

मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल & इलेक्ट्रॉनिक्स MECHANIC AUTO ELECTRICAL & ELECTRONICS

NSQF स्तर - 3

व्यवसाय सिद्धांत (TRADE THEORY)

सेक्टर : ऑटोमोटिव

Sector : AUTOMOTIVE

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई, 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
भारत सरकार



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक
माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

सेक्टर : ऑटोमोटिव

अवधि : 1- वर्ष

व्यवसाय : मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
भारत.

ई-मेल : chennai-nimi@nic.in

वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2023 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जून 2023

प्रतियाँ : 500

Rs.255/-

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक 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 ।

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2022 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 (ITI) 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 और मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत ऑटोमोटिव सेक्टर में **मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) व्यवसाय सिद्धांत प्रशिक्षुओं को एक अंतर्राष्ट्रीय 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 - 3 (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 - 3 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु, और सभी हितधारक इस अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र हैं।

जय हिन्द !

अतुल कुमार तिवारी, IAS

अपर सचिव/महानिदेशक (प्रशिक्षण)
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार, तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है।

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके। अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज (IMP) के रूप में विकसित किया जाता है। एक IMP में, थोरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल (वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र) 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 पारदर्शी चित्र 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 कार्यक्रम की योजना बनाने, अनुदेशात्मक सामग्री की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाता है।

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

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

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), NIMI के स्टाफ सदस्यों और विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITI के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से लिए गए मीडिया विकास समिति के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम 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 है, जिनके सक्रिय समर्थन के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

आभार

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इंस्टीट्यूट (NIMI) प्रथम वर्ष- NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) आईटीआई के लिए ऑटोमोटिव सेक्टर के तहत मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक के व्यवसाय के लिए इस IMP (व्यवसाय सिद्धांत) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठन द्वारा विस्तारित सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से हार्दिक धन्यवाद देता है।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री. एस देवकुमार	-	प्रिंसिपल (सेवानिवृत्त) Govt.I.T.I. नेट्रापक्कम - पांडिचेरी।
श्री. ए थंगावेलु	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (सेवानिवृत्त) Govt.I.T.I. गिंडी, चेन्नई-32.
श्री. के. कार्तिकेयन	-	सहायक ट्रेनिंग अफसर, Govt. I.T.I, चेंगलपट्ट.
श्री. ए. मुथुवेल	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, Govt. I.T.I, नागापट्टिनम।
श्री. एन. भरत कुमार	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, Govt. I.T.I, उलुंदुरपेट।
सुश्री जी. पवित्रा	-	कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, Govt. I.T.I, शंकरपुरम।

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI - चेन्नई - 32
श्री शुभंकर भौमिक	-	सहायक प्रबंधक NIMI - चेन्नई - 32
श्री वी. 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 पूरी-पूरी प्रशंसा करता है।

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

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

परिचय

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक** 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 - 3 (संशोधित 2022) पाठ्यक्रम के अनुपालन में सभी कौशल शामिल हैं।

यह मैनुअल 10 मॉड्यूल में विभाजित है। नीचे जो निम्न प्रकार है :-

मॉड्यूल - 1 सुरक्षा कार्यशाला अभ्यास

मॉड्यूल - 2 मापन और मार्किंग अभ्यास

मॉड्यूल - 3 फास्टेनिंग और फिटिंग

मॉड्यूल - 4 बेसिक इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स

मॉड्यूल - 5 वाहन विनिर्देश और सेवा उपकरण

मॉड्यूल - 6 ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक घटक

मॉड्यूल - 7 स्टार्टिंग और चार्जिंग सिस्टम

मॉड्यूल - 8 इलेक्ट्रॉनिक ईंधन और ऑटोमोटिव कंट्रोल सिस्टम

मॉड्यूल - 9 हीटिंग वेंटिलेशन एयर कंडीशनिंग

मॉड्यूल - 10 विद्युत व्यवस्था में 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 है जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि डेवलपमेंट टीम स्वीकार करती है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। NIMI मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा करता है।

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में **ऑटोमोटिव** सेक्टर में **मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 3 (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।

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अध्ययन के परिणाम	पृष्ठ सं.
1.1.01 - 06	माड्यूल 1 : सुरक्षा कार्यशाला अभ्यास (Safety Workshop Practice) आईटीआई का संगठन और मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स का दायरा। (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Auto Electrical & Electronics)	1	1
1.2.07 - 09	माड्यूल 2 : मापन और मार्किंग अभ्यास (Measuring and marking practice) मार्किंग सामग्री। (Marking material)	1&2	17
1.3.10 - 12	माड्यूल 3 : फास्टेनिंग और फिटिंग (Fastening and Fitting) विभिन्न प्रकार के स्कू, नट, स्टड और बोल्ट। (Different types of screws, nuts, studs and bolts)	3	57
1.3.13 - 17	ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार)। (Drilling machine (portable type))	4	89
1.4.18 - 26	माड्यूल 4 : बेसिक इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स (Basic Electrical and Electronics) बिजली का परिचय (Introduction to electricity)	5,6 7&8	109
1.5.27 - 34	माड्यूल 5 : वाहन विनिर्देश और सेवा उपकरण (Vehicle Specifications and Service Equipments) हाल के रुझान और विकास। (Recent trends and developments)	9&10	135
1.6.35 - 40	माड्यूल 6 : ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक घटक (Automotive Electrical and Electronic Components) स्विच (Switches)	11,12 &13	157
1.7.41 - 51	माड्यूल 7 : स्टार्टिंग और चार्जिंग सिस्टम (Starting and Charging System) सिस्टम शुरू करना (Starting system)	14	178
1.8.52 - 54	माड्यूल 8 : इलेक्ट्रॉनिक ईंधन और ऑटोमोटिव कंट्रोल सिस्टम (Electronic Fuel and Automotive Control System) इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (EDC) प्रणाली। (Electronic diesel control (EDC) system)		186
1.8.55 - 60	बहु बिंदु ईंधन इंजेक्शन / इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन प्रणाली। (Multi point fuel injection/Electronic fuel injection system)	15	197
1.8.61 - 63	इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग। (Electronic power steering)	16	206
1.8.64 - 65	स्वचालित ट्रांसमिशन। (Automatic transmission)		214
1.9.66 - 69	माड्यूल 9 : हीटिंग वेंटिलेशन एयर कंडीशनिंग (Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC)) एयर कंडीशनिंग की मूल बातें। (Fundamentals of air conditioning)	17	234
1.10.70 - 83	माड्यूल 10 : विद्युत व्यवस्था में समस्या निवारण (Trouble shooting in Electrical System) प्रकाश सर्किट। (Lighting circuit)	18	248
1.10.84-89	हॉर्न (Horn)	19	254

सीखने / मूल्यांकन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह कर सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Use different types of tools and work shop equipment in the Auto work shop following safety precautions.	1.1.01 - 1.2.08
2	Perform precision measurements on the components and compare parameters with specifications used in automotive work shop practices.	1.2.09
3	Use different types of tools and work shop equipment in the Auto work shop following safety precautions.	1.3.10 - 1.3.13
4	Perform basic fitting operations used in the work shop practices and inspection of dimensions.	1.3.14 - 1.3.17
5	Construct electrical circuits and test its parameters by using electrical measuring instruments.	1.4.18 - 1.4.19
6	Perform basic electrical testing in a vehicle.	1.4.20
7	Perform battery testing and charging operations.	1.4.21 - 1.4.24
8	Construct basic electronic circuits and testing.	1.4.25 - 1.4.26
9	Check & Interpret Vehicle Specification data and VIN. Select & operate various Service Station Equipment's.	1.5.27 - 1.5.31
10	Identify the major components of LMV/HMV and dashboard gauges.	1.5.32 - 1.5.34
11	Identify and Check wiring circuits and the electrical components in the vehicle.	1.6.35 - 1.6.36
12	Trace /troubleshoot different wiring circuits in vehicle and prepare different electrical joints.	1.6.36
13	Check and overhaul the ignition system.	1.6.37 - 1.6.41
14	Apply appropriate rule and tools for starting and Charging system and diagnose & rectify faults.	1.7.42 - 1.7.51
15	Understand the constructional features and working principles of EDC/MPFI system.	1.8.52 - 1.8.60
16	Inspect power Steering control module and troubleshooting power steering.	1.9.61 - 1.9.65
17	Diagnosis for all comfort system.	1.9.66 - 1.10.69
18	Demonstrate the skill of automotive lighting system and their troubleshooting.	1.10.70 - 1.10.83
19	Trouble shoots in all electrical circuits.	1.10.84 - 1.10.89

SYLLABUS FOR MECHANIC AUTO ELECTRICAL & ELECTRONICS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skill (Trade Practical) (With indicative hour)	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 112Hrs; Professional Knowledge 25Hrs	Use different types of tools and work shop equipment in the Auto work shop following safety precautions.	1 Familiarization with institute, Job opportunities in the automobile sector, Machinery used in Trade. (10 hrs) 2 Types of work done by the students in the shop floor. (15 hrs) 3 Practical related to Safety and Health, Importance of maintenance and cleanliness of Workshop. (08 hrs) 4 Interaction with health centre and fire service station to provide demo on First aid and Fire safety, Use of fire extinguishers. (07 hrs) 5 Demonstration on safe handling and Periodic testing of lifting equipment, and Safety disposal of used engine oil. (08 hrs) 6 Energy saving Tips of ITI electricity Usage. (02 hrs) 7 Practice using all marking aids, like steel rule with spring calipers, dividers, scribe, punches, Chisel etc., Layout a work piece- for line, circle, arcs and circles. (40hrs) 8 Practice on removing and refitting of Dash Board. Front, Rear bumpers and other electrical components (22 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. (07 hrs) 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. Energy conservation-Definition, Energy Conservation Opportunities (ECOs)-Minor ECOs and Medium ECOs, Major ECOs), Safety disposal of Used engine oil, Electrical safety tips. (07hrs) 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. Calipers- inside and outside. Dividers, surface gauges, scribe, punches-prick punch, center 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 (11 hrs)
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Perform precision measurements on the components and compare parameters with specifications used in automotive work shop practices.	9 Practice on measuring the given component using precision measuring equipment like Vernier caliper, Micrometer (28 Hrs)	Systems of measurement, Description, care & use of - Micrometers- Outside and depth micrometer, Micrometer adjustments, Vernier calipers, Dial indicators, thread pitch gauge, (04hrs)

Professional Skill 56 Hrs; Professional knowledge 10 Hrs	Use different types of tools and work shop equipment in the Auto work shop following safety precautions. Use of different type of fastening and locking devices in a vehicle.	10 Practice on General cleaning, checking and use of nut, bolts, & studs etc.(16 hrs) 11 Removal of stud/bolt from blind hole. (06 hrs) 12 Practice on cutting tools like Hacksaw, file, chisel, Sharpening of Chisels, center punch, safety precautions while grinding. (20 hrs) 13 Practice on Hacksawing and filing to given dimensions. (14 hrs)	Fasteners- Study of different types of screws, nuts, studs & bolts, locking devices, Such as lock nuts, cotter, split pins, keys, circlips, lock rings, lock washers and locating where they are used. Washers & chemical compounds can be used to help secure these fasteners. Oil seals. Cutting tools. Study of different type of cutting tools like Hacksaw, File- Definition, parts of a file, specification, Grade, shape, different type of cut and uses., OFF-hand grinding with sander, bench and pedestal grinders, safety precautions while grinding. Limits, Fits & Tolerances:- Definition of limits, fits & tolerances with examples used in auto components. (10 hrs)
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 12 Hrs	Perform basic fitting operations used in the work shop practices and inspection of dimensions.	14 Practice on Marking and Drilling clear and Blind Holes, Sharpening of Twist Drills Safety precautions to be observed while using a drilling machine.(18 hrs) 15 Practice on Tapping a Clear and Blind Hole, Selection of tap drill Size, use of Lubrication, Use of stud extractor. (16 hrs) 16 Cutting Threads on a Bolt/ Stud. (10 hrs) 17 Adjustment of two piece Die, Reaming a hole/ Bush to suit the given pin/ shaft, scraping a given machined surface. (12 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. (12 hrs)
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 07 Hrs	Construct electrical circuits and test its parameters by using electrical measuring instruments.	18 Practice in joining wires using soldering Iron, Construction of simple electrical circuits.(16hrs) 19 Measuring of current, voltage and resistance using digital multimeter, practice continuity test for fuses, jumper wires, fusible links, circuit breakers.(12 hrs)	Basic electricity, Ground connections, Voltmeter, ammeter, Ohmmeter, Multimeter, Conductors & insulators, Wires, Shielding, Length vs. resistance, Resistor ratings. (07 hrs)
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 05 Hrs	Perform basic electrical testing in a vehicle.	20 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. (28 hrs)	Fuses & circuit breakers, Ballast resistor, Stripping wire insulation, cable colour codes and sizes, Resistors in Series circuits , Parallel circuits and Series-parallel circuits, Capacitors and its applications, Capacitors in series and parallel.(05 hrs)
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Perform battery testing and charging operations.	21 Cleaning and topping up of a lead acid battery, testing battery with hydrometer. (08 hrs) 22 Connecting battery to a charger for battery charging, Inspecting & testing a battery after charging.(08 hrs) 23 Measure and Diagnose the cause(s) of excessive Key-off battery drain	Batteries & cells, Lead acid batteries & Stay Maintenance Free (SMF) batteries, Thermistors, Thermo couples, Relays, Solenoids, Charging system circuit (04 hrs)

		(parasitic draw) and do corrective action. (07 hrs) 24 Testing of relay and solenoids and its circuit. (05 hrs)	
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 07 Hrs	Construct basic electronic circuits and testing.	25 Identify and test power and signal connectors for continuity, Identify and test different type of Diodes, NPN & PNP Transistors for its functionality.(16 hrs) 26 Construct and test simple logic circuits OR, AND & NOT and Logic gates using switches. (12 hrs)	Basic electronics: Description of Semi-conductors, Solid state devices- Diodes, Transistors, Thyristors, Uni-Junction Transistors (UJT), Metal Oxide Field Effect Transistors (MOSFETs), Logic gates-OR, AND & NOT and Logic gates using switches. (07 hrs)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Check & Interpret Vehicle Specification data and VIN. Select & operate various Service Station Equipment's.	27 Identification of different type of Vehicle. (04 hrs) 28 Demonstration of vehicle specification data.(06 hrs) 29 Identification of vehicle information Number (VIN). (04 hrs) 30 Demonstration of Garage, Service station equipments. (07 hrs) 31 Vehicle hoists - Two post and four post hoist, Engine hoists, Jacks, Stands.(07 hrs)	Auto Industry - History, leading manufacturers, development in automobile industry, trends, new product. Brief about Ministry of Road transport & Highways, 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. (04 hrs)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 07 Hrs	Identify the major components of LMV/ HMV and dashboard gauges.	32 Identification of parts in a diesel/ petrol engine of LMV/ HMV.(08 hrs) 33 Practice on starting and stopping of diesel/petrol engines. (12 hrs) 34 Observe and report the reading of Tachometer, Odometer, temp and Fuel gauge under ideal and on load condition. (08 hrs)	Introduction to Engine: Principle & working of 4-stroke diesel engine (Compression ignition Engine (C.I), Principle of Spark Ignition Engine (SI), difference between C.I. engine and S.I Engine, 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 gear shift position, Seat belt warning light, Parking-brake-engagement warning light and an Engine-malfunction light. Different type of starting and Stopping method of Petrol/Diesel Engine. (07 hrs)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 07 Hrs	Identify and Check wiring circuits and the electrical components in the vehicle.	35 Practice to identify components and their locations indicated on the wiring diagram. (12 hrs) 36 Practice to identify the power source, ground connection, and controls for electrical circuits using a wiring diagram.(16 hrs)	Electrical and Electronic Components:- Switches-Description of Normally open, Normally closed, single pole single throw switch (SPST), ganged, and mercury switches used in Automobile circuit. Description of Relay, ISO Relays, Solenoids, Buzzers. Resistors- Description of different type of resistors and their color codes - Fixed, stepped, and variable resistors- Rheostat, Potentiometer. Description of Diodes, Diode identification and ratings, zener diodes, Avalanche diodes, Light emitting diodes, photo diodes and clamping diodes.

			Transistors- Description of NPN, PNP, field-effect transistor (FET), phototransistors. Description of Integrated circuits. Circuit protection devices- Description of fuses, different type of fuses- glass or ceramic, blade and bullet or cartridge fuses. Fusible links, maxi fuses, circuit breaker, Positive Temperature coefficient (PTC) resistor device. (07 hrs)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 05 Hrs	Trace /troubleshoot different wiring circuits in vehicle and prepare different electrical joints.	36 A Diagnosis and remedy for- Speedometer shows no operation, fuel level meter shows no operation, coolant temp meter shows no operation, Oil pressure light shows no lighting. (28 hrs)	Wiring and circuit diagrams- Automotive wiring. Comparison between solid and stranded primary wire. Description of wire size- Metric and American wire gauge (AWG), Importance of ground straps used in automotive wiring. Description of different type of terminals and connectors- Molded, multiple-wire hard shell, bulkhead, weather-pack, metri-pack, heat-shrink covered butt connectors. Importance of printed circuit boards, wiring harnesses, wiring diagrams and color codes and circuit numbering. Study of common electrical and electronic symbols used in wiring diagrams. (05
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 04 Hrs	Check and overhaul the ignition system.	37 Check and replace ignition coil, Check ignition timing, Checking & changing a spark plug (04 hrs) 38 Diagnosis- Possible causes and remedy for Engine cranks, but will not or hard to start, Poor fuel economy or engine performance. (06 hrs) 39 Identification and testing of Hall effect sensor, Optical sensor. (08 hrs) 40 Tracing and testing of sensor circuits.(05 hrs) 41 Tracing of Distributor less ignition systems circuit. (05 hrs)	hrs) Ignition principles and Primary and secondary winding of Ignition components, Spark plugs, Spark plug components, ballast resistor coil, Dwell angle, Spark timing. Battery power source, Description and function of Capacitor/condenser, High-tension leads, Induction wiring, Hall effect sensors, Hall effect operation, Optical type sensors Distributor less ignition systems, Insulated coils, Distributor
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 10Hrs	Apply appropriate rule and tools for starting and Charging system and diagnose & rectify faults.	42 Removing starter motor from vehicle, and Performance test for pull-in test, Hold-in test, pinion (plunger) return test, No- load performance test. (08 hrs) 43 Solenoid test for Hold in coil open circuit, Armature test - Ground test, Open circuit test, pull-in coil open circuit test, field coil test. (04hrs) 44 Inspections of brush length wear as per service manual. (02 hrs) 45 Trouble shooting, possible causes and remedy for starter motor not running, Starting motor running but too slow (small torque), starting motor running, but not cranking engine. Noise, starting motor does not stop	less ignition system timing. (14 hrs) Starting system- purpose of starting system, Starting system components, Starter motor principles, study of starter control circuits. Starter motor construction, Starter magnet types, Starter motor engagement, Commutation, Switching, solenoid

		running. Growler testing for rotors.(08hrs) 46 Checking a starting system, Jump-starting a vehicle. (06 hrs) 47 Checking a charging system for the Cause of undercharge, No charge, and over charge conditions. (04 hrs) 48 Removing & replacing an alternator, Inspection of rotor for ground, open circuit - field coil resistance, slip ring surface, Fan, bearing. (06 hrs) 49 Inspection of stator for ground, open circuit, Inspection of Drive end bearing rotation, Rectifier, brush length compare with service manual. (06 hrs) 50 Slip ring surface. Inspecting & adjusting an engine drive belt, replacing an engine drive belt / pulleys / Tensioners and their alignments. (06 hrs) 51 Trouble shooting, possible causes and remedy for warning lamp does not glow when ignition switch is on, Warning lamp glows dim when ignition switch is on, warning lamp 'on' while the alternator is running, Warning lamp glows 'dim' while the alternator is running, warning lamp flickers considerably. (06 hrs)	construction. (05 hrs) Charging system- The purpose of Charging system, charging system components, charging system circuit, Alternator principles, Alternating current, Alternator components, Rectification, Phase winding connections, Rotor circuit, Voltage regulation, System operating voltage, High voltage charging systems, Rotor, Stator, Alternator end frames, Slip ring & brush assembly, Rectifier assembly, Alternator cooling fan. (05 hrs)
Professional Skill 84 Hrs; Professional Knowledge 12 Hrs	Understand the constructional features and working principles of EDC/MPFI system.	52 Identification of EDC components, sensors, testing of sensors and actuators. (14 hrs) 53 Identification of various components of MPFI system.(06hrs) 54 Testing of MPFI components and replacement if necessary. (04 hrs) 55 Check delivery from fuel Pump. Replacing a fuel filter. (02 hrs) 56 Identification of Electronic control Unit. (07hrs) 57 Set up for testing, Testing of Electronic Control Circuit. (08 hrs) 58 Fault finding in Electronic circuit and remedies using scan tool. (18hrs) 59 Identification of various sensors installed in engine & its mounting. (10 hrs) 60 Testing of Temperature sensor, Pressure sensor, potentiometer, magnetic induction sensor, cam shaft sensor, crankshaft position sensor. (15 hrs)	Electronic Diesel control- Electronic Diesel control systems, Common Rail Diesel Injection (CRDI) system, Hydraulically actuated electronically controlled unit injector (HEUI) diesel injection system. Sensors, actuators and ECU (Electronic Control Unit) used in Diesel Engines. Introduction to Electronic fuel injection (EFI) fuel supply system, Multi-point injection systems (MPI/MPFI), EFI air cleaners, Electronic mufflers, EFI fuel supply system components- Description of Fuel pumps, EFI sensors, Potentiometer, Auxiliary air valves, Idle speed control devices, Inertia sensors. Introduction to EFI Engine Management - EFI operation Modes of EFI, Idle speed control systems, Feedback & looping, Cold start systems, Air measurement, Air-flow monitoring, Variable intake manifold system, Electrical functions, EFI wiring diagram, Electronic control unit - ECU, EFI system ECU, Electronic control unit settings, Engine speed limiting, Malfunction indicator lamp. Importance of Diagnostic Trouble Code (DTC) & its general format. Use of scan tool and retrievals of codes. (07hrs)

			EFI sensors- Description, location and function of Intake Temperature sensor, Mass airflow sensor, Manifold absolute pressure sensor, Air vortex sensor, Fuel system sensor, Throttle position sensor, Exhaust gas oxygen sensor, Crank angle sensor, Hall effect voltage sensor. (05 hrs)
Professional Skill 28 Hrs; Professional Knowledge 07 Hrs	Inspect power Steering control module and trouble shooting power steering.	61 Inspection of power steering control module circuit. (04 hrs) 62 Trouble shooting and remedy for steering wheel feels heavy at low speed, poor recovery from turns, Vehicle pulls to one side during straight driving. (06 hrs) 63 Identification of ABS components, checking of ABS warning lamp. (04 hrs) 64 Identification of Automatic transmission components. (04 hrs) 65 Inspection of shift lever switch, throttle position sensor, speed sensor and automatic transmission wiring harness coupler.(10 hrs)	Steering, suspension and Brakes:- Description of Electric power assisted steering and it's wiring circuit. Basic electric power steering operation, Electronic adjustable-rate shock absorbers, Electric brakes, Electro hydraulic braking (EHB), ABS brake system, Antilock braking system operation, Principles of ABS braking, ABS master cylinder, Hydraulic control unit, Wheel speed sensors, ABS with Electronic Brake force Distribution (EBD) control unit. Electronic control transmission- Electronic control Unit, Fully hydraulically controlled transmission, Electronic shift programs, Manual selection. (07 hrs)
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Diagnosis for all comfort system.	66 Identification of Air conditioning components, Performance test on A/c unit, Checking Charged state of refrigerant, Inspecting & adjusting an engine drive belt, replacing an engine drive belt. 67 Checking a heating system, Compressor rotation test, air Gap check, Refrigerant recovery - evacuating -charging of A/c system. 68 Replenishing compressor oil level Trouble diagnose and remedy for No cooling or warm air, Cool air comes out only intermittently, cool air comes out only at high, Insufficient cooling, Abnormal noise from compressor Magnetic clutch, condenser, evaporator, blower motor. 69 Diagnosis test for high pressure gauge pressure high low, pressure	Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC) legislation, Vehicle heating, ventilation & cooling systems, Basic air-conditioning principles, Air-conditioning capacity, Air-conditioning refrigerant, Humidity, Description and function of Fixed orifice, Control devices, Thermostatic expansion valve system, Thermal expansion valves, Air-conditioning compressors, Condensers & evaporators, Receiver drier, Lines & hoses, TX valve construction, Temperature monitoring thermostat, Refrigerants, Pressure switches, Heating elements. Air-conditioning ECU, Ambient air temperature sensor, Servo motors, Electric servo motors, Automatic climate control sensors, Evaporator temperature sensor, Blower speed control, Ventilation systems. (10 hrs)
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Demonstrate the skill of automotive lighting system and their trouble shooting.	gauge for pressure high low.(56 hrs) 70.Trace the light circuit - test bulbs, align head lamps, aiming headlights. (02 hrs) 71 Changing a headlight bulb, checking of a head light switch and to replace if faulty. (02 hrs) 72 Trouble shooting and remedy for Headlight - headlight do not light up, only one headlight does not light up, Only one beam ("Hi" or "Lo") does not light.(04 hrs) 73 Trouble shooting and remedy for	Discharge (HID) headlights. Headlight & dimmer circuits, Park & tail light circuits, Brake light circuits, turn signal circuit, Cornering lights, Fog lights circuit, interior lights- courtesy, reading and instrument panel lights, Smart lighting , Reverse lights. (10 hrs)

		turn signal and hazard warning lights -Flash rate high or one side only flashes, No Flashing, flash rate low.(04 hrs) 74 Trouble shooting and remedy for clearance, tail and license plate lights -All lights do not light up, some lights do not light up.(02hrs) 75 Trouble shooting and remedy for Back-up light - Back-up lights do not light up. (03 hrs) 76 Trouble shooting and remedy for Brake lights - Brake lights do not light up, Brake light stay on.(03 hrs) 77 Trouble shooting and remedy for fuel meter and fuel gauge unit - Fuel meter shows no operation or incorrect operation. (03hrs) 78 Trouble shooting and remedy for Engine coolant Temp (ECT) meter and ECT Sensor - Engine coolant temp meter shows no operation or incorrect operation.(04 hrs) 79 Lighting system, Lamps/light bulbs, Lamp/light bulb information, LED lighting, Headlights-description of standard sealed beam, halogen sealed beam, composite and high intensity discharge (HID) headlights. (08 hrs) 80 Headlight & dimmer circuits, Park & tail light circuits, Brake light circuits, turn signal circuit, Cornering lights, Fog lights circuit, interior lights- courtesy, reading and Trouble shooting and remedy for oil pressure light - Oil pressure warning light does not light up when ignition switch is on at engine off.(08 hrs) 81 Trouble shooting and remedy for brake and parking brake warning light- Brake warning light does not light up when fluid flow level, Brake warning light does not light up when parking brake pull up, Brake warning lights stay on.(09 hrs) 82 Trouble shooting and remedy for interior light- Interior light do not light up.(02hrs) 83 Trace the wiring circuit of traffic signal flashers light circuit-tracing defects in the flasher circuits, replacing fuse bulb.(02hrs)	
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 10 Hrs	Trouble shoots in all electrical circuits.	84 Trouble shooting and remedy for Horn- No horn operation, poor sound quality, horn sounds continuously and to replace the horn if faulty. (12 hrs)	Accessories: Horn circuit, wiper circuit, power window components and circuit. Power door lock circuit, automatic door lock circuit, remote keyless entry system circuit, antitheft system, immobilizer system.

		85 Remove and install wiper motors and wiper switches.(08 hrs) 86 Checking & replacing wiper blades.(08 hrs) 87 Trouble shooting and remedy for windshield wiper and washer - no operation, intermittent operation, continuous operation, and wipers will not park. (08 hrs) 88 Diagnose causes for improper operation of the windshield washer system and to replace the pump if faulty. (10 hrs) 89 Diagnose the power window system for - all power window motors do not operate, some switches do not operate. (10 hrs)	Navigation system, Car radio and cassette player, car videos. Description and function of Airbags, Seatbelt, Vehicle safety systems, Crash sensors, Seat belt pretensioners, Tire pressure monitoring systems Integrated communications, Proximity sensors, Reflective displays, Global positioning satellites, Triangulation/ trilateration, Telematics. Application of Automotive bus system- currently used in cars: CAN (Control Area Network) , LIN (Local Interconnect Network), FlexRay™ and MOST (Media Oriented Systems Transport)., Importance of E/E Architecture. (10 hrs)
--	--	--	---

आईटीआई का संगठन और मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स का दायरा। (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Auto Electrical & Electronics)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों (आईटीआई) के बारे में संक्षिप्त परिचय दें।

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

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

प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय (MSDE) के अंतर्गत आता है जो अर्थव्यवस्था/श्रम बाजार के आधार पर विभिन्न क्षेत्रों में व्यावसायिक प्रशिक्षण ट्रेडों की एक श्रृंखला प्रदान करता है। व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम राष्ट्रीय व्यावसायिक प्रशिक्षण परिषद (NCVT) के तत्वावधान में दिए जाते हैं। शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) और शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (ATS) प्रसार व्यावसायिक प्रशिक्षण के लिए NCVT 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। ट्रेडों और प्रवेश प्रक्रिया के संबंध में आईटीआई 8वीं, 10वीं और 12वीं पास में प्रवेश के लिए न्यूनतम पात्रता प्रत्येक वर्ष जुलाई में आयोजित की जाएगी।

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

प्रत्येक वर्ष के अंत में, बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्नों के साथ प्रत्येक जुलाई में ऑल इंडिया ट्रेड टेस्ट (AITT) आयोजित किया जाएगा। उत्तीर्ण होने के बाद, राष्ट्रीय व्यापार प्रमाण पत्र (NTC), डीजीटी 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 अधि रूल 1961 के तहत ट्रेडों के संबंध में एक या दो साल के लिए शिक्षुता प्रशिक्षण (ATS) से गुजरना पड़ता है। शिक्षुता प्रशिक्षण के अंत में, अखिल भारतीय शिक्षुपरीक्षा आयोजित की जाएगी और शिक्षुता प्रमाणपत्र जारी किया जाएगा। वे भारत/विदेश में निजी या सरकारी प्रतिष्ठान में जॉब के अवसर प्राप्त कर सकते हैं या वे सहायक सरकारी ऋण के साथ विनिर्माण या सेवा क्षेत्र में लघु उद्योग शुरू कर सकते हैं।

मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल & इलेक्ट्रॉनिक्स व्यवसाय का दायरा। (Scope of the Mechanic Auto Electrical & Electronics trade)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- MAE&E ट्रेड ट्रेनिंग के महत्व दायरा को बताएं।

MAE&E प्रशिक्षण का दायरा (Scope of the Mechanic auto electrical and electronics training): शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) के तहत मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स व्यवसाय आईटीआई के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में दिया जाने वाला सबसे लोकप्रिय व्यापार है। यह व्यवसाय प्रशिक्षण अवधि एक वर्ष है।

कैरियर प्रगति पथ (Carrier Progress Pathways): विभिन्न प्रकार के उद्योगों में शिक्षुता प्रशिक्षण में शामिल हो सकते हैं और राष्ट्रीय शिक्षुता प्रमाणपत्र (NAC) जारी कर सकते हैं।

आईटीआई में प्रशिक्षक के रूप में बनने के लिए शिल्पकार प्रशिक्षक प्रशिक्षण योजना (CITS) में शामिल हो सकते हैं।

रोजगार के अवसर (Job Opportunities)

- मैकेनिक ऑटो इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक केंद्रीय और राज्य सरकार के प्रतिष्ठानों, जैसे रेलवे, हवाई अड्डे, समुद्री, सैन्य और ऑटोमोबाइल

उद्योग में शामिल हो सकते हैं।

- विदेशों में रोजगार के अवसर।

स्वरोजगार के अवसर (Self - employment opportunities)

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

संस्थान में सामान्य अनुशासन (General discipline in the institute): संस्थान में रहते हुए हमेशा विनम्र रहें।

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

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

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

थ्योरी प्रैक्टिकल और अन्य कक्षाओं में देर न करें।

दूसरे के कार्यों में दखलअंदाजी न करें।

प्रशिक्षक द्वारा दिए गए सिद्धांत वर्ग (थ्योरी क्लास) और व्यावहारिक प्रदर्शन (प्रैक्टिकल डेमोंस्ट्रेशन) के दौरान व्याख्यान को ध्यान से सुनें और ध्यान से सुनें।

अपने संस्थान में अपने प्रशिक्षक और अन्य सभी कर्मचारियों और सह-प्रशिक्षुओं का सम्मान करें।

सभी प्रशिक्षण गतिविधियों में रुचि लें।

प्रशिक्षण के दौरान शोर न करें और न ही खेलें।

संस्थान परिसर को साफ-सुथरा रखें और पर्यावरण को प्रदूषित होने से बचाएं।

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

संस्थान में हमेशा अच्छे कपड़े पहनकर और अच्छी शारीरिक बनावट के साथ उपस्थित हों।

बिना असफल हुए प्रशिक्षण में भाग लेने के लिए नियमित रहें और सिद्धांत या प्रायोगिक कक्षाओं से अनुपस्थित रहने से बचें।

टेस्ट/परीक्षा लिखने से पहले अच्छी तरह से तैयारी करें।

टेस्ट/परीक्षा के दौरान किसी भी कदाचार से बचें।

अपने थ्योरी और प्रैक्टिकल रिकॉर्ड नियमित रूप से लिखें और उन्हें सुधार

के लिए समय पर जमा करें।

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

समय सारणी (Time-table)

प्रैक्टिकल और थ्योरी क्लास के घंटे पहले से निर्धारित होते हैं और काम के घंटे आम तौर पर 8 घंटे में लंच के घंटे शामिल होते हैं।

पाठ्यक्रम में कोर्स सामग्री (Course Content in the syllabus):

ऑटो उद्योग इंजन, चार्जिंग और स्टार्टिंग सिस्टम का परिचय। इलेक्ट्रॉनिक्स ईंधन प्रणाली, स्टीयरिंग, सस्पेंशन, ब्रेक और HVAC

प्रणाली।

- मैकेनिक मोटर वाहन व्यवसाय में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के उपकरण मशीन, कच्चे माल, पुर्जों की पहचान करें।
- मापने, फिटिंग, वेल्डिंग, शीट मेटल वर्क्स, मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल और हाइड्रोलिक सिस्टम फॉल्ट डायग्नोसिस और रेक्टिफिकेशन का अभ्यास।
- विभिन्न प्रकार के ऑटो इलेक्ट्रिकल & इलेक्ट्रॉनिक्स सर्किट को इडेंट और रिपेयर करने का अभ्यास।

ITI में सुविधाएं: आई.टी.आई.में छात्रावास, प्राथमिक उपचार की व्यवस्था, विजिटिंग डॉक्टर और सुविधा पुस्तकालय अनिवार्य रूप से उपलब्ध हैं।

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

सुरक्षा (Safety)

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

व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा (Occupational health and safety)

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

- इसमें व्यावसायिक चिकित्सा, व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता, सार्वजनिक स्वास्थ्य, और सुरक्षा इंजीनियरिंग, रसायन विज्ञान, और स्वास्थ्य भौतिकी सहित कई संबंधित क्षेत्रों के बीच परस्पर क्रिया शामिल है।

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

- कर्मचारियों का स्वास्थ्य और सुरक्षा कंपनी के सुचारू और सफल कामकाज का एक महत्वपूर्ण पहलू है।
- यह संगठनात्मक प्रभावशीलता में एक निर्णायक कारक है। यह एक दुर्घटना मुक्त औद्योगिक वातावरण सुनिश्चित करता है।
- कर्मचारियों की सुरक्षा और कल्याण पर उचित ध्यान देने से बहुमूल्य प्रतिफल प्राप्त हो सकते हैं।
- 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 प्रदान की गई सेवाओं की गुणवत्ता में वृद्धि करना।

व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता (Occupational (Industrial) Hygiene)

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

पूर्वानुमान (पहचान) (Anticipation (Identification)): संभावित खतरों और स्वास्थ्य पर उनके प्रभावों की पहचान के तरीके

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

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

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

व्यावसायिक खतरे (Occupational Hazards)

“चोट या बीमार स्वास्थ्य, संपत्ति को नुकसान, कार्यस्थल के वातावरण को नुकसान, या इनके संयोजन के मामले में नुकसान की संभावना के साथ स्रोत या स्थिति”

व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरों के प्रकार;

- 1 शारीरिक खतरे
- 2 रासायनिक खतरे
- 3 जैविक खतरे
- 4 शारीरिक खतरे
- 5 मनोवैज्ञानिक खतरे
- 6 यांत्रिक खतरे
- 7 बिजली के खतरे
- 8 एर्गोनोमिक खतरे।

1 शारीरिक खतरे (Physical Hazards)

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

2 रासायनिक खतरे (Chemical Hazards)

- ज्वलनशील
- विषाक्त
- रेडियोधर्मी
- विस्फोटक
- संक्षारक

3 जैविक खतरे (Biological Hazards)

- बैक्टीरिया
- कवक
- संक्रमण।

- वाइरस
- पौधे कीट

4 शारीरिक (Physiological)

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

5 मनोवैज्ञानिक (Psychological)

- गलत रवैया
- धूम्रपान
- मद्यपान
- अकुशल
- खराब अनुशासन
- निरपेक्षतावाद
- आज्ञा का उल्लंघन
- आक्रामक व्यवहार
- दुर्घटना की तत्परता आदि,
- भावनात्मक गड़बड़ी
- हिंसा

- बदमाशी
- यौन उत्पीड़न

6 यांत्रिक (Mechanical)

- अनियंत्रित मशीनरी
- कोई सुरक्षा उपकरण नहीं
- कोई बाड़ नहीं
- कोई नियंत्रण उपकरण आदि नहीं,

7 विद्युत (Electrical)

- कोई अर्थिंग नहीं
- करंट रिसाव
- शार्ट सर्किट

- खुला तार
- कोई फ्यूज़ या कट ऑफ डिवाइस आदि नहीं,

8 एर्गोनोमिक (Ergonomic)

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

सुरक्षा नारा

एक सुरक्षा रूल तोड़ने वाला, एक दुर्घटना निर्माता है

सुरक्षा अभ्यास (Safety practice)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सामान्य शब्दों में दुर्घटनाओं के कारणों का उल्लेख करें
- सुरक्षित दृष्टिकोण बताएं
- सुरक्षा संकेतों की चार मूलभूत श्रेणियों की सूची बनाएं।

दुर्घटनाओं के कारण (Causes for accidents): आमतौर पर दुर्घटनाएं यूं ही नहीं हो जातीं, वे कारण हैं।

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

- खतरे के प्रति अनभिज्ञता
- सुरक्षा की उपेक्षा
- लापरवाही
- उचित सुरक्षा प्रक्रियाओं की समझ का अभाव
- कार्यस्थल की अस्वस्थ स्थिति
- अपर्याप्त प्रकाश और वेंटिलेशन
- उपकरणों का अनुचित उपयोग
- असुरक्षित स्थितियां

सुरक्षित दृष्टिकोण (Safe attitudes) : लोगों की मनोवृत्तियाँ नियंत्रित करती हैं कि उन्हें क्या करना है या क्या नहीं करना है। ज्यादातर मामलों में जहां कोई असुरक्षित उपकरण के साथ या असुरक्षित स्थिति में काम कर रहा है, किसी ने उस स्थिति को कुछ ऐसा करने की अनुमति दी है जो उसने किया है या करने में विफल रहा है।

अधिकांश दुर्घटनाएँ यूं ही नहीं हो जातीं; वे ऐसे लोगों के कारण होते हैं जो (उदाहरण के लिए) उपकरण को नुकसान पहुँचाते हैं या देखते हैं कि यह दोषपूर्ण है, लेकिन इसकी रिपोर्ट नहीं करते हैं, या अन्य लोगों के ठोकर खाने के लिए उपकरण और उपकरण पड़े रहते हैं।

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

नियोक्ता की जिम्मेदारियाँ (Employer's responsibilities): एक फर्म लोगों को प्रशिक्षित करके और संयंत्र और उपकरणों को बनाए रखने वाले कुशल और सक्षम श्रमिकों को शामिल करके, और इन सबका निरीक्षण और रिकॉर्ड रखने की जांच करके योजना बनाने और व्यवस्थित करने का प्रयास कार्यस्थल में सुरक्षा में योगदान देता है।

काम की परिस्थितियों में प्रदान किए गए उपकरण, जो कर्मचारियों को करने के लिए कहा जाता है और उन्हें दिए जाने वाले प्रशिक्षण के लिए नियोक्ता जिम्मेदार होगा।।

कर्मचारी की जिम्मेदारियाँ (Employee's responsibilities): आप सुरक्षा सावधानियों के साथ उपकरण का उपयोग करने और अपने प्रशिक्षण के अनुभव और सुरक्षा कार्य के प्रति अपने सामान्य रवैये और संगठन के स्थायी आदेशों का पालन करने के लिए 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 पड़ने वाले प्रभाव के लिए स्वयं जिम्मेदार हैं। आपको उस जिम्मेदारी को हल्के में नहीं लेना चाहिए।

काम पर नियम और प्रक्रियाएँ (Rules and procedures at work):

कानून द्वारा आपको जो करना चाहिए वह अक्सर आपके नियोक्ता द्वारा निर्धारित विभिन्न नियमों और प्रक्रियाओं में शामिल होता है। उन्हें लिखा जा

सकता है लेकिन अक्सर ऐसा नहीं होता है जिस तरह से एक फर्म काम करती है - जब आप अपना काम करते हैं तो आप अन्य कर्मचारियों से इन्हें सीखेंगे। वे उपकरण, सुरक्षात्मक कपड़े और उपकरण, रिपोर्टिंग प्रक्रियाओं, आपातकालीन अभ्यास, प्रतिबंधित क्षेत्रों तक पहुंच और कई अन्य मामलों के मुद्दे और उपयोग को नियंत्रित कर सकते हैं। ऐसे नियम आवश्यक हैं; वे कार्य की दक्षता और सुरक्षा में योगदान करते हैं।

सुरक्षा संकेत (Safety signs): 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 निषेध' चिह्न; अन्य जिन्हें आपने पहले नहीं देखा होगा। यह आप पर निर्भर है कि आप जानें कि उनका क्या अर्थ है - 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 केवल एक प्रतीक हो सकते हैं; अन्य संकेतों में अक्षर या अंक 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 मूल श्रेणियां इस प्रकार हैं।

- निषेध संकेत
- अनिवार्य संकेत
- चेतावनी के संकेत
- सूचना संकेत

निषेध संकेत (Fig 1) (Prohibition signs)



आकार : गोलाकार।

रंग : लाल बॉर्डर और क्रॉस बार।
सफेद पृष्ठभूमि पर काला प्रतीक।

अर्थ : दिखाता है कि यह नहीं किया जाना चाहिए।

उदाहरण : धूम्रपान निषेध।

अनिवार्य संकेत (Mandatory signs)



आकार : गोलाकार।

रंग : नीली पृष्ठभूमि पर सफेद प्रतीक।

अर्थ : दिखाता है कि क्या किया जाना चाहिए।

उदाहरण : हैंड प्रोटेक्शन पहनें।

चेतावनी के संकेत (Warning signs)



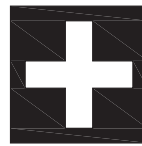
आकार : त्रिकोणीय।

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

अर्थ : खतरे या खतरे की चेतावनी।

उदाहरण : सावधानी, बिजली का खतरा झटका।

सूचना संकेत (Information signs)



आकार : चौकोर या तिरछा।

रंग : हरे रंग की पृष्ठभूमि पर सफेद प्रतीक।

अर्थ : सुरक्षा प्रावधान का संकेत या जानकारी देता है।

उदाहरण : प्राथमिक चिकित्सा बिंदु।

निषेध संकेत (Fig 2) (Prohibition signs)

Fig 2



SMOKING AND NAKED
FLAMES PROHIBITED



DO NOT EXTINGUISH
WITH WATER



PEDESTRIANS
PROHIBITED

AEN110112

अनिवार्य संकेत (Fig 3) Mandatory signs

Fig 3



WEAR HEAD
PROTECTION



WEAR EYE
PROTECTION



WEAR HEARING
PROTECTION



WEAR FOOT
PROTECTION



WEAR HAND
PROTECTION



WEAR
RESPIRATOR



WEAR SAFETY
HARNES/BELT



USE ADJUSTABLE
GUARD



WASH HAND

MANDATORY SIGNS

AEN110113

चेतावनी संकेत (Fig 4) (Warning signs)

आपकी सुरक्षा के बारे में प्रश्न (Questions about your safety)

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

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

क्या आप जानते हैं कि अपने आप को, अपने काम करने वालों और आम जनता को बिना किसी खतरे के अपना काम कैसे करना है?

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?

Fig 4



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

क्या आपको उपयोग की गई सामग्री 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 की जिम्मेदारी किसकी है?

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

- गति बदलने से पहले मशीन को रोक दें।
- बंद करने से पहले आटोमेटिक फ्रीड को बंद कर दें।
- मशीन शुरू करने से पहले तेल के स्तर की जाँच करें।
- मशीन शुरू करने से पहले मेढ़े को हाथ से हिलाएं ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि मेढ़े या टूल-हैंडलर वर्कपीस या टेबल पर वार नहीं करता है।
- किसी भी मशीन को तब तक चालू न करें जब तक कि सभी सुरक्षा गार्ड तैनात न हों।
- मशीन को बंद करने के बाद ही माप लें।
- भारी जॉब्स को लोड और अनलोड करते समय फर्श पर 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।

व्यक्तिगत सुरक्षा और शॉप में बरती जाने वाली सामान्य सावधानियों का ज्ञान (Knowledge of personal safety and general precautions observed in the shop)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- बताएं कि यह व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण है और इसका उद्देश्य क्या है
- व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की दो श्रेणियों के नाम बताएं
- सबसे सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की सूची बनाएं
- व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण के चयन के लिए शर्तों की सूची बनाएं
- डीजल मशीनों को संभालने में सुरक्षा सावधानियों को बताएं।

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

यंत्र, उपकरणों, कपड़ों का उपयोग कर्मचारियों द्वारा 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 कामगारों की सुरक्षा के बजाय इंजीनियरिंग विधियों द्वारा कामगारों के लिए खतरे को समाप्त या नियंत्रित किया जाना चाहिए। इंजीनियरिंग विधियों में डिज़ाइन परिवर्तन, प्रतिस्थापन, वेंटिलेशन, मैकेनिकल हैंडलिंग, ऑटोमेशन इत्यादि शामिल हो सकते हैं।

कारखाना अधि रूल, 1948 और कई अन्य श्रम कानून 1996 में उपयुक्त प्रकार के पीपीई के प्रभावी उपयोग के प्रावधान हैं।

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

- कामगारों को नियामक एजेंसियों से अद्यतन सुरक्षा जानकारी प्राप्त करने के लिए कि उनके विशिष्ट क्षेत्र में कार्यस्थल सुरक्षा।
- सभी उपलब्ध टेक्स्ट संसाधनों का उपयोग करने के लिए जो कार्य क्षेत्र में हो सकते हैं और (PPE) का सर्वोत्तम उपयोग करने के तरीके पर लागू सुरक्षा जानकारी के लिए।
- जब सबसे सामान्य प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों की बात आती है, जैसे चश्मे, दस्ताने या बॉडीसूट, ये आइटम बहुत कम प्रभावी होते हैं यदि वे हर समय पहने नहीं जाते हैं, या जब भी किसी कार्य प्रक्रिया में कोई विशिष्ट खतरा मौजूद होता है। (PPE) के लगातार उपयोग से कुछ सामान्य प्रकार की औद्योगिक दुर्घटनाओं से बचने में मदद मिलेगी।

- कर्मचारियों को कार्यस्थल के खतरों से बचाने के लिए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण हमेशा पर्याप्त नहीं होते हैं। आपकी कार्य गतिविधि के समग्र संदर्भ के बारे में अधिक जानने से कार्य पर स्वास्थ्य और सुरक्षा को खतरा पैदा करने वाली किसी भी चीज़ से पूरी तरह से बचाव करने में मदद मिल सकती है।
- यह सुनिश्चित करने के लिए गियर का पूरी तरह से निरीक्षण किया जाना चाहिए कि उसमें गुणवत्ता का मानक है और उपयोगकर्ता को पर्याप्त रूप से सुरक्षा प्रदान करता है।

(PPE) की श्रेणियाँ (Categories of PPEs): 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 बचाव के लिए किया जाता है, अर्थात् सिर, आंख, चेहरे, हाथ, हाथ, पैर और शरीर के अन्य अंगों की सुरक्षा के लिए
- 2 श्वसन:** जो दूषित हवा के साँस लेने के कारण होने वाले नुकसान से सुरक्षा के लिए उपयोग किया जाता है।

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

‘व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण’ पर दिशा-निर्देश संयंत्र प्रबंधन को खतरों से लोगों की सुरक्षा के संबंध में एक प्रभावी कार्यक्रम बनाए रखने में सुविधा प्रदान करने के लिए जारी किए जाते हैं, जिन्हें टेबल 1 में सूचीबद्ध इंजीनियरिंग विधियों द्वारा समाप्त या नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।

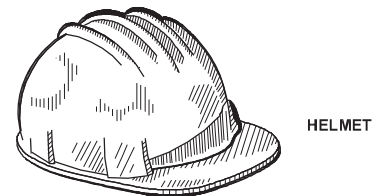
टेबल 1

No.	शीर्षक
पीपीई 1	हेलमेट
पीपीई 2	सुरक्षा जूते
पीपीई 3	श्वसन सुरक्षा उपकरण
पीपीई 4	शस्त्र और हाथों की सुरक्षा
पीपीई 5	आंखें और चेहरे की सुरक्षा
पीपीई 6	सुरक्षात्मक कपड़े और कवरऑल
पीपीई 7	कान की सुरक्षा
पीपीई 8	सुरक्षा बेल्ट और हार्नेस

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

सुरक्षा के प्रकार	खतरों	पीपीई का इस्तेमाल करना है
सिर की सुरक्षा (Fig 1)	1. गिरने वाली वस्तुएँ 2. वस्तुओं पर प्रहार करना 3. छींटे	हेलमेट
पैरों की सुरक्षा (Fig 2)	1. गर्म छींटे 2. गिरने वाली वस्तुएँ 3. गीले क्षेत्र में काम करना	चमड़े के लेग गार्ड सुरक्षा जूते गोंद के जूते
नाक (Fig 3)	1. धूल के कण 2. धुआँ / गैसों / वाष्प	नाक का मुखौटा
हाथ की सुरक्षा (Fig 4)	1. सीधे संपर्क के कारण हीट बर्न 2. मध्यम चिंगारी गर्मी उड़ाती है 3. बिजली का झटका	हाथ के दस्ताने

Fig 1



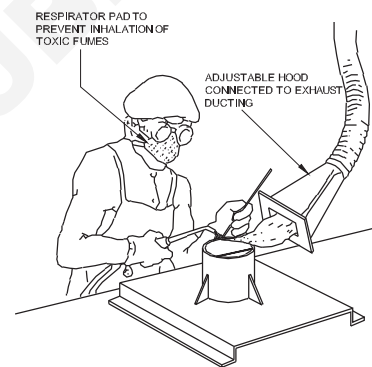
AEN110121

Fig 2



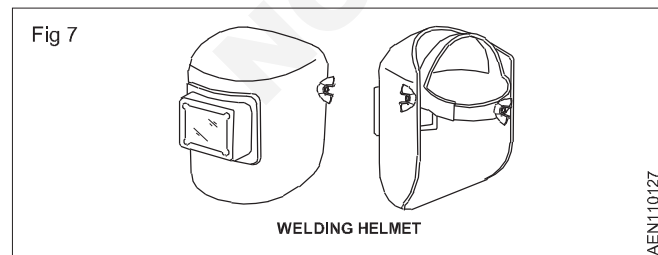
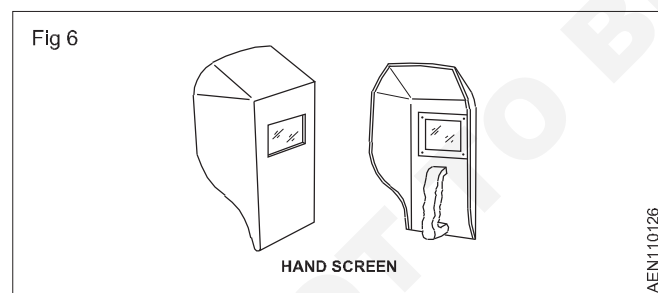
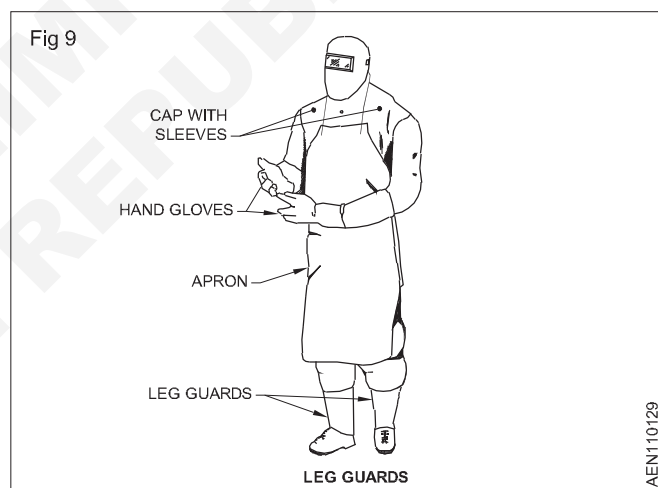
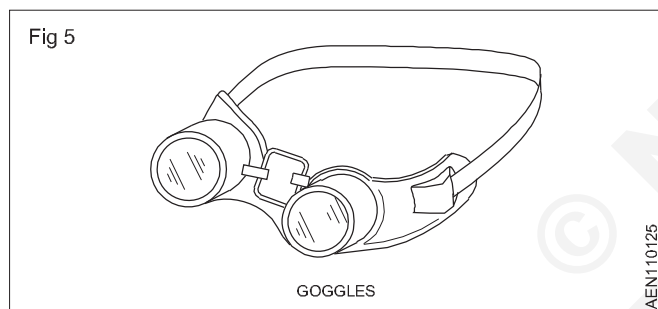
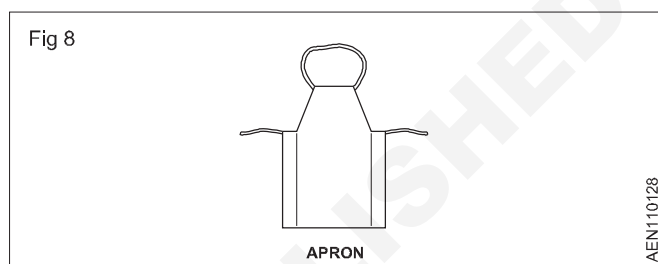
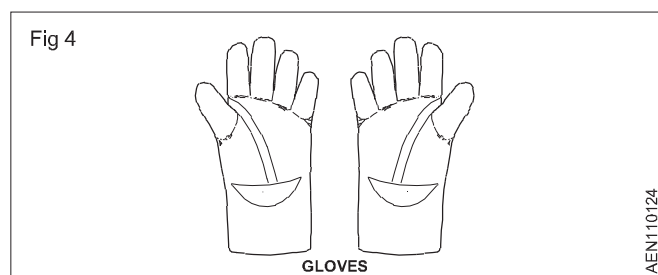
AEN110122

Fig 3



AEN110123

सुरक्षा के प्रकार	खतरों	पीपीई का इस्तेमाल करना है
नेत्र सुरक्षा (Fig 5, Fig 6)	1. उड़ने वाले धूल के कण 2. यूवी किरणें, IR किरणें ऊष्मा और उच्च मात्रा में दृश्य विकिरण	चश्मे चेहरा शील्ड हाथ की ढाल सिर की ढाल
चेहरे की सुरक्षा (Fig 6, Fig 7)	1. वेल्डिंग, पीस के दौरान उत्पन्न चिंगारी 2. वेल्डिंग छींटे हड़ताली 3. यूवी किरणों से चेहरे की सुरक्षा	चेहरा शील्ड ईयर मफ के साथ या उसके बिना हेड शील्ड वेल्डर स्क्रीन के साथ हेलमेट वेल्डर के लिए स्क्रीन
कान की सुरक्षा (Fig7)	1. उच्च शोर स्तर	कान के प्लग कान मफ
शरीर की सुरक्षा (Fig 8, Fig 9)	1. गर्म कण	चमड़े का एप्रन



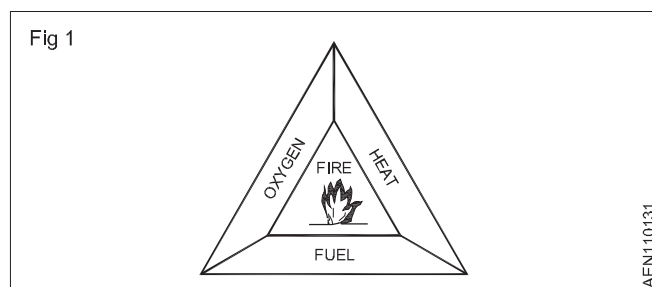
सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक यंत्र (Safety practice - fire extinguishers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- आग लगने के प्रभावों को बताएं
- वर्कशॉप में आग लगने के कारणों का उल्लेख करें
- आग से बचाव के लिए प्रासंगिक दहन के लिए आवश्यक शर्तों का उल्लेख करें
- आग से बचाव के लिए अपनाए जाने वाले सामान्य एहतियाती उपायों का उल्लेख करें।

अग्नि दहनशील सामग्री का जलना है। इससे लोगों को चोट लग सकती है और कभी-कभी जानमाल का नुकसान भी हो सकता है। इसलिए, आग को रोकने के लिए हर संभव प्रयास किया जाना चाहिए।

निम्नलिखित तीन कारक हैं जो एक आग के जलते रहने के लिए संयोजन में मौजूद होने चाहिए। (Fig 1)



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

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

कुछ तरल पदार्थों को गर्म करने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि वे सामान्य कमरे के तापमान 15 °C पर वाष्प छोड़ते हैं, उदाहरण के लिए पेट्रोल।

ऑक्सीजन (Oxygen): आग को जलाने के लिए आमतौर पर हवा में पर्याप्त मात्रा में मौजूद होता है।

आग बुझाना (Extinguishing of fire): इनमें से किसी भी कारक को संयोजन से अलग करने या हटाने से आग बुझ जाएगी। इसे प्राप्त करने के तीन मूल तरीके हैं।

- ईंधन की आग को भूनने से यह तत्व दूर हो जाता है।
- स्मूथरिंग - यानी आग को झाग, बालू आदि से ढककर ऑक्सीजन की आपूर्ति से अलग कर दें।
- कूलिंग - तापमान कम करने के लिए पानी का उपयोग करें।

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

आग को रोकना (Preventing fires): अधिकांश आग छोटे प्रकोपों से शुरू होती हैं जो तब तक जलती रहती हैं जब तक कि उनकी पकड़ सुरक्षित न हो जाए। अधिकांश आग को अधिक सावधानी से और कुछ सरल सामान्य रूलों का पालन करके रोका जा सकता है।

विषम कोनों में ज्वलनशील कचरे का संचय (तेल, स्क्रेप लकड़ी, कागज, आदि में भिगोया हुआ कपास का कचरा) आग के लिए जोखिम है। संग्रह बिंदुओं पर कचरा हटाया जाना चाहिए।

बिजली के उपकरणों में आग लगने का कारण दुरुपयोग या उपेक्षा है। लोडेड सर्किट पर गलत तरीके से रेट किए गए फ्यूज के लूज कनेक्शन ज्यादा गर्म हो जाते हैं जिससे आग लग सकती है। केबलों में कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन के नुकसान से आग लग जाती है।

कपड़े और अन्य चीजें जिनमें आग लग सकती है उन्हें हीटर से अच्छी तरह दूर रखना चाहिए। सुनिश्चित करें कि टास्क दिवस के अंत में हीटर बंद कर दिया गया है।

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

आग बुझाना (Extinguishing fires): ईंधन की प्रकृति के आधार पर आग को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

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

एक बुझाने वाला एजेंट वह सामग्री या पदार्थ है जिसका उपयोग आग बुझाने के लिए किया जाता है, और आमतौर पर (लेकिन हमेशा नहीं) एक आग बुझाने वाले यंत्र में होता है जिसमें आग में छिड़काव के लिए एक रिलीज तंत्र होता है।

किसी विशेष प्रकार की आग को बुझाने के लिए सही प्रकार के एजेंट को जानना महत्वपूर्ण है; गलत एजेंट का इस्तेमाल करने से बात बिगड़ सकती है। 'विद्युत आग' के लिए कोई वर्गीकरण नहीं है, क्योंकि ये केवल उन सामग्रियों में आग होती हैं जहां बिजली मौजूद होती है। अधिकांश आग छोटे प्रकोपों से शुरू होती हैं जो तब तक जलती रहती हैं जब तक कि उनकी पकड़ सुरक्षित न हो जाए। अधिकांश आग को अधिक सावधानी से और कुछ सरल सामान्य रूलों का पालन करके रोका जा सकता है।

विषम कोनों में ज्वलनशील कचरे का संचय (तेल, स्क्रेप लकड़ी, कागज, आदि में भिगोया हुआ कपास का कचरा) आग के लिए जोखिम है। संग्रह बिंदुओं पर कचरा हटाया जाना चाहिए।

बिजली के उपकरणों में आग लगने का कारण दुरुपयोग या उपेक्षा है। लोडेड सर्किट पर गलत तरीके से रेट किए गए फ्यूज के लूज कनेक्शन ज्यादा गर्म हो जाते हैं जिससे आग लग सकती है। केबलों में कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन के नुकसान से आग लग जाती है।

कपड़े और अन्य चीजें जिनमें आग लग सकती है उन्हें हीटर से अच्छी तरह दूर रखना चाहिए। सुनिश्चित करें कि टास्क दिवस के अंत में हीटर बंद कर दिया गया है।

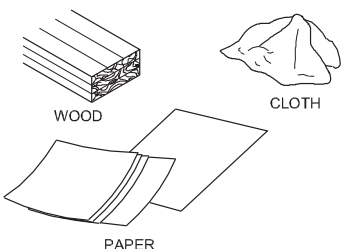
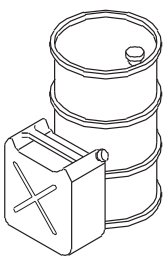
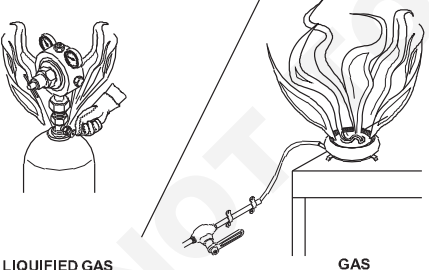
अत्यधिक ज्वलनशील तरल पदार्थ और पेट्रोलियम मिश्रण (पतले, चिपकने वाले घोल, सॉल्वेंट्स, मिट्टी का तेल, स्प्रीट, एलपीजी गैस आदि) को ज्वलनशील सामग्री भंडारण क्षेत्र में संग्रहित किया जाना चाहिए।

आग बुझाना (Extinguishing fires): ईंधन की प्रकृति के आधार पर आग को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

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

एक बुझाने वाला एजेंट वह सामग्री या पदार्थ है जिसका उपयोग आग बुझाने के लिए किया जाता है, और आमतौर पर (लेकिन हमेशा नहीं) एक आग बुझाने वाले यंत्र में होता है जिसमें आग में छिड़काव के लिए एक रिलीज तंत्र होता है।

किसी विशेष प्रकार की आग को बुझाने के लिए सही प्रकार के एजेंट को जानना महत्वपूर्ण है; गलत एजेंट का इस्तेमाल करने से बात बिगड़ सकती है। 'विद्युत आग' के लिए कोई वर्गीकरण नहीं है, क्योंकि ये केवल उन सामग्रियों में आग होती हैं जहां बिजली मौजूद होती है।

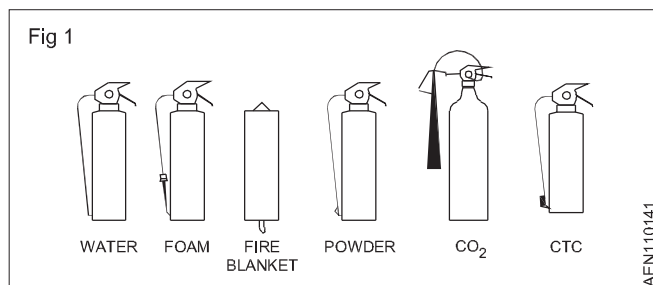
ईंधन	शमन
Fig 2 CLASS 'A' FIRE  WOOD CLOTH PAPER AEN110132	सबसे प्रभावी यानी पानी से ठंडा करना। आग के तल पर और फिर धीरे-धीरे ऊपर की ओर पानी के जेट छिड़के जाने चाहिए।
Fig 3 CLASS 'B' FIRE  FLAMMABLE LIQUIDS AND LIQUIFIABLE SOLIDS AEN110133	उद्देश्य पेश किया जाना चाहिए जलते हुए तरल की पूरी सतह को ढंकना है। यह आग को ऑक्सीजन की आपूर्ति काटने का प्रभाव है। जलते हुए द्रव्यों पर जल का प्रयोग कदापि नहीं करना चाहिए। इस प्रकार की आग पर झाग, सूखा पाउडर या CO2 का उपयोग किया जा सकता है।
Fig 4 CLASS 'C' FIRE  LIQUIFIED GAS GAS AEN110134	तरलीकृत गैसों से निपटने में अत्यधिक सावधानी आवश्यक है। पूरे क्षेत्र में विस्फोट और अचानक आग लगने का खतरा है। अगर सिलेंडर से चलने वाले उपकरण में आग लग जाती है - गैस की आपूर्ति बंद कर दें। सबसे सुरक्षित तरीका है अलार्म बजाना और प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा आग से निपटने के लिए छोड़ देना। इस प्रकार की आग में शुष्क चूर्ण अग्निशामक का प्रयोग किया जाता है। विशेष चूर्ण अब विकसित किए गए हैं जो इस प्रकार की आग को नियंत्रित करने और/या बुझाने में सक्षम हैं।
Fig 5 CLASS 'D' FIRE  METALS AEN110135	धातु की आग से निपटने के दौरान आग बुझाने वाले एजेंटों की मानक सीमा अपर्याप्त या खतरनाक है। बिजली के उपकरणों में आग। बिजली के उपकरणों में आग से निपटने के लिए हैलोन, कार्बन डाइऑक्साइड, शुष्क पाउडर और वाष्पशील तरल (CTC) अग्निशामक का उपयोग किया जा सकता है। किसी भी परिस्थिति में बिजली के उपकरणों पर फोम या तरल (जैसे पानी) अग्निशामक का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

अग्निशामक यंत्रों के प्रकार (Types of fire extinguishers)

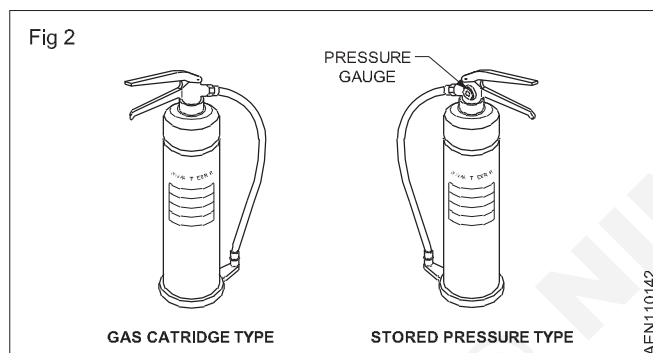
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- 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।

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



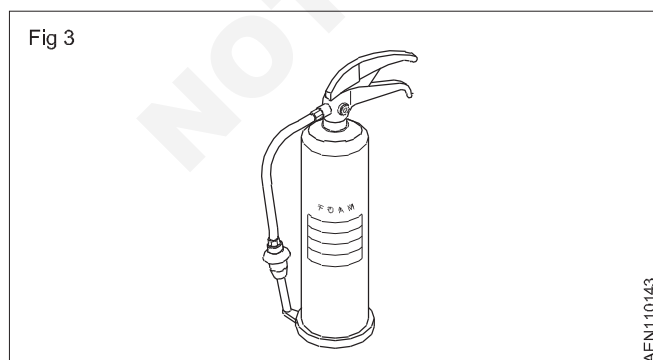
पानी से भरे अग्निशामक (Water-filled extinguishers): ऑपरेशन के दो तरीके हैं।



- गैस कार्ट्रिज प्रकार
- स्टोर्ड (संग्रहीत) दबाव प्रकार

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

फोम अग्निशामक (Fig 3) (Foam extinguishers) : ये संग्रहित दबाव या गैस कार्ट्रिज प्रकार के हो सकते हैं। उपयोग करने से पहले हमेशा आग बुझाने वाले यंत्र पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें।



के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है

- फ्लेमबल (ज्वलनशील) तरल आग
- रनिंग (चल रही) तरल आग।

ऑटोमोटिव : MAE&E (NSQF संशोधित - 2022) अभ्यास 1.1.01 - 06 के लिए संबंधित सिद्धांत

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

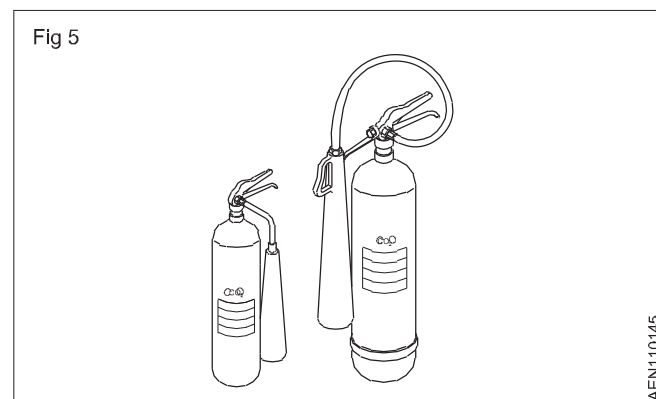
शुष्क चूर्ण अग्निशामक (Fig 4) (Dry powder extinguishers): शुष्क चूर्ण युक्त अग्निशामक गैस कार्ट्रिज या स्टोर्ड दाब प्रकार के हो सकते हैं। दिखने में और काम करने का तरीका वही है जो पानी से भरे हुए स्टोर्ड का होता है। मुख्य विशिष्ट विशेषता कांटे के आकार का नोजल है। क्लास D आग से निपटने के लिए पाउडर विकसित किए गए हैं।



कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) (Carbon dioxide): इस प्रकार को विशिष्ट आकार के डिस्चार्ज हॉर्न द्वारा आसानी से पहचाना जा सकता है। (Fig 5)

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

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।

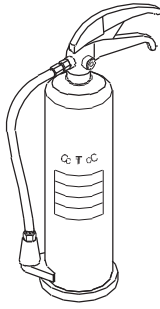


हैलोन अग्निशामक (Fig 6) (Halon extinguishers): ये अग्निशामक कार्बन-टेट्राक्लोराइड और ब्रोमोक्लोरोडीफ्लोरो मीथेन (BCF) से भरे हो सकते हैं। वे या तो गैस कार्ट्रिज या संग्रहीत दबाव प्रकार हो सकते हैं।

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

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

Fig 6



आग लगने की स्थिति में सामान्य प्रक्रिया

- अलार्म बजाएं।

प्रारंभिक प्राथमिक-चिकित्सा (Elementary first-aid)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- प्राथमिक चिकित्सा को परिभाषित करें
- प्राथमिक चिकित्सा के प्रमुख बिंदुओं को सूचीबद्ध करें
- जवाबदेही का वर्णन करें।

प्राथमिक चिकित्सा को एक गंभीर रूप से घायल या बीमार व्यक्ति को दी जाने वाली तत्काल देखभाल और सहायता के रूप में परिभाषित किया जाता है, मुख्य रूप से जीवन को बचाने के लिए,

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 को सुरक्षित रखें (Preserve life):** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो एक प्राथमिक उपचारकर्ता सामान्य रूप से उन्हें ठीक होने की स्थिति में रखता है, रोगी को उनकी तरफ से सीखा जाता है, जिसका प्रभाव ग्रसनी से जीभ को साफ करने पर भी पड़ता है। फर्स्ट-एड करने वाले को 'बैक स्लैप' और 'एब्डॉमिनेल थ्रस्ट' के संयोजन के माध्यम से इससे निपटने के लिए सिखाया जाएगा। एक बार वायुमार्ग खुल जाने के बाद, प्राथमिक चिकित्सक यह देखने के लिए आकलन करेगा कि रोगी सांस ले रहा है या नहीं।
- **आगे के नुकसान को रोकें (Prevent further harm):** कभी-कभी स्थिति को बिगड़ने से रोकने, या आगे की चोट के खतरे को रोकने के लिए भी कहा जाता है, इसमें दोनों बाहरी कारक शामिल होते हैं, जैसे किसी 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 किसी रक्तस्राव को खतरनाक बनने से रोकने के लिए दबाव डालना।

- सभी मशीनरी और बिजली (गैस और बिजली) को बंद कर दें।
- दरवाजे और खिड़कियां बंद कर लें, लेकिन उन्हें लॉक या बोल्ट न करें। यह आग को दी जाने वाली ऑक्सीजन को सीमित करेगा और इसे फैलने से रोकेगा।
- आग पर काबू पाने की कोशिश करें अगर आप सुरक्षित तरीके से ऐसा कर सकते हैं। फंसने का जोखिम न उठाएं।
- कोई भी व्यक्ति जो आग बुझाने में शामिल नहीं है, उसे शांतिपूर्वक आपातकालीन निकास का उपयोग करके निकल जाना चाहिए और निर्दिष्ट सभा स्थल पर जाना चाहिए। ऐसा करने में विफल होने का मतलब यह हो सकता है कि किसी व्यक्ति का कोई हिसाब नहीं है और दूसरों को खुद को जोखिम में डालकर उसे खोजने की परेशानी में पड़ना पड़ सकता है।

- **रिकवरी को बढ़ावा देना (Promote recovery):** प्राथमिक उपचार में बीमारी या चोट से उबरने 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 का ABC (ABC of first aid): ABC वायुमार्ग, श्वास और संचलन के लिए खड़ा है।

- **वायुमार्ग (Airway):** यह स्पष्ट है यह सुनिश्चित करने के लिए पहले ध्यान वायुमार्ग पर लाया जाना चाहिए। रुकावट (घुटन) एक जीवन-धमकी देने वाली आपात स्थिति है।
- **श्वास (Breathing):** यदि श्वास रुक जाए तो पीड़ित व्यक्ति की शीघ्र ही मृत्यु हो सकती है। इसलिए सांस लेने के लिए सहायता प्रदान करना एक महत्वपूर्ण अगला कदम है। प्राथमिक चिकित्सा में कई विधियों का अभ्यास किया जाता है।
- **परिसंचरण (Circulation):** व्यक्ति को जीवित रखने के लिए रक्त परिसंचरण महत्वपूर्ण है। प्राथमिक उपचार करने वाले अब CPR विधियों के माध्यम से सीधे सीने पर दबाव डालने के लिए प्रशिक्षित हो गए हैं।

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

प्राथमिक उपचार करने वालों के लिए महत्वपूर्ण दिशा निर्देश (Important guideline for first aiders)

स्थिति का मूल्यांकन करें (Evaluate the situation)

क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक चिकित्सक को जोखिम में डाल सकती हैं?

जब आग, जहरीले धुएं, गैसों, एक अस्थिर इमारत, बिजली के तार या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करना पड़ता है, तो प्राथमिक उपचार करने वाले को बहुत सावधानी बरतनी चाहिए कि ऐसी स्थिति में जल्दबाजी न करें, जो घातक साबित हो सकती है।

पीड़ित को हिलाने से बचें (Avoid moving the victim)

पीड़ित को स्थानांतरित करने से बचें जब तक कि तत्काल खतरा न हो। पीड़ित को हिलाने से अक्सर चोटें और खराब हो जाती हैं, खासकर रीढ़ की हड्डी की चोटों के मामले में।

आपातकालीन सेवाओं को कॉल करें (Call emergency services)

मदद के लिए कॉल करें या किसी और को जल्द से जल्द मदद के लिए कॉल करने के लिए कहें। यदि दुर्घटना स्थल पर अकेले हैं, तो मदद के लिए पुकारने से पहले सांस लेने की कोशिश करें, और पीड़ित को अकेला न छोड़ें।

जवाबदेही निर्धारित करें (Determine responsiveness)

यदि कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और बोलकर जगाने का प्रयास करें।

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

- सिर और गर्दन को एक सीध में रखें।
- उनका सिर पकड़ते हुए सावधानी से उन्हें उनकी पीठ पर घुमाएं।

प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रिया (First aid procedure)

- आपातकालीन नंबर पर कॉल करें।
- व्यक्ति के वायुमार्ग, श्वास और नाड़ी की बार-बार जाँच करें। यदि आवश्यक हो, बचाव श्वास और CPR शुरू करें।
- यदि व्यक्ति सांस ले रहा हो और पीठ के बल लेटा हो और रीढ़ की हड्डी में चोट न लगने के बाद सावधानी से व्यक्ति को रोल करें पक्ष में, अधिमानतः बाईं ओर। ऊपरी पैर को मोड़ें ताकि कूल्हे और घुटने दोनों समकोण पर हों। वायुमार्ग को खुला रखने के लिए धीरे से सिर को पीछे की ओर झुकाएं। यदि किसी समय श्वास या नाड़ी बंद हो जाती है, तो व्यक्ति को उसकी पीठ पर लिटाएं और CPR शुरू करें।
- यदि कोई रीढ़ की हड्डी में चोट है, तो पीड़ित की स्थिति का सावधानी से आकलन करना पड़ सकता है। यदि व्यक्ति उल्टी करता है, तो एक बार में पूरे शरीर को एक तरफ कर दें। 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 अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वर्कशॉप में बेकार सामग्री की सूची बनाएं
- अपशिष्ट पदार्थों के निपटान की विधियों की व्याख्या करें।

परिचय (Introduction)

ऑटोमोबाइल कार्बन-मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड और अन्य गैसों जैसे अनबर्न गैसों से युक्त धुएं का उत्पादन करते 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 तरीकों को अपनाया जाता है।

वाहन के पुर्जों से निकलने वाली धूल को हवा में उड़ाया जाना चाहिए, क्योंकि ऐसी धूल कई घंटों तक हवा में तैरती रहती है, जिससे अनजाने में सांस लेने वाले लोगों को नुकसान हो सकता है।

ब्रेक और क्लच के पुर्जे धूल पैदा करते हैं, जब उन्हें साफ करने के लिए कंप्रेस्ड एयर जेट का इस्तेमाल किया जाता है। PPE को सुरक्षा V रूलन और नीतियों के अनुरूप सफाई करते समय। इसमें ओवरऑल कोट, फेस मास्क, आंखों के ईयरमपस के लिए सेफ्टी चश्मे और कान की सुरक्षा के लिए ईयरप्लग, हाथ के लिए रबर के दस्ताने और बैरियर क्रीम और सांस लेने के लिए वाल्वयुक्त रेस्पिरैटर शामिल हैं।

एस्बेस्टस वाले कुछ ऑटो पार्ट्स एक जहरीले पदार्थ हैं, जो फेफड़ों के कैंसर का कारण बनते हैं। वर्कशॉप में हवा में उड़ने वाली धूल से अस्थमा और गले में इंफेक्शन हो जाता है। विभिन्न घटकों से धूल साफ करने के लिए संपीड़ित

हवा का उपयोग न करें। सफाई के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला सॉल्वेंट भी एक जहरीला कचरा बना सकता है। काम करने वाले कपड़ों को दूसरे कपड़ों से अलग धोएं, ताकि जहरीली धूल दूसरे कपड़ों में ट्रांसफर न हो। वाहन की सफाई के बाद इस वाहन आहार में कुछ ऐसे रसायन मौजूद होते हैं जो जहरीले हो जाते हैं। जहरीले कचरे को खत्म करने के लिए, दिन के अंत तक बड़े आहार के ढेर की प्रतीक्षा करने के बजाय छोटे आहार ढेर बनाएं और उन्हें सहजता से निपटाएं। वर्कशॉप डाइट को पानी की नाली से साफ करना सबसे अच्छा होता है, जो डाइट को पूरी तरह से ठीक नहीं होने देती। लेकिन अपशिष्ट जल को स्लेज पिट में पकड़ा जाना चाहिए न कि तूफानी जल निकासी में। वैक्यूम क्लीनर एक बेहतर उपकरण है जो जहरीले कचरे को नियंत्रित करता है। उच्च गति निकास वेंटिलेशन प्रदान करना विषाक्त आहार को हल कर सकता है।

जिस ग्रीस का दोबारा उपयोग नहीं किया जा सकता है, उसे एक अलग कंटेनर में रखा जाता है और विशिष्ट पहचान के साथ संग्रहित किया जाता है। इसी प्रकार अपशिष्ट तेल को अलग कंटेनर में संग्रहित किया 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 कंटेनर में संग्रहित किया जाता है और डिस्पोजल एरिया में रखा जाता है।

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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- उपयोग किए गए तेल के निपटान का उद्देश्य बताएं
- प्रयुक्त तेल के सुरक्षित निपटान की विधि बताइये।

अपशिष्ट तेल (Waste oil)

अपशिष्ट तेल, ईंधन या स्नेहक से प्राप्त होते हैं, मूल रूप से पेट्रोलियम तेल से आते हैं, जिन्हें कभी-कभी खनिज तेल के रूप में जाना जाता है। कई लुब्रिकेंट्स 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 (Purpose)

तेल 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। जिन तेलों का उपयोग किया गया है, वे भौतिक या रासायनिक अशुद्धियों जैसे कि गंदगी, धातु के टुकड़े और पानी से दूषित हो सकते हैं।

स्टॉर्म-ड्रेन्स या जलमार्गों में प्रवेश करने वाले तेल 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 उपयोग किए गए तेल को संभालने और निपटाने के लिए उचित साधनों का वर्णन करना है, जहां उपयोग किए गए तेल उत्पन्न होते हैं।

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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ईंधन छलकने के सुरक्षित प्रबंधन को बताएं
- कार्यस्थल पर ईंधन छलकने के प्रभावों का उल्लेख कीजिए।

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

ईंधन की सुरक्षित हैंडलिंग (Safe handling of fuel)

- 1 ईंधन की अनुचित हैंडलिंग से ईंधन छलक सकता है और विस्फोट हो सकता है, इसलिए ईंधन को संभालने के लिए उपयुक्त विधि का उपयोग किया जाना चाहिए।
- 2 ईंधन को काम कर रहे गर्म इंजन के पास नहीं रखना चाहिए।
- 3 ईंधन भरने से बचें, जब यह गर्म होता है, ईंधन टैंक वाष्प आग का कारण बन सकता है।
- 4 इंजन में ईंधन भरते समय धूम्रपान की अनुमति नहीं है।

- 5 फ्यूल टैंक या फ्यूल कंटेनर को रिफिल करते समय फ्यूल को न गिराएं।
- 6 ईंधन टैंक में ईंधन भरते समय कीप का प्रयोग करें ताकि ईंधन छलकने से बचा जा सके।
- 7 ईंधन छलकने से बचने के लिए ईंधन प्रणाली से वायु रिसाव के दौरान ट्रे का उपयोग करें।
- 8 इंजन के पास ईंधन का रिसाव और छलकाव दुर्घटना का कारण बन सकता है, इसलिए छलकते ही इसे साफ और तुरंत पोछ देना चाहिए।
- 9 स्थिर इंजन ईंधन टैंक ईंधन टैंक के सीधे ताप के किसी भी स्रोत से दूर होना चाहिए

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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- उठाने वाले उपकरणों के पेरिओडिकल टेस्टिंग का उल्लेख करें।

सुरक्षित और उठाने का सफल संचालन, उपकरण के पेरिओडिकल टेस्टिंग, रखरखाव और प्रचालन की हैंडलिंग पर निर्भर करता है, इस उपकरण की विफलता के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण हानि और घातक दुर्घटना हो सकती है।

लिफ्ट और क्रेन (Lifts and cranes)

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

- कभी भी उपकरण के सुरक्षित कार्य भार (SWL) से अधिक न हो।

- एक्सल स्टैंड वाले वाहनों के नीचे काम करने से पहले उन्हें हमेशा सपोर्ट करें।
- भार उठाने या निलंबित करने पर हमेशा खतरा रहता है। कभी भी एक असमर्थित, निलंबित या उठाए गए भार जैसे निलंबित इंजन के तहत 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 रूलित रूप से बनाए रखे जाते हैं।
- कभी भी लिफ्टिंग टैकल में सुधार न करें।
- हाइड्रॉलिक लिफ्ट (या) क्रेन के तेल के स्तर की जांच करें और समय-समय पर तेल के स्तर को ऊपर करें।
- उठाने वाले उपकरणों के टास्क की जांच करें।
- लिफ्टों या क्रेनों में प्रयुक्त हाइड्रॉलिक तेल को समय-समय पर बदला जाना चाहिए।
- उठाने वाले उपकरण को वर्ष में एक बार (या) दो बार ओवरहॉल किया जाना चाहिए।
- उठाने वाले उपकरणों के बिजली के कनेक्शन की समय-समय पर जांच करें।
- उठाने वाले उपकरण का अंशांकन वर्ष में एक बार किया जाना चाहिए और अधिकृत परीक्षण केंद्र से अंशांकन प्रमाणपत्र प्राप्त किया जाना चाहिए।

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

- उपकरण के संचालन से पहले लिफ्टिंग उपकरण के घटक जैसे कि लिफ्टिंग चेन, स्लिंग्स चेन होइस्ट का निरीक्षण करें।

ऊर्जा संरक्षण प्रक्रिया (Energy conservation process)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विद्युत सुरक्षा युक्तियाँ बताएं
- ऊर्जा संरक्षण को परिभाषित करें
- ऊर्जा संरक्षण के अवसरों का वर्गीकरण करें।

ऊर्जा संरक्षण (Energy conservation)

पूरे संगठन में इष्टतम (ऑप्टिमम) ऊर्जा खरीद और उपयोग को प्राप्त करने और बनाए रखने के लिए।

उत्पादन, आराम और गुणवत्ता को प्रभावित किए बिना ऊर्जा लागत/अपशिष्ट को कम करना।

औद्योगिक उत्पादन की प्रति इकाई पर्यावरण प्रदूषण को कम करने के लिए - कार्बन डाइऑक्साइड, धुआँ, सल्फर डाइऑक्साइड के रूप में कर सकते हैं।

ऊर्जा संरक्षण की परिभाषा (Definition of Energy Conservation)

ऊर्जा संरक्षण तब प्राप्त होता है जब ऊर्जा की खपत में वृद्धि को भौतिक दृष्टि से मापा जाता है।

इसलिए, ऊर्जा संरक्षण कई प्रक्रियाओं या विकासों का परिणाम हो सकता है, जैसे उत्पादकता में वृद्धि या तकनीकी प्रगति।

उदाहरण के लिए, पारंपरिक प्रकाश बल्बों को कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैंप (CFL) के साथ बदलना (जो समान प्रकाश उत्पादन के लिए केवल 1/4 ऊर्जा का उपयोग करते हैं)। लाइट एमिटिंग डायोड (LED) लैंप का भी इसी उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है।

ऊर्जा संरक्षण के अवसर (ECO) (Energy Conservation Opportunities (ECOs))

ऊर्जा संरक्षण के अवसरों को मोटे तौर पर तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

- i **माइनर ECO :** ये सरल, लागू करने में आसान हैं, और कम निवेश कार्यान्वयन समय की आवश्यकता होती है। ये रिसाव बिंदुओं को रोकने,

लापरवाह कचरे से बचने, हाउसकीपिंग और रखरखाव में चूक आदि के अनुरूप हो सकते हैं।

- ii **मध्यम ECO :** ये अधिक जटिल हैं, और अतिरिक्त निवेश और मध्यम कार्यान्वयन समय की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, मौजूदा घरेलू उपकरणों को नए ऊर्जा कुशल उपकरणों से बदलना।

- iii **प्रमुख ECO :** ये महत्वपूर्ण ऊर्जा बचत प्रदान करते हैं। वे जटिल हैं और बड़े निवेश और लंबी कार्यान्वयन अवधि की मांग करते हैं। उदाहरण के लिए, पुरानी इमारतों, मशीनरी आदि का प्रतिस्थापन या प्रमुख नवीनीकरण।

विद्युत सुरक्षा युक्तियाँ (Electrical safety tips)

बिजली के उपकरणों या उपकरणों के संपर्क के परिणामस्वरूप कई चोटें आती हैं। यदि शरीर का कोई भाग विद्युत परिपथ के संपर्क में आ जाए, तो झटका लगेगा। करंट एक बिंदु पर शरीर में प्रवेश करेगा और दूसरे बिंदु पर निकल जाएगा और बिजली के इस मार्ग से गंभीर दर्द हो सकता है, संपर्क बिंदु पर त्वचा जल सकती है, और यहां तक कि मृत्यु भी हो सकती है। इसलिए इसे सुरक्षित और बिजली के खतरों से मुक्त होना चाहिए।

विद्युत सुरक्षा सावधानियाँ (Electrical safety precautions)

- 1 केवल ठीक से ग्राउंडेड या डबल इंसुलेटेड आइटम/उपकरण का उपयोग करें।
- 2 आउटलेट्स को ओवरलोड न करें।
- 3 मल्टी-आउटलेट बार को अन्य मल्टी-आउटलेट बार में प्लग न करें।

- 4 केवल उन्हीं उपकरणों का उपयोग करें जिन्हें राष्ट्रीय परीक्षण प्रयोगशाला द्वारा अनुमोदित किया गया है।
- 5 एक्सटेंशन कार्ड का उपयोग कम से कम करें।
- 6 बिजली के तारों को दरी या चटाई से न ढकें।
- 7 पैदल चलने वालों के गलियारों में बिजली के तार न चलाएँ।
- 8 उपकरण की सर्विसिंग से पहले बिजली काट दें।
- 9 चेतावनी के संकेतों को नज़रअंदाज़ न करें।
- 10 खराब तारों को तुरंत बदल दें।
- 11 किसी भी उजागर विद्युत घटक या तार को ढकें या सुरक्षित रखें।
- 12 जब आपके हाथ या उपकरण गीले हों तो बिजली के उपकरणों का उपयोग न करें और गीली सतह/पानी के पास इसका उपयोग न करें।
- 13 डोरी को दूर से न खींचो।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

मार्किंग सामग्री। (Marking material)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- अंकन सामग्री के सामान्य प्रकारों के नाम बताएं
- विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए सही अंकन सामग्री का चयन करें।

सामान्य प्रकार की अंकन सामग्री (Common types of marking materials)

सामान्य अंकन सामग्री व्हाइटवॉश, सेलूलोज़ लिक्विड, प्रशिया ब्लू और कॉपर सल्फेट हैं।

सफेदी (Whitewash)

सफेदी कई प्रकार से बनाई जाती है।

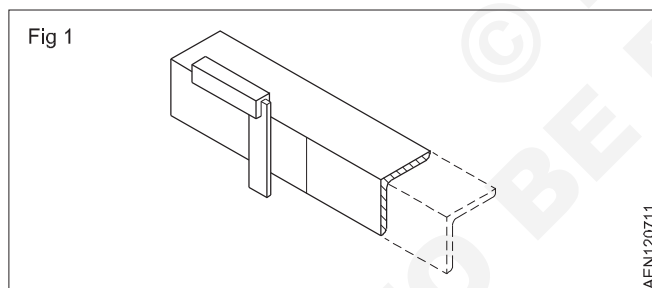
चाक पाउडर को पानी में मिलाकर।

चाक को मिथाइलेटेड स्पिरिट के साथ मिलाया जाता है।

तारपीन के साथ मिश्रित सफेद सीसा पाउडर।

व्हाइटवॉश को रफ फोर्जिंग और ऑक्सीडाइज़्ड सतहों वाली कास्टिंग पर लगाया जाता है। (Fig 1)

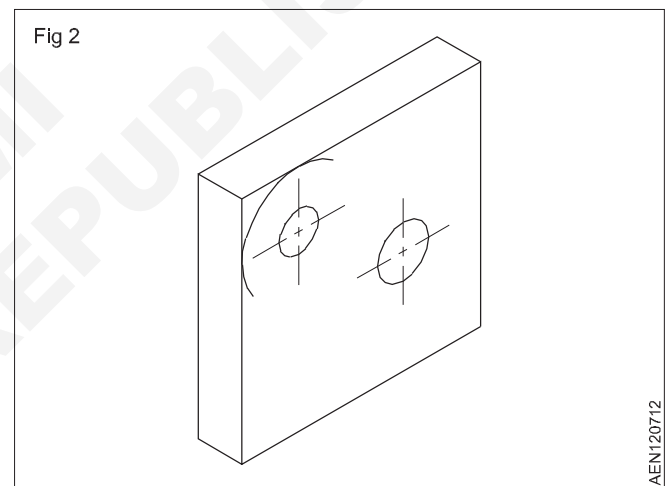
उच्च सटीकता वाले वर्कपीस के लिए सफेदी की सिफारिश नहीं की जाती है।

**सेलूलोज़ लिक्विड (Cellulose liquid)**

यह व्यावसायिक रूप से उपलब्ध अंकन माध्यम है। यह विभिन्न रंगों में बनाया जाता है और बहुत जल्दी सूख जाता है।

हल्का नीला (Prussian blue)

इसका उपयोग दायर या मशीन-निर्मित सतहों पर किया जाता है। यह बहुत स्पष्ट रेखाएँ देगा लेकिन अन्य मार्किंग मीडिया की तुलना में सूखने में अधिक समय लेता है।

**सफाई के यन्त्र (Cleaning tools)**

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

यांत्रिक सफाई में ब्रश करना और अब्रासिव (अपघर्षक) सफाई शामिल है। इसे नरम धातुओं पर बहुत सावधानी से इस्तेमाल किया जाना चाहिए। रासायनिक सफाई के बाद भी मौजूद भारी जमाव को यांत्रिक सफाई से हटाया जा सकता है।

सामान्य सफाई उपकरण हैं

- 1 तार ब्रश
- 2 एमरी शीट्स।

वायर ब्रश (Wire brushes)

वायर ब्रश का उपयोग आमतौर पर काम की सतहों की सफाई के लिए किया जाता है।

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

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

अनुप्रयोग (Applications)

- 1 वायर ब्रश का उपयोग असमान सतहों की सफाई के लिए किया जा सकता है
- 2 ब्लॉक के बाहरी हिस्से और सिर पर हैंड वायर ब्रश का इस्तेमाल किया जा सकता है।
- 3 दहन कक्ष और सिर के कुछ हिस्सों की सफाई के लिए एक हैंड ड्रिल मोटर स्पिंडल के साथ तय किए गए एक गोल तार ब्रश का उपयोग किया जा सकता है।
- 4 वाल्वों को साफ करने के लिए एक वायर व्हील का उपयोग किया जा सकता है।
- 5 इंजन बोरिंग के लिए संसेचित अपघर्षक ब्रश के साथ नायलॉन ब्रिसल्स का उपयोग किया जा सकता है।
- 6 सिलिंडरों को साबुन और पानी से साफ करने के लिए वाशिंग ब्रश का उपयोग किया जा सकता है।
- 7 सिलेंडर ब्लॉक में सभी छेदों के माध्यम से एक लंबी बोटल प्रकार ब्रश चलाकर सिलेंडर ब्लॉक के तेल मार्ग को साफ किया जा सकता है।
- 8 इसका उपयोग वेल्डिंग से पहले और बाद में काम की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है।

सुरक्षा सावधानियां (Safety precautions)

नरम धातुओं पर स्टील वायर ब्रश सावधानी से इस्तेमाल किया जाना चाहिए। इससे तैयार सतह पर कोई खरोंच नहीं आनी चाहिए।

एमरी शीट (Emery Sheet) (Fig 2)

यह एक प्रकार का कागज है जिसका उपयोग कठोर और खुरदरी सतहों को रेतने के लिए किया जाता है और इसका उपयोग प्रतिरोधी प्रौद्योगिकी के उद्देश्यों के लिए निर्मित उत्पादों को एक चिकनी, चमकदार फिनिश देने के लिए भी किया जाता है।

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

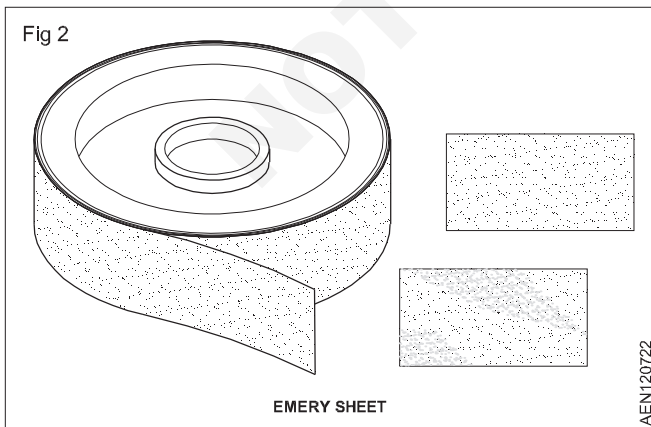
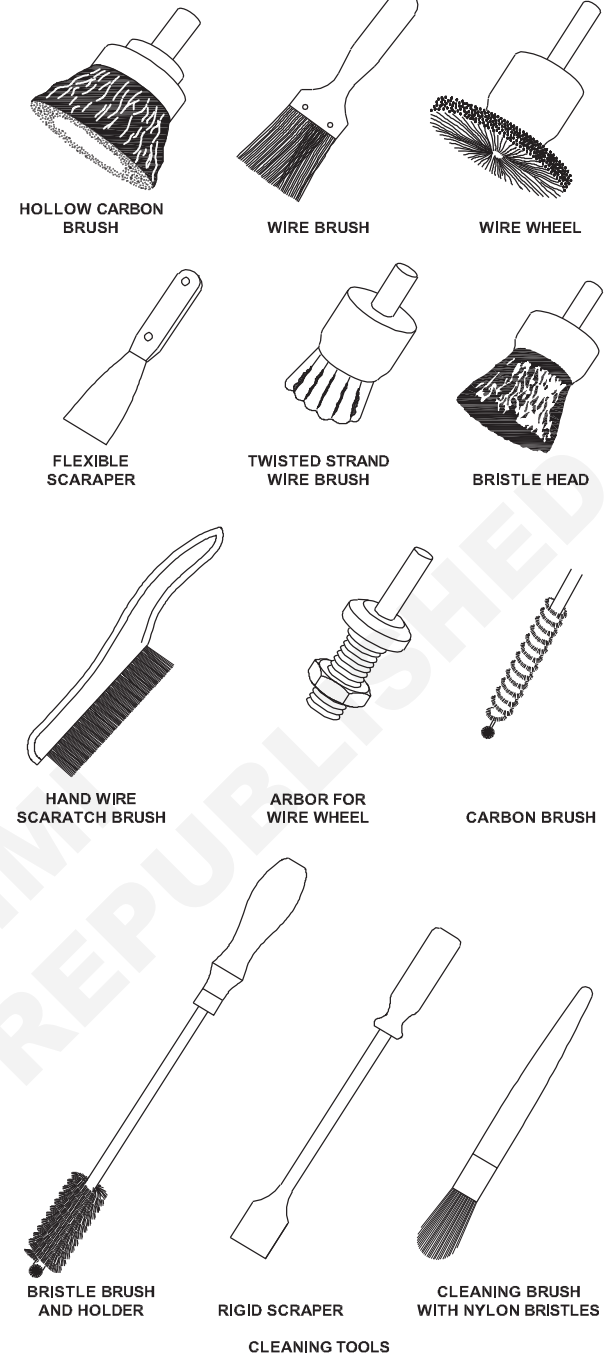


Fig 1



विवरण (Description)

प्रत्येक अपघर्षक कण एक अत्याधुनिक के रूप में कार्य करता है। एमरी को वर्कशॉप अभ्यासों के लिए उपयुक्त अपघर्षक और सटीक फिट के लिए स्टील भागों के अंतिम समायोजन के लिए माना जाता है। पॉलिश 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 बारीक होते हैं: 40, 46, 54, 60, 70, 80, 90, 100, 120, F और FF।

सुरक्षा सावधानियां

एमरी पेपर से सफाई के बाद, घटक को अच्छी तरह से धोना चाहिए।

खुरचनी (Scraper)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्क्रैपर्स के विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिए
- प्रत्येक प्रकार के स्क्रैपर की विशेषताओं का उल्लेख करें
- स्क्रैपर का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में बताएं।

स्क्रैपर एक हाथ का उपकरण है जिसका उपयोग धातु के सबसे छोटे कणों को हटाकर वर्कपीस की सतह को खुरचने के लिए किया जाता है।

अनुप्रयोग (Application)

इसका उपयोग एक चिकनी गैर-स्कोर वाली और समान रूप से असर वाली सतह प्राप्त करने के लिए किया जाता है जो सीलिंग, स्लाइडिंग और मार्गदर्शक सतह के लिए आवश्यक है।

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

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

स्क्रैपर्स का प्रकार (Type of scrapers)

- 1 फ्लैट स्क्रैपर
- 2 विशेष खुरचनी

सपाट खुरचनी (Flat scraper)

इस स्क्रैपर का क्रॉस सेक्शन फ्लैट है। कटिंग एज में सपाट सतह होती है।

प्रयोग करना (Use)

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

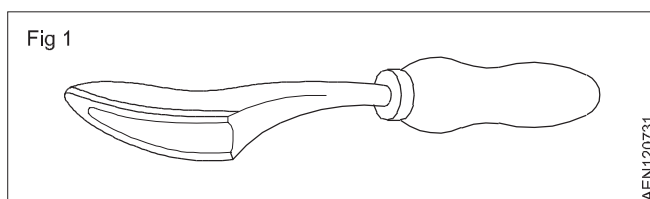
विशेष खुरचनी (Special Scraper)

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

- हाफ राउंड स्क्रैपर (आधा गोल खुरचनी)
- थ्री स्क्वायर स्क्रैपर (तीन स्क्वायर खुरचनी)
- बुल नोज स्क्रैपर (बैल नोज खुरचनी)

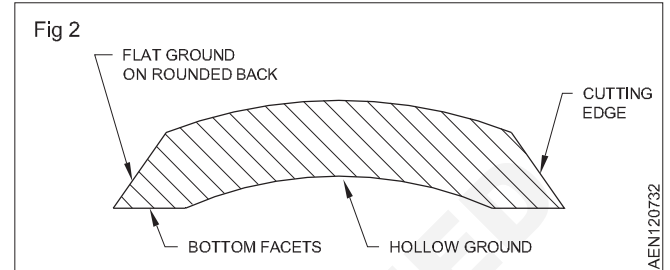
हाफ राउंड खुरचनी (Half round scraper)

इस खुरचनी का अनुप्रस्थ काट एक खंड है और यह एक गोल बिंदु तक पतला होता है। (Fig 1)



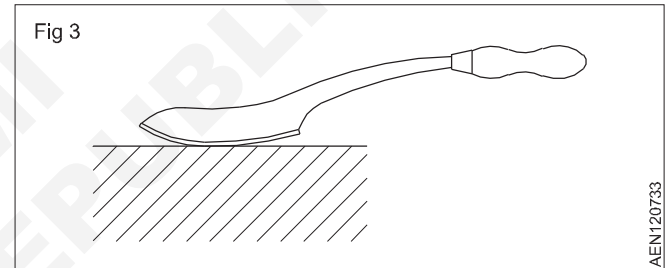
नीचे का गोल फलक घुमावदार तथा बीच में खोखला होता है।

कटिंग एज बनाने के लिए निचले हिस्से और सपाट सतहों को किनारे के साथ ग्राउंड किया जाता है। (Fig 2)



काटने का कोण 45° और 65° के बीच है।

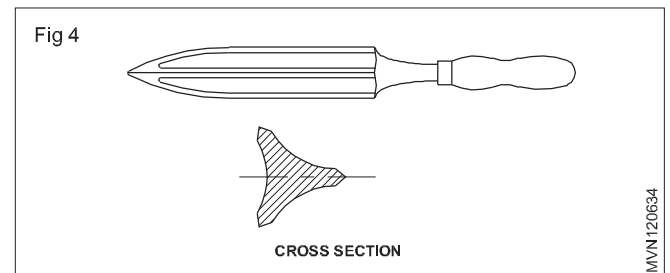
काटने के किनारे पर वक्रता खुरचते समय बिंदु संपर्क बनाने में मदद करती है, और छोटे धब्बों को हटाने में भी मदद करती है। (Fig 3)



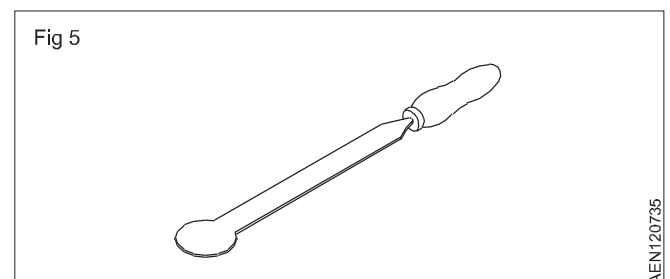
तीन स्क्वायर खुरचनी (Three-square scraper) (Fig 4)

इस खुरचनी का उपयोग छोटे व्यास के छिद्रों को खुरचने और छिद्रों के किनारों को हटाने के लिए किया जाता है।

इसका अनुप्रस्थ काट त्रिभुजाकार 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 स्क्रैपर (Bull nose scraper)(Fig 5)



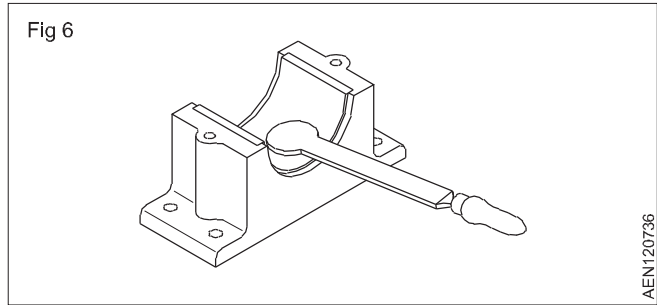
इस खुरचनी में अत्याधुनिक गोलाकार डिस्क का आकार होता है। कटिंग एज सर्कल के लगभग दो तिहाई हिस्से को बनाता है।

यह बड़े बियरिंग्स को स्क्रेप करने के लिए उपयोगी है। (Fig 6) इस खुरचनी का उपयोग अनुदैर्घ्य दिशा में सपाट खुरचनी की तरह किया जा सकता है या अर्ध गोल खुरचनी की तरह परिधीय गति के साथ किया जा सकता है। यह दोहरी क्रिया खुरचनी सतहों पर लकीरों को रोकने में मदद करती है।

हमेशा मजबूती से लगे हैंडल वाले स्क्रैपर्स का इस्तेमाल करें।

उपयोग में न होने पर कटे हुए किनारों को रबर कवर से सुरक्षित रखें।

भंडारण के समय काटने वाले किनारों पर तेल या ग्रीस लगाएं।

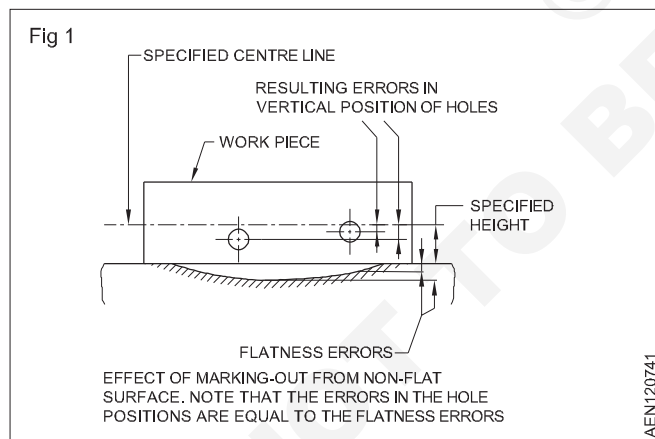


सरफेस प्लेटें (Surface plates)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सतही प्लेटों की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख कीजिए
- सतही प्लेटों के विभिन्न ग्रेडों के अनुप्रयोग बताएं
- मार्किंग ऑफ टेबल के उपयोग बताएं।

सरफेस प्लेटें - उनकी आवश्यकता (Surface plates - their necessity): जब सटीक आयामी विशेषताओं को चिह्नित किया जाना है या जांच की जानी है, तो एक पूरी तरह से सपाट सतह के साथ एक आधार विमान होना आवश्यक है। आधार सतहों का उपयोग करके चिह्नित करना जो पूरी तरह से सपाट नहीं हैं, परिणामस्वरूप आयामी अशुद्धि होगी। (Fig 1) मशीन शॉप के काम में सबसे व्यापक रूप से उपयोग की जाने वाली आधार सतह, सतहें प्लेटें और मार्किंग टेबल हैं।

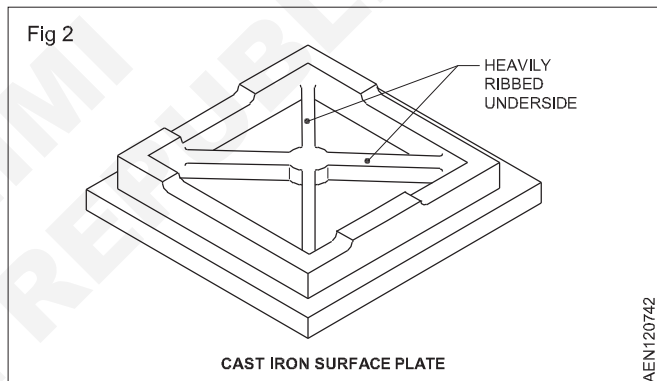


सामग्री और निर्माण (Materials and construction)

सरफेस प्लेट्स आमतौर पर अच्छी गुणवत्ता वाले कास्ट आयरन से बने होते हैं जो विरूपण को रोकने के लिए तनाव से मुक्त होते हैं। कार्य-सतह को मशीनी और स्क्रेप किया जाता है। कठोरता प्रदान करने के लिए अंडर साइड को भारी रिब्ड किया गया है।

लेवलिंग में स्थिरता और सुविधा के उद्देश्य से तीन बिंदुओं का निलंबन (सस्पेंशन) दिया जाता है।

छोटी सतह प्लेटें बेंचों पर रखी जाती हैं जबकि बड़ी सतह प्लेटें स्टैंड पर रखी जाती हैं।



अन्य सामग्री का इस्तेमाल किया (Other materials used)

ग्रेनाइट का उपयोग सतही प्लेटों के निर्माण के लिए भी किया जाता है। ग्रेनाइट एक घनी और स्थिर सामग्री है। ग्रेनाइट से बनी सतह की प्लेटें अपनी सटीकता बरकरार रखती हैं, भले ही सतह खरोंच हो। इन सतहों पर गड़गड़ाहट नहीं बनती है।

वर्गीकरण और उपयोग (Classification and uses)

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

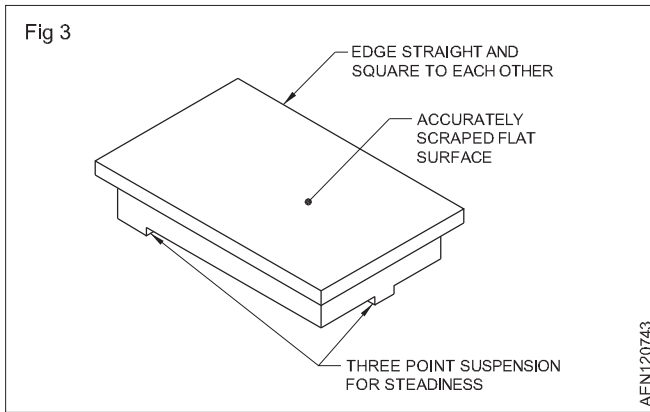
विशेष विवरण (Specifications)

कास्ट आयरन सरफेस प्लेट्स को उनकी लंबाई, चौड़ाई, ग्रेड और भारतीय मानक संख्या द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

उदाहरण (Example)

कच्चा लोहा सतह प्लेट 2000 x 1000 Gr1 IS 2285।

मार्किंग-ऑफ टेबल (Marking-off tables) (Fig 3)



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

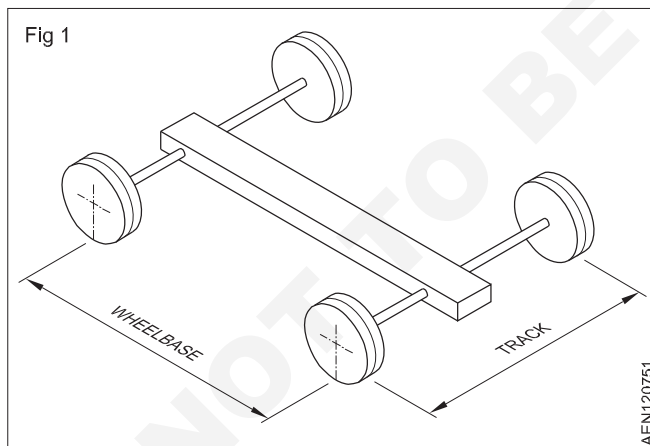
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- व्हीलबेस को परिभाषित करें
- व्हील ट्रैक को परिभाषित करें
- मापक फीते, इसके प्रकारों और उपयोगों का उल्लेख कीजिए।

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

व्हील/ट्रैक: किसी वाहन का व्हीलट्रैक उसके आगे के पहियों के बीच की केंद्र दूरी के बराबर होता है। जैसा कि आरेख में दिखाया गया है। (Fig 1)

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



मापने वाले टेप के प्रकार।(Types of measuring tape)

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 प्लास्टिक टेप (Fig 3) | 2 धातु टेप (Fig 2) |
| 3 फाइबर ग्लास | 4 रिबन कपड़ा |

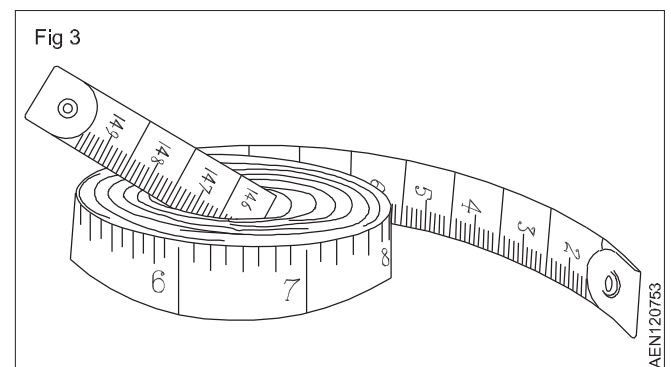
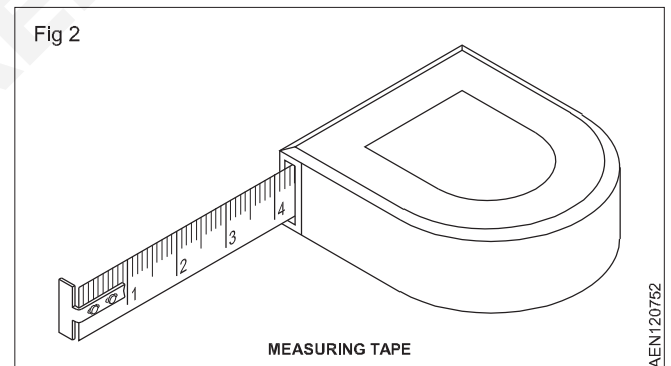
अनुप्रयोग (Application)

- पोशाक निर्माता
- सिविल इंजीनियर
- मैकेनिकल इंजीनियर
- सर्वेयर
- बढ़ई
- चिकित्सा क्षेत्र

शुद्धता (Accuracy)

मापने के टेप मीट्रिक और ब्रिटिश प्रणाली में हैं। मीट्रिक प्रणाली में सटीकता(एक्यूरेसी) 1 mm है और ब्रिटिश प्रणाली में 1/8 है।

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



लंबाई माप (Length measurement)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- माप की इकाइयों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली (SI) के अनुसार आधार इकाई लंबाई माप का नाम दें
- एक मीटर के गुणकों और उनके मूल्यों को बताएं।

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

SI के अनुसार लंबाई की आधार इकाई "METRE" लंबाई SI इकाई और गुणक है

मूल इकाई (Base Unit)

अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली के अनुसार लंबाई की आधार इकाई मीटर है। नीचे दी

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

गई तालिका में एक मीटर के कुछ गुणकों की सूची दी गई है।

इंजीनियरिंग अभ्यास में मापन (Measurement in engineering practice)

आमतौर पर, इंजीनियरिंग अभ्यास में लंबाई माप की पसंदीदा इकाई मिलीमीटर (Fig1) है।

बड़े और छोटे दोनों आयामों को मिलीमीटर में बताया गया है।

इंजीनियर का स्टील रूल (Engineer's steel rule)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

जब ड्राइंग में टॉलरेंस के बारे में कोई संकेत दिए बिना आयाम दिए जाते हैं, तो यह माना जाता है कि माप स्टील रूल के साथ किया जाना है।

स्टील रूल सिंग्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील से बने होते हैं। सीधे किनारों को बनाने के लिए किनारों को सटीक रूप से ग्राउंड किया जाता है।

चमक को कम करने और जंग लगने से बचाने के लिए स्टील रूल की सतह स्टेन-क्रोम फ़िनिश की हुई है।

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

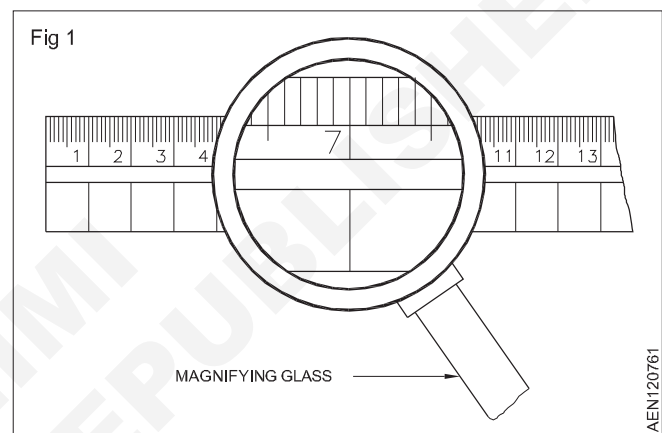
स्टील रूल अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं, सामान्य आकार 150 mm, 300 mm और 600 mm हैं।

इंजीनियर का स्टील रूल 10 mm, 5 mm, 1 mm और 0.5 mm में अंशांकन (ग्रेजुएशन) किया जाता है।

लंबाई माप की ब्रिटिश प्रणाली (The British system of length measurement)

लंबाई मापन की एक वैकल्पिक प्रणाली ब्रिटिश प्रणाली है। इस प्रणाली में आधार इकाई इंपीरियल स्टैंडर्ड यार्ड है। हालाँकि ग्रेट ब्रिटेन सहित अधिकांश देशों ने हालाँकि पिछले कुछ वर्षों में SI इकाइयों को बदल दिया है।

हालाँकि एक नियमित स्टील नियम में 8 वर्नियर कैलीपर में निचले हिस्से में मीट्रिक के मुख्य पैमाने की रीडिंग और इसी वर्नियर स्केल के साथ शीर्ष में इंच में इंपीरियल रीडिंग होती है।

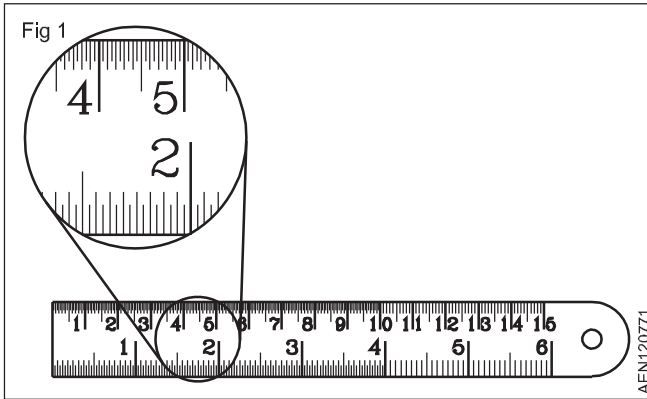


स्टील रूल की रीडिंग सटीकता 0.5 mm है।

ये मजबूत कड़े पैरों के साथ फिट किए गए भारी रिब्ड कास्ट आयरन टेबल हैं। शीर्ष सतह सटीक रूप से सपाट और भुजाएँ चौकोर होती हैं।

इनका उपयोग भारी घटकों पर अंकन करने के लिए किया जाता है। कुछ प्रकार-समानांतर रेखाओं पर दोनों दिशाओं में एक निर्धारित दूरी पर खुदी हुई होती है।

ये लाइनें सेटिंग और मार्किंग के दौरान पोजिशनिंग घटकों के लिए गाइड के रूप में काम करती हैं।



ट्राय-स्कायर (Try-square)

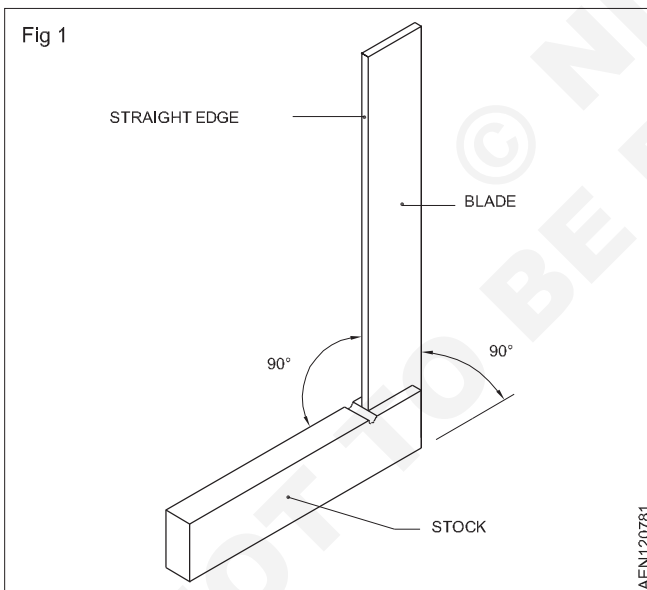
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ट्राय-स्कायर के भागों का नाम बताएं
- ट्राय-स्कायर के उपयोग बताएं।

ट्राय-स्कायर (Fig 1) एक परिशुद्ध उपकरण है जिसका उपयोग किसी सतह के वर्गाकार (90° के कोण) की जांच के लिए किया जाता है।

एक ट्राय-स्कायर द्वारा मापन की यथार्थता लगभग होती है

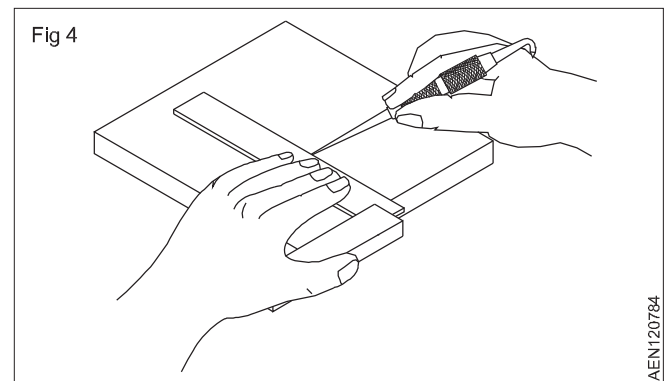
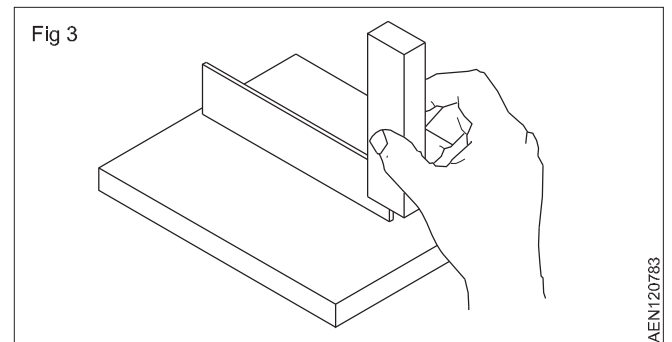
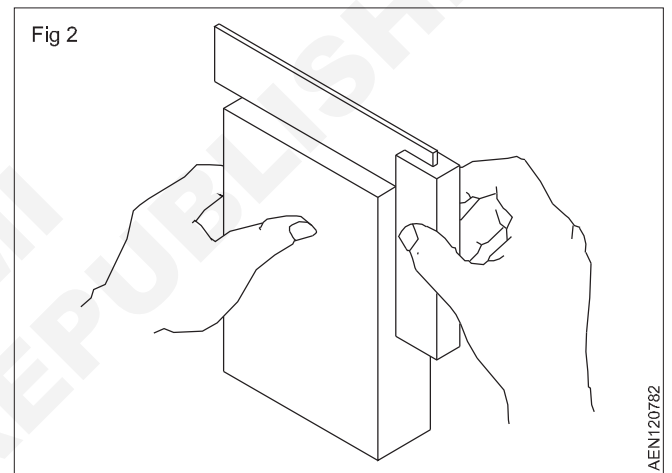
0.002 mm प्रति 10 mm लंबाई, जो अधिकांश कार्यशाला उद्देश्यों के लिए पर्याप्त सटीक है। ट्राय स्कायर में समानांतर सतहों वाला एक ब्लेड होता है। ब्लेड को 90° पर स्टॉक के लिए तय किया गया है।



उपयोग (Uses)

ट्राई स्क्वेरनेस का प्रयोग किया जाता है (Fig 2 & 3)

- सतहों की समतलता की जाँच करें (Fig 3)
- वर्कपीस के किनारों पर 90° पर रेखाएँ चिह्नित करें (Fig 4)
- उपकरणों को पकड़कर काम करने पर वर्कपीस को समकोण पर सेट करें। (Fig 5)

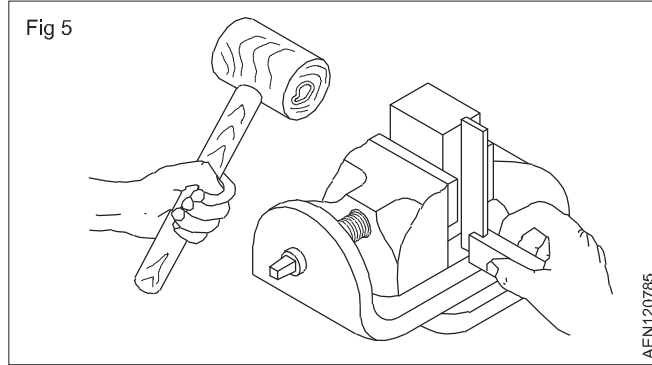


ट्राई-स्कायर कठोर स्टील से बने होते हैं।

ट्राई-स्कायर ब्लेड की लंबाई के अनुसार निर्दिष्ट किए गए हैं, i.e 100 mm, 150 mm, 200 mm.

ट्राई-स्कायर और स्टील रूल का उपयोग।

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



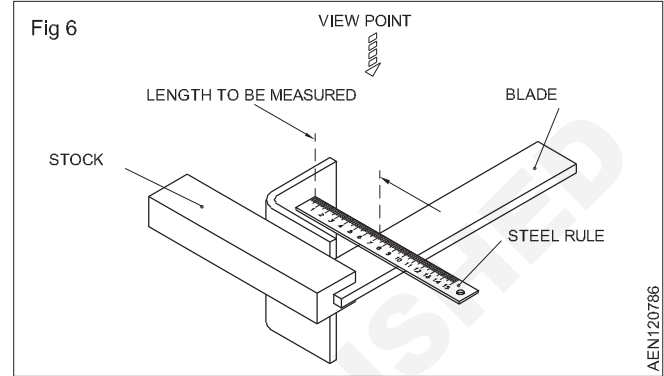
सटीकता बनाए रखने के लिए यह देखना महत्वपूर्ण है कि उपकरणों के किनारे और सतह क्षति और जंग से सुरक्षित हैं।

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

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

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

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



कैलीपर्स के प्रकार (Types of calipers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

कैलीपर्स सरल मापने वाले उपकरण हैं जिनका उपयोग स्टील रूल से वस्तुओं में और इसके विपरीत माप को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है।

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

जोड़ के प्रकार (Types of joint): आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले कैलीपर्स हैं;

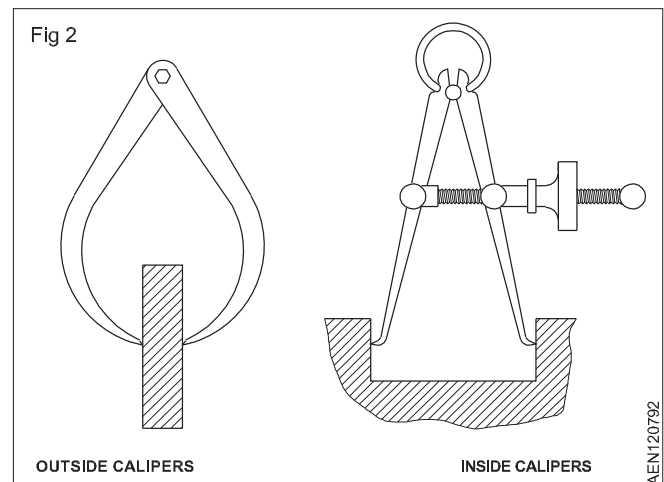
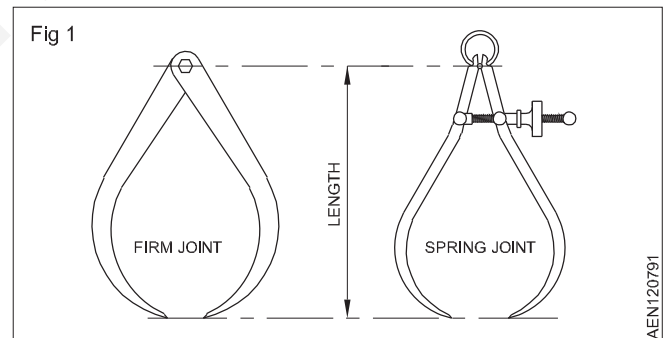
- फर्म जॉइंट कैलीपर्स
- स्प्रिंग जॉइंट कैलीपर्स

हार्ड जॉइंट कैलीपर्स (Firm joint calipers) (Fig 1)

फर्म ज्वाइंट कैलीपर्स के मामले में, दोनों पैरों को एक सिरे पर पिवोट किया जाता है। वर्कपीस का माप लेने के लिए। यह लगभग आवश्यक आकार में खोला जाता है। कैलीपर को लकड़ी की सतह पर हल्के से थपथपाकर फाइन सेटिंग की जाती है।

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

इस प्रकार के कैलीपर्स के लिए, पैरों को एक स्प्रिंग से भरी धुरी के माध्यम से इकट्ठा किया जाता है। कैलीपर लोस को खोलने और बंद करने के लिए स्कू और नट दिए गए हैं।



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

लिए गए माप की सटीकता स्पर्श को महसूस करने की भावना पर बहुत अधिक निर्भर करती है। जॉब मापते समय आपको यह आभास होना चाहिए कि पैर(लेग) सतह को छू रहे हैं।

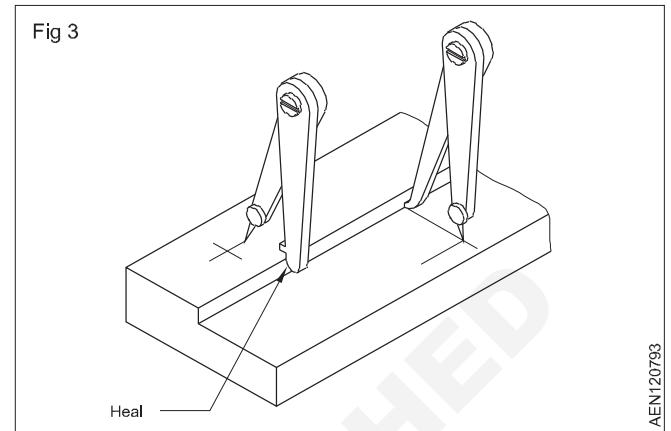
पैरों(लेग) के प्रकार (Types of legs)

बाहर और अंदर के कैलीपर्स को पैरों के आकार से अलग किया जाता है।

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

स्टील रूल के साथ कैलीपर्स का उपयोग किया जाता है, और सटीकता 0.5 mm तक सीमित होती है; कैलीपर का उपयोग करके जॉब आदि की समानता को उच्च सटीकता के साथ जांचा जा सकता है।

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

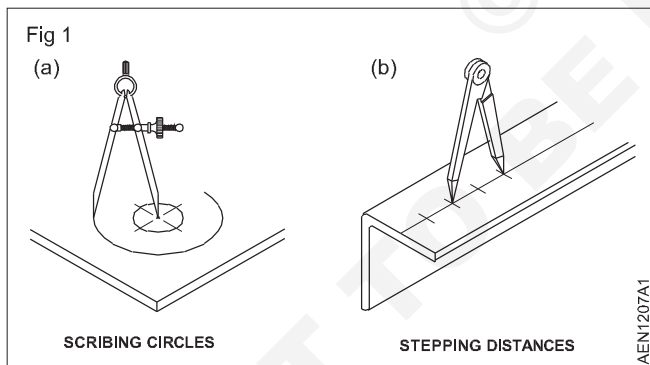


परकार (Dividers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- डिवाइडर के भागों के नाम लिखिए
- डिवाइडर के उपयोग बताएं
- डिवाइडर की विशेषताओं को बताएं
- विभाजक बिंदुओं के संबंध में विचार किए जाने वाले महत्वपूर्ण पहलुओं को बताएं।

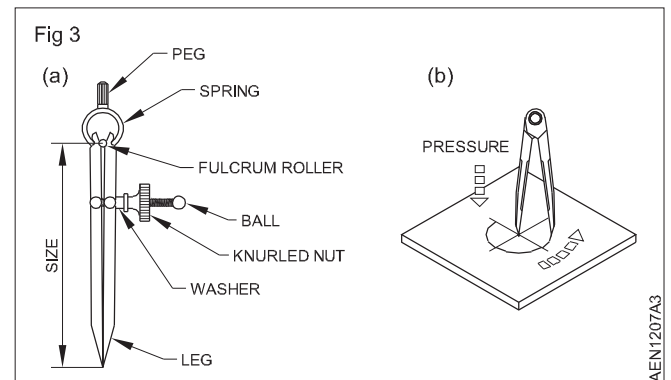
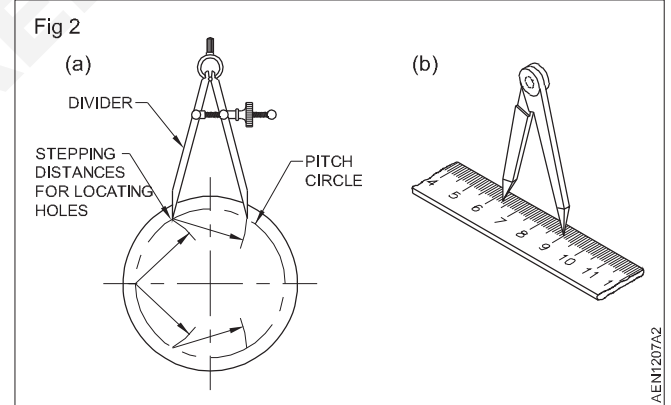
डिवाइडर का उपयोग वृत्तों, चापों को लिखने और दूरियों को स्थानांतरित करने और आगे बढ़ने के लिए किया जाता है। (Fig 1a & 1b)



डिवाइडर फर्म जोड़ों और वसंत जोड़ों के साथ उपलब्ध हैं। माप स्टील रूल के साथ डिवाइडर पर सेट होते हैं। (Fig 2a & 2b)

डिवाइडर का आकार 50 mm से 200 mm के बीच होता है। बिंदु से आधार रोलर (धुरी) के केंद्र तक की दूरी विभाजक का आकार है। (Fig 3a)

डिवाइडर लेग्स की सही जगह और बैठने के लिए 30o के प्रिक पंच मार्क्स का इस्तेमाल किया जाता है। (Fig 3b)



डिवाइडर के दोनों पैरों की लंबाई हमेशा बराबर होनी चाहिए।
डिवाइडर उनके जोड़ों और लंबाई के प्रकार द्वारा निर्दिष्ट किए जाते हैं।

समय रेखा बनाने के लिए विभाजक बिंदु को तेज रखा जाना चाहिए। बार-बार तेल पत्थर से तेज करना, पीसकर तेज करने से बेहतर है। पीसकर तेज करने से बिंदू मुलायम हो जाएंगे।

ग्राइंडिंग ब्लॉक्स पर डिवाइडर पॉइंट्स को तेज न करें।

सरफेस गेज (Surface Gauges)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

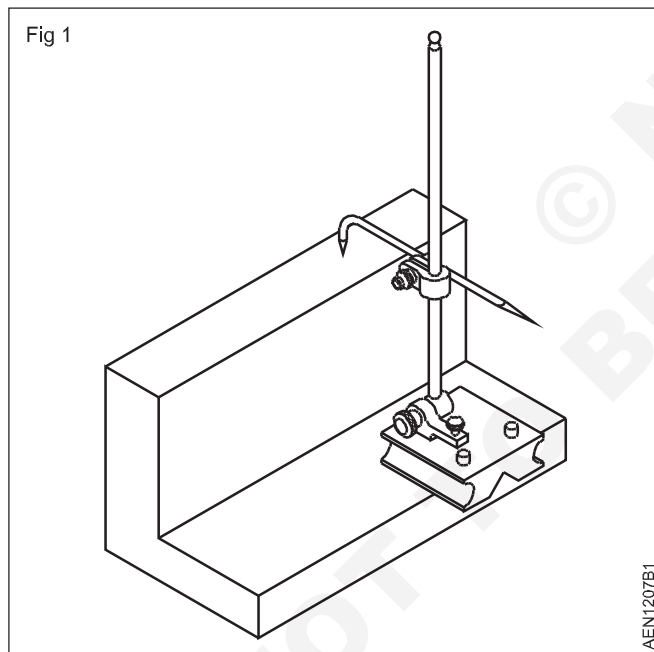
- सरफेस गेज की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें
- सरफेस गेज के प्रकारों के नाम बताएं
- सरफेस गेज के उपयोग बताएं
- यूनिवर्सल सरफेस गेज के फायदे बताएं।

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

डेटम सतह के समानांतर रेखाएँ खींचना।

सतह गेज के प्रकार (Types of surface gauges)

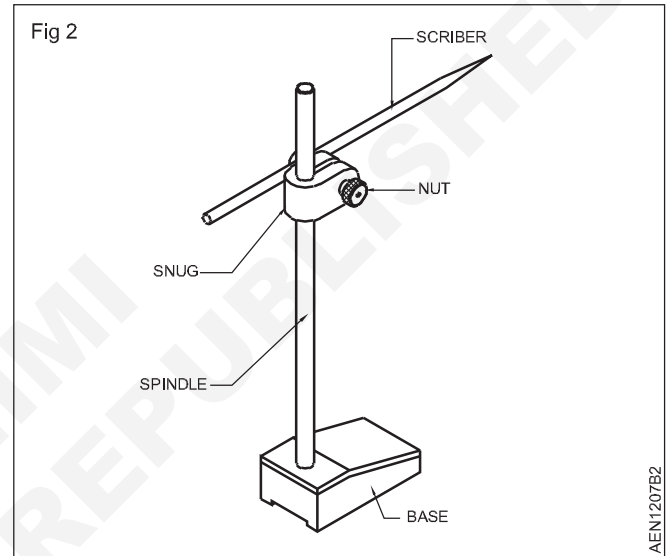
- सरफेस गेज/स्क्राइबिंग ब्लॉक दो प्रकार के होते हैं।
- फिक्स्ड (Fig 2)
- यूनिवर्सल (Fig 1)



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

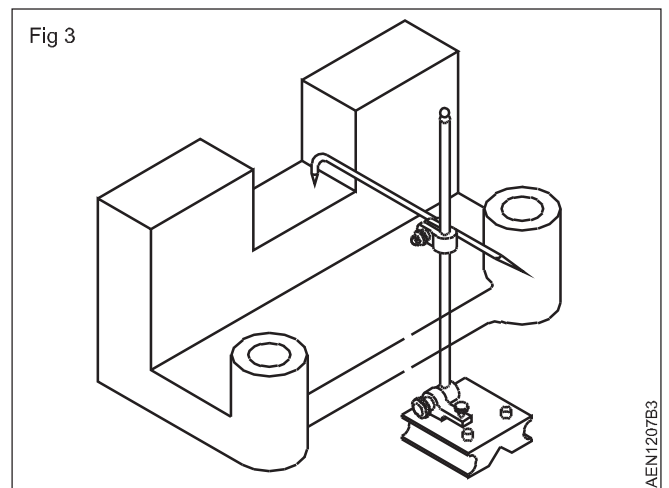
- आधार सतह के समानांतर मशीनों पर जॉब सेट करना
- जॉब की ऊंचाई और समानता की जाँच करना
- मशीन की धुरी पर संकेंद्रित जॉब सेट करना।

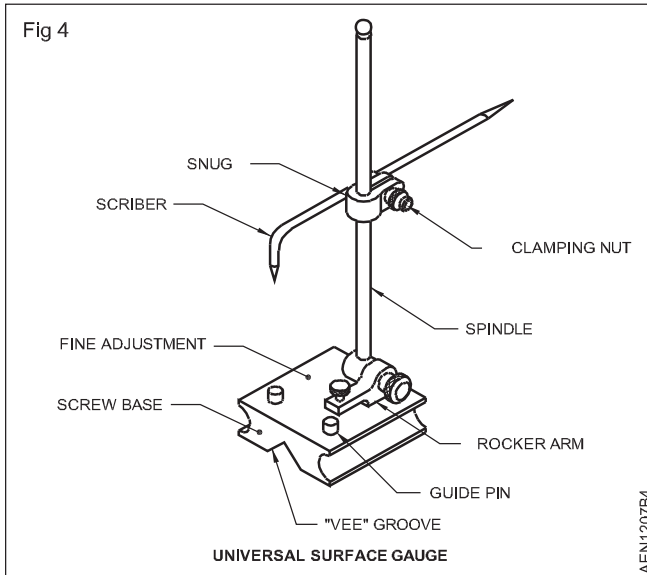
निश्चित प्रकार के सतह गेज में एक भारी सपाट आधार और एक धुरी होती है, जो सीधी खड़ी होती है, जिससे एक स्क्राइबर एक स्नग और एक क्लैम्प-नट से जुड़ा होता है।



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

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





खुरचने का औजर (Scriber)

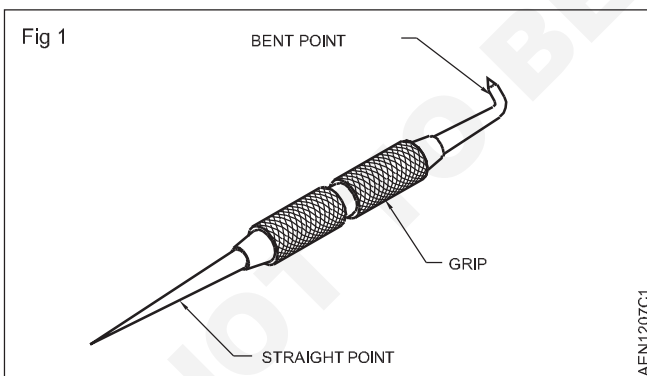
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्क्रिबर्स की विशेषताएं बताएं।
- स्क्रिबर्स के उपयोग बताएं।

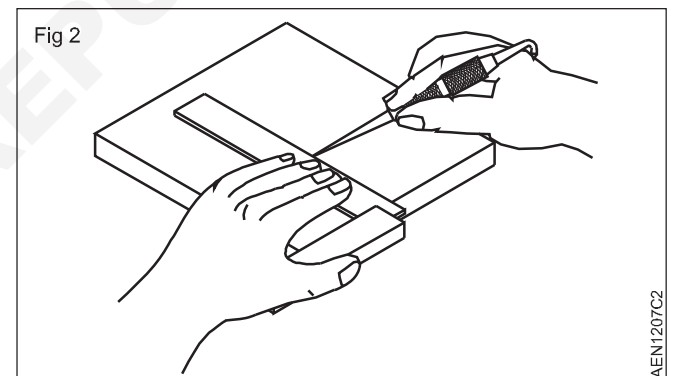
लेआउट कार्य में, दायर या मशीनीकृत किए जाने वाले वर्कपीस के आयामों को इंगित करने के लिए लाइनों को लिखना आवश्यक है।

स्क्राइबर उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाने वाला उपकरण है। यह उच्च कार्बन स्टील से बना है जो कठोर होता है। स्पष्ट और तीखी रेखाएँ खींचने के लिए, इसमें एक सिरे पर एक महीन बिंदु रखा जाता है।

स्क्राइबर विभिन्न आकार और आकार में उपलब्ध हैं। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्लेन स्क्राइबर है। (Fig 1)



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



स्क्राइबर की नोक को उसकी तीक्ष्णता बनाए रखने के लिए बार-बार ग्राइंड और ऑन किया जाना चाहिए।

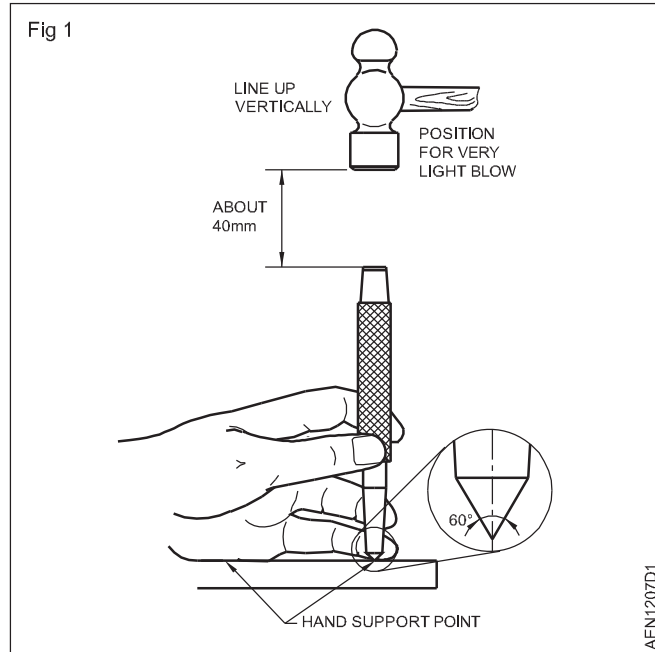
स्क्राइबर की नोक बहुत तेज होती है, और उन्हें बहुत सावधानी से संभालना होता है। स्क्राइबर को अपनी जेब में न रखें। दुर्घटनाओं को रोकने के लिए उपयोग में नहीं होने पर बिंदु पर एक कॉर्क रखें। (जब यह उपयोग में नहीं है)

हाथ के उपकरण (Hand tools)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

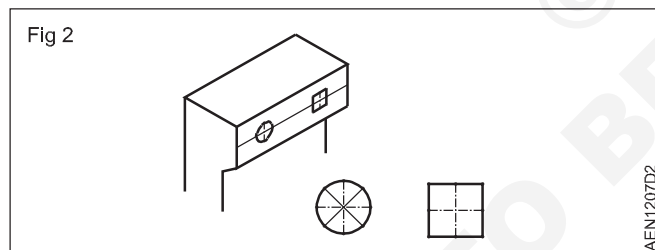
• पंचों के अनुप्रयोग को बताएं।

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



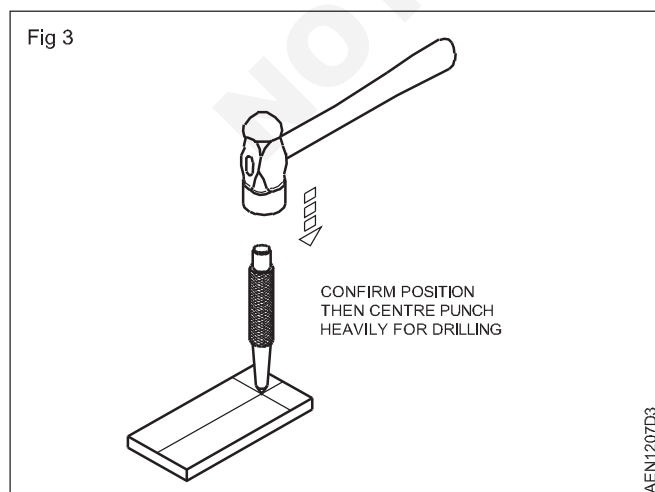
प्रिक पंचेस (Prick punches)

इन पंचों का उपयोग लिखित रेखाओं पर विटनेस चिह्न बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

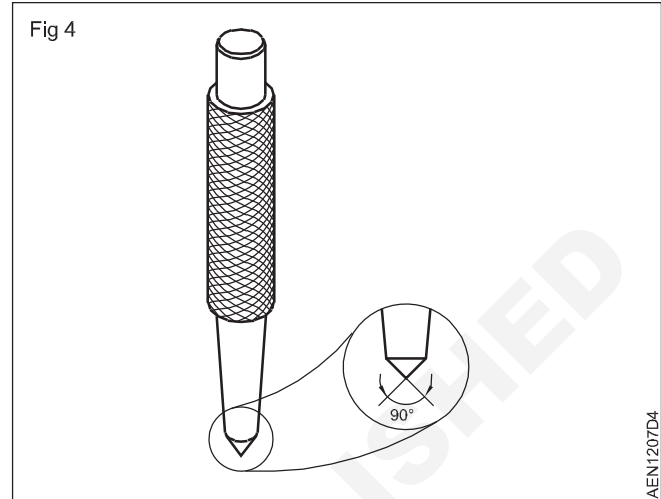


इससे लाइनों को सटीक अंकन करना आसान हो जाता है।

• सेंटर पंचिंग से पहले सेंटर की स्थिति की जांच करने के लिए। (Fig 3)



• सर्कल लिखने के लिए कंपास के धुरी बिंदुओं का पता लगाने के लिए। (Fig 4)



7 mm व्यास वाले शरीर के साथ एक 100 mm का चुभन पंच 2.5 mm व्यास का बिंदु जमीन पर 60 ° या 30 ° के कोण पर हो सकता है

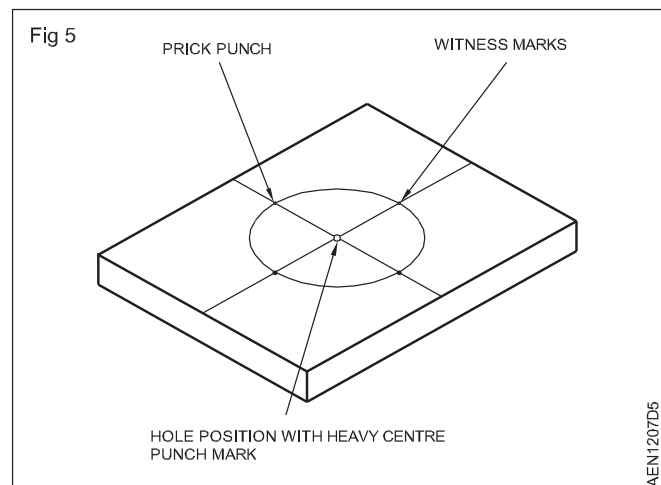
सेंटर पंच (Centre punches)

ये पंच प्रिक पंचेस के समान होते हैं, और यह आमतौर पर प्रिक पंच से बड़े होते हैं।

एक 100 mm केंद्र पंच में 10mm व्यास का शरीर और 90 डिग्री के कोण पर 6 mm व्यास का बिंदु हो सकता है

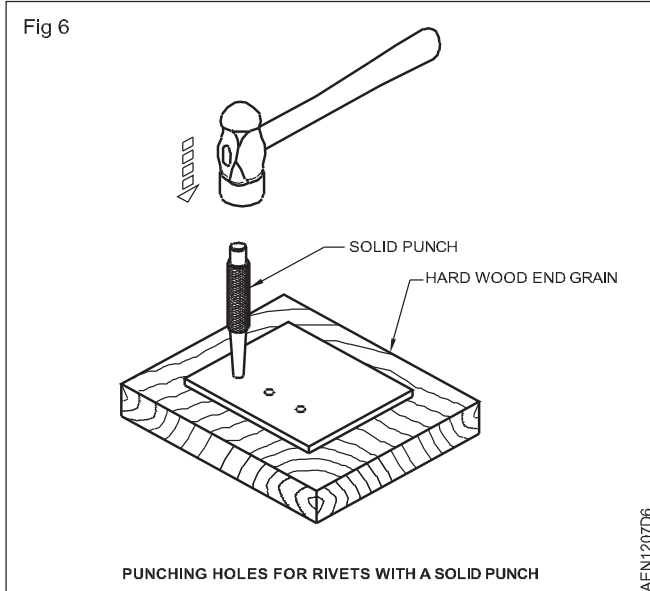
सेंटर पंच का उपयोग किया जाता है

• लिखित रेखाओं पर गहरे विटनेस चिह्न बनाने के लिए और सेंटर की स्थिति का पता लगाने और ड्रिल को सही ढंग से शुरू करने के लिए इसे आसान बनाने के लिए। (Fig 5)



ठोस पंच (Solid punch)(Fig 6)

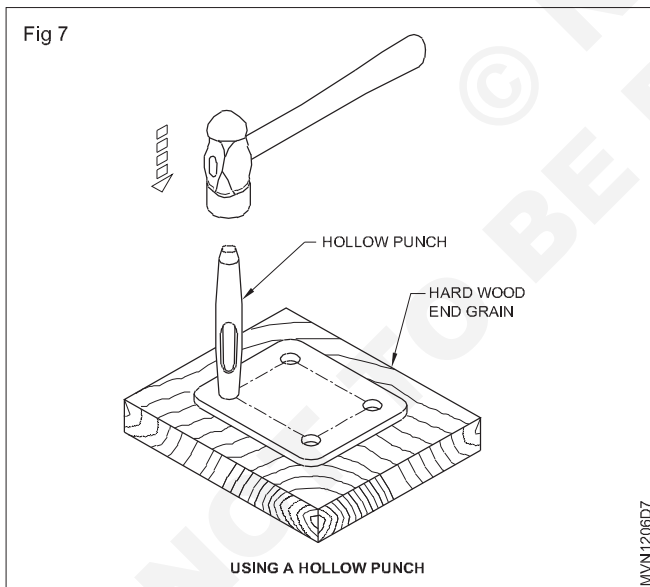
रिवेटिंग शीट मेटल में छिद्रों को समान दूरी पर और पंक्तिबद्ध होना चाहिए। धातु में छेद आमतौर पर ठोस छिद्रों से छिद्रित होते हैं।



लेटर और नंबर पंच (Letter and number punches)

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

खोखला पंच (Hollow punch) (Fig 7)



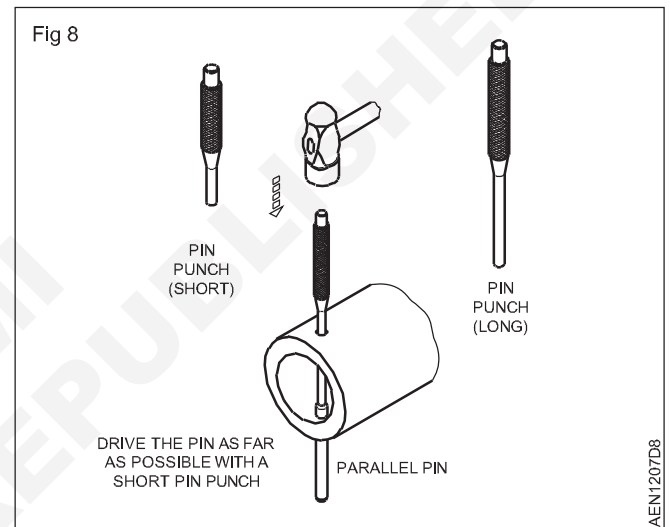
इन पंचों का उपयोग पतली शीट धातु, चमड़े, प्लास्टिक कॉर्क आदि में छिद्र करने के लिए भी किया जाता है। खोखले पंचों का उपयोग करके गार्सेट, सील और स्पेसर बनाए जाते हैं।

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

पिन पंच (Pin punches) (Fig 8)

पिन पंच का उपयोग लोकेटिंग या लॉकिंग पिन, डॉवल्स और रिवेट्स को उनके छिद्रों से बाहर निकालने के लिए किया जाता है।

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

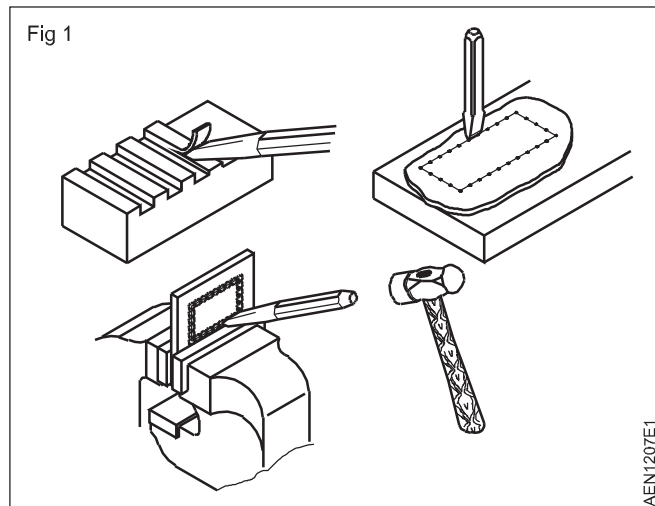


छेनी (Chisel)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

शीत छेनी एक हाथ से काटने वाला उपकरण है जिसका उपयोग फिटर द्वारा छिलने और काटने के संचालन के लिए किया जाता है। (Fig1)

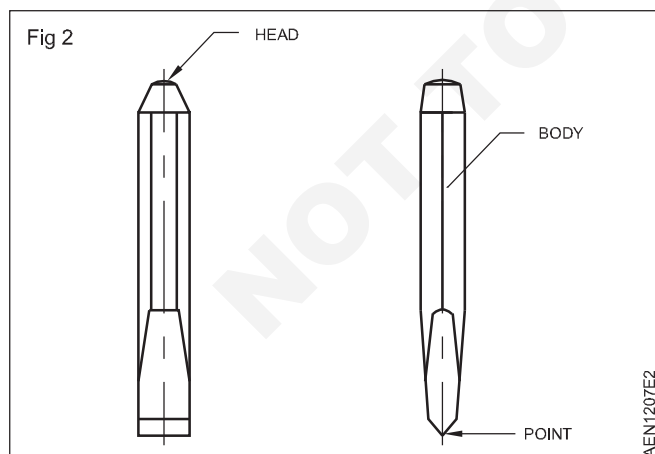


चिपिंग एक छेनी और हथौड़े की मदद से अतिरिक्त धातु को हटाने की एक प्रक्रिया है। कटी हुई सतहें खुरदरी होने के कारण उन्हें फाइलिंग करके समाप्त कर देना चाहिए।

छेनी के भाग (Parts of a chisel) (Fig 2)

एक छेनी में निम्नलिखित भाग होते हैं:

- सिर
- शरीर
- बिंदु या अत्याधुनिक



छेनी उच्च कार्बन स्टील या क्रोम वैनेडियम स्टील से बनाई जाती है। छेनी का अनुप्रस्थ काट आमतौर पर हेक्सागोनल या अष्टकोणीय होता है। काटने का किनारा कठोर और संयमित होता है।

सामान्य प्रकार की छेनी (Common types of chisels)

छेनी के चार सामान्य प्रकार हैं

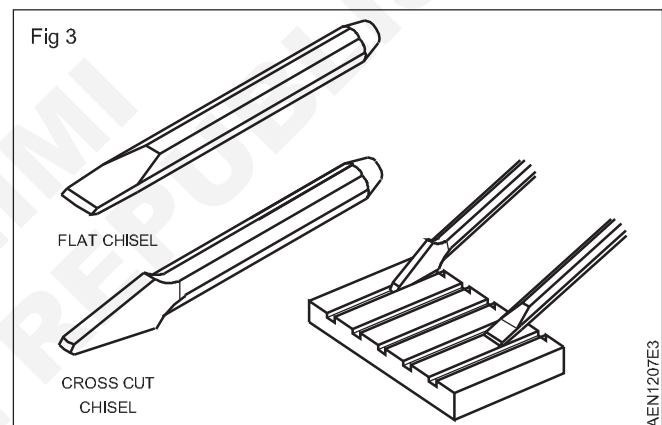
- चपटी (फ्लैट) छेनी (1)
- क्रॉस-कट छेनी (2)
- हॉल राउंड नोज छेनी
- डायमंड पॉइंट छेनी

चपटी छेनी (Flat chisels) (Fig 3)

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

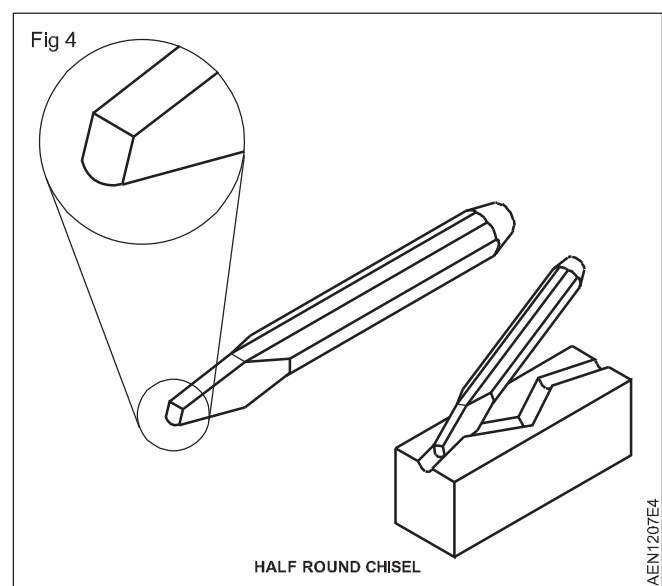
क्रॉस-कट या केपचिजेल्स (Cross-cut or cape chisels) (Fig 3)

इनका उपयोग की-वे, ग्रूव और स्लॉट काटने के लिए किया जाता है।



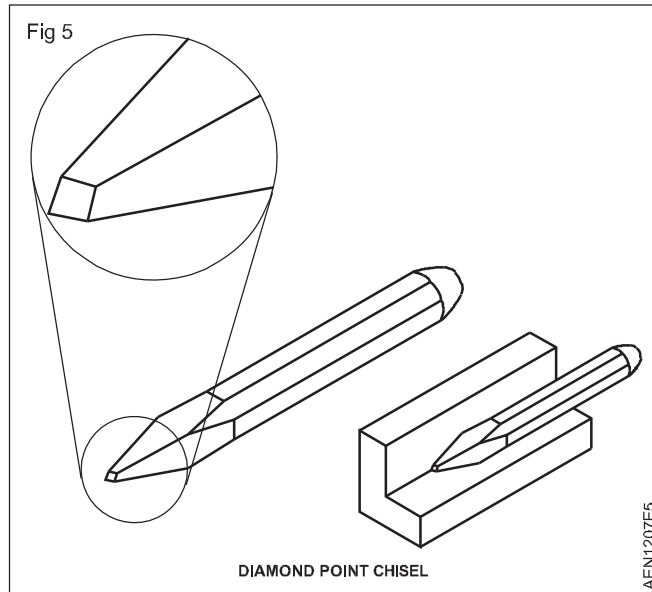
हाफ राउंड नोज वाली छेनी (Half round nose chisels) (Fig 4)

इनका उपयोग घुमावदार खांचे (तेल के खांचे) को काटने के लिए किया जाता है



डायमंड पॉइंट चिसेल्स (Diamond point chisels) (Fig 5)

इनका उपयोग कोनों पर वर्ग मैटेरियल्स के लिए किया जाता है।



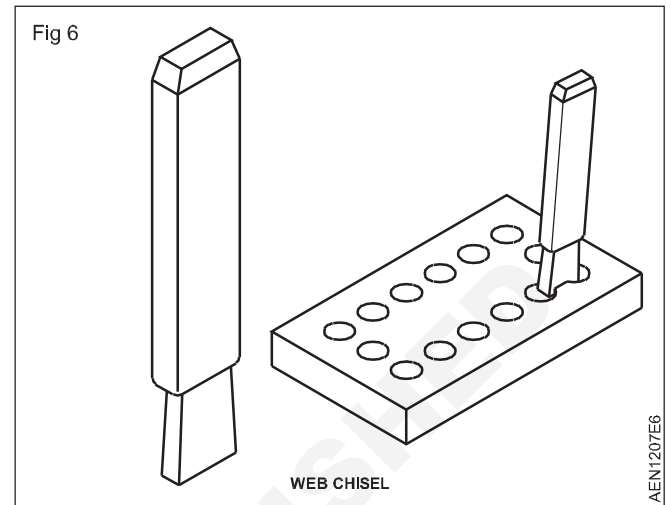
वेब छेनी / छिद्र वाली छेनी (Web chisels/punching chisels) (Fig 6)

इन छेनी का उपयोग चैन ड्रिलिंग के बाद धातुओं को अलग करने के लिए किया जाता है।

छेनी उनके अनुसार निर्दिष्ट हैं...

- लंबाई।
- कटिंग -एज की चौड़ाई।
- प्रकार।
- शरीर का अनुप्रस्थ काट।

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



हथौड़ा (Hammers)

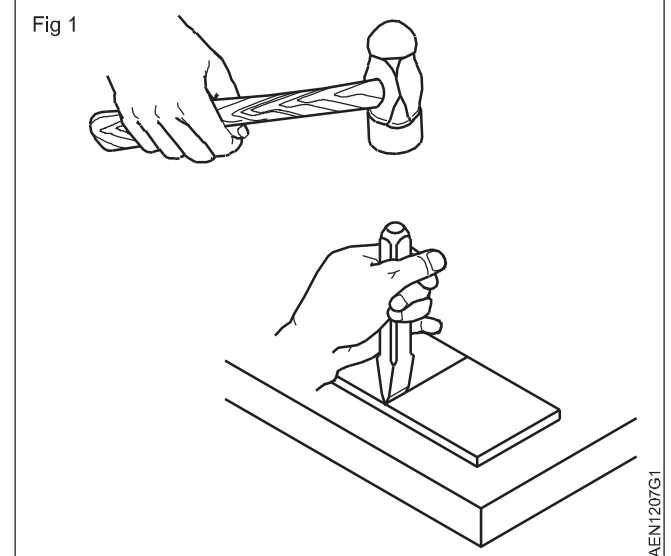
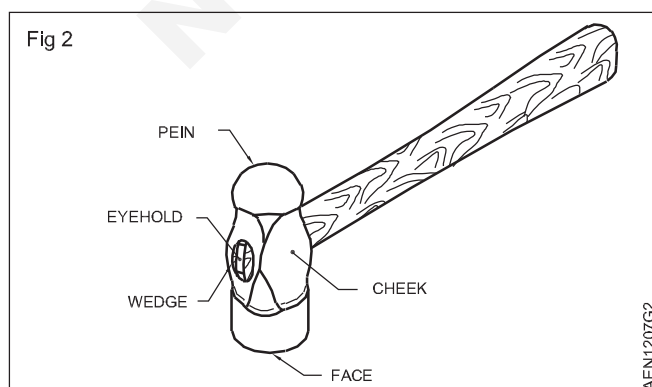
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- इंजीनियर के हथौड़े के उपयोग बताएं
- एक इंजीनियर के हथौड़े के भागों की सूची बनाएं और उनके कार्यों को बताएं
- इंजीनियर के हथौड़ों के प्रकारों के नाम बताइए
- इंजीनियर के हथौड़े का विस्तृत विवरण करें।

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

- पंचिंग
- झुकना
- सीधा करना
- छिलना
- फोर्जिंग
- रिवेटिंग

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



एक हथौड़े के प्रमुख भाग एक सिर और एक हथ्था होते हैं।

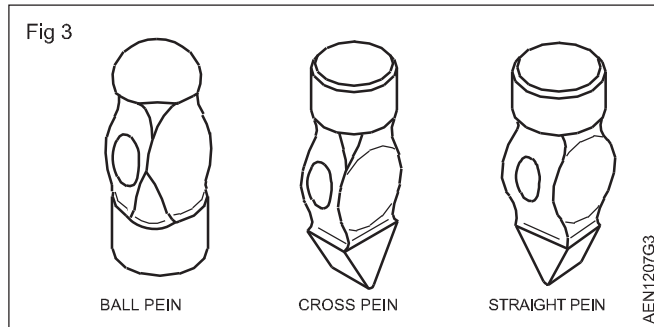
हेड ड्रॉप-फोर्ज कार्बन स्टील से बना है, जबकि लकड़ी के हैंडल को झटके को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए।

हैमर हेड के भाग होते हैं

- फेस (1)
- पीन (2)
- चीक (3)
- आई होल (4)
- कील (5)

फेस स्ट्राइकिंग हिस्सा है। किनारे को खोदने से बचने के लिए इसे थोड़ा उभार दिया जाता है।

पीन सिर का दूसरा सिरा होता है। इसका उपयोग रिबेटिंग और झुकने जैसे काम को आकार देने और बनाने के लिए किया जाता है। पीन अलग-अलग आकार का होता है जैसे (Fig 3)



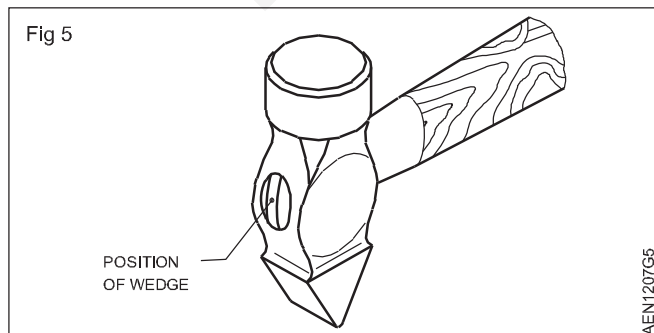
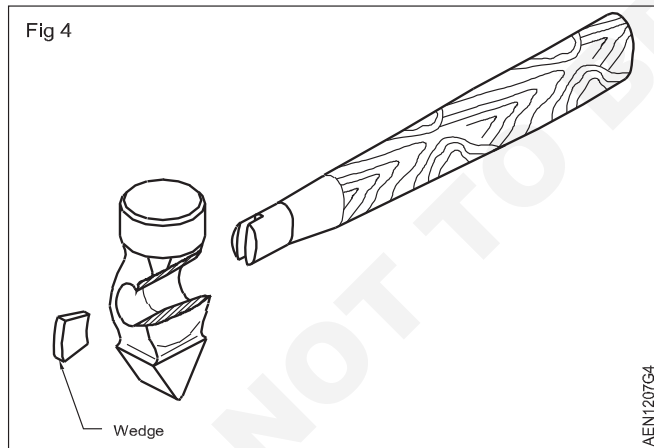
- बॉल पीन
- क्रॉसपीन
- स्ट्रेट पीन

फेस और पीन सख्त हो जाता है।

चीक हथौड़े के सिर का मध्य भाग है। हथौड़े के वजन पर यहां स्टंपड लगाई जाती है।

हथौड़े के सिरे का यह भाग नरम रहता है।

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



विनिर्देश (Specification)

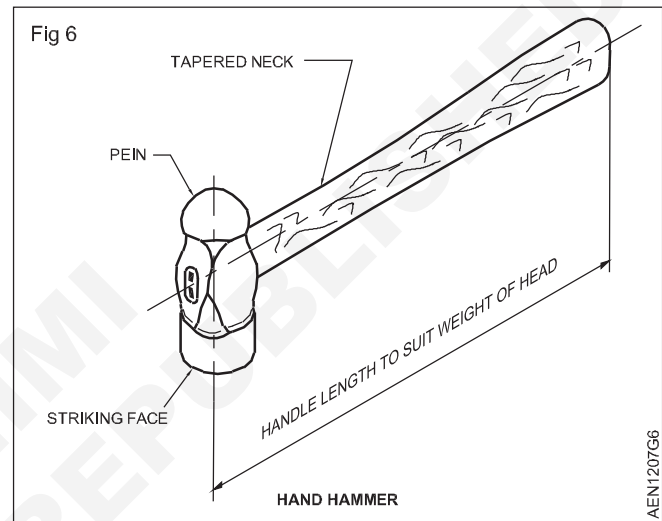
एक इंजीनियर के हथौड़ों को उनके वजन और पीन के आकार से निर्दिष्ट किया जाता है। इनका वजन 125 ग्राम से 1.5 किलोग्राम तक होता है।

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

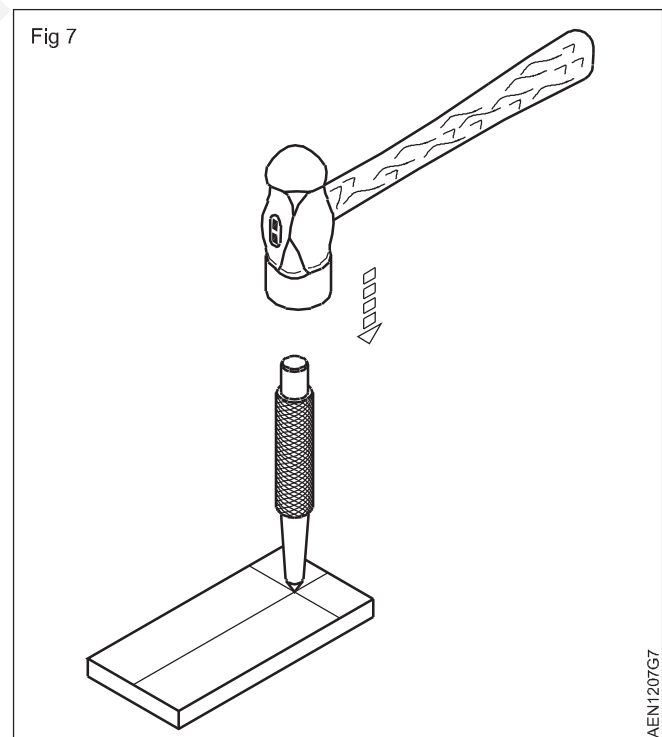
हथौड़े का इस्तेमाल करने से पहले (Before using a hammer)

सुनिश्चित करें कि हैंडल ठीक से फिट है। काम के लिए उपयुक्त सही वजन वाले हथौड़े का चयन करें। किसी भी दरार के लिए सिर और हैंडल की जांच करें। सुनिश्चित करें कि हथौड़े का फेस तेल या ग्रीस से मुक्त हो।

चित्र में हथौड़े के विभिन्न भागों को दिखाया गया है। हथौड़े की आई(eye) के छेद में हथौड़े को फिट किया गया है। (Fig 6)



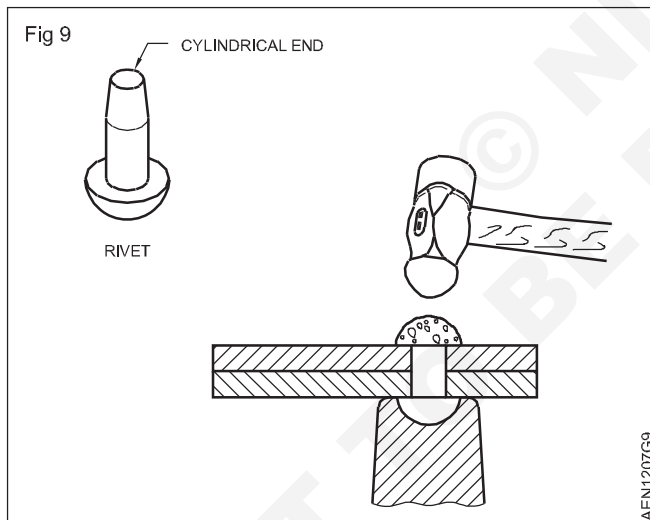
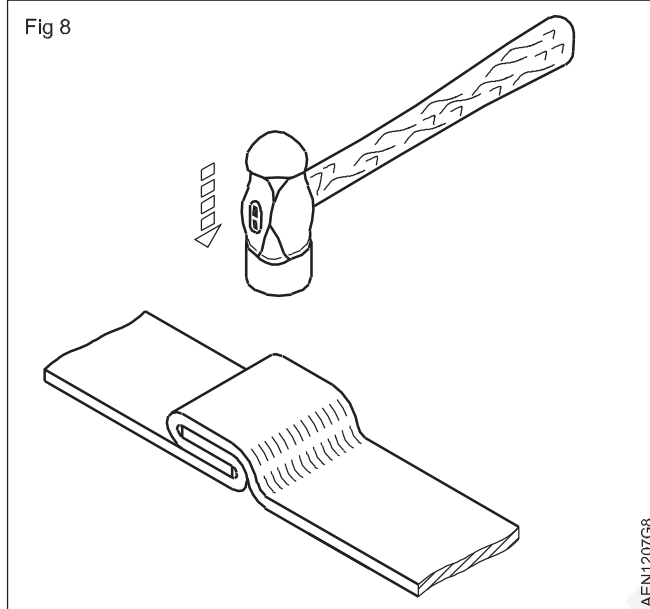
हथौड़े का फेस सामान्य काम के लिए उपयोग किया जाता है, जैसे कि छेनी और पंच मारना और समतल करना और जोड़ों पर काम करना। (Fig 7)



बॉल पिन हैमर (Ball pein hammer) (Fig 8)

धातु को सभी दिशाओं में फैलाने के लिए बॉल पिन हेड का उपयोग किया जाता है। इस हथौड़े में राइवेटिंग के लिए उपयुक्त एक अर्ध-गोलाकार पिन होता है। (Fig 9)

इसका उपयोग धातु रिबेट के बेलनाकार सिर को रिबेट हेड बनाने के लिए आकार देने के लिए किया जाता है।



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

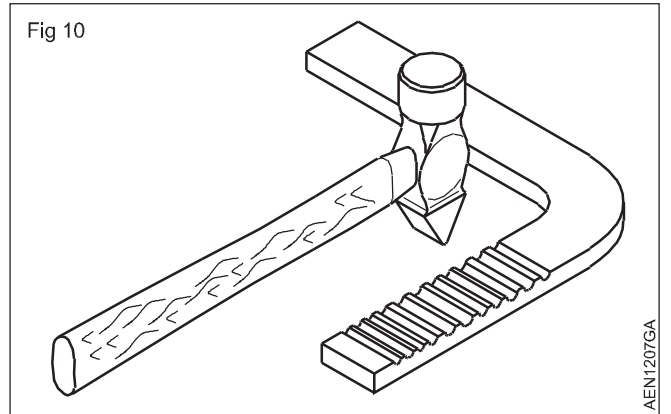
स्ट्राइकिंग लाइन में धातु को एक दिशा में फैलाने के लिए एक क्रॉस पीन हेड का उपयोग किया जाता है।

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

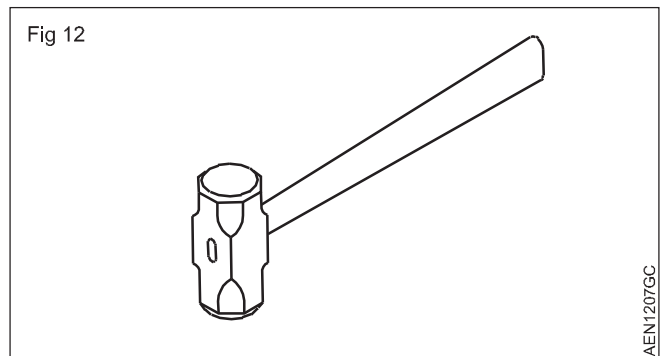
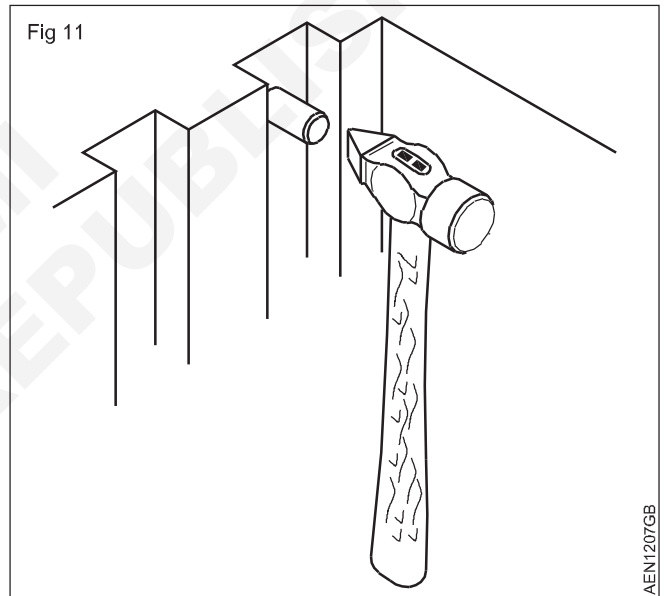
सीधा पीन हथौड़ा (Straight pein hammer)

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

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



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



लकड़ी का मैलेट (Wooden Mallet)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार के हथौड़ों के नाम बताएं
- प्रत्येक प्रकार के हथौड़े के उपयोग बताएं।

मैलेट्स (Mallets)

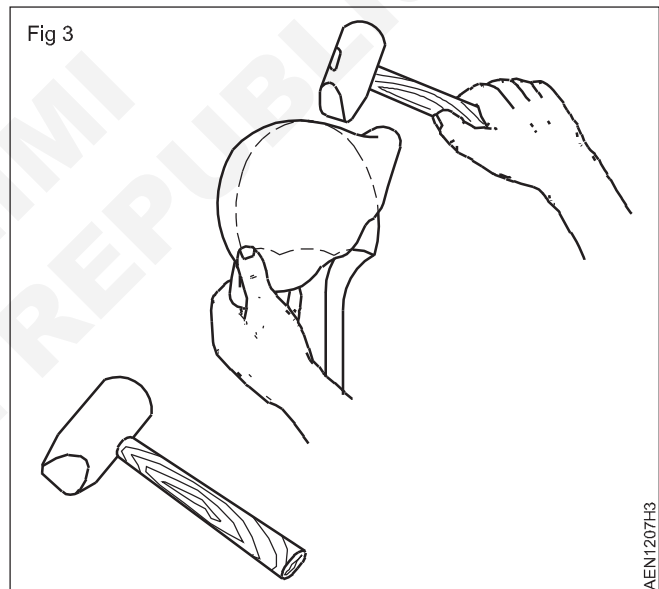
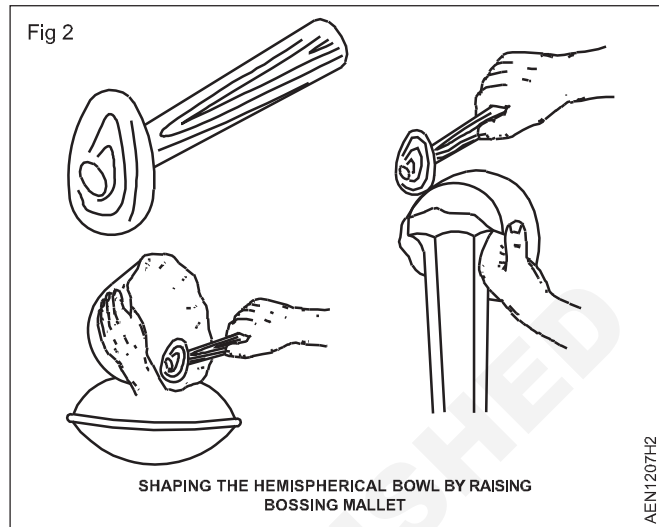
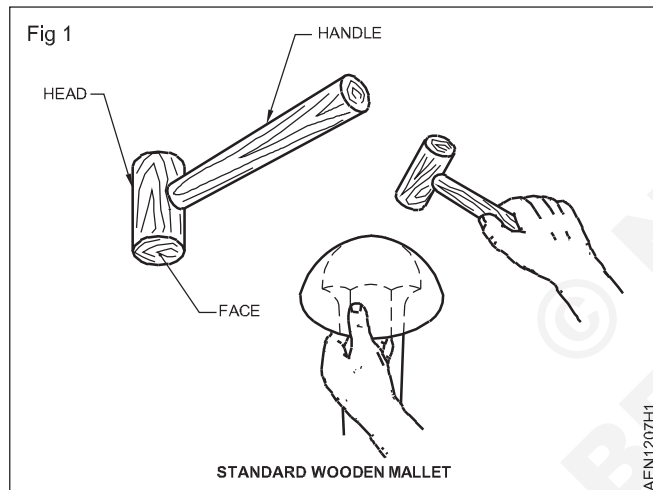
मैलेट नरम हथौड़े होते हैं और कच्चे चमड़े, कठोर रबर तांबे, ब्रेस, सीसा या लकड़ी से बने होते हैं और धातु पर नरम और हल्के प्रहार के लिए उपयोग किए जाते हैं।

प्रकार और उपयोग (Types and uses)

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

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

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



पेंचकस (Screwdrivers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- हाथ से चलने वाले स्कूड़ाइवर्स को वर्गीकृत करें और स्टैंडर्ड स्कूड़ाइवर्स की विशेषताओं को बताएं।
- विभिन्न प्रकार के विशेष पेचकशों और उनके विशिष्ट उपयोगों की सूची बनाएं।
- स्टैंडर्ड को पेंचकस निर्दिष्ट करें।

स्कूड़ाइवर्स का उपयोग स्कू कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है जो मशीन के एलिमेंट में फिक्स्ड होते हैं।

वर्गीकरण (Classification)

- धंसाए हुए हेड स्कू स्लॉट के अनुरूप युक्तियों के साथ स्टैंडर्ड प्रकार।
- धंसे हुए सिर के शिकंजे के अनुरूप युक्तियों के साथ विशेष प्रकार।

स्टैंडर्ड पेंचकस की विशेषताएं (Features of Standard screwdrivers) (Fig 1)

स्कूड़ाइवर्स के पास होना चाहिए:

- स्लॉटिड हेड्स के साथ टर्न स्कू के टिप्स (1)।
- धातु, लकड़ी या ढाला इन्सुलेट सामग्री (2) के हैंडल को मोड़ने के लिए अच्छी पकड़ देने के लिए आकार दिया गया है (3)।

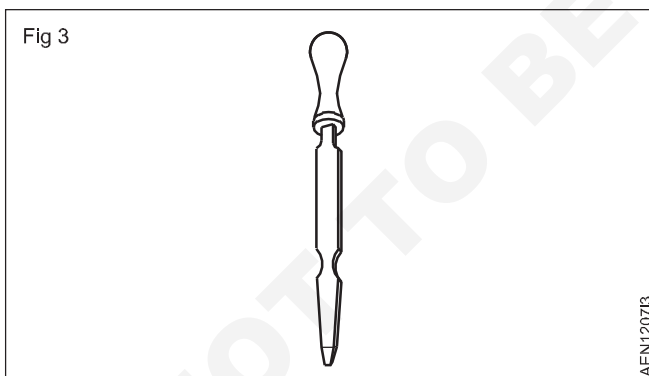
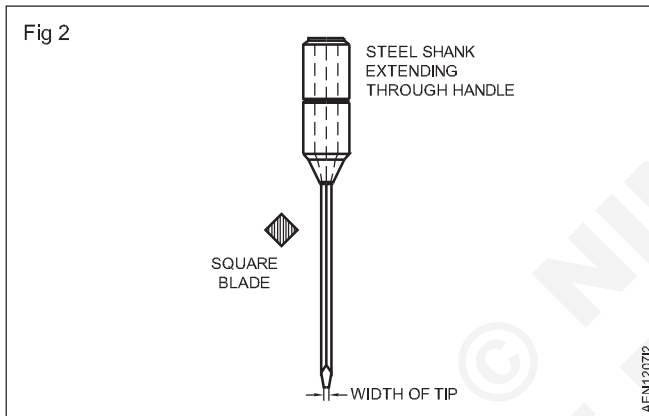
- कठोर और टेम्पर्ड कार्बन स्टील या मिश्र धातु स्टील के ब्लेड।
- गोल या चौकोर ब्लेड जिसकी लंबाई (4) 40 mm से लेकर 350 mm से अधिक हो।
- फ्लेयर्ड टिप्स जो ब्लेड की लंबाई के साथ लंबाई और मोटाई में भिन्न होते हैं।

स्टैण्डर्ड पेचकश (Standard screwdrivers): मानक पेचकश को इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है:

- हैवी ड्यूटी पेचकश
- लाइट ड्यूटी पेचकश
- स्टम्पी स्कूड्राइवर्स

हैवी ड्यूटी स्कूड्राइवर्स (Heavy duty screwdrivers) (Fig 2 & 3)

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

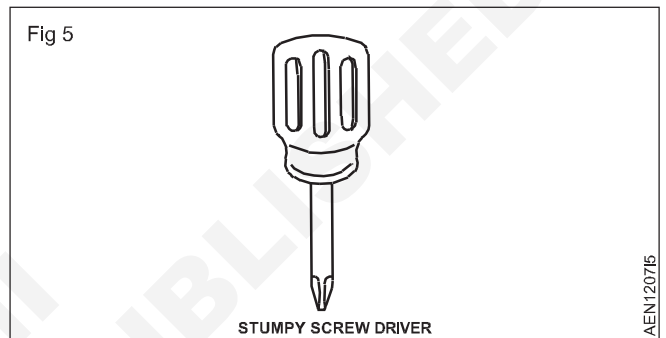
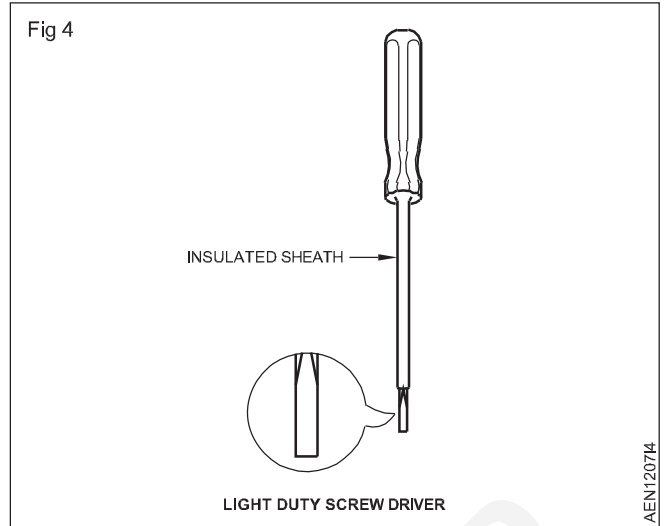


लाइट ड्यूटी स्कूड्राइवर्स (Light duty screwdrivers) (Fig 4)

इस पेचकश में समानांतर युक्तियों के साथ एक गोल ब्लेड होता है। इस स्कूड्राइवर का इस्तेमाल इलेक्ट्रीशियन करते हैं। लाइव भागों में शॉर्ट सर्किटिंग से बचने के लिए ब्लेड को इन्सुलेशन में रखा जाता है।

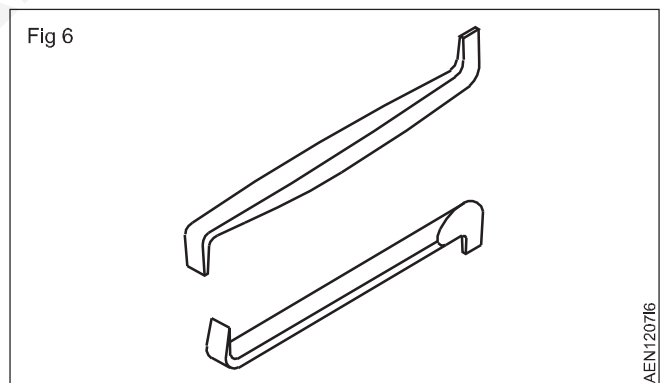
स्टम्पी स्कूड्राइवर्स (Stumpy screwdrivers) (Fig 5)

ये छोटे मजबूत पेचकश हैं। उनका उपयोग तब किया जाता है जब स्थान की सीमाओं के कारण अन्य प्रकार के स्कूड्राइवर्स का उपयोग नहीं किया जा सकता है।



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

ऑफसेट स्कूड्राइवर (Offset screwdriver) (Fig 6)



ऑफसेट स्कूड्राइवर्स का उपयोग उन स्कू पर किया जाता है जो ब्लाईंड स्पेस में रखे जाते हैं।

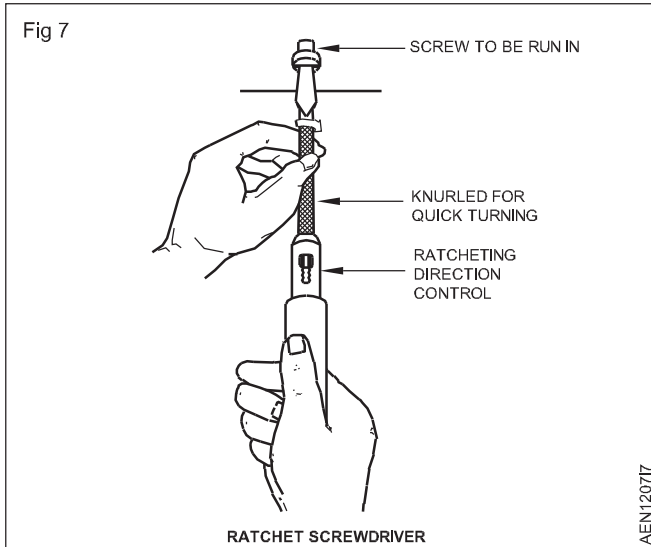
वे छोटे ब्लेड और समकोण पर युक्तियों के साथ बनाए जाते हैं।

इन पेचकशों द्वारा उनके उत्तोलन के कारण शिकंजा पर अधिक बल लगाया जा सकता है।

शाफ्ट स्कूड्राइवर (Ratchet screwdriver) (Fig 7)

शाफ्ट स्कूड्राइवर्स की विशेषताएं निम्नलिखित हैं।

ये पेचकश एक तीन-स्थिति वाले शाफ्ट नियंत्रण के साथ बनाए जाते हैं जो एक पेंच को खोलना और एक तटस्थ स्थिति भी प्रदान करते हैं।



उनका उपयोग सीमित स्थानों में ट्यूनिंग स्कू के लिए किया जाता है। इन्हें बिना हैंड ग्रिप बदले ऑपरेट किया जा सकता है।

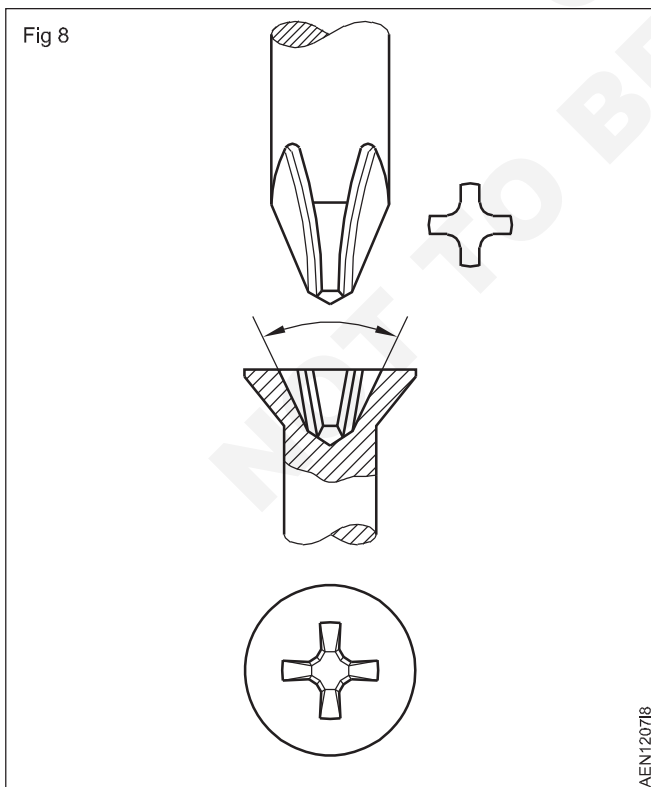
इनका उपयोग मध्यम बल के साथ ढीला करने या कसने के लिए किया जाता है।

इनका उपयोग बड़े पैमाने पर उत्पादन में किया जाता है।

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

फिलिप्स स्कू ड्राइवर्स में कूसिफॉर्म या क्रॉस-आकार की युक्तियाँ होती हैं जो फिलिप्स के धंसाए हुए सिर के स्कू में कूसिफॉर्म स्लॉट्स से फिसलने की संभावना नहीं होती हैं।

चार फ्लैटों का सिरा 53° के कोण पर टेप किया गया है, चरम छोर 110° पर जमीन पर है।



स्कू 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 स्कू हेड के आकार के अनुरूप हैं।

त्वरित अनुप्रयोग के लिए अक्षय युक्तियों के साथ शाफ्ट ऑफ़सेट स्कू ड्राइवर्स भी उपलब्ध हैं। (Fig 9)

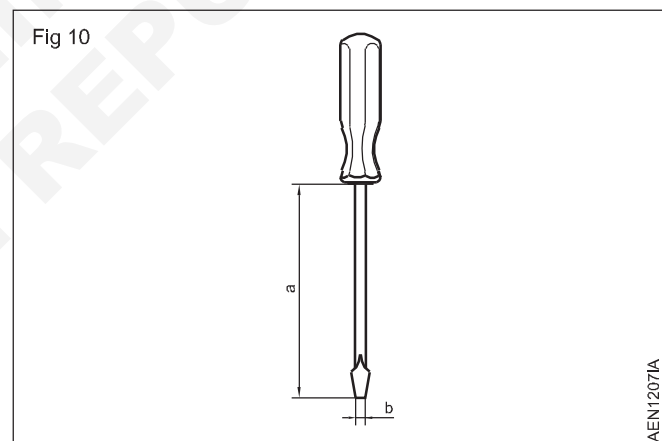
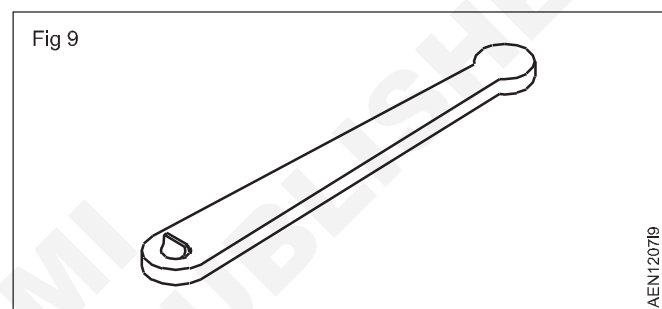
विनिर्देश (Specification)

स्कू ड्राइवर्स निर्दिष्ट किए गए हैं (चित्र 10) के अनुसार

- ब्लेड की लंबाई (ए)
- टिप की चौड़ाई (बी)।

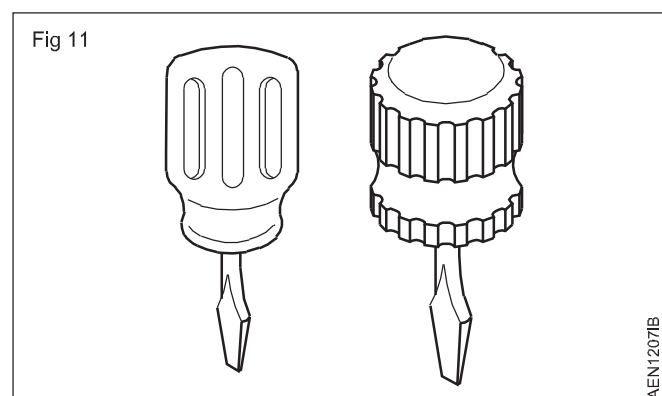
सामान्य ब्लेड की लंबाई: 45 से 300 mm। ब्लेड की चौड़ाई: 3 से 10 mm।

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

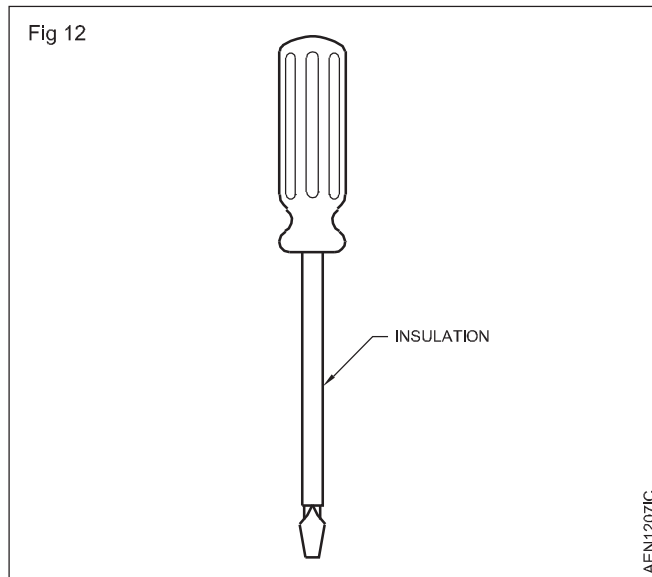


विशेष उपयोग के लिए पेचकश (Screwdrivers for special uses)

छोटे मज़बूत पेचकश (Fig 11) जहाँ सीमित स्थान है वहाँ उपयोग के लिए उपलब्ध हैं।

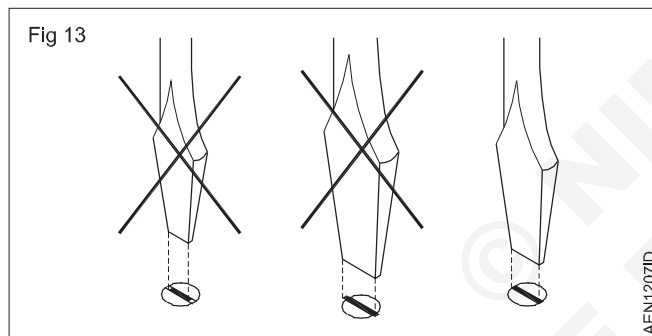


इलेक्ट्रीशियन के उपयोग के लिए इन्सुलेशन में लिपटे ब्लेड वाले पेचकश उपलब्ध हैं (Fig 12)।



सावधानी (Precautions)

स्कू स्लॉट में सही ढंग से फिट होने वाले सुझावों के साथ स्कूड्रिवर का प्रयोग करें। (Fig 13)

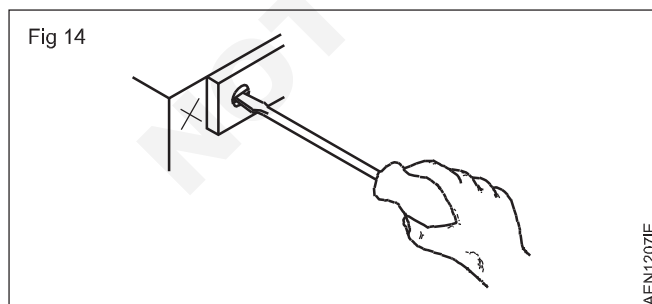


सुनिश्चित करें कि आपका हाथ और हैंडल सूखा है।

पेचकश के अक्ष को पेंच के अक्ष के अनुरूप पकड़ें।

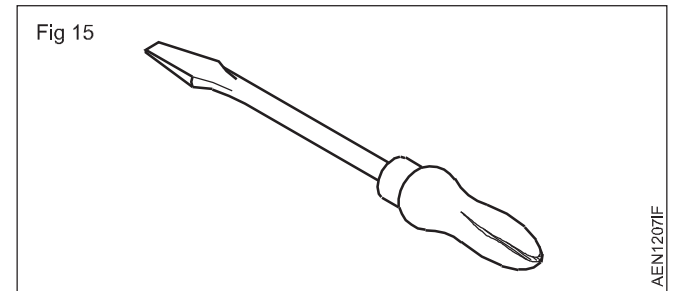
फिलिप्स पेचकश का उपयोग करते समय नीचे की ओर अधिक दबाव डालें।

पेचकश के फिसलने से चोट लगने से बचने के लिए अपने हाथ को दूर रखें। (Fig 14)



टूटे हुए या खराब हैंडल वाले स्कूड्राइवर्स का इस्तेमाल न करें। (Fig 15)

क्षतिग्रस्त पेचकश के मामले में ब्लेड को ग्राइंड किया जा सकता है (चेहरे स्कू स्लॉट के किनारों के साथ समानांतर होंगे) और उपयोग किया जाता है। ग्राइंडिंग के समय सुनिश्चित करें कि सिरों का सिरा स्कू के खांचे जितना मोटा हो।



छोटे जॉब पर स्कूड्राइवर्स का उपयोग करते समय, जॉब को बेंच पर ब्रेस करें या उन्हें वाइस में पकड़ें।

पेचकश की विशिष्टता (Specification of a screwdriver)

स्कूड्राइवर्स के अनुसार निर्दिष्ट हैं

- ब्लेड की लंबाई
- टिप की चौड़ाई

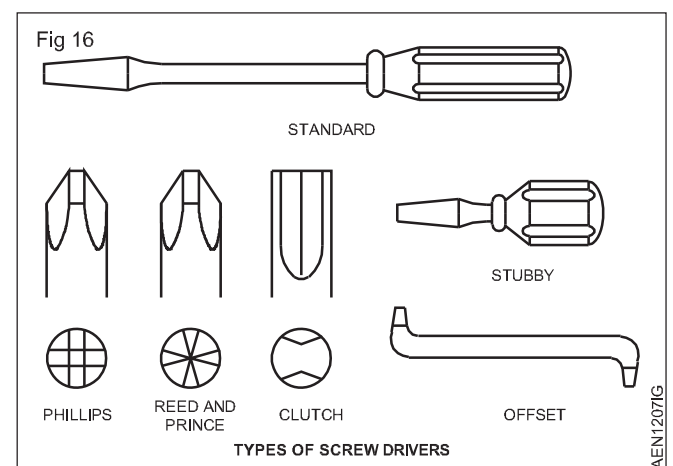
सामान्य ब्लेड की लंबाई 45 mm से 300 mm और ब्लेड की चौड़ाई 3 mm से 10 mm तक भिन्न होती है।

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

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

सुरक्षा (Safety)

- 1 हमेशा सही प्रकार और आकार के स्कू ड्राइवर का उपयोग करें।
- 2 जॉब को हाथ में पकड़कर स्कू ड्राइवर की सहायता से मरम्मत का कार्य न करें, यदि फिसल जाए तो हाथ में छेद हो जाता है।



एलन चाबियाँ (Allen keys)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

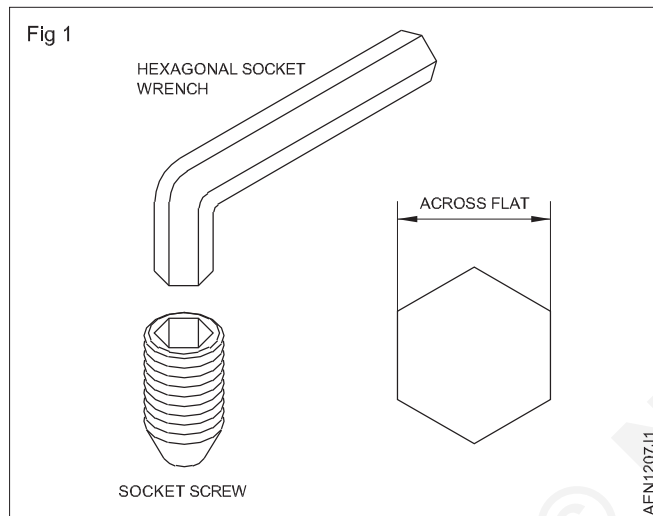
- षट्भुज सॉकेट पेंच कुंजियों की विशेषताओं और उपयोगों को बताएं
- षट्भुज सॉकेट स्क्रू कुंजियाँ निर्दिष्ट करें।

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

ये कठोर और टेम्पर्ड होते हैं। ये 'L' शेप में मुड़े हुए हैं। एलन कुंजी के आकार की पहचान षट्भुज के फ्लैट के आकार से की जाती है।

उपयोग (Uses)

इनका उपयोग आंतरिक हेक्सागोन सॉकेट वाले स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है। (Fig1)



