	कम्यूटेटर और कार्बन झाड़ियों के उपयोग के कारण बार-बार रखरखाव
10	अल्टरनेटर कम इंजन गति (आइडलिंग r.p.m) पर बैटरी चार्ज करता है।	जनरेटर कम निष्क्रिय गति पर बैटरी को चार्ज नहीं करता है
11	इसका उच्च आउटपुट वजन 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 को विद्त ऊर्जा में बदलने के कारण, अल्टरनेटर केवल 50% दक्षता के साथ काम करता है	जेनरेटर ट्रांसफर में नुकसान बहुत कम होता है और इसकी कार्यकुशलता बहुत अधिक होती है
14	अल्टरनेटर बैटरी चार्ज करने के लिए AC और DC को ठीक करने के लिए डायोड रेक्टिफायर का उपयोग करता है	AC से DC तक रेक्टिफिकेशन करने के लिए जनरेटर कम्यूटेटर और ब्रश का उपयोग करता है

अल्टरनेटर में सामान्य परेशानी और उपचार (Common troubles and remedies in alternator)

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

- **जब इंजन चल रहा हो तो बिना किसी शुल्क के कारण और उनके उपाय बताएं**
- **कम आउटपुट वोल्टेज के कारण और उनके उपाय बताएं**
- **अत्यधिक उत्पादन (उच्च दर पर चार्ज करना) के कारण और उनके उपाय बताएं**
- **शोर अल्टरनेटर के कारण और उनके उपाय बताएं**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मुसीबत		कारण	निदान
1	इंजन चलने पर कोई शुल्क नहीं	रेगुलेटर में उड़ा फ्यूज तार	कारण का पता लगाएँ और सुधारें और मुर्गी फ्यूज को बदलें
		ड्राइव बेल्ट फिसलना	बेल्ट तनाव समायोजित करें
		टूटी हुई ड्राइव बेल्ट	बदलने के
		घिसा हुआ या चिपचिपा ब्रश	सुधारना। बदलने के
		ओपन फील्ड सर्किट	सुधारना
		ओपन चार्जिंग सर्किट	सुधारना
		स्टेटर वाइंडिंग में ओपन सर्किट	सुधारना
		ओपन रेक्टिफायर सर्किट	सुधारना
		दोषपूर्ण डायोड	बदलने के
		दोषपूर्ण गेज	बदलने के
2	कम चार्जिंग दर	कम नियामक सेटिंग	सेटिंग समायोजित करें
		ओपन रेक्टिफायर	बदलने के
		ग्राउंडेड स्टेटर वाइंडिंग	स्टेटर बदलें
		चार्जिंग सर्किट में उच्च प्रतिरोध	सुधारना
3	ज्यादा किराया	चिपचिपा नियामक संपर्क	साफ और समायोजित करें
		ढीला नियामक जमीन कनेक्शन	कस
		वोल्टेज नियामक उच्च पर सेट है	समायोजित करना
4	शोर संचालन	ढीली माउंटिंग	कस
		पहना ड्राइव बेल्ट	बदलने के
		पहना हुआ असर	बदलने के
		खुला या छोटा रेक्टिफायर	बदलने के
		शॉर्ट स्टेटर वाइंडिंग्स	बदलने के
		कूलिंग फैन टच विथबॉडी	सुधारें/बदलें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोटर सर्किट और निर्माण विवरण शुरू करना (Starting motor circuit and constructional details)

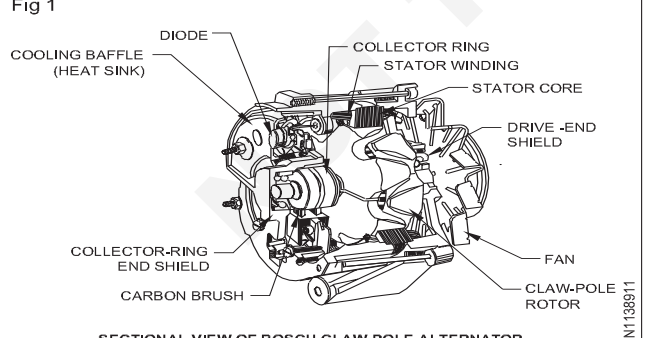
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्टार्टिंग सर्किट की व्याख्या करें**
- **स्टार्टर मोटर्स की आवश्यकता 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।

सोलनॉइड और स्टार्टिंग सर्किट का विवरण: 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



SECTIONAL VIEW OF BOSCH CLAW-POLE ALTERNATOR

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।

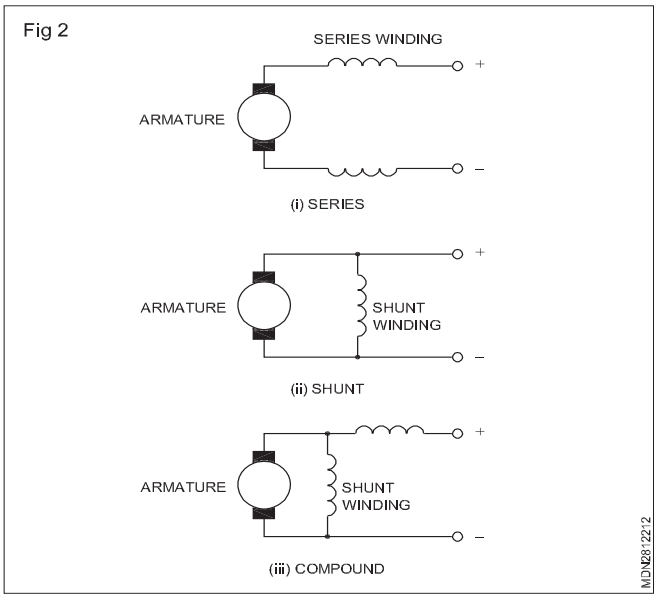
स्टार्टर मोटर: इंजन क्रैंकशाफ्ट को कम से कम 100 r.p.m की गति से घुमाया जाना चाहिए। इंजन शुरू करने के लिए। इस क्रिया को इंजन क्रैंकिंग कहा जाता है। चूंकि इंजन को हाथ से या लीवर से उस गति से घुमाना कठिन होता है, इंजन को क्रैंक करने के लिए स्टार्टर मोटर का उपयोग किया जाता है।

सिद्धांत: जब एक आर्मेचर कॉइल से करंट प्रवाहित होता है जिसे दो स्थिर चुम्बकों के बीच रखा जाता है तो e.m.f. प्रेरित होता है और आर्मेचर कुंडल घूमने लगता है।

निर्माण: तीन प्रकार के DC स्टार्टर मोटर्स का उपयोग किया जाता है।

- श्रृंखला (Fig 2)
- शंट
- मिश्रण

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED

ऑटोमोटिव में श्रृंखला घाव 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 जूतों के बीच रखे जाते हैं (3) और धातु योक (4)। 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 झाड़ियों या कुंडल पर समर्थित है।

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 सर्किट में आम परेशानी और उपाय

मुसीबतों	उपचार
हैवी स्टार्टर केबल टर्मिनल वर्म यूनिट सोलनॉइड कॉइल डिफेक्टिव स्लीव ऑपरेटिंग लीवर बेंड	बदलने के
	सोलनॉइड बदलें
	बदलें/बदलें
पिनियन गियर दांत खराब हो गए	पिनियन बदलें
आर्मेचर शॉर्ट सर्किट	रिवाइंडिंग/बदलें
कम्युलेटर खराब हो गया	रीग्राउंड/बदलें
कार्बन ब्रश घिसा हुआ	बदलने के
कार्बन ब्रश वसंत तनाव सप्ताह	बदलने के
फील्ड वाइंडिंग शॉर्ट सर्किट	रीवाइंड कर रहा है
पिनियन गियर रिटर्निंग स्प्रिंग टूटा हुआ	बदलने के
स्टार्टर मोटर बढ़ते ढीले कनेक्शन	कस
सोलेनॉइड प्लंजर जाम	कांटा लीवर की जाँच करें
प्लंजर संपर्क बिंदु खड़ा/जला	साफ / बदलें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समस्या निवारण (कारण और उपचार) (Trouble shooting (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	उपचार
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
प्रतिष्ठित सिलेंडर हेड गैसकेट	बदलने के
पहना हुआ पिस्टन के छल्ले	पहना हुआ पिस्टन और अंगूठियां बदलें
टूटा हुआ वाल्व टाइमिंग बेल्ट/चेन	बदलने के
खराब वाल्व बैठना	मरम्मत करना
वाल्व सीट लगा हुआ	बदलने के
मुख्य फ्यूज उड़ा दिया गया है	बदलने के
दोषपूर्ण प्रारंभिक रिले	मरम्मत/बदलें
मुख्य इग्निशन स्विच खुला परिचालित	मरम्मत या बदलें
स्टार्टर में खराब ब्रश	बदलने के
क्षेत्र में खुला या स्टार्टर का आर्मेचर सर्किट	मरम्मत/बदलें
ढीली बैटरी टर्मिनल कनेक्शन	साफ और फिर से कस लें
रन डाउन बैटरी	फिर से दाम लगाना