एलन चाबियाँ, प्लास्टिक के बटुए में विभिन्न सेटों में उपलब्ध, 8 के सेट का आश्चर्य (2 से 10 mm)

2,3,4,5,6,7,8 और 10 mm

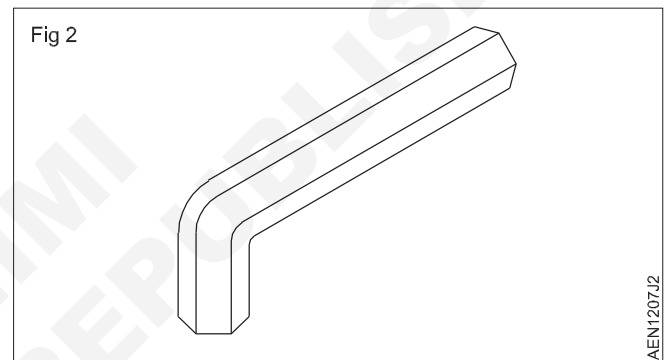
एलन कुंजियों के आकार (Sizes of Allen keys) (Fig 1)

अलग-अलग टुकड़े 1, 1.5, 2, 2.5, 3 के रूप में उपलब्ध हैं,

4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 32 और 36।

एलन कुंजियों का पदनाम (Designation of Allen keys) (Fig 2)

फ्लैट 8 mm की चौड़ाई वाली एक हेक्सागोनल सॉकेट स्क्रू कुंजी को कुंजी 8 IS:3082 के रूप में नामित किया जाएगा।



बेंच वाइस (Bench vice)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

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

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

वाइस का आकार जबड़ों की चौड़ाई से बताया जाता है।

एक बेंच वाइस के हिस्से (Fig 1)

वाइस के हिस्से निम्नलिखित हैं

वाइस को आमतौर पर लकड़ी के वर्क टेबल में बोल्ट और सुरक्षित किया जाता है और फाइलिंग, चिपिंग, हैक्सॉइंग, बेंडिंग शीट मेटल आदि जैसे संचालन के लिए उपयोगी होता है।

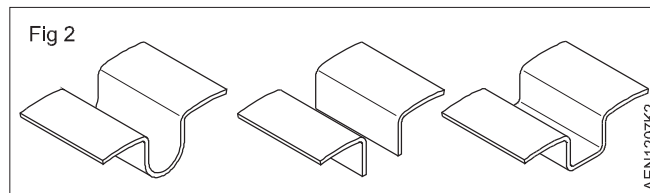
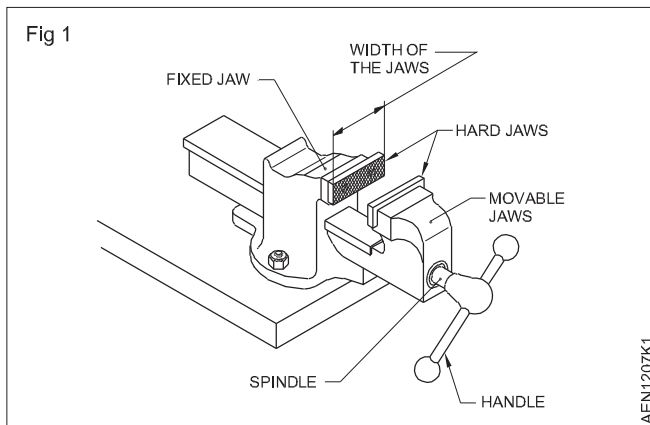
फिक्स्ड जॉ, मूवेबल जॉ, हार्ड जॉ, स्पिंडल, हैंडल, बॉक्स-नट और स्प्रिंग वाइस के हिस्से हैं।

बॉक्स-नट और स्प्रिंग आंतरिक भाग हैं।

वाइस क्लैम्प या सॉफ्ट जॉज़ (Fig 2)

नियमित जबड़ों के ऊपर एल्यूमीनियम से बने नरम जबड़े (वाइस क्लैम्प) का उपयोग करके समाप्त काम को पकड़ें। यह काम की सतह को नुकसान से बचाएगा।

वाइस को अधिक न कसें, क्योंकि स्पिंडल क्षतिग्रस्त हो सकता है।



वाइस के प्रकार (Types of vices)

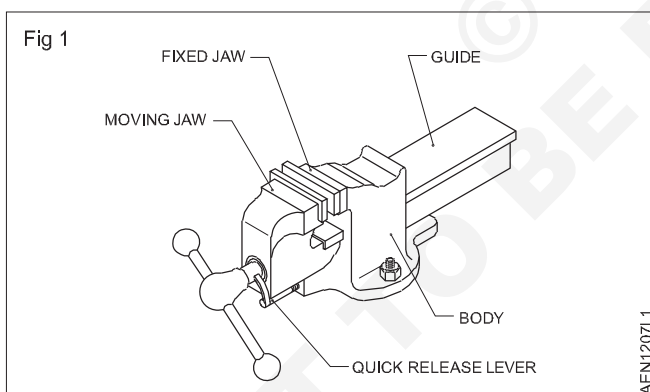
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- जल्दी रिलीज होने वाले वाइस के निर्माण और फायदों के बारे में बताएं।
- पाइप वाइस, टूलमेकर वाइस, हैंड वाइस और पिन वाइस के उपयोग बताएं।

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

त्वरित रिलीज वाइस (Quick releasing vice) (Fig 1)

एक त्वरित रिलीज वाइस एक सामान्य बेंच वाइस के समान होता है लेकिन मूवेबल जॉ को ट्रिगर (लीवर) का उपयोग करके खोला जाता है। यदि मूवेबल जॉ के सामने ट्रिगर दबाया जाता है, तो नट स्कू को अलग कर देता है और मूवेबल जॉ को किसी भी वांछित स्थान पर जल्दी से सेट किया जा सकता है।



पाइप वाइस (Pipe vice) (Fig 2)

एक पाइप वाइस का उपयोग धातु के गोल वर्गों और पाइपों को पकड़ने के लिए किया जाता है। इस वाइस में स्कू वर्टिकल और मूवेबल होता है। जबड़ा लंबवत काम करता है।

पाइप वाइस अपनी सतह पर चार बिंदुओं पर काम करता है। एक पाइप वाइस के हिस्से Fig 2 में दिखाए गए हैं।

हैंड वाइस (Hand vice) (Fig 3)

हैंड वाइस का उपयोग शिंकजा, रिबेट्स, चाबियाँ, छोटे ड्रिल और अन्य समान वस्तुओं को पकड़ने के लिए किया जाता है जो बेंच वाइस में आसानी से पकड़ने के लिए बहुत छोटे होते हैं। एक हैंड वाइस विभिन्न आकृतियों

और आकारों में बनाया जाता है। लंबाई 125 से 150 mm और जबड़े की चौड़ाई 40 से 44mm तक भिन्न होती है। जबड़ों को स्कू पर विंग नट का उपयोग करके खोला और बंद किया जा सकता है जो एक पैर से जुड़ा होता है और दूसरे से गुजरता है।

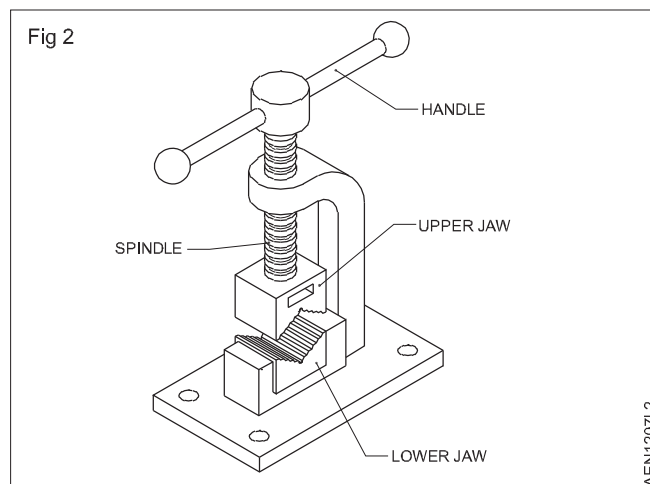
पिन वाइस (Pin vice) (Fig 4)

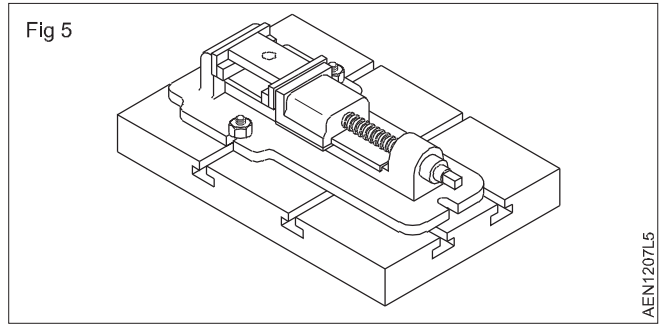
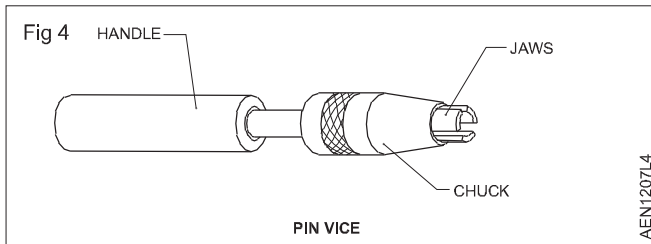
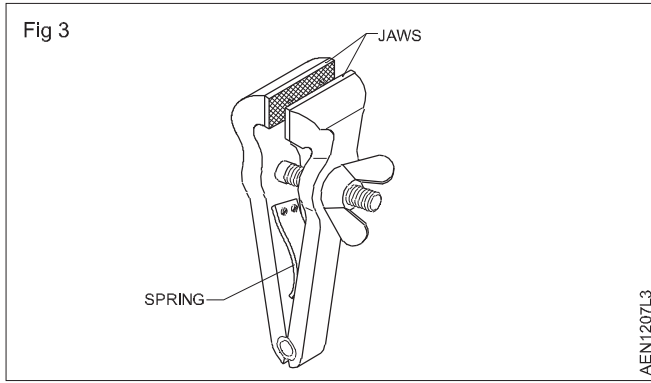
पिन वाइस का उपयोग छोटे व्यास वाले जॉब को पकड़ने के लिए किया जाता है। इसमें एक हैंडल और एक सिरे पर एक छोटा कलेक्ट चक होता है। चक में जबड़ों का एक सेट होता है जो हैंडल को घुमाकर संचालित होता है।

टूलमेकर का वाइस (Toolmaker's vice) (Fig 5)

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

टूलमेकर का वाइस सटीक रूप से मशीनीकृत है।





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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- क्लैम्प के उपयोग का उद्देश्य बताएं
- क्लैम्पिंग उपकरणों की आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करें
- 'सी' क्लैम्प्स की विशेषताओं और उपयोगों को बताएं
- टूलमेकर के क्लैम्प्स की विशेषताएं बताएं।

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

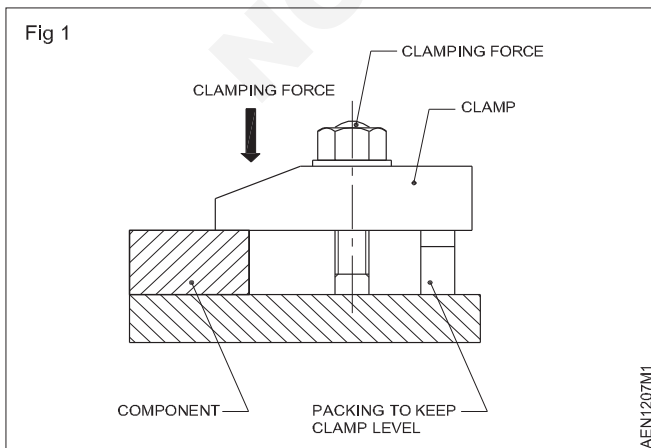
क्लैम्प का उपयोग काम की गति को रोकने और जॉब को मजबूती से पकड़ने के लिए किया जाता है।

क्लैम्पिंग उपकरणों की आवश्यकताएं (Requirements of clamping devices)

आसान लोडिंग के लिए हेरफेर करने में सक्षम होना चाहिए। आवश्यक क्लैम्पिंग बल प्रदान करना चाहिए।

न्यूनतम संचलन के साथ लॉक करने में सक्षम होना चाहिए। जॉब के आकार की एक श्रृंखला को समायोजित करना चाहिए।

(Fig 1) क्लैम्पिंग बल प्रदान करने के लिए स्कू और नट का उपयोग करते हुए एक विशिष्ट क्लैम्पिंग डिवाइस दिखाता है।

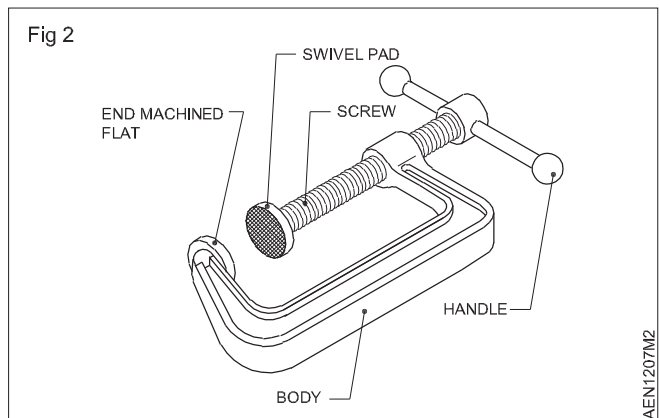


'सी' क्लैम्प्स ('C' Clamps)

ये क्लैम्प्स 'C' के आकार के होते हैं। 'C' क्लैम्प की बॉडी फोर्ज्ड या कास्ट होती है। क्लैम्प का एक सिरा समतल होता है। दूसरे सिरे को स्कू-रॉड को समायोजित करने के लिए ड्रिल और थ्रेड किया जाता है जो एक हैंडल द्वारा संचालित होता है। स्कू-रॉड में एक कुंडा पैड होता है जो घूमने के लिए स्वतंत्र होता है। दबाना कठोर होता है और फेस दाँतेदार होता है। (Fig 2)

इन क्लैम्प 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।

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



टूलमेकर के क्लैप (Toolmaker's clamps)

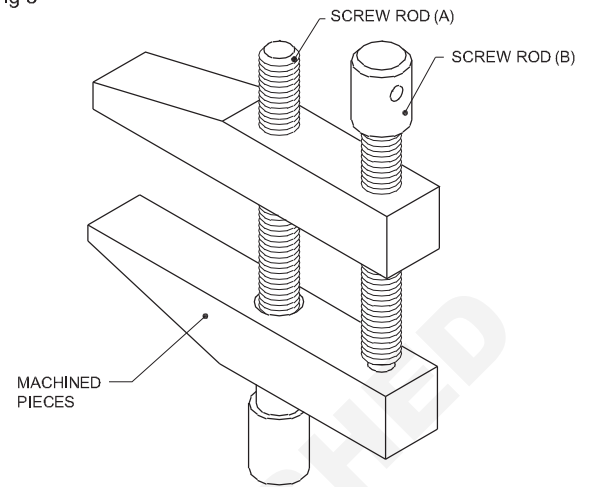
यह टूल निर्माताओं द्वारा आगे के संचालन के लिए छोटे, मशीनीकृत, सपाट टुकड़ों को रखने के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला प्रकार है। उनके पास स्टील के दो आयताकार टुकड़े पूरी तरह से मशीनी हैं। वर्कपीस के संपर्क में आने वाले आंतरिक फलक पूरी तरह से समानांतर होते हैं। वे दो थ्रेडेड रॉड्स के माध्यम से इकट्ठे होते हैं। दो होलिंग फेस के बीच के अंतर को समायोजित करने के लिए स्कू-रॉड (A) को एक दिशा में घुमाया जाता है। दूसरा पेंच (B) कसने पर आवश्यक दबाव बनाए रखता है। (Fig 3)

स्कू-रॉड (A) के सिर में एक छेद होता है जिसके माध्यम से कसने के उद्देश्यों के लिए एक बेलनाकार पिन पारित किया जा सकता है। टूलमेकर के क्लैम्प पहले से तैयार किए गए काम को पकड़ने के लिए होते हैं जो सपाट और समानांतर होते हैं।

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

‘यू’ क्लैम्प्स (‘U’ Clamps): ये ‘B’ ब्लॉक्स के साथ सहायक के रूप में उपयोग किए जाने वाले क्लैम्प्स हैं। ये क्लैप लेआउट संचालन के साथ-साथ मशीनिंग संचालन के लिए ‘B’ खांचे में गोल काम को सुरक्षित रखने के उद्देश्य से काम करते हैं।

Fig 3



AEN1207M3

स्पैनर और उनके उपयोग (Spanners and their uses)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्पैनर की आवश्यकता बताएं
- विभिन्न प्रकार के स्पैनरों की पहचान करें
- स्पैनर निर्दिष्ट करें
- अडजस्टेबल स्पैनर के भागों की सूची बनाएं।
- ‘सी’ स्पैनर की विशेषताएं और उनके उपयोग बताएं।

स्पैनर का उपयोग थ्रेडेड फास्टरों, बोल्ट और नट्स के संचालन के लिए किया जाता है। वे जबड़े या खोलने के साथ बने होते हैं जो हेक्सागोनल नट और बोल्ट और स्कू हेड पर फिट होते हैं। वे उच्च तन्यता या मिश्र धातु इस्पात से बने होते हैं। वे ताकत के लिए ड्रॉप-फोर्ड और हीट-ट्रीटेड हैं। अंत में आसानी से पकड़ने के लिए उन्हें चिकनी सतह की फिनिश दी जाती है।

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

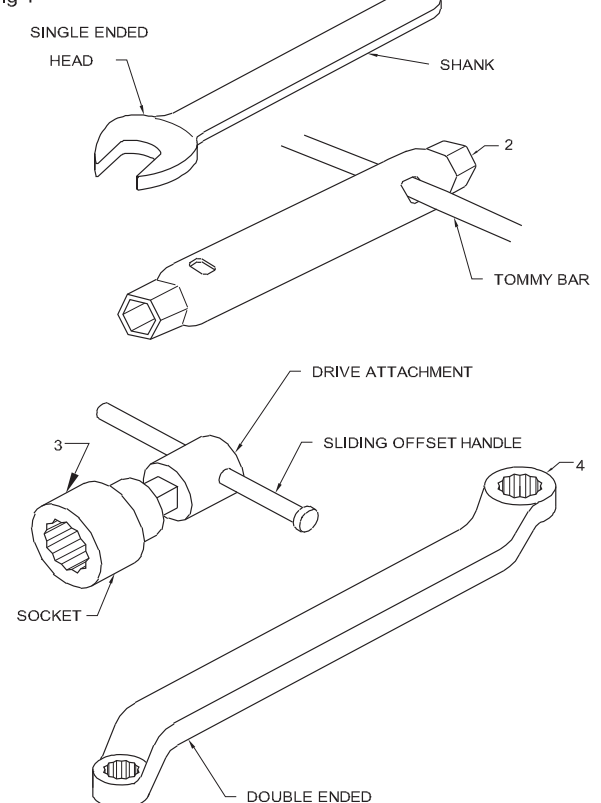
स्पैनर के मूल प्रकार हैं (Fig 1)

- 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 काम को कम समय में पूरा करने की अनुमति भी देनी चाहिए।

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

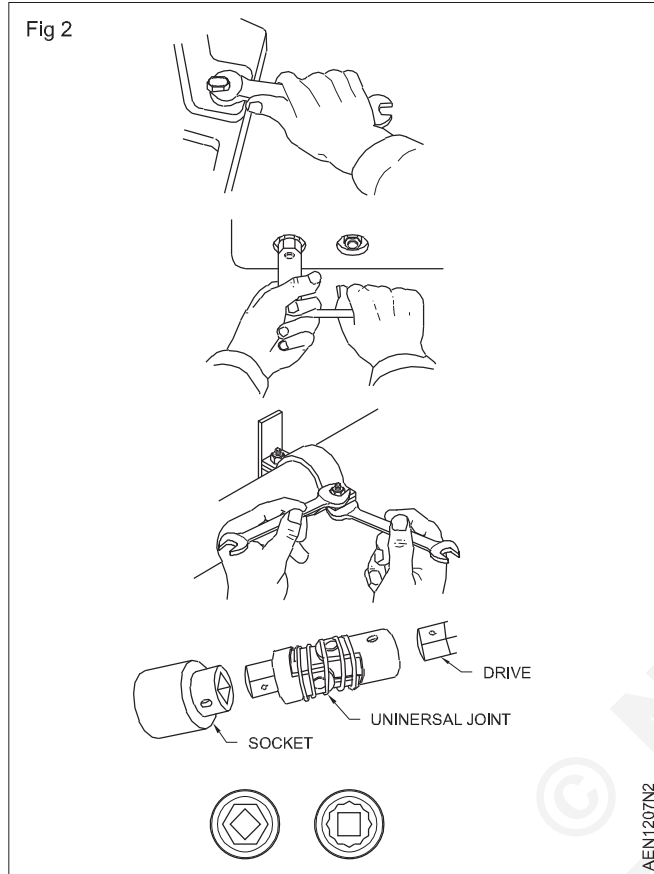
Fig 1



AEN1207N1

शैंक को खींचकर ओपन एंड और रिंग स्पैनर का उपयोग करें। खींचना सबसे सुरक्षित है क्योंकि यदि स्पैनर या नट अचानक फिसल जाए तो आपके पैर से टकराने की संभावना कम हो जाती है। यदि आपको स्पैनर को धकेलने 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 संतुलित और दृढ़ रखें ताकि आप खुद को फिसलने से बचा सकें, यदि स्पैनर अचानक फिसल जाए, किसी सहारे से पकड़ें, यदि गिरने का कोई मौका हो।

ट्यूबलर बॉक्स स्पैनर का उपयोग करते समय चित्र में दिखाए अनुसार दोनों हाथों का उपयोग करें। (Fig 2)

नट के संचालन के दौरान बोल्ट के सिर को घुमाने से रोकने के लिए चित्र में दिखाए अनुसार दो स्पैनर का उपयोग करें। (Fig 2)

सॉकेट स्पैनर को सहायक उपकरण द्वारा चालू किया जा सकता है जिसमें स्क्रायर ड्राइविंग सिर होते हैं। (Fig 2)

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

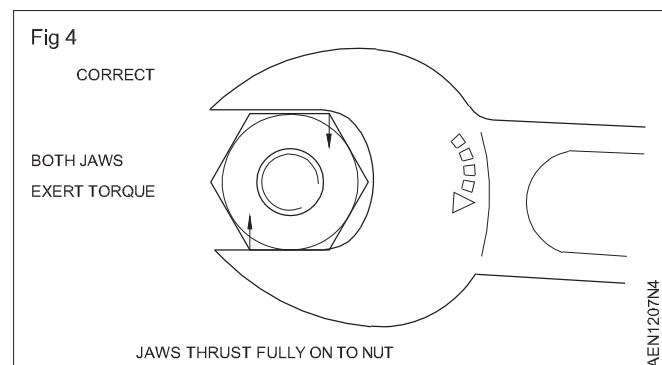
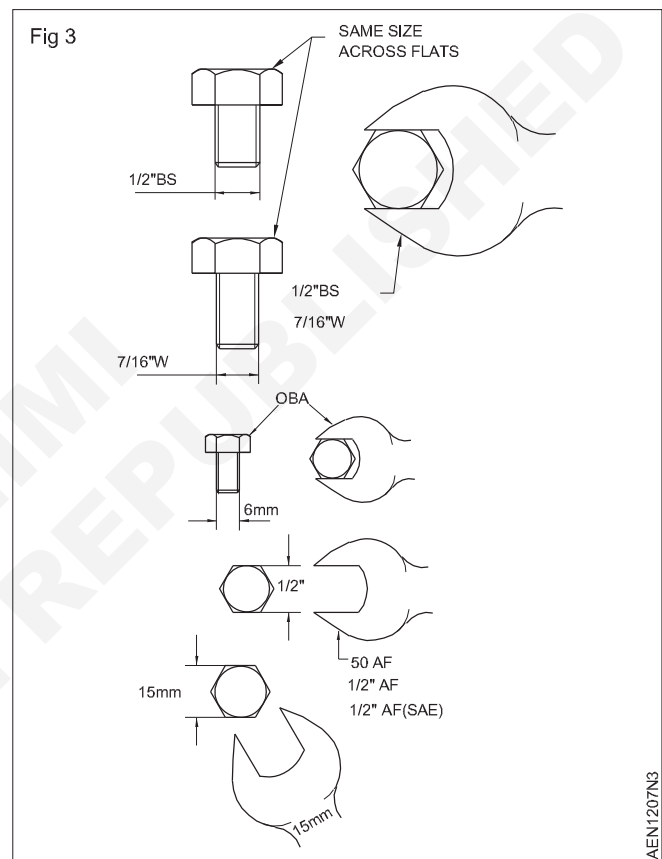
स्पैनर का आकार उसके फिट होने वाले नट या बोल्ट से निर्धारित होता है। नट या बोल्ट के फ्लैटों की दूरी आकार और थ्रेड सिस्टम दोनों के साथ भिन्न होती है। (Fig 4)

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

एकीकृत मानक प्रणाली (Fig 3) में स्पैनर को गैस की आवश्यकता के आधार पर एक संख्या के साथ चिह्नित किया जाता है, जो हेक्सागोन के फ्लैटों में नॉमिनल के भिन्नात्मक आकार के बराबर होता है, जो साइन A/F के बाद या फ्लैटों में भिन्नात्मक आकार के साथ होता है। साइन A/F। मीट्रिक सिस्टम में स्पैनर को जबड़े के खुलने के आकार के साथ चिह्नित किया जाता है, जिसके बाद संक्षिप्त नाम 'mm' होता है।

बिल्कुल फिट होने के लिए, एक स्पैनर होना चाहिए:

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



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

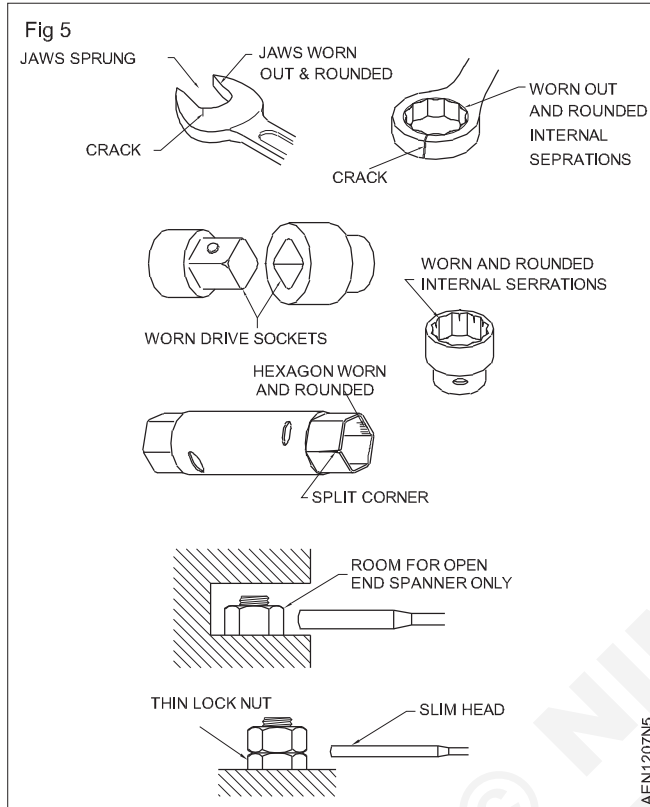
स्पैनर को इस तरह रखें कि उसके जॉ नट के फ्लैट पर मजबूती से टिके रहें।

गलत इस्तेमाल स्पेनर और नट्स को भी खराब कर देता है।

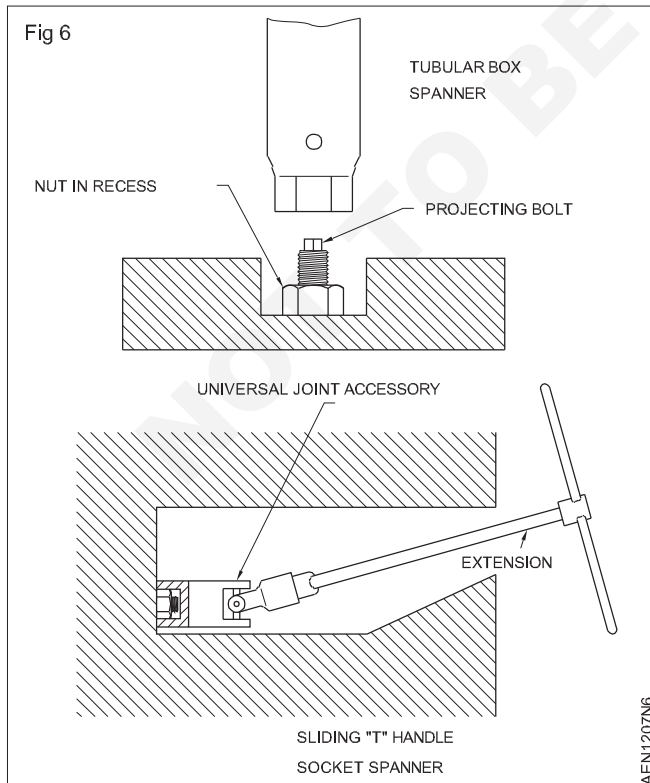
खराब स्पेनर को फेंक दें, यहां दिखाए गए स्पेनर उपयोग के लिए खतरनाक हैं।

स्पेनर चुनें जो कमरे को उपयोग करने की अनुमति दें।

विशेष ड्राइंग एक्सेसरीज (Fig5) के साथ सॉकेट स्पेनर के साथ दुर्गम स्थिति में नट तक पहुंचा जा सकता है।



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



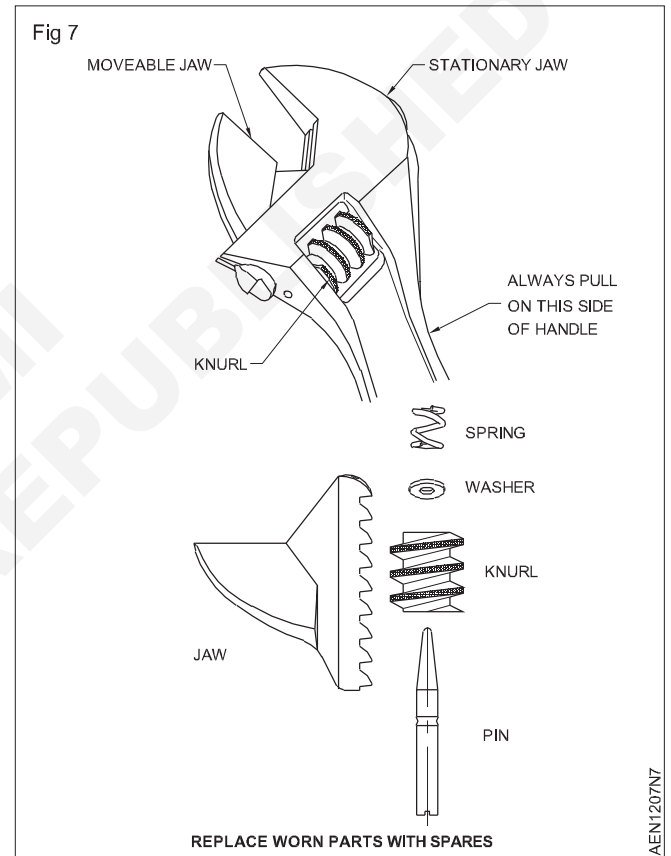
आम तौर पर स्पेनर की लंबाई जबड़े के खुलने की चौड़ाई से लगभग दस गुना होती है।

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

स्पेनर के अत्यधिक टर्निंग प्रभाव का परिणाम हो सकता है:

- धागे को स्ट्राइप करना
- बोल्ट को कतरना
- स्पेनर के जबड़ों पर दबाव डालना
- स्पेनर फिसलना और दुर्घटना का कारण बनना।

एडजस्टेबल स्पेनर (Adjustable spanners) (Fig 7 & 8)

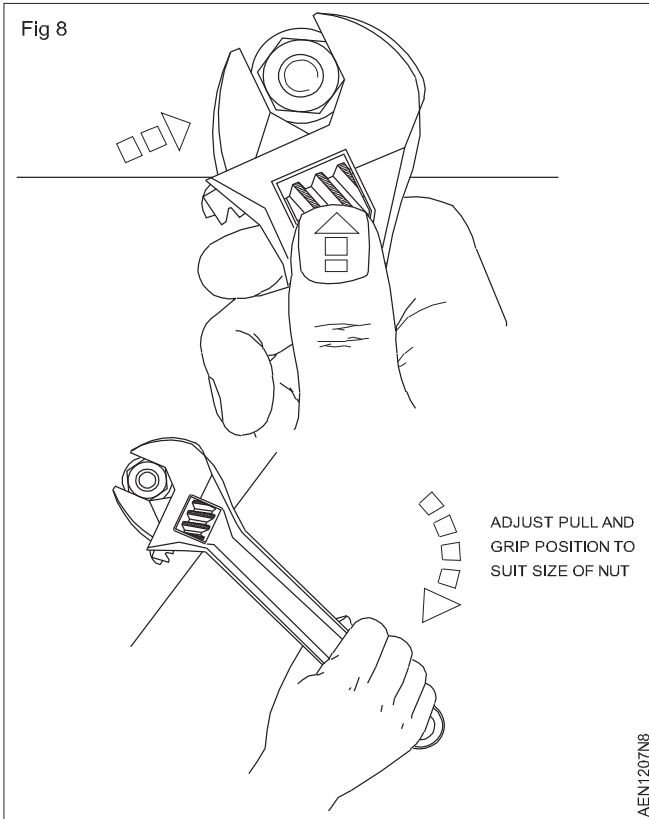


अधिकांश सामान्य प्रकार के अडजस्टेबल स्पेनर खुले और स्पेनर के समान होते हैं लेकिन उनके पास एक चलने योग्य जबड़ा होता है। एक ठेठ 250 mm स्पेनर के जबड़े के बीच के ओपनिंग को शून्य से 28.5 mm तक अडजस्टेबल किया जा सकता है। समायोज्य (अडजस्टेबल) स्पेनर की लंबाई 100 mm से 760 mm तक हो सकती है।

सचित्र प्रकार में इसके जबड़े हैंडल के लिए 22 1/20 का कोण सेट करते हैं। एडजस्टेबल स्पेनर उपयोग के लिए सुविधाजनक होते हैं जहां स्पेनर की पूरी किट नहीं ले जाई जा सकती। वे निश्चित स्पेनरों को बदलने का इरादा नहीं रखते हैं जो हैवी सर्विस के लिए अधिक उपयुक्त हैं। यदि जंगम जबड़ा या मुड़ा हुआ पेंच टूट जाता है या खराब हो जाता है, तो उन्हें अतिरिक्त से बदल दें।

समायोज्य (एडजस्टेबल) स्पेनर का उपयोग करते समय नीचे दिए गए चरणों का पालन करें।

Fig 8



इसे नट पर रखें ताकि जबड़े के खुलने का बिंदु उसी सामान्य दिशा में हो जिस दिशा में हैंडल को खींचा जाना है। इस स्थिति में स्पेनर फिसलने के लिए कम उत्तरदायी होते हैं और चलते हुए जबड़े और हैंडल को नुकसान पहुंचाए बिना आवश्यक मोड़ बल लगाया जा सकता है।।

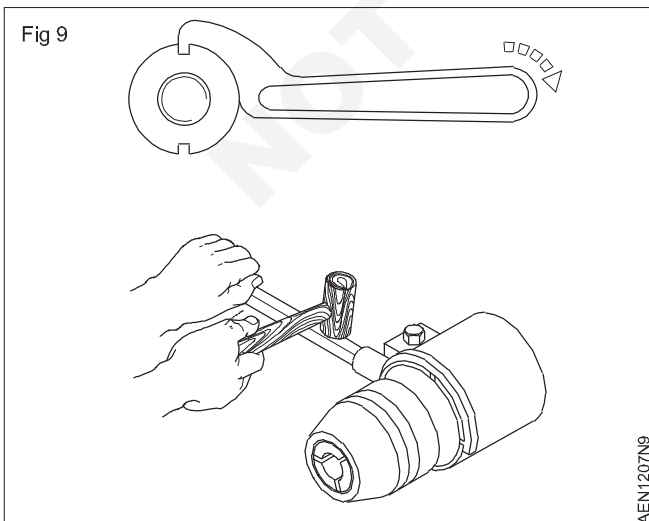
जबड़ों को नट के पूर्ण संपर्क में लाएं।

समायोजन गाँठ को कसने के लिए अंगूठे का प्रयोग करें ताकि जबड़े पर नट को मजबूती से फिट कर सकें।

लगातार खींचो, हैंडल की लंबाई जबड़े के अधिकतम ओपनिंग के अनुरूप डिज़ाइन की गई है। छोटे नटों के साथ हैंडल पर एक बहुत छोटा सा खिंचाव आवश्यक बल आघूर्ण उत्पन्न करेगा।

‘सी’ स्पेनर (हुक स्पेनर) (‘C’ spanners (Hook spanners)) (Fig 9)

Fig 9



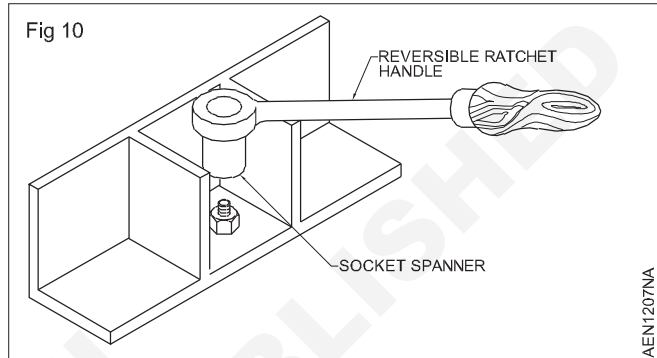
इसमें एक लग है जो एक पायदान में फिट बैठता है, एक गोल नट के बाहरी किनारे में काटा जाता है। जिस दिशा में इसे मोड़ना है, नट के चारों ओर ‘C’ सेक्शन रखा जाता है। समायोज्य हुक रिंच में ‘C’ सेक्शन का हिस्सा व्यास की एक सीमा के साथ नट को फिट करने के लिए पिवोट करता है। 19 mm से 120 mm तक के व्यास को कवर करने के लिए तीन स्पेनर के सेट की आवश्यकता होती है।

‘C’ स्पेनर के अनुप्रयोग चित्र में दिखाए गए हैं।

C’ स्पेनर का उपयोग माइक्रोमीटर की शून्य-सेटिंग के लिए भी किया जाता है।

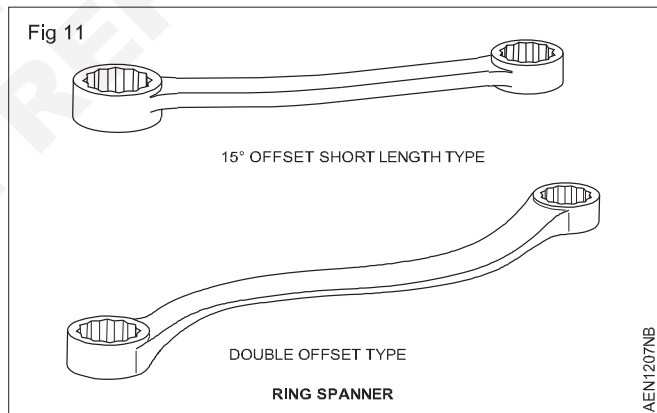
सॉकेट स्पेनर (Fig 10) के साथ तेजी से काम करने के लिए प्रतिवर्ती शाफ्ट हैंडल का उपयोग करें, जहाँ घूमने की जगह प्रतिबंधित है।

Fig 10



रिंग या बॉक्स स्पेनर (Ring or box spanner) (Fig 11): नट को गंभीर रूप से कसने और ढीला करने के लिए। बोल्ट और नट्स पर बहु संपर्क के लिए।

Fig 11

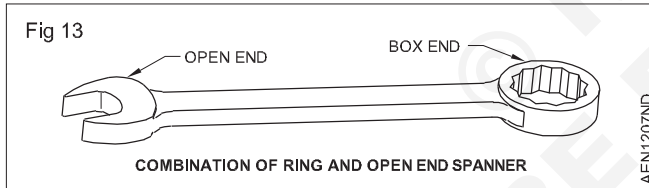
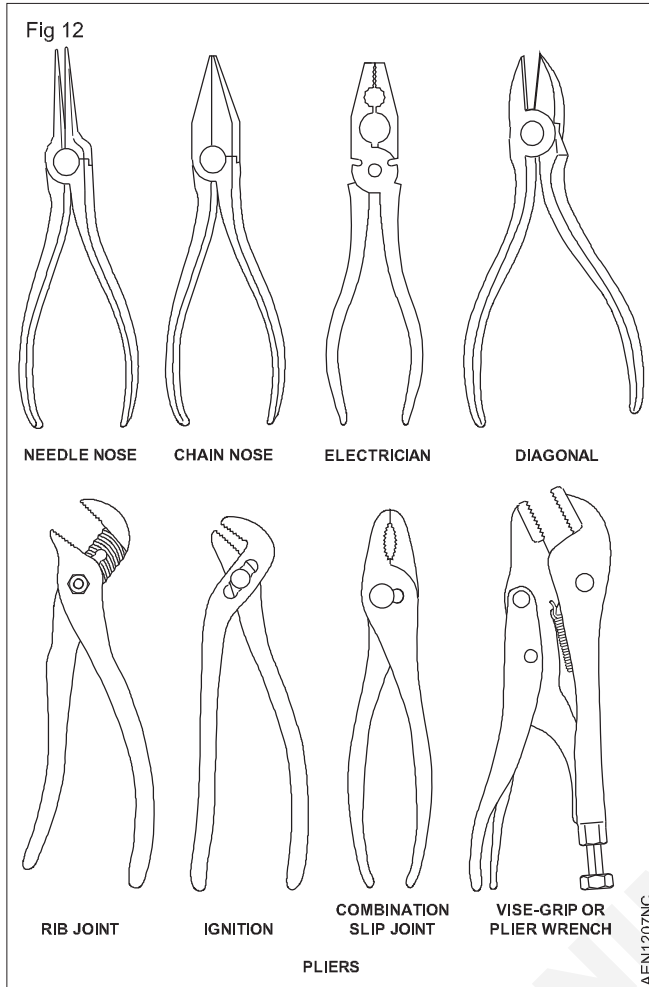


सरौता(प्लायर्स) (Pliers) (Fig 12): प्लायर्स आमतौर पर तारों को काटने, भागों को पकड़ने, विद्युत कनेक्शनों को समेटने और कोटर पिनों को मोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

सुरक्षा (Safety)

- 1 कठोर वस्तुओं को काटने से बचें।
- 2 नट, बोल्ट या टयूबिंग फिटिंग को मोड़ने के लिए कभी भी प्लायर का उपयोग न करें।

रिंग और ओपन एंड स्पेनर का संयोजन (Fig 13): इस टूल के एक सिरे पर बॉक्स एंड होता है और दूसरे सिरे पर ओपन एंड होता है। दोनों सिरों का आकार समान होता है।

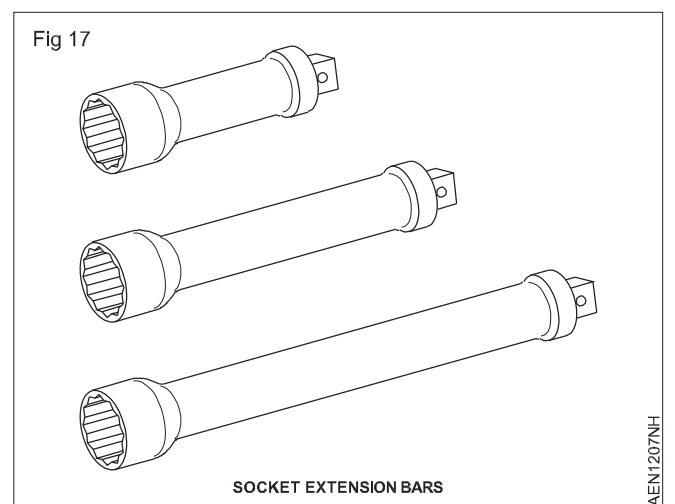
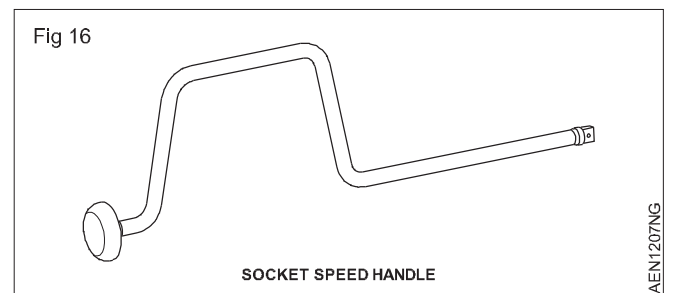
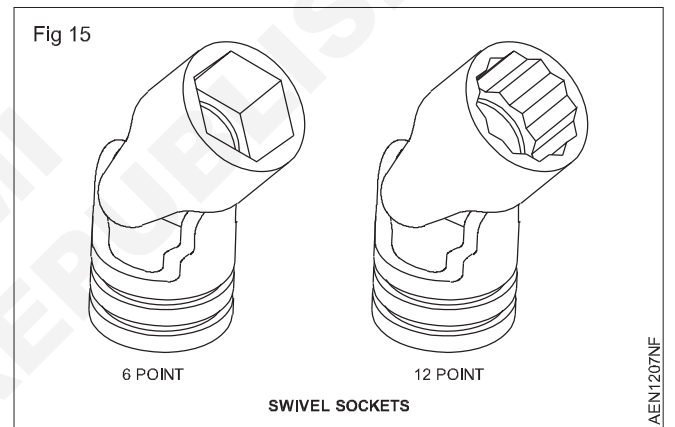
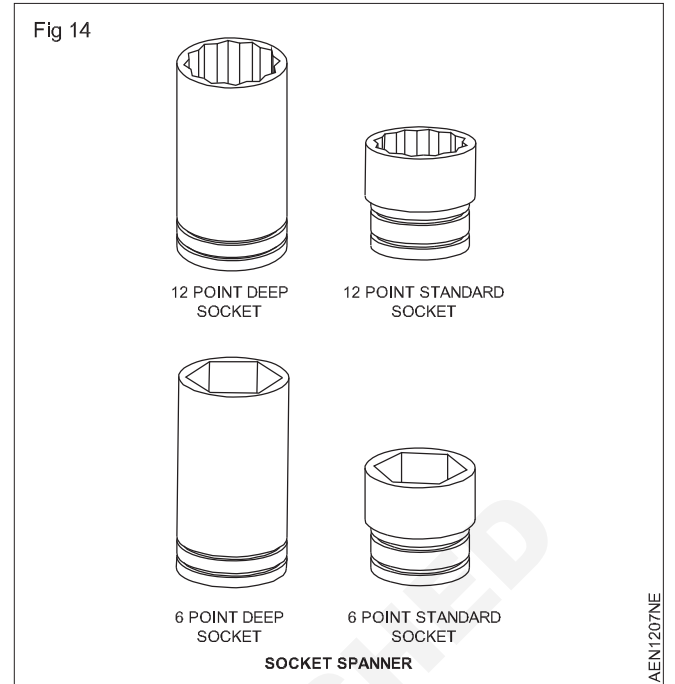


सॉकेट स्पैनर (Socket spanners) (Fig 14): सॉकेट सभी स्पैनरों में सबसे तेज़ और सबसे सुविधाजनक है। सॉकेट दो आकारों में आते हैं; मानक (स्टैंडर्ड) और गहरा।

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

कुंडा सॉकेट (Swivel socket) (Fig 15): कुंडा सॉकेट उपयोगकर्ता को फास्टरों को एक कोण पर घुमाने की अनुमति देता है।

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



सरौता(प्लायर्स) (Pliers)

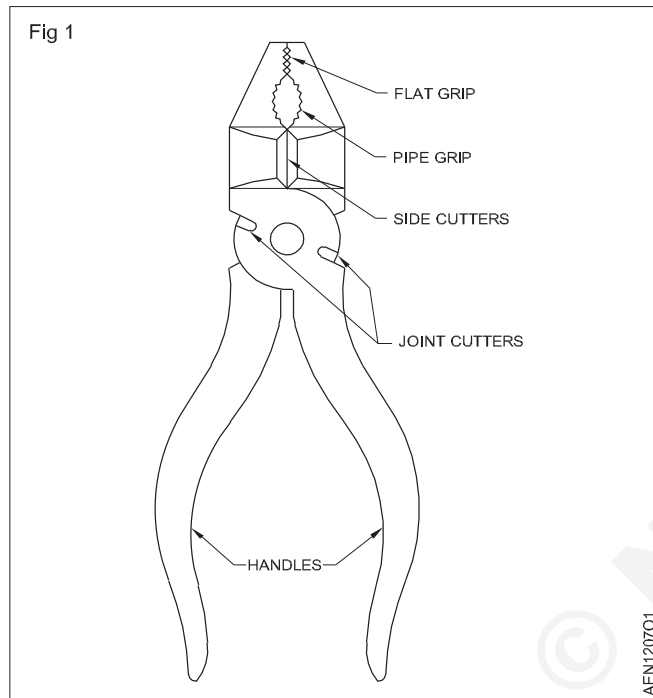
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- प्लायर्स की विशेषताएं बताएं
- प्लायर्स के उपयोग बताएं।

विशेषताएं (Features)

प्लायर्स में पिवट, हिंज या फुलक्रम पिन से जुड़े हुए पैरों की एक जोड़ी होती है। प्रत्येक पैर में एक लंबा हैंडल और एक छोटा जबड़ा होता है।

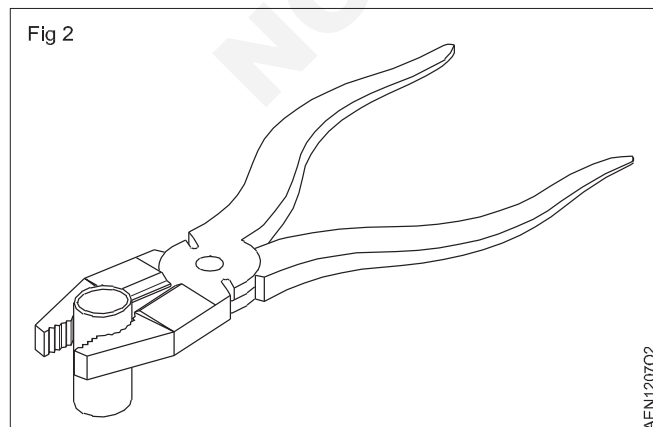
दो संयुक्त कटर के साथ प्लायर्स के तत्व। (Fig 1) (कॉम्बिनेशन प्लायर्स)



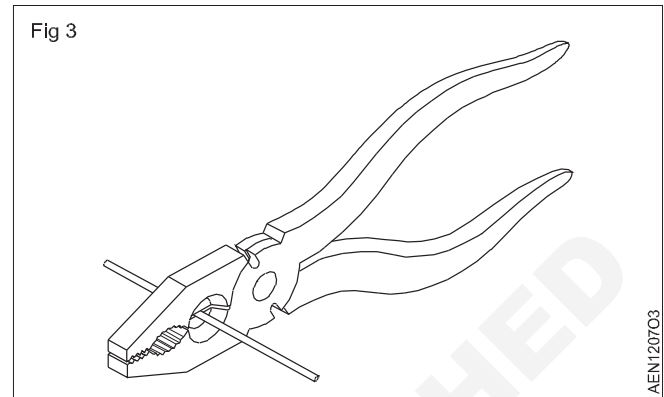
- चपटा जबड़ा
- पाइप ग्रीप
- साइड कटर
- संयुक्त कटर
- हैंडल

विशेषताएं (Features)

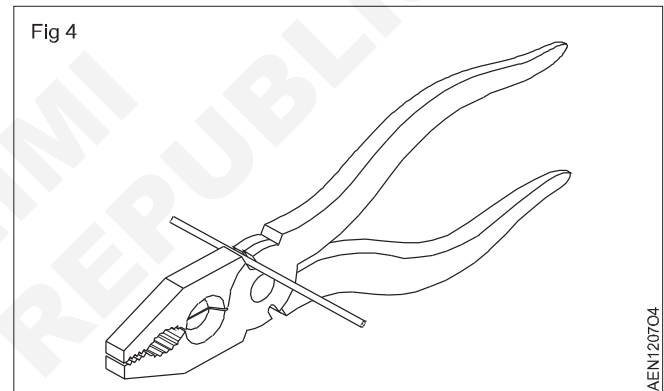
चपटे जबड़े की युक्तियों को सामान्य पकड़ के लिए दाँतेदार किया जाता है। बेलनाकार वस्तुओं को पकड़ने के लिए पाइप की पकड़ को दाँतेदार किया जाता है। (Fig 2)



नरम तारों को काटने के लिए कटर प्रदान किए जाते हैं। (Fig 3)



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



हथे का प्रयोग हाथ से दबाव डालने के लिए किया जाता है।

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

अन्य प्रकार के प्लायर्स (Other types of pliers)

फ्लैट नोज प्लायर्स (Flat nose pliers): इसमें फ्लैट ग्रीपिंग सतहों के साथ टेपर्ड वेज जॉ 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)।

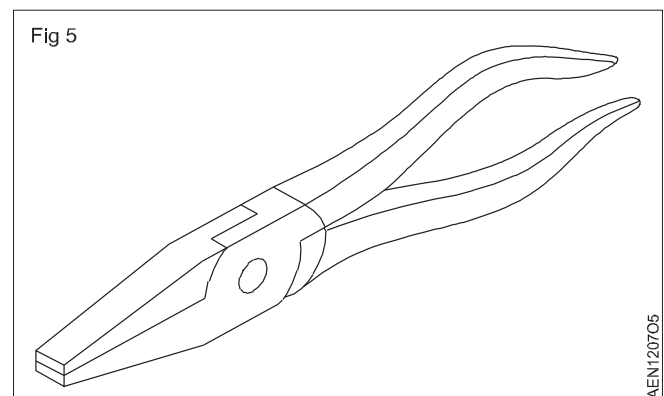
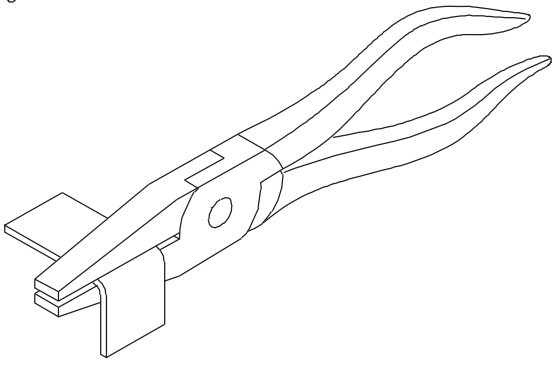


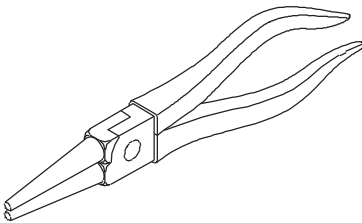
Fig 6



AEN120706

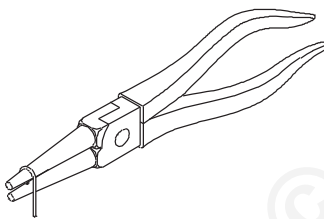
राउंडनोज़ प्लायर्स (Roundnose Pliers): इस प्रकार के प्लायर्स को पतला गोल आकार के साथ बनाया जाता है (Fig 7) इनका उपयोग तारों में लूप को आकार देने और हल्की धातु की पट्टियों में वक्र बनाने के लिए किया जाता है (Fig 8)

Fig 7



AEN120707

Fig 8

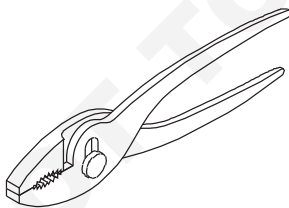


AEN120708

स्लिप-जॉइंट प्लायर (Slip-joint pliers): ये प्लायर विभिन्न प्रकार की पोजीशन में पिवट पिन के विभिन्न आकार के साथ उपलब्ध होते हैं ताकि उनके जबड़े खोलने की विभिन्न रेंज हों।

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

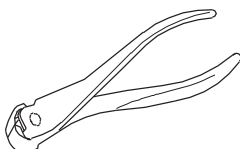
Fig 9



AEN120709

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

Fig 10

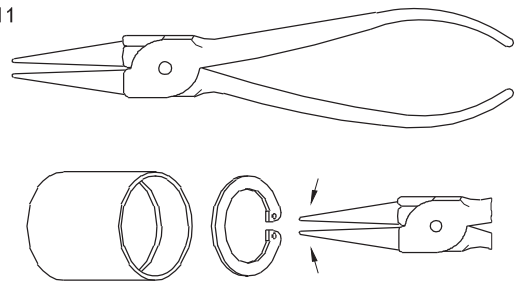


AEN12070A

सर्किलिप प्लायर्स (Circlip pliers): सर्किलिप प्लायर्स का उपयोग असेम्बलिंग कार्यों में सर्किलों को लगाने और हटाने के लिए किया जाता है।

आंतरिक सर्किलिप प्लायर (Internal circlip plier): इसका उपयोग बोर के खांचे में आंतरिक सर्किलिप को फिट करने और निकालने के लिए किया जाता है। (Fig 11)

Fig 11



AEN12070B

स्लिप-जॉइंट, मल्टी-ग्रिप प्लायर (Slip-joint, multi-grip pliers): यह ग्रिप प्लायर के समान होता है लेकिन पैरों में अधिक खुलापन होता है। यह जबड़े के खुलने की एक श्रृंखला देता है। यह कई स्थितियों में जबड़ों द्वारा समानांतर पकड़ की अनुमति देता है। (Fig 12)

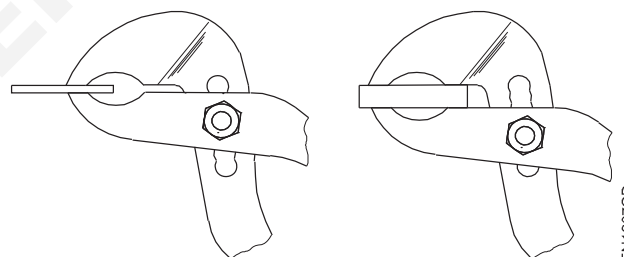
Fig 12



AEN12070C

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

Fig 13

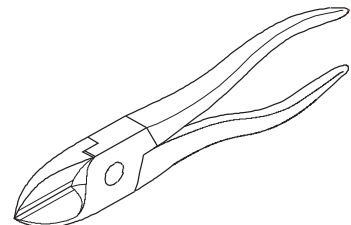


AEN12070D

साइड कटिंग प्लायर्स (Side cutting pliers)

यह जबड़े को एक कोण पर सेट करके बनाया जाता है। (Fig 14)

Fig 14



AEN12070E

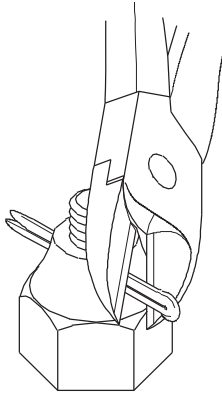
उनका उपयोग सीमित स्थानों में तारों को काटने और सतह के स्तर के करीब तारों को काटने के लिए किया जाता है। (Fig 15)

इनका उपयोग कोटर पिन को फैलाने के लिए भी किया जाता है। (Fig 16)

बाहरी सर्किल प्लायर्स (External circlip pliers)

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

Fig 15

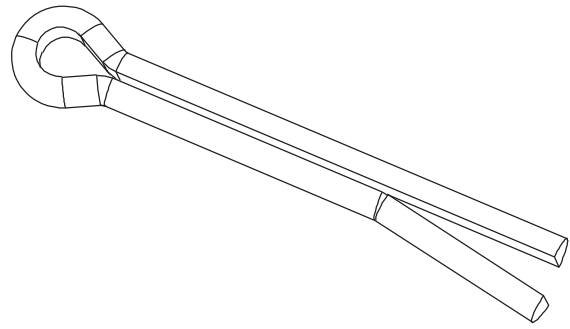


AEN12070F

लॉकिंग प्लायर्स (Locking pliers)

लॉकिंग प्लायर्स का लॉकिंग लीवर एक जंगम हैंडल से जुड़ा होता है जो जबड़े को किसी भी आकार की वस्तु पर जकड़ देता है।

Fig 16



AEN12070G

इसमें उच्च पकड़ शक्ति है।

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

बाहरी माइक्रोमीटर (Outside micrometer)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- बाहरी माइक्रोमीटर के मुख्य भागों के नाम बताएं
- मीट्रिक माइक्रोमीटर का अल्पतमांक (लीस्ट काउंट) प्राप्त करें
- मीट्रिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके रीडिंग निर्धारित करें
- रीडिंग को हल करें और माप दें
- बड़े माइक्रोमीटर की विशेषताएं बताएं।

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

एक माइक्रोमीटर के मुख्य भाग फ्रेम, एनविल, स्पिंडल और थ्रेड, स्लीव या बैरल और थिम्बल होते हैं, बैरल में स्पिंडल को लॉक करने के लिए फ्रेम पर एक नुकीला कॉलर या छोटा लीवर होता है। (Fig 2) इसके अलावा, स्कू ट्रेड्स पर संभावित अतिरिक्त दबाव को रोकने के लिए स्पिंडल को एक शाफ्ट स्टॉप प्रदान किया जाता है।

आस्तीन(स्लीव) या बैरल को पूर्ण mm और आधे mm में मुख्य पैमाने के साथ चिह्नित किया गया है (Fig 3)। थिम्बल बेवेल एंड को थिम्बल स्केल के साथ ग्रेजुएशन(अंशांकन) किया जाता है। थिम्बल बेवेल सिरे की परिधि पर पचास बराबर भाग किए जाते हैं। ग्रेजुएशन के हर 5वें डिवीजन को नंबर के साथ दर्शाया गया है। आम तौर पर, पहनने का विरोध करने के लिए निहाई चेहरे को कार्बाइड टिप के साथ लगाया जाता है। स्कू के साथ स्पिंडल माइक्रोमीटर के थिम्बल से जुड़ा होता है। इसी 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।

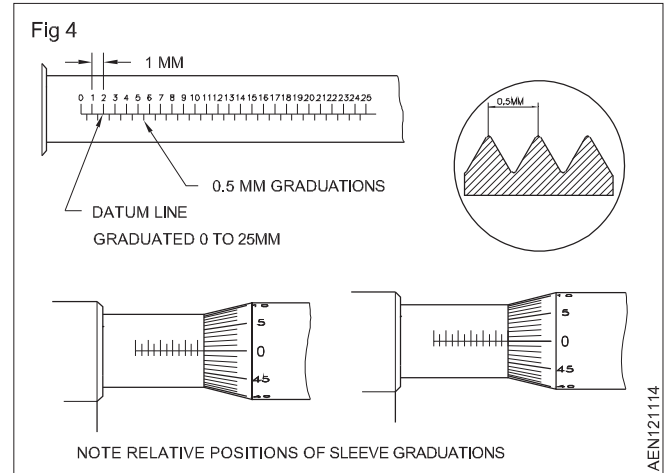
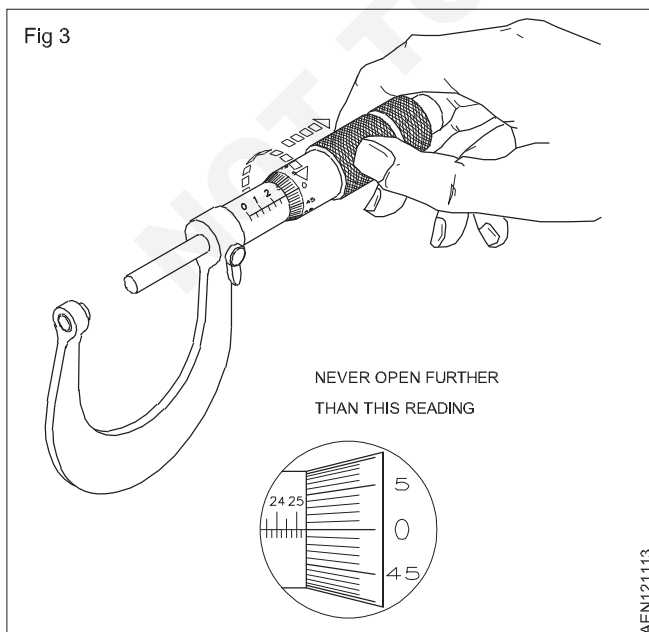
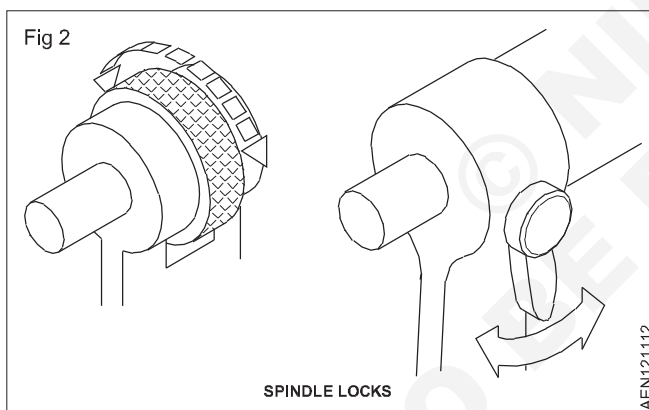
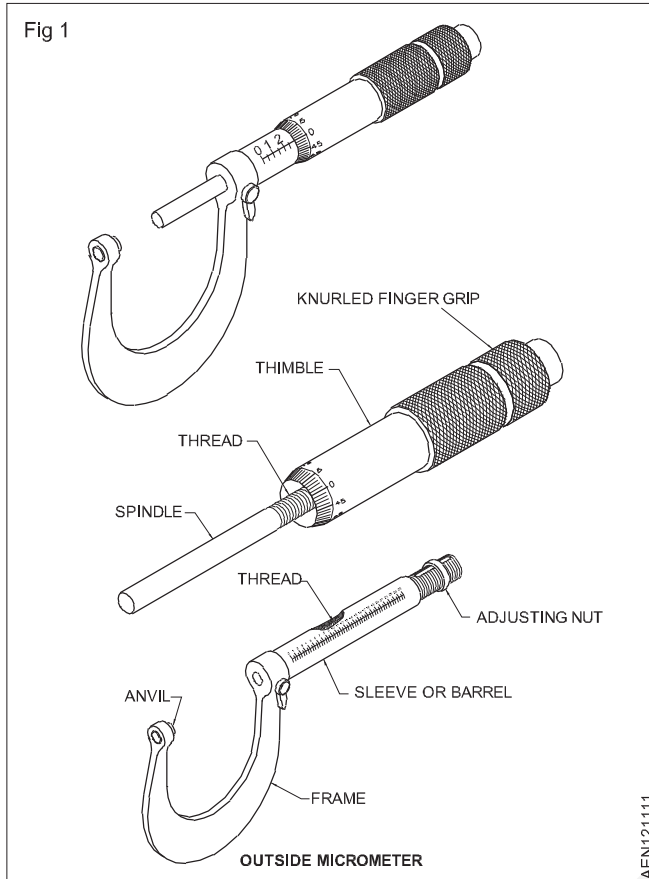
माइक्रोमीटर की रेंज 0-25 mm, 25-50mm, 50- 75, 75-100 mm आदि हैं। बैरल में धुरी को आसानी से खराब किया जा सकता है। माइक्रोमीटर को पढ़ने के लिए संदर्भ बिंदु रखने के लिए, आस्तीन (स्लीव) पर डेटम या इंडेक्स लाइन को चिह्नित किया जाता है।

जब निहाई का चेहरा और धुरी का चेहरा संपर्क में होता है, तो सूचकांक रेखा के "O" ग्रेजुएशन और थिम्बल के "O" अंश एक दूसरे के साथ मेल खाते हैं।

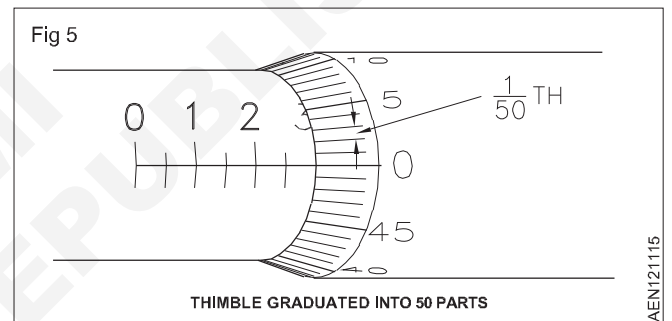
थिम्बल को एंटीक्लॉकवाइज दिशा में घुमाकर स्पिंडल को वापस लिया जा सकता है। स्पिंडल को घुमाने के साथ-साथ पकड़ने के लिए अच्छी पकड़ प्रदान करने के लिए थिम्बल भाग को घुमाया जाता है।

मीट्रिक माइक्रोमीटर का अल्पतमांक (लीस्ट काउंट) ज्ञात करना (Deriving the least count of a metric micrometer)

मुख्य पैमाने को $\frac{1}{2}$ mm में ग्रेजुएशन किया जाता है। प्रत्येक 5mm को रीडिंग के साथ दिखाया गया है। स्कू थ्रेड की पिच को $\frac{1}{2}$ mm तक सटीक रूप से बनाए रखा जाता है। (Fig 4)



थिंबल को क्लॉकवाइज या एंटीक्लॉकवाइज दिशा में एक पूर्ण चक्कर लगाने से, स्पिंडल ठीक $\frac{1}{2}$ mm आगे या विपरीत दिशा में चलता है। जैसे ही थिंबल की परिधि 50 समान भागों में विभाजित होती है, थिंबल स्केल के प्रत्येक भाग के लिए धुरी की उन्नति $\frac{1}{2}$ mm - 50 यानी $\frac{1}{100}$ mm या 0.01 mm होती है। इसलिए, मीट्रिक माइक्रोमीटर की कम से कम गिनती $\frac{1}{100}$ mm या 0.01 mm है। (Fig 5)



एक मीट्रिक माइक्रोमीटर के पढ़ने का निर्धारण (Determining the reading of a metric micrometer)

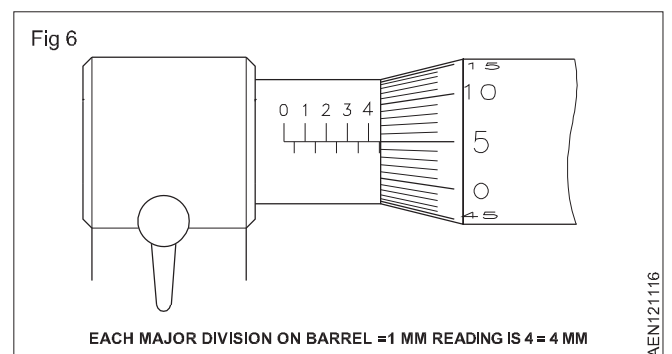
माप के लिए माइक्रोमीटर का उपयोग करने से पहले, यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि माइक्रोमीटर में कोई त्रुटि तो नहीं है।

ऐविल स्पिंडल के चेहरे धूल से मुक्त होने चाहिए।

माइक्रोमीटर पढ़ते समय स्पिंडल को रीडिंग के साथ बंद कर देना चाहिए।

पढ़ने का तरीका (Method of reading)

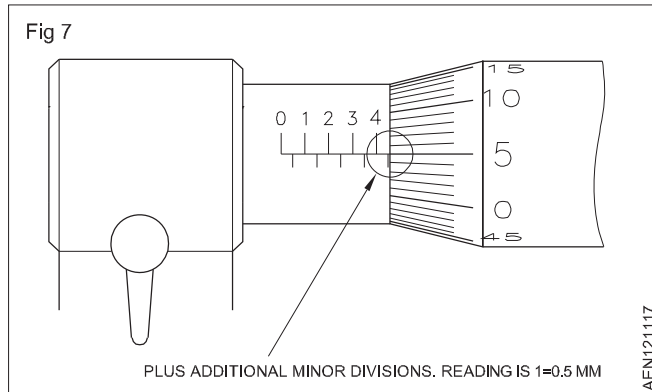
बैरल स्केल पर पूरे मिलीमीटर की संख्या पढ़ें जो थिंबल के बेवेल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे। यह 4 mm पढ़ता है। (Fig 6)



इसमें कोई भी आधा मिलीमीटर जोड़ें जो थिंबल के बेवेल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे।

आंकड़ा पढ़ता है $\frac{1}{2} = 0.5 \text{ mm}$ (Fig 7)

पहले के दो रीडिंग में थिंबल रीडिंग जोड़ें (Fig 7)



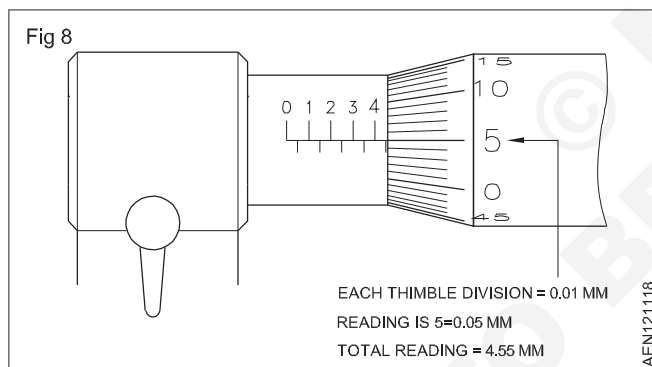
चित्र से पता चलता है कि थिंबल का 5वां भाग स्लीव की अनुक्रमणिका रेखा के साथ मेल खाता है। इसलिए थिंबल का रीडिंग $5 \times 0.01 \text{ mm} = 0.05 \text{ mm}$ है। माइक्रोमीटर की कुल रीडिंग। (Fig 8)

A 4.00 mm

B 0.50 mm

C 0.05 mm

कुल रीडिंग 4.55 mm

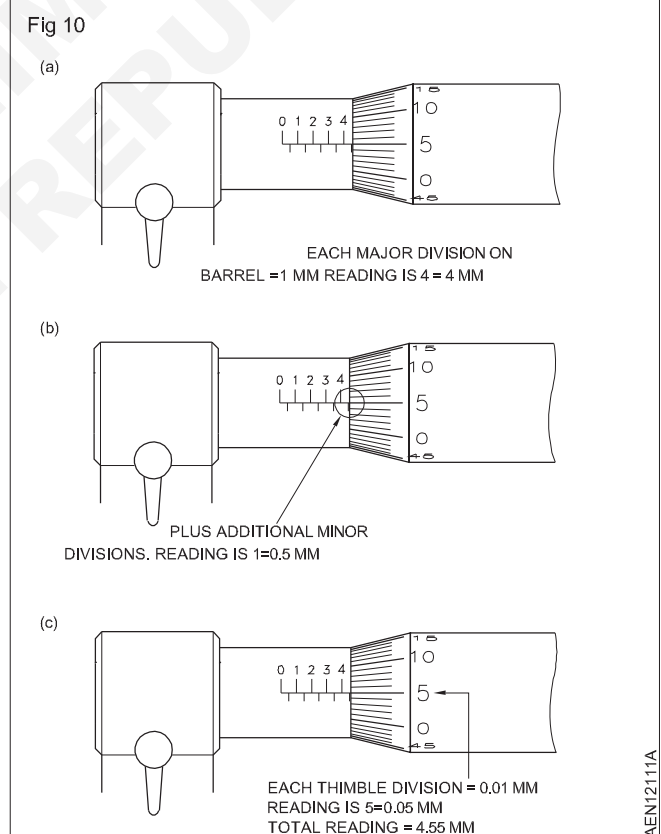
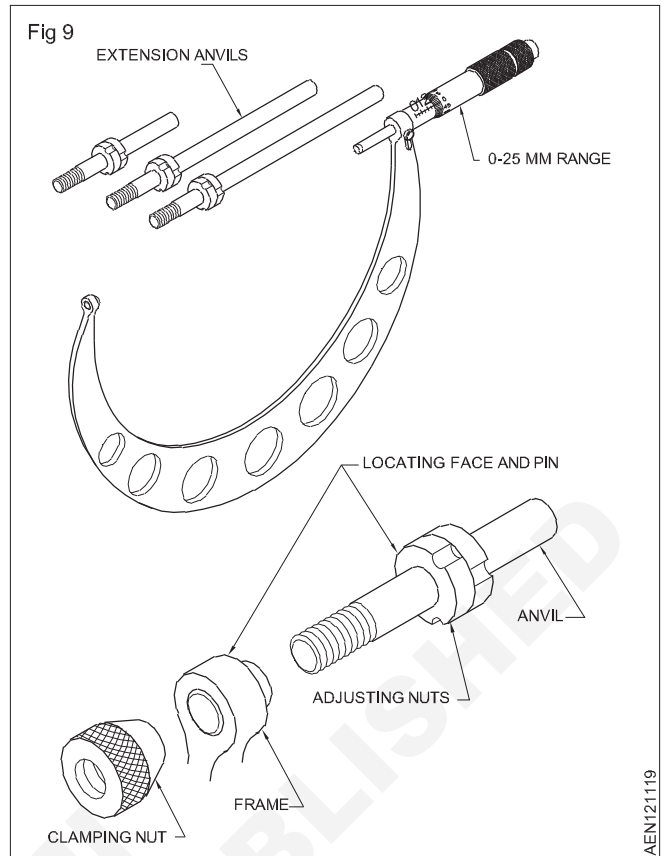


माइक्रोमीटर के बाहर 0-25mm क्षमता पढ़ सकती है माइक्रोमीटर के बाहर 0- 25 mm क्षमता अधिकतम पढ़ सकती है।

माइक्रोमीटर के बाहर 0-25 mm की क्षमता अधिकतम 25mm के आयाम को पढ़ सकती है। इससे ऊपर और ऊपर के आकार को मापने के लिए, हमें जॉब के आकार के आधार पर अगली क्षमता माइक्रोमीटर 25-50 mm, फिर 50-75 mm और इतने पर बदलना होगा। जैसे विभिन्न आयामों के जॉब को पूरा करने के लिए अच्छी संख्या में माइक्रोमीटर का उपयोग करना होगा। इस समस्या को दूर करने के लिए मापन के लिए एक बड़े माइक्रोमीटर का उपयोग किया जाता है।

बड़े माइक्रोमीटर (Large micrometers) (Fig 9)

माइक्रोमीटर 0-25 रेंज को पढ़ने की विधि (Method of reading the micrometer 0-25 range): कार्यस्थल से ली गई रीडिंग को देखें (Fig 10)



बैरल स्केल पर पूरे मिलीमीटर की संख्या पढ़ें जो थिंबल के बेवेल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे। Fig 'A' 4 भाग = 4mm दर्शाता है।

कोई भी आधा मिलीमीटर जोड़ें जो थिंबल के बेवेल किनारे से पूरी तरह से दिखाई दे।

चित्र 'B' 1 विभाजन = 0.5 mm दिखाता है।

थिंबल रीडिंग को मुख्य स्केल रीडिंग में जोड़ें जो पहले ही ली जा चुकी है।
चित्र 'c' दर्शाता है कि थिंबल स्केल का 5वाँ भाग सूचकांक रेखा के साथ मेल खा रहा है। तो थिंबल रीडिंग = $5 \times 0.01 = 0.05 \text{ mm}$

4.00 mm

0.50 mm

0.05 mm

कुल रीडिंग 4.55 mm

गहराई माइक्रोमीटर (Depth micrometer)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- डेप्थ माइक्रोमीटर के भागों के नाम लिखिए
- डेप्थ माइक्रोमीटर की संरचनात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें
- गहराई माइक्रोमीटर माप पढ़ें।

निर्माण संबंधी विशेषताएं (Constructional features) (Fig 1)

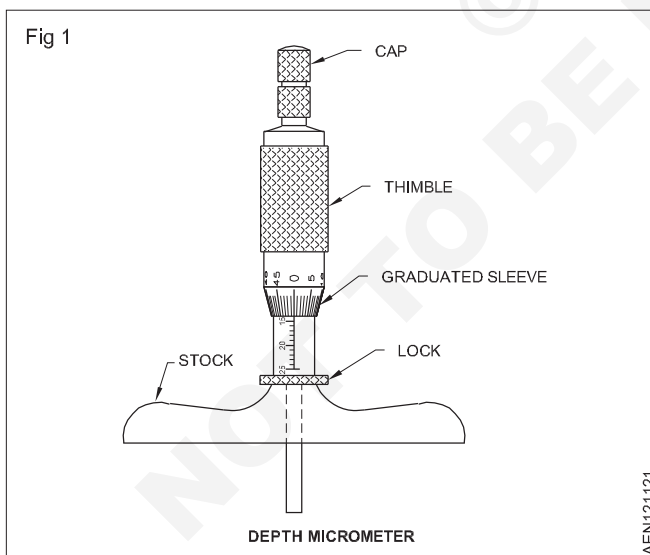
डेप्थ माइक्रोमीटर में एक स्टॉक होता है जिस पर एक ग्रेजुएशन की हुई आस्तीन (स्लीव) फिट होती है।

स्लीव के दूसरे सिरे को 0.5 mm पिच 'v' धागे से पिरोया गया है।

एक थिंबल, जो आंतरिक रूप से एक ही पिच और रूप में पिरोया जाता है, थ्रेडेड स्लीव के साथ जुड़ा है और इसके ऊपर स्लाइड करता है।

थिंबल के दूसरे सिरे में एक बाहरी स्टेप मशीनी है और थिंबल कैप को समायोजित करने के लिए थ्रेडेड है।

एक्सटेंशन रॉड्स का एक सेट आम तौर पर आपूर्ति किया जाता है। उनमें से प्रत्येक पर, उस छड़ से मापी जा सकने वाली आकारों की सीमा 0-25 mm, 25-50 mm, 50-75 mm, 75-100 mm, 100-125 mm और 125-150 mm के रूप में उत्कीर्ण है।

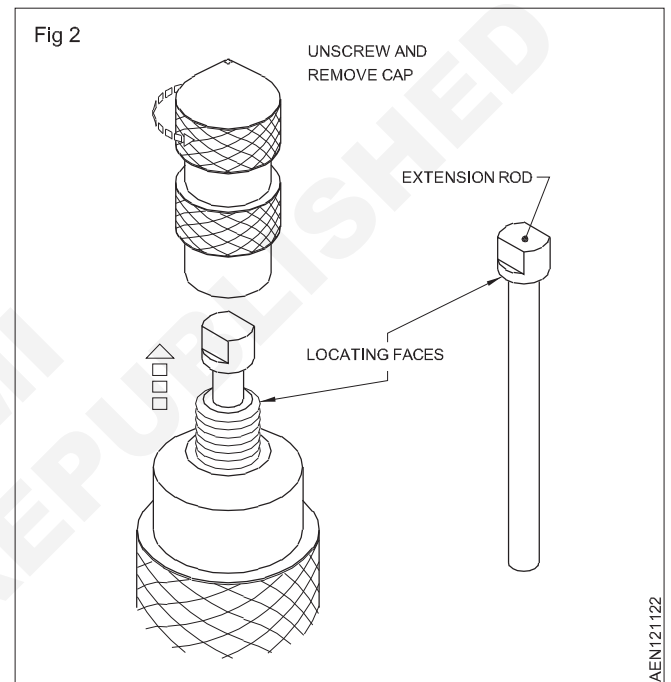


इन एक्सटेंशन रॉड्स को थिंबल और स्लीव के अंदर डाला जा सकता है।

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 को मापने वाला चेहरा पूरी तरह से सपाट है।

Fig 2



एक्सटेंशन रॉड्स को हटाया जा सकता है और मापे जाने वाले आकार के अनुसार बदला जा सकता है।

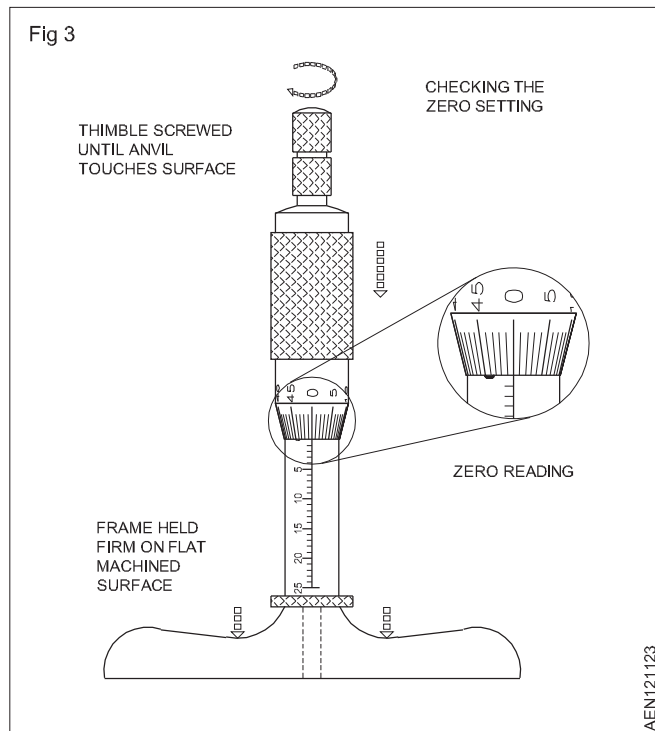
ग्रेजुएशन और लीस्ट काउंट (Graduation and least count)

स्लीव पर 25 mm की लंबाई के लिए एक डेटम लाइन चिह्नित की गई है। इसे 25 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक पंक्ति एक मिलीमीटर का प्रतिनिधित्व करती है। प्रत्येक पाँचवीं पंक्ति थोड़ी लंबी और क्रमांकित खींची जाती है। 1 mm का प्रतिनिधित्व करने वाली प्रत्येक पंक्ति को आगे दो समान भागों में विभाजित किया गया है। इसलिए प्रत्येक उपखंड 0.5 mm का प्रतिनिधित्व करता है। (Fig 2)

क्रमांकित ग्रेजुएशन बाहर के माइक्रोमीटर पर चिह्नित के विपरीत दिशा में होते हैं।

स्लीव का शून्य अंशांकन (ग्रेजुएशन) एक शीर्ष है और 25 mm अंशांकन (ग्रेजुएशन) स्टॉक के पास है।

थिंबल के बेवल किनारे को भी ग्रेजुएशन किया जाता है। परिधि को 50 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक 5वीं विभाजन रेखा को लंबा और क्रमांकित किया जाता है। नंबरिंग विपरीत दिशा में है और 0 से 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 और 50 (0) तक बढ़ जाती है। (Fig 3)



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

इसलिए थिंबल के एक डिवीजन मूवमेंट के लिए एक्सटेंशन रॉड की उन्नति 0.5 / 50 के बराबर होगी

$$= 0.01 \text{ mm}$$

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

डेप्थ माइक्रोमीटर का उपयोग

गहराई माइक्रोमीटर मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले विशेष माइक्रोमीटर हैं:

- छिद्रों की गहराई
- खांचे और अवकाश की गहराई
- कंधों और प्रोजेक्शन्स की ऊंचाई।

यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर और इसका अनुप्रयोग (The universal vernier caliper and its application)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर के भागों की सूची बनाएं
- यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें
- यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर की कार्यात्मक विशेषताओं का उल्लेख कीजिए
- माप लेने के लिए बिंदुओं की सूची बनाएं।

वर्नियर के सिद्धांत वाले यह सटीक उपकरण यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर पर लागू होते हैं। इसे बाहरी अंदर और गहराई की माप लेने के लिए इसके अनुप्रयोग के कारण एक सार्वभौमिक वर्नियर कैलीपर के रूप में जाना जाता है। इसकी सटीकता है 0.02 mm

एक यूनिवर्सल वर्नियर कैलीपर में होते हैं

- बीम ।
- बाहरी मापन के लिए फिक्स्ड जॉ।
- बाहरी मापन के लिए जंगम जबड़ा।
- आंतरिक माप के लिए जंगम जबड़ा।
- गहराई मापने के लिए ब्लेड।
- मुख्य पैमाना
- वर्नियर पैमाना
- ठीक समायोजन पेंच

- लॉकिंग शिकंजा का सेट।

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

संरचनात्मक विशेषताएं (Constructional features) (Fig 1) :

बीम मुख्य भाग है और उस पर मुख्य पैमाने के अंशांकन अंकित हैं। चिह्न मिलीमीटर में हैं और प्रत्येक दसवीं रेखा अन्य अंशों की तुलना में थोड़ी लंबी और चमकीली खींची जाती है और 1,2,3 के रूप में गिने जाते हैं।

बीम के बाईं ओर बाहरी और आंतरिक माप के लिए निश्चित जबड़े अभिन्न भागों के रूप में तय किए गए हैं। वर्नियर यूनिट बीम पर स्लाइड करती है।

बीम के निचले भाग में एक कीवे-जैसी नाली को इसकी पूरी लंबाई के लिए मशीनीकृत किया जाता है, जिससे ब्लेड को खांचे में स्लाइड करने की अनुमति मिलती है।

निचले दाहिने हाथ के अंत में, एक इकाई ब्लेड के समर्थन के रूप में काम कर रही है जब यह खांचे में स्लाइड करती है।

वर्नियर यूनिट पर वर्नियर ग्रेजुएशन अंकित है। बाहरी और आंतरिक दोनों मापों के लिए जंगम जबड़े इसके अभिन्न अंग हैं।

माप के दौरान बेहतर सटीकता के लिए स्थिर और जंगम जबड़े चाकू की धार वाले होते हैं। जब अचल और जंगम जबड़ों को एक दूसरे से संपर्क कराया जाता है, तो वर्नियर पैमाने का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य के साथ मेल खाता है।

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

जब वर्नियर स्केल यूनिट बीम पर स्लाइड करती है, तो दोनों मापों के जंगम जबड़े और साथ ही ब्लेड पढ़ने के लिए आगे बढ़ते हैं।

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

लीस्ट काउंट (Least count)

यहाँ दर्शाए गए वर्नियर स्केल में, 19 mm को वर्नियर स्केल पर 10 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। तब 1 वर्नियर स्केल डिवीजन का मान होगा दो मुख्य स्केल डिवीजनों और 1 वर्नियर स्केल डिवीजन का अंतर कम से कम गिनती देता है और यह $2 \times 1\text{mm} - 1.9\text{mm} = 0.1\text{mm}$ के बराबर है।

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

बेहतर सटीकता के लिए, 49 mm के स्थान को वर्नियर स्केल पर 50 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है ताकि एक वर्नियर स्केल का विभाजन मान हो

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

यहाँ लीस्ट काउंट 1 mm स्केल डिवीजन होगा - 1 वर्नियर स्केल डिवीजन = $1\text{mm} - 0.98\text{mm} = 0.02\text{mm}$

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

लाभ (Advantages)

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

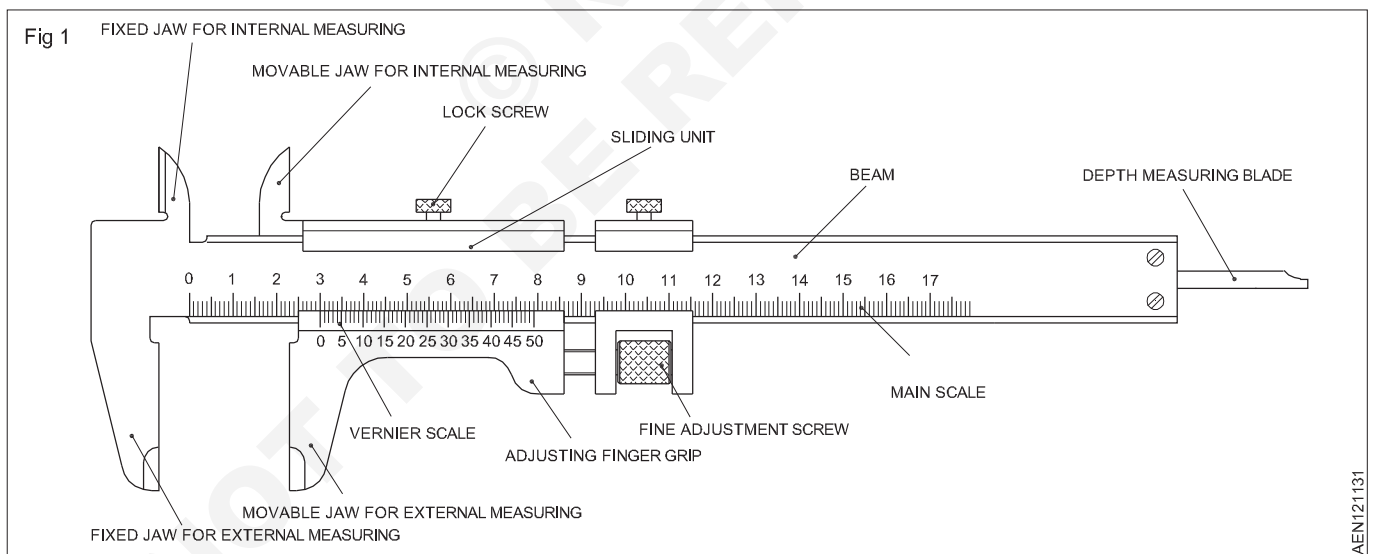
नुकसान (Disadvantages)

पढ़ने की सटीकता ऑपरेटर के कौशल पर निर्भर करती है।

निरंतर उपयोग से इसकी सटीकता खो जाती है क्योंकि स्लाइडिंग यूनिट में सुस्ती विकसित होती है।

$\pm 0.02\text{mm}$ से कम विचलन वाले घटकों को मापने के लिए उपयोग नहीं किया जा सकता है।

संपाती रेखा को नोट करने के दौरान लंबन त्रुटि की संभावना के कारण माप की रीडिंग गलत हो सकती है।



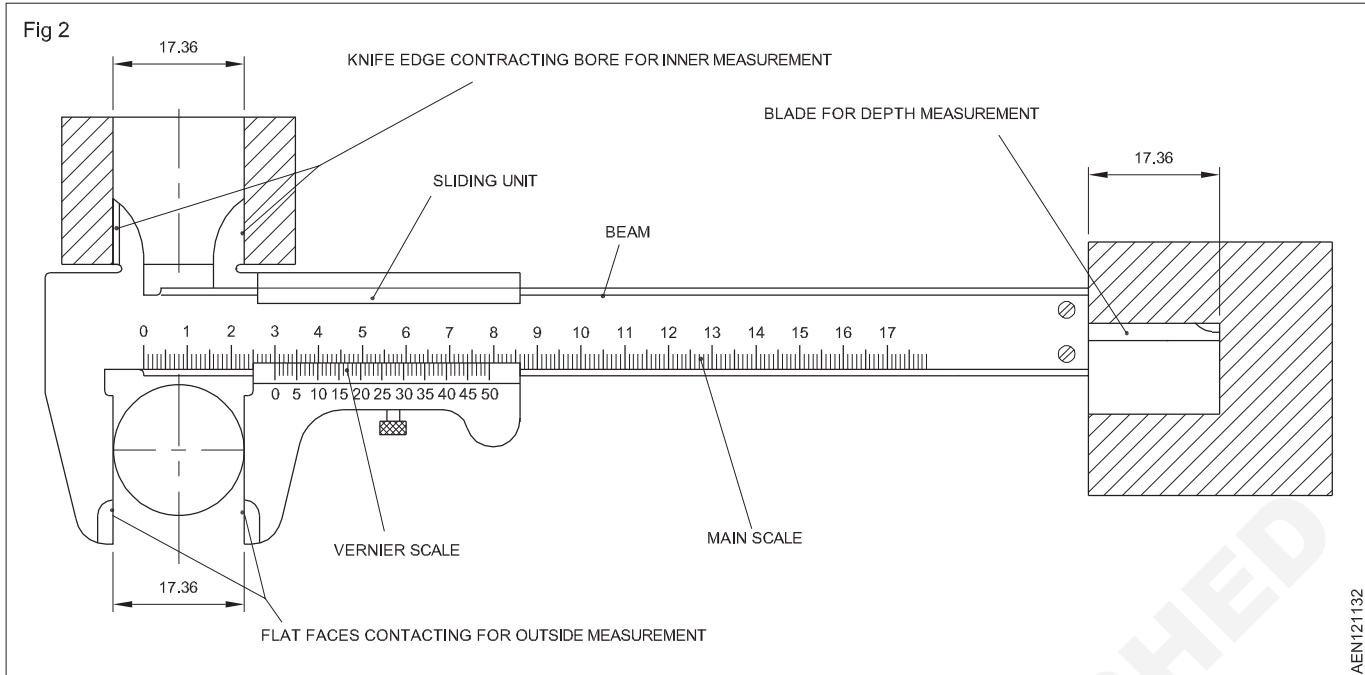
एक माप पढ़ने के लिए (To read a measurement)

वर्नियर के शून्य द्वारा पारित मुख्य पैमाने पर ग्रेजुएशन की संख्या नोट करें। यह पूर्ण mm देता है।

ध्यान दें कि वर्नियर स्केल का कौन सा भाग मुख्य स्केल की किसी एक रेखा से मेल खाता है।

इस संख्या को सबसे कम गिनती से गुणा करें।

मुख्य स्केल रीडिंग में गुणा मान जोड़ें।



डायल परीक्षण संकेतक (Dial test indicators)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- डायल टेस्ट इंडिकेटर का सिद्धांत बताएं
- डायल टेस्ट इंडिकेटर के प्रकार बताएं
- डायल टेस्ट इंडिकेटर के हिस्सों की पहचान करें
- डायल टेस्ट इंडिकेटर की महत्वपूर्ण विशेषताओं को बताएं
- डायल टेस्ट इंडिकेटर के कार्यों को बताएं
- विभिन्न प्रकार के स्टैंडों की पहचान करें
- स्ट्रेट एज का महत्व बताएं।

डायल परीक्षण संकेतक (Dial test indicators)

डायल टेस्ट इंडिकेटर उच्च परिशुद्धता के उपकरण हैं, जिनका उपयोग किया जाता है

एक घटक के आकार में भिन्नता की तुलना करने और निर्धारित करने के लिए। ये उपकरण माइक्रोमीटर और वर्नियर कैलीपर्स जैसे आकारों की सीधी रीडिंग नहीं दे सकते हैं। एक डायल टेस्ट इंडिकेटर ग्रेडेड 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)

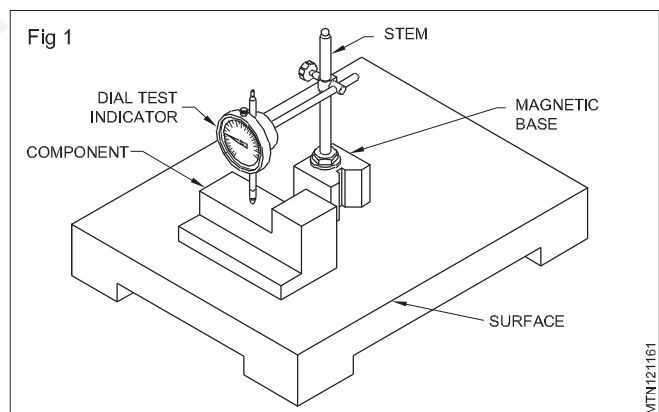
कार्य करने का सिद्धांत (Principle of working)

प्लंजर या स्टाइलस के छोटे संचलन के आवर्धन को वृत्ताकार पैमाने पर सूचक की घूर्णी गति में परिवर्तित किया जाता है।

प्रकार (Types)

दो प्रकार के डायल टेस्ट संकेतक उपयोग में हैं। वे सभी;

- गोताखोर प्रकार (Fig 2)
- लीवर प्रकार। (Fig 3)



प्लंजर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर (The plunger type dial test indicator)

डायल टेस्ट इंडिकेटर के बाहरी हिस्से और विशेषताएं इस प्रकार हैं (Fig 2)

सूचक (ए)

घूमने योग्य बेज़ेल (B)

बेज़ेल क्लैप (C)

बैक लग (डी)

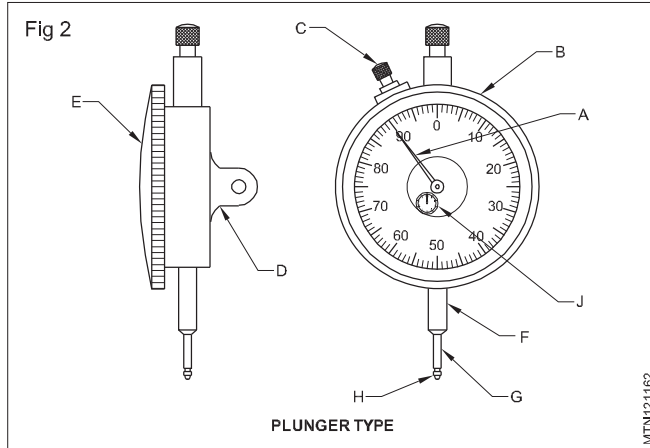
पारदर्शी डायल कवर (ई)

तना (एफ)

गोताखोर (जी)

निहाई (एच)

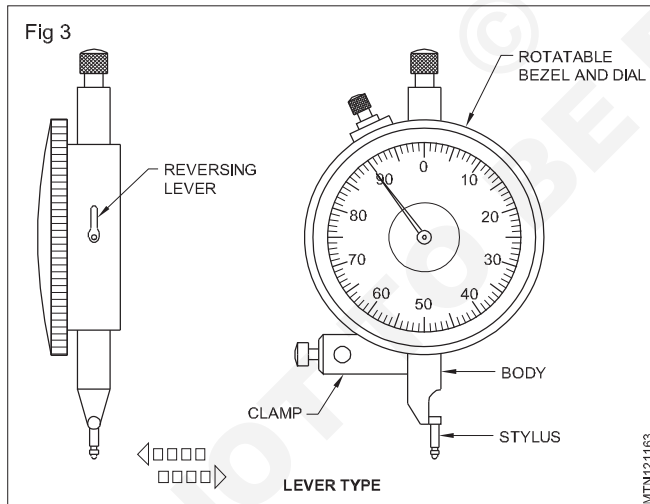
क्रांति काउंटर (जे)



सवार की रेखिक गति को परिवर्तित करने के लिए, एक रैक और पिनिनयन तंत्र का उपयोग किया जाता है।

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

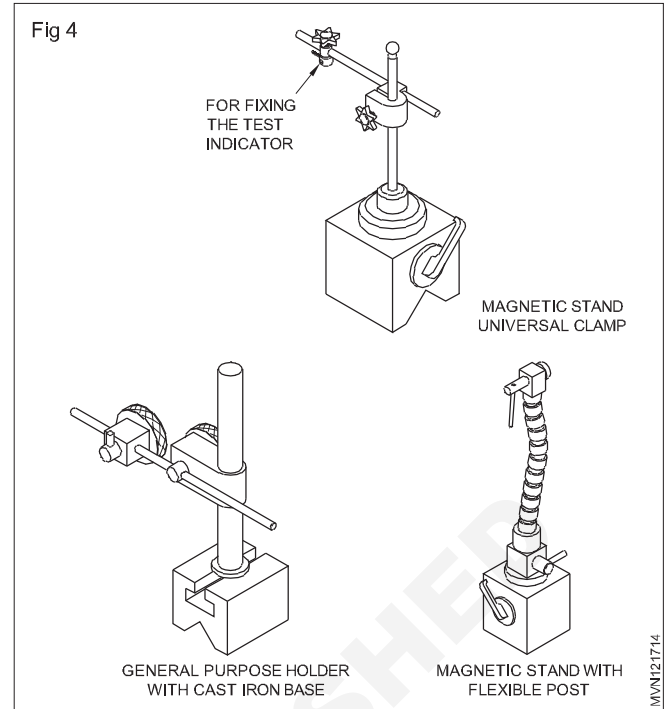
इस प्रकार के डायल टेस्ट इंडिकेटर के मामले में, आंदोलन का आवर्धन लीवर और स्क्रॉल के तंत्र द्वारा प्राप्त किया जाता है।



इसमें बॉल-टाइप कॉन्टैक्ट के साथ एक स्टाइलस है, और प्लंजर टाइप इंडिकेटर में रेसिप्रोकेटिंग मूवमेंट के मुकाबले इसमें दोलन गति है।

इसे सरफेस गेज स्टैंड पर आसानी से लगाया जा सकता है, और इसका उपयोग उन जगहों पर किया जा सकता है जहां प्लंजर टाइप डायल टेस्ट इंडिकेटर एप्लिकेशन मुश्किल है।

Fig 4



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

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

कई डायल टेस्ट इंडिकेटर प्लस और माइनस इंडिकेशन देने के लिए शून्य से क्लॉकवाइज दिशा में प्लस और एंटीक्लॉकवाइज दिशा में माइनस पढ़ते हैं।

उपयोग (Uses)

- एक ज्ञात मानक के विरुद्ध वर्कपीस के आयामों की तुलना करने के लिए, उदाहरण के लिए। पर्ची गेज।
- समांतरता और समतलता के लिए समतल सतहों की जाँच करना।
- शाफ्ट और बार की सीधाई की जांच करने के लिए।
- छिद्रों और शाफ्टों की सांद्रता की जांच करने के लिए।

इंडिकेटर स्टैंड (Indicator stands) (Fig 4 & 5): डायल टेस्ट इंडिकेटर का उपयोग उन्हें पकड़ने के लिए स्टैंड के साथ संयोजन के रूप में किया जाता है ताकि स्टैंड को स्वयं एक आधार 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 उद्देश्य धारक।

Fig 5

CONSTANT DIAMETER FIGURES WHICH WOULD APPEAR TO BE ROUND IF MEASURED ACROSS DIAMETER

STOP COLLAR

TESTING BUSH FOR CONCENTRICITY E

TEST BAR SLIDING FIT IN HOLE

PLUNGER IN CONTACT WITH FACE

Soulder ON BAR TO PREVENT END MOVEMENT

TEST BAR ARRANGED TO CARRY INDICATOR

CLOCK INDICATOR

DIAL TEST INDICATOR

MANDREL

'V' BLOCKS

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ### उद्देश्य (Purpose)

इसका उपयोग थ्रेड्स के प्रोफाइल की तुलना करने के लिए भी किया जाता है।

पिच गेज एक सेट के रूप में इकट्ठे हुए कई ब्लेड के साथ उपलब्ध हैं। प्रत्येक ब्लेड एक विशेष मानक थ्रेड पिच की जाँच के लिए होती है। ब्लेड पतली स्प्रिंग स्टील शीट से बने होते हैं, और कठोर होते हैं।

प्रत्येक ब्लेड पर थ्रेड प्रोफाइल लगभग 25 mm या 30 mm के लिए काटा जाता है। ब्लेड की पिच प्रत्येक ब्लेड पर अंकित होती है। मामले पर पिचों के मानक और सीमा को चिह्नित किया गया है। (Fig 1)

Fig 2



Fig 1

0.5
0.75
0.8
1.0
1.25
1.5
2.0
2.5

0.35 to 5.00 mm pitch

4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0

विभिन्न प्रकार के स्कू , नट, स्टड और बोल्ट। (Different types of screws, nuts, studs and bolts)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- हेवी ड्यूटी असेम्बली में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के मशीन स्कू के नाम लिखिए।
- लाइट असेम्बली कार्य में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के मशीन स्कू के नाम लिखिए।
- विभिन्न प्रकार के मशीन स्कू के उपयोग बताएं।
- विभिन्न प्रकार के सेट पेंचों के नाम लिखिए।

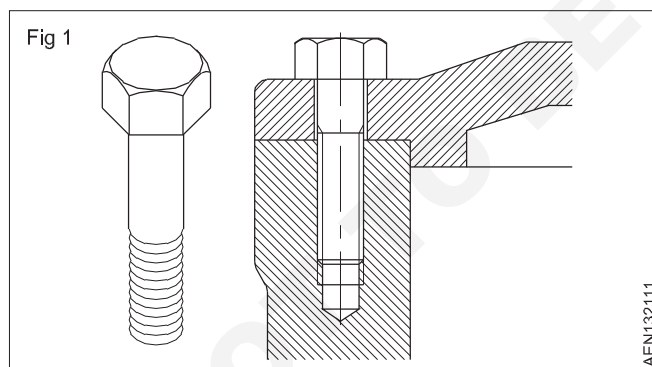
मशीन स्कू का उपयोग तब किया जाता है जब असेंबली में नट का उपयोग नहीं किया जा सकता है और असेंबली के घटक में स्कू प्राप्त करने के लिए एक थ्रेडेड होल होता है (Fig 1)।

मशीन स्कू के प्रकार (हेवी ड्यूटी) (Types of machine screws (Heavy duty))

- हेक्सागोन हेड स्कू।
- हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्कू।
- स्क्रायर हेड काउंटरसिंक हेड स्कू।
- ये हेवी ड्यूटी स्कू हैं।

हेक्सागोन हेड स्कू (Hexagon head screws)

इनका उपयोग तब किया जाता है जब स्कू हेड का प्रोजेक्शन असेंबली में बाधा नहीं बनेगा (Fig 1)



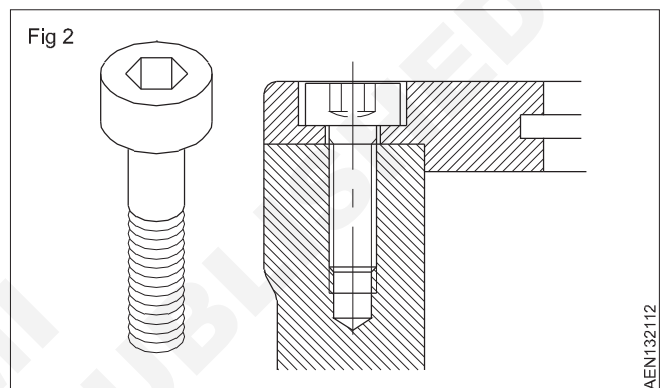
हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्कू (Hexagon socket head cap screws)

इनका उपयोग तब किया जाता है जब सतह के ऊपर स्कू हेड के प्रक्षेपण से बचना होता है। (Fig 2) भारतीय मानक विनिर्देश हेड सॉकेट कैप स्कू 1.6 mm से 36 mm तक की सीमा को कवर करते हैं।

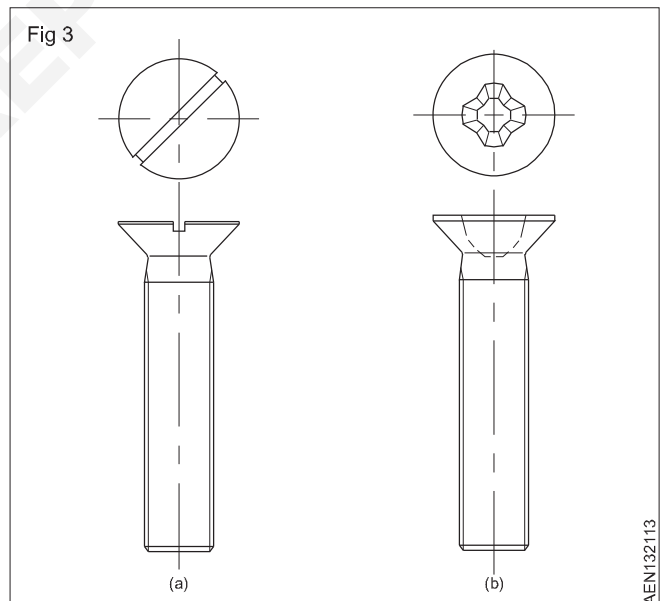
हेक्सागोन हेड स्कू और हेक्सागोन सॉकेट हेड स्कू स्टील से बने होते हैं। बिजली के काम में इस्तेमाल होने वाले हेक्सागोन हेड स्कू पीतल के बने होते हैं।

काउंटरसिंक हेड स्कू (Countersink head screws)

सामान्य उपयोग में चार प्रकार के काउंटरसिंक हेड स्कू हैं। वे हैं:



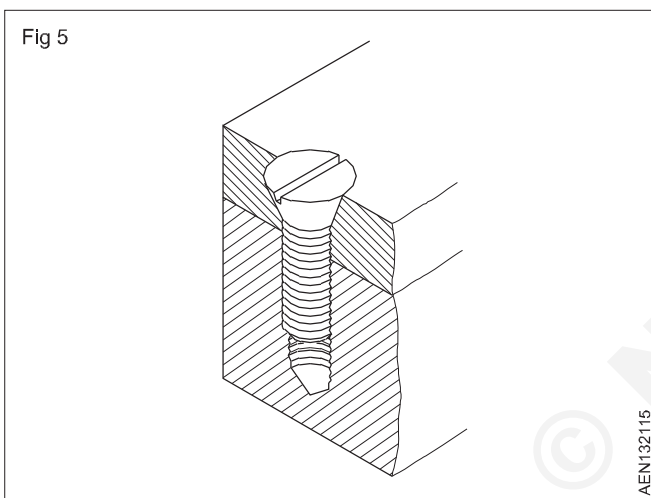
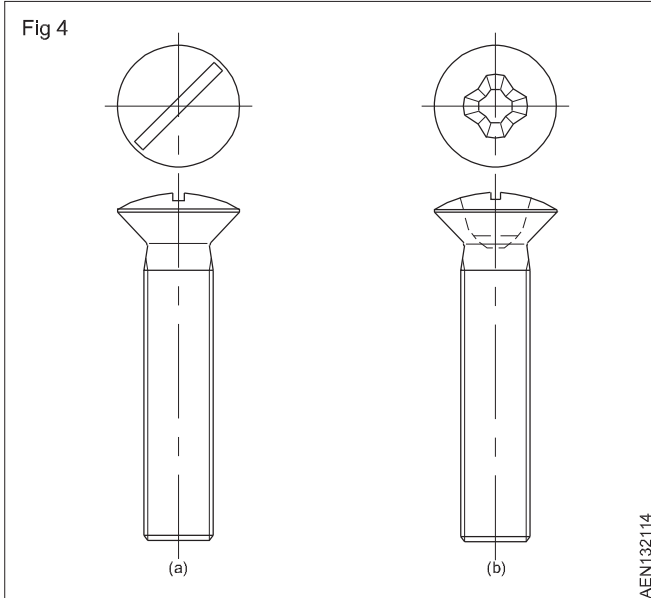
- स्लॉटिड काउंटरसिंक हेड स्कू (Fig 3a)।



- क्रॉस-रिकेस्ड काउंटरसिंक हेड स्कू (Fig 3b)।
- स्लॉटिड उठे हुए काउंटरसिंक हेड स्कू (Fig 4a)।
- क्रॉस धंसा हुआ उभरा हुआ काउंटरसिंक हेड स्कू। (Fig 4b)

काउंटरसिंक स्कू मिलान वाले घटक को थ्रेडेड होल के साथ सही ढंग से संरेखित करने में सक्षम हैं। (Fig 5)

असेंबली के ऊपर स्कू हेड के प्रोजेक्शन से भी बचा जाता है। B.I.S विनिर्देश विभिन्न प्रकारों में काउंटरसिंक हेड स्कू आकारों की निम्न श्रेणियों को शामिल करता है।



- स्लॉटेड काउंटरसिंक हेड स्कू M1 - M20
- क्रॉस-रिकेस्ड काउंटरसिंक हेड स्कू M1.6 से M10।
- खांचेदार उभरे हुए काउंटरसिंक हेड स्कू M1 से M20।
- क्रॉस-रिकेस्ड उठे हुए काउंटरसिंक हेड स्कू M1.6 से M10।

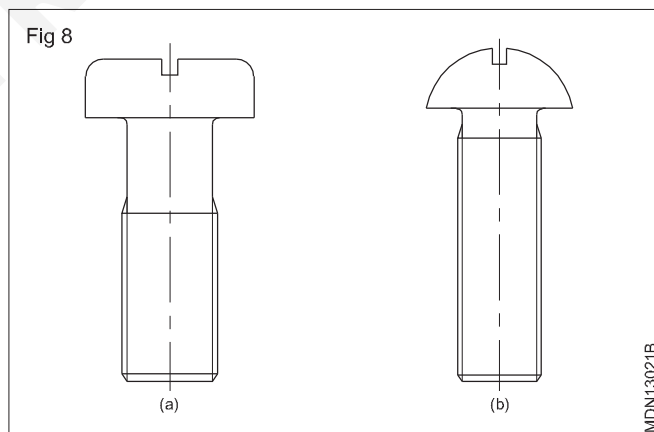
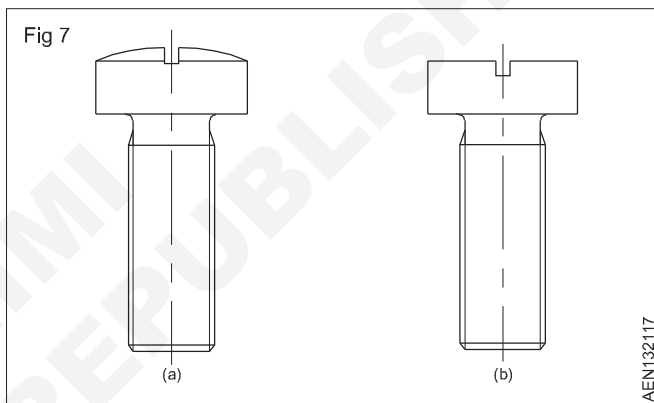
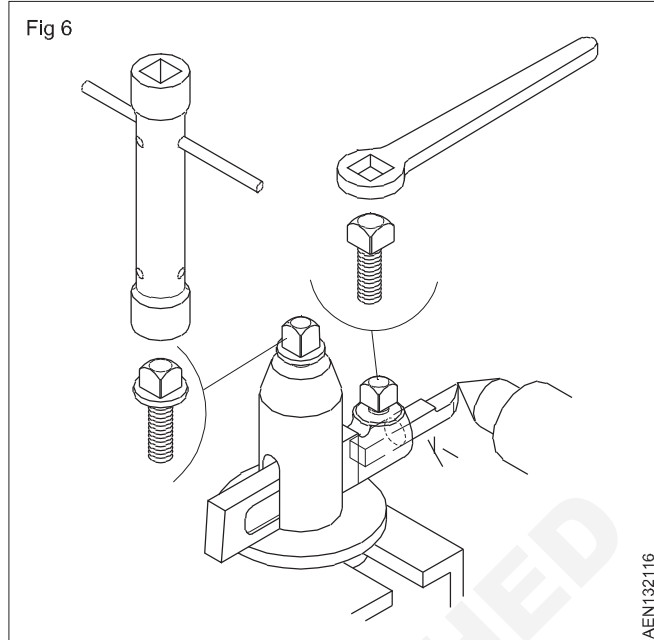
स्कायर हेड स्कू (Square head screws (Fig 6))

स्कायर हेड स्कू का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहां असेंबली को बार-बार हटाना और रिफिट करना होता है। इन शिकंजे को रिच का उपयोग करके एक उच्च टोक तक कड़ा किया जाता है। (Fig 6) एक कॉलर के साथ स्कायर हेड स्कू भी उपलब्ध हैं। इसमें नीचे की तरफ वॉशर लगा होता है जो हेड का अभिन्न अंग होता है। इस कॉलर का उद्देश्य रिचों के निरंतर उपयोग के कारण कार्य-सतह को नुकसान से बचाना है।

लाइट असेंबली कार्य में उपयोग किए जाने वाले अन्य प्रकार के मशीन स्कू हैं:

पैन हेड (Fig 7a); चीज़ हेड (Fig 7b)

उठा हुआ चीज़ हेड (Fig 8a); राउन्ड हेड (Fig 8b)



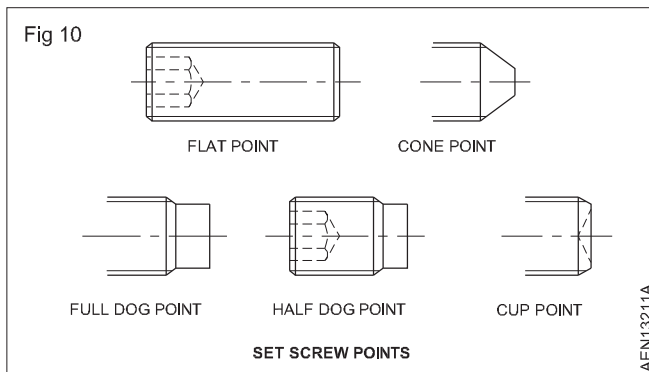
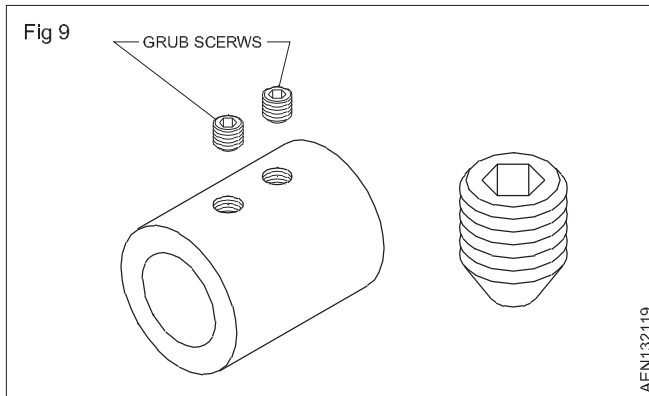
ये स्कू स्लेटेड हेड के साथ या क्रॉस-रिकेस्ड के रूप में भी उपलब्ध हैं।

लाइट ड्यूटी के लिए उपयोग किए जाने वाले स्कू आमतौर पर 10 mm थ्रेड व्यास तक उपलब्ध होते हैं।

ये स्कू स्टील स्टेपेस स्टील या पीतल के बने होते हैं। ये पेंच या तो सादे समाप्त जस्ता-लेपित या क्रोम-प्लेटेड हैं।

सेट स्कू और ग्रब स्कू हेक्सागोनेट सॉकेट सेट स्कू (fig 9) (Set screws and grub screws Hexagonal socket set screws (Fig 9))

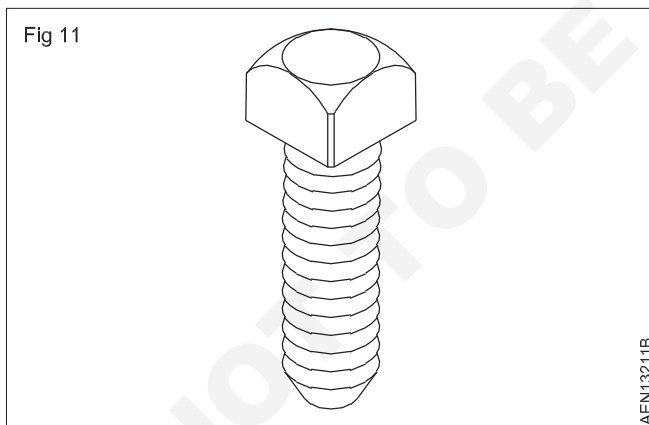
ये हेडलेस सॉकेट स्कू हैं जो विभिन्न कार्यात्मक आवश्यकताओं के लिए विभिन्न बिंदुओं के साथ उपलब्ध हैं। (Fig 10)



ये बिंदु या तो धातु में काटने या कार्य-सतह को नुकसान पहुंचाए बिना कसने की अनुमति देते हैं। इनका उपयोग चरखी कॉलर आदि को शाफ्ट से जोड़ने के लिए किया जाता है। उनका उपयोग उच्च शक्ति अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है जहां स्थान सीमित होता है।

स्क्वायर सेट स्कू (Square set screws (Fig 11))

इन सेट स्कू में हेक्सागोन सॉकेट सेट स्कू के समान अनुप्रयोग होते हैं, लेकिन कार्य-सतह के ऊपर चौकोर हेड होते हैं।



थंब स्कू (पेंच) (Thumb Screws)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- थंब स्कू के प्रकार बताएं।
- थंब स्कू के उपयोग बताएं।
- B.I.S विनिर्देश के अनुसार थंब स्कू नामित करें।

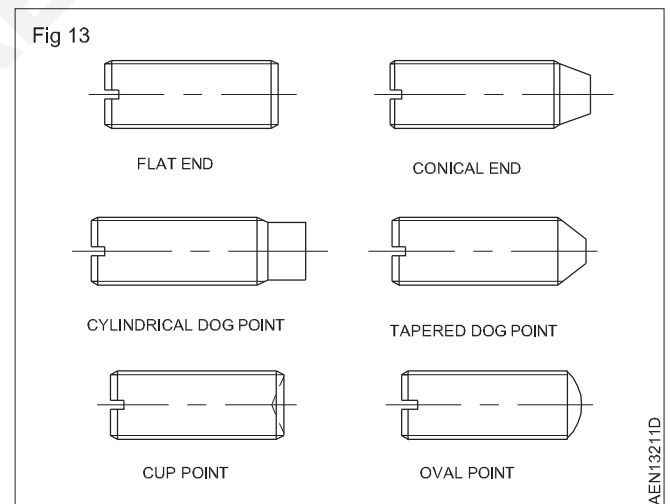
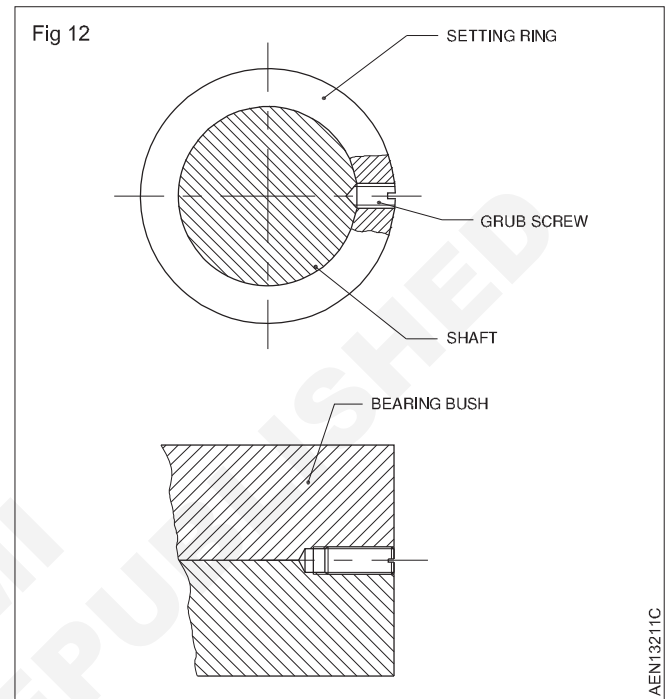
अंगूठे के पेंच (थंब स्कू) का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहां घटकों को फिक्स करना और निकालना अक्सर होता है। असेंबली को कसना और ढीला करना केवल फिंगर टाइट है।

ये तब उपयोगी होते हैं जब असेंबली को बार-बार डिसअसेंबली और सेटिंग की आवश्यकता होती है।

ग्रब स्कू (Grub screws)

ग्रब का उपयोग षट्भुज सॉकेट सेट स्कू के समान होता है लेकिन इसका उपयोग प्रकाश धारण करने के लिए किया जाता है। (Fig 12)

विभिन्न प्रकार के बिंदुओं के साथ ग्रब स्कू भी उपलब्ध हैं। (Fig 13)



प्रकार (Types)

भारतीय मानक विनिर्देश IS:3726-1972 के अनुसार पांच प्रकार के थंब स्कू हैं।

टाइप-A थंब स्कू आंशिक रूप से थ्रेडेड (Fig 1)

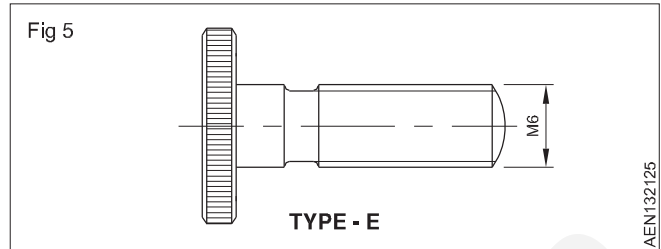
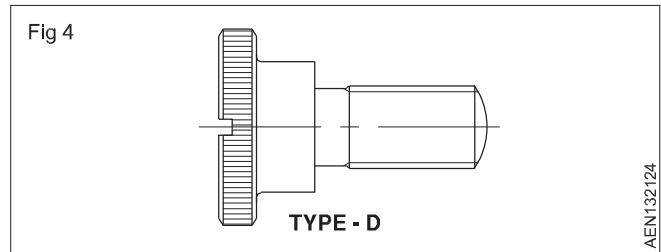
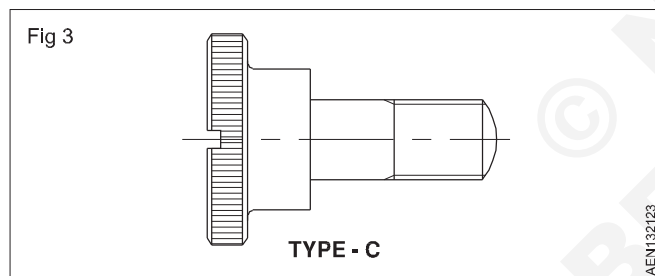
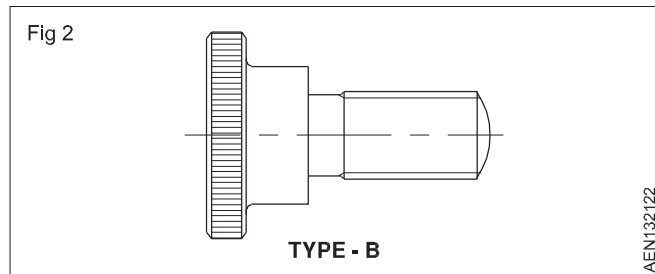
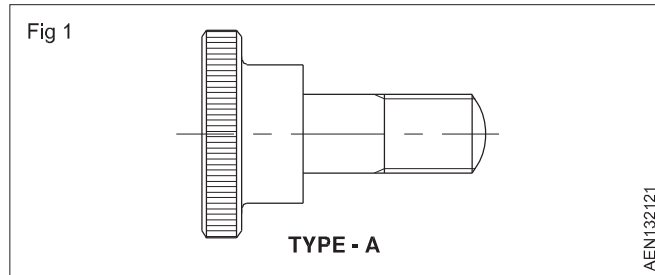
टाइप-B थंब स्कू पूरी तरह से थ्रेडेड (Fig 2)

टाइप-C स्लॉटेड थंब स्कू आंशिक रूप से थ्रेडेड (Fig 3)

टाइप-D स्लॉटेड थंब स्कू पूरी तरह से थ्रेडेड (Fig 4)

टाइप-E फ्लैट थंब स्कू (Fig 5)

चुने गए अंगूठे के पेंच का प्रकार असेंबली में वास्तविक आवश्यकता पर निर्भर करता है।



आकार (Sizes): अंगूठे के पेंच B.I.S के अनुसार निम्नलिखित आकारों में उपलब्ध हैं।

M1.6, M2, M2.5, M3, M4, M5, M6, M8 और M10।

अंगूठे के पेंच का पदनाम (Designation of thumb screws)

अंगूठे के पेंच नामकरण, प्रकार, थ्रेड आकार, नॉमिनल लंबाई, भारतीय मानक की संख्या और यांत्रिक गुणों के प्रतीक द्वारा निर्दिष्ट किए जाएंगे।

उदाहरण (Example)

प्रकार 'A', आकार एम 6, नॉमिनल लंबाई 12 मिमी और प्रॉपर्टी क्लास 4.6 का एक अंगूठा पेंच इस प्रकार नामित किया जाएगा:

थम्ब स्कू A M6 x 12 IS: 3726-4.6

जब पीतल या किसी अन्य अलौह धातु का उपयोग अंगूठे के पेंच के निर्माण के लिए किया जाता है, तो पीतल शब्द या गैर-लौह धातु का नाम पदनाम में प्रॉपर्टी क्लास संख्या को बदल देगा।

नट्स के प्रकार। (Types of Nuts)

उद्देश्य : इस अध्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

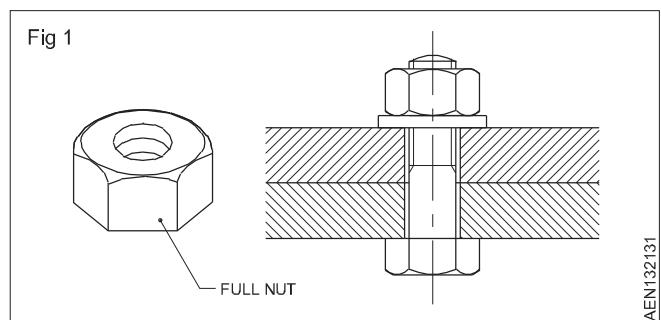
- नट्स के सामान्य प्रकारों के नाम लिखिए।
- सामान्य प्रकार के नट्स की विशेषताओं और उपयोगों को बताएं।

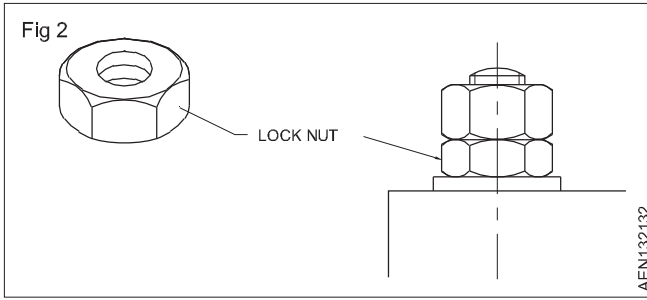
असेंबली की आवश्यकता के आधार पर विभिन्न प्रकार के नट्स का उपयोग किया जाता है।

हेक्सागोनल नट (Hexagonal nuts (Figs 1 & 2))

यह संरचनात्मक और मशीन उपकरण निर्माण में सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला नट है

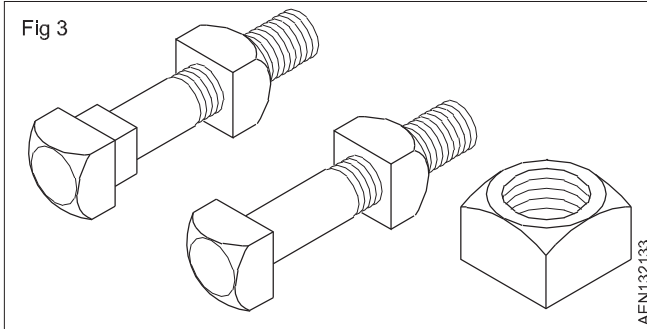
हेक्सागोनल नट विभिन्न मोटाई में उपलब्ध हैं। पतले नट का उपयोग लॉक-नट के रूप में किया जाता है।



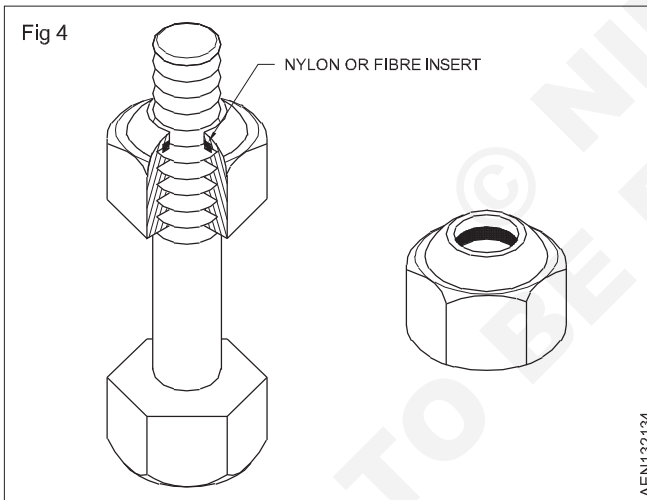


चौकोर नट्स (Square nut (Fig 3))

वर्गाकार बोल्ट वर्गाकार नट के साथ प्रदान किए जाते हैं। कोचों के लिए बोल्ट में ज्यादातर स्क्रायर नट का उपयोग किया जाता है।



सेल्फ-लॉकिंग नट (साइमंड्स लॉक-नट) (Self-locking nuts (Simmonds lock-nut) (Fig 4))



इस नट्स में एक आंतरिक खांचा होता है जिसमें एक फाइबर या नायलॉन की अंगूठी डाली जाती है। यह अंगूठी नट को बोल्ट पर कसकर रखती है और लॉकिंग डिवाइस के रूप में कार्य करती है।

स्टड के साथ स्व-लॉकिंग नट का उपयोग नहीं किया जाता है।

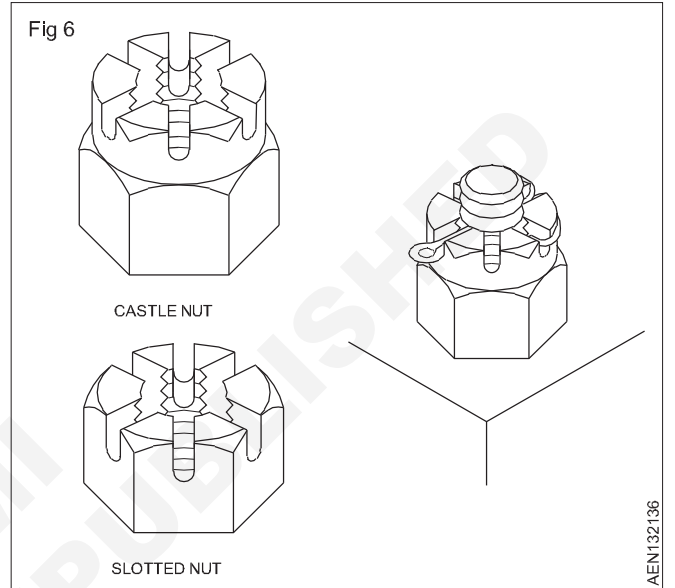
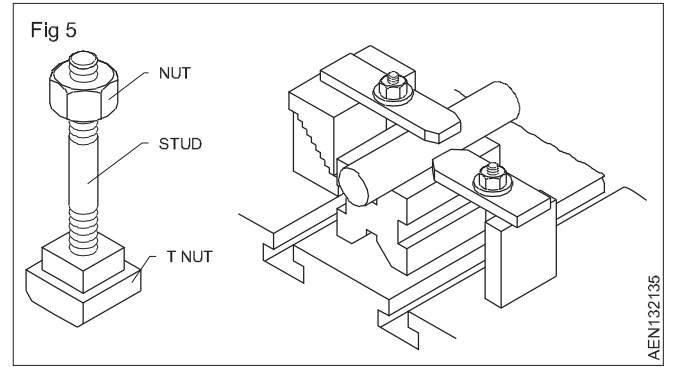
टी-नट्स (T-nuts)

डिवाइस या वर्कपीस को फिक्स करने/होल्ड करने के लिए मशीन टूल्स पर स्टड के साथ-साथ टी-नट्स का उपयोग किया जाता है।

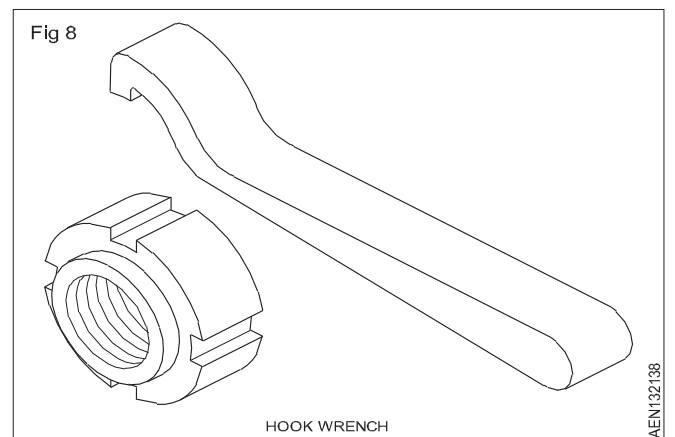
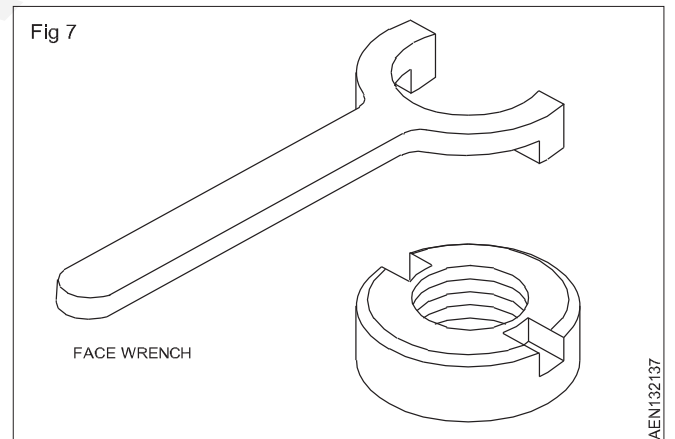
स्लॉटेड और कैसल नट (Slotted and castle nuts (Fig 5))

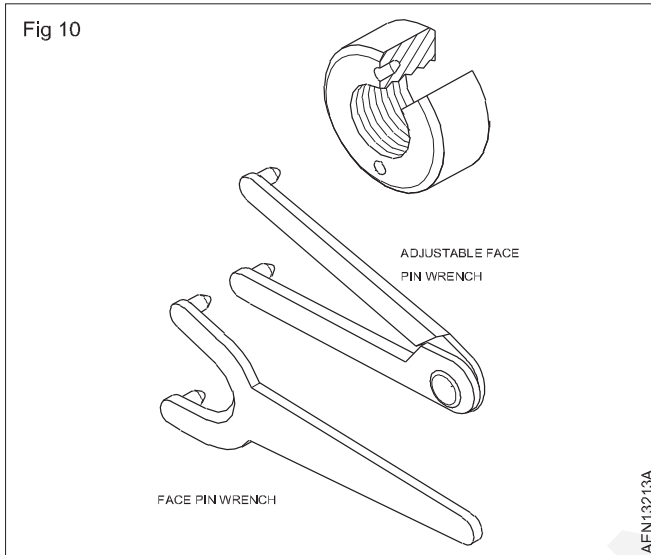
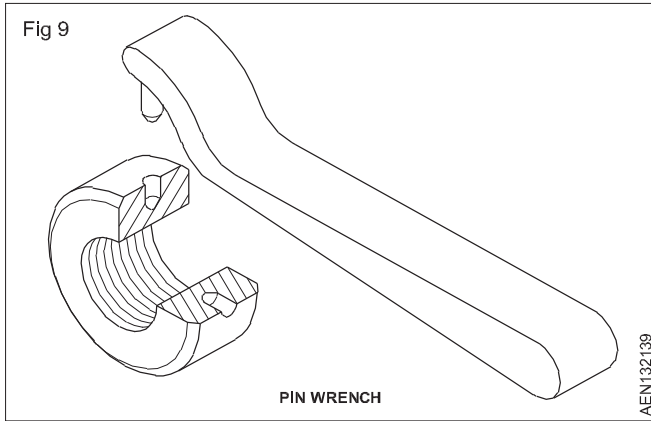
गोल नट (Fig 6 से 10) (Round nuts (Fig 6 to 10))

विशेष अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के गोल नट उपलब्ध हैं



स्लॉटेड राउंड नट (Fig 7, 8, 9 और 10) (Slotted round nut (Figs 7, 8, 9 & 10))





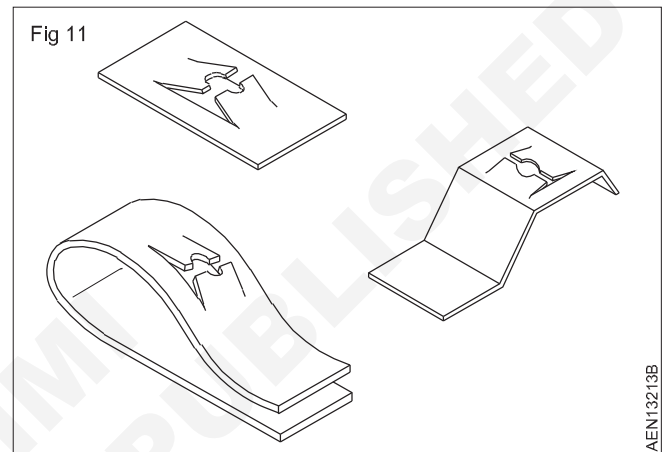
हुक रिच के लिए स्लॉटड राउंड नट। पक्षों पर सेट पिन होल के साथ गोल नट्स फेस में होल के साथ गोल नट होता है।

स्पीड नट (Speed nut (Fig 11))

स्पीड नट विभिन्न रूपों में उपलब्ध हैं और विभिन्न सामग्रियों जैसे स्प्रिंग स्टील, स्टेनलेस स्टील आदि से बने होते हैं। स्पीड नट में धातु की एक पट्टी होती है जिस पर इस तरह मुहर लगाई जाती है कि एक या एक से अधिक थ्रेड्स को जोड़ने वाले हिस्से को आधार से ऊपर की ओर दबाया जाता है। एक स्कू थ्रेड का हिस्सा बनाने के लिए।

स्पीड नट आमतौर पर मोटे थ्रेड्स या सेल-टैपिंग स्कू के संयोजन में उपयोग किए जाते हैं। जैसे ही स्कू को कड़ा किया जाता है जीभ पर डाला गया दबाव एक स्व-लॉकिंग क्रिया देता है।

इसका उपयोग जुड़ने वाले बिंदुओं की कमी और सोल्डरिंग के लिए किया जाता है।



बोल्ट, स्टड और नट। (Bolts, studs and nuts)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- उन स्थितियों को बताएं जिनमें बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है।
- बोल्ट और नट के उपयोग के लाभ बताएं।
- विभिन्न प्रकार के बोल्टों के नाम लिखिए।
- विभिन्न प्रकार के बोल्टों के अनुप्रयोगों को बताएं।
- उन स्थितियों का उल्लेख करें जिनमें स्टड का उपयोग किया जाता है।
- स्टड के हेडों पर थ्रेड्स की अलग-अलग पिच होने का कारण बताएं।

बोल्ट और नट (Bolts and nuts (Fig 1))

ये आम तौर पर दो भागों को एक साथ जकड़ने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

जब बोल्ट और नट का उपयोग किया जाता है, यदि थ्रेड्स को हटा दिया जाता है, तो एक नया बोल्ट और नट का उपयोग किया जा सकता है। लेकिन सीधे घटक में लगे पेंच के स्थिति में। जब थ्रेड्स क्षतिग्रस्त हो जाते हैं, तो घटक को व्यापक मरम्मत या प्रतिस्थापन की आवश्यकता हो सकती है।

उपयोग के आधार पर विभिन्न प्रकार के बोल्ट का उपयोग किया जाता है।

निकासी होल के साथ बोल्ट (Fig 2) (Bolts with clearance hole (Fig 2))

यह बोल्ट का उपयोग कर बन्धन व्यवस्था का सबसे आम प्रकार है। होल का आकार बोल्ट (निकासी होल) से थोड़ा बड़ा है

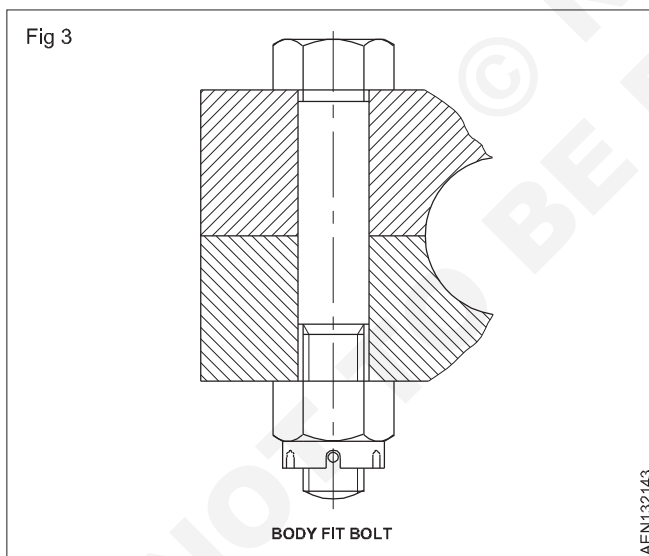
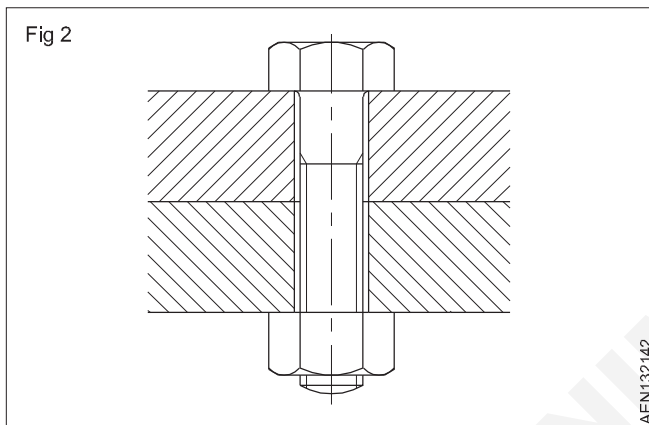
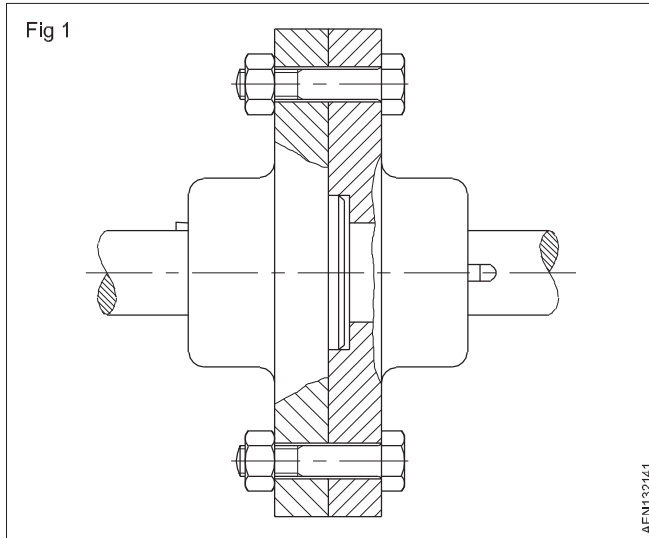
मैचिंग होल में थोड़ा सा मिसलिग्न्मेंट असेंबली को प्रभावित नहीं करेगा।

बॉडी फिट बोल्ट (Body fit bolt (Fig 3))

इस प्रकार की बोल्ट असेंबली का उपयोग तब किया जाता है जब वर्कपीस के बीच सापेक्ष गति को रोकना होता है।

थ्रेडेड भाग का व्यास बोल्ट के टांग के व्यास से थोड़ा छोटा होता है।

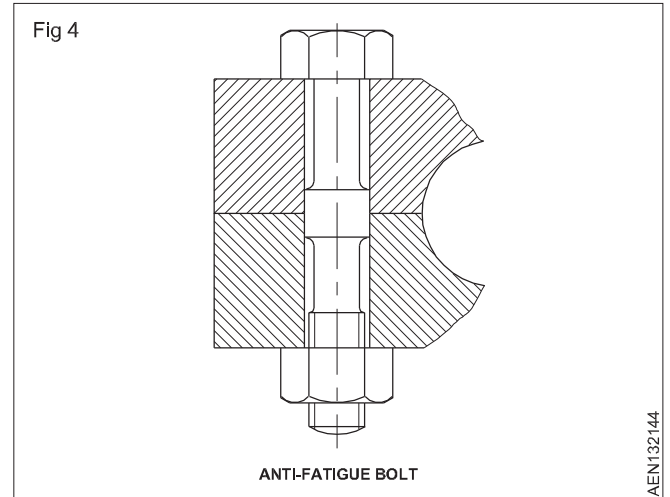
सही मैटिंग प्राप्त करने के लिए बोल्ट शैंक और होल को सटीक रूप से मशीनीकृत किया जाता है।



नकली बोल्ट (Anti-fatigue bolt (Fig 4))

इस प्रकार के बोल्ट का उपयोग तब किया जाता है जब असेंबली लगातार वैकल्पिक भार स्थितियों के अधीन होती है। इंजन असेंबली में कनेक्टिंग रॉड के बड़े हेड इस एप्लिकेशन के उदाहरण हैं।

शैंक व्यास कुछ स्थानों पर होल के संपर्क में है और अन्य भागों को मंजूरी देने के लिए राहत मिली है।



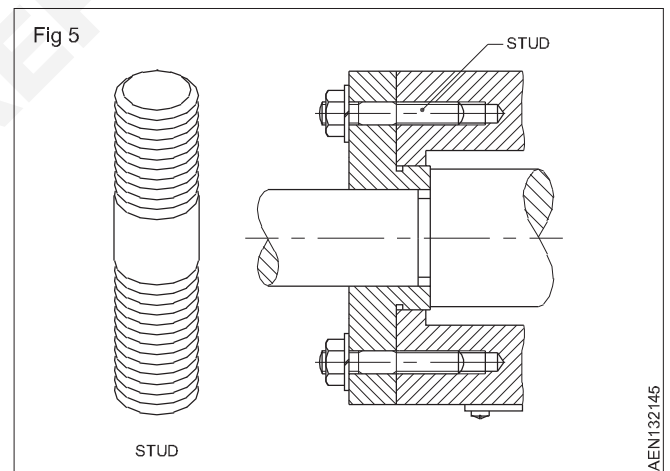
स्टड (Studs (Fig 5))

स्टड का उपयोग असेंबली में किया जाता है जिन्हें बार-बार अलग किया जाना है।

जब अत्यधिक कड़ा हो जाता है, तो थ्रेड पिच में भिन्नता के कारण महीन थ्रेड या नट्स का हेड फिसल जाता है। यह कास्टिंग को नुकसान से बचाता है।

B.I.S के अनुसार बोल्ट का पदनाम विशेष विवरण (Designation of bolts as per B.I.S. specifications)

हेक्सागोन हेड बोल्ट को भारतीय मानक के नाम, थ्रेड आकार, नॉमिनल लंबाई, प्रॉपर्टी क्लास और संख्या द्वारा नामित किया जाएगा।



उदाहरण (Example)

आकार M10, नॉमिनल लंबाई 60 mm और प्रॉपर्टी क्लास 4.8 का एक हेक्सागोन हेड बोल्ट इस प्रकार नामित किया जाएगा:

हेक्सागोन हेड बोल्ट M10x60 - 4.8-IS: 1363 (भाग 1)

प्रॉपर्टी क्लास के बारे में स्पष्टीकरण (Explanation about property class)

विनिर्देश 4.8 का भाग प्रॉपर्टी क्लास (यांत्रिक गुण) को इंगित करता है। इस स्थिति में यह न्यूनतम तन्य शक्ति = 40kgf/mm² के साथ स्टील से बना है और न्यूनतम तन्य शक्ति = 0.8 के लिए न्यूनतम उपज तनाव का अनुपात है।

टिप्पणी(Note)

भारतीय मानक बोल्ट और स्कू तीन उत्पाद ग्रेड - A, B, और C से बने होते हैं, 'A' सटीक होते हैं और अन्य सटीकता और फिनिश के कम ग्रेड के होते हैं।

लॉकिंग डिवाइस (Locking devices)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- लॉकिंग डिवाइस बताएं।
- लॉकनट का वर्गीकरण बताइये।
- विभिन्न प्रकार के लॉकिंग उपकरणों के नाम बताएं।
- लॉकिंग उपकरणों के उपयोग बताएं।

लॉकिंग डिवाइस (Locking devices)

लॉकिंग डिवाइस एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग थ्रेडेड फास्टरों को ढीला होने से रोकने के लिए लॉक करने के लिए किया जाता है। चलने वाले हिस्से में कंपन के कारण थ्रेडेड फास्टर के ढीले होने और फिसलने की प्रवृत्ति होती है। फिर जुड़ा हुआ हिस्सा ढीला हो जाएगा और नुकसान पहुंचाएगा। लॉकिंग डिवाइस के महत्व को समझने के लिए कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं।

एक माइक्रोमीटर के स्थिति में, लॉक-नट बचा रहता है

रीडिंग लेने के बाद धुरी का हिलना। बॉयलरों और गैस सिलेंडरों के स्थिति में, नट को लॉक करने से भाप या गैस के रिसाव से बचा जा सकता है।

ऑटोमोबाइल्स में लॉक-नट इकट्ठे हुए हिस्से को ढीला होने से बचाता है।

लॉक-नट्स का वर्गीकरण (Classification of lock-nuts)

लॉक-नट्स को दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।

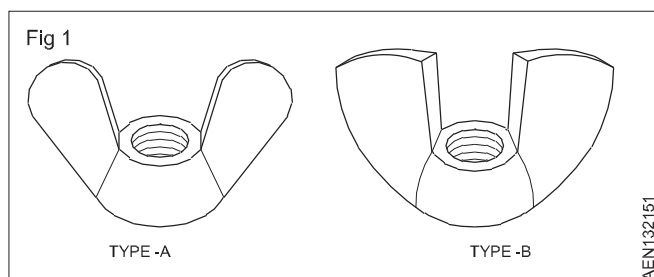
- पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस
- घर्षण लॉकिंग डिवाइस

इन नटों में नट को लॉक करने के लिए स्प्लिट पिन लगाने के लिए स्लॉट के रूप में विशेष प्रावधान है।

स्लॉटेड नट पूरे हेक्सागोनल आकार के होते हैं। कैसल नट्स के स्थिति में नट का शीर्ष भाग आकार में बेलनाकार होता है।

विंग-नट्स (Wing-nuts (Fig 1))

विंग-नट्स का उपयोग लाइट ड्यूटी असेंबली में किया जाता है जिसे बार-बार हटाने और फिक्सिंग की आवश्यकता होती है। ये हॉट फोर्ड/कास्ट (टाइप A) और कोल्ड फोर्ड (टाइप बी) के रूप में उपलब्ध हैं।

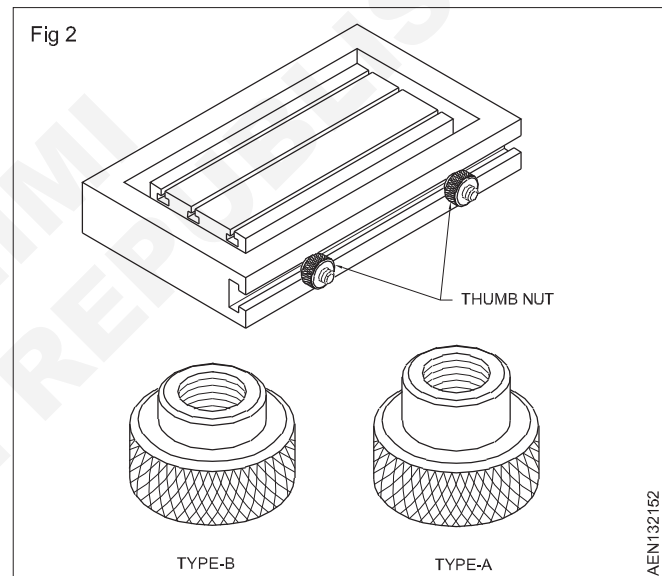


जबकि B.I.S. में कई पैरामीटर दिए गए हैं। विनिर्देश, पदनाम को सभी पहलुओं को शामिल करने की आवश्यकता नहीं है और यह वास्तव में बोल्ट या अन्य थ्रेडेड फास्टरों की कार्यात्मक आवश्यकता पर निर्भर करता है।

पदनाम प्रणाली पर अधिक जानकारी के लिए, IS: 1367, भाग XVI 1979 देखें।

थंब-नट (fig 2) (Thumb-nut (Fig 2))

इनका उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहां बार-बार समायोजन की आवश्यकता होती है और केवल उंगली को कसने के लिए पर्याप्त है। वे दो प्रकारों में उपलब्ध हैं - टाइप A और टाइप B।



कैप नट (Cap nut (Fig 3))

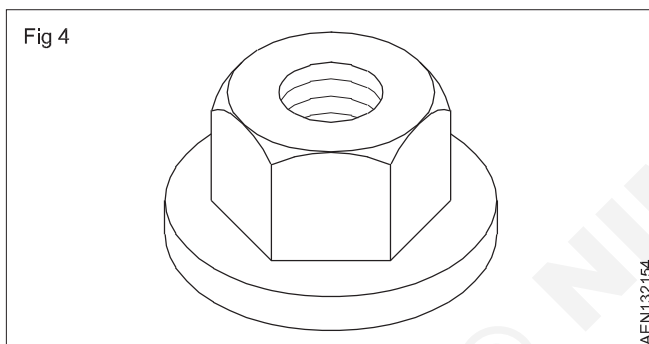
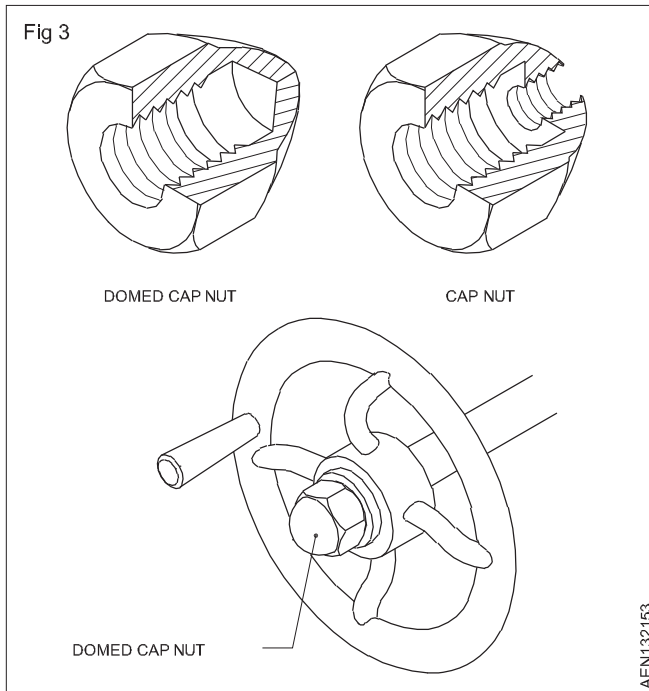
इनका उपयोग बोल्ट एंड थ्रेड्स को नुकसान से बचाने के लिए और सुरक्षित कार्य के लिए एक रक्षक के रूप में भी किया जाता है। वे एक सजावटी उपस्थिति प्रदान करने के लिए सेवा करते हैं।

कॉलर के साथ हेक्सागोनल नट (Hexagonal nuts with collar (Fig 4)) इन नटों के एक हेड पर मशीनीकृत कॉलर होता है। यह असेंबली में अतिरिक्त बियरिंग सतह प्रदान करता है। कॉलर एक वॉशर की तरह काम करता है और उपयोगी होता है जहां बार-बार कसने और ढीला करने की आवश्यकता होती है।

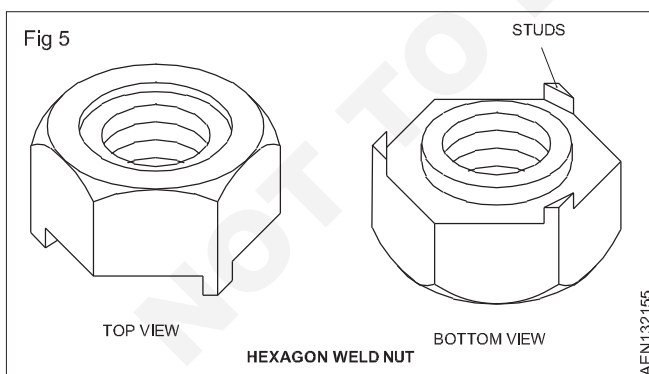
हेक्सागोनल वेल्ड नट (Hexagonal weld nuts (Fig 5))

ये प्लेट वर्क पर वेल्डिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले नट हैं। इन नट्स में है:

- एक स्पिंगोट रिंग जो प्लेट के होल में फिट हो जाती है



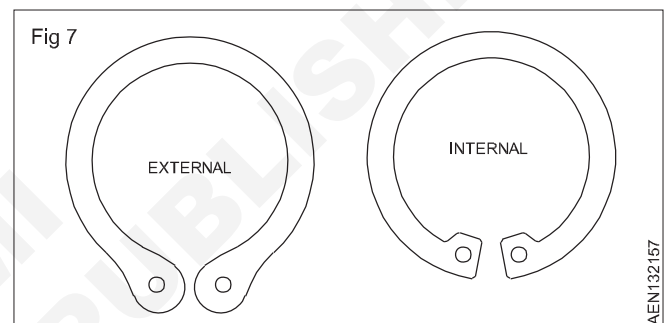
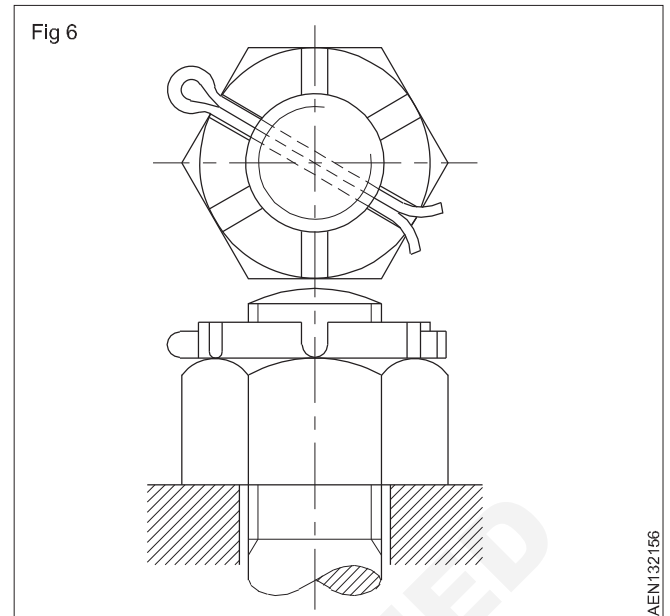
- वेल्ड की जाने वाली सतह पर एक समान संपर्क प्रदान करने के लिए तीन प्रोजेक्शन।
- वेल्डिंग के दौरान धागे की सुरक्षा के लिए एक छोर पर एक काउंटरसंक छेद।



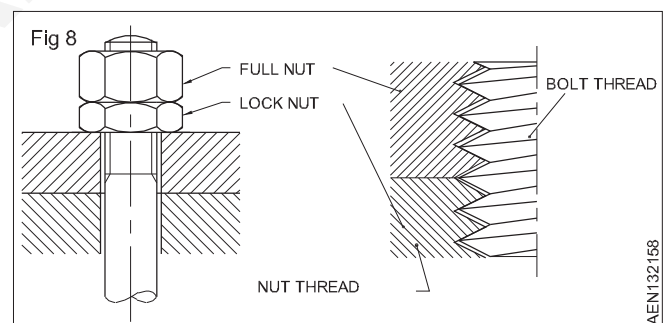
अचानक झटके और कंपन से बचने के लिए आउट कैसल नट (Fig 6) ऑटोमोबाइल और लोकोमोटिव इंजन में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

सर्किल (Circlip (Fig 7))

शाफ्ट पर या बोर में घटक को बनाए रखने के लिए इनका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। एक विशेष प्रकार के सरौता का उपयोग करके एक खांचे में इन सर्किल्स को बैठाने से तेजी से संयोजन और वियोजन की सुविधा मिलती है।



चक नट (Chuck nut (Fig 8)): Fig में दिखाए अनुसार इस नट्स का उपयोग एक साधारण नट्स के साथ किया जाता है।



चक नट को लॉक-नट भी कहा जाता है। इस प्रकार दो नटों को एक दूसरे के खिलाफ और बोल्ट के खिलाफ कसकर बंद कर दिया जाता है। यह शिथिलता को रोकेगा।

सेल्फ-लॉकिंग नट (Self-locking nut (Fig 9))

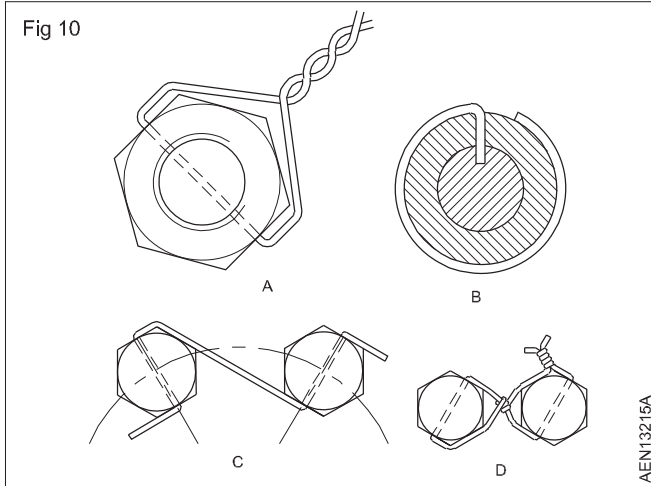
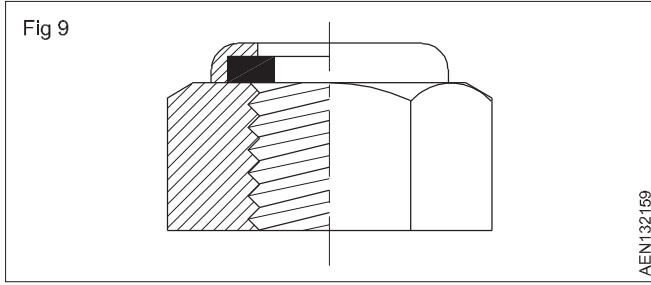
शॉक, कंपन और तापमान से नट को ढीला होने से बचाने के लिए सेल्फ-लॉकिंग नट में नायलॉन इन्सर्ट होगा।

वायर लॉक (Wire lock (Fig 10))

लाइट इंजीनियरिंग कार्यों के लिए वायर लॉक का उपयोग किया जाता है। तार को खांचे से गुजारा जाता है।

नट को सीलेंट के साथ लगाया जाता है

ये लॉकिंग डिवाइस हल्के कामों में स्थायी लॉकिंग के लिए हैं।

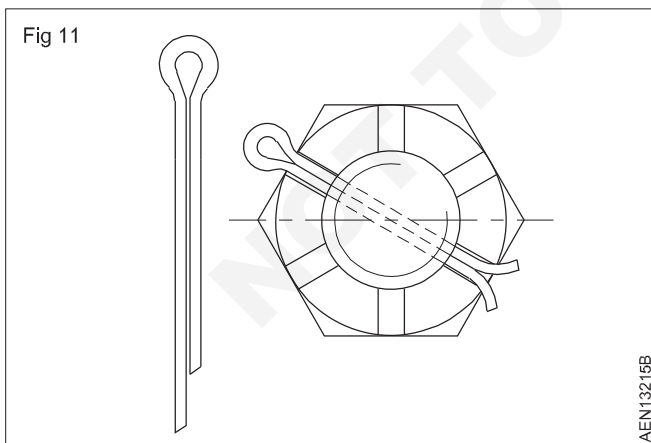


स्प्लिट पिन (Split pin (Fig 11))

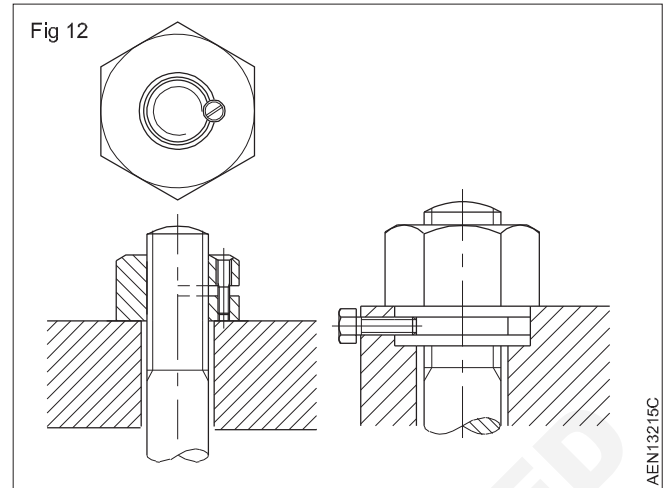
Fig में दर्शाए अनुसार मुड़े हुए अर्धवृत्ताकार अनुप्रस्थ काट वाले स्टील के तार से एक विभक्त पिन बनाया जाता है। इसे बोल्ट में ड़िल किए गए होल में डाला जाता है ताकि यह नट के शीर्ष फेस पर दबाव डाले ताकि इसे मुड़ने से रोका जा सके।

सॉन नट (विल्स नट) (Sawn nut (Wiles nut))

इस लॉकिंग डिवाइस में नट के बीच में एक स्लॉट को आधा काट दिया जाता है। शीर्ष भाग पर एक निकासी होल और नट्स के निचले हिस्से पर एक मिलान थ्रेड के साथ एक पेंच लगाया जाता है। नट्स को कसने से नट्स के लिए सकारात्मक लॉकिंग मिलती है।

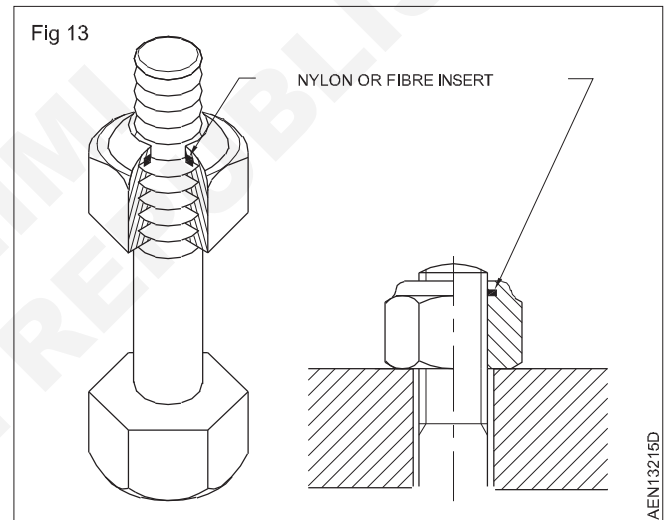


पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस (Fig 12) (Positive locking device (Fig 12))



घर्षण लॉकिंग डिवाइस

पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस (Fig 13) (Positive locking device (Fig 13))



पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस में लॉकिंग क्रिया पॉजिटिव होती है। इस लॉकिंग डिवाइस को फिट करना मुश्किल है और इसमें अधिक समय लग सकता है। लेकिन इस प्रकार के लॉकिंग डिवाइस का उपयोग महत्वपूर्ण जोड़ों में करना बहुत आवश्यक है जहां विफलता गंभीर दुर्घटना का कारण बन सकती है।

उदा. चंगुल, ब्रेक, नियंत्रण आदि।

पॉजिटिव लॉकिंग डिवाइस हैं:

- मानक हेक्सागोनल नट, क्रॉस-ड्रिल और पिन किया हुआ
- मानक खांचेदार नट्स
- मानक महल नट
- हेक्सागोटेप नट और लॉकिंग प्लेट
- वायरिंग बोल्टहेड ।

घर्षण लॉकिंग डिवाइस (fig 14) (Frictional locking devices (Fig 14))

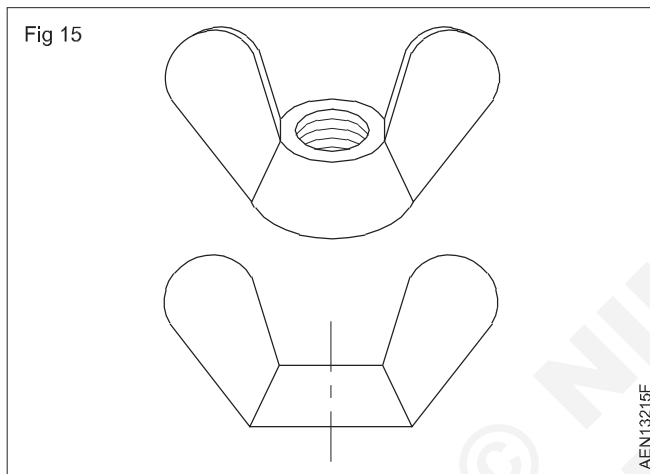
ये लॉक नट फिट करने में आसान और कम समय लेने वाले हैं। घर्षण लॉकिंग डिवाइस हैं:

- लॉक-नट (चक नट)
- स्प्रिंग वॉशर
- वेज लॉक बोल्ट
- साइमंड्स लॉक-नट।

सामान्य लॉकिंग डिवाइस (Common locking devices)

विंग-नट (Wing-nut (Fig 15))

एक विंग-नट का उपयोग किया जाता है जहां लगातार समायोजन या निष्कासन आवश्यक होता है। इसे रिंच की आवश्यकता के बिना तेजी से ढीला या कड़ा किया जा सकता है। इन नटों को उसी सामग्री से निर्मित किया जाता है जिसका उपयोग बोल्ट के लिए किया जाता है।



थंब-नट (Thumb-nut)

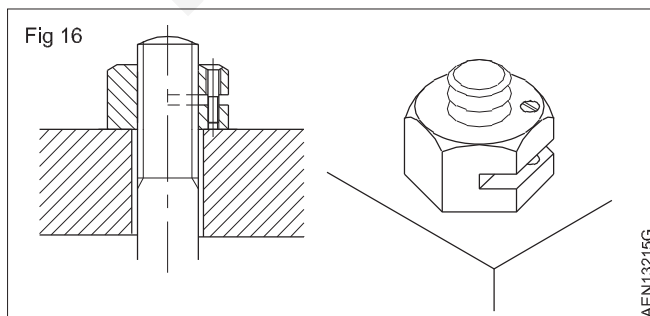
एक थंब-नट का उपयोग किया जाता है जहां स्पिंडल की गति को लॉक करना होता है, जैसा कि एक माइक्रोमीटर में होता है। सही रीडिंग लेने के लिए धुरी की गति को रोकना आवश्यक है।

ताला लगाने वाली रिंग (Locking ring)

चक को लॉक करने के लिए लैथ के टेपर नोज स्पिंडल में लॉकिंग रिंग का उपयोग किया जाता है।

कैसल नट्स (Castle nut (Fig 16))

नट्स के शीर्ष पर प्रदान किए गए एक बेलनाकार कॉलर में स्लॉट्स काटे जाते हैं, इस प्रकार स्लॉटेड के नुकसान पर काबू पाया जा सकता है।



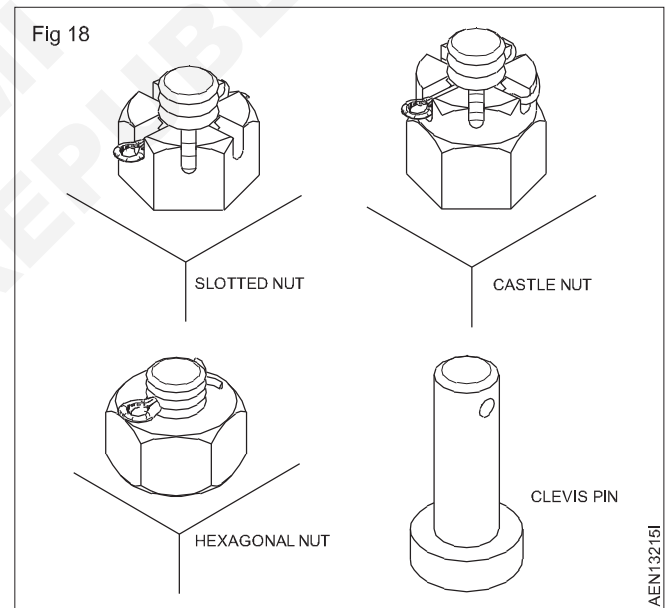
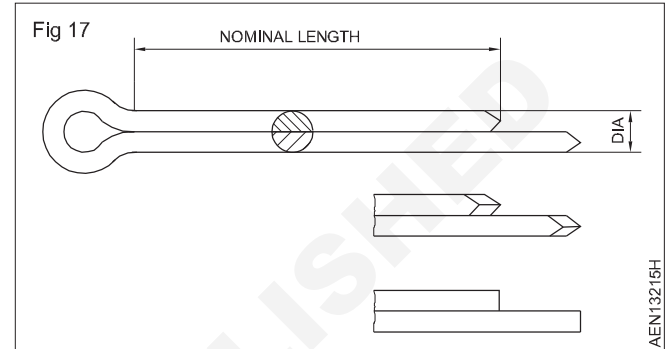
स्लिट पिन के साथ स्लॉटेड और कैसल नट (Slotted and castle nut with a split pin)

स्लिट पिन का उपयोग करके नट की स्थिति को लॉक किया जा सकता है।

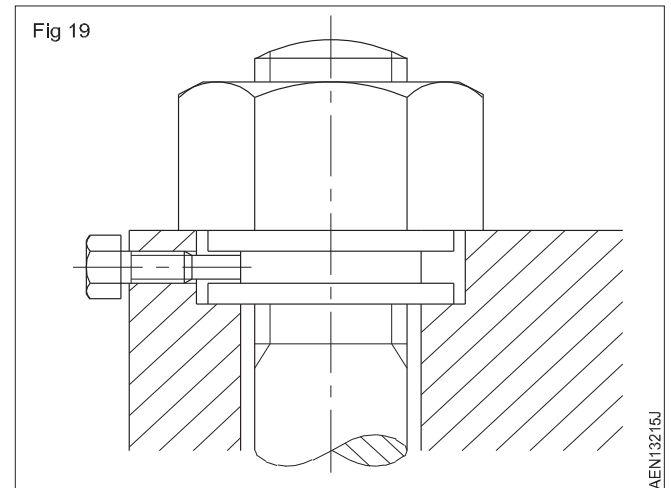
विभाजित पिनो को नॉमिनल आकार, नॉमिनल लंबाई, भारतीय मानक की संख्या और सामग्री द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। (Fig 17 और 18)

नॉमिनल की लंबाई आंख के नीचे से छोटे पैर के अंत तक की दूरी है।

स्लिट पिन का उपयोग स्लॉटेड नट, कैसल नट, हेक्सागोनल नट, क्लीविंस पिन आदि को लॉक करने के लिए किया जाता है और विभिन्न में उपयोग किया जाता है

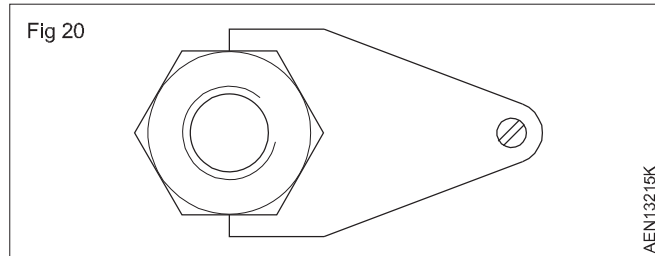


ग्रोव्ड नट (पेनिंग नट) (Grooved nut (Penning nut) (Fig 19)):



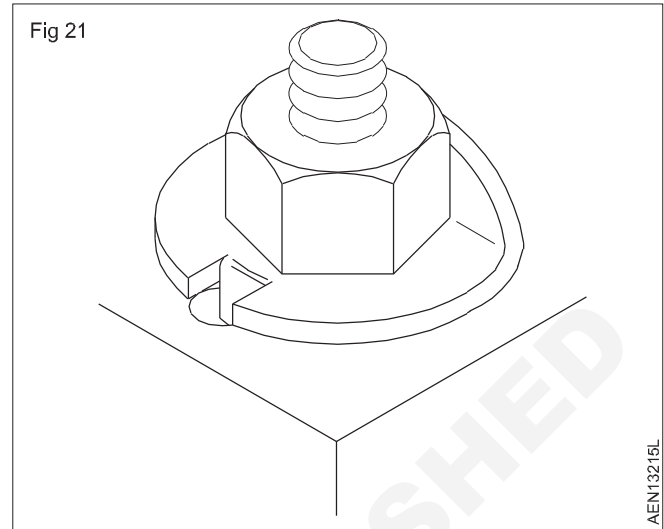
यह एक हेक्सागोनल नट है जिसका निचला हिस्सा बेलनाकार बना होता है। बेलनाकार सतह पर एक धंसा हुआ खांचा होता है जिसमें नट को लॉक करने के लिए एक सेट स्कू का उपयोग किया जाता है।

लॉकिंग प्लेट (For preventing the nut from loosening) (Fig 20): नट को ढीला होने से बचाने के लिए हेक्सागोनल नट के बाहर लॉकिंग प्लेट लगाई जाती है।



लग के साथ लॉक वाशर (Lock washers with lug (Fig 21)): लॉकिंग की इस व्यवस्था में लग को समायोजित करने के लिए एक होल ड्रिल किया जाता है।

वाशर को नट्स के खिलाफ मोड़कर नट्स की गति को रोका जाता है।



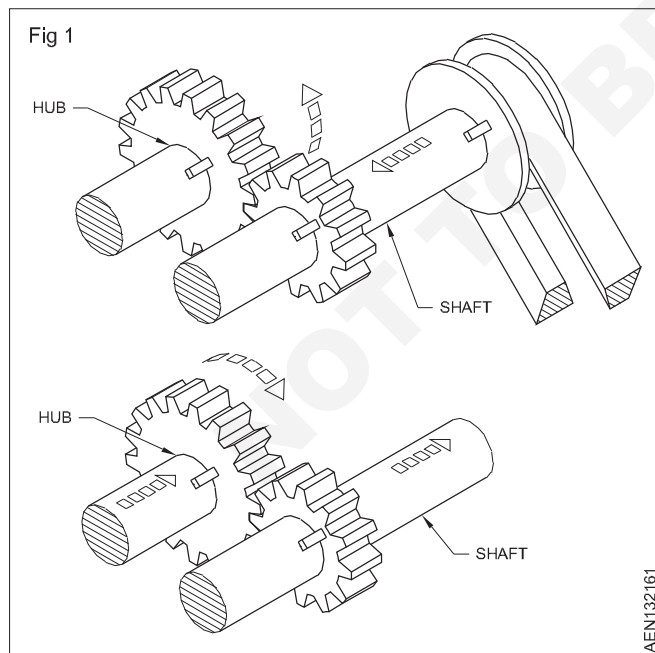
की और स्प्लिन (Keys and splines)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- संचरण में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की चाबियों के नाम लिखिए।
- प्रत्येक प्रकार की चाबियों की विशेषताएं बताएं।

की और स्प्लिन (Keys and splines)

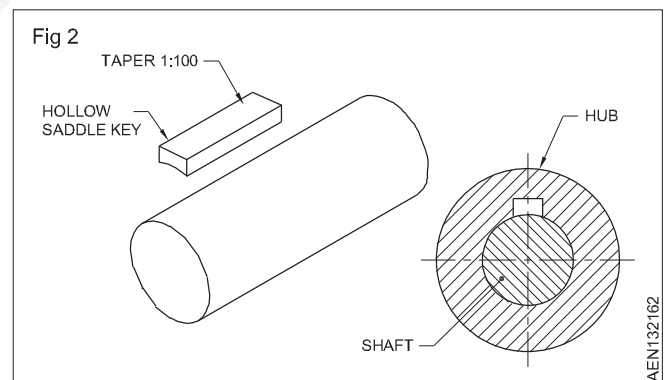
कुंजियों का उपयोग घूर्णन शाफ्ट से हब/व्हील या हब/व्हील से शाफ्ट तक टॉर्क ट्रांसमिट करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)



संचरण की आवश्यकताओं के आधार पर विभिन्न प्रकार की चाबियों का उपयोग किया जाता है।

खोखली काठी कुंजी (Hollow saddle key)

इस कुंजी के एक फेस में शाफ्ट की सतह के साथ मेल खाने के लिए वक्रता होती है। इसमें 100 में 1 का टेपर है और इसे कीवे के माध्यम से संचालित किया जाता है। (Fig 2)

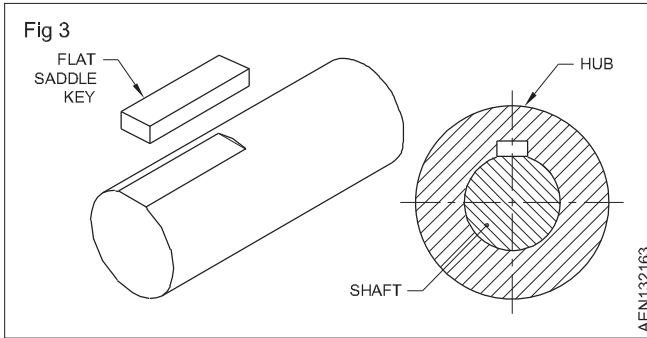


घर्षण के कारण हब शाफ्ट पर टिका रहता है। यह की केवल लाइट ड्यूटी ट्रांसमिशन के लिए उपयोगी है।

फ्लैट सैडल कुंजी (Flat saddle key)

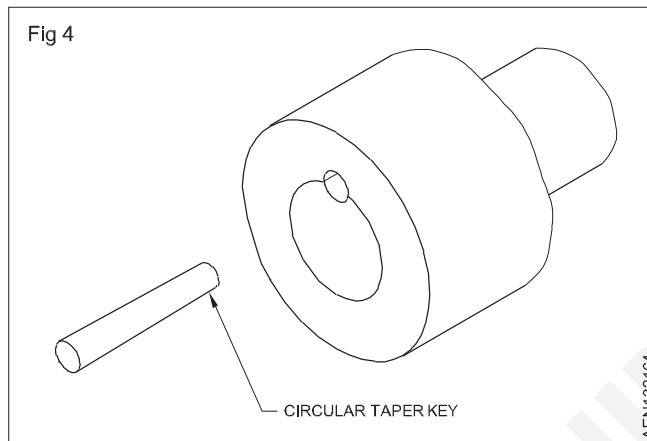
इस कुंजी में एक आयताकार क्रॉस-सेक्शन है।

असेंबली में इस कुंजी को फिट करने के लिए शाफ्ट पर एक सपाट सतह लगाई जाती है। (Fig 3) कुंजी को शाफ्ट की सपाट सतह और हब पर कीवे के बीच रखा गया है। यह खोखली काठी की तुलना में अधिक मजबूत मानी जाती है। यह भारी शुल्क संचरण के लिए उपयुक्त नहीं है।



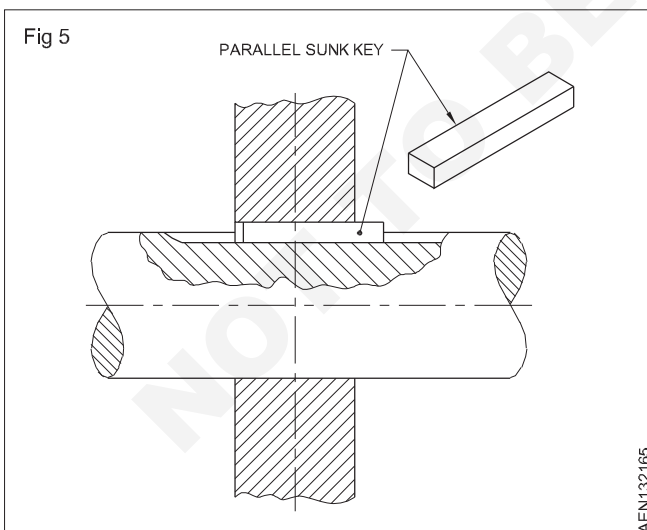
गोलाकार शंकु कुंजी (Circular taper key (Fig 4))

इस स्थिति में शाफ्ट और हब दोनों पर अर्धवृत्ताकार कीवे कटे हुए हैं। (Fig 4) कोडांतरण करते समय टेपर कुंजी संचालित होती है। यह कुंजी केवल प्रकाश संचरण के लिए उपयुक्त है।



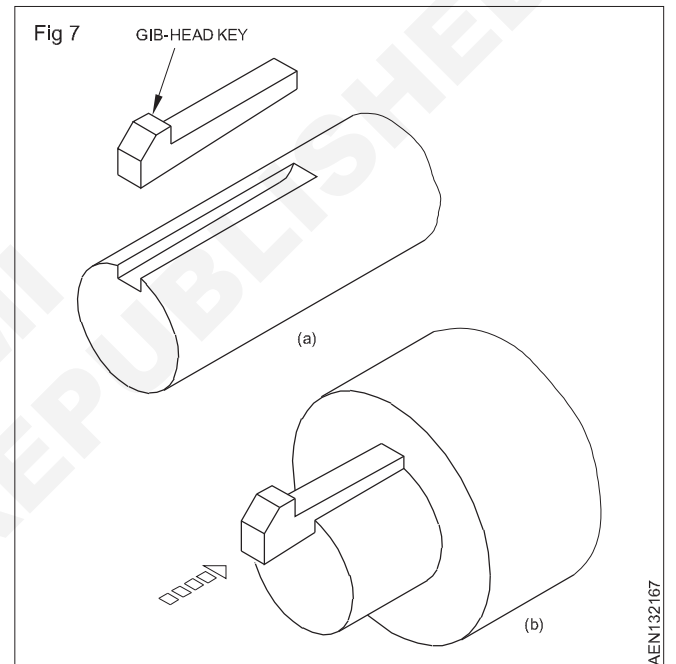
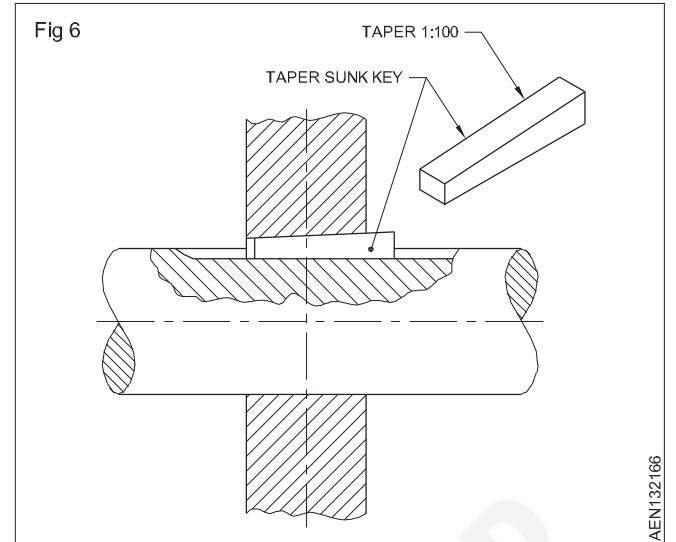
संक कुंजी (Sunk key (Fig 5 & Fig 6))

इस कुंजी में एक आयताकार क्रॉस-सेक्शन होता है और यह शाफ्ट और हब दोनों पर काटे गए कीवे में फिट होता है। संक कुंजियाँ या तो समानांतर या टेपर्ड होती हैं।



गिब-हेड की (Gib-head key (Fig 7))

यह एक अन्य प्रकार की संक कुंजी है। चाबियों को ठीक करने और निकालने में सहायता करने के लिए इसमें एक जिब-हेड है। (Fig 7A और B)



फेदर की (Feather key (Fig 8)): यह गोलाकार हेडों वाली एक समानांतर कुंजी है। यह तब उपयोगी होता है जब हब/चरखी को शाफ्ट पर कुछ दूरी तक अक्षीय रूप से स्लाइड करना पड़ता है। (Fig 8A, B और C) यह कुंजी या तो कीवे में कसकर फिट हो सकती है या खराब हो सकती है।

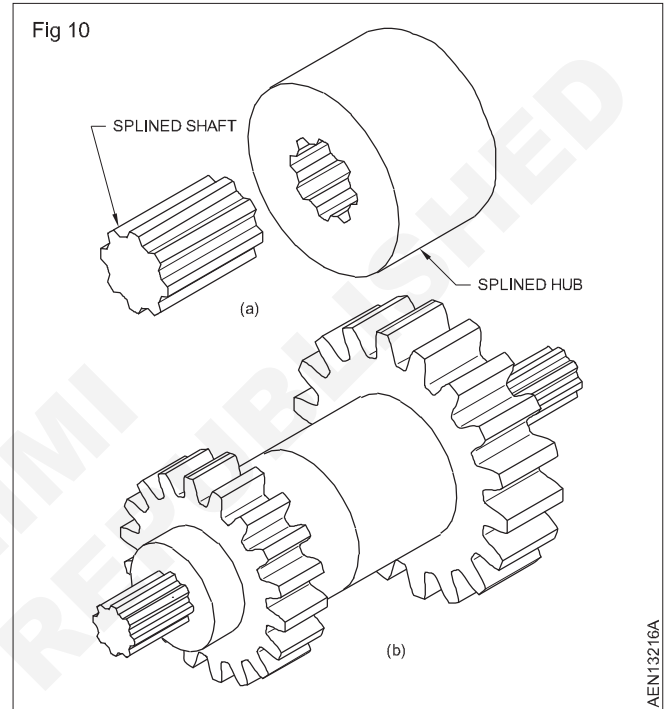
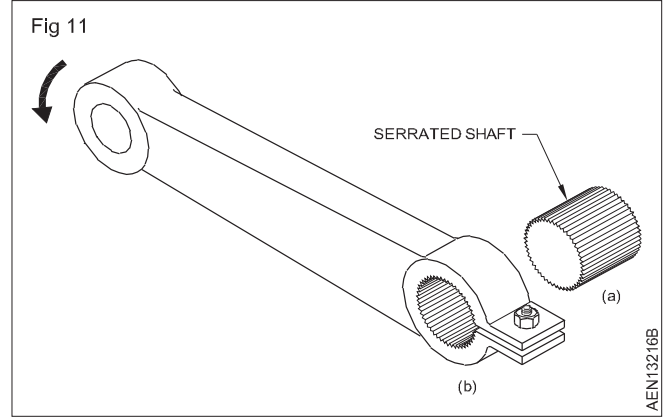
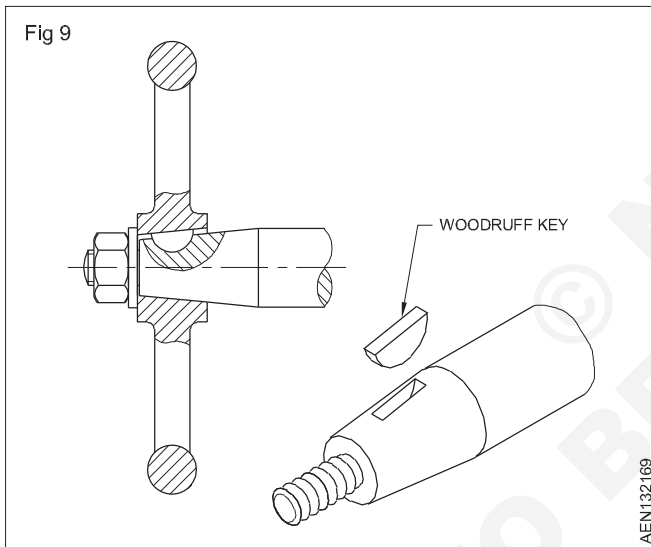
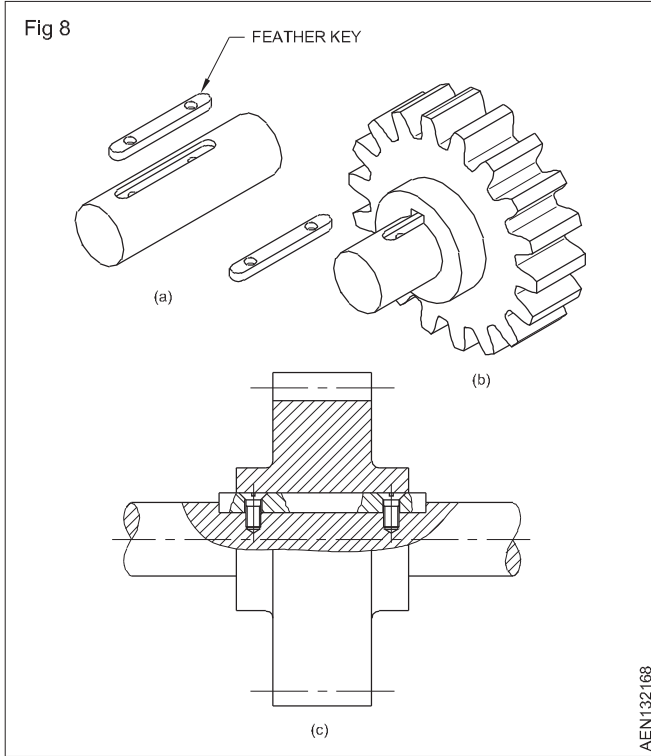
वूड्रफ की (Woodruff key (Fig 9)): यह अर्धवृत्ताकार कुंजी है और यह शाफ्ट पर फिट होती है जिस पर मैचिंग खाँचे काटे जाते हैं। प्रमुख परियोजनाओं का शीर्ष भाग बाहर निकलता है और हब पर काटे गए कीवे में फिट बैठता है। (Fig 9)

यह कुंजी विशेष रूप से शाफ्ट की पतला फिटिंग पर उपयोगी है।

स्प्लिन्ड शाफ्ट और दाँतेदार शाफ्ट (Splined shaft & serrated shaft)

स्प्लिन्ड शाफ्ट विशेष रूप से मोटर उद्योग में उपयोग किए जाते हैं। जहाँ भी आवश्यक हो, स्प्लिन्ड हब शाफ्ट के साथ-साथ स्लाइड भी कर सकता है। (Fig 10A और B)

कुछ असेंबली में दाँतेदार शाफ्ट का उपयोग संचरण के लिए भी किया जाता है। (Fig 11A और B)



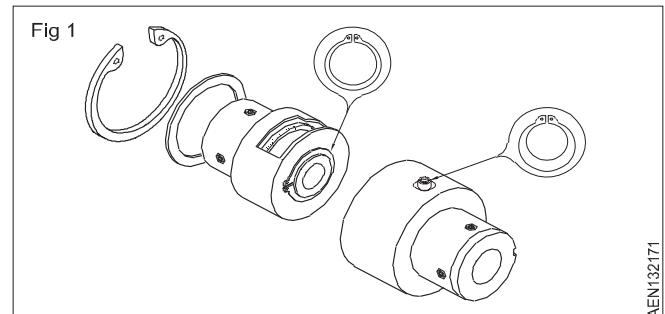
चक्कर (Circlips)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सर्किलों के कार्यों का उल्लेख कीजिए
- विभिन्न प्रकार के सर्किलों का उल्लेख कीजिए
- अन्य बन्धन उपकरणों की तुलना में सर्किलों के लाभों को बताएं
- सर्किलों के लिए प्रयुक्त सामग्री के बारे में बताएं।

सर्किल्स बन्धन उपकरण हैं जिनका उपयोग असेंबली में भागों की गति को स्थिति या सीमित करने के लिए कंधों को प्रदान करने के लिए किया जाता है (Fig 1) सर्किलों को 'रिटैनिंग रिंग' भी कहा जाता है

छल्ले आम तौर पर अच्छे स्प्रिंग गुणों वाली सामग्रियों से बने होते हैं ताकि फास्टर को काफी हद तक लोचदार रूप से विकृत किया जा सके और फिर भी अपने मूल आकार में वापस आ सके। यह सर्किल्स को एक भाग में खांचे या अन्य अवकाश में वापस जाने की अनुमति देता है या उन्हें विकृत



स्थिति में एक भाग पर बैठाया जा सकता है ताकि वे कार्यात्मक तरीकों से भाग को पकड़ सकें। सर्किल स्प्रिंग स्टील से उच्च तन्यता और उपज शक्ति के साथ निर्मित होते हैं।

प्रकार (Types): दो प्रकार के होते हैं;

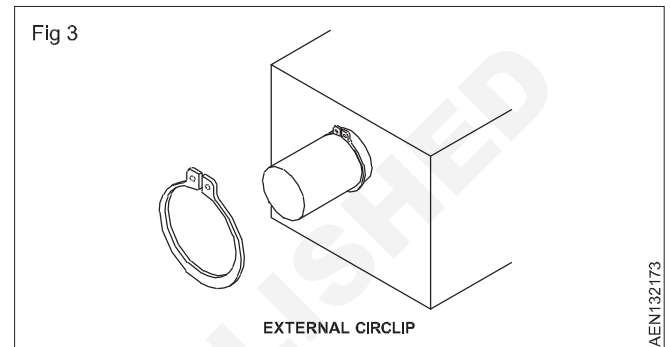
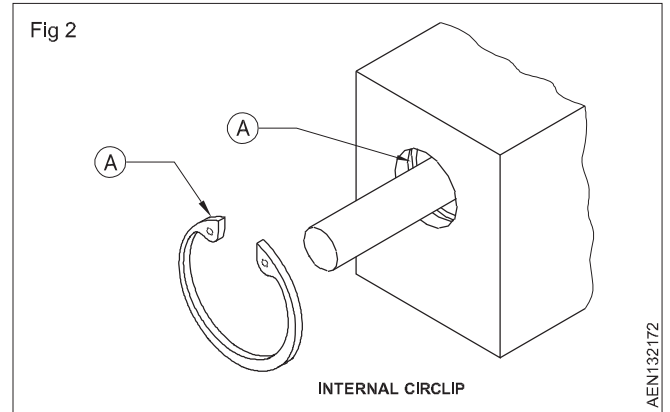
- 1 **आंतरिक सर्किल (Internal circlips (Fig 2)):** इस प्रकार के छल्ले होल, बोर या हाउज़िंग में इकट्ठे होते हैं।
- 2 **बाहरी सर्किल (External circlip (Fig 3)):** इस प्रकार के छल्ले शाफ्ट, पिन, स्टड और समान भागों पर स्थापित होते हैं।

अन्य प्रकार के फास्टरों की तुलना में दोनों प्रकार के कई फायदे हैं।

- अन्य प्रकार के फास्टरों की तुलना में उनकी लागत अपेक्षाकृत कम है।
- उनके उपयोग से अक्सर कच्चे माल की बचत होती है और असेंबली में अन्य भागों के लिए सरलीकृत मशीनिंग संचालन होता है।
- एक सर्किल अक्सर दो या अधिक भागों को बदल सकता है।
- सर्किलों के लिए विकसित असेंबली टूलिंग आमतौर पर अकुशल श्रमिकों द्वारा भी फास्टरों की बहुत तेजी से असेंबली की अनुमति देते हैं।

सामग्री (Material)

क्योंकि रिटेंगिंग रिंग उनके कार्य के लिए काफी हद तक असेंबली और डिसअसेंबली के दौरान विकृत रूप से विकृत होने की क्षमता पर निर्भर करती है, सामग्री में अच्छे स्प्रिंग गुण होने चाहिए। सर्किल स्प्रिंग स्टील से उच्च तन्यता और उपज शक्ति के साथ निर्मित होते हैं।



वाशर - प्रकार और उपयोग (Washers - Types and uses)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वाशरों का उद्देश्य बताएं
- वाशर के प्रकारों के नाम बताएं
- प्रत्येक प्रकार के वाशर के उपयोग बताएं
- B.I.S के अनुसार वाशर निर्दिष्ट करें।

उद्देश्य (Purpose)

बोल्ट वाले जोड़ों में नट के नीचे वाशर लगाना करना एक आम बात है।

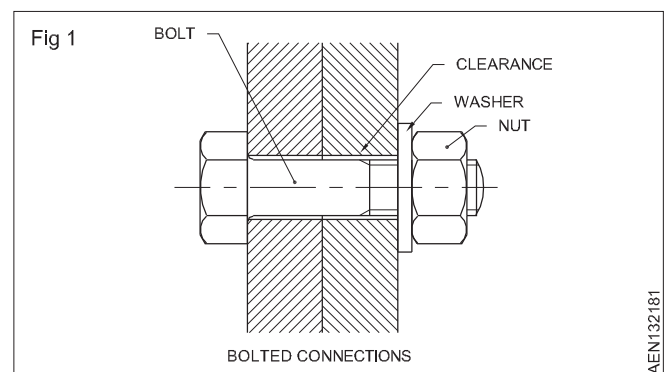
वाशर मदद करते हैं (Washers help to (Fig 1))

- घर्षण पकड़ बढ़ाने में
- कंपन के कारण नट को ढीला होने से रोकने में
- काम के टुकड़े को नुकसान को रोकने और
- एक बड़े क्षेत्र में बल वितरित करें।

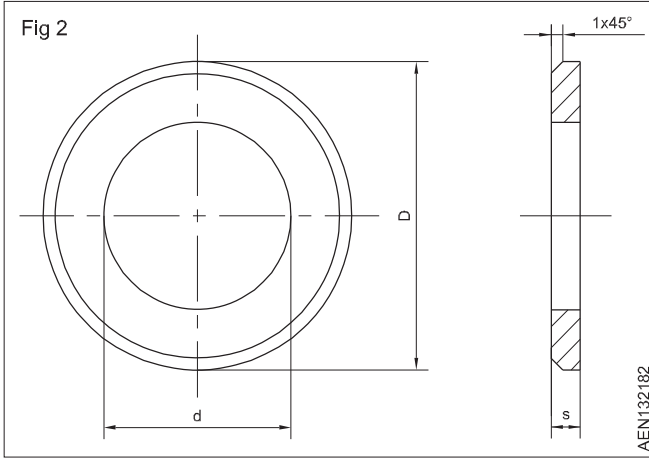
वाशर के प्रकार (Types of washers)

विभिन्न प्रकार के वाशर उपलब्ध हैं। वे हैं....

- सादे या फ्लैट वाशर - टेपर वाशर
- वसंत वाशर - टैब वाशर - टूथ लॉक वाशर



सादा या सपाट वाशर (Plain or flat washers (Fig 2)): इन वाशरों का उपयोग सपाट सतहों के साथ असेंबली को बोल्ट करने के लिए किया जाता है। व्यास की मोटाई और बोर का व्यास बोल्ट के व्यास के समानुपाती होता है। (आईएस 2016)



सादे वाशर मशीनीकृत या छिद्रित वाशर के रूप में उपलब्ध हैं।

मशीनी वाशर (Machined washers) (Fig 3): ये वाशर मशीनीकृत घटकों का उपयोग करके असेंबली के लिए उपयोग किए जाते हैं। ये वाशर एक तरफ या दोनों तरफ चैम्बर के साथ उपलब्ध हैं। वे गर्मी का इलाज और जमीन हैं।

छिद्रित वाशर (Punched washers): इनमें चंफेर्स नहीं होते हैं और आमतौर पर संरचनात्मक निर्माण कार्य में उपयोग किए जाते हैं।

पतला वाशर (Tapered washers (Figs 4 & 5): इनका उपयोग संरचनात्मक असेंबली में बीम, चैटैप आदि के अंदर की तरह की सतहों के साथ किया जाता है। ये वाशर बोल्ट के हेड या नट को होल के क्लास में बैठने में मदद करते हैं।

स्प्रिंग वाशर (Spring washers (Figs 6 & 7): कंपन के कारण नट्स को ढीला होने से बचाने के लिए स्प्रिंग वाशर का उपयोग नट्स के नीचे किया जाता है। वे स्प्रिंग स्टील से बने होते हैं, और जब संकुचित होते हैं तो वे बोल्ट और नट के बीच तनाव पैदा करते हैं।

टैब वाशर (Tab washers (Fig 8): इन वाशरों का उपयोग नट्स को लॉक करने के लिए किया जाता है।

टूथेड लॉक वाशर (Toothed lock washers (Fig 9): इन वाशरों में दाँतदार, कटे और मुड़े हुए होते हैं। जब नट्स और असेंबली के बीच रखा जाता है, तो यह वाशर दोनों संपर्क सतहों पर घर्षण करता है। यह नट्स को ढीला होने से रोकता है।

विशेष विवरण (Specifications)

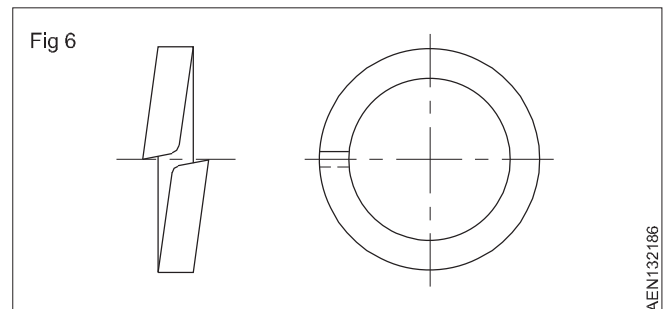
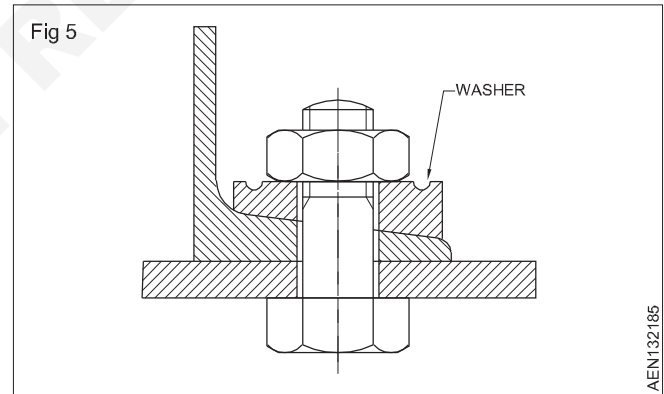
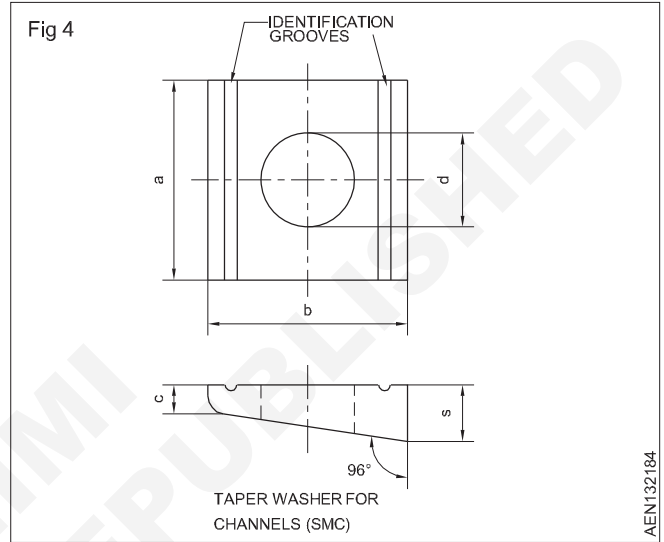
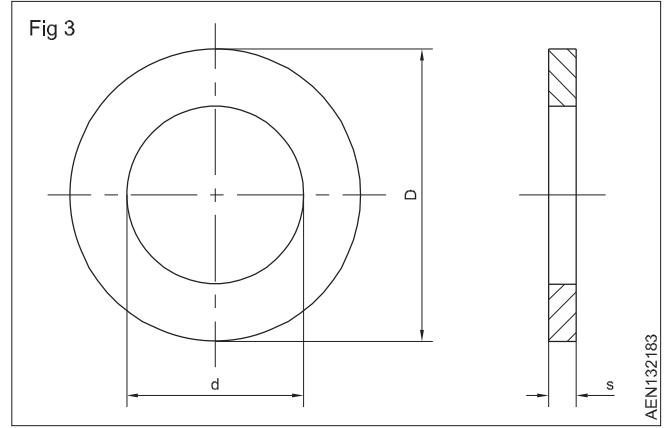
भारतीय मानक है: 2016-1967 एक वाशर को नाम, प्रकार के आकार और मानक और सामग्री की संख्या से नामित करता है

उदाहरण (Example)

पीतल से बने 10.5 mm आकार के एक मशीनी वाशर को मशीनी वाशर 10.5 IS:2016 पीतल के रूप में नामित किया जाएगा।

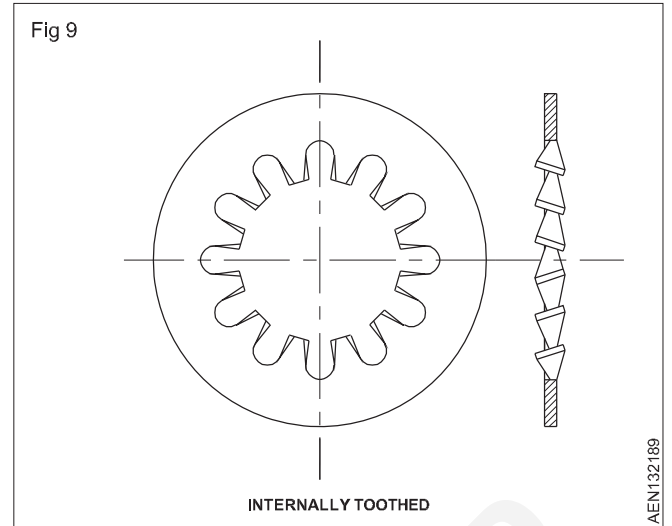
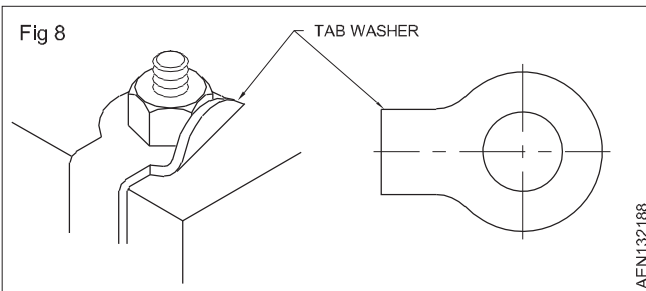
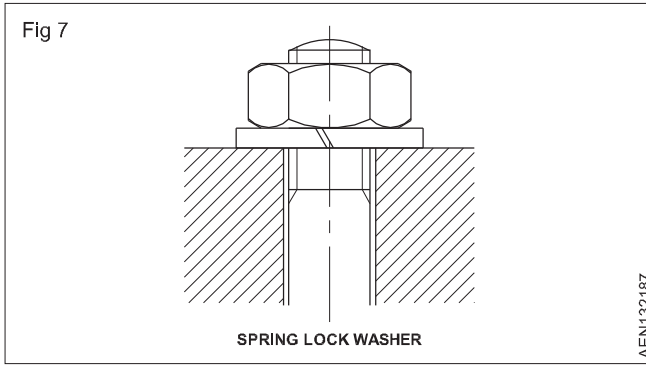
टिप्पणी (Note)

विभिन्न प्रकार के वाशरों के विस्तृत विवरण के लिए निम्नलिखित IS विनिर्देशों को देखें।



टेपर वाशर - IS: 5374 और IS: 5372

टैब वाशर - IS: 8068 टूथेड लॉक वाशर - IS: 5371 प्लेन वाशर - IS: 2016



ओइल - सील (Oil seal)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑयल सील के उपयोग बताएं।
- विभिन्न प्रकार के ऑयल सील्स की व्याख्या करें।
- ऑयल सील के लिए प्रयुक्त सामग्री का उल्लेख करें।

सील (Seals)

सील मशीनों के स्थिर या गतिमान फेस पर सीलिंग हिस्से हैं, उपकरणों के पाइप और टैंक जलाशय सील का उपयोग रिक्त स्थान को एक दूसरे के खिलाफ अलग-अलग दबाव के रूप में सील करने के लिए किया जाता है, यानी दहन कक्ष और तेलमार्ग इत्यादि। तेल मुहरों में लचीला होंठ होता है जो तरल पदार्थ (ग्रीस, तेल इत्यादि) के रिसाव को रोकने के लिए शाफ्ट या आवास के खिलाफ रगड़ता है।

तरल पदार्थ पर स्नेहक को बनाए रखने या अलग करने के लिए सभी सील का उपयोग किया जाता है

तेल सील के प्रकार (Types of oil seal)

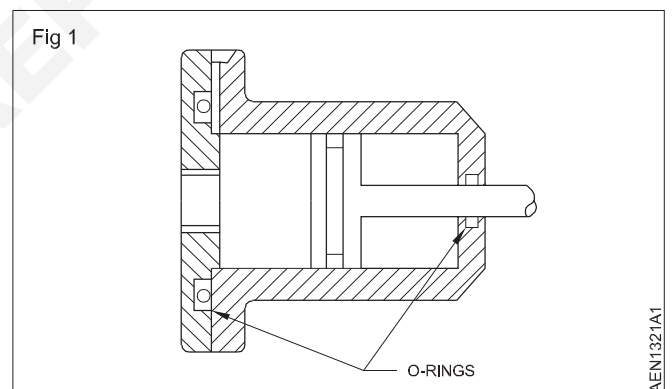
- i फ्लेक्सिबल लिप ii रेडियल लिप iii रोटरी शाफ्ट सील

विन्यास (configuration)

- | | |
|--------------|-----------|
| a सिंगल लिप | b डबल लिप |
| c ट्रिपल लिप | d फैन लिप |

दो घटकों को सील करने में सक्षम सील जो एक दूसरे को इन्सुलेशन को घुमाने या घुमाने के लिए गतिशील मुहर कहलाते हैं।

सबसे आम गतिशील मुहर को 'o' रिंग कहा जाता है जो क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्रों में और आंतरिक और बाहरी व्यास के करीब सहिष्णुता के लिए ढाला जाता है।



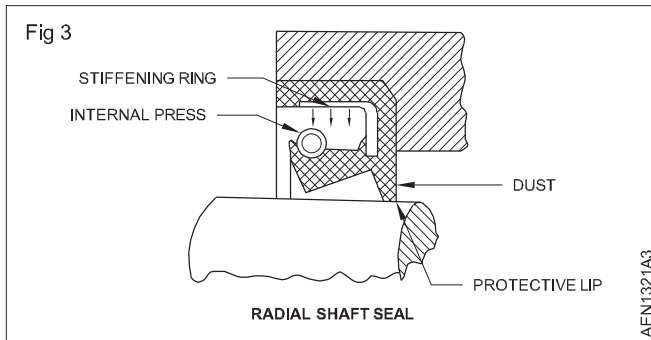
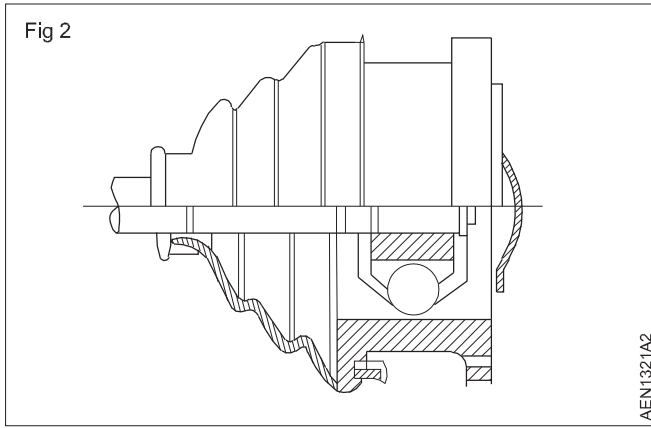
बियरिंग आइसोलेटर (Fig 1) (Bearing Isolator (Fig 1)): बियरिंग आइसोलेटर को बाहरी कंटेनर से बियरिंग को बचाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। रोटरी (घूर्णन) और स्टैटर (स्टेशनरी) सदस्य एक ही असर आइसोलेटर होते हैं जो अन्य उपयोग ओ-रिंगों के भूलभुलैया निर्माण के होते हैं।

विशेष विवरण (Specifications)

सीलिंग ओरिएंटेशन (Fig 2 और 3) (Sealing orientation (Fig 2 & 3))

- रॉड सील या शाफ्ट सील रेडियल सील के प्रकार हैं।
- रेडियल सील शाफ्ट से संपर्क करने वाली सीलिंग के साथ एक हाउसिंग बोर में फिट होती है।
- पिस्टन सील रेडियल सील हैं। ये सील सीलिंग लिप के साथ एक शाफ्ट पर फिट होते हैं जो हाउसिंग बोर से संपर्क करते हैं। 'ओ' रिंग बाहरी लिप सील हैं।

- सिमेट्रिकल सील रॉड या पिस्टन सील की तरह ही काम करती है।



- एक अक्षीय एक हाउज़िंग या मशीन घटक के विरुद्ध अक्षीय रूप से सील करता है।
- सामग्री - नायलॉन, रबर, पॉलिथीन, PTFE आदि।

सीलेंट (Sealants)

सीलेंट का प्रकार (Type of sealant): तीन प्रकार के सीलेंट का उपयोग किया जाता है;

- 1 टेफ्लॉन टेप

- 2 पाइप टेप

- 3 अवायवीय राल यौगिक

1 टेफ्लॉन टेप (Teflon tape): इस टेफ्लॉन टेप का उद्देश्य कोई चिपकने वाला टेप नहीं है, यह एक स्नेहक के रूप में काम करता है जब पाइप के थ्रेडेड हिस्से को एक पाइपिंग सिस्टम असेंबल किया जा रहा है।

2 पाइप टेप (Pipe tape): विलायक बाष्पीकरण के दौरान यह सामग्री विलायक वाहक और हार्डवेयर पर निर्भर करती है। परिणामी मुहर सभी प्लास्टिक, धातु पाइपों का पालन करती है और प्रभावी ब्लॉक रिसाव पथों का पालन करती है।

3 अवायवीय राल यौगिक (Anaerobic resin compound): यह सीलेंट धातु के पाइप कनेक्शन और एक्सयूड में हवा के थ्रेड्स के भीतर ही सीमित है। यह गर्मी की उम्र बढ़ने के बाद भी प्रीलेचर और सॉल्वेंट रेमिटेंस के बाद भी सीलिंग गुणों को बनाए रखता है।

महत्वपूर्ण अवधारणाएं (Key concepts)

- टेप वास्तव में सील नहीं करता है, यह स्नेहक है।
- टेप सख्त हो सकता है और भंगुर हो सकता है।
- अवायवीय पाइप फिटिंग सामग्री के साथ मुकाबला करने योग्य होना चाहिए।

सीलेंट चयन कारक (Sealant selection factors)

- सामग्री
- तापमान
- दबाव
- कंपन

हैकसाॅ फ्रेम और ब्लेड (Hacksaw frame and blade)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

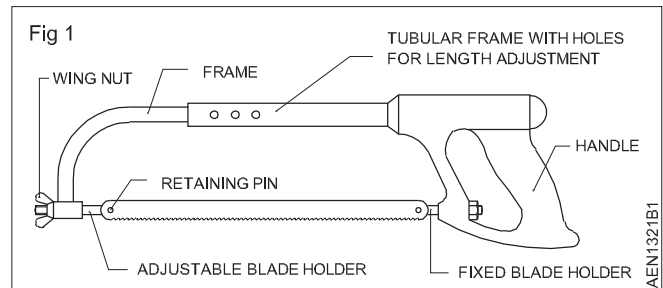
- हैकसाॅ फ्रेम के भागों के नाम बताएं
- हैकसाॅ फ्रेम निर्दिष्ट करें
- विभिन्न प्रकार के हैकसाॅ फ्रेम और उनके उपयोग बताएं।

विभिन्न वर्गों की धातुओं को काटने के लिए ब्लेड के साथ-साथ हैंड हैकसाॅ का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग स्लॉट्स और कंटूर्स को काटने के लिए भी किया जाता है

भागों की पहचान की गई है (The parts are identified in the (Fig 1))

हैकसाॅ फ्रेम के प्रकार (Types of hacksaw frames): दो अलग-अलग प्रकार के हैकसाॅ फ्रेम ठोस फ्रेम और समायोज्य फ्रेम हैं।

सॉलिड फ्रेम (Solid frame): इस फ्रेम में ब्लेड की केवल एक विशेष मानक लंबाई ही फिट की जा सकती है।



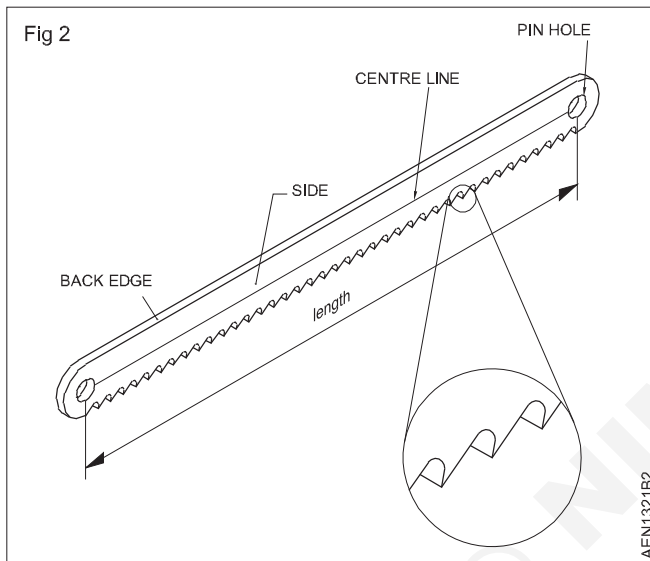
समायोज्य (अजस्टबल) फ्रेम (फ्लैट प्रकार) (Adjustable frame (Flat type)): इस फ्रेम में विभिन्न मानक लंबाई के ब्लेड लगाए जा सकते हैं।

समायोज्य(अजस्टबल) फ्रेम (ट्यूबलर प्रकार) (Adjustable frame (Tubular type)): यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रकार है। काटने के दौरान यह बेहतर पकड़ और नियंत्रण देता है।

सही काम करने के लिए। कठोर निर्माण के फ्रेम होना जरूरी है।

हैक्सॉ ब्लेड्स (Hacksaw blades (Fig 2)): हैक्सॉ ब्लेड दांतों वाला एक पतला पतला स्टील बैंड होता है और हेडों पर दो पिन होल होते हैं। इसका उपयोग हैक्सॉ फ्रेम के साथ किया जाता है। ब्लेड या तो लो अलॉय स्टील (LAS) या हाई स्पीड स्टील (HSS) से बना है और 250mm और 300mm की मानक लंबाई में उपलब्ध है।

हैक्सॉ ब्लेड के प्रकार (Types of hacksaw blades): दो प्रकार के



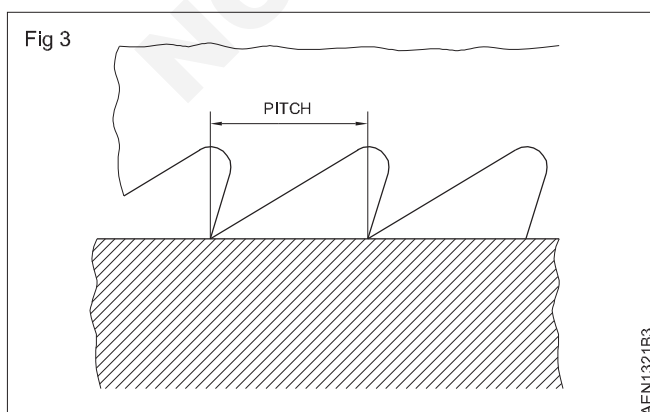
हैक्सॉ ब्लेड उपलब्ध हैं - सभी हार्ड ब्लेड और लचीले ब्लेड।

सभी हार्ड ब्लेड (All hard blades): ये पिन होल के बीच पूरी चौड़ाई तक कठोर होते हैं।

लचीले ब्लेड (Flexible blades): इस प्रकार के ब्लेड के लिए। केवल दांत सख्त होते हैं। उनके लचीलेपन के कारण, ये ब्लेड घुमावदार रेखाओं के साथ काटने के लिए उपयोगी होते हैं।

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

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



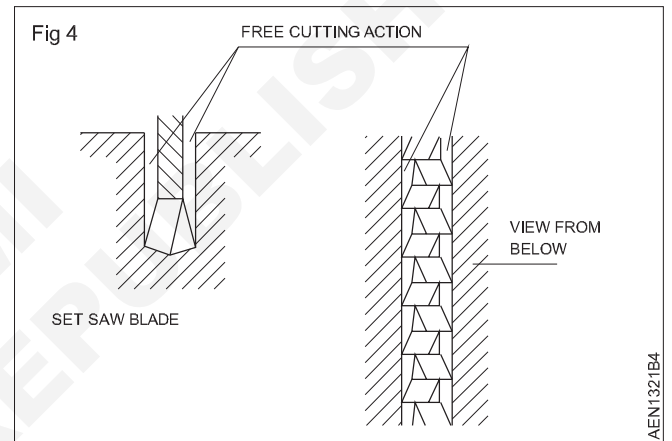
वर्गीकरण	पिच
Coarse	1.8 mm
Medium	1.4 mm & 1.0 mm
Fine	0.8 mm

हैक्सॉ ब्लेड्स को उनकी लंबाई, पिच और प्रकार के अनुसार नामित किया जाता है।

आरा ब्लेड को सामग्री में घुसने से रोकने के लिए और ब्लेड के मुक्त संचलन की अनुमति देने के लिए, कट को आरी ब्लेड की मोटाई की सीमा से अधिक होना चाहिए। यह आरी के दांतों को सेट करके प्राप्त किया जाता है। आरी के दांतों की सेटिंग दो प्रकार की होती है।

कंपित सेट (Staggered set (Fig 4))

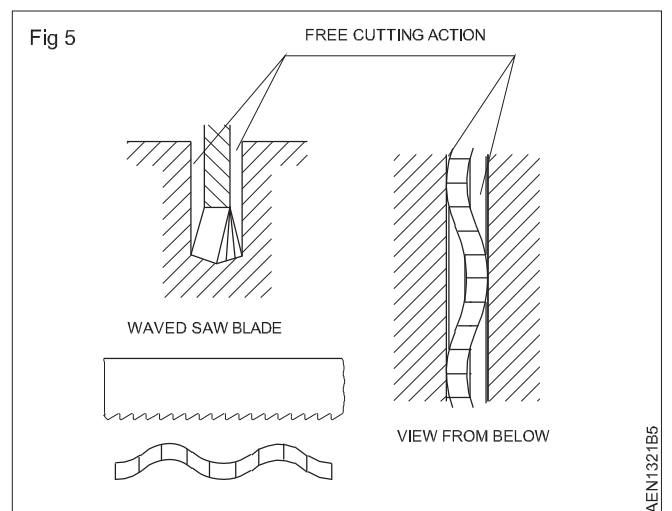
वैकल्पिक दांत या दांतों के समूह कंपित होते हैं। यह व्यवस्था फ्री कटिंग में मदद करती है और अच्छी चिप क्लियरेंस प्रदान करती है।



वेव सेट (Wave set (Fig 5))

इसमें ब्लेड के दांत तरंग रूप में व्यवस्थित होते हैं। ब्लेड के सेट को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है

वर्गीकरण	पिच
0.8 mm	Wave -set
1.0 mm	Wave or staggered
Over 1.0 mmS	taggered



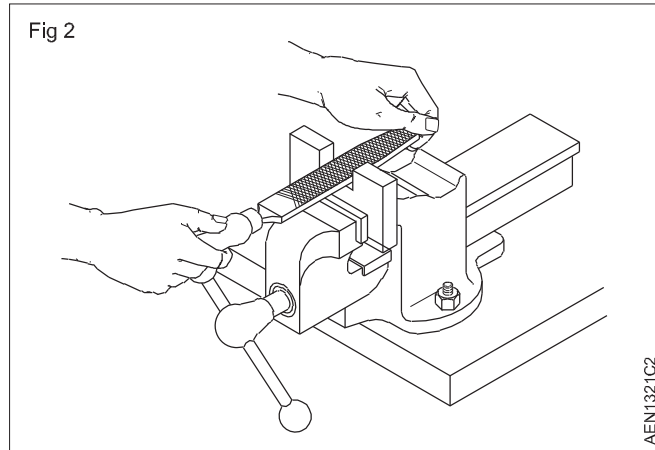
एक फ़ाइल के तत्व (Elements of a file)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

• फ़ाइल के भागों का नाम दें।।

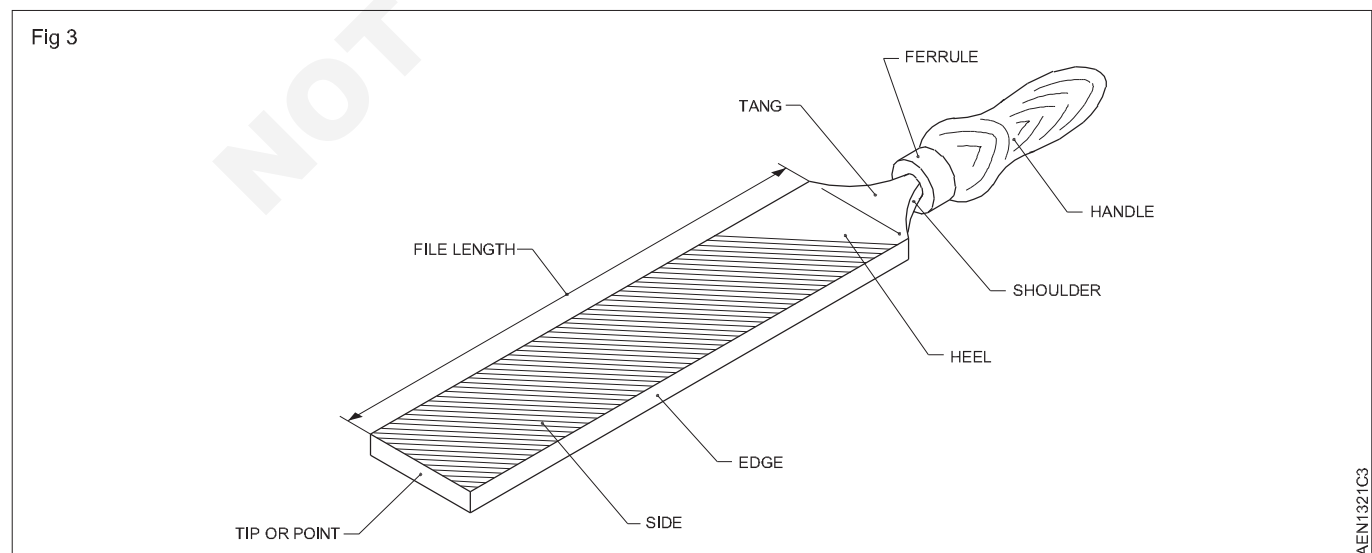
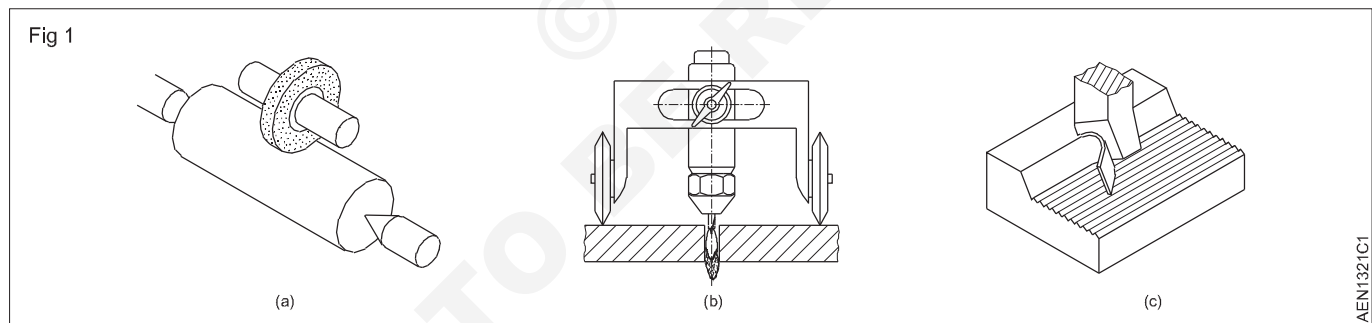
सामग्री काटने के तरीके (Methods of material cutting)

धातु काटने की तीन विधियाँ घर्षण हैं (Fig 1a)। फ़्यूजन (Fig 1b) और चीरा (Fig 1c)।



फाइलिंग एक फाइल का उपयोग करके काम के टुकड़ों से अतिरिक्त सामग्री को हटाने की एक विधि है जो एक काटने के उपकरण के रूप में कार्य करती है। (Fig 2) दिखाता है कि किसी फाइल को कैसे रखा जाता है। फाइलें कई आकार और आकारों में उपलब्ध हैं।

फाइल के भाग (Parts of a file (Fig 3)): फाइल के भाग जैसा कि Fig 3 में देखा जा सकता है। भाग नीचे दिए गए हैं



फाइलों को काटना (Cut of files)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

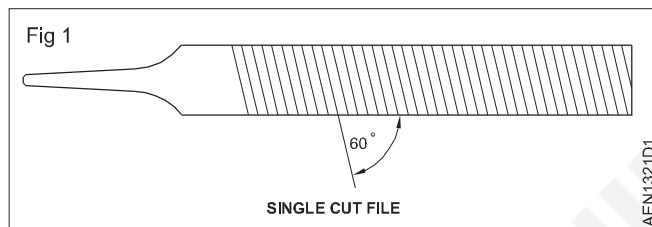
- फाइलों के विभिन्न कटों को नाम दें।
- प्रत्येक प्रकार के कट के उपयोग बताएं।

फाइल के दांत उसके फेस पर बने कट से बनते हैं। फाइलों में विभिन्न प्रकार के कट होते हैं। अलग-अलग कट वाली फाइलों के अलग-अलग उपयोग होते हैं।

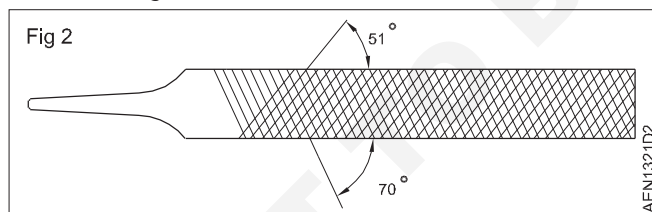
कट के प्रकार (Types of cuts): मूल रूप से चार प्रकार के होते हैं।

- 1 सिंगल कट फाइल (Single cut file (Fig 1)):** सिंगल कट फाइल में दांतों की कतारें एक दिशा में एक दिशा में कटी होती हैं। दांत मध्य रेखा से 60° के कोण पर हैं। यह फाइल के कट जितना चौड़ा हो सकता है। इस कट वाली फाइलें पीतल, एल्युमीनियम, कांस्य और तांबे जैसी नरम धातुओं को दाखिल करने के लिए उपयोगी होती हैं।

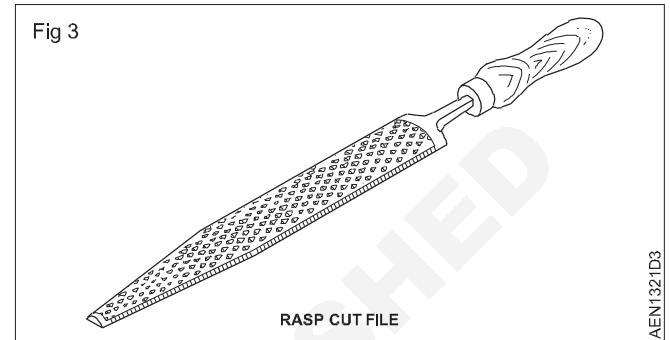
सिंगल कट फाइल डबल कट फाइल जितनी तेजी से स्टॉक को नहीं हटाती है, लेकिन प्राप्त सतह ज्यादा चिकनी होती है।



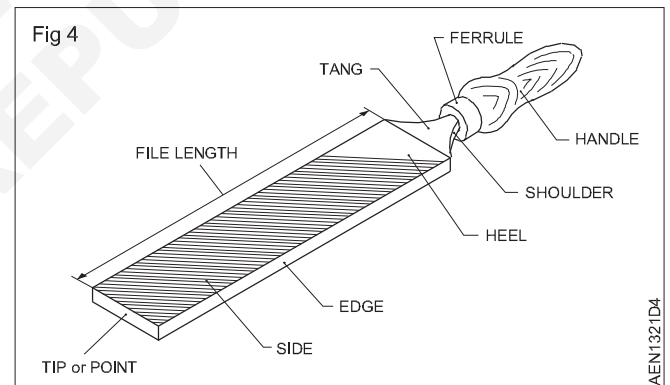
- 2 डबल कट फाइल (Double cut file (Fig 2)):** एक डबल कट फाइल में दांतों की दो पंक्तियाँ एक दूसरे से तिरछी कटी होती हैं। दांतों की पहली कतार को ओवरकट कहते हैं और इन्हें 70° के कोण पर काटा जाता है। अन्य कट इसके लिए विकर्ण बनाया गया है, जिसे UPCUT के रूप में जाना जाता है और यह 51° के कोण पर है। यह सिंगल कट फाइल की तुलना में तेजी से स्टॉक को हटाता है।



- 3 रास्प कट फाइल (Rasp cut file (Fig 3)):** रास्प कट में एक पंक्ति में अलग-अलग नुकीले दांत होते हैं और यह लकड़ी, चमड़े और अन्य नरम सामग्री को छानने के लिए उपयोगी है। ये फाइलें केवल आधे गोल आकार में उपलब्ध हैं।



- 4 कर्व्ड कट फाइल (Curved cut file (Fig 4)):** इन फाइलों में गहरी कटिंग क्रिया होती है और ये मुलायम सामग्री जैसे - एल्युमीनियम, टिन, कॉपर और प्लास्टिक को फाइल करने के लिए उपयोगी होती हैं। घुमावदार कट फाइलें केवल एक सपाट आकार में उपलब्ध हैं।



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

फ़ाइल विनिर्देशों और ग्रेड (File specifications and grades)

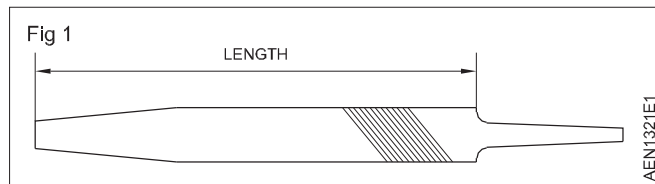
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- बताएं कि फ़ाइलें कैसे निर्दिष्ट की जाती हैं।
- फ़ाइलों के विभिन्न ग्रेड का नाम दें।
- फ़ाइल के प्रत्येक ग्रेड के अनुप्रयोग को बताएं।

फ़ाइलें विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रकारों और ग्रेडों में निर्मित होती हैं।

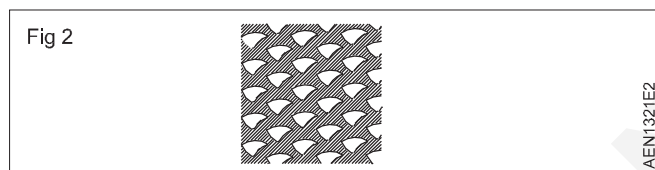
फ़ाइलें उनकी लंबाई, ग्रेड, कट और आकार के अनुसार निर्दिष्ट की जाती हैं।

लंबाई फ़ाइल की नोक से एड़ी तक की दूरी है। (Fig 1)

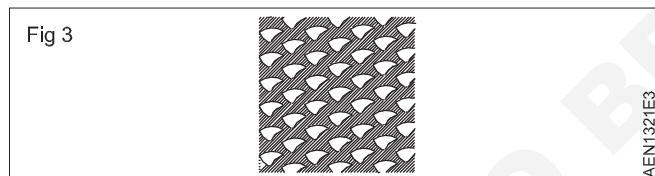


फ़ाइल ग्रेड दांतों के अंतर से निर्धारित होते हैं।

एक गोल फ़ाइल A round file (Fig 2) का उपयोग बड़ी मात्रा में धातु को तेजी से हटाने के लिए किया जाता है। यह ज्यादातर नरम धातु कास्टिंग के खुरदरे किनारों को ट्रिम करने के लिए उपयोग किया जाता है।



एक बास्टर्ड फ़ाइल A bastard file (Fig 3) का उपयोग उन मामलों में किया जाता है जहां सामग्री की भारी कमी होती है।



फ़ाइल - अनुप्रयोग (File - Applications)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- फ्लैट और हैंड फाइलों की विशेषताएं बताएं
- फ्लैट और हैंड फाइलों के अनुप्रयोग बताएं।

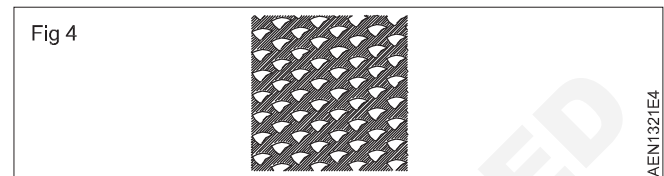
फ़ाइलें विभिन्न आकारों में बनाई जाती हैं ताकि विभिन्न आकारों में घटकों को फ़ाइल और समाप्त करने में सक्षम हो सकें।

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

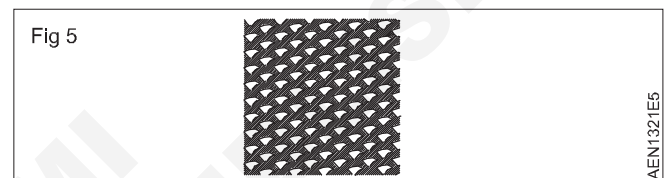
इस अभ्यास के लिए उपयोगी फाइलें फ्लैट फाइल और हैंड फाइल हैं।

समतल फाइलें (Flat files): ये फाइलें एक आयताकार क्रॉस सेक्शन की होती हैं। इन फाइलों की चौड़ाई के किनारे लंबाई के दो-तिहाई तक समानांतर होते हैं, और फिर वे की ओर कम हो जाते हैं।

एक सेकंड कट फाइल A second cut file (Fig 4) का उपयोग धातुओं पर अच्छी परिसज्जा देने के लिए किया जाता है। कठोर धातुओं को फाइल करना उत्कृष्ट है। यह जॉब को फिनिशिंग साइज के करीब लाने के लिए उपयोगी है।



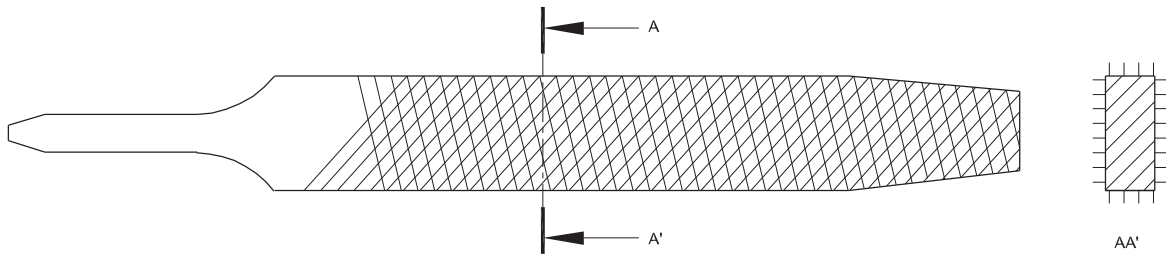
एक चिकनी फ़ाइल A smooth file (Fig 5) का उपयोग कम मात्रा में सामग्री को हटाने और अच्छी फिनिश देने के लिए किया जाता है



फ़ाइलों का सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला ग्रेड बास्टर्ड, दूसरा कट, स्मूथ और डेड स्मूथ है। ये भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित ग्रेड हैं। (BIS)

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

Fig 1



AEN1321F1

फाइलों का आकार (Shapes of files)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- फाइलों के विभिन्न आकारों को नाम दें।
- वर्गाकार, गोल, आधा गोल, त्रिकोणीय और चाकू की धार वाली फाइलों के उपयोग बताएं।

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

फाइलों का आकार इसके क्रॉस सेक्शन द्वारा बताया गया है।

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

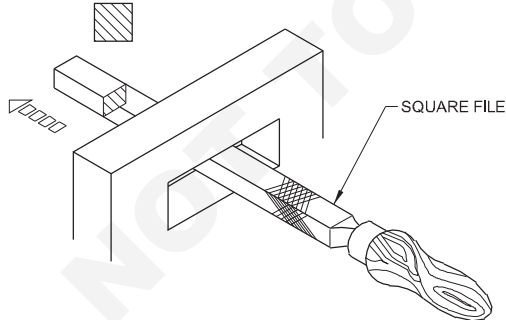
प्लैट फाइल, हैंड फाइल, स्क्वायर फाइल, राउंड फाइल

आधी मिली फाइल, त्रिकोणीय फाइल और चाकू की धार वाली फाइल।
(प्लैट और हैंड फाइलों पर पहले ही चर्चा की जा चुकी है)

स्क्वायर फाइल (Square File)

वर्गाकार फाइल अपने अनुप्रस्थ काट में वर्गाकार होती है। इसका उपयोग चौकोर होल, आंतरिक चौकोर कोने, आयताकार उद्घाटन, कीवे और स्पाइन भरने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

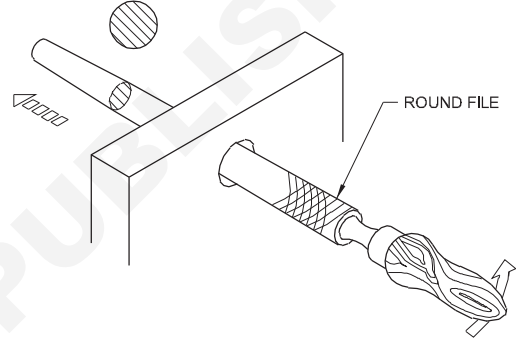


AEN1321G1

राउंड फाइल (Round file): राउंड फाइल अपने क्रॉस सेक्शन में सर्कुलर होती है। इसका उपयोग सर्कुलर होल को बड़ा करने और फाइललेट्स के साथ प्रोफाइल फाइल करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

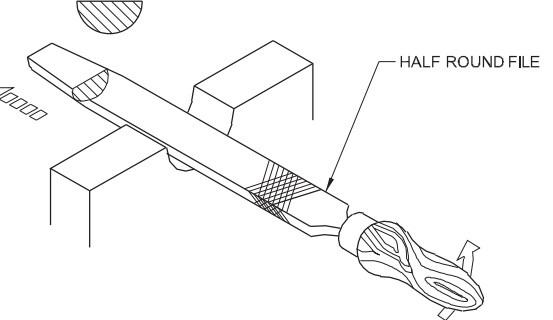
हाफ राउंड फाइल (Half Round File): हाफ राउंड फाइल एक सर्कल के एक सेगमेंट के आकार में होती है। इसका उपयोग आंतरिक घुमावदार सतहों को फाइल करने के लिए किया जाता है (Fig 3)

Fig 2



AEN1321G2

Fig 3



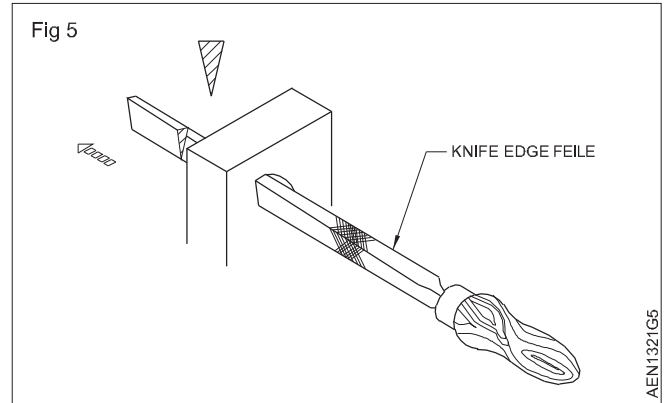
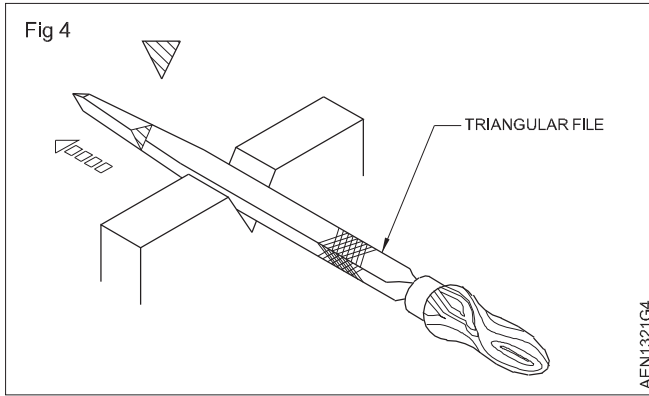
AEN1321G3

त्रिकोणीय फाइल (Triangular File): एक त्रिकोणीय फाइल त्रिकोणीय क्रॉस सेक्शन की होती है। इसका उपयोग उन कोनों और कोणों को फाइल करने के लिए किया जाता है जो 600 से अधिक हैं। (Fig 4)

नाइफ-एज फाइल (Knife-edge File): नाइफ-एज फाइल में एक तेज त्रिकोण का क्रॉस सेक्शन होता है। इसका उपयोग संकीर्ण खांचे और 100 से ऊपर के कोणों को भरने के लिए किया जाता है। (Fig 5)

उपरोक्त फाइलों में उनकी लंबाई का एक तिहाई टेप किया गया है। ये सिंगल और डबल कट दोनों में उपलब्ध हैं।

स्क्वायर, राउंड, हाफ-राउंड और त्रिकोणीय-फाइलें 100, 150, 200, 250, 300 और 400 mm की लंबाई में उपलब्ध हैं। ये फाइलें बास्टर्ड, सेकेंड कट और स्मूथ ग्रेड में बनाई जाती हैं।



बेंच और पेडस्टल ग्राइंडर के साथ ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग (Off- hand grinding with bench and pedestal grinders)

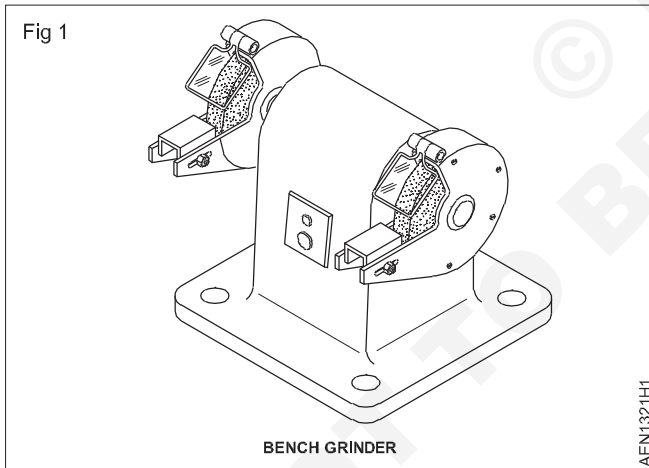
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग का उद्देश्य बताएं।
- बेंच और पेडस्टल ग्राइंडर की विशेषताएं बताएं।

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग सामग्री को हटाने की प्रक्रिया है जिसके आकार या आकार में अधिक सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है। यह वर्कपीस को ग्राइंडिंग व्हील पर हाथ से दबाकर किया जाता है।

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग जॉब की रफ ग्राइंडिंग और रीशार्पेनिंग के लिए की जाती है स्क्राइबर्स, पंच, छेनी, ट्रिस्ट ड्रिल सिंगल पॉइंट कटिंग टूल्स आदि।

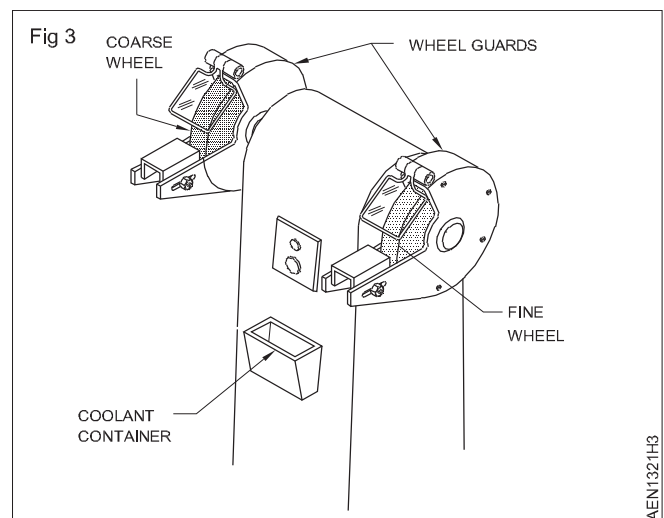
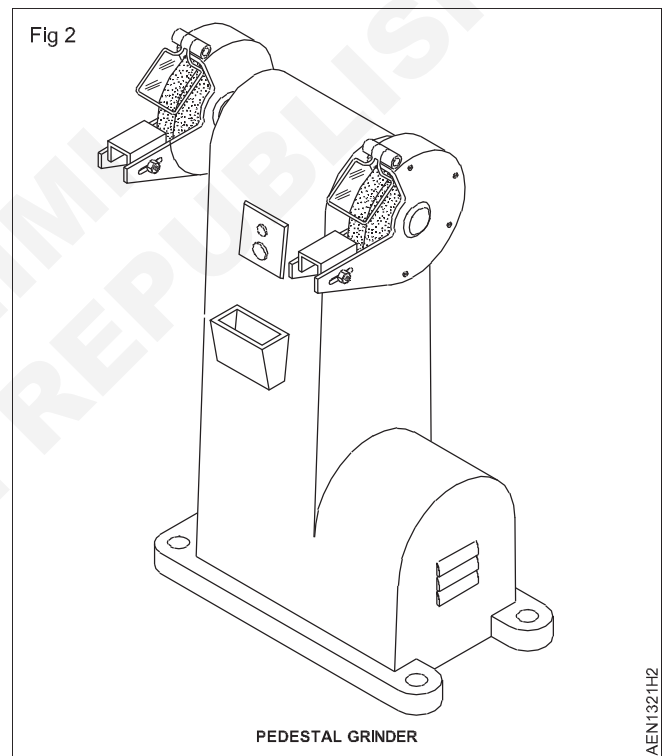
ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग एक बेंच या पेडस्टल ग्राइंडर के साथ की जाती है (Fig 1 & 2)



बेंच ग्राइंडर (Bench grinders): बेंच ग्राइंडर एक बेंच या टेबल पर लगे होते हैं, और हल्के काम के काम के लिए उपयोगी होते हैं।

पेडस्टल ग्राइंडर (Pedestal grinders): पेडस्टल ग्राइंडर एक बेस (पेडस्टल) पर लगे होते हैं, जो फर्श से जुड़े होते हैं। इनका उपयोग भारी कार्य के लिए किया जाता है।

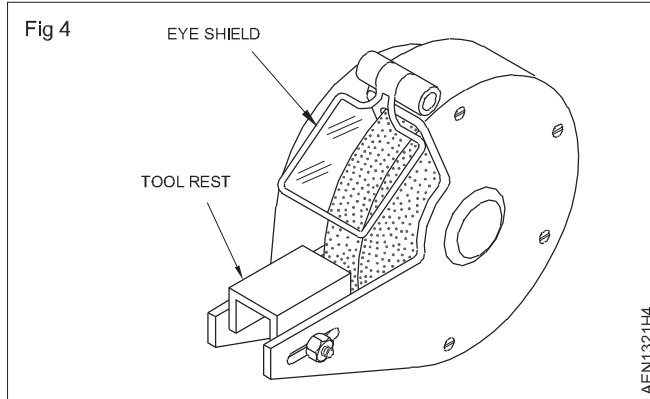
इन ग्राइंडर्स में एक इलेक्ट्रिक मोटर और दो स्पिंडल होते हैं जो ग्राइंडिंग व्हील्स को माउंट करने के लिए होते हैं। एक तबू पर मोटा-दाना वाला पहिया और दूसरे पर महीन दाने वाला पहिया लगा होता है। सुरक्षा के लिए काम करते समय व्हील गार्ड प्रदान किए जाते हैं। (Fig 3)



काम को बार-बार ठंडा करने के लिए एक शीतलक कंटेनर प्रदान किया जाता है। (Fig 3)

ग्राइंडिंग के दौरान जॉब का सोपोर्ट करने के लिए दोनों पहियों के लिए एडजस्टेबल वर्क-रेस्ट प्रदान किए जाते हैं। इन वर्क-रेस्ट को पहियों के बहुत करीब स्थापित किया जाना चाहिए। (Fig 4)

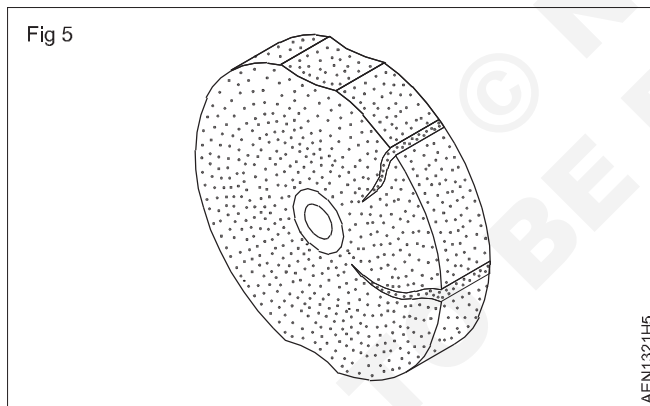
आंखों की सुरक्षा के लिए अतिरिक्त आई शील्ड भी दिए गए हैं। (Fig 4)



व्हील ग्राइंडिंग (While grinding)

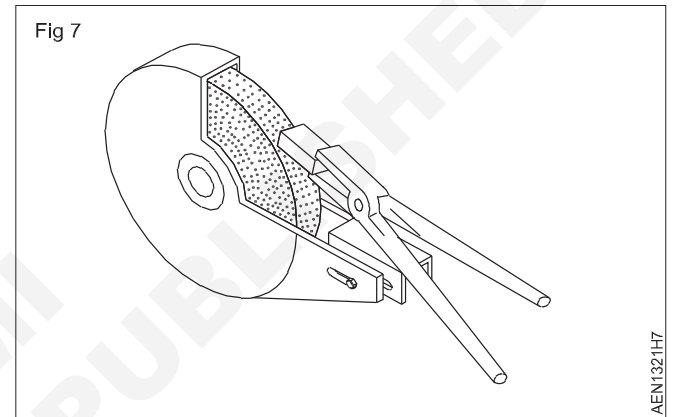
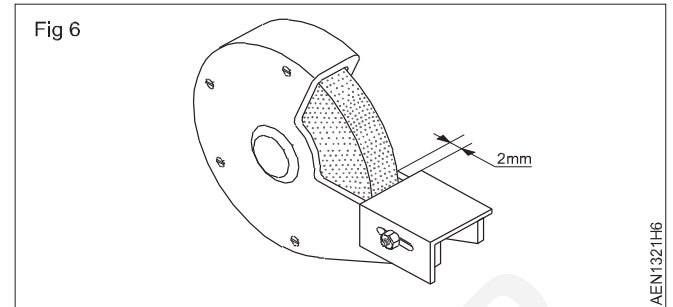
टूल-रेस्ट को व्हील के जितना संभव हो उतना करीब एडजस्ट करें। अधिकतम अनुशंसित अंतर 2 mm है। यह टूल-रेस्ट और व्हील के बीच काम को फंसने से रोकने में मदद करेगा। (Fig 5)

छोटे कार्यों को सरौता या अन्य उपयुक्त उपकरणों के साथ किया जाना चाहिए। (Fig 5)



कॉटन वेस्ट या इसी तरह की सामग्री के साथ काम कभी न करें। भारी जॉब ग्राइंडिंग करते समय हाथों में दस्तानों का प्रयोग करें। ग्राइंडिंग व्हील्स के साइड में न ग्राइंड करें। (Fig 6)

ग्राइंडिंग व्हील के असमान घिसाव को रोकने के लिए काम को पहिये के पूरे फेस पर ले जाएँ। (Fig 7)



ऑफ-हैंड ग्राइंडर पर सुरक्षित कार्य करना (Safe working on off - hand grinders)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

• बिना हैंड ग्राइंडर पर कार्य सुरक्षा।

शुरू करने से पहले (Before starting)

सुनिश्चित करें कि ग्राइंडिंग व्हील गार्ड अपनी जगह पर हैं। ग्राइंडिंग समय सेफ्टी गॉगल्स पहनें। (Fig 1)

लोडेड या ग्लेज्ड ग्राइंडिंग व्हील्स पर काम न करें। जब भी आवश्यक हो ड्रेस और ट्रू व्हील्स। (Fig 2)

अगर कोई असामान्य आवाज आती है तो मशीन बंद कर दें। फटे हुए या अनुचित रूप से संतुलित पहिए खतरनाक होते हैं।

मशीन को स्टार्ट करते समय उसके एक तरफ खड़े हो जाएँ।

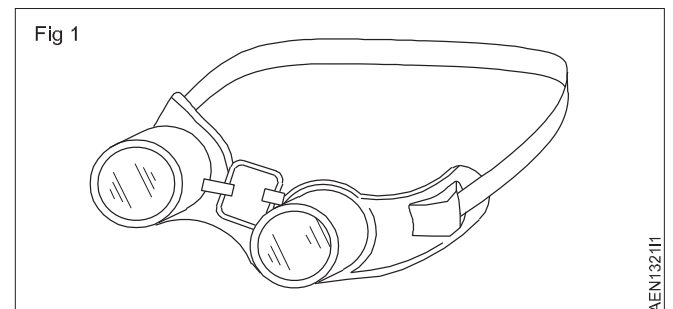
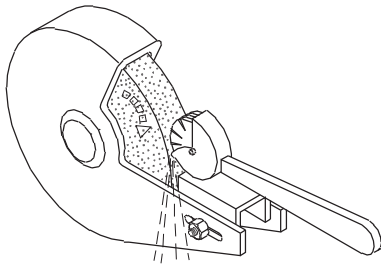


Fig 2



AEN132112

सीमा और फिट-शब्दावली की भारतीय मानक प्रणाली (Indian standard system of limits & fits-terminology)

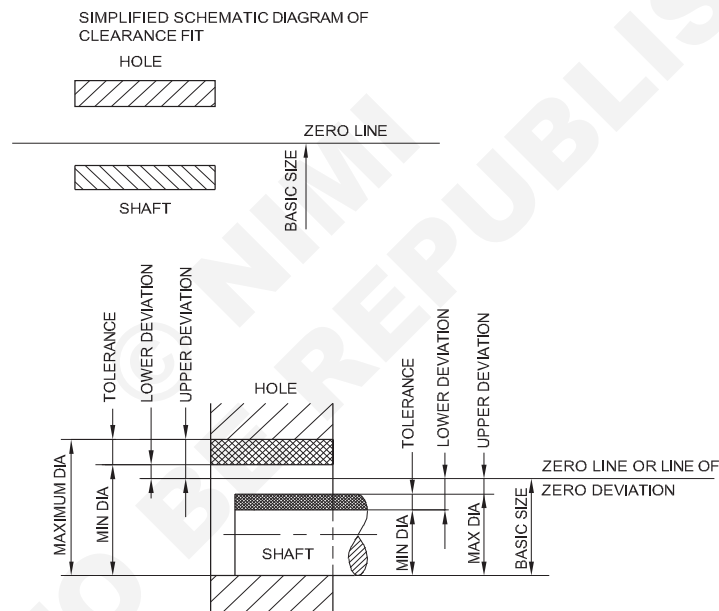
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सीमा और फिट की BIS प्रणाली के तहत शर्तें बताएं।
- सीमा और फिट की BIS प्रणाली के तहत प्रत्येक शब्द को परिभाषित करें।

आकार (Size): यह लंबाई की माप में एक विशेष इकाई में व्यक्त की गई संख्या है।

मूल आकार (Basic size): यह वह आकार है जिसके आधार पर विमीय विचलन दिए जाते हैं। (Fig 1)

Fig 1



AEN132111

वास्तविक आकार (Actual size): यह निर्मित होने के बाद वास्तविक माप द्वारा घटक का आकार है। यदि घटक को स्वीकार किया जाना है तो यह आकार की दो सीमाओं के बीच होना चाहिए।

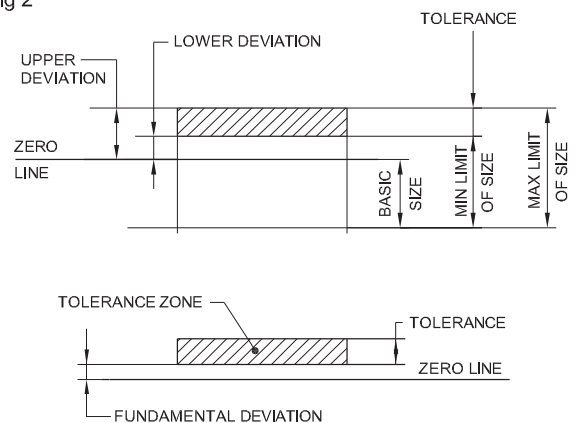
आकार की सीमाएँ (Limits of size): ये अत्यधिक अनुमेय आकार हैं जिनके भीतर ऑपरेटर से घटक बनाने की अपेक्षा की जाती है। (Fig 2) (अधिकतम और न्यूनतम सीमाएँ)

आकार की अधिकतम सीमा (Maximum limit of size): यह दो सीमा आकारों में से बड़ा है। (Fig 2)

आकार की न्यूनतम सीमा (Minimum limit of size): यह आकार की दो सीमाओं में से छोटी होती है। (Fig 2)

होल (Hole): सीमा और फिट की बीआईएस प्रणाली में, एक घटक की सभी आंतरिक विशेषताएं जिनमें वे शामिल हैं जो बेलनाकार नहीं हैं, को 'होल' के रूप में नामित किया गया है। (Fig 3)

Fig 2



AEN132112

शाफ्ट (Shaft): सीमा और फिट की बीआईएस प्रणाली में एक घटक की सभी बाहरी विशेषताएं जिनमें वे शामिल हैं जो बेलनाकार नहीं हैं, शाफ्ट के रूप में नामित हैं। (Fig 3)

विचलन (Deviation): यह आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है, इसके संबंधित मूल आकार के लिए। यह सकारात्मक, नकारात्मक या शून्य हो सकता है। (Fig 2)

ऊपरी विचलन (Upper deviation): यह आकार की अधिकतम सीमा और उसके संगत मूल आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है। (Fig 2)

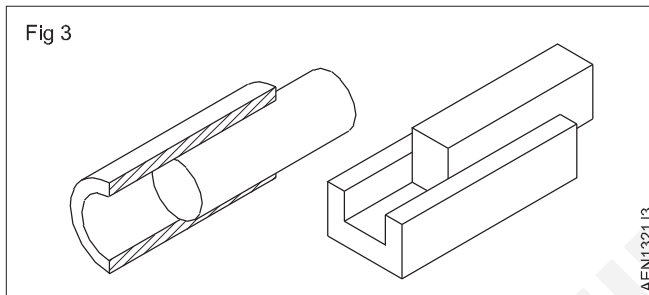
निचला विचलन (Lower deviation): यह आकार की न्यूनतम सीमा और उसके संबंधित मूल आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है (Fig 2)

ऊपरी विचलन वह विचलन है जो आकार की अधिकतम सीमा देता है। निचला विचलन वह विचलन है जो आकार की न्यूनतम सीमा देता है।

वास्तविक विचलन (Actual deviation): यह वास्तविक आकार और उसके संगत मूल आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है (Fig 2)

टेबल 1

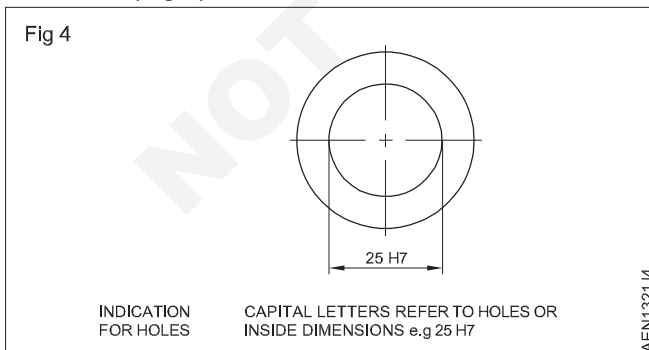
क्र.सं	घटक का आकार	ऊपरी विचलन	निचला विचलन	अधिकतम-आकार की सीमा	आकार की न्यूनतम सीमा
1	+0.008 20-.005	+0.008	-0.005	20.008	19.995
2	+0.028 20+.007	+0.028	+0.007	20.028	20.007
3	-0.012 20-.021	-0.012	-0.021	19.988	19.979



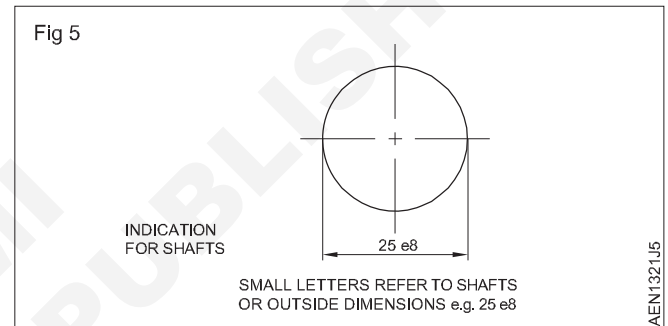
टॉलरेंस (Tolerance): यह आकार की अधिकतम सीमा और आकार की न्यूनतम सीमा के बीच का अंतर है। यह हमेशा धनात्मक होता है और केवल बिना चिह्न के एक संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है। (Fig 2)

शून्य रेखा (Zero line): उपरोक्त शर्तों के चित्रमय प्रतिनिधित्व में, शून्य रेखा मूल आकार का प्रतिनिधित्व करती है। इस रेखा को शून्य विचलन की रेखा भी कहा जाता है। (Fig 1 & 2)

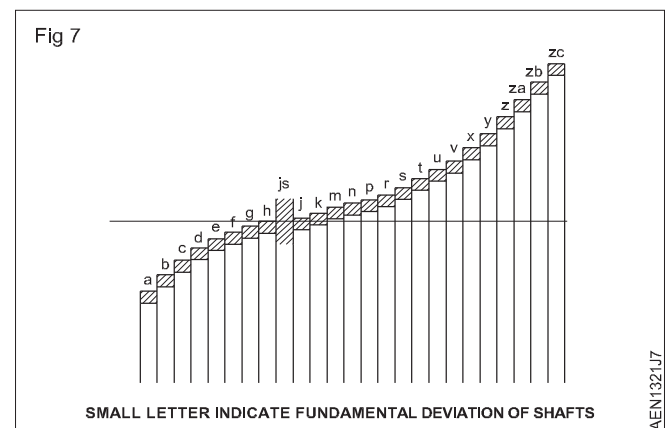
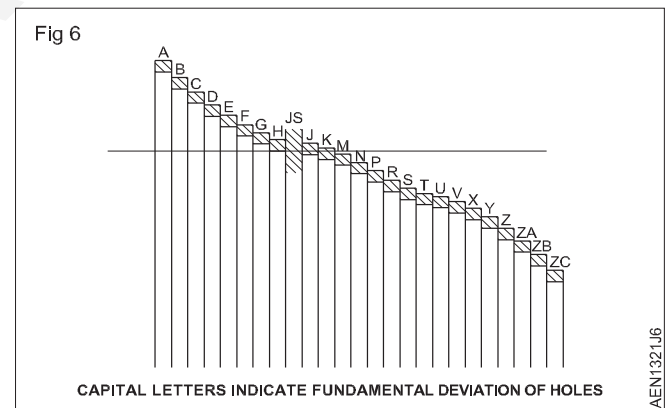
मौलिक विचलन (Fundamental deviation): अक्षर प्रतीकों (छिद्रों के लिए बड़े अक्षर और शाफ्ट के लिए छोटे अक्षर) द्वारा दर्शाए गए BIS प्रणाली में 25 मौलिक विचलन हैं। यानी होल के लिए - एबीसीडी। Z I, L, O, Q & W को छोड़कर। (Fig 4)



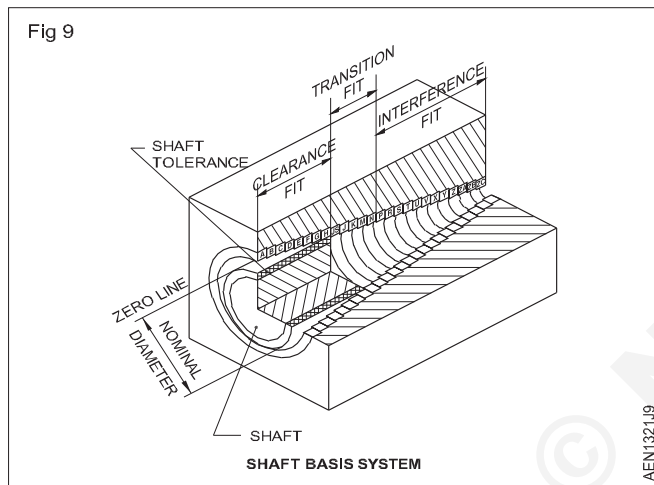
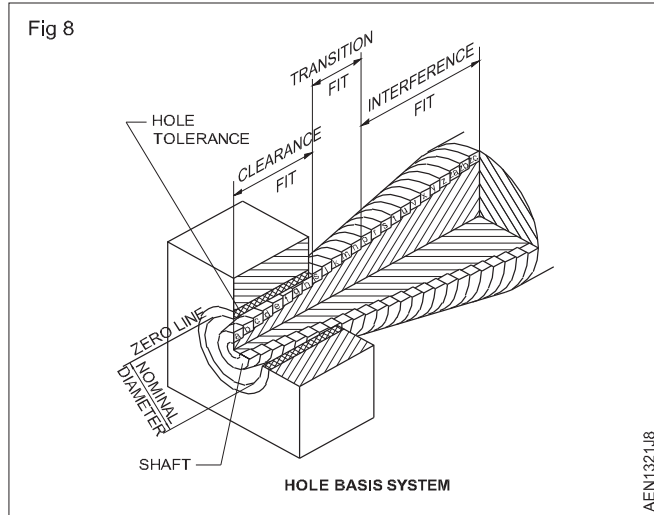
उपरोक्त के अलावा, अक्षरों के चार सेट, JS, ZA, ZB और ZC शामिल हैं। फाइन मैकेनिज्म के लिए CD EF और FG जोड़े जाते हैं। (संदर्भ IS:919 भाग II - 1979) शाफ्ट के लिए समान 25 अक्षर के प्रतीक लेकिन छोटे अक्षरों में उपयोग किए जाते हैं। (Fig 5)



शून्य रेखा के संबंध में सहनशीलता क्षेत्र की स्थिति Fig 6 और 7 में दर्शाई गई है।

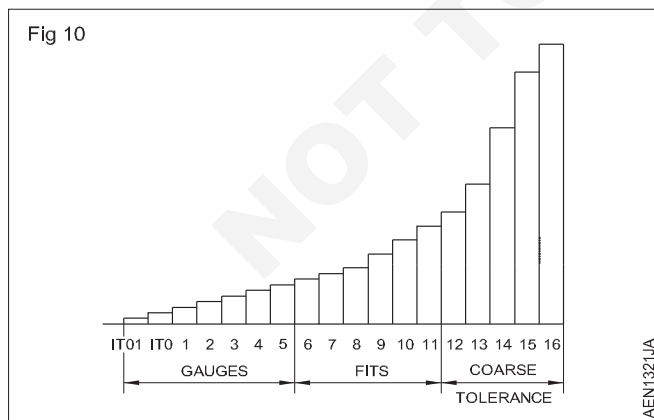


मौलिक विचलन फिट के विभिन्न वर्गों को प्राप्त करने के लिए हैं। (Fig 8 और 9)



मौलिक टॉलरेंस (Fundamental tolerance): इसे 'टॉलरेंस का ग्रेड' भी कहा जाता है। भारतीय मानक प्रणाली में, होल और शाफ्ट दोनों के लिए संख्या प्रतीकों द्वारा दर्शाई गई टॉलरेंस के 18 ग्रेड हैं, जिन्हें IT01, IT0, IT1 के रूप में दर्शाया गया है। को

आईटी16। (Fig 10) एक उच्च संख्या एक बड़ा टॉलरेंस क्षेत्र देती है।



सहिष्णुता का ग्रेड निर्माण की सटीकता को संदर्भित करता है।

एक मानक चार्ट में मौलिक विचलन और मौलिक टॉलरेंस के प्रत्येक संयोजन के लिए ऊपरी और निचले विचलन 500 mm तक के आकार के लिए दर्शाए गए हैं। (IS 919 का संदर्भ लें)

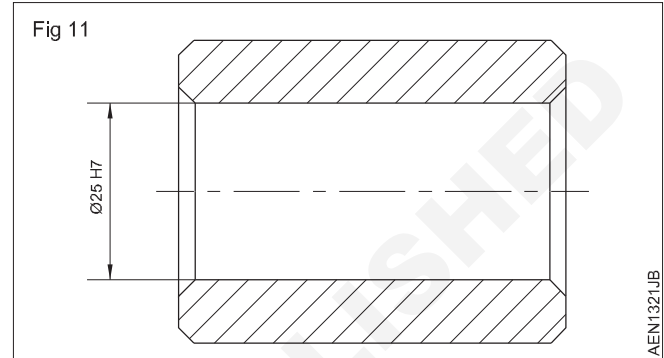
टॉलरेंस आकार (Toleranced size)

इसमें मूल आकार, मौलिक विचलन और टॉलरेंस का ग्रेड शामिल है।

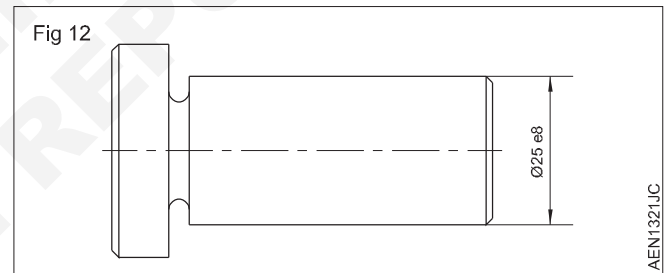
उदाहरण (Example)

25H7 - एक होल का टॉलरेंस आकार जिसका मूल आकार 25 है। मौलिक विचलन को अक्षर प्रतीक H द्वारा दर्शाया गया है और टॉलरेंस के ग्रेड को संख्या प्रतीक 7 द्वारा दर्शाया गया है। (Fig 11)

25 e8 - एक शाफ्ट का टॉलरेंस आकार है जिसका मूल आकार 25 है। मौलिक विचलन को अक्षर प्रतीक e द्वारा दर्शाया गया है और टॉलरेंस के ग्रेड को संख्या 8 द्वारा दर्शाया गया है। (Fig 12)



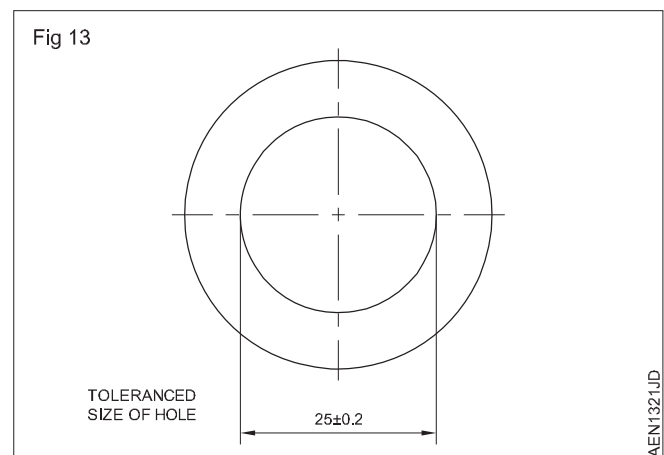
25 मौलिक विचलन और 18 ग्रेड की टॉलरेंस के संयोजन से चयन की एक विस्तृत श्रृंखला बनाई जा सकती है।



उदाहरण (Example)

Fig 13 में, एक छिद्र को 25 ± 0.2 के रूप में दिखाया गया है जिसका अर्थ है कि 25 mm मूल आयाम है और ± 0.2 विचलन है।

जैसा कि पहले बताया गया है, मूल आयाम से अनुमेय भिन्नता को 'विचलन' कहा जाता है।



विचलन ज्यादातर ड्राइंग पर आयामों के साथ दिया जाता है।

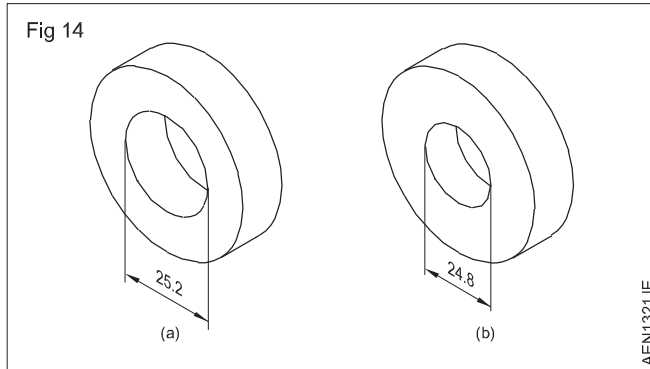
उदाहरण में 25 ± 0.2 , ± 0.2 25 mm व्यास के होल का विचलन है। (Fig 13) इसका अर्थ है कि होल स्वीकार्य आकार का है यदि इसका आयाम बीच में है

$$25 + 0.2 = 25.2 \text{ mm}$$

$$\text{या } 25 - 0.2 = 24.8 \text{ mm}$$

25.2 mm को अधिकतम सीमा के रूप में जाना जाता है। (Fig 14a)

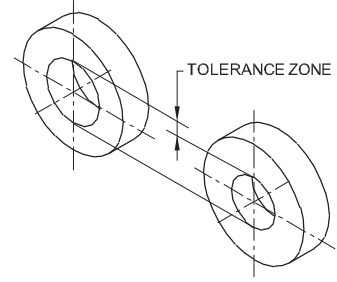
24.8 mm को न्यूनतम सीमा के रूप में जाना जाता है। (Fig 14b)



अधिकतम और न्यूनतम सीमा के बीच का अंतर टॉलरेंस है। यहाँ टॉलरेंस 0.4 mm है। (Fig 15)

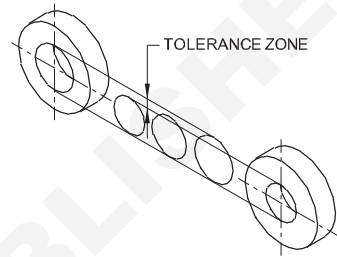
टॉलरेंस क्षेत्र के भीतर होल के सभी आयाम Fig 16 में स्वीकार्य आकार के हैं।

Fig 15



आईएस 696 के अनुसार, आरेखण परिपाटी के रूप में घटकों का आयाम करते समय, विचलन को टॉलरेंस के रूप में व्यक्त किया जाता है।

Fig 16



फिट और भारतीय मानक के अनुसार उनका वर्गीकरण (Fits and their classification as per the indian standard)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- भारतीय मानक के अनुसार 'फिट' को परिभाषित करें।
- सीमा में प्रयुक्त शब्दों की सूची बनाएं और भारतीय मानक के अनुसार उपयुक्त हों।
- फिट के प्रत्येक वर्ग के लिए उदाहरण बताएं।
- फिट के विभिन्न वर्गों के ग्राफिकल प्रतिनिधित्व की व्याख्या करें।

फिट (Fit): यह संबंध है जो संयोजन से पहले उनके आयामी अंतर के संबंध में दो मेटिंग भागों एक छेद और एक शाफ्ट के बीच मौजूद है।

एक फिट की अभिव्यक्ति (Expression of a fit): एक फिट को पहले फिट के मूल आकार (मूल आकार जो छेद और शाफ्ट दोनों के लिए सामान्य है) लिखकर व्यक्त किया जाता है, इसके बाद छेद के लिए प्रतीक और शाफ्ट के प्रतीक के द्वारा।

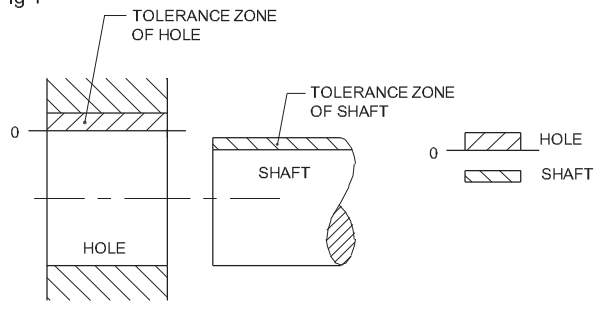
उदाहरण (Example)

30 H7/g6 or 30 H7 - g6 or 30

निकासी (Clearance): एक फिट में निकासी होल के आकार और शाफ्ट के आकार के बीच का अंतर है जो हमेशा सकारात्मक होता है।

क्लीयरेंस फिट (Clearance fit): यह एक फिट है जो हमेशा क्लीयरेंस प्रदान करता है। यहां होल का टॉलरेंस जोन शाफ्ट के टॉलरेंस जोन से ऊपर होगा। (Fig .1)

Fig 1

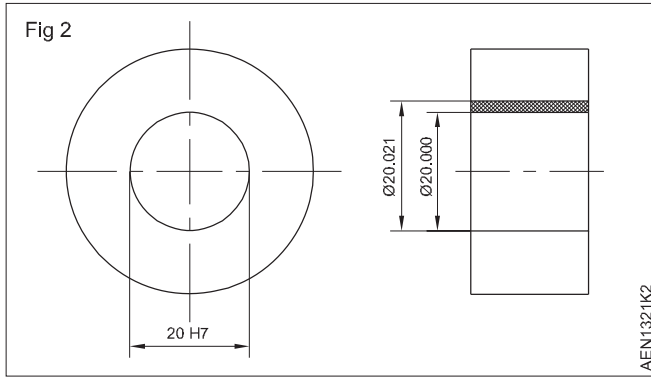


उदाहरण 20 H7/g6 (Example 20 H7/g6)

दिए गए फिट के साथ हम चार्ट से विचलन पा सकते हैं।

एक होल के लिए 20 H 7 हम टेबल से +21 mm पाते हैं। ये संख्याएँ माइक्रोन में विचलन दर्शाती हैं। (1 माइक्रोमीटर = 0.001 mm)

होल की सीमा $20 + 0.021 = 20.021 \text{ mm}$ और $20 + 0 = 20.000 \text{ mm}$ है। (Fig 2)



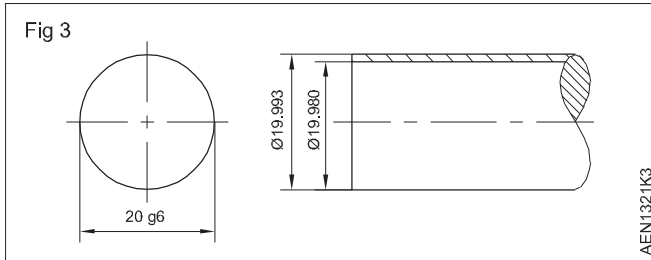
शाफ्ट 20 जी 6 के लिए हम टेबल में पाते हैं - 7 mm

- 20 mm

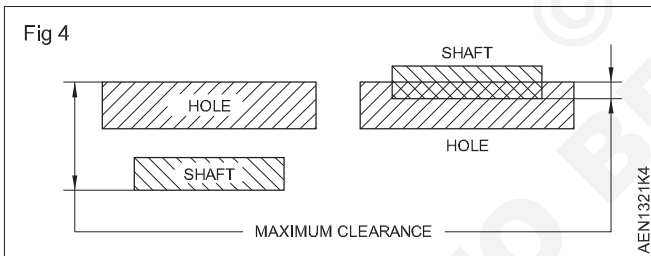
तो शाफ्ट की सीमाएँ हैं

$20 - 0.007 = 19.992 \text{ mm}$

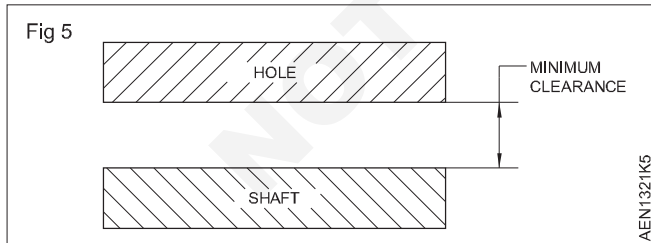
और $20 - 0.020 = 19.980 \text{ mm}$ । (Fig 3)



अधिकतम निकासी (Maximum clearance): निकासी फिट या संक्रमण फिट में, यह अधिकतम होल और न्यूनतम शाफ्ट (Fig 4) के बीच का अंतर है।



न्यूनतम निकासी (Minimum Clearance): निकासी फिट में, यह न्यूनतम होल और अधिकतम शाफ्ट (Fig 5) के बीच का अंतर है।

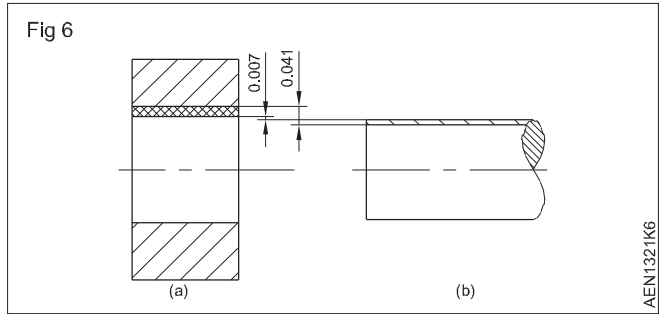


न्यूनतम निकासी $20.000 - 19.993 = 0.007 \text{ mm}$ है। (Fig 6ए)

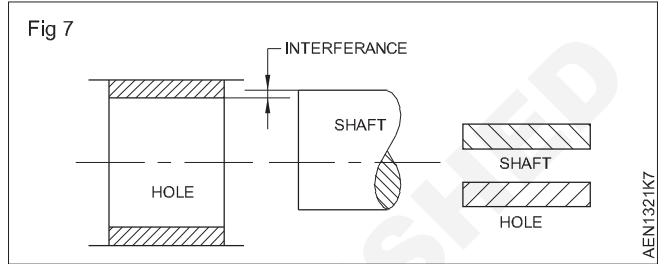
अधिकतम निकासी $20.021 - 19.980 = 0.041 \text{ mm}$ है। (Fig 6ख)

होल और शाफ्ट के बीच हमेशा एक निकासी होती है। यह क्लीयरेंस फिट है।

हस्तक्षेप (Interference): यह असेंबली से पहले होल और शाफ्ट के आकार के बीच का अंतर है, और यह नकारात्मक है। इस स्थिति में, शाफ्ट हमेशा होल के आकार से बड़ा होता है।

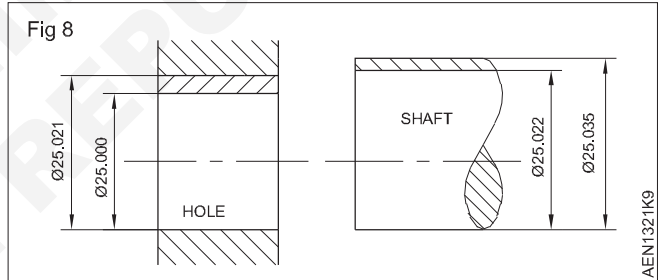


इंटरफेरेंस फिट (Interference Fit): यह एक फिट है जो हमेशा हस्तक्षेप प्रदान करता है। यहां होल का टॉलरेंस जोन शाफ्ट के टॉलरेंस जोन से नीचे होगा। (Fig 7)

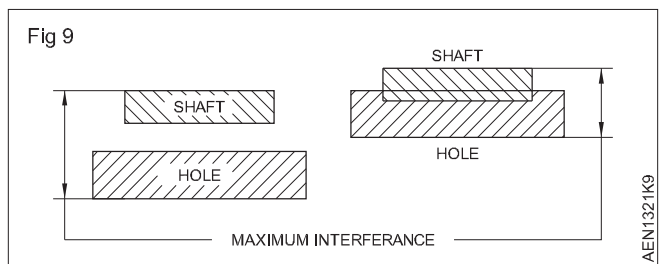


उदाहरण फिट 25 H7/p6 (fig 8)

होल की सीमा 25.000 और 25.021 mm और शाफ्ट की सीमा 25.022 और 25.035 mm है। शाफ्ट हमेशा होल से बड़ा होता है। यह एक हस्तक्षेप योग्य है।



अधिकतम हस्तक्षेप (Maximum interference): एक हस्तक्षेप फिट या संक्रमण फिट में, यह न्यूनतम होल और अधिकतम शाफ्ट के बीच बीजगणितीय अंतर है। (Fig 9)



न्यूनतम हस्तक्षेप (Minimum interference)

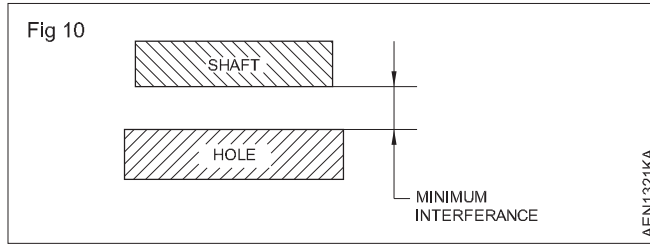
एक हस्तक्षेप फिट में, यह अधिकतम होल और न्यूनतम शाफ्ट के बीच बीजगणितीय अंतर है। (Fig 10)

उदाहरण में (Fig 8)

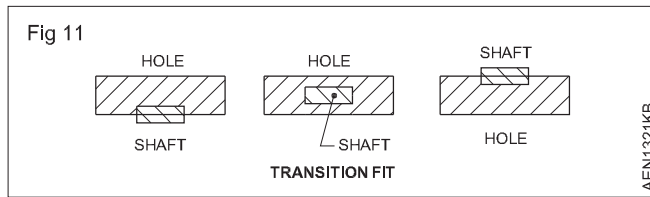
अधिकतम हस्तक्षेप = $25.035 - 25.000$ है
= 0.035

न्यूनतम हस्तक्षेप = 25.022 - 25.021 है

= 0.001



ट्रांजिशन फिट (Transition fit): यह एक फिट है जो कभी-कभी निकासी प्रदान कर सकता है, और कभी-कभी हस्तक्षेप कर सकता है। जब फिट के इस वर्ग को रेखांकन द्वारा दर्शाया जाता है, तो होल और शाफ्ट के सहिष्णुता क्षेत्र एक दूसरे को ओवरलैप करेंगे। (Fig 11)

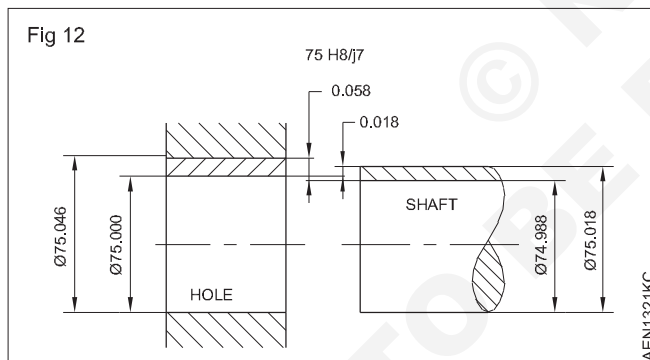


उदाहरण फिट 75 H8/j7 (आकृति 12)

होल की सीमाएं 75.000 और 75.046 mm हैं और शाफ्ट की 74.018 और 74.988 mm हैं।

अधिकतम निकासी = 75.046 - 74.988 = 0.058 mm ।

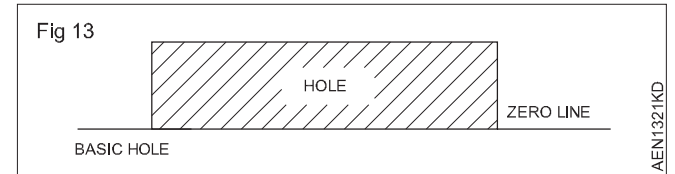
यदि होल 75.000 और शाफ्ट 75.018 mm है, तो शाफ्ट है



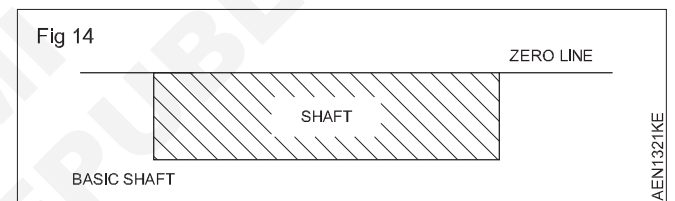
0.018 mm होल से बड़ा। इसका परिणाम व्यवधान होता है। यह ट्रांजिशन फिट है क्योंकि इसका परिणाम क्लीयरेंस फिट या इंटरफेरेंस फिट हो सकता है।

होल आधार प्रणाली (Hole basis system): सीमा और फिट की एक मानक प्रणाली में, जहां होल के आकार को स्थिर रखा जाता है और फिट के अंतर वर्ग को प्राप्त करने के लिए शाफ्ट का आकार भिन्न होता है, तो इसे होल आधार प्रणाली के रूप में जाना जाता है।

जब होल बेस सिस्टम का पालन किया जाता है, तो होल्स के लिए मूलभूत विचलन प्रतीक 'H' को चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि होल 'H' का निचला विचलन शून्य है। इसे 'बेसिक होल' के नाम से जाना जाता है। (Fig 13)



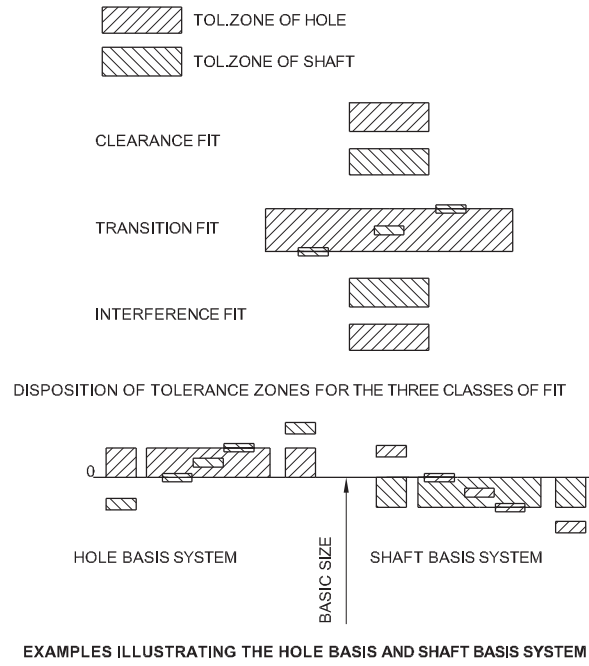
दस्ता आधार प्रणाली (Shaft basis system): सीमा और फिट की एक मानक प्रणाली में, जहां शाफ्ट का आकार स्थिर रखा जाता है और फिट के विभिन्न वर्ग प्राप्त करने के लिए होल में भिन्नताएं दी जाती हैं, तो इसे शाफ्ट आधार के रूप में जाना जाता है। शाफ्ट के आधार का पालन करने पर शाफ्ट के लिए मौलिक विचलन प्रतीक 'h' चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि शाफ्ट 'h' का ऊपरी विचलन शून्य है। इसे 'आधार शाफ्ट' के रूप में जाना जाता है। (Fig 14)



होल बेसिस सिस्टम ज्यादातर फॉलो करते हैं। ऐसा इसलिए है, क्योंकि फिट की श्रेणी के आधार पर शाफ्ट के आकार को बदलना हमेशा आसान होगा क्योंकि यह बाहरी है, लेकिन होल में मामूली बदलाव करना मुश्किल है। इसके अलावा मानक टूलिंग का उपयोग करके होल का उत्पादन किया जा सकता है।

होल आधार और शाफ्ट आधार दोनों के तहत फिट के तीन वर्गों को चित्रित किया गया है (Fig 15)

Fig 15



AEN1321KF

ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल प्रकार)। (Drilling machine (portable type))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार की पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनों के नाम बताएं।
- उनकी विशिष्ट विशेषताओं और उपयोगों को बताएं।

आवश्यकता (Necessity)

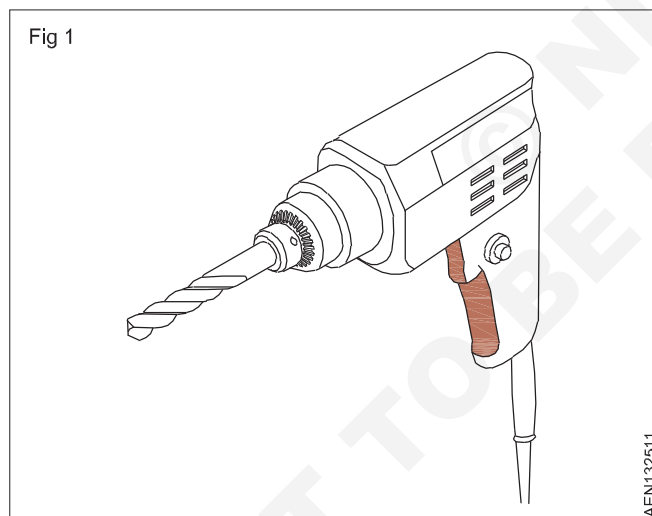
विभिन्न प्रकार के पोर्टेबल हैंड ड्रिल का उपयोग कुछ कार्यों के लिए किया जाता है जिन्हें स्थिर ड्रिलिंग मशीनों पर नियंत्रित नहीं किया जा सकता है।

प्रकार (Types): दो प्रकार की पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनें हैं,

- 1 पावर संचालित
- 2 हाथ संचालित।

बिजली से चलने वाली ड्रिलिंग मशीन (Power Operated drilling machines)

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (लाइट ड्यूटी) (fig 1) (Electric hand drill (light duty) (Fig 1))



ये विभिन्न रूपों में उपलब्ध हैं। इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल में ड्रिल को चलाने के लिए एक छोटी इलेक्ट्रिक 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 होती है।

इलेक्ट्रिक हैंड ड्रिल (हैवी ड्यूटी) (Electric hand drill (heavy duty) (Figs 2 and 3))

इस ड्रिल में एक अतिरिक्त विशेषता है जिसके द्वारा गियर की प्रणाली के माध्यम से ड्रिल की गति को बदला जा सकता है। यह बड़े व्यास के होल ड्रिलिंग के लिए विशेष रूप से उपयोगी है।

Fig 2

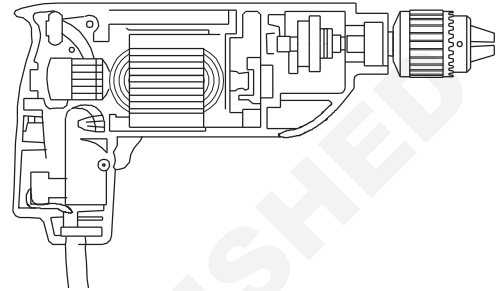
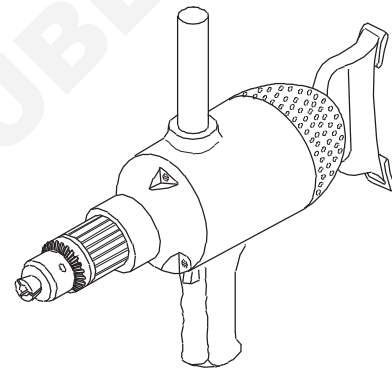
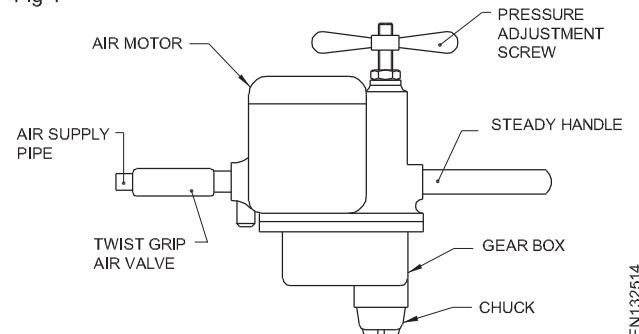


Fig 3



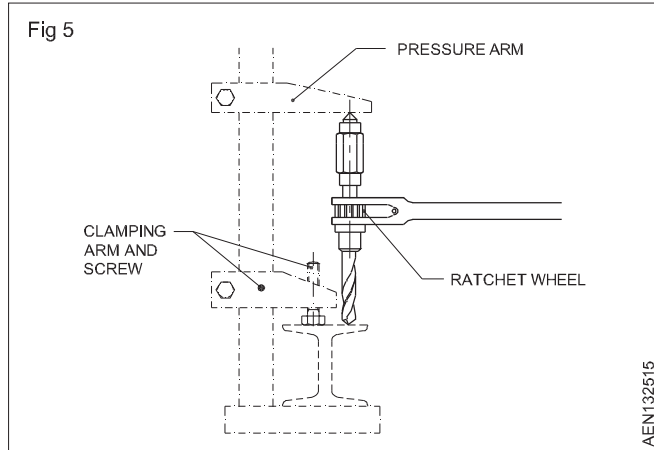
न्यूमेटिक हैंड ड्रिल (Pneumatic hand drill (Fig 4)): इस प्रकार की ड्रिल को संपीड़ित हवा द्वारा संचालित किया जाता है। एक हवा से चलने वाली मोटर को केसिंग में रखा जाता है, और ड्रिल को आसानी से संचालित करने के लिए एक एयर पाइप के साथ एक हैंडल लगाया जाता है।

Fig 4



इस ड्रिल का उपयोग वहां किया जाता है जहां बिजली से चलने वाले ड्रिल प्रतिबंधित हैं यानी विस्फोटक कारखाने, पेट्रोलियम रिफाइनरी आदि।

हाथ से संचालित ड्रिलिंग मशीन (Hand operated drilling machines (Fig 5))

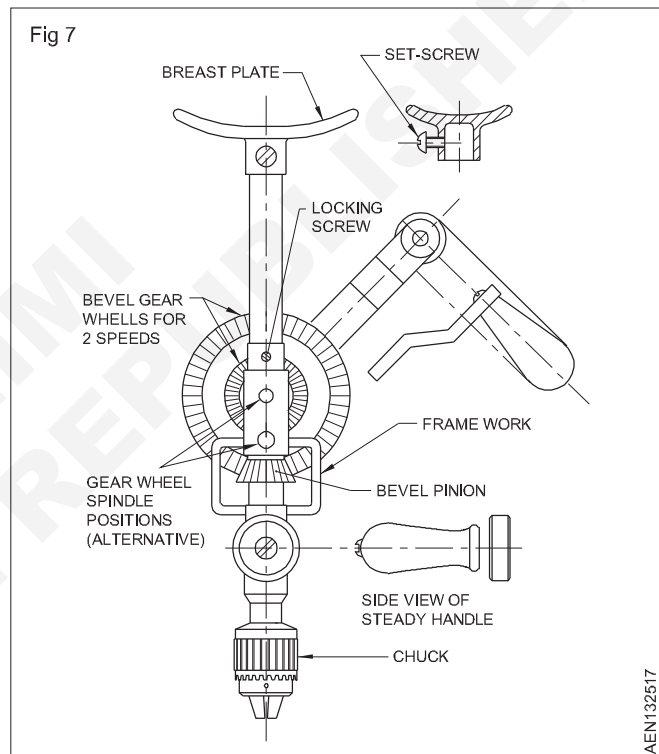
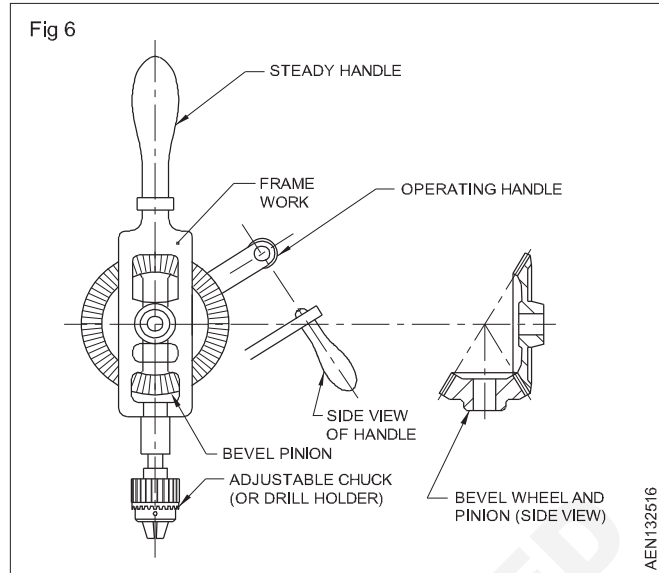


विभिन्न प्रकार की हाथ से संचालित ड्रिलिंग मशीनें नीचे दिखाई गई हैं। उनका उपयोग संरचनात्मक निर्माण, शीट धातु और बढ़ईगीरी में किया जाता है, खासकर जहां बिजली या वायवीय आपूर्ति उपलब्ध नहीं है।

शाफ्ट ड्रिलिंग मशीन (Fig 5) का उपयोग आमतौर पर संरचनात्मक निर्माण में किया जाता है। इन मशीनों में स्क्रायर हेड, टेपर शैंक ड्रिल का उपयोग किया जाता है।

बेवल गियर टाइप ड्रिलिंग मशीन (Fig 6) का उपयोग 6 mm तक के छोटे व्यास के होलों को ड्रिल करने के लिए किया जाता है।

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



ड्रिलिंग मशीन (बेंच और स्तंभ प्रकार)। (Drilling machines (bench and pillar type))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ड्रिलिंग मशीनों के प्रकारों के नाम बताएं।
- बेंच टाइप, पिलर टाइप और रेडियल ड्रिलिंग मशीन के पुर्जों की सूची बनाएं।
- बेंच प्रकार, स्तंभ प्रकार और रेडियल ड्रिलिंग मशीनों की विशेषताओं की तुलना करें।

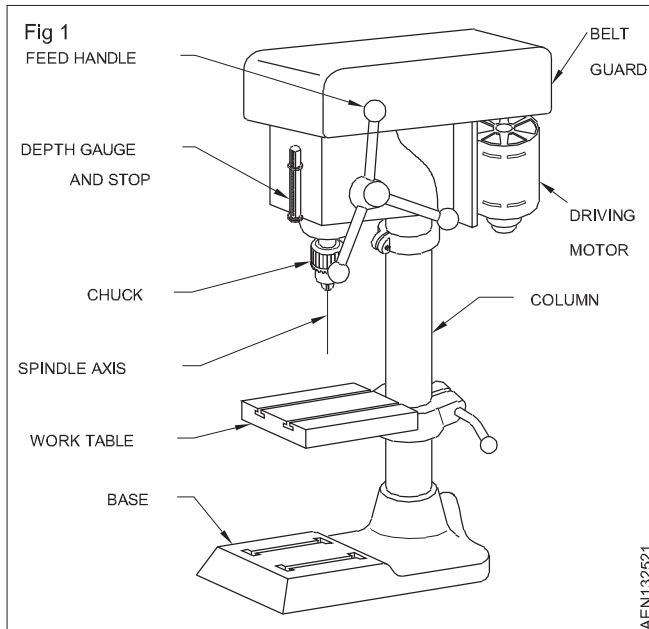
ड्रिलिंग मशीनों के प्रमुख प्रकार हैं:

- सेंसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीन
- पिलर ड्रिलिंग मशीन
- कॉलम ड्रिलिंग मशीन
- रेडियल आर्म ड्रिलिंग मशीन (रेडियल ड्रिलिंग मशीन)।

(आप अब कॉलम और रेडियल प्रकार की ड्रिलिंग मशीनों का उपयोग करने की संभावना नहीं रखते हैं। इसलिए, केवल सेंसिटिव और स्तंभ प्रकार की मशीनों को यहां समझाया गया है।)

सेंसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीन (Fig 1) (The sensitive bench drilling machine (Fig 1))

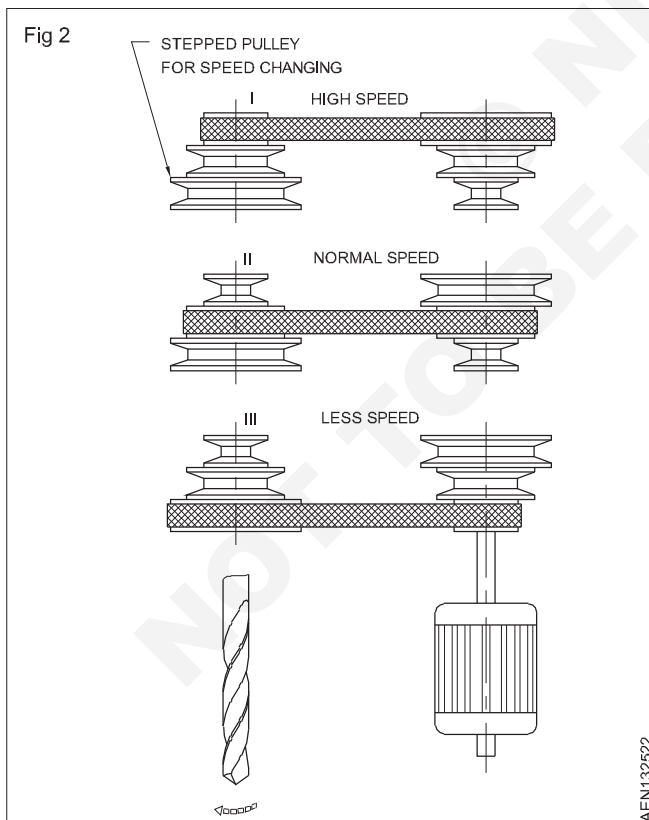
सबसे सरल प्रकार की सेंसिटिव ड्रिलिंग मशीनों को इसके विभिन्न भागों के साथ Fig में दिखाया गया है। इसका उपयोग लाइट ड्यूटी कार्य के लिए किया जाता है।



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

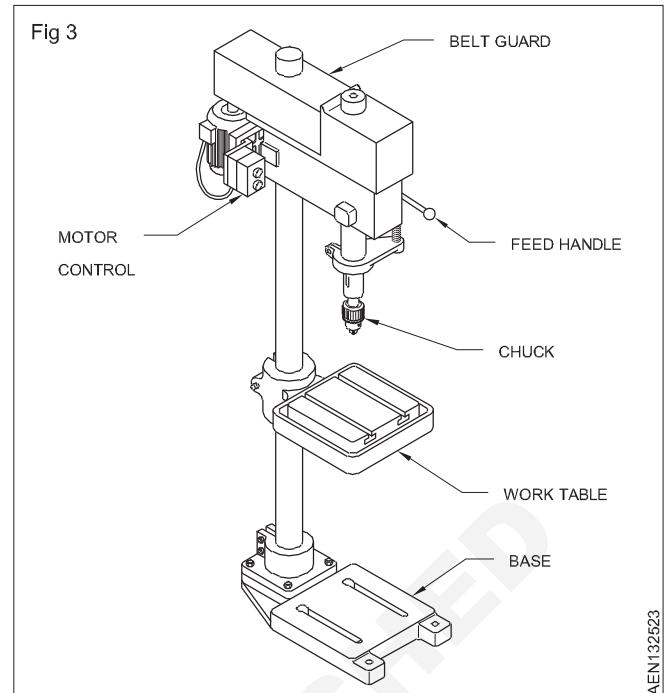
सामान्य ड्रिलिंग, कार्य-सतह को क्षैतिज रखा जाता है। यदि होल को एक कोण पर ड्रिल किया जाना है, तो टेबल को झुकाया जा सकता है।

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



पिलर ड्रिलिंग मशीन (The pillar drilling machine (Fig 3))

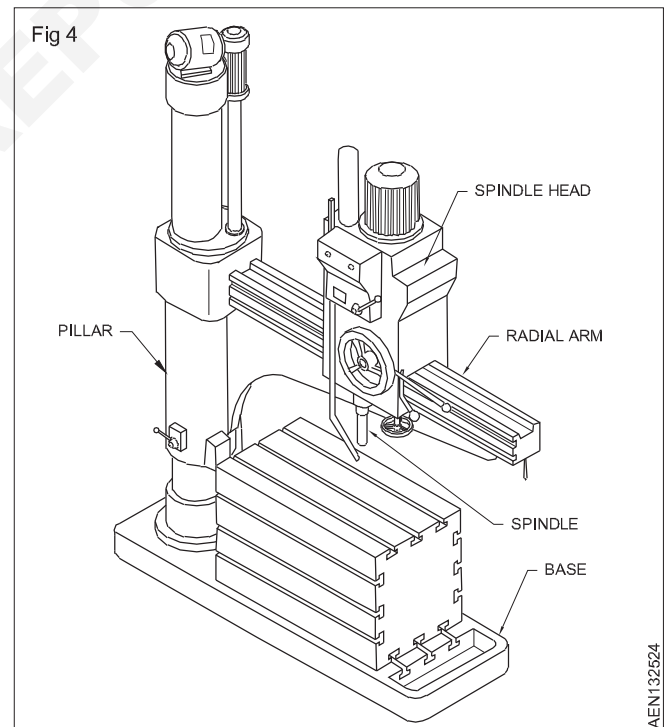
यह सेंसिटिव बेंच ड्रिलिंग मशीन का एक विस्तृत संस्करण है। इन ड्रिलिंग मशीनों को फर्श पर रखा जाता है और अधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रिक मोटर्स द्वारा संचालित किया जाता है।



इनका उपयोग भारी कार्य के लिए किया जाता है। पिलर ड्रिलिंग मशीन विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं।

बड़ी-बड़ी मशीनों में टेबल को हिलाने-डुलाने के लिए रैक और पिनियन मशीन लगी होती है जिससे काम सेट किया जा सकता है।

रेडियल ड्रिलिंग मशीन (Radial drilling machines (Fig 4))



इनका उपयोग ड्रिल करने के लिए किया जाता है:

- बड़े व्यास के होल
- काम की एक सेटिंग में कई होल
- भारी और बड़ी वर्कपीस।

विशेषताएं (Features)

रेडियल ड्रिलिंग मशीन में एक रेडियल आर्म होता है जिस पर स्पिंडल हेड लगा होता है।

स्पिंडल हेड को रेडियल आर्म के साथ ले जाया जा सकता है और किसी भी स्थिति में लॉक किया जा सकता है।

हाथ एक स्तंभ (स्तंभ) द्वारा समर्थित है। इसे केंद्र के रूप में खंभे के साथ घुमाया जा सकता है। इसलिए ड्रिल स्पिंडल टेबल की पूरी कामकाजी सतह को कवर कर सकता है। हाथ को ऊपर या नीचे किया जा सकता है।

स्पिंडल हेड पर लगी मोटर स्पिंडल को घुमाती है। चर-गति गियरबॉक्स RPM की एक बड़ी रेंज प्रदान करता है।

काटने की गति और आरपीएम। (Cutting speed and RPM)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- काटने की गति को परिभाषित करें।
- काटने की गति को निर्धारित करने वाले कारकों को बताएं।
- काटने की गति और आरपीएम के बीच अंतर।
- R. P. M स्पिंडल गति निर्धारित करें।
- टेबल से ड्रिल आकार के लिए R.P.M का चयन करें।

एक ड्रिल के संतोषजनक प्रदर्शन देने के लिए इसे सही काटने की गति और फीड पर काम करना चाहिए।

काटने की गति वह गति है जिस पर काटने का किनारा काटने के दौरान सामग्री के ऊपर से गुजरता है, और मीटर प्रति मिनट में व्यक्त किया जाता है।

काटने की गति को कभी-कभी सतह की गति या परिधीय गति के रूप में भी कहा जाता है।

ड्रिलिंग के लिए अनुशंसित काटने की गति का चयन ड्रिल की जाने वाली सामग्री और उपकरण सामग्री पर निर्भर करता है।

उपकरण निर्माता आमतौर पर विभिन्न सामग्रियों के लिए आवश्यक काटने की गति की टेबल प्रदान करते हैं।

टेबल में विभिन्न सामग्रियों के लिए अनुशंसित काटने की गति दी गई है। काटने की गति के आधार पर अनुशंसित r.p.m निर्धारित किया जाता है जिस पर ड्रिल को चलाना होता है

r.p.m की गणना करें।

$$V = \frac{n \times d \times \pi}{1000} \text{ m/min}$$

$$n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi} \text{ r.p.m}$$

n = r.p.m

v = cutting speed in m/min

d = diameter of drill in mm

$\pi = 3.14$

एचएसएस के लिए ड्रिल की जा रही सामग्री	काटने की गति (एम / मिनट)
एल्युमिनियम	70-100
पीतल	35-50
कांस्य (भास्वर)	20-35
कच्चा लोहा (ग्रे)	25-40
ताँबा	35-45
एलसी / एमसी स्टील / मिश्र धातु इस्पात	20-30
थर्मोसेटिंग प्लास्टिक (अपघर्षक गुणों के कारण कम गति)	5-8

काम - उपकरणों को धारण करना। (Work - holding devices)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

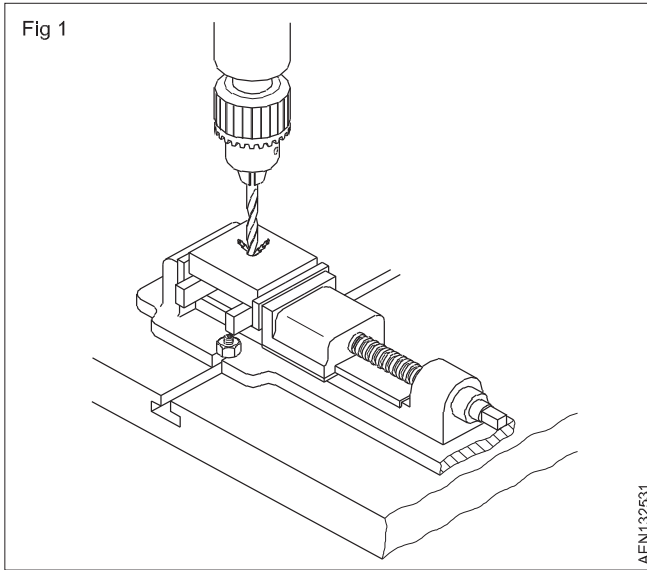
- वर्क-होल्डिंग उपकरणों का उद्देश्य बताएं।
- कार्य को रोकने के लिए प्रयुक्त उपकरणों के नाम लिखिए।
- उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में बताएं।

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

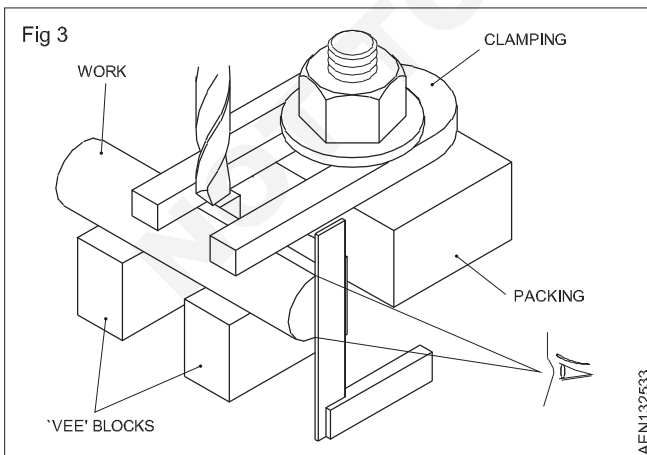
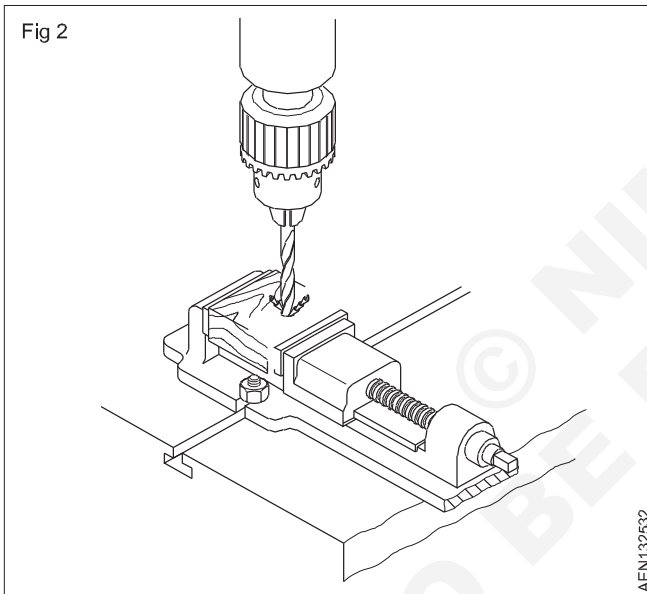
मशीन वाइस (The machine vice (Fig 1))

अधिकांश ड्रिलिंग कार्य मशीन वाइस में आयोजित किए जा सकते हैं। सुनिश्चित करें कि ड्रिल कार्य से गुजरने के बाद वाइस 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 तल के बीच अंतर प्रदान करता है।

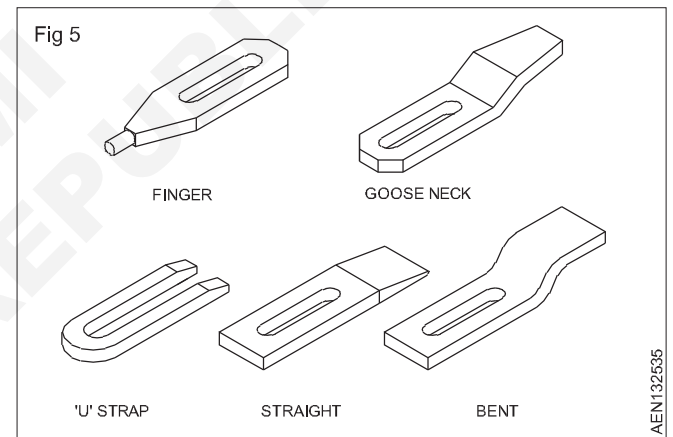
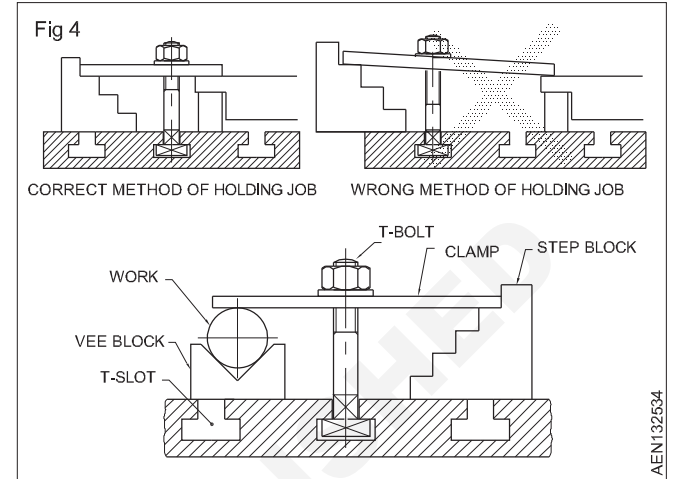
वर्कपीस जो सटीक नहीं हैं उन्हें लकड़ी के टुकड़ों द्वारा समर्थित किया जा सकता है।



क्लैम्प और बोल्ट (Clamps and bolts (Fig 2 to 5))



ड्रिलिंग मशीन टेबल में बोल्ट हेड लगाने के लिए टी-स्लॉट दिए गए हैं। क्लैम्प और बोल्ट का उपयोग करके वर्कपीस कर सकते हैं बहुत सख्ती से रखा जाए। इस पद्धति का उपयोग करते समय, पैकिंग, जहाँ तक संभव हो, कार्य के समान ऊँचाई की होनी चाहिए, और बोल्ट कार्य के निकट होना चाहिए। क्लैम्प कई प्रकार के होते हैं और काम के अनुसार क्लैम्पिंग विधि का निर्धारण करना आवश्यक होता है।



ड्रिल - उपकरण धारण करना (Drill - holding devices)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ड्रिल-होल्डिंग उपकरणों के प्रकारों के नाम बताएं।
- ड्रिल चक की विशेषताएं बताएं।
- ड्रिल स्लीव्स के कार्यों को बताएं।
- बहाव के कार्य को बताएं।

सामग्री के ड्रिलिंग होल के लिए ड्रिल को मशीनों पर सटीक और कठोर रूप से रखा जाना चाहिए।

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

ड्रिल चक (Drill Chuck): स्ट्रैट शैंक ड्रिल को ड्रिल चक में रखा जाता है। ड्रिल को फिक्स करने और निकालने के लिए चक को या तो एक पिनिन और चाबी या एक घुमावदार रिंग प्रदान की जाती है।

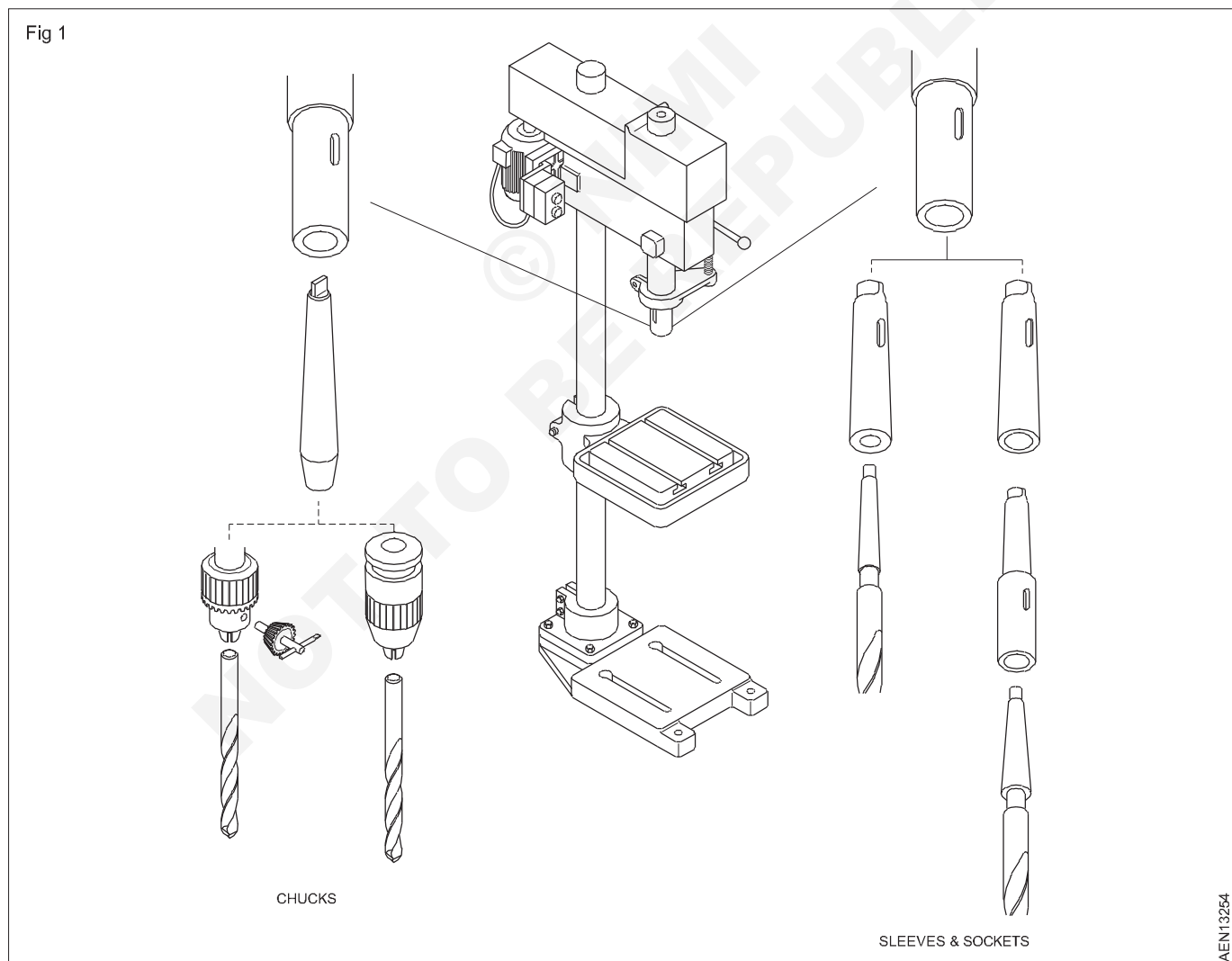
ड्रिल चक को मशीन की धुरी पर एक आर्बर फिट या ड्रिल चक के माध्यम से रखा जाता है। (Fig 1)

टेपर स्लीव्स और सॉकेट्स (Taper Sleeves and Sockets (Fig 1)): टेपर शैंक ड्रिल में मोर्स टेपर होता है।

स्लीव्स और सॉकेट्स एक ही टेपर से बनाए जाते हैं ताकि ड्रिल का टेपर शैंक हो। एग्जेड होने पर वेड्जिंग की अच्छी क्रिया होगी। इस कारण से मोर्स टेपर्स को सेल्फ होल्डिंग टेपर्स कहा जाता है।

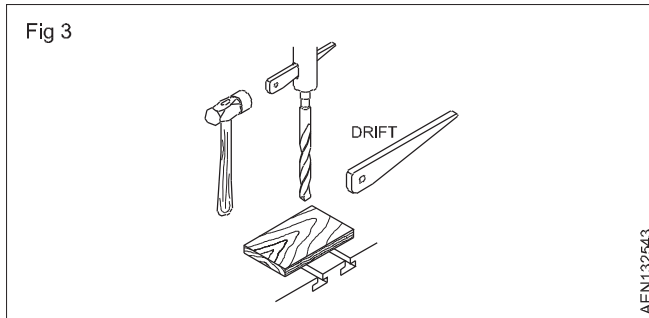
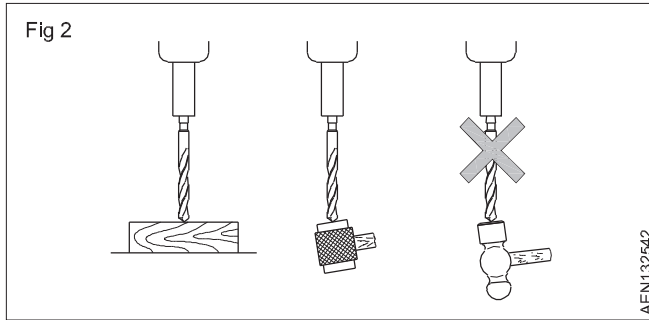
ड्रिल मोर्स टेपर के पांच अलग-अलग आकार के साथ प्रदान किए जाते हैं, और MT 1 से MT 5 तक गिने जाते हैं।

ड्रिल के टांगों और मशीन के स्पिंडल के प्रकार के बीच के आकार में अंतर को पूरा करने के लिए, विभिन्न आकारों की स्लीव्स का उपयोग किया जाता है। जब ड्रिल टेपर शैंक मशीन स्पिंडल से बड़ा होता है, तो टेपर सॉकेट्स का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

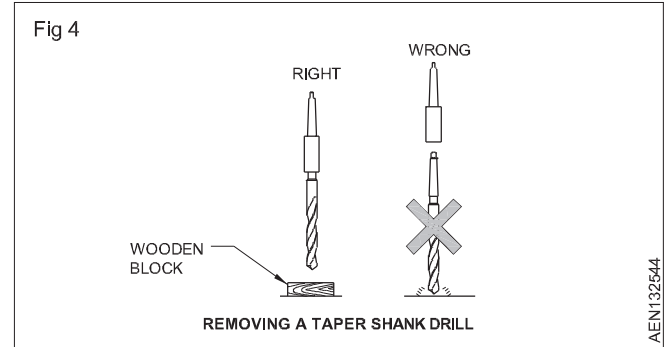


ड्रिल को सॉकेट या स्लीव्स में फिक्स करते समय टेंग वाले हिस्से को स्लॉट में संरेखित करना चाहिए (Fig 2)। यह मशीन की धुरी से ड्रिल या स्लीव्स को हटाने की सुविधा प्रदान करेगा।

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



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

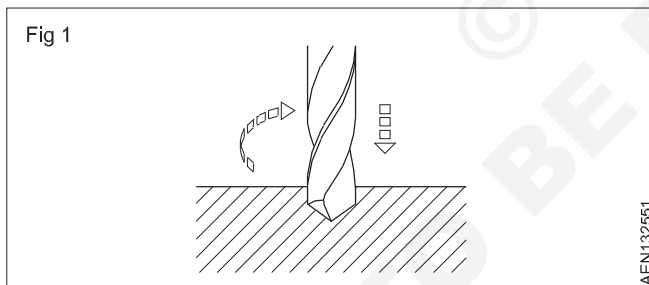


ड्रिल बिट्स(Drill bits)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- अभ्यास के कार्यों को बताएं।
- ड्रिल के भागों के नाम बताएं।
- एक ड्रिल के प्रत्येक भाग के कार्यों को बताएं।

ड्रिलिंग वर्कपीस पर होल बनाने की एक प्रक्रिया है। एक उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जाने वाला ड्रिल। ड्रिलिंग के लिए ड्रिल को नीचे की ओर दबाव के साथ घुमाया जाता है जिससे उपकरण सामग्री में घुस जाता है (Fig 1)



ड्रिल के भाग (Parts of a Drill (Fig 2))

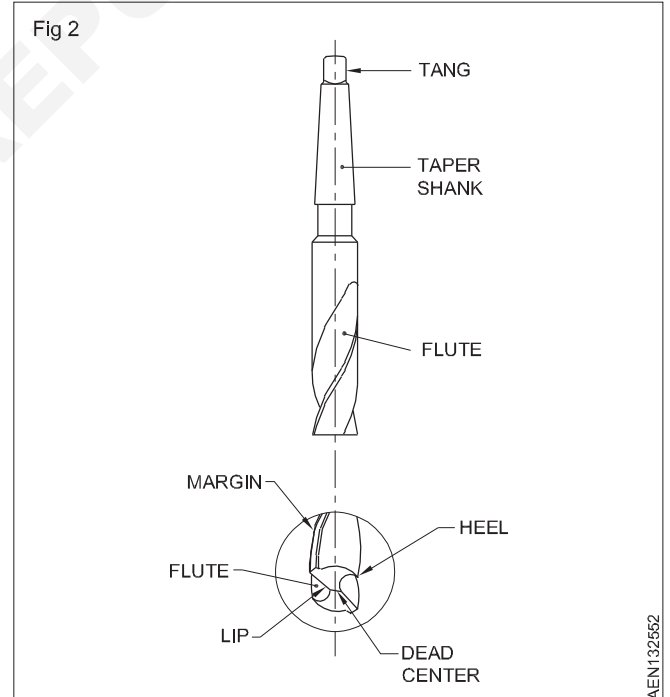
एक ड्रिल के विभिन्न भागों को Fig 2 से पहचाना जा सकता है

बिन्द (Point): शंकु के आकार का वह हेड जो काटने का काम करता है, बिन्द कहलाता है। इसमें एक डेड सेंटर, हॉठ या काटने वाले किनारे और एक एड़ी होती है।

शंक (Shank): यह ड्रिल का ड्राइविंगहेड होता है जिसे मशीन पर फिट किया जाता है। शंक दो प्रकार के होते हैं।

बड़े व्यास के ड्रिल के लिए उपयोग किए जाने वाले टेपर शंकु, और छोटे व्यास के ड्रिल के लिए उपयोग किए जाने वाले सीधे शंकु।

टैंग (Tang): यह टेपर शैंक ड्रिल का एक हिस्सा है जो ड्रिलिंग मशीन स्पिंडल के स्लॉट में फिट होता है



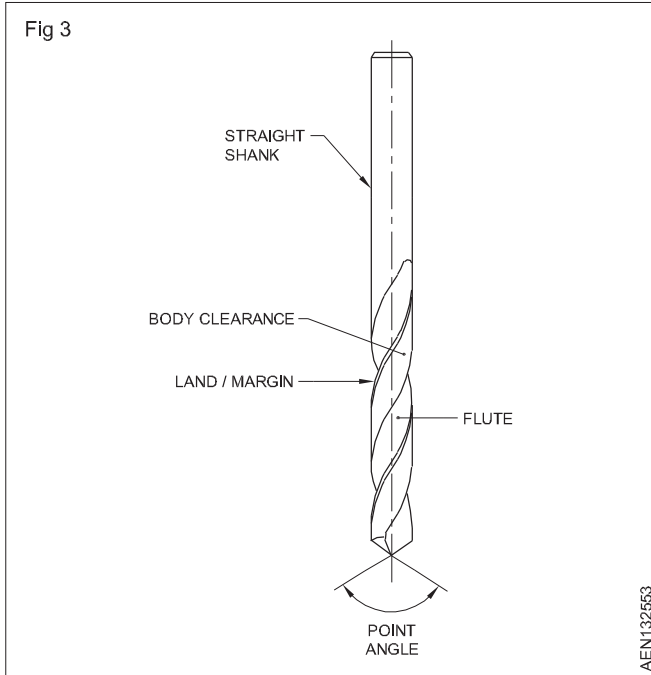
बॉडी (Body (Fig 3): पॉइंट और शैंक के बीच के हिस्से को ड्रिल की बॉडी कहा जाता है।

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

फ्लूट्स (Flutes): फ्लूट्स सर्पिल खांचे हैं जो ड्रिल की लंबाई तक चलती हैं। फ्लूट्स मदद करती है,

- काटने वाले किनारों को बनाने के लिए

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



भूमि/मार्जिन (Land/Margin)

भूमि/मार्जिन संकीर्ण पट्टी है जो फ्लूट्स की पूरी लंबाई तक फैली हुई है।

ड्रिल का व्यास भूमि मार्जिन के पार मापा जाता है।

शारीरिक निकासी (Body Clearance)

बॉडी क्लियरेंस शरीर का वह हिस्सा है जो ड्रिल और ड्रिल किए जा रहे होल के बीच के कार्य को कम करने के लिए व्यास में कम किया जाता है।

वेब (Web)

जाला वह धातु स्तंभ है जो फ्लूट्स को अलग करता है। यह धीरे-धीरे टांग की ओर मोटाई में बढ़ता है।

ड्रिल कोण (Drill angles)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- द्विस्ट ड्रिल के विभिन्न कोणों की सूची बनाएं।
- प्रत्येक कोण के कार्यों को बताएं।
- आईएस के अनुसार ड्रिल के लिए उपकरण प्रकारों की सूची बनाएं।
- विभिन्न प्रकार के ड्रिलों की विशेषताओं में अंतर करना।
- आईएसआई की सिफारिशों के अनुसार अभ्यास निर्धारित करें।

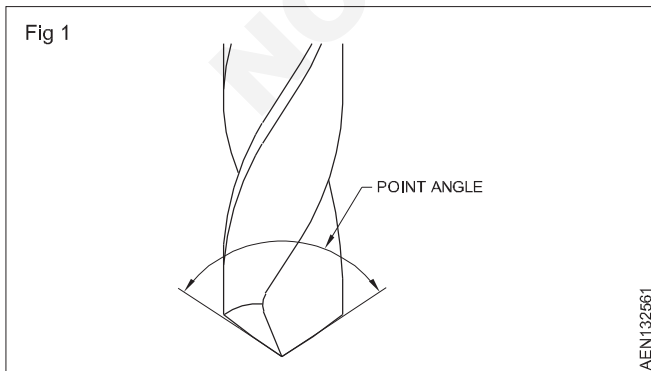
कोण (Angles)

वे अलग-अलग उद्देश्यों के लिए अलग-अलग कोण हैं। वे नीचे सूचीबद्ध हैं।

पॉइंट एंगल, हेलिक्स एंगल, रेक एंगल, क्लीयरेंस एंगल और चिज़ल एज एंगल।

प्वाइंट एंगल / कटिंग एंगल (Point Angle/Cutting Angle)

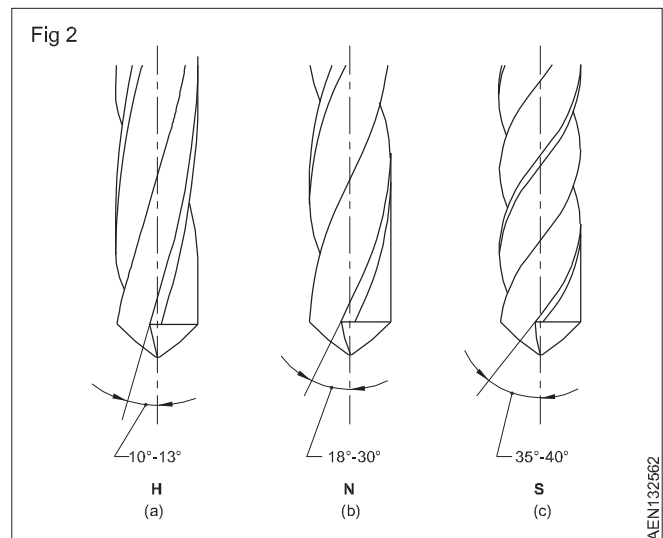
एक सामान्य उद्देश्य (मानक) ड्रिल का बिंदु कोण 118° है। यह काटने वाले किनारों (LIPS) के बीच का कोण है। यह कोण ड्रिल की जाने वाली सामग्री की कठोरता के अनुसार (Fig 1)



कुण्डल कोण (Helix Angle (Figs 2a, 2b & 2c))

द्विस्ट ड्रिल विभिन्न हेलिक्स कोणों के साथ बनाए जाते हैं। हेलिक्स एंगल द्विस्ट ड्रिल के कटिंग एज पर रेक एंगल को निर्धारित करता है।

ड्रिल की जा रही सामग्री के अनुसार हेलिक्स कोण अलग-अलग होते हैं। भारतीय मानकों के अनुसार, विभिन्न सामग्रियों की ड्रिलिंग के लिए तीन प्रकार के ड्रिल का उपयोग किया जाता है।

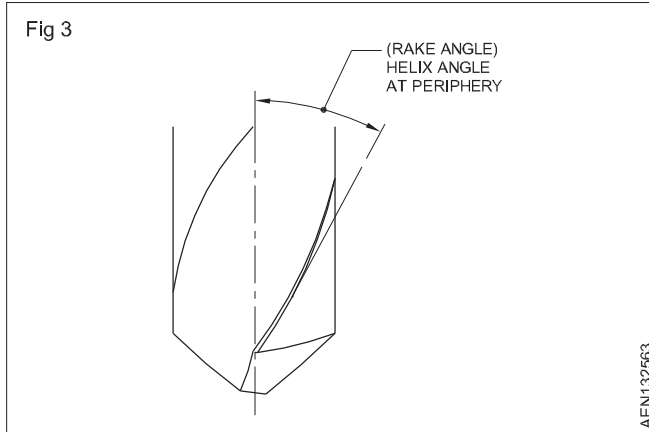


- सामान्य निम्न कार्बन स्टील के लिए N-टाइप करें
- कठोर और टिकाऊ सामग्री के लिए एच टाइप करें
- नरम और कठोर सामग्री के लिए टाइप S-I

टाइप एन ड्रिल का उपयोग सामान्य प्रयोजन ड्रिलिंग कार्य के लिए किया जाता है।

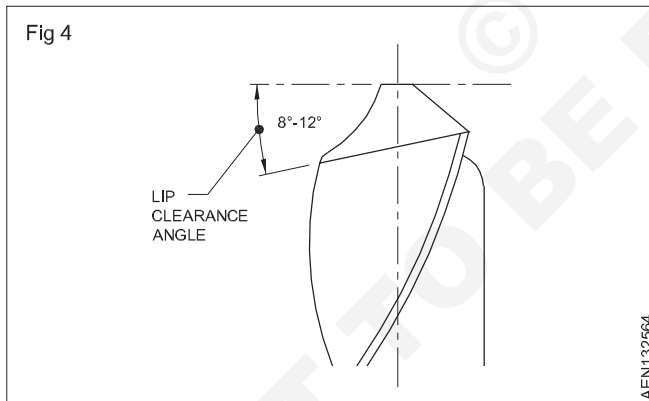
रेक कोण (fig 3) (Rake Angle (Fig 3))

रेक कोण फ्लूट्स का कोण है (हेलिक्स कोण)

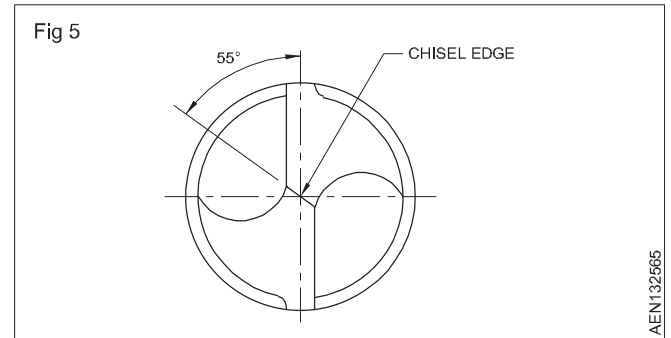


निकासी (क्लीयरेंस)कोण (Clearance Angle (Fig 4))

क्लीयरेंस एंगल कटिंग एज के पीछे टूल के घर्षण को रोकने के लिए है। यह सामग्री में काटने वाले किनारों के प्रवेश में मदद करेगा। यदि निकासी कोण बहुत अधिक है तो काटने वाले किनारे कमजोर होंगे, और यदि यह बहुत छोटा है तो ड्रिल नहीं कटेगी।



छेनी किनारे का कोण/वेब कोण (Chisel Edge Angle/ Web Angle (Fig 5))



यह छेनी के किनारे और काटने वाले होंठ के बीच का कोण है।

ड्रिल का पदनाम(चिह्न) (Designation of drills)

ट्विस्ट ड्रिल द्वारा नामित किया गया है

- व्यास
- उपकरण प्रकार
- सामग्री

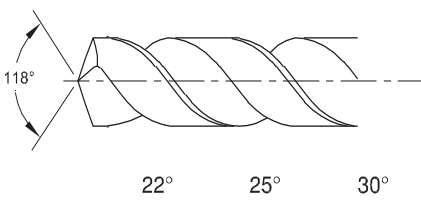
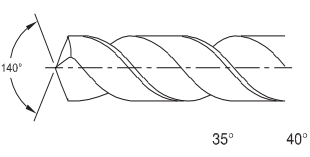
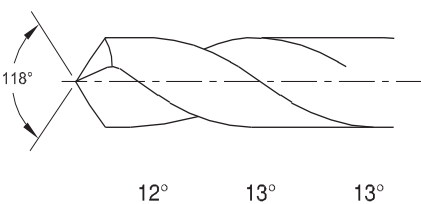
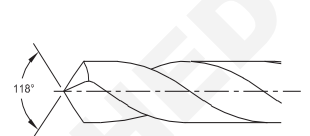
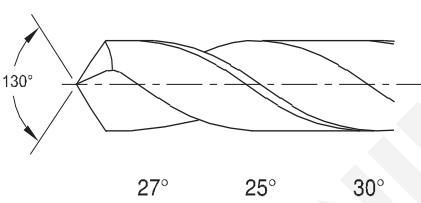
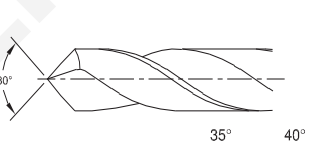
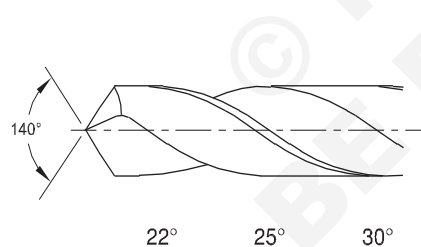
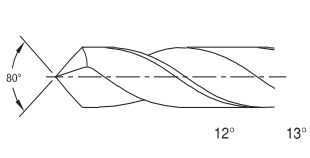
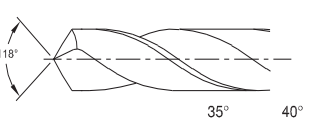
उदाहरण (Example)

दाहिने हाथ से काटने वाले और HSS से बने टूल टाइप "H" के 9.50 mm व्यास के एक ट्विस्ट ड्रिल को नामित किया गया है।

Diameter of drill IS NO.
Twist drill 9.50 H - IS5101 - HS
Tool Type Material

यदि उपकरण प्रकार पदनाम में इंगित नहीं किया गया है, तो इसे 'N' उपकरण के रूप में लिया जाना चाहिए।

विभिन्न सामग्रियों के लिए ड्रिल

Recommended drills				
Material to be drilled	Point angle	Helix angle d=3.2-5 5-10	Material to be drilled	Point angle Helix angle d=3.5-5
Steel and cast steel up to 70 kgf/mm ² strength Gray cast iron Malleable cast iron Brass German silver, nickel			Copper (up to 30 mm drill diameter) Al-alloys, forming curly chips celluloid	
Brass, CuZn 40			Austenitic steels	
Steel and cast steel 70.... 120 Kg/mm ²			Moulded plastics (with thickness s>d)	
Stainless steel; Copper (drill diameter) more than 30 mm) Al-alloy, forming short - broken chips			Moulded plastics, with thickness s<d Laminated plastics. hard rubber (ebonite) marble, slate, coal	
			Zinc alloys	

हैंड टैप्स और डाइस (Hand taps and dies)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- थ्रेडिंग हैंड टैप के उपयोग बताएं।
- हैंड टैप की विशेषताएं बताएं।
- एक सेट में विभिन्न टैप के बीच अंतर करना।
- टैप रिंच के विभिन्न प्रकारों के नाम बताएं।
- विभिन्न प्रकार के रिंचों के उपयोग बताएं।

हैंड टैप का उपयोग (Use of Hand Taps)

घटकों की आंतरिक थ्रेडिंग के लिए हैंड टैप का उपयोग किया जाता है।

वे उच्च गति वाले स्टील के हाथ और जमीन के उच्च कार्बन स्टील से बने होते हैं।

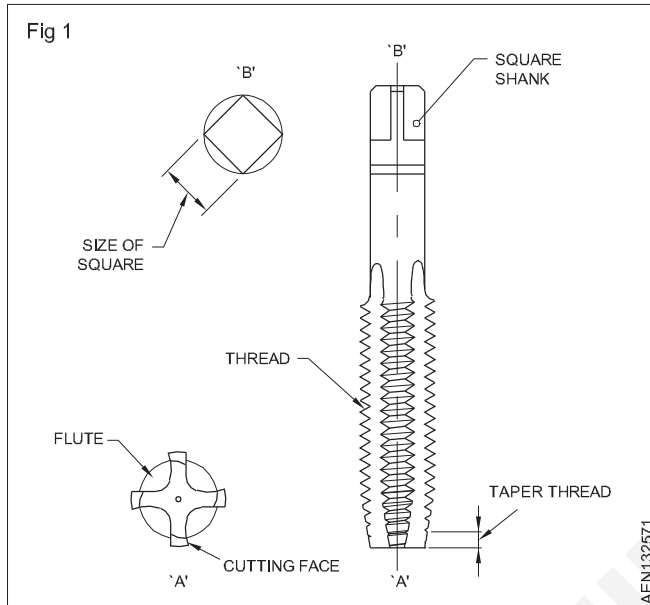
थ्रेड्स सतह पर काटे जाते हैं और सटीक रूप से समाप्त होते हैं

विशेषताएं (Features (Fig 1))

काटने वाले किनारों को बनाने के लिए, फ्लूट्स को थ्रेड्स में काटा जाता है। थ्रेड्स काटते समय टैप को पकड़ने और मोड़ने के लिए टांगों के हेड चौकोर होते हैं।

थ्रेड्स को सरिखित करने और शुरू करने में सहायता के लिए टैप के हेड को चम्फर्ड (टेपर लीड) किया जाता है।

टैप के आकार और थ्रेड्स के प्रकार को आमतौर पर टांग पर अंकित किया जाता है।

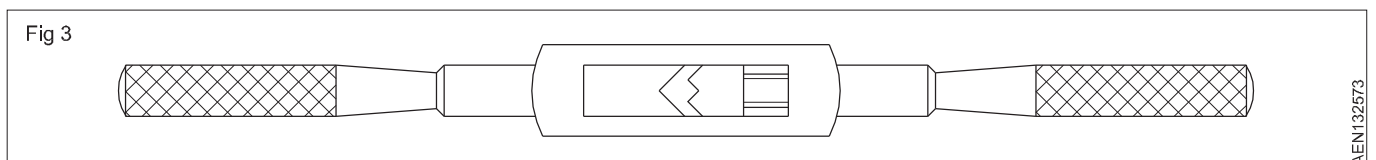
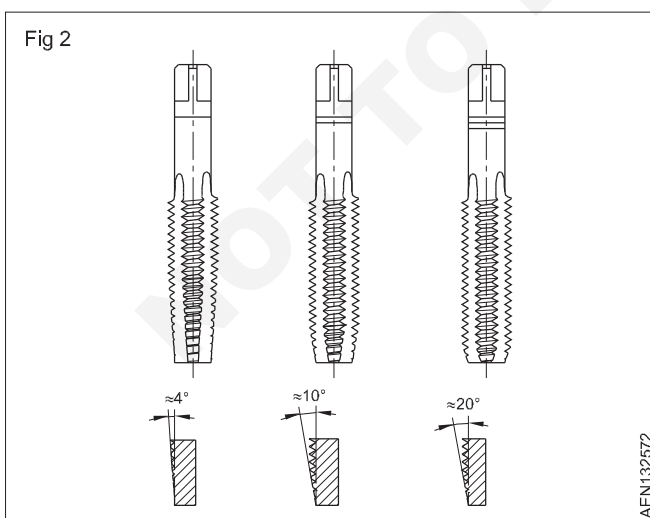


कुछ मामलों में थ्रेड्स की पिच को भी चिह्नित किया जाएगा।

टैप के प्रकार अर्थात् प्रथम, द्वितीय अंतिम या प्लग टैप को इंगित करने के लिए भी चिह्न बनाए जाते हैं।

एक सेट में टैप्स और डाइस के प्रकार (Types of Taps in a set)

किसी विशेष थ्रेड्स के लिए हैंड टैप तीन टुकड़ों के सेट के रूप में उपलब्ध हैं। (Fig 2)



ये हैं पहले टैप या टैपर टैप करें

दूसरा टैप या इंटरमीडिएट टैप प्लग या बॉटम टैप

टेपर लेड को छोड़कर ये टैप सभी सुविधाओं में समान हैं।

थ्रेड शुरू करने के लिए टेपर टैप है। टेपर टैप द्वारा छिद्रों के माध्यम से पूर्ण थ्रेड्स बनाना संभव है जो गहरे नहीं हैं।

बॉटमिंग टैप (प्लग) का उपयोग ब्लाइंड होल के थ्रेड्स को सही गहराई तक पूरा करने के लिए किया जाता है।

टैपों के प्रकार की शीघ्रता से पहचान करने के लिए - टैपों पर या तो 1, 2 और 3 की संख्या अंकित होती है या शैंक पर छल्ले अंकित होते हैं।

टेपर टैप में एक वलय होता है मध्यवर्ती टैप में दो वलय होते हैं और नीचे वाले टैप में तीन वलय होते हैं (Fig 2)।

रिच टैप करें (Tap Wrenches)

टैप रिच का उपयोग थ्रेडेड होने के लिए होल में सही ढंग से हाथ के टैप को सरिखित करने और चलाने के लिए किया जाता है।

टैप रिच विभिन्न प्रकार के होते हैं।

डबल एंडेड एडजस्टेबल रिच, टी हैंडल टैप रिच और सॉलिड टाइप टैप रिच।

डबल एंडेड एडजस्टेबल टैप रिच या बार टाइप टैप रिच (fig 3)

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

टी-हैंडल टैप रिच (T- Handle Tap Wrench (Fig 4)

ये दो जबड़ों के साथ छोटे समायोज्य चक होते हैं और रिच को घुमाने के लिए एक हैंडल होता है।

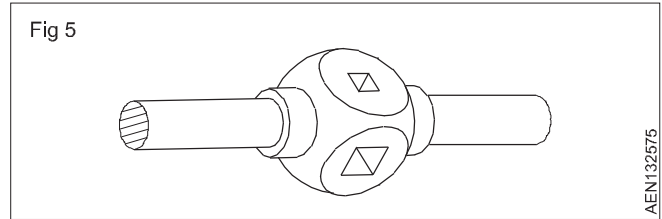
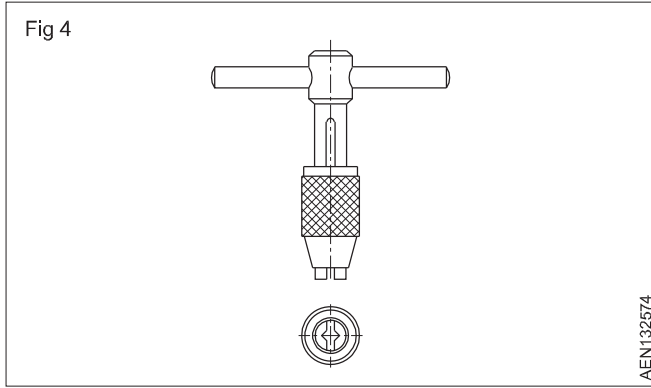
यह टैप रिच प्रतिबंधित स्थानों में काम करने के लिए उपयोगी है और इसे केवल एक हाथ से घुमाया जाता है

यह बड़े व्यास वाले टैपों को रखने के लिए उपयुक्त नहीं है

सॉलिड टाइप टैप रिच (Solid Type Tap Wrench (Fig 5))

ये रिच एडजस्टेबल नहीं हैं

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



टैप ड्रिल का आकार (Tap drill size)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

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

टैप ड्रिल आकार (Tap drill Size)

आंतरिक थ्रेड्स को काटने के लिए टैप का उपयोग करने से पहले एक होल ड्रिल किया जाना है। होल का व्यास इतना होना चाहिए कि होल में टैप के थ्रेड्स को काटने के लिए पर्याप्त सामग्री हो।

विभिन्न थ्रेड्स के लिए ड्रिल आकार टैप करें (Tap Drill Sizes for Different Threads)

ISO मीट्रिक थ्रेड

टैपिंग ड्रिल आकार

M10 x 1.5 थ्रेड्स के लिए

लघु व्यास = प्रमुख व्यास - 2 x थ्रेड्स की गहराई = $0.6134 \times$ पेंच की पिच 2 थ्रेड्स की गहराई = $0.6134 \times 2 \times$ पिच

= $1.226 \times 1.5 \text{ mm} = 1.839 \text{ mm}$

लघु व्यास (D1) = $10 \text{ mm} - 1.839 \text{ mm}$

= 8.161 mm या 8.2 mm

यह टैप ड्रिल 100% थ्रेड्स का उत्पादन करेगी क्योंकि यह थ्रेड्स के मामूली व्यास के बराबर है। अधिकांश बन्धन उद्देश्यों के लिए 100% गठित थ्रेड्स की आवश्यकता नहीं होती है।

60% थ्रेड्स वाला एक मानक नट इतना मजबूत होता है कि उसे तब तक कसा जा सकता है जब तक कि बोल्ट बिना थ्रेड्स को अलग किए टूट न जाए। इसके अलावा, टैप को घुमाने के लिए अधिक बल की आवश्यकता होती है यदि थ्रेड्स के उच्च प्रतिशत गठन की आवश्यकता होती है।

इस पहलू पर विचार करते हुए, टैप ड्रिल के आकार को निर्धारित करने के लिए एक अधिक व्यावहारिक दृष्टिकोण है

टैप ड्रिल आकार = प्रमुख व्यास - पिच

= $10 \text{ mm} - 1.5 \text{ mm}$

= 8.5 mm ।

इसकी तुलना ISO मीट्रिक थ्रेड्स के लिए टैप ड्रिल आकारों की टेबल से करें। (Compare this with the table of tap drill sizes for ISO metric threads.)

ISO इंच (एकीकृत) सूत्र सूत्र

Tap Drill size = $\frac{\text{Major diameter} - 1}{\text{Number of thread per inch}}$

5/8" UNC थ्रेड के लिए टैप ड्रिल आकार की गणना के लिए टैप ड्रिल 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 थ्रेड्स के लिए ड्रिल आकार की टेबल से करें।

निम्नलिखित थ्रेड्स के लिए टैपिंग का आकार क्या होगा?

a M 20

b UNC 3/8

थ्रेड की पिच निर्धारित करने के लिए चार्ट देखें।

TABLE FOR TAP DRILL SIZES - ISO METRIC

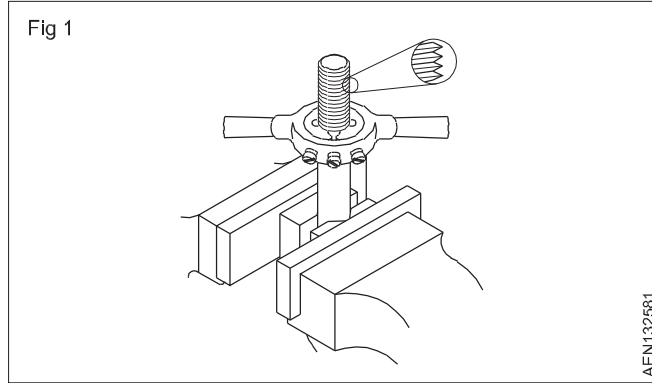
PITCH	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	1	1.25	1.5	1.75		2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.55
1	0.85																					
1.1	0.95																					
1.2	0.96																					
1.4		1.10																				
1.6			1.25																			
1.8			1.45																			
2				1.60																		
2.2			2.15		1.75																	
2.5			2.65		2.05																	
3			3.15			2.50																
3.5							2.90															
4						3.50		3.30														
4.5						4.00			3.70													
5						4.50				4.20												
5.5						5.00																
6									5.20	5.00												
7									6.20	6.00												
8									7.20	7.00	6.80											
9									8.20	8.00	7.80											
10									9.20	9.00	8.80	8.50										
11									10.20	10.00		9.50										
12										11.00	10.80	10.50	10.20									
14										13.00	12.80	12.50		12.00								
15										14.00		13.50										
16										15.00		14.50		14.00								
17										16.00		15.50										
18										17.00		16.50		16.00	15.50							
20										19.00		18.50		18.00	17.50							
22										21.00		20.50		20.00	19.50							
24										23.00		22.50		22.00		21.00						
25										24.00		23.50		23.00								
26												24.50										
27										26.00		25.50		25.00		24.00						
28										27.00		26.50		26.00								
30										29.00		28.50		28.00		27.00	26.50					
32												30.50		30.00								
33												31.50		31.00		30.00	29.50					
35												33.50										
36												34.50		34.00		33.00		32.00				
38												36.50										
39												37.50		37.00		36.00		35.00				
40												38.50		38.00		37.00						
42												40.50		40.00		39.00		38.00	37.50			
45												43.50		43.00		42.00		41.00	40.50			
48												46.50		46.00		45.00		44.00		43.00		
50												48.50		48.00		47.00						
52												50.50		50.00		49.00		48.00		47.00		
56																						50.50

डाई एंड डाई स्टॉक (Die and die stock)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

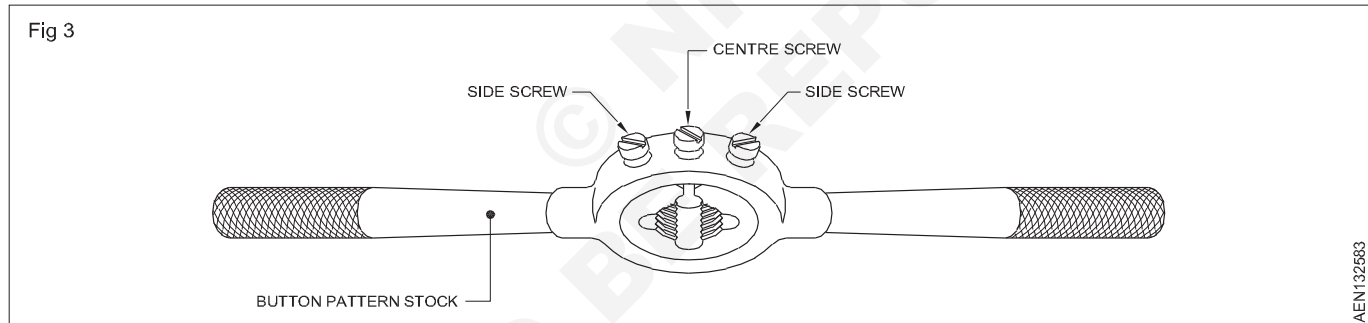
- डाई के विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिए।
- प्रत्येक प्रकार के डाई की विशेषताएं बताएं।
- प्रत्येक प्रकार के डाई का उपयोग बताएं।
- प्रत्येक प्रकार के डाई के लिए डाईस्टॉक के प्रकार का नाम बताएं।

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



डाई के प्रकार (Types of Dies): निम्नलिखित विभिन्न प्रकार के डाई हैं।

- सर्कुलर स्प्लिट डाई (बटन डाई)
- हाफ डाई एडजस्टेबल स्कू प्लेट डाई



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

हाफ डाई (Half Die (Fig 4))

हाफ डाई कंस्ट्रक्शन में ज्यादा मजबूत होते हैं।

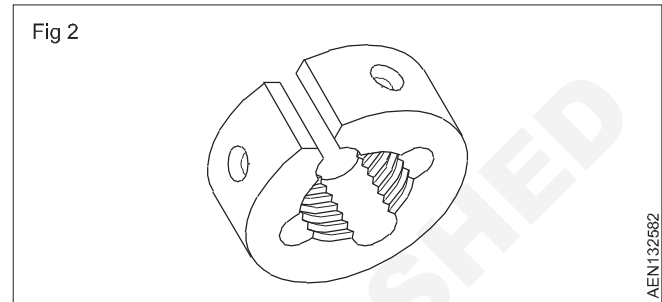
कटौती की गहराई को बढ़ाने या घटाने के लिए समायोजन आसानी से किया जा सकता है।

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

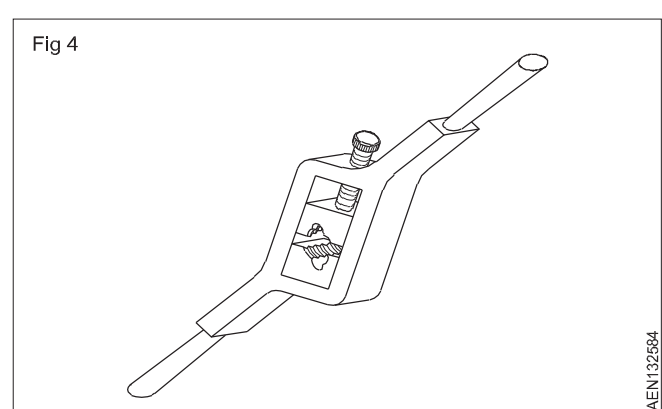
डायस्टॉक के पेंच को समायोजित करके डाई को एक साथ लाया जा सकता है या अलग किया जा सकता है।

उन्हें एक विशेष डाई होल्डर की आवश्यकता होती है।

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



डायस्टॉक में रखे जाने पर एडजस्टिंग स्कू का उपयोग करके आकार में बदलाव किया जा सकता है। यह कट की गहराई को बढ़ाने या घटाने की अनुमति देता है। जब साइड स्कू को कड़ा किया जाता है तो डाई थोड़ा बंद हो जाएगा। (Fig 3)

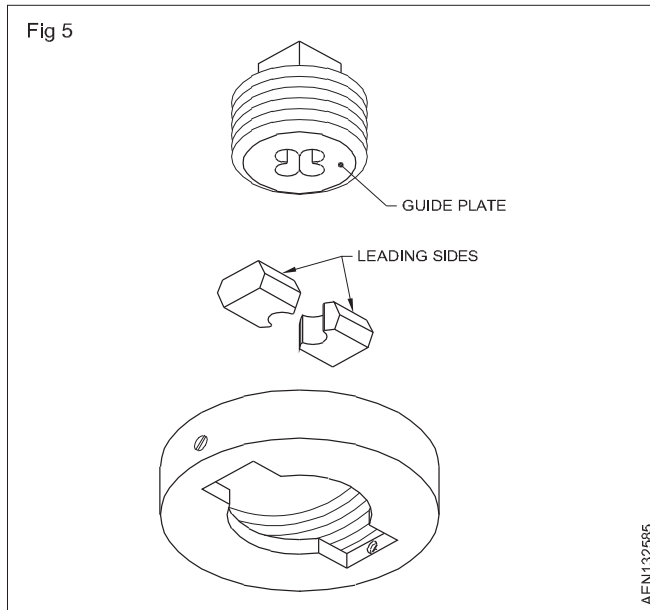


एडजस्टेबल स्कू प्लेट डाई (Adjustable Screw Plate Die (Fig 5))

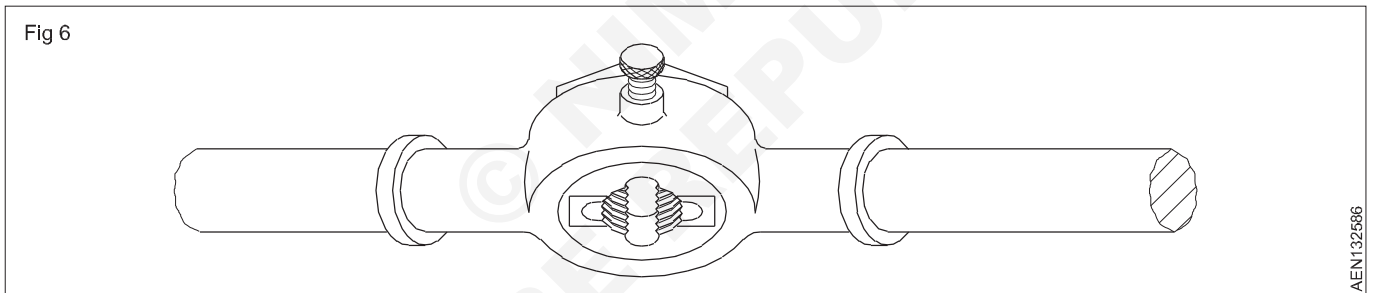
यह एक अन्य प्रकार का टू पीस डाई है जो हाफ डाई के समान है। यह स्प्लिट डाई की तुलना में अधिक समायोजन प्रदान करता है।

थ्रेडेड प्लेट (गाइड प्लेट) के माध्यम से दो डाई हाफ को कॉलर में सुरक्षित रूप से रखा जाता है जो थ्रेडिंग के दौरान एक गाइड के रूप में भी काम करता है।

डाई के टुकड़ों को कॉलर में रखने के बाद जब गाइड प्लेट को कड़ा किया जाता है, तो डाई के टुकड़े सही ढंग से स्थित होते हैं और कठोर रूप से पकड़े जाते हैं। (Fig 5)



कॉलर पर एडजस्टिंग स्कू का उपयोग करके डाई के टुकड़ों को समायोजित किया जा सकता है। इस प्रकार के डाई स्टॉक का उपयोग त्वरित कट डाइस्टॉक कहा जाता है। (Fig 6)



टूटे हुए स्टड को हटाने के तरीके (Methods of removing broken studs)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्टड के टूटने के कारण बताएं।
- टूटे हुए स्टड को हटाने की विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए।

स्टड का उपयोग बोल्ट के स्थान पर किया जाता है। जहां बोल्ट के गुजरने या अनावश्यक रूप से लंबे बोल्ट के उपयोग से बचने के लिए होल नहीं हो सकता है। स्टड आमतौर पर कवर प्लेट्स को ठीक करने या सिलेंडर कवर को इंजन सिलेंडर से जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

स्टड/बोल्ट के टूटने के कारण (Reasons for breakage of stud/bolt)

स्टड को होल में कसने/नट्स को कसने के दौरान अत्यधिक टॉर्क लगाया जाता है।

थ्रेड्स अत्यधिक जंग खा रहे हैं।

मिलान करने वाले थ्रेड्स उचित गठन के नहीं हैं।

थ्रेड्स जब्त हैं।

थ्रेड को शुरू करने के लिए लीड प्रदान करने के लिए डाई हाफ के निचले हिस्से को पतला किया जाता है। प्रत्येक डाई हेड के एक तरफ, सीरियल नंबर पर मुहर लगी होती है। दोनों टुकड़ों के सीरियल नंबर समान होने चाहिए।

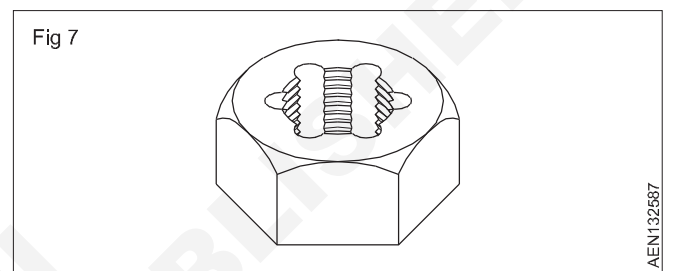
डाई नट (सॉलिड डाई) (Die Nut (Solid Die) (Fig 7))

डाई नट का उपयोग क्षतिग्रस्त थ्रेड्स का पीछा करने या उनकी मरम्मत करने के लिए किया जाता है।

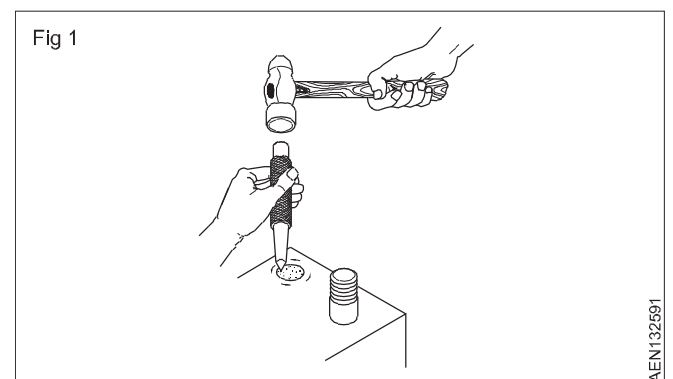
डाई नट को स्पैनर से घुमाया जाता है।

डाई नट विभिन्न मानकों और थ्रेड्स के आकार के लिए उपलब्ध हैं।

नए थ्रेड्स को काटने के लिए डाई नट्स का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

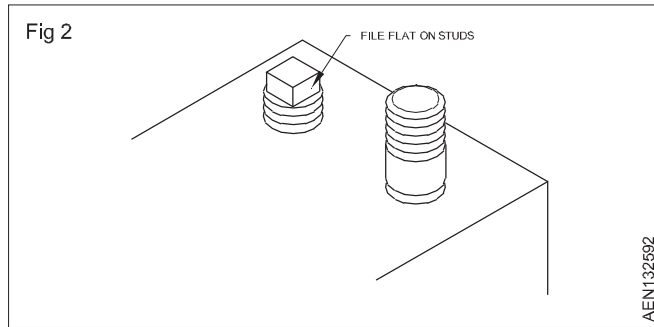


टूटे स्टड को निकालने के तरीके प्रिक पंच विधि (Methods of removing broken studs Prick punch method (Fig 1)



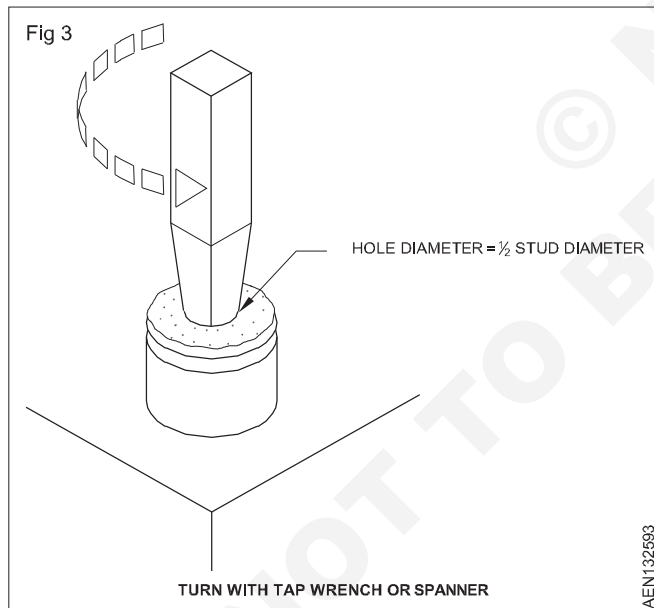
यदि स्टड सतह के बहुत निकट टूटा हुआ है, तो इसे एक में चलाएँ एंटीक्लॉकवाइज दिशा में, इसे निकालने के लिए प्रिक पंच और हथौड़े का प्रयोग करें।

फाइलिंग स्क्वायर फॉर्म (Filing square form (Fig 2))



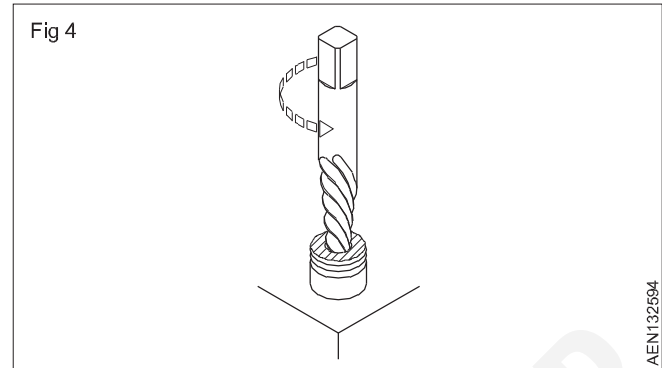
जब स्टड सतह से थोड़ा ऊपर टूट जाता है तो एक मानक स्पैनर के अनुरूप प्रोजेक्टिंग हिस्से पर एक वर्ग बनता है। फिर स्टड को निकालने के लिए स्पैनर का उपयोग करके इसे एंटीक्लॉक वाइज घुमाएँ।

स्क्वायर टेपर पंच का उपयोग करना (Using square taper punch (Fig 3): टूटे हुए स्टड्स को ब्लाइंड होल (स्टड व्यास के आधे व्यास के बराबर होल डायमीटर) को ड्रिल करके और छेद में चौकोर टेपर पंच चलाकर भी हटाया जा सकता है, जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। स्टड को खोलने के लिए पंच को एंटीक्लॉक दिशा में उपयुक्त स्पैनर का उपयोग करके घुमाएँ।



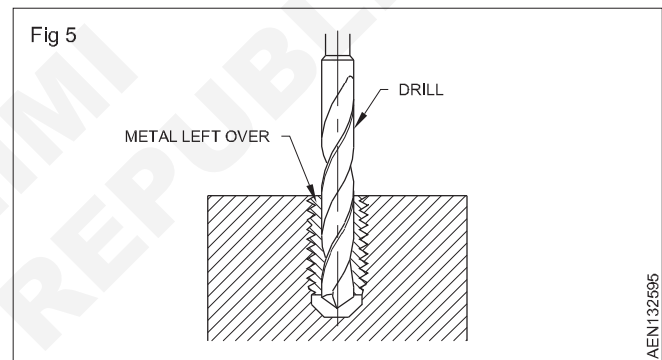
ईजी-आउट विधि (Ezy-out method (Fig 4): ईजी-आउट या एक स्टड एक्सट्रैक्टर एक हाथ का उपकरण है, जो कुछ टेपर रीमर के रूप के समान है लेकिन इसमें बाएं हाथ का सर्पिल है। यह 5 पीस के सेट में उपलब्ध है। अनुशंसित ड्रिल आकार को प्रत्येक ईजी-आउट पर पंच किया जाता है।

होल को ड्रिल करते हुए, अनुशंसित ईजी-आउट को चालू किया जाता है और टैप रिंच द्वारा एंटीक्लॉक दिशा में घुमाया जाता है। जैसे ही इसे घुमाया जाता है यह अपनी पकड़ बढ़ाते हुए होल में घुस जाता है और इस प्रक्रिया में टूटा हुआ स्टड अनस्कू हो जाता है।

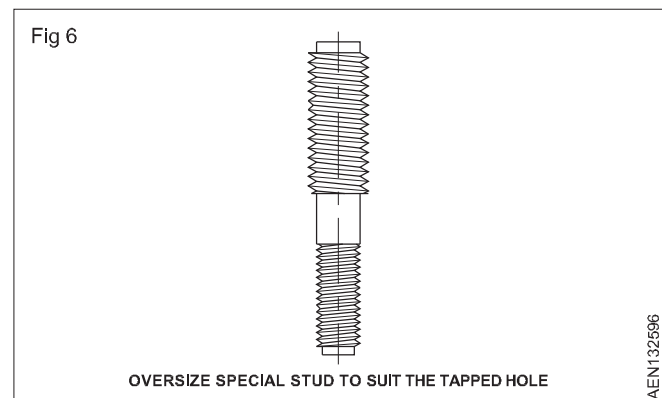


ड्रिल होल बनाना (Making drill hole (Fig 5))

टूटे हुए स्टड के केंद्र का सही पता लगाएं और केंद्र के नीचे स्टड के मुख्य व्यास के बराबर एक होल ड्रिल करें ताकि केवल थ्रेड्स ही रहें (Fig 5)। टूटे हुए चिप्स के रूप में एक स्क्राइबर के बिंदु से थ्रेड्स के हिस्से को हटा दें। थ्रेड्स को साफ करने के लिए ड्रिल होल को फिर से टैप करें।



यदि अन्य सभी विधियाँ विफल हो जाती हैं तो स्टड के आकार के बराबर या थोड़ा ऊपर एक होल ड्रिल करें और होल को एक ओवरसाइज़ टैप से टैप करें। अब एक विशेष बड़े आकार का स्टड जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है, बनाना है और स्थिति में लगाना है। (Fig 6)



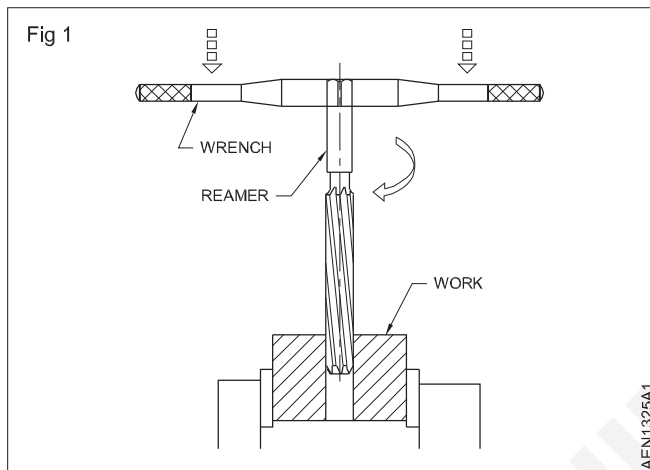
हैंड रीमर (Hand reamers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- रीमर्स के उपयोग बताएं।
- रीमिंग के लाभ बताएं।
- हैंड और मशीन रीमिंग के बीच अंतर करना।
- रीमर के अवयवों के नाम लिखिए।

रीमर क्या है? (What is reamer?)

रीमर एक बहु-बिंदु काटने वाला उपकरण है जिसका उपयोग पहले से ड्रिल किए गए होलों को सटीक आकार में बढ़ाने और खत्म करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)



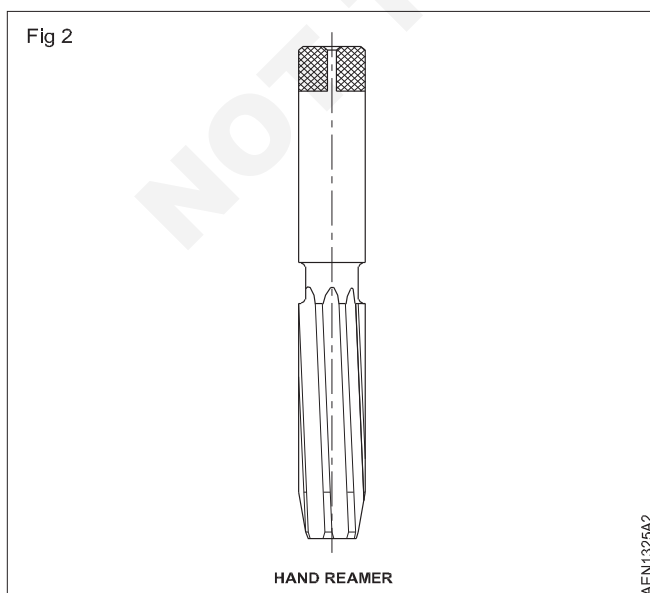
‘रीमिंग’ के लाभ (Advantages of ‘reaming’)

रीमिंग उच्च गुणवत्ता वाली सतह खत्म और सीमा को बंद करने के लिए आयामी सटीकता पैदा करता है।

साथ ही छोटे होल जो अन्य प्रक्रियाओं द्वारा समाप्त नहीं किए जा सकते हैं, उन्हें समाप्त किया जा सकता है।

रीमर का वर्गीकरण (Classification of reamers)

रीमर्स को हैंड रीमर और मशीन रीमर के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। (Fig 2 & 3)

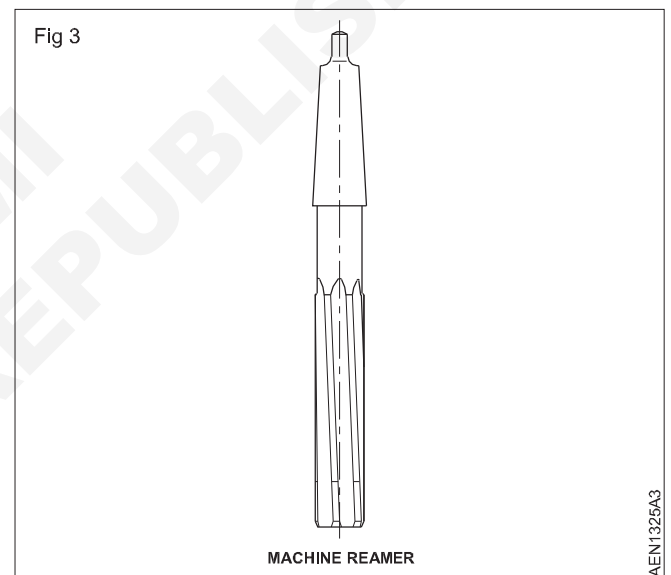


हैंड रीमर का उपयोग करके रीमिंग मैनुअल रूप से की जाती है जिसके लिए अच्छी कौशल की आवश्यकता होती है।

टैप रिंच के साथ पकड़ने के लिए हैंड रीमर्स के अंत में ‘स्क्वायर’ के साथ सीधे शैंक होते हैं। (Fig 2)

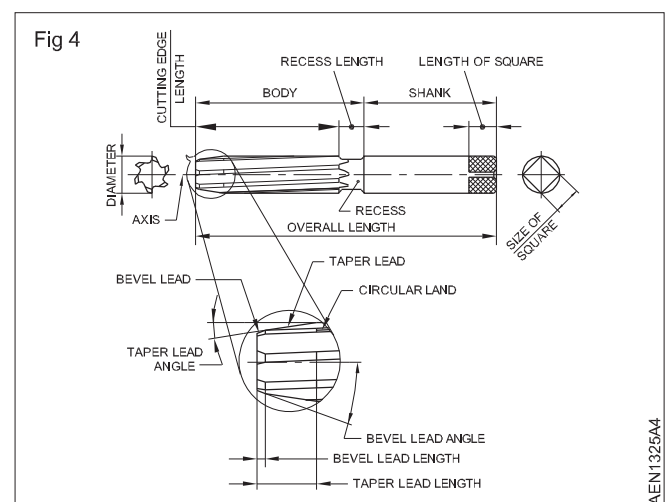
मशीन रीमर को फ्लोटिंग चक के माध्यम से मशीन टूल्स के स्पिंडल पर फिट किया जाता है और रीमिंग के लिए घुमाया जाता है।

मशीन रीमर मशीन स्पिंडल पर पकड़ने के लिए मोर्स टेपर शैंक के साथ प्रदान किए जाते हैं। (Fig 3)



एक हैंड रीमर के हिस्से

एक हैंड रीमर के हिस्से Fig 4 में दिखाए गए हैं।



रीमिंग के लिए होल का आकार (Hole size for reaming)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

• रीमिंग के लिए होल का आकार निर्धारित करें।

हैंड या मशीन रीमर से रीमिंग के लिए ड्रिल किया गया होल रीमर के आकार से छोटा होना चाहिए।

रीमर के साथ फिनिशिंग के लिए ड्रिल किए गए होल में पर्याप्त धातु होनी चाहिए। अत्यधिक धातु रीमर के काटने वाले किनारे पर दबाव डालेगी और इसे नुकसान पहुंचाएगी।

रीमर के लिए ड्रिल आकार की गणना (Calculating drill size for reamer)

आमतौर पर कार्यशालाओं में प्रचलित एक विधि निम्न सूत्र को लागू करने से होती है।

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

समाप्त आकार (Finished size)

फिनिश आकार रीमर का व्यास होता है।

छोटा (Undersize)

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

टेबल 1

रीमिंग के लिए अंडरसाइज

तैयार रीमेड होल का व्यास (mm)	रफ बोर होल (mm) के अंडरसाइज
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 होल का आकार (Oversize of drilled hole)

आम तौर पर यह माना जाता है कि एक मोड़ ड्रिल अपने व्यास से बड़ा होल बनाती है। ड्रिल के सभी व्यासों के लिए, गणना के प्रयोजनों के लिए बड़े आकार को 0.05 mm के रूप में लिया जाता है।

हल्की धातुओं के लिए छोटा आकार 50% बड़ा होगा।

उदाहरण (Example)

10 mm रीमर के साथ माइल्ड स्टील पर एक होल रीम किया जाना है। रीमिंग से पहले होल को ड्रिल करने के लिए ड्रिल का व्यास क्या होगा?

ड्रिल साइज = रीमेड साइज - (अंडरसाइज + ओवरसाइज) (फिनिश साइज) = 10mm

टेबल के अनुसार छोटा = 0.2 mm

ओवरसाइज = 0.05 mm, समाप्त आकार = 0.05+0.2=0.25 mm

ड्रिल आकार = 10 mm -0.25 mm

= 9.75 mm

निम्नलिखित राइमर के लिए ड्रिल होल आकार निर्धारित करना।

i) 15mm ii) 44mm

iii) 4mm iv) 19mm

उत्तर

i) -----

ii) -----

iii) -----

iv) -----

यदि रीमड होल छोटा है, तो इसका कारण यह है कि रीमर खराब हो गया है।

रीमिंग की सराहना करने से पहले हमेशा रीमर की स्थिति का निरीक्षण करें।

रीमिंग में दोष - कारण और उपचार छोटे रीमर होल (Defects in reaming - causes and remedies Reamer hole under-size)

यदि घिसे हुए रीमर का उपयोग किया जाता है, तो इसके परिणामस्वरूप रीमड होल छोटा हो सकता है। ऐसे रीमर का प्रयोग न करें।

उपयोग करने से पहले हमेशा रीमर की स्थिति का निरीक्षण करें।

सरफेस फिनिश खुरदरी (Surface finish rough)

कारण निम्नलिखित में से कोई भी हो सकता है।

- गलत अनुप्रयोग
- रीमर फ्लूट्स में जमा हुआ स्वर
- शीतलक के पर्याप्त प्रवाह में
- फ्रीड दर बहुत तेज

रीमिंग करते समय एक स्थिर और धीमी फ्रीड दर लागू करें। स्नेहक की प्रचुर आपूर्ति सुनिश्चित करें।

रीमर को उल्टी दिशा में न घुमाएं।

लैपिंग (Lapping)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

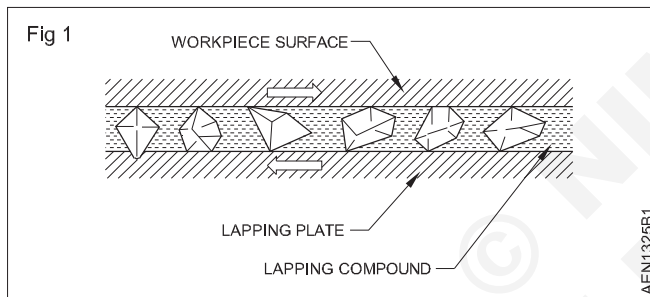
- लैपिंग का उद्देश्य बताएं।
- समतल लैपिंग प्लेट की विशेषताएं बताएं।
- फ्लैट लैपिंग प्लेट बदलने के उपयोग बताएं।
- कास्ट आयरन प्लेट को चार्ज करने की विधि बताएं।

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

उद्देश्य (Purpose): यह प्रक्रिया

- ज्यामितीय सटीकता में सुधार करता है
- सतह की फिनिशिंग में सुधार करता है
- उच्च स्तर की आयामी सटीकता प्राप्त करने में सहायता करता है।
- मेटिंग घटकों के बीच फिट होने की गुणवत्ता में सुधार करता है।

लैपिंग प्रक्रिया (Lapping process): लैपिंग प्रक्रिया में छोटी मात्रा लैपिंग कंपाउंड से चार्ज किए गए लैप के खिलाफ काम को रगड़ कर सामग्री को हटाया जाता है। (Fig 1)



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

लैपिंग कंपाउंड जिसे वर्कपीस और लैप चिप्स के बीच पेश किया जाता है, वर्कपीस से सामग्री को दूर कर देता है। हल्का दबाव तब लगाया जाता है जब दोनों को एक दूसरे के खिलाफ ले जाया जाता है। लैपिंग को मैनुअल या मशीन द्वारा किया जा सकता है।

फ्लैट सतहों की हैंड लैपिंग (Hand lapping of flat surfaces):

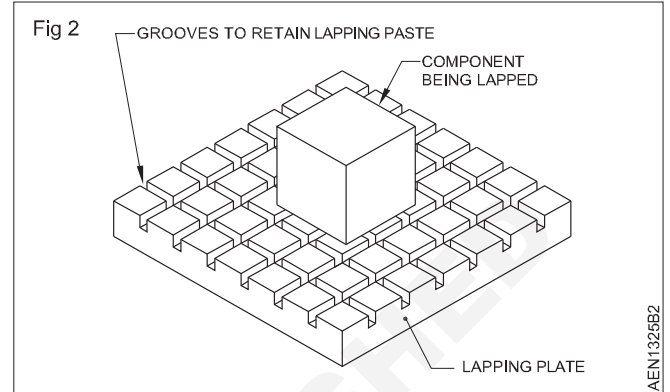
फ्लैट सतहों को क्लोज ग्रेन कास्ट आयरन से बनी लैपिंग प्लेट्स का उपयोग करके हैंड लैपिंग किया जाता है। (Fig 2) लैपिंग में सटीक परिणाम के लिए प्लेट की सतह वास्तविक तल में होनी चाहिए।

आमतौर पर टूल रूम में उपयोग की जाने वाली लैपिंग प्लेट की सतह पर दोनों लंबाई और क्रॉसवाइज में संकीर्ण खांचे होते हैं जो वर्गों की एक श्रृंखला बनाते हैं।

ये खांचे आमतौर पर लगभग 12 mm अलग होते हैं।

लैपिंग करते समय लैपिंग कंपाउंड सेरेशन में इकट्ठा होता है और काम के चलते अंदर और बाहर रोल करता है।

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



यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा अपघर्षक कणों 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 की एक पतली परत लगाएं।

एक पूर्ण कठोर स्टील ब्लॉक का प्रयोग करें और काटने वाले कणों को लैप में दबाएं। ऐसा करते समय रगड़ कम से कम रखनी चाहिए। जब लैपिंग प्लेट की पूरी सतह को चार्ज किया जाता है, तो सतह में एक समान ग्रे रंग का आभास होगा। यदि सतह पूरी तरह से चार्ज नहीं है, तो चमकीले धब्बे इधर-उधर दिखाई देंगे

अपघर्षक यौगिक के अत्यधिक उपयोग से कार्य और सटीकता में विकसित होने वाली प्लेट के बीच अपघर्षक की रोलिंग क्रिया होगी।

चार्ज करने से पहले फ्लैट लैप की सतह को खुरच कर ठीक किया जाना चाहिए। प्लेट को चार्ज करने के बाद सभी ढीले अपघर्षकों को मिट्टी के तेल से धो लें।

फिर वर्षास को प्लेट पर रखें और प्लेट के पूरे सतह क्षेत्रों को कवर करते हुए साथ-साथ आगे बढ़ें। बारीक लैपिंग करते समय मिट्टी के तेल की सहायता से सतह को नम रखना चाहिए।

गीली और सूखी लैपिंग (Wet and dry lapping): लैपिंग को गीला या सूखा दोनों तरह से किया जा सकता है।

गीली लैपिंग में लैप की सतह पर अधिशेष तेल और अपघर्षक होते हैं। जिस वर्कपीस को लैप किया जा रहा है, उसे लैप में ले जाने पर अपघर्षक कणों की भी गति होती है।

शुष्क विधि में लैप की सतह पर अपघर्षकों को रगड़ कर पहले लैप को चार्ज किया जाता है। अधिशेष तेल और अपघर्षक तब धोए जाते हैं। लैप

की सतह पर एम्बेडेड अपघर्षक केवल शेष रहेंगे। एम्बेडेड अपघर्षक एक महीन ऑइलस्टोन की तरह काम करते हैं जब धातु के पिस को हल्के दबाव के साथ सतह पर ले जाया जाता है। हालाँकि लैपिंग करते समय लैपिंग की जा रही सतह को मिट्टी के तेल या पेट्रोल से सिक्त रखा जाता है। ड्राई

मेथड से फिनिश की गई सतहों की फिनिश और अपीयरेंस बेहतर होगी। कुछ गीली विधि से रफ लैपिंग करना पसंद करते हैं और ड्राई लैपिंग द्वारा फिनिश करते हैं।

लैप सामग्री और लैपिंग यौगिक (Lap materials and lapping compounds)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- लैप सामग्री के विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिए।
- विभिन्न लैप सामग्री के गुणों को बताएं।
- लैपिंग के लिए प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के अपघर्षक पदार्थों के नाम लिखिए।
- विभिन्न लैपिंग अपघर्षकों के अनुप्रयोग के बीच अंतर बताइए।
- लैपिंग वाहनों का कार्य बताइए।
- लैपिंग में प्रयुक्त विलायकों के नाम लिखिए।

लैप्स बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री लैप्ड वर्कपीस की तुलना में नरम होनी चाहिए। यह लैप में रखे अपघर्षक को चार्ज करने में मदद करता है। यदि लैप वर्कपीस से सख्त है, तो वर्कपीस अपघर्षकों से चार्ज हो जाएगा और वर्कपीस को लैप करने के बजाय लैप को काट देगा।

लैप आमतौर पर बने होते हैं..

- निकट दानेदार लोहा
- ताँबा
- पीतल या सीसा।

लैप बनाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सबसे अच्छी सामग्री कच्चा लोहा है, लेकिन इसका इस्तेमाल सभी अनुप्रयोगों के लिए नहीं किया जा सकता है। जब अत्यधिक लैपिंग भत्ता होता है, तो ताँबे 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।

लेड लैप का एक महंगा रूप है जिसका उपयोग आमतौर पर छिद्रों के लिए किया जाता है। स्टील आर्बर पर आवश्यक आकार में सीसा डाला जाता है। इन लैपों के घिस जाने पर इनका विस्तार किया जा सकता है। लैप को चार्ज करना ज्यादा तेज है।

लैपिंग एब्रेसिव्स (Lapping abrasives): लैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के एब्रेसिव्स का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले अपघर्षक हैं:

- सिलिकॉन कार्बाइड
- अल्युमिनियम ऑक्साइड
- बोरॉन कार्बाइड
- हीरा।

सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon carbide): यह एक अत्यंत हाथ अपघर्षक है। इसकी ग्रीट तीखी और भुरभुरी होती है। तेज काटने वाले किनारों को चाटते समय नए काटने वाले किनारों को उजागर करना लगातार टूट जाता है। इस कारण से यह कठोर स्टील और कच्चा लोहा लपेटने के लिए बहुत आदर्श माना जाता है, विशेष रूप से जहां भारी स्टॉक हटाने की आवश्यकता होती है।

एल्युमिनियम ऑक्साइड (Aluminium oxide): एल्युमिनियम ऑक्साइड सिलिकॉन कार्बाइड की तुलना में तेज लेकिन सख्त होता है। एल्युमिनियम ऑक्साइड का उपयोग अन-फ्यूज्ड और फ्यूज्ड रूपों में किया जाता है।

अन-फ्यूज्ड एल्युमिना (एल्युमिनियम ऑक्साइड) स्टॉक को प्रभावी ढंग से हटाता है और उच्च गुणवत्ता वाली फिनिश प्राप्त करने में सक्षम है।

फ्यूज्ड एल्युमिना का उपयोग सॉफ्ट स्टील्स और अलौह धातुओं को लैपिंग करने के लिए किया जाता है।

बोरॉन कार्बाइड (Boron Carbide): यह एक महंगी अपघर्षक सामग्री है जो हीरे के हार्नेस के बगल में है। जबकि इसमें उत्कृष्ट काटने के गुण हैं, इसका उपयोग उच्च लागत के कारण केवल विशेष अनुप्रयोगों जैसे ड्राई और गेज में किया जाता है।

हीरा (Diamond): यह सभी सामग्रियों में सबसे कठिन है। इसका उपयोग टंगस्टन कार्बाइड को लैप करने के लिए किया जाता है। बहुत छोटे छिद्रों को सटीक रूप से खत्म करने के लिए रोटरी डायमंड लैप्स भी तैयार किए जाते हैं, जिन्हें ग्राउंड नहीं किया जा सकता है।

लैपिंग व्हीकल (Lapping vehicles): लैपिंग कंपाउंड तैयार करने में अपघर्षक कणों को वाहनों में निलंबित कर दिया जाता है। यह लैपिंग सतहों पर अपघर्षक की एकाग्रता को रोकने में मदद करता है और काटने की क्रिया को नियंत्रित करता है और सतहों को लुब्रिकेट करता है।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले वाहन हैं:

- पानी में घुलनशील काटने का तेल
- वनस्पति तेल
- मशीन तेल
- पेट्रोलियम जेली या ग्रीस
- लौह धातुओं की लैपिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले तेल या ग्रीस बेस वाले वाहन।

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

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

बिजली का परिचय (Introduction to electricity)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- बिजली और पदार्थ की संरचना का वर्णन करें।
- परमाणु संरचना का वर्णन करें।
- ऊर्जा खोल और इलेक्ट्रॉन वितरण का वर्णन करें।
- कंडक्टर, इंसुलेटर और सेमी कंडक्टर का वर्णन करें।

परिचय (Introduction)

बिजली आज के ऊर्जा के सबसे उपयोगी स्रोतों में से एक है। परिष्कृत उपकरणों और मशीनरी की आधुनिक दुनिया में बिजली अत्यंत आवश्यक है। गतिमान विद्युत को विद्युत धारा कहते हैं। जबकि जो इलेक्ट्रिसिटी चलती नहीं है उसे स्टैटिक इलेक्ट्रिसिटी कहते हैं।

विद्युत प्रवाह के उदाहरण (Examples of Electric current)

- घरेलू बिजली की आपूर्ति, औद्योगिक बिजली की आपूर्ति।

स्थैतिक बिजली के उदाहरण (Examples of static electricity)

कारपेट वाले कमरे के दरवाज़ों की कुंडी से झटका लगा। कंघी के कागज का आकर्षण।

पदार्थ की संरचना (Structure of matter)

बिजली को समझने के लिए पदार्थ की संरचना को समझना होगा। बिजली पदार्थ के कुछ सबसे बुनियादी बिल्डिंग ब्लॉक्स से संबंधित है जो परमाणु (इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन) हैं। सभी पदार्थ इन्हीं विद्युतीय ब्लॉकों से बने हैं, और इसलिए, सभी पदार्थों को 'विद्युत' कहा जाता है।

पदार्थ को किसी भी चीज के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें द्रव्यमान होता है और स्थान घेरता है। 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। रासायनिक साधनों द्वारा प्रत्येक अणु को सरल भागों में विभाजित किया जा सकता है। अणु के सबसे सरल भागों को परमाणु कहा जाता है।

परमाण्विक संरचना (Atomic Structure)

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

केंद्र (The Nucleus)

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

प्रोटॉन (Protons)

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

इलेक्ट्रॉन (Electron)

यह एक छोटा कण है जो परमाणु के नाभिक के चारों ओर घूमता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। इसमें ऋणात्मक विद्युत आवेश होता है।

इलेक्ट्रॉन का व्यास प्रोटॉन से तीन गुना बड़ा होता है। एक परमाणु में प्रोटॉन की संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

Fig 1

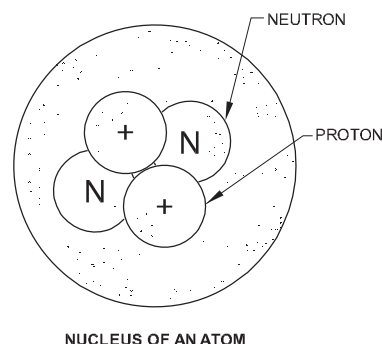
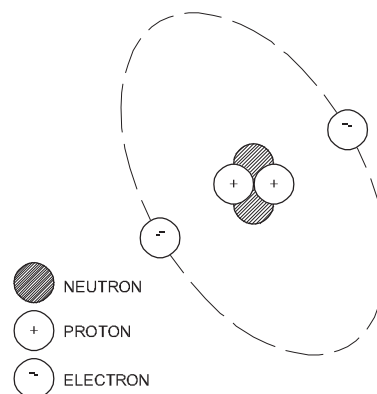


Fig 2



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

इंसुलेटर (Insulators)

एक इंसुलेटर एक सामग्री है जिसमें कुछ मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं और इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह का प्रतिरोध करते हैं। आम तौर पर, इंसुलेटर में पांच छः या सात इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण वैलेंस गोले होते हैं। कुछ सामान्य इंसुलेटर हैं हवा, कांच, रबर, प्लास्टिक, कागज, चीनी मिट्टी के बरतन, पीवीसी, फाइबर, अभ्रक आदि।।

अर्थिंग और इसका महत्व (Earthing and its importance)

उद्देश्य : इस अभ्यास 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।
- बिजली, ऊर्जा, फ्यूज़, सर्किट ब्रेकर और वायर कलर कोड बताएं।

अर्थिंग की आवश्यकता (Necessity of earthing)

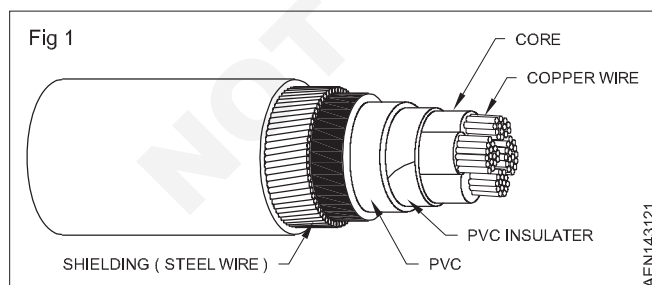
विद्युत परिपथों में काम करते समय एक इलेक्ट्रीशियन के लिए सबसे महत्वपूर्ण विचार सुरक्षा कारक है - न केवल स्वयं के लिए बल्कि बिजली का उपयोग करने वाले उपभोक्ता के लिए भी सुरक्षा।

अर्थिंग के कारण (Reasons for earthing)

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 में 5 मिलीमीटर से अधिक प्रवाहित होने वाली धारा को खतरनाक माना जाता है।

परिरक्षण (Shielding)

शील्डिंग इंसुलेटेड केबल के ऊपर (Fig 1) सुरक्षात्मक उपकरण परत है। परिरक्षित केबल या स्क्रीन केबल एक विद्युत केबल है जो एक सामान्य प्रवाहकीय परत से घिरा हुआ एक या अधिक इंसुलेटेड कंडक्टर है। ढाल तांबे की लटकी हुई किस्में (या अन्य धातु - तांबे की टेप की लट वाली सर्पिल घुमावदार, या बहुलक के संचालन की एक परत) से बना हो सकती है।



फ्यूज़ (Fuses): फ्यूज़ का उपयोग बिजली के उपकरणों और सर्किट को अत्यधिक धाराओं के प्रभाव से बचाने के लिए किया जाता है। फ्यूज़ को विद्युत वस्तुओं के एक समूह की रक्षा करनी होती है, इसका उपयोग सर्किट के बीच किया जाता है, चाहे इग्निशन स्विच चालू हो या बंद स्थिति में यह सक्रिय रहता है।

सेमीकंडक्टर (Semiconductors)

एक अर्धचालक एक ऐसी सामग्री है जिसमें कंडक्टर और इंसुलेटर दोनों की कुछ विशेषताएं होती हैं। सेमीकंडक्टर में चार इलेक्ट्रॉनों वाले वैलेंस गोले होते हैं।

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

सर्किट ब्रेकर (Circuit breakers) : ऑटोमोटिव लाइटिंग सर्किट में सर्किट ब्रेकर का उपयोग किया जाता है, लैम्प जलेगा और फिर बुझ जाएगा। यह एक दोषपूर्ण सर्किट का संकेत दे रहा है।

केबल कलर कोड (Cable colour codes) : ऑटोमोटिव वायर कलर कोडिंग सिस्टम इलेक्ट्रिकल सर्किट को आसानी से ट्रेस करने की सुविधा प्रदान करता है। ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिकल सर्किट में फीड वायर में सात मुख्य रंगों का उपयोग किया जाता है।

ब्लास्ट रेसिस्टर (Ballast resistor): एक ब्लास्ट रेसिस्टर एक सर्किट में डाला गया एक रेसिस्टर है जो विभिन्न परिवर्तनों की भरपाई करता है या एक प्रतिरोधक होता है जिसमें करंट घटने पर प्रतिरोध में वृद्धि का गुण होता है। इस अवरोधक का उपयोग बैटरी और इग्निशन कॉइल के बीच ब्रेकर पॉइंट टाइप इग्निशन प्राइमरी सर्किट के साथ उत्पादित कार इंजनों में किया जाता है।

उपयोग (Uses)

- यह बिजली के उपकरणों के लिए मिट्टी / जमीन के रूप में कार्य करता है।
- यह केबलों को अंदर जाने वाली नमी से बचाने के साथ-साथ लचीला भी बनाता है।
- यह यांत्रिक शक्ति के साथ-साथ केबलों के लिए लचीले के रूप में भी कार्य करता है।
- यह केबल को हर मौसम जैसे पानी, तेल, गैस और गर्मी से बचाता है।

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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

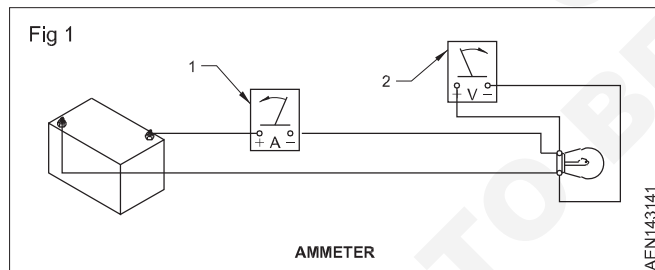
- परिपथ में ऐमीटर के संयोजन की व्याख्या कीजिए
- ऐमीटर के उपयोग बताइए
- ऐमीटर, वोल्टमीटर और ओह्ममीटर की देखभाल के बारे में समझाएं
- वोल्टमीटर के कनेक्शन की व्याख्या करें
- वोल्टमीटर के उपयोग की व्याख्या करें
- ओह्ममीटर के कनेक्शन की व्याख्या करें
- ओह्ममीटर का उपयोग बताएं
- मीटर के रखरखाव की व्याख्या करें
- सरल विद्युत परिपथ बताएं
- ओपन इलेक्ट्रिक सर्किट के बारे में बताएं
- शॉर्ट इलेक्ट्रिक सर्किट के बारे में बताएं
- राज्य श्रृंखला सर्किट और समानांतर सर्किट
- प्रतिरोध के प्रकारों की सूची बनाएं
- वायरिंग आरेख में प्रयुक्त प्रतिरोध प्रतीकों की व्याख्या करें।

विद्युत सर्किट और सहायक उपकरण का परीक्षण करने के लिए तीन बुनियादी प्रकार के मीटर का उपयोग किया जाता है। निम्नलिखित मीटरों का उपयोग ऑटोमोबाइल में किया जाता है।

- ऐमीटर
- वोल्टमीटर
- ओह्ममीटर

ऐमीटर (Fig 1) (Ammeter (Fig 1)): ऐमीटर (1) वाहन के पेटैप बोर्ड/डैशबोर्ड पर लगाया जाता है।

यह सर्किट में श्रृंखला में जुड़ा हुआ है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है



ऐमीटर का उपयोग (Uses of ammeter)

ऐमीटर का प्रयोग परिपथ में बहने वाली धारा की मात्रा को मापने के लिए किया जाता है।

यह लोड के साथ सीरीज में जुड़ा होता है।

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

देखभाल (Care)

ऐमीटर को परिपथ में समानांतर क्रम में न जोड़ें। टर्मिनल्स पर "+" और "-" चिह्न का ध्यान रखें।

ऑटोमोबाइल चार्जिंग सिस्टम के लिए डीसी मीटर का प्रयोग करें।

आवश्यक सीमा के अनुसार ऐमीटर का चयन करें और उसका उपयोग करें।

वाल्टमीटर (Voltmeter)

विद्युत वोल्टेज को मापने के लिए वोल्टमीटर (2) का उपयोग किया जाता है। इसे वाहन पर स्थायी रूप से नहीं लगाया जाता है लेकिन जब भी आवश्यकता होती है अलग से उपयोग किया जाता है। यह सर्किट के साथ समानांतर में जुड़ा हुआ है। ऑटोमोबाइल के लिए डीसी वोल्टमीटर का प्रयोग करें।

वोल्टमीटर का उपयोग (Uses of a voltmeter)

सर्किट के किसी भी बिंदु पर वोल्टेज को मापने के लिए। सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप को मापने के लिए।

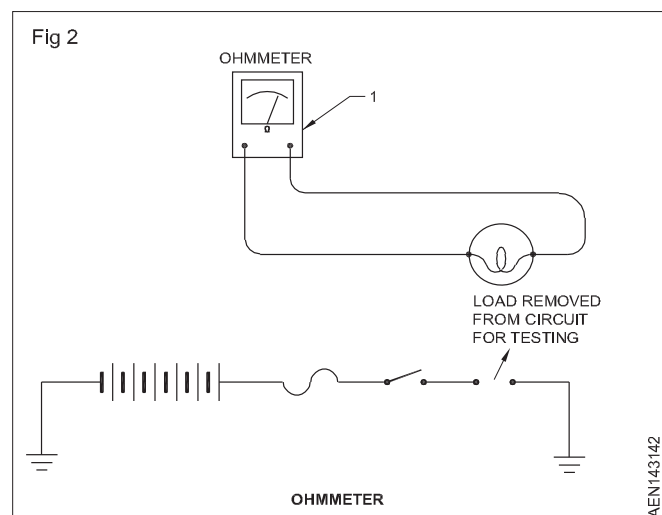
बैटरी की स्थिति की जांच करने के लिए।

देखभाल (Care)

आवश्यक सीमा के अनुसार वोल्टमीटर का चयन करें।

वोल्टमीटर को परिपथ में श्रेणी क्रम में न जोड़ें।

ओह्ममीटर (Ohmmeter (Fig 2))



एक ओममीटर (1) को प्रतिरोध मीटर के रूप में भी जाना जाता है। यह वाहन पर स्थायी रूप से नहीं लगाया जाता है लेकिन जब भी आवश्यक हो अलग से उपयोग किया जाता है।

इसका अपना अंतर्निहित शक्ति स्रोत है। इसलिए ओममीटर से जांच की जा रही डिवाइस/सर्किट को बिजली की आपूर्ति से डिस्कनेक्ट किया जाना चाहिए, जैसा कि Fig में दिखाया गया है, ताकि ओममीटर को नुकसान न पहुंचे।

प्रतिरोध की इकाई एक ओम है।

ओममीटर के उपयोग (Uses of ohmmeter): एक ओहमीटर का उपयोग किया जाता है:

- किसी भी कंडक्टर के प्रतिरोध को मापने के लिए
- किसी भार के प्रतिरोध को मापने के लिए
- फील्ड कॉइल्स की निरंतरता की जांच करने के लिए।

देखभाल (Care)

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

ओहमीटर को बैटरी के टर्मिनलों से कनेक्ट न करें।

मीटर का रखरखाव (Maintenance of meters)

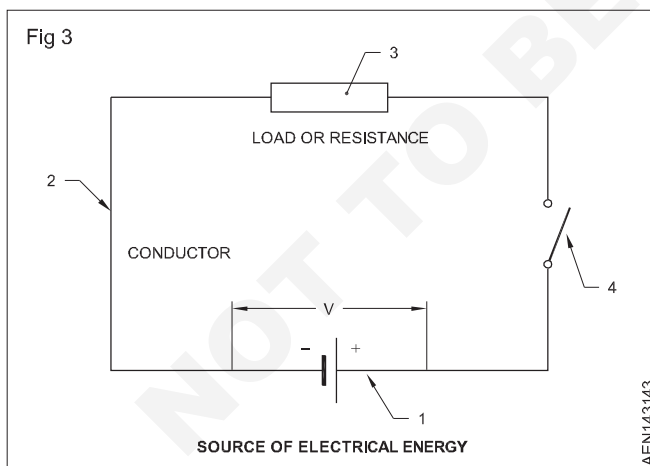
मीटर को सावधानी से संभालें।

जब मीटर उपयोग में हों तो कनेक्शन को टाइट रखें। निर्दिष्ट भार के भीतर मीटर का प्रयोग करें।

उपयोग के बाद मीटर को अलग जगह पर रखें।

इलेक्ट्रिक सर्किट्स (Electrical circuits)

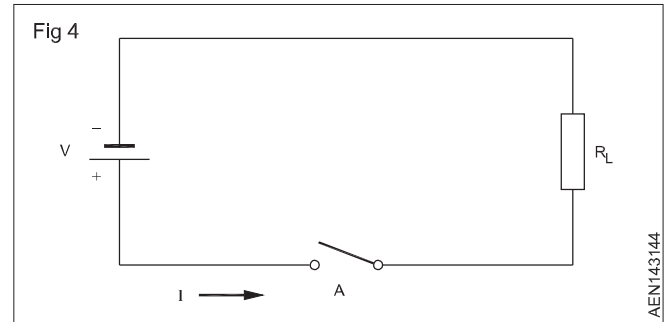
सरल विद्युत परिपथ (Simple electrical circuit (Fig 3))



एक साधारण विद्युत सर्किट बैटरी से स्विच और लोड और बैटरी पर वापस जाने के माध्यम से करंट प्रवाह का एक पूर्ण मार्ग है। एक विद्युत परिपथ में निम्न शामिल होते हैं:

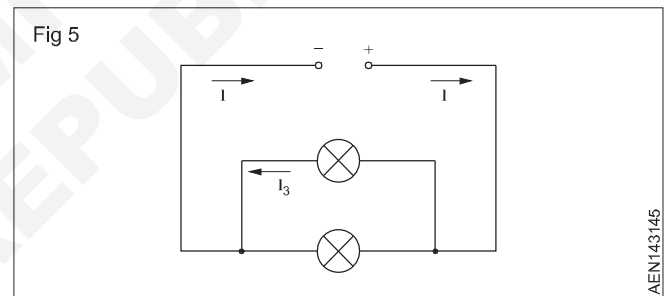
- एक वोल्टेज स्रोत (1)
- जोड़ने वाले तार (कंडक्टर) (2)
- एक भार (लैम्प या मोटर) (3)
- स्विच (4)।

ओपन सर्किट (Open circuit (Fig 4)): एक ओपन सर्किट में एक अनंत प्रतिरोध प्रदान किया जाता है, ज्यादातर समय ओपन स्विच (a) द्वारा। इसलिए कोई करंट प्रवाहित नहीं हो सकता।



शॉर्ट सर्किट (Short circuit): शॉर्ट सर्किट तब होता है जब एक ही सर्किट के दो टर्मिनल एक दूसरे को छूते हैं। शॉर्ट सर्किट भी हो सकता है अगर केबल के दो कोर के बीच इन्सुलेशन खराब हो। इसका परिणाम कम प्रतिरोध होता है। इससे एक बड़ा करंट प्रवाहित होता है जो एक खतरा बन सकता है।

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



उदाहरण (Example)

हेडलाइट्स की एक जोड़ी समानांतर सर्किट में जुड़ी हुई है। जब समानांतर में तार लगाया जाता है तो एक बल्ब के खराब होने से दूसरे बल्ब के संचालन को प्रभावित नहीं करेगी। प्रत्येक लोड पूर्ण सिस्टम वोल्टेज प्राप्त करता है।

समानांतर सर्किट में प्रतिरोध की गणना करने का सूत्र है:

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

सीरीज सर्किट (Series circuit): इस सर्किट में केवल एक भार और आपूर्ति का एक स्रोत होता है। करंट के प्रवाह के लिए इसका एक सतत मार्ग है। इसलिए सर्किट में एक क्रम में सभी लोड के माध्यम से करंट प्रवाहित होता है। यदि कोई पुर्जा खराब हो जाता है तो परिपथ टूट जाता है और धारा प्रवाहित होना बंद हो जाती है। यदि तीन प्रतिरोध R_1, R_2, R_3 श्रृंखला में जुड़े हुए हैं तो कुल प्रतिरोध R सूत्र $R = R_1 + R_2 + R_3$ द्वारा दिया जाता है।

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

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

प्रतिरोध के प्रकार (Types of resistance)

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

कम प्रतिरोध (Low resistance)

रेंज : 1 ओम और नीचे।

उपयोग: आर्मेचर वाइंडिंग, एमीटर।

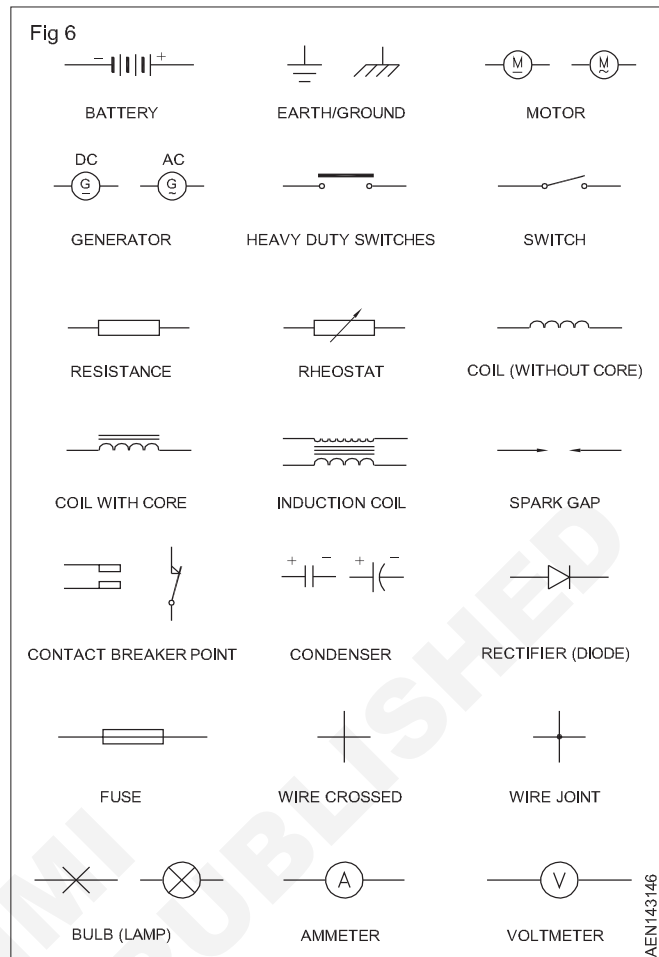
मध्यम प्रतिरोध (Medium resistance)

रेंज: 1 ओहम से ऊपर 1,00,000 ओहम तक। उपयोग: बल्ब, हीटर, रिले स्टार्टर्स।

उच्च प्रतिरोध (High resistance)

रेंज : 1,00,000 ओम (100 k.Ohm) से ऊपर। उपयोग : लैम्प ।

वायरिंग आरेख में प्रयुक्त विद्युत प्रतीक (Electrical symbols used in a wiring diagram (Fig 6)): मोटर वाहन सर्किट आमतौर पर वायरिंग आरेखों द्वारा दिखाए जाते हैं। उन आरेखों में भागों को प्रतीकों द्वारा दर्शाया गया है। प्रतीक कोड या संकेत हैं जो विभिन्न ऑटोमोबाइल निर्माताओं द्वारा एक सम्मेलन के रूप में अपनाए गए हैं।



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

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- मल्टीमीटर नियंत्रणों के कार्य बताएं
- मल्टीमीटर के डायल (स्केल) के बारे में समझाएं
- ओममीटर क्रिया के दौरान शून्य समायोजन के बारे में समझाएं
- डिजिटल मल्टीमीटर का कार्य बताइये
- मल्टीमीटर के अनुप्रयोग बताएं
- मल्टीमीटर का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में बताएं।

मल्टीमीटर एक ऐसा उपकरण है जिसमें एमीटर, वोल्टमीटर और ओह्ममीटर के कार्यों को क्रमशः करंट, 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) मूवमेंट का उपयोग करते हैं। इस मीटर में मीटर को वोल्टमीटर, एमीटर या ओममीटर के रूप में परिवर्तित करने के लिए आंतरिक सर्किट को बदलने के लिए विभिन्न स्विच के माध्यम से सुविधाएं हैं।

मल्टीमीटर के दो प्रमुख प्रकार हैं

- i निष्क्रिय घटकों वाले साधारण मल्टीमीटर।
- ii इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर जिसमें सक्रिय और निष्क्रिय घटक होते हैं। एक इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर एनालॉग प्रकार या डिजिटल प्रकार का

हो सकता है।

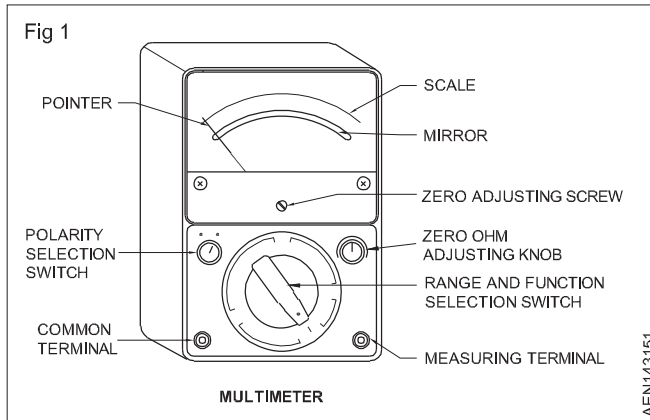
अधिकांश साधारण मल्टीमीटरों में वोल्टमीटर मोड में 20k ओम प्रति वोल्ट की संवेदनशीलता होगी, जबकि इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटरों में 5 से 10 megohms की धुन के आंतरिक प्रतिरोध होते हैं, भले ही चयनित वोल्टेज रेंज कुछ भी हो।

बाजार में कई तरह के मल्टीमीटर उपलब्ध हैं, जो विभिन्न मैनुफैक्चरर्स द्वारा बनाए जाते हैं। उपलब्ध अतिरिक्त सुविधाओं से प्रत्येक मॉडल दूसरों से अलग है। यह सभी ऑटोमोबाइल के लिए एक बहुमुखी उपकरण है। उचित उपयोग और देखभाल के साथ यह कई वर्षों तक सेवा दे सकता है।

AC माप सर्किट में एसी को DC में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर प्रदान किए जाते हैं।

मल्टीमीटर के भाग (Parts of a multimeter)

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

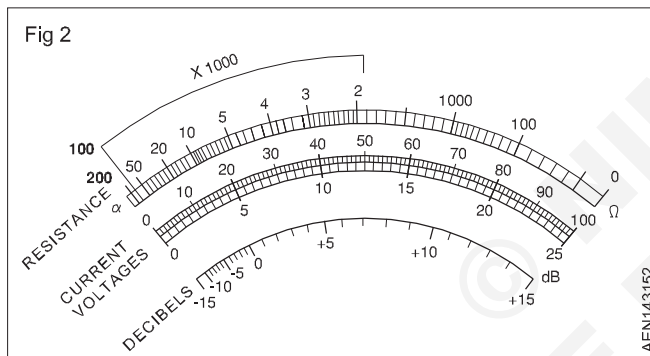


मल्टीमीटर का पैमाना (Scale of multimeter)

इसके लिए अलग पैमाने प्रदान किए गए हैं:

- प्रतिरोध - वोल्टेज और करंट।

करंट और वोल्टेज के पैमाने समान रूप से अंशांकित हैं (Fig 2)



प्रतिरोध माप का पैमाना गैर-रेखिक 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 दूसरे के करीब होता जाता है।

पैमाना आमतौर पर 'बैकवर्ड' होता है, जिसके दाईं ओर शून्य होता है।

शून्य समायोजन (Zero adjustment)

जब सिलेक्टर स्विच प्रतिरोध सीमा में होता है और लीड खुले होते हैं, तो पॉइंटर स्केल के बाईं ओर होता है, जो अनंत (∞) प्रतिरोध (ओपन सर्किट) का संकेत देता है। जब लीड को छोटा किया जाता है, तो संकेतक स्केल के दाईं ओर होता है, जो शून्य प्रतिरोध दर्शाता है।

शून्य ओम एडजस्टिंग नॉब का उद्देश्य वेरिएबल रेसिस्टर को बदलना और करंट को एडजस्ट करना है ताकि लीड्स के शॉर्ट होने पर पॉइंटर बिल्कुल एयरो पर हो। उम्र बढ़ने के कारण आंतरिक बैटरी वोल्टेज में बदलाव की भरपाई के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

मल्टीपल रेंज (Multiple range)

शंट (समानांतर) प्रतिरोधों का उपयोग कई रेंज प्रदान करने के लिए किया जाता है ताकि मीटर प्रतिरोध मानों को बहुत छोटे से बहुत बड़े मूल्यों तक माप सके। प्रत्येक सीमा के लिए शंट प्रतिरोध का एक अलग मूल्य चालू होता है। शंट प्रतिरोध उच्च ओम श्रेणियों के लिए बढ़ता है और हमेशा किसी भी सीमा पर केंद्र पैमाने पर पढ़ने के बराबर होता है। इन रेंज सेटिंग्स की व्याख्या एमीटर या वोल्टमीटर से अलग तरीके से की जाती है। ओममीटर स्केल पर रीडिंग को रेंज सेटिंग द्वारा इंगित कारक से गुणा किया जाता है।

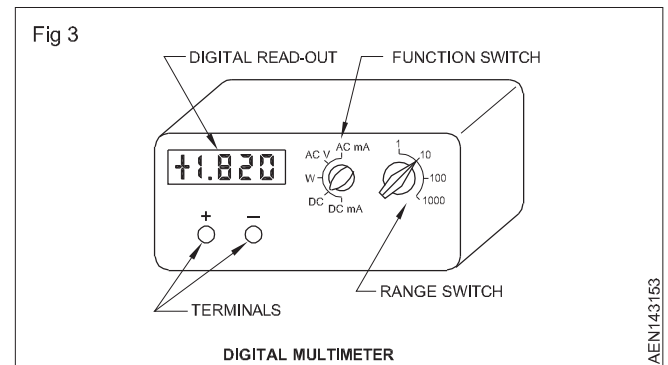
डिजिटल मल्टीमीटर (डीएमएम) (Digital multimeter (DMM))

एक डिजिटल मल्टीमीटर में मीटर मूवमेंट को डिजिटल रीड-आउट से बदल दिया जाता है। (Fig 3) यह रीड-आउट इलेक्ट्रॉनिक कैलकुलेटर में उपयोग किए जाने वाले के समान है। डिजिटल मल्टीमीटर का आंतरिक सर्किटरी डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट से बना होता है। एनालॉग-टाइप मल्टीमीटर की तरह डिजिटल

मल्टीमीटर में फ्रंट पैटैप स्विचिंग व्यवस्था भी 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।

याद रखें, जब ओममीटर फ़ंक्शन के लिए एक मल्टीमीटर सेट किया जाता है, तो सर्किट की शक्ति चालू होने पर मल्टीमीटर को सर्किट से कनेक्ट नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 3



मल्टीमीटर (Multimeter)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- मल्टीमीटर नियंत्रणों के कार्य बताएं।
- मल्टीमीटर के डायल (स्केल) के बारे में समझाएं।
- ओममीटर क्रिया के दौरान शून्य समायोजन के बारे में समझाएं।
- डिजिटल मल्टीमीटर का कार्य बताइये।
- मल्टीमीटर के अनुप्रयोग बताएं।
- मल्टीमीटर का उपयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों के बारे में बताएं।

मल्टीमीटर एक ऐसा उपकरण है जिसमें एमीटर, वोल्टमीटर और ओहमीटर के कार्यों को क्रमशः करंट, 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) मूवमेंट का उपयोग करते हैं। इस मीटर में मीटर को वोल्टमीटर, एमीटर या ओममीटर के रूप में परिवर्तित करने के लिए आंतरिक सर्किट को बदलने के लिए विभिन्न स्विच के माध्यम से सुविधाएं हैं।

मल्टीमीटर के दो प्रमुख प्रकार हैं

- i) निष्क्रिय घटकों वाले साधारण मल्टीमीटर।
- ii) इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर जिसमें सक्रिय और निष्क्रिय घटक होते हैं। एक इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर एनालॉग प्रकार या डिजिटल प्रकार का हो सकता है।

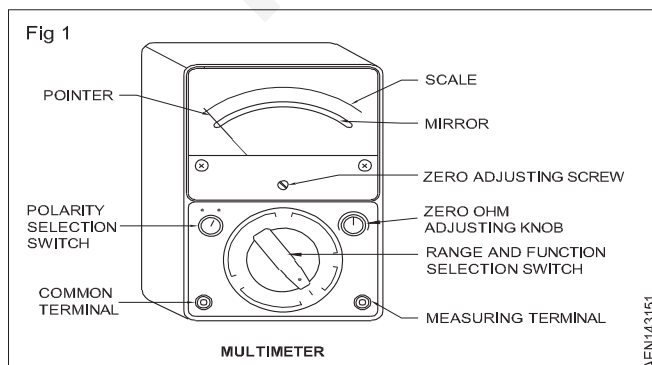
अधिकांश साधारण मल्टीमीटरों में वोल्टमीटर मोड में 20k ओम प्रति वोल्ट की संवेदनशीलता होगी, जबकि इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटरों में 5 से 10 megohms की धुन के आंतरिक प्रतिरोध होते हैं, भले ही चयनित वोल्टेज रेंज कुछ भी हो।

बाजार में कई तरह के मल्टीमीटर उपलब्ध हैं, जो विभिन्न मैनुफैक्चरर्स द्वारा बनाए जाते हैं। उपलब्ध अतिरिक्त सुविधाओं से प्रत्येक मॉडल दूसरों से अलग है। यह सभी ऑटोमोबाइल के लिए एक बहुमुखी उपकरण है। उचित उपयोग और देखभाल के साथ यह कई वर्षों तक सेवा दे सकता है।

AC माप सर्किट में एसी को DC में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर प्रदान किए जाते हैं।

मल्टीमीटर के भाग (Parts of a multimeter)

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

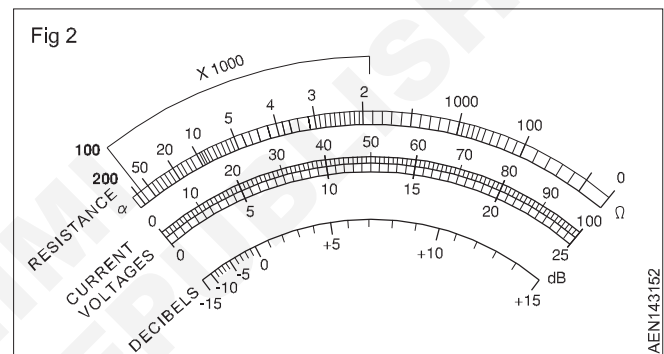


मल्टीमीटर का पैमाना (Scale of multimeter)

इसके लिए अलग पैमाने प्रदान किए गए हैं:

- प्रतिरोध
- वोल्टेज और करंट।

करंट और वोल्टेज के पैमाने समान रूप से अंशकित हैं (Fig 2)



प्र शून्य समायोजन (Zero adjustment)

जब सिलेक्टर स्विच प्रतिरोध सीमा में होता है और लीड खुले होते हैं, तो पॉइंटर स्केल के बाईं ओर होता है, जो अनंत प्रतिरोध (ओपन सर्किट) का संकेत देता है। जब लीड को छोटा किया जाता है, तो संकेतक स्केल के दाईं ओर होता है, जो शून्य प्रतिरोध दर्शाता है।

शून्य ओम एडजस्टिंग नॉब का उद्देश्य वेरिएबल रेसिस्टर को बदलना और करंट को एडजस्ट करना है ताकि लीड्स के शॉर्ट होने पर पॉइंटर बिल्कुल एयरो पर हो। उम्र बढ़ने के कारण आंतरिक बैटरी वोल्टेज में बदलाव की भरपाई के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

मल्टीपल रेंज (Multiple range)

शंट (समानांतर) प्रतिरोधों का उपयोग कई रेंज प्रदान करने के लिए किया जाता है ताकि मीटर प्रतिरोध मानों को बहुत छोटे से बहुत बड़े मूल्यों तक माप सके। प्रत्येक सीमा के लिए शंट प्रतिरोध का एक अलग मूल्य चालू होता है। शंट प्रतिरोध उच्च ओम श्रेणियों के लिए बढ़ता है और हमेशा किसी भी सीमा पर केंद्र पैमाने पर पढ़ने के बराबर होता है। इन रेंज सेटिंग्स की व्याख्या एमीटर या वोल्टमीटर से अलग तरीके से की जाती है। ओममीटर स्केल पर रीडिंग को रेंज सेटिंग द्वारा इंगित कारक से गुणा किया जाता है।

डिजिटल मल्टीमीटर (डीएमएम) (Digital multimeter (DMM))

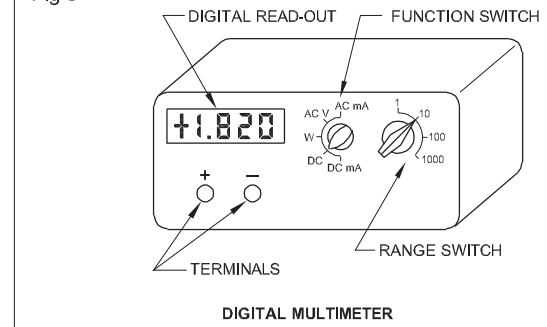
एक डिजिटल मल्टीमीटर में मीटर मूवमेंट को डिजिटल रीड-आउट से बदल दिया जाता है। (Fig 3) यह रीड-आउट इलेक्ट्रॉनिक कैलकुलेटर में उपयोग

किए जाने वाले के समान है। डिजिटल मल्टीमीटर का आंतरिक सर्किटरी डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट से बना होता है। एनालॉग-टाइप मल्टीमीटर की तरह डिजिटल

मल्टीमीटर में फ्रंट पैटैप स्विचिंग व्यवस्था भी 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।

याद रखें, जब ओममीटर फ़ंक्शन के लिए एक मल्टीमीटर सेट किया जाता है, तो सर्किट की शक्ति चालू होने पर मल्टीमीटर को सर्किट से कनेक्ट नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 3



AEN143153

संधारित्र (Capacitors)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

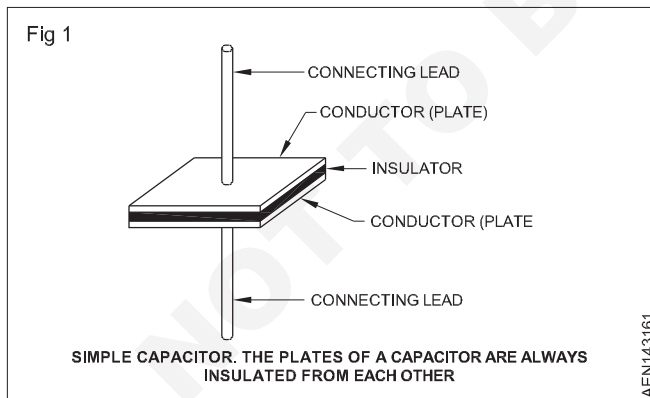
- एक संधारित्र का वर्णन करें।
- एक संधारित्र का संक्षिप्त निर्माण और कार्य बताएं।
- संक्षिप्त करें कि कैपेसिटर ऊर्जा को कैसे संग्रहित करता है।
- समाई की इकाई बताएं।
- समानांतर और सीरियल कैपेसिटर बताएं।

संधारित्र (Capacitors)

कैपेसिटेंस रखने के लिए डिज़ाइन किए गए डिवाइस को कैपेसिटर कहा जाता है।

निर्माण (Construction)

एक संधारित्र एक विद्युत उपकरण है जिसमें दो समानांतर प्रवाहकीय (कंडक्टिव) प्लेटें होती हैं, जिन्हें एक इन्सुलेट सामग्री द्वारा अलग किया जाता है जिसे डांकता हुआ कहा जाता है। कनेक्टिंग लीड समानांतर प्लेटों से जुड़ी होती हैं। (Fig 1)



AEN143161

कार्य (Function)

एक संधारित्र में विद्युत आवेश को दो कंडक्टरों या प्लेटों के बीच एक इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र के रूप में संग्रहीत किया जाता है, डांकता हुआ पदार्थ की ऊर्जा को विकृत करने और ऊर्जा को संग्रहीत करने की क्षमता के कारण इसे चार्ज किया जाता है और उस चार्ज को लंबे समय तक या जब तक रखा जाता है एक रेसिस्टर या तार के माध्यम से छुट्टी दे दी। आवेश की इकाई कूलम्ब है और इसे 'C' अक्षर से निरूपित किया जाता है।

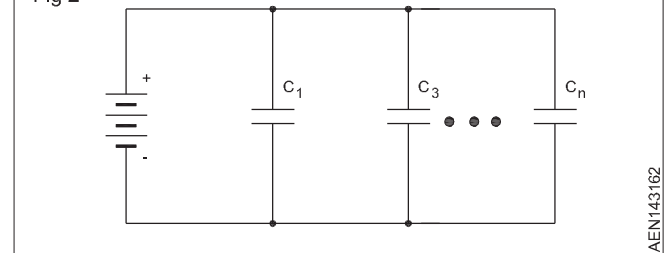
धारिता (Capacitance)

विद्युत 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।

धारिता की इकाई (Unit of capacitance)

धारिता की आधार इकाई फैराड है।

Fig 2



AEN143162

फैराड का संक्षिप्त नाम F है। एक फैराड कैपेसिटेंस की वह मात्रा है जो कैपेसिटर को $1 V$ पर चार्ज करने पर 1 कूलॉम चार्ज को स्टोर करती है। दूसरे शब्दों में एक फैराड एक कूलम्ब प्रति वोल्ट (C/V) है।

एक फैराड कैपेसिटेंस (C) की इकाई है, और एक कूलम्ब आवेश (Q) की इकाई है, और एक वोल्ट वोल्टेज (V) की इकाई है।

कई सामान्य विद्युत उपकरणों में कैपेसिटर का व्यापक रूप से विद्युत सर्किट के भागों के रूप में उपयोग किया जाता है। पूर्व इंग्रिशन सर्किट।

समानांतर कैपेसिटर (Parallel Capacitors)

समानांतर में जुड़े कैपेसिटर उनकी कैपेसिटेंस जोड़ देंगे

$$C_{\text{total}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

विद्युत 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 'see'। उन सभी को आपकी बिजली आपूर्ति के कम से कम वोल्टेज के लिए रेट किया जाना चाहिए। इसके विपरीत आपको समानांतर कैपेसिटर के बीच सबसे कम वोल्टेज रेटिंग से अधिक वोल्टेज लागू नहीं करना चाहिए।

श्रृंखला संधारित्र (Series Capacitors)

श्रृंखला में जुड़े कैपेसिटर में सर्किट में किसी एक की तुलना में कम क्षमता होगी। एक संधारित्र में विद्युत आवेश को दो कंडक्टरों या प्लेटों के बीच एक इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र के रूप में संग्रहीत किया जाता है, ढांकता हुआ पदार्थ की ऊर्जा को विकृत करने और ऊर्जा को संग्रहीत करने की क्षमता के कारण इसे चार्ज किया जाता है और उस चार्ज को लंबे समय तक या जब तक रखा जाता है एक रेसिस्टर या तार के माध्यम से छुटी दे दी। आवेश की इकाई कूलम्ब है और इसे 'C' अक्षर से निरूपित किया जाता है।

बैटरी (Battery)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सेल्स का वर्गीकरण बताएं।
- लेड एसिड बैटरी के निर्माण की व्याख्या करें।
- निर्वहन के दौरान रासायनिक क्रिया की व्याख्या करें।
- चार्ज करने 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 की विधि समझाएं।
- रख-रखाव मुक्त बैटरी के लाभों की व्याख्या करें।

एक सेल एक विद्युत रासायनिक उपकरण है जिसमें दो इलेक्ट्रोड और एक इलेक्ट्रोलाइट होता है। इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोलाइट के बीच रासायनिक प्रतिक्रिया एक वोल्टेज पैदा करती है।

सेल को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:

- शुष्क सेल
- गीली सेल

शुष्क सेल (Dry cells): एक शुष्क सेल में पेस्ट या जेल इलेक्ट्रोलाइट होता है। यह अर्द्ध मुहरबंद है और किसी भी स्थिति में इस्तेमाल किया जा सकता है।

गीली सेल्स (Wet cells): इसमें दो प्लेटें और एक तरल इलेक्ट्रोलाइट होता है। चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के दौरान गैसों को बाहर निकालने की अनुमति देने के लिए इन सेल्स में वेंट होल होते हैं। सबसे आम गीली सेल्स सीसा अम्ल सेल्स हैं; गीली सेल्स को पुनः उपयोग के लिए रिचार्ज किया जा सकता है।

प्राथमिक सेल (Primary cells): प्राथमिक सेल वे सेल होते हैं जो रिचार्ज नहीं होते हैं। डिस्चार्ज के दौरान होने वाली रासायनिक प्रतिक्रिया उत्क्रमणीय नहीं होती है। निम्न प्रकार के प्राथमिक सेल का उपयोग किया जाता है।

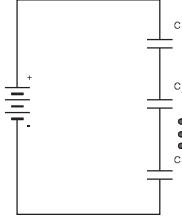
- वोल्टाइक सेल

$$C_{\text{total}} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}}$$

**यह श्रृंखला सर्किट उच्च कुल वोल्टेज रेटिंग प्रदान करता है।
प्रत्येक संधारित्र में वोल्टेज ड्रॉप कुल लागू वोल्टेज में जुड़ जाता है।**

सीरीज कैपेसिटर आमतौर पर पावर सर्किट में टाले जाते हैं

Fig 3

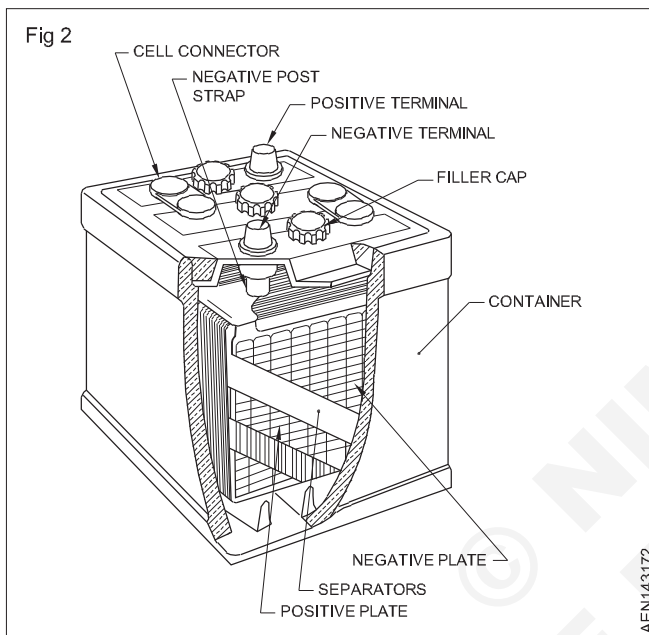
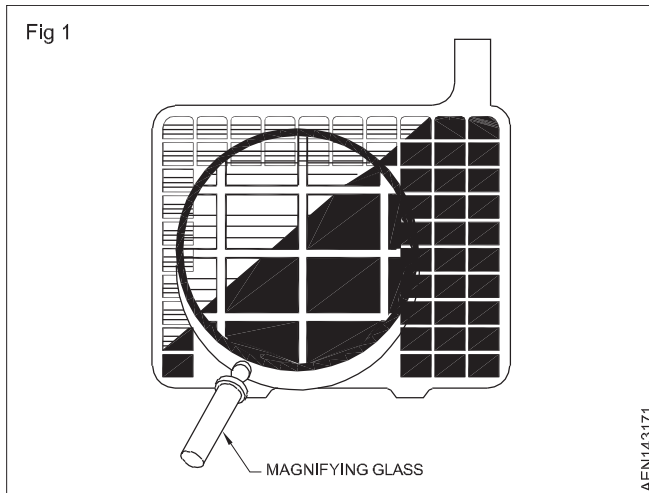


AEN143163

- कार्बन जिंक सेल
- क्षारीय सेल्स
- पारा सेल्स
- सिल्वर ऑक्साइड सेल
- लिथियम सेल।

सेकेंडरी सेल (लीड एसिड बैटरी) (Secondary cell (Lead acid battery)): इन सेल को डिस्चार्ज की गई बैटरी की विपरीत दिशा में विद्युत प्रवाह की आपूर्ति करके रिचार्ज किया जा सकता है।

लीड एसिड बैटरी (Lead acid battery (Fig 1&2)): यह बैटरी विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए और इसके विपरीत एक विद्युत रासायनिक उपकरण है। बैटरी का मुख्य उद्देश्य विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा के रूप में संग्रहीत करना है। जब इंजन नहीं चल रहा हो तो यह विभिन्न विद्युत उपसाधनों के संचालन के लिए करंट की आपूर्ति प्रदान करता है। जब इंजन चल रहा होता है तो इसे डायनेमो/अल्टरनेटर से बिजली की आपूर्ति मिलती है। इसे संचायक और भंडारण बैटरी के रूप में भी जाना जाता है।



निर्माण (Construction): ऑटोमोबाइल बैटरी की प्लेटें आयताकार होती हैं। ये सीसे के बने होते हैं। उन्हें शक्ति प्रदान करने के लिए एंटीमनी मिश्र धातु का उपयोग किया जाता है।

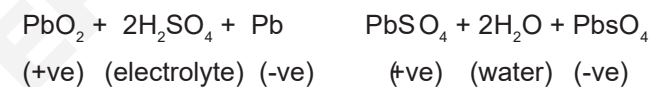
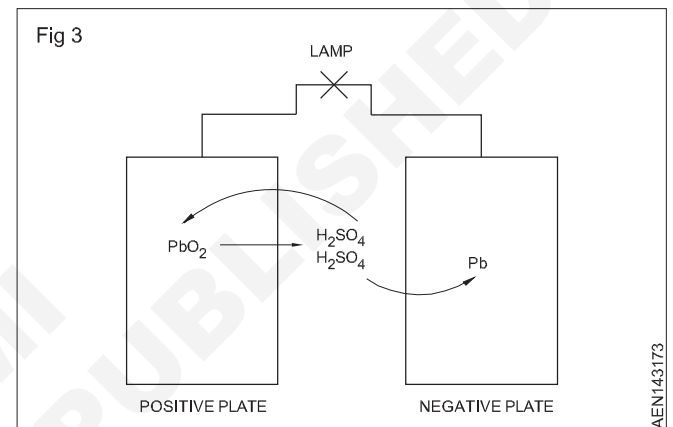
प्लेटों का समूह जो सेल के सकारात्मक टर्मिनल से जुड़ा होता है, इसमें लेड पेरोक्साइड के पेस्ट से भरे ग्रिड होते हैं। यह सीसा भूरे रंग का होता है। प्लेटों का समूह, जो कोशिका के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़े होते हैं, धातु की सीसे से भरे ग्रिड होते हैं जो प्रकृति में स्पंजी होते हैं। यह सीसा हल्के भूरे रंग का होता है।

प्लेटों के प्रत्येक समूह को एक पोस्ट स्ट्रैप द्वारा एक साथ रखा जाता है जिससे अलग-अलग प्लेटों को वेल्ड किया जाता है। बैटरी टर्मिनल प्रदान करने के लिए पोस्ट स्ट्रैप को सेल कवर तक बढ़ाया जाता है। धनात्मक और ऋणात्मक प्लेटों को वैकल्पिक रूप से व्यवस्थित किया जाता है और प्लेटों के बीच धनात्मक और ऋणात्मक प्लेटों के संपर्क को रोकने के लिए विभाजक का उपयोग किया जाता है। विभाजक विशेष रूप से उपचारित लकड़ी, कठोर रबर, राल, एकीकृत फाइबर या रबर या ग्लास फाइबर के मैट के संयोजन से बने होते हैं। जिस बर्तन में प्लेटें रखी जाती हैं वह सख्त रबर का बना होता है जिस पर इलेक्ट्रोलाइट का प्रभाव नहीं पड़ता है। सल्फ्यूरिक एसिड और आसुत जल का एक घोल तब तक डाला जाता है जब तक कि कंटेनर

में तरल का स्तर प्लेटों के शीर्ष से लगभग 1/4" से 3/8" ऊपर न हो जाए। गैसों को बाहर निकलने की अनुमति देने के लिए एयर वेंट के साथ एक भराव टोपी प्रदान की जाती है।

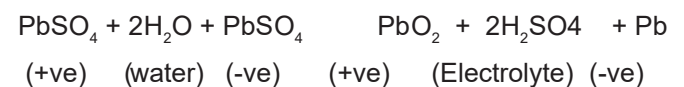
रासायनिक प्रतिक्रियाएं (Chemical Reactions)

निर्वहन (Discharging (Fig 3)): निर्वहन के दौरान, सल्फ्यूरिक एसिड दो भागों, हाइड्रोजन (H_2) और सल्फेट (SO_4) में टूट जाता है। लेड पेरोक्साइड प्लेट्स (PbO_2) पर हाइड्रोजन मुक्त होता है, जो उन्हें लेड ऑक्साइड (PbO) में बदल देता है, जो सल्फ्यूरिक एसिड के कुछ हिस्सों के साथ मिलकर लेड सल्फेट ($PbSO_4$) और पानी (H_2O) बनाता है। स्पंजी लेड प्लेट (Pb) पर SO_4 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।



चार्ज करना (Charging (Fig 4))

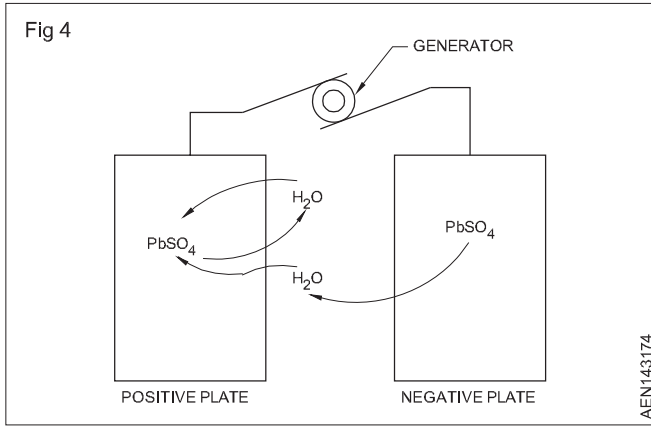
जब डायनेमो या चार्जर से विपरीत दिशा में करंट प्रवाहित करके बैटरी को चार्ज किया जाता है, तो विपरीत रासायनिक प्रतिक्रिया होती है। एक प्लेट पर लेड सल्फेट लेड पेरोक्साइड (+ve प्लेट) बन जाता है। दूसरी प्लेट (-ve प्लेट) पर लेड सल्फेट स्पंजी लेड बन जाता है और इलेक्ट्रोलाइट अधिक सांद्रित हो जाता है।



बैटरी का रखरखाव (Maintenance of battery): बैटरी बदलने के लिए महंगी वस्तुएँ हैं। निर्माता द्वारा अनुशंसित के रूप में उन्हें नियमित रूप से सेवित किया जाना चाहिए। अगर ठीक से रखरखाव किया जाए तो उन्हें लंबे समय तक इस्तेमाल किया जा सकता है। बैटरी को अच्छी स्थिति में बनाए रखने के लिए निम्नलिखित पहलुओं की जाँच की जानी चाहिए।

हर हफ्ते इलेक्ट्रोलाइट लेवल की जाँच और टॉप अप करें। प्लेटों के ऊपर इलेक्ट्रोलाइट 10 mm से 15 mm होना चाहिए।

हाइड्रोमीटर से बैटरी के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच करें। (Fig 5) यदि विशिष्ट गुरुत्व 1.180 से कम हो जाता है तो सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें डालें। सप्ताह। गुरुत्वाकर्षण रीडिंग और बैटरी के आवेश की स्थिति इस प्रकार है।



SI.No.	विशिष्ट	बैटरी के आवेश की स्थिति
1	1.260 - 1.280	पूरी तरह से चार्ज
2	1.230 - 1.260	3/4 चार्ज किया गया
3	1.200 - 1.230	1/2 चार्ज किया गया
4	1.170 - 1.200	1/4 चार्ज किया गया
5	1.140 - 1.170	रन डाउन के बारे में
6	1.110 - 1.140	डिस्चार्ज

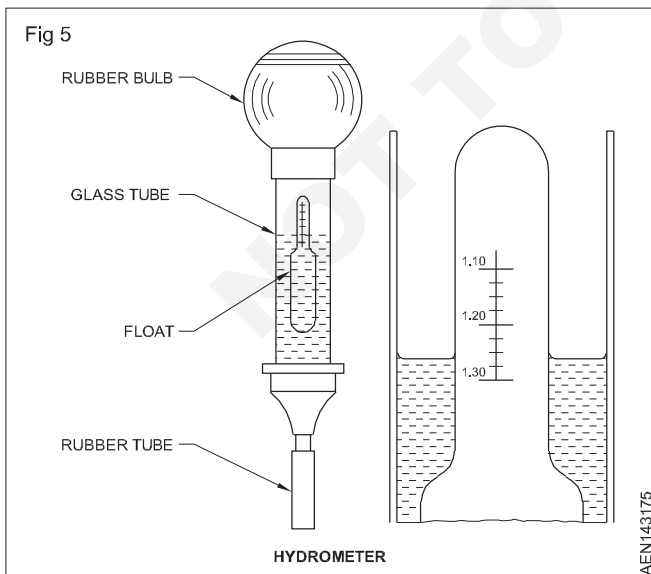
सेल टेस्टर का उपयोग करके प्रत्येक सेल के सेल टर्मिनल पर वोल्टेज की जाँच करें। पूरी तरह से चार्ज स्थिति के लिए सेल वोल्टेज 2 से 2.3 वोल्ट प्रति सेल है।

यदि प्रत्येक सेल का वोल्टेज निर्दिष्ट से कम है, तो बैटरी को रिचार्ज करना चाहिए।

चार्ज करते समय बैटरी को ओवरचार्ज न करें। बैटरी टर्मिनल को हमेशा चुस्त और साफ रखें।

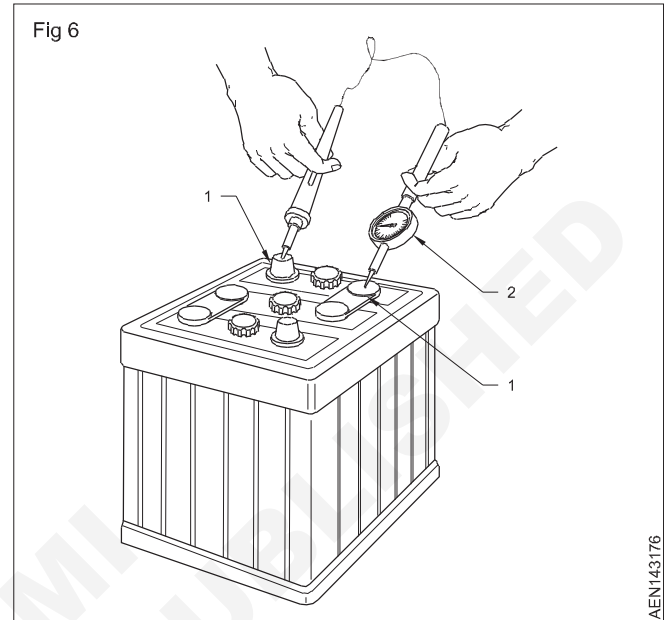
टर्मिनल पर जंग लगने से बचाने के लिए उस पर पेट्रोलियम जेली लगाएं।

बैटरी का वोल्टेज चेक (Voltage check of battery): वोल्टमीटर की मदद से बैटरी के वोल्टेज की जांच की जाती है। यह आमतौर पर 12-13V से भिन्न होगा



बैटरी चयन (Battery selection (Fig 6): करंट उत्पादन में अधिकांश कारों 12V बैटरी से सुसज्जित हैं। जब कोई निर्माता किसी नई कार में बैटरी

स्थापित करता है तो उस बैटरी को उस विशेष कार की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए चुना जाता है। मुख्य महत्व बैटरी की क्रैंक और इंजन 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। बैटरी चयन में उन सभी कारकों पर विचार किया जाता है। कार में स्थापित विद्युत विकल्पों की संख्या और प्रकार पर भी विचार किया जाता है।



विद्युत मांगों के अनुरूप विभिन्न वाहन अनुप्रयोगों के लिए लीड एसिड बैटरी बनाई जाती है, जबकि बैटरी का वोल्टेज सभी अनुप्रयोगों के लिए समान रहता है, एम्पीयर-घंटे की दर मांग के अनुसार बदल जाती है।

निम्नलिखित उदाहरण बैटरी के एम्पीयर-घंटे के महत्व को प्रकट करते हैं। वाहन के प्रकार बैटरी लागू

2.5 Amps 12V टू व्हीलर बिना स्टार्टर के

7 Amps 12V टू व्हीलर स्टार्टर मोटर के साथ

35 Amps 12V 800CC - 1000 कार पेट्रोल

40 - 45Amps 12V 1300 डीजल वाहन

60 Amps 12V 2.5 लीटर LCV

80 Amps 12 V 4 लिटर माध्यम

120 Amps 12V 6 लीटर डीजल

180 Amps 12V 6 लीटर डीजल यात्री

बैटरी रेटिंग (Battery rating)

एम्पीयर-घंटे की रेटिंग (Ampere-hour rating): एम्पीयर-घंटे की रेटिंग इस बात का माप प्रदान करती है कि 800F (270C) पर बैटरी 1.75V (10.5 कुल टर्मिनल वोल्ट) से कम सेल वोल्टेज के बिना एक निश्चित अवधि के लिए कितना करंट देगी। निर्दिष्ट 20 घंटे की समयावधि के कारण, इस परीक्षण को कभी-कभी "20 घंटे की परीक्षा" कहा जाता है। रेटिंग संख्या 20 द्वारा वितरित करंट को गुणा करके निर्धारित की जाती है। यदि 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 दे सकती है, तो उसे 100 एम्पीयर-घंटे की रेटिंग प्राप्त होती है।

पारंपरिक बैटरी (CONVENTIONAL BATTERIES)

बैटरी की क्षमता (एम्पीयर घंटे)	डिस्चार्ज दर (एम्पीयर)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

रखरखाव मुक्त बैटरी (MAINTENANCE-FREE BATTERIES)

बैटरी की क्षमता (एम्पीयर घंटे)	डिस्चार्ज दर (एम्पीयर)
53	200
63	215
68	235

बैटरी चार्जिंग (Battery charging): अच्छी स्थिति में डिस्चार्ज की गई बैटरी को चार्ज किया जा सकता है और सेवा में वापस लाया जा सकता है।

कई प्रकार की बैटरी उपयोग में हैं, लेकिन सभी चार्जर एक ही सिद्धांत पर काम करते हैं। वे एक विद्युत दबाव लागू करते हैं जो सेल्स में विद्युत रासायनिक क्रिया को उलटने के लिए बैटरी के माध्यम से करंट को बल देता है।

चार्जिंग दरें (Charging rates): बैटरी को प्राप्त होने वाले चार्ज की मात्रा चार्ज की दर के बराबर होती है, एम्पीयर में समय की मात्रा से गुणा करके, घंटों में चार्ज लगाया जाता है। उदाहरण के तौर पर, 5A की दर से 5 घंटे की अवधि के लिए चार्ज की गई बैटरी को 25 एम्पीयर-घंटे का चार्ज मिलेगा। बैटरी को पूरी तरह चार्ज स्थिति में लाने के लिए।

निरंतर वोल्टेज शंकु दर चार्जर के लिए प्रारंभिक दर।

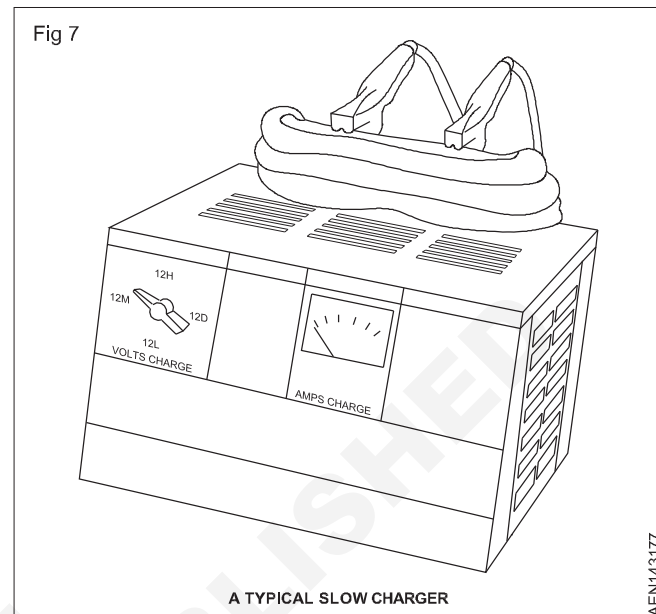
- 1 क्षति से बचने के लिए, चार्जिंग दर को कम किया जाना चाहिए या अस्थायी रूप से रोका जाना चाहिए
- 2 हिंसक गैसिंग या इलेक्ट्रोलाइट का उगलना होता है।

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।

स्पिलट रिंग में इलेक्ट्रोलाइट स्तर के साथ तापमान के लिए पूर्ण आवेश विशिष्ट गुरुत्व 1.260 - 1.280 सही है।

धीमी चार्जिंग (Slow charging (Fig 7): धीमी चार्जिंग में इलेक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व को उच्चतम रीडिंग पर लाने के लिए पर्याप्त समय के लिए बैटरी को लगभग 5A की दर से चार्ज करना शामिल है। धीमी गति से चार्ज

करने के लिए 12 से 24 घंटे के समय की आवश्यकता होती है। सल्फेट युक्त बैटरी को और भी अधिक समय की आवश्यकता हो सकती है। चार्जिंग अवधि के दौरान इलेक्ट्रोलाइट तापमान 1100F (430C) से अधिक नहीं होना चाहिए। यदि इलेक्ट्रोलाइट तापमान 1100F (430C) 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 गैसिंग कर रहा हो और जब 1 घंटे के अंतराल पर विशिष्ट गुरुत्व में कोई और वृद्धि न हो। बिल्ट-इन हाइड्रोमीटर में हरी बिंदी दिखाई देने तक एक सीलबंद बैटरी धीमी गति से चार्ज होनी चाहिए। कुछ मामलों में, एक सीलबंद बैटरी को थोड़ा हिलाना चाहिए ताकि हरे रंग का बिंदु प्रकट हो सके।

फ़ास्ट चार्जिंग (Fast charging (Fig 8): फ़ास्ट चार्जिंग बैटरी को पूरी तरह से रिचार्ज नहीं करेगा, यह बैटरी को उपयोग करने के लिए पर्याप्त रूप से चार्ज को पुनर्स्थापित करेगा।

फ़ास्ट चार्जिंग में 10 से 50A की दर से बैटरी चार्ज करना शामिल है। सटीक चार्जिंग दर बैटरी के निर्माण बैटरी की स्थिति और उपलब्ध समय पर निर्भर करती है। इलेक्ट्रोलाइट का तापमान करंट चार्जिंग दर का संकेत प्रदान करता है। यदि इलेक्ट्रोलाइट का तापमान 1250F (650C) 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, बैटरी को न्यूनतम संभव दर पर चार्ज किया जाना चाहिए।

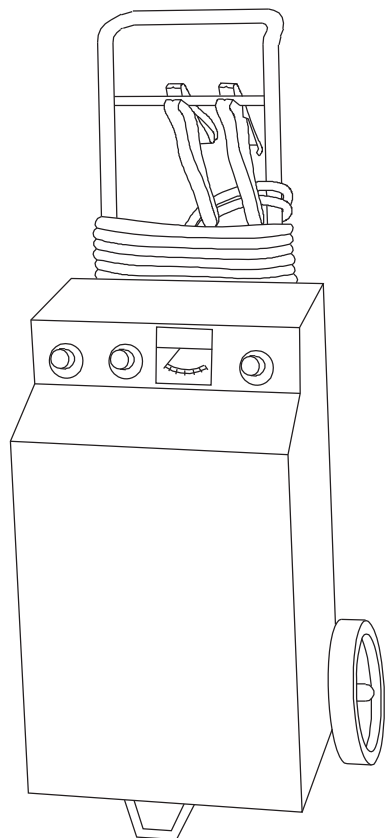
सीलबंद रखरखाव मुक्त बैटरी की विशेषताएं (Features of sealed maintenance free battery)

- जीवन भर इलेक्ट्रोलाइट स्तर की जांच करने और दोहन करने की कोई आवश्यकता नहीं है।
- सील निर्माण सुनिश्चित करता है कि टर्मिनल या केसिंग से इलेक्ट्रोलाइट का कोई रिसाव न हो।

फ़ायदे (Benefits)

- परम्परागत बैटरियों की तुलना में अपने जीवनकाल में 100 लीटर आसुत जल की बचत।

Fig 8



A TYPICAL FAST CHARGER

AEN143178

- पारंपरिक बैटरियों की तरह जंग लगे टर्मिनल की नियमित टॉपिंग और सफाई के लिए मानव शक्ति की बचत।
- रखरखाव के दौरान बैटरी एसिड या पानी के खराब होने से फर्श को कोई नुकसान नहीं।
- अलग बैटरी रूम की जरूरत नहीं है।

बिजली प्रभाव (Electricity effects)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विद्युत रासायनिक प्रक्रिया को बताएं।
- विद्युत धाराओं के प्रभाव को बताएं।
- थर्मो कपल बताएं।
- थर्मो इलेक्ट्रिक एनर्जी को बताएं।
- पीजो विद्युत ऊर्जा को बताएं।

रासायनिक स्रोत (विद्युतरासायनिक प्रक्रिया) (Chemical sources (Electro chemical process) (Fig 1))

यदि दो विद्युत प्रवाहकीय पदार्थ (धातुओं) को नमक के घोल में डुबोया जाता है, तो दो धातुओं (इलेक्ट्रोड, ध्रुव) के बीच एक विद्युत आवेश उत्पन्न होता है। नीचे दो उदाहरण दिए गए हैं।

- 1 नमक के घोल में कॉपर और जिंक एक संयोजन है
- 2 सीसा और सल्फ्यूरिक अम्ल एक अन्य संयोजन है।

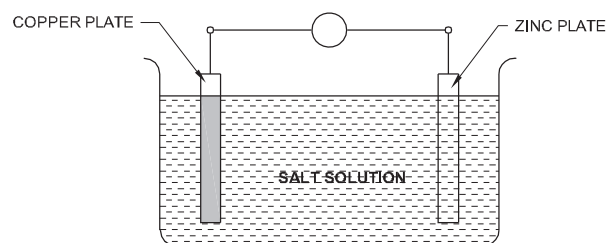
इस व्यवस्था को आर्द्र सेल के रूप में जाना जाता है और दिष्ट धारा देता है। दूसरे संयोजन का उपयोग मोटर वाहनों के लिए लीड एसिड बैटरी में किया जाता है।

गतिशील बिजली (Dynamic electricity (Fig 2))

विद्युत ऊर्जा में यांत्रिक ऊर्जा के रूपांतरण द्वारा A / C या D / C जनरेटर द्वारा करंट का उत्पादन किया जाता है। विद्युत धारा का उत्पादन इस तथ्य पर आधारित है कि जब किसी चालक को चुंबकीय क्षेत्र में ले जाया

जाता है तो चालक में एक E.M.F स्थापित हो जाता है। जब एक शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्र में बड़ी संख्या में कंडक्टरों को स्थानांतरित किया जाता है, तो उच्च वोल्टेज और करंट उत्पन्न होते हैं। यह डायनेमो का सिद्धांत है।

Fig 1

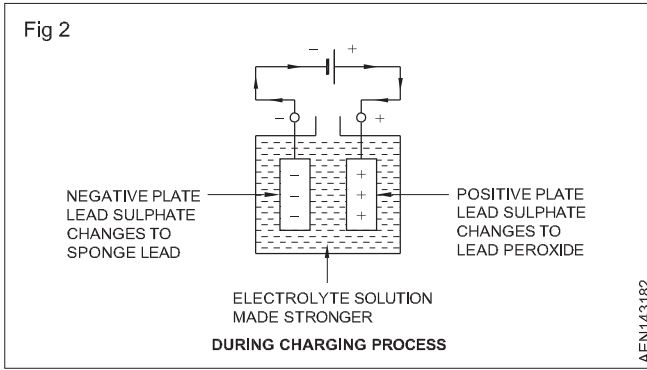


ELECTRICITY GENERATION BY DISSOLVING IN ELECTROLYTES

AEN143181

विद्युत प्रवाह का प्रभाव (The effect of an electric current)

आइए अब हम विद्युत धारा के प्रभावों का अध्ययन करें। जब एक सर्किट के माध्यम से एक विद्युत प्रवाह प्रवाहित होता है, तो इसकी उपस्थिति का विश्लेषण इसके प्रभावों से किया जा सकता है। वे नीचे बताए गए हैं।



इसे "गैल्वेनोमीटर" से जोड़कर देखा जा सकता है। विद्युत् धारा तभी प्रवाहित होगी जब छड़ चुम्बक वास्तव में गति कर रहा हो। क्योंकि तार के घुमावों को बल की रेखाओं को काटना चाहिए।

शॉक प्रभाव (Shock effect)

यदि मानव शरीर के माध्यम से करंट प्रवाहित होता है, तो यह एक गंभीर स्टॉक दे सकता है या व्यक्तियों की मृत्यु का कारण भी बन सकता है, इसलिए सभी को काम के दौरान विद्युत प्रवाह से निपटने में सावधानी बरतनी चाहिए।

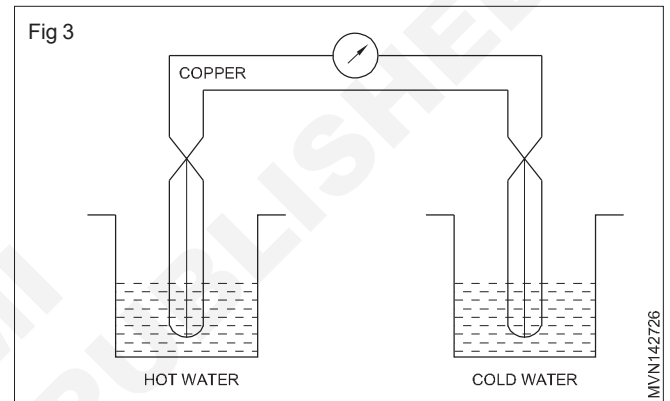
टिप्पणी (Note)

मोटर वाहन व्यापार अनुप्रयोग में निम्नलिखित प्रभाव विद्युत प्रवाह का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है

- रासायनिक प्रभाव - बैटरी के लिए।
- ताप प्रभाव
- प्रकाश के लिए हेड लैंप बल्ब।
- चुंबकीय प्रभाव
- रिले और कट में इलेक्ट्रो मैग्नेट।

थर्मोकपल (Thermocouple (Fig 3))

यह एक ऐसी व्यवस्था है जिसमें विभिन्न धातुओं के तारों द्वारा परिपथ को बंद किया जाता है। धातु के एक तार को निम्न ताप पर तथा दूसरे धातु के तार को उच्च ताप पर रखा जाता है। इस प्रकार थर्मो-इलेक्ट्रो मोटिव फोर्स का निर्माण होता है जिसे गैल्वेनोमीटर द्वारा देखा जा सकता है। यह देखने के प्रभाव पर काम करता है।



सोलेनॉइड और रिले (Solenoid and relay)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- रिले को परिभाषित करें।
- परिचालन बल और कार्य के अनुसार रिले का वर्गीकरण करें।
- करंट सेंसिंग रिले और वोल्टेज सेंसिंग रिले के कार्यों की व्याख्या करें।
- परिनालिका और उसके अनुप्रयोग के बारे में बताएं।
- परिनालिका स्विच और उसके कार्य का वर्णन करें।

रिले (Relay): 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 हैं जो वोल्टेज, करंट, तापमान, आवृत्ति या इन स्थितियों के कुछ संयोजन की स्थितियों के प्रति संवेदनशील हैं।

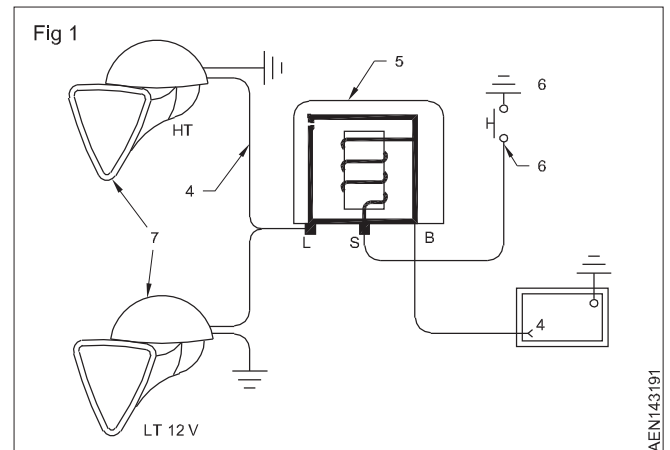
रिले का वर्गीकरण

रिले को उनके मुख्य परिचालन बल के अनुसार वर्गीकृत किया गया है जैसा कि नीचे बताया गया है

- विद्युत चुम्बकीय रिले
- थर्मल रिले

विद्युत चुंबकीय रिले (Electromagnetic relay): एक रिले स्विच असेंबली मुवेवल और निश्चित निम्न-प्रतिरोध संपर्कों का एक संयोजन है जो

एक सर्किट को खोलता या बंद करता है। निश्चित संपर्क स्प्रिंग्स या ब्रेकेट पर लगाए जाते हैं, जिनमें कुछ लचीलापन होता है। मूवेबल कॉन्टैक्ट्स स्प्रिंग या हिंड आर्म पर लगे होते हैं जो कि इलेक्ट्रोमैग्नेट द्वारा चलाए जाते हैं, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।



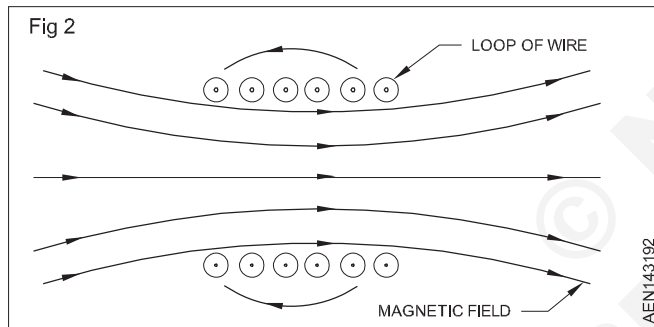
इस समूह के अंतर्गत आने वाले अन्य प्रकार के रिले इस प्रकार हैं।

करंट सेंसिंग रिले (Current sensing relay): करंट सेंसिंग रिले तब काम करता है जब करंट कॉइल एक ऊपरी सीमा तक पहुँचता है। पिक-अप (संचालित होना चाहिए) और गैर-पिक-अप (गैर-संचालित होना चाहिए) के लिए निर्दिष्ट करंट 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 के अंतर को भी बारीकी से नियंत्रित किया जा सकता है।

वोल्टेज सेंसिंग रिले (Voltage sensing relay): एक वोल्टेज सेंसिंग रिले का उपयोग किया जाता है जहाँ अंडर-वोल्टेज या ओवर-वोल्टेज की स्थिति उपकरण को नुकसान पहुंचा सकती है। उदाहरण के लिए, इस प्रकार के रिले का उपयोग वोल्टेज स्टेबलाइजर्स में किया जाता है। या तो एक ट्रांसफॉर्मर से प्राप्त आनुपातिक AC वोल्टेज या ट्रांसफॉर्मर और रेक्टिफायर से प्राप्त आनुपातिक DC इस उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाता है।

परिनालिका (Solenoid)

सोलनॉइड तार के एक लंबे पतले लूप में कसकर पैक किया गया एक कॉइल वाउन्ड है, जो अक्सर धातु के कोर के चारों ओर लपेटा जाता है, जो स्पेस की मात्रा में एक समान चुंबकीय क्षेत्र पैदा करता है। (Fig 2)



अनुप्रयोग (Application)

सोलनॉइड स्विच की आवश्यकता (Need for solenoid switch):

सोलनॉइड स्विच एक मजबूत इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्विच है। इसका उपयोग फ्लायिंग व्हील रिंग गियर के साथ संलग्न करने के लिए ओवर रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन को संचालित करने के लिए किया जाता है। यह बैटरी और घूमने वाली मोटर के बीच संपर्कों को बंद करने के लिए रिले के रूप में भी कार्य करता है।

ट्रांसफार्मर और अल्टरनेटर (Transformers and alternators)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

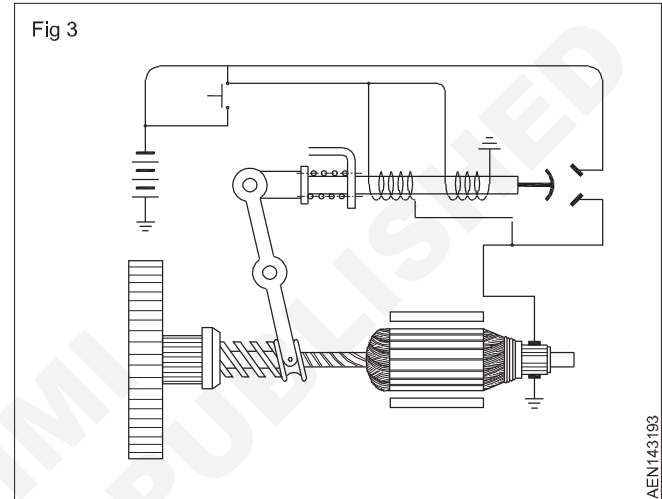
- एक दो वाइंडिंग ट्रांसफॉर्मर का वर्णन करें।
- इंग्रेशन कॉइल को स्टेप अप ट्रांसफॉर्मर के रूप में समझाइए।
- ट्रांसफॉर्मर का कार्य बताएं।
- अल्टरनेटर और उसके पुर्जों के कार्य का वर्णन करें।

दो वाइंडिंग ट्रांसफार्मर (Two- winding transformers)

अपने सरलतम रूप में एक ट्रांसफॉर्मर में दो स्थिर कॉइल होते हैं जो एक पारस्परिक चुंबकीय प्रवाह (Fig 1) से जुड़े होते हैं। कुंडलियों को परस्पर युग्मित कहा जाता है क्योंकि वे एक सामान्य प्रवाह को जोड़ते हैं।

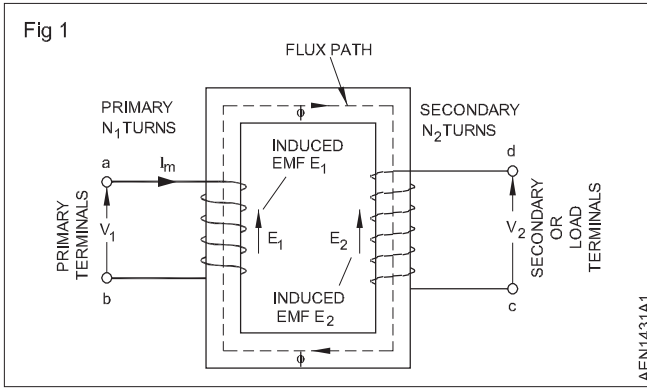
सोलनॉइड स्विच का निर्माण (Construction of solenoid switch (Fig 3): एक सोलनॉइड में दो वाइंडिंग होती हैं, एक पुल-इन वाइंडिंग (1) और एक होल्ड - इन वाइंडिंग (11)। पुल - इन वाइंडिंग (10) मोटे तारों (श्रृंखला वाइंडिंग) के साथ वाउन्ड है और होल्ड - इन वाइंडिंग (11) पतले तारों (शंट वाइंडिंग) का है। पुल-इन वाइंडिंग (10) सोलनॉइड में स्टार्टर स्विच (3) से जुड़ा है।

होल्ड इन वाइंडिंग (2) स्विच टर्मिनल और जमीन से जुड़ा हुआ है। दो वाइंडिंग एक खोखले कोर (4) के चारों ओर लपेटी जाती हैं। एक लोहे का प्लंजर (5) कोर (4) के अंदर रखा गया है। प्लंजर का दूसरा हेड शिफ्ट लीवर को घुमाता है (7) पिनियन (8) को फ्लायिंग व्हील रिंग गियर (9) से जोड़ने के लिए।



सोलनॉइड स्विच का कार्य (Function of solenoid switch):

जब स्टार्टर स्विच (Fig 3) (3) को चालू किया जाता है, तो करंट बैटरी को सोलनॉइड वाइंडिंग्स (1) और (2) में प्रवाहित करता है। यह वाइंडिंग को सक्रिय करता है जो प्लंजर (5) को खींचता है। प्लंजर (5) फ्लायिंग व्हील रिंग गियर (9) पर पिनियन (8) को जोड़ने के लिए शिफ्ट लीवर (7) को संचालित करता है। फिर यह बैटरी के बीच के सर्किट को बंद कर देता है (10) और स्टार्टर मोटर।



को स्थापित करता है, जो समय-समय पर परिमाण और दिशा दोनों में भिन्न होता है। फ्लक्स दूसरे कॉइल को जोड़ता है, जिसे सेकेंडरी वाइंडिंग या केवल सेकेंडरी कहा जाता है।

प्रवाह बदल रहा है; इसलिए यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण द्वारा द्वितीयक में एक वोल्टेज को प्रेरित करता है। इस प्रकार प्राथमिक अपनी शक्ति स्रोत से प्राप्त करता है जबकि द्वितीयक इस शक्ति को लोड को आपूर्ति करता है। इस क्रिया को परिवर्तक क्रिया कहते हैं। इन दोनों कुंडलियों के बीच कोई विद्युत संबंध नहीं है।

ट्रांसफार्मर कुशल और विश्वसनीय उपकरण हैं जिनका उपयोग मुख्य रूप से वोल्टेज स्तर को बदलने के लिए किया जाता है। ट्रांसफार्मर कुशल हैं क्योंकि घूर्णी नुकसान अनुपस्थित हैं; बिजली को एक वोल्टेज स्तर से दूसरे वोल्टेज स्तर में परिवर्तित करते समय बहुत कम बिजली खो जाती है। विशिष्ट क्षमताएं 92 से 99% की सीमा में हैं। उच्च मूल्य बड़े बिजली ट्रांसफार्मर पर लागू होते हैं। वोल्टेज की आवृत्ति में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

ट्रांसफार्मर (Transformer)

एक ट्रांसफार्मर एक विद्युत उपकरण है जो विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के माध्यम से एसी वोल्टेज को दो सर्किट के बीच परिवर्तित करता है।

AC/DC वोल्टेज और उसके उच्च को बदलने के लिए एक ट्रांसफार्मर को एक सुरक्षित और कुशल वोल्टेज कनवर्टर के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है / निम्न वोल्टेज आवृत्ति और शक्ति को बदले बिना इसका आउटपुट।

प्रकार (Types)

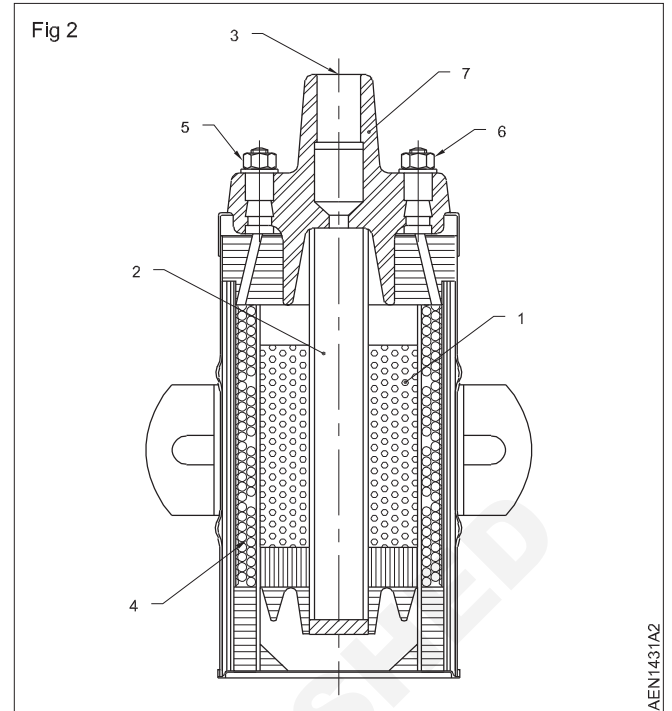
- 1 स्टेप अप ट्रांसफार्मर 2 स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर

अनुप्रयोग (Application)

ट्रांसफार्मर का उपयोग (1) पेट्रोल इंजन इग्निशन सिस्टम में इग्निशन कॉइल में किया जाता है।

इग्निशन कॉइल (Ignition coil (Fig 2))

इसका उपयोग स्पार्क्स उत्पन्न करने के लिए कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज तक ले जाने के लिए किया जाता है। इसमें दो वाइंडिंग होते हैं, एक सॉफ्ट आयरन कोर पर लपेटा जाता है। द्वितीयक वाइंडिंग (1) कोर (2) पर वाउन्ड है। इसमें लगभग 21,000 मोड़ होते हैं। वाइंडिंग का एक हेड सेकेंडरी टर्मिनल (3) से और दूसरा हेड प्राइमरी वाइंडिंग (4) से जुड़ा होता है। प्राथमिक वाइंडिंग (4) द्वितीयक वाइंडिंग (1) पर वाउन्ड है और इसमें लगभग 200-300 मोड़ होते हैं। छोर जुड़े हुए हैं



कॉइल के बाहरी टर्मिनल (5,6) के लिए। बेक्लाइट कैप (7) कंटेनर और प्राथमिक टर्मिनल्स से द्वितीयक टर्मिनल को इन्सुलेट करता है।

अल्टरनेटर (Alternator): अल्टरनेटर का उपयोग कारों, ट्रकों, ट्रैक्टरों और दुपहिया वाहनों में किया जाता है।

अल्टरनेटर के दो मुख्य कार्य हैं (Alternators has two main functions)

- 1 बैटरी चार्ज करने के लिए।
- 2 वाहन के चलते समय करंट की आपूर्ति करना।

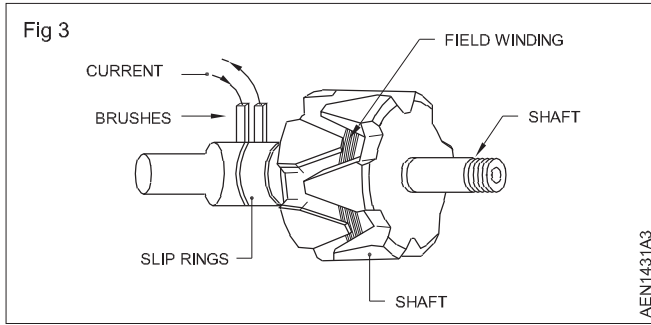
विवरण (Description)

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 निर्मित सिलिकॉन डायोड के माध्यम से सुधारा जाता है। रोटर एक्सिसटर को अलग करके आउटपुट नियंत्रण को प्रभावित किया जाता है। आउटपुट करंट के स्थिति में मशीन सेल्फ लिमिटिंग है। रोटर शाफ्ट के ड्राइव एंड पर लगे एक रेडियल पंखे द्वारा शीतलन प्रदान किया जाता है। मानक मशीन अछूता वापसी संस्करण है। अल्टरनेटर में ही रेगुलेटर लगा होता है।

टर्मिनल अरेंजमेंट (Terminal arrangement): अल्टरनेटर में तीन टर्मिनल होते हैं यानी पॉजिटिव टर्मिनल, नेगेटिव टर्मिनल और वार्निंग लैप टर्मिनल 'WL'।

रेक्टिफायर (Rectifier): रेक्टिफायर पैक में नौ सिलिकॉन डायोड, छह मुख्य आउटपुट डायोड और तीन फील्ड डायोड होते हैं।

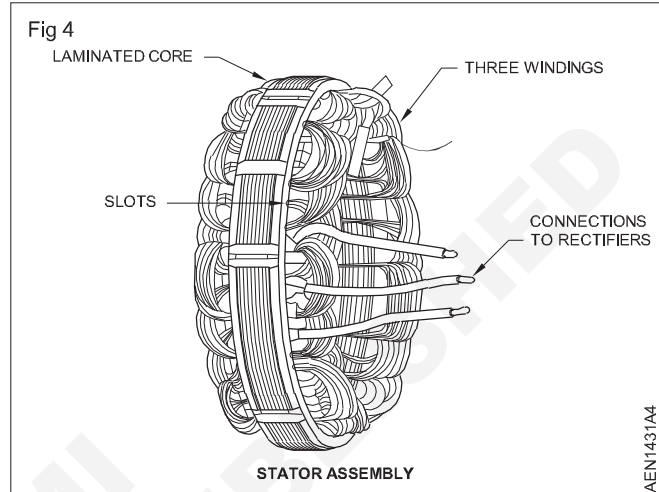
रोटर (Rotor): फोर्ड क्लॉ या प्रेस्ड क्लॉ रोटर्स का उपयोग किया जाता है। चार उँगलियों के पंजों की एक जोड़ी 8 पोल इम्ब्रिकेटिड रोटर से फ़ील्ड शाफ्ट को ढँक देती है। रोटर असेंबली के अंत में वाइंडिंग के हेडों को दो स्लिप रिंग से जोड़ा जाता है। रोटर को दो हेडों वाले कोष्ठकों पर स्थित बीयरिंगों द्वारा समर्थित किया जाता है (Fig 3)



स्टेटर (Stator)

स्टेटर असेंबली में लैमिनेशन का एक पैकेट होता है जिसमें स्लॉट्स में तीन चरण की 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 (In-built regulator): यह पूरी तरह से ट्रांजिस्टराइज्ड डिवाइस है जिसमें कोई मूविंग पार्ट नहीं होता है, जिसके लिए किसी सेवा 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।



डायोड (Diodes)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- अर्धचालकों का अर्थ बताएं।
- बताएं कि P और N पदार्थ कैसे बनते हैं।
- पीएन जंक्शन की अद्वितीय संपत्ति बताएं।
- डायोड के विभिन्न वर्गीकरणों की सूची बनाएं
- ध्रुवीयता बताएं।
- डायोड के कुछ प्रकार के नंबर/कोड नंबर सूचीबद्ध करें।

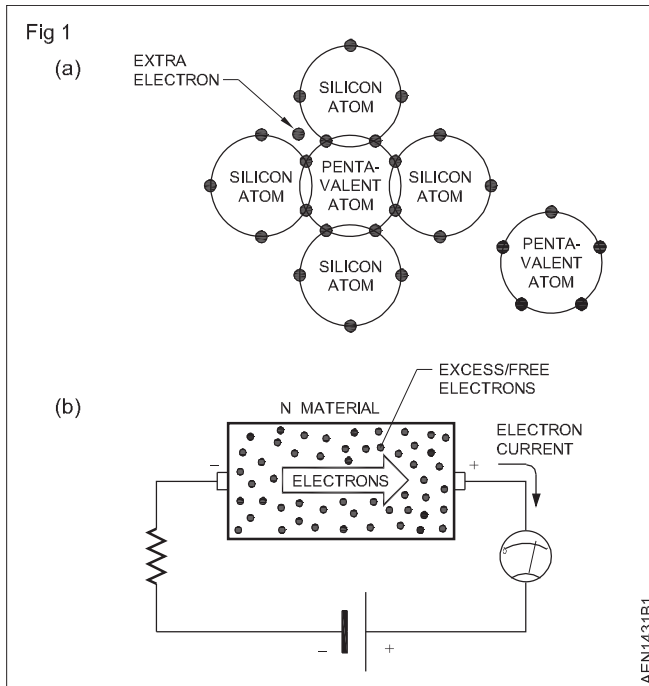
सेमीकंडक्टर (Semiconductors): सेमीकंडक्टर वे पदार्थ होते हैं जिनकी विद्युत संपत्ति कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच होती है। इस तथ्य के कारण इन सामग्रियों को अर्धचालक कहा जाता है। कंडक्टरों में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा मुक्त होते हैं। एक इंसुलेटर में वैलेंस इलेक्ट्रॉन हमेशा बंधे होते हैं। जबकि एक अर्धचालक में वैलेंस इलेक्ट्रॉन सामान्य रूप से बंधे होते हैं लेकिन थोड़ी मात्रा में ऊर्जा की आपूर्ति करके उन्हें मुक्त किया जा सकता है। सेमीकंडक्टर सामग्री का उपयोग करके कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरण बनाए जाते हैं। ऐसे ही एक उपकरण को डायोड के नाम से जाना जाता है।

1 N-प्रकार अर्धचालक (N-type semiconductors): जब आर्सेनिक (AS) जैसी पेंटावैलेंट सामग्री को शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में जोड़ा जाता है, तो प्रति बांड एक मुक्त इलेक्ट्रॉन 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 होता है और चूंकि इलेक्ट्रॉन एक ऋणात्मक आवेश का होता है, इसलिए

मिश्रण द्वारा बनाई गई सामग्री 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 धारा प्रवाहित होती है। चूंकि यह धारा मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के कारण होती है, इसलिए धारा को इलेक्ट्रॉन धारा कहा जाता है।

2 P-प्रकार के अर्धचालक (P-type semiconductors): जब गैलियम (Ga) जैसी त्रिसंयोजी सामग्री को शुद्ध जर्मेनियम या शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टल में जोड़ा जाता है, तो एक रिक्ति या इलेक्ट्रॉन की कमी प्रति बंधन परिणाम देती है जैसा कि Fig 2a में दिखाया गया है। जैसा कि प्रत्येक गैलियम परमाणु इलेक्ट्रॉन या छिद्र का एक घाटा बनाता है, आपूर्ति किए जाने पर सामग्री इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार करने के लिए तैयार होती है। अतः गैलियम को ग्राही अशुद्धि कहते हैं। चूंकि एक इलेक्ट्रॉन के लिए रिक्ति उपलब्ध है, और चूंकि यह रिक्ति एक होल है जो धनात्मक आवेश का है, इसलिए बनने वाली सामग्री को पी-टाइप सामग्री के रूप में जाना जाता है।



जब एक पी-प्रकार की सामग्री बैटरी से जुड़ी होती है जैसा कि Fig 2b में दिखाया गया है, मुक्त छिद्रों की उपलब्धता के कारण धारा प्रवाहित होती है। चूंकि यह करंट छिद्रों के प्रवाह के कारण होता है, इसलिए करंट को होल करंट कहा जाता है।

PN जंक्शन (P-N junction)

जब एक P-प्रकार और एक N-प्रकार के अर्धचालक जुड़ते हैं तो PN जंक्शन नामक दो सामग्रियों के बीच एक संपर्क सतह बनती है। इस जंक्शन की एक अनूठी विशेषता है। यह जंक्शन एक दिशा में करंट पास करने और दूसरी दिशा में करंट प्रवाह को रोकने की क्षमता रखता है। PN जंक्शन की इस अनूठी संपत्ति का उपयोग करने के लिए दो टर्मिनल एक P साइड पर और दूसरा N साइड पर जुड़ा हुआ है। टर्मिनलों से जुड़े ऐसे PN जंक्शन को डायोड कहा जाता है। PN-जंक्शन डायोड का विशिष्ट प्रतीक चित्र 3a में दिखाया गया है।

डायोड के प्रकार: अब तक चर्चित पीएन जंक्शन डायोड को आमतौर पर रेक्टिफायर डायोड कहा जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इन डायोड का उपयोग ज्यादातर AC से DC को सुधारने के लिए किया जाता है।

डायोड का वर्गीकरण

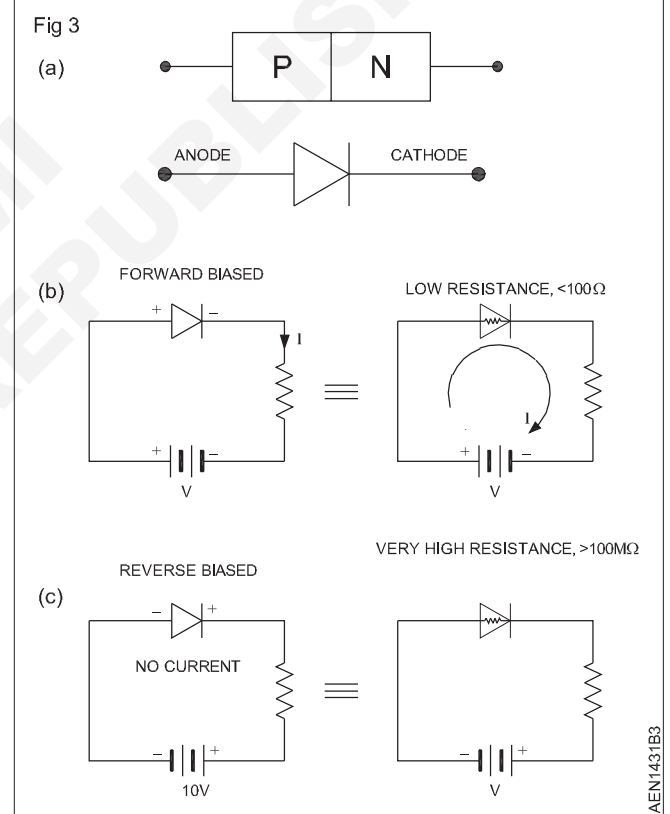
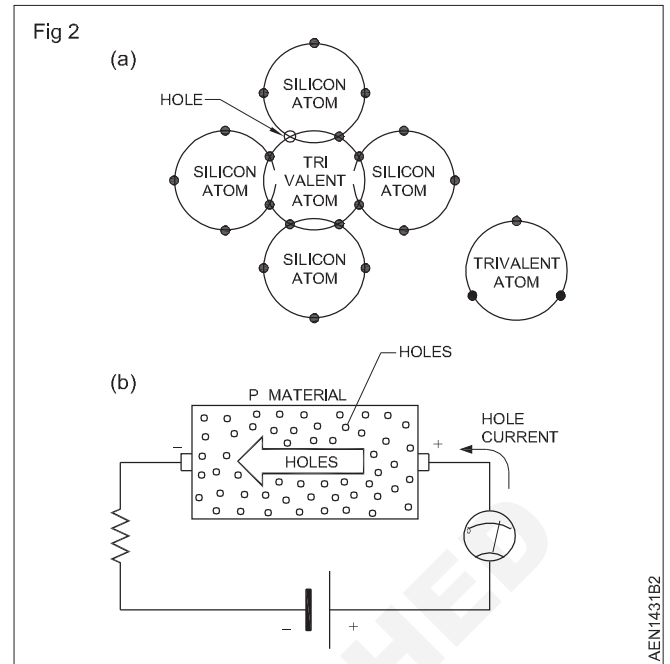
1 उनकी धारा वहन क्षमता/पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर, डायोड को वर्गीकृत किया जा सकता है

डायोड कहा जाता है। PN-जंक्शन डायोड का विशिष्ट प्रतीक fig 3a में दिखाया गया है।

- लो पावर डायोड

केवल कई मिलीवाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- मीडियम पावर डायोड



केवल कई वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है

- हाई पावर डायोड

कई 100 वाट के क्रम की शक्ति को संभाल सकता है।

2 उनके प्रमुख अनुप्रयोग के आधार पर डायोड को वर्गीकृत किया जा सकता है, (2 Based on their principal application, diodes can be classified as.)

- सिग्नल डायोड

सिग्नल डिटेक्शन और मिक्सिंग के लिए संचार सर्किट जैसे रेडियो रिसीवर

आदि में कम पावर डायोड का उपयोग किया जाता है

- स्विचिंग डायोड

सर्किट को तेजी से चालू/बंद करने के लिए स्विचिंग सर्किट जैसे डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स आदि में उपयोग किए जाने वाले लो पावर डायोड

- रेक्टिफायर डायोड

AC वोल्टेज को DC में परिवर्तित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के लिए बिजली की आपूर्ति में उपयोग की जाने वाली मध्यम से उच्च शक्ति।

डायोड्स पर ध्रुवता चिह्न (Polarity marking on the diodes):

डायोड का कैथोड अंत आमतौर पर एक गोलाकार बैंड या डॉट या प्लस (+) चिह्न द्वारा चिह्नित होता 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 (Type number or diode code number): रेसिस्टर्स, कैपेसिटर्स या इंडक्टर्स के विपरीत, डायोड का कोई मान नहीं होता है जिसे उसके शरीर पर प्रिंट या कोड किया जा सकता है। इसका दूसरा कारण यह है कि लगभग असंख्य प्रकार के डायोड विभिन्न करंट हैंडलिंग और अन्य विशेषताओं के साथ हैं।

ट्रांजिस्टर और वर्गीकरण (Transistors and classification)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ट्रांजिस्टर के दो प्रमुख उपयोग बताइये।
- निर्वात ट्यूबों की तुलना में ट्रांजिस्टर के लाभों की सूची बनाएं।
- ट्रांजिस्टर के महत्वपूर्ण वर्गीकरणों की सूची बनाएं।
- ट्रांजिस्टर डेटा बुक के उपयोग को बताएं।
- एससीआर के थाइरिस्टर और विशेषताओं के बारे में बताएं।
- एससीआर की कार्यप्रणाली समझाएं।
- थर्मिस्टर और उसके उपयोग का वर्णन करें।

ट्रांजिस्टर का परिचय (Introduction to Transistors)

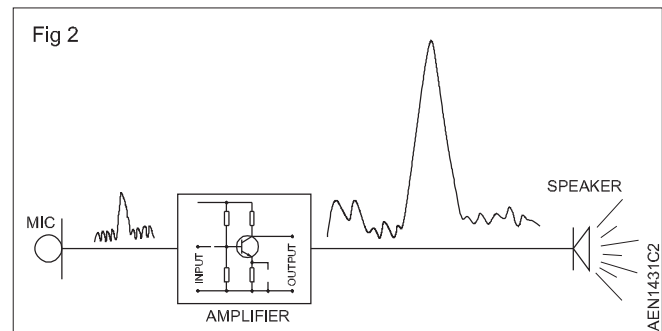
ट्रांजिस्टर सेमीकंडक्टर उपकरण होते हैं जिनमें तीन या चार लीड/टर्मिनल होते हैं। Fig 1a कुछ विशिष्ट ट्रांजिस्टर दिखाता है। Fig 1b विभिन्न प्रकार के ट्रांजिस्टरों के लिए प्रयुक्त प्रतीकों को दर्शाता है।

ट्रांजिस्टर मुख्य रूप से छोटे विद्युत/इलेक्ट्रॉनिक संकेतों को बढ़ाने या प्रवर्धित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। प्रवर्धन के लिए ट्रांजिस्टर का उपयोग करने वाले सर्किट को ट्रांजिस्टर एम्पलीफायर के रूप में जाना जाता है।

ट्रांजिस्टर का अन्य महत्वपूर्ण अनुप्रयोग एक ठोस अवस्था स्विच के रूप में इसका उपयोग है। एक ठोस अवस्था स्विच और कुछ नहीं बल्कि एक स्विच है जिसमें स्विच करने के लिए कोई भौतिक चालू/बंद संपर्क शामिल नहीं होता है।

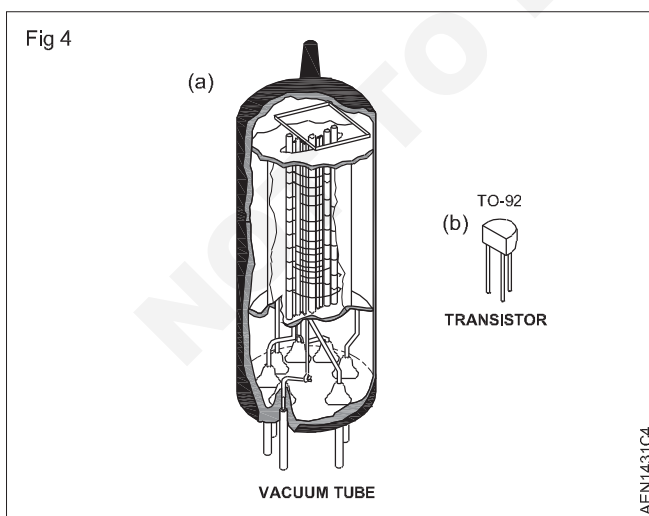
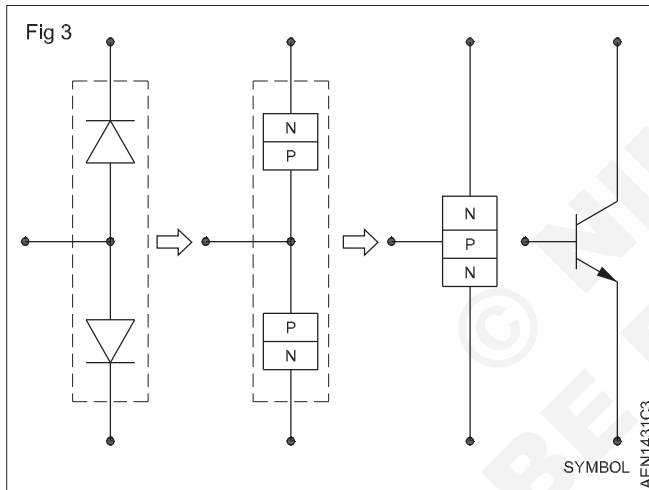
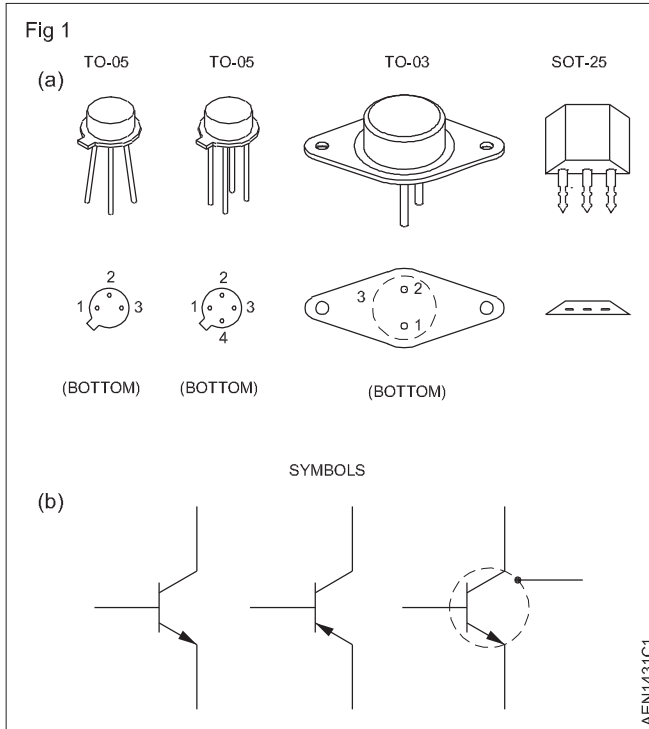
इसलिए, इसके विनिर्देशों को इसके शरीर पर मुद्रित करने के बजाय, सभी डायोड के शरीर पर एक प्रकार की संख्या मुद्रित होगी। इस प्रकार की संख्या में विशिष्टताओं का एक सेट होता है जिसे डायोड डेटा मैनुअल के संदर्भ में पाया जा सकता है। डायोड डेटा मैनुअल विभिन्न निर्माताओं से कई हजारों डायोड का डेटा देते हैं। डायोड के कुछ लोकप्रिय प्रकार के नंबर हैं

OAxx,	xx - 70 से 95 तक	उदाहरण:
		OA79, OA85 आदि।
BYxxx,	xxx- 100	उदाहरणों से:
	आगे,	BY127, BY128 आदि।
DRxxx,	xxx- 25	उदाहरणों से:
	से आगे	DR25, DR150 आदि।
1Nxxxx	उदाहरण: 1N917	1N4001, 1N4007 आदि।



ट्रांजिस्टर को दो पीएन जंक्शन डायोड के रूप में माना जा सकता है जो Fig 3 में दिखाए गए अनुसार एक के बाद एक जुड़े हुए हैं।

ट्रांजिस्टर के आविष्कार (1947) से पहले, वैक्यूम ट्यूब थे जिनका उपयोग एम्पलीफायरों में किया जाता था। एक विशिष्ट वैक्यूम ट्यूब को Fig 4a में दिखाया गया है।



करंट 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 बारलो द्वारा ट्रांजिस्टर का आविष्कार किया गया था। वैक्यूम ट्यूबों (जिसे वाल्व भी कहा 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
- गर्मी के रूप में न्यूनतम या कोई बिजली हानि नहीं
- कम ऑपरेटिंग वोल्टेज
- निर्माण में ऊबड़-खाबड़।

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 BC 107, 2N 6004 आदि, इन प्रकार की संख्याओं के अनुरूप विशेषता डेटा ट्रांजिस्टर डेटा बुक में दिए जाते हैं।

ट्रांजिस्टर का वर्गीकरण (Classification of Transistors)

1 प्रयुक्त अर्धचालक के आधार पर। (Based on the semiconductor used)

- जर्मेनियम ट्रांजिस्टर
- सिलिकॉन ट्रांजिस्टर

डायोड की तरह उपरोक्त दो महत्वपूर्ण अर्धचालकों में से किसी एक का उपयोग करके ट्रांजिस्टर बनाए जा सकते हैं। हालाँकि, अधिकांश ट्रांजिस्टर सिलिकॉन का उपयोग करके बनाए जाते हैं। ऐसा इसलिए है, क्योंकि जर्मेनियम ट्रांजिस्टर की तुलना में सिलिकॉन ट्रांजिस्टर व्यापक तापमान रेंज (उच्च तापीय स्थिरता) पर बेहतर काम करते हैं।

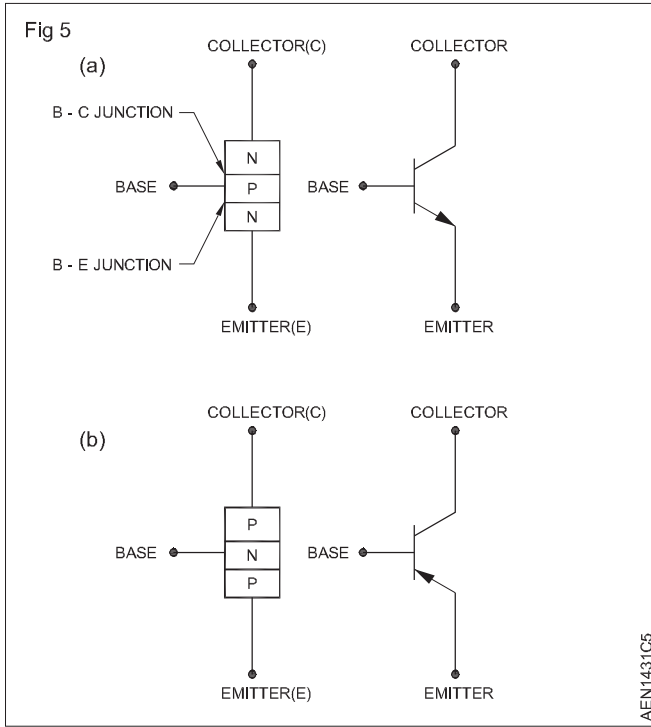
ट्रांजिस्टर डाटा बुक्स किसी विशेष ट्रांजिस्टर में प्रयुक्त सेमीकंडक्टर के बारे में जानकारी देती हैं।

2 जिस तरह से P और N जंक्शनों को व्यवस्थित किया जाता है, उसके आधार पर जैसा कि fig 5 में दिखाया गया है। (Based on the way the P and N junctions are organized as shown in Fig 5.)

- NPN ट्रांजिस्टर
- PNP ट्रांजिस्टर

NPN और PNP दोनों ट्रांजिस्टर इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में समान रूप से उपयोगी हैं। हालाँकि, NPN ट्रांजिस्टर को इस कारण से प्राथमिकता दी जाती है कि PNP की तुलना में NPN की स्विचिंग गति अधिक होती है।

ट्रांजिस्टर PNP है या PNP ट्रांजिस्टर डेटा बुक की मदद से पाया जा सकता है।



3 ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के आधार पर नीचे दी गई टेबल में दिखाया गया है (fig 6) (Based on the power handling capacity of transistors as shown in Table below (Fig 6)

कम शक्ति वाले ट्रांजिस्टर, जिन्हें छोटे सिग्नल एम्पलीफायरों के रूप में भी जाना जाता है, आमतौर पर प्रवर्धन के पहले चरण में उपयोग किए जाते हैं जिसमें सिग्नल की शक्ति कम होती है। उदाहरण के लिए, एक माइक्रोफोन,

Low power transistors (less than 2 watts)	Medium power transistors (2 to 10 watts)	High power transistors (more than 10 watts)

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 लाउडस्पीकरों आदि को दिए जाने वाले संकेत। उच्च शक्ति ट्रांजिस्टर आमतौर पर धातु के चैसिस पर या भौतिक रूप से बड़े धातु के टुकड़े पर लगाए जाते हैं जिसे हीट सिंक कहा जाता है। हीट सिंक का कार्य ट्रांजिस्टर से गर्मी को दूर करना और इसे हवा में भेजना है।

ट्रांजिस्टर डेटा बुक्स विभिन्न ट्रांजिस्टर की पावर हैंडलिंग क्षमता के बारे में जानकारी देती हैं।

थाइरिस्टर और एससीआर की विशेषताएं (Thyristor and the characteristics of SCR)

130 ऑटोमोटिव : MAE&E (NSQF संशोधित - 2022) अभ्यास 1.4.18 - 26 के लिए संबंधित सिद्धांत

परिचय: थायरिस्टर्स चार परत वाले उपकरण हैं जिन्हें मोटरों और अन्य विद्युत उपकरणों के लिए अपेक्षाकृत बड़ी मात्रा में करंट को नियंत्रित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक रूप से 'चालू' या 'बंद' किया जा सकता है। सिलिकॉन नियंत्रित दिष्टकारी (SCR) और त्रिक थाइरिस्टर के उदाहरण हैं। आधुनिक उद्योगों में उपयोग किए जाने वाले लगभग सभी इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणों में थायरिस्टर्स के साथ इलेक्ट्रॉनिक सर्किट होते हैं।

SCR की कार्यप्रणाली (Working of SCR): SCR एक चार-परत वाला उपकरण है जिसमें तीन टर्मिनल होते हैं, अर्थात् एनोड, कैथोड और गेट। जब कैथोड (चित्र 7) के संबंध में एनोड को सकारात्मक बनाया जाता है तो जंक्शन J2 रिवर्स-बायस्ड होता है और डिवाइस के माध्यम से केवल लीकेज करंट प्रवाहित होगा। तब SCR को फॉरवर्ड ब्लॉकिंग स्टेट या ऑफ-स्टेट कहा जाता है। जब एनोड-टू-कैथोड वोल्टेज बढ़ाया जाता है तो रिवर्स-बायस्ड जंक्शन J2 घटती परतों में बड़े वोल्टेज ग्रेडिएंट के कारण टूट जाएगा।

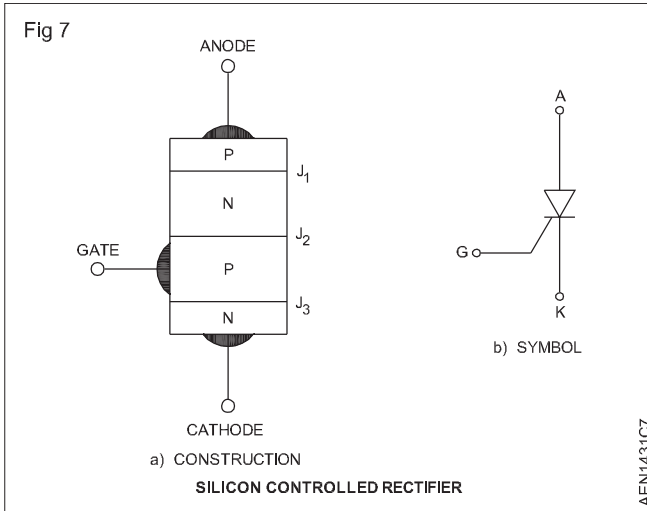
यह अवालांचे टूटना है। चूंकि अन्य जंक्शन J1 और J3 फॉरवर्ड-बायस्ड हैं, इसलिए तीनों जंक्शनों पर मुक्त वाहक संचलन होगा, जिसके परिणामस्वरूप एक बड़ा एनोड-टू-कैथोड फॉरवर्ड करंट IF होगा। डिवाइस में वोल्टेज ड्रॉप VF चार परतों में ओमिक ड्रॉप होगा, और डिवाइस को तब कंडक्शन स्टेट या ऑन-स्टेट कहा जाता है।

ऑन-स्टेट में, करंट बाहरी प्रतिबाधा द्वारा सीमित है। यदि एनोड-टू-कैथोड वोल्टेज अब कम हो गया है क्योंकि मूल कमी परत और रिवर्स-बायस्ड जंक्शन J2 वाहकों के मुक्त संचलन के कारण मौजूद नहीं है, तो डिवाइस चालू रहेगा।

जब आगे की धारा धारण धारा I_h के स्तर से नीचे गिरती है तो वाहकों की संख्या कम होने के कारण J2 के आसपास अवक्षय क्षेत्र विकसित होना शुरू हो जाएगा, और उपकरण अवरुद्ध अवस्था में चला जाएगा। इसी तरह जब SCR को चालू किया जाता है तो परिणामी फॉरवर्ड करंट को लैचिंग करंट I_L 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। होलिंग करंट आमतौर पर लैचिंग करंट से कम लेकिन बहुत करीब होता है; इसका परिमाण कुछ मिलीमीटर (mA) के क्रम में है। जब कैथोड को एनोड जंक्शनों के संबंध में सकारात्मक बनाया जाता है तो J1 और J3 रिवर्स-बायस्ड होते हैं और SCR के माध्यम से एक छोटा रिवर्स लीकेज करंट प्रवाहित होगा। यह डिवाइस की रिवर्स ब्लॉकिंग स्थिति है।

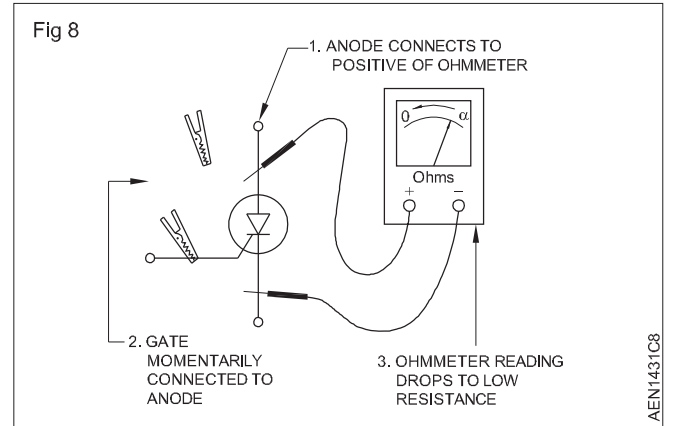
मल्टीमीटर को कम रेंज पर सेट करें। समायोजन घुंटी के साथ शून्य और अनंत तक समायोजित करें। SCR को चित्र 8 में दर्शाए अनुसार कनेक्ट करें। मीटर किसी भी रीडिंग को इंगित नहीं करेगा। जंक्शनों के कारण यहां तक कि परीक्षण उत्पादों को भी बदल दिया जाता है। मल्टीमीटर अनंत प्रतिरोध दिखाता है। SCR को चित्र 8 में दिखाए अनुसार कनेक्ट करें। जब गेट को एनोड प्रोड्स के साथ क्षणिक रूप से छुआ 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 पढ़ना जारी रखता है।



इसका मतलब है कि SCR अच्छी कार्यशील स्थिति में है। यदि मीटर कोई रीडिंग नहीं दिखाता है, तो SCR दोषपूर्ण है। जब गेट को एक छोटा फॉरवर्ड बायस दिया जाता है, तो SCR स्विच करने वाला गेट और जंक्शन का आंतरिक प्रतिरोध कम होता है, इसलिए करंट कैथोड से एनोड तक आसानी से प्रवाहित हो सकता है। एक बार एससीआर आयोजित करने के बाद, भले ही गेट के आगे के पूर्वाग्रह को हटा दिया गया हो, एससीआर एनोड-टोकैथोड करंट मीटर के माध्यम से प्रवाहित होगा, और मल्टीमीटर कम प्रतिरोध, यानी 30 से 40ohm पढ़ना जारी रखेगा।

थर्मिस्टर (Thermistor): यह भी सेमीकंडक्टर डिवाइस है जिसका उपयोग आज ज्यादातर वाहनों में किया जाता है। उनका नाम इसलिए रखा गया है क्योंकि वे वास्तव में हैं एक तापमान संवेदनशील प्रतिरोधी। यह पाउडर निकेल, कोबाल्ट, तांबा, लोहा और मैंगनीज से बना है जो उच्च तापमान पर एक साथ जुड़े हुए हैं। थर्मिस्टर का विद्युत प्रतिरोध तापमान के साथ बहुत बदल जाता है।

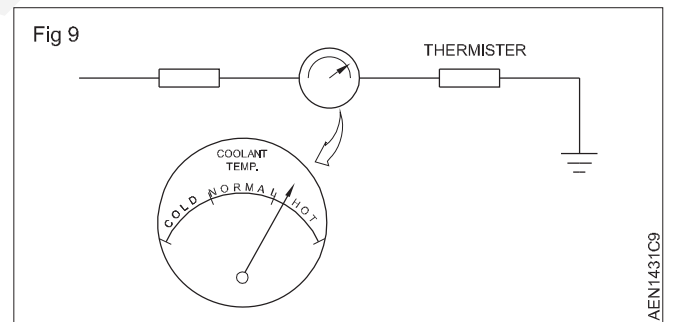
थर्मिस्टर्स का उपयोग विभिन्न तापमानों या तापमान में परिवर्तन का पता



लगाने के लिए किया जाता है। उनके सबसे अधिक उपयोग में इंजन शीतलक तापमान, या इटैपेट वायु तापमान का माप शामिल है। थर्मिस्टर के सबसे सामान्य प्रकार में, प्रतिरोध तापमान बढ़ने पर घटता है।

इस प्रकार को एक नकारात्मक तापमान गुणांक (NTC) थर्मिस्टर कहा जाता है। कुछ थर्मिस्टर्स धनात्मक तापमान गुणांक (PTC) प्रकार के होते हैं। इसका मतलब है कि थर्मिस्टर का प्रतिरोध तापमान के साथ बढ़ता है। एनटीसी प्रकार के थर्मिस्टर्स का उपयोग ऑटोमोबाइल में इंजन कूलेंट तापमान सेंसर के रूप में किया जाता है जैसा कि Fig 9 में दिखाया गया है।

थर्मिस्टर्स का उपयोग हवा के तापमान का पता लगाने के लिए भी किया जा सकता है। उपयोग में आने वाली कई कंप्यूटर नियंत्रित ईंधन प्रणाली एक इनपुट के रूप में हवा के तापमान का उपयोग करती हैं। ये आसानी से कंप्यूटर में स्थापित और तारित होते हैं और तापमान में परिवर्तन के रूप में उनके प्रतिरोध परिवर्तन दिखाई देंगे।



यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर (UJT) (Uni-Junction Transistor (UJT))

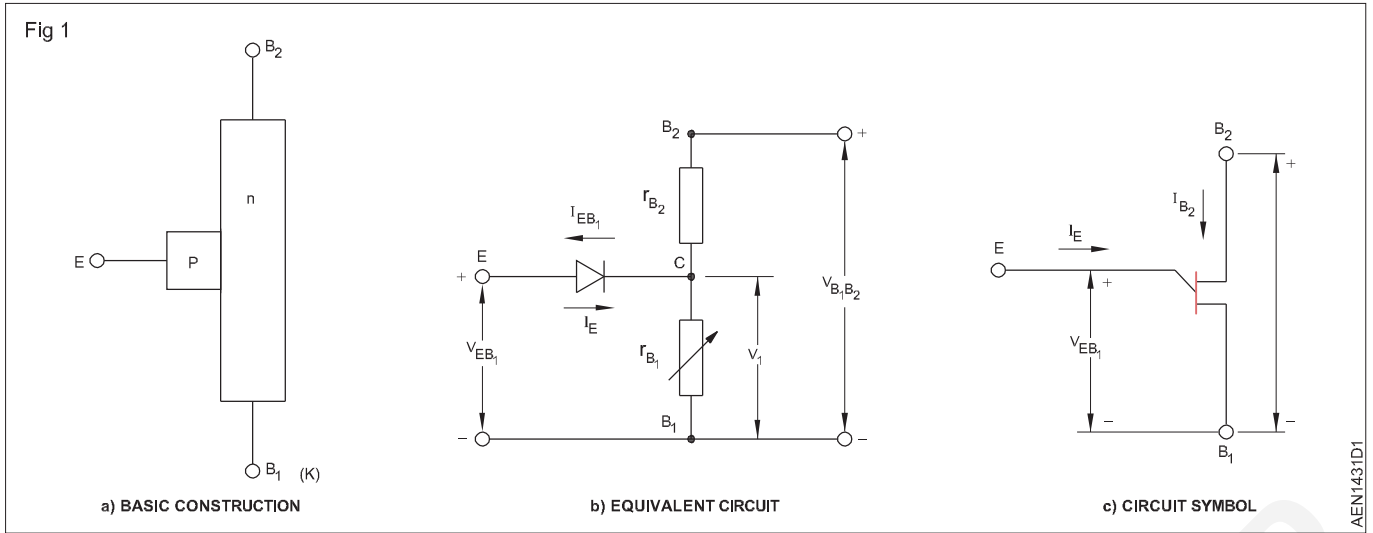
उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- UJT की रचना, समतुल्य परिपथ और प्रतीक की व्याख्या करें।
- UJT के आवेदन को बताएं।

यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर (यूजेटी) (The Uni-junction transistor (UJT)): यूनी-जंक्शन ट्रांजिस्टर में हल्की डोप्ड एन-टाइप सिलिकॉन की एक पट्टी होती है जिसमें भारी मात्रा में डोप किए गए P-टाइप सामग्री के छोटे टुकड़े को आधार से 60% ऊंचाई पर एक तरफ से जोड़ा जाता है। Fig 1a में दिखाया गया है। अंतिम टर्मिनलों को आधार 1(B1) या कैथोड नाम दिया गया है (k) और बेस 2 (b 2) या एनोड (a) और एमिटर (e) के रूप में P-टाइप सामग्री। अत्यधिक डोप्ड एन-टाइप सामग्री में उच्च प्रतिरोध होता है और इसे दो प्रतिरोधी rB1 और द्वारा प्रदर्शित किया जा

सकता है rB2. rB1 और rB2 का योग RBB (Fig 1b) के रूप में नामित किया गया है। एमिटर (P-टाइप) N-टाइप सिलिकॉन बार के साथ एक PN जंक्शन बनाता है और इस जंक्शन को समकक्ष सर्किट (Fig 1b) में डायोड द्वारा दर्शाया जाता है। सर्किट प्रतीक Fig 1c में दिखाया गया है।

UJTs का अनुप्रयोग (Application of UJTs): UJTs इलेक्ट्रॉनिक स्विचिंग और वोल्टेज या करंट सेंसिंग अनुप्रयोगों से जुड़े विभिन्न प्रकार के सर्किट में कार्यरत हैं।



मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (MOSFET) (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

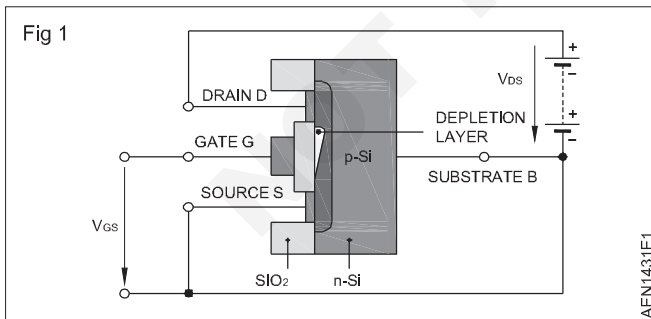
- MOSFET के संचालन सिद्धांत और इसके प्रकार बताएं।
- MOSFET के विशेष प्रकार की सूची बनाएं।
- MOSFET की विशेषताओं की व्याख्या करें।

MOSFETs में नियंत्रण एक जंक्शन के बजाय एक इंसुलेट परत के माध्यम से होता है (JFETs के रूप में)। यह इंसुलेटिंग परत आम तौर पर सिलिकॉन डाइऑक्साइड से बनी होती है जिससे बहुत नाम MOSFET (मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर) लिया जाता है। कभी-कभी MOSFETs को इंसुलेटेड-गेट FET के रूप में भी संदर्भित किया जाता है, जिसके लिए संक्षिप्त नाम IFET या IGFET का उपयोग किया जाता है।

डिप्लेशन-टाइप MOSFET (Depletion-type MOSFET)

निर्माण और संचालन का तरीका (Construction and mode of operation)

Fig 1 एन-चैनल प्रकार के रिक्तीकरण MOSFET के निर्माण को दर्शाता है।



यहां दो अत्यधिक डोप किए गए N-जोन को P-डॉप्ड सिलिकॉन प्लेट में फैलाया जाता है, जिसे सबस्ट्रेट के रूप में संदर्भित किया जाता है, और जंक्शन-मुक्त नाली और स्रोत कनेक्शन प्रदान किए जाते हैं।

दो जोनों के बीच एक पतली कमजोर N-डॉप्ड चैनल है, जो बाहरी क्षेत्र-क्रिया के बिना स्रोत और नाली के बीच एक विद्युत कनेक्शन उत्पन्न करता है। यह चैनल सिलिकॉन डाइऑक्साइड (SiO₂) की इंसुलेटेड परत से

ढका हुआ है, जिस पर गेट कनेक्शन के रूप में एक धातु इलेक्ट्रोड लगाया जाता है।

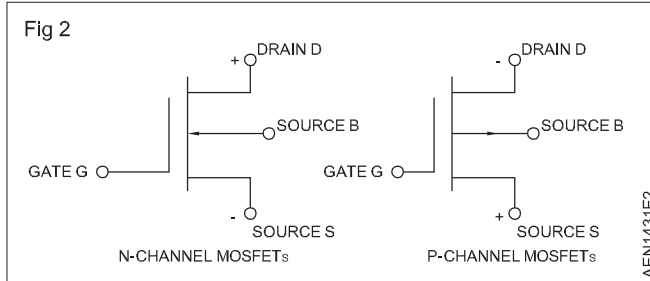
यदि U_{GS} पर स्रोत और नाली के बीच एक वोल्टेज U_{DS} लगाया जाता है $= V$ एक इलेक्ट्रॉन धारा स्रोत इलेक्ट्रोड से प्रवाहित होती है नाली इलेक्ट्रोड के लिए एन-चैनल। यदि, हालांकि, इलेक्ट्रोड जी को नियंत्रित करने के लिए एक नेगेटिव वोल्टेज लागू किया जाता है, तो N-चैनल में मौजूद इलेक्ट्रॉनों को गेट इलेक्ट्रोड के आसपास के क्षेत्र से बाहर कर दिया जाता है, ताकि वहां आवेश वाहकों की कमी वाले क्षेत्र का उत्पादन हो।

इससे N-चैनल का संकुचन होता है और परिणामस्वरूप इसकी चालकता में भी कमी आती है। यदि गेट वोल्टेज अधिक ऋणात्मक हो जाता है, तो चैनल की चालकता कम हो जाती है, परिणामस्वरूप नाली का प्रवाह भी होता है। लो टाइप MOSFETs की एक और ख़ासियत यह है कि उन्हें एक धनात्मक गेट-वोल्टेज के साथ भी नियंत्रित किया जा सकता है। चार्ज वहन तब पी-डोप्ड सबस्ट्रेट से तत्कालीन चैनल में खींचा जाता है और $U_{GS} - OV$ में चालकता की तुलना में इसकी चालकता और भी बढ़ जाती है

पदनाम और सर्किट प्रतीक (Designations and circuit symbols)

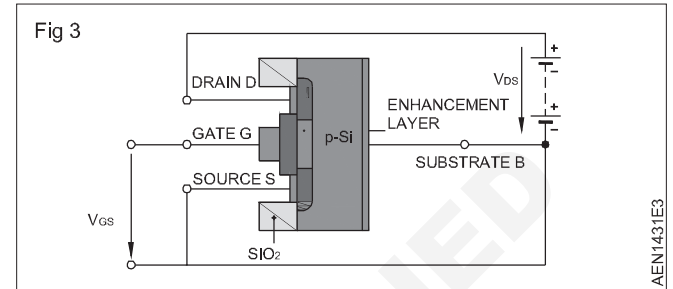
MOSFETs के कनेक्शन के लिए समान पदनामों का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे JFETs, I_e के लिए हैं। स्रोत नाली और गेट हालांकि, MOSFETs में एक और इलेक्ट्रोड होता है, जिसे सबस्ट्रेट कनेक्शन कहा जाता है। साथ में जिसे सबस्ट्रेट कनेक्शन के रूप में जाना जाता है, साथ में चैनल की अर्धचालक सामग्री के साथ यह सबस्ट्रेट एक पीएन जंक्शन बनाता है, जिसे दूसरे नियंत्रण-इलेक्ट्रोड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके बाद इसे केसिंग से बाहर निकाला जाता है। अन्य इलेक्ट्रोड की तरह अतिरिक्त नियंत्रण संभावना से सीधे जुड़ा हुआ है।

Fig 2 डिप्लेशन टाइप n-चैनल MOSFETs और p-चैनल MOSFETs के लिए सर्किट सिंबल दिखाता है। एन-चैनल प्रकार के लिए, तीर चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा की ओर इंगित करता है, दूसरी ओर, पी-चैनल प्रकार के स्थिति में यह चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा से दूर इंगित करता है। चैनल का प्रतिनिधित्व करने वाली निरंतर रेखा इंगित करती है कि यह कमी-प्रकार का MOSFET है।



एन्हांसमेंट-टाइप MOSFET (Enhancement-type MOSFET)

निर्माण और संचालन का तरीका (Construction and mode of operation): संवर्द्धन-प्रकार के MOSFETs में कमी के प्रकारों के समान तकनीकी निर्माण होता है। किसी क्षेत्र की बाहरी क्रिया के बिना। हालांकि ड्रेन कनेक्शन और स्रोत कनेक्शन के बीच कोई कंडक्टिंग चैनल मौजूद नहीं है, ताकि $U_{GS}=0V$ पर कोई ड्रेन करंट प्रवाहित न हो सके, Fig 3. एक एन्हांसमेंट-टाइप एन-चैनल MOSFET के निर्माण को दर्शाता है।

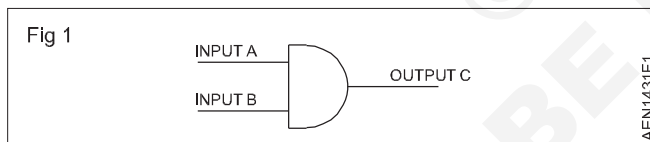


बेसिक लॉजिक गेट्स (Basic logic gates)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

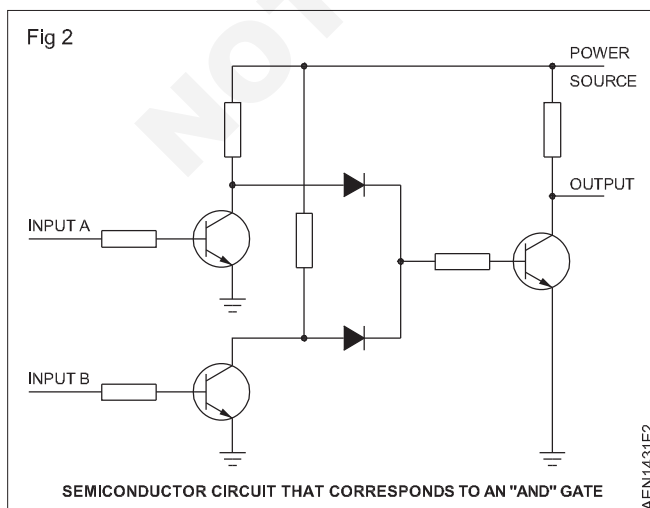
- सरल डिजिटल सर्किट के साथ AND, OR, NOT और NAND गेट और उनके अनुप्रयोगों का वर्णन करें।

लॉजिक सर्किट (fig 1) (Logic circuits (Fig 1)): डिजिटल ICs कई अलग-अलग तत्वों से बने होते हैं। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण ट्रांजिस्टर हैं। इस ट्रांजिस्टर सर्किट को लॉजिक सर्किट या डिजिटल सर्किट कहा जाता है और यह विभिन्न प्रकार के तथाकथित गेट्स के संयोजन से बना होता है। इन द्वारा तार्किक रूप से दो या दो से अधिक संकेतों को संसाधित करने की विशेष क्षमता होती है। इसलिए इन्हें लॉजिक गेट भी कहा जाता है।



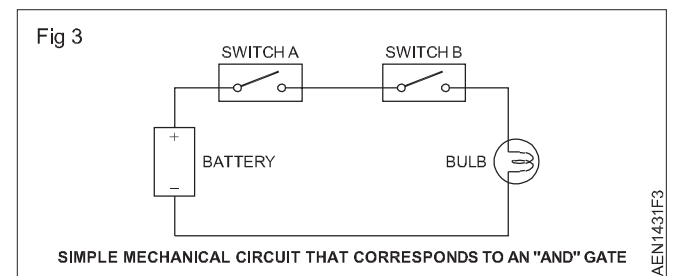
“एंड” गेट (The “AND” Gate):

लॉजिक सर्किट आमतौर पर एक विशेष प्रतीक द्वारा दर्शाए जाते हैं। हालांकि, ऐसा सर्किट वास्तव में सेमीकंडक्टर तत्वों से बना होता है जैसा कि (Fig 2) में दिखाया गया है।



AND गेट को आसानी से समझने के लिए अर्धचालकों के उपयोग के बिना एक सरल यांत्रिक सर्किट (Fig 3) में दिखाया गया है। इस सर्किट में स्विच A और B (C) के बराबर हैं। लाइट बल्ब तभी जलता है जब A और B दोनों स्विच बंद हों। यदि कोई स्विच खुला है, तो बल्ब चालू नहीं होगा (या यह दोनों खुले हैं)।

इसी तरह, एक वास्तविक AND गेट में, आउटपुट टर्मिनल (C) पर एक “ऑन” सिग्नल (अक्सर नंबर 1 के रूप में दर्शाया जाता है) तभी होगा जब दोनों इनपुट टर्मिनलों (A और B) पर वोल्टेज हो। अगर या तो A या B शून्य (बंद) है या यदि दोनों शून्य हैं, तो सी भी शून्य होगा। इन संयोजनों को एक ट्रूथ टेबल में दिखाया जा सकता है।



AND - gate truth table

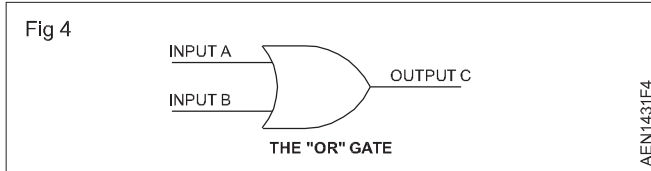
Inputs		Output
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

“OR” गेट (fig 4 से 6) (The “OR” Gate (Fig 4 to 6))

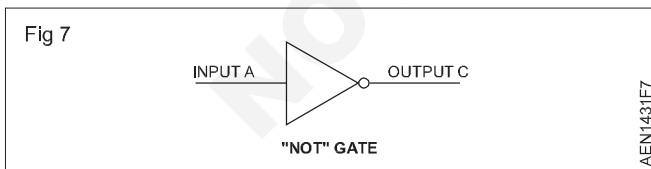
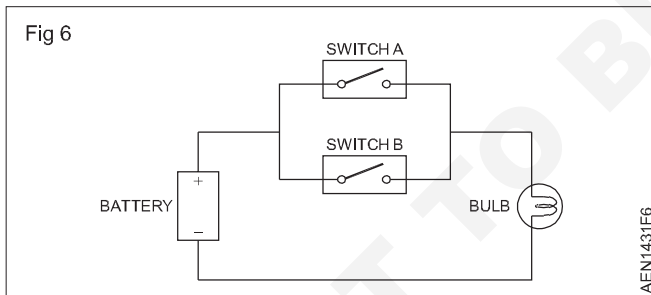
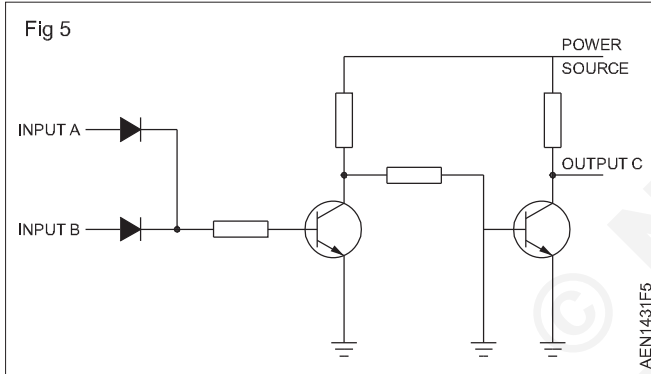
Fig 4 में एक “OR” गेट, उसके संबंधित सेमीकंडक्टर सर्किट और एक समकक्ष मैकेनिकल सर्किट के लिए प्रतीक दिखाया गया है।

यदि किसी इनपुट टर्मिनल पर वोल्टेज है (या यदि दोनों इनपुट पर वोल्टेज है) तो आउटपुट टर्मिनल पर वोल्टेज होगा “OR” गेट ट्रूथ टेबल दिया गया है।

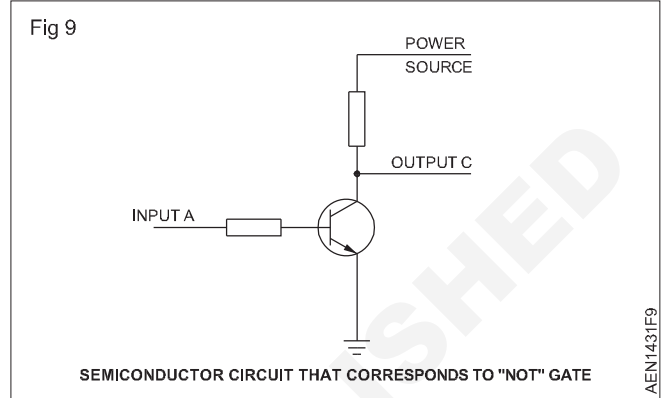
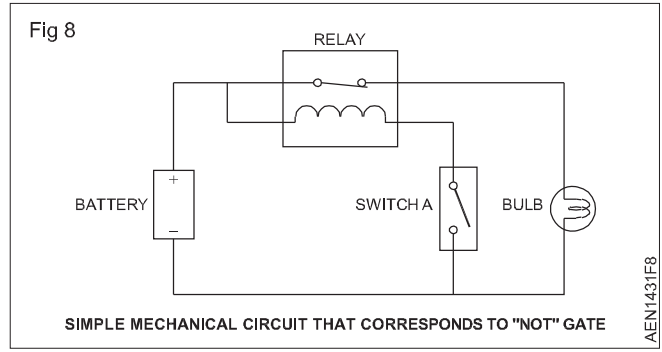
“NOT” गेट का प्रतीक (Fig 7) में दिखाया गया है। एक संगत अर्धचालक परिपथ और एक समतुल्य यांत्रिक परिपथ जैसा कि (Fig 8) में दिखाया गया है।



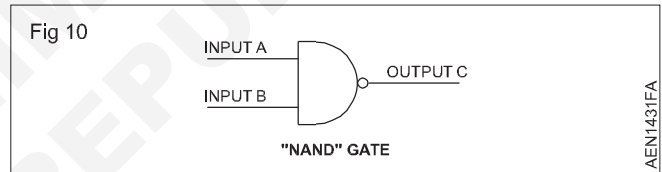
मैकेनिकल नॉट सर्किट में, स्विच A बंद होने पर लाइट बल्ब चालू नहीं होता है। जब स्विच A खोला जाता है तो रिले बंद हो जाता है और बल्ब चालू हो जाता है।



जैसा कि ट्रूथ टेबल में देखा जा सकता है, “NOT” गेट सिग्नल को उल्टा कर देता है ताकि आउटपुट हमेशा इनपुट के विपरीत हो। इस कारण इसे “इन्वर्टर” कहा जाता है। (Fig 9)



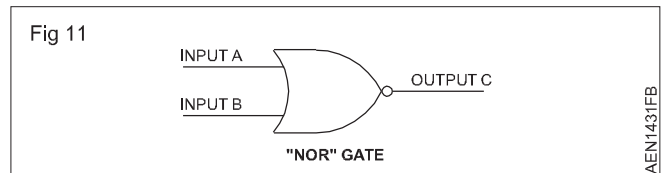
NAND “AND” गेट और “NOT” गेट का एक संयोजन है जैसा कि (Fig 10) में दिखाया गया है।



आउटपुट टर्मिनल (C) पर एक शून्य केवल तभी दिखाई देगा जब दोनों इनपुट टर्मिनलों (A और B) पर वोल्टेज हो। यदि A या B में शून्य है, तो C पर एक “ऑन” सिग्नल (नंबर 1) दिखाई देगा।

जैसा कि दिखाया गया है, इसे ट्रूथ टेबल में देखा जा सकता है।

एक “NOR” गेट एक “OR” गेट और एक NOT गेट (Fig 11) का एक संयोजन है। इस कारण से, आउटपुट टर्मिनल पर एक “ऑन” सिग्नल तभी दिखाई देगा जब दोनों इनपुट टर्मिनलों पर “ऑफ़” सिग्नल (शून्य) हो। यदि A या B में से कोई एक “चालू” संकेत है, तो टर्मिनल सी शून्य होगा जैसा कि ट्रूथ टेबल में दिखाया गया है।



हाल के रुझान और विकास। (Recent trends and developments)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑटो उद्योग का इतिहास बताएं
- प्रमुख निर्माताओं का उल्लेख करें
- ऑटोमोबाइल उद्योग का नया उत्पाद बताएं।

ऑटो उद्योग - इतिहास, अग्रणी विनिर्माण (Auto industry - History, leading manufacturing)

1887 में पहली कार कलकत्ता की सड़कों पर निकली अगले साल बंबई की सड़कों पर चार कारें थीं।

1940 हिंदुस्तान मोटर्स और प्रीमियर जैसी भारतीय कंपनी ने दूसरी फर्म की कार बनाना शुरू किया, इसी दशक की शुरुआत महिंद्रा एंड महिंद्रा ने यूटिलिटी व्हीकल भी शुरू की।

1980 हिंदुस्तान मोटर्स के राजदूत और प्रीमियर को एक नए प्रवेशी मारुति उद्योग लिमिटेड द्वारा चुनौती दी गई थी।

मारुति और सुजुकी के बीच गठबंधन किसी भारतीय कंपनी के बीच पहला संयुक्त उद्यम था।

2000-2010 लगभग हर प्रमुख कार कंपनी देश के विभिन्न हिस्सों में विनिर्माण सुविधाएं स्थापित कर रही है।

चेन्नई, मुंबई, पुणे, उत्तर NCR भारतीय कार उद्योग के बहुमत हैं।

ऑटोमोबाइल उद्योग में शीर्ष और प्रमुख निर्माता (Top and major manufactures in Automobile industry)

- मारुति उद्योग
- जनरल मोटर्स 'भारत
- फोर्ड इंडिया
- आयशर मोटर्स
- बजाज ऑटो
- देवू मोटर्स इंडिया
- हीरो मोटर्स
- हिंदुस्तान मोटर्स
- हुंडई मोटर इंडिया।
- रॉयल एनफील्ड मोटर्स
- टेल्को
- स्वराज मज़्दा
- बीएमडब्ल्यू

अग्रणी श्री जे.आर.डी. टाटा समूह (ERC) की स्थापना में टाटा की भूमिका।

भारत में मारुति 800, श्रीमति इंदिरा गांधी द्वारा 1983 में लॉन्च की गई कार है।

भारत दुनिया के सबसे बड़े तिपहिया और दोपहिया बाजार में है और दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा ट्रेक्टर निर्माता है, दुनिया में पांचवां सबसे बड़ा वाणिज्यिक वाहन निर्माता है और चीन के बाद दुनिया में मोटरसाइकिल का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है।

भारत में कुछ उद्योग वाहनों के पुर्जों का निर्माण कर रहे हैं और उन्हें अन्य देशों में निर्यात कर रहे हैं।

उदाहरण : टाटा, हिंदुस्तान मोटर और अशोक लीलैंड आदि।

भारत में वाहनों के कुछ पुर्जों का आयात और संयंत्रों में संयोजन किया जा रहा है

उदाहरण : फोर्ड, हुंडई, ऑडी आदि।

ऑटोमोबाइल उद्योग में विकास (Development in automobile industry)

इलेक्ट्रॉनिक्स और कंप्यूटर में हाल के विकास के कारण ऑटोमोबाइल में बहुत सारे बदलाव आए हैं, एक मिनी कंप्यूटर नाम (ECM) इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल इंजन नियंत्रण, ट्रांसमिशन कंट्रोल, ब्रेक और स्टीयरिंग सिस्टम नियंत्रण सुरक्षा नियंत्रण और सस्पेंशन नियंत्रण प्रणाली का नियंत्रण लेता है।

गैसोलीन डायरेक्ट इंजेक्शन (जीडीआई) (Gasoline Direct Injection (GDI)

ईंधन को सीधे सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है, सिलेंडर में खींचे जाने से पहले इनलेट मैनिफोल्ड या इनलेट पोर्ट में हवा के साथ नहीं मिलाया जाता है। प्रत्यक्ष इंजेक्शन के फायदे यह हैं कि पारंपरिक इनलेट इंजेक्शन प्रणाली की तुलना में ईंधन को दहन स्थान में अधिक नियंत्रित तरीके से रखा जा सकता है।

हाइब्रिड वाहन (Hybrid vehicles)

हाइब्रिड वाहन जो एक पारंपरिक आंतरिक दहन इंजन को एक विद्युत प्रणोदन प्रणाली (हाइब्रिड वाहन ड्राइव ट्रेन) के साथ जोड़ता है। इलेक्ट्रिक पावर ट्रेन की उपस्थिति का उद्देश्य पारंपरिक वाहन या बेहतर प्रदर्शन की तुलना में बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था प्राप्त करना है।

इलेक्ट्रिक वाहन (ईवी) (Electric vehicle (EV)

भारत की 2030 तक इलेक्ट्रिक वाहनों में एक बड़ा बदलाव करने की योजना है। ई-कॉमर्स कंपनियां, रवा इलेक्ट्रिक कार कंपनी (RECC) जैसी भारतीय

कार बनाती हैं, और ओला जैसी भारतीय ऐप आधारित परिवहन नेटवर्क कंपनियां निकट भविष्य में इलेक्ट्रिक कार बनाने पर काम कर रही हैं।

भारत में उपलब्ध इलेक्ट्रिक कारें हैं:

महिंद्रा ई2ओप्लस

महिंद्रा ई-वेरिटो।

टाटा टाइगर इलेक्ट्रिक

महिंद्रा ई-केयूवी 100

टाटा टियागो इलेक्ट्रिक।

ईंधन सेल (Fuel cells): अंतरिक्ष यान में उपयोग किए जाने वाले ईंधन सेल, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के संयोजन से इस प्रतिक्रिया को उलट देता है, जिससे उप-उत्पाद के रूप में शुद्ध पानी के साथ विद्युत ऊर्जा निकलती है।

एक आंतरिक दहन इंजन में उपयोग करने का आकर्षण यह है कि ईंधन सेल वास्तव में बहुत कुशल है, 45 से 60% दक्षता बनाम पेट्रोल इंजन 15 से 35% तक प्राप्त करता है।

ईंधन सेल में शामिल एक खतरा यह है कि हाइड्रोजन एक विस्फोटक गैस है जिसे स्टोर करना और संभालना मुश्किल है।

लीन बर्न इंजन (Lean burn engines): इस इंजन को लीन-बर्निंग के लिए डिज़ाइन किया गया है, उनके पास उच्च संपीड़न अनुपात है और इस प्रकार पारंपरिक गैसोलीन इंजनों की तुलना में बेहतर प्रदर्शन, कुशल ईंधन उपयोग और कम निकास हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन प्रदान करते हैं। बहुत उच्च वायु-ईंधन अनुपात वाले लीन मिश्रण केवल प्रत्यक्ष इंजेक्शन इंजनों द्वारा ही प्राप्त किए जा सकते हैं।

चालक रहित कारें (Driverless cars): यह एक ऐसा वाहन है जो अपने पर्यावरण को महसूस करने और मानव इनपुट के बिना नेविगेट करने में सक्षम है।

चालक रहित कारें रडार, लेजर लाइट, जीपीएस और कंप्यूटर विजन सहित अपने परिवेश को देखने के लिए कई तरह की तकनीकों को जोड़ती हैं। उन्नत नियंत्रण प्रणाली उचित नेविगेशन पथों, साथ ही बाधाओं और प्रासंगिक साइनेज की पहचान करने के लिए संवेदी जानकारी की व्याख्या करती है।

चालक रहित कारों के संभावित लाभों में कम गतिशीलता लागत और बुनियादी ढांचे की लागत, बढ़ी हुई सुरक्षा, बढ़ी हुई गतिशीलता, ग्राहकों की संतुष्टि में वृद्धि और अपराध में कमी शामिल है। और यातायात टक्करों में संभावित रूप से महत्वपूर्ण कमी, परिणामस्वरूप चोटें और संबंधित लागतें, जिसमें बीमा की कम आवश्यकता भी शामिल है।

Waymo एक सेल्फ-ड्राइविंग टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट कंपनी है और यह Google द्वारा सॉफ्टवेयर प्राप्त है।

वैकल्पिक ईंधन (Alternate fuel)

जैव ईंधन को अक्षय स्रोत भी माना जाता है। यद्यपि अक्षय ऊर्जा का उपयोग ज्यादातर बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जाता है, यह अक्सर माना जाता है कि वैकल्पिक ईंधन बनाने के लिए प्रतिशत की अक्षय ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।

अनुसंधान अधिक उपयुक्त जैव ईंधन फसलों की खोज पर चल रहा है और इन फसलों की तेल पैदावार में सुधार कर रहा है, वर्तमान पैदावार का उपयोग करके जीवाश्म ईंधन के उपयोग को पूरी तरह से बदलने के लिए पर्याप्त तेल का उत्पादन करने के लिए पर्याप्त मात्रा में भूमि और ताजे पानी की आवश्यकता है।

वैकल्पिक ईंधन, जिसे गैर-पारंपरिक और उन्नत ईंधन के रूप में जाना जाता है, किसी भी सामग्री या पदार्थ को पारंपरिक के अलावा अन्य ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है; जीवाश्म ईंधन (पेट्रोलियम (तेल) कोयला और प्राकृतिक गैस

कुछ प्रसिद्ध वैकल्पिक ईंधन में बायोडीजल, बायो अल्कोहल (मेथनॉल, इथेनॉल), वनस्पति तेल, प्रोपेन और अन्य बायोमास स्रोत शामिल हैं।

सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय (Ministry of road transport and highways)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय के कार्य बताएं
- नैट्रिप के कार्यों का उल्लेख कीजिए
- ARAI के कार्य बताएं।

सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय (Ministry of road Transport and Highways)

यह केंद्र सरकार के अधीन एक शीर्ष संगठन है, जिसे अन्य केंद्रीय मंत्रालयों/विभागों, राज्य सरकारों/संघ राज्य क्षेत्र प्रशासनों, संगठनों और व्यक्तियों के परामर्श से सड़क परिवहन, राष्ट्रीय राजमार्गों और परिवहन अनुसंधान के लिए नीतियां बनाने और प्रशासित करने का कार्य सौंपा गया है। देश में सड़क परिवहन प्रणाली की गतिशीलता और दक्षता बढ़ाने के लिए एक दृष्टिकोण। मंत्रालय के दो विंग हैं: रोड विंग और ट्रांसपोर्ट विंग।

सड़क विंग (Roads wing): देश में राष्ट्रीय राजमार्ग के विकास और रखरखाव से संबंधित है

मुख्य ज़िम्मेदारियां (Main Responsibilities)

- देश में राष्ट्रीय राजमार्गों के विकास और रखरखाव की योजना बनाना
- राज्य की सड़कों और अंतर-राज्य कनेक्टिविटी और आर्थिक महत्व की सड़कों के विकास के लिए राज्य सरकारों को तकनीकी और वित्तीय सहायता प्रदान करता है।

- देश में सड़कों और पुलों के लिए मानक विनिर्देश विकसित करता है।
- सड़कों और पुलों पर तकनीकी ज्ञान के भंडार के रूप में कार्य करता है।
- सड़क परिवहन निगम अधिनियम, 1950 का प्रशासन।
- और मोटर परिवहन के क्षेत्र में परिवहन सहकारी समितियों को बढ़ावा देना
- सड़क सुरक्षा पर एक राष्ट्रीय नीति के रूप में और वार्षिक सड़क सुरक्षा योजना को तैयार और कार्यान्वित करके सड़क सुरक्षा मानकों को विकसित करता है।
- सड़क दुर्घटना के आंकड़ों का संग्रह, संकलन और विश्लेषण करता है और जनता के सदस्यों को शामिल करके और विभिन्न जागरूकता अभियान आयोजित करके देश में सड़क सुरक्षा संस्कृति विकसित करने के लिए कदम उठाता है।
- निर्धारित दिशानिर्देशों के अनुसार गैर-सरकारी संगठनों को सहायता अनुदान प्रदान करता है।

ट्रांसपोर्ट विंग (Transport wing)

यह सड़क परिवहन से संबंधित मामलों को देखता है

परिवहन विंग की मुख्य जिम्मेदारियां (Main Responsibilities of transport wing)

- मोटर वाहन कानून
- मोटर वाहन अधिनियम, 1988 का प्रशासन
- मोटर वाहनों का कराधान।
- मोटर वाहनों का अनिवार्य बीमा।

वाहनों का वर्गीकरण (Classification of vehicles)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वाहनों का वर्गीकरण करें।

वाहनों का वर्गीकरण (Classification of vehicles)

केंद्रीय मोटर वाहन अधिनियम के आधार पर (Based on central motor vehicle act)

- मोटर साइकिल
- अमान्य गाड़ी
- तिपहिया
- हल्के मोटर वाहन
- मध्यम यात्री मोटर वाहन
- मध्यम माल वाहन
- भारी यात्री मोटर वाहन
- भारी माल वाहन
- निर्दिष्ट विवरण का कोई अन्य मोटर वाहन

पहिए के आधार पर (Based on wheel)

- दुपहिया
- तिपहिया
- चार पहिया
- छह पहिया वाहन
- मल्टी एक्सल

प्रयुक्त ईंधन के आधार पर (Based on fuel used)

- पेट्रोल वाहन
- डीजल वाहन

- गैस वाहन (CNG)

शरीर के आधार पर (Based on body)

- सैलून (BMW, AUDI)
- सेडान (मारुति सियाज, एंबेसडर आदि)
- हैच बैक (Alto, i10, santro, Tata Tiago)
- परिवर्तनीय (जीप, मारुति जिप्सी)
- स्टेशन वैगन (Innova, Ertiga, आदि)
- वैन (Omni, Touristor)
- विशेष उद्देश्य (Ambulance, Milk van, आदि)

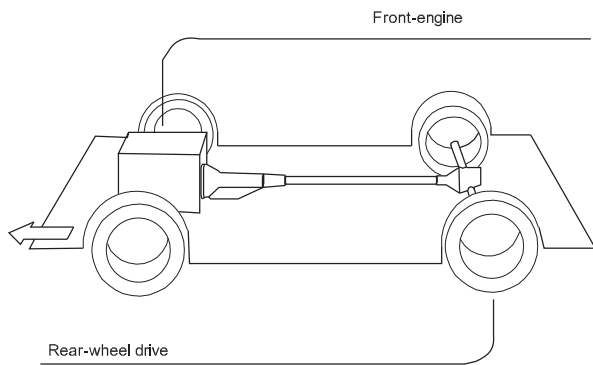
ड्राइव के आधार पर (Based on drive)

- फ्रंट इंजन रियर व्हील ड्राइव (सूमो, ओमनी, एंबेसडर, आदि) (Fig 1)
- रियर इंजन रियर व्हील ड्राइव (टाटा नैनो, बजाज ऑटो, वाल्वो बस आदि) (Fig 2)
- फ्रंट इंजन फ्रंट व्हील ड्राइव (ऑल्टो, एर्टिगा, सैंट्रो, टियागो आदि) (Fig 4)
- चार पहिया/चार पहिया ड्राइव (जीप, स्कोर्पियो, जिप्सी आदि) (Fig 3)

इंजन की स्थिति के आधार पर (Based on position of engine)

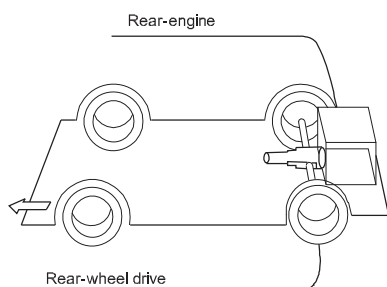
- फ्रंट ट्रांसवर्स इंजन (उदाहरण: मारुति 800)
- फ्रंट लॉन्गिट्यूडिनल इंजन (उदाहरण: मारुति ओमनी)
- पिछला अनुप्रस्थ इंजन (उदाहरण: वाल्वो बस)

Fig 1



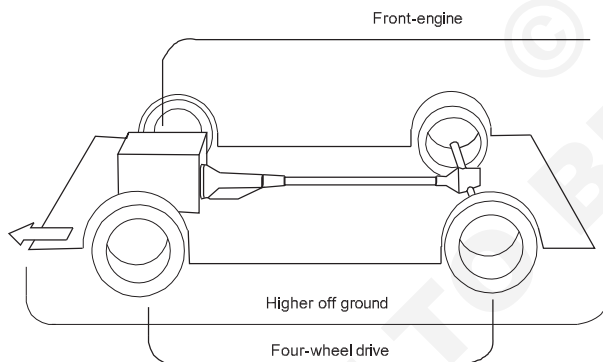
AEN164621

Fig 2



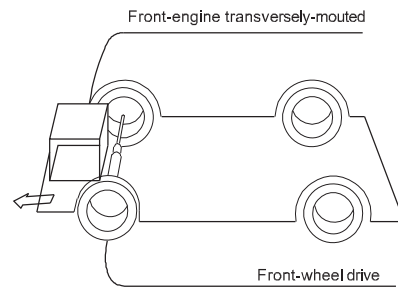
AEN164622

Fig 3



AEN164623

Fig 4



AEN164624

स्टीयरिंग के आधार पर (Based on steering)

- पारंपरिक मैनुअल स्टीयरिंग
- पावर स्टीयरिंग हाइड्रोलिक
- पावर स्टीयरिंग इलेक्ट्रिक

ट्रांसमिशन के आधार पर (Based on transmission): मैनुअल ट्रांसमिशन।

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन (Automatic transmission): यह ट्रांसमिशन है जो एक वाहन के आगे के गियर को स्वचालित रूप से शिफ्ट करने के लिए टॉर्क कन्वर्टर, प्लैनेटरी गियर सेट और क्लच या बैंड का उपयोग करता है।

ऑटोमैटेड मैनुअल ट्रांसमिशन (एएमटी) (Automated manual transmission (AMT)): यह एक स्वचालित मैनुअल ट्रांसमिशन है जो एक यांत्रिक क्लच को नियोजित करता है, लेकिन क्लच की क्रिया चालक के क्लच पेडल द्वारा नियंत्रित नहीं होती है। स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक, वायवीय या हाइड्रोलिक नियंत्रणों का उपयोग करके गियर शिफ्ट किया जाता है।

निरंतर परिवर्तनीय संचरण (सीवीटी) (Continuously Variable Transmission (CVT)): इस संचरण में एक सतत परिवर्तनीय ड्राइव अनुपात होता है और गियर परिवर्तन के लिए कोई विराम नहीं होने के साथ स्थिर त्वरण वक्र बनाए रखने के लिए गियर के बजाय बेल्ट, पुली और सेंसर का उपयोग करता है। इस वजह से, एक CVT इंजन को उसकी इष्टतम पावर रेंज में रख सकता है, जिससे दक्षता और गैस माइलेज में वृद्धि होती है।

होइस्ट, जैक और स्टैंड का उपयोग (Uses of hoists, jacks and stands)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वाहन होइस्ट का कार्य बताएं।
- इंजन होइस्ट का कार्य बताएं
- जैक के कार्य को बताएं।
- एक्सल स्टैंड का कार्य बताइए।

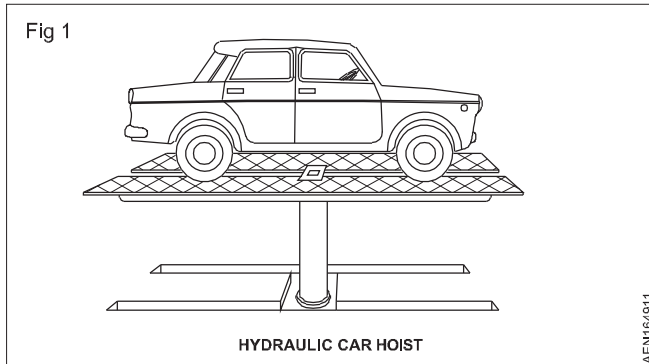
आधुनिक ऑटोमोबाइल सर्विस स्टेशनों में वाहनों को उठाने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है। वे इस प्रकार हैं।

- सिंगल पोस्ट हाइड्रोलिक कार होइस्ट

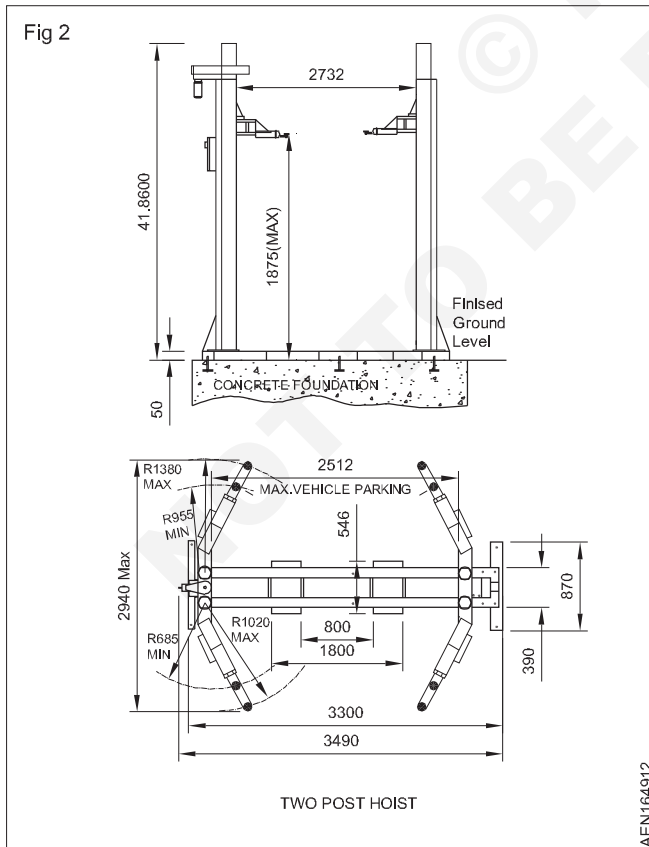
- दो पोस्ट कार हॉइस्ट
- चार पोस्ट कार हॉइस्ट
- इंजन होइस्ट

- जैक
- स्टैंड्स

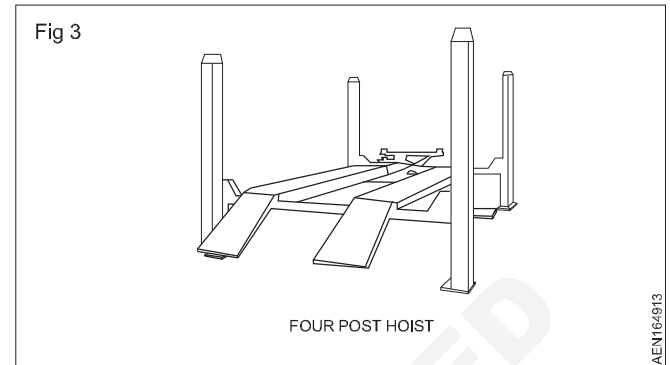
सिंगल पोस्ट हाइड्रॉलिक कार होइस्ट (Single post hydraulic car hoist)(Fig 1): यह सर्विसिंग की सुविधा प्रदान करता है और रीपर आसानी से काम करता है। यह भरोसेमंद परेशानी मुक्त प्रदर्शन और सुचारू और सुरक्षित संचालन सुनिश्चित करने के लिए बनाया गया है। पोस्ट हाई ग्रेड स्टील से बना है। कार होइस्ट को विशेष रूप से पहनने के लिए प्रतिरोधी और पानी की धुलाई के दौरान क्षति के लिए डिज़ाइन किया गया है। सिंगल पोस्ट प्रकार 6 टन तक के वाहन के लिए उपयुक्त है।



दो पोस्ट होइस्ट (Two post hoist)(Fig 2): यह इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक सिस्टम द्वारा संचालित होता है। डबल पोस्ट होइस्ट को संचालित करना और उसका रखरखाव करना आसान है और वाहन को पकड़ने के लिए सुरक्षा प्रावधान भी प्रदान किए गए हैं। डबल पोस्ट प्रकार 4 टन तक के वाहन के लिए उपयुक्त है।

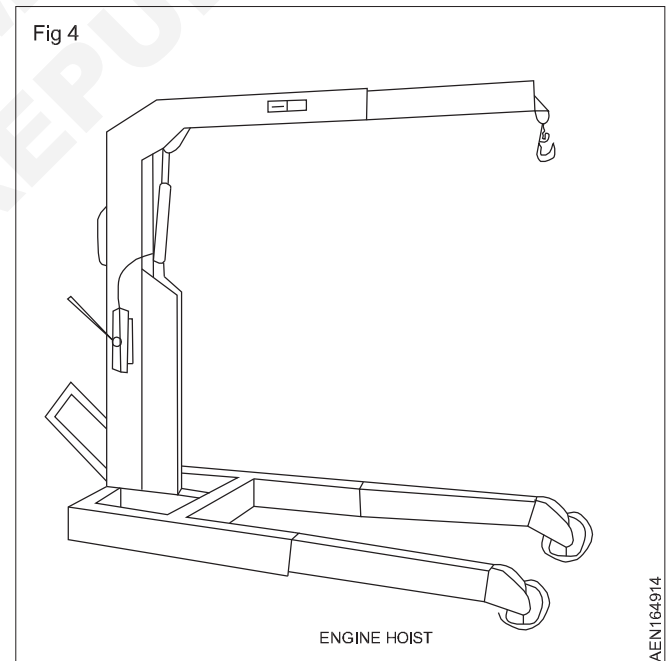


फोर पोस्ट कार होइस्ट (Four post car hoist)(Fig 3): यह इलेक्ट्रो हाइड्रॉलिक रूप से संचालित होता है और उठाने वाले वाहन को संतुलित करता है। चलती भागों को संचालित करना और बनाए रखना आसान है। चार पोस्ट होइस्ट सिंगल और डबल पोस्ट होइस्ट के रूप में काम करते हैं, यह वाहन हल्के और भारी वाहन को उठाने के लिए उपयुक्त है।



इंजन होइस्ट (Engine hoist)(Fig 4)

इंजन होइस्ट इंजन को कार/ट्रक से ऊपर उठाने में मदद करता है। हाइड्रोलिक दबाव शक्ति को एक यांत्रिक लाभ में परिवर्तित करता है और कम प्रयास के साथ कार से इंजन को 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 चेन बोल्ट का उपयोग करें।



जैक (Jacks): हैंडल को ऊपर और नीचे घुमाकर जैक को संचालित किया जाता है। अन्य प्रकार का पोर्टेबल फ्लोर जैक वायवीय जैक है जो कार या ट्रक को उठाने के लिए संपीड़ित हवा का उपयोग करता है। यह ज्यादातर उत्पादन पक्ष में प्रयोग किया जाता है।

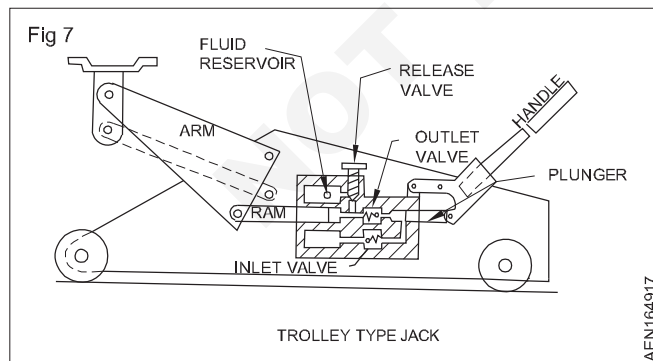
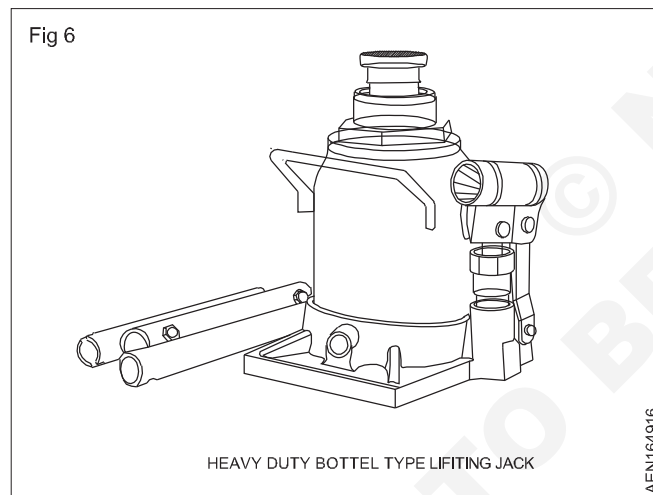
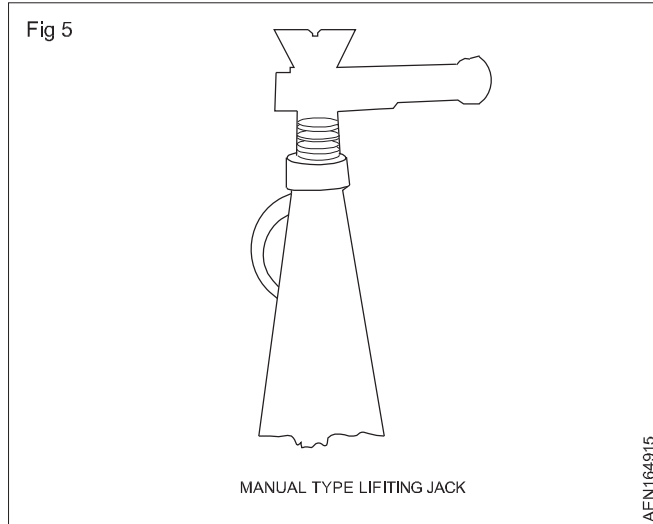
सेफ्टी स्टैंड या जैक स्टैंड के बिना कभी भी कार के नीचे काम न करें।

सड़कों पर ज्यादातर मैकेनिकल जैक का इस्तेमाल छोटे कामों के लिए कार/वाहन को उठाने के लिए किया जाता है। ये जैक स्कू और नट के सिद्धांत के तहत काम करते हैं। जैक यंत्रवत् और हाइड्रॉलिक रूप से संचालित होते हैं, जैक को वाहन को उठाने और मरम्मत कार्यों के दौरान वाहन भार

को पकड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है। जैक कई वाहनों के साथ एक मानक सहायक है।

जैक के प्रकार (Types of jacks)

- हल्के वज़न का स्कू जैक (Fig 5)
- हैवी ड्यूटी बोतल प्रकार हाइड्रोलिक जैक (Fig6)
- ट्रॉली प्रकार हाइड्रोलिक जैक (Fig 7)



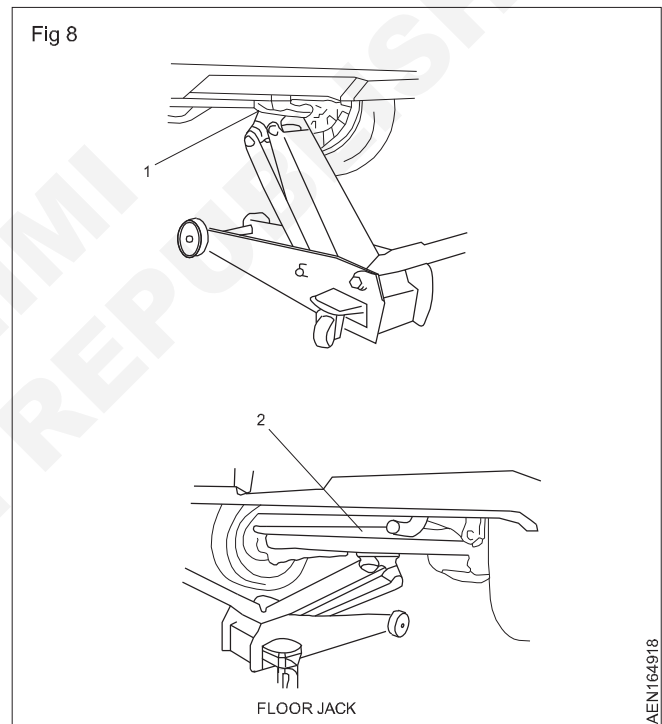
जैकिंग द्वारा सामने वाले वाहन को फर्श से ऊपर उठाने में जैक को फ्रंट जैकिंग ब्रेकेट (1) (Fig 8) के खिलाफ लगाना सुनिश्चित करें।

जैकिंग द्वारा पीछे के वाहन को फर्श से ऊपर उठाने में, जैक को रियर एक्सल के केंद्र भाग के खिलाफ लगाना सुनिश्चित करें (2)

सावधानी (Caution): कभी भी जैक को सस्पेंशन के पुर्जों (यानी, स्टेबलाइजर, आदि) के सामने के बम्पर या वाहन के फर्श पर न लगाएं, अन्यथा यह खराब हो सकता है।

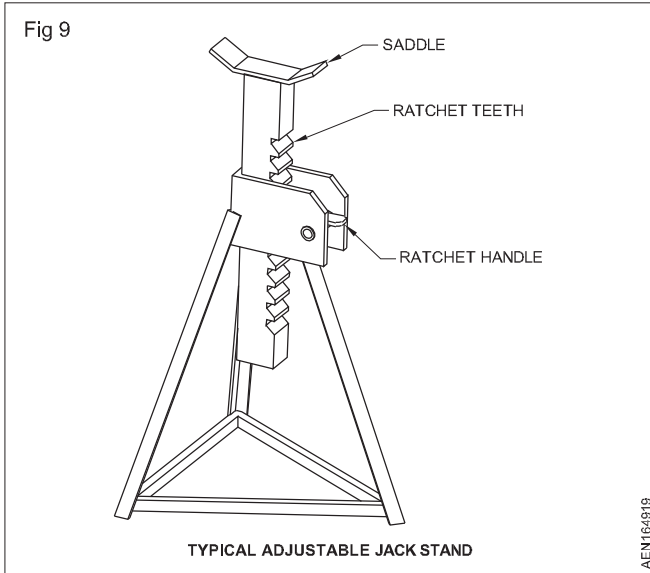
चेतावनी (Warning): यदि वाहन को केवल आगे या पीछे जैक किया जाना है, तो सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए पहियों को जमीन पर ब्लॉक करना सुनिश्चित करें।

वाहन के जैक हो जाने के बाद, इसे स्टैंड पर सहारा देना सुनिश्चित करें। अकेले जैक पर उठाई गई गाड़ी पर कोई भी काम करना बेहद खतरनाक होता है।



एक्सल स्टैंड (Axle stand) (Fig 9): उठाए गए वाहन के तहत काम शुरू करने से पहले हमेशा सुरक्षा सुनिश्चित करें जैक रिपोर्ट पर्याप्त नहीं है यह खतरनाक हो सकता है। सेप्टी वर्क के लिए हमेशा एक्सल स्टैंड का इस्तेमाल करें। विभिन्न आकार के स्टैंड का उपयोग वाहन के भार पर निर्भर करता है।

आगे या पीछे के वाहन के सिरे को जैक करके सर्विस करने के लिए, सुरक्षा स्टैंड (1) को बॉडी के नीचे रखना सुनिश्चित करें ताकि बॉडी सुरक्षित रूप से सहारा दे सके। और यह सुनिश्चित करने के लिए जांच करें कि सुरक्षा स्टैंड पर शरीर फिसले नहीं और सुरक्षा के लिए वाहन को स्थिर रखा जाए।

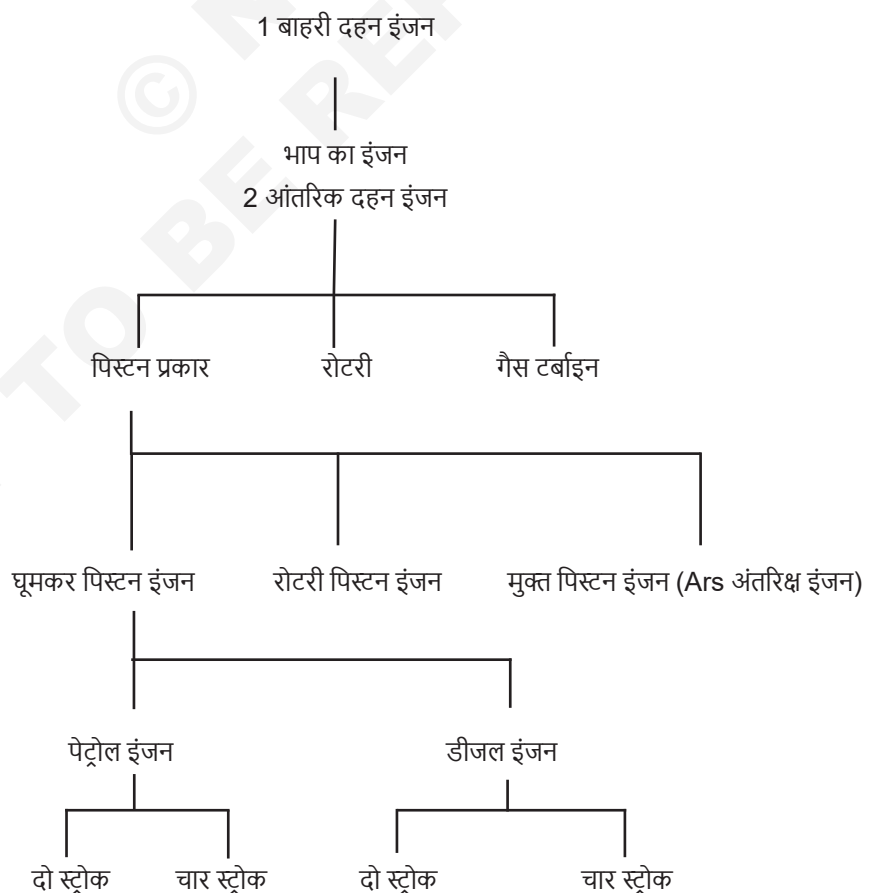


आंतरिक और बाहरी दहन इंजन (Internal and external combustion engine)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऊष्मा इंजन के प्रकार बताएं
- आंतरिक और बाह्य दहन इंजन के बारे में बताएं
- आंतरिक और बाह्य दहन इंजन के बीच अंतर।

ताप इंजन के प्रकार (Types of heat engines)



आंतरिक दहन इंजन (Internal combustion engine)

आंतरिक दहन इंजन वे ऊष्मा इंजन हैं जो अपने ईंधन को जलाते हैं और सिलेंडर के अंदर दहन लेते हैं, इस परिभाषा में दो स्ट्रोक और चार स्ट्रोक इंजन स्पार्क इग्निशन और कम्प्रेसन इग्निशन इंजन ऑस्टिन और जेट इंजन भी आंतरिक दहन इंजन हैं, उदा: वांकल

बाहरी दहन इंजन (External combustion engine)

बाहरी दहन इंजन वे ऊष्मा इंजन हैं जो इंजन सिलेंडर के बाहर अपने ईंधन को जलाते हैं। ईंधन के दहन के दौरान विकसित ऊर्जा भाप में प्रेषित होती है। यह भाप सिलेंडर के अंदर पिस्टन पर कार्य करती है उदाहरण - रेलवे स्टीम इंजन।

क्र.सं.	आंतरिक दहन इंजन	बाहरी दहन इंजन
1	कम जगह घेरता है।	अधिक स्थान घेरता है।
2	वजन में हल्का।	वजन में अधिक भारी।
3	हाई स्पीड इंजन।	धीमी गति का इंजन।
4	ईंधन का दहन इंजन के अंदर होता है।	ईंधन का दहन इंजन के बाहर होता है।
5	जब इंजन नहीं चल रहा हो तो कोई ईंधन का उपयोग नहीं किया जाता है।	भाप बनाने के लिए प्रयुक्त ठोस या तरल ईंधन।
6	इंजन के न चलने पर ईंधन का कोई नुकसान नहीं।	छोटे हाल्ट के लिए इंजन के न चलने पर भी ईंधन जलाना पड़ता है।
7	इच्छा पर शुरू या बंद किया जा सकता है।	जब तक भाप तैयार नहीं की जाती है, तब तक शुरू नहीं किया जा सकता है, जिसमें अधिक समय लगता है।
8	सिलेंडर के अंदर का तापमान बहुत अधिक होता है।	अपेक्षाकृत कम तापमान पर काम करता है।
9	शीतलन व्यवस्था आवश्यक।	सिलिंडर को ठंडा करने की आवश्यकता नहीं है। बल्कि यह स्टीम जैकेटेड है।
10	एकल अभिनय।	ज्यादातर डबल एक्टिंग।
11	निकास गैस का तापमान 300 डिग्री सेल्सियस जितना अधिक हो।	निकास भाप का तापमान काफी कम होता है।
12	40% पेट्रोल इंजन तक डीजल इंजन की थर्मल दक्षता।	पेट्रोल इंजन की तुलना में डीजल इंजन की थर्मल दक्षता 24% तक।
13	बॉयलर, भट्टी या कंडेनसर की जरूरत नहीं है।	बॉयलर, फर्नेस और कंडेनसर जरूरी हैं।

I.C इंजन का वर्गीकरण (Classification of I.C engines)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

• इंजनों का वर्गीकरण बताइए।

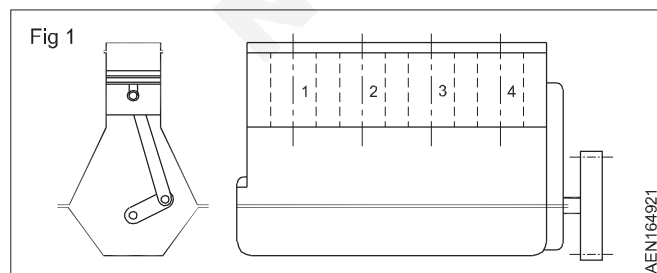
इंजनों को निम्नलिखित कारकों के अनुसार वर्गीकृत किया गया है।

सिलेंडरों की संख्या (Number of cylinders)

- 1 सिंगल सिलेंडर 2 मल्टी सिलेंडर

सिलेंडरों की व्यवस्था (Arrangements of cylinders)

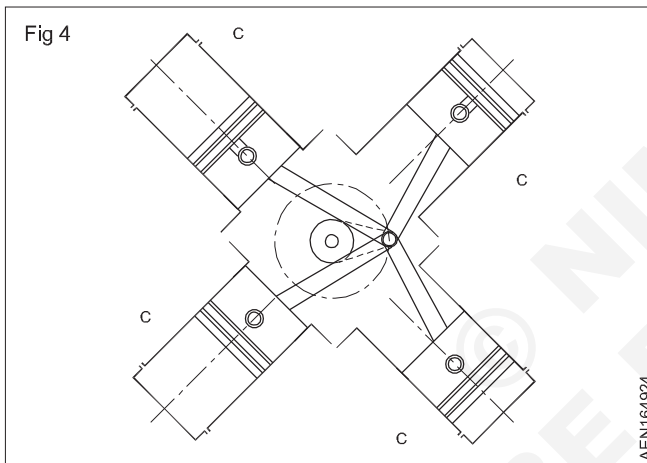
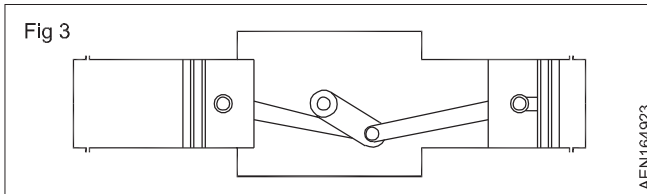
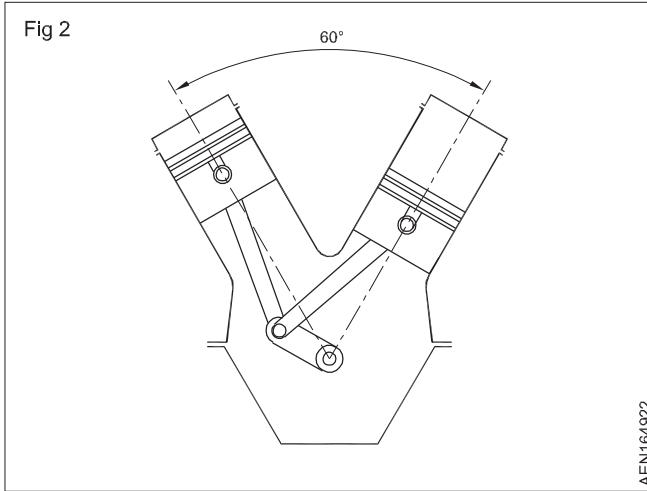
- इन-लाइन इंजन (Fig 1)
- 'V' शेप इंजन (Fig 2)
- ओपपोसेड इंजन (Fig 3)
- हॉरिजॉन्टल इंजन
- रेडियल इंजन (Fig 4)
- वर्टिकल इंजन



इन-लाइन इंजन (In-line engines): इस प्रकार के सिलेंडरों को एक लाइन में व्यवस्थित किया जाता है। क्रैंकशाफ्ट की लंबाई अन्य प्रकार के इंजनों की तुलना में अधिक है, और इसलिए सीमित संख्या में सिलेंडरों का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार में बेहतर संतुलन और अधिक समान बल आघूर्ण प्राप्त होता है।

V' शेप इंजन ('V' shape engines): इस प्रकार में सिलेंडर आमतौर पर 60 डिग्री के कोण पर V आकार में व्यवस्थित होते हैं। यह इंजन अधिक किफायती और कॉम्पैक्ट है। बहु-सिलेंडर इंजनों 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।

ओपपोसेड इंजन (Opposed engines): इस प्रकार के सिलेंडरों को क्षैतिज रूप से एक दूसरे के विपरीत व्यवस्थित किया जाता है। यह बेहतर यांत्रिक संतुलन प्रदान करता है। इस प्रकार का इंजन बहुत अधिक गति पर भी सुचारू रूप से चल सकता है। यह ज्यादा आउटपुट भी देता है। इंजन की लंबाई बहुत अधिक है, और इसलिए इंजन को वाहन में अनुप्रस्थ दिशा में रखना पड़ता ओपपोसेड इंजन है।



रेडियल इंजन (Radial engines): इस प्रकार के सिलेंडरों को रेडियल रूप से व्यवस्थित किया जाता है। इस प्रकार का इंजन छोटा, हल्का और अधिक कठोर होता है। चूंकि यह कठोर है, एक उच्च इंजन गति संभव है और एक उच्च दहन दबाव प्राप्त किया जा सकता है। यह उच्च ईंधन दक्षता की ओर जाता है। रेडियल प्रकार के इंजन ज्यादातर हवाई जहाजों में उपयोग किए जाते हैं।

सिलेंडरों की संख्या के अनुसार इंजन के प्रकार (Types of engine as per number of cylinders)

- 1 सिंगल सिलिंडर इंजन (Single cylinder engines):** ऐसा इंजन जिसमें केवल एक सिलिंडर होता है, सिंगल सिलिंडर इंजन कहलाता है। चूंकि यह एक सिंगल सिलेंडर इंजन है इसलिए यह अधिक शक्ति विकसित नहीं कर सकता है। यह आमतौर पर स्कूटर और मोटर साइकिल जैसे दुपहिया वाहनों में ही इस्तेमाल किया जाता है।
- 2 मल्टी सिलिंडर इंजन (Multi cylinder engines):** इन इंजनों में एक से अधिक सिलिंडर होते हैं। दो-सिलेंडर इंजन आमतौर पर ट्रैक्टरों में उपयोग किए जाते हैं। 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। बड़ी संख्या में सिलिंडर सुचारू इंजन संचालन प्रदान करते हैं।

प्रयुक्त ईंधन के प्रकार (Types of fuel used)

- पेट्रोल
- डीजल
- गैस

वाल्व व्यवस्था के प्रकार (Types of valve arrangements)

- 'I' हेड इंजन
- 'F' हेड इंजन
- 'L' हेड इंजन
- 'H' हेड इंजन
- 'T' सिर इंजन

इंजन का अनुप्रयोग Application of engine)

- लगातार गति इंजन
- चर गति इंजन

इंजन कूलिंग सिस्टम (Engine Cooling system)

- एयर कूल्ड इंजन
- वाटर कूल्ड इंजन

इंजन के स्ट्रोक (Strokes of engine)

- चार स्ट्रोक इंजन
- दो स्ट्रोक इंजन

डीजल इंजन का कार्य (Function of diesel engine)

उद्देश्य : इस अभ्यास 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।

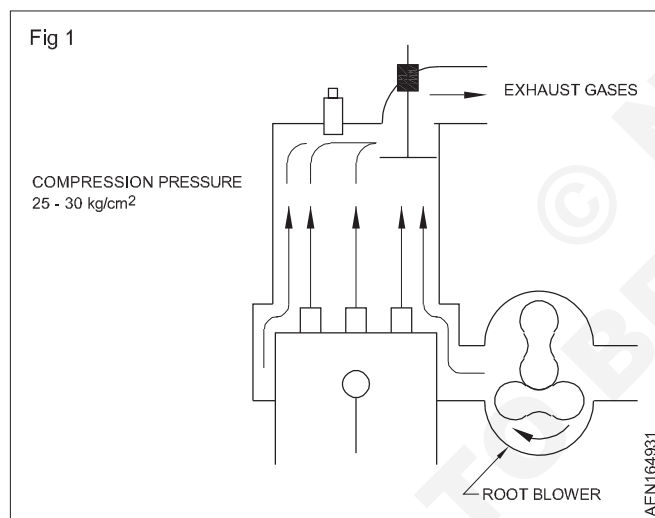
दो स्ट्रोक डीजल इंजन (Two stroke diesel engine)

दो स्ट्रोक इंजन में शक्ति का उत्पादन करने के लिए दिए गए क्रम में निम्नलिखित ऑपरेशन होते हैं।

पहला स्ट्रोक (First stroke):

BDC से TDC पर पिस्टन स्केवेंजिंग पोर्ट और आउटलेट वाल्व खुला (Fig 1)। एक रूट ब्लोअर शुद्ध हवा में सोखता है और इसे स्केवेंजिंग पोर्ट के माध्यम से सिलेंडर में दबाता है। मैला ढोने वाले पोर्ट का स्पर्शरेखा लेआउट हवा को एक अशांत गति में लाता है। सिलिंडर पूरी तरह से डायरेक्ट करंट में बह जाता है और ताजी हवा से भर जाता है। निकास गैसों आउटलेट वाल्व की ओर बहती हैं। और ताजी हवा से भर जाता है। निकास गैसों आउटलेट वाल्व की ओर बहती हैं।

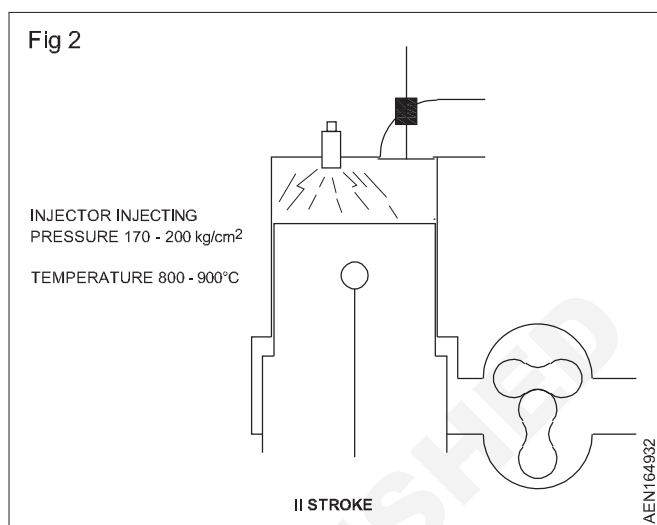
जैसे ही पिस्टन BDC से TDC की ओर बढ़ता है, स्केवेंजिंग पोर्ट और आउटलेट वाल्व बंद हो जाता है। पिस्टन ताजी हवा को संपीड़न कक्ष में संपीड़ित करता है। हवा का तापमान तीव्रता से बढ़ता है।



दूसरा स्ट्रोक (Second stroke): टीडीसी पर पिस्टन (Fig 2) स्केवेंजिंग पोर्ट और आउटलेट वाल्व बंद। ईंधन इंजेक्शन पंप और सिलेंडर हेड में लगे इंजेक्टर की मदद से ईंधन को सीधे सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है। गर्म हवा द्वारा ईंधन एक ज्वलनशील ईंधन वायु मिश्रण में वाष्पीकृत हो जाता है। ज्वलन तापमान प्राप्त करने के बाद मिश्रण स्वतः ही प्रज्वलित हो जाता है और जल जाता है। गर्मी दहन कक्ष में दबाव बढ़ाती है। गैसों फैलती हैं और पिस्टन को बॉटम डेड सेंटर की ओर धकेलती हैं।

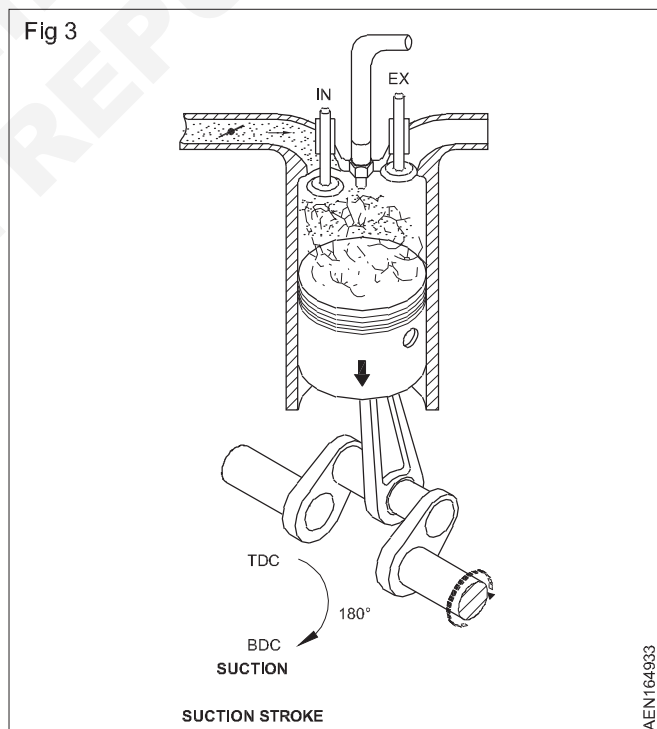
फोर स्ट्रोक इंजन (Four-stroke engine)

फोर-स्ट्रोक इंजन में शक्ति उत्पन्न करने के लिए निम्नलिखित क्रियाएं दिए गए क्रम में होती हैं।



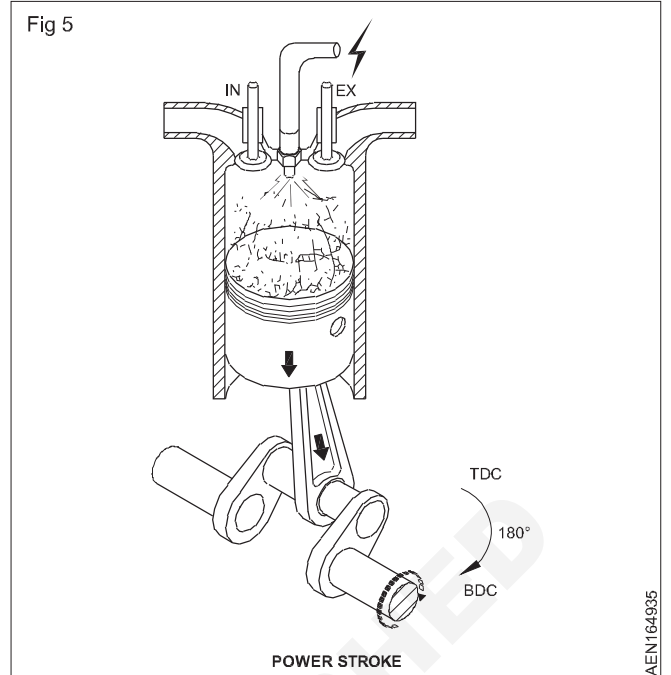
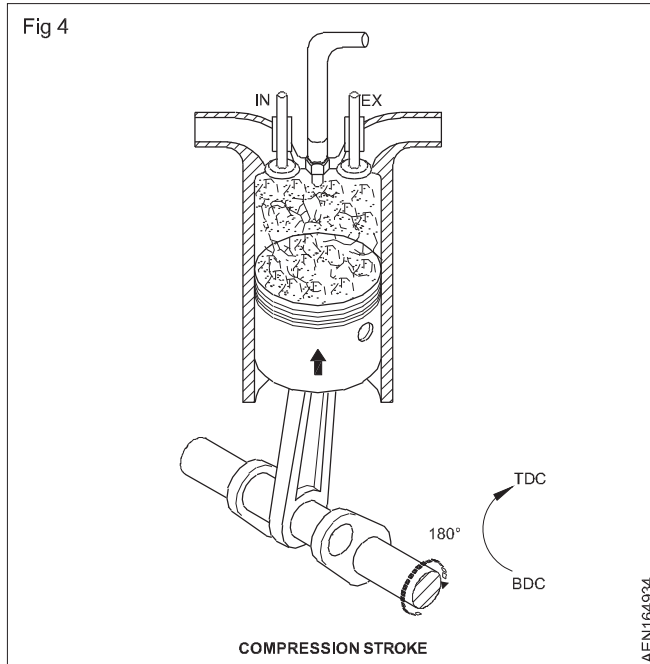
सक्शन स्ट्रोक (Suction stroke)

पिस्टन TDC से BDC की ओर गति करता है (Fig 3)। सिलेंडर के अंदर एक वैक्यूम बन जाता है। इनलेट वाल्व खुलता है जबकि निकास वाल्व बंद रहता है। चार्ज हवा सिलेंडर में प्रवेश करती है।



संपीड़न स्ट्रोक (Compression stroke) (Fig 4)

इनलेट और एग्जॉस्ट वाल्व बंद हैं। पिस्टन BDC से TDC (Fig 4) में जाता है। आवेशित हवा को सिलेंडर में संपीड़ित किया जाता है। संपीड़ित हवा का दबाव और तापमान 800°C तक बढ़ जाता है।



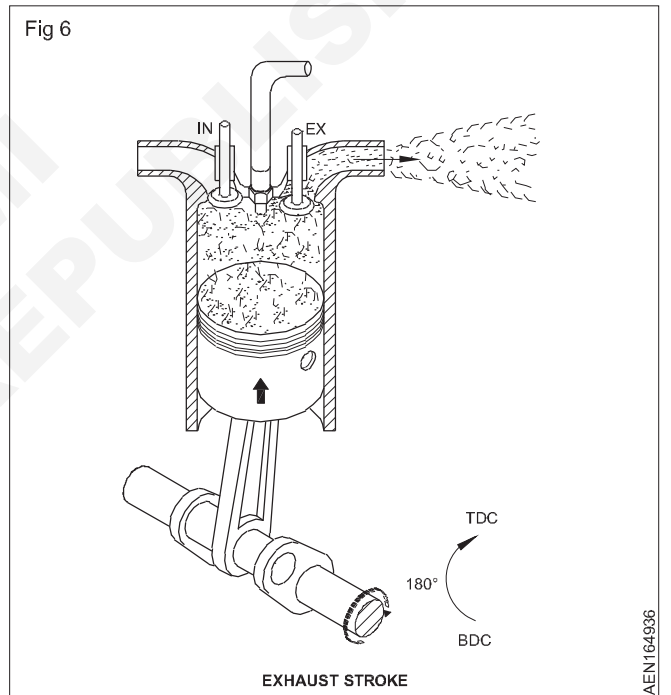
पॉवर स्ट्रोक (Power stroke)

संपीड़न स्ट्रोक के अंत में डीजल ईंधन को दहन कक्ष में गर्म संपीड़ित हवा में इंजेक्ट किया जाता है; विस्फोट के साथ डीजल के जलने से गैस फैलती 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। फ्लाइंग व्हील को बिजली की आपूर्ति की जाती है।

निकास स्ट्रोक (Exhaust stroke)

इनलेट वाल्व बंद स्थिति में रहता है। निकास वाल्व खुलता है फ्लाइंग व्हील में संग्रहीत ऊर्जा के कारण पिस्टन BDC से TDC (Fig 6) में जाता है। सिलेंडर के अंदर जली हुई गैसों एग्जॉस्ट वाल्व के जरिए 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।



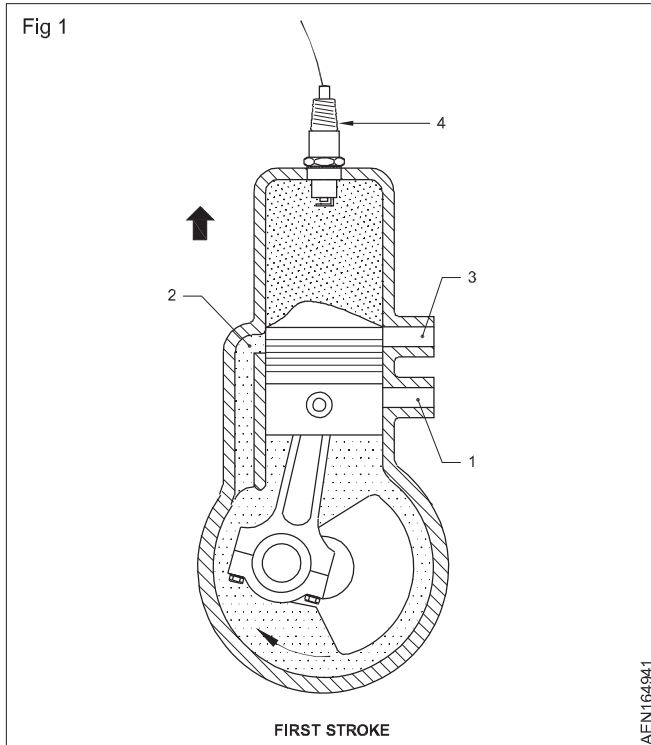
स्पार्क इग्निशन इंजन का कार्य (Function of spark ignition engine)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- टू-स्ट्रोक इंजन के कार्य का वर्णन करें
- चार स्ट्रोक इंजन के कार्य का वर्णन करें
- फोर-स्ट्रोक और टू-स्ट्रोक इंजन के बीच अंतर करना
- एक ओटीटीओ चक्र की व्याख्या करें
- डीजल चक्र की व्याख्या करें।

दो-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन (Two-Stroke spark ignition engine)

दो स्ट्रोक इंजन में शक्ति उत्पन्न करने के लिए निम्नलिखित क्रियाएं नीचे दिए गए क्रम में होती हैं।



पहला स्ट्रोक (सक्शन और कम्प्रेसन) (First stroke (Suction and compression)) (Fig 1)

जैसे ही पिस्टन BDC 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 को संपीड़ित करने और इनलेट पोर्ट खोलने (1) का परिणाम होता है। पिस्टन की ऊपर की ओर गति पिस्टन के नीचे क्रैंक-केस के अंदर एक आंशिक वैक्यूम बनाती है, और इनलेट पोर्ट (1) के माध्यम से हवा/ईंधन मिश्रण 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 पहुंचे चार्ज को कंप्रेस किया जाता है।

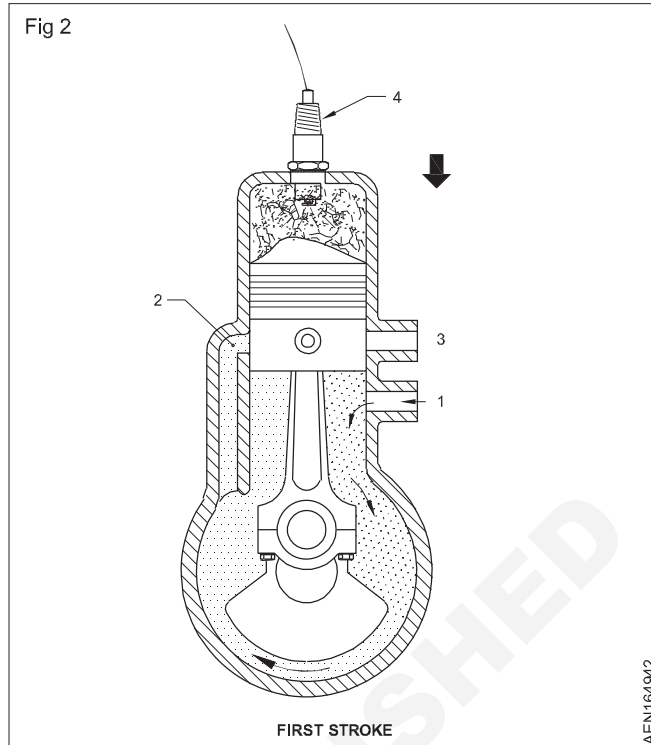
इस स्ट्रोक के अंत में एक इलेक्ट्रिक स्पार्क (4) द्वारा मिश्रण को प्रज्वलित किया जाता है। इस कारण दबाव बढ़ जाता है।

दूसरा स्ट्रोक (पावर और निकास) (Second stroke (power and exhaust))

पिस्टन को TDC (Fig 2) से नीचे की ओर धकेला जाता है। इस स्ट्रोक के दौरान एग्जॉस्ट पोर्ट खुल जाता है और जली हुई गैस वातावरण में चली जाती हैं।

पिस्टन के आगे नीचे की ओर जाने से ट्रांसफर पोर्ट खुल जाता है और क्रैंककेस से दहन कक्ष तक पहुंचने के लिए पिछले स्ट्रोक के दौरान प्राप्त आंशिक रूप से संपीड़ित मिश्रण की अनुमति मिलती है।

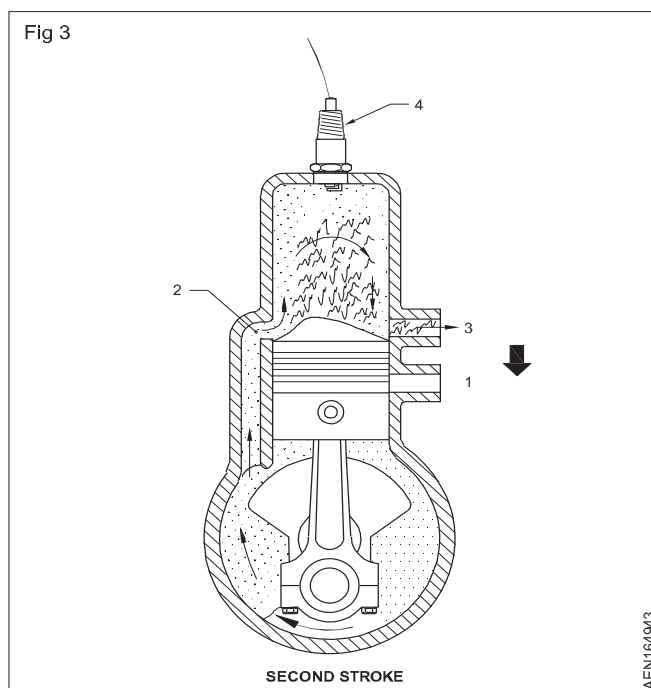
पिस्टन हेड का एक विशेष आकार होता है। यह सिलेंडर में ईंधन मिश्रण के एक नए परिवर्तन को विक्षेपित करता है। मिश्रण नीचे बहता है और जली हुई गैस को बाहर धकेलता है। निकास पोर्ट के माध्यम से, इस प्रक्रिया को मैला ढोना कहते हैं। चक्का एक चक्कर पूरा करने के बाद चक्र को दोहराता है। इस इंजन में क्रैंकशाफ्ट के प्रत्येक चक्कर में एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है।



स्पार्क इग्निशन (Spark ignition) (Fig 3): स्पार्क इग्निशन (SI) इंजन में पेट्रोल का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है। सक्शन स्ट्रोक के दौरान हवा और ईंधन के मिश्रण को सिलेंडर में चूसा जाता है। भार और गति के अनुसार मिश्रण की मात्रा कार्बरेटर द्वारा मापी जाती है। कार्बरेटर द्वारा वायु/ईंधन मिश्रण का अनुपात भी मीटर किया जाता है।

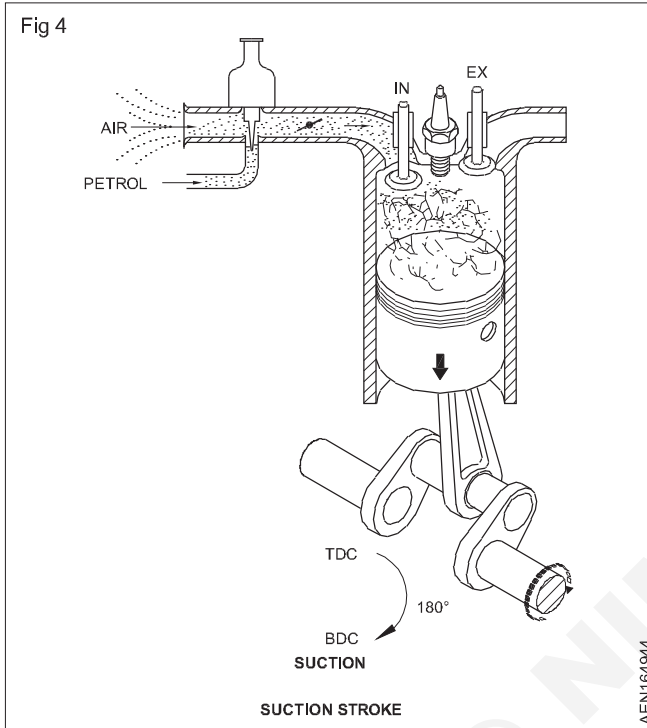
संपीड़न स्ट्रोक के दौरान यह हवा/ईंधन मिश्रण चिंगारी से प्रज्वलित होता है और मिश्रण जल जाता है। यह पिस्टन के ऊपर गैस के दबाव को बढ़ा देता है। पिस्टन को नीचे धकेला जाता है और यह शक्ति चक्का को आपूर्ति की जाती है। एग्जॉस्ट स्ट्रोक के दौरान जली हुई गैस एग्जॉस्ट पोर्ट/वाल्व से बाहर निकलती है।

इस प्रकार के इंजन में कम्प्रेसन रेशियो कम होता है।

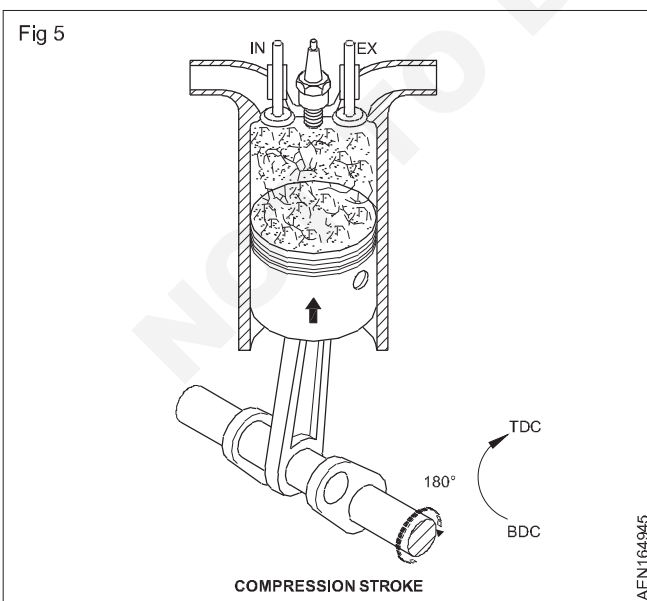


फोर-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजन (Four-stroke spark ignition engine): फोर-स्ट्रोक इंजन में शक्ति उत्पन्न करने के लिए निम्नलिखित क्रियाएं नीचे दिए गए क्रम में होती हैं।

सक्शन स्ट्रोक (Suction stroke): पिस्टन TDC से BDC तक जाता है (Fig 4)। सिलेंडर के अंदर एक वैक्यूम बन जाता है। इनलेट वाल्व खुलता है जबकि निकास वाल्व बंद रहता है। चार्ज (वायु/वायु-ईंधन मिश्रण) सिलेंडर में प्रवेश करता है।

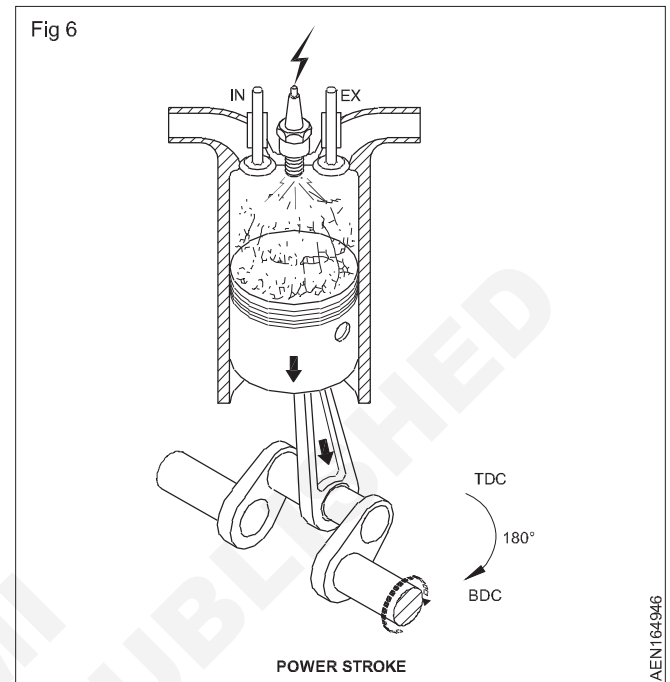


संपीड़न स्ट्रोक (Compression stroke): इनलेट वाल्व बंद हो जाता है। निकास वाल्व बंद रहता है। पिस्टन BDC से TDC की ओर गति करता है (Fig 5)। आवेश (वायु/वायु-ईंधन मिश्रण) संकुचित होता है। दबाव और तापमान बढ़ता है।



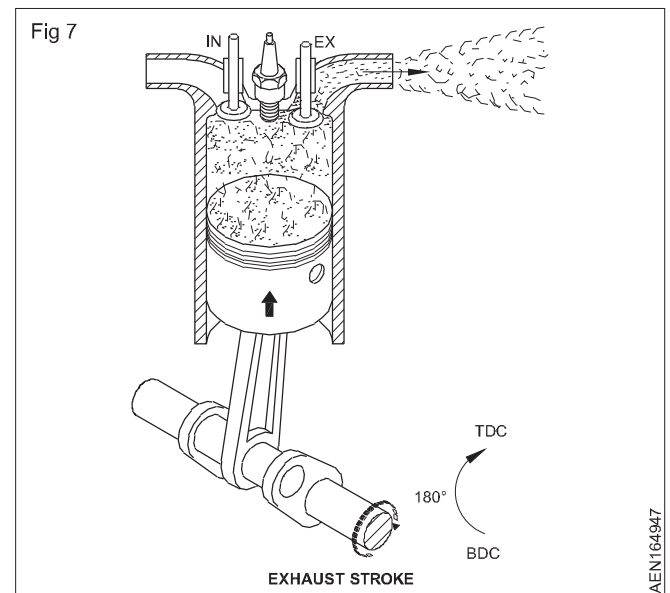
पॉवर स्ट्रोक (Power stroke)

संपीड़ित प्रज्वलित वायु ईंधन मिश्रण है और सिलेंडर के अंदर दबाव विकसित होता है। गैस फैलती है और पिस्टन को बलपूर्वक नीचे TDC से BDC की ओर ले जाया जाता है (Fig 6)। दोनों वाल्व बंद रहते हैं। चक्का को बिजली की आपूर्ति की जाती है।



निकास स्ट्रोक (Exhaust stroke)

इनलेट वाल्व बंद स्थिति में रहता है। निकास वाल्व खुलता है, फ्लाईव्हील में संग्रहीत ऊर्जा के कारण पिस्टन BDC से TDC (Fig 7) में जाता है। सिलेंडर के अंदर जली हुई गैसों एग्जॉस्ट वाल्व के जरिए 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 (Otto Cycle)

- 1 - 2 - सक्शन
2 - 3 - कम्प्रेशन

3 - 4 - हीट एडिशन

4 - 5 - शक्ति

5 - 2 - 1 - निकास

चार स्ट्रोक इंजन और दो स्ट्रोक इंजन के बीच तुलना

(Comparison between four-stroke engine and two-stroke engine)

फोर स्ट्रोक इंजन	दो स्ट्रोक इंजन
- पिस्टन के चार स्ट्रोक में चार ऑपरेशन (सक्शन, कम्प्रेशन, पावर और एग्जॉस्ट) होते हैं।	- चार ऑपरेशन पिस्टन के दो स्ट्रोक में होते हैं।
- यह क्रैंकशाफ्ट के दो चक्करों में एक पावर स्ट्रोक देता है। जैसे तीन स्ट्रोक निष्क्रिय स्ट्रोक हैं।	- पावर स्ट्रोक हर दो स्ट्रोक में होता है यानी क्रैंकशाफ्ट की एक क्रांति के लिए एक पावर स्ट्रोक।
- क्रैंकशाफ्ट पर अधिक निष्क्रिय स्ट्रोक और गैर-समान भार के कारण भारी चक्का की आवश्यकता होती है।	- इंजन में अधिक समान भार होता है क्योंकि हर बार जब पिस्टन नीचे आता है तो यह पावर स्ट्रोक होता है। ऐसे में हल्के चक्का का इस्तेमाल किया जाता है।
- इंजन में वाल्व और इसके ऑपरेटिंग मैकेनिज्म जैसे और भी पुर्जे होते हैं। इसलिए, इंजन भारी है।	- इंजन में वाल्व और वाल्व-ऑपरेटिंग मैकेनिज्म नहीं है इसलिए यह वजन में हल्का है।
- इंजन महंगा है क्योंकि इसमें अधिक पुर्जे हैं।	- इंजन कम खर्चीला है क्योंकि इसमें पुर्जों की संख्या कम है
- इंजन की दक्षता अधिक होती है क्योंकि चार्ज पूरी तरह से जल जाता है। नतीजतन ईंधन दक्षता अधिक है।	- इंजन की क्षमता कम होती है। चार्ज का एक हिस्सा निकास पोर्ट के माध्यम से निकल जाता है, और इस वजह से, ईंधन दक्षता कम होती है।

ओटो साइकिल इंजन में (Fig 8) दहन स्थिर आयतन पर होता है।

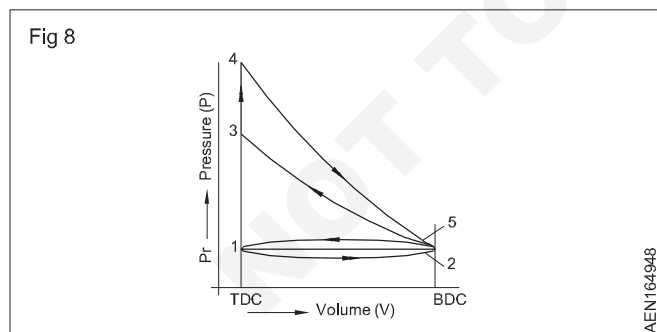
जब पिस्टन TDC से BDC की ओर बढ़ता है तो सक्शन वायुमंडलीय दबाव से कम दबाव पर होता है। (1-2)

संपीड़न तब होता है जब पिस्टन BDC से TDC तक जाता 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 कर दिया जाता है। (5-2)



जब पिस्टन BDC से TDC में जाता है तो जली हुई गैसों समाप्त हो जाती हैं। (2-1)

डीजल साइकिल (Diesel Cycle)

- 1 - 2 - सक्शन
2 - 3 - कम्प्रेशन
3 - 4 - हीट एडिशन

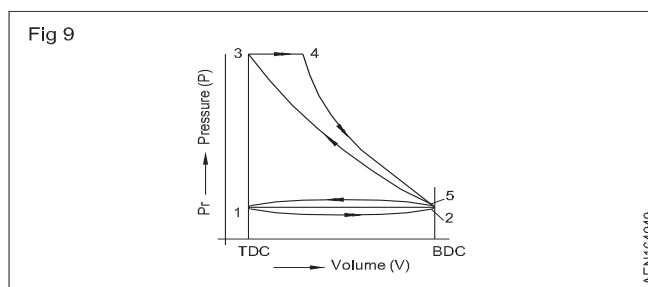
4 - 5 - शक्ति

जब पिस्टन TDC से BDC की ओर बढ़ता है तो सक्शन वायुमंडलीय दबाव से कम दबाव (Fig 9) पर होता है। (1-2)

संपीड़न तब होता है जब पिस्टन BDC को टीडीसी में ले जाता है। (2-3) (दोनों वाल्व बंद)।

ईंधन को उच्च दबाव पर छिड़का जाता है और गर्म संपीड़ित हवा (3-4) द्वारा प्रज्वलित किया जाता है, और यह प्रक्रिया स्थिर दबाव में होती है।

ईंधन प्रज्वलित होता है, जली हुई गैस का दबाव बढ़ जाता है, गैस फैलती है और पिस्टन को TDC से BDC तक मजबूर किया जाता है। (4-5)



स्थिर आयतन पर ऊष्मा को अस्वीकार कर दिया जाता है। (5-2)

जब पिस्टन BDC से TDC में जाता है तो जली हुई गैसों समाप्त हो जाती हैं। (2-1)

इंजनों के संबंध में प्रयुक्त मूल तकनीकी शब्द (Basic technical terms used in relation to engines)

टी.डी.सी. (टॉप डेड सेंटर) (T.D.C. (Top dead centre))

यह एक सिलेंडर के शीर्ष पर पिस्टन की स्थिति है, जहां पिस्टन अपनी गति की दिशा को ऊपर से नीचे की ओर बदलता है।

बी.डी.सी. (बॉटम डेड सेंटर) (B.D.C. (Bottom dead centre))

यह सिलेंडर के तल पर पिस्टन की स्थिति है जहां पिस्टन अपनी गति की दिशा को नीचे से ऊपर की ओर बदलता है।

इस्ट्रोक (Stroke)

पिस्टन द्वारा TDC से BDC या BDC से TDC तक तय की गई दूरी।

S.I और C.I इंजन के बीच तुलना (Comparison between S.I and C.I Engine)

एसआई इंजन	सीआई 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 इंजन सिलेंडर में हवा और ईंधन का मिश्रण चूसा जाता है	सक्शन स्ट्रोक के दौरान अकेले हवा को सिलेंडर में चूसा जाता है
संपीड़न अनुपात कम है। (अधिकतम 10:1)	संपीड़न अनुपात अधिक है। (अधिकतम 24:1)
संपीड़न दबाव कम है। (90 से 150 PSI)	संपीड़न का दबाव अधिक है। (400 से 550 PSI)
संपीड़न तापमान कम है।	संपीड़न तापमान अधिक है।
यह स्थिर आयतन चक्र (ओटो चक्र) के तहत संचालित होता है।	यह निरंतर दबाव चक्र (डीजल चक्र) के तहत संचालित होता है।
विद्युत चिंगारी से ईंधन प्रज्वलित होता है।	अत्यधिक संपीड़ित हवा की गर्मी के कारण ईंधन प्रज्वलित होता है। दहन निरंतर दबाव में होता है।
स्पार्क प्लग का प्रयोग किया जाता है	इंजेक्टर का प्रयोग किया जाता है।
एक कार्बरेटर का उपयोग आवश्यकता के अनुसार ईंधन की सही मात्रा को एटमाइज़, वाष्पीकृत और मीटर करने के लिए किया जाता है।	ईंधन इंजेक्शन पंप और एटमाइज़र का उपयोग आवश्यकता के अनुसार उच्च दबाव पर ईंधन की मीटर्ड मात्रा को इंजेक्ट करने के लिए किया जाता है।
कम कंपन, और इसलिए, सुचारू रूप से चलना।	अधिक कंपन, और इसलिए, रफ रनिंग और अधिक शोर।
इंजन का वजन कम होता है।	इंजन का वजन ज्यादा है।
यह कार्बन मोनोऑक्साइड का उत्सर्जन करता है। (CO)	यह कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करता है। (CO ₂)

चक्र (Cycle)

शक्ति उत्पन्न करने के लिए एक इंजन में पिस्टन की गति द्वारा अनुक्रम में कए गए संचालन का एक सेट।

$$\text{Power} = \frac{(\text{Force} \times \text{Distance moved})}{\text{Time}}$$

$$\text{शक्ति} = (\text{बल} \times \text{दूरी चली गई}) / \text{समय}$$

स्वेप्ट वॉल्यूम (वीएस) (Swept volume (VS))

एक पिस्टन का वसिस्थापन आयतन।

अश्वशक्ति (एचपी) (Horsepower (HP))

यह SAE में शक्ति का माप है। एक HP एक मिनट में एक फुट से 33000 पौंड या एक मिनट में एक मीटर से 4500 किलोग्राम भार उठाने के लिए आवश्यक शक्ति है (मीटरकि प्रणाली में)

नकिासी मात्रा (वीसी) (Clearance volume (VC))

TDC पर होने पर पिस्टन के ऊपर की जगह का आयतन।

ऊष्मीय दक्षता (Thermal efficiency)

यह इंजन में जलाए गए ईंधन ऊर्जा के कार्य उत्पादन का अनुपात है। यह संबंध प्रतश्चित में व्यक्त किया जाता है।

संपीड़न अनुपात (सीआर) (Compression ratio (CR))

स्ट्रोक से पहले और बाद में संपीड़न वॉल्यूम का अनुपात।

$$CR = \frac{VS + VC}{VC}$$

ब्रेक हॉर्स पावर (बीएचपी) (Brake horsepower (BHP))

यह एक इंजन का पावर आउटपुट है, जो फ्लाईव्हील पर उपलब्ध होता है,

$$BHP = \frac{2\pi NT}{4500}$$

जहाँ

जहाँ एन क्रैकशाफ्ट का RPM है, और टी उत्पन्न टोक है।

VS = स्वेप्ट वॉल्यूम

संकेतित अश्वशक्ति (IHP) (Indicated horsepower (IHP))

VC = नकिासी मात्रा

यह इंजन सिलेंडर में विकसित शक्ति है।

VS+VC = BDC पर कुल मात्रा।

$$IHP = (PLAN/4500) \times K$$

शक्ति (Power)

जहाँ PM kg./cm² में औसत प्रभावी दबाव है।

शक्ति विह दर है जिस पर एक वशिष्ट समय में कार्य किया जाता है।

L मीटर में स्ट्रोक की लंबाई है

A cm² में पस्टन का क्षेत्रफल है

N प्रतिमिनट पावर स्ट्रोक की संख्या है

K सिलिंडरों की संख्या है।

घर्षण अश्वशक्ति (Frictional horsepower)

यह घर्षण के कारण इंजन में खोई हुई अश्वशक्ति है।

एफएचपी = आईएचपी - बीएचपी

(FHP=IHP - BHP)

यांत्रिक दक्षता (Mechanical efficiency)

यह वतिरति शक्ति (BHP) और इंजन (IHP) में उपलब्ध शक्ति का अनुपात है। इसे प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है

$$\text{Mechanical efficiency} = \frac{\text{BHP}}{\text{IHP}} \times 100$$

अनुमापी दक्षता (Volumetric efficiency)

यह सक्शन स्ट्रोक के दौरान सिलिंडर में खींची गई हवा और सिलिंडर के आयतन के बीच का अनुपात है।

फेंकना (Throw)

यह क्रैंक पिन के केंद्र से मुख्य जर्नल के केंद्र के बीच की दूरी है। पस्टन स्ट्रोक थ्रो से दोगुना है।

बाहर निकालने के आदेश (Firing order)

फायरिंग ऑर्डर वह क्रम है जिसमें मल्टी-सिलिंडर इंजन में प्रत्येक सिलिंडर में पावर स्ट्रोक होता है।

एक इंजन की तकनीकी विशेषता

इंजन नमिन प्रकारों के अनुसार निर्दिष्ट किए गए हैं।

सिलिंडरों की संख्या

बोर व्यास

स्ट्रोक की लंबाई

Cu.cm/cu.inch में क्षमता।

निर्दिष्ट RPM पर अधिकतम इंजन आउटपुट

अधिकतम टॉर्क।

कम्प्रेसन अनुपात।

फायरिंग आर्डर

आइडलिंग स्पीड

एयर क्लीनर (प्रकार)।

तेल फिल्टर (प्रकार)।

ईंधन छननी।

ईंधन इंजेक्शन पंप।

इंजन का वजन।

शीतलन प्रणाली (प्रकार)।

ईंधन का प्रकार।

वाहनों की तकनीकी विशेषताओं (Technical specifications of vehicles)

एलपीटी - 1210 डी (LPT - 1210 D)

वर्षाव विवरण (Specifications)

यन्त्र	
मॉडल	6692 डी.आई.
सिलिंडरों की संख्या	6
बोर	92 mm
स्ट्रोक	120 mm
क्षमता	4788 mm
सकल एच.पी. (एसआई)	125 पर 2800 R.P.M.
कर योग्य एच.पी.	31.5
अधिकतम टॉर्क	2000 R.P.M पर 30 mkg
संक्षिप्तीकरण अनुपात	17 : 1
150-200 RPM पर संपीड़न दबाव।	न्यूनतम 20 kg/cm ²
ईंधन इंजेक्शन शुरू होता है	TDC से पहले 23°
बाहर निकालने के आदेश	1-5-3-6-2-4
न्यूनोजेल्स का ओपनिंग प्रेशर	200 10 kg/cm ²
इंजेक्शन नलिका मिन।	180 kg/cm ² प्रयुक्त नोजल
इंजेक्शन में अनुमेय अधिकतम भिन्नता:	नोजल दबाव 5 kg/cm ²
इनलेट वाल्व क्लीयरेंस	0.20 mm
निकास वाल्व निकासी	0.30mm
एयर क्लीनर	तेल स्नान
प्रति असर कुल असर क्षेत्र	55 वर्ग mm
मुख्य बीयरिंगों की संख्या	7
ईंधन इंजेक्शन पंप	माइको बॉश
वजन (सूखा)	382 kg
शीतलन प्रणाली की क्षमता	20 लीटर
क्रैंककेस तेल क्षमता	अधिकतम - 14 लीटर न्यूनतम - 10 लीटर
ठंडा पानी का तापमान	75 डिग्री सेल्सियस - 95 डिग्री सेल्सियस
गहराई अधिकतम	223 mm

डैशबोर्ड गेज, मीटर और चेतावनी रोशनी(वार्निंग लाइट) (Dashboard gauges, meters and warnings lights)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

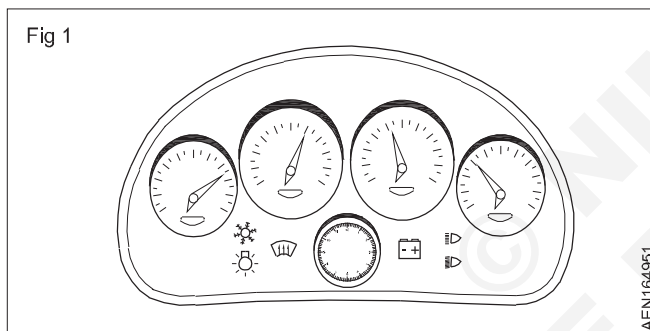
- विभिन्न प्रकार के मीटर और उनके उपयोग बताएं
- प्रत्येक चेतावनी रोशनी(वार्निंग लाइट) के उद्देश्य का वर्णन करें
- प्रत्येक गेज का उद्देश्य निर्दिष्ट करें।

ओडोमीटर (Odometer)

ओडोमीटर (Fig 1) एक ऐसा उपकरण है जो मोटर साइकिल और मोटर वाहन ऑटोमोबाइल जैसे वाहन द्वारा तय की गई दूरी को इंगित करता है। डिवाइस इलेक्ट्रॉनिक मैकेनिकल या दोनों का संयोजन हो सकता है। हर सवारी की छोटी यात्राओं के मामले में इसे ट्रिप मीटर भी कहा जाता है। ओडोमीटर में आमतौर पर किलोमीटर में उल्लिखित दूरी है।

स्पीडोमीटर (Speedometer)

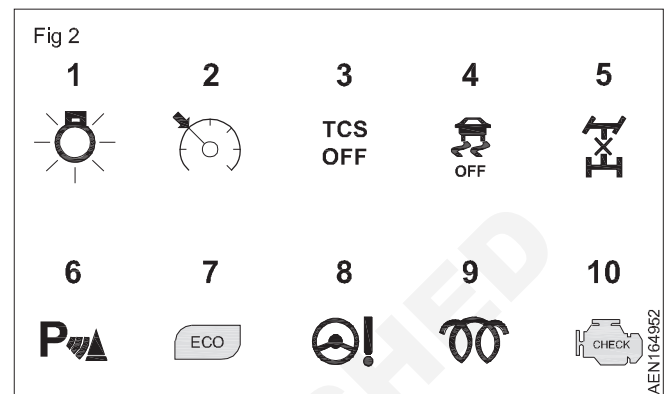
स्पीडोमीटर या स्पीड मीटर एक गेज है जो वाहन की तात्कालिक गति को मापता है और प्रदर्शित करता है। यूनिट जिसमें डिस्प्ले दिखाया गया है वह किमी/घंटा में है। आजकल एनालॉग और डिजिटल दोनों प्रकार के मीटर उपलब्ध हैं।



इंजन आरपीएम मीटर (Engine RPM meter)

एक इंजन आरपीएम मीटर (Fig 2) का उपयोग प्रति मिनट क्रांति में इंजन रोटेशन को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है।

- 1 बल्ब इंडिकेटर (Bulb indicator) :** यह आपको दिखाता है कि आपके पास एक खराब बल्ब है। सभी कारों में यह नहीं होता है लेकिन यह एक उपयोगी चेतावनी है।
- 2 क्रूज कंट्रोल इंडिकेटर (Cruise control indicator):** इस इंडिकेटर का उपयोग सेट स्पीड को बनाए रखने के लिए एक्सीलरेटर ओपनिंग लेवल को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। यह आपको याद दिलाता है कि क्रूज नियंत्रण चालू है।
- 3 ट्रैक्शन कंट्रोल इंडिकेटर (Traction control indicator):** यह बताता है कि ट्रैक्शन कंट्रोल बंद है। ब्लिंकिंग ट्रैक्शन-कंट्रोल लाइट इंगित करता है कि सिस्टम व्हील स्पिन को रोक रहा है। किस मामले में आपको या तो चाहिए; गैस को थोड़ा कम होने दें और थोड़ा धीरे चलाएं; या गैस को थोड़ा सा बंद कर दें और बहुत धीमी गति से चलाएं।



- 4 स्थिरता नियंत्रण संकेतक (Stability control indicator):** यह इंगित करता है कि स्थिरता नियंत्रण बंद कर दिया गया है। इसे सड़क पर बंद करने का कोई कारण नहीं है, और इसके बिना गीले में कुछ कारें खतरनाक हो सकती हैं। एक टिमटिमाती रोशनी इंगित करती है कि स्थिरता नियंत्रण प्रणाली सक्रिय रूप से नियंत्रण खोने से 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) (Centre differential lock):** यह इंगित करता है कि पार्ट-टाइम फोर-व्हील ड्राइव के साथ या कार पर सेंटर डिफरेंशियल लगा हुआ है। हम इस पर पर्याप्त जोर नहीं दे सकते; पार्ट टाइम ऑल-व्हील ड्राइव ऑन-रोड उपयोग के लिए नहीं है, और इसे ड्राई ट्रमैक पर चलाने से “बाध्यकारी” और अन्य समस्याएं हो सकती हैं। हमने डीलरशिप्स से दुखभरी कहानियां सुनी हैं जहां ग्राहकों को महंगी मरम्मत के लिए भुगतान करना पड़ा क्योंकि बाद में उन्हें इसका एहसास नहीं हुआ।
- 6 प्रॉक्सिमिटी सेंसर इंडिकेटर (Proximity sensor indicator):** कुछ कारों में सिर्फ रियर बम्पर 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 भिन्नभिन्नहाट के लिए भी बनाता है क्योंकि मोटरसाइकिल चालक और पैदल यात्री आपके आस-पास यातायात में फ़िल्टर करते हैं। यह चालू या बंद है या नहीं, यह पहचानने से खराब परिमार्जन को रोकने में मदद मिल सकती है।
- 7 इकोन इंडिकेटर (Econ indicator):** इसका मतलब अलग-अलग कारों पर अलग-अलग चीजें हो सकता है। कुछ कारें इसका उपयोग आपको यह बताने के लिए करती हैं कि इकॉनोमी मोड चालू है, जिसका अर्थ है कि एक्सीलरेटर और ट्रांसमिशन अपने सबसे आरामदेह मोड में हैं। सिलेंडर निष्क्रिय करने वाली कुछ कारों पर, यह आपको बताता है कि सिस्टम चालू है (आमतौर पर जब आप क्रूज या तट पर होते हैं), और इस समय आपके आधे सिलेंडर गैस नहीं जला रहे हैं। अन्य कारों पर,

जब आप “किफ़ायती” तरीके से गाड़ी चला रहे होते हैं, तो यह रोशनी करता है, और इसे अच्छी कुशल ड्राइविंग के लिए एक प्रशिक्षण उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। अन्य कारों इसी उद्देश्य के लिए रंग बदलने वाली डैश लाइट का उपयोग करती हैं। वे शैक्षिक सहायक और बल्कि शांत हैं।

8 इलेक्ट्रिक पावर स्टीयरिंग इंडिकेटर (Electric power steering indicator): यह eps सिस्टम में खराबी का संकेत देता है। इसका मतलब असिस्ट मोटर का अस्थायी रूप से गर्म होना या सिस्टम में कोई बड़ी खराबी हो सकती है। इलेक्ट्रिक स्टीयरिंग मोटर्स आमतौर पर कॉम्पैक्ट होते हैं, और पहिया पर हिंसक आरी कभी-कभी उन्हें ओवरटेक कर सकती है। यह तब हो सकता है जब आप एक तंग गैरेज में 30-पाइंट टर्न कर रहे हों, या जब आप एक तंग ऑटोक्रॉस पर धमाका कर रहे हों। सबसे अच्छा है कि चीजों को ठंडा होने दें और देखें कि क्या समस्या दूर हो जाती है; अन्यथा, यह चेकअप का समय है।

9 ग्लो प्लग इंडिकेटर (Glow plug indicator): स्पार्क प्लग की कमी डीजल अपने ईंधन को जलाने के लिए दबाव और गर्मी पर निर्भर करते हैं। जब आप पहली बार सुबह इसे शुरू करते हैं तो दहन कक्ष में थोड़ी गर्मी होती है, इंजन को शुरू करने का बेहतर मौका देने के लिए इंजेक्टर से निकलने वाले ईंधन को चमक प्लग गर्म करते हैं। इग्निशन को ‘ऑन’ पोजीशन पर स्विच करने के बाद लाइट को थोड़ी देर के लिए चालू होना चाहिए। एक बार जब यह बंद हो जाता है, तो कार शुरू करने के लिए प्लग पर्याप्त गर्म होते हैं। एक चमकती रोशनी खराब प्लग का संकेत दे सकती है, लेकिन कुछ कारों खराब इंजेक्टर से लेकर एग्जॉस्ट गैस रीसर्कुलेशन वाल्व के मुद्दों तक की समस्याओं के लिए कैच-ऑल इंडिकेटर के रूप में ग्लो प्लग लाइट का उपयोग करती हैं। जल्द से जल्द इसकी जांच कराएं।

10 इंजन चेक लाइट (Check engine light): यह इंजन पर लगे सेंसर और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में किसी भी तरह की समस्या या खराबी का संकेत दे सकता है, जिनमें से कुछ गंभीर हैं, जिनमें से कुछ गंभीर नहीं हैं। सबसे आम कारण फटा हुआ एग्जॉस्ट ऑक्सीजन सेंसर है, जो उत्सर्जन के लिए खराब है, लेकिन आपकी कार को चलने से नहीं रोकता है। अन्य सामान्य कारणों में गैसोलीन कारों पर इग्निशन कॉइल और स्पार्क प्लग की समस्याएं, या आपके इंजन को खुश रखने वाले दर्जन-विषम सेंसर में से कोई भी समस्या शामिल है। यहां तक कि अगर आपको लगता है कि यह कुछ भी गंभीर नहीं है, तो इसे अनदेखा न करें। जितनी जल्दी हो सके अपनी कार का डायग्नोस्टिक स्कैन करवाएं।

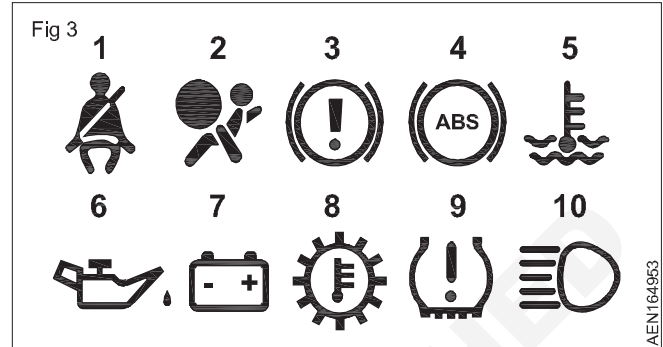
पैनल बोर्ड इंडिकेटर लाइट (Panel board indicator lights)

1 सीटबेल्ट इंडिकेटर (Seatbelt indicator): यह इंगित करता है कि चालक ने सीटबेल्ट नहीं पहना है। नए वाहनों में सीट में वजन संवेदक कार को बताते हैं कि क्या वहां कोई बैठा है, और यात्रियों के लिए भी चेतावनी दिखाई देगी। यदि चालक या यात्री बेल्ट नहीं लगाते हैं, तो चेतावनी की झंकार बजेगी। इसे नज़रअंदाज़ न करें। अध्ययनों से पता चलता है कि सीटबेल्ट के उपयोग से दुर्घटना में चोट लगने की संभावना 50% तक कम हो जाती है। इससे भी बदतर, बिना सीट बेल्ट के एयर बैग से टकरा जाना घातक हो सकता है।

2 एयरबैग इंडिकेटर (Airbag indicator): यह एयरबैग या एयर बैग सेंसर के साथ खराबी का संकेत देता है। इसका मतलब है कि वे दुर्घटना में नहीं जा सकते हैं।

3 ब्रेक इंडिकेटर (Brake indicator): यह सिग्नल लाइट कई चीजों को इंगित करता है। (Fig 3)

1 वाहन का पार्किंग ब्रेक लगा हुआ है इसलिए इसे हटा दें;



2 पार्किंग ब्रेक सेंसर अलाइनमेंट से बाहर है, इसलिए संरेखित करें और इसे ठीक से ठीक करें।

3 ब्रेक द्रव का स्तर कम है

4 दो ब्रेकिंग सर्किट के बीच हाइड्रोलिक दबाव बेमेल है। 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।

बत्ती के बुझने का इंतज़ार न करें; हर सुबह बाहर जाने से पहले अपने तरल पदार्थ की जाँच करें, क्योंकि कभी-कभी चेतावनी प्रकाश बहुत देर से आता 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 (ABS indicator): कुछ कारों में एक अलग ABS लाइट होती है जो ABS सिस्टम के साथ समस्या का संकेत देती है। यदि यह बंद हो जाता है, तो इसका मतलब है कि एंटीलॉक ब्रेकिंग सिस्टम खराब हो गया है और हार्ड ब्रेकिंग के तहत ब्रेक लॉक हो सकते हैं। कार को तुरंत सर्विसिंग के लिए लाएं।

5 तापमान चेतावनी (Temperature warning): तापमान गेज वाली कुछ पुरानी कारों में केवल लाल बत्ती होती है, लेकिन कई आधुनिक कारों में यह प्रतीक होता है। यह इंगित करता है कि आपका इंजन ज़्यादा गरम हो रहा है या ज़्यादा गरम होने वाला है। संभावित रूप से महंगे इंजन मरम्मत बिलों से बचने के लिए, ठंडा करने के लिए तुरंत खींच लेना सबसे अच्छा है।

6 तेल स्तर/दबाव चेतावनी (Oil level/Pressure warning): इस लैम्प में कोई जिन्न नहीं है। बस जादुई फिसलन वाली चीजें जो आपके इंजन को चिकनाई देती हैं। 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 ऊपर कर देते हैं तो कोई स्थायी क्षति नहीं होनी चाहिए। लेकिन अगर आप इसे नज़रअंदाज़ करते हैं, तो आपका इंजन कुछ घंटों के लिए बर्नर पर छोड़े गए फ्राइंग पेन की तरह लग सकता

है। एक सुंदर दृष्टि नहीं है और एक नया इंजन एक नए फ्राइंग पैन से कहीं ज्यादा महंगा है।

7 इलेक्ट्रिकल सिस्टम चेतावनी (Electrical system warning):

यह बैटरी की तरह दिखता है, जिसका अर्थ है बैटरी की समस्या। इसका मतलब अल्टरनेटर की समस्या भी हो सकता है, इसलिए केवल नई बैटरी खरीदना ही काफी 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 वार्निंग लाइट (Transmission warning light):

यह कई अलग-अलग रूपों में आता है, और ट्रांसमिशन के साथ खराबी, गियरशिफ्ट या ट्रांसमिशन फ्लूइड के अधिक गर्म होने का संकेत दे सकता है। आप अक्सर इसे ट्रकों पर तब देखते हैं जब आप भारी भार ढो रहे होते हैं, या स्वचालित ट्रांसमिशन वाली उच्च प्रदर्शन वाली कारों में यदि आप उन्हें थोड़ा बहुत मुश्किल से चलाते हैं। कहने की जरूरत नहीं है, ट्रांसमिशन को ठंडा होने देने के लिए ऊपर खींचना एक अच्छा विचार है।

9 टायर प्रेशर मॉनिटरिंग सिस्टम (Tire pressure monitoring system):

यह या तो TPMS के साथ एक समस्या या आपके किसी एक टायर में कम दबाव का संकेत देता है। तुरंत चेक करें, लो प्रेशर

कैरी ओवर हीटिंग के कारण हाईवे पर फटने का खतरा बढ़ जाता है। बारिश में हाइड्रोप्लेनिंग के खतरे का जिक्र नहीं है, क्योंकि चौड़े टायर पानी के ऊपर संकरे टायर की तुलना में अधिक आसानी से फिसलते हैं।

10 हाई बीम इंडिकेटर (High beam indicator):

वैसे तो चेतावनी लाइट नहीं है, लेकिन यह ब्राइट-आइकन अन्य मोटर चालकों के लिए एक बड़े खतरे का प्रतिनिधित्व करता है, और यह फिलीपींस में सबसे अधिक उपेक्षित संकेतकों में से एक है। अपने हाई बीम को चालू रखने से अन्य मोटर चालक अंधे हो जाएंगे और अप्रिय दुर्घटनाएं हो सकती हैं। आने वाले ट्रैफिक या किसी अन्य कार के पीछे ड्राइव करते समय उन्हें बंद करना याद रखें।

आपको 2 किमी आगे सड़क देखने की आवश्यकता नहीं है जब आप बस अपने आगे वाले व्यक्ति का अनुसरण कर सकते हैं।

जब आपका डैशबोर्ड क्रिसमस ट्री की तरह जगमगाता है तो आपको कुछ गलत जानने के लिए “कार व्हिस्परर” होने की आवश्यकता नहीं है। लेकिन यह जानना कि ये रोशनी क्या दर्शाती हैं, इसका मतलब जल्दी ठीक होने और घर की लंबी सैर के बीच का अंतर हो सकता है।

ऑटोमोबाइल में इस्तेमाल गेज (Gauges used in automobiles)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- एक वाहन में विभिन्न गेजों के स्थान की व्याख्या करें
- ईंधन गेज के उद्देश्य की व्याख्या करें
- फ्यूल गेज की कार्यप्रणाली समझाइए
- तापमान गेज के उद्देश्य की व्याख्या करें
- तापमान गेज की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें
- ऑयल प्रेशर गेज के उद्देश्य की व्याख्या करें
- ऑयल प्रेशर गेज की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।

गेज चालक को उस विशेष प्रणाली की कार्यप्रणाली का संकेत देते हैं जिससे वे जुड़े हुए हैं। ये गेज वाहन के डैशबोर्ड पर स्थित होते हैं।

कुछ विद्युत चालित गेज निम्नलिखित हैं।

- फ्यूल गेज (बैलेंसिंग कॉइल टाइप)
- तापमान गेज (संतुलन कुंडल प्रकार)
- ऑयल प्रेशर गेज (बैलेंसिंग कॉइल टाइप)

ईंधन गेज (Fuel gauge)

उद्देश्य (Purpose)

इसका उपयोग ईंधन टैंक में उपलब्ध ईंधन की मात्रा जानने के लिए किया जाता है।

टैंक इकाई (Tank unit)

इसमें एक टैंक इकाई और सूचक इकाई होती है Fig 1)। इग्निशन स्विच

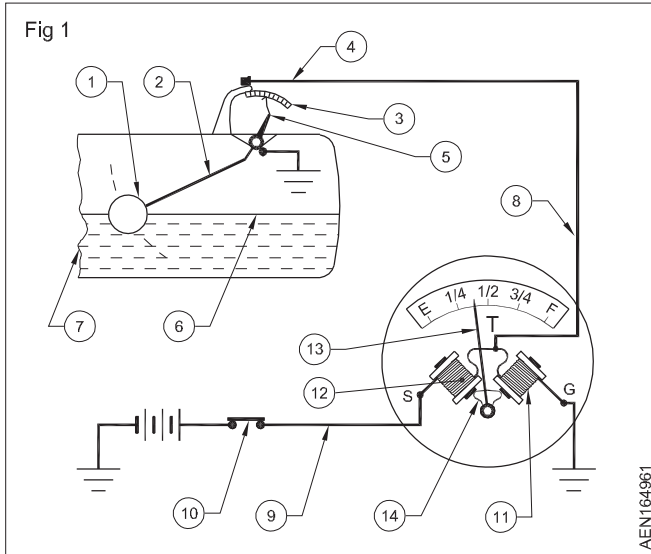
के माध्यम से दो इकाइयां श्रृंखला में एक तार से बैटरी से जुड़ी हुई हैं। जब इग्निशन स्विच चालू होता है, तो करंट दोनों इकाइयों से होकर गुजरता है।

टैंक यूनिट को फ्यूल टैंक और इंडिकेटर यूनिट को डैशबोर्ड पर फिट किया गया है। टैंक इकाई में एक छोर पर लगे फ्लोट के साथ एक टिका हुआ हाथ 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। जैसे ही टैंक में ईंधन का स्तर बदलता है, फ्लोट आर्म ऊपर-नीचे होता है। फ्लोट आर्म की गति सर्किट में विद्युत प्रतिरोध को बदल देती है।

गेज इकाई (डैश इकाई) (Gauge unit (Dash unit))

इसे पैनेल बोर्ड पर लगाया जाता है। दो टर्मिनल (8) और (9) क्रमशः टैंक यूनिट के टर्मिनल (4) और इग्निशन स्विच (10) से जुड़े हैं।

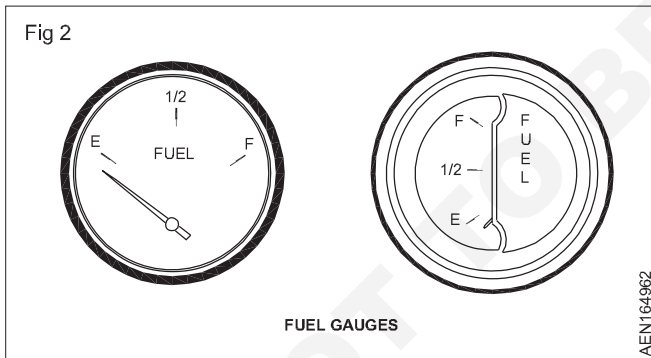
इसमें दो कॉइल (11) और (12) और एक पॉइंटर (13) होता है जिसमें चुंबक (14) जुड़ा होता है।



वर्किंग (Working)

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। कॉइल (12) से प्रवाहित होने वाली धारा कॉइल (11) से भी बहती है। कुण्डली (12) का चुम्बकत्व कमजोर हो जाता है।

कॉइल (11) का चुम्बकत्व इस प्रकार मजबूत हो जाता है और डायल के पूर्ण पक्ष में आर्मेचर (14) और पॉइंटर (13) को खींचता है। जब ईंधन स्तर (6) नीचे आता है तो टैंक में फ्लोट नीचे गिर जाता है और प्रतिरोध भी कम हो जाता है, जिससे कॉइल (12) के आसपास चुंबकीय क्षेत्र मजबूत हो जाता है और आर्मेचर और पॉइंटर को डायल के खाली तरफ मजबूर कर देता है।

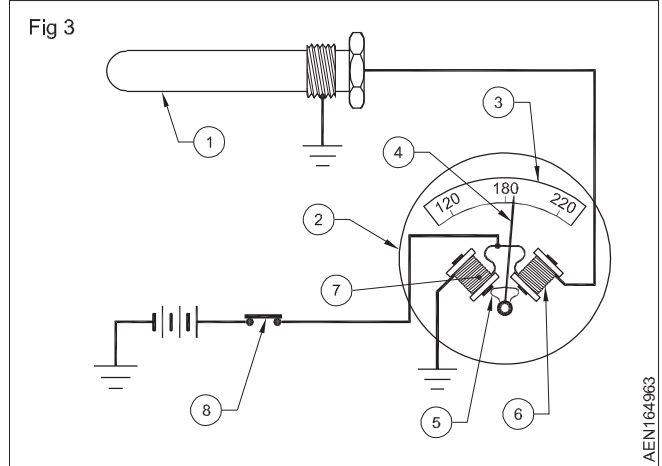


तापमान गेज (Temperature gauge)

उद्देश्य (Purpose)

इसका उपयोग हर समय इंजन के कूलिंग सिस्टम में पानी के तापमान को जानने के लिए किया जाता है। यह ड्राइवर को इंजन के ज्यादा गर्म होने से सावधान करता है।

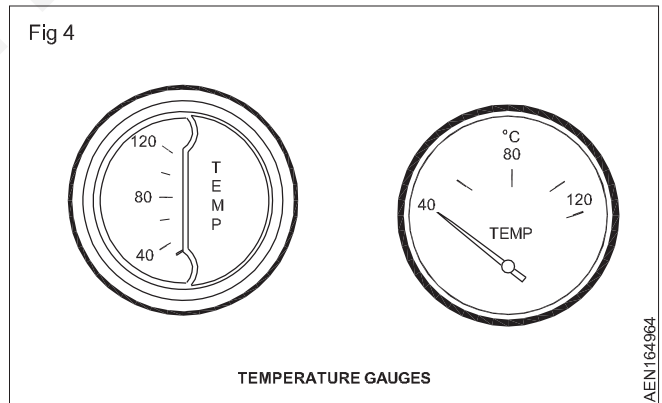
- इसमें एक इंजन इकाई (1) होती है जो एक गोली के रूप में सिलेंडर हेड या सिलेंडर ब्लॉक में इंजन कूलेंट में डूबी होती है। (Fig 3)



- यह विशेष सामग्री से बना होता है जिसका तापमान कम करने पर विद्युत प्रतिरोध बढ़ जाता 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)
- गेज के दो टर्मिनल इग्निशन स्विच (8) और इंजन यूनिट (1) से जुड़े हैं। इग्निशन स्विच के माध्यम से बैटरी से ऑपरेटिंग करंट की आपूर्ति की जाती है।

वर्किंग (Working)

जब शीतलक का तापमान बढ़ जाता है, तो इंजन इकाई गर्म हो जाती है। जब इंजन इकाई का तापमान अधिक होता है तो प्रतिरोध कम होता है और अधिक करंट संकेतक इकाइयों के दाहिने कॉइल में जाता है।



दो कुंडलियों के बीच चुंबकीय क्षेत्र की ताकत में अंतर बढ़ता है और उच्च तापमान को इंगित करने के लिए आर्मेचर और सूचक दाईं ओर बढ़ते हैं।

जब इंजन कूलेंट का तापमान नीचे गिरता है, तो प्रतिरोध अधिक हो जाता है। इसके परिणामस्वरूप बाएं कॉइल के माध्यम से प्रवाह कम होता है, और चुंबकीय क्षेत्र कम हो जाता है और आर्मेचर और पॉइंटर को कम तापमान का संकेत देने के लिए बाईं ओर बढ़ने का कारण बनता है।

तेल दबाव नापने का यंत्र (Oil pressure gauge)

उद्देश्य (Purpose)

इस उपकरण का उपयोग इंजन के काम के दौरान चिकनाई वाले तेल के दबाव को जानने के लिए किया जाता है और स्नेहन प्रणाली की किसी भी अचानक विफलता के खिलाफ चालक को चेतावनी संकेत के रूप में कार्य करता है।

प्रकार (Types)

- बोर्डन ट्यूब टाइप गेज (बिजली रहित)
- संतुलन कुंडली प्रकार (बिजली)

बोर्डन ट्यूब गेज का आजकल व्यापक रूप से उपयोग नहीं किया जाता है, क्योंकि इसमें कुछ कमियां हैं यानी कनेक्टिंग ट्यूब जोड़ों पर लीक होती है।

आधुनिक वाहनों में बैलेंसिंग कॉइल टाइप (इलेक्ट्रिक) ऑयल प्रेशर गेज का उपयोग किया जाता है।

वर्किंग (Working)

इसमें दो यूनिट (यानी) इंजन यूनिट और डैश यूनिट शामिल हैं। (Fig 5 & 6)

इंजन इकाई में एक डायफ्राम, स्लाइडिंग संपर्क, चर प्रतिरोध होता है।

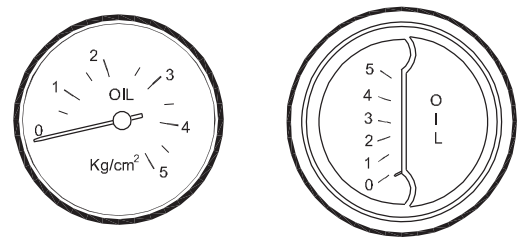
डैश यूनिट में दो कॉइल (11) और (12) और एक पॉइंटर (13) होता है जिसमें एक चुंबक (14) जुड़ा होता है। इग्निशन स्विच के माध्यम से दोनों कॉइल बैटरी के साथ श्रृंखला में जुड़े हुए हैं।

तेल के दबाव में वृद्धि डायफ्राम को बाहर की ओर धकेलती है। इस क्रिया के परिणामस्वरूप इंजन इकाई में प्रतिरोध में वृद्धि होती है।

डैश यूनिट का दाहिना हाथ का तार बाएं हाथ के तार से चुंबकीय रूप से मजबूत हो जाता है।

नतीजतन, आर्मेचर और पॉइंटर दाईं ओर झूलते हैं, उच्च तेल दबाव का संकेत देते हैं।

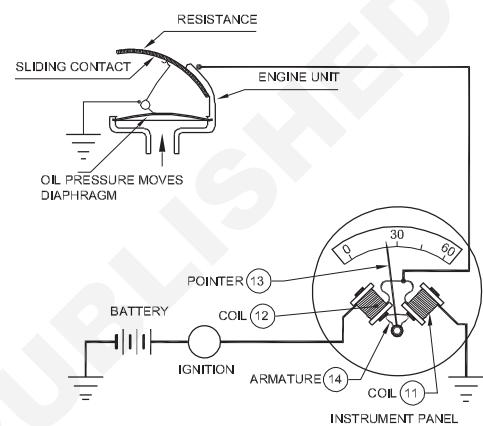
Fig 5



OIL PRESSURE GAUGES

AEN164965

Fig 6



SCHEMATIC WIRING CIRCUIT OF A BALANCING-COIL OIL-PRESSURE INDICATING SYSTEM.

AEN164966

इंजन को शुरू करने और रोकने के तरीके (Starting and stopping methods of engine)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- विभिन्न प्रकार के इंजन क्रैंकिंग विधियों की सूची बनाएं
- डीजल इंजन को स्टार्ट करने के विभिन्न प्रकारों की व्याख्या करें
- डीजल इंजनों को रोकने की विधि समझाएं।

इंजन शुरू करने के लिए निम्नलिखित विभिन्न विधियों का उपयोग किया जाता है।

- 1 हैंड क्रैंकिंग 4 कंप्रेसड एयर क्रैंकिंग
- 2 इलेक्ट्रिक मोटर क्रैंकिंग 5 गैसोलीन इंजन शुरू करना
- 3 हाइड्रोलिक क्रैंकिंग मोटर्स

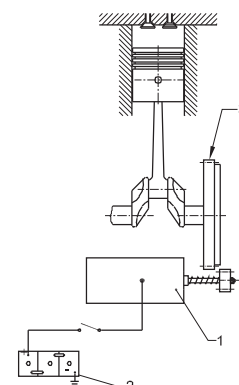
हैंड क्रैंकिंग (Hand cranking)

आमतौर पर छोटे डीजल इंजनों को क्रैंक हैंडल या रस्सी का इस्तेमाल करके शुरू किया जा रहा है।

इलेक्ट्रिक मोटर क्रैंकिंग (Electric motor cranking)

इस प्रणाली में इंजन के चक्का (3) को घुमाने के लिए एक स्टार्टर मोटर (1) का उपयोग किया जाता है। स्टार्टर मोटर को बिजली की आपूर्ति करने के लिए बैटरी (2) का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

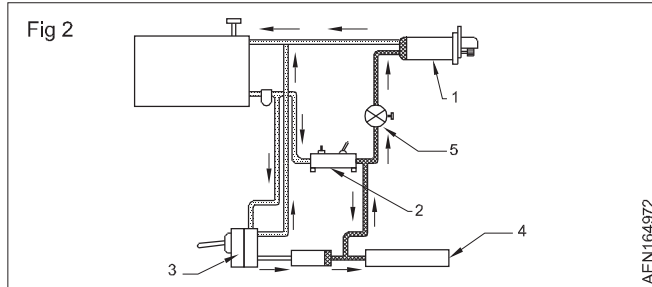
Fig 1



AEN164971

हाइड्रोलिक क्रैंकिंग मोटर्स (Hydraulic cranking motors)

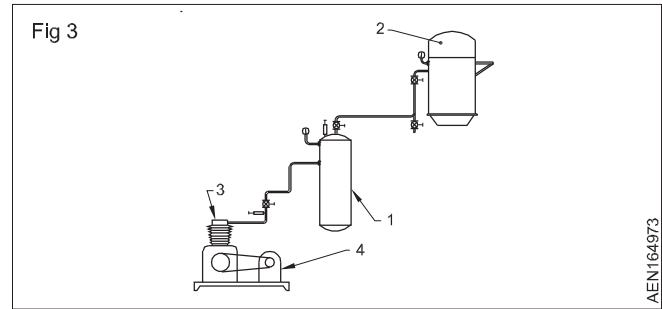
इस प्रणाली में दबाव के तहत हाइड्रोलिक तरल इंजन फ्लाईव्हील को घुमाने के लिए हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर (1) से गुजरता है। द्रव के दबाव को बनाने और विकसित करने के लिए एक हैंडपंप (2) या एक इंजन चालित पंप (3) प्रदान किया जाता है। दबाव में यह द्रव संचायक (4) में जमा हो जाता है। प्रारंभिक लीवर को दबाने के बाद, नियंत्रण वाल्व (5) हाइड्रोलिक तरल पदार्थ को हाइड्रोलिक स्टार्टर मोटर से गुजरने की अनुमति देता है। (Fig 2)



संपीड़ित हवा क्रैंकिंग (Compressed air cranking)

इस विधि में टैंक से संपीड़ित हवा (1) इंजन सिलेंडर हेड में एक स्वचालित स्टार्टिंग वाल्व के माध्यम से प्रवेश करती है, जब पिस्टन पावर स्ट्रोक की शुरुआत में टॉप डेड सेंटर पर होता है, इंजन को क्रैंक करने में सक्षम दबाव पर (2)। जब इंजन काफी तेजी से मुड़ रहा होता है, तो इंजेक्ट किया गया

ईंधन प्रज्वलित हो जाता है और इंजन अपनी शक्ति से चलता है, जिससे हवा की आपूर्ति बंद हो जाती है। वायु दाब बनाने के लिए एक वायु कंप्रेसर (3) का उपयोग किया जाता है। एयर कंप्रेसर (3) इंजन या इलेक्ट्रिक मोटर (4) द्वारा संचालित होता है। (Fig 3)



गैसोलीन इंजन शुरू (Gasoline engine starting)

इसका उपयोग हेवी ड्यूटी अर्थ मूविंग इंजनों 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 फिर भारी इंजन को क्रैंक करता है। आमतौर पर इंजन की गति को न्यूनतम स्तर तक कम करने के बाद ईंधन की आपूर्ति में कटौती करके डीजल इंजनों को रोक दिया जाता है।

स्विच (Switches)

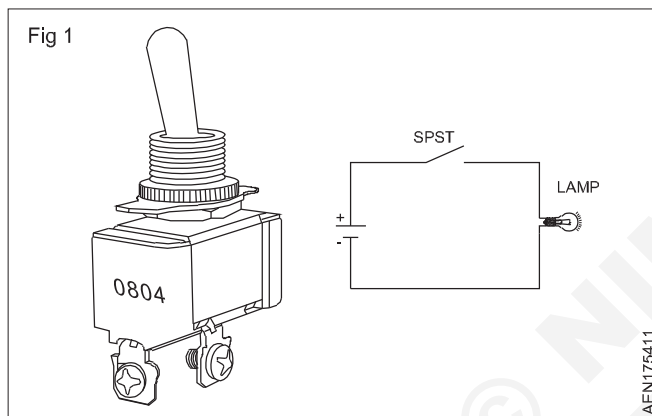
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- SPST स्विच का कार्य बताएं
- रिले, सोलनॉइड और बजर के कार्य बताएं।

स्विच (switch)

स्विच एक डेट्रिकल घटक है जो विद्युत सर्किट में संचालन पथ को डिस्कनेक्ट या कनेक्ट कर सकता है।

सिंगल पोल सिंगल थ्रो स्विच (Single pole single throw switch) (Fig 1)



सिंगल पोल सिंगल थ्रो स्विच एक ऐसा स्विच है जिसमें केवल एक इनपुट होता है और केवल एक आउटपुट से कनेक्ट हो सकता है। इसका मतलब है कि इसमें केवल एक इनपुट टर्मिनल है। SPST स्विच सर्किट में ऑन-ऑफ स्विच के रूप में कार्य करता है।

जब SPST बंद हो जाता है तो सर्किट बंद हो जाता है और दीपक से प्रकाश चालू हो जाता है जब SPST खोला जाता है, दीपक से प्रकाश निकल जाता है और सर्किट बंद हो जाता है।

उपरोक्त सर्किट SPST स्विच की मूल प्रकृति और कार्य को दर्शाता है।

पारा स्विच (Mercury switch)

एक पारा स्विच एक विद्युत स्विच है जो सर्किट को बंद करने के लिए तरल धातु पारा की एक छोटी मात्रा धातु इलेक्ट्रोड को जोड़ता है जब चालू खुलता और बंद होता है। कई अलग-अलग बुनियादी डिज़ाइन हैं लेकिन वे सभी गैर-क्षरण स्विच संपर्कों की सामान्य डिज़ाइन शक्ति साझा करते हैं। इस प्रकार का स्विच बॉल टिल्ट स्विच की तुलना में बहुत बेहतर प्रदर्शन करता है, तरल धातु कनेक्शन गंदगी से अप्रभावित रहता है, मलबे का ऑक्सीकरण यह संपर्कों को गीला करता है यह सुनिश्चित करता है कि बहुत कम प्रतिरोध बाउंस मुक्त कनेक्शन और आंदोलन और कंपन खराब संपर्क उत्पन्न न करें।

गैंग स्विच (Ganged switches)

सर्किट में गैंग-ऑपरेटेड स्विच का उपयोग उच्चतम वोल्टेज तक किया जाता है

रिले (Relays)

रिले स्विच होते हैं जो खुले और बंद सर्किट इलेक्ट्रो-मैकेनिकली रिले दूसरे सर्किट में संपर्कों को खोलने और बंद करके एक विद्युत सर्किट को नियंत्रित करते हैं।

ISO रिले: ऑटोमोटिव अनुप्रयोगों में उपयोग किए जाने वाले कई इलेक्ट्रोमैकेनिकल रिले को ISO रिले कहा जाता है, ISO रिले वह है जो अपने विद्युत टर्मिनलों के लिए एक मानक पैटर्न का पालन करता है, जिसे अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन द्वारा निर्धारित किया गया है। ISO रिले टर्मिनल पैटर्न में सुपर ISO, ISO 280, मिनी 280 ISO और माइक्रो 280 ISO शामिल हैं। वे Europe और US दोनों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

सुपर ISO प्रारूप में डिवाइस आम तौर पर लगभग 70-A भार संभालते हैं।

280 ISO फुट प्रिंट वाले लोगों के पास ऑटोमोटिव पावर कंट्रोल के भीतर सामान्य उद्देश्य अनुप्रयोग है, जो अधिक कॉम्पैक्ट रिक्त स्थान में फिट होने में सक्षम छोटे उपकरणों को क्षेत्रक्षण से संबंधित अधिकांश नए विकास हैं। इन रिले का उपयोग मोटर्स, लैंप, प्रतिरोधी भार शीतलन प्रशंसकों एचवीएसी और विंडो डीफ्रॉस्ट सिस्टम जैसे स्विचिंग अनुप्रयोगों में किया जाता है।

सोलनोइड्स (solenoids)

सोलनॉइड एक कॉइल हाउसिंग और एक जंगम प्लंजर (आर्मेचर) से बना एक उपकरण है, जब एक विद्युत प्रवाह कॉइल के चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र बनाता है, जो प्लग को अधिक सरलता से खींचता है, एक सोलनॉइड विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक कार्य में परिवर्तित करता है।

कुण्डली कसकर लपेटे हुए तांबे के तार के कई फेरों से बनी होती है, जब इस तार से विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो एक प्रबल चुंबकीय क्षेत्र/फ्लक्स निर्मित होता है।

आमतौर पर लोहे या स्टील से बना हाउसिंग कॉइल द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र को ध्यान में रखते हुए कॉइल को घेरता है।

प्लंजर काम करने के लिए यांत्रिक बल प्रदान करने वाले चुंबकीय क्षेत्र की एकाग्रता के माध्यम से स्टॉप से जुड़ा हुआ है

बजर(Buzzers)

बजर एक ऑडियो सिग्नलिंग डिवाइस है जो मैकेनिकल, इलेक्ट्रो मैकेनिकल या इलेक्ट्रिक हो सकता है बजर और बीपर्स के विशिष्ट उपयोगों में अलार्म डिवाइस ट्यूनर और माउस क्लिक या कीस्ट्रोक जैसे उपयोगकर्ता इनपुट की रचना शामिल है।

प्रतिरोधों (Resistors)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- प्रतिरोधों के निर्माण और शक्ति रेटिंग के प्रकार बताएं।
- प्रतिरोध में टॉलरेंस का अर्थ बताएं।
- रंग कोड का उपयोग करके प्रतिरोधक का मान ज्ञात करें
- प्रतिरोधक लीड के अनुप्रयोग और प्रकार बताएं।

निश्चित मूल्य प्रतिरोधक (Fixed value resistors)

इसका ओमिक मान निश्चित होता है। यह मान उपयोगकर्ता द्वारा नहीं बदला जा सकता है। अधिकांश अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए मानक निश्चित मूल्यों के प्रतिरोधों का निर्माण किया जाता है।

स्थिर प्रतिरोधों को विभिन्न सामग्रियों और विभिन्न तरीकों से निर्मित किया जाता है। प्रयुक्त सामग्री और उनकी निर्माण विधि/प्रक्रिया के आधार पर प्रतिरोधकों के अलग-अलग नाम होते हैं।

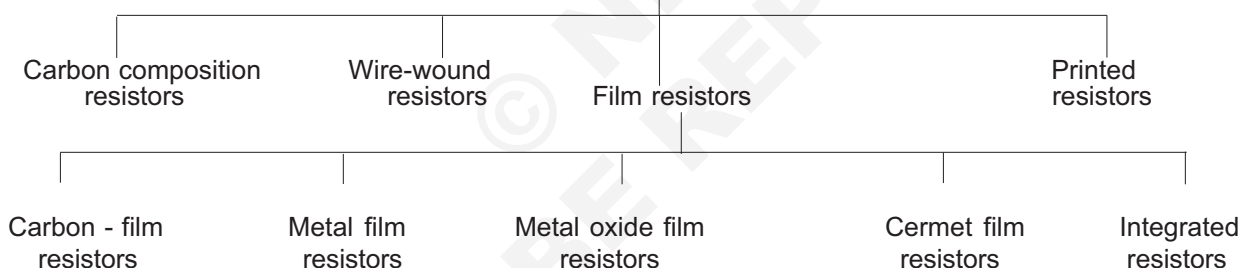
प्रयुक्त सामग्री के प्रकार और प्रक्रिया के आधार पर निश्चित मूल्य प्रतिरोधों को वर्गीकृत किया जा सकता है।

कार्बन संरचना प्रतिरोधक (Carbon composition resistors)

निर्माण(construction)

ये अन्य सभी प्रकारों में सबसे सरल और सबसे किफायती हैं। सरलतम प्रकार के कार्बन संघटन प्रतिरोधों का संक्षिप्त संरचनात्मक विवरण जिन्हें आमतौर पर कार्बन प्रतिरोधक कहा जाता है।

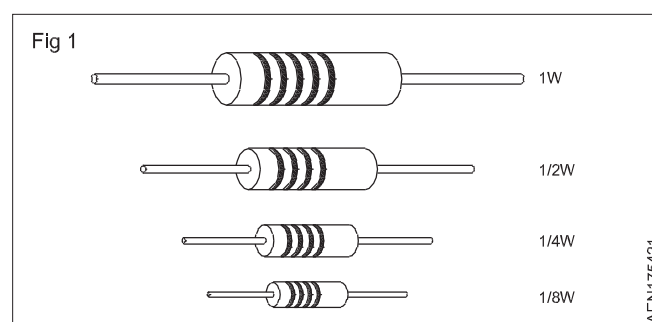
FIXED VALUE RESISTORS



बारीक पाउडर कार्बन या ग्रेफाइट (A), भराव और बाइंडर का मिश्रण छड़ में बनाया जाता है या वांछित आकार में निकाला जाता है। टिन किए गए तांबे से बने लीड्स (B) को फिर शरीर में सोल्डरिंग या एम्बेडिंग (C) द्वारा शरीर से जोड़ा जाता है। असेम्बली के चारों ओर फेनोलिक या बेकेलाइट की एक सुरक्षात्मक परत/ट्यूब (D) ढाला जाता है। अंत में इसका प्रतिरोध मान शरीर पर अंकित होता है।

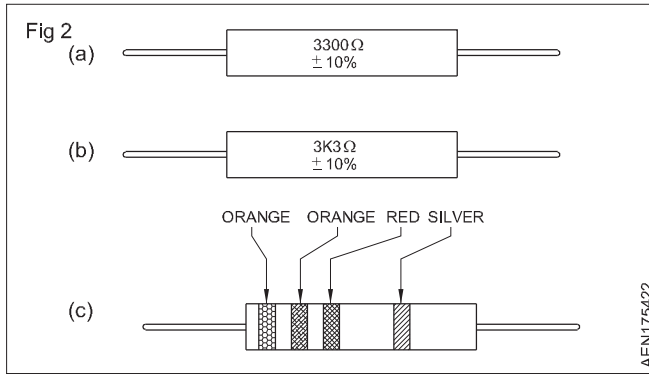
रोकनेवाला मान (Resistor values - coding schemes (Fig 1))

कोडिंग योजनाएँ (चित्र 1) प्रकार के आधार पर सर्किट में प्रतिरोधों का उपयोग करने के लिए सर्किट जिसमें इसका उपयोग किया जाना है, एक विशेष प्रकार, मान और प्रतिरोधक की वाट क्षमता का चयन करना है। इसलिए ए का उपयोग करने से पहले किसी भी परिपथ में प्रतिरोधक की पहचान करना नितांत आवश्यक है रोकनेवाला का प्रकार, मूल्य और शक्ति रेटिंग।



किसी विशेष प्रकार के प्रतिरोधक का चयन उसके भौतिक स्वरूप के आधार पर संभव है। इस पाठ के अंत में टेबल 1 सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले निश्चित मान प्रतिरोधों की भौतिक उपस्थिति को दर्शाता है। एक प्रतिरोधक का प्रतिरोध मान आम तौर पर या तो सीधे ओम में प्रतिरोध के शरीर पर मुद्रित किया जाएगा जैसा कि Fig 2a में दिखाया गया है या

टाइपोग्राफिक कोड का उपयोग करना जैसा कि Fig 2b में दिखाया गया है या रंग कोड का उपयोग करना जैसा कि Fig 2c में दिखाया गया है।



प्रतिरोधों की कलर बैंड कोडिंग (Colour band coding of resistors)

रंग बैंड कोडिंग जैसा कि Fig 2c में दिखाया गया है, कार्बन संरचना प्रतिरोधों के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि कार्बन कंपोजिशन रेसिस्टर का भौतिक आकार आम तौर पर छोटा होता है और इसलिए रेजिस्टेंस बॉडी पर सीधे रेजिस्टेंस वैल्यू को प्रिंट करना मुश्किल होता है। टेबल 1 देखें।

टॉलरेंस (Tolerance)

प्रतिरोधों के थोक उत्पादन/निर्माण में विशेष सटीक मान के प्रतिरोधों का निर्माण करना कठिन और महंगा है। इसलिए निर्माता उस मानक मान से संभावित भिन्नता का संकेत देता है जिसके लिए इसे निर्मित किया जाता है। यह भिन्नता प्रतिशत सहनशीलता में निर्दिष्ट की जाएगी। टॉलरेंस वह सीमा (अधिकतम-से-मिनट) है जिसके भीतर प्रतिरोधक का प्रतिरोध मान मौजूद होगा।

टेबल 1 (TABLE 1)

प्रतिरोधक रंग कोड (Resistor Colour Code)

रंग	महत्वपूर्ण आंकड़े	गुणक	सहनशीलता
सिल्वे	-	10-2	± 10%
सोना	-	10-1	± 5%
काला	0	1	-
भूरा	1	10	± 1%
लाल	2	102	± 2%
नारंगी	3	103	± 3%
पीला			
हरा	4		
नीला	104		
बैंगनी	± 4%		
सलेटी	5	105	± 0.5%
सफ़ेद	6	106	-
(कोई भी नहीं)	7	-	-
	8	-	-
	9	-	-
	-	-	± 20%

1, 2 और 3: पहला, दूसरा और तीसरा सार्थक अंक;

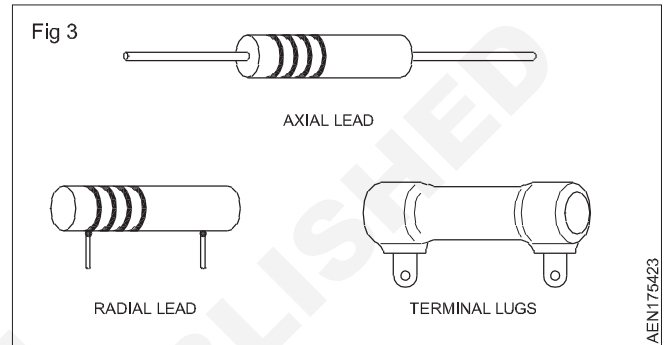
M: गुणक; T: टॉलरेंस; TC: तापमान गुणांक

अनुप्रयोग (Applications)

रेडियो, टेप रिकॉर्डर, टेलीविजन आदि जैसे सामान्य प्रयोजन के इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में कार्बन संरचना, निश्चित मान प्रतिरोधक सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले प्रतिरोधक हैं। इलेक्ट्रॉनिक उद्योग में उपयोग किए जाने वाले प्रतिरोधकों में से 50% से अधिक कार्बन प्रतिरोधक हैं।

प्रतिरोधक लीड के प्रकार (Types of resistor leads)

प्रतिरोध विभिन्न प्रकार के लीड अटैचमेंट के साथ उपलब्ध हैं जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। यह उपयोगकर्ता के लिए लग बोर्ड, पीसीबी और अन्य प्रकार के सर्किट बोर्ड पर प्रतिरोधों को विभिन्न तरीकों से माउंट करना आसान बनाता है।



स्टेप्ड रेसिस्टर (Stepped resistor)

स्टेप्ड रेजिस्टेंस स्टेप्ड या ट्रैप्ड रेसिस्टर्स के दो या अधिक निश्चित मान होते हैं। विभिन्न प्रतिरोध (कार्बन या तार) एक स्विच में विभिन्न टर्मिनलों से जुड़े होते हैं। जैसे ही स्विच को स्थानांतरित किया जाता है, सर्किट में विभिन्न प्रतिरोध मान रखे जाते हैं।

चर प्रतिरोधक (Variable resistors)

एक परिवर्तनीय प्रतिरोधी एक प्रतिरोधी है जिसका विद्युत प्रतिरोध मान समायोजित किया जा सकता है। एक चर अवरोधक सार रूप में एक इलेक्ट्रो-मैकेनिकल ट्रांसड्यूसर है और सामान्य रूप से एक प्रतिरोधक तत्व पर एक संपर्क (वाइपर) को स्लाइड करके काम करता है। जब 3 टर्मिनलों का उपयोग करके एक परिवर्तनीय प्रतिरोधी को संभावित विभाजक के रूप में उपयोग किया जाता है तो इसे पोटेंशियोमीटर कहा जाता है। जब केवल दो टर्मिनलों का उपयोग किया जाता है तो एक परिवर्तित प्रतिरोध के रूप में कार्य करता है और जिसे रिओस्टल प्रतिरोध के रूप में कार्य करता है और जिसे रिओस्टल कहा जाता है, इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित चर प्रतिरोधक मौजूद होते हैं। जिसे यांत्रिक क्रिया के बजाय विद्युत द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। इन प्रतिरोधकों को डिजिटल पोटेंशियोमीटर कहा जाता है।

तनाव नापने का यंत्र (Potentiometer)

पोटेंशियोमीटर सबसे आम चर अवरोधक है। यह एक संभावित विभक्त के रूप में कार्य करता है और इसका उपयोग पोटेंशियोमीटर की स्थिति के आधार पर वोल्टेज सिग्नल उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। इस सिग्नल का उपयोग बहुत व्यापक प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है जिनमें शामिल हैं। एम्पलीफायर गेन कंट्रोल (ऑडियो वॉल्यूम) दूरी का माप, कोण, सर्किट की ट्यूनिंग और बहुत कुछ जब वेरिएबल रेसिस्टर्स का उपयोग किसी सर्किट या एप्लिकेशन को ट्यून या कैलिब्रेट करने के लिए

किया जाता है, टाइमर पोटेन्शियोमीटर या ट्रिम पोस्ट का उपयोग किया जाता है ये ज्यादातर सर्किट बोर्ड पर लगे छोटे पोटेन्शियोमीटर होते हैं, जिन्हें स्कू ड्राइवर का उपयोग करके समायोजित किया जा सकता है।

रिओस्टैट रेसिस्टर (Rheostat resistor)

रिओस्टैट पोटेन्शियोमीटर के निर्माण में बहुत समान हैं लेकिन एक संभावित विभाजक के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है, एक चर प्रतिरोध के रूप में बस। वे 3 टर्मिनलों के बजाय केवल टर्मिनलों का उपयोग करते हैं पोटेन्शियोमीटर उपयोग प्रतिरोधक तत्व के एक छोर पर एक कनेक्शन बनाया जाता है। वेरिएबल रेसिस्टर के वाइपर पर दूसरे वेरिएबल रेसिस्टर को चिपकाते हैं, जो ट्यूनिंग या कैलिब्रेशन करने के लिए सर्किट में रिओस्टैट्स के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

डायोड (Diode)

एक डायोड एक दो-टर्मिनल इलेक्ट्रॉनिक घटक है जो मुख्य रूप से एक दिशा में विद्युत प्रवाहित करता है यह एक प्लेट है जिसमें इलेक्ट्रॉन केवल दूसरी दिशा में प्रवाहित हो सकते हैं। एक डायोड वैक्यूम ट्यूब या थर्मिओनिक डायोड एक वैक्यूम ट्यूब है जिसमें दो इलेक्ट्रोड, गर्म कैथोड होते हैं और एक दिशा में कम प्रतिरोध होता है और कैथोड से प्लेट तक उच्च प्रतिरोध होता है।

डायोड पहचान और रेटिंग (Diode identification and rating)

डायोड के लिए कई सामान्य, मानक और निर्मित चालित नंबरिंग और कोडिंग योजनाएं हैं। सर्किट डिजाइन और घटक चयन के लिए महत्वपूर्ण डायोड की रेटिंग। डायोड निर्माता अपने उत्पादों पर विस्तृत विनिर्देश प्रदान करते हैं। डायोड की पहचान और रेटिंग संदर्भ पुस्तक और अद्यतन वेबसाइटों में पाई जाती है।

क्लैम्पिंग डायोड: इसमें एक डायोड होता है, जो केवल एक दिशा में विद्युत प्रवाह का संचालन करता है और इसे रोकता है संदर्भ मूल्य और एक संधारित्र से अधिक संकेत, जो संग्रहीत चार्ज से DC ऑफ़सेट प्रदान करते हैं। संधारित्र प्रतिरोधक भार के साथ एक समय स्थिरांक बनाता है। जो आवृत्तियों की सीमा निर्धारित करता है जिस पर क्लैपर प्रभावी होगा।

जेनर डायोड (Zener diode)

जेनर डायोड मूल रूप से एक साधारण PN जंक्शन डायोड की तरह होता है लेकिन सामान्य रूप से रिवर्स आधारित स्थिति में संचालित होता है। लेकिन साधारण PN जंक्शन डायोड कनेक्टेड रिवर्स आधारित स्थिति व्यावहारिक रूप से जेनर डायोड के रूप में उपयोग नहीं की जाती है। जेनर डायोड एक विशेष रूप से डिज़ाइन किया गया, अत्यधिक डोप्ड PN जंक्शन डायोड है।

अवलांच डायोड (Avalanche diode)

अवलांच डायोड एक प्रकार का अर्धचालक डायोड है, जिसे एक निर्दिष्ट रिवर्स बायस वोल्टेज पर अवलांच टूटने का अनुभव करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। अवलांच डायोड के PN जंक्शन को करंट एकाग्रता और परिणामी गर्म स्थान को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है। ताकि अवलांच टूटने से डायोड अप्रभावित रहे।

एवलांच डायोड का निर्माण जेनर डायोड के समान है और वास्तव में इन डायोड में मौजूद जेनर ब्रेकडाउन और अवलांच ब्रेकडाउन दोनों ही हैं।

अवलांच डायोड अवलांच टूटने की स्थिति के लिए अनुकूलित हैं। इसलिए वे ब्रेकडाउन स्थिति के तहत छोटे लेकिन महत्वपूर्ण वोल्टेज ड्रॉप प्रदर्शित करते हैं, जेनर डायोड के विपरीत हमेशा ब्रेकडाउन से अधिक वोल्टेज बनाए रखते हैं।

सामान्य डायोड एक दिशा में विद्युत प्रवाह की अनुमति देता है, जबकि अवलांच डायोड करंट को दोनों दिशाओं यानी आगे और पीछे की दिशा में अनुमति देता है लेकिन इसे विशेष रूप से रिवर्स ब्यास स्थिति में काम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। अवलांच डायोड का उपयोग अवांछित वोल्टेज और सर्ज वोल्टेज के विरुद्ध सर्किट की सुरक्षा के लिए किया जाता है।

फोटो डायोड (Photo diode)

फोटो डायोड PN जंक्शन सेमी कंडक्टर डायोड का एक निड है, जो रिवर्स बायस स्थिति में उस पर पड़ने वाले प्रकाश की तीव्रता के साथ काम करता है।

फोटो डायोड धातु के पैकेज में उपलब्ध हैं। डायोड PN जंक्शन है जो एक इंसुलेटेड प्लास्टिक सबस्ट्रेट में लगा होता है। फिर धातु के मामले में प्लास्टिक सबस्ट्रेट को सील करें - धातु के मामले के शीर्ष पर, पारदर्शी विंडो है, जो प्रकाश को PN जंक्शन तक पूरी तरह से अनुमति देता है। डायोड के दो लीड, एनोड और कैथोड मेटल केस के नीचे से निकलते हैं। धातु के मामले के निचले हिस्से के किनारे से फैली एक टैब कैथोड लीड की पहचान करती है, अलार्म में फोटो डायोड का उपयोग किया जाता है और काउंटर सर्किट।

प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी) (Light Emitting Diode)

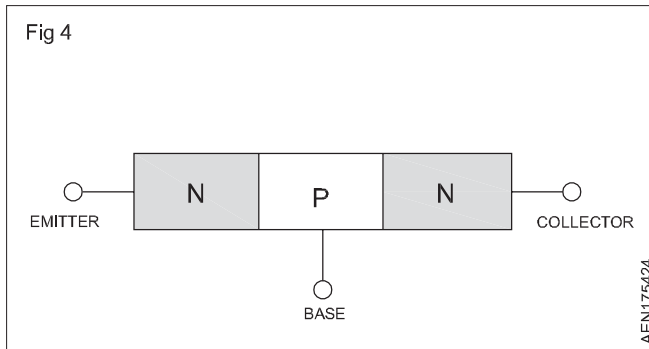
एक प्रकाश उत्सर्जक डायोड एक विशेष प्रकार का PN जंक्शन डायोड है। प्रकाश उत्सर्जक डायोड डोप किया जाता है और एक विशेष प्रकार के सेमी कंडक्टर से बना होता है। यह डायोड प्रकाश का उत्सर्जन तब कर सकता है जब यह अग्र अभिनत अवस्था में हो। एल्युमिनियम इंडियम, गैलियम फॉस्फाइड और इंडियम गैलियम नाइट्राइड LED प्रौद्योगिकियों के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले सेमी कंडक्टर हैं। LED डिवाइस का रंग उत्सर्जित होने वाली प्रमुख तरंग लंबाई के रूप में व्यक्त किया जाता है। रंग और एलईडी का फॉरवर्ड वोल्टेज LED PN जंक्शन के तापमान पर निर्भर करता है।

एनपीएन ट्रांजिस्टर (Fig 4) (NPN Transistor)

ट्रांजिस्टर जिसमें एक पी-टाइप सामग्री को दो एन-टाइप सामग्री के बीच रखा जाता है, NPN ट्रांजिस्टर होता है, NPN ट्रांजिस्टर में, इलेक्ट्रॉन के स्टीकिंग की दिशा एमिटर से कलेक्टर क्षेत्र तक होती है जिसके कारण ट्रांजिस्टर में करंट बनता है। NPN ट्रांजिस्टर कमजोर संकेतों को आधार में प्रवेश करता है और संग्राहक अंत में मजबूत प्रवर्धित संकेतों का उत्पादन करता है। NPN ट्रांजिस्टर में इलेक्ट्रॉन की गति की दिशा उत्सर्जक से होती है संग्राहक क्षेत्र जिसके कारण ट्रांजिस्टर में करंट बनता है, इस प्रकार के ट्रांजिस्टर का उपयोग ज्यादातर सर्किट में किया जाता है क्योंकि उनके बहुसंख्यक आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं जिनमें छिद्रों की तुलना में उच्च गतिशीलता होती है।

पीएनपी ट्रांजिस्टर (PNP Transistor)

वह ट्रांजिस्टर जिसमें एक n-प्रकार का पदार्थ दो p-प्रकार के पदार्थों के साथ गिराया जाता है, इस प्रकार के ट्रांजिस्टर को PNP ट्रांजिस्टर के रूप में जाना जाता है। यह एक करंट नियंत्रित डिवाइस है। बेस करंट की छोटी मात्रा ने



एमिटर और कलेक्टर करंट दोनों को नियंत्रित किया। PNP ट्रांजिस्टर में दो क्रिस्टल डायोड बैक टू बैक जुड़े होते हैं। डायोड के बाईं ओर को एमिटर-बेस डायोड के रूप में जाना जाता है और डायोड के दाईं ओर को कलेक्टर-बेस डायोड के रूप में जाना जाता है। PNP ट्रांजिस्टर तब चालू होता है जब आधार के माध्यम से एक छोटा करंट प्रवाहित होता है। PNP ट्रांजिस्टर में करंट की दिशा T एमिटर से कलेक्टर की ओर होती है।

PNP ट्रांजिस्टर एमिटर, कलेक्टर और ट्रांजिस्टर के आधार द्वारा आवश्यक वोल्टेज को इंगित करता है। एमिटर और कलेक्टर के संबंध में PNP ट्रांजिस्टर का आधार हमेशा नकारात्मक रहा है। आधार में प्रवेश करने वाली धारा संग्राहक सिरों में प्रवर्धित होती है।

फोटो ट्रांजिस्टर (Photo transistor)

एक फोटो ट्रांजिस्टर एक उपकरण है जिसमें घटना विकिरण के स्तर का पता लगाने की क्षमता होती है और तदनुसार उत्सर्जक और कलेक्टर टर्मिनल के बीच विद्युत प्रवाह के प्रवाह को बदल देता है। यह एक 3-लेयर सेमीकंडक्टर डिवाइस है जिसमें एक लाइट सेंसिटिव बेस रीजन होता है। यह मूल रूप से एक ट्रांजिस्टर है जिसकी क्रिया प्रकाश के अनुप्रयोग पर निर्भर करती है, इसलिए इसे फोटो ट्रांजिस्टर नाम दिया गया है, फोटो ट्रांजिस्टर मूल रूप से फोटो डायोड का एक संवर्द्धन है। फोटो डायोड और लाइट ट्रांजिस्टर दोनों लाइट सेंसिंग डिवाइस हैं लेकिन फोटो ट्रांजिस्टर की संवेदनशीलता फोटो डायोड की तुलना में कुछ अधिक है। चूंकि फोटो ट्रांजिस्टर में फोटो डायोड की तुलना में अधिक लाभ देने की क्षमता होती है। फोटो ट्रांजिस्टर प्रकाश विद्युत प्रभाव के सिद्धांत पर कार्य करता है।

क्षेत्र प्रभाव (फील्ड इफेक्ट) ट्रांजिस्टर (Field effect transistors)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर और क्षेत्र प्रभाव(फील्ड इफेक्ट) ट्रांजिस्टर के बीच अंतर स्पष्ट करें
- JFET, इसके निर्माण और कार्यप्रणाली के बारे में बताएं
- JFET को बायस करने के बारे में समझाएं।

क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर (FET) (Field Effect Transistor (FET)

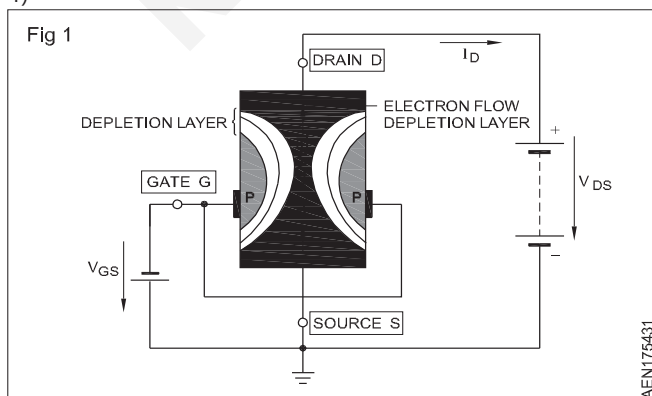
द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर और FET के बीच मुख्य अंतर यह है कि द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर एक करंट नियंत्रित उपकरण है।

सरल शब्दों में इसका अर्थ है कि द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर में मुख्य करंट को बेस करंट द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

FET एक वोल्टेज नियंत्रित डिवाइस है।

इसका मतलब है कि गेट पर वोल्टेज मुख्य करंट को नियंत्रित करता है।

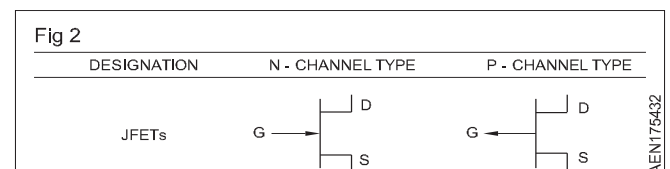
उपरोक्त के अलावा, एक द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर में, मुख्य धारा हमेशा N-डोप और P-डोप सेमीकंडक्टर सामग्री के माध्यम से बहती है। जहां FET में मुख्य करंट या तो केवल N-डोप सेमीकंडक्टर के माध्यम से या केवल P-डोप सेमीकंडक्टर के माध्यम से बहती है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। (Fig 1)



यदि मुख्य धारा प्रवाह केवल N-डोप सामग्री के माध्यम से होता है तो ऐसे FET को P-चैनल या P प्रकार FET के रूप में संदर्भित किया जाता है। P-टाइप FET में P-डोप सामग्री के माध्यम से करंट केवल होल्स द्वारा होता है।

द्विध्रुवीय ट्रांजिस्टर के विपरीत जिसमें मुख्य धारा इलेक्ट्रॉनों और छिद्रों दोनों द्वारा होती है, इसके विपरीत FETs में प्रकार (P या N प्रकार) के आधार पर, इलेक्ट्रॉनों और छिद्रों द्वारा या तो दोनों में मुख्य धारा होती है और इस कारण से FETs भी होते हैं एकध्रुवीय ट्रांजिस्टर या एकध्रुवीय उपकरण के रूप में जाना जाता है।

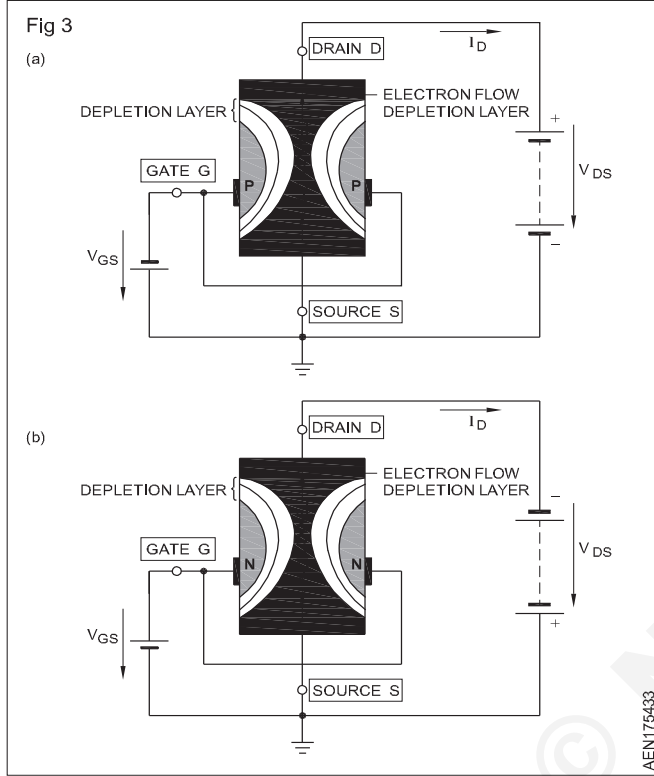
जंक्शन फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर (JFET) (Junction Field effect Transistor (JFET)) : यह एक तीन टर्मिनल डिवाइस है और द्वि-ध्रुवीय ट्रांजिस्टर के समान दिखता है। N-चैनल और P-चैनल टाइप FET के मानक सर्किट प्रतीकों को Fig 2 में दिखाया गया है। (Fig 2)



निर्माण (Construction): जैसा कि Fig 3a में दिखाया गया है, एक n-चैनल JFET में n-प्रकार की एक संकीर्ण पट्टी होती है। इसके लिए दो p-प्रकार के जंक्शन इसके मध्य भाग Fig 3a के विपरीत दिशा में विसरित होते हैं। ये विसरित जंक्शन दो PN डायोड या गेट बनाते हैं। इन जंक्शनों/गेटों के बीच N-टाइप सेमीकंडक्टर क्षेत्र को चैनल कहा जाता है। चैनल के

विपरीत पक्षों पर विसरित P क्षेत्र एकीकृत रूप से जुड़े हुए हैं और एक एकल लीड बाहर लाई जाती है जिसे गेट लीड या टर्मिनल कहा जाता है। बार के दोनों सिरों पर सीधा विद्युत कनेक्शन किया जाता है। जिनमें से एक को सोर्स टर्मिनल, एस और दूसरे ड्रेन टर्मिनल, डी कहा जाता है।

एक P-चैनल FET निर्माण में N-चैनल FET के समान होगा सिवाय इसके कि यह P-टाइप बार और दो N-टाइप जंक्शनों का उपयोग करता है जैसा कि Fig 3b में दिखाया गया है।



नीचे सूचीबद्ध FET संकेतन आवश्यक और याद रखने योग्य हैं।

- स्रोत टर्मिनल (Source terminal):** यह वह टर्मिनल है जिसके माध्यम से बहुसंख्यक वाहक बार में प्रवेश करते हैं (FET के प्रकार के आधार पर N या P बार)।
- नाली टर्मिनल (Drain terminal):** यह वह टर्मिनल है जिसके माध्यम से बहुसंख्यक वाहक बार से बाहर आते हैं।

3 गेट टर्मिनल (Gate terminal): ये दो आंतरिक रूप से जुड़े भारी डोपड क्षेत्र हैं जो दो P-N जंक्शन बनाते हैं।

4 चैनल (Channel): यह दो फाटकों के बीच का स्थान है जिसके माध्यम से बहुसंख्यक वाहक FET के दौरान स्रोत से नाली तक जाते हैं

FET का कार्य (Working of FET): द्विध्रुवी ट्रांजिस्टर के समान FET के लिए भी समायोजन और स्थिरीकरण के कार्य बिंदु की आवश्यकता होती है।

एक JFET को बायस करना (Biasing a JFET)

गेट हमेशा रिवर्स बायस्ड होते हैं। इसलिए गेट करंट I_G व्यावहारिक रूप से शून्य है।

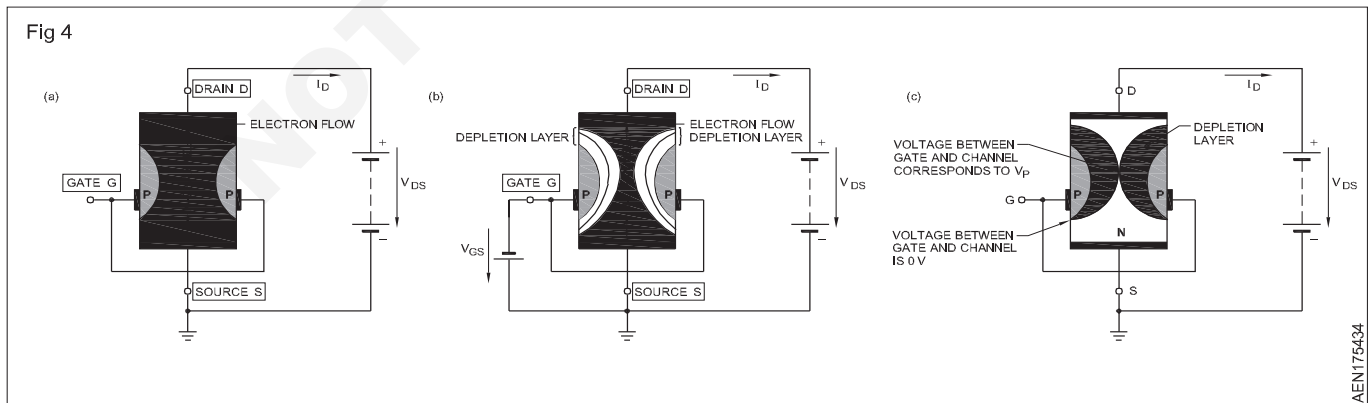
करंट स्रोत टर्मिनल हमेशा आपूर्ति के उस छोर से जुड़ा होता है जो आवश्यक आवेश वाहक प्रदान करता है। उदाहरण के लिए एक N-चैनल JFET स्रोत टर्मिनल में एस डीसी बिजली आपूर्ति के नकारात्मक(-) से जुड़ा है। और डीसी बिजली आपूर्ति का सकारात्मक (+) JFET के ड्रेन टर्मिनल से जुड़ा है।

जहां एक P चैनल JFET में स्रोत बिजली की आपूर्ति के सकारात्मक छोर से जुड़ा हुआ है और ड्रेन P-चैनल से छेद प्राप्त करने के लिए ड्रेन के नकारात्मक(-) छोर से जुड़ा हुआ है जहां छेद चार्ज वाहक हैं जहां एक N चैनल JFET में वोल्टेज BDS द्वारा स्रोत के संबंध में ड्रेन को सकारात्मक(+) बनाया जाता है जैसा कि Fig 4a में दिखाया गया है। जब गेट टू सोर्स वोल्टेज V_{GS} शून्य होता है, तो कोई नियंत्रण वोल्टेज नहीं होता है और अधिकतम इलेक्ट्रॉन प्रवाह स्रोत (S) से चैनल-ड्रेन (D) के माध्यम से प्रवाहित होता है। स्रोत से ड्रेन तक के इस इलेक्ट्रॉन करंट को ड्रेन करंट, I_D कहा जाता है।

जब गेट एक नकारात्मक(-) वोल्टेज के साथ रिवर्स बायस्ड होता है जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है, गेट पर स्थापित स्थिर क्षेत्र चैनल में कमी क्षेत्र का कारण बनता है जैसा कि Fig 4b में दिखाया गया है।

यह कमी क्षेत्र चैनल की चौड़ाई कम कर देता है जिससे नाली का प्रवाह कम हो जाता है।

यदि V_{GS} को अधिक से अधिक नकारात्मक(-) बना दिया जाता है, तो चैनल की चौड़ाई और कम हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप ड्रेन की करंट में और कमी आती है। जब ऋणात्मक गेट वोल्टेज पर्याप्त रूप से अधिक होता है, तो अवक्षय क्षेत्र चैनल से मिलते हैं



फ्यूज (Fuses)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- परिपथ में फ्यूज की आवश्यकता बताइए
- फ्यूज के निर्माण की व्याख्या करें
- फ्यूज के प्रकारों की सूची बनाएं
- फ्यूज की कार्यप्रणाली समझाइए
- फ्यूज के साथ और फ्यूज के बिना परिपथ की व्याख्या करें
- सर्किट ब्रेकरों की व्याख्या करें।

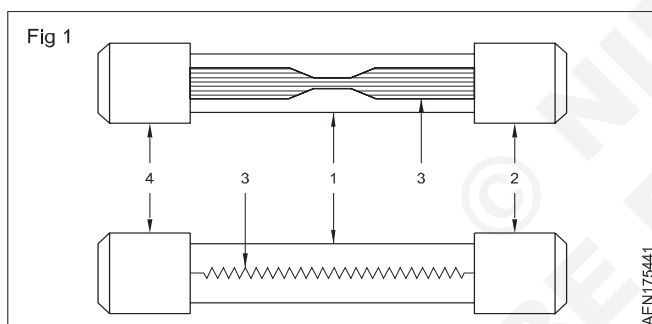
परिचय (Introduction)

फ्यूज एक सुरक्षात्मक उपकरण है। यह विद्युत परिपथ का सबसे कमजोर भाग है।

विद्युत धारा तार को तब गर्म करती है जब उसमें से विद्युत धारा प्रवाहित होती है। ऊष्मा की मात्रा तार में धारा और प्रतिरोध पर निर्भर करती है।

ऑटोमोबाइल में इस ताप प्रभाव का उपयोग हीटर, बल्ब और गेज आदि में किया जाता है।

सर्किट में हीटिंग प्रभाव फ्यूज द्वारा सीमित होता है। यदि इस सीमा को नियंत्रित नहीं किया जाता है, तो सर्किट और सहायक उपकरण अतिभारित हो जाएंगे जिससे उन्हें गंभीर नुकसान होगा।



सहायक उपकरण को गंभीर क्षति से बचाने के लिए सर्किट में करंट (ओवरलोड) प्रवाहित होने पर एक फ्यूज फ्यूज मारकर सर्किट को खोल देता है।

सर्किट में अतिरिक्त करंट का प्रवाह शॉर्ट सर्किट के कारण हो सकता है।

निर्माण (Construction):

फ्यूज एलिमेंट प्रत्येक सर्किट के लिए सही एम्परेज की पट्टी में लेड-टिन या टिन-कॉपर मिश्र धातु के तार होते हैं।

फ्यूज को कांच या सिरेमिक सामग्री के फ्यूज कैरियर में इकट्ठा किया जाता है।

आजकल कांच की नलियों में इकट्ठे फ्यूज तत्व जिन्हें कार्ट्रिज कहा जाता है, ऑटोमोबाइल में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं।

इसमें मेटल एंड कैप (2) और (4) के साथ एक ग्लास ट्यूब (1) होता है।

एक नरम महीन तार या पट्टी (3) करंट को एक कैप से दूसरे कैप तक ले जाती है (4)।

कंडक्टर (3) को एक विशिष्ट अधिकतम करंट ले जाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

संचालन (Working)

करंट कंडक्टर (3) के माध्यम से दो मेटल कैप (2) और (4) के बीच और फिर उपकरण में प्रवाहित होता है।

यदि करंट वैल्यू फ्यूज पर निर्धारित सीमा से अधिक है, तो फ्यूज तत्व (3) पिघल जाता है और सर्किट को खोल देता है और उपकरण को क्षति से बचाता है।

उड़ा फ्यूज की पहचान

यदि आप जले हुए फ्यूज को देखते हैं और यदि एलिमेंट टूटा हुआ है तो ओवरलोडिंग के कारण फ्यूज जल गया है।

कांच धुंधले सफेद या काले रंग का होता है, शॉर्ट सर्किट के कारण फ्यूज उड़ जाता है।

फ्यूज के साथ सर्किट प्रोटेक्टेड (Circuits protected with fuse)

- | | |
|---|------------------------|
| - हेडलाइट सर्किट | - लंबा - लाइट सर्किट |
| - नंबर प्लेट सर्किट | - पैनल लैप सर्किट |
| - इंटीरियर लैप सर्किट | - साइड इंडिकेटर सर्किट |
| - हॉर्न सर्किट | - वाइपर सर्किट |
| - डैशबोर्ड / पैनल इंस्ट्रूमेंट्स सर्किट | |
| - हैडर और एयर कंडीशनर | |
| - चार्जिंग सर्किट | - रेडियो |
| - सिगरेट लाइटर | - रिवर्सल amp |

बिना फ्यूज के सर्किट (Circuits without fuse)

- शुरुआती सर्किट
- इग्निशन सर्किट
- ईंधन पंप
- स्टॉप - लाइट सर्किट
- ऑयल प्रेशर लैप सर्किट
- इग्निशन चेतावनी लैप सर्किट।

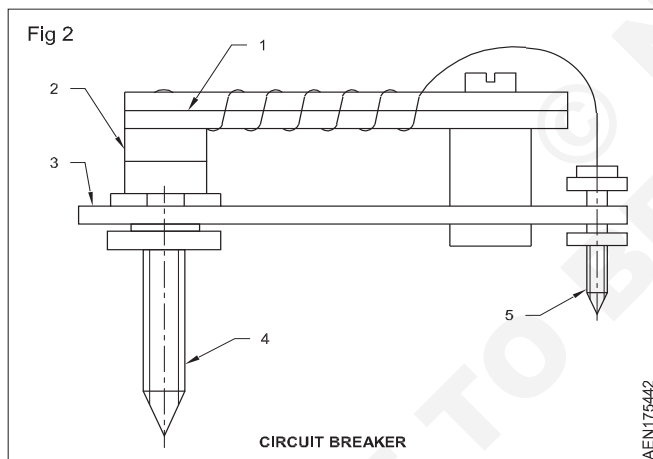
फ्यूज रेटिंग और रंग (Fuse rating and colour)

रेटिंग	रंग
3 amp	वायलेट
5 amp	टैन
10 amp	लाल
20 amp	पीला
25 amp	सफेद
30 amp	हल्का हरा

परिपथ वियोजक (Circuit Breakers)

सर्किट ब्रेकर (Fig 2): इन इकाइयों को फ्यूज के गैर-प्रतिस्थापन योग्य प्रकार के रूप में माना जाता है। आम तौर पर हेडलाइट सर्किट में लगाया जाता है, इसमें मूविंग कांटेक्ट (2) के साथ एक द्विधातु पट्टी (1) होती है। एक फिक्स्ड कांटेक्ट (3) टर्मिनलों (4) & (5) के साथ प्रदान किया गया है। पट्टी (1) जैसे ही संबंधित विद्युत घटक के लिए अधिकतम अनुमेय मूल्य से अधिक हो जाती है, वैसे ही झुक जाती है। इस तरह यह सर्किट को तोड़ने के लिए पॉइंट्स को खोलता है। जब इस प्रकार के उपकरण का उपयोग लाइटिंग सर्किट में किया जाता है तो लैम्प जलेगा और फिर बुझ जाएगा। इस प्रकार एक दोषपूर्ण सर्किट का संकेत दे रहा है। सर्किट ब्रेकर 50 एम्पीयर तक की रेटिंग में बने होते हैं।

AC मेज़रमेंट सर्किट में AC को DC में बदलने के लिए मीटर के अंदर रेक्टिफायर प्रदान किए जाते हैं।



विद्युत सर्किट संरक्षण (Electrical circuit protection)

विद्युत परिपथ सुरक्षा एक विफल सुरक्षित उपकरण का उद्देश्यपूर्ण उपयोग है, जो स्वचालित रूप से एक विद्युत परिपथ में व्यवधान का कारण बनता है जब यह एक सर्किट में बिजली के अतिरिक्त और असुरक्षित भार को पहचानता है, सामान्य सर्किट सुरक्षा उपकरणों और घटकों में सर्किट ब्रेकर फ्यूज सर्ज सुरक्षा और सुरक्षात्मक रिले शामिल होते हैं।

परिपथ वियोजक (Circuit Breakers)

सर्किट ब्रेकर अत्यधिक धारा को रोकने के लिए एक विद्युत सर्किट को बाधित करने के लिए एक उपकरण है, जैसा कि विद्युत सर्किट में या आग से ऑटोमोटिव भागों को नुकसान पहुंचाने से शॉर्ट सर्किट के कारण होता है।

फ्यूज (Fuse)

फ्यूज एक इलेक्ट्रिक/इलेक्ट्रॉनिक या मैकेनिकल डिवाइस है जिसका उपयोग सर्किट को ओवर करंट, ओवर लोड से बचाने और सर्किट की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है। इलेक्ट्रिक फ्यूज के रूप में 1890 में थॉमस अल्वा एडिसन द्वारा आविष्कार किया गया। ये कई प्रकार के फ्यूज हैं, लेकिन इन सभी फ्यूज का कार्य समान है। फ्यूज का कार्य सिद्धांत धारा के उष्मीय प्रभाव पर आधारित होता है। फ्यूज रेटिंग = (पॉवर/वोल्टेज) x 1.25

उदाहरण के लिए $(100 \text{ W}/230\text{V}) \times 1.25 = 5.4\text{A}$

कार्ट्रिज(कार्ट्रिज) फ्यूज (Cartridge fuses)

कार्ट्रिज फ्यूज का उपयोग मोटर एयर कंडीशन, रेफ्रिजरेटर, पंप जैसे बिजली के उपकरणों की सुरक्षा के लिए किया जाता है। फ्यूज दो प्रकार के होते हैं।

1. बिना किसी देरी के सामान्य प्रयोजन फ्यूज और 2. अत्यधिक टिकाऊ कार्ट्रिज फ्यूज। समय की देरी के साथ कार्ट्रिज फ्यूज एक आधार में संलग्न होते हैं और लिंक प्रकार कार्ट्रिज फ्यूज और डी प्रकार कार्ट्रिज फ्यूज में आगे विभाजित किए जा सकते हैं। जब सर्किट पूरा हो जाता है तो कार्ट्रिज की नोक फ्यूज लिंक कंडक्टर के माध्यम से संपर्क बनाती है।

ब्लेड प्रकार और बोल्ट प्रकार के फ्यूज - इस प्रकार के फ्यूज प्लास्टिक बॉडी में आते हैं और सॉकेट में फिट होने के लिए धातु के दो ढक्कन होते हैं, इनका उपयोग ऑटोमोबाइल में वायरिंग और शॉर्ट सर्किट सुरक्षा के लिए किया जाता है। उम्मीद है कि इस फ्यूज लिमिटेड ग्लास ट्यूब का ऑटोमोटिव उद्योग में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। वाहन फ्यूज की रेटिंग 12v से 42v है। बोल्ट प्रकार के फ्यूज में फ्यूज का आधार सीधे फ्यूज के आधार से संपर्क करता है जैसे HRC फ्यूज।

मैक्सी फ्यूज (Maxi fuse)

मैक्सी-फ्यूज वाहन सर्किट प्रोटेक्शन के लिए एक तेज-अभिनय ब्लेड फ्यूज मानक है जिसे अनुमानित समय देरी और कम गर्मी अपव्यय प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। फ्यूज रेटिंग्स की आसान पहचान के लिए कलर कोडिंग। 32v मैक्सी फ्यूज सर्किट सुरक्षा पर रेटेड। मैक्सी टाइप फ्यूज - ब्लेड टाइप, ग्लास ट्यूब टाइप।

प्रतिरोध का सकारात्मक तापमान गुणांक (Positive temperature coefficient of resistance)

एक सामग्री के लिए एक सकारात्मक गुणांक का मतलब है कि तापमान में वृद्धि के साथ इसका प्रतिरोध बढ़ता है। शुद्ध धातुओं में आमतौर पर (सोना, चांदी, तांबा) प्रतिरोध के सकारात्मक तापमान गुणांक होते हैं, सेमी कंडक्टर सामग्री (कार्बन, सिलिकॉन, जर्मेनम) में आमतौर पर प्रतिरोध के नकारात्मक तापमान गुणांक होते हैं।

गलनीय लिंक (Fusible link)

फ्यूज़िबल लिंक में यांत्रिक और विद्युत उपकरण शामिल हैं। एक यांत्रिक फ्यूज़िबल लिंक एक ऐसा उपकरण है जिसमें धातु के दो स्ट्रिप्स होते हैं, जो एक फ्यूज़िबल मिश्र धातु के साथ मिलाए जाते हैं, जिसे एक विशिष्ट तापमान पर पिघलने के लिए डिज़ाइन किया जाता है, जिससे दो टुकड़े अलग-अलग यांत्रिक फ्यूज़िबल लिंक को फायर सिंक्रलर सिस्टम और मैकेनिकल में

ट्रिगरिंग डिवाइस के रूप में उपयोग किया जाता है। स्वचालित दरवाजा रिलीज तंत्र जो गोदामों में आग के दरवाजे बंद कर देता है यांत्रिक फ्यूजिबल लिंक विभिन्न प्रकार के डिज़ाइन और विभिन्न तापमान रेटिंग में आते हैं।।

एक विद्युत फ्यूजिबल एक प्रकार का विद्युत फ्यूज है जिसका निर्माण केवल तार के छोटे टुकड़ों के साथ किया जाता है, आमतौर पर चार अमेरिकी वायर गेज आकार। तार से छोटा जिसे संरक्षित किया जा रहा है उदाहरण के

लिए AWG-16 फ्यूजिबल लिंक का उपयोग AWG 12 वायरिंग की सुरक्षा के लिए किया जा सकता है। उच्च-करंट ऑटोमोटिव अनुप्रयोग में विद्युत फ्यूजिबल लिंक सामान्य हैं। एक विद्युत फ्यूजिबल लिंक में तार उच्च-करंट ऑटोमोटिव अनुप्रयोग में संलग्न है। तार के पिघलने पर खतरे को कम करने के लिए एक विद्युत फ्यूजिबल लिंक में तार को उच्च तापमान वाले आग प्रतिरोधी इन्सुलेशन में रखा जाता है।

एक सर्किट में ऑटो इलेक्ट्रिकल घटकों का पता लगाना (Tracing of auto electrical components in a circuit)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑटोमोबाइल केबल का वर्णन करें
- वायरिंग में कलर कोडिंग बताएं
- वायरिंग सर्किट डायग्राम बताएं
- अमेरिकी और मीट्रिक वायरिंग गेज बताएं
- कलर कोडिंग का उद्देश्य बताएं।

ऑटोमोबाइल केबल का विवरण (Description of automobile cables)

केबल में मल्टी-स्ट्रैंड कॉपर कंडक्टर होते हैं जो अच्छी गुणवत्ता वाले pvc इन्सुलेशन से ढके होते हैं।

विभिन्न विद्युत उपसाधनों में विद्युत धारा को केबलों के माध्यम से ले जाया जाता है।

वायरिंग में प्रयुक्त विभिन्न केबल हैं:

- स्टार्टिंग सिस्टम केबल
- सामान्य प्रयोजन केबल
- हाई टेंशन केबल

केबल का विनिर्देश प्रत्येक स्ट्रैंड के स्टैंड और व्यास की संख्या को संदर्भित करता है। उदा. 25/012 इंगित करता है, केबल में प्रत्येक स्ट्रैंड के 0.012" गेज व्यास के 25 स्ट्रैंड होते हैं।

केबल का आकार उस सर्किट में जुड़े सामान की करंट रेटिंग पर निर्भर करता है। एक मोटी केबल अधिक करंट ले जा सकती है और इसका उपयोग स्टार्टिंग सिस्टम में किया जाता है।

वायरिंग और सर्किट आरेख (Wiring and circuit diagram)

कनेक्शन का उपयोग ऑटोमोटिव वायरिंग में किया जाता है। ऑटोमोटिव वायरिंग सर्किट में फॉल्ट का निरीक्षण और पता लगाने के लिए इतने सारे तार जटिल हैं। ऑटोमोटिव वायरिंग आरेख (डायग्राम) पूरी प्रक्रिया को गति देने में मदद करते हैं, वायरिंग आरेखों (डायग्राम) में आरेखों (डायग्राम) के क्रम में कई संख्या कोड और प्रतीक होते हैं। वायरिंग आरेख (डायग्राम) को पढ़ने के लिए आपको बिजली के प्रतीकों और तार रंग कोड और नंबरों को जानना चाहिए, कार वायरिंग आरेखों (डायग्राम) को पढ़ने में समस्या निवारण और कुछ ही समय में सरल विद्युत प्रणाली की समस्याओं को ठीक करने के लिए।

वायरिंग आरेख को विशिष्ट तार में एक खुला लूप या शॉर्ट टू ग्राउंड कंडीशन खोजने की आवश्यकता होती है, तारों का पालन करने के लिए सभी कारपेटिंग और ट्रिम्स को हटाने के बजाय जहां समस्या है, आप बस पहले सभी कनेक्टर की पहचान कर सकते हैं, और फिर उनका स्थान खोजें। फिर उन तक पहुंच प्राप्त करने के लिए आवश्यक ट्रिम्स को हटा दें।

प्राथमिक और द्वितीयक तारों के बीच अंतर

प्राइमरी वायरिंग सिस्टम में लो पावर सिस्टम 16 वोल्ट होता है या कम और सेकेंडरी वायरिंग में हुड के नीचे पाए जाने वाले उच्च एम्परेज होते हैं। उदाहरण के लिए इग्निशन कॉइल।

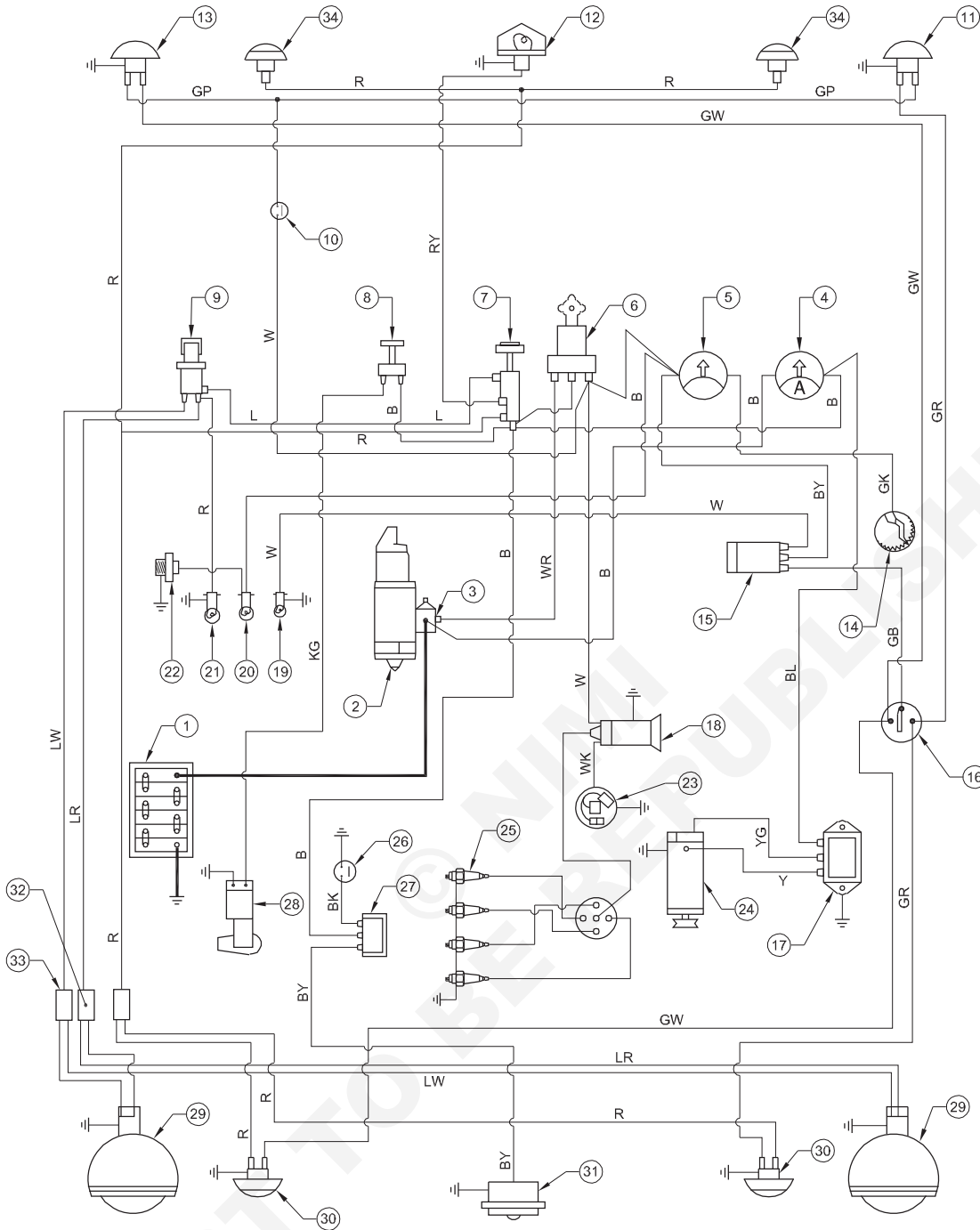
ठोस और फंसे हुए प्राथमिक (प्राइमरी) तार के बीच तुलना (Comparison between solid and stranded primary wire)

ठोस तार कंडक्टर धातु के एक टुकड़े से बने होते हैं। यह फंसे हुए कंडक्टर की तुलना में कठिन है, लेकिन एक फंसे हुए कंडक्टर की तुलना में कठोर और कम लचीला है फंसे हुए कंडक्टर कई छोटे तारों से बने होते हैं, जो एक साथ मिलकर एक एकल कंडक्टर बनाते हैं। यह ठोस चालक की तुलना में अधिक लचीला होता है, लेकिन कम टिकाऊ होता है।

फंसे हुए निर्माण के प्रकार

- बंच स्ट्रैंडिंग
- कंसेंट्रिक स्ट्रैंडिंग
- यूनीले स्ट्रैंडिंग
- रोप लेट स्ट्रैंडिंग

Fig 1



AEN175451

एडब्ल्यूजी (AWG)

अमेरिकन वायर गेज (AWG) सिस्टम में। तार के आकार का व्यास 00,000,0000 आदि गेजों के लिए सूत्र $D(AWG) = 0.05.92 (C36 - AWG/39)$ इंच को लागू करके कैलकुलेटर हो सकता है, जो आप -1 -2 -3 का उपयोग करते हैं, जो दोहरे शून्य की तुलना में गणितीय रूप से अधिक समझ में आता है। इसका मतलब यह है कि अमेरिकी तार गेज में प्रत्येक 6 गेज की कमी तार के व्यास को दोगुना कर देती है और प्रत्येक 3 गेज की कमी तार के पार के अनुभागीय क्षेत्र को दोगुना कर देती है - सिग्नल और पावर स्तरों में डीबी के समान। एक अनुमानित लेकिन पर्याप्त सटीक $D = 460 * (57/64)$ (awg 3) या $D = 460 * (0.890625)$ (awg 3)

मीट्रिक तार गेज (Metric wire gauges)

मीट्रिक वायर गेज स्केल, गेज मिलीमीटर में व्यास का 10 गुना है। तो एक 50 गेज मीट्रिक तार 5 mm व्यास का होगा। ध्यान दें कि AWG में गेज के नीचे जाते ही व्यास ऊपर चला जाता है लेकिन मीट्रिक गेज के लिए। यह विपरीत है। संभवतः इस भ्रम के कारण अधिकांश समय मीट्रिक आकार के तार को मीट्रिक गेज के बजाय मिलीमीटर में निर्दिष्ट किया जाता है।

ग्राउंड स्ट्रैप फंक्शन (Ground strap function)

ग्राउंड स्ट्रैप या ग्राउंड वायर वह केबल है जो इंजन ब्लॉक को चैसिस से या कभी-कभी सीधे नेगेटिव बैटरी टर्मिनल से जोड़ता है। यह पट्टा सीधे हवाई

जहाज़ के पहिये के बजाय इंजन ब्लॉक पर लगे बिजली के सामान के लिए सर्किट को पूरा करता है। सामान में इग्निशन सिस्टम, अल्टरनेटर या इनमें से किसी भी संख्या में सेंसर शामिल हो सकते हैं, अल्टरनेटर को सबसे अधिक बिजली प्रवाह की आवश्यकता होती है क्योंकि यह 200 से ऊपर का उत्पादन करता है इसके सकारात्मक आउटपुट तार के माध्यम से बैटरी को रिचार्ज करने के लिए एम्स।

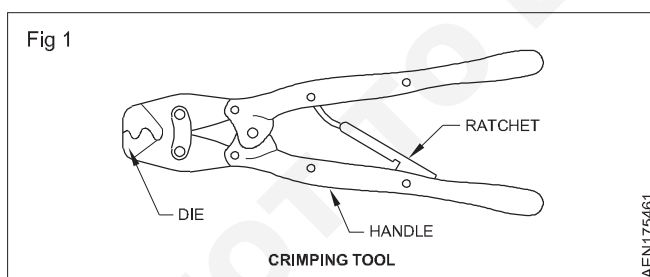
ग्राउंड स्ट्रैप और ग्राउंडिंग सिस्टम जो आपके सिस्टम को सरल रखने में मदद करता है, यह भी साबित कर सकता है कि यह ठीक हो रहा है, जिसके कारण कुछ छोटे फ्रेज्ड तारों के कारण वाहन व्यापक खराबी पैदा कर रहा है।

तार टर्मिनलों के प्रकार (Types of wire terminals)

टर्मिनलों को एक ऐसे उपकरण के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसे एक कंडक्टर को टर्मिनल करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जिसे एक पोस्ट स्टड से चिपकाया जाना है। वायर टर्मिनल कई अलग-अलग आकार और आकार में आते हैं। तार के आकार के आधार पर, टर्मिनलों में रिंग, कुदाल, हुक, त्वरित डिस्कनर बुलेट बट टर्मिनल और फ्लैग्ड वायर टर्मिनल शामिल हैं जो इंसुलेटेड और नॉन इंसुलेटेड में उपलब्ध हैं, सबसे अच्छा फिट का निर्धारण उपयोग पर निर्भर करता है। तार इन्सुलेशन एक गैर-कंडक्टर के रूप में कार्य करने वाला एक सुरक्षात्मक आवरण प्रदान करता है। इन्सुलेशन तार को पानी और नमी से बचाता है और साथ ही अत्यधिक गर्मी या ठंड से बचाता है। वायर इंसुलेशन आमतौर पर विनाइल, नायलॉन और हीट श्रिंक नॉन-इंसुलेटेड टर्मिनल में उपलब्ध होता है, जो इसकी कम लागत के साथ अधिक आर्थिक मूल्य प्रदान करता है, आमतौर पर इसका उपयोग तब भी किया जाता है जब अतिरिक्त सुरक्षा अनावश्यक होती है।

विभिन्न प्रकार के तार टर्मिनेशन (Different types of wire termination)

क्रिम्प कनेक्शन (Crimp connection): इस प्रकार के कनेक्शन में कंडक्टर को एक क्रिम्प टर्मिनल में डाला जाता है और फिर एक क्रिम्पिंग टूल (Fig 1) के साथ क्रिम्प किया जाता है।



विद्युत कनेक्टर्स (Electrical connectors)

जबकि इलेक्ट्रॉनिक सर्किट संकेतों को संसाधित कर सकते हैं और आउटपुट का उत्पादन कर सकते हैं, उन्हें लगभग हमेशा बाहरी घटकों पावर स्रोत इनपुट या आउटपुट से कनेक्ट करने की आवश्यकता होती है। ये कनेक्टर्स कनेक्टर्स के उपयोग के साथ किए जाते हैं और ये कई अलग-अलग प्रकार, आकार, आकार और रेटिंग में आते हैं। अपने डिज़ाइन के लिए गलत कनेक्टर चुनने से भारी उत्पाद के आकार से लेकर घटकों में आग लगने तक कई तरह की समस्याएं हो सकती हैं, इसलिए विभिन्न प्रकार के कनेक्टर को समझना अनिवार्य है। जबकि कई कनेक्टर प्रकार उपलब्ध हैं (हेडर, सॉकेट, डीआईएन और डीबी)

तार का आकार और एम्पीयर रेटिंग (Wire size and ampere ratings): एम्पेसिटी वह अधिकतम करंट है जो एक कंडक्टर उपयोग की शर्तों के तहत लगातार ले जा सकता है बिना इसके तापमान रेटिंग करंट को बढ़ाए एम्पीयर में मापा जाता है।

केबल और वायरिंग में कलर कोड (Colour code in cables and wirings): ऑटोमोबाइल में कई इलेक्ट्रिक सर्किट बैटरी से जुड़े होते हैं जो काफी जटिल होते हैं।

बड़ी संख्या में केबल एक ही हार्नेस असेंबली में लटकी हुई हैं।

ऑटोमोबाइल विभिन्न रंगों के केबल का उपयोग करता है और आमतौर पर लुकास कलर कोड सिस्टम का पालन करता है। इसमें मूल रंग (मुख्य रंग) और अलग-अलग सर्किट की पहचान के लिए रंगों का संयोजन शामिल है। (Fig 1 का संदर्भ लें)।

एक समूह में तारों के बीच भेद प्रत्येक तार के इन्सुलेटर के मुख्य रंगों पर रंगीन ब्रैसर के उपयोग से किया जाता है।

रंग कोडिंग (Colour Coding): विद्युत प्रणाली के लिए रंग कोडिंग आसान पहचान प्रदान करती है प्रत्येक सर्किट वाहन वायरिंग आरेख के संयोजन के साथ उपयोग किए जाने पर रंग कोडिंग मानक के अनुरूप होते हैं। रंग कोडिंग मॉडल से मॉडल में भिन्न हो सकती है। लेकिन निर्माताओं के वायरिंग आरेख पर किसी विशेष मॉडल के लिए अपनाई गई रंग कोडिंग स्पष्ट रूप से दी गई है।

मानक रंग कोडिंग (Standard colour coding): मोटर वाहन वायरिंग के लिए मानक रंग कोडिंग अपनाई जानी चाहिए। प्रत्येक विद्युत इकाई में तीन तार या कनेक्शन।

डक्टर्स का उपयोग सर्किट को पूरा करने के लिए किया जाता है, यानी फीड वायर स्विच वायर और रिटर्न वायर। वाहनों में मेटल चेसिस का उपयोग रिटर्न वायर (ग्राउंड रिटर्न) के लिए किया जाता है, कुछ मामलों में स्विच को यूनिट में शामिल किया जाता है। कुछ इकाइयों में, स्विच को फीड साइड के बजाय यूनिट के रिटर्न साइड में रखा जाता है। कुछ सहायक सर्किट इग्निशन स्विच के माध्यम से और कुछ सहायक प्रकाश सर्किट साइड और टेल लैप स्विच के माध्यम से खिलाए जाते हैं।

मुख्य फीड रंग (Main feed colour) : यहां सात मुख्य फीड रंग हैं, जिनमें से प्रत्येक एक विशेष सर्किट को आवंटित किया गया है। फीड तारों को मुख्य सर्किट रंग में लटकाया जाता है, स्विच तारों को मुख्य रंग में लटकाया जाता है, लेकिन ब्रेडिंग रिटर्न में सर्पिल रूप से बुने हुए रंगीन ट्रेसर भी ले जाते हैं या ग्राउंड लीड काले होते हैं।

- 1 ब्राउन (Brown):** बैटरी सर्किट इंटीरियर लाइट, हॉर्न, कंट्रोल बॉक्स, एमीटर, इग्निशन स्विच।।
- 2 पीला (Yellow) :** जनरेटर सर्किट - बॉक्स टर्मिनलों और इग्निशन चेतावनी प्रकाश को नियंत्रित करने के लिए जनरेटर टर्मिनल।
- 3 सफेद (White):** इग्निशन सर्किट - सभी इकाइयां जो इग्निशन स्विच के माध्यम से जुड़ी हुई हैं और जो वाहन को शुरू करने और चलाने के लिए जरूरी हैं और जो फ्यूज नहीं हैं, यानी इलेक्ट्रिक कंट्रोल पंप, मोटर शुरू करना, सोलोनॉयड स्विच इत्यादि।

तार का आकार		60°C (140°F)		75°C (167°F)	
एडब्ल्यूजी (AWG)	(mm ²)	ताँबा	अल्युमीनियम	ताँबा	अल्युमीनियम
14	(2.1)	15	—	15	—
12	(3.3)	20	15	20	15
10	(5.3)	30	25	30	25
8	(8.4)	40	30	50	40
6	(13.3)	55	40	65	50
4	(21.2)	70	55	85	65
3	(26.7)	85	65	100	75
2	(33.6)	95	75	115	80
1	(42.4)	110	85	130	120
1/0	(53.5)	—	—	150	120
2/0	(67.4)	—	—	175	135
3/0	(85.0)	—	—	200	155
4/0	(107.2)	—	—	230	180
250 KCMIL	(127)	—	—	255	205
350	(177)	—	—	310	250
500	(253)	—	—	380	310
600	(304)	—	—	420	340

4 ग्रीन (Green): फ्यूज सहायक सर्किट जो इग्निशन स्विच के माध्यम से फीड होते हैं, यानी स्टॉप लैंप, फ्यूज गेज, दिशा संकेतक, विंडशील्ड वाइपर इत्यादि।

5 हल्का हरा (light green): फ्लैशर यूनिट से फ्लैशर इंडिकेटर वेरिंग लाइट।

6 नीला (Blue): लाइटिंग स्विच पर टर्मिनल से हेडलैंप सर्किट को फीड किया जाता है। इस सर्किट में फॉग लैंप्स, पैनल लाइट्स, डोर लाइट्स आदि शामिल हैं, जिनकी आवश्यकता तभी होती है जब साइड लैंप्स को चालू किया जाता है।

7 ब्लैक (Black): सभी ग्राउंड वायर, यदि कोई इकाई आंतरिक रूप से ग्राउंडेड नहीं है या वाहन के एक इंसुलेटेड हिस्से पर लगाई गई है, तो यूनिट के शरीर से चैसिस पर एक अच्छे ग्राउंड पॉइंट पर केबल को जोड़ा जाना चाहिए।

केबल के आकार (Cable sizes): केबल के आकार को तार के स्ट्रैंड्स की संख्या के बाद हजारों इंच में मापे गए प्रत्येक स्ट्रैंड के व्यास द्वारा इंगित किया जाता है, उदाहरण के लिए 14 / 0.12, यानी बारह हजार तार (30 SWG) की चौदह किस्में।

12 वोल्ट सिस्टम पर आमतौर पर वाहनों पर इस्तेमाल होने वाले तांबे के कंडक्टर वाले केबलों की करंट वहन क्षमता को निम्नानुसार माना जा सकता है।

केबल का आकार	करंट वहन क्षमता (amps I)
44/0.012	22
28/0.012	14
14/0.012	7

वाहन को रिवायर करते समय आमतौर पर निम्नलिखित केबल आकारों का उपयोग किया जाना चाहिए।

मुख्य बैटरी फ्रीड सर्किट	44/0.012
मुख्य चार्जिंग सर्किट	28/0.012
फील्ड सर्किट	14/0.012
इग्निशन सर्किट	14/0.012
सामान	14/0.012
साइड और टेल लैंप	14/0.012
हेड लैंप	28/0.012

सर्किट ट्रेसिंग (Circuit tracing): यदि फीड वायर स्विच वायर और रिटर्न वायर के सिद्धांत को काफी हद तक स्वीकार कर लिया जाए तो कार वायरिंग सिस्टम की ट्रेसिंग या जांच काफी सरल हो जाती है। फीड वायर को रन की चरम सीमा से यानी बैटरी के टर्मिनल पोस्ट से स्विच या कंट्रोल पर अपने गंतव्य तक होने के रूप में व्याख्या की जानी चाहिए। एक फ्रीड तार में विभिन्न आकार के केबलों के दो या तीन अलग-अलग खंड शामिल हो सकते हैं और प्रत्येक खंड को एक से अधिक स्वतंत्र फ्रीड के खंड के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

स्विच वायर सर्किट के लिए एक समान लेआउट अपनाया जाता है जो उपयुक्त लाइटिंग स्विच टर्मिनल से जंक्शन बॉक्स या मल्टीपल स्लैप कनेक्टर से आगे स्लैप कनेक्टर पर एक संयुक्त के माध्यम से गंतव्य के माध्यम से शुरू होता है और अंत में एक और फीड वायर द्वारा लैंप यूनिट से जुड़ा होता है।

रिटर्न सर्किट मुख्य रूप से वाहन चैसिस के माध्यम से होता है और बैटरी टर्मिनल पोस्ट को भारी स्टार्टर आकार केबल या भारी लचीले बुने हुए तांबे की चोटी के माध्यम से जोड़ा जाता है

विद्युत निरंतरता को सही ढंग से बनाए रखा जाना चाहिए। एक उपयुक्त आकार की बॉन्डिंग या ग्राउंड कपलिंग का उपयोग किया जाना चाहिए जहां प्रतिरोध या आंतरायिक संपर्क से विद्युत युग्मन के बिगड़ने की संभावना हो। आमतौर पर स्विच को सर्किट के अपमानित पक्ष पर रखा जाता है, लेकिन

कभी-कभी इसे यूनिट के ग्राउंड साइड पर स्टीयरिंग-कॉलम हॉर्न स्विच के साथ डाला जाता है, जो सीधे हॉर्न या हॉर्न रिले के माध्यम से युग्मित होता है। लेकिन इन तरीकों को अपनाने से केबल की काफी लंबाई की बचत होती है और अधिक कॉम्पैक्ट वायरिंग की जाती है।

क्रिम्पिंग और सोल्डरिंग द्वारा तारों को जोड़ना (Joining of wires by crimping and soldering)

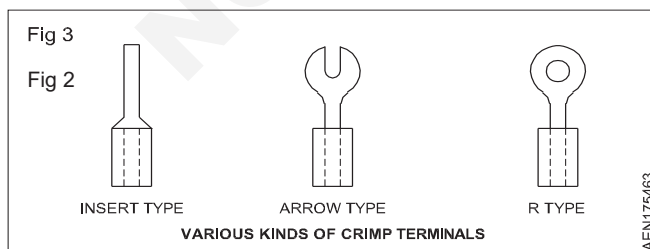
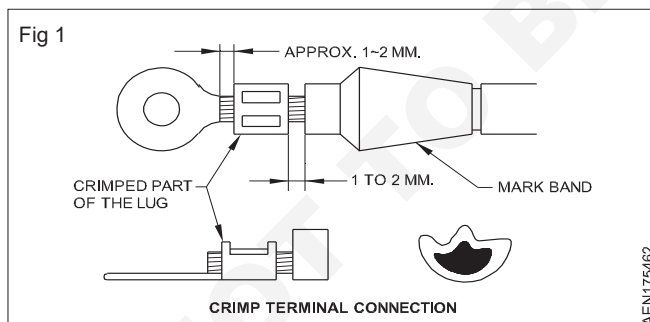
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- उचित समाप्ति(सीमा/अंत) की आवश्यकता बताएं।
- समाप्ति के विभिन्न प्रकारों की सूची बनाएं।
- कनेक्शन और टर्मिनल के लिए आवश्यक देखभाल बताएं।
- इलेक्ट्रिक सोल्डरिंग आयरन का उपयोग करके केबल के सिरों को सोल्डर करने की विधि बताएं।

उचित समाप्ति की आवश्यकता (Necessity for proper termination): विद्युत कनेक्शन प्रदान करने के लिए केबल विद्युत उपकरणों के सामान और उपकरण आदि पर समाप्त हो जाते हैं। सभी समाप्ति अच्छी विद्युत निरंतरता प्रदान करने के लिए की जानी चाहिए और इस तरह से बनाई जानी चाहिए कि अन्य धातु भागों और अन्य केबलों के साथ संपर्क को रोका जा सके।

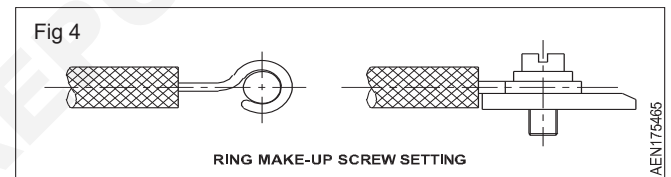
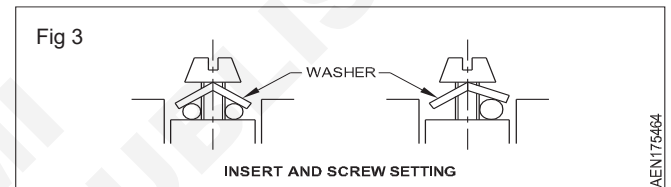
लूज टर्मिनेशन से उन टर्मिनेशन पर उच्च प्रतिरोध के कारण केबल, प्लग और अन्य कनेक्टिंग पॉइंट ओवरहीट हो जाएंगे। अधिक गर्मी के कारण आग भी लग सकती है। उपकरण के धातु के हिस्से को छूने वाले अतिरिक्त या विस्तारित कंडक्टर की तरह गलत समापन उपकरण के संपर्क में आने वाले व्यक्ति को झटका दे सकता है। एक टर्मिनल से दूसरे टर्मिनल के साथ प्रक्षेपित स्ट्रैंड्स को छूने से शॉर्ट सर्किट होता है। निष्कर्ष निकालने के लिए हम कह सकते हैं कि गलत समाप्ति से समाप्ति बिंदुओं और केबलों के शॉर्ट सर्किट और ग्राउंड के रिसाव की अधिकता होगी।

एक समेटना टर्मिनल चुनना महत्वपूर्ण है जो कंडक्टर व्यास और कनेक्टिंग स्कू टर्मिनल के आयामों से मेल खाता हो। (Fig 1&2)



स्कू सेटिंग डालें (Insert screw setting): कंडक्टर को टर्मिनल ब्लॉक और वॉशर के विशेष रूप (Fig 3) के बीच डाला जाता है और फिर स्कू को कड़ा किया जाता है।

लूप/रिंग कंडक्टर के साथ टर्मिनलों पर पेंच (Screw on terminals with loop/ring conductor): पेंच व्यास के आकार से मेल खाने के लिए कंडक्टर के नंगे हिस्से में एक लूप दक्षिणावर्त बनता है। फिर लूप को स्कू में डाला जाता है और कड़ा किया जाता है (चित्र 4) फंसे हुए कंडक्टर के मामले में लूप की सोल्डरिंग आवश्यक है ताकि स्ट्रैंड्स को खराब होने से रोका जा सके।



टांकने की क्रिया (Soldering)

टर्मिनेशन का एक तरीका केबल सिरों को टर्मिनलों से सोल्डर करना है। सॉफ्ट सोल्डर टिन और लेड की मश्रू धातु है। सतहों को एकजुट करने वाली फ्लिम प्रदान करने के लिए एक जोड़ पर पघिलाकर धातुओं को एक साथ जोड़ने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। किसी टर्मिनल में तारों के सोल्डरिंग के लिए सोल्डर की आवश्यकता होती है, जो तेजी से जम जाएगा। यह ऑपरेशन करने में लगने वाले समय को कम करता है और सोल्डर के ठंडा होने से पहले घटकों के वसिस्थापित होने के जोखिम को कम करता है।

कोरेड सोल्डर (Cored solder): इलेक्ट्रिकल/इलेक्ट्रॉनिक कार्य के लिए इससेमाल किया जाने वाला सोल्डर आमतौर पर एक कोर या रेजिन फ्लक्स के कोर वाले रूप में होता है। कोरेड सोल्डर 60:40 (60% टिन 40% लेड) का उपयोग ज्यादातर बजिली के काम के लिए किया जाता है।

तार टर्मिनलों और कनेक्टर के प्रकार (Types of wire terminals and connectors)

मोल्डेड कनेक्टर (Molded connectors): 6. पोल, 3 पोल, 2 पोल कॉन्फिगरेशन मोल्डेड वेदर रेजिस्टेंट PVC बॉडी कार, ट्रूक्स, ट्रैलर, बोट में वाहन मोल्डेड कनेक्टर.

विशेषताएं (Features)

- आसान स्थापना के लिए रंग कोडित।
- एक सर्किट के उचित मैटिंग के लिए ध्रुवीकृत।
- टर्मिनलों को अधिकतम करंट ले जाने और डिस्कनेक्ट करने के लिए सटीक रूप से संरक्षित किया गया है।
- फ्लैट टाइप बॉडी।

मल्टीपल-वायर हार्ड शेल कनेक्टर (Multiple - wire hard shell connectors) : इस कनेक्टर का उपयोग CPU, EDC और अन्य इलेक्ट्रिकल सर्किट बोर्ड को जोड़ने के लिए किया जाता है। इस हार्ड शेल कनेक्टर के साथ कई तार जुड़े होते हैं।

बल्क हेड इलेक्ट्रिकल कनेक्टर (Bulk head electrical connector): बल्क हेड कनेक्टर एक ऐसा शब्द है जिसका उपयोग कनेक्टर्स की माउंटिंग शैली को परिभाषित करने के लिए किया जाता है। इन उपकरणों को एक पैनल में डालने के लिए डिज़ाइन किया गया है। बल्क हेड कनेक्टर नायलॉन या प्लाइप्रोपीलीन सामग्री से सटीक रूप से ढाले जाते हैं। इन उपकरणों को एक प्रकार का युग्मक माना जाता है।

वेदर पैक कनेक्टर (Weather pack connectors): PVC हैवी ड्यूटी और वेदर प्रूफ सहित कनेक्टर की कई अलग-अलग शैलियाँ उपलब्ध हैं। इस प्रकार का कनेक्टर सभी मौसम के लिए उपयुक्त प्रकार है।

मेट्रिपैक कनेक्टर (Metripack connectors): मेट्री पैक सिस्टम को प्रोसेसिंग तकनीकों जैसे स्वचालित पुश टू सील और पुल-टू-सील असेंबली, डुअल स्टेज क्रिम्पिंग, लोड सेल क्रिम्प निरीक्षण और स्वचालित भागों की पहचान और अभिविन्यास के साथ कॉम्पैक्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

मेट्रिपैक कनेक्टर मोटर, स्विच, सेंसर, जंक्शन बॉक्स और अन्य उपकरणों में सील और बिना सील किए गए अनुप्रयोगों के लिए आदर्श हैं।

हीट श्रिंक बट कनेक्टर्स (Heat shrink butt connectors) : वाटर प्रूफ वायर कनेक्टर द्वारा हीट सिकुड़ बट कनेक्टर साबुन, इलेक्ट्रिकल कनेक्टर वायर टर्मिनल इंसुलेटेड ऑटोमोटिव कॉपर कनेक्टर हैं।

इस प्रकार के तार कनेक्टर ने वर्तमान प्रवाह में वृद्धि की और कम वोल्टेज ड्रॉप सुनिश्चित किया, वायरिंग विफलताओं को रोकने और उपकरण के डाउन टाइम तार को कम करने के लिए कभी भी कनेक्टर से बाहर नहीं

इग्निशन सर्किट (Ignition circuit)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑटोमोबाइल में विभिन्न विद्युत परिपथों की व्याख्या करें
- इग्निशन सर्किट की व्याख्या करें
- इग्निशन कॉइल्स की आवश्यकता के बारे में बताएं
- संघनित्रों की आवश्यकता की व्याख्या करें
- स्पार्क प्लग की आवश्यकता की व्याख्या करें।

ऑटोमोबाइल इलेक्ट्रिकल सर्किट का विवरण (Description of automobile electrical circuits)

वर्तमान ऑटोमोबाइल में हुड के नीचे लगभग एक विद्युत ऊर्जा संयंत्र होता है और विद्युत ऊर्जा का भंडारण करता है। यह ऊर्जा या तो कम वोल्टेज पर

निकला, दोहरी दीवार वाली ट्यूबिंग वाटर प्रूफ सील सुनिश्चित करती है और वायर जंग को रोकती है।

प्रिंटेड सर्किट बोर्ड का महत्व (Importance of printed circuit board)

: मुद्रित सर्किट बोर्ड उन सभी इलेक्ट्रॉनिक गैजेट्स में बहुत महत्वपूर्ण है जिनका उपयोग या तो घरेलू उपयोग के लिए किया जाता है या औद्योगिक उद्देश्य के लिए PCB डिज़ाइन सेवाओं का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक सर्किट को डिज़ाइन करने के लिए किया जाता है। इसे विद्युत रूप से जोड़ने वाला एक भाग विद्युत घटक को यांत्रिक सहारा भी देता है।

मुद्रित सर्किट बोर्ड का उपयोग इलेक्ट्रॉनिक घटकों को प्रवाहकीय पथ ट्रैक या गैर-प्रवाहकीय सबस्ट्रेट पर टुकड़े टुकड़े की गई तांबे की चादरों से उकेरे गए सिग्नल के निशान से जोड़ने के लिए किया जाता है।

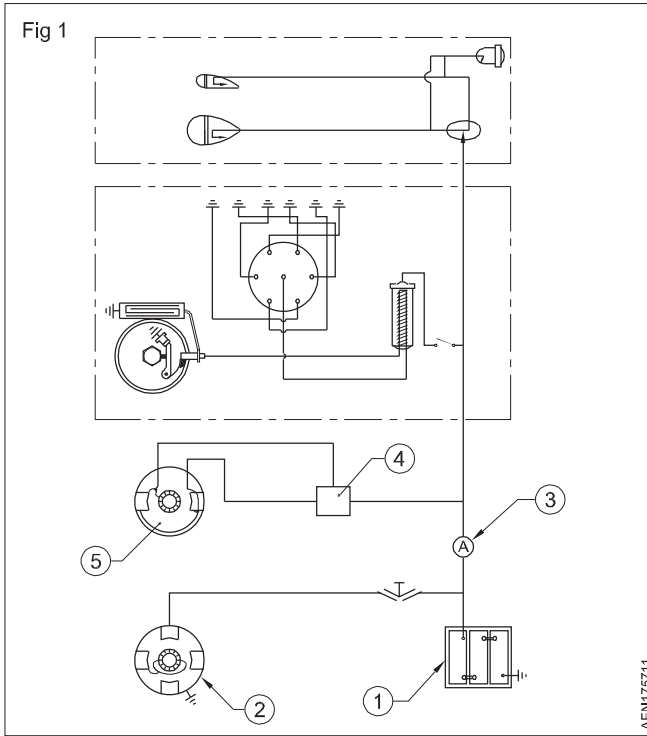
(Wiring harness): वायर हार्नेस विद्युत केबल या तारों की एक असेंबली है, जो सिग्नल या विद्युत शक्ति संचारित करती है। केबल एक टिकाऊ सामग्री जैसे रबर, विनाइल, इलेक्ट्रिकल टेप नाली के साथ एक्सट्रूडेड स्ट्रिंग या संयोजन की बुनाई से बंधे होते हैं।

वायर हार्नेस ढीले तारों और केबलों पर कई फायदे प्रदान करते हैं, कई तार और केबल को एक केबल में बांधकर तार और केबल को कंपन, घर्षण और नमी के प्रतिकूल प्रभावों से बेहतर तरीके से सुरक्षित किया जा सकता है।

तारों को एक गैर-फ्लेक्सिंग बंडल में बांधकर अंतरिक्ष के उपयोग को अनुकूलित किया जाता है और शॉर्ट सर्किट का जोखिम कम होता है और तार स्थापना का समय भी कम हो जाता है और प्रक्रिया को आसानी से मानकीकृत किया जा सकता है। तारों को ज्वाला मंदक स्लीव में बांधने से भी बिजली की आग का खतरा कम होता है।

या उच्च वोल्टेज वृद्धि के रूप में वितरित की जाती है।

ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिक सिस्टम को पांच मुख्य शीर्षकों के तहत वर्गीकृत किया गया है (Fig 1)



- i जनरेशन, स्टोरेज और डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम (चार्जिंग सिस्टम)
- ii प्रारंभिक प्रणाली
- iii इग्निशन सिस्टम
- iv प्रकाश व्यवस्था
- v सहायक प्रणाली

सभी सर्किट एक साथ जुड़े हुए हैं और कार बैटरी (1) से जुड़े हुए हैं। स्टार्टिंग या क्रैंकिंग सिस्टम केबल के माध्यम से सीधे बैटरी (1) से जुड़ा होता है और स्टार्टर मोटर (2) द्वारा आवश्यक बड़े करंट के लिए कम प्रतिरोध पथ प्रदान करने के लिए स्विच करता है।

जनरेटिंग सर्किट एमीटर (3) के माध्यम से बैटरी से जुड़ा होता है जो बैटरी (1) को करंट की आपूर्ति होने पर चार्ज में पंजीकृत हो जाता है। वोल्टेज और करंट को नियंत्रित करने के लिए सर्किट में एक नियंत्रण बॉक्स (4) प्रदान किया जाता है। नियंत्रण बॉक्स (4) बैटरी (1) और जनरेटर (5) को जोड़ता और डिस्कनेक्ट करता है।

इग्निशन प्राथमिक सर्किट, प्रकाश सर्किट और सहायक सर्किट जनरेटर के रूप में एमीटर (3) के एक ही तरफ से जुड़े होते हैं ताकि जब जनरेटर चालू हो तो वे जनरेटर (5) से सीधे करंट प्राप्त करें। जब जनरेटर नहीं चल रहा होता है, तो ये सर्किट बैटरी से करंट खींचते हैं। (1) सभी सर्किट बैटरी और लोड के बीच अलग-अलग स्विच द्वारा नियंत्रित होते हैं।

ज्वलन प्रणाली (Ignition system)

सभी स्पार्क इग्निशन इंजनों को सिलेंडर में ईंधन मिश्रण को प्रज्वलित करने के लिए इग्निशन सिस्टम की आवश्यकता होती है। निर्धारित समय पर सिलेंडर चार्ज को प्रज्वलित करने के लिए चिंगारी उत्पन्न करने के लिए बहुत अधिक वोल्टेज की आवश्यकता होती है। दो प्रकार के इग्निशन सिस्टम का उपयोग किया जाता है।

i बैटरी इग्निशन सिस्टम

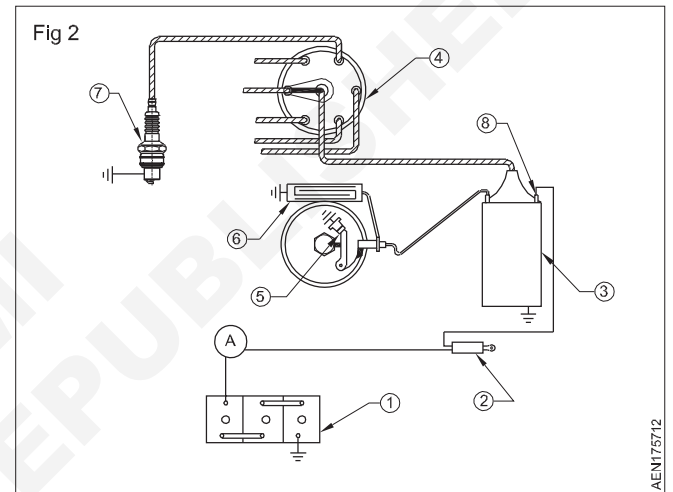
ii मैग्नेटो इग्निशन सिस्टम

बैटरी इग्निशन सिस्टम (Fig 2) (Battery ignition system (Fig 2) :
बैटरी इग्निशन का उपयोग यात्री कारों, हल्के ट्रकों और कुछ दुपहिया वाहनों में किया जाता है। इस प्रणाली में निम्नलिखित भाग होते हैं।

- i बैटरी
- ii इग्निशन स्विच
- iii इग्निशन कॉइल
- iv वितरक
- v कॉन्टैक्ट ब्रेकर
- vi स्पार्क प्लग

इग्निशन बटन (Ignition switch)

इसे बैटरी और इग्निशन कॉइल के बीच पैनल बोर्ड पर लगाया जाता है। यह बैटरी (1) से प्राथमिक सर्किट को जोड़ता या डिस्कनेक्ट करता है।



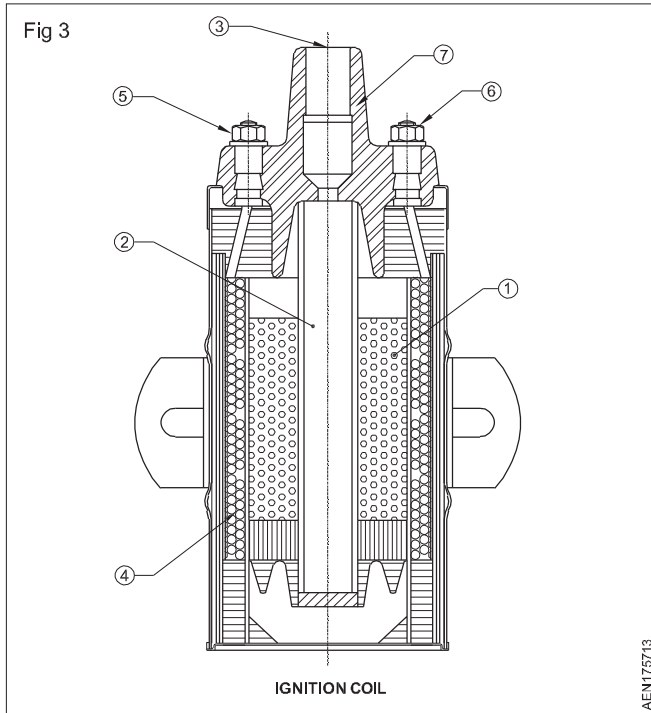
इग्निशन कॉइल (Ignition coil (Fig 3)

इसका उपयोग स्पार्क्स उत्पन्न करने के लिए कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज तक ले जाने के लिए किया जाता है। इसमें दो वाइंडिंग होते हैं, एक सॉफ्ट आयरन कोर पर लपेटा जाता है।

द्वितीयक वाइंडिंग्स (1) को कोर (2) के ऊपर रखा गया है। इसमें लगभग 21,000 मोड़ होते हैं। वाइंडिंग का एक सिरा सेकेंडरी टर्मिनल (3) और दूसरा सिरा प्राइमरी वाइंडिंग (4) से जुड़ा होता है। प्राथमिक वाइंडिंग (4) द्वितीयक वाइंडिंग (1) पर घाव है और इसमें लगभग 200 - 300 मोड़ होते हैं। छोर बाहरी टर्मिनल (5,6) से जुड़े हैं। बेकेलाइट कैप (7) कंटेनर और प्राथमिक टर्मिनलों से द्वितीयक टर्मिनल को इन्सुलेट करता है।

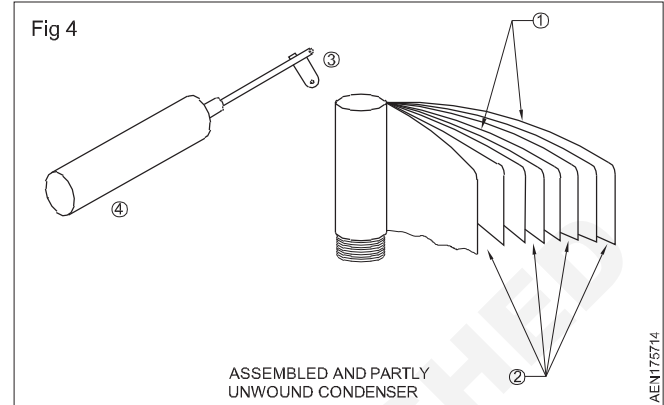
डिस्ट्रीब्यूटर (Distributor): डिस्ट्रीब्यूटर को इंजन पर फिट किया जाता है। यह इंजन कैप्पट द्वारा संचालित होता है। वितरक इग्निशन कॉइल के प्राथमिक सर्किट को खोलता और बंद करता है। यह इग्निशन कॉइल की सेकेंडरी वाइंडिंग से परिणामी हाई टेंशन सर्ज को एक निर्धारित समय पर इंजन के विभिन्न स्पार्क प्लग में वितरित करता है।

संपर्क ब्रेकर (Contact breaker): यह कॉइल की सेकेंडरी वाइंडिंग में हाई वोल्टेज उत्पन्न करने के लिए नियमित अंतराल पर प्राथमिक सर्किट को जोड़ता और डिस्कनेक्ट करता है। अंक दो संख्या में हैं, एक को सीधे बेस प्लेट पर फिट किया जाता है और दूसरे को रोटेटिंग कैम द्वारा इंसुलेटेड और संचालित किया जाता है।



इसमें एल्युमिनियम या लेड की पत्ती (1) होती है। पत्ती एक दूसरे से अछूती है। पत्ती का एक सिरा कंडेनसर टर्मिनल (3) और कंडेनसर केस (4) के दूसरे छोर से जुड़ा होता है।

कंडेनसर बिंदुओं पर चाप को रोकता है और द्वितीयक वाइंडिंग के माध्यम से उच्च वोल्टेज वृद्धि के रूप में इग्निशन कॉइल को अपनी ऊर्जा जारी करने में मदद करता है।



संघनित्र (Condensor) (Fig 4): कंडेनसर को डिस्ट्रीब्यूटर की बेस प्लेट पर फिट किया जाता है। यह संपर्क ब्रेकर के बिंदुओं के समानांतर जुड़ा हुआ है। कंडेनसर प्राथमिक सर्किट में करंट को अवशोषित करता है जो इग्निशन पॉइंट से होकर गुजरता है लेकिन जो उनके विभाजक द्वारा अचानक बंद कर दिया जाता है।

स्पाक प्लग (Spark plug)

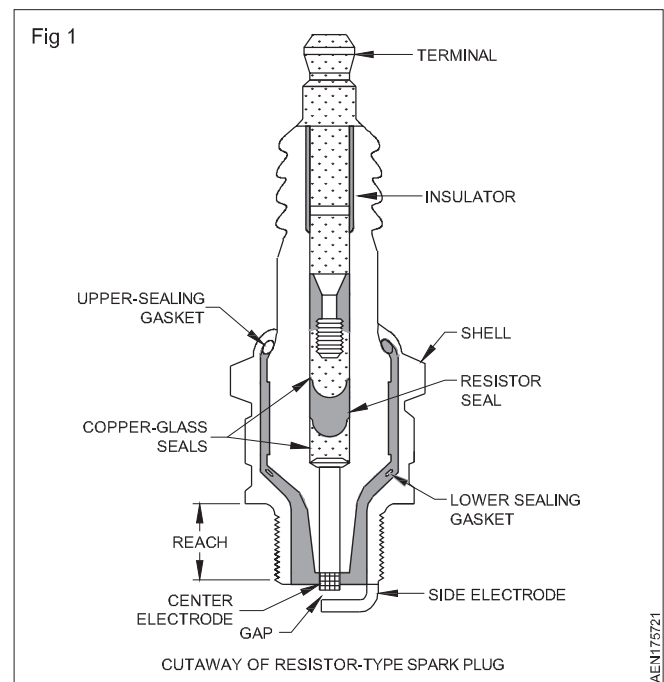
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्पाक प्लग का उद्देश्य बताएं
- क्रॉस-सेक्शन और स्पाक प्लग की कार्यप्रणाली की व्याख्या करें
- स्पाक प्लग के प्रकार बताएं।

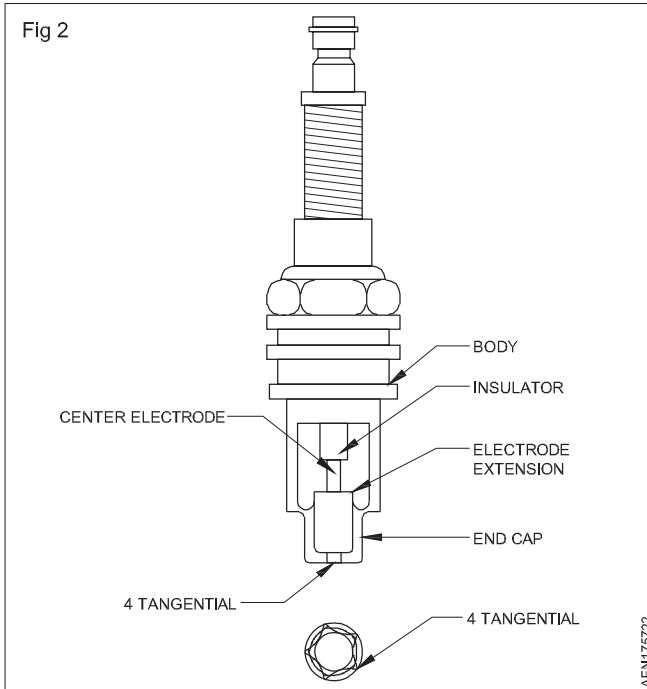
स्पाक प्लग का उद्देश्य (Purpose of spark plugs): एक स्पाक प्लग (Fig 1) मूल रूप से एक अंतराल बनाने के लिए स्थित दो इलेक्ट्रोड हैं। गैप इंसुलेटेड सेंटर इलेक्ट्रोड और ग्राउंड इलेक्ट्रोड के बीच है। यह वह अंतराल है जो इंजन सिलेंडर में संपीड़ित हवा-ईंधन मिश्रण के प्रज्वलन को शुरू करने के लिए चिंगारी कूदती है।

स्पाक प्लग की कार्यप्रणाली समझाएं (Explain the working of spark plug): इग्निशन सिस्टम का प्राथमिक काम हाई-वोल्टेज सर्ज का उत्पादन करना है जो स्पाक प्लग गैप पर स्पाक्स का कारण बनता है। Fig 2 सरलीकृत रूप में दिखाता है कि यह कैसे किया जाता है। इग्निशन कॉइल में दो वाइंडिंग होती हैं: अपेक्षाकृत भारी तार के कुछ सौ घुमावों की प्राथमिक वाइंडिंग और बहुत महीन तार के हजारों घुमावों की द्वितीयक वाइंडिंग होती है।

अब देखें कि क्या होता है जब इग्निशन स्विच चालू होता है और ट्रिगर ने इग्निशन कॉइल प्राइमरी वाइंडिंग और ग्राउंड (अन्य बैटरी टर्मिनल) के बीच सर्किट को बंद कर दिया है। प्राथमिक वाइंडिंग से बैटरी करंट प्रवाहित होगा। यह घुमावदार के चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र बनाने का कारण बनता है।

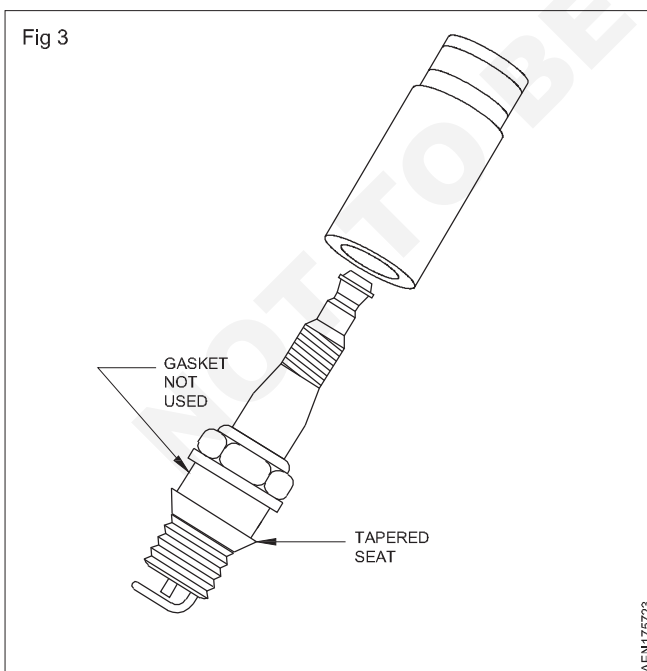


अब, जब ट्रिगर वाइंडिंग और जमीन के बीच के सर्किट को खोलता है, तो करंट प्रवाहित होना बंद हो जाता है। चुंबकीय क्षेत्र ढह जाता है।



अंत टोपी के साथ स्पार्क प्लग दहन भंवर में सुधार करने के लिए डिज़ाइन किया गया। (Fig 2) करने के लिए डिज़ाइन किया गया।

स्पार्क प्लग में एंड कैप के लिए एक गैप के साथ एंड कैप होता है। जब वायु ईंधन मिश्रण को संकुचित किया जाता है तो इसका कुछ भाग कैप में प्रवेश कर जाता है। फिर जब चिंगारी निकलती है तो ढक्कन में आग लग जाती है। शेष संपीड़ित मिश्रण को प्रज्वलित करने के लिए जलता हुआ मिश्रण छिद्रों से बाहर निकलता है। ध्यान दें कि स्पर्शरेखा छिद्र एक कोण पर हैं। जैसे ही जलता हुआ मिश्रण इन छिद्रों से बाहर निकलता है, यह एक भंवर गति बनाता है जो मिश्रण के जलने को गति देता है। ऐसा कहा जाता है कि इंजन के प्रदर्शन में सुधार होता है।



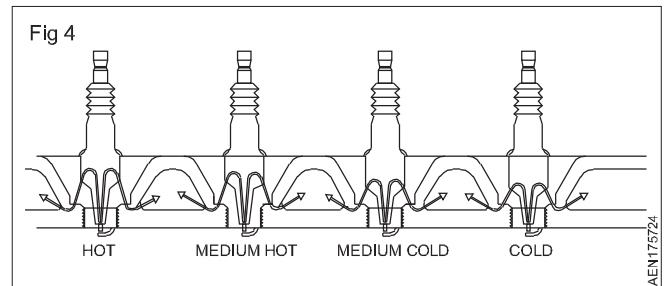
लीक प्रूफ सीट सुनिश्चित करने के लिए स्थापित होने पर कुछ चिंगारी को ग्रास्केट की आवश्यकता होती है। कई इंजन टेपर्ड सीट्स (Fig 3) के साथ प्लग का उपयोग करते हैं जो स्थापित होने पर एक अच्छी सील उत्पन्न करते हैं।

एहतियात (Precautions)

इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम वाले आधुनिक इंजनों के लिए स्पार्क प्लग में 0.080 इंच (2.03 mm) तक का अंतराल होता है जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है। वे पहले के सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले प्लग के साथ विनिमेय नहीं हैं, जो आधे से भी कम अंतराल का उपयोग करते थे। इंजन के लिए निर्दिष्ट विशिष्ट स्पार्क प्लग का ही उपयोग करें। सही गैप प्राप्त करने के लिए बाहरी इलेक्ट्रोड को झुकाकर पहले प्रकार के प्लग का उपयोग करने का प्रयास करने से परेशानी हो सकती है, प्लग सही से नहीं जलेगा।

स्पार्क प्लग के प्रकार (Types of spark plug (Fig 4): स्पार्क प्लग की दो महत्वपूर्ण विशेषताएँ हैं उनकी ऊष्मा सीमा और उनकी पहुँच। प्लग की हीट रेंज इंजन में स्पार्क प्लग के तापमान को निर्धारित करती है, यानी प्लग कितना गर्म होगा। यह प्लग के आकार द्वारा नियंत्रित होता है और कूलर सिलेंडर हेड तक पहुँचने के लिए दूरी गर्मी को प्लग के सेंटर इलेक्ट्रोड से यात्रा करनी चाहिए। यदि जिस पथ पर ऊष्मा को चलना चाहिए वह लंबा है तो प्लग गर्म चलेगा। यदि पथ छोटा है तो प्लग ठंडा चलेगा।

यदि प्लग बहुत ठंडा हो जाता है, तो यह इतना गर्म नहीं होगा कि सेंटर इलेक्ट्रोड के चारों ओर इन्सुलेटर पर जमा होने वाली कालिख जमा को जला सके। यह फाउल और मिस कर सकता है। यही कारण है कि उच्च वोल्टेज की वृद्धि कालिख जमा भर में लीक हो जाएगी और स्पार्क गैप नहीं कूदेगी। यदि प्लग बहुत अधिक गर्म हो जाता है, तो यह इलेक्ट्रोड को अधिक तेजी से घिसेगा या जलाएगा। इससे चूक भी हो सकती है क्योंकि चिंगारी के कूदने के लिए अंतराल बहुत चौड़ा हो जाता है।

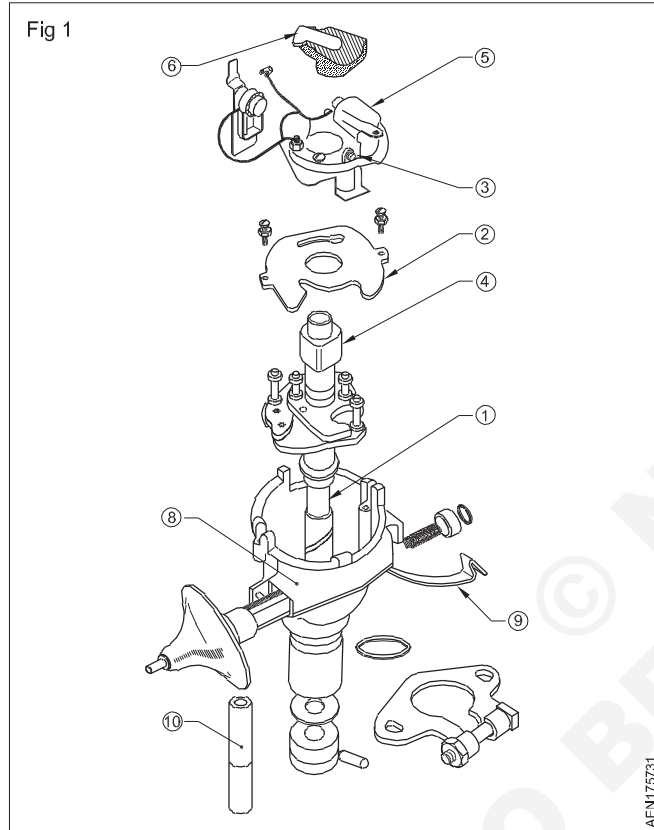


वितरक (Distributor)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वितरक की आवश्यकता बताएं
- वितरक की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें
- विभिन्न प्रकार के अग्रिम तंत्रों का उल्लेख करें
- केन्द्रापसारक अग्रिम तंत्र के कार्य को बताएं
- वैक्यूम एडवांस मैकेनिज्म के कार्य को बताएं।

डिस्ट्रीब्यूटर (Fig 1) का उपयोग इग्निशन कॉइल से उच्च वोल्टेज सर्ज को एक निर्दिष्ट क्रम में और निर्धारित समय पर अलग-अलग स्पार्क प्लग में वितरित करने के लिए किया जाता है।



डिस्ट्रीब्यूटर में एक डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट (1), एडवांस मैकेनिज्म, बुश, ब्रेकर प्लेट (2) C.B पॉइंट (3), कैम (4) कंडेनसर (5) रोटार (6) और डिस्ट्रीब्यूटर कैप (7) होता है। (Fig 2)

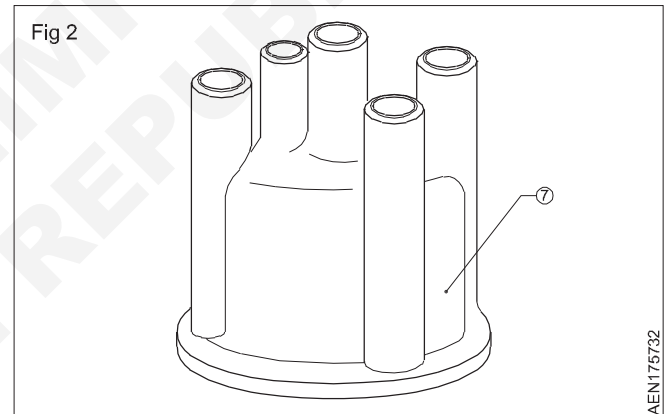
डिस्ट्रीब्यूटर कैप (7) और क्लिप (9) द्वारा शीर्ष से बंद कटोरे के आकार का डिस्ट्रीब्यूटर हाउस (8) उच्च गुणवत्ता वाली ढाला इन्सुलेट सामग्री (बेकेलाइट) से बना है। टोपी में सिलेंडरों की संख्या के बराबर टर्मिनल टावरों के खंड होते हैं। फायरिंग क्रम के अनुसार इन टावरों को स्पार्क प्लग के साथ हाई टेंशन लीड से जोड़ा जाता है। कैप का केंद्र टावर इग्निशन कॉइल के H.T टर्मिनल से जुड़ा हुआ है। एक स्प्रिंग लोडेड कार्बन ब्रश रोटार के इलेक्ट्रोड (6) में इग्निशन सर्ज का संचालन करता है। रोटार भुजा से (6) H.T डिस्ट्रीब्यूटर कैप के साइड सेगमेंट में करंट / सर्ज प्रवाहित होता है। (7), इसकी परिधि पर प्रदान किया गया।

डिस्ट्रीब्यूटर हाउस में झाड़ी असर (10) द्वारा समर्थित एक बेलनाकार शाफ्ट है। डिस्ट्रीब्यूटर कम्पार्टमेंट और कॉन्टैक्ट ब्रेकर कम्पार्टमेंट के बीच 'ब्रेकर

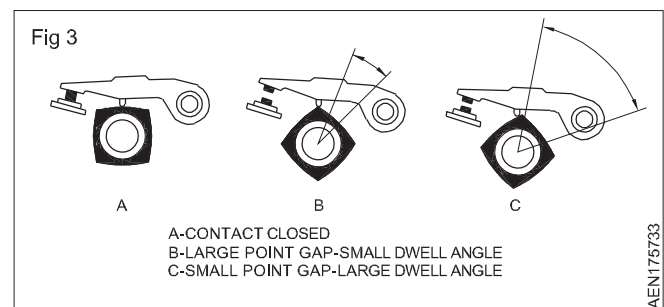
प्लेट' (2) नामक धातु से बनी एक शील्ड लगाई जाती है। यह कवच गंदगी, कार्बन और नमी को वितरक खंड में प्रवेश करने से भी रोकता है।

डिस्ट्रीब्यूटर में प्लेटिनम कॉन्टैक्ट और ब्रेकर पॉइंट दिए गए हैं, जो कैम (4) को घुमाकर ऑपरेट होते हैं। जब पॉइंट ब्रेकर का स्तर घूमने वाले कैम (4) पर सवारी करता है, तो इसका परिणाम इग्निशन कॉइल के प्राथमिक सर्किट को तोड़ना होता है। कैपेसिटर के प्रत्येक घुमाव के दौरान संपर्क ब्रेकर समान संख्या में खुलता और बंद होता है, क्योंकि इंजन में सिलेंडर होते हैं।

पॉइंट बंद रहते हैं जब मूवेबल पॉइंट फाइबर ब्लॉक कैम (4) के बेस सर्कल डिमीटर पर टिका होता है। इसे वास काल कहा जाता है वास कोण के रूप में जाना जाता है। इस अवधि के दौरान कॉइल ड्रॉप्स की सेकेंडरी वाइंडिंग में इग्निशन कम होता है।



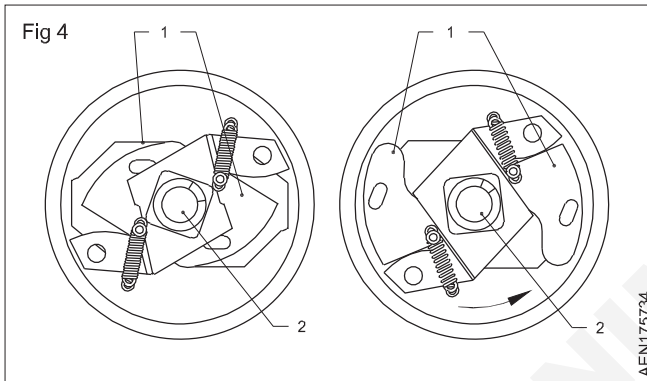
कंडेनसर या कैपेसिटर (5) वितरक की प्लेट पर फीड होता है। यह विभाजक के साथ कई एल्यूमीनियम और टिन की पन्नी से बना है। पन्नी को एक ठोस रोल में लपेटा जाता है। पन्नी का एक सिरा टर्मिनल से और दूसरा शरीर से जुड़ा होता है। यह गतिशील C.B बिंदु से समानांतर में जुड़ा हुआ है। (Fig 3) जब सीबी बिंदु बंद होता है तो संचनित धारा को अवशोषित करता है और इसे संरक्षित करता है। जब C.B पॉइंट्स खुलते हैं तो स्टोर किया गया करंट सेकेंडरी वाइंडिंग में हाई टेंशन सर्ज को इंपल करने के लिए इग्निशन कॉइल में उलट जाता है। कंडेनसर C.B पॉइंट्स पर आर्किंग को भी रोकता है।



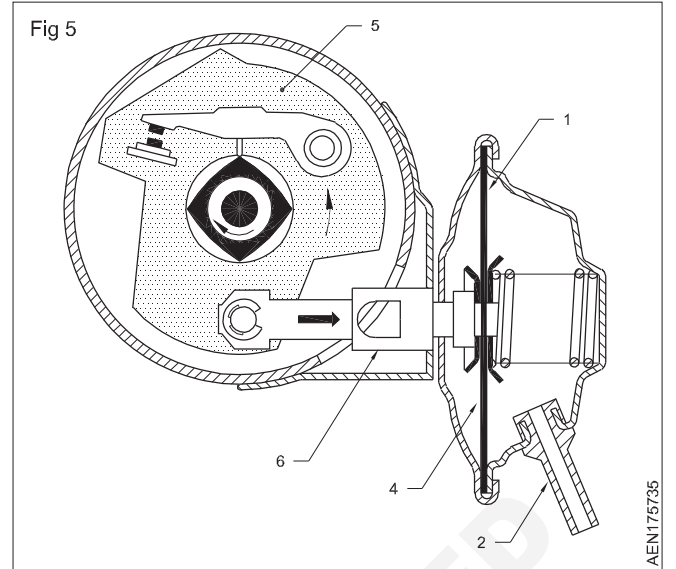
वितरण में एक अग्रिम तंत्र प्रदान किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि इंजन संचालन की हर स्थिति में निर्धारित समय पर प्रज्वलन हो। अग्रिम कोण इस तरह से सेट किया गया है कि बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था के लिए पिस्टन के T.D.C से पहले प्रज्वलन होता है। अग्रिम तंत्र दो प्रकार के होते हैं।

- i सेन्ट्रीफ्यूगल अग्रिम तंत्र
- ii वैक्यूम अग्रिम तंत्र

केन्द्रापसारक अग्रिम तंत्र (Centrifugal advance mechanism (Fig 4): केन्द्रापसारक अग्रिम तंत्र में वितरक शाफ्ट (2) से जुड़े वजन (1) की एक जोड़ी होती है। जैसे ही शाफ्ट की गति बढ़ती है, फ्लाइवेल्ट (1) बाहर की ओर झूलते हैं और शाफ्ट के रोटेशन में कैम को शिफ्ट करते हैं। परिणामस्वरूप कैम लोब जंगम सीबी पॉइंट फाइबर ब्लॉक से थोड़ी जल्दी संपर्क करता है। इसलिए संपर्क भी थोड़ा जल्दी खुल जाता है। इस प्रकार ज्वलन बिंदु 'प्रारंभिक' या 'अग्रिम' दिशा में स्थानांतरित हो जाता है।



वैक्यूम एडवांस मैकेनिज्म (Vacuum advance mechanism (Fig 5): वैक्यूम एडवांस मैकेनिज्म में डिस्ट्रीब्यूटर पर लगे वैक्यूम यूनिट (1) होते हैं। एक नली (2) कार्बोरेटर वैक्यूम से जुड़ी होती है। निर्वात इकाई के डायफ्राम (4) को कार्बोरेटर द्वारा स्थानांतरित किया जाता है। एक इंजन जो निष्क्रिय गति से ऊपर हल्के या मध्यम भार के तहत चल रहा है, ईंधन की बचत को बढ़ाने के लिए अतिरिक्त स्पार्क एडवांस की आवश्यकता होती है। जब कार्बोरेटर गले से डायफ्राम पर वैक्यूम लगाया जाता है, तो ब्रेकर प्लेट (5) को कैम रोटेशन के विपरीत दिशा में हाथ (6) से खींचा जाता है। इससे पॉइंट पहले खुल जाते हैं। जब थ्रोटल निष्क्रिय या बंद स्थिति में होता



है तो डायफ्राम को खींचने के लिए कोई वैक्यूम उपलब्ध नहीं होता है और निर्धारित समय पर इग्निशन होता है।

साथ ही, अनिच्छुक दांत और चुंबक के बीच वायु अंतर की अनिच्छा भी कम हो जाती है।

इसका परिणाम टाइमर कॉइल के आसपास एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र में होता है।

करंट को टाइमर कॉइल के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट में प्रवाहित करने की अनुमति है, जहां प्राथमिक करंट प्रवाहित होता है। नतीजतन, इग्निशन कॉइल एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र बनाता है।

जैसे ही अनिच्छुक पहिया थोड़ा आगे घूमता है, अनिच्छुक दांत टाइमर कॉइल से दूर चला जाता है। हवा का अंतर व्यापक हो जाता है जिससे उच्च अनिच्छा होती है। इसका परिणाम टाइमर कॉइल के लिए एक कमजोर चुंबकीय क्षेत्र में होता है और प्रेरित वोल्टेज उलट जाता है। प्राथमिक परिपथ में धारा का प्रवाह रुक जाता है।

इग्निशन कॉइल में चुंबकीय क्षेत्र ढह जाता है और स्पार्क प्लग में स्पार्क उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त उच्च वोल्टेज उत्पन्न होता है।

इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम (Electronic ignition system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

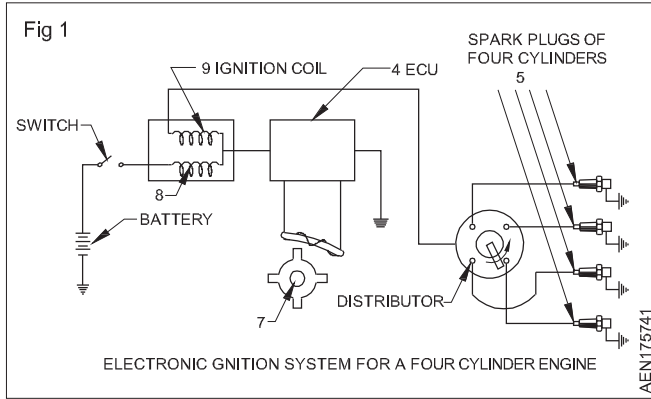
- इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम के सिद्धांत का वर्णन करें
- पल्स जनरेटर का वर्णन करें
- हॉल इफेक्ट सेंसर का वर्णन करें
- इलेक्ट्रॉनिक चिंगारी के आगे बढ़ने के कारकों का उल्लेख करें
- वितरक रहित प्रज्वलन प्रणाली का वर्णन करें।

इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम का सिद्धांत (Principle of electronic ignition system (Fig 1) एक टाइमर

(7) इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम के वितरक (6) में प्रयोग किया जाता है। यह विद्युत दालों को एक इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई (4) (ईसीयू) में भेजता है जो वर्तमान के प्रवाह को प्राथमिक वाइंडिंग (8) में बंद कर देता है। नतीजतन,

द्वितीयक घुमाव (9) में एक उच्च वोल्टेज प्रेरित होता है जिसे ब्रेकर प्वाइंट इग्निशन सिस्टम के मामले में स्पार्क प्लग (5) में वितरित किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट बाद में करंट के प्रवाह को प्राथमिक सर्किट पर स्विच करता है ताकि अगले चक्र के लिए प्राथमिक सर्किट करंट का निर्माण किया जा सके।



टाइमर पल्स जनरेटर या हॉल इफेक्ट सेंसर हो सकता है।

पल्स जनरेटर (Fig 2) (Pulse generator (Fig 2)): एक पल्स जनरेटर में एक स्थायी चुंबक (1), एक टाइमर (2) कॉइल और रिलुक्टर (3) होते हैं। स्थायी चुंबक और समय का तार स्थिर रहते हैं। अनिच्छुक वितरक शाफ्ट पर लगाया जाता है और दांतों के साथ एक पहिया के आकार में होता है।

जब वितरक शाफ्ट घूमता है, तो अनिच्छुक पहिया घूमता है, इसके दांत स्थायी चुंबक की ध्रुव प्लेटों के बहुत निकट चलते हैं।

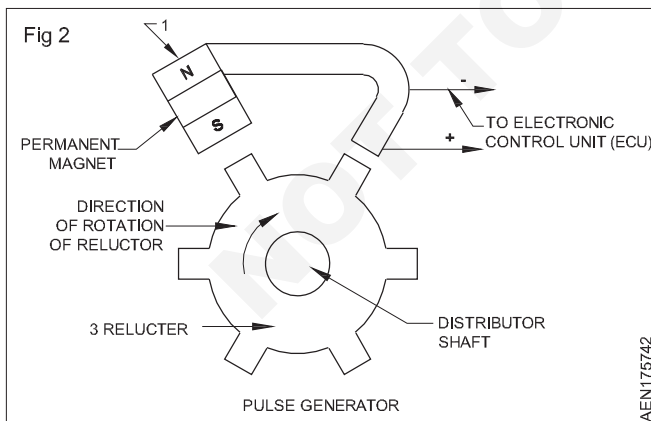
अन्य प्रारंभ करनेवाला दांत और टाइमर कॉइल के बीच हवा के अंतर की अनिच्छा कम हो जाती है।

साथ ही, अनिच्छुक दांत और चुंबक के बीच वायु अंतर की अनिच्छा भी कम हो जाती है।

इसका परिणाम टाइमर कॉइल के आसपास एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र में होता है।

करंट को टाइमर कॉइल के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट में प्रवाहित करने की अनुमति है, जहां प्राथमिक करंट प्रवाहित होता है। नतीजतन, इग्निशन कॉइल एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र बनाता है।

जैसे ही अनिच्छुक पहिया थोड़ा आगे घूमता है, अनिच्छुक दांत टाइमर कॉइल से दूर चला जाता है।

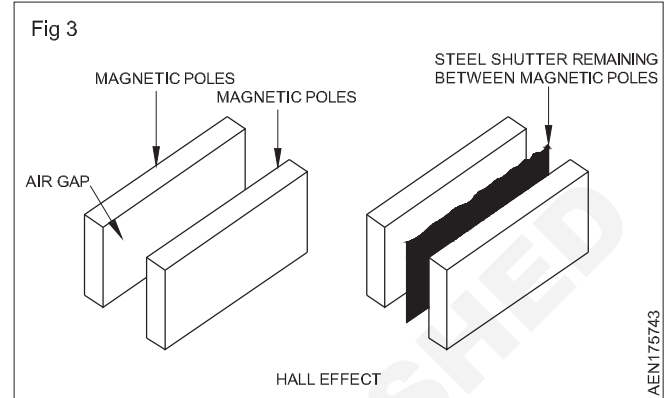


हवा का अंतर व्यापक हो जाता है जिससे उच्च अनिच्छा होती है। इसका परिणाम टाइमर कॉइल के लिए एक कमजोर चुंबकीय क्षेत्र में होता है और प्रेरित वोल्टेज उलट जाता है। प्राथमिक परिपथ में धारा का प्रवाह रुक जाता है।

इग्निशन कॉइल में चुंबकीय क्षेत्र ढह जाता है और स्पार्क प्लग में स्पार्क उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त उच्च वोल्टेज उत्पन्न होता है।

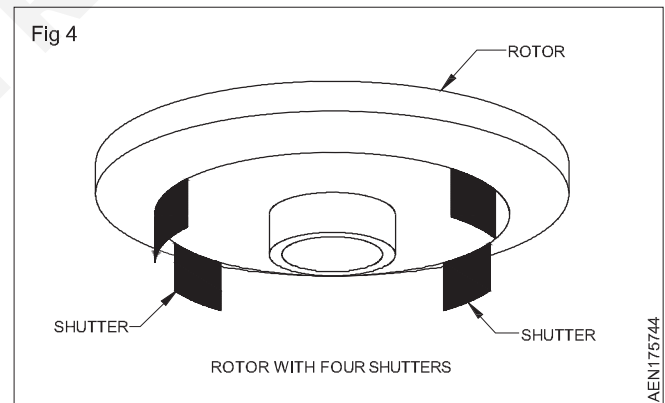
आकृति में अनिच्छुक पहिया के छह दांत हैं। इस पहिये का उपयोग छह सिलेंडर इंजन के लिए किया जाता है। अनिच्छुक पहिये में उतने ही दाँत होते हैं जितने कि इंजन में सिलिंडर होते हैं।

हॉल प्रभाव संवेदक (Hall Effect) (Fig 3): हॉल प्रभाव का नाम उस वैज्ञानिक के नाम पर रखा गया था जिसने प्रभाव की खोज की थी। इलेक्ट्रॉनिक वितरण में प्रयुक्त चुंबकीय संवेदक हॉल प्रभाव के सिद्धांत का उपयोग करते हैं।



जैसा कि दिखाया गया है कि चुंबक के दो ध्रुवों के बीच वायु अंतराल में चुंबकत्व होता है। जब इन ध्रुवों के बीच एक स्टील का शटर रखा जाता है या ले जाया जाता है, तो वायु अंतराल में चुंबकत्व कट जाता है। इस सिद्धांत को हॉल प्रभाव कहा जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम के हॉल इफेक्ट डिस्ट्रीब्यूटर में घुमावदार प्लेटों के साथ एक रотор का उपयोग किया जाता है। इन घुमावदार प्लेटों को शटर कहते हैं (Fig 4)। शटर इस तरह घुमावदार हैं कि वे रотор की गति के साथ चुंबकीय संवेदक के दो ध्रुवों के बीच जा सकते हैं।



शटर की संख्या इंजन में सिलेंडर की संख्या के बराबर होती है।

जब भी कोई शटर चुंबकीय संवेदक के दो ध्रुवों के बीच से गुजरता है, तो यह हवा के अंतराल में चुंबकत्व को काट देता है

ध्रुवों के बीच। यह इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई को एक संकेत भेजता है।

जब एक शटर हवा के अंतराल से दूर जाता है, चुंबकीय संवेदक एक वोल्टेज विकसित करता है। इसीयू तब चुंबकीय संवेदक से एकल प्राप्त करता है, जिससे करंट को इग्निशन कॉइल की प्राथमिक वाइंडिंग से गुजरने की अनुमति मिलती है। हालांकि, जब कोई शटर ध्रुवों के बीच से गुजरता है, तो चुंबकीय क्षेत्र कट जाता है और सिग्नल वोल्टेज शून्य हो जाता है।

जब ECU अचानक करंट के प्रवाह को इग्निशन कॉइल प्राइमरी वाइंडिंग में काट देता है, तो चुंबकीय क्षेत्र ढह जाता है। इसका परिणाम द्वितीयक वाइंडिंग में उच्च वोल्टेज के उत्पादन में होता है जो स्पार्क प्लग में एक चिंगारी को जन्म देता है।

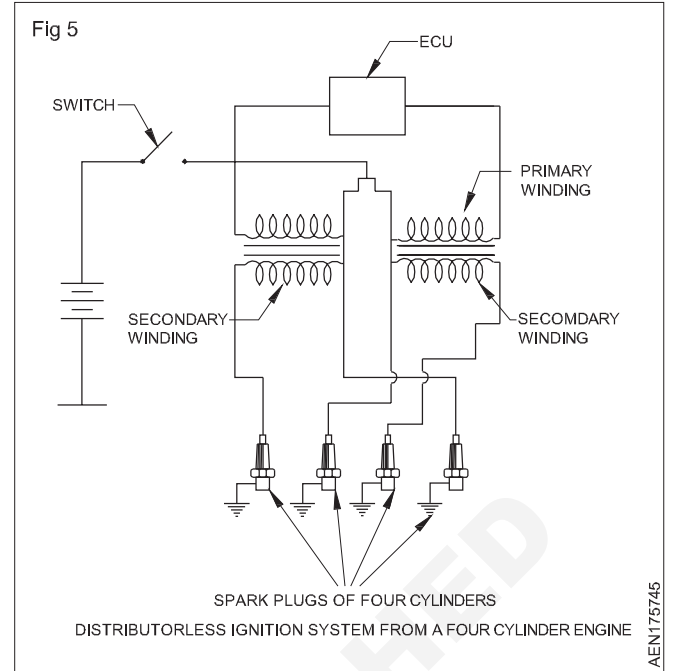
हॉल इफेक्ट मैग्नेटिक सेंसर पहले बताए गए मैग्नेटिक पल्स जनरेटर की तुलना में अधिक सटीक है।

इलेक्ट्रॉनिक स्पार्क एडवांस (Electronics spark advance): मैकेनिकल सेंटीफ्यूगल एडवांस मैकेनिज्म और वैक्यूम एडवांस मैकेनिज्म का उपयोग कुछ इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम में नहीं किया जाता है। हालाँकि, इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन सिस्टम में इलेक्ट्रॉनिक स्पार्क एडवांस सिस्टम को अपनाया जाता है। स्पार्क अग्रिम को नियंत्रित करने के लिए, कई इंजन सेंसर कंप्यूटर को जानकारी खिलाते हैं। निम्नलिखित जानकारी कंप्यूटर को फीड की जाती है:

- मैं थ्रॉटल का आंदोलन
- हवा का दबाव
- एयर क्लीनर में आने वाली हवा का तापमान
- इंजन शीतलक का तापमान
- इनटेक मैनिफोल्ड में वैक्यूम।
- इंजन की गति।
- पिस्टन की स्थिति।

सेंसर कंप्यूटर को उचित संकेत भेजते हैं जो तब संकेतों को सहसंबंधित करता है। सूचना को संसाधित करने के बाद, कंप्यूटर ऑपरेटिंग परिस्थितियों के लिए सर्वोत्तम स्पार्क अग्रिम प्रदान करता है।

वितरक रहित प्रज्वलन प्रणाली (Distributor less ignition system (Fig 5): इस इंजन का कोई वितरक नहीं है। इस प्रणाली में, एक ही समय में दो स्पार्क प्लग प्रज्वलित होते हैं। इन दो स्पार्क प्लग में से एक, एक सिलेंडर में निकास स्ट्रोक के दौरान प्रज्वलन प्रदान करता है। हालाँकि, प्रज्वलन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, क्योंकि निकास स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर के अंदर केवल जली हुई गैसें मौजूद होती हैं।



अन्य स्पार्क प्लग दूसरे सिलेंडर में मिश्रण को प्रज्वलित करता है जब पिस्टन संपीड़न स्ट्रोक के अंत में होता है। यहां सामान्य दहन होता है।

इग्निशन कॉइल में दो प्राथमिक और दो माध्यमिक वाइंडिंग होते हैं। क्रैंकशाफ्ट पर रोटरी हॉल इफेक्ट सेंसर प्राथमिक वाइंडिंग के माध्यम से करंट के प्रवाह को नियंत्रित करता है और इसके परिणामस्वरूप, द्वितीयक वाइंडिंग में उच्च वोल्टेज का उत्पादन होता है।

ट्रिगर में दो ट्रिगरिंग पॉइंट होते हैं, प्रत्येक प्राथमिक वाइंडिंग के लिए एक। प्रत्येक ट्रिगरिंग बिंदु इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU) को एक संकेत भेजता है ताकि दो प्राथमिक वाइंडिंग्स में से एक के माध्यम से करंट का प्रवाह रुक जाए। जब करंट का प्रवाह बंद हो जाता है, तो प्राथमिक वाइंडिंग में चुंबकीय क्षेत्र अचानक गिर जाता है और द्वितीयक वाइंडिंग में एक उच्च वोल्टेज उत्पन्न होता है।

फायरिंग ऑर्डर 1,3,4,2 के साथ एक चार सिलेंडर इंजन में एक विशेष व्यवस्था होती है जिसमें सिलेंडर 1 और 4 और सिलेंडर 3 और 2 जोड़े जाते हैं।

छह सिलेंडर इंजन में, जिसमें कोई वितरक नहीं है, तीन जोड़े हैं - सिलेंडर 1 और 4, सिलेंडर 5 और 2, और सिलेंडर 6 और 3। प्रत्येक इग्निशन कॉइल एक वास्तविक ट्रांसफार्मर है।

सिस्टम शुरू करना। (Starting system)

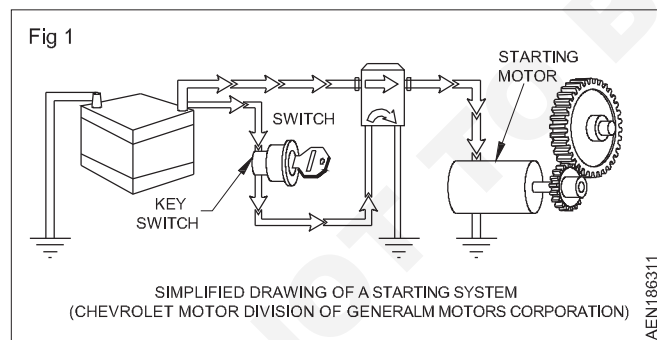
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्टार्टिंग सिस्टम का उद्देश्य बताएं।
- शुरुआती सर्किट का वर्णन करें।
- मोटर चालू करने का सिद्धांत बताइए।
- स्टार्टिंग मोटर के निर्माण की व्याख्या करें।
- स्टार्टिंग मोटर के संचालन की व्याख्या करें।

प्रारंभिक प्रणाली का उद्देश्य (Purpose of the starting system)

स्टार्टिंग सिस्टम का उपयोग इंजन को चालू करने के लिए किया जाता है जब स्टार्टर स्विच को बैटरी से स्टार्टर मोटर में करंट प्रवाहित किया जाता है और स्टार्टर मोटर का शाफ्ट घूमता है। एक ड्राइव पिनियन स्टार्टर मोटर शाफ्ट से जुड़ा है। ड्राइव पिनियन इंजन फ्लाय व्हील को तब तक घुमाता है जब तक इंजन स्टार्ट नहीं हो जाता है।

स्टार्टिंग सिस्टम जिसमें स्टार्टिंग मोटर स्विच, बैटरी और केबल शामिल हैं, क्रैंकिंग करता है। Fig 1 प्रारंभिक प्रणाली का एक सरलीकृत चित्र है। जब कुंजी स्विच बंद हो जाता है, तो यह मुख्य स्विच को बैटरी से जोड़ता है। मुख्य स्विच तब चुंबकीय रूप से बैटरी और शुरुआती मोटर के बीच मुख्य संपर्कों को बंद कर देता है। शुरुआती मोटर शाफ्ट मुड़ने लगती है। इस शाफ्ट पर एक छोटा पिनियन गियर इंजन के चक्का पर एक बड़े गियर के साथ जालीदार होता है। जब छोटा पिनियन गियर घूमता है तो यह चक्का घुमाता है। क्रैंकशाफ्ट चक्का से जुड़ा होता है और इसलिए क्रैंकशाफ्ट घूमता है और इंजन शुरू होता है।

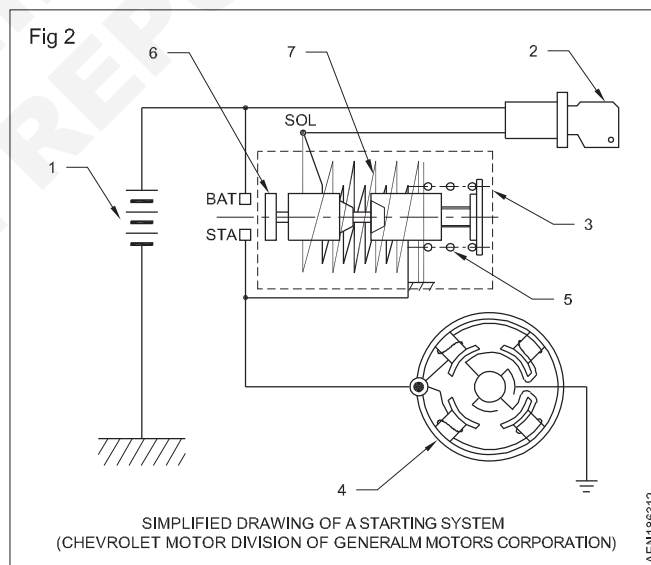


प्रारंभिक सर्किट का विवरण (Description of a starting circuit (Fig 2))

बैटरी का -ve टर्मिनल (1) अर्थ से जुड़ा है। बैटरी का +ve टर्मिनल (1) सोलनॉइड स्विच (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 सोलनॉइड वाइंडिंग के (7) इनपुट टर्मिनल से एक तार जुड़ा होता है। वाइंडिंग का दूसरा सिरा अर्थ से जुड़ा होता 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 अर्थ से जुड़ा होता है।

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 और प्लंजर को ऊर्जा देता है (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 को छोड़ा जाता है तो करंट का 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 फ़ंक्शन (Starter motor function)

इंजन क्रैंकशाफ्ट को न्यूनतम 100 RPM 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 के साथ उस गति से घुमाना कठिन होता है, इंजन को क्रैंक करने के लिए स्टार्टर मोटर का उपयोग किया जाता है।

स्टार्टर मोटर का स्थान (Location of the starter motor)

स्टार्टर मोटर को इंजन के पिछले हिस्से में फिक्स किया जाता है, जब स्टार्टर को चालू किया जाता है तो स्टार्टर मोटर का पिनियन फ्लाय व्हील रिंग गियर से जुड़ जाता है और फ्लाय व्हील को घुमाता है।

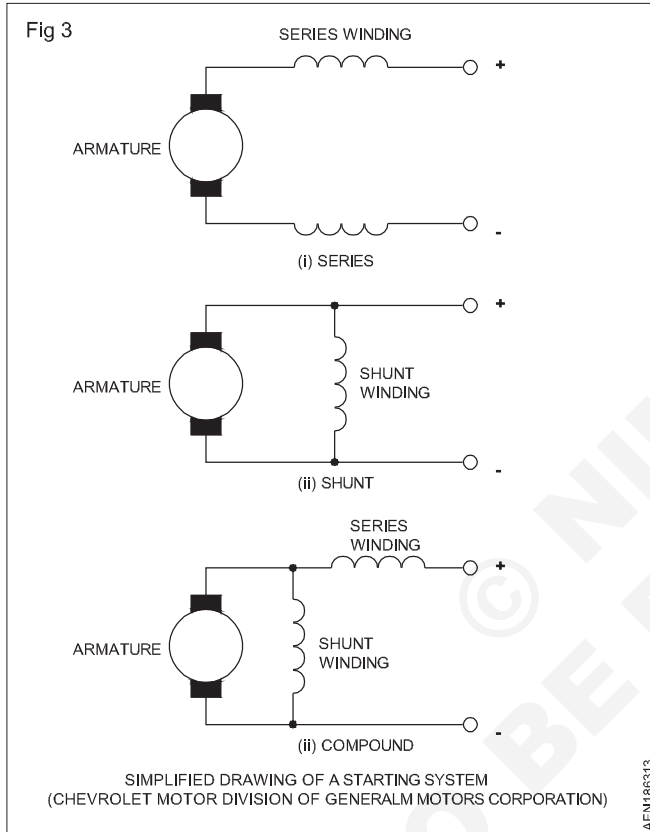
सिद्धांत (Principle)

जब एक आर्मेचर कॉइल के माध्यम से करंट पास किया जाता है जिसे दो स्थिर चुम्बकों के बीच रखा जाता है तो एक E.M.F प्रेरित होता है और आर्मेचर कुंडली घूमने लगती है।

निर्माण (Construction)

तीन प्रकार के डीसी स्टार्टर मोटर्स का उपयोग किया जाता है। (चित्र 3)

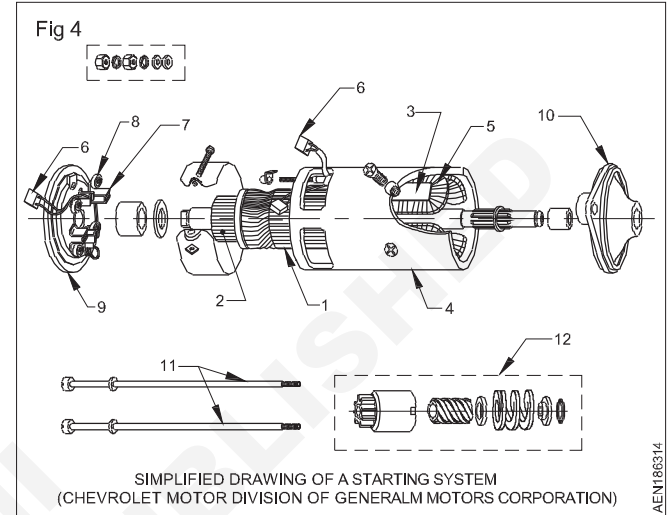
- श्रृंखला (सीरीज)
- शंट
- यौगिक (कंपाउंड)



ऑटोमोबाइल में श्रृंखला वाउन्ड प्रकार आमतौर पर प्रयोग किया जाता है। इसमें फील्ड और आर्मेचर कॉइल को सीरीज में जोड़ा जाता है। यह मोटर को एक उच्च स्टार्टिंग टॉर्क उत्पन्न करने में सक्षम बनाता है। आर्मेचर वाइंडिंग्स (1) (Fig 4) स्लॉट्स में तय किए गए हैं और उनके सिरो को कम्यूटेटर सेगमेंट (2) में मिलाप किया गया है। पोल शूज़ (3) दो या चार संख्या में योक (4) में पेंचदार होते हैं और उनमें फील्ड वाइंडिंग (5) होती है। ये वाइंडिंग्स चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने में मदद करती हैं। ये वाइंडिंग्स चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने में मदद करती हैं। इन्सुलेशन के टुकड़ों को पोल शूज़ (3) और मेटल योक (4) के बीच रखा जाता है। कम्यूटेटर ब्रशों (6) के बीच तांबे के खंडों में अभ्रक रोधन प्रदान किया जाता है।

ये ब्रश (6) ब्रश होल्डर में सरकते हैं और छोटे स्प्रिंग (8) की सहायता से कम्यूटेटर के संपर्क में रहते हैं। कम्यूटेटर (2) के साथ अधिक संपर्क रखने के लिए ब्रश (6) को नीचे की ओर वक्रता दी जाती है। आर्मेचर या तो झाड़ियों या कॉइल पर समर्थित होता है।

कम्यूटेटर एंड को कम्यूटेटर एंड ब्रैकेट (9) नामक ब्रैकेट द्वारा कवर किया जाता है। ड्राइव एंड पर यह ड्राइव एंड ब्रैकेट (10) द्वारा कवर किया गया है। दोनों कोष्ठक बोल्ट (11) के माध्यम से जुड़े हुए हैं। आर्मेचर शाफ्ट में ड्राइव एंड पर एक ड्राइव मैकेनिज्म (12) फिट होता है।



स्टार्टर मोटर का संचालन (Operation of starter motor)

बैटरी से करंट की आपूर्ति आर्मेचर (1) कॉइल को दो या चार स्थिर ब्रश (6) द्वारा की जाती है। ये ब्रश (6) कम्यूटेटर के (2) सेगमेंट के संपर्क में हैं। फील्ड कॉइल्स (5) को भी यही करंट दिया जाता है। फील्ड कॉइल (5) और आर्मेचर (1) चुंबकीय क्षेत्र दोनों एक दूसरे को आकर्षित और अस्वीकार करते हैं और आर्मेचर को घुमाने का कारण बनते हैं। आर्मेचर (1) का प्रत्येक कॉइल कम्यूटेटर (2) के तांबे के खंडों की एक जोड़ी से जुड़ा है। ब्रश बारी-बारी से आर्मेचर (1) के प्रत्येक कॉइल के संपर्क में आते हैं और इस प्रक्रिया में आर्मेचर की गति और बढ़ जाती है।

एक बार जब इंजन अपनी शक्ति के तहत चलने लगता है तो यह 4000 RPM तक की गति प्राप्त कर लेता है। (डिजाइन के आधार पर)। चूंकि फ्लाइंग रिंग से स्टार्टर पिनियन अनुपात बहुत अधिक है, इसलिए स्टार्टर पिनियन इंजन की तुलना में बहुत अधिक गति से घूमेगा। यह गति सेन्ट्रीफ्यूगल बल के कारण आर्मेचर स्लॉट से वाइंडिंग और कम्यूटेटर सेगमेंट को फेंककर शुरूआती मोटर को नुकसान पहुंचाएगी। इसे रोकने के लिए इंजन के चालू होने के बाद स्टार्टर पिनियन को फ्लाइंग रिंग गियर से अलग करना आवश्यक है। इसे प्राप्त करने के लिए तीन प्रकार के ड्राइव तंत्र का उपयोग किया जाता है।

सिस्टम ड्राइव शुरू करना। (Starting system drives)

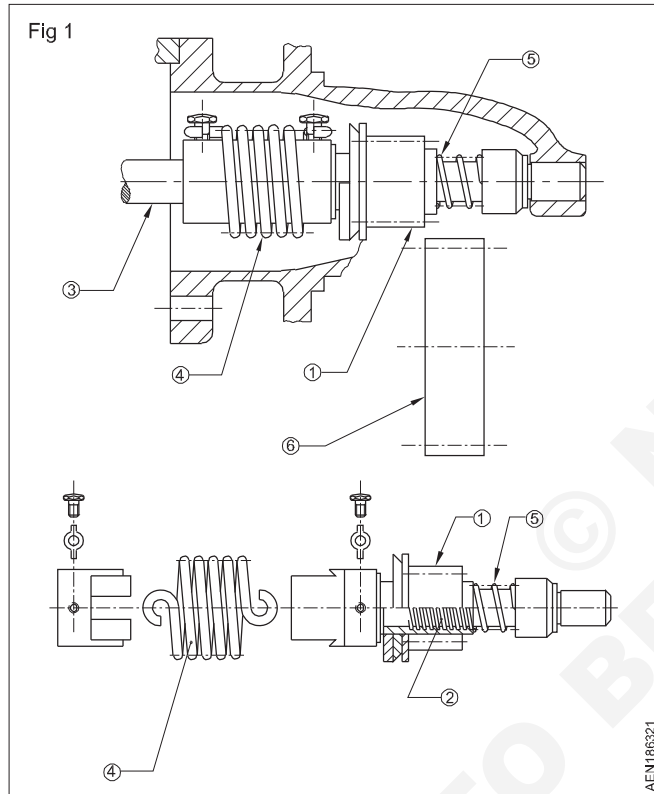
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- बेंडिक्स ड्राइव के संचालन की व्याख्या करें।
- ओवर रनिंग क्लच ड्राइव के संचालन की व्याख्या करें
- स्लाइडिंग आर्मेचर ड्राइव के संचालन की व्याख्या करें

स्टार्टिंग सिस्टम ड्राइव तीन प्रकार के होते हैं

- बेंडिक्स ड्राइव
- ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव
- अक्षीय या स्लाइडिंग आर्मेचर प्रकार और गैर समाक्षीय प्रकार

बेंडिक्स ड्राइव (Bendix drive (Fig 1)

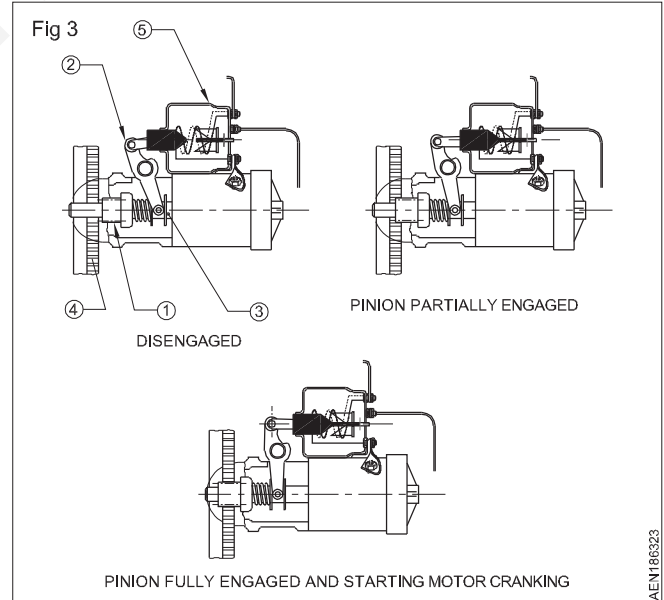
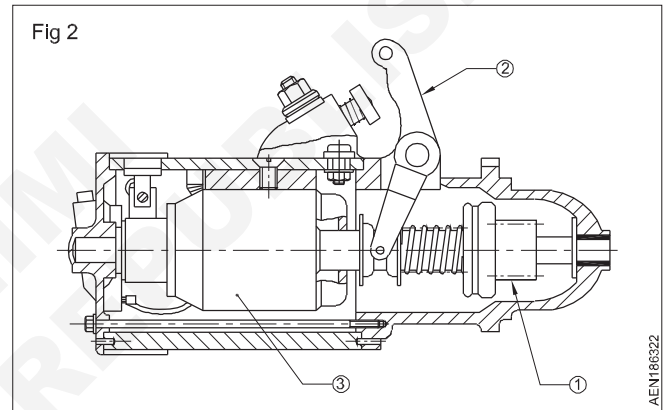


यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला तंत्र है। इसमें एक पिनियन (1) होता है जो एक खोखली स्लीव पर लगा होता है। पिनियन (1) में आंतरिक पेंच धागे होते हैं और स्लीव (2) पर ढीले होते हैं। आर्मेचर शाफ्ट (3) दोनों सिरों पर बीयरिंग द्वारा समर्थित है। आर्मेचर शाफ्ट पर स्लीव के मुड़ने को सीमित करने के लिए एक बेंडिक्स ड्राइव स्प्रिंग (4) प्रदान किया जाता है। पिनियन को फ्लाईव्हील (6) से टकराने से रोकने के लिए एक एंटी-ड्रिफ्ट स्प्रिंग (5) प्रदान किया जाता है।

जब मोटर चालू होती है, तो ड्राइव हेड आर्मेचर शाफ्ट (3) के साथ घूमता है। यह गति स्लीव को प्रेषित होती है। पिनियन (1) स्लीव के साथ घूमता है और फ्लाईव्हील रिंग गियर (6) के साथ मेश में आने के लिए आगे बढ़ता है। अब इंजन का क्रैंकशाफ्ट घूमता है और इंजन चालू हो जाता है। जब इंजन की गति बढ़ जाती है तो पिनियन (1) को जरत के कारण वापस अपनी मूल स्थिति में फेंक दिया जाता है।

ओवर रनिंग क्लच ड्राइव (Over running clutch drive (Figs 2 & 3)

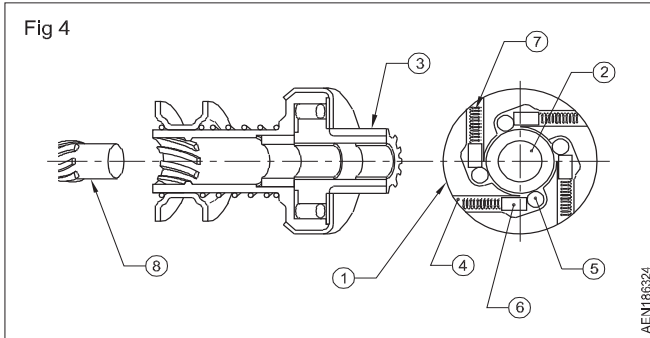
शिफ्ट लीवर (2) का उपयोग ओवर-रनिंग क्लच द्वारा पिनियन को आर्मेचर शाफ्ट (3) के साथ फ्लाईव्हील दांतों में या बाहर निकालने के लिए स्लाइड करने के लिए किया जाता है (4)। शिफ्ट लीवर (2) या तो सोलनॉइड (5) या मैनुअल लिंकेज द्वारा संचालित होता है। ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन (1) को संक्षिप्त अवधि के लिए आर्मेचर की तुलना में तेजी से चलाने की अनुमति देता है, जिसके दौरान इंजन शुरू होने के बाद पिनियन (1) रिंग गियर (4) के साथ जाल में रहता है। यह ओवर-स्पीडिंग के कारण आर्मेचर को नुकसान से बचाता है।



ओवर-रनिंग क्लच (The over-running clutch) (Fig 4)

ओवर-रनिंग क्लच, जिसमें एक शेल और एक स्लीव (1) असेंबली होती है, को आर्मेचर शाफ्ट (8) से जोड़ा जाता है, ताकि शेल शाफ्ट द्वारा संचालित हो।

पिनियन गियर (3) एक कॉलर से जुड़ा होता है जिसे क्लच शेल के अंदर फिट किया जाता है। शेल में काटे गए चार टेपर्ड नॉच (4) में स्टील रोलर्स (5) होते हैं। इन्हें स्प्रिंग (7) और प्लंजर असेंबली द्वारा पायदानों के छोटे सिरों में रखा जाता है ताकि रोलर्स कॉलर से संपर्क करें।



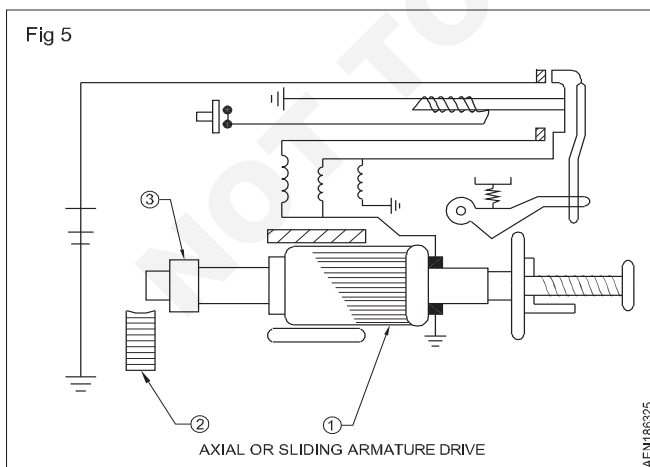
पिनियन (3) को आर्मेचर शाफ्ट के साथ घूमने के लिए मजबूर किया जाता है और इंजन को क्रैंक करता है। जब इंजन आर्मेचर शाफ्ट (8) को चलाने के अपने प्रयासों को शुरू करता है तो रोलर्स का कारण बनता है

(5) खाँचे के छोटे सिरों से बाहर घूमने के लिए। यह कॉलर (3) को शाफ्ट से मुक्त कर देगा। यह पिनियन की अनुमति देता है

(3) आर्मेचर को चलाए बिना तेज गति से घुमाना।

अक्षीय या स्लाइडिंग आर्मेचर ड्राइव (Axial or sliding armature drive (Fig 5)

इस प्रकार की ड्राइव इसके आर्मेचर (1) को स्लाइड करने की अनुमति देती है ताकि इसके पिनियन को फ्लाइव्हील रिंग गियर (2) के साथ मेश में आने में सक्षम बनाया जा सके। जब स्टार्टर स्विच संचालित होता है तो सोलनॉइड कॉइल सक्रिय होता है। यह शंट वाइंडिंग के सर्किट को पूरा करता है और एक सहायक श्रृंखला फील्ड वाइंडिंग का भी। आर्मेचर को चुंबकीय क्षेत्र के कारण खींचा जाता है और पिनियन (3) फ्लाइव्हील रिंग गियर (2) के साथ जुड़ जाता है। आर्मेचर (1) और पिनियन (1) के बीच एक क्लच प्रदान किया जाता है। जब स्टार्टर स्विच जारी किया जाता है, तो रिटर्न स्प्रिंग द्वारा आर्मेचर अपनी मूल स्थिति में लौट आता है। चूंकि पिनियन (1) अभी भी चक्का (2) के साथ जाली में है।



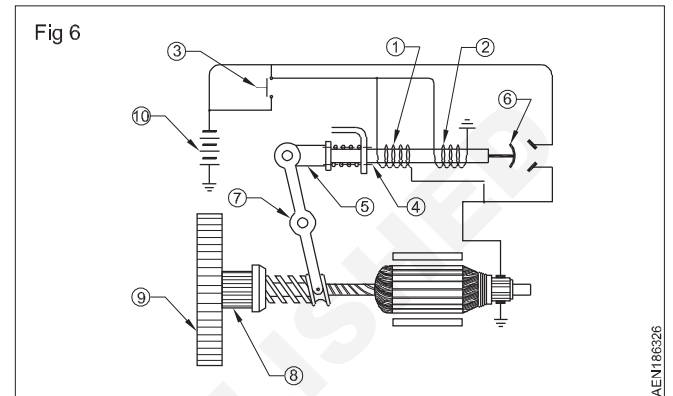
यह बहुत तेज गति से घूमता है लेकिन क्लच आर्मेचर को पिनियन की गति से घूमने से रोकता है और आर्मेचर को नुकसान से बचाता है। सहायक शंट वाइंडिंग द्वारा स्टार्टर स्विच जारी होने तक पिनियन को जाल में रखा जाता है। जब इंजन चालू होता है तो धारा नीचे गिरती है और चुंबकीय क्षेत्र कम हो जाता

है। अब स्प्रिंग द्वारा पिनियन को वापस अपनी स्थिति में खींच लिया जाता है।

सोलनॉइड स्विच की आवश्यकता

सोलनॉइड स्विच एक मजबूत इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्विच है। इसका उपयोग फ्लाइव्हील रिंग गियर से जुड़ने के लिए ओवर-रनिंग क्लच ड्राइव पिनियन को संचालित करने के लिए किया जाता है। यह बैटरी और स्टार्टिंग मोटर के बीच संपर्कों को बंद करने के लिए रिले के रूप में भी कार्य करता है।

परिनालिका स्विच का निर्माण (Construction of solenoid switch (Fig 6)

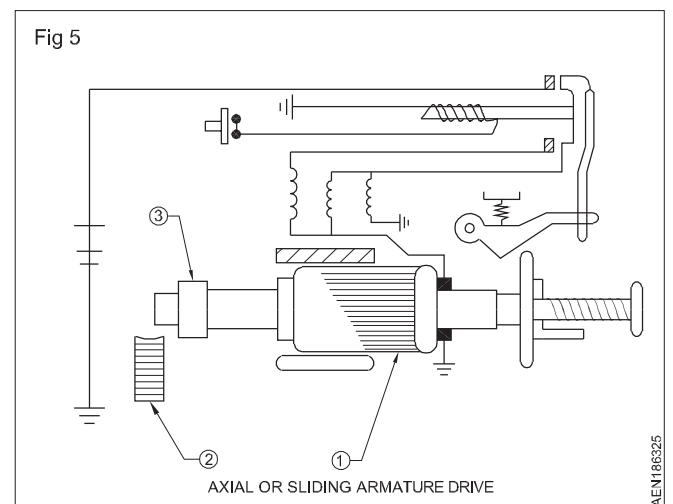


एक सोलनॉइड में दो वाइंडिंग होती हैं एक पुल-इन वाइंडिंग (1) और एक होल्ड-इन वाइंडिंग (2)। पुल-इन वाइंडिंग (1) मोटे तारों (श्रृंखला वाइंडिंग) से लपेटी जाती है और होल्ड-इन वाइंडिंग (2) पतले तारों (शंट वाइंडिंग) की होती है। पुल-इन वाइंडिंग (1) सोलनॉइड में स्टार्टर स्विच (3) से जुड़ा है।

होल्ड इन वाइंडिंग (2) स्विच टर्मिनल और जमीन से जुड़ा हुआ है। दो वाइंडिंग एक खोखले कोर (4) के चारों ओर लपेटी जाती हैं। एक लोहे का प्लंजर (5) कोर (4) के अंदर रखा गया है। प्लंजर का दूसरा सिरा शिफ्ट लीवर (7) को घुमाता है ताकि पिनियन (8) को फ्लाइव्हील रिंग गियर (9) से जोड़ा जा सके।

सोलनॉइड स्विच का कार्य (Function of solenoid switch (Fig 7)

जब स्टार्टर स्विच (3) को चालू किया जाता है तो बैटरी से सोलनॉइड वाइंडिंग (1) और (2) में करंट प्रवाहित होता है। यह वाइंडिंग को सक्रिय करता है जो प्लंजर (5) को खींचता है। प्लंजर (5) फ्लाइव्हील रिंग गियर (9) पर पिनियन (8) को जोड़ने के लिए शिफ्ट लीवर (7) को संचालित करता है। फिर यह बैटरी (10) और स्टार्टिंग मोटर के बीच के सर्किट को बंद कर देता है।



स्टार्टिंग सिस्टम में समस्या निवारण (Trouble shooting in starting system)

स्थिति, संभावित कारण और एक प्रारंभिक प्रणाली की शूटिंग में समस्या का सुधार इस प्रकार है;

शर्त	संभावित कारण	सुधार / संदर्भ आइटम
मोटर नहीं चल रहा है (चुंबकीय स्विच की कोई ऑपरेटिंग ध्वनि नहीं)	बैटरी डिस्चार्ज। बैटरी खराब होने के कारण बैटरी वोल्टेज बहुत कम है बैटरी टर्मिनल कनेक्शन में खराब संपर्क। ढीली ग्राउंडिंग केबल कनेक्शन फ्यूज उड़ गया इग्निशन स्विच और मैग्नेटिक स्विच की खराब संपर्क क्रिया लीड वायर कपलर जगह में ढीला है इग्निशन स्विच और मैग्नेटिक स्विच के बीच ओपन सर्किट। पुल इन कॉइल में ओपन सर्किट ब्रश खराब तरीके से बैठे हैं या खराब हो गए हैं प्लंजर और/या पिनिन का खराब स्लाइडिंग मोटर नियंत्रण रिले शुरू करने में दोषपूर्ण दोषपूर्ण ECM और इसका सर्किट	बैटरी रिचार्ज करें बैटरी बदलिये, फिर से कसना या बदलना पीछे हटना। फ्यूज बदलें। इग्निशन स्विच और/या मैग्नेटिक स्विच को बदलें। मरम्मत सुधारें। चुंबकीय स्विच बदलें। ब्रश असेंबली की मरम्मत करें या बदलें मरम्मत स्टार्टिंग मोटर कंट्रोल रिले को बदलें। ECM की जांच करें
मोटर नहीं चल रही है (चुंबकीय स्विच की परिचालन ध्वनि सुनाई देती है)	बैटरी डिस्चार्ज। बैटरी खराब होने के कारण बैटरी वोल्टेज बहुत कम है ढीले बैटरी केबल कनेक्शन ब्रश खराब तरीके से बैठे हैं या खराब हो गए हैं कमजोर ब्रश सिंग्रिंग जला हुआ कम्यूटेटर आर्मेचर क्रैकशाफ्ट रोटेशन की परत शॉर्ट-सर्किट बाधित	बैटरी रिचार्ज करें बैटरी बदलिये। पीछे हटना। ब्रश असेंबली की मरम्मत करें या बदलें ब्रश असेंबली की मरम्मत करें या बदलें। आर्मेचर बदलें। आर्मेचर बदलें। मरम्मत।
मोटर चालू करना लेकिन बहुत धीमा (छोटा टॉर्क) (यदि बैटरी और वायरिंग संतोषजनक हैं तो मोटर शुरू करने का निरीक्षण करें)	चुंबकीय स्विच मुख्य संपर्कों का अपर्याप्त संपर्क आर्मेचर का लेयर शॉर्ट सर्किट डिस्कनेक्टेड, बर्न या घिसा हुआ कम्यूटेटर। घिसे हुए ब्रश कमजोर ब्रश सिंग्रिंग जली हुई या असामान्य रूप से घिसी हुई झाड़ी	चुंबकीय स्विच बदलें आर्मेचर बदलें। मरम्मत या आर्मेचर बदलें। ब्रश असेंबली बदलें। ब्रश असेंबली की मरम्मत करें या बदलें। बुश बदलें।
मोटर चालू करना, लेकिन क्रैक करना नहीं शोर	पहना हुआ पिनिन टिप ओवर-रनिंग क्लच का खराब स्लाइडिंग ओवर-रनिंग क्लच स्लिप रिंग गियर के घिसे हुए दांत असामान्य रूप से पहना हुआ झाड़ी घिसा हुआ पिनिन या रिंग गियर का घिसा हुआ दांत	ओवर-रनिंग क्लच को बदलें। मरम्मत। ओवर-रनिंग क्लच को बदलें। चक्का बदलें। बुश बदलें। ओवर-रनिंग क्लच, फ्लाईव्हील को बदलें।

प्रत्यावर्तित्र। (Alternator)

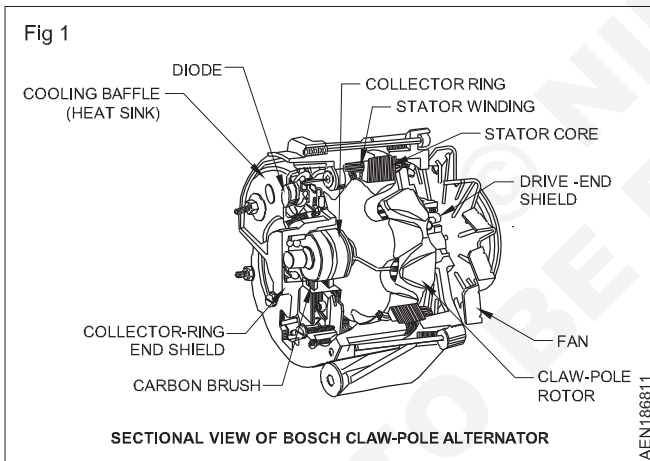
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- अल्टरनेटर के उद्देश्य की व्याख्या करें
- अल्टरनेटर के सर्किट का वर्णन करें
- अल्टरनेटर के विभिन्न भागों की सूची बनाएं
- अल्टरनेटर के विभिन्न भागों के कार्यों की व्याख्या करें
- अल्टरनेटर की कार्यप्रणाली समझाइए।

अल्टरनेटर का उद्देश्य (Purpose of alternator (Fig 1):

शुरुआत से ही वाहनों में बिजली पैदा करने के लिए डायनेमो लगाए जाते थे। वर्तमान समय में वाहनों में प्रयोग होने वाले बिजली के उपकरणों की संख्या में वृद्धि हुई है। इस प्रकार उच्च क्षमता वाले जनरेटर की मांग उत्पन्न हुई है। यह केवल जनरेटर की क्षमता बढ़ाकर और इसे उच्च गति पर चलाकर ही पूरा किया जा सकता है।

भारी ट्रैफिक के कारण बड़े शहरों में वाहनों को अक्सर बहुत धीमी गति से चलना पड़ता है। आम तौर पर डीसी डायनेमो इतनी कम गति पर बैटरी को चार्ज नहीं कर पाएगा। डायनेमो की गति को एक निश्चित सीमा से अधिक नहीं बढ़ाया जा सकता है। इसलिए एक अल्टरनेटर या एसी जनरेटर का उपयोग किया जाता है। एक अल्टरनेटर कम RPM पर अधिक बिजली का उत्पादन कर सकता है।

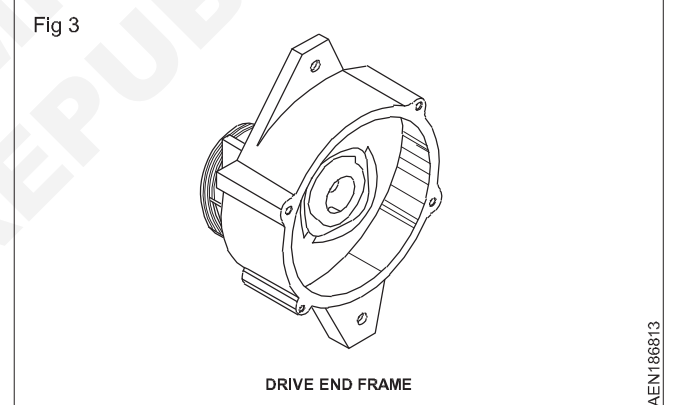
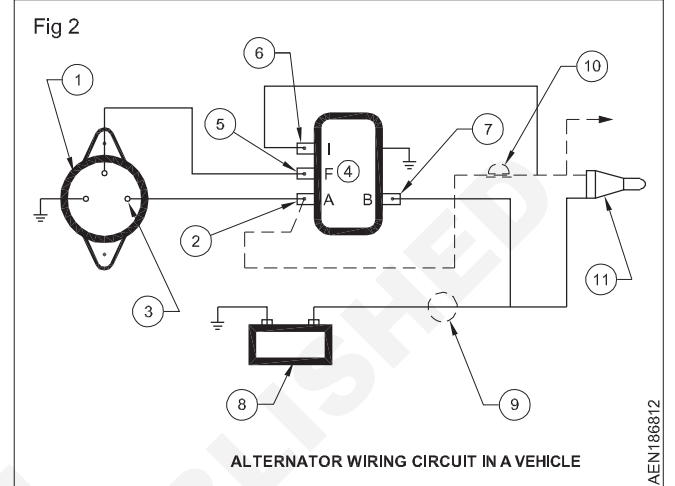


एक वाहन में अल्टरनेटर वायरिंग सर्किट (Alternator wiring circuit in a vehicle (Fig 2)

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। नियामक का 'B' टर्मिनल एमीटर (9) के माध्यम से बैटरी (8) से जुड़ा है। बैटरी का (8) कनेक्शन रेगुलेटर (4) के 'A' टर्मिनल (2) से इग्निशन स्विच (11) और इंडिकेशन लैंप (10) के माध्यम से भी जुड़ा है। वोल्टेज रेगुलेटर (4) का टर्मिनल (6) इग्निशन टर्मिनल (SW) से जुड़ा है। एक अल्टरनेटर के भागों का विवरण।

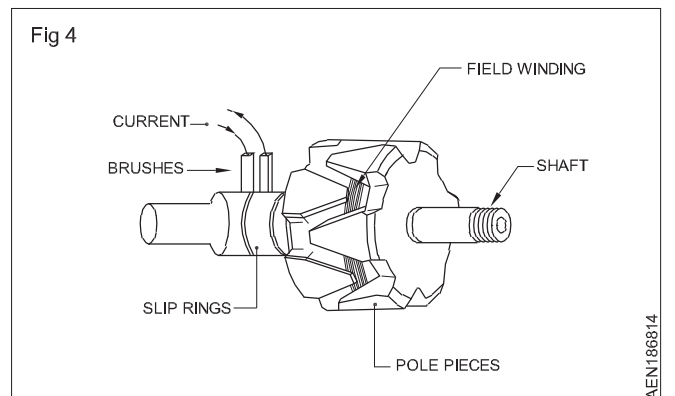
ड्राइव एंड फ्रेम (Drive end frame (Fig 3) :

ड्राइव एंड फ्रेम प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद बेयरिंग को सपोर्ट करता है जिसमें रотор शाफ्ट का ड्राइव एंड घूमता है।



रोटर और इसके शाफ्ट को ड्राइव एंड फ्रेम और स्लिप रिंग एंड फ्रेम के बीच माउंट किया जाता है।

रोटर असेंबली (The rotor assembly (Fig 4): इसमें एक स्टील शाफ्ट होता है जिसमें ड्राइविंग पुली और कूलिंग फैन एक बेलनाकार लोहे की कोर और दो इंसुलेटेड स्लिप रिंग होते हैं। फील्ड वाइंडिंग से कोर के ऊपर बड़ी संख्या में इंसुलेटेड तार के घुमाव लपेटे जाते हैं

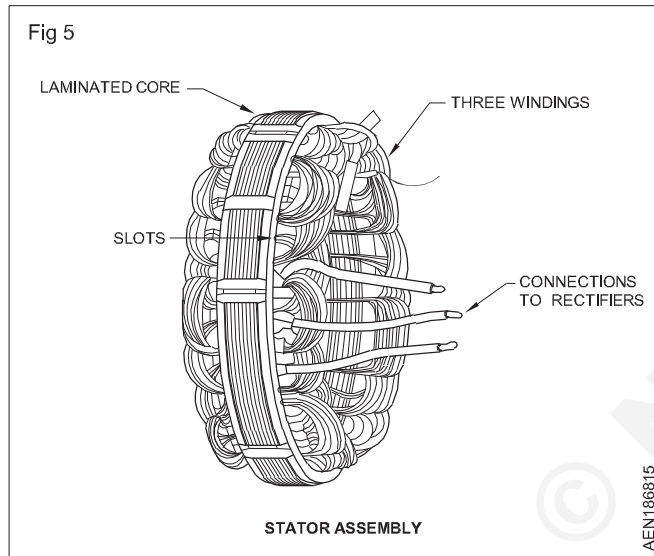


वाइंडिंग का प्रत्येक सिरा अपनी स्लिप रिंग और स्प्रिंग-लोडेड ब्रश से जुड़ा होता है। वाइंडिंग दो लोहे के पोल के टुकड़ों से घिरी होती है जिसमें आठ इंटरलॉकिंग उंगलियां होती हैं जो ब्रश के माध्यम से वाइंडिंग के माध्यम से डायरेक्ट करंट पास करने पर वैकल्पिक उत्तर और दक्षिण पोल आती हैं।

स्टेटर असेंबली (Stator assembly (Fig 5): यह एक स्थिर हिस्सा है जो दो अंत कवरों के बीच मदद करता है। (Fig1&5)

इसमें लेमिनेटेड बेलनाकार, लोहे की कोर होती है जो इंसुलेटेड वाइंडिंग्स के तीन सेटों की फिटिंग की अनुमति देने के लिए स्लॉटेड होती है। हल्की इकाइयों में ये वाइंडिंग्स स्टाटर से जुड़ी होती हैं और भारी इकाइयों में डेल्टा जुड़ी होती हैं। कॉइल्स की संख्या पोल्स की संख्या पर निर्भर करती है।

चुंबक का 'N' पोल और 'S' पोल प्रत्येक स्टेटर वाइंडिंग से गुजरते हैं और चुंबकीय प्रवाह में रुकावट के कारण स्टेटर वाइंडिंग में करंट उत्पन्न होता है।



डायोड (Diodes): डायोड सिलिकॉन से बने होते हैं और ये करंट को केवल एक दिशा में प्रवाहित करने की अनुमति देते हैं। वे इतने जुड़े हुए हैं कि करंट को अल्टरनेटर को बैटरी में प्रवाहित करने की अनुमति देते हैं लेकिन विपरीत दिशा में नहीं।

नकारात्मक पक्ष पर तीन डायोड पीछे के अंत आवास

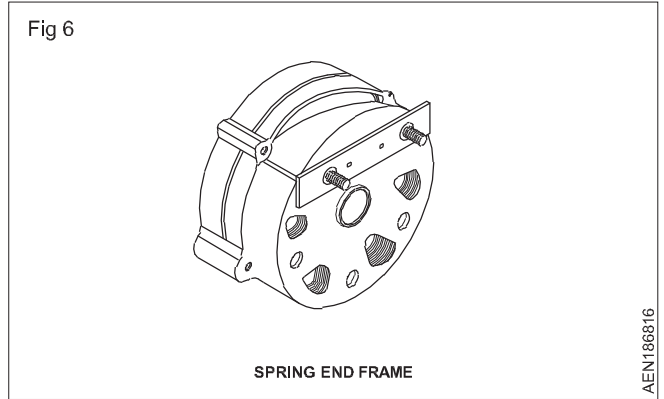
से जुड़े होते हैं और सकारात्मक पक्ष पर तीन डायोड एक इंसुलेटेड ताप सिंक पर लगाए जाते हैं।

डायोड अल्टरनेटर द्वारा उत्पादित AC को DC में परिवर्तित करते हैं क्योंकि ऑटोमोबाइल सामान DC करंट का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

स्लिप रिंग एंड फ्रेम (Slip ring end frame (Fig 6)

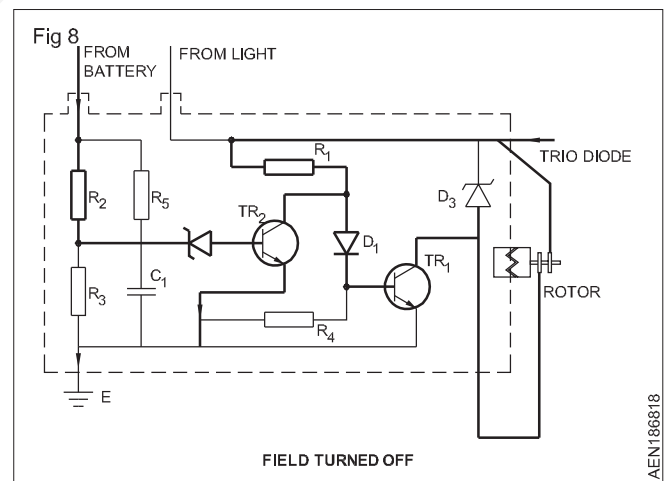
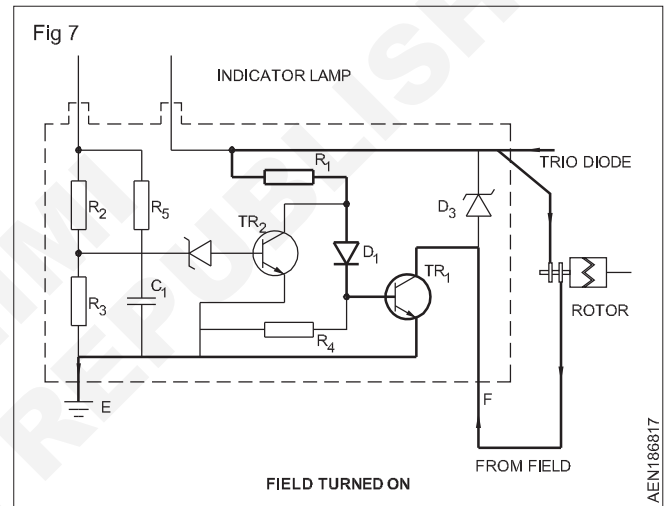
स्लिप रिंग एंड फ्रेम रेक्टिफायर माउंटिंग प्लेट्स और रोटार/शाफ्ट रोशन के लिए प्री-लुब्रिकेटेड बियरिंग को सपोर्ट करता है।

रेक्टिफायर्स को स्लिप रिंग एंड हेड या हीट सिंक में दबाया जाता है और स्टेटर लीड्स से जोड़ा जाता है।



इलेक्ट्रॉनिक रेगुलेटर (Electronic regulator (Fig 7 & 8)

उच्च वोल्टेज के खिलाफ बैटरी और सहायक उपकरण की सुरक्षा के लिए अल्टरनेटर वोल्टेज को नियंत्रित किया जाना चाहिए। यह एक वोल्टेज का उपयोग करके किया जाता है नियामक जो करंट प्रवाह को घूर्णन क्षेत्र (रोटर) में बदलता है। नियामक का काम इलेक्ट्रॉनिक रूप से किया जाता है।



एक ट्रांजिस्टर रेगुलेटर में मुख्य रूप से प्रतिरोधक, कैपेसिटर (कंडेनसर) डायोड और ट्रांजिस्टर होते हैं। यह एक पूर्ण स्थैतिक इकाई है जो अल्टरनेटर वोल्टेज को नियंत्रित करती है। यह टिकाऊ और कुशल है। यह सुरक्षित रूप से एक उच्च क्षेत्र के वर्तमान प्रवाह की अनुमति देता है और कंपन संपर्क नियामक की तुलना में इसकी लंबी सेवा जीवन है। एक समान रूप से महत्वपूर्ण विशेषता वह आसानी है जिसके साथ इसे समायोजित और सर्विस किया जा सकता है।

जब स्थायी रूप से चुम्बकीय 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 डायोड D1, D2, D3 पर भी प्रवाहित होता है, रेगुलेटर में रेसिस्टर R1 के लिए रेसिस्टर TR3 के कलेक्टर को और रेसिस्टर R3 को, जमीन पर, ट्रांजिस्टर TR3 चालू नहीं है क्योंकि कम वोल्टेज जेनर डायोड D6 और डायोड D5 को बेस सर्किट को ब्लॉक करने की अनुमति देता है। हालाँकि, ट्रांजिस्टर TR2 और TR1 चालू हैं क्योंकि करंट अब दोनों एमिटर बेस से जमीन पर प्रवाहित हो सकता है।

दोनों ट्रांजिस्टर चालू होने के साथ, अल्टरनेटर के आउटपुट टर्मिनल से करंट रेगुलेटर को रेगुलेटर को फील्ड कॉइल और ट्रांजिस्टर TR1 (कलेक्टर एलिमेंट्स) को ग्राउंड करने के लिए करंट सप्लाई करता है। आउटपुट करंट भी रेसिस्टर R5 से रेसिस्टर R2 और R4 से ग्राउंड की ओर बहता है। जैसे ही चार्जिंग वोल्टेज बढ़ता है, वोल्टेज प्रभावित होता है रोकनेवाला R4 भी डायोड D5 और जेनर डायोड D6 से प्रभावित है।

जब ब्रेकडाउन वोल्टेज पहुंच जाता है, तो ट्रांजिस्टर TR3 स्विच ऑन हो जाता है क्योंकि एमिटर-बेस सर्किट ग्राउंड पूरा हो जाता है। यह TR2 और TR1 को बंद करने का कारण बनता है क्योंकि वर्तमान अब प्रतिरोधक R1, ट्रांजिस्टर TR3 (कलेक्टर-एमिटर) से कम प्रतिरोध सर्किट पर प्रवाहित होता है, ट्रांजिस्टर TR2 से वर्तमान प्रवाह को लूटता है। क्षेत्र धारा प्रवाह रुक जाता है। जैसे ही सिस्टम वोल्टेज घटता है, डायोड D5 और D6 करंट का संचालन करना बंद कर देते हैं और ट्रांजिस्टर TR3 बंद हो जाता है। वर्तमान अल्टरनेटर वोल्टेज को बनाए रखने के लिए यह चक्र प्रति सेकंड कई बार दोहराता है। कैपेसिटर C1, C2 और C3 और डायोड D4 समान कार्य करते हैं।

अल्टरनेटर का संचालन (Operation of alternator (Fig 9))

जब इंजन शुरू किया जाता है, तो बेल्ट रोटर (3) असेंबली को चलाती है। रोटेशन के दौरान रोटर चुंबक के 'S' पोल और 'N' पोल प्रत्येक स्टेटर कॉइल (4) से होकर गुजरते हैं।

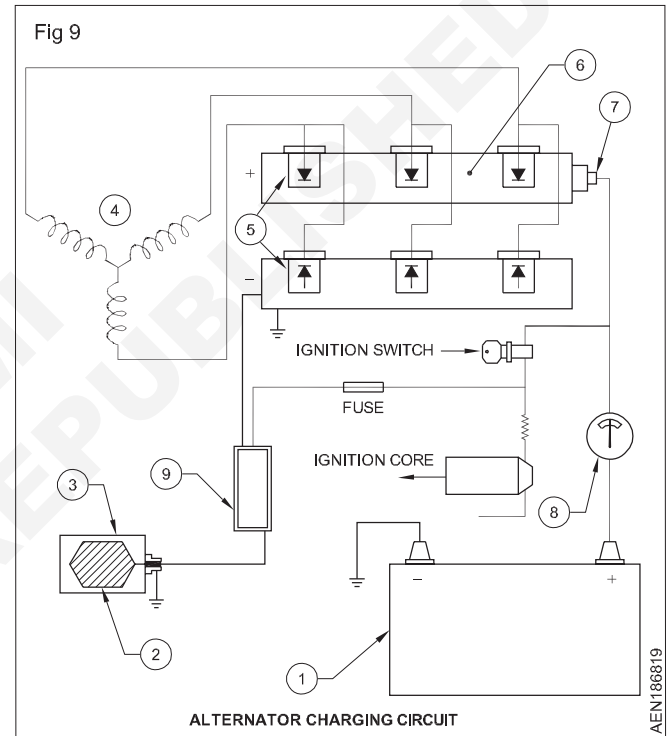
रोटर असेंबली के इस घुमाव के कारण स्टेटर कॉइल (4) में सकारात्मक और नकारात्मक वैकल्पिक रूप से करंट उत्पन्न होता है।

यदि अधिक रोटर मैग्नेट एक निश्चित समय में प्रत्येक स्टेटर कॉइल (4) से गुजरते हैं, तो करंट की पीढ़ी अधिक होगी, क्योंकि वे धातु की उंगलियों के सिरों से प्रत्येक उंगली चुंबक की तरह काम करती हैं। ये उंगलियां आपस में जुड़ी रहती हैं लेकिन एक-दूसरे को छूती नहीं हैं।

उत्पादित धारा को सिलिकॉन डायोड (5) के माध्यम से गर्मी सिंक (6) पर चढ़ाने की अनुमति है। डायोड एसी को डीसी में परिवर्तित करते हैं।

डायोड में उत्पन्न ऊष्मा ऊष्मा सिंक द्वारा नष्ट हो जाती है।

चार्जिंग के लिए करंट बैटरी टर्मिनल (7) एमीटर (8) और बैटरी (1) से होकर गुजरता है।



इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण (EDC) प्रणाली। (Electronic diesel control (EDC) system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण प्रणाली के कार्यों का उल्लेख कीजिए।

CRDI डीजल इंजन के दहन कक्ष में डीजल नियंत्रण और सटीक मीटरिंग और ईंधन की डिलीवरी के लिए डीजल ईंधन प्रणाली में इलेक्ट्रॉनिक डीजल नियंत्रण प्रणाली (Fig1& 2) प्रदान की जाती है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली कुशल डीजल इंजन संचालन सुनिश्चित करने के लिए डेटा प्रोसेसिंग पर्यावरण लचीलेपन और विश्लेषण को सटीक मापने के लिए अधिक क्षमता प्रदान करती है।

- यह कुशल डीजल इंजन को सुनिश्चित करने इसकी गणना करने के लिए प्राप्त करता है और एक्चुएटर्स को निर्देश भेजता है।
- 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।

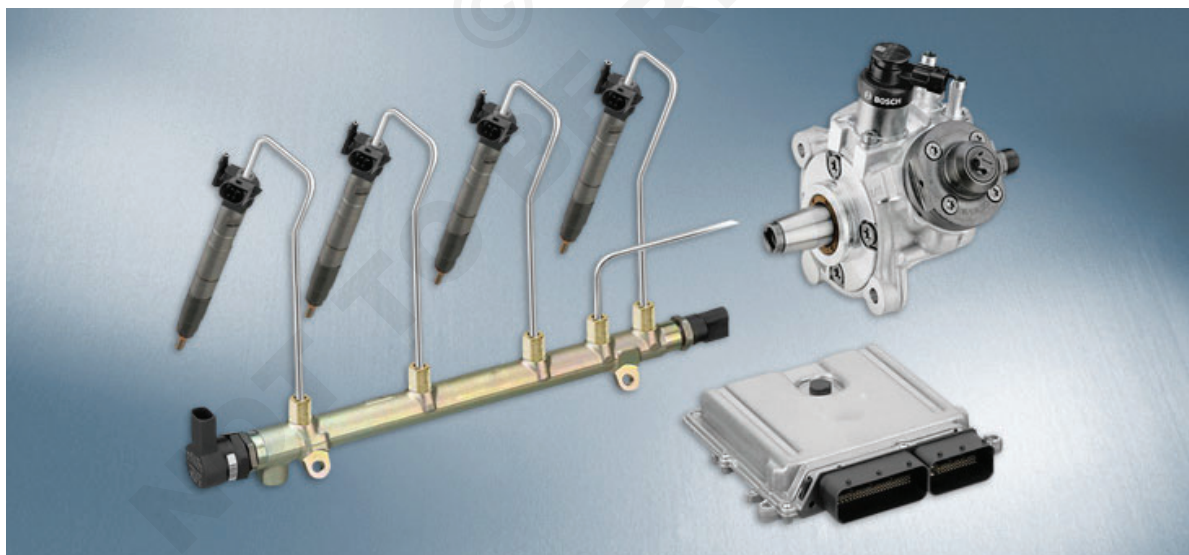
Fig 1



ELECTRONIC DIESEL CONTROL DEVICE

AEN197311

Fig 2



COMMON RAIL WITH FUEL INJECTORS

AEN197312

- इसमें डेटा को स्टोर करने के लिए मेमोरी भी होती है।
- स्पीड 8 Bit, 16 Bit, 32 Bit, 64 Bit आदि के रूप में है, सेंसर से ECM, ECM से एक्चुएटर और नेटवर्किंग सिस्टम में भी जानकारी पास करने के लिए।
- प्रत्येक सेंसर और एक्चुएटर के लिए अलग-अलग कार्यक्रम बनाए जाने चाहिए।

डीजल इंजन में मुख्य नियंत्रण प्रणाली

- यह निष्क्रिय करने 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 रीसर्कुलेशन (EGR) वाल्व को नियंत्रित करता है।

संचालन

इसे अलग-अलग सेंसर से इनपुट मिलता है जिसका नाम इस प्रकार है।

- 1 थ्रॉटल स्थिति TP (सेवन वायु मात्रा)
- 2 कैम स्थिति CMP (वाल्व समय के लिए)
- 3 क्रैंक स्थिति CKP(RPM और फायरिंग ऑर्डर के लिए)
- 4 इंजन शीतलक तापमान ECT (सिलेंडर तापमान)
- 5 इनलेट हवा का तापमान IAT (इनलेट हवा का तापमान)
- 6 कई गुना पूर्ण दबाव MAP (इनलेट वायु दाब)
- 7 ऑक्सीजन O₂ (निकास गैस में ऑक्सीजन का प्रतिशत)

उपरोक्त इनपुट प्राप्त करने के बाद यह सिलेंडर के लिए आवश्यक ईंधन की मात्रा का विश्लेषण/गणना करता है, तदनुसार यह इंजेक्टर सोलनॉइड को वोल्टेज की आपूर्ति करता है। सोलनॉइड दहन कक्ष में ईंधन की आपूर्ति करने के लिए इंजेक्टर खोलेगा। इंजेक्टर खोलने की न्यूनतम अवधि 1/10 सेकंड है।

शुरू करने के समय कम से कम 3 महत्वपूर्ण सेंसर (TP, CKP और CMP) इनपुट की आवश्यकता होती है, यदि कोई सेंसर विफल हो जाता है, तो इंजन शुरू नहीं होता है।

बाकी सेंसर (IAT, ECT, MAP, और O₂) विफल हो जाते हैं; इंजन शुरू होगा लेकिन इंजन के प्रदर्शन पर असर पड़ेगा।

- एक वाहन में न्यूनतम एक EDC/ECM की आवश्यकता होती 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)

निकास गैस पुनरावर्तन (EGR) ईजीआर वाल्व उत्सर्जन को कम करने के लिए अनबर्न गैसों को जलाने के लिए निकास गैसों को इनलेट मैनिफोल्ड में अनुमति देता है।

निकास गैसों से गुजरने वाली ऑक्सीजन की मात्रा - (%) के आधार पर, वाल्व के उद्घाटन कोण को EDC द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

EDC ऑक्सीजन सेंसर से ऑक्सीजन का प्रतिशत प्राप्त करता है।

सेंसर (Sensor)

यह सूचना को भौतिक या रासायनिक चर के रूप में महसूस करता है और उस सूचना को ECM को वोल्टेज के रूप में यानी 0-6 वोल्ट या 0-12 वोल्ट के बीच भेजता है।

Ex: थ्रॉटल वाल्व खोलने की स्थिति (कोण) की जानकारी ECM को वोल्टेज के रूप में भेजती है।

ईसीएम (ECM)

यह उन सूचनाओं का विश्लेषण या गणना करता है जो सेंसर से आई हैं और एक्ट्यूएटर्स को निर्देश देती हैं।

Ex: यह इंजेक्टर को खोलने के लिए सोलनॉइड को करंट की आपूर्ति करता है, खोलने की अवधि इनपुट पर निर्भर करती है।

एक्ट्यूएटर (Actuators)

ECM के निर्देशों के आधार पर, यह मैकेनिकल Ex: इंजेक्टर ओपन अवधि ECM निर्देश पर निर्भर करता है

योजनाबद्ध लेआउट सिस्टम घटक (Schematic layout system components)

प्रेषकों और स्विचों से इनपुट (Input from senders & switches)
इंजन की 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
प्रभारी दबाव प्रेषक G31
ईंधन तापमान प्रेषक
ईंधन दबाव प्रेषक
निकास गैस पुनरावर्तन पोर्टेशियोमीटर
लैम्ब्डा जांच
निकास दबाव प्रेषक
कच्छ की स्थिति
थ्रॉटल वाल्व पोर्टेशियोमीटर
ब्रेक लाइट स्विच

→ ECU →

ईसीयू से आउटपुट (Output from ECU)
ईंधन पंप रिले
पूर्व आपूर्ति के लिए ईंधन पंप
इंजेक्शन वाल्व
ईंधन की खुराक के लिए वाल्व
ईंधन दबाव विनियमन वाल्व
चार्ज दबाव नियंत्रण के लिए सोलनॉइड वाल्व
इनटेक मैनिफोल्ड फ्लैप मोटर
थ्रॉटल वाल्व मॉड्यूल
निकास गैस पुनरावर्तन वाल्व
रेडिएटर पंखा
स्वचालित चमक अवधि नियंत्रण इकाई
लैम्ब्डा जांच हीटर

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) प्रणाली (ईसीएम) (Electronic Control Module (or) system (ECM))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- E.C.M इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (या) प्रणाली का वर्णन करें
- विभिन्न नियंत्रण प्रणाली को बताएं
- ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें
- ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें
- इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें
- रेडिएटर पंखा नियंत्रण प्रणाली की व्याख्या करें।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली (Electronic control system):

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली में विभिन्न सेंसर होते हैं जो इंजन की स्थिति और ड्राइविंग की स्थिति का पता लगाते हैं, ECM 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 फैन(पंखा) नियंत्रण प्रणाली

निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली (Idle speed control system):

यह प्रणाली निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए ECM और IAC वाल्व के माध्यम से बायपास एयरफ्लो को नियंत्रित करती है, ताकि हर समय इंजन की निष्क्रिय

गति को निर्दिष्ट किया जा सके। इंजन पर लगाए गए 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 गर्म हो जाता है, तो चालकता में सुधार करने के लिए। LAC वाल्व ECM से भेजे गए ड्यूटी सिग्नल के अनुसार काम करता है। ECM विभिन्न संकेतों और स्विचों से संकेतों का उपयोग करके इंजन की स्थिति का पता लगाता है और IAC वाल्व खोलने को बदलकर बायपास वायु प्रवाह को नियंत्रित करता है। जब वाहन स्टॉप पर होता है तो थ्रॉटल वाल्व निष्क्रिय स्थिति में होता है और इंजन चल रहा होता है, इंजन की गति को एक निर्दिष्ट निष्क्रिय गति पर रखा जाता है।

ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली (Fuel pump control system)

ECM बारी-बारी से फ्यूल पंप के चालू/बंद संचालन को नियंत्रित करता है

इंजन में इस्तेमाल ईसीएम और सेंसर। (E.C.M and sensors used in engine)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ECM और विभिन्न सेंसर का स्थान और उपयोग बताएं।
- ECM की कार्यप्रणाली का वर्णन करें
- सेंसर के कार्यों और कार्य सिद्धांत को बताएं

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई (ECM): इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई विभिन्न सेंसरों से विभिन्न प्रकार की जानकारी प्राप्त करती है और इष्टतम संचालन सुनिश्चित करने के लिए आंतरिक दहन इंजन पर एक्चुएटर्स की एक श्रृंखला को नियंत्रित करती है। ECU को इंजन कंट्रोल यूनिट (ECU), इंजन कंट्रोल मॉड्यूल (ECM), पावर ट्रेन कंट्रोल मॉड्यूल (PCM) आदि के रूप में नामित किया जा सकता है। स्पष्टीकरण उद्देश्य के लिए ECU को अंदर और बाहर दो भागों में विभाजित किया गया है।

ECU के अंदर हमारे पास एक माइक्रो कंप्यूटर होता है। माइक्रो कंप्यूटर में RAM होता है - सेंसर द्वारा प्रदान किया गया डेटा संग्रहीत होता है। यहां सूचनाओं को अस्थायी रूप से संग्रहित किया जाता है। यह रैम में रणनीति के परिणामों को भी रिकॉर्ड करता है जिसमें ईंधन ट्रिम जैसे अनुकूली रणनीति मूल्य शामिल हैं। डायग्नोस्टिक ट्रबल कोड भी रैम में रिकॉर्ड किए जाते हैं जब कंप्यूटर यह निर्धारित करता है कि कोई दोष मौजूद है। रैम दो प्रकार की होती है वोलेटाइल और नॉन वोलेटाइल, अस्थिर रैम में बैटरी से वोल्टेज का निरंतर स्रोत होना चाहिए, बिजली स्रोत से डिस्कनेक्ट होने पर मेमोरी

मिट जाती है। एक गैर-वाष्पशील RAM अपनी संग्रहीत जानकारी को नहीं खोती है यदि इसका शक्ति स्रोत काट दिया गया हो।

रोम (ROM): सॉफ्टवेयर (संदर्भ मूल्य) स्थायी रूप से संग्रहीत।

इसमें स्थायी रूप से संग्रहीत जानकारी होती है जो माइक्रो प्रोसेसर को निर्देश देती है कि बहुत ही बुनियादी और इनपुट डेटा के जवाब में क्या करना है।

प्रॉम (PROM): यह ROM के समान है लेकिन विशिष्ट वाहन के संबंध में प्रोग्राम किया गया है। PROM में संग्रहीत जानकारी इलेक्ट्रॉनिक चार्ट या टेबल के रूप में स्टोरेज(संग्रहीत) किया जाता है। इन टेबल्स को मैप कहा जाता है। एक एक्चुएटर से संबंधित निर्णय लेते समय ये चार्ट माइक्रोप्रोसेसर को इनपुट स्थितियों के एक विशिष्ट संयोजन का जवाब देने में सक्षम बनाते हैं। आधुनिक वाहन में PROMIC को कंप्यूटर रणनीतियों को आवश्यकतानुसार अपडेट करने के लिए फिर से प्रोग्राम किया जा सकता है। ROM, PROM और RAM शब्द कंप्यूटर उद्योग के माध्यम से मानक हैं, लेकिन वाहन उद्योग समान शब्द का उपयोग नहीं कर सकते हैं।

माइक्रोप्रोसेसर (Microprocessor): यह कंप्यूटर का दिल है और इसमें सभी निर्णय लेने का कार्य होता है। यह इनपुट जानकारी रिकॉर्ड करता है, फिर आंतरिक प्रोग्राम से तुलना करता है। यह तब उचित आदेश भेजता है।

ECU के बाहर हमारे पास सर्किट या कनेक्टर होते हैं

ईसीयू के लिए इनपुट (Input of CPU): सर्किट जो ECU को जानकारी देते हैं। सेंसर सर्किट - सेंसर या तो वोल्टेज उत्पन्न करता है या प्रतिरोध बदलता है और फिर संशोधित वोल्टेज ECU को भेजा जाता है।

डायग्नोस्टिक मॉनिटर सर्किट (Diagnostic Monitor circuit): फीड बैक सर्किट जो आउटपुट वैल्यू पर नज़र रखता है। फीड बैक सर्किट ECU को सूचित करता है कि रिले वास्तव में सक्रिय है या नहीं। ऐसे फीड बैक सर्किट का उपयोग इन प्रणालियों के निदान में तकनीशियन की सहायता करने के लिए कंप्यूटर की क्षमता को बढ़ाता है।

सूचनात्मक इनपुट सर्किट (Informational input circuits): बेहतर समन्वय के लिए अन्य ECU से जानकारी एक दूसरे के साथ साझा करते हैं। एक ECU का आउटपुट दूसरे ECU का इनपुट होता है। से संकेत

चालक या यात्री जैसे कि A / C आदि पर स्विच करना। तकनीशियन से संकेत, ताकि सेंसर और अन्य के मैल्ट्रैक्टस (कदाचार) के विभिन्न कारणों की पहचान की जा सके।

ईसीयू के लिए आउटपुट (Output of ECU): एक्चुएटर सर्किट। थीसिस सर्किट कंप्यूटर को आवश्यक एक्चुएटर्स को नियंत्रित करने की अनुमति देता है। चेतावनी रोशनी, मोटर का रिले, सोलनॉइड आदि।

सूचनात्मक आउटपुट सर्किट (Informational output circuits): अन्य ECU को संदेश ड्राइवर या यात्री को सिग्नल, जैसे शीतलक तापमान अधिक, रियर डी-फ्रॉन्टर चालू आदि। तकनीशियन को सिग्नल, जब तकनीशियन डायग्नोस्टिक टूबल कोड के लिए ECU से अनुरोध करता है, तो ECU बात करके जवाब देगा वापस किसी तरह तकनीशियन के पास। आधुनिक वाहन पर कंप्यूटर बाइनरी कोड के माध्यम से स्कैन टूल के माध्यम से उसी सूचना का संचार करता है।

डेटा बसें (Data buses): जब ECU अन्य ECU के साथ संचार करती है तो वे सीरियल डेटा बस नामक सर्किट के माध्यम से संचार करती हैं।

मैनिफोल्ड एयर प्रेशर (Manifold air pressure): यह इनलेट मैनिफोल्ड में स्थित है, इसका उपयोग इनटेक मैनिफोल्ड में पूर्ण दबाव को मापने के लिए किया जाता है और इसकी तुलना एक संदर्भ वैक्यूम से की जाती है। इंजन पर कितना लोड है, यह जानने के लिए यह जानकारी आवश्यक है। यह डेटा ईंधन वितरण और समय नियंत्रण का आधार है।

यह कैसे काम करता है (How it works): यह एक सिलिकॉन चिप से युक्त होता है जिसमें एक पतली डायफ्राम को सूक्ष्म यांत्रिक रूप से उकेरा जाता है। डायफ्राम पर चार विरूपण प्रतिरोधक विसरित होते हैं। जब यांत्रिक बल लगाया जाता है तो उनके विद्युत प्रतिरोध में परिवर्तन होता है, मापने वाला तत्व घटक पक्ष पर एक टोपी से घिरा होता है जो एक ही समय में संदर्भ वैक्यूम को घेरता है।

थ्रॉटल स्थिति (Throttle position): यह थ्रॉटल बॉडी पर स्थित है, इसका

उपयोग थ्रॉटल वाल्व के रोटेशन के कोण और उसके मूवमेंट की गति को दर्ज करने के लिए किया जाता है। इंजन लोड को मापने, समय समायोजित करने, ईंधन वितरण EGR, कनवर्टर क्लच ऑपरेशन को मापने के लिए यह जानकारी आवश्यक है। प्राथमिक लोड सेंसर (MAF) की विफलता के मामले में यह एक आपातकालीन संकेत है।

यह कैसे काम करता है (How it works): प्रतिरोधकता प्रकार का सेंसर पोटेंशियोमेट्रिक सेंसर पर आधारित है। सेंसर का रोटार थ्रॉटल वाल्व शाफ्ट से जुड़ा होता है और जब थ्रॉटल वाल्व चलता है तो सेंसर के विशेष वाइपर अपने प्रतिरोध ट्रैक पर चले जाते हैं ताकि थ्रॉटल की कोणीय स्थिति वोल्टेज अनुपात में परिवर्तित हो जाए।

सेवन हवा का तापमान (Intake air temperature): यह हवा के सेवन ट्रैक पर स्थित है, इसका उपयोग आने वाली धारा के तापमान का पता लगाने के लिए किया जाता है। यह MAF सेंसर का हिस्सा है। यदि सेवन हवा का तापमान आवश्यकता से कम है तो इंजन द्वारा आने वाली हवा को गर्म करने के लिए यह जानकारी आवश्यक है।

यह कैसे काम करता है (How it works): थर्मिस्टर सिद्धांत पर आधारित प्रतिरोधक सेंसर। सेंसर बॉडी पर सेवन हवा के तापमान के ऊपर एक पूर्व निर्धारित तापमान पर एक गर्म तार बनाए रखा जाता है। जब हवा के तापमान में परिवर्तन होता है तो यह प्रतिरोध में परिवर्तन करता है और तदनुसार सेवन तापमान को मापा जाता है।

शीतलक तापमान (Coolant temperature): यह थर्मोस्टेट से पहले शीतलक मार्ग पर स्थित होता है। इसका उपयोग इंजन शीतलक तापमान को मापने के लिए किया जाता है। यह जानकारी इलेक्ट्रॉनिक कूलिंग फैन को चालू करने के साथ-साथ ईंधन इंजेक्शन और इग्निशन टाइमिंग, वैरिएबल वाल्व टाइमिंग को समायोजित करने के लिए आवश्यक है।

यह कैसे काम करता है (How it works): थर्मिस्टर पर आधारित प्रतिरोधक प्रकार। जैसे ही तापमान संवेदक के अधीन होता है, आंतरिक प्रतिरोध बदल जाता है।

एग्जॉस्ट गैस ऑक्सीजन सेंसर (लैम्ब्डा सेंसर) (Exhaust gas oxygen sensor (lambda sensor)): यह एग्जॉस्ट गैस मैनिफोल्ड पर स्थित है। इसका उपयोग मुक्त ऑक्सीजन को मापने के लिए किया जाता है जो निकास गैस है। इस जानकारी का उपयोग ईंधन इंजेक्शन को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। क्योंकि यह जानकारी वायु/ईंधन अनुपात का प्रत्यक्ष परिणाम है, समृद्ध मिश्रण थोड़ा मुक्त ऑक्सीजन पैदा करता है जबकि दुबला मिश्रण अधिक मुक्त ऑक्सीजन पैदा करता है क्योंकि दहन के दौरान सभी ऑक्सीजन की खपत नहीं होती है और तदनुसार इंजेक्शन नियंत्रित होता है।

यह कैसे काम करता है (How it works): ऑक्सीजन सेंसर का महत्वपूर्ण घटक एक खोखला सिरमिक शरीर है जिसमें जिरकोनियम डाइऑक्साइड, एक सफेद क्रिस्टलीय यौगिक होता है। शरीर की भीतरी और बाहरी सतह प्लैटिनम प्लेट से जुड़ी होती है। आंतरिक क्षेत्र वातावरण के संपर्क में है और बाहर निकास के संपर्क में है। जब सेंसर को लगभग 300 से 850 डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है, तो जिरकोनियम डाइऑक्साइड ऑक्सीजन आयन प्रवाहकीय बन जाता है, प्लैटिनम प्लेटों पर विद्युत

आवेशित ऑक्सीजन आयन बनते हैं।

ऑक्सीजन की मात्रा जिसके लिए प्रत्येक प्लेट (आंतरिक और बाहरी) उजागर होती है, यह निर्धारित करती है कि प्लेटों पर कितने आयन हैं। जब प्लेटों पर आयनों की संख्या में अंतर होता है, तो दोनों प्लेटों के बीच वोल्टेज की क्षमता में अंतर होता है। यदि निकास में कम ऑक्सीजन, अधिक वोल्टेज का उत्पादन होता है और अधिक ऑक्सीजन कम वोल्टेज होता है।

क्रैंकशाफ्ट और कैमशाफ्ट स्थिति सेंसर - इंजन स्पीड सेंसर (Crankshaft and camshaft position sensor - Engine Speed sensor): यह मुख्य क्रैंक चरखी, चक्का, कैमशाफ्ट या क्रैंकशाफ्ट पर ही स्थित है। इसका उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाता

है कि कौन सा सिलेंडर इंजन की गति को ढूंढता है। डायरेक्ट इग्निशन सिस्टम में इंजेक्टर सिंक्रोनाइज़ेशन और कॉइल फायरिंग सीक्वेंस स्थापित करने के लिए यह जानकारी आवश्यक है।

यह कैसे काम करता है (How it works): मैग्नेटिक इंडक्शन पर आधारित इंडक्टिव टाइप सेंसर। इस प्रकार के सेंसर में स्थायी चुंबक, योक और कॉइल होते हैं। यह सेंसर दांतेदार गियर के पास लगा होता है। चूंकि प्रत्येक दांत संवेदक द्वारा चलता है, एक AC वोल्टेज पल्स कॉइल में प्रेरित होता है। प्रत्येक दांत एक नाड़ी उत्पन्न करता है। जैसे-जैसे गियर तेजी से घूमता है वहां अधिक पल्स पैदा होती हैं। ECU पल्स की संख्या के आधार

पर घटक के घूमने की गति को निर्धारित करता है। एक सेकंड में स्पंदों की संख्या संकेत आवृत्ति है।

जब यह विफल हो जाता है, तो संभावना है कि इंजन चालू नहीं होगा, या दौड़ते समय कट जाएगा। क्रैंक या कैमशाफ्ट पोजीशन सेंसर और इंजन स्पीड सेंसर समान उपकरण हैं जो पल्स डिटेक्शन और काउंटिंग के आधार पर काम करते हैं।

वाहन गति संवेदक (Vehicle speed sensor): वाहन गति संवेदक कैमशाफ्ट या क्रैंकशाफ्ट संवेदक के समान ही होते हैं। सेंसर या तो ट्रांसमिशन केस या रियर डिफरेंशियल असेंबली में लगाए जा सकते हैं। ट्रांसमिशन में आमतौर पर गियर चालित होते हैं।

धीमी गति पर उच्च सहायता के लिए पावर स्टीयरिंग दबाव को विनियमित करने के लिए वाहन की जानकारी की आवश्यकता होती है, जिससे पार्किंग स्थल के लोगों को प्रदर्शन करना आसान हो जाता है। और ABS में यह निर्धारित करने के लिए भी उपयोग किया जाता है कि पहिया कब बंद हो जाता है और तदनुसार दिशात्मक स्थिरता बनाए रखने के लिए उस व्हील पर दबाव जारी करता है।

कॉमन रेल डीजल इंजेक्शन। (Common Rail Diesel Injection (CRDI))

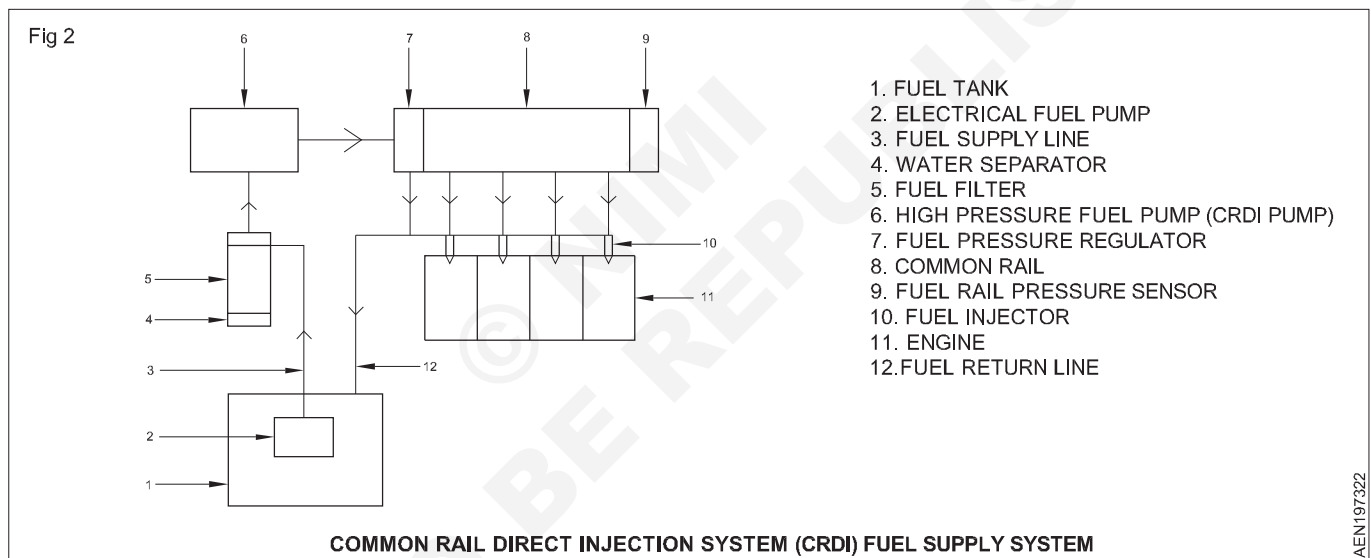
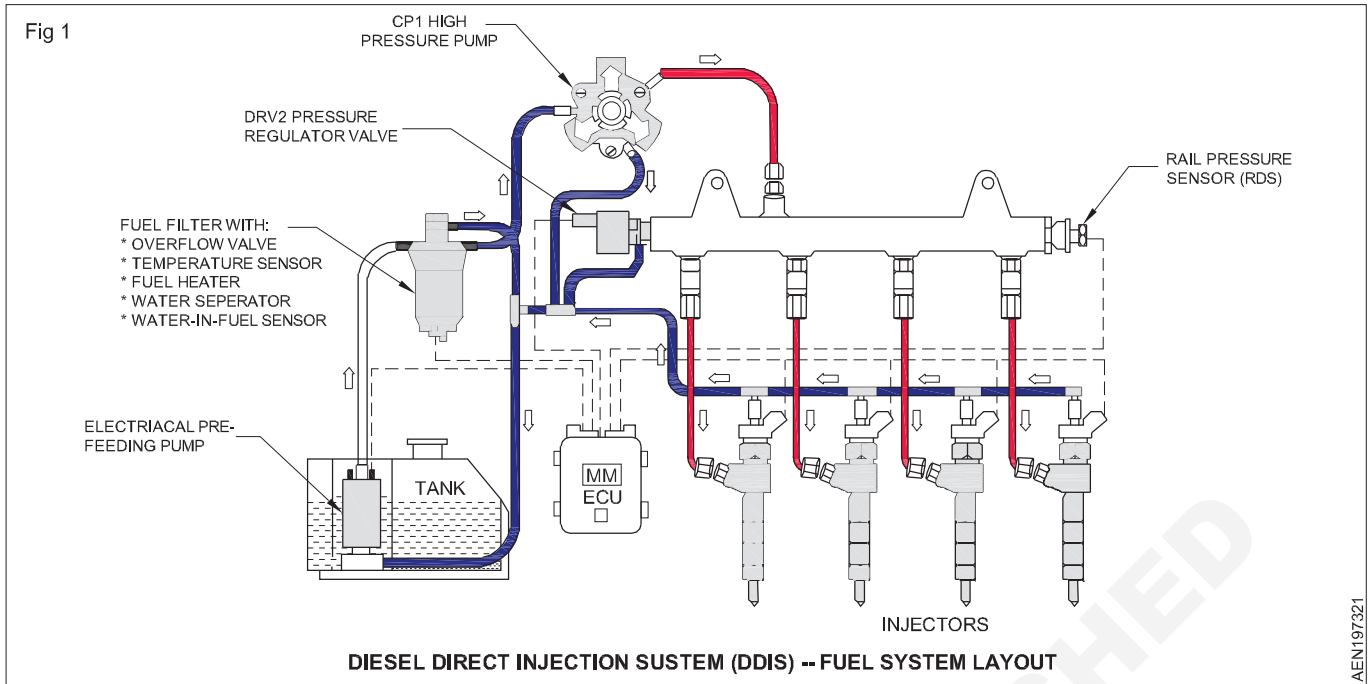
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- CRDI के निर्माण का वर्णन करें
- CRDI के कामकाज की व्याख्या करें
- CRDI के गुणों और दोषों को सूचीबद्ध करें।

CRDI प्रणाली का निर्माण और कार्य (Figs 1 और 2) (Construction and working of CRDI system (Figs 1&2))

आम रेल ईंधन प्रणाली में ईंधन टैंक ईंधन पंप, आम रेल, दबाव नियामक, इंजेक्टर और सेंसर होते हैं। विद्युत ईंधन पंप (कम दबाव) को ईंधन टैंक के अंदर रखा जाता है, यह 6 बार तक दबाव विकसित करता है और ईंधन फिल्टर और जल विभाजक के माध्यम से उच्च दबाव वाले ईंधन पंप (CRDI) को आपूर्ति करता है। उच्च दबाव ईंधन पंप 200 से 2000 बार दबाव विकसित करता है और ईंधन इंजेक्टरों को ईंधन इंजेक्ट करने के लिए आम रेल और आम रेल को दहन कक्ष में ईंधन इंजेक्ट करता है। ईंधन इंजेक्टर सोलनॉइड वाल्व के माध्यम से ECM द्वारा संचालित होता है।

कॉमन रेल में फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर रेल प्रेशर सेंसर होता है और फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर फ्यूल टैंक (< 1 बार प्रेशर) में ईंधन की अतिरिक्त मात्रा की आपूर्ति करता है। कॉमन रेल प्रेशर सेंसर ECM/EDC को सूचना भेजता है, कॉमन रेल में मौजूदा प्रेशर फ्यूल पंप के RPM को नियंत्रित करेगा। कॉमन रेल सभी सिलेंडरों में समान दबाव के साथ ईंधन वितरित करेगी तब सभी सिलेंडरों में एक समान शक्ति विकसित होगी जिससे इंजन का कंपन और शोर कम होगा



हाइड्रॉलिक रूप से सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित यूनिट इंजेक्टर (HEUI) (Hydraulically actuated electronically controlled unit injector (HEUI))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- HEUI (हाइड्रॉलिकली एक्चुएटेड इलेक्ट्रॉनिकली कंट्रोल्ड यूनिट इंजेक्टर) का वर्णन करें
- बुनियादी घटकों की व्याख्या करें
- HEUI के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें
- HEUI के लाभ।

हाइड्रॉलिक रूप से सक्रिय इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित यूनिट इंजेक्टर (HEUI)(Hydraulically Actuated Electronically Controlled Unit Injector (HEUI) (Fig 1))

HEUI ईंधन प्रणाली डीजल प्रौद्योगिकी में डीजल इंजन प्रौद्योगिकी में सबसे महत्वपूर्ण नवाचारों में से एक का प्रतिनिधित्व करती है। HEUI ने यांत्रिक और पारंपरिक इलेक्ट्रॉनिक इंजेक्टरों की कई सीमाओं को आसान बना दिया है, और ईंधन दक्षता, विश्वसनीयता और उत्सर्जन नियंत्रण के लिए नए

मानक स्थापित किए हैं। अत्यधिक परिष्कृत HUEI प्रणाली ईंधन इंजेक्टरों को संचालित करने के लिए यांत्रिक ऊर्जा के बजाय हाइड्रोलिक ऊर्जा का उपयोग करती है। इंजन के ECM (इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल) के साथ काम करते हुए, HEUI सिस्टम ईंधन मीटरिंग और समय का बेहद सटीक नियंत्रण प्रदान करता है, जिससे यह बेजोड़ इंजन प्रदर्शन और अर्थव्यवस्था सुनिश्चित करता है।

बेजोड़ इंजन प्रदर्शन और अर्थव्यवस्था।

पारंपरिक आम रेल ईंधन प्रणाली में, पूरी ईंधन लाइन उच्च दबाव में होती है। HEUI प्रणाली के साथ, ईंधन कम दबाव में रहता है जब तक कि इसे सिलेंडर में इंजेक्ट नहीं किया जाता है। इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (ECM) से एक संकेत के जवाब में ईंधन का दबाव हाइड्रोलिक रूप से बनाया गया है।

HEUI ईंधन प्रणाली में चार बुनियादी घटक होते हैं (The HEUI fuel system consists of four basic components)

HEUI (Fig 1) इंजेक्टर इंजेक्शन के लिए दबाव वाले इंजन ल्यूब ऑयल से हाइड्रोलिक ऊर्जा (इंजन कैमपट से यांत्रिक ऊर्जा के विपरीत) का उपयोग करता है। आने वाले तेल का दबाव (800 से 3300 PSI) की दर को नियंत्रित करता है इंजेक्शन, जबकि इंजेक्ट किए गए ईंधन की मात्रा ECM द्वारा निर्धारित की जाती है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (ECM) (Electronic Control Module (ECM)): यह परिष्कृत ऑन-बोर्ड कंप्यूटर ईंधन इंजेक्शन और अन्य इंजन प्रणालियों का सटीक प्रबंधन करता है। HEUI इंजेक्टर सोलनॉइड ECM में उत्पन्न इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल द्वारा सक्रिय होता है। कई सेंसर से इनपुट का उपयोग करते हुए, ECM के दोहरे माइक्रोप्रोसेसर किसी भी स्थिति में अधिकतम इंजन प्रदर्शन का उत्पादन करने के लिए मालिकाना सॉफ्टवेयर और ग्राहक द्वारा आपूर्ति किए गए प्रदर्शन मापदंडों का उपयोग करते हैं।

उच्च दबाव तेल पंप (High pressure oil pump): वेरिएबल डिस्प्लेसमेंट अक्षीय पंप में ठंड शुरू होने पर तुरंत तेल की आपूर्ति करने के लिए एक इनबिल्ट जलाशय होता है।

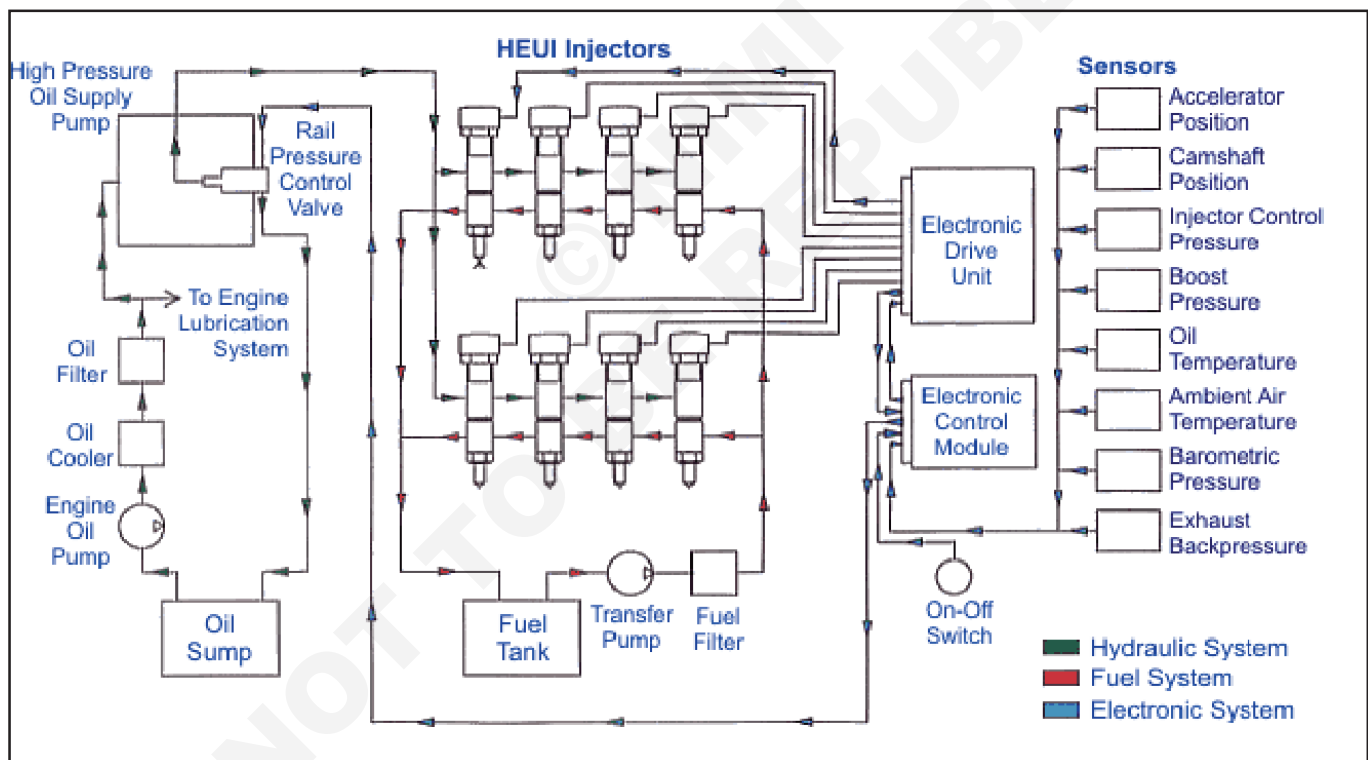
इंजेक्टर एक्चुएशन प्रेशर कंट्रोल वाल्व (Injector actuation pressure control valve): यह इलेक्ट्रॉनिक रूप से संचालित वाल्व तेल पंप आउटपुट और इंजेक्शन दबाव को नियंत्रित करता है।

काम करने का सिद्धांत (Working principle)

HEUI को दो भागों में बांटा गया है। एक कम दबाव वाला ईंधन कक्ष है। एक अन्य उच्च दबाव तेल कक्ष है, ईंधन की आपूर्ति कम दबाव पर की जाती है और तेल की आपूर्ति उच्च दबाव पर संबंधित कक्ष में की जाती है।

इंजेक्शन के समय उच्च दबाव वाले तेल को इंजेक्शन बॉडी में जाने देता है और इंटेसिफायर को क्रियान्वित करता है। इंटेसिफायर बदले में इसके दूसरी तरफ डीजल पर दबाव डालता है। ताकि इंटेसिफायर तेल के दबाव के सात गुना दबाव डाले और डीजल का दबाव बढ़ाता है।

उसके बाद इंजेक्टर स्पिंडल को उठाता है और इंजेक्टर के छिद्रों के माध्यम से डीजल को इंजेक्ट करता है।



my): किसी भी क्रैंक कोण पर ईंधन को इंजेक्ट करने की क्षमता स्कॉल मैकेनिकल इंजेक्टरों की तुलना में 2.7 प्रतिशत बेहतर ईंधन अर्थव्यवस्था में परिणाम देती है। इष्टतम ईंधन अर्थव्यवस्था का अर्थ है ठंडे इंजन के शुरू होने के दौरान कम गैसीय उत्सर्जन और कम सफेद धुआं।

इष्टतम प्रदर्शन (Optimum performance): इग्निशन देरी और मुख्य इंजेक्शन के दौरान दिए गए ईंधन का नियंत्रण, जिसे रेट शेपिंग के रूप में जाना जाता है, इंजन की गति से स्वतंत्र रूप से संचालित करने की HEUI की क्षमता से संभव है। रेट शेपिंग इंजन हीट रिलीज विशेषताओं को संशोधित

करता है, जो उत्सर्जन और शोर के स्तर को कम करने में भी मदद करता है। रेट शेपिंग रेटेड और उच्च लोड स्थितियों से स्वतंत्र निष्क्रिय और हल्की लोड दर विशेषताओं को अलग करके इंजन के प्रदर्शन को अनुकूलित करता है।

कम धुआं और कण उत्सर्जन (Reduced smoke and particulate emissions)

चूंकि HEUI इंजेक्टर का प्रदर्शन इंजन की गति पर निर्भर नहीं करता है, यह एक विस्तृत ऑपरेटिंग रेंज के माध्यम से उच्च इंजेक्शन दबाव बनाए रख सकता है। इन दबावों का इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण उत्सर्जन और कम गति वाले इंजन की प्रतिक्रिया में सुधार करने में मदद करता है।

इंजन के शोर में कमी स्लिट इंजेक्शन फीचर से अधिक नियंत्रित फ्यूल बर्न होता है और शोर का स्तर कम होता है। अतिरिक्त लाभों में कम शॉक लोड के साथ-साथ ड्राइव ट्रेन घटकों पर कम टूट-फूट शामिल हैं।

सेंसर (Sensors)

सेंसर के प्रकार (Types of Sensors)

- 1 इंजन कूलेंट टेम्परेचर (ECT))
- 2 मनिफॉल्ड अब्सोल्यूट प्रेशर (MAP))
- 3 इनलेट एयर टेम्परेचर (IAT)
- 4 ऑक्सीजन (O2)
- 5 थ्रोटल पोजीशन सेंसर (TP)
- 6 कैम पोजीशन (CMP)
- 7 क्रैंक पोजीशन (CKP)
- 8 एंटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम (ABS)

उपरोक्त सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली के लिए किया जा रहा है।

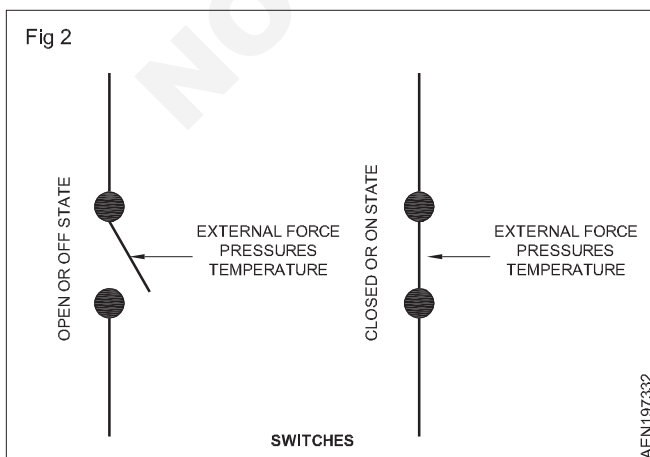
हाल ही में एक और सेंसर यानी ABS जोड़ा गया है

उपरोक्त के अलावा वाहन में कई अन्य सेंसर का उपयोग कर रहे हैं। आधुनिक वाहनों में 10 से 100 से अधिक सेंसर का उपयोग किया जा रहा है।

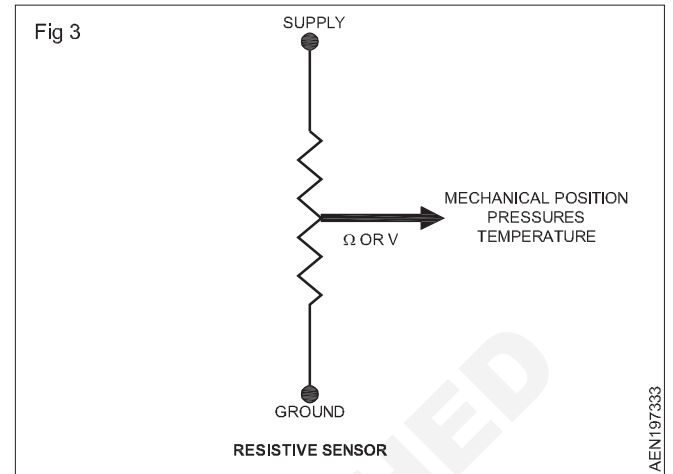
सेंसर का वर्गीकरण और कार्य सिद्धांत (Classification & working principle of sensors)

- स्वीटचेस
- रेसिस्टिव सेंसर
- करंट जनरेटिंग सेंसर
- हॉल इफेक्ट सेंसर
- हॉट फिल्म एयर मास मीटर
- लैम्ब्डा सेंसर

स्विच (Switches) (Fig 2): स्विच मूल रूप से ऑन-ऑफ सेंसर होते हैं और ECU को दिया गया इनपुट सामान्य रूप से दो अवस्थाओं में होता है यानी या तो "ऑन या ऑफ" स्विच की भौतिक स्थिति को ऑपरेटिंग स्थिति जैसे तापमान, दबाव, बाहरी, बल आदि द्वारा बदला जा सकता है।

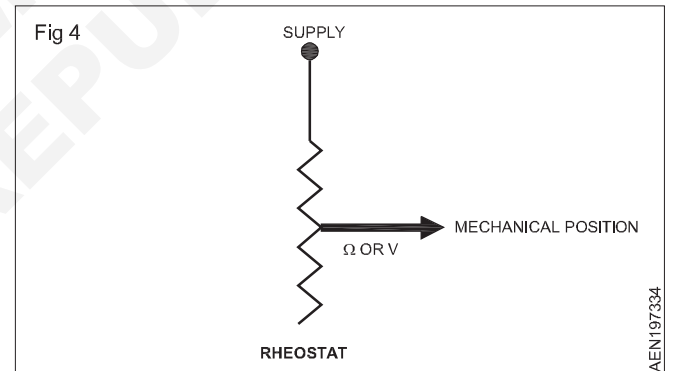


प्रतिरोधी संवेदक (Resistive sensor (Fig 3): प्रतिरोधी संवेदक में भिन्नता इनपुट डेटा जैसे स्थिति, तापमान दबाव इत्यादि में परिवर्तन के कारण प्रतिरोध होता है। नियंत्रण इकाई में इनपुट आवश्यक रूप से प्रतिरोध नहीं है बल्कि वोल्टेज भी हो सकता है।

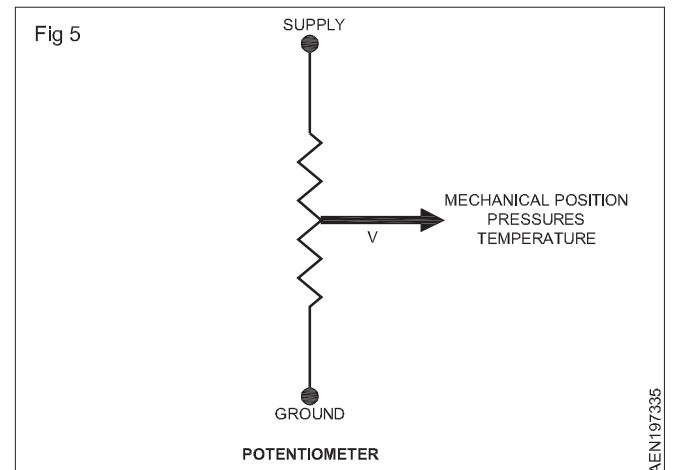


प्रतिरोधक सेंसर के प्रकार (Types of resistive sensor)

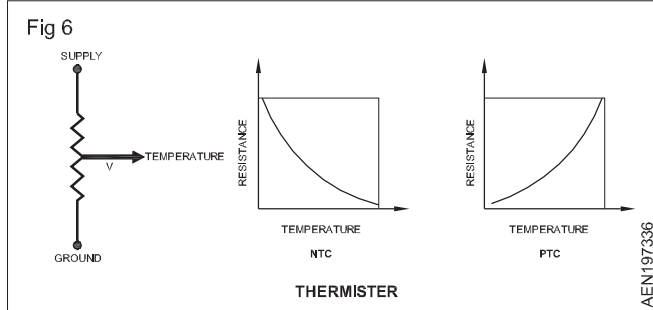
- 1 **रिहोस्टेट (Rheostat (Fig 4)):** आम तौर पर 2 वायर सेंसर। यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण परिवर्तन प्रतिरोध होता है। गणना के लिए ECU द्वारा प्रतिरोध या वोल्टेज के मूल्य की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण इकाई के अंदर होता है।



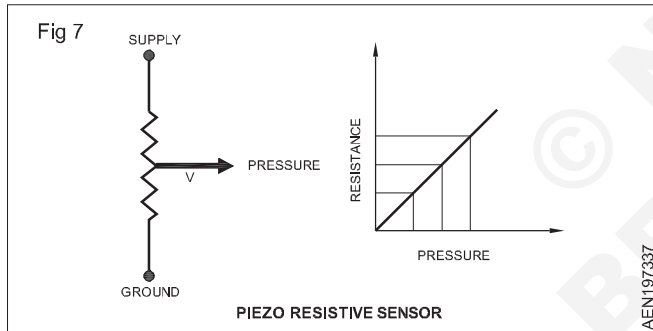
- 2 **पोटेंशियोमीटर (Potentiometer (Fig 5)):** आम तौर पर 3 वायर सेंसर, यांत्रिक स्थिति में परिवर्तन के कारण परिवर्तन प्रतिरोध होता है। गणना के लिए ECU द्वारा वोल्टेज के मान की व्याख्या की जाती है। मूल्य का मापन नियंत्रण यूनिट के बाहर होता है।



3 थर्मिस्टर (Thermistor (Fig 6): थर्मिस्टर वे सेंसर होते हैं जिनका प्रतिरोध मान तापमान में परिवर्तन के कारण बदल जाता है। थर्मिस्टर को निरंतर वोल्टेज के साथ आपूर्ति की जाती है। प्रतिरोध में परिवर्तन के कारण आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन होता है जो तापमान मूल्य तय करने के लिए नियंत्रण इकाई द्वारा लगातार निगरानी की जाती है। थर्मिस्टर में नकारात्मक तापमान सह कुशल [NTC] या सकारात्मक तापमान सह कुशल [PTC] हो सकता है।



4 पीजो प्रतिरोधक संवेदक (Piezo resistive sensor) (Fig 7): पीजो प्रतिरोधी सेंसर वे होते हैं जिनके प्रतिरोध परिवर्तन दबाव में आने पर परिवर्तित हो जाते हैं। वे बाहरी दबाव के अधीन हैं जो प्रतिरोध में परिवर्तन का कारण बनता है। निरंतर वोल्टेज की आपूर्ति की जाती है और दबाव में परिवर्तन के कारण आउटपुट वोल्टेज में परिवर्तन होता है जिसे दबाव मूल्य तय करने के लिए नियंत्रण इकाई द्वारा व्याख्या की जाती है।



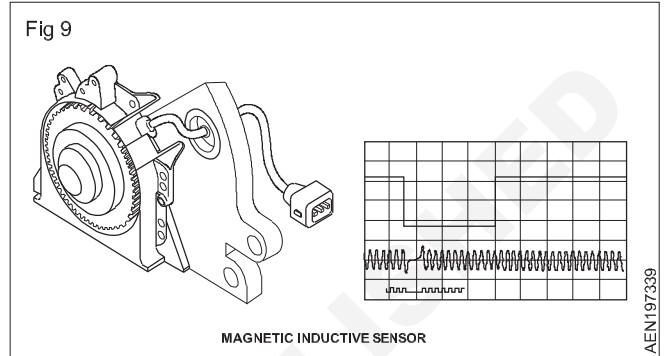
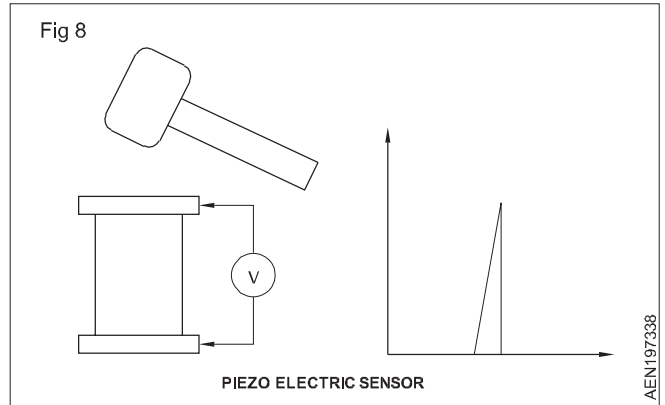
5 करंट जनरेटिंग सेंसर (Current Generating sensor): कुछ सेंसर भौतिक घटना जैसे दबाव, स्थिति आदि में परिवर्तन के अधीन होने पर वोल्टेज उत्पन्न करते हैं। वे हैं

मुख्य रूप से निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है।

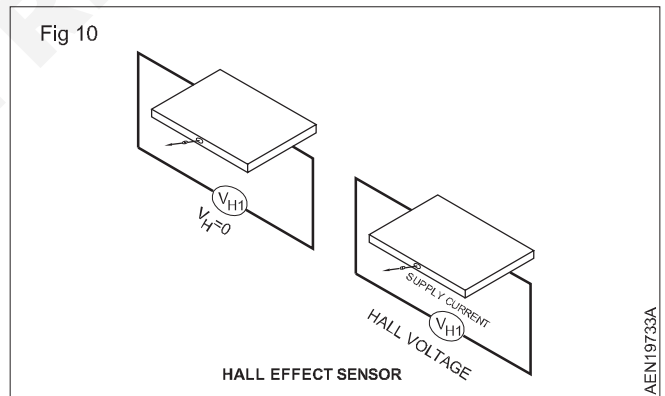
- पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर
- चुंबकीय प्रेरण सेंसर

6 पीजो इलेक्ट्रिक सेंसर (Piezo Electric sensor): कुछ क्रिस्टल जैसे कि क्वार्ट्ज जब दबाव के अधीन होते हैं तो इसकी सतह पर संभावित अंतर उत्पन्न करते हैं। यह घटना प्रतिवर्ती है।

7 मैग्नेटिक इंडक्टिव सेंसर (Magnetic inductive sensor (Fig 9)): इस तरह के सेंसर में स्थायी चुंबक के चारों ओर कॉइल वाउंड होते हैं। जब चुंबकीय फील्ड बाहरी साधनों से परेशान होता है तो कॉइल टर्मिनलों के अंदर करंट उत्पन्न होता है। प्राप्त धारा का पैटर्न विश्लेषण उत्पादन के प्रकार पर निर्भर करता है।

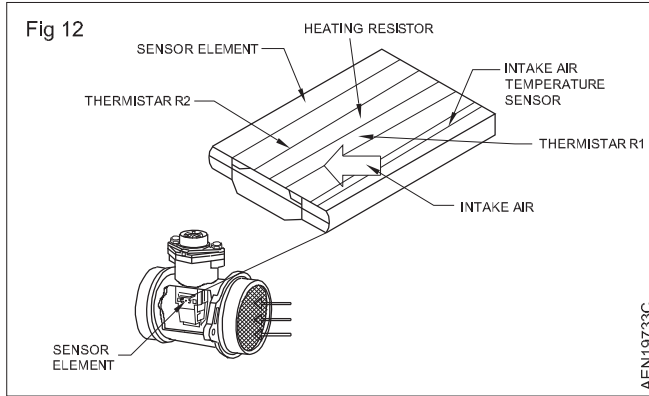
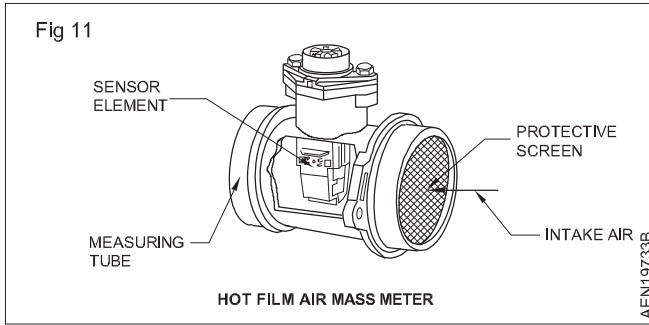


8 हॉल इफेक्ट सेंसर (Hall Effect Sensor): जब एक करंट सेमीकंडक्टर प्लेट से होकर गुजरता है तो करंट की दिशा में समकोण पर कोई करंट विकसित नहीं होता है। हालाँकि जब इस प्लेट को एक चुंबकीय क्षेत्र के अधीन किया जाता है, तो वोल्टेज को समकोण पर धारा की दिशा में विकसित किया जाता है। इस वोल्टेज का परिमाण अर्धचालक के माध्यम से चुंबकीय क्षेत्र के समानुपाती होता है।

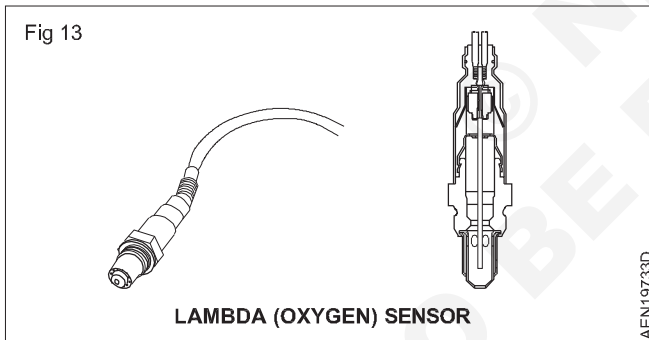


9 हॉट फिल्म एयर मास मीटर (Hot film air mass meter (Fig 11)): इस सेंसर का उपयोग इंजन प्रबंधन प्रणाली में वायु प्रवाह को मापने के लिए किया जाता है। इसमें सेंसर तत्व के साथ मापने वाली ट्यूब और सेंसर इलेक्ट्रॉनिक शामिल हैं। सेंसर तत्व में हीटिंग रेसिस्टर्स, दो थर्मिस्टर R1 होते हैं

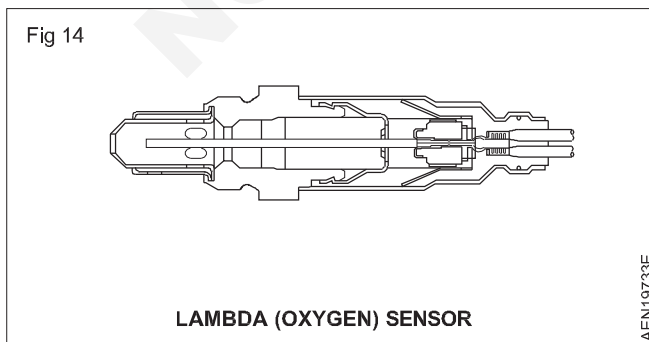
10 सेंसर और एक्चुएटर (Sensors & actuators (Fig 12)): सेंसर तत्व को लगभग स्थिर तापमान पर गर्म किया जाता है। सेवन हवा के तापमान से 1200C ऊपर वायु प्रवाह के कारण R1 और R2 के तापमान में अंतर होता है। इस अंतर को इलेक्ट्रॉनिक मॉड्यूल द्वारा पहचाना जाता है और सेवन वायु द्रव्यमान की गणना की जाती है। यह वायु प्रवाह की दिशा भी तय करता है।



11 लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर (Lambda (oxygen) sensor (Fig 13)): यह सेंसर आमतौर पर पेट्रोल इंजन में निकास गैस में O₂ सामग्री का निर्धारण करने के लिए उपयोग किया जाता है। इस सेंसर से मिले इनपुट के आधार पर ECU मीटर किए जा रहे ईंधन की मात्रा में मामूली सुधार करता है।



12 लैम्ब्डा (ऑक्सीजन) सेंसर (Lambda (oxygen) sensor (Fig 14)): निकास गैस और परिवेशी वायु के बीच ऑक्सीजन सामग्री में अंतर जांच के भीतर विद्युत वोल्टेज में परिवर्तन का कारण बनता है। वायु ईंधन मिश्रण की संरचना में परिवर्तन अचानक वोल्टेज परिवर्तन उत्पन्न करता है जिसके द्वारा = 1 पहचाना जा सकता है।

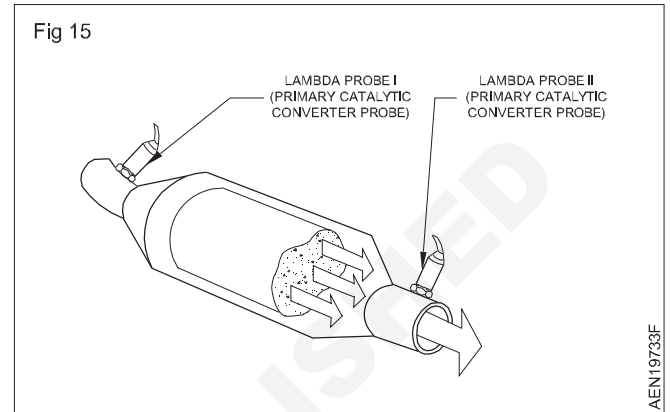


13 सेंसर और एक्चुएटर्स (Sensors & actuators (Fig 15)):

OBD II के संबंध में, उत्प्रेरक कनवर्टर के बाद दूसरा लैम्ब्डा सेंसर जुड़ा हुआ है। यह उत्प्रेरक कनवर्टर के सही कामकाज का परीक्षण करता है।

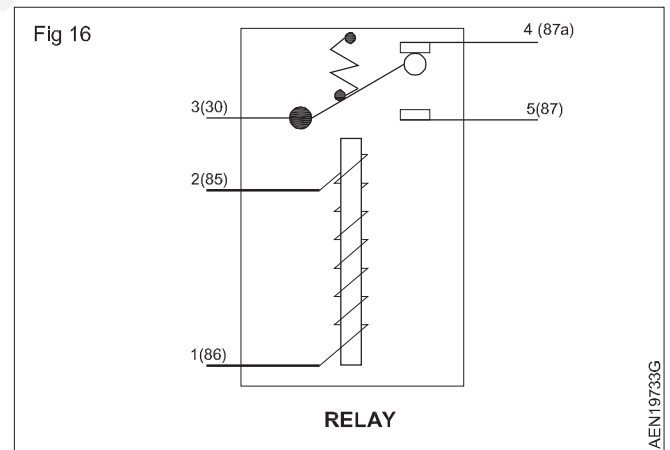
एक्चुएटर (Actuators)

- 1 इंजेक्टर
- 2 पावर विंडो
- 3 वाइपर मोटर
- 4 रिले आदि



एक्चुएटर्स की संख्या संचालित होने वाले उपकरणों पर निर्भर करती है।

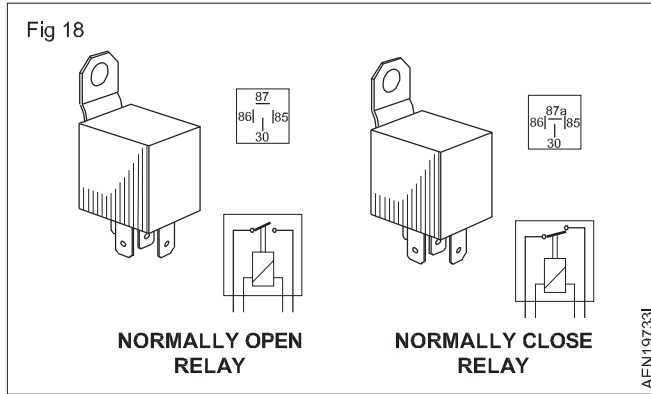
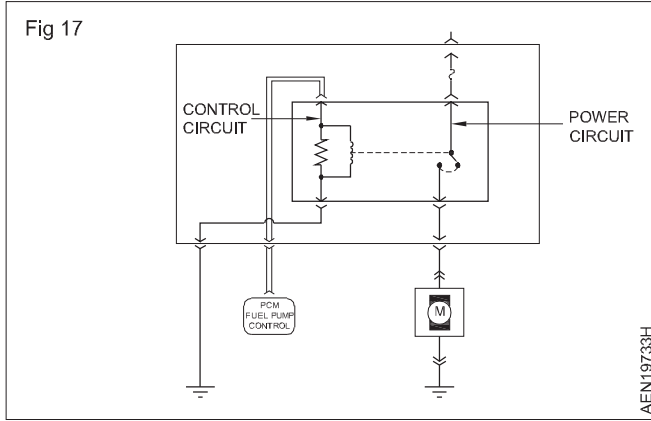
14 रिले (चित्र 16) (Relay (Fig 16)): एक रिले एक विद्युत संचालित स्विच है। कई रिले यांत्रिक रूप से एक स्विचिंग तंत्र को संचालित करने के लिए एक इलेक्ट्रोमैग्नेट का उपयोग करते हैं लेकिन अन्य ऑपरेटिंग सिद्धांतों का भी उपयोग किया जाता है। रिले का उपयोग किया जाता है जहां कम-शक्ति सिग्नल (नियंत्रण और नियंत्रित सर्किट के बीच प्रतिस्पर्धी



विद्युत अलगाव के साथ) या जहां कई सर्किट को एक सिग्नल द्वारा नियंत्रित किया जाना चाहिए, सर्किट को नियंत्रित करना आवश्यक है।

- **कंट्रोल सर्किट (Control Circuit):** उस ऑपरेशन को नियंत्रित करें जो कंट्रोल यूनिट या स्विच द्वारा सक्रिय होता है। इसे सक्रिय करने के लिए बहुत कम शक्ति की आवश्यकता होती है। (Fig 17)
- **पावर सर्किट (Power Circuit):** लोड से जुड़ा इस परिपथ से मुख्य धारा प्रवाहित होती है। (Fig 17)
- सामान्य रूप से खुला रिले [NO]:

- **Normally open relay [NO]: (Fig 18))** पावर सर्किट खुली स्थिति में है। नियंत्रण सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट बंद हो जाता है।

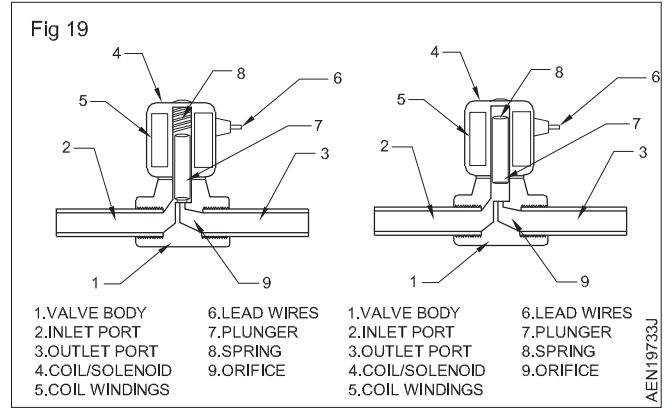


- **नॉर्मली क्लोज रिले [NC]: (Normally Close relay [NC]: (Fig 18)** पावर सर्किट क्लोज पोजीशन में है। कंट्रोल सर्किट सक्रिय होने पर सर्किट खुलता है।

एक्चुएटर्स के कार्य सिद्धांत (Working Principle of Actuators)

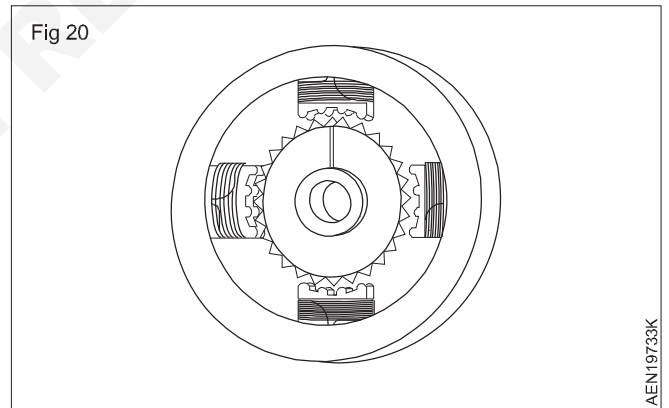
डीसी मोटर्स (DC Motors)

सोलेनोइड (Solenoid) (Fig 19): सोलेनोइड एक विद्युत यांत्रिक स्विच/वाल्व है जिसे विद्युत धारा द्वारा नियंत्रित किया जाता है। विद्युत प्रवाह एक सोलनॉइड के माध्यम से चलता है, जो एक धात्विक कोर के चारों ओर लिपटा एक तार का तार है।



एक सोलनॉइड एक नियंत्रित चुंबकीय क्षेत्र बनाती है जब उसमें विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है। यह चुंबकीय क्षेत्र सोलनॉइड वाल्व की स्थिति को प्रभावित करता है, जिससे वाल्व खुलता या बंद होता है।

स्टेपर मोटर (चित्र 20) (Stepper Motor): स्टेपर मोटर्स फीडबैक सेंसर के उपयोग के बिना सटीक स्थिति और गति नियंत्रण के लिए साधन प्रदान करते हैं। एक स्टेपर मोटर का मूल संचालन शाफ्ट को हर बार बिजली की एक पल्स मोटर में भेजे जाने पर सटीक संख्या में डिग्री स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। चूँकि मोटर का शाफ्ट केवल उतनी ही डिग्री की गति करता है, जितने के लिए इसे डिज़ाइन किया गया था जब प्रत्येक पल्स वितरित किया जाता है, तो आप भेजे जाने वाले पल्स 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 वाइंडिंग्स में घुमावों की संख्या के समानुपाती होती है



बहु बिंदु ईंधन इंजेक्शन / इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन प्रणाली। (Multi point fuel injection/Electronic fuel injection system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- MPFI की शुरूआत बताएं।
- MPFI के प्रमुख घटकों का उल्लेख कीजिए।
- कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।

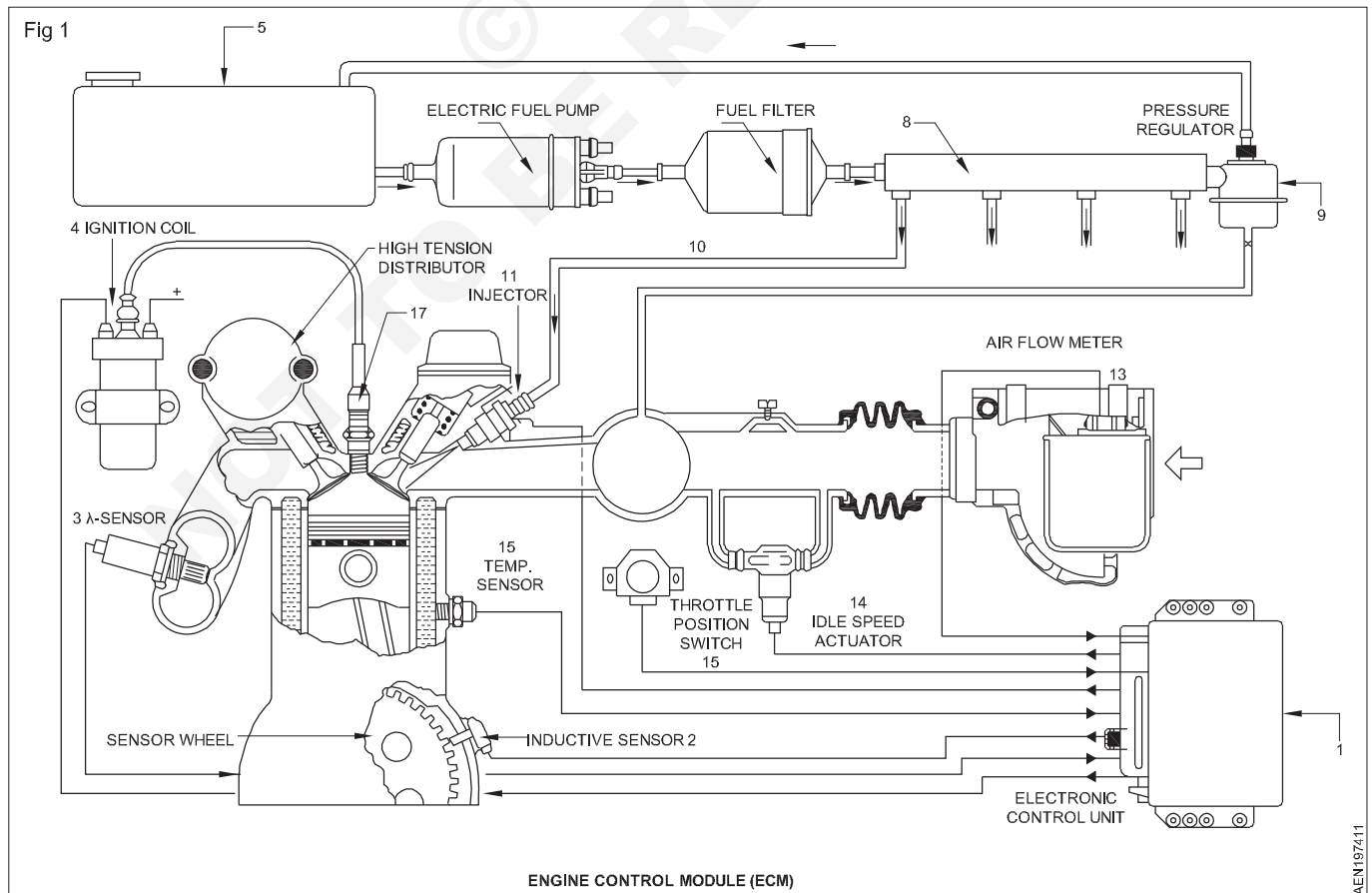
पेट्रोल वाहन सभी RPM रेंज में सिलेंडरों के सही अनुपात में वायु ईंधन मिश्रण की आपूर्ति के लिए कार्बोरिटर नामक उपकरण का उपयोग करते हैं। कार्बोरिटर का निर्माण अपेक्षाकृत सरल होने के कारण इसका उपयोग अतीत में गैसोलीन इंजनों पर लगभग विशेष रूप से किया गया है। हालांकि क्लीनर निकास उत्सर्जन अधिक किफायती ईंधन की खपत बेहतर चालकता आदि के मांगों के जवाब में कार्बोरिटर को अब विभिन्न क्षतिपूर्ति उपकरणों से लैस होना चाहिए, जिससे यह अधिक जटिल प्रणाली बन सके। इसलिए कार्बोरिटर के स्थान पर, MPFI (मल्टी पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन) सिस्टम का उपयोग किया जाता है, जो विभिन्न ड्राइविंग परिस्थितियों के अनुसार ईंधन को विद्युत रूप से इंजेक्ट करके इंजन में उचित वायु ईंधन अनुपात सुनिश्चित करता है।

MPFI सिस्टम 'ऑन बोर्ड इंजन मैनेजमेंट सिस्टम कंप्यूटर' - जिसे इंजन कंट्रोल यूनिट/ECU के नाम से जाना जाता है, के आदेशों के आधार पर अलग-

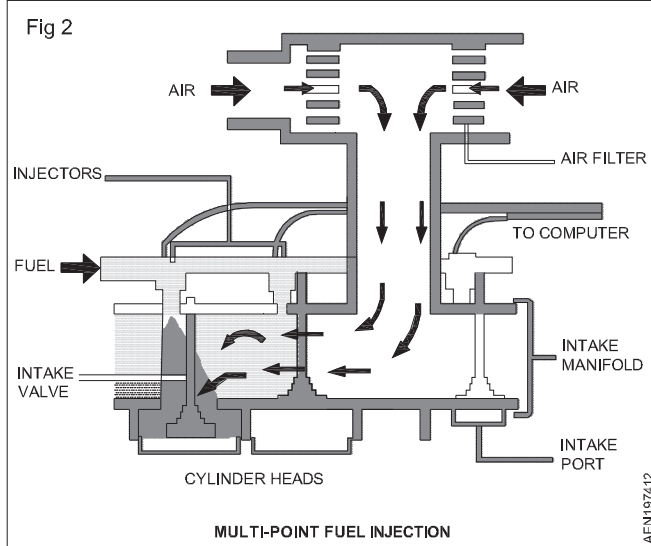
अलग सिलेंडरों में ईंधन इंजेक्ट करता है। इन तकनीकों के परिणामस्वरूप न केवल सिलेंडरों के बीच बेहतर 'पावर बैलेंस' होता है, बल्कि उनमें से प्रत्येक से उच्च आउटपुट के साथ-साथ तेजी से थ्रॉटल प्रतिक्रिया भी होती है। इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन प्रणाली दहन कक्षों को व्यापक रूप से बदलती ड्राइविंग स्थितियों के तहत अनुकूलित अनुपात के वायु/ईंधन मिश्रण के साथ आपूर्ति करती है।

MPFI प्रणाली के मुख्य घटक (Main components of MPFI system (Fig 1)): इस प्रणाली के चार प्रमुख घटक हैं:

- 1 वायु सेवन प्रणाली (Fig 2)
- 2 ईंधन वितरण प्रणाली (Fig 3)
- 3 इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली



एयर इनटेक सिस्टम (Air intake system) (Fig 2): हवा (थ्रॉटल वाल्व खोलने के अनुरूप) को एयर क्लीनर द्वारा फ़िल्टर किया जाता है, थ्रॉटल बॉडी से गुजरता है, और इनटेक मैनिफोल्ड द्वारा वितरित किया जाता है और अंत में प्रत्येक दहन कक्ष में खींचा जाता है। जब ECM से संकेत के अनुसार IAC (इनटेक एयर कंट्रोल) वाल्व खोला जाता है, तो हवा बाईपास मार्ग के माध्यम से थ्रॉटल वाल्व को बायपास करती है और अंत में इनटेक मैनिफोल्ड में खींची जाती है।



थ्रॉटल बॉडी (Throttle Body): थ्रॉटल बॉडी में मुख्य बोर वायु बाईपास मार्ग और निम्नलिखित भाग होते हैं। थ्रॉटल वाल्व जो त्वरक पेडल के साथ जुड़ा हुआ है और सेवन हवा की मात्रा को नियंत्रित करता है। टीपी सेंसर जो थ्रॉटल वाल्व खोलने का पता लगाता है और ECM को संकेत भेजता है। IAC वाल्व, जो इंजन की स्थिति के आधार पर बायपास हवा की आपूर्ति करता है।

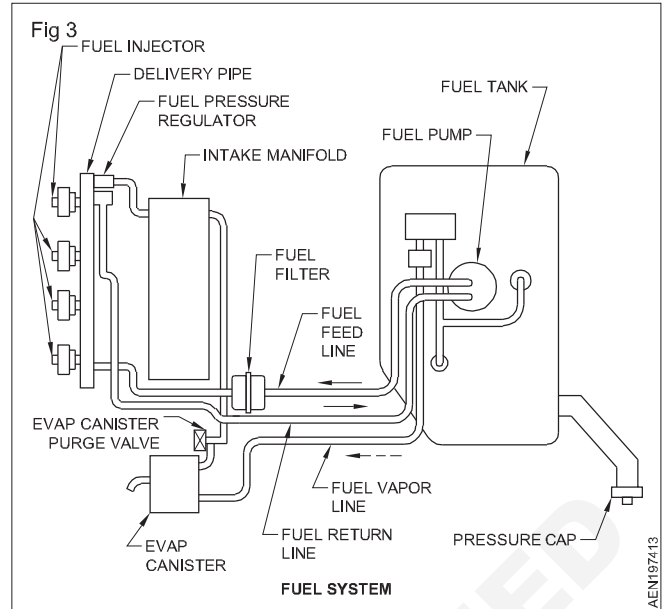
निष्क्रिय वायु नियंत्रण वाल्व (Idle air control valve): IAC वाल्व बाईपास वायु मार्ग को खोलने को नियंत्रित करता है। हवा बाईपास मार्ग के माध्यम से थ्रॉटल वाल्व को बायपास करती है और अंत में इनटेक मैनिफोल्ड में खींची जाती है। वाल्व का खुलना और बंद होना ही चुंबक के संचालन से निर्धारित होता है, जो इससे जुड़ा होता है। चुंबक ECM से विद्युत प्रवाह के अनुसार संचालित होता है।

ईंधन वितरण प्रणाली (Fuel delivery system (Fig 3): ईंधन टैंक में ईंधन को डिलीवरी पाइप के माध्यम से प्रत्येक इंजेक्टर के दबाव में ईंधन द्वारा पंप किया जाता है।

चूंकि इंजेक्टर पर लागू ईंधन दबाव हमेशा ईंधन दबाव नियामक द्वारा इनटेक मैनिफोल्ड में दबाव की तुलना में एक निश्चित मात्रा में अधिक रखा जाता है, इंजेक्टर के दौरान ईंधन को सिलेंडर हेड के इनटेक पोर्ट में इंजेक्ट किया जाता है।

ECM से इंजेक्शन संकेत के अनुसार खुलता है। ईंधन दबाव नियामक द्वारा मुक्त किया गया ईंधन ईंधन टैंक में ईंधन वापसी के माध्यम से वापस आ जाता है।

ईंधन पंप (Fuel Pump): ईंधन टैंक पर स्थित विद्युत ईंधन पंप में आर्मेचर, चुंबक, प्रेरित करनेवाला (इम्पेलर), ब्रश, चेक वाल्व आदि होते हैं। ECM इसके संचालन को नियंत्रित करता है। जब ईंधन पंप को बिजली की आपूर्ति



की जाती है तो पंप में मोटर चलती है और प्रेरित करनेवाला भी। यह प्रेरित करनेवाला के दोनों किनारों के बीच एक दबाव अंतर पैदा करता है, क्योंकि इसके चारों ओर कई खांचे होते हैं। फिर ईंधन को इनलेट पोर्ट के माध्यम से खींचा जाता है, और इसका दबाव बढ़ने के साथ, इसे आउटलेट पोर्ट के माध्यम से डिस्चार्ज किया जाता है, फ्यूल पंप के बंद होने पर भी फ्यूल फीड लाइन में कुछ दबाव रखने के लिए फ्यूल पंप में एक चेक वाल्व भी होता है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली (Electronic control system):

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली में विभिन्न सेंसर होते हैं जो इंजन की स्थिति और ड्राइविंग की स्थिति का पता लगाते हैं, ECM जो सेंसर और विभिन्न नियंत्रित उपकरणों से संकेतों के अनुसार विभिन्न उपकरणों को नियंत्रित करता है। सिस्टम हैं,

- 1 फ्यूल इंजेक्शन कंट्रोल सिस्टम
- 2 आडियल स्पीड कंट्रोल सिस्टम
- 3 फ्यूल पंप कंट्रोल सिस्टम
- 4 इग्निशन कंट्रोल सिस्टम
- 5 रेडियेटर फैन कंट्रोल सिस्टम

ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण प्रणाली (Fuel injection control system):

इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन प्रणाली दहन कक्षों को व्यापक रूप से बदलती ड्राइविंग स्थितियों के तहत अनुकूलित अनुपात के वायु/ईंधन मिश्रण के साथ आपूर्ति करती है। यह अनुक्रमिक मल्टी-पोर्ट फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम का उपयोग करता है, जो सिलेंडर हेड के प्रत्येक इनटेक पोर्ट में ईंधन इंजेक्ट करता है। इस प्रणाली में ECM विभिन्न सेंसरों से संकेतों के अनुसार ईंधन इंजेक्टर से सिलेंडर हेड इनटेक पोर्ट में ईंधन इंजेक्शन के समय और समय को नियंत्रित करता है। ताकि प्रत्येक ड्राइविंग स्थिति में इंजन को उपयुक्त वायु/ईंधन मिश्रण की आपूर्ति की जा सके।

इंजेक्शन समय निर्धारित करने के कारक मूल इंजेक्शन समय हैं जो इंजन की गति और सेवन कई गुना दबाव और विभिन्न मुआवजे के आधार पर गणना की जाती है जो इंजन की स्थिति और ड्राइविंग स्थितियों का पता लगाने वाले विभिन्न सेंसर से संकेतों के अनुसार निर्धारित की जाती हैं।

निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली (Idle speed control system): यह प्रणाली निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए ECM और IAC वाल्व के माध्यम से बायपास एयरफ्लो को नियंत्रित करती है, ताकि हर समय इंजन की निष्क्रिय गति को निर्दिष्ट किया जा सके। इंजन के गर्म होने पर चालकता में सुधार करने के लिए इंजन के शुरुआती प्रदर्शन में सुधार करने के लिए इंजन के शुरुआती प्रदर्शन में सुधार करने के लिए इंजन की निष्क्रिय गति भिन्न हो सकती है, जबकि इंजन के गर्म होने पर IAC वाल्व संचालित होता है।

ECM विभिन्न संकेतों और स्विचों 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 स्टॉप पर होता है, तो थ्रॉटल वाल्व निष्क्रिय स्थिति में होता है और इंजन चल रहा होता है, इंजन की गति एक निर्दिष्ट निष्क्रिय गति पर रखी जाती है।

ईंधन पंप नियंत्रण प्रणाली (Fuel pump control system): ECM किसी भी परिस्थिति में ईंधन पंप रिले को चालू 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 पोजीशन सेंसर या कैप्सप्ट - पोजीशन सेंसर सिग्नल ECM में इनपुट किया जाता है।

इग्निशन कंट्रोल सिस्टम (Ignition control system): यह सिस्टम इग्निशन प्राइमरी कॉइल के साथ-साथ इग्निशन टाइमिंग के लिए इलेक्ट्रिक करंट फ्लो के समय को इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित करता है। ECM विभिन्न सेंसरों से संकेतों का उपयोग करके इंजन और वाहन की स्थिति का न्याय करता है, उस इंजन और वाहन की स्थिति के लिए सबसे उपयुक्त विद्युत प्रवाह प्रवाह समय और इग्निशन समय का चयन करता है, जो इसकी मेमोरी में पहले से मौजूद है और इग्निशन कॉइल असेंबली में इग्नाइटर को इग्निशन सिग्नल भेजता है।

इस प्रणाली के नियंत्रण में निम्नानुसार तीन अलग-अलग प्रकार शामिल हैं, इग्निशन टाइमिंग कंट्रोल इस प्रकार है: इंजन पर इग्निशन टाइमिंग कंट्रोल इंजन के बाद इग्निशन टाइमिंग कंट्रोल शुरू करें उसके बाद

इलेक्ट्रिक करंट फ्लो टाइम कंट्रोल शुरू करें।

रेडिएटर फैन नियंत्रण प्रणाली (Radiator fan control system): यह प्रणाली रेडिएटर पंखे मोटर के संचालन (चालू/बंद) को नियंत्रित करती है। जब ECM नियंत्रित होता है तो रेडिएटर फैन मोटर को इसके रिले द्वारा चालू और बंद किया जाता है। रेडिएटर फैन मोटर 98°C के नीचे और 93°C के नीचे बंद हो गया।

इंजन नियंत्रण मॉड्यूल (ईसीएम) (Engine control module (ECM)): ECM को यात्री की सीट की तरफ इंस्ट्रूमेंट पैनल के नीचे स्थापित किया गया है। ECM एक सटीक इकाई है जिसमें माइक्रो कंप्यूटर, एनालॉग/डिजिटल कनवर्टर इनपुट/आउटपुट यूनिट आदि शामिल हैं।

यह अपने कार्यों के लिए इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली का एक अनिवार्य हिस्सा है, जिसमें न केवल ईंधन इंजेक्टर, IAC वाल्व, ईंधन पंप रिले, आदि को नियंत्रित करने के लिए इतना प्रमुख कार्य शामिल है, लेकिन ऑनबोर्ड डायग्नोस्टिक सिस्टम (सेल्फ डायग्नोसिस फंक्शन) और फेल - सेफ फंक्शन भी है।

परिभाषा (Definition): 90 के दशक तक, एक अच्छा कार्बोरिटर सिलेंडर में उचित मात्रा में ईंधन भेजने के लिए जिम्मेदार होता था। कार्बोरिटर आज पेट्रोल/गैसोलीन इंजनों में मिश्रण और उचित वायु ईंधन मिश्रण की आपूर्ति करते हैं, इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन कार्बोरिटर की जगह लेता है और उनके पास इंजेक्शन अलग से होता है और अच्छी दक्षता और निकास नियंत्रण सुनिश्चित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक थ्रॉटल नियंत्रण होता है।

प्रत्येक भाग का कार्य (Function of each part)

वायु आपूर्ति (Air Supply): सेवन प्रणाली का डिज़ाइन यह निर्धारित करता है कि किसी दिए गए इंजन RPM पर एक सिलेंडर में कितनी हवा खींची जा सकती है। EFI सिलेंडरों को वितरित हवा का समान वितरण प्राप्त कर सकता है।

वायु की मात्रा (Air Volume): इंजन में प्रवेश करने वाली हवा की मात्रा को मापा जाना चाहिए, ताकि उसमें इंजेक्ट किए गए ईंधन की मात्रा उस समय इंजन की परिचालन स्थितियों के अनुरूप हो।

MPFI: किसी भी इंजेक्शन अवधि के लिए यदि ईंधन को लगातार दबाव में रखा जाता है तो कई गुना दबाव भिन्न होता है, इसलिए कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के उपयोग के साथ मल्टीपॉइंट इंजेक्टरों के माध्यम से वितरित ईंधन की मात्रा भी होती है। इसका मतलब है कि ईंधन के दबाव को कई गुना दबाव से ऊपर रखा जाना चाहिए।

बहु बिंदु इंजेक्शन में एक साथ (Simultaneous in multi point injection): इंजेक्टरों को प्रति चक्र दो बार एक साथ ट्रिगर किया जा सकता है। थ्रॉटल-बॉडी सिस्टम में सेंट्रल इंजेक्टर सामान्य रूप से प्रत्येक इग्निशन पल्स पर ट्रिगर होता है। दो इंजेक्टर के साथ वैकल्पिक ट्रिगरिंग इंजेक्शन का उपयोग किया जा सकता है।

कुशल दहन (Efficient combustion): ईंधन अधिकतम तापीय प्रयोग करने योग्य ऊर्जा में जलता है।

ईंधन पंप (Fuel Pump): ईंधन पंप ईंधन रेल और इंजेक्टरों को दबाव में ईंधन प्रदान करने के लिए विद्युत रूप से संचालित होते हैं।

ईंधन फिल्टर (Fuel Filters): EFI ईंधन फिल्टर ईंधन से दूषित पदार्थों को हटाते हैं, ताकि इंजेक्टरों को स्वच्छ ईंधन की आपूर्ति की जा सके।

टैंक और लाइनें (Tanks and Lines): अधिकांश ईंधन टैंक दो भागों में होते हैं जो फ्लैंगेस के चारों ओर एक वेल्ड से जुड़े हैं जहां भाग एक साथ फिट होते हैं। बैफल्स टैंक को अधिक कठोर बनाते हैं, ईंधन की वृद्धि को रोकते हैं और यह सुनिश्चित करते हैं कि पिकअप ट्यूब पर ईंधन उपलब्ध हो।

ईंधन लाइनें (Fuel lines): ईंधन टैंक ईंधन लाइनों द्वारा इंजन से जुड़ा होता है। ईंधन प्रणाली के घटकों को ठंडा रखने के लिए एक रिटर्न लाइन अतिरिक्त ईंधन को वापस टैंक में ले जा सकती है।

फ्यूल रेल (Fuel rail): फ्यूल रेल निरंतर दबाव में इंजेक्टरों को ईंधन की आपूर्ति करती है।

फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर (Fuel pressure regulator): फ्यूल प्रेशर रेगुलेटर फ्यूल टैंक में फ्यूल की वापसी को नियंत्रित करता है, ताकि फ्यूल रेल में इनटेक मैनिफोल्ड प्रेशर के ऊपर एक स्थिर मूल्य पर दबाव बनाए रखा जा सके।

इंजेक्टर (Injectors): इंजेक्टर सोलनॉइड-संचालित वाल्व होते हैं जो इनटेक मैनिफोल्ड या इनटेक पोर्ट्स में एटमाइज्ड स्प्रे के रूप में ईंधन पहुंचाते हैं।

टैकोमेट्रिक रिले (Tachometric relay): टैकोमीटर इंजन RPM को इंगित करता है

थर्मो टाइम स्विच (Thermo time switch): थर्मो टाइम स्विच क्रैंकिंग स्थितियों के दौरान कोल्ड स्टार्ट इंजेक्टर के संचालन को नियंत्रित करने के लिए इंजन कूलेंट तापमान को सेंस करता है।

ईएफआई सेंसर (EFI Sensors)

EFI सेंसर्स इन्क्लूडे (EFI sensors include): वाइड बैंड ऑक्सीजन सेंसर, जुड़वां ऑक्सीजन सेंसर, दस्तक सेंसर, तेल गिरावट सेंसर, निकास गैस रीसर्क्युलेशन सेंसर और स्विच होता है।

EFI इंजन प्रबंधन प्रणाली। (EFI engine management system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- इंजन प्रबंधन प्रणाली को परिभाषित करें
- इंजन प्रबंधन के प्रत्येक भाग के कार्य की व्याख्या करें
- ईसीयू के प्रत्येक भाग के कार्य की व्याख्या करें
- EFI में प्रयुक्त प्रत्येक सेंसर की व्याख्या करें।

परिभाषा (Definition): इंजन प्रबंधन प्रणाली में सेंसर, ECM और अन्य गेज और नियंत्रण वाले ईंधन प्रणाली, एयरफ्लो सिस्टम, इग्निशन, इंजेक्शन, तापमान और उत्सर्जन नियंत्रण प्रणाली शामिल है।

ईएफआई के मोड (Modes of EFI): इंजेक्शन का एक तरीका ईंधन इंजेक्ट करने के समय और क्रम का वर्णन करता है।

इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन (Electronic fuel injection (EFI): EFI अब सबसे आम ईंधन प्रणाली है, इंजेक्टर इंजन के अंदर दहन के लिए हवा सेवन बंदरगाहों में ईंधन का छिड़काव करते हैं।

निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली (Idle speed control system): निष्क्रिय गति नियंत्रण प्रणाली इंजन पर अतिरिक्त भार रखे जाने पर रुकने से रोकने के लिए उपयुक्त निष्क्रिय गति बनाए रखती है।

फीड बैक और लूपिंग (Feed back and looping): एग्जॉस्ट गैस ऑक्सीजन सेंसर से मिले फीडबैक का उपयोग वायु-ईंधन मिश्रण के बंद लूप नियंत्रण को बनाए रखने के लिए किया जाता है।

कोल्ड स्टार्ट सिस्टम (Cold start system): कोल्ड स्टार्ट सिस्टम इंजन के तापमान के अनुसार शुरुआती स्थितियों के दौरान अतिरिक्त ईंधन प्रदान करता है।

वायु माप (Air measurement): वेन-टाइप एयरफ्लो सेंसर एक पोटेंशियोमीटर के पार स्प्रिंग-लोडेड वेन को डिफ्लेक्ट करके इंजन में बहने वाली हवा की मात्रा को मापता है। यह ECU को सिग्नल वोल्टेज प्रदान करता है।

पोटेंशियोमीटर (Potentiometer): एक पोटेंशियोमीटर यंत्रवत् परिवर्तनशील अवरोधक है।

सहायक वायु वाल्व (Auxiliary air valves): सहायक वायु वाल्व अतिरिक्त हवा को ठंड शुरू होने और गर्म होने के दौरान थ्रॉटल प्लेट को बायपास करने की अनुमति देते हैं - ऊपर की स्थिति।

आइडल स्पीड कंट्रोल डिवाइस (Idle speed control devices): आइडल स्पीड कंट्रोल डिवाइस आइडलिंग की स्थिति के दौरान इंजन पर अतिरिक्त भार रखे जाने पर प्रीसेट आइडलिंग स्पीड को स्वचालित रूप से बनाए रखने की अनुमति देता है।

इनेरिया सेंसर (Inertia sensors): सिस्टम में रिसाव से ईंधन के रिसाव के खतरे को कम करने के लिए, दुर्घटना की स्थिति में इनेरिया सेंसर ईंधन पंप को बंद कर देते हैं।

वायु प्रवाह की निगरानी (Air flow monitoring): अनुप्रयोग के आधार पर विभिन्न प्रकार के सेंसर इंजन में प्रवेश करने वाली हवा के विभिन्न गुणों को मापते हैं, जिसमें तापमान, आयतन घनत्व और द्रव्यमान शामिल हैं।

वेरिएबल इनटेक मैनिफोल्ड सिस्टम (Variable intake manifold system): वेरिएबल इनटेक मैनिफोल्ड सिस्टम प्रभावी मैनिफोल्ड पाइप लेंथ को अलग-अलग करते हैं, ताकि टॉर्क कर्व को व्यापक RPM रेंज में बढ़ाया जा सके।

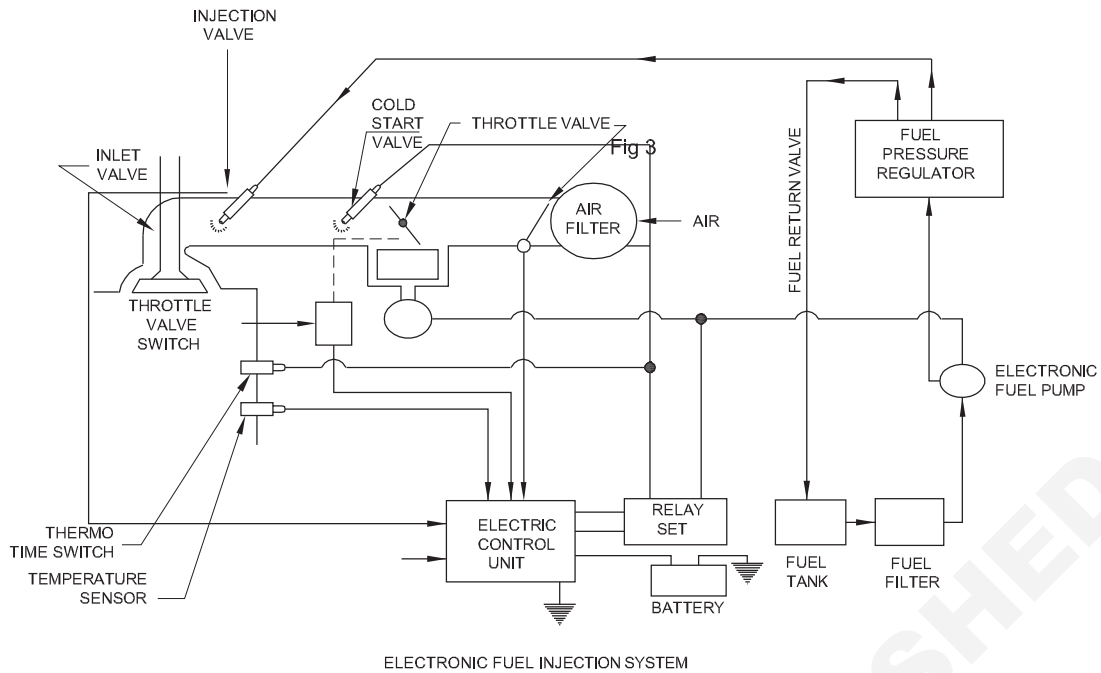
विद्युत कार्य (Electrical Functions): इंजेक्टर पल्स चौड़ाई निर्धारित करने के लिए ECU लगातार विद्युत संकेतों के रूप में सेंसर से जानकारी प्राप्त करता है।

EFI वायरिंग आरेख (EFI wiring diagram (Fig 1): इलेक्ट्रॉनिक ईंधन प्रणाली में ईंधन आपूर्ति और समय को इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। डायोड, ट्रांजिस्टर जैसे ठोस-स्टेट इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के विकास के साथ इलेक्ट्रॉनिक ईंधन इंजेक्शन विकसित हुआ है।

इस प्रणाली में निम्नलिखित इकाइयाँ हैं;

1 ईंधन वितरण प्रणाली (Fuel delivery System): इस प्रणाली में एक विद्युत चालित ईंधन पंप होता है जो ईंधन टैंक से फिल्टर के माध्यम से ईंधन खींचता है और इसे दबाव रेखा में मजबूर करता है जिसके अंत में ईंधन नियामक स्थित होता है। दबाव के अंतर को स्थिर रखा जाता है इसलिए इंजेक्ट किया गया ईंधन केवल इंजेक्शन के खुलने के समय पर निर्भर करता है।

Fig 1



AEN197421

2 एयर इंडक्शन सिस्टम (Air induction system): वायुमंडल से आने वाली हवा पहले एयर फिल्टर के माध्यम से और फिर एयर फ्लो सेंसर के माध्यम से बहती है। यह वायु प्रवाह संवेदक वायु प्रवाह की मात्रा को मापता है स्पाइरल कॉइल स्प्रिंग का इस्तेमाल एयर फ्लो मीटर में रखी आयताकार प्लेट को वापस लौटाने के लिए किया जाता है।

3 सेंसर और वायु प्रवाह प्रणाली (Sensors and air flow system): अतिरिक्त ईंधन या कोल्ड स्टार्ट इंजेक्ट करने के लिए इंजेक्शन वाल्व के ठीक पीछे एक कोल्ड स्टार्ट वाल्व लगाया जाता है। इस वाल्व में असाधारण रूप से अच्छी परमाणुकरण विशेषताएँ हैं। साधारण स्टार्टिंग और वार्म अप अवधि के लिए आवश्यक अतिरिक्त ईंधन की आपूर्ति भी इस वाल्व द्वारा की जाती है। यह संकेत इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई के माध्यम से त्वरण के लिए आवश्यक अतिरिक्त ईंधन का परिणाम है।

लाभ (Advantages)

- 1 बहुत अधिक ईंधन वितरण प्राप्त होता है।
- 2 वॉल्यूमेट्रिक दक्षता में वृद्धि हुई और इसलिए शक्ति और टोर्क में वृद्धि हुई।

3 ब्लो बैक और आइसिंग से मुक्ति।

4 प्रत्येक सिलेंडर में मिश्रण के बेहतर वितरण के कारण कम विशिष्ट ईंधन खपत।

5 बेहतर शुरुआत और त्वरण।

ECU सेटिंग्स (ECU settings): ECU प्रत्येक ऑपरेशन स्थिति के लिए इष्टतम सेटिंग प्राप्त करने के लिए इग्निशन टाइमिंग को सही करता है।

इंजन की गति सीमित करना (Engine speed limiting): एक ECU इंजन की गति को नियंत्रित कर सकता है जो ईंधन पंप निकास गैस रीसर्क्युलेशन निष्क्रिय गति को नियंत्रित करता है एक चर सेवन कई गुना और बाष्पीकरणीय उत्सर्जन कंटेनर को नियंत्रित करता है

खराबी संकेतक लैंप (Malfunction indicator lamp): इंजन प्रबंधन प्रणाली में समस्याओं को इंगित करने के लिए एक चेक इंजन लैंप या डेटा स्कैनर का उपयोग किया जा सकता है। एक कोड इंगित करता है कि गलती कहां हो सकती है।

सेंसर के प्रकार और उनके अनुप्रयोग। (Types of sensors and their applications)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सेंसर को परिभाषित करें
- सेंसर के नाम बताएं
- उनके अनुप्रयोगों की व्याख्या करें।

परिभाषा (Definition): सेंसर ऑटोमोटिव इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल सिस्टम के आवश्यक घटक हैं। सेंसर को "उपकरणों के रूप में परिभाषित किया जाता है जो भौतिक मात्रा जैसे द्रव्यमान, दबाव, मात्रा, तापमान, या त्वरण

(माप कहा जाता है) को आउटपुट सिग्नल (आमतौर पर विद्युत) में परिवर्तित या ट्रांसड्यूस करते हैं जो नियंत्रण प्रणालियों के लिए इनपुट के रूप में काम करते हैं।

विभिन्न प्रकार के सेंसर (Various types of Sensor)

- 1 वायु-ईंधन अनुपात सेंसर
- 2 ब्लांड स्पॉट सेंसर
- 3 क्रैंकशाफ्ट पोजीशन सेंसर
- 4 कर्ब सेंसर, ड्राइवर को कर्ब के बारे में चेतावनी देने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 5 दोष संवेदक, गुजरने वाली ट्रेनों में धुरी और सिग्नल समस्याओं का पता लगाने के लिए रेलमार्गों पर उपयोग किया जाता है।
- 6 इंजन शीतलक तापमान संवेदक, या ECT सेंसर, इंजन तापमान को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- 7 हॉल इफेक्ट सेंसर, पहियों और शाफ्ट की गति का समय निर्धारित करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 8 MAP सेंसर, कई गुना पूर्ण दबाव ईंधन मीटरिंग को विनियमित करने में उपयोग किया जाता है।
- 9 मास फ्लो सेंसर, या मास एयरफ्लो (MAF) सेंसर, ECU को इंजन में प्रवेश करने वाली हवा के द्रव्यमान को बताने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 10 ऑक्सीजन सेंसर, निकास में ऑक्सीजन की मात्रा की निगरानी के लिए प्रयोग किया जाता है।
- 11 पार्किंग मैनएवर के दौरान पार्किंग सेंसर अनदेखी बाधाओं के चालक को सतर्क करते हैं।
- 12 राडार गन, अन्य वस्तुओं की गति का पता लगाने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- 13 स्पीडोमीटर एक भूमि वाहन की तात्कालिक गति को मापता है।
- 14 स्पीड सेंसर किसी वस्तु की गति का पता लगाने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 15 थ्रॉटल पोजिशन सेंसर, आंतरिक दहन इंजन में थ्रॉटल की स्थिति की निगरानी के लिए उपयोग किया जाता है।
- 16 टायर-प्रेषर मॉनिटरिंग सेंसर, टायरों के अंदर हवा के दबाव की निगरानी के लिए उपयोग किया जाता है।
- 17 टॉर्क सेंसर या टॉर्क ट्रांसड्यूसर या टॉर्क ट्रांसड्यूसर या टॉर्क मीटर एक रोटेटिंग सिस्टम पर टॉर्क (ट्विस्टिंग फोर्स) को मापता है।
- 18 संचरण द्रव तापमान संवेदक, संचरण द्रव के तापमान को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 19 टर्बाइन स्पीड सेंसर (TSS) या इनपुट स्पीड सेंसर (ISS) इनपुट शाफ्ट या टॉर्क कन्वर्टर की घूर्णी गति को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- 20 परिवर्तनीय अनिच्छा संवेदक, गतिमान धातु घटकों की स्थिति और गति को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

21 वाहन गति संवेदक (VSS) वाहन की गति को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है।

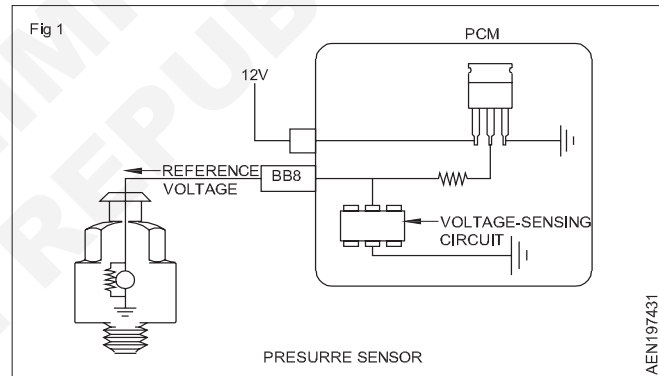
22 पानी सेंसर या ईंधन सेंसर में पानी ईंधन में पानी की उपस्थिति को इंगित करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

23 व्हील स्पीड सेंसर वाहन के व्हील रोटेशन की गति को पढ़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

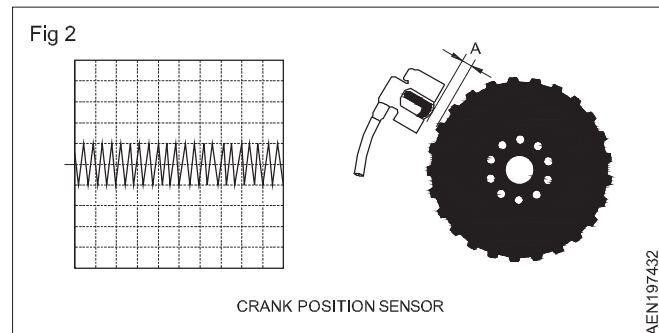
कुछ आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले सेंसर का अनुप्रयोग (Application of some commonly used sensors)

1 तापमान संवेदक (Temperature sensor): इस प्रकार का सेंसर सेवन वायु तापमान इंजन शीतलक तापमान की निगरानी करता है। एक बार जब तापमान बढ़ जाता है तो वे प्रतिरोध खो देते हैं और अधिक वोल्टेज की आपूर्ति करते हैं ताकि ECM समस्या को समझ सके और आवश्यक आपूर्ति में कटौती कर सके और संकेत दे सके।

2 प्रेशर सेंसर (Pressure sensor(Fig): यह सेंसर सिलेंडर के दबाव और ईंधन इंजेक्शन दबाव में कई गुना हवा के दबाव वायुमंडलीय दबाव की निगरानी करता है। एक बार दबाव के स्तर में प्रतिकूल परिवर्तन होने पर वे मिली वोल्ट के संदर्भ में ECM को एकल भेजते हैं। इस प्रकार ECM द्वारा इंजन की निगरानी की जा सकती है।



3 क्रैंक, कैम शाफ्ट पोजीशन सेंसर Crank, cam shaft position sensor (Fig 2): ये सेंसर क्रैंक केस क्रैंक पुली में स्थित हैं। मुख्य रूप से इन सेंसर का उपयोग इंजेक्शन के समय की निगरानी के लिए किया जाता है और इंजन की इग्निशन टाइमिंग वाहन की गति पर निर्भर करती है। ताकि गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण और नियंत्रण किया जा सके और दक्षता पर नजर रखी जा सके।



4 थ्रॉटल पोजिशन सेंसर (Throttle position sensor): यह थ्रॉटल बॉडी में स्थित है; इसका उपयोग थ्रॉटल वाल्व के रोटेशन के कोण और उसके मूवमेंट की गति को रिकॉर्ड करने के लिए किया जाता है। इंजन

लोड टाइमिंग, डिग्री, ईजीआर, कन्वर्टर क्लच ऑपरेशन को मापने के लिए यह जानकारी आवश्यक है।

5 मास एयर फ्लो सेंसर (Mass air flow sensor): यह MPFI पर इनटेक मैनिफोल्ड या थ्रोटल बॉडी में स्थित है, इसका उपयोग किसी भी समय इंजन में प्रवेश करने वाली हवा की मात्रा और घनत्व का पता लगाने के लिए किया जाता है।

इंजन में सही ईंधन द्रव्यमान को संतुलित करने और वितरित करने के लिए यह जानकारी बहुत महत्वपूर्ण है।

6 इंजन नॉकिंग सेंसर (Engine knocking sensor): यह इंजन ब्लॉक सिलेंडर हेड या इनटेक मैनिफोल्ड में स्थित है। इसका उपयोग इंजन की दस्तक के कारण होने वाले कंपन को महसूस करने के लिए किया जाता है। डीजल और पेट्रोल इंजन में क्रमशः इंजेक्शन और इग्निशन टाइमिंग सेट करने के लिए यह जानकारी बहुत उपयोगी है।

7 ऑक्सीजन सेंसर (Oxygen sensor): यह एग्जॉस्ट मैनिफोल्ड पर स्थित है। यह निकास गैस में मुक्त ऑक्सीजन को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है, यह ईंधन के समय और मात्रा को तय करने में बहुत महत्वपूर्ण है।

8 हाल प्रभाव संवेदक (Hall effect sensor): यह एक उपकरण है जिसका उपयोग चुंबकीय क्षेत्र के परिमाण को मापने के लिए किया जाता है, इसका आउटपुट वोल्टेज सीधे इसके माध्यम से चुंबकीय क्षेत्र की ताकत के समानुपाती होता है। वह सेंसर का उपयोग प्रॉक्सिमिटी सेंसिंग, पोजिशनिंग, स्पीड, डिटेक्शन और करंट सेंसिंग एप्लिकेशन के लिए किया जाता है।

9 व्हीकल स्पीड सेंसर (Vehicle speed sensor (V.S.S)): यह सेंसर वाहन की गति पर नज़र रखता है जिससे कंप्यूटर टॉर्क कन्वर्टर, क्लच लॉक अप, शिफ्टिंग आदि को नियंत्रित कर सकते हैं, सेंसर ट्रांसमिशन, ट्रांसएक्सल या स्पीडोमीटर हेड पर स्थित होता है।

10 एयर वर्टेक्स सेंसर (Air vertex sensor): यह सेंसर इन भंवरों का पता लगाता है जो एक विद्युत आवृत्ति संकेत में परिवर्तित हो जाते हैं।

11 वोल्टेज सेंसर (Voltage sensor): यह सेंसर कार की निष्क्रिय गति का प्रबंधन करता है और यह सुनिश्चित करता है कि गति को आवश्यकतानुसार बढ़ाया या घटाया जाए

उपकरण डेटा स्कैन करें। (Scan tool data)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

• स्कैन टूल डेटा का उपयोग करें।

स्कैन टूल डेटा प्राप्त करना और व्याख्या करना (Obtaining and interpreting scan tool data): OBD I और II ऑन बोर्ड डायग्नोस्टिक्स के लिए खड़ा है दूसरी पीढ़ी OBD I की सुपर स्टैंडिंग है, OBD II एक प्रणाली है जिसे संघीय EPA द्वारा अनिवार्य किया गया था और ऑटोमोटिव इलेक्ट्रॉनिक डायग्नोस्टिक्स के समाज द्वारा विकसित किया गया था, तकनीशियन कर सकते हैं विशेष गोद लेने वाले या फैक्ट्री सीमर के साथ ऑटोमोबाइल के सभी मेक और मॉडल का परीक्षण करने के लिए स्कैन टूल का उपयोग करें।

जब EPA ने OBD II कंप्यूटर सिस्टम को अनिवार्य किया, तो उन्होंने यह भी अनिवार्य कर दिया कि सभी निर्माता किसी को भी अनिवार्य कर देंगे। स्कैनर के पास उचित सॉफ्टवेयर और अपनाने वालों के साथ कंप्यूटर सिस्टम तक पहुंच हो सकती है।

जानकारी में समान कोड शब्दावली डेटा पैरामीटर फ्रीज़ फ्रेम डेटा और सिस्टम मॉनिटर अपडेटेड स्कैनर सॉफ्टवेयर में आमतौर पर OBD II जेनेरिक मोड होगा और आपको उस निर्माता के लिए विशिष्ट सॉफ्टवेयर खरीदने के बिना कोड डेटा मॉनिटर जानकारी और फ्रीज़ फ्रेम डेटा को पुनः प्राप्त करने की अनुमति देगा।

ओबीडी कंप्यूटर प्रणाली का मानकीकरण (Standardisation of OBD computer system)

• यूनिवर्सल डायग्नोस्टिक टेस्ट कनेक्टर या डेटा लिंक कनेक्टर (OBD - II)।

- डीएलसी (डैश बोर्ड) के लिए मानक स्थान।
- जेनेरिक डायग्नोस्टिक टूबल कोड (TDC) की मानकीकृत सूची।
- एक स्कैन टूल के साथ सभी कठिन और लंबित कोडों को साफ़ करने की क्षमता।
- कंप्यूटर सिस्टम में डेटा के एक फ्रेम को रिकॉर्ड करने की क्षमता कंप्यूटर सिस्टम के भीतर होती है जिसे फ्रीज़ फ्रेम डेटा के रूप में जाना जाता है।

Fig 1



OBD II

स्कैन टूल प्राप्त करें (Obtain an OBD II scan tool (Fig 1))

- अपने वाहन में डायग्नोस्टिक लिंक कनेक्टर का पता लगाएं।
- DLC में स्कैन टूल कनेक्टर या कोड रिक्टर डालें

- अपने वाहन की जानकारी दर्ज करें।
- मेनू खोजें

मालफंक्शन इंडिकेटर लैम्प (Malfunction Indicator lamp (MIL)): MIL डैश में वह भयानक छोटी रोशनी है जो कार के साथ एक समस्या का संकेत देती है। कुछ विविधताएँ हैं, लेकिन वे सभी OBD -II प्रोटोकॉल द्वारा पाई गई त्रुटि का संकेत देती हैं।

स्कैन उपकरण पत्र कोड (Scan tool letter codes)

पहली इकाई त्रुटि कोड के प्रकार की पहचान करती है (First unit identifies the type of error code)

- पावर ट्रेन के लिए Pxxxx
- बॉडी के लिए Bxxxx
- चैसिस के लिए Cxxxx
- क्लास 2 नेटवर्क के लिए Uxxxx

दूसरा अंक दिखाता है कि कोड निर्माता अद्वितीय है या नहीं (Second digit shows whether the code is manufacturer unique or not)

- सरकार के लिए x0xxx - आवश्यक कोड
- निर्माता के लिए x1xxx - विशिष्ट कोड

तीसरा अंक हमें दिखाता है कि ट्रबल कोड किस सिस्टम का संदर्भ देता है (Third digit shows us what system the trouble code references)

- xx1xx/xx2xx हवा और ईंधन के माप दिखाता है
- xx3xx इग्निशन सिस्टम दिखाता है
- xx4xx उत्सर्जन प्रणाली दिखाता है
- xx5xx गति / निष्क्रिय नियंत्रण का संदर्भ देता है
- xx6xx कंप्यूटर सिस्टम से संबंधित है
- xx7xx/xx8xx में ट्रांसमिशन शामिल है
- xx9xx इनपुट/आउटपुट संकेतों और नियंत्रणों को नोट करता है

अंक चार और पांच विशिष्ट विफलता कोड दिखाते हैं (Digits four and five show the specific failure code)

- xxx00 से xxx99 - ये तीसरे अंक में परिभाषित प्रणालियों पर आधारित हैं।

कोड नंबर वाले अक्षर को जानें (Learn the letter with code number)

उदाहरण के लिए

P0XXX - मॉडल

P1XXX - निर्माता

P07XX - ट्रांसमिशन

इंजन फॉल्ट कोड पढ़ें - P0301 - मिसफायर नंबर 1 सिलेंडर.

शब्दावली (Terminology): इससे पहले कि हम बहुत आगे बढ़ें, यह सुनिश्चित कर लें कि हम इन प्रोटोकॉल में उपयोग किए गए सभी कीवर्ड को समझ लें।

इंजन/इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU) (Engine/Electronic Control Unit (ECU)) : ECU एक मॉड्यूल या मॉड्यूल के संग्रह को संदर्भित कर सकता है। ये वाहन के दिमाग हैं। वे कार के कई कार्यों की निगरानी और नियंत्रण करते हैं।

ये निर्माता से स्टैन्डर्ड हो सकते हैं, रिप्रोग्रामेबल हो सकते हैं, या कई विशेषताओं के लिए डेज़ी-चेन होने की क्षमता रखते हैं। ECU पर ट्यूनिंग सुविधाएँ उपयोगकर्ता को विभिन्न प्रदर्शन स्तरों और विभिन्न अर्थव्यवस्था स्तरों पर इंजन को कार्य करने की अनुमति दे सकती हैं। नई कारों पर, ये सभी आमतौर पर माइक्रोकंट्रोलर होते हैं।

कुछ अधिक सामान्य ईसीयू प्रकारों में शामिल हैं (Some of the more common ECU types include)

- इंजन कंट्रोल मॉड्यूल (ECM) - यह इंजन के एक्ज्युटर्स को नियंत्रित करता है, जिससे इग्निशन टाइमिंग, हवा से ईंधन अनुपात और निष्क्रिय गति जैसी चीजें प्रभावित होती हैं।
- वाहन नियंत्रण मॉड्यूल (VCM) - एक अन्य मॉड्यूल नाम जो इंजन और वाहन के प्रदर्शन को नियंत्रित करता है।
- ट्रांसमिशन कंट्रोल मॉड्यूल (TCM) - यह ट्रांसमिशन को हैंडल करता है, जिसमें ट्रांसमिशन फ्लुइड तापमान, थ्रॉटल पोजिशन और व्हील स्पीड जैसी चीजें शामिल हैं।
- पावर ट्रेन कंट्रोल मॉड्यूल (PCM) - आमतौर पर, ECM और TCM का संयोजन यह आपके पावरट्रेन को नियंत्रित करता है।
- इलेक्ट्रॉनिक ब्रेक कंट्रोल मॉड्यूल (EBCM) - यह एंटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम (ABS) से डेटा को नियंत्रित और पढ़ता है।
- बॉडी कंट्रोल मॉड्यूल (BCM) - वह मॉड्यूल जो वाहन की बॉडी विशेषताओं को नियंत्रित करता है, जैसे पावर विंडो, पावर सीट आदि।

डायग्नोस्टिक ट्रबल कोड (DTC) (Diagnostic Trouble Code (DTC)): इन कोड का उपयोग यह बताने के लिए किया जाता है कि वाहन में कोई समस्या कहाँ हो रही है और SAE द्वारा परिभाषित किया गया है। ये कोड या तो वाहन निर्माता के लिए सामान्य या अद्वितीय हो सकते हैं।

डायग्नोस्टिक कार कोड रीडर का उपयोग करना (Using a Diagnostic Car Code Reader): ऑटो कोड रीडर के साथ कार की समस्याओं का निदान करें। बस इसे कार के कंप्यूटर सिस्टम में प्लग करें, फिर ट्रबल कोड रीडआउट की व्याख्या करें।

अपने कार कोड रीडर को डैश (इंजन बंद) के नीचे डायग्नोस्टिक लिंक कनेक्टर में प्लग करें।

फिर वाहन चालू करें और निर्देश पुस्तिका में ऑटो कोड पढ़ने की प्रक्रिया का पालन करें।

एक इंजन कोड रीडर/स्कैनर आपको ड्राइव/नो ड्राइव निर्णय लेने में मदद कर सकता है और समस्या को ठीक करने में भी आपकी मदद कर सकता

है। यह कार के कंप्यूटर सिस्टम में प्लग इन करके और “मुसीबत कोड” प्रदर्शित करके काम करता है।

एक इंजन कोड रीडर/स्कैनर खरीदने लायक है यदि आप काफी सक्षम शौकिया मैकेनिक हैं जो समझते हैं कि इंजन कैसे काम करता है। लेकिन यह चांदी की गोली नहीं है जो आपको हमेशा बताएगी कि वास्तव में क्या गलत है। एक ऑटो कोड रीडर आपको एक प्रमुख शुरुआत देता है, लेकिन पुर्जों को खींचने और बदलने से पहले आपको कुछ जासूसी का काम करना होगा (इस पर बाद में और अधिक)।

कम से कम महंगी ऑटो कोड रीडर इकाइयां साधारण कार कोड रीडर हैं जो अल्फान्यूमेरिक ट्रबल कोड को तोड़ देती हैं लेकिन इसका क्या मतलब है इसके बारे में कोई जानकारी नहीं है। आपको संदर्भ पुस्तक में कोड खोजना होगा या इंटरनेट पर खोजना होगा। मध्य मूल्य वाली इकाइयां वास्तव में समस्या को स्क्रीन पर प्रदर्शित करती हैं, जैसे “P0115 इंजन कूलेंट तापमान सर्किट खराबी।”

एक मॉडल इंटरनेट तक भी पहुँचता है, इसलिए आप समस्या कोड को उस वेब साइट पर अपलोड कर सकते हैं जिसमें समस्या के संभावित कारण के बारे में जानकारी हो।

अच्छे हिस्सों को बदले बिना समस्या की जड़ तक पहुँचने के तीन तरीके यहां दिए गए हैं।

- 1 कार कोड रीडर/स्कैनर टूल निर्माता की वेब साइट पर जाकर देखें कि उसमें आपके ट्रबल कोड के बारे में जानकारी है या नहीं।
- 2 इंटरनेट फ़ोरम का लाभ उठाएं। बस अपनी कार का मॉडल खोजें और खोज शब्द में “फ़ोरम” जोड़ें। साइट के लिए पंजीकरण करें (आमतौर पर मुफ्त) और अपना प्रश्न पोस्ट करें, जिसमें आपके वाहन का वर्ष, माइलेज, कोड नंबर और आपने अभी तक क्या किया है। आप प्रतिक्रिया की संख्या और गुणवत्ता से हैरान होंगे आपको मिला।
- 3 एक ऑनलाइन दुकान शॉप की सदस्यता लें। इसमें न केवल कार निर्माता के सभी तकनीकी सेवा बुलेटिन सूचीबद्ध होंगे बल्कि आपके विशेष कोड के लिए संपूर्ण निदान प्रक्रिया भी होगी। यह आपको परीक्षण प्रक्रिया के बारे में बताएगा, आपको बताएगा कि किन तारों की जांच करनी है और आपको कौन से वोल्टेज देखने चाहिए। सेवाओं में घटक लोकेटर भी शामिल हैं जो आपको अपने वाहन में भाग खोजने में मदद करते हैं, और वायरिंग अरेख प्रत्येक तार के लिए कनेक्टर की स्थिति दिखाते हैं।

इस परियोजना के लिए आवश्यक उपकरण (Required Tools for this Project): समस्या कोड की व्याख्या करने के लिए आपको इंटरनेट एक्सेस वाले कंप्यूटर के साथ एक कोड रीडर या स्कैनर की आवश्यकता होगी।

जेनेरिक स्कैन डेटा की व्याख्या करना (Interpreting generic scan data): जेनेरिक स्कैन डेटा OBD II डायग्नोस्टिक्स के लिए एक उत्कृष्ट आधार प्रदान करता है।

शुरू करने के लिए सबसे अच्छे स्थानों में से एक फ़ैक्टरी स्कैन टूल है।

उदाहरण (Example)

मास एयरफ्लो (MAF) सेंसर, यदि सिस्टम में एक शामिल है, तो इंजन में बहने वाली हवा की मात्रा को मापता है। PCM वांछित वायु/ईंधन मिश्रण

को प्राप्त करने के लिए वितरित की जाने वाली ईंधन की मात्रा की गणना करने के लिए इस जानकारी का उपयोग करता है।

विस्तृत-खुले थ्रॉटल (WOD) सहित विभिन्न RPM रेंज में सटीकता के लिए MAF सेंसर की जांच की जानी चाहिए। और निर्माता की सिफारिशों, वॉल्यूमेट्रिक दक्षता और MAF डायग्नोस्टिक्स के साथ मदद की तुलना में। MAF सेंसर रीडिंग की जाँच करते समय, माप की इकाई की पहचान करना सुनिश्चित करें। स्कैन टूल सूचना को ग्राम प्रति सेकंड (gm/S) या पाउंड प्रति मिनट (lb/min) में रिपोर्ट कर सकता है।

उदाहरण के लिए, यदि MAF सेंसर विनिर्देश 4 से 6 gm/S है और आपका स्कैन टूल .6 lb/min रिपोर्ट कर रहा है, तो सटीक रीडिंग प्राप्त करने के लिए अंग्रेजी इकाइयों से मीट्रिक इकाइयों में बदलें। कुछ तकनीशियन सेंसर को बदल देते हैं, लेकिन बाद में पता चलता है कि स्कैन टूल सही तरीके से सेट नहीं किया गया था। स्कैन टूल निर्माता इस भ्रम से बचने में मदद के लिए gm/S और lb/min दोनों में पैरामीटर प्रदर्शित कर सकता है।

ऑक्सीजन सेंसर आउटपुट वोल्टेज B1S1, B2S1, B1S2, आदि का उपयोग PCM द्वारा ईंधन मिश्रण को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। ऑक्सीजन सेंसर का एक अन्य उपयोग उत्प्रेरक कनवर्टर गिरावट का पता लगाने के लिए है। बेसिक सेंसर ऑपरेशन की जांच के लिए स्कैन टूल का उपयोग किया जा सकता है। ऑक्सीजन सेंसर का परीक्षण करने का दूसरा तरीका ग्राफ़िंग स्कैन टूल के साथ है, लेकिन यदि आपके स्कैनर पर ग्राफ़िंग उपलब्ध नहीं है, तब भी आप डेटा ग्राफ़ का उपयोग कर सकते हैं। बाजार के अधिकांश स्कैन टूल में अब किसी न किसी रूप में रेखांकन क्षमता होती है।

सेंसर के परीक्षण की प्रक्रिया सरल है: सेंसर को 8 वोल्ट से अधिक और नीचे गिरने की आवश्यकता है। 2 वोल्ट और निम्न से उच्च और उच्च से निम्न में संक्रमण त्वरित होना चाहिए। ज्यादातर मामलों में, एक अच्छा स्लैप थ्रॉटल परीक्षण .8 और .2 वोल्टेज सीमा प्राप्त करने के लिए सेंसर की क्षमता को सत्यापित करेगा।

यदि यह विधि काम नहीं करती है, तो ऑक्सीजन सेंसर के अधिकतम आउटपुट की जांच करने के लिए ईंधन मिश्रण को मैनुअल रूप से समृद्ध करने के लिए प्रोपेन की एक बोतल का उपयोग करें। कम ऑक्सीजन सेंसर रेंज की जांच करने के लिए,

बस एक दुबली स्थिति बनाएं और वोल्टेज की जांच करें। ऑक्सीजन सेंसर की गति की जांच करना जहाँ एक रेखांकन स्कैन उपकरण मदद करता है।

आपके द्वारा इसे बदलने से पहले निदान को सत्यापित करने के लिए सेंसर को लैब स्कोप से परीक्षण किया जाना चाहिए।

मरम्मत मैनुअल (Repair manuals)

ऑटोमोबाइल निर्माता उन्हें उत्पादित प्रत्येक प्रकार के वाहन के लिए कार्यशाला मरम्मत मैनुअल की आपूर्ति कर रहे हैं। कार्यशाला मैनुअल कुशल/अकुशल तकनीशियनों को उनके तकनीकी ज्ञान में सुधार करने के लिए अधिक बुनियादी जानकारी देता है।

वर्कशॉप रिपेयर मैनुअल वाहनों के प्रत्येक भाग के अनुक्रम संचालन के बारे में विवरण देते हैं, यह विवरण में भाग संख्या और विखंडन और संयोजन प्रक्रियाओं को देता है। इसे हर कोई आसानी से समझ सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग (Electronic power steering)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग के कार्य सिद्धांत को बताएं।

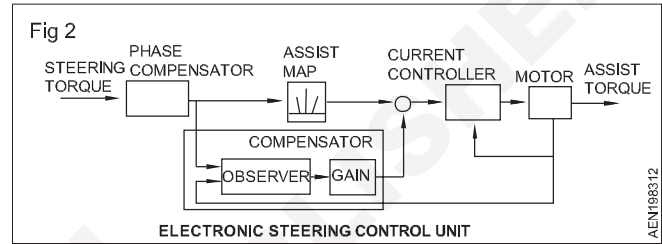
इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग (Electronic power steering (Fig 1): इलेक्ट्रिक मोटर को ओवरलोड होने से और दोषपूर्ण अल्टरनेटर या चार्जिंग समस्या से वोल्टेज बढ़ने से बचाने का प्रावधान है।

इलेक्ट्रॉनिक स्टीयरिंग कंट्रोल यूनिट सिस्टम के इनपुट और आउटपुट और इलेक्ट्रिक मोटर के ड्राइविंग करंट की निगरानी करके दोषों का निदान करने में सक्षम है। किसी समस्या के मामले में, नियंत्रण इकाई बिजली इकाई में एक असफल-सुरक्षित रिले को क्रियान्वित करके पूरे सिस्टम को बंद कर देती है, सिस्टम वापस मैनुअल स्टीयरिंग पर वापस आ जाता है और डैशबोर्ड पर चेतावनी प्रकाश चालक को सचेत करता है।

हाइड्रोलिक पावर स्टीयरिंग की तुलना में इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग के निम्नलिखित फायदे हैं, जिसके कारण आधुनिक कारों में इसका तेजी से उपयोग किया जा रहा है।

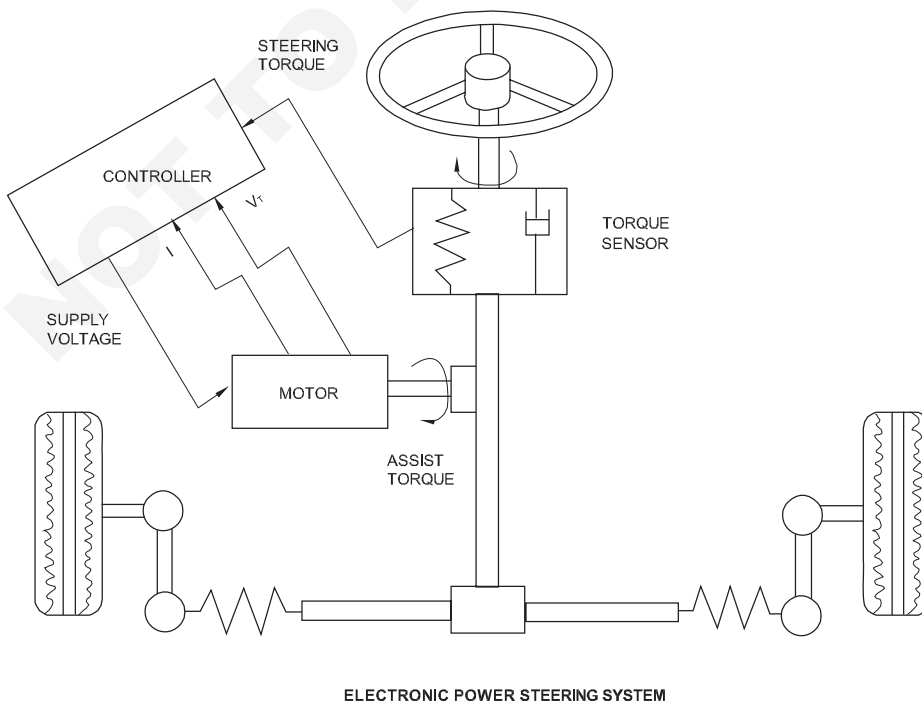
1. द्रव के रिसाव की समस्या नहीं।
2. ऊर्जा केवल स्टीयरिंग के दौरान खपत हो रही है।
3. इंजन न चलने पर भी स्टीयरिंग सहायता उपलब्ध है।
4. मैनुअल रूप से स्टीयरिंग करते समय हाइड्रोलिक सिस्टम की तुलना में कम बल की आवश्यकता होती है क्योंकि वाल्वों के माध्यम से कोई तरल पदार्थ नहीं होता है।

एक इलेक्ट्रॉनिक पावर स्टीयरिंग सिस्टम (Fig 2) में, स्टीयरिंग सेंसर वास्तव में दो सेंसर से मिलकर बनता है, अर्थात्, एक 'टॉर्क सेंसर' जो स्टीयरिंग टॉर्क इनपुट और उसके वोल्टेज सिग्नल में दिशा, और एक 'रोटेशन सेंसर' जो रोटेशन की गति और दिशा को वोल्टेज सिग्नल में परिवर्तित करता है, स्टीयरिंग-गियर बॉक्स के इनपुट शाफ्ट पर स्थित है।



स्टीयरिंग सेंसर और वाहन की गति सेंसर से इनपुट एक माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रण इकाई को खिलाया जाता है जहां इनकी तुलना पूर्व क्रमादेशित बल सहायता मानचित्र से की जाती है। नियंत्रण इकाई तब करंट नियंत्रक को उपयुक्त कमांड सिग्नल भेजती है जो विद्युत मोटर को उपयुक्त धारा की आपूर्ति करती है। मोटर रैक को दाएँ या बाएँ धकेलती है जो इस बात पर निर्भर करता है कि धारा किस दिशा में बहती है। मोटर को करंट बढ़ाने से पावर असिस्ट की मात्रा बढ़ जाती है।

Fig 1

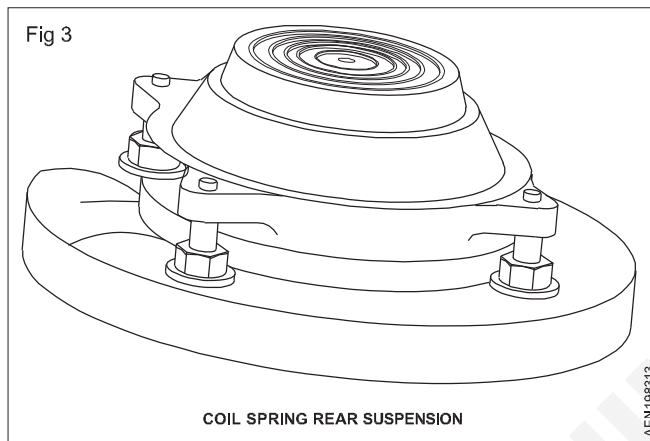


इलेक्ट्रॉनिक समायोज्य - सदमे अवशोषक (Electronic adjustable - शॉक अब्सॉर्बर्स) (Fig 3)

इलेक्ट्रॉनिक एडजस्टेबल - शॉक एब्जॉर्बर में एक रोटरी सोलनॉइड होता है जो तेल को गुजरने वाले प्रतिबंधों की संख्या को बदलकर और वाल्वों को खोलने के लिए आवश्यक बल को बदलकर भीगने की दर को बदल सकता है।

समायोज्य शॉक अब्सॉर्बर्स सड़क की स्थिति के अनुरूप, स्प्रिंग दोलनों के भीगने की दर को बदलने का एक साधन प्रदान करते हैं। इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण परिवर्तनों को या तो स्वचालित रूप से होने देते हैं, या जैसे ड्राइवर पसंद करते हैं।

प्रत्येक शॉक एब्जॉर्बर में एक रोटरी सोलनॉइड होता है जो तेल को गुजरने वाले प्रतिबंधों की संख्या को बदलकर भीगने की दर को बदल सकता है।



इस स्थिति में सभी छिद्र खुले रहते हैं। पिस्टन में गलियारों के माध्यम से तेल अधिक आसानी से प्रवाहित हो सकता है। तेल पर केवल एक छोटा सा नम प्रभाव लागू होता है।

यह एक नम बल प्रदान करता है जो कम गति पर यात्रा करते समय सवारी के आराम पर जोर देता है।

कुछ छिद्रों को बंद करने से पिस्टन के माध्यम से द्रव का प्रवाह कठिन हो जाता है। यह सदमे अवशोषक के नम प्रभाव को बढ़ाता है, एक मजबूत सवारी प्रदान करता है, उच्च गति के लिए अधिक उपयुक्त होता है, और तेज मोड़ होता है।

सोलनॉइड इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई या ECU से विद्युत संकेत द्वारा संचालित होता है।

डैश-बोर्ड पर एक चयनकर्ता स्विच के अनुसार, ECU संचालन के विभिन्न तरीकों की अनुमति देता है। ऑटो की स्थिति में, 80 किलोमीटर प्रति घंटे से ऊपर की सड़क की गति पर आगे के पहियों पर भीगने का प्रभाव बढ़ जाता है।

यह उच्च गति पर वाहन स्थिरता में सुधार करता है। रियर शॉक अवशोषक अपनी सामान्य सेटिंग पर बने रहते हैं।

मैन्युअल पोजीशन में दो सेटिंग होती हैं - नॉर्मल या स्पोर्ट। सामान्य सेटिंग में सभी शॉक अब्सॉर्बर्स सवारी आराम के लिए उपयुक्त दर पर बने रहते हैं। उच्च गति पर सेटिंग्स में कोई बदलाव नहीं होता है।

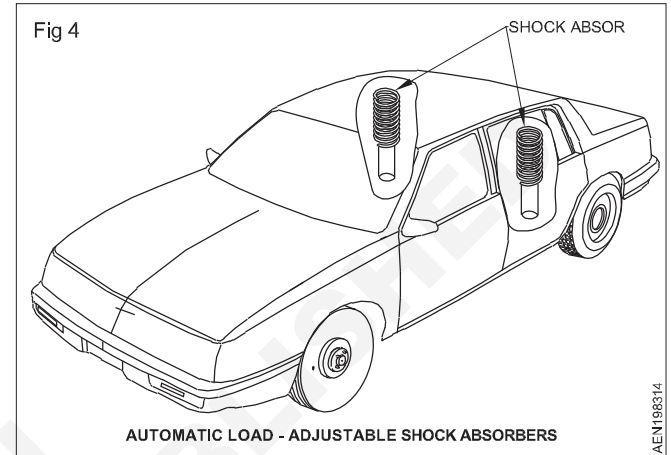
खेल सेटिंग सभी शॉक अब्सॉर्बर्स की नम दर को बढ़ाती है। यह भारी त्वरण और कॉर्नरिंग के साथ तेज ड्राइविंग के लिए अधिक अनुकूल है।

स्वतः लोड - समायोज्य सदमे अवशोषक (चित्र 4) (Automatic load - adjustable shock absorbers (Fig 4))

स्वचालित लोड-एडजस्टेबल शॉक एब्जॉर्बर रियर एक्सल पर रखे गए भार के अनुसार वाहन की सवारी को पूर्व-निर्धारित स्तर पर बनाए रखते हैं।

अनुभाग स्वतः लोड-समायोज्य शॉक अब्सॉर्बर्स की जांच करता है। इन्हें सेल्फ-लेवलिंग भी कहा जाता है।

जब वाहन भारी भार उठाते हैं, तो उनका सस्पेंशन संकुचित हो जाता है, जिससे वाहन का पिछला हिस्सा सामान्य से कम हो जाता है।



नतीजतन, स्टीयरिंग हल्का हो जाता है, हेडलाइट्स का संरेखण बहुत अधिक हो जाता है, और धक्कों पर सस्पेंशन की यात्रा की संपीड़न लंबाई कम हो जाती है, जिससे यात्रियों को असुविधा होती है।

एक निचला वाहन चिकनी सड़कों पर बेहतर ढंग से संभालता है, लेकिन एक उबड़-खाबड़ सड़क पर, कम सस्पेंशन यात्रा कठोर सड़क के झटकों को यात्री डिब्बे तक पहुँचा सकती है, और असुविधा का कारण बन सकती है।

एक स्वचालित लोड एडजस्टेबल सस्पेंशन सिस्टम रियर एक्सल पर रखे लोड के अनुसार स्वचालित रूप से वाहन की सवारी की ऊंचाई को नियंत्रित करता है।

इसमें एयर-एडजस्टेबल शॉक एब्जॉर्बर होते हैं जो रियर सस्पेंशन, एक इलेक्ट्रिकली संचालित कंप्रेसर और एयर-ड्रायर असेंबली, और एक इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट, और संबंधित वायरिंग और ट्यूबिंग के लिए फिट होते हैं।

ECU को रियर एक्सल के ऊपर क्रॉस-मैम्बर पर लगाया जाता है और एक मूवेबल लिंक इसे रियर सस्पेंशन मैम्बर से जोड़ता है। जैसे ही वाहन लोड होता है, सामान्य निलंबन स्प्रिंग्स संकुचित हो जाते हैं, जिससे वाहन की ऊंचाई कम हो जाती है।

जब इग्निशन को चालू किया जाता है, ECU निचली सवारी की ऊंचाई को महसूस करता है और एयर कंप्रेसर पर स्विच करता है। शॉक अवशोषक को हवा निर्देशित की जाती है, जिससे उनके चारों ओर एयरबैग को सामान्य ट्रिम ऊंचाई तक सस्पेंशन बढ़ाने के लिए विस्तारित किया जाता है।

यदि भार हटा दिया जाता है, तो सस्पेंशन स्प्रिंग्स का विस्तार होता है, जिससे वाहन की ऊंचाई बढ़ जाती है।

ECU बढ़ी हुई सवारी की ऊंचाई को महसूस करता है, और शॉक एब्जॉर्बर से हवा समाप्त हो जाती है, जिससे एयरबैग डिप्लेट हो जाता है, और निलंबन को सामान्य ट्रिम ऊंचाई तक कम कर देता है।

सामान्य सस्पेंशन संचालन के दौरान, ECU में वाहन की सवारी की ऊंचाई के निरंतर समायोजन को समय की देरी से रोका जाता है।

यह ट्रिम ऊंचाई को केवल तभी समायोजित करने की अनुमति देता है जब ईसीयू 5 से 15 सेकंड के लिए आउट-ऑफ-ट्रिम सिग्नल पढ़ता है। कंप्रेसर रन-टाइम या निकास-समय 2 मिनट तक सीमित है। यदि सिस्टम में हवा का रिसाव होता है या एग्जॉस्ट वेंट खुला रहता है, तो यह इसे काम करना जारी रखने से रोकता है। में हवा का रिसाव होता है, या एग्जॉस्ट वेंट खुला रहता है, तो यह इसे काम करना जारी रखने से रोकता है।

हाइड्रोलिक शॉक एब्जॉर्बर	हाइड्रोलिक शॉक एब्जॉर्बर की नम क्रिया तेल के प्रवाह को प्रतिबंधित करने वाले वाल्वों के माध्यम से दबाव में तेल को स्थानांतरित करने से आती है। गति का प्रतिरोध कम होता है जब पिस्टन धीरे-धीरे चलता है, और जब इसका वेग अधिक होता है तो उच्च होता है।
गैस दबाव शॉक एब्जॉर्बर	शॉक एब्जॉर्बर 'भंग' तरल पदार्थ नाइट्रोजन के साथ दबाव से कम किया जा सकता है।
भार - समायोज्य शॉक एब्जॉर्बर	लोड में रबर एयर सिलेंडर - लोड के तहत निलंबन स्प्रिंग्स की सहायता के लिए समायोज्य शॉक एब्जॉर्बर पर दबाव डाला जा सकता है। सिलेंडर में दबाव बदलने से सवारी की ऊंचाई और निलंबन की कठोरता बदल सकती है।
शॉक एब्जॉर्बर में मैनुअल समायोज्य दर वाल्व	मैनुअल एडजस्टेबल-रेट शॉक एब्जॉर्बर में, पिस्टन की स्थिति को उन प्रतिबंधों की संख्या को बदलने के लिए बदला जा सकता है जिनसे तेल को गुजरना पड़ता है और वाल्व को खोलने के लिए आवश्यक बल को अलग-अलग किया जा सकता है।
इलेक्ट्रॉनिक समायोज्य - दर शॉक एब्जॉर्बर	इलेक्ट्रॉनिक एडजस्टेबल-रेट शॉक एब्जॉर्बर में एक रोटरी सोलनॉइड होता है जो तेल को गुजरने वाले प्रतिबंधों की संख्या को बदलकर और वाल्वों को खोलने के लिए आवश्यक बल को अलग करके भीगने की दर को बदल सकता है।
स्वचालित भार - समायोज्य शॉक एब्जॉर्बर	ऑटोमैटिक लोड - एडजस्टेबल शॉक एब्जॉर्बर रियर एक्सल पर रखे गए लोड के अनुसार वाहन की सवारी को प्री-सेट स्तर पर बनाए रखते हैं।

एंटी लॉक ब्रेक सिस्टम। (Anti-lock brake system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ABS के लाभ बताएं
- विभिन्न प्रकारों की सूची बनाएं
- स्टेड व्हील लॉक अप स्थिति बताएं
- स्टेड होल्ड मोड बताएं
- सामान्य ब्रेकिंग बताएं
- इलेक्ट्रॉनिक ब्रेक वितरण लाभ बताएं
- ट्रेक्शन कंट्रोल सिस्टम बताएं।

एंटी-लॉक ब्रेक सिस्टम (Anti-lock brake system)

एबीएस के फायदे (Advantages of ABS)

एंटी-लॉक ब्रेक सिस्टम को किसी भी प्रकार की सड़क स्थितियों के बावजूद गंभीर ब्रेकिंग स्थितियों में व्हील लॉकअप को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

इसका परिणाम यह होता है कि भारी ब्रेकिंग के दौरान ABS;

- दिशात्मक स्थिरता (वाहन स्थिरता) बरकरार रखता है
- तेजी से बंद हो जाता है (रोकने की दूरी कम हो जाती है)

- अधिकतम बरकरार रखता है। वाहन का नियंत्रण (संचालन)

- यदि आगे के पहिये लॉक-अप हो जाते हैं तो वाहन को चलाना संभव नहीं रह जाता है।

- अगर पिछले पहिये लॉक-अप हो जाते हैं तो कार अस्थिर हो सकती है और साइड में स्किड करना शुरू कर सकती है।

स्प्लिट सरफेस ब्रेकिंग (Split surface braking): जब फिसलन वाली और उच्च घर्षण वाली सतहों के संयोजन पर ब्रेक लगाए जाते हैं तो फिसलन वाली सतह पर पहिए आसानी से लॉक हो जाते हैं और वाहन की स्थिरता ढीली हो जाती है और उच्च घर्षण पक्ष की ओर खींच लिया जाएगा

जिससे आने वाले वाहन के माध्यम से दुर्घटना हो सकती है। लेकिन ABS इसे रोकता है और वाहन को पूरी तरह रुकने तक स्थिरता प्रदान करता है।

ABS सिस्टम के प्रकार (Types of ABS)

4-सेंसर 4-चैनल प्रकार (4-Sensor 4-Channel type): इस प्रकार का आमतौर पर FF (फ्रंट इंजन फ्रंट ड्राइविंग) कार के लिए उपयोग किया जाता है। इस प्रकार में चार पहिया सेंसर और चार हाइड्रोलिक नियंत्रण चैनल होते हैं और प्रत्येक पहिया को स्वतंत्र रूप से नियंत्रित करते हैं।

4-सेंसर 3-चैनल प्रकार (4-Sensor 3-Channel type): इस प्रकार का आमतौर पर FR (फ्रंट इंजन रियर ड्राइविंग) कार के लिए उपयोग किया जाता है। इस प्रकार के आगे के पहियों के लिए 2 चैनल हैं और दूसरा पीछे के पहिये के नियंत्रण के लिए है।

3-सेंसर 3-चैनल प्रकार (3-Sensor 3-Channel type): इस प्रकार में आगे के पहिये स्वतंत्र रूप से नियंत्रित होते हैं लेकिन पीछे के पहिये एक पहिया गति संवेदक द्वारा एक साथ नियंत्रित होते हैं (उदा. अंतर रिंग गियर पर)

1-सेंसर 1-चैनल प्रकार (1-Sensor 1-Channel type): इस प्रकार में केवल पिछले पहियों के दबाव को एक सेंसर द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

एबीएस कैसे व्हील लॉक अप स्थिति का पता लगाता है (How ABS Detects wheel lock up condition)

ABSS में चारों पहियों पर व्हील स्पीड सेंसर लगे हैं। यह लगातार चारों पहियों के स्लिप अनुपात की गणना करता है।

स्लिप रेशियो: यह वाहन की गति और पहिया की गति और वाहन की गति के अंतर के बीच का प्रतिशत अनुपात है।

पर्ची अनुपात = (वाहन की गति - पहिये की गति) / वेग x 100

जबकि पहिया गति की जानकारी सीधे पहिया गति संवेदक से ली जाती है, वाहन की गति की जानकारी सीधे वाहन गति संवेदक से प्राप्त नहीं होती है। ABS को कोई वाहन गति संवेदक जानकारी नहीं है। यह केवल व्हील स्पीड सेंसर की जानकारी का उपयोग करके कुछ तर्क के साथ प्राप्त किया जाता है। कारण सटीक वाहन की गति नहीं हो सकती है

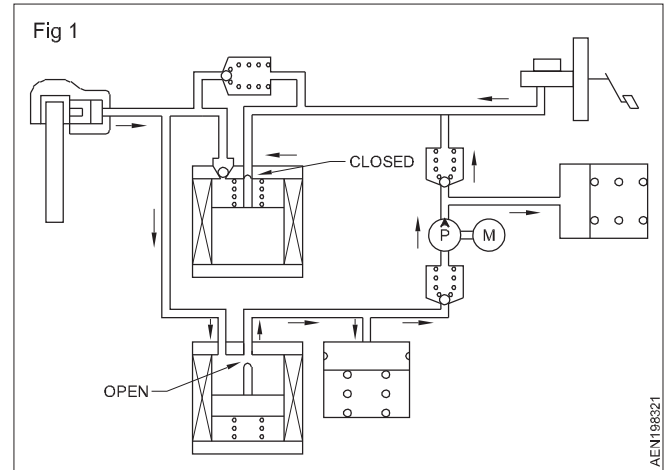
ABS कैसे वाहन की गति की गणना करता है (How Abs calculates vehicle speed)

ब्रेकिंग के समय अलग-अलग पहियों की गति अलग-अलग होती है इसलिए स्लिप अनुपात भी अलग-अलग होता है। व्हील लॉकअप के समय दो पहिया ड्राइव वाहन वाहन की गति के रूप में अधिकतम पहिया गति का उपयोग करते हैं। यह वाहन की गति के ऊपर काफी सही जानकारी देता है, क्योंकि वाहन उस गति से आगे बढ़ेगा।

उदाहरण के लिए: ब्रेक लगाने पर अगर कार के चारों पहियों से पहिए की गति की जानकारी 20, 30, 20, 20 किमी प्रति घंटा है। फिर अलग-अलग पहियों के फिसलन अनुपात की गणना के लिए वाहन की गति को 30 किमी प्रति घंटे के रूप में लिया जाता है।

डंप मोड (Dump mode (Fig 1)

जब ABS यूनिट व्हील लॉक अप की स्थिति का पता लगाती है तो यह व्हील

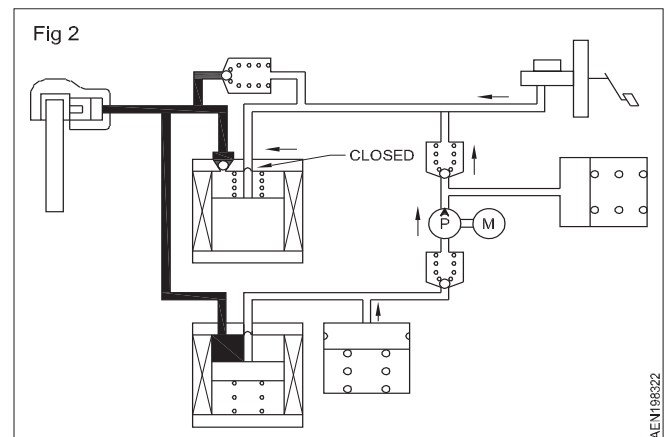


सिलेंडर से दबाव जारी करके व्हील लॉकअप से बचने की कोशिश करती है। इस मामले में सोलेनॉइड वाल्व - इन, सोलेनॉइड वाल्व - आउट और मोटर चालू है। सोलेनॉइड वाल्व - मास्टर सिलेंडर से मार्ग को बंद कर देता है। सोलेनॉइड वाल्व - आउट पंप के लिए मार्ग खोलता है, जो व्हील सिलेंडर पर दबाव को कम करके तरल पदार्थ को पंप करता है।

होल्ड मोड (Hold mode (Fig 2)

एक बार जब व्हील लॉक अप की स्थिति से बचने के लिए दबाव कुछ हद तक कम हो जाता है, तो सोलेनॉइड वाल्व को बंद करके व्हील सिलेंडर के अंदर दबाव लॉक कर दिया जाता है - अकेले बाहर यानी सोलेनॉइड वाल्व - व्हील सिलेंडर से पहिए के सिलेंडर के अंदर दबाव को लॉक करने के लिए मार्ग को बंद कर देता है।

फोर व्हील ड्राइव वाहनों में चूँकि टॉर्क सभी चार पहियों पर प्रेषित होता है इसलिए कम घर्षण वाली सतहों में फोर व्हील लॉकअप की संभावना अधिक होती है। पहिए की गति से वाहन की गति की गणना गलत परिणाम देती है। इसलिए चार पहिया वाहन वाहन की गति की गणना करने के लिए अतिरिक्त "G" सेंसर का उपयोग करते हैं।



जी-सेंसर (त्वरण सेंसर) (G-Sensor (Acceleration sensor)

जब भी ब्रेक लगाए जाते हैं तो वाहन की मंदी दर को मापने के लिए ABS द्वारा G-सेंसर का उपयोग किया जाता है। G-सेंसर सिग्नल आउटपुट वाहन के त्वरण/मंदी के सीधे आनुपातिक है। व्हील स्पीड सेंसर लॉजिक का उपयोग करने के अपने नुकसान हैं क्योंकि बहुत कम घर्षण वाली सतहों जैसे बर्फ या फिसलन वाली सतहों पर ब्रेक लगाने के दौरान चारों पहियों के लॉक होने की संभावना होती है।

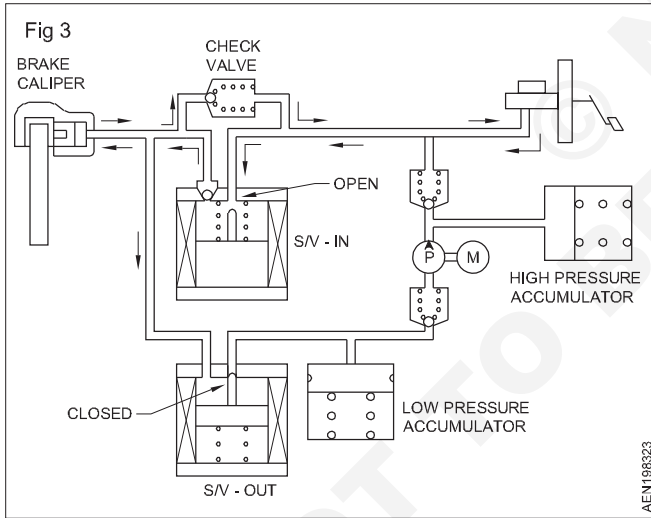
इन शर्तों के तहत, व्हील स्पीड सेंसर से वाहन की मंदी दर की गणना करना असंभव है। इस स्थिति में, ABS कुशलता से कार्य नहीं कर सकता है।

सामान्य ब्रेकिंग (Normal braking)(Fig 3)

सामान्य ब्रेकिंग में सोलेनॉइड वाल्व - इन, सोलेनॉइड वाल्व - आउट और मोटर बंद है। मास्टर सिलेंडर पर लगाया गया ब्रेक प्रेशर सोलेनॉइड वाल्व के माध्यम से व्हील सिलेंडर में जाता है - सोलेनॉइड वाल्व में - IN सामान्य रूप से ओपन टाइप (NO) होता है यानी यह बंद होने पर खुला होता है। सोलेनॉइड वाल्व - आउट सामान्य रूप से बंद प्रकार (NC) है . यानी यह बंद होने पर बंद हो जाता है। सोलेनॉइड वाल्व में चेक वाल्व के माध्यम से ब्रेक द्रव मास्टर सिलेंडर में वापस आ जाता है - IN यह पारंपरिक ब्रेकिंग की तरह है। लॉकअप की स्थिति का पता चलने तक ABS सामान्य मोड में काम करता है। एक बार व्हील लॉकअप की स्थिति का पता चलने के बाद ABS ऑपरेशन में आ जाता है यानी डंप, होल्ड और इनक्रीज़ मोड निष्पादित हो जाता है।

डंप मोड (Dump Mode)

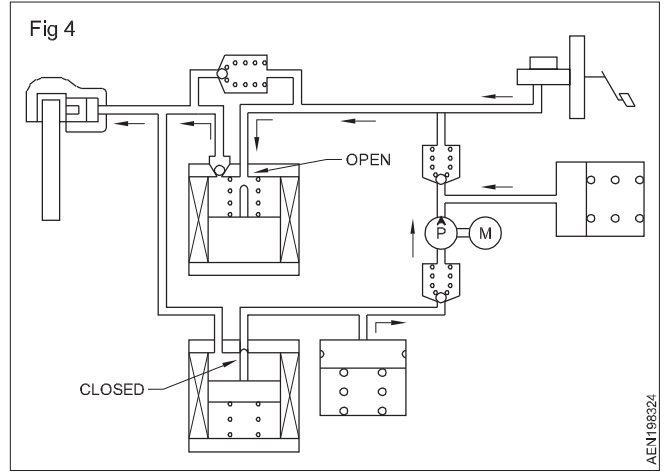
जब ABS यूनिट व्हील लॉक अप स्थिति का पता लगाती है तो यह व्हील सिलेंडर से दबाव जारी करके व्हील लॉक अप से बचने की कोशिश करती है। इस मामले में सोलेनॉइड वाल्व - इन, सोलेनॉइड वाल्व बाहर और मोटर चालू है। सोलेनॉइड वाल्व - मास्टर सिलेंडर से मार्ग को बंद कर देता है। सोलेनॉइड वाल्व - आउट पंप के लिए मार्ग खोलता है, जो व्हील सिलेंडर पर दबाव को कम करके तरल पदार्थ को पंप करता है।



वृद्धि मोड (Increase Mode) (Fig 4): इस मोड में जारी दबाव की भरपाई के लिए दबाव बढ़ाया जाता है। सोलेनॉइड वाल्व की स्थिति सामान्य मोड के समान है सिवाय इसके कि मोटर चालू है। पहिया सिलेंडर पर लागू ब्रेक दबाव को बढ़ाने के लिए पंप ब्रेक द्रव को मास्टर सिलेंडर सर्किट में धकेलता है। पहिया सिलेंडर पर लागू दबाव से ड्राइवर और मोटर दबाव द्वारा एक साथ पैडल दबाव लगाया गया। एक बार ABS यूनिट डंपिंग ऑपरेटर (दबाव रिलीज) करता है तो बेहतर स्टीयरिंग नियंत्रण, स्थिरता और बेहतर स्टॉपिंग दूरी के लिए होल्ड और वृद्धि के चरणों में दबाव में वृद्धि की जाती है।

EBD (इलेक्ट्रॉनिक ब्रेक-बल वितरण)

EBD सिस्टम ABS सिस्टम की एक उप-प्रणाली है, यह पीछे के पहियों द्वारा प्रभावी चिपकने वाले उपयोग को नियंत्रित करने में बहुत प्रभावी है।



यह आंशिक ब्रेकिंग रेंज में पिछले पहियों के स्लिप को नियंत्रित करता है। ब्रेक बल को इष्टतम सीमा के करीब ले जाया जाता है, इस प्रकार एक यांत्रिक आनुपातिक वाल्व की आवश्यकता के साथ वितरण होता है।

आगे और पीछे दोनों पहियों पर ब्रेक बल वितरण के विचार को प्राप्त करने के बारे में बात करते समय यांत्रिक आनुपातिक वाल्व की अपनी सीमाएं होती हैं।

EBD में कोई नया कंपोनेंट नहीं है वही ABS कंपोनेंट जैसे व्हील स्पीड सेंसर, इलेक्ट्रॉनिक यूनिट का उपयोग किया जाता है। यह ECU मेमोरी में ABS लॉजिक का केवल तार्किक विस्तार है। EBD प्रणाली पिछले पहियों पर ब्रेक के दबाव को कम करने के लिए सोलेनॉइड वाल्व प्रदान करती है जब पिछले पहियों का स्लिप अनुपात आगे के पहियों की तुलना में अधिक होता है। पार्किंग लैंप को जलाने से EBD विफलता का संकेत मिलता है।

ईबीडी लाभ (EBD advantage (Fig 5))

- बेस-ब्रेक सिस्टम का कार्य सुधार
- भार भिन्नताओं के संबंध में आगे और पीछे के पहियों के लिए उचित ब्रेक बल वितरण
- EBD के साथ आदर्श ब्रेक फोर्स डिस्ट्रीब्यूशन हासिल करना संभव है
- विभिन्न घर्षण गुणों के लिए कंपनसेशन ।
- यांत्रिक अनुपात वाल्व का एलिमिनेशन
- क्लस्टर में चेतावनी लैंप के माध्यम से विफलता संकेत।

एबीएस ब्रेक सिस्टम का रखरखाव (Maintenance of ABS Brake Systems)

निम्न तालिका को केवल एक मार्गदर्शक के रूप में कार्य करना चाहिए; निर्माता की सिफारिशों का हमेशा पालन किया जाना चाहिए।

ट्रैक्शन कंट्रोल सिस्टम (टीसीएस) (Traction control system (TCS) (Fig 6)

टीसीएस सिस्टम दूर खींचते और तेज करते समय ड्राइव पहियों को घूमने से रोकता है

यह वाहन को अनुदैर्घ्य दिशा में स्थिर करता है, मोड़ की स्थिरता बनी रहती है और वाहन को संचालित धुरी पर टूटने से रोका जाता है।

TCS/ABS का एक संवर्द्धन है, दोनों प्रणालियाँ सामान्य सेंसर और एक्जुएटर्स का उपयोग करती हैं और अक्सर एक सामान्य ECU होता है जहाँ डेटा विनिमय आमतौर पर CAN बस के माध्यम से किया जाता है। जब वाहन को बर्फ की जंजीरों से चलाया जा रहा हो तो TCS को निष्क्रिय किया जा सकता है। इनमें भेद किया जा सकता है:

- इंजन के हस्तक्षेप के साथ TCS सिस्टम।
- ब्रेक हस्तक्षेप के साथ TCS सिस्टम, जिसे ELSD इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड स्लिप डिफरेंशियल के रूप में जाना जाता है।
- इंजन और ब्रेक इंटरवेंशन के साथ TCS सिस्टम।

पहिए का TCS/ELSD ब्रेक सर्किट (TCS/ELSD brake circuit of a wheel)

लाभ (Advantages)

- दूर खींचने या तेज करने पर कर्षण में सुधार।
- उच्च प्रेरक बलों पर सुरक्षित रूप से ड्राइविंग में वृद्धि।
- ग्रीप दरों के लिए इंजन टॉर्क का आटोमेटिक एडजस्टमेंट।
- गतिशील सीमा तक पहुँचने के बारे में चालक जानकारी।

ब्रेक इंटरवेंशन/इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड स्लिप डिफरेंशियल ईएलएसडी के साथ टीसीएस

एक इलेक्ट्रो-हाइड्रोलिक प्रणाली का उपयोग शुरुआती सहायता के रूप में किया जाता है। बेहतर कर्षण प्राप्त करने के लिए चरखा पर ब्रेक के हस्तक्षेप के परिणामस्वरूप लॉक प्रभाव बनाया जाता है।

संरचना (Structure)

हाइड्रोलिक सिस्टम (Hydraulic System): यह सक्शन और डिलीवरी वाल्व इंटर और आउटलेट वाल्व, एक हाइड्रोलिक चेंजओवर वाल्व और दबाव सीमक के साथ एक चेक वाल्व के साथ एक हाइड्रोलिक पंप से बना है।

इलेक्ट्रिकल सिस्टम (Electrical system): यह ABS/TCS (ELSD) ECU और व्हील स्पीड सेंसर से बना है।

परिचालन सिद्धांत (Operating Principle)

प्रेसर बिल्ड-अप (Pressure build-up): यदि कोई ड्रिवेन व्हील स्पिन करता है, तो ECU द्वारा स्पीड सेंसर के साथ इसका पता लगाया जाता है। यह हाइड्रोलिक पंप और चेक वाल्व को सक्रिय करता है। चेक वाल्व (CV) बंद हो जाता है और हाइड्रोलिक पंप P द्वारा उत्पन्न दबाव स्पिनिंग व्हील को ब्रेक देता है।

Fig 6

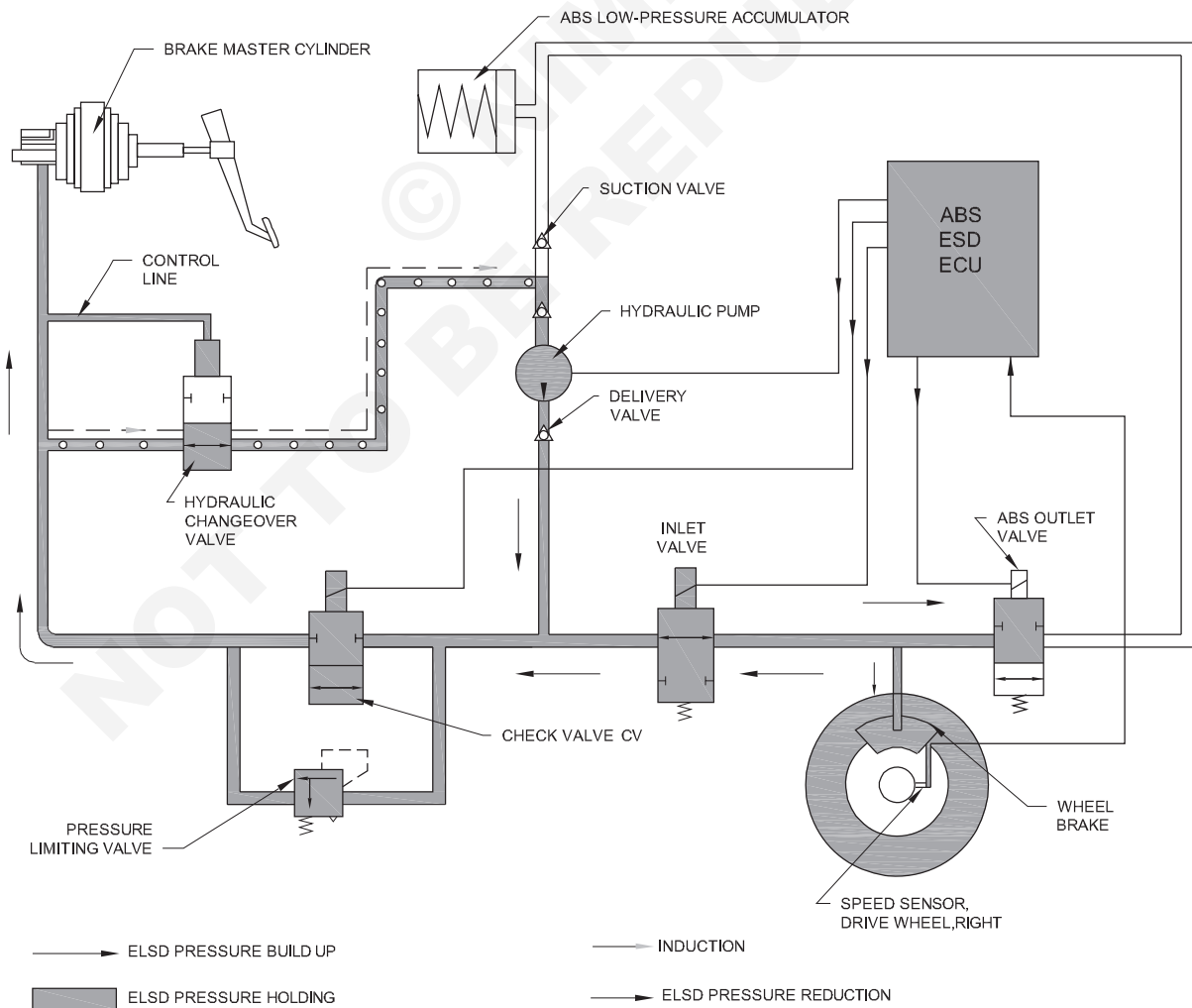
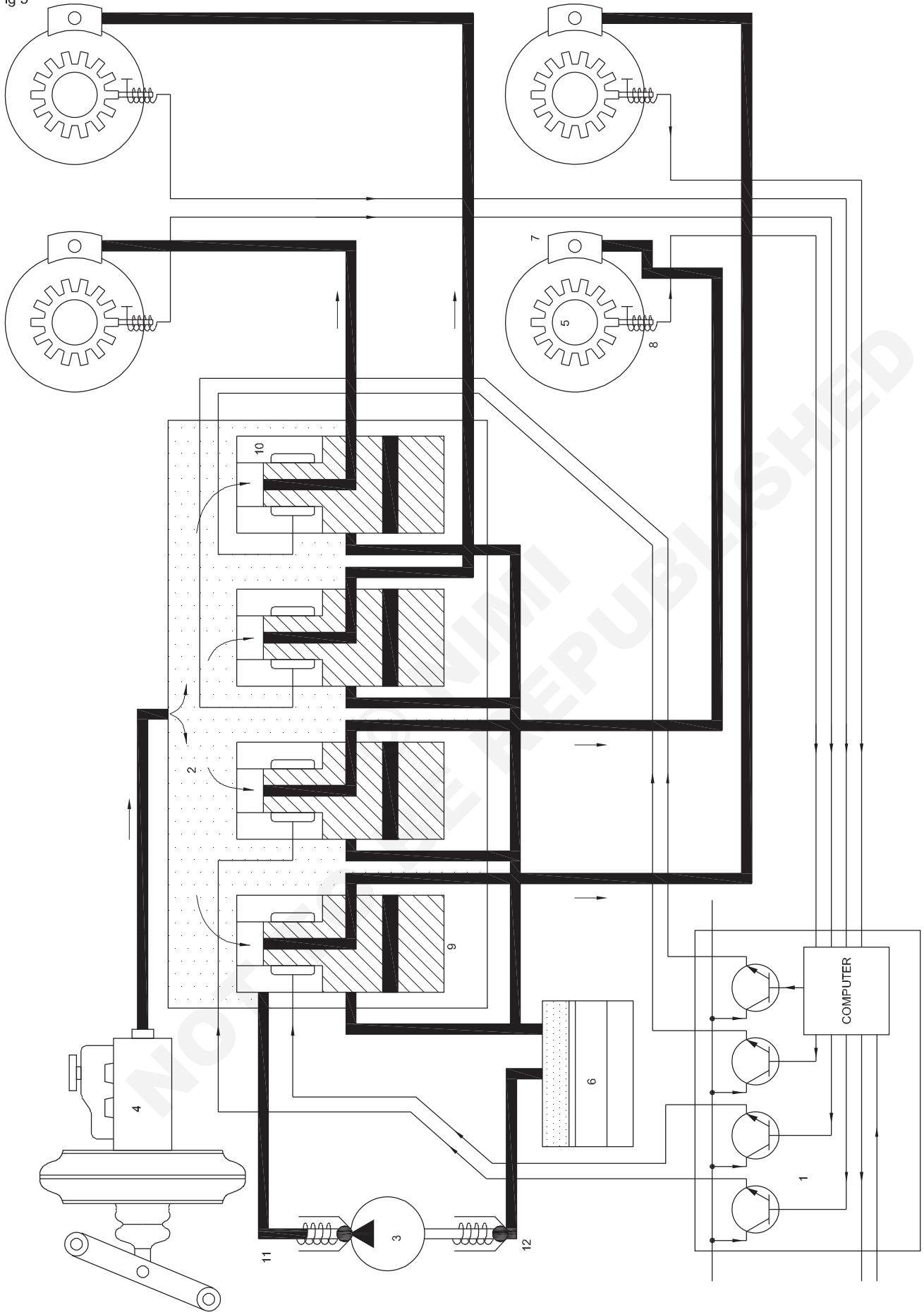


Fig 5



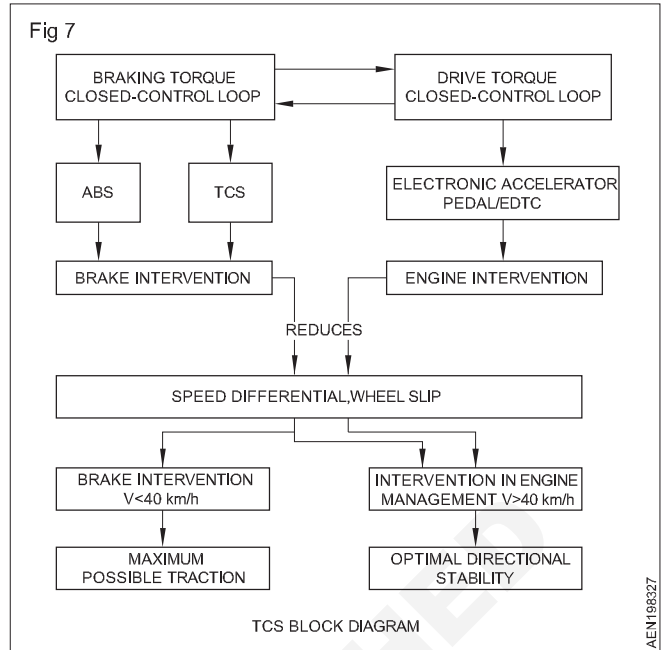
दबाव इनलेट वाल्व (IV) बंद है (Pressure holding the inlet valve (IV) is closed)

दबाव में कमी (Pressure reduction)

यदि पहिया घूमना बंद कर देता है, तो इनलेट और चेक वाल्व खुल जाते हैं और मास्टर सिलेंडर के माध्यम से विस्तार टैंक पर दबाव कम हो जाता है।

इंजन और ब्रेक इंटरवेंशन के साथ टीसीएस. (TCS with engine and brake intervention (Fig 7))

सिस्टम ड्राइविंग की स्थिति के अनुसार इंजन या ब्रेक हस्तक्षेप के साथ काम करता है। खींचते समय अविश्वसनीय व्हील स्लिप को रोकने के लिए इंजन और ब्रेक हस्तक्षेप का ब्लॉक सहयोग। (TCS ऑपरेशन/ELSD ऑपरेशन)



स्वचालित ट्रांसमिशन। (Automatic transmission)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- स्वचालित ट्रांसमिशन को परिभाषित करें।
- स्वतः संचरण के नियंत्रक चर बताएं।
- प्रमुख घटकों की पहचान करें।
- ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।
- इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन कंट्रोल को बताएं।

परिभाषा (Definition)

ऑटोमोबाइल के ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन को वाहन की गति और भार के आधार पर गियर को स्वचालित रूप से शिफ्ट करने के रूप में परिभाषित किया गया है।

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन के मापदंडों को नियंत्रित करना (Controlling parameters of the automatic transmission)

मुख्य नियंत्रित चर हैं

- सिलेक्टर लीवर पोजीशन
- ड्राइविंग स्पीड
- इंजन लोड(त्वरक पेडल पोजीशन) प्रमुख ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन कंपोनेंट्स।

प्रमुख ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन घटक (Major automatic transmission components)

- टॉर्क कन्वर्टर (Fig1)
- प्लैनेटरी गियर यूनिट
- इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक नियंत्रण

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन के फायदे (Advantages of Automatic transmission)

- सिंपल ड्राइविंग कण्ट्रोल।
- बेहतर त्वरण और पहाड़ी चढ़ाई।
- कम ईंधन की खपत।
- प्लैनेटरी गियरिंग के कारण कम टूट-फूट।
- ऑपरेटर को कम थकान।

- क्लच पेडल और गियर लीवर की जरूरत नहीं है
- स्वचालित गियर परिवर्तन के कारण वाहन सभी परिस्थितियों में सुचारू रूप से चल रहा है।
- नोइसेलेस गियर शिफ्टिंग
- लॉन्गर लाइफ।
- कोई झटकेदार ड्राइविंग नहीं।

टॉर्क कनवर्टर (Torque Converter)

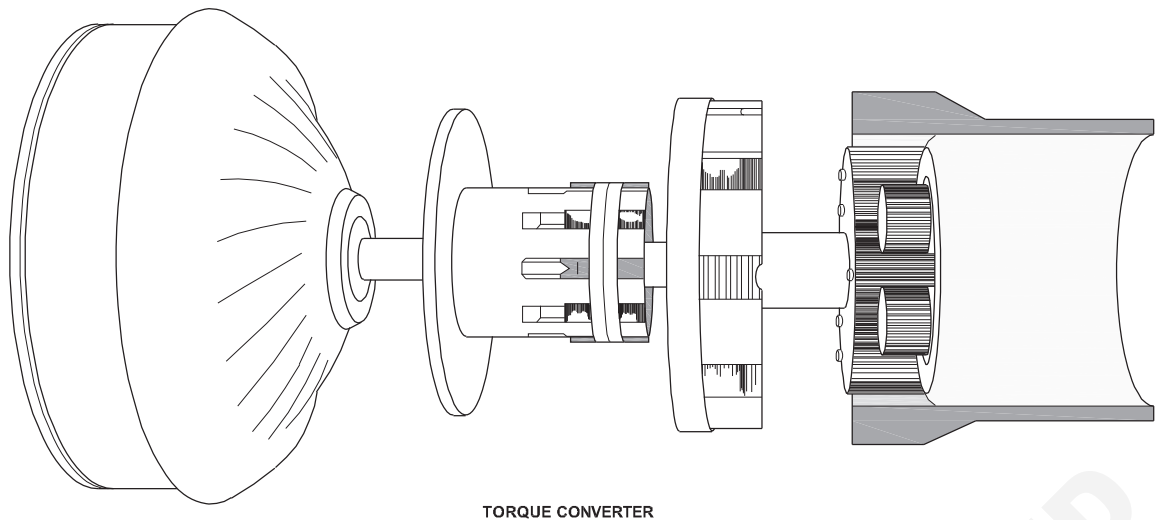
टॉर्क कन्वर्टर का उपयोग इंजन से ट्रांसमिशन इनपुट शाफ्ट में पावर ट्रांसफर करने के लिए किया जाता है। यह इंजन और ट्रांसमिशन को जोड़ने और निकालने के लिए एक स्वचालित क्लच के रूप में कार्य करता है। जब वाहन स्थिर खड़ा होता है तो यह इंजन को बेकार चलने देता है।

टॉर्क कन्वर्टर ट्रांसमिशन इनपुट शाफ्ट पर लगाया जाता है और इंजन के फ्लाई व्हील से जुड़ा होता है।

टोर्क कनवर्टर के कार्य

- यह इंजन टॉर्क को कन्वर्ट और ट्रांसमिट करता है
- यह सुचारू, आरामदायक शुरुआत की सुविधा प्रदान करता है
- यह इंजन के मरोड़ वाले कंपन को नम करता है
- टॉर्क कन्वर्टर के प्रमुख घटक हैं
- प्रेरित करनेवाला
- टर्बाइन
- स्टेटर

Fig 1



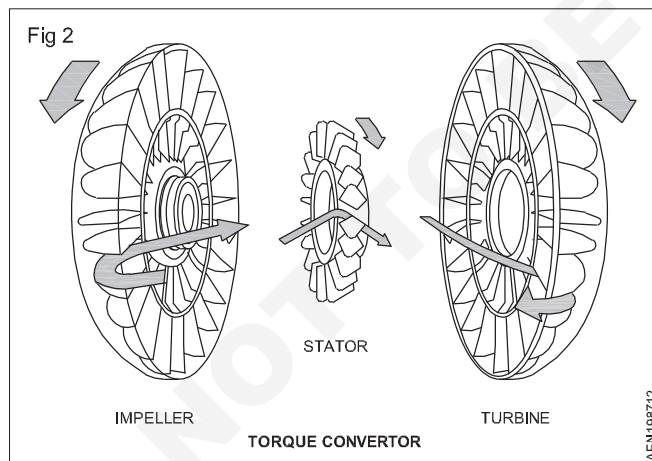
TORQUE CONVERTER

AEN198711

इम्पेलर , टरबाइन पहिया और स्टेटर घुमावदार ब्लेड पहियों के रूप में डिज़ाइन किए गए हैं और एक संलग्न आवास में काम करते हैं जो हाइड्रोलिक द्रव से भरा होता है।

इम्पेलर इंजन चक्का द्वारा संचालित होता है। सुगम द्रव प्रवाह प्रदान करने के लिए वैन के भीतरी किनारों पर गाइड रिंग प्रदान की जाती हैं। जब इम्पेलर इंजन द्वारा संचालित होता है, तो सेन्ट्रीफ्यूगल बल द्रव को टरबाइन की ओर बाहर की ओर प्रवाहित करने का कारण बनता है।

ट्रांसमिशन का इनपुट शाफ्ट टरबाइन हब से जुड़ा होता है जो कि विभाजित होता है। टर्बाइन में फलकों की वक्रता इम्पेलर फलकों के विपरीत होती है। यह टर्बाइन को घुमाने के लिए बनाता है जब द्रव प्रेरित करनेवाला वैन से मजबूर होता है। इसलिए टर्बाइन भी इंजन के घूमने की दिशा में घूमने लगती है। (Fig 2)



AEN198712

स्टेटर इम्पेलर और टरबाइन के बीच स्थित है। इसे रिएक्शन शाफ्ट पर लगाया जाता है जिसे ट्रांसमिशन केस में फिट किया जाता है। स्टेटर के फलक तरल पदार्थ को पकड़ते हैं क्योंकि यह टरबाइन को छोड़ देता है और इसे वापस इम्पेलर पर पुनर्निर्देशित करता है। यह इम्पेलर को एक अतिरिक्त टोक़ देता है।

स्टेटर में ओवर रनिंग क्लच ड्राइव स्टेटर को एक दिशा में घुमाने की अनुमति देता है। आम तौर पर यह क्रैंक शाफ्ट की दिशा में घूमता है। ओवर रनिंग क्लच ड्राइव स्टेटर को विपरीत दिशा में घूमने की अनुमति नहीं देता है।

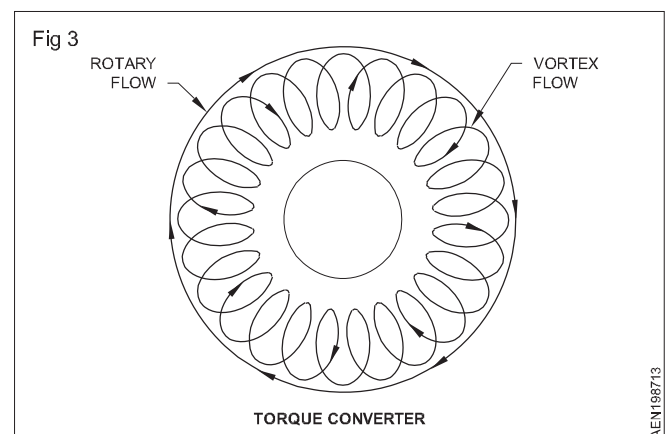
काम करने का सिद्धांत (Working Principle)

शुरू करने के दौरान इम्पेलर इंजन की गति से घूमता है, जबकि टरबाइन व्हील और स्टेटर स्थिर होते हैं। द्रव इम्पेलर से टर्बाइन व्हील तक बहता है, अपनी ऊर्जा को टर्बाइन में नष्ट कर देता है और यह प्रक्रिया में विक्षेपित हो जाता है।

निष्क्रिय गति के दौरान इम्पेलर की गति कम होती है और द्रव प्रवाह टरबाइन को घुमाने में सक्षम नहीं होगा। लेकिन जब इंजन की गति बढ़ जाती है, द्रव तेजी से चलता है और टरबाइन को घुमाता है।

द्रव प्रवाह दो प्रकार के होते हैं (Fig 3), भंवर प्रवाह और रेडियल प्रवाह। इम्पेलर और टरबाइन की गति समान नहीं होने तक प्रवाह भंवर होगा। भंवर प्रवाह एक सर्पिल प्रवाह है। रेडियल प्रवाह द्रव प्रवाह है जो कनवर्टर बॉडी रोटेशन के साथ प्रसारित होता है। यह रेडियल प्रवाह आमतौर पर तब होता है जब इम्पेलर और टरबाइन की गति समान होती है।

जब इंजन गति कर रहा होता है, तो इम्पेलर और टरबाइन में गति का अंतर बहुत अधिक होगा और प्रवाह को उच्च भंवर कहा जाता है। इस समय के दौरान, इम्पेलर से द्रव टरबाइन की बाहरी सतह की ओर निर्देशित होता है और टर्बाइन से यह स्टेटर के वेन्स के सामने से टकराता है और इसे स्टेटर रिएक्शन शाफ्ट पर लॉक कर देता है, जिससे यह एंटी-क्लॉकवाइज दिशा में घूमने से रोकता है। स्टेटर के माध्यम से गुजरने वाले द्रव को वैन के आकार से पुनर्निर्देशित किया जाता है और इम्पेलर के वैन के पीछे की ओर प्रहार करता है जो इम्पेलर के टोक़ को बढ़ाता है।



AEN198713

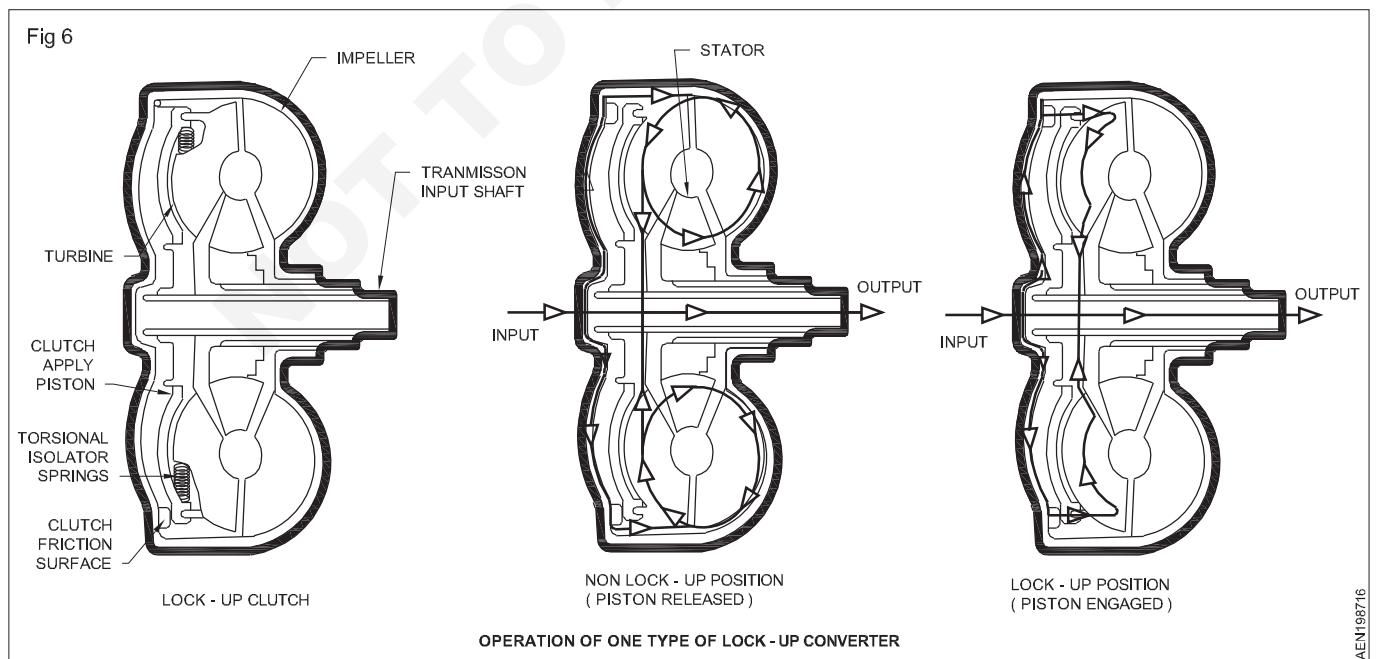
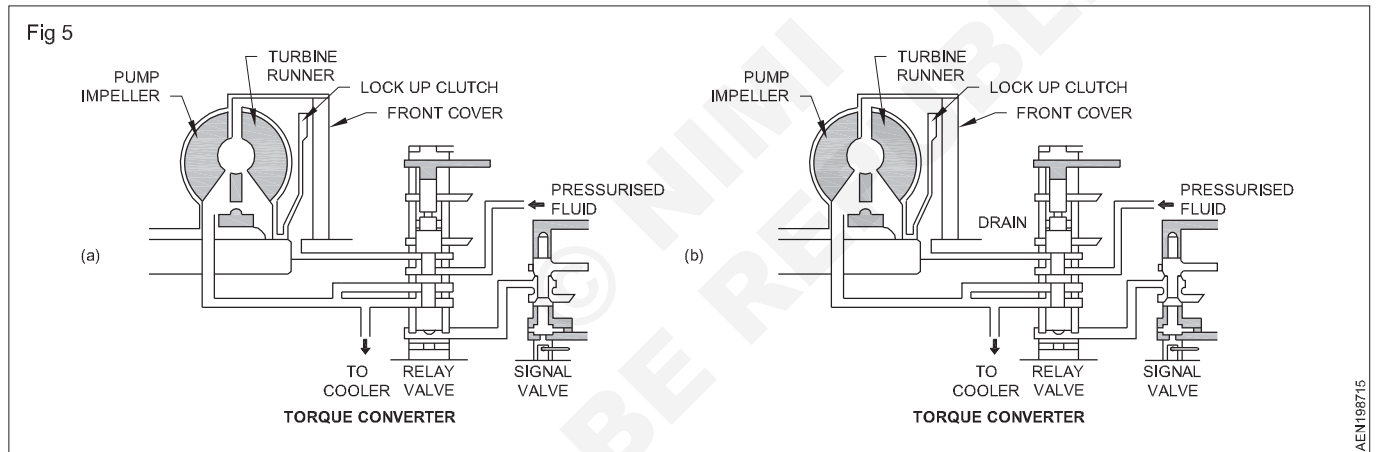
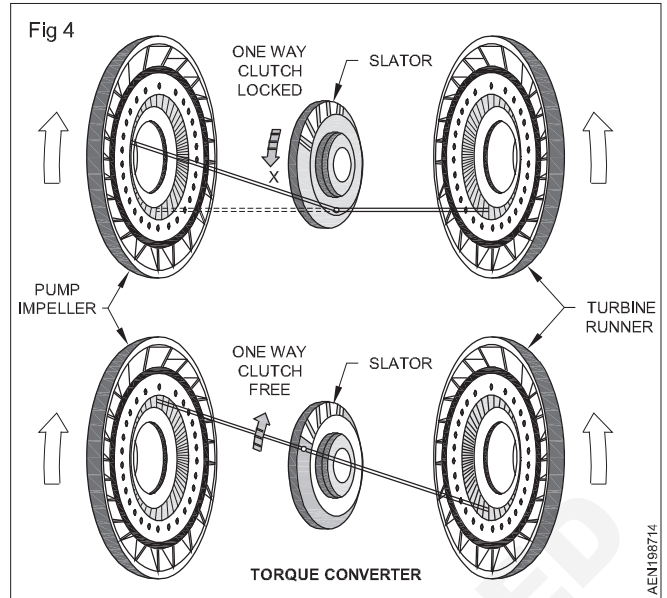
जब प्रवाह रोटरी होता है, टरबाइन से तरल पदार्थ स्टेटर से टकराता है जो स्टेटर को दक्षिणावर्त दिशा में घुमाने की अनुमति देता है। यह सामान्य रूप से तब होता है जब इम्पेलर और टरबाइन की गति समान गति में होती है।

टॉर्क कन्वर्टर के अंदर रोटरी फ्लो तब होता है जब वाहन लगातार गति में चल रहा होता है। इसे युग्मन बिंदु कहा जाता है।

लॉक अप क्लच मैकेनिज्म (Lock up clutch mechanism (Fig 4 to 6))

जब इम्पेलर और टरबाइन समान गति में होते हैं, तो कोई टॉर्क गुणन नहीं होता है। अनुपात लगभग 1:1 है। हालांकि, टॉर्क कन्वर्टर में 100% पावर ट्रांसमिशन मिलना संभव नहीं है कुछ पावर लॉस है। जब वाहन की गति 60 किमी प्रति घंटे और उससे अधिक हो तो लॉक अप क्लच यांत्रिक रूप से प्रेरित करनेवाला और टरबाइन को जोड़ता है। इस प्रकार 100% विद्युत संचरण संभव है।

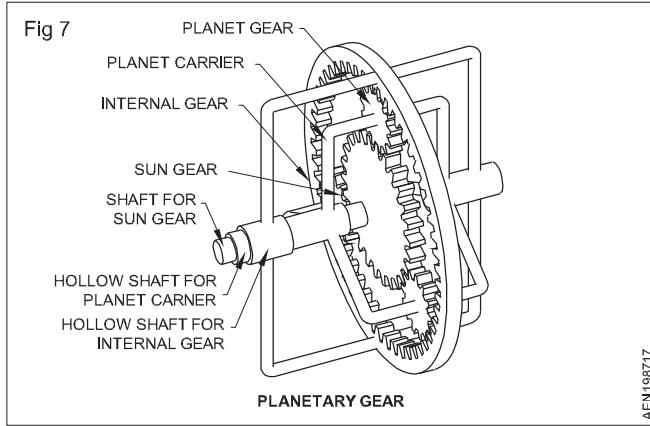
लॉक अप क्लच टर्बाइन हब पर लगाया जाता है। लॉक अप क्लच सामान्य रूप से बंद स्थिति में होता है। जब क्लच काम कर रहा होता है, तो यह टर्बाइन को टॉर्क कन्वर्टर केस से जोड़ता है। यह द्रव के साथ काम करता है। रिले और सिग्नल वाल्व हाइड्रोलिक द्रव प्रवाह को नियंत्रित करते हैं।



जब वाहन कम गति पर चल रहा होता है, तो दबावयुक्त द्रव लॉक अप क्लच के सामने की ओर प्रवाहित होता है और क्लच बंद हो जाता है। (Fig 5a)

जब वाहन मध्यम और उच्च गति पर चल रहा होता है, तो दबावयुक्त द्रव लॉक अप क्लच के दूसरी तरफ बहता है, जिससे लॉक अप क्लच के सामने की तरफ कम दबाव बनता है। दबाव में अंतर लॉक अप क्लच को चालू कर देता है Fig 5b) नतीजतन टरबाइन और केस एक साथ घूमते हैं।

प्लैनेटरी गियर (Planetary gear) (Fig 7)



एक साधारण अस्थिर गियर सेट में शामिल होते हैं .

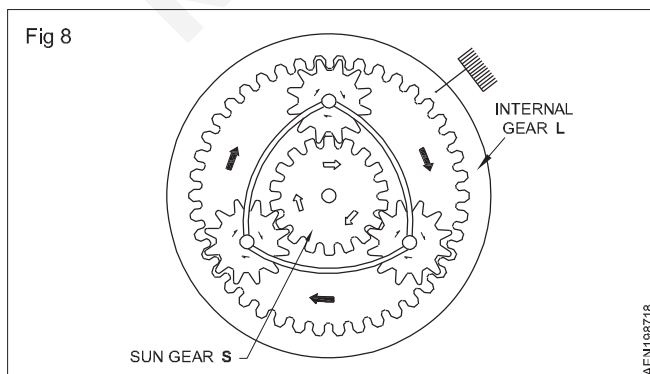
- सन गियर
- प्लेनेट गियर्स
- रिंग गियर
- प्लेनेट कर्रियर

प्लेनेट गियर प्लेनेट वाहक में अपनी धुरी के साथ समर्थित हैं। प्लेनेट गियर्स रिंग गियर के आंतरिक दांतों और सन गियर के बाहरी दांतों पर घूमते हैं। सभी गियर लगातार जालीदार होते हैं। सन गियर, प्लेनेट वाहक और रिंग गियर संचालित और ब्रेक हैं। आउटपुट रिंग गियर या प्लेनेट वाहक के माध्यम से प्रभावी होता है। इस ग्रहीय गियर सेट द्वारा विभिन्न गियर अनुपात प्राप्त किए जाते हैं।

इस प्रकार में तीन अलग-अलग फॉरवर्ड गियर अनुपात और एक रिवर्स गियर रेडियो संभव है। प्लैनेटरी गियर्स की ड्राइव को मल्टी प्लेट क्लच के माध्यम से सेट किया जाता है। विभिन्न गियर अनुपात और दिशात्मक परिवर्तन किसी एक घटक को ब्रेक लगाने से प्राप्त होते हैं।

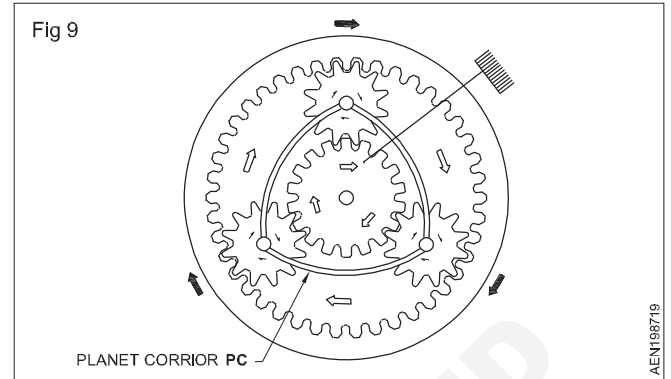
प्लैनेटरी गियर सेट पहला गियर का कार्य सिद्धांत (Working principle of planetary gear set 1st gear (Fig 8))

सन गियर ड्राइविंग गियर है और सन गियर अवरुद्ध है। प्लेनेट गियर्स रिंग गियर के भीतरी दांतों पर परिचालित होते हैं। वाहक के माध्यम से आउटपुट शाफ्ट को प्रेषित शक्ति।

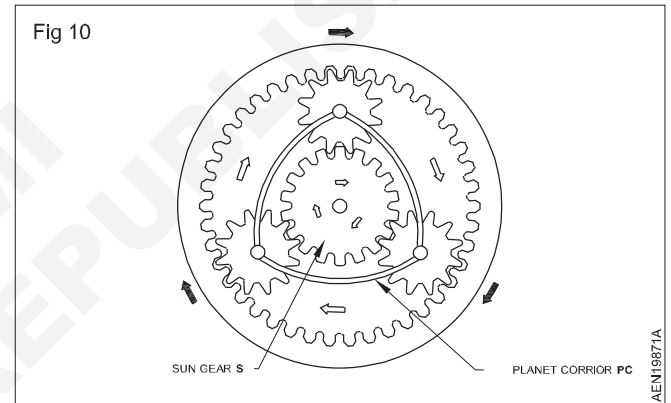


दूसरा गियर (2nd gear (Fig 9))

रिंग गियर ड्राइविंग गियर है और सन गियर अवरुद्ध है। प्लेनेट गियर सूर्य गियर के बाहरी दांतों पर घूमते हैं। वाहक से बिजली उत्पादन। छोटी गियरिंग होती है।

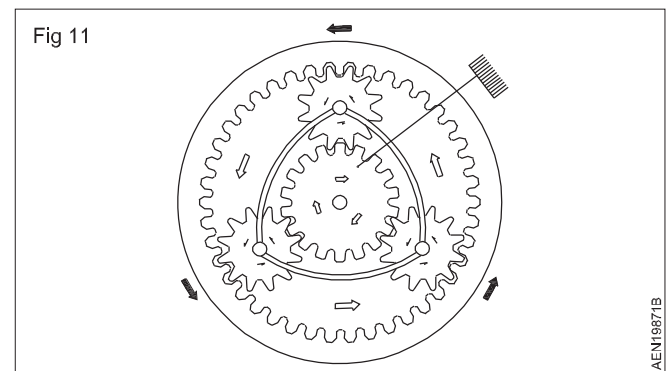


तीसरा गियर (3rd gear (Fig 10)) अस्थिर गियर सेट अवरुद्ध है प्लेनेट गियर घूमना बंद कर देते हैं और चालकों के रूप में कार्य करते हैं। आउटपुट उसी तरह घूमता है जैसे इनपुट और पावर प्लो प्लेनेट वाहक से लेता है।



रिवर्स गिय (Reverse gear (Fig 11))

प्लेनेट वाहक ब्रेक है। सन गियर ड्राइविंग गियर है और प्लैनेट गियर रिंग गियर के घूमने की दिशा को उलट देता है। एक बड़ी कमरबंदी होती है।



स्थानांतरण लॉजिक (Shifting logic)

टेबल 1 तीन आगे और एक रिवर्स गति के साथ एक साधारण अस्थिर गियर सेट के लिए स्थानांतरण तर्क को दर्शाता है।

पर्याप्त गियर अनुपात प्राप्त करने के लिए आम तौर पर दो या तीन प्लेनेटों के गियर सेट का उपयोग किया जाता है।

टेबल 1 - शिफ्टिंग लॉजिक, 3 गियर प्लैनेटरी गियर

गियर	इनपुट	ब्रेक	उत्पादन
पहला गियर	S	I	PC
दूसरा गियर	I	S	PC
तीसरा गियर	S+1	--	PC
पछिला	S	PC	I
एस-सुंग गियर, आई-इंटरनल गियर पीसी-प्लैनेट कैरियर			

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन कंट्रोल (Electro hydraulic transmission control)

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन कंट्रोल में सेंसर, सोलनॉइड और हाइड्रोलिक वाल्व शामिल हैं। विशिष्ट ऑपरेटिंग स्थिति रिकॉर्ड करने वाले सेंसर, सोलनॉइड वाल्व हाइड्रोलिक वाल्व संचालित करते हैं जो हाइड्रोलिक दबाव को संबंधित शिफ्ट तत्वों को नियंत्रित करते हैं। विभिन्न शिफ्ट तत्वों के ड्राइविंग और ब्रेकिंग से गियर शिफ्टिंग प्रभावित होती है।

इलेक्ट्रॉनिक गियर बॉक्स कंट्रोल यूनिट (EGS) सेंसर और अन्य ECU से इनपुट संकेतों को संसाधित करता है।

इलेक्ट्रॉनिक गियर बॉक्स कंट्रोल यूनिट (EGS) सेंसर और अन्य ECU से इनपुट संकेतों को संसाधित करता है।

वाहन साइड सिग्नल सेलेक्ट लीवर में शामिल है (Vehicle side signals Select lever contains)

- पी - पार्क
- एन - न्यूट्रल
- गियर बॉक्स साइड सिग्नल्स
- आर - रिवर्स
- डी - ड्राइव (सभी फॉरवर्ड गियर्स)

हाइड्रोलिक प्रणाली और नियंत्रण। (Hydraulic system and control)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ऑटो ट्रांसमिशन में हाइड्रोलिक भागों की सूची बनाएं
- ऑटो ट्रांसमिशन के हाइड्रोलिक कंट्रोल के भागों और कार्यों को बताएं
- विभिन्न प्रकार के वाल्वों और उनके कार्यों की व्याख्या करें।

हाइड्रोलिक प्रणाली और नियंत्रण

- हाइड्रोलिक पंप
- गवर्नर
- वाल्व
- न्यूनाधिक
- क्लचेस
- प्लैनेट गियर
- टॉर्क कन्वर्टर (Fig1 और 2)
- द्रव फ्लाई व्हील

- गियर बॉक्स इनपुट स्पीड
- ड्राइविंग स्पीड
- ट्रांसमिशन फ्लूइड टेम्परेचर
- Engine side signals
- अक्सेलरेशन पेडल पोजीशन
- इंजन लोड
- इंजन स्पीड
- कूलेंट टेम्परेचर

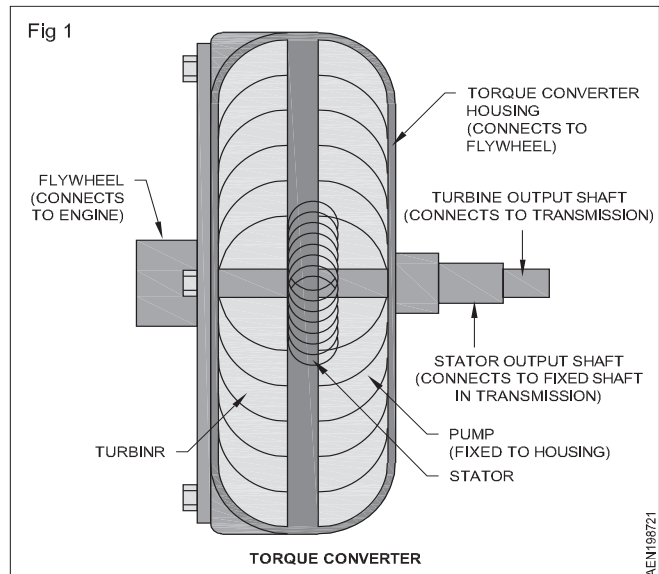
EGS में संग्रहीत प्रोग्राम का उपयोग करके गियर शिफ्ट अनुक्रमों का चयन किया जाता है। गियर शिफ्ट प्रक्रिया और

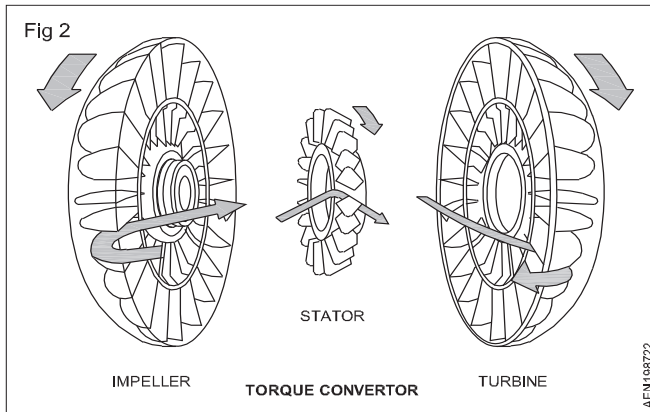
लॉक अप क्लच का नियंत्रण सोलनॉइड वाल्व द्वारा प्रभावित होता है।

शिफ्ट एलिमेंट्स (Shift Elements)

- मल्टी प्लेट क्लचेस
- ब्रेक क्लचेस
- ओवररनिंग क्लचेस

इनका उपयोग सन गियर, प्लैनेट करियर या रिंग गियर को लॉक करने के लिए किया जाता है। ये सभी इलेक्ट्रॉनिक गियर बॉक्स कंट्रोल यूनिट द्वारा सक्रिय हैं। इसे ऑपरेट करके प्लैनेट गियर सेट कंपोनेंट में से किसी एक पर ब्रेक लगाया जा सकता है।





हाइड्रोलिक पंप (Hydraulic Pump)

पंप को नीट पंप या गियर पंप कहा जाता है। यह आमतौर पर ट्रांसमिशन केस के कवर में स्थित होता है। यह ट्रांसमिशन के तल में स्थित नाबदान से तरल पदार्थ खींचता है और इसे हाइड्रोलिक सिस्टम को खिलाता है। यह ट्रांसमिशन कूलर और टॉर्क कन्वर्टर को भी फीड करता है।

चित्र में दिखाए गए पंप का आंतरिक गियर टॉर्क कन्वर्टर के हाउसिंग तक जाता है। यह इंजन की समान गति से घूमता है। बाहरी गियर को आंतरिक गियर द्वारा घुमाया जाता है। जितनी तेजी से गवर्नर घूमता है, वाल्व उतना ही अधिक खुलता है। पंप से द्रव आउटपुट शाफ्ट के माध्यम से गवर्नर को खिलाया जाता है।

तो वाहन की गति, गवर्नर के वाल्व के खुलने और संचरण में द्रव फीड के दबाव आपस में जुड़े हुए हैं।

वाल्व (Values)

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन में विभिन्न प्रकार के वाल्व उपलब्ध हैं, चेक वाल्व, शटल वाल्व, शिफ्ट वाल्व और ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन सिस्टम को कार्य करने के लिए एक मैनुअल वाल्व भी है।

कुछ ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन सिस्टम में वाल्व का कार्य मॉड्यूलटर द्वारा किया जाता है। मूल्यों के बजाय मॉड्यूलर लगाए जाते हैं और वे वाल्वों का कार्य करते हैं।

आम तौर पर ये मॉड्यूलटर वैक्यूम संचालित होते हैं। मॉड्यूलटर कई गुना दबाव महसूस करते हैं, जो इंजन के अधिक लोड होने पर बढ़ जाता है।

क्लचेस(Clutches)

स्टेटर या एक तरफ़ा क्लच (Stator or one way clutch)

जब वाहन क्लूज गति के करीब पहुंचता है तो टर्बाइन इम्पेलर के साथ पकड़ना शुरू कर देता है। टर्बाइन से निकलने वाला द्रव इम्पेलर के समान गति से आगे बढ़ रहा है। टर्बाइन से निकलने वाला द्रव इम्पेलर के समान गति से आगे बढ़ रहा है। स्टेटर क्रिया के बिना द्रव सीधे इम्पेलर में प्रवेश कर सकता है। द्रव स्टेटर वेन्स के पिछले हिस्से से टकरा रहा है। स्टेटर वैन को रास्ते से हटने की अनुमति देने के लिए, स्टेटर एक तरफ़ा क्लच पर माउंट होता है।

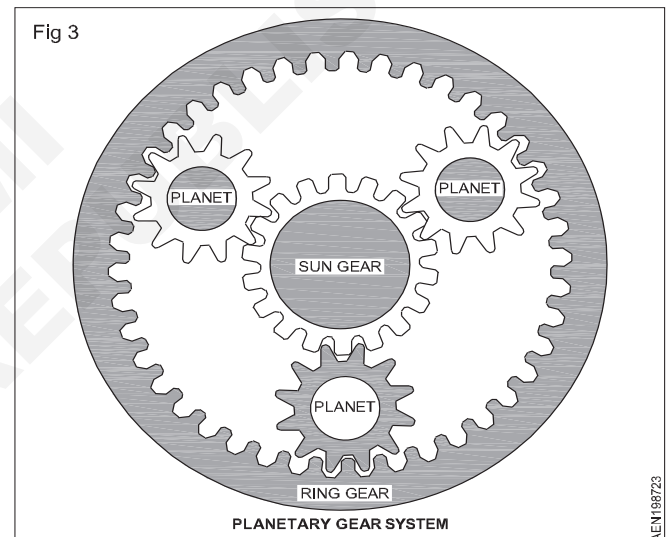
टोर्क कनवर्टर क्लच टीसीसी (Torque converter clutch TCC)

लॉकअप टॉर्क कन्वर्टर कपलिंग स्टेज पर इम्पेलर और टर्बाइन के बीच होने वाली 10% स्लिप को खत्म कर देता है। इम्पेलर और टर्बाइन असेंबली के

बीच एक क्लच की सगाई से ईंधन की अर्थव्यवस्था में काफी सुधार होता है और परिचालन गर्मी और इंजन की गति कम हो जाती है।

प्लेनेट के गियर (Planetary gears) (Fig 3)

एपिसाइकल गियरिंग या प्लैनेटरी गियरिंग एक गियर सिस्टम है जिसमें एक या एक से अधिक बाहरी गियर या प्लैनेट गियर होते हैं, जो एक सेंट्रल या सन गियर के बारे में घूमते हैं। आमतौर पर, प्लैनेट गियर एक जंगम हाथ या वाहक पर लगाए जाते हैं जो स्वयं सन गियर के सापेक्ष घूम सकते हैं। एपिसाइकल गियरिंग सिस्टम में बाहरी रिंग गियर या एनलस का उपयोग भी शामिल है, जो प्लैनेट गियर के साथ मेल खाता है। प्लैनेटरी गियर्स को आमतौर पर सरल और मिश्रित प्लैनेट गियर्स के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। सरल प्लैनेट के गियर में एक सन, एक वलय, एक वाहक और एक प्लैनेट सेट होता है। यौगिक प्लैनेटों के गियर में निम्नलिखित तीन प्रकार की संरचनाओं में से एक या अधिक शामिल हैं: जालीदार प्लैनेट (प्रत्येक प्लैनेट ट्रेन में एक दूसरे के साथ जाल में कम से कम दो और प्लैनेट हैं), चरणबद्ध -प्लैनेट (प्रत्येक प्लैनेट ट्रेन में दो प्लैनेट के बीच एक शाफ्ट कनेक्शन मौजूद है), और मल्टीस्टेज संरचनाएं (सिस्टम में दो या दो से अधिक प्लैनेट हैं)



सरल प्लैनेट गियर की तुलना में, यौगिक प्लैनेट गियर में बड़े कमी अनुपात, उच्च टोर्क-से-वजन अनुपात और अधिक लचीले विन्यास के फायदे हैं।

एपिसाइकल गियरिंग भी उपलब्ध है जिसमें एक सन, एक वाहक और दो ग्रह होते हैं जो एक दूसरे के साथ जाल बनाते हैं। एक प्लैनेट सन गियर के साथ मेष करता है जबकि दूसरा प्लैनेट रिंग गियर के साथ मेष करता है। इस मामले के लिए जब वाहक तय हो जाता है तो रिंग गियर उसी दिशा में घूमता है जैसे सूर्य गियर इस प्रकार मानक एपिसाइकल गियरिंग की तुलना में दिशा में उलटा प्रदान करता है।

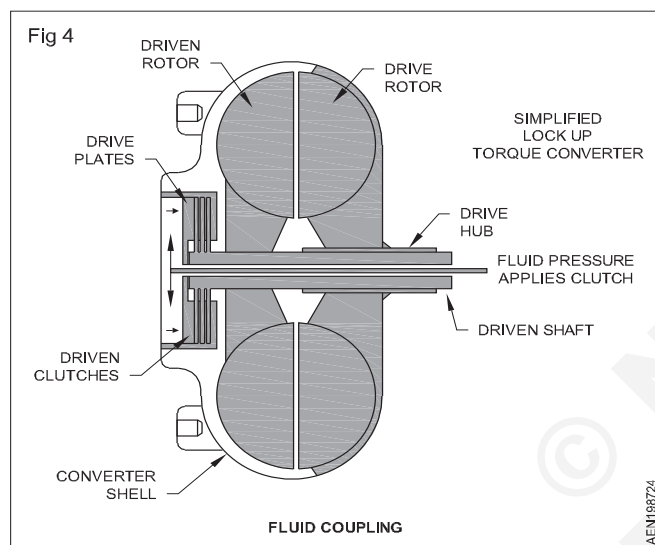
टोर्क परिवर्तक(Torque Converter)

यदि आपने मैनुअल ट्रांसमिशन के बारे में पढ़ा है तो आप जानते हैं कि इंजन क्लच के माध्यम से ट्रांसमिशन से जुड़ा होता है। इस कनेक्शन के बिना एक कार इंजन को मारे बिना पूरी तरह से रुकने में सक्षम नहीं होगी। लेकिन ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन वाली कारों में ऐसा क्लच नहीं होता है जो इंजन से ट्रांसमिशन को डिस्कनेक्ट कर दे। इसके बजाय, वे टॉर्क कन्वर्टर नामक एक अद्वैत उपकरण का उपयोग करते हैं। यह ज्यादा नहीं लग सकता है लेकिन अंदर कुछ बहुत ही दिलचस्प चीजें चल रही हैं।

एक टोकर कनवर्टर में कम से कम तीन घूर्णन तत्व होते हैं: प्रेरित करनेवाला, जो यांत्रिक रूप से प्रधान प्रस्तावक द्वारा संचालित होता है; टर्बाइन, जो भार को चलाता है; और स्टेटर, जो प्रेरित करनेवाला और टरबाइन के बीच में लगाया जाता है ताकि यह टरबाइन से प्रेरित करनेवाला में लौटने वाले तेल प्रवाह को बदल सके। क्लासिक टॉर्क कनवर्टर डिज़ाइन यह तय करता है कि स्टेटर को किसी भी स्थिति में घूमने से रोका जाए, इसलिए स्टेटर शब्द। व्यवहार में, हालांकि, स्टेटर एक ओवररनिंग क्लच पर लगाया जाता है, जो स्टेटर को प्राइम मूवर के संबंध में काउंटर-रोटेटिंग से रोकता है लेकिन आगे रोटेशन की अनुमति देता है।

फ्लुइड फ्लाई व्हील/कपलिंग (Fluid fly wheel/coupling (Fig 4))

एक द्रव युग्मन एक दो तत्व ड्राइव है जो टोकर को गुणा करने में असमर्थ है, जबकि एक टोकर कनवर्टर में कम से कम एक अतिरिक्त तत्व-स्टेटर होता है-जो उच्च फिसलन की अवधि के दौरान ड्राइव की विशेषताओं को बदलता है, जिससे आउटपुट टोकर में वृद्धि होती है।



प्लैनेटरी कंपाउंड गियर सेट (Planetary compound gear set)

स्वचालित गियरबॉक्स के लिए एक साधारण प्लेनेट-गियर सेट का उपयोग नहीं किया जा सकता है क्योंकि अभ्यास में यह पर्याप्त रूप से उपयोग करने योग्य गियर अनुपात प्रदान नहीं करता है और दो आउटपुट उत्तराधिकार में स्थानांतरित होते हैं।

रैविग्नो सेट (Ravigneaux set (Fig 5))

इसमें शामिल है

- एक सामान्य आंतरिक गियर
- एक सामान्य प्लेनेट वाहक
- दो अलग-अलग आकार के सन गियर्स और
- छोटा और लंबा प्लेनेट गियर

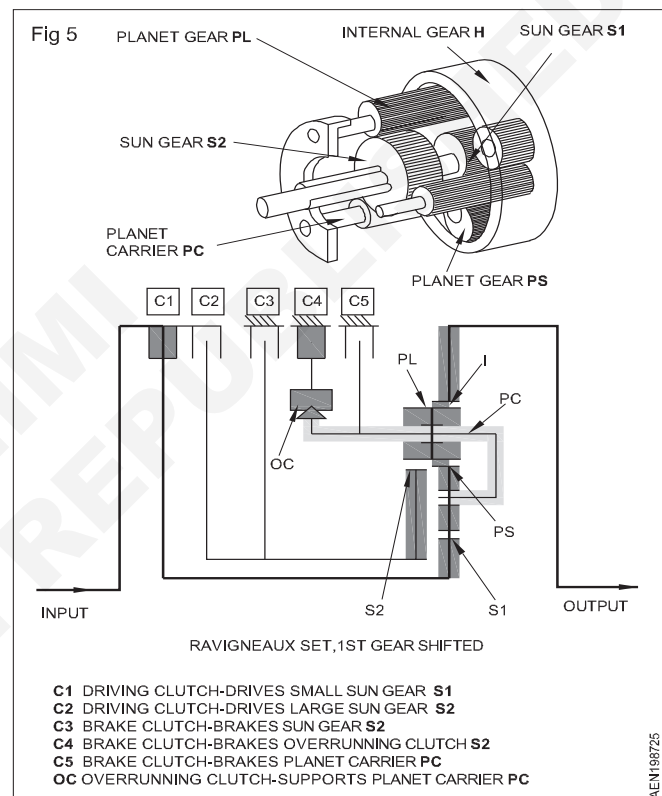
अलग-अलग गियर-अनुपात चरणों को विशिष्ट भागों को चलाकर और ब्रेक करके या पूरे प्लेनेट-गियर सेट को अवरुद्ध करके सरल प्लेनेट-गियर सेट के रूप में प्राप्त किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण संचरण

आउटपुट या तो आंतरिक गियर या प्लेनेट वाहक के माध्यम से प्रभावित किया जा सकता है।

वेयर गियर्स और 1 रिवर्स गियर के लिए Fig 5 सुविधाओं 3 में दिखाया गया रैविग्नो सेट।

C1	ड्राइविंग क्लच	छोटे सन गियर S1 ड्राइव करता है
C2	ड्राइविंग क्लच	बड़े सन गियर S2 को चलाता है
C3	ब्रेक क्लच	ब्रेक सन गियर S2
C4	ब्रेक क्लच	ब्रेक ओवररनिंग क्लच ओसी
C5	ब्रेक क्लच	ब्रेक प्लेनेट वाहक पीसी
OC	ओवर रनिंग क्लच	प्लेनेट वाहक PC का समर्थन करता है



पहले गियर का उदाहरण (Example of 1st Gear)

C1 और C4 को स्थानांतरित कर दिया गया है। C4 प्लेनेट वाहक को ओवर रनिंग क्लच के रोटेशन की एक दिशा में रखता है।

टेबल 1: शिफ्टिंग लॉजिक, रविग्नो सेट (Table 1: Shifting logic, Ravigneaux set)						
गियर	C1	C2	C3	C4	C5	OC
1st गियर	•			•		•
2nd गियर	•		•			
3rd गियर	•	•				
R गियर		•			•	

शक्ति-प्रवाह प्रगति:

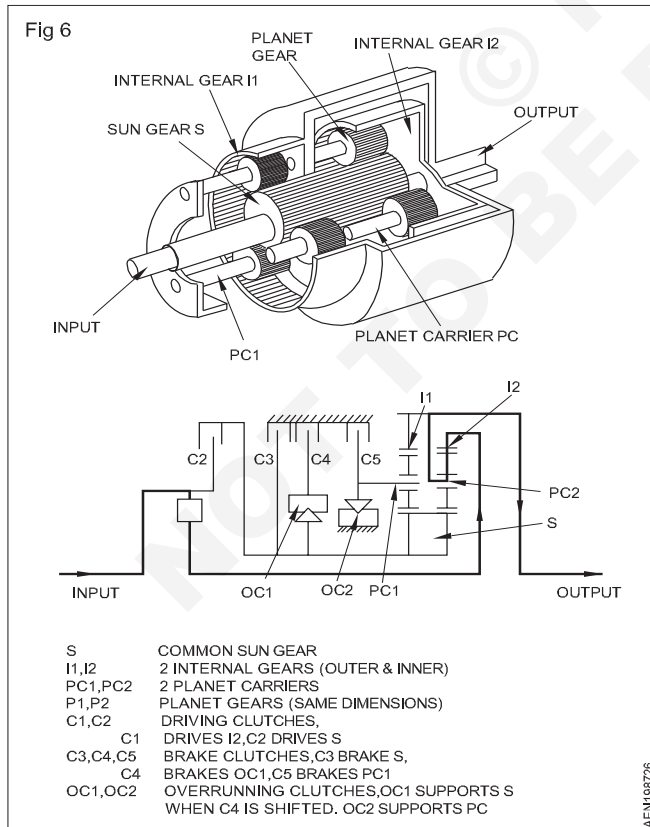
इनपुट® C1® S1® PS® PL® 1® आउटपुट

सिम्पसन सेट इसमें एस कॉमन सन गियर (Simpson set (Fig 6) this consists of)

- S सामान्य सन गियर
- 11,12 2 आंतरिक गियर (बाहरी और आंतरिक आंतरिक गियर)
- PC1, PC2 2 प्लेनेट वाहक
- P1, P2 प्लेनेट गियर (समान आयाम)
- C1, C2 ड्राइविंग चंगुल
- C3, C4, C5 ब्रेक क्लच, C3 ब्रेक S, C4 ब्रेक OC1, C5 ब्रेक PC1।
- OC1, OC2 ओवररनिंग क्लच, OC1 S को सपोर्ट करता है जब C4 को शिफ्ट किया जाता है OC2 PC को सपोर्ट करता है

आउटपुट बाहरी आंतरिक गियर (I1) के माध्यम से प्रभावित होता है।

सिम्पसन सेट का उपयोग उदाहरण के लिए 4-स्पीड ऑटोमैटिक गियरबॉक्स में एक साधारण प्लेनेट गियर सेट के साथ किया जाता है।



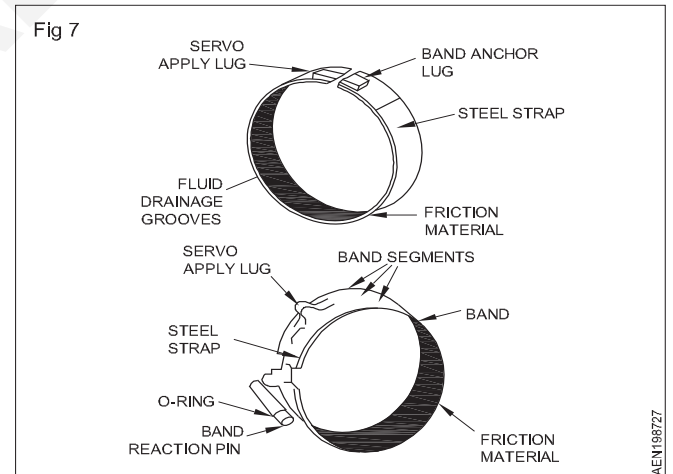
टेबल 2: शिफ्टिंग लॉजिक, रविगॉक्स सेट (Table 2: Shifting logic, Ravigeaux set)

गियर	C1	C2	C3	C4	C5	OC1	OC2
1st गियर	•						•
2nd गियर	•		•	•			•
3rd गियर	•	•		•			
R गियर		•			•		

• चयन-लीवर स्थिति के पालन द्वारा D सिलेक्शन-लीवर पोजीशन में 2 C3 को शिफ्ट किया गया है S टॉर्सनली रेजिलिएंट है

ट्रांसमिशन ब्रेक बैंड (Transmission brake band (Fig 7)

एक बैंड एक स्थिर या घूर्णन ड्रम या वाहक के चारों ओर स्थित एक ब्रेकिंग असेंबली है। बैंड ड्रम के चारों ओर खुद को लपेटकर और उसे पकड़कर ड्रम को रोक देता है। बैंड को सर्वो असेंबली द्वारा हाइड्रॉलिक रूप से लगाया जाता है। एक बैंड का उद्देश्य प्लेनेट गियर के एक सदस्य को स्थिर रखना है जब एक बैंड एक घूमते हुए ड्रम के चारों ओर बंद हो जाता है, तो ड्रम को घूमने से रोकने के लिए एक वेजिंग क्रिया होती है। वेजिंग क्रिया को स्व-ऊर्जावान क्रिया के रूप में जाना जाता है। एक विशिष्ट बैंड जिसे उसके चारों ओर के ड्रम की तुलना में व्यास में बड़ा होने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह डिज़ाइन ड्रम से बैंड के स्व-विच्छेदन को बढ़ावा देता है। एक घर्षण सामग्री बैंड के भीतरी व्यास से बंधी होती है।



एक बैंड की अस्तर सामग्री एक अर्ध धात्विक यौगिक, कागज आधारित अस्तर है।

बैंड लम्स या तो स्पॉट वेल्डेड होते हैं या बैंड असेंबली के हिस्से के रूप में डाले जाते हैं। लम्स का उद्देश्य बैंड को सर्वो के साथ एक्चुएटिंग (लागू) लिंकेज और विपरीत छोर पर बैंड एंकर (प्रतिक्रिया) के माध्यम से जोड़ना है। ड्रम और लगाने वाले बैंड के बीच फंसे द्रव को बाहर निकालने के लिए बैंड के स्टील स्ट्रैप को स्लॉट या छेद के साथ डिज़ाइन किया गया है।

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन में उपयोग किए जाने वाले बैंड कठोर, लचीले, सिंगल रैप या डबल रैप प्रकार के होते हैं।

उच्च-आउटपुट इंजनों द्वारा संचालित गियर ट्रेन घटकों को रखने के लिए स्टील सिंगल रैप बैंड का उपयोग किया जाता है। बैंड के डिजाइन की कठोरता के कारण स्व-ऊर्जावान क्रिया कम है। पतले स्टील बैंड उच्च स्तर की धारण शक्ति प्रदान करने में सक्षम नहीं हैं, लेकिन डिजाइन के लचीलेपन के कारण, स्व-ऊर्जावान क्रिया अधिक मजबूत होती है और अधिक लागू बल प्रदान करती है। उच्च-आउटपुट इंजनों द्वारा संचालित गियर ट्रेन घटकों को रखने के लिए स्टील सिंगल रैप बैंड का उपयोग किया जाता है। बैंड के डिजाइन की कठोरता के कारण स्व-ऊर्जावान क्रिया कम है। पतले स्टील बैंड उच्च स्तर की धारण शक्ति प्रदान करने में सक्षम नहीं हैं, लेकिन डिजाइन के लचीलेपन के कारण, स्व-ऊर्जावान क्रिया अधिक मजबूत होती है और अधिक लागू बल प्रदान करती है।

डबल रैप बैंड एक गोलाकार बाहरी अनुबंधित बैंड है जिसे सामान्य रूप से दो या तीन खंडों के साथ डिजाइन किया गया है। जैसे ही बैंड बंद होता है, सेगमेंट खुद को ड्रम के चारों ओर संरेखित करते हैं और एक कुशन प्रदान करते हैं। डबल रैप बैंड की स्टील बॉडी पतली या मोटी स्टील स्ट्रैपिंग सामग्री हो सकती है। आधुनिक ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन बेहतर दक्षता के लिए पतले सिंगल या डबल रैप बैंड का उपयोग करते हैं। उच्च आउटपुट इंजनों के लिए भारी मोटी स्टील स्ट्रैपिंग के साथ बने डबल रैप बैंड की आवश्यकता होती है।

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन (Electro hydraulic transmission control)

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन कंट्रोल में विशिष्ट ऑपरेटिंग राज्यों को रिकॉर्ड करने वाले सेंसर शामिल होते हैं। इन स्थिति को इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई द्वारा संसाधित किया जाता है। ड्राइविंग स्थिति के आधार पर सोलनॉइड वाल्व विद्युत रूप से सक्रिय होते हैं।

ये वाल्व हाइड्रोलिक वाल्व को क्रियान्वित करते हैं, जो हाइड्रोलिक दबाव को संबंधित शिफ्ट तत्वों को नियंत्रित करते हैं। स्वचालित गियर बॉक्स में गियर परिवर्तन ड्राइविंग और विभिन्न शिफ्ट तत्वों के ब्रेक लगाने से प्रभावित होता है। (Fig 8)

विशेषताएं (Features)

- उच्च गियरशिफ्ट आराम।
- लघु स्थानांतरण समय।
- सेंसर का सामान्य उपयोग।
- निकास उत्सर्जन और खपत का अनुकूलन।
- शिफ्ट-वक्र चयन संभव है, उदा. आर्थिक, खेल, सदी, मैनुअल (टिपट्रॉनिक, स्टेपट्रॉनिक)।
- गोताखोर प्रकार के लिए शिफ्ट-प्रोग्राम मिलान संभव (ATS - अनुकूली संचरण नियंत्रण या DSP - डायनेमिक शिफ्ट-प्रोग्राम चयन)।
- विभिन्न सुरक्षा कार्यों का सरल कार्यान्वयन, जैसे चयनकर्ता-लीवर इंटरलॉक।

नियंत्रण प्रणाली का डिजाइन (Design of control system)

नियंत्रण प्रणाली के होते हैं

- सेंसर, उदा. मल्टीफंक्शन स्विच के साथ चयनकर्ता लीवर, त्वरक-पेडल-ट्रैवल सेंसर (लोड सिग्नल) स्पीड सेंसर (मुख्य नियंत्रित चर से ये सेंसर)
- इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई, जो अन्य बातों के अलावा अन्य ECUs के साथ CAN बस के माध्यम से संचार करती है, उदा. इंजन नियंत्रण इकाई।
- सोलनॉइड वाल्व और हाइड्रोलिक स्विचिंग और नियंत्रण वाल्व के साथ इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक कंट्रोल यूनिट।
- शिफ्ट तत्व उदा. मल्टी-प्लेट क्लच, बैंड ब्रेक, ओवररनिंग क्लच।

बुनियादी संचालन सिद्धांत (Basic operating Principle)

इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई (ईजीएस)। (Electronic gearbox control unit (EGS).

यह कैन बस के माध्यम से विभिन्न सेंसर और स्विच के इनपुट एकल के साथ-साथ अन्य ECU से एकल को संसाधित करता है।

वाहन-साइड सिग्नल (Vehicle-side signals)

- चयनकर्ता लीवर (Selectors lever)

P - पार्क

R - रिवर्स

N - न्यूट्रल

D - ड्राइव (all forward gears)

1st gear to 4th gear

1st to 3rd gear

2nd - ½ gear

- टिपट्रॉनिक फंक्शन = मैनुअल शिफ्टिंग
- कार्यक्रम चयनकर्ता स्विच (Program selector switch)

Spott - S

Economic - E

Winter - W

starting eg. in 2nd gear

- ब्रेक लाइट स्विच
- अन्य वाहन प्रणालियों से संकेत, उदा. ABS / TCS, ESP, वाहन-गति नियंत्रक गियरबॉक्स-साइड सिग्नल
- गियरबॉक्स इनपुट गति
- गियरबॉक्स उत्पादन गति / ड्राइविंग गति

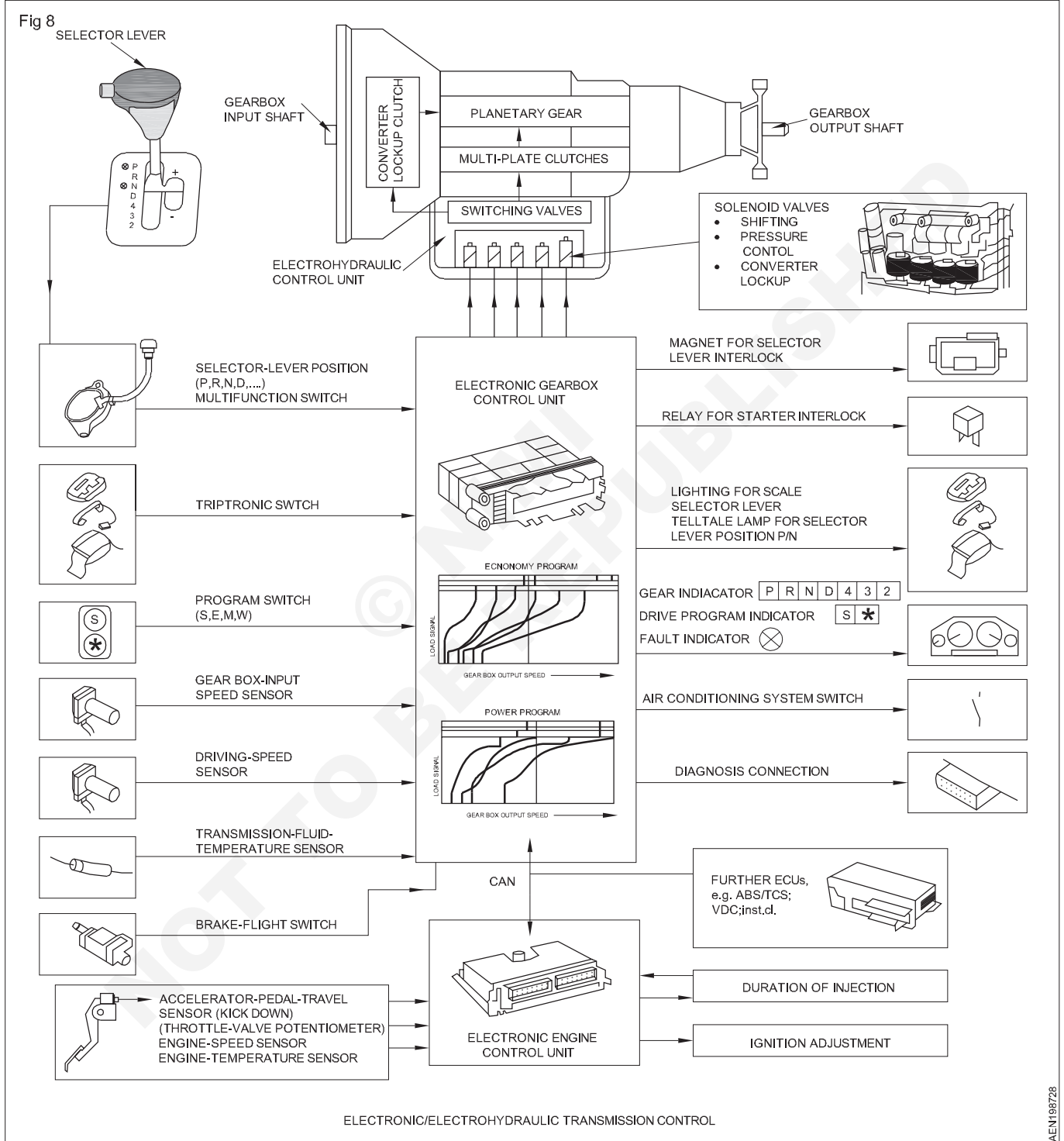
- संचरण-द्रव तापमान

इंजन-साइड सिग्नल (Engine-side signals)

- किकडाउन के साथ त्वरक-पेडल स्थिति (थ्रॉटल वाल्व स्थिति)
- इंजन लोड (इंजेक्शन समय)
- इंजन की गति

- शीतलक तापमान

वाहन की करंट परिचालन स्थिति के अनुसार इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई में संग्रहीत प्रोग्राम मैप्स का उपयोग करके गियरशिफ्ट अनुक्रमों का चयन किया जाता है। प्रासंगिक गियरशिफ्ट प्रक्रिया और कनवर्टर लॉकअप क्लच का नियंत्रण इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक कंट्रोल यूनिट में सोलनॉइड वाल्वों के विद्युत सक्रियण द्वारा प्रभावित होता है।



इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई ईजीएस के अतिरिक्त कार्य (Additional functions of electronic gearbox control unit EGS)

इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर में डिस्प्ले का एक्टिवेशन (Activation of display in instrument cluster) : गियर, कार्यक्रम और गलती संकेतक।

इंजन हस्तक्षेप (Engine intervention): शिफ्ट की गुणवत्ता में सुधार करने और शिफ्ट तत्वों (मल्टी-प्लेट क्लच) के सेवा जीवन को बढ़ाने के लिए, स्पर्क-इग्निशन इंजनों में संक्षिप्त इग्निशन मंदता द्वारा गियर शिफ्ट प्रक्रियाओं को चलाते हुए इंजन टॉर्क को कम किया जाता है। डीजल इंजनों में अंतःक्षेपित ईंधन की मात्रा कुछ समय के लिए कम हो जाती है।

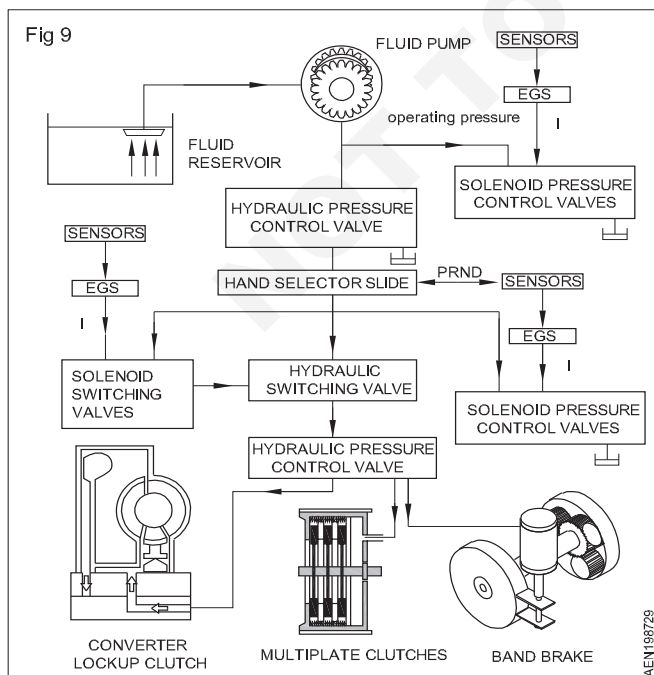
डाउनशिफ्ट सुरक्षा (Downshift protection): सिलेक्टर -लीवर डाउनशिफ्ट केवल तभी निष्पादित होते हैं जब इनका परिणाम अत्यधिक उच्च इंजन गति में नहीं होता है।

सिलेक्टर -लीवर इंटरलॉक-शिफ्ट-लॉक (Selector-lever interlock-shift-lock): इग्निशन को चालू करने के बाद ही सिलेक्टर लीवर को P या N स्थिति से लगाए गए ब्रेक के साथ एक नई स्थिति में ले जाया जा सकता है ताकि वाहन अनायास ही आगे न बढ़ सके। इस उद्देश्य के लिए इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स नियंत्रण इकाई द्वारा एक एक्ज्युटर सोलनॉइड को सक्रिय किया जाता है।

आर / पी इंटरलॉक (R / P interlock) आमतौर पर 10 किमी/घंटा से अधिक की गति पर सिलेक्टर लीवर को R से P तक नहीं ले जाया जा सकता है। यह यांत्रिक गियरबॉक्स क्षति को रोकता है।

स्टार्टर इंटरलॉक (Starter interlock) इंजन शुरू करने के लिए, सिलेक्टर लीवर को P या N स्थिति में होना चाहिए और ब्रेक पेडल को क्रियान्वित किया जाना चाहिए। अन्यथा इलेक्ट्रॉनिक गियरबॉक्स कंट्रोल यूनिट द्वारा स्टार्ट-लॉकिंग रिले को क्रियान्वित नहीं किया जाता है।

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक सिस्टम (Electro hydraulic system (Fig 9): इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक सिस्टम में शामिल हैं



- दबाव बनाने के लिए फ्लूइड पंप।
- संचालन दबाव नियंत्रण के लिए दबाव नियंत्रण वाल्व।
- शिफ्ट दबाव नियंत्रण के लिए नियंत्रण वाल्व।
- हाथ चयनकर्ता संबंधित वाल्वों को द्रव प्रवाह वितरित करने के लिए स्लाइड।
- मल्टी-प्लेट क्लच, बैंड ब्रेक और कन्वर्टर लॉकअप क्लच को नियंत्रित करने के लिए स्विचिंग वाल्व।

तत्वों को शिफ्ट करें (Shift elements)

ये प्लैनेटरी-गियर सेट के संबंधित घटकों को कनेक्ट या ब्रेक करते हैं।

निम्नलिखित विभिन्न प्रकार हैं (There are the following different types)

- ड्राइव क्लच (मल्टी-प्लेट क्लच)
- ब्रेक क्लच या बैंड ब्रेक
- ओवररनिंग क्लच

ड्राइव क्लच (Drive clutch)

क्लच बंद (Clutch closed): ऑपरेटिंग दबाव स्विचिंग वाल्व द्वारा निर्देशित होता है और प्लंजर पर कार्य करता है। प्लंजर डिस्क स्प्रिंग को क्रियान्वित करता है, जो प्लेट पैक को संकुचित करता है। घर्षण/अनुयायी कनेक्शन स्थापित है।

क्लच जारी (Clutch released): डिस्क स्प्रिंग द्वारा प्लंजर को वापस दबाने पर कोई कार्यशील दबाव नहीं होता है। बिजली का प्रवाह बाधित है।

शिफ्ट प्रेशर के उचित नियंत्रण के माध्यम से, क्लच को पूरी तरह से बंद किया जा सकता है और स्लिप के साथ संचालित किया जा सकता है। यह शिफ्ट गुणवत्ता में सुधार करने में सक्षम बनाता है।

शिफ्ट प्रक्रिया के अंत में शिफ्ट प्रेशर को ऑपरेटिंग प्रेशर से बदल दिया जाता है।

फ्रंट क्लच (एफसी) सर्वो (Front clutch (FC) Servo (Fig 10): जब दबाव डाला जाता है, तो सामने वाले क्लच पिस्टन कक्ष में द्रव की आपूर्ति की जाती है। पिस्टन दाहिनी ओर जाएगा और डिस्क स्प्रिंग के उत्तोलन के माध्यम से प्लेटों को काफी जोर से एक साथ जोड़ देगा। प्राथमिक सन गियर अब इनपुट टर्बाइन शाफ्ट पर लॉक हो जाएगा और इनपुट टर्बाइन शाफ्ट से केंद्रीय आउटपुट शाफ्ट और प्राथमिक सन गियर तक टोक़ को प्रसारित करने की अनुमति देगा।

रियर क्लच (आरसी) सर्वो (Rear clutch (RC) Servo): जब दबाव डाला जाता है, तो सामने के क्लच पिस्टन कक्ष से द्रव छोड़ा जाता है और पीछे के क्लच पिस्टन कक्ष में स्थानांतरित किया जाता है। सर्वो पिस्टन को पीछे के क्लच मल्टीप्लेट पैक की अंत प्लेट के खिलाफ सीधे मजबूर किया जाएगा। यह रिलीज़ स्प्रिंग को संपीड़ित करता है और ड्राइव और संचालित प्लेटों को एक साथ सैंडविच करता है ताकि द्वितीयक सन गियर

अब इनपुट टर्बाइन शाफ्ट पर लॉक हो जाए। टॉर्क को अब इनपुट टर्बाइन शाफ्ट से सेकेंडरी सन गियर में ट्रांसमिट किया जा सकता है।

एक तरफ़ा क्लच के कार्य सिद्धांत (The working principles of one-way clutch): एक तरफ़ा स्प्रेग क्लच एक रोलर बेयरिंग जैसा दिखता है लेकिन बेलनाकार रोलर्स के बजाय गैर-घूमने वाले आकार के स्प्रेग का उपयोग किया जाता है। जब इकाई एक दिशा में घूमती है तो रोलर्स स्लिप या फ्री-व्हील, जब टॉर्क को विपरीत दिशा में लगाया जाता है, तो रोलर्स थोड़ा झुकते हैं, घर्षण के कारण एक वेजिंग क्रिया और बंधन पैदा करते हैं। स्प्रे स्प्रिंग-लोडेड हैं ताकि वे बहुत कम बैकलैश के साथ लॉक हो जाएं।

एक तरफ़ा क्लच के घटक The components of one way clutch (Fig 11): एक तरफ़ा क्लच में बाहरी रेस, इनर रेस, केज, स्प्रेज वगैरह होते हैं।

ओवररनिंग क्लच (Overrunning clutch (Fig 12): इसका कार्य ग्रहीय-गियर सेट के एक दूसरे विशिष्ट भागों से जुड़ना है।

Fig 10

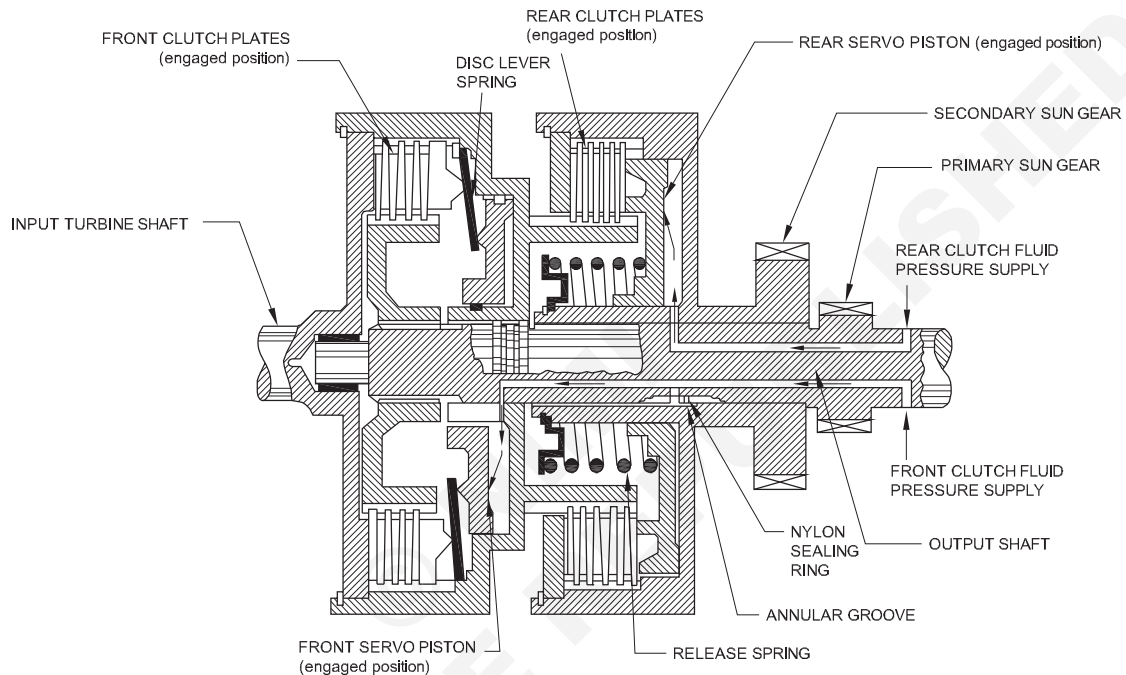
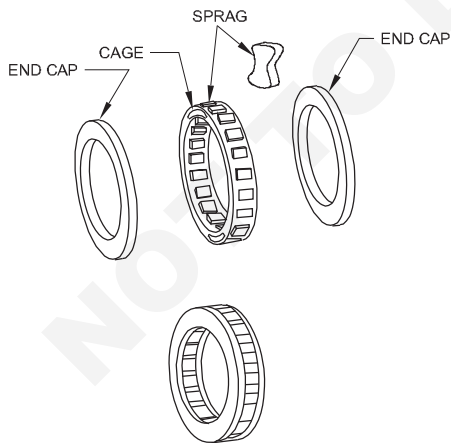
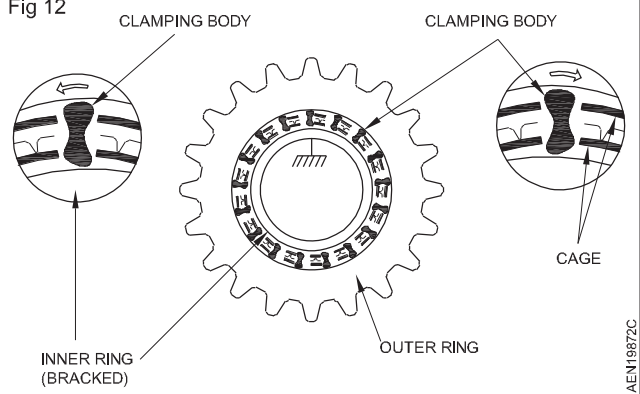


Fig 11



क्लैम्पिंग-बॉडी ओवररनिंग, फिगर 12 में दिखाए गए क्लच में एक बाहरी रिंग, एक आंतरिक रिंग और एक पिंजरे में समर्थित क्लैम्पिंग बॉडी होती है। जब बाहरी रिंग दक्षिणावर्त दिशा में घूमती है जबकि आंतरिक रिंग को ब्रेक लगाया जाता है, तो क्लैम्पिंग बॉडी एक सीधी स्थिति ग्रहण करती है और टॉर्क प्रूफ कनेक्शन स्थापित करती है।

Fig 12



कनेक्शन तब जारी किया जाता है जब बाहरी रिंग वामावर्त दिशा में घूमती है।

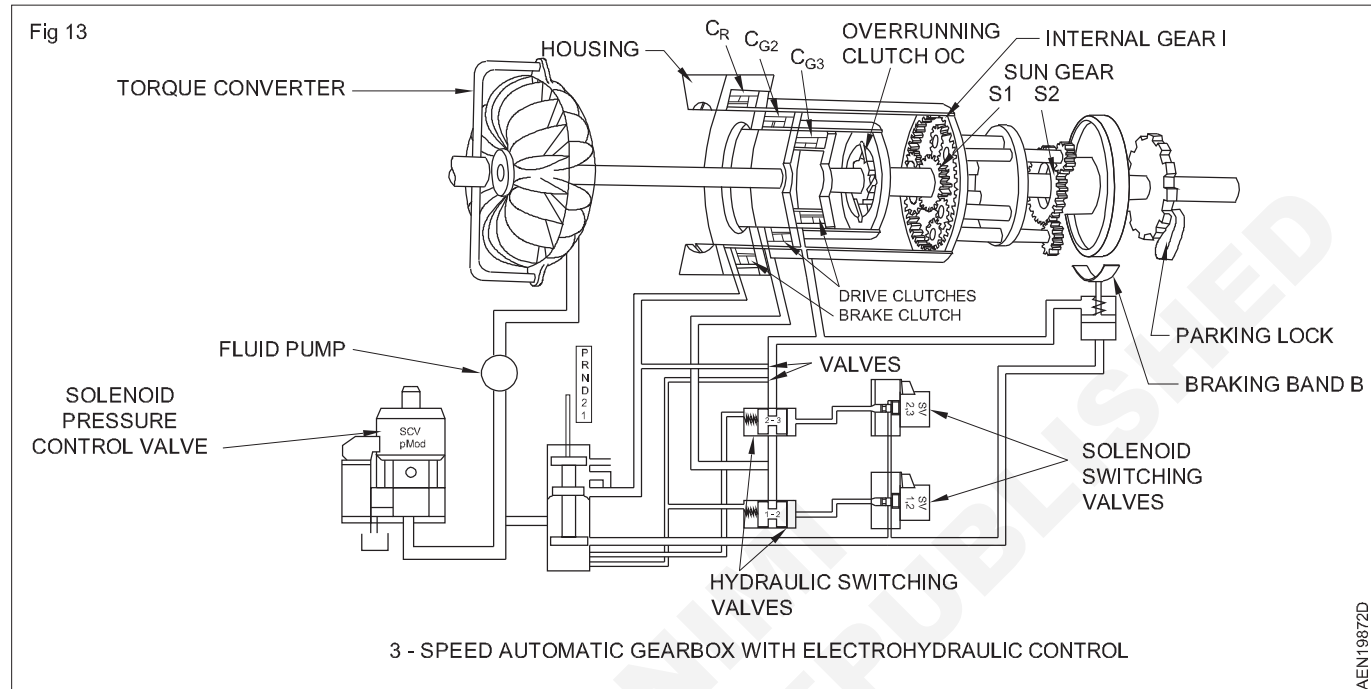
बैंड ब्रेक (Band brake): इसमें स्टील बैंड, फ्रिक्शन लाइनिंग, प्लंजर रॉड, प्लंजर, हाउसिंग, स्प्रिंग और एडजस्टर होते हैं।

परिचालन सिद्धांत, जब दाहिनी ओर से प्लंजर की सतह पर ऑपरेटिंग दबाव काम करता है, तो प्लंजर रॉड ब्रेक बैंड को कसता है और ब्रेक ड्रम को ब्रेक करता है।

रैविग्रो सेट के साथ 3-स्पीड ऑटोमैटिक गियरबॉक्स (3-speed automatic gearbox with Ravigneaux set (Fig 13): शिफ्टिंग लॉजिक (टेबल 1) दिखाता है कि कौन से शिफ्ट एलिमेंट्स (क्लच, बैंड ब्रेक, ओवररनिंग क्लच) को अलग-अलग गियर में शिफ्ट किया गया है और प्लेनेटरी-गियर के कौन से हिस्से सेट उनके द्वारा संचालित या ब्रेक किए जाते हैं।

शिफ्ट प्रोग्राम और शिफ्ट-पॉइंट कंट्रोल पर विभिन्न ऑपरेटिंग पैरामीटर्स का प्रभाव (Influence of different operating parameters on shift program and shift-point control)

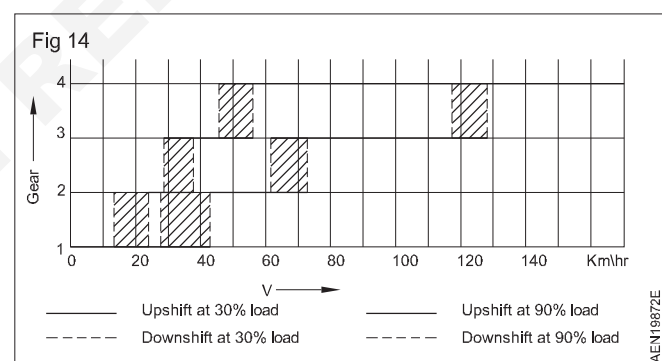
अप शिफ्ट और डाउन शिफ्ट पॉइंट्स के साथ बेसिक शिफ्ट प्रोग्राम चयनकर्ता-लीवर स्थिति, त्वरक-पेडल स्थिति ड्राइविंग गति के मुख्य नियंत्रित चर पर निर्भर है।



शिफ्ट प्रोग्राम / शिफ्ट कर्व चयन को विभिन्न ऑपरेटिंग मापदंडों के अनुकूल बनाया जा सकता है, जैसे-संचरण-द्रव तापमान, शीतलक तापमान, प्रोग्राम-चयनकर्ता-स्विच स्थिति, किकडाउन, ड्राइविंग शैली, ऊपर/नीचे ढाल, ट्रेलर संचालन, वाहन-गति-नियंत्रक संचालन, सड़क-सतह की स्थिति।

लोड सिग्नल और ड्राइविंग गति (Load signal and driving speed)

ये दो मुख्य नियंत्रित चर अनिवार्य रूप से स्थानांतरण बिंदु निर्धारित करते हैं। आगे, उदाहरण के लिए, त्वरक पेडल दबाया जाता है। डाउनशिफ्ट आम तौर पर अपशिफ्ट की तुलना में कम ड्राइविंग गति पर होते हैं। इस तरह, दो गियर के बीच लगातार आगे और पीछे शिफ्टिंग (गियर हंटिंग) से बचा जाता है। (फिगर 14)



प्रोग्राम सिलेक्टर स्विच (Program selector switch)

(अर्थव्यवस्था, खेल, सर्दी, मैनुअल) अर्थव्यवस्था कार्यक्रम के विरोध में खेल कार्यक्रम में बदलाव केवल उच्च ड्राइविंग गति पर किए जाते हैं। इस तरह, वाहनों की बेहतर त्वरण प्रतिक्रिया होती है, लेकिन यह ईंधन की खपत में वृद्धि के साथ होती है। सर्दियों के कार्यक्रम में वाहन को एक उच्च गियर में शुरू किया जाता है, उदाहरण के लिए दूसरा गियर, ड्राइव टॉर्क को कम करने के लिए और इस तरह पहियों को घूमने से रोकता है। मैनुअल प्रोग्राम में ड्राइवर सिलेक्टर लीवर को छूकर एक विशेष सिलेक्टर-लीवर गटर के माध्यम से ऊपर (M+) और नीचे (M-) को स्थानांतरित कर सकता है। कोई स्वचालित स्थानांतरण नहीं है।

टेबल 1: स्थानांतरण तर्क								
गियर	इनपुट	हल किया गया	उत्पादन	B	CG2	CG3	OC	CR
1	S1	S2	PC	•			•	
2	1	S2	PC	•	•			
3	S1+1	-	PC		•	•		
R	S1	1	PC			•		•

किकडाउन (फोर्स डाउनशिफ्ट) (Kickdown (forced down-shift))

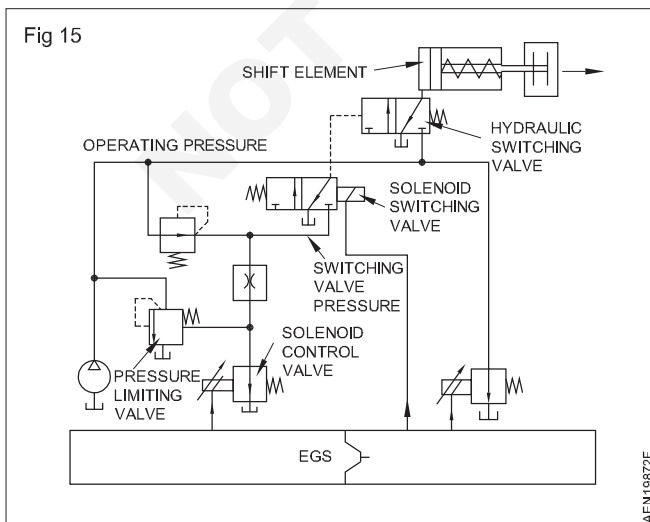
जब त्वरक पेडल पूरी तरह से दब जाता है, या तो एक किकडाउन स्विच सक्रिय होता है या त्वरक-पेडल-ट्रैवल सेंसर द्वारा संकेत निर्धारित किया जाता है। जहां संभव हो, एक या दो गियर द्वारा डाउन-शिफ्ट होता है। इसके बाद शिफ्ट किए गए गियर्स को वाहन के त्वरण प्रतिक्रिया को बेहतर बनाने के लिए प्रत्येक मामले में अधिकतम इंजन रेक्स तक फ्लैट आउट किया जाता है।

संचरण-द्रव तापमान जब एक विशिष्ट महत्वपूर्ण द्रव तापमान तक पहुँच जाता है, तो स्थानांतरण केवल उच्च इंजन गति पर किया जाता है। इससे रिपंप किए गए तरल पदार्थ की मात्रा बढ़ जाती है।

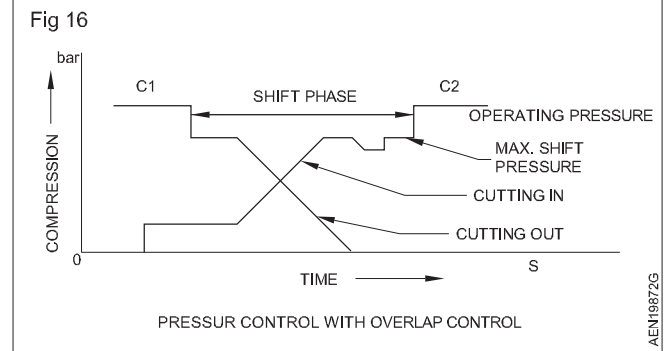
शिफ्ट-दबाव नियंत्रण-शिफ्ट गुणवत्ता नियंत्रण के लिए हाइड्रोलिक आरेख (Hydraulic diagram for shift-pressure control-shift quality control)

गियरशिफ्ट झटके से बचने के हित में, मल्टी-प्लेट क्लच और कन्वर्टर लॉकअप क्लच को लोड-सेंसिटिव, मीटर्ड शिफ्ट प्रेशर के साथ सोलनॉइड कंट्रोल वाल्व के माध्यम से सक्रिय किया जाता है।

फिगर में 15 शिफ्ट-दबाव नियंत्रणों को सरलीकृत इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक सर्किट आरेख में योजनाबद्ध रूप से दिखाया गया है। शिफ्टिंग पॉइंट पर 3/2 वे सोलनॉइड स्विचिंग वाल्व को इलेक्ट्रॉनिक गियर बॉक्स कंट्रोल यूनिट (EGS) द्वारा विद्युत रूप से सक्रिय किया जाता है। हाइड्रोलिक 3/2-वे स्विचिंग वाल्व को तब स्विचिंग-वाल्व दबाव और स्विच के साथ दबाया जाता है। यह एक कामकाजी सिलेंडर को क्रियान्वित करता है, जो उदाहरण के लिए, मल्टी-प्लेट क्लच को क्रियान्वित करता है। काम कर रहे सिलेंडर को पूर्ण परिचालन दबाव के साथ तुरंत दबाव नहीं डालने के लिए, EGS द्वारा सक्रिय एक सोलनॉइड कंट्रोल वाल्व शिफ्ट चरण के दौरान शिफ्ट दबाव को कम करता है। ऑपरेटिंग दबाव की सीमा तब लोड के एक समारोह के रूप में उच्चतम आवश्यक दबाव के रूप में सेट की जाती है। इस उद्देश्य के लिए ईजीएस द्वारा अपस्ट्रीम प्रेशर-लिमिटिंग वाल्व के साथ एक सोलनॉइड कंट्रोल वाल्व को क्रियान्वित किया जाता है।



Overlap control (Fig 16) (ओवरलैप नियंत्रण कन्वर्टर लॉकअप क्लच को नियंत्रित करने के लिए ऑपरेटिंग पैरामीटर। (Operating parameters for controlling converter lockup clutch.))



यहां शिफ्ट किए गए क्लच C1 में दबाव कम किया जाता है और उसी समय क्लच को C2 शिफ्ट करने के लिए बढ़ाया जाता है। बिजली के प्रवाह को बाधित किए बिना स्लिप के साथ शिफ्टिंग की जा सकती है।

यह एक वाल्व द्वारा गियरबॉक्स आउटपुट स्पीड (ड्राइविंग गति), इंजन की गति, गियरबॉक्स इनपुट गति, ब्रेक-लाइट स्विच और इंजन तापमान के कार्य के रूप में सक्रिय होता है।

कन्वर्टर लॉकअप क्लच आमतौर पर ऑर्डर खोला जाता है ...

- कम गियर्स में एक उच्च प्रारंभिक टोक प्राप्त करने के लिए।
- कम वाहन गति पर इंजन के ठंडे होने पर चलती ट्रेन में कंपन से बचने के लिए।
- ब्रेकिंग के दौरान इंजन को रुकने से रोकने के लिए ब्रेक पैडल चलाते समय।

इलेक्ट्रो हाइड्रोलिक ट्रांसमिशन कंट्रोल की सहायता से स्लिप कंट्रोल के साथ कन्वर्टर लॉकअप क्लच को संचालित करना संभव है। इस तरह, ड्राइव ट्रेन में कंपन से बचा जाता है, जबकि कन्वर्टर दक्षता में सुधार होता है।

विशेष कार्य (Special functions)

इंटरलॉक (की लॉक) (Interlock (key lock)): यहां इग्निशन कुंजी को इग्निशन लॉक से केवल तभी हटाया जा सकता है जब सिलेक्टर लीवर P स्थिति में हो। यह प्रभावित होता है, उदाहरण के लिए, यंत्रवत् एक केबल के माध्यम से। इग्निशन कुंजी को हटा दिए जाने के बाद यह वाहन को हिलने/लुढ़कने से रोकता है।

अनुकूली संचरण नियंत्रण (एटीएस) (Adaptive transmission control (ATS)): यह स्वचालित रूप से एक उपयुक्त बदलाव कार्यक्रम का चयन करने के लिए विभिन्न मानदंडों का उपयोग करता है, उदाहरण के लिए अनुकूलित खपत या स्पोर्ट्स कई कार्यक्रमों की एक श्रृंखला से।

इलेक्ट्रॉनिक स्वचालित गियर बॉक्स नियंत्रण का सर्किट-आरेख उदाहरण (Circuit-diagram example of electronic automatic gear box control (Fig 17)): सर्किट आरेख इलेक्ट्रॉनिक 4-स्पीड स्वचालित गियरबॉक्स नियंत्रण का एक सरलीकृत उदाहरण

दिखाता है, जिसमें दो सोलनॉइड स्विचिंग वाल्व, कनवर्टर लॉकअप नियंत्रण और ऑपरेटिंग दबाव के लिए दबाव नियंत्रण के साथ CAN बस नहीं है।

बिजली की आपूर्ति (Power supply): ECU को टर्मिनल 30 द्वारा पिन 18 के माध्यम से निरंतर सकारात्मक और पिन 17 के माध्यम से टर्मिनल 15 () द्वारा शक्ति के साथ आपूर्ति की जाती है। पिन 22 और 35 टर्मिनल 31 (अर्थ/ग्राउंड) से जुड़े हैं।

प्रारंभिक प्रक्रिया (Starting process): वाहन केवल P या N स्थिति में सिलेक्टर लीवर के साथ शुरू किया जा सकता है। स्टार्ट-लॉकिंग रिले को जे और के टर्मिनलों के माध्यम से क्रियान्वित किया जाता है। उसी समय ब्रेक-लाइट स्विच S4 को फुट ब्रेक द्वारा क्रियान्वित किया जाना चाहिए। प्रक्रिया में पिन 11 के माध्यम से ECU को सकारात्मक रूप से क्रियान्वित किया जाता है।

सिलेक्टर-लीवर स्थिति (Selector-lever position (Table 2): सिलेक्टर-लीवर स्थिति स्विच S1 पिन 9,10,27, और 28 के माध्यम से EUC से जुड़ा है। अपनी संबंधित स्थिति के आधार पर, सकारात्मक टर्मिनल A, B, C और E के माध्यम से संबंधित पिन से जुड़ा हुआ है। तर्क सर्किट आरेख में निर्दिष्ट है।

टेबल 2 - सकारात्मक के साथ पिन सक्रियण							
Pin	P	R	N	D	3	2	1
9	⊕	⊕			⊕	⊕	
10		⊕	⊕	⊕	⊕		
27	⊕		⊕		⊕		⊕
28				⊕	⊕	⊕	⊕

हाइड्रोलिक सिस्टम (Hydraulic System): एक हाइड्रोलिक सिस्टम काम करने के लिए एक तरल का उपयोग करता है। ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन में यह लिक्विड ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन फ्लुइड (ATF) होता है।

ट्रांसमिशन का पंप हाइड्रोलिक सिस्टम में सभी द्रव प्रवाह का स्रोत है। यह संचरण को संचालित करने, लुब्रिकेट करने और ठंडा करने के लिए दबाव में द्रव की निरंतर आपूर्ति प्रदान करता है। दबाव विनियमन वाल्व एक संचरण की शिफ्ट गुणवत्ता को नियंत्रित करने के लिए द्रव के दबाव को बदलते हैं और एक गवर्नर से लैस ट्रांसमिशन के शिफ्ट पॉइंट। फ्लो-डायरेक्टिंग वाल्व गियर अनुपात में बदलाव का कारण बनने के लिए दबाव वाले तरल पदार्थ को उचित लागू डिवाइस पर निर्देशित करते हैं। हाइड्रोलिक सिस्टम T/C को द्रव से भर कर रखता है।

ATF के लिए जलाशय ट्रांसमिशन का तेल पैन है। तरल पदार्थ को पैन से खींचा जाता है और उसमें वापस आ जाता है। दबाव स्रोत तेल पंप है। वाल्व बॉडी में संचरण के भीतर द्रव के दबाव और प्रवाह को विनियमित या प्रतिबंधित करने के लिए नियंत्रण वाल्व होता है। हाइड्रोलिक सिस्टम के लिए आउटपुट डिवाइस हाइड्रोलिक दबाव द्वारा संचालित सर्वो या क्लच हैं।

हाइड्रोलिक सिद्धांत: प्लेनेटों के पीछे सेट की कार्रवाई को नियंत्रित करने के लिए एक स्वचालित ट्रांसमिशन ATF द्रव दबाव का उपयोग करता है। इस द्रव दबाव को नियंत्रित किया जाता है और विभिन्न दबाव और नियंत्रण

वाल्वों के उपयोग के माध्यम से स्वचालित रूप से गियर बदलने के लिए निर्देशित किया जाता है।

बल बढ़ाने में तरल पदार्थ अच्छा काम करते हैं क्योंकि वे दबाव के पूर्ण संवाहक होते हैं। द्रव को संकुचित नहीं किया जा सकता है। इसलिए, जब एक सिलेंडर में एक पिस्टन तरल पदार्थ को स्थानांतरित करता है और विस्थापित करता है, तो वह द्रव सर्किट के भीतर समान रूप से वितरित होता है।

ATF के कार्य: ATF ट्रांसमिशन और टॉर्क कन्वर्टर के माध्यम से प्रसारित होता है और ट्रांसमिशन के कुछ हिस्सों में ट्रांसमिशन को ठंडा करता है। गर्म द्रव एक संचरण द्रव कूलर में चला जाता है, जहां गर्मी को हटा दिया जाता है। चूंकि द्रव संचरण को लुब्रिकेट और ठंडा करता है, यह भागों को भी साफ करता है। द्रव द्वारा गंदगी को एक फिल्टर में ले जाया जाता है, जहां गंदगी को हटा दिया जाता है।

ATF शिफ्टिंग गियर्स का एक और महत्वपूर्ण काम ATF पूरे ट्रांसमिशन में दबाव में चलता है और विभिन्न वाल्वों को स्थानांतरित करने का कारण बनता है। इंजन की गति और लोड में बदलाव के साथ ATF का दबाव बदलता है।

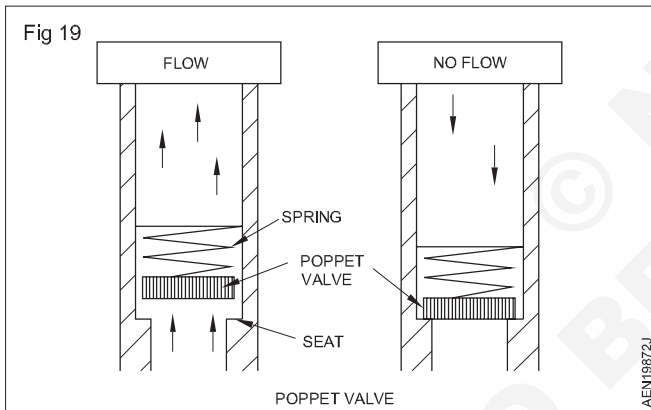
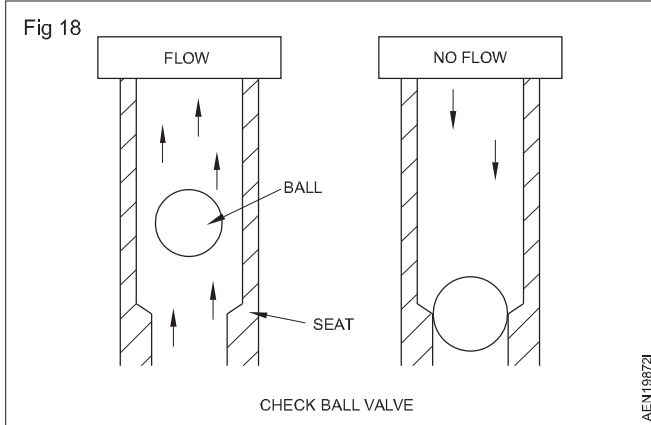
ट्रांसमिशन में विभिन्न लागू उपकरणों (क्लच और बैंड) को संचालित करने के लिए एटीएफ का भी उपयोग किया जाता है। उपयुक्त समय पर एक स्विचिंग वाल्व खुलता है और लागू डिवाइस पर दबावयुक्त द्रव भेजता है जो गियर को संलग्न या बंद करता है। वाल्व और हाइड्रोलिक सर्किट वाल्व बॉडी में समाहित हैं।

जलाशय (Reservoir): एक द्रव जलाशय प्रणाली के लिए तरल पदार्थ जमा करता है। ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन में जलाशय पैन होता है जो ट्रांसमिशन केस के नीचे स्थित होता है। फिलर ट्यूब के भीतर एक ट्रांसमिशन डिपस्टिक का उपयोग द्रव के स्तर की जांच करने और एटीएफ को ट्रांसमिशन में जोड़ने के लिए किया जाता है।

वेंटिंग (Venting): जलाशयों में एक एयर वेंट होता है जो वायुमंडलीय दबाव को तरल पदार्थ को पंप में मजबूर करने की अनुमति देता है जब पंप अपने इनलेट पोर्ट पर कम दबाव बनाता है। कई ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन के पैन डिपस्टिक के हैंडल से निकलते हैं; या ट्रांसमिशन मामले में एक वेंट ट्रांसमिशन के अंदर हीट और मूविंग कंपोनेंट्स के परिणामस्वरूप बिल्ट-अप एयर प्रेशर के निकास की अनुमति देने के लिए ट्रांसमिशन को भी वेंट किया जाना चाहिए। ट्रांसमिशन कूलर: ट्रांसमिशन के स्थायित्व के लिए एटीएफ से गर्मी को दूर करना अत्यंत महत्वपूर्ण है। अत्यधिक गर्मी के कारण द्रव टूट जाता है। एक बार टूट जाने के बाद एटीएफ अब अच्छी तरह से लुब्रिकेट नहीं करता है और ऑक्सीकरण के लिए खराब प्रतिरोध करता है। ऑक्सीकृत एटीएफ ट्रांसमिशन सील को नुकसान पहुंचा सकता है। जब ओवरहीट एटीएफ के साथ कुछ समय के लिए ट्रांसमिशन संचालित किया जाता है, तो ट्रांसमिशन के अंदर वार्निश बनता है। वाल्वों पर वार्निश का जमाव उन्हें चिपकाने या धीरे-धीरे चलने का कारण बन सकता है। परिणाम खराब स्थानांतरण और चमकता हुआ या जली हुई घर्षण सतह है। योगदान किए गए ऑपरेशन से ट्रांसमिशन के पूर्ण पुनर्निर्माण की आवश्यकता हो सकती है।

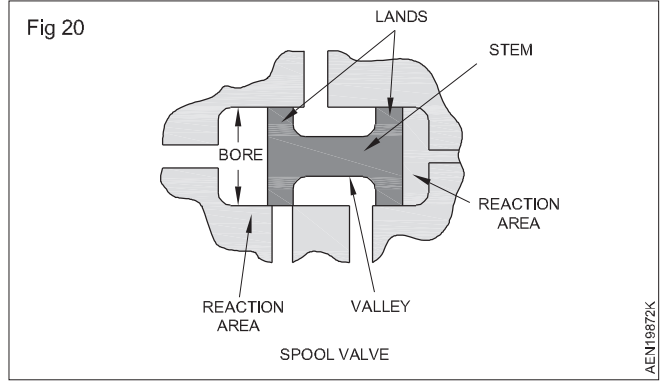
अवरुद्ध करता है। कभी-कभी, चेक बॉल में दो दिशाओं से द्रव प्रवाह की जांच करने और निर्देशित करने के लिए दो सीटें होती हैं, जो किसी भी स्रोत से दबाव से बैठी और असंतुलित होती हैं।

पोपेट वाल्व (Poppet valve) (Fig 19): एक पॉपेट वाल्व एक गेंद या एक चपटी डिस्क हो सकती है। किसी भी स्थिति में, पॉपेट वाल्व द्रव प्रवाह को अवरुद्ध करता है। वाल्व के संचालन को निर्देशित करने के लिए अक्सर पॉपेट वाल्व में एक स्टेम होता है। स्टेम आमतौर पर वाल्व के खुलने और बंद होने के लिए एक गाइड के रूप में कार्य करने वाले छेद में फिट बैठता है। पोपेट वाल्व खुले और बंद होते हैं, इसलिए उनका नाम आम तौर पर पॉपेट वाल्व को स्प्रिंग द्वारा बंद रखा जाता है।



स्पूल वाल्व (Spool valve): वाल्व बॉडी में सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला वाल्व स्पूल वाल्व है। एक स्पूल वाल्व सिलिंड्रिकल स्पूल के समान दिखता है। वाल्व के बड़े गोलाकार भागों को भूमि कहा जाता है। प्रति वाल्व न्यूनतम दो भूमि हैं। सभा की प्रत्येक भूमि एक तने से जुड़ी हुई है। भूमि और तने के बीच के स्थान को वाल्व कहा जाता है। घाटियाँ स्पूल और वाल्व बॉड द्रव प्रतिक्रिया क्षेत्र, जिसे चेहरे के रूप में भी जाना जाता है, वाल्व के अंत में भूमि के बाहर की जगह है। प्रतिक्रिया क्षेत्र के विरुद्ध कार्य करने वाले बल जो वाल्व को स्थानांतरित करने का कारण बनते हैं, उनमें वसंत तनाव, द्रव दबाव, या यांत्रिक संबंध शामिल हैं।

तेल पम्प (Oil pump): संचरण के माध्यम से द्रव प्रवाह का स्रोत तेल पंप है। तीन प्रकार के तेल पंप आमतौर पर ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन में उपयोग किए जाते हैं: गियर टाइप, रोटार टाइप और वेन टाइप। तेल पंप T/C या तेल पंप शाफ्ट कनवर्टर कवर या ट्रांसएक्सल के पंप ड्राइव हब द्वारा संचालित होते हैं। इसलिए जब भी T/C कवर घूमता है, तेल पंप संचालित होता है। तेल पंप पूरे संचरण में द्रव प्रवाह बनाता है।



दबाव नियामक वाल्व (Pressure reglate valve): ट्रांसमिशन पंप द्रव दबाव को छोड़कर बना रहे हैं जो सिस्टम को नुकसान पहुंचा सकता है इसलिए, ट्रांसमिशन एक दबाव नियामक वाल्व से सुसज्जित है, जो सामान्य रूप से वाल्व बॉडी में स्थित होता है। दबाव विनियमन वाल्व आमतौर पर स्पूल वाल्व होते हैं जो निकास मार्ग को खोलने और बंद करने के लिए अपने बोरों में आगे और पीछे टॉगल करते हैं। निकास मार्ग को खोलकर वाल्व द्रव के दबाव को कम करता है। जैसे ही दबाव एक पूर्व निर्धारित मात्रा में घटता है, स्पूल वाल्व निष्प्रभावी हो जाता है।

गवर्नर असेंबली (Governor assembly): गवर्नर असेंबली ट्रांसमिशन के आउटपुट शाफ्ट द्वारा संचालित होती है, सड़क की गति को महसूस करती है, और वाल्व बॉडी को या तो ऊपर या नीचे शिफ्ट करने के लिए एक द्रव दबाव संकेत भेजती है। जब वाहन की गति बढ़ाई जाती है, तो गवर्नर द्वारा विकसित दबाव शिफ्ट वाल्व को निर्देशित किया जाता है। जैसे ही गति बढ़ती है, शिफ्ट वाल्व पर वसंत तनाव और थ्रॉटल दबाव दूर हो जाता है और वाल्व चलता है। यह क्रिया अप शिफ्ट का कारण बनती है। इसी तरह गति में कमी से दबाव में कमी और गिरावट आती है।

प्रेशर बूस्ट्स (Pressure boosts): जब इंजन भारी भार की स्थिति में चल रहा होता है, तो हाइड्रोलिक सदस्य की धारण क्षमता बढ़ाने के लिए द्रव का दबाव बढ़ाया जाना चाहिए। भारी भार के दौरान फिसलने की संभावना को कम करने के लिए तरल पदार्थ के दबाव में वृद्धि बैंड क्लच नियंत्रण इकाइयों को सख्त रखती है। यह दबाव नियामक के स्पूल वाल्व के एक तरफ दबावयुक्त द्रव भेजकर पूरा किया जाता है। यह दबाव निकास पोर्ट को खोलने के लिए स्पूल वाल्व के सामान्य मूवमेंट के विरुद्ध काम करता है और दबाव को सामान्य से अधिक उच्च बिंदु तक बनाने की अनुमति देता है।

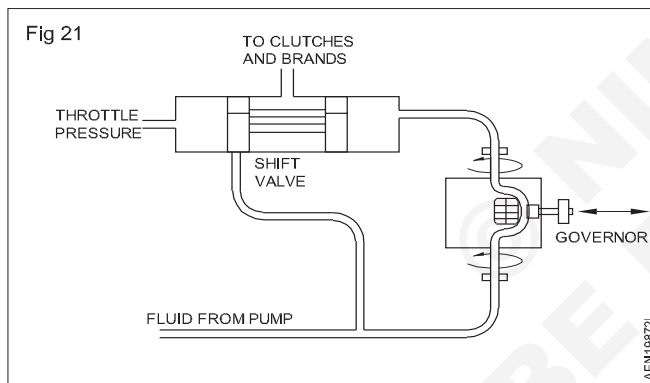
इंजन लोड को विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक सेंसर (मुख्य रूप से TP और MAP सेंसर) द्वारा इलेक्ट्रॉनिक रूप से मॉनिटर किया जा सकता है जो इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई को सूचना भेजते हैं, जो बदले में वाल्व बॉडी पर दबाव को नियंत्रित करता है। थ्रॉटल प्रेशर द्वारा लोड पर भी नजर रखी जा सकती है। थ्रॉटल पेडल मूवमेंट वाल्व बॉडी में थ्रॉटल केबल के माध्यम से थ्रॉटल वाल्व को स्थानांतरित करता है। जब थ्रॉटल प्लेट खोली जाती है, तो थ्रॉटल वाल्व खुलता है और दबाव नियामक पर दबाव डालता है। यह दबाव नियामक वाल्व के खुलने में देरी करता है, जो दबाव में वृद्धि की अनुमति देता है। जब चालक थ्रॉटल पेडल को बंद कर देता है, तो दबाव नियामक वाल्व स्थानांतरित करने के लिए स्वतंत्र होता है और सामान्य दबाव बना रहता है।

ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन - वाल्व और मॉड्यूलैटर (Automatic transmissions - Valves and modulators (Fig 21)):

ठीक से शिफ्ट करने के लिए ऑटोमैटिक ट्रांसमिशन को यह जानना होगा कि इंजन कितनी मेहनत कर रहा है। इसे करने के दो अलग-अलग तरीके हैं। कुछ कारों में ट्रांसमिशन में थ्रॉटल वाल्व से जुड़ा एक साधारण केबल लिंकेज होता है। पेडल को जितना अधिक दबाया जाता है, थ्रॉटल वाल्व पर उतना ही अधिक दबाव डाला जाता है। अन्य कारें थ्रॉटल वाल्व पर दबाव लागू करने के लिए एक वैक्यूम न्यूनाधिक का उपयोग करती हैं। न्यूनाधिक कई गुना दबाव महसूस करता है, जो इंजन के अधिक भार के तहत बढ़ जाता है।

मैनुअल वाल्व वह है जो शिफ्ट लीवर को हुक करता है। किस गियर का चयन किया गया है इसके आधार पर, मैनुअल वाल्व हाइड्रोलिक सर्किट को खिलाता है जो कुछ गियर को रोकता है। उदाहरण के लिए यदि शिफ्ट लीवर तीसरे गियर में है, तो यह एक सर्किट को फीड करता है जो ओवरड्राइव को उलझने से रोकता है।

न्यूनाधिक दबाव वाल्व: (Modulator Pressure Valve): ड्रोलिक बल को नियंत्रित करने की अनुमति देता है। जब शक्ति लागू होती है तो सोलनॉइड, चुंबकीय बल न्यूनाधिक में वाल्व को खोलता और बंद करता है, द्रव के प्रवाह को नियंत्रित करता है



शिफ्ट वाल्व (Shift valves): शिफ्ट वाल्व प्रत्येक गियर को संलग्न करने के लिए क्लच और बैंड को हाइड्रोलिक दबाव की आपूर्ति करते हैं। ट्रांसमिशन के वाल्व बॉडी में कई शिफ्ट वाल्व होते हैं। शिफ्ट वाल्व निर्धारित करता है कि कब एक गियर से दूसरे गियर में शिफ्ट होना है। उदाहरण के लिए 1 से 2 शिफ्ट वाल्व यह निर्धारित करता है कि कब पहले से दूसरे गियर में शिफ्ट होना है। शिफ्ट वाल्व को एक तरफ गवर्नर से तरल पदार्थ और दूसरी तरफ थ्रॉटल वाल्व से दबाया जाता है। उन्हें पंप द्वारा तरल पदार्थ की आपूर्ति की जाती है और वे उस तरल पदार्थ को दो सर्किटों में ले जाते हैं ताकि यह नियंत्रित किया जा सके कि कार किस गियर में चलती है।

यदि कार तेजी से गति कर रही है तो शिफ्ट वाल्व शिफ्ट में देरी करेगा। यदि कार धीमी गति से चलती है, तो शिफ्ट कम गति से होगी।

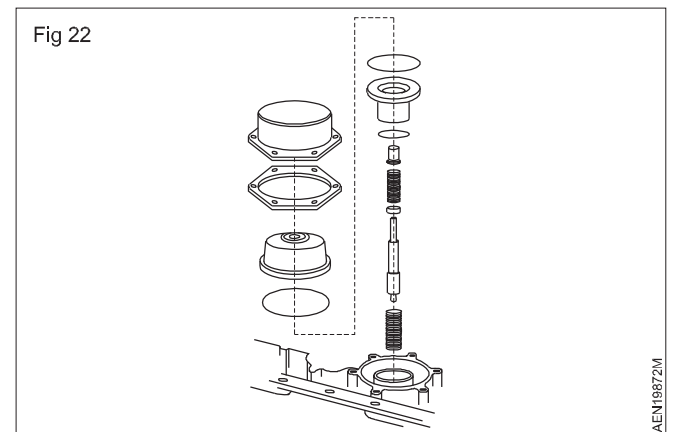
एमएपी सेंसर (MAP Sensor): इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई को सूचना भेजने वाले विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक सेंसर के उपयोग के माध्यम से इंजन लोड को इलेक्ट्रॉनिक रूप से मॉनिटर किया जा सकता है, जो बदले में वाल्व बॉडी पर दबाव को नियंत्रित करता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला सेंसर एमएपी सेंसर है। एमएपी सेंसर इनटेक मैनिफोल्ड में हवा के दबाव को महसूस करता है।

नियंत्रण इकाई इस जानकारी का उपयोग इंजन लोड के संकेत के रूप में करती है। एक दबाव संवेदनशील सिरमिक या सिलिकॉन तत्व और सेंसर में इलेक्ट्रॉनिक सर्किट एक वोल्टेज संकेत उत्पन्न करता है जो दबाव के प्रत्यक्ष अनुपात में बदलता है। एक एमएपी सेंसर एक प्रीकैलिब्रेटेड पूर्ण दबाव के खिलाफ कई गुना वायु दबाव को मापता है: इसलिए, इन सेंसर से रीडिंग ऑपरेटिंग ऊंचाई या बैरोमेट्रिक दबाव में परिवर्तन से प्रतिकूल रूप से प्रभावित नहीं होती हैं।

किकडाउन वाल्व (Kickdown valve): वाल्व बॉडी को किकडाउन सर्किट के साथ भी लगाया जाता है, जो ड्राइवर को अतिरिक्त शक्ति की आवश्यकता होने पर डाउनशिफ्ट प्रदान करता है। जब थ्रॉटल पेडल जल्दी से व्यापक रूप से खोला जाता है, तो थ्रॉटल दबाव तेजी से बढ़ता है और किकडाउन वाल्व पर बड़ी मात्रा में दबाव निर्देशित करता है। यह किकडाउन वाल्व को स्थानांतरित करता है, जो एक पोर्ट खोलता है और मेनलाइन दबाव को शिफ्ट वाल्व के खिलाफ प्रवाहित करने की अनुमति देता है। शिफ्ट वाल्व पर स्प्रिंग तनाव, किकडाउन दबाव, और थ्रॉटल दबाव शिफ्ट वाल्व के अंत में धक्का देगा, जिससे यह डाउनशिफ्ट की स्थिति में आ जाएगा और त्वरित डाउनशिफ्ट को मजबूर कर देगा।

शिफ्ट क्वालिटी (Shift quality (Fig 22): सभी ट्रांसमिशन को इंजन और वाहन की गति भार और ड्राइवर के इरादे के अनुसार सही समय पर गियर बदलने के लिए डिज़ाइन किया गया है। हालांकि

ट्रांसमिशन को ड्राइवर या यात्रियों को परेशान किए बिना गियर अनुपात में सकारात्मक परिवर्तन प्रदान करने के लिए भी डिज़ाइन किया गया है। यदि कोई बैंड या क्लच बहुत जल्दी लगाया जाता है, तो एक कठोर बदलाव आएगा। शिफ्ट फील को उस दबाव से नियंत्रित किया जाता है जिस पर प्रत्येक हाइड्रोलिक सदस्य को लगाया या छोड़ा जाता है, जिस दर पर प्रत्येक पर दबाव डाला जाता है या समाप्त हो जाता है,



गियर बदलने के दौरान शिफ्ट फील को बेहतर बनाने के लिए, एक मल्टी-डिस्क पैक लगाने के दौरान अक्सर एक बैंड रिलीज़ किया जाता है। इन दो क्रियाओं का समय बिल्कुल सही होना चाहिए या दोनों घटकों को एक ही समय में जारी या लागू किया जाएगा, जिससे इंजन भड़क उठेगा या क्लच और बैंड स्लिपेज हो जाएगा। गियर परिवर्तन को सुगम बनाने और शिफ्ट के अनुभव को बेहतर बनाने के लिए कई अन्य तरीकों का उपयोग किया जाता है।

मल्टीपल फ्रिक्शन डिस्क पैक में कभी-कभी वेवी स्प्रिंग - स्टील सेपरेटर प्लेट होती है जो क्लच के अनुप्रयोग को सुचारू बनाने में मदद करती है। द्रव प्रवाह को प्रतिबंधित करने के लिए बैंड या क्लच अप्लाइ सर्किट में एक प्रतिबंधित छिद्र या संचायक पिस्टन का उपयोग करके शिफ्ट फील को भी सुचारू किया जा सकता है और तरल पदार्थ की मात्रा को सीमित करके पिस्टन पर दबाव में वृद्धि को धीमा कर सकता है जो एक निश्चित समय में पारित हो सकता है। उसी हाइड्रोलिक सर्किट में दूसरे स्प्रिंग-लोडेड पिस्टन पर दबाव के एक हिस्से को डायवर्ट करके अप्लाइ पिस्टन पर बनने वाले दबाव को डायवर्ट करके एक संचायक पिस्टन यह क्लच या बैंड के उपयोग में देरी करता है और सबसे आसान बनाता है।

वांछित बदलाव महसूस करने के लिए निर्माताओं ने इलेक्ट्रॉनिक्स को भी लागू किया है। सबसे आम तकनीकों में से एक है शिफ्ट सोलनॉइड्स का स्पंदन (चालू और बंद करना), जो कुछ फिसलन की अनुमति देकर गियर के तत्काल जुड़ाव को रोकता है।

शिफ्ट टाइमिंग (Shift Timing): शिफ्ट टाइमिंग थ्रॉटल प्रेशर और शिफ्ट वाल्व के विपरीत सिरों पर काम करने वाले गवर्नर प्रेशर द्वारा निर्धारित की जाती है। जब कोई वाहन स्टॉप से गति बढ़ा रहा होता है, तो थ्रॉटल का दबाव अधिक होता है और गवर्नर का दबाव कम होता है। जैसे-जैसे वाहन की गति बढ़ती है, थ्रॉटल का दबाव कम होता जाता है और गवर्नर का दबाव बढ़ता जाता है। जब गवर्नर का दबाव थ्रॉटल प्रेशर और शिफ्ट वाल्व पर स्प्रिंग टेंशन पर काबू पा लेता है तो शिफ्ट वाल्व उपयुक्त लागू डिवाइस पर सीधे दबाव में चला जाता है और ट्रांसमिशन अप शिफ्ट हो जाता है।

गियर रेंज : न्यूट्रल एंड पार्क

गियर सिलेक्टर पोजीशन : N एंड P

थ्रोटल पोजीशन : 0 to 10 psi (0 to 70 kPa)

(अप्रोक्सिमेटली क्लोज्ड)

पंप दबाव ट्रांसमिशन पंप को छोड़ देता है और दबाव नियामक वाल्व और मैनुअल वाल्व को निर्देशित किया जाता है। दबाव नियामक वाल्व पर पंप दबाव को लाइन दबाव बनने के लिए विनियमित किया जाता है। लाइन दबाव दबाव नियामक वाल्व में प्रवेश करता है और कनवर्टर दबाव के रूप में छोड़ देता है, स्विच वाल्व में बहता है। स्विच वाल्व लाइन दबाव को टोक़ कनवर्टर में प्रवेश करने की अनुमति देता है। कनवर्टर प्रेशर स्विच वाल्व से टॉर्क कनवर्टर को भरने के लिए स्विच वाल्व से टॉर्क कनवर्टर को भरने के लिए प्रसारित होता है और कूलिंग और लुब्रिकेशन प्रेशर बनने के लिए स्विच वाल्व पर लौटता है।

दबाव नियामक वाल्व से लाइन दबाव मैनुअल वाल्व में प्रवाहित होता है। लाइन प्रेशर सीट्स चेक बॉल 9 और क्लॉक बॉल 8 के चारों ओर बहती हुई बंद थ्रोटल वाल्व की भूमि पर रुकने के लिए थ्रॉटल प्रेशर कम है क्योंकि थ्रॉटल वाल्व खुला नहीं है। गियर सिलेक्टर को D या R श्रेणी में ले जाने पर प्लेनेटों के नियंत्रण की एंगेजमेंट को कुशल करने के लिए लाइन दबाव संचायक में प्रवाहित होता है। संचायक मूल रूप से एक हाइड्रोलिक शॉक एब्जॉर्बर है जिसे उलझाने वाले प्लेनेटों के नियंत्रण के झटके को अवशोषित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

तटस्थ में दबाव नियामक वाल्व द्वारा लाइन दबाव बनाए रखा जाता है और मैनुअल और थ्रॉटल वाल्वों में प्रवाहित होता है।

232 ऑटोमोटिव : MAE&E (NSQF संशोधित - 2022) अभ्यास 1.8.64 - 65 के लिए संबंधित सिद्धांत

गियर रेंजेस : D फर्स्ट गियर

सिलेक्टर पोजीशन : D

टार्क कनवर्टर मोड : अनलॉक

प्लेनेटरी कंट्रोल एंगेज्ड : रियर चेक ओवर क्लच

अप्रोक्सिमेटली स्पीड : 8 mph (13 km/h)

थ्रॉटल स्थिति (Throttle position): आधा थ्रॉटल: मैनुअल वाल्व और दबाव नियामक वाल्व के बीच दबाव में लाइन दबाव माना जाता है। लाइन का दबाव स्विच वाल्व में फैलता है। चूंकि स्विच वाल्व को टॉर्क कनवर्टर अनलॉक स्थिति में रखा जाता है, इसलिए लाइन प्रेशर आगे नहीं बढ़ता है।

लाइन प्रेशर: पहले मैनुअल वाल्व आउटलेट 1 से शुरू होकर, लाइन प्रेशर सीट चेक बॉल और थ्रॉटल वाल्व में प्रवेश करने और थ्रॉटल प्रेशर स्थापित करने के लिए पिछले चेक बॉल को प्रवाहित करता है। दबाव को नियंत्रित करने के लिए दबाव नियामक वाल्व में लाइन दबाव भी बहता है। लाइन प्रेशर संचायक पिस्टन को कॉइल स्प्रिंग टेंशन के विरुद्ध ले जाता है, जिससे रियर क्लच का जुड़ाव कम हो जाता है। मैनुअल वाल्व के आउटलेट भाग 2 पर लाइन प्रेशर वर्म ट्रेक को भरता है, जो रियर क्लच को संलग्न करता है और गवर्नर असेंबली में प्रवाहित होता है। जब पिछला क्लच संलग्न होता है और गवर्नर असेंबली लाइन के दबाव से भर जाती है, तो आगे का सर्किट वाहन को आगे चलाने के लिए तैयार होता है।

टोक़ कनवर्टर नियंत्रण और दबाव (Torque converter controls and pressure): PCM द्वारा नियंत्रित टोक़ कनवर्टर लॉकअप क्लच असेंबली जब PCM लॉकअप के लिए आवश्यकताओं की पुष्टि करने वाले विभिन्न सेंसर से संकेत प्राप्त करता है, तो क्लच एंगेजमेंट शुरू होती है। इन सेंसर में इंजन कूलेंट सेंसर, वाहन स्पीड सेंसर, इंजन वैक्यूम सेंसर और थ्रॉटल पोजीशन सेंसर शामिल हैं।

जब क्लच को अलग किया जाता है, तो द्रव के दबाव से एक चेक बॉल अपनी सीट से बेल्ट हो जाती है। अनसीटेड चेक बॉल लाइन के दबाव को तब तक बनने से रोकती है जब तक कि यह स्विच वाल्व के अंदर स्प्रिंग का उच्च तनाव न हो, कनवर्टर क्लच कभी भी रिवर्स गियर में नहीं लगा होता है और रिवर्स के दौरान इसकी क्रिया अन्य समय के समान होती है जब यह व्यस्त नहीं होती है।

ड्राइव रेंज : रिवर्स गियर

गियर सिलेक्टर पोजीशन : R

टार्क कनवर्टर मोड : अनलॉक

प्लेनेटरी कंट्रोल एंगेज्ड : लॉव एंड रिवर्स रियर बैंड ; फ्रॉम क्लच

अप्रोक्सिमेटली स्पीड : 5 mph (8 km/h)

थ्रोटल पोजीशन : पार्ट थ्रोटल

मैनुअल वाल्व आउटलेट के आउटलेट से लाइन का दबाव जो मैनुअल वाल्व के आसपास बायपास के माध्यम से परिचालित होने से पहले उपयोग नहीं किया गया था। लाइन प्रेशर लो और रिवर्स सर्वो और फ्रंट क्लच में फैलता है। लो और रिवर्स सर्वो को एंगेज करने की प्रक्रिया के दौरान और क्लच से नंबर 4 और 3 चेक बॉल को प्रेशर से बैठाया जाता है।

लाइन दबाव (Line pressure): दबाव नियामक वाल्व के चारों ओर परिचालित दबाव नियामक और मैनुअल वाल्व के बीच से लाइन दबाव सीट

नंबर 8 चेक हॉल में प्रतिबंध के माध्यम से बहने के बाद, दबाव थ्रॉटल वाल्व में प्रवेश करता है, जो लाइन-टू-थ्रॉटल दबाव पैदा करता है। थ्रॉटल वाल्व के खुले होने के साथ थ्रॉटल प्रेशर किकडाउन वाल्व को चार्ज करता है और थ्रॉटल प्लग को दबाव नियामक वाल्व पर अपनी चरम बाईं स्थिति में स्ट्रोक करता है। स्प्रिंग तनाव का विरोध करने के लिए मैनुअल वाल्व से लाइन दबाव दबाव नियामक वाल्व में प्रवाहित नहीं होता है। प्रेशर रेगुलेटर वाल्व कॉइल स्प्रिंग ने एग्जॉस्ट पोर्ट को बंद करने के लिए प्रेशर रेगुलेटर वाल्व को धक्का दिया लगभग 200 to 300 psi तक लाइन प्रेशर बिल्ड (1,380 से 2,070 kpa)

थ्रॉटल प्रेशर (Throttle pressure): 1-2 और 2-3 शिफ्ट वाल्व को शिफ्ट करने के लिए शिफ्ट वाल्व क्षेत्र में थ्रॉटल प्रेशर परिचालित होता है। थ्रॉटल प्रेशर वाल्व बॉडी में शटल वाल्व थ्रॉटल प्लग टाइट सीट भी रखता है।

कन्वर्टर प्रेशर (Converter pressure): रिवर्स में ट्रांसएक्सल को भंवर के टॉर्क गुणन की जरूरत होती है, वाहन को स्टॉप से चलाने के लिए प्रवाहित करें। इसलिए स्विच वाल्व स्थिति को बनाए रखता है और अनलॉक स्थिति में टॉर्क कन्वर्टर पिस्टन रखता है।

लॉकअप क्लच एंगेजमेंट (Lockup clutch engagement): जब PCM सर्किट को ग्राउंड करता है तो लॉकअप रिले सक्रिय हो जाता है। लॉकअप सोलनॉइड को सक्रिय करने के लिए लॉकअप रिले 12 वोल्ट भेजता है। जब लॉकअप सोलनॉइड सक्रिय होता है, तो यह चेक बॉल को सीट देता है, जो लाइन प्रेशर के निकास को रोकता है। लाइन प्रेशर स्विच वाल्व के रिएक्शन एरिया पर बनता है और लॉकअप एंगेजमेंट शुरू करने के लिए वॉल्व को स्प्रिंग टेंशन के विरुद्ध ले जाता है।

ड्राइव रेंज : D थर्ड गियर

गियर सिलेक्टर पोजीशन : D

टार्क कंट्रोल एंगेज : रियर क्लच ; फ्रंट क्लच

अप्रोक्सिमेट व्हीकल स्पीड : 40 mph

थ्रोटल पोजीशन : हाफ थ्रोटल

ड्राइव रेंज में थर्ड गियर लॉकअप ट्रांसएक्सल ऑपरेटर उसी तरह से करता है जैसे थर्ड गियर अनलॉक करता है।

कूलेंट सेंसर कंप्यूटर को रिपोर्ट करता है कि इंजन कम से कम 150°F (66°C) के तापमान तक पहुंच गया है। VSS द्वारा वाहन की गति पर नजर रखी जाती है। जब वाहन 40 मील प्रति घंटे (65 KM /H) से अधिक की गति है, यह वांछित सगाई की गति पर है। शुरू करने से पहले वैक्यूम ट्रांसड्यूसर को PCM को रिपोर्ट करना चाहिए कि इंजन वैक्यूम 4 और 22 इंच HG (102 से 560 mm HG) के बीच है। इन सूचनाओं के आधार पर, PCM क्लच रिले और लॉकअप सोलनॉइड को सोलनॉइड चेक बॉल को अपनी सीट पर ले जाने के लिए ऊर्जा देता है।

चेक बॉल लाइन प्रेशर की थकावट को दूर करती है। बढ़ती हुई रेखा का दबाव स्विच वाल्व को स्प्रिंग तनाव के विरुद्ध जाने के लिए मजबूर करता है। स्विच वाल्व से लाइन दबाव तरल पदार्थ के साथ टोकर कनवर्टर को भरने के लिए पंप ड्राइव हब और स्टेटर समर्थन को निर्देशित किया जाता है। लॉकअप ऑपरेशन के दौरान टॉर्क कन्वर्टर में तरल पदार्थ ठंडा और चिकनाई वाला दबाव बनने के लिए वहां रहता है।

चेक बॉल लाइन प्रेशर की थकावट को दूर करती है। बढ़ती हुई रेखा का दबाव स्विच वाल्व को वसंत तनाव के विरुद्ध जाने के लिए मजबूर करता है। स्विच वाल्व से लाइन दबाव तरल पदार्थ के साथ टोकर कनवर्टर को भरने के लिए पंप ड्राइव हब और स्टेटर समर्थन को निर्देशित किया जाता है। लॉकअप ऑपरेशन के दौरान टॉर्क कन्वर्टर में तरल पदार्थ ठंडा और चिकनाई वाला दबाव बनने के लिए वहां रहता है। टॉर्क कन्वर्टर क्लच पिस्टन और फोर्स एंगेजमेंट के पीछे की जगह को भरने के लिए इम्पेलर और टरबाइन से लाइन प्रेशर बहता है।

थ्रॉटल प्रेशर (Throttle pressure): जैसे ही लाइन प्रेशर थ्रॉटल वाल्व की घाटी से होकर गुजरता है, यह थ्रॉटल प्रेशर बन जाता है। थ्रॉटल दबाव किकडाउन वाल्व के चारों ओर फैलता है, फुल-थ्रॉटल ऑपरेशन के लिए एक बहुत ही त्वरित डाउनशिफ्ट प्रतिक्रिया प्रदान की जाती है। थ्रॉटल प्रेशर प्रेशर रेगुलेटर थ्रॉटल प्लग स्प्रिंग को निर्देशित किया जाता है। नतीजा यह है कि दबाव नियामक वाल्व निकास पोर्ट चुनता है, जिसके परिणामस्वरूप लाइन दबाव में वृद्धि होती है। थ्रॉटल प्रेशर 1-2 शिफ्ट वाल्व के स्प्रिंग एंड पर कार्य करने के लिए चलता है। थ्रॉटल प्रेशर और कॉइल स्प्रिंग टेंशन गवर्नर प्रेशर के पोर्ट डाउनशिफ्ट स्थिति में शिफ्ट वाल्व और गवर्नर प्लग को होल्ड करने के लिए एक साथ काम करते हैं। थ्रॉटल प्रेशर चेक बॉल 5 से गुजरता है, जो 2-3 शिफ्ट वाल्व के स्प्रिंग एंड पर काम कर रहा है। 2-3 शिफ्ट वाल्व से वाल्व बॉडी में अपने स्टॉप के खिलाफ शटल वाल्व थ्रॉटल प्लग को पकड़ने के लिए थ्रॉटल प्रेशर प्रवाहित होता है।

गवर्नर प्रेशर (Governor Pressure): लाइन प्रेशर से विकसित गवर्नर प्रेशर गवर्नर असेंबली को शटल वाल्व स्पूल लैंड पर समाप्त करता है। गवर्नर दबाव 2-3 और 1-2 शिफ्ट वाल्व गवर्नर प्लग पर भी काम करता है। क्योंकि वाहन 8 मील प्रति घंटे (13 KL/H) की गति से यात्रा कर रहा है, गवर्नर का दबाव इतना मजबूत नहीं है कि विपरीत दिशा में थ्रॉटल दबाव और स्प्रिंग तनाव पर काबू पा सके शिफ्ट वाल्व का अंत इसलिए ड्राइव रेंज फर्स्ट गियर में ट्रांसमिशन डाउनशिफ्ट रहता है।

कनवर्टर दबाव (Converter Pressure): दबाव नियामक वाल्व से कनवर्टर दबाव कनवर्टर दबाव नियंत्रण वाल्व को निर्देशित किया जाता है। कनवर्टर दबाव नियंत्रण वाल्व से कनवर्टर दबाव स्विच वाल्व घाटी के माध्यम से बहता है और लॉकअप पिस्टन को अलग रखने के लिए टोकर कनवर्टर टरबाइन शाफ्ट में प्रवेश करता है। इम्पेलर और टरबाइन के बीच प्रवेश करने वाला कनवर्टर दबाव टोकर कनवर्टर भरता है। कनवर्टर का दबाव वापस स्विच वाल्व में प्रवाहित होता है और कूलर के दबाव में कूलर में प्रवेश करता है। जब कूलर का दबाव संचरण पर लौटता है, तो यह संचरण भागों को ठंडा और चिकना करता है।

ड्राइव रेंज : D सेकंड गियर

गियर सिलेक्टर पोजीशन : D

टार्क कनवर्टर मोड : अनलॉक

प्लेनेटरी कंट्रोल एंगेज : रियर क्लच , फ्रंट कीकडों बैड

एयर कंडीशनिंग की मूल बातें। (Fundamentals of air conditioning)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- उस विशिष्ट वातानुकूलन प्रणाली का उल्लेख करें।
- एयर कंडीशनिंग में ऑपरेटिंग सिद्धांत को परिभाषित करें।
- एक ऑटो एयर कंडीशनिंग सिस्टम के भागों को बताएं।

एयर कंडीशनिंग की मूल बातें (Fundamentals of air conditioning)

एयर कंडीशनिंग वाहन के अंदर प्रवेश करने से पहले आने वाली हवा के तापमान को कम करती है। इसलिए यह चालक यात्री डिब्बे में हवा की जगह को ठंडा और डीहमिडी करता है और जब आसपास की खिड़की के अंदरूनी हिस्से को तेजी से डी-मिस्ट करता है। इसके परिणामस्वरूप चालक और यात्री दोनों के लिए आराम सतर्कता में सुधार और ड्राइविंग थकान में कमी हासिल की जाती है।

परिचालन सिद्धांत (Operating principle)

एयर कंडीशनिंग के मुख्य सिद्धांत वाष्पीकरण और संघनन हैं, फिर संपीड़न और विस्तार।

वाष्पीकरण (Evaporation): वस्तु से ऊष्मा दूर हो जाती है।

उदा. अगर आप अपने हाथ पर जरा सा भी सर्जिकल स्पिरिट मलेंगे तो आपका हाथ ठंडा लगेगा ऐसा इसलिए है क्योंकि आपके हाथ के पिछले हिस्से में मौजूद स्पिरिट वाष्पित होने लगती हैं। जैसे ही स्पिरिट का वाष्पीकरण होता है, यह आपकी त्वचा की सतह से गर्मी को दूर ले जाता है यह वाष्पीकरण है।

वाष्पीकरण (Condensation): यह जल का उसके गैसीय रूप (जलवाष्प) से द्रव जल में परिवर्तन है।

जैसे: जब कोई व्यक्ति ठंड से चलता है, तो उसके गिलास से भाप निकलती है? टेक अवे की नम हवा ठंडी हो जाती है क्योंकि यह कांच की ठंडी सतह से संपर्क करती है और हवा में नमी धारण करने की क्षमता कम होती है, इसलिए यह गिलास पर पानी में संघनित हो जाती है यह संक्षेपण है।

कम्प्रेसन की ऊष्मा (Heat of compression): क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि जब आप साइकिल के टायर को हैंडपंप से पंप करते हैं, तो पंप का सिरा गर्म हो जाता है? ऐसा इसलिए है क्योंकि आपने इसे पंप करके हवा में जो ऊर्जा डाली है, उसने न केवल इसे संकुचित किया है, बल्कि हवा के अणुओं को एक साथ धकेलने का कारण भी बनाया है, जिससे घर्षण के साथ गर्मी निकलती है।

संपीड़न (Compression): किसी बिंदु पर सभी गैसों अंततः तरल बन जाएंगी।

उदाहरण: डिओडोरेट - कैन के अंदर इसका तरल (क्योंकि आप इसे हिलाने पर सुन सकते हैं) लेकिन जब यह बाहर आता है और आपके अंडरआर्म

से टकराता है तो यह एक गैस है। कैन के अंदर का दबाव अधिक होता है, इसलिए अंदर का प्रणोदक तरल होता है।

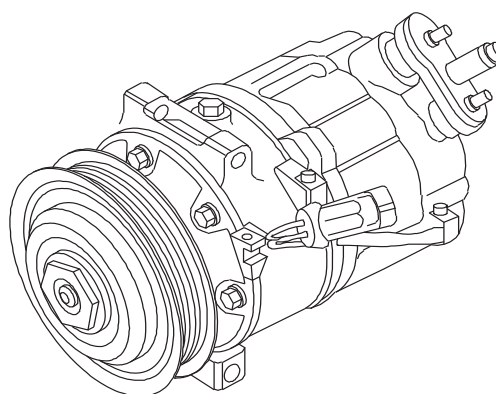
विस्तार द्वारा शीतलन (Cooling by expansion): डिओडोरेट पर वापस जाने पर आप यह भी देखेंगे कि यह कितना ठंडा लगता है क्योंकि प्रणोदक अभी मात्रा में तेजी से विस्तारित हुआ है।

A/C प्रणाली के मूल घटक

- 1 कंप्रेसर
- 2 चुंबकीय क्लच
- 3 कंडेंसर
- 4 ड्रायर/रिसीवर
- 5 इवैपोरेटर
- 6 ब्लोअर
- 7 विस्तार वाल्व

1 कंप्रेसर (Compressor): कंप्रेसर (Fig 1) कम दबाव लेता है, रेफ्रिजरेट को ठंडा करता है और इसे संपीड़ित करके गर्म करता है। दो से छह पिस्टन जो आपके इंजन के समान होते हैं, वास्तविक कंप्रेसिंग करते हैं। इंजन से एक वी-बेल्ट यूनिट को चलाता है, और जब एयर कंडीशनर बंद हो जाता है तो इसके सामने एक चुंबकीय क्लच इसे डिस्कनेक्ट कर देता है। (कुछ प्रणालियां कार के अंदर के तापमान को नियंत्रित करने के लिए कंप्रेसर को चालू और बंद करती हैं। इनमें चुंबकीय क्लच को चालू/बंद स्विच और थर्मोस्टैट से जोड़ा जाता है।

Fig 1



COMPRESSOR

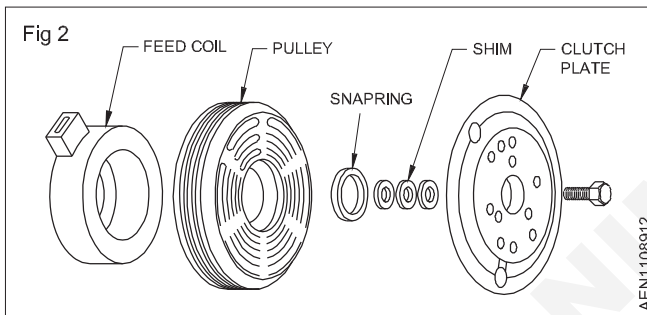
AEN1108911

कंप्रेसर को ढूँढना आसान होना चाहिए। एक चरखी और पंखे की बेल्ट के साथ तुलनात्मक रूप से बड़ी वस्तु की तलाश करें, दो रबर के व्यास लगभग एक इंच और शीर्ष पर वाल्व जो आपके टायरों की तरह लग गए। जब आपको यह मिल जाए, तो कंप्रेसर क्लच वायर को ट्रैक करें, कंप्रेसर में केवल एक तार जाना चाहिए, और देखें कि पास में फ्यूज इनलाइन है या नहीं। यदि ऐसा है, तो इसकी रेटिंग नोट करें, और दस्ताने के डिब्बे में एक अतिरिक्त के रूप में रखने के लिए एक प्रतिस्थापन खरीदें।

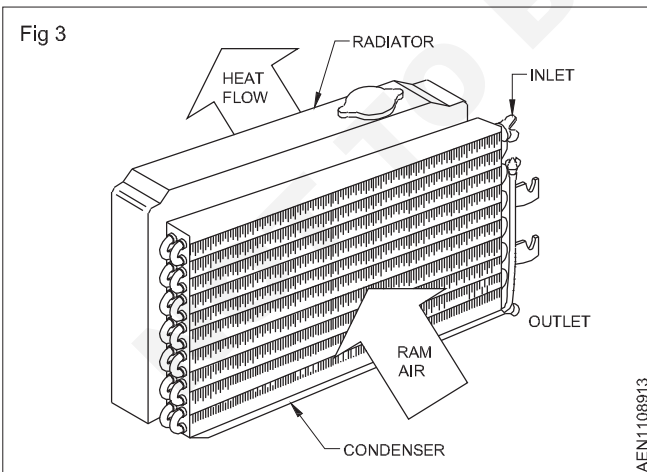
2 चुंबकीय क्लच (Magnetic clutch) (Fig 2)

- **कार्य (Function):** ड्राइव को कंप्रेसर से जोड़ने या डिस्कनेक्ट करने के लिए एक चुंबकीय क्लच का उपयोग किया जाता है।
- **ऑपरेशन :** जब क्लच फील्ड कॉइल पर वोल्टेज लगाया जाता है, तो क्लच प्लेट (जो कंप्रेसर शाफ्ट से जुड़ी होती है) पुली के संपर्क में खींची जाती है और कंप्रेसर घूमता है।

जब क्लच फील्ड कॉइल से वोल्टेज काट दिया जाता है तो क्लच प्लेट निकल जाती है और कंप्रेसर घूमना बंद कर देता है।



3 कंडेनसर (Condenser) (Fig 3): कंडेनसर बाष्पीकरणकर्ता के समान है, सिवाय इस तथ्य के कि इसका उपयोग रेफ्रिजरेट को ठंडा करने के लिए किया जाता है यानी गर्म रेफ्रिजरेट (उच्च दबाव उच्च तापमान) वाष्प को ट्यूबों पर बहने वाली हवा द्वारा तरल में परिवर्तित किया जाता है, जो तांबे से बना होता है या एल्यूमीनियम ट्यूब है।



कार्य (Function): संधनक का कार्य गर्म प्रशीतक वाष्प को ठंडा करना है, यह सुनिश्चित करता है कि यह एक तरल में संधनित हो।

संचालन (Operation)

- कंडेनसर उच्च दबाव में कंप्रेसर से सर्द वाष्प प्राप्त करता है।

- रेफ्रिजरेट वाष्प कंडेनसर के शीर्ष में प्रवेश करती है और कंडेनसर ट्यूब के माध्यम से नीचे बहती है।
- जैसे ही ठंडी हवा कंडेनसर के पंखों से गुजरती है, रेफ्रिजरेट ठंडा हो जाता है और यह कंडेनसर के तल को तरल के रूप में छोड़ने से पहले संधनित हो जाता है।

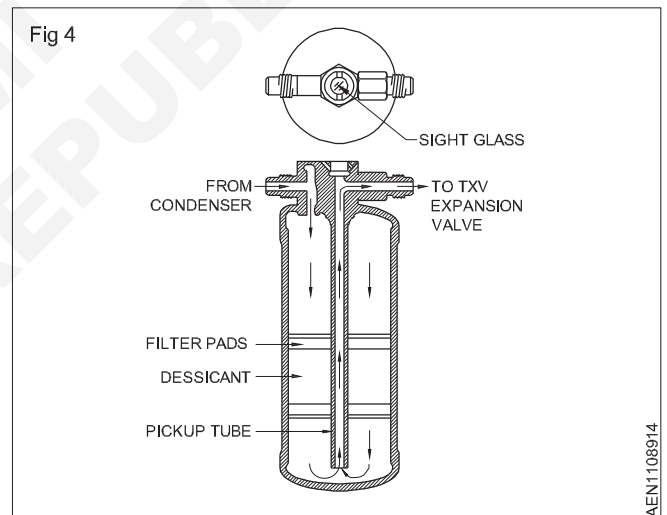
4 सुखाने वाला/रिसीवर (Drier / receiver) (Fig 4)

प्रकार्य (Function)

- 1 प्राथमिक कार्य यह सुनिश्चित करना है कि विस्तार वाल्व पर केवल तरल प्रशीतक पारित किया जाए।
- 2 सिस्टम में अशुद्धियों को फ़िल्टर करता है।
- 3 सिस्टम में नमी को अवशोषित करता है।

संचालन (Operations)

- 1 उच्च दाब तरल रेफ्रिजरेट कंडेनसर से इनलेट लाइन के माध्यम से ड्रायर में जाता है, और एक सुखाने वाला तत्व रेफ्रिजरेट से नमी को अवशोषित करता है और बाहरी पदार्थ/कणों को फ़िल्टर करता है।
- 2 ड्रायर से प्रशीतक विस्तार वाल्व तक पहुंचता है।



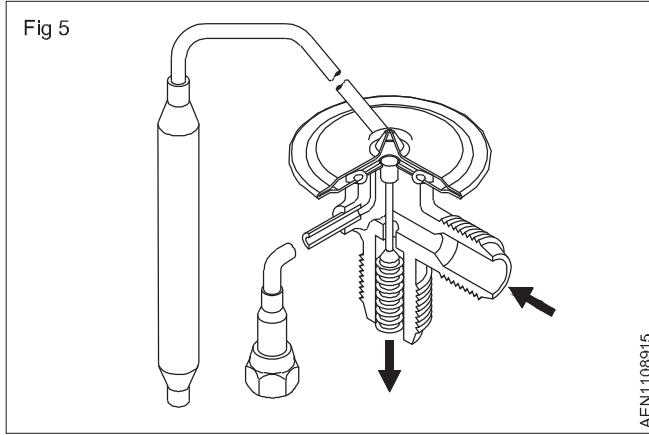
विस्तार वाल्व (Expansion valve) (Fig 5): विस्तार वाल्व बाष्पीकरणकर्ता में शीतलक प्रवाह को नियंत्रित करता है।

एक तापमान संवेदनशील शक्ति तत्व बल्ब बाष्पीकरण आउटलेट से जुड़ा होता है, एक केशिका ट्यूब (छोटे व्यास की ट्यूबिंग की लंबाई जो रेफ्रिजरेट पर थ्रॉटल के रूप में कार्य करती है) नियंत्रण करती है।

संचायक सुखाने वाला डीहाइड्रेटर बाष्पीकरणकर्ता और कंप्रेसर के बीच सिस्टम कम दबाव पक्ष में स्थित है। रिसीवर - डीहाइड्रेटर फिल्टर करता है और एक जलशुष्कक (सुखाने वाले एजेंट) के माध्यम से नमी को हटाता है।

प्रकार्य (Function)

- 1 एवैपोरेटर में रेफ्रिजरेट के प्रवाह को नियंत्रित करता है।
- 2 तरल प्रशीतक के पूर्ण वाष्पीकरण को सुनिश्चित करता है।



विस्तार वाल्व समायोज्य नहीं हैं और एक पूर्ण सेवा इकाई के रूप में बदले जाते हैं।

विस्तार यंत्र (Expansion device)

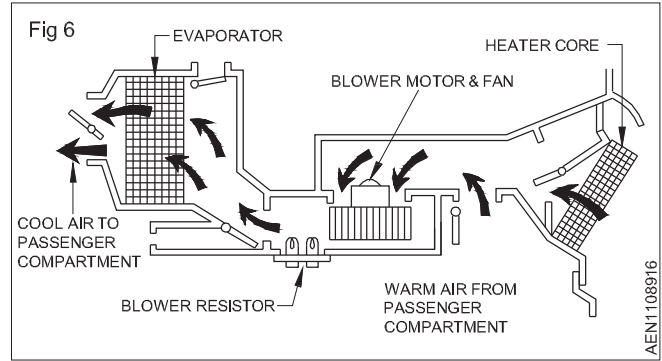
संघनित्र और बाष्पीकरणकर्ता के बीच एक प्रवाह प्रतिबंध होना चाहिए, ताकि एक दबाव अंतर मौजूद हो जिसके साथ प्रशीतक बहेगा बाष्पीकरणकर्ता में रेफ्रिजेंट कम दबाव पर होना चाहिए ताकि यह गर्मी लेने वाली वाष्प में परिवर्तित हो जाए, यह एक विस्तार उपकरण के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।

प्रवाह प्रतिबंध दो उपकरणों द्वारा निर्मित होता है

- छिद्र ट्यूब।
- थर्मोस्टाटिक विस्तार वाल्व।
- ओरिफिस ट्यूब एक निश्चित व्यास की ट्यूब होती है जिससे रेफ्रिजेंट बहता है। यह मुख्य रूप से घरेलू रेफ्रिजरेटर में उपयोग किया जाता है।
- थर्मोस्टाटिक विस्तार वाल्व।

6 इवैपोरेटर (Evaporator) (Fig 6)

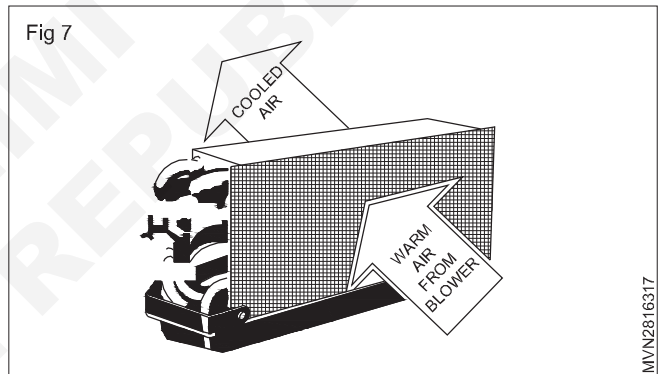
उद्देश्य बाष्पीकरण: एक हीट एक्सचेंजर जो यात्री डिब्बे वायु वितरण प्रणाली में घूमने वाली हवा से गर्मी को हटा देता है और उस गर्मी को A/C सिस्टम में रेफ्रिजेंट में स्थानांतरित कर देता है।



उद्देश्य - ब्लोअर मोटर असेंबली (Purpose - blower motor assembly) (Fig 7)

ब्लोअर जो हमेशा हीटर/एयर कंडीशनिंग केस असेंबली का एक अभिन्न अंग होता है दो कार्य करता है:

- यह यात्री डिब्बे से या वाहन के बाहर से हीटर और एयर कंडीशनर केस असेंबली में हवा खींचता है। (वेंटिलेटिंग सिस्टम)
- यह हीटर कोर या बाष्पीकरणकर्ता के माध्यम से हवा प्रवाहित करता है, या हीटर के मामले में दरवाजों की स्थिति के आधार पर दोनों प्रवाहों को सीधे डैश वेंट्स से बाहर निकालता है। (उष्मन तंत्र)



मोटर इनपुट 60V (5A) से लेकर 150W (12.5A) तक होता है, मोटर की गति 3 से 6 चरणों में प्रतिरोधों द्वारा नियंत्रित होती है।

कार A/C प्रणाली का कार्य करना। (Working of car A/C system)

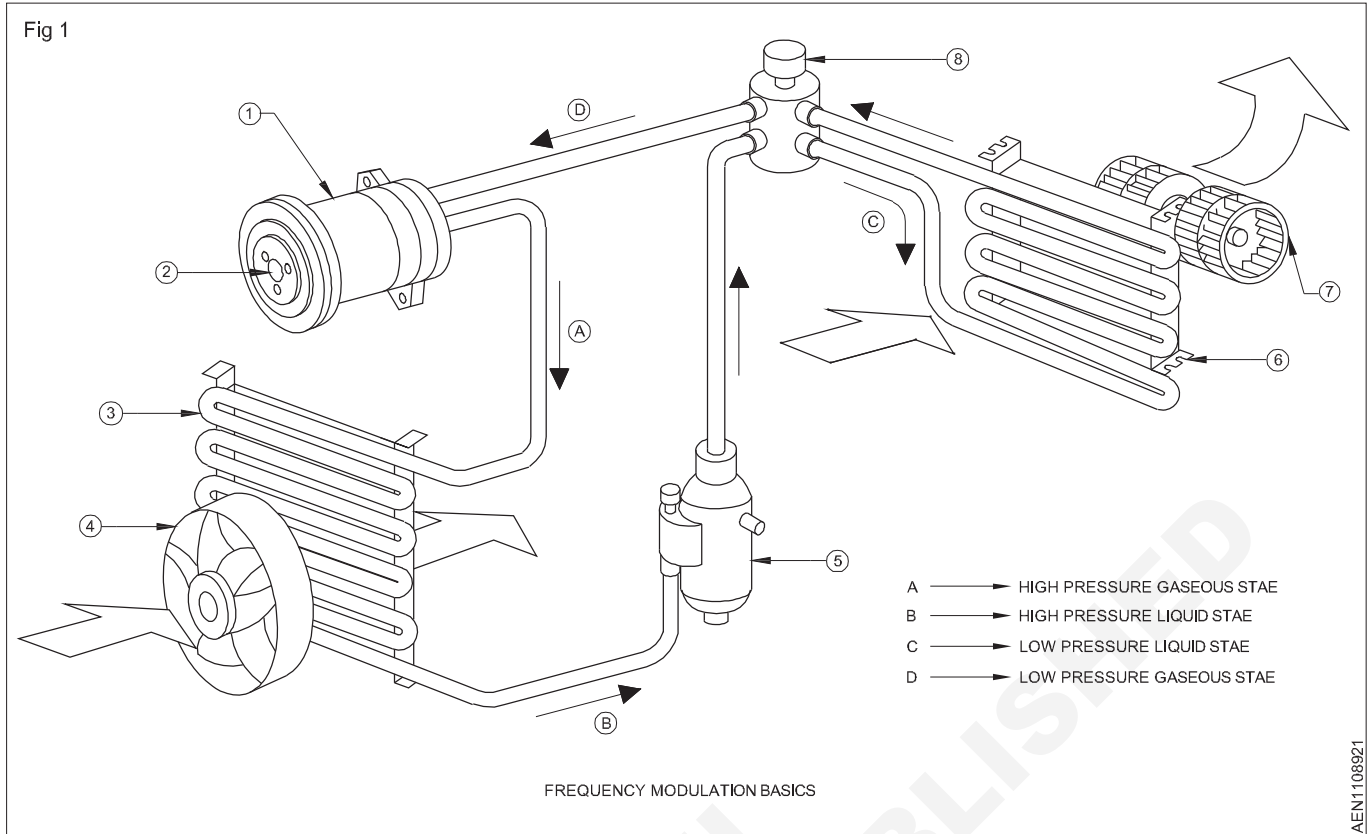
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- एयर-कंडीशनर की कार्यप्रणाली का वर्णन करें
- A/C नियंत्रणों का पता लगाएं।

कार एयर कंडीशन के लिए रेफ्रिजेशन सिस्टम का लेआउट Fig 1 में दिखाया गया है जब A/C नॉप चालू

होता है, चुंबकीय क्लच (2) कंप्रेसर में जुड़ा होता है (1) इसके संपर्क में आता है

Fig 1



चरखी और कंप्रेसर (1) घूमता है। कंप्रेसर (1) एक सिस्टम के माध्यम से रेफ्रिजरेंट R134a नामक तरल पदार्थ को परिचालित करता है। कंप्रेसर इवैपोरेटर (6) से कम दबाव और कम तापमान वाले रेफ्रिजरेंट वाष्प को खींचता है। फिर यह इस प्रशीतक वाष्प को संकुचित करता है, प्रशीतक का दबाव और तापमान बढ़ जाता है। यह उच्च दबाव प्रशीतक वाष्प संघनित (3) को भेजा जाता है।

गाड़ी चलाते समय और इंजन के पंखे की क्रिया से उत्पन्न हवा को कंडेन्सर में प्रवाहित होने दिया जाता है। इस अवस्था में वाष्प संघनित में वायु मार्ग से गुजरने वाली वायु में ऊष्मा खो देता है। ऊष्मा के हास के कारण वाष्प द्रव में संघनित हो जाती है।

कंडेन्सर से हवा को रिसीवर/ड्राइवर (5) में प्रवाहित किया जाता है, जहां यह तरल रेफ्रिजरेंट को स्टोर करता है और इसे डिहाइड्रेटर के माध्यम से पारित किया जाता है जो इस तरल से किसी भी नमी को निकालता है। अब रेफ्रिजरेंट लिक्विड पूरी तरह से सूख

चुका है। रिसीवर/ड्राइवर (5) से ड्राई रेफ्रिजरेंट को एक्सपेंशन वाल्व (8) से गुजारा जाता है।

विस्तार वाल्व (8) रेफ्रिजरेंट तरल को बाष्पीकरणकर्ता (6) में कम दबाव में विस्तार करने की अनुमति देता है। यह विस्तार प्रक्रिया प्रशीतक को वाष्पित कर देती है। जैसा कि यह वाष्पित होता है, यह बाष्पीकरणकर्ता (6) में वायु मार्ग से गुजरने वाली हवा से गर्मी लेता है, जहां शीतलन प्रभाव प्राप्त होता है। ब्लोअर (7), केबिन में शीतलन प्रभाव डालने के लिए प्रयोग किया जाता है। बाष्पीकरणकर्ता से अशुद्धियों के साथ संघनित नमी एक ट्रे में टपकती है और वही वहां से निकल जाता है।

उपरोक्त प्रक्रिया के कारण, रेफ्रिजरेंट दबाव और यह वाष्पीकृत हो जाता है, इस प्रकार रेफ्रिजरेंट कम दबाव होता है और चक्र कम तापमान वाष्प होता है जो कंप्रेसर में प्रवाहित होता है और चक्र घूमता है।

A/C नियंत्रित करता है (A/C controls)

Fig 2 एयर कंडीशनिंग सिस्टम में वायु वितरण को दर्शाता है। भिन्न नियंत्रण हैं

1 A/C नियंत्रण (A/C control)

i ब्लोअर अलोन ऑन

ii ब्लोअर और ए/सी ऑन

2 वायु प्रवाह मोड (Air flow mode)

i ताजा मोड के तहत हवा

ii पुनरावर्तन मोड के तहत वायु

3 वायु प्रवाह वितरण (Air flow distribution)

i यात्री केबिन में ठंडी हवा

ii डीफ्रॉस्टर मोड

iii यात्री को ठंडी हवा और सामने वाले यात्री के पैरों पर

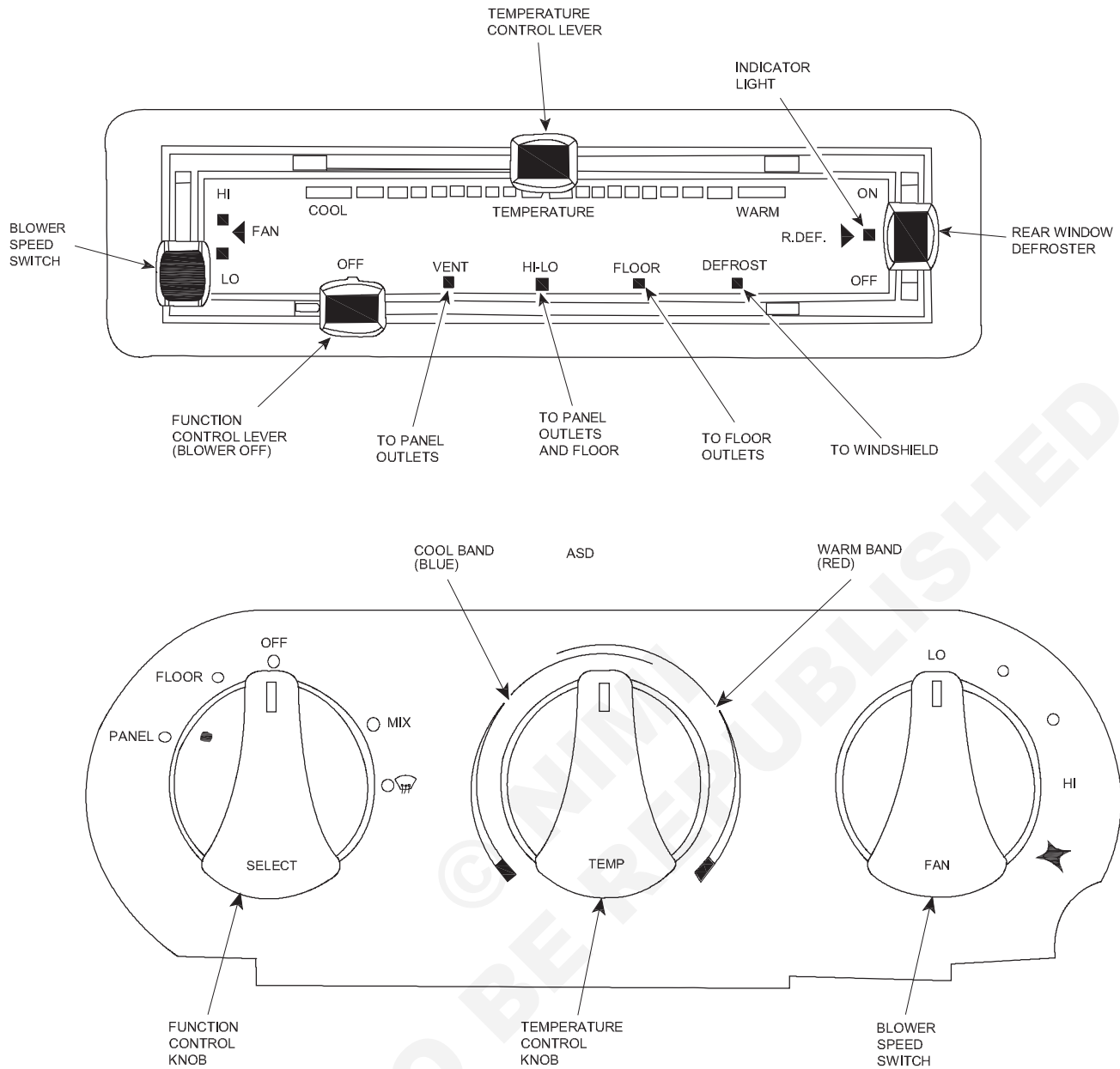
डीफ्रॉस्टर करने के लिए ठंडी हवा और यात्रियों के पैरों के सामने।

4 ब्लोअर गति (Blower speed)

• अकेले ब्लोअर चालू करें

• अकेले ब्लोअर ऑन का मतलब है कि ब्लोअर का एसी बंद है बस पंखे की तरह वायुमंडलीय हवा को प्रसारित करता है।

Fig 2



MVN2816322

ए/सी ऑन (A/C ON) : ए/सी ऑन का मतलब है कि कंप्रेसर काम कर रहा है और रेफ्रिजेंट वाष्पीकरणकर्ता के माध्यम से परिचालित होता है जो केबिन की हवा को ठंडा करता है।

फ्लो मोड (Flow mode): जब बाहर धूल भरी हवा से बचने के लिए धूल भरी और दूषित होती है, तो केबिन के अंदर की हवा को एयर फ्लो मोड को रीसर्क्युलेशन में ले जाकर रीसर्क्युलेट किया जाता है।

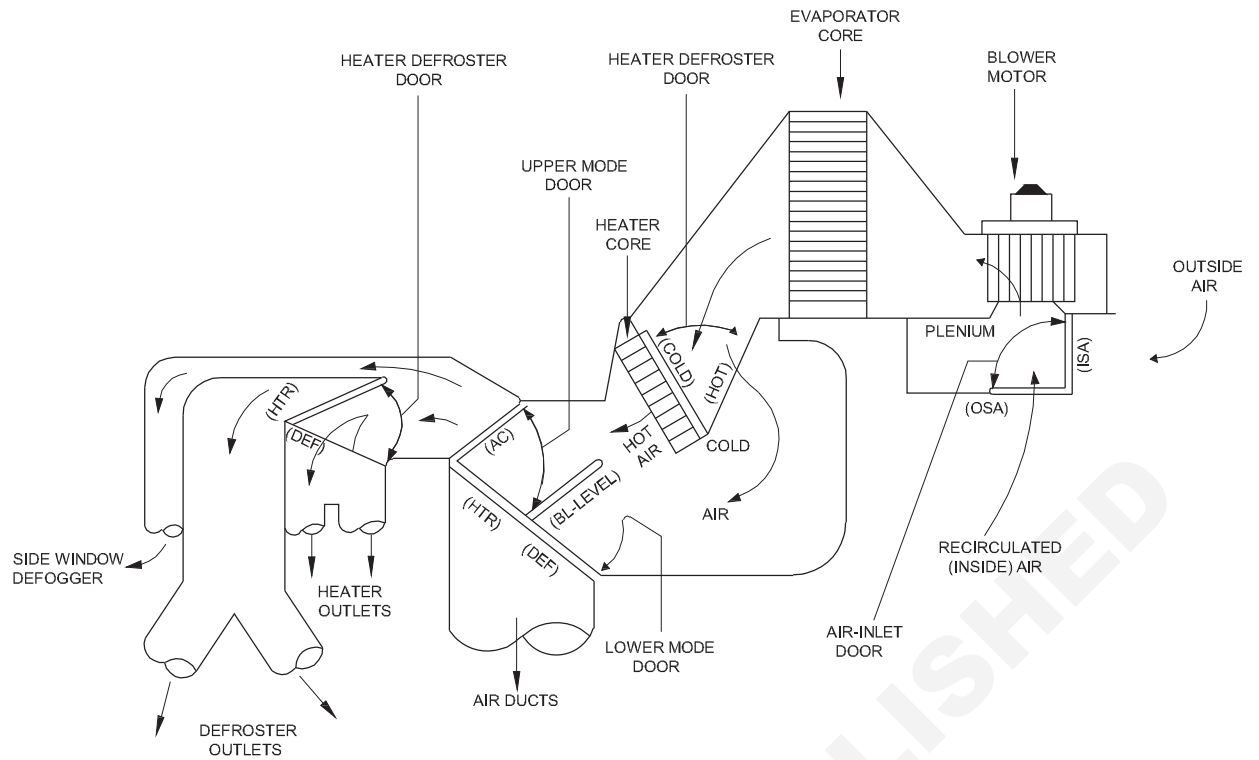
हार्वी या साफ-सुथरी जगहों पर जाते समय एयर फ्लो मोड को "फ्रेश" के तहत रखा जाता है।

यह किसी भी दूषित हवा को परिचालित होने से रोकता है क्योंकि केबिन की हवा गंदी हो सकती है।

हीटर (Heater): जब A/C मोड "हीटिंग" के तहत होता है तो रेडिएटर सिस्टम से गर्म शीतलक परिचालित होता है जो आने वाली हवा को गर्म करता है। इस गर्म हवा को फिर ब्लोअर के माध्यम से केबिन में परिचालित किया जाता है।

Fig 3 स्वचालित A/C प्रणाली में वायु वितरण दिखाता है।

Fig 3



- 1 Passenger
- 2 Passenger and bottom flow
- 3 Bottom flow
- 4 Defrosting and bottom flow
- 5 Defroster

थर्मोस्टैटिक विस्तार वाल्व, थर्मोस्टेट स्विच & ड्राइवर की जाँच करें & बदलें। (Check & replace thermostatic expansion valve, thermostat switch & driver)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- रिसीवर ड्रायर के कार्य और संचालन की व्याख्या करें।
- थर्मोस्टेट स्विच के बारे में बताएं।
- थर्मोस्टैटिक विस्तार वाल्व के कार्य की व्याख्या करें।
- थर्मोस्टैटिक विस्तार वाल्व के निर्माण की व्याख्या करें।
- ऑटोमोबाइल A/C सिस्टम में थर्मोस्टेट स्विच के उद्देश्य की व्याख्या करें।

द्रव कंटेनर और ड्रायर (The fluid container and drier)

विस्तार वाल्व के साथ सर्द सर्किट में द्रव कंटेनर और ड्रायर द्रव कंटेनर एक सर्द विस्तार टैंक और जलाशय के रूप में कार्य करता है। सर्द की अलग-अलग मात्रा को सर्किट के माध्यम से पंप किया जाता है जब बाष्पीकरणकर्ता और कंडेनसर और कंप्रेसर RPM पर थर्मल लोड जैसी परिचालन स्थितियां परिवर्तनशील होती हैं। इन उतार-चढ़ाव की भरपाई के लिए द्रव कंटेनर को सर्किट में एकीकृत किया जाता है। ड्रायर रासायनिक रूप से नमी को बांधता है जो स्थापना के दौरान रेफ्रिजेंट सर्किट में प्रवेश कर गया है। प्रकार के आधार पर ड्रायर 6 से 12 ग्राम पानी को अवशोषित कर सकता है। अवशोषित किए जा सकने वाले पानी की मात्रा तापमान पर निर्भर है। तापमान कम होने पर अवशोषित पानी की मात्रा बढ़ जाती है। कंप्रेसर से निकलने वाली खराब सामग्री स्थापना कार्य से उत्पन्न होने वाली गंदगी आदि भी जमा हो जाती है। उच्च दाब तरल रेफ्रिजेंट कंडेनसर से इनलेट लाइन के माध्यम से ड्रायर में जाता है और एक सुखाने वाला तत्व (डिसिकैंट) रेफ्रिजेंट से नमी को अवशोषित करता है और बाहरी पदार्थ/कणों को फ़िल्टर करता है। ड्रायर से प्रशीतक विस्तार वाल्व तक पहुंचता है।

कार्य (Function) (Fig 1)

कंडेनसर से आने वाला तरल रेफ्रिजेंट कंटेनर के किनारे से प्रवेश करता है। रेफ्रिजेंट को कंटेनर में एकत्र किया जाता है फिर यह ड्रायर के माध्यम से और रिसर के साथ विस्तार तक प्रवाहित होता है।

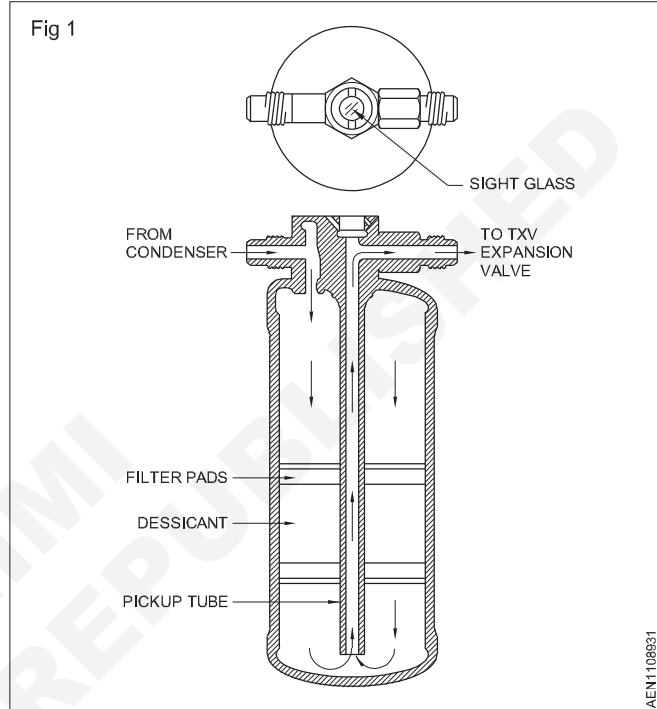
बिना किसी बुलबुले वाले निर्बाध प्रवाह में वाल्व ड्रायर में परिवेशी वायु से नमी के अवशोषण को कम करने के लिए द्रव कंटेनर को स्थापना से पहले यथासंभव लंबे समय तक बंद रखा जाना चाहिए। प्राथमिक कार्य यह सुनिश्चित करना है कि विस्तार वाल्व पर केवल तरल प्रशीतक पारित किया जाए। सिस्टम में अशुद्धियों को फ़िल्टर करता है। सिस्टम में नमी को अवशोषित करता है।

हर बार रेफ्रिजेंट सर्किट खोले जाने पर द्रव कंटेनर को बदल दिया जाता है।

विस्तार वाल्व (Expansion valve)

विस्तार वाल्व वह बिंदु है जहां बाष्पीकरणकर्ता में रेफ्रिजेंट फैलता है और ठंडा होता है। यह रेफ्रिजेंट सर्किट के हाई प्रेशर साइड और लो प्रेशर साइड के बीच इंटरफेस बनाता है। बाष्पीकरणकर्ता को सर्द प्रवाह को विनियमित करने के लिए विस्तार वाल्व का उपयोग किया जाता है। बाष्पीकरण आउटलेट पर सर्द वाष्प के तापमान पर निर्भरता में बाष्पीकरणकर्ता में एक स्थिर "रेफ्रिजरेटिंग जलवायु" बनाए रखने के लिए आवश्यक से अधिक शीतलक

Fig 1



बाष्पीकरणकर्ता में विस्तारित नहीं होता है। बंद नियंत्रण पाश तापमान पर निर्भरता में विस्तार वाल्व द्वारा शीतलक प्रवाह को नियंत्रित किया जाता है। जब थर्मोस्टेट फैलता है। ग्लोब वाल्व पर बाष्पीकरणकर्ता के लिए सर्द की प्रवाह दर बढ़ जाती है। जब इवैपोरेटर छोड़ने वाले रेफ्रिजेंट का तापमान कम हो जाता है, तो थर्मोस्टेट में रेफ्रिजेंट का आयतन कम हो जाता है। ग्लोब वाल्व पर बाष्पीकरणकर्ता की प्रवाह दर कम हो जाती है।

थर्मोस्टैटिक विस्तार वाल्व में खेलने के लिए तीन बल हैं।

दबाव (Pressure): सेंसर लाइन में विस्तार वाल्व का दबाव सुपरहीट रेफ्रिजेंट के तापमान पर निर्भर करता है। यह दबाव झिल्ली पर एक ओपनिंग बल के रूप में कार्य करता है।

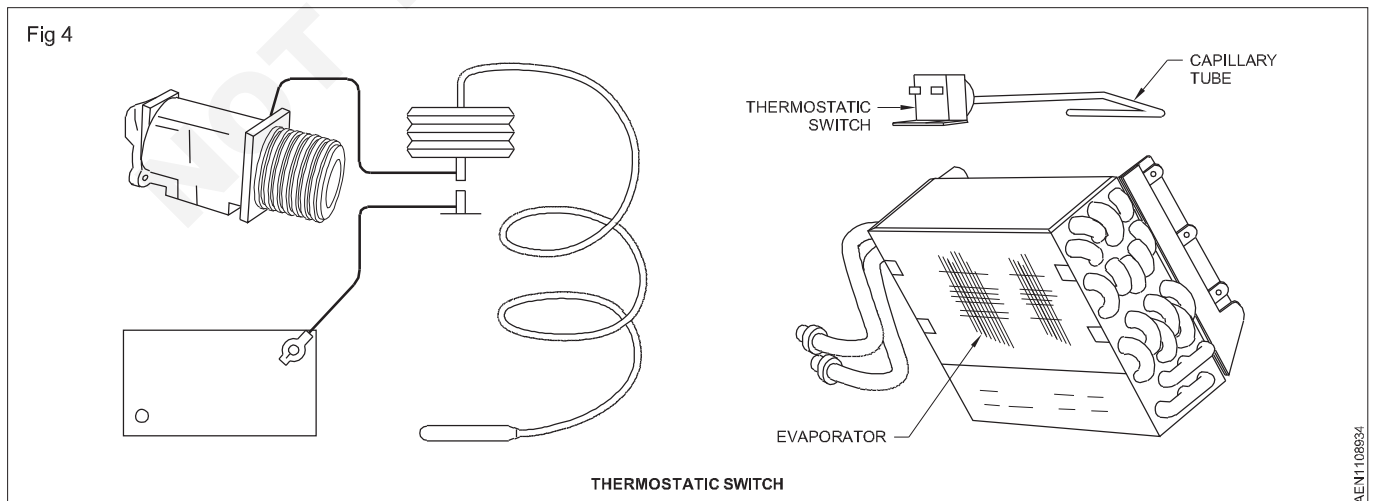
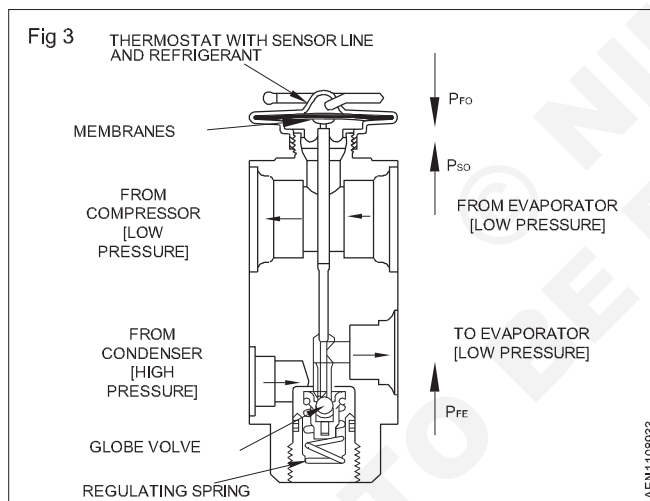
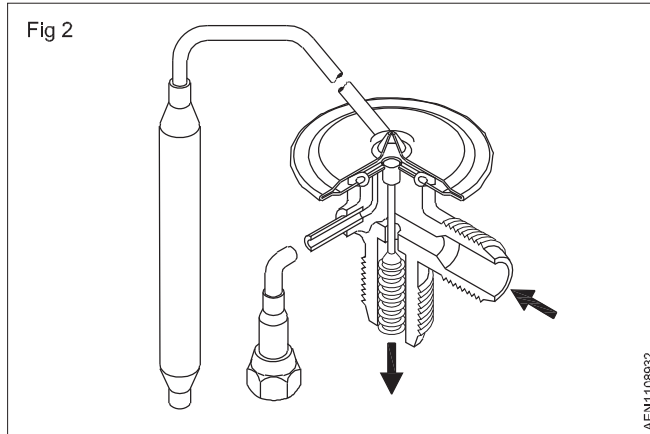
- 1 बाष्पीकरणकर्ता का दबाव झिल्ली पर विपरीत दिशा में कार्य करता है।
- 2 विनियमन वसंत द्वारा लगाया गया दबाव बाष्पीकरणकर्ता के दबाव के समान दिशा में कार्य करता है।

विस्तार वाल्व सेट हैं। उनकी सेटिंग में बदलाव नहीं हो सकता है। सेंसर लाइन को न मोड़ें, क्योंकि यह एक विशेष गैस से भरी होती है।

TXV का कार्य (Function of TXV): थर्मोस्टाटिक विस्तार वाल्व एक निरंतर सुपर हीटेड वाल्व है जो बाहरी तुल्यकारक प्रदान करते समय बड़ी क्षमता वाले संयंत्र में प्रभावी होता है।

- 1 भार की मांग के अनुसार बाष्पीकरणकर्ता पर नियंत्रित सही सर्द प्रवाह।
- 2 यह सर्द प्रवाह को नियंत्रित करता है।

TXV का निर्माण (Construction of TXV): इसमें शक्ति तत्व होता है जो बेलो या डायफ्राम हो सकता है। साइड धौंकनी और बिजली तत्वों में अधिमानतः एक ही शीतलक वाल्व शरीर के भीतर वाल्व छिद्र को खोलने और बंद करने के लिए शक्ति संचारित करने के लिए भरा हुआ है। (Fig 2&3)



विस्तार वाल्व समायोज्य नहीं हैं और एक पूर्ण सेवा इकाई के रूप में बदले जाते हैं।

थर्मोस्टाटिक स्विच उद्देश्य (Thermostatic switch purpose) (Fig 4)

थर्मोस्टाटिक स्विच एक बाष्पीकरण करनेवाला तापमान संवेदन स्विच है। इसका उपयोग साइकलिंग क्लच एयर कंडीशनर के साथ किया जाता है। इसमें एक तापमान संवेदनशील केशिका ट्यूब है जो स्थित है जहां बाष्पीकरणकर्ता आउटलेट तापमान में परिवर्तन का जवाब दे सकता है। केशिका ट्यूब प्रतिक्रिया या तो स्विच के अंदर संपर्कों को खोलेगी या बंद करेगी। यह क्रिया बदले में कंप्रेसर क्लच को चालू या बंद करने का कारण बनेगी।

थर्मोस्टाटिक स्विच को प्रीसेट तापमान सीमा के भीतर काम करने के लिए बनाया गया है। इसमें 2 तापमान प्रीसेट हैं- एक ऑफ के लिए और एक ऑन के लिए जब बाष्पीकरण करनेवाला कॉइल में तापमान जमने के करीब पहुंचता है, स्विच संपर्क खुल जाता है, कंप्रेसर क्लच को अलग कर देता है और बाष्पीकरणकर्ता को अधिक गर्मी को अवशोषित करने की अनुमति देता है। फिर रेफ्रिजेंट प्रवाह की कमी के कारण बाष्पीकरणकर्ता में तापमान बढ़ जाता है। करंट उच्च तापमान पर स्विच बंद हो जाता है, क्लच को संलग्न करता है और कंप्रेसर का संचालन फिर से शुरू हो जाता है।

इनमें से कुछ स्विच एडजस्टेबल हैं इसलिए ऑन और ऑफ पॉइंट सिस्टम और ऑपरेटर की आवश्यकता के अनुसार अलग-अलग हो सकते हैं।

रेफ्रिजेंट की स्थिति R134a (State of refrigerant R134a)

वाष्प दबाव वक्र के अलावा एक एयर कंडीशनर में चक्र में चक्र ऊर्जा संतुलन के अलावा दबाव और तापमान में रेफ्रिजेंट की स्थिति में परिवर्तन को दर्शाता है, जिस पर रेफ्रिजेंट अपनी मूल स्थिति में लौट आता है। आरेख एक वाहन एयर कंडीशनर के लिए सर्द R134a के राज्य आरेख से एक अंश है। प्रशीतन क्षमता के लिए वाहन के प्रकार की मांग पर निर्भरता में विभिन्न निरपेक्ष मूल्य संभव हैं। एयर कंडीशनर के डिजाइन में ऊर्जा सामग्री एक महत्वपूर्ण कारक है। यह दर्शाता है कि इच्छित प्रशीतन क्षमता प्राप्त करने

के लिए किस ऊर्जा की आवश्यकता है (बाष्पीकरणकर्ता ताप, संघनित्र ताप)

R134a का भौतिक डेटा (Physical data of R134a)

- कथनांक: -26.5°C
- हिमांक: -101.6°C
- महत्वपूर्ण तापमान: 100.6 डिग्री सेल्सियस
- गंभीर दबाव: 4.056MPa (40.56 bar)Y
- कम परिवेश का तापमान, जैसे -20°C
- उच्च आंतरिक तापमान 28°C
- उच्च वायु प्रवाह दर: 8 किग्रा प्रति मिनट।
- मध्यम परिवेश का तापमान, जैसे 10°C
- कम आंतरिक तापमान 21.5 डिग्री सेल्सियस
- निम्न वायु प्रवाह दर: 4 किग्रा प्रति मिनट।

एयर कंडीशनिंग ईसीयू (Air conditioning ECU): एयर कंडीशनिंग ईसीयू में निम्नलिखित नियंत्रण हैं

- ब्लोअर नियंत्रण
- एयर आउटलेट नियंत्रण
- एयर इनलेट नियंत्रण
- परिवर्तनीय क्षमता कंप्रेसर नियंत्रण
- बाहरी तापमान संकेत नियंत्रण
- रियर विंडो डिफॉगर कंट्रोल
- सूक्ष्म धूल और पराग फिल्टर नियंत्रण
- स्वयं परीक्षण

ब्लोअर नियंत्रण (Blower control): एयरफ्लो वॉल्यूम के अनुसार ब्लोअर मोटर को नियंत्रित करता है जिसकी गणना तंत्रिका नेटवर्क नियंत्रण द्वारा विभिन्न सेंसर से इनपुट संकेतों के आधार पर की जाती है।

एयर आउटलेट नियंत्रण (Air outlet control): आउटलेट मोड अनुपात के अनुसार स्वचालित रूप से

प्रदर्शन की जाँच (Performance checking)

यूनिट की मरम्मत के बाद प्रदर्शन की जाँच बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि “इन-कार जलवायु” का चालक थकान मुक्त ड्राइविंग और ड्राइविंग सुरक्षा पर सीधा असर पड़ता है। एक आरामदायक आंतरिक तापमान प्रचलित परिवेश के तापमान और पर्याप्त वायु प्रवाह पर निर्भर करता है।

आउटलेट स्विच करता है जिसकी गणना विभिन्न सेंसर से इनपुट सिग्नल के आधार पर तटस्थ नेटवर्क नियंत्रण द्वारा की जाती है।

एयर इनलेट नियंत्रण (Air inlet control): तटस्थ नेटवर्क नियंत्रण द्वारा गणना की गई वायु प्रवाह मात्रा के अनुसार स्वचालित रूप से एयर इनलेट नियंत्रण स्पंज को नियंत्रित करता है।

परिवर्तनीय क्षमता कंप्रेसर नियंत्रण (Variable capacity compressor control): विभिन्न सेंसर से संकेतों के आधार पर कंप्रेसर को चालू/बंद करने और निर्वहन क्षमता को नियंत्रित करता है।

बाहरी तापमान संकेत नियंत्रण (Outer temperature indication control): परिवेश तापमान संवेदक से संकेतों के आधार पर यह नियंत्रण बाहरी तापमान की गणना करता है, जिसे फिर एयर कंडीशनिंग ईसीयू में ठीक किया जाता है और संयोजन मीटर और एयर कंडीशनिंग पैनल में बहु-सूचना प्रदर्शन में दिखाया जाता है।

रियर विंडो डिफॉगर कंट्रोल (Rear window defogger control): जब रियर डिफॉगर स्विच ऑन होता है तो रियर डिफॉगर को 15 मिनट के लिए चालू कर देता है। यदि काम करते समय स्विच को दबाया जाता है।

सूक्ष्म धूल और पराग फिल्टर नियंत्रण (Micro dust and pollen filter control): सूक्ष्म धूल और पराग फिल्टर स्विच दबाए जाने पर चालक और सामने वाले यात्री के फेस के क्षेत्रों से पराग को तुरंत हटा देता है।

स्व निदान (Self diagnosis): एयर कंडीशनिंग स्विच के संचालन के अनुसार सेंसर की जाँच करता है, फिर घड़ी एक DTC (डायग्नोसिस ट्रबल कोड) प्रदर्शित करती है, यह इंगित करने के लिए कि कोई खराबी है या नहीं (सेंसर चेक फंक्शन)।

एयर कंडीशनिंग स्विच (एक्ज्यूटर चेक फंक्शन) के संचालन के अनुसार एक पूर्व निर्धारित अनुक्रम के माध्यम से एक्ज्यूटर्स को चलाता है।

परिवेशी वायु तापमान संवेदक (Ambient air temperature sensor)

जगह (Location)

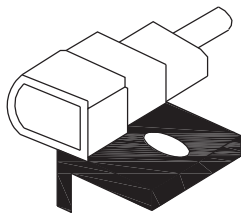
Fig 5 और 6 में दिखाया गया है कि परिवेशी वायु तापमान संवेदक ग्रिल के पीछे स्थित है। यह आमतौर पर ग्रिल या फ्रंट बम्पर के पीछे स्थित होता है।

यही कारण है कि कभी-कभी आगे की टक्कर में वे क्षतिग्रस्त हो जाते हैं।

परिवेश (ATC) या बाहरी हवा का तापमान संवेदक एक (NTC) नकारात्मक तापमान गुणांक संवेदक है जो बाहरी हवा के तापमान के अर्ध-स्वचालित / स्वचालित तापमान नियंत्रण प्रणाली को सूचित करता है। बाहरी हवा का तापमान बढ़ने पर NTC सेंसर का प्रतिरोध कम हो जाता है। तापमान और ब्लोअर की गति को नियंत्रित करने के लिए कंप्यूटर कार तापमान सेंसर में अन्य के साथ इस इनपुट का उपयोग करता है। जब इस सेंसर के साथ कोई समस्या होती है, तो प्रदर्शन प्रभावित होगा और हो सकता है कि कंप्रेसर का क्लच संलग्न न हो।

परिवेशी वायु तापमान संवेदक लक्षण जैसे एक निष्क्रिय क्लच या इनपुट समस्याओं का निदान एक स्कैन टूल और एक मल्टीमीटर के साथ किया जाता है। फैक्ट्री और कई सामान्य स्कैन टूल में कुछ घटकों को सक्रिय करने की क्षमता होती है, कंप्रेसर क्लच उनमें से एक है। यदि क्लच स्कैन टूल के साथ जुड़ जाता है, तो किसी एक इनपुट के साथ समस्या होने की संभावना है। सेंसर और उसके कनेक्टर के दृश्य निरीक्षण के साथ किसी भी संदिग्ध को सत्यापित करें। एक मल्टीमीटर का उपयोग करें और उचित प्रतिरोध

Fig 5



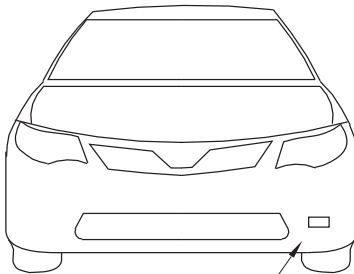
AMBIENT TEMPERATURE SENSOR

AEN1108935

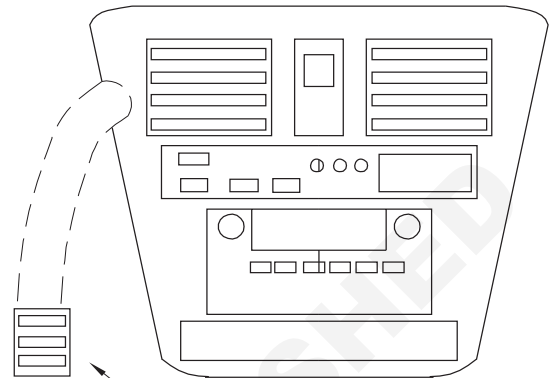
के लिए सेंसर का परीक्षण करने के लिए निर्माता के विनिर्देश (220 - 240 ओम 70° - 80° F पर) सत्यापित करें।

ऑटोमोटिव एयर कंडीशनिंग सिस्टम हवा के तापमान की निगरानी के लिए NTC सेंसर का उपयोग करते हैं। कार में तापमान संवेदक (ICTS) एक NTC है जो यात्री डिब्बे के हवा के तापमान पर नज़र रखता है। परिवेश तापमान संवेदक (ATS) वाहन के बाहर हवा के तापमान पर नज़र रखता

Fig 6



AMBIENT TEMPERATURE SENSOR



IN CAR TEMPERATURE SENSOR

AEN1108936

है। EATC इन मूल्यों की तुलना करता है और इन वायु तापमानों के अंतर के आधार पर आउटपुट निर्णय लेता है

सर्वो मोटर (Servo motor) (Fig 7): सर्वो का तात्पर्य एक त्रुटि संवेदन प्रतिक्रिया नियंत्रण से है जिसका उपयोग सिस्टम के प्रदर्शन को ठीक करने के लिए किया जाता है, आमतौर पर परिष्कृत नियंत्रक, अक्सर विशेष रूप से सर्वो मोटर्स के उपयोग के लिए डिज़ाइन किया गया एक समर्पित मॉड्यूल डीसी मोटर्स जो कोणीय स्थिति के सटीक नियंत्रण की अनुमति देता है। वे वास्तव में डीसी मोटर हैं जबकि गति धीरे-धीरे गियर है। सर्वो में आमतौर पर 90° से 180° तक रेवोल्यूशन कट-ऑफ होता है। कुछ सर्वो मोटरों में

भी क्रांति या अधिक होती है। लेकिन सर्वो मोटर लगातार नहीं घूमती उनका घूर्णन स्थिर कोणों के बीच सीमित होता है।

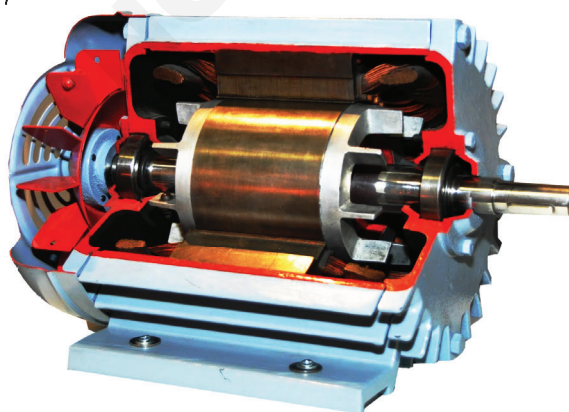
सर्वो मोटर्स वास्तव में चार चीजों का संयोजन है:

- एक नार्मल DC मोटर
- एक गियर रिडक्शन यूनिट
- एक पोजीशन सेंसिंग
- एक कण्ट्रोल यूनिट

DC मोटर एक गियर मैकेनिज्म से जुड़ी होती है जो ज्यादातर पोटेंशियोमीटर की स्थिति के लिए प्रतिक्रिया प्रदान करती है। गियर बॉक्स से, मोटर का आउटपुट सर्वो स्प्लाइन् के माध्यम से सर्वो आर्म सर्वो मोटर्स तक पहुंचाया जाता है, गियर सामान्य रूप से प्लास्टिक से बना होता है जबकि उच्च शक्ति वाले सर्वो के लिए, गियर प्लास्टिक से बना होता है जबकि उच्च शक्ति वाले सर्वो के लिए, गियर सामान्य रूप से प्लास्टिक से बना होता है। गियर धातु से बना होता है।

एक सर्वो मोटर में तीन तार होते हैं, एक काला तार जमीन से जुड़ा होता है, एक सफेद/पीला तार नियंत्रण इकाई से जुड़ा होता है और एक लाल तार बिजली की आपूर्ति से जुड़ा होता है।

Fig 7



AEN1108937

सर्वो मोटर का कार्य एक नियंत्रण संकेत प्राप्त करना है जो सर्वो शाफ्ट की वांछित आउटपुट स्थिति का प्रतिनिधित्व करता है और इसकी DC मोटर को तब तक शक्ति लागू करता है जब तक कि इसका शाफ्ट उस स्थिति में नहीं बदल जाता।

यह शाफ्ट की घूर्णी स्थिति का पता लगाने के लिए पोजीशन सेंसिंग डिवाइस का उपयोग करता है, इसलिए यह जानता है कि शाफ्ट को निर्देशित स्थिति में ले जाने के लिए मोटर को किस दिशा में मुड़ना चाहिए।

शाफ्ट आमतौर पर DC मोटर की तरह स्वतंत्र रूप से नहीं घूमता है, बल्कि केवल 200° डिग्री घूम सकता है।

रोटर की स्थिति से, एक घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र कुशलतापूर्वक टोकर उत्पन्न करने के लिए बनाया जाता है। घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र बनाने के लिए वाइंडिंग में करंट प्रवाहित होता है। शाफ्ट मोटर आउटपुट पावर को प्रसारित करता है। भार स्थानांतरण तंत्र के माध्यम से संचालित होता है। एक उच्च कार्य दुर्लभ पृथ्वी या अन्य स्थायी चुंबक शाफ्ट के बाहर स्थित है। ऑप्टिकल एनकोडर हमेशा घुमावों की संख्या और शाफ्ट की स्थिति को देखता है।

सर्वो मोटर का कार्य करना (Working of a servo motor)

सर्वो मोटर में मूल रूप से एक DC मोटर, एक गियर सिस्टम, एक पोजीशन सेंसर और एक कंट्रोल सर्किट होता है। DC मोटर्स एक बैटरी से संचालित होती हैं और उच्च गति और कम टॉर्क पर चलती हैं। DC मोटर्स से जुड़ी गियर और शाफ्ट असेंबली इस गति को पर्याप्त गति और उच्च टॉर्क में कम करती है। स्थिति संवेदक शाफ्ट की स्थिति को उसकी निश्चित स्थिति से महसूस करता है और सूचना को नियंत्रण सर्किट में फीड करता है। नियंत्रण सर्किट तदनुसार स्थिति संवेदक से संकेतों को डिकोड करता है और वांछित स्थिति के साथ मोटर्स की वास्तविक स्थिति की तुलना करता है और तदनुसार आवश्यक स्थिति प्राप्त करने के लिए DC मोटर के रोटेशन की दिशा को नियंत्रित करता है। सर्वो मोटर को आम तौर पर 4.8V से 6 V की DC आपूर्ति की आवश्यकता होती है।

सर्वो मोटर को नियंत्रित करना (Controlling a servo motor)

पल्स चौड़ाई मॉड्यूलेशन तकनीक का उपयोग करके एक सर्वो मोटर से उसकी स्थिति को नियंत्रित करके नियंत्रित किया जाता है। मोटर पर लागू नाड़ी की चौड़ाई भिन्न होती है और निश्चित समय के लिए भेजती है।

पल्स चौड़ाई सर्वो मोटर की कोणीय स्थिति निर्धारित करती है। उदाहरण के लिए 1 ms की पल्स चौड़ाई 0° की कोणीय स्थिति का कारण बनती है, जबकि 2 ms की पल्स चौड़ाई 180° की कोणीय चौड़ाई का कारण बनती है।

लाभ (Advantages)

- यदि मोटर पर भारी भार रखा जाता है, तो चालक मोटर को घुमाने का प्रयास करते समय मोटर कुंडली में धारा बढ़ा देता है। मूल रूप से, कोई आउट-ऑफ-स्टेप स्थिति नहीं है।
- हाई-स्पीड ऑपरेशन संभव है।

नुकसान (Disadvantages)

- चूंकि सर्वोमोटर कमांड पल्स के अनुसार घूमने की कोशिश करता है, लेकिन पीछे रह जाता है, यह रोटेशन के सटीक नियंत्रण के लिए उपयुक्त

नहीं है।

- उच्च लागत।
- जब बंद कर दिया जाता है, तो मोटर का रोटार एक पल्स को आगे और पीछे ले जाता रहता है ताकि कंपन को रोकने की आवश्यकता होने पर यह उपयुक्त हो।

कारों में स्वचालित जलवायु नियंत्रण (स्वचालित A/C) (Automatic climate control (Automatic A/C) in cars) (Fig 8): स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणाली कारों में सभी एयर कंडीशनिंग प्रणालियों में सबसे उन्नत है। यह केबिन के तापमान और आर्द्रता के स्तर को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करता है। क्लाइमेट कंट्रोल में आप अपनी पसंद के हिसाब से केबिन का तापमान सेट कर सकते हैं। हालांकि, सिस्टम बाहरी हवा के

Fig 8



तापमान और आर्द्रता की परवाह किए बिना इसे नियंत्रित करता है। कुछ उन्नत प्रणालियाँ स्वचालित री-सर्कुलेशन मोड के साथ दोहरे क्षेत्र के जलवायु नियंत्रण की पेशकश करती हैं।

स्वचालित AC नियंत्रण कक्ष (Automatic AC control panel)

ऑटोमैटिक क्लाइमेट कंट्रोल सिस्टम रहने वालों के लिए एक व्यक्तिगत फील-गुड क्लाइमेट प्रदान करता है। यह स्वचालित रूप से केबिन के अंदर तापमान, वायु-प्रवाह और वायु वितरण को नियंत्रित करता है। जलवायु नियंत्रण प्रणाली पंखे की गति और वायु परिसंचरण को भी नियंत्रित करती है।

कुछ मामलों में, स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणाली हवा के तापमान, वायु प्रवाह दर और वायु वितरण का इलेक्ट्रॉनिक विनियमन प्रदान करती है। फॉगिंग प्रभाव को खत्म करने के लिए कुछ प्रणालियाँ विंडस्क्रीन और साइड

Fig 9



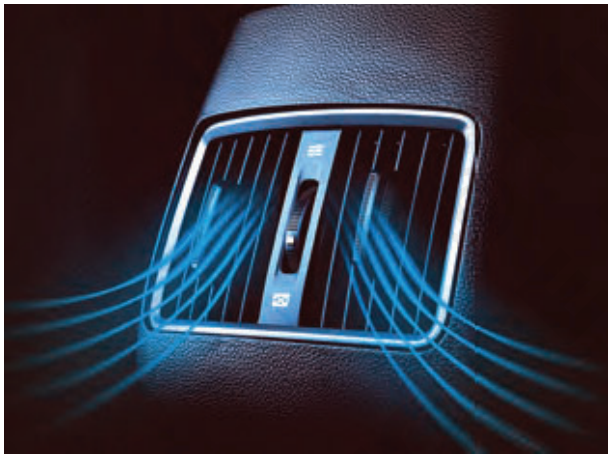
विंडो के लिए डिफ्रॉस्टर नोजल प्रदान करती हैं। आजकल, उपयोग में आसानी के लिए टच स्क्रीन पैनल के साथ एक स्वचालित एयर-कंडीशनर उपलब्ध है। (स्वचालित जलवायु नियंत्रण का एक स्टेप-डाउन संस्करण)। (Fig 9)

जलवायु नियंत्रण प्रणाली की विशेषताएं (Features of climate control system)

स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणाली भी विभिन्न सेंसरों के माध्यम से केबिन की हवा की गुणवत्ता को मापती है। कुछ केबिन एयर कालिटी सेंसर और ह्यूमिडिटी सेंसर जैसे विभिन्न सेंसर/एक्चुएटर्स को नियंत्रित करने के लिए एक अलग जलवायु नियंत्रण ECM प्रदान करते हैं। चालक और सामने वाले यात्री अपने लिए तापमान को अलग से नियंत्रित कर सकते हैं। आप टच-स्क्रीन के माध्यम से तापमान के स्तर, दिशा और वायु प्रवाह की तीव्रता को भी ठीक से समायोजित कर सकते हैं।

जलवायु नियंत्रण प्रणाली सूर्य के प्रकाश के आधार पर तापमान और की-कोडेड सेटिंग्स के माध्यम से अंतर्ग्रहण हवा की गुणवत्ता को भी बनाए रख सकती है। निर्माता कारों में अपने स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणालियों को ब्रांड करने के लिए कस्टम संक्षिप्त शब्दों का उपयोग करते हैं, अपनी कारों में लगे स्वचालित जलवायु नियंत्रण प्रणालियों के लिए थर्मोट्रॉनिक शब्द का उपयोग करते हैं।

Fig 10



कुछ निर्माता जलवायु नियंत्रण को एक नए स्तर पर ले जाते हैं। चालक और सामने वाले यात्री स्वतंत्र रूप से अपने संबंधित क्षेत्रों के लिए अपनी पसंद का तापमान निर्धारित कर सकते हैं। पीछे वाले यात्रियों को रियर वेंटिलेशन और री-सर्कुलेशन विकल्प के साथ बेहतर वायु गुणवत्ता भी मिल सकती है। (Fig 10)

कार पिछले A/C के लिए डिस्ले के साथ एक अलग कंट्रोल यूनिट भी प्रदान करती है। इसमें सेंटर कंसोल में एयर वेंट्स में अतिरिक्त एयर आउटलेट और इस उद्देश्य के लिए एक बूस्टर ब्लोअर भी शामिल है। यह सुनिश्चित करता है कि पीछे का आदर्श तापमान बना रहे। कुछ निर्माता वांछित प्रभाव प्राप्त करने के लिए कुछ बड़े मॉडलों में छत में 'रूफ A/C' या ब्लोअर भी प्रदान करते हैं।

Fig 11



लक्जरी कारों में स्वचालित जलवायु नियंत्रण (Automatic Climate Control in Luxury Cars)

कुछ अल्ट्रा-लक्जरी कारें अत्याधुनिक 4-ज़ोन एयर कंडीशनिंग प्रदान करती हैं। इसमें पंखे की गति और तापमान के लिए आगे और पीछे नियंत्रण के साथ एक अतिरिक्त रियर केबिन एयर कंडीशनिंग यूनिट शामिल है। (Fig 11)

लक्जरी कारों में रियर क्लाइमेट कंट्रोल (Rear Climate Control in Luxury cars)(Fig 12)

Fig 12



इसके अलावा, कुछ निर्माता, आजकल सुविधा के विकल्प के रूप में एक वातानुकूलित या ठंडा दस्ताना-बॉक्स प्रदान करते हैं। इसलिए यह बजट कार खरीदारों के बीच लोकप्रिय हो रही है। यह पानी की बोतलों/पेय के डिब्बे को ठंडा रखता है। कूल्ड ग्लव-बॉक्स कार के एयर कंडीशनर द्वारा उत्पन्न ठंडी हवा का उपयोग उसमें रखे सामान को ठंडा करने के लिए करता है। इसलिए आप पानी की बोतलें और वातित पेय के डिब्बे उन्हें ठंडा करने के लिए रख सकते हैं।

जलवायु नियंत्रण को प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए युक्तियाँ (Tips for using the Climate Control effectively)

- 1 एयर कंडीशनर के समुचित कार्य के लिए फ्रंट ग्रिल को हमेशा किसी भी बाधा से दूर रखें।

- 2 A/C की दक्षता को अधिकतम करने के लिए खिड़कियों को हमेशा रोल करके रखें।
- 3 उपयोग में होने पर एयर कंडीशनर को रीसर्कुलेंटिंग मोड में रखें
- 4 'फ्रेश-एयर' मोड का उपयोग तभी करें जब आवश्यक हो।
- 5 ईंधन दक्षता में सुधार करने के लिए, एयर-कंडीशनर का उपयोग तभी करें जब यह आवश्यक हो।

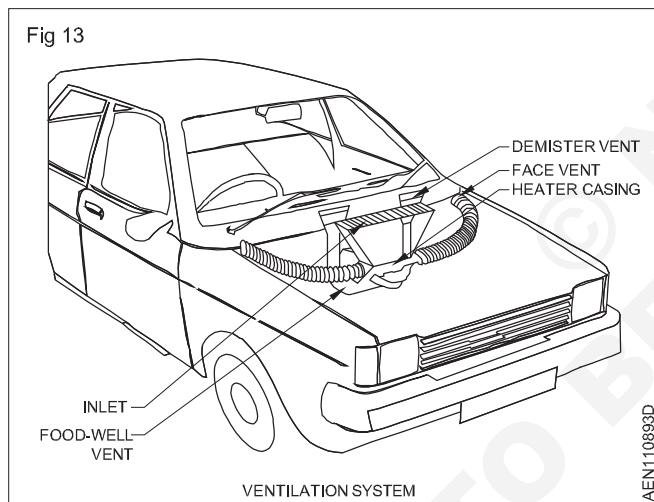
सेंसर (Sensors)

इन्फ्रारेड सेंसर (Infrared sensor): यह यात्रियों के वास्तविक शरीर के तापमान को मापता है।

सनलोड सेंसर (Sunload sensors): सनलोड सेंसर कांच के माध्यम से वाहन में प्रवेश करने वाली धूप की भरपाई करते हैं।

स्मॉग सेंसर (Smog sensors): स्मॉग सेंसर बाहरी हवा के इनलेट या अन्य गंधों का कारण बनता है।

आंतरिक तापमान संवेदक (Interior temperature sensors): यह किसी भी क्षण के आंतरिक तापमान को मापने में सक्षम है और A / C प्रणाली को डेटा भेज सकता है। A/C प्रणाली चालक की इच्छा के अनुसार तापमान को समायोजित करने में सक्षम है।



वेंटिलेशन सिस्टम (Ventilation system)(Fig 13)

एक विशिष्ट हीटिंग सिस्टम: आधुनिक कारों को ताजी हवा के निरंतर प्रवाह के लिए डिज़ाइन किया गया है जो सभी खिड़कियों के बंद होने पर भी आंतरिक वातावरण को सुखद बनाए रखता है। एक चुने हुए तापमान पर खिड़कियां और कार के इंटीरियर को धुंध से साफ रखने के लिए आने वाली हवा को इंजन द्वारा गर्म किया जा सकता है।

वायु प्रवाह (Air flow)

हवा कार के सामने एक बड़े डक्ट में प्रवेश करती है, ताकि जब कार आगे बढ़ रही हो तो प्रवेश बिंदु एक उच्च दबाव वाले क्षेत्र में हो और हवा को मजबूर किया जाए। वहां से यह हीटर में जाता है, जो आवश्यकता पड़ने पर इसे गर्म करता है। एक अन्य आम प्रवेश बिंदु बोनट के शीर्ष पर ग्रिल्स के माध्यम से होता है।

हवा कार के इंटीरियर में फ्रंट फुट-वेल्स और डैशबोर्ड पर वेंट के माध्यम से प्रवेश करती है। सामने की सीट पर रहने वालों के चेहरों को इंगित करने के लिए वेंट को समायोजित किया जा सकता है।

पीछे की सीट के क्षेत्र में वायु प्रवाह नलिकाएं (Air flow ducts to the rear-seat area)

कार के विंडस्क्रीन (नवीनतम कारों) के निचले भाग में सामने की ओर की खिड़कियों के किनारे में खांचे - धुंध को रोकने के लिए कांच पर गर्म हवा की धारा प्रवाहित करने की अनुमति देते हैं।

बाद की कारों पर, सभी प्रवेश बिंदुओं पर उन्हें आवश्यकतानुसार खोलने और बंद करने के लिए फ्लैप लगे होते हैं।

पीछे की तरफ बाहर की ओर निकास वेंट हैं। जब कार चल रही होती है तो वे कम दबाव वाले क्षेत्र में होते हैं, और इसलिए हवा निकालते हैं, इस प्रकार निरंतर प्रवाह प्रदान करते हैं।

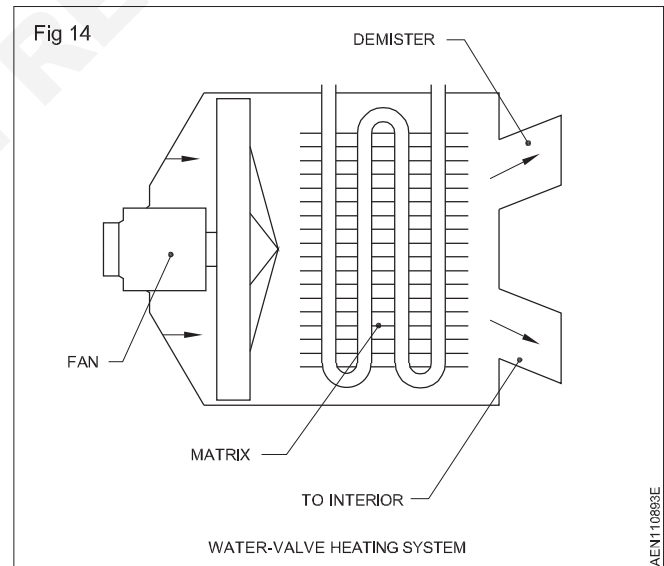
ऊष्मा देने वाला (The heater)

वाटर-कूल्ड कार में, हीटर केसिंग में एक मैट्रिक्स होता है

- एक छोटा रेडिएटर - जो एक नली के माध्यम से इंजन से गर्म पानी लेता है।

आने वाली हवा जल-गर्म मैट्रिक्स के माध्यम से जाती है और गर्म होती है।

एक बिजली का पंखा भी है, जिसे कार के स्थिर होने पर, या जब अतिरिक्त वेंटिलेशन के लिए कहा जाता है, तो सिस्टम के माध्यम से हवा उड़ाने के लिए चालू किया जा सकता है।

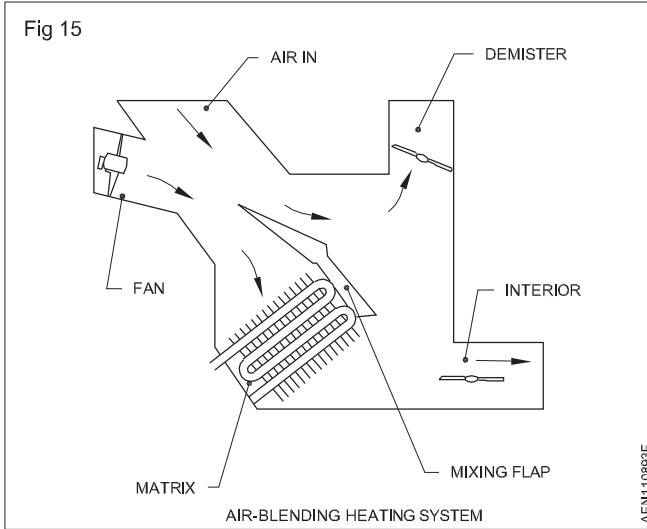


पंखे को जरूरत के हिसाब से अलग-अलग गति से चलाने के लिए समायोजित किया जा सकता है।

गर्मी नियंत्रण के दो तरीके (Two methods of heat control)

वाटर-वाल्व हीटिंग सिस्टम (Water-valve heating system)

(Fig 14): वाटर वाल्व द्वारा संचालित हीटर में, सभी हवा मैट्रिक्स के माध्यम से जाती है। मैट्रिक्स तापमान इसके माध्यम से जाने वाले गर्म पानी की मात्रा को नियंत्रित करके नियंत्रित किया जाता है।



एयर-ब्लेंडिंग हीटिंग सिस्टम (Air-blending heating system) (Fig 15): एयर-ब्लेंडिंग हीटर में मैट्रिक्स एक स्थिर तापमान पर होता है - इसमें से गर्म हवा को ठंडी हवा के साथ मिलाया जाता है क्योंकि तापमान-नियंत्रित फ्लैप खुले और बंद होते हैं।

जिस तापमान पर हवा गर्म होती है उसे या तो पानी के वाल्व या वायु-सम्मिश्रण प्रणाली द्वारा नियंत्रित किया जाता है। जल-वाल्व प्रकार मुख्य रूप से पहले की कारों पर पाया जाता है।

डैशबोर्ड पर तापमान नियंत्रण एक नल का काम करता है जो मैट्रिक्स के माध्यम से अधिक या कम गर्म पानी देता है। परिवर्तन के प्रति प्रतिक्रिया करने के लिए सेटिंग धीमी है और सटीक रूप से विनियमित करना मुश्किल है।

एयर-ब्लेंडिंग सिस्टम में एक मैट्रिक्स होता है जो लगातार गर्म होता है। तापमान नियंत्रण फ्लैप को खोलता और बंद करता है जो बाहर से ठंडी हवा के साथ गर्म हवा को मिलाते हैं।

किसी भी प्रणाली के साथ फेस के झरोखों को ठंडी हवा की एक अलग आपूर्ति को स्वीकार करने के लिए अतिरिक्त फ्लैप हो सकते हैं, भले ही बाकी सिस्टम गर्म हवा की आपूर्ति कर रहा हो।

हीटर बॉक्स के अंदर एयर-कंट्रोल फ्लैप्स को कंट्रोल पैनल पर स्लाइडिंग नॉब्स द्वारा यांत्रिक रूप से स्थानांतरित किया जा सकता है, जो केबलों द्वारा फ्लैप से जुड़े होते हैं।

अधिक महंगी कारों में पावर-ब्रेक सर्वो (कैसे ब्रेकिंग सिस्टम काम करता है) के रूप में डायग्राम पर अभिनय करने वाले इनलेट मैनिफोल्ड में वैक्यूम द्वारा संचालित पावर-असिस्टेड कंट्रोल हो सकते हैं।

एयर कूल्ड कारें (Air-cooled cars)

एयर-कूल्ड इंजन वाली कारों में, आंतरिक हीटर के लिए हवा को गर्म निकास कई गुना पर पंखों के चारों ओर डक्ट करके गर्म किया जा सकता है।

वार्म-ब्लेंडिंग सिस्टम द्वारा गर्म हवा को सही तापमान में मिलाया जाता है, जिसमें गर्मी-संवेदनशील वाल्व भी शामिल है जो तापमान को स्थिर और रहने वालों के लिए आरामदायक स्तर पर रखता है।

यदि आवश्यक हो, तो हवा को विद्युत रूप से प्रज्वलित पेट्रोल-बर्निंग हीट एक्सचेंजर द्वारा और अधिक गर्म किया जा सकता है।

हीट एक्सचेंजर हीटर को इंजन के साथ काम करने की अनुमति देता है - पानी के गर्म प्रकार के विपरीत। बाकी प्रणाली, जिस तरह से गर्मी वितरित की जाती है, वह किसी भी अन्य कार की तरह होती है।

बाष्पीकरणीय तापमान संवेदक (The evaporative temperature sensor)

यह एक सेंसर या स्विच है जो आमतौर पर सड़क पर चलने वाले कई वाहनों में पाया जाने वाला एक घटक है। यह वाहन के A/C सिस्टम का एक हिस्सा है और जैसा कि इसके नाम से पता चलता है, A/C सिस्टम बाष्पीकरणकर्ता के तापमान का पता लगाता है और उसकी निगरानी करता है।

पंखे की गति नियंत्रक (Fan speed controller)

ब्लोअर फैन स्पीड कंट्रोलर या लो एम्बिएंट फैन कंट्रोलर एक कंट्रोल है जिसका उपयोग हीट पंप में एयर कूल्ड कंडेन्सर की पंखे की गति को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, डायरेक्ट एक्सपेंशन सिस्टम हीट पंप का उपयोग तापमान में किया जाता है।

जब यह सर्दियों में हीटिंग मोड के रूप में उपयोग किया जाता है तो इनडोर कॉइल कंडेन्सर के रूप में और बाहरी कॉइल बाष्पीकरणकर्ता के रूप में कार्य करता है।

जब यूनिट को गर्मियों में कूलिंग मोड पर सेट किया जाता है, तो इनडोर कॉइल एक बाष्पीकरणकर्ता के रूप में और आउट डोर कॉइल कंडेन्सर के रूप में काम करेगा।

यह 4 वे वाल्व के उपयोग से पूरा किया जाता है जो सिस्टम में रेफ्रिजेंट के प्रवाह को उलट देता है। खासतौर पर जब रिवर्सिंग वाल्व सिस्टम पर होता है तो कूलिंग मोड में काम करेगा और जब यह हीटिंग मोड में बंद होगा।

कार में एक वेंटिलेशन सिस्टम है जो एक चुने हुए तापमान पर खिड़कियों और कार के इंटीरियर को धुंध से साफ रखने के लिए इंजन द्वारा गर्म ताजी हवा के प्रवाह के माध्यम से निरंतर प्रदान करता है।

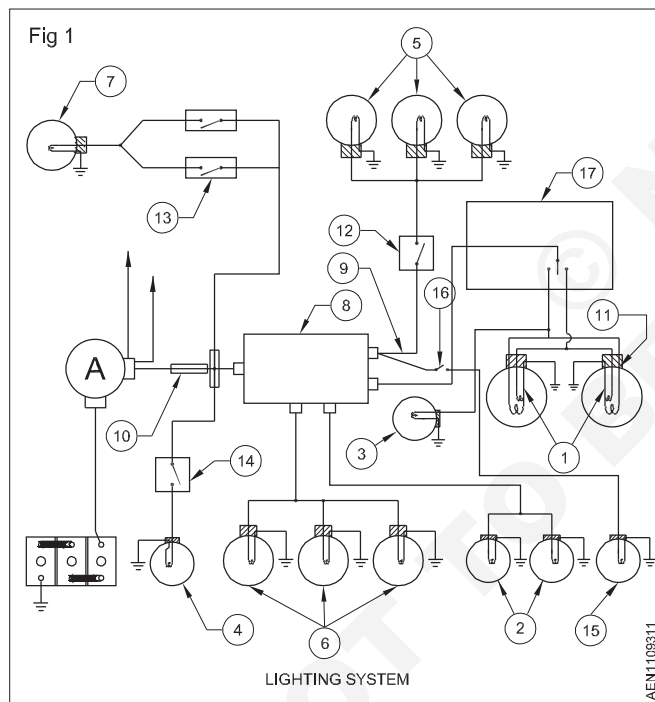
प्रकाश सर्किट। (Lighting circuit)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- हेडलाइट और अन्य लाइटिंग सर्किट की व्याख्या करें।

परिचय (Introduction): इन प्रणालियों को बनाए रखने, निदान करने और सेवा करने में सक्षम होने के लिए तकनीशियनों को बुनियादी प्रकाश सर्किट को समझना चाहिए। जब इन परिपथों को समझ लिया जाता है, तो निदान करना बहुत आसान और तेज हो जाता है।

प्रकाश व्यवस्था (Fig 1) : चालक के लिए अच्छी दृश्यता (विज़िबिलिटी) सुनिश्चित करने के लिए सड़क पर रोशनी प्रदान करती है, और अन्य उद्देश्यों के अलावा वाहन के अंदर रोशनी प्रदान करती है। हेडलैंप (1), फॉग लैंप (15), पार्किंग लैंप (2), चेतावनी लैंप (3), ब्रेक लैंप (4), पैनल इंस्ट्रूमेंट लैंप (5), टेल-लैंप (6) और इंटीरियर डोम लैंप (7) प्रकाश व्यवस्था का गठन। प्रकाश व्यवस्था में स्विच (8), लैंप, वायरिंग हार्नेस (9) और फ्यूज (10) होते हैं।



वाहन में प्रयुक्त विभिन्न प्रकाश प्रणालियाँ हैं

- हेडलाइट सर्किट
- पार्किंग लाइट सर्किट
- पैनल लाइट सर्किट
- टॉप लाइट सर्किट
- फॉग लाइट सर्किट
- स्टॉप लाइट सर्किट
- रिवर्स लाइट सर्किट

- फ्लैशर लाइट सर्किट।

हेडलाइट सर्किट (Headlight circuit)

चालक के लिए पर्याप्त दृश्यता रखने के लिए सड़क पर रोशनी प्रदान करता है। इसमें एक डबल फिलामेंट, एक प्री-फोकस्ड बल्ब (1), एक रिफ्लेक्टर होल्डर (11), एक हेडलाइट स्विच (8), एक डिम और डिप स्विच (17) और एक फ्यूज (10) होता है।

पार्किंग लाइट सर्किट (Parking light circuit): वाहन के आगे और पीछे दो छोटे लैंप (2) लगे होते हैं। इसका उपयोग तब किया जाता है जब वाहन को सड़क पर पार्क किया जाता है। इसे कभी-कभी हेड लाइट स्विच (8) या एक स्वतंत्र स्विच द्वारा संचालित किया जाता है।

पैनल लाइट सर्किट (Panel light circuit): चालक द्वारा रात के दौरान गेज के काम को देखने के लिए प्रत्येक पैनल बोर्ड के पीछे छोटे लघु बल्ब (5) का उपयोग किया जाता है। ये लैंप पैनल बोर्ड के एक अलग स्विच (12) से जुड़े हुए हैं।

टॉप या डोम लाइट सर्किट (Top or dome light circuit): डोम लैंप (7) को वाहन की छत के ऊपर लगाया जाता है।

यह पैनल बोर्ड या डोर पोस्ट में स्थित एक अलग स्विच (13) द्वारा संचालित होता है। यह वाहन में आंतरिक रोशनी प्रदान करता है।

फॉग लाइट सर्किट (Fog light circuit): स्लोफॉल (धुंध) के दौरान साधारण हेड लाइट बीम लगभग अप्रभावी होता है। धुंध प्रकाश को पीछे की ओर दर्शाती है। फॉग लाइट (15) इस स्थिति के दौरान प्रभावी रोशनी प्रदान करती है। इसमें एक पीला लैंप (15), एक रिफ्लेक्टर और एक स्विच (16) होता है।

स्टॉप लाइट सर्किट (Stop light circuit): वाहन के पीछे ट्रैफिक को धीमा करने या स्टॉप / ब्रेक लाइट्स को रोकने के लिए संकेत देने के लिए (4) लगाए जाते हैं। इसमें एक लैंप (4) और ब्रेक स्विच (14) होता है, जो मास्टर सिलेंडर या एयर वाल्व पर लगा होता है। जब ब्रेक पेडल दबाया जाता है, तो स्विच को बंद करने के लिए बनाया जाता है, जिससे पीछे की लाल बत्ती में अतिरिक्त फिलामेंट का सर्किट पूरा हो जाता है।

टेल-लाइट (Tail-light): रात में वाहन चलाते समय पीछे चल रहे वाहनों को संकेत देने के लिए वाहनों में टेल-लाइट (6) लगाई जाती है। ये कार के पिछले हिस्से को रोशन करते हैं, ताकि पीछे आने वाले दूसरे वाहन रात में इसे देख सकें। हेड लाइट के साथ टेल लाइट जलेगी यानी जब भी हेड लाइट का स्विच ऑन होगा टेल-लाइट भी जलेगी।

रिवर्स लाइट सर्किट (The reverse light circuit): कुछ कारों में रिवर्स लाइट दी जाती है। वे रिवर्स गियर की गति से संचालन में आते हैं जो एक स्विच को क्रियान्वित करता है। आम तौर पर वाहन के पिछले हिस्से में 24 वाट का एक लाल बत्ती लगाया जाता है। इस रिवर्स लैंप में एक फ़्लुटेटेड टाइप कवर होता है जो बीम को पार्श्व में फैलाता है, जिससे ड्राइवर को सड़क की पूरी चौड़ाई देखने में मदद मिलती है। (निर्माता के मैनुअल को देखें)।

कुछ वाहनों में एक से अधिक फ़्यूज़ और रिले केंद्र होते हैं। इन केंद्रों का स्थान सेवा नियमावली में दिखाया गया है। कुछ वाहनों में फ़्यूज़ और रिले केंद्र से अलग से फ़्लैशर लगे होते हैं।

जब हेडलाइट स्विच को पार्क की स्थिति में ले जाया जाता है, तो फ़्यूज़ के माध्यम से वोल्टेज की आपूर्ति की जाती है और हेडलाइट स्विच कॉन्टैक्ट्स को पार्क, टेल और साइड मार्कर लाइट्स से जोड़ता है। इंस्ट्रूमेंट पैनल लाइट्स को वेरिएबल रेसिस्टर के माध्यम से वोल्टेज की आपूर्ति भी की जाती है। प्रत्येक इंस्ट्रूमेंट पैनल बल्ब इंस्ट्रूमेंट पैनल पर आधारित होता है। वेरिएबल रेसिस्टर इन लाइट्स को आपूर्ति किए गए वोल्टेज को अलग-अलग करके इंस्ट्रूमेंट पैनल लाइट्स की चमक को नियंत्रित करता है।

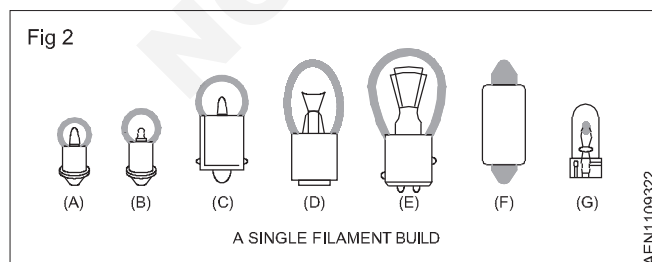
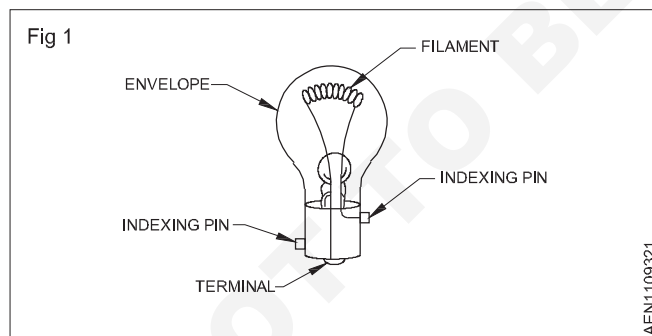
प्रकाश व्यवस्था - दीपक और मुहरबंद बीम। (Lighting system - Lamp and sealed beam)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- सीलबंद बीम हेडलाइट्स का वर्णन करें।
- हैलोजन हेड कॉर्नरिंग, इंटीरियर स्मार्ट लाइट सिस्टम का वर्णन करें।

लैंप (Lamps) (Fig 1 & 2)

एक ऑटोमोटिव लाइट बल्ब में आमतौर पर एक या दो तंतु होते हैं। एकल फिलामेंट बल्ब में, टर्मिनल फिलामेंट के एक तरफ से जुड़ा होता है और फिलामेंट का विपरीत सिरा आमतौर पर बल्ब केस (Fig 1) से जुड़ा होता है। बल्ब टर्मिनल को वोल्टेज की आपूर्ति की जाती है और फिलामेंट के माध्यम से बल्ब केस में करंट प्रवाहित होता है। सर्किट को बल्ब केस से वाहन ग्राउंड के माध्यम से वापस बैटरी तक पूरा किया जाता है। मामले के किनारों पर इंडेक्सिंग पिन बल्ब को सॉकेट में बनाए रखते हैं। कई ऑटोमोटिव बल्ब में दो तंतु और दो टर्मिनल होते हैं जो तंतु को वोल्टेज की आपूर्ति करते हैं। ये दोहरे फिलामेंट बल्ब स्टॉप और टेल लाइट जैसे दो उद्देश्यों की पूर्ति करते हैं। इंडेक्सिंग पिन बल्ब टर्मिनलों को सॉकेट में ठीक से रखते हैं। एक विशिष्ट वाहन में विभिन्न बल्बों की सत्यता का उपयोग किया जाता है।



जब किसी बल्ब के फिलामेंट में करंट प्रवाहित होता है, तो वह बहुत गर्म हो जाता है। फिलामेंट में विद्युत ऊर्जा ऊष्मा ऊर्जा में बदल जाती है और यह क्रिया इतनी तीव्र होती है कि फिलामेंट चमकता है और प्रकाश देता है। प्रकाश उत्पन्न करने वाली विद्युत ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में बदलने की इस

प्रक्रिया को तापदीप्ति कहा जाता है। फिलामेंट एक वैक्यूम से घिरा हुआ है जो फिलामेंट के अति ताप और विनाश को रोकता है। जब एक बल्ब का निर्माण किया जाता है, तो बल्ब के चारों ओर कांच के लिफाफे के अंदर एक वैक्यूम सील कर दिया जाता है।

ऑटोमोटिव बल्बों को बदलते समय, सुनिश्चित करें कि प्रतिस्थापन बल्ब मूल बल्ब के समान है, जिसमें इंडेक्सिंग पिन की स्थिति भी शामिल है। अधिकांश बल्बों में बल्ब केस पर भाग संख्या अंकित होती है।

A, B - संकेतक और उपकरण रोशनी के लिए लघु संगीन

C - लाइसेंस के लिए एकल संपर्क संगीन

D - ट्रंक के लिए डबल संपर्क संगीन

E - स्टॉप, टर्न सिग्नल और ब्रेक लाइट के लिए स्टैगर्ड इंडेक्सिंग लम्स के साथ डबल कॉन्टैक्ट संगीन।

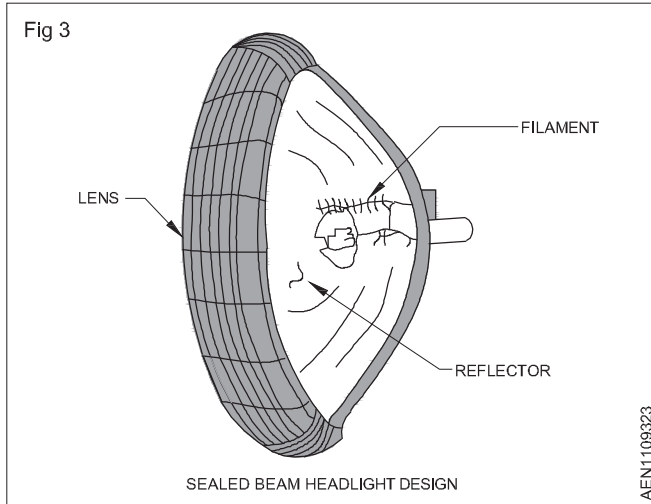
F - डोम लाइट्स के लिए कार्ट्रिज टाइप

G - इंस्ट्रूमेंट लाइट्स के लिए वेज बेस

सीलबंद बीम हेडलाइट्स (Sealed beam headlights)(Fig 3)

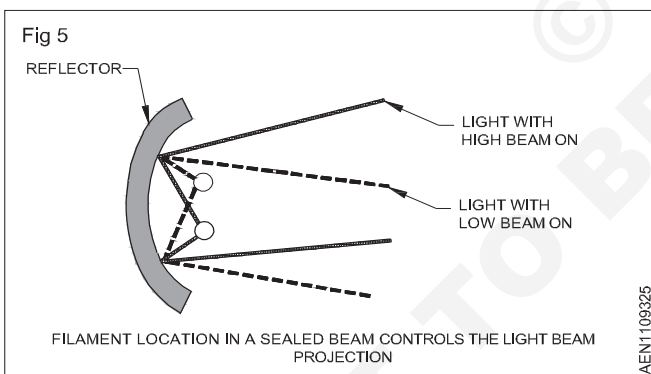
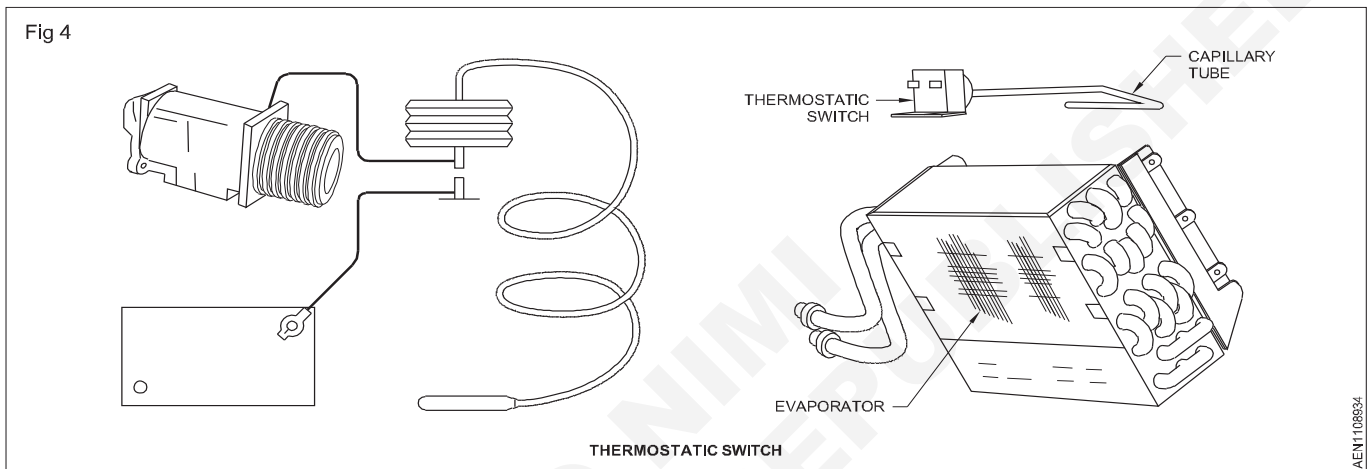
सीलबंद बीम हेडलाइट्स गोल या आयताकार आकार की हो सकती हैं। सीलबंद बीम हेडलाइट्स में सीलबंद बीम के पिछले हिस्से में वाष्पीकृत एल्यूमीनियम के साथ छिड़का हुआ एक परवलयिक परावर्तक होता है। यह रिफ्लेक्टर निर्माण प्रक्रिया में एक ग्लास लेंस से जुड़ा होता है। सीलबंद बीम से सभी ऑक्सीजन को हटा दिया जाता है और फिर इसे आर्गन गैस से भर दिया जाता है। यदि ऑक्सीजन को सीलबंद बीम में रहने दिया जाए, तो फिलामेंट ऑक्सीकृत हो जाएगा और जल्दी से जल जाएगा।

सीलबंद बीम में एक या दो तंतु हो सकते हैं। यदि सीलबंद बीम उच्च और निम्न बीम दोनों पर संचालित होता है, तो इसमें दो तंतु और तीन टर्मिनल होते हैं। कुछ सीलबंद बीम जो केवल उच्च बीम पर काम करते हैं उनमें एक फिलामेंट और दो टर्मिनल होते हैं।



सीलबंद बीम में फिलामेंट से प्रकाश लेंस में अवतल प्रिज्म के माध्यम से परावर्तक से परिलक्षित होता है (Fig 4)। लेंस में प्रिज्म एक फ्लैट, क्षैतिज पैटर्न (Fig 4) में प्रकाश किरण को नीचे की ओर निर्देशित करते हैं। प्रकाश को ठीक से निर्देशित करने के लिए तंतु परावर्तक में सटीक रूप से स्थित होते हैं। यदि एक सीलबंद बीम में दो तंतु होते हैं, तो निचला रेशा उच्च बीम के लिए होता है और ऊपरी रेशा निम्न बीम के लिए होता है (Fig 5)

प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED)। आवश्यक चमक और वांछित हल्के रंग के अनुसार डायोड की एक निश्चित संख्या एक भौतिक इकाई के साथ परस्पर जुड़ी होती है। यह एकाधिक आवंटन समग्र कार्य (ओवरऑल फंक्शन) की विफलता की संभावना को कम करता है। प्रकाश उत्सर्जक डायोड का सेवा जीवन लगभग 10,000 घंटे है। वे विशेष रूप से ब्रेक लाइट के लिए उपयोग किए जाते हैं, क्योंकि वे फिलामेंट लैंप या हलोजन लैंप (लगभग 2 mm) की तुलना में काफी कम समय में अपनी अधिकतम चमक कम प्राप्त करते हैं।



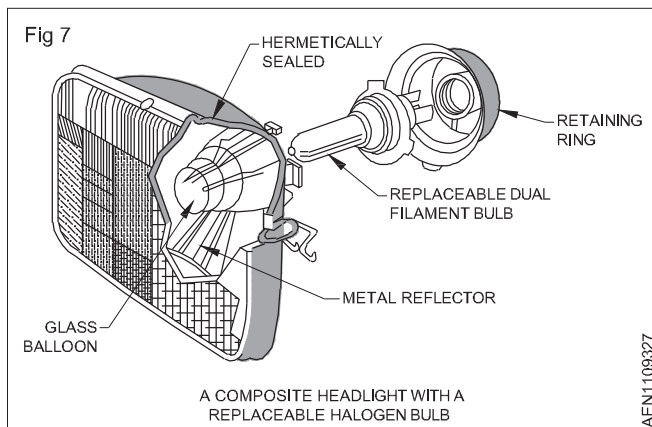
हैलोजन हेडलाइट्स (Halogen headlights) (Fig 6): कई नए वाहनों में हैलोजन हेडलाइट्स होती हैं। इस प्रकार की हेडलाइट में आयोडीन वाष्प से भरा एक छोटा बल्ब होता है। टंगस्टन फिलामेंट के आसपास बल्ब में एक कांच या प्लास्टिक का लिफाफा होता है। बल्ब एक मोहरबंद कांच के आवास में स्थापित है। हलोजन क्लोरीन, फ्लोरीन और आयोडीन सहित रासायनिक रूप से संबंधित अधातु तत्वों के समूह के लिए एक शब्द है। टंगस्टन फिलामेंट बल्ब में जोड़े गए हलोजन के कारण उच्च तापमान का सामना कर सकता है और उज्ज्वल जल सकता है। हलोजन हेडलाइट्स सीलबंद बीम हेडलाइट्स की तुलना में लगभग 25 प्रतिशत अधिक प्रकाश उत्पन्न करती हैं।

क्योंकि हलोजन हेडलाइट में बल्ब स्वयं समाहित है, एक फटा हुआ लेंस हेडलाइट ऑपरेशन को नहीं रोकता है। हालाँकि

एक फटा हुआ लेंस बदल देना चाहिए क्योंकि इससे प्रकाश की गुणवत्ता खराब हो जाती है।

कई वाहन वर्तमान में समग्र हेडलाइट्स और बदले जाने योग्य हलोजन बल्ब (Fig 7) से लैस हैं। समग्र हेडलाइट्स वाहन निर्माताओं को अधिक वायुगतिकीय बॉडी स्टाइल के अनुरूप विभिन्न आकृतियों में हेडलाइट्स डिजाइन करने की अनुमति देती हैं। उदाहरण के लिए, कुछ समग्र हेडलाइट्स वाहन के सामने के कोने के चारों ओर लपेटी जाती हैं।

आंतरिक रोशनी (Interior lights): वाहन के इंटीरियर को रोशन करने के लिए रोशनी लगाई जाती है, आमतौर पर इन रोशनी को स्वतंत्र रूप से चालू किया जाता है। कुछ कारों में आंतरिक प्रकाश तार दरवाजे के स्विच से जुड़े होते हैं, जब दरवाजा खोला जाता है तो केबिन रोशनी चालू होती है। जब दरवाजा खोला जाता है तो लैंप के लिए अर्थिंग संपर्क बनाने के लिए



प्रत्येक दरवाजे पर अर्थिंग स्विच का उपयोग किया जाता है। सुरक्षा अलार्म सिस्टम अलार्म सिस्टम को ट्रिगर करने के लिए दरवाजे के स्विच का भी उपयोग करता है।

रीडिंग लैम्प (Reading lamp): रात के समय अखबारों को पढ़ने के लिए यात्री की सीट के पास छोटे लघु LED बल्बों का उपयोग किया जाता है। ये लैम्प स्वतंत्र रूप से संचालित करने के लिए अलग-अलग स्विच से जुड़े हुए हैं।

वाहन कॉर्नरिंग लाइट (Vehicle cornering light): कॉर्नरिंग लाइट्स आमतौर पर हेडलाइट्स असेंबली में या फॉग लैंप्स में लगी छोटी लाइट्स होती हैं, जो आमतौर पर कम स्पाक्स पर, या रिवर्स गियर के दौरान या जब स्टीयरिंग को एक विशेष दिशा में घुमाया जाता है, सेंसर चालू करने के लिए कॉर्नरिंग लाइट को सक्रिय करता है। कार की दिशा में। कॉर्नरिंग लाइट्स मोड़ के दौरान ब्लाइंड स्पॉट को हाइलाइट करती हैं जिससे ड्राइवर के लिए स्पॉट और खतरे को आसान बना दिया जाता है जबकि एडेप्टिव लाइट्स कोनों में अतिरिक्त चमक प्रदान करती हैं।

स्मार्ट प्रकाश व्यवस्था (Smart lighting system): स्मार्ट प्रकाश प्रौद्योगिकी ऊर्जा दक्षता के लिए डिज़ाइन की गई है। इसमें उच्च दक्षता और स्वचालित नियंत्रण शामिल हो सकते हैं जो अधिभोग या दिन के उजाले की उपलब्धता जैसी स्थितियों के आधार पर समायोजन करते हैं। प्रकाश कुछ सौंदर्य या व्यावहारिक प्रभावों को प्राप्त करने के लिए जानबूझकर प्रकाश का प्रयोग है। इसमें टास्क लाइटिंग एक्सेंट लाइटिंग और सामान्य ऑटोमोबाइल लाइटिंग और वायरलेस लाइटिंग सिस्टम शामिल हैं जो आसानी से रोशनी को नियंत्रित करते हैं और हर पल के लिए सही माहौल बनाते हैं।

कार प्रकाश उपकरण डेटा (Car lighting equipment data)	
हेड लैंप	2
डबल फिलामेंट बल्ब:	
उच्च बीम	45W
हल्क किरण पुंज	40W
फ्रंट पार्किंग और दिशा सूचक लैंप	2
पार्किंग	5W
दशा दर्शक	20W
दिशा संकेतक साइड माउंटेड रिफ्लेक्टर	2W
बल्ब	2.5W
रियर पार्किंग, दिशा सूचक और स्टॉप लैंप	2
प्रतिवर्त परावर्तक बल्ब के साथ:	
एकल रेशा (दिशा सूचक)	20W
डबल फिलामेंट: पार्किंग	5W
रुकना	20W
रियर नंबर प्लेट लैंप	2
बल्ब	5W
बाहरी प्रकाश नियंत्रण	स्टीयरिंग के नीचे निचले स्विच द्वारा पैनल को चालू करें
फ्रंट आउटर लाइटिंग कंट्रोल पर बदलती है	पहिया
रियर व्यू मिरर में शामिल बल्ब	3W
स्विच: टॉगल प्रकार	आईने की लौ पर
जाम प्रकार	स्टीयरिंग व्हील की तरफ
स्तंभ लैंप, 2 शामिल स्विच के साथ	दरवाजा स्तंभ 3W
गुंबद प्रकाश: पैनल पर टॉगल स्विच के साथ लैंप	2.5 W
इंजन कम्पार्टमेंट लाइट:	
जाम स्विच के साथ 2 लैंप ढक्कन के खुलने से सक्रिय होते हैं	5W
संकेतक - इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर में 4 बल्ब, प्रत्येक	2.5 W
दिशा सूचक पायलट प्रकाश	1
बल्ब	2.5 W
फ़्यूज़, 4	8 Amps

फ्लैशर सर्किट और फ्लैशर यूनिट। (Flasher circuit and flasher unit)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- साइड इंडिकेटर की आवश्यकता बताएं।
- साइड इंडिकेटर के प्रकारों की सूची बनाएं।
- फ्लैशर वायरिंग सर्किट की व्याख्या करें।
- फ्लैशर यूनिट की कार्यप्रणाली समझाएं।
- इलेक्ट्रॉनिक फ्लैशर के वायरिंग सर्किट का अध्ययन करें।

वाहन में साइड इंडिकेटर की आवश्यकता (Need of a side indicator in a vehicle)

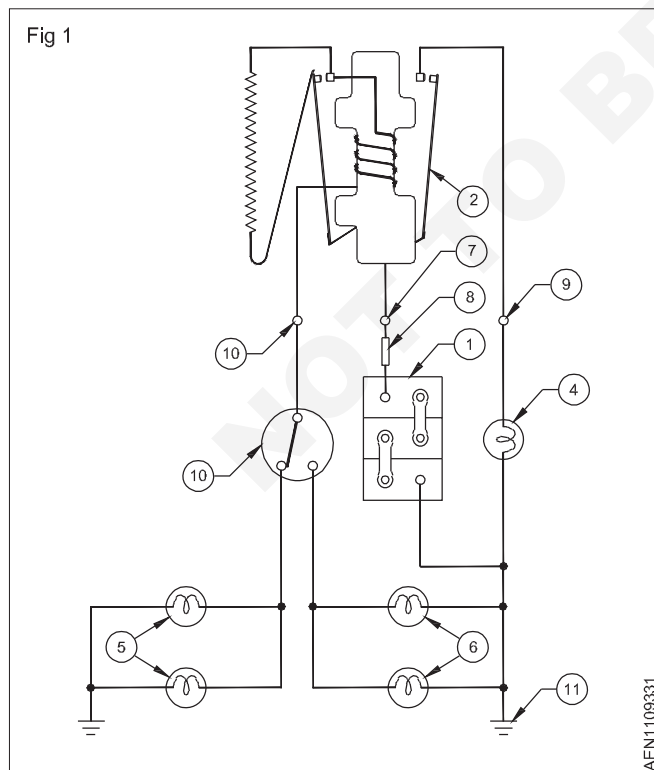
सभी आधुनिक वाहनों में फ्लैशर टाइप डायरेक्शन इंडिकेटर दिए गए हैं। ये दिशा संकेतक वाहन के चालक को सड़क पर वाहन चलाते समय दाएं या बाएं मुड़ने के अपने इरादे का संकेत देने की अनुमति देते हैं। ये वाहन के पीछे से यातायात के मुक्त प्रवाह की अनुमति देने और क्रॉस-रोड जंक्शनों पर दाएं या बाएं मुड़ने के दौरान दो वाहनों के बीच दुर्घटनाओं को रोकने में भी मदद करते हैं।

मोटर वाहन अधिनियम के अनुसार ये चमकते हुए (प्रकार) के संकेतक एक मानक आवश्यकता हैं।

प्रकार (Types)

- यांत्रिक प्रकार (अप्रचलित [ओब्सोलेट])
- विद्युत रूप से संचालित आर्म प्रकार (अप्रचलित [ओब्सोलेट])
- फ्लैशर प्रकार या ब्लिंकर

फ्लैशर वायरिंग सर्किट (Flasher wiring circuit) (विद्युत) (Electrical) (Fig 1)



इसका उपयोग सभी वाहनों में किया जाता है।

सर्किट में एक बैटरी (1), फ्लैशर यूनिट (2), एक दो तरफा स्विच (3), एक संकेतक चेतावनी लैंप (4) और फ्लैशर लैंप (5) और (6) होते हैं।

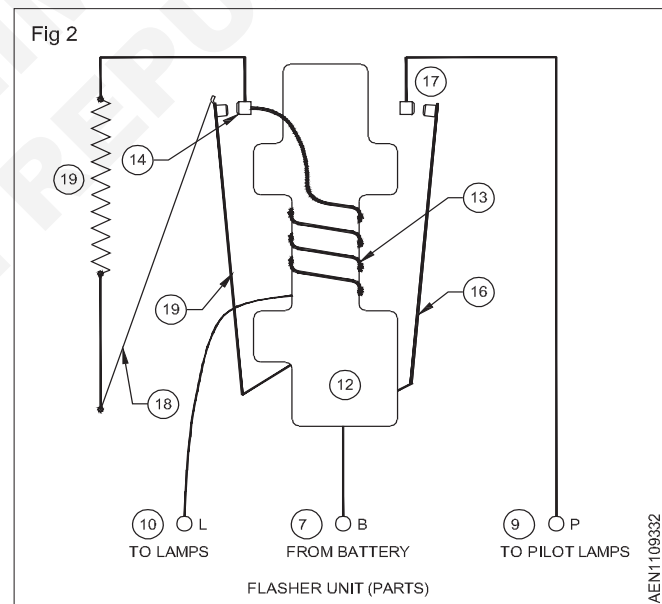
फ्लैशर यूनिट (2) का 'B' टर्मिनल (7) फ्यूज (8) के माध्यम से बैटरी (1) से जुड़ा है।

फ्लैशर यूनिट का 'P' टर्मिनल (9) पैनल बोर्ड पर पायलट लैंप (4) से जुड़ा है।

फ्लैशर यूनिट (2) का 'L' टर्मिनल (10) टू-वे स्विच (3) से जुड़ा है।

स्विच का A1 टर्मिनल दाईं ओर के आगे और पीछे के लैंप (6) और A2 टर्मिनल से बाईं ओर के आगे और पीछे के लैंप (5) से जुड़ा है।

फ्लैशर यूनिट (2), फ्लैशर लैंप (5 और 6) और चेतावनी लैंप (4) अर्थिंग (11) हैं।



फ्लैशर यूनिट (पुर्जे) (Flasher unit (Parts) (Fig 2)

फ्लैशर यूनिट को बैटरी और लैंप के बीच लगाया जाता है। इसमें घुमावदार (13) के साथ लोहे की कोर (12) होती है।

वाइंडिंग का एक सिरा (13) मुख्य संपर्क (14) से जुड़ा है और दूसरा सिरा यूनिट के 'L' टर्मिनल (10) से जुड़ा है।

एक मुख्य आर्मेचर (15) कॉन्टैक्ट्स के साथ और दूसरा सेकेंडरी या ऑक्ज़िलरी आर्मेचर (16) पायलट कॉन्टैक्ट्स (17) के साथ है।

मुख्य आर्मेचर (15) एक्यूएटिंग वायर (18) और गिटी रोकनेवाला (19) से जुड़ा है।

प्रेरक तार (18) नाइक्रोम का बना होता है, जो गरमी के कारण लम्बाई में बढ़ जाता है और ठंडा होने पर छोटा हो जाता है।

संकेतक चेतावनी लैंप द्वितीयक आर्मेचर (16) संपर्क से जुड़ा है।

कार्य(Working)

जब फ्लैशर स्विच (3) को बाई या दाई ओर संचालित किया जाता है, तो मुख्य आर्मेचर (15), एक्च्यूएटिंग वायर (18), गिट्टी रोकनेवाला (19) और फिर लोहे की कोर (12) के कॉइल (13) के माध्यम से प्रवाहित होता है। कॉइल (13) से करंट फ्लैशर लैंप फ़िलामेंट्स और ग्राउन्ड तक प्रवाहित होता है।

इस स्तर पर लैंप प्रकाशित नहीं होते हैं क्योंकि करंट गिट्टी रेसिस्टर (19) द्वारा सीमित होता है। लेकिन तंतु पहले से गरम होते हैं और चमकने के लिए तैयार होते हैं।

जब धारा प्रवाहित होती है, तो सक्रिय करने वाला तार (18) गर्म हो जाता है जिसके परिणामस्वरूप इसकी लंबाई बढ़ जाती है। यह लैंप के संपर्क (14) को फ्लैशर लैंप के आपूर्ति सर्किट में बंद करने का कारण बनता है और उसी समय एक्च्यूएटिंग तार (18) को छोटा करता है। अब पूरा लैम्प करंट आयरन कोर (12) के कॉइल (13) में प्रवाहित होता है और आर्मेचर (15) के कोर के इलेक्ट्रोल मैग्नेटिक आकर्षण द्वारा लैंप कॉन्टैक्ट्स को बंद स्थिति में मजबूती से एक साथ रखा जाता है। इसी समय, स्प्रिंग-लोडेड सहायक आर्मेचर (16) भी आयरन कोर (12) की ओर आकर्षित होता है और पायलट चेतावनी लैंप सर्किट को बंद कर देता है।

अब दोनों संपर्क (14) और (17) बंद स्थिति में रहते हैं।

मुख्य बिंदुओं के माध्यम से एक ही तरफ (5) के दो लैंपों में करंट प्रवाहित होता है और वे 70-100 बार/min के नियमन पर चमकने लगते हैं। साथ ही पायलट कॉन्टैक्ट्स (17) के माध्यम से इंडिकेटर वार्निंग लैंप (4) में भी करंट प्रवाहित होता है और पायलट लैंप अब जलते हैं।

जब सक्रिय करने वाला तार (18) ठंडा हो जाता है, तो इसकी लंबाई कम हो जाती है और बिंदु (14) फिर से खुल जाते हैं।

जब संपर्क खुले होते हैं तो एक्च्यूएटिंग वायर (18) और गिट्टी रेसिस्टर (19) सर्किट में होते हैं।

अब गिट्टी रेसिस्टर (19) के माध्यम से कुंडल में प्रवाह कम हो जाता है। यह करंट लैंप (5) और (6) को रोशन करने के लिए पर्याप्त नहीं है।

सर्किट टूट जाता है और लैंप में कोई करंट प्रवाहित नहीं होता है और प्रकाश संकेत बुझ जाते हैं।

लोहे के कोर (12) में विद्युत चुम्बकत्व में कमी से सहायक आर्मेचर को अपनी मूल स्थिति में लौटने की अनुमति मिलती है और सूचक लैंप के साथ ही पायलट चेतावनी रोशनी बंद हो जाती है।

संचालन का उपरोक्त क्रम तब तक दोहराया जाता रहता है जब तक कि संकेतक स्विच अपनी बंद स्थिति में वापस नहीं आ जाता।

बल्ब (Bulbs)

मुख्य बल्ब - 12 वोल्ट - 21 वाट

पायलट बल्ब - 12 वोल्ट - 2.2 वाट

संकेतक लैंप का रंग

सामने - सफेद

पीछे - लाल/एम्बर

पायलट लैंप - हरा

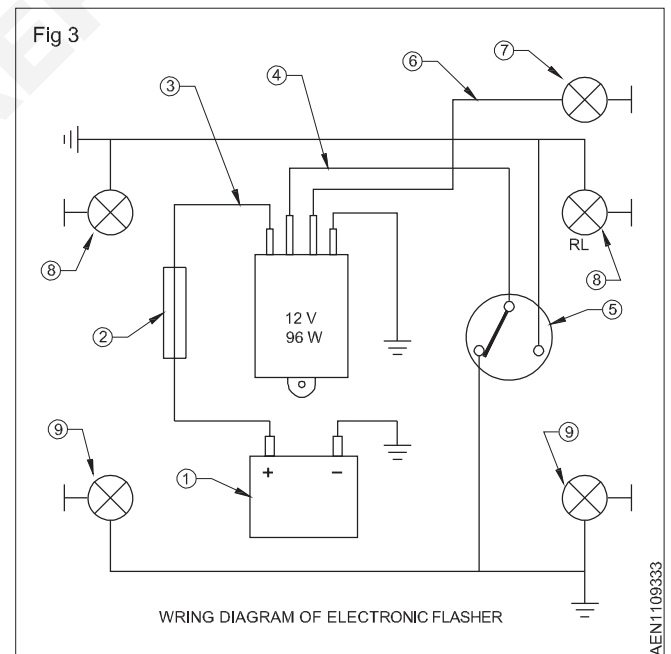
इलेक्ट्रॉनिक फ्लैशर का वायरिंग सर्किट (Wiring circuit of electronic flasher)

इलेक्ट्रॉनिक फ्लैशर (Fig 3) (Electronic flasher)

इलेक्ट्रॉनिक फ्लैशर (10) में चार टर्मिनल B.L.P.E. 'B' बैटरी ([+1]) को फ्यूज (2) के माध्यम से जोड़ता है, 'L' टर्मिनल लैम्प्स (9) (FR और RR) और (8) (FL और RL) को टू वे स्विच (5) के माध्यम से जोड़ता है।

इलेक्ट्रॉनिक फ्लैशर का टर्मिनल (P) पायलट लैंप (7) को जोड़ता है और अर्थ टर्मिनल (E) को अर्थ किया जाता है।

जब दो तरफा स्विच को दाई ओर ले जाया जाता है, तो टर्न सिग्नल लैंप FR और RR चमकेंगे।



जब दो दिशाओं को बाई ओर ले जाया जाता है, तो टर्न सिग्नल लैंप FL और RL चमक उठेंगे।

इसके साथ ही डैश बोर्ड में सिग्नल लैंप (बाएं या दाएं) टिमटिमाएगा(फ्लिकर)।

हॉर्न। (Horn)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

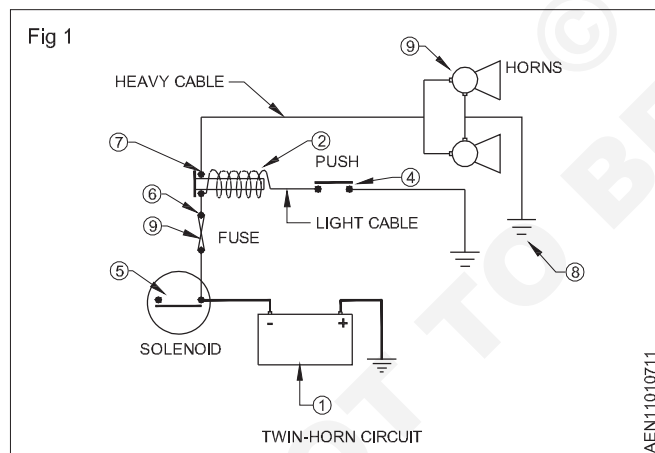
- हॉर्न सर्किट की व्याख्या करें।
- हॉर्न के प्रकार बताएं।
- रिले प्रकार के हॉर्न के भागों और कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।
- हॉर्न स्विच की कार्यप्रणाली समझाएं।
- हॉर्न में होने वाली आम समस्याओं और उपचारों के बारे में बताएं।

हॉर्न सर्किट (Horn circuits) (Fig 1)

- बैटरी (1)
- हॉर्न पुश-बटन (4)
- हॉर्न रिले (2)
- हॉर्न (एकल या जोड़ी) (3)
- फ्यूज (9)

सर्किट निम्नलिखित तरीकों से जुड़ा हुआ है।

बैटरी (1) AC बल के माध्यम से सोलेनोइड स्विच इनपुट टर्मिनल के लिए। सोलेनोइड स्विच (5) इनपुट टर्मिनल हॉर्न फ्यूज (9) के लिए। हॉर्न फ्यूज (9) हॉर्न रिले 'B' (6) टर्मिनल के लिए। हॉर्न रिले 'S' (6) टर्मिनल से हॉर्न पुश स्विच (4)। हॉर्न रिले 'S' (7) टर्मिनल से हॉर्न (3) टर्मिनल। ग्राउंडेड हॉर्न; टर्मिनल ग्राउंडेड द्वारा जुड़ा होता है (8)।



एमीटर हॉर्न सर्किट में जुड़ा नहीं है।

कार्यप्रणाली (Function)

जब हॉर्न स्विच (4) को दबाया जाता है तो बैटरी से करंट (1) फ्यूज रिले से (2) फिर हॉर्न (3) में प्रवाहित होता है। सर्किट हॉर्न रिले (2) को संचालित (ऑपरेट) करने के लिए पूरा करता है। रिले (2) हॉर्न (3) को सीधे बैटरी से जोड़ता है ताकि अधिक करंट की आपूर्ति की जा सके। हॉर्न (3) ध्वनि तरंगें उत्पन्न करता है। जब हॉर्न बटन (4) छोड़ा जाता है तो हॉर्न सर्किट खुल जाता है। रिले (2) बैटरी (1) करंट से हॉर्न को डिस्कनेक्ट करता है। हॉर्न (3) ध्वनि तरंगें पैदा करना बंद कर देता है।

हॉर्न की जरूरत (Need of a horn)

इलेक्ट्रोमैग्नेटिक हॉर्न आमतौर पर वाहन के अगले सिरे पर लगाया जाता है। यह सड़क पर यातायात को खाली करने या चेतावनी देने के लिए डायफ्राम में स्थापित कंपन के कारण ध्वनि तरंगें पैदा करता है। यह ध्वनि उत्पन्न करने के लिए एकल या जोड़े में उपयोग किया जाता है और ड्राइवर के केबिन में हॉर्न स्विच के माध्यम से संचालित होता है। हॉर्न स्विच सीधे हॉर्न को संचालित नहीं करता है। यह हॉर्न रिले को ऑपरेट करता है।

उद्देश्य (Purpose)

शक्तिशाली ध्वनि तरंगों का उत्पादन करने के लिए ताकि वाहन के सामने यातायात को इंगित और चेतावनी दी जा सके।

हॉर्न के प्रकार (Types of horn)

- इलेक्ट्रिक हॉर्न
- (a) वाइब्रेटिंग टाइप (b) विंड-टोन टाइप
- एयर हॉर्न (विंड हॉर्न)
- बल्ब हॉर्न

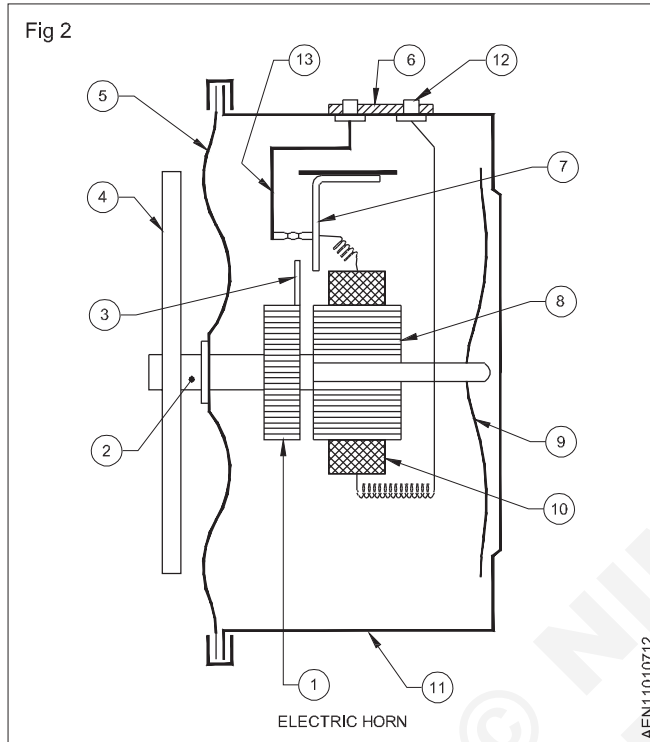
निर्माण इलेक्ट्रिक हॉर्न (Construction Electric horn) (Fig 2)

इलेक्ट्रिक हॉर्न में एक शेल या बॉडी (11) होती है जिसमें एक लेमिनेटेड चुंबक कोर (8) फिट होता है। जो घुमावदार होता है (10) जो कोर के ऊपर घूमा हुआ भाग होता है। व वाइंडिंग का एक सिरा (10) हॉर्न टर्मिनल (12) से जुड़ा होता है और दूसरा सिरा मूवेबल कॉन्टैक्ट ब्रेकर (7) से जुड़ा होता है। यह गतिशील बिंदु स्थिर बिंदु (13) से जुड़ा है जो कि ग्राउंड पर है। आर्मेचर (1) एक केंद्रीय धुरी (2) से जुड़ा है। यह स्प्रिंग का एक सिरा (2) एक गाइड स्प्रिंग (9) और दूसरा सिरा डायफ्राम (5) द्वारा समर्थित है। इस आर्मेचर में एक स्टाइकर प्लेट (3) होती है। जो टोन डिस्क डायफ्राम (5) के बाहरी सामने के सिरे पर होती है और यह डायफ्राम हॉर्न शेल से जुड़ा होता है।

संचालन/काम करना (Operation/working)

जब हॉर्न स्विच दबाया जाता है तो कॉन्टैक्ट ब्रेकर से करंट प्रवाहित होता है (7) & (13) के माध्यम से करंट प्रवाहित होता है और सोलनॉइड सर्किट पूरा हो जाता है; टुकड़े टुकड़े में कोर (8) चुंबकित है। चुंबक आर्मेचर (1) को आकर्षित करता है। आर्मेचर (1) चुंबक कोर (8) की ओर बढ़ता है। धुरी

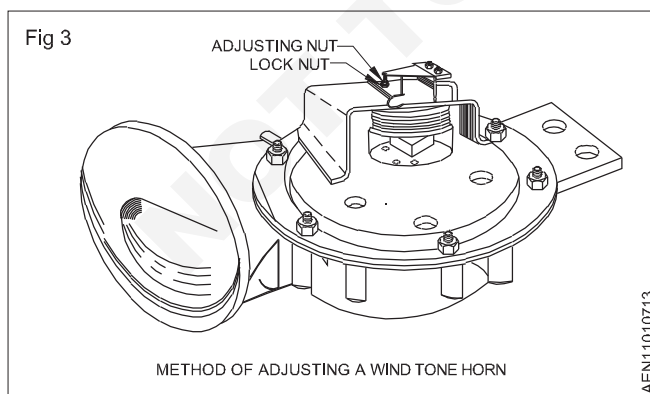
(2) और डायफ्राम (5) भी कोर (8) की ओर बढ़ते हैं। इस प्रकार मूविंग आर्मेचर (1) पर स्ट्राइकर प्लेट (3) संपर्क बिंदु (7) और (8) को अलग करती है। तत्काल लौह कोर (8) को विचुंबकित किया जाता है। आर्मेचर (1) फिर तनाव में डायफ्राम गाइड स्प्रिंग (9) के साथ अपनी सामान्य स्थिति में लौट आता है। ऑपरेशन का यह चक्र डायफ्राम (5) में कंपन को लगभग 300 कंपन प्रति सेकंड सेट करता है। हॉर्न के अंत में स्थित टोन डिस्क (4) प्रति सेकंड लगभग 2000 कंपन की आवृत्ति देती है। इससे हॉर्न की आवाज पैदा होती है।



कंपन प्रकार में, ध्वनि सीधे डायफ्राम से उत्सर्जित होती है।

पवन-स्वर (विंड-टोन टाइप) प्रकार में, डायफ्राम से ध्वनि को वायु नली से गुजरने के लिए बनाया जाता है, जो बिगुल या तुरही (ट्रम्पेट) की तरह होती है।

इलेक्ट्रिक पावर विंड टोन हॉर्न (Electric power wind tone horn)(Fig 3)

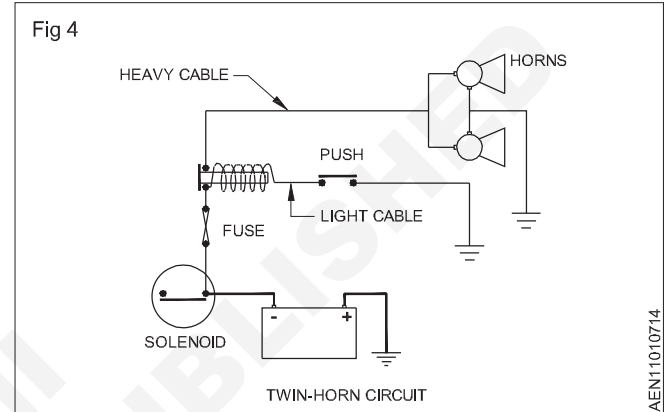


संचालन का सिद्धांत (Principle of operation): ये हॉर्न उच्च आवृत्ति प्रकारों के समान विद्युत सिद्धांत पर काम करते हैं, लेकिन तुरही के भीतरी सिरे पर एक डायफ्राम की व्यवस्था की जाती है।

यह डायफ्राम एक विद्युत चुंबक द्वारा वायु स्तंभ के केंद्र में कंपन होता है।

यह कंपन ध्वनि तरंगें पैदा करता है जो तुरही की लंबाई तक यात्रा करती हैं, जो गति में हवा द्वारा निर्मित नोट को तय करती हैं। डायफ्राम इस प्रकार लगा होता है कि इसका केंद्र विद्युत चुंबक द्वारा आकर्षित होता है।

इन हॉर्न का सर्किट और उनके द्वारा खींचा गया करंट (Circuit of these horns and current drawn by them)(Fig 4): ये एयर हॉर्न उच्च आवृत्ति वाले हॉर्न की तुलना में रुक-रुक कर भारी करंट खींचते हैं। इस तरह के दो हॉर्न एक रिले के साथ श्रृंखला में जुड़े होते हैं और बैटरी से करंट की आपूर्ति इस रिले के माध्यम से और 50amps(एम्पीयर) के फ्यूज के माध्यम से की जाती है। प्रत्येक हॉर्न में 12 वोल्ट सिस्टम में 13 एम्पीयर का करंट होता है, लेकिन इन हॉर्न के लिए एडजस्टिंग एम्परेज 6 एम्पीयर से 8 एम्पीयर तक होता है।



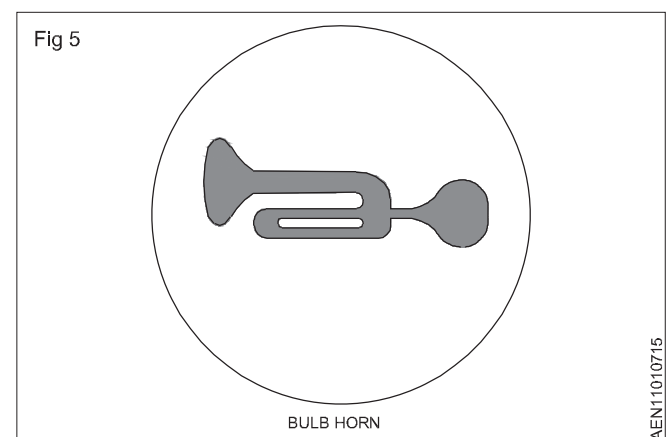
विशेष निर्माण (Special construction): इसके माउंटिंग में कम जगह घेरने के लिए तुरही को कुंडलित किया जाता है। भारी धाराएं भारी और छोटी केबलों द्वारा ले जाई जाती हैं और रिले करंट (छोटा होने के कारण) लाइट केबलों द्वारा ले जाया जाता है। रिले संपर्क एक पेलेट प्रकार प्रतिरोध द्वारा संरक्षित होते हैं।

एयर हॉर्न (कंप्रेस्ड एयर ऑपरेटेड टाइप)(Air horns (Compressed air operated type))

कई वाहनों में एक विद्युत चालित वायु पंप या कंप्रेसर शामिल होता है जो अनुक्रम में दो या दो से अधिक प्लास्टिक तुरहियों के माध्यम से हवा को बल देता है।

तुरही की लंबाई अलग-अलग होती है और इसलिए अलग-अलग स्वर प्रदान करते हैं। इन्हें रिले के माध्यम से भी संचालित किया जाता है।

बल्ब हॉर्न (Bulb horn)(Fig 5)



उपयोग (Application)

ये बल्ब हॉर्न (इलेक्ट्रिक हॉर्न) के अलावा ट्रक (बंद), लॉरी, ऑटो-रिक्शा जैसे मोटर वाहनों में लगाए जाते हैं।

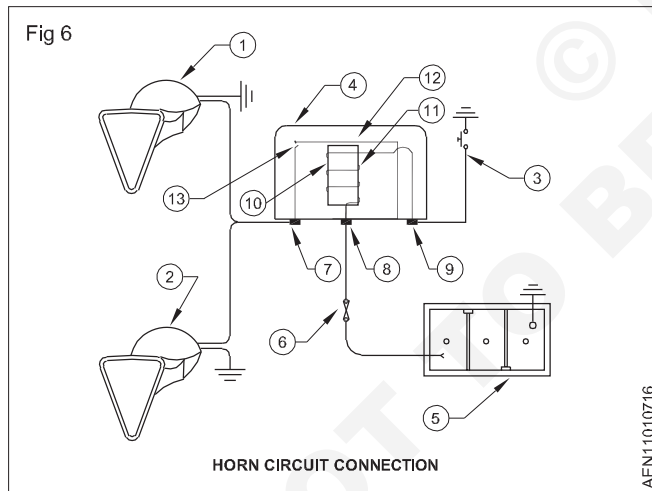
ये आम तौर पर ड्राइवरों द्वारा उपयोग किए जाते हैं जब शॉर्ट सर्किट या बैटरी से करंट की आपूर्ति में कमी के कारण इलेक्ट्रिक हॉर्न काम करने में विफल हो जाते हैं। ये भी M.V. अधिनियम और नियमों के अनुसार अनिवार्य हैं।

रिले प्रकार का हॉर्न (The relay type of horn)

जब अधिक शक्तिशाली हॉर्न का उपयोग किया जाता है - जैसा कि बड़ी कारों में होता है - हॉर्न को संचालित करने के लिए आवश्यक करंट प्रशंसनीय हो सकता है और स्पार्किंग क्रिया के कारण हॉर्न के संपर्कों में गंभीर गड़्हा हो सकता है। इसे कम करने के लिए अब रिले यूनिट को नियोजित करना सामान्य है। इस प्रकार, हॉर्न स्विच को 3 या 4A के करंट की आवश्यकता होती है, लेकिन जब संचालित होता है तो एक सोलनॉइड को सक्रिय करेगा जो बदले में संपर्कों की एक जोड़ी को बंद कर देगा ताकि 12 V (वोल्ट्स) पर 8 से 12A के बड़े करंट में स्विच किया जा सके।

हॉर्न रिले और इसका विवरण (Horn relay and its description)

(Fig 6): हॉर्न रिले (4) में तीन टर्मिनलों (7, 8 और 9) के साथ एच, बी और एस के रूप में चिह्नित एक आधार होता है। हॉर्न रिले के अंदर एक लोहे की कोर (10) वाउन्ड होती है। एक कुंडल (11) के साथ। कॉइल का एक सिरा (11) 'बी' टर्मिनल (8) से जुड़ा होता है और दूसरा सिरा आर्मेचर (12) से जुड़ा होता है जो कॉन्टैक्ट ब्रेकर पॉइंट (13) को वहन करता है। संपर्क ब्रेकर बिंदु का स्थिर बिंदु 'H' टर्मिनल (7) से जुड़ा है।



रिले में 'H' टर्मिनल (7) हॉर्न (1 और 2) से जुड़ा है, 'B' टर्मिनल (8) फ्यूज (6) और 'S' टर्मिनल के माध्यम से बैटरी (5) से जुड़ा है (9) हॉर्न बटन (3) के लिए होता है।

संचालन/काम करना (Operation/working)

जब हॉर्न बटन स्विच (3) दबाया जाता है, तो बैटरी (5) से करंट कॉइल (11) और हॉर्न स्विच (3) से प्रवाहित होता है, इस प्रकार सर्किट को पूरा करता है। अब लौह कोर (10) एक विद्युत चुंबक बन जाता है। आर्मेचर (12) आयरन कोर (10) द्वारा आकर्षित होता है। आर्मेचर (12) की गति संपर्क ब्रेकर बिंदुओं (13) को एक साथ बंद कर देती है। 'H' टर्मिनल (7) से होते हुए हॉर्न (1 और 2) में अधिकतम करंट प्रवाहित होने लगता है और हॉर्न ध्वनि तरंगें उत्पन्न करने लगते हैं।

जब हॉर्न बटन स्विच (3) छोड़ा जाता है, तो हॉर्न बटन (1) का करंट कट जाता है और सर्किट टूट जाता है। लोहे की कोर (10) विचुंबकित है और आर्मेचर (12) वसंत तनाव से वापस खींच लिया गया है। बिंदु (13) खुल जाता है और हॉर्न (1 और 2) का करंट कट जाता है और हॉर्न काम करना बंद कर देता है।

हॉर्न स्विच का स्थान (Location of horn switch)(Fig 7):

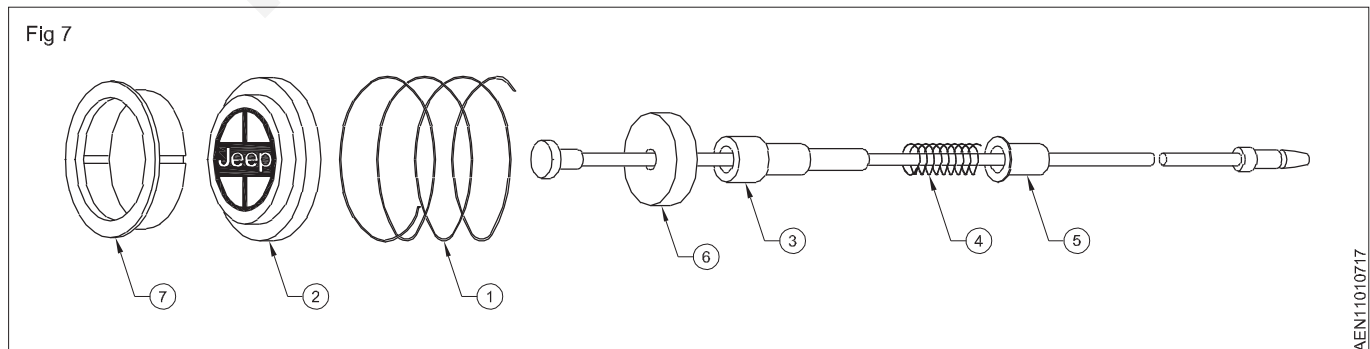
हॉर्न स्विच सामान्य रूप से स्टीयरिंग व्हील हब के केंद्र में लगाया जाता है। कुछ वाहनों में डैशबोर्ड पर हॉर्न स्विच लगाया जाता है।

उद्देश्य (Purpose)

हॉर्न स्विच हॉर्न सर्किट का हिस्सा है और इसका उपयोग हॉर्न रिले को संचालित करने के लिए किया जाता है।

हॉर्न स्विच एक बटन या रिंग या लीवर द्वारा संचालित होता है। हॉर्न स्विच हॉर्न को सीधे बैटरी से नहीं जोड़ता है। इसमें स्प्रिंग लोडेड बटन (2), हॉर्न केबल (3) स्प्रिंग के साथ (4) और कप (5) होते हैं। केबल आंतरिक स्टीयरिंग कॉलम से होकर गुजरती है और अंत हॉर्न बटन से जुड़ा होता है और दूसरा छोर हॉर्न रिले के 'S' टर्मिनल से जुड़ा होता है। हॉर्न बटन (2) को स्प्रिंग (1) द्वारा स्टीयरिंग व्हील हब की ग्राउंडेड प्लेट (6) से अलग रखा जाता है। हॉर्न बटन को रिटर्नर (7) द्वारा स्टीयरिंग व्हील हब में बनाए रखा जाता है। जब हॉर्न बटन (2) दबाया जाता है, तो बटन ग्राउंडेड प्लेट (6) को छूता है और इस प्रकार विद्युत सर्किट को पूरा करता है। जब सर्किट पूरा हो जाता है, तो रिले हरकत में आ जाता है और हॉर्न को अधिकतम करंट की आपूर्ति करता है।

जब हॉर्न बटन छोड़ा जाता है, तो स्प्रिंग (1) बटन (2) को वापस अपनी स्थिति में धकेलता है। हॉर्न सर्किट टूट जाता है और हॉर्न का काम करना बंद कर देता है।



क्र.सं	दोष / दोष	कारण	उपचार
1	हॉर्न कोई आवाज नहीं करता है।	1 टूटे हुए सर्किट तार कनेक्शन	सुधारना।
		2 दोषपूर्ण हॉर्न पॉइंट (जला या टूटा हुआ)	बदलना।
		3 दोषपूर्ण स्विच	सुधारना या बदलना।
		4 गलत तरीके से समायोजित रिले	समायोजित करें।
		5 बैटरी चार्ज कम या मृत है।	बैटरी चार्ज करें।
		6 फ्यूज उड़ गया	सही एम्पीयर आयु का नया फ्यूज प्रदान करें।
		7 ओपन फील्ड कॉइल वाइंडिंग	सुधारना।
2	हॉर्न लगातार बजता है (जब बटन स्विच ऑफ स्थिति में होता है)।	1 स्विच तार का शॉर्ट सर्किट	सुधारना।
		2 रिले पॉइंट अटक गए	सुधारना।
3	हॉर्न कम अनुचित ध्वनि (असंतोषजनक स्वर) उत्पन्न करता है।	1 हॉर्न टर्मिनल पर वोल्टेज बहुत कम या बहुत अधिक है	जनरेटर आउटपुट वोल्टेज की जाँच करें और समायोजित करें।
		2 अत्यधिक सर्किट में वोल्टेज ड्रॉप	गलती सुधारो।
		3 कम बैटरी वोल्टेज	रिचार्ज।
		4 ढीला कवर और ब्रेकेट शिकंजा	कसो।
		5 फटा डायग्राम	बदलना।
		6 गलत तरीके से समायोजित हॉर्न पॉइंट	समायोजित करें।
		7 टोन डिस्क क्षतिग्रस्त	बदलना।
		8 खराब विद्युत कनेक्शन	सुधारना।

वाइपर सर्किट और विंड स्क्रीन वाइपर (Wiper circuit and wind screen wiper)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- वाहन में वाइपर यूनिट की आवश्यकता की व्याख्या करें
- वाइपर वायरिंग सर्किट और ऑपरेशन का वर्णन करें
- वाइपर के प्रकार बताएं
- देखभाल की व्याख्या करें।

वाइपर यूनिट की आवश्यकता (Need of a wiper unit)

बरसात के मौसम में जब वाहन को सड़क पर चलाया जाता है तो बारिश का पानी वाहन के शीशे पर गिरता है। इसके कारण चालक के लिए सड़क और यातायात को स्पष्ट रूप से देखना बहुत कठिन हो जाता है। विंड शील्ड ग्लास पर पानी की परत को विंड शील्ड वाइपर नामक सहायक उपकरण द्वारा मिटा दिया जाता है।

विवरण (वायरिंग सर्किट) (Description (Wiring circuit)) (Fig 1)

वाइपर सर्किट में बैटरी, फ्यूज, वाइपर स्विच और वाइपर यूनिट होती है। सर्किट में निम्नलिखित शामिल हैं।

बैटरी (1) वाइपर स्विच (2) से जुड़ी है।

वाइपर स्विच (2) वाइपर फ्यूज (3) पर।

वाइपर फ्यूज (3) वाइपर इलेक्ट्रिक मोटर टर्मिनल (4) के लिए।

आर्मचर ब्रश (5) और फील्ड कॉइल (6) के लिए मोटर टर्मिनल (4)।

वाइपर मोटर (9) का दूसरा टर्मिनल ग्राउंडेड है।

लिमिट स्विच (7) का एक सिरा टर्मिनल (4) से तार से जुड़ा है और दूसरा सिरा अर्थ स्कू (8) से जुड़ा है।

संचालन (Operation)

जब वाइपर स्विच (2) को 'चालू' किया जाता है तो बैटरी (1) से करंट फ्यूज (3) के माध्यम से वाइपर मोटर टर्मिनल (4) में प्रवाहित होता है।

ब्रश के माध्यम से मोटर फील्ड (6) और आर्मचर (5) में करंट प्रवाहित होता है। मोटर स्टार्टर मोटर की तरह घूमती है।

जब वाइपर स्विच (2) को 'ऑफ' किया जाता है तो बैटरी से करंट कट जाता है; इसलिए मोटर घूमना बंद कर देती है।

विंडस्क्रीन वाइपर यूनिट (Windscreen wiper unit)

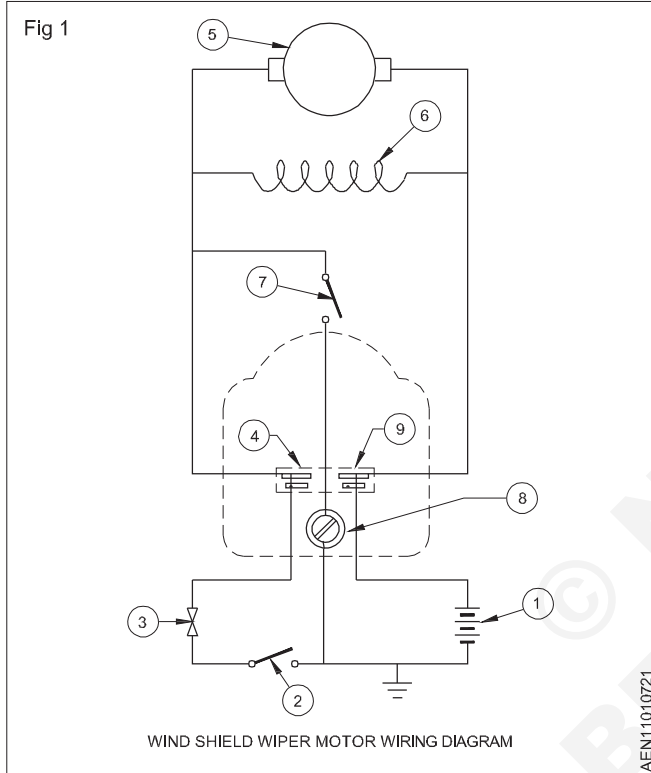
वाइपर यूनिट को विंड शील्ड ग्लास फ्रेम/पिलर के ऊपर या नीचे फिट किया जाता है।

प्रकार (Types): वाहनों में निम्न प्रकार की वाइपर इकाइयों का उपयोग किया जाता है;

- हाथ से संचालित
- वैक्यूम से संचालित
- संपीडित हवा संचालित
- हाइड्रॉलिक रूप से संचालित
- विद्युत रूप से संचालित।

प्रकारों का संक्षिप्त विवरण (Short description of the types)

A. हाथ से चलने वाली वाइपर यूनिट (Hand-operated wiper unit): ये अब वाहनों में उपयोग नहीं की जाती हैं और इन्हें बिजली से चलने वाले वाइपर यूनिट से बदल दिया गया है।

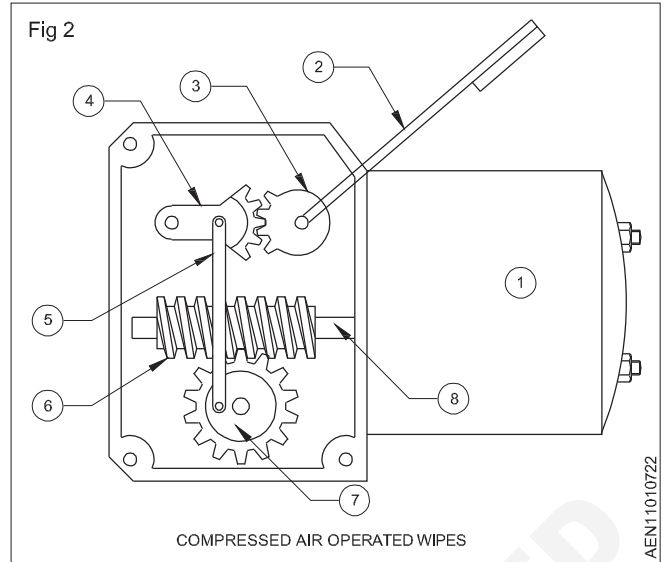


B. वैक्यूम संचालित वाइपर (Vacuum operated wiper): वाइपर इकाइयां अपने कार्य के लिए इंजन वैक्यूम के तहत काम करती हैं। कुछ वाहनों (जीप, लैंड रोवर जैसे पुराने मॉडल) में इन वाइपरों के संचालन के लिए एक डबल AC पंप (पेट्रोल) का इस्तेमाल किया जाता था। उनके संचालन के लिए आवश्यक वैक्यूम AC पंप डायफ्राम द्वारा विकसित किया जाता है जिसके निकाय में वाल्व होते हैं।

C. कंप्रेस्ड एयर ऑपरेटेड वाइपर्स (Compressed air operated wipers) (Fig 2): एयर कंप्रेस्डर लगे वाहनों में इस तरह के वाइपर्स का इस्तेमाल होता है। इनका उपयोग भारी मोटर वाहनों (डीजल ट्रकों और भारी ढुलाई वाले वाहनों) में किया जाता है।

D. हाइड्रॉलिक रूप से संचालित वाइपर (Hydraulically operated wipers): ये आजकल वाहनों में लोकप्रिय रूप से उपयोग नहीं किए जाते हैं।

E. इलेक्ट्रिसिटी से चलने वाले वाइपर (Electrically operated wipers): ये आजकल सभी मोटर वाहनों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। इनके निर्माण एवं संचालन का वर्णन इस पाठ में संक्षेप में किया गया है।



व्याख्या (Explanation)

मोटर एक स्व-स्विचिंग, दो-ध्रुव डिज़ाइन का है, जिसमें उच्च-ऊर्जा मैग्नेट द्वारा प्रदान की जाने वाली स्थायी चुंबक क्षेत्र प्रणाली होती है, साथ में गियरबॉक्स आवास के साथ दो-चरण कमी गियर होता है। मोटर से शक्ति एक तीन-स्टार्ट वर्म गियर द्वारा प्रेषित की जाती है जो आर्मचर शाफ्ट के विस्तार पर निम्न चरण कमी गियर सिस्टम के माध्यम से प्रदान की जाती है। ब्लेड के लिए ड्राइव एक शाफ्ट और रोटरी लिंक असेंबली के माध्यम से प्रेषित होता है। इसे एक विशेष सीमा स्विच के साथ शामिल किया गया है जो वाइपर चक्र के पूरा होने पर आर्मचर पर पुनर्योजी ब्रेकिंग के अनुप्रयोग को सुनिश्चित करता है जिसके दौरान नियंत्रण स्विच को ऑफ स्थिति में बदल दिया जाता है। इस प्रकार यह वाइपर आर्म्स और ब्लेड्स की सही स्थिति में लगातार पार्किंग सुनिश्चित करता है।

एक गैर-प्रतिवर्ती इन-लाइन प्लग और सॉकेट असेंबली के माध्यम से मोटर से विद्युत कनेक्शन बनाए जाते हैं। इस प्रकार का कनेक्शन मोटर के वाहन वायरिंग से जुड़ने के दौरान सही मोटर ध्रुवता के रखरखाव को सुनिश्चित करता है। वाइपर यूनिट की कार्यप्रणाली को नीचे समझाया गया है।

कार्यरत (Working):

जब वाइपर स्विच संचालित होता है, तो करंट विद्युत मोटर में जाता है और मोटर शाफ्ट (8) घूमता है। वहाँ एक वर्म (6) तय किया गया है जिस पर मोटर शाफ्ट गियर (7) चलाती है। गियर व्हील क्रैंकिंग लिंक (5) को संचालित करता है। क्रैंकिंग लिंक (5) सेक्टर (4) को संचालित करता है। सेक्टर (4) आर्म शाफ्ट के साथ पिनियन (3) को संचालित करता है। आर्म शाफ्ट आर्म (2) को दोलन करता है और ब्लेड को ग्लास पर इधर-उधर घुमाता है। जब वाइपर स्विच (7) को बंद कर दिया जाता है तो मोटर काम करना बंद कर देती है।

आर्म (2) विंड शील्ड ग्लास के किनारे पर लौटता है और लिमिट स्विच एक्शन के कारण रुक जाता है। वाइपर मोटर की गति और ब्लेड की ड्राइव व्यवस्था के आधार पर ब्लेड को प्रति मिनट 50 से 100 दोलन प्रदान किए जाते हैं। विंड शील्ड वाइपर मोटर सामान्य परिचालन स्थितियों के तहत 12 V (वोल्ट्स) पर 2.7 एम्पीयर से 3.4 एम्पीयर की धारा की खपत करती है। मोटर सर्किट में 5-एम्प्स का फ्यूज दिया जाता है।

देखभाल और रखरखाव:

वाइपर यूनिट को उसकी माउंटिंग पर सुरक्षित रखें।

बिजली का कनेक्शन टाइट रखें। वाइपर को कभी भी सूखे शीशे पर न चलाएं।

भुजाओं को धुरी पर घुमाने का प्रयास न करें।

ड्राइविंग ड्रम में भुजाओं को सही कोण पर फिट करें।

खराब या घिसे हुए वाइपर ब्लेड को तुरंत बदल दें।

मशीन के तेल की एक या दो बूंद बाहरी क्रैंकिंग लिंक और हिंज पिन जोड़ों पर लगाई जानी चाहिए।

पावर विंडो (Power window)

उद्देश्य: इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- पावर विंडो के उद्देश्य की व्याख्या करें।
- पावर विंडो के संचालन की व्याख्या करें।
- पावर विंडो के लिए सुरक्षा बताएं।

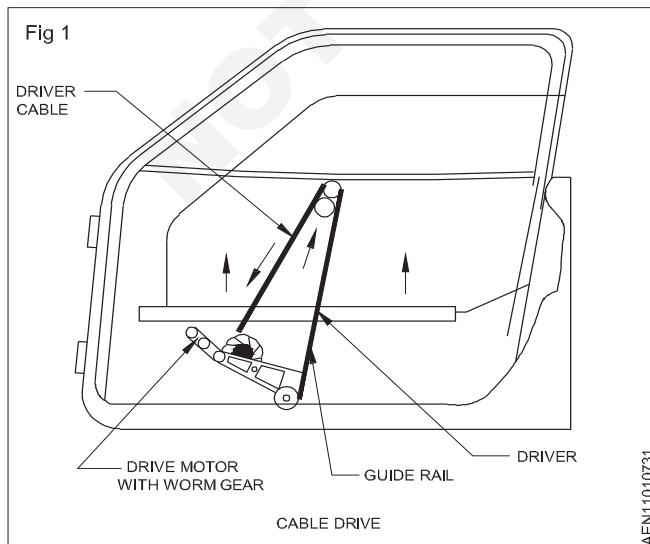
जब कार नहीं चल रही होती है तो पावर विंडो आमतौर पर निष्क्रिय होती हैं। यह मुख्य रूप से एक सुरक्षा सुविधा है। इग्नीशन बंद होने पर इलेक्ट्रिक विंडोज़ (खिड़कियों) को चलाने की अनुमति देना एक साधारण बात होगी, हालांकि इससे कार को चोरी करना भी आसान हो जाएगा। एक समझौते के रूप में कुछ प्रणालियाँ विंडोज़ पर ऊर्जा वर्जन का समझौता करती हैं जब तक कि एक यात्री द्वारा दरवाजा नहीं खोला जाता है, उस समय विंडोज़ से ऊर्जा हटा दी जाती है।

इलेक्ट्रिक पावर विंडो ऑपरेशन (Electric power windows operation)

आराम और सुविधा प्रणाली (Comfort and convenience systems)

यह एक रॉकर स्विच (पुशबटन स्विच) के माध्यम से को इलेक्ट्रिसिटी से खोलने और बंद करने की अनुमति देता है और जहां फिट किया गया है, सनरूफ स्लाइड करता है।

विंडोज़ को ऊपर और नीचे इलेक्ट्रिसिटी देने के लिए एक केबल ड्राइव सिस्टम का सामान्य रूप से उपयोग किया जाता है (Fig 1)। ड्राइव मोटर वर्म गियर मैकेनिज्म के माध्यम से एक केबल को क्रियान्वित करती है, जो मोटर रोटेशन की दिशा के आधार पर विंडो को खोलेगी या बंद करेगी। वर्म गियर मैकेनिज्म का सेल्फ-लॉकिंग इफेक्ट बल के आवेदन के जवाब में विंडो को खुलने से रोकता है।



इलेक्ट्रिकली - ऑपरेटेड विंडोज (Electrically - operated windows)

इस प्रणाली में प्रत्येक विंडो को संचालित करने के लिए सामान्य रूप से एक DC स्थायी चुंबक मोटर का उपयोग किया जाता है, और एक तीन पोजिसन घुमाव स्विच विंडो के ऊपर और नीचे गति प्रदान करने की ध्रुवीयता को बदलता है। प्रत्येक विंडो के लिए चार मुख्य विंडो स्विच ड्राइवर पैनल पर स्थापित किए गए हैं, और पीछे की खिड़कियों में आपूर्ति को डिस्कनेक्ट करने के लिए एक आइसोलेशन स्विच भी जोड़ा गया है। दो रिले प्रत्येक मोटर में करंट को नियंत्रित करते हैं और एक सामान्य फ्रीड द्वारा संचालित होते हैं।

एक गियरबॉक्स मोटर और विंडो के शीशे के बीच ड्राइव बनाता है और विंडो के ऊपर की ओर गति करने के लिए टोकर को पर्याप्त रूप से बढ़ाता है, जो नीचे की गति से अधिक कठिन है।

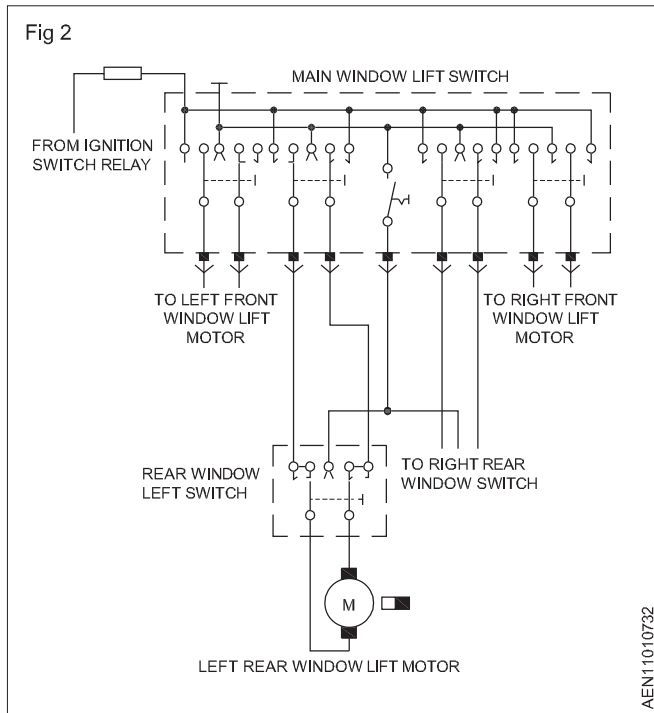
ओवरलोडिंग के दौरान करंट को सीमित करने के लिए सर्किट में एक या एक से अधिक थर्मल कट आउट स्विच लगाए जाते हैं, कभी-कभी मोटर में, कट आउट खोला जाता है यदि ऑपरेटिंग स्विच को बंद रखा जाता है जब खिड़की गति की अपनी सीमा तक पहुंच जाती है या उस मामले में जहां कांच की मुक्त आवाजाही बर्फ से रुक जाती है। एक मुख्य ओवरलोड स्विच, यदि उपयोग किया जाता है, आमतौर पर ओवरलोड स्थिति का सामना करने के बाद रीसेट करने की आवश्यकता होती है।

Fig 2 पिछली यात्री खिड़की के विद्युत संचालन के लिए सर्किट दिखाता है लेकिन सरलता के लिए सर्किट का संतुलन नहीं दिखाया गया है। इस लेआउट में मोटर सीधे इग्निशन स्विच के माध्यम से संचालित होती है। गैंग स्विच विंडो के संचालन के दौरान आवश्यक दिशा में घुमाने के लिए उपयुक्त ध्रुवता के साथ करंट की आपूर्ति करता है।

सुरक्षा (Safety)

कई घातक दुर्घटनाओं के बाद बिजली खिड़कियां कुछ जांच के दायरे में आ गई हैं, जिसमें बच्चों की गर्दन फंस गई है, जिससे दम घुट गया है। कुछ डिज़ाइन स्विच को हैंड रेस्ट पर किसी ऐसे स्थान पर रखते हैं जहाँ यह गलती से एक बच्चे द्वारा अपने सिर को खिड़की से बाहर रखने के लिए चढ़ने से चालू हो सकता है। इसे रोकने के लिए कई वाहनों में ड्राइवर नियंत्रित लॉकआउट स्विच की सुविधा होती है, जो पीछे की सीट वाले यात्रियों (आमतौर पर छोटे बच्चों) को गलती से स्विच को ट्रिगर करने से रोकता है। यह बच्चों को उन्हें

खिलौनों और पालतू जानवरों के रूप में उपयोग करने से रोकता है जो अपने सिर को खिड़कियों से बाहर निकालकर पावर विंडो स्विच को सक्रिय करने से रोकते हैं।



सेंट्रल डोर लॉकिंग (Central door locking)

एक डोर लॉकिंग सिस्टम आमतौर पर ड्राइवर के डोर लॉक के सक्रिय होने पर टेलगेट या बूट सहित सभी दरवाजों को एक साथ लॉक कर देता है। जब चाबी घुमाई जाती है या ड्राइवर के डोर लॉक बटन को संचालित किया जाता है, तो विद्युत प्रणाली दरवाजे के ताले से सटे सभी लॉकिंग एक्टिवेटर्स को सक्रिय करती है। दरवाज़ा खोलना उसी तरह से होता है, सिवाय इसके कि लॉकिंग एक्ट्यूएटर्स विपरीत दिशा में काम करते हैं। सुविधा और सुरक्षा दोनों कारणों से एक मैकेनिकल लैच सिस्टम लगाया जाता है जो कार के अंदर से प्रत्येक दरवाजे को मैनुअल रूप से अनलॉक करता है। एक्ट्यूएटर्स के संचालन के लिए लॉकिंग / अनलॉकिंग पल्स प्रदान करने के लिए विभिन्न प्रकार के नियंत्रण शामिल किए गए हैं। कुछ डिज़ाइनों में दो रिले का उपयोग किया जाता है, एक ताला लगाने के लिए और दूसरा दरवाजों को खोलने के लिए एक ट्रांजिस्टरीकृत स्विचिंग सर्किट इन रिले को नियंत्रित करता है। तालों को क्रियान्वित करने के लिए पर्याप्त करंट पल्स लंबाई प्रदान करने के लिए कैपेसिटर की चार्ज-डिस्चार्ज क्रिया द्वारा समयबद्ध सर्किट होता है। (Fig 3)

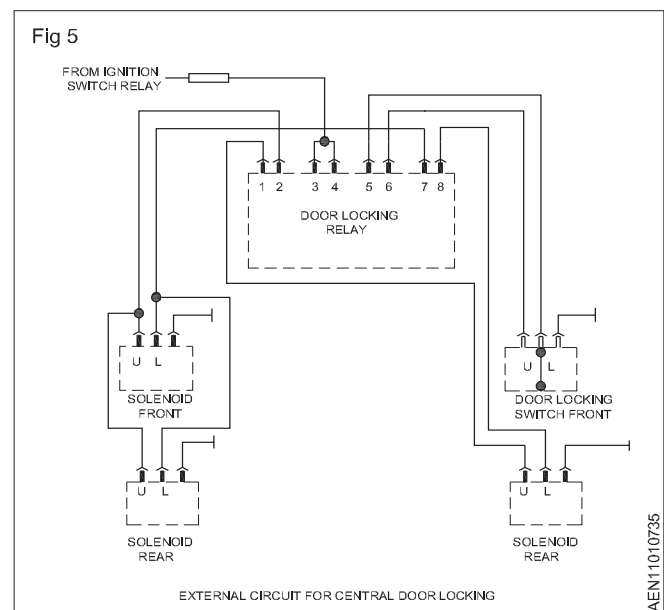
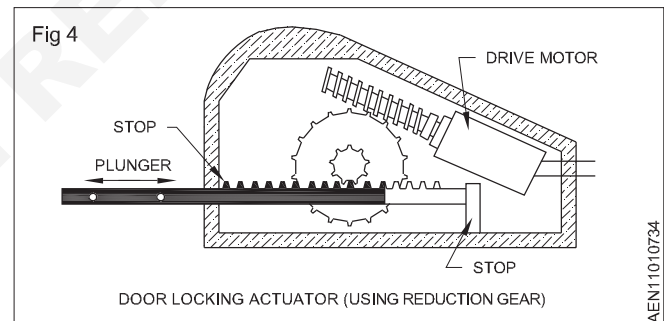
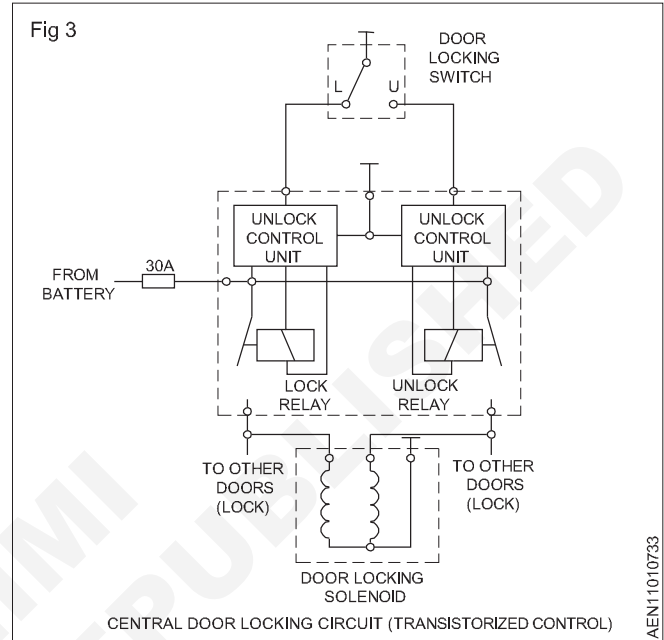
अब लगभग सभी डोर एक्ट्यूएटर्स छोटे मोटर्स का उपयोग करते हैं, जो उपयुक्त गियर रिडक्शन के माध्यम से दरवाजों को लॉक या अनलॉक करने के लिए किसी भी दिशा में एक रैखिक रॉड संचालित करते हैं। एक साधारण मोटर रिवर्स सर्किट Fig 4 & 5 में प्रस्तुत किया गया है, जहां ड्राइवर के दरवाजे का स्विच चार दरवाजों पर लगे ताले को संचालित करता है। अधिक परिष्कृत प्रणालियां अब सुरक्षा के साथ-साथ बेहतर आराम के लिए लोकप्रिय हो रही हैं।

कुंजी कम प्रविष्टि प्रणाली (Key less entry system)

कीलेस एंट्री सिस्टम एक इलेक्ट्रॉनिक लॉक है जो पारंपरिक यांत्रिक कुंजी का उपयोग किए बिना किसी भवन या वाहन तक पहुंच को नियंत्रित करता

है। कीलेस एंट्री सिस्टम शब्द का अर्थ मूल रूप से ड्राइवर के दरवाजे पर या उसके पास स्थित कीपैड द्वारा नियंत्रित एक लॉक होता है, जिसे पूर्व निर्धारित संख्यात्मक कोड दर्ज करने की आवश्यकता होती है। इस तरह के सिस्टम में अब हिडन टच-एक्टिवेटेड कीपैड है और कुछ आधुनिक कारों पर अभी भी उपलब्ध हैं।

रिमोट कंट्रोल लॉकिंग एक लॉक को संदर्भित करता है जो एक इलेक्ट्रॉनिक रिमोट कंट्रोल का उपयोग एक कुंजी के रूप में करता है जो एक हैंडहोल्ड डिवाइस द्वारा सक्रिय होता है।



कीलेस एंटी सिस्टम भौतिक संपर्क के बिना मानक कार कुंजी के कार्य करता है। जब कार से कुछ गज के भीतर, रिमोट कार लॉक पर एक बटन दबाकर या दरवाजे अनलॉक करें, और अन्य कार्य कर सकते हैं। एक रिमोट कीलेस एंटी सिस्टम जो दरवाजों को अनलॉक करता है।

कार एंटी थेफ्ट सिस्टम (Car anti theft system): हालांकि ज्यादातर कार मॉडल इमोबिलाइजर के साथ होते हैं, फिर भी चोरी होने वाली कारों की संख्या बढ़ रही है। गियर लॉक को आधार सुरक्षा में से एक माना जाता है एक कार चोर एक बहुत ही दुर्लभ परिस्थिति में होगा जो कार में गियर लॉक को तोड़ने के लिए समय देता है।

इग्निशन कट ऑफ (Ignition cut off): एक कुंजी संचालित या छुपा मैनुअल स्विच जो बैटरी से इग्निशन सिस्टम में बिजली की आपूर्ति को बाधित करता है। कार लॉक होने के बाद इस मैनुअल स्विच को ड्राइवर द्वारा बाहर निकाला जा सकता है।

परिचय (Introduction): एक संकर क्या है? एक हाइब्रिड वाहन किसी भी दो शक्ति (ऊर्जा) स्रोतों को जोड़ता है। संभावित संयोजनों में डीजल/इलेक्ट्रिक, गैसोलीन/प्लाई व्हील, और ईंधन सेल (एफसी)/बैटरी शामिल हैं। आमतौर पर एक ऊर्जा स्रोत भंडारण होता है, और दूसरा ईंधन का ऊर्जा में रूपांतरण होता है। दो शक्ति स्रोतों का संयोजन दो अलग-अलग प्रणोदन प्रणालियों का समर्थन कर सकता है। इस प्रकार एक दू हाइब्रिड होने के लिए वाहन में प्रणोदन के कम से कम दो तरीके होने चाहिए।

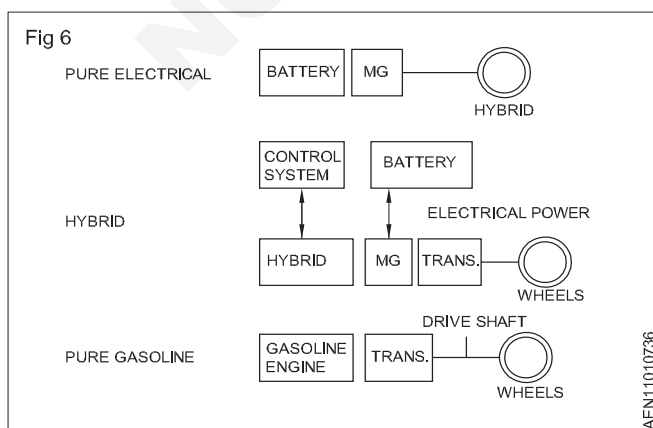
उदाहरण के लिए एक ट्रक जो जनरेटर को चलाने के लिए डीजल का उपयोग करता है, जो बदले में ऑल-व्हील ड्राइव के लिए कई विद्युत मोटर चलाता है, हाइब्रिड नहीं है। लेकिन अगर ट्रक में दूसरा मोड प्रदान करने के लिए विद्युत ऊर्जा भंडारण है, जो विद्युत सहायता है, तो यह एक संकर वाहन है।

इन दो शक्ति स्रोतों को श्रृंखला में जोड़ा जा सकता है, जिसका अर्थ है कि गैस इंजन एक इलेक्ट्रिक मोटर की बैटरी को चार्ज करता है जो कार को सीधे चलाती है, या समानांतर में, कार को चलाने वाले दोनों तंत्रों के साथ।

हाइब्रिड इलेक्ट्रिक वाहन (एचईवी) (Hybrid electric vehicle (HEV))

उपरोक्त हाइब्रिड की परिभाषा के अनुरूप, हाइब्रिड इलेक्ट्रिक वाहन एक इलेक्ट्रिक मोटर के साथ गैसोलीन इंजन को जोड़ती है। एक वैकल्पिक व्यवस्था एक डीजल इंजन और एक इलेक्ट्रिक मोटर है।

Fig 6 एक हाइब्रिड वाहन के घटकों को दिखाता है जो शुद्ध गैसोलीन को शुद्ध ईवी के साथ जोड़ता है।



जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है, एक शुद्ध विद्युत वाहन और एक शुद्ध गैसोलीन वाहन के घटकों को मिलाकर एक HEV बनता है। इलेक्ट्रिक वाहन (EV) में एक M/G होता है जो EV के लिए पुनर्योजी ब्रेकिंग की अनुमति देता है; HEV में स्थापित M/G पुनर्योजी ब्रेकिंग को सक्षम बनाता है। HEV के लिए, M/G को सीधे इंजन के पीछे लगाया जाता है। होंडा हाइब्रिड में, M/G सीधे इंजन से जुड़ा होता है। ट्रांसमिशन लाइन में आगे दिखाई देता है। इस व्यवस्था में दो टॉर्क उत्पादक हैं; मोटर मोड, एम-मोड और गैसोलीन इंजन में M/G बैटरी और M/G विद्युत रूप से जुड़े हुए हैं।

HEV विद्युत और यांत्रिक घटकों का एक संयोजन है। हाइब्रिड के लिए बिजली के तीन मुख्य स्रोत बैटरी, FC और कैपेसिटर हैं। प्रत्येक डिवाइस में कम सेल वोल्टेज होता है, और इसलिए HEV द्वारा मांगे गए वोल्टेज को प्राप्त करने के लिए श्रृंखला में कई सेल की आवश्यकता होती है। ऊर्जा के स्रोत में अंतर को इस प्रकार समझाया जा सकता है:

- FC उच्च ऊर्जा लेकिन कम शक्ति प्रदान करता है।
- बैटरी मामूली शक्ति और ऊर्जा दोनों की आपूर्ति करती है।
- कैपेसिटर बहुत बड़ी शक्ति लेकिन कम ऊर्जा की आपूर्ति करता है।

इलेक्ट्रोकेमिकल सेल के घटकों में एनोड, कैथोड और इलेक्ट्रोलाइट शामिल हैं (Fig 7 में दिखाया गया है)। सेल में आंतरिक और बाहरी दोनों तरह के करंट प्रवाह का उपयोग करंट लूप का वर्णन करने के लिए किया जाता है।

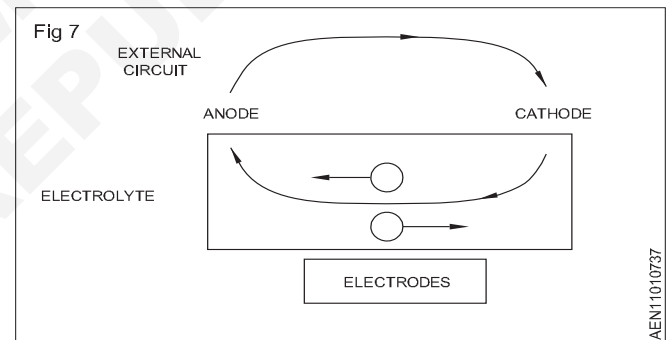


Fig 7 में एक इलेक्ट्रोड एक सेल के लिए एक सर्किट दिखाया गया है जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर रहा है। ऋणात्मक आवेशों की गति दक्षिणावर्त होती है और बाहरी तारों और लोड और सेल में इलेक्ट्रोलाइट के माध्यम से एक बंद लूप बनाती है।

बैटरी जीवन और सुरक्षा दोनों के लिए एक महत्वपूर्ण मुद्दा चार्ज/डिस्चार्ज चक्र का सटीक नियंत्रण है। ओवरचार्जिंग को आग और विफलता के कारण के रूप में देखा जा सकता है।

एप्लिकेशन बैटरी पर दो सीमाएँ या सीमाएँ लगाते हैं। पहली सीमा जो बैटरी जीवन द्वारा तय की जाती है वह न्यूनतम अनुमत चार्ज स्थिति है। परिणामस्वरूप सभी स्थापित बैटरी ऊर्जा का उपयोग नहीं किया जा सकता है। बैटरी अन्य विद्युत उपकरणों को ऊर्जा खिलाती है जो आमतौर पर इन्वर्टर होता है। यह उपकरण इनपुट वोल्टेज की एक विस्तृत श्रृंखला का उपयोग कर सकता है, लेकिन कम वोल्टेज को स्वीकार नहीं कर सकता। दूसरी सीमा बैटरी से अनुमत न्यूनतम वोल्टेज है।

कारों में हाइड्रोजन का दो तरह से उपयोग किया जाता है: दहनशील गर्मी का स्रोत या इलेक्ट्रिक मोटर के लिए इलेक्ट्रॉनों का स्रोत हाइड्रोजन ईंधन सेल बिजली पैदा करते हैं।

आंतरिक दहन वाहन (Internal combustion vehicle)

हाइड्रोजन आंतरिक दहन इंजन कारें हाइड्रोजन ईंधन सेल कारों से भिन्न होती हैं। हाइड्रोजन आंतरिक दहन कार पारंपरिक गैसोलीन आंतरिक दहन इंजन कार का थोड़ा संशोधित संस्करण है। ये हाइड्रोजन इंजन उसी तरह ईंधन जलाते हैं जैसे गैसोलीन इंजन करते हैं; मुख्य अंतर निकास उत्पाद है। गैसोलीन दहन का परिणाम कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प होता है, जबकि हाइड्रोजन दहन का एकमात्र निकास उत्पाद जल वाष्प है।

एक हाइड्रोजन वाहन एक ऐसा वाहन है जो प्रेरक शक्ति के लिए अपने जहाज पर ईंधन के रूप में हाइड्रोजन का उपयोग करता है। हाइड्रोजन वाहनों में हाइड्रोजन-ईंधन वाले अंतरिक्ष रॉकेट साथ ही ऑटोमोबाइल और अन्य परिवहन वाहन शामिल हैं। ऐसे वाहनों के बिजली संयंत्र हाइड्रोजन की रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं या तो एक आंतरिक दहन इंजन में हाइड्रोजन जलाकर या अधिक सामान्य रूप से विद्युत मोटर चलाने के लिए ईंधन सेल में ऑक्सीजन के साथ हाइड्रोजन पर प्रतिक्रिया करके ईंधन परिवहन के लिए हाइड्रोजन का व्यापक उपयोग प्रस्तावित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था का एक प्रमुख तत्व है।

2016 तक चुनिंदा बाजारों में हाइड्रोजन कारों के तीन मॉडल सार्वजनिक रूप से उपलब्ध हैं: टोयोटा मिराई, हुंडई नेक्सो और होंडा क्लेरिटी। कई अन्य कंपनियां हाइड्रोजन कारों को विकसित करने के लिए काम कर रही हैं। 2014 तक 95% हाइड्रोजन प्राकृतिक गैस से बना है। इसे थर्मोकेमिकल या पाइरोलाइटिक साधनों द्वारा अक्षय फीड स्टॉक का उपयोग करके उत्पादित किया जा सकता है, लेकिन यह एक महंगी प्रक्रिया है। नवीकरणीय बिजली का उपयोग पानी को हाइड्रोजन में बदलने के लिए किया जा सकता है: एकीकृत पवन-से-हाइड्रोजन (पावर-टू-गैस) संयंत्र पानी के इलेक्ट्रोलिसिस का उपयोग करते हुए, प्राकृतिक गैस का उपयोग करके हाइड्रोजन उत्पादन के साथ प्रतिस्पर्धा करने के लिए कम लागत और पर्याप्त मात्रा में पर्याप्त मात्रा देने के लिए प्रौद्योगिकियों की खोज कर रहे हैं। प्राकृतिक गैस से उत्पादित होने पर हाइड्रोजन के उपयोग की कमियां उच्च कार्बन उत्सर्जन की तीव्रता पूंजीगत लागत का बोझ परिवेशी परिस्थितियों में प्रति यूनिट आयतन में कम ऊर्जा सामग्री, हाइड्रोजन का उत्पादन और संपीड़न और हाइड्रोजन को भरने के लिए फिलिंग स्टेशनों में आवश्यक निवेश हैं।

हाइड्रोजन (Hydrogen)

हाइड्रोजन सुविधाजनक जलाशयों या जमा में मौजूद नहीं है जैसा कि जीवाश्म ईंधन या हीलियम में होता है और प्राकृतिक गैस और बायोमास या पानी से इलेक्ट्रोलाइज्ड जैसे फीड स्टॉक से उत्पादित होता है। हाइड्रोजन वाहनों की बड़े पैमाने पर तैनाती का एक सुझाया गया लाभ यह है कि इससे ग्रीनहाउस गैसों और ओजोन अग्रदूतों के उत्सर्जन में कमी आ सकती है। हालांकि 2014

तक 95% हाइड्रोजन मीथेन से बना है। इसे थर्मोकेमिकल या पाइरोलाइटिक साधनों द्वारा अक्षय फीड स्टॉक का उपयोग करके उत्पादित किया जा सकता है, लेकिन यह एक महंगी प्रक्रिया है। नवीकरणीय बिजली का उपयोग पानी को हाइड्रोजन में बदलने के लिए किया जा सकता है: एकीकृत पवन-से-हाइड्रोजन (गैस से बिजली) संयंत्र पानी के इलेक्ट्रोलिसिस का उपयोग करते हुए पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के साथ प्रतिस्पर्धा करने के लिए पर्याप्त कम लागत और पर्याप्त मात्रा में पर्याप्त मात्रा देने के लिए प्रौद्योगिकियों की खोज कर रहे हैं।

हाइड्रोजन ईंधन-सेल वाहन केवल तीन-पांचवां कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न करेंगे, क्योंकि गैसोलीन पर चलने वाले एक तुलनीय वाहन को 10 प्रतिशत इथेनॉल में मिलाया जाता है। जबकि जीवाश्म ईंधन का उपयोग नहीं करने वाले हाइड्रोजन उत्पादन के तरीके अधिक टिकाऊ होंगे, वर्तमान में नवीकरणीय ऊर्जा उत्पन्न ऊर्जा का केवल एक छोटा प्रतिशत दर्शाती है, और नवीकरणीय स्रोतों से उत्पादित बिजली का उपयोग इलेक्ट्रिक वाहनों और गैर-वाहन अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है।

वाहनों में हाइड्रोजन के उपयोग में आने वाली चुनौतियों में मुख्य रूप से वाहन में इसका भंडारण शामिल है। जबकि इसके उत्पादन (इलेक्ट्रोलिसिस) के कम से कम कुशल तरीके से हाइड्रोजन के लिए अच्छी तरह से पहिया दक्षता 25 प्रतिशत से कम है, यह अभी भी आंतरिक दहन इंजनों के आधार पर वाहनों से अधिक है।

विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक वास्तुकला (Electrical and electronic architecture)

अतीत की तरह केवल आवागमन के साधन होने के बजाय आज भी कारों से एक सुरक्षित और संरक्षित वातावरण में यात्रियों का मनोरंजन करने और उन्हें सूचित करने की अपेक्षा की जाती है। इसके अलावा उनसे चालक को विभिन्न प्रकार की सहायता प्रदान करके ड्राइविंग की जटिलता को कम करने की अपेक्षा की जाती है। इन बढ़ती मांगों का समर्थन करने के लिए ऑटोमोटिव-विशिष्ट बसें और गेटवे। इसके अलावा कार-टू-कार और कार से इंफ्रास्ट्रक्चर संचार के साथ-साथ इंफोटेनमेंट और ड्राइवर सहायता प्रणालियों की तरह कार्यात्मक रूप से उभरने से बाहरी दुनिया के संचार इंटरफेस के साथ वाहन घटकों की संख्या में वृद्धि हुई है। इस तरह के जटिल ई/ई और कनेक्टेड ऑटोमोटिव आर्किटेक्चर दुर्भाग्यपूर्ण हमलों के लिए तेजी से कमजोर होते जा रहे हैं और सुरक्षा के साथ-साथ सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए यह विषय ऑटोमोटिव ई/ई आर्किटेक्चर की समग्र विश्वसनीयता के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि कमजोर इलेक्ट्रॉनिक घटक यात्री की सुरक्षा को कमजोर कर सकते हैं। एक दोषपूर्ण के रूप में सुरक्षा। हालांकि अत्यधिक प्रतिस्पर्धी मोटर वाहन डोमेन में सुरक्षा सुविधाओं की लागत अक्सर उनके अपनाने में बाधा उत्पन्न करती है।

इमोबिलाइज़र सिस्टम (Immobilizer system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- इमोबिलाइज़र सिस्टम विवरण दें।
- इमोबिलाइज़र सर्किट बताएं।

इंजन इमोबिलाइज़र (Engine immobilizer)

इंजन इमोबिलाइज़र एक चोरी से सुरक्षा प्रणाली है जो किसी को गलत कोड वाली कुंजी के साथ इंजन शुरू करने से रोकता है।

कार की चाबियों को धातु की वस्तुओं से न ढकें। यह रिसीवर को उस कुंजी को वैध के रूप में पहचानने से रोक सकता है।

इंजन इमोबिलाइज़र सिस्टम विवरण (Engine immobilizer system description)

इंजन इमोबिलाइज़र सिस्टम को मोटर वाहन चोरी को कम करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

यह प्रणाली एक ट्रांसपोंडर कुंजी ECU का उपयोग करती है जो अधिकृत इग्निशन कुंजियों के प्रमुख कोडों को संग्रहीत करती है। यदि अनधिकृत कुंजी का उपयोग करके इंजन को चालू करने का प्रयास किया जाता है, तो ECU ईंधन वितरण और प्रज्वलन को प्रतिबंधित करने के लिए ECM को एक संकेत भेजता है, जिससे इंजन प्रभावी रूप से अक्षम हो जाता है।

जब ECU पता लगाता है कि अनलॉक चेतावनी स्विच चालू है, ECU ट्रांसपोंडर कुंजी कॉइल को करंट प्रदान करता है और एक हल्की विद्युत तरंग उत्पन्न करता है। कुंजी पकड़ में एक ट्रांसपोंडर चिप हल्की विद्युत तरंग प्राप्त करता है। हल्की विद्युत तरंग प्राप्त करने पर ट्रांसपोंडर चिप एक कुंजी आईडी कोड सिग्नल का उत्पादन करता है। ट्रांसपोंडर कुंजी एम्पलीफायर इसे बढ़ाता है और फिर सिग्नल ईसीयू को प्रेषित होता है। ईसीयू वाहन के इस संकेत के साथ कुंजी के आईडी कोड से मेल खाता है, ट्रांसपोंडर कुंजी एम्पलीफायर इसे बढ़ाता है और फिर संकेत ईसीयू को प्रेषित होता है। ईसीयू वाहन के आईडी कोड के साथ कुंजी के आईडी कोड से मेल खाता है, जो पहले ईसीयू में पंजीकृत था और फिर एसएफआई संचार का उपयोग करके ईसीएम को परिणाम बताता है।

पहचान परिणामों के बाद पता चलता है कि कुंजी का आईडी कोड वाहन के आईडी कोड से मेल खाता है और ईसीयू ने उनके मैच की पुष्टि की है: 1) इमोबिलाइज़र सिस्टम रद्द कर दिया गया है और इंजन स्टार्टिंग कंट्रोल (ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण और इग्निशन कंट्रोल) स्टैंडबाय मोड में प्रवेश करता है; और 2) ECU एक सुरक्षा संकेतक संकेत प्रसारित करता है जो मल्टीप्लेक्स नेटवर्क बॉडी EXU को "संकेतक बंद" करता है। उसके बाद, मल्टीप्लेक्स नेटवर्क निकाय ECU सुरक्षा सूचक लैंप को बंद कर देता है।

इमोबिलाइज़र सर्किट (Immobilizer circuit) (Fig 1)

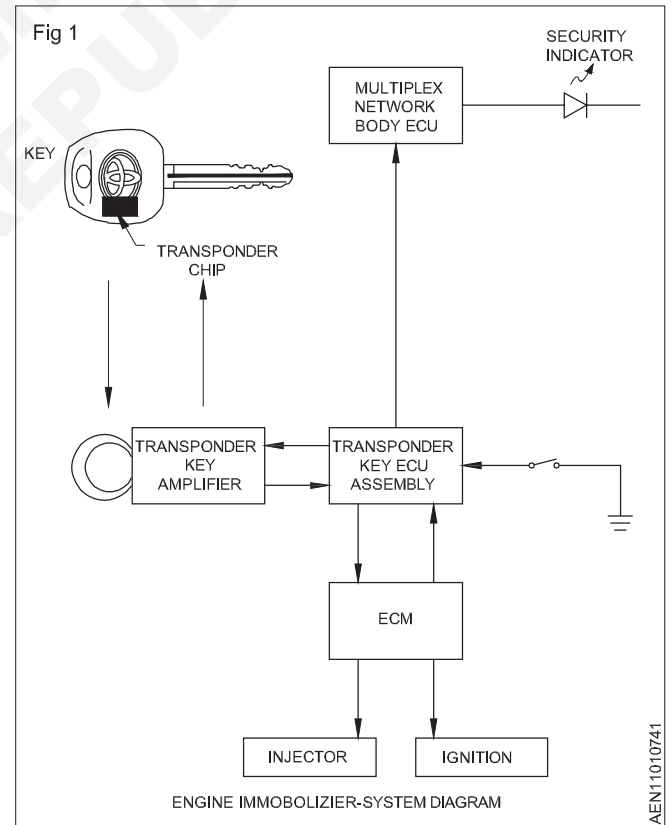
कार अलार्म (Car alarms): कई अलार्म सिस्टम हैं जो वाहन चोरी को रोकने या हतोत्साहित करने के लिए काम करेंगे और दूसरों को कार में जबरन प्रवेश करने के लिए सचेत करेंगे। आपको यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि इन शोर वक्ताओं को इस तरह से स्थापित किया जाना चाहिए कि नज़र में आसानी से सुलभ न हो, अन्यथा किले उनके द्वारा अक्षम हो जाएंगे।

स्टीयरिंग लॉक (Steering lock): लॉक के साथ एक लंबी धातु की पट्टी जो स्टीयरिंग व्हील पर फिट होती है और स्टीयरिंग व्हील को मुड़ने से रोकने के लिए डिज़ाइन की गई है, स्टीयरिंग व्हील लॉक प्रभावी होते हैं।

आईसीएटी (ICAT): आईसीएटी यानी इंटेलिजेंट कंप्यूटराइज्ड एंटी-थेफ्ट सिस्टम इस सिस्टम के तहत कार तभी स्टार्ट होती है जब गाड़ी स्टार्ट होती है तभी गाड़ी में लगा सेंसर चाबी में लगे चिप को स्वीकार करता है। यहां तक कि जब कोई कार में नकली चाबी डालने की कोशिश करता है तो सेंसर भी अलार्म बजाते हैं।

जीपीएस ट्रैकर (GPS tracker): एक जीपीएस सुविधा जो चोरी हुई कार को ट्रैक करने में मदद कर सकती है। वास्तव में यह किसी भी सर्विस स्टेशन द्वारा आपकी कार के दुरुपयोग के बारे में सचेत कर सकता है।

टायर लॉक (Tyre lock): टायर लॉक डिवाइस कार के पहिये को लॉक और अनलॉक करना बहुत मुश्किल है, लेकिन इसकी लागत अन्य एंटी थेफ्ट सिस्टम डिवाइस की तुलना में बहुत कम है।



ऑडियो सिस्टम (Audio system)

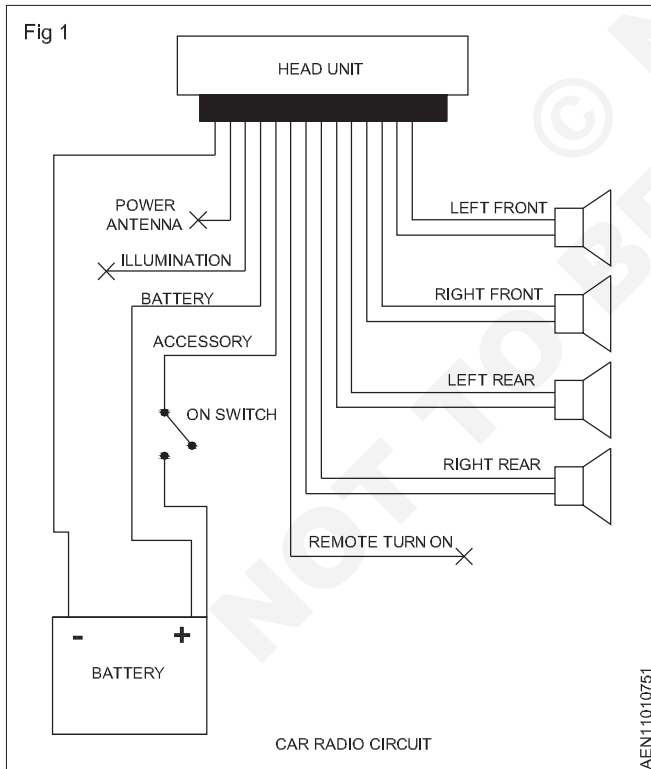
उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- हेड यूनिट का वर्णन करें।
- एम्पलीफायर का वर्णन करें।
- स्पीकर का वर्णन करें।

हेड यूनिट (Head unit) (Fig 1): एक कार ऑडियो सिस्टम अलग-अलग इलेक्ट्रॉनिक घटकों का उपयोग करता है - एक रेडियो ट्यूनर, डीवीडी प्लेयर, प्रीएम्प एम्पलीफायर - विभिन्न केबलों से जुड़ा हुआ है। हेड यूनिट दो मुख्य कार्य करता है, एक वाहन में समग्र सिस्टम वॉल्यूम और विभिन्न ऑडियो और वीडियो स्रोतों को नियंत्रित कर रहा है।

हेड यूनिट का उपयोग आईपॉड जैसे मीडिया प्लेयर को नियंत्रित करने या स्टीरियो सिस्टम से जुड़े यूएसबी फ्लैश ड्राइव की सामग्री को नेविगेट करने के लिए भी किया जा सकता है। ब्लूटूथ ऑडियो के साथ हेड यूनिट संगीत भी चला सकते हैं जो संगत मोबाइल फोन से वायरलेस तरीके से स्ट्रीम किया जाता है।

सिस्टम की मात्रा को नियंत्रित करने के अलावा मुख्य इकाइयों में आम तौर पर मूल स्वर नियंत्रण जैसे बास और ट्रेबल शामिल होते हैं ताकि ध्वनि को श्रोता के स्वाद के अनुरूप बनाया जा सके। कई ऑडियो सिस्टम में सिग्नल प्रोसेसिंग भी शामिल है जो चलते वाहन में परिवेशी शोर के आधार पर वॉल्यूम को स्वचालित रूप से समायोजित करता है। कुछ ऑडियो सिस्टम में एक अलग सबवूफर और सबवूफर लेवल के नियंत्रण भी होते हैं।



एम्पलीफायर (The amplifier) (Fig 2): एक कार स्टीरियो सिस्टम में ऑडियो सिग्नल की शक्ति बढ़ाने के लिए एक एम्पलीफायर होना चाहिए ताकि यह स्पीकर को स्थानांतरित करने और ध्वनि बनाने के लिए पर्याप्त मजबूत हो। प्रवर्धन एक दो चरण की प्रक्रिया है जिसे एक प्रैम्प और एक पावर एम्पलीफायर द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

प्रेम्प आमतौर पर हेड यूनिट के अंदर रखा जाता है और एक रेडियो सीडी प्लेयर या अन्य ऑडियो स्रोत से डेटा लेता है और इसे पावर एम्पलीफायर के लिए तैयार करता है। इस प्रक्रिया में ऑडियो सिग्नल को थोड़ा बढ़ाना शामिल है, जो इसे पावर एम्पलीफायर के इनपुट के साथ संगत बनाता है और यह सुनिश्चित करता है कि यह शोर के लिए प्रतिरोधी है जो वाहन में अन्य इलेक्ट्रॉनिक्स से विकीर्ण हो सकता है।

पावर एम्पलीफायर तब प्रीएम्प के निम्न-स्तरीय सिग्नल लेता है और इसे महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा देता है ताकि यह स्पीकर को स्थानांतरित कर सके और ध्वनि बना सके।

कई प्रमुख इकाइयों में एक छोटा बिल्ट-इन लो पावर एम्पलीफायर होता है जो छोटे स्पीकर को "ड्राइव" कर सकता है। इससे ऑडियो सिस्टम को केवल एक हेड यूनिट और कुछ स्पीकर तक कम किया जा सकता है। लेकिन बेहतर साउंड के लिए ज्यादा पावर की जरूरत होती है। इसलिए उच्च-अंत प्रणालियों में अलग-अलग पावर एम्पलीफायर होते हैं जो उनके आकार और उनके द्वारा उत्पन्न गर्मी के कारण हेड यूनिट से दूर होते हैं।

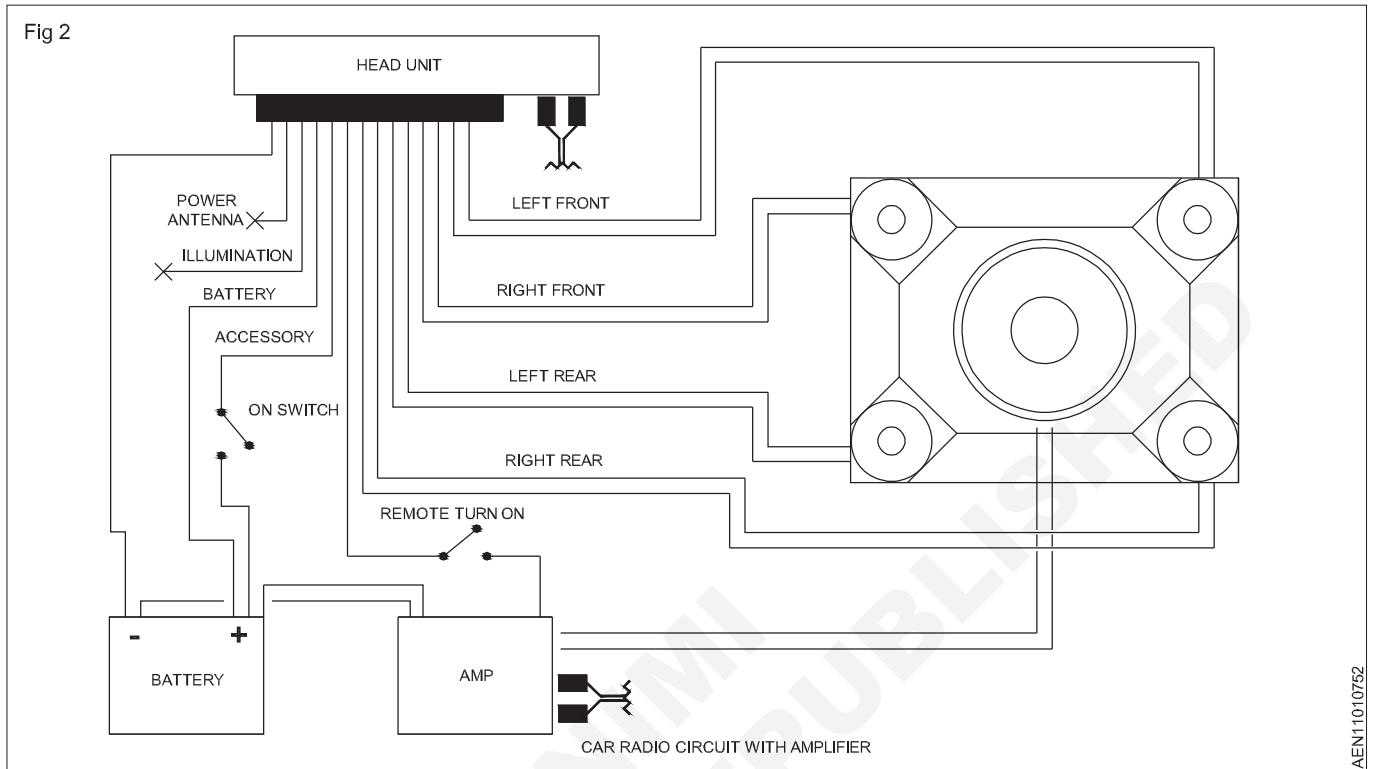
स्पीकर (The speakers) (Fig 2): स्पीकर एक प्रवर्धित विद्युत संकेत लेते हैं और इसे यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं जो ध्वनि बनाने के लिए स्पीकर कोन को आगे और पीछे ले जाता है। ध्वनि अनिवार्य रूप से हवा में कंपन है जिसे हम सुनते हैं और स्पीकर शंकु इन कंपनों को बनाता है। मानव कान इन स्पंदनों को लगभग 20 हर्ट्ज (बहुत कम बास) से लेकर 20,000 हर्ट्ज (बहुत उच्च स्वर) की आवृत्ति रेंज में सुनता है।

सबसे बेसिक ऑटोमोटिव स्पीकर को "पूर्ण श्रेणी" के रूप में डिज़ाइन किया गया है ताकि संपूर्ण फ्रीक्वेंसी रेंज को कवर किया जा सके। लेकिन पूरे फ्रीक्वेंसी स्पेक्ट्रम को कवर करने की कोशिश करने पर, बास प्रतिक्रिया आम तौर पर कोई नहीं होती है और उच्च फ्रीक्वेंसी सुस्त होती है। ध्वनि की एक छोटी श्रृंखला को पुनः प्रस्तुत करने के लिए समर्पित वक्ताओं के वर्गीकरण का उपयोग करके आप अधिक सटीक ध्वनि प्रजनन प्राप्त कर सकते हैं।

वूफर्स और सबवूफर्स बड़े स्पीकर हैं जिन्हें केवल कम आवृत्ति वाली बास ध्वनियों को पुनः उत्पन्न करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। उपयुक्त नामित मिडरेंज ड्राइवर मध्य श्रेणी की आवृत्तियों को संभालते हैं। कुछ प्रणालियाँ इसे एक स्टेप आगे ले जाती हैं और निम्न बास और मिडरेंज के बीच की परेशानी वाली आवृत्तियों को संभालने के लिए एक विशेष मिडास ड्राइवर का उपयोग करती हैं। ट्वीटर विशेष चालकों में सबसे छोटे होते हैं और ऊपरी ट्रेबल आवृत्तियों को पुनः उत्पन्न करते हैं।

कार वीडियो (Car videos): एक कार वीडियो सिस्टम अलग-अलग इलेक्ट्रॉनिक घटकों का उपयोग करता है एलसीडी मॉनिटर डीवी प्लेयर, स्पीकर और रीयर व्यू कैमरे से जुड़ा हुआ है।

कई कार ध्वनि प्रणालियों में, दो तरह के स्पीकर बनाने के लिए विभिन्न आकारों के दो स्पीकर एक फ्रेम पर संयुक्त होते हैं। उदाहरण के लिए एक समाक्षीय स्पीकर एक छोटे ट्वीटर को सीधे ऊपर और उसी धुरी पर एक छोटे वूफर के रूप में माउंट करता है। यह दो अलग-अलग ड्राइवों से एक पूर्ण-श्रेणी वाला स्पीकर बनाता है।



एयर बैग और सीट बेल्ट (Air bag and seat belt)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- एयर बैग और सीट बेल्ट की आवश्यकता बताएं
- सीट बेल्ट के कार्य बताएं
- सीट बेल्ट अवरोध के प्रकार बताएं
- पैसिव सीट बेल्ट रेस्ट्रेंट का वर्णन करें
- ड्राइवर और यात्रियों के लिए सुरक्षा बिंदु बताएं
- एयर बैग प्रणाली का वर्णन करें
- एयर बैग सिस्टम चेतावनी प्रकाश का वर्णन करें
- मल्टी स्टेज एयर बैग परिनियोजन का वर्णन करें
- सीट बेल्ट प्री-टेंशन का वर्णन करें

एयर बैग और सीट बेल्ट की जरूरत (Need of air bag and seat belt): वाहन सुरक्षा आज औसत वाहन खरीदार के सबसे महत्वपूर्ण विचारों में से एक है। सरल शब्दों में सुरक्षा वाहन बेचती है! इसलिए वाहन निर्माताओं ने बेहतर सुरक्षा प्रणालियों की इंजीनियरिंग में बड़ी मात्रा में धन खर्च किया है। वर्तमान समय में निष्क्रिय प्रतिबंधों में ड्राइवर एयर बैग, पैसंजर साइड एयर बैग, साइड-इम्पैक्ट एयर बैग, एयर बैग पर्दे और सीट बेल्ट प्री-टेंशन शामिल हैं। सीट बेल्ट और एयर बैग सिस्टम का उद्देश्य ड्राइवर और यात्रियों की सुरक्षा के लिए मिलकर काम करना है।

सीट बेल्ट के कार्य (Functions of seat belts): एक एयर बैग से लैस वाहन पारंपरिक सीट बेल्ट ये कार्य करते हैं:

- 1 एयर बैग फुलाए जाने पर सवारियों को उचित स्थिति में पकड़ें।
- 2 कम गंभीर टक्कर में चोट के जोखिम को कम करें जिसमें एयर बैग नहीं खुलते हैं।
- 3 सवारियों के वाहन से बाहर निकलने के जोखिम को कम करें और इस प्रकार चोट लगने की संभावना को कम करें।

सीट बेल्ट अवरोध के प्रकार बताएं (State types of seat belt restraints): निर्मित और बेचे जाने वाले सभी वाहनों में निष्क्रिय प्रतिबंध होने चाहिए।

निष्क्रिय प्रतिबंध एयर बैग या स्वचालित सीट बेल्ट हो सकते हैं। एयरबैग वाले अधिकांश वाहनों में सक्रिय अवरोध भी होते हैं।

ये हैं

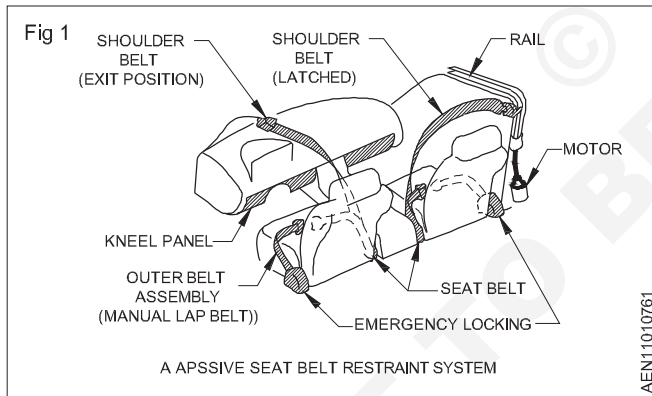
1 निष्क्रिय संयम

2 सक्रिय संयम

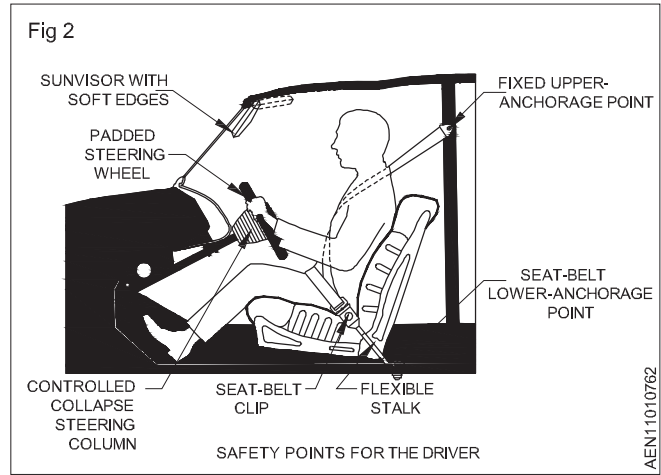
निष्क्रिय प्रतिबंध (Passive restraints): चालक द्वारा आवश्यक कार्रवाई के बिना स्वचालित रूप से संचालित होता है। सक्रिय अवरोधों को किसी भी सुरक्षा प्रदान करने से पहले चालक या यात्रियों द्वारा कार्रवाई की आवश्यकता होती है।

पैसिव सीट बेल्ट रेस्ट्रेंट (Passive seat belt restraints): एक पैसिव सीट बेल्ट सिस्टम ड्राइवर और फ्रंट सीट पैसेंजर के बीच कंधे की बेल्ट को स्वचालित रूप से स्थानांतरित करने के लिए इलेक्ट्रिक मोटर्स का उपयोग करता है। बेल्ट के ऊपरी सिरे दरवाजे के चौखट के ठीक ऊपर एक ट्रैक में लगे वाहक से जुड़े होते हैं। प्रत्येक शोल्डर बेल्ट के दूसरे सिरे को एक इनिशिया लॉक रिट्रैक्टर द्वारा सुरक्षित किया जाता है जो सेंटर कंसोल में लगा होता है। जब एक सामने का दरवाजा खोला जाता है, तो कंधे की पट्टियों का बाहरी सिरा दरवाजे की पट्टियों में आगे बढ़ता है ताकि वाहन से आसानी से प्रवेश और निकास हो सके (Fig 1)।

जब दरवाजा बंद हो जाता है और इग्निशन स्विच चालू हो जाता है, तो सामने की सीट पर रहने वालों को सुरक्षित करने के लिए शोल्डर बेल्ट दरवाजे की पट्टियों में पीछे की ओर चले जाते हैं। एक्टिव लैप बेल्ट को चालक या यात्री द्वारा बांधा जाना चाहिए और कंधे की बेल्ट के साथ पहना जाना चाहिए।



चालक और यात्री के लिए सुरक्षा बिंदु (Safety points for driver and passenger) (Fig 2): कुछ बेहतर आधुनिक सामने की सीटों में बैकरेस्ट में एक समायोज्य लकड़ी सपोर्ट शामिल है। जहां पीछे के डिब्बे तक पहुंच प्रदान करने के लिए सीट को आगे की ओर टिका होना चाहिए, टक्कर में इसे सुरक्षित करने के लिए आमतौर पर हाल के मॉडल पर एक कैच लगाया जाता है। फासिआस और पार्सल अलमारियों को अब चोट को कम करने के लिए अच्छी तरह से गद्देदार किया जाता है, और कुछ अंदर के दर्पणों को टूटने के बजाय प्रभाव पर उनके माउंटिंग से तोड़ने के लिए डिज़ाइन किया गया है।



आराम (Comfort): सीट बेल्ट एंकरेज जिसमें रिटैनिंग क्लिप शामिल है, इस तरह स्थित होना चाहिए कि बेल्ट को केवल एक हाथ का उपयोग करके जल्दी से लगाया और हटाया जा सके। बेल्ट को आराम से फिट होना चाहिए और पहनने वाले को फिसलना या कटना नहीं चाहिए। एक व्यवस्थित आराम की स्थिति तनाव और थकान को काफी हद तक सुरक्षा कारक कम कर देती है।

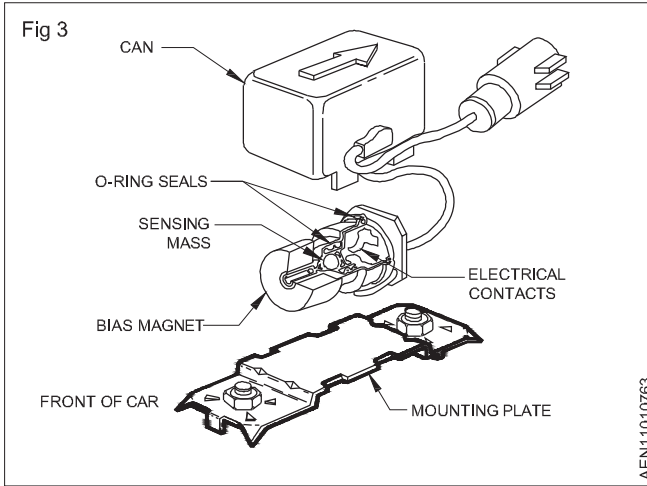
एयर बैग सिस्टम घटक (Air bag system components): पूरे सिस्टम ऑपरेशन को समझने के लिए एयर बैग सिस्टम घटकों को समझना आवश्यक है। एयर बैग सिस्टम के संचालन का ज्ञान एयर बैग सिस्टम को जल्दी और सही तरीके से बनाए रखने निदान करने और सर्विस करने के लिए नितांत आवश्यक है।

सेंसर (Sensors)

कुछ एयर बैग सिस्टम सेंसर में सामान्य रूप से खुले, गोल्ड प्लेटेड कॉन्टैक्ट्स और गोल्ड प्लेटेड बॉल का एक सेट होता है जो सेंसिंग मास (Fig 2) के रूप में कार्य करता है। यह गेंद एक स्टेनलेस स्टील-लाइन वाले सिलेंडर में लगाई जाती है। एक चुंबक गेंद को संपर्कों से लगभग 1/8 दूर रखता है। जब वाहन पर्याप्त बल की टक्कर में शामिल होता है, तो गेंद चुंबक से दूर चली जाती है और स्विच संपर्कों को बंद कर देती है।

चुंबक द्वारा गेंद को संपर्कों से दूर खींचने से पहले ये संपर्क 3 मिलीसेकंड के लिए बंद रहते हैं। संदूषक और नमी को संवेदक में प्रवेश करने से रोकने के लिए संवेदक पूरी तरह से एपॉक्सी में सील कर दिया गया है। वाहन के सामने की ओर लगे सेंसर पर फॉरवर्ड मार्किंग के साथ सेंसर लगाए जाने चाहिए। ठीक से काम करने के लिए सेंसर को उनके मूल बढ़ते स्थान पर लगाया जाना चाहिए और सेंसर ब्रेकेट विकृत नहीं होना चाहिए।

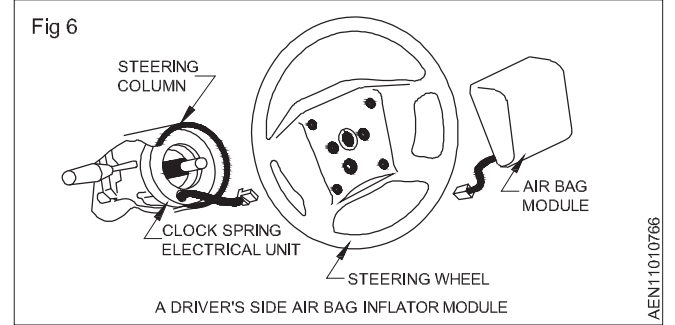
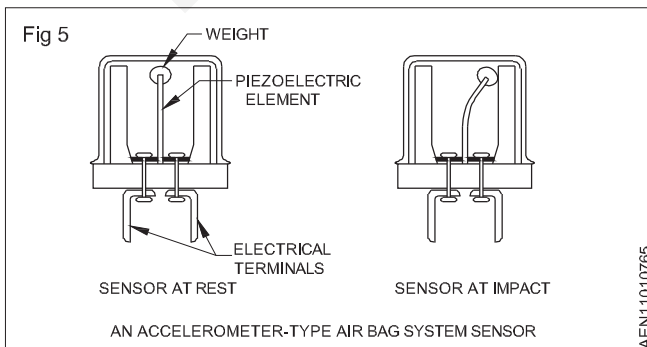
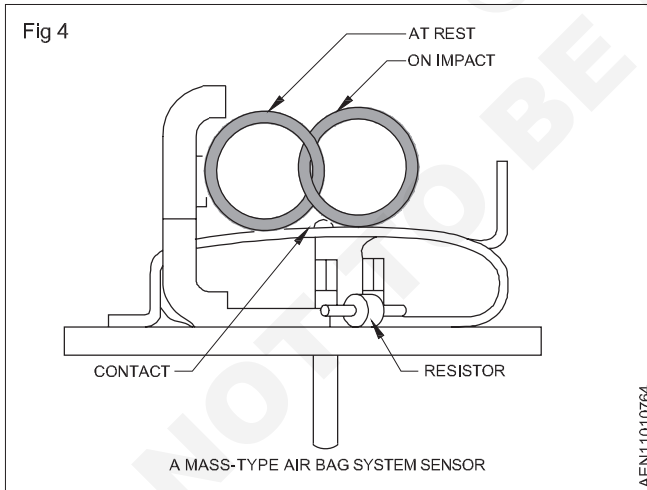
कुछ एयर बैग सेंसर में रैप पर एक रोलर होता है। यह रोलर रोलर के प्रत्येक तरफ छोटे, वापस लेने योग्य स्प्रिंग्स द्वारा स्टॉप के खिलाफ आयोजित किया जाता है। यदि वाहन पर्याप्त बल की टक्कर में शामिल है, तो रोलर रैप पर ऊपर जाता है और संपर्क और रैप के बीच विद्युत सर्किट को पूरा करने वाले स्प्रिंग संपर्क पर कॉन्नेक्ट करता है। (Fig 3)



कुछ एयर बैग सेंसर में एक एक्सेलेरोमीटर होता है जिसमें पीजोइलेक्ट्रिक तत्व होता है (Fig 4 & 5)। यदि वाहन टक्कर में शामिल है, तो यह तत्व विकृत हो जाता है। सेंसर से एयर बैग सिस्टम मॉड्यूल तक वोल्टेज सिग्नल टक्कर के बल और तत्व विरूपण की मात्रा पर निर्भर करता है।

इन्फ्लेटर मॉड्यूल (Inflator module)

इन्फ्लेटर मॉड्यूल में एयर बैग, एयर बैग कंटेनर और बेस प्लेट, इनफ्लेटर और ट्रिम कवर होता है। रिटेनर और बेस प्लेट स्टेनलेस स्टील से बने होते हैं और इन्फ्लेटर मॉड्यूल से जुड़े होते हैं। एयर बैग झरझरा नायलॉन से बना है और कुछ एयर बैग में नियोप्रीन कोटिंग होती है। इन्फ्लेटर मॉड्यूल का उद्देश्य वाहन के टक्कर में शामिल होने पर कुछ मिलीसेकंड में एयर बैग को फुला देना है। एक विशिष्ट ड्राइवर साइड एयर बैग में 2.3 क्यूबिक फीट की मात्रा होती है। ड्राइवर साइड एयर बैग इन्फ्लेटर मॉड्यूल को आमतौर पर स्टीयरिंग व्हील के शीर्ष में चार बोल्ट के साथ रखा जाता है। (Fig 6)



एयर बैग सिस्टम चेतावनी प्रकाश (Air bag system warning light)

इंस्ट्रुमेंट पैनल में एयर बैग सिस्टम वार्निंग लाइट लगाई गई है। इग्निशन स्विच चालू होने पर एयर बैग सिस्टम चेतावनी प्रकाश आना चाहिए। यदि इग्निशन स्विच को इंजन शुरू किए बिना या इंजन चालू होने पर स्थिति में छोड़ दिया जाता है, तो एयर बैग सिस्टम चेतावनी प्रकाश को कुछ बार फ्लैश करना चाहिए और फिर बाहर जाना चाहिए। यह प्रकाश क्रिया इंगित करती है कि एयर बैग सिस्टम संतोषजनक है। यदि इंजन के चलने के साथ एयर बैग सिस्टम चेतावनी लाइट चालू है, तो एयर बैग सिस्टम में एक विद्युत दोष है और टक्कर में एयर बैग सिस्टम चालू नहीं हो सकता है।

साइड इम्पैक्ट एयर बैग (Side impact air bags) (Fig 7): कुछ वाहन अब साइड इम्पैक्ट एयर बैग से लैस हैं जो साइड टक्कर के दौरान ड्राइवर या यात्रियों की सुरक्षा करते हैं। साइड इम्पैक्ट एयर बैग सिस्टम ड्राइवर साइड और पैसेंजर साइड एयर बैग सिस्टम से अलग होते हैं। साइड इम्पैक्ट एयर बैग सिस्टम के अपने सेंसर और ASDM होते हैं। (अनुकूली सुरक्षा उपकरण प्रबंधक)। अलग-अलग ASDM आमतौर पर प्रत्येक साइड इम्पैक्ट एयर बैग के लिए स्थापित किए जाते हैं। साइड इम्पैक्ट एयर बैग के लिए ASDM आगे की सीटों के नीचे या B-पिलर पैनल के पीछे हो सकते हैं।

साइड इम्पैक्ट एयर बैग के लिए लेफ्ट और राइट साइड ASDMs इंटरचेंजेबल नहीं हैं।

कुछ वाहनों में साइड इम्पैक्ट एयर बैग होता है जो दरवाजे के पैनेलिंग के बाहर तैनात होता है। अन्य प्रणालियों में साइड एयर बैग को सीट के पीछे की तरफ शीर्ष के पास लगाया जाता है। कुछ वाहनों में एक साइड एयर बैग पर्दा होता है जो दरवाजे के ठीक ऊपर हेडलाइनर से बाहर निकलता है। इस तरह का एयर बैग आगे और पीछे की सीट पर बैठे लोगों को सिर में चोट लगने से बचाता है।

स्मार्ट एयर बैग सिस्टम (Smart air bag systems)

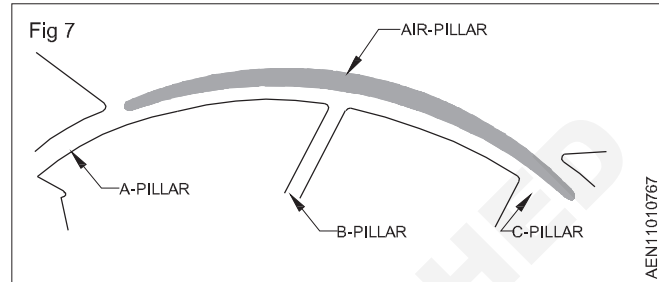
कुछ एयर बैग सिस्टम में सामने की सीट के यात्री की तरफ एक स्विच होता है। यह स्विच एसडीएम को सूचित करता है कि सामने वाली यात्री सीट पर कोई बैठा है या नहीं। यदि इस सीट पर कोई नहीं बैठा है तो वाहन की टक्कर होने पर यात्री की ओर का एयर बैग नहीं खुल पाता है। कुछ स्मार्ट एयर बैग सिस्टम यात्रियों के वजन का पता लगा सकते हैं। यदि एक निश्चित वजन से कम वजन का बच्चा इस सीट पर बैठा है तो एयर बैग नहीं खुलता है। कुछ एयर बैग सिस्टम में यात्री के साइड एयर बैग में मौजूद व्यक्ति का वजन तैनात रहता है।

कुछ स्मार्ट एयर बैग सिस्टम पर यदि पीछे की ओर बच्चे की सीट को सामने वाले यात्री की सीट पर रखा जाता है, तो यात्री की तरफ का एयर बैग नहीं खुलता है।

यदि पीछे की ओर वाली बच्चे की सीट पर बच्चे को सामने वाली यात्री की सीट पर रखा जाता है और एयर बैग खुल जाता है, तो तैनात एयर बैग सीट को मजबूर कर सकता है और बच्चे को सामने की सीट के ऊर्ध्वाधर हिस्से के खिलाफ मजबूर कर सकता है जिससे बच्चे का दम घुट जाता है।

कुछ वाहनों में एक छोटा नी एयर बैग होता है जो ड्राइवर के घुटनों के सामने डैश से बाहर निकलता है। यह एयर बैग ड्राइवर को घुटने की चोट से बचाता है और दुर्घटना के समय ड्राइवर को सीट बेल्ट के नीचे फिसलने से भी बचाता है। यह क्रिया चालक की ओर के एयर बैग द्वारा सुरक्षित होने के लिए चालक को बेहतर स्थिति में रखती है।

सीट बेल्ट प्री टेंशनर (Seat belt pre tensioners): कुछ वाहनों में सीट बेल्ट पर सीट बेल्ट प्री टेंशनर होता है। प्री टेंशनर्स में सिंगल स्टेज एयर बैग इन्फ्लेटर मॉड्यूल जैसी सामग्री होती है। प्री टेंशनर को सीट बेल्ट के बकल साइड पर लगाया जा सकता है (Fig 7)। अगर फ्रंट एयर बैग्स खुल जाते हैं तो ASDM प्री टेंशनर्स को भी आग लगा देता है। प्री टेंशनर में बकल और एक छोटे पिस्टन के बीच एक पतली केबल सिस जुड़ी होती है। जब एक प्री टेंशनर को निकाल दिया जाता है, तो पिस्टन सिलेंडर को ऊपर ले जाता है और केबल बकल को कस कर खींच लेता है। यह क्रिया व्यक्ति को सीट के खिलाफ मजबूती से रखती है और चोट को रोकने में मदद करती है।



ग्लोबल पोजिशनिंग सैटेलाइट (जीपीएस) (Global Positioning Satellites (GPS))

उद्देश्य : इस अभ्यास के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- ग्लोबल पोजिशनिंग सैटेलाइट (GPS) के उपयोग बताएं।
- GPS की कार्यप्रणाली का वर्णन करें।
- क्रैश सेंसर के उपयोग का वर्णन करें।
- एकीकृत संचार प्रणाली पर वर्णन करें।
- निकटता सेंसर के उपयोगों का वर्णन करें।
- परावर्तक डिस्के के उपयोग का वर्णन करें।
- त्रिकोणासन / त्रयीकरण का वर्णन करें।
- टेलीमैटिक्स का वर्णन करें।
- नेटवर्किंग और मल्टीप्लेक्सिंग का वर्णन करें।

ग्लोबल पोजिशनिंग सैटेलाइट (जीपीएस) (Global Positioning Satellites (GPS))

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम या जीपीएस के रूप में जानी जाने वाली प्रणाली का उपयोग पृथ्वी की सतह पर किसी वाहन के सटीक स्थान को निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है।

हजारों उपग्रह विभिन्न उद्देश्यों की सेवा लगातार पृथ्वी से ऊपर की कक्षा में हैं। वाहन प्रणालियों में उपग्रह प्रौद्योगिकी का उपयोग वाहन निर्माताओं के लिए विकल्पों की बढ़ती हुई श्रृंखला प्रदान करता है। यह ऑटोमोटिव प्रौद्योगिकी का एक क्षेत्र है जो कई ऑनबोर्ड सिस्टमों के लचीलेपन और शक्ति को बढ़ाता है

सैटेलाइट तकनीक का उपयोग किया जाता है: नेविगेशन, वाहन ट्रैकिंग, वाहन चोरी की वसूली, संचार और इंटरनेट का उपयोग।

पहाड़, सुरंगें, बड़ी इमारतें और अन्य वस्तुएँ उपग्रह संचार में हस्तक्षेप कर सकती हैं और इसे अविश्वसनीय बना सकती हैं। अधिकांश वाहन ट्रैकिंग सिस्टम एक बार अपनी प्रारंभिक स्थिति निर्धारित करने के बाद उपग्रहों के बिना बहुत सटीक रूप से काम कर सकते हैं। वाहन के सटीक स्थान पर नज़र रखने के लिए ऑन बोर्ड सेंसर का उपयोग किया जा सकता है।

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम की कार्यप्रणाली (Working of global positioning system)(Fig 1):

जीपीएस का आधार उपग्रहों का एक समूह है जो लगातार पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है। ये उपग्रह जो परमाणु घड़ियों से लैस हैं, रेडियो सिग्नल प्रसारित करते हैं जिनमें उनका सटीक स्थान, समय और अन्य जानकारी होती है। उपग्रहों के लिए रेडियो सिग्नल, जिनकी निगरानी और नियंत्रण स्टेशनों द्वारा सुधार किया जाता है, जीपीएस रिसीवर द्वारा उठाए जाते हैं।

एक जी पी एस रिसीवर को केवल तीन उपग्रहों की आवश्यकता होती है एक खुरदरी, 2डी स्थिति की साजिश रचने के लिए जो बहुत सटीक नहीं होगा। आदर्श रूप से 3डी स्थिति को प्लॉट करने के लिए चार या अधिक उपग्रहों की आवश्यकता होती है, जो कि कहीं अधिक सटीक है।

क्रैश सेंसर (Crash sensor)(Fig 2): सेंसर फ्रंट बम्पर, हेडलाइट्स, डैश और डोरसिल या 'B' पिलर के पीछे स्थित हैं। कुछ निर्माता इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट के साथ सेंसर भी लगाते हैं।

क्रैश सेंसर पूरे वाहन में विभिन्न स्थितियों में लगाए जा सकते हैं। उनका स्थान मंदी की दिशा पर निर्भर करता है जिसे वे पता लगाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। कुछ निर्माता सेंसर को इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाई के भीतर रखते हैं। अन्य फ्रंट पम्पर, हेडलाइट्स और डैश के पीछे स्थित हैं।

Fig 1

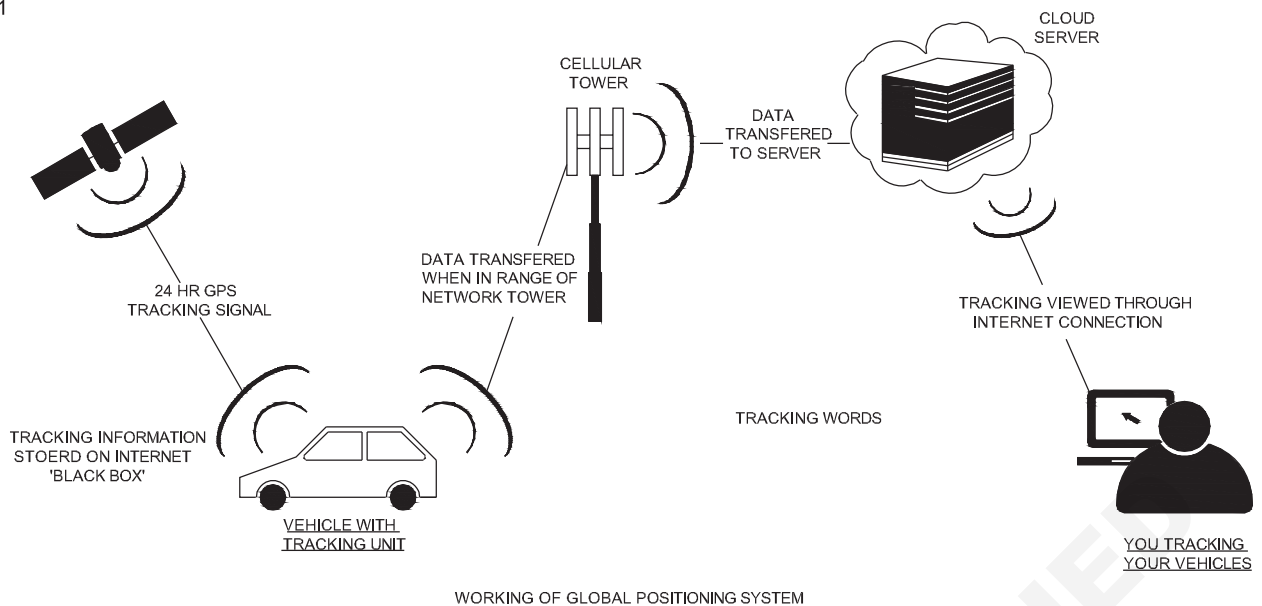
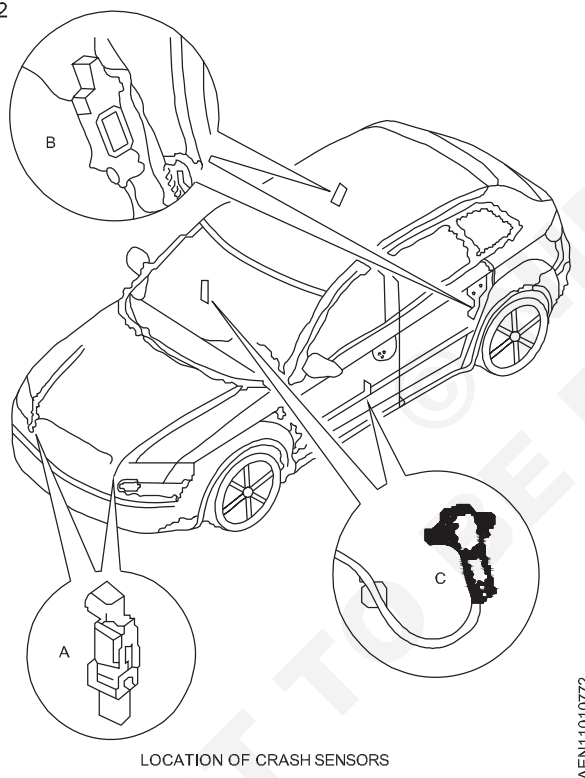


Fig 2



साइड इम्पैक्ट सेंसर डोरसिल्स या "B" पिलर में स्थित हैं। वे SRS कंट्रोल यूनिट को साइड इम्पैक्ट के बारे में सूचित करेंगे और यह भी बताएंगे कि क्या बाएं या दाएं एयर बैग को तैनात करना है।

जब सेंसर संकेत देते हैं कि एक पूर्व निर्धारित मंदी दर पार हो गई है और यह उचित दिशा से है, SRS नियंत्रण इकाई प्रासंगिक एयर बैग तैनात करती है। टक्कर सामने से होने पर ड्राइवर और पैसंजर के एयर बैग खुल जाएंगे। यदि टक्कर साइड से होती है, तो सेंसर यह निर्धारित करता है कि वाहन के एक तरफ सीट माउंटेड एयर बैग, या कर्टेन एयर बैग तैनात होंगे या नहीं। अधिक परिष्कृत डिजाइन के साथ, यात्री एयर बैग तभी खुलते हैं जब सीट पर कोई व्यक्ति हो। परिनियोजन सवार के वजन पर भी निर्भर कर सकता है और क्या यात्री एयर बैग स्विच यदि फिट है चालू है।

ऑटोमोटिव : MAE&E (NSQF संशोधित - 2022) अभ्यास 1.10.84 - 89 के लिए संबंधित सिद्धांत

गलत और अनावश्यक परिनियोजन को रोकने के लिए सिस्टम में SRS कंट्रोल यूनिट के भीतर एक सेफ सेंसर लगा होता है। SRS कंट्रोल यूनिट केवल स्क्रीब के माध्यम से करंट पास करेगी यदि सेफिंग सेंसर और क्रेश सेंसर दोनों एक साथ संकेत देते हैं कि एक पूर्व निर्धारित मंदी दर पार हो गई है। यदि सिस्टम में कोई दोष पाया जाता है, तो SRS चेतावनी प्रकाश प्रकाशित होता है और चालू रहता है।

SRS (सप्लीमेंटल रेस्ट्रेंट सिस्टम) कंट्रोल यूनिट के भीतर कैपेसिटर का उपयोग बिजली को स्टोर करने और बैकअप पावर सप्लाई के रूप में कार्य करने के लिए किया जाता है। यदि किसी वाहन की बैटरी नष्ट हो जाती है या किसी दुर्घटना में डिस्कनेक्ट हो जाती है, तो कैपेसिटर SRS सिस्टम को चालू रखने के लिए आवश्यक बिजली की आपूर्ति करते हैं।

कुछ सीट पर लगे साइड इम्पैक्ट एयर बैग बिना बिजली के भी काम करते हैं। जब किसी वाहन के किनारे को अंदर की ओर कुचला जाता है, तो सीट के निचले बाहरी किनारे पर लगे डेटोनेटर में विस्फोट हो जाता है। पाइरोटेक्निक ट्यूब डेटोनेटर को एयर बैग से जोड़ती हैं, जो बदले में स्क्रीब को प्रज्वलित करती हैं। कई वाहन दो चरण के साइड इम्पैक्ट बैग का उपयोग करते हैं। यह ऊपरी छाती को अधिक विस्तारित समय तक सुरक्षा प्रदान करता है।

एकीकृत संचार (Integrated communications) (Fig 3): आधुनिक वाहन ऑडियो वीडियो और संचार प्रणालियों को एक नेटवर्क में एकीकृत करते हैं।

आधुनिक वाहन ऑडियो, वीडियो और संचार प्रणालियों को एक नेटवर्क में एकीकृत करते हैं। यह एक उच्च गुणवत्ता कॉम्पैक्ट और एर्गोनॉमिक सिस्टम की अनुमति देता है, जो सरल ऑपरेशन के साथ मनोरंजन सुविधाओं को जोड़ता है।

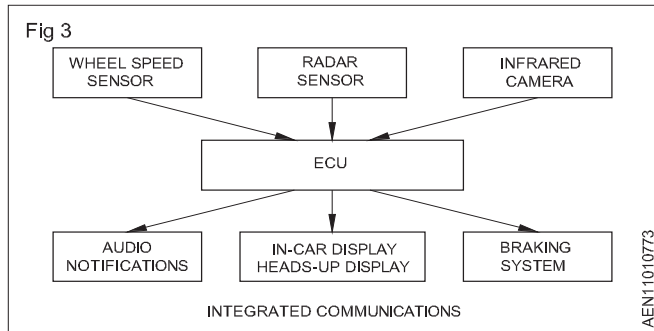
नियंत्रण हार्डवेयर के साथ केंद्रीकृत (सेंट्रलाइज्ड) होते हैं, जैसे कि सीडी स्टेकर और डीवीडी प्लेयर दूरस्थ रूप से स्थित होते हैं।

घटकों के बीच संचार हार्ड वायरिंग और डेटा बसों के संयोजन का उपयोग करता है।

उपयोग किए जा रहे डेटा के साथ ऑडियो संदेशों को अन्य वाहन प्रणालियों से संबंधित ऑडियो सिस्टम पर प्रसारित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए एक ध्वनि संदेश कह सकता है “पार्क ब्रेक चालू है” या “पीछे का पिछला टायर फुलाया नहीं गया है”।

आने वाली फोन कॉल होने पर ऑडियो मनोरंजन में रुकावट या प्रतिस्थापन जैसी सुविधाओं के लिए सिस्टम अनुमति देता है या सुरक्षित ड्राइविंग की अनुमति देने के लिए ऑडियो को म्यूट कर देता है।

एक सिस्टम पर बजाया जाने वाला संगीत आमतौर पर रेडियो स्टेशनों या उपग्रहों या अन्य पोर्टेबल उपकरणों से रेडियो फ्रीक्वेंसी द्वारा सीडी या डीवीडी पर कैसेट टेप पर चुंबकीय रूप से कई स्रोतों में से एक से आता है।



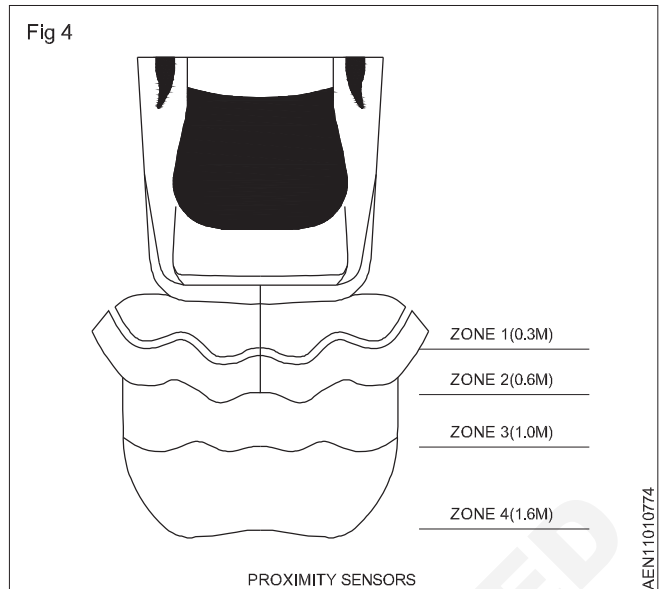
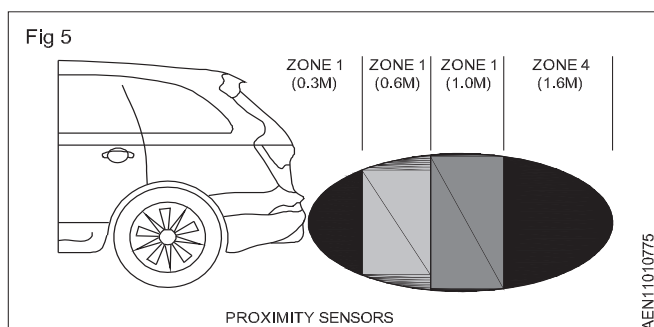
सूचना को नियंत्रण इकाई द्वारा डिकोड या संसाधित किया जाता है और पूरे वाहन में स्थित ड्राइव स्पीकर को आउटपुट किया जाता है।

बॉडी कंट्रोल यूनिट द्वारा प्रदान किया जाने वाला एक अन्य कार्य गति पर निर्भर आयतन है। नियंत्रण इकाई में वाहन गति संवेदक से एक इनपुट होता है, जो इसे धीरे-धीरे सड़क की गति के साथ अनुपातिक रूप से ऑडियो सिस्टम वॉल्यूम बढ़ाने की अनुमति देता है। जैसे-जैसे गति और इसलिए इंजन और सड़क का शोर बढ़ता है, ऑडियो वॉल्यूम बढ़ता जाएगा। गति कम होने पर ऑडियो वॉल्यूम कम हो जाएगा।

ऑनबोर्ड TV, DVD और गेम्स के लिए स्क्रीन देखने को डैश में स्थित किया जा सकता है, हालांकि, यदि स्क्रीन ड्राइवर द्वारा देखी जा सकती है, तो वाहन के गति में होने पर इसे अक्षम कर देना चाहिए। अन्य बढ़ते बिंदु छत से हैं या सीट हेडरेस्ट के पीछे एकीकृत हैं। इन्फ्रारेड रिमोट कंट्रोल का उपयोग कर नियंत्रण इकाईयां हार्ड वायर्ड या वायरलेस हो सकती हैं।

प्रॉक्सिमिटी सेंसर (Proximity sensors) (Fig 4 & 5): प्रॉक्सिमिटी सेंसर आगे या पीछे के बंपर में लगे होते हैं। नियंत्रण इकाई ध्वनि तरंगों को छोड़ने और सेंसर पर लौटने में लगने वाले समय को मापकर सेंसर और बाधा के बीच की दूरी निर्धारित करती है।

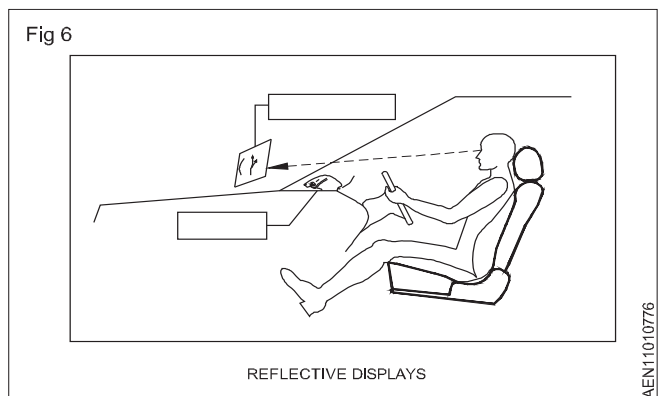
सुरक्षित पार्किंग की अनुमति देने के लिए, प्रॉक्सिमिटी सेंसर को फ्रंट या रियर बंपर में लगाया जा सकता है।



ये रंग मिलान वाले सेंसर अल्ट्रासोनिक ध्वनि तरंगों का उत्सर्जन करते हैं जिन्हें मानव कान नहीं पहचान सकता है। इन पीजो सेंसर का उपयोग कोडित ध्वनि तरंगों को प्रसारित करने और प्राप्त करने के लिए किया जाता है। नियंत्रण इकाई ध्वनि तरंग को छोड़ने और सेंसर पर लौटने में लगने वाले समय को मापकर सेंसर और बाधा के बीच की दूरी को निर्धारित करती है। आम तौर पर वाहन की चौड़ाई में पूर्ण कवरेज की अनुमति देने के लिए 4 सेंसर का उपयोग किया जाता है।

बाधाओं से निकटता को अलग-अलग श्रव्य और दृश्य अलार्म द्वारा या वाहन ऑडियो सिस्टम के साथ चेतावनी ध्वनियों को एकीकृत करके इंगित किया जा सकता है। यदि कोई ट्रेलर कपलिंग से जुड़ा होता है, तो हार्नेस प्लग डालने पर रियर सेंसर स्वचालित रूप से अक्षम हो जाते हैं। फ्रंट सेंसर को स्टार्ट या स्टॉप और गो ट्रैफिक में मैनुअल रूप से अक्षम किया जा सकता है।

रिफ्लेक्टिव डिस्प्ले (Reflective displays) (Fig 6): रिफ्लेक्टिव डिस्प्ले डैश में एम्बेडेड एक दर्पण का उपयोग करते हैं ताकि उपकरण वास्तव में दूर दिखाई दें।



इस तरह सड़क से उपकरणों और पीछे की ओर देखने पर ड्राइवर का फोकल पॉइंट कम बदलता है।

पारंपरिक इंस्ट्रूमेंट पैनल के लिए ड्राइवर को इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर पर जानकारी पढ़ने के लिए दृष्टि की रेखा और उनकी दृश्य फोकल लंबाई को बदलने की आवश्यकता होती है। इसका मतलब है कि चालक गति से यात्रा करते समय काफी दूरी तक सड़क से दूर देख रहा है।

डैश पैनल के भीतर रिफ्लेक्टिव डिस्प्ले लगे होते हैं। वे इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर की छवि को दर्शाने के लिए ड्राइवर के आगे डैश में लगे दर्पण का उपयोग करते हैं। वास्तविक उपकरण डैश में छिपे हुए हैं और यह उनका एक प्रतिबिम्बित दृश्य है जिसे चालक देखता है।

इसका प्रभाव उन उपकरणों पर पड़ता है जो वास्तविक स्थिति से कहीं अधिक दूर स्थित प्रतीत होते हैं। इस

प्रणाली का लाभ यह है कि सड़क से यंत्रों और पीछे की ओर देखने पर ड्राइवर का केंद्र बिंदु कम बदलता है।

त्रिकोणासन / त्रयीकरण (Triangulation / trilateration)

त्रयीकरण या त्रिकोणासन वह प्रणाली है जिसके द्वारा चार या अधिक उपग्रहों के समूह के साथ एक त्रिकोण बनाकर एक वाहन का स्थान निर्धारित किया जाता है।

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम या जीपीएस पृथ्वी से लगभग 12,600 मील या 20,200 किलोमीटर ऊपर परिक्रमा करने वाले कम से कम 24 उपग्रहों के समूह का उपयोग करता है। वाहन एक प्राप्त एंटीना और कंप्यूटर सिस्टम से लैस है। वाहन पर लगे जीपीएस रिसीवर को इनमें से चार या अधिक उपग्रहों का पता लगाना होता है, प्रत्येक के लिए दूरी निर्धारित करनी होती है, और इस जानकारी का उपयोग अपने स्वयं के स्थान को स्थापित करने के लिए करना होता है। यह ऑपरेशन एक गणितीय सिद्धांत पर आधारित है जिसे "ट्रिलेटरेशन" कहा जाता है।

तीन आयामी अंतरिक्ष में "ट्रिलेटरेशन" काफी जटिल है। समझने में आसानी के लिए आमतौर पर ऑटोमोटिव उद्योग में GPS पोजिशनिंग सिस्टम कैसे संचालित होता है, इसका वर्णन करने के लिए शब्द "त्रिकोण" है। "त्रिकोण" दो ज्ञात बिंदुओं के साथ त्रिभुज बनाने के आधार पर अज्ञात बिंदु की स्थिति खोजने की प्रक्रिया है।

सरलता के लिए इन बिंदुओं को निर्धारित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले आयामों को सामान्यतः अक्षांश, देशांतर और ऊंचाई के रूप में जाना जाता है।

यदि तीन उपग्रहों के समूह को पृथ्वी से 12,600 मील या 20,200 किलोमीटर ऊपर एक त्रिभुज बनाने के लिए लिया जाए तो इस त्रिभुज का आकार और आकार कभी नहीं बदलेगा।

इसी प्रकार पृथ्वी की सतह पर स्थित कोई भी निश्चित बिंदु उपग्रहों के साथ त्रिभुजाकार हो जाएगा। स्थिर बिन्दुओं की संख्या अनंत होती है।

GPS काम करने के लिए क्या करता है, उपग्रहों के साथ त्रिकोण के साथ कई त्रिकोण बनाता है। स्थिर बिन्दुओं की संख्या अनंत होती है।

GPS काम करने के लिए उपग्रहों के विभिन्न जोड़े के साथ कई त्रिकोण बनाता है।

प्रत्येक उपग्रह में ऑनबोर्ड एक परमाणु घड़ी होती है और नियमित रूप से अन्य सभी वैश्विक पोजीशनिंग उपग्रहों के साथ-साथ एक अद्वितीय रेडियो आवृत्ति संकेत प्रसारित करता है। RF सिग्नल अंतरिक्ष में सभी दिशाओं में यात्रा करते हैं।

जिस गति से RF सिग्नल अंतरिक्ष में यात्रा करता है वह लगभग 186,000 मील या 300,000 किलोमीटर प्रति सेकंड है जो निर्वात में प्रकाश की गति है।

इनमें से प्रत्येक प्रेषित संकेत वाहन के GPS एंटीना तक पहुंचेगा। प्रत्येक उपग्रह से RF सिग्नल को यात्रा करने और वाहन तक पहुंचने में लगने वाला समय प्रत्येक उपग्रह से वाहन की दूरी पर निर्भर करता है। जितनी अधिक दूरी उतनी अधिक समय लगेगा।

वाहन के ऑनबोर्ड GPS सिस्टम को वाहन का स्थान निर्धारित करने के लिए तीन चीजों को जानने की जरूरत है।

उपग्रह से यान तक संकेत पहुंचने में लगने वाला समय।

प्रत्येक उपग्रह का स्थान और सटीक समय।

इन तथ्यों को देखते हुए, त्रिभुज आधार वाले पिरामिड की त्रिविमीय आकृति बनाने के लिए पर्याप्त जानकारी उपलब्ध है।

पिरामिड का आधार उपग्रहों के स्थान से बनता है और पिरामिड का शीर्ष पृथ्वी पर वाहन का स्थान है, जो आधार के ज्ञात बिंदुओं के त्रिकोणासन से प्राप्त बिंदु है।

GPS उपकरण जानता है कि प्रत्येक त्रिकोण के सभी शीर्ष (GPS की स्थिति) एक ही शाब्दिक स्थिति में होने चाहिए।

टेलीमैटिक्स (Telematics): ऑटोमोटिव टेलीमैटिक्स एक उपग्रह आधारित प्रणाली है जो वाहन के भीतर दो तरफा संचार और सूचना प्रौद्योगिकी को जोड़ती है।

इस प्रणाली का उपयोग करने की अनुमति देता है: वाहन ट्रैकिंग ऑनबोर्ड सिस्टम की निगरानी, संदेश, यात्रा सूचना, मनोरंजन, सुरक्षा, सुरक्षा और बेड़े प्रबंधन प्रणाली जो ऑनबोर्ड सिस्टम की निगरानी, संदेश, यात्रा सूचना, मनोरंजन, सुरक्षा, सुरक्षा और बेड़े प्रबंधन प्रणाली की निगरानी करती है। स्थान, तय की गई दूरी, गति, स्टॉप और ईंधन उपयोग जैसी जानकारी।

एक वाहन निर्माता अपने ग्राहकों को सेवा के रूप में टेलीमैटिक्स की पेशकश कर सकता है। इसके लाभों में SRS परिनियोजन इंजन के बंद होने और गंभीर दुर्घटना सड़क के किनारे सहायता और दूरस्थ निदान की स्थिति में दरवाजा अनलॉक करने के बाद आपातकालीन सेवाओं के लिए चोरी या खोए हुए वाहन की स्थिति और स्थिरीकरण शामिल हो सकते हैं।

कार नेटवर्क पर एक कनेक्टेड मोड बन जाती है (Car becomes a connected mode on the network)

नेटवर्क और मल्टीप्लेक्सिंग (Network and multiplexing): एक मल्टीप्लेक्स नेटवर्क वायरिंग हार्नेस और अधिक वाहन सामग्री लचीलेपन में तारों की संख्या को कम करता है।

यहां तक कि सबसे बुनियादी वाहनों में भी कई इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रित प्रणालियां शामिल हैं। यदि प्रत्येक इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम का अपना ईसीयू, हार्नेस और सेंसर होता है, तो जोड़े गए घटकों का वजन किसी भी दक्षता को नकार देगा। एक वाहन के कई इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम में लगभग 1000 अलग-अलग तारों और कई टर्मिनलों से मिलकर 1 मील या 1.6 किलोमीटर की इंसुलेटेड वायरिंग की आवश्यकता हो सकती है।

समस्या का एक समाधान एक ऐसी प्रणाली का उपयोग है जो सेंसर को एक सामान्य वायरिंग हार्नेस में एकीकृत करता है, जहां संभव हो सभी अलग-अलग प्रणालियों को एक मल्टीप्लेक्स सीरियल संचार नेटवर्क में जोड़कर ताकि वे जानकारी साझा कर सकें। ऐसी प्रणाली का एक अतिरिक्त लाभ यह है कि यदि कम तार और कनेक्शन हैं तो गंदे कनेक्शनों के खराब होने की संभावना कम होती है।

इस प्रणाली को एक नियंत्रित क्षेत्र नेटवर्क बस या बस के रूप में जाना जाता है और यह सभी नियंत्रण इकाइयों और उनके सेंसर को एक दूसरे से जोड़ने या मल्टीप्लेक्स करने के लिए दो पतले तारों का उपयोग करता है। आउटपुट डिवाइस को नोड कहा जाता है।

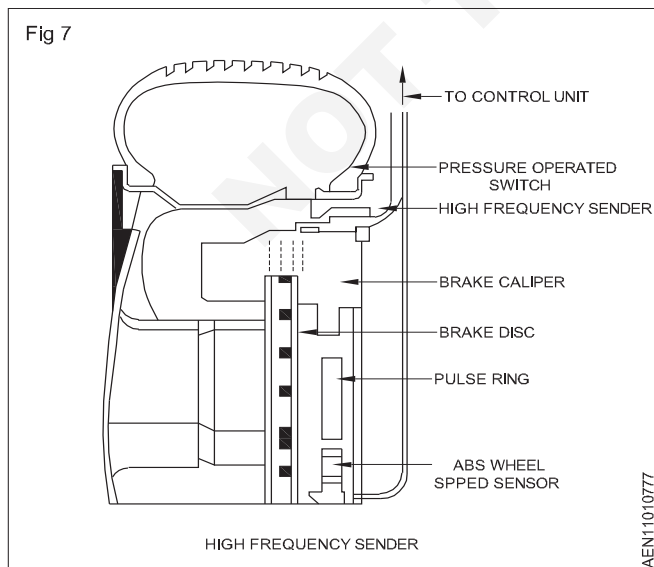
एक मल्टीप्लेक्स नेटवर्क का लाभ यह है कि यह प्रत्येक कार्य के लिए समर्पित तारों की संख्या में कमी को सक्षम बनाता है और इसलिए वायरिंग हार्नेस में तारों की संख्या में कमी से सिस्टम की लागत कम हो जाती है और वजन बेहतर विश्वसनीयता सेवाक्षमता और स्थापना हो जाती है।

इसके अलावा सामान्य सेंसर डेटा जैसे वाहन गति इंजन तापमान आदि नेटवर्क पर उपलब्ध हैं, इसलिए डेटा साझा किया जा सकता है, इस प्रकार सेंसर की संख्या कम हो जाती है। इसके अलावा नेटवर्किंग अधिक वाहन सामग्री लचीलेपन की अनुमति देती है क्योंकि सॉफ्टवेयर परिवर्तनों के माध्यम से कार्यों को जोड़ा या संशोधित किया जा सकता है।

अन्य नियंत्रण इकाइयों को केवल नेटवर्क से जोड़कर सिस्टम में जोड़ा जा सकता है।

निदान और दोष में सहायता के लिए ऑपरेशन जानकारी निकालने के लिए एक नैदानिक उपकरण को कैनबस से जोड़ा जा सकता है।

टायर प्रेशर वार्निंग (Tyre pressure warning): ईंधन की खपत को नियंत्रित करने और बढ़ाने पर टायर में हवा का खराब होना नुकसान का कारण बनता है। Fig 7 में टायर प्रेशर वार्निंग सिस्टम का लेआउट और सर्किट दिखाया गया है। मुख्य विचार ड्राइवर को कम दबाव की चेतावनी देना है। सिस्टम में उपयोग किए जाने वाले तीन बुनियादी घटक हैं। व्हील रिम में एक दबाव संचालित स्विच लगाया जाता है, जिसके संपर्क दबाव गिरने पर बंद हो जाते हैं।



यह एक उच्च आवृत्ति पल्स द्वारा पहचाना जाता है जो एक उपयुक्त पल्स को इलेक्ट्रॉनिक मूल्यांकनकर्ता तक पहुंचाता है। जब दबाव सेट वाल्व के नीचे चला जाता है, तो स्विच संपर्क बंद हो जाते हैं। यह उच्च आवृत्ति पल्स को पल्स की अपनी धारा को मूल्यांकन सर्किट में बाधित करने का कारण बनता है ताकि वार्निंग इंडिकेटर जल जाए। सिस्टम $\pm 5\text{kPa}$ की सटीकता के साथ टायर के दबाव को मापता है। स्विच का डिजाइन ऐसा है कि टायर में हवा के तापमान में बदलाव से गलत रीडिंग नहीं आती है। यदि टायर दबाव चेतावनी प्रणाली का उपयोग लंगड़े घरेलू टायरों के साथ लगे पहियों के संयोजन में किया जाता है।

नियंत्रक क्षेत्र नेटवर्क (CAN बस) (Controller area network (CAN bus)): CAN बस एक मजबूत वाहन बस मानक है जिसे माइक्रो नियंत्रकों और उपकरणों को होस्ट कंप्यूटर के बिना एक दूसरे के अनुप्रयोगों के साथ संचार करने की अनुमति देने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह एक संदेश आधारित प्रोटोकॉल है, जिसे मूल रूप से तांबे पर बचाने के लिए ऑटोमोबाइल में मल्टीप्लेक्स इलेक्ट्रिकल वायरिंग के लिए डिज़ाइन किया गया है, लेकिन प्रत्येक डिवाइस के लिए कई अन्य संदर्भों में भी इसका उपयोग किया जा सकता है, एक फ्रेम में डेटा क्रमिक रूप से प्रसारित होता है लेकिन इस तरह से कि एक से अधिक डिवाइस उसी समय संचारित होता है जब सर्वोच्च प्राथमिकता वाला डिवाइस जारी रखने में सक्षम होता है जबकि दूसरा पीछे हट जाता है। ट्रांसमिटिंग डिवाइस सहित सभी उपकरणों द्वारा फ्रेम प्राप्त किए जाते हैं।

(स्थानीय इंटरकनेक्ट नेटवर्क) (Local interconnect network): LIN एक सीरियल नेटवर्क प्रोटोकॉल है जिसका उपयोग वाहनों में घटकों के बीच संचार के लिए किया जाता है, एक सस्ते सीरियल नेटवर्क की आवश्यकता उत्पन्न हुई क्योंकि तकनीकों और कार में लागू की गई सुविधाएं बढ़ीं, जबकि कैन बस प्रत्येक के लिए लागू करना बहुत महंगा था कार लिन में घटक डीसी पावर लाइन (DC. LIN) ट्रांसीवर पर एक विशेष लिन के साथ वाहन बैटरी पावर लाइन पर भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

ISO 17987 श्रृंखला में मानकीकृत लिन आपूर्तिकर्ता आईडी के लिए पंजीकरण प्राधिकरण के रूप में आईएसओ तकनीकी प्रबंधन बोर्ड द्वारा ऑटोमेशन में कैन को नियुक्त किया गया है।

लिन लाभ (LIN advantages)

- प्रयोग करने में आसान
- अवयव उपलब्ध हैं
- कैन और अन्य संचार बसों से सस्ता
- दोहन में कमी
- अधिक विश्वसनीय वाहन
- विस्तार नेटवर्क के लिए आसान है
- कोई प्रोटोकॉल लाइसेंस शुल्क की आवश्यकता नहीं है।
- इसका उपयोग उप-प्रणालियों के भीतर किया जाता है जो वाहन के प्रदर्शन या सुरक्षा के लिए इरोटाइज्ड नहीं होते हैं।

MOST नेटवर्क (मीडिया उन्मुख सिस्टम ट्रांसपोर्ट): यह ऑटोमोटिव उद्योग द्वारा अनुकूलित एक उच्च गति मल्टीमीडिया नेटवर्क तकनीक है। इसका उपयोग कार के अंदर या बाहर अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है।

अधिकांश ऑडियो, वीडियो और नियंत्रण डेटा को फाइबर-ऑप्टिक केबल के माध्यम से प्रसारित करने के लिए एक धारावाहिक संचार प्रणाली है। सिंक्रोनस डेटा संचार पर आधारित इस बहु कार्यात्मक उच्च प्रदर्शन मल्टीमीडिया नेटवर्क तकनीक के लिए पेशेवर सॉफ्टवेयर टूल और हार्डवेयर इंटरफेस की आवश्यकता होती है।

फ्लेक्स रे (Flex ray): फ्लेक्स रे एक ऑटोमोटिव नेटवर्क संचार प्रोटोकॉल है जिसे फ्लेक्स रे कंसोर्टियम द्वारा ऑन-बैंड ऑटोमोटिव कंप्यूटिंग को नियंत्रित करने के लिए विकसित किया गया है, इसे CAN और TTP की तुलना में तेज़ और अधिक विश्वसनीय बनाया गया है, लेकिन यह अधिक महंगा भी है जिसका उपयोग डेटा संचार के लिए विशेष रूप से किया जाता है ऑटोमोबाइल में अत्यधिक सुरक्षा-महत्वपूर्ण उपयोग क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी।

इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक वाहन वास्तुकला की नपुंसकता: यह वाहन के प्रदर्शन की सुरक्षा और विश्वसनीयता में सुधार करने में मदद करता है और साथ ही वाहन के वजन को कम करता है, जिसके परिणामस्वरूप सिस्टम की लागत कम होती है, यह एक ऑटोमोटिव सिस्टम आर्किटेक्चर को विकसित करने में भी मदद करता है, जिसके लिए एक दूसरे को प्रभावित करने वाले चरणों की एक श्रृंखला की आवश्यकता होती है। ऑटोमोटिव मानकों को पूरा करते हुए कॉन्टिनेंटल पूरी तरह से पता लगाने की क्षमता के साथ हर कदम की प्राप्ति की पेशकश कर सकता है।