उच्च ईंधन की खपत

कारण	उपचार
कमजोर संपीड़न	पिस्टनिंग/लाइनर/पिस्टन बदलें
ईंधन प्रणाली में ईंधन रिसाव	मरम्मत या बदलें
निष्क्रिय गति समायोजन पेंच सही ढंग से सेट किया गया	निर्धारित अनुसार समायोजित करें
भरा हुआ / गंदा एयर फिल्टर	बदलें या साफ करें
सिलेंडर से दहन गैसों का रिसाव	सिर गैसकेट सिर को फिर से कसें या बदलें
वाल्व अनुचित बैठना	मरम्मत करना
वाल्व निकासी अनुचित समायोजन	निर्धारित के अनुसार समायोजित करें
इंजेक्टर दोषपूर्ण	इंजेक्टर को ओवरहैंड करें
इंटर कूलर खराब	मरम्मत या बदलें
गलत इंजेक्शन समय	उचित समय निर्धारित करें
दोषपूर्ण ईंधन पंप	ओवरहाल / बदलें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन ओवरहीटिंग

कारण	उपचार
इंजन में अत्यधिक कार्बन जमा	डीकार्बोनाइज
ढीली या टूटी हुई पंखे की बेल्ट	समायोजित करें या बदलें
पर्याप्त शीतलक नहीं	कूलेंट को साफ या टॉप अप करें
स्नेहन की कमी	टॉप अप इंजन ऑयल
गलत तरीके से काम करने वाला थर्मोस्टेट	बदलने के
रेडिएटर कोर ट्यूब बंद हो गए	मरम्मत या बदलें
खराब पानी पंप प्रदर्शन	मरम्मत या बदलें
गलत इंजेक्शन समय	उचित समय निर्धारित करें
लीकी रेडिएटर कोर ट्यूब	मरम्मत करना
अवरुद्ध साइलेंसर	स्वच्छ
बंद रेडिएटर शटर	खुला हुआ
बंद रेडिएटर पंख	सीधा करें
भरा हुआ तेल फिल्टर	बदलने के
तेल पंप का खराब प्रदर्शन	मरम्मत या बदलें

कम बिजली उत्पादन

कारण	उपचार
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 खांचे में आकार के होते हैं या टूटे होते हैं	बदलने के
निकास बंदरगाह भरा हुआ	स्वच्छ
कमजोर संपीड़न	वाल्व निकासी समायोजित करें
दोषपूर्ण ईंधन फ़ीड पंप	मरम्मत या बदलें
भरा हुआ ईंधन फिल्टर	बदलने के
क्लोज्ड एयर क्लीनर	बदलने के
गलत इंजेक्शन समय	ठीक से सेट करें
गलत टैपेट क्लीयरेंस	सही निकासी समायोजित करें
दोषपूर्ण इंजेक्टर	मरम्मत या बदलें

उच्च तेल की खपत

कारण	उपचार
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
एग्जॉस्ट में कई गुना तेल पहुंच रहा है	निकास वाल्व गाइड और वाल्व बदलें
तेल दहन कक्ष तक पहुंच रहा है	पिस्टन के छल्ले बदलें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तेल का कम दबाव

कारण	उपचार
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 खराब हो गया	असर बदलें
नाबदान में कम तेल का स्तर	असर बदलें

तेल का कम दबाव

कारण	उपचार
उच्च तेल का दबाव	तेल बदलें और सही चिपचिपाहट का उपयोग करें
दोषपूर्ण तेल दबाव नापने का यंत्र	बदलने के
दोषपूर्ण दबाव राहत वाल्व	सही मान बदलें या समायोजित करें
तेल मार्ग अवरुद्ध	तेल मार्ग साफ करें

इंजन का शोर

कारण	उपचार
वॉर्नआउट गुड़गांव पिन	बदलने के
पहना हुआ पिस्टन और अंगूठियां	बदलने के
पिस्टन की अंगूठी टूट गई	बदलने के
वाहन ओवर लोड	ओवर लोडिंग से बचें
पहिया असर कस लें	समायोजित करना
क्लच फिसलना	समायोजित या बदलें
बिग एंड बेयरिंग वियरआउट	बदलने के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED