

# मेकॅनिक डिझेल MECHANIC DIESEL

NSQF स्तर - 3

## ट्रेड थिअरी TRADE THEORY

क्षेत्र : ऑटोमोटिव्ह

SECTOR : Automotive

(संशोधित अभ्यास क्रमानुसार जुलै 2022 - 1200 तास)  
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

डायरेक्टरेट जनरल ऑफ ट्रेनिंग  
कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालय  
भारत सरकार



नॅशनल इंस्ट्रक्शनल  
मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई

पोस्ट बॉक्स क्र. 3142, CTA कॅम्पस, गिंडी, चेन्नई - 600 032

क्षेत्र : ऑटोमोटिव्ह

कालावधी : 1 वर्ष

ट्रेड : मेकॅनिक डिझेल - ट्रेड थिअरी - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)

द्वारे विकसित आणि प्रकाशित



नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट

पोस्ट बॉक्स क्र. 3142, CTA कॅम्पस,

गिंडी, चेन्नई - 600 032

भारत

ईमेल : [chennai-nimi@nic.in](mailto:chennai-nimi@nic.in)

संकेतस्थळ : [www.nimi.gov.in](http://www.nimi.gov.in)

कॉपीराइट © 2023 नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई

पहिली आवृत्ती : सप्टेंबर, 2023

प्रती: 1,000

Rs./-

सर्व हक्क राखीव.

या प्रकाशनाचा कोणताही भाग नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट, चेन्नई यांच्या लिखित परवानगीशिवाय फोटोकॉपी, रेकॉर्डिंग किंवा कोणत्याही माहितीचे संचयन आणि पुनर्प्राप्ती प्रणालीसह कोणत्याही स्वरूपात किंवा इलेक्ट्रॉनिक किंवा यांत्रिक पद्धतीने पुनरुत्पादित किंवा प्रसारित केले जाऊ शकत नाही.

## अग्रलेख

राष्ट्रीय कौशल्य विकास धोरणाचा एक भाग म्हणून त्यांना नोकऱ्या सुरक्षित करण्यात मदत करण्यासाठी भारत सरकारने 2020 पर्यंत 30 कोटी लोकांना कौशल्ये प्रदान करण्याचे महत्वाकांक्षी लक्ष्य ठेवले आहे, प्रत्येक चार भारतीयांपैकी एक. विशेषतः कुशल मनुष्यबळ उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था (ITIs) या प्रक्रियेत महत्वाची भूमिका बजावतात. हे लक्षात घेऊन, आणि प्रशिक्षणार्थीना सध्याच्या उद्योगाशी संबंधित कौशल्य प्रशिक्षण देण्यासाठी, ITI अभ्यासक्रम अलीकडेच विविध भागधारकांचा समावेश असलेल्या मॅटॉर कौन्सिलच्या मदतीने अद्ययावत करण्यात आला आहे. उद्योग, उद्योजक, शिक्षणतज्ज्ञ आणि आयटीआयचे प्रतिनिधी.

नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI), चेन्नईने आता सुधारित अभ्यासक्रमाला अनुसरून शैक्षणिक साहित्य आणले आहे. **ऑटोमोटिव्ह** क्षेत्रातील **मेकॅनिक डिझेल - ट्रेड थिअरी - NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022)**. NSQF स्तर - 3 ट्रेड थिअरी प्रशिक्षणार्थीना आंतरराष्ट्रीय समतुल्य मानक मिळविण्यात मदत करेल जिथे त्यांची कौशल्य प्रवीणता आणि योग्यता जगभरात योग्यरित्या ओळखली जाईल आणि यामुळे पूर्वीच्या शिक्षणाच्या ओळखीची व्याप्ती देखील वाढेल. NSQF स्तर - 3 प्रशिक्षणार्थीना आयुष्यभर शिक्षण आणि कौशल्य विकासाला प्रोत्साहन देण्याची संधी देखील मिळेल. मला शंका नाही की NSQF स्तर - 3 सह ITI चे प्रशिक्षक आणि प्रशिक्षणार्थी, आणि सर्व भागधारकांना या IMPs चा जास्तीत जास्त फायदा होईल आणि NIMI चे प्रयत्न देशातील व्यावसायिक प्रशिक्षणाची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी खूप पुढे जाईल.

प्रशिक्षण महासंचालक NIMI चे कार्यकारी संचालक आणि कर्मचारी आणि मीडिया डेव्हलपमेंट कमिटीचे सदस्य हे प्रकाशन प्रकाशित करण्यासाठी त्यांच्या योगदानाबद्दल कौतुकास पात्र आहेत.

जय हिंद

**अतुल कुमार तिवारी I.A.S**

सेक्रेटरी

कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालय

भारत सरकार.

सप्टेंबर 2023

नवी दिल्ली - 110 001

## प्रस्तावना

नॅशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI) ची स्थापना 1986 मध्ये चेन्नई येथे तत्कालीन रोजगार आणि प्रशिक्षण महासंचालनालय (D.G.E & T), श्रम आणि रोजगार मंत्रालय, (आता कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालयाच्या अंतर्गत) भारत सरकार, तांत्रिक सह. सरकारकडून मदत फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनीचे. कारागीर आणि शिकाऊ प्रशिक्षण योजनेंतर्गत विहित अभ्यासक्रमानुसार (NSQF LEVEL - 3) विविध ट्रेड्ससाठी शैक्षणिक साहित्य विकसित करणे आणि प्रदान करणे हे या संस्थेचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे.

भारतातील NCVT/NAC अंतर्गत व्यावसायिक प्रशिक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट लक्षात घेऊन ही शिकवणी सामग्री तयार केली गेली आहे, जी एखाद्या व्यक्तीला नोकरी करण्यासाठी कौशल्यांमध्ये प्रभुत्व मिळवण्यास मदत करणे आहे. निर्देशात्मक साहित्य इंस्ट्रक्शनल मीडिया पॅकेजेस (IMPs) स्वरूपात तयार केले जाते. IMP मध्ये थिअरी बुक, प्रॅक्टिकल बुक, टेस्ट आणि असाइनमेंट बुक, इन्स्ट्रक्टर गाइड, ऑडिओ व्हिड्युअल एड (वॉल चार्ट आणि पारदर्शकता) आणि इतर सपोर्ट मटेरियल असतात.

ट्रेड प्रॅक्टिकल पुस्तकात प्रशिक्षणार्थींनी कार्यशाळेत पूर्ण करावयाच्या एक्सरसाइजांची मालिका असते. हे व्यायाम विहित अभ्यासक्रमातील सर्व कौशल्ये समाविष्ट आहेत याची खात्री करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. ट्रेड थिअरी पुस्तक प्रशिक्षणार्थींना नोकरी करण्यास सक्षम करण्यासाठी आवश्यक संबंधित सैद्धांतिक ज्ञान प्रदान करते. चाचणी आणि असाइनमेंट्स प्रशिक्षकाला प्रशिक्षणार्थींच्या कामगिरीच्या मूल्यमापनासाठी असाइनमेंट देण्यास सक्षम करतील. वॉल तक्ते आणि पारदर्शकता अद्वितीय आहेत, कारण ते केवळ प्रशिक्षकाला विषय प्रभावीपणे मांडण्यासाठीच मदत करत नाहीत तर प्रशिक्षणार्थींच्या आकलनाचे मूल्यांकन करण्यासही मदत करतात. प्रशिक्षक मार्गदर्शक प्रशिक्षकाला त्याच्या सूचनांचे वेळापत्रक, कच्च्या मालाची आवश्यकता, दैनंदिन धडे आणि प्रात्यक्षिकांचे नियोजन करण्यास सक्षम करते.

कौशल्ये उत्पादनक्षम रीतीने पार पाडण्यासाठी या निर्देशात्मक सामग्रीमधील व्यायामाच्या QR कोडमध्ये निर्देशात्मक व्हिडिओ एम्बेड केले आहेत जेणेकरून व्यायामामध्ये दिलेल्या प्रक्रियात्मक व्यावहारिक पायऱ्यांसह कौशल्य शिक्षण एकत्रित करता येईल. उपदेशात्मक व्हिडिओ व्यावहारिक प्रशिक्षणाच्या दर्जाची गुणवत्ता सुधारतील आणि प्रशिक्षणार्थींना लक्ष केंद्रित करण्यास आणि कौशल्य अखंडपणे पार पाडण्यास प्रवृत्त करतील.

IMPs प्रभावी कार्यसंघ कार्यासाठी विकसित करणे आवश्यक असलेल्या जटिल कौशल्यांशी देखील संबंधित आहे. अभ्यासक्रमात विहित केल्यानुसार संलग्न व्यापारातील महत्त्वाच्या कौशल्य क्षेत्रांचा समावेश करण्याचीही आवश्यक काळजी घेण्यात आली आहे.

संस्थेमध्ये संपूर्ण सूचनात्मक मीडिया पॅकेजची उपलब्धता प्रशिक्षक आणि व्यवस्थापन दोघांनाही प्रभावी प्रशिक्षण देण्यास मदत करते.

IMPs हे NIMI चे कर्मचारी सदस्य आणि सार्वजनिक आणि खाजगी क्षेत्रातील उद्योग, प्रशिक्षण महासंचालनालय (DGT), सरकारी आणि खाजगी ITIs अंतर्गत विविध प्रशिक्षण संस्थांमधून खास काढलेल्या माध्यम विकास समित्यांच्या सदस्यांच्या सामूहिक प्रयत्नांचे परिणाम आहेत.

NIMI विविध राज्य सरकारांचे रोजगार आणि प्रशिक्षण संचालक, सार्वजनिक आणि खाजगी क्षेत्रातील उद्योगांचे प्रशिक्षण विभाग, DGT आणि DGT फील्ड इन्स्टिट्यूटचे अधिकारी, प्रूफ रीडर, वैयक्तिक मीडिया डेव्हलपर आणि त्यांचे मनःपूर्वक आभार व्यक्त करण्यासाठी या संधीचा लाभ घेऊ इच्छित आहे. समन्वयक, परंतु ज्यांच्या सक्रिय समर्थनासाठी NIMI हे साहित्य आणू शकले नसते.

## आभार

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इन्स्टिट्यूट (NIMI) खालील माध्यम विकासक आणि त्यांच्या प्रायोजक संस्थांनी हे निर्देशात्मक साहित्य आणण्यासाठी दिलेल्या सहकार्य आणि योगदानाबद्दल आभार मानते. **मेकॅनिक डिझेल** (ट्रेड थिअरी) च्या व्यापारासाठी कप (NSQF स्तर - 3) (संशोधित 2022) अंतर्गत **ऑटोमोटिव्ह** साठी क्षेत्र.

### माध्यम विकास समिती सदस्य

श्री. के. थानियारासू	- प्राचार्य, Govt.I.T.I. विरलीमलाई.
श्री. W. निर्मल कुमार	- प्रशिक्षण अधिकारी, Govt.I.T.I. मणिकंदन.
श्री. A. दुराईचामी	- सहाय्यक. प्रशिक्षण अधिकारी, Gov.I.T.I. कुन्नूर.
श्री. श्रीनिवास प्रसाद	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, Gov.I.T.I. बंगळूरु - २७.
श्री. श्रीरामूलू	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, Govt.I.T.I. म्हैसूर - ०७.
श्री. A. मुथुवेल	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, सरकार I.T.I., नागापट्टणम.
श्री. एन. भरत कुमार	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, सरकार I.T.I., उलुंदुरपेट.
सुश्री जी. पवित्रा	- कनिष्ठ प्रशिक्षण अधिकारी, सरकार. I.T.I., शंकरपुरम.
श्री. जीवन जॉन्स	- ग्रुप इन्स्ट्रक्टर, Govt.I.T.I. कोयलंडी, केरळ.
श्री. एस. देवकुमार	- प्राचार्य (निवृत्त), Govt.I.T.I. नेट्टापक्कम, पाँडिचेरी.
श्री. ए. थंगावेलू	- सहाय्यक प्रशिक्षण अधिकारी (निवृत्त), सरकारी आयटीआय गिंडी.

### निमी समन्वयक

श्री. निर्माल्य नाथ	- उपसंचालक, NIMI, चेन्नई - 32.
श्री. एस. गोपालकृष्णन	- सहाय्यक व्यवस्थापक, NIMI, चेन्नई - 32
श्रीमती बी. रेवती	- JTA (DTP) NIMI, चेन्नई - 32.

NIMI डेटा एंट्री, CAD, DTP ऑपरेटर्सचे या निर्देशात्मक साहित्याच्या विकासाच्या प्रक्रियेत उत्कृष्ट आणि समर्पित सेवांसाठी त्यांचे कौतुक नोंदवते.

या निर्देशात्मक साहित्याच्या विकासासाठी योगदान देणाऱ्या इतर सर्व NIMI कर्मचाऱ्यांनी केलेल्या अमूल्य प्रयत्नांची NIMI आभार मानते.

हे निर्देशात्मक साहित्य विकसित करण्यासाठी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्षपणे मदत करणाऱ्या प्रत्येकाचे NIMI आभारी आहे.

# परिचय

## ट्रेड प्रॅक्टिकल

ट्रेड प्रॅक्टिकल मॅन्युअल व्यावहारिक कार्यशाळेत वापरण्याचा हेतू आहे. यात प्रशिक्षणार्थीनी **मेकॅनिक डिझेल** ट्रेडच्या दरम्यान पूर्ण करावयाच्या व्यावहारिक एक्सरसाइजांची मालिका समाविष्ट आहे आणि एक्सरसाइज करण्यास मदत करण्यासाठी सूचना/माहितीद्वारे पूरक आणि समर्थित आहे. NSQF स्तर - 3 (संशोधित 2022) अभ्यासक्रमाचे पालन करणारी सर्व कौशल्ये समाविष्ट आहेत याची खात्री करण्यासाठी हे एक्सरसाइज तयार केले आहेत.

- मॉड्यूल 1 - सुरक्षा कार्यशाळेच्या पद्धती
- मॉड्यूल 2 - मोजमाप आणि मार्किंग सराव
- मॉड्यूल 3 - फास्टनिंग आणि फिटिंग
- मॉड्यूल 4 - इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक्स
- मॉड्यूल 5 - हायड्रोलिक्स आणि न्यूमॅटिक्स
- मॉड्यूल 6 - स्पेसिफिकेशन अँड सर्व्हिस इक्यूपमेंट्स
- मॉड्यूल 7 - डिझेल इंजिन ओव्हरविह
- मॉड्यूल 8 - डिझेल इंजिन घटक
- मॉड्यूल 9 - कूलिंग आणि लुब्रिकेशन सिस्टिम
- मॉड्यूल 10 - इनटेक आणि एक्झॉस्ट सिस्टिम
- मॉड्यूल 11 - डिझेल प्युएल सिस्टिम
- मॉड्यूल 12 - एमिशन कंट्रोल सिस्टिम
- मॉड्यूल 13 - चार्जिंग आणि स्टार्टिंग सिस्टिम
- मॉड्यूल 14 - दोष निवारण

शॉप फ्लोअरमधील कौशल्य प्रशिक्षण हे काही व्यावहारिक प्रकल्पाभोवती केंद्रित असलेल्या व्यावहारिक एक्सरसाइजांच्या मालिकेद्वारे नियोजित आहे. तथापि, अशी काही उदाहरणे आहेत जिथे वैयक्तिक अभ्यास प्रकल्पाचा भाग बनत नाही.

प्रॅक्टिकल मॅन्युअल विकसित करताना प्रत्येक एक्सरसाइज तयार करण्याचा प्रामाणिक प्रयत्न केला गेला जो सरासरीपेक्षा कमी प्रशिक्षणार्थीना देखील समजण्यास आणि पार पाडण्यास सोपा असेल. तथापि, विकास संघाने हे मान्य केले की आणखी सुधारणेला वाव आहे. मॅन्युअलमध्ये सुधारणा करण्यासाठी NIMI अनुभवी प्रशिक्षण शिक्षकांच्या सूचनांची अपेक्षा करते.

## ट्रेड थिअरी

ट्रेड थिअरीच्या मॅन्युअलमध्ये **मेकॅनिक डिझेल** च्या कोर्ससाठी सैद्धांतिक माहिती असते - ट्रेड थिअरीच्या ऑटोमोटिव्ह NSQF स्तर - 3 (सुधारित 2022) मध्ये समाविष्ट असलेल्या व्यावहारिक एक्सरसाइजांच्या मजकूर क्रमवारी लावला आहे. प्रशिक्षणार्थीना कौशल्ये पार पाडण्यासाठी आकलन क्षमता विकसित करण्यास मदत करण्यासाठी हा परस्परसंबंध राखला जातो.

ट्रेड प्रॅक्टिकलच्या मॅन्युअलमध्ये समाविष्ट असलेल्या संबंधित एक्सरसाइजसह व्यवसाय सिद्धांत शिकवला आणि शिकला पाहिजे. या मॅन्युअलच्या प्रत्येक शीटमध्ये संबंधित व्यावहारिक एक्सरसाइजांचे संकेत दिले आहेत.

शॉप फ्लोअरमध्ये संबंधित कौशल्ये पार पाडण्यापूर्वी प्रत्येक एक्सरसाइजाशी संबंधित व्यवसाय सिद्धांत किमान एक वर्ग शिकवणे/शिकणे श्रेयस्कर असेल. व्यापार सिद्धांत हा प्रत्येक व्यायामाचा एकत्रित भाग मानला जातो.

हे साहित्य स्वयंशिक्षणाच्या उद्देशाने नाही आणि ते वर्गातील सूचनांना पूरक मानले जावे.

# सामग्री

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
	<b>मॉड्यूल 1: सुरक्षा कार्यशाळेच्या पद्धती (Safety Workshop Practices)</b>		
1.1.01	ITI चे संघटन आणि मेकॅनिक डिझेल ट्रेडची व्याप्ती (Organization of ITI's and scope of the Mechanic Diesel trade)		1
1.1.02	<b>वैयक्तिक सुरक्षितता आणि सुरक्षा खबरदारीचे ज्ञान (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines)</b>		3
1.1.03	<b>हाउस कीपिंगची संकल्पना आणि 5-एस पद्धत (Concept of house keeping &amp; 5S method)</b>	1	6
1.1.04	<b>सुरक्षित हाताळणी आणि लिफ्टिंग उपकरणांची नियतकालिक चाचणी (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)</b>		8
1.1.05- 07	<b>प्राथमिक प्रथमोपचार (Elementary first-aid)</b>		11
	<b>मॉड्यूल 2: मापन आणि मार्किंगसराव (Measuring and Marking Practice)</b>		
1.2.08	<b>मार्किंग मटेरियल (Marking materials)</b>		15
1.2.09- 11	<b>लांबीचे मोजमाप (Length measurement)</b>		25
1.2.12- 14	<b>मायक्रोमीटरची लिस्ट काऊंट, काळजी आणि वापर (Least count calculation, care and use of micrometer)</b>	1	56
1.2.15 - 18	टेलिस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)	2	66
	<b>मॉड्यूल 3 : बोल्ट, स्टड आणि नट(Fastening and Fitting)</b>		
1.3.19- 21	<b>बोल्ट, स्टड आणि नट (Bolts, studs and nuts)</b>		81
1.3.22 - 24	ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल टाईप) (Drilling machine (portable type)	2,3	108
	<b>मॉड्यूल 4: इलेक्ट्रिकल आणि इलेक्ट्रॉनिक्स (Electrical and Electronics)</b>		
1.4.25	वीज तत्त्वे (Electricity principles)		126
1.4.26	इलेक्ट्रिकल मीटरचे मूलभूत टाईप (Basic types of electrical meters)	3	132
1.4.27	फ्यूज (Fuse)		137
1.4.28- 29	<b>रेझिस्टन्सचा लॉ (Law of resistances)</b>		141
1.4.30- 32	<b>बॅटरी (Battery)</b>	3,4	150
1.4.33 - 34	सर्किटमधील ऑटो इलेक्ट्रिकल घटक ट्रेसिंग - सोलेनॉइड आणि रिले (Tracing auto electrical components in circuit - solenoid & relay)	4	157
	<b>मॉड्यूल 5 : हायड्रोलिक्स आणि न्यूमॅटिक्स (Hydraulics and Pneumatics)</b>		
1.5.35- 37	<b>हायड्रोलिक्स आणि न्यूमॅटिक्सचा परिचय (Introduction to the hydraulics and pneumatics)</b>	5	170
	<b>मॉड्यूल 6: स्पेसिफिकेशन अँड सर्विस इक्विपमेंट्स (Specifications and Service Equipments)</b>		
1.6.38	<b>वाहनांचे वर्गीकरण (Classification of vehicles)</b>	6	177

एक्सरसाईस क्र.	धड्याचे शीर्षक	शिकत आहे परिणाम	पृष्ठ क्र.
1.6.39 - 41	होइस्ट, जॅक आणि स्टँडचा वापर (Uses of hoists, jacks and stands)	6	179
<b>1.7.42</b>	<b>मॉड्यूल 7: डिझेल इंजिन ओव्हरव्ह्यू (Diesel Engine Overview)</b> <b>इंटरनल आणि एक्सटर्नल इग्निशन इंजिन (Internal and external combustion engine)</b>	<b>6</b>	<b>180</b>
1.7.43	स्पार्क इग्निशन इंजिनचे कार्य (Function of spark ignition engine)		186
1.7.44	डॅशबोर्ड गेज, मीटर आणि वार्निंग लाइट (Dashboard gauges, Meters and Warnings lights)	7	194
1.7.45	वाहनातून डिझेल इंजिन काढून टाकण्याची प्रक्रिया (Procedure for dismantling of diesel engine from the vehicle)		201
	<b>मॉड्यूल 8: डिझेल इंजिन घटक (Diesel Engine Components)</b>		
1.8.46	सिलेंडर हेडचे वर्णन आणि रचना वैशिष्ट्य (Description and constructional feature of cylinder head)	7	202
1.8.47	इनटेक आणि एक्झॉस्ट पॅसेजच्या आकारावर प्रभाव (Effect on size of Intake and Exhaust passages)		205
1.8.48 - 50	व्हॉल्व्ह (Valves)		206
1.8.51	कॅमशाफ्ट (Camshaft)		213
1.8.52 - 57	पिस्टन आणि पिस्टन रिंग (Piston and piston rings)		216
1.8.58 - 62	क्रॅकशाफ्टचे वर्णन आणि कार्य (Description and Function of Crankshaft)		225
1.8.63 - 64	फ्लायव्हील (Flywheel)	8	232
1.8.65 - 71	टाइमिंग गियर ड्राइव्ह (Timing gear drive)		234
	<b>मॉड्यूल 9: कूलिंग आणि लुब्रिकेशन सिस्टिम (Cooling and Lubricating System)</b>		
1.9.72 - 79	इंजिन कूलिंग सिस्टिम (Engine cooling system)	8&9	239
	<b>मॉड्यूल 10: इनटेक आणि एक्झॉस्ट सिस्टिम (Intake and Exhaust System)</b>		
1.10.80-84	डिझेल इंडक्शन आणि एक्झॉस्ट सिस्टिमचे वर्णन (Description of diesel induction and exhaust system)	9	250
	<b>मॉड्यूल 11: डिझेल फ्युएल सिस्टिम (Diesel Fuel System)</b>		
1.11.85 - 93	डिझेल फ्युएल (Diesel fuel)	10,11	257
1.11.94 - 95	मरीन इंजिन (Marine engine)	12	276
	<b>मॉड्यूल 12: एमिशन कंट्रोल सिस्टिम (Emission Control System)</b>		
1.12.96	एमिशनचे स्रोत (Sources of emission)	13	286
	<b>मॉड्यूल 13: चार्जिंग आणि स्टार्टिंग सिस्टिम (Charging and Starting System)</b>		
1.13.97 - 98	अल्टरनेटर (Alternator)	14	304
	<b>मॉड्यूल 14: दोष निवारण (Troubleshooting)</b>		
1.14.99	समस्या निवारण (कारणे आणि उपाय) (Troubleshooting (Causes and remedies))	14	313



## शिकणे / मूल्यांकन करण्यायोग्य परिणाम

हे पुस्तक पूर्ण झाल्यावर तुम्ही सक्षम व्हाल

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

**QR CODE**

**MODULE 1**



Ex. No.1.1.02



Ex. No. 1.1.03



Ex. No.1.1.04



Ex. No. 1.1.05 -07

**MODULE 2**



Ex. No.1.2.08



Ex. No.1.2.09 - 11



Ex. No. 1.2.12 - 14

**MODULE 3**



Ex. No. 1.3.19 - 21

**MODULE 4**



Ex. No. 1.4.28 - 29



Ex. No. 1.4.30 - 32

**MODULE 5**



Ex. No. 1.5.35 - 37

**MODULE 6**



Ex. No. 1.6.38

**MODULE 7**



Ex. No. 1.7.42

## SYLLABUS FOR MECHANIC DIESEL

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 142 Hrs; Professional Knowledge 34 Hrs	Check & perform Measuring & marking by using various Measuring & Marking tools (Vernier Calipers, Micrometer, Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straight edge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge.) Following safety precautions.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Demonstration of Machinery used in the trade. (05hrs)</li> <li>2 Identify safety Gear/ PPE (Personal Protective Equipments) and their uses (10 hrs)</li> <li>3 Importance of maintenance of safety equipment used in Workshop. (05hrs)</li> <li>4 Demonstration on safe handling and Periodic testing of lifting equipment, and Safety disposal of used engine oil. (10 hrs.)</li> <li>5 Demonstration on health hazards, occupational safety &amp; first Aid. (05 hrs)</li> <li>6 Demonstration fire service station to provide demo on Fire safety. (05hrs)</li> <li>7 Perform use of fire extinguishers. (05 hrs)</li> <li>8 Perform marking using all marking aids, like steel rule with spring callipers, dividers, scribe, punches, chisel etc. on MS Flat/Sheet Metal. (17 hrs) Measure a wheel base of a vehicle with measuring tape. (08 hrs)</li> <li>9 Perform to remove wheel lug nuts with use of an air impact wrench (08 hrs)</li> <li>10 Operate General workshop tools &amp; power tools. (15 hrs)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance &amp; scope of Mechanic Diesel Trade Training.</li> <li>- General discipline in the Institute</li> <li>- Elementary First Aid, Occupational Safety &amp; Health</li> <li>- Knowledge of Personal Safety &amp; Safety precautions in handling Diesel machine.</li> <li>- Concept about HouseKeeping &amp; 5S method.</li> <li>- Safety disposal of Used engine oil,</li> <li>- Electrical safety tips.</li> <li>- Safe handling of Fuel Spillage,</li> <li>- Safe disposal of toxic dust, safe handling and Periodic testing of lifting equipment. (10 hrs)</li> </ul> <p><b>Hand &amp; Power Tools</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marking scheme, marking material chalk, Prussian blue.</li> <li>- Cleaning tools-Scraper, wire brush, Emery paper,</li> <li>- Description, care and use of Surface plates, steel rule, measuring tape, try square. Callipers-inside and outside. Dividers, surface gauges, scribe,</li> <li>- Punches-prick punch, centre punch, pin punch, hollow punch, number and letter punch. Chisel-flat,cross-cut.Hammer-ball pein, lump, mallet. Screwdrivers-blade</li> <li>- Screw driver, Phillips screwdriver, Ratchet screw driver. Allen key, bench vice &amp; C-clamps,</li> <li>- Spanners-ring spanner, open end spanner &amp; the combination spanner, universal adjustable open end spanner. Sockets &amp; accessories,</li> <li>- Pliers - Combination pliers, multi grip, long nose, flat-nose, Nippers or pincer pliers, Side cutters, Tin snips, Circlip pliers, external circlips pliers.</li> <li>- Air impact wrench, air ratchet, wrenches-Torque wrenches, pipe wrenches, Pipe flaring &amp; cutting tool, pullers-Gear and bearing. (15 hrs)</li> </ul>

		<p>11 Perform measuring practice on Cam height, Camshaft Journal dia, crankshaft journal dia, Valve stem dia, piston diameter, and piston pin dia with outside Micrometres. (05 hrs)</p> <p>12 Perform measuring practice on cylinder bore for taper and out-of-round with Dial bore gauges. (10 hrs)</p> <p>13 Perform measuring practice to measure wear on crankshaft end play, crankshaft run out, and valve guide with dial indicator and magnetic stand (05 hrs)</p> <p>14 Perform measuring practice to check the flatness of the cylinder head is warped or twisted with straightedge is used with a feeler gauge. (10 hrs)</p> <p>15 Perform measuring practice to check the end gap of a piston ring, piston-to- cylinder wall clearance with feeler gauge. (09 hrs)</p> <p>16 Perform practice to check engine manifold vacuum with vacuum gauge. (05hrs)</p> <p>17 Perform practice to check the air pressure inside the vehicle tyre is maintained at the recommended setting. (05hrs)</p>	<p><b>Systems of measurement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description, Least Count calculation, care &amp; use of -Micrometers-Outside, and depth micrometer,</li> <li>- Micrometer adjustments,</li> <li>- Description, Least Count calculation, care &amp; use of Vernier Calliper.</li> <li>- Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straight edge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge. (09 hrs)</li> </ul>
<p>Professional Skill 90 Hrs; Professional Knowledge; 17 Hrs</p>	<p>Plan &amp; perform basic fastening &amp; fitting operation by using correct hand tools, Machine tools&amp;equipments.</p>	<p>18 Perform removal of stud/bolt using stud extractor (05hrs)</p> <p>19 Perform practice on cutting tools like Hacksaw, file, chisel, Sharpening of Chisels, center punch, safety precautions while grinding. (10hrs)</p> <p>20 Perform practice on Hacksawing and filing to given dimensions. (25 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Different types of metal joint (Permanent, Temporary), methods of, Soldering, etc.</li> </ul> <p><b>Fasteners</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Study of different types of screws, nuts, studs &amp; bolts, locking devices, Such as locknuts, cotter, split pins, keys, circlips, lockrings, lock washers and locating where they are used. Washers &amp; chemical compounds can be used to help secure these fasteners. Function of Gaskets, Selection of materials for gaskets and packing, oil seals. Types of Gaskets - paper, multilayered metallic, liquid, rubber, copper and printed.</li> <li>- Thread Seal ants-Variou types like, locking, sealing, temperature resistance, antilocking, lubricating etc.</li> </ul> <p><b>Cutting tools</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Study of different type of cutting tools like Hacksaw, File-Definition, parts of a file, specification, Grade, shape,</li> </ul>

			different type of cut and uses., OFF-hand grinding with sander, bench and pedestal grinders, safety precautions while grinding. (7 Hrs)
		<p>21 Perform practice on Marking and Drilling clear and Blind Holes, Sharpening of Twist Drills Safety precautions to be observed while using a drilling machine. (10hrs)</p> <p>22 Perform practice on Tapping a Clear and Blind Hole, Selection of tap drill Size, use of Lubrication, Use of stud extractor. (15 hrs)</p> <p>23 Perform practice cutting Threads on a Bolt/ Stud. Adjustment of two piece Die, Reaming a hole/ Bush to suit the given pin/ shaft, scraping a given machined surface. (25 hrs)</p>	<p><b>Drilling machine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and study of Bench type Drilling machine, Portable electrical Drilling machine, drill holding devices, Work Holding devices, Drillbits.</li> </ul> <p><b>Taps and Dies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hand Taps and wrenches, Calculation of Tap drill sizes for metric and inch taps. Different type of Die and Die stock. Screw extractors.</li> <li>- Hand Reamers Different Type of hand reamers, Drill size for reaming, Lapping, Lapping abrasives, type of Laps.(10 hrs)</li> </ul>
Professional Skill 92 Hrs; Professional Knowledge; 14 Hrs	Trace and Test all Electrical & Electronic components & circuits and assemble circuit to ensure functionality of system.	<p>24 Perform practice in joining wires using soldering Iron. (20 hrs)</p> <p>25 Prepare simple electrical circuits, measuring of current, voltage and resistance using digital multimeter. (20 hrs)</p> <p>26 Perform practice continuity test for fuses, relay and diodes (09 hrs)</p>	<p><b>Basic electricity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricity principles,</li> <li>- Ground connections,</li> <li>- Ohm's law,</li> <li>- Voltage, Current, Resistance, Power, Energy.</li> <li>- Voltmeter, ammeter, Ohmmeter, Multimeter,</li> <li>- Conductors &amp; insulators, Wires, Shielding, Length vs. resistance, Resistor ratings (04Hrs)</li> </ul>
		<p>27 Check circuit using of service manual wiring diagram for troubleshooting (08 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuses&amp; circuit breakers,</li> <li>- Ballast resistor,</li> <li>- Stripping wire insulation,</li> <li>- Cable colour codes and sizes, Resistors in Series circuits,</li> <li>- Parallel circuits and Series- parallel circuits (04Hrs)</li> </ul>
		<p>28 Execute cleaning and topping up of a lead acid battery. (10 hrs)</p> <p>29 Perform testing battery with hydrometer. (12 hrs)</p> <p>30 Perform connecting battery to a charger for battery charging and checking &amp; testing a battery after charging. (08 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description of Chemical effects, Batteries &amp; cells, Lead acid batteries &amp; Stay Maintenance Free (SMF) batteries,</li> <li>- Magnetic effects, Heating effects, Thermo-electric energy, Thermistors, Thermo couples,</li> <li>- Electrochemical energy, Photo-voltaic energy, Piezo- electric energy, Electromagnetic induction,</li> </ul>

		31 Perform test of relay and solenoids and its circuit. (05 Hrs)	- Relays, Solenoids, Primary & Secondary windings, Transformers, stator and rotor coils. (6 Hrs)
Professional Skill 35 Hrs; Professional Knowledge; 9 Hrs	Trace & Test Hydraulic and P n e u m a t i c components.	32 Identify of Hydraulic and pneumatic components used in vehicle. (10 hrs) 33 Tracing of hydraulic circuit on hydraulic jack, hydraulic, and Brake circuit. (15hrs) 34 Identify components in Air brake systems (10hrs)	<b>Introduction to Hydraulics &amp; Pneumatics</b> - Description, symbols and application in automobile of Gear pump-Internal & External, single acting, double acting & Double ended cylinder; Directional control, Pressure relief valve, Non return valve, Flow control valve used in automobile. (9 hrs)
Professional Skill 25Hrs; Professional Knowledge; 5 Hrs	C h e c k & Interpret Vehicle Specification data and VIN. Select & operate various Service Station Equipments.	35 Identify of different types of Vehicle. (05 hrs) 36 Demonstrate of vehicle specification data. (05hrs) 37 Identify of vehicle information Number (VIN). (05 hrs). 38 Demonstrate of Garage, Service station equipments - Vehicle hoists Two post and four post hoist, Engine hoists, Jacks, Stands. (10hrs)	- 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 - Uses of Vehicle hoists - Two post and four post hoist, Engine hoists, Jacks, Stands. (05 Hrs)
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge; 8 Hrs	D i s m a n t l e & assemble of Diesel Engine from vehicle (LMV/ HMV) along with other accessories.	39 Identify the different parts of IC Engine (10hrs) 40 Identify the different parts in a diesel engine of LMV/ HMV (10 hrs) 41 Perform practice on starting and stopping of diesel engines. Observe and report the reading of Tachometer, Odometer, temp and Fuel gauge under ideal and on load condition. (10hrs) 42 Practice on dismantling Diesel engine of LMV/ HMV as per procedure. (20hrs)	<b>Introduction to Engine</b> - Description of internal & external combustion engines, Classification of IC engines, Principle & working of 2 & 4-stroke diesel engine (Compression ignition Engine (C.I), - Principle of Spark Ignition Engine (SI), differentiate between 2-stroke and 4 stroke, C.I engine and S.I Engine, - Main Parts of IC Engine - Direct injection and indirect injection, Technical terms used in engine, Engine specification. - Study of various gauges/ instrument on a dash board of a vehicle- Speedometer, Tachometer, Odometer and Fuel gauge, and Indicators such as gearshift position, Seat belt warning light, Parking-brake-engagement warning light and an Engine-malfunction light. - Different type of starting and stopping method of Diesel Engine - Procedure for dismantling of diesel engine from a vehicle. (8 hrs)

Professional Skill; 160 Hrs; Professional Knowledge; 25 Hrs	Overhaul & service Diesel Engine, its parts and check functionality.	43 Perform Overhauling of cylinder head assembly, Use of service manual for clearance and other parameters. (10hrs) 44 Perform practice on removing rocker arm assembly manifolds. (05hrs) 45 Perform practice on removing the valves and its parts from the cylinder head, cleaning. (05hrs) 46 Inspection of cylinder head and manifold surfaces for warping, cracks and flatness. Checking valve seats & valve guide-Replacing the valve if necessary. (05hrs) 47 Check leaks of valve seats for leakage - Dismantle rocker shaft assembly-clean & check rocker shaft - and levers, for wear and cracks and reassemble.(05hrs) 48 Check valve springs, tappets, pushrods, tappet screws and valves tem cap. Reassembling valve parts insequence, refit cylinder head and manifold & rocker arm assembly, adjustable valve clearances, starting engine after adjustments. (10 hrs)	<b>Diesel Engine Components</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and Constructional feature of Cylinder head, Importance of Cylinder head design,</li> <li>- Type of Diesel combustion chambers,</li> <li>- Effect on size of Intake &amp; exhaust passages, Head gaskets.</li> <li>- Importance of Turbulence. Valves &amp; Valve Actuating Mechanism -</li> <li>- Description and Function of Engine Valves, different types, materials,</li> <li>- Type of valve operating mechanism, Importance of Valve seats, Valve seats inserts in cylinder heads,</li> <li>- Importance of Valve rotation, Valve stem oil seals, size of Intake valves, Valve trains, Valve- timing diagram, concept of Variable valve timing.</li> <li>- Description of Camshafts &amp; drives ,</li> <li>- Description of Overhead camshaft (SOHC and DOHC), importance of Cam lobes, Timing belts &amp; chains, Timing belts &amp; tensioners. (07hrs)</li> </ul>
		50 Perform Overhauling piston and connecting rod assembly. Use of service manual for clearance and other parameters. (05 hrs) 51 Perform Practice on removing oil sump and oil pump - clean the sump. (04 hrs) 52 Perform removing the big end bearing, connecting rod with the piston. (04 hrs) 53 Perform removing the piston rings; Dismantle the piston and connecting rod. Check the side clearance of piston rings in the piston groove & lands for wear. Check piston skirt and crown for damage and scuffing, clean oil holes. (05 hrs) 54 Measure -the piston ring close gap in the cylinder, clearance between the piston and the liner, clearance between crank pin and the connecting rod big end bearing. (03 hrs) 55 Check connecting rod for bend and twist. Assemble the piston and connecting rod assembly. (04 hrs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description&amp;functions of different types of pistons, piston rings and piston pins and materials.</li> <li>- Used recommended clearances for the rings and its necessity precautions while fitting rings, common troubles and remedy.</li> <li>- Compression ratio.</li> <li>- Description &amp; function of connecting rod,</li> <li>- importance of big- end split obliquely</li> <li>- Materials used for connecting rods big end &amp; main bearings. Shells piston pins and locking methods of piston pins. (05 Hrs)</li> </ul>

		<p>56 Perform Overhauling of crankshaft, Use of servicemanual for clearance and other parameters (05hrs)</p> <p>57 Perform removing damper pulley, timing gear/timing chain, flywheel, main bearing caps, bearing shells and crankshaft from engine (05hrs).</p> <p>58 Inspect oil retainer and thrust surfaces for wear. (05 hrs)</p> <p>59 Measure crankshaft journal for wear, taper and ovality. (05hrs)</p> <p>60 Demonstrate crankshaft for fillet radii, bend &amp; twist. (05hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of Crank shaft, camshaft,</li> <li>- Engine bearings-classification and location - materials used &amp; composition of bearing materials- Shell bearing and their advantages- special bearings material for diesel engine</li> <li>- Application bearing failure &amp; its causes-care &amp; maintenance.</li> <li>- Crank-shaft balancing, firing order of the engine. (04Hrs)</li> </ul>
		<p>61 Inspect fly wheel and mounting flanges, spigot and bearing. (05hrs)</p> <p>62 Check vibration damper for defect. (02hrs)</p> <p>63 Perform removing camshaft from engine block, Check for bend &amp; twist of camshaft. Inspection of cam lobe, camshaft journals and bearings and measure cam lobe lift. (05 hrs)</p> <p>64 Fixing bearing inserts in cylinder block &amp; cap check nip and spread clearance &amp; oil holes &amp; locating lugs fix crankshaft on block-torque bolts-check end play remove shaft-check seating, repeat similarly for connecting rod and Check seating and refit. (08 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of the fly wheel and vibration damper.</li> <li>- Crank case &amp; oil pump, gears timing mark, Chain sprockets, chain tensioner etc.</li> <li>- Function of clutch &amp; coupling units attached to flywheel. (04 Hrs)</li> </ul>
		<p>65 Perform cleaning and checking of cylinder blocks. (10 hrs)</p> <p>66 Surface for any crack, flatness measure cylinder bore for taper &amp; ovality, clean oil gallery passage and oil pipeline. (15hrs)</p> <p>67 Perform reassembling all parts of engine in correct sequence and torque all bolts and nuts as per workshop manual of the engine. (12hrs)</p> <p>68 Perform testing cylinder compression, Check idle speed. (08hrs)</p> <p>69 Perform removing &amp; replacing a cam belt, and adjusting an engine drive belt, replacing an engine drive belt. (05hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description of Cylinder block,</li> <li>- Cylinder block construction,</li> <li>- Different type of Cylinder sleeves (liner). (05 Hrs)</li> </ul>
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge; 10 Hrs	Trace, Test & Repair Cooling and Lubrication System of engine.	<p>70 Perform practice on checking &amp; top up coolant, draining &amp; refilling coolant, checking / replacing a coolant hose. (05 hrs)</p> <p>71 Perform test cooling system pressure. (04 hrs)</p> <p>72 Execute on removing &amp; replacing radiator/ thermostat check the radiator pressure cap. (06 hrs)</p>	<p><b>Need for Cooling systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heat transfer method,</li> <li>- Boiling point &amp; pressure,</li> <li>- Centrifugal force,</li> <li>- Vehicle coolant properties and recommended change of interval,</li> <li>- Different type of cooling systems,</li> </ul>



		<p>73 Test of thermostat. (03 hrs)</p> <p>74 Perform cleaning &amp; reverse flushing. (08hrs)</p> <p>75 Perform overhauling water pump and refitting. (07 hrs)</p> <p>76 Perform checking engine oil, draining engine oil, replacing oil filter, &amp; refilling engine oil (07 hrs)</p> <p>77 Execute overhauling of oil pump, oil coolers, air cleaners and air filters and adjust oil pressure relief valves, repairs to oil flow pipe lines and unions if necessary. (10 hrs)</p>	<p><b>Basic cooling system components</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radiator, Coolant hoses,</li> <li>- Water pump,</li> <li>- Cooling system thermostat, Cooling fans,</li> <li>- Temperature indicators,</li> <li>- Radiator pressure cap, Recovery system, Thermo- switch.</li> </ul> <p><b>Need for lubrication system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Functions of oil, Viscosity and its grade as per SAE ,</li> <li>- Oil additives, Synthetic oils, The lubrication system,</li> </ul> <p><b>Splash system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pressure system</li> <li>- Corrosion/noise reduction in the lubrication system.</li> <li>- Lubrication system components</li> <li>- Description and function of Sump, Oil collection pan, Oil tank, Pickup tube, different type of Oil pump &amp; Oil filters Oil pressure relief valve, Spurt holes &amp; galleries, Oil indicators, Oil cooler. (10 hrs)</li> </ul>
<p>Professional Skill 26Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs</p>	<p>Trace &amp; Test Intake and Exhaust system of engine.</p>	<p>78 Execute dismantling aircompressor and exhaust and cleaning all parts - measuring wear in the cylinder, reassembling all parts and fitting the min the engine. (7hrs)</p> <p>79 Execute dismantling &amp; assembling of turbocharger, check for axial clearance as per service manual. (05hrs)</p> <p>80 Examine exhaust system for rubber mounting for damage, deterioration and out of position; for leakage, loose connection, dent and damage; (08hrs)</p> <p>81 Perform practice on exhaust manifold removal and installation, practice on Catalytic converter removal and installation. (06 hrs)</p>	<p><b>Intake &amp; exhaust systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description of Diesel induction &amp; Exhaust systems. Description &amp; function of air compressor, exhaust, Super charger, Intercoolers, turbo charger, variable turbo charger mechanism.</li> </ul> <p><b>Intake system components</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of Air cleaners, Different type air cleaner, Description of Intake manifolds and material,</li> </ul> <p><b>Exhaust system components</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of Exhaust manifold, Exhaust pipe, Extractors, Mufflers-Reactive, absorptive, Combination of Catalytic converters, Flexible connections, Ceramic coatings, Back-pressure,</li> <li>- Electronic mufflers. (06Hrs)</li> </ul>
<p>Professional Skill 70 Hrs; Professional Knowledge 12 Hrs</p>	<p>Service Diesel Fuel System and check proper functionality.</p>	<p>82 Perform work on removing &amp; cleaning fuel tanks, checking leaks in the fuel lines. (10hrs)</p> <p>83 Execute overhauling of Feed Pumps (Mechanical &amp; Electrical). (10hrs)</p>	<p><b>Fuel Feed System in IC Engine (Petrol &amp; Diesel)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gravity feed system, Forced feed system, main parts, Fuel Pumps- Mechanical &amp; Electrical</li> <li>- Feed Pumps.</li> <li>- Knowledge about function, working &amp; types of Carburetor.</li> </ul>

		<p>84 Perform bleeding of air from the fuel lines, servicing primary &amp; secondary filters. (10hrs)</p> <p>85 Execute removing a fuel injection pump from an engine-refit the pump to the engine re- set timing -fill lubricating-oilstart and adjust slow speed of the engine. (15hrs)</p> <p>86 Execute overhauling of injectors and testing of injector. (15hrs)</p> <p>87 General maintenance of Fuel Injection Pumps (FIP). (10hrs)</p>	<p><b>Diesel Fuel Systems</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of Diesel fuel injection, fuel characteristics, concept of Quiet diesel technology &amp; Clean diesel technology.</li> </ul> <p><b>Diesel fuel system components</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and function of Diesel tanks &amp; lines, Diesel fuel filters, water separator, Lift pump, Plunger pump, Priming pump,</li> <li>- Inline injection pump, Distributor-type injection pump, Diesel injectors, Glow plugs, Cummins &amp; Detroit Diesel injection.</li> </ul> <p><b>Electronic Diesel control</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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. (12hrs)</li> </ul>
<p>Professional Skill 26Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs</p>	<p>Plan &amp; overhaul the stationary engine and Governor and check functionality.</p>	<p>88 Execute Start engine adjust idling speed and damping device in pneumatic governor and venture control unit checking.(06hrs)</p> <p>89 Verify performance of engine with off load adjusting timings. Start engine - adjusting idle speed of the engine fitted with mechanical governor checking- high speed operation of the engine. (07 hrs)</p> <p>90 Check performance form issuing cylinder by isolating defective injectors and test- dismantle and replace defective parts and reassemble and refit back to the engine. (12 hrs)</p>	<p><b>Marine &amp; Stationary Engine:</b></p> <p><b>Types,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- double acting engines,</li> <li>- opposed piston engines, starting systems, cooling systems, lubricating systems, supplying fuel oil, hydraulic coupling,</li> <li>- Reduction gear drive, electromagnetic coupling,</li> <li>- Electrical drive, generators and motors, super charging. (05 Hrs)</li> </ul>
<p>Professional Skill 26Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs</p>	<p>Monitor emission of vehicle and execute different operation to obtain optimum pollution as per emission norms.</p>	<p>91 Monitor emissions procedures by use of Engine gas analyser or Diesel smoke meter. (10hrs)</p> <p>92 Checking &amp; cleaning a Positive crankcase ventilation (PCV) valve. Obtaining &amp; interpreting scan tool data. Inspection of EVAP canister purges system by use of scan Tool. (10hrs)</p> <p>93 EGR/SCR Valve Remove and installation for inspection.(05hrs)</p>	<p><b>Emission Control Vehicle emissions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standards- Euro and Bharat II, III, IV, V Sources of emission, Combustion, Combustion chamber design.</li> </ul> <p><b>Types of emissions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Characteristics and Effect of Hydrocarbons, Hydrocarbons in exhaust gases, Oxides of nitrogen, Particulates,</li> <li>- Carbon monoxide, Carbon dioxide, Sulphur content in fuels Description of Evaporation emission control, Catalytic conversion, Closed loop,</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crankcase emission control, Exhaust gas recirculation (EGR) valve, controlling air-fuel ratios, Charcoal storage devices, Diesel particulate filter (DPF). Selective Catalytic Reduction (SCR), EGR VS SCR (05Hrs)</li> </ul>
Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 05 Hrs	Carryout overhauling of Alternator and Starter Motor.	<p>94 Perform removing alternator from vehicle dismantling, cleaning checking for defects, assembling and testing for motoring action of alternator &amp; fitting to vehicles. (15 hrs)</p> <p>95 Practice on removing starter motor Vehicle and overhauling the starter motor, testing of starter motor (10 hrs).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic Knowledge about DC Generator &amp; AC Generator.</li> <li>- Constructional details of Alternator</li> <li>- Description of charging circuit operation of alternators, regulator unit, ignition warning lamp- troubles and remedy in charging system.</li> <li>- Description of starter motor circuit,</li> <li>- Constructional details of starter motor solenoid switches, common troubles and remedy in starter circuit. (05 Hrs)</li> </ul>
Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 05 Hrs	Diagnose & rectify the defects in LMV/HMV to ensure functionality of vehicle.	96 Execute troubleshooting in LMV/HMV for Engine Not starting - Mechanical & Electrical causes, High fuel consumption, Engine overheating, Low Power Generation, Excessive oil consumption, Low/High Engine Oil Pressure, Engine Noise. (25 hrs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Troubleshooting :</li> <li>- Causes and remedy for</li> <li>- Engine Not starting Mechanical &amp; Electrical causes,</li> <li>- High fuel consumption, Engine overheating,</li> <li>- Low Power Generation,</li> <li>- Excessive oil consumption,</li> <li>- Low/High Engine Oil Pressure, Engine Noise. (05 hrs)</li> </ul>



**ITI चे संघटन आणि मेकॅनिक डिझेल ट्रेडची व्याप्ती (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Diesel trade )**

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था ( ITI ) बद्दल संक्षिप्त परिचय सांगा
- संस्थेच्या संघटित संरचने बद्दल सांगा.

**औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था ( ITIs ) चा संक्षिप्त परिचय**

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था देशाच्या अर्थ व्यवस्थेत, विशेषत: कुशल मनुष्यबळ पुरवण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची भूमिका बजावते.

प्रशिक्षण महासंचालनालय (DGT) इंसाइड येते **कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालय ( MSDE )** अर्थव्यवस्था श्रम बाजारार आधारित विविध क्षेत्रांमध्ये व्यवसाय प्रशिक्षण ट्रेडची श्रेणी देते. **नॅशनल कौन्सिल ऑफ व्होकेशनल ट्रेनिंग ( NCVT )** च्या तत्वाखाली व्यवसाय प्रशिक्षण कार्यक्रम दिले जातात. कारागीर प्रशिक्षण योजना ( CTS ) आणि शिकाऊ प्रशिक्षण योजना ( ATS ) हे व्यवसाय प्रशिक्षणासाठी NCVT चे दोन अग्रणी कार्यक्रम आहेत.

ते 1 किंवा 2 वर्षांच्या कालावधीसह अभियांत्रिकी आणि नॉन-इंजिनीअरिंग ट्रेडसह सुमारे 132 ट्रेडचे प्रशिक्षण देत आहेत. आय.टी.आय. मध्ये प्रवेशासाठी किमान पात्रता 8वी, 10वी आणि 12वी उत्तीर्ण ट्रेड्सच्या संदर्भात आहे आणि प्रवेश प्रक्रिया दरवर्षी जुलै मध्ये होईल.

दरवर्षी, अखिल भारतीय व्यापार चाचणी ( AITT ) जुलै आणि जानेवारी मध्ये CBT/OMR उत्तरपत्रिका नमुना आणि बहुपर्यायी टाईपच्या प्रश्नांसह आयोजित केली जाईल. उत्तीर्ण झाल्यानंतर, राष्ट्रीय व्यापार प्रमाणपत्रे ( NTC ), DGT द्वारे जारी केली जातील जी आंतरराष्ट्रीय स्तरावर अधिकृत आणि मान्यताप्राप्त आहेत. 2017 मध्ये, काही ट्रेड्ससाठी त्यांनी स्तर 3, 4 आणि 5 सह राष्ट्रीय कौशल्य पात्रता फ्रेम वर्क ( NSQF ) सादर केले आणि लागू केले.

**मेकॅनिक डिझेल ट्रेडची व्याप्ती (Scope of the Mechanic Diesel trade)**

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- मेकॅनिक डिझेल व्यवसाय प्रशिक्षणाचे महत्त्व आणि व्याप्ती
- संस्थेतील सामान्य शिस्त.

**मेकॅनिक डिझेल व्यवसाय प्रशिक्षणाची व्याप्ती :** कारागीर प्रशिक्षण योजना (CTS-craftsmen training scheme) इंसाइड मेकॅनिक डिझेल व्यापार हा ITI च्या नेटवर्कद्वारे देशभरात वितरित केला जाणारा सर्वात लोकप्रिय व्यवसाय आहे. हा व्यवसाय एक वर्षाचा आहे.

- मेकॅनिक डिझेल व्यवसायात वापरले जाणारे विविध टाईपची साधने उपकरणे, कच्चा माल, स्पेर ओळखा,
- मोजमाप, फिटिंग, वेल्डिंग, शीट मेटल वर्क्स, मेकॅनिकल आणि इलेक्ट्रिकल आणि हायड्रॉलिक सिस्टम फॉल्ट निदान आणि दुरुस्त करण्याचा सराव
- विविध टाईपचे डिझेल इंजिन इंजेंट आणि दुरुस्त करण्याचा सराव,

**करिअरच्या प्रगतीचे मार्ग :** विविध टाईपच्या उद्योगांमध्ये आणि बऱ्याचदा नॅशनल अॅप्रेंटिसशिप सर्टिफिकेट (NAC) मध्ये शिकाऊ प्रशिक्षणात सामील होऊ शकतात. ITIs मध्ये प्रशिक्षक होण्यासाठी क्राफ्ट इन्स्ट्रक्टर ट्रेनिंग स्कीम ( CITS ) मध्ये सामील होऊ शकतात.

**नोकरीच्या संधी**

- मेकॅनिक डिझेल केंद्र आणि राज्य सरकारी आस्थापनांमध्ये सामील होऊ शकतो, जसे की रेल्वे, विमानतळ, सागरी, लष्करी, कृषी यंत्रे खाण,

ट्रक, बस, कार, स्थिर इंजिन, कंप्रेसर, डिझेल जनरेटर, रचना उपकरणे इत्यादींच्या डीलर मध्ये सेवा तंत्रज्ञ म्हणून सामील होऊ शकतात. .

- परदेशात रोजगाराच्या संधी.

**स्वयंरोजगाराच्या संधी**

- ग्रामीण आणि शहरी भागात सेवा केंद्र.
- मेंटेनन्स कंत्राटदार
- सब-असेम्ब्ली उत्पादक
- ऑटोमोटिव्ह स्पेअर पार्ट्ससाठी डीलरशिप / एजन्सी
- स्वतःचे दुरुस्तीचे दुकान किंवा गॅरेज.

**संस्थेतील सामान्य शिस्त :** संस्थेत असताना नेहमी नम्र, विनम्र रहा स्पष्टीकरण मागताना इतरांशी, तुमच्या प्रशिक्षणाशी संबंधित विषयांवर किंवा कार्यालयाशी वाद घालू नका

तुमच्या चुकीच्या सवयीने तुमच्या संस्थेचे नाव खराब करू नका.

तुमचा मौल्यवान वेळ तुमच्या मित्रांसोबत गप्पा मारण्यात आणि प्रशिक्षणा व्यतिरिक्त इतर कामांमध्ये वाया घालवू नका. थिअरी प्रॅक्टिकल आणि इतर

वर्गाना उशीर करू नका.

दुसऱ्याच्या कामात हस्तक्षेप करू नका.

थिअरी क्लास आणि शिक्षकाने दिलेले प्रात्यक्षिक दरम्यान लक्षपूर्वक लेक्चर ऐका.

तुमच्या प्रशिक्षक आणि तुमच्या संस्थेतील इतर सर्व कर्मचारी आणि सहकारी यांना आदर द्या.

सर्व प्रशिक्षण उपक्रमामध्ये रस घ्या.

प्रशिक्षण घेत असताना आवाज करू नका आणि खेळू नका.

पर्यावरण प्रदूषित होऊ नये यासाठी संस्थेचा परिसर नीटनेटके आणि स्वच्छ ठेवा.

संस्थेचे कोणतेही मटेरियल घेऊन जाऊ नका जे तुमच्या मालकीचे नाही.

संस्थेत नेहमी चांगले पोशाख आणि चांगले शारीरिक व्यक्तिमत्वात यावे.

प्रशिक्षणाला न चुकता उपस्थित राहण्यासाठी नियमित रहा आणि साध्या कारणांसाठी थिअरी किंवा प्रात्यक्षिक वर्गाना अनुपस्थित राहणे टाळा.

चाचणी / परीक्षा लिहिण्यापूर्वी चांगली तयारी करा.

चाचणी / परीक्षे दरम्यान कोणताही गैरटाईप टाळा.

तुमची थिअरी आणि प्रात्यक्षिक नोंदी नियमितपणे लिहा आणि त्या सुधारण्यासाठी वेळेवर सबमिट करा प्रॅक्टिकल करताना तुमच्या सुरक्षिततेची तसेच इतरांच्या सुरक्षिततेची काळजी घ्या.

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## वैयक्तिक सुरक्षितता आणि सुरक्षा खबरदारीचे ज्ञान डिझेल मशीन हाताळताना (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांचा वापर आणि त्याचा उद्देश सांगा
- वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांच्या दोन श्रेणींची नावे सांगा
- सर्वात सामान्य टाईपच्या वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांची यादी करा
- वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे निवडण्यासाठी अटींची यादी करा
- डिझेल मशीन हाताळताना सुरक्षा खबरदारी सांगा.

### वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे ( PPE- Personal Protective Equipment)

कामाच्या ठिकाणी धोक्यांपासून संरक्षण करण्यासाठी शेवटचा उपाय म्हणून कर्मचारी, उपकरणे, कपडे यांचा वापर करतात. कोणत्याही सुरक्षेच्या प्रयत्नांमध्ये प्राथमिक दृष्टी कोन हा आहे की कामगारांना होणारा धोका वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे ( PPE ) वापरून कामगारांचे संरक्षण करण्याऐवजी अभियांत्रिकी पद्धतींनी दूर केला जावा किंवा नियंत्रित केला जावा. अभियांत्रिकी पद्धतींमध्ये डिझाइन बदल, प्रतिस्थापन, वायुवीजन, यांत्रिक हाताळणी, ऑटोमेशन इत्यादींचा समावेश असू शकतो.

फॅक्टरीज कायदा, 1948 आणि इतर अनेक कामगार कायदे 1996 मध्ये योग्य टाईपच्या पीपीईच्या प्रभावी वापरासाठी तरतुदी आहेत.

### कामाच्या ठिकाणी सुरक्षितता सुनिश्चित करण्याचे आणि वैयक्तिक वापरण्याचे मार्ग संरक्षणात्मक उपकरणे ( पीपीई ) प्रभावीपणे.

- कामगारांना त्यांच्या विशिष्ट क्षेत्रात कामाच्या ठिकाणी सुरक्षितता ठेवणाऱ्या नियामक संस्थांकडून अद्ययावत सुरक्षा माहिती मिळवणे.
- कार्यक्षेत्रातील सर्व उपलब्ध मजकूर संसाधने वापरण्यासाठी आणि PPE सर्वोत्तम कसे वापरावे यावरील लागू सुरक्षितता माहितीसाठी.
- जेव्हा गॉगल, हातमोजे किंवा बॉडीसूट यांसारख्या सर्वात सामान्य टाईपच्या वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांचा विचार केला जातो, तेव्हा या वस्तू नेहमी परिधान केल्या जात नाहीत किंवा कामाच्या प्रक्रियेत विशिष्ट धोका असल्यास ते कमी प्रभावी ठरतात. पीपीई सातत्य वापरल्याने काही सामान्य टाईपचे औद्योगिक अपघात टाळण्यास मदत होईल.
- कामाच्या ठिकाणाच्या धोक्यांपासून कामगारांचे संरक्षण करण्यासाठी वैयक्तिक संरक्षणात्मक गियर नेहमीच पुरेसे नसते. तुमच्या कामाच्या क्रिया कलापाच्या एकूण संदर्भाविषयी अधिक जाणून घेतल्याने नोकरीवरील आरोग्य आणि सुरक्षितता धोक्यात येऊ शकतील अशा कोणत्याही गोष्टीपासून पूर्णपणे संरक्षण करण्यात मदत होऊ शकते.
- गीअरची गुणवत्ता मानके आहेत याची खात्री करण्यासाठी आणि वापरकर्त्यांचे पुरेसे संरक्षण करण्यासाठी गीअरची संपूर्ण तपासणी सतत केली जावी.

### PPE च्या श्रेणी

धोक्याच्या स्वरूपावर अवलंबून, PPE ची मोठ्या प्रमाणावर खालील दोन श्रेणींमध्ये विभागणी केली जाते:

- 1 **नॉन-रेस्पिरिटरी** : ते शरीराच्या बाहेरील दुखापतींपासून संरक्षणासाठी वापरले जातात, म्हणजे हेड, डोळा, चेहरा, हात, लेग आणि शरीराच्या इतर अवयवांचे संरक्षण करण्यासाठी
- 2 **रेस्पिरिटरी** : दूषित हवेच्या श्वसनामुळे होणारे हानीपासून संरक्षण करण्यासाठी वापरले जाते.

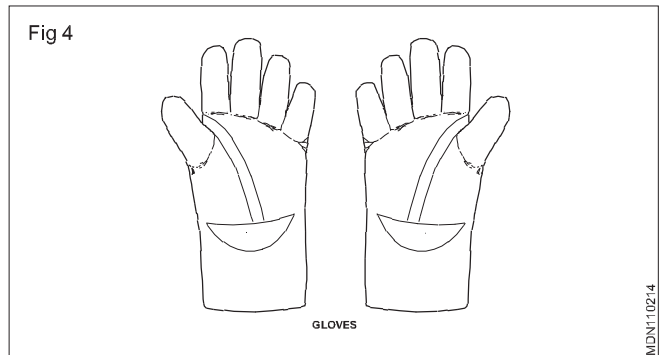
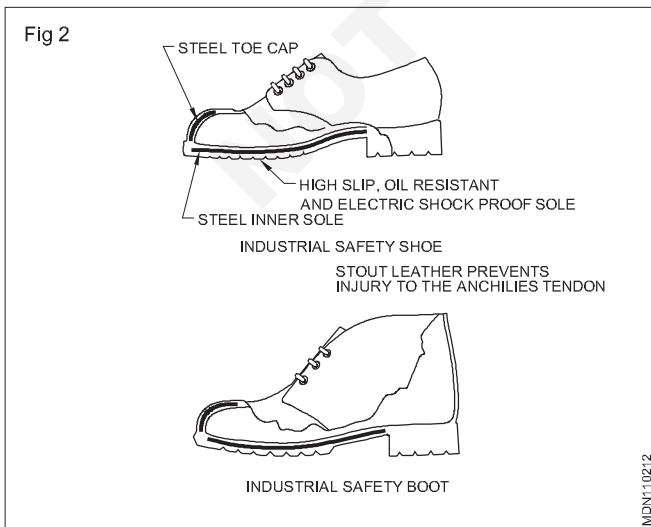
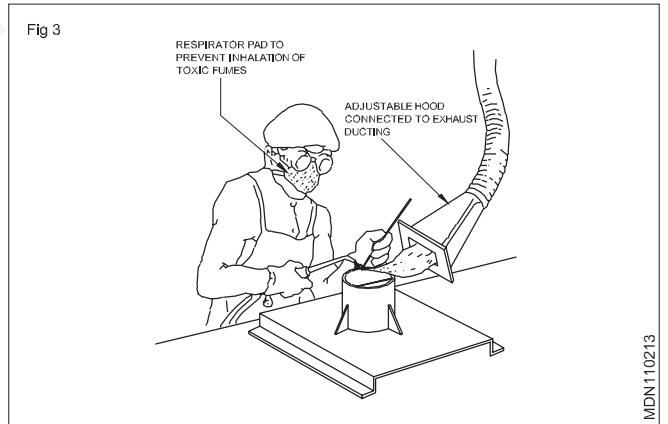
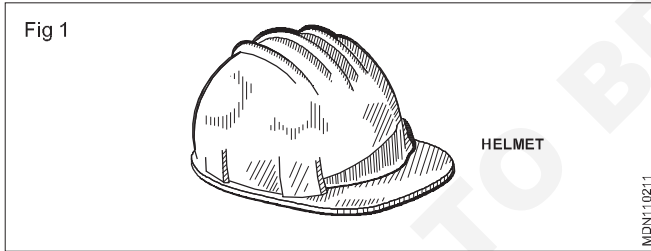
त्यांनी विविध टाईपच्या PPE साठी लागू असलेल्या BIS (भारतीय मानक ब्युरो) मानकांची पूर्तता केली पाहिजे. 'पर्सनल प्रोटेक्टिव्ह इक्विपमेंट' वरील मार्गदर्शक तत्त्वे प्लॅन्ट व्यवस्थापनास मदत करण्यासाठी जारी करण्यात आली आहेत ज्यामुळे व्यक्तींच्या धोक्यांपासून संरक्षणाच्या संदर्भात प्रभावी कार्यक्रम राखला जातो, ज्याला तक्ता 1 मध्ये सूचीबद्ध केलेल्या अभियांत्रिकी पद्धतींद्वारे नष्ट किंवा नियंत्रित करता येत नाही.

### तक्ता 1

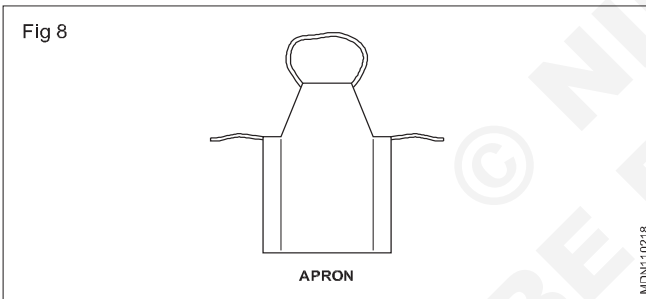
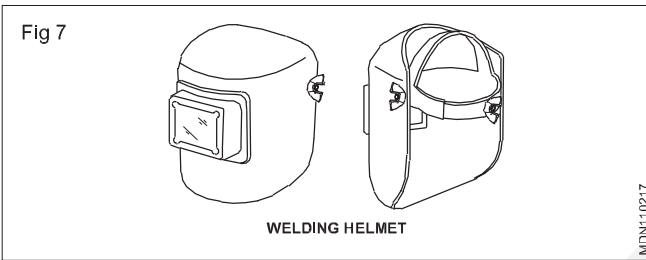
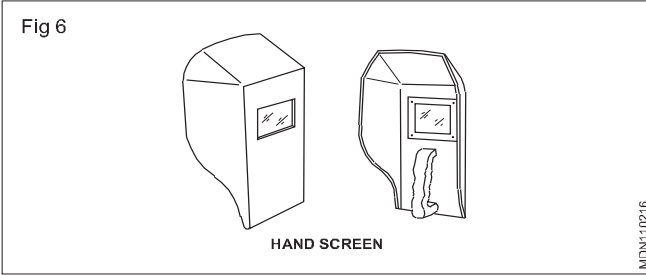
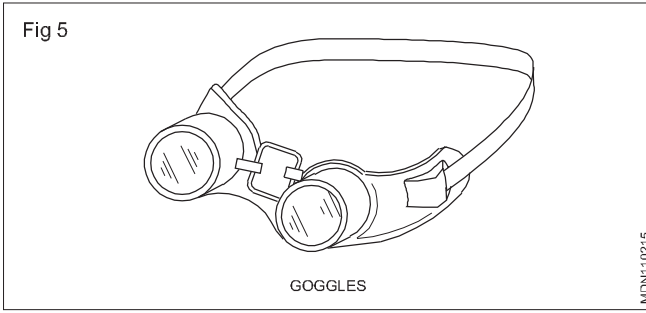
नाही.	शीर्षक
PPE1	शिरस्ताण
PPE2	सुरक्षा पादत्राणे
PPE3	श्वसन संरक्षक उपकरणे
PPE4	हात आणि हात संरक्षण
PPE5	डोळे आणि फेस संरक्षण
PPE6	संरक्षणात्मक कपडे आणि आवरण
PPE7	कान संरक्षण
PPE8	सेफ्टी बेल्ट आणि हार्नेस

वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणांचे सामान्य टाईप आणि त्यांचे वापर आणि धोके खालील प्रमाणे आहेत:

संरक्षणाचे टाईप	धोके	पीपीई वापरावे
हेड संरक्षण (चित्र 1)	1. पडणाऱ्या वस्तू 2. वस्तूवर आदळणे 3. स्पॅटर	शिरस्ताण
पायांचे संरक्षण (चित्र 2)	1. हॉट स्पॅटर 2. पडणाऱ्या वस्तू 3. ओले क्षेत्र कार्यरत	लेदर लेग गार्ड्स सेफ्टी शूज गम बूट
नोज (चित्र 3)	1. धूळ कण 2. धुके/वायू/वाफ	नाकाचा मुखवटा
हात संरक्षण (चित्र 4)	1. उष्णतेमुळे बर्न थेट संपर्क 2. ठिणग्या उडवतात मध्यम उष्णता 3. इलेक्ट्रिक शॉक	हातमोजे
डोळ्यांचे संरक्षण (चित्र 5 आणि 6)	1. उडणारी धूळ कण 2. अतिनील किरण, IR किरण उष्णता आणि दृश्यमान रेडिएशनचे उच्च प्रमाण	गॉगल फेस शिल्ड हॅन्ड शिल्ड हेड शिल्ड
चेहऱ्याचे संरक्षण (चित्र 6, चित्र 7)	1. वेलिंग,ग्राइंडिंग दरम्यान निर्माण झालेली स्पार्क 2. वेलिंग स्पॅटर स्ट्राइकिंग 3. अतिनील किरणांपासून चेहर्याचे संरक्षण	फेस शिल्ड किंवा सह हेड शिल्ड कानातल्या मफ शिवाय वेल्डरसाठी वेल्डर स्क्रीनसह हेल्मेट
कान संरक्षण (चित्र 7)	1. उच्च आवाज पातळी	इअर प्लग इअर मफ
शरीर संरक्षण (चित्र 8 आणि 9)	1. गरम कण	लेदर ऍप्रन





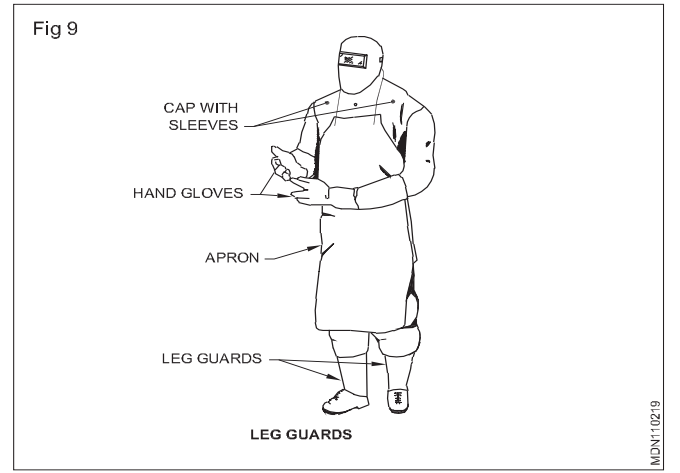


### डिझेल मशीन हाताळताना सुरक्षिततेची खबरदारी

- डिझेल मेकॅनिकला प्रथम सुरक्षा नियम माहित असणे आवश्यक आहे आणि नंतर डिझेल मशीन हाताळण्याचा सराव तसेच आपल्याला माहित आहे, जेव्हा अपघात होतो म्हणजे तेव्हा डिझेल मशीन हाताळताना सुरक्षा नियमांचे पालन केले जात नाही. त्यामुळे सुरक्षिततेची खबरदारी नेहमी चांगल्या समज वर आधारित असते.
- डिझेल मेकॅनिक / वैयक्तिक अपघात मुक्त ठेवण्यासाठी खालील खबरदारी पाळली पाहिजे.

### सामान्य सुरक्षा

- कामाच्या ठिकाणी फ्युएल आणि लुब्रिकेंट सांडू नका, गळतीमुळे घसरण्याचा धोका होऊ शकतो.
- सर्व ज्वलनशील पदार्थ डिझेल मशीनपासून दूर ठेवा.
- मशीनवर काम करताना हात आणि साधने नेहमी स्वच्छ ठेवा
- डिझेल मशीन चालविण्याचे क्षेत्र कोणत्याही टाईपच्या आगीपासून मुक्त ठेवा.



### डिझेल मशीनचे सुरक्षित ऑपरेशन

- सैल इंजिन माउंटिंगसह मशीन चालवू नका
- लुब्रिकेंट शिवाय मशीन चालवू नका
- फ्युएल टाकीमध्ये भरताना डिझेल सांडू नका
- रिकामे डिझेल / लुब्रिकेंट कॅन मशीन पासून दूर ठेवा.
- स्टेशनरी इंजिन एक्झॉस्ट गॅस आउटलेट कामाच्या ठिकाणापासून दूर असावे याची खात्री करा अन्यथा ते मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक असेल.
- डिझेल इंजिन सुरू करण्यापूर्वी प्री-हीट वापरा.
- इंजिनच्या फिरणाऱ्या भागा भोवती सुरक्षित गार्ड वापरा.
- इंजिन मध्ये कूलंट आणि लुब्रिकेंटपातळी राखा.
- सुलभ हाताळणी आणि सुरक्षिततेसाठी इंजिन नेहमी सरळ स्थितीत ठेवा.
- इंजिनमध्ये ठराविक ग्रेडचे लुब्रिकेंट आणि कूलंट वापरा

### रबर होज आणि पाईप्सची सुरक्षा

- रबरी होजची वेळोवेळी तपासणी करा आणि खराब झालेले भाग बदला
- फ्युएल प्रणालीतील फ्युएल गळतीची तपासणी करा आणि गळती दुरुस्त करा
- एक्झॉस्ट गॅस लीकची तपासणी करा आणि गळती दुरुस्त करा
- फ्युएल प्रणालीमध्ये कोणतेही एअर लॉक, फ्युएल प्रणालीमध्ये ब्लिडींग झाल्यास इंजिनची कार्यक्षमता तपासा.

### इंजिन ऑपरेशनची सुरक्षा

- कूलंट सर्कुलेशन आणि प्रेशर कॅप कार्य तपासा
- ऑईलचा प्रेशर तपासा
- टॅपेटचा आवाज तपासा आणि आवाज दुरुस्त करा / दोषयुक्त टॅपेट समायोजित करा
- इंजिनमधील असामान्य आवाज तपासा
- इंजिन मधील लुब्रिकेंट आणि कूलंटची गळती तपासा आणि गळती दुरुस्त करा.
- इंजिन चालवण्याच्या ठिकाणी मुक्त हवेचा संचार सुनिश्चित करा

## हाऊस कीपिंगची संकल्पना आणि 5-एस पद्धत (Concept of housekeeping and 5-S method)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हाऊस कीपिंग आणि कामाच्या ठिकाणी स्वच्छतेचे घटक
- 5-S तंत्राची संकल्पना सांगा.

**हाऊस कीपिंगची संकल्पना :** हाऊस कीपिंग ही घर/ कामाची जागा व्यवस्थित आणि स्वच्छ करण्याची पद्धतशीर प्रक्रिया आहे. सॉलिड वेस्टचे विलगीकरण, साठवण, हस्तांतरण, प्रक्रिया आणि सॉलिड वेस्टची विल्हेवाट ( जो साफसफाई करताना गोळा केला जातो ) अशा उपक्रमांच्या पद्धतशीर प्रशासनासाठी हाऊस कीपिंग करणारा जबाबदार असतो.

### हाऊस कीपिंगची व्याप्ती

हाऊस कीपिंगची क्रिया कुठे केली जाते यावर कामाची व्याप्ती जास्त अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे, स्वच्छता आणि सुव्यवस्थितता राखते, खोली, कार्यालय, कामाच्या ठिकाणी गृहनिर्माण पर्यवेक्षक सहाय्यक गृहपालाद्वारे सुसज्ज करते

- नेत्राकर्षक
- सुरक्षितता
- मेंटेन्स

**हाऊस कीपिंग आणि स्वच्छतेचे घटक कामाचे ठिकाण :** कामाच्या ठिकाणी घरकाम आणि स्वच्छतेच्या पद्धतींमध्ये सामान्यतः समाविष्ट असलेल्या प्रमुख घटकांचे खाली वर्णन केले आहे.

- **धूळ आणि घाण काढणे :** धुळीने माखलेल्या आणि मलिन ठिकाणी काम करणे अस्वच्छ तसेच कर्मचाऱ्यांसाठी अनारोग्यकारक आहे, धूळ आणि घाण काढून टाकण्यासाठी कामाच्या ठिकाणी नियमित झाडू लावणे हा एक अत्यावश्यक गृहनिर्माण आणि स्वच्छता सराव आहे. पुढे, कंप्रेस्ड हवा कर्मचारी किंवा उपकरणे धूळ किंवा घाण काढण्यासाठी वापरली जाऊ नये. कंप्रेस्ड हवेमुळे घाण आणि धूळचे कण त्वचेखाली किंवा डोळ्यात अंतर्भूत होऊ शकतात.
- **कर्मचाऱ्यांच्या सुविधा:** कामाच्या ठिकाणी कर्मचाऱ्यांसाठी पुरेशा कर्मचाऱ्यांच्या सुविधा जसे की पिण्याचे पाणी, वॉश रूम, टॉयलेट ब्लॉक्स आणि रेस्ट रूम उपलब्ध करून द्याव्यात जेणे करून कर्मचाऱ्यांना गरज असेल तेव्हा त्यांचा वापर करता येईल. या सुविधांच्या ठिकाणी स्वच्छता ही सुविधांची महत्त्वाची बाब आहे.
- **फ्लोरिंग :** फ्लोरिंग नियमितपणे आणि द्रव किंवा इतर मटेरियल सांडल्यास ताबडतोब साफ करणे आवश्यक आहे. फ्लोरिंग वरील खराब परिस्थिती हे कामाच्या ठिकाणी अपघातांचे प्रमुख कारण आहे. सटकण्याचा धोका निर्माण करणारे जीर्ण, फाटलेले किंवा खराब झालेले फ्लोरिंग बदलणे देखील महत्त्वाचे आहे.

- **प्रकाश योजना :** पुरेशा प्रकाशामुळे अपघाताची शक्यता कमी होते. निष्क्रिय लाइट फिक्स्चर दुरुस्त केले जातात आणि मलिन लाइट फिक्स्चर नियमितपणे स्वच्छ केले जातात याची खात्री करणे आवश्यक आहे जेणेकरून कामाच्या ठिकाणी प्रकाशाची तीव्रता पातळी राखली जाईल.
- **मार्ग आणि पायऱ्या :** मार्ग आणि स्टेप स्वच्छ ठेवाव्यात आणि स्टोरेजसाठी वापरल्या जाऊ नयेत. पायऱ्यांमध्ये पुरेशी प्रकाश व्यवस्था राखणे देखील महत्त्वाचे आहे. पायऱ्यांवर पुरेशी ग्रिप मिळण्यासाठी रेलिंग शक्यतो गोल रेलिंग असणे आवश्यक आहे.
- **गळती नियंत्रण :** गळती नियंत्रित करण्याचा सर्वोत्तम मार्ग म्हणजे त्यांना होण्यापासून रोखणे. मशिन आणि उपकरणांची नियमित स्वच्छता आणि मेंटेन्सही एक आवश्यक सराव आहे. गळती साफ करताना, योग्य साफ करणारे एजंट किंवा शोषक मटेरियल वापरणे आवश्यक आहे. तसेच टाकाऊ पदार्थांची योग्य विल्हेवाट लावली जाईल याची काळजी घ्यावी लागेल.
- **कचरा विल्हेवाट :** कचरा मटेरियलचे नियमित संकलन चांगल्या घराची मेंटेन्स आणि स्वच्छतेच्या पद्धतींमध्ये योगदान देते. ज्या ठिकाणी कचरा निर्माण होतो त्या ठिकाणी कचऱ्यासाठी कंटेनर ठेवल्याने कचऱ्याची व्यवस्थित विल्हेवाट लावली जाते आणि संकलन सोपे होते. सर्व पुनर्वापर करता येण्याजोगा कचरा त्यांच्या संकलित केल्यानंतर त्यांच्या नियुक्त ठिकाणी हस्तांतरित करणे आवश्यक आहे जेणेकरून कचरा मटेरियल वापरण्याच्या ठिकाणी पाठविली जाऊ शकते किंवा विकली जाऊ शकते.
- **साधने आणि उपकरणे :** साधने आणि उपकरणे वापरण्यापूर्वी त्यांची तपासणी करणे आवश्यक आहे. खराब झालेले किंवा जीर्ण झालेले उपकरण तात्काळ सेवेतून काढून टाकले जावेत. साधने स्वच्छ केली जातील आणि वापरल्यानंतर त्यांच्या स्टोरेजच्या ठिकाणी परत जातील.
- **मेंटेन्स:** चांगल्या गृहनिर्माण आणि स्वच्छतेच्या पद्धतीं पैकी एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे उपकरणे आणि इमारतीची मेंटेन्स करणे. याचा अर्थ इमारती, उपकरणे आणि यंत्र मटेरियल सुरक्षित आणि कार्यक्षम स्थितीत ठेवणे. जेव्हा एखादे कामाचे ठिकाण दुर्लक्षित दिसते म्हणजे तेथे तुटलेल्या खिडक्या, सदोष प्लंबिंग, तुटलेल्या मजल्यावरील सरफेस आणि मलिन भिंती इ. ह्या परिस्थितीमुळे अपघात होऊ शकतात आणि कामाच्या पद्धतींवर परिणाम होऊ शकतो.

- **स्टोरेज :** चांगल्या गृहनिर्माण आणि स्वच्छतेच्या सरावामध्ये मटेरियलची योग्य साठवण आवश्यक आहे. सर्व स्टोरेज क्षेत्रे स्पष्टपणे मार्किंग करणे आवश्यक आहे. हे देखील महत्वाचे आहे की सर्व कंटेनर योग्यरित्या लेबल केलेले आहेत. जर मटेरियल योग्यरित्या साठवली गेली असेल, तर ताणामुळे उद्भवले जाणारी जखम, रासायनिक एक्सपोजर आणि आगीच्या घटना मोठ्या प्रमाणात कमी होतात.
- **अव्यवस्था नियंत्रण :** हाऊस कीपिंग खराब पद्धतींमुळे सामान्यतः अव्यवस्थेकामाच्या ठिकाणी घडतात. या टाईपच्या कामाच्या ठिकाणी अनेक समस्या उद्भवू शकतात ज्यात अर्गोनाॅमिक तसेच दुखापतींचा समावेश आहे. साधने, रसायने, दोरखंड आणि कंटेनर यांसारख्या वस्तू त्यांच्या योग्य स्टोरेजमध्ये परत केल्या जातात अशा पद्धती विकसित करणे महत्वाचे आहे.
- **वैयक्तिक कार्यक्षेत्र :** वैयक्तिक कार्यक्षेत्र नीटनेटके ठेवले पाहिजे, कामासाठी आवश्यक नसलेल्या प्रत्येक गोष्टी साफ करणे आवश्यक आहे. कर्मचार्यांनी त्यांच्या कार्यक्षेत्राचे मूल्यमापन करण्यासाठी वापरली जाणारी चेकलिस्ट तयार करणे आवश्यक आहे.

असे म्हणता येईल की स्वच्छ कार्यक्षेत्र कर्मचार्यांना कामाचा अभिमान आहे आणि कामाच्या ठिकाणी सुरक्षिततेची संस्कृती आहे.

## 5 स्टेप्स (5-S) - संकल्पना (चित्र 1)

5-S हा लोकाभिमुख आणि प्रात्यक्षिकाभिमुख दृष्टीकोन आहे. 5-एस प्रत्येकाने यात सहभागी व्हावे अशी अपेक्षा करते. संघटनेत सतत सुधारणा करण्यासाठी ते मूलभूत बनते.

5 स्टेप्स (5-S) हे खालील प्रमाणे आहेत;

**स्टेप 1 :** SEIRI (सॉर्टिंग आउट)

**स्टेप 2 :** SEITON (पद्धतशीर व्यवस्था)

**स्टेप 3 :** SEISO (चमक/स्वच्छता)

**स्टेप 4 :** SEIKETSU (मानकीकरण)

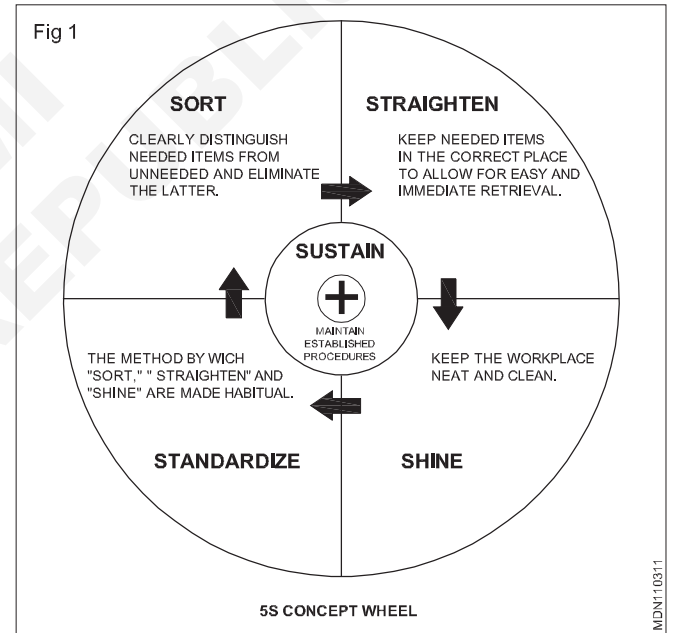
**स्टेप 5 :** शित्सुके (स्वयं शिस्त)

चित्र 1 5-S संकल्पना चक्र दाखवते.

वापरलेल्या वस्तू ओळखून आणि संग्रहित करून, क्षेत्र आणि वस्तूची मेंटेनन्स करून आणि नवीन ऑर्डर टिकवून कार्यक्षमतेसाठी आणि परिणामकारकते साठी कामाची जागा कशी व्यवस्थापित करावी हे सूची वर्णन करते.

## 5-एस चे फायदे

- कामाची जागा स्पष्ट आणि व्यवस्थित होते.
- कामाच्या ठिकाणी काम करणे सोपे होते.
- खर्चात कपात.
- लोक अधिक शिस्तबद्ध असतात.
- विलंब टाळला जातो.
- कमी अनुपस्थिती.
- फ्लोअर वरील जागेचा उत्तम वापर.
- कमी अपघात.
- गुणवत्तेसह उच्च उत्पादकता इ.



**सुरक्षित हाताळणी आणि लिफ्टिंग उपकरणांची नियतकालिक चाचणी (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)**

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- लिफ्टिंग उपकरणांची नियतकालिक चाचणी सांगा
- लिफ्टिंग उपकरणांची हाताळणी सांगा.

सुरक्षित आणि यशस्वी लिफ्टिंग ऑपरेशन्स लिफ्टिंग उपकरणांची नियतकालिक चाचणी, देखभाल आणि ऑपरेशन हाताळण्यावर अवलंबून असते, या उपकरणाच्या अपयशामुळे लक्षणीय नुकसान आणि प्राणघातक अपघात होऊ शकतो.

**लिफ्ट आणि क्रेन****लिफ्ट आणि क्रेन हाताळण्यासाठी सुरक्षा खबरदारी**

- तुम्ही वापरत असलेल्या उपकरणांचा सुरक्षित वर्किंग लोड (SWL) कधीही ओलांडू नका.
- एक्सल स्टँड असलेल्या वाहनांना त्यांच्या खाली काम करण्यापूर्वी नेहमी आधार द्या.
- जेव्हा भार उचलला जातो किंवा अर्धांतरित लटकावलेला असतो तेव्हा नेहमीच धोका असतो. कधीही बिना आधारित, अर्धांतरित लटकावलेल्या किंवा वर उचलेल्या इंजिन खाली काम करू नका.
- नेहमी खात्री करा की लिफ्टिंग करण्याचे उपकरण जसे की जॅक, होइस्ट, एक्सल स्टँड, स्लिंग इ., पुरेशी आणि जॉब साठी योग्य, चांगल्या स्थितीत आणि नियमितपणे मॅटेनन्सकेली जाते.

- लिफ्टिंग टॅकल कधीही सुधारू नका.

**लिफ्टिंग उपकरणांची नियतकालिक चाचणी**

- उपकरणे चालवण्यापूर्वी लिफ्टिंग चेन, स्लिंग्स चेन होइस्ट यासारख्या लिफ्टिंग उपकरणाच्या घटकांची दृश्यरित्या तपासणी करा.
- लिफ्ट (किंवा) क्रेनच्या हायड्रॉलिक फंक्शनमध्ये ऑईलची पातळी तपासा आणि वेळोवेळी ऑईलची पातळी टॉप अप करा.
- लिफ्ट किंवा क्रेनमध्ये वापरले जाणारे हायड्रॉलिक ऑईल वेळोवेळी बदलले पाहिजे.
- लिफ्टिंग उपकरणे वर्षातून एकदा किंवा दोनदा दुरुस्त करावीत.
- लिफ्टिंग उपकरणांचे विदूत केव्हन वेळोवेळी तपासा.
- लिफ्टिंग उपकरणांचे कॅलिब्रेशन वर्षातून एकदा केले जावे आणि कॅलिब्रेशन प्रमाणपत्र अधिकृत चाचणी केंद्रातून प्राप्त करणे आवश्यक आहे.

**वापरलेल्या इंजिन ऑईलची सुरक्षितता विल्हेवाट (Safety disposal of used engine oil)**

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वापरलेल्या ऑईलच्या विल्हेवाटीचा उद्देश सांगा
- वापरलेल्या ऑईलच्या सुरक्षित विल्हेवाटीची पद्धत सांगा.

**वेस्ट ऑईल :** फ्युएल किंवा वंगणा पासून बनविलेले टाकाऊ ऑईल, मूलतः पेट्रोलियम तेलापासून येतात, ज्याला कधीकधी खनिज ऑईल म्हणून ओळखले जाते. अनेक वंगणा मध्ये सिंथेटिक घटक देखील असू शकतात.

टाकाऊ ऑईल पर्यावरणासाठी हानिकारक आहे आणि काही, उदाहरणार्थ वापरलेले इंजिन ऑईलमुळे कर्करोग होऊ शकतात. म्हणून, ते काळजीपूर्वक व्यवस्थापित करणे आवश्यक आहे. तुम्हाला आरोग्य आणि सुरक्षितता मार्गदर्शनासाठी तसेच पर्यावरणाची आवश्यकता असू शकते.

**उद्देश :** तेलांची व्याख्या वनस्पती, प्राणी, खनिज स्रोत (पेट्रोलियम) पासून स्निग्ध, चिकट पदार्थ आणि पाण्यात विरघळणारे नसलेले आणि सामान्यतः ज्वलनशील कृत्रिम पदार्थ अशी केली जाते. वापरण्यात आलेली ही ऑईल घाण, धातूचे स्क्रॅपिंग आणि पाणी यासारख्या भौतिक किंवा रासायनिक अशुद्धतेमुळे दूषित होऊ शकतात. स्टॉर्म वॉटर ड्रेनेज सिस्टिम किंवा

जलमार्गामध्ये प्रवेश करणारी ऑईल पर्यावरणासाठी गंभीर धोका आहे. वापरलेले ऑईल ताजे पाणी प्रदूषित करू शकते. या प्रक्रियेचा उद्देश उपकरणे देखभाल ऑपरेशन्स, प्रक्रिया आणि वापरलेले ऑईलउत्पन्न केलेल्या इतर कोणत्याही क्रियाकलापांमधून वापरलेल्या तेलाची हाताळणी आणि विल्हेवाट लावण्यासाठी योग्य साधनांचे वर्णन करणे आहे.

ही प्रक्रिया कामाच्या ठिकाणी सामान्य कामाच्या वेळी गोळा केलेल्या कोणत्याही वापरलेल्या ऑईलच्या विल्हेवाटीवर लागू होते. वापरलेले ऑईल खालीलपैकी असू शकतो:

**वापरलेले ऑईल विल्हेवाट**

- 1 **पेट्रोल:** अस्थिर, ज्वलनशील, ते थंड तापमानातही ठिणग्या आणि ज्वाळांनी प्रज्वलित केले जाऊ शकते. बाष्प दूरच्या प्रज्वलन स्रोतांकडे स्थलांतरित होऊ शकतात आणि खराब हवेशीर जागेत, स्फोटक

पातळीवर जमा होऊ शकतात. ठराविक गॅसोलीनमध्ये बॅझिन, टोल्युइन आणि जाइलीनसह सुमारे 150 भिन्न रसायने असतात.

- 2 फ्युएल ऑईल :** फ्युएल ऑईल जसे की डिझेल फ्युएल हे पेट्रोलियम आधारित द्रवपदार्थ असतात जे काही अस्थिर आणि ज्वलनशील असतात आणि 100°F वर गरम केल्यावरच प्रज्वलित होऊ शकतात. वाफ इग्निशन स्रोतांमधून प्रवास करू शकतात आणि फ्लॅश करू शकतात आणि खराब हवेशीर भागात स्फोटक पातळीपर्यंत जमा होऊ शकतात. सर्व फ्युएल ऑईलमध्ये केरोसीन, बॅझिन आणि स्टायरीन यांसारख्या अॅलिफेटिक आणि ऍरोमॅटिक हायड्रोकार्बन्सचे जटिल मिश्रण असते.
- 3 ल्युब्रिकेटिंग ऑईल :** मोटर ऑईल आणि हायड्रॉलिक फ्लुइड्स यांसारखी ल्युब्रिकेंटऑईल अस्थिर नसून ते ज्वलनशील असतात. ल्युब्रिकेंट ऑईलला आग लागण्यासाठी काही इतर तीव्र उष्णतेचे स्रोत (म्हणजेच आग लागणाऱ्या इतर साहित्य, गरम इंजिन मॅनिफोल्ड इ.) असणे आवश्यक आहे. खनिज-आधारित ल्युब्रिकेंट ऑईल हे पेट्रोलियम किंवा कच्च्या तेलापासून परिष्कृत केले जातात आणि त्यात लीड किंवा धातूचे सल्फाइड आणि इतर पॉलिमर यांसारखे पदार्थ असतात.
- 4 ट्रान्सफॉर्मर ऑईल :** ट्रान्सफॉर्मर ऑईल उष्णता दूर ठेवते आणि उच्च अॅपरेजपासून कमी अॅपरेज लाईन्समध्ये वीज रूपांतरित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणांचे इन्सुलेशन करते. ट्रान्सफॉर्मर ऑईल हे पेट्रोलियमच्या ऊर्ध्वपातनातून गॅसोलीन तयार करण्यासाठी एक द्रव आहे.

**कूकिंग ऑईल्स आणि ग्रीस :** कूकिंग ऑईल आणि ग्रीस अस्थिर नसतात परंतु ते ज्वलनशील असतात. 400°F फ्लॅश पॉइंटसह, आग पकडण्यासाठी

कूकिंग ऑईल किंवा ग्रीससाठी दुसरा उष्णता स्रोत उपस्थित असणे आवश्यक आहे. व्हिजिटेबल ऑईलमध्ये रासायनिक सॉल्व्हेंट्स असतात जे इंजिन सील आणि गॅस्केट विरघळण्यासाठी पुरेसे मजबूत असतात.

**टीप: इतर सर्व वेस्ट रसायनांसाठी, कृपया वापरलेल्या रासायनिक विल्हेवाट संबंधित SOP पहा.**

**प्रक्रिया :** ट्रोलियम उत्पादनांनी भरलेल्या उत्पादनांना परवानाधारक वाहतूकदारांकडून विशेष हाताळणी आणि विल्हेवाट लावण्याची आवश्यकता असते. विल्हेवाटीसाठी वापरलेले ऑईल गोळा करताना, काही मूलभूत तत्त्वे पाळली पाहिजेत:

- हातमोजे घाला कारण तेलात रसायने आणि दूषित घटक असतात जे त्वचेच्या संपर्कासाठी चांगले नाहीत.
- वापरलेले ऑईल स्वच्छ प्लास्टिक किंवा धातूच्या कंटेनरमध्ये चांगल्या स्थितीत आणि घट्ट झाकणाने ठेवा.
- जर ऑईल गरम असेल तर, इतर पदार्थांशी अचानक संपर्क टाळा कारण मिक्सिंगमुळे इग्निशन होऊ शकते किंवा थर्मल शॉकमुळे प्राप्त कंटेनर फ्रॅक्चर होऊ शकतो.
- वापरलेले फ्युएल आणि वापरलेले ऑईल इतर कोणत्याही पदार्थात मिसळू देऊ नका कारण अज्ञात आणि धोकादायक रासायनिक अभिक्रिया होऊ शकतात.
- वापरलेले ऑईल गॅस सिलेंडर आणि पेट्रोलपासून दूर ठेवा.
- कंटेनर शीर्षस्थानापर्यंत भरू नका रिमच्या खाली दोन इंच राहू द्या.
- कंटेनरला मटेरियल आणि विभागासह लेबल करा.

## फ्युएल गळतीची सुरक्षित हाताळणी (Safe handling of fuel spillage)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फ्युएल गळतीची सुरक्षित हाताळणी सांगा
- कामाच्या ठिकाणी फ्युएल गळतीचा परिणाम सांगा.

डिझेल फ्युएल हे ज्वलनशील द्रव आहे आणि कामाच्या ठिकाणी फ्युएल गळती किंवा गळतीमुळे घसरणे किंवा आगीच्या धोक्याचे कारण असू शकते.

### फ्युएल ची सुरक्षित हाताळणी

- फ्युएल च्या अयोग्य हाताळणीमुळे फ्युएल गळती आणि स्फोट होऊ शकतो, म्हणून फ्युएल हाताळणी योग्य पद्धत वापरावी.
- कार्यरत गरम इंजिनजवळ फ्युएल साठवले जाऊ नये
- फ्युएल टाकी गरम असताना फ्युएल भरू नका, फ्युएल टाकीच्या बाष्पामुळे आग लागू शकते.
- इंजिनमध्ये फ्युएल भरताना धूम्रपान करण्यास परवानगी नाही.
- फ्युएल टाकी किंवा फ्युएल कंटेनरमध्ये फ्युएल पुन्हा भरताना फ्युएल सांडू नका.

- फ्युएल गळती टाळण्यासाठी फ्युएल टाकीमध्ये फ्युएल भरताना फनेलचा वापर करा.
- फ्युएल गळती टाळण्यासाठी फ्युएल सिस्टीमतून एअर ब्लीडींग करीत असताना ट्रे वापरा.
- इंजिनाजवळील फ्युएल गळती आणि गळतीमुळे अपघात होऊ शकतो, त्यामुळे ते साफ केले पाहिजे आणि गळती होताच त्वरीत पुसले गेले पाहिजे.
- स्थिर इंजिनची फ्युएल टाकी थेट उष्णतेच्या कोणत्याही स्रोता पासून फ्युएल टाकी पासून दूर असावी.

## विषारी धुळीची सुरक्षित विल्हेवाट (Safe disposal of toxic dust)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कामाच्या वर्क शॉप टाकाऊ वस्तूंची यादी करा
- कचरा मटेरियलची विल्हेवाट लावण्याच्या पद्धती स्पष्ट करा.

**परिचय :** ऑटोमोटिव्हज कार्बन-मोनॉक्साईड, नायट्रोजन ऑक्साईड आणि मानवी आरोग्यासाठी हानिकारक असलेल्या इतर वायूंसारखे जळत नसलेले वायू असलेले धूर तयार करतात. त्यामुळे अशा विषारी कचऱ्याची सुरक्षित विल्हेवाट लावण्यासाठी पद्धतशीर आणि शास्त्रोक्त पद्धतीने तयार केलेल्या पद्धतींचा अवलंब केला जातो.

हवेत उडवल्या जाणाऱ्या वाहनातील घटकांची धूळ अनेक तास हवेत तरंगत असल्याने नकळत श्वास घेणाऱ्या लोकांना त्रास होऊ शकतो.

ब्रेक आणि क्लच घटक धूळ निर्माण करतात, जेव्हा ते साफ करण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड एअर जेट वापरतात. साफसफाई करताना PPE ला सुरक्षा नियमांचे आणि धोरणांचे पालन करणे. यामध्ये एकंदरीत कोट, फेस मास्क, डोळ्यांच्या सुरक्षासाठी गॉगल आणि कानाच्या संरक्षणासाठी कानातले इअरप्लग, हातासाठी रबर ग्लोव्हज आणि बॅरियर क्रीम आणि श्वासोच्छ्वासासाठी व्हॉल्व्ह रेस्पिरिटर यांचा समावेश आहे. एस्बेस्टोस असलेले काही ऑटो पार्ट हे विषारी पदार्थ आहेत, ज्या मुळे फुफ्फुसाचा कर्करोग होतो. कार्यशाळेतील हवेतील धुळीमुळे दमा आणि घशाचा संसर्ग होतो. वाहनातील विविध घटक आणि भागांमधील धूळ साफ करण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड एअर वापरू नका. साफ सफाई साठी वापरलेले सॉल्व्हेंट देखील

विषारी कचरा बनू शकते. कामाचे क्लॉथ इतर कपड्यांपासून वेगळे धुवा जेणेकरून विषारी धूळ इतर कपड्यांमध्ये जाऊ नये.

वाहन साफ केल्यानंतर, या वाहनाच्या इंधनात काही रसायने असतात जी विषारी बनतात. विषारी कचऱ्याचे उच्चाटन करण्यासाठी दिवसाच्या शेवटपर्यंत मोठ्या कचऱ्याच्या ढिगाची वाट पाहण्यापेक्षा लहान कचऱ्याचे ढीग तयार करा आणि त्यांची उत्स्फूर्त विल्हेवाट लावा. वर्कशॉप डार्टपाण्याच्या नळीचा उपयोग करून सर्वोत्तम साफ केला जातो, जो परवानगी देत नाही

डार्ट पूर्णपणे. परंतु सांडपाणी स्लेज खड्ड्यामध्ये ग्रिपले गेले पाहिजे आणि स्टॉर्म वॉटर ड्रेनमध्ये नाही. व्हॅक्यूम क्लिनर हे विषारी कचरा नियंत्रित करणारे सर्वोत्तम साधन आहे. हाय स्पीड एक्झॉस्ट वेंटिलेशन प्रदान करणे विषारी आहार सोडवू शकते.

ग्रीस वापरा जे पुन्हा वापरता येत नाही ते वेगळ्या कंटेनरमध्ये साठवले जाते आणि विशिष्ट ओळखीसह साठवले जाते. अशाच प्रकारे टाकाऊ ऑईल वेगळ्या कंटेनरमध्ये साठवले जाते, ज्याला 'वेस्ट ऑइल' असे लेबल लावले जाते आणि वेगवेगळ्या ठिकाणी साठवले जाते, ज्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी वापरलेले डिझेल ऑईल आणि रॉकेल देखील वेगळ्या कंटेनरमध्ये साठवले जाते आणि विल्हेवाटीच्या ठिकाणी ठेवले जाते.

## प्राथमिक प्रथमोपचार (Elementary first - aid)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- प्रथमोपचार परिभाषित करा
- प्रथमोपचार मुख्य मुद्द्यांची यादी करा
- प्रतिसादाचे वर्णन करा.

प्राथमिक उपचार म्हणजे एखाद्या गंभीर जखमी किंवा आजारी व्यक्तीला दिलेली तात्काळ काळजी आणि आधार, प्रामुख्याने जीव वाचवण्यासाठी,

प्रथमोपचार प्रक्रियेमध्ये सहसा साध्या आणि मूलभूत जीवन वाचवण्याच्या तंत्रांचा समावेश असतो जी व्यक्ती योग्य प्रशिक्षण आणि ज्ञानाने करते.

**प्रथमोपचाराची मुख्य उद्दिष्टे तीन प्रमुख मुद्द्यांमध्ये सारांशित केली जाऊ शकतात**

### महत्त्वाचे मुद्दे

- **जीव वाचवा :** जर रुग्ण श्वास घेत असेल, तर प्रथम मदतनीस सामान्यतः त्यांना पुनर्प्राप्तीच्या स्थितीत ठेवतो, रुग्णाला त्यांच्या कुशीवर झुकवा , ज्याचा परिणाम घशातून जीभ साफ करण्याचा देखील होतो. फर्स्ट एडरला 'बॅक स्लॉप्स' आणि 'अॅबडोमिनल थ्रस्ट्स'च्या संयोजनाद्वारे याला सामोरे जाण्यास शिकवले जाईल. वायुमार्ग उघडल्यानंतर, प्रथम मदतकर्ता रुग्ण श्वास घेत आहे की नाही हे पाहण्यासाठी मूल्यांकन करेल.
- **पुढील हानी टाळा :** याला काहीवेळा स्थिती बिघडण्या पासून प्रतिबंधित करणे किंवा पुढील दुखापतीचा धोका देखील म्हटले जाते, यात दोन्ही बाह्य घटकांचा समावेश होतो, जसे की रुग्णाला कोणत्याही हानीच्या कारणापासून दूर नेणे आणि स्थिती बिघडू नये म्हणून प्रथमोपचार तंत्रांचा अवलंब करणे, जसे की दाब लागू करणे. रक्तस्त्राव धोकादायक बनणे थांबवा.
- **पुनर्प्राप्तीला प्रोत्साहन द्या:** प्राथमिक उपचारामध्ये आजारपण किंवा दुखापतीतून पुनर्प्राप्ती प्रक्रिया सुरू करण्याचा प्रयत्न करणे देखील समाविष्ट आहे आणि काही प्रकरणांमध्ये उपचार पूर्ण करणे समाविष्ट असू शकते, जसे की लहान वाळंडवर प्लास्टर लावणे.

**प्रथमोपचाराचे ABC: ABC म्हणजे वायुमार्ग, श्वासोच्छ्वास आणि रक्ताभिसरण.**

- **वायुमार्ग:** वायुमार्ग स्पष्ट आहे याची खात्री करण्यासाठी प्रथम लक्ष देणे आवश्यक आहे. अडथळा (गुदमरणे) ही जीवघेणी आणीबाणी आहे.
- **श्वास घेणे:** श्वासोच्छ्वास थांबल्यास, पीडित व्यक्तीचा लवकरच मृत्यू होऊ शकतो. म्हणूनच श्वासोच्छ्वासासाठी आधार प्रदान करणे ही एक महत्त्वाची पुढील स्टेप आहे. प्रथमोपचारात अनेक पद्धती वापरल्या जातात.

- **अभिसरण:** माणसाला जिवंत ठेवण्यासाठी रक्ताभिसरण आवश्यक आहे. प्रथम सहाय्यकांना आता सीपीआर पद्धतीद्वारे छातीच्या दाबांवर थेट जाण्याचे प्रशिक्षण दिले आहे.

प्रथमोपचार प्रदान करताना काही नियमांचे पालन करणे आवश्यक आहे. आजारी आणि जखमींना प्रथमोपचार करण्याच्या दृष्टीकोन आणि प्रशासना मध्ये विद्यार्थ्यांना शिकवण्यात आणि प्रशिक्षण देण्यासाठी काही मूलभूत नियम आहेत.

### प्रथम मदत करणाऱ्यांसाठी महत्त्वाची मार्गदर्शक सूचना

**परिस्थितीचे मूल्यांकन करा:** अशा काही गोष्टी आहेत ज्या फर्स्ट एडरला धोका देऊ शकतात. आग, विषारी धूर, वायू, एक अस्थिर इमारत, जिवंत विदूत तारा किंवा इतर धोकादायक परिस्थिती यांसारख्या अपघातांना सामोरे जाताना, प्रथम मदतकर्त्यांनी अशा परिस्थितीत घाई न करण्याची अत्यंत काळजी घेतली पाहिजे, जी घातक ठरू शकते.

**पीडितेला हलविणे टाळा:** पीडित व्यक्तीला तात्काळ धोका असल्याशिवाय हलवू नका. पीडितेला हलवल्याने अनेकदा दुखापती आणखी वाईट होतात, विशेषतः पाठीच्या कण्याला झालेल्या दुखापतीच्या बाबतीत.

**आपत्कालीन सेवांवर कॉल करा:** मदतीसाठी कॉल करा किंवा दुसऱ्याला शक्य तितक्या लवकर मदतीसाठी कॉल करण्यास सांगा. अपघाताच्या ठिकाणी एकटे असल्यास, मदतीसाठी कॉल करण्यापूर्वी श्वासोच्छ्वास स्थापित करण्याचा प्रयत्न करा आणि पीडिताला एकटे सोडू नका.

**प्रतिसाद निश्चित करा:** जर एखादी व्यक्ती बेशुद्ध असेल तर त्याला हलके हलवून आणि त्याच्याशी बोलून उठवण्याचा प्रयत्न करा.

**जर ती व्यक्ती प्रतिसाद देत नसेल तर त्यांना काळजीपूर्वक बाजूला करा (पुनर्प्राप्ती स्थिती) आणि त्याचा वायुमार्ग उघडा**

- डोके आणि मान संरेखित ठेवा.
- त्याचे डोके धरून काळजीपूर्वक त्यांना त्यांच्या पाठीवर फिरवा.

### प्रथमोपचार

- इमर्जन्सी नंबरवर कॉल करा.
- व्यक्तीचे श्वसनमार्ग, श्वासोच्छ्वास आणि नाडी वारंवार तपासा. आवश्यक असल्यास, रेस्क्यू ब्रीदिंग आणि सीपीआर सुरू करा.
- जर ती व्यक्ती श्वास घेत असेल आणि पाठीवर पडून असेल आणि पाठीच्या कण्याच्या दुखापतीला नकार दिल्यानंतर, त्या व्यक्तीला काळजीपूर्वक बाजूला, शक्यतो डावीकडे वळवा. वरचा लेग वाकवा

जेणेकरून नितंब आणि गुडघा दोन्ही काटकोनात असतील. वायुमार्ग खुला ठेवण्यासाठी हळूवारपणे डोके मागे वाकवा. श्वासोच्छ्वास किंवा नाडी कधीही थांबल्यास, व्यक्तीला त्याच्या पाठीवर फिरवा आणि CPR सुरू करा.

- पाठीच्या कण्याला दुखापत झाल्यास, पीडितांच्या स्थितीचे काळजीपूर्वक मूल्यांकन करावे लागेल. जर व्यक्तीला उलट्या होत असतील तर संपूर्ण शरीर एका वेळी बाजूला करा. तुम्ही रोल करत असताना डोके आणि शरीर एकाच स्थितीत ठेवण्यासाठी मानेला आणि पाठीला आधार द्या.
- वैद्यकीय मदत येईपर्यंत व्यक्तीला उबदार ठेवा.
- जर तुम्हाला एखादी व्यक्ती बेशुद्ध पडताना दिसली तर पडणे टाळण्याचा प्रयत्न करा. व्यक्तीला जमिनीवर फ्लॅट ठेवा आणि पायाची पातळी वर आणि आधार वाढवा.

- कमी रक्तातील साखरेमुळे मूर्च्छित होण्याची शक्यता असल्यास, जेव्हा ते शुद्धीवर येतील तेव्हा त्या व्यक्तीला काहीतरी गोड खाण्यास किंवा पिण्यास द्या.

#### करू नका

- बेशुद्ध व्यक्तीला अन्न किंवा पेय देऊ नका.
- व्यक्तीला एकटे सोडू नका.
- बेशुद्ध व्यक्तीच्या डोक्याखाली उशी ठेवू नका.
- बेशुद्ध व्यक्तीच्या चेहऱ्यावर थप्पड मारू नका किंवा त्याला जिवंत करण्याचा प्रयत्न करण्यासाठी चेहऱ्यावर पाणी शिंपडू नका.

## व्यावसायिक आरोग्य व सुरक्षा (Occupational health and safety)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सुरक्षितता परिभाषित करा
- व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षिततेचे उद्दिष्ट सांगा
- व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षिततेची गरज स्पष्ट करा
- व्यावसायिक स्वच्छता सांगा
- व्यावसायिक धोक्यांच्या प्रकारांची यादी करा.

**सुरक्षितता:** सुरक्षितता म्हणजे हानी, धोका, धोका, जोखीम, अपघात, इजा किंवा नुकसान यापासून स्वातंत्र्य किंवा संरक्षण.

#### व्यावसायिक आरोग्य व सुरक्षा

- व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षितता काम किंवा रोजगारामध्ये गुंतलेल्या लोकांची सुरक्षा, आरोग्य आणि कल्याण यांच्या संरक्षणाशी संबंधित आहे.
- कामासाठी सुरक्षित वातावरण प्रदान करणे आणि धोके टाळणे हे ध्येय आहे.
- हे सहकर्मचारी, कुटुंबातील सदस्य, नियोक्ते, ग्राहक, पुरवठादार, जवळपासचे समुदाय आणि कामाच्या ठिकाणच्या वातावरणामुळे प्रभावित झालेल्या सार्वजनिक सदस्यांचे संरक्षण देखील करू शकते.
- यात व्यावसायिक औषध, व्यावसायिक (किंवा औद्योगिक) स्वच्छता, सार्वजनिक आरोग्य आणि सुरक्षा अभियांत्रिकी, रसायनशास्त्र आणि आरोग्य भौतिकशास्त्र यासह अनेक संबंधित क्षेत्रांमधील परस्परसंवाद समाविष्ट आहेत.

#### व्यावसायिक आरोग्य आणि सुरक्षिततेची गरज

- कर्मचाऱ्यांचे आरोग्य आणि सुरक्षा ही कंपनीच्या सुरक्षित आणि यशस्वी कामकाजाची एक महत्त्वाची बाब आहे.
- हा संघटनात्मक परिणामकारकतेचा निर्णायक घटक आहे. हे अपघातमुक्त औद्योगिक वातावरण सुनिश्चित करते.

- कर्मचाऱ्यांच्या सुरक्षिततेकडे आणि कल्याणाकडे योग्य लक्ष दिल्यास मौल्यवान परतावा मिळू शकतो.
- कर्मचाऱ्यांचे मनोबल सुधारणे
- अनुपस्थिती कमी करणे
- उत्पादकता वाढवणे
- कामाशी संबंधित जखम आणि आजारांची संभाव्यता कमी करणे
- उत्पादित उत्पादने आणि/किंवा प्रस्तुत सेवांची गुणवत्ता वाढवणे.

#### व्यावसायिक (औद्योगिक) स्वच्छता

- व्यावसायिक स्वच्छता म्हणजे कामाच्या ठिकाणच्या धोक्यांचे (किंवा) पर्यावरणीय घटक (किंवा) ताणांची अपेक्षा, ओळख, मूल्यांकन आणि नियंत्रण
- हे कामाच्या ठिकाणी (किंवा) उद्भवत आहे.
- ज्यामुळे कामगारांमध्ये आजारपण, बिघडलेले आरोग्य आणि आरोग्य (किंवा) लक्षणीय अस्वस्थता आणि अकार्यक्षमता होऊ शकते.

**अपेक्षा (ओळख):** संभाव्य धोके आणि त्यांचे आरोग्यावर होणारे परिणाम ओळखण्याच्या पद्धती

**ओळख (स्वीकृती):** ओळखलेल्या धोक्यांचे दुष्परिणाम स्वीकारणे

**मूल्यमापन (मापन आणि मूल्यांकन):** उपकरणे, हवेचे नमुने आणि विश्लेषणाद्वारे धोक्याचे मोजमाप करणे किंवा मोजणे, मानकांशी तुलना



करणे आणि मोजमाप केलेला किंवा मोजलेला धोका अनुज्ञेय मानकांपेक्षा जास्त किंवा कमी आहे की नाही याचा निर्णय घेणे.

कामाच्या ठिकाणी धोक्याचे नियंत्रण: अभियांत्रिकी आणि प्रशासकीय नियंत्रणे, वैद्यकीय तपासणी, वैयक्तिक संरक्षणात्मक उपकरणे (पीपीई), शिक्षण, प्रशिक्षण आणि पर्यवेक्षण यासारख्या उपाययोजना

### व्यावसायिक धोके

“इजा किंवा आजारी आरोग्य, मालमत्तेचे नुकसान, कामाच्या ठिकाणच्या वातावरणाला होणारे नुकसान, किंवा या सर्वांच्या संयोगाने हानी होण्याची शक्यता असलेले स्त्रोत किंवा परिस्थिती”

व्यावसायिक आरोग्य धोक्याचे टाईप

- शारीरिक धोके
- रासायनिक धोके
- जैविक धोके
- शारीरिक धोके
- मानसिक धोके
- यांत्रिक धोके
- विदूत धोके
- अर्गोनॉमिक धोके.

### 1 शारीरिक धोके

- आवाज
- उष्णता आणि थंड ताण
- कंपन
- रेडिएशन (आयोनायझिंग आणि नॉन-आयोनायझिंग)
- प्रदीपन इ.,

### 2 रासायनिक धोके

- ज्वलनशील
- स्फोटक
- विषारी
- संक्षारक
- किरणोत्सर्गी

### 3 जैविक धोके

- जिवाणू
- विषाणू
- बुरशी
- वनस्पती कीटक

- संसर्ग.

### 4 शारीरिक

- वृद्धापकाळ
- लिंग
- आजारी आरोग्य
- आजारपण
- थकवा.

### 5 मानसिक

- चुकीची वृत्ती
- धूम्रपान
- मद्यपान
- अकुशल
- खराब शिस्त
  - अनुपस्थिती
  - अवज्ञा
  - आक्रमक वर्तन
- अपघात प्रवणता इ.,
- भावनिक अस्वस्थता - हिंसा
  - गुंडगिरी
  - लैंगिक अत्याचार

### 6 यांत्रिक

- असुरक्षित यंत्र मटेरियल
- फेन्सिंग नसणे
- कोणतेही सुरक्षा साधन नाही
- कोणतेही नियंत्रण साधन नाही इ.

### 7 इलेक्ट्रिकल

- अर्थिंग नाही
- शॉर्ट सर्किट
- करंट लिकेज
- ओपन वायर
- कोणतेही फ्यूज किंवा कट ऑफ डिव्हाइस इ.

### 8 अर्गोनॉमिक

- खराब मॅन्युअल हाताळणी तंत्र
- यंत्र मटेरियलची चुकीची मांडणी

- चुकीची रचना
- घराची निकृष्ट व्यवस्था
- अस्ताव्यस्त स्थिती
- चुकीची साधने इ.

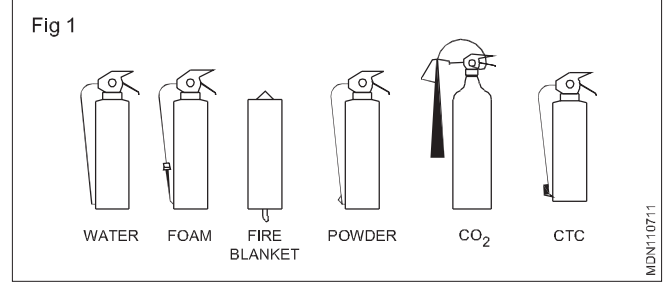
### सुरक्षा घोषणा

सुरक्षा नियम तोडणारा हा अपघात घडवणारा असतो.

**अग्निशामक उपकरणांचे टाईप:** वेगवेगळ्या टाईपच्या आगींना तोंड देण्यासाठी विविध टाईपचे अग्निशामक 'एजंट' उपलब्ध आहेत. (आकृती क्रं 1)

- 1 पाण्याने भरलेले विझविण्याचे साधन
- 2 फोम एक्टिंग्विशर्स

- 3 ड्राय पावडर एक्टिंग्विशर्स
- 4 कार्बन डायऑक्साइड (CO<sub>2</sub>)
- 5 हॅलोन एक्टिंग्विशर्स



## मार्किंग मटेरियल(Marking materials)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सामान्य टाईपच्या मार्किंग मटेरियलची नावे द्या
- विविध अनुप्रयोगांसाठी योग्य मार्किंग मटेरियल निवडा.

**मार्किंग मटेरियलचे सामान्य टाईप :** व्हाईटवॉश, सेल्युलोज लाख, प्रशियन ब्लू आणि कॉपर सल्फेट हे मार्किंग मटेरियल आहेत.

### व्हाईटवॉश

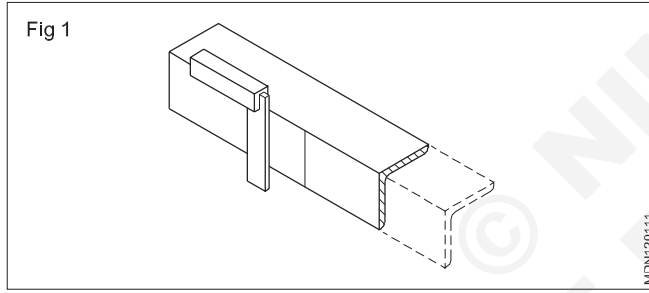
व्हाईटवॉश अनेक प्रकारे तयार केला जातो.

पाण्यात मिसळून खडू पावडर

मिथाइलेटेड स्पिरिटमध्ये मिसळलेला खडू

टर्पेन्टाइनमध्ये मिसळलेले पांढरे लीड पावडर

व्हाईटवॉश ऑक्सिडाइज्ड सरफेससह उग्र फोर्जिंग आणि कास्टिंगवर लागू केले जाते. (आकृती क्रं 1)



उच्च अचूकतेच्या वर्कपीससाठी व्हाईटवॉशची शिफारस केलली नाही.

**सेल्युलोज लाख :** हे व्यवसाय दृष्ट्या उपलब्ध मार्किंग माध्यम आहे. हे वेगवेगळ्या रंगात बनवले जाते आणि खूप लवकर सुकते.

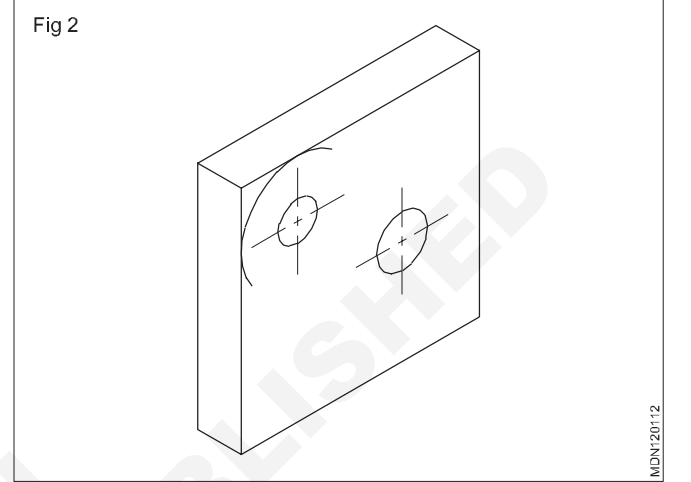
**प्रशियन ब्लू :** हे फायलिंग किंवा मशिनिंग केलेल्या पूर्ण सरफेसवर वापरले जाते. हे अगदी स्पष्ट रेषा देईल परंतु इतर मार्किंग माध्यमां पेक्षा कोरडे होण्यासाठी अधिक वेळ घेते. (Fig 2)

## साफ सफाईची साधने (Cleaning tools)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईप चे क्लीनिंग टूल्स आणि त्यांचा उपयोग सांगा
- साफ सफाईची साधने वापरताना पाळल्या जाणाऱ्या खबरदारी सांगा.

यांत्रिक साफ सफाई मध्ये घासणे आणि अपघर्षक स्वच्छता समाविष्ट आहे. मऊ धातूवर ते अतिशय काळजी पूर्वक वापरावे. रासायनिक साफ सफाई नंतरही अस्तित्वात असलेले जड उंचवटे यांत्रिक साफ सफाईने काढून टाकल्या जाऊ शकतात.



### कॉपर सल्फेट

पाण्यात कॉपर सल्फेट आणि नायट्रिक ऍसिडचे काही थेंब मिसळून द्रावण तयार केले जाते. कॉपर सल्फेट फाइल किंवा मशीनने तयार केलेल्या सरफेसवर वापरले जाते. कॉपर सल्फेट तयार सरफेसना चांगले चिकटते.

कॉपर सल्फेट विषारी असल्याने त्याची काळजीपूर्वक हाताळणी करणे आवश्यक आहे. कॉपर सल्फेट लेप म्हणून मार्किंगकरणे सुरू करण्यापूर्वी चांगले वाळवले पाहिजे, अन्यथा, द्रावण मार्किंगकरण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणांवर चिकटू शकते.

एखाद्या विशिष्ट कामासाठी मार्किंग माध्यमाची निवड सरफेसची समाप्ती आणि वर्कपीसच्या अचूकतेवर अवलंबून असते.

### सामान्य साफ सफाईची साधने आहेत

- 1 वायर ब्रशेस
- 2 एमरी पेपर.

## वायर ब्रशेस

वायर ब्रशेसचा उपयोग सामान्यतः जॉबचा सरफेस साफ सफाई साठी केला जातो.

हे स्टीलच्या तारांपासून बनलेले असते (किंवा) लाकडाच्या तुकड्यावर बसवलेल्या नायलॉनचे तुकडे.

चांगली साफसफाईची क्रिया सुनिश्चित करण्यासाठी स्टीलच्या तारा दीर्घ आयुष्यासाठी टणक आणि टेम्पर्ड केल्या जातात. वेग वेगळ्या टाईप चे वायर ब्रशेस चित्र 1 मध्ये दर्शविले आहेत.

## उपयोग

- 1 वायर ब्रशचा वापर असमान सरफेस साफ करण्यासाठी केला जाऊ शकतो
- 2 ब्लॉकच्या बाह्य बाजूस आणि डोक्यावर हँड वायर ब्रशचा उपयोगकेला जाऊ शकतो.
- 3 हँड ड्रिल मोटर स्पिंडलसह फिक्स्ड केलेला गोल वायर ब्रश ज्वलन कक्ष आणि हेडच्या काही भागांच्या साफ सफाई साठी वापरला जाऊ शकतो.
- 4 व्हाॅल्व साफ करण्यासाठी वायर व्हील वापरता येते.
- 5 इंजिनच्या बोअरसाठी नायलॉन ब्रिस्टल्सचा उपयोग इम्प्रेग्रेटेड अॅब्रेसिव्ह ब्रशसह केला जाऊ शकतो
- 6 साबण आणि पाण्याचा उपयोग करून सिलेंडर स्वच्छ करण्यासाठी वॉशिंग ब्रशचा उपयोग केला जाऊ शकतो.
- 7 सिलिंडर ब्लॉकचे ऑइल पॅसेज सिलेंडर ब्लॉकमधील सर्व छिद्रांमधून लॉन्ग बॉटल टाईप ब्रश चालवून स्वच्छ केले जाऊ शकतात.
- 8 हे वेल्डिंगच्या आधी आणि नंतर कामाच्या सरफेसस स्वच्छ करण्यासाठी वापरले जाते

## सुरक्षा खबरदारी

**स्टील वायर ब्रश मऊ धातूवर काळजीपूर्वक वापरावे.**

हे तयार सरफेसवर कोणतेही ओरखडे बनवू नये.

**एमरी शीट (चित्र 2):** हा एक टाईपचा कागद आहे जो कठोर आणि खडबडीत सरफेस खाली सँडिंग करण्यासाठी वापरला जातो आणि उत्पादित उत्पादनांना गुळगुळीत, चमकदार फिनिश देण्यासाठी प्रतिरोधक तंत्रज्ञानाच्या हेतूसाठी देखील वापरला जातो.

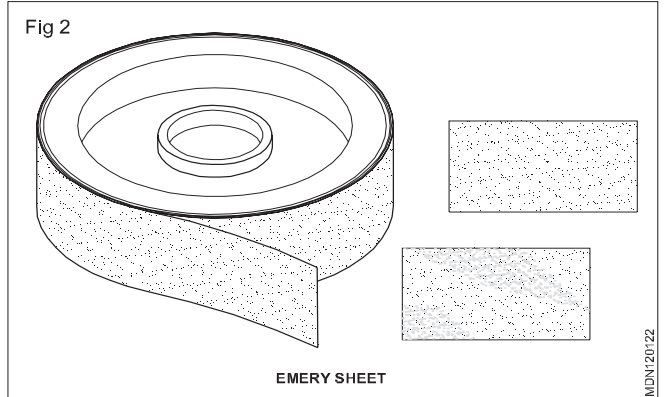
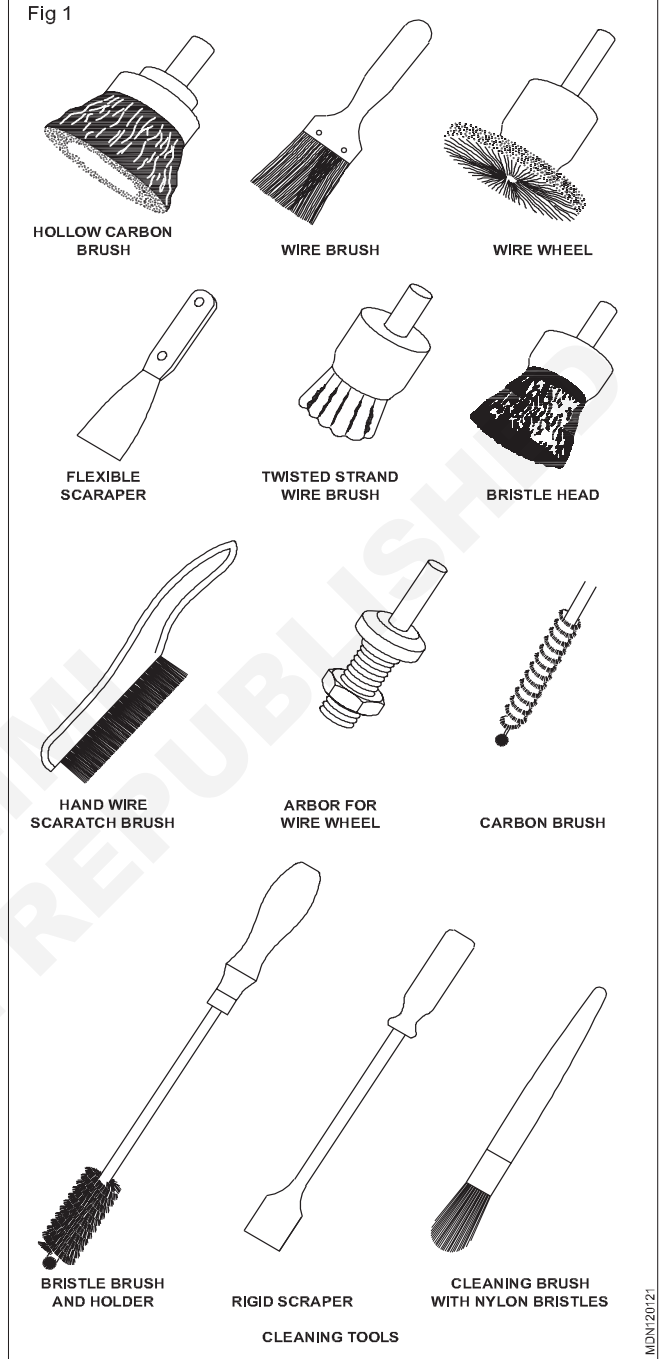
एमरी पेपरला एका बाजूला अपघर्षक कणांनी लेपित केलेला कागद म्हणून परिभाषित केले जाते आणि उत्पादित उत्पादनांना गुळगुळीत, चमकदार फिनिश तयार करण्यासाठी वापरले जाते.

**वर्णन :** प्रत्येक अपघर्षक कण कटिंग एज म्हणून काम करतो. कार्यशाळेच्या पद्धतींसाठी योग्य अपघर्षक आणि परिपूर्ण फिट होण्यासाठी स्टीलच्या भागांच्या अंतिम समायोजनासाठी एमरीचा विचार केला जातो. पॉलिश केलेल्या धातूच्या घटकांपासून गंज काढण्यासाठी एमरी पेपरचा वापर साफसफाईसाठी देखील केला जातो.

इमरीला संख्यांनुसार वर्गीकृत केले जाते आणि सामान्य साईझ खडबडीत ते बारीक असतात: 40, 46, 54, 60, 70, 80, 90, 100, 120, F आणि FF.

## सुरक्षितता खबरदारी

**एमरी पेपरने साफ केल्यानंतर, घटक व्यवस्थित धुवावा.**



## स्कॅपर (Scraper)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वेगवेगळ्या टाईप च्या स्कॅपर्सची नावे सांगा.
- प्रत्येक टाईप च्या स्कॅपरची वैशिष्ट्ये सांगा.
- स्कॅपर वापरताना पाळण्यात येणारी खबरदारी सांगा.

स्कॅपर हे एक हँड टूल आहे जे सर्वात लहान धातूचे कण काढून वर्क पीस सरफेस स्कॅप करण्यासाठी वापरले जाते.

**उपयोग:** याचा उपयोग गुळगुळीत नॉन स्कोअर केलेला आणि एक समान बेअरिंग सरफेस मिळविण्या साठी केला जातो जो सीलिंग, स्लाइडिंग आणि मार्गदर्शक सरफेससाठी आवश्यक असतो.

ऑटोमोटिव्ह मध्ये याचा उपयोग सिलेंडर हेड, पिस्टन हेड आणि मॅनिफोल्ड पाईप्स मधून कार्बनचे कण काढण्यासाठी केला जातो.

क्रॅक शाफ्ट आणि काही वेळा सिलेंडर लाइनरचे बियरिंग्स स्कॅप करण्यासाठी देखील वापरले जाते.

### स्कॅपर्सचे टाईप

- 1 फ्लॅट स्कॅपर
- 2 स्पेशल स्कॅपर

**फ्लॅट स्कॅपर :** या स्कॅपरचा क्रॉस सेक्शन फ्लॅट आहे. कटिंग एज फ्लॅट सरफेस आहे.

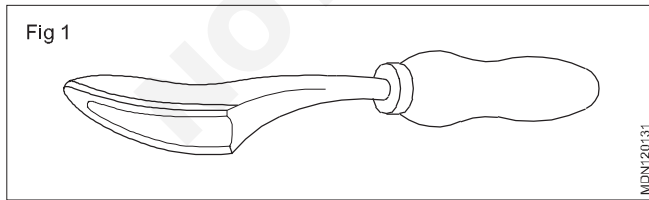
**वापरा :** हे फ्लॅट सरफेसवरील उंचवटे स्कॅप करण्यासाठी वापरले जाते

**स्पेशल स्कॅपर :** स्कॅपिंग आणि वक्र सरफेस स्कॅप करण्यासाठी विशेष स्कॅपर उपलब्ध आहे. ते आहेत

- हॉल्फ राउंड स्कॅपर
- थ्री - स्केअर स्कॅपर
- बुल नोज स्कॅपर

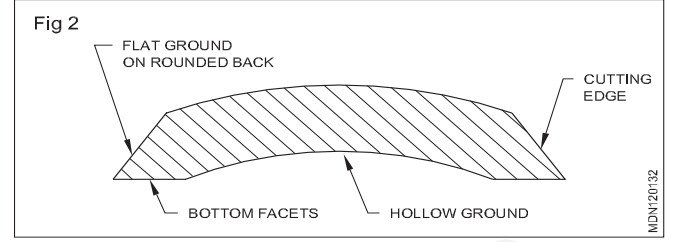
**हॉल्फ राउंड स्कॅपर:** या स्कॅपरचा क्रॉस सेक्शन एक सेगमेंट आहे आणि तो गोलाकार पॉईंट पर्यंत कमी होतो (चित्र 1) .

गोल तळाचा फेस वळलेला असतो आणि सेंटर होलो असतो.

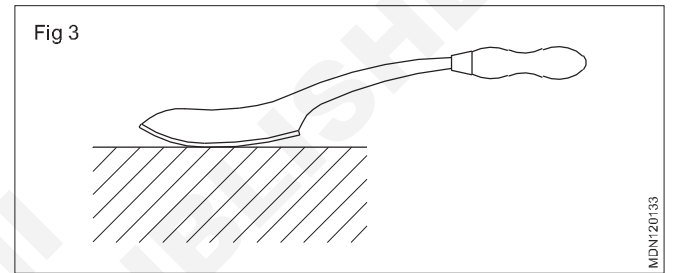


बॉटम सरफेस आणि फ्लॅट सरफेस कटिंग धार तयार करण्यासाठी कडांवर जमिनीवर असतात. (चित्र 2).

कटिंग अँगल 45° आणि 65° च्या दरम्यान आहे.

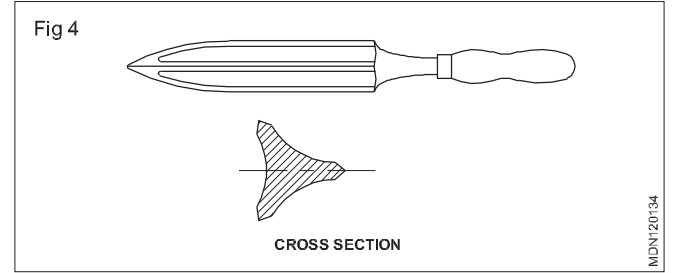


कटिंग एज वरील वक्रता स्कॅपिंग करताना पॉईंटशी संपर्क साधण्यास मदत करते आणि लहान डाग काढून टाकण्यास देखील मदत करते. (चित्र 3)

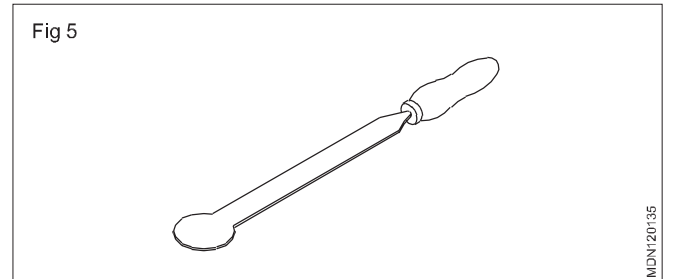


थ्री स्केअर स्कॅपर (चित्र 4): या स्कॅपरचा उपयोग लहान व्यासाची छिद्रे खरडण्यासाठी आणि छिद्रांच्या कडा मिटवण्यासाठी केला जातो.

याचा क्रॉस सेक्शन त्रिकोणी आहे. यात मोठ्या संख्येने कटिंग कडा आहेत आणि कटिंग कडांमधील होलो भाग सहजपणे पुन्हा तीक्ष्ण होण्यास मदत करतो.



बुल नोज स्कॅपर (चित्र 5) : या स्कॅपर मध्ये कटिंग एजचा साईझ फ्लॅट वर्तुळाकार डिस्क मध्ये असतो. कटिंग धार वर्तुळाच्या सुमारे दोन तृतीयांश भाग बनवते .

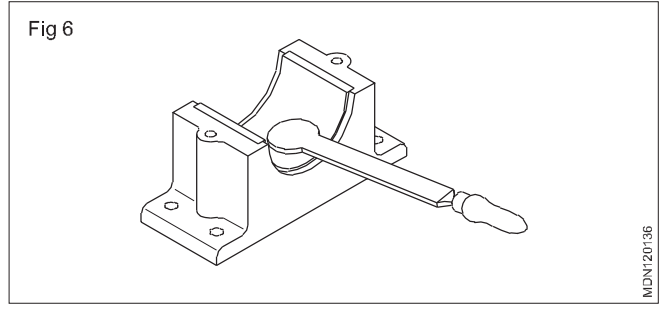


मोठ्या बियरिंग्ज स्कॅप करण्यासाठी हे उपयुक्त आहे. (चित्र 6) हे स्कॅपर फ्लॅट स्कॅपरसारख्या रेखांशाच्या दिशेने किंवा अर्धा गोल स्कॅपरसारख्या परिधीय हालचालीसह वापरले जाऊ शकते. ही दुहेरी क्रिया स्कॅप केलेल्या सरफेसवरील कड्यांना प्रतिबंध करण्यास मदत करते.

नेहमी घट्ट बसवलेल्या हॅडलसह स्कॅपर्स वापरा.

वापरात नसताना रबर कव्हरसह कटिंग कडा संरक्षित करा.

वापरात नसताना कटिंगच्या कडांवर ऑईल किंवा ग्रीस लावा.

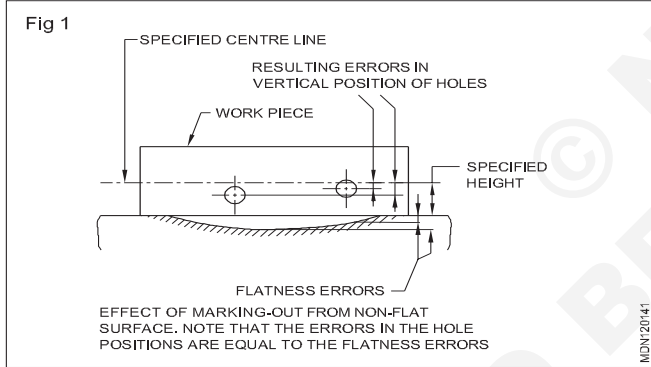


## सरफेस प्लेट्स (Surface plates)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सरफेस प्लेट्सची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- सरफेस प्लेट्सच्या विविध ग्रेडचा उपयोग सांगा
- सरफेस प्लेट्स निर्दिष्ट करा आणि मार्किंग टेबल्सचा उपयोग सांगा.

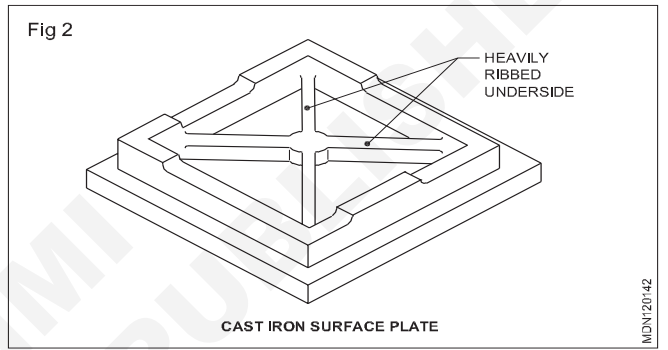
सरफेस प्लेट्स - त्यांची आवश्यकता : जेव्हा अचूक मितीय वैशिष्ट्ये चिन्हांकित करायची असतात किंवा तपासायची असतात तेव्हा अचूक फ्लॅटसरफेस असलेले डेटम प्लेन असणे आवश्यक आहे. पूर्णतः फ्लॅट नसलेल्या डेटम सरफेसचा उपयोग करून चिन्हांकित केल्याने मितीय अयोग्यता निर्माण होईल. (चित्र 1) मशीन शॉपच्या कामात सर्वात मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाणारे डेटम सरफेस हे सरफेस प्लेट्स आणि मार्किंग टेबल्स आहेत.



मटेरियल आणि रचना : सरफेस प्लेट्स सामान्यतः चांगल्या दर्जाच्या कास्ट आयर्नच्या बनलेल्या असतात ज्या दोष टाळण्यासाठी ताणमुक्त असतात. कामाचा सरफेस मशिनिंग आणि स्कॅप केलेला असतो. मजबुती प्रदान करण्यासाठी खालच्या बाजूस भक्कमपणे रिब केले जाते. (चित्र 2) सपाटीकरणाने स्थिरता आणि सोयी साठी तीन पॉइंट सस्पेंशन दिले आहे. लहान सरफेस प्लेट्स बेंचवर ठेवल्या जातात तर मोठ्या सरफेस प्लेट्स स्टँडवर ठेवल्या जातात.

इतर वापरले मटेरियल : ग्रॅनाइटचा वापर सरफेसच्या प्लेट्सच्या निर्मितीसाठी देखील केला जातो. ग्रॅनाइट एक दाट आणि स्थिर मटेरियल आहे. ग्रॅनाइटपासून बनवलेल्या सरफेसच्या प्लेट्स त्यांची अचूकता टिकवून ठेवतात, जरी सरफेसवर स्कॅच केले गेले तरीही. या सरफेसवर बुर्स तयार होत नाहीत.

वर्गीकरण आणि उपयोग : मशीन शॉपच्या कामासाठी वापरल्या जाणाऱ्या सरफेस प्लेट्स तीन ग्रेडमध्ये उपलब्ध आहेत - ग्रेड 1, 2 आणि 3. ग्रेड 1 सरफेस प्लेट इतर दोन ग्रेडपेक्षा अधिक स्वीकार्य आहे.

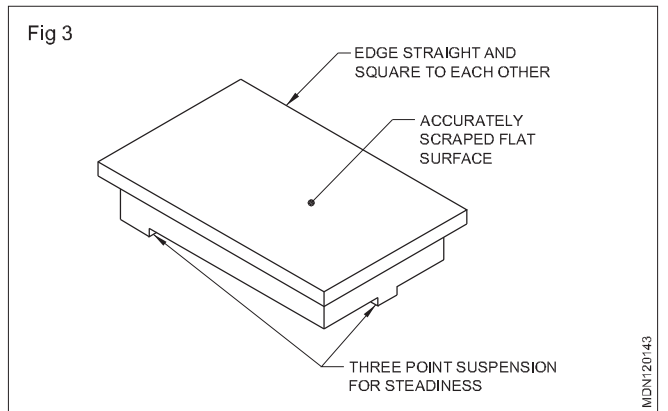


स्पेसिफिकेशनसः कास्ट आयर्न सरफेस प्लेट्स त्यांची लांबी, रुंदी, ग्रेड आणि भारतीय स्टॅण्डर्ड क्रमांका नुसार नियुक्त केल्या जातात.

### उदाहरण

कास्ट आयर्न सरफेस प्लेट 2000 x 1000 Gr1. I.S.2285.

मार्किंग-ऑफ टेबल्स (चित्र 3) : हे रिजिड रिब्ड कास्ट आयर्न टेबल आहेत ज्यात मजबूत लेग असतात. वरचा सरफेस अचूकपणे सपाट, आणि बाजू चौरस असते.



हे जड कॉम्पोनन्ट्सवर मार्किंग करण्यासाठी वापरले जातात. ठराविक टाईपच्या समांतर रेषा निश्चित अंतरावर दोन्ही दिशांना कोरलेल्या असतात.

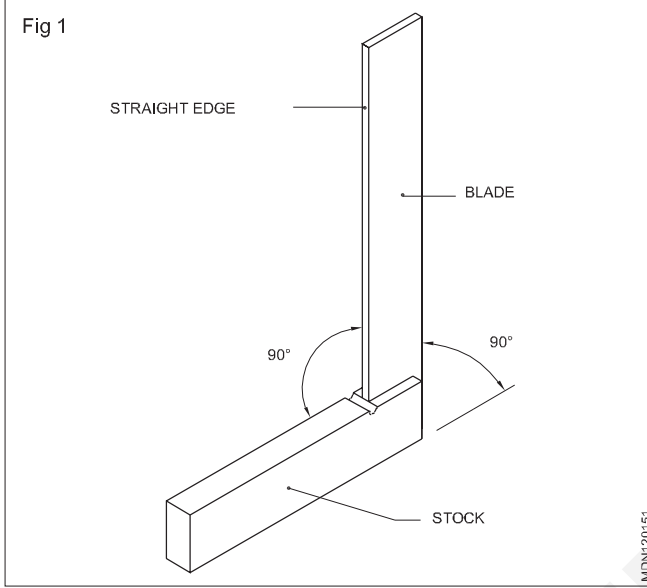
या ओळी सेटिंग आणि मार्किंगकरताना पोझिशनिंग कॉम्पोनन्ट्ससाठी मार्गदर्शक म्हणून काम करतात.

# ट्राय स्केअर (Try square)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ट्राय स्केअरच्या भागांना नावे द्या
- ट्राय स्केअरचे उपयोग सांगा.

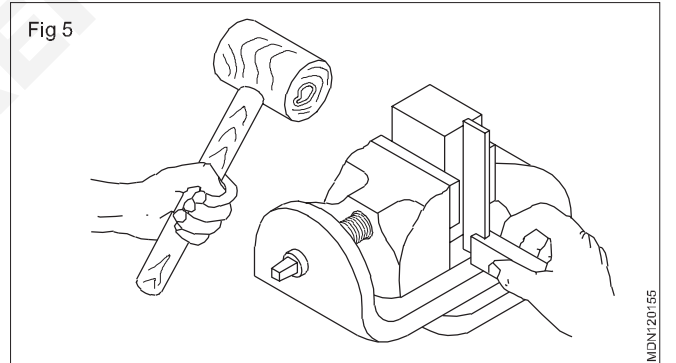
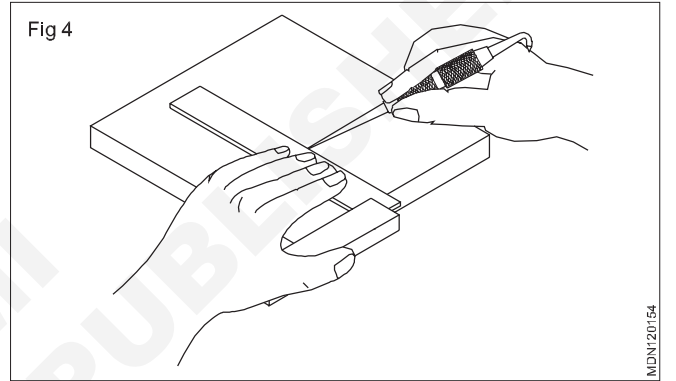
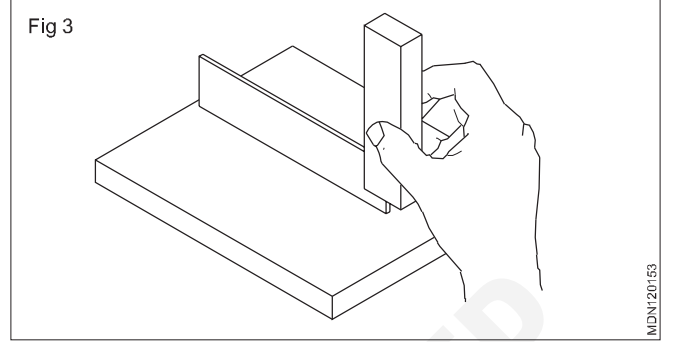
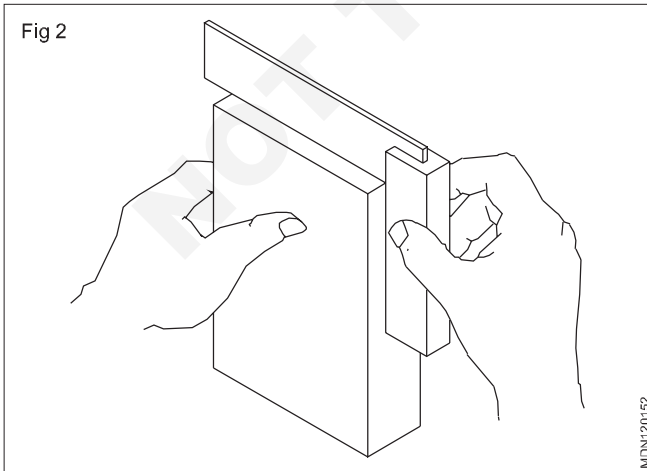
ट्राय स्केअर (चित्र 1) हे एक अचूक साधन आहे जे सरफेसचा चौरसपणा (90° चे अँगल) तपासण्यासाठी वापरले जाते.



ट्राय स्केअरद्वारे मोजमापाची अचूकता सुमारे 0.002 मिमी प्रति 10 मिमी लांबी आहे, जी बहुतेक कार्यशाळेच्या उपयोगासाठी पुरेशी अचूक आहे. ट्राय स्केअरमध्ये समांतर सरफेससह ब्लेड आहे. ब्लेड स्टॉकवर 90° वर फिक्सड केले आहे.

उपयोग : ट्राय स्केअरनेसचा वापर (चित्र 2 आणि 3)

- सरफेसची सपाटता तपासण्यास (चित्र 3)
- वर्कपीसच्या काठावर 90° वर रेषा मार्किंगकरण्यास (चित्र 4)
- जॉबवर काटकोनात वर्कपीस सेट करण्यास. उपकरणे धारण्यास. (चित्र 5)



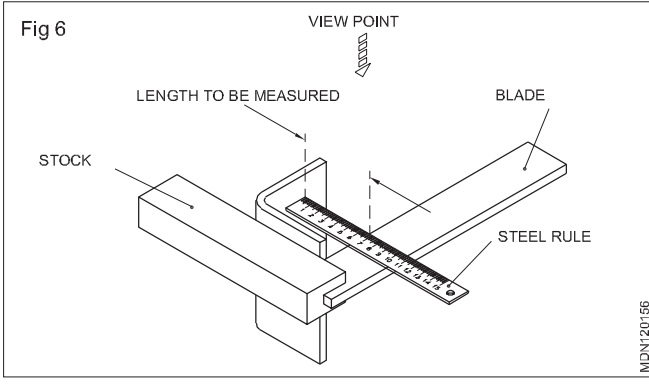
ट्राय स्केअर हे हार्डनड स्टील पासून बनविलेले आहे.

ब्लेडच्या लांबीनुसार, म्हणजे 100 मिमी, 150 मिमी, 200 मिमी, वापरून पहा ट्राय स्केअर निर्दिष्ट केले आहेत.

एक ट्राय स्केअर आणि स्टील रुलचा वापर.

चित्र 6 अचूक मोजमापांसाठी एक ट्राय स्केअर आणि स्टील रुल वापरण्याची पद्धत दर्शविते.

अचूकता राखण्यासाठी हे पाहणे महत्त्वाचे आहे की उपकरणांच्या कडा आणि सरफेस नुकसान आणि गंजापासून संरक्षित आहेत.



एक अनुभवी व्यक्ती स्टील रूलच्या सहाय्याने मोजमाप अतिशय अचूकपणे हस्तांतरित करू शकते.

स्टील रूलचे ग्रॅज्युएशन अचूकपणे कोरलेले आहेत, ज्याची जाडी 0.12 ते 0.18 मिमी पर्यंत आहे.

कोणत्याही कटिंग टूल्ससह स्टील रूलला ठेवू नका. वापरात नसताना तेलाचा पातळ थर लावा.

अचूक वाचनासाठी, पॅरॅलॅक्समुळे चुका टाळण्यासाठी अनुलंब वाचणे आवश्यक आहे.

## कॅलिपरचे टाईप (Types of calipers)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सामान्यतः वापरल्या जाणाऱ्या कॅलिपरचे नाव द्या
- फर्म जॉइंट आणि स्प्रिंग जॉइंट कॅलिपरच्या वैशिष्ट्यांची तुलना करा
- स्प्रिंग जॉइंट कॅलिपरचे फायदे सांगा
- इनसाईड आणि आऊटसाईड कॅलिपरचा उपयोग सांगा.

कॅलिपर ही साधे मापन यंत्रे आहेत ज्याचा उपयोग स्टील रूलचे सहाय्याने जॉब वर माप हस्तांतरित करण्यासाठी केला जातो आणि त्याउलट.

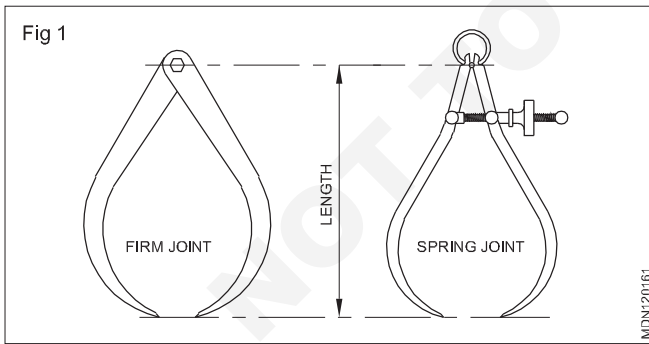
जॉइंटच्या प्रकारावर आणि लेगच्या आकारानुसार कॅलिपर वेगवेगळ्या टाईपचे असतात.

**जॉइंटचे टाईप:** सामान्यतः वापरलेले कॅलिपर आहेत:

- फर्म जॉइंट कॅलिपर
- स्प्रिंग जॉइंट कॅलिपर.

### फर्म जॉइंट कॅलिपर (चित्र 1)

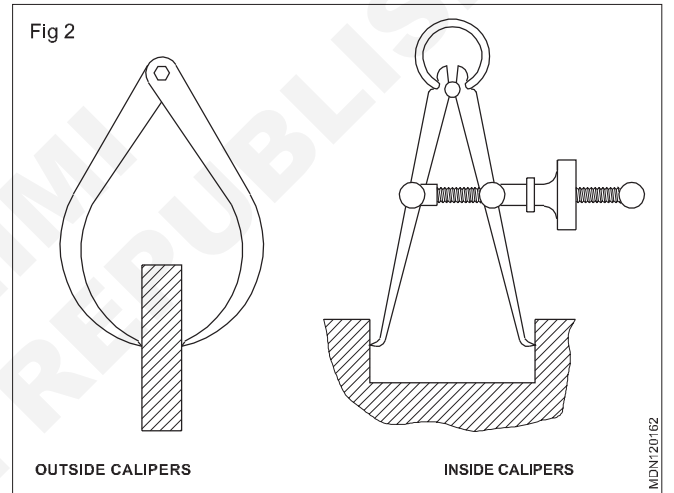
फर्म जॉइंट कॅलिपरच्या बाबतीत, दोन्ही लेग एका टोकाला जोडले जातात. वर्कपीसचे मोजमाप घेणे. हे अंदाजे आवश्यक आकारात उघडले जाते. वूडन पृष्ठभागावर कॅलिपर हलके टॅप करून बारीक सेटिंग केले जाते.



### स्प्रिंग जॉइंट कॅलिपर (चित्र 2)

या टाईपच्या कॅलिपरसाठी, लेग स्प्रिंगने लोड केलेल्या पिक्वोटद्वारे एकत्र केले जातात. कॅलिपर लेग उघडण्यासाठी आणि बंद करण्यासाठी, एक स्क्रू आणि नट प्रदान केले जातात.

स्प्रिंग जॉइंट कॅलिपरमध्ये द्रुत सेटिंगचा फायदा आहे. नट चालू केल्याशिवाय केलेली सेटिंग बदलणार नाही.



कॅलिपरचा साईझ त्याच्या लांबीने निर्दिष्ट केला जातो - जे पिक्वोट सेंटर आणि लेगच्या टीपमधील अंतर आहे.

घेतलेल्या मोजमापाची अचूकता स्पर्शाच्या जाणीवेवर अवलंबून असते. कामाचे मोजमाप करताना, जेव्हा लेग फक्त जॉबला स्पर्श करतात तेव्हा तुम्हाला जाणवले पाहिजे.

### लेगचे टाईप

इनसाईड आणि आऊटसाईड कॅलिपर लेगच्या आकारानुसार वेगळे केले जातात.

इनसाईड मोजमापासाठी वापरल्या जाणाऱ्या कॅलिपरसंना इनसाईड कॅलिपर म्हणून ओळखले जाते. इंसाईड मोजमापासाठी वापरल्या जाणाऱ्या कॅलिपरला इनसाईड कॅलिपर म्हणून ओळखले जाते.

कॅलिपरचा उपयोग स्टील रूल सह केला जातो आणि अचूकता 0.5 मिमी पर्यंत मर्यादित आहे; कॅलिपर वापरून जॉबइत्यादींची समांतरता उच्च अचूकतेने तपासली जाऊ शकते.



# जेनी कॅलिपर (Jenny calipers)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- जेनी कॅलिपरची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- जेनी कॅलिपरच्या प्रकारांची नावे सांगा
- जेनी कॅलिपरचा उपयोग सांगा.

जेनी कॅलिपर मार्किंग आणि लेआउट कामासाठी वापरले जातात.

या कॅलिपरसना हर्माफ्रोडाईट कॅलिपर, ऑड लेग कॅलिपर आणि लेग आणि पॉइंट कॅलिपर असेही म्हणतात.

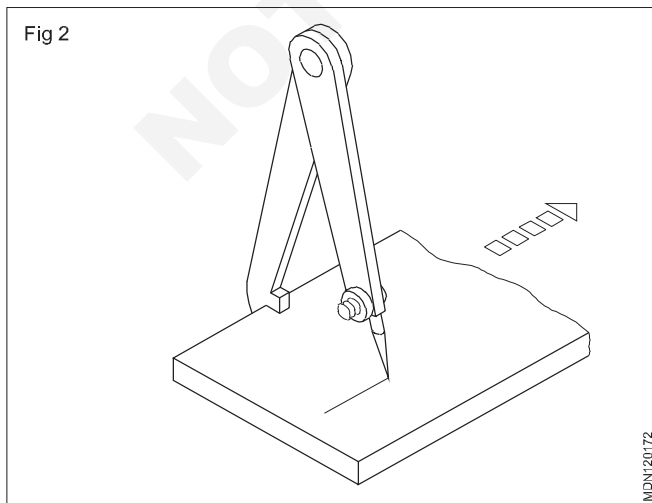
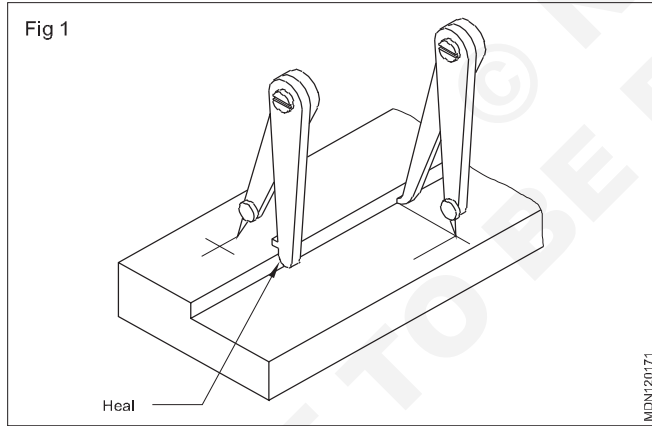
जेनी कॅलिपरचा एक लेग अँडजस्टेबल डिव्हायडर पॉइंट असतो, तर दुसरा बेन्ट लेग असतो. लेग एकत्र जोडले जातात जेणेकरून एक मजबूत जॉईंट बनते.

## उपयोग

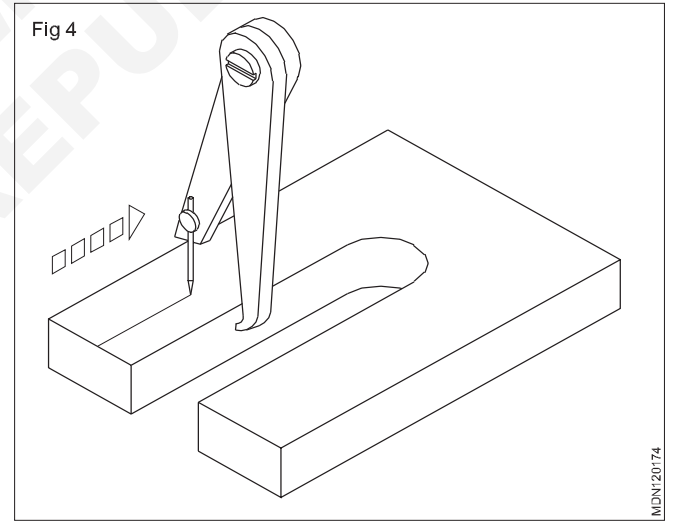
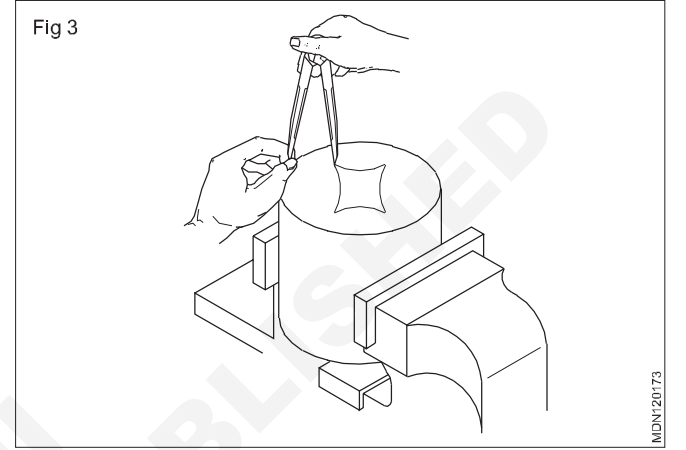
जेनी कॅलिपरचा वापर रेषा मार्किंग करण्यासाठी, आऊटसाईड आणि इनसाईड कडांना समांतर आणि राऊंड बारचे केंद्र शोधण्यासाठी केला जातो.

हे कॅलिपर बेन्ट लेगसह किंवा हील्ससह उपलब्ध असतात. सामान्य बेन्ट लेग असलेले कॅलिपर, आऊटसाईड काठावर समांतर रेषा काढण्यासाठी वापरले जातात आणि हील प्रकाराचा वापर इनसाईड कडांवर समांतर रेषा काढण्यासाठी केला जातो (चित्र 1 आणि 2).

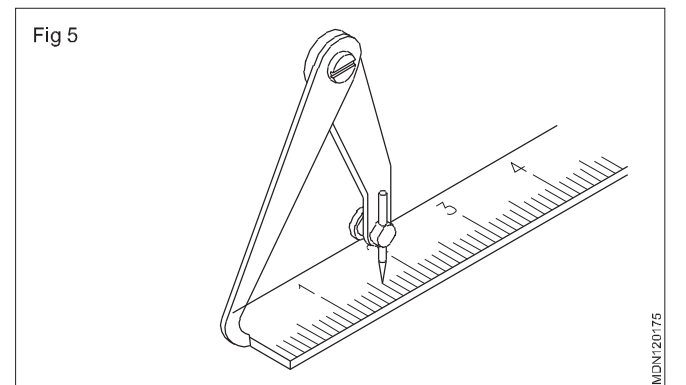
रेषा मार्क करताना जेनी कॅलिपर किंचित झुकलेले असावेत.



जेनी कॅलिपरचा वापर वक्र किनारी (चित्र 3 आणि 4) रेषा मार्किंगसाठी देखील केला जाऊ शकतो. डायमेशन आणि स्क्रिबलिंग लाईन सेट करताना, दोन्ही लेग समान लांबीचे असावेत.



अचूक सेटिंगसाठी डायमेशन सेट करताना जेनी कॅलिपर पॉइंटला प्रॅज्युएशनमध्ये 'क्लिक' केले पाहिजे (चित्र 5).

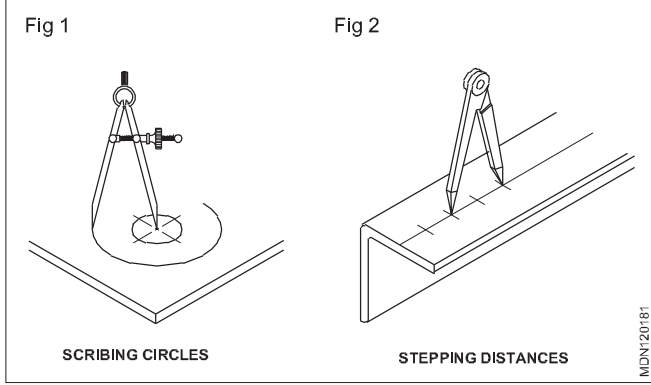


## डिवाइडर (Dividers)

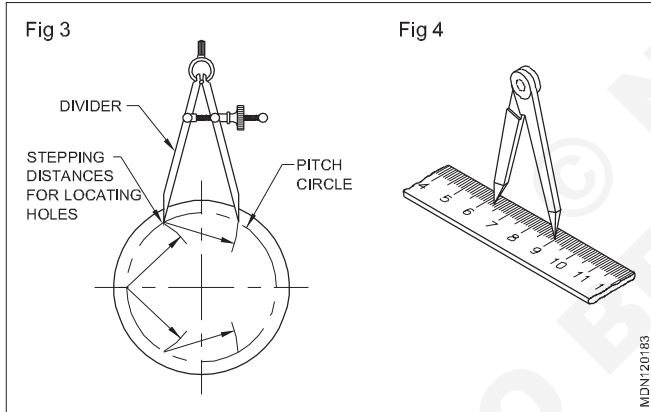
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिवाइडरच्या भागांची नावे द्या
- डिवाइडरचा उपयोग सांगा
- डिवाइडरची वैशिष्ट्ये सांगा
- डिवाइडर बिंदूंच्या संदर्भात विचारात घेतलेल्या महत्त्वाच्या बाबी सांगा.

डिवाइडरचा वापर वर्तुळे, चाप आणि अंतरांचे हस्तांतरण आणि ठराविक अंतरावर रेषा काढण्यासाठी केला जातो. (चित्र 1 ते 3)



डिवाइडर फर्म जॉइंट्स आणि स्प्रिंग जॉइंट्ससह उपलब्ध आहेत. डिवाइडरवर स्टीलच्या नियमाने मोजमाप सेट केले जातात. (चित्र 4)



## सरफेस गेज (Surface gauges)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सरफेस गेजची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- सरफेस गेजच्या प्रकारांची नावे द्या
- सरफेस गेजचा उपयोग सांगा
- युनिव्हर्सल सरफेस गेजचे फायदे सांगा.

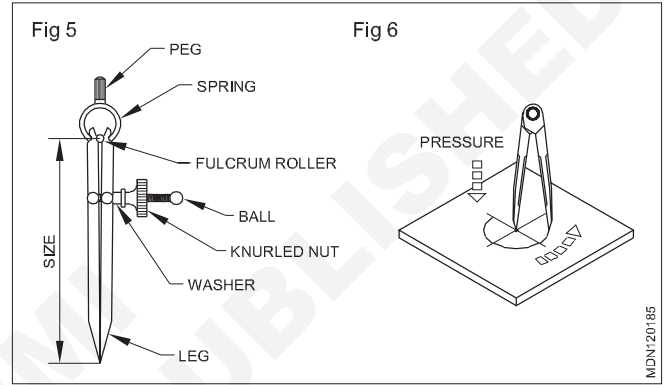
सरफेस गेज हे सर्वात सामान्य मार्किंग साधनांपैकी एक आहे जे डेटम सरफेसवर समांतर रेषा यासाठी वापरले जाते.

### सरफेस गेजचे टाईप

- सरफेस गेज/स्क्रिबिंग ब्लॉक्स दोन टाईपचे असतात.
- फिक्स्ड
- युनिव्हर्सल (चित्र 1)

डिवाइडरची साईझ 50 मिमी ते 200 मिमी दरम्यान असते. फुलक्रम रोलर (पिक्चोट) च्या पॉइंट पासून सेंटर असलेले अंतर हे विभाजकाची साईझ आहे. (चित्र 5)

डिवाइडरलेगच्या योग्य स्थानासाठी आणि बसण्यासाठी, 30° चे प्रिक पंच मार्क्स वापरले जातात. (चित्र 6)



डिवाइडरचे दोन्ही लेग नेहमी समान लांबीचे असावेत.

डिवाइडर त्यांच्या जॉइंट आणि लांबीच्या प्रकारानुसार निर्दिष्ट केले जातात.

टाइमलाइन तयार करण्यासाठी डिवाइडर पॉइंट तीक्ष्ण ठेवला पाहिजे. बारीक करून तीक्ष्ण करण्यापेक्षा ऑइल स्टोनने वारंवार तीक्ष्ण करणे चांगले. बारीक करून तीक्ष्ण केल्याने पॉइंट मऊ होतील.

**ग्राइंडिंग व्हीलवर डिवाइडर पॉइंट्स धारदार करू नका.**

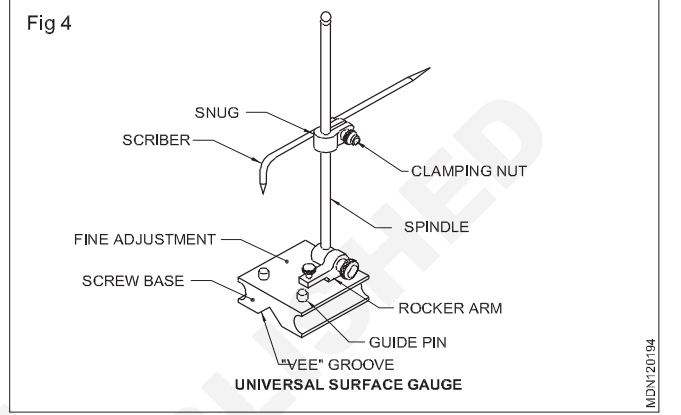
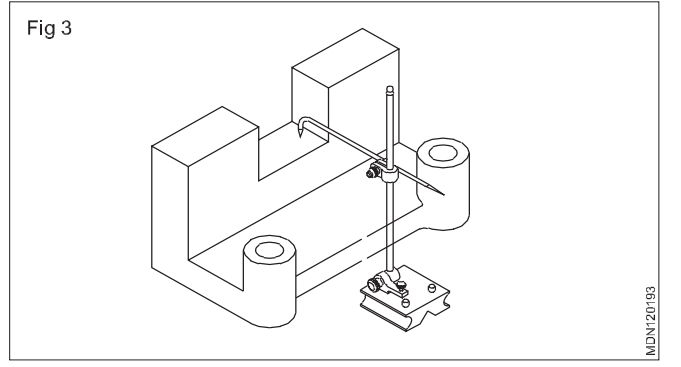
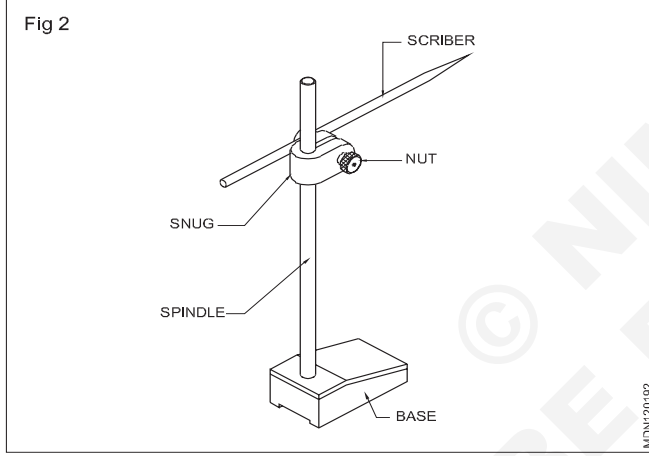
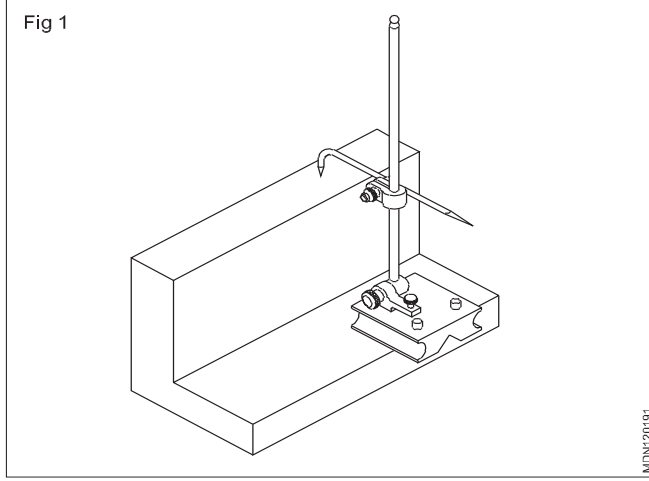
### सरफेस गेज- फिक्स्ड टाईप (चित्र 2)

- मशीनवर जॉब डेटम सरफेस सोबत समांतर सेट करणे.
- जॉबची उंची आणि समांतरता तपासण्यास.
- मशीन स्पिंडलवर जॉब समकेंद्रीत सेट करण्यास.

फिक्स्डटाईप च्या सरफेस गेजमध्ये एक जड फ्लॅटबेस आणि एक स्पिंडल असते, जो स्ट्रट असून वर खाली होण्यासाठी फिक्स असतो ज्यावर स्प्रिंग आणि क्लॅम्प-नट जोडलेले असते.

युनिव्हर्सल सरफेस गेज (चित्र 3 आणि 4) : यात खालील अतिरिक्त वैशिष्ट्ये आहेत.

- स्पिंडल कोणत्याही स्थितीत सेट केले जाऊ शकते.
- फाईन ऍडजस्टमेंट पटकन करता येते.
- सिलेंड्रिकल सरफेसवर देखील वापरले जाऊ शकते.



## स्क्रायबर (Scriber)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्क्रायबरचे वैशिष्ट्ये सांगा
- स्क्रायबरचे उपयोग सांगा.

लेआउट कामामध्ये,फाईलींग किंवा मशीनिंग केलेल्या वर्कपीसचे परिमाण दर्शविण्यासाठी रेषा स्क्राईब करणे आवश्यक आहे.

स्क्रायबर हे या उद्देशासाठी वापरले जाणारे एक साधन आहे. हे उच्च कार्बन स्टीलचे बनलेले आहे जे टणक आहे. स्पष्ट आणि तीक्ष्ण रेषा काढण्यासाठी,एका टोकाला एक बारीक पॉईंट ग्राइंड केला जातो.

स्क्राईब विविध साईझ आणि आकारात उपलब्ध आहेत. सर्वात सामान्यपणे वापरला जाणारा एक साधा स्क्रायबर आहे (चित्र 1).

रेषा काढताना ,स्क्राईबर पेन्सिल प्रमाणे वापरला जातो जेणेकरून रेखाटलेल्या रेषा स्ट्रेट एज जवळ असतील (चित्र 2).

स्क्राईबरचा पॉईंट ग्राइंड असावा आणि त्याची तीक्ष्णता टिकवून ठेवण्यासाठी वारंवार त्याला तसे केला पाहिजे.

**स्क्राईबर पॉइंट्स अतिशय तीक्ष्ण आहेत आणि ते अतिशय काळजीपूर्वक हाताळले पाहिजेत. स्क्रायबर आपल्या खिशात ठेवू नका. अपघात टाळण्यासाठी वापरात नसताना पॉइंटवर कॉर्क ठेवा. (जेव्हा ते वापरात नसते)**

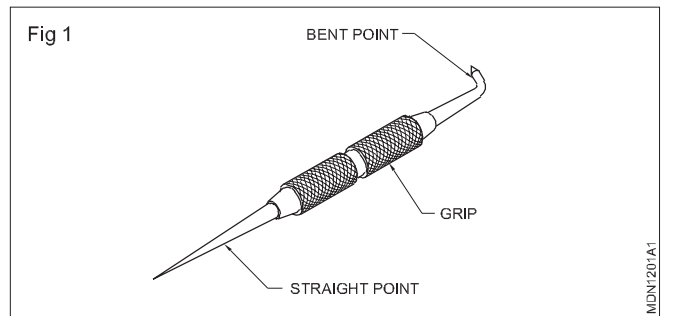
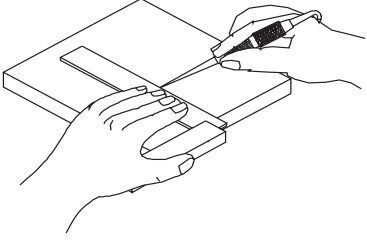


Fig 2



MDNT/2021/A2

## व्हीलबेस, व्हील ट्रॅक आणि मोजण्याचे टेप (Wheelbase, wheel track and measuring tape)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्हीलबेस परिभाषित करा आणि व्हील ट्रॅक परिभाषित करा
- मोजण्याचे टेप, त्याचे टाईप आणि उपयोग.

वाहनाचा व्हीलबेस हा त्याच्या पुढच्या आणि मागील चाकां मधील सेंटर अंतराच्या बरोबरीचा असतो. (आकृती क्रं 1)

व्हील/ट्रॅक : वाहनाचा व्हील ट्रॅक त्याच्या पुढच्या चाकांमधील सेंटर अंतराच्या बरोबरीचा असतो. चित्रात दाखवल्या प्रमाणे. (चित्र 4)

मोजण्याचे टेप लवचिक मोजपट्टी आहे. हे रिबन क्लॉथ प्लास्टिक फायबर ग्लास धातूच्या पट्टीने बनविलेले आहे ज्यामध्ये मोजमापांसाठी रेषा आहेत. हे अनेक लोकांद्वारे वापरले जाणारे एक सामान्य मोजण्याचे साधन आहे. उपलब्ध श्रेणी 3m, 5m आणि 10m आहे.

### टाईप

- 1 प्लास्टिक टेप (चित्र 3)
- 2 मेटल टेप (चित्र 2)
- 3 फायबर ग्लास
- 4 रिबन क्लॉथ

### उपयोग

- 1 ड्रेस निर्माते
- 2 सिव्हिल इंजिनियर
- 3 मेकॅनिकल इंजिनियर
- 4 सर्वेक्षक
- 5 सुतार
- 6 वैद्यकीय क्षेत्र

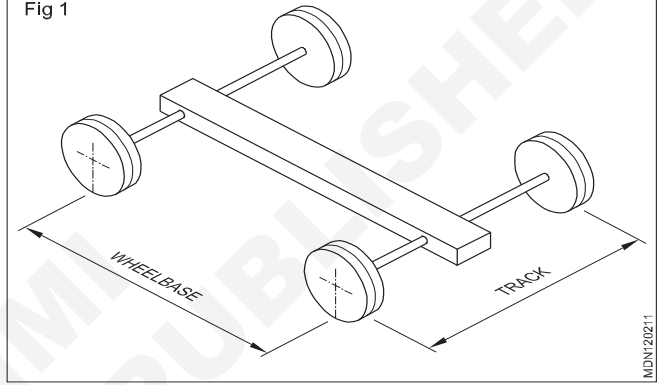
### अचूकता

मेट्रिक आणि ब्रिटीश सिस्टीम मध्ये मोजण्याचे टेप हेमावर्स आहेत.

मेट्रिक सिस्टीम मध्ये अचूकता 1 मिमी आहे आणि ब्रिटीश सिस्टीम मध्ये 1/8" आहे.

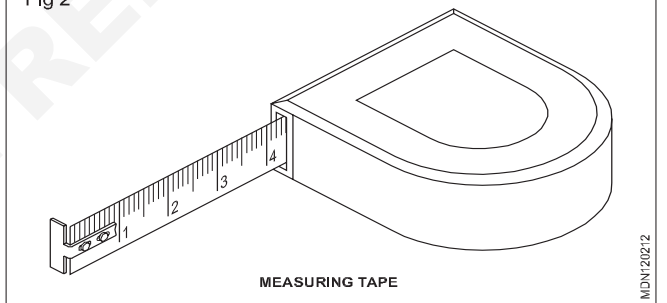
मर्यादा: अचूकता शक्य नाही, कारण टेप लवचिक आहे आणि लांब पल्ल्या आणि अंतर मोजताना लांब होण्याची शक्यता आहे.

Fig 1



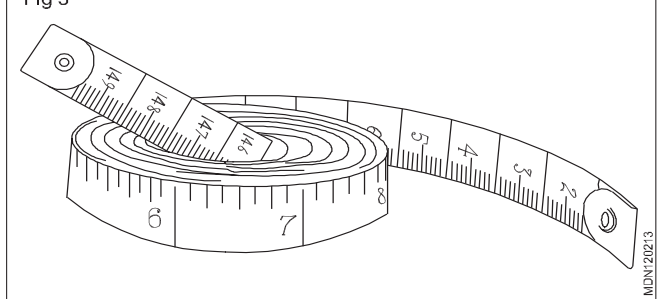
MDNT/2021/1

Fig 2



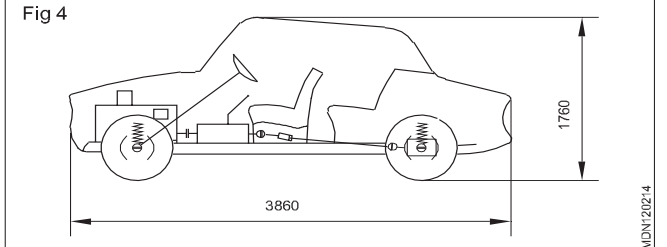
MDNT/2021/2

Fig 3



MDNT/2021/3

Fig 4



MDNT/2021/4

## लांबीचे मोजमाप (Length measurement)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंटरनॅशनल सिस्टीम ऑफ युनिट ऑफ मापन (SI) नुसार बेस युनिट लांबी मापनाचे नाव द्या
- वेग वेगळे मीटर्स आणि त्यांची मूल्ये सांगा.

जेव्हा आपण एखाद्या वस्तूचे मोजमाप करतो तेव्हा आपण त्याची तुलना मोजमापाच्या ज्ञात मानकांशी करत असतो.

SI नुसार लांबीचे आधारभूत एकक मीटर. लांबीचे SI एकक आणि अनेक बेस युनिट आहे.

### बेस युनिट

इंटरनॅशनल सिस्टीम (SI) नुसार लांबीचे बेस युनिट मीटर आहे. खाली दिलेल्या तक्त्या मध्ये मीटरचे काही रूपांतरिते दिले आहेत..

मीटर (मी) = 1000 मिमी

सेंटीमीटर (सेमी) = 10 मिमी

मिलीमीटर (मिमी) = 1000 मायक्रो मीटर

मायक्रोमीटर (मी) = 0.001 मिमी

### अभियांत्रिकी सराव मध्ये मोजमाप

सहसा, अभियांत्रिकी प्रॅक्टिसमध्ये, लांबी मोजण्याचे प्राधान्य एकक हे मिलिमीटर असते (चित्र 1).

मोठे आणि लहान दोन्ही डायमॅशन मिलीमीटरमध्ये सांगितले आहेत

## इंजिनियर स्टील रूल (Engineer's steel rule)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिनियर स्टील रूलची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- स्टील रूलचे उपयोग स्पष्ट करा
- स्टील रूलचे संदर्भात विचारात घ्यायच्या देखभालीच्या बाबी सांगा.

जेव्हा रेखांकना मध्ये टॉलरन्स बात कोणतेही संकेत न देता दिली जातात तेव्हा मोजमाप स्टील रूलने केले पाहिजे असे गृहीत धरावे लागेल जाते.

स्टील रूल स्प्रिंग स्टील किंवा स्टेनलेस स्टीलने बनलेले आहेत. हिच्या कडे अचूकपणे समांतर रेषेत तयार केलेल्या असतात.

चकाकी कमी करण्यासाठी आणि गंजणे टाळण्यासाठी स्टील रूलच्या सरफेसवर सॅटिन-क्रोम तयार केले जाते.

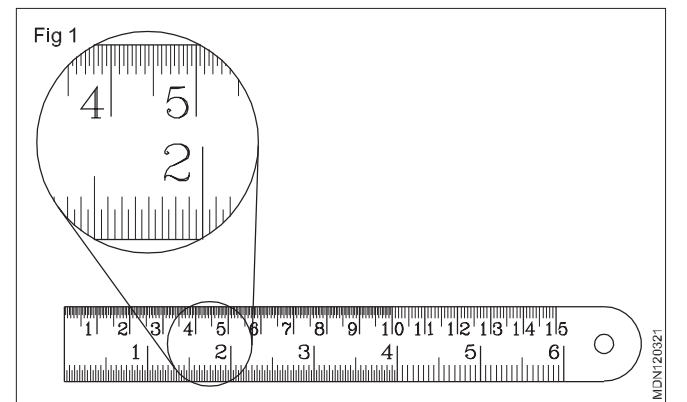
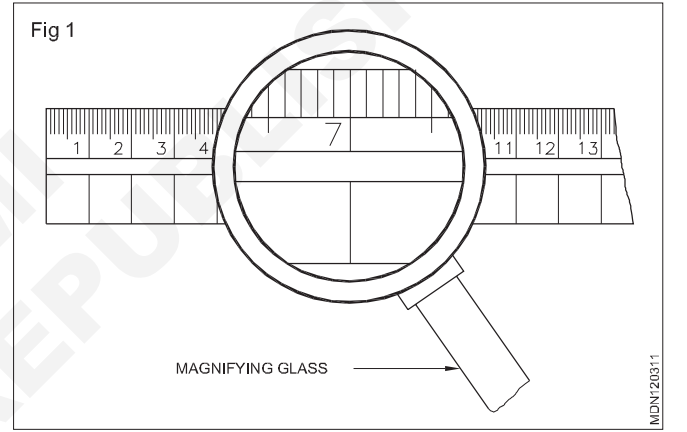
स्टील रूलची साईझ (चित्र 1)

स्टीलचे रूल वेगवेगळ्या लांबीमध्ये उपलब्ध आहेत, सामान्य साईझ 150 मिमी, 300 मिमी आणि 600 मिमी आहे.

इंजिनियर स्टील रूल 10 मिमी, 5 मिमी, 1 मिमी आणि 0.5 मिमी मध्ये आखणी आहे. स्टीलच्या रूलची रिडींग अचूकता 0.5 मिमी आहे.

**लांबी मोजण्याची ब्रिटिश सिस्टीम:** लांबी मोजण्याची एक पर्यायी सिस्टीम ब्रिटिश सिस्टीम आहे. या सिस्टीम मध्ये, बेस युनिट म्हणजे इम्पीरियल स्टॅंडर्ड यार्ड. ग्रेट ब्रिटनसह बहुतेक देशांनी, तथापि, गेल्या काही वर्षांत, एसआय युनिट्सकडे स्विक केले आहे.

तथापि रेग्युलर स्टील रूल आणि व्हर्नियर कॅलिपर मध्ये मेट्रिक मधील मेन स्केलची रिडींग तळाशी असते तर व्हर्नियरस्केलची इंचेस रिडींग शीर्षस्थानी इम्पीरियल रिडींग केले जाते.



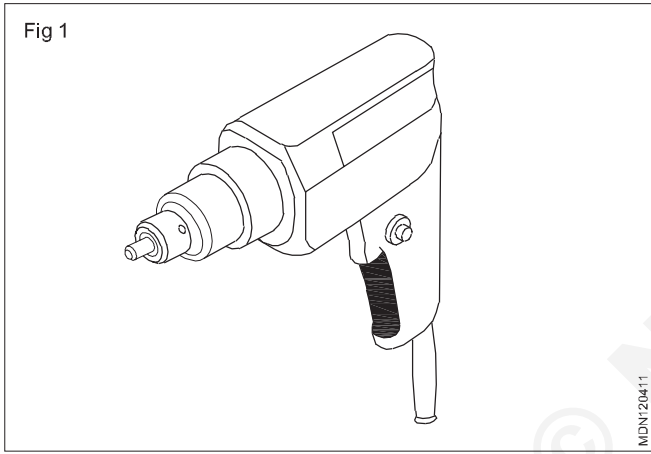
## एअर इम्पॅक्ट रेंच, एअर रॅचेट (Air impact wrench, air ratchet)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- एअर इम्पॅक्ट रेंचा उपयोग स्पष्ट करा
- एअर इम्पॅक्ट रेंच्या कार्याचे तत्त्व स्पष्ट करा.

**एअर इम्पॅक्ट रेंच (चित्र 1) :** एअर इम्पॅक्ट रेंच ( याला इम्पॅक्ट किंवा एअर रॅटल गन विंडी गन म्हणूनही ओळखले जाते ), एअर रेंच हे सॉकेट रेंच पॉवर टूल आहे,जे उच्च टॉर्क वितरीत करण्यासाठी वापरले जाते. हे फिरत्या वस्तुमानात ऊर्जा साठवून आणि अचानक आउटपुट शाफ्टमध्ये वितरित करून कार्य करते.

कॉम्प्रेसड एअर सामान्यतः उर्जा स्त्रोत म्हणून वापरली जाते. विदूत उर्जेचा उपयोग उर्जेचा स्त्रोत म्हणून देखील केला जाऊ शकतो. कॉर्डलेस इलेक्ट्रिक उपकरणे देखील वापरली जातात आणि कामाच्या सुलभतेमुळे खूप लोकप्रिय आहेत.



एअर इम्पॅक्ट रेंचा उपयोग विशेष कठीण इम्पॅक्ट सॉकेट विस्तारासह आणि अचानक शक्तीचा सामना करण्यासाठी जॉईंट यांच्या सोबत केला जातो.

सामान्यतः एअर इम्पॅक्ट रेंचसह एक विशेष 6-इंच पिन सॉकेट वापरला जातो. (चित्र 2)

**एअर रॅचेट (चित्र 3) :** एअर रॅचेट हे सामान्य रॅचेट रेंचसारखेच असते. यात वेगवेगळ्या आकारात स्केअर ड्राइव्ह देखील आहे..

सॉकेट ड्राइव्ह एअर मोटरद्वारे फिरविली जाते. जेव्हा आपण ट्रिगर खेचतो,तेव्हा एअर मोटर सक्रिय होते आणि ते सॉकेट ड्राइव्हला फिरविते.

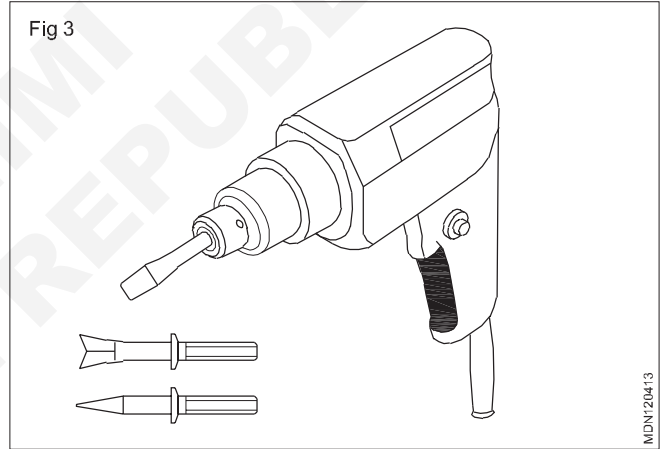
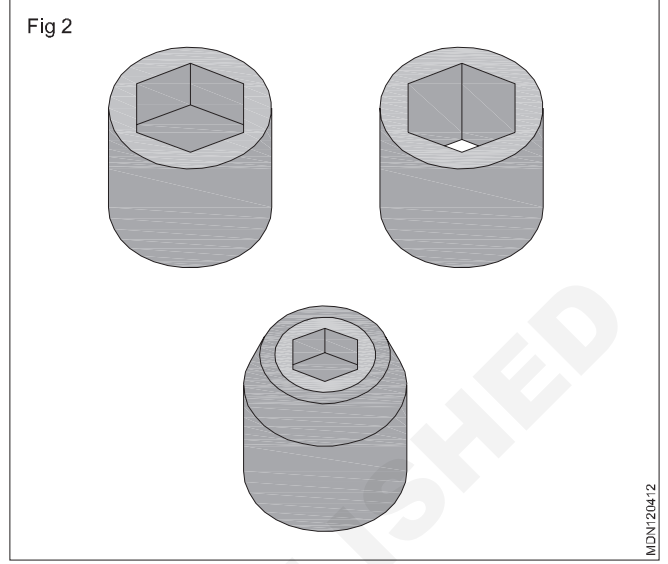
वापरकर्त्याच्या गरजेनुसार सॉकेट ड्राइव्हची दिशा घड्याळाच्या उलट दिशेने (किंवा) घड्याळाच्या दिशेने बदलली जाऊ शकते.

## पंचेस (Punches)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- पंचचा उपयोग सांगा.

जॉबवरील स्थान चिन्हांकित करण्यासाठी शीट मेटल आणि इतर कामांमध्ये पंच वापरले जातात. (आकृती क्रं 1)



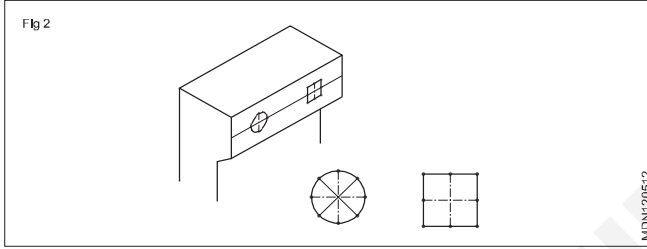
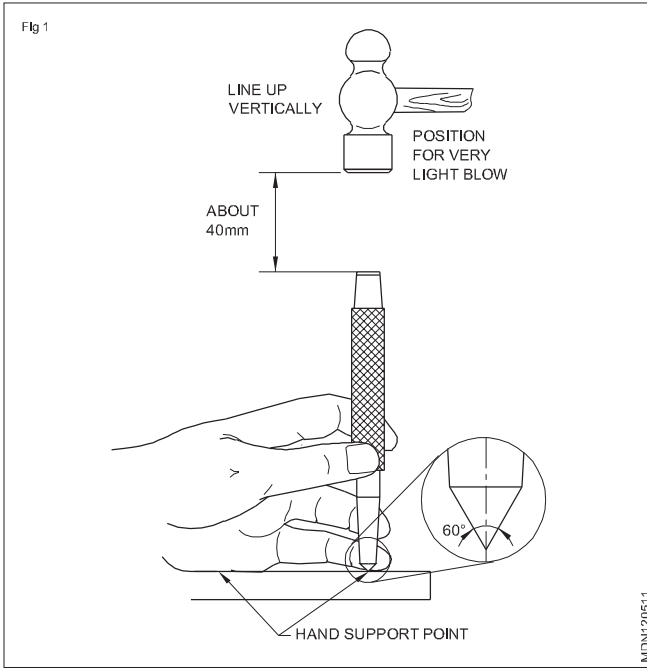
टॉर्कशिवाय एअर रॅचेट अधिक गतीने चालते. जर जास्त टॉर्क आवश्यक असेल तर,आपण ते करावे एअर इम्पॅक्ट रेंच वापर करावा.

**एअर चिझेल :** एअर चिझेलचा वापर वाहनाच्या बॉडी शीटच्या बोल्ट ते नट कापण्यासाठी केला जातो.

**कंप्रेसड एअर हाताच्या चिझेल आणि हॅमर पेक्षा जास्त शक्ती आणि जास्त कार्यक्षमतेने पुरवते.**

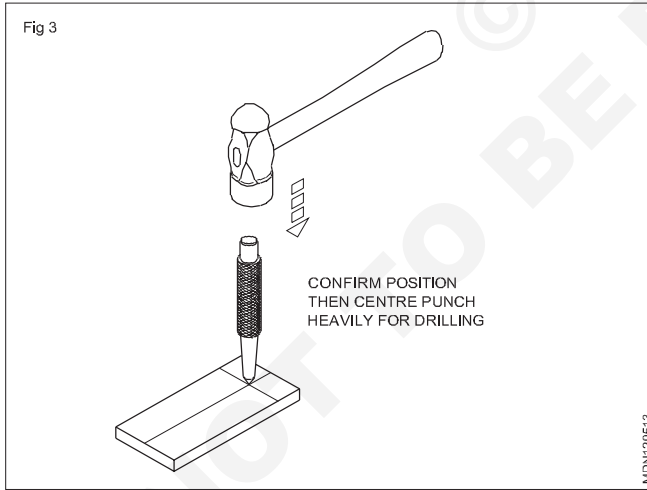
एअर चिझेल वेगवेगळ्या टाईपच्या चिझेल किटसह वापरले जाऊ शकते जे कामावर अवलंबून आहे.

प्रिक पंचेस : या पंचचा उपयोग आखलेल्या रेषांवर कायमस्वरूपी खुणा करण्यासाठी केला जातो. (चित्र 2)



हे अचूक मार्किंग रेखा पाहणे सोपे करते.

- सेंटर पंचिंग करण्यापूर्वी सेंटर स्थानांचे स्थान तपासण्यासाठी. (चित्र 3)



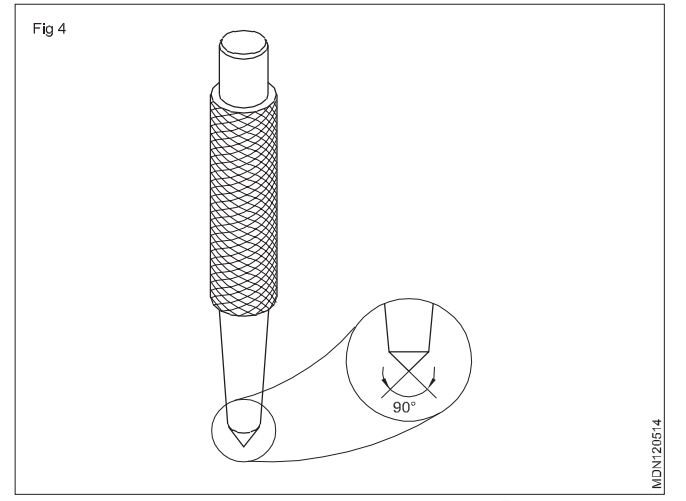
- स्क्राइबिंग सर्कलसाठी कंपासचे मुख्यपॉइंट शोधण्यासाठी. (चित्र 4)

7 मिमी व्यासाच्या बॉडीसह 100 मिमी प्रिक पंचमध्ये 60°किंवा 30°च्या कोनात 2.5 मिमी व्यासाचा पॉइंट ग्राइंड असू शकतो.

### सेंटर पंच

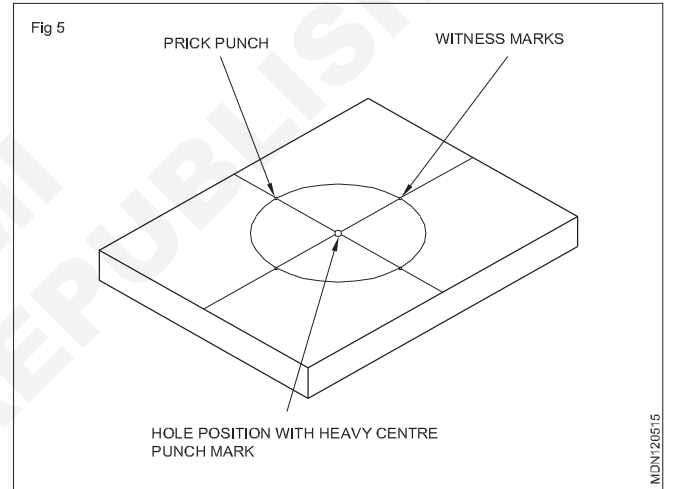
हे पंच प्रिक पंच सारखेच असतात आणि ते साधारणपणे प्रिक पंच पेक्षा मोठे असतात.

100 मिमीच्या सेंटर पंचामध्ये 10 मिमी व्यासाचा बॉडी आणि 90°च्या कोनात 6 मिमी व्यासाचा पॉइंट ग्राइंड असू शकतो.

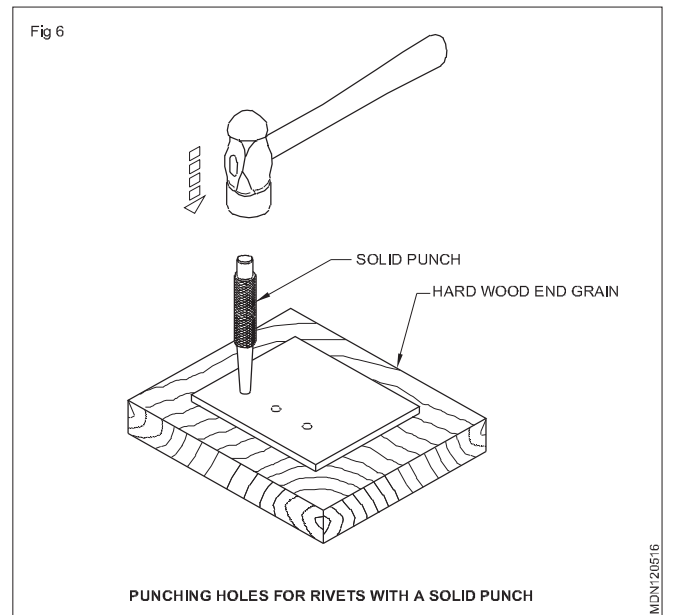


सेंटर पंचचा वापर;

- स्क्राइबिंग रेषेवर डिप व्हिटनेस मार्क्स बनवणे आणि सेंटर स्थान शोधणे आणि ड्रिल योग्यरित्या सुरू करणे सोपे करणे. (चित्र 5)



### सॉलिड पंच (चित्र 6)



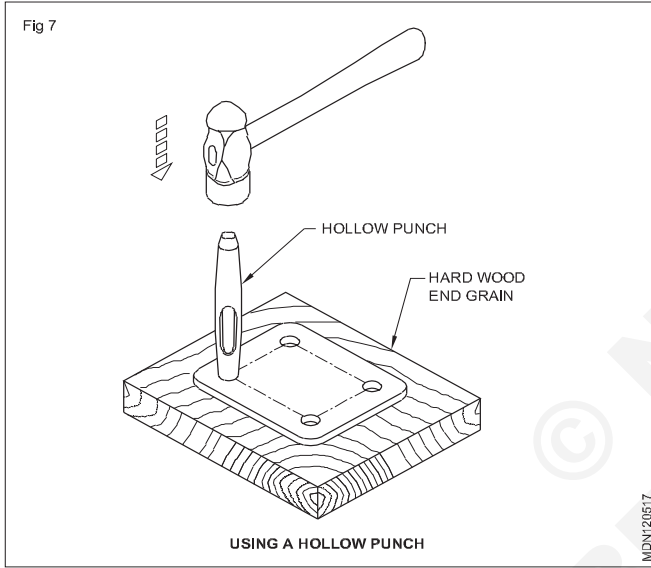
शीट मेटल रिक्वेटिंगमध्ये, छिद्रे समान अंतरावर आणि रांगेत असणे आवश्यक आहे. धातूवर छिद्र सॉलिड पंचच्या सहाय्याने पंच केले जातात.

लेटर आणि नंबर पंच

लेटर स्टॅम्प किंवा नंबर स्टॅम्प म्हणूनही ओळखले जाते, लेटर पंचचा उपयोग वर्कपीस मध्ये नंबरच्या अक्षराचा ठसा उमटवण्यासाठी केला जातो. ते उलट प्रतिमे मध्ये सर्वात सामान्य आहेत, हे अंतिम परिणाम त्वरित वाचण्या योग्य होण्यास अनुमती देते, तथापि ते पॉझिटिव्ह इमेज म्हणून केले जाऊ शकतात. डाय किंवा मोल्ड बनवण्याच्या बाबतीत हे आवश्यक आहे आणि तयार झालेले उत्पादन वाचनीय असेल याची खात्री करा, कारण डाय ही निगेटिव्ह इमेज आहे.

होलो पंच (चित्र 7)

या पंचचा उपयोग पातळ शीट मेटल, चामडे, प्लॅस्टिक कॉर्क इत्यादीं मध्ये छिद्र पाडण्यासाठी देखील केला जातो. होलो पंचचा उपयोग करून गॅस्केट, सील आणि स्पेसर बनवले जातात.



## चिझल (Chisel)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कोल्ड चिझलच्या उपयोगांची यादी करा
- कोल्ड चिझलच्या भागांची नावे द्या
- चिझलचे विविध टाईप सांगा.

कोल्ड चिझल हे एक हॅन्ड कटिंग टूल आहे ज्याचा उपयोग फिटर चिपिंग आणि कट ऑफ ऑपरेशनसाठी करतात. (आकृती क्रं 1)

चिपिंग हे चिझल आणि हॅमरच्या मदतीने अतिरिक्त धातू काढून टाकण्याचे ऑपरेशन आहे. चीप केलेले सरफेस खडबडीत असल्याने ते फाईलींग केले पाहिजेत.

**चिझलचे भाग (चित्र 2):** चिझल मध्ये खालील भाग असतात.

- 1 हेड
- 2 बॉडी
- 3 पॉइंट किंवा कटिंग एज

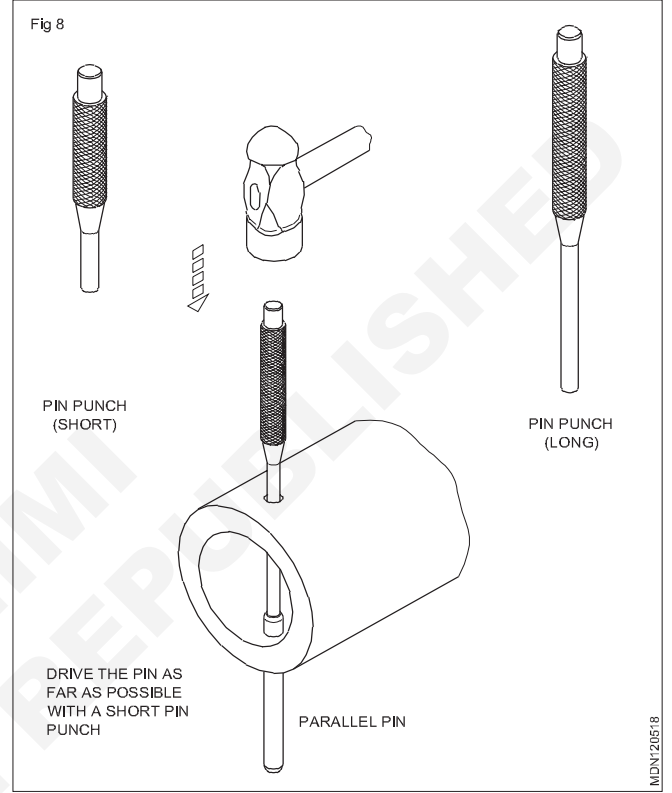
चिझल उच्च कार्बन स्टील किंवा क्रोम व्हॅनेडियम स्टील पासून बनविली जातात. चिझलचा क्रॉस-सेक्शन सहसा षटकोनी किंवा अष्टकोनी असतो. कटिंग धार कडक आणि टेम्पर्ड आहे.

सॉलिड किंवा होलो पंच वापरताना, मटेरियलला लाकडाच्या ब्लॉक (ग्रेन अपच्या शेवटी) किंवा शिसेने टणक पणे आधार दिला जातो. त्यामुळे पंच करताना पंचच्या टोकाला होणारे नुकसानही टाळता येईल.

## पिन पंच (चित्र 8)

पिन पंचचा उपयोग लोकेटिंग किंवा लॉकिंग पिन, डोवेल्स आणि रिवेट्स त्यांच्या छिद्रातून बाहेर काढण्यासाठी केला जातो.

पिन पंच dia. 3, 4, 5, 6 आणि 8 मिमीच्या 5 पिनच्या संचामध्ये उपलब्ध आहेत ज्याची लांबी सुमारे 150 मिमी आहे.



चिझलचे सामान्य टाईप: चिझलचे चार सामान्य टाईप आहेत;

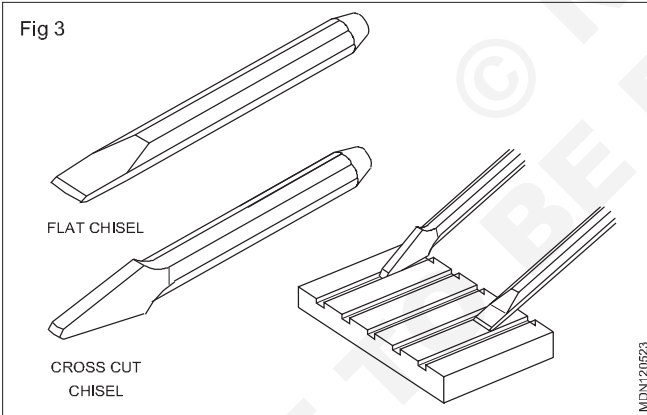
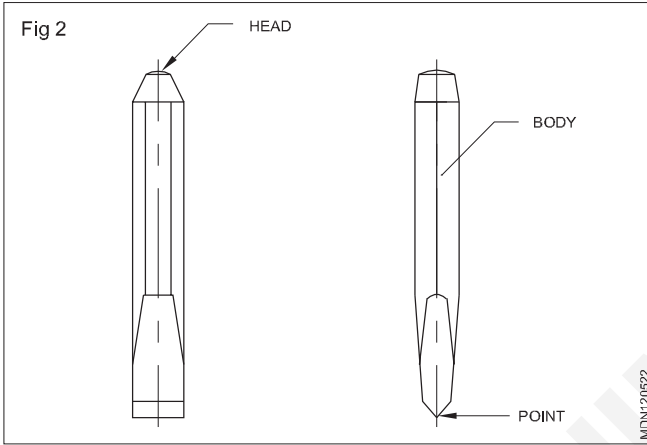
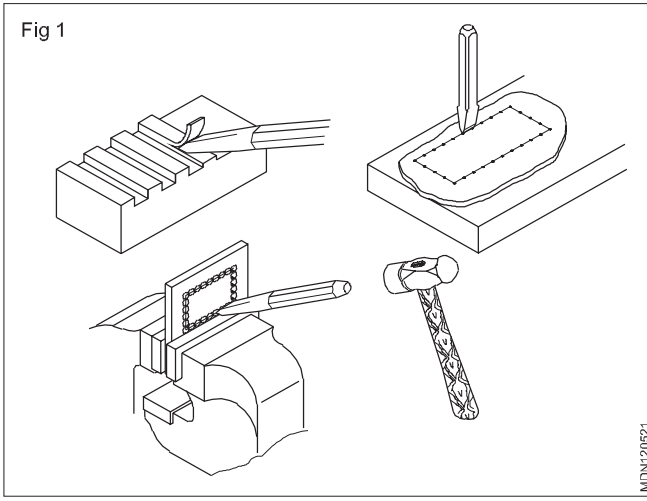
- फ्लॅट चिझल (१)
- क्रॉस-कट चिझल (२)
- हाल्फ राऊंड नोज चिझल
- डायमंड पॉइंट चिझल

फ्लॅट चिझल (चित्र 3)

मोठ्या फ्लॅट सरफेसवरून धातू काढण्यासाठी आणि वेल्ड जॉइंट्स आणि कास्टिंगचे अतिरिक्त धातू चिप करण्यासाठी हे वापरले जातात.

क्रॉस-कट किंवा केप चिझल (चित्र 3): हे कीवे, गृहज आणि स्लॉट कापण्यासाठी वापरले जातात.





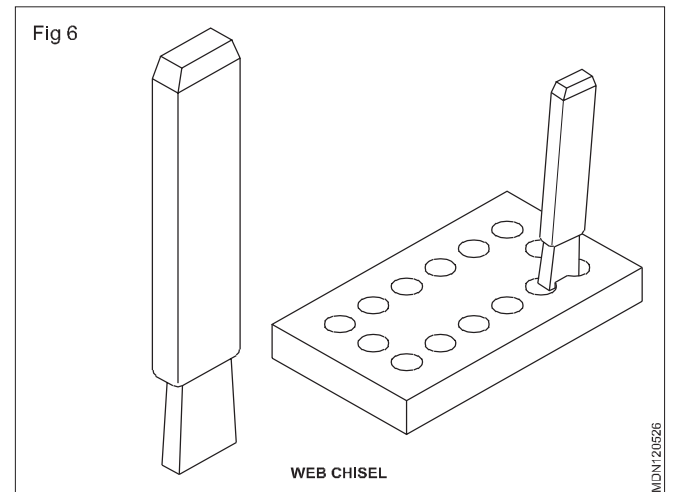
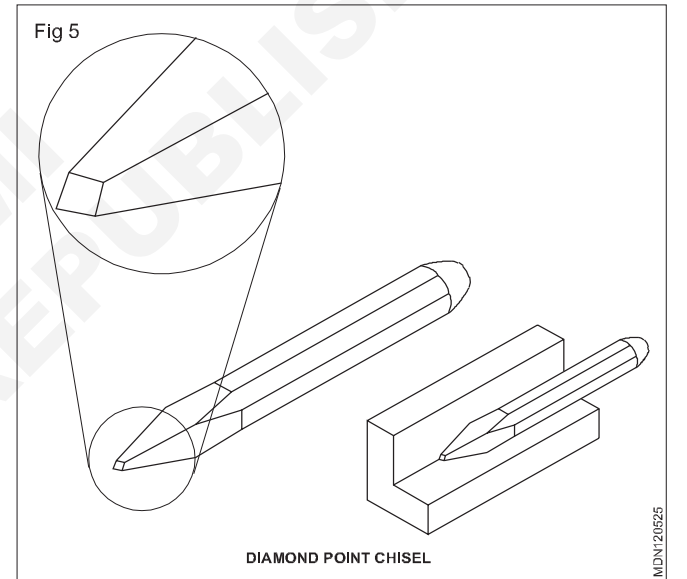
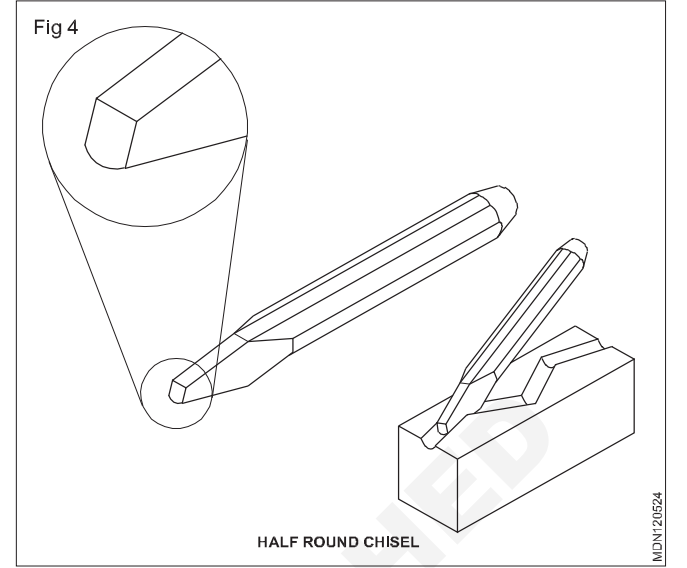
**हाल्फ राऊंड नोज चिझल (चित्र 4):** हे वक्र खोबणी (ऑईल मुव्हज) कापण्यासाठी वापरले जातात.

**डायमंड पॉइंट चिझल (चित्र 5):** हे कोपण्यावर स्केअरिंग मटेरियलसाठी वापरले जातात.

**वेब चिझल / पंचिंग चिझल (चित्र 6) :** या चिझलचैन ड्रिलिंगनंतर धातू वेगळे करण्यासाठी वापरल्या जातात;

- लांबी
- कटिंग एजची रुंदी
- टाईप
- बॉडीची क्रॉस-सेक्शन

चिझलची लांबी 150 मिमी ते 400 मिमी पर्यंत असते. कटिंग एजची रुंदी चिझलच्या प्रकारानुसार बदलते.



# चिझल अँगल (Angles of chisels)

उद्दिष्टे:या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वेगवेगळ्या मटेरियलसाठी चिझल पॉईंट अँगलची निवडा.
- चिझलचे वेगवेगळे कटिंग अँगल सांगा
- रेक आणि क्लिअरन्स अँगलचा प्रभाव सांगा.

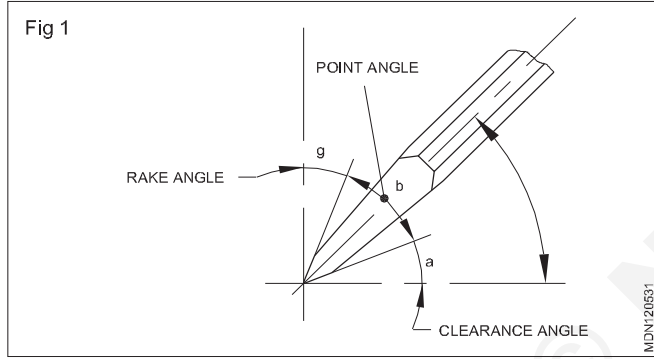
## पॉईंट अँगल आणि मटेरियल (चित्र 1)

चिझलचा अचूक पॉईंट/कटिंग अँगल चिपींग करायच्या मटेरियलवर अवलंबून असतो. मऊ मटेरियलसाठी तीक्ष्ण अँगल आणि कठोर मटेरियलसाठी वाइड अँगल दिले जातात.

योग्य पॉईंट अँगल आणि अँगल ऑफ इन्क्लिनेशन योग्य रेक आणि क्लिअरन्स अँगल तयार करतात.

## रेक अँगल (चित्र 1)

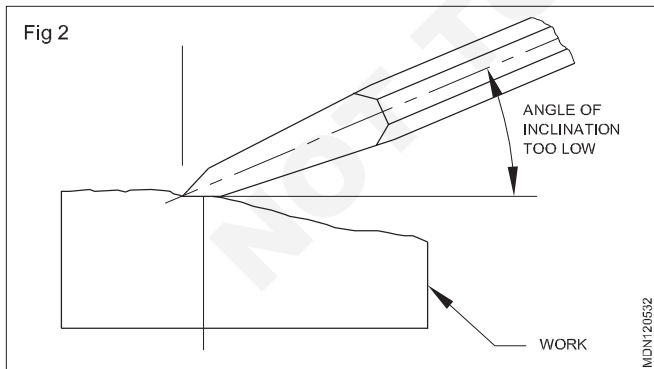
रेक अँगल  $\gamma$  हा कटिंग पॉईंटच्या वरच्या फेस आणि कटिंग एजवरील वर्कच्या सरफेसवरील टॅजेंटतील अँगल आहे.



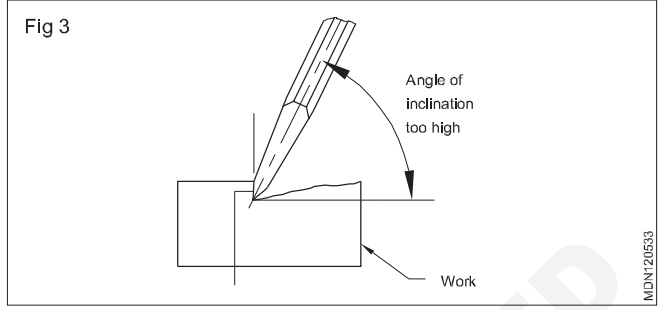
## क्लिअरन्स अँगल (चित्र 1)

क्लीयरन्स अँगल  $\alpha$  हा पॉईंटच्या बॉटम सरफेस सोबत असलेला अँगल आणि कटिंग एजवर वर्क-सर्फेसच्या टॅजेंटतील अँगल आहे.

जर क्लिअरन्स अँगल खूप कमी किंवा शून्य असेल (चित्र 2), तर रेक अँगल वाढतो. कटिंग एज वर्कमध्ये घुसू शकत नाही. चिझल घसरले.



जर क्लिअरन्स अँगल खूप मोठा असेल (चित्र 3), रेक अँगल कमी होतो. कटिंग एज आत खोदते आणि कट उत्तरोत्तर वाढत जातो.

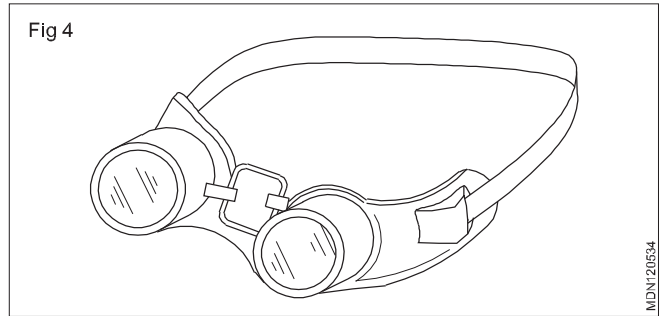


मटेरियल	पॉईंट अँगल	अँगल इन्क्लिनेशन
हाय कार्बन स्टील	65°	39.5°
कास्ट आयर्न	60°	37°
माईल्ड स्टील	55°	34.5°
ब्रास कॉपर	50°	32°
कॉपर	45°	29.5°
अॅल्युमिनियम	30°	22°

चिपींग गॉंगल (चित्र 4): स्लॉग चिप करताना किंवा जॉब ग्राइंड करताना डोक्याचे संरक्षण करण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

चिपींग गॉंगलची फ्रेम बेकलाइट ने बनलेली असते ज्याच्यावर काच बसवलेली जाते आणि ऑपरेटरच्या डोक्यावर सुरक्षितपणे राहण्यासाठी एक लवचिक बँड असतो.

हे आरामदायक फिट, योग्य व्हेंटिलेशन आणि सर्व बाजूंनी पूर्ण संरक्षणासाठी डिझाइन केलेले आहे.



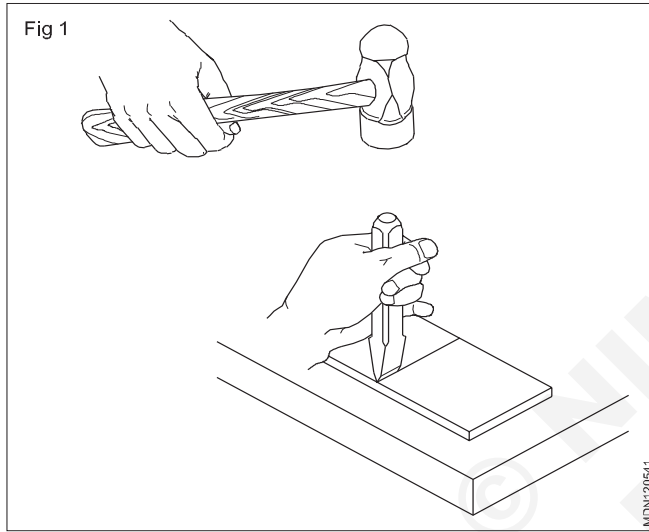
# हॅमर (Hammers)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिनिअर हॅमरचा वापर सांगा
- इंजिनिअर हॅमरच्या भागांची यादी करा आणि त्यांची कार्ये सांगा
- इंजिनिअर हॅमरचे टाईप सांगा
- इंजिनिअर हॅमरचे निर्दिष्ट करा.

इंजिनिअर हॅमर (चित्र 1) हे एक हॅन्ड टूल्स आहे जे प्रहार करण्याच्या उद्देशाने वापरले जाते.

- पंचिंग करताना
- वाकविणे
- स्ट्रट करणे
- चिपिंग
- फोर्जिंग
- रिव्हेटिंग



## हॅमरचे प्रमुख भाग (चित्र 2)

हॅमरचे प्रमुख भाग हे हेड आणि हॅन्डल आहेत.

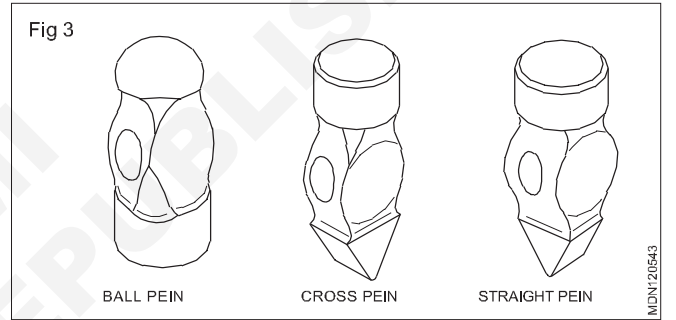
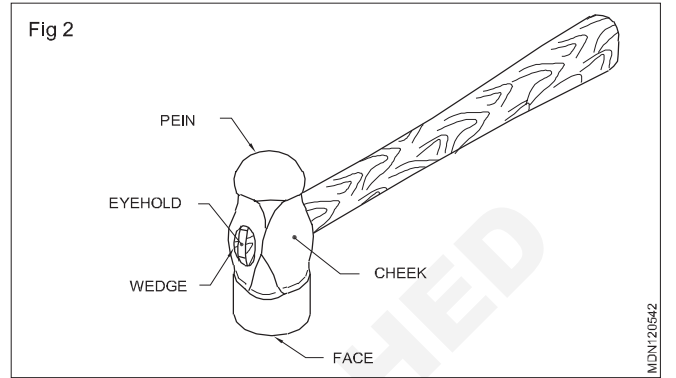
हेड ड्रॉप-फोर्ज्ड कार्बन स्टीलचे बनलेले आहे, तर वूडन हॅन्डल शॉक शोषण्यास सक्षम असणे आवश्यक आहे. हॅमरच्या हेडचे भाग आहेत;

- फेस (1)
- पीन (2)
- चीक (3)
- आयहोल (4)
- वेज (५)

फेस हा उल्लेखनीय भाग आहे. त्यास किंचित बहिर्वक्रता दिली जाते, धार खोदणे टाळा.

पीन हे हेडचे दुसरे टोक आहे. हे रिव्हेटिंग आणि वाकणे यासारख्या कामांना साईझ देण्यासाठी आणि तयार करण्यासाठी वापरले जाते. पीन वेगवेगळ्या आकाराचे असते जसे की (चित्र 3).

- पीन बॉल
- क्रॉस पीन
- स्ट्रेट पीन

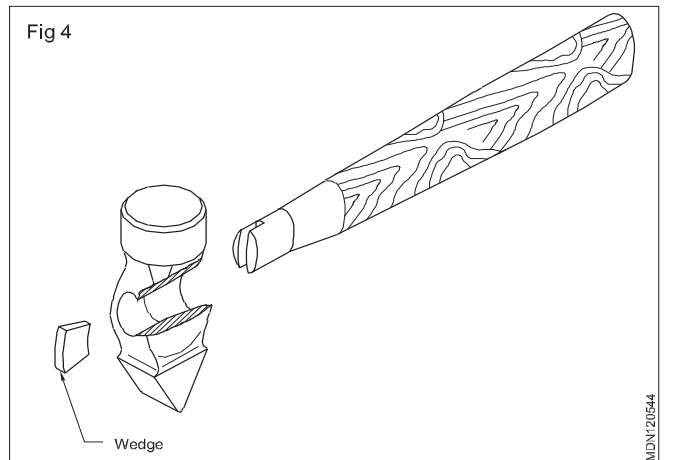


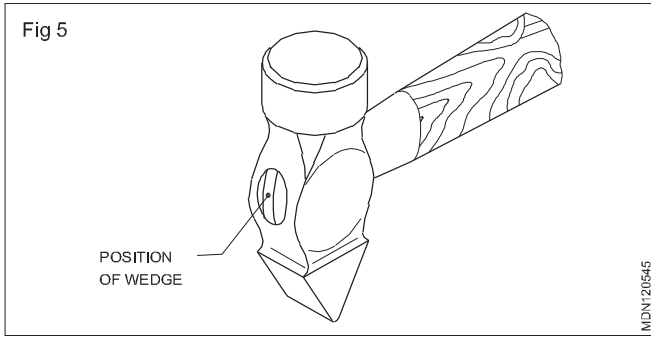
फेस आणि पीन कठोर केलेले असतात..

चीक हा हॅमर-हेडचा मधला भाग आहे. हॅमरचे वजन येथे शिक्का मारले आहे.

हॅमर-हेडचा हा भाग मऊ सोडला जातो.

हॅन्डल फिक्स करण्यासाठी आयहोल आहे. हॅन्डलला मजबूतपणे बसवण्यासाठी ते त्याला योग्य साईझ दिले जाते. वेजेस हे आय होल मध्ये हॅन्डल मध्ये बसविलेले असते. (चित्र 4 आणि 5)





स्पेसिफिकेशन्स: इंजिनियर हॅमर त्यांच्या वजनाने आणि पीनच्या आकाराद्वारे निर्दिष्ट केला जातो. त्यांचे वजन 125 ग्रॅम ते 1.5 किलो पर्यंत बदलते.

बॉल पीन हॅमरचा उपयोग मशीन/फिटिंग शॉपमध्ये सामान्य कामासाठी केला जातो.

हॅमर वापरण्यापूर्वी

हँडल व्यवस्थित बसवले आहे याची खात्री करा

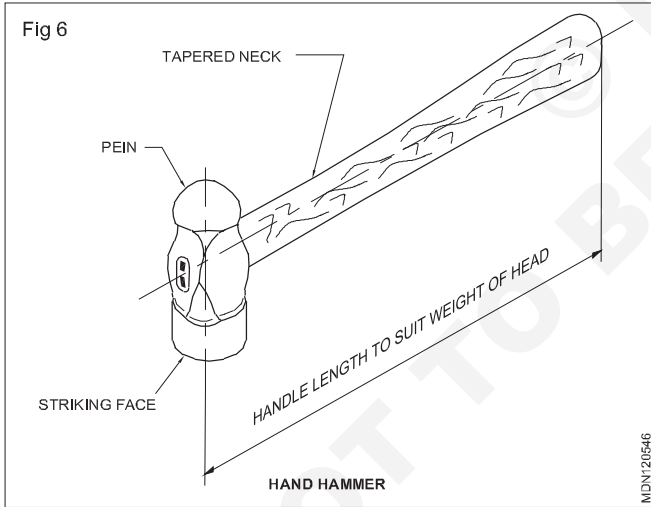
कामासाठी योग्य वजनाचा हातोडा निवडा

कोणत्याही क्रॅकसाठी हेड आणि हँडल तपासा

हॅमरचा फेस ऑईल किंवा ग्रीसपासून मुक्त असल्याची खात्री करा.

आकृती (चित्र 6) हॅमरचे वेगवेगळे भाग दर्शवते.

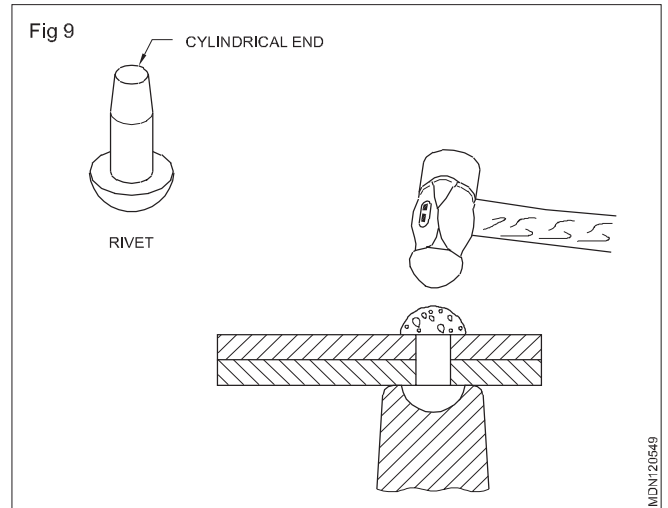
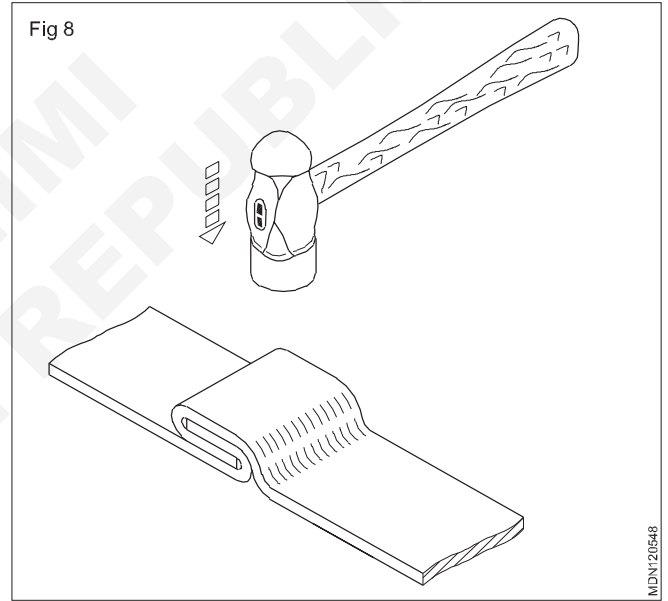
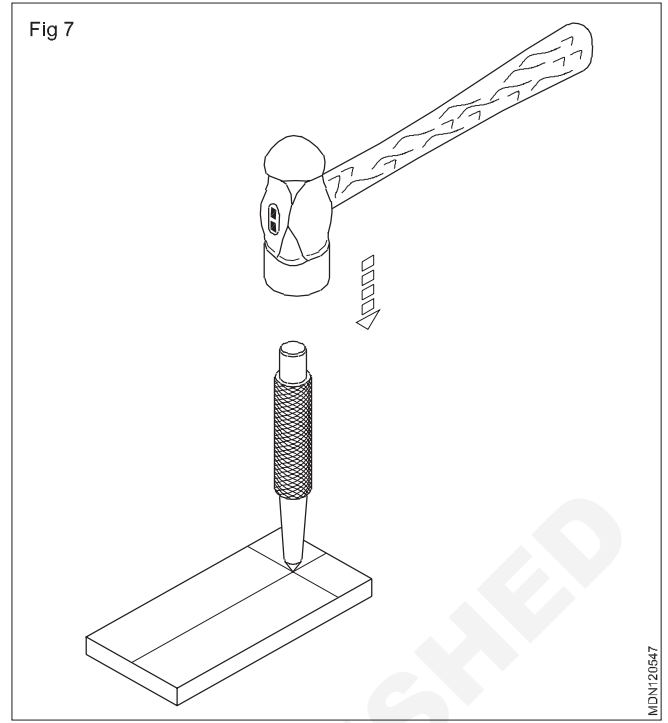
हॅमरच्या आय-होलमध्ये हँडल बसवले जाते.



हॅमरचा फेस सामान्य कामासाठी वापरला जातो, जसे की चिझल आणि ठोसे मारणे आणि समतल करणे आणि जॉईंट्स वर काम करणे. (चित्र 7)

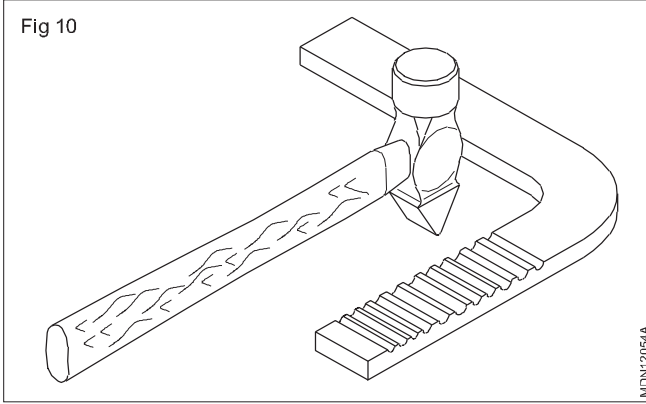
बॉल पीन हॅमर (चित्र 8): बॉल पीन हेडचा उपयोग सर्व दिशांना धातू पसरवण्यासाठी केला जातो.

या हॅमरमध्ये रिव्हेटिंग साठी योग्य अर्ध-गोलाकार पीन आहे. (चित्र 9) रिव्हेट हेड तयार करण्यासाठी धातूच्या रिव्हेटच्या दंडगोलाकार टोकाला साईझ देण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो.



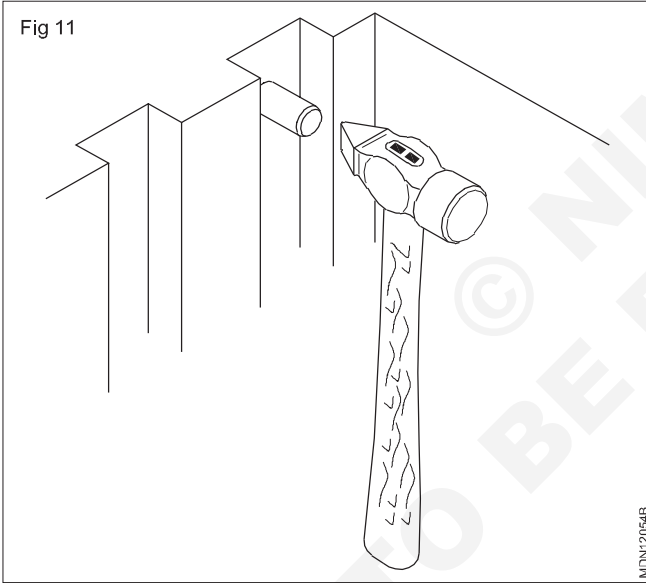
## क्रॉस पीन हॅमर (चित्र 10)

स्ट्राइकिंगच्या रेषा त एका दिशेने धातू पसरवण्यासाठी क्रॉस पीन हेड वापरले जाते .यात हँडलच्या अक्षाच्या काटकोनात एक बोथट पाचर-आकाराचे पीन असते.



## स्ट्रेट पीन हातोडा

स्ट्रेट पीन हॅमरचा उपयोग एका दिशेने काटकोनातून स्ट्राइकिंगच्या रेषे पर्यंत धातू पसरवण्यासाठी केला जातो (चित्र 11)



## वूडन मॅलेट (Wooden mallet)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईपच्या मॅलेटची नावे सांगा
- प्रत्येक टाईपच्या मॅलेटचा वापर सांगा.

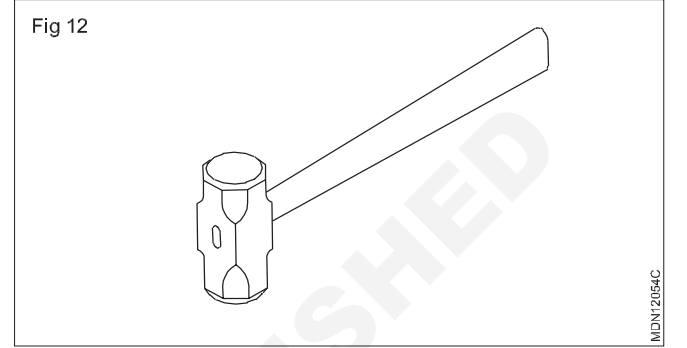
मॅलेट्स : मॅलेट्स हे मऊ हातोडे असतात आणि ते कच्चे चामडे, कडक रबर, तांबे ,ब्रेस,शिसे किंवा लाकडापासून बनलेले असतात आणि धातूवर मऊ आणि हलका आघात करण्यासाठी वापरतात..

## टाईप आणि उपयोग

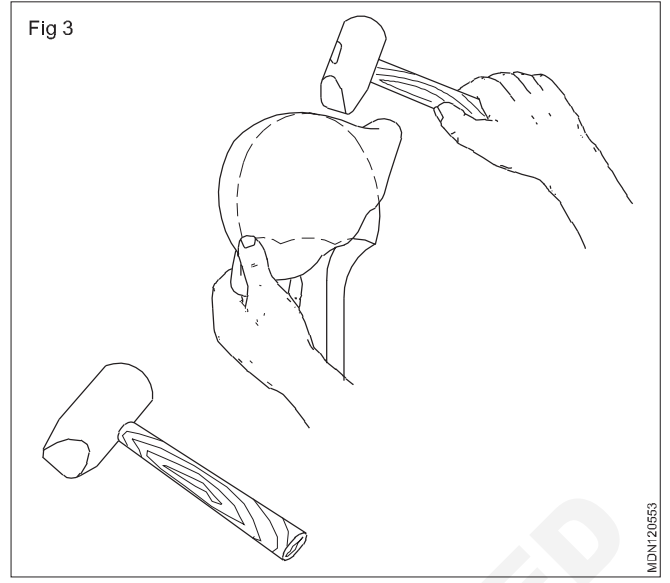
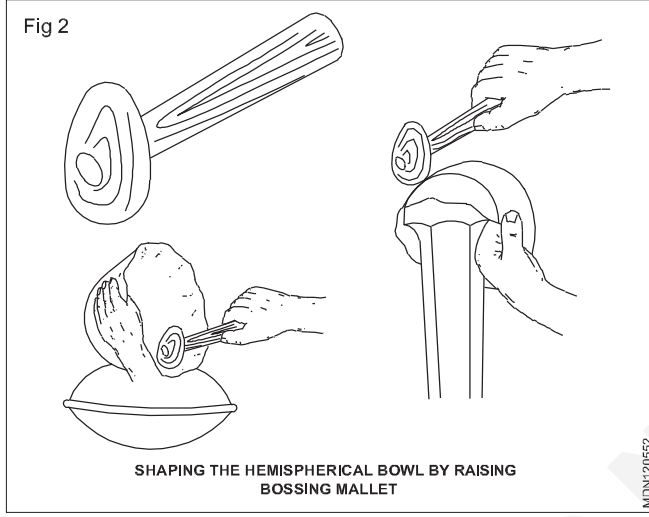
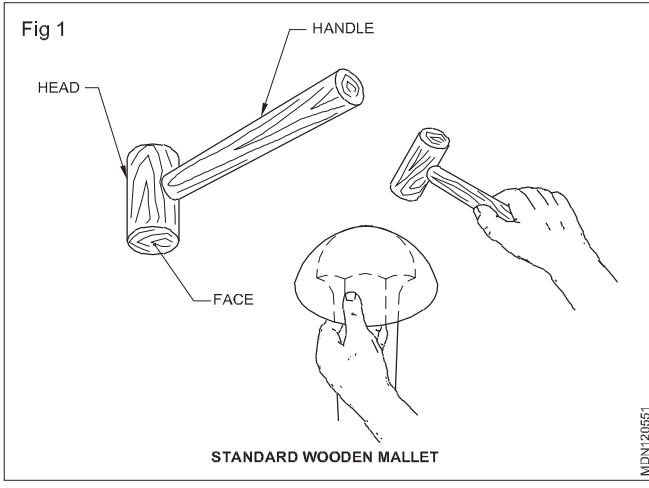
- स्टॅण्डर्ड वूडन मॅलेट्स (चित्र 1) चा उपयोग सामान्य उद्देशाच्या कामासाठी केला जातो जसे की फ्लॅट करणे, वाकविणे इ.

या हॅमरला हँडलच्या अक्षाच्या रेषेत एक बोथट पाचर-आकाराचा पीन असतो.

लंप हॅमर किंवा क्लब हॅमर हा एक लहान स्लेजहॅमर (चित्र 12) आहे ज्याचे वजन कमी आणि लहान हँडल एक हाताने वापरण्याची परवानगी देते. हे हलके पाडण्याचे काम,दगडी बांधकाम नेल चालविण्यास आणि वापरण्यासाठी उपयुक्त आहे आणि दगड किंवा धातू कापताना स्टीलची चिझल. या शेवटच्या ऍप्लिकेशन मध्ये,त्याचे वजन चिझलला हलक्या हातोड्यांपेक्षा कापल्या जाणाऱ्या मटेरियलमध्ये अधिक डिपवर आणते..



- बॉसिंग मॅलेट्स(चित्र 2) हे पोकळ पॅनलवर मारणे इत्यादीसाठी वापरले जातात.
- स्ट्रेचिंग, हॅमरिंग इत्यादीसाठी एंड-फेक्ड मॅलेट (चित्र 3) वापरला जातो.



## स्कू ड्रायव्हर (Screwdrivers)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हाताने ग्रीप केले जाणाऱ्या स्कू ड्रायव्हर्सचे वर्गीकरण करा
- स्टॅण्डर्ड स्कू ड्रायव्हर्सची वैशिष्ट्ये सांगा
- विविध टाईपचे विशेष स्कू ड्रायव्हर्स आणि त्यांचे विशिष्ट उपयोग सूचीबद्ध करा
- स्टॅण्डर्ड स्कू ड्रायव्हर्स निर्दिष्ट करा.

स्कू ड्रायव्हर्सचा वापर स्कू घट्ट करण्यासाठी किंवा सोडविण्यासाठी केला जातो जे मशीन घटकामध्ये फिक्सड केले जातात.

### वर्गीकरण

- रेसेसड हेड स्कू स्लॉट्ससाठी टिपसह स्टॅण्डर्ड टाईप.
- रेसेस केलेल्या हेड स्कूस अनुरूप टिपसह विशेष टाईप

### स्टॅण्डर्ड स्कू ड्रायव्हर्सची वैशिष्ट्ये (चित्र 1) :

स्कू ड्रिव्हर्स असणे आवश्यक आहे;

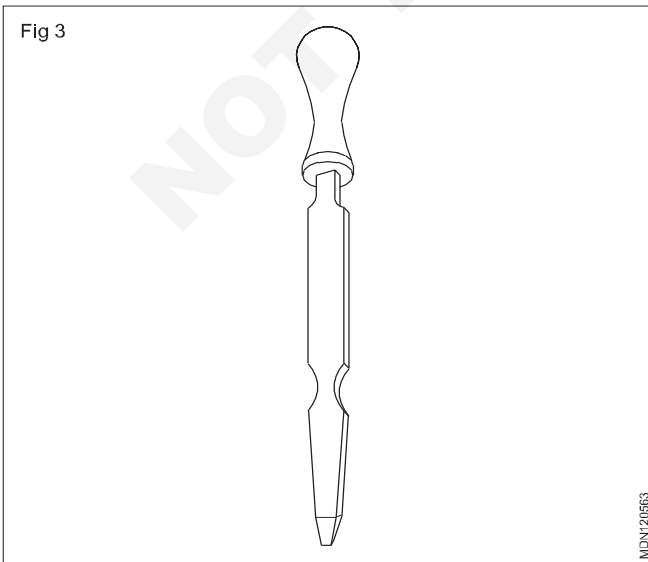
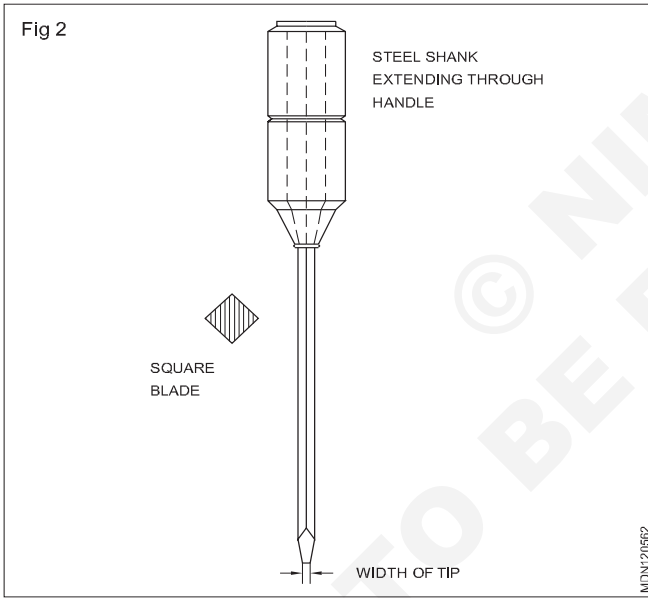
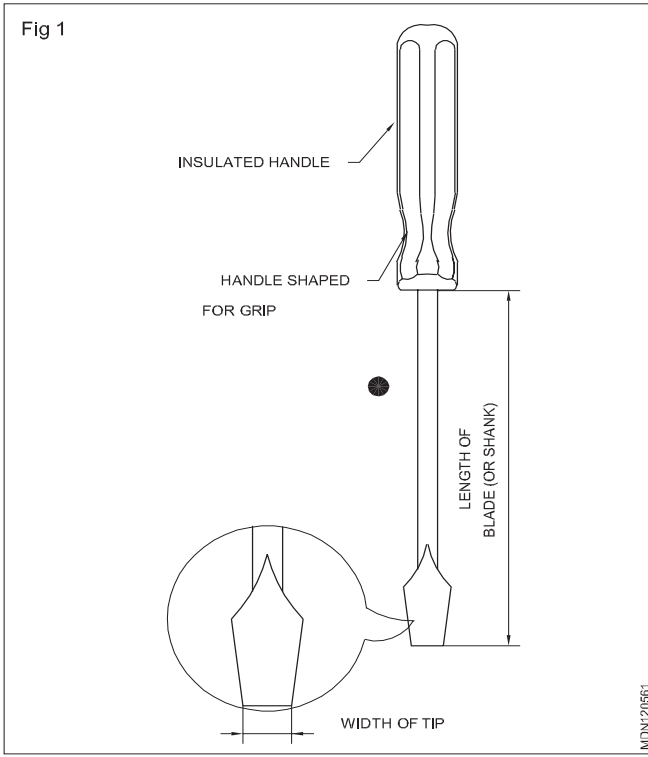
- स्लॉटेड हेड्ससह टर्न स्कूच्या टिपा (1).
- धातूचे हँडल, लाकूड किंवा मोल्ड केलेले इन्सुलेट मटेरियल(2), फिरवीण्यासाठी चांगली ग्रीप देण्यासाठी साईझ (3).
- टणक आणि टेम्पर्ड कार्बन स्टील किंवा मिश्रित स्टीलचे ब्लेड.

- 40 मिमी ते 350 मिमी पेक्षा जास्त लांबीचे गोल किंवा ट्राय ब्लेड (4)
- फ्लेवर्ड टिप ज्याची लांबी आणि जाडी ब्लेडच्या लांबीनुसार बदलते.

**स्टॅण्डर्ड स्कू ड्रिव्हर्स :** स्टॅण्डर्ड स्कू ड्रायव्हर्सचे वर्गीकरण खालील प्रमाणे आहे;

- हेवी ड्युटी स्कू ड्रिव्हर्स
- लाइट ड्युटी स्कू ड्रिव्हर्स
- स्टम्पी स्कू ड्रिव्हर्स

**हेवी ड्युटी स्कू ड्रायव्हर्स (चित्र 2 आणि 3):** या स्कू ड्रायव्हर्समध्ये स्पॅनरच्या शेवटी अतिरिक्त वळण शक्ती लागू करण्यासाठी ट्राय ब्लेड आहे. लंडन पॉटर्नच्या हेवी ड्युटी स्कू ड्रायव्हर्स मध्ये प्लॅट ब्लेड असते आणि ते बहुतेक सुतार वापरतात.



**लाइट ड्युटी स्कू ड्रिवर्स (चित्र 4) :** या स्कू ड्रायव्हरमध्ये समांतर टिपांसह एक गोल ब्लेड आहे. हा स्कू ड्रायव्हर इलेक्ट्रिशियन वापरतात. लाइव्ह पार्ट्स शॉर्ट सर्किट होऊ नयेत म्हणून ब्लेड इन्सुलेशन मध्ये फिटकेलीजाते.

**स्टम्पी स्कू ड्रिवर्स (चित्र 5) :** हे लहान बळकट स्कू ड्रायव्हर आहेत. जागा मर्यादांमुळे इतर टाईप चे स्कू ड्रायव्हर वापरले जाऊ शकत नाहीत तेव्हा ते वापरले जातात.

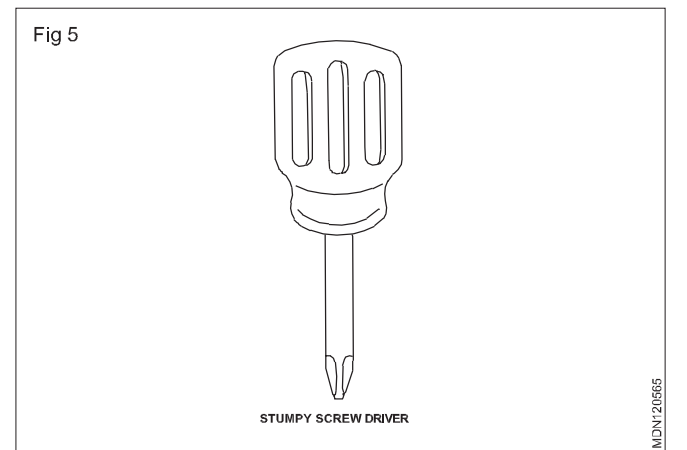
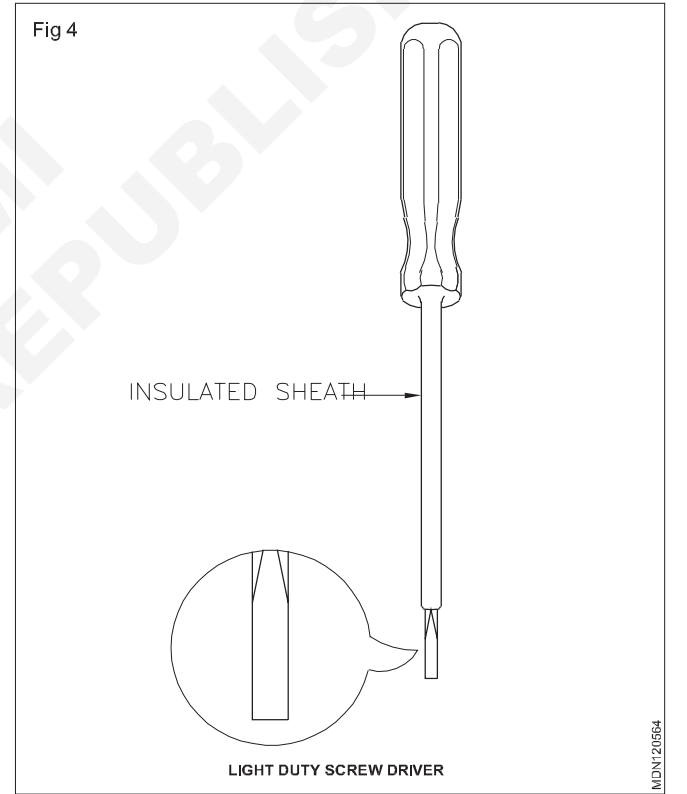
**स्पेशल स्कू ड्रायव्हर आणि त्यांचे उपयोग**

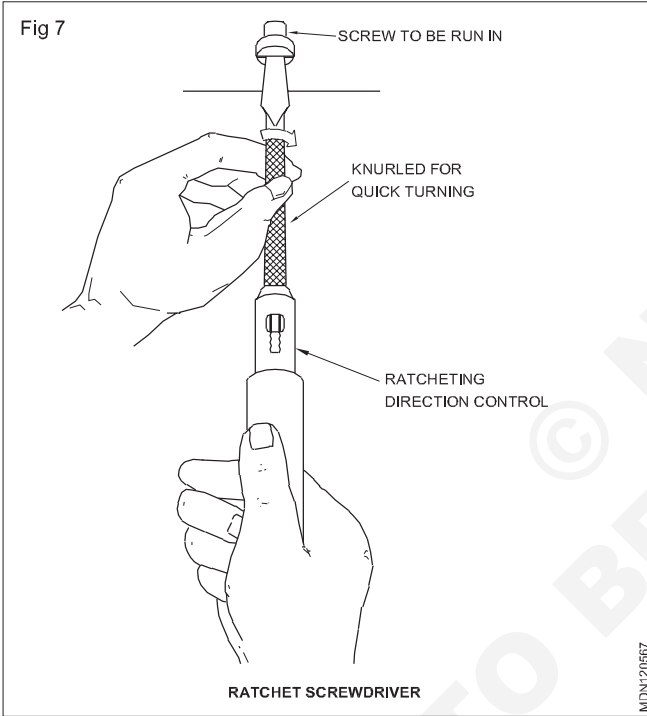
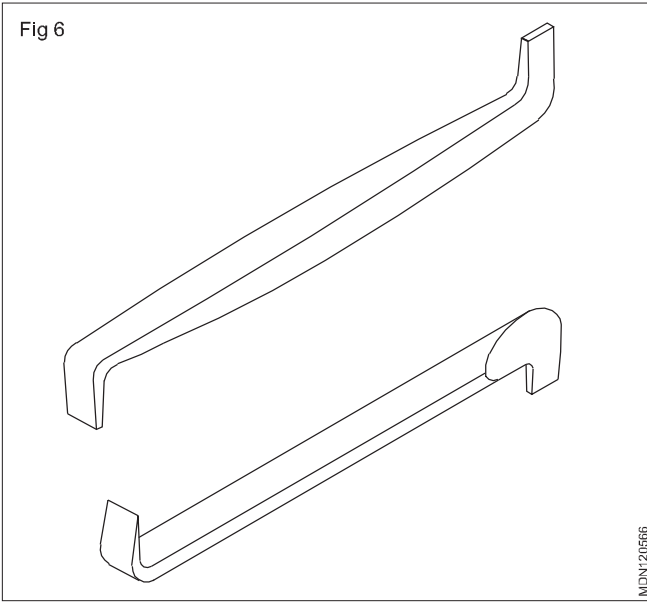
**ऑफसेट स्कूड्रिव्हर (चित्र 6) :** ऑफसेट स्कू ड्रायव्हर्सचा उपयोग स्कूवर केला जातो जे ब्लाईंड बसविलेले असतात.

ते लहान ब्लेडसह आणि काटकोनी टिपसह तयार केले जातात.

या स्कू ड्रायव्हर्सद्वारे त्यांच्या लीव्हरजमुळे स्कूवर ग्रेटर टर्निंग फोर्स लागू केले जाऊ शकतात.

**रॅचेट स्कू ड्रायव्हर(चित्र 7) :** रॅचेट स्कू ड्रायव्हरची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत.





हे स्कू ड्रायव्हर्स स्कूईंग करण्यासाठी, स्कू काढण्यासाठी आणि न्यूटल स्थिती प्रदान करण्यासाठी तीन-पॉईंट रॅचेट कंट्रोलसह बनवले जातात.

ते मर्यादित जागेत स्कू ट्यून करण्यासाठी वापरले जातात.

हाताची ग्रिप न बदलता ते चालवता येतात.

ते मध्यम शक्तीने लूज करण्यासाठी किंवा घट्ट करण्यासाठी वापरले जातात.

ते मोठ्या प्रमाणावर उत्पादनात वापरले जातात.

### फिलिप्स (क्रॉस-रिसेस) स्कू ड्रिव्हर्स (चित्र 8)

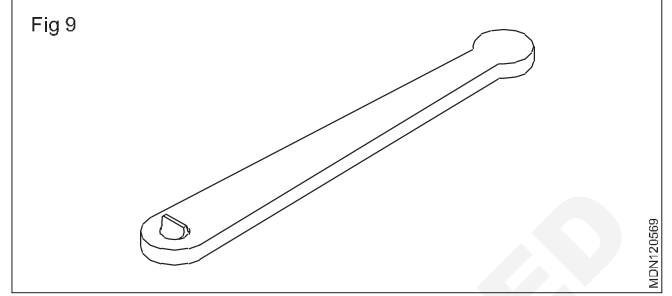
फिलिप्स स्कू ड्रायव्हर्समध्ये कूसीफॉर्म किंवा क्रॉस-आकाराच्या टिपा असतात ज्या फिलिप्स रेसेसड हेड स्कूमधील कूसीफॉर्म स्लॉटमधून घसरण्याची शक्यता नसते.

चार फ्लॅटचा शेवट 53° च्या कोनात टॅप केलेला आहे.

टिपचा एन्ड 110° वर ग्राउंड आहे.

स्कूची संपूर्ण श्रेणी कव्हर करण्यासाठी चार भिन्न साईझ उपलब्ध आहेत. हेपॉईंट साईझ 1,2,3 आणि 4 द्वारे निर्दिष्ट केले आहेत जे फिलिप्स स्कू हेड्सच्या आकाराशी संबंधित आहेत.

जलद ऍप्लिकेशनसाठी रॅचेट ऑफसेट स्कूड्रिव्हर्स देखील अक्षय टिपांसह उपलब्ध आहेत. (चित्र 9)

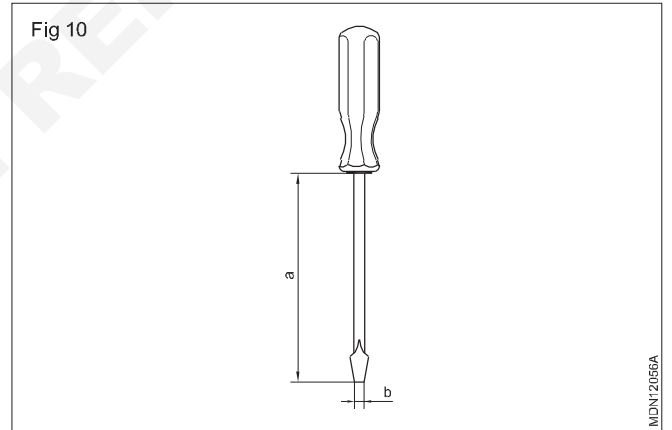


**स्कू ड्रायव्हरचे स्पेसिफिकेशन्स :** स्कूड्रिव्हर्स स्पेसिफिकेशन निर्दिष्ट केले आहेत (चित्र 10);

- ब्लेडची लांबी (a)
- टिपची रुंदी (b).

सामान्य ब्लेड लांबी: 45 ते 300 मिमी. ब्लेडची रुंदी: 3 ते 10 मिमी.

स्कू ड्रायव्हर्सचे ब्लेड कार्बन स्टील किंवा मिश्र धातुच्या स्टीलचे बनलेले असतात, ते टणक आणि टेम्पर्ड असतात.



### विशेष वापरासाठी स्कू ड्रिव्हर्स

लहान बळकट स्कू ड्रायव्हर्स (चित्र 11) जेथे मर्यादित जागा आहे तेथे वापरण्यासाठी उपलब्ध आहेत.

इलेक्ट्रिशियनच्या वापरासाठी इन्सुलेशनमध्ये म्यान केलेले ब्लेड असलेले स्कू ड्रायव्हर्स उपलब्ध आहेत (चित्र 12)

### सावधगिरी

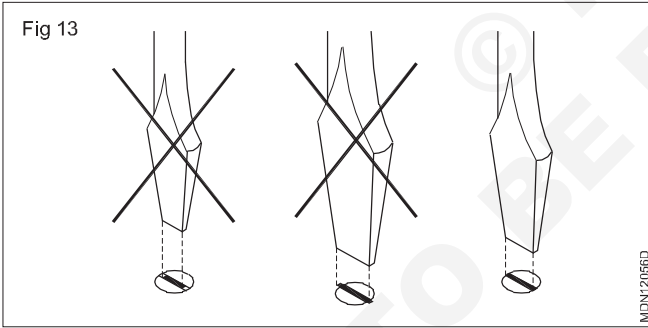
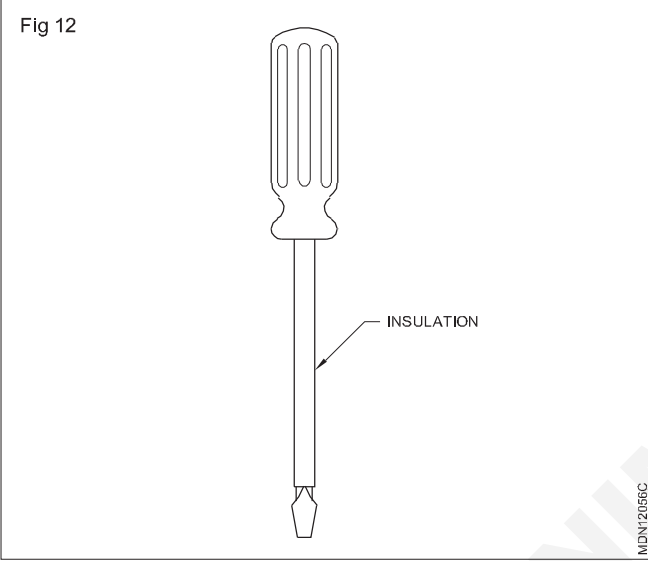
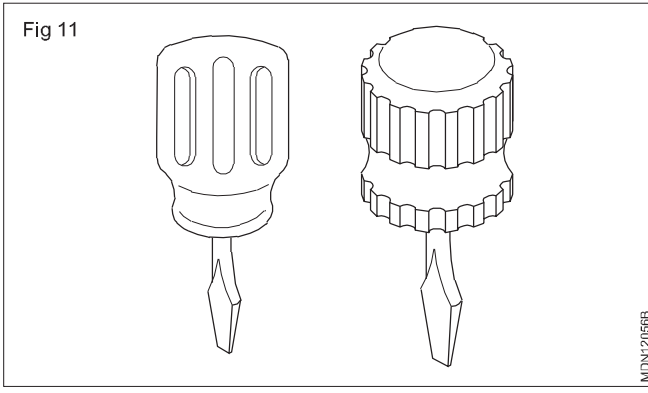
स्कू स्लॉटमध्ये योग्यरित्या फिट होत असलेल्या टिपसह स्कू ड्रायव्हर्स वापरा. (चित्र 13)

तुमचा हात आणि हँडल कोरडे असल्याची खात्री करा.

स्कू ड्रायव्हर्सचा अक्ष स्कूच्या अक्षाशी धरून ठेवा.

फिलिप्स स्कू ड्रायव्हर वापरताना अधिक खालचा दाब लावा.





स्कू ड्रायव्हर घसरल्यामुळे दुखापत टाळण्यासाठी हात दूर ठेवा. (चित्र 14) स्लिट किंवा सदोष हँडल्स असलेले स्कू ड्रायव्हर वापरू नका. (चित्र 15)

खराब झालेल्या स्कू ड्रायव्हरच्या बाबतीत, ब्लेड ग्राइंड केले जाऊ शकतात ( फेस स्कू स्लॉटच्या बाजूंच्या समांतर असतील ) आणि वापरले जाऊ शकतात. ग्राइंडिंग करताना टीप एन्ड स्कूच्या स्लॉट इतका जाड असल्याची खात्री करा.

लहान कामांवर स्कू ड्रायव्हर्स वापरताना, बेंचवर जॉब घट्टकरा किंवा त्यांना व्हाईस मध्ये धरा.

**स्कू ड्रायव्हरचे स्पेसिफिकेशन्स :** स्कू ड्रायव्हर्स निर्दिष्ट केले जातात

- ब्लेडच्या लांबीनुसार
- टीपची रुंदी

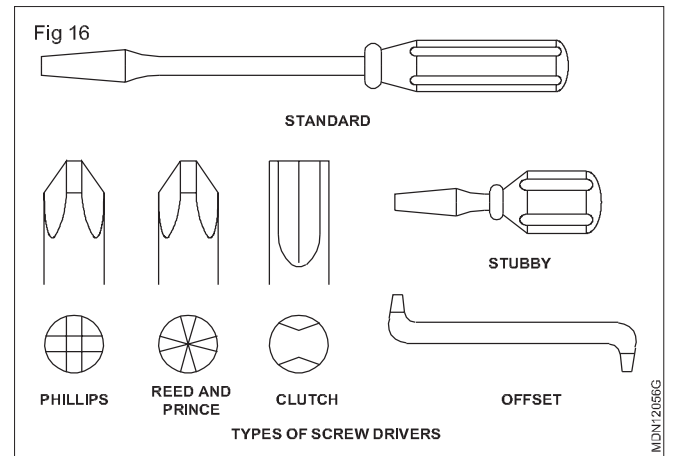
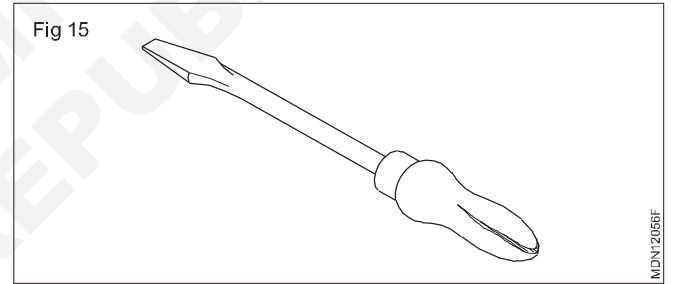
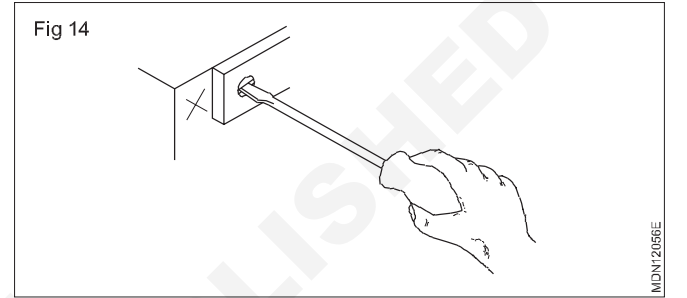
सामान्य ब्लेडची लांबी 45 मिमी ते 300 मिमी आणि ब्लेडची रुंदी 3 मिमी ते 10 मिमी पर्यंत बदलते..

**स्कू ड्रायव्हर (चित्र 16) :** स्टँडर्ड, रीड आणि प्रिन्स आणि फिलिप्स प्रकारांचे स्कू ड्रायव्हर्सचे विविध साईझ आहेत.

ऑफसेट स्कू ड्रायव्हर घट्ट कार्टरमध्ये उपयुक्त आहे जेथे "स्टबी" देखील वापरता येत नाही.

### सुरक्षितता

- 1 नेहमी योग्य टाईप आणि आकाराचे स्कू ड्रायव्हर्स वापरा.
- 2 स्कू ड्रायव्हरच्या साहाय्याने काम हातावर धरून दुरुस्तीचे काम करू नका, जर ते हाताला टोचले तर.



## अॅलन कि (Allen keys)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- षटकोनी सॉकेट स्क्रू की ची वैशिष्ट्ये आणि उपयोग सांगा
- षटकोनी सॉकेट स्क्रू की निर्दिष्ट करा.

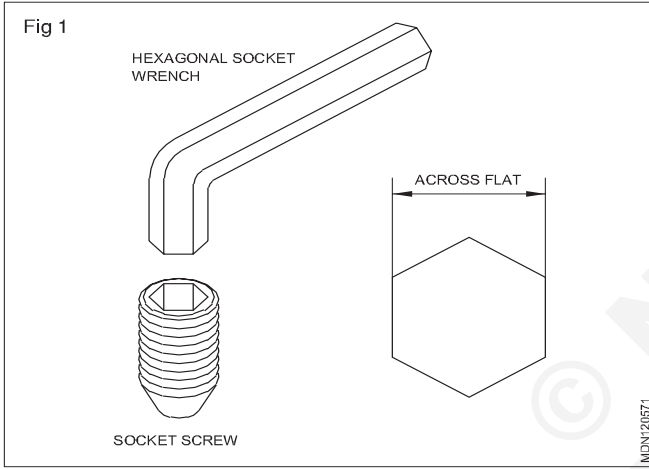
षटकोनी सॉकेट स्क्रू की / अॅलन की क्रोम व्हॅनेडियम स्टीलच्या हेक्सागोनल सेक्शन बारपासून बनवल्या जातात.

हे टणक आणि टेम्पर्ड आहेत. हे 'L' आकारात वाकलेले आहेत. अॅलन कीचा साईझ हेक्सागोनच्या फ्लॅट आकाराने ओळखला जातो.

### उपयोग

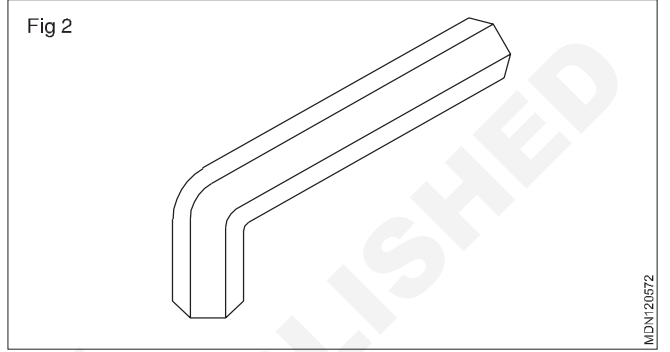
ते इंसाइड षटकोनी सॉकेट्स असलेले स्क्रू घट्ट किंवा सैल करण्यासाठी वापरले जातात, (चित्र 1)

अॅलन की, प्लॉस्टिक वॉलेटमध्ये वेग वेगळ्या सेटमध्ये उपलब्ध, 8 (2 ते 10 मिमी) 2,3,4,5,6,7,8 आणि 10 मिमीच्या संचाचे 8 असतात



अॅलन की चे साईझ (चित्र 1) : खालील प्रमाणे स्वतंत्र पीस उपलब्ध आहेत 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 32 आणि 36.

अॅलन की डेसिगनेशन (चित्र 2) : फ्लॅट 8 मिमी रुंदीची षटकोनी सॉकेट स्क्रू की की 8 IS:3082 म्हणून नियुक्त केली जाईल.



## बेंच व्हाईस (Bench vice)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी, तुम्ही सक्षम व्हाल

- बेंच व्हाईसचे भाग आणि उपयोग यांची नावे द्या
- बेंच व्हाईसचा साईझ निर्दिष्ट करा
- व्हाईस क्लॅम्सचा उपयोग सांगा.

वर्क पीस घट्ट पकडून ठेवण्यासाठी व्हाईसचा उपयोग केला जातो. ते वेग वेगळ्या साईझ मध्ये उपलब्ध आहेत. बेंचवर्कच्या कामासाठी वापरल्या जाणाऱ्या व्हाईसला बेंचव्हाईस किंवा ( इंजिनिअर व्हाईस ) असे म्हणतात. बेंच व्हाईस कास्ट आयर्न किंवा कास्ट स्टीलचा बनलेला असतो आणि त्याचा उपयोग फाईलिंग , सॉईंग, थ्रेडिंग आणि इतर हाताने काम करण्यासाठी केला जातो.

व्हाईसचा साईझ जबड्याच्या रुंदीद्वारे दर्शविला जातो.

बेंच व्हाईसचे काही भाग (चित्र 1) : व्हाईसचे खालील भाग आहेत.

व्हाईस साधारणपणे वूडन वर्किंग टेबलमध्ये बोल्ट केलेले आणि सुरक्षित केले जाते आणि फाईलिंग, चिपिंग, हॅकसॉईंग, शीट मेटल वाकविणे इत्यादी ऑपरेशन्ससाठी उपयुक्त आहे.

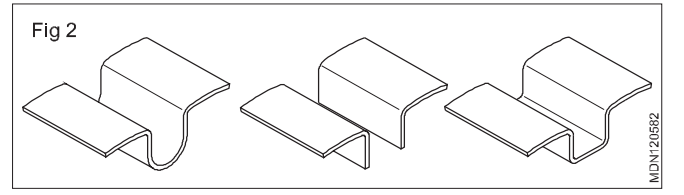
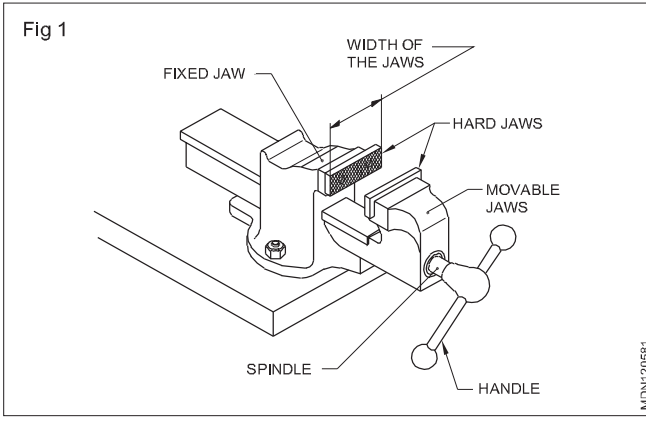
फिक्स जॉ , मुव्हेबल जॉ , हार्ड जॉ , स्पिंडल, हँडल, बॉक्सनट आणि स्पिंग हे व्हाईसचे भाग आहेत.

बॉक्स-नट आणि स्पिंग हे इंसाइड भाग आहेत.

### व्हाईस क्लॅम्स किंवा सॉफ्ट जॉ (चित्र 2)

धारण केलेल्या जॉब मध्ये नेहमीच्या जबड्यांवर अल्युमिनियम पासून बनवलेले सॉफ्ट जॉ (व्हाईस क्लॅम्स) वापरतात. हे जॉबच्या पृष्ठभागाचे नुकसान होण्यापासून संरक्षण करेल.

व्हाईस जास्त घट्ट करू नका, कारण स्पिंडल खराब होऊ शकते.



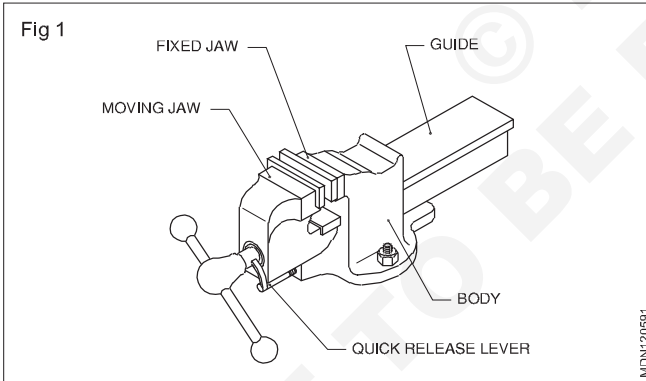
## व्हाईसचे टाईप (Types of vice)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- त्वरीत रिलीझ होणार्या व्हाईसची रचना आणि फायदे सांगा
- पाईप व्हाईस ,टूलमेकर व्हाईस ,हँड व्हाईस आणि पिन व्हाईसचे उपयोग सांगा.

वर्कपीस पकडण्यासाठी विविध टाईपचे व्हाईस वापरले जातात. ते त्वरीत रिलीझिंग व्हाईस, पाईप व्हाईस, हँड व्हाईस पिन व्हाईस आणि टूलमेकरचे व्हाईस आहेत.

**क्विक रिलीझिंग व्हाईस (चित्र 1) :** क्विक रिलीझिंग व्हाईस हे सामान्य बेंच व्हाईस सारखेच असते परंतु मुळेबल जॉ उघडणे ट्रिगर (लीव्हर) वापरून केले जाते. मुळेबल जॉच्या समोरील ट्रिगर दाबल्यास, नट स्कूला वेगळे करते आणि मुळेबल जॉ लवकर कोणत्याही इच्छित ठिकाणी सेट केला जाऊ शकतो.



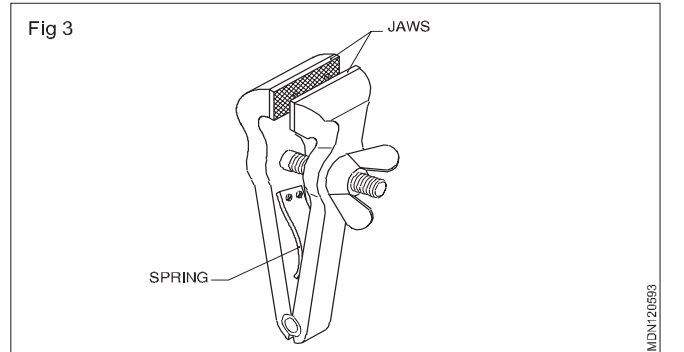
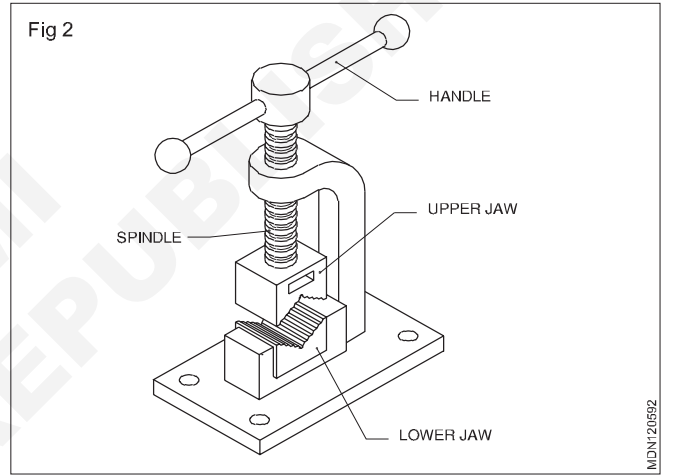
**पाईप वाईस (चित्र 2) :** धातूचे गोल भाग आणि पाईप्स पकडून ठेवण्यासाठी पाईप व्हाईस वापरला जातो. या व्हाईस मध्ये, स्कू उभा आणि मुळेबल आहे. जॉ उभा कार्य करतो

पाईप व्हाईस त्याच्या पृष्ठभागावर चार बिंदूवर जॉब ग्रिपते.

पाईप व्हाईसचे भाग आकृती 2 मध्ये दर्शविले आहेत.

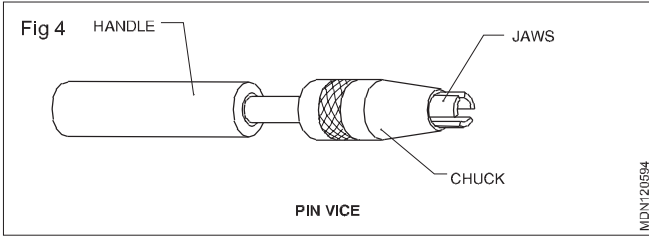
**हँड व्हाईस (चित्र 3) :** स्कू, रिवेट्स, चाव्या, लहान ड्रिल्स आणि इतर तत्सम वस्तू पकडण्यासाठी हँड वाईसेसचा उपयोग केला जातो जे बेंच व्हाईसमध्ये सोयीस्करपणे ठेवण्यासाठी खूप लहान असतात.

हँड व्हाईस विविध साईझ आणि आकारांमध्ये बनविले जाते.



लांबी 125 ते 150 मिमी आणि जॉची रुंदी 40 ते 44 मिमी पर्यंत असते. एका लेगला फिक्स केलेल्या आणि दुसऱ्या बेस तून जाणार्या स्कूवर विंग नट वापरून जॉज उघडले आणि बंद केले जाऊ शकतात.

**पिन व्हाईस (चित्र 4) :** पिन व्हाईस लहान व्यासाचा जॉब पकडून ठेवण्यासाठी वापरला जातो. यात एक हँडल आणि एका टोकाला एक लहान कलेक्ट चक असते. चकमध्ये जॉचा एक संच असतो जो हँडल फिरवून चालवला जातो.



**टूल मेकर व्हाईस (चित्र 5) :** टूल मेकर व्हाईस लहान कामासाठी वापरला जातो ज्यासाठी फाइलिंग किंवा ड्रिलिंग आवश्यक असते आणि सरफेस प्लेटवर लहान जॉब चिन्हांकित करण्यासाठी. हा व्हाईस माईल्ड स्टीलचा बनलेला आहे.

टूल मेकर व्हाईस अचूकपणे मशीनड केलेला आहे.

## सी- क्लॅम्स आणि टूलमेकरचे क्लॅम्स (C- Clamps and toolmaker's clamps)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- क्लॅम्स वापरण्याचा उद्देश सांगा
- क्लॅम्पिंग उपकरणांच्या आवश्यकता निर्दिष्ट करा
- 'C' क्लॅम्सची वैशिष्ट्ये आणि उपयोग सांगा
- टूलमेकरच्या क्लॅम्पची वैशिष्ट्ये सांगा.

### क्लॅम्स वापरण्याचा उद्देश

क्लॅम्सचा उपयोग जॉबची हालचाल रोखण्यासाठी आणि जॉब घट्ट पकडण्यासाठी केला जातो.

### क्लॅम्पिंग डिव्हाइसेसची आवश्यकता

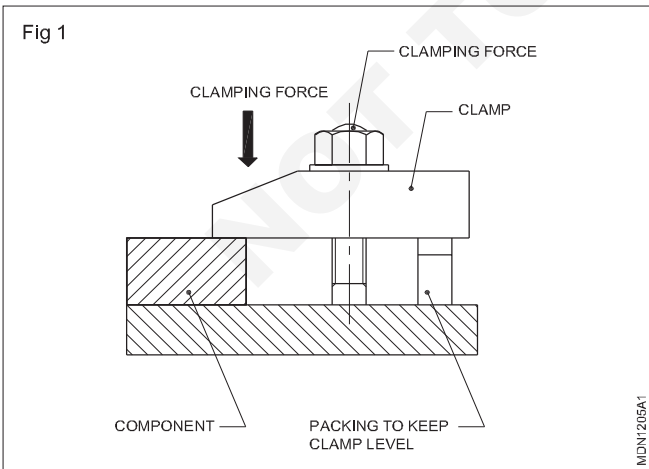
सुलभ लोडिंगसाठी हाताळण्यास सक्षम असावे.

आवश्यक क्लॅम्पिंग बल प्रदान केले पाहिजे.

कमीतकमी हालचालीसह लॉक करण्यास सक्षम असावे.

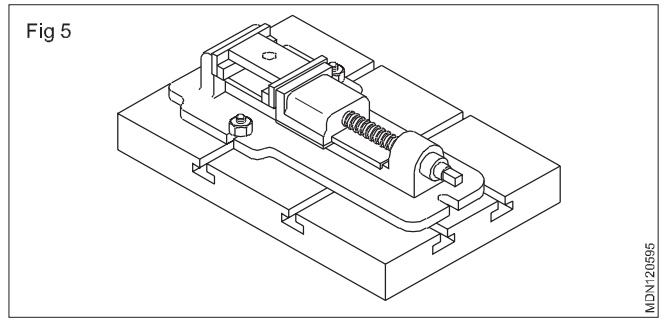
विविध आकारांच्या जॉब सामावून घेतले पाहिजेत.

(चित्र 1) क्लॅम्पिंग फोर्स प्रदान करण्यासाठी स्कू आणि नट वापरणारे एक सामान्य क्लॅम्पिंग डिव्हाइस दाखवते.

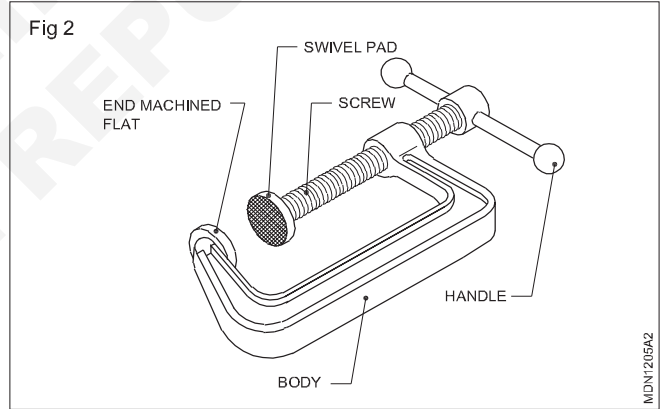


### 'सी' क्लॅम्स

हे क्लॅम्स 'C' च्या आकारात असतात. 'सी' क्लॅम्पचे शरीर बनावट किंवा कास्ट केलेले असते. क्लॅम्पचे एक टोक फ्लॉट मशीन केलेले आहे. दुसऱ्या



टोकाला स्कू-रॉड बसवण्यासाठी ड्रिल केले जाते आणि थ्रेड केले जाते जे हँडलद्वारे चालवले जाते. स्कू-रॉडमध्ये फिरणारा पॅड असतो जो फिरण्यास मुक्त असतो. क्लॅम्प कडक झाला आहे आणि चेहरा दातदार आहे. (चित्र 2)



या क्लॅम्सचा उपयोग अँगल प्लेट किंवा ड्रिल प्रेस टेबलवर जॉब ठेवण्यासाठी आणि दोन किंवा अधिक वर्कपीस एकत्र पकडून ठेवण्यासाठी केला जातो. क्लॅम्पिंग स्कूच्या शेवटी असलेले स्विव्हल पॅड समांतर नसलेल्या पृष्ठभागांना क्लॅम्पिंग करण्यास मदत करते. हलके आणि जड कामासाठी 'सी' क्लॅम्प उपलब्ध आहेत.

### टूलमेकरचे क्लॅम्स

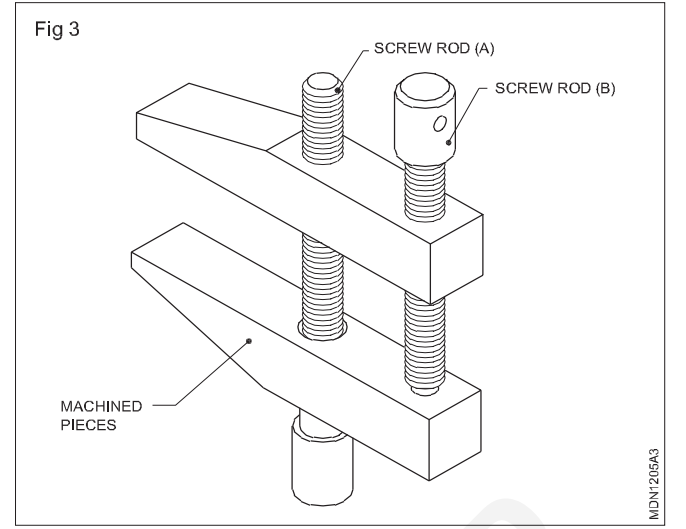
पुढील ऑपरेशन्ससाठी लहान, मशिन केलेले, फ्लॉट तुकडे ठेवण्यासाठी टूलमेकर्सद्वारे सामान्यतः वापरला जाणारा हा टाईप आहे. त्यांच्याकडे स्टीलचे दोन आयताकृती तुकडे उत्तम प्रकारे मशीन केलेले आहेत. वर्कपीसच्या संपर्कात येणारे आऊटसाईडफेस पूर्णपणे समांतर असतात ते दोन थ्रेडेड रॉड्सद्वारे एकत्र केले जातात. स्कू-रॉड (A) दोन होल्डिंग फेसमधील अंतर समायोजित करण्यासाठी एका दिशेने फिरवले जाते. दुसरा स्कू (B) घट्ट केल्यावर आवश्यक दाब कायम ठेवतो. (चित्र 3)

स्कू-रॉड (B)च्या हेडला एक छिद्र दिले जाते ज्याद्वारे एक दंडगोलाकार पिन घट्ट करण्याच्या हेतूने पास केला जाऊ शकतो. टूलमेकरचे क्लॅम्प पूर्वी मशीन केलेले काम ठेवण्यासाठी असतात जे फ्लॅट आणि समांतर असते.

टूलमेकरचा क्लॅम्प वर्कपीसवर कोणतेही जड ऑपरेशन करण्यासाठी योग्य नाही कारण क्लॅम्पचे संपर्क आणि धरण्याचे क्षेत्र मर्यादित आहे. हे हलक्या जांबठेवण्यासाठी आहे. त्याला समांतर क्लॅम्प असेही म्हणतात.

'यू' क्लॅम्प

हे 'V' ब्लॉक्स सोबत ऍक्सेसरी म्हणून वापरलेले क्लॅम्प आहेत. हे क्लॅम्प लेआउट ऑपरेशन्ससाठी तसेच मशीनिंग ऑपरेशन्ससाठी 'V' ग्रूवमध्ये गोल जांब सुरक्षितपणे ठेवण्याचा उद्देश पूर्ण करतात.



## स्पॅनर आणि त्यांचे उपयोग (Spanners and their uses)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्पॅनरची आवश्यकता सांगा
- विविध टाईपचे स्पॅनर ओळखा
- स्पॅनर निर्दिष्ट करा
- अँडजस्टेबल स्पॅनर्सच्या भागांची यादी करा
- 'C' स्पॅनर्सची वैशिष्ट्ये आणि त्यांचे उपयोग सांगा.

स्पॅनर्सचा वापर थ्रेडेड फास्टनर्स, बोल्ट आणि नट चालवण्यासाठी केला जातो. ते षटकोनी नट आणि बोल्ट आणि स्कू हेड्सवर चौरस बसणारे जाँ किंवा ओपनिंगसह बनवले जातात. ते हाय टेंसाइल किंवा मिश्र धातुच्या स्टीलचे बनलेले असतात. ते ड्रॉप-फोर्ज केलेले आहेत आणि ताकदीसाठी हीट-ट्रीटड केले जातात. शेवटी त्यांना पकडण्याच्या सुलभतेसाठी सरफेसवर एक गुळगुळीत फिनिश दिले जाते.

वेगवेगळ्या परिस्थितीत ऑपरेशन सुलभ करण्यासाठी स्पॅनर्स मोठ्या आकारात असतात.

### स्पॅनर्सचे मूलभूत टाईप आहेत (चित्र 1)

- ओपन एंड स्पॅनर (1)
- ट्यूब किंवा ट्यूबलर बॉक्स स्पॅनर (2)
- सॉकेट स्पॅनर (3)
- रिंग स्पॅनर (4)

योग्य स्पॅनर तंतोतंत बसतो आणि वापरण्यासाठी जागा देतो. त्यांनीही जाँब कमी वेळेत करण्याची परवानगी द्यावी.

सुरक्षित पद्धतीने स्पॅनर वापरण्यासाठी खालील बाबी लक्षात घ्याव्यात. (चित्र 2) शॉक वर खेचून ओपन एंड आणि रिंग स्पॅनर्स वापरा. खेचणे सर्वात सुरक्षित आहे कारण स्पॅनर किंवा नट अचानक घसरल्यास तुमच्या पेराना मार लागण्याची शक्यता कमी असते. तुम्हाला स्पॅनर ढकलणे भाग पडल्यास, तुमच्या हाताचा आधार वापरा आणि तुमचा हात मोकळा ठेवा.

मोठ्या स्पॅनरसाठी दोन्ही हात वापरा.

स्लिप होण्यापासून वाचण्यासाठी स्वतःला संतुलित आणि खंबीर ठेवा, स्पॅनर अचानक घसरल्यास, घसरण्याची काही शक्यता असल्यास काही आधार धरा.

ट्यूबलर बॉक्स स्पॅनर वापरताना आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे दोन्ही हात वापरा. (चित्र 2)

नट फिरवताना बोल्टचे हेड फिरणे थांबवण्यासाठी आकृतीमध्ये दाखवल्याप्रमाणे दोन स्पॅनर वापरा. (चित्र 2)

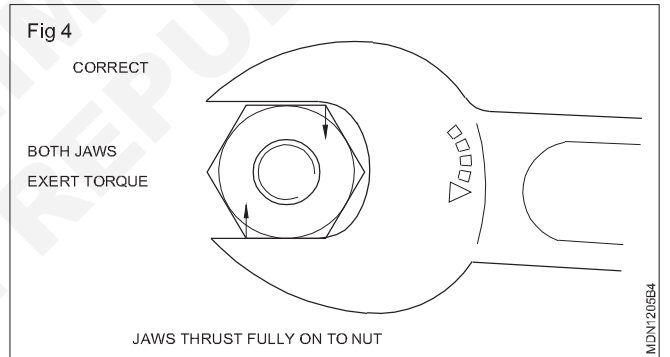
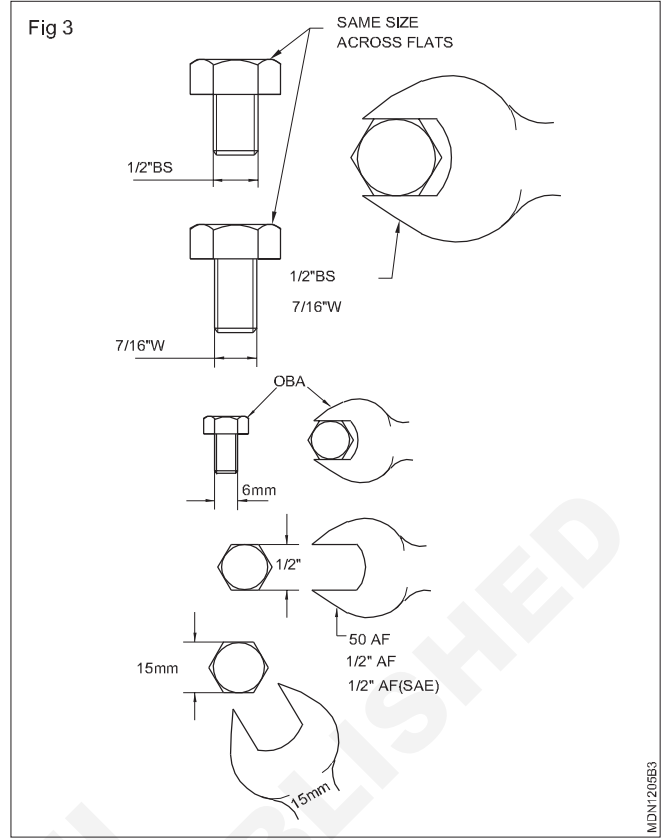
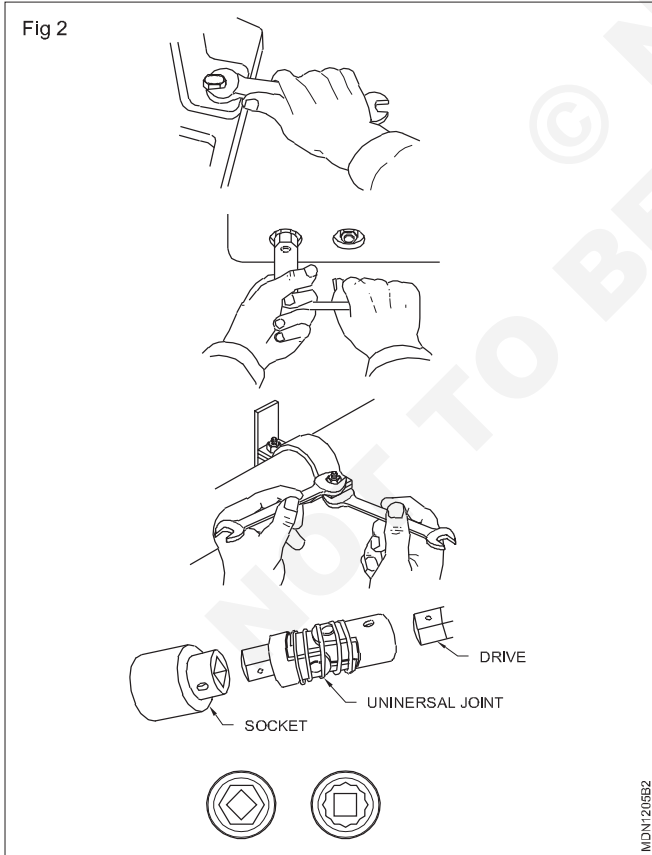
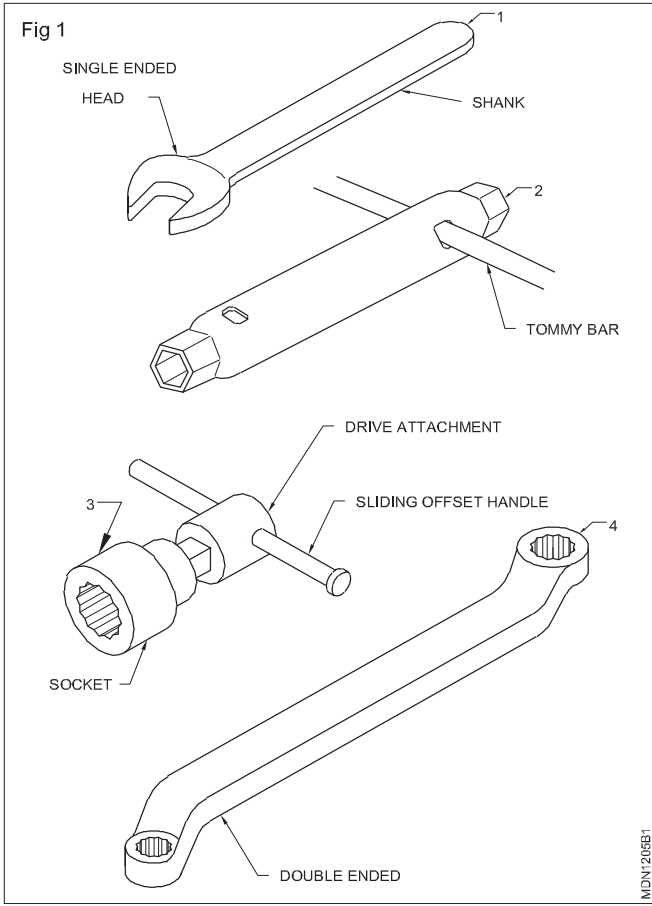
सॉकेट स्पॅनर्स अशा उपकरणांद्वारे फिरविले जाऊ शकतात ज्यात स्केर ड्रायव्हिंग एन्ड आहेत. (चित्र 2)

### स्पॅनर्सचा साईझ आणि ओळख

स्पॅनरचा साईझ तो फिट असलेल्या नट किंवा बोल्टद्वारे निर्धारित केला जातो. नट किंवा बोल्टच्या फ्लॅटमधील अंतर साईझ आणि थ्रेड सिस्टम दोन्हीनुसार बदलते. (चित्र 4)

ब्रिटीश पद्धतीमध्ये स्पॅनर ओळखण्यासाठी बोल्टचा नाममात्र साईझ वापरला जातो. (चित्र 3)

युनिफाइड स्टँडर्ड सिस्टीम (चित्र 3) मध्ये, षटकोनाच्या फ्लॅट्समध्ये नाममात्र अपूर्णाक आकाराच्या दशांश समतुल्य गॅसच्या आवश्यकतेवर आधारित, स्पॅनर्सना A/F चिन्हाच्या अनुषंगाने किंवा फ्लॅट्समध्ये फ्रॅक्शनल आकारासह चिन्हांकित केले जाते. A/F चिन्हाचे अनुसरण करा. मेट्रिक सिस्टीममध्ये, स्पॅनर्सला जाँ उघडण्याच्या आकाराने चिन्हांकित केले जाते आणि त्यानंतर 'मिमी' असे संक्षेप केले जाते.



स्पॅनर तंतोतंत बसण्यासाठी असणे आवश्यक आहे:

- योग्य आकाराचे
- नटवर योग्यरित्या ठेवले
- चांगल्या स्थितीत.

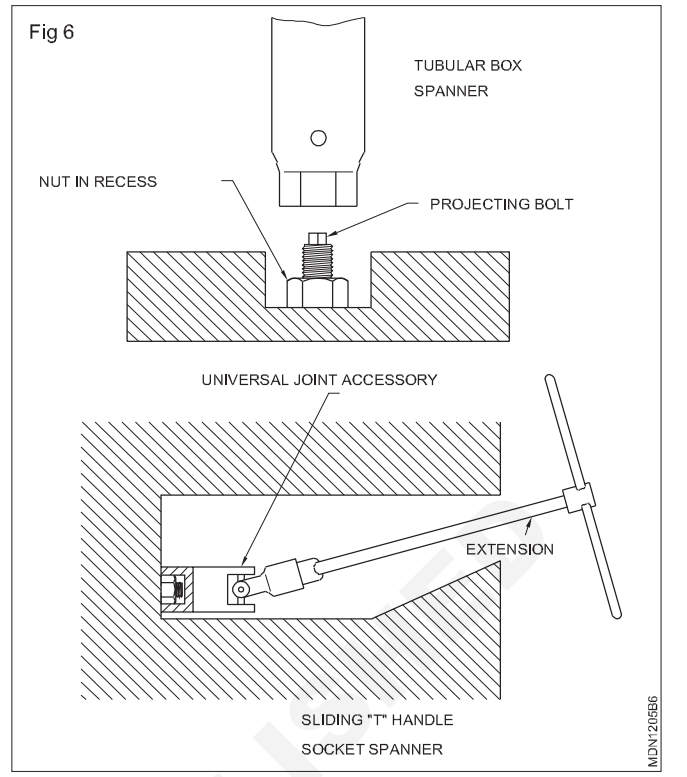
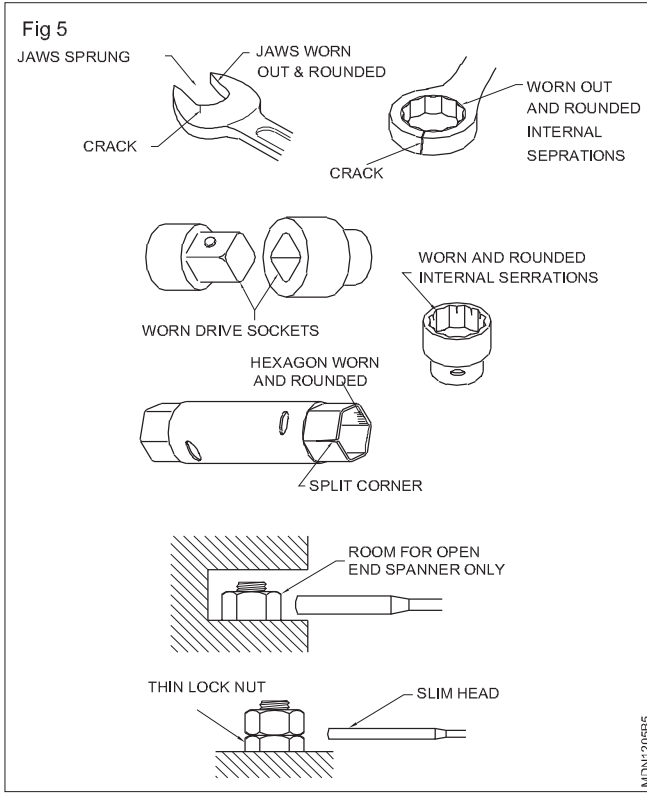
स्पॅनर्सचे जाँ नटच्या रुंदीपेक्षा किंचित रुंद असतात जेणेकरून ते सहजपणे स्थितीत ठेवता येतात. मिलिमीटर क्लीयरन्सच्या काही शंभरावा भागापेक्षा जास्त कोणत्याही दबावामुळे स्पॅनर स्लिप होऊ शकतो.

**स्पॅनर असा ठेवा जेणे करुन त्याचे जाँ सहजतेने नटच्या फ्लॅटवर असतील**

चुकीच्या वापरामुळे स्पॅनर आणि नटांचेही नुकसान होते.

कोणतेही दोषपूर्ण स्पॅनर टाकून द्या. येथे स्पष्ट केलेले स्पॅनर वापरासाठी धोकादायक आहेत. स्पॅनर निवडा जे वापरण्यासाठी जागा देतात.

विशेष ड्रॉइंग अॅक्सेसरीजसह, सॉकेट स्पॅनरसह दुर्गम स्थितीत नट पोहोचू शकतात. (चित्र 5)



### स्पॅनर्सची लांबी (चित्र 6)

सामान्यतः स्पॅनर्सची लांबी असते जी जॉ उघडण्याच्या रुंदीच्या दहापट असते.

स्पॅनरवर कधीही जास्त खेचू नका, विशेषतः स्पॅनरची लांबी वाढवण्यासाठी पार्सप वापरून.

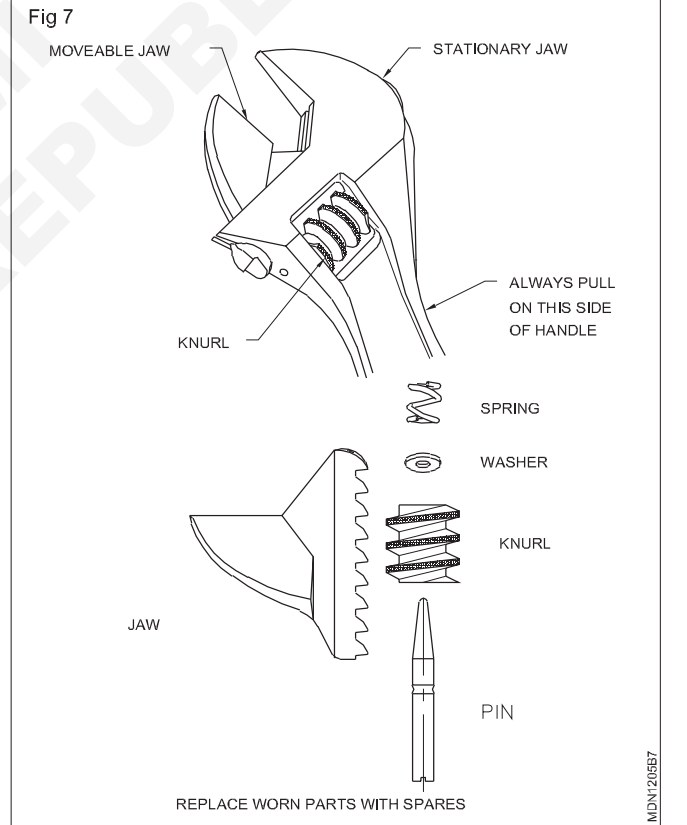
स्पॅनरच्या फिरविण्याचा वळणाचा परिणाम होऊ शकतो;

- थ्रेड निघणे
- बोल्ट शिअरिंग
- स्पॅनरच्या जॉवर ताण देणे
- स्पॅनर स्लिप होणे आणि अपघातास कारणीभूत ठरणे.

### अडजस्टेबल स्पॅनर (चित्र 7 आणि 8)

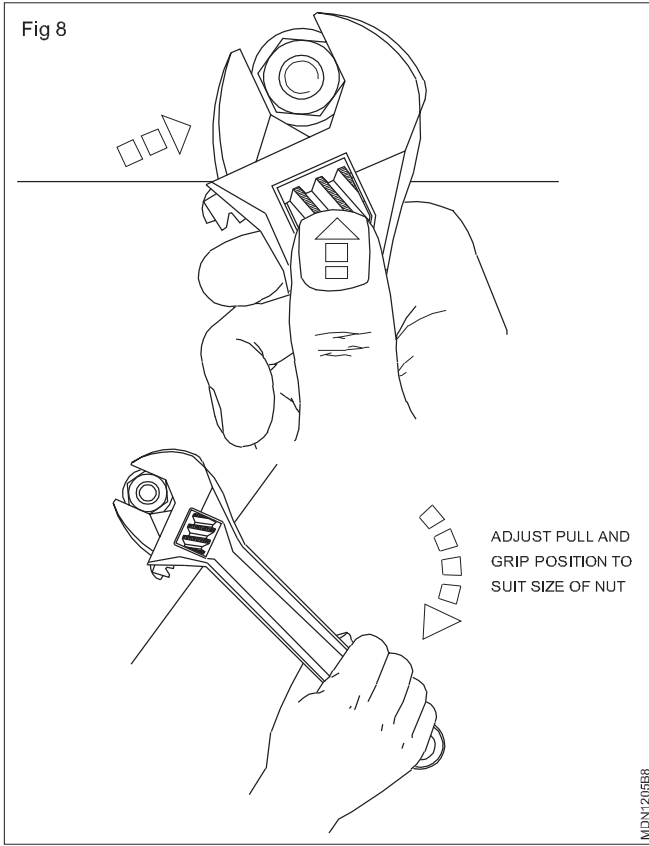
अडजस्टेबल स्पॅनरचे बहुतेक सामान्य पणे ओपन एण्डस्पॅनर आणि स्पॅनर्स सारखे असतात, परंतु त्यांच्याकडे एक हलवता येण्याजोगा जॉ असतो. ठराविक 250 मिमी स्पॅनरच्या जबड्यां जॉ मधील उघडणे शून्य ते 28.5 मिमी पर्यंत अडजस्ट केले जाऊ शकते. अडजस्टेबल स्पॅनर्सची लांबी 100 मिमी ते 760 मिमी पर्यंत असू शकते. टाईप त्याच्या जॉने हँडलला 22 1/20 चा कोन सेट केला आहे. अडजस्टेबल स्पॅनर्स वापरण्यासाठी सोयीस्कर आहेत जेथे स्पॅनर्सची संपूर्ण किट ठेवली जाऊ शकत नाही. जड सेवेसाठी अधिक योग्य असलेले फिक्स्ड स्पॅनर बदलण्याचा त्यांचा हेतू नाही. हलवता येण्याजोगा जॉ किंवा नर्ल स्कूला तडे गेल्यास किंवा जीर्ण झाले असल्यास, ते स्पेअर स्कूने बदला.

अडजस्टेबल स्पॅनर वापरताना खाली दिलेल्या स्टेप फॉलो करा.



हे नटवर ठेवा जेणेकरून हँडल ज्या दिशेने खेचले जाईल त्याच दिशेने जॉ उघडण्याचे पॉईंट. या स्थितीत स्पॅनर्स घसरण्यास कमी जबाबदार असतात आणि मुळेबल जबड्याला आणि नर्लला इजा न करता आवश्यक वळण शक्ती वापरता येते.

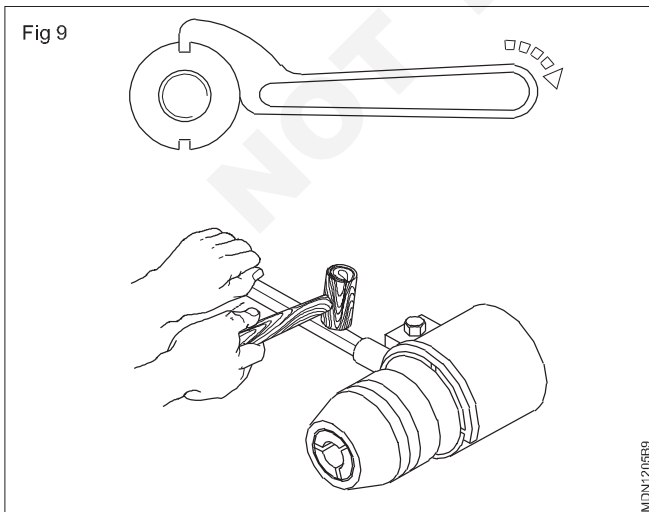
जॉना नटच्या पूर्ण संपर्कात ठेवून पुश करा.



ऍडजस्टिंग नर्ल घट्ट करण्यासाठी अंगठ्याचा वापर करा जेणेकरून जॉ नटला घट्ट बसेल.

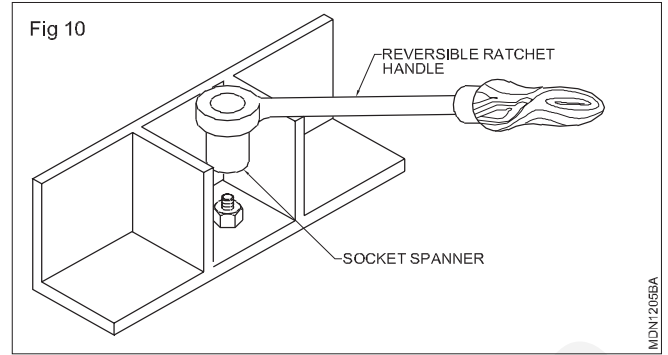
हँडल सतत खेचा. हँडलची लांबी जॉच्या जास्तीत जास्त उघडण्याच्या अनुषंगाने डिझाइन केली आहे. लहान नट सह, हँडल वर एक अतिशय लहान पुल आवश्यक टॉर्क निर्माण करेल.

**'सी' स्पॅनर्स (हुक स्पॅनर) (चित्र 9):** यात गोलाकार नटच्या बाह्य कडांवर कापलेल्या खाचमध्ये बसणारी लग आहे. 'सी' सेक्शन नटभोवती ज्या दिशेला फिरवायचे आहे त्या दिशेने ठेवलेला असतो. अडजस्टेबल हुक मध्ये स्पॅनर, 'C' सेक्शनचा भाग व्यासाच्या श्रेणीसह नट बसविण्यासाठी पिक्वोट्स. 19 मिमी ते 120 मिमी पर्यंत व्यास कव्हर करण्यासाठी तीन स्पॅनर्सचा संच आवश्यक आहे. 'C' स्पॅनर्सचे उपयोग आकृतीमध्ये दर्शविले आहेत.

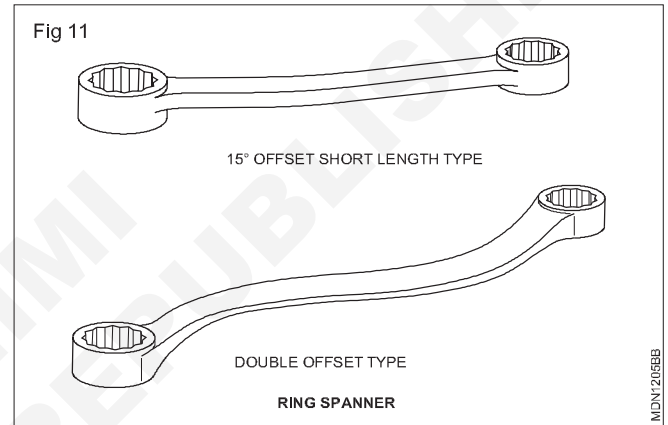


C' स्पॅनर देखील मायक्रोमीटरच्या शून्य सेटिंगसाठी वापरले जातात.

सॉकेट स्पॅनर्ससह (चित्र 10), जलदकाम करण्यासाठी उलट करता येणारे रॅचेट हँडल वापरा, जेथे फिरविण्याची जागा प्रतिबंधित आहे.



रिंग किंवा बॉक्स स्पॅनर (चित्र 11): नट अधिक घट्ट आणि सैल करण्यासाठी. बोल्ट आणि नट्सवर मल्टी कॉन्टॅक्टसाठी.



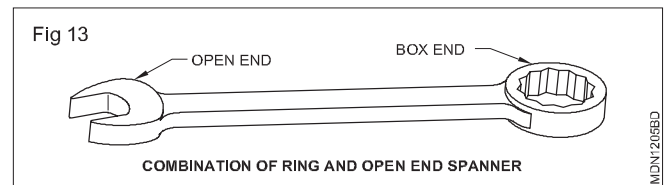
प्लायर (चित्र 12): प्लायर सामान्यतः तारा कापण्यासाठी, भाग धरून ठेवण्यासाठी, विदूत जोडणी घट्ट करण्यासाठी आणि कॉटर पिन वाकण्यासाठी वापरली जाते.

### सुरक्षितता

- 1 टणक वस्तू कापणे टाळा.
- 2 नट, बोल्ट किंवा ट्युबिंग फिटिंग चालू करण्यासाठी कधीही प्लायर वापरू नका.

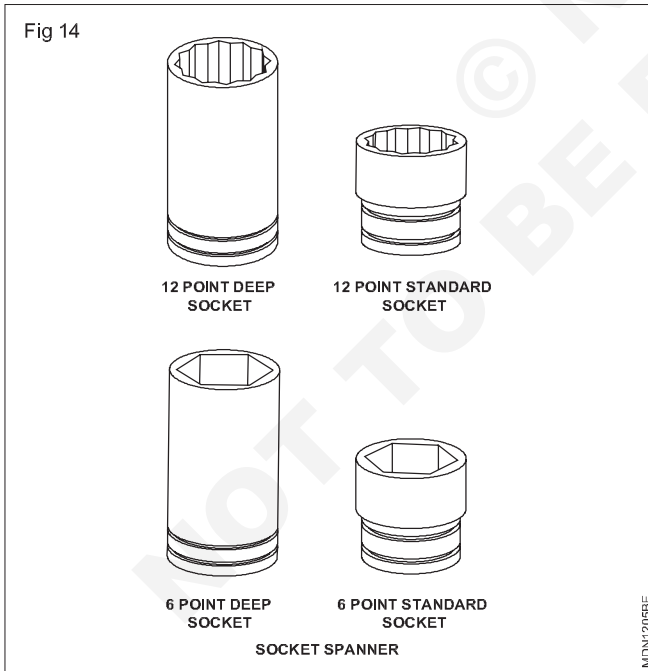
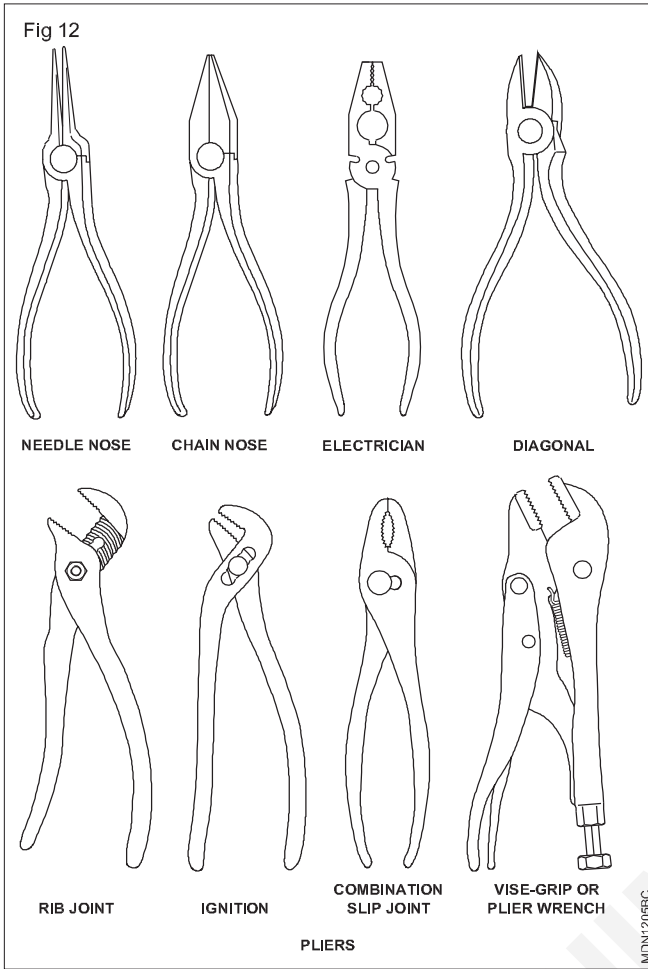
### रिंग आणि ओपन एंड स्पॅनरचे संयोजन (चित्र 13):

या टूलच्या एका टोकाला बॉक्स एंड आणि दुसऱ्या टोकाला ओपन एंड आहे. दोन्ही टोके समान आकाराची आहेत.



**सॉकेट स्पॅनर्स (चित्र 14):** सॉकेट सर्व स्पॅनर्सपैकी सर्वात जलद आणि सर्वात सोयीस्कर आहे. सॉकेट्स दोन आकारात येतात; स्टॅण्डर्ड आणि डिप.

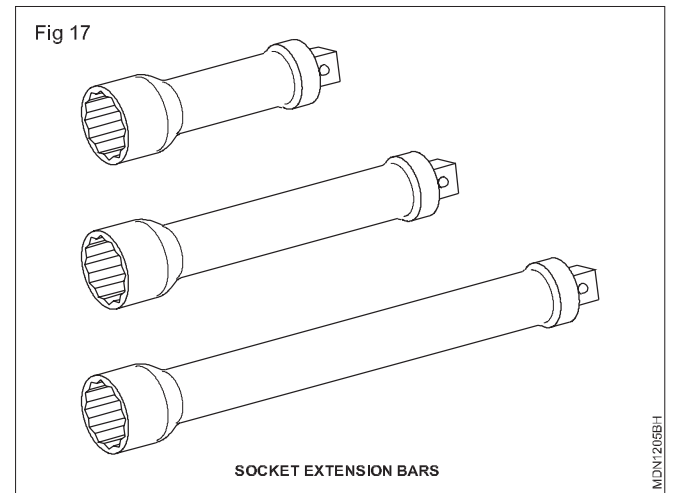
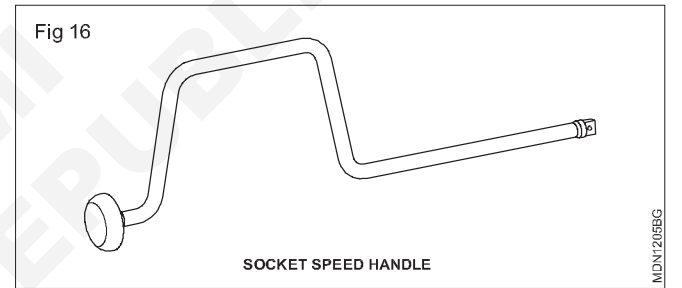
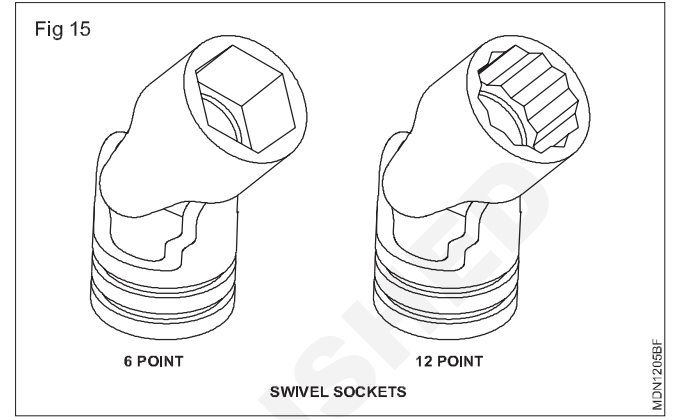




स्टॅण्डर्ड सॉकेट बहुतेक कामे हाताळतील, तर डिप सॉकेटची अतिरिक्त पोहोच कधीकधी आवश्यक असते.

स्विचल सॉकेट (चित्र 15):स्विचल सॉकेट वापरकर्त्याला फास्टनर्स एका कोनात चालू करण्यास अनुमती देते.

सॉकेट हँडल : अनेक वेग वेगळे ड्राइव्ह हँडल वापरले जातात. जेव्हा शक्य असेल तेव्हा स्पीड हँडल ( चित्र 16 आणि 17) वापरले जाते कारण ते वेगाने वळता येते.



## प्लायर (Pliers)

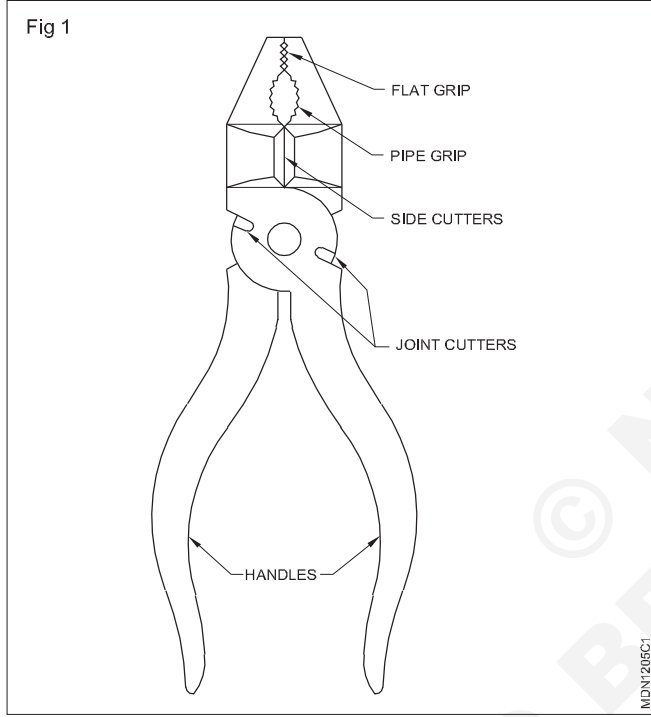
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- प्लायरची वैशिष्ट्ये सांगा
- प्लायर वापर सांगा.

वैशिष्ट्ये : प्लायरना पिव्होट, बिजागर किंवा फुलक्रम पिनने जोडलेले लेग असतात. प्रत्येक लेगमध्ये एक लांब हँडल आणि लहान जॉ असतो.

दोन जॉइन्टकटरसह प्लायर घटक (चित्र 1) (कॉम्बिनेशन प्लायर्स)

- फ्लॅट जॉ
- पाईप ग्रिप
- साइड कटर
- जॉइन्ट कटर
- हँडल



### वैशिष्ट्ये

फ्लॅटजॉच्या टिप सामान्य पकडण्यासाठी दांत्याने बांधल्या जातात.

बेलनाकार वस्तू पकडण्यासाठी पाईप ग्रिप सेरेटेड आहे. (चित्र 2)

मऊ तारा कापण्यासाठी कटर दिले जातात. (चित्र 3)

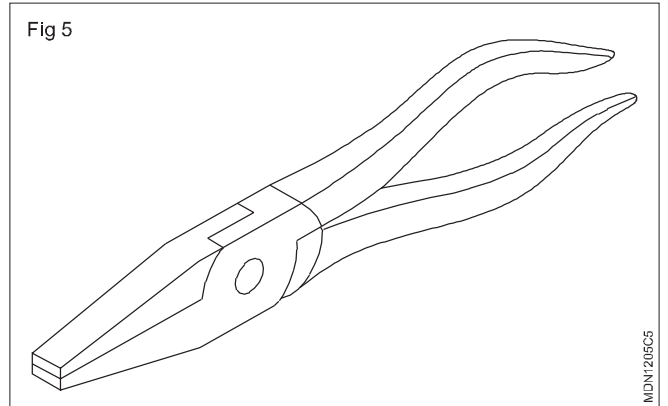
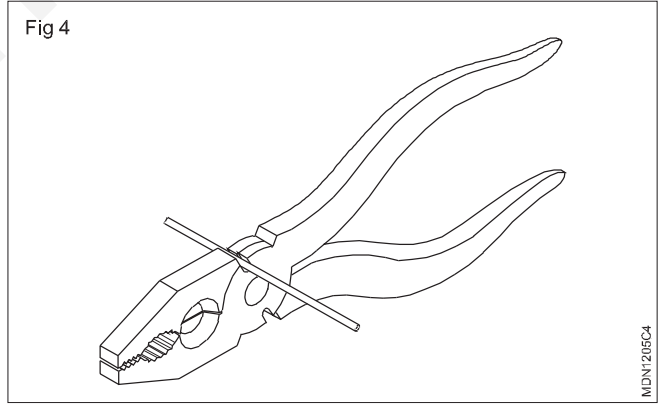
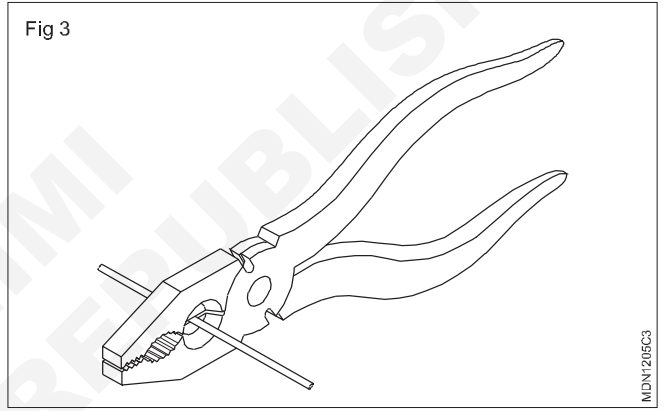
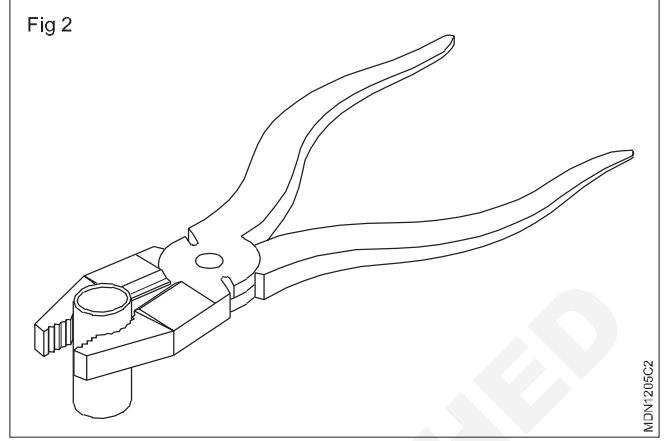
स्टीलच्या तारा कापण्यासाठी किंवा कातरण्यासाठी दोन जॉइन्ट कटर दिले जातात (चित्र 4) हाताने दाब लावण्यासाठी हँडल वापरतात.

प्लायर 150 मिमी ते 230 मिमी आकारात उपलब्ध आहेत. (साईझ = एकूण लांबी)

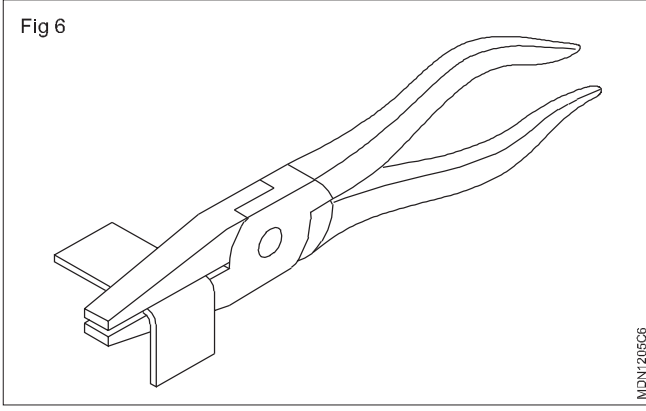
### इतर टाईपचे प्लायर

#### फ्लॅट नोज प्लायर

यात फ्लॅट पकडणारे सरफेस असलेले टॅपर्ड वेज जॉ असतात जे एकतर गुळगुळीत किंवा दातेदार असू शकतात. (चित्र 5)

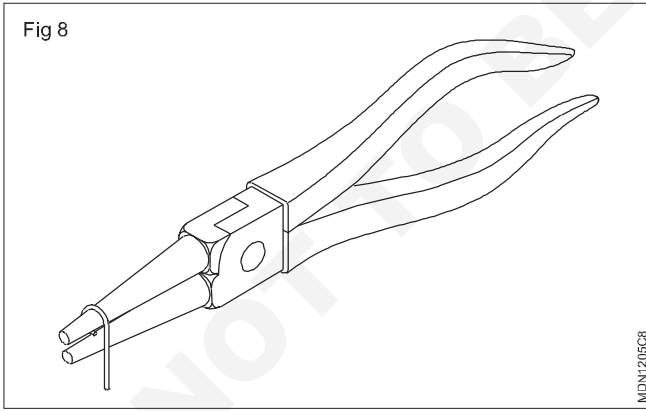
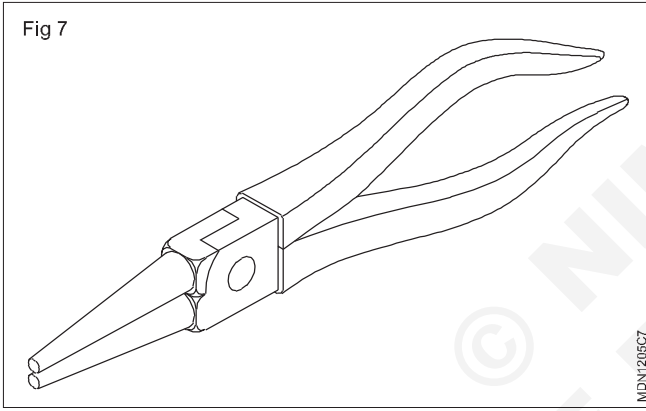


हे पातळ पातळ पट्ट्या वाकण्यासाठी आणि दुमडण्यासाठी वापरले जाते (चित्र 6)



### राऊंड नोज प्लायर

या टाईपचे प्लायर टॅपर्ड गोलाकार आकाराने बनवले जाते (चित्र 7) ते तारांमधील लूप आणि हलक्या धातूच्या पट्ट्यांमध्ये वक्र तयार करण्यासाठी वापरले जातात (चित्र 8)



### स्लिप-जॉईंट प्लायर

हे प्लायर पिव्होट पिनच्या वेगवेगळ्या आकारांसह पोजिशनच्या विविध श्रेणींमध्ये उपलब्ध आहेत जेणेकरून त्यांना जॉ उघडण्याच्या विविध श्रेणी असतील.

मुख्यतः पकडण्यासाठी वापरले जाते. (चित्र 9)

### एन्ड कटिंग प्लायर

या प्लायर्सचा साइड कटिंग प्लायर्ससारखाच उपयोग आहे. (चित्र 10)

Fig 9

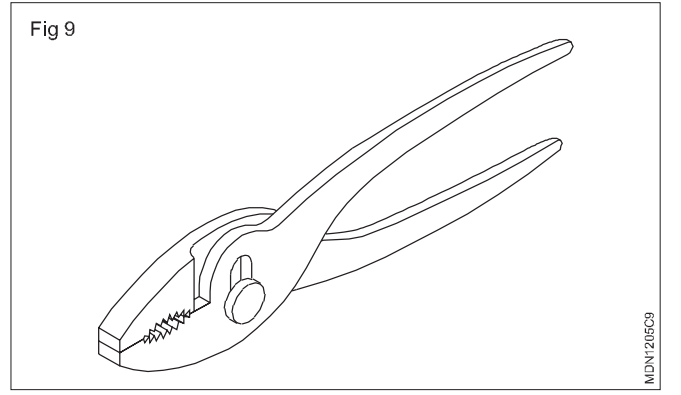
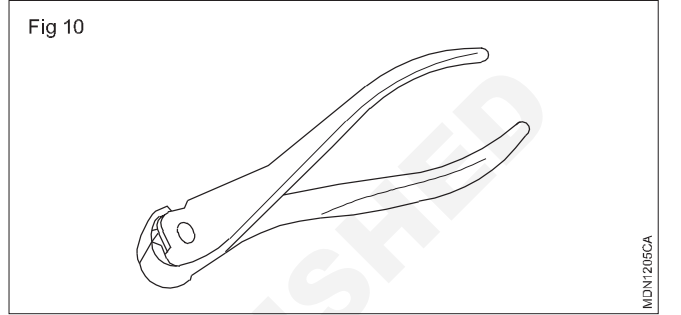


Fig 10

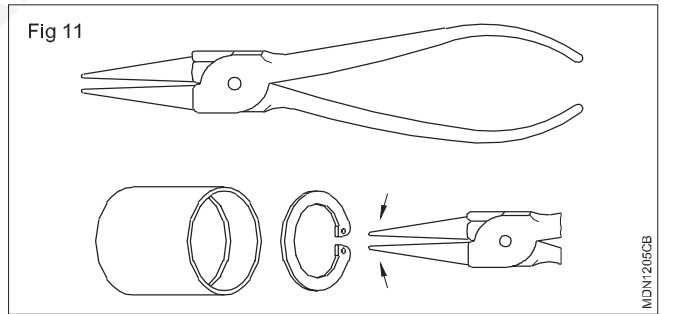


### सरक्लिप प्लायर

असेंबलीच्या कामांमध्ये सरक्लिप लावण्यासाठी आणि काढण्यासाठी सरक्लिप प्लायर्सचा उपयोग केला जातो.

### इंटरनल सरक्लिप प्लायर

याचा उपयोग बोअरच्या ग्रूव्ह मध्ये इंटरनल सरक्लिप बसविण्यासाठी आणि काढण्यासाठी केला जातो. (चित्र 11)



### स्लिप-जॉईंट, मल्टी-ग्रिप प्लायर

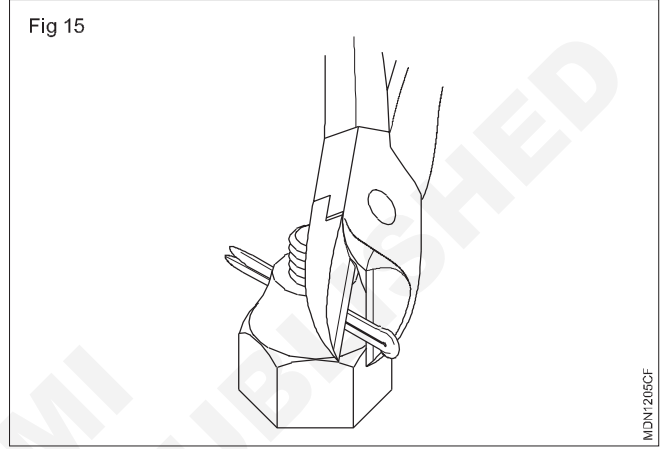
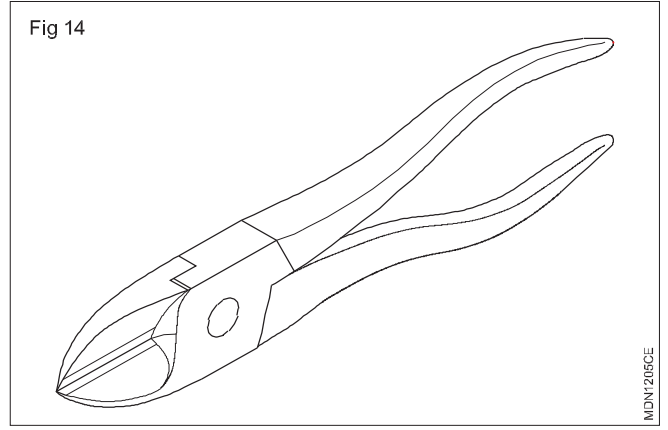
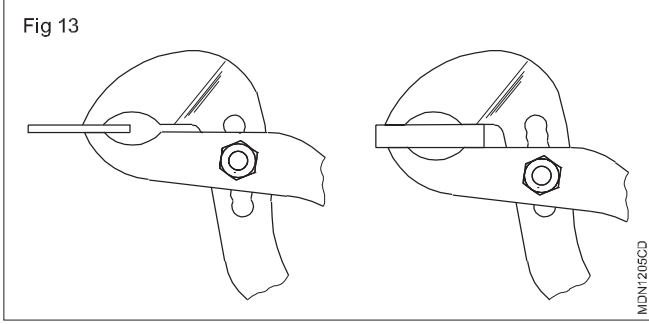
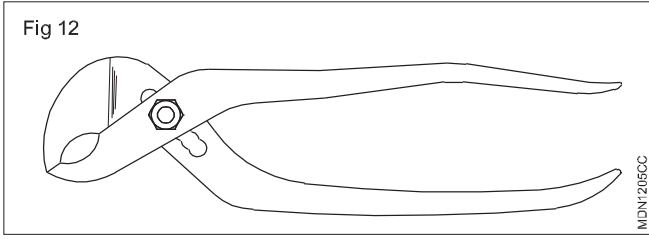
हे ग्रिप प्लायर्स सारखेच असते परंतु लेग मध्ये अधिक उघडे असतात. हे जॉ उघडण्याची एक श्रेणी देते. हे जॉद्वारे अनेक स्थानांवर समांतर पकडण्याची परवानगी देते. (चित्र 12)

लेगचा साईझ आणि लांबी स्लिप-जॉईंट प्लायर्स पेक्षा वेग वेगळे आहे. (चित्र 13)

### साइड कटिंग प्लायर

हे एका कोनात सेट केलेल्या जॉसह बनवले जाते. (चित्र 14)

ते मर्यादित जागेत तारा कापण्यासाठी आणि सरफेस पातळीच्या जवळ असलेल्या तारा कापण्यासाठी वापरले जातात. (चित्र 15)



ते काँटर पिन पसरवण्यासाठी देखील वापरले जातात.

**एक्सटर्नल सरक्लिप प्लायर :** एक्सटर्नल सरक्लिप प्लायर शाफ्टच्या ग्रूव्ह मध्ये बसवण्यासाठी आणि एक्सटर्नल सरक्लिप काढण्यासाठी वापरले जातात.

**लॉकिंग प्लायर :** लॉकिंग प्लायर्सचा लॉकिंग लीव्हर हलवता येणार्या हँडलने जोडलेला असतो जो जॉला कोणत्याही आकाराच्या वस्तूवर पकडठेवते.

यात उच्च पकड शक्ती आहे.

हँडलमधील स्क्रू लीव्हर क्रियेचे कामाच्या आकारात समायोजन करण्यास सक्षम करते.

## स्निप्स (स्ट्रेट आणि बेन्ट) (SNIPS (Straight and Bent))

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्ट्रेट आणि बेन्ट स्निप्सचा उपयोग सांगा
- लीव्हर शिअरची वैशिष्ट्ये आणि उपयोग सांगा
- सर्कल कटिंग मशीनचा उपयोग सांगा.

स्निप, ज्याला हँड शीअर देखील म्हणतात आणि ते पातळ, मऊ धातूच्या शीट कापण्यासाठी कात्रीच्या जोडीप्रमाणे वापरले जाते. 1.2 मिमी जाडीपर्यंत शीट मेटल कापण्यासाठी स्निप्सचा उपयोग केला जातो.

### स्निप्सचे टाईप (शिअर)

स्ट्रेट किंवा गोलाकार कट करण्यासाठी अनेक टाईप चे स्निप्स उपलब्ध आहेत, सर्वात सामान्य म्हणजे स्ट्रेट स्निप्स आणि वक्र स्निप्स.

शिअर (स्निप्स) ची निवड आवश्यक कटच्या आकारावर आणि प्रकारावर अवलंबून असते.

**स्ट्रेट स्निप्स (चित्र 1 आणि 2) :** हे स्ट्रेट कट आणि मोठे बाह्य वक्र तयार करण्यासाठी वापरले जातात.

स्ट्रेट स्निप्समध्ये पातळ ब्लेड असतात जे फक्त उभ्या अक्षात मजबूत असतात. म्हणून,जेव्हा अतिरिक्त मटेरियल काढून टाकावा लागतो तेव्हा ते फक्त स्ट्रेट कट आणि बाह्य वक्रांसाठी योग्य असतात.

कापताना, स्निप्सच्या ब्लेडने मार्किंग झाकले जाऊ नये.

### बेंट स्निप्स (चित्र 3)

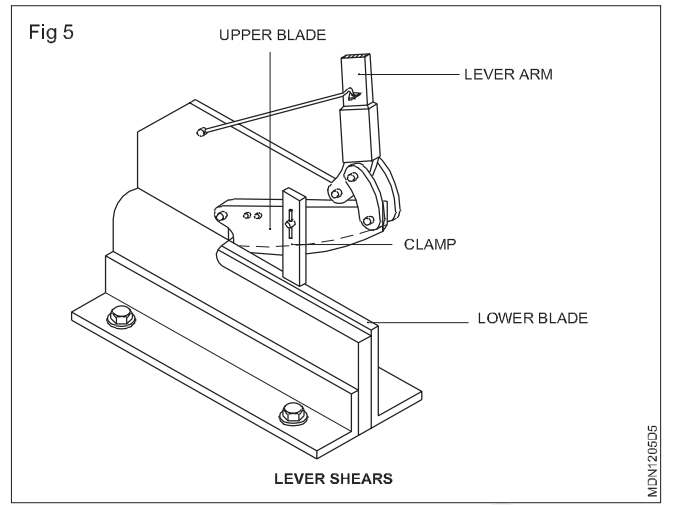
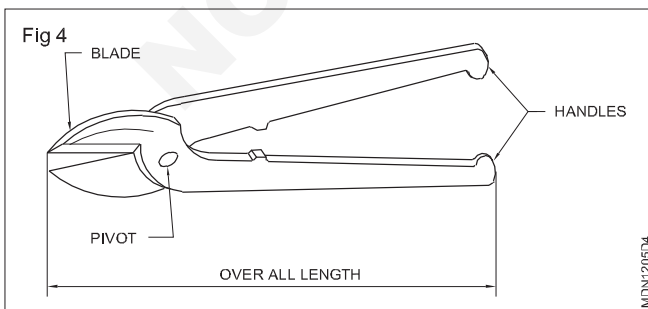
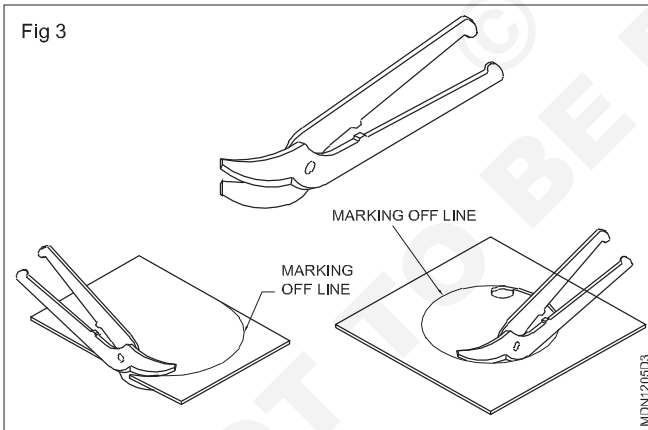
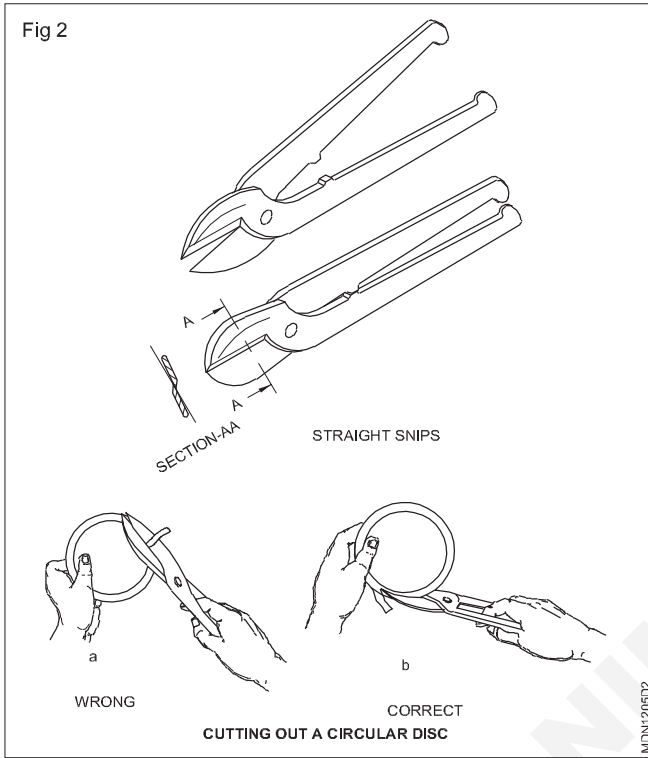
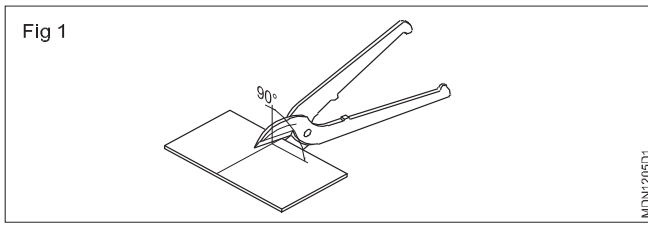
गोलाकार कट करण्यासाठी या स्निप्समध्ये वक्र ब्लेड असतात. ते शीट मेटलमध्ये बेलनाकार किंवा शंकूच्या आकाराचे काम ट्रिम करण्यासाठी देखील वापरले जातात.

स्निप्स एकूण लांबी आणि ब्लेडच्या आकाराद्वारे निर्दिष्ट केले जातात.

### उदाहरण

200 मिमी सरळ स्निप (चित्र 4)

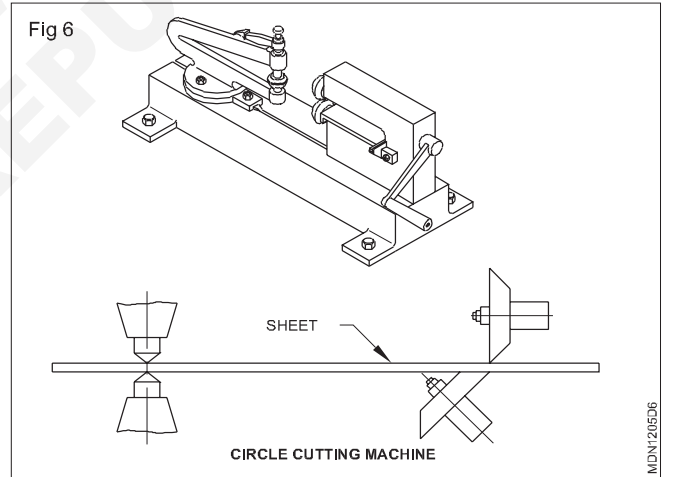
**लीव्हर शिअर्स (चित्र 5) :** हँड शिअर्सने कापता येत नसलेल्या शीट्स कापण्यासाठी लीव्हर शिअर्सचा वापर केला जातो.



लीव्हर शीअरमध्ये एक फिक्स्ड लोअर ब्लेड आणि हलणारा वरचा ब्लेड असतो. कापल्या जाणाऱ्या शीटला क्लॅम्पिंग यंत्राद्वारे झुकण्यापासून प्रतिबंधित केले जाते जे शीटच्या जाडीनुसार समायोजित केले जाऊ शकते. वरच्या ब्लेडचे नाइफ-इज कटर वक्र केले जाते जेणेकरून कटच्या पॉईंटवर उघडणारा अँगल स्थिर राहिल.

सर्कल कटिंग आणि कर्व कटिंग मशीन (चित्र 6)

या मशीन्सचा उपयोग इच्छित आकारांची वर्तुळे आणि वक्र कापण्यासाठी केला जातो. वक्र कापताना, शीट हाताने निर्देशित केले पाहिजे.



# रेंचेस (Wrenches)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईपच्या रेंचेसची नाव द्या
- प्रत्येक टाईपच्या रेंचची वैशिष्ट्ये सांगा.

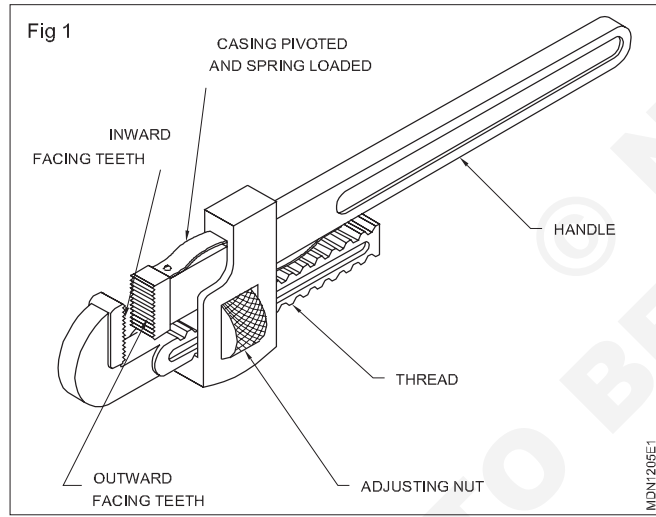
## रेंचेस टाईप

- स्टिलसन पाईप रेंच
- फूटप्रिंट पाईप रेंच
- टेन्शन रेंच
- हेक्झागॉन सॉकेट रेंच

## स्टिलसन पाईप रेंच (चित्र 1 आणि 2)

हे व्यासाच्या विस्तृत श्रेणीतील पाईप पकडण्यासाठी आणि फिरविण्यासाठी वापरले जातात. भाग आणि त्यांची नावे मध्ये दर्शविली आहेत (चित्र 1).

एक जॉ हँडलला आउटवर्ड फॅसिंग तीथ फिक्स्ड केला जातो. पिक्वोट पिक्वोट पिनद्वारे हँडलला जोडलेले स्प्रिंग-लोड केलेले आवरण असते ज्यामध्ये एक नर्ल्ड ऍडजस्टिंग नट असते. हे इनवर्ड फॅसिंग तीथ असलेल्या जॉच्या अडजस्टेबल आर्मवर थ्रेडने गुंतलेले असते.



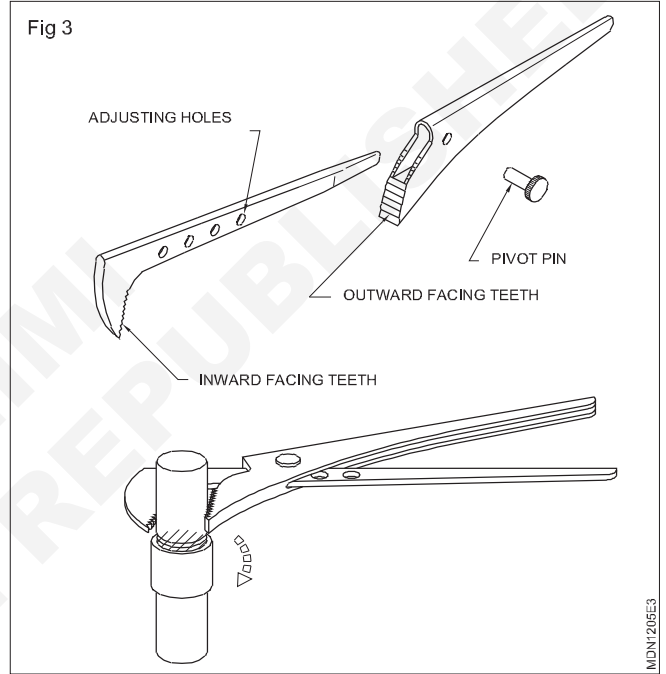
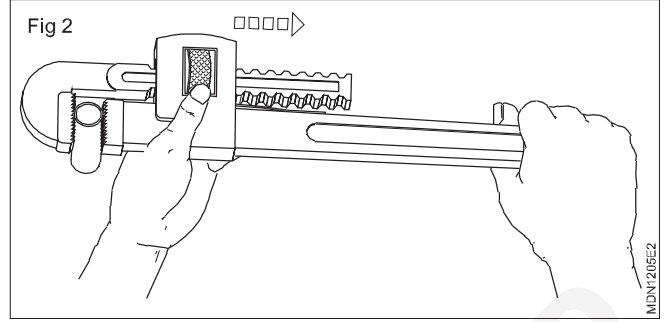
एकदा का जॉअडजस्ट केल्यावर, स्प्रिंग लोडिंग त्यांना जॉबच्या संपर्कात ठेवते आणि टॉगल क्रियेमुळे जॉब कठोर झालेले सेरेशन्स घट्ट पकडतात.

जॉ हा जॉबवर ठसा उमटवेल. कोणतीही बर असेल तर फाइल करा. पॉलिश केलेल्या किंवा प्लेटेड पृष्ठभागांवर त्यांचा कधीही उपयोग करू नका. या टाईपच्या रेंचसह कधीही टणक मटेरियल पकडू नका कारण यामुळे सेरेशन खराब होईल.

## फूटप्रिंट पाईप रेंच (चित्र 3)

हे पाईप्स पकडण्यासाठी आणि वळवण्यासाठी वापरले जातात आणि गोलाकार स्टॉक, विशेषतः बंदिस्त जागेत.

काढता येण्याजोग्या पिनला छिद्रामध्ये बसवून साईझ समायोजित करा ज्यामुळे पाईप पकडले जाऊ शकते, हँडलमध्ये आरामदायी अंतर ठेवून. जॉ पूर्णपणे पाईपवर टाका. हँडल्स घट्टपणे पिळून घ्या. पाईप फिरवण्यासाठी



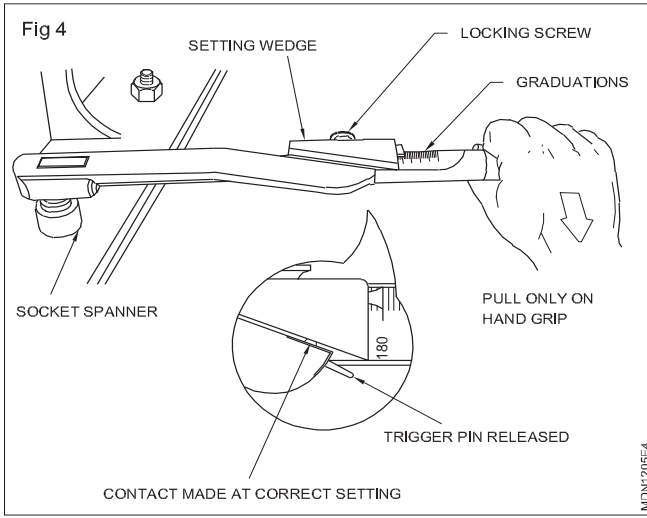
फोल्डेड स्टीलच्या हँडलवर खेचा. पिळणे थांबवा आणि जॉ परत पाईपच्या भोवती सरकवा, पिळून घ्या आणि पुन्हा ओढा.

पाईपवर जबड्याने उठवलेले कोणतेही निशाण फाईल करा.

## टेंशन रेंच (चित्र 4)

टेंशन रेंच नट्सला पूर्वनिर्धारित घट्टपणा पर्यंत फिरवण्यासाठी टॉक मर्यादित करणारे साधन म्हणून काम करते. हे फास्टनर्स तोडणे टाळते. एकापेक्षा जास्त फास्टनर्स द्वारे धारण केलेले वार्पिंग किंवा स्प्रिंगिंग घटक टाळणे देखील आवश्यक आहे जे असमान किंवा जास्त घट्ट होऊ शकतात, उदाहरणार्थ, इंजिनचे सिलेंडर हेड.

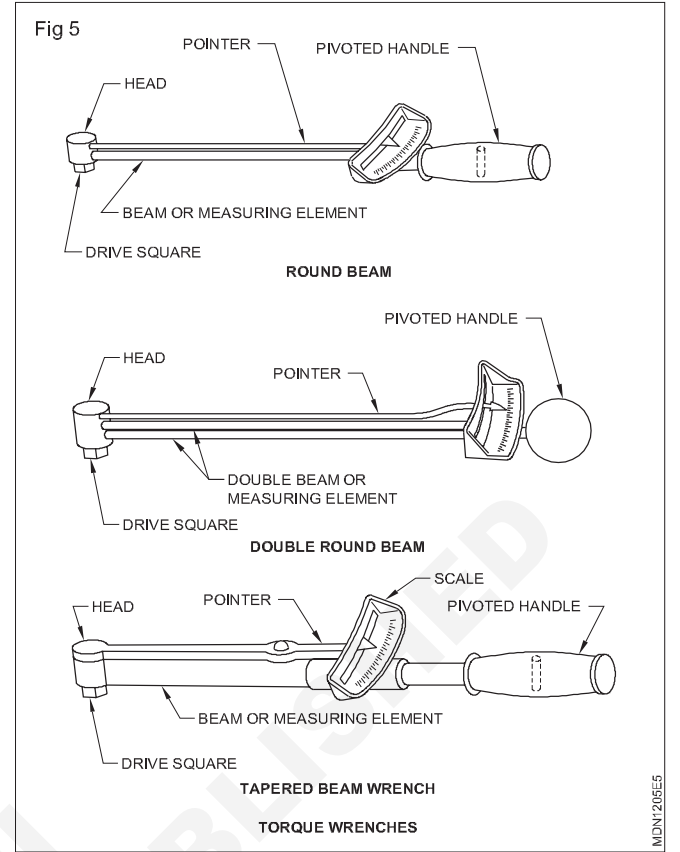
काही टेंशन रेंचमध्ये डायरेक्ट रीडिंग इंडिकेटर असतात जे तुम्ही हँडलला इच्छित मर्यादेपर्यंत खेचता तेव्हा तुम्ही पाहणे आवश्यक आहे. इतरांसोबत, तुम्ही इच्छित ग्रॅज्युएशनपर्यंत पोहोचता आणि जोपर्यंत तुम्हाला सिग्नल सापडत नाही तोपर्यंत खेचता येईल जो ऐकू येईल असा क्लिक, ट्रिगर पिन सोडणे किंवा रिच मेकॅनिझममध्ये स्वयंचलित रिलीझ असू शकतो.



टेंशन रेंचसह योग्य टॉर्क लागू करण्यासाठी:

- नट आणि बोल्टचे थ्रेडस स्वच्छ आणि चांगले तयार झाले आहेत का ते तपासा.
- हँडलच्या हाताच्या पकडीवर समान रीतीने हळू हळू खेचा.

टॉर्क रेंच (चित्र 5) : टॉर्क रेंचचा वापर शिफारस केलेल्या टॉर्कवर बोल्ट/नट्स घट्ट करण्यासाठी केला जातो. टॉर्क रेंच फास्टनरला लागू केलेले टॉर्क (ट्विस्टिंग फोर्स) मोजेल. उदा. सिलेंडर हेड नट्स, बेअरिंग कॅप नट्स इ. (Nm.; kg m किंवा lb-ft)



## फ्लेअरिंग, फ्लेअर फिटिंग्ज आणि जॉईंट तपासणे (Flaring, flare fittings and testing the joints)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- गरज, फ्लेअरिंग पद्धतीचे टाईप स्पष्ट करा
- फ्लेअर फिटिंग्जचे टाईप आणि अनुप्रयोगांची यादी करा
- जॉईंट सिस्टीमवर दबाव आणणे आणि गळतीसाठी चाचणी करा.

फ्लेअरिंगची गरज : ट्यूबिंगला फिटिंगशी जोडताना, ट्यूबचा शेवटचा भाग फ्लेअर आणि बाष्प घट्ट सीलटाईट करण्यास फ्लेअर पकडण्यासाठी डिझाइन केलेले फिटिंग वापरणे सामान्य आहे. फ्लेअर्स तयार करण्यासाठी विशेष साधने वापरली जातात.

**फ्लेअरिंग टाईप:** फ्लेअरिंगचे दोन टाईप आहेत

- 1 सिंगल थिकनेस फ्लेअर
- 2 डबल थिकनेस फ्लेअर

**सिंगल थिकनेस फ्लेअर :** हे लहान आकाराच्या तांब्याच्या ट्यूबवर बनवता येते (चित्र 1)

**डबल थिकनेस फ्लेअर :** फक्त मोठ्या आकाराच्या 5/16- इंच (9 मिमी) OD आणि त्याहून अधिक आकाराच्या ट्यूबसाठी डबल थिकनेस फ्लेअर्सची शिफारस केली जाते. अशा फ्लेअर लहान ट्यूबवर सहजपणे तयार होत नाहीत. डबल फ्लेअर सिंगल फ्लेअर पेक्षा मजबूत जोड बनवते.

चित्र (2 आणि 3) मध्ये काही दोष आणि योग्य रीतीने बनवलेले फ्लेअर दाखवले आहे. हे देखील दर्शवते की दोषपूर्ण फ्लेअरने फिटिंग कसे जुळत नाही.

फ्लेअर्ड ट्यूबिंग फिटिंग्ज : सॉफ्ट कॉपर ट्यूबिंगला फिटिंग जोडण्यासाठी, फ्लेअर्ड टाईप कनेक्शनचा वापर केला जातो.

खालील काही अधिक सामान्य फ्लेअर्ड टाईपच्या फिटिंग्ज आहेत. (चित्र 4 ते 6)

ट्यूबिंग वर संयुक्त दबाव : फ्लेअर्ड जॉईंट किंवा ब्रेड जॉईंटची त्याच्या फर्मसाठी चाचणी करणे आवश्यक आहे. काम करत असताना ते गळती झाल्यास ते संपूर्ण सिस्टमला अडचणीत आणेल. सिस्टीममध्ये जॉईंट टाकण्यापूर्वी प्रेशर टेस्ट करणे आवश्यक आहे.

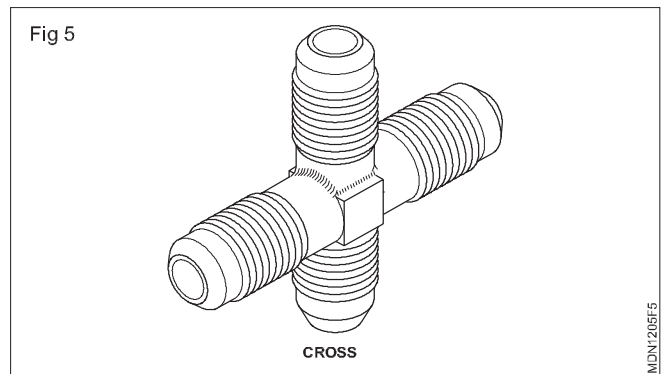
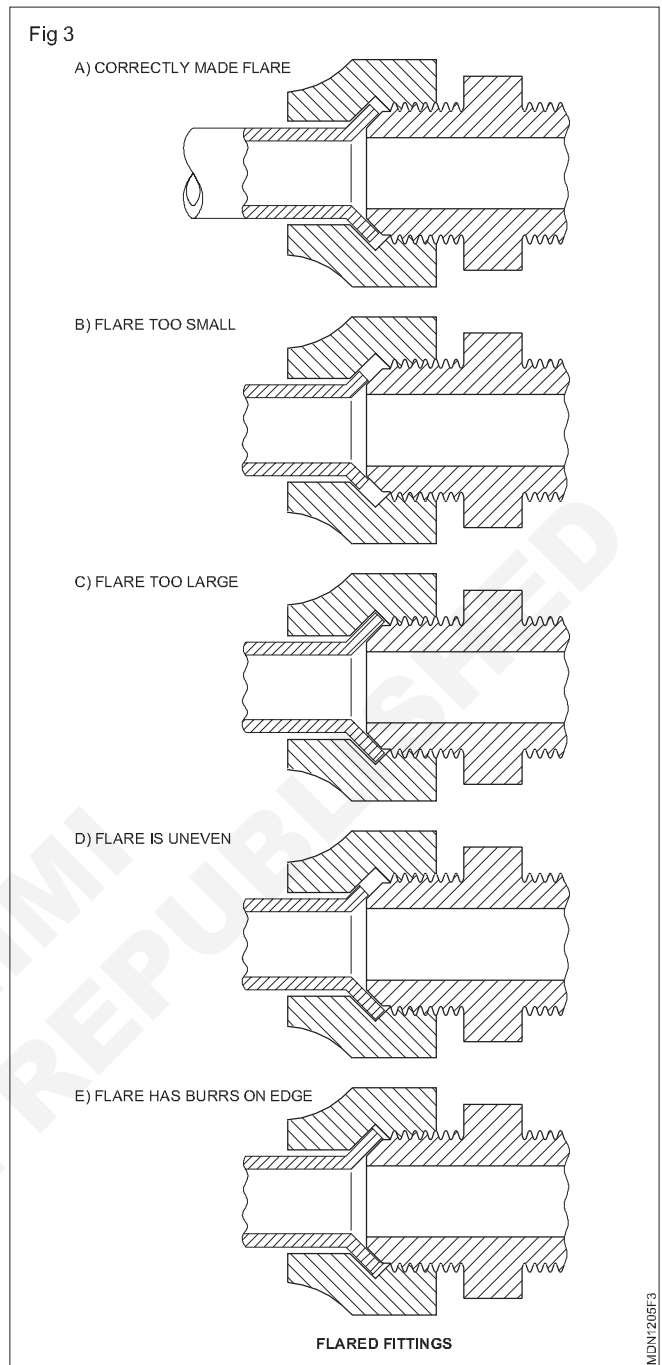
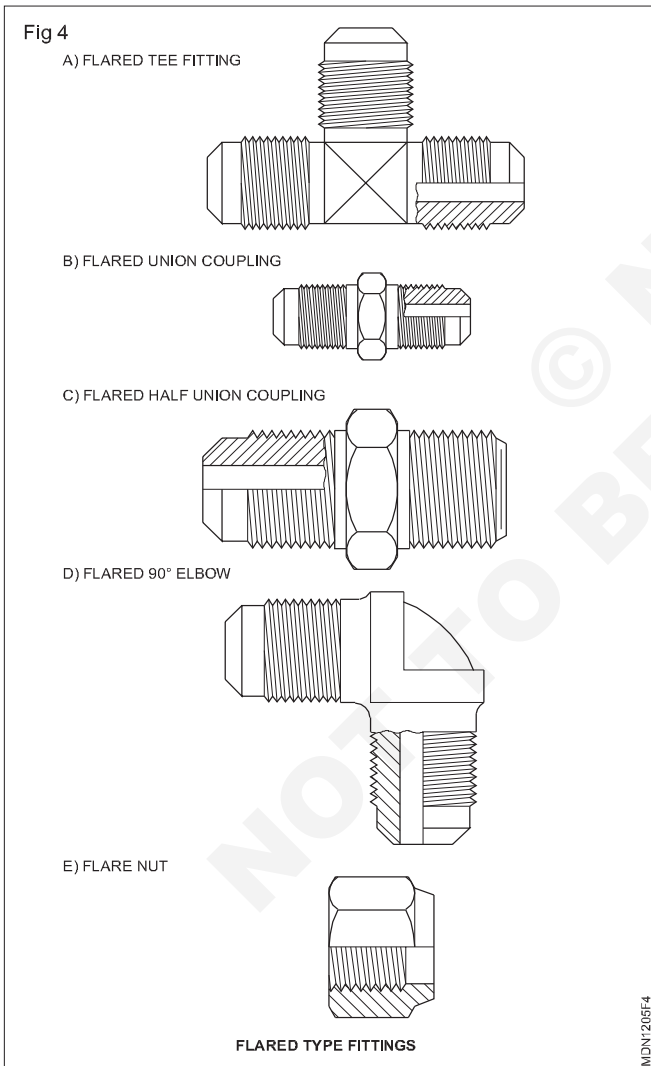
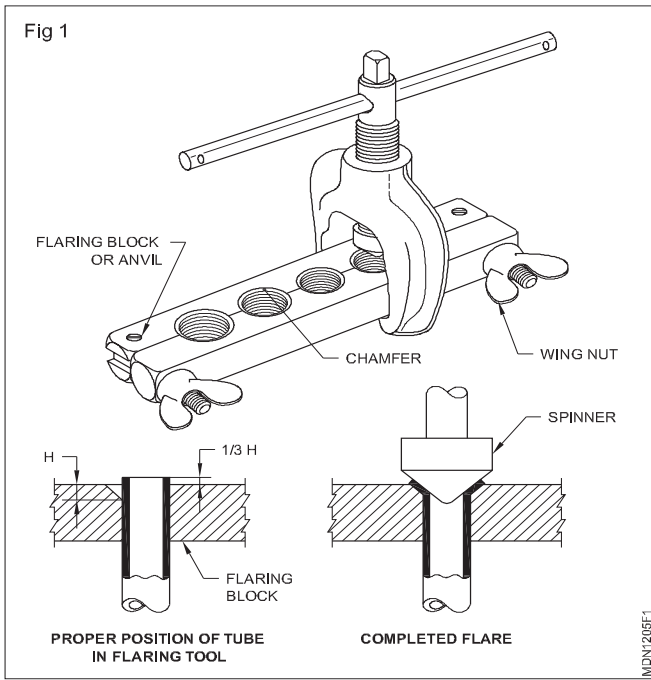
हवेचा दाब

एअर कंप्रेसर - 150 PSI

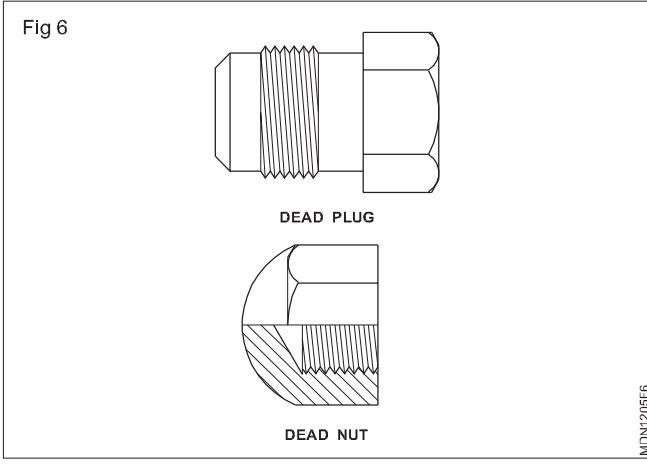
किंवा - 10Kg/cm<sup>2</sup>

ज्या गॅसचा वापर केला जातो तो चाचणीसाठी वापरला जाऊ शकतो.

साबण द्रावण वापरून गळती शोधली जाऊ शकते. गळती शोधण्यासाठी इतर पद्धती देखील आहेत. प्रेशर चाचण्या सहसा कामाच्या दाबापेक्षा वरच्या सांध्यावर केल्या जातात.

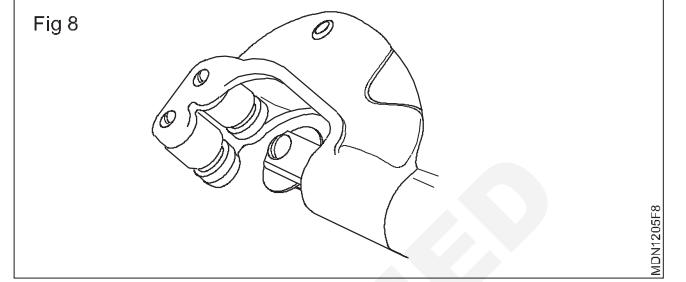
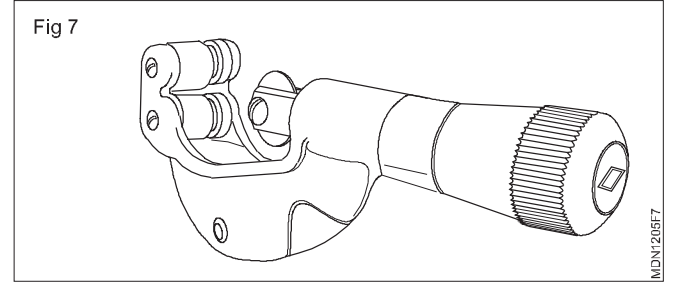






पाईप कटर : पाईप्स आणि मेटल ट्यूबिंग कापताना करवता पेक्षा अधिक सोयीस्कर आणि चांगले आहे. (चित्र 7)

धारदार केलेले व्हिल कटिंग करते. टूल पाईपच्या भोवती फिरते तेव्हा स्कू दबाव वाढवते, व्हिल पाईप मधून डिप आणि डिपवर चालवते जोपर्यंत ते शेवटी कापले जात नाही. (चित्र 8)



## पुलर (Puller)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- पुलरचे कार्य सांगा
- पुलरचे टाईप सांगा.

### पुलर

पुलर हे एक सामान्य कार्यशाळा साधन आहे जे गियर्स, बेअरिंग पुली, फ्लॅज, बुशेस काढण्यासाठी वापरले जाते.

पुलर स्टील मटेरियल पासून बनवलेले असते, साधारणपणे दोन किंवा तीन लेग असतात आणि ते गीअर्स किंवा बेअरिंग स्लीव्हजच्या बाह्य बाजूस ठेवण्यासाठी समायोजित केले जातात, तर मध्यवर्ती थ्रेडेड शाफ्ट गियर / बेअरिंगवर जोर देऊन पुढे स्कू केले जाते. हे शाफ्टला नुकसान न करता बेअरिंग काढण्यास सक्षम करते.

उपयोग आणि लेगच्या संख्येनुसार पुलर्सचे वर्गीकरण केले जाते.

दुसरे वर्गीकरण मेकॅनिकल पुलर आणि हायड्रॉलिक पुलर वापरलेल्या शक्तीवर आधारित आहे.

गीअर्स काढण्यासाठी टू लेग पुलरचा वापर केला जातो. जेथे तीन लेग असलेले पुलर पुली काढण्यासाठी असतात. फ्लान्जेस आणि बेयरिंग्स त्याला गियर पुलर असेही म्हणतात. विशेष खेचणारे. हे प्रामुख्याने क्रॅक शाफ्ट बेअरिंग रिमूव्हल, ब्रेक ड्रम रिमूव्हल, पायलट बेअरिंग रिमूव्हल इ. यासारख्या विशेष ॲप्लिकेशनसाठी वापरले जातात.

**हायड्रॉलिक पुलर :** हे पुलर वेळ खाऊपणा आणि असुरक्षित हॅमरिंग, गरम करणे किंवा प्रेइंग दूर करतात, भूतकाळाचे नुकसान हायड्रॉलिकच्या वापरा द्वारे कमी केले जाते..

### सुरक्षितता

सिस्टम ऑपरेशन दरम्यान वैयक्तिक इजा टाळण्यासाठी.

नेहमी योग्य PPE गियर घाला

पुलरला ठोकण्याचे साधन म्हणून कधीही वापरू नका

वस्तू खेचल्या गेल्या आहेत याची खात्री करा आणि त्यांना पुरेसा सपोर्ट आहे, पुलरला उष्णता लागू करू नका

प्रत्येक वापरापूर्वी सेंटर बोल्ट थ्रेड्सला, ग्रेफाइट-आधारित लुब्रिकेशन घालणे

पुली जास्त लोड करू नका ज्यामुळे तुटण्याची शक्यता आहे

**महत्वाचे: लिफ्टिंग प्लेटचे मार्गदर्शक भाग नेहमी ग्रीस केलेले ठेवा.**

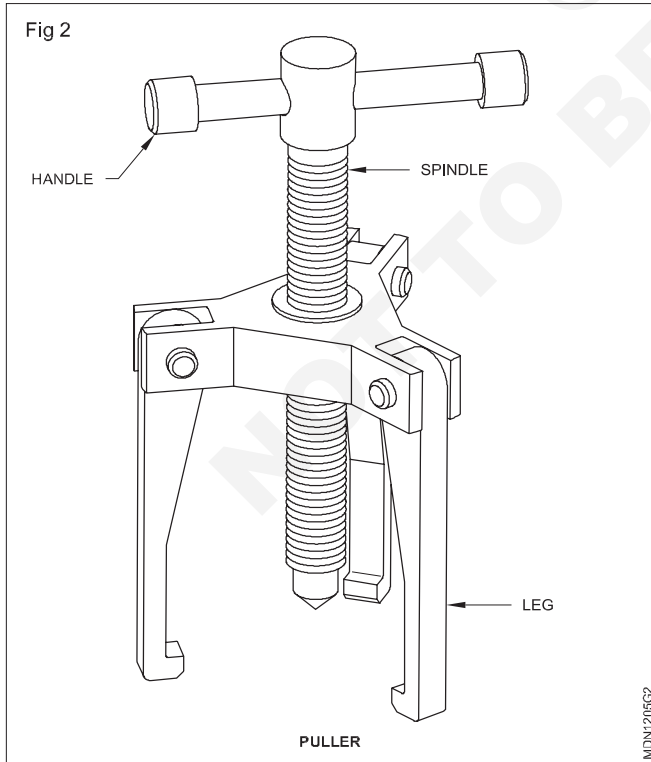
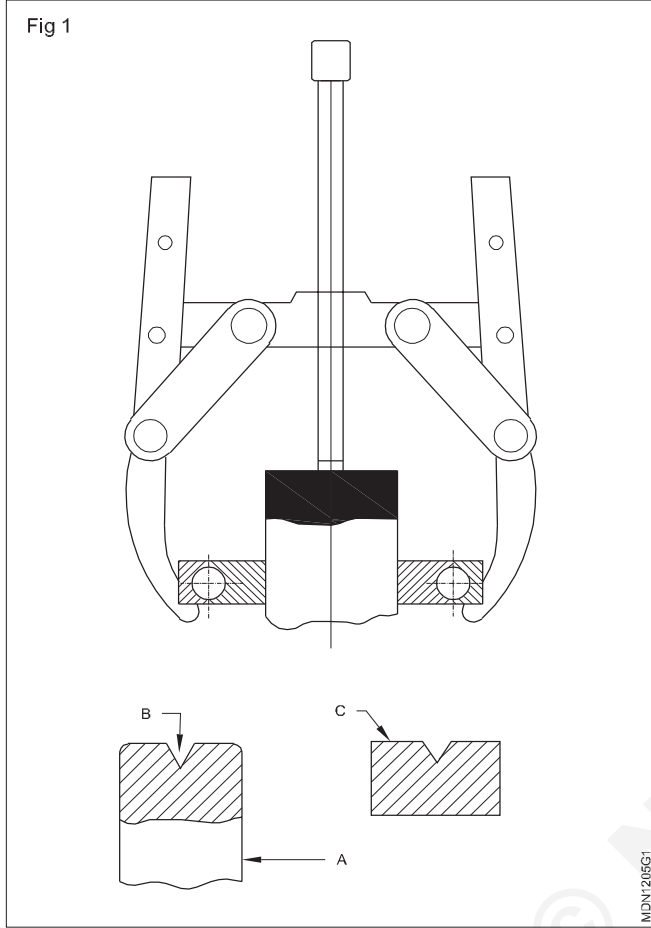
हायड्रॉलिक पुलर्स हे तुम्हाला तुमच्या ॲप्लिकेशनमध्ये योग्य इन्स्टॉलेशन, काढणे आणि सेवेद्वारे बेअरिंग लाइफ वाढवण्यात मदत करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत.

हायड्रॉलिक पुलिंग सिस्टीम 4 टन ते 30 टन क्षमतेसह उपलब्ध आहेत आणि पार्ट्स मध्ये बसविलेले सर्व टाईप चे शाफ्ट काढण्यासाठी परिपूर्ण आहेत.

हायड्रॉलिक पुलिंग सिस्टीममध्ये इंटेग्रेटेड पंप समाविष्ट आहे. सिलेंडर, रबर नळी, सेफ्टी रिलीज व्हॉल्व्हसह पुलर. पुलर्समध्ये स्वयंपूर्ण हायड्रॉलिक पंप असतो आणि ते कॉम्पॅक्ट, सुलभ असतात. बेअरिंग, व्हील बुशिंग्स, गीअर्स, पुली यासह विविध टाईपचे प्रेस-फिट भाग खेचण्यासाठी आदर्श आहेत.

ऑटोमोटिव्हमध्ये हायड्रोलिक पुलर विशेषतः इंजिन रिक्ंडिशनिंग कामाच्या दरम्यान सिलेंडर ब्लॉकमधून सागरी इंजिन लाइनरसाठी वापरला जातो.

### मेकॅनिकल पुलर ऑपरेशन (चित्र 1 आणि 2)



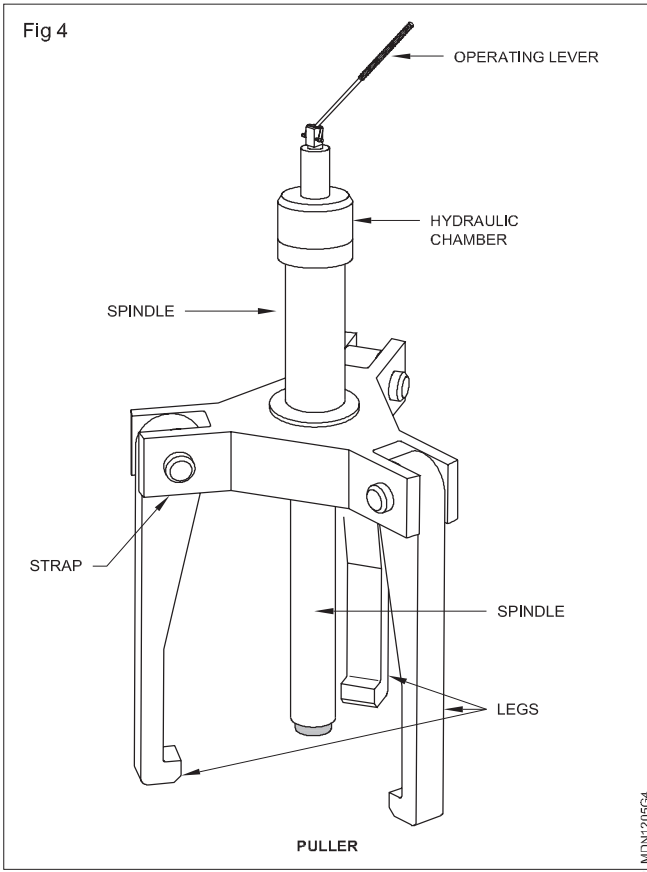
- 1 वापरण्यापूर्वी स्पिंडल स्वच्छ आणि ग्रीस लावले असल्याची खात्री करा.
- 2 आकृतीमध्ये दाखवल्या प्रमाणे शाफ्ट (A) मध्ये सेंटर छिद्र (B) असणे आवश्यक आहे. तसे नसल्यास, शाफ्ट प्रोटेक्टर (C) वापरा (चित्र 1) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे
- 3 जॉनेपकडून ठेवणे करीता स्ट्रॅपबोल्ट हलके घट्ट करा.
- 4 चित्र 2 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे स्पिंडल असलेल्या पुलरला स्थान द्या.
- 5 स्पिंडल नट योग्य रेंचने फिरवून स्पिंडल किंचित घट्ट करा
- 6 जॉ खेचल्या जाणाऱ्या भागाशी पूर्णपणे संपर्क साधत आहे का ते तपासा.
- 7 स्ट्रॅपबोल्ट घट्ट करा.
- 8 स्पिंडल फिरवून पुलिंग फोर्स लावा.

### पोस्ट लॉक पुलर ऑपरेशन (मॅन्युअल पुलर्स)

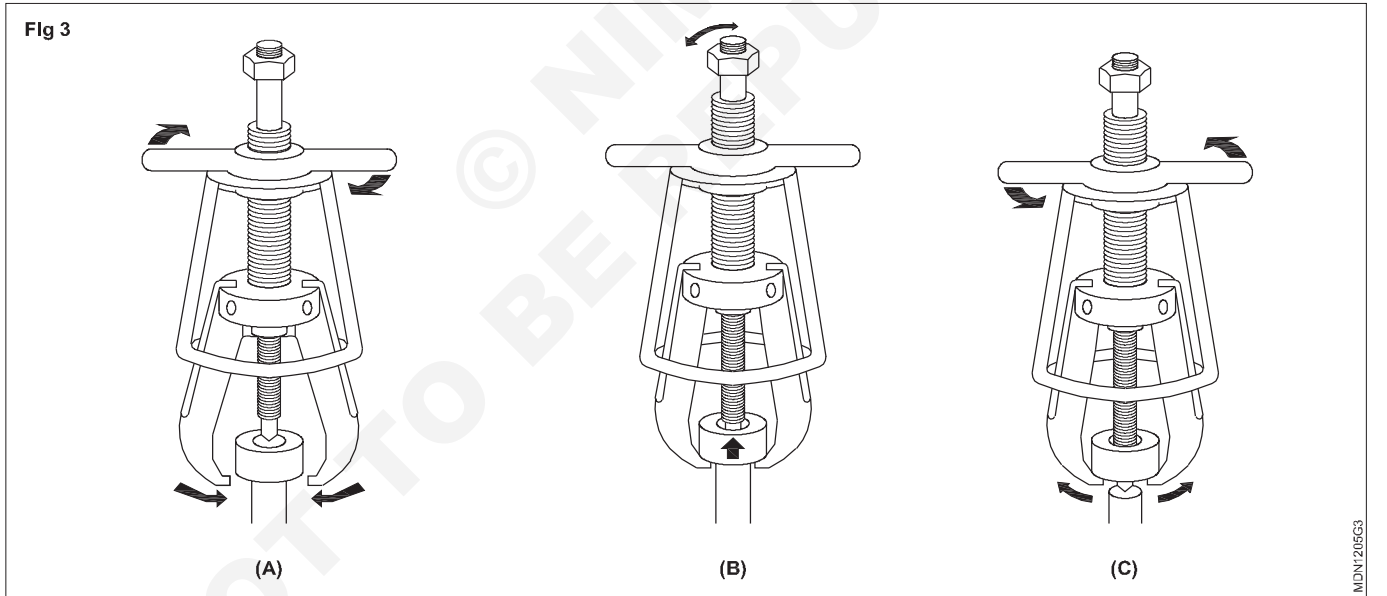
- 1 खेचल्या जाणाऱ्या सर्व वस्तूंना खेचणाऱ्या व्यतिरिक्त इतर साधनांनी आधार दिले आहे याची खात्री करा. कोणतेही सैल तुकडे नाहीत.
- 2 प्रत्येक वापरापूर्वी, ग्रेफाइट-आधारित वंगणाने पुलरच्या सेंटर बोल्टला लुब्रिकेशन घालणे.
- 3 पुलर चालवण्यासाठी, पुलरला एका हाताने पकडा आणि दुसऱ्या हाताने टी-हॅंडल घड्याळाच्या काउंटरच्या दिशेने फिरवा जोपर्यंत जॉ खेचल्या जाणाऱ्या घटकावर बसेल इतका मोठा होत नाही.
- 4 जॉ घट्टपणे घटकावर येईपर्यंत टी-हॅंडल दुसऱ्या हाताने घड्याळाच्या दिशेने फिरवा. (चित्र 3A)
- 5 पुलरचे सेंटर खेचल्या जाणाऱ्या घटकाच्या सेंटरच्या समवेत एकारेषेत असल्याची खात्री करा. फक्त हॅंडटूल्स वापरून, त्याच्या शाफ्ट मधून घटक खेचण्यासाठी सेंटर बोल्ट घट्ट करा. पुलरच्या ड्राईव्ह बोल्टची कमाल टॉर्क रेटिंग कधीही ओलांडू नका. (चित्र 3B)
- 6 घटकामधून पुलर काढण्यासाठी टी-हॅंडल घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरवा. (चित्र 3C)

### हायड्रॉलिक पुलर ऑपरेशन (चित्र 4)

- 1 खेचल्या जाणाऱ्या सर्व वस्तूंना खेचणाऱ्या व्यतिरिक्त इतर साधनांनी आधार दिले आहे याची खात्री करा. (कोणतेही सैल पिसेस नाहीत)
- 2 जॅहेडच्या असेंबलीमध्ये कॉलर थ्रेड्स घड्याळानुसार थ्रेड करून पुलरमध्ये सिलेंडर स्थापित करा. पुलर कॉलर थ्रेड्स पुलरमध्ये पूर्णपणे एंगेज असल्याची खात्री करा. सिलेंडरच्या कपलरच्या टोकाला लिफ्ट प्लेट जोडा. सिलेंडरमधून स्याडल काढा आणि प्लंजरमध्ये रॅम पॉइंट घाला. रॅम पॉइंट निवडा जो शाफ्टसह जास्तीत जास्त संपर्क प्रदान करेल.
- 3 पुलर चालवण्यासाठी, पुलरला एका हाताने पकडा आणि दुसऱ्या हाताने टी-हॅंडल घड्याळाच्या काउंटरच्या दिशेने फिरवा जोपर्यंत जॉ ओपनिंग खेचल्या जाणाऱ्या घटकावर बसेल इतका मोठा होत नाही.
- 4 घटकावर जॉ घट्ट करण्यासाठी टी-हॅंडल घड्याळाच्या दिशेने वळा.



- 5 पुलर खेचल्या जाणार्या घटकासह चौरस आहे याची खात्री करा. योग्य सरिखन सुनिश्चित करण्यासाठी रॅम पॉइंट शाफ्टशी संपर्क साधेपर्यंत प्लंजरला पुढे जा. पुलरचा मध्यपॉइंट शाफ्टच्या मध्य पॉइंटसह सरिखित करणे आवश्यक आहे. शाफ्टमधून घटक खेचण्यासाठी हळूहळू प्लंजरपुढे जाणे सुरू ठेवा. पुलिंग ऑपरेशन दरम्यान टी-हँडल पुन्हा घट्ट करण्याचा प्रयत्न करू नका.

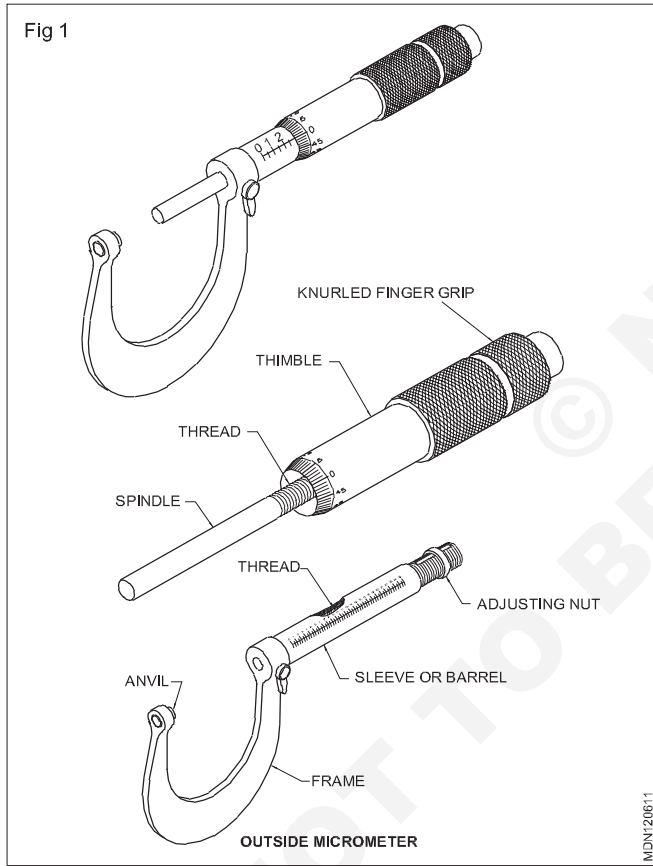


मायक्रोमीटरची लिस्ट काऊंट, काळजी आणि वापर (Least count calculation, care and use of micrometer)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

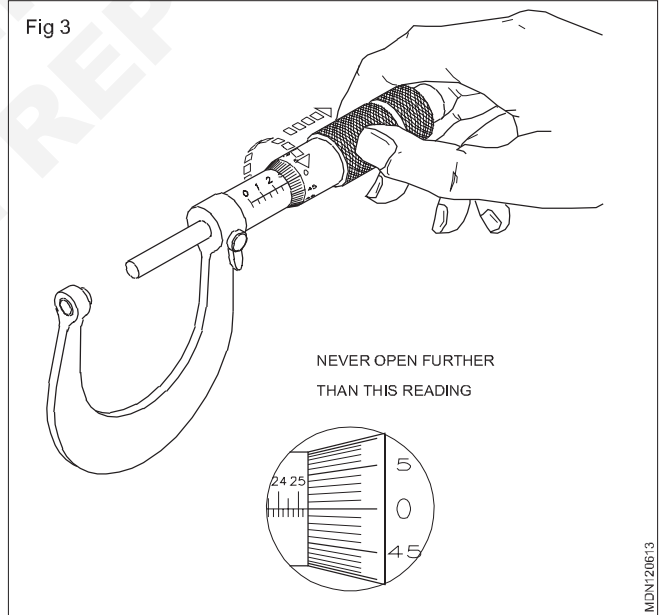
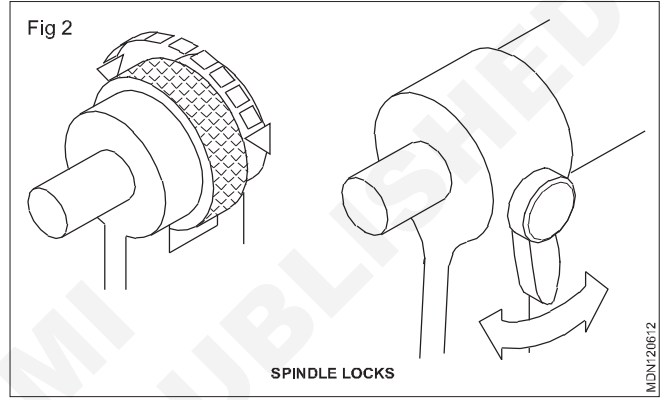
- आउटसाइड मायक्रोमीटरच्या मुख्य भागांची नावे द्या
- मेट्रिक मायक्रोमीटरची लिस्ट काऊंटकाढा
- मेट्रिक मायक्रोमीटर वापरून रिडींग फिक्स्ड करा
- रिडींग सोडवा आणि मोजमाप द्या
- लार्ज मायक्रोमीटरची वैशिष्ट्ये सांगा.

मेट्रिक मायक्रोमीटरचा उद्देश ऑब्जेक्टची 0.01 मिमी अचूकता वाचणे आहे. हे विविध आकारात उपलब्ध आहे. तथापि, मापन श्रेणी थ्रेडेड स्पिंडलच्या लांबीपर्यंत मर्यादित आहे. (आकृती क्रं 1)



मायक्रोमीटरचे मुख्य भाग म्हणजे फ्रेम, ऑव्हिल, स्पिंडल आणि थ्रेड, स्लीव्ह किंवा बॅरल आणि थिम्बल, बॅरलमध्ये स्पिंडल लॉक करण्यासाठी फ्रेमवर एक नर्ल्ड कॉलर किंवा लहान लीव्हर आहे. (चित्र 2) या व्यतिरिक्त, स्कू थ्रेडवर संभाव्य अतिरिक्त दबाव टाळण्यासाठी स्पिंडलला रॅचेट स्टॉप प्रदान केला जातो.

स्लीव्ह किंवा बॅरल पूर्ण मिमी आणि अर्धा मिमी मध्ये मेन स्केलसह (चित्र 3) चिन्हांकित केले आहे. थिम्बल बेव्हल एंड थिम्बल स्केलसह आखणी आहे. थिम्बल बेव्हलच्या टोकाच्या परिघावर पन्नास समान डिव्हिजन केले जातात. ग्रॅज्युएशनचा प्रत्येक 5वा डिव्हिजन क्रमांकासह दर्शविला जातो.



सामान्यतः, झिजला रेझिस्टन्स करण्यासाठी एनव्हीलच्या फेसवर कार्बाइडची टीप बसविली जाते. स्कूसह स्पिंडल मायक्रोमीटरच्या थिम्बलला जोडलेले आहे. संबंधित थ्रेडेड नट मायक्रोमीटरच्या बॅरल किंवा स्लीव्हमध्ये बसवले जाते. मायक्रोमीटरचा दुसरा मोजमाप करणारा फेस म्हणजे एनव्हील, जो सामान्यतः झिजला रेझिस्टन्स करण्यासाठी कार्बाइड टीपने बसवलेला असतो.

मायक्रोमीटरची रेंज 0-25 मिमी, 25-50 मिमी, 50-75, 75-100 मिमी इत्यादी आहे. स्पिंडल बॅरलमध्ये सहजपणे खराब केले जाऊ शकते.

मायक्रोमीटर वाचण्यासाठी संदर्भापॉईंट असण्यासाठी, स्लीव्हर डेटम किंवा इंडेक्स लाइन चिन्हांकित केली जाते.

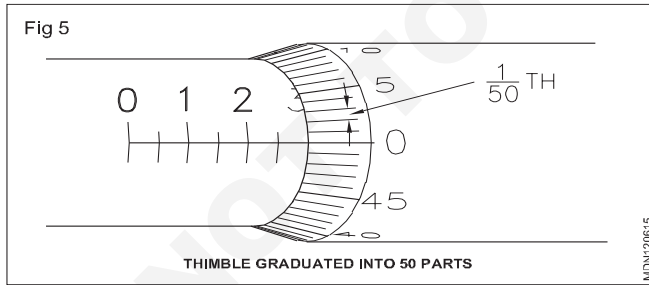
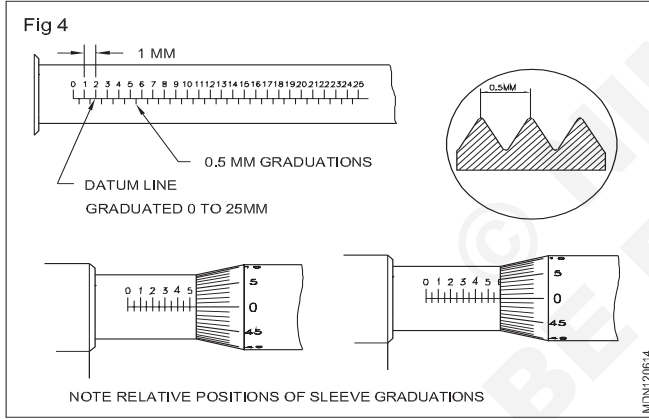
जेव्हा एनव्हील चा फेस आणि स्पिंडलचा फेस संपर्कात असतो, तेव्हा इंडेक्सलाइन 0 ग्रॅज्युएशन आणि थीम्बलचे 0 ग्रॅज्युएशन एकमेकांशी एकरूप होतात.

थीम्बलला घड्याळाच्या विरुद्ध दिशेने फिरवून स्पिंडल मागे घेतले जाऊ शकते. थीम्बलचा भाग पकडण्यासाठी तसेच स्पिंडल फिरवण्याकरता चांगली पकड मिळावी म्हणून नर्ल केले जाते .

### मेट्रिक मायक्रोमीटरचा लिस्ट काउंट मिळवणे

मुख्य स्केल  $\frac{1}{2}$  मिमी मध्ये आखणी आहे. प्रत्येक 5 वी मिमी रीडिंगसह दर्शविली जाते. स्क्रू थ्रेडची पिच  $\frac{1}{2}$  मिमी पर्यंत अचूकपणे राखली जाते. (चित्र 4)

थीम्बलची एक संपूर्ण फेरा घड्याळाच्या दिशेने किंवा उलट दिशेने फिरवून, स्पिंडल पुढे किंवा उलट दिशेने अगदी  $\frac{1}{2}$  मिमी हलते. थीम्बलचा घेर ५० समान डिव्हिजनमध्ये बदलला गेल्याने, थीम्बल स्केलच्या प्रत्येक विभागासाठी स्पिंडलची चाल  $\frac{1}{2}$  मिमी - 50 म्हणजेच  $\frac{1}{100}$  मिमी किंवा 0.01 मिमी आहे. म्हणून, मेट्रिक मायक्रोमीटरचा लिस्ट काउंट  $\frac{1}{100}$  मिमी किंवा 0.01 मिमी आहे.



### मेट्रिक मायक्रोमीटरचे रीडिंग निश्चित करणे

मापनासाठी मायक्रोमीटर वापरण्यापूर्वी, मायक्रोमीटरमध्ये कोणतीही त्रुटी नाही याची खात्री करणे आवश्यक आहे.

एनव्हील स्पिंडलचे फेस धूळमुक्त असणे आवश्यक आहे.

मायक्रोमीटर वाचताना, स्पिंडल रीडिंगसह लॉक करणे आवश्यक आहे.

### वाचनाची पद्धत

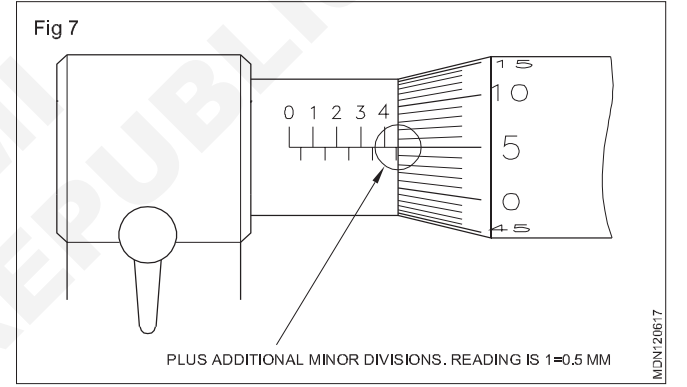
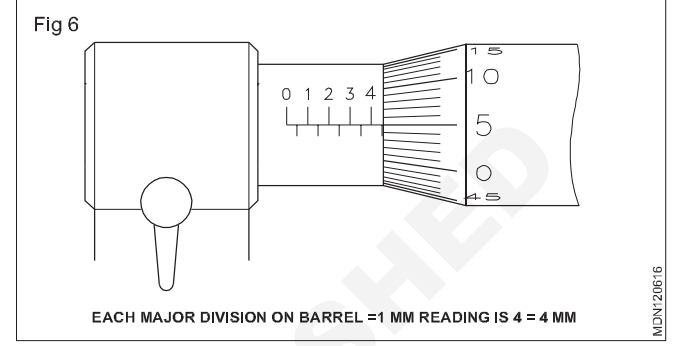
बॅरल स्केलवर संपूर्ण मिलिमीटरची संख्या वाचा जी थीम्बलच्या बेव्हल एज पूर्णपणे दृश्यमान आहेत. ते 4 मिमी वाचते. (चित्र 6)

यामध्ये अंगठ्याच्या बेव्हल काठावरून पूर्णपणे दिसणारे अर्धा मिलिमीटर जोडा.

आकृती  $\frac{1}{2} = 0.5$  मिमी वाचते

आधीच्या दोन रीडिंगमध्ये थिंबल रीडिंग जोडा. (चित्र 7)

आकृती दर्शविते की थीम्बलचा 5 वा डिव्हिजन स्लीव्हच्या इंडेक्सलाइनशी एकरूप आहे. म्हणून, थीम्बलचे रीडिंग  $5 \times 0.01$  मिमी = 0.05 मिमी आहे. मायक्रोमीटरचे एकूण रीडिंग आहे; (चित्र 8)

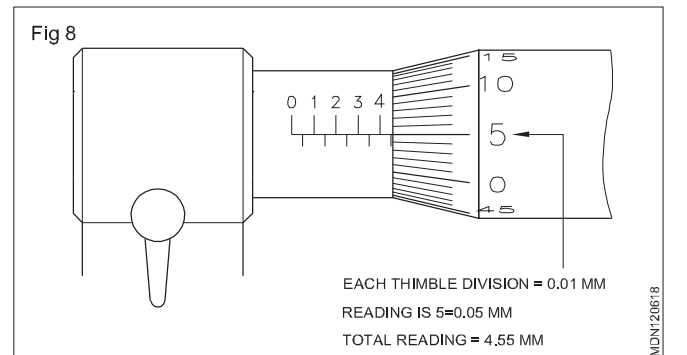


- a 4.00 मिमी
- b 0.50 मिमी
- c 0.05 मिमी

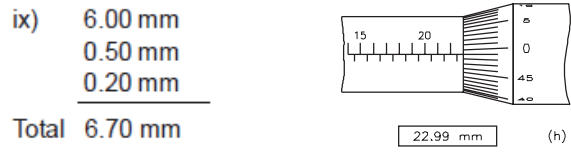
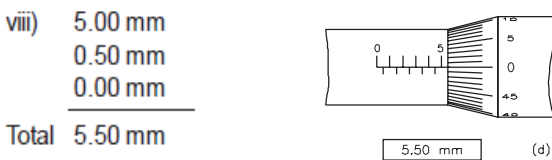
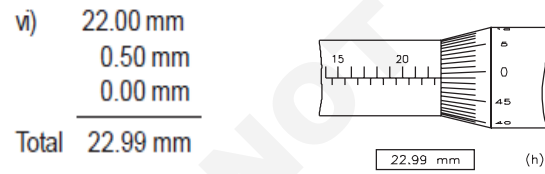
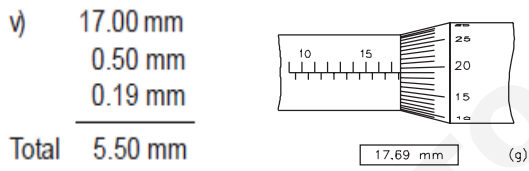
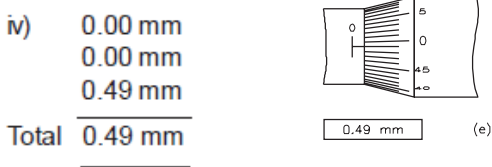
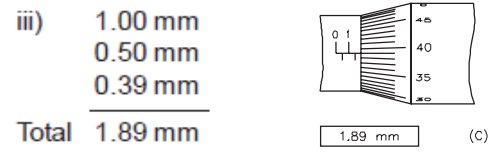
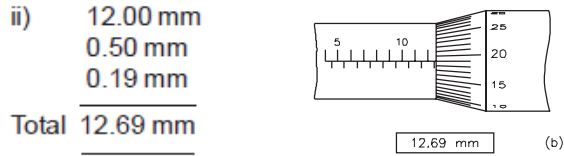
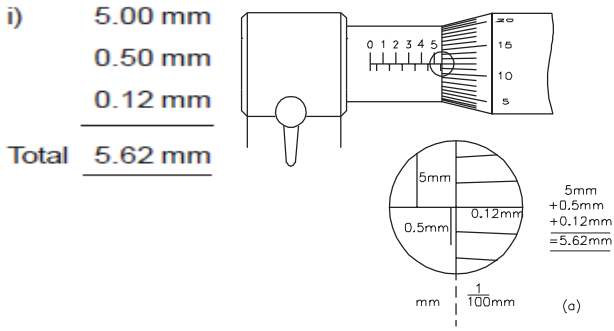
एकूण रीडिंग 4.55 मिमी

मेट्रिक मायक्रोमीटर रीडिंगची काही उदाहरणे आणि त्यांचे निराकरण.

इन्साईड मायक्रोमीटरची रीडिंगची क्षमता मर्यादित असते कारण ते

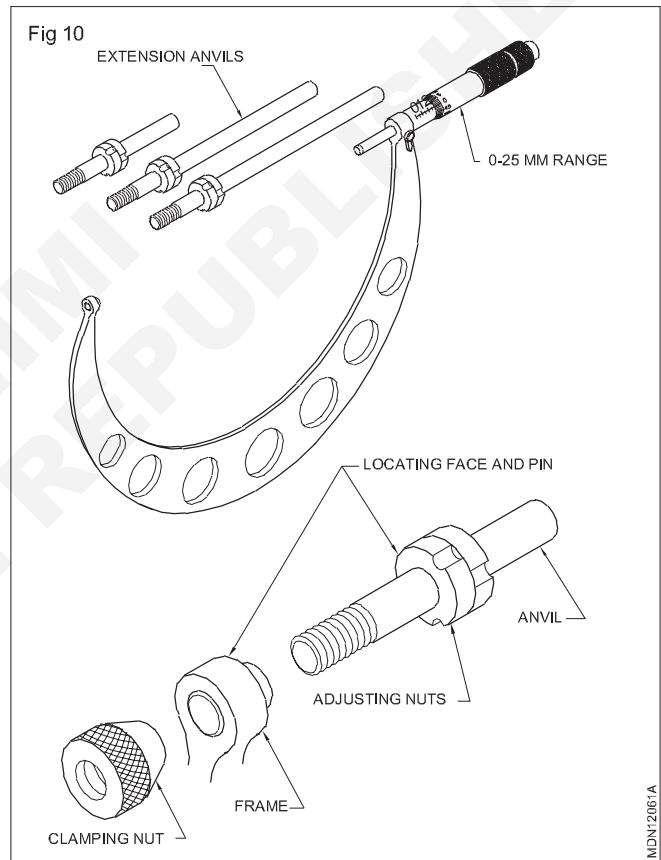


स्पिंडलच्या लांबीवर अवलंबून असतात जे स्वतः मर्यादित आणि स्थिर असते.



मायक्रोमीटरच्या बाह्य 0-25 मिमी क्षमतेचे जास्तीत जास्त 25 मिमीचे परिमाण वाचू शकते. यापेक्षा जास्त आकाराचे मोजमाप करण्यासाठी, आपल्याला पुढील क्षमतेच्या मायक्रोमीटरमध्ये 25-50 मिमी, नंतर 50-75 मिमी आणि कामाच्या आकारानुसार बदल करावे लागतील. अशा प्रकारे, विविध डायमन्शनची कामे पूर्ण करण्यासाठी मोठ्या संख्येने मायक्रोमीटर वापरावे लागतील. ही समस्या दूर करण्यासाठी, मोजमापासाठी एक मोठा मायक्रोमीटर वापरला जातो.

### लार्ज मायक्रोमीटर (चित्र 10)



# अचूक मोजमाप साधने - मेट्रिक मायक्रोमीटरच्या बाहेर (Precision measuring instruments - outside metric micrometer)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

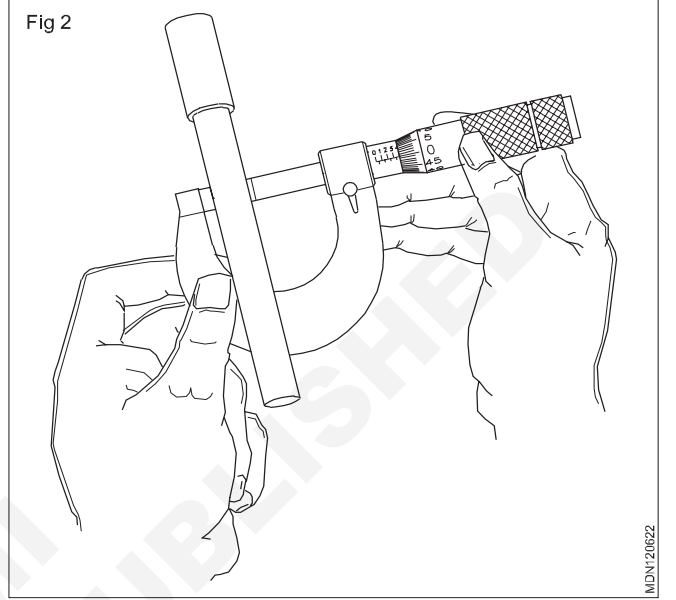
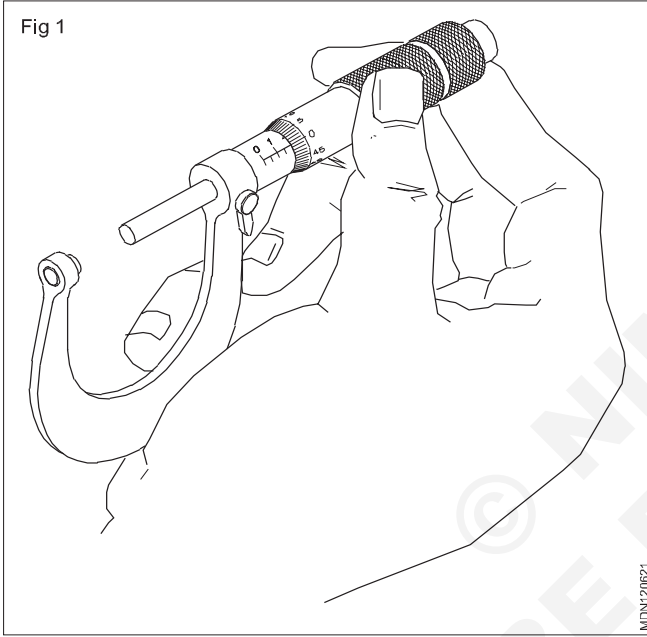
- मापनासाठी मायक्रोमीटर धरणे
- मापनासाठी मायक्रोमीटर जाँबवर सेट करा
- मोजमाप वाचणे.

मापनासाठी मायक्रोमीटर धरून ठेवणे

मायक्रोमीटर एका हातात किंवा दोन्ही हातांनी धरले जाऊ शकते.

एका हातात धरून (चित्र 1)

आउटसाइड मायक्रोमीटर तुमच्या उजव्या हातात धरा, मुख्य स्केलवर प्रॅज्युएशन तुमच्या दिशेने ठेवा.



तुमच्या तळहाताच्या खालच्या मध्यभागावर फ्रेमला आधार द्या. तळहातावर फ्रेम धरण्यासाठी तुमची छोटा किंवा तिसरा बोट वापरा.

फ्रेमला आधार देण्यासाठी मधले बोट त्याच्या मागे ठेवा.

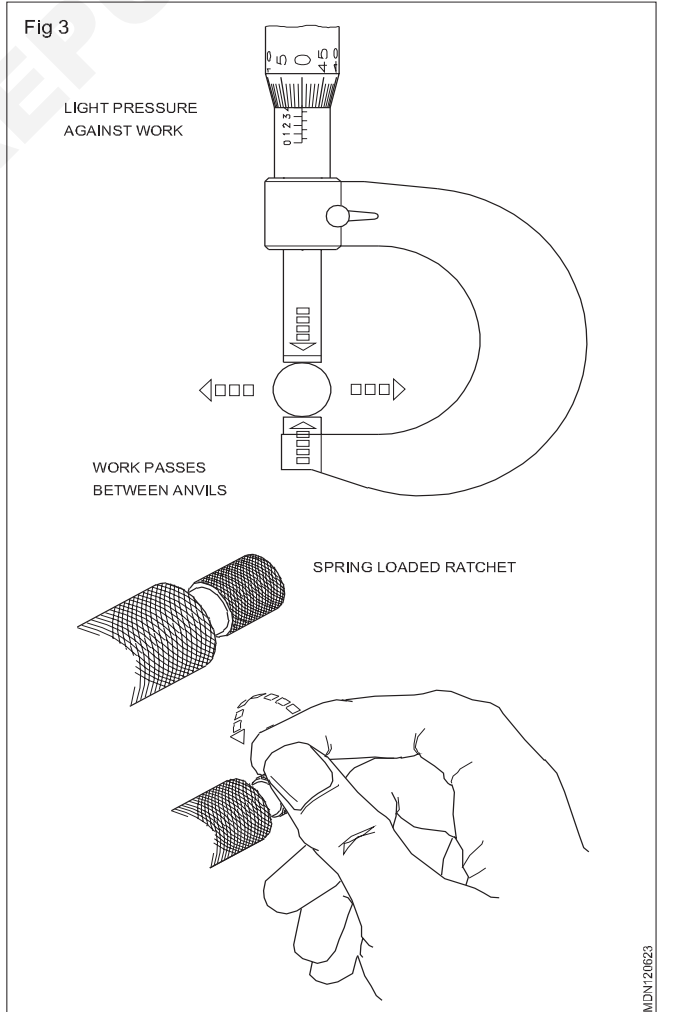
नर्ल्ड थीम्बल समायोजित करण्यासाठी पहिले बोट आणि अंगठा मोकळा ठेवा.

**दोन्ही हातांनी धरून (चित्र 2)**

काहीवेळा, दोन्ही हातांनी मायक्रोमीटर पकडणे अधिक सोयीचे असू शकते. आपल्या डाव्या हाताच्या बोटांच्या आणि अंगठ्याच्या दरम्यान फ्रेमला आधार द्या. थीम्बल समायोजित करण्यासाठी आपल्या उजव्या हाताचा अंगठा आणि बोट वापरा.

मापनासाठी वर्क ठिकाणी मायक्रोमीटर सेट करणे (चित्र 3) : आउटसाइड मायक्रोमीटरने अचूक मोजमाप मिळविण्यासाठी उच्च कौशल्ये आवश्यक आहेत. वर्क ठिकाणी मायक्रोमीटरची चुकीची सेटिंग होऊ शकते:

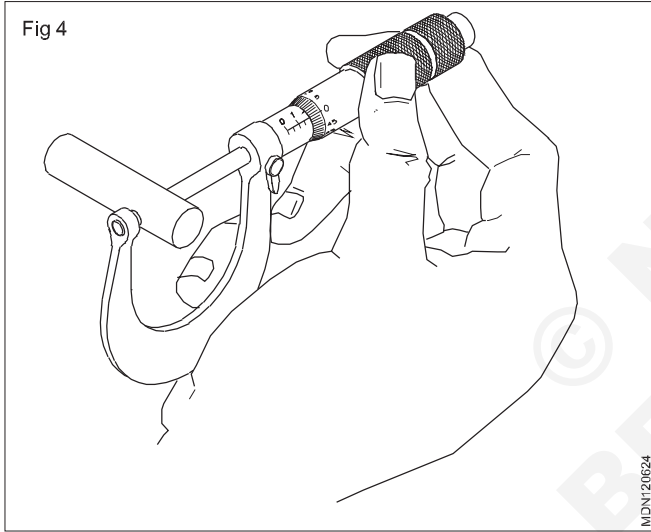
- चुकीचे रीडिंग
- स्कू थ्रेडवर जास्त ताण
- फ्रेममध्ये विकृती.



चित्र 3 वर्क ठिकाणी स्पिंडल आणि एन्हीलचे समायोजन दर्शविते. स्पिंडल आणि एन्हील मधिल कामाची जागा समायोजित करताना, तुम्हाला वर्क सरफेसवर हलका दाब किंवा रेझिस्टन्स जाणवला पाहिजे. खात्री करण्यासाठी स्पिंग लोडेड रॅचेट स्टॉप वापरा.

#### फक्त एक हात वापरताना (चित्र 4)

- एन्हील आणि स्पिंडल बंद करा जोपर्यंत तुम्हाला वाटत नाही की ते वर्कला स्पर्श करत आहेत
- स्पिंडल आणि एन्हील मध्ये वर्क थोडेसे हलवा किंवा आपले मनगट हलवून वर्कच्या ठिकाणी मायक्रोमीटर पास करा
- तुम्हाला योग्य 'फील' मिळेपर्यंत थीम्बलचे आवश्यकतेनुसार आणखी समायोजन करा
- फीलने समाधानी झाल्यावर, थीम्बलवरून बोटे काढून टाका
- मायक्रोमीटर तुमच्या दिशेने वळवा
- मोजमाप वाचा



#### मायक्रोमीटर 0-25 श्रेणी वाचण्याची पद्धत (चित्र 5)

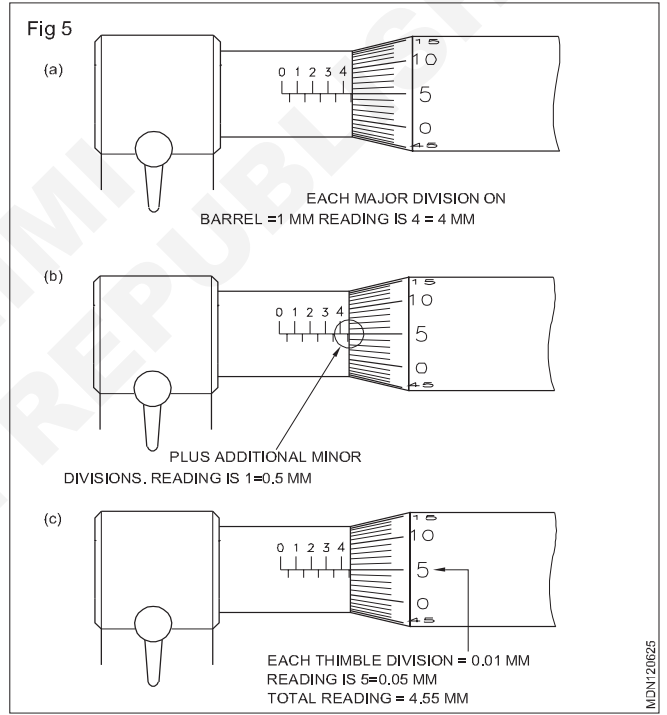
जॉबच्या ठिकाणाहून घेतलेले रिडींग पहा.

बॅरल स्केलवर संपूर्ण मिलिमीटरची संख्या वाचा जी थीम्बलच्या बेव्हल एजवरून पूर्णपणे दृश्यमान आहेत. आकृती 'a' 4 विभाग दाखवते = 4 मिमी.

अंगठ्याच्या बेव्हल काठावरून पूर्णपणे दिसणारे कोणतेही अर्धे मिलिमीटर जोडा. आकृती 'b' 1 भागाकार = 0.5 मिमी दाखवते.

आधी घेतलेल्या मुख्य स्केल रीडिंगमध्ये थिंबल रीडिंग जोडा. आकृती 'c' दाखवते की थिंबल स्केलची 5वी विभागणी निर्देशांक रेषेशी एकरूप आहे. तर थिंबल रीडिंग =  $5 \times 0.01 = 0.05$  मिमी.

	4.00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
<b>Total reading</b>	<b>4.55 mm</b>



## डेपथ मायक्रोमीटर (Depth micrometer)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डेपथ मायक्रोमीटरच्या भागांची नावे द्या
- डेपथ मायक्रोमीटरच्या रचनांचे वैशिष्ट्ये सांगा
- डेपथ मायक्रोमीटरची रिडींग वाचने.

#### रचना वैशिष्ट्ये (चित्र 1)

डेपथ मायक्रोमीटर मध्ये एक स्टॉक असतो ज्यावर ग्रॅज्युएटेड स्लीव्ह बसवलेले असते.

स्लीव्हचे दुसरे टोक 0.5 मिमी पिच 'V' श्रेडने श्रेड केलेले आहे.

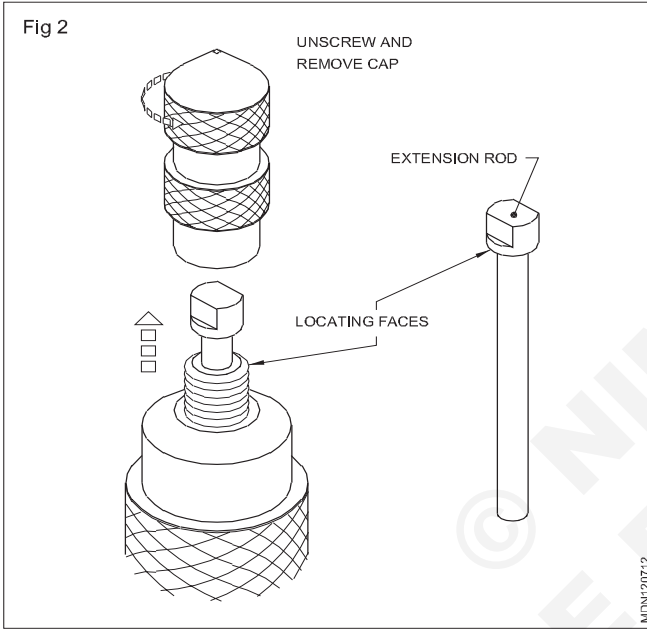
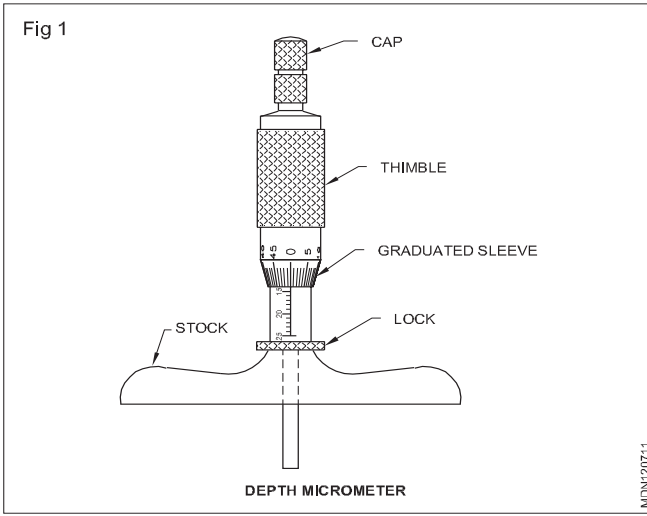
थीम्बल, जेई साइड रिल्या समान पिच आणि फॉर्मने श्रेड असतात, ते श्रेडेड स्लीव्हसह सोबती जोडलेले असत आणि त्यावर स्लाइड करतात.

एक्स्टेंशन रॉड्सचा संच सामान्यतः पुरविला जातो. त्या प्रत्येकावर 0-25 मिमी, 25-50 मिमी, 50-75 मिमी, 75-100 मिमी, 100-125 मिमी आणि 125-150 मिमी अशा आकारांची श्रेणी त्या रॉडने मोजली जाऊ शकते.

हे एक्स्टेंशन रॉड थीम्बल आणि स्लीव्हमध्ये घातले जाऊ शकतात.

एक्स्टेंशन रॉडला कॉलर हेड असते जे रॉडला घट्ट धरून ठेवण्यास मदत करते. (चित्र 2)





स्टॉक आणि रॉडचे मोजमाप करणारे फेसकडक, टेम्पर्ड आणि ग्राइंड आहेत. स्टॉकचा मोजमाप करणारा फेस पूर्णपणे प्लॅट आहे.

एक्स्टेंशन रॉड्स काढल्या जाऊ शकतात आणि मोजल्या जाणाऱ्या आकारानुसार बदलल्या जाऊ शकतात.

### ग्रॅज्युएशन आणि लिस्ट काउंट

स्लीव्हर 25 मिमी लांबीसाठी डेटम लाइन चिन्हांकित केली आहे. हे 25 समान भागांमध्ये विभागले गेले आहे. प्रत्येक रेष एक मिलिमीटर दर्शवते. प्रत्येक पाचवी रेष थोडी लांब आणि क्रमांकित केली जाते. 1 मिमी दर्शविणारी प्रत्येक रेष पुढे दोन समान भागांमध्ये विभागली गेली आहे. म्हणून प्रत्येक उपविभाग 0.5 मिमी दर्शवतो. (चित्र 3)

क्रमांकित ग्रॅज्युएशन आउटसाइड मायक्रोमीटर वर चिन्हांकित केलेल्या त्याचा उलट दिशेने आहेत.

स्लीव्हेचे शून्य ग्रॅज्युएशन सगळ्यात वरती आणि 25 मिमी ग्रॅज्युएशन स्टॉकच्या जवळ आहे.

थीम्बलची बेव्हल किनार देखील ग्रॅज्युएशन आहे. घेरहा 50 समान भागांमध्ये विभागलेला आहे आणि प्रत्येक 5वी विभाजन रेषा लांब आणि क्रमांकित केली आहे. क्रमांकन उलट दिशेने आहे आणि 0 ते 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45 आणि 50 (0) पर्यंत वाढते. (चित्र 4)

थीम्बलच्या एका पूर्ण फेऱ्यासाठी एक्स्टेंशन रॉडची चाल एक पिच आहे, जी 0.5 मिमी आहे.

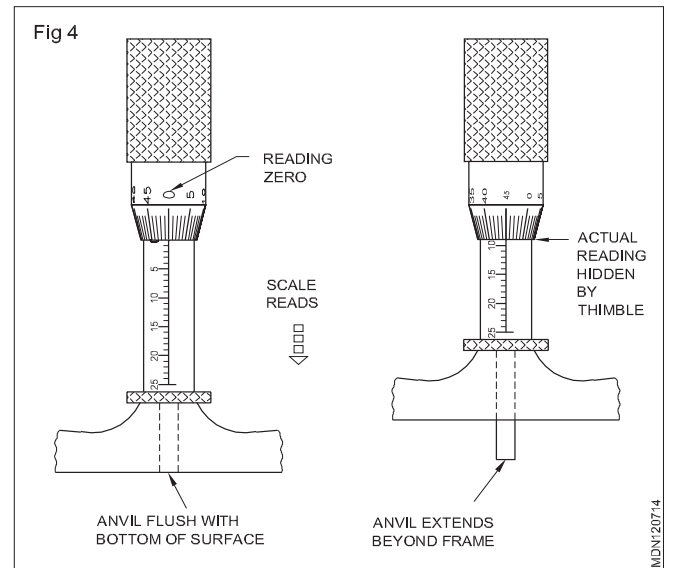
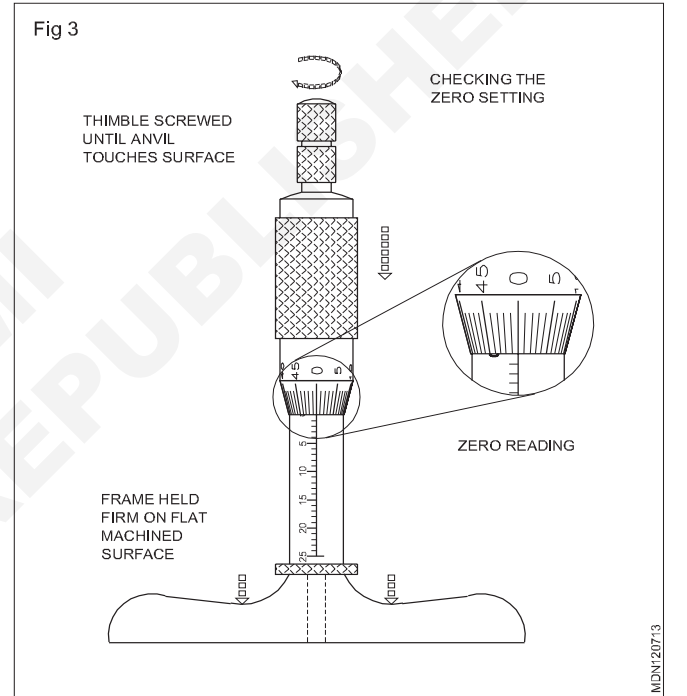
त्यामुळे थीम्बलच्या एका डिव्हिजनच्या हालचालीसाठी एक्स्टेंशन रॉडची प्रस्पीड  $0.5/50 = 0.01$  मिमी इतकी असेल.

हे या उपकरणाद्वारे घेतले जाणारे सर्वात लहान माप असेल आणि म्हणूनच या उपकरणाच्या मोजमापाची अचूकता आहे.

### डेपथ मायक्रोमीटरचा वापर

डेपथ मायक्रोमीटर हे मोजण्यासाठी वापरले जाणारे विशेष मायक्रोमीटर आहेत;

- छिद्रांची खोली
- ग्रूव्ह्स आणि रिसेसेसची खोली
- शोल्डरची उंची आणि प्रोजेक्शन.



# लिस्ट काउंट, गणना, काळजी आणि व्हर्नियर कॅलिपर यांचे वर्णन (Description least count, calculation, care and use of vernier caliper)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्हर्नियरचे तत्त्व सांगा
- व्हर्नियरची लिस्ट काउंट परिभाषित करा
- व्हर्नियर स्केलची लिस्ट काउंट काढा.

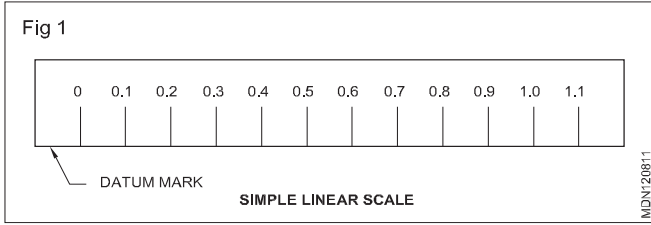
## व्हर्नियर तत्त्व

व्हर्नियरचे मूळ तत्त्व असे आहे की व्हर्नियर वाचता येणारे आकाराचे सर्वात लहान एकक दोन स्केलच्या विभागांमधील लांबीच्या फरका इतके असते.

व्हर्नियर स्केलवरील मॅग्निफिकेशन एकमेकांवर सरकणाऱ्या दोन स्केलद्वारे दिले जाते; डोळा शोधू शकतो की त्यापैकी एकावरील कोणता डिव्हिजन दुसऱ्या भागापेक्षा लहान आहे. यापैकी कोणते डिव्हिजन एकमेकांशी एकरूप आहेत हे डोळा शोधू शकतो आणि ही वस्तुस्थिती आहे जी आपल्याला 0.02 मिमी अचूकतेपर्यंत व्हर्नियर वाचण्यास सक्षम करते.

चित्र 1 रिडींग निश्चित करण्यासाठी वापरले जाणारे व्हर्नियर तत्त्व दाखवते.

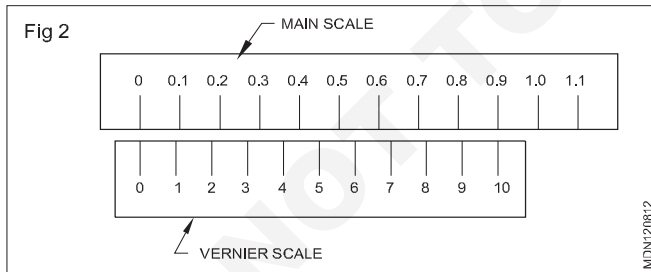
चित्र 1 मार्किंगडेन लाइन सह मेन स्केल दर्शविते.



चित्र 2 मेन स्केल आणि व्हर्नियर स्केल ग्रॅजुएशनसह दर्शविते. 1 मेन स्केलचे मूल्य 0.1 युनिट आहे. व्हर्नियर स्केलमध्ये 9 अशी एकके घेतली जातात आणि 10 समान भागांमध्ये विभागली जातात. म्हणून 1 व्हर्नियर स्केलचे मूल्य आहे

$$0.9/10=0.09 \text{ युनिट्स}$$

आता, व्हर्नियर तत्त्व लागू करून, आकाराचे सर्वात लहान एकक 1 M.S.D. - 1 V.S.D. (म्हणजे)  $0.1 - 0.09=0.01$  युनिट.

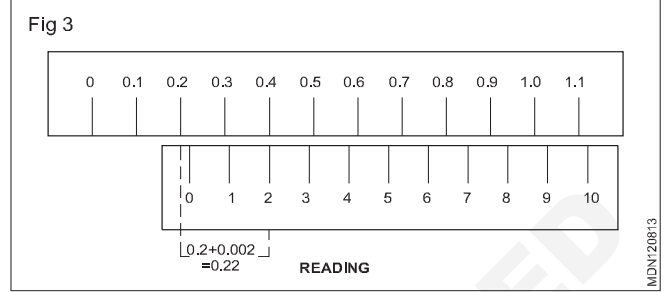


## लिस्ट काउंटची व्याख्या

लिस्ट काउंट हे सर्वात लहान संभाव्य मोजमाप आहे जे अचूक साधनाने घेतले जाऊ शकते.

चित्र 3 मध्ये व्हर्नियर स्केल वाचण्याची पद्धत दर्शविली आहे. व्हर्नियर स्केलचे शून्य 0.2 ते 0.3 युनिट्स दरम्यान आहे

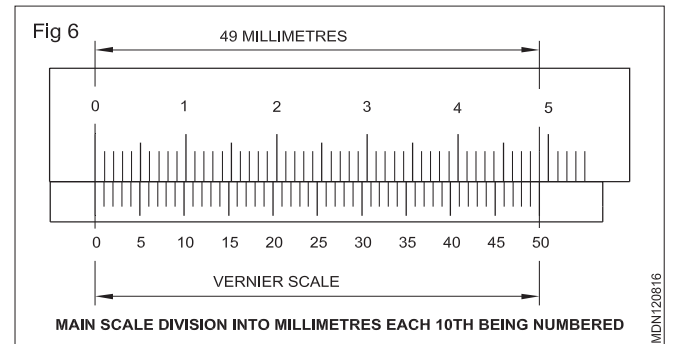
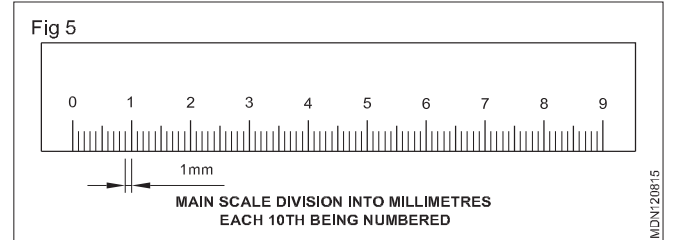
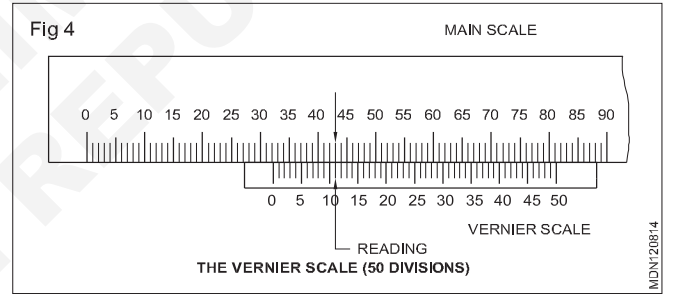
मेन स्केलवर आणि व्हर्नियर स्केलचे क्रमांक 2 ग्रॅजुएशन हे मेन स्केलच्या चौथ्या डिव्हिजनशी एकरूप आहे. अशा प्रकारे रिडींग  $0.2 + 2 * 0.01=0.22$  आहे.



चित्र 4 आधुनिक मेट्रिक मोजमापांमध्ये वापरल्याप्रमाणे ठराविक 50 डिव्हिजन व्हर्नियर स्केल दाखवते.

या इन्स्ट्रुमेंटचे मेन स्केल मिमी मध्ये ग्रॅजुएशनधर आहे.

व्हर्नियरच्या 49 अशा विभागांचा उद्देश आहे ... 50 समान डिव्हिजनमध्ये विभागले गेले आहेत. तर व्हर्नियर स्केल विभागणीचे मूल्य 49/50 मिमी (चित्र 6) पर्यंत कार्य करते.



सर्वात कमी संख्या म्हणजे 1 मेन स्केल डिव्हिजन - 1 व्हर्नियर स्केल डिव्हिजन (चित्र 7).

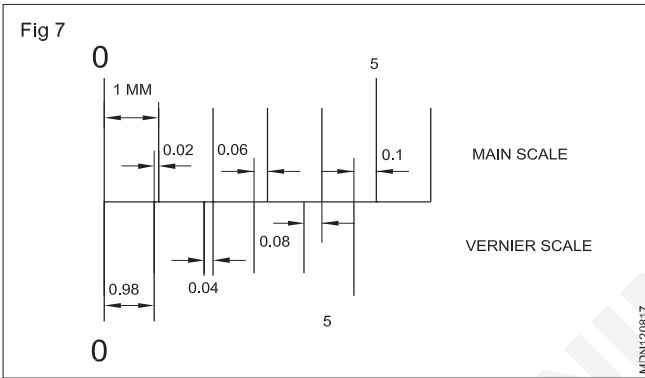
$$1\text{mm} - \frac{49}{50}\text{mm} = \frac{50 - 49}{50} = \frac{1}{50} = 0.02\text{mm}$$

150 मिमी क्षमतेच्या व्हर्नियर कॅलिपरच्या बाबतीत मेन स्केल 1 मिमी ऐवजी ½ मिमीमध्ये ग्रॅज्युएट केला जातो. व्हर्नियर स्केलच्या उद्देशाने 24 असे डिव्हिजन घेतले जातात आणि 25 समान डिव्हिजनमध्ये विभागले जातात. तर 1 व्हर्नियर स्केल विभागणीचे मूल्य आहे .

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

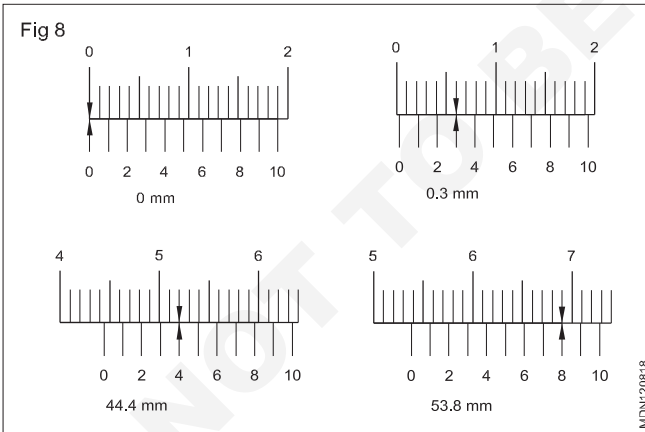
Least count = 1 M.S.D. - 1 V.S.D.

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



### रिडींगचे मोजमाप (चित्र 8)

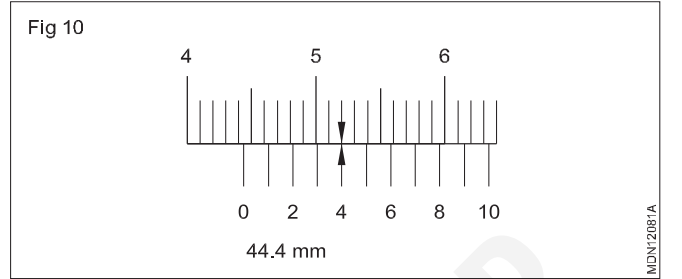
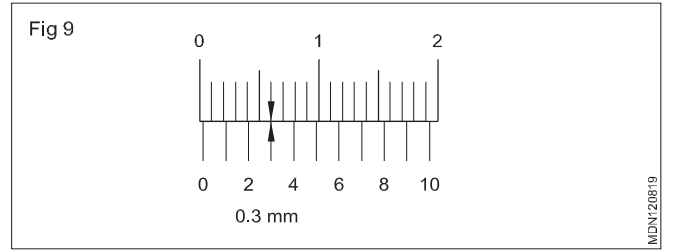
ते व्हर्नियर स्केलचे '0' म्हणून 0 मिमी आणि मेन स्केलचे '0' एकसारखे असल्यास.



### रिडींगचे मोजमाप (चित्र 9 आणि 10)

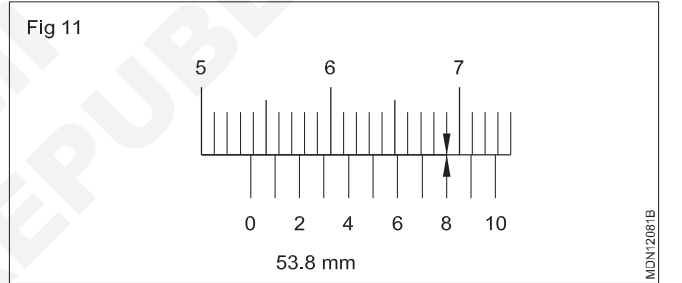
व्हर्नियरचा '0' मेन स्केलच्या उजवीकडे आहे आणि मेन स्केलच्या '0' आणि पहिली डिव्हिजनमध्ये आहे. तिसरी व्हर्नियर स्केलची विभागणी मेन स्केलवरील विभागणीशी जुळते.

म्हणून मोजमाप 0 मिमी + 3 \* 0.1 मिमी = 0.3 मिमी आहे.



### रिडींगचे मोजमाप (चित्र 11)

व्हर्नियर स्केलचा '0' 44 व्या आणि 45 च्या दरम्यान मेन स्केलवरील डिव्हिजन असतो आणि व्हर्नियर स्केलचा चौथा डिव्हिजन मेन स्केलच्या डिव्हिजनशी एकरूप होतो. म्हणून मोजमाप 44 मिमी + 4 \* 0.1 मिमी = 44.4 आहे.



### रिडींगचे मोजमाप

व्हर्नियर स्केलचा '0' 53 आणि 54 च्या दरम्यान मेन स्केलवरील डिव्हिजन असतो आणि व्हर्नियर स्केलचा आठवा डिव्हिजन मेन स्केलवरील डिव्हिजनशी एकरूप होतो. म्हणून मोजमाप 53 मिमी + 8 \* 0.1 मिमी = 53.8 मिमी आहे.

वरील रिडींगसाठी वापरलेल्या व्हर्नियर कॅलिपरची किमान संख्या 0.1 मिमी आहे.

# युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपर आणि त्याचा वापर (The universal vernier caliper and its application)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- युनिव्हर्सल कॅलिपरच्या भागांची यादी करा
- युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपरची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- कार्यात्मक वैशिष्ट्ये सांगा
- मोजमाप घेण्यासाठी गुणांची यादी करा.

व्हर्नियरचे तत्त्व लागू केलेल्या अचूक साधनांपैकी एक म्हणजे युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपर. इंसाइड, आऊटसाइड आणि खोलीचे मोजमाप घेण्याच्या वापरामुळे याला युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपर म्हणून रेष खले जाते. त्याची अचूकता 0.02 मिमी आहे.

## युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपरमध्ये

- बीम
- आऊटसाइड मोजमापांसाठी फिक्सड जॉ
- आऊटसाइड मोजमापासाठी मुव्हेबल जॉ
- इंसाइड मोजमापांसाठी मुव्हेबल जॉ
- खोली मोजण्यासाठी ब्लेड
- मेन स्केल
- व्हर्नियर स्केल
- फाईन ऍडजस्टेबल स्क्रू
- लॉकिंग स्क्रूचा संच.

सर्व भाग निकेल-क्रोमियम स्टील, उष्णता-उपचार आणि ग्राइंड बनलेले आहेत. ते उच्च अचूकतेसाठी मशीन केलेले आहेत. तापमानातील फरकांमुळे विकृती टाळण्यासाठी ते स्थिर केले जातात.

## रचना वैशिष्ट्ये

बीम हा मुख्य भाग आहे आणि त्यावर मुख्य स्केल प्रॅज्युएशन चिन्हांकित केले आहेत. खुणा मिलिमीटरमध्ये आहेत आणि प्रत्येक दहावी रेषा इतर प्रॅज्युएशन थोडी लांब आणि उजळ काढली आहे आणि 1,2,3 अशी संख्या दिली आहे ...

बीमच्या डावीकडे आउटसाइड आणि इंसाइड मोजमापांसाठी फिक्सडजॉ अविभाज्य भाग म्हणून फिक्सड केले जातात., व्हर्नियर युनिट बीमवर सरकते.

बीमच्या तळाशी एक की-वे सारखी खाचल्याच्या संपूर्ण लांबीसाठी तयार केली जाते, ज्यामुळे ब्लेडला खाचत सरकता येते.

तळाशी उजव्या हाताच्या टोकाला, ब्लेडला आधार म्हणून एक युनिट फिक्सड केले जाते जेव्हा ते खाचत सरकते.

व्हर्नियर युनिटवर व्हर्नियर प्रॅज्युएशन चिन्हांकित आहेत. बाह्य आणि इंसाइड दोन्ही मोजमापांसाठी मुव्हेबल जॉ यासह अविभाज्य आहेत.

फिक्सड आणि मुव्हेबल येण्या जोगा जॉ नाइफ एज असतो जेणे करून मोजमाप करताना अधिक अचूकता येते. जेव्हा फिक्सड आणि मुव्हेबल जॉ एकमेकांशी संपर्क साधतात तेव्हा व्हर्नियर स्केलचे शून्य मुख्य स्केलच्या शून्याशी एकरूप होते.

ब्लेडमधील या स्थितीत बीमच्या उजव्या हाताच्या काठाशी सुसंगत असेल. जेव्हा व्हर्नियर स्केल युनिट स्केलसरकते, तेव्हा दोन्ही मोजमापांचे मुव्हेबलजॉतसेच ब्लेड रिडींग करण्यासाठी पुढे जातात.

व्हर्नियर युनिट सरकवण्यासाठी, थंब लीव्हर दाबला जातो आणि व्हर्नियर युनिटच्या हालचालीच्या दिशेनुसार ओढला जातो किंवा ढकलला जातो.

## लिस्ट काउंट

चांगल्या अचूकतेसाठी, 49 मिमी स्पेस व्हर्नियर स्केलवर 50 समान भागांमध्ये विभागली गेली आहे जेणेकरून एक व्हर्नियर स्केल विभागणी मूल्य असेल.

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

येथे सर्वात लिस्टकाउंट 1 मेन स्केल डिव्हिजन असेल - 1 व्हर्नियर स्केल डिव्हिजन = 1 मिमी - 0.98 मिमी = 0.02 मिमी.

## फायदे

आउटसाइड, इंसाइड आणि खोलीचे मोजमाप घेण्यासाठी वेगळी अचूक साधने असणे आवश्यक नाही.

युनिव्हर्सल व्हर्नियर कॅलिपरचा हा अनुप्रयोग आउटसाइड, इंसाइड आणि खोली मोजमाप घेत आहे आकृती 2 मध्ये दर्शविला आहे.

## तोटे

रिडींगची अचूकता ऑपरेटरच्या कौशल्यावर अवलंबून असते.

स्लाइडिंग युनिटमध्ये ढिलाई विकसित झाल्यामुळे सतत वापराने त्याची अचूकता गमावते. +/-0.02 मिमी पेक्षा कमी विचलन असलेले घटक मोजण्यासाठी वापरले जाऊ शकत नाही.

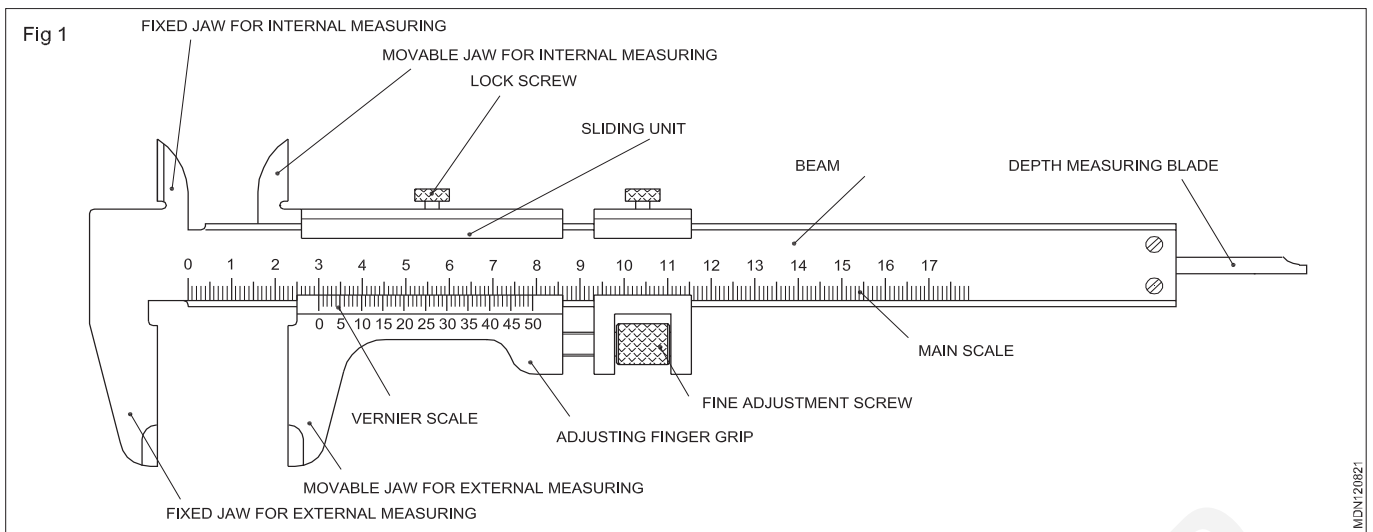
समांतर रेषा लक्षात घेता पॅरेलॅक्स त्रुटीची शक्यता, मापनाचे रिडींग चुकीचे असू शकते.

## मोजमाप वाचण्यासाठी

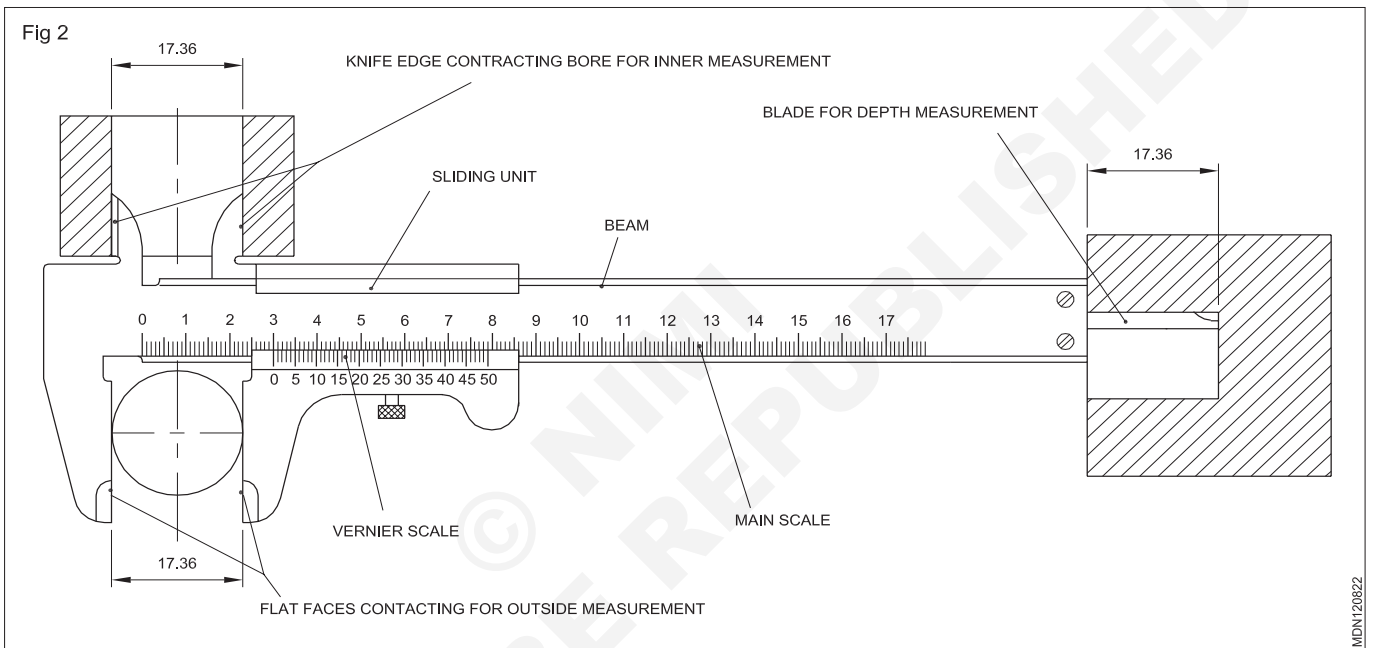
व्हर्नियरच्या शून्याने उत्तीर्ण झालेल्या मेन स्केलवरील प्रॅज्युएशनची संख्या लक्षात घ्या. हे पूर्ण मिमी देते.

व्हर्नियर स्केल डिव्हिजनतील कोणता भाग मेन स्केलवरील कोणत्याही एका रेषा शी जुळतो ते लक्षात घ्या. ही संख्या कमीतकमी मोजून गुणाकार करा.

मेन स्केल रिडींगमध्ये गुणाकार मूल्य जोडा.



MIDN120821



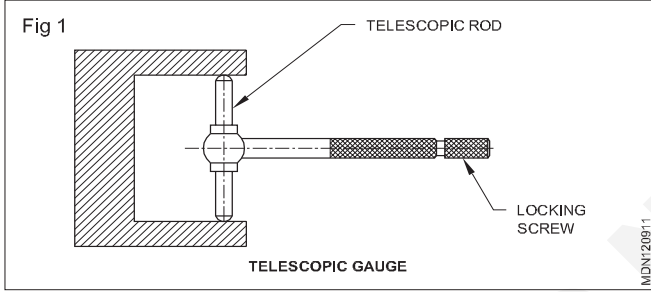
MIDN120822

## टेलिस्कोपिक गेज (Telescopic gauge)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- टेलिस्कोपिक गेजच्या भागांची नावे द्या
- आउटसाइड मायक्रोमीटरवर टेलीस्कोप गेज रिडींग कसे करावे हे मोजण्याचे तंत्र.

टेलिस्कोपिक गेज (चित्र 1): हे एक साधन आहे जे स्लॉट किंवा छिद्रांच्या आऊटसाईडसाईड मोजण्यासाठी वापरले जाते. यात एक हँडल आणि दोन प्लंजर असतात, ज्यापैकी एक टेलिस्कोप दुसऱ्यामध्ये जाते. दोन्ही प्लंजर्स स्पिंग टेंशनने इंसाइड ठेवले आहेत. प्लंजरला स्थितीत लॉक करण्यासाठी, हँडलच्या शेवटी एक गुंडाळलेला स्क्रू घट्ट केला जातो. जर छिद्राचा व्यास मोजायचा असेल तर, प्लंजर्स प्रथम कॉम्प्रेस केले जातात आणि नंतर लॉक केले जातात. प्लंजरचा एंड होलमध्ये टाकला जातो आणि शेवटचा एंड विस्तार करण्याची परवानगी दिली जाते जेणे करून प्लंजर विरुद्धच्या कडांना स्पर्श करतील.



मग प्लंजरस्थितीत लॉक केले जातात आणि छिद्रातून बाहेर काढले जातात. व्यास आउटसाइड मायक्रोमीटरच्या मदतीने मोजला जातो. टेलिस्कोपिक गेजची स्वतःची आखणी नसते.

टेलीस्कोपिक गेजमध्ये घ्यावयाची खबरदारी ते बोअरवर चौरसपणे इन्सर्ट केले पाहिजेत आणि योग्यरित्या केंद्रीकृत केली पाहिजेत.

### मोजण्याचे तंत्र

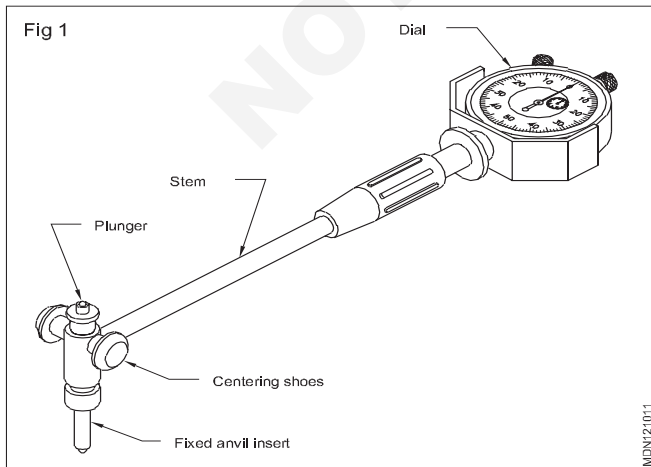
- फिक्स्ड आणि टेलिस्कोपिकलेग कॉम्प्रेसकरा आणि लॉकिंग स्क्रूद्वारे लॉक करा.
- मोजण्यासाठी छिद्रामध्ये गेजचे टोक घाला.
- छिद्राच्या आऊटसाईड व्यासापर्यंत लेग विस्तृत करण्यासाठी लॉकिंग स्क्रू अनस्कू करून लेग अनलॉक करा.
- फीलसह मोजा आणि स्थितीत लेग लॉक करा.
- वाचनासाठी मोजमाप आउटसाइड मायक्रोमीटरमध्ये स्थानांतरित करा.

## बोर डायल गेज (Bore dial gauge)

- बोर डायल गेजच्या भागांची नावे द्या
- बोर डायल गेजची वैशिष्ट्ये सांगा
- ग्रॅज्युएटेड डायल वापरून मोजमाप वाचा.

हे एक अचूक मापन यंत्र आहे जे इंसाइड परिमाणे मोजण्यासाठी वापरले जाते. डायल बोअर गेज सामान्यतः टू-पॉईंट, सेल्फ-कॅन्टेरिंग टाईप म्हणून उपलब्ध आहे.

डायल बोअर गेज (चित्र 1)



### स्टेम

हे सर्व घटक एकत्र ठेवते आणि डायलमध्ये प्लंजर मोशन प्रसारित करण्याची यंत्रणा समाविष्ट करते.

### फिक्स्ड एन्व्हील/इन्सर्ट

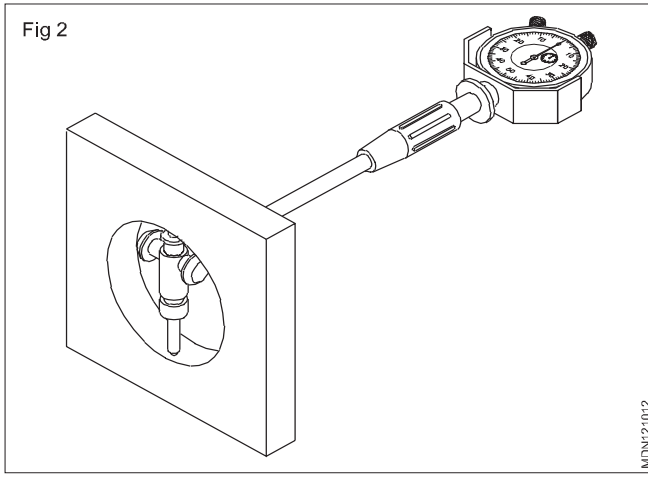
हे एन्व्हील अदलाबदल करण्यायोग्य आहेत. एन्व्हील ची निवड मोजल्या जाणाऱ्या बोअरच्या व्यासावर अवलंबून केली जाते. विशिष्ट टाईप च्या बोर डायल गेजसाठी, मोजमापाची श्रेणी वाढवण्यासाठी एक्स्टेंशन रिंग/वॉशर प्रदान केले जातात.

### स्लाइडिंग प्लंजर

हे मोजमाप वाचण्यासाठी डायलची हालचाल कार्यान्वित करते.

### सेंटरिंग शूज / स्पेरिकलस पोर्टस

ग्राइंड डिस्कच्या जोडीसह काही टाईप चे बोर डायल गेज प्रदान केले जातात. (चित्र 2)

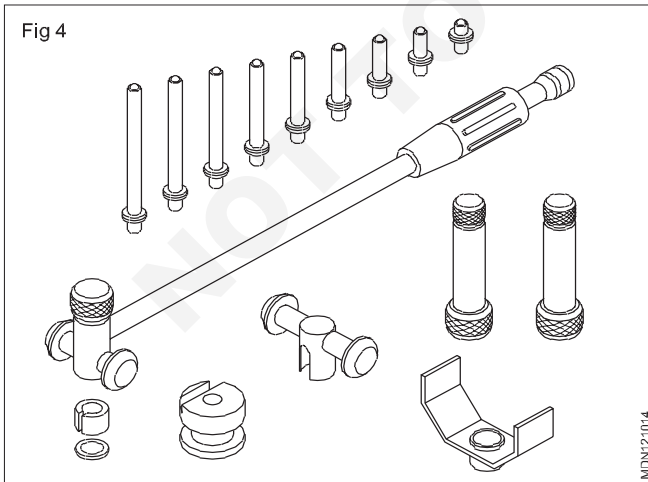
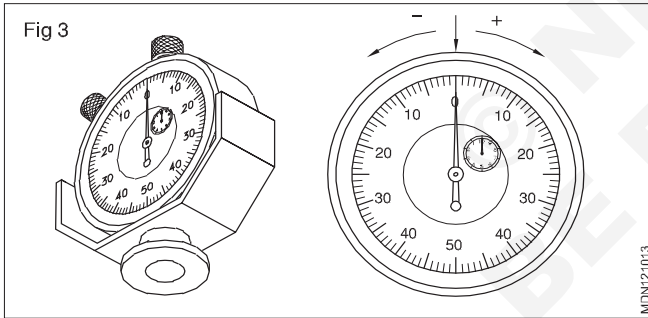


हे बोअरच्या सेंटर मोजमाप करणाऱ्या चेहऱ्यांचे अलाइनमेंट राखते. काही प्रकारांसाठी, स्प्रिंग-लोड केलेले दोन स्फेरिकल सपोर्ट्स प्रदान केले जातात.

### डायल इंडिकेटर (चित्र 3)

यात डायलवर ग्रॅज्युएशन चिन्हांकित आहेत. ग्रॅज्युएशन घड्याळाच्या दिशेने आणि विरुद्ध दिशेने चिन्हांकित केले आहेत.

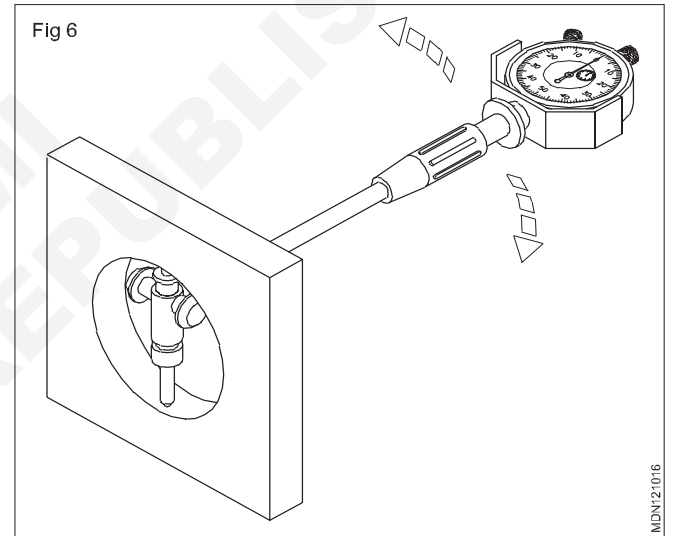
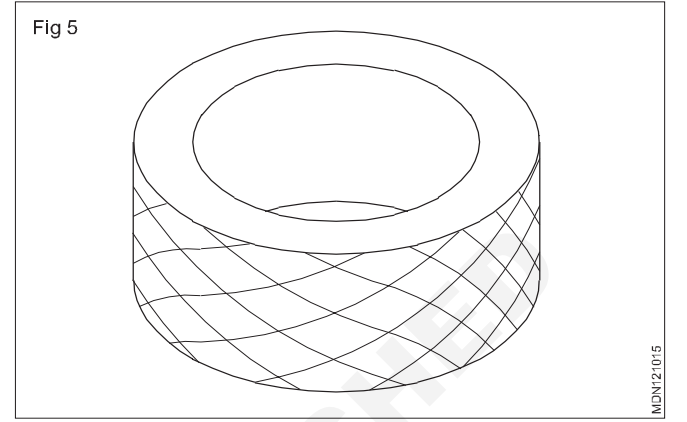
बोर डायल गेज विविध मापन श्रेणींसह विविध आकारात उपलब्ध आहेत. वेगवेगळ्या आकारांचे मोजमाप करण्यासाठी हे अदलाबदल करण्यायोग्य मापन रॉड्स ( आउटसाइड रॉड्स किंवा कॉम्बिनेशन वॉशर ) आहेत. (चित्र 4)



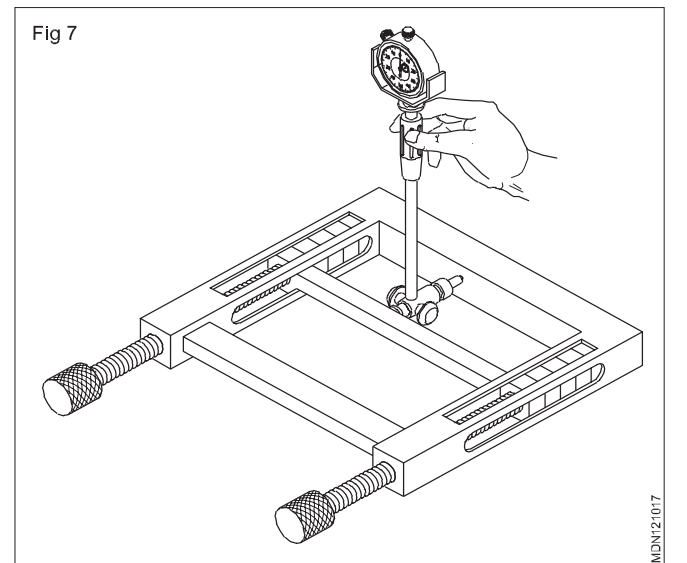
इन्स्ट्रुमेंटची अचूकता डायलवरील ग्रॅज्युएशनच्या प्रकारावर अवलंबून असते. सर्वाधिक वारंवार वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणां मध्ये 0.001 मिमी आणि 0.01 मिमी अचूकता असते.

मोजमाप घेण्यापूर्वी डायल गेज शून्यावर सेट केले पाहिजे. शून्य सेटिंग साठी सेटिंग रिंग उपलब्ध आहेत. (चित्र 5)

माप घेताना स्प्रिंग-लोडेड ऍंड (प्लंगर) दाबा कारण ते सेटिंग उपकरणात किंवा मोजल्या जात असलेल्या बोअरमध्ये प्रवेश करते. मोजण्याचे फेस स्थितीत ठेवण्यासाठी डिव्हाइसला किंचित रॉक आणि स्थिर करा. (चित्र 6)



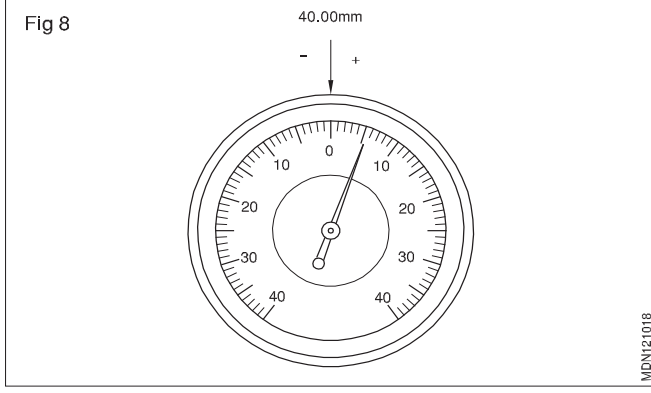
सेटिंग फिक्स्चरमध्ये फिक्स्ड केलेल्या स्लिप गेजचा वापर शून्य सेटिंगसाठी देखील केला जाऊ शकतो. (चित्र 7)



## डायल इंडिकेटर रिडींग (चित्र 8)

रिडींग घेताना, प्रथम मापन श्रेणी आणि स्केलचे उपविभाग तपासा. आकृतीमधील निर्देशकाची श्रेणी 0.8 मिमी आहे आणि दोन्ही दिशांमध्ये 0-40 पर्यंत ग्रॅज्युएशन प्राप्त केली आहे. अशा प्रकारे प्रत्येक डिव्हिजनचे मूल्य 0.01 मिमी आहे.

इंडिकेटर घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने सकारात्मक डेविएशन आणि विरुद्ध दिशेने नकारात्मक डेविएशन दर्शवितो.



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

## डायल टेस्ट इंडिकेटर (Dial test indicators)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डायल टेस्ट इंडिकेटरचे तत्त्व सांगा
- डायल टेस्ट इंडिकेटरचे टाईप सांगा
- डायल टेस्ट इंडिकेटरचे भाग ओळखा
- डायल टेस्ट इंडिकेटरची महत्त्वाची वैशिष्ट्ये सांगा
- डायल टेस्ट इंडिकेटरची कार्ये सांगा
- स्टँडचे विविध टाईप ओळखा
- स्ट्रेट एजचे महत्त्व सांगा.

### डायल टेस्ट इंडिकेटर

डायल टेस्ट इंडिकेटर ही उच्च सुस्पष्टता असलेली उपकरणे आहेत, ज्याचा उपयोग घटकांच्या आकारांमधील फरकांची तुलना आणि निर्धारण करण्यासाठी केला जातो. ही उपकरणे मायक्रोमीटर आणि व्हर्नियर कॅलिपर सारख्या आकारांचे थेट रिडींग देऊ शकत नाहीत. डायल टेस्ट इंडिकेटर ग्रॅज्युएटेड डायलवरील पॉइंटरच्या सहाय्याने आकारातील लहान भिन्नता वाढवतो. विचलनांचे हे अप्रत्यक्ष रिडींग चाचणी घेतलेल्या भागांच्या परिस्थितीचे अचूक चित्र देते. (आकृती क्रं 1)

**प्रिन्सिपल ऑफ वर्कींग :** प्लंजर किंवा स्टायलसच्या लहान हालचालींचे गोलाकार स्केलवर पॉइंटरच्या रोटरी मोशनमध्ये रूपांतरित केले जाते.

टाईप: दोन टाईपचे डायल टेस्ट इंडिकेटर वापरात आहेत. ते आहेत.

1 प्लंजर टाईप (चित्र 2)

2 लीव्हर टाईप. (चित्र 3,4 आणि 5)

**प्लंजर टाईप डायल टेस्ट इंडिकेटर :** डायल टेस्ट इंडिकेटरचे आउटसाइड भाग आणि वैशिष्ट्ये (चित्र 2) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे आहेत.



पॉइंटर (A)

रोटाटेबल बेझल (B)

बेझल क्लॉम्प (C)

बॅक लग (डी)

ट्रान्सपरंट डायल कव्हर (ई)

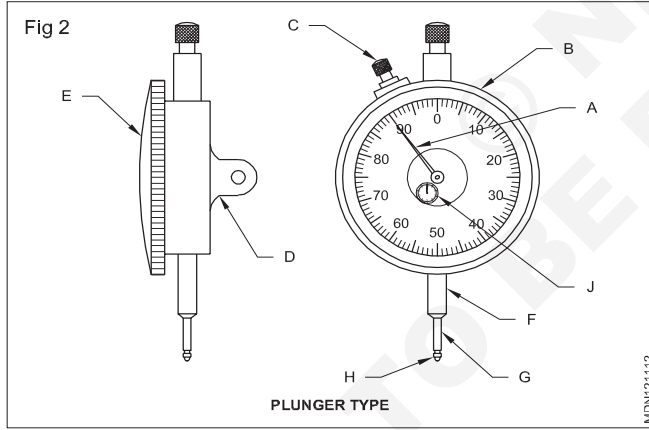
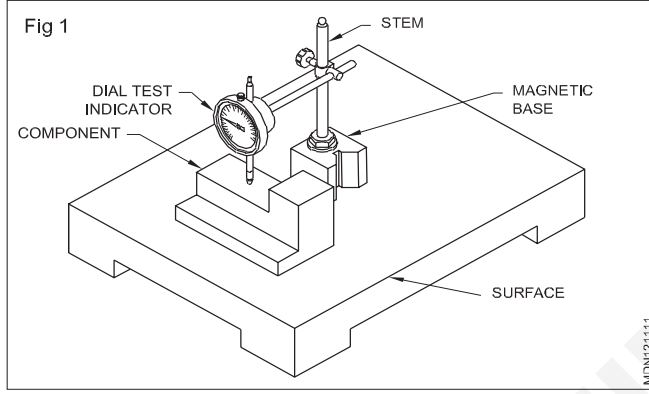
स्टेम (एफ)

प्लंजर (G)

एनव्हील (एच)

रिक्वोल्यूशन काउंटर (J)

प्लंजरची लिनिअर मोशन रूपांतरित करण्यासाठी, रॅक आणि पिनिअन यंत्रणा वापरली जाते..



### लीव्हर टाईप डायल टेस्ट इंडिकेटर (चित्र 3 ते 5)

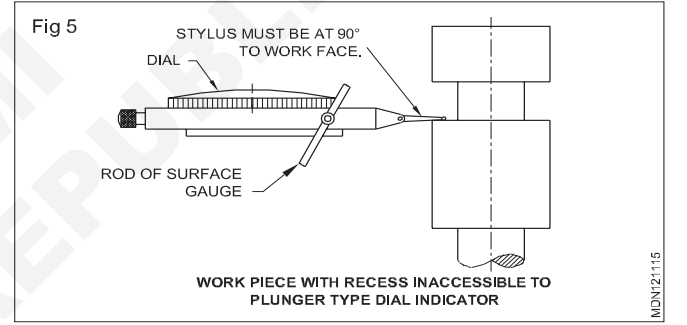
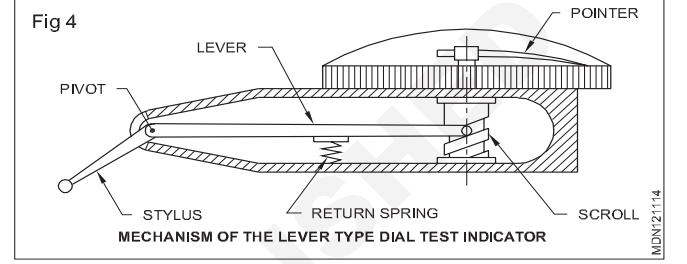
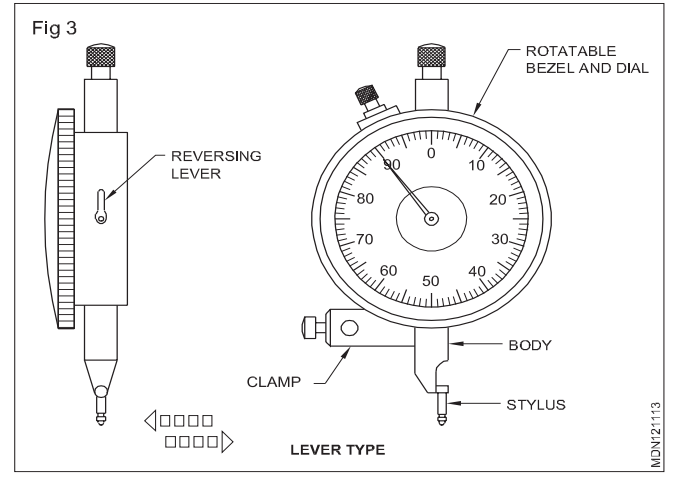
या टाईप च्या डायल टेस्ट इंडिकेटरच्या बाबतीत, लीव्हर आणि स्क्रोलच्या यंत्रणेद्वारे मूवमेंट मैग्निफिकेशन प्राप्त केले जाते.

यात बॉल-टाइप कॉन्टॅक्टसह स्टाईलस आहे आणि प्लंजर टाईप इंडिकेटर मधील परस्पर मूवमेंटच्या विरुद्ध त्याची रेसिप्रोकेटिंग मूवमेंट आहे.

हे सरफेस गेज स्टँडवर सोयीस्करपणे माउंट केले जाऊ शकते आणि जेथे प्लंजर टाईप डायल टेस्ट इंडिकेटर लागू करणे अवघड आहे अशा ठिकाणी वापरले जाऊ शकते.

### डायल टेस्ट इंडिकेटरची महत्त्वाची वैशिष्ट्ये

डायल टेस्ट इंडिकेटरचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे डायल रिंग बेझलने फिरवता येतो, शून्याला कोणत्याही स्थितीत येण्यास सक्षम करते.



अनेक डायल टेस्ट इंडिकेटर्स घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने शून्यातून प्लस वाचतात आणि घड्याळाच्या उलट दिशेने वजा वाचतात जेणेकरून प्लस आणि मायनसचे संकेत मिळू शकतील.

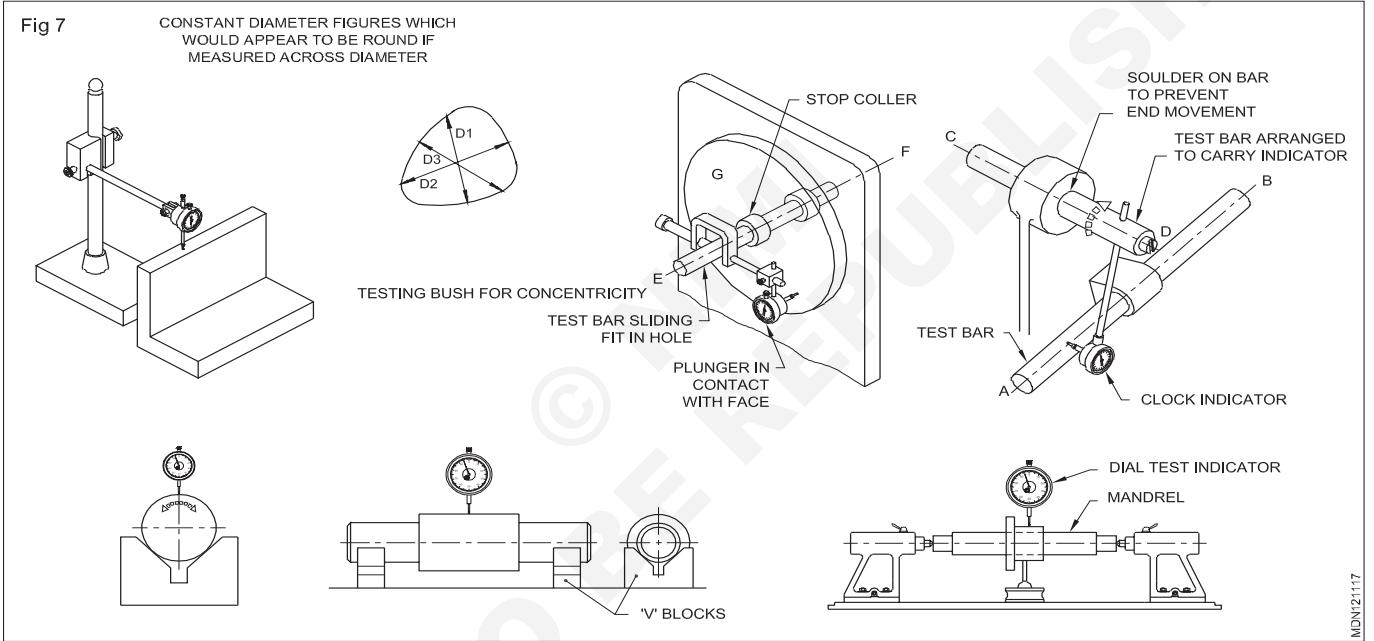
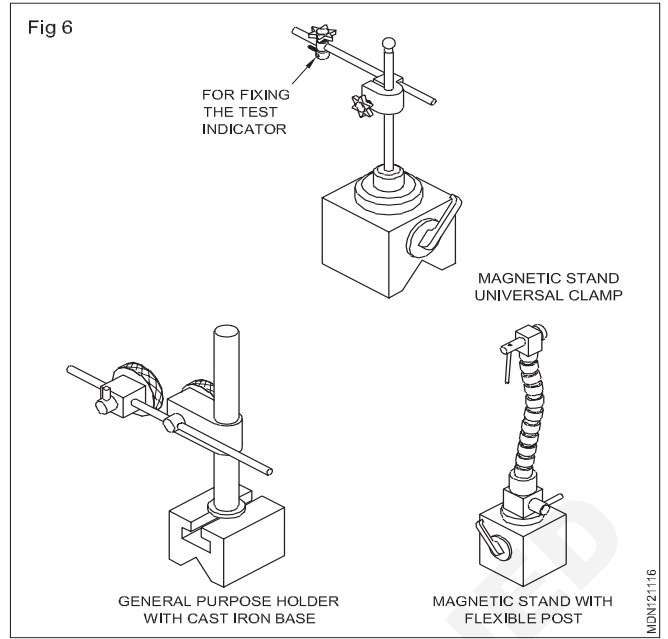
### उपयोग

- वर्कपीसच्या परिमाणांची ज्ञात मानकाशी तुलना करणे, उदा. स्लिप गेज..
- समांतरता आणि सपाटपणासाठी समतल सरफेस तपासणे.
- शाफ्ट आणि बारचा स्ट्रेनेस तपासण्यासाठी.
- छिद्र आणि शाफ्टची कॉन्सन्ट्रिसिटी तपासण्यासाठी.

### इंडिकेटर स्टँड (चित्र 6 आणि 7)

डायल टेस्ट इंडिकेटरचा उपयोग स्टँडच्या संयोगाने त्यांना ठेवण्यासाठी केला जातो जेणेकरून स्टँड स्वतःच डेटम सरफेसवर किंवा मशीन टूलवर ठेवता येईल. स्टँडचे विविध टाईप आहेत:

- युनिव्हर्सल क्लॉम्पसह मॅग्नेटिक स्टँड
- फ्लेक्सिबल पोस्टसह मॅग्नेटिक स्टँड
- कास्ट आयर्न बेससह सामान्य पर्पज होल्डर.



## स्ट्रेट एज (Straight edges)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्ट्रेट एजचे विविध प्रकारांची नावे द्या
- स्ट्रेट एजच्या एजचे उपयोग सांगा
- सरळपणा तपासण्याची वेग वेगळे पद्धत सांगा.

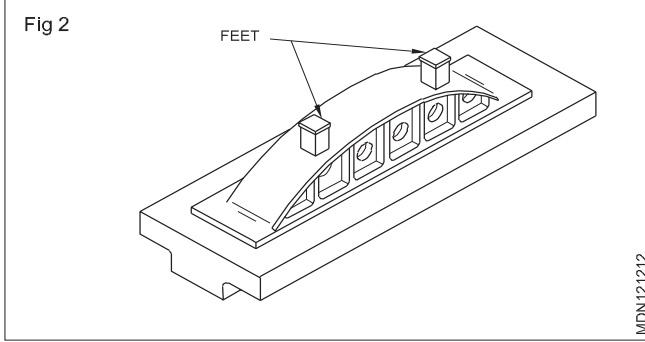
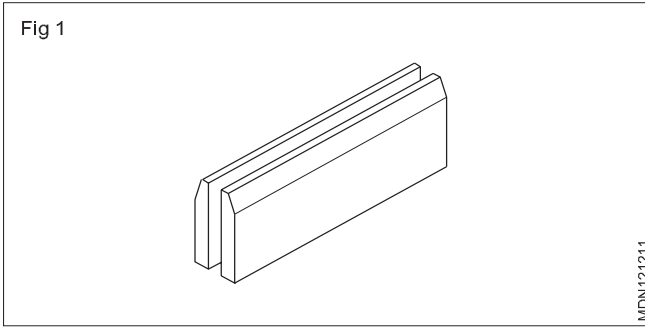
सरळपणा तपासण्यासाठी आणि लांब स्ट्रेट रेषा चिन्हांकित करण्यासाठी मार्गदर्शक वापरण्यासाठी. स्टील किंवा कास्ट लोहापासून बनवलेल्या स्ट्रेट कडा वापरल्या जातात.

### स्टील स्ट्रेट एज

हे सहसा 2 मीटर लांबीपर्यंत उपलब्ध असतात आणि हे आयताकृती आकारात असू शकतात किंवा एक कडा बेव्हल्ड असू शकतात (चित्र 1)

### कास्ट आयर्न स्ट्रेट एज (चित्र 2)

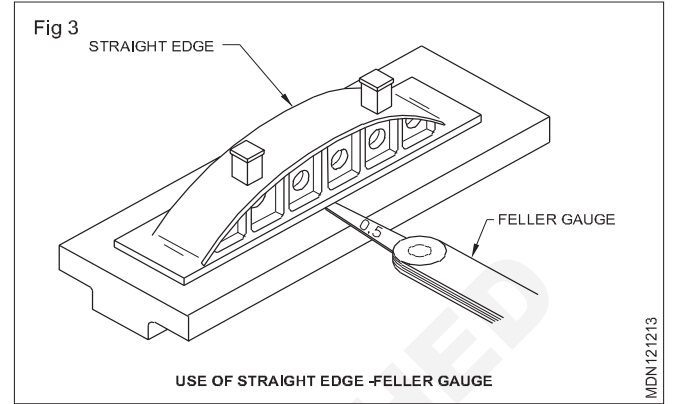
हेक्लोज-ग्रेन्ड, ग्रे, कास्ट आयर्न पासून बनविलेले असतात आणि ते नॅरो सरफेस प्लेट्स म्हणून मानले जाऊ शकतात. ते 3 मीटर लांबी पर्यंत उपलब्ध आहेत आणि साईड वेज मशीन टूल तपासण्यासाठी वापरले जातात, कास्ट आयर्न स्ट्रेट एजना रिब्स असतात आणि दोष टाळण्यासाठी धनुष्याच्या आकाराचे शीर्ष असतात. दोष टाळण्यासाठी या स्ट्रेट एज वरील आकाराच्या असतात. या स्ट्रेट एजना त्यांच्या स्वतःच्या वजना खाली दोष टाळण्यासाठी लेग प्रदान केले जातात.



## स्ट्रेट एजचा उपयोग

### फीलर गेजने तपासणी

काही विशिष्ट परिस्थितींमध्ये जेव्हा सरफेस आणि स्ट्रेट एज यांच्यातील अंतर जास्त असते. डेविएशनची व्याप्ती निर्धारित करण्यासाठी फीलर गेजचा उपयोग केला जाऊ शकतो.



## फीलर गेज आणि उपयोग (Feeler gauge & uses)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फीलर गेजची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- फीलर गेजच्या विविध श्रेणी दर्शविण्याची पद्धत सांगा
- फीलर गेजचे विविध टाईप आणि उपयोग सांगा.

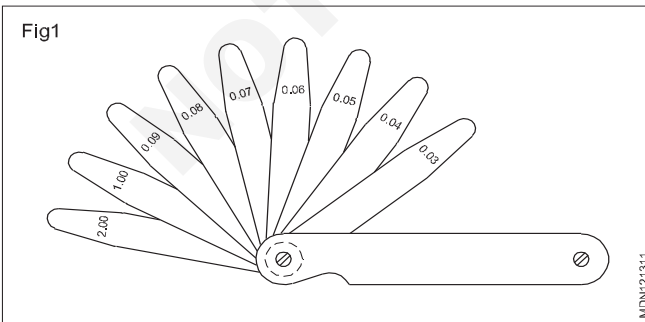
### वैशिष्ट्ये

फीलर गेज मध्ये स्टीलच्या केसमध्ये बसवलेल्या विविध जाडीच्या अनेक टणक आणि टेम्पर्ड स्टील ब्लेड असतात.

त्यावर प्रत्येक ब्लेडची जाडी चिन्हांकित केली जाते. (आकृती क्रं 1)

सेट मधील फीलर गेजचे साईझ काळजीपूर्वक निवडले जातात जेणेकरून कमीत कमी ब्लेडपासून जास्तीत जास्त परिमाणे तयार करता येतील.

तपासले जाणारे परिमाण वापरलेल्या ब्लेडच्या जाडी इतके मानले जाते. जेव्हा त्यांना रेखाटताना थोडासा खेचणे जाणवते. या गेज वापरण्याच्या अचूकते साठी चांगले ज्ञानअसणे आवश्यक आहे.



### B.I.S

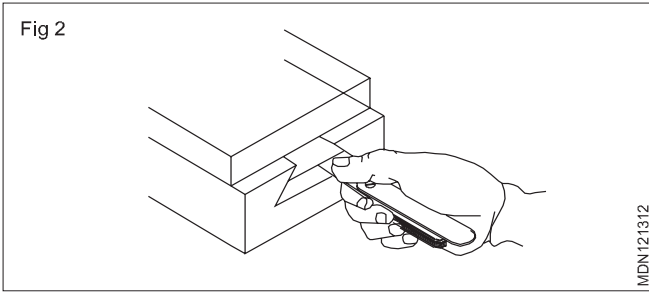
भारतीय स्टॅण्डर्ड 1,2,3 आणि 4 फीलर गेजचे चार सेट स्थापित करते जे प्रत्येकातील ब्लेडच्या संख्येनुसार आणि जाडीच्या श्रेणीनुसार (किमान) 0.03 मिमी आहे.

### उदाहरण

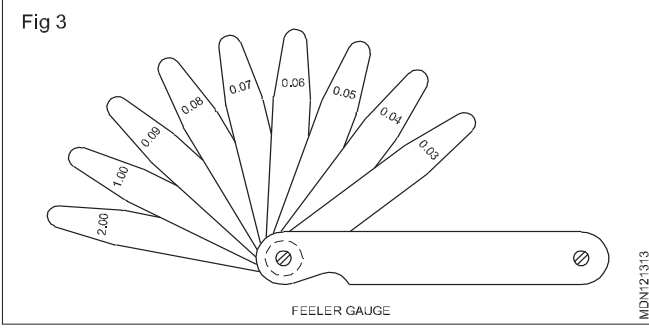
भारतीय स्टॅण्डर्डच्या संच क्रमांक 4 मध्ये वेगवेगळ्या जाडीचे 13 ब्लेड असतात. 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50. वापरते

### फीलर गेजचे उपयोग

- एकमेकांवर बसविलेल्या दोन भागांमधील अंतर तपासण्यासाठी
- इंजिनमधील स्पार्क प्लग गॅप आणि टॅपेट क्लिअरन्स तपासणे आणि सेट करणे इ
- फिक्स्चर (सेटिंग ब्लॉक) आणि जॉब्स मशीनिंगसाठी कटर / टूल दरम्यान क्लिअरन्स सेट करण्यासाठी. (चित्र 2 आणि 3)
- बेअरिंग क्लियरन्स तपासण्यासाठी आणि मोजण्यासाठी आणि इतर अनेक कारणांसाठी जेथे विशिष्ट क्लियरन्स राखणे आवश्यक आहे.



MDNT121312



MDNT121313

वायर गेज (चित्र 4): प्लग वायर गेज हे स्टीलच्या पातळ फ्लॅट पट्ट्यांऐवजी वेगवेगळ्या व्यासाच्या तारांचा वापर करून जाडीचे मापक आहे. हे स्पार्क प्लग गॅप तपासण्यासाठी वापरले जाते.

### फीलर गेजचे टाईप

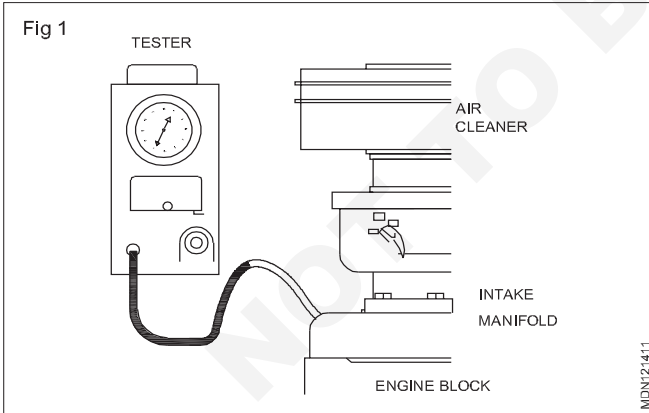
- 1 युनिव्हर्सल मास्टर गेज

## व्हॅक्यूम गेज (Vacuum gauge)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्हॅक्यूम गेजचा उद्देश सांगा
- इंजिन मधील व्हॅक्यूम गेज संलग्नक सांगा.

व्हॅक्यूम गेज (चित्र 1) हे एक उपयुक्त निदान आणि टाईम-अप साधन आहे.



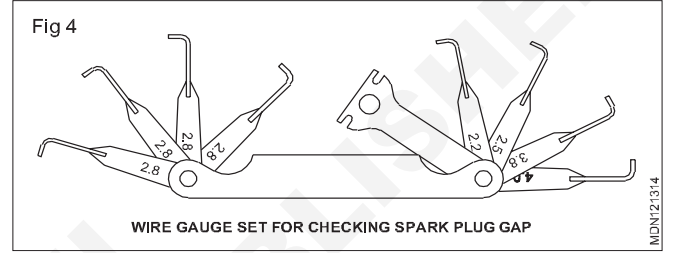
MDNT121411

आयडियल स्पिडने व्हॅक्यूम गळती, स्टिकिंग व्हॉल्व्ह, झिजलेल्या रिंग्ज, एक्सॉस्ट, चुकीची वेळ आणि पॉझिटिव्ह क्रॅंक केस व्हेंटिलेशन (पीसीव्ही) शोधण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो.

- 2 स्टॅण्डर्ड फीलर गेज
- 3 इग्निशन आणि वायर गेज

### फीलर गेजचे वर्गीकरण

- 25 ब्लेड असलेले युनिव्हर्सल मास्टर गेज
- 10 ब्लेड असलेले स्टॅण्डर्ड फीलर गेज
- गो आणि नो-गो टाईप फीलर गेज ज्यामध्ये 15 स्टेप ग्रँड लीव्ह आहेत
- ओवरहेड व्हॉल्व्ह फीलर गेज ज्यामध्ये 16 ऑफसेट ब्लेड आहेत
- इग्निशन फीलर गेज ज्यामध्ये 12 लीव्ह आहेत
- पिस्टन गेज असलेले आणि लीव्ह
- इलेक्ट्रोड बेंडर आणि 8 वायर गेज असलेले स्पार्क प्लग वायर गेज



MDNT121314

व्हॅक्यूम गेज जोडणी करणे : सामान्य ऑपरेटिंग तापमानात व्हॅक्यूम गेज इनटेक मॅनिफोल्डशी कनेक्ट करा. काही मॅनिफोल्ड्समध्ये एक प्लग समाविष्ट केला आहे जो काढला जाऊ शकतो जेणेकरून व्हॅक्यूम लाइन अॅडॉप्टर स्थापित केला जाऊ शकतो.

- एक सापेक्ष अभ्यास हाय व्हॅक्यूम रीडिंग सिस्टम मध्ये व्हॅक्यूम लीक अनुपस्थित दर्शविते ( म्हणजे ) व्हॉल्व्ह आणि रिंग चांगल्या सीलिंग मध्ये आहेत.
- व्हॅक्यूम रीडिंगचा व्यवस्थित अभ्यास केल्याने सिस्टीम मधील व्हॅक्यूम लीक ( म्हणजे ) व्हॉल्व्ह आणि रिंग्स चांगल्या सीलिंग मध्ये नाहीत असे सूचित करते.
- व्हॅक्यूम रीडिंग असमान दर्शवते; व्हॉल्व्ह जळाले किंवा चिकटून राहिलेले आणि खराब झालेले पिस्टन किंवा जळालेला गॅस्केट तर.

## टायर प्रेशर गेज (Tyre pressure gauge)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

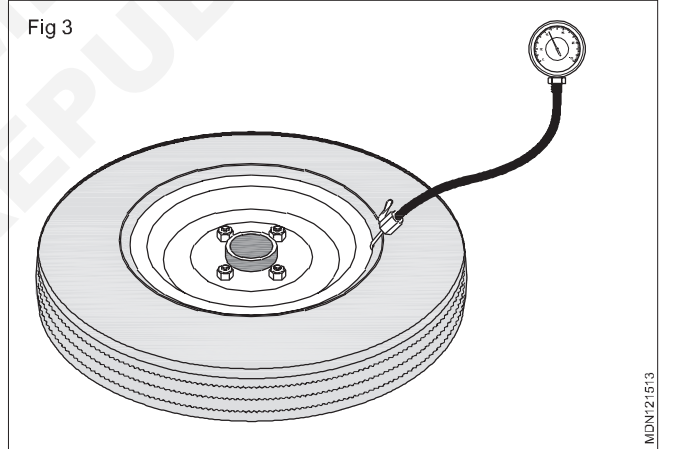
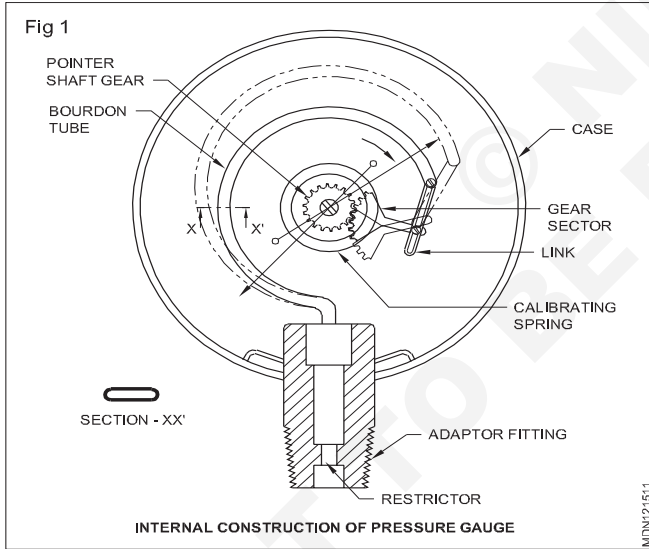
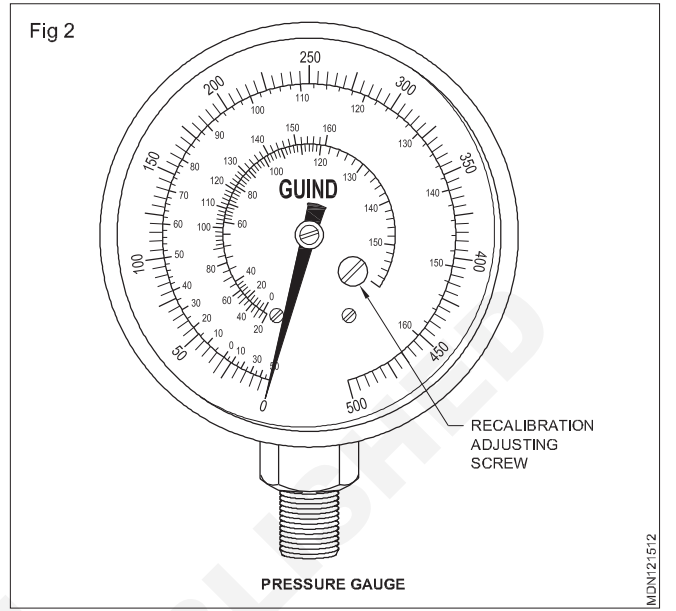
- टायर प्रेशर गेजचे रचना आणि वैशिष्ट्ये सांगा
- टायरचा प्रेशर तपासण्यासाठी आणि सेट करण्यासाठी टायर प्रेशर गेज वापरा.

**प्रेशर गेज :** याचा उपयोग टायर युनिटचा प्रेशर तपासण्यासाठी केला जातो. स्टेनलेस स्टीलने बनवलेले बोर्डन ट्यूब प्रेशर गेज (चित्र 2). बोर्डन ट्यूबमध्ये प्रेशर वाढल्याने ती स्ट्रेट होण्यास प्रवृत्त होते. ही हालचाल लिंकवर खेचेल जी गीअर सेक्टर घड्याळाच्या उलट दिशेने वळवेल. पॉइंटर शाफ्ट नंतर घड्याळाच्या दिशेने फिरवितो आणि दबाव दर्शवण्यासाठी प्रॅज्युएटेड स्केलवर सुई हलवतो. (आकृती क्रं 1)

### खास वैशिष्ट्ये

- उत्कृष्ट लोड-सायकल स्थिरता आणि शॉक प्रतिरोध.
- सर्व स्टेनलेस स्टील रचना
- पॉइंटर प्रेशर रेंज 0-200 P.S.I (चित्र 3)

प्रेशर गेज होजमध्ये अडॉप्टर असते, जे टायरच्या व्हॉल्व्ह पिनला दाबून टाकते आणि प्रेशरलेली हवा गेजच्या ट्यूबमध्ये जाते. प्रेशर डायलमध्ये दर्शविला जातो. निर्मात्याने शिफारस केलेल्या दाबाशी दाबाची तुलना करा. जर ते कमी असेल, तर ट्रिगर (चित्र 3) चालवून प्रेशरयुक्त हवेने टायर पुन्हा भरा. जेव्हा गेज स्टॉप फिलिंगमध्ये आवश्यक प्रेशर दर्शविला जातो.



## रिव्हेट्स - टाईप आणि उपयोग (Rivets - types and uses)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिव्हेटिंग म्हणजे काय ते सांगा
- रिवेटचे उपयोग सांगा
- रिव्हेटच्या वैशिष्ट्यांची नावे द्या
- विविध टाईपच्या रिव्हेट्सची नावे द्या.

### रिव्हेटिंग (चित्र 1)

रिव्हेटिंग ही कायमस्वरूपी जॉईंट्स तयार करण्याची पद्धत आहे. रिव्हेटिंगसाठी, जोडल्या जाणाऱ्या प्लेट्स ड्रिल किंवा पंच केल्या जातात. भाग एकत्र केल्यानंतर दुसऱ्या टोकाला हेड तयार होते.

सेल्फ-पियर्सिंग रिव्हेटिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या रिवेट्सची मेन वैशिष्ट्ये अशी आहेत:

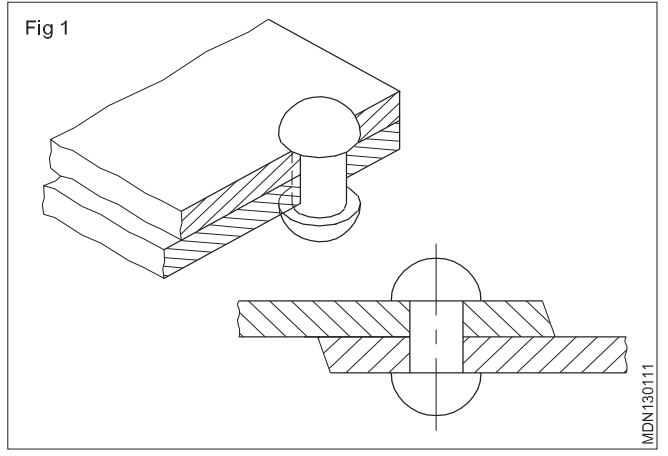
- शॉक व्यास आणि रिव्हेट लांबी
- रिवेट हेड आणि शोपटी डिझाइनची साईझ

- रिवेट मटेरियल आणि कडकपणा

## क्रेटिंग/प्लेटिंगचा टाईप

### रिवेट्सचे टाईप

- 1 सॉलिड/राउंड रिवेट्स
- 2 सेमी ट्यूबलर रिवेट्स
- 3 ब्लाइंड रिवेट्स
- 4 ऑस्कर रिवेट्स
- 5 ड्राइव्ह रिवेट्स
- 6 फ्लेश रिवेट्स
- 7 फ्रिक्शन-लॉक रिवेट्स
- 8 रिवेट अलोय्स शिअरिंग स्ट्रेंथ आणि ड्रायव्हिंग कंडिशनस
- 9 सेल्फ-पियर्सिंग रिवेट्स



## रिवेट प्रोपोर्शन (Rivet proportions)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिवेट्सच्या वेगवेगळ्या व्यासांसाठी छिद्रांचे साईझ निश्चित करा
- प्लेट्स/शीट्सच्या जाडीनुसार रिवेट व्यास निवडा
- वेगवेगळ्या व्यासाच्या रिवेट्स आणि प्लेट आकारांसाठी लांबीची गणना करा.

कार्यक्षम आणि चांगल्या दर्जाचे रिवेटेड जॉईंट्स तयार करण्यासाठी खालील बाबी महत्त्वाच्या आहेत.

रिवेट्स लावण्यासाठी ड्रिल केलेल्या होल्डचा साईझ.

जोडल्या जाणाऱ्या प्लेट्स/शीटच्या जाडीच्या प्रमाणात रिवेटचा व्यास.

रिवेटच्या प्रकारानुसार रिवेटची लांबी आणि प्लेट्स/शीटची जाडी.

### रिवेट आणि होलची साईझ

वापरलेल्या रिवेटच्या व्यासानुसार ड्रिल करावयाच्या होलची साईझ असते. सॉलिड रिवेटचा व्यास निश्चित करण्यासाठी सामान्यतः वापरले जाणारे सूत्र  $D_{Min} = T$  आहे.

ते  $D_{Max} = 2T$

वापरलेले वास्तविक मूल्य वास्तविक जॉईंट वैशिष्ट्ये आणि सर्विस कंडिशनसवर अवलंबून असते.

छिद्राचा साईझ रिवेटच्या नाममात्र व्यासापेक्षा थोडा मोठा असावा (सारणी 1)

हॉट वर्किंगसाठी, कोल्ड वर्किंगपेक्षा रिवेट्समध्ये जास्त क्लिअरन्ससह छिद्रे असावेत.

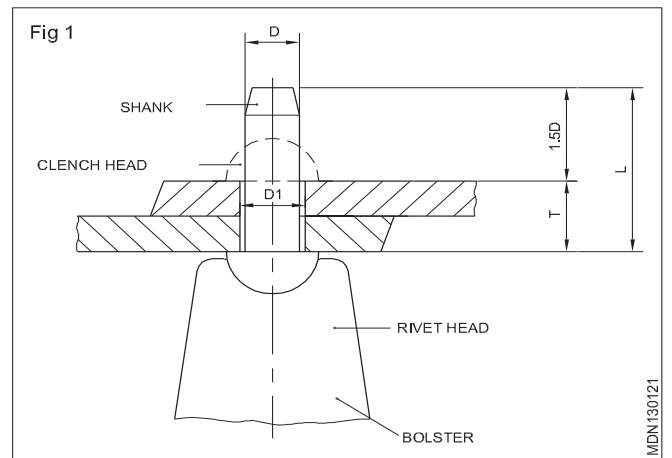
### रिवेट्सची लांबी

रिवेटची लांबी ही श्यांकची लांबी असते. हे रिवेट केलेल्या प्लेट्सच्या जाडीनुसार आणि रिवेट हेडच्या प्रकारानुसार बदलू शकते.

सामान्यतः शॉप फ्लोरवर वापरले जाणारे सूत्र आहे

### सॅप-हेड रिवेट्सची लांबी (चित्र 1)

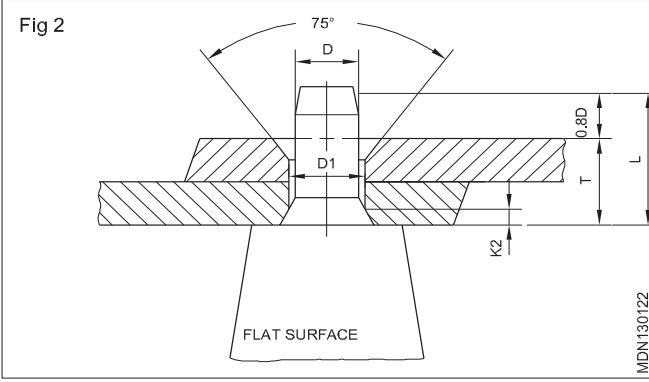
$$L = T + 1.5 D$$



रिव्हेटससाठी होल डायमीटर

रिव्हेट	2	3	4	5	6	8	10	12	14	15-40
नॉमिनल डायमीटर	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	8.5	11	13	16.5	छिद्र नॉमिनल डायमीटर पेक्षा मोठे असतील 1.5 ते 2.0 मिमी

काउंटरसंक हेड रिव्हेटसची लांबी (चित्र 2)



- L = T + 0.6 D
- L = श्यांकची लांबी
- T = वापरलेल्या प्लेट्सच्या संख्येची एकूण जाडी
- D = रिव्हेट व्यास
- D1 = होल व्यास

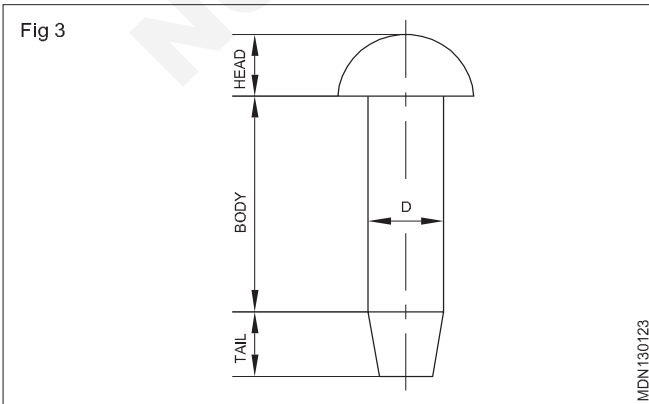
नंतर रिव्हेट्स लावले जातात आणि सक्तीने बंद केल्या जातात जेणेकरून ते होल पूर्णपणे भरतील आणि एक कडक जॉईंट्स तयार करतात.

उपयोग

रिव्हेट्स हे फास्टनर्स आहेत ज्याचा वापर मेटल शीट्स आणि प्लेट्स जोडण्यासाठी केला जातो जसे की ब्रिज, जहाजे, क्रेन, स्ट्रक्चरल स्टील वर्क, बॉयलर, विमान इ.

भाग (चित्र 3) : रिव्हेटचे खालील भाग आहेत;

- हेड
- बॉडी
- टेल



मटेरियल

रिव्हेटिंग मध्ये, रिव्हेटस हेड तयार करण्यासाठी श्यांक विकृत करून केले जाते. हे रिव्हेटस लवचिक मटेरियलचे बनलेले आहेत.

उदाहरणे

लो कार्बन स्टील, पितळ, कॉपर आणि अॅल्युमिनियम.

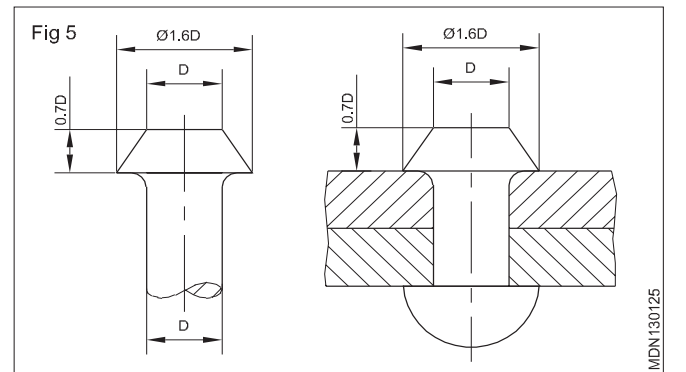
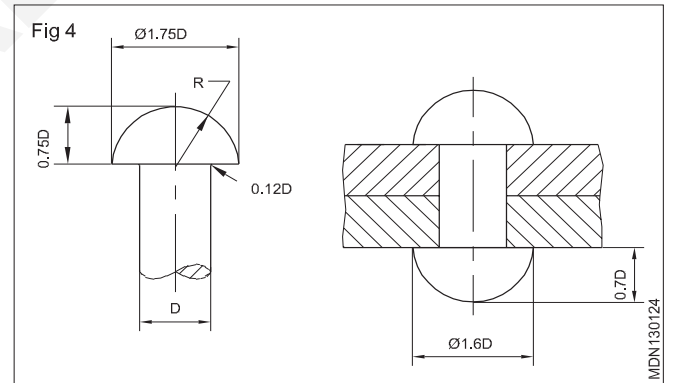
रिवेट हेड- शेप

सॅप-हेड (चित्र 4)

हे रिव्हेट सामान्यतः स्ट्रक्चरल कामांसाठी वापरले जाते. रिव्हेटच्या विरुद्ध टोकाचा शेप हेडसारखा असतो.

पॅन हेड (चित्र 5)

हे एक अतिशय मजबूत रिव्हेट आहे. विरुद्ध टोक सामान्यतः सॅप-हेड आकारात पूर्ण केले जाते. पॅन हेड रिव्हेट्स जड बांधकामात वापरतात.



# रिव्हेटेड जॉईंट्स (Riveted joint)

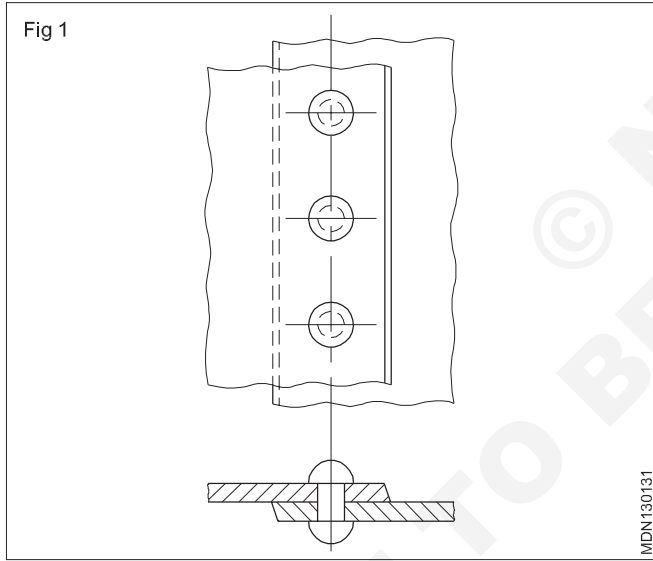
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईपच्या रिव्हेटेड जॉईंटची नावे
- विविध टाईपच्या रिव्हेटेड जॉईंटची वैशिष्ट्ये सांगा
- चेन रिव्हेटिंग आणि झिगझॅग रिव्हेटिंगमध्ये फरक करा.

रचना आणि फॅब्रिकेशनच्या कामात विविध टाईपचे रिव्हेटेड जॉईंट्स तयार केले जातात. सामान्यतः वापरलेले जॉईंट्स आहेत;

- सिंगल रिव्हेटेड लॅप जॉईंट
- डबल रिव्हेटेड लॅप जॉईंट
- डबल रिव्हेटेड (झिगझॅग) लॅप जॉईंट
- सिंगल स्ट्रॅप बट जॉईंट
- डबल स्ट्रॅप बट जॉईंट

**सिंगल रिव्हेटेड लॅप जॉईंट (चित्र 1) :** हा सर्वात सोपा आणि सामान्यतः वापरला जाणारा टाईप आहे. हे जॉईंट जाड आणि पातळ दोन्ही प्लेट्समध्ये जॉईन होण्यासाठी उपयुक्त आहे. यामध्ये, जोडल्या जाणाऱ्या प्लेट्सच्या टोकांना ओव्हरलॅप केले जाते आणि लॅपच्या मध्यभागी रिव्हेट्सची एकच पंक्ती ठेवली जाते.

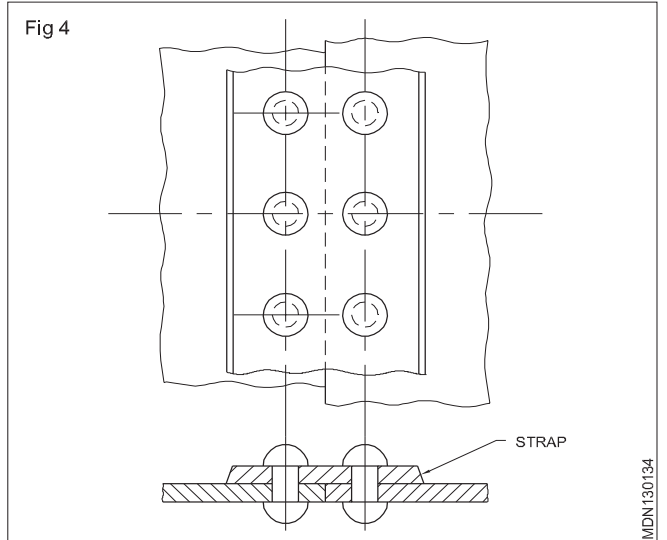
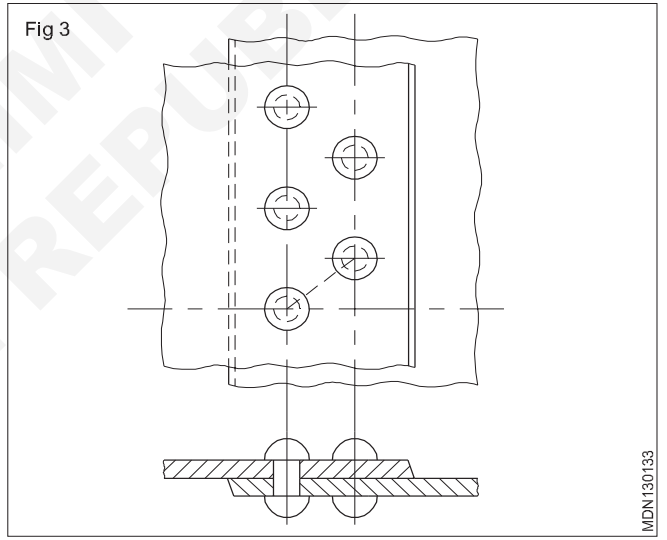
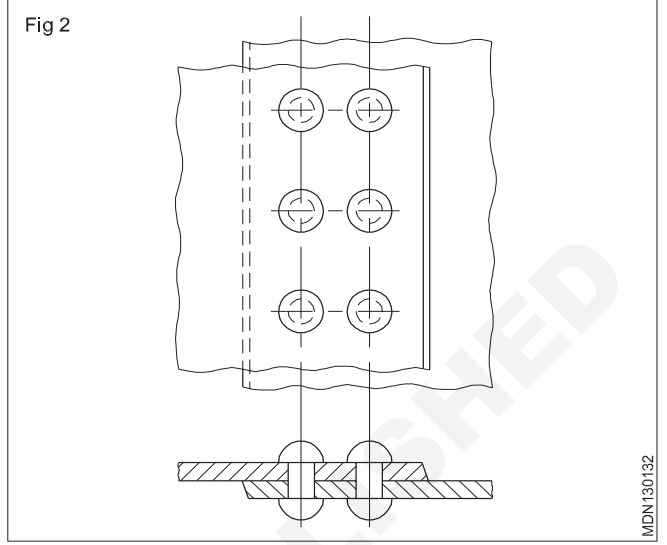


**डबल रिव्हेटेड लॅप जॉईंट (चित्र 2) :** या टाईपच्या जॉईंटमध्ये रिव्हेट्सच्या दोन पंक्ती असतील. ओव्हरलॅप रिव्हेट्सच्या दोन पंक्ती सामावून घेण्याइतपत मोठा आहे.

**डबल रिव्हेटेड (झिगझॅग) लॅप जॉईंट (चित्र 3) :** हे सिंगल लॅप जॉईंटपेक्षा मजबूत जॉईंट्स प्रदान करते. रिव्हेट्स एकतर चौरस स्वरूपात किंवा त्रिकोणी स्वरूपात ठेवल्या जातात. रिव्हेट प्लेसमेंटच्या चौरस निर्मितीला चेन रिव्हेटिंग म्हणतात. रिव्हेट प्लेसमेंटच्या त्रिकोणी निर्मितीला झिगझॅग रिव्हेटिंग म्हणतात.

**सिंगल स्ट्रॅप बट जॉईंट (चित्र 4) :** ही पद्धत अशा परिस्थितीत वापरली जाते जिथे घटकांच्या कडा रिव्हेटिंग द्वारे जोडल्या जाणार आहेत.

स्ट्रॅप नावाचा धातूचा वेगळा तुकडा घटकांच्या कडा एकत्र ठेवण्यासाठी वापरला जातो.

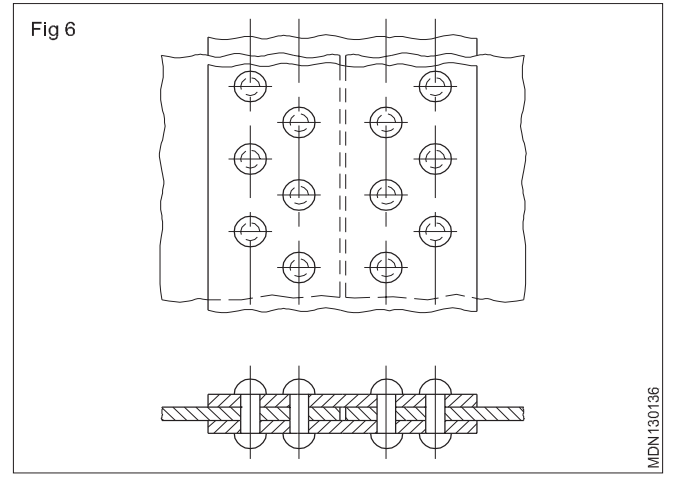
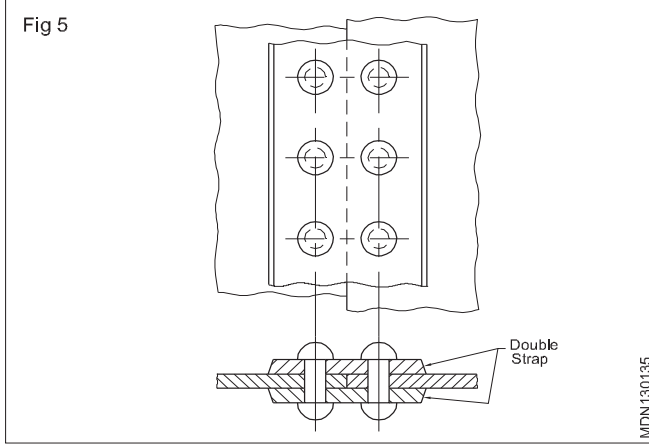




डबल स्ट्रॅप बट जॉइंट (चित्र 5 आणि 6) : हे जॉइंट घटकांच्या कडांना एकत्र जोडण्यासाठी देखील वापरले जाते. हे सिंगल स्ट्रॅप बट जॉइंटपेक्षा मजबूत आहे. या जॉइंटमध्ये घटकांच्या दोन्ही बाजूला दोन कव्हर प्लेट्स असतात ज्या एकत्र केल्या जातात.

रिव्हेटेड बट जॉइंटसाठी सिंगल किंवा डबल स्ट्रॅप वापरल्या जातात तेव्हा, रिव्हेट्सची व्यवस्था अशी असू शकते

- सिंगल रिव्हेटेड, म्हणजे बटच्या दोन्ही बाजूला एक पंक्ती
- चेन किंवा झिगझॅग फॉर्मेशनसह डबल किंवा ट्रिपल रिव्हेटेड.



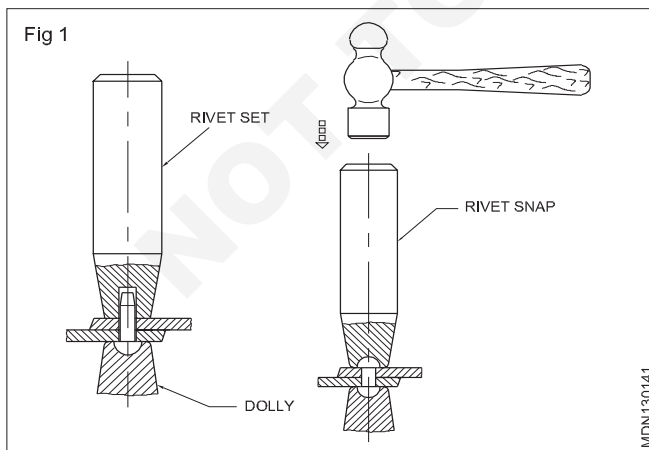
## हँड रिव्हेटिंगसाठी साधने (Tools for hand riveting)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हँड रिव्हेटिंगसाठी वापरल्या जाणाऱ्या विविध साधनांची नावे सांगा
- वेगवेगळ्या हँड रिव्हेटिंग टूल्सचा वापर सांगा.

कार्यक्षम रिव्हेटेड जॉइंट्स तयार करण्यासाठी खालील साधने वापरली जातात.

**रिवेट सेट (चित्र 1) :** छिद्रामध्ये रिव्हेट टाकल्यानंतर प्लेट्स जवळ आणण्यासाठी रिव्हेट सेटचा वापर केला जातो. लहान रिवेट सह पातळ प्लेट्स किंवा पत्रके रिव्हेटिंग करताना हे आवश्यक आहे.



**डॉली :** हे आधीच तयार झालेल्या रिव्हेटच्या डोक्याला आधार देण्यासाठी आणि रिव्हेटच्या आकाराचे नुकसान टाळण्यासाठी देखील वापरले जाते.

**सॅप :** रिव्हेट सॅपचा वापर रिव्हेटिंग दरम्यान रिव्हेटचा अंतिम साईझ तयार करण्यासाठी केला जातो. रिव्हेट हेडच्या वेगवेगळ्या आकारांशी जुळण्यासाठी सॅप्स उपलब्ध आहेत.

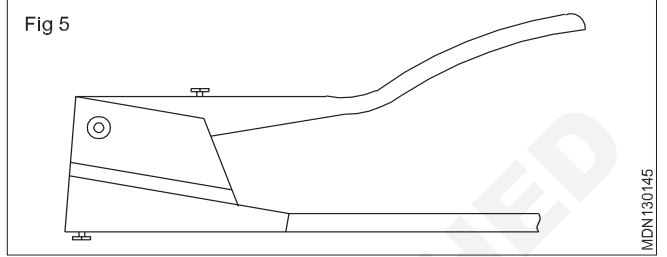
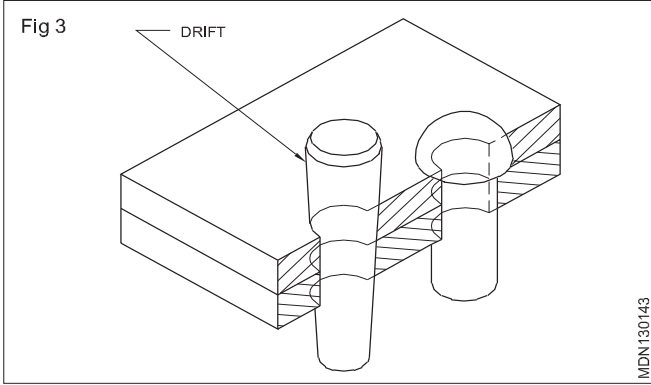
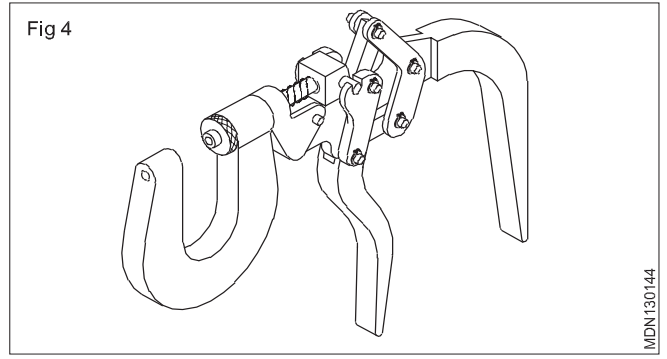
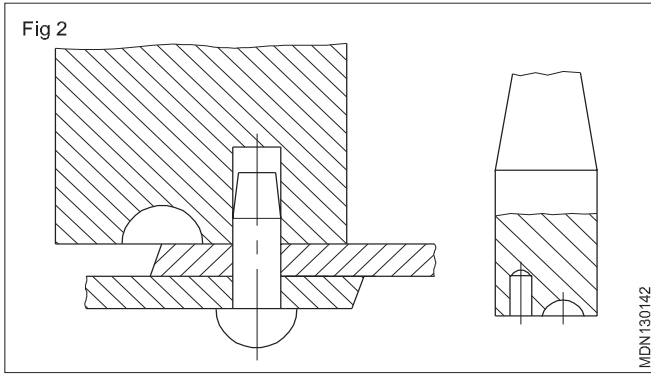
**कंबाईड रिवेट सेट (चित्र 2) :** हे एक साधन आहे जे हेड सेट करण्यासाठी आणि तयार करण्यासाठी वापरले जाऊ शकते.

**ड्रिफ्ट (चित्र 3) :** हे छिद्र पाडण्यासाठी संरिखित करण्यासाठी वापरले जाते.

**हँड रिव्हेटर (चित्र 4) :** यात एक लीव्हर यंत्रणा आहे जी हँडल दाबल्यावर जॉमध्ये दबाव आणते.

हे कॉपर किंवा अॅल्युमिनियम रिवेट्स रिव्हेटिंगसाठी उपयुक्त आहे, अदलाबदल करण्यायोग्य एनव्हिल्स प्रदान केले जाऊ शकतात.

**पॉप रिवेटर (चित्र 5) :** हे हाताने पॉप रिव्हेट्स रिव्हेटिंग करण्यासाठी वापरले जाते. ट्रिगर यंत्रणा रिव्हेट पिळून काढते आणि रिव्हेटचे मँडरेल वेगळे करते. या पद्धतीत मँड्रेल रिव्हेटपासून वेगळे केले जात असताना, दुसऱ्या टोकाला हेड तयार होते.



## जॉईंट्स मध्ये रिव्हेट्सचे अंतर (Spacing of rivets in joints)

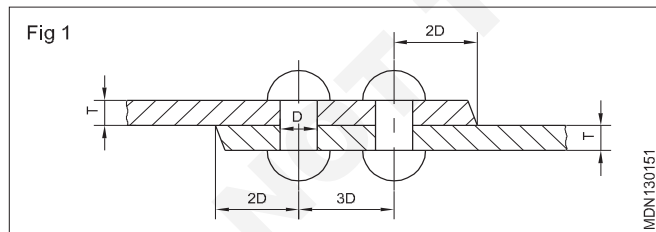
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिव्हेट आणि जोडाच्या काठातील अंतर निश्चित करा.
- जेव्हा रिव्हेट्स खूप जवळ किंवा काठापासून खूप दूर असतात तेव्हा सांध्यांवर होणारा परिणाम सांगा
- जॉईंटतील रिव्हेट्सची पीच निश्चित करा
- जॉईंटतील रिव्हेट्सच्या खूप जवळ आणि खूप दूर असण्याचा परिणाम सांगा.

रिव्हेट होलचे अंतर वर्कवर अवलंबून असते. हे निश्चित करण्यासाठी एक सामान्य दृष्टीकोन खाली दिलेला आहे.

### काठापासून रिव्हेटच्या मध्यभागी अंतर (चित्र 1)

धातूच्या काठापासून कोणत्याही रिव्हेटच्या मध्यभागी जागा किंवा अंतर रिव्हेटच्या व्यासाच्या किमान दुप्पट असावे.



एज स्प्लिटिंग होऊ नयेत हा यामागचा उद्देश आहे.

काठावरून जास्तीत जास्त अंतर प्लेटच्या जाडीपेक्षा दहापट जास्त नसावे.

काठावरून खूप अंतर केल्याने GAPING होईल.

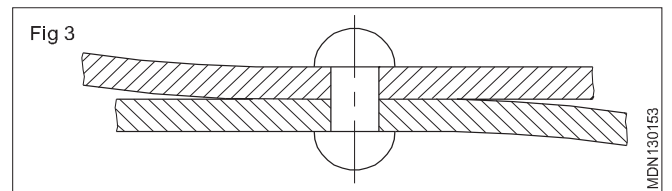
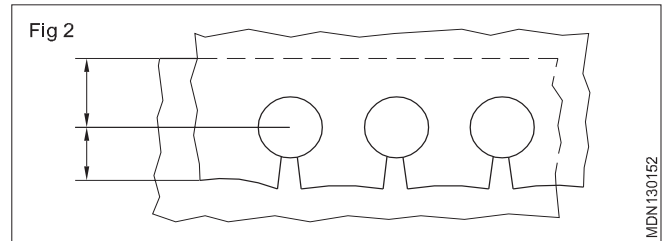
### रिव्हेटची पीच

रिव्हेटमधील किमान अंतर रिव्हेटच्या व्यासाच्या तिप्पट असावे (3D)

हे अंतर हस्तक्षेप न करता रिव्हेट्स चालविण्यास मदत करेल.

खूप जवळच्या अंतरावर असलेल्या रिव्हेट्स रिव्हेट्सच्या मध्यभागी असलेल्या धातूला फाडतील. (चित्र 2)

रिव्हेट्समधील अधिकतम अंतर धातूच्या जाडीच्या चौवीस पट जास्त नसावे. खूप दूरची पीच शीट/प्लेटला रिव्हेट्समध्ये बकल करण्यास अनुमती देईल.



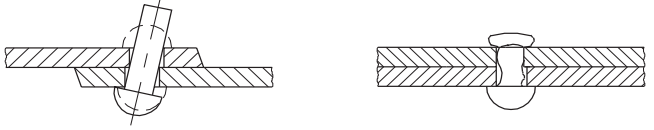
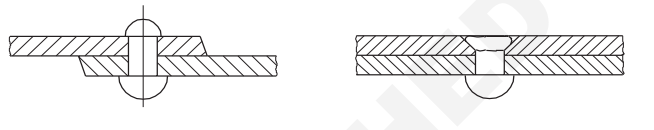
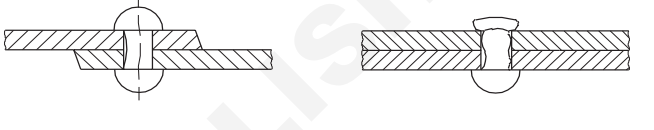
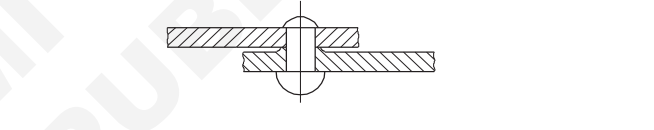
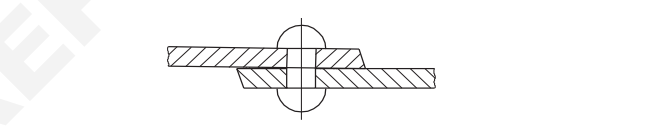
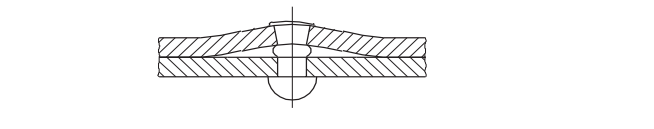
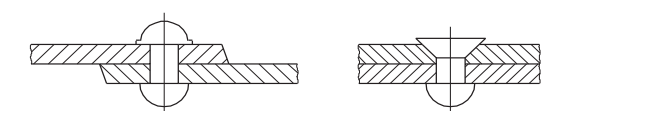
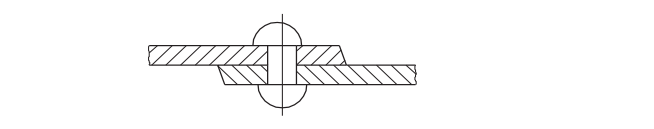
## रिव्हेटेड जॉइंटतील दोष (Defects in riveted joint)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिवेटिंग दोष त्यांच्या कारणांसह संबंधित करा.

रिव्हेटेड पॉइंट्स बनवताना जॉइंटतील दोष टाळण्यासाठी काही सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे.

रिवेटिंग मध्ये काही सामान्य कारणे आणि दोष आणि रेजिस्टेंस इफेक्ट खाली दिले आहेत:

रिवेटिंग दोषची कारणे	रेजिस्टेंस इफेक्ट
छिद्र चुकीच्या पद्धतीने सरिखित केले	
रिव्हेट खूप लहान	
होल खूप मोठा असणे	
ड्रिलिंग मध्ये burrs	
प्लेट्स दरम्यान burrs	
रिव्हेट योग्यरित्या सेट नाही	
रिव्हेटची लांबी खूप लांब आहे	
हेड केंद्राबाहेर तयार झाले	

## कॉलकीन आणि फुलरिंग (Caulking & Fullering)

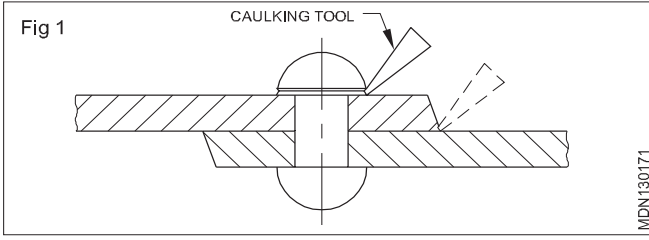
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कॉल आणि फुलरिंगचा उद्देश सांगा
- कॉलकीन आणि फुलरिंग प्रक्रियेमध्ये फरक करा.

टाइट कंटेनर्सच्या बांधकामात लीक-प्रूफ जॉइंट प्रदान करण्यासाठी, रिव्हेटिंग नंतर कॉलकिंग आणि फुलरिंग केले जाते.

कॉलकीन (चित्र 1)

कॉलकीन म्हणजे प्लेट्सच्या कडा आणि रिव्हेट्सचे हेड बंद करून मेटल-टू-मेटल जॉइंट तयार करणे.

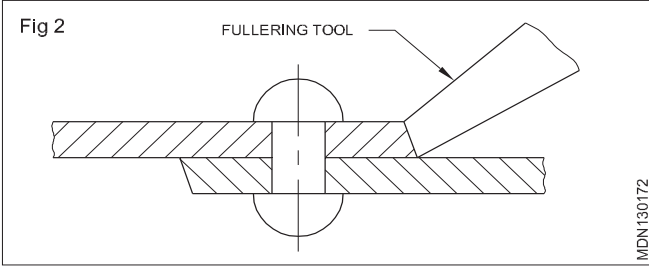


रिव्हेटच्या डोक्याची धार एका चपटी कोल्ड चिझलसारखी दिसणारी कॉलकीन टूलद्वारे प्लेटवर घट्ट दाबली जाते आणि विस्तृत केली जाते.

### फुलरिंग (चित्र 2)

फुलरिंग हे प्लेटच्या काठाच्या संपूर्ण सरफेसवर दाबण्याचे ऑपरेशन आहे. हे फुलरिंग टूलद्वारे केले जाते.

जेव्हा कॉलकीन टूल प्लेटइतके जाड असते तेव्हा त्याला फुलरिंग टूल म्हणतात.



पहिल्या प्लेटच्या काठाची संपूर्ण सरफेस दुसऱ्या प्लेटवर घट्ट दाबली जाते. फुलरिंगद्वारे एक चांगले टाइट- टाइट जॉइंटप्राप्त केले जाते.

प्लेट्सच्या काठावर तसेच रिव्हेट हेड्सच्या काठावर कॉलकिंग केले जाते. पण फुलरिंग फक्त प्लेटच्या कडांवर केले जाते. प्लेट्सवर कॉलकिंग आणि फुलरिंग सुलभ करण्यासाठी, प्लेट्सच्या कडा सुमारे 80° ते 85° पर्यंत बेव्हल केल्या जातात.

### रिव्हेटेड जॉइंटची ताकद

रिव्हेटेड जॉइंट हा त्याच्या सर्वात कमकुवत भागाइतकाच मजबूत असतो आणि तो खालील चारपैकी एका मार्गाने निकामी होऊ शकतो हे लक्षात घेतले पाहिजे.

रिव्हेटचे शिअरिंग

धातूचे क्रशिंग

धातूचे विभाजन

प्लेटचे रपचर किंवा टिअरिंग

हे चार अनिष्ट परिणाम खालील तक्त्यामध्ये स्पष्ट केले आहेत:

Table

रिव्हेटेड जॉइंट	परिणाम	कारणे	प्रतिबंध
	रिव्हेटचे शिअरिंग	प्लेटच्या जाडीच्या तुलनेत रिव्हेटचा व्यास खूपच लहान आहे. रिव्हेटचा व्यास प्लेटच्या जाडीपेक्षा जास्त असणे आवश्यक आहे जे ते घालायचे आहे.	प्लेटच्या जाडीसाठी योग्य व्यासाचा रिव्हेट निवडा.
	धातूचे क्रशिंग	प्लेटच्या जाडीच्या तुलनेत रिव्हेटचा व्यास खूप मोठा आहे रिव्हेट्स चालविल्या जातात तेव्हा ते फुगणे आणि त्यांच्यासमोर धातूचा चुरा करतात	मेटल प्लेटच्या जाडीसाठी योग्य व्यासाचा रिव्हेट निवडा.
	धातूचे विभाजन	प्लेटच्या काठाजवळ रिव्हेट छिद्रे छिद्रित किंवा ड्रिल केली जातात. रिव्हेटस समोर विभाजित करून धातू फेल होण्याची शक्यता आहे.	काठापासून योग्य अंतरावर रिव्हेट ड्रिल करा किंवा पंच करा आणि रिव्हेटच्या व्यासासाठी योग्य लॅप भत्ता वापरा.
	प्लेटचे रपचर किंवा टिअरिंग	प्लेट्स एकमेकांच्या खूप जवळ असल्याने रिव्हेटेड छिद्रांमुळे कमकुवत होतात. प्लेट रिव्हेट्सच्या मध्य रेषेसह फाटण्याची प्रवृत्ती असते	योग्य अंतरावर किंवा 'पिच'वर पंच करा किंवा रिव्हेट होल ड्रिल करा. याव्यतिरिक्त अंतिम असेंब्लीपूर्वी छिद्रांमधून सर्व burrs काढा.

## बोल्ट, स्टड आणि नट (Bolts, studs and nuts)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

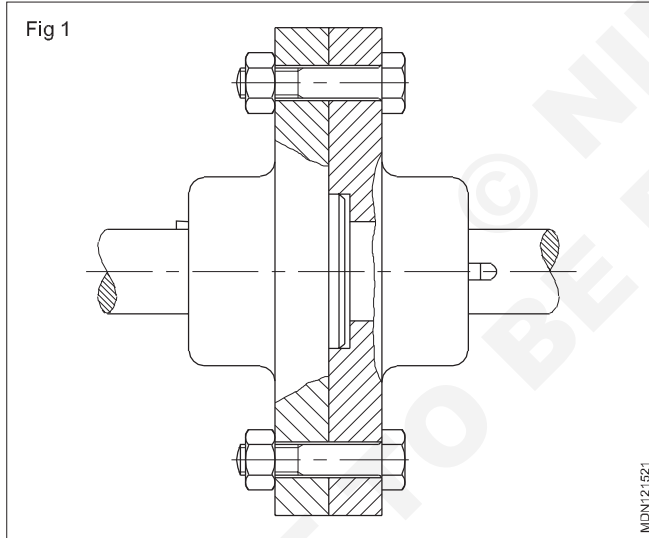
- कोणत्या परिस्थितीत बोल्ट आणि नट वापरले जातात ते सांगा
- बोल्ट आणि नट वापरण्याचे फायदे सांगा
- विविध टाईपच्या बोल्टची नावे द्या
- विविध टाईपच्या बोल्टचे उपयोग सांगा
- कोणत्या परिस्थितीत स्टड वापरले जातात ते सांगा
- स्टडच्या टोकांवर थ्रेडचे वेगवेगळे पिच असण्याचे कारण सांगा.

### बोल्ट आणि नट (चित्र 1)

हे साधारणपणे दोन भाग एकत्र पकडण्यासाठी वापरले जातात.

जेव्हा बोल्ट आणि नट वापरले जातात, जर थ्रेड ची झीज झाली असेल तर नवीन बोल्ट आणि नट वापरले जाऊ शकतात. परंतु घटकामध्ये थेट स्क्रू बसविण्याच्या बाबतीत. जेव्हा थ्रेड्स खराब होतात, तेव्हा घटकास व्यापक दुरुस्ती किंवा बदलण्याची आवश्यकता असू शकते.

उपयोगाच्या प्रकारावर अवलंबून, विविध टाईपचे बोल्ट वापरले जातात.



### क्लिअरन्स होल असलेले बोल्ट (चित्र 2)

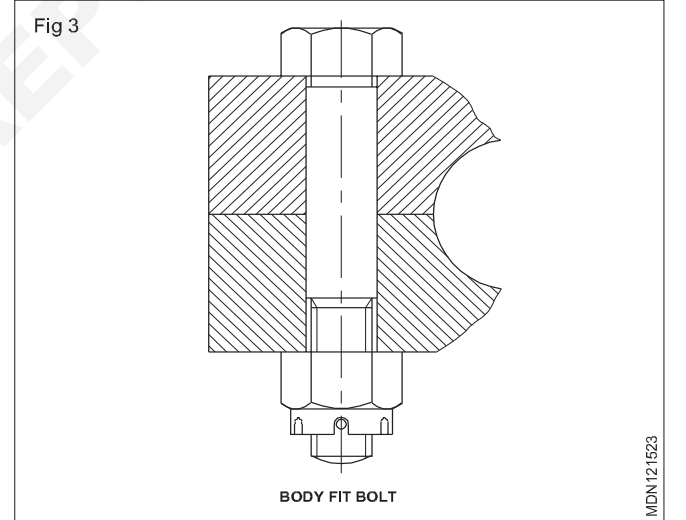
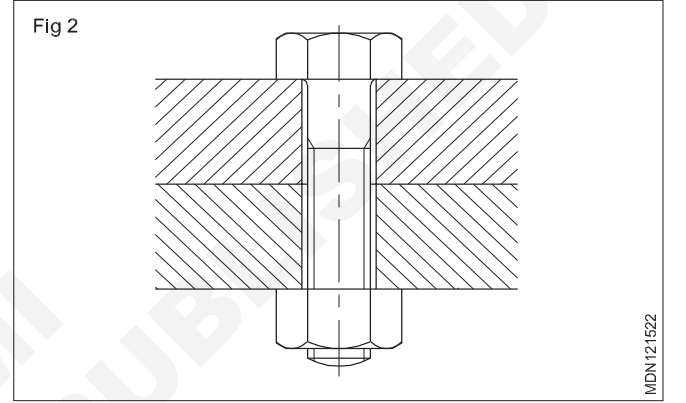
बोल्ट वापरून फास्टनिंग व्यवस्था करण्याचा हा सर्वात सामान्य टाईप आहे. होलची साईझ बोल्ट (क्लिअरन्स होल) पेक्षा थोडा मोठा आहे .

मिसअलाइन्ड छिद्रामध्ये किंचित चुकीचे संरेखन असेंब्लीवर परिणाम करणार नाही.

### बॉडी फिट बोल्ट (चित्र 3)

या टाईपची बोल्ट असेंब्ली वापरली जाते जेव्हा वर्कपीसमधील सापेक्ष हालचाल रोखायची असते. थ्रेडेड भागाचा व्यास बोल्टच्या शॉक व्यासापेक्षा किंचित लहान आहे.

परिपूर्ण वीण साधण्यासाठी बोल्ट शॉक आणि छिद्र अचूकपणे मशीन केलेले आहेत.



### अँटी-फटिंग बोल्ट (चित्र 4)

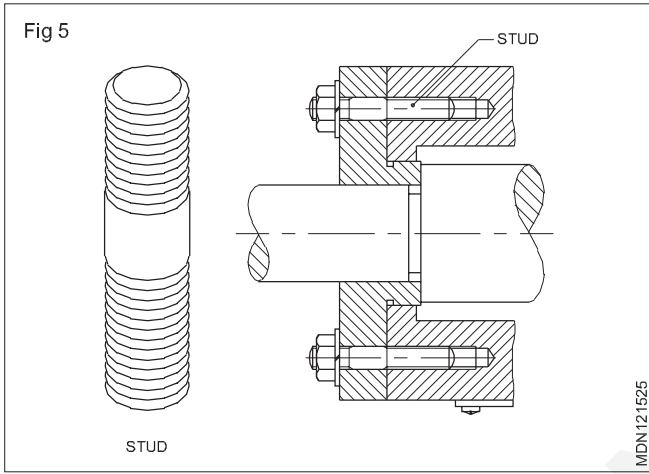
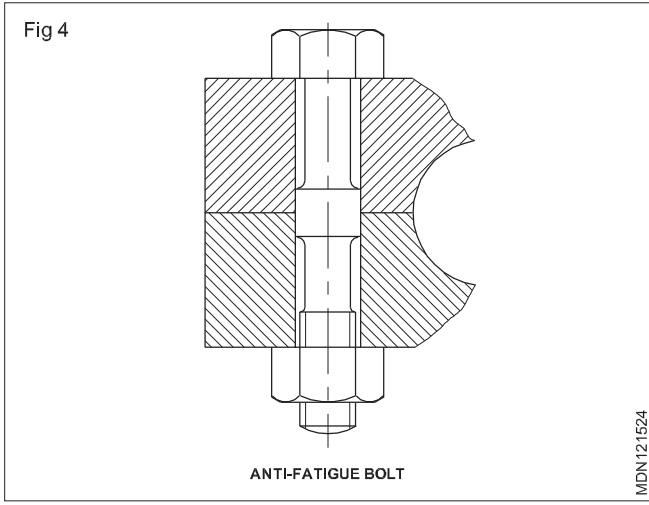
जेव्हा असेंब्ली सतत बदलत्या लोड स्थितीच्या अधीन असते तेव्हा या टाईपचा बोल्ट वापरला जातो. इंजिन असेंब्लीमध्ये कनेक्टिंग रॉडचे मोठे टोक हे या ऍप्लिकेशनची उदाहरणे आहेत.

शॉकचा व्यास काही ठिकाणी होलच्या संपर्कात आहे आणि इतर भागांना मंजुरी देण्यासाठी आराम दिला जातो.

### स्टड (चित्र 5)

असेंब्लीमध्ये स्टड वापरले जातात जे वारंवार वेगळे केले जातील.

जास्त घट्ट केल्यावर, थ्रेड पिचमधील फरक बारीक थ्रेड किंवा नट सरकण्यास परवानगी देतो. हे कास्टिंगचे नुकसान टाळते.



### B.I.S नुसार बोल्टचे डेसिग्नेशन स्पेसिफिकेशन्स

हेक्सागोनल हेड बोल्ट नाव, थ्रेडची साईझ, नॉमिनल लांबी, प्रॉपर्टी क्लास आणि भारतीय स्टॅंडर्ड नुसार नियुक्त केले जातील.

### उदाहरण

M10 आकाराचा एक हेक्सागोनल हेड बोल्ट, नॉमिनल लांबी 60mm आणि प्रॉपर्टी क्लास 4.8 खालील प्रमाणे नियुक्त केला जाईल:

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

### प्रॉपर्टी क्लासबद्दल स्पष्टीकरण

स्पेसिफिकेशन्स 4.8 चा भाग प्रॉपर्टी क्लास (मेकॅनिकल प्रॉपर्टी) दर्शवतो. या प्रकरणात ते स्टीलचे बनलेले आहे ज्यामध्ये किमान टेंसाइल स्ट्रेंथ = 40kgf/mm<sup>2</sup> आहे आणि किमान उत्पन्न टेन्शन ते किमान टेंसाइल स्ट्रेंथ = 0.8 असे गुणोत्तर आहे.

### टीप

भारतीय स्टॅंडर्ड बोल्ट आणि स्कू हे तीन उत्पादन ग्रेडचे बनलेले आहेत - A, B, आणि C, 'A' अचूकतेचे आणि इतर कमी दर्जाचे अचूकता आणि फिनिश.

B.I.S मध्ये अनेक पॅरामीटर्स दिलेले असताना स्पेसिफिकेशन, डेसिग्नेशन सर्व पैलू समाविष्ट करण्याची आवश्यकता नाही आणि ते प्रत्यक्षात बोल्ट किंवा इतर थ्रेडेड फास्टनर्सच्या कार्यात्मक आवश्यकतांवर अवलंबून असते.

डेसिग्नेशन प्रणालीच्या अधिक तपशीलांसाठी, IS: 1367, भाग XVI 1979 पहा.

## लॉकिंग डिव्हाइसेस (Locking devices)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- लॉकिंग डिव्हाइस काय आहे ते सांगा
- योग्य लॉकिंग डिव्हाइस वापरत नसल्यास प्रभावाचे नाव द्या
- विविध टाईपच्या लॉकिंग डिव्हाइसची नावे द्या
- सामान्यतः वापरल्या जाणाऱ्या लॉकिंग डिव्हाइसचे उपयोग सांगा.

**लॉकिंग डिव्हाइस :** थ्रेडेड फास्टनर्स लॉक होण्यापासून रोखण्यासाठी लॉकिंग डिव्हाइसचा वापर केला जातो. हलत्या भागामध्ये कंपन झाल्यामुळे, थ्रेडेड फास्टनरला ढिले होण्याची आणि घसरण्याची प्रवृत्ती असते. मग एकत्र केलेला भाग सैल होईल आणि नुकसान होईल. लॉकिंग उपकरणाचे महत्त्व स्पष्ट करण्यासाठी खाली काही उदाहरणे दिली आहेत.

मायक्रोमीटरच्या बाबतीत, लॉक-नट रीडिंग घेतल्यानंतर स्पिंडलची हालचाल टाळते. बॉयलर आणि गॅस सिलिंडरच्या बाबतीत, नट लॉक केल्याने वाफ किंवा गॅसची गळती टाळली जाते.

ऑटोमोटिव्हमध्ये लॉक-नट असेंबल केलेला भाग सैल करणे टाळते.

**लॉक-नट्सचे वर्गीकरण :** लॉक-नट्सचे दोन श्रेणींमध्ये वर्गीकरण केले आहे.

- 1 पॉसिटीव्ह लॉकिंग डिव्हाइस
- 2 फ्रिक्शनल लॉकिंग डिव्हाइस

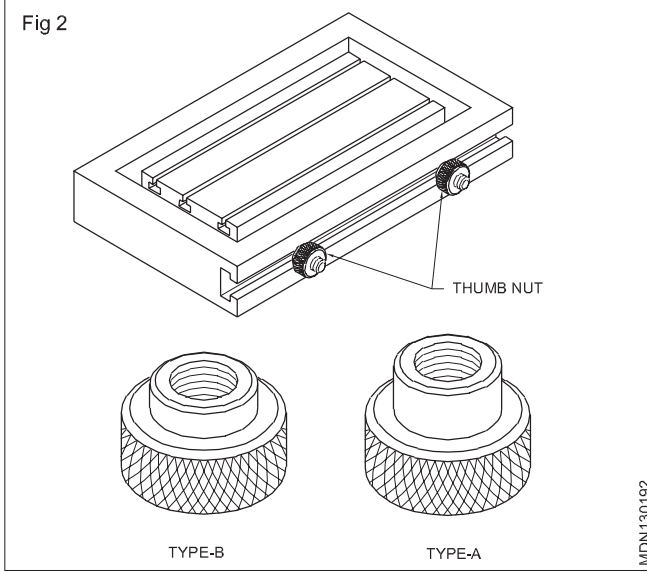
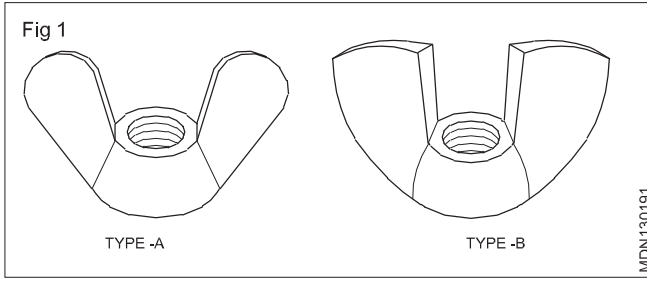
या नट्समध्ये नट लॉक करण्यासाठी स्लिट पिन निश्चित करण्यासाठी स्लॉटच्या स्वरूपात विशेष तरतूद आहे.

स्लॉटेड नट्स संपूर्ण हेक्सागोनल आकाराचे असतात. कॅसल नट्सच्या बाबतीत, नटचा वरचा भाग सिलिंड्रिकल असतो.

**विंग-नट्स (चित्र 1) :** विंग-नट्सचा वापर लाईट ड्यूटी असेंबलीमध्ये केला जातो ज्यास वारंवार काढणे आणि फिक्सिंग आवश्यक असते. हे हॉट फोर्ज्ड/कास्ट (टाइप A) आणि कोल्ड फोर्ज्ड (टाइप B) म्हणून उपलब्ध आहेत.

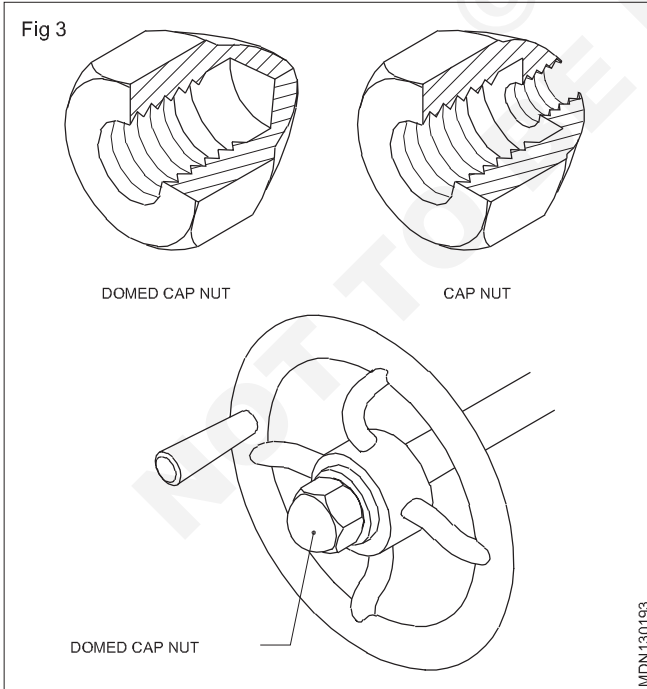
### थंब-नट (चित्र 2)

हे अशा ठिकाणी वापरले जातात जेथे वारंवार समायोजन आवश्यक असते आणि फक्त बोटाने घट्ट करणे पुरेसे असते. ते दोन प्रकारात उपलब्ध आहेत - टाइप A आणि टाइप B.

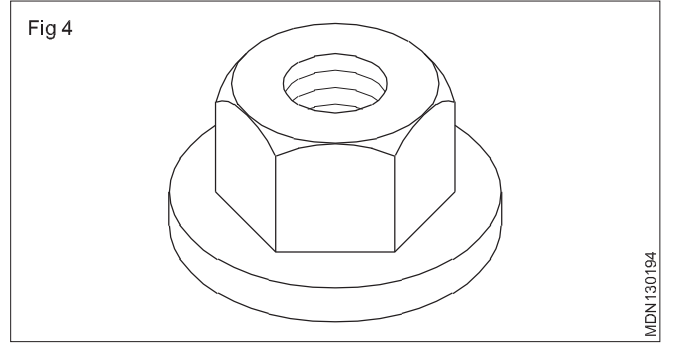


### कॅप नट (चित्र 3)

हे बोल्ट एंड थ्रेड्सचे नुकसान होण्यापासून संरक्षण करण्यासाठी आणि सुरक्षित कार्य करण्यासाठी संरक्षक म्हणून वापरले जातात. ते सजावटीचे स्वरूप प्रदान करतात.

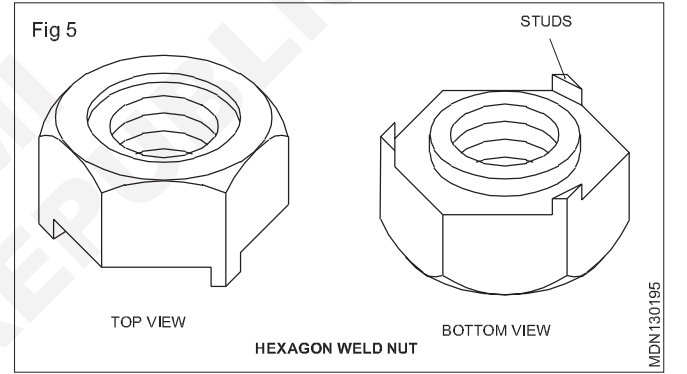


**कॉलरसह हेक्सागोनल नट्स (चित्र 4) :** या नट्सना एका टोकाला मशीन केलेली कॉलर असते. हे असेंबलीमध्ये अतिरिक्त बेअरिंग सरफेस प्रदान करते. कॉलर वॉशरप्रमाणे काम करते आणि वारंवार घट्ट करणे आणि सैल करणे आवश्यक असते तेथे उपयुक्त आहे.

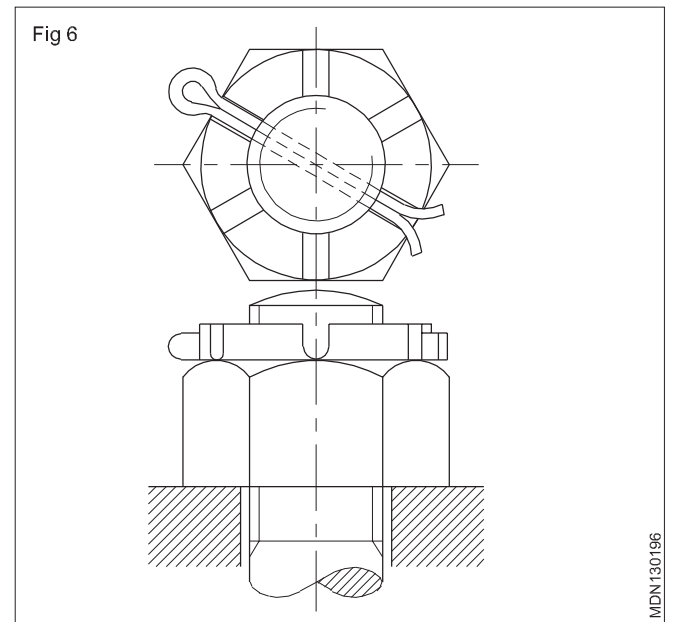


**हेक्सागोनल वेल्ड नट्स (चित्र 5) :** हे नट प्लेटच्या वर्कवर वेल्डिंगसाठी वापरले जातात. या नट्समध्ये आहेत:

- प्लेटच्या छिद्रात बसणारी स्पिगॉट रिंग
- सरफेसवर एकसमान संपर्क प्रदान करण्यासाठी तीन प्रोजेक्शन, म्हणजे वेल्डेड
- वेल्डिंग दरम्यान थ्रेड्सचे संरक्षण करण्यासाठी एका टोकाला एक काउंटरसंक होल.

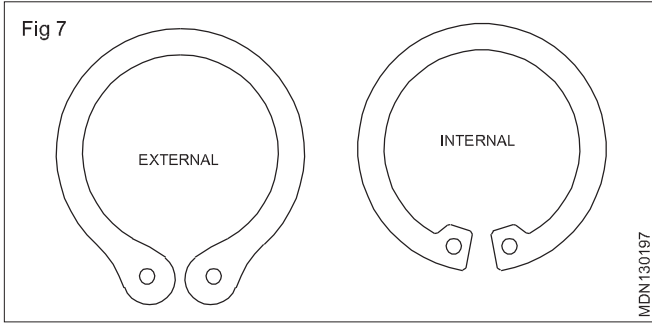


**कॅसल नट्स (चित्र 6)** अचानक शॉक आणि कंपन टाळण्यासाठी ऑटोमोटिव्ह आणि लोकोमोटिव्ह इंजिनमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते.



## सरक्लीप (चित्र 7)

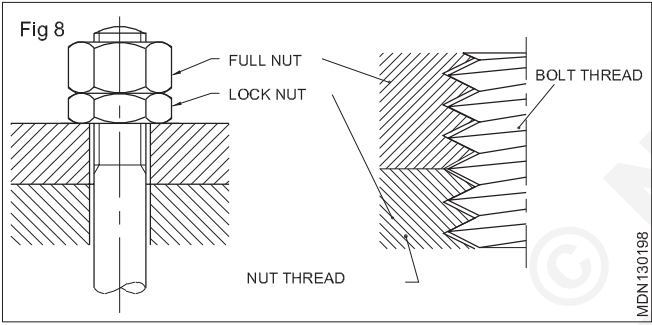
हे घटक शाफ्टवर किंवा बोरमध्ये ठेवण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. विशेष टाईपचे प्लायर वापरून या सरक्लीपना एका स्लॉटमध्ये बसवल्याने जलद असेंबली आणि वेगळे करणे सुलभ होते.



## चक नट (चित्र 8)

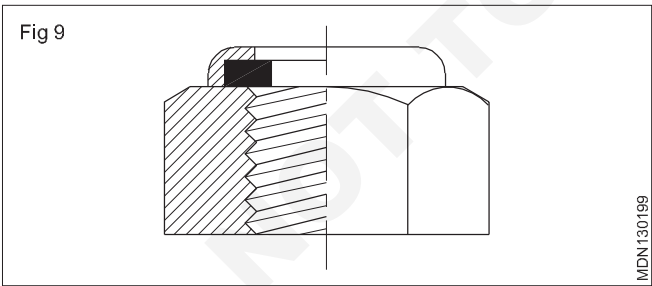
आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे हे नट एका सामान्य नट सोबत वापरले जाते.

चक नटला लॉक-नट देखील म्हणतात. अशा प्रकारे दोन नट एकमेकांवर आणि बोल्टच्या विरुद्ध घट्टपणे लॉक किंवा वेज केले जातात. हे ढिलाई टाळेल.



## सेल्फ-लॉकिंग नट (चित्र 9)

सेल्फ-लॉकिंग नटला शॉक, कंपन आणि तापमानापासून नट सैल होण्यापासून रोखण्यासाठी नायलॉन घाला.

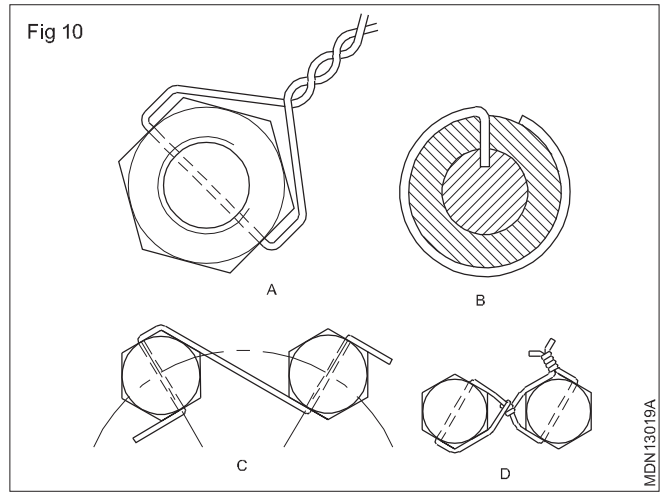


## वायर लॉक (चित्र 10)

हलक्या अभियांत्रिकी कामांसाठी वायर लॉक वापरले जातात. वायर गुळतून पार केली जाते.

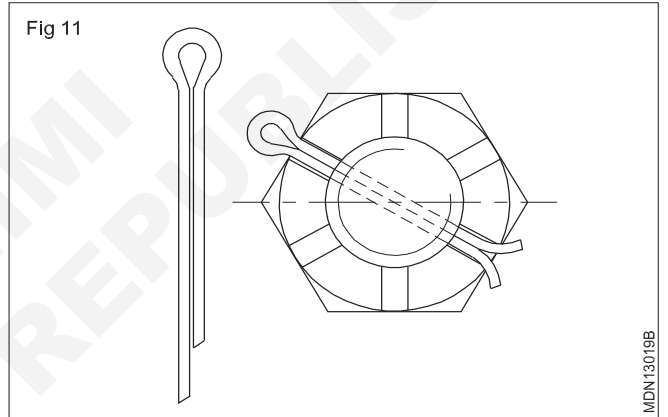
## सीलेंट लावलेले नट

ही लॉकिंग उपकरणे हलक्या कामांमध्ये कायमस्वरूपी लॉक करण्यासाठी आहेत.



## स्लिट पिन (चित्र 11)

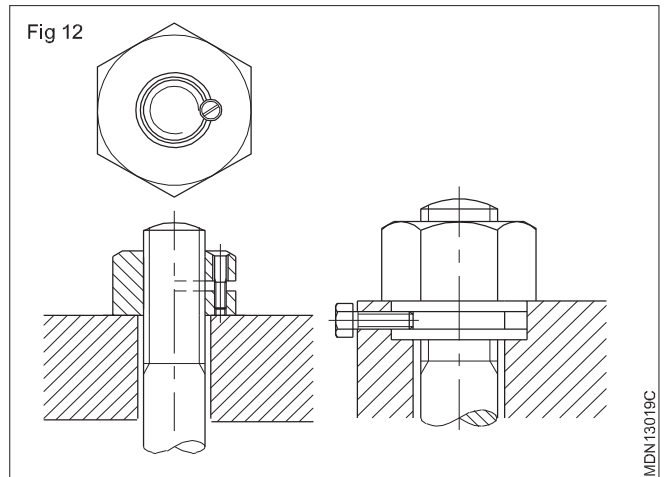
आकृतीमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वाकलेल्या सेमीसर्क्युलर क्रॉस सेक्शनच्या स्टील वायरपासून स्लिट पिन बनविला जातो. हे बोल्टमध्ये ड्रिल केलेल्या छिद्रात घातले जाते जेणेकरून ते नटच्या वरच्या चेहऱ्यावर दबाव टाकते जेणेकरून ते वळू नये.



## सॉन नट (वायल्स नट)

या लॉकिंग यंत्रामध्ये, नटच्या अर्ध्या भागात एक स्लॉट कापला जातो. वरच्या भागावर क्लिअरन्स होल आणि नटच्या खालच्या भागावर जुळणारा थ्रेड असलेला स्क्रू बसवला जातो. नट घट्ट केल्याने नटला सकारात्मक लॉकिंग मिळते.

## पॉसिटीव्ह लॉकिंग डिव्हाइस (चित्र 12) : फ्रिक्शनल लॉकिंग डिव्हाइस





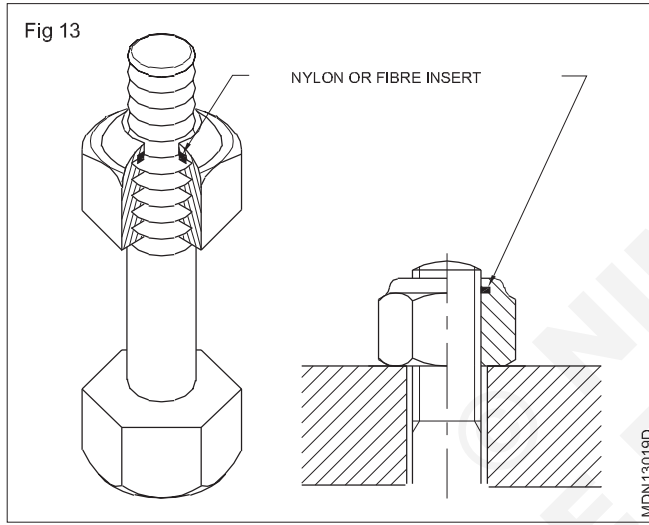
### पॉसिटीव्ह लॉकिंग डिव्हाइस (चित्र 13)

पॉसिटीव्ह लॉकिंग डिव्हाइसमध्ये, लॉकिंग क्रिया पॉसिटीव्ह असते. हे लॉकिंग उपकरण बसवणे कठीण आहे आणि यास अधिक वेळ लागू शकतो. परंतु अशा टाईपच्या लॉकिंग यंत्राचा वापर गंभीर जॉइंट्समध्ये करणे अत्यंत आवश्यक आहे जेथे अपयशामुळे गंभीर अपघात होऊ शकतात.

उदा. क्लच, ब्रेक, कंट्रोल्स इ.

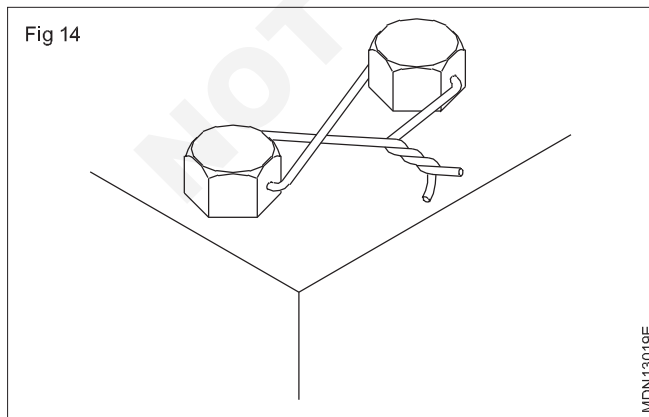
पॉसिटीव्ह लॉकिंग साधने आहेत:

- स्टॅंडर्ड हेक्सागोनल नट, क्रॉस-ड्रिल केलेले आणि पिन केलेले
- स्टॅंडर्ड स्लॉटेड नट
- स्टॅंडर्ड कॅसल नट
- हेक्सागोनल नट आणि लॉकिंग प्लेट
- वायरिंग बोल्ट हेड्स.



**फ्रिक्शनल लॉकिंग डिव्हाइस (चित्र 14) :** हे लॉक नट बसण्यास सोपे आणि कमी वेळ घेणारे आहेत. फ्रिक्शनल लॉकिंग डिव्हाइस आहेत;

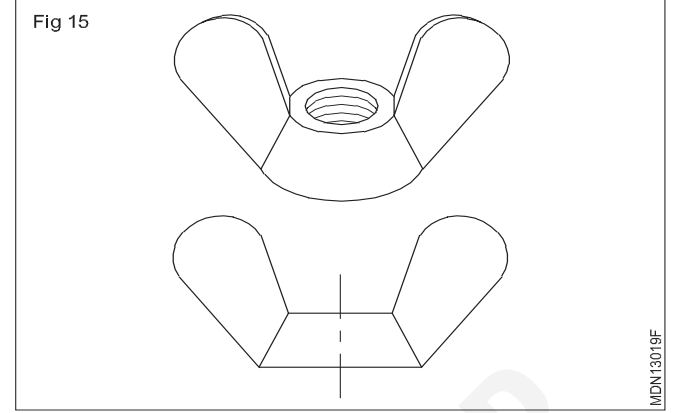
- लॉक-नट (चक नट)
- स्प्रिंग वॉशर
- वेज लॉक बोल्ट
- सिमंड्स लॉक-नट.



सामान्यतः वापरलेले लॉकिंग डिव्हाइसेस

**विंग-नट (चित्र 15) :** विंग-नट वापरले जाते जेथे वारंवार समायोजन किंवा

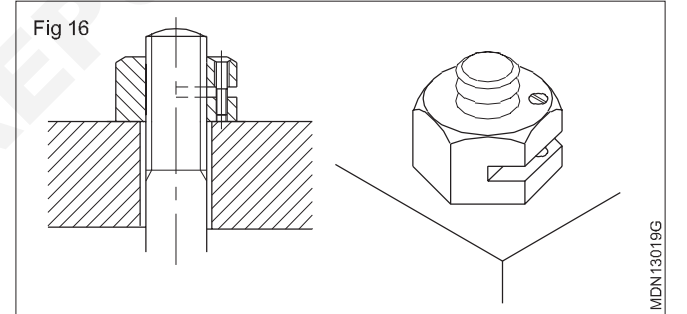
वारंवार काढणे आवश्यक असते. रेंचच्या गरजेशिवाय ते वेगाने सैल किंवा घट्ट केले जाऊ शकते. बोल्टसाठी वापरल्या जाणाऱ्या मटेरियलसह हे नट तयार केले जातात.



**थंब-नट :** थंब-नट वापरला जातो जेथे स्पिंडलची हालचाल लॉक करायची असते, जसे मायक्रोमीटरमध्ये. योग्य रिडींग घेण्यासाठी स्पिंडलची हालचाल थांबवणे आवश्यक आहे.

**लॉकिंग रिंग :** चक लॉक करण्यासाठी लेथच्या टेपर नोज स्पिंडलमध्ये लॉकिंग रिंग वापरली जाते.

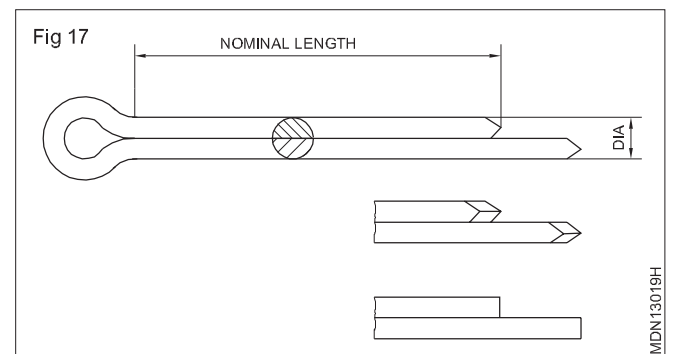
**कॅसल नट (चित्र 16) :** नटच्या शीर्षस्थानी प्रदान केलेल्या सिलिंड्रिकल कॉलरमध्ये स्लॉट कापले जातात, त्यामुळे स्लॉटेडच्या तोट्यांवर मात केली जाते.

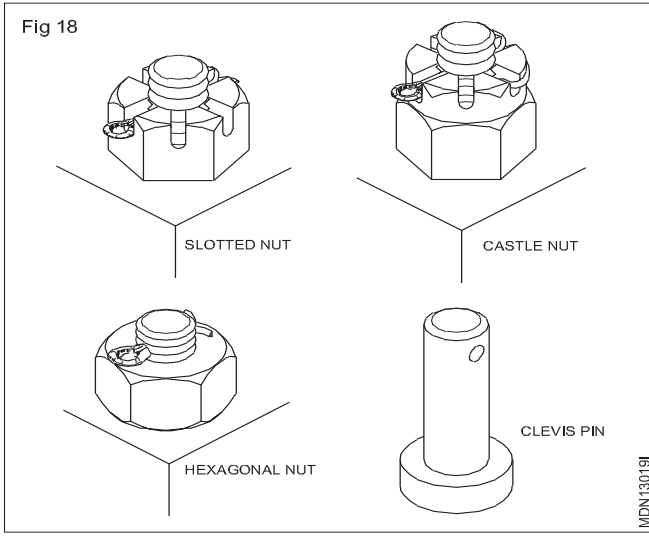


**स्प्लिट पिनसह स्लॉटेड आणि कॅसल नट :** स्प्लिट पिन वापरून नटची स्थिती लॉक केली जाऊ शकते.

स्प्लिट पिन नॉमिनल साईझ, नॉमिनल लांबी, भारतीय स्टॅंडर्ड नंबर आणि मटेरियलद्वारे नियुक्त केल्या जातात. (चित्र 17 आणि 18)

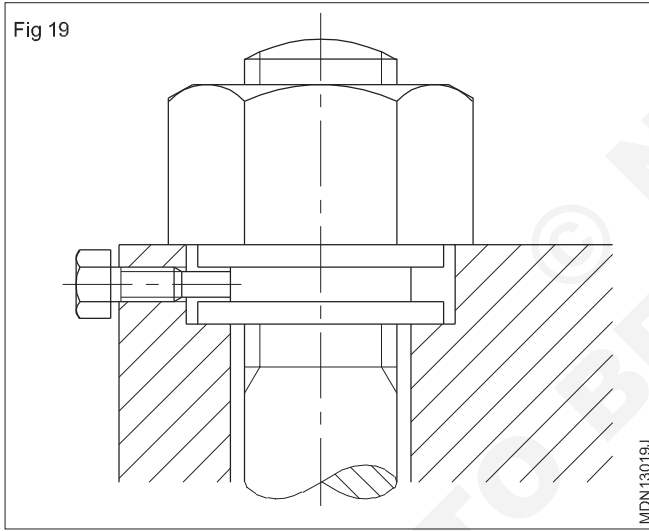
नॉमिनल लांबी म्हणजे आयच्या खालच्या बाजूपासून लहान लेगच्या टोकापर्यंतचे अंतर.



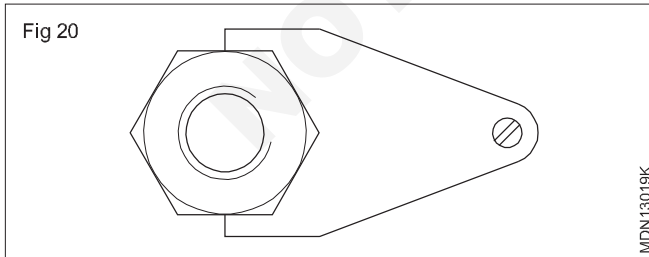


स्लिट पिनचा वापर स्लॉटेड नट्स, कॅसल नट्स, हेक्सागोनल नट्स, क्लीव्हिस पिन इत्यादी लॉक करण्यासाठी केला जातो आणि वेगवेगळ्या प्रकारे वापरला जातो.

**ग्रूव्ह नट (पेनिंग नट) (चित्र 19) :** हा एक हेक्सागोनल नट आहे ज्याचा खालचा भाग सिलिंड्रिकल बनलेला आहे. सिलिंड्रिकल सरफेसवर एक रिसेस्ड ग्रूव्ह आहे ज्यामध्ये नट लॉक करण्यासाठी सेट स्कू वापरला जातो.

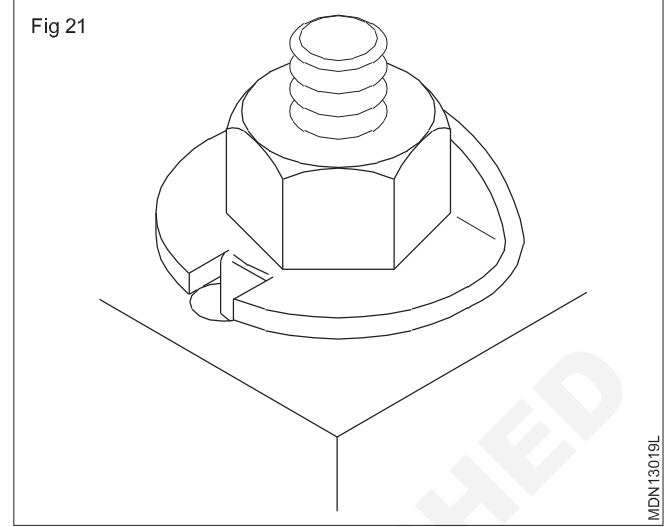


**लॉकिंग प्लेट (चित्र 20) :** नट सैल होण्यापासून रोखण्यासाठी, हेक्सागोनल नटच्या इनसाईड बाजूस लॉकिंग प्लेट्स निश्चित केल्या जातात.



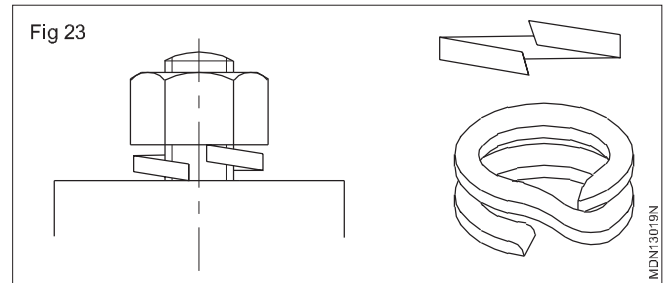
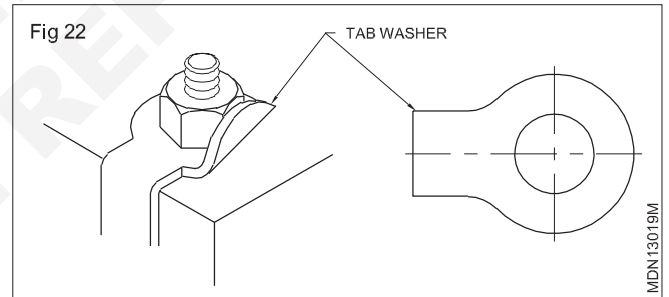
**लगसह लॉक वॉशर (चित्र 21) :** लॉकिंगच्या या व्यवस्थेमध्ये, लग सामावून घेण्यासाठी एक छिद्र केले जाते.

नटच्या विरुद्ध वॉशर फोल्ड करून नटची हालचाल रोखली जाते.



**टॅब वॉशर (चित्र 22) :** टॅब वॉशरचा वापर काठावर किंवा कोपऱ्याजवळ असलेल्या नट्स लॉक करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

**स्प्रिंग वॉशर (चित्र 23) :** स्प्रिंग वॉशर सिंगल किंवा डबल कॉइलसह उपलब्ध आहेत. हे वॉशर म्हणून असेंब्लीमध्ये नटसखाली ठेवलेले असतात. नटसच्या सरफेसवर वॉशरने दिलेला स्टिफ रेझिस्टन्स सैल होण्यापासून रोखण्यासाठी काम करतो.



# कीज आणि स्प्लाइंस (Keys and splines)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ट्रान्समिशनमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या विविध टाईपच्या कीजची नावे सांगा
- प्रत्येक टाईपच्या कीजची वैशिष्ट्ये सांगा.

## कीज आणि स्प्लाइंस

फिरत्या शाफ्टमधून हब/व्हील किंवा हब/व्हीलमधून शाफ्टमध्ये टॉर्क प्रसारित करण्यासाठी की वापरल्या जातात. (आकृती क्रं 1)

ट्रान्समिशनच्या आवश्यकतेनुसार वेगवेगळ्या टाईपच्या की वापरल्या जातात.

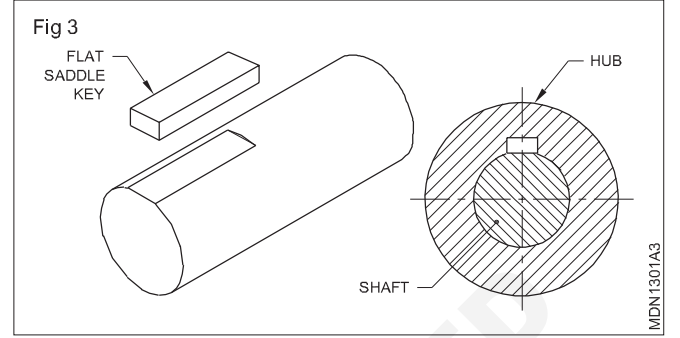
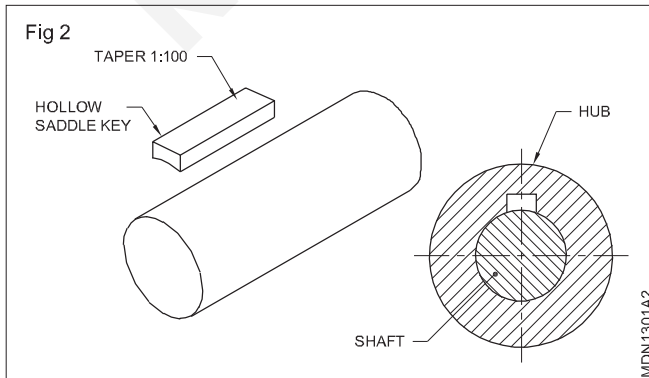
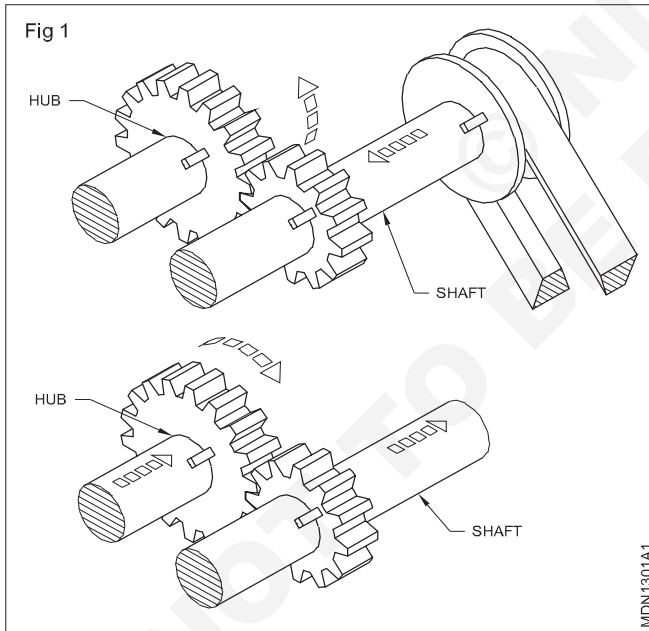
### हॉलो सॅडल की

या की चा एक फेस शाफ्टच्या सरफेसशी जुळण्यासाठी कर्व आहे. यात 100 पैकी 1 टॅपर आहे आणि ते की-वेद्वारे आत चालवले जाते. (चित्र 2)

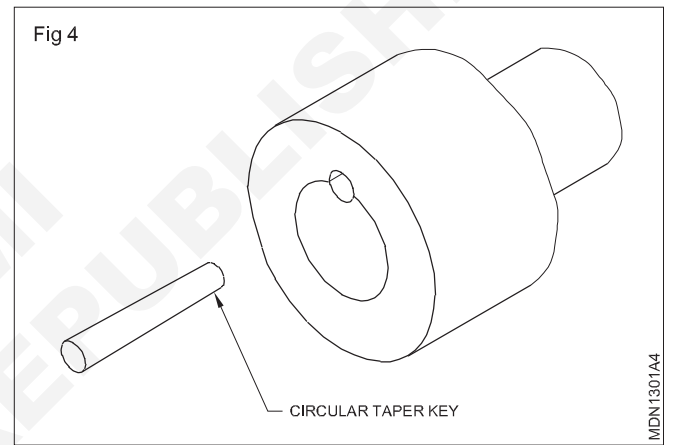
घर्षणामुळे हब शाफ्टवर धरला जातो. ही की फक्त लाईट ड्युटी ट्रान्समिशनसाठी उपयुक्त आहे.

**फ्लॅट सॅडल की :** या कीमध्ये आयताकृती क्रॉस-सेक्शन आहे.

ही की असेंब्लीमध्ये बसवण्यासाठी शाफ्टवर फ्लॅट सरफेस तयार केला जातो. (चित्र 3). की शाफ्टच्या फ्लॅट सरफेस आणि हबवरील कीवे दरम्यान ठेवली जाते. हे पोकळ सॅडल की पेक्षा मजबूत मानले जाते. हे हेवी ड्युटी ट्रान्समिशनसाठी योग्य नाही.



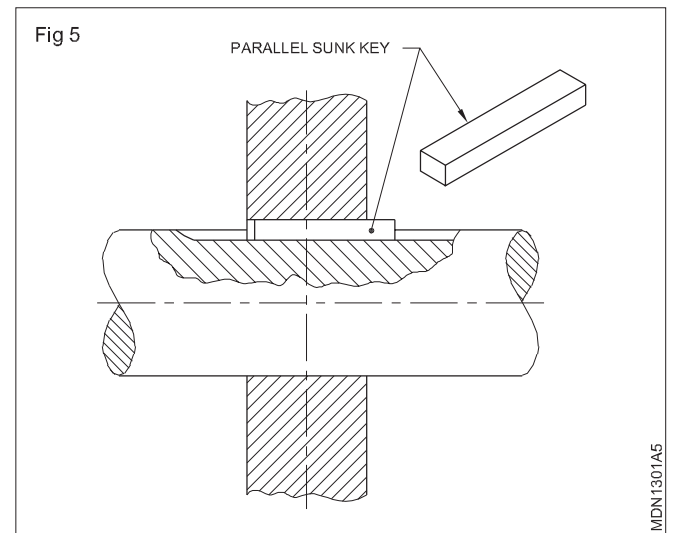
### सर्क्युलर टेपर की (चित्र 4)

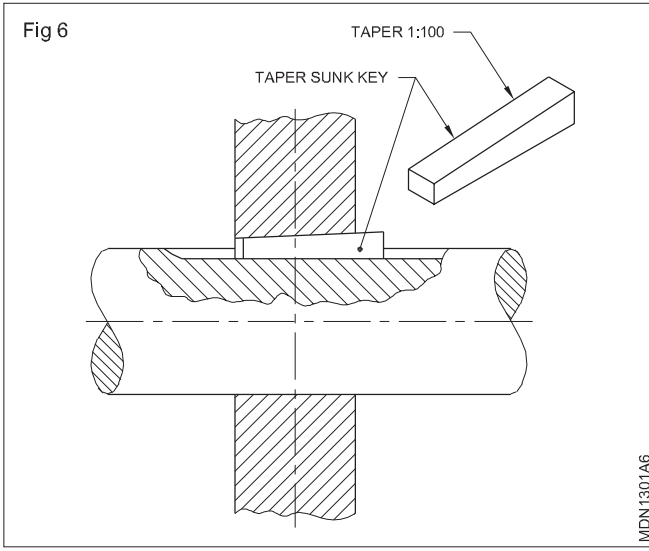


या प्रकरणात, शाफ्ट आणि हब दोन्हीवर सेमीसर्क्युलर कीवे कापलेले असतात. (चित्र 4) असेंबलिंग करताना टेपर की आत जाते. ही की फक्त लाईट ड्युटी ट्रान्समिशनसाठी योग्य आहे.

### संक की (चित्र 5 आणि 6)

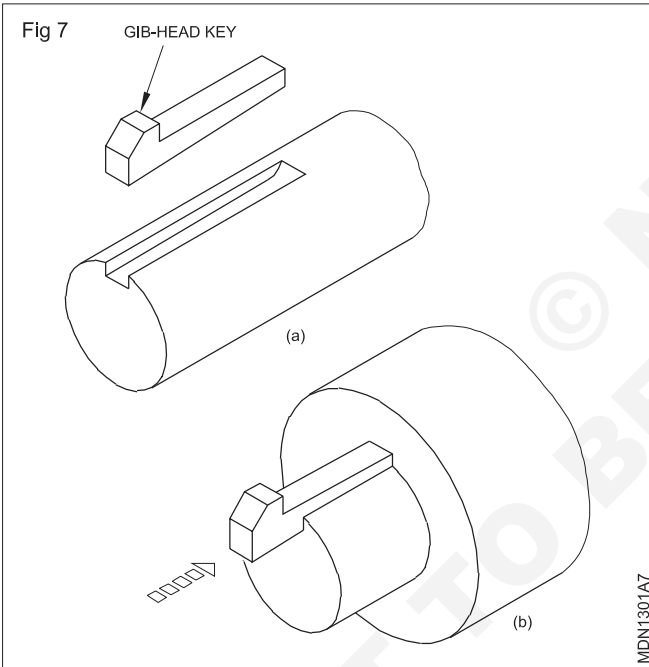
या कीमध्ये एक आयताकृती क्रॉस-सेक्शन आहे आणि ती शाफ्ट आणि हब दोन्हीवरील की-वे कटमध्ये बसते. संक की समांतर किंवा टॅपर्ड असतात.





### गिब-हेड की (चित्र 7)

ही संक की चा आणखी एक टाईप आहे. यात की निश्चित करण्यात आणि काढण्यात मदत करण्यासाठी एक गिब-हेड आहे. (चित्र 7a आणि b)



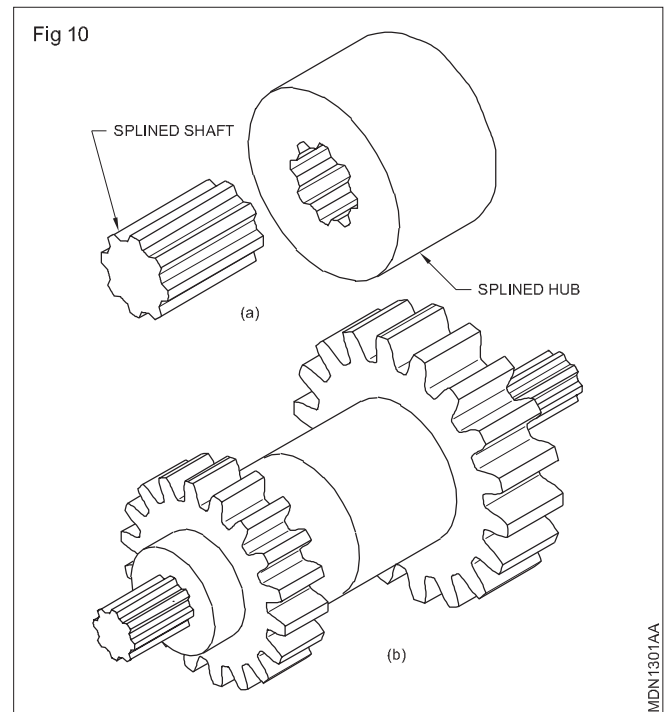
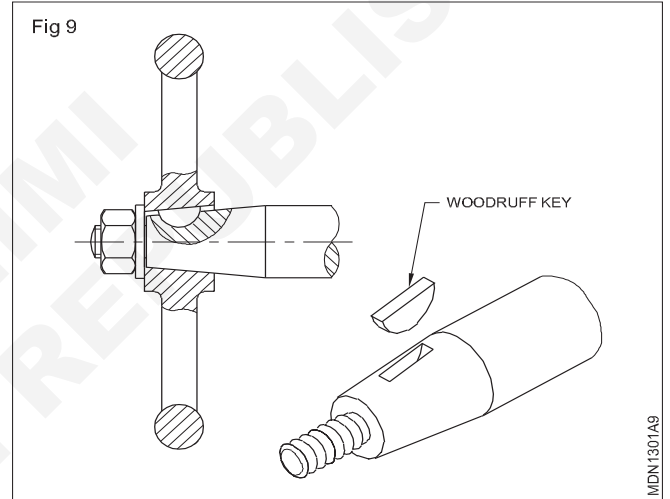
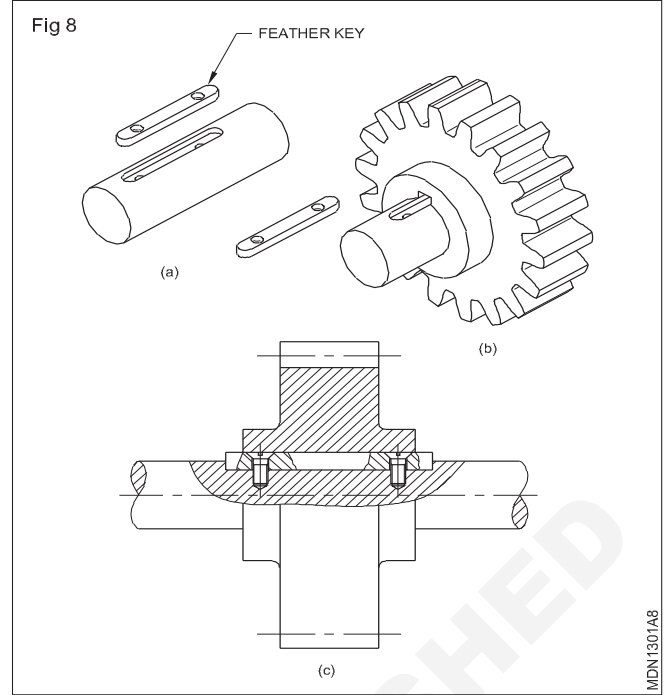
### फेदर की (चित्र 8)

सर्क्युलर टोकांसह ही समांतर की आहे. जेव्हा हब/पुलीला शाफ्टवर अक्षीयपणे काही अंतरावर सरकवावे लागते तेव्हा हे उपयुक्त आहे. (चित्र 8a,b आणि c) ही की एकतर कि-वे मध्ये घट्ट बसवली जाऊ शकते किंवा स्कू केलेली असू शकते.

### बुड्रफ की (चित्र 9)

ही सेमीसर्क्युलर की आहे आणि ती त्या शाफ्टवर बसते ज्यावर जुळणारे रिसेसड कापले जातात. मुख्य प्रोजेक्शन वरचा भाग बाहेर येतो आणि हबवरील की-वे कटमध्ये बसतो. (चित्र 9)

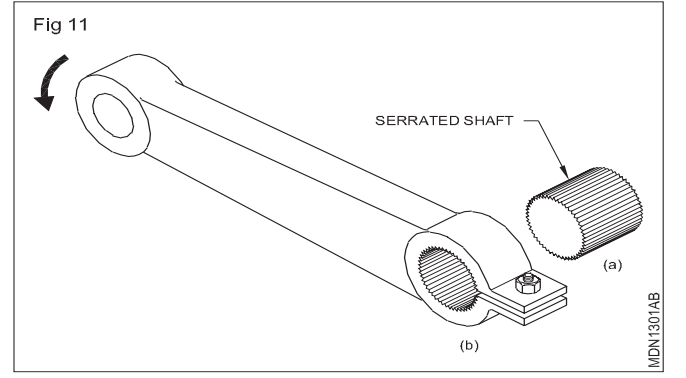
ही की विशेषतः शाफ्टच्या टेपर्ड फिटिंगसाठी उपयुक्त आहे.



## स्प्रिंड शाफ्ट आणि सेरेटेड शाफ्ट

स्लाइन हबसह स्लाइन शाफ्टचा वापर विशेषतः मोटर उद्योगात केला जातो. स्लाइन्ड हब देखील शाफ्टच्या बाजूने, आवश्यक तेथे सरकता येते. (चित्र 10a आणि 10b)

ठराविक असेंब्लीमध्ये, सेरेटेड शाफ्टचा वापर ट्रान्समिशनसाठी केला जातो. (चित्र 11a आणि 11b)



## सर्किल्स (Circlips)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

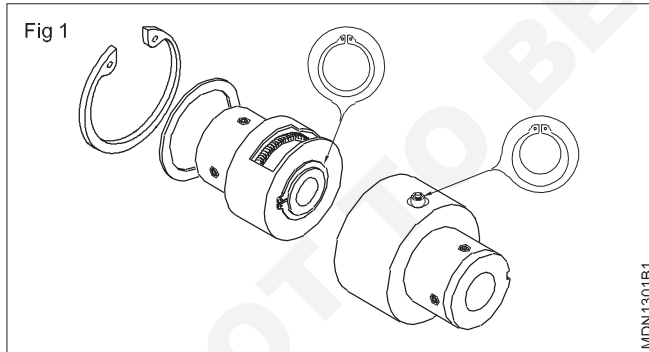
- सर्किल्सचे कार्य सांगा
- विविध टाईपच्या सर्किल्सचे वर्णन करा
- इतर फास्टनिंग उपकरणांच्या तुलनेत सर्किल्सचे फायदे सांगा
- सर्किल्ससाठी वापरलेली मटेरियल सांगा.

सर्किल्स हे फास्टनिंग डिव्हाईस आहेत जे असेंब्लीमध्ये पोजिशनिंगसाठी किंवा भागांची हालचाल मर्यादित करण्यासाठी शोल्डर्स पुरवण्यासाठी वापरले जातात (चित्र 1) सर्किल्सना 'रिटेनिंग रिंग्स' असेही म्हणतात.

रिंग सामान्यतः चांगल्या स्प्रिंग गुणधर्म असलेल्या मटेरियलपासून बनविल्या जातात ज्यामुळे फास्टनर लवचिकपणे लक्षणीय प्रमाणात विस्तृत होऊ शकतो आणि तरीही त्याच्या मूळ आकारात परत येऊ शकतो. हे सर्किल्सना एका भागामध्ये गुळ किंवा इतर रिसेस मध्ये परत येण्याची परवानगी देते किंवा ते एका भागावर विस्तृत स्थितीत बसू शकतात जेणेकरून ते कार्यात्मक मार्गाने भाग पकडतील. उच्च टेंसाइल आणि यील्ड स्ट्रेंथ असलेल्या स्प्रिंग स्टीलपासून सर्किल्स तयार केली जातात.

- एक सर्कल अनेकदा दोन किंवा अधिक भाग बदलू शकते.
- सर्कलसाठी विकसित केलेले असेंबली टूलिंग सहसा फास्टनर्सच्या अतिशय जलद असेंब्लीला परवानगी देते, अगदी अकुशल कामगारांना देखील.

**मटेरियल :** कारण रिंग टिकवून ठेवणे त्यांच्या कार्यासाठी मुख्यत्वे असेंब्ली आणि डिस्सेम्बली दरम्यान लवचिकपणे विकृत होण्याच्या क्षमतेवर अवलंबून असते, मटेरियलमध्ये चांगले स्प्रिंग प्रॉपर्टीज असणे आवश्यक आहे. उच्च टेंसाइल आणि यील्ड स्ट्रेंथ असलेल्या स्प्रिंग स्टीलपासून सर्किल्स तयार केली जातात.

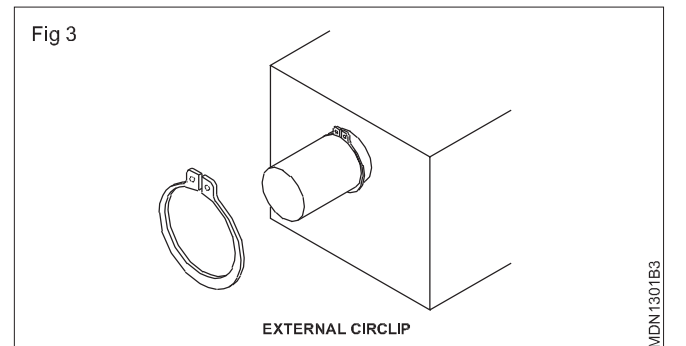
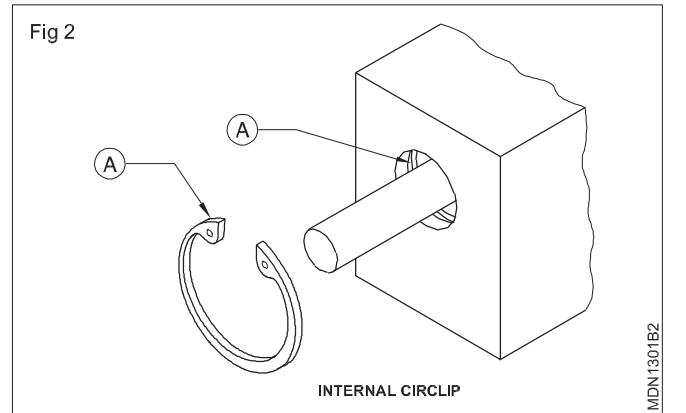


**टाईप :** दोन टाईप आहेत.

- 1 **इंसाइड सर्किल्स (चित्र 2) :** या टाईपच्या रिंग छिद्र, बोअर किंवा हाऊसिंग मध्ये एकत्र केल्या जातात.
- 2 **आउटसाइड सर्किल्स (चित्र 3) :** या टाईपच्या रिंग शाफ्ट, पिन, स्टड आणि तत्सम भागांवर स्थापित केल्या जातात.

दोन्ही टाईप इतर टाईपच्या फास्टनर्सपेक्षा बरेच फायदे देतात.

- इतर टाईपच्या फास्टनर्सच्या तुलनेत त्यांची किंमत तुलनेने कमी आहे.
- त्यांच्या वापरामुळे कच्च्या मालाची बचत होते आणि असेंब्लीमधील इतर भागांसाठी सरलीकृत मशीनिंग ऑपरेशन्स होतात.



# वॉशर्स - प्रकार आणि उपयोग (Washers - Types and Uses)

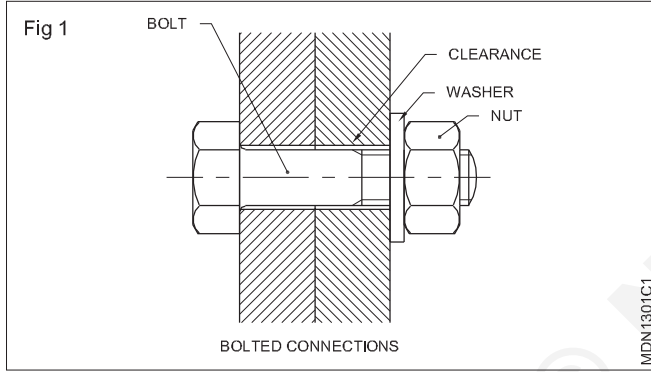
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वॉशरचा उद्देश सांगा
- वॉशरच्या प्रकारांची नावे द्या
- प्रत्येक प्रकारच्या वॉशरचा वापर सांगा
- B.I.S नुसार वॉशर निर्दिष्ट करा.

उद्देश : बोल्ट केलेल्या सांध्यांमध्ये नटांच्या खाली वॉशर प्रदान करणे ही एक सामान्य पद्धत आहे.

## वॉशर मदत करतात (चित्र 1)

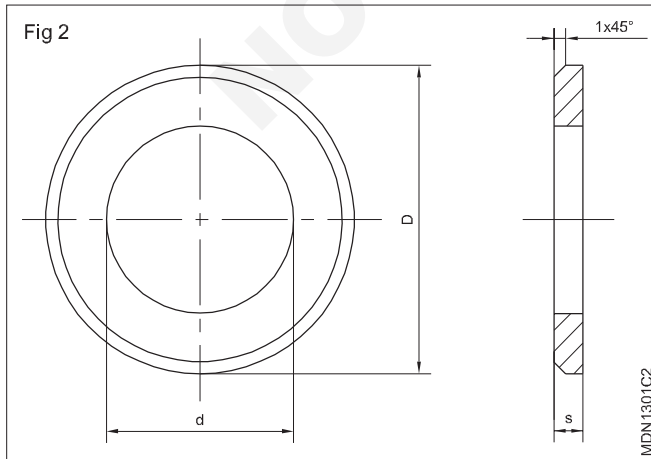
- घर्षण पकड वाढवा
- कंपनीमुळे नट सैल होण्यास प्रतिबंध करा
- वर्क पीसचे नुकसान टाळा आणि
- मोठ्या क्षेत्रावर शक्ती वितरीत करा.



वॉशरचे प्रकार : वॉशर्सचे विविध प्रकार उपलब्ध आहेत. ते आहेत;

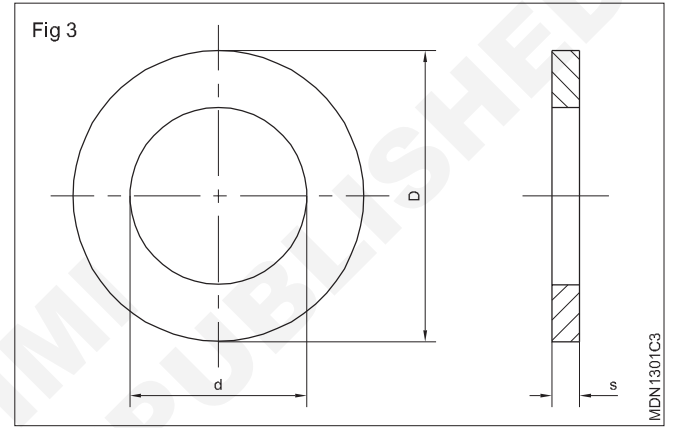
- प्लेन किंवा फ्लॉट वॉशर
- स्प्रिंग वॉशर
- टुथेड लॉक वॉशर.
- टेपर वॉशर
- टॅब वॉशर

प्लेन किंवा फ्लॉट वॉशर (चित्र 2) : हे वॉशर सपाट पृष्ठभाग असलेल्या बोल्ट असेंब्लीसाठी वापरले जातात. व्यासाची जाडी आणि बोरचा व्यास बोल्टच्या व्यासाच्या प्रमाणात आहे. (I.S. 2016) प्लेन वॉशर मशीन केलेले किंवा पंच केलेले वॉशर म्हणून उपलब्ध आहेत.



मशीन केलेले वॉशर (चित्र 3): हे वॉशर मशीन केलेले घटक वापरून असेंब्लीसाठी वापरले जातात. हे वॉशर एका बाजूला किंवा दोन्ही बाजूला चेंबरसह उपलब्ध आहेत. ते उष्णता उपचार आणि ग्राउंड आहेत.

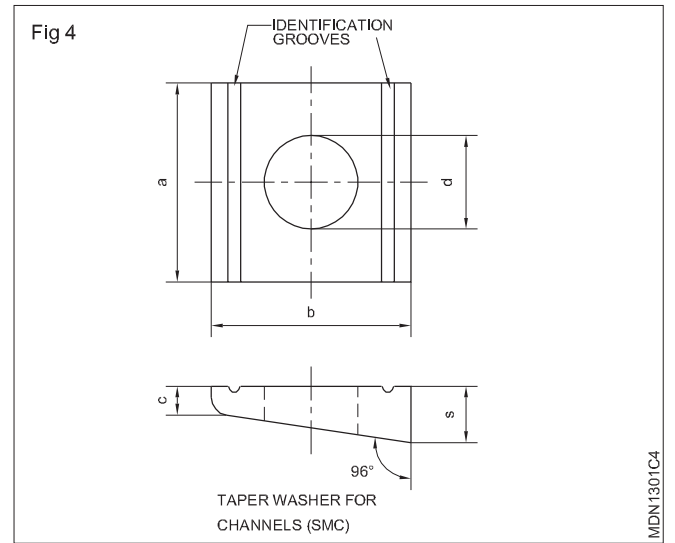
पंच केलेले वॉशर : यामध्ये चेम्फर्स नसतात आणि ते सामान्यतः स्ट्रक्चरल फॅब्रिकेशनच्या कामात वापरले जातात.

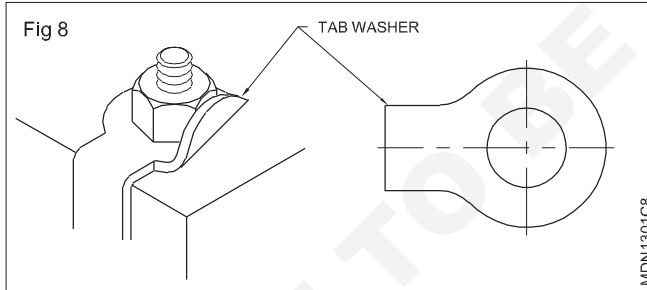
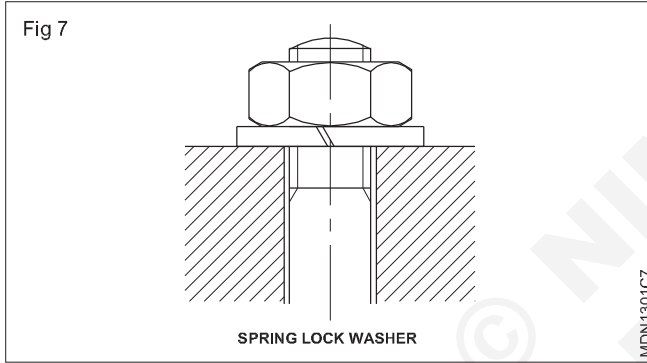
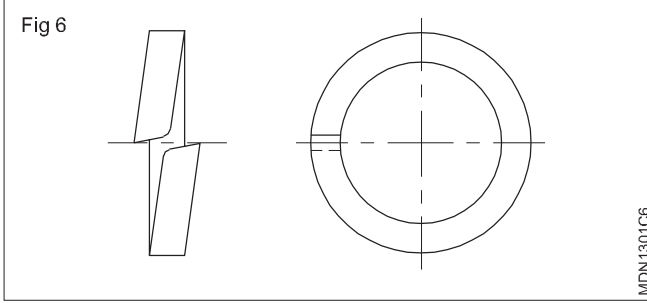
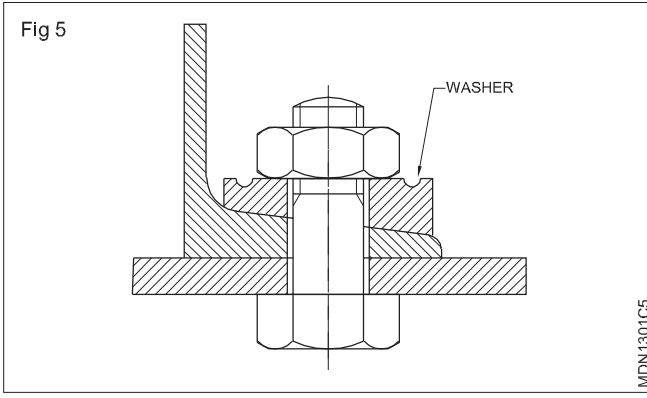


टेपर्ड वॉशर ( चित्र ४ आणि ५ ) : हे स्ट्रक्चरल असेंब्लीमध्ये वापरले जातात जसे की बीमच्या आतील बाजूस, चॅनेल इत्यादी. हे वॉशर बोल्ट हेड किंवा नट ते छिद्र ते चौकोनी आसन करण्यासाठी मदत करतात.

स्प्रिंग वॉशर ( चित्र ६ आणि ७ ) : स्प्रिंग वॉशरचा वापर नटांच्या खाली कंपनी मुळे दिलाई होऊ नये म्हणून केला जातो. ते स्प्रिंग स्टीलचे बनलेले असतात आणि कॉम्प्रेस्ड केल्यावर ते बोल्ट आणि नट दरम्यान तणाव निर्माण करतात.

टॅब वॉशर (चित्र 8) : हे वॉशर नटांना लॉक करण्यासाठी वापरले जातात.





**टुथेड लॉक वॉशर (चित्र 9) :** या वॉशर मध्ये सेरेशन, कट आणि ट्विस्टेड असतात. नट आणि असेंब्ली दरम्यान ठेवल्यावर, हे वॉशर संपर्काच्या दोन्ही पृष्ठभागांवर घर्षण करते. हे नटांना ढिलाई होण्यापासून प्रतिबंधित करते.

### तपशील

भारतीय मानक आहे: 2016-1967 हे नाव, प्रकार आकार आणि मानक आणि सामग्रीच्या संख्येनुसार वॉशर नियुक्त करते.

### उदाहरण

10.5 मिमी आकाराचे पितळेचे बनवलेले मशीन केलेले वॉशर मशीन वॉशर 10.5 IS:2016 ब्रास म्हणून नियुक्त केले जाईल.

### नोंद

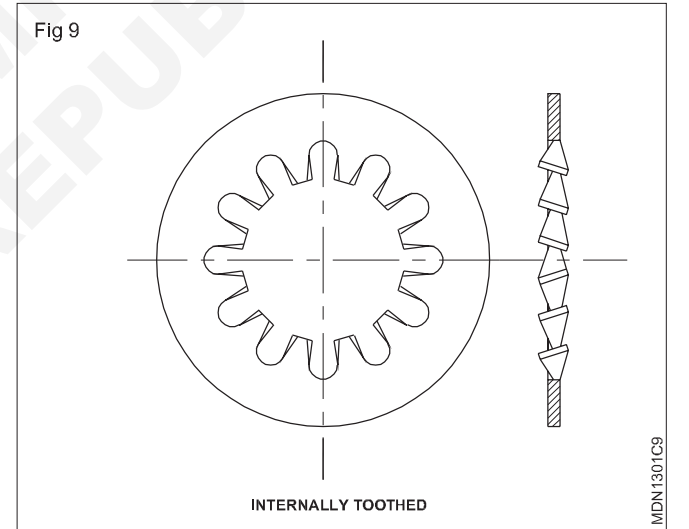
विविध प्रकारच्या वॉशर्सच्या तपशीलवार तपशीलासाठी खालील IS वैशिष्ट्यांचा संदर्भ घ्या.

टेपर वॉशर - IS: 5374 आणि IS: 5372

टॅब वॉशर - IS: 8068

टुथेड लॉक वॉशर - IS: 5371

प्लेन वॉशर - IS: 2016



## विविध प्रकारचे स्कू, नट, स्टड आणि बोल्ट (Different types of screws, nuts, studs and bolts)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हेवी ड्युटी असेंब्लीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या मशीन स्कूच्या विविध प्रकारांची नावे सांगा
- लाईट असेंबलीच्या कामात वापरल्या जाणाऱ्या मशीन स्कूच्या विविध प्रकारांची नावे सांगा
- वेगवेगळ्या प्रकारच्या मशीन स्कूचा वापर सांगा
- विविध प्रकारच्या सेट स्कूची नावे द्या.

जेव्हा असेंबलीमध्ये नट वापरता येत नाही तेव्हा मशीन स्कू वापरले जातात आणि असेंबली मधील घटकाला स्कू प्राप्त करण्यासाठी थ्रेडेड छिद्र असते (चित्र 1)

### मशीन स्कूचे प्रकार ( हेवी ड्युटी )

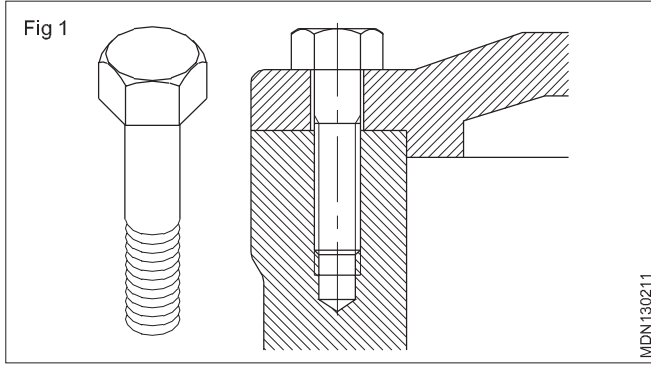
हेक्सागोन हेड स्कू

हेक्सागोन सॉकेट हेड कॅप स्कू

स्केअर हेड काउंटरसिक हेड स्क्रू

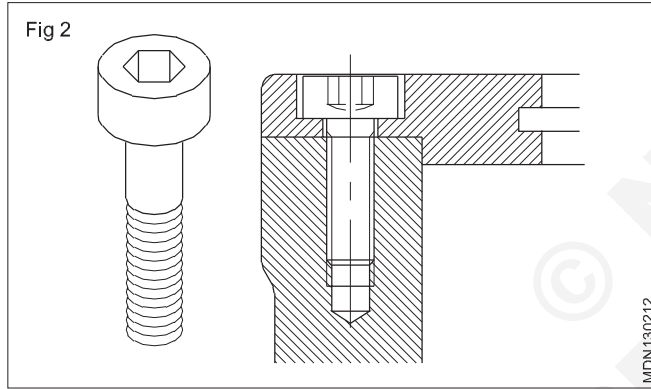
हे हेवी ड्युटी स्क्रू आहेत.

**हेक्सागोन हेड स्क्रू** : जेव्हा स्क्रू हेडच्या प्रोजेक्शनमुळे असेंब्लीमध्ये अडथळा येणार नाही तेव्हा ते वापरले जातात (चित्र 1)



**हेक्सागोन सॉकेट हेड कॅप स्क्रू**

जेव्हा पृष्ठभागावर स्क्रू हेडचे प्रोजेक्शन टाळायचे असते तेव्हा ते वापरले जातात. (चित्र 2) इंडियन स्टँडर्ड स्पेसिफिकेशन हेड सॉकेट कॅप स्क्रू 1.6 मिमी ते 36 मिमी पर्यंत व्यापतात.



हेक्सागोन हेड स्क्रू आणि हेक्सागोन सॉकेट हेड स्क्रू स्टीलचे बनलेले आहेत. इलेक्ट्रिकल कामात वापरले जाणारे हेक्सागोन हेड स्क्रू पितळेचे बनलेले असतात.

**काउंटरसिक हेड स्क्रू**

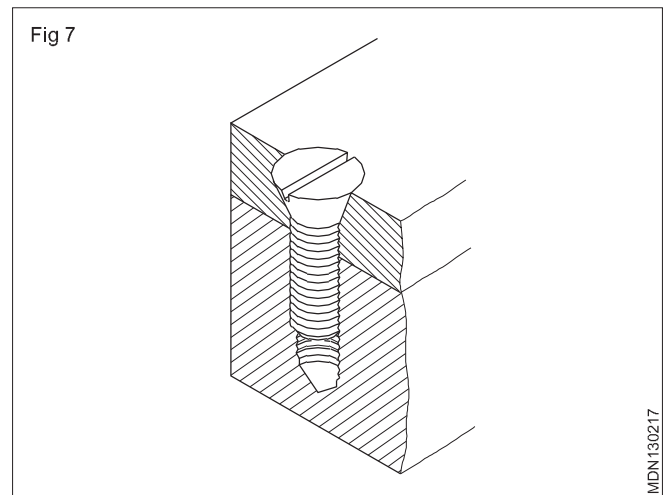
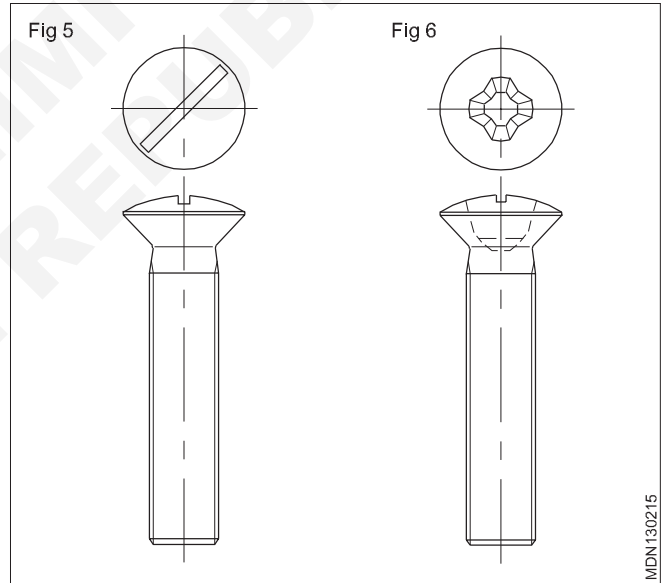
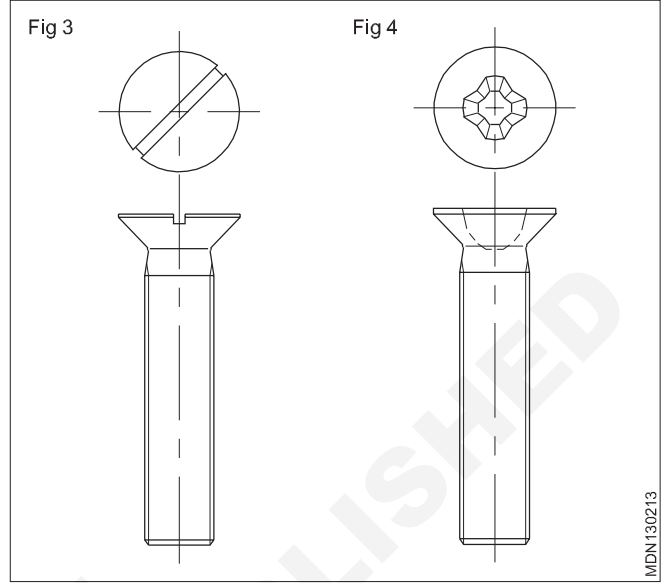
सामान्य वापरात चार प्रकारचे काउंटरसिक हेड स्क्रू आहेत. ते आहेत:

- स्लॉटिड काउंटरसिक हेड स्क्रू (चित्र 3)
- क्रॉस-रेसेसड काउंटरसिक हेड स्क्रू (चित्र 4)
- स्लॉटिड काउंटरसिक हेड स्क्रू (चित्र 5)
- क्रॉस रेसेस केलेले, काउंटरसिक हेड स्क्रू (चित्र 6)

काउंटरसिक स्क्रू थ्रेडेड होलसह जुळणारे घटक योग्यरित्या संरखित करण्यास सक्षम आहेत. (चित्र 7)

असेंब्लीच्या वरील स्क्रू हेडचे प्रोजेक्शन देखील टाळले जाते. B.I.S. स्पेसिफिकेशन मध्ये विविध प्रकारच्या काउंटरसिक हेड स्क्रू आकारांच्या खालील श्रेणींचा समावेश होतो.

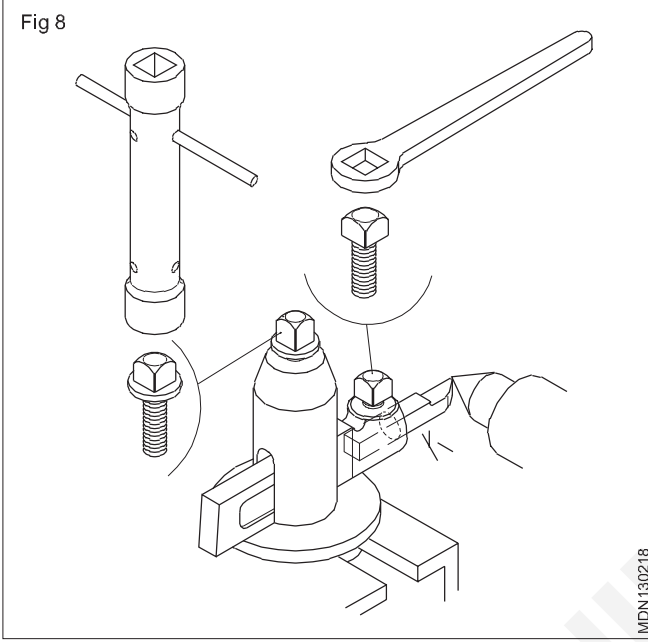
- स्लॉटिड काउंटरसिक हेड स्क्रू M1 - M20
- क्रॉस-रेसेसड काउंटरसिक हेड स्क्रू M1.6 ते M10.
- स्लॉटिड काउंटरसिक हेड स्क्रू M1 ते M20.
- क्रॉस-रेसेसड राइज्ड काउंटरसिक हेड स्क्रू M1.6 ते M10.



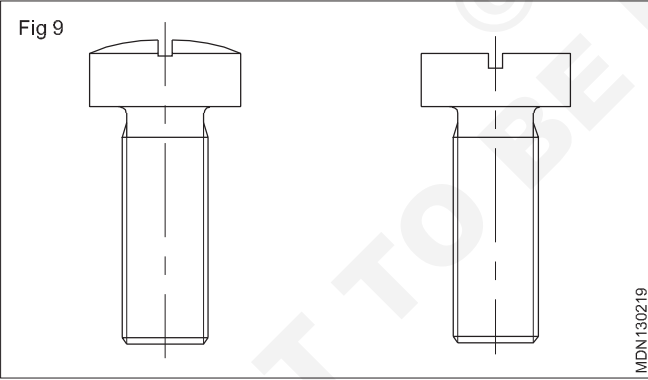


## स्केअर हेड स्क्रू (चित्र 8)

स्केअर हेड स्क्रूचा वापर अशा ठिकाणी केला जातो जेथे वारंवार असेंब्ली काढणे आणि रिफिटिंग केले जाते. हे स्क्रू रेंच वापरून जास्त टॉर्कवर घट्ट केले जातात. (चित्र 8) कॉलरसह स्केअर हेड स्क्रू देखील उपलब्ध आहेत. यामध्ये पायथ्याशी एक वॉशर आहे जो हेडचा अविभाज्य भाग आहे. या कॉलरचा उद्देश रेंचच्या सतत वापरामुळे जॉबच्या पृष्ठभागाचे नुकसान होण्यापासून संरक्षण करणे आहे..



लाईट असेंब्लीच्या कामात वापरले जाणारे इतर प्रकारचे मशीन स्क्रू आहेत: पॅन हेड (चित्र 9); चीज हेड (चित्र 10)



राइज्ड चीज हेड (चित्र 11); राउंड हेड (चित्र 12)

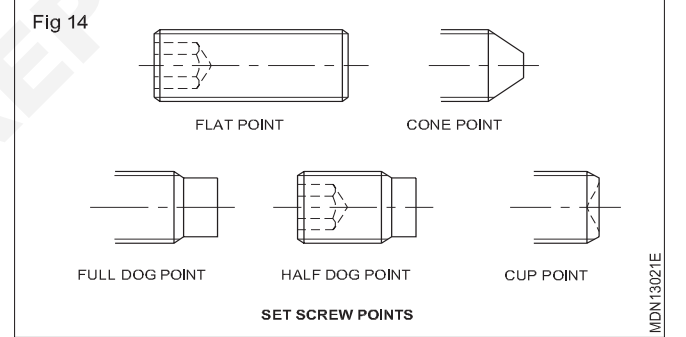
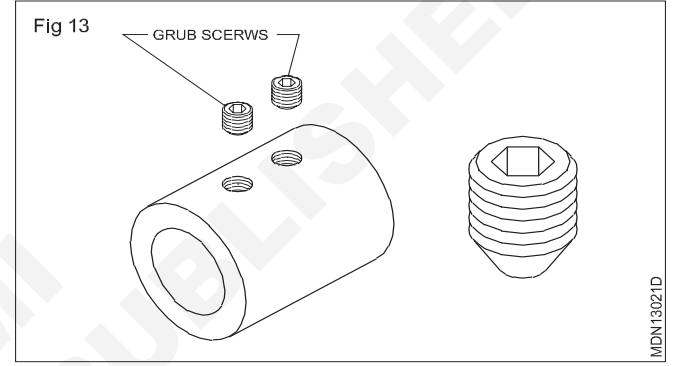
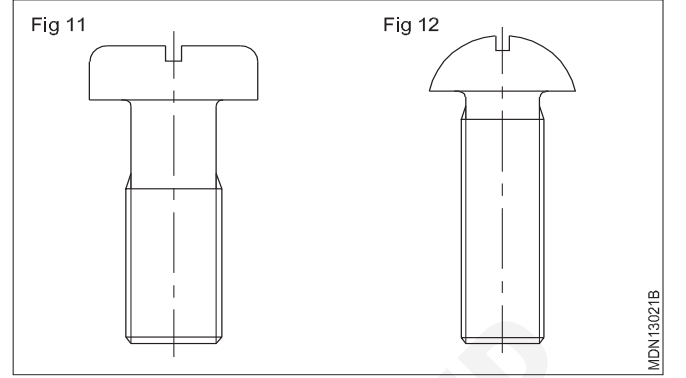
हे स्क्रू स्लॉटेड हेडसह किंवा क्रॉस-रेसेस्ड म्हणून देखील उपलब्ध आहेत. लाईट ड्युटीसाठी वापरलेले स्क्रू साधारणपणे 10 मिमी थ्रेड व्यासापर्यंत उपलब्ध असतात. हे स्क्रू स्टील, स्टेनलेस स्टील किंवा पितळाचे बनलेले असतात.

हे स्क्रू एकतर प्लेन फिनिश केलेले, झिंक-कोटेड किंवा क्रोम-प्लेटेड आहेत.

## स्क्रू आणि ग्रब स्क्रू सेट करा

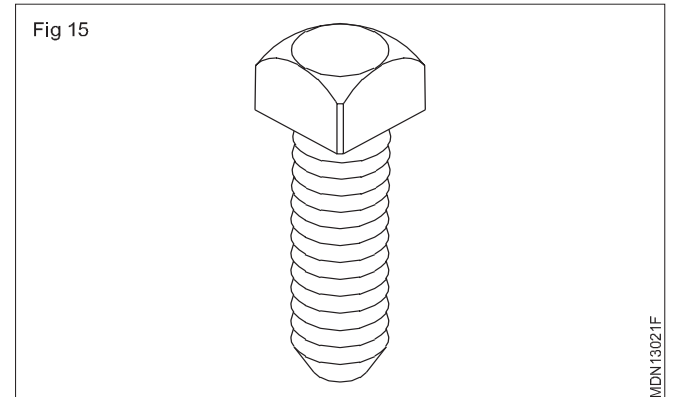
हेक्सागोन सॉकेट सेट स्क्रू (चित्र 13): हे हेडलेस सॉकेट स्क्रू आहेत जे विविध कार्यात्मक आवश्यकतांसाठी भिन्न बिंदूसह उपलब्ध आहेत.

(चित्र 14) हे बिंदू एकतर धातूमध्ये घट्ट पकडून ठेवण्याची परवानगी देतात किंवा जॉबच्या पृष्ठभागाला इजा न करता घट्ट करतात. ते शाफ्टला पुली, कॉलर इत्यादी बांधण्यासाठी वापरले जातात. जेथे जागा मर्यादित आहे तेथे ते उच्च शक्तीच्या अनुप्रयोगांसाठी वापरले जातात.



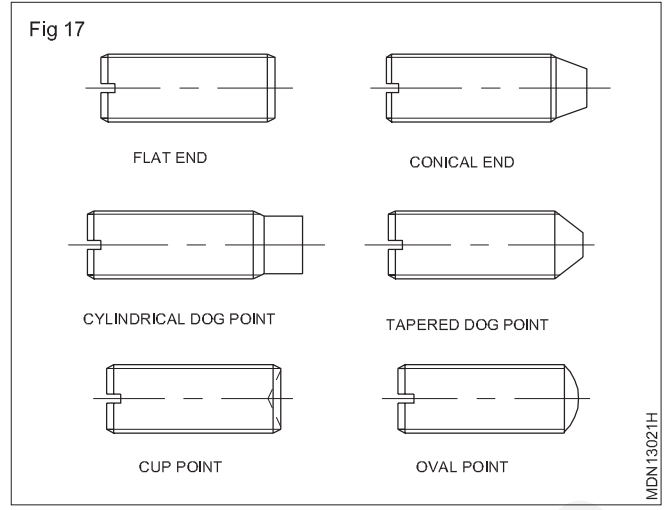
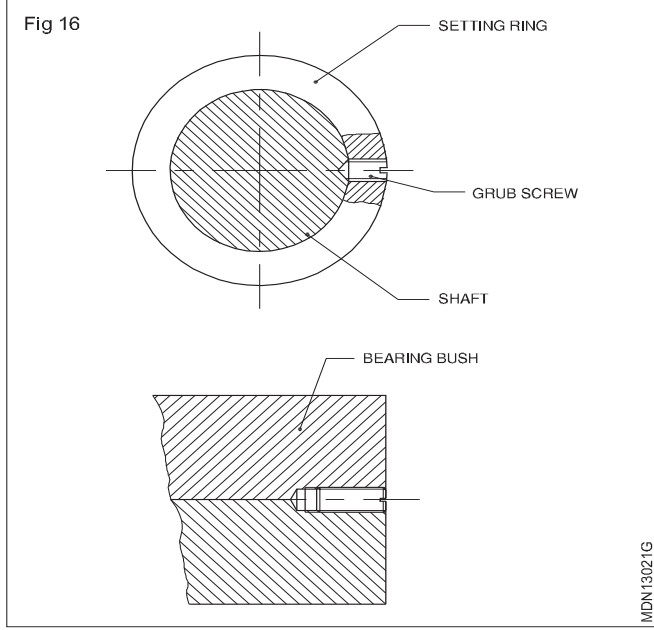
स्केअर सेट स्क्रू (चित्र 15) : या सेट स्क्रूमध्ये हेक्सागोन सॉकेट सेट स्क्रू सारखेच ॲप्लिकेशन्स असतात परंतु कामाच्या पृष्ठभागावर स्केअर हेड प्रोजेक्ट करतात.

जेव्हा असेंब्लीला वारंवार वेगळे करणे आणि सेटिंगची आवश्यकता असते तेव्हा हे उपयुक्त आहेत.



**ग्रब स्कू :** ग्रबचा वापर हेक्सागोन सॉकेट सेट स्कू सारखाच असतो परंतु लाईट होलिंगसाठी वापरला जातो.(चित्र 16)

वेगवेगळ्या प्रकारच्या पॉइंट्ससह ग्रब स्कू देखील उपलब्ध आहेत (चित्र 17)



## थंब स्कू (Thumb screws)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

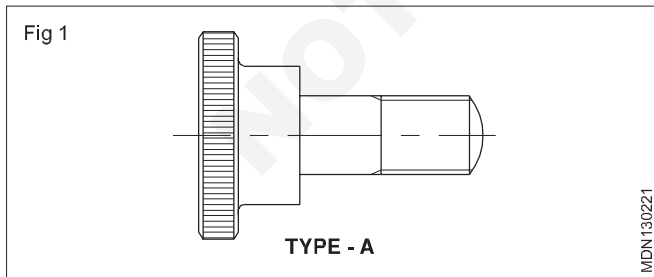
- थंब स्कूचे प्रकार सांगा
- थंब स्कूचा वापर सांगा
- B.I.S तपशील नुसार थंब स्कू नियुक्त करा.

थंब स्कूचा वापर अशा ठिकाणी केला जातो जेथे घटक फिक्सिंग आणि काढून टाकणे वारंवार होते. असेंबली घट्ट करणे आणि सैल करणे केवळ बोटाने केले जाते.

### प्रकार

भारतीय मानक स्पेसिफिकेशन IS:3726-1972 नुसार थंब स्कूचे पाच प्रकार आहेत.

टाइप-ए थंब स्कू अर्धवट थ्रेड केलेले (चित्र 1)

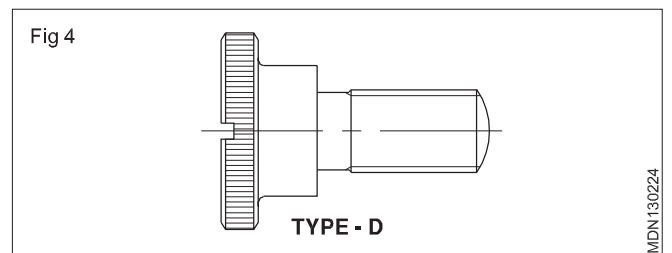
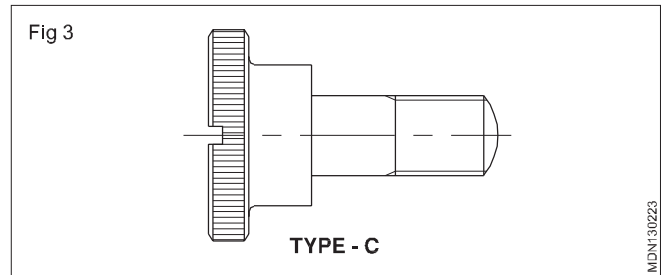
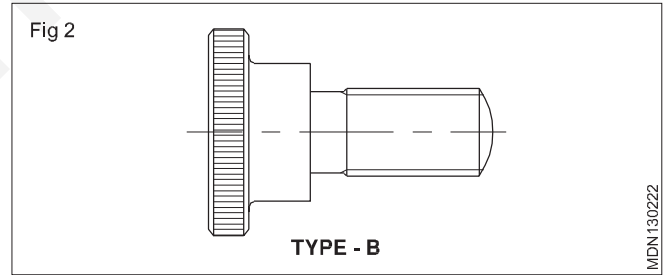


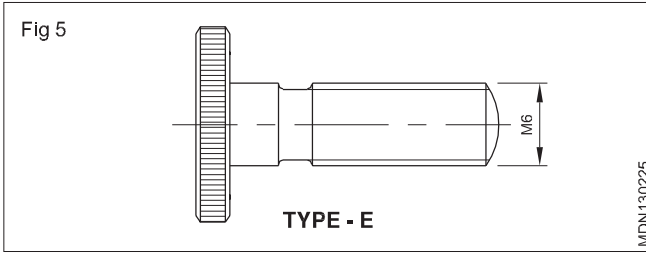
टाइप-बी थंब स्कू पूर्णपणे थ्रेड केलेले (चित्र 2)

टाइप-सी स्लॉटेड थंब स्कू अर्धवट थ्रेडेड (चित्र 3)

टाइप-डी स्लॉटेड थंब स्कू पूर्णपणे थ्रेडेड (चित्र 4)

टाइप-ई फ्लॅट थंब स्कू (चित्र 5)





निवडलेल्या थंब स्कूचा प्रकार असेंब्ली मधील वास्तविक गरजांवर अवलंबून असतो.

### आकार

B.I.S नुसार थंब स्कू खालील आकारात उपलब्ध आहेत.

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

### थंब स्कूचे पदनाम

थंब स्कूचे नाव, प्रकार, थ्रेडचा आकार, नाम मात्र लांबी, भारतीय मानकांची संख्या आणि मेकॅनिकल गुणधर्मासाठी चिन्हाद्वारे नियुक्त केले जावे.

### उदाहरण

प्रकार 'A', आकार M6, नाम मात्र लांबी 12mm आणि मालमत्ता वर्ग 4.6 चा थंब स्कू खालीलप्रमाणे नियुक्त केला जाईल:

थंब स्कू A M6 x 12 IS: 3726-4.6

जेव्हा पितळ किंवा इतर कोणताही नॉन-फेरस धातू थंबच्या स्कूच्या निर्मितीसाठी वापरला जातो, तेव्हा पितळ हा शब्द किंवा वापरल्या जाणाऱ्या नॉन-फेरस धातूचे नाव पदनामातील मालमत्ता वर्ग क्रमांकाची जागा घेईल.

## नटांचे प्रकार (Types of nuts)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- नटांच्या सामान्य प्रकारांची नावे द्या
- सामान्य प्रकारच्या नटांची वैशिष्ट्ये आणि उपयोग सांगा.

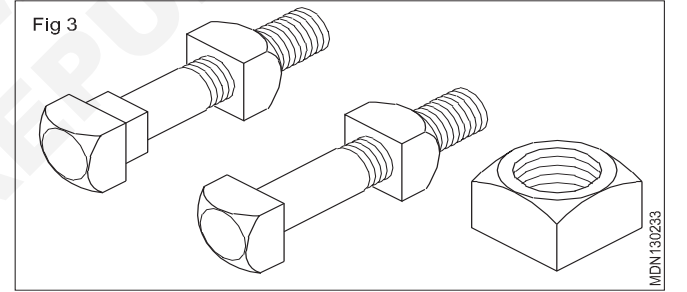
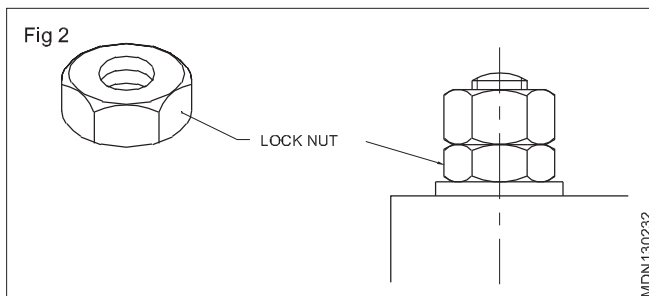
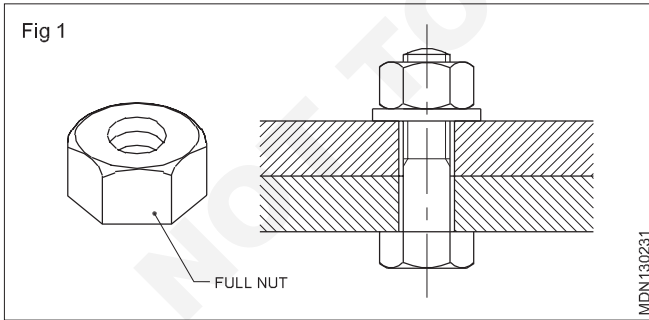
असेंबलीच्या गरजेनुसार वेगवेगळ्या प्रकारचे नट वापरले जातात.

### हेक्सागोनल नट (चित्र 1 आणि 2)

स्ट्रक्चरल आणि मशीन टूल्सच्या बांधकामात हा सर्वात सामान्यपणे वापरला जाणारा प्रकार आहे. हेक्सागोनल नट्स वेगवेगळ्या जाडीमध्ये उपलब्ध आहेत. पातळ नट्स लॉक-नट म्हणून वापरले जातात.

### स्केअर नट (चित्र 3)

स्केअर बोल्ट स्केअर नट्ससह प्रदान केले जातात. कोचच्या बोल्ट करीत मुख्यतः स्केअर नट वापरले जातात.



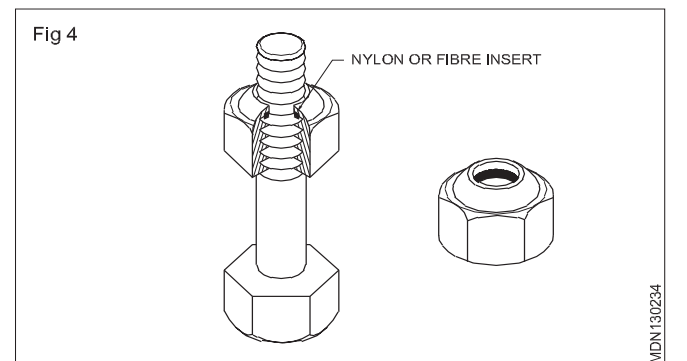
### सेल्फ-लॉकिंग नट्स (सिमंड्स लॉक-नट)

या नटमध्ये अंतर्गत खोबणी आहे ज्यामध्ये फायबर किंवा नायलॉन रिंग घातली जाते. ही रिंग बोल्टवर नट घट्ट धरून ठेवते आणि लॉकिंग डिव्हाइस म्हणून काम करते.

सेल्फ-लॉकिंग नट्स स्टडसह वापरले जात नाहीत.

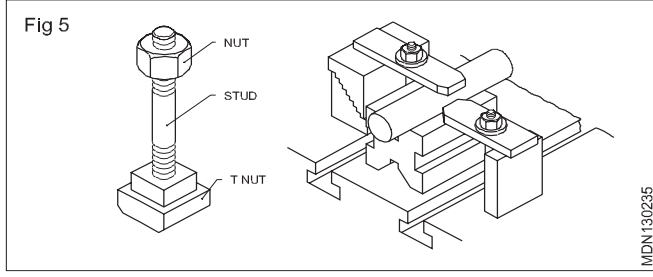
टी-नट्स : उपकरणे किंवा वर्कपीस फिक्सिंग / होल्डिंगसाठी मशीन टूल्सवर स्टडसह टी-नट्सचा वापर केला जातो.

### स्लॉटेड आणि कॅसल नट्स (चित्र 4)



## राउंड नट (चित्र 5)

विविध प्रकारचे राउंड नट विशेष अनुप्रयोगांसाठी उपलब्ध आहेत.

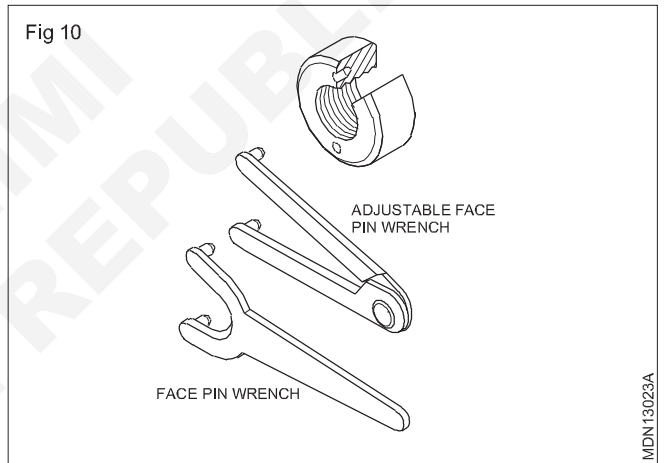
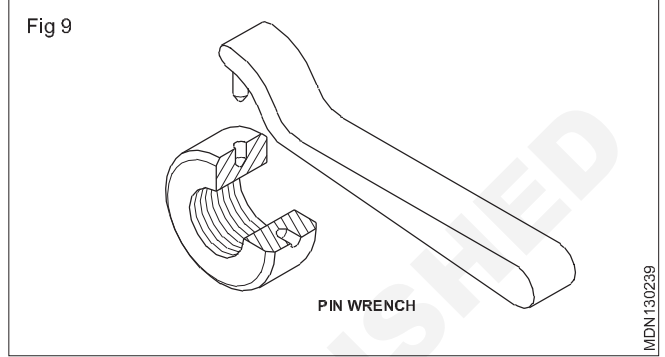
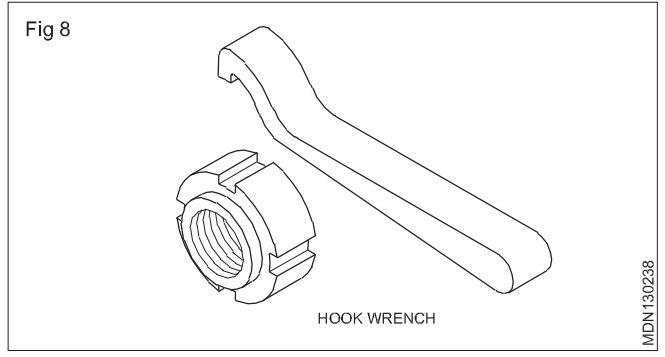
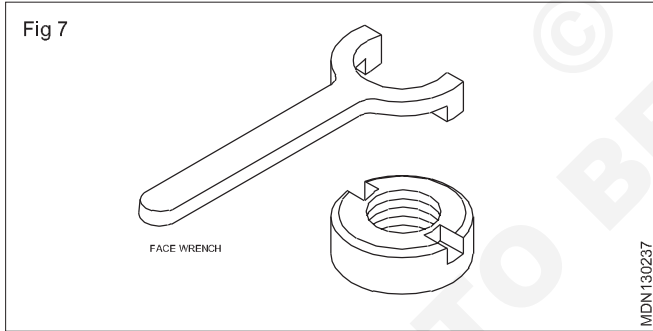
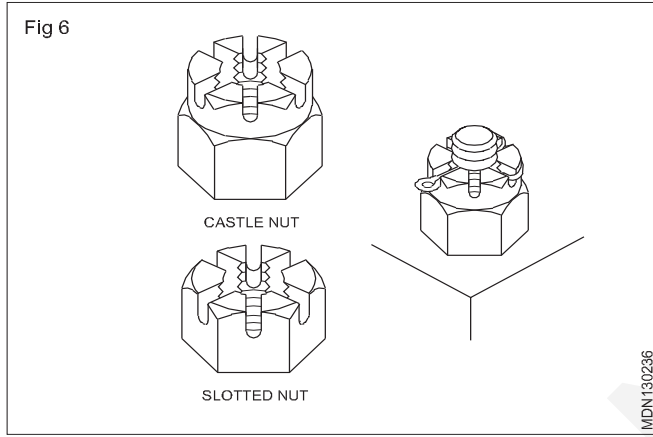


## स्लॉटेड राउंड नट (चित्र 6 ते 10)

हुक रेंचसाठी स्लॉटेड राउंड नट.

बाजूना पिनच्या छिद्रांसह राउंड नट

फेसवर छिद्र असलेले राउंड नट.



## तुटलेले स्टड काढून टाकण्याच्या पद्धती (Methods of removing broken studs)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्टड तुटण्याची कारणे सांगा
- तुटलेले स्टड काढण्यासाठी विविध पद्धती सांगा.

बोल्टच्या जागी स्टडचा वापर केला जातो. जेथे बोल्ट मधून जाण्यासाठी किंवा अनावश्यकपणे लांब बोल्टचा वापर टाळण्यासाठी छिद्र असू शकत नाही. स्टडसचा वापर सामान्यतः कव्हर प्लेट्स दुरुस्त करण्यासाठी किंवा सिलेंडर कव्हरला इंजिन सिलेंडरशी जोडण्यासाठी केला जातो.

### स्टड / बोल्ट तुटण्याची कारणे

स्टडला छिद्रात स्क्रू करताना / नट घट्ट करताना जास्त टॉर्क लावला जातो.

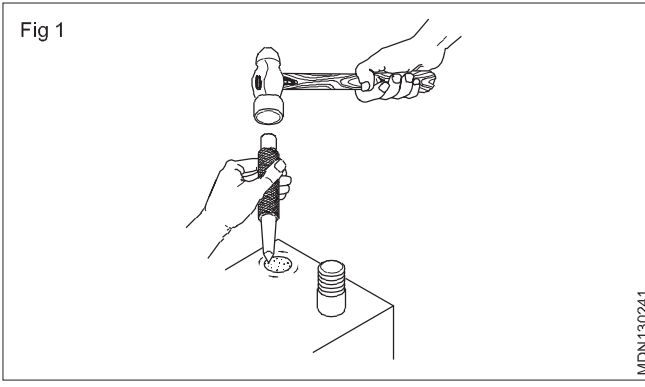
श्रेड जास्त गंजलेले आहेत.

जुळणारे श्रेड योग्य स्वरूपाचे नसतात.

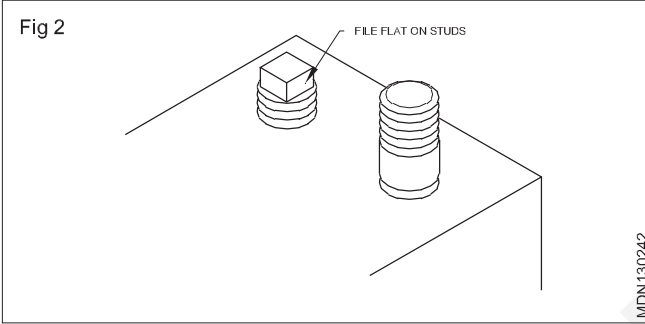
श्रेड सिड्ड आहेत.

### तुटलेले स्टड काढून टाकण्याच्या पद्धती

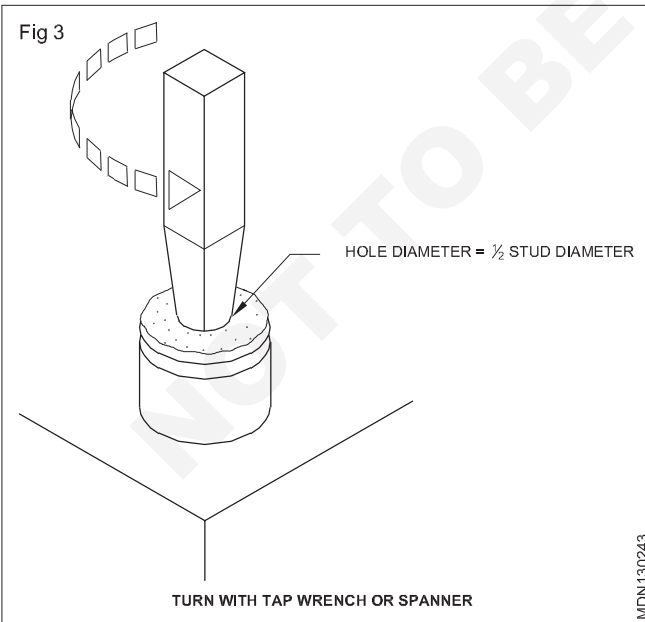
**प्रिक पंच पद्धत ( चित्र 1 )** : जर स्टड पृष्ठभागाच्या अगदी जवळ तुटलेला असेल, तर तो काढण्यासाठी प्रिक पंच आणि हातोडा वापरून ते घड्याळाच्या उलट दिशेने चालवा.



**फाईलींग स्केअर फॉर्म ( चित्र 2 ) :** जेव्हा स्टड पृष्ठभागावर थोडासा तुटलेला असतो, तेव्हा स्टॅंडर्ड स्पॅनरसाठी प्रोजेक्टिंग भागावर एक चौरस तयार करा. नंतर स्टड काढण्यासाठी स्पॅनर वापरून ते घड्याळाच्या उलट दिशेने फिरवा.



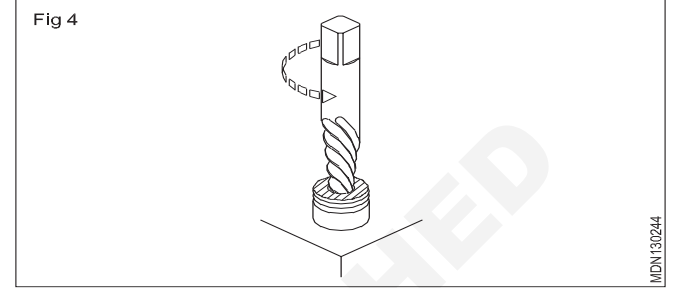
**स्केअर टेपर पंच वापरणे (चित्र 3) :** तुटलेले स्टड एक ब्लाईड होल ( होल व्यास स्टड व्यासाच्या अर्ध्या बरोबरीचे ) ड्रिल करून आणि चित्र 3 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे छिद्रा मध्ये स्केअर टेपर पंच चालवून देखील काढले जाऊ शकतात. स्टड अन स्कू करण्यासाठी योग्य स्पॅनरचा वापर करून घड्याळाच्या उलट दिशेने पंच वळवा. .



#### इझी-आउट पद्धत (चित्र 4)

इझी-आउट किंवा स्टड एक्स्ट्रॅक्टर हे एक हँड टूल आहे, जे काही टेपर रीमरच्या स्वरूपा सारखे आहे परंतु ते डाव्या हाताने सर्पिल आहे. हे 5 नगांच्या सेटमध्ये उपलब्ध आहे. शिफारस केलेले ड्रिल आकार प्रत्येक एस्झी-आउटवर पंच केला जातो.

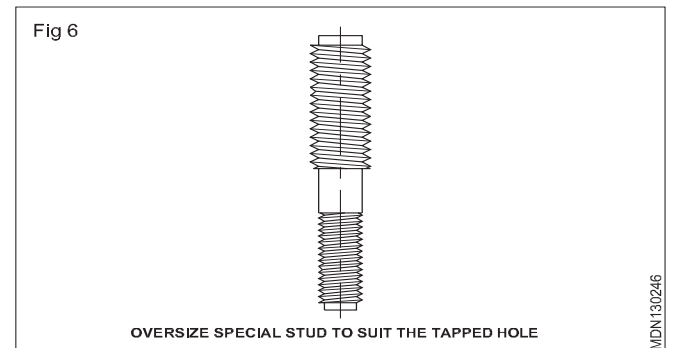
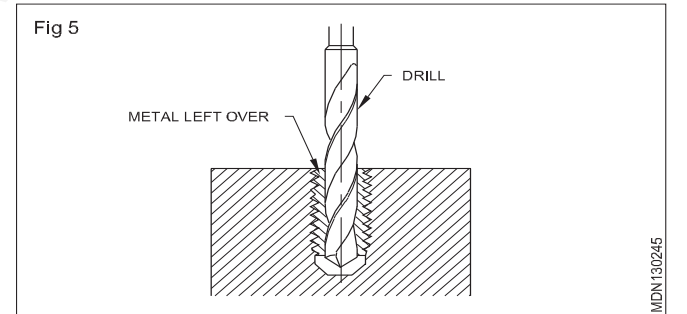
छिद्र ड्रिलिंग करून, शिफारस केलेले Ezzy-out सेट केले जाते आणि टॅप रेंचद्वारे घड्याळाच्या उलट दिशेने चालू केले जाते. ते फिरवताना ते छिद्रात घुसते आणि त्याची पकड वाढवते आणि प्रक्रियेत तुटलेला स्टड स्कू होतो.



#### ड्रिल होल बनवणे (चित्र 5)

तुटलेल्या स्टडच्या मध्यभागी अचूकपणे शोधा आणि स्टडच्या मध्यभागी जवळ जवळ मूळ व्यासाच्या समान छिद्र करा जेणेकरून थ्रेड फक्त राहतील (चित्र 5). तुटलेल्या चिप्सच्या स्वरूपात स्क्राइबरच्या बिंदूद्वारे थ्रेडचा भाग काढा. थ्रेड्स साफ करण्यासाठी ड्रिल होलवर पुन्हा टॅप करा.

इतर सर्व पद्धती अयशस्वी झाल्यास स्टडच्या आकाराच्या आकाराच्या किंवा त्यापेक्षा थोडे जास्त छिद्र ड्रिल करा आणि मोठ्या आकाराच्या टॅपने छिद्र टॅप करा. आता आकृती 6 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे एक विशेष ओव्हरसाईज स्टड बनवायचा आहे आणि स्थितीत बसवायचा आहे. (चित्र 6)



## स्कू पिच गेज (Screw pitch gauge)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्कू पिच गेजचा उद्देश सांगा
- स्कू पिच गेजची वैशिष्ट्ये सांगा.

### उद्देश

थ्रेडची पिच निश्चित करण्यासाठी स्कू पिच गेज वापरला जातो.

हे थ्रेड्सच्या प्रोफाइलची तुलना करण्यासाठी देखील वापरले जाते.

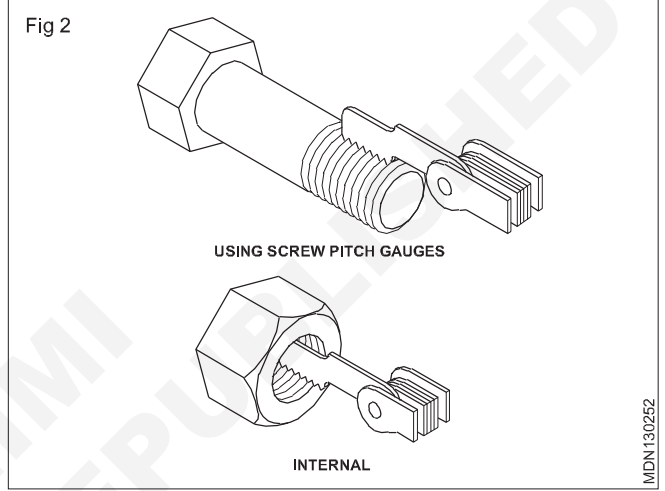
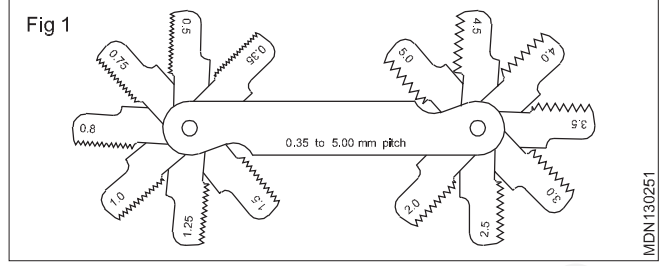
### रचना वैशिष्ट्ये

पिच गेज संच म्हणून एकत्रित केलेल्या अनेक ब्लेडसह उपलब्ध आहेत. प्रत्येक ब्लेड विशिष्ट मानक थ्रेड पिच तपासण्यासाठी आहे. ब्लेड पातळ स्प्रिंग स्टील शीटपासून बनविलेले असतात आणि ते कडक असतात.

काही स्कू पिच गेज सेट मध्ये एका टोकाला ब्रिटीश मानक थ्रेड (BSW, BSF इ.) तपासण्यासाठी ब्लेड दिलेले असतील आणि दुसऱ्या टोकाला मेट्रिक मानक.

प्रत्येक ब्लेडवरील थ्रेड प्रोफाइल सुमारे 25 मिमी किंवा 30 मिमी कापला जातो. प्रत्येक ब्लेडवर ब्लेडची पिच स्टॅप केलेली आहे. पिचचे मानक आणि श्रेणी केसवर चिन्हांकित आहेत. (आकृती क्रं 1)

स्कू पिच गेज वापरताना अचूक परिणाम मिळविण्यासाठी, ब्लेडची संपूर्ण लांबी थ्रेड्सवर ठेवली पाहिजे. (चित्र 2)



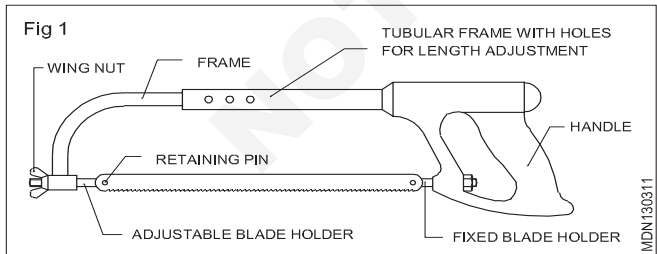
## हॅकसाॅ फ्रेम आणि ब्लेड (Hacksaw frame and blade)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हॅकसाॅ फ्रेमच्या भागांना नावे द्या
- हॅकसाॅ फ्रेमस निर्दिष्ट करा
- हॅकसाॅ ब्लेडचे विविध प्रकार आणि त्यांचे उपयोग सांगा.

वेगवेगळ्या आकारात धातू कापण्यासाठी ब्लेडसह हॅकसाॅचा वापर केला जातो. हे स्लॉट आणि आकृतिबंध कापण्यासाठी देखील वापरले जाते.

भाग (चित्र 1) मध्ये ओळखले जातात



### हॅकसाॅ फ्रेमचे प्रकार

दोन वेगवेगळ्या प्रकारच्या हॅकसाॅ फ्रेमस म्हणजे सॉलिड फ्रेम आणि अडजस्टेबल फ्रेम.

### सॉलिड फ्रेम

या फ्रेममध्ये फक्त ठराविक मानक लांबीचे ब्लेड बसवले जाऊ शकतात.

### अडजस्टेबल फ्रेम (फ्लॉट प्रकार)

या फ्रेममध्ये वेगवेगळ्या मानक लांबीचे ब्लेड बसवले जाऊ शकतात.

### अडजस्टेबल फ्रेम (ट्यूब्युलर प्रकार)

हा सर्वात सामान्यपणे वापरला जाणारा प्रकार आहे. हे सॉइंग करताना चांगली पकड आणि नियंत्रण देते. योग्य कामासाठी. कडक रचनेच्या फ्रेमस असणे आवश्यक आहे.

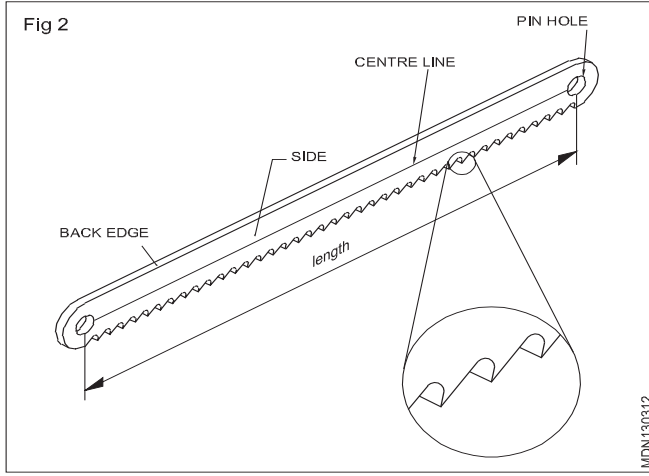
### हॅकसाॅ ब्लेड (चित्र 2)

हॅकसाॅ ब्लेड म्हणजे दात असलेली पातळ अरुंद स्टीलची पट्टी आणि टोकाला दोन पिन छिद्रे असतात. हे हॅकसाॅ फ्रेमसह वापरले जाते. ब्लेड एकतर लो अलॉय स्टील (LAS) किंवा हाय स्पीड स्टील (HSS) चे बनलेले आहे आणि ते 250 mm आणि 300 mm च्या मानक लांबीमध्ये उपलब्ध आहे.

**हॅकसाॅ ब्लेडचे प्रकार:** हॅकसाॅ ब्लेडचे दोन प्रकार उपलब्ध आहेत - ऑल हार्ड ब्लेड आणि फ्लेगझीबल ब्लेड.

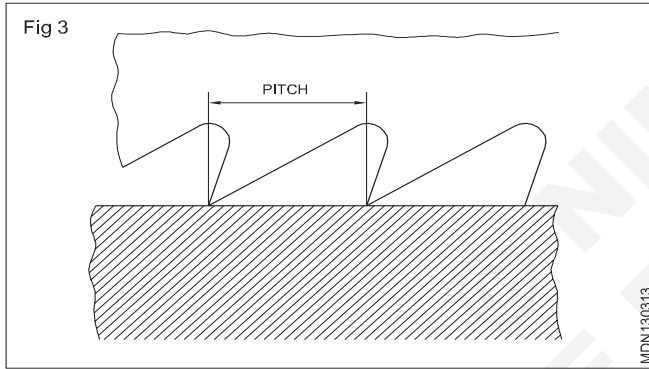
**ऑल हार्ड ब्लेड :** हे पिनच्या छिद्रां मधील पूर्ण रुंदी पर्यंत कठोर केले जातात.

**फ्लेगझीबल ब्लेड :** या प्रकारच्या ब्लेडसाठी फक्त दात कठोर होतात. त्यांच्या लवचिकतेमुळे, हे ब्लेड वक्र रेषांसह कापण्यासाठी उपयुक्त आहेत.



### ब्लेडची पिच (चित्र 3)

लागतच्या दातांमधील अंतर ब्लेडची पिच म्हणून ओळखले जाते.



वर्गीकरण	पिच
कोअर्स	1.8 मिमी
मेडीयम	1.4 मिमी आणि 1.0 मिमी
फाईन	0.8 मिमी

हॅकसॉ ब्लेड त्यांच्या लांबी, पिच आणि प्रकारानुसार नियुक्त केले जातात.

सामग्रीमध्ये प्रवेश करताना सॉ ब्लेडचे बंधन टाळण्यासाठी आणि ब्लेडची मुक्त हालचाल होण्यासाठी, कटला सॉ ब्लेडच्या जाडीपेक्षा सीमा असावी. हे सॉ दात सेट करून साध्य केले जाते. सॉ टूथ सेटिंग्जचे दोन प्रकार आहेत.

### फाइलचे घटक (Elements of a file)

**उद्दिष्ट :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

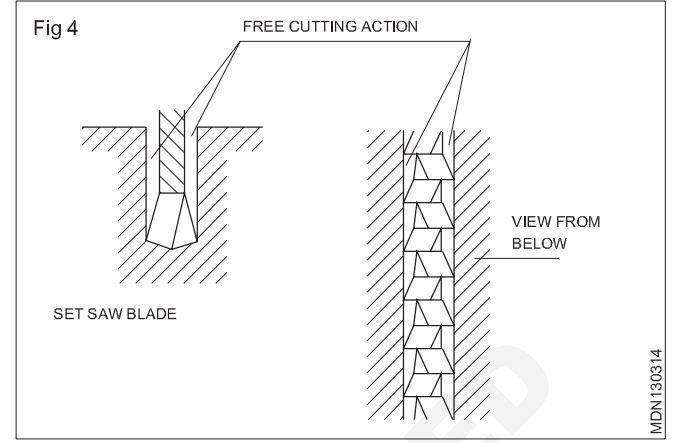
- फाइलच्या भागांना नाव द्या.

#### मटेरियल कापण्याच्या पद्धती

मटेरियल कापण्याच्या तीन पद्धती म्हणजे घर्षण (चित्र 1), फ्यूजन (चित्र 2) आणि चीरा (चित्र 3)

### स्टॅगर्ड सेट (चित्र 4)

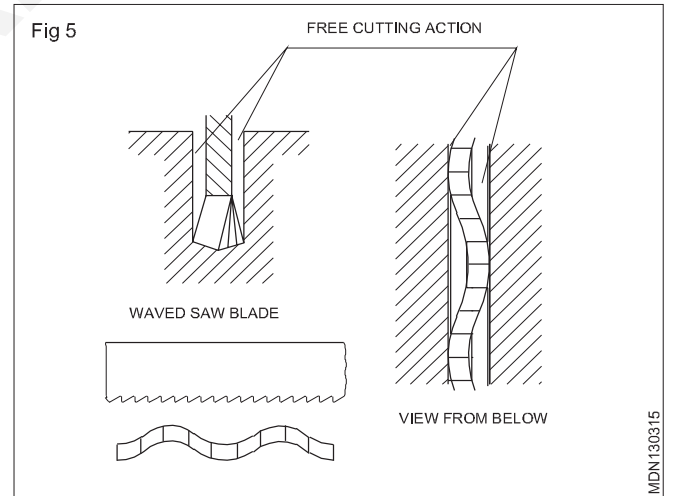
अल्टरनेट टूथ किंवा टूथचे गट स्टॅगर्ड आहेत. ही व्यवस्था फ्री कटिंगसाठी मदत करते आणि चांगली चिप क्लिअरन्स प्रदान करते.



**वेव्ह सेट (चित्र 5) :** यामध्ये ब्लेडचे दात लहरी स्वरूपात मांडलेले असतात. ब्लेडचे संच खालील प्रमाणे वर्गीकृत केले जाऊ शकतात

पिच	सेटचा प्रकार
0.8 मिमी	वेव्ह - सेट
1.0 मिमी	वेव्ह किंवा स्टॅगर्ड
1.0 मिमी पेक्षा जास्त	स्टॅगर्ड

सर्वोत्तम परिणामांसाठी, योग्य पिचसह ब्लेड निवडले पाहिजे आणि योग्यरित्या फिट केले पाहिजे.



**फाइलचे भाग ( चित्र 5 ) :** आकृती 5 मध्ये पाहिल्या प्रमाणे फाइलचे भाग आहेत

**टीप किंवा पॉईंट :** टॅंगच्या विरुद्ध टोक.

**फेस किंवा साईड :** फाइलचा विस्तृत भाग की त्याच्या पृष्ठभागावर दात कापलेले असतात

**एज :** समांतर दातांच्या एकाच पंक्तीसह फाइलचा पातळ भाग.

**हील :** दात नसलेल्या विस्तृत भागाचा भाग.

चित्र 1,2,3

**शोल्डर:** टॅंगला बॉडी पासून वेगळे करणारा फाइलचा वक्र भाग.

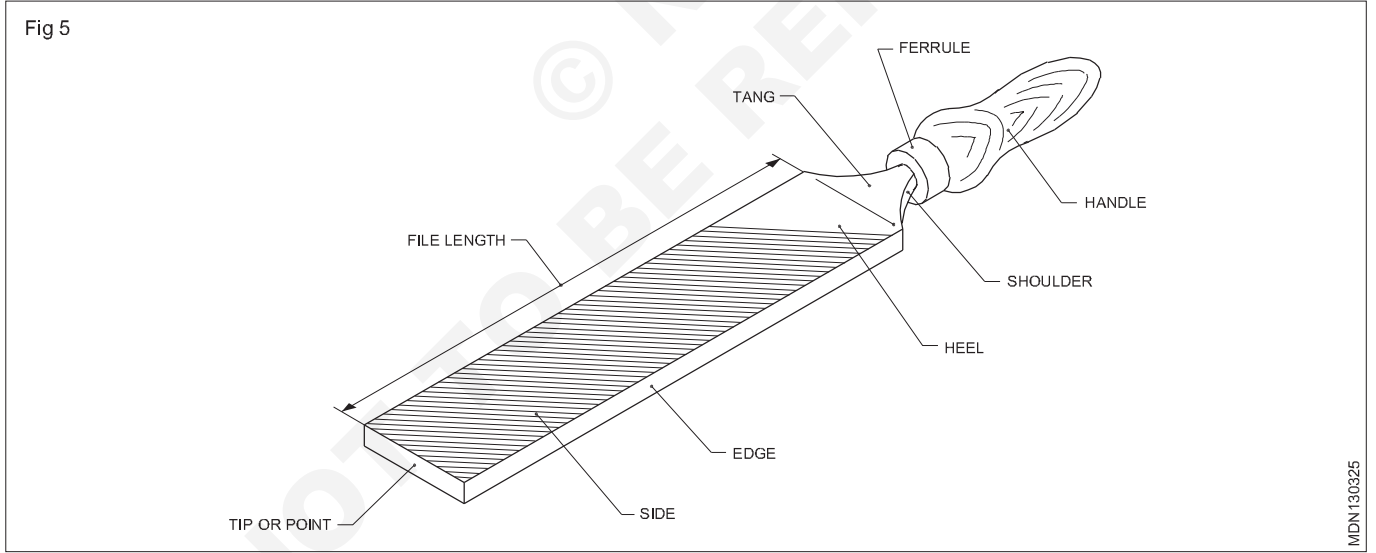
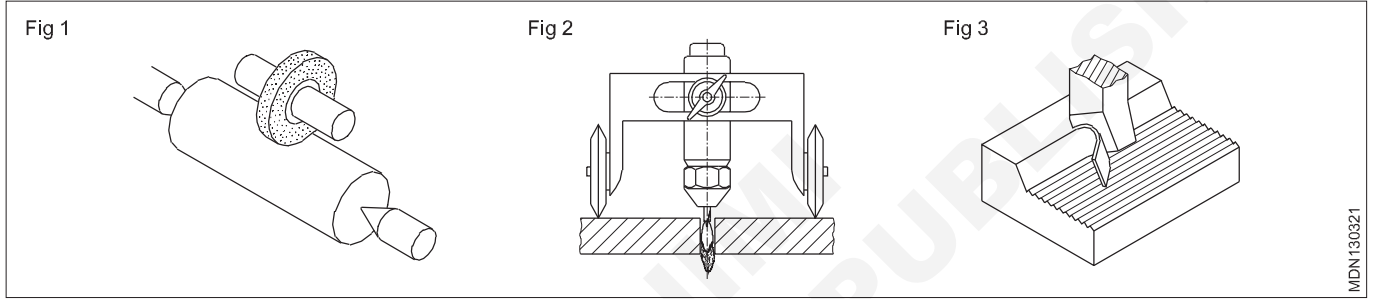
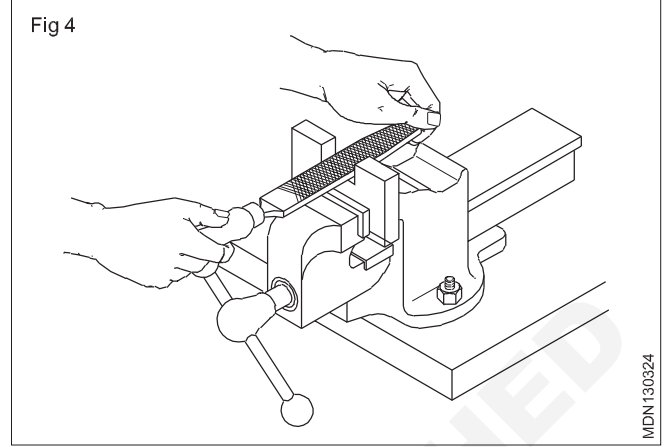
**टॅंग :** फाइलचा अरुंद आणि पातळ भाग जो हँडल मध्ये बसतो

**हँडल :** फाइल हाताळण्यासाठी टॅंगला बसवलेला भाग.

**फेरूल :** हँडल क्रेक होण्यापासून रोखण्यासाठी संरक्षक धातूची रिंग.

## साहित्य

सामान्यतः फाइल्स उच्च कार्बन किंवा उच्च दर्जाच्या कास्ट स्टीलच्या बनविल्या जातात. बॉडीचा भाग कडक आणि टेम्पर्ड आहे. टॅंग मात्र कडक होत नाही.



## फाइल्स कट (Cut of files)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फाइल्सच्या वेगवेगळ्या कटांना नाव द्या
- प्रत्येक प्रकारच्या कटचा उपयोग सांगा.

फाइलचे दात त्याच्या फेसवर कापून तयार होतात. फाइल्स मध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे कट असतात. वेगवेगळ्या कट असलेल्या फाइल्सचे वेगवेगळे उपयोग आहेत.

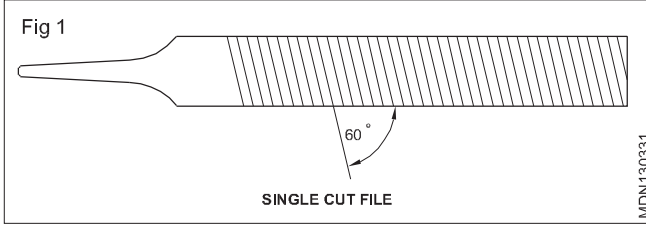
## कटांचे प्रकार

मुळात चार प्रकार आहेत.

सिंगल कट. डबल कट. रास्प कट आणि कर्व्हड कट.

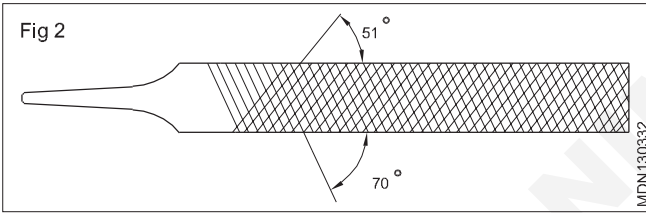


**सिंगल कट फाइल (चित्र 1):** सिंगल कट फाइलमध्ये फेसवर एका दिशेने कापलेल्या दातांच्या पंक्ती असतात. दात मध्य रेषेच्या  $60^\circ$  कोनात असतात. ते फाइलच्या कट इतके रुंद चिप करू शकते. पितळ, अॅल्युमिनियम, कांस्य आणि तांबे यासारखे मऊ धातू घासण्यासाठी या कट असलेल्या फाइल्स उपयुक्त आहेत.



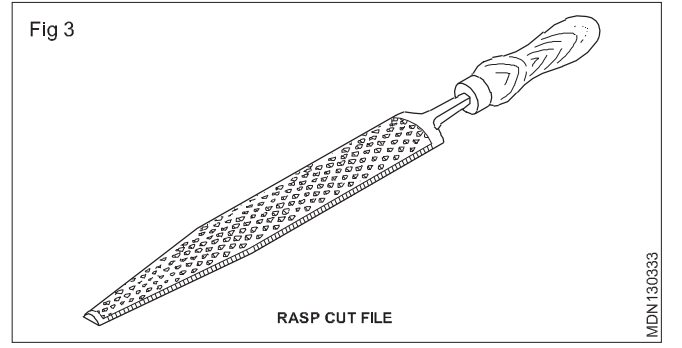
सिंगल कट फाइल्स डबल कट फाइल्स इतका जलद स्टॉक काढत नाहीत, परंतु प्राप्त केलेली पृष्ठभागाची समाप्ती खूपच नितळ आहे.

**डबल कट फाइल (चित्र 2):** डबल कट फाइल मध्ये दातांच्या दोन ओळी एकमेकांना कर्ण रेषा असतात. दातांची पहिली रांग ओव्हर कट म्हणून ओळखली जाते आणि ते  $70^\circ$  च्या कोनात कापले जातात. याला कर्ण असलेला दुसरा कट, UPCUT म्हणून ओळखला जातो आणि तो  $51^\circ$  च्या कोनात असतो. हे सिंगल कट फाइल पेक्षा जास्त वेगाने स्टॉक काढून टाकते.



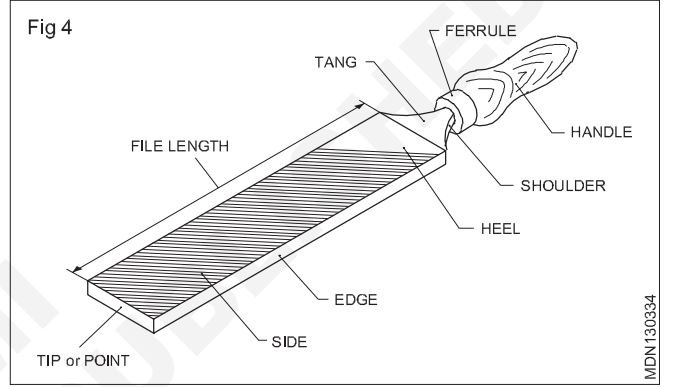
**रास्प कट फाइल (चित्र 3)**

रास्प कट मध्ये एका ओळीत स्वतंत्र तीक्ष्ण टोकदार दात असतात आणि ते लाकूड, चामडे आणि इतर मऊ साहित्य घासण्यासाठी उपयुक्त असतात. या फाइल्स फक्त अर्ध्या गोल आकारात उपलब्ध आहेत.



**कर्ड कट फाइल (चित्र 4)**

या फाइल्समध्ये सखोल कटिंग ॲक्शन असते आणि ते मऊ साहित्य जसे की अॅल्युमिनियम, टिन, तांबे आणि प्लास्टिक घासण्यासाठी उपयुक्त असतात. कर्ड कट फाइल्स फक्त सपाट आकारात उपलब्ध आहेत.



विशिष्ट प्रकारच्या कटसह फाइलची निवड फाइल करायच्या सामग्रीवर आधारित आहे. सॉफ्ट मटेरियल घासण्यासाठी सिंगल कट फाइल्स वापरल्या जातात. परंतु काही विशिष्ट फाइल्स, उदाहरणार्थ, आरी धारदार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या फायली देखील सिंगल कटच्या असतात.

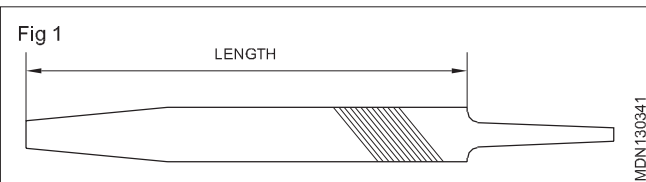
## फाइल तपशील आणि ग्रेड (File specifications and grades)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

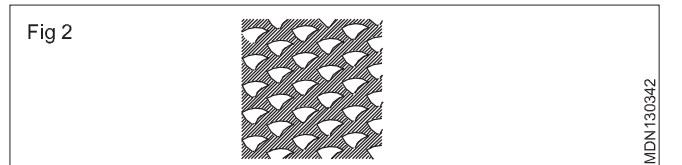
- फाइल्स कशा निर्दिष्ट केल्या आहेत ते सांगा
- फाइल्सच्या विविध ग्रेडना नाव द्या
- फाइलच्या प्रत्येक ग्रेडचा उपयोग सांगा.

विविध गरजा पूर्ण करण्यासाठी फाइल्स वेगवेगळ्या प्रकारच्या आणि ग्रेड मध्ये तयार केल्या जातात. फाइल्स त्यांच्या लांबी, ग्रेड, कट आणि आकारानुसार निर्दिष्ट केल्या आहेत. फाइलची लांबी म्हणजे टीप पासून हील पर्यंतचे अंतर (चित्र 1)

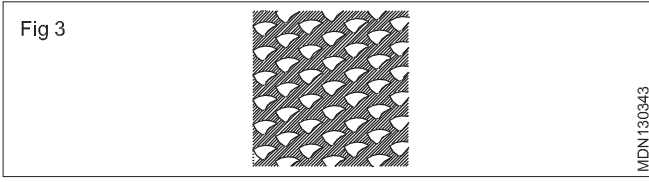
फाइल ग्रेड दातांच्या अंतरानुसार निर्धारित केले जातात.



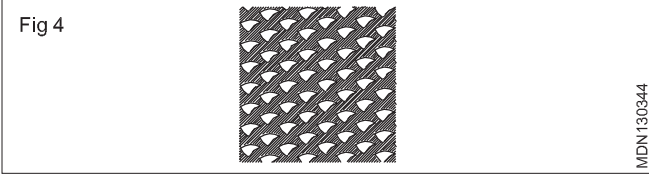
**रफ फाइल ( चित्र 2 )** मोठ्या प्रमाणात धातू वेगाने काढून टाकण्यासाठी वापरला जातो. हे मुख्यतः सॉफ्ट मेटल कास्टिंगच्या खडबडीत कडा ट्रिम करण्यासाठी वापरले जाते.



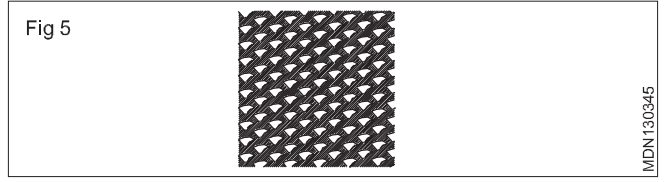
**बास्टर्ड फाइल ( चित्र 3 )** अशा प्रकरणांमध्ये वापरले जाते जेथे धातू मोठ्या प्रमाणात घासायचे आहे.



**सेकंड कट फाइल (चित्र 4)** धातूना चांगले फिनिश करण्यासाठी वापरले जाते. हार्ड मेटल फाइल करणे उत्कृष्ट आहे. जाँब पूर्ण आकाराच्या जवळ आणण्यासाठी हे उपयुक्त आहे.



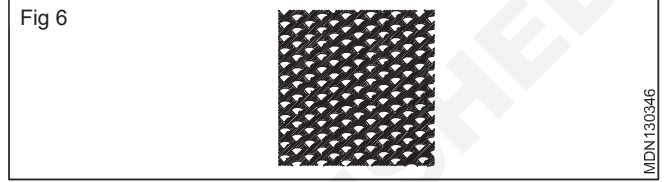
**स्मूथ फाइल (चित्र 5)** कमी प्रमाणात सामग्री काढण्यासाठी आणि चांगली फिनिश करण्यासाठी वापरली जाते.



**डेड स्मूथ (चित्र 6)** फाइलचा वापर उच्च डिग्रीसह अचूक आकारात आणण्यासाठी केला जातो.

**फाइल्सचे सर्वाधिक वापरलेले ग्रेड म्हणजे बास्टर्ड, सेकंड कट, स्मूथ आणि डेड स्मूथ. ब्युरो ऑफ इंडियन स्टँडर्सने शिफारस केलेले हे ग्रेड आहेत. (BIS)**

समान दर्जाच्या फाइल्सच्या वेगवेगळ्या आकाराचे दात वेगवेगळे असतील. लांब फायलींमध्ये, दात खडबडीत असतील.



## फाइल - अप्लिकेशन (File - Applications)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फ्लॅट आणि हँड फाइल्सची वैशिष्ट्ये सांगा
- फ्लॅट आणि हँड फाइल्सचा उपयोग सांगा.

फाइल्स वेगवेगळ्या आकारात बनवल्या जातात जेणेकरून वेगवेगळ्या आकारात घटक फाइल करणे आणि पूर्ण करणे शक्य होईल.

फाइल्सचा आकार सहसा त्यांच्या क्रॉस सेक्शनद्वारे निर्दिष्ट केला जातो.

या सरावासाठी उपयुक्त फायली म्हणजे फ्लॅट फाइल्स आणि हँड फाइल्स.

**फ्लॅट फाइल्स (चित्र 1) :** या फाइल्स आयताकृती क्रॉस सेक्शनच्या आहेत. या फायलींच्या रुंदीच्या किनारी लांबीच्या दोन-तृतियांश समांतर असतात आणि नंतर ते बिंदूकडे बारीक होतात. फेस डबल कट आहेत, आणि कडा

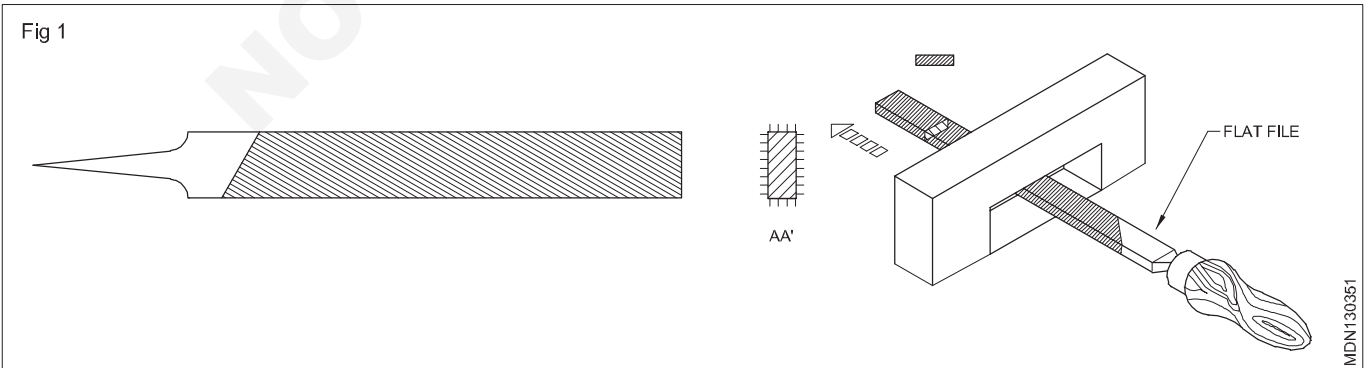
सिंगल कट आहेत. या फाइल्स सामान्य कामासाठी वापरल्या जातात. ते बाह्य आणि अंतर्गत पृष्ठभाग भरण्यासाठी आणि पूर्ण करण्यासाठी उपयुक्त आहेत.

### हँड फाइल्स (चित्र 1)

या फायली त्यांच्या क्रॉस सेक्शनमधील फ्लॅट फाइल्स सारख्याच आहेत.

रुंदीच्या बाजूने कडा लांबीच्या समांतर असतात.

फेस डबल कट आहेत. एक एज सिंगल कट आहे तर दुसरी सुरक्षित एज आहे. सुरक्षित एज मुळे, ते आधीच पूर्ण झालेल्या पृष्ठभागाच्या काटकोनात असलेल्या पृष्ठभागांना घासण्यासाठी उपयुक्त आहेत.



## फायलींचे आकार (Shapes of files)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फाईल्सच्या विविध आकारांना नावे द्या
- स्केअर, राउंड, हाफ राउंड, ट्रॅंग्युलर आणि नाईफ - एज फाईल्सचा वापर सांगा.

भिन्न प्रोफाइल फाइलिंग आणि फिनिशिंगसाठी, वेगवेगळ्या आकारांच्या फायली वापरल्या जातात. फाईल्स आकार त्याच्या क्रॉस सेक्शनद्वारे दर्शविला जातो.

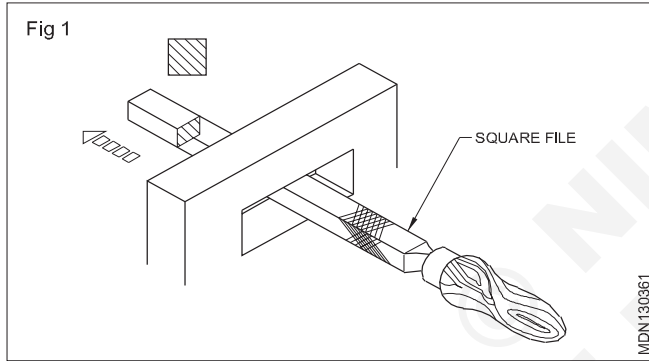
वेगवेगळ्या आकारांच्या सामान्य फाईल्स

**फ्लॅट फाइल, हँड फाइल, स्केअर फाइल, राउंड फाइल**

हाफ राउंड फाइल, ट्रॅंग्युलर फाइल आणि नाईफ - एज फाइल. ( फ्लॅट आणि हँड फाईलींवर आधीच चर्चा झाली आहे ).

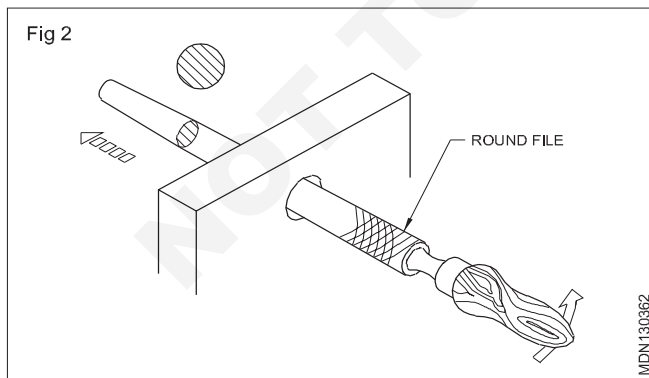
**स्केअर फाइल**

स्केअर फाइल त्याच्या क्रॉस विभागात चौरस आहे. हे चौरस छिद्र, अंतर्गत चौरस कोपरे, आयताकृती उघडणे, कीवे आणि स्पाइन्स फाईल करण्यासाठी वापरले जाते. (आकृती क्रं 1)



**राउंड फाइल**

एक गोल फाइल त्याच्या क्रॉस विभागात गोलाकार आहे. हे गोलाकार छिद्रे मोठे करण्यासाठी आणि फिलेट्ससह प्रोफाइल फाइल करण्यासाठी वापरले जाते. (चित्र 2)



**हाफ राउंड फाइल**

हाफ राउंड फाइल वर्तुळाच्या एका विभागाच्या आकारात असते. याचा वापर अंतर्गत वक्र पृष्ठभाग घासण्यासाठी केला जातो (चित्र 3)

**ट्रॅंग्युलर फाइल** : ट्रॅंग्युलर फाइल ट्रॅंग्युलर क्रॉस सेक्शनची असते. हे 600 पेक्षा जास्त असलेले कोपरे आणि कोन घासण्यासाठी वापरले जाते. (चित्र 4)

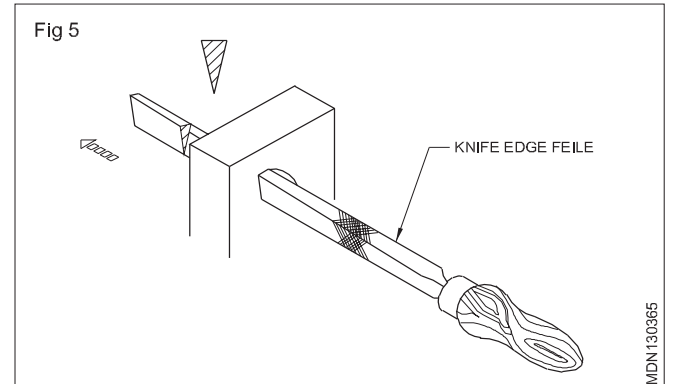
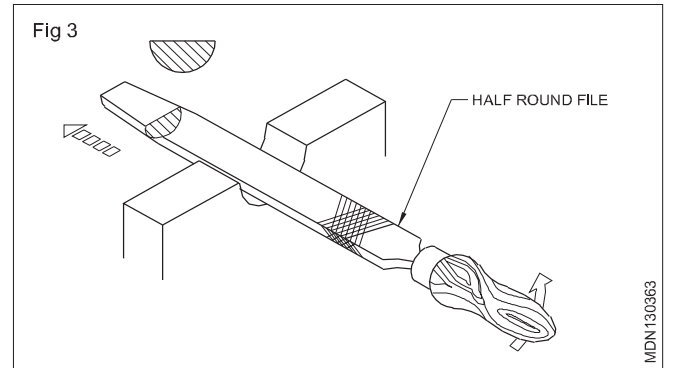
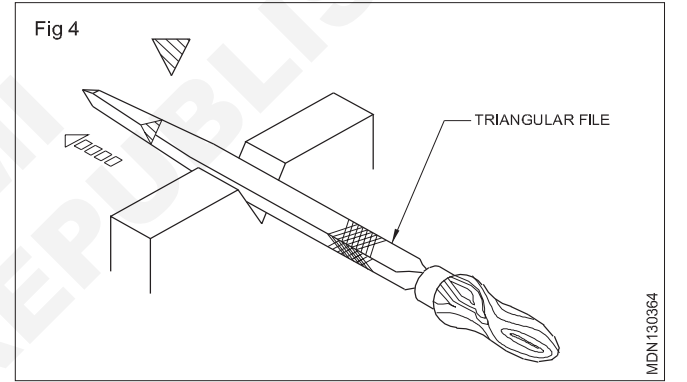
**नाईफ - एज फाइल**

नाईफ - एज फाइल मध्ये तीक्ष्ण त्रिकोणाचा क्रॉस सेक्शन असतो. हे अरुंद खोबणी आणि 10° वरील कोन घासण्यासाठी वापरले जाते. (चित्र ५)

वरील फायलींची लांबी एक तृतीयांश टॅपर्ड आहे.

ते सिंगल आणि डबल कट्समध्ये उपलब्ध आहेत.

स्केअर, राउंड, हाफ राउंड आणि ट्रॅंग्युलर -फाईल्स 100, 150, 200, 250, 300 आणि 400 मिमी लांबीमध्ये उपलब्ध आहेत. या फाईल्स बॅस्टर्ड, सेकंड कट आणि स्मूथ ग्रेड मध्ये बनवल्या जातात.



# बेंच आणि पेडेस्टल ग्राइंडरसह ऑफ-हँड ग्राइंडिंग (Off- hand grinding with bench and pedestal grinders)

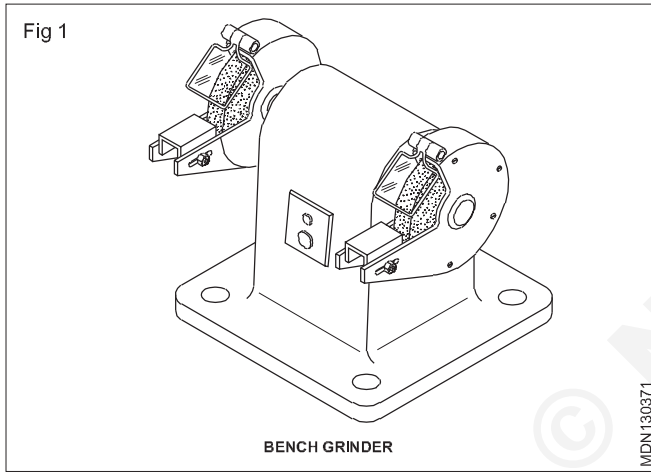
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ऑफ-हँड ग्राइंडिंगचा उद्देश सांगा
- बेंच आणि पेडेस्टल ग्राइंडरची वैशिष्ट्ये सांगा.

ऑफ-हँड ग्राइंडिंग हे मटेरियल काढून टाकण्याचे ऑपरेशन आहे ज्याला आकार किंवा आकारात अचूकता आवश्यक नसते. हे ग्राइंडिंग व्हीलच्या विरुद्ध हाताने वर्कपीस दाबून केले जाते.

जॉब्सचे रफ ग्राइंडिंग आणि स्क्राइबर, पंच, छिन्नी, ट्रिस्ट ड्रिल, सिंगल पॉइंट कटिंग टूल्स इत्यादींना पुन्हा धार लावण्यासाठी ऑफ-हँड ग्राइंडिंग केले जाते.

ऑफ-हँड ग्राइंडिंग बेंच किंवा पेडेस्टल ग्राइंडरने केले जाते (चित्र 1 आणि 2)



## बेंच ग्राइंडर

बेंच ग्राइंडर बेंच किंवा टेबलवर बसवलेले असतात आणि ते लाईट ड्युटी कामासाठी उपयुक्त असतात.

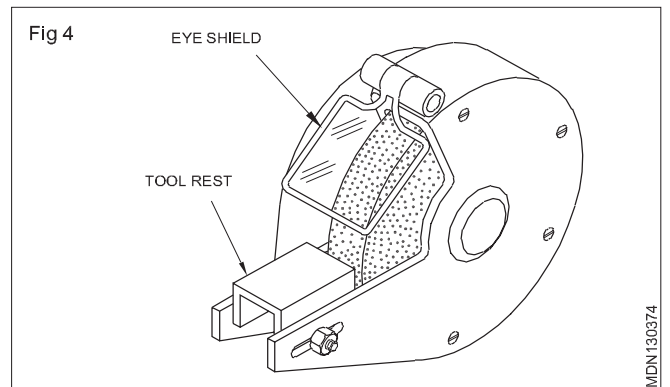
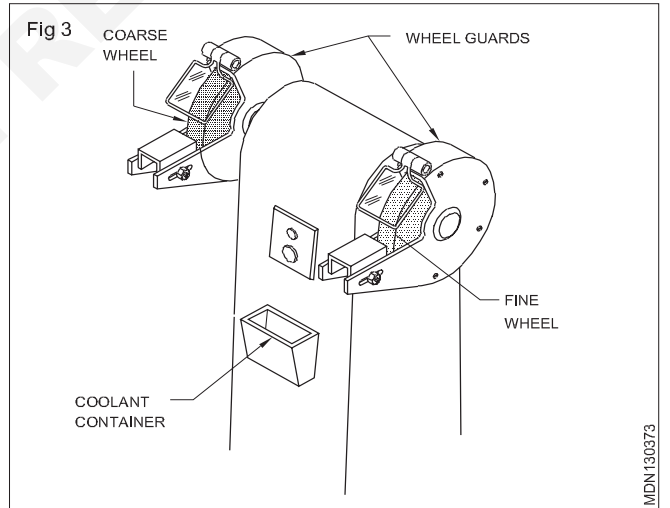
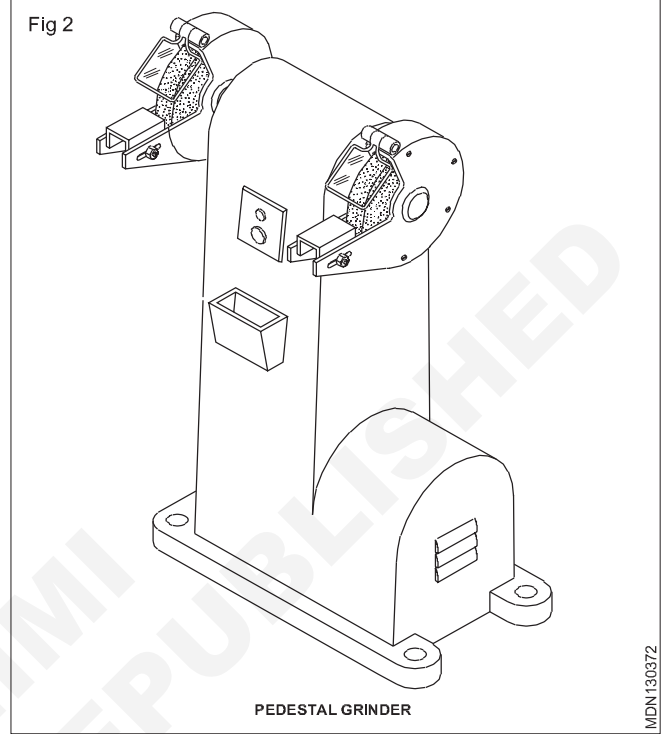
## पेडेस्टल ग्राइंडर

पेडेस्टल ग्राइंडर बेस (पेडेस्टल) वर आरोहित केले जातात, जे फ्लोर पर्यंत बांधलेले असतात. ते हेवी ड्युटी कामासाठी वापरले जातात.

या ग्राइंडर मध्ये इलेक्ट्रिक मोटर आणि ग्राइंडिंग व्हील बसवण्यासाठी दोन स्पिंडल्स असतात. एका स्पिंडलवर खरखरीत व्हील बसवलेले असते आणि दुसऱ्यावर बारीक दाणेदार व्हील. सुरक्षेसाठी, काम करताना, व्हील गार्ड दिले जातात. (चित्र 3)

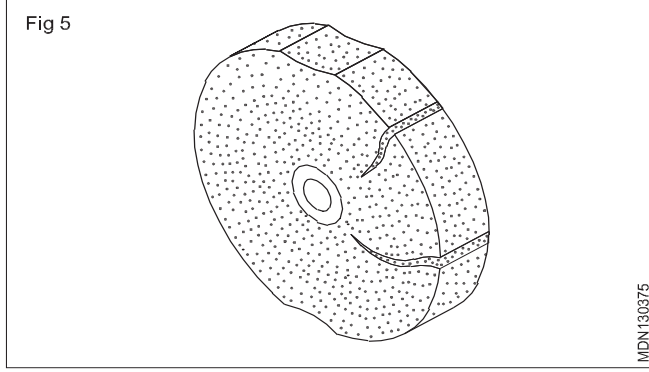
जॉबच्या वारंवार थंड होण्यासाठी कुलंट कंटेनर प्रदान केला जातो. (चित्र 3) ग्राइंडिंग करताना जॉबला आधार देण्यासाठी दोन्ही व्हील साठी अडजस्टेबल वर्क-रेस्ट प्रदान केले जातात. या जॉबच्या रेस्ट करणेकरीता व्हीलच्या अगदी जवळ सेट केल्या पाहिजेत. (चित्र 4)

डोळ्यांच्या सुरक्षेसाठी अतिरिक्त आय शिल्ड देखील प्रदान केले आहे. (चित्र 4)



## ग्राइंडिंग

टूल-रेस्ट शक्य तितक्या व्हीलच्या जवळ अडजस्ट करा. कमाल शिफारस केलेले अंतर 2 मिमी आहे. हे साधन रेस्ट आणि व्हील दरम्यान पकडले जाणारे जॉब टाळण्यासाठी मदत करेल. (चित्र 5)

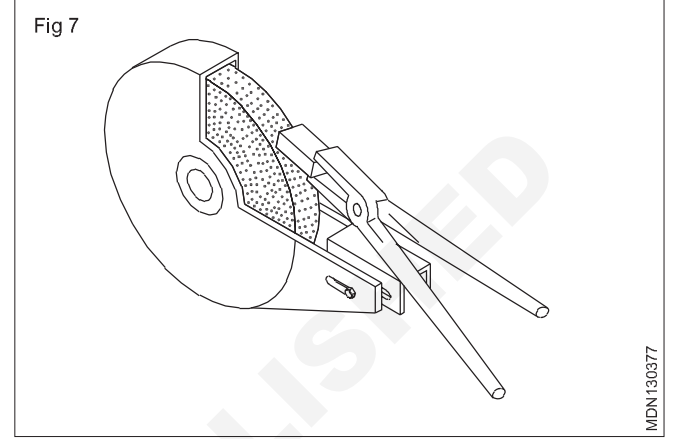
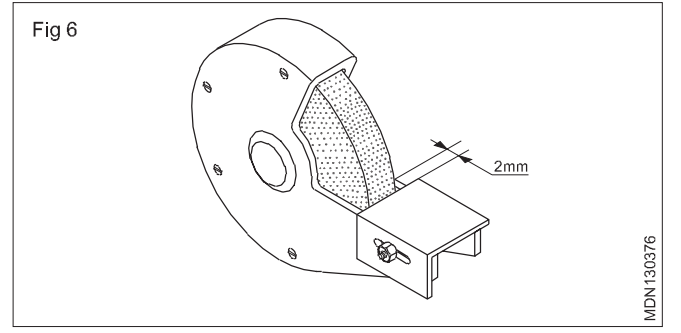


लहान जॉब पक्कड किंवा इतर योग्य साधनांसह धरल्या पाहिजेत. (चित्र 5) कॉटन वेस्ट किंवा तत्सम सामग्रीसह जॉब कधीही धरू नका.

जड जॉब्स ग्राइंडिंग करताना हातांसाठी हातमोजे वापरा.

ग्राइंडिंग व्हीलच्या बाजूला ग्राइंडिंग करू नका. (चित्र 6)

ग्राइंडिंग व्हीलची असमान झीज टाळण्यासाठी जॉब्स व्हीलच्या संपूर्ण फेसवर फिरवा. (चित्र 7)



## ऑफ - हँड ग्राइंडरवर सुरक्षित काम (Safe working on off - hand grinders)

उद्दिष्ट : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

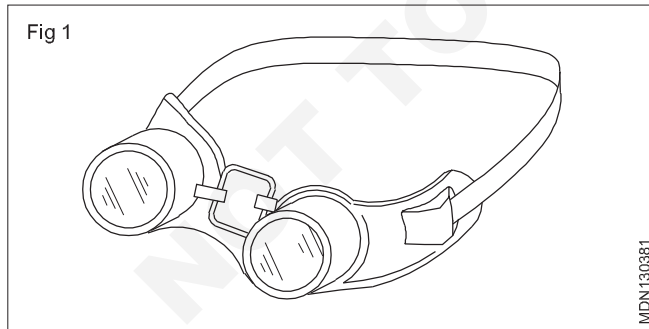
• ऑफ-हँड ग्राइंडरवर कामाची सुरक्षा.

ऑफ-हँड ग्राइंडरवर काम करताना, खालील सुरक्षा उपायांचे पालन करणे महत्वाचे आहे.

### सुरू करण्यापूर्वी

ग्राइंडिंग व्हील गार्ड जागेवर असल्याची खात्री करा.

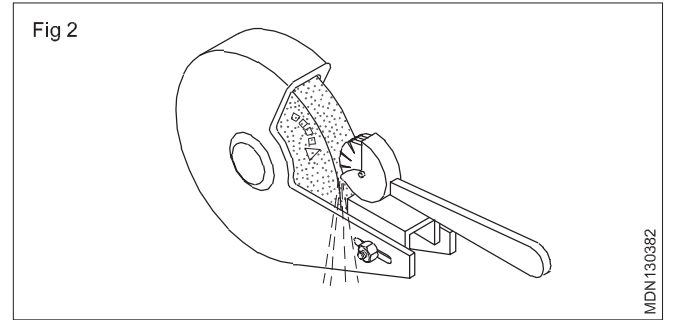
ग्राइंडिंग करताना सेफ्टी गॉगल घाला. (आकृती क्रं 1)



लोड किंवा चकाकी असलेल्या चाकांवर काम करू नका. (चित्र 2)

कोणताही असामान्य आवाज ऐकू आल्यास, मशीन थांबवा. क्रॅक किंवा अयोग्यरित्या संतुलित चाके धोकादायक असतात.

सुरू करताना मशीनच्या एका बाजूला उभे रहा.



## गॅस्केट (Gasket)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

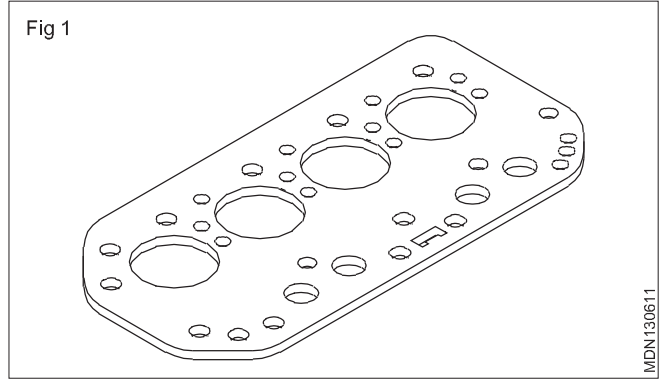
- गॅस्केटची गरज सांगा
- गॅस्केटची मटेरियल सांगा.

ऑटोमोटिव्ह इंजिनमधील गॅस्केट (चित्र 1) ला उच्च आणि कमी तापमान, विस्तार आणि आकुंचन, कंपन, दाब किंवा व्हॅक्यूम, गंज आणि ऑक्सिडेशन,

अपुरी सीलिंगमुळे घटकांचे सर्विस लाइफ आणि कार्यक्षमता कमी होते. दोन स्थिर घटकांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सीलला स्टॅटिक सीट्स म्हणतात.

सर्वात सामान्य स्टॅटिक सील गॅस्केट आहे. गॅस्केट विशिष्ट गरजा पूर्ण करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत आणि तांबे, अॅल्युमिनियम, कॉर्क फायबर, एस्बेस्टोस, सिंथेटिक रबर, कागद आणि या सामग्रीच्या विविध संयोजनां सारख्या विविध सामग्री पासून तयार केले जातात. आजकाल, सेमी लिक्विड देखील गॅस्केट म्हणून वापरले जाते.

सिलेंडर हेड गॅस्केट डिझाइन आणि रचनेत सर्वात क्लिष्ट आहेत कारण त्यांना अत्यंत दाब, कंपन, उच्च तापमान आणि विस्तार बदलांचा सामना करावा लागतो. ते कॉम्प्रेशन, ऑईल आणि कुलंटच्या विरुद्ध सील करणे आवश्यक आहे. त्यांनी बाहेर काढणे, वाढवणे, ऑक्सिडेशन आणि रसायनांचा प्रतिकार करणे आवश्यक आहे. सिलेंडर हेड गॅस्केट मध्ये कुलंट आणि ऑईल पॅसेजसह सामग्रीचा बहु-स्तर असतो.



## ऑईल सील (Oil seal)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ऑईल सीलचा वापर सांगा
- ऑईल सीलचे विविध प्रकार स्पष्ट करा
- ऑईल सीलसाठी वापरलेली सामग्री सांगा.

**सील :** सील म्हणजे मशीन्स, डिव्हाइसेस पाईप्स आणि टँक रिझर्व्हायरच्या स्टॅटिक किंवा हलत्या आंतर-फेसवर सील केलेले भाग. सील सील स्पेससाठी एकमेकांवर वेगवेगळे दाब म्हणून वापरले जातात, म्हणजे कंबशन चेंबर्स आणि ऑईल पॅसेज इ. ऑईलच्या सील मध्ये फ्लेक्सिबल लिप असतात जे द्रव ( ग्रीस, ऑईल इ.) गळती रोखण्यासाठी शाफ्ट किंवा हाउसिंगवर घासतात.

सर्व सील द्रव पदार्थावर लुब्रिकेशन ठेवण्यासाठी किंवा वेगळे करण्यासाठी वापरले जातात

### ऑईल सीलचे प्रकार

- फ्लेक्सिबल लिप
- रेडियल लिप
- रोटरी शाफ्ट सील

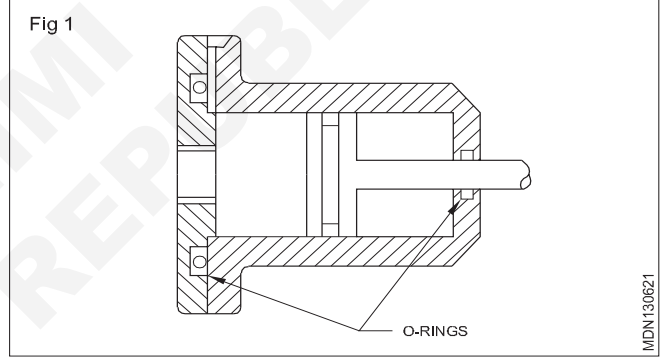
### कॉन्फिगरेशन

- |              |           |
|--------------|-----------|
| a सिंगल लिप  | b डबल लिप |
| c ट्रिपल लिप | d फॅन लिप |

इन्सुलेशन एकमेकांना हलवणारे किंवा फिरवणारे दोन घटक सील करण्यास सक्षम असलेल्या सीलना डायनॅमिक सील म्हणतात. सर्वात सामान्य डायनॅमिक सीलला 'O' रिंग म्हणतात जे क्रॉस-सेक्शनल भागात आणि आतील आणि बाहेरील व्यासांमध्ये बंद सहनशीलतेसाठी तयार केले जातात.

### बेअरिंग आयसोलेटर (चित्र 1)

बेअरिंग आयसोलेटर हे बाहेरील कंटेनर पासून बेअरिंगचे संरक्षण करण्यासाठी डिझाइन केलेले डायनॅमिक्स आहेत. पॉटर (रोटेटिंग) आणि स्टेटर (स्टेशनरी) सदस्य समान बेअरिंग आयसोलेटर इतर वापराच्या ओ-रिंगच्या चक्रव्यूहाच्या रचनेचे आहेत.



### स्पेसिफिकेशन

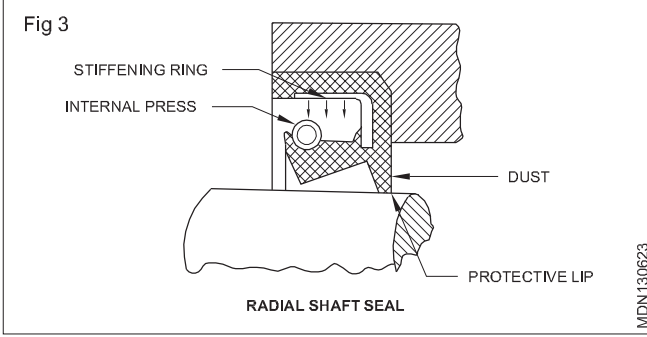
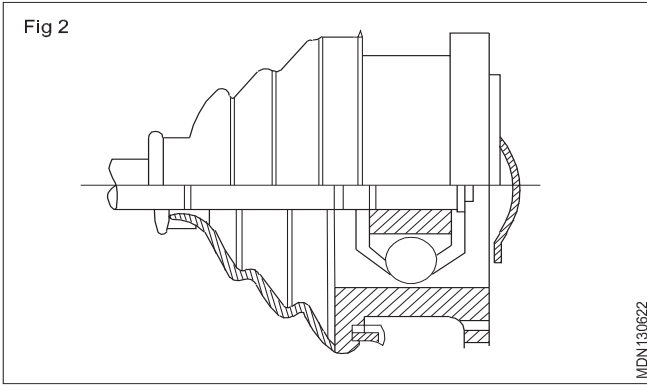
#### सीलिंग ओरिएंटेशन (चित्र 2 आणि 3)

- रॉड सील किंवा शाफ्ट सील हे रेडियल सीलचे प्रकार आहेत.
- रेडियल सील हाऊसिंग बोअरमध्ये दाबला जातो आणि सीलिंग अप शाफ्टशी संपर्क साधते.
- पिस्टन सील रेडियल सील आहेत. हे सील एका शाफ्टवर बसवलेले असतात ज्यात सीलिंग लिप हाऊसिंग बोअरशी संपर्क साधतात. 'ओ' रिंग बाह्य लिप सील आहेत.
- सममितीय सील रॉड किंवा पिस्टन सील सारखेच कार्य करते.
- एक ऍक्सिल सील अक्षीयपणे हाऊसिंग किंवा मशीन घटकाविरुद्ध.
- साहित्य - नायलॉन, रबर, पॉलिथिन, पीटीएफई इ.

### सीलंट

**सीलंटचा प्रकार :** सीलंटचे तीन प्रकार वापरले जातात.

- 1 टेपलॉन टेप
- 2 पाईप टेप
- 3 अॅनारोबिक रेझीन कंपाऊंड



- 1 **टेफ्लॉन टेप** : या टेफ्लॉन टेपचा उद्देश (whir), कोणतीही स्टिकिंग टेप न वापरता पाइपिंग सिस्टीमचा थ्रेडेड भाग एकत्र केला जात असताना लुब्रिकेशन म्हणून काम करणे हा आहे.

2 **पाईप टेप** : सॉल्व्हेंट बाष्पीभवन करताना ही सामग्री सॉल्व्हेंट वाहक आणि हार्डवेअरवर अवलंबून असते. परिणामी सील सर्व प्लास्टिक, मेटल पाईप्स आणि प्रभावी ब्लॉक्स गळतीचे मार्ग चिकटवते.

3 **अनॅरोबिक रेझीन कंपाऊंड** : हे सीलंट मेटल पाईप कनेक्शनच्या थ्रेड्स मध्ये मर्यादित आहे आणि हवा बाहेर काढली जाते. हे उष्णता जुना झाल्या नंतरही सीलिंग गुणधर्म राखते, उत्कृष्ट नंतर प्रीलेचर आणि सॉल्व्हेंट प्रेषण.

#### मुख्य संकल्पना

- टेप खरोखर सील करत नाही, ते लुब्रिकेटर आहे.
- टेप कडक होऊ शकतो आणि ठिसूळ होऊ शकतो.
- ऍनारोबिक पाईप फिटिंग सामग्रीसह लढण्यायोग्य असणे आवश्यक आहे.

#### सीलंट निवड घटक

- साहित्य
- तापमान
- दबाव
- कंपन

## ड्रिलिंग मशीन (पोर्टेबल टाईप) (Drilling machine (portable type) )

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

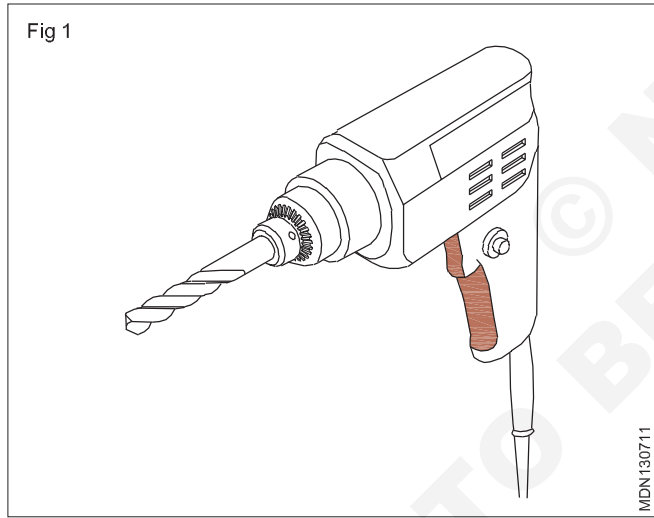
- विविध टाईपच्या पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनची नावे सांगा
- त्यांची विशिष्ट वैशिष्ट्ये आणि उपयोग सांगा.

**आवश्यकता :** वेगवेगळ्या टाईप च्या पोर्टेबल हँड ड्रिलचा उपयोग काही कामांसाठी केला जातो ज्या स्थिर ड्रिलिंग मशीनवर हाताळल्या जाऊ शकत नाहीत.

**पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनचे टाईप :** पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीनचे दोन टाईप आहेत, पॉवर ऑपरेटेड आणि हँड ऑपरेटेड.

**पॉवर ऑपरेटेड ड्रिलिंग मशीन**

**इलेक्ट्रिक हँड ड्रिल (लाइट ड्युटी) (चित्र 1) :** हे वेगवेगळ्या स्वरूपात उपलब्ध आहेत. इलेक्ट्रिक हँड ड्रिलमध्ये ड्रिल चालविण्यासाठी एक लहान इलेक्ट्रिकल मोटर असते. स्पिंडलच्या शेवटी, एक ड्रिल चक माउंट केले जाते. लाइट ड्युटीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या इलेक्ट्रिक हँड ड्रिलमध्ये, सहसा, एकच स्पीड असतो.



**इलेक्ट्रिक हँड ड्रिल (हेवी ड्युटी) (चित्र 2 आणि 3)**

या ड्रिलमध्ये अतिरिक्त वैशिष्ट्य आहे ज्याद्वारे गीअर्सच्या सिस्टीमद्वारे ड्रिलचा स्पीड बदलला जाऊ शकतो. हे विशेषतः मोठ्या व्यासाचे छिद्र पाडण्यासाठी उपयुक्त आहे.

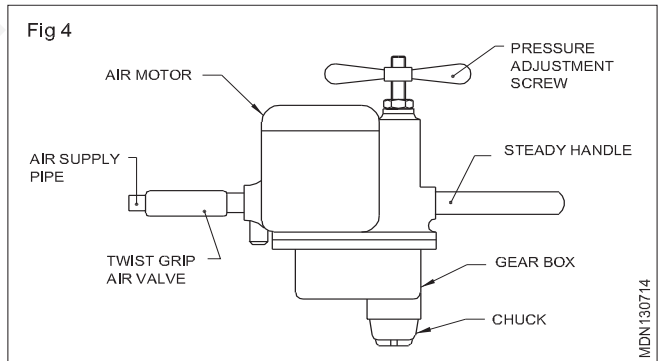
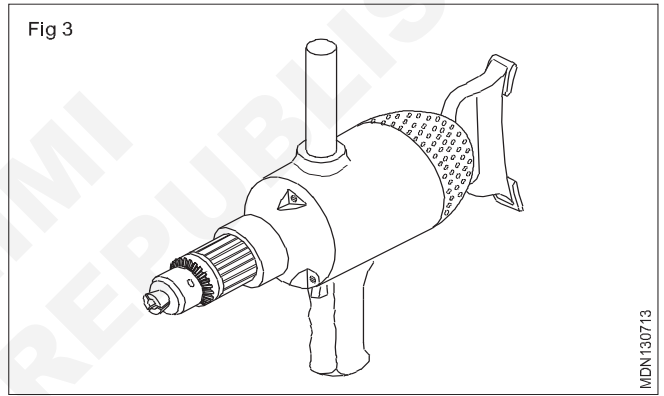
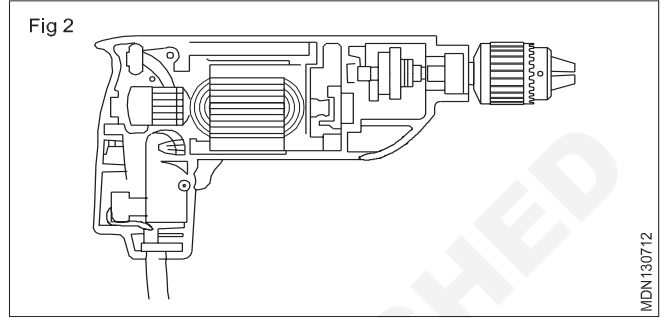
**न्युमॅटिक हँड ड्रिल (चित्र 4)**

या टाईप चे ड्रिल कॉम्प्रेस्ड एअरद्वारे चालवले जाते. हवेवर चालणारी मोटर केसिंगमध्ये ठेवली जाते आणि ड्रिल सोयीस्करपणे चालवण्यासाठी एअर पाईपसह हँडल बसवले जाते.

हे ड्रिल वापरले जाते जेथे इलेक्ट्रिकली चालवलेल्या ड्रिलला बंदी आहे जसे की स्फोटकांचे कारखाने, पेट्रोलियम रिफायनरी इ.

**हाताने चालणारी ड्रिलिंग मशीन**

हाताने चालवलेल्या ड्रिलिंग मशीनचे विविध टाईप खाली दाखवले आहेत.



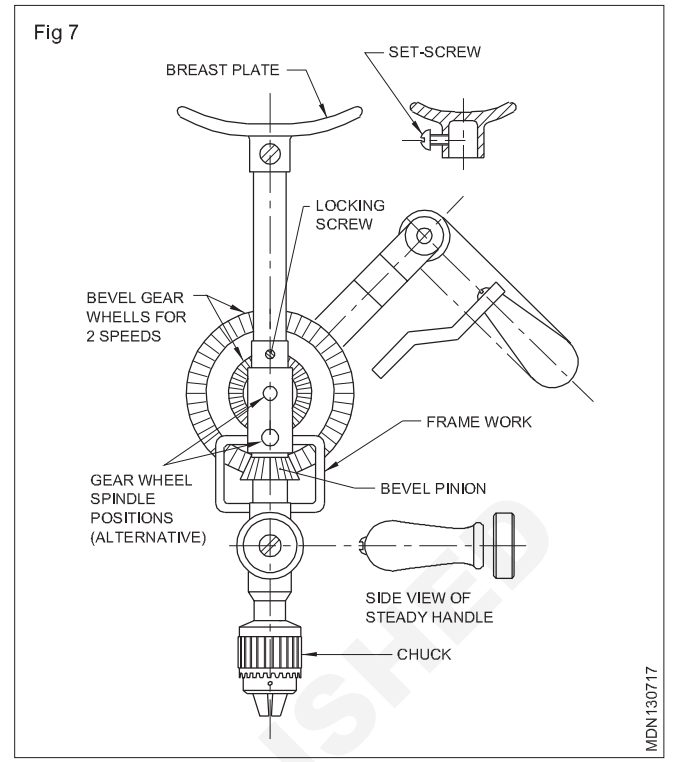
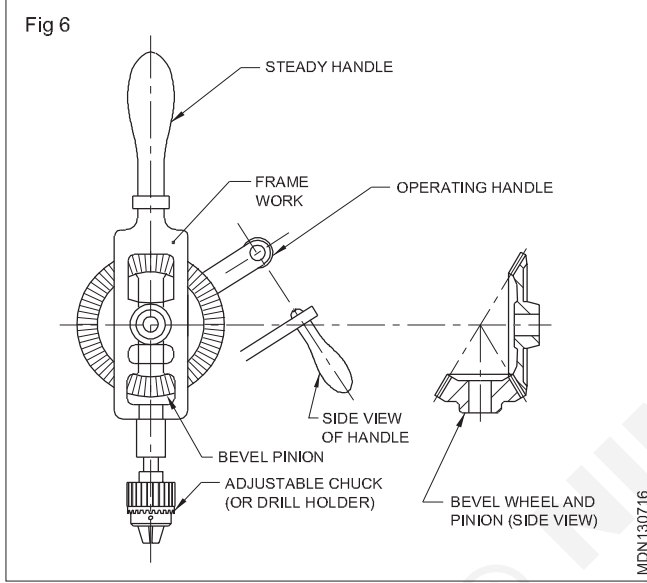
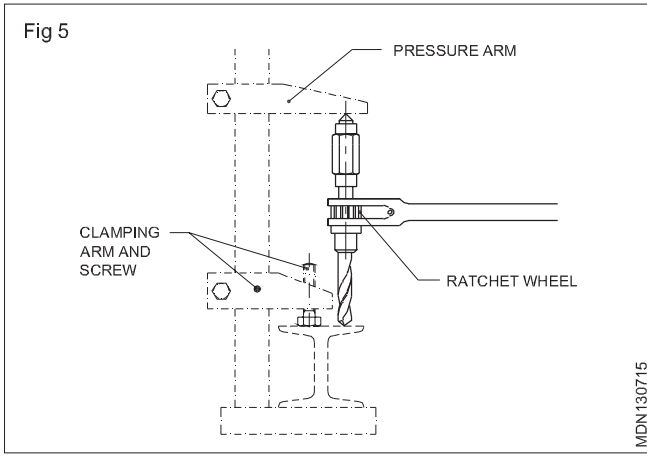
ते स्ट्रक्चरल फॅब्रिकेशन, शीट मेटल आणि सुतारकाम मध्ये वापरले जातात, विशेषतः जेथे वीज किंवा न्युमॅटिक पुरवठा उपलब्ध नाही.

**रॅंचेट ड्रिलिंग मशीन (Fig 5)** सामान्यतः स्ट्रक्चरल फॅब्रिकेशनमध्ये वापरले जाते. या यंत्रांवर स्केअर हेड, टेपर शॉक ड्रिलचा उपयोग केला जातो.

**बेव्हल गियर टाईप ड्रिलिंग मशीन (चित्र 6)** 6 मिमी पर्यंत लहान व्यासाचे छिद्र ड्रिल करण्यासाठी वापरले जाते.

**ब्रेस्ट ड्रिलिंग मशीन (चित्र 7)** मोठ्या व्यासाचे छिद्र पाडण्यासाठी वापरले जाते कारण जास्त प्रेशर दिला जाऊ शकतो. या मशीनवर 6 मिमी ते 12 मिमी दरम्यानच्या ड्रिलचा उपयोग केला जाऊ शकतो.





## ड्रिलिंग मशीन (बेंच आणि पिलर टाईप) (Drilling machines (bench and pillar type))

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ड्रिलिंग मशीनच्या प्रकारांची नावे सांगा
- बेंच टाईप, पिलर टाईप आणि रेडियल ड्रिलिंग मशीनच्या भागांची यादी करा
- बेंच टाईप, पिलर टाईप आणि रेडियल ड्रिलिंग मशीनच्या वैशिष्ट्यांची तुलना करा.

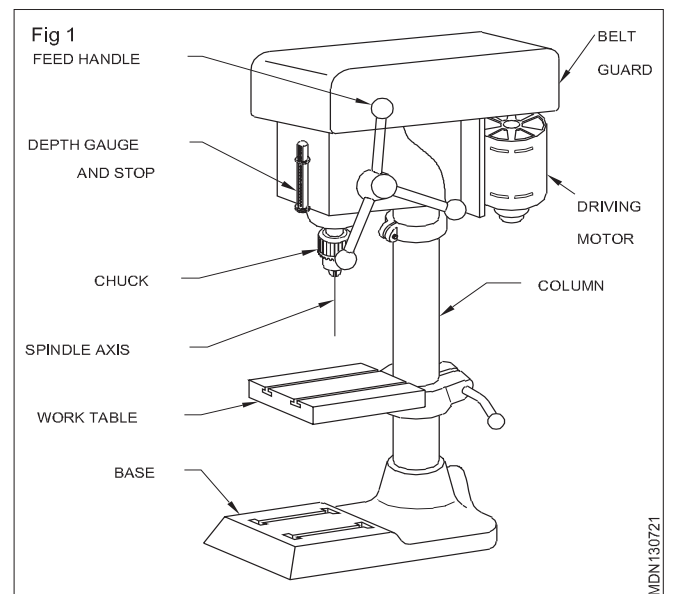
ड्रिलिंग मशीनचे मुख्य टाईप आहेत:

- सेन्सेटिव्ह बेंच ड्रिलिंग मशीन
- पिलर ड्रिलिंग मशीन
- कॉलम ड्रिलिंग मशीन
- रेडियल आर्म ड्रिलिंग मशीन (रेडियल ड्रिलिंग मशीन).

(तुम्ही आता कॉलम आणि रेडियल टाईप ची ड्रिलिंग मशीन वापरण्याची शक्यता नाही. म्हणून, फक्त सेन्सेटिव्ह आणि पिलरच्या टाईप ची मशीन येथे स्पष्ट केली आहे.)

### सेन्सेटिव्ह बेंच ड्रिलिंग मशीन (चित्र 1)

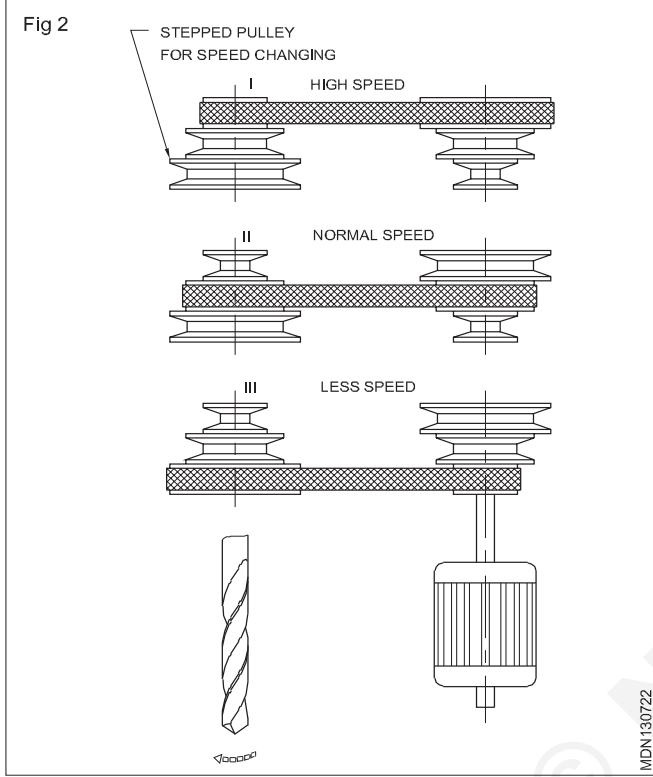
सेन्सेटिव्ह ड्रिलिंग मशीनचा सर्वात सोपा टाईप आकृतीमध्ये दर्शविला आहे ज्याचे विविध भाग चिन्हांकित केले आहेत. हे लाईट ड्युटी कामासाठी वापरले जाते.



हे यंत्र १२.५ मिमी व्यासापर्यंत छिद्र पाडण्यास सक्षम आहे. ड्रिल चक मध्ये किंवा थेट मशीन स्पिंडलच्या टेपर्ड होल मध्ये बसवल्या जातात.

सामान्य ड्रिलिंगसाठी, कामाची सरफेस क्षैतिज ठेवली जाते. जर छिद्र एका कोनात ड्रिल करायचे असतील तर टेबल तिरपा करता येईल.

स्टेप्ड पुलीमध्ये बेल्टची स्थिती बदलून स्पिंडल स्पीड प्राप्त केल्या जातात. (चित्र 2)



### पिलर ड्रिलिंग मशीन (चित्र 3)

ही सेन्सेटिव्ह बेंच ड्रिलिंग मशीनची विस्तारित आवृत्ती आहे. ही ड्रिलिंग मशीन जमिनीवर बांधलेली आहेत आणि अधिक शक्तिशाली इलेक्ट्रिक मोटर्सद्वारे चालविली जातात. ते हेवी ड्युटी कामासाठी वापरले जातात. पिलर ड्रिलिंग मशीन वेगवेगळ्या आकारात उपलब्ध आहेत.

जॉब सेट करण्यासाठी टेबल हलविण्यासाठी मोठ्या मशीनमध्ये रॅक आणि पिनिनयन यंत्रणा दिली जाते.

### रेडियल ड्रिलिंग मशीन (चित्र 4)

हे ड्रिल करण्यासाठी वापरले जातात;

- मोठ्या व्यासाचे छिद्र
- जॉबच्या एका सेटिंगमध्ये अनेक छिद्रे
- जड आणि मोठ्या वर्कपीस.

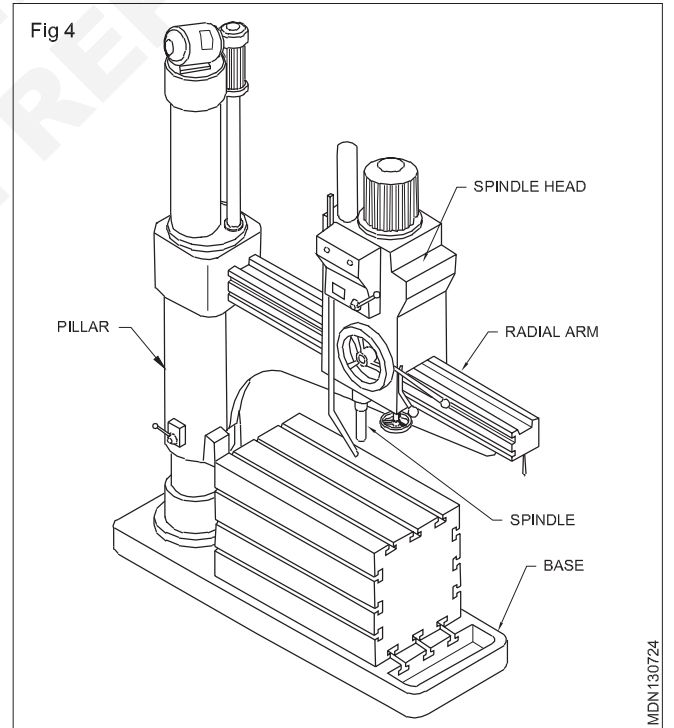
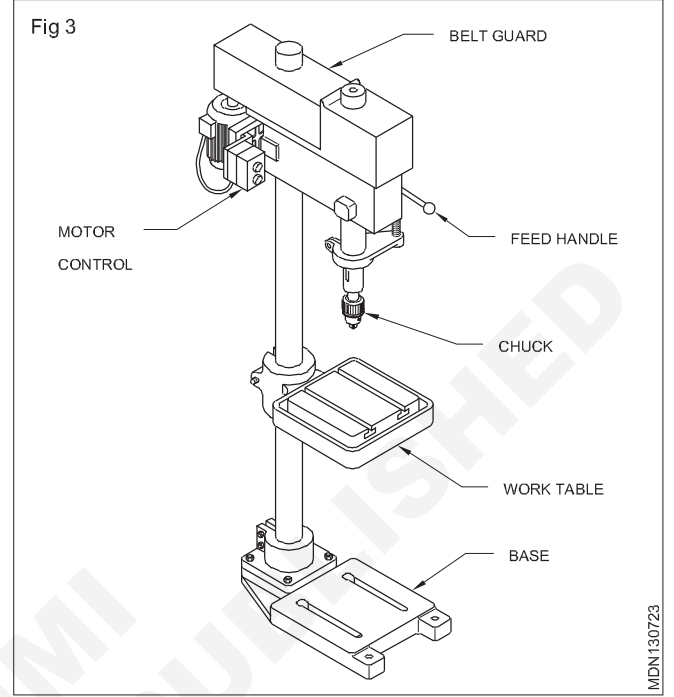
### वैशिष्ट्ये

रेडियल ड्रिलिंग मशीनमध्ये रेडियल आर्म असते ज्यावर स्पिंडल हेड बसवले जाते. स्पिंडल हेड रेडियल आर्मच्या बाजूने हलविले जाऊ शकते आणि कोणत्याही स्थितीत लॉक केले जाऊ शकते.

आर्मला पिलर (कॉलम) द्वारे समर्थित आहे. ते पिलरसह मध्यभागी फिरवता येते. म्हणून, ड्रिल स्पिंडल टेबलच्या संपूर्ण कार्यरत सरफेसस कव्हर करू शकते. आर्म उचलला किंवा खाली केला जाऊ शकतो.

स्पिंडल हेडवर लावलेली मोटर स्पिंडल फिरवते.

व्हेरिएबल-स्पीड गिअरबॉक्स r.p.m ची मोठी श्रेणी प्रदान करतो.



## कटिंग स्पीड आणि RPM (Cutting speed and RPM)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कटिंग स्पीड परिभाषित करा
- कटिंग स्पीड निर्धारित करण्यासाठी घटक सांगा
- कटिंग स्पीड आणि R.P.M मध्ये फरक सांगा
- R.P.M स्पिंडल स्पीड निर्धारित करा
- टेबल मधून ड्रिल आकारांसाठी R.P.M निवडा.

ड्रिल समाधानकारक कार्यप्रदर्शन देण्यासाठी, ते योग्य कटिंग स्पीड आणि फीडवर ऑपरेट करणे आवश्यक आहे.

कटिंग स्पीड हा वेग आहे ज्याने कटिंग करताना कटिंग एज मटेरियलवरून जातो आणि मीटर प्रति मिनिटाने व्यक्त केला जातो.

कटिंग स्पीड कधीकधी सरफेस स्पीड किंवा पेरिफेरल स्पीड म्हणून देखील नमूद केली जाते.

ड्रिलिंगसाठी शिफारस केलेल्या कटिंग स्पीडची निवड ड्रिल केल्या जाणाऱ्या मटेरियलवर आणि टूल मटेरियलवर अवलंबून असते.

टूल उत्पादक सामान्यतः वेगवेगळ्या मटेरियसाठी आवश्यक कटिंग स्पीडचे सारणी देतात.

वेगवेगळ्या मटेरियलसाठी शिफारस केलेले कटिंग वेग टेबलमध्ये दिले आहेत. शिफारस केलेल्या कटिंग स्पीडच्या आधारे, आरपीएम ज्यावर ड्रिल चालवावी लागेल, ते निर्धारित केले जाते.

R.P.M ची गणना करा

$$V = \frac{n \times d \times \pi}{1000} \text{ m/min}$$

$$n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi} \text{ r.p.m}$$

n = R.P.M

v = कटिंग स्पीड मी/मिनिटात

d = ड्रिलचा व्यास मिमी मध्ये

$\pi = 3.14$

मटेरियल ड्रिल केले जात आहे HSS साठी	कटिंग स्पीड (मी/मिनिट)
अॅल्युमिनियम	70 -100
पितळ	35-50
कांस्य (फॉस्फर)	20-35
कास्ट आयर्न (राखाडी)	25-40
तांबे	35-45
एलसी/एमसी स्टील/मिश्रित स्टील	20-30
थर्मोसेटिंग प्लास्टिक (अपघर्षक गुणधर्मांमुळे कमी वेग)	5-8

## वर्क - होल्डिंग डिवाइसेस (Work - holding devices)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वर्क-होल्डिंग उपकरणांचा उद्देश सांगा
- वर्क होल्डिंगसाठी वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणांची नावे द्या
- वापरताना पाळल्या जाणाऱ्या खबरदारी सांगा.

ड्रिल केल्या जाणाऱ्या वर्कपीसेस ड्रिलच्या बरोबरीने फिरू नयेत म्हणून ते व्यवस्थित पकडले पाहिजेत किंवा क्लॅम्पकेले पाहिजेत. अयोग्यरित्या सुरक्षित केलेले काम केवळ ऑपरेटरसाठी धोक्याचे नाही तर चुकीचे काम आणि ड्रिलमध्ये बिघाड देखील होऊ शकते. योग्य होल्डिंग फिक्सड करण्यासाठी विविध उपकरणे वापरली जातात.

मशिन व्हाईस (चित्र 1)

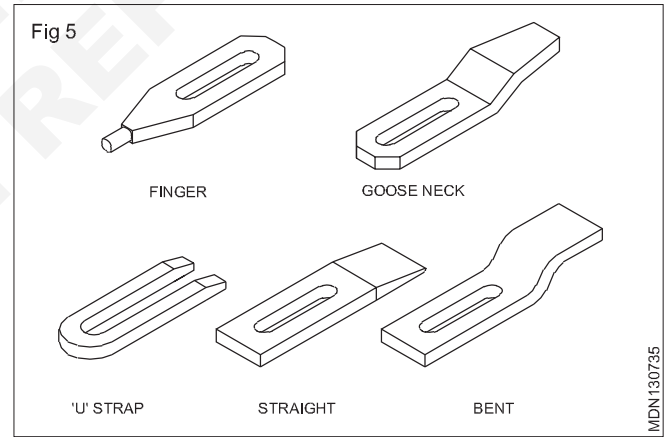
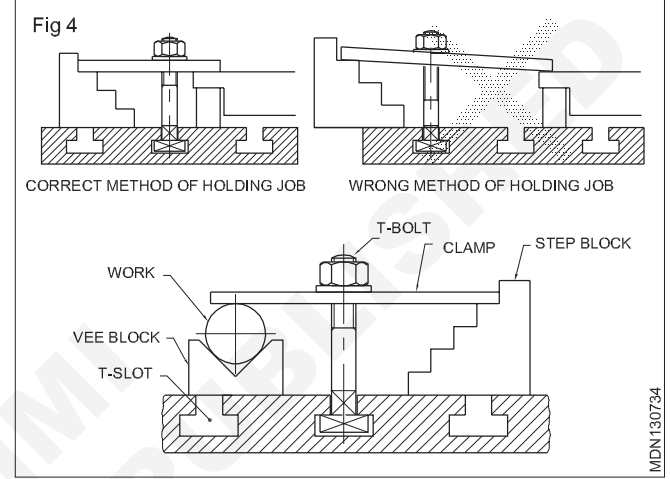
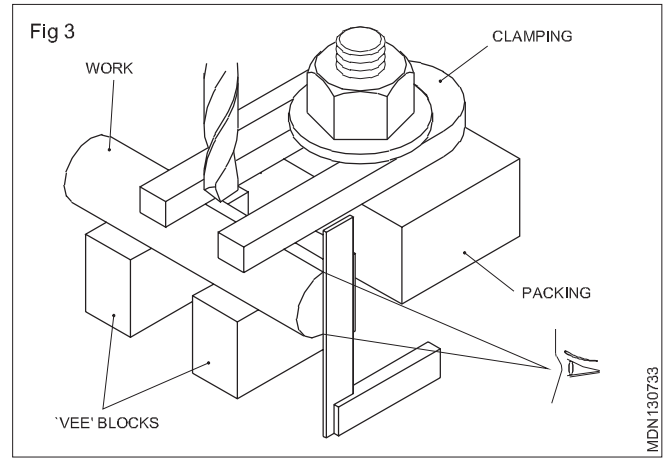
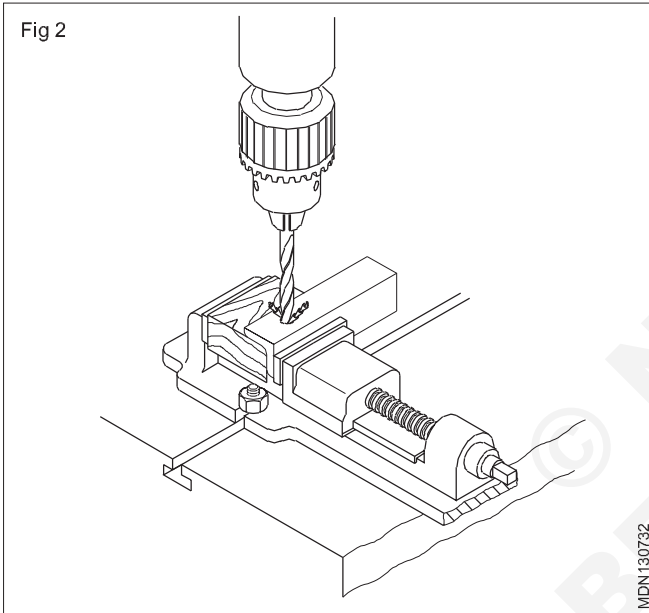
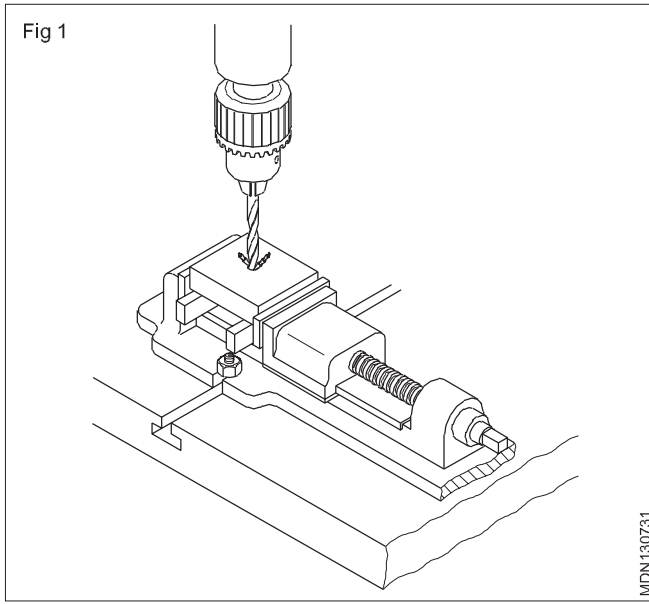
ड्रिलिंगचे बहुतेक काम मशिन व्हाईस मध्ये केले जाऊ शकते. ड्रिलिंगकाम संपल्यानंतर ड्रिल व्हाईस मधून ड्रिल होणार नाही याची खात्री करा. या उद्देशासाठी,जॉब वर लिफ्टिंगकेले जाऊ शकते आणि समांतर ब्लॉक्सवर सुरक्षित केले जाऊ शकते जे जॉबआणि व्हाईसच्या तळाशी

अंतर प्रदान करते. अचूक नसलेल्या वर्कपीसला वूडन तुकड्यांचा आधार दिला जाऊ शकतो.

क्लॅम्प आणि बोल्ट (चित्र 2 ते 5)

बोल्ट हेड बसवण्यासाठी ड्रिलिंग मशीन टेबलमध्ये टी-स्लॉट्स दिले जातात. क्लॅम्प आणि बोल्ट वापरून, वर्कपीस अतिशय घट्टपणे धरल्या जाऊ शकतात. ही पद्धत वापरताना, पॅकिंग शक्य तितक्या जॉबच्या समान उंचीचे आणि बोल्ट जॉबच्या जवळ असावे.

क्लॅम्पचे अनेक टाईप आहेत (चित्र 4) आणि जॉबच्या अनुसार क्लॅम्पिंग पद्धत फिक्सड करणे आवश्यक आहे.



## ड्रिल - होल्डिंग डिवाइसेस (Drill - holding devices)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ड्रिल-होल्डिंग डिवाइसेसच्या प्रकारांची नावे द्या
- ड्रिल स्लीव्हची वैशिष्ट्ये सांगा
- ड्रिल स्लीव्हची कार्ये सांगा
- ड्रिफ्टचे कार्य सांगा.

मटेरियलवर छिद्र पाडण्यासाठी, ड्रिल मशीनवर अचूक आणि घट्टपणे धरल्या पाहिजेत. सामान्य ड्रिल-होल्डिंग उपकरणे म्हणजे ड्रिल चक आणि स्लीव्ह आणि सॉकेट्स .

### ड्रिल चक

स्ट्रेट शॅक ड्रिल ड्रिल चकमध्ये आयोजित केल्या जातात.

ड्रिल फिक्सिंग आणि काढून टाकण्यासाठी, चक एकतर पिनिनयन आणि की किंवा नर्लिंग रींग दिली जातात.

ड्रिल चक मशीनच्या स्पिंडलवर आर्बर फिट केलेल्या किंवा ड्रिल चकच्या सहाय्याने धरले जातात. (आकृती क्रं 1)

**टेपर स्लीव्हज आणि सॉकेट्स (चित्र 1) :** टेपर शॅक ड्रिलमध्ये मोर्स टेपर असतो.

स्लीव्हज आणि सॉकेट्स समान टेपरने बनविल्या जातात जेणेकरून ड्रिलचा शॅकटेपर होईल. गुंतलेले असताना, एक चांगला फिटिंगची क्रिया देईल. याकारणास्तव मोर्स टेपर्सना सेल्फ-होल्डिंग टेपर्स म्हणतात.

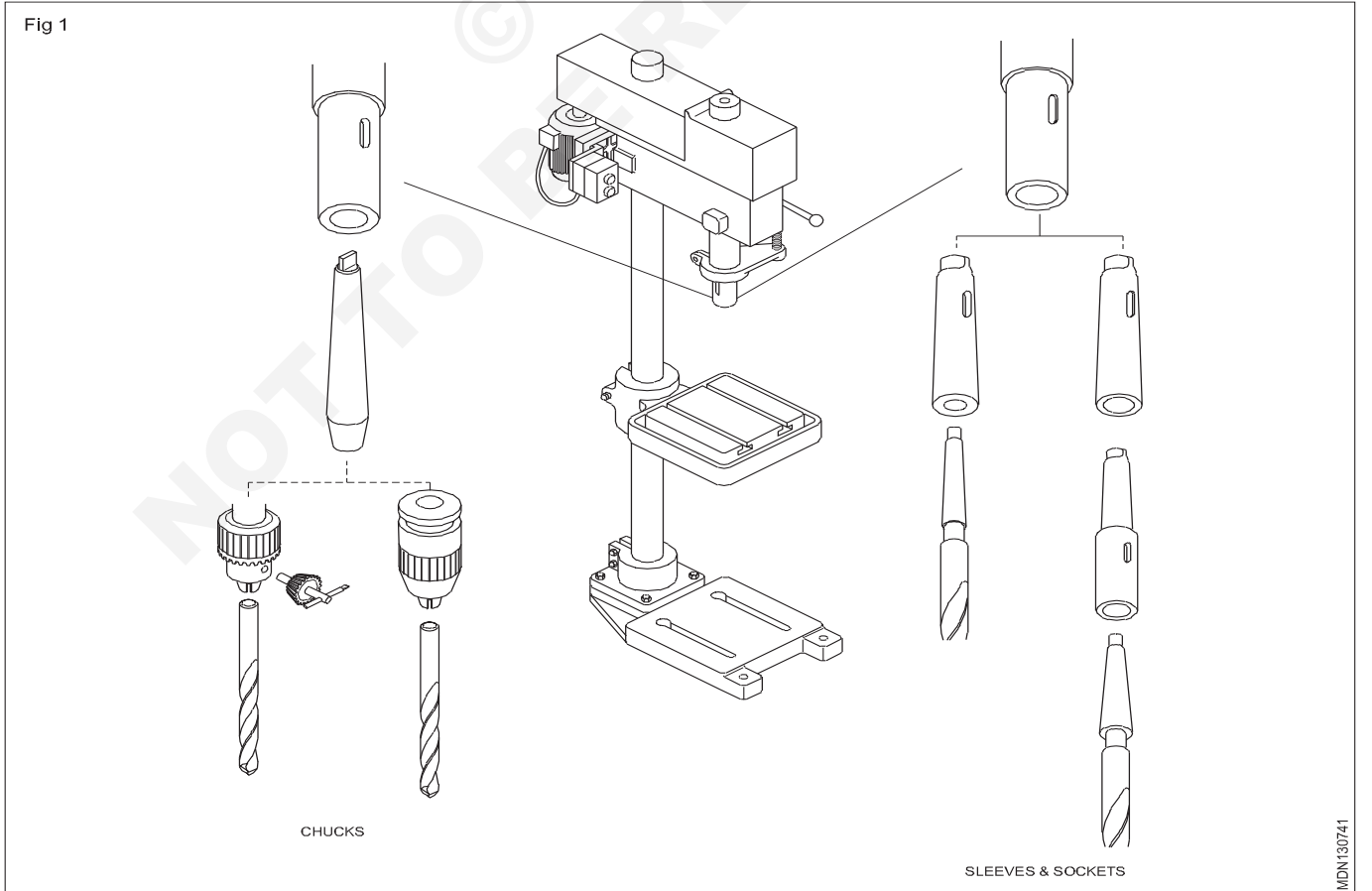
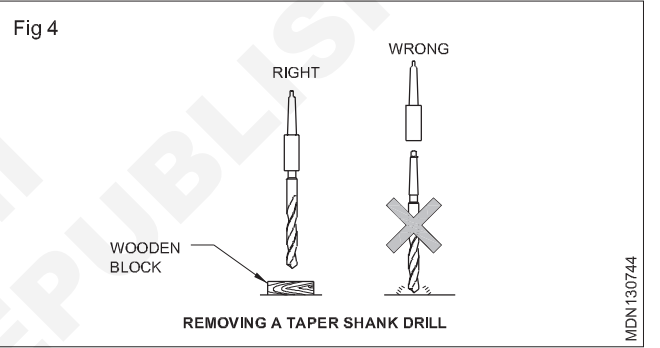
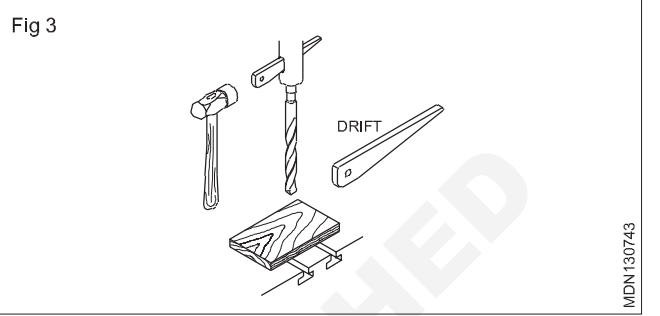
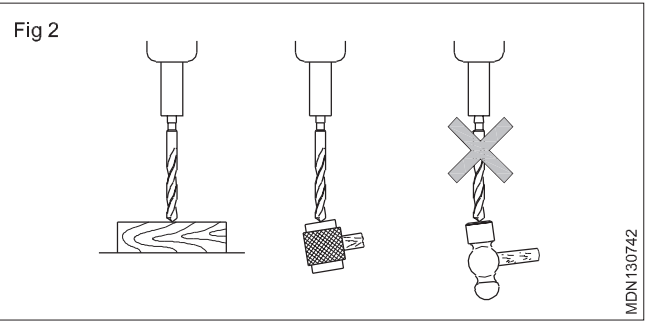
ड्रिलमध्ये पाच स्पीड स्पिंडलच्या आकाराचे मोर्स टेपर्स दिले जातात आणि त्यांची संख्या MT 1 ते MT5 पर्यंत असते.

ड्रिल्सच्या शॅक आणि मशीन स्पिंडल्सच्या प्रकारांमधील आकारां मधील फरक तयार करण्यासाठी, स्पीड स्पिंडलच्या आकाराचे स्लीव्ह वापरले जातात. जेव्हा ड्रिल टेपर शॅक मशीन स्पिंडल पेक्षा मोठा असतो, तेव्हा टेपर सॉकेट वापरतात. (आकृती क्रं 1)

सॉकेट किंवा स्लीव्हज मध्ये ड्रिल फिक्स करताना टॅंगचा भाग स्लॉटमध्ये सरिखित केला पाहिजे (चित्र 2). हे मशीन स्पिंडल मधून ड्रिल किंवा स्लीव्ह काढून टाकण्यास सुलभ करेल.

मशीन स्पिंडलमधून ड्रिफ्ट काढून ड्रिल आणि सॉकेट वापरा. (चित्र 3)

**सॉकेट स्लीव्हज मधून ड्रिल काढताना, ते टेबलवर किंवा जाँबवर पडू देऊ नका. (चित्र 4)**

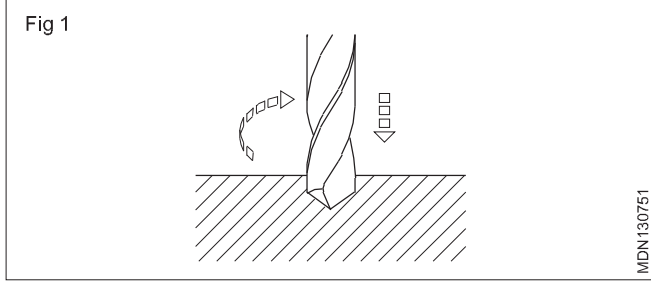


# ड्रिल बिट्स (Drill bits)

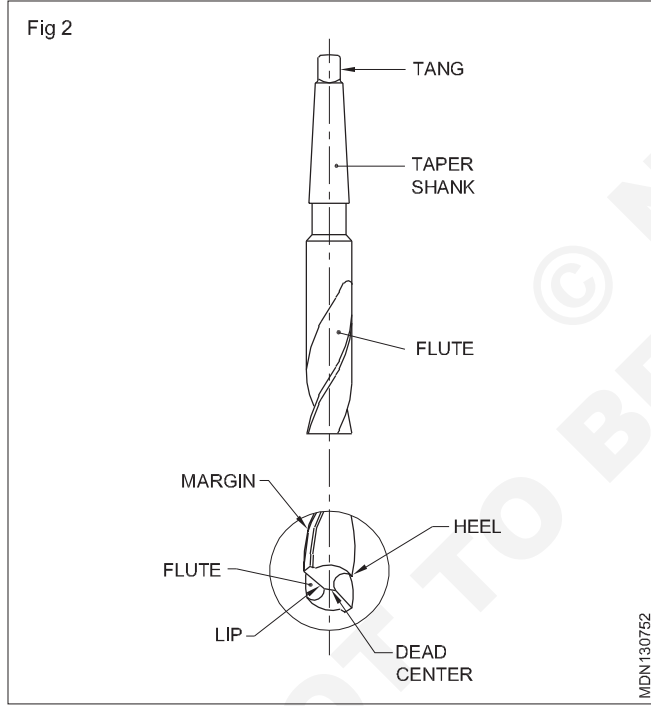
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ड्रिलची कार्ये सांगा
- ड्रिलच्या भागांना नावे द्या
- ड्रिलच्या प्रत्येक भागांचे कार्ये सांगा.

ड्रिलिंग ही वर्कपीसवर छिद्र बनवण्याची प्रक्रिया आहे. वापरलेले साधन एक ड्रिल आहे. ड्रिलिंग साठी ड्रिल खाली दाबाने फिरवले जाते ज्यामुळे साधन मटेरियलमध्ये घुसते (चित्र 1)



**ड्रिलचे भाग :** ड्रिलचे विविध भाग आकृती 2 वरून ओळखले जाऊ शकतात.



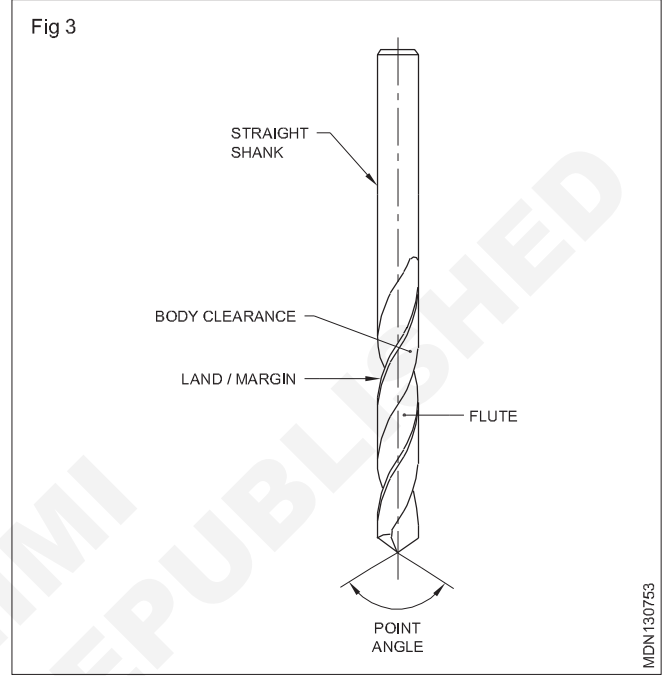
**पॉइंट :** शंकूच्या आकाराच्या टोकाला पॉइंट म्हणतात. यात डेड सेंटर, लिप्स किंवा कटिंग एज आणि हिल असते.

**शँक :** हा ड्रिलचा ड्रायव्हिंग एंड आहे जो मशीनवर बसवला जातो. शँक दोन टाईप च्या असतात.

मोठ्या व्यासाच्या ड्रिलसाठी वापरल्या जाणाऱ्या टेपर शँक आणि लहान व्यासाच्या ड्रिलसाठी वापरल्या जाणाऱ्या स्ट्रेट शँक.

**टँग :** हा टेपर शँक ड्रिलचा एक भाग आहे जो ड्रिलिंग मशीन स्पिंडलच्या स्लॉटमध्ये बसतो.

**बॉडी (चित्र 3) :** पॉइंट आणि शँकमधील भागाला ड्रिलचे पॉइंटम्हणतात. बॉडीचे भाग म्हणजे फ्लुट्स, ल्यांड / मार्जिन, बॉडी क्लिअरन्स आणि वेब.



## फ्लुट्स

फ्लुट्स हे स्पायरल ग्रूव्ह आहेत जे ड्रिलच्या लांबीपर्यंत चालतात. फ्लुट्स मदत करतात,

- कटिंग एज तयार करण्यासाठी
- चिप्स कर्ल करण्यासाठी आणि त्यांना बाहेर येऊ द्या
- कूलंट कटिंग एज वर वाहून जाण्यासाठी.

## लँड / मार्जिन

लँड / मार्जिन ही एक अरुंद पट्टी आहे जी फ्लुट्सच्या संपूर्ण लांबी पर्यंत पसरते. ड्रिलचा व्यास लँडच्या मार्जिन मध्ये मोजला जातो.

## बॉडी क्लिअरन्स

बॉडी क्लिअरन्स हा बॉडीचा भाग आहे ज्याचा व्यास कमी केला जातो आणि ड्रिल आणि छिद्र केले जात आहे.

## वेब

वेब हा धातूचा स्तंभ आहे जो फ्लुट्स वेगळे करतो. ती हळूहळू शँकच्या दिशेने जाडी वाढते.

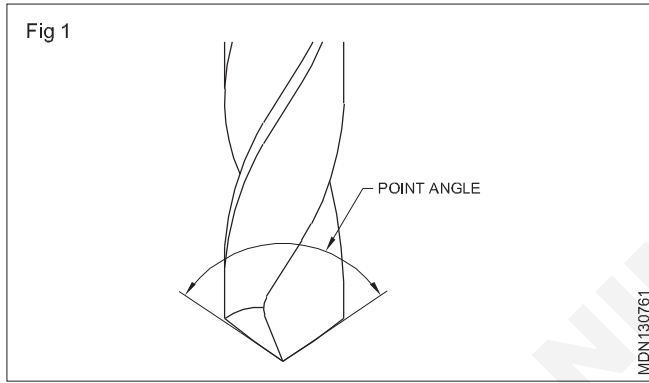
## ड्रिल अँगल (Drill angles)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

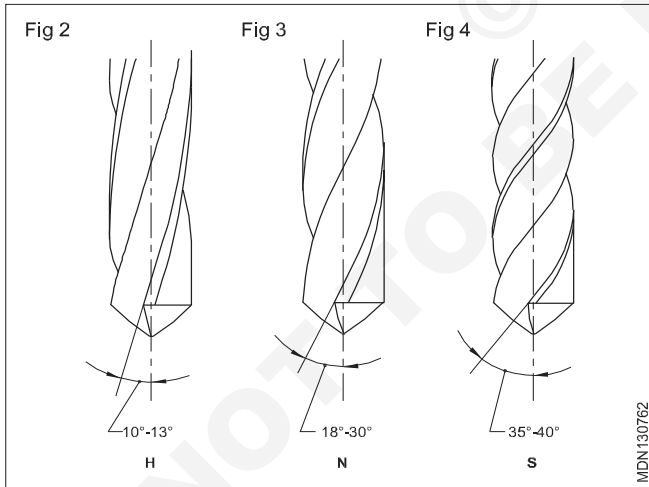
- द्विस्ट ड्रिलच्या विविध अँगलची यादी करा
- प्रत्येक अँगलचे कार्य सांगा
- ISI नुसार ड्रिलसाठी टूल्स प्रकारांची यादी करा
- विविध टाईपच्या कवायतींच्या वैशिष्ट्यांमध्ये फरक करा
- ISI शिफारशीनुसार कवायती नियुक्त करा.

**अँगल :** ते वेगवेगळ्या हेतूसाठी भिन्न अँगल आहेत. ते खाली सूचीबद्ध आहेत. पॉइंट अँगल, हेलिक्स अँगल, रेक अँगल, क्लिअरन्स अँगल आणि चिझल एज अँगल.

**पॉइंट अँगल/कटिंग अँगल :** जनरल पर्पस (स्टॅंडर्ड) ड्रिलचा पॉइंट अँगल 118° आहे. हा कटिंग एज (लिप्स) दरम्यानचा अँगल आहे. ड्रिल करायच्या मटेरियलच्या कडकपणानुसार हा अँगल (चित्र 1)



**हेलिक्स अँगल (चित्र २ ते ४)**



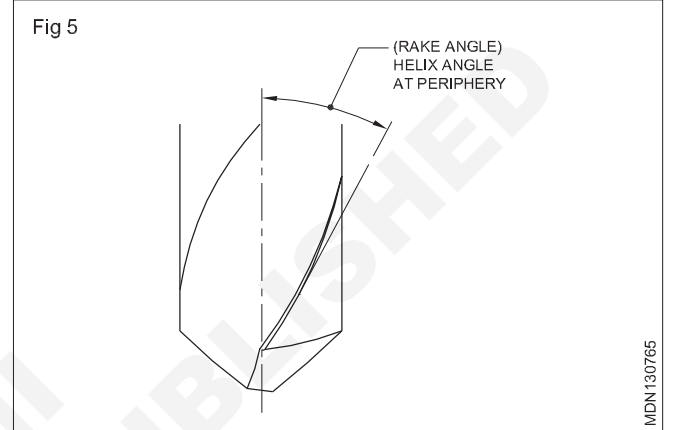
द्विस्ट ड्रिल वेगवेगळ्या हेलिक्स अँगलने बनवले जातात. हेलिक्स अँगल दहा द्विस्ट ड्रिलच्या कटिंग एजवर रेक अँगल ठरवतो.

ड्रिल केलेल्या मटेरियलनुसार हेलिक्स अँगल बदलतात. भारतीय स्टॅंडर्डनुसार, विविध मटेरियल ड्रिल करण्यासाठी तीन टाईपचे ड्रिल वापरले जातात.

- सामान्य लो कार्बन स्टीलसाठी N- टाईप
- टाईप H- कठीण आणि कठोर मटेरियलसाठी
- मऊ आणि कठीण मटेरियलसाठी S- टाईप.

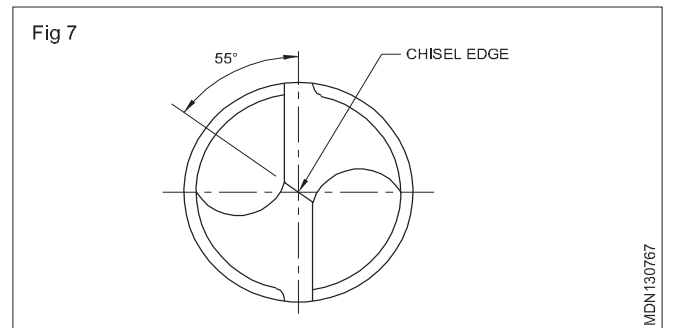
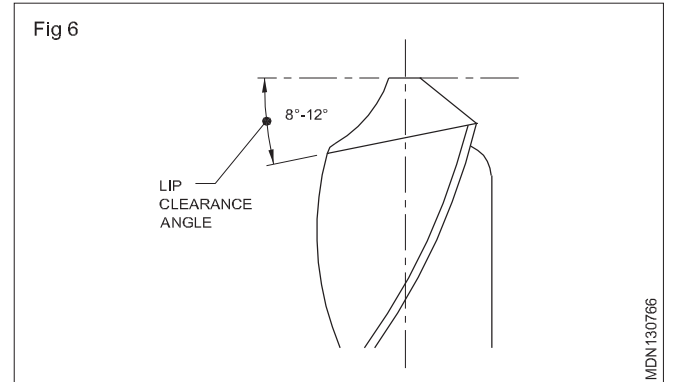
टाईप N ड्रिलचा वापर जनरल पर्पस ड्रिलिंग कामासाठी केला जातो.

**रेक अँगल (चित्र 5) :** रेक अँगल म्हणजे फ्लूटचा अँगल (हेलिक्स अँगल)



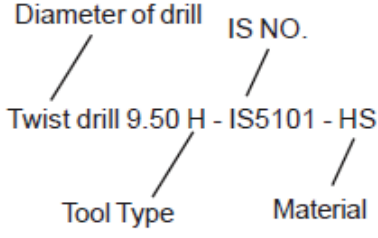
**क्लीयरन्स अँगल (चित्र 6) :** क्लीयरन्स अँगल कटिंग एजच्या मागे टूलचे घर्षण रोखण्यासाठी आहे. हे मटेरियलमध्ये कटिंग एजच्या आत प्रवेश करण्यास मदत करेल. जर क्लिअरन्स अँगल खूप जास्त असेल तर कटिंग एज कमकुवत होतील आणि जर ते खूप लहान असेल तर ड्रिल कट होणार नाही.

**चिझल एज अँगल/ वेब अँगल (चित्र 7) :** हे चिझल काठ आणि कटिंग लिप्स यांच्यातील अँगल आहे.



ड्रिलचे डेसिग्नेशन : द्विस्ट ड्रिल द्वारे नियुक्त केले जातात

- व्यास
- टूल टाईप
- मटेरियल



उदाहरण

“H” उजव्या हाताने कटिंग आणि HSS पासून बनवलेल्या टूल प्रकाराचे 9.50mm व्यासाचे द्विस्ट ड्रिल नियुक्त केले आहे.

जर उपकरणाचा टाईप डेसिग्नेशन दर्शविला नसेल, तर ते टाईप ‘N’ साधन म्हणून घेतले पाहिजे.

### वेगवेगळ्या मटेरियलसाठी ड्रिल

शिफारस केलेले ड्रिल				
मटेरियल ज्यांना ड्रिल करायचे आहे	पॉइंट अँगल	हेलिक्स अँगल d=3.2-5 5-10	मटेरियल ज्यांना ड्रिल करायचे आहे	पॉइंट हेलिक्स अँगल अँगल d=3.5 -5
स्टील आणि कास्ट स्टील 70 kgf/mm <sup>2</sup> पर्यंत ताकद ग्रे कास्ट आयर्न मॅलेबल कास्ट आयर्न ब्रास जर्मन चांदी, निकेल			कॉपर (30 मिमी पर्यंत ड्रिल व्यास) Al-मिश्र धातु, कर्ली चिप्स सेल्युलोइड तयार करतात सेल्युलोइड	
ब्रास, CuZn 40			ऑस्टेनिटिक स्टील्स	
स्टील आणि कास्ट स्टील 70.... 120 Kgfmm <sup>2</sup>			मोल्ड केलेले प्लास्टिक (जाडी s>d)	
स्टेनलेस स्टील; कॉपर (ड्रिल व्यास 30 मिमी पेक्षा जास्त) Al-मिश्र धातु, लहान - तुटलेल्या चिप्स बनवतात			मोल्ड प्लास्टिक, s<d लॅमिनेटेड जाडी असलेले लॅमिनेटेड प्लास्टिक हार्ड रबर (इबोनाइट) मार्बल , स्टेट, कोळसा	
			झिंक मिश्रधातू	



# हँड टॅप आणि डाइज (Hand taps and dies)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

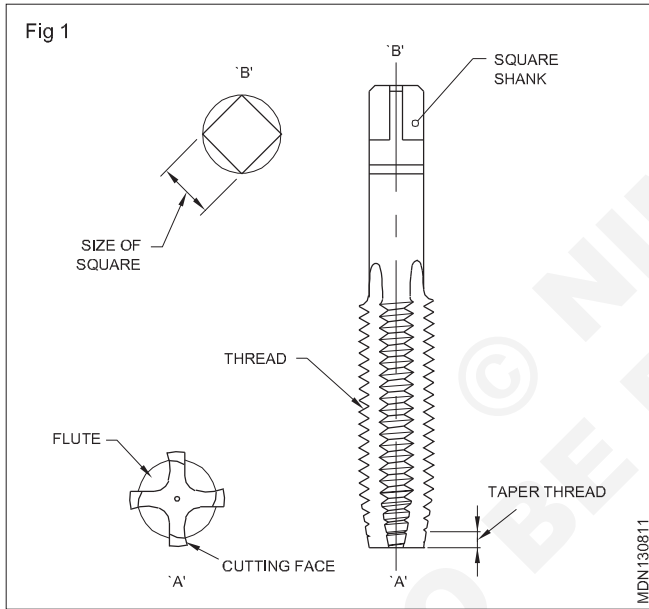
- थ्रेडिंग हँड टॅपचे उपयोग सांगा
- हँडटॅपची वैशिष्ट्ये सांगा
- एका सेटमधील वेगवेगळ्या टॅपमधील फरक ओळखा
- विविध टाईपच्या टॅप रेंचची नावे द्या
- विविध टाईपच्या पानांचे उपयोग सांगा.

**हँड टॅपचा उपयोग :** कॉम्पोन्न्सचा इंसाइड थ्रेडिंगसाठी हँडटॅपचा उपयोग केला जातो.

वैशिष्ट्ये (चित्र 1)

ते हाय स्पीड स्टीलच्या हाय कार्बन स्टील हार्डनेड आणि ग्राऊंड पासून बनवलेले असतात. सर्फेसचे थ्रेड्स पृष्ठभागावर कापले जातात आणि अचूकपणे पूर्ण होतात.

कटिंग एज तयार करण्यासाठी, फ्लूट्स थ्रेड्सवर कापली जाते.



थ्रेड कट करताना टॅप धरण्यासाठी आणि फिरवण्यासाठी शॅकचे टोके चौरस केली जातात..

थ्रेडचे अस्सिस्टिंग अलायनिंग आणि सुरुवात करण्यास मदत करण्यासाठी टॅपचे टोक चेम्फर्ड (टेपर लीड) असतात.

टॅपचा साईझ आणि थ्रेडचा टाईप सामान्यतः शॅकवर चिन्हांकित केला जातो. विशिष्ट प्रकरणांमध्ये, थ्रेडची पीच देखील चिन्हांकित केली जाईल.

टॅपचा टाईप दर्शविण्यासाठी चिन्हांकित देखील केले जातात जसे की प्रथम, द्वितीय अंतिम किंवा प्लग टॅप.

## सेटमधील नळांचे टाईप

एका विशिष्ट थ्रेडसाठी हँड टॅप तीन पिसेसचा सेट म्हणून उपलब्ध आहेत. (चित्र 2) हे आहेत

प्रथम टॅप किंवा टेपर टॅप

दुसरा टॅप किंवा इंटरमीडिएट टॅप

प्लग किंवा बॉटमिंग टॅप

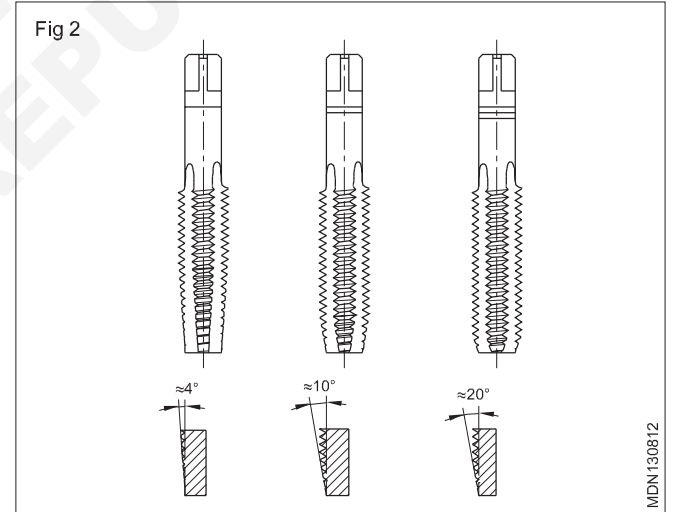
हे टॅप टेपर लीड वगळता सर्व वैशिष्ट्यां मध्ये एकसारखे आहेत.

टेपर टॅप थ्रेड सुरू करण्यासाठी आहे. डिप नसलेल्या छिद्रांमधून टेपर टॅपद्वारे पूर्ण थ्रेड तयार करणे शक्य आहे.

ब्लाइंड होल थ्रेड योग्य खोली पर्यंत पूर्ण करण्यासाठी बोटोमिंग टॅप (प्लग) वापरला जातो.

टॅपचा टाईप पटकन ओळखण्यासाठी - टॅपना एकतर 1, 2 आणि 3 असे क्रमांक दिले जातात किंवा टॅप वर रिंग चिन्हांकित केले जातात.

टेपर टॅपला एक रिंग असते, इंटरमीडिएट टॅपला दोन रिंग असतात आणि बॉटम टॅपला तीन रिंग असतात (चित्र 2)



**टॅप रेंचस :** टॅप रेंचचा उपयोग हाताच्या टॅपना अलाइन करण्यासाठी आणि थ्रेडेड होलमध्ये योग्यरित्या चालविण्यासाठी केला जातो.

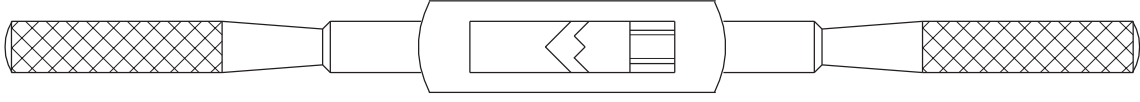
टॅप रेंच वेगवेगळ्या टाईपचे असतात.

डबल एंडेड अँडजस्टेबल रेंच, टी-हँडल टॅप रेंच आणि सॉलिड टॅप रेंच.

## डबल एंडेड अँडजस्टेबल टॅप रेंच किंवा बार टॅप टॅप रेंच (चित्र 3)

हा टॅप रेंचचा सर्वात सामान्यपणे वापरला जाणारा टाईप आहे. हे विविध आकारात उपलब्ध आहे. हे टॅप रेंच मोठ्या व्यासाच्या टॅपसाठी अधिक योग्य आहेत आणि ज्या ठिकाणी टॅप चालू करण्यास कोणताही अडथळा नाही अशा मोकळ्या ठिकाणी वापरला जाऊ शकतो. रेंचचा योग्य साईझ निवडणे महत्वाचे आहे.

Fig 3



MDN130813

**T- हँडल टॅप रेंच (चित्र 4):** हे दोन जाँ आणि स्पॅनर फिरवण्यासाठी हँडल असलेले छोटे अडजस्टेबल चक आहेत.

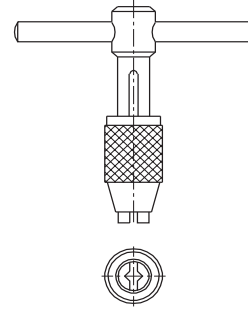
हे टॅप रेंच प्रतिबंधित ठिकाणी काम करण्यासाठी उपयुक्त आहे आणि फक्त एका हाताने फिरवले जाते. मोठ्या व्यासाचे टॅप धरण्यासाठी हे योग्य नाही.

**सॉलिड टाईप टॅप रेंच (चित्र 5)**

हे रेंचेस अडजस्टेबल नाहीत.

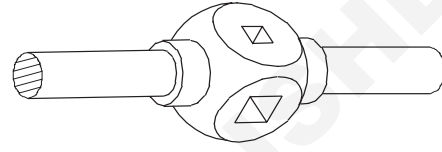
ते फक्त ठराविक आकाराचे टॅप घेऊ शकतात. हे टॅप रेंचच्या चुकीच्या लांबीचा वापर काढून टाकते आणि अशा प्रकारे टॅपना होणारे नुकसान टाळते.

Fig 4



MDN130814

Fig 5



MDN130815

## टॅप ड्रिल साईज (Tap drill size)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- टॅप ड्रिल साईझ काय आहे ते सांगा
- टेबलांमधून वेगवेगळ्या थ्रेडसाठी टॅप ड्रिल साईझ निवडा
- ISO मेट्रिक आणि ISO इंच साठी टॅप ड्रिल आकारांची गणना करा.

### टॅप ड्रिल साईज

इंसाइड थ्रेड कापण्यासाठी टॅप वापरण्या पूर्वी, एक छिद्र ड्रिल करणे आवश्यक आहे. छिद्राचा व्यास असा असावा की त्या छिद्रा मध्ये थ्रेड कापण्यासाठी टॅपसाठी पुरेसे मटेरियल असावे.

### वेगवेगळ्या थ्रेडसाठी ड्रिल साईझ

ISO मेट्रिक थ्रेड

टॅपिंग ड्रिल साईझ

M10 x 1.5 थ्रेडसाठी

माइनर डायमीटर = मेजर डायमीटर - 2 x डेपथ

थ्रेडची डेपथ = 0.6134 x स्कूची पिच

थ्रेडची 2 डेपथ = 0.6134 x 2 x पिच

= 1.226 x 1.5 मिमी = 1.839 मिमी

माइनर डायमीटर (D1) = 10 मिमी - 1.839 मिमी

= 8.161 मिमी किंवा 8.2 मिमी

हे टॅप ड्रिल 100% थ्रेड तयार करेल कारण हा थ्रेडच्या किरकोळ व्यासाच्या बरोबरीचा आहे. बहुतेक फास्टनिंग हेतूसाठी 100% तयार थ्रेड आवश्यक नाही. 60% थ्रेड असलेला स्टॅण्डर्ड नट हा थ्रेड न काढता बोल्ट तुटे पर्यंत घट्ट करता येईल इतका मजबूत असतो. पुढे थ्रेडची उच्च टक्केवारी निर्मिती आवश्यक असल्यास टॅप फिरविण्यासाठी अधिक शक्ती आवश्यक आहे.

या पैलूचा विचार करून, टॅप ड्रिल साईझ फिक्स्ड करण्यासाठी अधिक व्यावहारिक दृष्टीकोन म्हणजे

टॅप ड्रिल साईझ = मेजर डायमीटर - पिच

= 10 मिमी - 1.5 मिमी

= 8.5 मिमी.

ISO मेट्रिक थ्रेडसाठी टॅप ड्रिल साईझच्या टेबलशी याची तुलना करा.

$$\text{Tap Drill size} = \frac{\text{Major diameter} - 1}{\text{Number of thread per inch}}$$

5/8" UNC थ्रेडसाठी टॅप ड्रिल साईझ मोजण्यासाठी

टॅप ड्रिल साईझ = 5/8" - 1/11"

= 0.625" - 0.091"

= 0.534"

पुढील ड्रिल साईझ 17/32" (0.531 इंच) आहे

युनिफाइड इंच थ्रेडसाठी ड्रिल आकारांच्या सारणीशी याची तुलना करा. खालील थ्रेडसाठी टॅपिंग साईझ काय असेल?

a एक एम 20

b UNC 3/8

**थ्रेडच्या पिचचे निर्धारण करण्यासाठी चार्ट पहा.**

**TABLE FOR TAP DRILL SIZES - ISO METRIC**

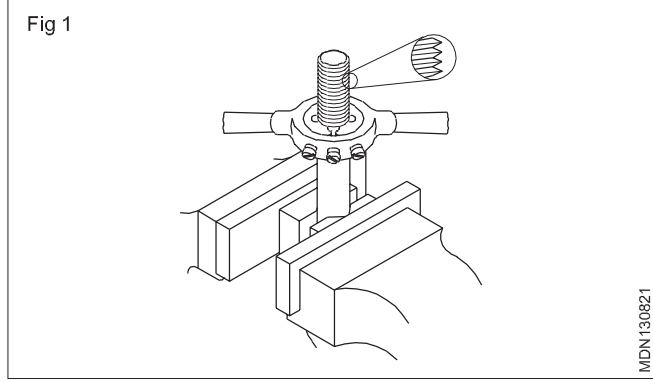
PITCH	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.55	
1	0.85																					
1.1	0.95																					
1.2	0.96																					
1.4		1.10																				
1.6			1.25																			
1.8			1.45																			
2				1.60																		
2.2			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

# डाय आणि डाय स्टॉक (Die and die stock)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईपच्या डायची नावे द्या
- प्रत्येक टाईपच्या डायची वैशिष्ट्ये सांगा
- प्रत्येक टाईपच्या डायचा उपयोग सांगा
- प्रत्येक टाईपच्या डायसाठी डायस्टॉकच्या प्रकाराला नाव द्या.

**डायचे उपयोग :** दंडगोलाकार वर्कपीस वरील आउटसाइड थ्रेड कापण्यासाठी थ्रेडिंग डायचा उपयोग केला जातो. (आकृती क्रं 1)



**डायचे टाईप :** खालील विविध टाईपचे डायज आहेत.

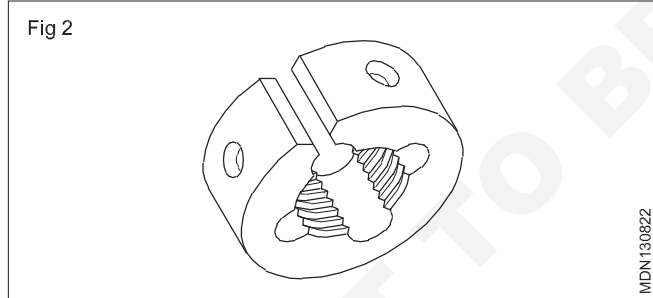
सर्क्युलर स्प्लिट डाय (बटण डाय)

हाफडाय

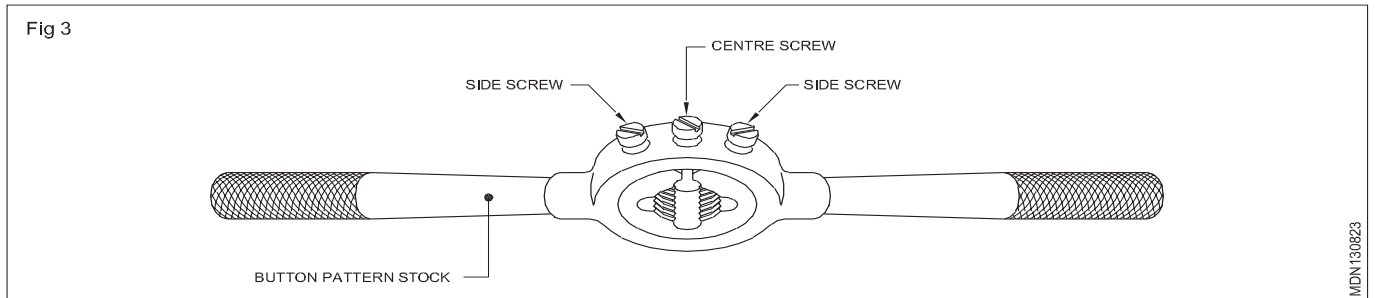
अडजस्टेबल स्कू प्लेट डाय

**सर्क्युलर स्प्लिट डाय/बटण डाय (चित्र 2)**

आकारात किंचित फरक ठेवण्यासाठी यात स्लॉट कट आहे.



डायस्टॉकमध्ये ठेवल्यावर, समायोजन स्कू वापरून आकारात फरक केला जाऊ शकतो. हे कटची खोली वाढवण्यास किंवा कमी करण्यास परवानगी देते. बाजूचे स्कू घट्ट केल्यावर डाय किंचित बंद होईल (चित्र 3)

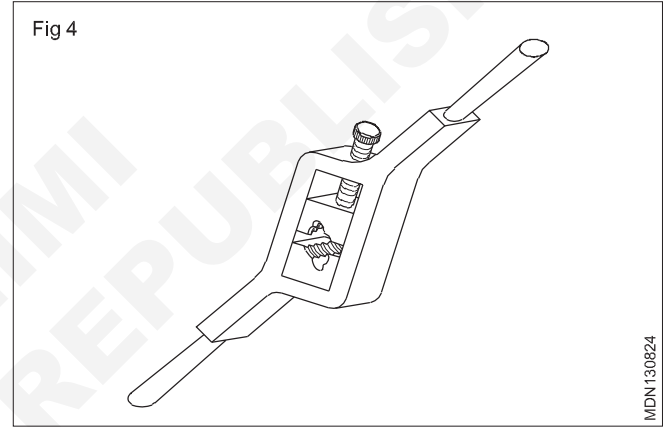


कटची डेपथ अडजस्ट करण्यासाठी, सेंटर स्कू पुढे सरकवून आणि ग्रूव्ह मध्ये लॉक केला जातो. या टाईपच्या डाय स्टॉकला बटन पॅटर्न स्टॉक म्हणतात.

**हाफ डाय (चित्र 4)**

हाफ डाय रचना मध्ये मजबूत आहेत.

कटची खोली वाढवण्यासाठी किंवा कमी करण्यासाठी अडजस्ट सहजपणे केले जाऊ शकते. हे डायज जुळणाऱ्या जोड्यांमध्ये उपलब्ध आहेत आणि ते एकत्र वापरले पाहिजेत.



डायस्टॉकचा स्कू समायोजित करून, डायचे तुकडे एकमेकांच्या जवळ आणले जाऊ शकतात किंवा वेगळे केले जाऊ शकतात.

त्यांना विशेष डाय होल्डरची आवश्यकता आहे.

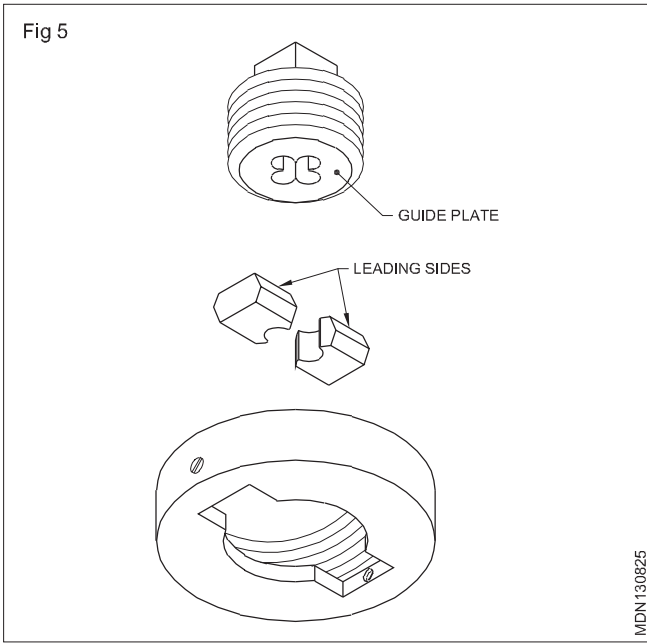
**अडजस्टेबल स्कू प्लेट डाय (चित्र 5)**

हाफ डाय प्रमाणेच टू पीस डायचा हा आणखी एक टाईप आहे.

हे स्प्लिट डायपेक्षा जास्त अडजस्ट प्रदान करते.

दोन डाय हाल्व्ह थ्रेडेड प्लेट ( गार्ड प्लेट ) द्वारे कॉलरमध्ये सुरक्षितपणे धरले जातात जे थ्रेडिंग करताना गार्ड म्हणून देखील कार्य करतात.

डाय पीसेस कॉलरमध्ये ठेवल्यानंतर गार्ड प्लेट घट्ट केली जाते, तेव्हा डाय पीस योग्यरित्या स्थित आणि घट्टपणे धरले जातात. (चित्र 5)



कॉलरवर ऍडजस्टिंग स्कू वापरून डाय तुकडे अडजस्ट केले जाऊ शकतात. या टाईपच्या डाय स्टॉकला क्लिक कट डाय स्टॉक म्हणतात. (चित्र 6)

श्रेड सुरू करण्यासाठी, लीडकरण्यासाठी डाय हाल्दच्या तळाशी निमुळता होतो. प्रत्येक डाय हेडच्या एका बाजूला, अनुक्रमांक स्टॅप केलेला आहे. दोन्ही तुकड्यांचे अनुक्रमांक समान असावेत.

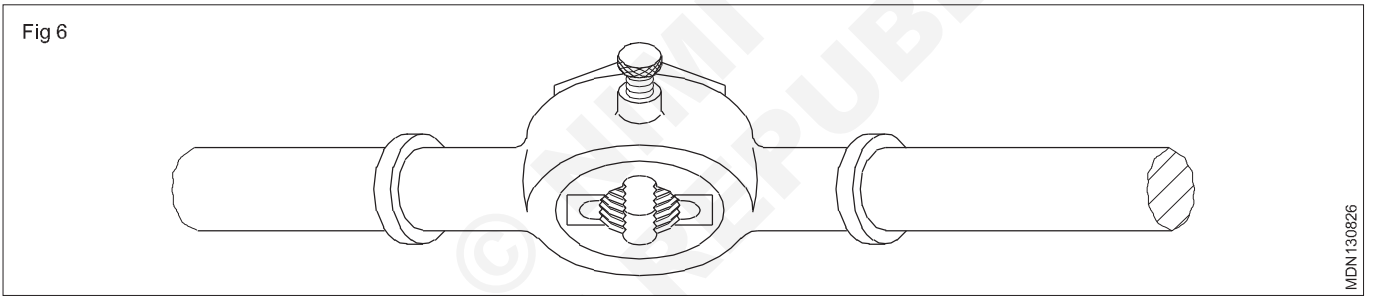
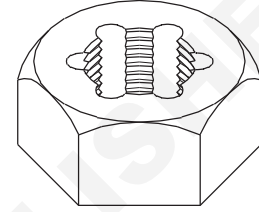
**डाय नट (सॉलिड डाय) (चित्र 7) :** डाय नटचा वापर खराब झालेल्या श्रेड ना दुरुस्त करण्यासाठी किंवा पुनर्स्थित करण्यासाठी केला जातो.

डाय नट स्पॅनरने वळवले जाते.

डाय नट्स वेगवेगळ्या मानकांसाठी आणि श्रेडच्या साईझ साठी उपलब्ध आहेत.

**नवीन श्रेड कापण्यासाठी डाय नट्सचा वापर केला जाऊ नये.**

Fig 7



## हॅन्ड रीमर (Hand reamers)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रीमरचे उपयोग सांगा
- रीमिंगचे फायदे सांगा
- हॅन्ड आणि मशीन रीमरमध्ये फरक करा
- रीमरच्या घटकांची नावे द्या.

**रीमर म्हणजे काय?**

रीमर हे एक मल्टी-पॉइंट कटिंग टूल आहे जे पूर्वी ड्रिल केलेले छिद्र अचूक आकारात मोठे करण्यासाठी आणि पूर्ण करण्यासाठी वापरले जाते. (आकृती क्रं 1)

**'रीमिंग' चे फायदे :** रीमिंग उच्च दर्जाचे सरफेस पूर्ण करते आणि क्लोज लिमिट करण्यासाठी मितयी अचूकता निर्माण करते.

इतर प्रक्रियांद्वारे पूर्ण करता येणार नाही इतके लहान छिद्र पूर्ण केले जाऊ शकतात..

**रीमरचे वर्गीकरण :** रीमरचे वर्गीकरण हॅन्ड रीमर आणि मशीन रीमर म्हणून केले जाते. (चित्र 2 आणि 3)

हॅन्ड रीमर वापरून रीमिंग मॅन्युअली केले जाते ज्यासाठी उत्कृष्ट कौशल्य आवश्यक आहे.

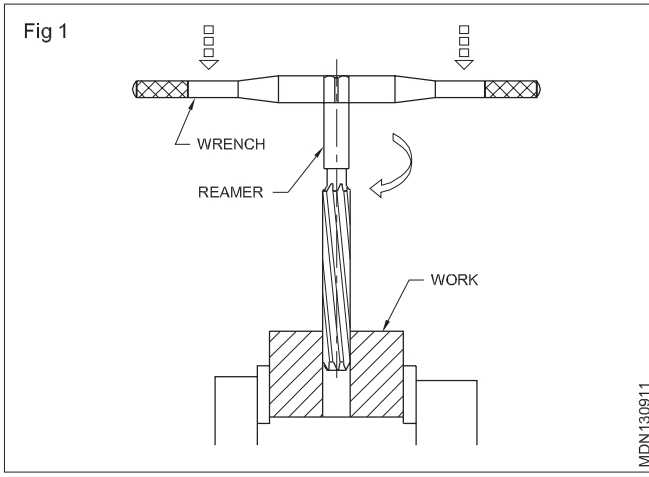
हॅन्ड रीमरला टॅप रेंचसह धरण्यासाठी शेवटी 'चौरस' असलेली स्ट्रेट शॅक्स असतात. (चित्र 2)

मशीन रीमर मशीन टूल्सच्या स्पिंडलवर फ्लोटिंग चकद्वारे बसवले जातात आणि रीमिंगसाठी फिरवले जातात.

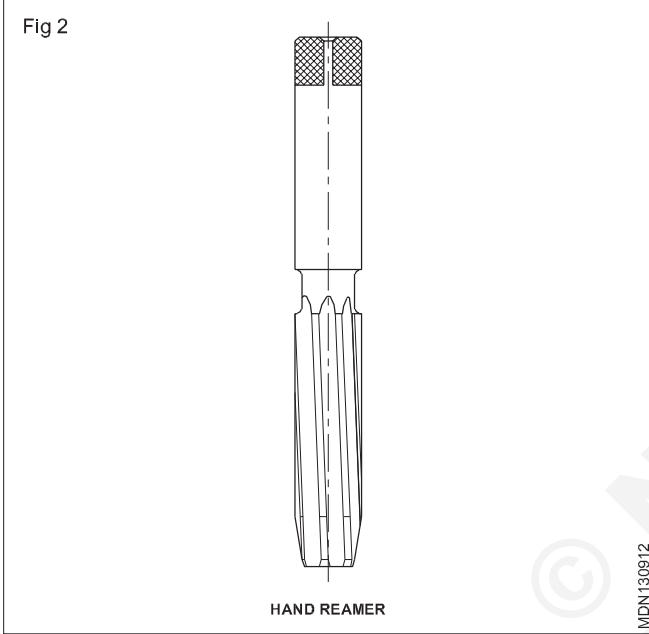
मशीनच्या स्पिंडलवर ठेवण्यासाठी मशीन रीमरला मोर्स टेपर शॅक्स दिले जातात. (चित्र 3)

**हॅन्ड रीमरचे भाग**

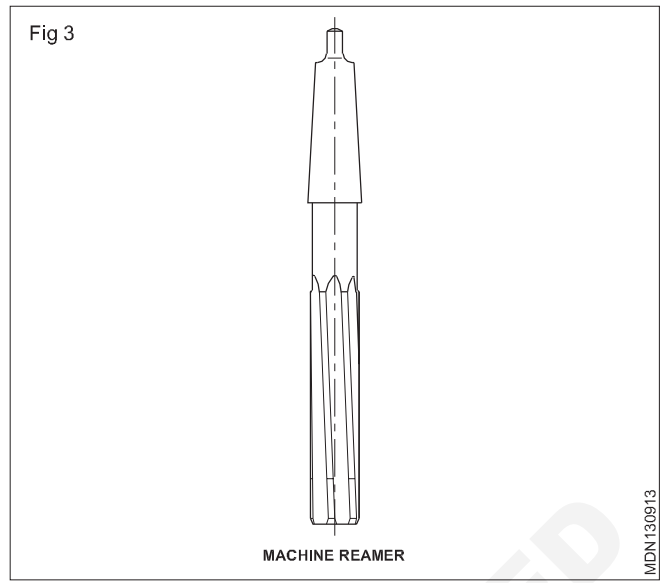
हॅन्ड रीमरचे भाग आकृती 4 मध्ये दाखवले आहेत



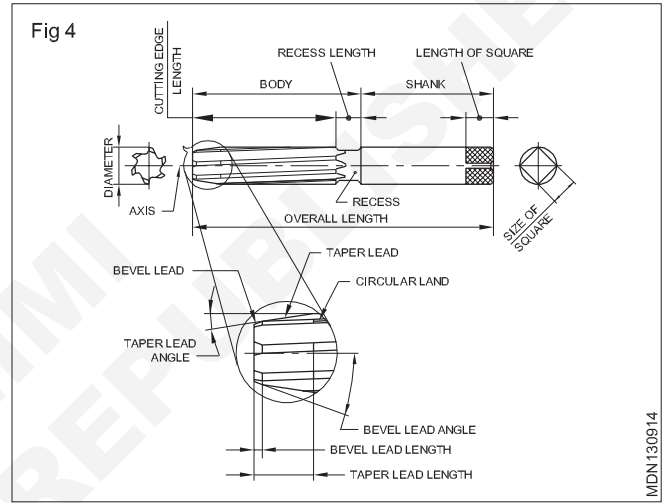
MDN130911



MDN130912



MDN130913



MDN130914

## रीमिंगसाठी ड्रिल साईझ (Hole size for reaming)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रीमिंगसाठी छिद्राचा साईझ फिक्स्ड करा.

हाताने किंवा मशिन रीमरने रीमिंगसाठी ड्रिल केलेले छिद्र रीमरच्या आकारापेक्षा लहान असावे.

ड्रिल केलेल्या छिद्रामध्ये रिमरसह पूर्ण करण्यासाठी पुरेशी धातू असावी. जास्त धातू रिमरच्या कटिंग एजवर ताण आणेल आणि त्याचे नुकसान करेल.

### रीमरसाठी ड्रिल साईझ मोजत आहे

कार्यशाळेत सामान्यतः सराव केलेली पद्धत म्हणजे खालील सूत्र लागू करणे. ड्रिल साईझ = रीमंड साईझ - (अंडरसाइज + ओव्हरसाइज) ड्रिल केलेल्या छिद्राचा.

### फिनिशड साईझ

फिनिशड साईझ हा रिमरचा व्यास आहे.

### अंडर साईझ

ड्रिल व्यासाच्या विविध श्रेणींसाठी आकारात कपात करण्याची शिफारस केली जाते अंडरसाइज. (सारणी पहा)

### तक्ता -1

### रीमिंगसाठी कमी साईझ

तयार छिद्राचा डायमीटर (मिमी)	बोअरची अंडर साईझ बोर्ड होल (मिमी)
5 पेक्षा कमी	०.१...०.२
५...२०	०.२...०.३
२१...५०	०.३...०.५
50 पेक्षा जास्त	०.५...१

## ड्रिल केलेल्या छिद्राचा साईझ

सामान्यतः असे मानले जाते की ट्विस्ट ड्रिल त्याच्या व्यासा पेक्षा मोठे छिद्र करेल. गणनेच्या हेतूसाठी ओव्हरसाइज ड्रिलच्या सर्व व्यासांसाठी 0.05 मिमी म्हणून घेतले जाते.

हलक्या धातूसाठी अंडरसाइज 50% मोठा असेल.

### उदाहरण

हलक्या स्टीलवर 10 मिमी रिमरने छिद्र पाडायचे आहे. रीमिंग करण्यापूर्वी छिद्र ड्रिल करण्यासाठी ड्रिलचा डायमीटर किती असेल?

ड्रिल साईझ = रीमंड साईझ - (अंडरसाइज + ओव्हरसाइज) (फिनिशड साईझ) = 10 मिमी

सारणी नुसार लहान साईझ = 0.2 मिमी

ओव्हरसाइज = 0.05 मिमी, फिनिशड साईझ = 0.05+0.2=0.25 मिमी

ड्रिल साईझ = 10 मिमी-0.25 मिमी  
= 9.75 मिमी

खालील रिमरसाठी ड्रिल होलचे साईझ निश्चित करणे.

- |             |             |
|-------------|-------------|
| i) 15 मिमी  | ii) 44 मिमी |
| iii) 4 मिमी | iv) 19 मिमी |

उत्तर द्या

- i) -----  
ii) -----

iii) -----

iv) -----

**रीमंड होल कमी आकाराचे असल्यास, रिमर झीज झाल्याचे कारण आहे. रीमिंगची क्रिया करण्यापूर्वी नेहमी रीमरच्या स्थितीची तपासणी करा.**

सरफेसवर चांगली फिनिश मिळविण्यासाठी, रीमिंग करताना कुलंट वापरा. रीमर मधून मेटल चिप्स काढा वारंवार रीमरला हळूहळू जॉबमध्ये फिरवा.

### रीमर मधील दोष - कारणे आणि उपाय

#### रीमर होल अंडर साईझ

जर झीज झालेला रीमर वापरला असेल, तर त्याचा परिणाम रिमंड होल कमी आकारात होऊ शकतो. असे रीमर वापरू नका.

वापरण्यापूर्वी नेहमी रीमरच्या स्थितीची तपासणी करा.

#### सरफेस फिनिश रफ

खालीलपैकी कोणतीही कारणे त्यांचे संयोजन असू शकतात.

- चुकीचा उपयोग
- रीमर फ्लुट्स मध्ये जमा झालेला स्वर्फ
- कुलंटचा पुरेसा प्रवाह
- फीड दर खूप जलद

रीमिंग करताना स्थिर आणि मंद फीड दर लागू करा.

वंगणाचा भरपूर पुरवठा सुनिश्चित करा.

रीमर उलट दिशेने वळवू नका.

## लॅपिंग (Lapping)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- लॅपिंगचा उद्देश सांगा
- फ्लॉट लॅपिंग प्लेटची वैशिष्ट्ये सांगा
- फ्लॉट लॅपिंग प्लेट चार्ज करण्याचा वापर सांगा
- कास्ट आयर्न प्लेट चार्ज करण्याची पद्धत सांगा.

लॅपिंग हे एक अचूक फिनिशिंग ऑपरेशन आहे जे रेषा ऍब्रेसिव्ह मटेरियल वापरून केले जाते.

**उद्देश :** ही प्रक्रिया

- भौमितिक अचूकता सुधारते
- सरफेस पूर्ण रिफाइन करते
- उच्च प्रमाणात मित्य अचूकता प्राप्त करण्यात मदत करते.
- मॉटिंग कॉम्पोनंट मधील फिटची गुणवत्ता सुधारते.

**लॅपिंग प्रक्रिया :** लॅपिंग प्रक्रियेत लॅपिंग कंपाऊंडसह चार्ज केलेल्या लॅपवर जॉब घासून कमी प्रमाणात मटेरियल काढली जाते. (आकृती क्रं 1)

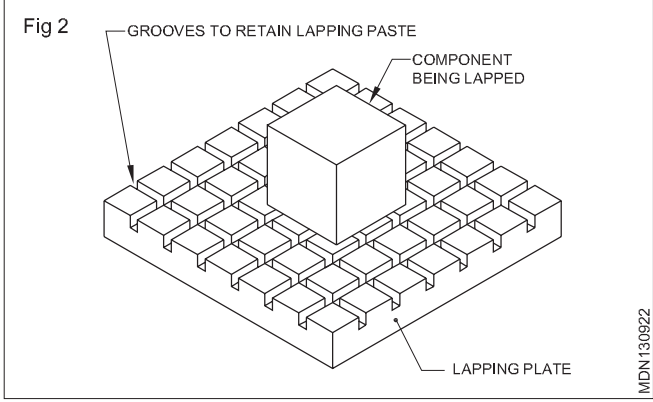
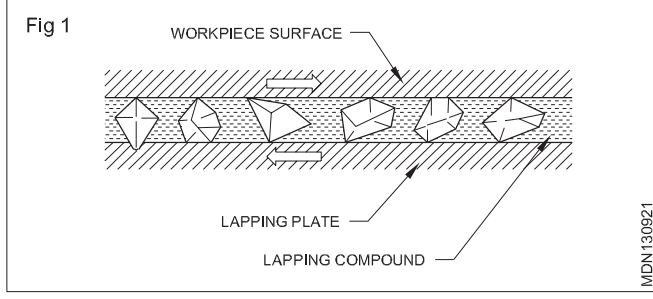
लॅपिंग कंपाऊंडमध्ये ऍब्रेसिव्ह कण असतात. ऑईल,पॅराफिन,ग्रीस इत्यादी सारख्या बेसमध्ये सस्पेंडेड केले जाते.

लॅपिंग कंपाऊंड जे वर्कपीस आणि लॅप चिप्स दरम्यान सादर केले जाते ते वर्कपीस मधून मटेरियल दूर करते. जेव्हा दोन्ही एक मेकांच्या विरुद्ध हलवले जातात तेव्हा हलका प्रेशर लागू होतो. लॅपिंग मॅन्युअली किंवा मशीनद्वारे केले जाऊ शकते.

**फ्लॉट सरफेसवर हाताने लॅपिंग करणे :** फ्लॉटसरफेस हे क्लोज-ग्रेन्ड कास्ट लोहापासून बनवलेल्या लॅपिंग प्लेट्सचा उपयोगकरून हाताने लॅप केले जातात. (चित्र 2) लॅपिंगमध्ये अचूक परिणाम मिळण्यासाठी प्लेटचा सरफेस पूर्ण समतल असावा.

सामान्यतः टूल रूममध्ये वापरल्या जाणार्या लॅपिंग प्लेटच्या पृष्ठभागावर लांबीच्या दिशेने आणि आडव्या बाजूने चौरसांची मालिका तयार करणारे अरुंद खाचा असतात.

हे खाचा साधारणपणे 12 मिमीच्या अंतरावर असतात.



लॅपिंग करताना लॅपिंग कंपाऊंड सेरेशनमध्ये गोळा होते आणि काम हलवल्याप्रमाणे आत आणि बाहेर जाते.

घटक लॅपिंग सुरू करण्यापूर्वी, कास्ट आयर्न प्लेट ऍब्रेसिव्ह कणांनी चार्ज केली पाहिजे.

ही अशी प्रक्रिया आहे ज्याद्वारे अपघर्षक कण लॅप्सच्या सरफेसवर एम्बेड केले जातात जे लॅप केलेल्या घटकापेक्षा तुलनेने मऊ असतात.

कास्ट आयर्न लॅप चार्ज करण्यासाठी लॅपिंग प्लेटच्या सरफेसवर ऍब्रेसिव्ह कंपाऊंडचा पातळ लेप लावा.

तयार हार्ड स्टील ब्लॉक वापरा आणि कटिंग केलेले कण लॅप मध्ये दाबा. असे करताना घासणे कमीत कमी ठेवावे. जेव्हा लॅपिंग प्लेटच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर चार्ज केले जाते तेव्हा पृष्ठभागावर एक समान राखाडी रंगाचे स्वरूप असेल. जर पृष्ठ भाग पूर्णपणे चार्ज होत नसेल तर ब्राईट स्पॉट्स इकडे तिकडे दिसतील.

**ऍब्रेसिव्ह कंपाऊंडचा जास्त वापर केल्याने जॉब आणि प्लेट यांच्यातील ऍब्रेसिव्हची रोलिंग क्रिया अचूकतेमध्ये विकसित होईल.**

चार्जिंगपूर्वी स्कॅप करून फ्लॉट लॅपचा सरफेस पूर्णफिनिशकेला पाहिजे. प्लेट चार्ज केल्यानंतर, रॉकेल वापरून सर्व सुटेऍब्रेसिव्ह धुवा.

नंतर वर्कपीस प्लेटवर ठेवा आणि प्लेटच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर आच्छादित करून बाजूने आणि पलीकडे जा. बारीक लॅपिंग करताना, केरोसीनच्या मदतीने सरफेस ओलावा ठेवावा.

**वेट आणि ड्राय लॅपिंग :** लॅपिंग वेट किंवा ड्राय केले जाऊ शकते.

वेट लॅपिंगमध्ये लॅपच्या पृष्ठभागावर अतिरिक्त ऑईल आणि ऍब्रेसिव्ह असतात. लॅप केलेले वर्कपीस मांडीवर हलवल्यामुळे ऍब्रेसिव्ह कणांचीही हालचाल होते.

ड्राय पद्धतीमध्ये लॅपच्या पृष्ठभागावर ऍब्रेसिव्ह घासून प्रथम लॅप चार्ज केला जातो. अतिरिक्त ऑईल आणि ऍब्रेसिव्ह नंतर धुऊन जातात. लॅपच्या पृष्ठभागावर एम्बेड केलेले ऍब्रेसिव्ह फक्त शिल्लक राहतील. एम्बेडेड ऍब्रेसिव्हज बारीक तेलाच्या दगडाप्रमाणे काम करतात जेव्हा लॅप करायच्या धातूच्या पिन हलक्या दाबाने पृष्ठभागावर हलवल्या जातात. तथापि, लॅपिंग करताना, लॅप केलेला सरफेस रॉकेल किंवा पेट्रोलने ओलासर ठेवला जातो. कोरड्या पद्धतीने पूर्ण केलेल्या पृष्ठभागांना अधिक चांगले पूर्ण आणि देखावा मिळेल. काहीनी ओल्या पद्धतीने रफ लॅपिंग करणे आणि ड्राय लॅपिंगने पूर्ण करणे पसंत केले.

## लॅप मटेरियल आणि लॅपिंग संयुगे (Lap materials and lapping compounds)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध टाईपच्या लॅप मटेरियलची नावे द्या
- विविध लॅप मटेरियलचे गुण सांगा
- लॅपिंगसाठी वापरल्या जाणार्या विविध टाईपच्या ऍब्रेसिव्ह मटेरियलची नावे सांगा
- वेगवेगळ्या लॅपिंग ऍब्रेसिव्हच्या वापरामध्ये फरक करा
- लॅपिंग वाहनांचे कार्य सांगा
- लॅपिंगमध्ये वापरल्या जाणार्या सॉल्व्हेंट्सची नावे द्या.

लॅप बनवण्यासाठी वापरलेली मटेरियल लॅप केलेल्या वर्कपीसपेक्षा मऊ असावी. हे मांडीवर ऍब्रेसिव्ह चार्ज करण्यास मदत करते. जर लॅप वर्कपीसपेक्षा कठिण असेल तर, वर्कपीस ऍब्रेसिव्हने चार्ज होईल आणि वर्कपीस लॅप करण्याऐवजी लॅप कापेल. लॅप्स सहसा बनलेले असतात

- बंद दाणेदार लोखंड

- तांबे

- पितळ किंवा शिसे.

लॅप बनवण्यासाठी वापरली जाणारी सर्वोत्तम मटेरियल कास्ट आयर्न आहे, परंतु हे सर्व अनुप्रयोगांसाठी वापरले जाऊ शकत नाही.



जेव्हा जास्त लॅपिंग भत्ता असतो, तेव्हा तांबे आणि पितळ लॅप्सना प्राधान्य दिले जाते कारण ते अधिक सहजपणे चार्ज केले जाऊ शकतात आणि कास्ट आयर्नपेक्षा अधिक वेगाने कापले जाऊ शकतात. शिसे हा एक महागडा लॅप आहे जो सामान्यतः छिद्रांसाठी वापरला जातो.

शिसे स्टील आर्बावर आवश्यक आकारात टाकले जाते. हे लॅप्स जीर्ण झाल्यावर वाढवता येतात. लॅप चार्ज करणे अधिक जलद होते.

**लॅपिंग ऍब्रेसिव्ह :** लॅपिंगसाठी विविध टाईप चे ऍब्रेसिव्ह वापरले जातात. सामान्यतः वापरले जाणारे ऍब्रेसिव्ह आहेत:

- सिलिकॉन कार्बाईड
- अॅल्युमिनियम ऑक्साईड
- बोरॉन कार्बाईड
- हिरा.

**सिलिकॉन कार्बाईड :** हे एक अत्यंत हाताने अब्रासिव्ह आहे. त्याची काजळी तीक्ष्ण आणि ठिसूळ असते. तीक्ष्ण कटिंग एजलॅपिंग करताना सतत नवीन कटिंग एजउघडकीस आणत तुटतात. या कारणास्तव, हे टणक स्टील आणि कास्ट आयर्न लॅपिंगसाठी अतिशय आदर्श मानले जाते, विशेषतः जेथे जड स्टॉक काढून टाकणे आवश्यक आहे.

**अॅल्युमिनियम ऑक्साईड:** अॅल्युमिनियम ऑक्साईड हे सिलिकॉन कार्बाईडपेक्षा तीक्ष्ण पण कडक असते. अॅल्युमिनियम ऑक्साईडचा उपयोग अन-फ्यूज्ड आणि फ्यूज्ड स्वरूपात केला जातो.

अन-फ्यूज्ड अॅल्युमिना (अॅल्युमिनियम ऑक्साईड) स्टॉक प्रभावीपणे काढून टाकते आणि उच्च दर्जाचे फिनिश प्राप्त करण्यास सक्षम आहे.

फ्यूज्ड अॅल्युमिना मऊ स्टील्स आणि नॉनफेरस धातूंना लॅपिंग करण्यासाठी वापरली जाते.

**बोरॉन कार्बाईड :** ही एक महागडी अब्रासिव्हमटेरियल आहे जी हार्नेसमध्ये डार्डमंडच्या पुढे आहे. यात उत्कृष्ट कटिंग गुणधर्म असले तरी, ते केवळ डार्ड आणि गेज सारख्या विशेष ऍप्लिकेशनमध्ये उच्च किंमतीमुळे वापरले जाते.

**हिरा :** हे सर्व मटेरियलपैकी सर्वात कठीण आहे. हे टंगस्टन कार्बाईड लॅपिंग करण्यासाठी वापरले जाते. रोटरी डार्डमंड लॅप्स देखील अगदी लहान छिद्र अचूकपणे पूर्ण करण्यासाठी तयार केले जातात जे जमिनीवर असू शकत नाहीत.

**लॅपिंग वाहने:** लॅपिंग कंपाऊंड्स तयार करताना ऍब्रेसिव्ह कण वाहनांमध्ये निलंबित केले जातात. हे लॅपिंग सरफेसवर अपघर्षकांचे प्रमाण रोखण्यास मदत करते आणि कटिंग क्रियेचे नियमन करते आणि सरफेसना लुब्रिकेंट घालते.

सामान्यतः वापरली जाणारी वाहने आहेत:

- पाण्यात विरघळणारे कटिंग ऑईल
- प्लॉट ऑईल
- मशीन ऑईल
- पेट्रोलियम जेली किंवा ग्रीस
- ऑईल किंवा ग्रीस बेस असलेली वाहने फेरस धातू लॅपिंगसाठी वापरली जातात.

कॉपर आणि त्याच्या मिश्रधातूंसारखे धातू आणि इतर नॉन-फेरस धातू विरघळणारे ऑईल, बॅटोनाइट इत्यादी वापरून लॅप केले जातात.

लॅपिंग कंपाऊंड बनवण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या वाहनांव्यतिरिक्त, लॅपिंगच्या वेळी पाणी, केरोसीन इत्यादी सॉल्व्हेंट्स देखील वापरल्या जातात.

## वीज तत्त्वे (Electricity principles )

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सामान्य टाईपच्या मार्किंग मटेरियलची नावे द्या
- विविध अनुप्रयोगांसाठी योग्य मार्किंग मटेरियल निवडा
- अणूचे वर्णन करा
- विजेचे वर्णन करा
- इलेक्ट्रॉन प्रवाहाचे वर्णन करा
- कंडक्टरचे वर्णन करा
- इन्सुलेटरचे वर्णन करा
- अर्धसंवाहकांचे वर्णन करा
- शिल्डिंगचे वर्णन करा.

### परिचय

वीज हा आजच्या उर्जेच्या सर्वात उपयुक्त स्रोतांपैकी एक आहे. अत्याधुनिक उपकरणे आणि यंत्र मटेरियलच्या आधुनिक जगात वीज ही अत्यंत आवश्यक आहे.

गतिमान विद्युत प्रवाहाला विद्युत करंट म्हणतात. तर जी वीज हलत नाही तिला स्टॅटिक इलेक्ट्रिसिटी म्हणतात..

### विद्युत प्रवाहाची उदाहरणे

- घरगुती विद्युत पुरवठा, औद्योगिक विद्युत पुरवठा.

### स्टॅटिक विजेची उदाहरणे

कार्पेट केलेल्या खोलीच्या दरवाजाच्या नॉक्समधून शॉक बसला. कंगव्याच्या कागदाचे आकर्षण.

### पदार्थाची रचना

वीज समजण्यासाठी, पदार्थाची रचना समजून घेणे आवश्यक आहे. वीज हा पदार्थाच्या काही मूलभूत बिलिंग ब्लॉक्सशी संबंधित आहे जे अणू ( इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉन ) आहेत. सर्व पदार्थ या इलेक्ट्रिकल बिलिंग ब्लॉक्सपासून बनलेले आहेत, आणि म्हणूनच, सर्व पदार्थ 'विद्युत' असल्याचे म्हटले जाते.

पदार्थ म्हणजे वस्तुमान असलेली आणि जागा व्यापणारी कोणतीही गोष्ट अशी व्याख्या केली जाते. एक पदार्थ लहान, अदृश्य कणां पासून बनलेला असतो ज्याला रेणू म्हणतात. रेणू हा पदार्थाचा सर्वात लहान कण असतो ज्यामध्ये पदार्थाचे गुणधर्म असतात. प्रत्येक रेणूला रासायनिक माध्यमांद्वारे सोप्या भागांमध्ये विभागले जाऊ शकते. रेणूच्या सर्वात सोप्या भागांना अणू म्हणतात.

अणू संरचना: मुळात, अणूमध्ये तीन टाईप चे उप-अणु कण असतात जे विजेची संबंधित असतात. ते इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन आहेत. प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन अणूच्या सेंटर किंवा न्यूक्लियस मध्ये स्थित असतात आणि इलेक्ट्रॉन कक्षेत केंद्रका भोवती फिरतात.

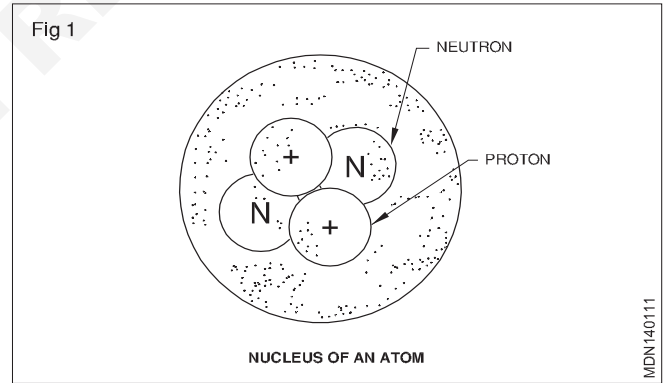
### आण्विक रचना

#### न्यूक्लियस

न्यूक्लियस हा अणूचा मध्य भाग आहे. चित्र 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे त्यात अणूचे प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन असतात

#### प्रोटॉन्स

प्रोटॉन मध्ये पॉझिटिव्ह विद्युत चार्ज असतो. (चित्र 1) हे इलेक्ट्रॉन पेक्षा जवळ जवळ 1840 पट जड आहे आणि तो सेंटरकाचा स्थायी भाग आहे ; प्रोटॉन विद्युत उर्जेच्या प्रवाहात किंवा हस्तांतरणात सक्रिय भाग घेत नाहीत.



इलेक्ट्रॉन: (चित्र 2) मध्ये दाखवल्या प्रमाणे हा अणूच्या कक्षेत केंद्रका भोवती फिरणारा एक लहान कण आहे. त्याच्यावर निगेटिव्ह विद्युत चार्जेस आहे. इलेक्ट्रॉनचा डायमीटर प्रोटॉन पेक्षा तीनपट मोठा असतो. अणू मध्ये प्रोटॉनची संख्या इलेक्ट्रॉनच्या संख्ये इतकी असते.

#### न्यूट्रॉन

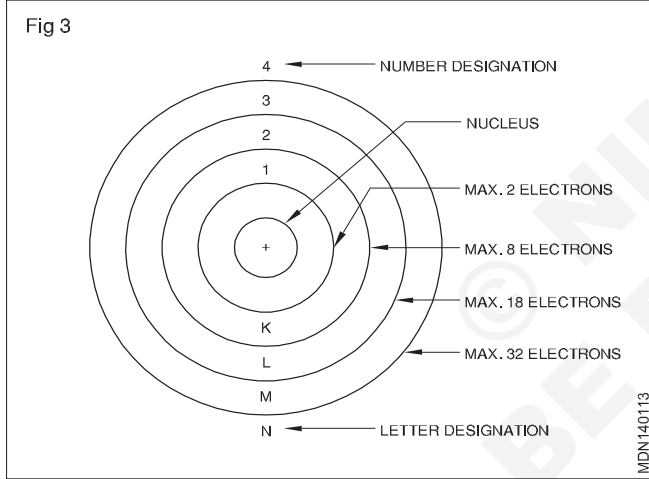
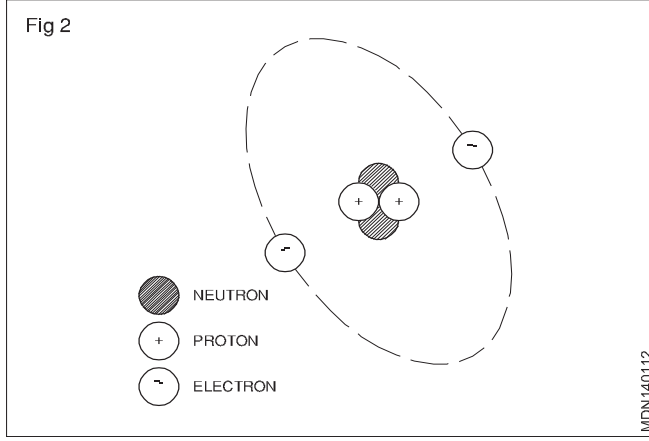
न्यूट्रॉन हा स्वतःच एक कण आहे आणि विद्युत दृष्ट्या तटस्थ आहे. न्यूट्रॉन विद्युत दृष्ट्या तटस्थ असल्याने, ते अणूच्या विद्युतीय स्वरूपासाठी फारसे महत्त्वाचे नाहीत.

#### एनर्जी शेल्स

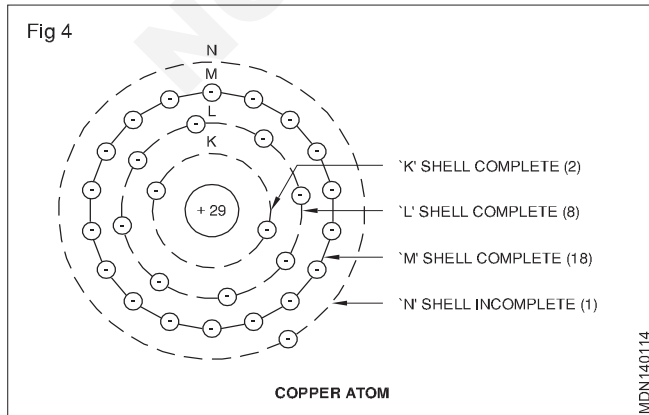
अणूमध्ये, न्यूक्लियसभोवती शेलमध्ये इलेक्ट्रॉनची व्यवस्था केली जाते. शेल

हा एक किंवा अधिक इलेक्ट्रॉनचा परिभ्रमण स्तर किंवा ऊर्जा पातळी आहे. न्यूक्लियसच्या जवळ असलेल्या 'K' ने सुरू होणाऱ्या आणि वर्ण क्रमानुसार बाहेरच्या दिशेने सुरू असलेल्या अक्षरांद्वारे प्रमुख शेल स्तर ओळखले जातात.

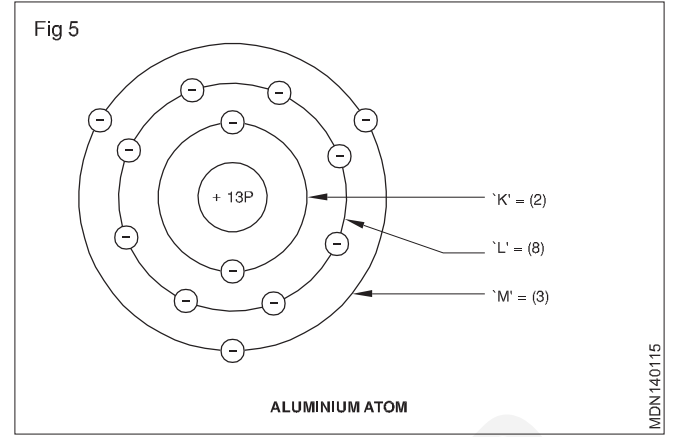
प्रत्येक शेलमध्ये जास्तीत जास्त इलेक्ट्रॉन असू शकतात. (चित्र 3) ऊर्जा शेल पातळी आणि त्यात किती इलेक्ट्रॉन असू शकतात यामधील संबंध स्पष्ट करतो.



दिलेल्या अणू साठी इलेक्ट्रॉनची एकूण संख्या ज्ञात असल्यास, प्रत्येक शेलमध्ये इलेक्ट्रॉनचे स्थान सहजपणे निर्धारित केले जाऊ शकते. प्रत्येक शेल लेयर, पहिल्यापासून सुरुवात करून, क्रमाने जास्तीत जास्त इलेक्ट्रॉन्सने भरलेला असतो. उदाहरणार्थ, 29 इलेक्ट्रॉन असलेल्या तांब्याच्या अणूमध्ये (चित्र 4) मध्ये दाखवल्याप्रमाणे प्रत्येक शेलमध्ये अनेक इलेक्ट्रॉन्ससह चार शेल असतील.



त्याचप्रमाणे 13 इलेक्ट्रॉन असलेल्या अॅल्युमिनियमच्या अणूमध्ये (चित्र 5) दाखवल्याप्रमाणे 3 शेल असतात.



### इलेक्ट्रॉन वितरण

अणूचे रासायनिक आणि विद्युत वर्तन विविध कवच आणि उप शेल किती पूर्णपणे भरले यावर अवलंबून असते.

रासायनिकदृष्ट्या सक्रिय असलेल्या अणूमध्ये पूर्णपणे भरलेल्या शेल पेक्षा एक इलेक्ट्रॉन अधिक किंवा एक कमी असतो. ज्या अणूचे आउटसाइड कवच अचूक भरलेले असते ते रासायनिकदृष्ट्या निष्क्रिय असतात. त्यांना जड घटक म्हणतात. सर्व अक्रिय घटक वायू आहेत आणि इतर घटकांसह रासायनिकरित्या एकत्र होत नाहीत.

### धातूमध्ये खालील वैशिष्ट्ये आहेत

- ते चांगले विद्युत वाहक आहेत.
- आउटसाइड शेल आणि सब-शेलमधील इलेक्ट्रॉन्स एका अणू पासून दुसऱ्या अणूमध्ये अधिक सहजपणे जाऊ शकतात.
- ते मटेरियलद्वारे चार्ज वाहून नेतात.

अणूच्या आउटसाइड शेलला व्हॅलेन्स शेल म्हणतात आणि त्याच्या इलेक्ट्रॉनांना व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन म्हणतात. न्यूक्लियस पासून त्यांचे जास्त अंतर असल्यामुळे आणि आउटसाइडकवचां मधील इलेक्ट्रॉन्सद्वारे विद्युत क्षेत्राला आंशिक अवरोधित केल्यामुळे, व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन्सवर न्यूक्लियसद्वारे आकर्षित करणारी शक्ती कमी असते. म्हणून, व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन सर्वात सहजपणे मुक्त केले जाऊ शकतात. जेव्हा जेव्हा व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन त्याच्या कक्षतून काढून टाकला जातो तेव्हा तो एक मुक्त इलेक्ट्रॉन बनतो. वीज ही सामान्यतः कंडक्टरद्वारे या मुक्त इलेक्ट्रॉनचा प्रवाह म्हणून परिभाषित केली जाते. जरी इलेक्ट्रॉन नकारात्मक टर्मिनलपासून पॉझिटिव्ह टर्मिनलकडे प्रवाहित होत असले तरी, पारंपारिक प्रवाह प्रवाह पॉझिटिव्ह ते निगेटिव्ह असे गृहीत धरले जाते.

### कंडक्टर, इन्सुलेटर आणि सेमीकंडक्टर

#### कंडक्टर

कंडक्टर एक अशी मटेरियल आहे ज्यामध्ये बरेच मुक्त इलेक्ट्रॉन असतात जे इलेक्ट्रॉन्सना सहजतेने जाण्याची परवानगी देतात. सामान्यतः, कंडक्टरमध्ये एक, दोन किंवा तीन इलेक्ट्रॉनचे अपूर्ण व्हॅलेन्स शेल असतात. बहुतेक धातू चांगले कंडक्टर असतात.

तांबे, अल्युमिनियम, झिंक, शिसे, कथील, युरेका, निक्रोम, चांदी आणि सोने हे काही सामान्य चांगले कंडक्टर आहेत.

### इन्सुलेटर

इन्सुलेटर ही अशी मटेरियल आहे ज्यामध्ये काही कमी, असल्यास, मुक्त इलेक्ट्रॉन असतात आणि इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाला विरोध करतात. साधारणपणे, इन्सुलेटर मध्ये पाच, सहा किंवा सात इलेक्ट्रॉनचे पूर्ण व्हॅलेन्स शेल असतात. काही सामान्य इन्सुलेटर म्हणजे हवा, काच, रबर, प्लास्टिक, कागद, पॉर्सिलेन, पीव्हीसी, फायबर, अभ्रक इ.

## अर्थिंग आणि त्याचे महत्त्व (Earthing and its importance)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- अर्थिंगच्या आवश्यकतेचे वर्णन करा
- प्रणाली आणि उपकरणे अर्थिंगची कारणे सांगा
- शिल्डिंगचे वर्णन करा.

### अर्थिंगची आवश्यकता

इलेक्ट्रिकल सर्किट्समध्ये काम करताना, इलेक्ट्रिशियन साठी सर्वात महत्वाचा विचार म्हणजे सुरक्षा घटक - केवळ स्वतः साठीच नाही तर वीज वापरणाऱ्या ग्राहकांसाठी देखील सुरक्षा.

विद्युत उपकरणांच्या मेटल फ्रेम्स/केसिंगचे अर्थिंग हे सुनिश्चित करण्यासाठी केले जाते की सदोष परिस्थितीत उपकरणांच्या सरफेसवर धोकादायक क्षमता नसल्यामुळे शॉक बसू शकतो. तथापि, विद्युत उपकरणांच्या अर्थिंगला अधिक विचार करणे आवश्यक आहे की अर्थ(earth) इलेक्ट्रोडचा रेझिस्टन्स वाजवी प्रमाणात कमी आहे याची खात्री करण्यासाठी अर्थ(earth) सर्किट लीकेज ब्रेकर, फ्यूज आणि सर्किट ब्रेकर्स यांसारखी सुरक्षा उपकरणे कार्यान्वित करण्यासाठी सदोष सर्किट उघडण्यासाठी आणि त्याद्वारे पुरुष आणि मटेरियलचे संरक्षण करणे आवश्यक आहे. इलेक्ट्रिकल इन्स्टॉलेशनचे अर्थिंग खालील तीन श्रेणींमध्ये आणले जाऊ शकते.

- सिस्टम अर्थिंग
- उपकरणे अर्थिंग
- विशेष आवश्यक अर्थिंग

### सिस्टम अर्थिंग

विद्युत प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरशी संबंधित अर्थिंग हे प्रणालीच्या सुरक्षिततेसाठी सामान्यतः आवश्यक असते आणि त्याला सामान्यतः सिस्टम अर्थिंग म्हणून ओळखले जाते. जनरेटिंग स्टेशन्स आणि सबस्टेशन्सवर सिस्टम अर्थिंग केले जाते.

### उपकरणे अर्थिंग

हे सिस्टीम अर्थिंग इलेक्ट्रोडशी विद्युत उपकरणांच्या सर्व नॉन-करंट वाहून नेणाऱ्या धातूच्या भागांचे एकत्र (म्हणजे एकत्र जोडणे) कायमस्वरूपी आणि सततचे बंधन आहे.

इन्स्टॉलेशनमधील उघड झालेले धातूचे भाग दोषांच्या परिस्थितीत उच्च स्पर्श क्षमता प्राप्त करून धोकादायक बनू नयेत याची खात्री करण्यासाठी 'इक्विपमेंट अर्थिंग' प्रदान केले जाते. आगीचा धोका निर्माण न करता

### सेमीकंडक्टर

सेमी कंडक्टर ही अशी मटेरियल आहे ज्यामध्ये कंडक्टर आणि इन्सुलेटर या दोन्हीची काही वैशिष्ट्ये आहेत. सेमी कंडक्टर मध्ये चार इलेक्ट्रॉन असलेले व्हॅलेन्स शेल असतात.

शुद्ध सेमीकंडक्टर मटेरियलची सामान्य उदाहरणे म्हणजे सिलिकॉन आणि जर्मेरुल. डायोड, ट्रान्झिस्टर आणि इंटिग्रेटेड सर्किट चिप्स यांसारखे आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक घटक तयार करण्यासाठी विशेष उपचारित सेमी कंडक्टर वापरले जातात.

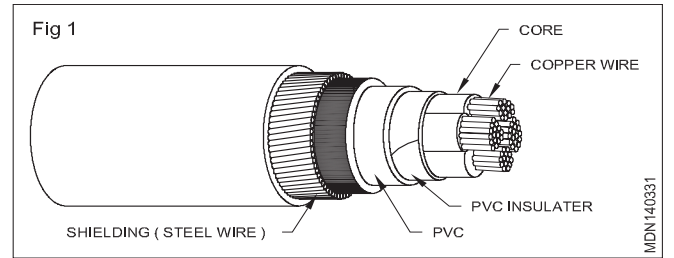
संरक्षणात्मक उपकरणांद्वारे क्लिअरन्स होईपर्यंत ते पृथ्वीवरील दोष प्रवाह देखील वाहून नेले जाते.

**अर्थिंगसाठी विशेष आवश्यकता:** 'स्टॅटिक अर्थिंग' योग्य ठिकाणी अर्थशी जोडून, स्टॅटिक चार्जेस तयार होण्यापासून रोखण्यासाठी प्रदान केले जाते. उदाहरण, रुग्णालयातील ऑपरेशन थिएटर.

काही संगणक डेटा प्रक्रिया उपकरणांसाठी 'स्वच्छ अर्थ' आवश्यक असू शकते. हे इमारतीतील इतर कोणत्याही अर्थिंगपेक्षा स्वतंत्र असावेत. विजेपासून इमारतीच्या संरक्षणासाठी अर्थिंग अनिवार्यपणे आवश्यक आहे.

**अर्थिंगची कारणे:** विद्युत शॉक तेव्हाच धोकादायक असतो जेव्हा शरीरातून विद्युत प्रवाह विशिष्ट मिलीअॅंपिअर मूल्यापेक्षा जास्त असतो. सर्वसाधारणपणे 5 मिलीअॅंपिअरपेक्षा जास्त शरीरातून वाहणारा विद्युत प्रवाह धोकादायक मानला जातो.

**शिल्डिंग:** शील्डिंग हे (चित्र 1) इन्सुलेटेड केबलवरील संरक्षणात्मक उपकरण स्तर आहे.



### उपयोग

- हे विद्युत उपकरणांसाठी अर्थ / ग्राउंड म्हणून कार्य करते.
- हे केबल्सचे ओलावा आत जाण्यापासून तसेच लवचिकते पासून संरक्षण करते.
- हे मेकॅनिकल सामर्थ्य तसेच केबल्स साठी लवचिक म्हणून देखील कार्य करते.
- हे पाणी, ऑईल, वायू आणि उष्णता यासारख्या सर्व-हवामान स्थितीपासून केबलचे संरक्षण करते.

# ओहमचा लॉ (Ohm's Law)

उद्दिष्टे: धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- अणूचे वर्णन करा
- विजेचे वर्णन करा
- इलेक्ट्रॉन प्रवाहाचे वर्णन करा
- कंडक्टरचे वर्णन करा
- इन्सुलेटरचे वर्णन करा
- अर्धसंवाहकांचे वर्णन करा.

## इलेक्ट्रिकल अटी आणि व्याख्या EMF आणि Pd

कंडक्टरच्या बाजूने फिरण्यासाठी इलेक्ट्रॉन बनवण्याच्या प्रवृत्तीला कंडक्टर मधील पोटेन्शियल डिफरन्स ( pd ) असे म्हणतात आणि ते व्होल्ट मध्ये व्यक्त केले जाते. याला विद्युत प्रेशर किंवा व्होल्टेज असेही म्हणतात.

जनरेटरच्या बॅटरी सारख्या स्त्रोताद्वारे विकसित व्होल्टेजला त्याचे इलेक्ट्रो मोटिव्ह फोर्स म्हणतात. ( emf ) जेव्हा एक अँपिअर विद्युत प्रवाह एका ओहमच्या रेझिस्टन्सतून वाहतो तेव्हा p.d .संपूर्ण रेझिस्टन्सएक "व्होल्ट" असल्याचे म्हटले जाते. व्होल्ट मीटरचा उपयोग सप्लायचे व्होल्टेज मोजण्यासाठी केला जातो आणि तो सप्लायशी समांतर जोडलेला असतो. EMF/ Pd हे अक्षर "V" द्वारे दर्शविले जाते.

## करंट

इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहाला विद्युत करंट म्हणतात. त्याचे एकक अँपिअर आहे. जेव्हा एका ओहमच्या रेझिस्टन्सवर एक व्होल्ट लावला जातो तेव्हा रेझिस्टन्स मधून जाणारा विद्युत् करंट एक "अँपिअर" असतो असे म्हटले जाते. हे "A" ने दर्शविले जाते. लहान युनिट्स मिली अँपिअर आणि मायक्रो अँपिअर आहेत. Ammeter लोडसह मालिकेत जोडलेले असावे.

## रेझिस्टन्स

हा पदार्थाचा गुणधर्म आहे जो विजेच्या प्रवाहाला विरोध करतो. त्याचे एकक ओम आहे. कंडक्टरचा रेझिस्टन्स, ज्यामध्ये एक व्होल्टचा संभाव्य फरक त्याच्या टर्मिनल्सवर लागू केल्यावर एक अँपिअरचा प्रवाह वाहतो, त्याला एक ओहम म्हणतात.

इलेक्ट्रिक सर्किटचा रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी ओम मीटरचा उपयोग केला जातो. हे "Ω" द्वारे दर्शविले जाते मोठ्या युनिट्स म्हणजे किलो ओम आणि मेगा ओम.

$$1 \text{ K } \Omega = 10^3$$

$$1 \text{ मेगा ओम} = 10^6 \text{ ohms}$$

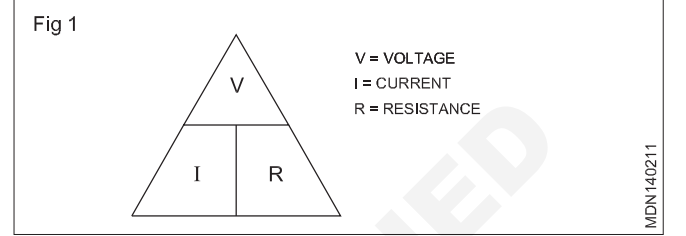
ओहम मीटर लोडसह पॅरलल जोडलेले असावे आणि जेव्हा पुरवठा असेल तेव्हा कनेक्ट केले जाऊ नये.

व्होल्टेज, करंट आणि रेझिस्टन्स या तीन विद्युत प्रमाणां मध्ये फिक्स्ड संबंध आहे.

## ओहमचा लॉ सांगतो

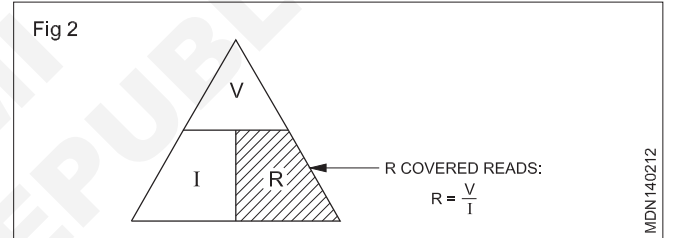
जेव्हा तापमान स्थिर राहते तेव्हा विद्युत प्रवाह थेट व्होल्टेजच्या प्रमाणात आणि रेझिस्टन्सच्या व्यस्त प्रमाणात असतो.

ओहमच्या लॉ तील संबंध लक्षात ठेवण्यासाठी मदत विभाजित त्रिकोणामध्ये दर्शविली आहे. ( आकृती क्रं 1 )



गणितीय अभिव्यक्ती म्हणून लिहिलेला, ओमचा नियम आहे -

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



$$\text{ईव्हा } I = \frac{V}{R}$$

अर्थात, वरील समीकरणाची पुनर्रचना खालीलप्रमाणे केली जाऊ शकते:

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

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

## Example

How much current (I) flows in the circuit shown in (Fig 3)

Given:

$$\text{Voltage(V)} = 1.5 \text{ volts}$$

$$\text{Resistance(R)} = 1 \text{ k ohm}$$

$$= 1000 \text{ ohms.}$$

Find:

$$\text{Current(I)}$$

Known:

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

Solution:

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

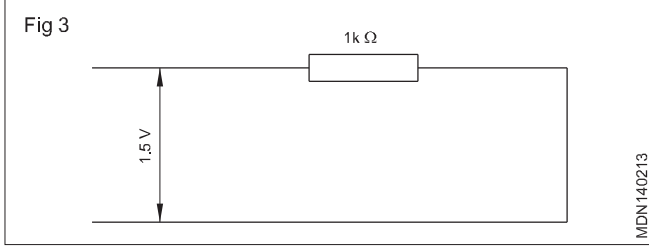
Answer:

The current in the circuit is 0.0015 A

or

the current in the circuit is 1.5 milliampere (mA).

(1000 milliamps = 1 ampere)

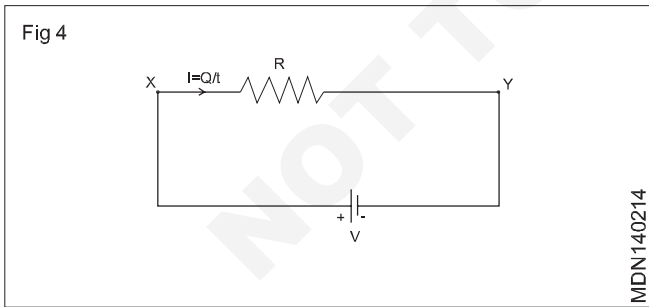


#### विद्युत शक्ती (चित्र 4)

इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये जे काम केले जाते त्याला विद्युत शक्ती म्हणतात.

जेव्हा सर्किटला व्होल्टेज लागू केले जाते, तेव्हा त्यातून विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो किंवा दुसऱ्या शब्दांत त्यामधून इलेक्ट्रॉन्स वा चार्ज होतात, हे स्पष्टपणे सर्किटमध्ये इलेक्ट्रॉन हलवण्यामध्ये विशिष्ट प्रमाणात काम केले जाते. एकक वेळेत इलेक्ट्रॉन हलवण्याच्या या कार्याला विद्युत शक्ती म्हणतात, चित्र 4 वरून.

- V = P.D. कोल्ट्स मध्ये xy,  
I = amps मध्ये करंट.  
R = xy in दरम्यान रेझिस्टन्स  
t = सेकंदातील वेळ ज्यासाठी करंट वाहतो.



As per earlier definition the P.d,  $V = \frac{\text{work}}{\text{charge}} = \frac{\text{work}}{Q}$

$$\therefore \text{Work} = VQ.$$

$$= VIt \quad (Q = It).$$

$$\therefore \text{Electrical power } P = \frac{\text{Workdone}}{\text{time}} = \frac{VIt}{t}$$

$$W = VI \text{ joules/secs. (or) watts.}$$

t सेकंदात एकूण चार्ज प्रवाह  $Q = I \times T$  कूलॉम्ब्स आहे  
विद्युत शक्ती मोजण्यासाठी वॉटमीटरचा वापर केला जातो.

वॉट्समधील विद्युत शक्ती = व्होल्टमध्ये व्होल्टेज X ऑपेरमधील विद्युत् प्रवाह

इलेक्ट्रिक पॉवरचे डिग्र युनिट्स किलोवॉट (केडब्ल्यू) आणि मेगावाट (एमडब्ल्यू) आहेत.

$$1 \text{ KW} = 1000 \text{ वॉट(किंवा) } 10^3 \text{ वॉट्स}$$

$$1 \text{ मेगावॉट} = 1000000 \text{ वॉट्स (किंवा) } 10^6 \text{ वॉट्स}$$

#### विद्युत ऊर्जा: (ई)

इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये केलेल्या एकूण कामाला इलेक्ट्रिकल एनर्जी म्हणतात.

विद्युत ऊर्जा = विद्युत शक्ती X वेळ

$$= 6 \times t = VIt$$

म्हणजेच सर्किटमध्ये विद्युत प्रवाह ज्या वेळेसाठी गुणाकार केला जातो त्याला विद्युत ऊर्जा म्हणतात. विद्युत ऊर्जा मोजण्यासाठी वापरलेले मीटर म्हणजे ऊर्जा मीटर. विद्युत उर्जेचे चिन्ह E आहे.

विद्युत उर्जेचे एकक विद्युत शक्ती आणि वेळेच्या युनिटवर अवलंबून असेल.

a जर वीज वॉटमध्ये असेल आणि वेळ सेकंदात असेल तर विद्युत उर्जेचे एकक वॉट-सेकंद असेल.

म्हणजे वॉट-सेकंदात विद्युत ऊर्जा. = वॉट्समध्ये पॉवर वेळ सेकंदात.

b जर पॉवर वॉट्समध्ये असेल आणि वेळ तासांमध्ये असेल तर इलेक्ट्रिकल एनर्जीचे युनिट वॉट तास असेल.

उदा. वॉटमधील विद्युत ऊर्जा - तास = तासांमध्ये वॉट्समधील शक्ती

c जर पॉवर किलोवॉटमध्ये असेल (10 वॉट्स (किंवा) 1000 वॉट्स) आणि वेळ तासांमध्ये असेल तर विद्युत उर्जेचे एकक किलोवॉट - तास (क्वा) असेल.

म्हणजे kWh मध्ये विद्युत ऊर्जा = तासांमध्ये किलोवॉट वेळेत शक्ती

व्यवहारात विद्युत ऊर्जा किलोवॉट-तास (KWh) मध्ये मोजली जाते. वीज बिल ग्राहकांनी वापरलेल्या एकूण विद्युत उर्जेच्या आधारावर तयार केले जाते. 1KWh विद्युत उर्जेला बोर्ड ऑफ ट्रेड (B.O.T.) युनिट किंवा फक्त 1 युनिट म्हणतात. म्हणजे 1KWh = 1युनिट.

अशा प्रकारे जेव्हा आपण म्हणतो की एखाद्या ग्राहकाने 75 युनिट वीज वापरली आहे म्हणजे ग्राहकाने वापरलेली विद्युत ऊर्जा 75 KWh आहे.

इलेक्ट्रिकल सर्किटमध्ये जर 1 तासासाठी 100 वॉट (किंवा) 1Kw पॉवर पुरवठा केला गेला तर खर्च होणारी विद्युत ऊर्जा एक किलोवॉट-तास

(1KWH) किंवा 1 इलेक्ट्रिकल युनिट (किंवा) 1 युनिट आहे.

1Kwh = 1 युनिट = पॉवर वॉट्स वेळेत सेकंदात  
 = वॉट्स, सेकंद (किंवा) जूल.  
 = 1000 60 60 ज्युल  
 = 36 105 ज्युल (किंवा) वॉट-से.  
 1 कॅलरी = 4. 186 जूल (किंवा)  
 1 किलो कॅलरी = 4186 जूल.  
 1kwh = कॅलरी = 860009.557  
 = 860000 कॅलरीज =  $860 \times 10^3$   
 कॅलरीज  
 = 860 किलो कॅलरी.  
 1 kwh = 860 Kcal.

### एसी आणि डीसी मीटरची ओळख

AC आणि DC मीटर खालीलप्रमाणे ओळखले जाऊ शकतात

- डायल / स्केलवर उपलब्ध चिन्हाद्वारे.
  - डायरेक्ट करंट
  - अल्टरनेटिंग करंट
- डायल / स्केलवर ग्रॅज्युएशन पाहून
  - जर डायलचे ग्रॅज्युएशन सर्वत्र एकसमान असेल, तर ते डीसी मीटर आहे.
  - जर डायलचे ग्रॅज्युएशन सुरुवातीला आणि शेवटी क्रॅम्प असेल तर ते A.C. मीटर आहे.
- टर्मिनल्स पाहून
  - d C मीटरमध्ये टर्मिनल + आणि- सकारात्मक (+) टर्मिनल लाल रंगाने आणि ऋण (-) टर्मिनल काळ्या रंगाने मार्किंगकेले जातात.
  - A.C. मीटरमध्ये टर्मिनलवर कोणतेही चिन्ह नाही आणि रंगात फरक नाही.

(iii) current :

$$I = V / R$$

$$= P / V$$

$$= \sqrt{P / R}$$

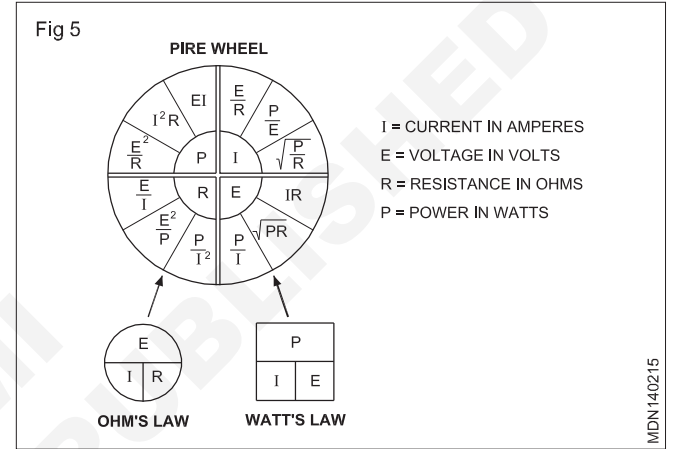
(iv) Voltage :

$$V = IR$$

$$= P / I$$

$$= \sqrt{PR}$$

अज्ञात व्होल्टेज, करंट, रेझिस्टन्स किंवा पॉवर सोडवण्यासाठी सूत्रे (किंवा समीकरणे) ओहमचा नियम आणि पॉवर लॉ एकत्र करून मिळवता येतात. हे (चित्र 5) मध्ये दर्शविले आहे.



## इलेक्ट्रिकल मीटरचे मूलभूत टाईप (Basic types of electrical meters)

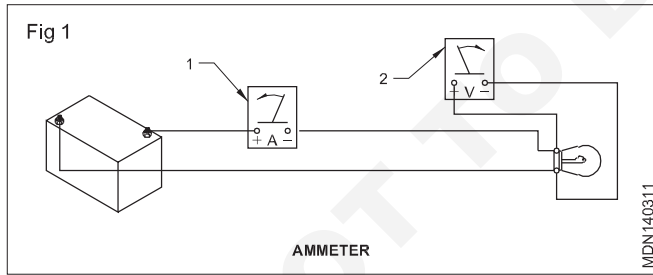
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सर्किटमधील अॅमीटरच्या कनेक्शनचे वर्णन करा
- वायरिंग आकृतीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या रेझिस्टन्स चिन्हांचे वर्णन करा
- अॅमीटरचा वापर सांगा
- अॅमीटरची घ्यावयाची काळजी वर्णन करा
- व्होल्टमीटरच्या कनेक्शनचे वर्णन करा
- व्होल्टमीटरच्या वापराचे वर्णन करा
- व्होल्टमीटरच्या काळजीचे वर्णन करा
- ओममीटरच्या कनेक्शनचे वर्णन करा
- ओममीटरचा वापर सांगा
- ओममीटरच्या काळजीचे वर्णन करा
- मीटरच्या देखभालीचे वर्णन करा
- साधे इलेक्ट्रिक सर्किट सांगा
- ओपन इलेक्ट्रिक सर्किट सांगा
- शॉर्ट इलेक्ट्रिक सर्किट सांगा
- सिरीज सर्किट आणि पॅरलल सर्किट्स सांगा.

इलेक्ट्रिक सर्किट आणि अॅक्सेसरीज तपासण्यासाठी तीन मूलभूत टाईपचे मीटर वापरले जातात. खालील मीटर्स ऑटोमोटिव्ह मध्ये वापरले जातात.

- अॅमीटर
- व्होल्ट मीटर
- ओम मीटर

### अॅमीटर (चित्र 1)



अॅमीटर (1) हे वाहन पॅनेल बोर्ड / डॅश बोर्डवर बसवले आहे. चित्र 1 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ते सर्किटमध्ये सिरीज जोडलेले आहे.

### अॅमीटरचा उपयोग

सर्किटमध्ये वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे प्रमाण मोजण्यासाठी अॅमीटरचा उपयोग केला जातो.

हे लोडसह सिरीज मध्ये जोडलेले आहे.

बॅटरी ज्या दराने चार्ज होत आहे किंवा डिस्चार्ज होत आहे ते दर्शविण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो.

### काळजी

सर्किटमध्ये अॅमीटरला समांतर जोडू नका.

टर्मिनल्सवर "+" आणि "-" चिन्हाची काळजी घ्या.

ऑटोमोटिव्ह चार्जिंग सिस्टमसाठी डीसी मीटर वापरा.

आवश्यक श्रेणीनुसार अॅमीटर निवडा आणि वापरा.

### व्होल्टमीटर

विद्युत् व्होल्टेज मोजण्यासाठी व्होल्ट मीटर (2) वापरला जातो. ते वाहनावर कायमस्वरूपी बसवले जात नाही परंतु जेव्हा आवश्यक असेल तेव्हा वेगळे वापरले जाते. हे सर्किटसह पॅरलल जोडलेले आहे. ऑटोमोटिव्हसाठी डीसी व्होल्ट मीटर वापरा.

### व्होल्टमीटरचा वापर

सर्किटच्या कोणत्याही पॉईंट वर व्होल्टेज मोजण्यासाठी.

व्होल्टेज मोजण्यासाठी, सर्किट मध्ये ड्रॉप करा.

बॅटरीची स्थिती तपासण्यासाठी.

### काळजी

आवश्यक श्रेणीनुसार व्होल्टमीटर निवडा.

सर्किटमध्ये व्होल्टमीटरला सिरीजमध्ये जोडू नका.

### ओममीटर(चित्र 2)

ओम मीटर (1) ला रेझिस्टन्स मीटर असेही म्हणतात.



ते वाहनावर कायमस्वरूपी बसवले जात नाही परंतु जेव्हा आवश्यक असेल तेव्हा स्वतंत्रपणे वापरले जाते.

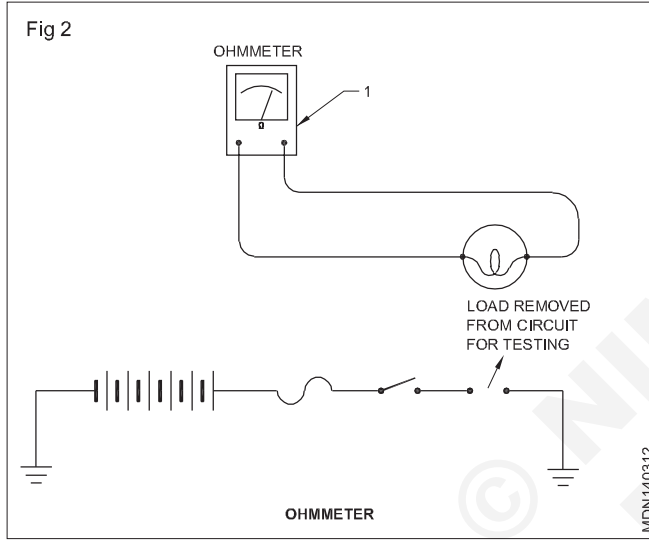
**त्याचे स्वतः**: चे अंगभूत उर्जा स्रोत आहे. त्यामुळे ओम मीटरने तपासले जाणारे उपकरण / सर्किट आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे वीज पुरवठ्यापासून खंडित केले पाहिजे, ज्यामुळे ओममीटरचे नुकसान होऊ नये.

रेझिस्टन्सचे एकक ओम आहे.

### ओममीटरचा वापर

ओम मीटर वापरला जातो:

- कोणत्याही कंडक्टरचा रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी
- कोणत्याही लोडचा रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी
- फ्रील्ड कॉइलची सातत्य तपासण्यासाठी.



### काळजी

लाइव्ह सर्किटच्या कोणत्याही भागाशी ओम मीटर जोडू नका.

बॅटरीच्या टर्मिनल्सवर ओम मीटर जोडू नका.

### मीटरची मेंटेनंस

मीटर काळजीपूर्वक हाताळा.

मीटर वापरात असताना कनेक्शन घट्ट ठेवा.

निर्दिष्ट लोडमध्ये मीटर वापरा.

वापरल्यानंतर, मीटर वेगळ्या ठिकाणी ठेवा.

### इलेक्ट्रिकल सर्किट्स

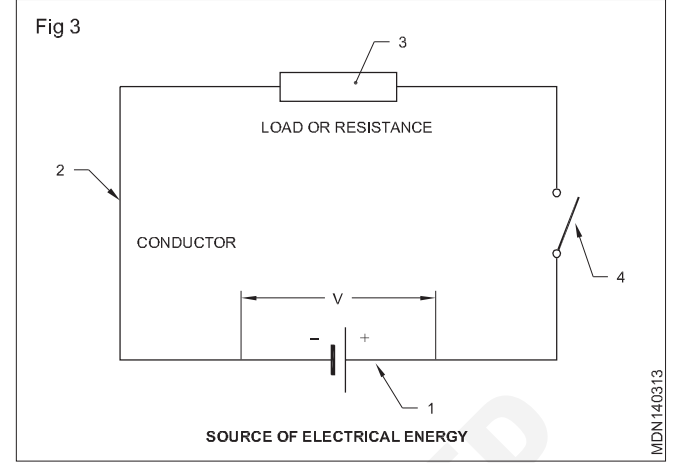
#### सिम्पल इलेक्ट्रिकल सर्किट (चित्र 3)

एक सिम्पल इलेक्ट्रिक सर्किट हा बॅटरीमधून विद्युत प्रवाहाचा स्विच आणि लोडद्वारे आणि परत बॅटरीकडे जाण्याचा संपूर्ण मार्ग आहे. इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये हे समाविष्ट आहे:

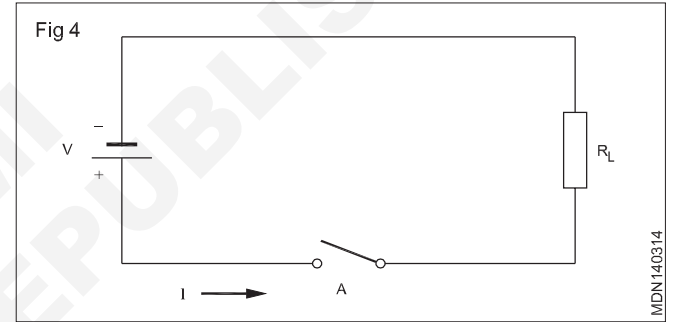
- व्होल्टेज स्रोत (1)
- कनेक्टिंग वायर्स (कंडक्टर) (2)

- भार ( दिवा किंवा मोटर ) (3)

- स्विच (4).

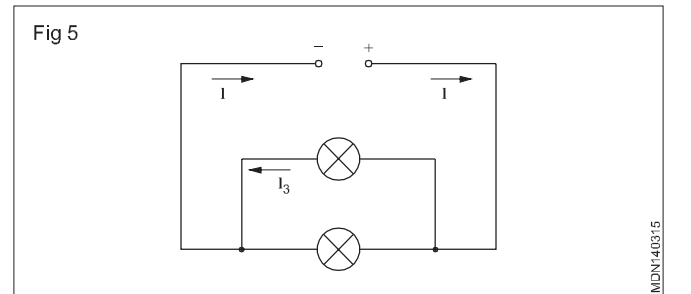


**ओपन सर्किट (चित्र 4)** : ओपन सर्किटमध्ये, एक अमर्याद रेझिस्टन्स प्रदान केला जातो, बहुतेक वेळा ओपन स्विच ( ए ) द्वारे. त्यामुळे विद्युत प्रवाह वाहू शकत नाही.



**शॉर्ट सर्किट** : जेव्हा एकाच सर्किटचे दोन टर्मिनल एकमेकांना स्पर्श करतात तेव्हा शॉर्ट सर्किट होईल. केबलच्या दोन कोर मधील इन्सुलेशन सदोष असल्यास शॉर्ट सर्किट देखील होऊ शकते. यामुळे रेझिस्टन्स शक्ती कमी होते. यामुळे मोठा प्रवाह वाहतो जो धोका बनू शकतो.

**पॅरलल सर्किट (चित्र 5)** : या सर्किटमध्ये दोन किंवा अधिक भार जोडलेले असतात. प्रत्येक भार पुरवठ्याच्या स्रोता कडे स्वतःचा मार्ग प्रदान केला जातो.



### उदाहरण

हेड लाइट्सची जोडी पॅरलल सर्किटमध्ये जोडलेली आहे. पॅरलल वायरिंग केल्यावर एका बल्बच्या बिघाडाचा दुसऱ्या बल्बच्या ऑपरेशनवर परिणाम होणार नाही. प्रत्येक लोडला संपूर्ण सिस्टम व्होल्टेज प्राप्त होते.

पॅरलल सर्किटमध्ये रेझिस्टन्स मोजण्याचे सूत्र आहे:

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

where

I = current  
R = resultant resistance  
R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> = resistance of each load.

**सिरीज सर्किट** : या सर्किटमध्ये फक्त एक भार आणि एक पुरवठा स्त्रोत असतो. त्यात विद्युत प्रवाहासाठी एक सतत मार्ग आहे. त्यामुळे सर्किट मधील एका क्रमाने विद्युत् प्रवाह सर्व भारांमधून वाहतो. कोणत्याही भागामध्ये बिघाड झाल्यास सर्किट तुटते आणि विद्युत प्रवाह थांबतो.

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

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

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

### रेझिस्टन्सचे टाईप

रेझिस्टन्सच्या ओमिक मूल्याच्या आधारावर ते कमी, मध्यम आणि उच्च रेझिस्टन्स म्हणून गटबद्ध केले जाते.

#### लो रेझिस्टन्स

श्रेणी : 1 Ohm आणि त्याखाली  
उपयोग : आर्मेचर वाईडिंग, अमीटर.

#### मेडीयम रेझिस्टन्स

श्रेणी : 1 Ohmच्या वर 1,00,000 Ohmपर्यंत.  
उपयोग : बल्ब, हीटर्स, रिले स्टार्टर्स.

#### हाय रेझिस्टन्स

श्रेणी : 1,00,000 Ohm (100 k. Ohms)च्या वर.  
उपयोग : दिवे.

## मल्टीमीटर (Multimeter)

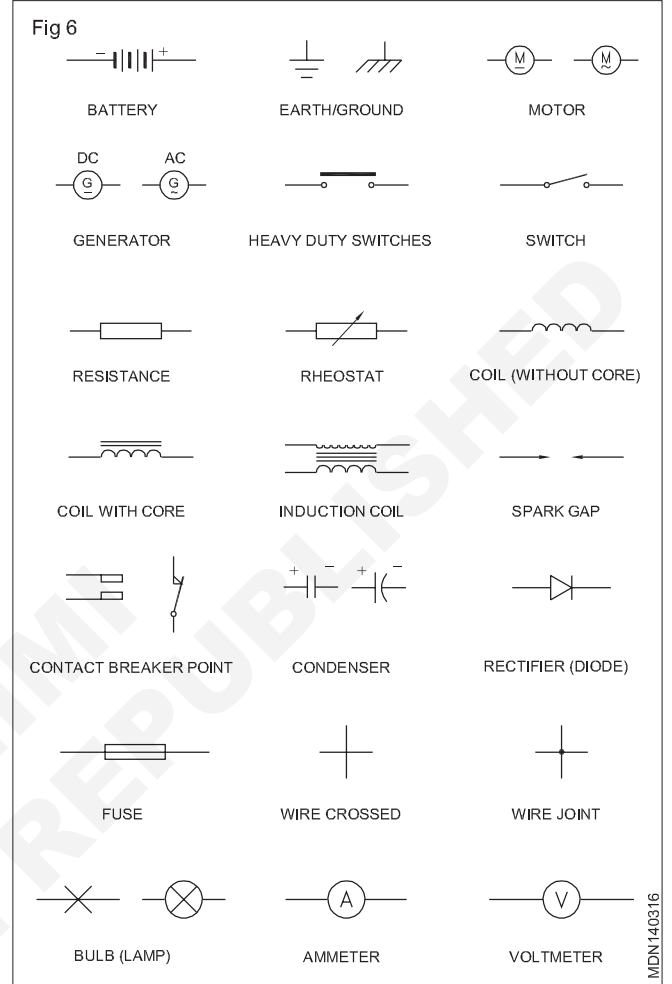
**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- मल्टीमीटर कंट्रोलचे कार्य सांगा
- मल्टीमीटरच्या डायल (स्केल) बदल स्पष्ट करा
- ओममीटर फंक्शन दरम्यान शून्य समायोजना बदल स्पष्ट करा
- डिजिटल मल्टीमीटरचे कार्य सांगा
- मल्टीमीटरचा वापर सांगा
- मल्टीमीटर वापरताना घ्यावयाची खबरदारी सांगा.

मल्टीमीटर हे एक साधन आहे ज्यामध्ये अनुक्रमे विद्युत् करंट, व्होल्टेज आणि रेझिस्टन्स मोजण्यासाठी अॅमीटर, व्होल्टमीटर आणि ओममीटर ची कार्ये समाविष्ट केली जातात. काही उत्पादक याला VOM मीटर म्हणतात कारण या मीटरचा उपयोग व्होल्ट, ओम आणि मिली अॅमीटर म्हणून केला जातो, मल्टीमीटर या सर्व मोजमापांसाठी बेसिक डी' आर्सनव्हल (PMM) आहे.

## वायरिंग डायग्राममध्ये वापरलेली इलेक्ट्रिकल चिन्हे (चित्र 6):

ऑटोमोटिव्ह सर्किट्स सामान्यतः वायरिंग आकृत्यांद्वारे दर्शविल्या जातात. त्या आकृत्यांमधील भाग चिन्हांद्वारे दर्शविले जातात. चिन्हे हे कोड किंवा चिन्हे आहेत जे विविध ऑटोमोटिव्ह उत्पादकांनी एक अपारंपारिकपणे म्हणून स्वीकारले आहेत.



हालचाली वापरतात. या मीटर मध्ये विविध स्वित्चेसद्वारे इंडसाइड सर्किट बदलण्यासाठी मीटरला व्होल्टमीटर, अॅमीटर किंवा ओममीटर मध्ये रूपांतरित करण्याची सुविधा आहे.

**मल्टीमीटरचे दोन प्रमुख टाईप आहेत**

- 1 ओर्डनरी मल्टीमीटर मध्ये पॅसिव्ह घटक असतात.
- 2 इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर ज्यामध्ये पॅसिव्ह आणि अक्टिव्ह घटक असतात. इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर एनालॉग टाईप किंवा डिजिटल टाईपचा असू शकतो.

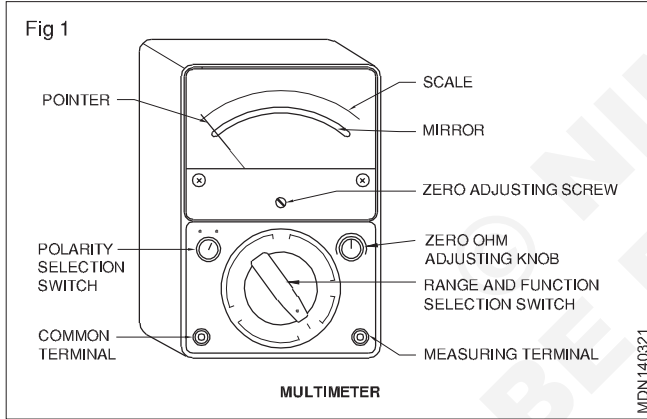
बहुतेक सामान्य मल्टीमीटर्स मध्ये व्होल्टमीटर मोडमध्ये 20k ohms प्रति व्होल्टची सेन्सेटिव्ह ता असते तर इलेक्ट्रॉनिक मल्टीमीटर्स मध्ये 5 ते 10 megohms च्या ट्यून साठी इंसाइड रेझिस्टन्स असतात, निवडलेल्या व्होल्टेज श्रेणी कडे दुर्लक्ष करून.

बाजारात अनेक टाईपचे मल्टीमीटर उपलब्ध आहेत, जे विविध उत्पादकांद्वारे उत्पादित केले जातात. उपलब्ध अतिरिक्त सुविधांनुसार प्रत्येक मॉडेल इतरां पेक्षा वेगळे आहे. हे सर्व ऑटोमोटिव्हसाठी एक अष्टपैलू साधन आहे. योग्य उपयोग आणि काळजी घेतल्यास ते अनेक वर्षे सेवा देऊ शकते.

AC मापन सर्किटमध्ये AC ते DC मध्ये रूपांतरित करण्यासाठी मीटरच्या आत रेक्टिफायर प्रदान केले जातात.

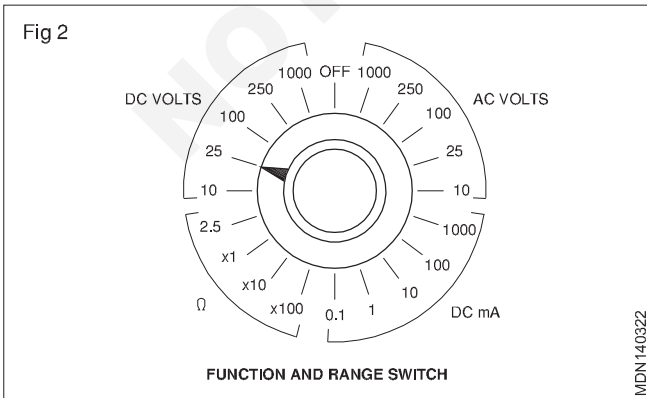
### मल्टीमीटरचे भाग

चित्र 1 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे स्टॅण्डर्ड मल्टीमीटर मध्ये हे मुख्य भाग आणि नियंत्रणे असतात .



### नियंत्रणे

मीटर आवश्यक करंट, व्होल्टेज किंवा रेझिस्टन्स श्रेणीवर सेट केले जाते - श्रेणी निवडक स्विचद्वारे. (चित्र 2) मध्ये, स्विच DC, 25 व्होल्टवर सेट केला आहे.

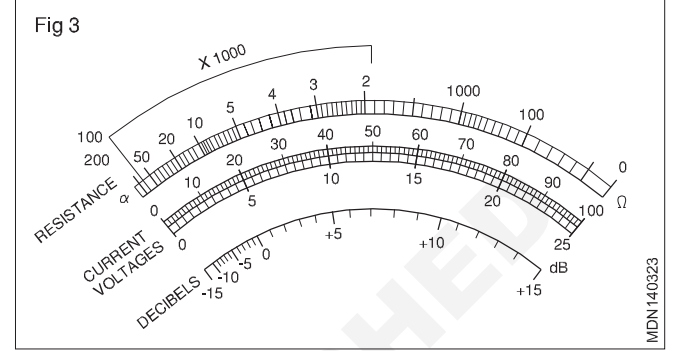


### मल्टीमीटरचे स्केल

यासाठी स्वतंत्र स्केल प्रदान केले आहेत:

- रेझिस्टन्स
- व्होल्टेज आणि करंट.

विद्युत् प्रवाह आणि व्होल्टेजचे प्रमाण समान रीतीने ग्रॅज्युएट केले आहे (चित्र 3)



रेझिस्टन्स मापनासाठी स्केल नॉन-रेखीय आहे. म्हणजेच, शून्य आणि अनंत (∞) मधील विभागणी समान अंतरावर नाहीत. जसजसे तुम्ही शून्यातून डावीकडे जाल तसतसे विभाग एकमेकांच्या जवळ येतात.

उजवीकडे शून्यासह स्केल सामान्यतः 'बॅकवर्ड' असतो.

### झिरो ऍडजस्टमेन्ट

जेव्हा सिलेक्टर स्विच रेझिस्टन्स रेंजमध्ये असतो आणि लीड्स खुल्या असतात तेव्हा पॉइंटर स्केलच्या डाव्या बाजूला असतो, अनंत (∞) रेझिस्टन्स (ओपन सर्किट) दर्शवतो. जेव्हा लीड्स लहान केले जातात, तेव्हा पॉइंटर स्केलच्या उजव्या बाजूला असतो, जो शून्यरे झिस्टन्स दर्शवतो.

शून्य-ओम अडजस्ट नॉबचा उद्देश व्हेरिफाबल रेझिस्टर बदलणे आणि प्रवाह अडजस्ट करणे आहे जेणे करून जेव्हा लीड्स लहान होतात तेव्हा पॉइंटर अचूक एरोवर असेल. जीर्ण झाल्यामुळे इंसाइड बॅटरी व्होल्टेज मधील बदलांची भरपाई करण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो.

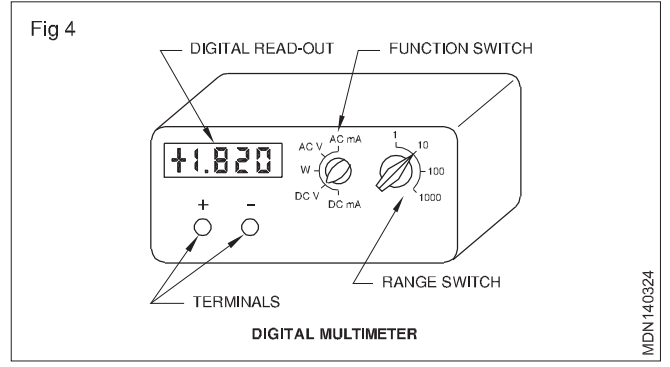
### मल्टीपल रेंज

शंट (समांतर) रजिस्टरचा उपयोग मल्टीपल रेंज प्रदान करण्यासाठी केला जातो जेणे करून मीटर रेझिस्टन्स मूल्ये अगदी लहान ते खूप मोठ्या मूल्यांपर्यंत मोजू शकेल. प्रत्येक श्रेणीसाठी, शंट रजिस्टरचे वेग वेगळे मूल्य चालू केले जाते. उच्च ओहम श्रेणी साठी शंट प्रेरेझिस्टन्स वाढतो आणि कोणत्याही श्रेणी वरील सेंट स्केल रीडिंगच्या समान असतो. या श्रेणी सेटिंग्जचा अर्थ ammeter किंवा voltmeter पेक्षा वेगळ्या पद्धतीने केला जातो. ओममीटर स्केलवरील रीडिंग श्रेणी सेटिंग्जद्वारे दर्शविलेल्या घटकाद्वारे गुणाकार केले जाते.

लक्षात ठेवा, ओममीटर फंक्शनसाठी मल्टीमीटर सेट केल्यावर, सर्किटची पॉवर चालू असताना मल्टीमीटर सर्किटशी कनेक्ट केलेले नसावे.

## डिजिटल मल्टीमीटर (DMM)

डिजिटल मल्टीमीटर मध्ये मीटरच्या हालचाली डिजिटल रीड-आउटने बदलल्या जातात. ( चित्र 3 ) हे रीड-आउट इलेक्ट्रॉनिक कॅल्क्युलेटर मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सारखेच आहे. डिजिटल मल्टीमीटरची इंसाइड सर्किटरी डिजिटल इंटिग्रेटेड सर्किट्सची बनलेली असते. अॅनालॉग - टाईप मल्टीमीटर प्रमाणे, डिजिटल मल्टीमीटर मध्ये फ्रंट पॅनेल स्विचिंग व्यवस्था देखील आहे. मोजलेले प्रमाण योग्यरित्या ठेवलेल्या दशांश पॉईंटसह चार-अंकी संख्येच्या स्वरूपात प्रदर्शित केले जाते. जेव्हा d परिमाण मोजले जातात, तेव्हा ध्रुवीयता क्रमांकाच्या डावीकडे प्रदर्शित केलेल्या + किंवा - चिन्हाच्या अर्थाने रेष खली जाते.



## फ्यूज (Fuse)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सर्किटमध्ये फ्यूजची आवश्यकता सांगा
- फ्यूजचे रचना सांगा
- फ्यूजच्या प्रकारांची यादी करा
- फ्यूजच्या कार्याचे वर्णन करा
- फ्यूजसह आणि त्याशिवाय सर्किटचे वर्णन करा
- सर्किट ब्रेकर्सचे वर्णन करा.

### परिचय

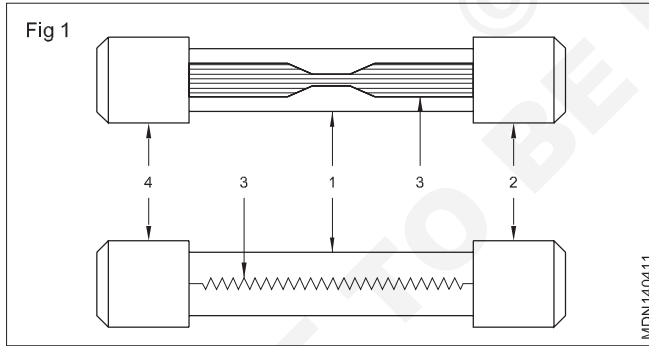
फ्यूज एक संरक्षणात्मक साधन आहे. हा इलेक्ट्रिकल सर्किटमधील सर्वात कमकुवत भाग आहे.

विद्युत प्रवाह तारेमधून विद्युत प्रवाह जातो तेव्हा ते गरम करते. उष्णतेचे प्रमाण वायरमधील विद्युत् प्रवाह आणि रेझिस्टन्स यावर अवलंबून असते.

ऑटोमोटिव्ह मध्ये, हीटर्स, बल्ब आणि गेज इत्यादींमध्ये हा हीटिंग इफेक्ट वापरला जातो.

सर्किट मधील हीटिंग इफेक्ट फ्यूजद्वारे मर्यादित असतो. ही मर्यादा नियंत्रित न केल्यास, सर्किट अॅक्सेसरी ओव्हरलोड होईल ज्यामुळे त्याचे गंभीर नुकसान होईल.

### फ्यूजचा उद्देश (चित्र 1)



अॅक्सेसरीजचे गंभीर नुकसान टाळण्यासाठी सर्किटमध्ये करंट ( ओव्हरलोड ) वाहतो तेव्हा फ्यूज बाहेर उडवून सर्किट उघडतो.

सर्किट मध्ये जादा प्रवाहाचा प्रवाह शॉर्ट सर्किटमुळे होऊ शकतो.

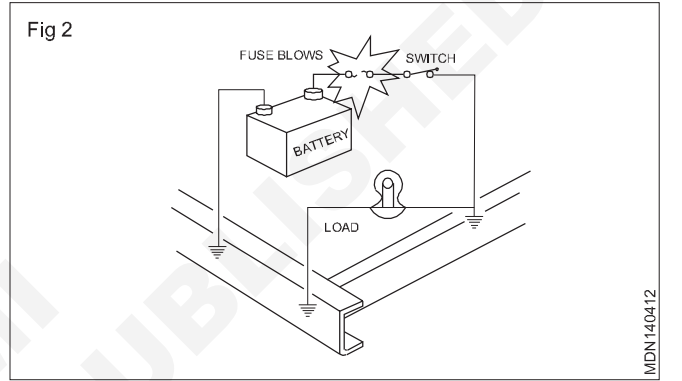
### रचना

फ्यूज घटक प्रत्येक सर्किट साठी योग्य अॅपरेजच्या पट्टीमध्ये लीड-टिन किंवा टिन-कॉपर मिश्रित वायरचे असतात.

फ्यूज काच किंवा सिरेमिक मटेरियलच्या फ्यूज कॅरियर मध्ये एकत्र केले जाते.

आज काल काचेच्या नळ्यांमध्ये एकत्रित केलेले फ्यूज घटक, ज्यांना काडतुसे म्हणतात, ऑटोमोटिव्ह मध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात.

Fig 2



यात काचेच्या नळी (1) मेटल एंड कॅप्स (2) आणि (4) असतात. एक मऊ बारीक तार किंवा पट्टी (3) एका टोपीतून दुस-या टोपीवर विद्युत प्रवाह वाहून नेते (4).

कंडक्टर (3) एक विशिष्ट कमाल प्रवाह वाहून नेण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.

### कार्य

विद्युत प्रवाह कंडक्टरमधून (3) दोन धातूच्या टोपी (2) आणि (4) मध्ये आणि नंतर उपकरणां कडे वाहतो.

जर वर्तमान मूल्य फ्यूजवर निर्धारित केलेल्या मर्यादे पेक्षा जास्त असेल तर, फ्यूज घटक (3) वितळतो आणि सर्किट उघडतो आणि उपकरणांना नुकसान होण्यापासून प्रतिबंधित करतो.

### उडालेल्या फ्यूजची ओळख

जर तुम्ही जळालेला फ्यूज पाहिला आणि जर घटक तुटला असेल तर फ्यूज ओव्हरलोडिंगमुळे जळाला असेल (चित्र 2).

काच धुके पांढरी किंवा काळी आहे शॉर्ट सर्किटमुळे फ्यूज उडाला आहे.

### फ्यूज सह संरक्षित सर्किट

- हेड लाइट सर्किट
- टेल लाइट सर्किट
- नंबर प्लेट सर्किट

- पॅनेल लॅम्प सर्किट
- इंसाइड लॅम्प सर्किट
- साइड इंडिकेटर सर्किट
- हॉर्न सर्किट
- वायपर सर्किट
- डॅशबोर्ड / पॅनेल उपकरणे सर्किट
- हेडर आणि एअर कंडिशनर
- चार्जिंग सर्किट
- रेडिओ
- सिगारेट लाइटर
- रिव्हर्स लॅम्प

### फ्यूज शिवाय सर्किट

- स्टार्टिंग सर्किट
- इग्निशन सर्किट
- फ्युएल पंप
- स्टॉप लाईट सर्किट
- ऑईल प्रेशर लॅम्प सर्किट
- इग्निशन वॉर्निंग लॅम्प सर्किट.

### फ्यूज रेटिंग आणि रंग

रेटिंग	रंग
3 अम्पियर	व्हायोलेट
5 अम्पियर	टॅन
10 अम्पियर	लाल
20 अम्पियर	पिवळा
25 अम्पियर	पांढरा
30 अम्पियर	हलका हिरवा

### फ्यूजिबल लिंक आणि सर्किट ब्रेकर:

#### फ्यूजिबल लिंक (चित्र 3)

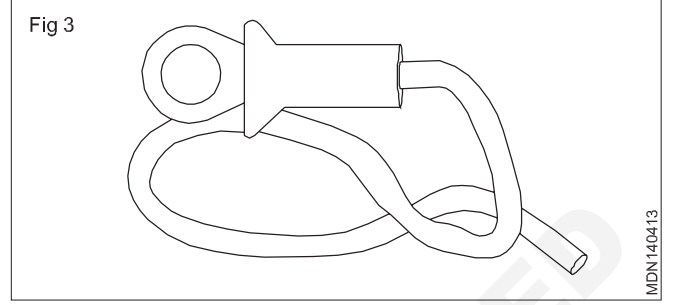
इलेक्ट्रिकल फ्यूजिबल लिंक हा एक टाईपचा इलेक्ट्रिकल फ्यूज आहे जो फक्त वायरच्या छोट्या तुकड्याने बांधला जातो, विशेषतः संरक्षित केल्या जात असलेल्या वायरिंग हार्नेसपेक्षा चार मानक वायर गेज साईझ.

उच्च-वर्तमान ऑटोमोटिव्ह ऍप्लिकेशन्समध्ये इलेक्ट्रिकल फ्यूजिबल लिंक्स सामान्य आहेत. वायर वितळल्यावर धोका कमी करण्यासाठी इलेक्ट्रिकल फ्यूजिबल लिंकमधील वायर उच्च-तापमानाच्या अग्नि-प्रतिरोधक इन्सुलेशनने झाकलेली असते आणि उच्च तापमानाच्या संपर्कात असताना आग लागू नये

म्हणून डिझाइन केलेली विशेष मटेरियलमध्ये देखील आच्छादित असते.

फ्यूजिबल लिंक्स कार आणि ट्रकमध्ये विविध ठिकाणी आढळू शकतात, परंतु ते सामान्यतः उच्च-अंपेरेज ऍप्लिकेशन्समध्ये वापरले जातात. जसे की स्टार्टर मोटर्स, अल्टरनेटर जिथे लोड रेट केलेल्या amps पेक्षा जास्त आहे.

जेव्हा या टाईपची फ्यूजिबल लिंक उडते, तेव्हा वाहन यापुढे सुरू होणार नाही, परंतु आग लागण्याचे धोके दूर होतात.



### सर्किट ब्रेकर्स - ऑटोमोटिव्ह

ऑटोमोटिव्ह सर्किट ब्रेकर्स सर्किट संरक्षणासाठी मानक फ्यूजवर रीसेट करण्यायोग्य आणि पुन्हा वापरता येण्याजोगा पर्याय प्रदान करतात आणि बहुतेक ऍप्लिकेशन्समध्ये फ्यूज आणि फ्यूजिबल लिंक्स पूर्णपणे बदलू शकतात.

### सर्किट ब्रेकर 3 प्रकारात येतात:

#### टाईप १

हा टाईप ऑटो रीसेट करण्यायोग्य आहे, आणि एकदा ट्रिप झाल्यावर, ब्रेकरचे इंसाइड घटक कोल्डझाल्यामुळे सर्किट रीसेट करण्याचा प्रयत्न करेल.

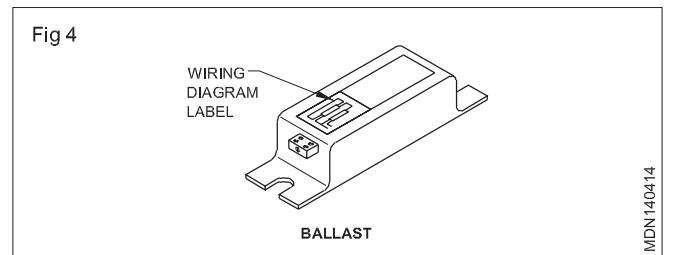
#### टाईप 2 (ट्रिप आणि होल्ड)

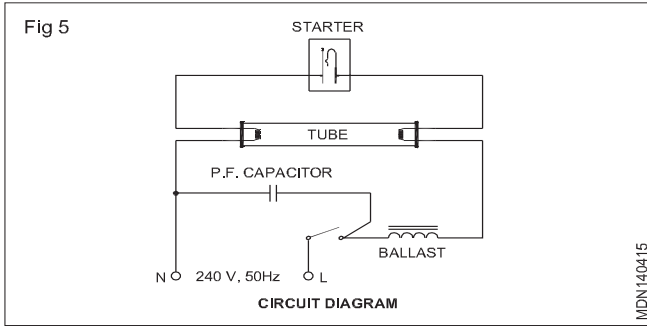
या प्रकाराला सुधारित रीसेट म्हणतात आणि ब्रेकरमधून पॉवर काढून टाकेपर्यंत ट्रिप राहतील

#### टाईप 3 (सर्किट ब्रेकर)

हा टाईप मॅन्युअल रीसेट करण्यायोग्य आहे आणि ब्रेकर रीसेट करण्यासाठी बटण किंवा लीव्हर पुश करणे आवश्यक आहे.

**बलास्ट (चोक) :** बलास्ट ही मुळात लॅमिनेटेड लोखंडी कोर (चित्र 4) वर अनेक वळणांची गुंडाळी असते. फ्लोरोसेंट ट्यूब कंडक्टिंग सुरू करण्यासाठी ते पुरवठा व्होल्टेज वाढवते. एकदा ट्यूब चालते की, ते ट्यूब कॅथोड्सला जळू नये म्हणून विद्युत प्रवाहाचे नियमन करते.





**सर्किट ड्राईंग :** स्टार्टर, बॅलास्ट आणि ट्यूबचे इलेक्ट्रोड त्याच्या दोन्ही टोकाला जोडण्याची पद्धत चित्र 5 मध्ये दर्शविली आहे.

फ्लोरोसेंट लाइट सर्किटमधील विविध भागांचे कार्य.

## केबल रंग कोड आणि साईझ (Cable colour codes and size)

**उद्दिष्टे:** धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ऑटोमोटिव्ह केबल्सचे वर्णन करा
- वायरिंगमध्ये कलर कोडिंगच्या गरजा सांगा
- विविध सर्किट्समध्ये रंगांचा वापर सांगा.

### केबल्सचे वर्णन

केबलमध्ये चांगल्या दर्जाच्या पीव्हीसी इन्सुलेशनने झाकलेले मल्टी-स्ट्रँड कॉपर कंडक्टर असते.

विविध विद्युत उपकरणांना विद्युत प्रवाह केबल्सद्वारे वाहून नेला जातो. वायरिंगमध्ये वापरल्या जाणार्या विविध केबल्स आहेत;

- स्टार्टिंग सिस्टम केबल
- जनरल पर्पज केबल
- हाय टेन्शन केबल

केबलचे स्पेसिफिकेशनस स्टँडची संख्या आणि प्रत्येक स्टँडच्या व्यासाचा संदर्भ देते. उदा. 25/012 सूचित करते, केबलमध्ये प्रत्येक स्टँडच्या 0.012" गेज व्यासाचे 25 स्टँड असतात.

केबलचा साईझ त्या सर्किटमध्ये जोडलेल्या अॅक्सेसरीजच्या वर्तमान रेटिंगवर अवलंबून असतो. जाड केबल जास्त विद्युत प्रवाह वाहून नेऊ शकते आणि सुरुवातीच्या प्रणालीमध्ये वापरली जाते.

### केबल्समधील रंग कोड

ऑटोमोबाईलमध्ये अनेक इलेक्ट्रिक सर्किट्स बॅटरीला जोडलेले असतात जे खूप गुंतागुंतीचे असतात.

एकाच हार्नेस असेंब्लीमध्ये मोठ्या संख्येने केबल्स वेणीत बांधल्या जातात.

ऑटोमोटिव्ह उत्पादक वेगवेगळ्या रंगांच्या केबल्स वापरतात आणि सहसा लुकास कलर कोड सिस्टमचे अनुसरण करतात. यात मूलभूत रंग (मुख्य रंग) आणि वैयक्तिक सर्किट ओळखण्यासाठी रंगांचे संयोजन समाविष्ट आहे. (चित्र 1 चा संदर्भ घ्या).

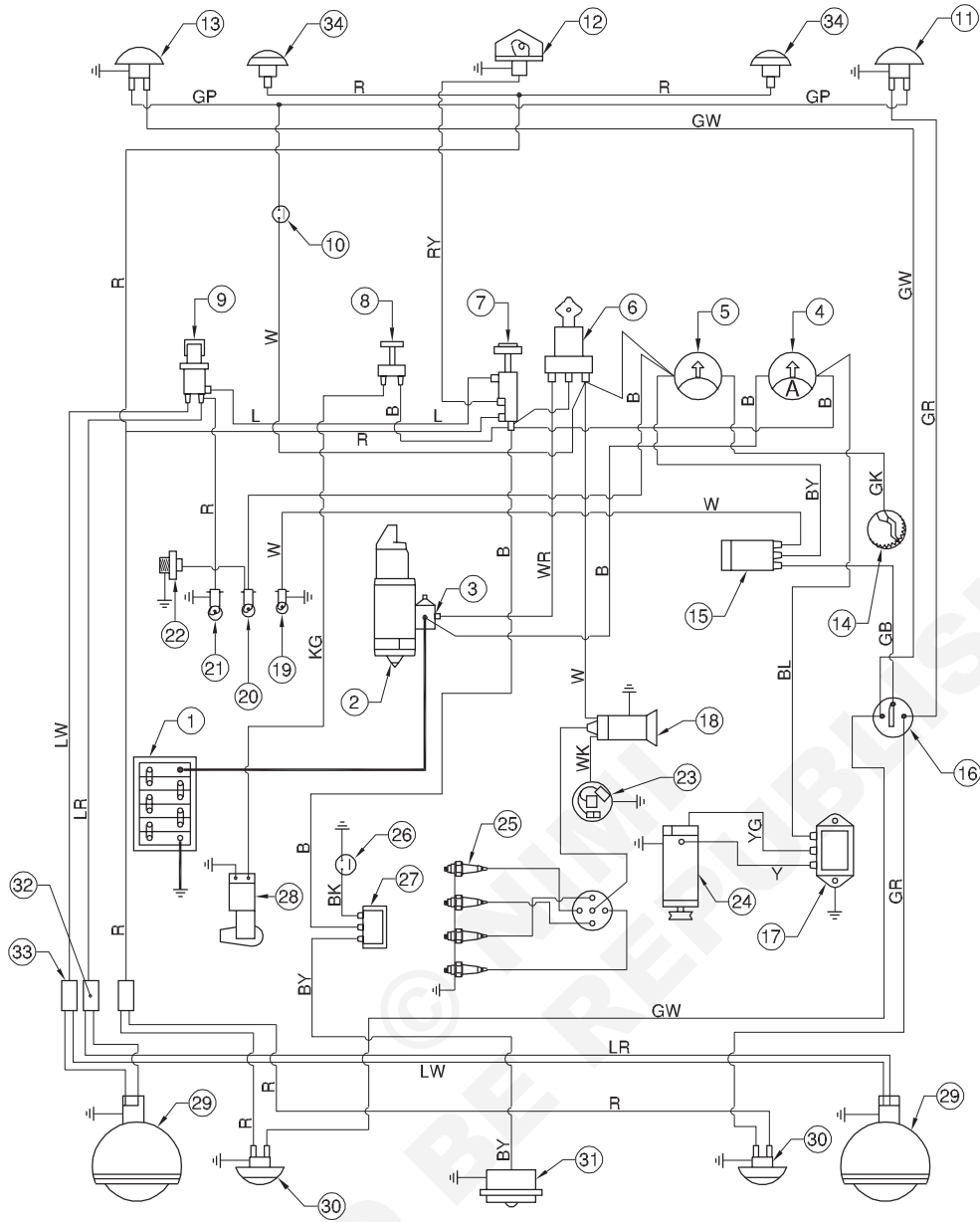
प्रत्येक वायरच्या इन्सुलेटरच्या मुख्य रंगांवर रंगीत ब्रेसर वापरून समूहातील तारांमधील फरक ओळखला जातो.

### कलर कोडचा उद्देश

प्रत्येक सर्किट सहज ओळखण्यासाठी.

विशिष्ट सर्किटमध्ये दोष सहज शोधण्यास मदत करण्यासाठी आणि ते त्वरित सुधारण्यासाठी.

Fig 1



NO.	INDEX	NO.	INDEX	COLOUR CODE			
1	BATTERY	18	IGNITION COIL	B	BROWN	GK	GREEN BLACK
2	STARTER MOTOR	19	INDICATOR WARNING LAMP	Y	YELLOW	GP	GREEN PURPLE
3	SOLENOID SWITCH	20	OIL PRESSURE WARNING LAMP	W	WHITE	LR	BLUE RED
4	AMMETER	21	HEAD LIGHT WARNING LAMP	G	GREEN	LW	BLUE WHITE
5	FUEL GAUGE	22	OIL PRESSURE SWITCH	L	BLUE	RG	RED GREEN
6	IGNITION SWITCH	23	DISTRIBUTOR	R	RED	RW	RED WHITE
7	HEADLIGHT SWITCH	24	DYNAMO	K	BLACK	RY	RED YELLOW
8	WIPER SWITCH	25	SPARK PLUG	BL	BROWN BLUE	KG	BLACK GREEN
9	DIM-DIP SWITCH	26	HORN SWITCH	BK	BROWN BLACK		
10	STOP LIGHT SWITCH	27	HORN RELAY	BY	BROWN YELLOW		
11	STOP CUM INDICATOR LAMP	28	WIPER UNIT	BG	BROWN GREEN		
12	NUMBER-PLATE LAMP	29	HEAD LIGHT	YG	YELLOW GREEN		
13	STOP CUM INDICATOR LAMP	30	FRONT PARKING CUM I-LAMP	WR	WHITE RED		
14	FUEL TANK UNIT	31	HORN	WK	WHITE BLACK		
15	FLASHER UNIT	32	DIM SOCKET	GB	GREEN BROWN		
16	INDICATOR SWITCH	33	DIP SOCKET	GW	GREEN WHITE		
17	CONTROL BOX	34	TAIL-LAMP	GR	GREEN RED		



## रेझिस्टन्सचा लॉ (Law of resistances)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रेझिस्टन्सचे नियम सांगा, वेगवेगळ्या पदार्थांच्या रेझिस्टन्सची तुलना करा
- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स आणि परिमाण यांच्यातील संबंध देणारे सूत्र सांगा
- रेझिस्टन्सशक्तीवर तापमानाचा प्रभाव सांगा आणि प्रतिकारांच्या तापमान गुणांकाचे वर्णन करा
- कंडक्टरच्या रेझिस्टन्सची गणना करा.

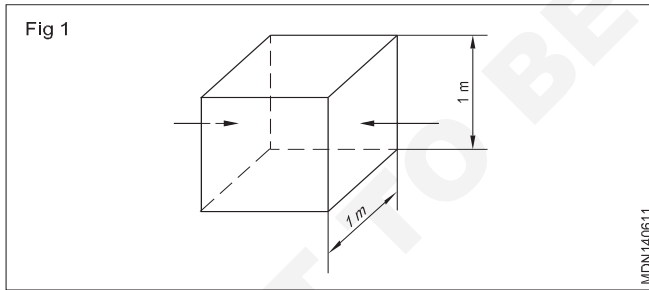
रेझिस्टन्सचे नियम (चित्र 1): कंडक्टरने दिलेला रेझिस्टन्स R खालील घटकांवर अवलंबून असतो.

- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स त्याच्या लांबीनुसार थेट बदलतो.
- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स त्याच्या क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्राच्या व्यस्त प्रमाणात आहे.
- कंडक्टरचा रेझिस्टन्स तो ज्या मटेरियलपासून बनवला आहे त्यावर अवलंबून असतो.
- हे कंडक्टरच्या तापमानावर देखील अवलंबून असते.

सध्याच्या शेवटच्या घटकाकडे दुर्लक्ष करून, आपण असे म्हणू शकतो

$$R = \frac{\rho L}{a}$$

जेथे  $\rho$  हा कंडक्टरच्या मटेरियलच्या स्वरूपावर अवलंबून स्थिर असतो आणि त्याला त्याची स्पेसिफिक रेझिस्टन्स किंवा रेसीसिटीवीटी म्हणून ओळखले जाते.



जर लांबी एक मीटर आणि क्षेत्रफळ असेल, 'a' = 1 m<sup>2</sup>, तर R =  $\rho$ .

म्हणून, मटेरियलचा विशिष्ट रेझिस्टन्स त्या मटेरियलच्या मीटर घनाच्या विरुद्ध फेसेसमधील रेझिस्टन्स म्हणून परिभाषित केला जाऊ शकतो. (कधीकधी, युनिट क्यूब त्या मटेरियलच्या सेंटीमीटर क्यूबमध्ये घेतला जातो).

$$\text{We have } \rho = \frac{aR}{L}$$

In the SI system of units

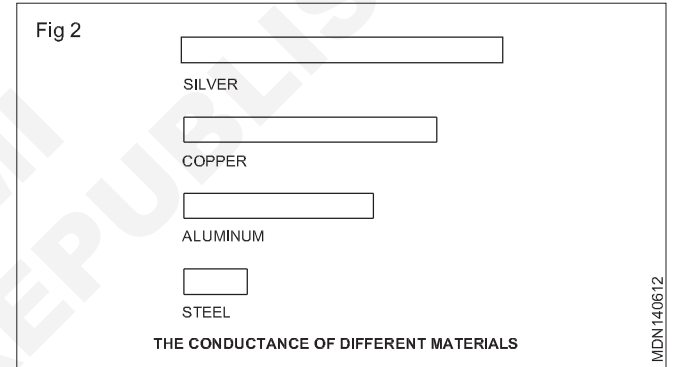
$$\rho = \frac{a \text{ metre}^2 \times R \text{ ohm}}{L \text{ metre}}$$

$$= \frac{aR}{L} \text{ ohm-metre}$$

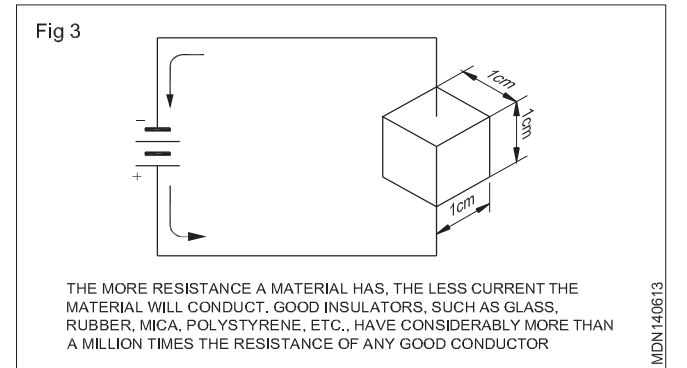
Hence the unit of specific resistance is ohm metre (Wm).

वेगवेगळ्या मटेरियलच्या रेझिस्टन्सची तुलना:

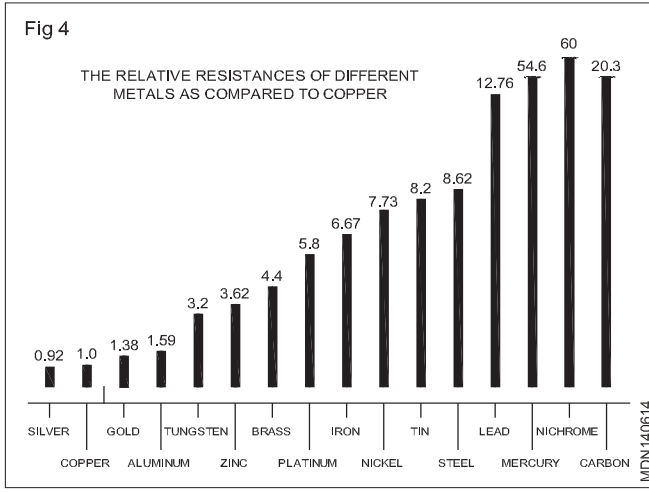
(चित्र 2) विजेचे वाहक म्हणून अधिक महत्त्वाच्या मटेरियलची काही सापेक्ष कल्पना देते. सर्व कंडक्टरमध्ये समान क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र आणि समान प्रमाणात रेझिस्टन्स असतो. चांदीची तार सर्वात लांब असते तर तांब्याची तार थोडीशी लहान असते आणि अॅल्युमिनिअम अजून लहान आहे. चांदीची तार स्टीलच्या तारापेक्षा 5 पट जास्त असते.



वेगवेगळ्या धातूंना भिन्न प्रवाहकता मानांकन असल्याने, त्यांना भिन्न रेझिस्टन्सक रेटिंग देखील असणे आवश्यक आहे. इलेक्ट्रिक सर्किटमध्ये प्रत्येक धातूच्या प्रमाणित तुकड्याचा प्रयोग करून वेगवेगळ्या धातूंचे रेझिस्टन्सक रेटिंग मिळू शकते. जर तुम्ही प्रत्येक सामान्य धातूचा तुकडा प्रमाणित आकारात कापला आणि नंतर ते तुकडे एका बॅटरीला जोडले, तर तुम्हाला असे आढळेल की विविध प्रमाणात विद्युत प्रवाह वाहतो. (चित्र 3)



बार आलेख (चित्र 4) तांब्याच्या तुलनेत काही सामान्य धातूचा रेझिस्टन्स दर्शवितो. चांदी हा तांब्यापेक्षा चांगला कंडक्टर आहे कारण त्याचा रेझिस्टन्स कमी असतो. निक्रोममध्ये तांब्यापेक्षा 60 पट जास्त रेझिस्टन्सक क्षमता आहे आणि कॉपर निक्रोमपेक्षा 60 पट जास्त विद्युत प्रवाह चालवेल, जर ते एकाच बॅटरीला जोडलेले असेल, तर ते एका वेळी एक असेल.



## रजिस्टन्स

हे इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्समध्ये वापरले जाणारे सर्वात सामान्य निष्क्रिय घटक आहेत. रेजिस्टर म्हणजे ओम रेजिस्टन्सच्या विशिष्ट मूल्यासह उत्पादन. सर्किटमध्ये रेजिस्टर वापरण्याचा उद्देश एकतर विशिष्ट मूल्यापर्यंत प्रवाह मर्यादित करणे किंवा इच्छित व्होल्टेज ड्रॉप (आयआर) प्रदान करणे आहे. रेजिस्टन्सकांचे पॉवर रेटिंग 0.1.W पासून असू शकते. शंभर वॅट्स पर्यंत.

## रेसिस्टर्स (Resistors)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रेसिस्टर्स च्या प्रकारांची नावे द्या
- रेसिस्टर्समध्ये टॉलरन्सचा अर्थ सांगा
- रेजिस्टरचे मूल्य शोधण्यासाठी उदाहरणे द्या.

## फिक्स्ड मूल्य रेजिस्टर

त्याचे ओमिक मूल्य फिक्स्ड आहे. हे मूल्य वापरकर्त्याद्वारे बदलले जाऊ शकत नाही. स्टॅण्डर्ड फिक्स्ड मूल्यांचे रेजिस्टर बहुसंख्य अनुप्रयोगां मध्ये वापरण्यासाठी तयार केले जातात.

**वायर - वाऊंड रेजिस्टर्स :** वायर-वाऊंड रेजिस्टर्स रेजिस्टन्स वायर (निक क्रोम मिश्र धातु ज्याला निक्रोम म्हणतात) इन्सुलेटिंग कोरभोवती गुंडाळून तयार केले जातात, जसे की सिरॅमिक पोर्सिलेन बेकेलाइट प्रेसड पेपर इ. (चित्र 4). युनिटमध्ये वापरलेली बेअर वायर साधारणपणे इन्सुलेट मटेरियलमध्ये बंद केली जाते.

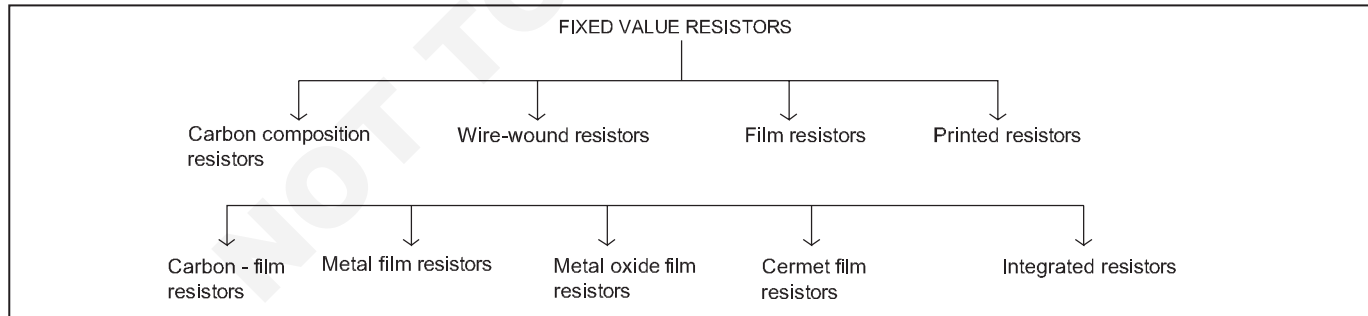
वायर वाऊंडच्या रेजिस्टन्सकांचा वापर उच्च वर्तमान अनुप्रयोगासाठी केला जातो. ते एक वॅट ते 100 वॅट्स किंवा त्याहून अधिक वॅटज रेटिंगमध्ये उपलब्ध आहेत. रेजिस्टन्स 1 ohm पेक्षा कमी असू शकतो आणि कित्येक हजार ohms पर्यंत जाऊ शकतो. ते देखील वापरले जातात जेथे अचूक रेजिस्टन्स मूल्ये आवश्यक असतात.

एका टाईपच्या वायर-वाऊंड रेजिस्टरला पोर्सिलेन केसमध्ये बंद केलेले फ्युसिबल रेजिस्टर म्हणतात. जेव्हा विद्युत प्रवाह विशिष्ट मर्यादित मर्यादा जास्त असेल तेव्हा सर्किट उघडण्यासाठी रेजिस्टन्सक डिझाइन केले आहे.

ऑटोमोटिव्ह वाहन फ्लॅशर युनिटमध्ये या टाईपच्या बॅलास्ट रेजिस्टरचा वापर केला जातो. ज्यामुळे इंडिकेटर लॅम्प 70-100 वेळा/मिनिटाच्या रेग्युलेशनवर फ्लॅश होतो.

फिक्स्ड रेजिस्टर विविध मटेरियल वापरून आणि वेगवेगळ्या पद्धतींनी तयार केले जातात. वापरलेली मटेरियल आणि त्यांच्या उत्पादन पद्धती / प्रक्रियेवर आधारित, प्रतिरोधकांना वेगवेगळी नावे आहेत.

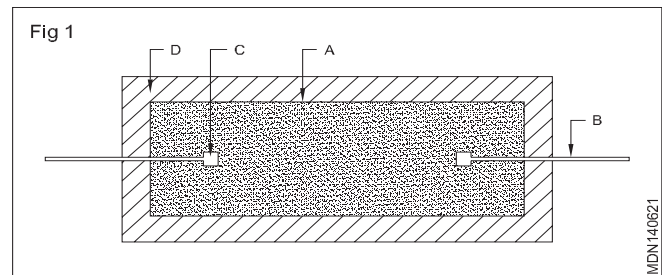
फिक्स्ड व्हॅल्यू रेजिस्टर्सचे वर्गीकरण वापरलेल्या मटेरियलच्या प्रकारावर आणि प्रक्रियेच्या आधारावर केले जाऊ शकते.



## कार्बन कॉम्पोझिशन रेजिस्टर

### रचना

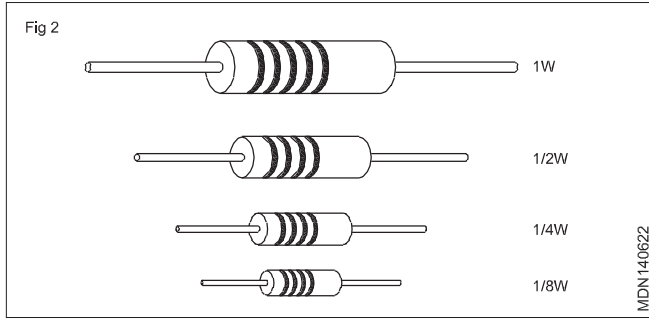
इतर सर्व प्रकारापेक्षा हे सर्वात सोपे आणि सर्वात किफायतशीर आहेत. सर्वात सोप्या टाईपच्या कार्बन कंपोझिशन रेजिस्टरचे संक्षिप्त रचना तपशील ज्याला सामान्यतः कार्बन रेजिस्टर म्हणतात (चित्र 1) मध्ये दाखवले आहे.



बारीक पावडर कार्बन किंवा ग्रेफाइट ( ए ), फिलर आणि बाईंडर यांचे मिश्रण रॉडमध्ये बनवले जाते किंवा इच्छित आकारात बाहेर काढले जाते. टिनबंद तांब्या पासून बनवलेले शिसे ( B ) नंतर बॉडीमध्ये सोल्डरिंग किंवा एम्बेडिंग ( C ) द्वारे बॉडीला जोडले जातात. असेंब्ली भोवती फेनोलिक किंवा बेकेलाइटचा संरक्षक स्तर / ट्यूब ( डी ) तयार केला जातो. शेवटी त्याचे रेझिस्टन्स मूल्य बॉडीवर चिन्हांकित केले जाते.

## पॉवर रेटिंग

आधीच चर्चा केल्याप्रमाणे, जेव्हा विद्युत रजिस्टर्स मधून वाहते तेव्हा उष्णता निर्माण होते. रेझिस्टरमध्ये निर्माण होणारी उष्णता रेझिस्टरवर लागू होणाऱ्या व्होल्टेज ( V ) आणि रेझिस्टरमध्ये परिणामी विद्युत् प्रवाह ( I ) या गुणानुरूप असेल. हे उत्पादन VI म्हणून ओळखले जातेपॉवर. पॉवर मोजण्याचे एकक वॅट्स आहे.



रेझिस्टरचा भौतिक साईझ व्युत्पन्न उष्णता नष्ट करण्यासाठी पुरेसा मोठा असावा. भौतिक साईझ जितका जास्त असेल तितकी उष्णता जास्त असते जी रेझिस्टन्सक नष्ट करू शकते. याला रेझिस्टन्सकांचे पॉवर रेटिंग किंवा वॉटेज असे म्हणतात. वेगवेगळ्या पॉवर रेटिंगचा सामना करण्यासाठी रेझिस्टन्सक तयार केले जातात.

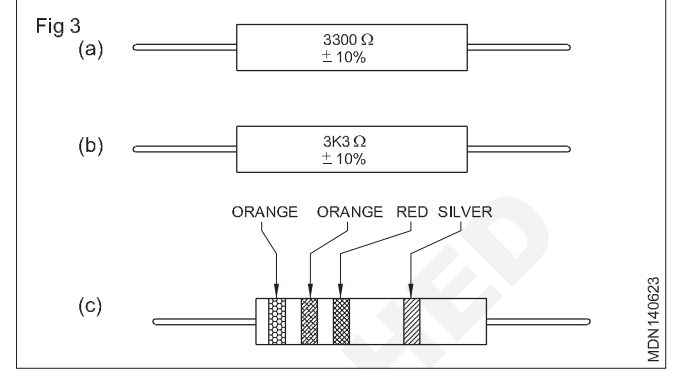
(चित्र 2) वेगवेगळ्या वॉटेज रेझिस्टन्सकांचे तुलनात्मक भौतिक साईझ स्पष्ट करते. जर V आणि I चे उत्पादन रेझिस्टर विरघळू शकणाऱ्या जास्तीत जास्त वॉटेजपेक्षा जास्त असेल, तर रेझिस्टर जळतो आणि त्याची सर्व मालमत्ता गमावतो. उदाहरणार्थ, जर 1 वॉटेज रेझिस्टरवर लागू केलेला व्होल्टेज 10 व्होल्ट असेल तर रेझिस्टरद्वारे 0.5 Amps करंट मिळतो, तर रेझिस्टरद्वारे विखुरलेली शक्ती (VI) 5 वॅट्स असेल. परंतु, 1W रेझिस्टरद्वारे डीसीपीएट करता येणारी पॉवर खूपच कमी आहे. त्यामुळे, रेझिस्टर जास्त गरम होईल आणि जास्त गरम झाल्यामुळे जळते.

म्हणून, रेझिस्टर वापरण्यापूर्वी, त्याच्या ओमिक मूल्याव्यतिरिक्त, योग्य वॉटेज रेटिंग निवडणे महत्वाचे आहे. शंका असल्यास, उच्च वॉटेज रेझिस्टन्सक निवडा परंतु खालच्या बाजूला कधीही नाही. रेझिस्टरचे पॉवर रेटिंग सामान्यतः रेझिस्टन्सच्या मुख्य भागावर छापले जाते.

## रेझिस्टर मूल्ये - कोडिंग योजना

सर्किट्स मध्ये रेझिस्टर वापरण्यासाठी, ते ज्या सर्किटमध्ये वापरायचे आहे त्यानुसार, रेझिस्टरचे विशिष्ट टाईप, मूल्य आणि वॉटेज निवडले पाहिजे. म्हणून कोणत्याही सर्किटमध्ये रेझिस्टर वापरण्यापूर्वी, रेझिस्टरचा टाईप, मूल्य आणि पॉवर रेटिंग ओळखणे पूर्णपणे आवश्यक आहे.

विशिष्ट टाईपच्या रेझिस्टरची निवड त्याच्या बॉडी स्वरूपावर आधारित शक्य आहे. या धड्याच्या शेवटी टेबल 1 सर्वात सामान्यपणे वापरल्या जाणाऱ्या स्थिर मूल्य रेझिस्टन्सचे भौतिक स्वरूप स्पष्ट करते. रेझिस्टन्सचे रेझिस्टन्स व्हॅल्यू सामान्यतः रेझिस्टन्सच्या शरीरावर थेट ohms मध्ये (Fig 3a) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे किंवा (Fig 3b) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे टायपो ग्राफिक कोड वापरून किंवा (Fig 3c) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे रंग कोड वापरून छापले जाईल.



## रेझिस्टन्सचे कलर बँड कोडिंग

(Fig 3c) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे कलर बँड कोडिंग सर्वात सामान्यतः कार्बन कंपोजिशन रेझिस्टरसाठी वापरले जाते. याचे कारण असे की कार्बन कंपोजिशन रेझिस्टन्सचा भौतिक साईझ सामान्यतः लहान असतो, आणि म्हणूनच, रेझिस्टर बॉडीवर थेट प्रतिकार मूल्ये छापणे कठीण असते. तक्ता 1 पहा.

## टॉलरन्स

रेझिस्टन्सचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन / उत्पादना मध्ये, विशिष्ट अचूक मूल्यांचे रेझिस्टर तयार करणे कठीण आणि महाग आहे. म्हणून निर्माता ज्या स्टॅण्डर्ड मूल्यासाठी ते उत्पादित केले जाते त्यातून संभाव्य फरक सूचित करतो. हा फरक टक्केवारी टॉलरन्स मध्ये निर्दिष्ट केला जाईल. टॉलरन्स ही श्रेणी ( कमाल ते किमान ) आहे ज्यामध्ये रेझिस्टन्सचे रेझिस्टन्स मूल्य अस्तित्वात असेल.

## रेझिस्टन्सकांचे टायपोग्राफिकल कोडिंग

रेझिस्टन्स व्हॅल्यू दर्शविणाऱ्या टायपोग्राफिकल कोडिंग स्कीममध्ये, रेझिस्टन्सचे ओमिक व्हॅल्यू रेझिस्टन्सच्या मुख्य भागावर अल्फा-न्यूमेरिक कोडिंग स्कीम वापरून छापले जाते.

**काही रेझिस्टन्सक उत्पादक स्वतःची कोडिंग योजना वापरतात. अशा परिस्थितीत निर्मात्याच्या मार्गदर्शकाचा संदर्भ घेणे आवश्यक आहे.**

## उपयोग

कार्बन कंपोजिशन, फिक्स्ड व्हॅल्यू रेझिस्टर हे रेडिओ, टेप रेकॉर्डर, टेलिव्हिजन इत्यादी सामान्य उद्देशाच्या इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्समध्ये सर्वाधिक वापरले जाणारे रेझिस्टन्स आहेत. इलेक्ट्रॉनिक उद्योगात वापरल्या जाणाऱ्या 50% पेक्षा जास्त रेझिस्टन्स कार्बन रेझिस्टन्स आहेत.

तक्ता 1  
रेझिस्टर कलर कोड

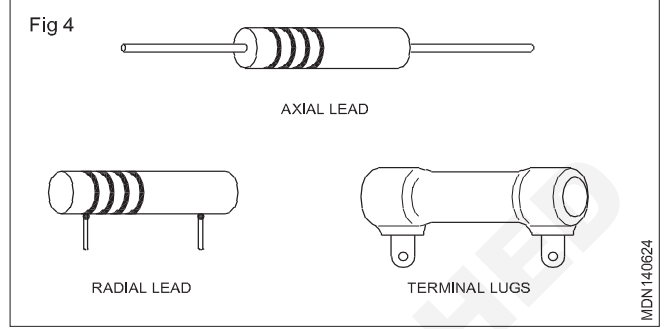
Colour	Significant figures	Multiplier	Tolerance
Silver	-	$10^{-2}$	$\pm 10\%$
Gold	-	$10^{-1}$	$\pm 5\%$
Black	0	1	-
Brown	1	10	$\pm 1\%$
Red	2	$10^2$	$\pm 2\%$
Orange	3	$10^3$	$\pm 3\%$
Yellow	4	$10^4$	$\pm 4\%$
Green	5	$10^5$	$\pm 0.5\%$
Blue	6	$10^6$	-
Violet	7	-	-
Grey	8	-	-
White	9	-	-
(None)	-	-	$\pm 20\%$

1, 2 आणि 3: 1st, 2nd आणि 3rd लक्षणीय आकडे;

M: गुणक; T: सहिष्णुता; T<sub>c</sub>: तापमान सह-कार्यक्षमता

रेझिस्टर लीड्सचे टाईप

आकृती 4 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे रेझिस्टर विविध टाईपच्या लीड संलग्नकांसह उपलब्ध आहेत. यामुळे वापरकर्त्याला लग बोर्ड, पीसीबी आणि इतर टाईपच्या सर्किट बोर्डवर वेगवेगळ्या प्रकारे रेझिस्टर माउंट करणे सोपे होते.



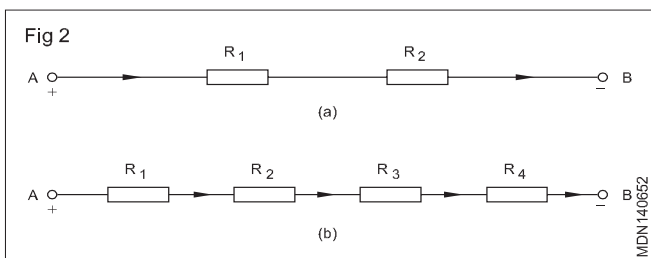
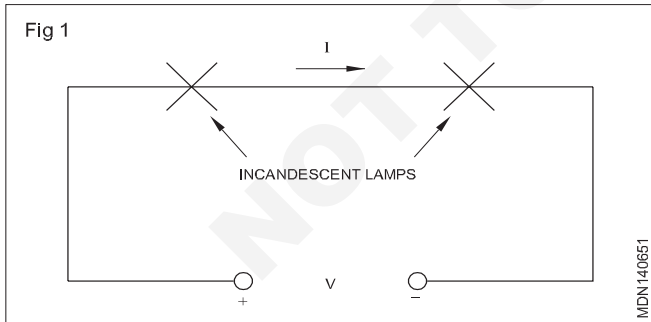
डीसी सिरीज - पॅरलल - सिरीज आणि पॅरलल कॉम्बिनेशन सर्किट (DC series - parallel - series and parallel combination circuits)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सिरीज कनेक्शन ओळखा आणि सिरीज सर्किटमधील विद्युत् प्रवाह निर्धारित करा
- सिरीज सर्किट मधील घटकां मधील व्होल्टेज निर्धारित करा
- जेव्हा व्होल्टेज स्रोत सिरीज मध्ये असतात तेव्हा सर्किटमधील एकूण व्होल्टेज निर्धारित करा
- सिरीज कनेक्शनचे उपयोग सांगा.

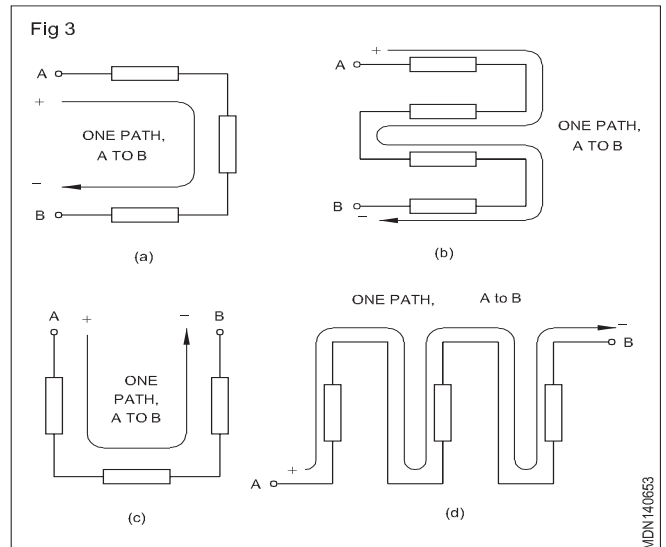
सिरीज सर्किट : (चित्र 1) मध्ये दर्शविलेल्या मार्गाने दोन इन्व्होल्व्हिंग दिवे जोडणे शक्य आहे. या जोडणीला शृंखला कनेक्शन म्हणतात, ज्यामध्ये दोन दिव्यांमध्ये समान प्रवाह वाहतो.

चित्र 2 मध्ये दिवे रेझिस्टरनी बदलले आहेत. चित्र 2 (a) पॉईंट A आणि पॉईंट B मधील सिरीज मध्ये दोन रेझिस्टर जोडलेले दर्शविते. Fig 2 (b) चार रेझिस्टर मालिकेत आहेत हे दर्शविते.



अर्थात, सिरीज कनेक्शन मध्ये कितीही रेझिस्टर असू शकतात. असे कनेक्शन विद्युत् प्रवाहासाठी फक्त एक मार्ग प्रदान करते.

सिरीज कनेक्शन ओळखणे : वास्तविक सर्किट ड्राईग्राम मध्ये, सिरीज जोडणी नेहमी आकृतीत दर्शविल्या प्रमाणे ओळखणे सोपे नसते. उदाहरणार्थ, ( Fig 3a, 3b, 3c आणि 3d ) वेग वेगळ्या प्रकारे काढलेले सिरीज रेझिस्टर दाखवते. वरील सर्व सर्किट्स मध्ये विद्युत् प्रवाहासाठी एकच मार्ग आहे.



## सिरीज सर्किट मध्ये करंट

सिरीज सर्किटच्या कोणत्याही पॉईंट वर विद्युत प्रवाह समान असेल. ( चित्र 4 a आणि 4b ) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे दिलेल्या सर्किटच्या कोणत्याही दोन बिंदू मधील विद्युत प्रवाह मोजून हे सत्यापित केले जाऊ शकते. Ammeters समान रिडींग दर्शवेल.

सिरीज सर्किट मधील वर्तमान संबंध आहे

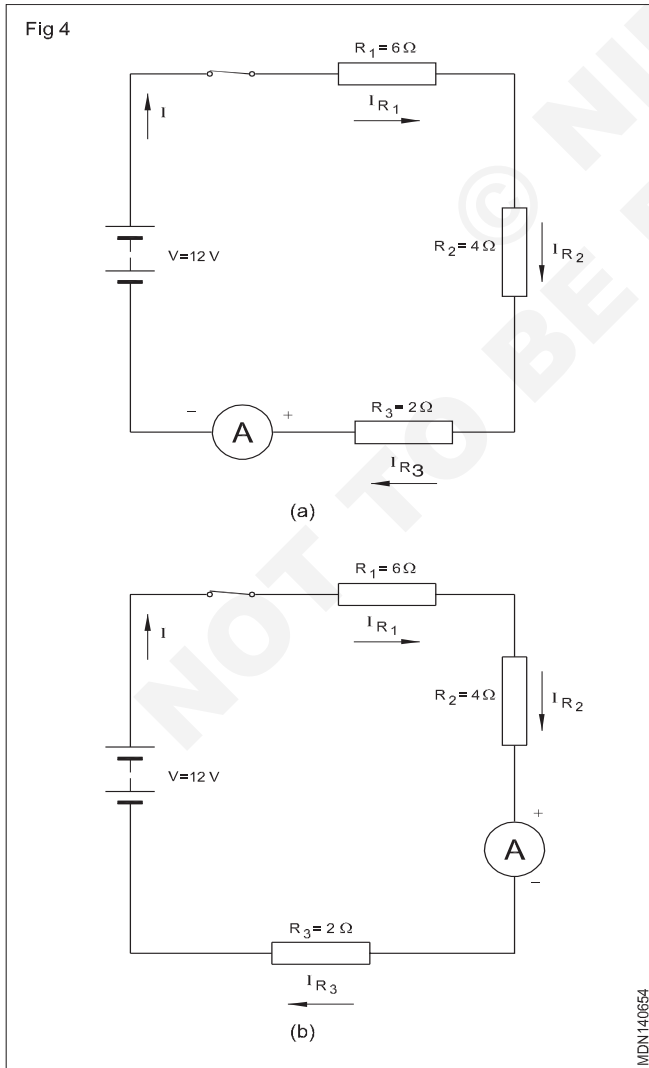
$$I = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3} \text{ ( चित्र 4 पहा )}$$

आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की सिरीज सर्किट मध्ये विद्युत प्रवाहाचा एकच मार्ग आहे. त्यामुळे संपूर्ण सर्किटमध्ये विद्युत प्रवाह सारखाच असतो.

## सिरीज सर्किट मध्ये टोटल रेझिस्टन्स

रेझिस्टन्स आणि व्होल्टेज माहित असल्यास, ओमच्या नियमानुसार सर्किट मधील विद्युत् प्रवाहाची गणना कशी कराव्याची हे तुम्हाला माहित आहे. दोन रेझिस्टर R1 आणि R2 असलेल्या सर्किटमध्ये आपल्याला माहित आहे की रेझिस्टर R1 वर्तमान प्रवाहाला काही विरोध प्रदान करतो. तोच विद्युत प्रवाह मालिकेत R2 मधून वाहायला हवा म्हणून त्याला R2 द्वारे ऑफर केलेल्या विरोधावरही मात करावी लागेल.

जर तेथे अनेक रेझिस्टर सिरीज असतील तर ते सर्व त्यांच्या द्वारे प्रवाहाच्या प्रवाहास विरोध करतात.



डीसी सिरीज सर्किटचे दुसरे वैशिष्ट्य खालील प्रमाणे लिहिले जाऊ शकते.

सिरीज सर्किट मधील एकूण रेझिस्टर सिरीज सर्किटच्या आसपासच्या स्वतंत्र रेझिस्टरच्या बेरजे इतके आहे. हे विधान असे लिहिले जाऊ शकते

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

जेथे R हा टोटल रेझिस्टन्स आहे

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  हे सिरीज मध्ये जोडलेले रेझिस्टन्स आहेत.

जेव्हा सर्किट मध्ये मालिकेतील समान मूल्याचे एका पेक्षा जास्त रेझिस्टर असतात, तेव्हा टोटल रेझिस्टन्स  $R = r \times N$  असतो जेथे 'r' हे प्रत्येक रेझिस्टरचे मूल्य असते आणि N ही मालिकेतील रेझिस्टरची संख्या असते.

**सिरीज सर्किट्स मधील व्होल्टेज :** डीसी सर्किट मध्ये व्होल्टेज लोड रेझिस्टर मध्ये विभागले जाते, रेझिस्टरच्या मूल्यावर अवलंबून असते जेणेकरून वैयक्तिक लोड व्होल्टेजची बेरीज स्रोत व्होल्टेजच्या बरोबरीची होते.

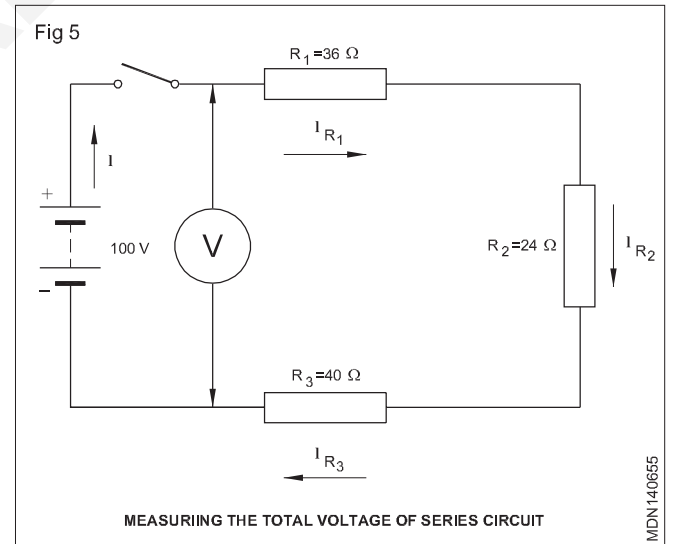
डीसी सर्किटचे 3 रे वैशिष्ट्य खालील प्रमाणे लिहिले जाऊ शकते.

रेझिस्टन्सच्या मूल्यानुसार स्रोत व्होल्टेज सिरीज रेझिस्टन्स मध्ये विभाजीत / घट होतो

$$V = V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} + \dots$$

सिरीज सर्किटचे एकूण व्होल्टेज व्होल्टेजच्या स्रोता मध्ये मोजले जाणे आवश्यक आहे, (चित्र 5) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे.

( चित्र 6 ) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे संपूर्ण सिरीज रेझिस्टर मधील व्होल्टेज एका व्होल्ट मीटरने वेग वेगळ्या स्थानांवर मोजले जाऊ शकतात.

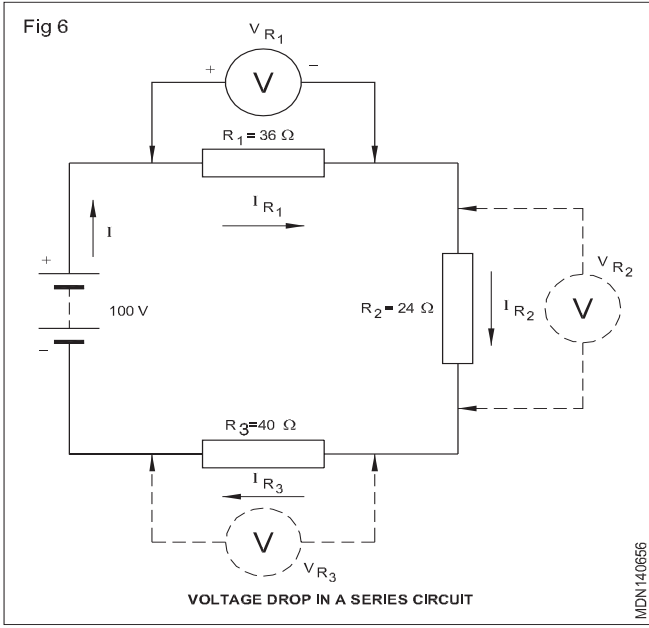


जेव्हा ओमचा लॉ लागू व्होल्टेज V, आणि एकूण प्रतिकार R असलेल्या संपूर्ण सर्किटवर लागू केला जातो, तेव्हा आपल्याकडे सर्किट मध्ये विद्युत् प्रवाह असतो.

$$I = V/R$$

डीसी मालिका सर्किट्सवर ओमच्या कायद्याचा वापर

मालिका सर्किटवर ओमचा नियम लागू केल्यास, विविध प्रवाहांमधील संबंध खाली नमूद केले जाऊ शकतात.



## पोटेन्शियल डिफरेंस आणि I.R व्होल्टेज ड्रॉप्सची ध्रुवता (Potential difference and polarity of I.R. voltage drops)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ईएमएफ, संभाव्य फरक आणि टर्मिनल व्होल्टेज मधील संबंध सांगा
- डीसी सिरीज सर्किट मध्ये आय आर ड्रॉप ( व्होल्टेज ड्रॉप ) परिभाषित करा
- व्होल्टेज ड्रॉपची ध्रुवीयता ओळखा
- पॉझिटिव्ह आणि निगेटिव्ह ग्राउंड्स ओळखा
- व्होल्ट मीटरचे टर्मिनल्स निर्धारित करण्यासाठी ग्राउंड्सच्या संदर्भात व्होल्टेज ड्रॉपची ध्रुवीयता चिन्हांकित करा.

व्याख्या

### इलेक्ट्रोमोटिव्ह फोर्स (ईएमएफ)

आम्ही प्रात्यक्षिक 1.07 च्या संबंधित सैध्दांतिका मध्ये पाहिले आहे, सेलचे इलेक्ट्रो मोटिव्ह फोर्स ( ईएमएफ ) हे ओपन सर्किट व्होल्टेज असते आणि संभाव्य फरक ( पीडी ) हा सेल मधील व्होल्टेज असतो जेव्हा तो विद्युत प्रवाह देतो. संभाव्य फरक नेहमी emf पेक्षा कमी असतो.

संभाव्य फरक

$PD = emf -$  सेल मधील व्होल्टेज ड्रॉप

संभाव्य फरक दुसऱ्या संज्ञा, टर्मिनल व्होल्टेजद्वारे देखील म्हटले जाऊ शकते, खाली स्पष्ट केल्या प्रमाणे.

### टर्मिनल व्होल्टेज

हे पुरवठा स्त्रोताच्या टर्मिनलवर उपलब्ध व्होल्टेज आहे. त्याचे चिन्ह  $V_T$  आहे. त्याचे युनिट देखील व्होल्ट आहे. हे पुरवठ्याच्या स्रोतातील व्होल्टेज ड्रॉप वजा emf द्वारे दिले जाते,

म्हणजे  $V_T = emf - IR$

जेथे  $I$  विद्युत् प्रवाह आणि  $R$  हा स्त्रोताचा रेझिस्टन्स आहे.

### व्होल्टेज ड्रॉप (IR ड्रॉप)

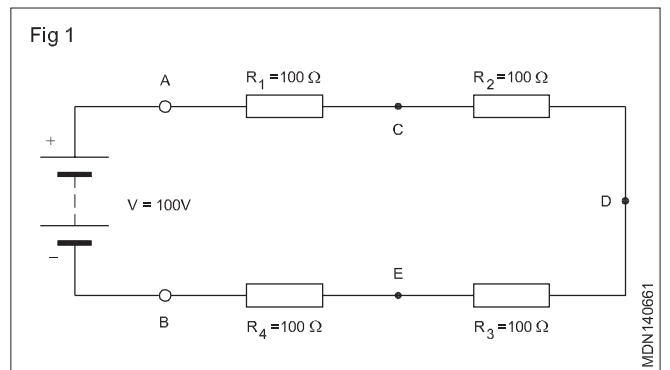
सर्किटमधील रेझिस्टन्स मुळे गमावलेल्या व्होल्टेजला व्होल्टेज ड्रॉप किंवा

आयआर(IR) ड्रॉप म्हणतात.

उदाहरण १

रेझिस्टन्स आणि लागू व्होल्टेज ज्ञात आहेत. (आकृती क्रं 1)

रेझिस्टर्सवर व्होल्टेज ड्रॉप काय आहेत



( Fig 1 ) मधील सर्किटचा एकूण प्रतिकार  $R_T = 100 + 100 + 100 + 100 = 400$  ohms सारखा असेल. सर्किट मधून वाहणारा विद्युत् प्रवाह असेल

$I = (100/400) = 0.25$  amps.

परंतु पॉईंट A मध्ये 100 व्होल्टची क्षमता आहे आणि पॉईंट B मध्ये शून्य आहे. A आणि B मधील सर्किटच्या बाजूने कुठेतरी, 100 व्होल्ट गमावले आहेत.

प्रत्येक रेझिस्टर साठी व्होल्टेज ड्रॉप शोधणे सोपे आहे. प्रथम प्रवाह शोधा, ज्याची गणना आम्ही 0.25 amps म्हणून केली आहे, नंतर

$$V_{R1} = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$V_{R2} = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$V_{R3} = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$V_{R4} = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V.}$$

सर्व व्होल्टेज ड्रॉप जोडा आणि ते एकूण 100 व्होल्ट होतील जे सर्किटचे लागू व्होल्टेज आहे.

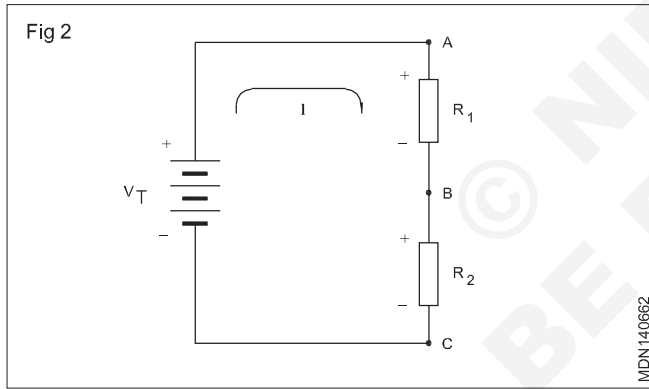
$$25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ व्होल्ट.}$$

सर्किट मधील व्होल्टेज थेंबांची बेरीज लागू केलेल्या व्होल्टेजच्या समान असणे आवश्यक आहे.

$$V_{\text{एकूण}} = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} + V_{R4}$$

### व्होल्टेज ड्रॉपची ध्रुवीयता

जेव्हा रेझिस्टरन्स ओलांडून व्होल्टेज ड्रॉप होते, तेव्हा एक टोक दुसऱ्या टोका पेक्षा जास्त पॉझिटिव्ह किंवा जास्त निगेटिव्ह असावे. व्होल्टेज ड्रॉपची ध्रुवीयता पारंपारिक प्रवाहाच्या दिशेने निर्धारित केली जाते. (चित्र 2) मध्ये, वर्तमान दिशा पॉईंट A पासून B पर्यंत R<sub>1</sub> द्वारे आहे.



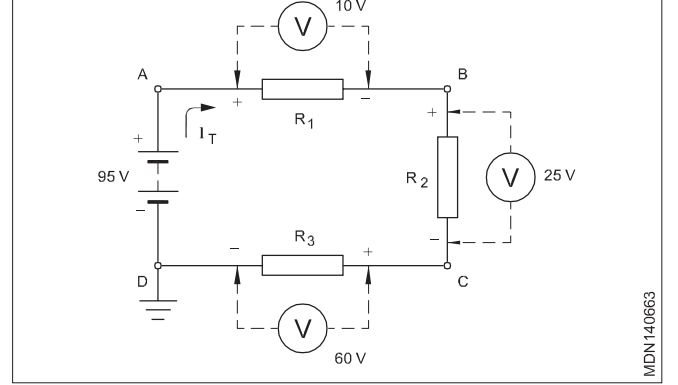
म्हणून, पॉईंट A ला जोडलेल्या R<sub>1</sub> च्या टर्मिनल मध्ये पॉईंट B पेक्षा अधिक पॉझिटिव्ह क्षमता आहे आम्ही म्हणतो की R<sub>1</sub> मधील व्होल्टेज असा आहे की पॉईंट A पॉईंट B पेक्षा अधिक पॉझिटिव्ह आहे. त्याच प्रमाणे, पॉईंट B चा व्होल्टेज पॉईंट C पेक्षा अधिक पॉझिटिव्ह आहे. कोणत्याही दोन बिंदू मधील ध्रुवीयता पाहण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे व्होल्टेज स्त्रोताच्या पॉझिटिव्ह टर्मिनलच्या जवळ असणारा अधिक पॉझिटिव्ह असतो; तसेच, लागू व्होल्टेजच्या निगेटिव्ह टर्मिनलच्या जवळचा पॉईंट अधिक ऋणात्मक आहे. म्हणून, पॉईंट A B पेक्षा अधिक पॉझिटिव्ह आहे, तर C B पेक्षा अधिक नकारात्मक आहे. (चित्र 2)

### उदाहरण २

ग्राउंडच्या संदर्भात A, B, C आणि D ड्रॉपवरील व्होल्टेज शोधा.

सर्किट मधील व्होल्टेज ड्रॉपची ध्रुवीयता चिन्हांकित करा (चित्र 3) आणि ग्राउंडच्या संदर्भात A, B, C आणि D बिंदूवर व्होल्टेज मूल्ये शोधा.

Fig 3



बॅटरीच्या + टर्मिनल पासून A, A ते B, B ते C, C ते D आणि D ते ऋण टर्मिनल पर्यंत करंटच्या दिशेने पूर्ण सर्किट ट्रेस करा. अधिक (+) चिन्हांकित करा जिथे विद्युत प्रवाह प्रत्येक रेझिस्टर मध्ये प्रवेश करतो आणि वजा (-) जिथे करंट प्रत्येक रेझिस्टरला सोडतो.

व्होल्टेज ड्रॉप सूचित करतात (चित्र 3) पॉईंट A हा टर्मिनलच्या पॉझिटिव्ह बाजूचा सर्वात जवळचा पॉईंट आहे; तर, ग्राउंडच्या संदर्भात A वर व्होल्टेज आहे

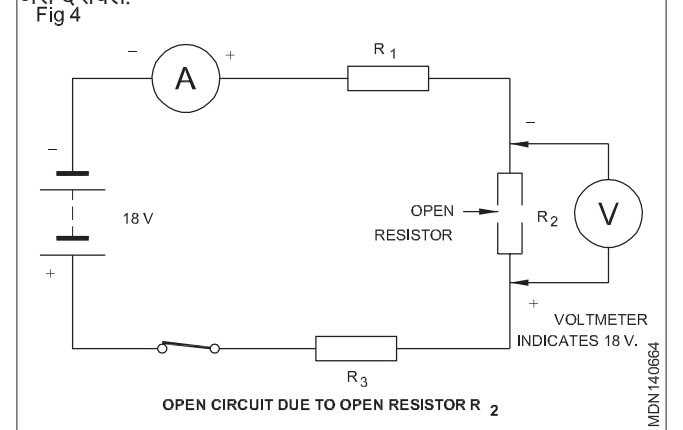
$$V_A = + 95 \text{ V.}$$

R<sub>1</sub> मध्ये 10 V चा व्होल्टेज ड्रॉप आहे; त्यामुळे B वर व्होल्टेज आहे

$$V_B = + 85 \text{ V.}$$

जेव्हा जेव्हा सर्किट तुटलेले असते किंवा अपूर्ण असते तेव्हा ओपन सर्किटचा परिणाम होतो आणि सर्किट मध्ये सातत्य नसते.

सिरीज सर्किटमध्ये, ओपन सर्किट म्हणजे विद्युत प्रवाहासाठी कोणताही मार्ग नाही आणि सर्किट मधून विद्युत प्रवाह वाहत नाही. सर्किट मधील कोणतेही अँमीटर (चित्र 4) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे विद्युत प्रवाह नाही असे दर्शविले.



### सिरीज सर्किटमध्ये ओपन सर्किटची कारणे

ओपन सर्किट्स, सामान्यतः, स्विचेसच्या अयोग्य संपर्कांमुळे, फ्यूज जळून जाणे, कनेक्शन वायर्स मध्ये तुटणे आणि जळालेले रेजिस्टर इत्यादींमुळे होतात.

### सिरीज सर्किटमध्ये ओपनचा प्रभाव

a सर्किटमध्ये विद्युत प्रवाह येत नाही.

- b सर्किटमधील कोणतेही उपकरण कार्य करणार नाही.
- c एकूण पुरवठा व्होल्टेज/स्रोत व्होल्टेज उघड्यावर दिसतात.

### सर्किट मध्ये कुठे ब्रेक झाला हे आपण कसे ठरवू शकतो ?

पुरवठा व्होल्टेज सामावून घेऊ शकतील अशा श्रेणीवर व्होल्टमीटर वापरा; प्रत्येक कनेक्टिंग वायरवर आलटून पालटून कनेक्ट करा. (चित्र 4) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे वायरपैकी एक उघडल्यास, व्होल्टमीटरवर पूर्ण पुरवठा व्होल्टेज दर्शविला जातो. विद्युत् प्रवाहाच्या अनुपस्थितीत, कोणत्याही रेझिस्टन्सकांवर व्होल्टेज ड्रॉप होत नाही. म्हणून, व्होल्टमीटरने संपूर्ण उघड्यावरील संपूर्ण पुरवठा व्होल्टेज वाचणे आवश्यक आहे. ते म्हणजे व्होल्टमीटर वाचन

$$= 18V - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3}$$

$$= 18V - 0V - 0V - 0V = 18V.$$

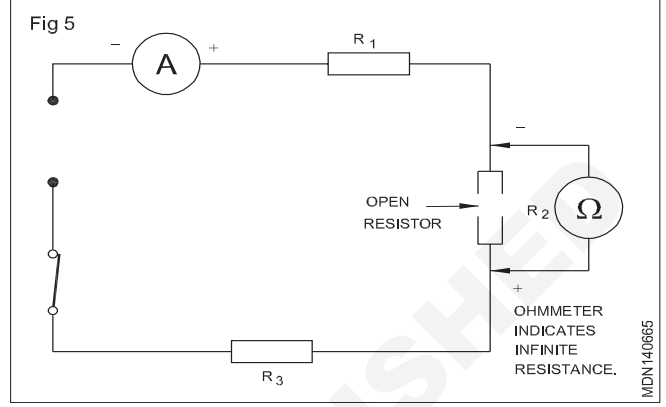
दोषपूर्ण रेझिस्टन्समुळे सर्किट उघडले असल्यास, (चित्र 5) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे (रेझिस्टन्सक सहसा जळून जातात तेव्हा उघडतात), या रेझिस्टर,  $R_2$  वर कनेक्ट केल्यावर व्होल्टमीटर 18 V दर्शविल.

वैकल्पिकरित्या, ओममीटर वापरून ओपन सर्किट आढळू शकते. व्होल्टेज काढून टाकल्यावर, ओममीटर तुटलेली वायर किंवा ओपन रेझिस्टरवर जोडलेले असताना सातत्य (अनंत रेझिस्टन्स) दर्शविल. (चित्र 5)

### व्यवहारीक उपयोग

या धड्यातून मिळालेल्या ज्ञानासह:

- सिरीज सर्किटमध्ये उघडे आणि शॉर्ट सर्किटचे दोष शोधा
- सिरीज -कनेक्ट केलेले सजावट बल्ब सेट दुरुस्त करा.



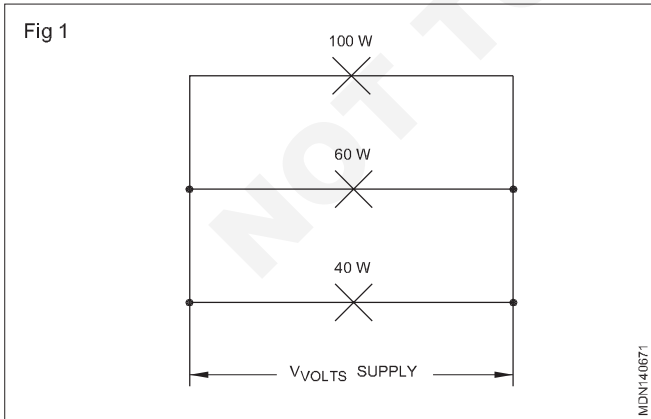
## डीसी पॅरलल सर्किट (DC parallel circuit)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- पॅरलल कनेक्शन स्पष्ट करा
- पॅरलल सर्किट मध्ये व्होल्टेज फिक्सड करा
- पॅरलल सर्किट मध्ये विद्युत् प्रवाह फिक्सड करा
- पॅरलल सर्किट मध्ये एकूण प्रतिकार फिक्सड करा
- पॅरलल सर्किटचा उपयोग सांगा.

### पॅरलल सर्किट

(चित्र 1) मध्ये दाखवल्या प्रमाणे तीन इन्डिपेंडेंट दिवे जोडणे शक्य आहे. या जोडणीला पॅरलल जोडणी म्हणतात, ज्यामध्ये तिन्ही दिव्यांमध्ये समान स्रोत व्होल्टेज लागू केले जाते.



### पॅरलल सर्किटमध्ये व्होल्टेज

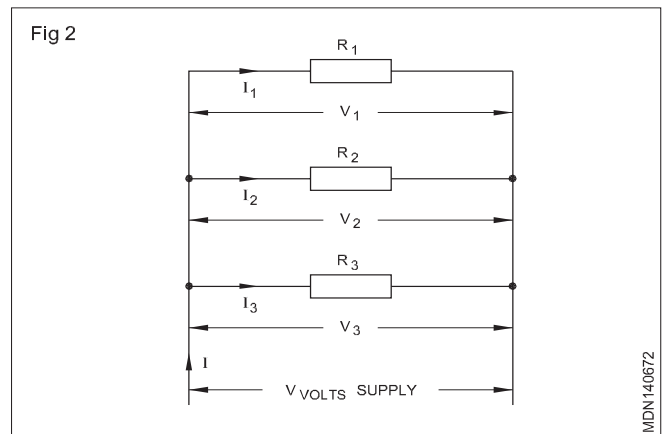
(Fig 1) मधील दिवे ( Fig 2) मधील रेझिस्टन्सनी बदलले आहेत. पुन्हा, रेझिस्टन्सवर लागू केलेला व्होल्टेज समान आहे आणि पुरवठा व्होल्टेजच्या समान आहे.

आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की पॅरलल सर्किटमधील व्होल्टेज पुरवठा व्होल्टेज प्रमाणेच आहे. ( चित्र 2 ) देखील ( चित्र 3 ) मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे काढले जाऊ शकते.

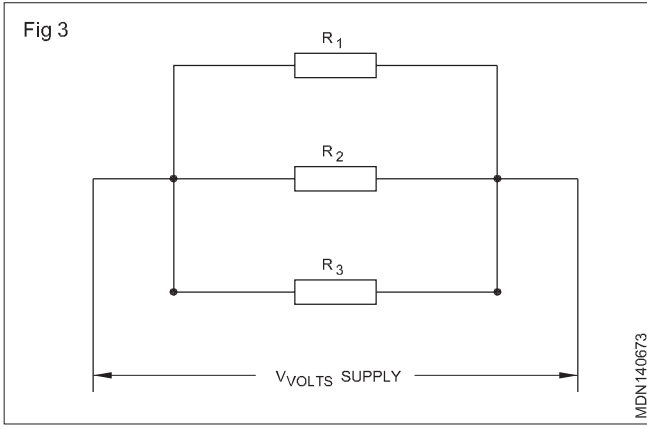
गणितीय दृष्ट्या ते  $V = V_1 = V_2 = V_3$  असे व्यक्त केले जाऊ शकते.

### पॅरलल सर्किटमध्ये वर्तमान

पुन्हा, ( चित्र 2 ) चा संदर्भ देऊन आणि ओमचा लॉ लागू करून, पॅरलल सर्किट मधील इन्डिपेंडेंट ब्रँच प्रवाह फिक्सड केले जाऊ शकतात.







रेझिस्टर  $R_1 = I_1 =$  मध्ये वर्तमान

रेझिस्टर  $R_2 = I_2 =$  मध्ये वर्तमान

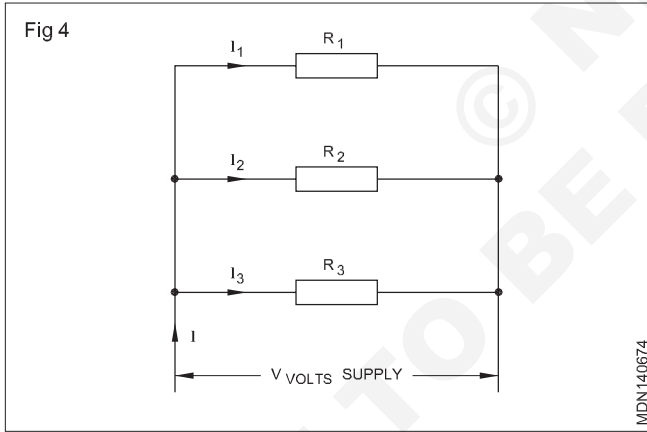
रेझिस्टर  $R_3 = I_3 =$  मध्ये वर्तमान

$$V_1 = V_2 = V_3 \text{ म्हणून.}$$

( चित्र 4 ) चा संदर्भ घ्या ज्यामध्ये ब्रॅच प्रवाह  $I_1, I_2$  आणि  $I_3$  अनुक्रमे  $R_1, R_2$  आणि  $R_3$  मध्ये रेझिस्टन्स ब्रॅच मध्ये वाहताना दर्शविले आहेत.

पॅरलल परिपथातील एकूण विद्युत प्रवाहाची वैयक्तिक ब्रॅच प्रवाहांची बेरीज आहे. गणितीयदृष्ट्या तो  $= I_1 + I_2 + I_3 + \dots$  मध्ये असे व्यक्त केले जाऊ शकते.

#### पॅरलल सर्किटमधील रेझिस्टन्स (चित्र 4)



पॅरलल सर्किटमध्ये, स्वतंत्र शाखा रेझिस्टन्सक विद्युत प्रवाहाला विरोध दर्शवतात, जरी सर्व शाखांमध्ये व्होल्टेज समान असेल.

समांतर सर्किटमधील एकूण रेझिस्टन्स  $R$  ohms असू द्या.

ओमच्या कायद्याच्या वापराने.

आम्ही लिहू शकतो.

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

कुठे

$R$  हा ओम मधील पॅरलल सर्किटचा एकूण प्रतिकार आहे

$V$  हे व्होल्ट्स मध्ये लागू केलेले स्रोत व्होल्टेज आहे, आणि

। ऑपेअर मधील पॅरलल सर्किट मधील एकूण प्रवाह आहे

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\text{or } R = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_2}$$

संपूर्ण समीकरणात  $V$  समान असल्याने आणि वरील समीकरणाला  $V$  ने भागून आपण लिहू शकतो

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

वरील समीकरणावरून असे दिसून येते की पॅरलल सर्किटमध्ये, एकूण रेझिस्टन्सचा परस्परसंबंध वैयक्तिक शाखेच्या रेझिस्टन्सच्या परस्परांच्या बेरजेइतका असतो.

#### विशेष केस: इकल रेझिस्टन्स इन पॅरलल

पॅरलल ( Fig 5 ) मध्ये समान रेझिस्टन्सचा एकूण रेझिस्टर  $R$ , एका रोधकाच्या प्रतिकाराच्या बरोबरीचा आहे,  $r$  ला रेझिस्टन्सच्या संख्येने भागल्यास,  $N$ .

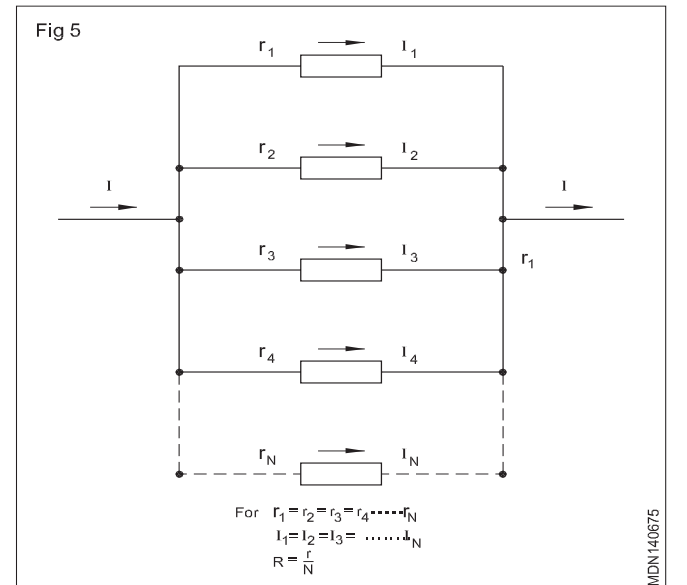
$$R = \frac{r}{N}$$

#### पॅरलल सर्किट्सचे उपयोग

एक विद्युत सिस्टीम ज्यामध्ये विभाग अयशस्वी होऊ शकतो आणि इतर विभाग पॅरलल सर्किट मध्ये कार्य करणे सुरू ठेवतात. आधी सांगितल्या प्रमाणे, घरांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इलेक्ट्रिक सिस्टम मध्ये अनेक पॅरलल सर्किट असतात.

ऑटोमोबाईल इलेक्ट्रिक सिस्टीम दिवे, हॉर्न, मोटर, रेडिओ इत्यादींसाठी पॅरलल सर्किट्स वापरते. यापैकी प्रत्येक उपकरण स्वतंत्रपणे चालते.

वैयक्तिक टेलिव्हिजन सर्किट खूप जटिल आहेत. तथापि, जटिल सर्किट मुख्य उर्जा स्रोताशी पॅरलल जोडलेले आहेत. म्हणूनच जेव्हा व्हिडिओ (चित्र) निष्क्रिय असतो तेव्हा टेलिव्हिजन रिसेव्हर्सचा ऑडिओ विभाग कार्य करू शकतो.



## बॅटरी (Battery)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सेल्सचे वर्गीकरण सांगा.
- लीड ऍसिड बॅटरीच्या कन्स्ट्रक्शनचे वर्णन करा
- डिस्चार्जिंग दरम्यान रासायनिक क्रियेचे वर्णन करा
- चार्जिंग दरम्यान रासायनिक क्रियेचे वर्णन करा
- बॅटरीच्या मॅटेनन्सचे वर्णन करा
- बॅटरीच्या चाचणीचे वर्णन करा
- बॅटरीची निवड आणि रेटिंग स्पष्ट करा
- बॅटरी चार्ज करण्याची पद्धत स्पष्ट करा
- मॅटेनन्स फ्री बॅटरीचे फायदे स्पष्ट करा.

सेल एक इलेक्ट्रोकेमिकल उपकरण आहे ज्यामध्ये दोन इलेक्ट्रोड आणि इलेक्ट्रोलाइट असतात. इलेक्ट्रोड आणि इलेक्ट्रोलाइट यांच्यातील रासायनिक अभिक्रिया व्होल्टेज तयार करते. सेल खालील प्रमाणे वर्गीकृत आहेत:

- ड्राय सेल
- वेट सेल .

**ड्राय सेल :** ड्राय सेलमध्ये पेस्ट किंवा जेल इलेक्ट्रोलाइट असते. हे अर्ध सीलबंद असतात आणि कोणत्याही स्थितीत वापरले जाऊ शकते.

**वेट सेल :** यात दोन प्लेट्स आणि एक द्रव इलेक्ट्रोलाइट असतात. चार्जिंग आणि डिस्चार्जिंग दरम्यान वायू बाहेर पडण्यासाठी या सेल्समध्ये छिद्रे असतात. सर्वात सामान्य वेट सेल लीड ऍसिड सेल आहे. वेट सेल पुन्हा वापरण्यासाठी रिचार्ज केल्या जाऊ शकतात.

**प्रायमरी सेल :** प्रायमरी सेल अशा सेल असतात ज्या रिचार्ज करण्यायोग्य नसतात. डिस्चार्ज दरम्यान उद्भवणारी रासायनिक प्रतिक्रिया उलट करता येणार नाही. खालील प्रकारच्या प्रायमरी सेल वापरल्या जातात.

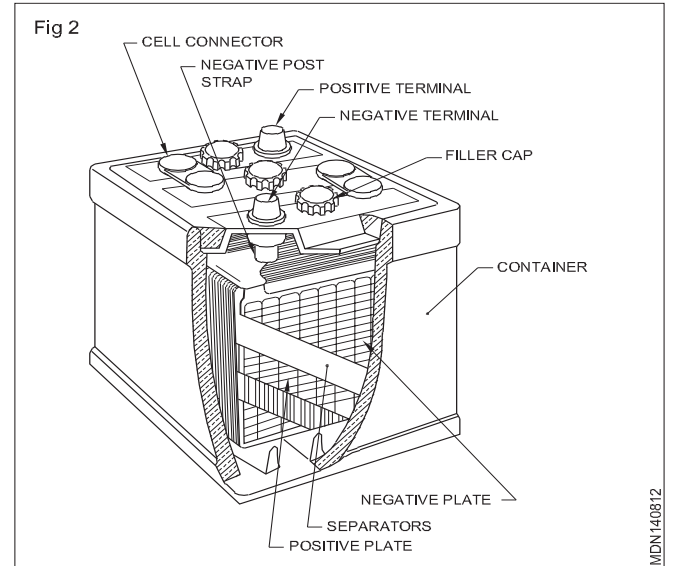
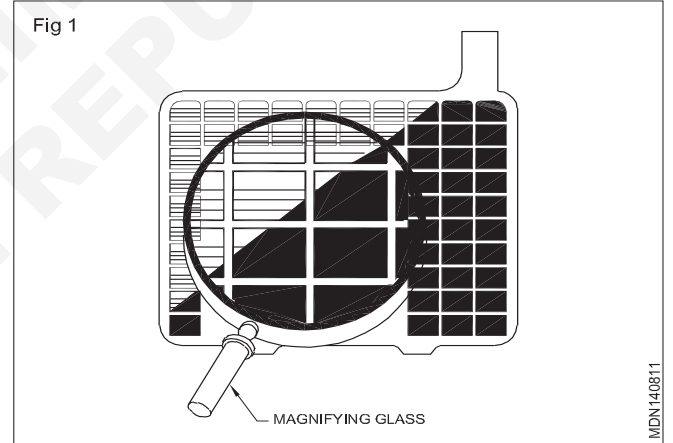
- व्होल्टेइक सेल
- कार्बन झिंक सेल
- अल्कलाईन सेल
- मर्क्युरी सेल
- सिल्व्हर ऑक्साईड सेल
- लिथियम सेल.

**सेकंडरी सेल ( लीड ऍसिड बॅटरी ) :** डिस्चार्ज केलेल्या बॅटरीच्या उलट दिशेने विद्युत प्रवाह पुरवून या सेल्सना रिचार्ज केले जाऊ शकते.

**लीड ऍसिड बॅटरी** (चित्र 1 आणि 2): ही बॅटरी विद्युत ऊर्जेचे रासायनिक उर्जेमध्ये आणि उलट रूपांतर करण्यासाठी एक इलेक्ट्रोकेमिकल उपकरण आहे. रासायनिक ऊर्जेच्या स्वरूपात विद्युत ऊर्जा साठवणे हा बॅटरीचा मुख्य उद्देश आहे. हे इंजिन चालू नसताना विविध विद्युत उपकरणे

चालवण्यासाठी विद्युत प्रवाह पुरवते. इंजिन चालू असताना त्याला डायनॅमो / अल्टरनेटर मधून विद्युत पुरवठा होतो. हे अक्यूमुलेटर आणि स्टोरेज बॅटरी म्हणून देखील ओळखले जाते.

**रचना :** ऑटोमोटिव्ह बॅटरीच्या प्लेट्स आयताकृती असतात. ते लीडचे बनलेले आहेत. त्यांना भक्कमपणा देण्यासाठी अँटिमनी मिश्र धातूचा वापर केला जातो.



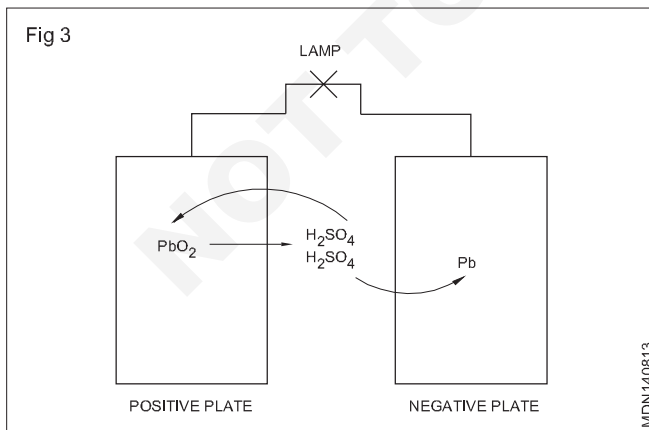
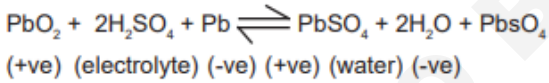
प्लेट्सचा समूह, जो सेलच्या पॉसिटीव्ह टर्मिनलशी जोडलेला असतो, त्यामध्ये लीड पेरोक्साइडच्या पेस्टने भरलेल्या ग्रिड असतात. हा लीड तपकिरी रंगाचा असतो. प्लेट्सचा समूह, जो सेलच्या निगेटिव्ह टर्मिनलशी जोडलेला असतो, त्यामध्ये लीडने भरलेले ग्रिड असतात जे नैसर्गिक गुणधर्मने स्पंजी (Spongy) असतात. हे लीड राखाडी रंगाचे असते.

प्लेट्सचा प्रत्येक गट पोस्ट स्ट्रॅपद्वारे एकत्र ठेवला जातो, ज्यावर स्वतंत्र प्लेट्स वेळेड केल्या जातात. बॅटरी टर्मिनल्स प्रदान करण्यासाठी पोस्ट स्ट्रॅप सेल कव्हर पर्यंत वाढविला जातो.

पॉझिटिव्ह आणि निगेटिव्ह प्लेट्सची वैकल्पिकरित्या मांडणी केली जाते आणि प्लेट्सच्या दरम्यान, पॉझिटिव्ह आणि निगेटिव्ह प्लेट्सचा संपर्क टाळण्यासाठी सेपरेटरचा वापर केला जातो. सेपरेटर हे विशेष उपचार केलेले लाकूड, कडक रबर, राळ, इंटीग्रेटेड फायबर किंवा काचेच्या तंतूंच्या रबर किंवा मॅट्सच्या संयोगाने बनवले जातात. ज्या कंटेनरमध्ये प्लेट्स ठेवल्या जातात ते कडक रबराचे बनलेले असते ज्यावर इलेक्ट्रोलाइटचा प्रभाव पडत नाही. सल्फ्यूरिक ऍसिड आणि डिस्टिल्ड वॉटरचे द्रावण कंटेनर मधील द्रवाची पातळी प्लेट्सच्या शीर्षस्थानी सुमारे 1/4" ते 3/8" होईपर्यंत जोडले जाते. बॅटरी सेलमधून वायू बाहेर पडण्यासाठी एअर व्हेंट्ससह फिलर कॅप प्रदान केली जाते.

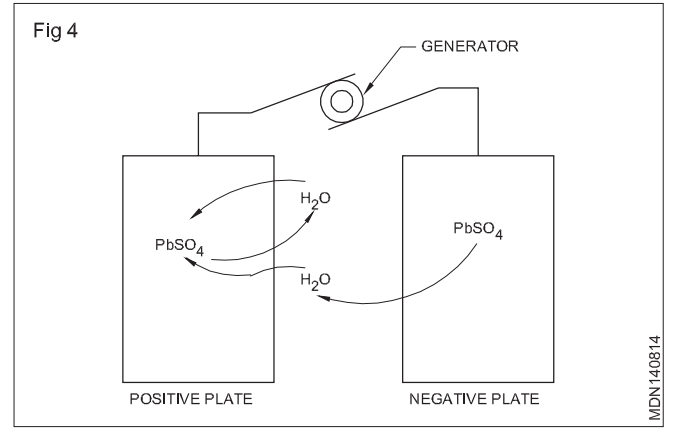
### रासायनिक प्रतिक्रिया

**डिस्चार्जिंग (चित्र 3) :** डिस्चार्जिंग दरम्यान, सल्फ्यूरिक ऍसिड हायड्रोजन (H<sub>2</sub>) आणि सल्फेट (SO<sub>4</sub>) असे दोन भागांमध्ये मोडले जाते. लीड पेरोक्साईड प्लेट्स (PbO<sub>2</sub>) वर हायड्रोजन मुक्त होतो आणि ते लीड ऑक्साईड (PbO) मध्ये कमी होते जे लीड सल्फेट (PbSO<sub>4</sub>) आणि पाणी (H<sub>2</sub>O) तयार करण्यासाठी सल्फ्यूरिक ऍसिडच्या काही भागांसह एकत्र होते. SO<sub>4</sub> स्पॉन्जी लीड प्लेट (Pb) वर मुक्त होतो आणि त्यांच्याशी संयोग होऊन लीड सल्फेट (PbSO<sub>4</sub>) तयार होतो. या प्रक्रिये दरम्यान लीड प्लेट्सद्वारे सल्फेट शोषल्यामुळे इलेक्ट्रोलाइटचे कॉन्सन्ट्रेशन कमी होते.

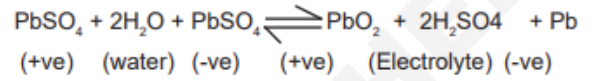


### चार्जिंग (चित्र 4)

जेव्हा डायनॅमो किंवा चार्जर मधून विद्युत प्रवाह उलट्या दिशेने प्रवाहित करून बॅटरी चार्ज केली जाते (चित्र 4), उलट रासायनिक प्रतिक्रिया घडते. एका प्लेटवरील लीड सल्फेट लीड पेरोक्साईड (+ve प्लेट) बनते.



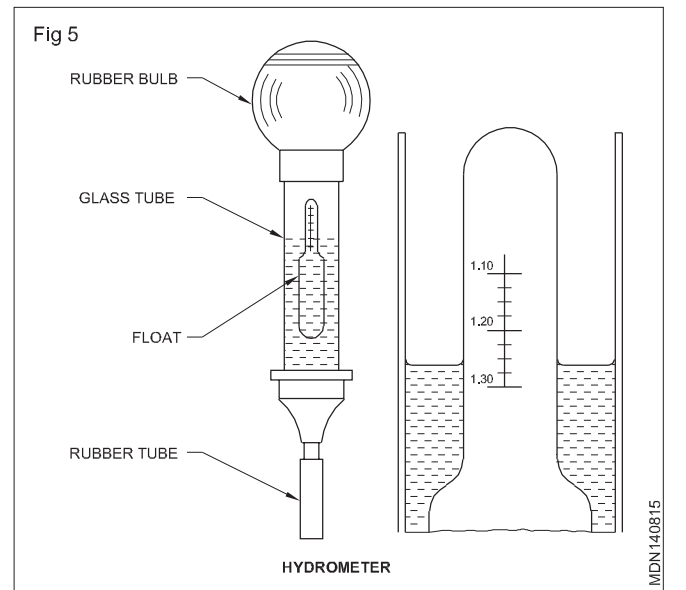
दुस-या प्लेटवरील लीड सल्फेट (-ve प्लेट) स्पॉन्जी लीड बनते आणि सल्फ्यूरिक ऍसिडचे प्रमाण वाढल्यामुळे इलेक्ट्रोलाइट अधिक कॉन्सन्ट्रेट होते.



**बॅटरीची मॅटेन्स :** बॅटरी ही महागडी वस्तू आहे बदलण्यासाठी. निर्मात्याने शिफारस केल्यानुसार त्यांची नियमितपणे सर्विस केली पाहिजे. योग्य रीतीने मॅटेन्स केल्यास बॅटरी बदलण्यासाठी महागड्या वस्तू आहेत. निर्मात्याने शिफारस केल्यानुसार त्यांची नियमितपणे सेवा केली पाहिजे. योग्य प्रकारे देखभाल केल्यास. ते अधिक काळ वापरता येतात. बॅटरी चांगल्या स्थितीत ठेवण्यासाठी खालील बाबी तपासल्या पाहिजेत.

दर आठवड्याला इलेक्ट्रोलाइट पातळी तपासा आणि टॉप अप करा. प्लेट्सच्या वर इलेक्ट्रोलाइट 10 मिमी ते 15 मिमी असावे.

हायड्रोमीटरने बॅटरीचे स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटी तपासा. (चित्र 5) विशिष्ट गुरुत्व 1.180 च्या खाली आल्यास सल्फ्यूरिक ऍसिडचे काही थेंब घाला.



स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटी रिडींग आणि बॅटरीची चार्ज स्थिती खालीलप्रमाणे आहे.

क्र.	स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटी	बॅटरीच्या चार्जची स्थिती
1	1.260 - 1.280	पूर्ण चार्ज्ड
2	1.230 - 1.260	3/4 चार्ज्ड
3	1.200 - 1.230	१/२ चार्ज्ड
4	1.170 - 1.200	1/4 चार्ज्ड
5	1.140 - 1.170	चार्ज संपण्याच्या स्थितीत
6	1.110 - 1.140	डिस्चार्ज

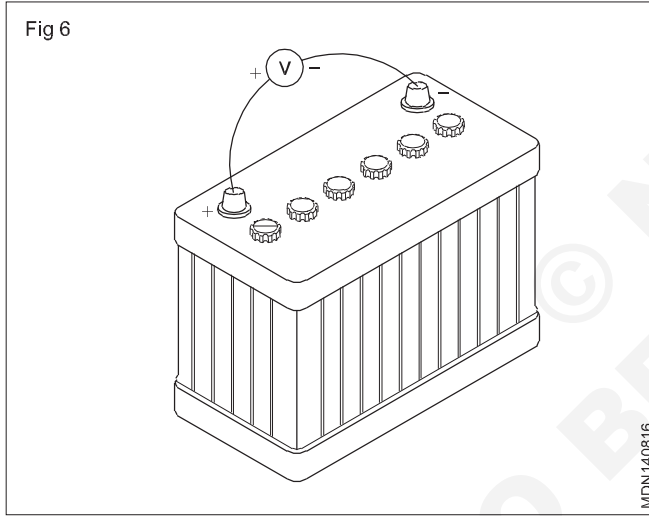
सेल टेस्टर वापरून प्रत्येक सेलच्या सेल टर्मिनल्सवरील व्होल्टेज तपासा. पूर्ण चार्ज केलेल्या स्थितीसाठी सेल व्होल्टेज 2 ते 2.3 व्होल्ट प्रति सेल आहे.

प्रत्येक सेलचा व्होल्टेज निर्दिष्ट केलेल्या पेक्षा कमी असल्यास, बॅटरी रिचार्ज केली पाहिजे. चार्जिंग करताना बॅटरी जास्त चार्ज करू नका.

बॅटरी टर्मिनल नेहमी घट्ट आणि स्वच्छ ठेवा.

टर्मिनल्स वर गंज निर्माण होऊ नये म्हणून त्यावर पेट्रोलियम जेली लावा.

बॅटरीची व्होल्टेज तपासणी (चित्र 6) : व्होल्टमीटरच्या मदतीने बॅटरीचे व्होल्टेज तपासले जाते. हे सामान्यतः 12-13V पर्यंत बदलते.



बॅटरी निवड : सध्याच्या उत्पादनातील बहुतेक कार 12V बॅटरीने सुसज्ज आहेत. जेव्हा निर्माता नवीन कार मध्ये बॅटरी स्थापित करतो तेव्हा त्या विशिष्ट कारच्या आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी बॅटरी निवडली जाते. मुख्य महत्त्व म्हणजे बॅटरीची क्रॅक करण्याची आणि इंजिन सुरू करण्याची क्षमता. इंजिनवर क्रॅक करण्यासाठी आवश्यक विद्युत प्रवाह इंजिनचा आकार, तापमान आणि इंजिन मधील तेलाची व्हिस्कोसिटी यावर अवलंबून 150A ते 500A पर्यंत असू शकतो. ते सर्व घटक बॅटरी निवडी मध्ये विचारात घेतले जातात. कार मध्ये स्थापित केलेल्या इलेक्ट्रिकल पर्यायांची संख्या आणि प्रकार देखील विचारात घेतले जातात.

लीड ऍसिड बॅटरीचा वेगवेगळ्या वाहनांच्या ऍप्लिकेशनसाठी इलेक्ट्रिकल मागणीनुसार बनविल्या जातात, तर बॅटरीचा व्होल्टेज सर्व ऍप्लिकेशनसाठी सारखाच असतो, मागणीनुसार अॅंपिअर-तास दर बदलतो.

खालील उदाहरणांवरून बॅटरीचे अॅंपिअर-तास किती महत्त्वाचे आहेत हे समजते.	
वाहनाचा टाईप	बॅटरी लागू
2.5Amps 12V	स्टार्टर मोटर नसलेली दुचाकी
7 Amps 12V	स्टार्टर मोटर असलेली दुचाकी
35 Amps 12V	800CC - 1000 CC कार पेट्रोल
40 - 45 Amps 12V	1300CC डिझेल वाहने
60 Amps 12V	2.5Ltrs LCV
80 Amps 12V	4 लिटर मध्यम
120 Amps 12V	6 लीटर डिझेल HCV
180 Amps 12V	6 लिटर डिझेल प्रवासी

### बॅटरी रेटिंग

अॅंपिअर- आर (Ampere-hour) रेटिंग : अॅंपिअर- आर रेटिंग 800F ( 270C ) वरील बॅटरी सेल व्होल्टेज 1.75V (10.5 एकूण टर्मिनल व्होल्ट) पेक्षा कमी न होता ठराविक कालावधीसाठी किती विद्युत प्रवाह देईल याचे मोजमाप प्रदान करते. निर्दिष्ट 20 तासांच्या कालावधीमुळे, या चाचणीला कधीकधी "20 तास चाचणी" म्हणून संबोधले जाते. 20 ने वितरित केलेल्या विद्युत् प्रवाहाचा गुणाकार करून रेटिंग क्रमांक निर्धारित केला जातो. जर बॅटरी 20 तासांच्या कालावधीसाठी 3A वितरित करू शकते, तर तिला 60 अॅंपिअर- आर रेटिंग प्राप्त होते. जर बॅटरी 20 तासांच्या कालावधीसाठी 5A वितरित करू शकते, तर तिला 100 अॅंपिअर- आर रेटिंग प्राप्त होते.

### पारंपारिक बॅटरी

बॅटरी क्षमता (अॅंपिअर- आर)	डिस्चार्ज दर (अॅंपिअर)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

### मॅटेनन्स - फ्री बॅटरी

बॅटरी क्षमता (अॅंपिअर- आर)	डिस्चार्ज दर (अॅंपिअर)
53	200
63	215
68	235

बॅटरी चार्जिंग : डिस्चार्ज केलेली बॅटरी चांगल्या स्थितीत चार्ज केली जाऊ शकते आणि सेवेत परत केली जाऊ शकते.

अनेक प्रकारच्या बॅटरी वापरात आहेत, परंतु सर्व चार्जर एकाच तत्वावर चालतात. ते एक विद्युत दाब लागू करतात ज्यामुळे सेल्स मधील विद्युत रासायनिक क्रिया उलट करण्यासाठी बॅटरी मधून विद्युत् प्रवाह चालू होतो.

चार्जिंग दर : बॅटरीला मिळणारे चार्ज हे चार्जच्या दरा एवढे असते, अॅंपिअर मध्ये, चार्ज लागू होण्याच्या वेळेने, तासांमध्ये गुणाकार केला जातो. उदाहरण

म्हणून, 5 तासांच्या कालावधीसाठी 5A दराने चार्ज केलेल्या बॅटरीला 25 ॲंपिअर- आर चार्ज मिळेल. बॅटरी पूर्णपणे चार्ज केलेल्या स्थितीत आणण्यासाठी.

स्थिर व्होल्टेज टेपर रेट चार्जर साठी प्रारंभिक दर.

नुकसान टाळण्यासाठी, चार्जिंग दर कमी करणे आवश्यक आहे किंवा तात्पुरते थांबवणे आवश्यक आहे जर:

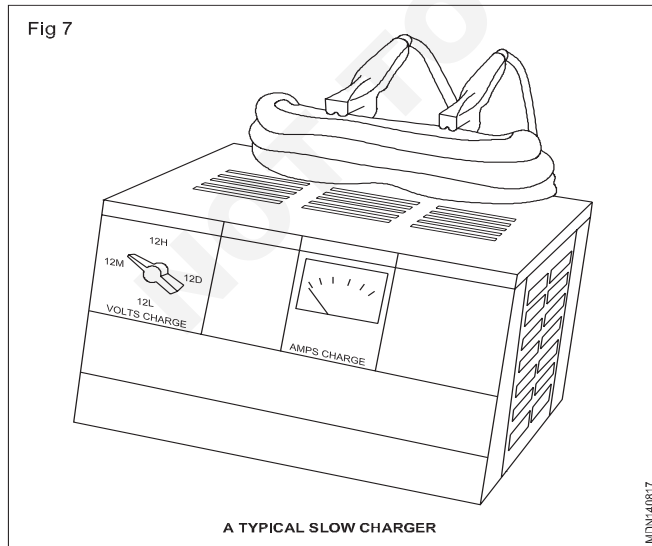
- 1 इलेक्ट्रोलाइट तापमान 125°F पेक्षा जास्त असेल.
- 2 इलेक्ट्रोलाइटचा हिंसक गॅसिंग किंवा स्प्यूइंग होतो.

ॲम्पीयर मध्ये कमी चार्जिंग दराने दोन तासांच्या कालावधीत सर्व सेल मुक्तपणे वायूत असताना आणि स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटीमध्ये कोणताही बदल होत नाही तेव्हा बॅटरी पूर्णपणे चार्ज होते. सर्वात समाधानकारक चार्जिंगसाठी, ॲंपिअरमध्ये कमी चार्जिंग दरांची शिफारस केली जाते.

स्प्लिट रिंगवर इलेक्ट्रोलाइट पातळीसह तापमानासाठी पूर्ण चार्ज स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटी 1.260 - 1.280 आहे.

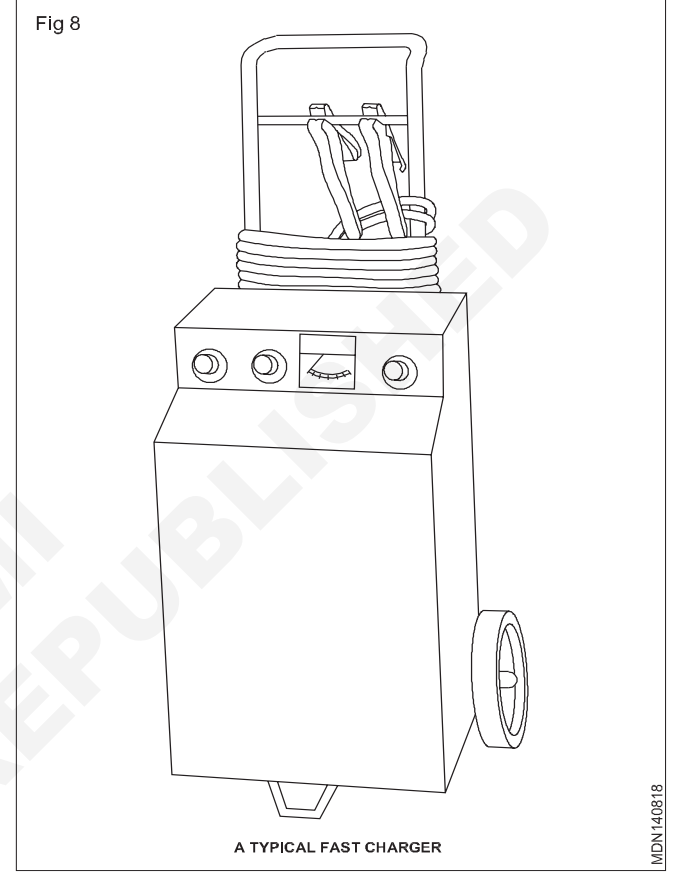
**स्लो चार्जिंग (चित्र 7):** स्लो चार्जिंग मध्ये इलेक्ट्रोलाइटचे स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटी त्याच्या सर्वोच्च रीडिंगवर आणण्यासाठी पुरेसा वेळ सुमारे 5A च्या दराने बॅटरी चार्ज करणे समाविष्ट आहे. स्लो चार्जिंगसाठी 12 ते 24 तासांचा वेळ लागतो. सल्फेट केलेल्या बॅटरीला आणखी वेळ लागू शकतो. चार्जिंग कालावधी दरम्यान, इलेक्ट्रोलाइट तापमान 110°F (43°C) पेक्षा जास्त नसावे. जर इलेक्ट्रोलाइट तापमान 110°F (43°C) च्या वर वाढले तर चार्जिंग रेट कमी केला पाहिजे.

व्हेंट प्लग असलेली पारंपारिक बॅटरी पूर्णपणे चार्ज झालेली मानली जाते जेव्हा इलेक्ट्रोलाइट मुक्तपणे वायू होत असते आणि जेव्हा 1 तासांच्या अंतराने विशिष्ट स्पेसिफिक ग्रॅव्हिटीत आणखी वाढ होत नाही. बिल्ट-इन हायड्रोमीटरमध्ये हिरवा बिंदू दिसे पर्यंत सीलबंद बॅटरी हळू चार्ज केली पाहिजे. काही घटनांमध्ये, हिरवा बिंदू दिसण्यासाठी सीलबंद बॅटरी थोडीशी हलवली पाहिजे.



**फास्ट चार्जिंग (चित्र 8) :** फास्ट चार्जिंगमुळे बॅटरी पूर्णपणे रिचार्ज होणार नाही, ती बॅटरी वापरण्यासाठी पुरेशी चार्ज पुनर्संचयित करेल.

फास्ट चार्जिंगमध्ये 10 ते 50A दराने बॅटरी चार्ज करणे समाविष्ट आहे. अचूक चार्जिंग दर बॅटरीचे कन्स्ट्रक्शन, बॅटरीची स्थिती आणि उपलब्ध वेळेवर अवलंबून असते. इलेक्ट्रोलाइटचे तापमान वर्तमान चार्जिंग दराचे संकेत देते. जर इलेक्ट्रोलाइट तापमान 125°F (65°C) च्या वर वाढले, तर चार्जिंग रेट खूप जास्त आहे आणि तो कमी केला पाहिजे. उच्च चार्जिंग दर आणि परिणामी उच्च तापमान बॅटरीला हानी पोहोचवू शकते, बॅटरी शक्य तितक्या कमी दराने चार्ज केली पाहिजे.



### सीलबंद मॅटेनन्स फ्री बॅटरीची वैशिष्ट्ये

- इलेक्ट्रोलाइट पातळी तपासण्याची आणि आयुष्यभर टॉप करण्याची आवश्यकता नाही.
- सील कन्स्ट्रक्शन टर्मिनल किंवा केसिंगमधून इलेक्ट्रोलाइटची गळती होणार नाही याची खात्री करते.

### फायदे

- पारंपारिक बॅटरीच्या तुलनेत 100 लिटर डिस्टिल्ड वॉटरची आयुष्यभर बचत.
- पारंपारिक बॅटरी प्रमाणेच नियमित टॉप अप आणि गंजलेले टर्मिनल साफ करण्यासाठी मनुष्यबळाची बचत.
- देखरेखी दरम्यान बॅटरी ॲसिड किंवा पाणी खराब झाल्याने फ्लोअरिंगचे कोणतेही नुकसान होणार नाही.
- वेगळ्या बॅटरी रूमची गरज नाही.

# इलेक्ट्रिसिटी इफेक्ट (Electricity effects)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इलेक्ट्रो रासायनिक प्रक्रिया सांगा
- विद्युत प्रवाहाचा परिणाम सांगा.
- थर्मो कपल सांगा
- थर्मो विद्युत ऊर्जा सांगा
- लेगझो विद्युत ऊर्जा सांगा.
- फोटो व्होल्टेइक ऊर्जा सांगा.

## रासायनिक स्रोत ( इलेक्ट्रो रासायनिक प्रक्रिया ) ( चित्र 1 )

जर दोन विद्युत वाहक पदार्थ ( धातू ) मिठाच्या द्रावणात बुडवले तर दोन धातूंमध्ये ( इलेक्ट्रोड, पोल ) विद्युत प्रभार तयार होतो. खाली दोन उदाहरणे दिली आहेत.

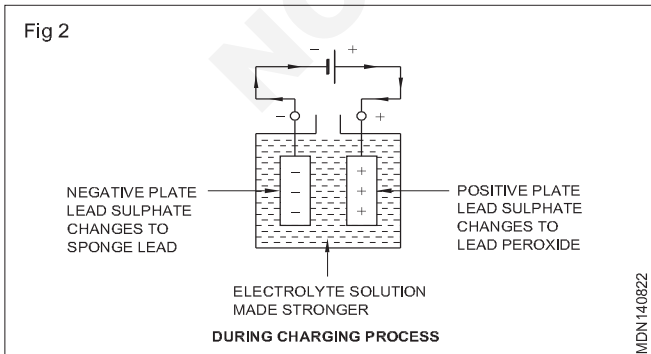
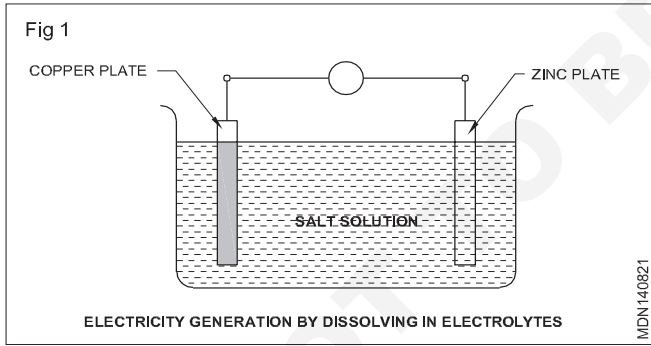
मीठाच्या द्रावणात तांबे आणि जस्त हे एकच मिश्रण आहे

शिसे आणि सल्फ्यूरिक ऍसिड हे दुसरे कॉम्बिनेशन आहे.

ही व्यवस्था वेट सेल म्हणून ओळखली जाते आणि थेट प्रवाह देते. दुसरे कॉम्बिनेशन मोटर वाहनांसाठी लीड ऍसिड बॅटरी मध्ये वापरले जाते.

**डाईनॅमिक वीज ( चित्र 2 ) :** विद्युत ऊर्जेचे विद्युत उर्जे मध्ये मेकॅनिकल उर्जेचे रूपांतर करून, A/C किंवा D/ C जनरेटर द्वारे विद्युत् प्रवाह तयार केला जातो. विद्युत प्रवाहाची निर्मिती ही वस्तुस्थितीवर आधारित असते जेव्हा कंडक्टर चुंबकीय क्षेत्रात हलविला जातो तेव्हा कंडक्टर मध्ये E.M.F सेट होतो.

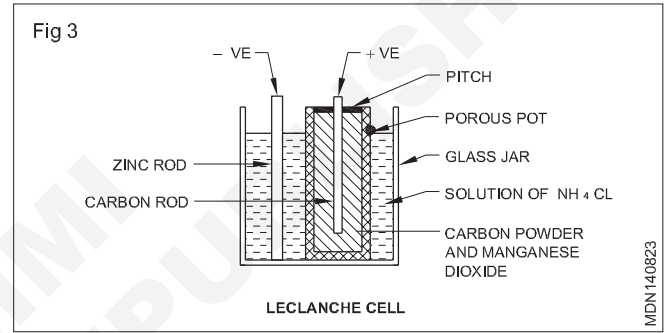
जेव्हा मोठ्या संख्येने कंडक्टर शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्रात हलवले जातात, उच्च व्होल्टेज आणि विद्युत प्रवाह तयार केला जातो. हे "डाईनॅमोचे तत्त्व" आहे.



**विद्युत इफेक्टचा परिणाम :** आता आपण विद्युत प्रवाहाच्या परिणामांचा प्रात्यक्षिक करू या. जेव्हा विद्युत प्रवाह सर्किट मधून वाहतो तेव्हा त्याच्या

उपस्थितीचे विश्लेषण त्याच्या प्रभावांद्वारे केले जाऊ शकते. ते खाली नमूद केले आहेत.

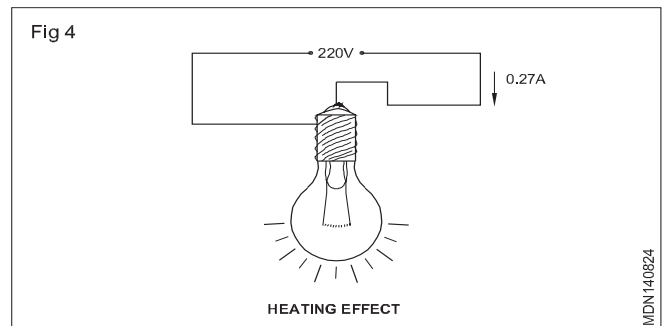
**रासायनिक इफेक्ट ( चित्र 3 ) :** जेव्हा बॅटरी चार्जर मधून बॅटरीवर विद्युत प्रवाह लावला जातो तेव्हा विविध रासायनिक अभिक्रिया निर्माण होतात ज्यामुळे विद्युत ऊर्जा रासायनिक स्वरूपात साठवता येते. इलेक्ट्रोलिसिस पद्धतीने ( विद्युत प्रवाह वापरून ) बॅटरी चार्ज करणे या प्रक्रियेला म्हणतात.

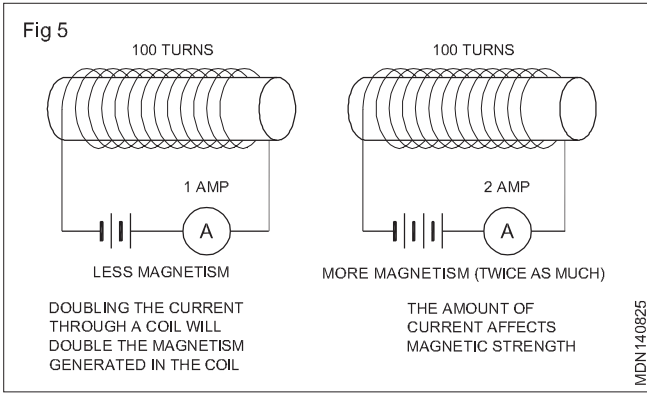


**हीटिंग इफेक्ट ( चित्र 4 ) :** बल्बच्या फिलामेंटवर ( बारीक वायर ) विद्युत प्रवाह लावला असता तो पांढरा गरम होतो आणि त्यामुळे प्रकाश निर्माण होतो.

## चुंबकीय इफेक्ट ( चित्र 5 )

- वायरच्या कॉइल मध्ये मऊ लोखंडी पट्टी ठेवली आणि वायर मधून विद्युत प्रवाह गेल्यास, लोखंडी पट्टी चुंबकीकृत होते. जर विद्युत् प्रवाह मागे घेतला असेल तर मटेरियलवर अवलंबून काही चुंबकत्व टिकवून ठेवा
- जर चुंबकीय पट्टी वायरच्या कॉइलमध्ये हलवली गेली तर तारेच्या कॉइलमध्ये विद्युत प्रवाह येतो. हे "गॅल्व्हनोमीटर" कनेक्ट करून शोधले जाऊ शकते. प्रवाह, जेव्हा बार चुंबक प्रत्यक्षात फिरत असेल तेव्हाच प्रवाहित होईल. कारण, वायरच्या कॉइलच्या वळणांनी बलाच्या रेषा कापल्या पाहिजेत.



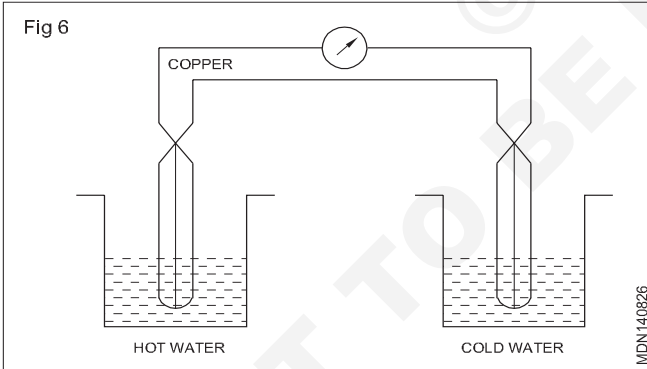


**शॉक इफेक्ट :** जर मानवी शरीरातून विद्युत प्रवाह वाहत असेल तर ते गंभीर साठा देऊ शकते किंवा व्यक्तीचा मृत्यू देखील होऊ शकतो म्हणून प्रत्येकाने कामाच्या दरम्यान विद्युत प्रवाह हाताळताना सावधगिरी बाळगली पाहिजे.

**नोंद :** मोटार वाहन व्यवसाय अनुप्रयोगा मध्ये, खालील प्रभावाचा विद्युत प्रवाह मोठ्या प्रमाणावर वापरला जातो

- रासायनिक प्रभाव-बॅटरीसाठी.
- प्रकाशासाठी हीटिंग इफेक्ट-हेड लॅम्प बल्ब.
- चुंबकीय प्रभाव-रिले आणि कट्समधील इलेक्ट्रो मॅग्नेट.

**थर्मोकूपल ( चित्र 6 ) :** ही अशी व्यवस्था आहे जिथे सर्किट वेगवेगळ्या धातूंच्या तारांनी बंद केले जाते. एक धातूची तार कमी तापमानात आणि दुसरी उच्च तापमानात ठेवली जाते. अशाप्रकारे थर्मो-इलेक्ट्रो मोटिव्ह फोर्स तयार होते जे गॅल्व्हनोमीटरने पाहिले जाऊ शकते. हे परत पाहण्याच्या प्रभावावर कार्य करते.



**थर्मो इलेक्ट्रिक एनर्जी :** थर्मो इलेक्ट्रिक एनर्जी ही सी बेक इफेक्ट वापरून आयसी इंजिनच्या उष्णतेने निर्माण होणारी विद्युत ऊर्जा आहे. थर्मो इलेक्ट्रिक उत्पन्न करून इंजिन कूलंट किंवा एक्झॉस्ट मधून कचऱ्याच्या उष्णतेचे विजेमध्ये रूपांतर करू शकते.

**लेगझो - विद्युत ऊर्जा :** लेगझो इलेक्ट्रिक सेन्सर हे असे उपकरण आहे जे पिझो इलेक्ट्रिक इफेक्टचा उपयो गकरून प्रेशर, प्रस्पीड किंवा शक्ती मधील बदलांचे विद्युत चार्ज मध्ये रूपांतर करून मोजण्यासाठी करते.

**उपयोग :** हे सिलिंडरच्या हेडच्या छिद्रांमध्ये बसवलेल्या IC इंजिनमध्ये ज्वलन सुरू करण्यासाठी वापरले जाते. ग्लो प्लग हा अंगभूत लघु लेगझो-इलेक्ट्रिक सेन्सर आहे.

**फोटो व्होल्टेइक एनर्जी :** फोटो व्होल्टेइक ( पीव्ही ) ही एक संज्ञा आहे जी फोटो व्होल्टेइक प्रभाव दर्शविणारी सेमीकंडक्टिंग मटेरियल वापरून प्रकाशाचे विजेमध्ये रूपांतरण कव्हर करते. हा परिणाम सेमीकंडक्टिंग पदार्थाच्या दोन स्तरांच्या संयोगाने दिसून येतो, या संयोगाच्या एका थरामध्ये इलेक्ट्रॉनची संख्या कमी होईल.

जेव्हा सूर्यप्रकाश या थरावर आदळतो तेव्हा ते सूर्यप्रकाशातील किरणांचे फोटॉन शोषून घेतात आणि परिणामी इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होतात आणि दुसऱ्या थरावर जातात. ही घटना लेयर मध्ये चार्ज फरक निर्माण करते आणि परिणामी त्यांच्यामध्ये एक लहान संभाव्य फरक निर्माण होतो.

सूर्यप्रकाशात विद्युत संभाव्य आदर निर्माण करण्यासाठी सेमीकंडक्टिंग पदार्थाच्या दोन थरांच्या अशा संयोजनाच्या युनिटला सौर सेल म्हणतात. सिलिकॉन सामान्यतः सौर सेल म्हणून वापरले जाते. सेल बिल्टिंगसाठी, सिलिकॉन मटेरियल कापली जाते आणि अतिशय पातळ लेयर असतात. यातील काही लेयर अशुद्धतेने भरलेले असतात. नंतर दोन्ही डोप केलेले आणि न केलेले लेयर सौर सेल तयार करण्यासाठी एकत्र केले जातात. विद्युत प्रवाह संकलित करण्यासाठी धातूची पट्टी दोन अत्यंत स्तरांपर्यंत पोहोचली आहे.

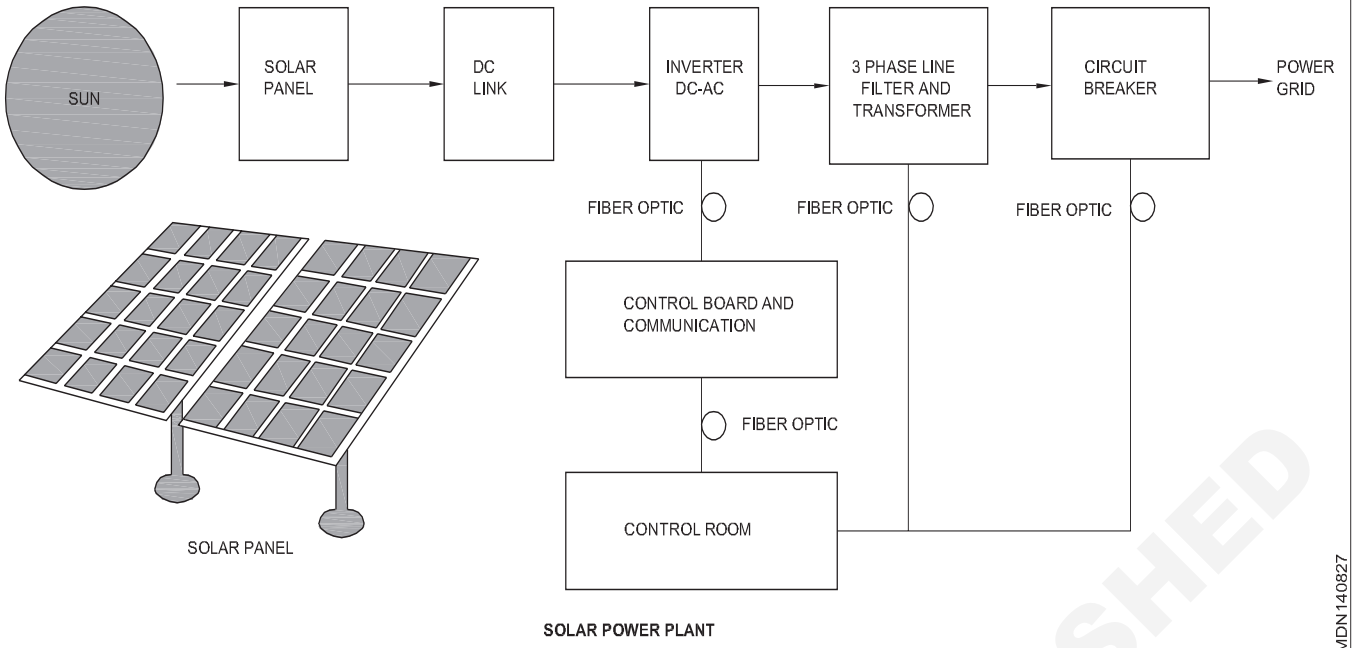
सोलर सेलची इच्छित संख्या समांतर आणि श्रृंखला दोन्हीमध्ये एकत्र जोडली जाते आणि इच्छित वीज निर्मितीसाठी सौर मॉड्युल तयार करण्यासाठी पॅरलल आणि श्रृंखला दोन्हीमध्ये इच्छित संख्येने सौर सेल एकत्र जोडल्या जातात. सौर सेल ढगाळ हवामानात देखील कार्य करू शकतो तसेच चंद्राचा प्रकाश असतो परंतु विजेच्या उत्पादनाचा दर कमी असतो आणि तो घटना प्रकाश किरणांच्या तीव्रतेवर अवलंबून असतो. चित्र 1 DC ला AC मध्ये रूपांतरित करण्यासाठी सोलर पॅनेल, कंट्रोलर, एनर्जी स्टोरेज, इन्व्हर्टरची ठराविक सिस्टीम आणि सिस्टम पॉवर ग्रिडशी कशी जोडली जाते याचे वर्णन करते. सौर पॅनेलची स्थापना जमिनीवर, छतावर किंवा भिंतीवर बसलेली असू शकते. संपूर्ण आकाशात सूर्याचे अनुसरण करण्यासाठी सौर पॅनेल माउंटला सौर ट्रॅकर फिक्स्ड केले जाऊ शकते.

फोटो व्होल्टेइक सिस्टीम दीर्घकाळा पासून विशेष ऍप्लिकेशन्स मध्ये वापरली जात आहेत आणि एकटेच आहेत आणि ग्रिड-कनेक्टेड पीव्ही सिस्टम 1990 पासून वापरात आहेत. हायड्रो आणि पवन उर्जा नंतर, पीव्ही जागतिक क्षमतेच्या दृष्टीने तिसरा अक्षय ऊर्जा स्रोत आहे. पीव्ही ऊर्जा जागतिक विजेच्या मागणीच्या अंदाजे दोन टक्के कव्हर करते. हा पर्यावरणदृष्ट्या स्वच्छ ऊर्जेचा स्रोत आहे आणि तो जगाच्या सर्व भागांमध्ये विनामूल्य आणि पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध आहे.

**सौर फोटो व्होल्टेइकचे फायदे :** सौर पॅनेल एकदा बसवले. त्याच्या कार्यामुळे कोणतेही प्रदूषण होत नाही आणि हरितगृह वायूचे उत्सर्जन होत नाही हे विजेच्या गरजा लक्षात घेऊन एक साथी विक्री क्षमता आहे आणि सिलिकॉनची पृथ्वीवर मोठ्या प्रमाणात उपलब्धता आहे.

**सौर फोटोव्होल्टेइकचे तोटे (चित्र 7) :** उर्जा उत्पादन थेट सूर्यप्रकाशावर अवलंबून असते. ट्रॅकिंग सिस्टम न वापरल्यास ते 10-25% गमावले जाते. वातावरणातील धूळ, ढग आणि इतर अडथळे देखील वीज उत्पादन कमी करतात. सौर फोटोव्होल्टेइक उर्जा नंतरच्या वापरासाठी संग्रहित करणे आवश्यक आहे.

Fig 7



## इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शन, सेल्फ-इंड्यूस्ड ईएमएफ(emf) - इंडक्टर्स (Electromagnetic induction, self-induced emf - inductors)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनचे तत्त्व आणि नियम सांगा.

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनचा फॅराडेचा नियम पर्यायी प्रवाह वाहून नेणाऱ्या कंडक्टरसाठी देखील लागू आहेत.

फॅराडेचा पहिला नियम सांगतो की जेव्हा जेव्हा चुंबकीय प्रवाह सर्किटशी जोडला जातो तेव्हा त्या सर्किटमध्ये एक ईएमएफ नेहमी इंड्यूस्ड होतो.

दुसरा कायदा सांगतो की इंड्यूस्ड ईएमएफचे परिमाण फ्लक्स लिंकेजच्या बदलाच्या दरा एवढे आहे.

पहिल्या कायदानुसार, स्थिर चुंबकीय क्षेत्रामध्ये कंडक्टर हलवून किंवा स्थिर कंडक्टरवर चुंबकीय प्रवाह बदलून इंड्यूस्ड ईएमएफ तयार केले जाऊ शकते. जेव्हा कंडक्टर हलवतो आणि ईएमएफ तयार करतो, तेव्हा ईएमएफला डायनॅमिकली प्रेरित ईएमएफ म्हणतात. (उदा. जनरेटर) जेव्हा फ्लक्स बदलून ईएमएफ निर्मिती होते तेव्हा खाली स्पष्ट केल्याप्रमाणे ईएमएफला स्टॅटिस्टिकली इंड्यूस्ड ईएमएफ म्हणतात. (उदा. ट्रान्सफॉर्मर)



## सर्किटमधील ऑटो इलेक्ट्रिकल घटक ट्रेसिंग - सोलेनॉइड आणि रिले (Tracing auto electrical components in circuit - Solenoid & relay)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिले परिभाषित करा
- ऑपरेटिंग फोर्स आणि फंक्शननुसार रिलेचे वर्गीकरण करा
- करंट सेन्सिंग रिलेच्या कार्याचे वर्णन करा
- सोलनॉइडचे कार्य सांगा.

**रिले** हे असे उपकरण आहे जे मुख्य सर्किट मध्ये पूर्वीनिर्धारित परिस्थितीत सहायक सर्किट उघडते किंवा बंद करते.

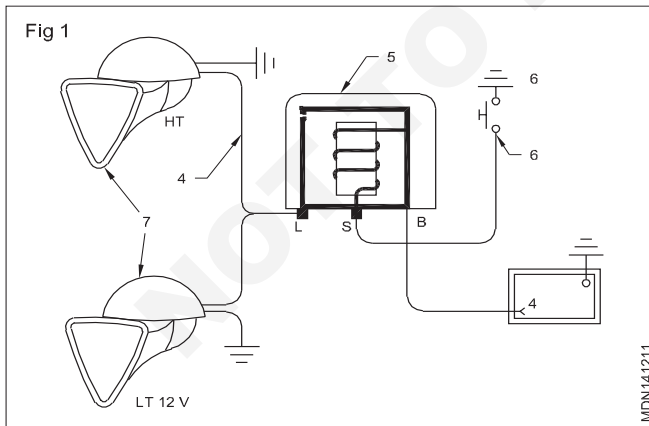
इलेक्ट्रॉनिक्स, इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी आणि इतर अनेक क्षेत्रात रिलेचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो.

असे रिले आहेत जे व्होल्टेज, विद्युत प्रवाह, तापमान, वारंवारता किंवा या परिस्थितींच्या काही संयोजनांच्या परिस्थितीस सेन्सेटिव्ह असतात.

रिलेचे वर्गीकरण खाली सांगितल्या प्रमाणे रिलेचे वर्गीकरण त्यांच्या मुख्य कार्यबला नुसार केले जाते

- इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रिले
- थर्मल रिले

**इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रिले :** रिले स्विच असेंब्ली हे हलवता येण्या जोगे आणि स्थिर कमी-रेजिस्टर संपर्काचे कॉम्बिनेशन आहे जे सर्किट उघडतात किंवा बंद करतात. फिक्स्ड संपर्क स्प्रिंग किंवा ब्रॅकेटवर माउंट केले जातात, ज्यात काही लवचिकता असते. चित्र 1 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे जंगम संपर्क स्प्रिंग किंवा हिंग्ड हातावर बसवले जातात जे रिलेमध्ये इलेक्ट्रोमॅग्नेट द्वारे हलवले जातात (चित्र 1).



या गटांतर्गत येणारे इतर टाईपचे रिले खालील प्रमाणे आहेत.

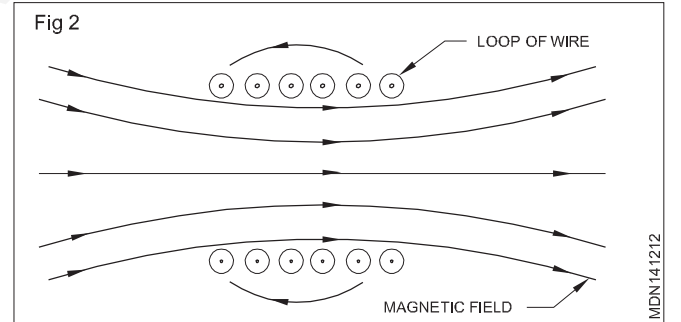
**करंट सेन्सिंग रिले :** जेव्हा जेव्हा कॉइल वरच्या मर्यादी पर्यंत पोहोचते तेव्हा करंट सेन्सिंग रिले कार्य करते. पिकअप ( ऑपरेट करणे आवश्यक आहे ) आणि नॉन-पिक अप ( ऑपरेट न करणे आवश्यक आहे ) साठी निर्दिष्ट केलेले वर्तमान मधील फरक सहसा जवळून नियंत्रित केला जातो.

प्रवाहातील फरक ड्रॉप आउट ( रिलीझ करणे आवश्यक आहे) आणि नॉन-ड्रॉप आउट ( रिलीझ करू नये ) साठी देखील जवळून नियंत्रित केले जाऊ शकते.

**व्होल्टेज सेन्सिंग रिले :** व्होल्टेज सेन्सिंग रिलेचा उपयोग केला जातो जेथे अंडर-व्होल्टेज किंवा ओव्हर-व्होल्टेज मुळे उपकरणांचे नुकसान होऊ शकते. उदाहरणार्थ ,या टाईपचे रिले व्होल्टेज स्टॅबिलायझर्स मध्ये वापरले जातात. एकतर ट्रान्सफॉर्म रमधून मिळालेला एक आनुपातिक एसी व्होल्टेज किंवा ट्रान्सफॉर्मर आणि रेक्टिफायर मधून घेतलेला आनुपातिक डीसी या उद्देशासाठी वापरला जातो.

### सोलनॉइड

सोलनॉइड ही तारांच्या लांब पातळ लूपमध्ये घट्ट बांधलेली एक गुंडाळी आहे, बहुतेकदा धातूच्या कोरभोवती गुंडाळलेली असते, ज्यामुळे जागेच्या खंडात एकसमान चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. (चित्र 2)



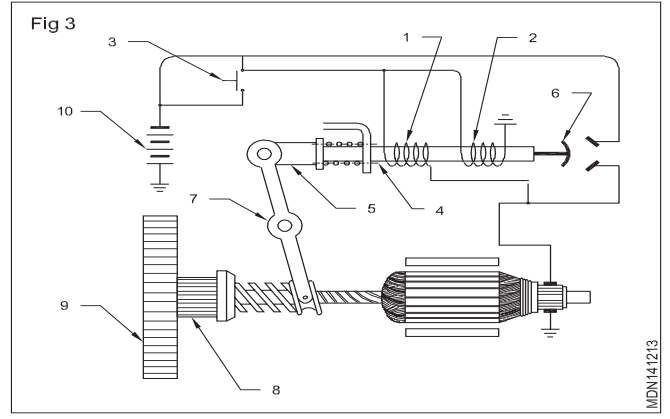
### उपयोग

**सोलनॉइड स्विचची आवश्यकता :** सोलनॉइड स्विच एक मजबूत इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्विच आहे. फ्लाय व्हील रिंग गीअर मध्ये गुंतण्यासाठी ओव्हर रनिंग क्लच ड्राइव्ह पिनिनयन ऑपरेट करण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो. हे बॅटरी आणि स्टारिंग मोटर मधील संपर्क बंद करण्यासाठी रिले म्हणून देखील कार्य करते.

**सोलनॉइड स्विचचे रचना ( चित्र 3 ) :** सोलनॉइड मध्ये दोन विंडिंग असतात, एक पुल-इन वाईडिंग (1) आणि एक छिद्र - वळण (11) मध्ये. पुल - इन वाईडिंग (10) जाड वायर्स ( सीरिज वाईडिंग ) आणि होल्ड - इन वाईडिंग (11) पातळ वायर्सचे (शंट वाईडिंग) आहे. पुल-इन वाईडिंग (10) सोलनॉइड मधील स्टार्टर स्विच (3) शी जोडलेले आहे.

वाइंडिंग मधील होल्ड (2) स्विच टर्मिनल आणि ग्राऊंड वर जोडलेले आहे. दोन वाइंडिंग एका होलो कोअर भोवती गुंडाळलेले आहेत (4). एक लोखंडी प्लंजर (5) कोरच्या आत ठेवलेला आहे (4). प्लाय व्हील रिंग गियर (9) सह पिनिन (8) जोडण्यासाठी प्लंजरचे दुसरे टोक शिफ्ट लीव्हर (7) हलवते.

**सोलोनॉइड स्विचचे कार्य :** जेव्हा स्टार्टर स्विच ( Fig.3 ) (3) चालू केला जातो, तेव्हा करंट बॅटरीला सोलोनॉइड विंडिंग्स (1) आणि (2) वर वाहते. हे प्लंजर (5) खेचणाऱ्या विंडिंगला ऊर्जा देते. प्लंजर (5) प्लायव्हील रिंग गियर (9) वर पिनिन (8) जोडण्यासाठी शिफ्ट लीव्हर (7) चालवतो. मग ते बॅटरी (10) आणि स्टार्टर मोटर मधील सर्किट बंद करते.

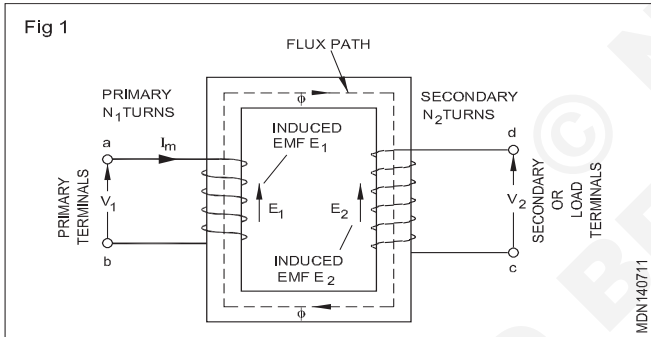


## प्राथमरी आणि सेकंडरी वायंडिंग, ट्रान्सफॉर्मर, स्टेटर आणि रोटर कॉइल (Primary and secondary winding, transformers, stator and rotor coil)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ट्रान्सफॉर्मरचे प्राथमरी आणि सेकंडरी परिभाषित करा
- पॉवर ट्रान्सफॉर्मरची रचना वैशिष्ट्ये आणि प्रत्येक भागाचे कार्य सांगा
- लॅमिनेटेड सिलिकॉन स्टीलचा वापर कोर मटेरियल म्हणून होण्याचे कारण सांगा.

**टु - वाइंडिंग ट्रान्सफॉर्मर :** ट्रान्सफॉर्मर मध्ये त्याच्या सर्वात सोप्या स्वरूपात दोन स्थिर कॉइल असतात आणि परस्पर चुंबकीय प्रवाह असतात ( चित्र 1). कॉइल्स परस्पर जोडलेले आहेत असे म्हटले जाते कारण ते एक सामान्य प्रवाह जोडतात.



लॅमिनेटेड स्टील कोर ट्रान्सफॉर्मर उर्जा अनुप्रयोगां मध्ये वापरले जातात. चित्र 1 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे, AC स्त्रोताशी जोडलेल्या कॉइलमध्ये प्रवाहित करंटला प्राथमिक वळण किंवा फक्त प्राथमिक म्हणतात. प्राथमिक म्हणजे ट्रान्सफॉर्मरला इनपुट. हे कोर मध्ये फ्लक्स सेट करते, जे वेळोवेळी परिमाण आणि दिशा दोन्हीमध्ये बदलते. फ्लक्स दुसऱ्या कॉइलला जोडतो, ज्याला दुय्यम वळण किंवा फक्त दुय्यम म्हणतात.

प्रवाह बदलत आहे; म्हणून, ते इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनद्वारे दुय्यम मध्ये व्होल्टेज प्रेरित करते. अशा प्रकारे, प्राथमिकला त्याची शक्ती स्त्रोताकडून मिळते तर दुय्यम ही शक्ती लोडला पुरवते. ही क्रिया ट्रान्सफॉर्मर क्रिया म्हणून रेष खली जाते. या दोन कॉइल मध्ये विद्युत जोडणी नाही.

ट्रान्सफॉर्मर ही कार्यक्षम आणि विश्वासार्ह उपकरणे आहेत जी मुख्यतः व्होल्टेज पातळी बदलण्यासाठी वापरली जातात. ट्रान्सफॉर्मर कार्यक्षम आहेत कारण रोटेशनल नुकसान अनुपस्थित आहेत; एका व्होल्टेज पातळी पासून दुसऱ्या व्होल्टेज स्तरावर पॉवरचे रूपांतर करताना कमी शक्ती गमावली जाते. सामान्य कार्यक्षमता 92 ते 99% च्या श्रेणीत असते.

मोठ्या पॉवर ट्रान्सफॉर्मरवर उच्च मूल्ये लागू होतात. व्होल्टेजच्या वारंवारते मध्ये कोणताही बदल होत नाही.

**ट्रान्सफॉर्मर :** ट्रान्सफॉर्मर हे एक विद्युत उपकरण आहे जे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक इंडक्शनद्वारे दोन सर्किट मधील एसी व्होल्टेजचे रूपांतर करते.

ट्रान्सफॉर्मर AC / DC व्होल्टेज बदलण्यासाठी सुरक्षित आणि कार्यक्षम व्होल्टेज कन्व्हर्टर म्हणून वापरला जाऊ शकतो आणि वारंवारता आणि शक्ती न बदलता त्याचे आउटपुट उच्च / कमी व्होल्टेजमध्ये बदलू शकतो.

### टाईप

- 1 स्टेप अप ट्रान्सफॉर्मर
- 2 स्टेप डाउन ट्रान्सफॉर्मर

### एॅप्लिकेशन

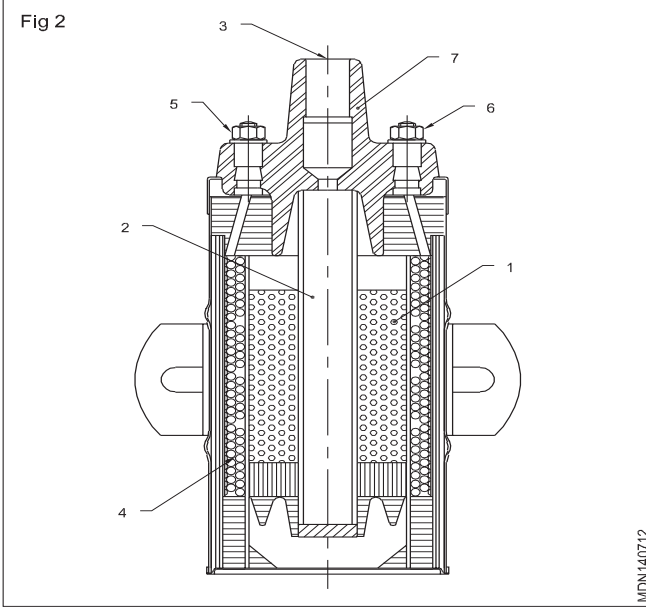
ट्रान्सफॉर्मरचा उपयोग पेट्रोल इंजिन इग्निशन सिस्टीममध्ये (1) इग्निशन कॉइलमध्ये केला जातो.

### इग्निशन कॉइल (चित्र 2)

हे स्पार्क्स निर्माण करण्यासाठी कमी व्होल्टेज ते उच्च व्होल्टेज मध्ये वाढ करण्यासाठी वापरले जाते. दोन विंडिंग्समध्ये, एक मऊ लोखंडी कोरवर जखमेच्या आहे. दुय्यम वळण (1) कोर (2) वर जखमेच्या आहे. यात सुमारे 21,000 फेरे आहेत.

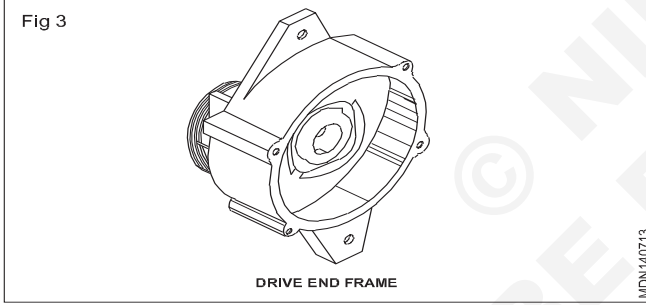
कॉइलचे एक टोक दुय्यम टर्मिनल (3) आणि दुसरे टोक प्राथमिक कॉइल (4) शी जोडलेले आहे. प्राथमिक कॉइल (4) दुय्यम कॉइल (1) वर घातलेले आहे आणि त्यात सुमारे 200-300 कॉइल. टोके कॉइलच्या आउटसाइड टर्मिनल (5,6) शी जोडलेले आहेत. बेकलाइट कॅप (7) कंटेनर आणि प्राथमिक टर्मिनल्स पासून दुय्यम टर्मिनलचे पृथक्करण करते.

**रोटर:** रोटर हा रोटररी इलेक्ट्रिक मोटरचा फिरणारा भाग आहे, इलेक्ट्रिक जनरेटर वैकल्पिकरित्या फिरतो कारण मोटरचे वायर आणि चुंबकीय क्षेत्र रोटरच्या अक्षाभोवती विकसित होण्यासाठी व्यवस्था केलेले असते.



### अल्टरनेटरच्या भागांचे वर्णन

**ड्राइव्ह एंड फ्रेम (चित्र 3):** ड्राइव्ह एंड फ्रेम प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद स्लिपिंगला सपोर्ट करते ज्यामध्ये रोटर शाफ्टचा ड्राइव्ह एंड फिरतो.



## डायोड्स (Diodes)

**उद्दिष्टे:** धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सेमी-कंडक्टरचा अर्थ सांगा
- P आणि N मटेरियल कसे तयार होतात ते सांगा
- PN जंक्शनची सेमी-कंडक्टरचा सांगा
- डायोडच्या विविध वर्गीकरणांची यादी करा
- ध्रुवीयता दर्शवा
- डायोडचे काही टाईप क्रमांक/कोड क्रमांक सूचीबद्ध करा.

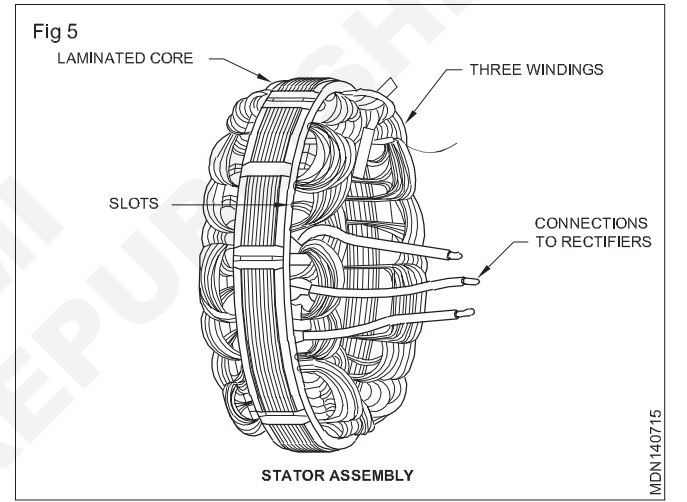
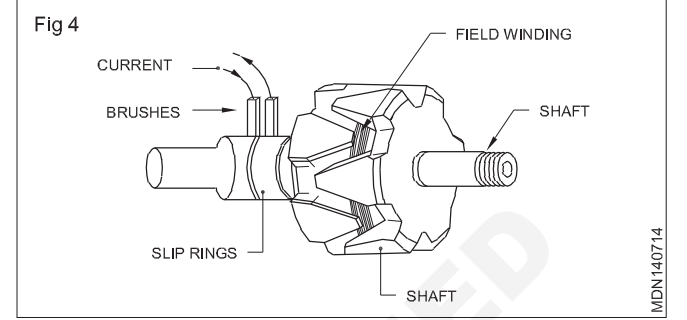
सेमी-कंडक्टर

सेमी-कंडक्टर ही अशी मटेरियल आहे ज्याची विद्युत मालमत्ता कंडक्टर आणि इन्सुलेटर यांच्यामध्ये असते. या वस्तुस्थिती मुळे, या मटेरियलस सेमीकंडक्टर म्हटले जाते. कंडक्टर मध्ये व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन नेहमीच मुक्त असतात. इन्सुलेटर मध्ये व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन नेहमी बांधलेले असतात. तर सेमीकंडक्टर मध्ये व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन सामान्यतः बांधलेले असतात परंतु थोड्या प्रमाणात ऊर्जा पुरवून ते मुक्त केले जाऊ शकतात.

रोटर आणि त्याचा शाफ्ट ड्राइव्ह एंड फ्रेम आणि स्लिप रिंग एंड फ्रेम दरम्यान आरोहित आणि संलग्न आहे.

### रोटर असेंब्ली (चित्र 4)

यामध्ये स्टीलच्या शाफ्टचा समावेश असतो ज्यामध्ये ड्रायव्हिंग पुली आणि कूलिंग फॅन, एक दंडगोलाकार लोखंडी कोर आणि दोन स्थिर भाग असतो जो दोन टोकांच्या कव्हरमध्ये असतो. (चित्र 5)

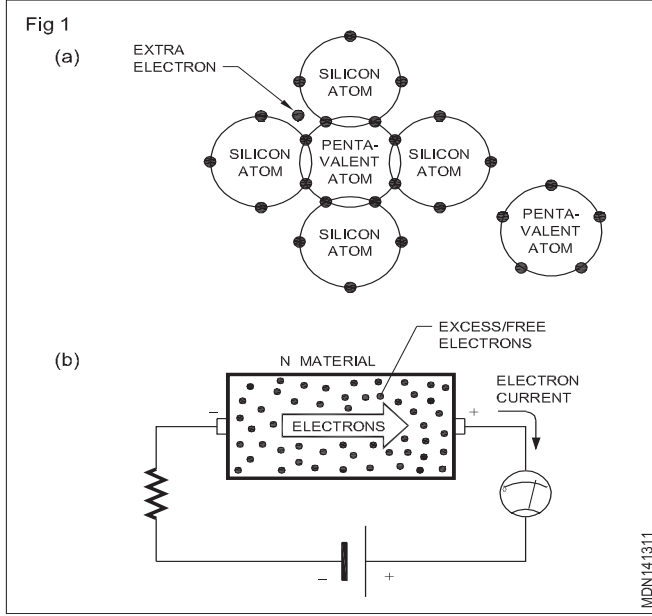


सेमीकंडक्टर मटेरियल वापरून अनेक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे बनवली जातात. असे एक उपकरण डायोड म्हणून ओळखले जाते.

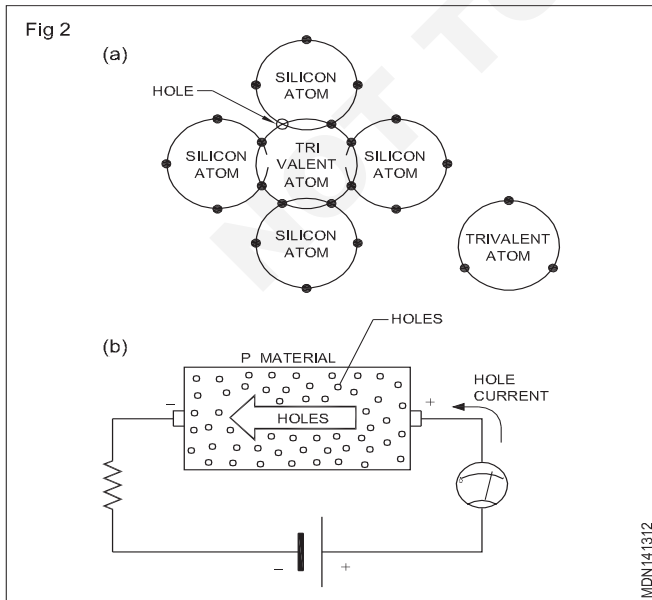
**1 एन-टाईप सेमीकंडक्टर :** जेव्हा शुद्ध जर्मरुल किंवा शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टलमध्ये आर्सेनिक (As) सारखी पेंटावॅलेंट मटेरियल जोडली जाते, तेव्हा चित्र 1a मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे प्रति बंध एक मुक्त इलेक्ट्रॉन परिणाम देते. प्रत्येक आर्सेनिक अणू एक मुक्त इलेक्ट्रॉन दान करतो म्हणून आर्सेनिकला दात्याची अशुद्धता म्हणतात. एक मुक्त इलेक्ट्रॉन

उपलब्ध असल्याने आणि इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक चार्ज असल्याने, मिश्रणाने तयार होणारी मटेरियल **N टाईपची मटेरियल** म्हणून ओळखली जाते.

चित्र 1b मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे जेव्हा एन-टाईपची मटेरियल बॅटरीमध्ये जोडली जाते, तेव्हा मुक्त इलेक्ट्रॉनच्या उपलब्धतेमुळे विद्युत प्रवाह वाहतो. मुक्त इलेक्ट्रॉनच्या प्रवाहामुळे हा विद्युत प्रवाह असल्यामुळे या विद्युत प्रवाहाला इलेक्ट्रॉन प्रवाह म्हणतात.



**2 पी-टाईप सेमीकंडक्टर :** जेव्हा शुद्ध जर्मेरुल किंवा शुद्ध सिलिकॉन क्रिस्टलमध्ये गॅलियम (Ga) सारखी त्रिसंयोजक मटेरियल जोडली जाते, तेव्हा चित्र 2a मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे प्रति बॉन्ड इलेक्ट्रॉन परिणामांची एक रिक्तता किंवा कमतरता. प्रत्येक गॅलियम अणू मुळे इलेक्ट्रॉन किंवा छिद्राची एक कमतरता निर्माण होते, पुरवठा केल्यावर मटेरियल इलेक्ट्रॉन स्वीकारण्यास तयार असते. म्हणून गॅलियमला स्वीकारकर्ता अशुद्धता म्हणतात. इलेक्ट्रॉनची रिकामी जागा उपलब्ध असल्याने आणि ही रिकामी जागा पॉझिटिव्ह चार्ज असलेले छिद्र असल्याने, अशा प्रकारे तयार होणारी मटेरियल P- टाईप ची मटेरियल म्हणून ओळखली जाते.



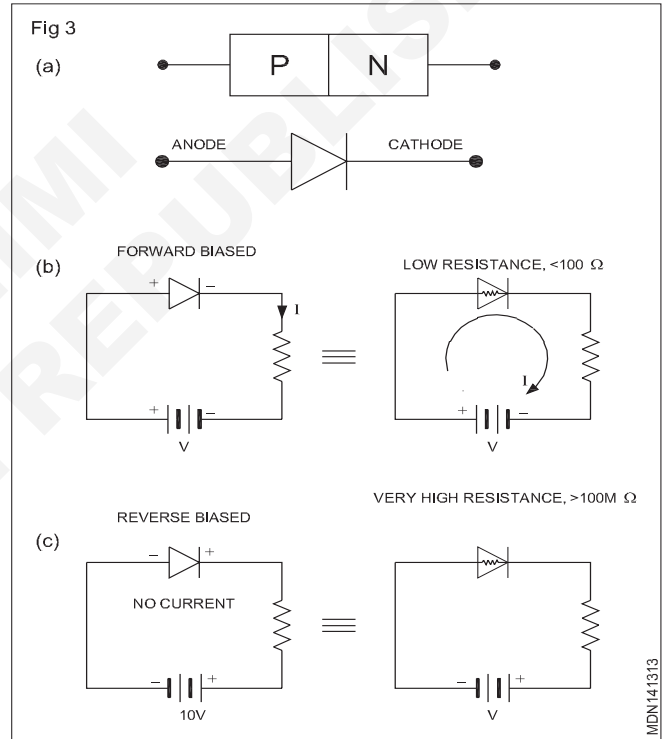
## पी-टाईपची मटेरियल.

चित्र 2b मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे जेव्हा P-टाईपची मटेरियल बॅटरीमध्ये जोडली जाते, तेव्हा मुक्त छिद्रांच्या उपलब्धतेमुळे विद्युत प्रवाह वाहतो. हा विद्युत प्रवाह छिद्रांच्या प्रवाहामुळे असतो म्हणून विद्युत प्रवाहाला छिद्र प्रवाह म्हणतात.

## पी-एन जंक्शन

जेव्हा P-टाईप आणि N-टाईपचे अर्धसंवाहक जोडले जातात तेव्हा PN junction नावाच्या दोन पदार्था मधील संपर्क सरफेस तयार होतो. या जंक्शनचे एक वेगळे वैशिष्ट्य आहे. या जंक्शन मध्ये एका दिशेने विद्युत प्रवाह पास करण्याची आणि दुसऱ्या दिशेने विद्युत प्रवाह थांबवण्याची क्षमता आहे.

PN जंक्शनच्या या अद्वितीय गुणधर्माचा उपयोग करण्यासाठी, दोन टर्मिनल एक P बाजूला आणि दुसरे N बाजूला जोडलेले आहेत. टर्मिनल जोडलेल्या अशा PN जंक्शनला डायोड म्हणतात. PN-जंक्शन डायोडचे विशिष्ट चिन्ह चित्र 3a मध्ये दर्शविले आहे



## डायोडचे टाईप

आतापर्यंत चर्चा केलेल्या PN जंक्शन डायोड्सना सामान्यतः रेक्टिफायर डायोड असे संबोधले जाते. याचे कारण असे की हे डायोड मुख्यतः एसी ते डीसी सुधारण्यासाठी वापरले जातात.

## डायोडचे वर्गीकरण

**1 त्यांच्या वर्तमान वहन क्षमता / शक्ती हाताळणी क्षमतेच्या आधारावर, डायोड्सचे वर्गीकरण केले जाऊ शकते**

- लो पॉवर डायोड

फक्त अनेक मिलीवॉट्सच्या ऑर्डरची शक्ती हाताळू शकते

- **मेडीयम पॉवर डायोड**

फक्त अनेक वॉट्सच्या ऑर्डरची शक्ती हाताळू शकते

- **हाय पॉवर डायोड**

अनेक 100 वॉट्सच्या ऑर्डरची शक्ती हाताळू शकते.

**2 त्यांच्या मुख्य अनुप्रयोगाच्या आधारावर, डायोडचे वर्गीकरण केले जाऊ शकते,**

- **सिग्नल डायोड**

कम्युनिकेशन सर्किट्स मध्ये वापरलेले कमी पॉवर डायोड जसे की रेडिओ रिसेव्हर्स इ. सिग्नल शोधण्यासाठी आणि मिसळण्यासाठी

- **डायोड स्विच करणे**

स्विचिंग सर्किट्स मध्ये वापरलेले कमी पॉवर डायोड जसे की डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स इ. सर्किट्सच्या जलद स्विचिंग चालू / बंद करण्यासाठी

- **रेक्टिफायर डायोड्स**

एसी व्होल्टेज डीसी मध्ये रूपांतरित करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्ससाठी वीज पुरवठ्या मध्ये मध्यम ते उच्च शक्ती वापरली जाते.

**डायोड्सवर ध्रुवीयता चिन्हांकित करणे :** डायोडचा कॅथोड शेवट सामान्यतः वर्तुळाकार बँडने किंवा पॉईटने किंवा अधिक (+) चिन्हाने

चिन्हांकित केला जातो. काही डायोड्स मध्ये डायोडचे चिन्ह, जे स्वतः ध्रुवीयता दर्शवते, डायोडच्या मुख्य भागावर छापलेले असते.

**क्रमांक किंवा डायोड कोड क्रमांक टाईप करा:** रेजिस्टर, कॅपेसिटर किंवा इंडक्टर्सच्या विपरीत, डायोड्सचे कोणतेही मूल्य नसते जे त्याच्या शरीरावर मुद्रित किंवा कोड केले जाऊ शकते. याचे दुसरे कारण म्हणजे, विविध टाईपचे वर्तमान हाताळणी आणि इतर वैशिष्ट्यांसह डायोडचे जवळ जवळ असंख्य टाईप आहेत. त्यामुळे, त्याच्या शरीरावर त्याची वैशिष्ट्ये छापण्या ऐवजी, सर्व डायोड्सच्या शरीरावर एक टाईप क्रमांक छापलेला असेल. या टाईप क्रमांका मध्ये तपशीलांचा एक संच असतो जो डायोड डेटा मॅन्युअलचा संदर्भ घेऊन शोधला जाऊ शकतो. डायोड डेटा मॅन्युअल वेगवेगळ्या उत्पादकांकडून हजारो डायोडचा डेटा देतात. डायोडचे काही लोकप्रिय टाईप क्रमांक आहेत

OAxx,	xx - 70 ते 95 पर्यंत.	उदाहरणे: OA79, OA85 इ.,
BYxxx,	xxx- 100 पुढे ,	उदाहरणे: BY127, BY128 इ.
DRxxx,	xxx- 25 पुढे	उदाहरणे: DR25, DR150 इ.,
1Nxxxx	उदाहरणे: 1N917	1N4001, 1N4007 इ.

**ट्रान्झिस्टर आणि वर्गीकरण (Transistors and classification)**

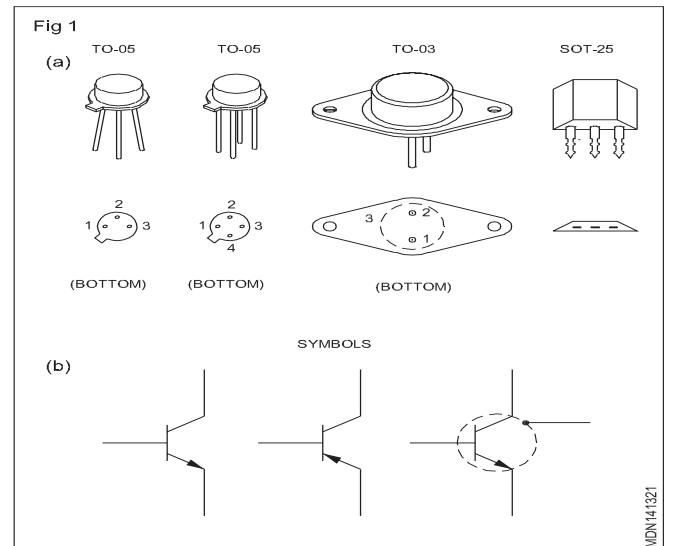
**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

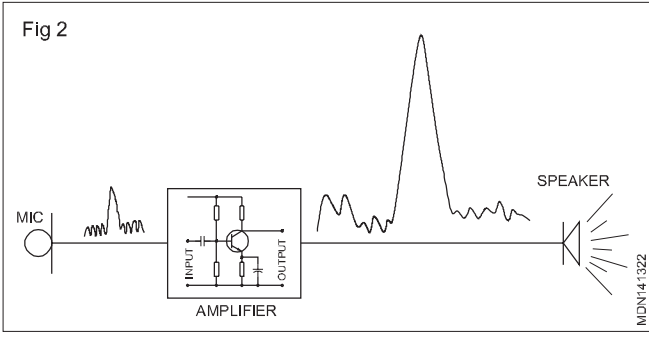
- ट्रान्झिस्टरचे दोन मुख्य उपयोग सांगा
- व्हॅक्यूम ट्यूबवर ट्रान्झिस्टरचे फायदे सूचीबद्ध करा
- ट्रान्झिस्टरच्या महत्त्वाच्या वर्गीकरणांची यादी करा
- ट्रान्झिस्टर डेटा बुकचा वापर सांगा
- ट्रान्झिस्टरच्या लीड्सना दिलेली नावे सांगा
- ट्रान्झिस्टरच्या तीन विभागांची कार्ये सांगा
- ट्रान्झिस्टर लीड्सवर स्लीव्हज घालण्याचे उपयोग सांगा
- ट्रान्झिस्टर वापरण्यापूर्वी त्यावर करावयाच्या दोन चाचण्यांचे वर्णन करा.

**ट्रान्झिस्टरचा परिचय :** ट्रान्झिस्टर ही तीन किंवा चार लीड्स / टर्मिनल्स असलेली अर्धसंवाहक उपकरणे आहेत. चित्र 1a काही ठराविक ट्रान्झिस्टर दाखवते. चित्र 1b विविध टाईप च्या ट्रान्झिस्टरसाठी वापरलेली चिन्हे दाखवते.

ट्रान्झिस्टर मुख्यतः चित्र 2 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे लहान इलेक्ट्रिक / इलेक्ट्रॉनिक सिग्नल वाढवण्यासाठी किंवा वाढवण्यासाठी वापरले जातात. अॅम्प्लीफायिंग साठी ट्रान्झिस्टर वापरणारे सर्किट ट्रान्झिस्टर अॅम्प्लीफायर म्हणून ओळखले जाते.

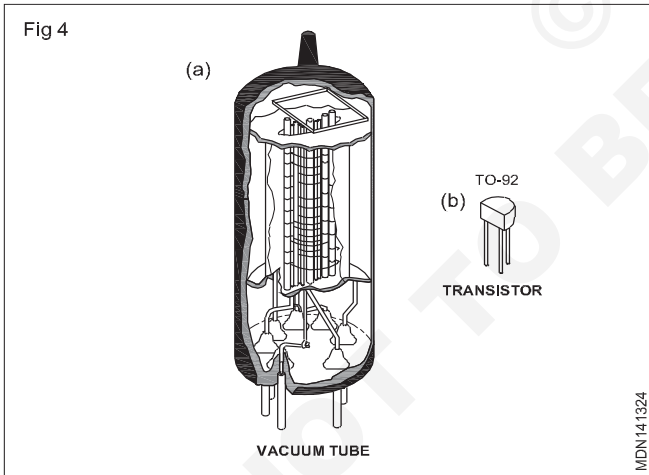
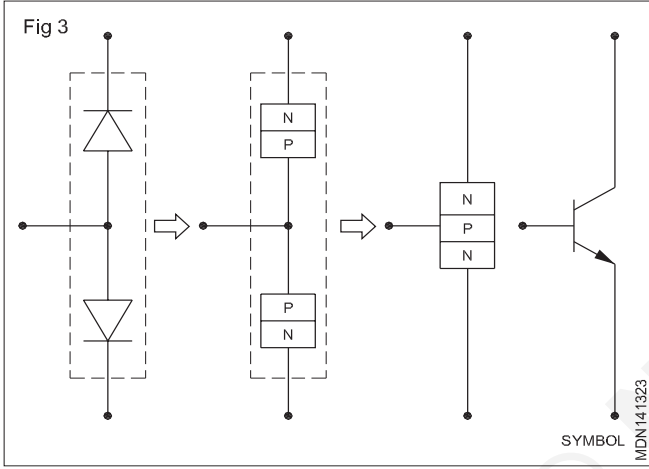
ट्रान्झिस्टरचा इतर महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे सॉलिड-स्टेट स्विच म्हणून त्याचा वापर. सॉलिड-स्टेट स्विच हे दुसरे काहीही नसून एक स्विच आहे ज्यामध्ये स्विचिंगसाठी कोणतेही फिजिकल चालू / बंद संपर्क समाविष्ट नाहीत.





आकृती 3 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ट्रांझिस्टर दोन PN जंक्शन डायोड बॅक-टू-बॅक जोडलेले मानले जाऊ शकतात.

ट्रांझिस्टरचा शोध लागण्या पूर्वी (1947), व्हॅक्यूम ट्यूब होत्या ज्या अॅम्प्लिफायर मध्ये वापरल्या जात होत्या. एक सामान्य व्हॅक्यूम ट्यूब चित्र 4a मध्ये दर्शविली आहे.



सध्याच्या ट्रांझिस्टरच्या तुलनेत व्हॅक्यूम ट्यूब आकाराने मोठ्या होत्या, जास्त वीज वापरत होत्या, भरपूर नको असलेली उष्णता निर्माण करत होत्या आणि त्या नाजूक होत्या. त्यामुळे ट्रांझिस्टर बाजारात येताच व्हॅक्यूम ट्यूब्स कालबाह्य झाल्या.

23 डिसेंबर 1947 रोजी वॉल्टर एच. ब्राझील आणि बेल टेलिफोन लॅबोरेटरीजचे जॉन बार्लो यांनी ट्रांझिस्टरचा शोध लावला. व्हॅक्यूम ट्यूबच्या तुलनेत ( ज्याला व्हॉल्व्ह देखील म्हणतात ), ट्रांझिस्टरचे अनेक फायदे आहेत. काही महत्त्वाचे फायदे खाली सूचीबद्ध आहेत;

- आकाराने खूपच लहान (चित्र 4b पहा)

- वजनाने हलके
- उष्णतेच्या स्वरूपात वीज कमी किंवा कमी नाही
- कमी ऑपरेटिंग व्होल्टेज
- रचना खडबडीत.

विविध अनुप्रयोगांच्या आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी, विविध टाईपच्या पॅकेजिंग मध्ये अनेक टाईपचे ट्रांझिस्टर उपलब्ध आहेत. डायोड्स प्रमाणे, वैशिष्ट्यांवर अवलंबून, ट्रांझिस्टर लाBC 107, 2N 6004 इत्यादी टाईप क्रमांक दिला जातो, या टाईप क्रमांकांशी संबंधित वैशिष्ट्यांचा डेटा ट्रांझिस्टर डेटा बुक मध्ये दिला जातो.

## ट्रांझिस्टरचे वर्गीकरण

### 1 वापरलेल्या सेमीकंडक्टर वर आधारित.

- जर्मेरुल ट्रांझिस्टर
- सिलिकॉन ट्रांझिस्टर

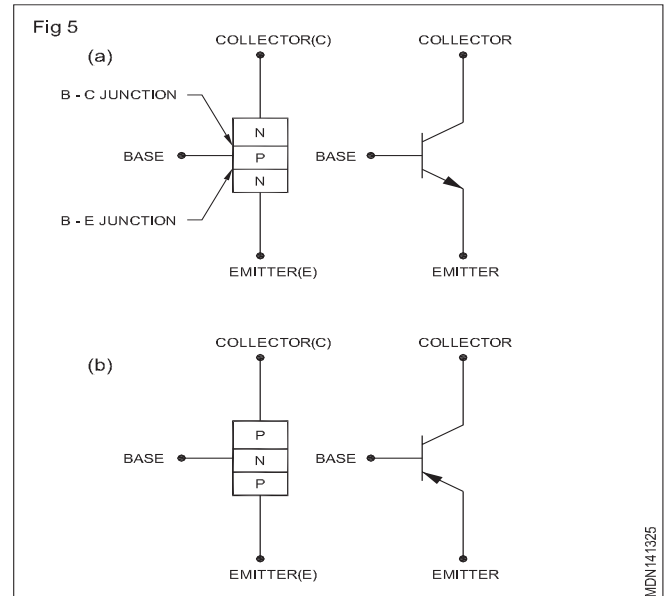
डायोड्स प्रमाणे, वरील दोन महत्त्वाच्या सेमीकंडक्टर पैकी कोणतेही एक वापरून ट्रांझिस्टर बनवता येतात. तथापि, बहुतेक ट्रांझिस्टर सिलिकॉन वापरून तयार केले जातात. याचे कारण असे की, सिलिकॉन ट्रांझिस्टर जर्मेरुल ट्रांझिस्टरच्या तुलनेत विस्तृत तापमान श्रेणीवर ( उच्च थर्मल स्थिरता ) चांगले कार्य करतात.

ट्रांझिस्टर डेटा बुक्स कोणत्याही विशिष्ट ट्रांझिस्टर मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या सेमीकंडक्टर बदल माहिती देतात.

### 2 चित्र 5 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे P आणि N जंक्शन ज्या पद्धतीने आयोजित केले जातात त्यावर आधारित

- NPN ट्रांझिस्टर
- PNP ट्रांझिस्टर

NPN आणि PNP ट्रांझिस्टर दोन्ही इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्समध्ये तितकेच उपयुक्त आहेत. तथापि, NPN ट्रांझिस्टरला PNP च्या तुलनेत NPN ची स्विचिंग स्पीड जास्त असल्यामुळे प्राधान्य दिले जाते. ट्रांझिस्टर पीएनपी आहे की एनपीएन हे ट्रांझिस्टर डेटा बुकच्या मदतीने शोधता येते.



### 3 खालील तक्त्यामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ट्रांझिस्टरच्या उर्जा हाताळणी क्षमतेवर आधारित (चित्र 6)

लो पॉवर ट्रांझिस्टर, ज्यांना लहान सिग्नल ॲम्प्लिफायर देखील म्हणतात, सामान्यतः प्रवर्धनाच्या पहिल्या टप्प्यावर वापरले जातात ज्यामध्ये प्रवर्धित करण्याच्या सिग्नलची ताकद कमी असते. उदाहरणार्थ, मायक्रोफोन, टेप हेड, ट्रान्सड्यूसर इत्यादीं मधून सिग्नल वाढवणे,

मध्यम पॉवर आणि हाय-पॉवर ट्रांझिस्टर, ज्यांना लार्ज सिग्नल ॲम्प्लिफायर असेही म्हणतात, ते मध्यम ते उच्च पॉवर ॲम्प्लीफिकेशन साध्य करण्यासाठी वापरले जातात. उदाहरणार्थ, लाऊडस्पीकरला दिले जाणारे सिग्नल इ. उच्च पॉवर ट्रांझिस्टर सहसा मेटल चेसिसवर किंवा हीट सिंक म्हणून रेष खल्या जाणार्या धातूच्या भौतिकदृष्ट्या मोठ्या तुकड्यावर बसवले जातात. उष्ण सिंकचे कार्य म्हणजे, ट्रांझिस्टर मधून उष्णता काढून टाकणे आणि हवेत देणे.

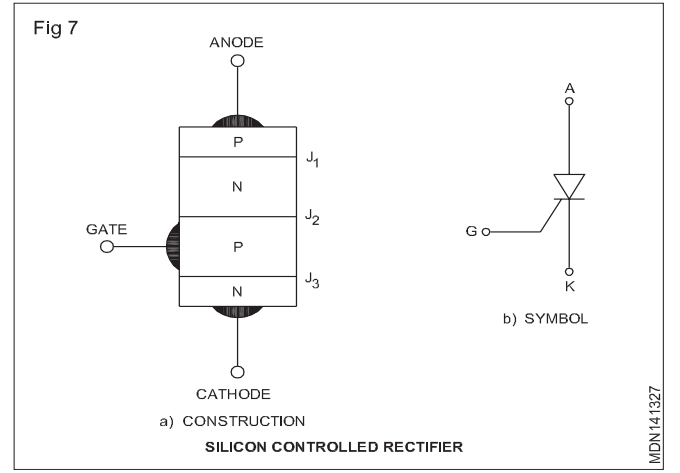
ट्रांझिस्टर डेटा बुक्स वेगवेगळ्या ट्रांझिस्टरच्या पॉवर हाताळणी क्षमतेबद्दल माहिती देतात.

लो पॉवर ट्रांझिस्टर (2 वॅटपेक्षा कमी)	मेडीयम पॉवर ट्रांझिस्टर (2 ते 10 वॅट्स)	हाय पॉवर ट्रांझिस्टर (10 वॅट्सपेक्षा जास्त)
Fig 6 TO-92	TO-95	TO-93

### थायरिस्टर आणि एससीआर (SCR) ची वैशिष्ट्ये

**परिचय :** थायरिस्टर्स हे चार-स्तरीय उपकरण आहेत जे मोटर्स आणि इतर विद्युत उपकरणांसाठी तुलनेने मोठ्या प्रमाणात विद्युत प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने 'चालू' किंवा 'बंद' केले जाऊ शकतात. सिलिकॉन कंट्रोल रेक्टिफायर (SCR) आणि ट्रायक ही थायरिस्टर्सची उदाहरणे आहेत. आधुनिक उद्योगांमध्ये वापरल्या जाणार्या जवळ जवळ सर्व इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणांमध्ये थायरिस्टर्ससह इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्स असतात.

**SCR चे कार्य :** एससीआर हे चार-स्तरीय उपकरण आहे ज्यामध्ये एनोड, कॅथोड आणि गेट असे तीन टर्मिनल असतात. जेव्हा कॅथोड (चित्र 7) च्या संदर्भात एनोड पॉझिटिव्ह केले जाते, तेव्हा जंक्शन J2 उलट-पक्षपाती असते आणि डिव्हाइस मधून फक्त गळतीचा प्रवाह वाहतो. SCR नंतर फॉरवर्ड ब्लॉकिंग स्थितीत किंवा ऑफ-स्टेट मध्ये असल्याचे म्हटले जाते. जेव्हा एनोड-टू-कॅथोड व्होल्टेज वाढवले जाते, तेव्हा रिव्हर्स-बायसड जंक्शन J2 कमी होण्याच्या थरांमध्ये मोठ्या व्होल्टेज ग्रेडियंटमुळे खंडित होईल. हे हिमस्खलन ब्रेकडाउन आहे. इतर जंक्शन्स J1 आणि J3 फॉरवर्ड-बायसड असल्याने, तिन्ही जंक्शन्सवर वाहकांची मुक्त हालचाल होईल, परिणामी एक मोठा एनोड-टोकॅथोड फॉरवर्ड करंट  $I_F$  असेल. संपूर्ण यंत्रामधील व्होल्टेज ड्रॉप  $V_F$  हे चार लेयर्स मधील ओमिक ड्रॉप असेल आणि त्यानंतर हे उपकरण संवहनात असल्याचे म्हटले जाते.

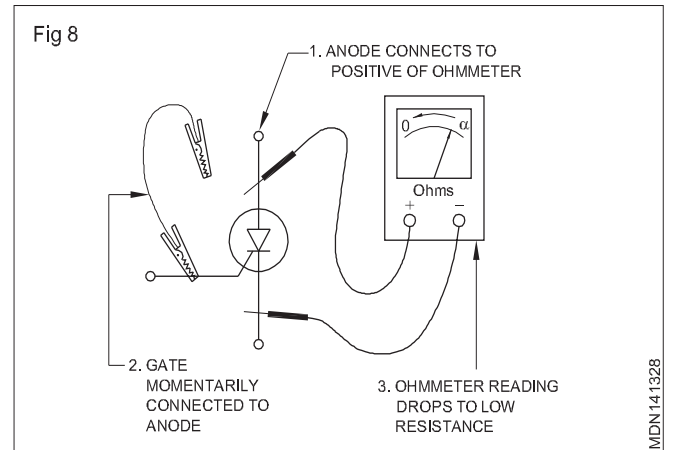


ऑन-स्टेट मध्ये, प्रवाह आउट साइड प्रतिबाधाने मर्यादित आहे. एनोड-टू कॅथोड व्होल्टेज आता कमी केले असल्यास, मूळ डिप्लेशन लेयर आणि रिव्हर्स-बायसड जंक्शन J2 यापुढे वाहकांच्या मुक्त हालचालीमुळे अस्तित्वात नसल्यामुळे, डिव्हाइस चालूच राहील.

जेव्हा फॉरवर्ड करंट होलिंग करंट  $I_h$  च्या पातळीच्या खाली येतो, तेव्हा वाहकांच्या कमी झालेल्या संख्येमुळे कमी होणारा प्रदेश J2 च्या आसपास विकसित होऊ लागतो आणि डिव्हाइस ब्लॉकिंग स्थितीत जाईल.

त्याचप्रमाणे, जेव्हा SCR चालू केला जातो, तेव्हा परिणामी फॉरवर्ड करंट लॅचिंग करंट  $I_L$  पेक्षा जास्त असावा. जंक्शन्स मध्ये आवश्यक प्रमाणात वाहक प्रवाह राखण्यासाठी हे आवश्यक आहे; अन्यथा, एनोड-टू-कॅथोड व्होल्टेज कमी होताच डिव्हाइस ब्लॉकिंग स्थितीत परत येईल. होलिंग करंट सामान्यतः पेक्षा कमी असतो, परंतु लॅचिंग करंटच्या अगदी जवळ असतो; त्याची परिमाण काही मिली ॲंपिअर (mA) च्या क्रमाने आहे. जेव्हा कॅथोडला एनोडच्या संदर्भात पॉझिटिव्ह बनवले जाते, तेव्हा J1 आणि J3 जंक्शन्स उलटपक्षी असतात आणि SCR मधून एक लहान रिव्हर्स लीकेज करंट वाहतो. ही डिव्हाइसची रिव्हर्स ब्लॉकिंग स्थिती आहे.

मल्टीमीटरला कमी श्रेणीत सेट करा. ऍडजस्टमेंट नॉब्ससह शून्य आणि अनंतात अडजस्ट करा. चित्र 8 मध्ये दाखवल्या प्रमाणे SCR कनेक्ट करा. मीटर कोणतेही रीडिंग सूचित करणार नाही. जंक्शन्स मुळे अगदी चाचणी उत्पादनांची अदलाबदल केली जाते. मल्टीमीटर असीम रेजिस्टन्स दर्शवितो. चित्र 8 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे SCR कनेक्ट करा.



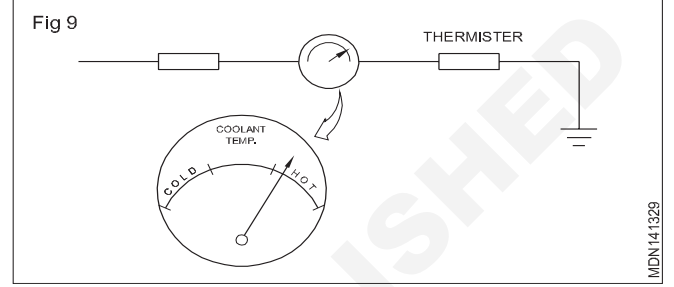
जेव्हा गेटला एनोड प्रॉड्सने क्षणभर स्पर्श केला जातो तेव्हा मीटर 30 आणि 40 Ohm दरम्यान कमी रेजिस्टन्स वाचतो. गेट काढून टाकल्यावर, मीटर अजूनही 30 आणि 40ohm चे समान मूल्य वाचत राहते.

याचा अर्थ SCR चांगल्या कामाच्या स्थितीत आहे. जर मीटरने कोणतेही रीडिंग दाखवले नाही, तर SCR दोषपूर्ण आहे. जेव्हा गेटला एक लहान फॉरवर्ड बायस दिला जातो, तेव्हा SCR स्विक करणारे गेट आणि जंक्शनचा इंसाइड रेजिस्टन्स कमी असतो, त्यामुळे कॅथोडपासून ॲनोडकडे प्रवाह सहज वाहू शकतो. एकदा SCR आयोजित केल्यावर, गेटचा फॉरवर्ड बायस काढून टाकला तरीही, SCR एनोड-टोकॅथोड करंट मीटर मधून वाहू लागेल आणि मल्टीमीटर कमी रेजिस्टन्स वाचत राहील, म्हणजे 30 ते 40ohm.

**थर्मिस्टर :** हे आज बहुतेक वाहनांमध्ये वापरले जाणारे सेमीकंडक्टर उपकरण आहे. त्यांना हे नाव देण्यात आले आहे कारण ते प्रत्यक्षात तापमान सेन्सेटिव्ह रेजिस्टर आहेत. हे चूर्ण निकेल, कोबाल्ट, तांबे, लोह आणि मॅंगनीजचे बनलेले आहे जे जास्त तापमानात एकत्र केले गेले आहे. थर्मिस्टरचा विद्युत रेजिस्टन्स तापमानासह मोठ्या प्रमाणात बदलतो. थर्मिस्टरचा उपयोग विविध तापमान किंवा तापमानातील बदल शोधण्यासाठी केला जातो. त्यांच्या सर्वाधिक वारंवार वापरामध्ये इंजिन कुलंट तापमान किंवा इनलेट एअर तापमान मोजणे समाविष्ट असते.

थर्मिस्टरच्या सर्वात सामान्य प्रकारात, तापमान वाढते म्हणून रेजिस्टन्स कमी होतो. या प्रकाराला नकारात्मक तापमान गुणांक ( NTC ) थर्मिस्टर म्हणतात. काही थर्मिस्टर पॉझिटिव्ह तापमान गुणांक ( PTC ) टाईपचे असतात. याचा अर्थ थर्मिस्टरचा रेजिस्टन्स तापमानासह वाढतो. चित्र 9 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे एनटीसी टाईप चे थर्मिस्टर ऑटोमोटिव्ह मध्ये इंजिन कुलंट तापमान सेन्सर म्हणून वापरले जातात.

थर्मिस्टरचा उपयोग हवेचे तापमान शोधण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो. वापरात असलेल्या अनेक संगणक-नियंत्रित फ्युएल सिस्टीम हवेच्या तापमानाचा इनपुट म्हणून उपयोग करतात. हे संगणकात सहजपणे स्थापित आणि वायर्ड केले जातात आणि तापमानात बदल म्हणून त्यांच्या रेजिस्टन्स बदल दिसून येतील.



## युनि-जंक्शन ट्रांझिस्टर (UJT) (Uni-junction transistors (UJT))

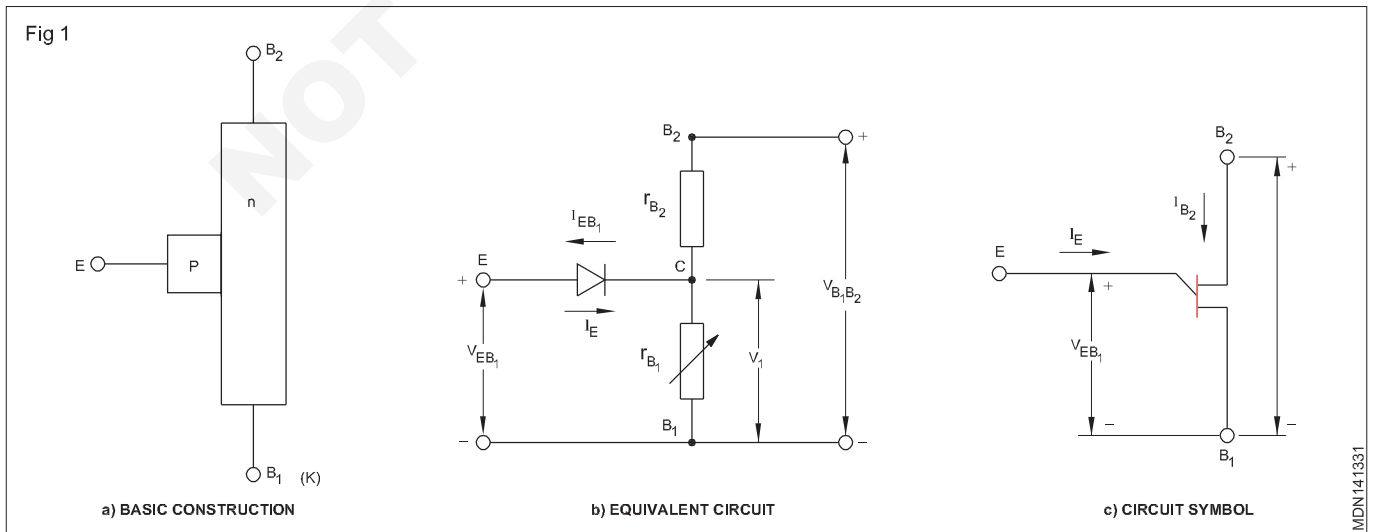
**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- UJT चे रचना, समतुल्य सर्किट आणि चिन्ह समजावून सांगा
- UJT चा ऍप्लिकेशन सांगा.

**युनि-जंक्शन ट्रांझिस्टर (UJT) :** युनि-जंक्शन ट्रांझिस्टरमध्ये fig 1a मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे बेसपासून 60% उंचीवर एका बाजूला जोडलेल्या भारी डोप केलेल्या पी-टाइप मटेरियलच्या लहान तुकड्यासह हलके डोप केलेले n टाइप सिलिकॉनचा बार असतो. शेवटच्या टर्मिनल्सना बेस 1(B1) किंवा कॅथोड (K) आणि बेस 2(B2) किंवा एनोड (A) आणि P-टाईप मटेरियल एमिटर (E) असे नाव दिले आहे. उच्च डोप केलेल्या एन-टाइप मटेरियलमध्ये उच्च रेजिस्टन्स असतो आणि ते दोन रेजिस्टन्सक rB1 आणि rB2 द्वारे दर्शविले जाऊ शकतात. rB1 आणि rB2 ची बेरीज RBB म्हणून

नियुक्त केली आहे (fig 1b पहा). एमिटर (P-टाईप) n-टाईप सिलिकॉन बारसह एक PN जंक्शन बनवते आणि हे जंक्शन समतुल्य सर्किट (Fig 1b) मध्ये डायोडद्वारे दर्शविले जाते. सर्किट चिन्ह fig 1c मध्ये दर्शविले आहे.

UJT चा ऍप्लिकेशन: इलेक्ट्रॉनिक स्विचिंग आणि व्होल्टेज किंवा करंट सेन्सिंग ऍप्लिकेशन्सचा समावेश असलेल्या विविध टाईपच्या सर्किट्समध्ये UJTs कार्यरत आहेत.





# फील्ड इफेक्ट ट्रांझिस्टर (Field effect transistors)

उद्दिष्टे: या थड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- बाय-पोलर ट्रांझिस्टर आणि फील्ड इफेक्ट ट्रांझिस्टरमधील फरक स्पष्ट करा
- वापरलेले मूलभूत रचना आणि चिन्ह लिहा.
- FETs च्या ऑपरेशनचा सैध्दांतिक स्पष्ट करा
- ठराविक FET a.c व्होल्टेज ॲम्प्लिफायर समजावून सांगा.

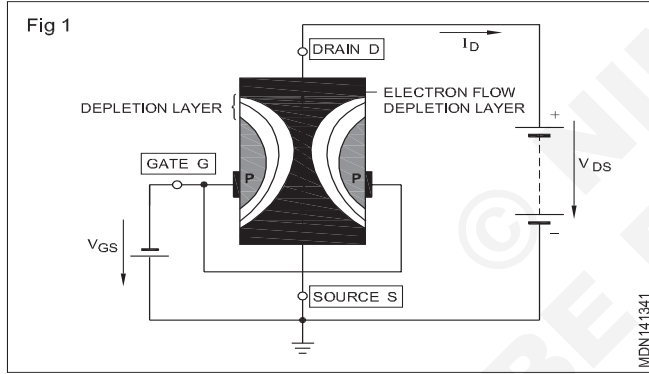
## फील्ड इफेक्ट ट्रांझिस्टर (FET)

बाय-पोलर ट्रांझिस्टर आणि FET मधील मुख्य फरक असा आहे की, बाय-पोलर ट्रांझिस्टर हे करंट नियंत्रित करण्याचे उपकरण आहे.

सोप्या भाषेत याचा अर्थ असा होतो की बाय-पोलर ट्रांझिस्टरमधील मुख्य प्रवाह बेस करंट द्वारे नियंत्रित केला जातो.

FET हे व्होल्टेज नियंत्रित यंत्र आहे. याचा अर्थ गेटवरील व्होल्टेज मुख्य प्रवाह नियंत्रित करते.

वरील व्यतिरिक्त, बाय-पोलर ट्रांझिस्टरमध्ये, मुख्य प्रवाह नेहमी N-doped आणि P-doped अर्धसंवाहक मटेरियलमधून वाहतो. जेथे FET प्रमाणे मुख्य प्रवाह फक्त N-doped सेमीकंडक्टरमधून किंवा Fig 1 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे P-doped सेमीकंडक्टरमधून वाहतो.

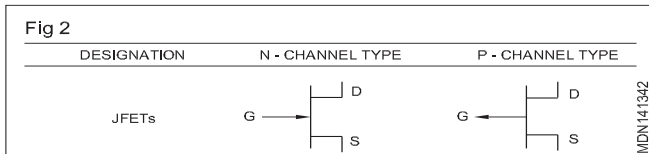


जर मुख्य प्रवाह फक्त N-doped मटेरियलद्वारे असेल तर अशा FET ला P चॅनेल किंवा P टाईप FET असे संबोधले जाते. P-टाईप FET मधील P-doped मटेरियलद्वारे प्रवाह फक्त छिद्रांद्वारे होतो.

बाय-पोलर ट्रांझिस्टरच्या विपरीत ज्यामध्ये मुख्य प्रवाह इलेक्ट्रॉन आणि छिद्रांद्वारे असतो. याउलट FETs च्या प्रकारावर (P किंवा N टाईप) मुख्य प्रवाह एकतर इलेक्ट्रॉन आणि छिद्रांद्वारे आणि या दोन्ही कारणास्तव FETs ला युनिपोलर ट्रांझिस्टर किंवा युनिपोलर डिवाइस म्हणून देखील ओळखले जाते.

## जंक्शन फील्ड इफेक्ट ट्रांझिस्टर (JFET)

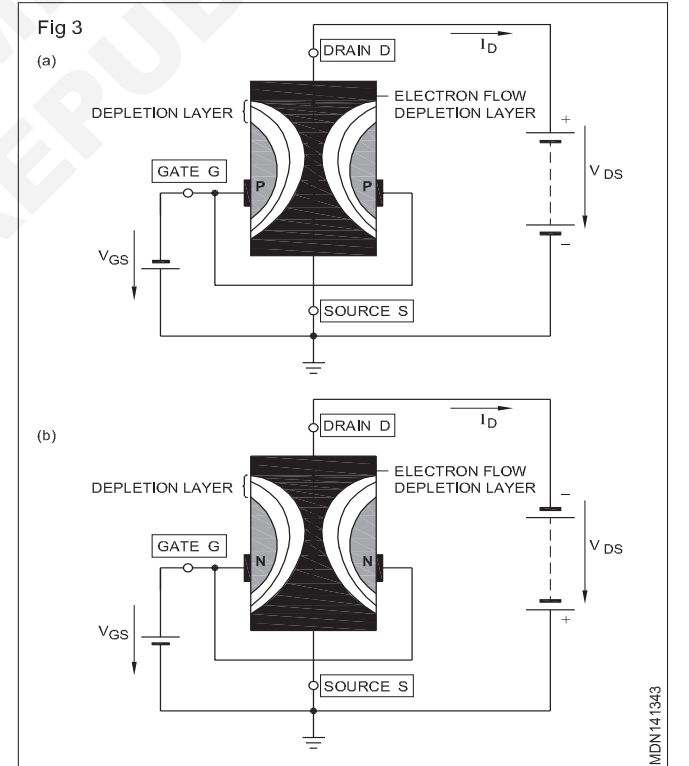
हे तीन टर्मिनल उपकरण आहे आणि ते द्वि-ध्रुवीय ट्रांझिस्टरसारखे दिसते. N-चॅनेल आणि P-चॅनेल टाईप FET चे मानक सर्किट चिन्हे चित्र 2 मध्ये दर्शविली आहेत.



रचना : चित्र 3a मध्ये दाखवल्याप्रमाणे, N-चॅनेल JFET मध्ये n-टाईपची अरुंद बार आहे. यासाठी, दोन p-टाईपचे जंक्शन त्याच्या मधल्या भागाच्या विरुद्ध बाजूंना पसरलेले आहेत चित्र 3a. हे पसरलेले जंक्शन दोन PN डायोड किंवा गेट्स बनवतात. या जंक्शन/गेट्समधील एन-टाईप सेमीकंडक्टर क्षेत्राला चॅनेल म्हणतात. वाहिनीच्या विरुद्ध बाजूंना पसरलेले P क्षेत्र अखंडपणे जोडलेले असतात आणि एकच लीड बाहेर आणले जाते ज्याला गेट लीड किंवा टर्मिनल म्हणतात.

बारच्या दोन टोकांना थेट विद्युत जोडणी केली जाते. त्यापैकी एकाला सोर्स टर्मिनल S आणि दुसऱ्या टर्मिनल D ला ड्रेन-D म्हणतात.

P-चॅनेल FET बांधकामातील N-चॅनेल FET सारखेच आहे, त्याशिवाय ते P-टाईप बार आणि दोन N-टाईप जंक्शन वापरते जे Fig 3b मध्ये दाखवले आहे.



खाली सूचीबद्ध केलेले FET नोटेशन आवश्यक आणि लक्षात ठेवण्यासारखे आहे.

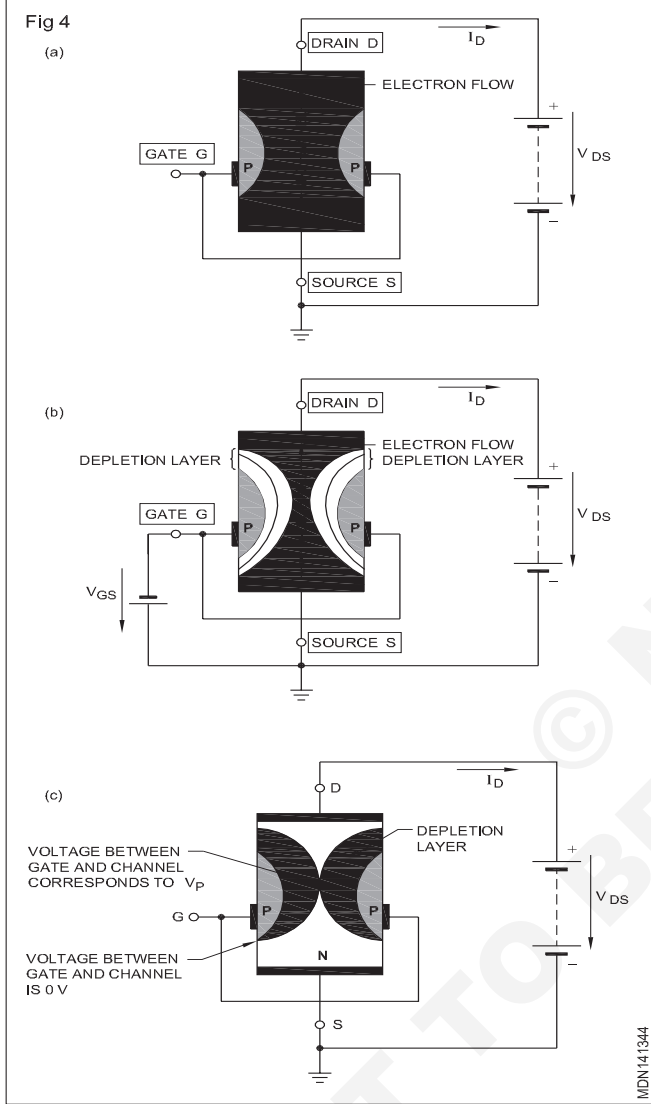
- 1 सोर्स टर्मिनल: हे टर्मिनल आहे ज्याद्वारे बहुसंख्य वाहक बारमध्ये प्रवेश करतात (FET प्रकारावर अवलंबून N किंवा P बार).
- 2 ड्रेन टर्मिनल : हे असे टर्मिनल आहे ज्याद्वारे बहुसंख्य वाहक बारमधून बाहेर येतात.

3 गेट टर्मिनल : हे दोन इंसाइड जोडलेले हेवीली डोप क्षेत्र आहेत जे दोन P-N जंक्शन बनवतात.

4 चॅनेल : ही दोन गेट्समधील जागा आहे ज्यामधून FET काम करत असताना (चालू) बहुतेक वाहक स्त्रोतापासून नाल्याकडे जातात.

### FET चे कार्य

बायपोलर ट्रान्झिस्टर प्रमाणेच, FETs साठी समायोजन आणि स्थिरीकरणाचे कार्य पॉइंट देखील आवश्यक आहेत.



**बायसिंग JFET :** JFET ची बायसिंग व्यवस्था चित्र 4 मध्ये दर्शविली आहे. ज्यामध्ये गेट्स नेहमी उलट पक्षपाती असतात. म्हणून गेट चालू I<sub>g</sub> व्यावहारिकदृष्ट्या शून्य आहे.

करंट स्रोत टर्मिनल नेहमी पुरवठ्याच्या त्या टोकाशी जोडलेले असते जे आवश्यक चार्ज वाहक प्रदान करते. उदाहरणार्थ, N-चॅनेलमध्ये JFET स्रोत टर्मिनल S हे d.c पॉवर सप्लायच्या ऋणाशी जोडलेले आहे. आणि, d.c पॉवर सप्लायचे पॉझिटिव्ह जेएफईटीच्या ड्रेन टर्मिनलला जोडलेले आहे.

P चॅनेल JFET प्रमाणे, स्रोत वीज पुरवठ्याच्या धनात्मक टोकाशी जोडलेला असतो आणि P-चॅनेलमधून छिद्र मिळविण्यासाठी ड्रेनच्या नकारात्मक टोकाशी ड्रेन जोडलेला असतो जेथे छिद्रे चार्ज वाहक असतात.

जेथे N चॅनेल JFET प्रमाणे, आकृती 4a प्रमाणे व्होल्टेज V<sub>ds</sub> द्वारे स्त्रोताच्या संदर्भात ड्रेन पॉझिटिव्ह बनविला जातो. जेव्हा गेट टू सोर्स व्होल्टेज V<sub>gs</sub> शून्य असते, तेव्हा कोणतेही नियंत्रण व्होल्टेज नसते आणि स्त्रोत(S) मधून जास्तीत जास्त इलेक्ट्रॉन प्रवाह प्रवाह असतो - चॅनेल-टू द ड्रेन (डी) द्वारे. स्रोत ते ड्रेन या इलेक्ट्रॉन प्रवाहाला ड्रेन करंट असे म्हणतात.

चित्र 4b मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे जेव्हा गेटला नकारात्मक व्होल्टेजसह उलट पक्षपाती केले जाते, तेव्हा गेटवर स्थापित केलेल्या स्थिर क्षेत्रामुळे चित्र 4b मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे चॅनेलमध्ये कमी होण्याचे क्षेत्र उद्भवते.

व्हीजीएस अधिकाधिक नकारात्मक बनवल्यास, वाहिनीची रुंदी आणखी कमी होते परिणामी ड्रेन करंटमध्ये आणखी घट होते. जेव्हा निगेटिव्ह गेट व्होल्टेज पुरेसा जास्त असतो, तेव्हा डिप्लिशन क्षेत्रे आकृती 4c मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे ड्रेन करंटचा प्रवाह बंद करून वाहिनीला भेटतात आणि ब्लॉक करतात. हा परिणाम ज्या व्होल्टेजवर होतो त्याला पिंच ऑफ व्होल्टेज, V<sub>p</sub> असे संबोधले जाते.

अशा प्रकारे, गेट आणि सोर्स (-V<sub>gs</sub>) दरम्यान रिव्हर्स बायस व्होल्टेज बदलून, ड्रेन करंट कमाल करंट (-V<sub>gs</sub>=0 सह) आणि शून्य प्रवाह (-V<sub>gs</sub>=पिंच ऑफ व्होल्टेजसह) दरम्यान बदलू शकतो. त्यामुळे, JFET हे करू शकते. व्होल्टेज नियंत्रित उपकरणे म्हणून संदर्भित केले जाऊ शकते.

P चॅनेल JFET वर वर्णन केल्याप्रमाणे चालते, त्याशिवाय बायस व्होल्टेज उलट आहेत आणि चॅनेलचे बहुसंख्य वाहक छिद्र आहेत.

## मेटल ऑक्साइड फील्ड इफेक्ट ट्रान्झिस्टर (MOSFET) (Metal Oxide Field Effect Transistor (MOSFET))

उद्दिष्टे: धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- MOSFET चे ऑपरेशन तत्त्व आणि त्याचे टाईप सांगा
- विशेष टाईपची MOSFET यादी करा
- MOSFET ची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

MOSFETs मध्ये, नियंत्रण जंक्शनऐवजी इन्सुलेटिंग लेयरद्वारे होते (JFETs प्रमाणे). हा इन्सुलेट थर सामान्यतः सिलिकॉन डायऑक्साइडचा बनलेला असतो, ज्यावरून MOSFET हे नाव प्राप्त झाले आहे (मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर).

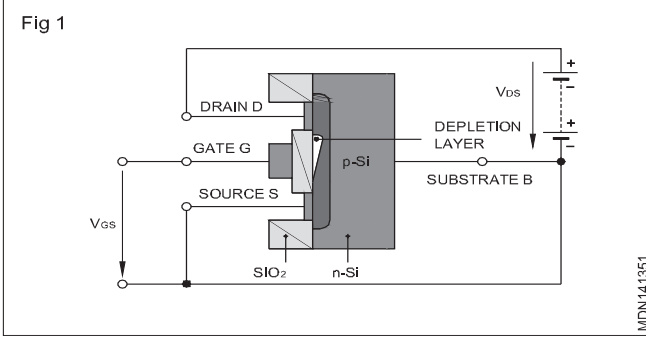
काही वेळा MOSFET ला इन्सुलेटेड-गेट FET असेही संबोधले जाते, ज्यासाठी वापरलेले संक्षिप्त नाव IFET किंवा IGFET आहेत.

## MOSFET चा टाईप

### डीप्लेशन -टाईप MOSFET

#### रचना आणि मोडे ऑफ ऑपरेशन

चित्र 1 मध्ये n-चॅनेल प्रकारातील कमी MOSFET चे रचना दाखवले आहे.



येथे, दोन उच्च डोप केलेले एन-झोन पी-डोपड सिलिकॉन प्लेटमध्ये पसरलेले आहेत, ज्याला सबस्ट्रेट म्हणून संबोधले जाते आणि जंक्शन-फ्री ड्रेन आणि स्त्रोत कनेक्शन प्रदान केले जातात. दोन झोनमध्ये एक पातळ कमकुवत एन-डोपड चॅनेल आहे, जो बाह्य क्षेत्र-कृतीशिवाय स्त्रोत आणि ड्रेन दरम्यान विद्युत कनेक्शन तयार करतो.

हे चॅनेल सिलिकॉन डायऑक्साइड (SiO<sub>2</sub>) च्या इंसुलेटिंग थराने झाकलेले आहे, ज्यावर गेट कनेक्शन म्हणून मेटल इलेक्ट्रोड लागू केला जातो.

जर स्त्रोत आणि ड्रेन दरम्यान व्होल्टेज  $U_{DS}$  लागू केला असेल, तर  $U_{GS} = 0V$  वर एक इलेक्ट्रॉन प्रवाह स्त्रोत इलेक्ट्रोडमधून n-चॅनेलद्वारे ड्रेन इलेक्ट्रोडकडे वाहतो. तथापि, इलेक्ट्रोड G नियंत्रित करण्यासाठी नकारात्मक व्होल्टेज लागू केले असल्यास, n चॅनेलमध्ये उपस्थित असलेल्या इलेक्ट्रॉनांना गेट इलेक्ट्रोडच्या आसपासच्या भागातून जबरदस्तीने बाहेर काढले जाते, ज्यामुळे तेथे चार्ज वाहकांचा कमी झालेला झोन तयार होतो.

यामुळे एन-चॅनेलचे आकुंचन होते आणि परिणामी त्याची चालकता देखील कमी होते. गेट व्होल्टेज अधिक नकारात्मक झाल्यास, वाहिनीची चालकता कमी होते, परिणामी ड्रेन करंट। देखील कमी होते. MOSFETs चे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे ते सकारात्मक गेटने देखील नियंत्रित केले जाऊ शकतात.

विद्युतदाब. चार्ज कॅरी नंतर पी-डोपड सबस्ट्रेटमधून तत्कालीन चॅनेलमध्ये काढल्या जातात आणि  $U_{GS} = 0V$  मधील चालकतेच्या तुलनेत तिची चालकता आणखी वाढवली जाते.

## बेसिक लॉजिक गेट्स (Basic logic gates)

**उद्दिष्ट:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

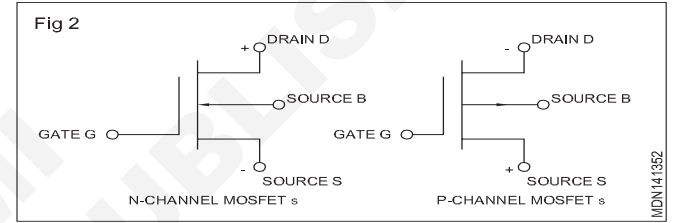
- AND, OR, NOT आणि NAND गेट आणि त्यांच्या ऍप्लिकेशन्सचे साध्या डिजिटल सर्किट्ससह वर्णन करा.

**लॉजिक सर्किट्स (चित्र 1):** डिजिटल आयसी अनेक वेगवेगळ्या घटकांनी बनलेले असतात. यातील सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे ट्रान्झिस्टर. या ट्रान्झिस्टर सर्किट्सला लॉजिक सर्किट्स किंवा डिजिटल सर्किट्स म्हणतात आणि ते वेगवेगळ्या टाईपच्या तथाकथित गेट्सच्या संयोगाने बनलेले असतात.

## डिसिग्नेशन आणि सर्किट चिन्हे

MOSFET च्या कनेक्शनसाठी समान पदनाम वापरले जातात जसे ते JFET साठी आहेत, i.e. स्रोत, चॅनेल आणि गेट. MOSFETs मध्ये, तथापि, दुसरा इलेक्ट्रोड आहे, ज्याला सबस्ट्रेट कनेक्शन म्हणून संबोधले जाते. एकत्रितपणे, ज्याला म्हणून संदर्भित केले जाते

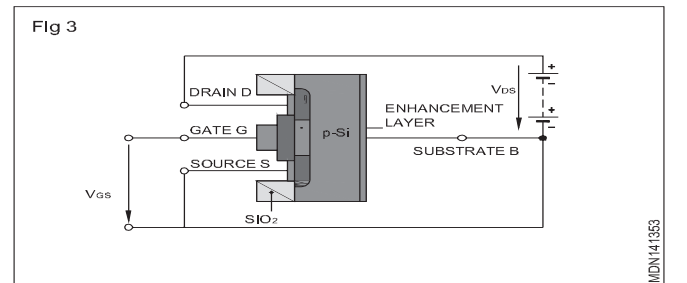
सबस्ट्रेट कनेक्शन. चॅनेलच्या अर्धसंवाहक मटेरियलसह, हा सबस्ट्रेट पी-एन जंक्शन बनवतो, ज्याचा वापर दुसरा कंट्रोल- इलेक्ट्रोड म्हणून केला जाऊ शकतो. त्यानंतर ते केसिंगमधून बाहेर काढले जाते. इतर इलेक्ट्रोड्सप्रमाणेच अतिरिक्त नियंत्रणाच्या शक्यतेशी थेट जोडलेले आहे. चित्र 2 क्षय-टाईप चॅनेल MOSFETs आणि p-चॅनेल MOSFETs साठी सर्किट चिन्हे दाखवते. चॅनेल प्रकारासाठी, बाण चॅनेलचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या रेषेकडे निर्देशित करतो, P-चॅनेल प्रकाराच्या बाबतीत, दुसरीकडे, तो चॅनेलचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या रेषेपासून दूर निर्देशित करतो. चॅनेलचे प्रतिनिधित्व करणारी अखंड रेषा सूचित करते की ती कमी होणे-टाईप MOSFET आहे. N- चॅनेल MOSFETs पॉझिटिव्ह ड्रेन सोर्स व्होल्टेजसह चालवले जातात. त्यांचे पी-चॅनेल MOSFETs पेक्षा बरेच मोठे व्यावहारिक महत्त्व आहे, ज्यांना त्यांच्या ऑपरेशनसाठी नकारात्मक ड्रेन-स्रोत व्होल्टेज आवश्यक आहे.



## एन्हांसमेंट-टाईप MOSFET

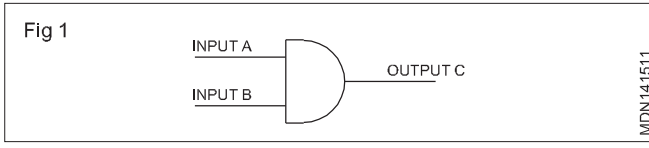
### रचना आणि ऑपरेशन मोड

एन्हांसमेंट-टाईप MOSFET मध्ये कमीपणाच्या प्रकारांसारखेच तांत्रिक रचना आहे. फील्डच्या बाह्य क्रियेशिवाय. तथापि, ड्रेन कनेक्शन आणि स्त्रोत कनेक्शन दरम्यान कोणतेही प्रवाहकीय वाहिनी अस्तित्वात नाही, जेणेकरून  $U_{GS} = 0V$  वर, ड्रेन करंट वाहू शकत नाही (चित्र 3). एन्हांसमेंट-टाईप n चे रचना दर्शविते चॅनेल MOSFET.

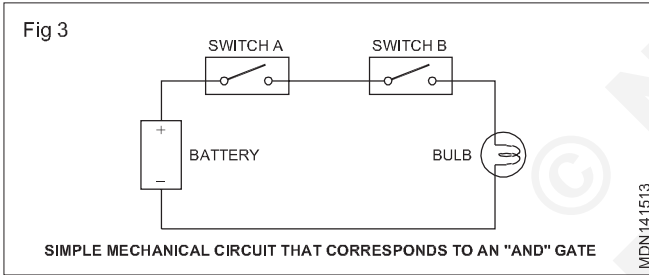
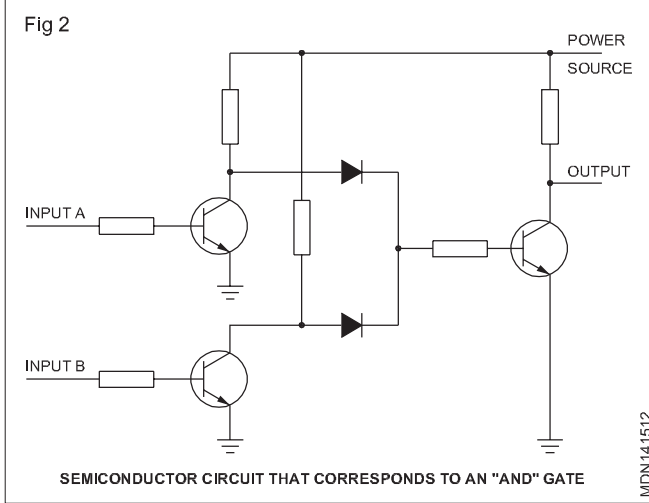


या गेट्समध्ये दोन किंवा अधिक सिग्नलवर तार्किकरित्या प्रक्रिया करण्याची विशेष क्षमता आहे. म्हणून त्यांना लॉजिक गेट्स असेही म्हणतात.

**“AND” गेट :** लॉजिक सर्किट्स सहसा एका विशेष चिन्हाद्वारे दर्शविल्या जातात. असे सर्किट मात्र प्रत्यक्षात अर्धसंवाहक घटकांनी बनलेले असते (चित्र 2).



AND गेट सहज समजण्यासाठी, सेमीकंडक्टरचा वापर न करता एक साधे यांत्रिक सर्किट (चित्र 3) मध्ये दाखवले आहे. या सर्किटमध्ये A आणि B स्विचेस (C) च्या समतुल्य आहेत. A आणि B दोन्ही स्विच बंद असतील तरच लाईट बल्ब चालू होणार. जर एकतर स्विच उघडला असेल, तर बल्ब (किंवा ते दोन्ही उघडे असतील) चालू होणार नाहीत.



त्याचप्रमाणे, वास्तविक AND गेटमध्ये, दोन्ही इनपुट टर्मिनल्स (A आणि B) वर व्होल्टेज असेल तरच आउटपुट टर्मिनल (C) वर "ऑन" सिग्नल (बहुतेकदा क्रमांक 1 म्हणून दर्शविला जातो) असेल. A किंवा B दोन्ही शून्य (बंद) असल्यास किंवा दोन्ही शून्य असल्यास, C देखील शून्य होईल. हे संयोजन सत्य सारणीमध्ये दर्शविले जाऊ शकते.

### AND - गेट द्रुथ टेबल

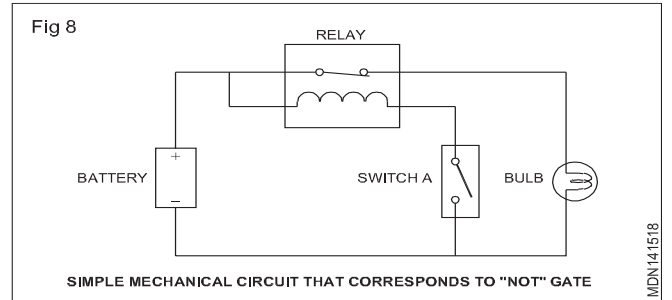
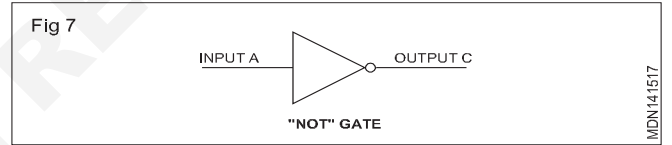
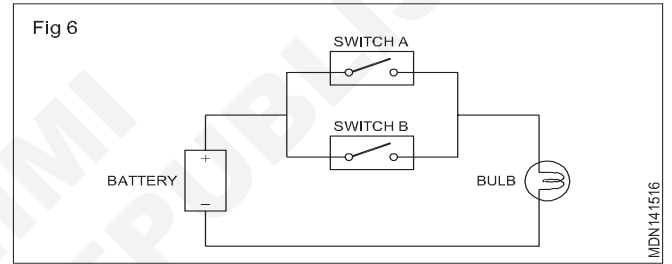
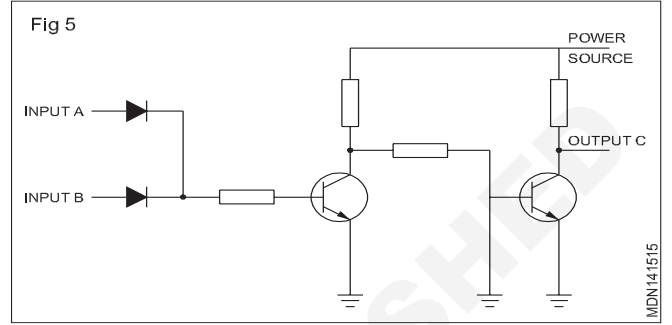
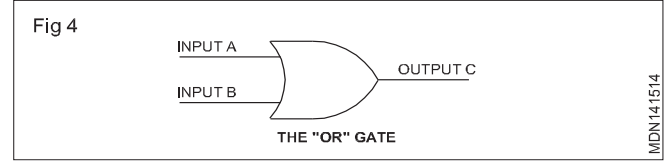
इनपुट		आउटपुट
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### "OR" गेट (चित्र 4 ते 6)

चित्र 4 मध्ये "OR" गेट, त्याच्याशी संबंधित सेमीकंडक्टर सर्किट आणि समतुल्य मेकॅनिकल सर्किटचे चिन्ह दाखवले आहे.

एकतर इनपुट टर्मिनलवर व्होल्टेज असल्यास (किंवा दोन्ही इनपुटवर व्होल्टेज असल्यास) आउटपुट टर्मिनलवर व्होल्टेज असेल "OR" गेट द्रुथ टेबल दिले आहे.

"NOT" गेटचे चिन्ह (चित्र 7) मध्ये दाखवले आहे. एक संबंधित सेमीकंडक्टर सर्किट आणि समतुल्य यांत्रिक सर्किट (चित्र 8) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहेत.



मेकॅनिकल NOT सर्किटमध्ये, स्विच A बंद असल्यास लाईट बल्ब चालू होत नाही. स्विच A उघडल्यावर रिले बंद होतो आणि बल्ब चालू होतो.

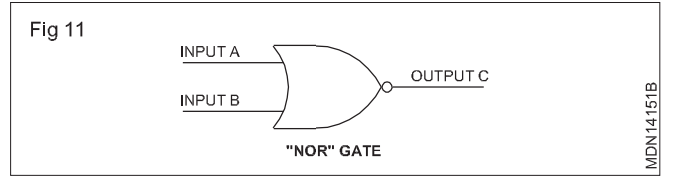
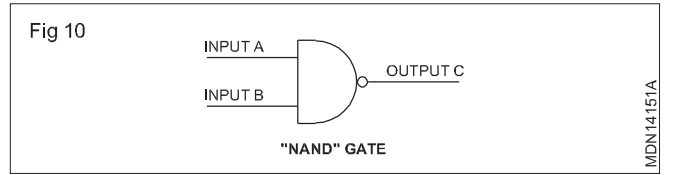
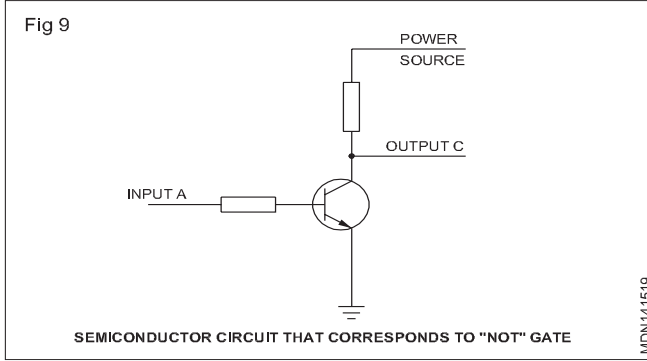
सत्य सारणीमध्ये पाहिल्याप्रमाणे, "NOT" गेट सिग्नलला उलट करतो जेणेकरून आउटपुट नेहमी इनपुटच्या विरुद्ध असेल. या कारणास्तव त्याला "इन्व्हर्टर" असे म्हणतात. (चित्र 9)

"NAND" हे "AND" गेट आणि "NOT" गेटचे संयोजन आहे (चित्र 10).

दोन्ही इनपुट टर्मिनल्स (A आणि B) वर व्होल्टेज असेल तरच आउटपुट टर्मिनल (C) वर शून्य दिसेल. A किंवा B मध्ये शून्य असल्यास, C वर "चालू" सिग्नल (क्रमांक 1) दिसेल.

दाखवल्याप्रमाणे हे सत्य सारणीमध्ये पाहिले जाऊ शकते.

“NOR” गेट हे “OR” गेट आणि NOT गेटचे संयोजन आहे (चित्र 11). या कारणास्तव, दोन्ही इनपुट टर्मिनलवर “बंद” सिग्नल (शून्य) असल्यासच आउटपुट टर्मिनलवर “चालू” सिग्नल दिसून येईल. A किंवा B वर “चालू” सिग्नल असल्यास, सत्य सारणीमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे टर्मिनल C शून्य होईल.



© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## हायड्रोलिक्स आणि न्यूमॅटिक्सचा परिचय (Introduction to hydraulics and pneumatics)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- द्रव शक्तीची संज्ञा परिभाषित करा
- न्यूमॅटिक्स सिस्टिम चे कार्य तत्त्व आणि फायदे आणि तोटे स्पष्ट करा
- हायड्रॉलिक सिस्टीमचे कार्य तत्त्व आणि फायदे आणि तोटे स्पष्ट करा.

### फ्लुइड पॉवर सिस्टिम

बहुतेक औद्योगिक आणि मोबाईल एप्लिकेशन्स मध्ये फ्लुइड पॉवर ही प्रेरक शक्ती आहे. नवीन प्रकल्प जेथे बांधला जात आहे तेथे माती हलविण्यासाठी वापरले जाणारे बुलडोझर किंवा उत्खनन, आणि कार किंवा ट्रक मध्ये वापरलेले ब्रेक ही द्रव शक्ती कुठे वापरली जाते याची काही उदाहरणे आहेत. फ्लुइड पॉवर मध्ये काही उपयुक्त मिळविण्यासाठी नियंत्रित पद्धतीने हवा किंवा ऑईल सारख्या द्रव माध्यमाचा वापर केला जातो.

काम. दोन विशेष क्षेत्रे 'द्रव शक्ती' या शब्दाच्या व्याख्येची व्याप्ती व्यापतात. ते आहेत: (१) न्यूमॅटिक्स आणि (२) हायड्रोलिक्स. हवेच्या सहाय्याने शक्तीचे पारेषण आणि नियंत्रण याला न्यूमॅटिक्स म्हणतात आणि द्रवाद्वारे शक्तीचे प्रसारण आणि नियंत्रण याला हायड्रोलिक्स म्हणतात.

### न्यूमॅटिक्स सिस्टिम

न्यूमॅटिक्स सिस्टिम मध्ये, कॉम्प्रेस्ड हवेच्या रूपात ऊर्जा एका अॅक्ट्युएटर मध्ये प्रसारित केली जाते, जिथे काम करायचे असते. सिस्टिम चे मूलभूत घटक म्हणजे पॉवर सोर्स, कंट्रोल व्हॉल्व्ह आणि अॅक्ट्युएटर, आकृतीमध्ये दर्शविल्या प्रमाणे, एअर कंप्रेसरचा वापर ऊर्जा स्रोत म्हणून संबंधित वायु माध्यमाचा दाब आवश्यक पातळीपर्यंत वाढवण्यासाठी केला जातो. तथापि, सिस्टिम मध्ये दबाव विकासाची प्रक्रिया खूपच मंद आहे. पुरेसा दाब विकसित करताना एअर कंप्रेसरच्या संध प्रतिसादामुळे रिसीव्हर टाकी मध्ये कॉम्प्रेस्ड हवा साठवणे आवश्यक आहे. रिसीव्हर टाकीमध्ये साठवलेली ऊर्जा काही उपयुक्त कार्य करण्यासाठी अॅक्ट्युएटरला नियंत्रित पद्धतीने प्रसारित केली जाऊ शकते.



### न्यूमॅटिक्स सिस्टिम

न्यूमॅटिक्स सिस्टिमचा एक महत्त्वाचा फायदा म्हणजे ते सहजपणे रेखीय गती निर्माण करू शकतात. ते हाय-स्पीड ऑपरेशन देखील तयार करू शकतात. साध्या फ्लो कंट्रोल व्हॉल्व्हचा वापर करून वेग नियंत्रण देखील सहज मिळवता येते. तथापि, न्यूमॅटिक्स सिस्टिम एकसमान गती प्रदान करण्यासाठी योग्य नाहीत. न्यूमॅटिक्स मधील ऑपरेटिंग दाब हा हायड्रोलिक्स मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या दबावा पेक्षा खूपच कमी असतो. म्हणून, न्यूमॅटिक्स सिस्टिम अशा अनुप्रयोगांसाठी आदर्श आहेत ज्यात रेखीय शक्तीच्या लहान परिमाणांचा समावेश आहे.

### हायड्रॉलिक सिस्टिम

हायड्रॉलिक सिस्टिम मध्ये, दाबयुक्त द्रव ( ऑईल) च्या स्वरूपात ऊर्जा एका अॅक्ट्युएटर मध्ये प्रसारित केली जाते, जिथे काम करायचे असते. आकृती मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे, सिस्टिमचे मूलभूत घटक उर्जा स्रोत, नियंत्रण व्हॉल्व्ह आणि अॅक्ट्युएटर आहेत. हायड्रॉलिक पॉवर ट्रान्समिशन मध्ये, प्रवाह निर्माण करण्यासाठी आणि त्यानंतर बंदिस्त इन्कंप्रेसिबल ऑईल माध्यमाचा दाब जवळ जवळ त्वरित आवश्यक पातळीवर वाढवण्यासाठी एक पंप उर्जा स्रोत म्हणून वापरला जातो. त्यानंतर, हायड्रॉलिक ऊर्जा, दबावयुक्त ऑईल माध्यमाद्वारे, नियंत्रित पद्धतीने, काही उपयुक्त कार्य करण्यासाठी अॅक्ट्युएटर कडे प्रसारित केली जाऊ शकते.



### हायड्रॉलिक सिस्टिम

हायड्रॉलिक सिस्टिमचा एक मोठा फायदा म्हणजे ते बेसिक अॅक्ट्युएटर, सिलेंडर द्वारे सहज रेखीय गती निर्माण करू शकतात. हायड्रॉलिक मधील ऑपरेटिंग प्रेशर सामान्यतः न्यूमॅटिक्स मध्ये वापरल्या जाणाऱ्या दबावा पेक्षा जास्त असतात. म्हणून, उच्च-दाब हायड्रॉलिक सिस्टिम जड भार चालविण्यासाठी आर्थिकदृष्ट्या मोठ्या प्रमाणात शक्ती निर्माण करण्यास सक्षम आहेत. अॅक्ट्युएटरला ऑईलचा प्रवाह दर नियमित करून अॅक्ट्युएटरचे वेग नियंत्रण देखील सहज मिळवता येते. कमी मूल्यांवरही वेगाचे अचूक नियंत्रण हा हायड्रॉलिक सिस्टिमचा आणखी एक फायदा आहे.

हायड्रॉलिक्सचा व्यापक वापर खालील तथ्यांमुळे होतो;

- ऑईल व्यावहारिक दृष्ट्या संकुचित करण्यायोग्य आहे
- ऑईल जलद आणि अचूकपणे उच्च शक्ती प्रसारित करू शकते
- सोपे पायरी- वेग, बल किंवा टॉर्कचे कमी नियंत्रण
- सिम्पल ओव्हर लोड संरक्षण आहे
- सिम्पल, संक्षिप्त आणि अत्यंत विश्वासार्ह

हायड्रॉलिक सिस्टिम आधुनिक ऑटोमोटिव्ह आणि संबंधित देखभाल उपकरणां मध्ये खालील उपप्रणालीं मध्ये वापरली जाते

- फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिम
- लुब्रिकेशन सिस्टिम

- ब्रेक सिस्टिम
- स्टिअरिंग सिस्टिम
- शॉक अब्जोर्बर
- अडोपटीव्ह सस्पेन्शन सिस्टीम
- ऑटोमॅटिक ट्रान्समिशन सिस्टीम

- क्लच ऍक्टीअटींग सिस्टिम
- जॅक
- होईस्ट
- बेअरिंग पुलर इ.

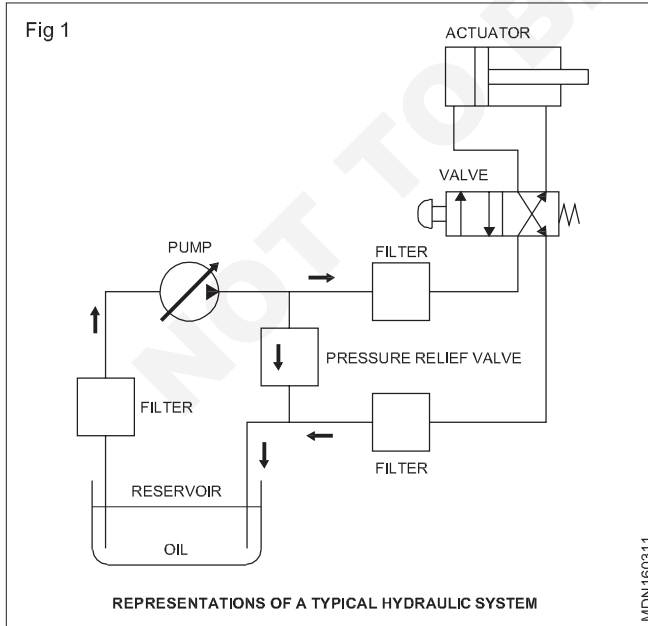
## हायड्रॉलिक (Hydraulics)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल:

- हायड्रॉलिक सिस्टिमचे वर्णन करा
- हायड्रॉलिक पॉवर पॅकचे घटक समजून घ्या
- हायड्रॉलिक पंपाचे कार्य स्पष्ट करा.

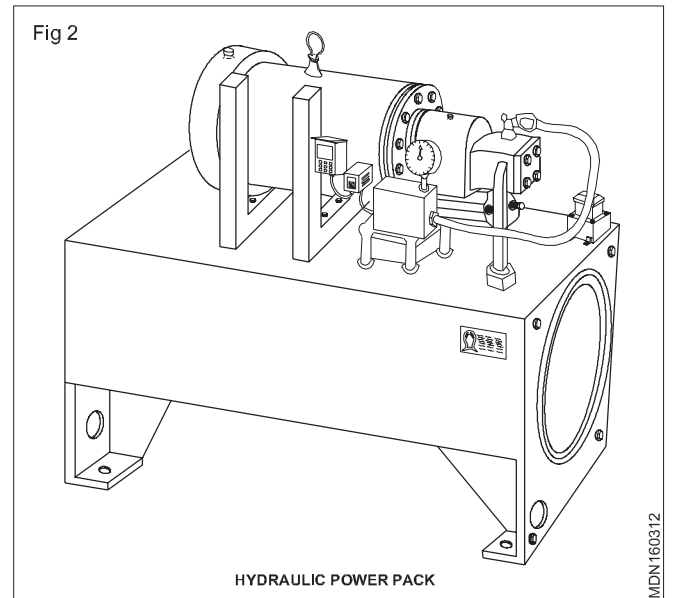
**हायड्रॉलिक सिस्टिम:** हायड्रॉलिक सिस्टीम चित्र 1 च्या योजनाबद्ध आकृतीमध्ये दर्शविली आहे. ही सिस्टिम एक क्लोज सिस्टिम आहे आणि त्यात पॉवर पॅक, कंट्रोल व्हॉल्व्ह आणि ऍक्ट्युएटर यांचा समावेश आहे. हायड्रॉलिक पॉवर पॅक मध्ये इंजिनला जोडलेला हायड्रॉलिक पंप, ऑईलने भरलेले रिझर्ववायर आणि प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह (PRV) यांचा समावेश असतो.

पंप क्लोज सिस्टिम मध्ये ऑईल ढकलतो. जेव्हा पंप प्रवाहाला काही विरोध होतो तेव्हा ते उच्च दाब विकसित करते. म्हणून, पंपच्या प्राइम मूव्हरद्वारे प्रदान केलेली मेकॅनिकल ऊर्जा हायड्रॉलिक उर्जेमध्ये रूपांतरित होते. ही ऊर्जा तेलाच्या माध्यमातून हायड्रॉलिक ऍक्ट्युएटर्स मध्ये प्रसारित केली जाते. हायड्रॉलिक ऍक्ट्युएटर, जसे की सिलेंडर, हायड्रोस्टॅटिक उर्जेचे मेकॅनिकल उर्जेमध्ये रूपांतर करण्यासाठी वापरले जातात. हायड्रॉलिक व्हॉल्व्हचा वापर ऍक्ट्युएटर्सची दिशा आणि गती नियंत्रित करण्यासाठी केला जातो. प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्हचा वापर सिस्टिम मधील दबाव मर्यादित करण्यासाठी केला जातो.

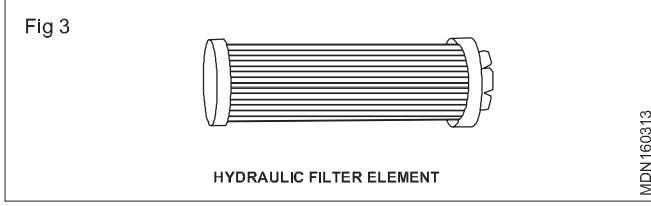


हायड्रॉलिक पॉवरच्या लीक-फ्री ट्रान्समिशनसाठी सर्व सिस्टिम घटक द्रव कंडक्टरद्वारे एकमेकांशी जोडलेले असतात, जसे की पाईप्स, टयूबिंग आणि / किंवा होसेस. शक्तीच्या कार्यक्षम वापरासाठी, प्रभावी सीलच्या वापराद्वारे, दबावयुक्त ऑईल माध्यम सकारात्मकपणे सिस्टिम मध्ये मर्यादित असणे आवश्यक आहे. सिस्टिम मध्ये दूषित पदार्थ जमा होऊ देऊ नये. ऑईल माध्यमातील दूषित पदार्थ काढून टाकण्यासाठी फिल्टरचा वापर केला जातो.

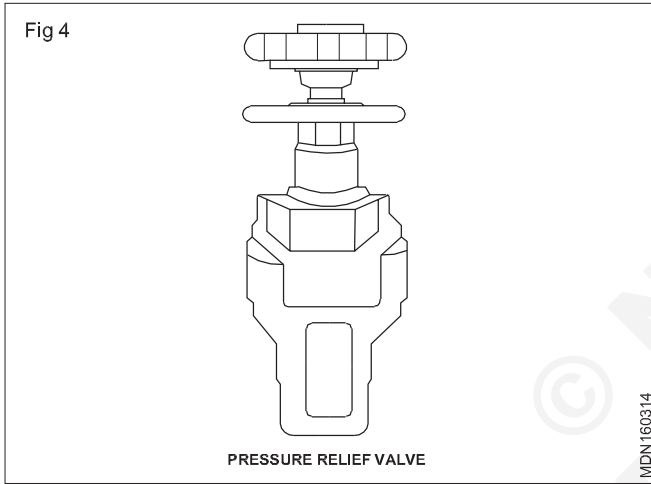
**रिझर्ववायर (चित्र 2) :** हायड्रॉलिक पॉवर पॅक, हायड्रॉलिक सिस्टीम मध्ये वापरला जातो, सर्व सिस्टीम ऍक्ट्युएटरसाठी आवश्यक असलेल्या दाब आणि प्रवाह दरांवर, त्याच्या प्राइम मूव्हरद्वारे पोचलेल्या पॉवरचे हायड्रॉलिक पॉवर मध्ये रूपांतर करतो. हे सहसा कॉम्पॅक्ट आणि पोर्टेबल असेंब्ली असते ज्यामध्ये दिलेल्या प्रमाणात ऑईल साठवण्यासाठी आणि कंडिशन करण्यासाठी आणि ऑईलचा काही भाग सिस्टिम मध्ये ढकलण्यासाठी आवश्यक घटक असतात. आवश्यक घटक म्हणजे रिझर्ववायर (टँक), पंप, रिलीफ व्हॉल्व्ह, प्रेशर गेज इ. रिझर्ववायर हे मूलतः एक कंटेनर आहे जे सिस्टिम साठी आवश्यक प्रमाणात ऑईल साठवते. हायड्रॉलिक सिस्टीम मध्ये चांगल्या प्रकारे डिझाइन केलेले रिझर्ववायर बहुतेक बाह्य पदार्थांना तेलातून बाहेर पडू देते आणि तेलातून उष्णता नष्ट करण्यास मदत करते.



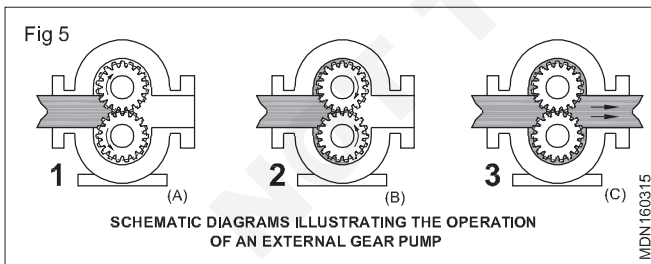
**ऑईल फिल्टर ( चित्र 3 ) :** मेकॅनिकल वेअर आणि बाह्य पर्यावरणीय प्रभावांमुळे सिस्टिम मध्ये अशुद्धता आणल्या जाऊ शकतात. या कारणास्तव हायड्रॉलिक ऑईल मधून घाण कण काढून टाकण्यासाठी हायड्रॉलिक सर्किट मध्ये फिल्टर स्थापित केले जातात. सिस्टिमची विश्वासार्हता देखील तेलाच्या स्वच्छतेवर अवलंबून असते.



**प्रेसर रिलीफ व्हॉल्व्ह ( चित्र 4 ) :** प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह ( PRV ) चा वापर हायड्रॉलिक सिस्टीम मध्ये केला जातो ज्यामुळे ऑपरेटिंग कर्मचार्यांना दुखापत होण्यापासून आणि सिस्टिमच्या घटकांना कोणत्याही नुकसानीपासून संरक्षण करण्यासाठी सिस्टिमचा जास्तीत जास्त कामकाजाचा दाब सुरक्षित मूल्यापर्यंत मर्यादित ठेवला जातो.



**एक्सटर्नल गियर पंप :** चित्र 5 मध्ये बा एक्सटर्नल गीअर पंपचे कार्य तीन क्रिटिकल स्थितींमध्ये त्याच्या योजनाबद्ध आकृत्यांच्या मदतीने स्पष्ट केले आहे. यात मुळात दोन क्लोज-मेशिंग एकसारखे गीअर्स असतात, जे क्लोज-फिटिंग हाऊसिंग मध्ये बंद असतात.



गीअर टीथ, पंप हाऊसिंग आणि बाजूच्या प्लेट्सने बंद केलेल्या जागेत ऑईल चेंबर्स तयार होतात. प्रत्येक गीअर्स शेवटच्या कव्हर्स मधील बेअरिंग्सवर समर्थित शाफ्टवर बसवले जातात. गीअर्स पैकी एक - ज्याला ड्राइव्ह गियर म्हणतात - त्याच्या ड्राइव्ह शाफ्टद्वारे प्राइम मूव्हरशी जोडलेले आहे. दुसरा गीअर चालविला जातो, कारण तो ड्रायव्हर गियरशी मेश होतो.

प्राइम मूव्हरद्वारे चालविल्यावर गीअर्स विरुद्ध दिशेने फिरतात आणि इनलेट आणि आउटलेट पोर्ट्स मधील घरांच्या एका बिंदूवर जाळी लावतात. जेव्हा गीअर्स हाऊसिंग मध्ये फिरतात, तेव्हा फिरणारे दात पंपच्या इनलेट बाजूला विस्तारित व्हॉल्यूम तयार करतात. हे पंपच्या इनलेट चेंबर मध्ये आंशिक व्हॅक्यूम तयार करते, जे सिस्टिम रिझर्वर मधून चेंबर मध्ये ऑईल काढते (चित्र 5a).

ऑईल नंतर दोन प्रवाह (चित्र 5b) म्हणून फिरत असलेल्या गीअर्सच्या परिघा भोवती फिरते. पंपमध्ये गळती विरुद्ध सकारात्मक अंतर्गत सील असल्याने, ऑईल त्याच्या वितरण पोर्ट मधून सकारात्मकरित्या बाहेर काढले जाते (चित्र 5c). म्हणून, प्राइम मूव्हरने चालवल्यावर, इंटरमेशिंग गीअर्स ड्राइव्ह शाफ्टच्या एका फेऱ्या मध्ये सक्शन बाजूपासून डिस्चार्ज बाजूला ऑईलचा एक निश्चित मात्रा विस्थापित करतात आणि एक प्रवाह तयार करतात.

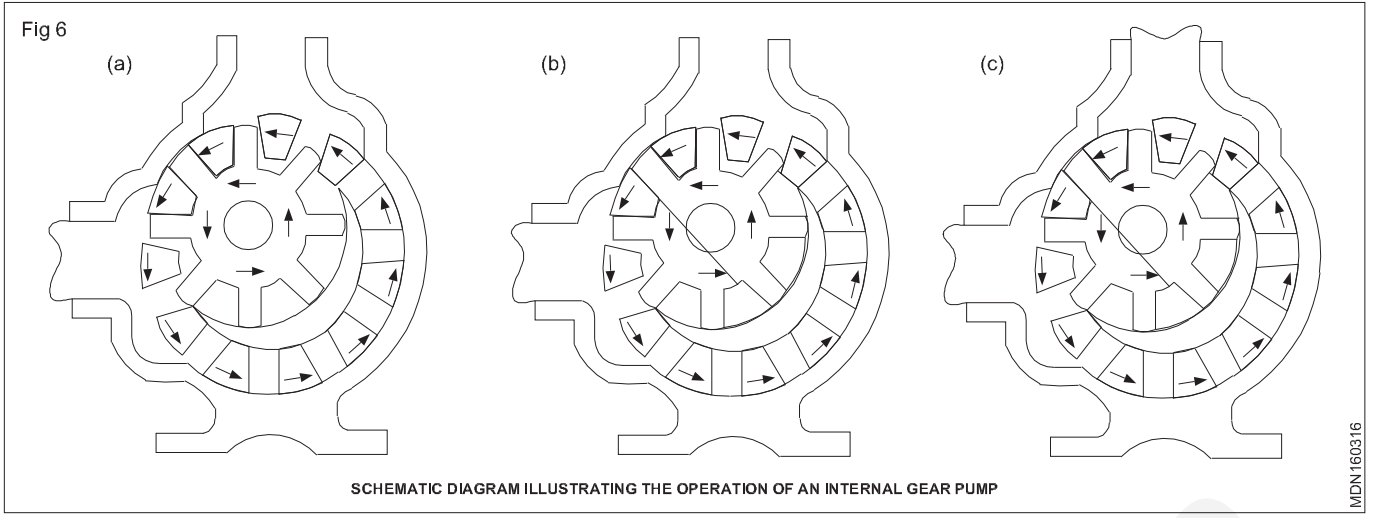
**इंटरनल गियर पंप (चित्र 6) :** इंटरनल गीअर पंपचे कार्य तीन गंभीर स्थितींमध्ये त्याच्या योजनाबद्ध आकृत्यांच्या मदतीने स्पष्ट करते. या पंपमध्ये आऊटर रोटार गियर, एक इनर स्पेर गियर आणि चंद्रकोर-आकाराचे स्पेसर असतात, जे सर्व हाऊसिंग मध्ये बंद असतात.

कमी दात असलेले इनर गियर रोटार गियरच्या आत चालते. गीअर्स एकमेकांना विलक्षण सेट केले आहेत. स्थिर चंद्रकोर स्पेसर या गीअर्स मधील जागेत मशीन केले जाते आणि त्यांना वेगळे करते. स्पेसर तेलाच्या प्रवाहाला विभाजित करतो आणि सक्शन आणि डिस्चार्ज पोर्ट दरम्यान सील म्हणून कार्य करतो.

गीअर्स पैकी कोणतेही एक बियरिंग्सवर समर्थित शाफ्टद्वारे चालविले जाऊ शकते. जेव्हा ड्राइव्ह शाफ्टवर शक्ती लागू केली जाते. गीअर्सच्या फिरण्यामुळे इनलेट पोर्ट जवळ दात अन मेश होऊन जातात आणि परिणामी पंपच्या इनलेट चेंबरमध्ये आंशिक व्हॅक्यूम तयार होतो, जो सिस्टिम रिझर्वर मधून चेंबर मध्ये ऑईल काढतो (चित्र 6a).

स्पेसरच्या दोन्ही बाजूंच्या इनर आणि आऊटर गियर दातांमध्ये अडकलेले ऑईल इनलेट पोर्ट वरून डिलिव्हरी पोर्ट पर्यंत नेले जाते, जसे गियर्स फिरतात ( चित्र 6b आणि c ). पंप मध्ये कोणत्याही गळती विरुद्ध सकारात्मक अंतर्गत सील असल्याने, ऑईल ट्रान्सफर पोर्ट मधून सकारात्मकरित्या बाहेर काढले जाते.





## हायड्रोलिक ॲक्ट्युएटर आणि व्हॉल्व्ह (Hydraulic actuators and valves)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हायड्रॉलिक ॲक्ट्युएटरचे विविध प्रकार स्पष्ट करा
- हायड्रॉलिक डीसी व्हॉल्व्हचे चिन्ह आणि कार्य स्पष्ट करा
- नॉन-रिटर्न व्हॉल्व्हचे चिन्ह आणि कार्य स्पष्ट करा
- अडजस्टेबल प्रकारच्या थ्रॉटल व्हॉल्व्हचे चिन्ह आणि कार्य स्पष्ट करा.

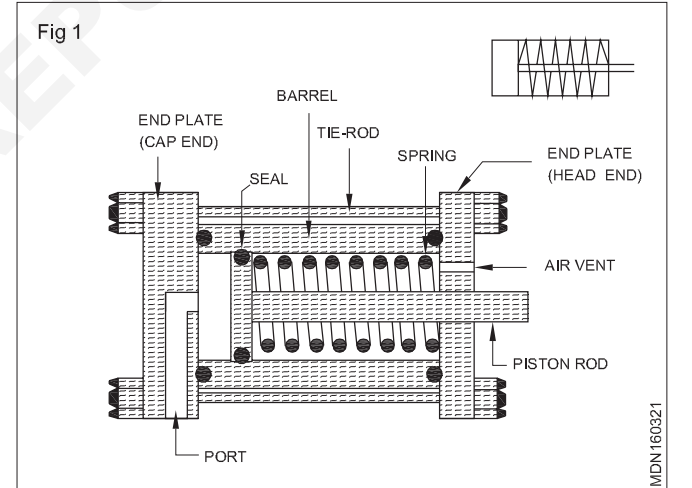
**हायड्रोलिक ॲक्ट्युएटर :** एक रेखीय ॲक्ट्युएटर, हायड्रॉलिक सिस्टीम मध्ये वापरल्या प्रमाणे, हायड्रॉलिक पॉवरला नियंत्रित करण्या योग्य रेखीय शक्ती आणि / किंवा गतीमध्ये रूपांतरित करतो.

**सिंगल-ॲक्टिंग हायड्रोलिक सिलेंडर:** सिंगल-ॲक्टिंग सिलिंडर हायड्रॉलिकली एका दिशेने - एकतर त्याच्या एक्स्टेंशन स्ट्रोकवर किंवा मागे घेण्याच्या स्ट्रोकवर - बल लावण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे. इतर दिशेने गती पूर्ण करण्यासाठी ते काही इतर शक्ती वापरते. हे पाहिले जाऊ शकते की सिंगल-ॲक्टिंग सिलेंडर त्याच्या गतीच्या केवळ एका दिशेने कार्य करण्यास सक्षम आहे आणि म्हणूनच त्याला सिंगल-ॲक्टिंग सिलेंडर नाव देण्यात आले आहे.

सिंगल-ॲक्टिंग सिलेंडरचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य चित्र 1 मध्ये दर्शविले आहे. त्यात बॅरल, एक पिस्टन आणि-रॉड असेंबली, एक स्प्रिंग, एंड-कॅप्स, सीलचा संच आणि एक पोर्ट आहे. बॅरल, पिस्टन आणि पिस्टन-साइड एंड-कॅप्स सिलेंडरमध्ये ऑइल चेंबर तयार होतो. पिस्टन-आणि-रॉड असेंबली बॅरलच्या आत घट्ट-फिट आहे आणि स्प्रिंगद्वारे पक्षपाती आहे. परवानगी देण्यासाठी किंवा सिस्टम ऑइलपासून मुक्त होण्यासाठी पोर्ट त्याच्या कॅप-एंडमध्ये एकत्रित केले आहे.

पोर्टद्वारे हायड्रॉलिक प्रेशर लागू केल्याने कार्यरत स्ट्रोक प्रदान करण्यासाठी पिस्टन-आणि-रॉड असेंबली एका दिशेने हलते. पिस्टन-आणि-रॉड असेंबली विरुद्ध दिशेने फिरते, एकतर स्प्रिंग फोर्सद्वारे किंवा गुरुत्वाकर्षणाने किंवा बाह्य शक्तीचा वापर करूनही. स्प्रिंग असिस्टेड रिट्रॅक्शन असलेल्या सिलिंडरमध्ये, स्प्रिंग कोणतेही भार वाहून न घेता, पिस्टन-आणि-रॉड असेंबली पुरेशा वेगाने मागे घेण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.

सिंगल-ॲक्टिंग सिलेंडरचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य दर्शविणारा एक योजनाबद्ध आकृती. (आकृती क्रं 1)



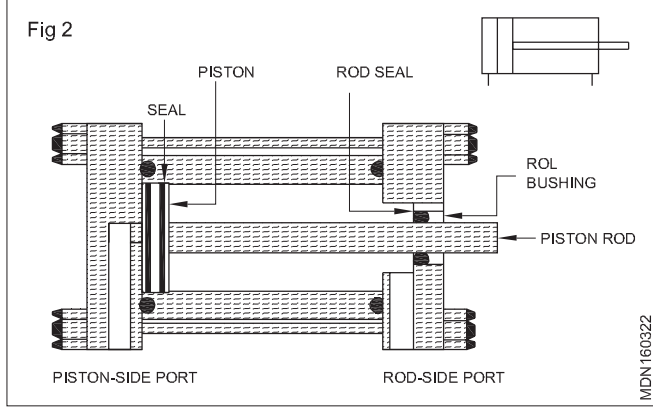
### डबल-ॲक्टिंग हायड्रॉलिक सिलेंडर

डबल-ॲक्टिंग हायड्रॉलिक सिलिंडर, सिंगल-ॲक्टिंग सिलिंडर सारखे, रेखीय ॲक्ट्युएटर देखील आहेत. दुहेरी-अभिनय सिलिंडर त्याच्या गतीच्या दोन्ही दिशांनी कार्य करू शकतो, आणि म्हणून दुहेरी-अभिनय सिलेंडर असे नाव आहे.

### डबल-ॲक्टिंग सिलेंडरचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य. (चित्र 2)

डबल-ॲक्टिंग हायड्रॉलिक सिलेंडरचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य चित्र 2 मध्ये दिले आहे. यात बॅरल, पिस्टन-आणि-रॉड असेंबली, एंड-कॅप्स, सीलचा संच आणि दोन पोर्ट असतात. डबल-ॲक्टिंग सिलेंडर मध्ये दोन्ही टोकांना ऑइल पोर्ट असतात, म्हणजे पिस्टन-साइड पोर्ट आणि पिस्टन रॉड-साइड पोर्ट. पिस्टन साइड पोर्टद्वारे हायड्रॉलिक प्रेशर लागू केल्याने सिलिंडरचा

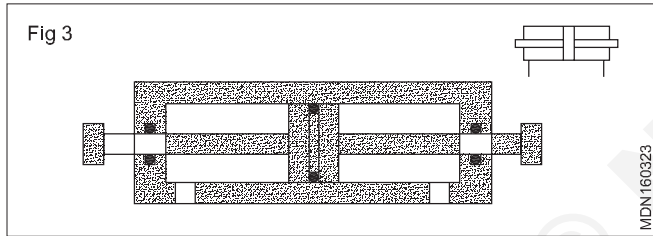
विस्तार होतो, जर पिस्टन रॉडच्या बाजूचा दाब कमी होईल. त्याच प्रकारे, पिस्टन-रॉड साइड पोर्टद्वारे हायड्रॉलिक दाब लागू केल्याने सिलिंडर मागे घेतला जातो, जर पिस्टन बाजूचा दाब कमी होईल.



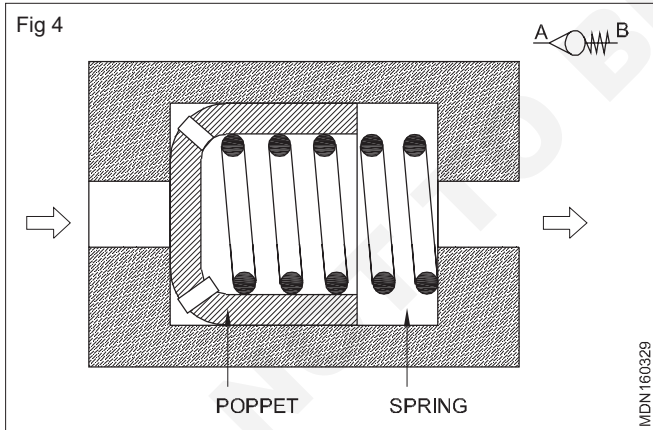
### डबल रॉड-एंड हायड्रॉलिक सिलेंडर

चित्र 3 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे डबल रॉड-एंड सिलेंडरमध्ये दोन्ही टोकांना सिलेंडरच्या बाहेर पसरलेल्या पिस्टन-रॉड्स असतात. पिस्टनच्या दोन्ही बाजूंना समान क्षेत्रे असतात.

दुहेरी रॉड-एंड हायड्रॉलिक सिलेंडर. (चित्र 3)



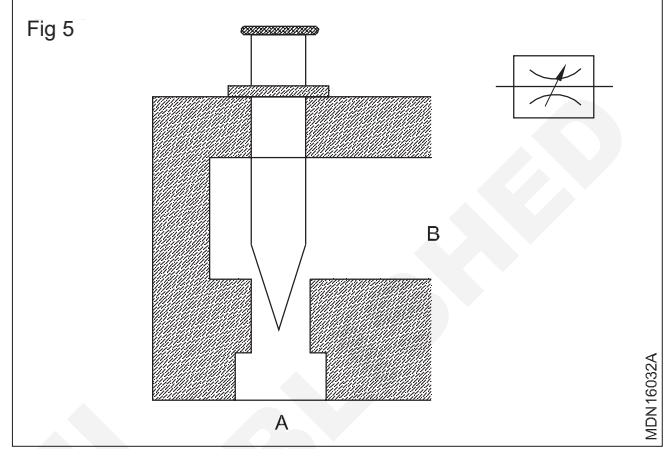
डबल-ऑक्टिंग हायड्रॉलिक सिलेंडर (चित्र 4) च्या नियंत्रणासाठी सर्किटच्या दोन पोजिशन्स.



(चित्र 4) चेक वाल्वचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्ये.

### नॉन-रिटर्न हायड्रॉलिक व्हॉल्व्ह

नॉन-रिटर्न व्हॉल्व्ह (NRV) हा हायड्रॉलिक सर्किटमध्ये वापरला जाणारा डायरेक्शनल कंट्रोल व्हॉल्व्हचा सर्वात सोपा प्रकार आहे. व्हॉल्व्ह प्राधान्याने एका दिशेने प्रवाहाला परवानगी देतो आणि उलट दिशेने प्रवाह अवरोधित करतो. मूलभूत एनआरव्ही तथाकथित चेक व्हॉल्व्ह आहे. हायड्रॉलिक चेक व्हॉल्व्ह मध्ये इनलेट/आउटलेट पोर्ट्स शिवाय व्हॉल्व्ह बॉडी आणि स्प्रिंग-बायस्ड बॉल पॉपपेट किंवा कोन पॉपपेट असतात. स्प्रिंग व्हॉल्व्ह सीटच्या विरुद्ध पॉपपेट धारण करतो. या दोन प्रकारच्या हायड्रॉलिक चेक व्हॉल्व्ह चे क्रॉस-सेक्शनल व्ह चित्र 5 मध्ये दर्शविले आहेत.



(Fig 5) अडजस्टेबल टाईप थ्रॉटल वाल्वचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य

जेव्हा A पोर्टवरील सिस्टम प्रेशर स्प्रिंग फोर्सवर मात करण्यासाठी पुरेसा जास्त असतो, तेव्हा पॉपपेट त्याच्या सीटवरून ढकलले जाते ज्यामुळे सिस्टम ऑइल A पोर्ट B वरून कमी-दाब ड्रॉपसह वाल्व मधून मुक्तपणे वाहू शकते. पॉपपेट रिसीटिंगद्वारे, पोर्ट B पासून भाग A पर्यंत अभिप्रेत प्रवाह दिशा असताना वाल्व मधून प्रवाह अवरोधित केला जातो.

**प्लो कंट्रोल (थ्रॉटल) व्हॉल्व्ह :** थ्रॉटल व्हॉल्व्ह हे निर्बंध असलेले उपकरण आहे जे त्यातून वाहणाऱ्या सिस्टम ऑइलला प्रतिकार देते. थ्रॉटल व्हॉल्व्ह सिस्टम ऑइलचा प्रवाह दर नियंत्रित करतो. निर्बंधाच्या प्रकारानुसार, थ्रॉटल व्हॉल्व्ह दोन प्रकारचे असतात. ते (१) फिक्स्ड टाईप आणि (२) अडजस्टेबल टाईप आहेत. फिक्स्ड टाईपच्या थ्रॉटल वाल्वमध्ये, निर्बंध निश्चित केले जातात, तर अडजस्टेबल टाईपच्या थ्रॉटल वाल्वमध्ये, निर्बंधाचे क्षेत्र भिन्न असू शकते. या प्रकारचे थ्रॉटल व्हॉल्व्ह पुढील विभागांमध्ये स्पष्ट केले आहेत.

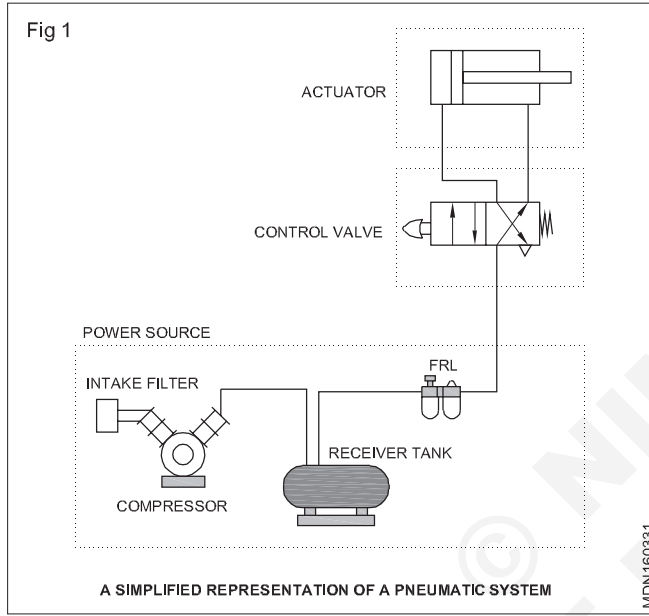
अडजस्टेबल टाईप थ्रॉटल व्हॉल्व्हमध्ये एक छिद्र असते ज्याचा क्रॉस-सेक्शन बाह्यरित्या समायोजित करण्यायोग्य सुई-आकाराच्या प्लंजरद्वारे नियंत्रित केला जाऊ शकतो. नियंत्रित क्रॉस-सेक्शन मधून जाणारा ऑइल प्रवाह पॉइंटेड सुईद्वारे अचूकपणे नियंत्रित केला जाऊ शकतो. अडजस्टेबल थ्रॉटल वाल्वचे क्रॉस-सेक्शनल दृश्य चित्र 5 मध्ये दिले आहे.

# न्यूमॅटिक्स सिस्टिम (Pneumatic system)

उद्दिष्टे : या सत्राच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विशिष्ट न्यूमॅटिक्स सिस्टिम स्पष्ट करा
- रेसिप्रोकेटिंग कंप्रेसरचे कार्य समजून घ्या
- FRL फंक्शन्स स्पष्ट करा
- न्यूमॅटिक्स सिलेंडरचे कार्य स्पष्ट करा.

**एक सामान्य न्यूमॅटिक्स सिस्टिम :** मूलभूत न्यूमॅटिक्स सिस्टिम मध्ये खालील तीन मुख्य ब्लॉक्सचा विचार केला जाऊ शकतो: (१) पॉवर सोर्स, (२) कंट्रोल व्हॉल्व्ह आणि (३) ॲक्ट्युएटर. अनेक घटक असलेली ठराविक न्यूमॅटिक्स सिस्टिम चित्र 1 मध्ये दर्शविली आहे. उर्जा स्त्रोतामध्ये कॉम्प्रेसर, रिसीव्हर टाकी, FRL इ.



**एअर कंप्रेसर :** कॉम्प्रेसर हे सर्वात सामान्य औद्योगिक ऊर्जा पुरवठा युनिट आहे जे मेकॅनिकल उर्जेचे न्यूमॅटिक्स उर्जेमध्ये रूपांतरित करते. विपुल न्यूमॅटिक्स सिस्टिम ऑपरेटिंग माध्यम म्हणून हवा वापरतात. हे बॉयलच्या नियमानुसार, वातावरणातील दाबाने हवा घेण्याकरिता आणि अधिक दाबाने बंद सिस्टिम मध्ये वितरित करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे.

## बॉयलचा नियम

बॉयलच्या नियमाने वायूचा प्रेशर आणि आवाज यांच्यातील संबंध दिलेला आहे. त्यात असे म्हटले आहे की: "स्थिर तपमानावर, दिलेल्या वस्तुमानाचे वायूचे प्रमाण निरपेक्ष दाबाच्या व्यस्त प्रमाणात असते." चला  $V_1$  हे  $p_1$  दाबाने वायूचे आकारमान आहे. जेव्हा हा वायू व्हॉल्यूम  $V_2$  वर कॉम्प्रेस्ड केला जातो तेव्हा दाब  $p_2$  च्या मूल्यापर्यंत वाढतो. गणितानुसार,

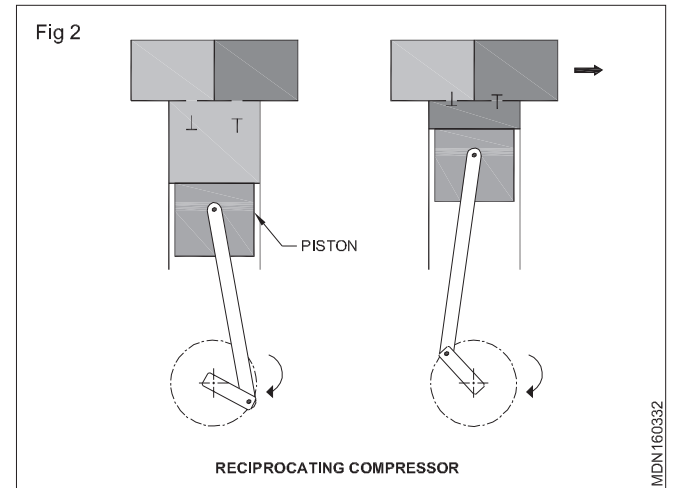
$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ (तापमान स्थिर)}$$

हवा कॉम्प्रेस्ड झाल्यामुळे, या कामात वापरलेली ऊर्जा उष्णतेच्या रूपात नष्ट होते, म्हणजेच हवेचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे तापमान वाढेल. याला ॲडियाबॅटिक कॉम्प्रेसन असे म्हणतात.

**रेसिप्रोकेटिंग पिस्टन कॉम्प्रेसर :** रेसिप्रोकेटिंग पिस्टन कॉम्प्रेसर खूप सामान्य आहेत आणि दाबांची विस्तृत श्रेणी प्रदान करतात. उच्च दाब (4-30 बार) आवश्यक असल्यास पिस्टन कॉम्प्रेसर वापरतात. चित्र 2 मूलभूत सिंगल-सिलेंडर रेसिप्रोकेटिंग कॉम्प्रेसर दर्शविते. इनलेट स्ट्रोक दरम्यान पिस्टन खाली सरकल्यावर, इनलेट व्हॉल्व्ह उघडतो आणि सिलेंडर मध्ये हवा खेचतो. पिस्टनच्या ऊर्ध्वगामी हालचाली दरम्यान हवा संकुचित केली जाते आणि उघडलेल्या आउटलेट वाल्वद्वारे सोडली जाते.

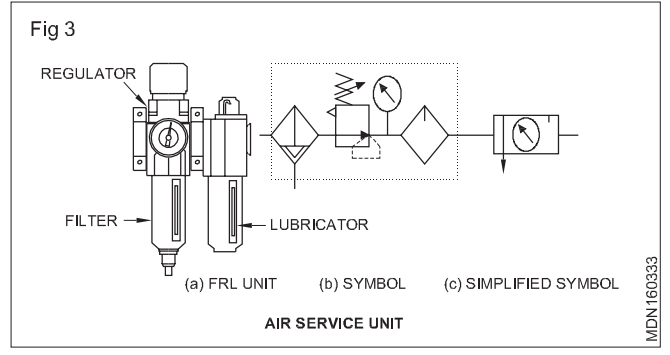
**FRL किंवा एअर सर्व्हिस युनिट:** कॉम्प्रेस्ड हवा, जी कोरडी आणि स्वच्छ आहे, कोणत्याही न्यूमॅटिक्स सिस्टिम च्या समाधानकारक ऑपरेशनसाठी सर्वात महत्वाची आवश्यकता आहे. आम्हाला माहिती आहे की, न्यूमॅटिक्स सिस्टिम तील संकुचित हवा उच्च प्रमाणात दूषित होण्यास जबाबदार आहे. बारीक घाणीचे कण काढून टाकणे, दाब नियंत्रित करणे आणि लुब्रिकेशन होण्यास मदत करण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड हवेत तेलाचे बारीक धुके टाकणे आवश्यक आहे. ही महत्त्वाची कार्ये सहाय्यक एअरलाइन उपकरणांद्वारे पूर्ण केली जाऊ शकतात, म्हणजे फिल्टर, रेग्युलेटर आणि लुब्रिकेशन (FRL). एकत्रित FRL युनिट आणि तपशीलवार आणि सरलीकृत चिन्हे (चित्र 3) मध्ये दर्शविली आहेत.

**न्यूमॅटिक्स ॲक्ट्युएटर:** न्यूमॅटिक्स ॲक्ट्युएटर्स हे रेखीय किंवा रोटरी गती निर्माण करण्यासाठी किंवा शक्ती लागू करण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड हवेमध्ये असलेल्या ऊर्जेचे रूपांतरण करण्यासाठी आउटपुट उपकरणे आहेत. रेखीय ॲक्ट्युएटर संकुचित हवेच्या ऊर्जेचे सरळ रेषेतील मेकॅनिकल उर्जेमध्ये रूपांतर करतात. सिंगल ॲक्टिंग आणि डबल-ॲक्टिंग सिलेंडर हे दोन मूलभूत प्रकारचे न्यूमॅटिक्स रेखीय ॲक्ट्युएटर आहेत.



**फ्लुइड पॉवर सिस्टम मधील व्हॉल्व्ह** : फ्लुइड पॉवर सिस्टीम मध्ये, सर्किट मध्ये दबाव असलेल्या द्रव पदार्थाद्वारे वीज पोहोचविली जाते आणि नियंत्रित केली जाते. म्हणून, न्यूमॅटिक्स आणि हायड्रॉलिक प्रणालींना उर्जा स्त्रोता पासून विविध ॲक्ट्युएटर्स पर्यंत दबावयुक्त द्रव पदार्थाचा प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी किंवा नियंत्रित करण्यासाठी व्हॉल्व्हची आवश्यकता असते. त्यांच्या कार्यानुसार, फ्लुइड पॉवर सिस्टम मधील व्हॉल्व्ह खालील गटांमध्ये विभागले जाऊ शकतात.

- दिशात्मक नियंत्रण वाल्व (वे-व्हॉल्व्ह) द्रव प्रवाहाची दिशा नियंत्रित करतात.
- नॉन-रिटर्न व्हॉल्व्ह फक्त एका दिशेने द्रव प्रवाहाला परवानगी देतात आणि दुसऱ्या दिशेने प्रवाह अवरोधित करतात.
- प्रेशर कंट्रोल व्हॉल्व्ह द्रव दाब नियंत्रित करतात किंवा मर्यादित करतात किंवा सेट दबाव गाठल्यावर नियंत्रण सिग्नल तयार करतात.
- फ्लो कंट्रोल व्हॉल्व्ह द्रव प्रवाहाचा प्रवाह कमी करण्यासाठी प्रतिबंधित करतात.



### पोर्ट मार्किंग

न्यूमॅटिक्स वाल्वचे पोर्ट ISO 5599 नुसार नंबर सिस्टिम वापरून नियुक्त केले जातात. न्यूमॅटिक्स व्हॉल्व्ह साठी लेटर सिस्टिम यापुढे वापरली जात नाही. तथापि, हायड्रॉलिक व्हॉल्व्हचे पोर्ट मार्किंग लेटर सिस्टिम वापरून नियुक्त केले जातात. स्पूल स्प्रिंगद्वारे मध्यभागी ठेवला जातो, त्याला "स्प्रिंग-केंद्रित" म्हटले जाते. व्हॉल्व्ह ॲक्ट्युएशनच्या पद्धतीसाठी चिन्हे सादर केली आहेत.

## वाहनांचे वर्गीकरण (Classification of vehicles)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वाहनांचे वर्गीकरण करा.

### वाहनांचे वर्गीकरण

#### केंद्रीय मोटार वाहन कायद्यावर आधारित

- मोटर सायकल
- अवैध गाडी
- तीन चाकी वाहने
- हलकी मोटार वाहन
- मध्यम प्रवासी मोटार वाहन
- मध्यम मालाचे वाहन
- जड प्रवासी मोटार वाहन
- अवजड मालाचे वाहन
- निर्दिष्ट वर्णनाचे इतर कोणतेही मोटर वाहन

#### चाकावर आधारित

- दुचाकी
- तीन चाकी वाहने
- चार चाकी
- सहा चाकी वाहने
- मल्टी एक्सल

#### वापरलेल्या इंधनावर आधारित

- पेट्रोल वाहन
- डिझेल वाहन
- गॅस वाहन ( CNG आणि LPG )
- इलेक्ट्रिक वाहन

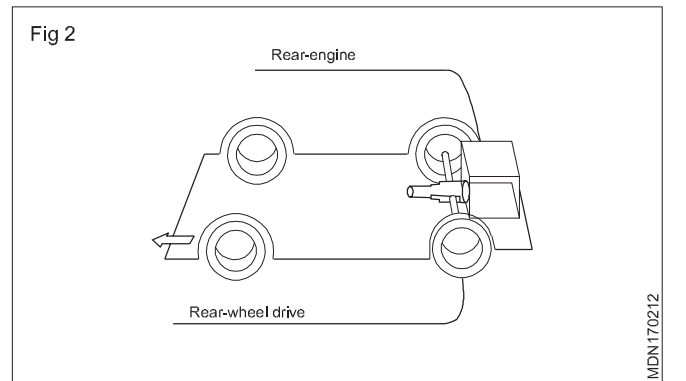
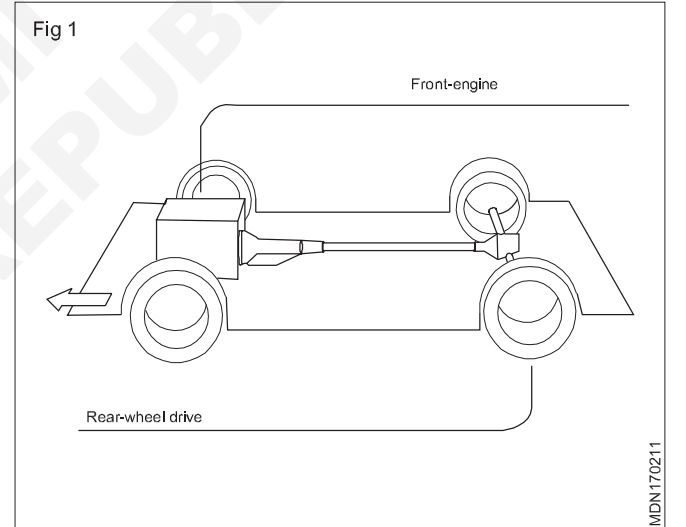
#### बॉडीवर आधारित

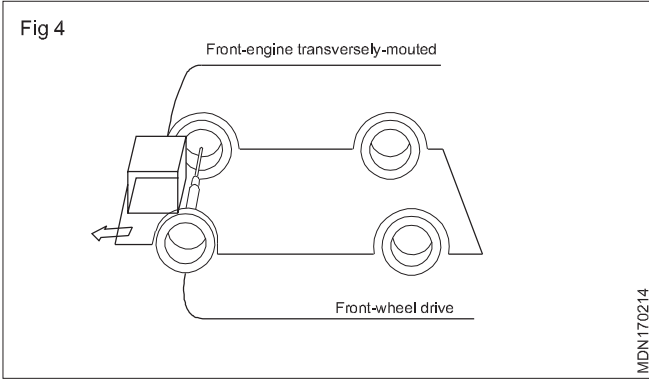
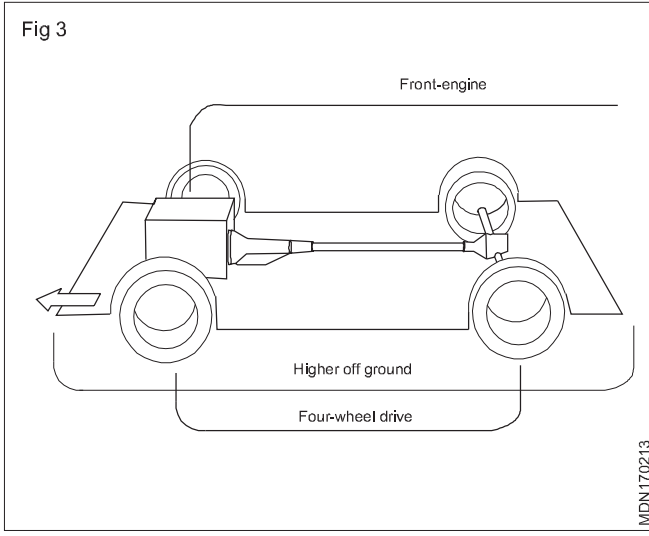
- सलून ( BMW, AUDI )
- सेडान ( मारुती सियाझ,अम्बॅसेडर इ. )
- हॅच बॅक ( Alto, i10, Sandro, Tata Tiago )
- परिवर्तनीय ( जीप, मारुती जिप्सी )
- स्टेशन वॅगन ( इनोव्हा, एर्टिगास इ. )
- व्हॅन ( ओम्नी, टुरिस्टर )

- विशेष उद्देश ( अॅम्ब्युलन्स, मिल्क व्हॅन इ. )

#### ड्राइव्हर आधारित

- फ्रंट इंजिन रीअर व्हील ड्राइव्ह ( सुमो, ओम्नी, अॅम्बेसेडर इ. ) ( चित्र 1 )
- रीअर इंजिन रीअर व्हील ड्राइव्ह ( टाटा नॅनो, बजाज ऑटो, व्हॉल्वो बस इ. ) ( चित्र 2 )
- फ्रंट इंजिन फ्रंट व्हील ड्राइव्ह ( अल्टो, एर्टिगा ) , सॅट्रो, टियागो इ. ) ( चित्र 4 )
- चार चाकी / ऑल-व्हील ड्राइव्ह ( जीप, स्कॉर्पिओ, जिप्सी इ. ) ( चित्र 3 )





### इंजिनच्या स्थितीवर आधारित

- फ्रंट ट्रान्सव्हर्स इंजिन ( उदाहरण; मारुती 800 )
- फ्रंट रेखांशाचा ( longitudinal ) इंजिन ( उदाहरण; मारुती ओम्नी )
- रीअर ट्रान्सव्हर्स इंजिन ( उदाहरणार्थ; व्होल्वो बस )

### स्टीयरिंगवर आधारित

- पारंपारिक मॅन्युअल स्टीयरिंग
- पॉवर स्टीयरिंग हायड्रॉलिक
- पॉवर स्टीयरिंग इलेक्ट्रिक

**ट्रान्समिशनवर आधारित :** मॅन्युअल ट्रान्समिशन.

**ऑटोमॅटीक ट्रान्समिशन :** हे असे ट्रान्समिशन आहे जे वाहनाचे फॉरवर्ड गीअर्स आपोआप शिफ्ट करण्यासाठी टॉर्क कन्व्हर्टर, प्लॅनेटरी गीअर्स सेट आणि क्लच किंवा बँड वापरतात.

**ऑटोमेटेड मॅन्युअल ट्रान्समिशन (AMT) :** हे एक स्वयंचलित मॅन्युअल ट्रान्समिशन आहे ज्यामध्ये मेकॅनिकल क्लच वापरला जातो, परंतु क्लचची क्रिया ड्रायव्हरच्या क्लच पेडलद्वारे नियंत्रित केली जात नाही. स्वयंचलित इलेक्ट्रॉनिक, न्युमॅटिक किंवा हायड्रॉलिक नियंत्रणे वापरून गीअर्स शिफ्ट केले जातात.

**कंटिन्युअली व्हेरिअबल ट्रान्समिशन (CVT) :** या ट्रान्समिशन मध्ये सतत व्हेरिअबल ड्राईव्ह गुणोत्तर असते आणि गीअर बदलांसाठी कोणतेही विराम न देता स्थिर प्रवेग वक्र राखण्यासाठी गीअर्स ऐवजी बेल्ट, पुली आणि सेन्सर वापरतात. यामुळे, CVT इंजिनला त्याच्या इष्टतम पॉवर रेंजमध्ये ठेवू शकते, ज्यामुळे कार्यक्षमता आणि गॅस मायलेज वाढते.

## होइस्ट, जॅक आणि स्टँडचा वापर (Uses of hoists, jacks and stands)

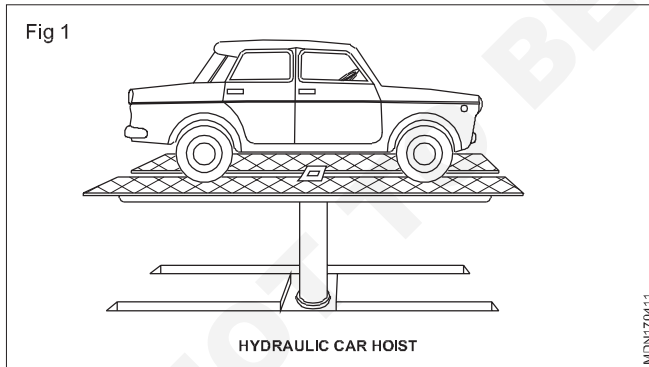
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वाहन होइस्टचे कार्य सांगा
- इंजिन होइस्टचे कार्य सांगा
- जॅकचे कार्य सांगा
- एक्सल स्टँडचे कार्य सांगा.

आधुनिक ऑटोमोबाईल सर्व्हिस स्टेशनवर वाहने उचलण्यासाठी विविध प्रकारची उपकरणे वापरली जातात. ते खालीलप्रमाणे आहेत.

- सिंगल पोस्ट हायड्रॉलिक कार होइस्ट
- टु पोस्ट कार होइस्ट
- फोर पोस्ट कार होइस्ट
- इंजिन होइस्ट
- जॅक
- स्टँड

**सिंगल पोस्ट हायड्रॉलिक कार होइस्ट (चित्र 1):** हे सर्व्हिसिंग आणि रिपेअरचे काम सोयीस्करपणे करते. हे विश्वासार्ह, त्रासमुक्त कार्य प्रदर्शन आणि सुरळीत आणि सुरक्षित ऑपरेशन सुनिश्चित करण्यासाठी बांधले गेले आहे. पोस्ट उच्च दर्जाच्या स्टीलचे बनलेले आहे. कार होइस्ट्स विशेषतः वॉटर वॉश दरम्यान झीज आणि नुकसानास रेजिस्टर म्हणून डिझाइन केलेले आहेत. सिंगल पोस्ट प्रकार 6 टन पर्यंत वाहनासाठी योग्य आहे.



**टु पोस्ट होइस्ट (चित्र 2) :** हे इलेक्ट्रो-हायड्रॉलिक सिस्टिम द्वारे चालवले जाते. टु पोस्ट हॉस्ट ऑपरेट करणे आणि देखभाल करणे सोपे आहे आणि वाहन ठेवण्यासाठी सुरक्षा तरतूद देखील प्रदान केली आहे. 4 टन पर्यंत वाहनासाठी योग्य टु पोस्ट प्रकार.

**फोर पोस्ट कार होइस्ट (चित्र 3) :** हे इलेक्ट्रो हायड्रॉलिक पद्धतीने चालते आणि उचलण्याचे वाहन संतुलित करते. हलणारे भाग ऑपरेट करणे आणि त्यांची देखभाल करणे सोपे आहे. फोर पोस्ट होइस्ट हे सिंगल आणि टु पोस्ट होइस्टचे काम आहे ते वाहनाच्या लाईट आणि अवजड वाहनांना उचलण्यासाठी योग्य आहे.

Fig 2

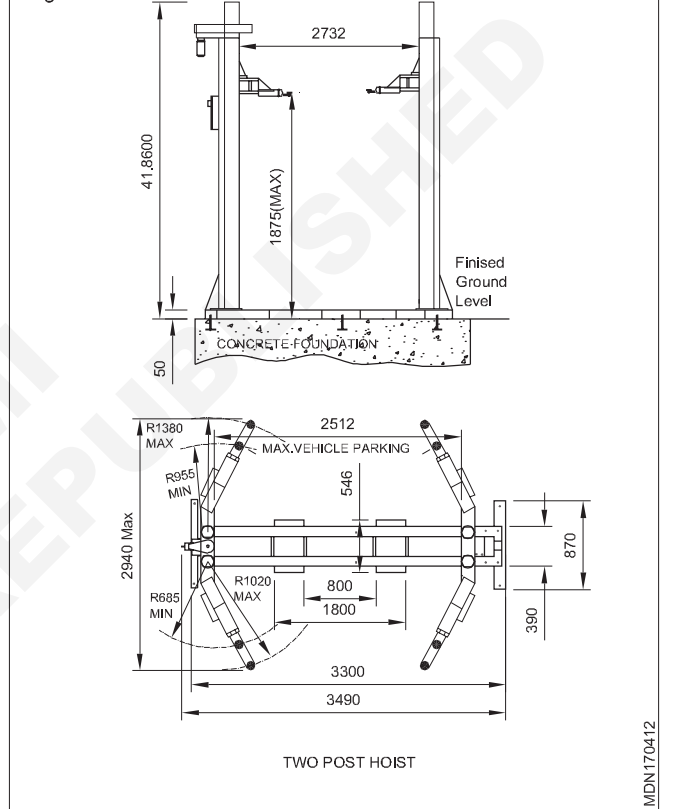
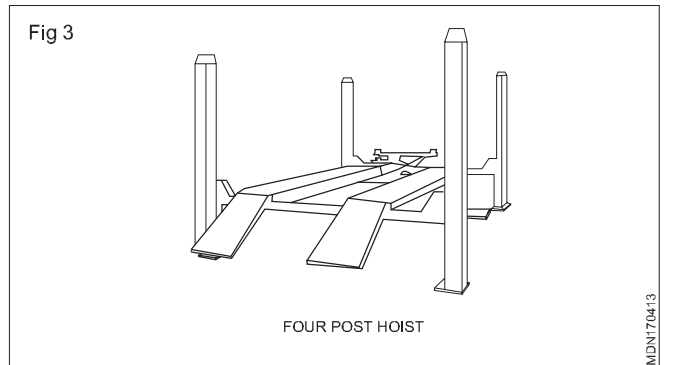
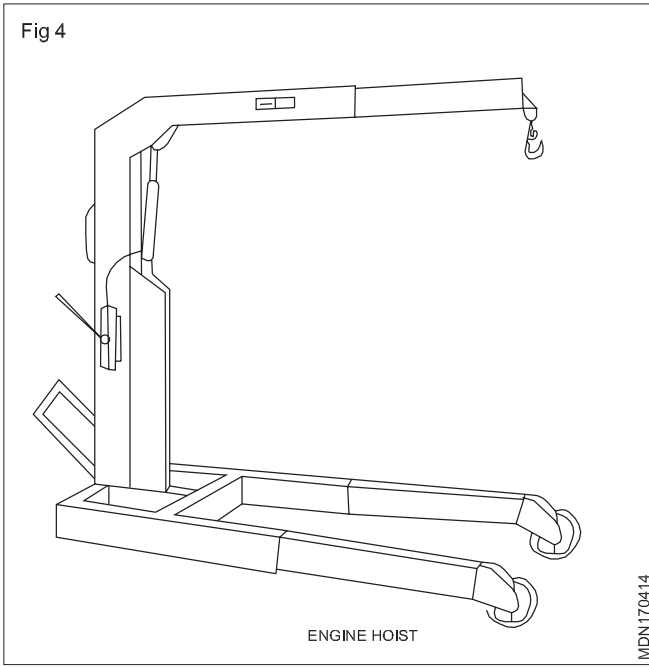


Fig 3



इंजिन होइस्ट (चित्र 4)

इंजिन होइस्ट कार / ट्रक मधून इंजिन उचलण्यास मदत करते. हायड्रॉलिक प्रेशर पॉवरला मेकॅनिकल फायद्यात रूपांतरित करते आणि कमी प्रयत्नात इंजिनला कार मधून उचलते. इंजिन उचलण्यासाठी ब्लॉक आणि टॅकल वापरताना, इनटेक मॅनिफोल्डला जोडलेली लिफ्टिंग प्लेट वापरा किंवा ब्लॉकच्या प्रत्येक टोकाला बोल्ट केलेली साखळी वापरा.



**जॅक :** हँडल वर आणि खाली हलवून जॅक चालवले जातात. पोर्टेबल फ्लोअर जॅकचा दुसरा प्रकार म्हणजे न्यूमॅटिक्स जॅक जो कार किंवा ट्रक उचलण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड एअर वापरतो. हे मुख्यतः उत्पादनाच्या बाजूने वापरले जाते.

**सेफ्टी स्टँड किंवा जॅक शिवाय कारखाली कधीही काम करू नका स्टँड**

लहान कामांसाठी मोटारी / वाहन उचलण्यासाठी रस्त्यांवर बहुतेक मेकॅनिकल जॅकचा वापर केला जातो. हे जॅक स्क्रू आणि नट या तत्त्वानुसार काम करतात. जॅक मेकॅनिकल आणि हायड्रॉलिक पद्धतीने चालवले जातात, जॅक हे वाहन उचलण्यासाठी आणि दुरुस्तीच्या कामांदरम्यान वाहनाचा भार धारण करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे. जॅक अनेक वाहनांसह एक मानक ऍक्सेसरी आहे.

**जॅकचे प्रकार**

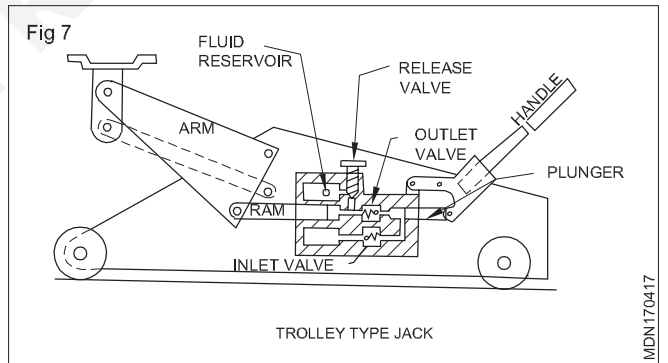
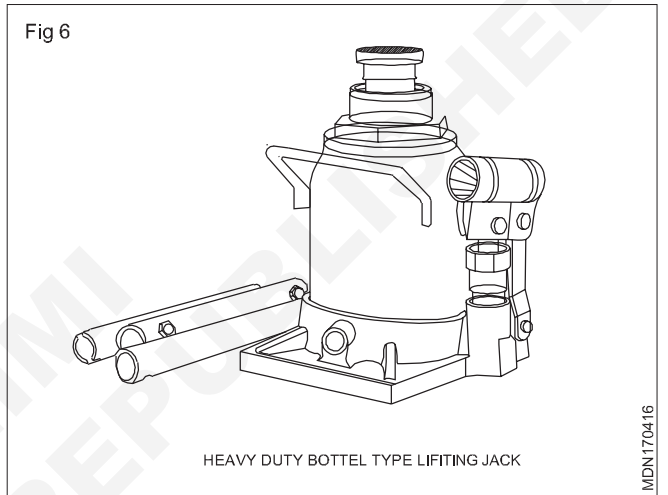
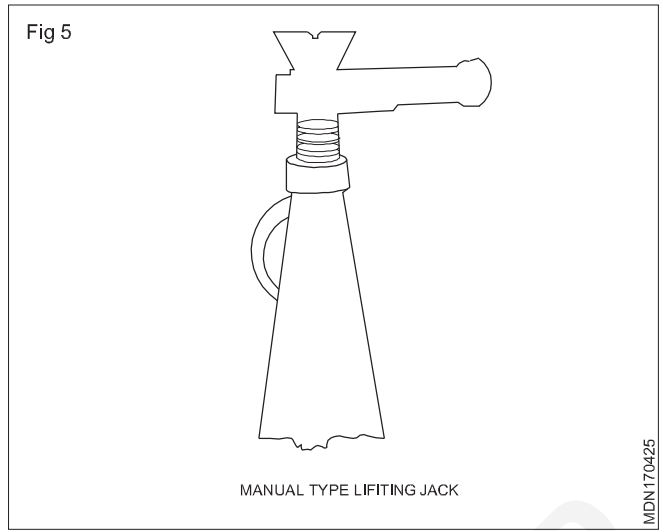
- लाईट वजनाचा स्क्रू जॅक (चित्र 5)
- हेवी ड्युटी बॉटल टाईप हायड्रॉलिक जॅक (चित्र 6)
- ट्रॉली टाईप हायड्रॉलिक जॅक (चित्र 7)

जॅकिंगद्वारे समोरच्या वाहनाच्या टोकाला फ्लोअर पासून वर आणताना, समोरच्या जॅकिंग ब्रॅकेट (1) (चित्र 8) विरुद्ध जॅक लावण्याची खात्री करा.

जॅकिंगद्वारे मागील वाहनाचा शेवट फ्लोअर पासून वर करताना, मागील एक्सलच्या मध्यभागी जॅक लावण्याची खात्री करा (2) .

**खबरदारी:** सस्पेन्शन भागांवर ( म्हणजे, स्टॅबिलायझर, इ. ) समोरील बंपर किंवा वाहनाच्या फ्लोअरवर कधीही जॅक लावू नका, अन्यथा ते चुकीचे होऊ शकते.

**चेतावणी:** जर वाहन फक्त समोर किंवा मागील टोकाला जॅक करायचे असेल, तर सुरक्षिततेची खात्री करण्यासाठी चाके जमिनीवर रोखण्याची खात्री करा.

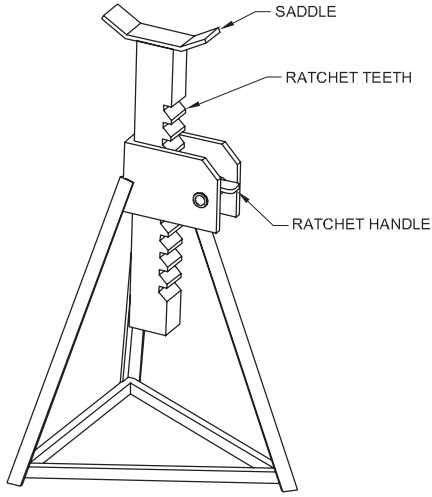


**वाहन जॅकअप केल्यानंतर, त्याला स्टँडवर आधार देण्याची खात्री करा. केवळ जॅकवर उभ्या केलेल्या वाहनावर कोणतेही काम करणे अत्यंत धोकादायक आहे.**

**एक्सल स्टँड ( चित्र 9 ) :** लिफ्ट केलेल्या वाहना खाली काम सुरू करण्यापूर्वी नेहमीच सुरक्षिततेची खात्री केली जाते, जॅक अहवाल पुरेसे नाही, ते धोकादायक असू शकते. सुरक्षिततेच्या कामासाठी नेहमी एक्सल स्टँड वापरा. वाहनाच्या लोडवर अवलंबून वेगवेगळ्या आकाराचे स्टँड वापरले जातात.



Fig 9



TYPICAL ADJUSTABLE JACK STAND

INDNT70419

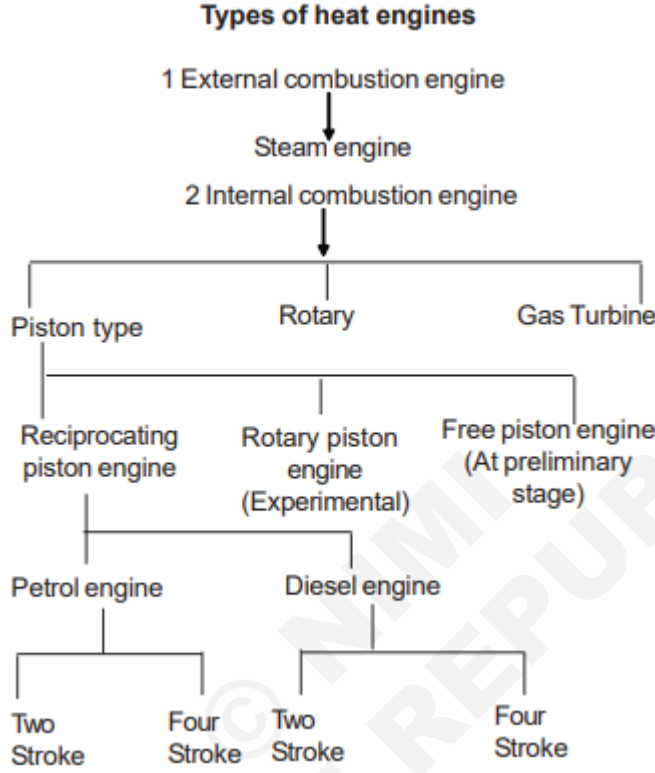
पुढील किंवा मागील वाहनाच्या टोकाला जॅक अप करून सेवा करण्यासाठी, बॉडी च्या खाली सुरक्षा स्टँड (1) ठेवण्याची खात्री करा जेणे करून बॉडी सुरक्षितपणे समर्थित असेल. आणि बॉडी सुरक्षा स्टँडवर सरकत नाही याची खात्री करण्यासाठी आणि सुरक्षितते साठी वाहन स्थिर ठेवण्यासाठी तपासणी.

© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

## इंटरनल आणि एक्सटर्नल इग्निशन इंजिन (Internal and external combustion engine)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- हिट इंजिनचे प्रकार स्पष्ट करा.



## I. C. इंजिनचे वर्गीकरण (Classification of I.C. Engine)

उद्दिष्ट : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिनचे वर्गीकरण सांगा.

खालील घटकांनुसार इंजिनचे वर्गीकरण केले जाते.

### सिलिंडरची संख्या

- सिंगल सिलेंडर
- मल्टी-सिलेंडर

### सिलिंडरची व्यवस्था

- इन-लाइन इंजिन ( चित्र 1 )
- 'V' आकाराचे इंजिन ( चित्र 2 )
- अपोइड इंजिन ( चित्र 3 )
- हॉरीझॉन्टल इंजिन
- रेडियल इंजिन ( चित्र 4 )
- व्हर्टिकल इंजिन

### सिलिंडरच्या व्यवस्थेनुसार इंजिनचे प्रकार

#### इन-लाइन इंजिन

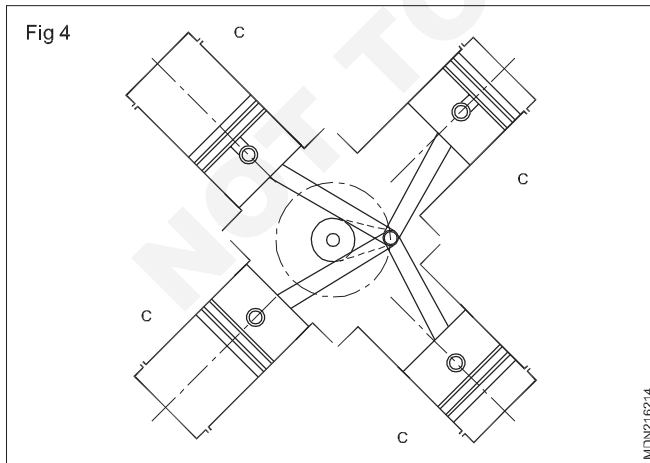
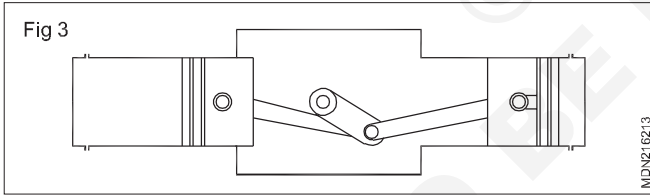
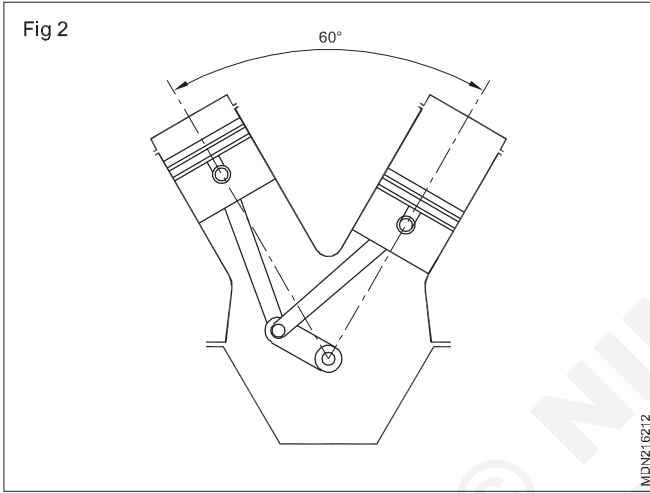
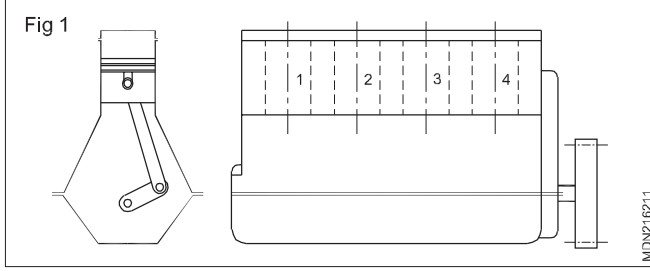
या प्रकारात सिलिंडर एका ओळीत लावले जातात. क्रॅकशाफ्टची लांबी इतर टाईपच्या इंजिनांपेक्षा जास्त असते आणि म्हणूनच मर्यादित प्रमाणात सिलिंडर वापरले जातात. या प्रकारात उत्तम संतुलन आणि अधिक एकसमान टॉर्क मिळतो.

#### व्ही इंजिन

या प्रकारात, सिलिंडर्स साधारणपणे  $60^\circ$  च्या कोनात V आकारात मांडलेले असतात. हे इंजिन अधिक किफायतशीर आणि कॉम्पॅक्ट आहे. मल्टी-सिलिंडर इंजिनासाठी, क्रॅकशाफ्टची लांबी इन-लाइन इंजिन पेक्षा खूपच कमी असते. या प्रकारात, इंजिनची उंची देखील इन-लाइन इंजिनपेक्षा कमी असते.

## अपोइड इंजिन

या प्रकारात सिलिंडर एकमेकांच्या विरुद्ध हॉरीझॉन्टलरित्या मांडलेले असतात. हे उत्तम मेकॅनिकल संतुलन प्रदान करते. या टाईपचं इंजिन खूप जास्त वेगानेही सुरळीत चालू शकते. हे उच्च उत्पादन देखील देते. इंजिनची लांबी खूप जास्त आहे, आणि म्हणून इंजिनला वाहनात आडवा दिशेने ठेवावे लागते.



**रेडियल इंजिन :** या प्रकारात, सिलिंडर रेडियल पद्धतीने व्यवस्थित केले जातात. या प्रकारचे इंजिन लहान, हलके आणि अधिक मजबूत असते. ते मजबूत असल्याने, उच्च इंजिन गती शक्य आहे आणि उच्च कंबशन दाब प्राप्त करणे शक्य आहे. यामुळे उच्च फ्युएल कार्यक्षमता वाढते. रेडियल प्रकारची इंजिने मुख्यतः विमानांमध्ये वापरली जातात.

## सिलिंडरच्या संख्येनुसार इंजिनचे प्रकार

- **सिंगल सिलेंडर इंजिन :** ज्या इंजिनमध्ये एकच सिलिंडर असते त्याला सिंगल सिलेंडर इंजिन म्हणतात. हे सिंगल सिलिंडर इंजिन असल्याने ते जास्त पॉवर विकसित करू शकत नाही. हे सामान्यतः फक्त स्कूटर आणि मोटर सायकल सारख्या दुचाकींमध्ये वापरले जाते.
- **मल्टी सिलेंडर इंजिन :** या इंजिनांमध्ये एकापेक्षा जास्त सिलिंडर असतात. दोन-सिलेंडर इंजिने सहसा ट्रॅक्टरमध्ये वापरली जातात. कार, जीप आणि इतर वाहनांमध्ये तीन किंवा चार सिलिंडर इंजिने वापरली जातात. अवजड वाहनांमध्ये सहा सिलेंडर इंजिन वापरतात. सिलिंडरची जास्त संख्या सुरळीत इंजिन ऑपरेशन देते.

## वापरलेले इंधनाचे प्रकार

- पेट्रोल
- डिझेल

## वाल्व व्यवस्थेचे प्रकार

- 'I' हेड इंजिन
- 'F' हेड इंजिन
- 'L' हेड इंजिन
- 'H' हेड इंजिन
- 'T' हेड इंजिन

## इंजिनचा वापर

- कॉन्स्टंट स्पीड इंजिन
- व्हेरिएबल स्पीड इंजिन

## इंजिन कूलिंग सिस्टम

- एअर कूलड इंजिन
- वॉटर कूलड इंजिन

## इंजिनचे स्ट्रोक

- फोर-स्ट्रोक इंजिन
- टु-स्ट्रोक इंजिन
- रोटरी इंजिन

# डिझेल इंजिनचे कार्य (Function of diesel engine)

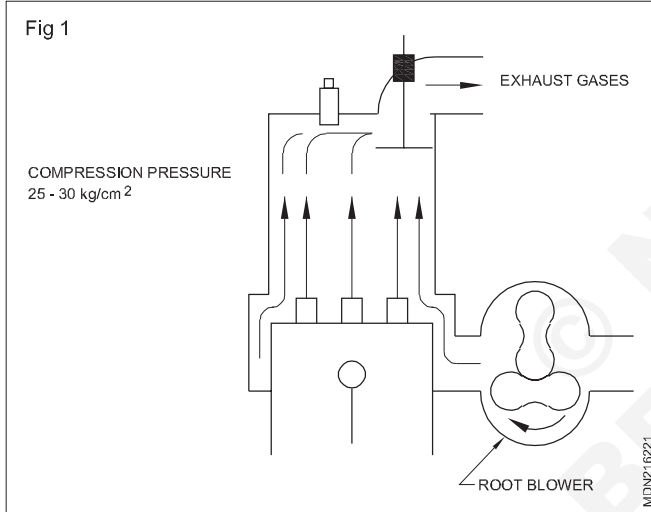
उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- टु-स्ट्रोक डिझेल इंजिनच्या कार्याचे वर्णन करा
- फोर-स्ट्रोक डिझेल इंजिनच्या कार्याचे वर्णन करा.

**टु स्ट्रोक डिझेल इंजिन:** टु-स्ट्रोक इंजिनमध्ये उर्जा निर्माण करण्यासाठी खालील क्रिया दिलेल्या अनुक्रमात होतात.

**फर्स्ट स्ट्रोक :** BDC ते TDC येथे पिस्टन, स्कॅव्हेजिंग पोर्ट आणि आउटलेट व्हॉल्व्ह उघडते ( चित्र 1 ). रूट ब्लोअर शुद्ध हवा शोषून घेतो आणि स्कॅव्हेजिंग पोर्टमधून सिलेंडरमध्ये प्रेशरतो. स्कॅव्हेजिंग पोर्टची स्पर्शिक मांडणी हवेला टर्बुलेंट गतीमध्ये आणते. थेट प्रवाहात सिलेंडर पूर्णपणे फ्लश होतो आणि ताजी हवा भरतो. एक्झॉस्ट वायू आउटलेट वाल्वच्या दिशेने बाहेर पडतात.

पिस्टन BDC वरून TDC वर जाताना स्कॅव्हेजिंग पोर्ट आणि आउटलेट व्हॉल्व्ह बंद होते. पिस्टन ताजी हवा कॉम्प्रेसन चेंबरमध्ये दाबतो. हवेचे तापमान तीव्रतेने वाढते.

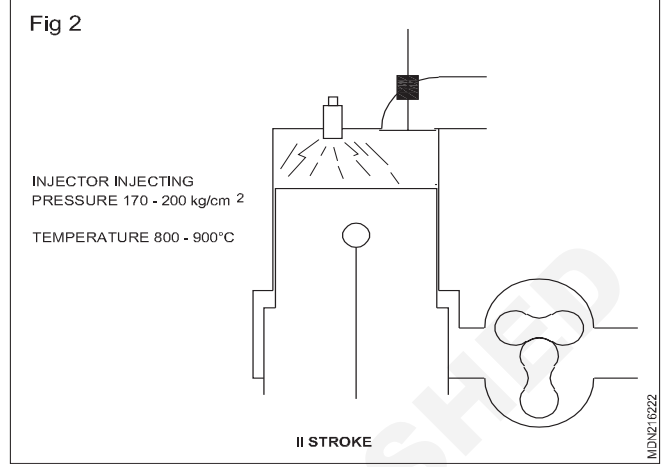


**सेकंड स्ट्रोक :** TDC वरील पिस्टन ( चित्र 2 ) स्कॅव्हेजिंग पोर्ट आणि आउटलेट व्हॉल्व्ह बंद. फ्युएल इंजेक्शन पंप आणि सिलेंडरच्या हेडमध्ये बसवलेल्या इंजेक्टरच्या सहाय्याने थेट सिलेंडरमध्ये फ्युएल फवारले जाते. गरम हवेमुळे इंधनाची वाफ होऊन प्रज्वलित फ्युएल हवेच्या मिश्रणात होते. इग्निशन तापमान गाठल्यानंतर मिश्रण आपोआप प्रज्वलित होते आणि जळते. उष्णतेमुळे इग्निशन कक्षातील दाब वाढतो. वायू विस्तारित होतात आणि पिस्टनला बॉटम डेड सेंटर कडे ढकलतात.

**फोर-स्ट्रोक इंजिन :** फोर-स्ट्रोक इंजिनमध्ये उर्जा निर्माण करण्यासाठी खालील क्रिया दिलेल्या अनुक्रमा नुसार होतात.

**सक्शन स्ट्रोक :** पिस्टन टीडीसी ते बीडीसी ( चित्र 3 ) कडे सरकतो. सिलेंडरच्या आत व्हॅक्यूम तयार होतो. एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह बंद असताना इनलेट व्हॉल्व्ह उघडतो. चार्ज हवा सिलेंडरमध्ये प्रवेश करते.

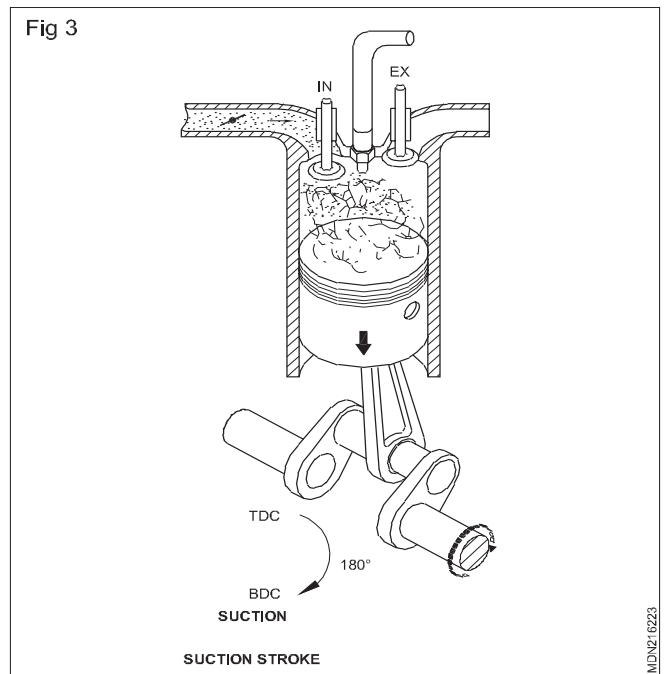
**कॉम्प्रेसन स्ट्रोक ( चित्र 4 ) :** इनलेट आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह बंद आहेत, पिस्टन बीडीसी ते टीडीसी कडे सरकतो. चार्ज हवा सिलेंडरमध्ये कॉम्प्रेसन केली जाते आणि हवेचा दाब आणि तापमान वाढते.

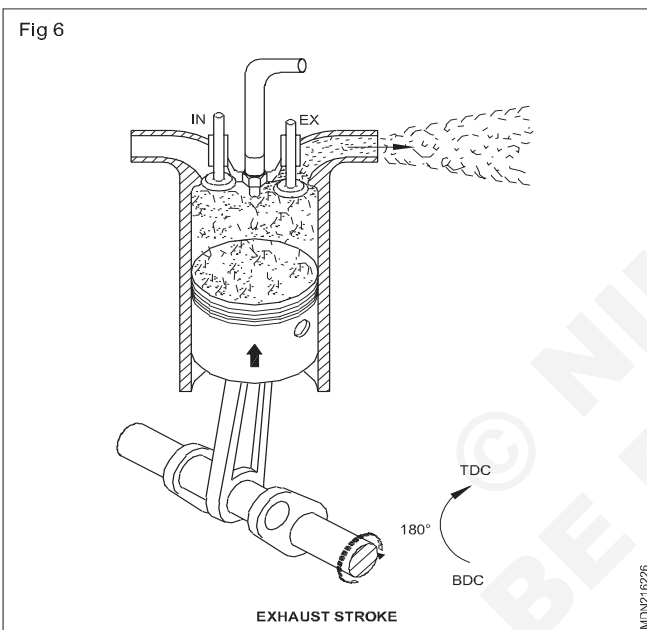
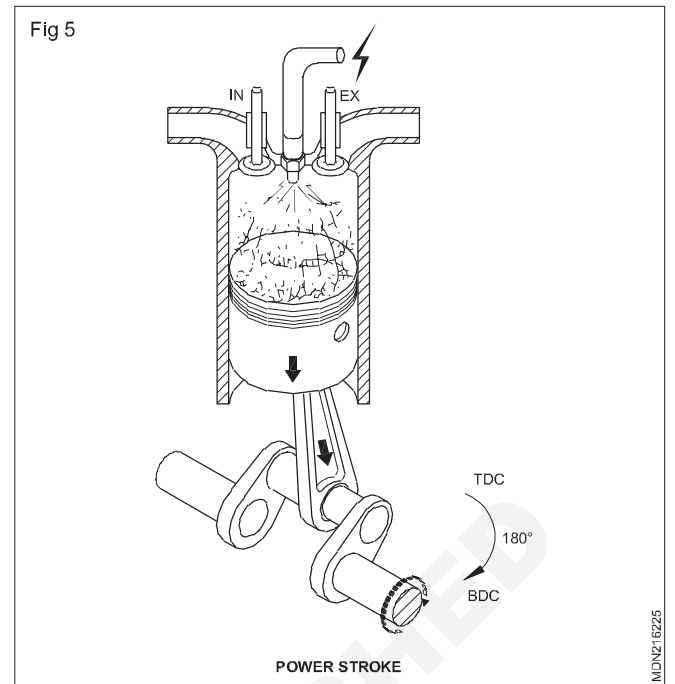
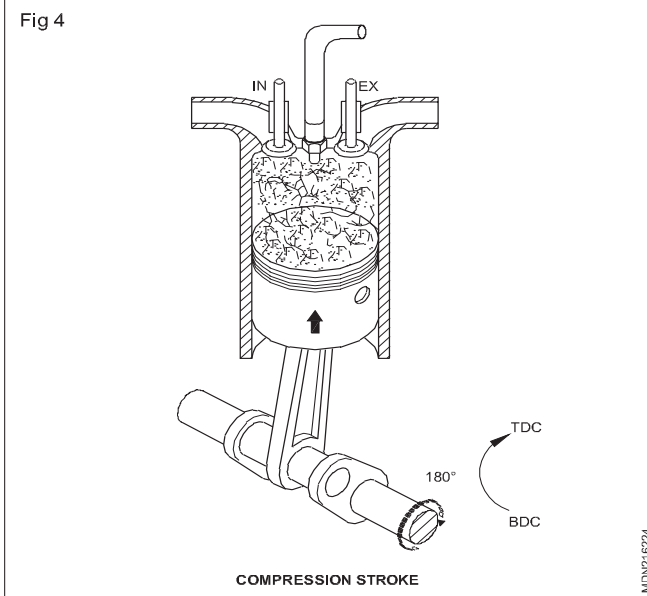


**पॉवर स्ट्रोक :** कॉम्प्रेसन स्ट्रोकच्या शेवटी डिझेल फ्युएल कंबशन कक्षातील गरम कॉम्प्रेसड हवेमध्ये इंजेक्ट केले जाते; परिणामी डिझेल जळल्याने स्फोट होऊन गॅसचा विस्तार होतो आणि सिलेंडरच्या आत दाब निर्माण होतो. पिस्टन TDC वरून BDC ( Fig 5 ) वर जातो. दोन्ही व्हॉल्व्ह बंद राहतात. फ्लाय व्हीलला शक्तीचा पुरवठा केला जातो.

**एक्झॉस्ट स्ट्रोक :** इनलेट वाल्व बंद स्थितीत राहते. एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह उघडतो, फ्लायव्हील मध्ये साठवलेल्या शक्ती मुळे पिस्टन BDC ते TDC ( Fig 6 ) कडे सरकतो. सिलेंडरमधील जळलेले वायू एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह मधून बाहेर जातात.

सक्शन, कॉम्प्रेसन, पॉवर आणि एक्झॉस्टचे चक्र पुनरावृत्ती होते. या प्रकारच्या इंजिनमध्ये क्रॅकशाफ्टच्या दोन आवर्तनांमध्ये एक पॉवर स्ट्रोक प्राप्त होतो.





## स्पार्क इग्निशन इंजिनचे कार्य (Function of spark ignition engine)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

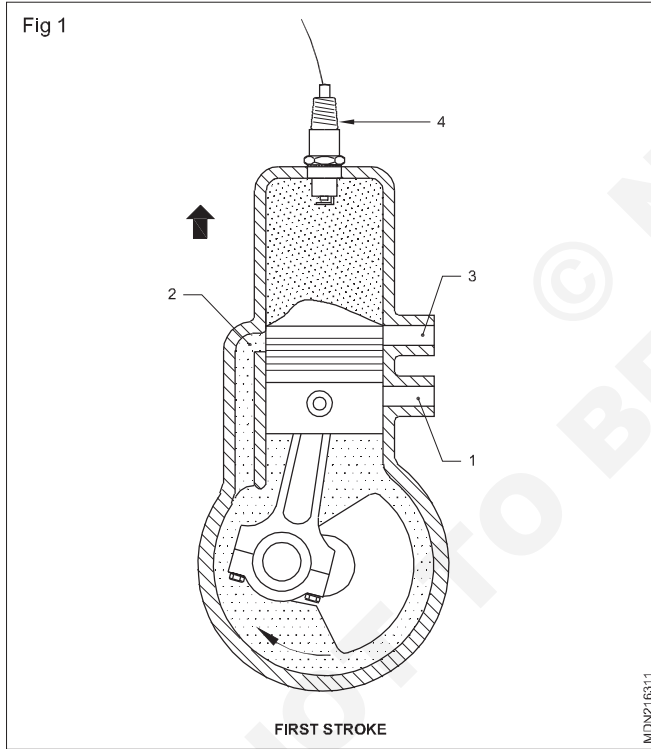
- टु-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजिनच्या कार्याचे वर्णन करा
- फोर-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजिनच्या कार्याचे वर्णन करा
- फोर-स्ट्रोक आणि टु-स्ट्रोक इंजिन मधील फरक करा
- OTTO सायकल स्पष्ट करा
- डिझेल सायकल स्पष्ट करा.

### टु-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजिन

टु स्ट्रोक इंजिनमध्ये शक्ती निर्माण करण्यासाठी खालील क्रिया खालील क्रमाने होतात.

#### फर्स्ट स्ट्रोक (सक्शन आणि कॉम्प्रेसन)

पिस्टन BDC वरून वर येताच, (चित्र 1) ते इनलेट पोर्ट (1), एक्झॉस्ट पोर्ट (3) आणि ट्रान्सफर पोर्ट (2) बंद करते.



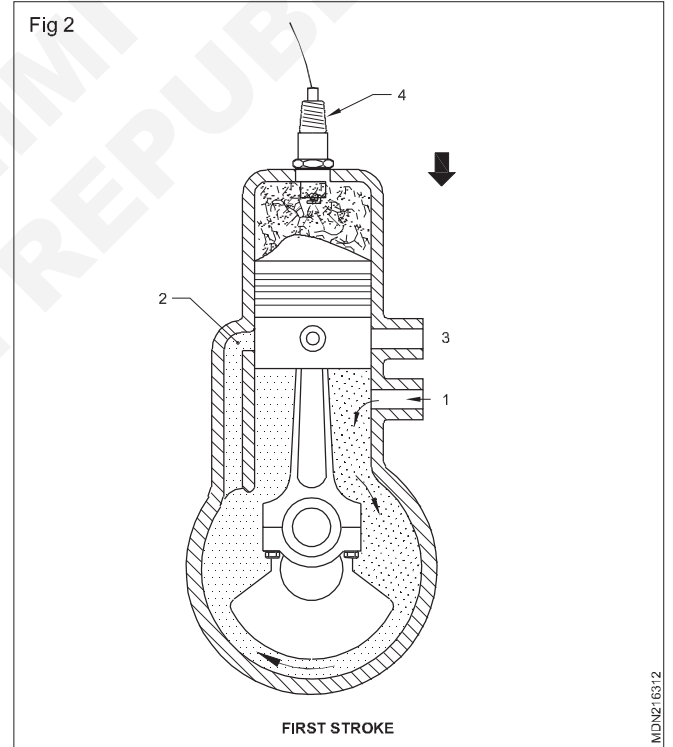
पिस्टनच्या पुढील वरच्या दिशेने हालचालीमुळे सिलेंडरमधील मिश्रण कॉम्प्रेस्ड होते आणि इनलेट पोर्ट (1) उघडले जाते. पिस्टनची वरची गती पिस्टनच्या खाली असलेल्या क्रॅक-केसमध्ये अंशतः व्हॅक्यूम तयार करते आणि हवा / फ्युएल मिश्रण इनलेट पोर्ट (1) द्वारे क्रॅककेसमध्ये काढले जाते. अपवर्ड स्ट्रोकच्या ऑपरेशन दरम्यान एक्झॉस्ट आणि ट्रान्सफर पोर्ट बंद राहतात आणि मागील स्ट्रोक दरम्यान पिस्टनच्या वर पोहोचलेला चार्ज कॉम्प्रेस्ड केला जातो.

या स्ट्रोकच्या शेवटी मिश्रण इलेक्ट्रिक स्पार्कने प्रज्वलित होते (4). यामुळे दबाव वाढतो.

### सेकंड स्ट्रोक (पॉवर आणि एक्झॉस्ट)

पिस्टनला TDC (Fig 2) वरून खाली जाण्यास भाग पाडले जाते. या स्ट्रोक दरम्यान एक्झॉस्ट पोर्ट उघडते आणि जळलेले वायू वातावरणात बाहेर पडतात.

पिस्टनची पुढील खालची हालचाल ट्रान्सफर पोर्ट उघडते आणि मागील स्ट्रोक दरम्यान प्राप्त झालेल्या अर्धवट संकुचित मिश्रणास क्रॅककेसमधून कंबशन कक्षापर्यंत पोहोचण्यास अनुमती देते.



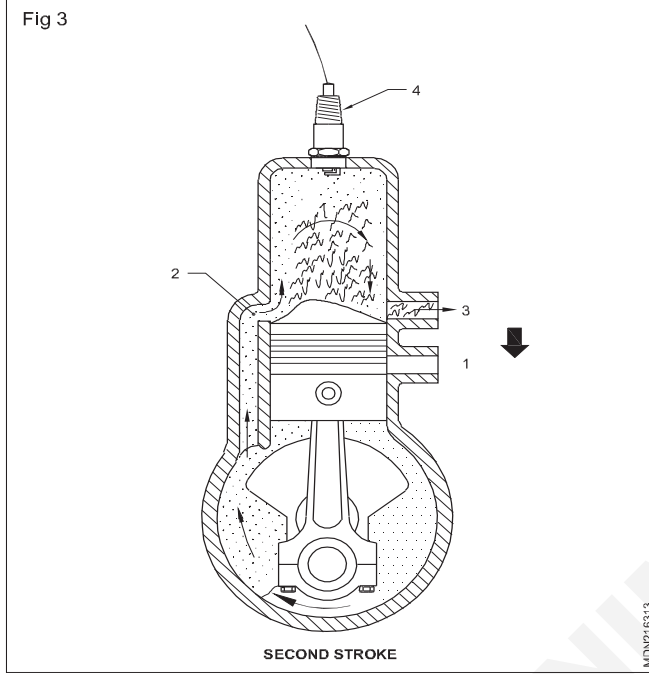
पिस्टनच्या हेडला एक विशेष आकार असतो. ते सिलेंडरमध्ये फ्युएल मिश्रणाचा नवीन बदल डिफ्लेक्ट करते. मिश्रण खाली वाहते आणि जळलेला वायू एक्झॉस्ट पोर्टद्वारे बाहेर ढकलतो. या प्रक्रियेला स्कॅव्हेंजिंग म्हणतात. एकदा फ्लायव्हीलने एक फेरा पूर्ण केली की सायकलची पुनरावृत्ती होते. या इंजिनमध्ये क्रॅकशाफ्टच्या प्रत्येक फेऱ्यांमध्ये एक पॉवर स्ट्रोक प्राप्त होतो.

### स्पार्क इग्निशन (चित्र 3)

स्पार्क इग्निशन (SI) इंजिनमध्ये, पेट्रोलचा वापर फ्युएल म्हणून केला जातो. सक्शन स्ट्रोक दरम्यान हवा आणि इंधनाचे मिश्रण सिलेंडरमध्ये शोषले जाते.

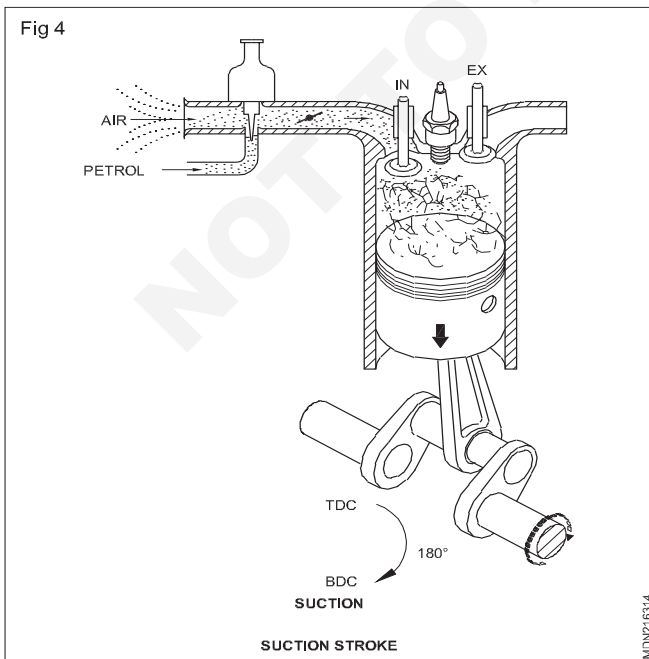
मिश्रणाचे प्रमाण कार्बुरेटरद्वारे लोड आणि वेगानुसार मोजले जाते. हवा / फ्युएल मिश्रणाचे गुणोत्तर देखील कार्बुरेटरद्वारे मोजले जाते. कॉम्प्रेशन स्ट्रोक दरम्यान, हे हवा / फ्युएल मिश्रण स्पार्कने प्रज्वलित होते आणि मिश्रण जळते. हे पिस्टनच्या वर गॅसचा दाब वाढवते. पिस्टन जबरदस्तीने खाली आणला जातो आणि ही शक्ती फ्लायव्हीलला पुरवली जाते. एक्झॉस्ट स्ट्रोक दरम्यान जळलेले वायू एक्झॉस्ट पोर्ट / व्हॉल्व्ह मधून बाहेर पडतात.

या प्रकारच्या इंजिनमध्ये कॉम्प्रेशन रेशो कमी असतो.

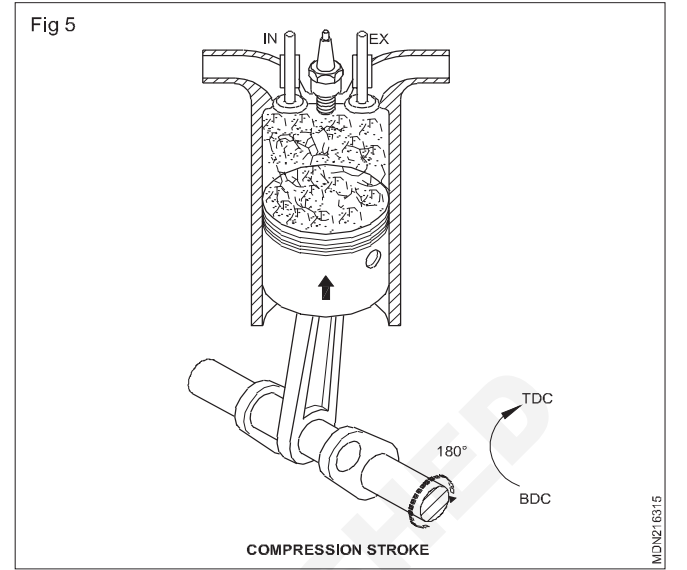


**फोर-स्ट्रोक स्पार्क इग्निशन इंजिन :** फोर-स्ट्रोक इंजिनमध्ये पॉवर निर्माण करण्यासाठी खालील क्रिया खालील क्रमाने होतात.

**सक्शन स्ट्रोक :** पिस्टन TDC वरून BDC ( चित्र 4 ) कडे सरकतो. सिलेंडरच्या आत व्हॅक्यूम तयार होतो. एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह बंद असताना इनलेट व्हॉल्व्ह उघडतो. चार्ज ( हवा / हवा-फ्युएल मिश्रण ) सिलेंडरमध्ये प्रवेश करतो.

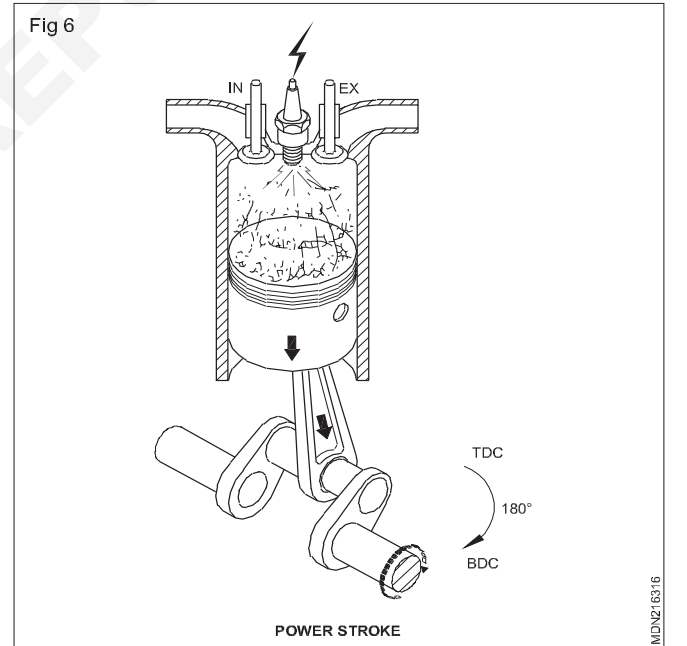


**कॉम्प्रेशन स्ट्रोक :** इनलेट वाल्व बंद होते. एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह बंद राहते. पिस्टन बीडीसी ते टीडीसी (चित्र 5) कडे सरकतो. चार्ज एअर-फ्युएल मिश्रण कॉम्प्रेसड आहे. दबाव आणि तापमान वाढते.



**पॉवर स्ट्रोक**

कॉम्प्रेसड हवेच्या इंधनाचे मिश्रण प्रज्वलित होते आणि सिलेंडरच्या आत दाब विकसित होतो. वायूचा विस्तार होतो आणि पिस्टनला TDC वरून BDC (चित्र 6) पर्यंत खाली आणले जाते. दोन्ही व्हॉल्व्ह बंद राहतात. फ्लायव्हीलला शक्तीचा पुरवठा केला जातो.

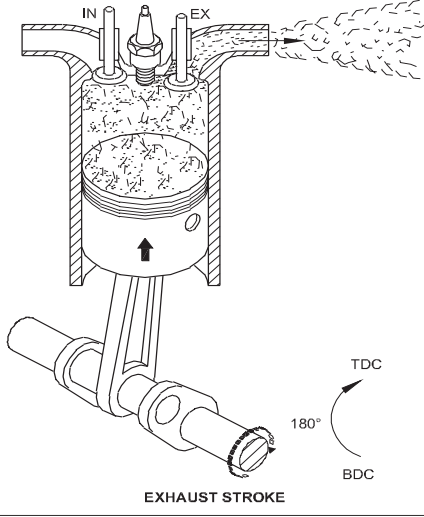


**एक्झॉस्ट स्ट्रोक**

इनलेट वाल्व बंद स्थितीत राहते. एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह उघडतो, फ्लायव्हील मध्ये साठवलेल्या शक्तीमुळे पिस्टन BDC ते TDC (Fig 7) कडे सरकतो. सिलेंडरमधील जळलेले वायू एक्झॉस्ट व्हॉल्व्हमधून बाहेर जातात. स्ट्रोकच्या शेवटी एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह बंद होते.

सक्शन, कॉम्प्रेशन पॉवर आणि एक्झॉस्टचे चक्र पुनरावृत्ती होते. या प्रकारच्या इंजिनमध्ये क्रॅकशाफ्टच्या दोन फेऱ्यांमध्ये एक पॉवर स्ट्रोक प्राप्त होतो.

Fig 7



### चार-स्ट्रोक इंजिन आणि टु-स्ट्रोक इंजिनमधील तुलना

फोर -स्ट्रोक इंजिन	टु-स्ट्रोक इंजिन
<ul style="list-style-type: none"> <li>- चार ऑपरेशन्स (सक्शन, कॉम्प्रेसन, पॉवर आणि एक्झॉस्ट) पिस्टनच्या चार स्ट्रोक मध्ये होतात.</li> <li>- हे क्रॅकशाफ्टच्या दोन फेऱ्यामध्ये एक पॉवर स्ट्रोक देते. असे तीन स्ट्रोक म्हणजे आयडल स्ट्रोक.</li> <li>- इंजिन डिझाइन क्लिष्ट आहे आणि जड फ्लायव्हील वापरले जाते</li> <li>- इंजिनला जास्त जागा लागते</li> <li>- इंजिनमध्ये अधिक भाग असतात जसे की वाल्व आणि त्याची ऑपरेटिंग यंत्रणा</li> <li>- अधिक थर्मल कार्यक्षमता.</li> <li>- इंजिनची कार्यक्षमता अधिक आहे.</li> <li>- इंजिनचे वजन जास्त आहे.</li> <li>- क्लिष्ट लुब्रिकेशन सिस्टीम .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- चार ऑपरेशन्स पिस्टनच्या दोन स्ट्रोक मध्ये होतात.</li> <li>- पॉवर स्ट्रोक प्रत्येक दोन स्ट्रोकमध्ये होतो, म्हणजे क्रॅकशाफ्टच्या एका फेरी साठी एक पॉवर स्ट्रोक.</li> <li>- इंजिन डिझाइन सोपे आहे</li> <li>- इंजिनमध्ये अधिक समान भार असतो कारण प्रत्येक वेळी पिस्टन खाली येतो तेव्हा पॉवर स्ट्रोक होतो. असे हलकी फ्लायव्हील वापरले जाते.</li> <li>- इंजिनला कमी जागा लागते.</li> <li>- इंजिनमध्ये व्हॉल्व्ह आणि वाल्व ऑपरेटिंग यंत्रणा नसतात</li> <li>- इंजिन कमी खर्चिक आहे</li> <li>- इंजिनची कार्यक्षमता कमी आहे.</li> <li>- साधी लुब्रिकेशन सिस्टीम</li> </ul>

### S.I आणि C.I इंजिन मधील तुलना

S.I इंजिन	C.I इंजिन
<p>पेट्रोल किंवा गॅसचा वापर फ्युएल म्हणून केला जातो.</p> <p>सक्शन स्ट्रोक दरम्यान हवा आणि इंधनाचे मिश्रण इंजिन सिलेंडरमध्ये शोषले जाते</p> <p>कॉम्प्रेसन रेशो कमी आहे. ( मॅक्स. १०:१ )</p> <p>कॉम्प्रेसन प्रेशर कमी आहे. ( 90 ते 150 PSI )</p> <p>कॉम्प्रेसन तापमान कमी आहे.</p> <p>हे कॉन्स्टन्ट व्हॉल्यूम सायकल (ऑटो सायकल) अंतर्गत कार्य करते.</p>	<p>डिझेलचा वापर फ्युएल म्हणून केला जातो.</p> <p>सक्शन स्ट्रोक दरम्यान फक्त हवा सिलेंडरमध्ये शोषली जाते</p> <p>कॉम्प्रेसन रेशो जास्त आहे. ( मॅक्स. २४:१ )</p> <p>कॉम्प्रेसन प्रेशर जास्त आहे. ( 400 ते 550 PSI )</p> <p>कॉम्प्रेसन तापमान जास्त आहे.</p> <p>हे कॉन्स्टन्ट प्रेशर सायकल (डिझेल सायकल) अंतर्गत चालते.</p>



इलेक्ट्रिक स्पार्कद्वारे फ्युएल प्रज्वलित होते.

स्पार्क प्लग वापरला जातो

काब्युरिटरचा वापर अणूकरण, बाष्पीकरण आणि आवश्यकतेनुसार योग्य प्रमाणात फ्युएल मोजण्यासाठी केला जातो.

कमी कंपन, आणि म्हणून, स्मूथ चालणे.

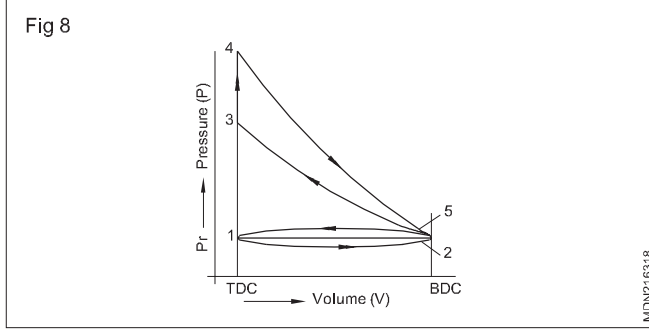
अत्यंत कॉम्प्रेस्ड हवेच्या उष्णतेमुळे फ्युएल प्रज्वलित होते. कंबशन कॉन्स्टन्ट दाबाने होते.

इंजेक्टर वापरला जातो.

आवश्यकतेनुसार उच्च दाबाने मीटर केलेले फ्युएल इंजेक्ट करण्यासाठी फ्युएल इंजेक्शन पंप आणि अँटोमायझर्स वापरले जातात.

अधिक कंपन आणि म्हणून रफ रनिंग आणि आवाज करणारे

## ओटो सायकल



- 1 - 2 - सक्शन
- 2 - 3 - कॉम्पेशन
- 3 - 4 - हिट ऍडिशन
- 4 - 5 - पॉवर
- 5 - 2 - 1 - एक्झॉस्ट

ओटो सायकल इंजिनमध्ये, (चित्र 8) कंबशन स्थिर व्हॉल्यूमवर होते.

जेव्हा पिस्टन TDC वरून BDC कडे सरकतो तेव्हा वातावरणातील दाबापेक्षा कमी दाबाने सक्शन होते. (1 - 2)

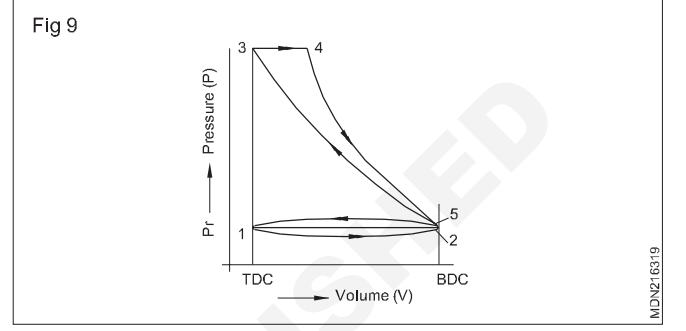
जेव्हा पिस्टन BDC वरून TDC कडे जातो तेव्हा कॉम्पेशन होते. (2-3) फ्युएल मिश्रण स्थिर व्हॉल्यूमवर स्पार्क सुरू करून प्रज्वलित केले जाते. (3 - 4)

पॉवर स्ट्रोक (4-5) दरम्यान गॅसचा विस्तार होतो, ज्यामुळे दबाव आणि तापमान दोन्ही कमी होते.

उष्णता स्थिर व्हॉल्यूमवर नाकारली जाते. (5 - 2)

जेव्हा पिस्टन BDC वरून TDC कडे जातो तेव्हा जळलेले वायू बाहेर पडतात. (2-1)

## डिझेल सायकल



- 1 - 2 - सक्शन
- 2 - 3 - कॉम्पेशन
- 3 - 4 - हिट ऍडिशन
- 4 - 5 - शक्ती

जेव्हा पिस्टन TDC वरून BDC कडे सरकतो तेव्हा वातावरणातील दाबाच्या खाली (चित्र 9) दाबावर सक्शन होते. (1-2)

जेव्हा पिस्टन BDC कडून TDC कडे मूव्ह होतो तेव्हा कॉम्पेशन होते (दोन्ही व्हॉल्यू बंद).

उच्च दाबाने फ्युएल फवारले जाते आणि गरम कॉम्प्रेस्ड हवेने (3-4) प्रज्वलित केले जाते आणि ही प्रक्रिया कॉन्स्टन्ट दाबाने होते.

फ्युएल प्रज्वलित होते, जळलेल्या वायूचा प्रेशर वाढतो, वायूचा विस्तार होतो आणि पिस्टनला TDC ते BDC ला खाली ढकलले जाते. (4-5)

उष्णता कॉन्स्टन्ट व्हॉल्यूमवर नाकारली जाते.. (5 - 2)

जेव्हा पिस्टन BDC वरून TDC कडे जातो तेव्हा जळलेले वायू बाहेर पडतात. (2-1)

## अंतर्गत कंबशन इंजिनचे मुख्य भाग (Main parts of internal combustion engine)

उद्दिष्ट : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• इंजिनचे भाग सांगा.

### अंतर्गत कंबशन इंजिन भाग

IC इंजिन मधील प्रमुख घटक खाली सूचीबद्ध आहेत;

### घटकांचे नाव (चित्र 1 ते 3)

1 एअर कंप्रेसर

2 F.I.P

3 इंजेक्टर

4 एअर क्लिनर

5 हाय प्रेशर फ्युएल

6 फ्लाय व्हील

7 ऑईल फिल्टर

8 फ्युएल फिल्टर

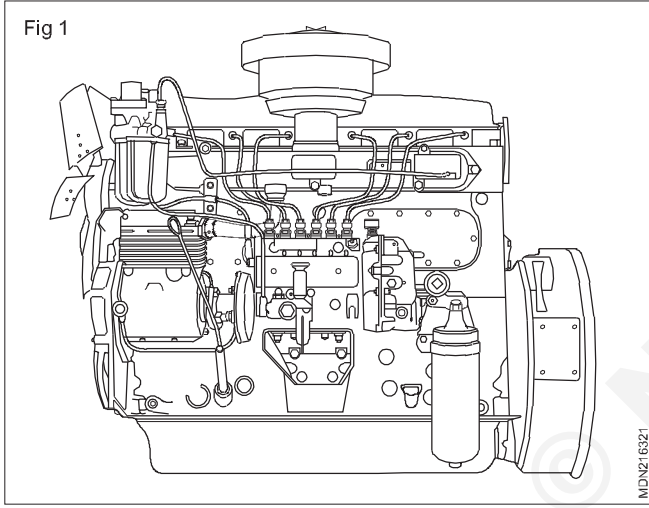
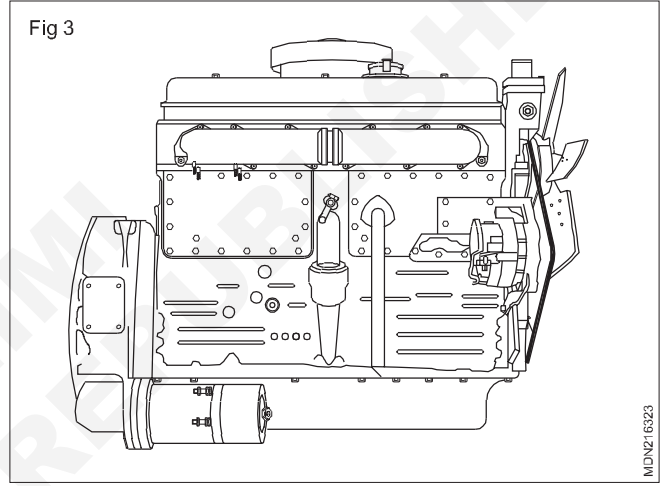
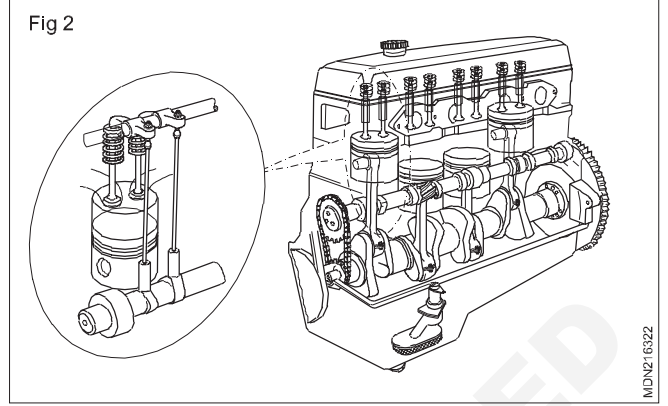
9 फॅन बेल्ट

10 अल्टरनेटर

11 सेल्फ स्टार्टर	12 वॉटर पंप
13 कॅम शाफ्ट	14 इनलेट मॅनिफोल्ड
15 एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड	16 वाल्व डोअर (कव्हर)
17 रॉकर असेंब्ली	18 पुश रॉड
19 टॅपेट्स	20 सिलेंडर हेड
21 पिस्टन	22 टाईमिंग चैन / बेल्ट
23 ऑइल संप	24 स्ट्रेनर
25 फ्लाय व्हील हाउसिंग	26 डिप स्टिक
27 कनेक्टिंग रॉड	28 क्रॅक शाफ्ट
29 टायमिंग गियर	30 टर्बो चार्जर
31 ऑइल पंप	32 ऑइल पाईप्स
33 स्ट्रेनर	

## पेट्रोल इंजिन

- कार्बरेटर
- डिस्ट्रीब्युटर
- सुपर चार्जर
- स्पार्क प्लग
- इग्निशन कॉईल



## डायरेक्ट आणि इन्डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शन सिस्टम (Direct and indirect fuel injection system)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शनचे कार्य सांगा
- इन्डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शनचे कार्य सांगा.

### डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शन ( चित्र 1)

गॅसोलीन इंजिने गॅसोलीन आणि हवेचे मिश्रण सिलेंडर मध्ये शोषून, पिस्टनने दाबून आणि स्पार्कने प्रज्वलित करून कार्य करतात. परिणामी स्फोट पिस्टनला खाली घेऊन जातो, शक्ती निर्माण करतो. पारंपारिक इन्डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शन सिस्टम सिलेंडरच्या अगदी बाहेर असलेल्या चेंबरमध्ये गॅसोलीन आणि हवेचे मिश्रण आधी पासून करते ज्याला इनटेक मॅनिफोल्ड म्हणतात. डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शन सिस्टम मध्ये, हवा आणि गॅसोलीन पूर्व-मिश्रित नसतात. त्याऐवजी, सेवन मॅनिफोल्डद्वारे हवा आत येते, तर गॅसोलीन थेट सिलेंडरमध्ये इंजेक्ट केले जाते.

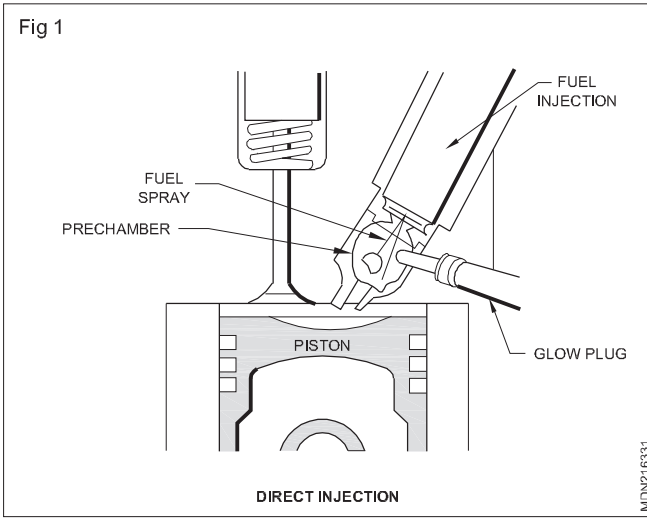
### डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शनचे फायदे

अत्यंत अचूक संगणक व्यवस्थापनासह एकत्रितपणे, थेट इंजेक्शन फ्युएल मीटरिंगवर अधिक अचूक नियंत्रण ठेवण्यास अनुमती देते, जे फ्युएल

इंजेक्शनचे प्रमाण आणि इंजेक्शनची वेळ, फ्युएल सिलेंडरमध्ये प्रवेश केल्यावर अचूक बिंदू आहे. इंजेक्टरचे स्थान अधिक इष्टतम स्प्रे पॅटर्नसाठी देखील अनुमती देते जे गॅसोलीनला लहान थेंबांमध्ये मोडते. परिणाम अधिक संपूर्ण कंबशन आहे - दुसऱ्या शब्दांत, अधिक गॅसोलीन बर्न केले जाते, जे गॅसोलीनच्या प्रत्येक थेंबातून अधिक शक्ती आणि कमी प्रदूषणात अनुवादित होते.

### डायरेक्ट फ्युएल इंजेक्शनचे तोटे

डायरेक्ट इंजेक्शन इंजिनचे प्राथमिक तोटे म्हणजे जटिलता आणि किंमत. डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टीम तयार करणे अधिक महाग आहे कारण त्यांचे घटक अधिक खडबडीत असणे आवश्यक आहे. ते इन्डायरेक्ट इंजेक्शन प्रणालीपेक्षा लक्षणीय उच्च दाबाने फ्युएल हाताळतात आणि इंजेक्टर स्वतः सिलेंडरमधील उष्णता आणि ज्वलनाचा दाब सहन करण्यास सक्षम असले पाहिजेत.

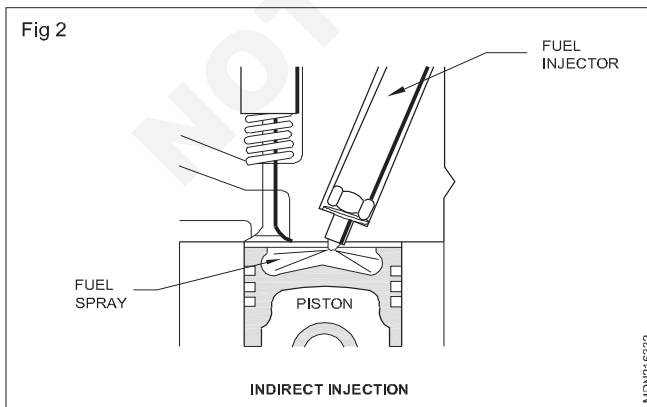


### इनडायरेक्ट इंजेक्शन (चित्र 2)

अंतर्गत कंबशन इंजिनमध्ये इनडायरेक्ट इंजेक्शन हे फ्युएल इंजेक्शन आहे जेथे फ्युएल थेट कंबशन चेंबरमध्ये इंजेक्ट केले जात नाही. गेल्या दशकात, इनडायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टमसह सुसज्ज गॅसोलीन इंजिन, ज्यामध्ये फ्युएल इंजेक्टर इंटेक व्हॉल्व्हच्या आधी फ्युएल वितरीत करतो, बहुतेकदा थेट इंजेक्शनच्या अनुकूलतेच्या बाहेर पडले आहेत.

तथापि, फोक्सवॅगन आणि टोयोटा सारख्या काही निर्मात्यांनी 'ड्युअल इंजेक्शन' सिस्टिम विकसित केली आहे, थेट इंजेक्टरना पोर्ट (इनडायरेक्ट) इंजेक्टरसह एकत्रित करून, दोन्ही प्रकारच्या फ्युएल इंजेक्शनचे फायदे एकत्र केले आहेत. डायरेक्ट इंजेक्शनमुळे इंधनाला उच्च दाबाखाली दहन चेंबर्स मध्ये अचूकपणे मीटर करता येते ज्यामुळे जास्त शक्ती, फ्युएल कार्यक्षमता वाढते.

डायरेक्ट इंजेक्शनची समस्या अशी आहे की यामुळे सामान्यतः जास्त प्रमाणात कणांचा समावेश होतो आणि फ्युएल यापुढे इनटेक व्हॉल्व्हशी संपर्क साधत नाही, कालांतराने इनटेक व्हॉल्व्हवर कार्बन जमा होऊ शकतो. इनडायरेक्ट इंजेक्शन जोडल्याने इनटेक व्हॉल्व्हवर फ्युएल फवारणी चालू राहते, इनटेक व्हॉल्व्हवरील कार्बनचे संचय कमी होते किंवा काढून टाकते आणि कमी भाराच्या स्थितीत, इनडायरेक्ट इंजेक्शनमुळे फ्युएल -हवेचे चांगले मिश्रण होऊ शकते. अतिरिक्त खर्च आणि जटिलतेमुळे ही सिस्टिम प्रामुख्याने उच्च किमतीच्या मॉडेलमध्ये वापरली जाते.



पोर्ट इंजेक्शन म्हणजे इनटेक पोर्टच्या मागील बाजूस इंधनाची फवारणी करणे, ज्यामुळे त्याचे बाष्पीभवन वेगवान होते.

इनडायरेक्ट इंजेक्शन डिझेल इंजिन कंबशन चेंबरच्या बाहेरील चेंबरमध्ये फ्युएल वितरीत करते, ज्याला प्रीचेंबर म्हणतात, जेथे कंबशन सुरू होते आणि नंतर मुख्य कंबशन कक्षांमध्ये पसरते.

कॉम्पेशन-गरम हवेसह अणूयुक्त इंधनाचे पुरेसे मिश्रण सुनिश्चित करण्यासाठी प्री चेंबर काळजी पूर्वक डिझाइन केले आहे.

### इनडायरेक्ट कंबशन चेंबरचे वर्गीकरण

- स्विर्ल चेंबर
- प्रीकॉम्बशन चेंबर
- एअर सेल चेंबर

### आढावा

डिझेल डिझेल कंबशन चेंबरचा उद्देश कंबशन प्रक्रियेला गती देणे हा आहे, ज्यामुळे इंजिनचा वेग वाढवून पॉवर आउटपुट वाढवता येईल. (२) प्रीचेंबर जोडल्याने कूलिंग सिस्टममध्ये उष्णतेचे नुकसान वाढते आणि त्यामुळे इंजिनची कार्यक्षमता कमी होते. . इंजिनला सुरू करण्यासाठी ग्लो प्लगची आवश्यकता असते. इनडायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टिम मध्ये हवा वेगाने फिरते, फ्युएल आणि हवा यांचे मिश्रण करते.

हे इंजेक्टर डिझाइन सुलभ करते आणि लहान इंजिन आणि कमी घट्ट टॉलरन्स डिझाइन वापरण्यास परवानगी देते जे उत्पादनासाठी सोपे आणि अधिक विश्वासार्ह आहेत. थेट इंजेक्शन, याउलट, मंद गतीने चालणारी हवा आणि जलद हलणारे फ्युएल वापरते; इंजेक्टरची रचना आणि निर्मिती दोन्ही अधिक कठीण आहे. प्रीचेंबर डिझाइन करण्यापेक्षा सिलिंडर मधील हवेच्या प्रवाहाचे ऑप्टिमायझेशन अधिक कठीण आहे.

इंजेक्टर आणि इंजिनच्या डिझाईनमध्ये बरेच एकीकरण आहे. [3] या कारणास्तव शक्तिशाली CFD सिमुलेशन सिस्टमच्या उपलब्धतेमुळे डायरेक्ट इंजेक्शनचा अवलंब करणे व्यावहारिक होईपर्यंत कार डिझेल इंजिन जवळ जवळ सर्व इनडायरेक्ट इंजेक्शन होते.

### इनडायरेक्ट इंजेक्शन कंबशनचेंबरचे फायदे

- लहान डिझेलचे उत्पादन केले जाऊ शकते.
- इंजेक्शनसाठी लागणारा प्रेशर कमी आहे, त्यामुळे इंजेक्टर तयार करणे स्वस्त आहे.
- इंजेक्शनची दिशा कमी महत्त्वाची आहे.
- इनडायरेक्ट इंजेक्शन डिझाइन आणि निर्मितीसाठी खूप सोपे आहे; कमी इंजेक्टर विकसित करणे आवश्यक आहे आणि इंजेक्शन दाब कमी आहेत ( 1500 psi/100 बार विरुद्ध 5000 psi/345 बार आणि थेट इंजेक्शनसाठी जास्त )
- इनडायरेक्ट इंजेक्शन अंतर्गत घटकांवर लादणारे कमी ताण म्हणजे त्याच मूळ इंजिनच्या पेट्रोल आणि इनडायरेक्ट इंजेक्शन डिझेल आवृत्त्या तयार करणे शक्य आहे. सर्वोत्कृष्ट असे प्रकार फक्त सिलिंडरच्या हेडमध्ये वेगळे असतात आणि डिझेलला इंजेक्शन पंप आणि इंजेक्टर बसवताना पेट्रोल व्हर्जनमध्ये डिस्ट्रिब्युटर आणि स्पार्क

प्लग बसवण्याची गरज असते. उदाहरणांमध्ये BMC A-सिरीज आणि B सिरीज इंजिन आणि लँड रोव्हर 2.25/2.5-लिटर 4-सिलेंडर प्रकार समाविष्ट आहेत. अशा डिझाईन्समुळे एकाच वाहनाच्या पेट्रोल आणि डिझेल आवृत्त्या त्यांच्या दरम्यान कमीतकमी डिझाइन बदलांसह तयार केल्या जाऊ शकतात.

- उच्च इंजिन गती गाठली जाऊ शकते, कारण प्रीचेंबरमध्ये जळत राहते.

## तोटे

- डायरेक्ट इंजेक्शनच्या तुलनेत प्युएल कार्यक्षमता कमी असते कारण मोठ्या उघड्या भागांमुळे उष्णता कमी होते आणि थ्रोमधून हवेच्या हालचालीमुळे दाब कमी होतो. इनडायरेक्ट इंजेक्शनमध्ये जास्त कॉम्प्रेशन रेशो असल्यामुळे आणि विशेषतः कोणतेही उत्सर्जन उपकरण नसल्यामुळे हे काही प्रमाणात ऑफसेट आहे.
- डिझेल इंजिनवर कोल्ड इंजिन सुरू होण्यासाठी ग्लो प्लग आवश्यक आहेत.
- प्री कॉम्बशन चेंबर किंवा स्वर्ल चेंबरमधून बाहेर पडताना पिस्टनवरील एका विशिष्ट बिंदूवर ज्वलनाची उष्णता आणि दाब लागू होत असल्याने, अशी इंजिने डायरेक्ट इंजेक्शन डिझेल पेक्षा उच्च विशिष्ट पॉवर आउटपुटसाठी ( जसे की टर्बोचार्जिंग किंवा ट्यूनिंग ) कमी अनुकूल असतात. पिस्टन क्राउनच्या एका भागावर वाढलेले तापमान आणि दाब असमान विस्तारास कारणीभूत ठरते ज्यामुळे अयोग्य वापरामुळे क्रॅक, विरूपण किंवा इतर नुकसान होऊ शकते; ग्लो प्लग, इनडायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टममध्ये "स्टार्टिंग फ्लुइड" ( इथर ) वापरण्याची शिफारस केलेली नाही, कारण स्फोटक नॉक होऊ शकते, ज्यामुळे इंजिनचे नुकसान होऊ शकते.

## इंजिनच्या संबंधात वापरल्या जाणाऱ्या मूलभूत तांत्रिक संज्ञा

**T.D.C. ( टॉप डेड सेंटर )** : हे सिलेंडरच्या शीर्षस्थानी पिस्टनचे स्थान आहे, जेथे पिस्टन त्याच्या गतीची दिशा वरपासून खालपर्यंत बदलतो.

**B.D.C. ( बॉटम डेड सेंटर )** : हे सिलेंडरच्या तळाशी पिस्टनचे स्थान आहे जेथे पिस्टन त्याच्या हालचालीची दिशा खालपासून वरपर्यंत बदलतो.

**स्ट्रोक** : TDC ते BDC किंवा BDC ते TDC पर्यंत पिस्टनने प्रवास केलेले अंतर.

**सायकल** : पॉवर निर्माण करण्यासाठी इंजिनमधील पिस्टनच्या हालचालीने क्रमाने केलेल्या ऑपरेशन्सचा संच.

**स्वेट व्हॉल्यूम (VS)** : पिस्टनचे विस्थापन व्हॉल्यूम.

**क्लिअरन्स व्हॉल्यूम ( VC )** : पिस्टन TDC वर असताना त्याच्या वरच्या जागेचा व्हॉल्यूम.

**कॉम्प्रेशन रेशो (CR)**

स्ट्रोकच्या आधी आणि नंतर कॉम्प्रेशन व्हॉल्यूमचे गुणोत्तर.

$$CR = \frac{VS + VC}{VC}$$

जेथे VS = स्वेट व्हॉल्यूम

VC = क्लिअरन्स व्हॉल्यूम

VS+VC = BDC येथे टोटल व्हॉल्यूम.

## पॉवर

पॉवर म्हणजे विशिष्ट वेळेत ज्या दराने काम केले जाते.

$$Power = \frac{(Force \times Distance\ moved)}{Time}$$

## अश्वशक्ती (HP)

हे SAE मधील शक्तीचे मोजमाप आहे. एक hp म्हणजे 33000 lbs चा भार एका मिनिटात एक फूट किंवा 4500 kg एका मिनिटात एक मीटर पर्यंत ( मेट्रिक सिस्टिम मध्ये ) उचलण्यासाठी आवश्यक असलेली शक्ती.

## थर्मल इफिशियन्सी

हे इंजिनमध्ये जळलेल्या प्युएल ऊर्जेची वर्क आउटपुटचे गुणोत्तर आहे. हे नाते टक्केवारीत व्यक्त केले जाते.

## ब्रेक हॉर्सपॉवर ( BHP )

हे इंजिनचे पॉवर आउटपुट आहे, फ्लायव्हीलवर उपलब्ध आहे,

$$BHP = \frac{2\pi NT}{4500}$$

जेथे N हा क्रॅकशाफ्टचा r.p.m आहे आणि T हा निर्माण होणारा टॉर्क आहे.

## इंडिकेटेड हॉर्सपॉवर ( IHP )

ही इंजिन सिलेंडरमध्ये विकसित केलेली शक्ती आहे.

$$IHP = \frac{PLAN}{4500} \times K$$

जेथे Pm हे kg./cm<sup>2</sup> मध्ये सरासरी प्रभावी दाब आहे.

L ही मीटरमध्ये स्ट्रोकची लांबी आहे

A हे पिस्टनचे क्षेत्रफळ सेमी<sup>2</sup> मध्ये आहे

N ही प्रति मिनिट पॉवर स्ट्रोकची संख्या आहे

K हा सिलिंडरचा क्रमांक आहे.

## फ्रिक्शनल हॉर्सपॉवर

घर्षणामुळे इंजिनमध्ये गमावलेली अश्वशक्ती आहे.

FHP = IHP – BHP

## मेकॅनिकल इफिशियन्सी

हे पॉवर डिलिव्हरी (BHP) आणि इंजिनमध्ये उपलब्ध पॉवर (IHP) यांचे गुणोत्तर आहे. ते टक्केवारीत व्यक्त केले जाते

$$मेकॅनिकल\ इफिशियन्सी = \frac{BHP}{IHP} \times 100$$

## वॉल्यूमेट्रिक इफिशियनशी

हे सक्शन स्ट्रोक दरम्यान सिलेंडरमध्ये काढलेली हवा आणि सिलेंडरची मात्रा यांच्यातील गुणोत्तर आहे.

## श्रो

क्रॅक पिनच्या मध्यभागी ते मुख्य जर्नलच्या मध्यभागी हे अंतर आहे. पिस्टन स्ट्रोक हा श्रोच्या दुप्पट असतो.

## फायरिंग ऑर्डर :

फायरिंग ऑर्डर हा असा क्रम आहे ज्यामध्ये मल्टी सिलेंडर इंजिन मधील प्रत्येक सिलेंडरमध्ये पॉवर स्ट्रोक होतो.

## इंजिनचे तांत्रिक तपशील

इंजिन खालील प्रमाणे वर्गीकरण केले आहेत.

## प्रकार

सिलिंडरची संख्या

बोर व्यास

स्ट्रोक लांबी

cu.cm/cu.inch मध्ये क्षमता

ठराविक r.p.m वर जास्तीत जास्त इंजिन आउटपुट

मॅक्सिमम टॉर्क

कॉम्प्रेसन रेशिओ

फायरिंग ऑर्डर

स्लो मोशन

एअर क्लीनर (प्रकार)

ऑईल फिल्टर (प्रकार)

फ्युएल फिल्टर

फ्युएल इंजेक्शन पंप

इंजिनचे वजन

कूलिंग सिस्टम (प्रकार)

इंधनाचा प्रकार

## वाहनांची तांत्रिक वैशिष्ट्ये

### TATA LPT - 1210 D

## तपशील

### इंजिन

Model	6692 D.I.
Number of cylinders	6
Bore	92 mm
Stroke	120mm
Capacity	4788 cc
Gross H.P. (S.A.E.)	125 at 2800 R.P.M.
Taxable H.P.	31.5

Maximum Torque	30 mkg at 2000 R.P.M
Compression Ratio	17 : 1
Compression pressure at 150-200 R.P.M.	Minimum 20 kg/cm <sup>2</sup>
Fuel injection begins	23° before T.D.C.
Firing order	1-5-3-6-2-4
Opening pressure of the injection nozzles	200 + 10kg/cm <sup>2</sup> Newnozzels Min. 180 kg/cm <sup>2</sup> Used nozzels
Maximum variation permissible in injection: nozzle pressure	5 kg/cm <sup>2</sup>
Inlect valve clearance	0.20 mm
Exhaust valve clearance	0.30 mm
Air cleaner	oil bath
Total bearing area per bearing	55 sq.cm
No.of main bearings	7
Fuel injection pump	MICOBOSCH
Weight (Dry)	382 kg
Capacity of cooling system	20 litres
Crankcase oil capacity	Maximum - 14 litres Minimum - 10 litres
Cooling water temperature	75°C - 95°C

## Chassis

Raidator	Core frontal area..3500 sq.cm approx x551 (sq.in)
Clutch	Single plate dry friction type Diameter of clutch lining: Outside : 280 mm (11") Inside : 165 mm (6 1/2") Friction area (both sides) : 798 sq.cm approx (124 sq.in)
Transmission	No.of speeds: Forward 5 Reverse 1 Gear Ratio : 1st 7.37 : 1 2nd 4.23 : 1 3rd 2.49 : 1 4th 1.56 : 1 5th 1 : 1 Reverse 7.15 : 1 Rear Axle ratio 7.48 - 1 : 6.8.57
Steering	Heavy duty re-circulating ball type steering with universal joint Gear ration 34.2 : 1
Brakes	Hand brake : Mechanically operated brake acting on rear wheel Foot brake : Hydraulic brakes on front and rear wheels, assisted by single chamber air pessure booster.

Steering wheel diameter 550 mm  $\left( 21 \frac{5}{8} \right)$

Brake drum diameter:  
 Front : 408 mm (16")  
 Rear : 408 mm (16")  
 Total braking area  
 Front : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)  
 Rear : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)

Frame

Side member of channel section

Depth max : 223 mm  $\left(8 \frac{3}{4}''\right)$

Width : 60 mm  $\left(2 \frac{3}{4}''\right)$

Thickness : 7 mm  $\left(\frac{1}{4}''\right)$

Width of spring leaf:

60 mm  $\left(2 \frac{3}{8}''\right)$       80 mm  $\left(3 \frac{1}{8}''\right)$

Total weight of spring  
 50 kg. (123 lb) 123 kg. (271 lb)

Shock Absorbers Hydraulic telescopic type on front and rear axles.  
 Wheels and tyres No. of wheels : Total 7 : Front 2, Rear 4, spare 1.

Rim size : 7.00 x 20  
 No. of Tyres : Total 6 : Fron 2, Rear 4  
 Tyre size : 9.00 x 20 ... 12 ply EHD

Springs

No. of cross members : 8  
 Type : Semi-elliptical  
 Composition of steel : silicon -manganese  
 No. of leaves:

		Front	rear
Main	12	12	
Auxillary	-	5	
Leaf thickness			

Main 11 mm  $\left(\frac{3}{8}''\right)$       13 mm  $\left(\frac{1}{2}''\right)$

Auxillary —  
 Total thickness of spring with bottom plate:

132 mm  $\left(5 \frac{1}{8}''\right)$       233 mm  $\left(9 \frac{3}{8}''\right)$

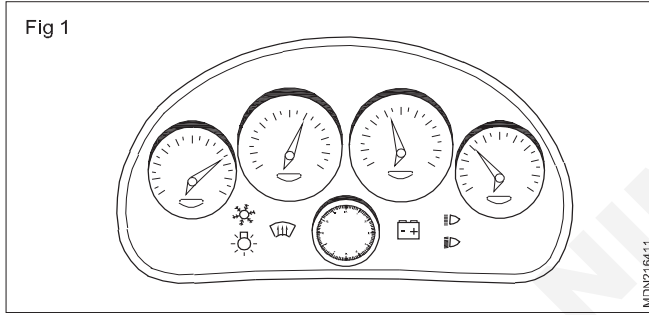
Dimensions	LPT 1210D/36	LPT 1210D/42
Wheel base	3625	4225 mm
	$\left(142 \frac{3}{4}''\right)$	$\left(166 \frac{1}{4}''\right)$
Wheel track :		
Front	1925 mm	1925 mm
	$\left(75 \frac{3}{4}''\right)$	$\left(75 \frac{3}{4}''\right)$
Rear	1755 mm	1755 mm
	$\left(69 \frac{1}{8}''\right)$	$\left(69 \frac{1}{8}''\right)$

## डॅशबोर्ड गेज, मीटर आणि वार्निंग लाइट (Dashboard gauges, meters and warnings lights)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध प्रकारचे मीटर आणि त्यांचे उपयोग सांगा
- प्रत्येक वार्निंग लाइटच्या उद्देशाचे वर्णन करा
- प्रत्येक गेजचा उद्देश निर्दिष्ट करा
- डिझेल सायकल स्पष्ट करा.

ओडोमीटर : ओडोमीटर (चित्र 1) हे एक साधन आहे जे वाहनाने प्रवास केलेले अंतर दर्शवते. डिव्हाइस इलेक्ट्रॉनिक, मेकॅनिकल किंवा दोन्हीचे संयोजन असू शकते. प्रत्येक राइडच्या छोट्या ट्रिपच्या बाबतीत याला ट्रिप मीटर असेही म्हणतात. ओडोमीटरमध्ये नमूद केलेले अंतर साधारणपणे किमी.

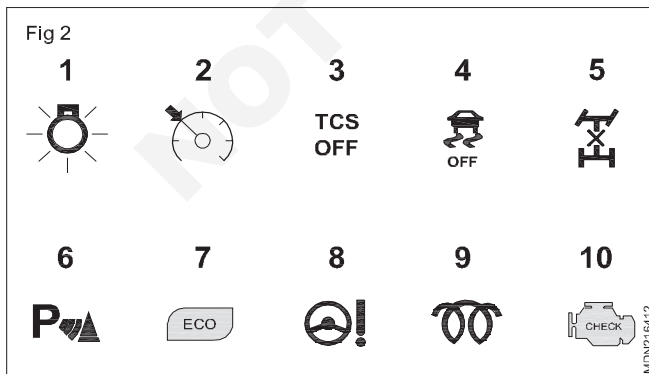


### स्पीडोमीटर

स्पीडोमीटर किंवा स्पीड मीटर हे एक गेज आहे जे वाहनाची तात्काळ गती मोजते आणि प्रदर्शित करते. ज्या युनिटमध्ये डिस्प्ले दाखवला आहे ते किमी/तास मध्ये आहे. सध्या एनालॉग आणि डिजिटल मीटर दोन्ही उपलब्ध आहेत.

### इंजिन RPM मीटर

इंजिन rpm मीटर (Fig 2) प्रति मिनिट फेच्यामध्ये इंजिन रोटेशन प्रदर्शित करण्यासाठी वापरले जाते.



- 1 **बल्ब इंडिकेटर** : हे तुम्हाला दाखवते की तुमच्याकडे डेड बल्ब आहे. सर्व कारमध्ये हे नसते, परंतु ही एक उपयुक्त चेतावणी आहे.

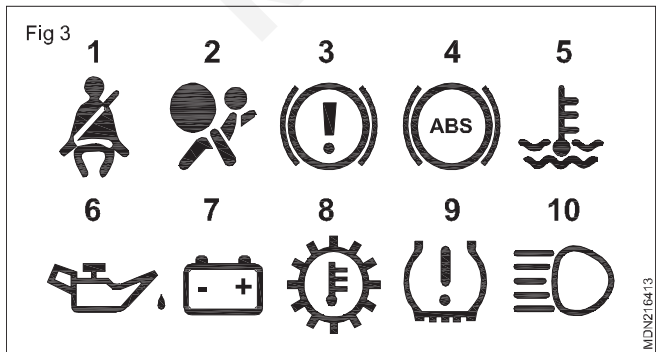
- 2 **कूझ कंट्रोल इंडिकेटर** : हा निर्देशक सेट गती राखण्यासाठी एक्सीलेटर उघडण्याची पातळी प्रदर्शित करण्यासाठी वापरला जातो. हे तुम्हाला आठवण करून देते की कूझ कंट्रोल चालू आहे.
- 3 **ट्रॅक्शन कंट्रोल इंडिकेटर**: हे तुम्हाला सांगते की ट्रॅक्शन कंट्रोल बंद आहे. एक लुकलुकणारा ट्रॅक्शन कंट्रोल प्रकाश सूचित करतो की सिस्टीम व्हिल फिरण्यास प्रतिबंध करत आहे. ज्या बाबतीत आपण एकतर; गॅस थोडासा बंद करा आणि थोडा हळू चालवा; किंवा गॅस थोडासा सोडा आणि खूप हळू चालवा.
- 4 **स्टेबिलिटी कंट्रोल इंडिकेटर**: हे सूचित करते की स्टेबिलिटी कंट्रोल बंद केले आहे. रस्त्यावर ते बंद करण्याचे फारसे कारण नाही आणि काही कार त्याशिवाय ओल्या स्थितीत धोकादायक ठरू शकतात. एक लुकलुकणारा प्रकाश सूचित करतो की स्टेबिलिटी कंट्रोल सिस्टीम सक्रियपणे नियंत्रण गमावण्यापासून रोखत आहे. असे झाल्यास, लक्ष द्या आणि इडियट सारखे वाहन चालवण्याचा ट्राय करणे थांबवा.
- 5 **सेंटर डिफरेंशियल लॉक ( किंवा 4Hi/Lo )** : हे सूचित करते की पार्ट-टाइम फोरव्हील ड्राईव्हसह सेंटर डिफरेंशियल किंवा कार एंगेज आहे. आम्ही यावर पुरेसे ताण देऊ शकत नाही; पार्ट-टाइम ऑल-व्हील ड्राईव्ह हे मार्गावरील वापरसाठी नाही आणि ते ड्राय ड्राइव्हील रस्तावर चालवताना "बाइंडिंग" आणि इतर समस्या उद्भवू शकतात. आम्ही डीलरशिप्स कडून रडक्या कथा ऐकल्या आहेत जिथे ग्राहकांना महागड्या दुरुस्तीसाठी पैसे द्यावे लागले कारण नंतरच्या लोकांना हे लक्षात आले नाही.
- 6 **प्रॉक्सिमिटी सेन्सर इंडिकेटर** : काही कारमध्ये फक्त मागील बंपर ऐवजी सर्वत्र प्रॉक्सिमिटी सेन्सर असतात. हे तुम्हाला तुमचे मोठे, अवजड वाहन घट्ट पार्किंगच्या ठिकाणी पार्क करण्यास मदत करते. मोटार सायकलस्वार आणि पादचारी ट्रॅफिकमध्ये तुमच्या आजूबाजूला फिल्टर करत असल्याने यामुळे सतत आवाज येतो. ते चालू आहे की बंद आहे हे ओळखणे ऑगळ स्कॅप टाळण्यास मदत करू शकते.
- 7 **इकॉन इंडिकेटर** : याचा अर्थ वेगवेगळ्या कारवर वेगवेगळ्या गोष्टी असू शकतात. काही कार तुम्हाला हे सांगण्यासाठी वापरतात की इकॉनॉमी मोड व्यस्त आहे, याचा अर्थ प्रवेगक आणि ट्रान्समिशन त्यांच्या सर्वात आरामशीर मोडमध्ये आहेत. सिलिंडर डिऑक्टिव्हेशन असलेल्या काही

कारवर, हे तुम्हाला सांगते की सिस्टीम चालू आहे ( सामान्यतः जेव्हा तुम्ही समुद्र पर्यटन करत असता किंवा समुद्र किनारी जात असता ), आणि तुमचे अर्थ सिलिंडर या क्षणी गॅस जळत नाहीत. इतर कारवर, हे दिवे जेव्हा तुम्ही "किफायतशीर" पद्धतीने वाहन चालवत असाल आणि ते चांगल्या, कार्यक्षम ड्रायव्हिंगसाठी प्रशिक्षण साधन म्हणून वापरले जाऊ शकते. इतर कार याच उद्देशासाठी रंग बदलणारे डॅश लाइट वापरतात. ते शैक्षणिक, उपयुक्त आणि ऐवजी छान आहेत.

**8 इलेक्ट्रिक पॉवर स्टीयरिंग इंडिकेटर :** हे EPS सिस्टिम तील दोष दर्शवते. याचा अर्थ असिस्ट मोटरचे तात्पुरते जास्त गरम होणे किंवा सिस्टीममधील मोठा दोष असू शकतो. इलेक्ट्रिक स्टीयरिंग मोटर्स सहसा कॉम्पॅक्ट असतात आणि चाकावर हिंसक करवतीने काहीवेळा ते ओव्हरटॉक्स करू शकतात. जेव्हा तुम्ही घट्ट गॅरेजमध्ये 30-पॉइंट टर्न घेत असाल किंवा जेव्हा तुम्ही घट्ट ऑटोक्रॉसवर टर्न मारत असाल तेव्हा असे होऊ शकते. सर्वोत्तम गोष्टी थंड होऊ द्या आणि समस्या दूर होते का ते पहा; अन्यथा, तपासणीची वेळ आली आहे.

**9 ग्लो प्लग इंडिकेटर:** स्पार्कप्लग नसल्यामुळे, डिझेल त्यांचे फ्युएल जाळण्यासाठी प्रेशर आणि उष्णतेवर अवलंबून असतात. कंबशन चेम्बर मध्ये जेव्हा तुम्ही सकाळी पहिल्यांदा सुरुवात करता तेव्हा त्यात थोडीशी उष्णता असल्याने, इंजेक्टरमधून बाहेर पडणारे फ्युएल इंजेक्टरला सुरू होण्याची अधिक चांगली संधी देण्यासाठी ग्लो प्लग गरम करतात. तुम्ही इग्निशन चालू स्थितीत स्विच केल्यानंतर प्रकाश थोड्या वेळाने चालू झाला पाहिजे. एकदा ते बंद झाल्यानंतर, कार सुरू करण्यासाठी प्लग पुरेसे गरम असतात. फ्लॅशिंग लाइट बस्टड प्लग दर्शवू शकतो, परंतु काही कार समस्यांसाठी कॅच-ऑल इंडिकेटर म्हणून ग्लो प्लग लाइट वापरतात. खराब इंजेक्टरपासून ते एक्झॉस्ट गॅस रीक्रियुलेशन व्हॉल्व्ह समस्यांपर्यंत. ते लवकरात लवकर तपासा

**10 इंजिन लाइट तपासा :** हे इंजिनवरील सेन्सर्स आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांमध्ये कितीही समस्या किंवा दोष दर्शवू शकते, त्यापैकी काही गंभीर आहेत, त्यापैकी काही नाहीत. सर्वात सामान्य कारण म्हणजे बस्टेड एक्झॉस्ट ऑक्सिजन सेन्सर, जो उत्सर्जनासाठी वाईट आहे परंतु तुमच्या कारला धावण्यापासून रोखत नाही. इतर सामान्य कारणांमध्ये गॅसोलीन कारवरील इग्निशन कॉइल आणि स्पार्क प्लग समस्या किंवा तुमचे इंजिन व्यवस्थित ठेवणाऱ्या डझन-विचित्र सेन्सरमधील समस्या यांचा समावेश होतो. जरी तुम्हाला वाटत असेल की हे काही गंभीर नाही, तरीही त्याकडे दुर्लक्ष करू नका. तुमची कार शक्य तितक्या लवकर डायग्नोस्टिक स्कॅनच्या अधीन करा.



**1 सीटबेल्ट इंडिकेटर :** हे सूचित करते की ड्रायव्हरने सीट बेल्ट घातला नाही. नवीन वाहनांवर, सीट मधील वजन सेन्सर कारला कोणीतरी बसले असल्यास ते सांगतात आणि प्रवाशांनाही चेतावणी दिसू लागते. ड्रायव्हर किंवा प्रवासी बेल्ट न लावल्यास, चेतावणीची घंटी वाजते. त्याकडे दुर्लक्ष करू नका. अभ्यास दर्शवितो की सीटबेल्ट वापरल्याने अपघातात दुखापत होण्याची शक्यता 50% कमी होते. सर्वात वाईट म्हणजे, तुमचा सीट बेल्ट न लावता एअर बॅगचा धक्का लागणे घातक ठरू शकते.

**2 एअरबॅग इंडिकेटर :** हे एअरबॅग किंवा एअर बॅग सेन्सरमध्ये खराबी दर्शवते. याचा अर्थ असा की ते अपघातात बंद होणार नाहीत

**3 ब्रेक इंडिकेटर :** हे सिग्नल अनेक गोष्टी दर्शवतात (चित्र 3) जसे की

- वाहन पार्किंग ब्रेक एंगेज आहे, म्हणून ते डिसेंगेज करा;
- पार्किंग ब्रेक सेन्सर अलाइनमेंटच्या बाहेर आहे, म्हणून ते योग्यरित्या अलाइन करा.
- ब्रेक द्रव पातळी कमी आहे
- दोन ब्रेकिंग सर्किट्समधील हायड्रॉलिक दाब जुळत नाही. शेवटचे दोन संभाव्य धोकादायक आहेत, आणि याचा अर्थ संभाव्य द्रव गळती, तसेच ब्रेकिंगची कार्यक्षमता कमी किंवा पूर्णपणे अनुपस्थित असू शकते.

प्रकाश जाण्याची वाट पाहू नका; दररोज सकाळी बाहेर जाण्यापूर्वी तुमचे द्रव तपासा, कारण काहीवेळा चेतावणी दिवा खूप उशीरा येतो. काही नवीन कारमध्ये ब्रेक पॅड चेतावणी दिवा देखील असतो जो पॅड बदलण्याची आवश्यकता असल्यास बंद होतो.

**4 ABS निर्देशक :** काही कारमध्ये वेगळा ABS लाइट असतो जो ABS सिस्टीममध्ये समस्या दर्शवतो. हे बंद झाल्यास, याचा अर्थ ऑटिलॉक ब्रेकिंग सिस्टीम खराब झाली आहे आणि ब्रेक हार्ड ब्रेकिंग अंतर्गत लॉक होऊ शकतात. गाडी ताबडतोब सर्किटिंगसाठी आणा.

**5 टेंपरेचर इंडिकेटर :** टेंपरेचर गेज असलेल्या काही जुन्या कारमध्ये फक्त लाल दिवा असतो, परंतु अनेक आधुनिक कारमध्ये हे चिन्ह असते. हे सूचित करते की तुमचे इंजिन जास्त गरम होत आहे किंवा जास्त गरम होणार आहे. इंजिन दुरुस्तीची संभाव्य बिले टाळण्यासाठी, थंड होण्यासाठी ताबडतोब वर काढणे चांगले.

**6 ऑईल पातळी/प्रेशर इंडिकेटर :** या दिव्यात एकही जिन्न नाही. फक्त जादूची निसरडी सामग्री जी तुमचे इंजिन लुब्रिकेशन ठेवते. हे सामान्यतः आपल्या तेलाची पातळी सुमारे दोन लिटरने कमी असल्याचे संकेत देते. ही चेतावणी पाहताच तुम्ही ऑईलटॉप ऑफ केल्यास कोणतेही चिरस्थायी नुकसान होऊ नये. परंतु तुम्ही त्याकडे दुर्लक्ष केल्यास, तुमचे इंजिन बर्नरवर काही तासांसाठी ठेवलेल्या फ्राईंग पेनसारखे दिसू शकते. एक सुंदर दृश्य नाही आणि नवीन इंजिन नवीन तळण्याचे पॅनपेक्षा बरेच महाग आहे.

**7 इलेक्ट्रिकल सिस्टीम इंडिकेटर :** ही एक बॅटरीसारखी दिसते, म्हणजे बॅटरी समस्या. याचा अर्थ अल्टरनेटर समस्या देखील असू शकतात,



म्हणून फक्त नवीन बॅटरी खरेदी करणे पुरेसे नाही. सुदैवाने, तुम्ही बॅटरी बदलण्यासाठी जाता तेव्हा अनेक दुकाने अल्टरनेटरच्या चार्जिंग क्षमतेची चाचणी घेऊ शकतात.

- 8 ट्रान्समिशन चेतावणी लाईट :** हे बऱ्याच वेगवेगळ्या स्वरूपात येते आणि ट्रान्समिशन, गियरशिफ्ट किंवा ट्रान्समिशन फ्लुइडमध्ये खराबी दर्शवू शकते. जास्त गरम होणे तुम्ही बहुतेकदा हे ट्रकवर पाहतात जेव्हा तुम्ही जड भार वाहन नेत असता, किंवा ऑटोमॅटिक ट्रान्समिशन असलेल्या उच्च कार्यक्षमतेच्या कारमध्ये जर तुम्ही त्यांना जरा हार्ड चालवत असाल तर. हे सांगण्याची गरज नाही की ट्रान्समिशन थंड होऊ देण्यासाठी खेचणे ही चांगली कल्पना आहे.
- 9 टायर प्रेशर मॉनिटरिंग सिस्टम :** हे एकतर TPMS मधील समस्या किंवा तुमच्या टायरमधील कमी दाब दर्शवते. ताबडतोब तपासा, कमी दाबाने टायर जास्त गरम झाल्यामुळे हायवेवर स्फोट होण्याचा धोका वाढतो. पावसात हायड्रो प्लॅनिंगच्या धोक्याचा उल्लेख करू नका,

कारण रुंद टायर अरुंद टायर्सपेक्षा अधिक सहजपणे पाण्यावरून सरकतात.

- 10 उच्च बीम सूचक :** चेतावणी देणारा प्रकाश नसला तरी, हे तेजस्वी चिन्ह इतर वाहनचालकांसाठी एक मोठा धोका दर्शवते आणि फिलीपिन्स मधील सर्वात दुर्लक्षित निर्देशकांपैकी एक आहे. तुमचे उच्च बीम चालू ठेवल्याने इतर वाहनचालकांना अंधत्व येईल आणि त्यामुळे अपघात होऊ शकतात. येणारी रहदारी असताना किंवा दुसऱ्या कारच्या मागे जात असताना ते बंद करण्याचे लक्षात ठेवा. जेव्हा तुम्ही तुमच्या पुढे असलेल्या दुसऱ्या व्यक्तीचे अनुसरण करू शकता तेव्हा तुम्हाला 2 किमी पुढे रस्ता पाहण्याची गरज नाही. जेव्हा तुमचा डॅशबोर्ड ख्रिसमसच्या झाडासारखा उजळतो तेव्हा काहीतरी चुकीचे आहे हे जाणून घेण्यासाठी तुम्हाला "कार व्हिस्पर" होण्याची आवश्यकता नाही. परंतु हे दिवे काय सूचित करतात हे जाणून घेणे म्हणजे जलद निराकरण आणि लांब चालत घरी जाणे यात फरक असू शकतो.

## ऑटोमोबाईल्समध्ये वापरलेले गेज (Gauges used in Automobiles)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- वाहनातील विविध गेजचे स्थान स्पष्ट करा
- फ्युएल गेजचा उद्देश स्पष्ट करा
- फ्युएल गेजचे कार्य स्पष्ट करा
- टेम्प्रेचर गेजचा उद्देश स्पष्ट करा
- टेम्प्रेचर गेजचे कार्य स्पष्ट करा
- ऑइल प्रेशर गेजचा उद्देश स्पष्ट करा
- ऑइल प्रेशर गेजचे कार्य स्पष्ट करा.

गेज ड्रायव्हरला ते कनेक्ट केलेल्या विशिष्ट सिस्टिम चे कार्य दर्शवतात. हे गेज वाहनाच्या डॅशबोर्डवर असतात.

इलेक्ट्रिकली चालणारे काही गेज खालीलप्रमाणे आहेत.

- फ्युएल गेज ( बॅलन्सिंग कॉइल टाईप )
- टेम्प्रेचर गेज ( बॅलन्सिंगकॉइल टाईप )
- ऑइल प्रेशर गेज ( बॅलन्सिंग कॉइल टाईप )

### फ्युएल गेज

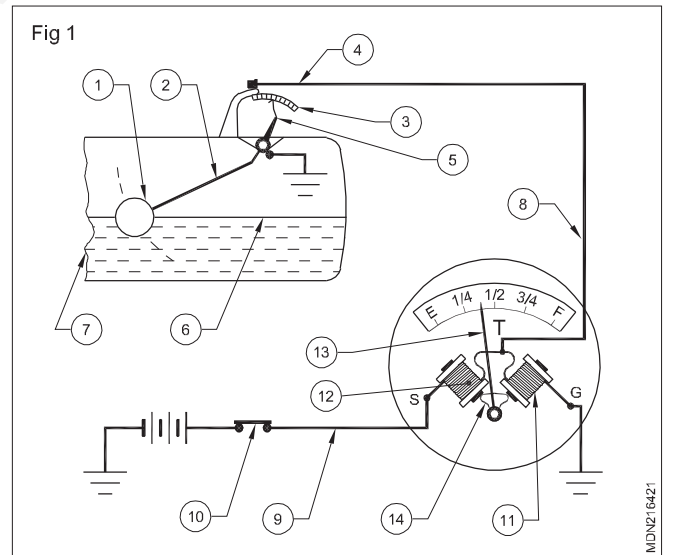
#### उद्देश

फ्युएल टाकीमध्ये उपलब्ध इंधनाचे प्रमाण जाणून घेण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

#### टँक युनिट

यात टँक युनिट आणि इंडिकेटर युनिट (चित्र 1) असते. दोन युनिट्स इग्निशन स्विचद्वारे बॅटरीला एकाच वायरने सिरीज मध्ये जोडलेले आहेत. इग्निशन स्विच चालू असताना, दोन्ही युनिट मधून विदूत प्रवाह जातो.

टँक युनिट फ्युएल टाकीवर आणि इंडिकेटर युनिट डॅशबोर्डवर बसवले आहे. टँक युनिटमध्ये एका टोकाला फ्लोट बसवलेल्या हिंग्ड आर्मचा आणि



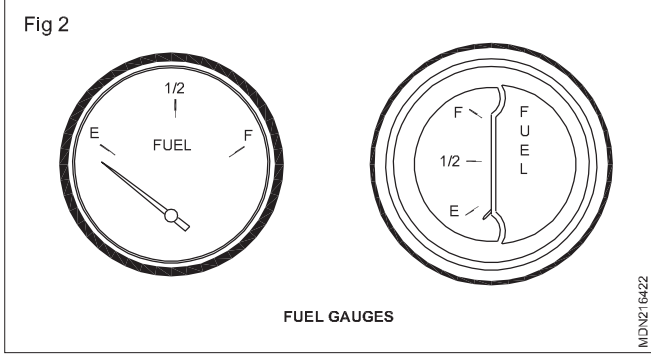
दुसऱ्या टोकाला सरकणारा संपर्क आणि एक परिवर्तनीय रेजिस्टन्स देखील असतो. स्लाइडिंग संपर्क रेजिस्टन्स बाजूने फिरतो. टाकीतील इंधनाची पातळी बदलल्यामुळे फ्लोट आर्म वर आणि खाली सरकतो. फ्लोट आर्मच्या हालचालीमुळे सर्किटमधील विदूत रेजिस्टन्स बदलतो.

#### गेज युनिट (डॅश युनिट) (चित्र 2)

हे पॅनेल बोर्डवर बसवले आहे.

दोन टर्मिनल (8) आणि (9) अनुक्रमे टँक युनिटच्या टर्मिनल (4) आणि इग्निशन स्विच (10) शी जोडलेले आहेत.

यात दोन कॉइल्स (11) आणि (12) आणि एक पॉइंटर (13) आहे ज्याला चुंबक (14) जोडलेले आहे.



### कार्य

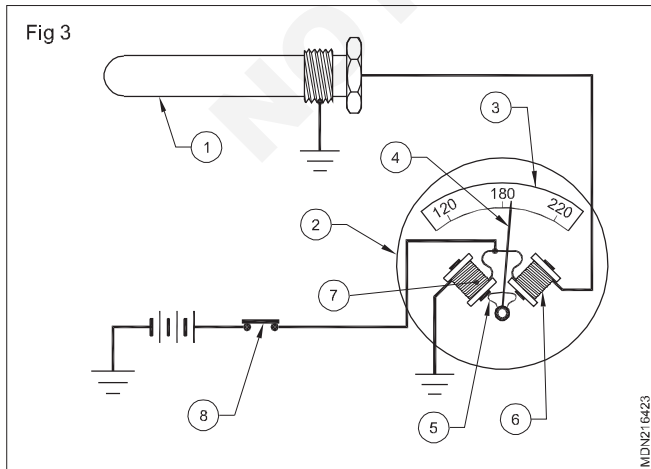
इग्निशन स्विच (10) (चित्र 1) चालू असताना, बॅटरीमधून विदूत प्रवाह कॉइल्सकडे वाहतो आणि चुंबकीय क्षेत्र तयार होते. (चित्र 2) जेव्हा टाकी (7) भरलेली असते, तेव्हा फ्लोट (1) वर येतो आणि सरकणारा संपर्क (5) रेझिस्टन्स कॉइल (3) वरील उच्च प्रतिकार स्थितीकडे हलवतो. कॉइल (12) मधून वाहणारा विदूत प्रवाह देखील कॉइल (11) मधून वाहतो. कॉइल (12) चे चुंबकत्व कमकुवत होते. त्यामुळे कॉइल (11) चे चुंबकत्व अधिक मजबूत होते आणि आर्मेचर (14) आणि पॉइंटर (13) डायलच्या पूर्ण बाजूला खेचते. जेव्हा फ्युएल पातळी (6) खाली येते तेव्हा टाकीतील फ्लोट खाली येतो आणि प्रतिकार देखील कमी होतो, ज्यामुळे कॉइल (12) भोवती चुंबकीय क्षेत्र मजबूत होते आणि डायलच्या रिकाम्या बाजूकडे आर्मेचर आणि पॉइंटर सक्ती करतात.

### टेम्प्रेचर गेज

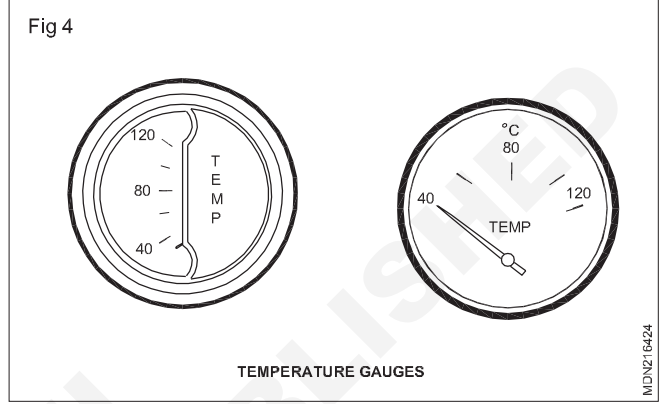
#### उद्देश

याचा उपयोग इंजिनच्या कूलिंग सिस्टीम मधील पाण्याचे तापमान नेहमी जाणून घेण्यासाठी केला जातो. हे ड्रायव्हरला इंजिन जास्त गरम होण्यापासून सावध करते.

- यात इंजिन युनिट (1) सिलेंडर हेडमधील इंजिन कूलंटमध्ये किंवा पॅलेटच्या स्वरूपात सिलेंडर ब्लॉकमध्ये बुडवलेले असते. (चित्र 3)



- हे विशेष मटेरियलचे बनलेले आहे ज्याची विदूत रेझिस्टन्सचे तापमान कमी केल्यावर वाढते आणि तापमान वाढल्यावर ते कमी होते.
- रेझिस्टन्स युनिटला डॅश युनिट (2) दिले जाते आणि ते पॅनेल बोर्डवर बसवले जाते.
- डॅश युनिटमध्ये डायल (3) पॉइंटर (4), एक चुंबक (5) आणि कॉइल (6) आणि (7) असतात. (चित्र 4)
- गेजचे दोन टर्मिनल इग्निशन स्विच (8) आणि इंजिन युनिट (1) शी जोडलेले आहेत. ऑपरेटिंग करंट बॅटरीमधून इग्निशन स्विचद्वारे पुरवले जाते.



**कार्य :** जेव्हा कुलंट तापमान वाढते, तेव्हा इंजिन युनिट गरम होते. जेव्हा इंजिन युनिटचे तापमान जास्त असते तेव्हा रेझिस्टन्स कमी असतो आणि अधिक विदूत प्रवाह सूचित करणाऱ्या युनिटच्या उजव्या कॉइलमध्ये जातो.

दोन कॉइल मधील चुंबकीय क्षेत्राच्या ताकदीतील फरक वाढतो आणि आर्मेचर आणि पॉइंटर उच्च तापमान दर्शवण्यासाठी उजवीकडे सरकतात.

जेव्हा इंजिन कुलंट तापमान खाली येते, तेव्हा रेझिस्टन्स जास्त होतो. यामुळे डाव्या कॉइलतून कमी प्रवाह वाहतो आणि चुंबकीय क्षेत्र कमी होते आणि कमी तापमान दर्शवण्यासाठी आर्मेचर आणि पॉइंटर डावीकडे सरकतात.

### ऑईल प्रेशर गेज

**उद्देश :** हे उपकरण इंजिनच्या कामकाजा दरम्यान लुब्रिकेशन ऑईलचा प्रेशर जाणून घेण्यासाठी वापरले जाते आणि लुब्रिकेशन सिस्टीम मध्ये अचानक बिघाड झाल्यास ड्रायव्हरला चेतावणी सिग्नल म्हणून काम करते.

#### प्रकार

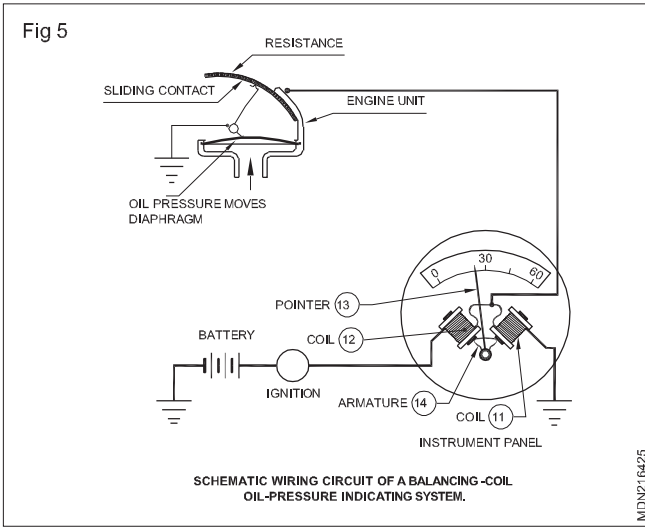
- बोर्डन ट्यूब प्रकार गेज (इलेक्ट्रिक नसलेले)
- बॅलन्सिंग कॉइल प्रकार (इलेक्ट्रिक)

बोर्डन ट्यूब गेज आजकाल मोठ्या प्रमाणावर वापरले जात नाही, कारण त्यात काही तोटे आहेत, म्हणजे जोडणीच्या नळीची गळती.

आधुनिक वाहनांमध्ये कॉइल प्रकार (इलेक्ट्रिक) संतुलित करणारे ऑईलदाब मापक वापरले जातात.

#### कार्य

यात दोन युनिट्स (म्हणजे) इंजिन युनिट आणि डॅश युनिट असतात. (चित्र 5 आणि 6)



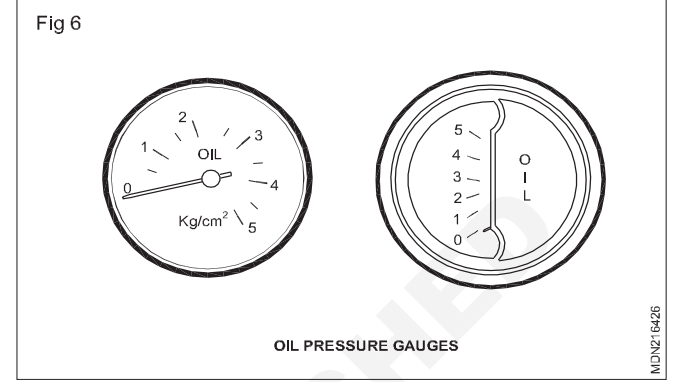
इंजिन युनिटमध्ये डायफ्राम, स्लाइडिंग कॉन्टॅक्ट, व्हेरिफेबल रेझिस्टन्स असते.

उॅश युनिट मध्ये दोन कॉइल्स (11) आणि (12) आणि पॉइंटर (13) असतात ज्याला चुंबक (14) जोडलेले असते. दोन्ही कॉइल इग्निशन स्विचद्वारे बॅटरीसह मालिकेत जोडलेले आहेत.

ऑईलचा दाब वाढल्याने डायफ्राम बाहेरच्या दिशेने ढकलतो. या क्रियेमुळे इंजिन युनिट मधील प्रतिकार वाढतो.

उॅश युनिटची उजव्या हाताची कॉइल डाव्या हाताच्या कॉइलपेक्षा चुंबकीय दृष्ट्या मजबूत होते.

परिणामी आर्मेचर आणि पॉइंटर उजव्या बाजूने वळणे जास्त ऑईल प्रेशर शक्वित्तात.



## इंजिन सुरू करणे आणि बंद करण्याच्या पद्धती (Starting and stopping methods of engine)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध प्रकारच्या इंजिन क्रॅकिंग पद्धतींची यादी करा
- डिझेल इंजिन सुरू करण्याच्या पद्धतींचे विविध प्रकार स्पष्ट करा
- डिझेल इंजिन बंद करण्याच्या पद्धती स्पष्ट करा.

इंजिन सुरू करण्यासाठी खालील विविध पद्धती आहेत

वापरले.

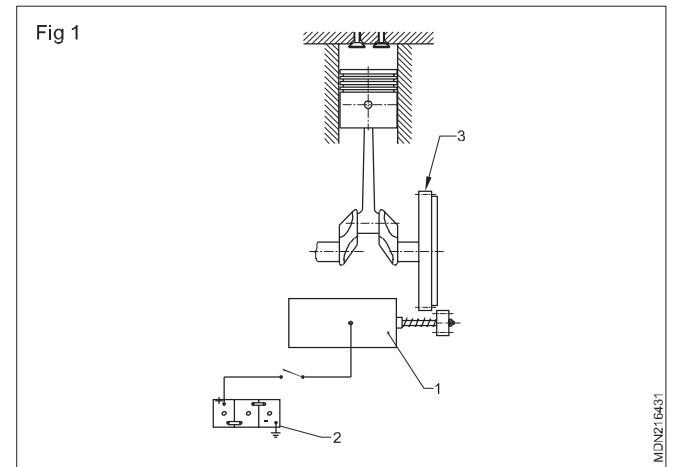
- 1 हॅन्डक्रॅकिंग
- 2 इलेक्ट्रिक मोटर क्रॅकिंग
- 3 हायड्रॉलिक क्रॅकिंग मोटर्स
- 4 कॉम्प्रेसड एअर क्रॅकिंग
- 5 गॅसोलीन इंजिन स्टार्टिंग

### हॅन्डक्रॅकिंग

साधारणपणे लहान डिझेल इंजिन क्रॅक हॅन्डल किंवा दोरी वापरून सुरू केले जात आहेत.

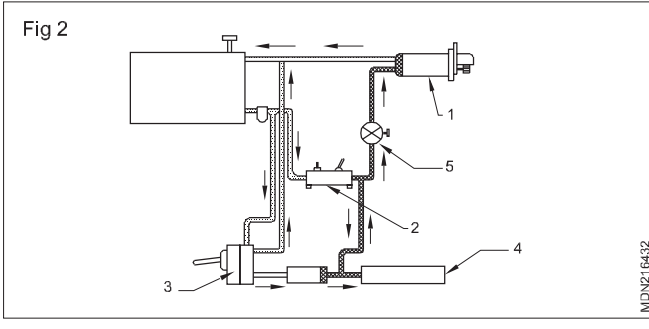
### इलेक्ट्रिक मोटर क्रॅकिंग

या सिस्टिम मध्ये इंजिनचे फ्लायव्हील (3) फिरवण्यासाठी स्टार्टर मोटर (1) वापरली जाते. स्टार्टर मोटरला वीज पुरवण्यासाठी बॅटरी (2) वापरली जाते. (आकृती क्रं 1)



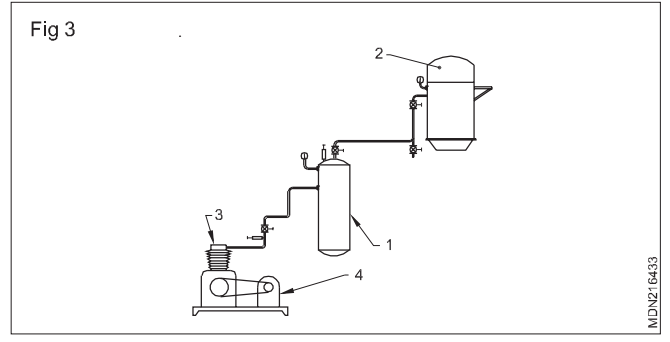
### हायड्रॉलिक क्रॅकिंग मोटर्स

या सिस्टिममध्ये हायड्रॉलिक फ्लुइड अंडर प्रेशर हायड्रॉलिक स्टार्टर मोटर (1) मधून इंजिन फ्लायव्हील फिरवते. द्रव पदार्थाचा प्रेशर निर्माण करण्यासाठी आणि विकसित करण्यासाठी हॅन्डपंप (2) किंवा इंजिनवर चालणारा पंप (3) प्रदान केला जातो. दबावाखाली हा द्रव संचयक (4) मध्ये जमा होतो. प्रारंभिक लीव्हर प्रेशरल्या नंतर, कंट्रोल व्हॉल्व्ह (5) दबावाखाली असलेल्या हायड्रॉलिक फ्लुइडला हायड्रॉलिक स्टार्टर मोटरमधून जाण्याची परवानगी देतो. (चित्र 2)



### कॉम्प्रेस्ड एअर क्रॅकिंग

या पद्धतीत रिझर्व्हायरमधून कॉम्प्रेस्ड हवा (1) इंजिनच्या सिलेंडरच्या हेडमध्ये स्वयंचलित सुरू होणा-या झडपाद्वारे प्रवेश केला जातो जेव्हा पिस्टन पॉवर स्ट्रोकच्या सुरुवातीस सर्वात वरच्या डेड पॉईंटवर असतो, इंजिन क्रॅक करण्यास सक्षम असलेल्या दाबाने (2). जेव्हा इंजिन पुरेशा वेगाने फिरते तेव्हा, इंजेक्ट केलेले फ्युएल प्रज्वलित होते आणि इंजिन स्वतःच्या शक्तीवर चालते, ज्यामुळे हवा पुरवठा खंडित होतो. हवेचा प्रेशर निर्माण करण्यासाठी एअर कंप्रेसर (3) वापरला जातो. एअर कंप्रेसर (3) इंजिन किंवा इलेक्ट्रिक मोटर (4) द्वारे चालविले जाते. (चित्र 3)



### गॅसोलीन इंजिन स्टार्टिंग

हेवी ड्युटी अर्थ मूव्हिंग इंजिन सुरू करण्यासाठी याचा वापर केला जातो. गॅसोलीन इंजिन सुरू करणे हाताने क्रॅकिंगद्वारे किंवा इलेक्ट्रिक मोटरद्वारे केले जाते. गॅसोलीन इंजिन नंतर हेव्ही इंजिनला क्रॅक करते.

साधारणपणे, इंजिनचा स्पीड किमान पातळीवर कमी केल्यानंतर फ्युएल पुरवठा कमी करून डिझेल इंजिन बंद केले जातात.

## वाहनातून डिझेल इंजिन काढून टाकण्याची प्रक्रिया (Procedure for removing of diesel engine from the vehicle)

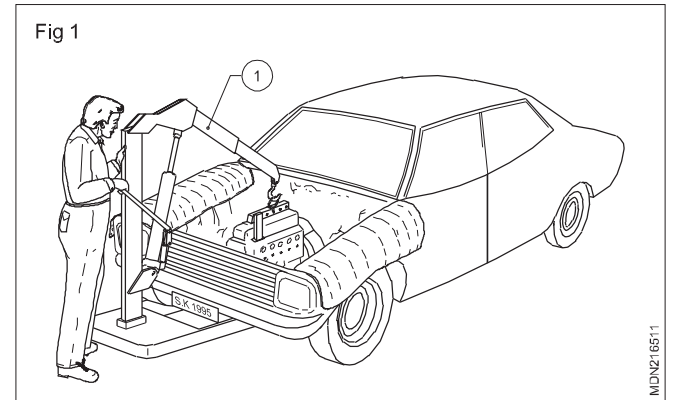
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिन वाहनातून काढून टाका.

### वाहनातून इंजिन काढा

- वाहन एका सपाट पृष्ठभागावर पार्क करा.
- सर्व चार चाकांना लाकडी ठोकळ्यांनी उटी लावा.
- बोनट माउंटिंगचे स्कू काढा आणि ते ग्रिलसह काढा.
- बॅटरी कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा आणि बॅटरी काढा.
- रेडिएटर काढून टाका.
- इंजिन ऑईल काढून टाका.
- एअर क्लीनर काढा.
- रेडिएटरच्या खालच्या आणि वरच्या होज पाईप काढा.
- रेडिएटर माउंटिंग बोल्ट / ब्रॅकेट बोल्ट काढा आणि रेडिएटर कोरला हानी न करता रेडिएटर काढा.
- सुरू होणारी मोटर, जनरेटर / अल्टरनेटर आणि हीटर प्लग, ऑइल प्रेशर युनिट आणि डॅशबोर्ड उपकरणांशी इतर इलेक्ट्रिकल कनेक्शनचे वायर कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा.
- ऑइल प्रेशर गेज कनेक्शनसाठी ऑइल पाईप काढून टाका (जर प्रदान केले असेल).
- एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड मधून एक्झॉस्ट पाईप काढा. (परकीय साहित्याचा प्रवेश रोखण्यासाठी पाईपचे छिद्र पुठ्याने झाकले पाहिजे.)
- फ्रीड पंपवरील फ्युएल पुरवठा पाईप्स, फिल्टर कनेक्शनस, टाकीमध्ये फ्युएल रिटर्न लाइन डिस्कनेक्ट करा.
- ऑइल प्रेशर आणि एअर प्रेशर गेज कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा.
- टेंपरेचर गेज कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा.
- असीलेरेटर कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा.
- असीलेरेटर नियंत्रण शाफ्ट काढा.
- इंजिन स्टॉप कनेक्शन डिस्कनेक्ट करा.
- एअर कंप्रेसर आणि त्याचे कनेक्शन काढा.
- क्लच आणि गियर लिंकेज काढून टाका.

- गीअरबॉक्सच्या शेवटी प्रोपेलर शाफ्ट डिस्कनेक्ट करा आणि त्याला चेसिसवरील सोयीस्कर बिंदूवर आधार द्या.
- इंजिनला मागील बाजूस लाकडी ठोकळ्यांनी आधार द्या.
- गिअरबॉक्स माउंटिंग बोल्ट डिस्कनेक्ट करा आणि फ्लायव्हील हाऊसिंगसह गिअरबॉक्स काढा.
- डिप स्टिक काढा.
- योग्य इंजिन लिफ्टिंग ब्रॅकेट बसवा.
- क्रेनच्या डाव्या हुकला इंजिन लिफ्टिंग ब्रॅकेटसह सरेखित करा.
- इंजिनला पुढील बाजूस लाकडी ठोकळ्यांनी सपोर्ट करा.
- इंजिनचे माउंटिंग ब्रॅकेट आणि बोल्ट आणि नट काढून टाका.
- इंजिन लिफ्टिंग ब्रॅकेट इंजिन होईस्टला जोडा (1). आकृती क्रं 1
- इंजिन थोडे उचला.
- इंजिन गिअरबॉक्सच्या बाजूने बाहेर येईपर्यंत पुढे खेचा.
- इंजिन उचला. दोलन आणि धक्का टाळा. वाहनातून काढून टाकताना इंजिन हलवणार नाही/ओसीलेट होणार नाही आणि वाहनाच्या बाँडीवर किंवा कोणत्याही अॅक्सेसरीजला धडकणार नाही याची खात्री करा.
- ते योग्य वर्क बेंच / इंजिन स्टँडवर ठेवा. फ्लोवरवर ठेवल्यास, पुढील आणि मागील ब्रॅकेटच्या खाली पुरेसा आधार द्या जेणेकरून इंजिन ऑइल संपवर विश्रांती घेणार नाही.



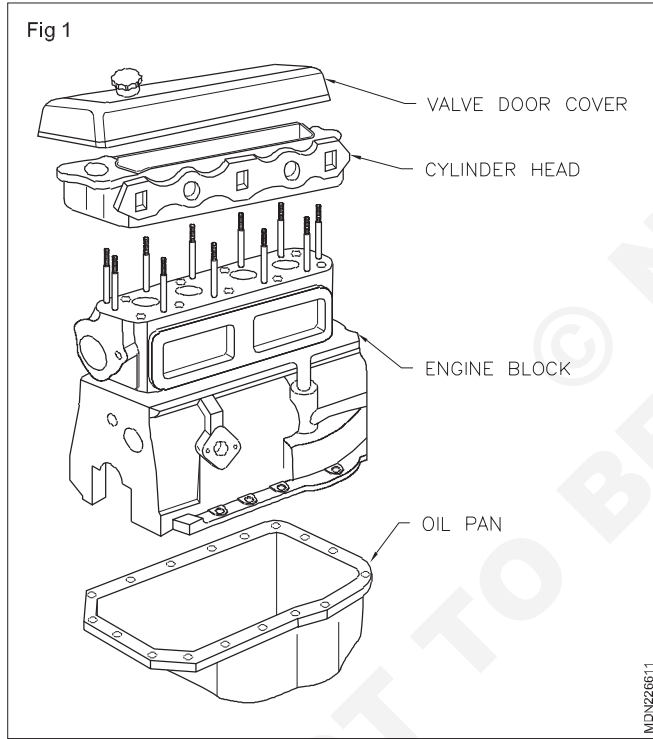
## सिलेंडर हेडचे वर्णन आणि रचना वैशिष्ट्य (Description and constructional feature of cylinder head)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सामान्य टाईपच्या मार्किंग मटेरियलची नावे द्या
- विविध अनुप्रयोगांसाठी योग्य मार्किंग मटेरियल निवडा.

### सिलेंडर हेड (चित्र 1)

सिलेंडर हेड एकाच कास्टिंगने बनलेले आहे. हे सिलेंडर ब्लॉकच्या वरच्या बाजूला बोल्ट केलेले आहे. त्यात ऑईल आणि पाणी परिसंचरण मार्ग आहेत. यात व्हॉल्व्ह, स्पार्क प्लग/ इंजेक्टर ( डिझेल इंजिनच्या बाबतीत ) आणि हीटर प्लग सामावून घेतले जातात. काही सिलेंडर हेड्समध्ये कंबशन चेंबर देखील प्रदान केला जातो. ओव्हरहेड व्हॉल्व्ह सिस्टमच्या बाबतीत, सिलेंडर हेड रॉकर शाफ्ट असेंब्लीला आधार देते.



सिलेंडर हेडच्या खालच्या पृष्ठभागावर विनिर्दिष्ट अचूकतेनुसार मशीनिंग केली जाते आणि गळती टाळण्यासाठी सिलेंडर हेड आणि सिलेंडर ब्लॉकमध्ये गॅस्केटचा वापर केला जातो. सिलेंडरला हवा, पाणी फ्युएल पुरवणाऱ्या आणि एक्झॉस्ट बाहेर पडू देणाऱ्या पॅसेजसाठीही हेडने मोकळी जागा दिली.

**साहित्य :** कास्ट लोह, अॅल्युमिनियम मिश्र धातु.

डिझेल इंजिनमध्ये सी.आय.च्या कंबशन चेंबर मधील उच्च दाबाविरुद्ध इंजिन सिलेंडर कंबशन चेंबरमध्ये फ्युएल इंजेक्ट केले जाते. कंबशन खालील घटकांवर अवलंबून असते;

- सूक्ष्म अणूकरण ( अटोमाझेशन )
- जलद इग्निशनसाठी उच्च तापमान
- हवा आणि इंधनाच्या कणांमधील उच्च सापेक्ष वेग
- हवा आणि इंधनाच्या कणांचे चांगले मिश्रण.

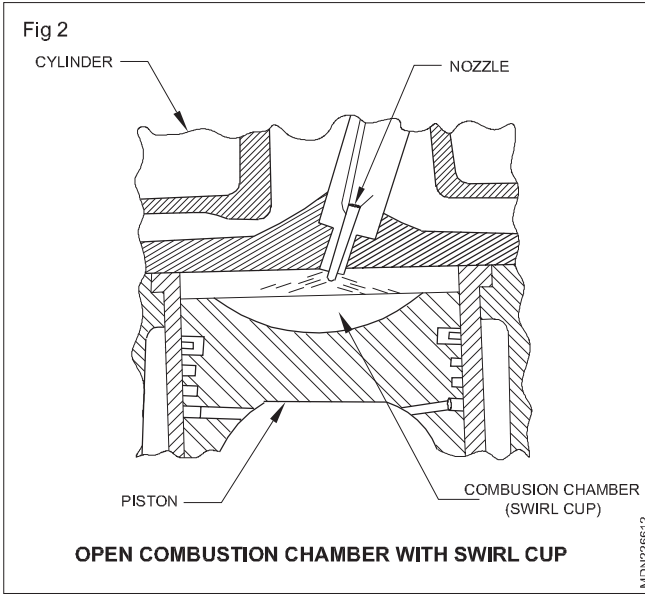
इंधनाचे अणूकरण (अटोमाझेशन), प्रवेश आणि प्रसार हे इंजेक्शन सिस्टीम, सिलेंडर बोअर आणि स्ट्रोक, कॉम्प्रेसन रेशो आणि कूलिंग सिस्टीमवर अवलंबून असते ऑपरेटिंग तापमान निर्धारित करते. इंधनाचे मिश्रण एअर इन्टेक सिस्टीम, इंजेक्शन पॅटर्न आणि इग्निशन चेंबर्स डिझाइनवर अवलंबून असते.

**इग्निशन प्रक्रियेत इग्निशन चेंबर्सची रचना महत्त्वाची भूमिका बजावते.** डिझेल इंजिनमध्ये, खालील प्रकारचे इग्निशन चेंबर्स वापरले गेले आहेत.

- ओपन इग्निशन चेंबर्स ( चित्र 2 )
- टर्बुलेन्स चेंबर्स ( चित्र 3 )
- प्री कॉम्बशन चेंबर ( चित्र 4 )
- एअर सेल ( चित्र 5 )
- एनर्जी सेल ( चित्र 6 )

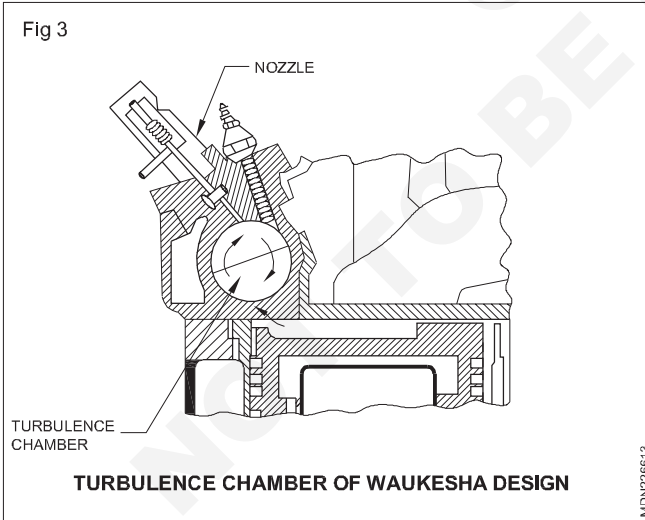
**a ओपन इग्निशन चेंबर्स :** ओपन टाईपचे चेंबर म्हणजे ज्यामध्ये इंजेक्शनच्या वेळी सर्व हवा एकाच जागेत असते. हे इग्निशन चेंबरचे सर्वात सोपे स्वरूप आहे ज्यामध्ये इंजेक्शन नोजल थेट कंबशन चेंबर्स मध्ये फ्युएल फवारते. ही व्यवस्था ओपन सिस्टम किंवा डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम म्हणून ओळखली जाते. या टाईप च्या चेंबरमध्ये, इंधनाची गती हवे पेक्षा जास्त असते ज्यावर ज्वलनाचे स्वरूप मोठ्या प्रमाणात अवलंबून असते. फ्युएल आणि हवा एकत्र आणण्यासाठी आधुनिक इंजिनमध्ये फ्लॉट हेड पिस्टनची जागा कोनकेव्ह हेड पिस्टनने घेतली आहे. पिस्टन क्राउनवरील डीप कट-आउट स्वर्ल कप मोठ्या प्रमाणात वापरला जात आहे.

सिलेंडर हेडच्या खालच्या पृष्ठभागावर विनिर्दिष्ट अचूकतेनुसार मशीनिंग केली जाते आणि गळती टाळण्यासाठी सिलेंडर हेड आणि सिलेंडर ब्लॉकमध्ये गॅस्केटचा वापर केला जातो. सिलेंडरला हवा, पाणी फ्युएल पुरवणाऱ्या आणि एक्झॉस्ट बाहेर पडू देणाऱ्या पॅसेजसाठीही हेडने मोकळी जागा दिली.

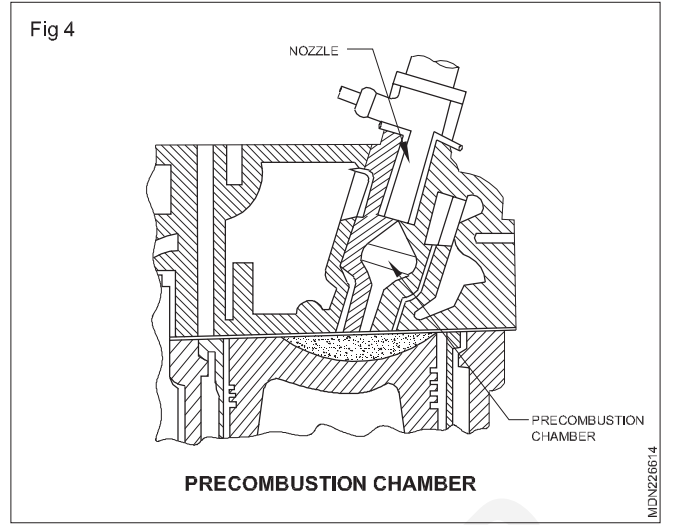


कमी आणि मध्यम गतीने चालणाऱ्या मध्यम आणि मोठ्या-बोअर इंजिनमध्ये ओपन सिस्टम इग्निशन चेंबर्स मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात.

**b टर्बुलेन्स चेंबर्स :** या टाईप च्या चेंबरमध्ये, ऑरिफिस द्वारे सिलेंडरसह टर्बुलेन्स चेंबर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या सहायक चेंबरमध्ये फ्युएल इंजेक्ट केले जाते. ऑक्सिलरी चेंबर कॉम्प्रेसनच्या शेवटी जवळजवळ पूर्ण चार्ज होतो आणि आकारात जवळजवळ गोलाकार असतो. पिस्टन टर्बुलेन्स चेंबरमध्ये हवा चार्ज करण्यास भाग पाडतो आणि जलद रोटरी गती सेट करतो. पिस्टन जस जसा वर येतो, तस तसा थोटच्या छिद्रातून हवेचा स्पीड वाढतो आणि T.D.Cच्या काहीसे आधी शिखरावर पोहोचतो. T.D.C जवळ इंजेक्टर नोजल चक्राकार हवेच्या प्रवाहांमध्ये फ्युएल इंजेक्ट करते ज्यामुळे इग्निशन दरम्यान चांगले मिश्रण होते.

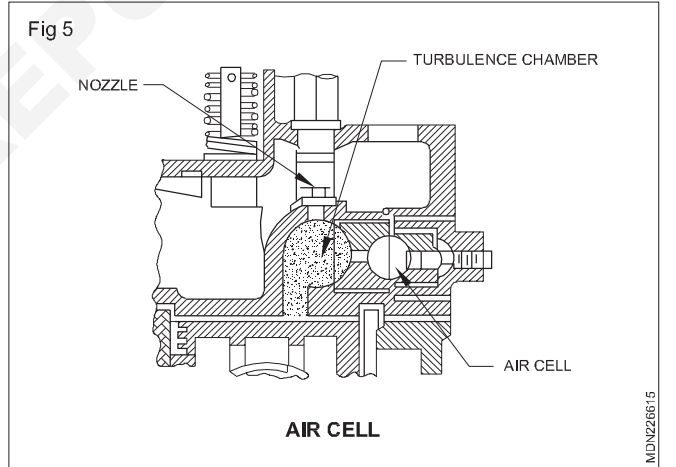


**c पूर्व इग्निशनचेंबर्स:** हे चेंबर सिलेंडरच्या हेडवर स्थित आहे आणि लहान छिद्रांद्वारे इंजिन सिलेंडरशी जोडलेले आहे. हे एकूण सिलेंडर वॉल्यूमच्या 40% व्यापते. कॉम्प्रेसन स्ट्रोक दरम्यान, मुख्य सिलेंडरमधून हवा प्री कंबशन चेंबरमध्ये प्रवेश करते. या क्षणी, प्री कॉम्बशन चेंबरमध्ये फ्युएल इंजेक्ट केले जाते आणि इग्निशन सुरू होते.



दाब वाढते आणि इंधनाचे थेंब लहान छिद्रांमधून मुख्य सिलेंडरमध्ये टाकले जातात, परिणामी फ्युएल आणि हवेचे चांगले मिश्रण होते. मोठ्या प्रमाणात कंबशन मुख्य सिलेंडरमध्ये होते. या प्रकारच्या कंबशन कक्षामध्ये बहु-फ्युएल क्षमता असते कारण मुख्य इग्निशन घटना घडण्यापूर्वी प्री चेंबरचे तापमान इंधनाचे वाष्पीकरण करते.

**d एअर सेल :** एअर सेल ही सिलेंडर हेड किंवा पिस्टन क्राउन मध्ये प्रदान केलेली जागा आहे ज्यामध्ये कॉम्प्रेसन दरम्यान हवेचा मोठा भाग अडकतो. एअर सेल सिस्टम मध्ये, इंजेक्टर नोजल डायरेक्ट मुख्य चेंबरमध्ये फ्युएल फवारते जेथे कंबशन होते.

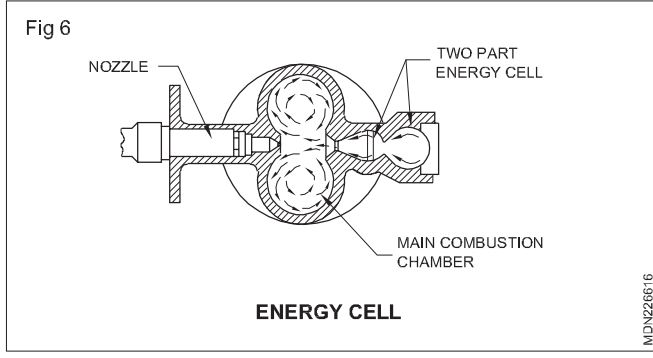


जेव्हा पिस्टन त्याच्या कार्यरत किंवा पॉवर स्ट्रोकवर खाली सरकतो तेव्हा, सेल मध्ये हवेचा दाब जास्तीत जास्त असतो आणि मुख्य कंबशन कक्षातील प्रेशर कमी होऊ लागतो. हवेच्या सेलतील जास्त दाबामुळे तिची हवा विस्तारते आणि मुख्य चेंबरमध्ये बाहेर जाते. अशा प्रकारे अतिरिक्त अशांतता निर्माण होते आणि फ्युएल मिश्रणाचे संपूर्ण कंबशन सुनिश्चित केले जाते.

हवेचा एक भाग सेलमध्ये कंबशन न होता अडकून राहतो म्हणून सुधारित डिझाइनमध्ये, चांगली कार्यक्षमता प्राप्त करण्यासाठी वायु सेलचा वापर टर्बुलेन्स किंवा प्री-कंबशन चेंबरच्या संयोजनात केला जातो.

**e एनर्जी सेल :** एअर सेल आणि एनर्जी सेलमधील फरक असा आहे की सेलमधील हवेचा वापर करून फ्युएल ऊर्जा सेल मध्ये उडवले जाते. एअर सेल सिस्टममध्ये, सेल फक्त संचयित करतो आणि एअर चार्ज सोडतो.

ऊर्जा सेलमधील कंबशन उच्च दाब आणि खवणी अशांतता निर्माण करते आणि सेलमध्ये कोणतीही निष्क्रिय हवा सोडत नाही.



एनर्जी सेल सिस्टममध्ये सिलेंडरच्या हेड मध्ये दोन गोलाकार जागा असतात. इनटेक आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह मुख्य कंबशन चेंबरमध्ये उघडतात. आडवा नोजल मुख्य चेंबरमध्ये ऊर्जा सेलच्या तोंडाच्या दिशेने फ्युएल फवारते.

फ्युएल चार्ज मुख्य चेंबरच्या मध्यभागी जात असताना, जवळपास अर्धे फ्युएल गरम हवेत मिसळते आणि एकाच वेळी जळते. उर्वरित फ्युएल ऊर्जा सेलमध्ये प्रवेश करते आणि तेथे जाळण्यास सुरवात करते. या टप्प्यावर, सेलचा दाब झपाट्याने वाढतो, ज्यामुळे कंबशन उत्पादने मुख्य कंबशन चेंबरमध्ये उच्च वेगाने वाहून जातात. याचा परिणाम म्हणून, मुख्य चेंबरच्या प्रत्येक लोबमध्ये फ्युएल आणि हवेची तीक्ष्ण फिरती हालचाल स्थापित केली जाते, फ्युएल आणि हवेच्या अंतिम मिश्रणास प्रोत्साहन देते आणि संपूर्ण कंबशन सुनिश्चित करते. ऊर्जा सेलचे दोन प्रतिबंधित उघडणे ऊर्जा सेलमधून मुख्य कंबशन चेंबर मध्ये स्फोट बाहेर काढण्याची वेळ आणि दर नियंत्रित करतात.

एनर्जी-सेल इग्निशन सिस्टिम हाय स्पीड इंजिनच्या गरजा पूर्ण करतात आणि मुख्य कंबशन चेंबरमध्ये जास्त दाबा शिवाय उच्च पॉवर आउटपुट देतात.



## इनटेक आणि एक्झॉस्ट पॅसेजच्या आकारावर प्रभाव (Effect on size of intake and exhaust passages)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

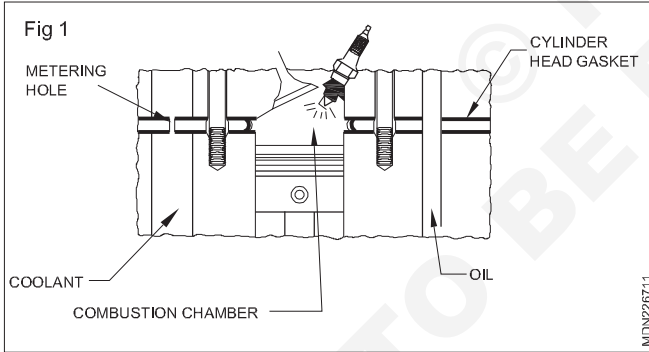
- एक्झॉस्ट पॅसेजच्या इनटेकचा परिणाम आणि साईझ सांगा
- सिलेंडर हेड गॅस्केटचे महत्त्व
- सिलेंडर हेड गॅस्केट मटेरियलचे टाईप.

साधारणपणे, इनलेट व्हॉल्व्हचा व्यास एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह पेक्षा मोठा असतो, ज्यामुळे सक्शन स्ट्रोक दरम्यान, इंजिन सिलेंडरमध्ये जास्त प्रमाणात चार्ज ( हवा किंवा हवा-फ्युएल मिश्रण ) होऊ शकतो. याचा परिणाम उच्च व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता आणि सुधारित इंजिन पॉवर आउटपुट मध्ये होईल.

आकाराच्या फरकाचे मुख्य कारण म्हणजे प्रिग्रिशन आणि नॉकिंग टाळणे.

**सिलेंडर हेड गॅस्केट ( चित्र 1 ) :** सिलेंडर हेड आणि इंजिन ब्लॉक डेक दरम्यान हे इंजिनवर सर्वात पक्का सील बनवते.

हेड गॅस्केटने ज्वलन सील करणे आवश्यक आहे, गॅसोलीन इंजिनमध्ये 1,000 psi (689.5 kPa) आणि टर्बोचार्ज केलेल्या डिझेल इंजिनमध्ये 2,700 psi (1,862 kPa) पर्यंत कंबशन प्रेशर सील करणे आवश्यक आहे. याव्यतिरिक्त, हेड गॅस्केटने 2,000°F (1,100°C ) पेक्षा जास्त कंबशन तापमानाचा सामना केला पाहिजे.



हेड गॅस्केटमध्ये कुलंट आणि गरम, पातळ ऑईल ब्लॉक आणि हेड यांच्यामध्ये दाबाने वाहते. आधुनिक कूलंट फॉर्म्युले आणि ऑईल डिटर्जंट्स आणि अॅडिटिव्हज पृष्ठभागांना चिकटून राहतात आणि गॅस्केटमध्ये भिजतात. या द्रवांचा प्रतिकार करण्यासाठी आणि प्रभावी सील राखण्यासाठी गॅस्केट सामग्री काळजीपूर्वक निवडली पाहिजे. योग्य अभिसरण सुनिश्चित करण्यासाठी इंजिन हेड गॅस्केट कुलंट छिद्रे देखील कुलंट प्रवाहाचे मीटर करतात.

हेड गॅस्केटने अशा शक्तीचा प्रतिकार करणे आवश्यक आहे जे गॅस्केटच्या पृष्ठभागावर खरडणे करतात आणि योग्य सीलिंग प्रतिबंधित करतात. एक घटक म्हणजे इंजिन कंपन आणि हेड हलवणे आणि फ्लेक्सिंग जे ज्वलनाच्या दाबांमुळे होते.

आणखी एक घटक म्हणजे द्वि-धातू (अॅल्युमिनियम हेड आणि कास्ट आयर्न ब्लॉक) इंजिनांचे वेगवेगळे विस्तार दर. अॅल्युमिनियम कास्ट आयर्न पेक्षा दुप्पट विस्तारते. असमान विस्तार दर हेड गॅस्केटला सामावून घेणारी कातरणे क्रिया तयार करतात.

हेड गॅस्केटने देखील सिलेंडरच्या क्रशिंगचा प्रतिकार करणे आवश्यक आहे जे डोक्यावर असमानपणे वितरीत केले जाऊ शकतात. ही दावा करणारी शक्ती जास्त 200,000 lbs (90,800 kg) चालते.

सिलेंडर हेड गॅस्केटमध्ये खालील सामग्री वापरली जाते

- 1 तांबे - एस्बेस्टोस गॅस्केट
- 2 स्टील - एस्बेस्टोस - कॉपर गॅस्केट
- 3 स्टील - एस्बेस्टोस गॅस्केट
- 4 सिंगल स्टील रिज्ड गॅस्केट.

## व्हॉल्व्ह (Valves)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

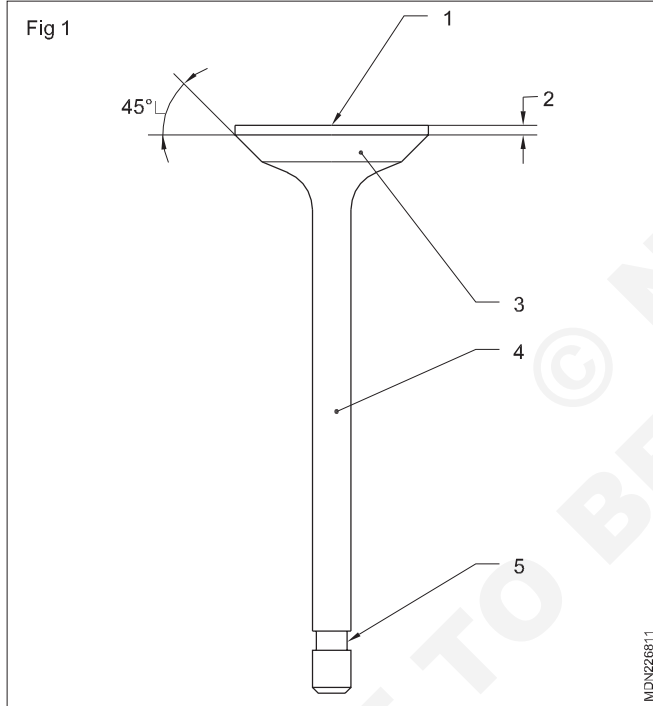
- इंजिन व्हॉल्व्हच्या कार्याचे वर्णन करा
- व्हॉल्व्हची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- विविध प्रकारचे व्हॉल्व्ह आणि त्यांची मटेरियल सूचीबद्ध करा.

### व्हॉल्व्ह ची कार्ये

- सिलेंडरचे इनलेट आणि एक्झॉस्ट पॅसेज उघडणे आणि बंद करणे.
- उष्णता नष्ट करण्यासाठी, त्याच्या सीटमधून सिलेंडरच्या हेड वर.

### व्हॉल्व्हचे रचना :

शक्ती प्रदान करण्यासाठी व्हॉल्व्ह चे हेड (1) मार्जिन (2) सह ग्राऊंड आहे. (आकृती क्रं 1)



व्हॉल्व्ह फेस (3) 30° किंवा 45° कोनात ग्राऊंड आहे जो गळती टाळण्यासाठी सीटच्या कोनाशी जुळतो. व्हॉल्व्ह स्टेम (4) एक गोल आकार आहे. स्टेमची लांबी इंजिन ते इंजिन बदलते. स्टेमच्या शेवटी स्प्रिंग लॉक ठेवण्यासाठी एक ग्रुव्ह (5) प्रदान केली जाते.

काही हेवी ड्युटी इंजिनमध्ये, व्हॉल्व्ह पोकळ असतात आणि आत सोडियम भरलेले असते, ज्यामुळे व्हॉल्व्ह लवकर थंड होण्यास मदत होते.

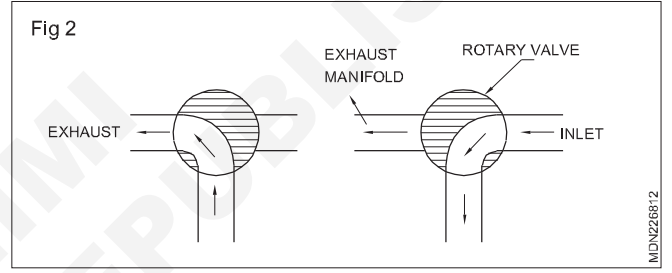
### व्हॉल्व्हचे प्रकार

- पॉपेट-व्हॉल्व्ह
- रोटरी व्हॉल्व्ह
- रीड व्हॉल्व्ह

- स्लीव्ह व्हॉल्व्ह

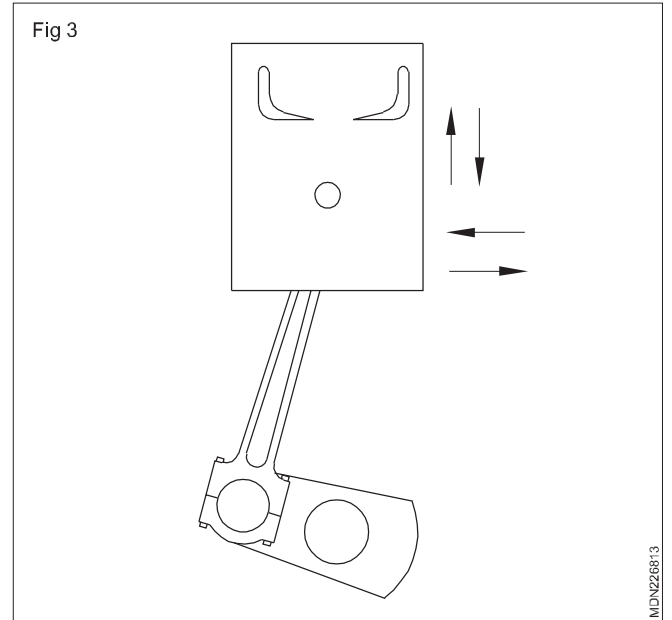
**पॉपेट-व्हॉल्व्ह :** नावाप्रमाणे हे व्हॉल्व्ह त्यांच्या सीटवर पॉप होतात. तीन प्रकारचे पॉपेट-व्हॉल्व्ह वापरात आहेत.

- स्टॅण्डर्ड व्हॉल्व्ह
- ट्यूलिप व्हॉल्व्ह
- फ्लॉट टॉप व्हॉल्व्ह



### रोटरी व्हॉल्व्ह

या प्रकारात हाऊसिंग मध्ये एक होलो शाफ्ट चालतो जो सिलेंडरच्या हेडला जोडलेला असतो. या होलो शाफ्टमध्ये दोन पोर्ट कट आहेत आणि ते सिलेंडर हेडमधील ओपनिंगला इनलेट मॅनिफोल्डसह अलाईन करते आणि एक्झॉस्ट स्ट्रोकच्या वेळी त्याचे ओपनिंग एक्झॉस्ट मॅनिफोल्डसह अलाईन होते. (चित्र 2 आणि 3)



## रीड व्हॉल्व्ह

ही एक धातूची पट्टी आहे ज्याच्या एका टोकाला बिजागर आहे. हे पॅसेज कव्हर करते आणि हवा किंवा चार्ज फक्त एकाच दिशेने वाहू देते. हे सामान्यतः टु स्ट्रोक इंजिन आणि एअर कॉम्प्रेसर मध्ये वापरले जाते. (चित्र 4)

## स्लीव्ह व्हॉल्व्ह

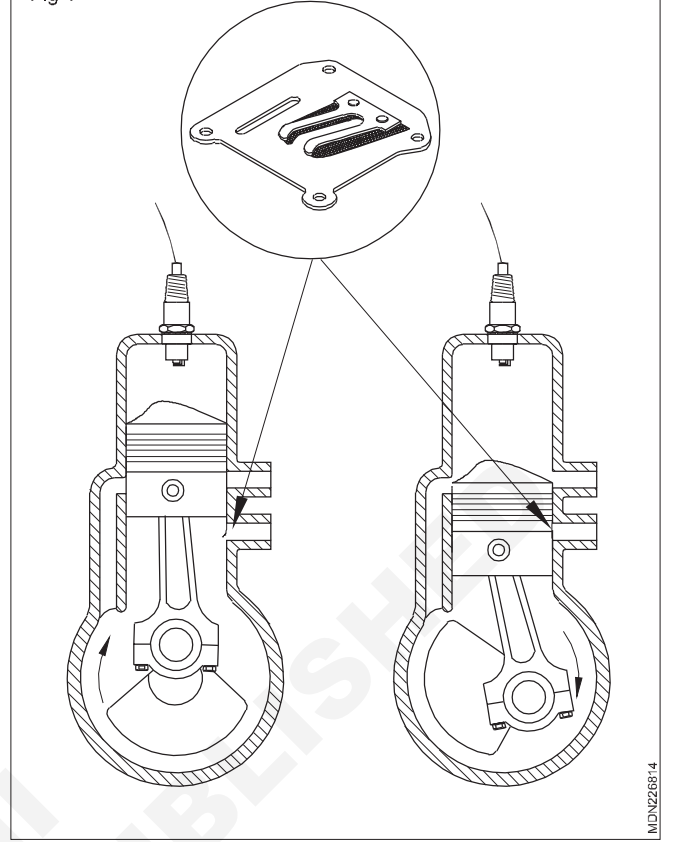
या प्रकारात सिलेंडर लाइनरमध्ये पोर्ट्स कापले जातात. हे थोडे वर आणि खाली गतीने चालते. यात रोटरी मोशन देखील आहे दुसऱ्या स्लीव्ह मध्ये. जेव्हा इनलेट आणि एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड उघडतात तेव्हा हे एका सेट केलेल्या वेळी इनलेट आणि एक्झॉस्ट पोर्टसह अलाईन होते.

## व्हॉल्व्ह साहित्यः

इनलेट व्हॉल्व्ह - निकेल स्टील मिश्र धातु स्टेलाइट फेसिंग

एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह - सिलो - क्रोम मिश्र धातु स्टील / सोडियम भरलेले व्हॉल्व्ह.

Fig 4



## व्हॉल्व्ह ऑपरेटिंग मेकॅनिझम (Valve operating mechanism)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्हॉल्व्ह ऑपरेशनची आवश्यकता सांगा
- व्हॉल्व्ह ऑपरेटिंग मेकॅनिझमचे प्रकार सांगा
- व्हॉल्व्ह यंत्रणेच्या भागांची यादी करा
- व्हॉल्व्ह सीटचे महत्त्व सांगा
- सिलेंडर हेड्स मध्ये व्हॉल्व्ह सीट घालण्याची पद्धत.

## व्हॉल्व्ह ऑपरेशनसाठी आवश्यकता

- 1 व्हॉल्व्ह त्याच्या आसनावर घट्ट आणि व्यवस्थित बसले पाहिजे.
- 2 व्हॉल्व्ह योग्यरित्या वेळेवर असणे आवश्यक आहे.
- 3 व्हॉल्व्ह लॉगशिवाय ऑपरेट करणे आवश्यक आहे.
- 4 व्हॉल्व्ह टॅपेट क्लीयरन्स योग्य असणे आवश्यक आहे.
- 5 व्हॉल्व्ह स्टेम आणि मार्गदर्शक क्लिअरन्स योग्य असणे आवश्यक आहे.

**व्हॉल्व्ह ऑपरेटिंग मेकॅनिझम :** इंजिनमध्ये दोन प्रकारच्या व्हॉल्व्ह ऑपरेटिंग यंत्रणा वापरल्या जातात. ते आहेत;

- स्लाइड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझम
- ओव्हरहेड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझम

ओव्हरहेड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझममध्ये, कॅमशाफ्टची स्थिती व्हॉल्व्ह मेकॅनिझमचे प्रकार मानली जाते, म्हणजे,

- 1 सिंगल ओव्हरहेड कॅमशाफ्ट मेकॅनिझम
- 2 डबल ओव्हरहेड कॅमशाफ्ट मेकॅनिझम

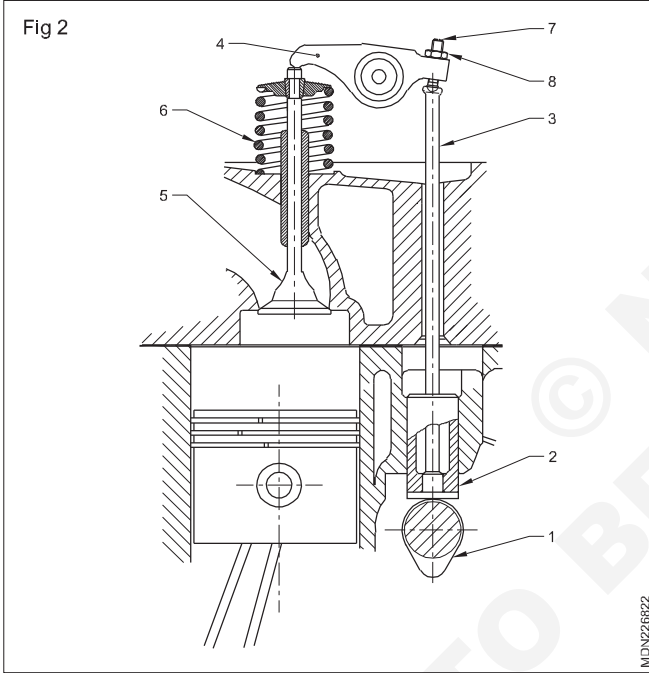
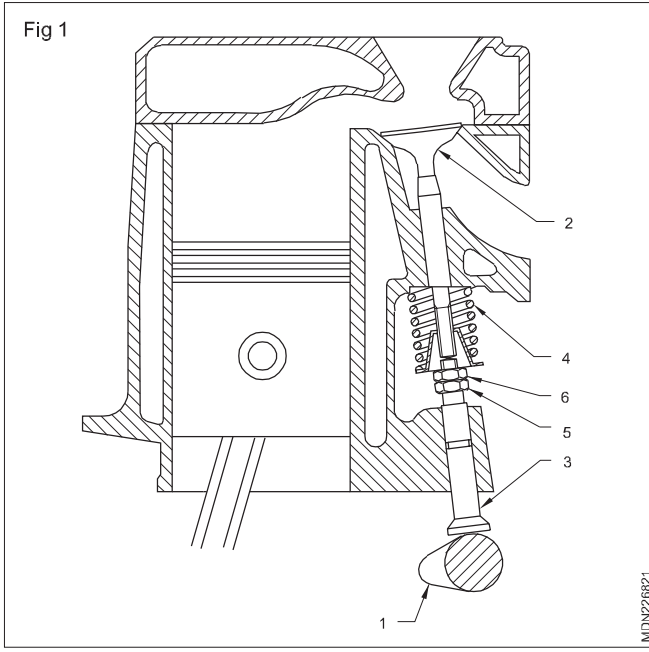
**साइड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझम (चित्र 1) :** साइड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझम मध्ये इनलेट आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह दोन्ही सिलेंडर ब्लॉकमध्ये बसवले जातात.

**ओव्हरहेड व्हॉल्व्ह मेकॅनिझम (चित्र 2) :** या यंत्रणेमध्ये, व्हॉल्व्ह सिलेंडरच्या हेड मध्ये स्थित आहेत. साइड व्हॉल्व्ह यंत्रणा व्यतिरिक्त पुश-रॉड्स आणि रॉकर आर्म्स वापरले जातात.

## कार्य

जेव्हा कॅम शाफ्ट फिरतो, तेव्हा कॅम लोब (1) टॅपेट (2) वर उचलतो. जेव्हा टॅपेट (2) वर सरकते, तेव्हा ते पुश-रॉड (3) आणि रॉकर आर्म्सचे एक टोक वरच्या दिशेने ढकलते. रॉकर आर्म्सचे दुसरे टोक (4) टीप, खाली सरकते आणि झडप (5) स्प्रिंगच्या (6) तणावाविरुद्ध उघडते.

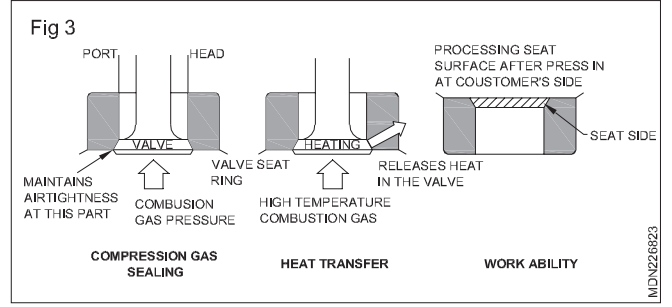
जेव्हा कॅम लोब (1) कमाल उंचीवर पोहोचतो, तेव्हा व्हॉल्व्ह पूर्णपणे उघडतो. कॅम शाफ्टच्या पुढील रोटेशनमुळे टॅपेट (2) खाली सरकते आणि स्प्रिंग (6) च्या तणावामुळे व्हॉल्व्ह बंद होते.



व्हॉल्व्ह (5) टीप आणि रॉकेट आर्मच्या (4) टीप दरम्यान टॅपेट क्लिअरन्स प्रदान केला जातो. हे क्लीयरन्स अड्जस्ट स्क्रू (7) आणि लॉक-नट (8) द्वारे अड्जस्ट केले जाऊ शकते.

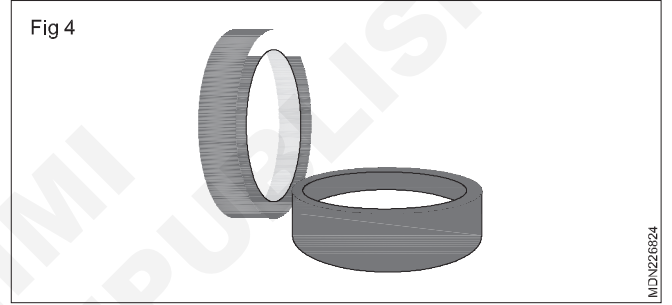
बऱ्याच प्रकरणांमध्ये, हे रॉकर्स किंवा फॉलोअर्स आणि त्यांचे पिचोवट्स देखील वितरीत केले जातात आणि व्हॉल्व्ह डायरेक्ट कॅमशाफ्टद्वारे बकेट प्रकाराद्वारे कार्यान्वित केले जातात.

**व्हॉल्व्ह सीटचे महत्त्व :** व्हॉल्व्ह आणि व्हॉल्व्ह सीट्स (चित्र 3) योग्य आणि आकार देण्यासाठी ग्राउंड आहेत जेणेकरून व्हॉल्व्ह प्रभावीपणे आसन आणि बसण्यासाठी व्हॉल्व्ह सीटवर योग्यरित्या बसू शकेल आणि व्हॉल्व्ह फेस एंगल व्हॉल्व्ह सीटच्या एंगलशी जुळला पाहिजे. व्हॅल्यू सीटिंग आणि सीलिंगचा इंजिनच्या कार्यक्षमतेची जवळचा संबंध आहे.



#### व्हॉल्व्ह सीटचे कार्य (चित्र 4)

- 1 कॉम्प्रेसन गॅस सीलिंग कॉम्प्रेस वायू बॉडी आणि कंबशन वायूला मॅनिफोल्डमध्ये गळती होण्यापासून प्रतिबंधित करते.
- 2 उष्णता हस्तांतरण व्हॉल्व्ह मधील उष्णता सिलेंडरच्या हेडवर सोडते.
- 3 व्हॉल्व्ह बसवल्यावर स्ट्रॅथ घट्ट धरून ठेवते.
- 4 वेअर - रेजिस्टन्स उच्च उष्णता आणि उच्च भार इंसाइड परिधान करणे कठीण आहे.

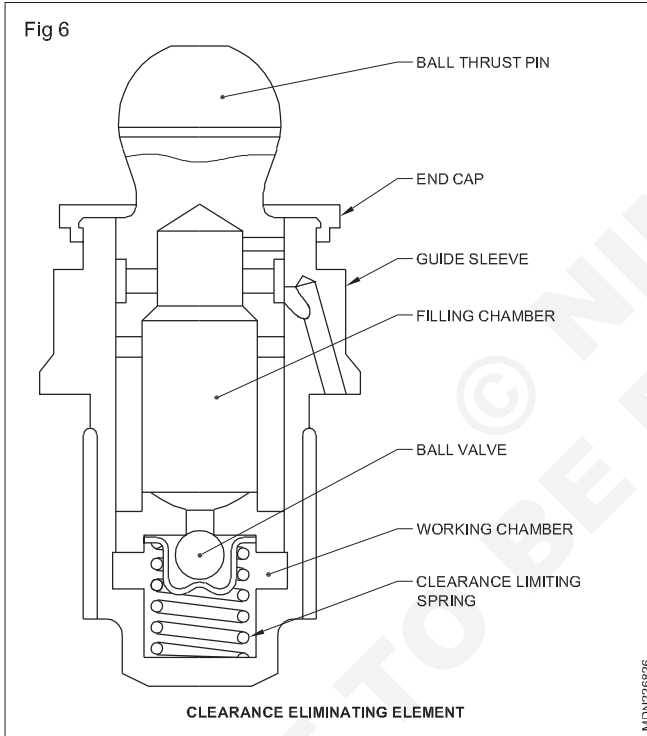
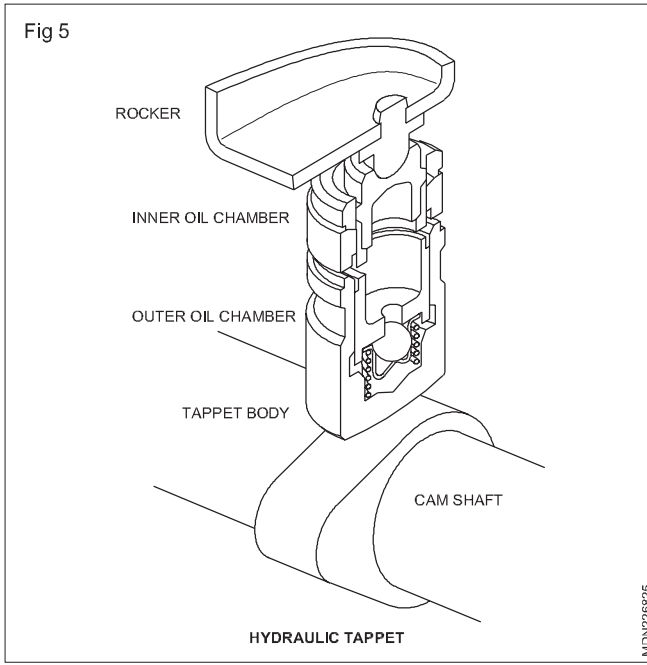


#### सिलेंडर हेड मध्ये व्हॉल्व्ह सीट इन्सर्टचे महत्त्व

**हायड्रॉलिक टॅपेट :** हायड्रॉलिक टॅपेट्स (चित्र 5) व्हॉल्व्ह गियरला फिक्सड मंजुरी शिवाय ऑपरेट करण्यास सक्षम करतात. त्यात टॅपेट बॉडी, टॅपेट पिस्टन, स्प्रिंगसह बॉल व्हॉल्व्ह आणि स्प्रिंग काढून टाकणारा क्लिअरन्स यांचा समावेश होतो. जेव्हा इंजिन चालू असते, तेव्हा ऑईल पंपातून लुब्रिकेशन घालणारे ऑईल तेलाच्या मार्गाने टॅपेटमध्ये टाकले जाते.

ते बाहेरील चेंबरमधून ( टॅपेटला लुब्रिकेशन घालण्यासाठी ) आणि त्यामुळे आतल्या चेंबरमध्ये ( प्लंजर लुब्रिकेशन ) आणि पिस्टनच्या आतील भागात वाहते. फिलिंग बोअरच्या मार्गाने, ऑईलबॉल (चेक) व्हॉल्व्ह मधून प्रेशर चेंबरमध्ये जाते.

क्लीयरन्स लिमिटिंग स्प्रिंग (Fig 6) टॅपेट पिस्टनला कोणतेही व्हॉल्व्ह क्लिअरन्स होण्यापासून रोखण्यासाठी सक्ती करते. जेव्हा कॅम टॅपेट उचलतो, तेव्हा बॉल व्हॉल्व्ह बंद होतो आणि प्रेशर चेंबरमध्ये ऑईल भरणारे ऑईल जवळ जवळ भक्कम दुवा म्हणून काम करते. टॅपेट पिस्टन ऑपरेटिंग क्लीयरन्सच्या परिणामी तंतोतंत गणना केलेल्या तेलाच्या नुकसानीद्वारे व्हॉल्व्ह गियर घटकांच्या थर्मल विस्ताराची भरपाई केली जाते. जरी हायड्रॉलिक टॅपेट्स जड असतात आणि त्यामुळे वाढत्या जडत्वाचा त्रास होतो, तरी ही कमतरता ओव्हरहेड कॅमशाफ्टच्या फॉलोअर कडून व्हॉल्व्ह चालवणाऱ्या इंजिनसाठी भरपाई दिली जाऊ शकते.



कॅमशाफ्ट या इंजिनावर, हायड्रॉलिक क्लियरन्स ऍडजस्टर टॅपेटच्या ऐवजी फॉलोअर माउंटमध्ये स्थापित केले जावे; हे नुकतेच वर्णन केलेल्या हायड्रॉलिक टॅपेटसारखेच आहे.

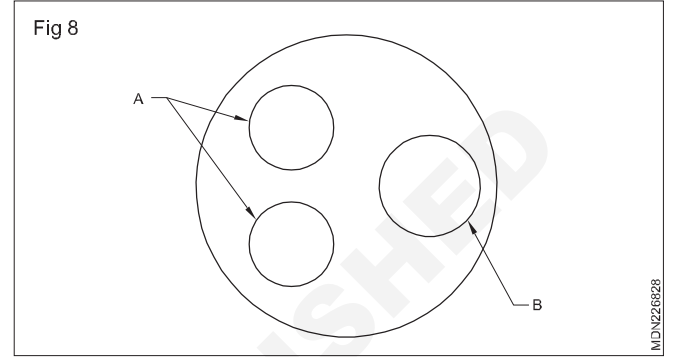
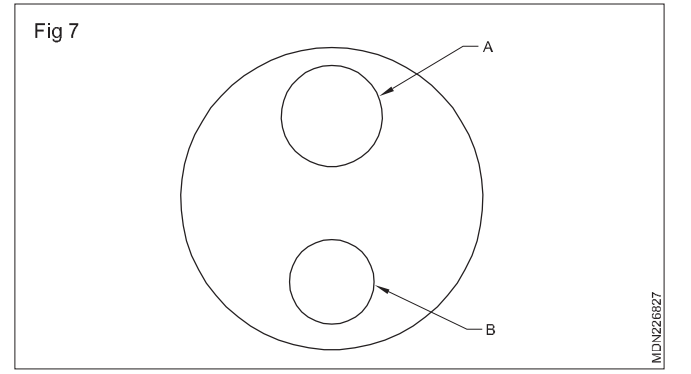
### व्हॉल्व्ह अरेंजमेंटचे प्रकार

1 एका सिलेंडरमध्ये दोन व्हॉल्व्ह व्यवस्था (चित्र 7)

- A एक इनलेट व्हॉल्व्ह
- B एक एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह

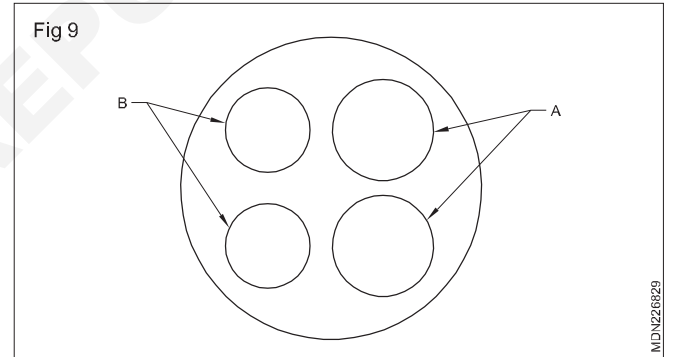
2 एका सिलेंडरमध्ये तीन व्हॉल्व्ह व्यवस्था (चित्र 8)

- A दोन इनलेट व्हॉल्व्ह
- B एक एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह



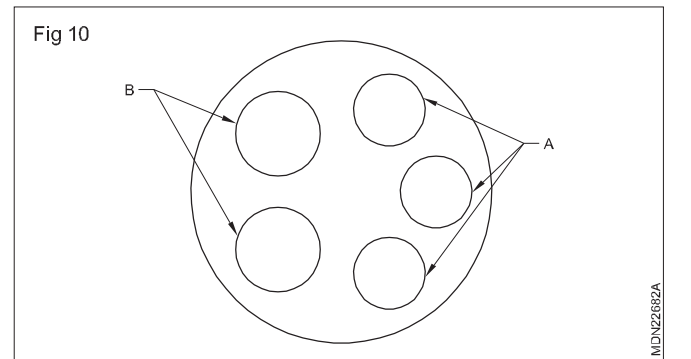
3 एका सिलेंडरमध्ये चार व्हॉल्व्ह व्यवस्था (चित्र 9)

- A दोन इनलेट व्हॉल्व्ह
- B दोन एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह



4 एका सिलेंडरमध्ये पाच व्हॉल्व्ह व्यवस्था (चित्र 10)

- A तीन इनलेट व्हॉल्व्ह
- B दोन एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह



# वॉल्व रचना वैशिष्ट्ये आणि वॉल्व टाईमिंग (Valve constructional features and valve timing)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

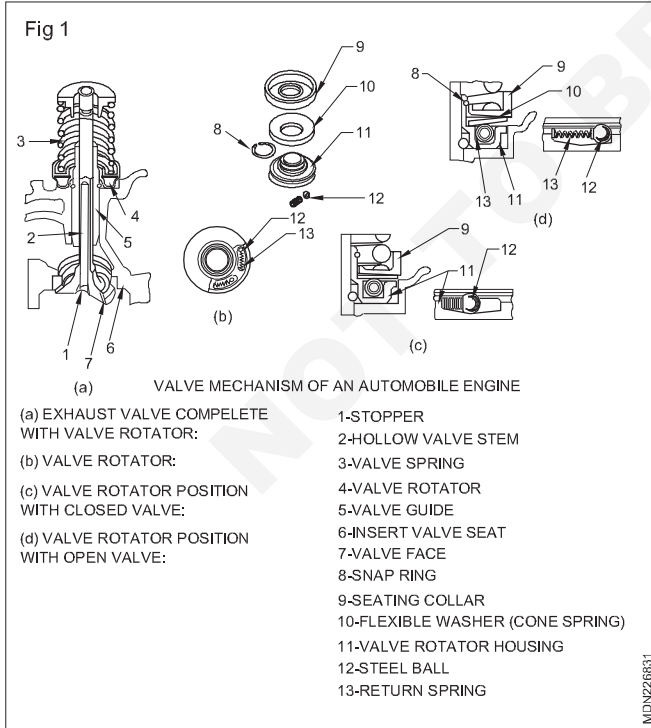
- वॉल्व रोटेशनचे कार्य सांगा
- वॉल्व स्टेम ऑइल सीलचे कार्य सांगा
- इनटेक वॉल्वचा आकार सांगा
- वॉल्व ट्रेनचे वर्णन करा
- वॉल्व टाईमिंग स्पष्ट करा
- व्हेरिबल वॉल्व टाईमिंगचे वर्णन करा.

## वॉल्व रोटेशन (चित्र 1)

वॉल्व आणि टॅपेट रोटेशनचा मुख्य कार्य हे वेअर, घर्षण कमी करणे आणि घटकांचा जीवन कालावधी वाढवणे आणि शंकूच्या आकाराचे वॉल्व फेस आणि सीट कार्बन किंवा काजळीच्या डिपॉझिट पासून स्वच्छ राखणे आहे जे वॉल्व उघडताना पृष्ठभागावर दिसू शकते. वॉल्व हेडच्या थर्मल स्ट्रेस मध्ये असमानता एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड आणि शंकूच्या आकाराच्या फेसचा वेअर एकसमान करण्यासाठी सिलेंडरला चांगली सीलिंग प्रदान करते.

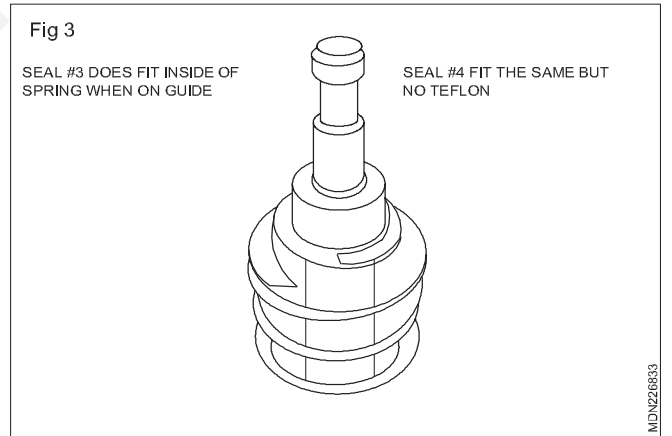
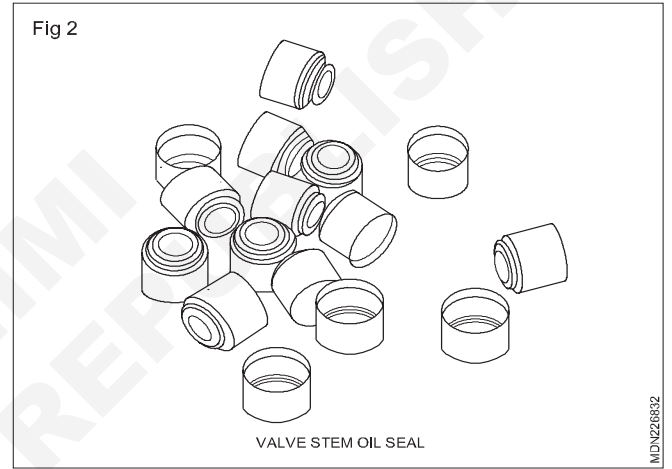
जर वॉल्व फिरत असेल तर वॉल्व हेड आणि सीट दरम्यान संपर्क बिंदू बदलू शकतो आणि अशा प्रकारे वेअर चिन्हे किंवा क्रॅक टाळता येऊ शकतात. वॉल्व रोटेशन म्हणजे वॉल्व स्टेमवरील वॉल्व गाईड मध्ये ऑइल फिल्मची एकसमानता. ऑक्झिलरी रोटेशन सिस्टीम म्हणजे रोटो कॅंप, टर्नकोट, रोटर कॉइल, रोटो मॅट, ड्युओ मेट हे घटक उघडण्याच्या किंवा बंद होण्याच्या काळात वॉल्व फिरवा.

टॅपर रोटेशनमुळे कार्नाच्या संपर्कांमुळे होणारा वेअर कमी होतो, ते त्या दोन पृष्ठभागांचे लुब्रिकेशन सुधारते आणि टॅपरचे आयुष्य वाढवते.



## वॉल्व स्टेम ऑइल सीलचे कार्य (चित्र 2 आणि 3)

वॉल्व स्टेम ऑइल सीलचा उद्देश सिलेंडर हेडमधून ऑइल कंबशन चेंबरमध्ये प्रवेश करणे प्रतिबंधित करणे आहे. वॉल्व स्टेम सील वॉल्व लुब्रिकेशन तसेच ऑइलचा वापर नियंत्रित करण्यासाठी महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात.



इंजिनचे ऑइल गाईडना आणि सिलेंडरमध्ये शोषण्यास कारणीभूत ठरते

- सील worn
- सील गहाळ
- सील अयोग्यरित्या स्थापित
- सील क्रॅक
- सील तुटलेली

जेव्हा स्टेम ऑइल सील मार्गदर्शकाद्वारे तेलात प्रवेश करणार्या तेलावर नियंत्रण ठेवण्याची त्यांची क्षमता गमावतात, ज्यामुळे विविध समस्या उद्भवू शकतात;

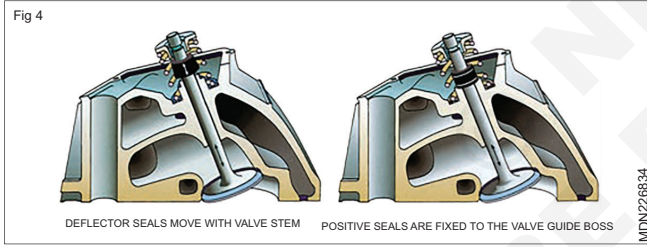
- जास्त धूर
- ऑईलचा जास्त वापर
- व्हॉल्व्ह आणि पिस्टनमध्ये कार्बन जमा होतो
- स्टॉप - थ्रॉटल ब्रेकिंग
- आयडियल रन स्टॉप

दोन मूलभूत व्हॉल्व्ह स्टेम सील डिझाइन आहेत

1 डिप्लेक्टर सील - ( अम्ब्रेला सील ) व्हॉल्व्ह स्टेमपासून दूर ऑईल विचलित करा. ते व्हॉल्व्ह स्टेमवर सुरक्षित केले जातात आणि व्हॉल्व्ह गाईडला जास्त तेलापासून वाचवण्यासाठी व्हॉल्व्ह सह हलतात. पॉझिटिव्ह टाईपच्या सीलच्या विकासापूर्वी अम्ब्रेला टाईप ची सील सामान्यतः वापरली जात होती.

2 पॉझिटिव्ह सील - व्हॉल्व्ह गाईड बॉसला जोडा आणि सीलमधून जाताना स्टेमवर स्किज, पुसून आणि मीटरिंग ऑईल म्हणून कार्य करा.

**व्हॉल्व्ह ट्रेन (चित्र 4):** इंटरनल इंजिनच्या व्हॉल्व्ह ट्रेनमध्ये कंबशन चेंबर्स तील वायूंचा प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी आवश्यक घटक समाविष्ट असतात. व्हॉल्व्ह आणि संबंधित घटक हवा किंवा हवा फ्युएल मिश्रण कंबशन चेंबर्स मध्ये प्रवेश करण्याची परवानगी देणे आवश्यक आहे, कॉम्प्रेसन आणि कंबशन आणि कंबशन स्पर्धा असताना एक्झॉस्ट वायू बाहेर काढण्यासाठी रेसिप्रोकेटिंग इंजिनसाठी या प्रकारची व्हॉल्व्ह ट्रेन वापरली जाते ती इंजिनच्या डिझाइनवर आणि इंजिन फोर / टु स्ट्रोक सायकल युनिट आहे की नाही यावर अवलंबून असते.



### इनटेक व्हॉल्व्हचा आकार (चित्र 5)

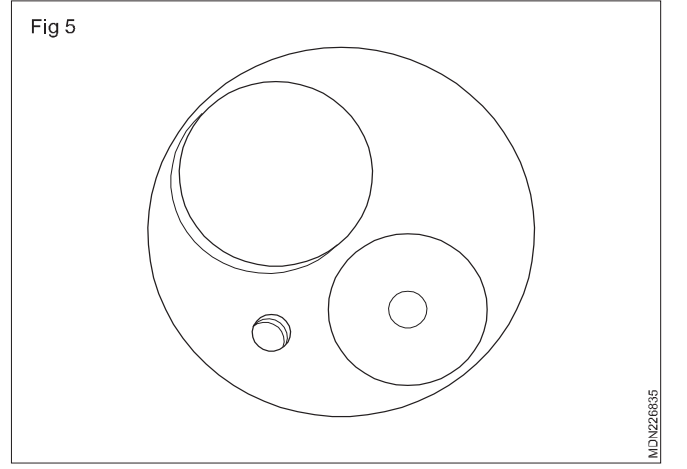
सिलिंडर मध्ये पुरेसा हवेचा प्रवाह मिळविण्यासाठी, इनलेट व्हॉल्व्हला मोठ्या व्यासासह पुरेशी उघडणे आवश्यक आहे कारण हवेच्या प्रवाहा वरील प्रतिबंधावर मात करणे, हवेतील उष्णता कमी करणे, व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता आणि स्कॅव्हेजिंग इफेक्ट वाढवण्यासाठी ज्वलन पूर्ण करण्यासाठी अतिरिक्त हवा द्या. एक्झॉस्ट साठी, तुमच्याकडे उच्च सकारात्मक प्रेशर वापरून एक्झॉस्ट बाहेर ढकलण्याची स्थिती आहे. म्हणून, मोठ्या एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह ची आवश्यकता नाही.

**व्हॉल्व्ह टाईमिंग :** प्रत्येक उत्पादक सर्व भार आणि गती अंतर्गत जास्तीत जास्त आउटपुट देण्यासाठी इंजिनच्या डिझाइन नुसार व्हॉल्व्ह उघडण्याची आणि बंद करण्याची वेळ निर्दिष्ट करतो.

पिस्टन आणि फ्लायव्हीलच्या हालचालींच्या संबंधात आय. सी. इंजिन मधील व्हॉल्व्ह उघडणे आणि बंद करणे याला व्हॉल्व्ह टायमिंग म्हणतात.

टीडीसी आणि बीडीसी येथे व्हॉल्व्ह उघडणे आणि बंद करणे इंजिनच्या व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमतेत सुधारणा करत नाही. जळलेले वायू देखील पूर्णपणे बाहेर काढले जात नाहीत.

Fig 5



व्यावहारिक दृष्ट्या, सिलेंडर पूर्णपणे भरण्यासाठी आणि सर्व जळलेले वायू सिलिंडर मधून बाहेर पडण्यासाठी व्हॉल्व्ह लवकर उघडण्यासाठी आणि उशिरा बंद होण्याची व्यवस्था केली जाते.

### इनलेट व्हॉल्व्ह

**लिड :** इनलेट व्हॉल्व्ह T.D.C पेक्षा काही अंश आधी उघडण्यासाठी बनवले जातात. हे एअर / एअर फ्युएल मिश्रणाला त्याच्या क्षमतेनुसार सिलेंडर भरण्यास सक्षम करते. हे हवा / हवा फ्युएल मिश्रणाचा वेग वापरून जळलेल्या वायूंना बाहेर काढण्यात मदत करते.

**लाग :** इनलेट व्हॉल्व्ह B.D.C नंतर काही अंशांनी बंद केले जातात. अधिक चार्ज करून व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता वाढवणे.

एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह

**लिड :** एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह B.D.C पेक्षा काही अंश आधी उघडण्यासाठी बनवले जातात.

**लाग :** एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह T.D.C नंतर काही अंशांनी बंद केले जातात. बाहेर जाणाऱ्या वायूंद्वारे सक्शन प्रभाव विकसित करणे. हे इनटेक चार्जच्या गतीचा वापर करून एक्झॉस्ट वायूंचे स्कॅव्हेजिंग करण्यास देखील मदत करते.

### ओव्हरलॅप पीरियड

एक्झॉस्ट स्ट्रोकच्या शेवटी आणि सक्शन स्ट्रोकच्या सुरुवातीस, दोन्ही व्हॉल्व्ह काही अंशांसाठी उघडे राहतात. हा कालावधी ज्या दरम्यान दोन्ही झडप उघडे राहतात त्याला व्हॉल्व्ह ओव्हरलॅप म्हणतात.

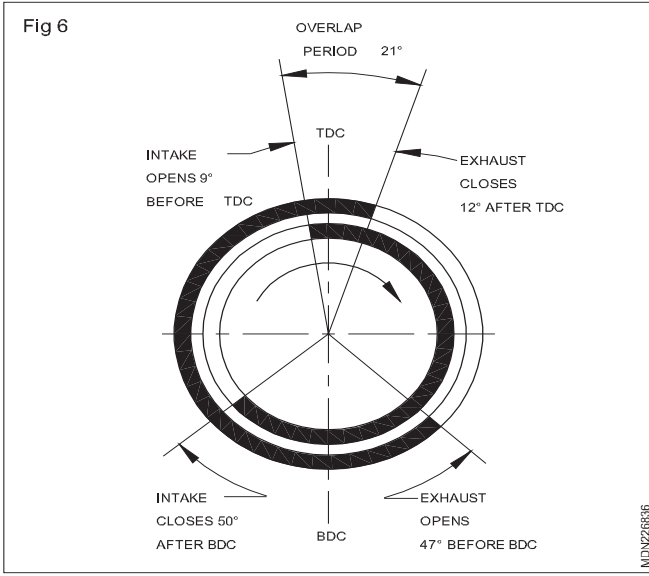
### व्हॉल्व्ह टाईमिंगचे ग्राफिकल रिप्रेझेंटेशन (चित्र 6)

क्रॅकशाफ्ट रोटेशनच्या अंशांमध्ये फ्लायव्हीलच्या फेस वर काढलेल्या आकृतीद्वारे व्हॉल्व्ह ची वेळ दर्शविली जाते.

### व्हॉल्व्ह टाईमिंग ( जीप )

- इनलेट व्हॉल्व्ह T.D.C च्या आधी 9 अंश उघडते.
- इनलेट व्हॉल्व्ह B.D.C नंतर 50 अंशांनी बंद होते.
- एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह B.D.C च्या आधी 47 अंश उघडतो.
- एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह T.D.C नंतर 12 अंशांनी बंद होते.
- ओव्हर लॅप कालावधी 21 अंश

व्हॉल्व्हची वेळ बदलते इंजिनच्या एका मेक पासून इतर व्हॉल्व्ह ऑपरेशन दरम्यान विविध रासायनिक, मेकॅनिकल आणि थर्मल स्ट्रेसना सामोरे जातात. इंजिनच्या अपेक्षित आयुष्यभर त्यांनी त्यांचे मूळ साईझ आणि परिमाण



राखले पाहिजेत. याव्यतिरिक्त. व्हॉल्व आणि मॅटिंग व्हॉल्व्ह सीटच्या सीलिंग पृष्ठभागाची अखंडता टिकारूपणा आणि कार्यक्षमतेसाठी महत्त्वपूर्ण आहे. इंजिनियर स्पेसिफिकेशन्स इंजिन फॅमिली, अपेक्षित ऑपरेटिंग वातावरण आणि सेवेची अंदाजित लांबी यांच्याशी जुळण्यासाठी व्हॉल्व्ह मटेरियल, साईझ, तपशील आणि सरफेस कोटिंग्ज निर्धारित करतात. लहान इंजिनांमध्ये सामान्यतः वापरल्या जाणाऱ्या व्हॉल्वचे वर्गीकरण वन-पीस, प्रोजेक्शन-टिप वेल्डेड किंवा टू-पीस-स्टेम वेल्डेड स्टेम व्हॉल्व्ह म्हणून केले जाते.

### व्हेरिएबल व्हॉल्व्ह टाइमिंग (VVT) (चित्र 7)

व्हेरिएबल-व्हॉल्व्ह (VVT) तंत्रज्ञान, इंजिन डिझाइनमध्ये स्टॅण्डर्ड बनले आहे, व्हेरिएबल व्हॉल्व्ह टायमिंग हे इंजिन आउटपुट वाढवण्यासाठी पुढची पायरी बनते, मग पॉवर किंवा टॉर्क काहीही असो.

तुम्हाला माहिती आहे की, व्हॉल्व इंजिनचा ब्रिथिंग सक्रिय करतात. ब्रिथिंगची वेळ, म्हणजे, हवा घेण्याचा आणि बाहेर जाण्याचा वेळ, कॅम्सच्या साईझ आणि फेज कोनाद्वारे नियंत्रित केला जातो. श्वासोच्छ्वास अनुकूल करण्यासाठी, इंजिनला वेगवेगळ्या वेगाने व्हॉल्व्ह वेळेची आवश्यकता असते.

जेव्हा व्हॉल्व वाढते, तेव्हा इनटेक आणि एक्झॉस्ट स्ट्रोकचा कालावधी कमी होतो ज्यामुळे ताजी हवा ज्वलन कक्षात प्रवेश करण्यासाठी पुरेसा जलद होत नाही, तर एक्झॉस्ट कॅम्बशन चेंबर्स सोडण्यासाठी पुरेसा जलद होत नाही. त्यामुळे, इनलेट व्हॉल्व आधी उघडणे आणि नंतर एक्झॉस्ट व्हॉल्व बंद करणे हा सर्वोत्तम उपाय आहे. दुस-या शब्दात सांगायचे तर, इनटेक कालावधी आणि एक्झॉस्ट कालावधी दरम्यान आच्छादन वाढले पाहिजे कारण फेरे वाढते.

व्हेरिएबल व्हॉल्व्ह टायमिंगसह, पॉवर आणि टॉर्क एका विस्तृत आरपीएम बँडमध्ये ऑप्टिमाइझ केले जाऊ शकतात. सर्वात लक्षणीय परिणाम आहेत:

- इंजिन आरपीएम जास्त, त्यामुळे पीक पॉवर वाढते. उदाहरणार्थ, निसानचे 2-लिटर निओ व्हीव्हीटी इंजिन आउटपुट 25% अधिक पीक पॉवर त्याच्या नॉन-व्हीव्हीटी आवृत्तीपेक्षा
- कमी-स्पीड टॉर्क वाढतो, त्यामुळे वाहन चालविण्याची क्षमता सुधारते. उदाहरणार्थ, Flat barchetta चे 1.8 VVT इंजिन 2,000 ते 6,000 rpm दरम्यान 90% पीक टॉर्क प्रदान करते.

शिवाय, हे सर्व फायदे कोणत्याही कमतरता शिवाय मिळतात.

### व्हेरिएबल लिफ्ट

काही डिझाईन्समध्ये, इंजिनच्या गतीनुसार व्हॉल्व लिफ्ट देखील बदलू शकते. उच्च-वेगाने उच्च लिफ्ट क्लिकगतीने हवेचे इनटेक आणि एक्झॉस्ट, अशा प्रकारे ब्रिथिंग अधिक अनुकूल करा. अर्थात, कमी वेगाने अशा लिफ्टमुळे प्युएल आणि हवेच्या मिश्रणाची प्रक्रिया बिघडवण्या सारखे काउंटर इफेक्ट्स निर्माण होतील, त्यामुळे डेसीज आउटपुट अगदी चुकीच्या आगीला कारणीभूत ठरते. त्यामुळे इंजिनच्या वेगानुसार लिफ्ट व्हेरिएबल असावी.

### कॅम बदलणारे VVT

Honda ने 80 च्या दशकाच्या उत्तरार्धात आपली प्रसिद्ध VTEC सिस्टिम ( व्हॉल्व्ह टायमिंग इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल ) लाँच करून रोड कार-वापरलेल्या VVT ने पायनियर केले.

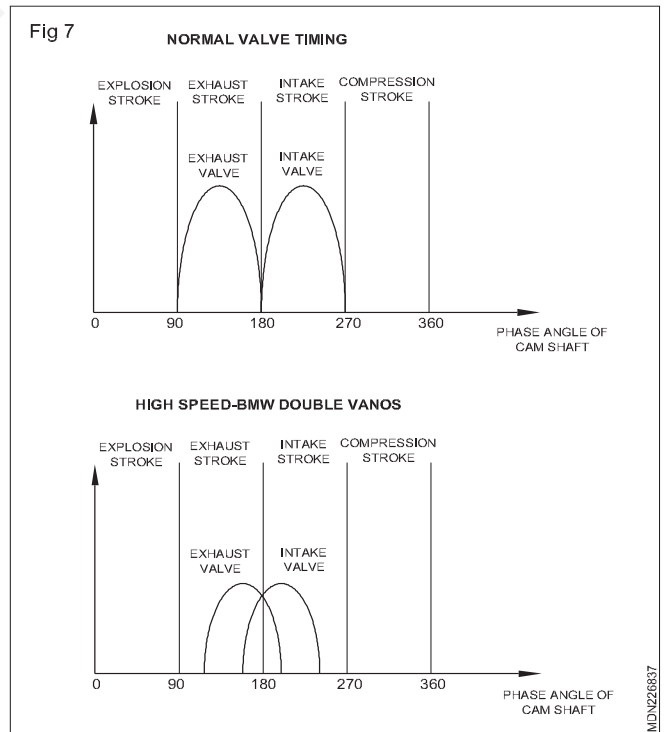
यामध्ये वेगवेगळी वेळ आणि लिफ्ट सक्षम करण्यासाठी वेगवेगळ्या आकाराचे कॅमचे 2 सेट आहेत. एक संच 4,500 आरपीएमच्या खाली, सामान्य वेगात चालतो. उच्च वेगाने दुसरा पर्याय.

तथापि, कॅम-चेंजिंग सिस्टिम ही सर्वात शक्तिशाली व्हीव्हीटी राहिली आहे, कारण इतर कोणतीही यंत्रणा लिफ्ट ऑफ व्हॉल्व्हमध्ये बदल करू शकत नाही.

### उदाहरण - Honda चे 3-स्टेज VTEC

#### कॅम-फेजिंग VVT

कॅम-फेजिंग व्हीव्हीटी हे कॅमशाफ्टच्या फेज अँगलमध्ये बदल करून व्हॉल्व्ह च्या वेळेत बदल करते. उदाहरणार्थ, उच्च वेगाने, इनलेट कॅमशाफ्ट आगाऊ 30° ने फिरवले जाईल जेणेकरून पूर्वीचे इनटेक सक्षम होईल. ही हालचाल गरजेनुसार इंजिन मॅनेजमेंट सिस्टिमद्वारे नियंत्रित केली जाते आणि हायड्रॉलिक व्हॉल्व्ह गीअर्सद्वारे चालविली जाते.





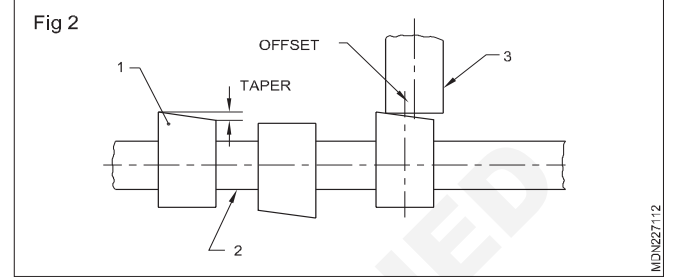
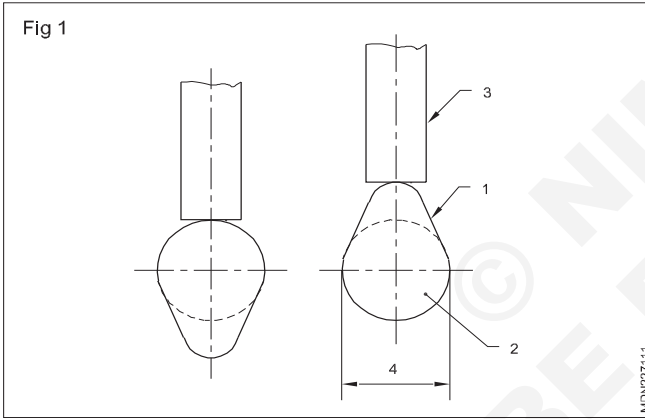
## कॅमशाफ्ट (Camshaft)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कॅमशाफ्टचे कार्य सांगा
- कॅमशाफ्टची रचना वैशिष्ट्ये आणि मटेरियल सांगा.

**कॅमशाफ्टचे कार्य:** कॅमशाफ्टचा उपयोग कॅम लोबच्या साहाय्याने रोटरी गतीला रेसिप्रोकेटिंग गतीमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी केला जातो. ही परस्पर गती टॅपेट, पुश-रॉड आणि रॉकर लीव्हर्सद्वारे व्हाल्व मध्ये प्रसारित केली जाते. कॅमशाफ्ट क्रॅक शाफ्टद्वारे चालविले जाते आणि ते क्रॅकशाफ्टच्या अर्ध्या गतीने फिरते. कॅमशाफ्ट ऑईल पंप शाफ्ट देखील चालवते. पेट्रोल इंजिनमध्ये फ्युएल पंप आणि डिस्ट्रीब्यूटर कॅमशाफ्ट मधून त्यांची ड्राइव्ह मिळवतात.

**कॅमशाफ्ट रचना:** कॅमशाफ्ट (2) (चित्र 1) एकतर बनावट आहे किंवा कॅम लोबसह कास्ट केले आहे (1) प्रत्येक व्हाल्व साठी एक. कॅमशाफ्टमध्ये त्याच्या लांबीसह सपोर्ट बीयरिंगची सिरीज असते.



कॅम सरफेस (चित्र 2) दीर्घ कालावधीसाठी हार्डनिंग केलेले आहे. काही इंजिनांमध्ये टॅपेट / लिफ्टर (3) चा अक्ष कॅम लोब (1) च्या अक्षापासून किंचित ऑफसेट केला जातो. हा ऑफ सेट टॅपेट / लिफ्टरला थोडा रोटेशन देतो, जेव्हा तो वर जातो. त्यामुळे टॅपेट / लिफ्टरचा तळाचा भाग (3) एकसारखा झिजतो. लिफ्टर / टॅपेट (3) कॅम लोब (1) वर टिकून राहतो. लिफ्टर (3) बेस सर्कल (4) वर त्याच्या स्थितीत राहतो. जेव्हा कॅम फिरतो तेव्हा लोब लिफ्टरला लिफ्टिंगतो (3).

### कॅमशाफ्टसाठी साहित्य

फोर्जड अलॉय स्टील.

## कॅमशाफ्ट ड्राइव्ह मेकॅनिझम (Camshaft drive mechanisms)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कॅमशाफ्ट ड्राइव्ह मेकॅनिझमचे विविध प्रकार सांगा.

कॅमशाफ्टला क्रॅकशाफ्ट कडून ड्राइव्ह मिळते आणि क्रॅकशाफ्टच्या अर्ध्या गतीने फिरते, कारण प्रत्येक व्हाल्व क्रॅकशाफ्टच्या प्रत्येक दोन फेऱ्या मध्ये एकदा उघडतो. तीन टाईप चे कॅमशाफ्ट ड्राइव्ह मेकॅनिझम आहेत.

- गियर ड्राइव्ह
- चेन ड्राइव्ह (चित्र 1)
- बेल्ट ड्राइव्ह (चित्र 2)

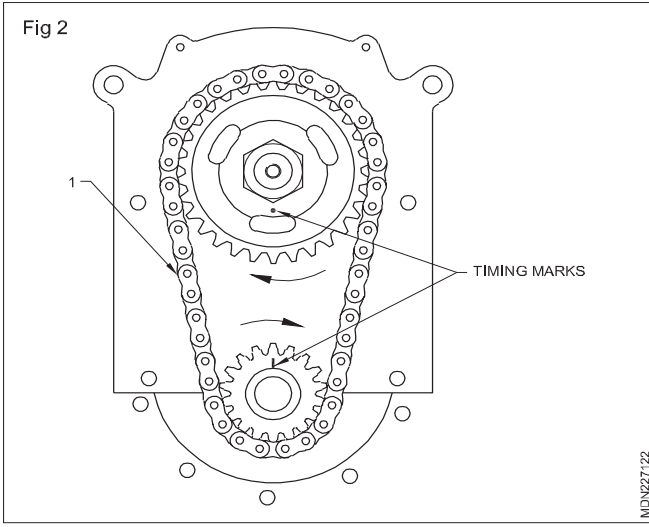
### गियर ड्राइव्ह

क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्ट एकमेकांच्या अगदी जवळ असतात तिथे ही डायरेक्ट ड्राइव्ह (चित्र 1) वापरली जाते. पासून r.p.m. कॅमशाफ्टचा वेग क्रॅकशाफ्ट गतीच्या अर्ध आहे, कॅमशाफ्ट गियर (1) दात क्रॅकशाफ्ट गियर

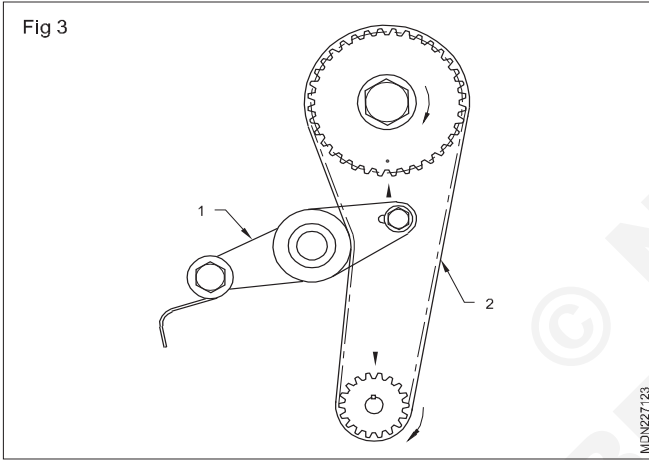
(2) दातांच्या दुप्पट आहेत. यामध्ये, इंजिनचा कॅमशाफ्ट क्रॅकशाफ्टच्या उलट दिशेने फिरतो. काही इंजिनांमध्ये क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्टसाठी रोटेशनची दिशा समान असण्यासाठी आयडलर गियरचा वापर केला जातो.

जेव्हा इंजिन ओव्हरहॉल केल्यानंतर कॅमशाफ्ट आणि क्रॅकशाफ्ट एकत्र केले जातात तेव्हा टाईमिंग मार्क आकृती 1 प्रमाणेच जुळले पाहिजेत.

**चेन ड्राइव्ह :** टायमिंग गियर स्प्रॉकेट्स (चित्र 1) चैनच्या साहाय्याने चालवले जातात (1). म्हणून या ड्राइव्हला स्प्रॉकेट ड्राइव्ह म्हणतात. क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्टच्या रोटेशनची दिशा समान आहे. जेव्हा क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्ट मधील अंतर जास्त असते तेव्हा ते वापरले जाते. चेन ड्राइव्हमध्ये कोणतेही आयडलर गियर वापरले जात नाही.



**बेल्ट ड्राइव्ह :** हे ड्राइव्ह (चित्र 2) चैन ड्राइव्ह सारखेच आहे. कॅमशाफ्ट चालविण्यासाठी चैन ऐवजी बेल्ट (2) वापरला जातो. बेल्ट ड्राइव्हचा वापर ओव्हरहेड कॅमशाफ्ट डिझाइनमध्ये केला जातो. कॅमशाफ्ट आणि क्रॅकशाफ्टच्या रोटेशनची दिशा समान आहे. बेल्ट घसरणे टाळण्यासाठी स्वयंचलित बेल्ट टेंशनर (1) वापरला जातो.



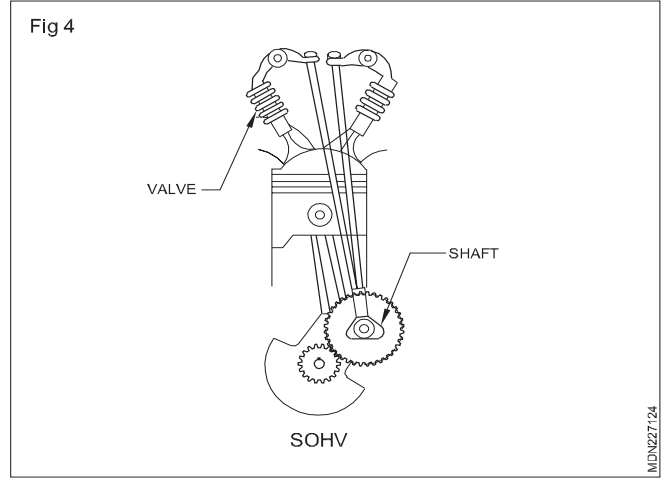
**कॅम शाफ्ट वर्गीकरण :** कॅम शाफ्टचे स्थान आणि शाफ्टच्या संख्येवर आधारित वर्गीकरण केले जाते

- 1 बॉटम माउंटेड ट्रेडिशनल कॅमशाफ्ट ( OHV इंजिन ) ( चित्र 4 )
- 2 सिंगल ओव्हर हेड कॅम शाफ्ट ( OHC / SOHC ) ( चित्र 5 )
- 3 डबल ओव्हर हेड कॅम शाफ्ट ( DOHC ) ( चित्र 6 )

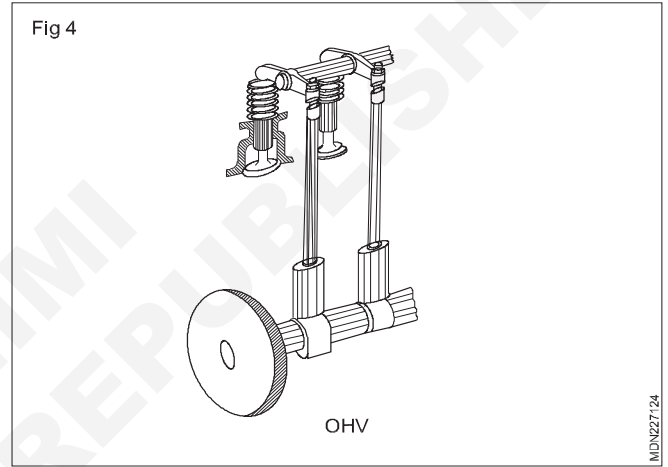
OHV डिझाईनचे मुख्य तोटे म्हणजे उच्च आरपीएमवर व्हॉल्व्हेचे अचूक टाईमिंग नियंत्रित करणे कठीण आहे.

OHV इंजिनच्या फायद्यांमध्ये कमी किंमत, सिद्ध टिकाऊपणा, लो-एंड टॉर्क आणि कॉम्पॅक्ट आकार यांचा समावेश होतो. स्लो स्पीड इंजिनसाठी OHV डिझाईन अधिक योग्य आहे. हेवी ड्युटी इंजिनमध्ये कमी आरपीएमवर जास्त टॉर्क देतात. (चित्र 3)

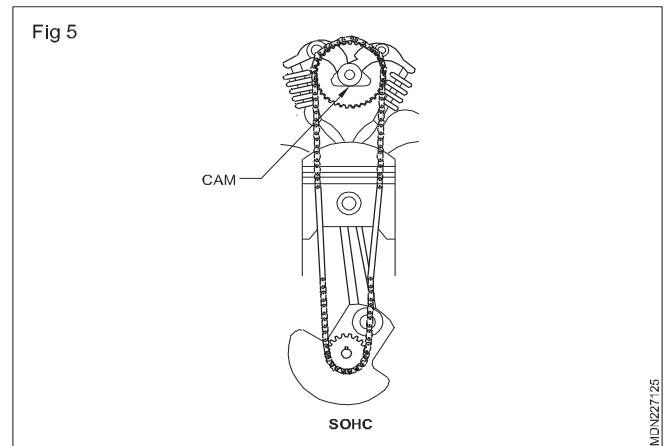
**बॉटम माउंटेड ट्रेडिशनल कॅमशाफ्ट (OHV इंजिन) (चित्र 4) :** सामान्यतः OHV म्हणजे सिलेंडरच्या हेडवर व्हॉल्व्ह बसवलेले असतात. बऱ्याचदा "OHV" हा शब्द इंजिनच्या डिझाईनचे वर्णन करण्यासाठी वापरला जातो जिथे कॅमशाफ्ट इंजिन ब्लॉकमध्ये बसवले जाते आणि व्हॉल्व्ह लिफ्टर्स,



पुशरोड्स आणि रॉकर आर्म्सद्वारे चालवले जातात. हे डिझाईन देखील आहे "पुश रोड्स" इंजिन म्हणून ओळखले जाते. ओएचव्ही डिझाईन अनेक दशकांपासून यशस्वीरित्या वापरले जात आहे.



**ओव्हर हेड कॅम/ सिंगल ओव्हर हेड कॅम शाफ्ट (OHC/ SOHC) (चित्र 5):** OHC म्हणजे सर्वसाधारणपणे ओव्हर हेड कॅम, तर SOHC म्हणजे सिंगल ओव्हर हेड कॅम किंवा सिंगल कॅम. SOHC इंजिनमध्ये सिलेंडर हेडमध्ये कॅमशाफ्ट स्थापित केले जाते आणि व्हॉल्व्ह एकतर रॉकर आर्म्सद्वारे किंवा डायरेक्ट लिफ्टर्सद्वारे चालवले जातात.



OHC डिझाईनचा मुख्य फायदा असा आहे की व्हॉल्व्ह जवळ जवळ डायरेक्ट कॅमशाफ्टद्वारे ऑपरेट केले जातात, ज्यामुळे उच्च rpms वर अचूक टाईमिंग राखणे सोपे होते. प्रति सिलेंडर तीन किंवा चार व्हॉल्व्ह स्थापित करणे देखील शक्य आहे.

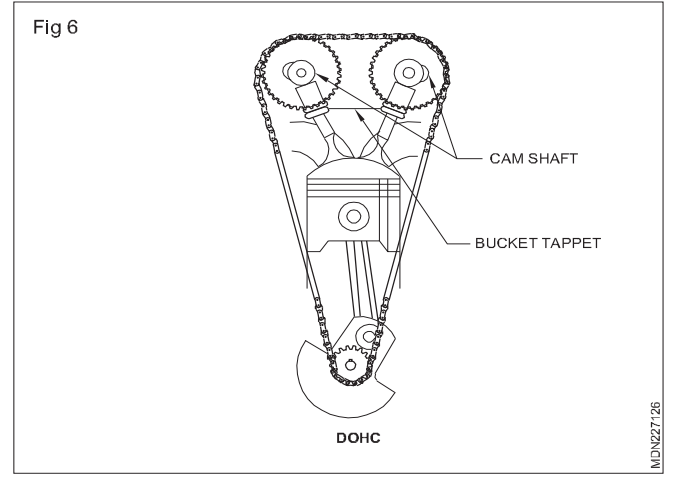
### डबल ओव्हर हेड कॅम शाफ्ट (DOHC) (चित्र 6)

DOHC म्हणजे डबल ओव्हर हेड कॅम. बहुतेक आधुनिक वाहनांमध्ये DOHC इंजिन असतात. DOHC इंजिनमध्ये दोन कॅमशाफ्ट आणि 4 व्हॉल्व्ह प्रति सिलेंडर आहेत. एक कॅमशाफ्ट इनटेक चालवतो, तर दुसरा कॅमशाफ्ट एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह चालवतो. हे एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह मधून इनटेक व्हॉल्व्ह मोठ्या क्षमतेवर ठेवण्यास अनुमती देते, त्यामुळे व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता वाढते आणि लहान इंजिन व्हॉल्यूममधून अधिक हॉर्स पॉवर तयार होते.

DOHC डिझाइनचा मुख्य फायदा म्हणजे डायरेक्ट इंजेक्शन, व्हेरिबल व्हॉल्व्ह टायमिंग आणि व्हेरिबल व्हॉल्व्ह लिफ्ट कॅब सारख्या तंत्रज्ञानाला DOHC इंजिनमध्ये सहजपणे लागू केले जाऊ शकते, ज्यामुळे फ्युएल कार्यक्षमता आणखी सुधारते.

DOHC तंत्रज्ञानाच्या मुख्य गैरसोयीमध्ये अतिरिक्त टाइमिंग बेल्ट किंवा चेन घटकांसह मोठा आकार आणि अधिक जटिल डिझाइन समाविष्ट आहे. टाइमिंग बेल्ट शिफारस केलेल्या अंतराने बदलणे आवश्यक आहे, ज्यामुळे देखभाल खर्च वाढतो.

Fig 6



## पिस्टन आणि पिस्टन रिंग (Piston and piston rings)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- पिस्टनचे कार्य आणि आवश्यकता सांगा
- पिस्टनची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- पिस्टनच्या विविध प्रकारांची यादी करा
- पिस्टन रिंगच्या विविध प्रकारांची यादी करा
- पिस्टन रिंगची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- पिस्टन रिंग्सच्या मटेरियलची यादी करा.

पिस्टन हा एक दंडगोलाकार आकार आहे जो सिलेंडरच्या बोरच्या आत परस्पर क्रिया करतो. पिस्टनची मुख्य कार्ये आहेत:

- इंधनाच्या ज्वलनाने विकसित झालेली शक्ती कनेक्टिंग रॉडद्वारे क्रॅकशाफ्ट मध्ये प्रसारित करणे
- ज्वलनामुळे निर्माण होणारी उष्णता सिलेंडरच्या वॉलवर हस्तांतरित करण्यासाठी.

**पिस्टनची आवश्यकता :** एक पिस्टन असावा;

- उच्च तापमान आणि इग्निशन प्रेशर सहन करण्यास सक्षम.
- उष्णतेचा चांगला वाहक.
- जडत्वाचा भार कमी करण्यासाठी पुरेसा हलके.

### पिस्टनची रचना

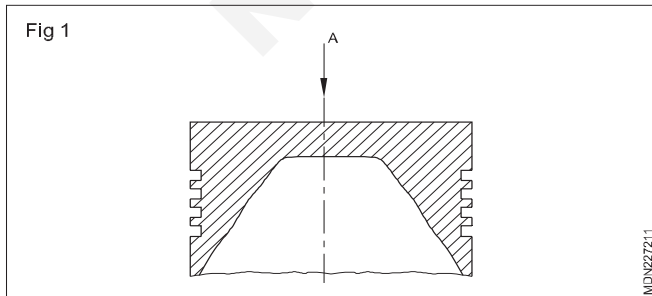
डिझाईननुसार वेगवेगळ्या भागांवर त्याचा विशेष आकार असतो. एक पिस्टन उद्देश आणि कार्यात्मक वैशिष्ट्यांनुसार पाच भागांसह डिझाईन केलेले आहे.

### क्राउन किंवा हेड

हा पिस्टनचा सर्वात वरचा भाग आहे. इंधनाच्या ज्वलनामुळे ते उच्च प्रेशर आणि तापमानाच्या अधीन आहे.

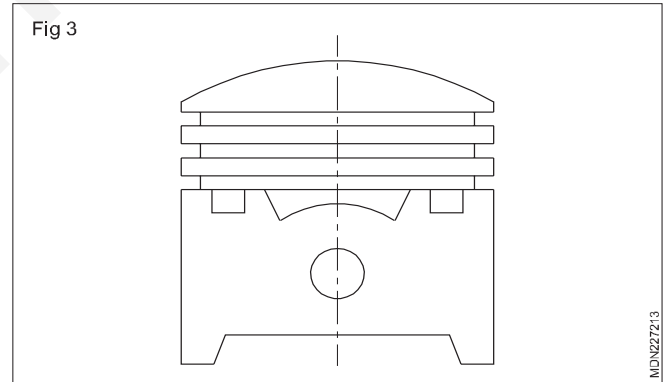
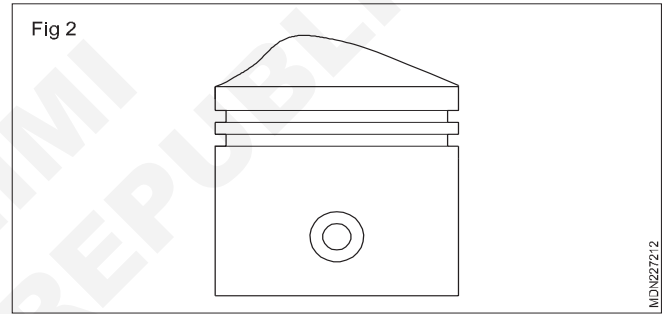
### चार टाईपचे हेड

- 1 **फ्लॅट हेड :** हे आकारात सोपे आहे आणि सर्वात जास्त वापरले जाते. हे रचना सोपे आहे. याचे डिकार्बोनायझिंग खूप सोपे आहे. ( आकृती क्रं 1)

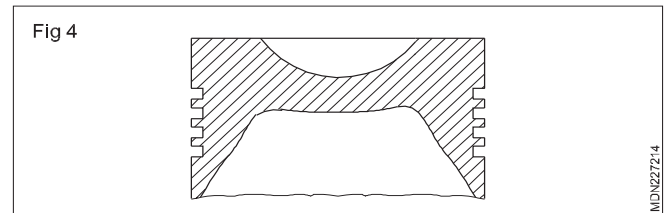


- 2 **डोमड हेड :** यात मुकुटावर घुमटा सारखे प्रक्षेपण आहे ( चित्र 2 आणि चित्र 3). घुमट एक डिफ्लेक्टर म्हणून काम करतो आणि हवा आणि फ्युएल यांचे एकसंध मिश्रण तयार करण्यास मदत करतो.

हे टु - स्ट्रोक सायकल इंजिनमध्ये वापरले जाते. फ्लॅट हेड्सच्या तुलनेत उत्पादन करणे कठीण आहे.



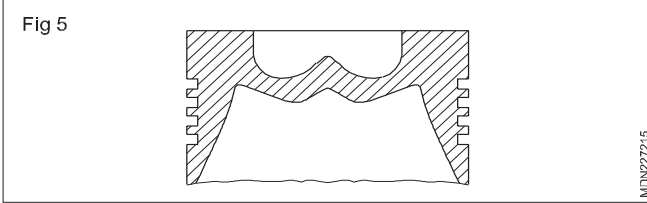
- 3 **कोनकेव्ह हेड :** त्याच्या वरच्या बाजूला कोनकेव्ह पोकळी असते. ( चित्र 4) क्लियरन्सची जागा कमी करण्यासाठी हे हाय कॉम्पॅशन डिझेल इंजिनमध्ये वापरले जाते.



4 **इरेग्युलर हेड ( कॅव्हिटी पिस्टन )** : त्याच्या वर एक पोकळी आहे, (चित्र 5) आणि पोकळीच्या आत एक शंकूच्या आकाराचे प्रोजेक्शन प्रदान केले आहे. यामुळे हवा फिरण्यास मदत होते आणि त्यामुळे ते अधिक चांगले एकसंध ज्वलन होते आणि ते ज्वलन सुधारते. हे हाय कॉम्प्रेशन डिझेल इंजिनमध्ये वापरले जाते.

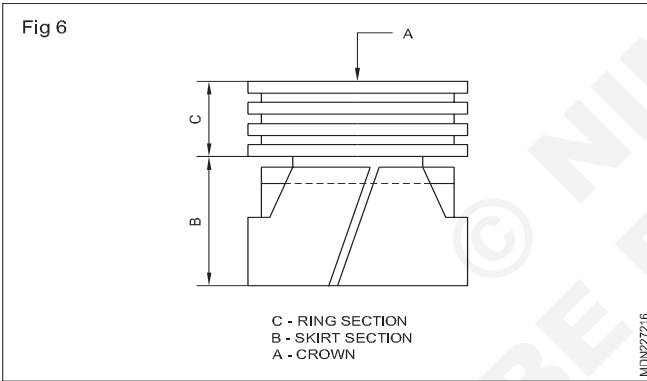
#### स्कर्ट

स्कर्ट हा पिस्टनचा सर्वात खालचा भाग आहे. हे बोअरमधील पिस्टनसाठी मार्गदर्शक म्हणून कार्य करते आणि पिस्टनला सरळ रेषेत हलविण्यास सक्षम करते. स्कर्टमध्ये लाइनरसह कमीतकमी क्लिअरन्स आहे. पिस्टन ते लाइनर क्लीयरन्स स्कर्टवर मोजले जाते.



#### रिंग सेक्शन

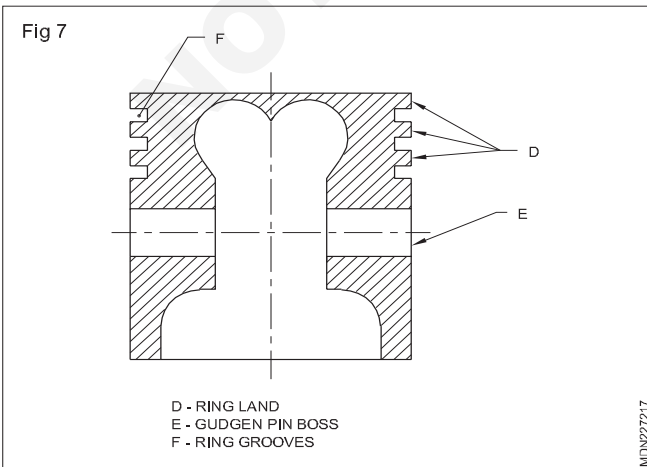
हा पिस्टनचा वरचा भाग आणि शेवटच्या रिंग ग्रूवमधील भाग आहे. स्कर्टच्या तुलनेत सिलिंडरसह अधिक क्लिअरन्स आहे. पिस्टन रिंग ग्रूवचे दोन प्रकार आहेत. (चित्र 6)



- कॉम्प्रेशन रिंग ग्रूव : हे ग्रूव कॉम्प्रेशन रिंग सामावून घेतात.
- ऑइल रिंग ग्रूव : हे ग्रूव ऑइल स्कॅपर रिंग्सना सामावून घेतात.

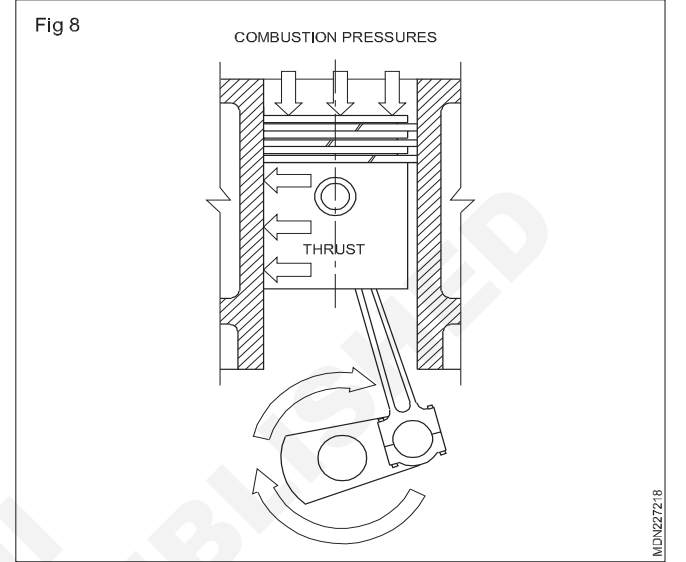
#### लँड

हा पिस्टनचा घेर वरच्या रिंग ग्रूवच्या वर आणि रिंग ग्रूवच्या दरम्यान सोडलेला आहे. (चित्र 7)



#### गझन पिन बॉस

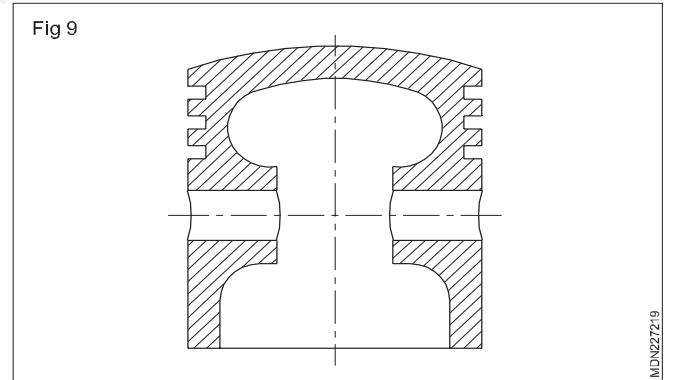
पिस्टनच्या या भागावर (चित्र 8) पिस्टन आणि कनेक्टिंग रॉड जोडण्यासाठी एक गझन पिन बसवली आहे. काही प्रकरणांमध्ये ते कंबशन प्रेशर सहन करण्यासाठी रिब्ससह मजबूत केले जाते. जेव्हा इंजिन घड्याळाच्या दिशेने चालत असते, तेव्हा इंजिनच्या समोरून पाहिले जाते, पिस्टनची डावी बाजू जास्तीत जास्त थ्रस्ट बाजू असते आणि उजवी बाजू ही किमान थ्रस्ट बाजू असते.



#### डिझाईन्स/पिस्टनचे प्रकार

##### सॉलिड स्कर्ट पिस्टन

हे पिस्टन कॉम्प्रेशन, इग्निशन इंजिन किंवा हेवी पेट्रोल इंजिनमध्ये वापरले जातात. हे डिझाइन जड भार आणि थ्रस्ट्स घेऊ शकते. (चित्र 9)

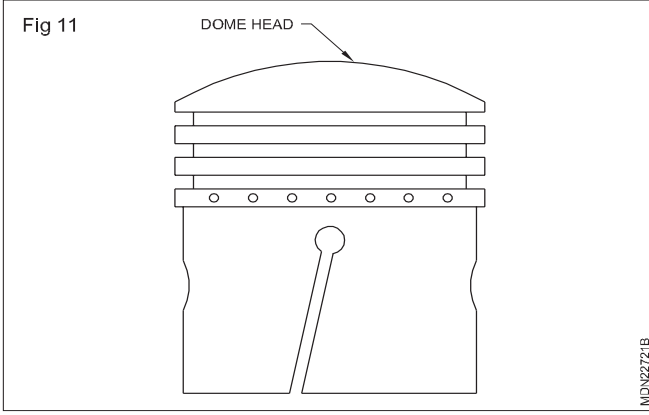
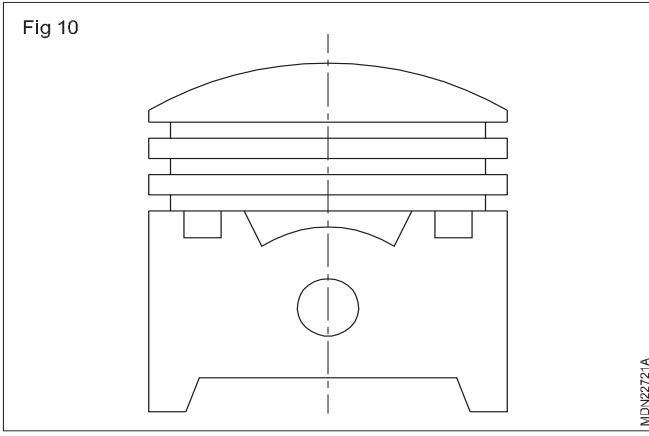


##### स्लिपर पिस्टन

या प्रकारचे पिस्टन आधुनिक इंजिनमध्ये थ्रस्ट फेसवर कॉटॅक्ट एरिया वाढवण्यासाठी वापरले जातात. सॉलिड स्कर्ट पिस्टनच्या तुलनेत ते वजनाने हलके आहे. (चित्र 10)

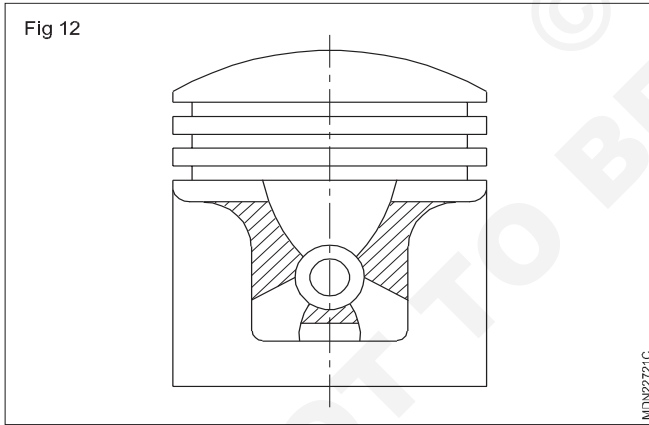
##### स्प्लिट स्कर्ट पिस्टन

हे टू-स्ट्रोक स्कूटर आणि मोपेडमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते. हे वजनाने हलके असते आणि जडत्वाचा भार कमी असतो. (चित्र 11)



### स्टील ॲलॉय इन्सर्टसह पिस्टन

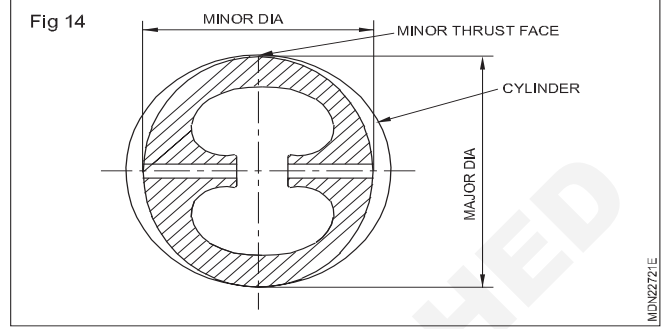
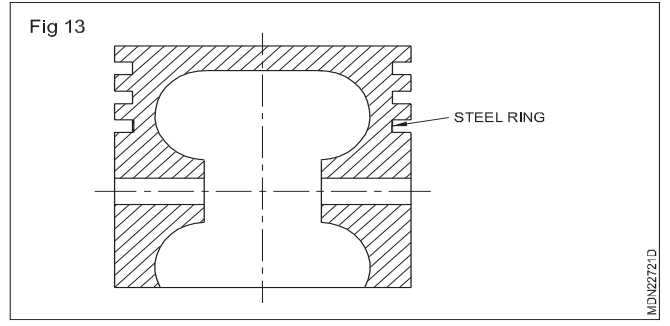
स्टील ॲलॉय इन्सर्ट (1) गझन पिन बॉसच्या आतील बाजूस असलेल्या थ्रस्ट फेसमध्ये टाकले जातात. हे ताकद देते आणि उच्च तापमानात पिस्टनचा विस्तार नियंत्रित करते. (चित्र 12)



### स्टील-बेल्ट पिस्टन

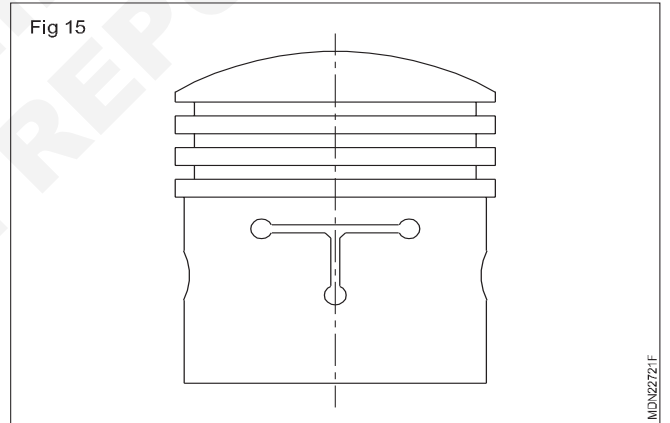
मजबूतीसाठी गझन पिन बॉसच्या वर स्टीलची रिंग टाकली जाते. हे विस्तार नियंत्रित करते. या प्रकारचे पिस्टन हेवी ड्युटी इंजिनमध्ये वापरले जातात. (चित्र 13)

**कॅम ग्राइंड पिस्टन :** या पिस्टनचा स्कर्ट ग्राइंड अंडाकृती आहे. गझन पिन बॉसच्या अक्षावरील डायमीटर थ्रस्ट बाजूला कमी आहे. जेव्हा इंजिन चालू होते आणि पिस्टन गरम होते, तेव्हा बॉस बाहेरच्या दिशेने विस्तारतात आणि पिस्टन गोल करतात आणि सिलेंडरसह क्लीयरन्स सर्वांगीण एकसमान होतो. (चित्र 14)



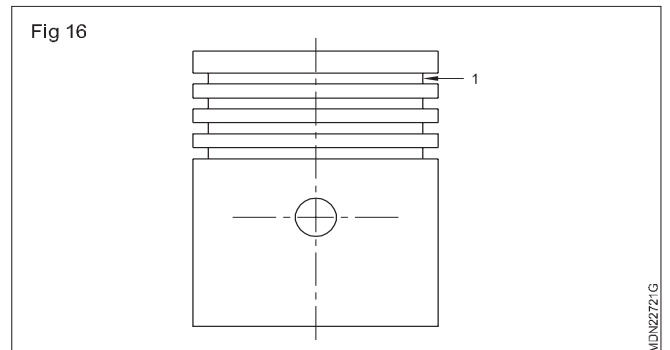
### कॉन्स्टन्ट क्लिअरन्स पिस्टन (स्लॉट स्कर्ट)

या पिस्टनमध्ये पिस्टन स्कर्टमध्ये एक किंवा दोन स्लॉट कापलेले असतात. जेव्हा पिस्टन गरम होते, तेव्हा स्लॉटची रुंदी कमी होते. हे सिलेंडरच्या बोरसह कॉन्स्टन्ट क्लिअरन्स राखण्यात मदत करते. हे स्लॉट कमीत कमी थ्रस्ट बाजूला ऑइल रिंग ग्रूवच्या खाली स्थित आहेत. ताण एकाग्रता टाळण्यासाठी स्लॉट्सचा शेवट छिद्रांसह विभागलेला आहे. (चित्र 15)



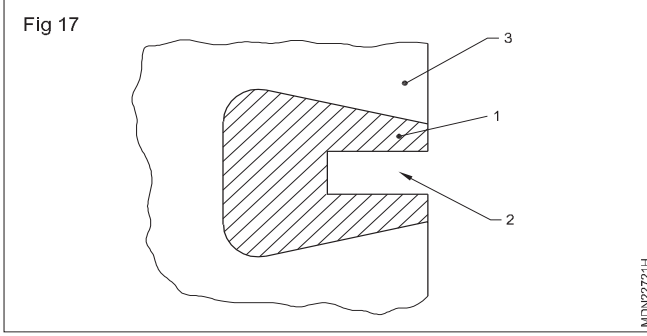
### हीट डॅम पिस्टन

या पिस्टनमध्ये वरच्या रिंग ग्रूव आणि पिस्टन क्राउन मध्ये अतिरिक्त ग्रूव (1) कास्ट आहे. हे हीट डॅम म्हणून ओळखले जाते. हे पिस्टनच्या हेड वरील उष्णतेचा मार्ग स्कर्ट पर्यंत कमी करते. हे पिस्टनला कूलर चालवण्यास सक्षम करते. या ग्रूव मध्ये एकही रिंग लावलेली नाही. (चित्र 16)



## अल्फिन पिस्टन / रिंग कॅरियर पिस्टन

रिंग ग्रूहमध्ये परिधान केल्याने जादा ऑईल कंबशन चेंबर पर्यंत पोहोचेल. पिस्टन ( 3 ) मधील वरच्या रिंग ग्रूह वरील वेअर कमी करण्यासाठी, फेरस रिंग ( 1 ) घातली जाते. हे इन्सर्ट टॉप रिंग ग्रूह ( 2 ) च्या वेअर कमी करते. ( चित्र 17 )



## पिस्टन रिंग

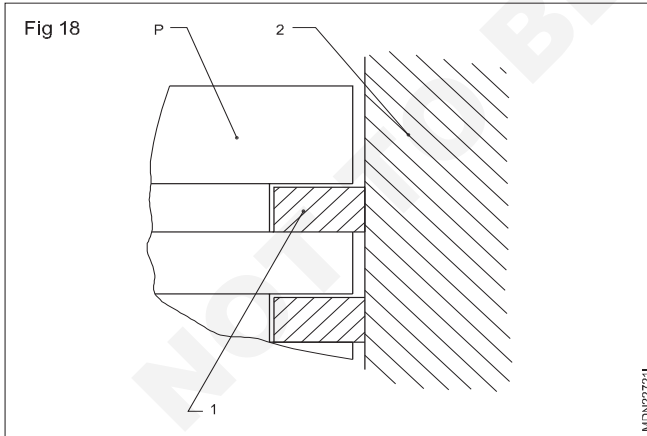
### प्रकार

- कॉम्प्रेशन रिंग
- ऑईल कंट्रोल रिंग

**कॉम्प्रेशन रिंग :** या रिंग्ज कॉम्प्रेशन प्रेशर आणि ज्वलन वायूंच्या गळतीला प्रभावीपणे सील करतात. हे वरच्या ग्रूहमध्ये बसवलेले असतात. ते पिस्टनपासून सिलेंडरच्या वॉलवर उष्णता देखील हस्तांतरित करतात. या रिंग त्यांच्या क्रॉस सेक्शनमध्ये वेगवेगळे असतात.

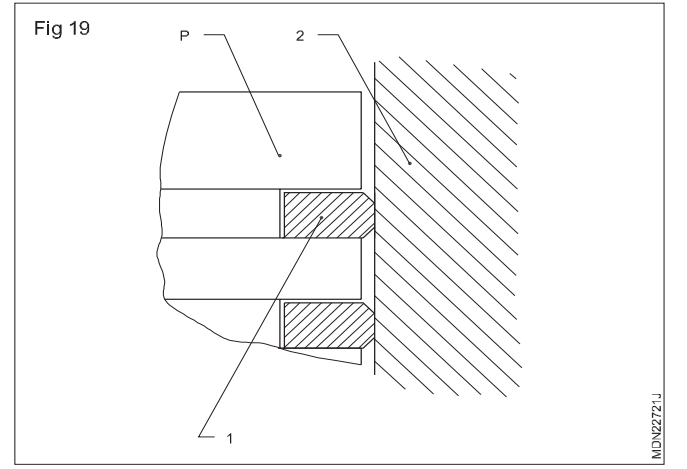
खालील प्रकारचे कॉम्प्रेशन रिंग वापरले जातात.

**रेक्टॅंग्युलर रिंग:** या रिंग खूप लोकप्रिय आहेत आणि कमी खर्चात तयार करणे सोपे आहे. रिंग्जचा फेस ( 1 ) लाइनरच्या वॉलशी पूर्ण संपर्कात राहतो ( 2 ). (चित्र 18)



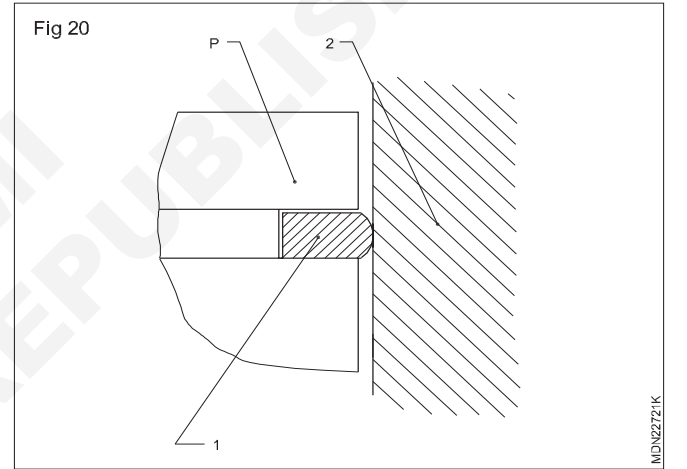
## टेपर- फेस रिंग्ज

रिंगचा चेहरा ( 1 ) निमुळता आहे (चित्र 19). रिंगचा खालचा किनारा लाइनर ( 2 ) च्या संपर्कात आहे. लाइनर मधील सर्व ऑईल स्कॅप करून ऑईलचा वापर नियंत्रित करण्यासाठी या रिंग चांगल्या आहेत ( 2 ). या रिंग प्रभावीपणे ब्लो-बाय नियंत्रित करू शकत नाहीत.



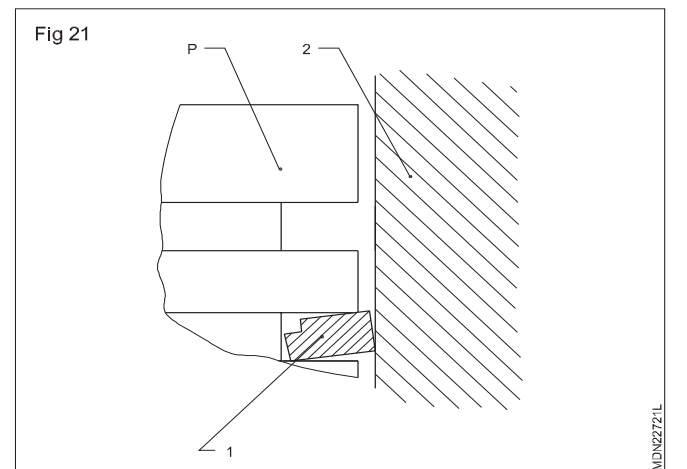
## बॅरल- फेस रिंग्ज

या प्रकारात रिंगांचे ( १ ) कोपरे गोलाकार करून बॅरल आकार देतात. ब्लो-बाय टाळण्यासाठी या रिंग फक्त वरच्या ग्रूह साठी वापरल्या जातात. (चित्र 20)



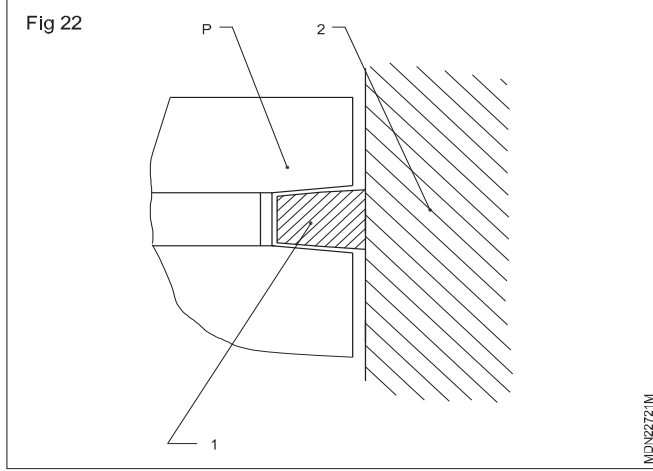
## इनसाइड बेव्हल रिंग

या प्रकारात वरच्या पृष्ठभागावर रिंगच्या आतील व्यासावर एक स्टेप कापली जाते ( 1 ). जेव्हा पिस्टन हलतो तेव्हा स्टेप रिंगला किंचित वळवण्याची परवानगी देते. ब्लो-बाय रोखण्यासाठी हे अधिक प्रभावी आहे. या कड्या दुसऱ्या ग्रूह त वापरल्या जातात. (चित्र 21)



## की स्टोन रिंग

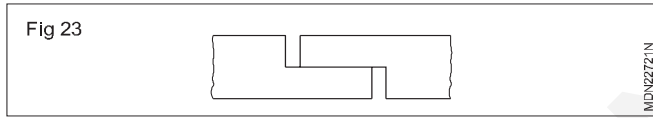
या प्रकारच्या रिंग्ज (1) रिंग ग्रूहमध्ये कार्बन स्थिर होऊ देत नाहीत. हे सामान्यतः जड वाहनांमध्ये वापरले जाते. (चित्र 22)



## कम्प्रेसन रिंगचे जॉईट

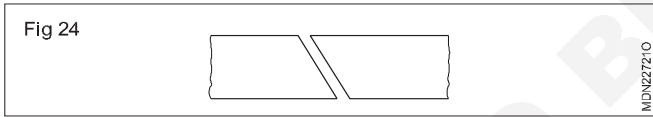
### स्टेप जॉईट

ब्लो-बाय टाळण्यासाठी हे सर्वोत्तम मानले जाते. ते तयार करणे आणि फिटिंग करताना योग्य अंतर सेट करणे कठीण आहे. ऑटोमोटिव्ह मध्ये या प्रकारचे जॉईट फारसे वापरले जात नाहीत. (चित्र 23)



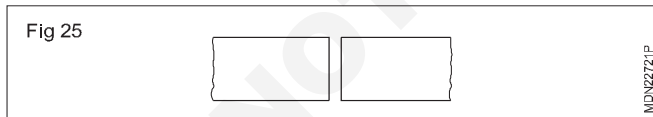
### अँगल जॉईट ( डायगोनल कट )

या प्रकारचे जॉईट तयार करणे सोपे आहे आणि अंतर लवकर सेट केले जाऊ शकते. हे सामान्यतः ऑटोमोटिव्ह मध्ये वापरले जाते. (चित्र 24)



### स्ट्रेट जॉईट

या रिंग तयार करणे सोपे आहे आणि अंतर सहजपणे सेट केले जाऊ शकते. इंजिनच्या बहुतेक रिंगांना सरळ जॉईट असतात. (चित्र 25)



## ऑईल कंट्रोल रिंग

ऑईल रिंग (2) चा मुख्य उद्देश म्हणजे लाइनर मधील जास्तीचे ऑईल स्कॅप करणे आणि पिस्टनच्या खालच्या दिशेने जाताना ते पुन्हा ऑईल संप मध्ये काढून टाकणे. ते ऑईलला कॅम्बशन चेंबर पर्यंत पोहोचण्या पासून प्रतिबंधित करते. पिस्टनमध्ये एक किंवा दोन ऑईल कंट्रोल रिंग वापरल्या जातात. जर दोन रिंग वापरल्या गेल्या असतील तर एक वर बसवली जाते आणि दुसरी पिस्टन मधील गझन पिनच्या खाली बसवली जाते.

या रिंगांमुळे सिलिंडरच्या भिंतीवर ऑईल फिल्म स्कॅप करण्यासाठी पुरेसा दबाव येतो. सीलिंग ठेवण्यासाठी आणि धातूपासून धातूचा संपर्क टाळण्यासाठी, ऑईलची पातळ फिल्म लाइनरवर राहते. या रिंगांना ड्रेन होल किंवा स्लॉट्स दिले जातात. हे स्लॉट्स स्कॅप केलेले ऑईल पिस्टनच्या छिद्रांद्वारे ऑईल सम्प पर्यंत पोहोचू देतात.

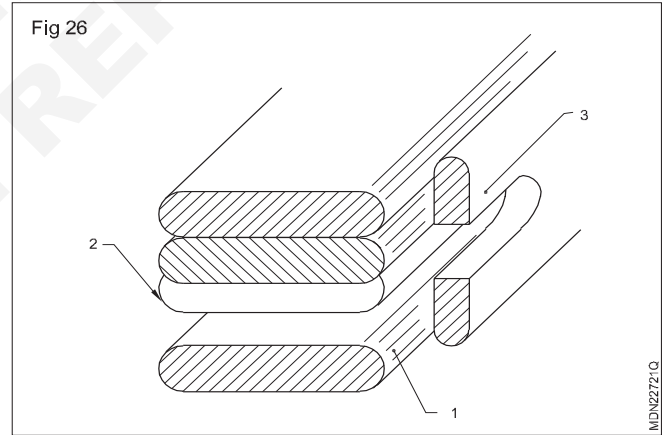
## ऑईल स्कॅपर रिंगचे प्रकार

### वन पीस (सॉलिड रिंग्ज)

या रिंग स्थापित करणे सोपे आहे. सिलिंडरच्या वॉलवर त्यांची शक्ती जास्त असते आणि ऑईलचा वापर कमी होतो.

### ड्युराप्लेक्स रिंग्ज (थ्री पीस)

या रिंग्ज ( चित्र 26 ) रि-रिंग जॉबसाठी विशेषतः वापरल्या जातात, जेथे सिलिंडर जास्त प्रमाणात झीज झाला आहे. रिंगच्या एका सेट मध्ये रेल, क्रिम्ड स्प्रिंग आणि एक्सपॉन्डर असतात. रेल (1) गोलाकार आकाराची आहे. हे उच्च दर्जाचे, पॉलिश स्प्रिंग स्टीलचे बनलेले आहे. ग्रूह च्या रुंदीनुसार रेलची संख्या बदलते. हे लाइनर मधून ऑईल पुसते. क्रिम्ड स्प्रिंग (2) रेलची जागा वेगळी ठेवते आणि ग्रूहचा वरचा आणि खालचा भाग सील करते. हे सुनिश्चित करते की रिंग झीजची पर्वा न करता ग्रूह मध्ये घट्ट होते. एक्सपॉन्डर (3) रेलच्या विरूद्ध योग्य प्रमाणात दबाव आणतो आणि सिलिंडरच्या वॉलवर सीलिंग प्रभाव प्रदान करतो. या प्रकारच्या रिंगचा मुख्य फायदा असा आहे की सर्व परिस्थितींमध्ये सिलिंडरचा वेअर विचारात न घेता पुरेसा प्रेशर प्रदान करते.



## 'टी' प्लेक्स रिंग

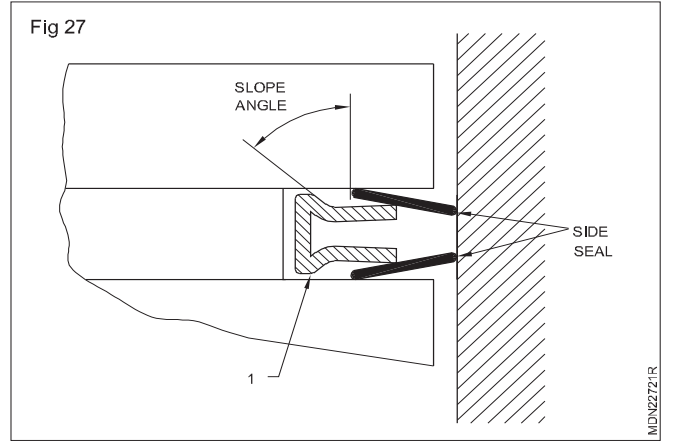
यात दोन स्कॅपर रेल सह एक 'T' आकाराचा एक्सपॉन्डर (1) आहे (2). रेल (2) स्पेसर म्हणून देखील काम करतात. एक्सपॉन्डर (1) रेल (2) सिलिंडरच्या वॉलच्या विरूद्ध भाग पाडतो. हे रिंगला जादा ऑईल खरवडण्यास सक्षम करते. स्टील रेल सिलिंडरच्या वॉलना प्रभावी साइड सीलिंग प्रदान करते. (चित्र 27)

## मटेरियल

पिस्टन रिंग्स उच्च दर्जाच्या कास्ट आयर्न, सेंट्रीफ्यूगली कास्ट आणि ग्राउंड पासून बनविल्या जातात. हे चांगली लवचिकता प्रदान करते आणि कंपन कमी करते. काही प्रकरणां मध्ये कास्ट आयर्न सिलिंडर मध्ये स्टील-क्रोमियम प्लेटेट रिंग देखील वापरल्या जातात. क्रोमियम प्लेटेट रिंग फक्त



वरच्या गृह त वापरल्या जातात. या रिंगां मध्ये कमी घर्षण, कमी वेअर आणि जास्त आयुष्य असते.



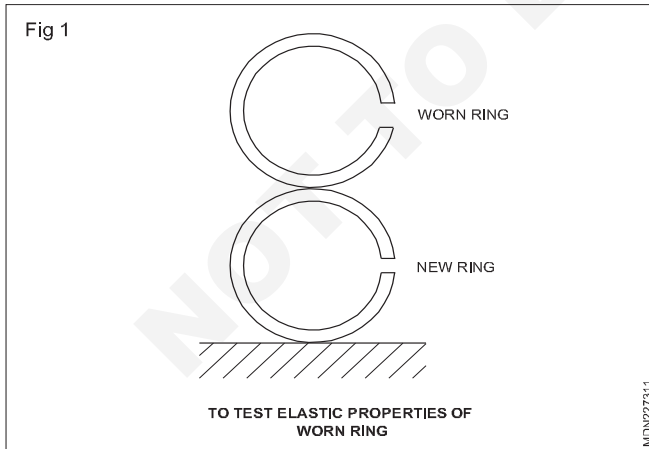
## पिस्टन रिंग (Piston ring)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रिंग्ससाठी शिफारस केलेले क्लिअरन्स सांगा
- पिस्टन रिंग फिटिंग खबरदारी सांगा
- पोलिशिंग रिंगची कारणे आणि उपाय सांगा
- कॉम्प्रेसन रेशो सांगा.

### पिस्टन क्लिअरन्स

पिस्टन रिंग्स मध्ये अंतर असते जेणेकरून ते पिस्टनच्या गृह मध्ये स्थापित केले जाऊ शकतात आणि ते विस्तारित करून जीर्ण झाल्यावर काढले जाऊ शकतात. हे अंतर सिलिंडरच्या भिंतीवर रेडियल प्रेशर सुनिश्चित करते त्यामुळे जड कंबशन दाबाची गळती रोखण्यासाठी प्रभावी सील असते. हे अंतर तपासले जाणे आवश्यक आहे कारण सिलेंडर बोअरच्या पोकळीमुळे ते खूप मोठे असल्यास, रेडियल प्रेशर कमी होईल. हे अंतर तपासण्यासाठी रिंगच्या टोकापासून कार्बन स्वच्छ करा आणि नंतर फीलर गेजने तपासा. हे अंतर 0.178 - 0.50 मिमी क्षेत्रा मध्ये असू शकते जे बोअरच्या व्यासाने नियंत्रित केले जाते परंतु जर ते बोअरच्या व्यासाच्या 100 मिमी प्रति 1 मिमी पेक्षा जास्त असेल तर नवीन रिंग्ज बसवणे आवश्यक आहे. (आकृती क्रं 1)



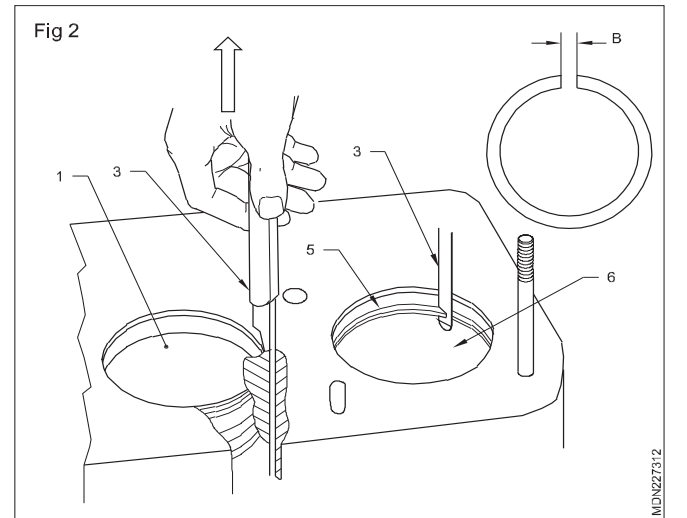
पिस्टन मधील रिंग आणि गृह मधील अंतर देखील फीलर गेजद्वारे तपासले पाहिजे. कॉम्प्रेसन रिंग्ससाठी हे अंतर सामान्यतः 0.038 - 0.102 मिमी ( चित्र 2 ) असते आणि ऑइल कंट्रोल रिंगसाठी थोडे कमी असते.

पिस्टन आणि लाइनर मधील अंतर लिमनर (स्कर्ट) च्या तळा पासून फीलर गेजद्वारे मोजले जाते 25.4 मिमी ( चित्र 3)

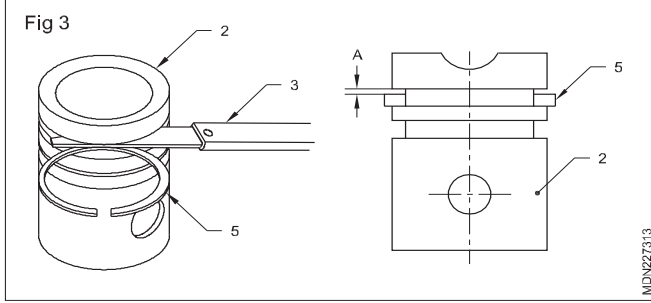
### पिस्टन मध्ये रिंग्ज बसवताना घ्यावयाची खबरदारी

i.c इंजिनमध्ये दोन प्रकारच्या पिस्टन रिंग्ज (कंप्रेसन रिंग आणि ऑइल स्कॅपर रिंग) वापरल्या जातात. पिस्टन रिंग्ज बसवताना खबरदारी घ्या.

- 1 लाइनरमधील रिज काढा.
- 2 योग्य रिज कटर वापरा.
- 3 नवीन रिंगचे एन्ड गॅप मोजा.
- 4 अतिरिक्त मटेरियल काढण्यासाठी पिस्टन रिंग कटर वापरा.
- 5 पिस्टन रिंग गृह क्लिनरचा उपयोग गूज मधून कार्बन काढण्यासाठी करा.
- 6 पिस्टन गृह, लाइनर, रिंग्स निर्दिष्ट क्लीनिंग लिक्विडसह स्वच्छ करा.



- 7 अतिरिक्त पिस्टन रिंग विस्तारित लीड तुटलेली आहे, म्हणून रिंग विस्तारास आवश्यकते नुसार मर्यादित करा.
- 8 पिस्टनमध्ये रिंग बसविण्यासाठी रिंग एक्सपॉन्डर वापरा.
- 9 रिंग एन्ड क्लिअरन्स अंतराची मंजूरी तपासा.
- 10 पिस्टनच्या गृह मधील रिंग साइड क्लिअरन्स तपासा.
- 11 पिस्टन रिंग आणि गॉप इनलाइन नसावे याची खात्री करा.



### पिस्टन क्लिअरन्सची कारणे आणि उपाय

- 1 पिस्टनच्या रिंग गृहज मध्ये झीज झाल्यामुळे पिस्टनच्या हालचाली दरम्यान रिंग वर जातात आणि खाली आपटतात आणि त्याच्या पंपिंग क्रियेमुळे जास्त तेलाचा वापर होतो.
- 2 ब्लो बाय गॅस द्वारे, गॉप जास्त असल्यास कॉम्प्रेसनचे नुकसान देखील होईल (सिलेंडरची वॉल आणि पिस्टन रिंग).
- 3 सर्व्हिस दरम्यान पिस्टन रिंगने त्याचे काही लवचिक गुणधर्म गमावले असतील ज्यामुळे सिलेंडरच्या वॉल वर रेडियल प्रेशर कमी होईल. हे परिधान केलेले आणि नवीन रिंग एकत्र दाबून तपासले जाऊ शकते आणि परिधान केलेल्या रिंगचे अंतर नवीन रिंग पेक्षा जास्त बंद होते की नाही हे निरीक्षण केले जाऊ शकते.

### कॉम्प्रेसन रेशो

बॉटम डेड सेंटरमध्ये पिस्टनच्या वर असलेल्या सिलेंडर मधील चार्जच्या व्हॉल्यूमचे आणि पिस्टन टॉप डेड सेंटर मध्ये असताना चार्जच्या व्हॉल्यूमचे गुणोत्तर आहे. बॉटम डेड सेंटर मध्ये पिस्टनच्या वरचा व्हॉल्यूम सिलेंडरचे विस्थापन आणि क्लिअरन्स व्हॉल्यूम आहे; आणि टॉप डेड सेंटर वरील

पिस्टनच्या वरील व्हॉल्यूम क्लिअरन्स व्हॉल्यूम आहे, कॉम्प्रेसन रेशो असे म्हटले जाऊ शकते:

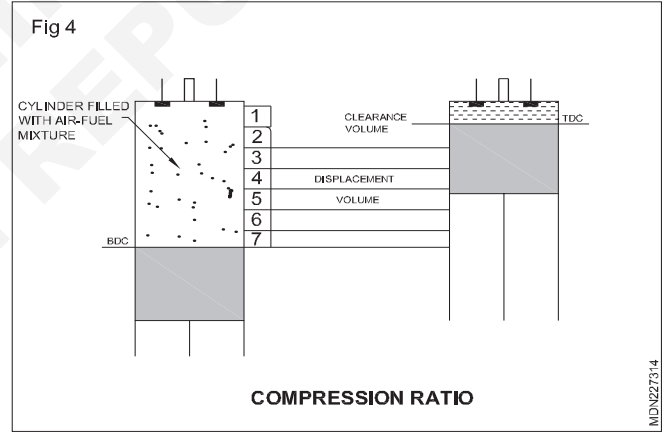
$$\frac{\text{Clearance volume} + \text{Displacement volume}}{\text{Clearance volume}}$$

$$r = \frac{90 + 540}{90} = \frac{630}{90} = 7 : 1$$

कॉम्प्रेसन रेशो 7 : 1 हे (चित्र 4) मध्ये स्पष्ट केले आहे. सुरुवातीच्या ऑटोमोटिव्ह इंजिनमध्ये 3:1 ते 4:1 असे कमी कॉम्प्रेसन रेशो होते. त्यांना लो कॉम्प्रेसन इंजिन म्हणून ओळखले जाते. त्यावेळी उपलब्ध असलेल्या इंधनावर स्फोट झाल्या शिवाय जास्त प्रेशर येऊ शकत नव्हता. आधुनिक गॅसोलीन इंजिनचे कॉम्प्रेसन रेशो 7:1 ते 10:1 असते. डिझेल इंजिनमध्ये 11:1 ते 22:1 पर्यंत खूप जास्त कॉम्प्रेसन रेशो असतो.

इंजिनचे कॉम्प्रेसन रेशो कोणत्याही स्थितीमुळे वाढवले जाईल ज्यामुळे क्लिअरन्स व्हॉल्यूमचा आकार कमी होईल जसे की कार्बन डिपॉझिट जमा होणे. उच्च कॉम्प्रेसन रेशोमुळे दिलेल्या इंजिनसाठी ऑपरेटिंग कार्यक्षमता आणि खवणी पावर आउटपुट कमी होते.

जास्तीत जास्त कॉम्प्रेसनवर मिश्रणाचा प्रेशर कॉम्प्रेसन रेशोद्वारे निर्धारित केला जातो. इंजिनचा वेग, तापमान, इंधनाच्या बाष्पीभवनाची डिग्री आणि पिस्टनच्या रिंगमधून गळती यासारख्या इतर काही घटकांचा देखील विचार केला जातो.



## कनेक्टिंग रॉडचे वर्णन आणि कार्य (Description and function of connecting rod)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कनेक्टिंग रॉडच्या कार्याचे वर्णन करा
- कनेक्टिंग रॉडच्या बिग आणि स्मॉल एंड बेअरिंगचे रचना आणि मटेरियलचे वर्णन करा.

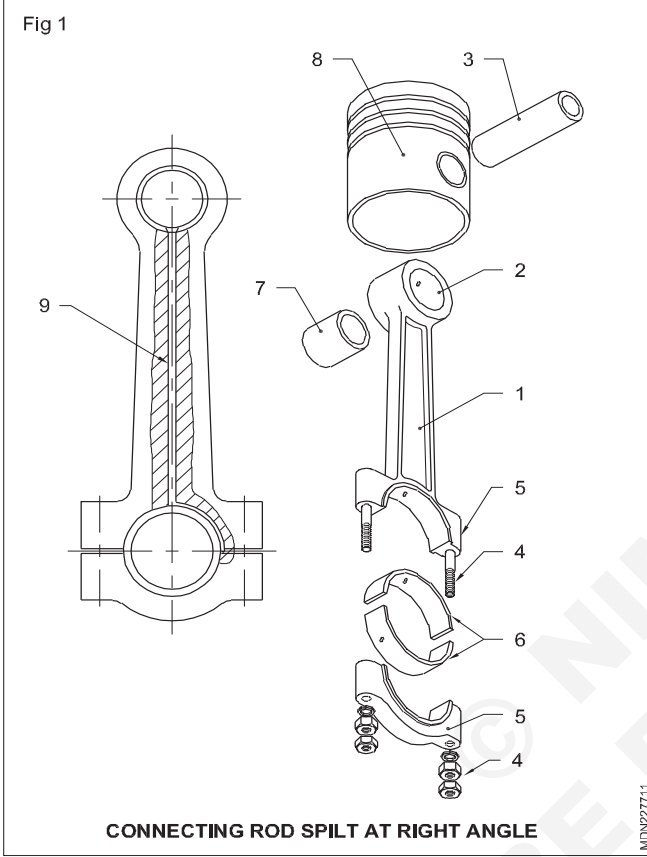
### कनेक्टिंग रॉड

कार्ये : ते पिस्टन आणि क्रॅकशाफ्ट मध्ये बसवलेले असते. ते पिस्टनची परस्पर गती क्रॅकशाफ्ट मधील रोटरी गतीमध्ये रूपांतरित करते. तणाव आणि पिळणाऱ्या शक्तींचा सामना करण्यासाठी ते हलके आणि मजबूत असले पाहिजे.

रचना : कनेक्टिंग रॉड (1) (चित्र 1) उच्च दर्जाच्या मिश्र धातुच्या स्टीलचा बनलेला आहे. ते 'I' आकारात ड्रॉप फोर्ज्ड बनावट आहे. काही इंजिनांमध्ये अॅल्युमिनियम मिश्र धातु कनेक्टिंग रॉड देखील वापरले जातात. कनेक्टिंग रॉडच्या वरच्या टोकाला पिस्टन पिन (3) साठी छिद्र (2) आहे. कनेक्टिंग रॉडचे खालचे टोक (1) विभाजित केले जाते, ज्यामुळे कनेक्टिंग रॉड क्रॅकशाफ्टवर स्थापित केला जाऊ शकतो. कनेक्टिंग रॉडच्या खालच्या

टोकाचे वरचे आणि खालचे भाग (5) क्रॅकशाफ्टच्या मोठ्या टोकाच्या जर्नलवर बोल्ट आणि नट (4) द्वारे एकत्र केले जातात.

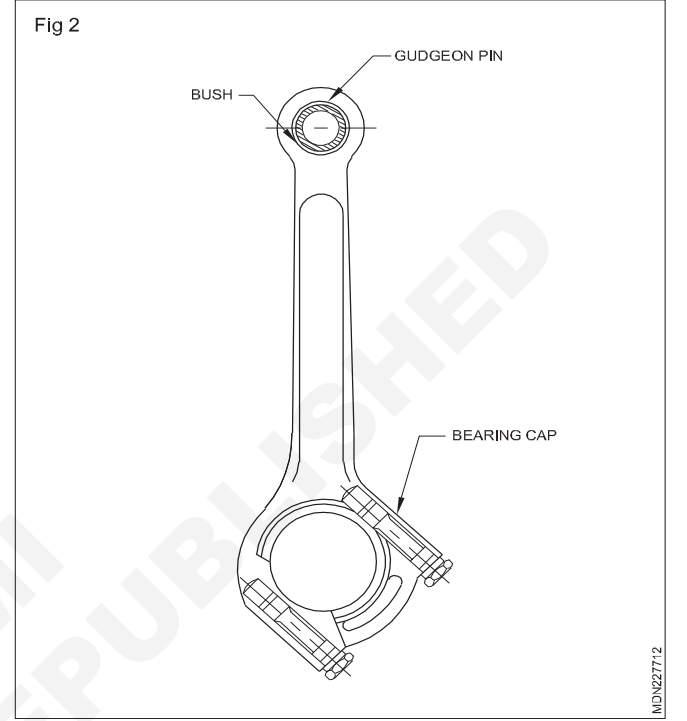
भार, उष्णता आणि वेअर सहन करण्यासाठी एक मोठा बेअरिंग क्षेत्र प्रदान केला जातो. स्प्लिट हाल्व्ह सहसा बॅबिट बेअरिंग (6) किंवा बेअरिंग अस्तर स्टील-बॅकड कॉपर लीडसह बसवले जातात. कनेक्टिंग रॉडच्या वरच्या टोकाला एक ब्राँझ बुश (7) निश्चित केले आहे. कनेक्टिंग रॉडचे लहान टोक पिस्टन (8) शी पिस्टन पिन (3) द्वारे जोडलेले आहे.



काही इंजिन मध्ये मोठ्या टोका पासून लहान टोका पर्यंत कनेक्टिंग रॉडमध्ये छिद्र (9) ड्रिल केले जाते. हे ऑईल मोठ्या टोका पासून लहान टोका पर्यंत वाहू देते.

### एका कोनात नियंत्रण विभाजन (तिरकस कटिंग) (चित्र 2)

कनेक्टिंग रॉडचे मोठे टोक क्रॅकपिनवर सहजपणे असेंब्लीसाठी एका कोनात विभाजित केले जाते.



## पिस्टन पिनच्या लॉकिंग पद्धती (Locking methods of piston pin)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध प्रकारच्या पिस्टन पिन लॉकिंग पद्धती आणि पोजिशन पिनची मटेरियल सूचीबद्ध करा.

पिस्टन पिन किंवा गझन पिन पिस्टनला कनेक्टिंग रॉडसह जोडते. शक्ती प्रसारित करण्यासाठी आणि ज्वलनाचा प्रेशर सहन करण्यासाठी ते पुरेसे मजबूत असावे. परस्पर गतीमुळे जडत्वाचा भार कमी करण्यासाठी पिस्टन पिन पोकळ बनविल्या जातात.

### पिस्टन पिनचे प्रकार

**फुल्ली फ्लोटिंग पिस्टन पिन :** या प्रकारात (चित्र 1) पिस्टन पिन (2) च्या दोन्ही बाजूला दोन सरकिलप (1) आहेत. पिन (2) पिस्टन (3) आणि कनेक्टिंग रॉडमध्ये फिरण्यासाठी मुक्त आहे. पिस्टन बॉसमध्ये प्रदान केलेल्या ग्रीव्हमध्ये सरकिलप (1) बसवले जातात. जड भार वाहून नेणाऱ्या इंजिनमध्ये या टाईप च्या पिनचा उपयोग केला जातो. कनेक्टिंग रॉडचे स्मॉल एंड आणि पिस्टन पिन यांच्यामध्ये गन मेटल किंवा ब्राँझ बुश वापरली जाते. लहान टू-स्ट्रोक इंजिनमध्ये बुश ऐवजी निडल बेअरिंग केज असू शकतो.

### सेमी -फ्लोटिंग पिस्टन पिन

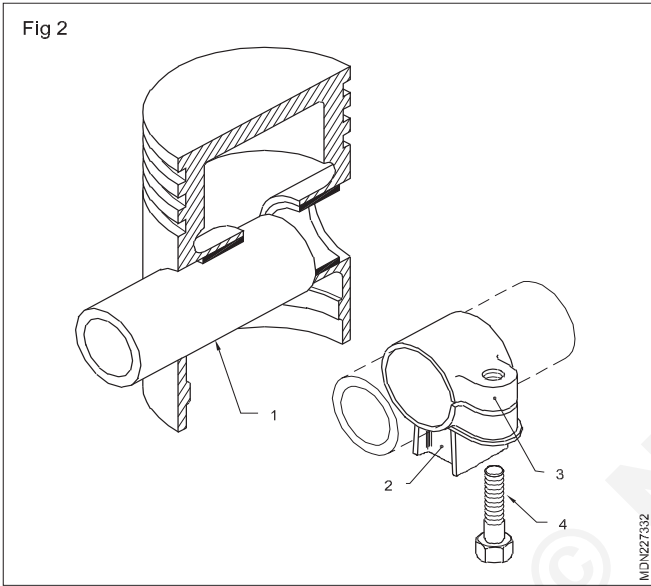
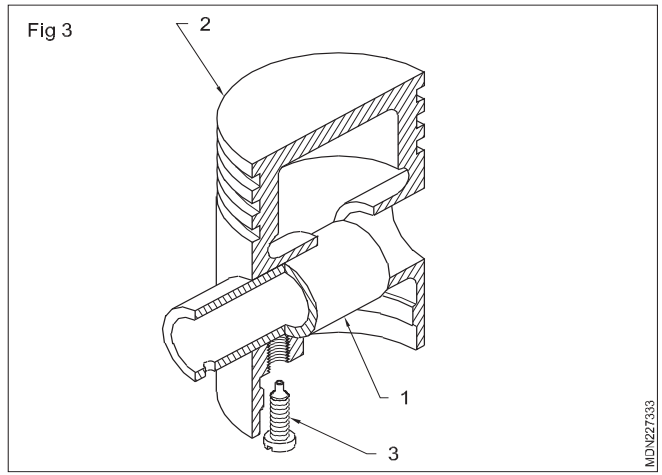
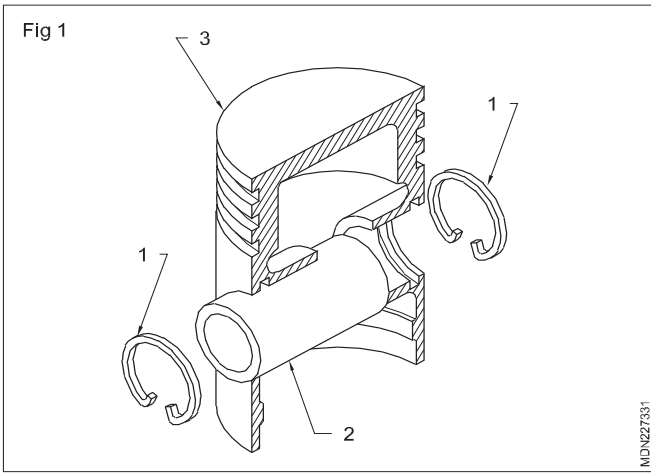
पिन (1) कनेक्टिंग रॉडला (2) क्लॅम्प (3), स्कू (4) आणि नटसह बांधला जातो. यामध्ये पिस्टन बॉस बेअरिंग बनवतो. (चित्र 2)

### स्कू टाईप पिस्टन पिन सेट करा

पिन (1) पिस्टन बॉसद्वारे सेट स्कू (3) द्वारे पिस्टन (2) ला जोडला जातो आणि कनेक्टिंग रॉडच्या लहान टोकाला एक बुश प्रदान केला जातो. (चित्र 3)

### पिस्टन पिन मटेरियल

पिस्टन पिन निकल / क्रोमियम मिश्र धातुच्या स्टीलचे बनलेले आहेत. बाह्य पृष्ठभाग ग्राऊंड , क्रोमियम प्लेटेड आणि केस कडक आहे.



## क्रॅकशाफ्टचे वर्णन आणि कार्य (Description and Function of Crankshaft)

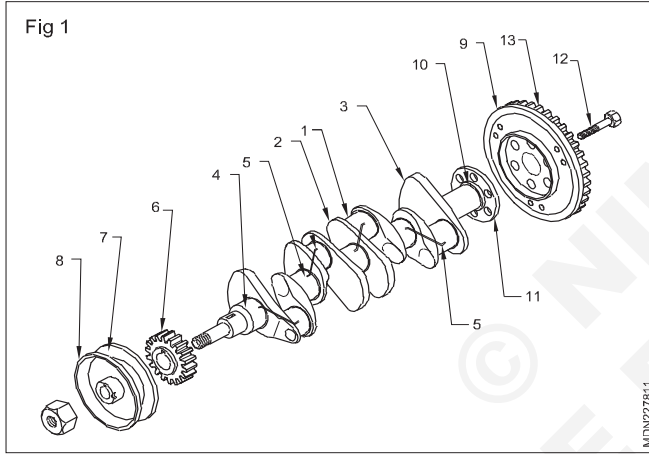
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- क्रॅकशाफ्टचे कार्य सांगा
- क्रॅकशाफ्टची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- क्रॅकशाफ्टची सामग्री सांगा
- उष्णतेच्या उपचारांची आवश्यकता सांगा आणि क्रॅकशाफ्टचे संतुलन
- बेअरिंग शेल्सची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- बेअरिंग शेल्सच्या मटेरियलची यादी करा.

### क्रॅकशाफ्टचे कार्य

क्रॅकशाफ्ट पिस्टनच्या रेसिप्रोकेटिंग मोशनला रोटरी मोशन मध्ये रूपांतरित करते आणि टॉर्क फ्लायव्हील मध्ये प्रसारित करते.

### रचना



क्रॅकशाफ्टमध्ये क्रॅक पिन (1) (चित्र 1), वेब किंवा क्रॅक आर्म (2) आणि बॅलन्सिंग वेट्स (3) असतात जे मेन जर्नल्स (4) संतुलित करण्यासाठी क्रॅक आर्म्सच्या विरुद्ध बाजूस प्रदान केले जातात. क्रॅकशाफ्ट मध्ये ऑइल पॅसेज (5) ड्रिल केलेले असतात ज्याद्वारे ऑइल मेन बियरिंग्ज पासून कनेक्टिंग रॉड बेअरिंग मध्ये वाहते.

कॅम शाफ्ट चालविण्यासाठी क्रॅकशाफ्टच्या पुढील टोकाला गियर किंवा स्प्रॉकेट (6) असते. व्हायब्रेशन डॅम्पर (7) आणि फॅन बेल्ट पुली (8) समोर बसवले आहेत. पुली (8) फॅन बेल्ट व्दारे वॉटर पंप, इंजिन फॅन आणि जनरेटर /अल्टरनेटर चालवते.

क्रॅकशाफ्टच्या मागील बाजूस, फ्लायव्हील (9) बसविले आहे. फ्लायव्हीलची जडत्व (9) क्रॅकशाफ्टला सतत गतीने फिरवण्याकडे झुकते. मागील टोकाच्या मुख्य जर्नलच्या पुढे एक ऑइल सील (10) बसवले आहे. काही इंजिनांमध्ये, ऑइल रिटर्न थ्रेड प्रदान केले जातात जे लुब्रिकेशन ऑइल सम्प मध्ये परत करतात.

### मटेरियल

क्रॅकशाफ्टला सेंट्रिफ्युगल फोर्स, पिस्टन आणि कनेक्टिंग रॉडद्वारे आघात शक्तीचा सामना करावा लागतो. ते वजनाने हलके असावे. हे खालील मटेरियलचे बनलेले आहे.

- निकेल स्टील
- क्रोम, व्हॅनेडियम स्टील
- निकेल क्रोम स्टील
- निकेल क्रोम मोलिब्डेनम स्टील

### क्रॅकशाफ्टची उष्णता उपचार

क्रॅकशाफ्ट बनावट आणि उष्णता-उपचार केलेल्या मिश्र धातुच्या स्टीलचा बनलेला असतो. कनेक्टिंग रॉड्स आणि मेन बियरिंग्ज साठी योग्य जर्नल्स प्रदान करण्यासाठी ते मशीन केलेले आणि ग्राउंड आहे. क्रॅकशाफ्ट जर्नल्स कडक करण्यासाठी खालील पद्धती वापरल्या जातात.

- निट राइडिंग
- कार्ब्युरिडिंग
- क्रोम प्लेटिंग

वरील प्रक्रियेत क्रॅकशाफ्ट जर्नलचे केस कडक झाले आहे. या प्रक्रियेमुळे कठोरपणाची फार कमी खोली मिळते. काही उत्पादक क्रॅकशाफ्ट जर्नल्स रीग्राइंड केल्यानंतर कडक करण्याची शिफारस करतात.

### इंडक्शन हार्डनिंग होणे

इंडक्शन हार्डनिंग कडकपणाची अधिक खोली देते, आणि म्हणूनच, क्रॅकशाफ्टला पुन्हा पुन्हा कठोर करण्याची गरज नाही.

### क्रॅकशाफ्ट बियरिंग्ज

या बियरिंग्जचे दोन भाग केले जातात. हे बीयरिंग उच्च भार आणि उच्च रोटेशनल गतीवर कार्य करतात.

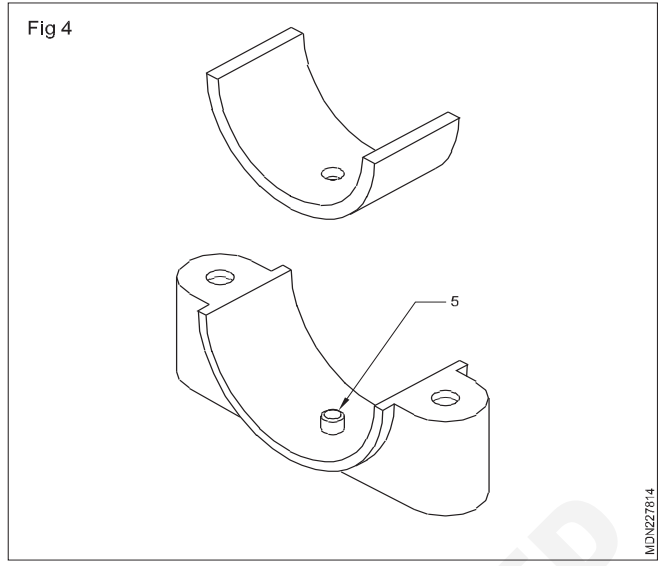
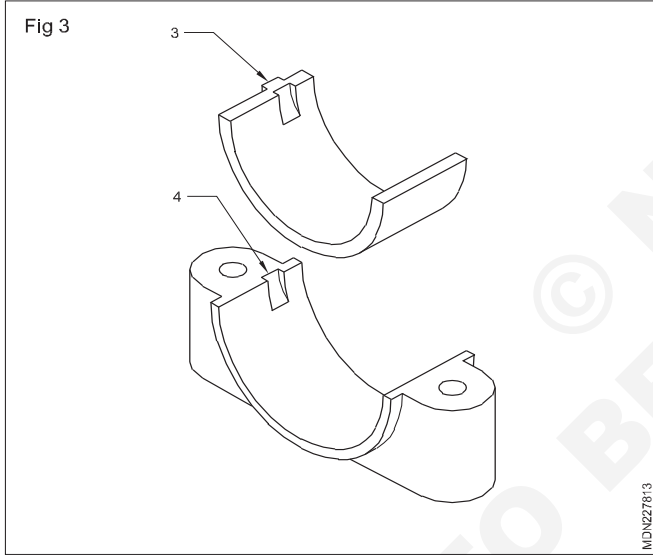
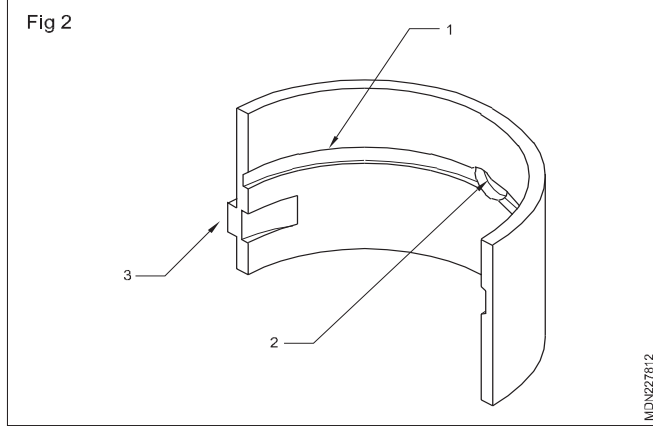
हे बीयरिंग स्मूथपणे चालतात आणि बदलणे सोपे आहे.

या बियरिंग्सना थिन वॉल बेअरिंग देखील म्हणतात. हे पातळ पोलादी कवच बेसपासून बनवलेले असतात ज्यावर पातळ अस्तर असते.

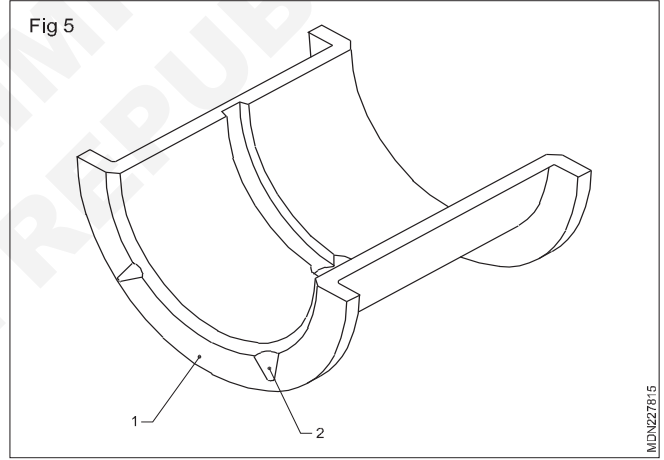
अस्तर मटेरियल तांबे-शिसे किंवा शिसे-कांस्य किंवा कथील शिसे किंवा मऊ ॲल्युमिनियम मिश्र धातु आहेत. तांब्यासह कॅडमियम मिश्र धातु किंवा चांदीसह कॅडमियम मिश्र धातु उच्च प्रेशर सहन करते. तांबे आणि शिसे

असलेल्या इरिडियम मध्ये उत्कृष्ट वेअर आणि गंज प्रतिकार असतो. अस्तर एका इंचाच्या पाच हजारव्या भागाच्या जाडीला लावले जाते.

हाफ शेलना ऑइल ग्रुव्ह (1) (चित्र 2 ते 4) आणि ऑईल फीड होल (2) दिले जातात. बोअर आणि कॅम्पच्या लिप स्लॉट (4) वर फिक्स्ड करण्यासाठी बेअरिंग शेलमध्ये लॉकिंग लिप (3) देखील आहे. काही प्रकरणांमध्ये, डोवेल पिन (5) पॅरेंट बोअर मध्ये प्रदान केल्या जातात जे बेअरिंग शेलवरील छिद्राशी संरेखित करतात आणि शेलचे फिरणे टाळतात.



**थ्रस्ट बियरिंग्ज :** या प्रकारचे बेअरिंग (चित्र 5) थ्रस्ट लोड्सची काळजी घेते. क्रॅकशाफ्टवरील बेअरिंग शेल्स, ज्यावर थ्रस्ट फेस (1) असतात, क्रॅकशाफ्ट चालू असताना त्याचा शेवटचा जोर घेतात. लुब्रिकेशन ऑईल ठेवण्यासाठी थ्रस्ट फेसमध्ये ऑइल ग्रुव्ह असतात (२). काही प्रकरणांमध्ये बेअरिंग मटेरिअल पासून बनवलेले वेगळे थ्रस्ट वॉशर देखील एंड थ्रस्ट घेण्यासाठी वापरले जातात.



## बेअरिंग्ज (Bearings)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- बेअरिंगची गरज सांगा
- वाहनात वापरल्या जाणाऱ्या विविध प्रकारच्या बेअरिंगची यादी करा
- विविध प्रकारच्या बियरिंग्जच्या वापरांची यादी करा
- विविध प्रकारच्या बियरिंग्जचे कार्य आणि वापर स्पष्ट करा.

बियरिंग्जचा वापर फिरणाऱ्या घटकांना आधार देण्यासाठी आणि स्थिर आणि रोलिंग घटकां मधील घर्षण कमी करण्यासाठी केला जातो.

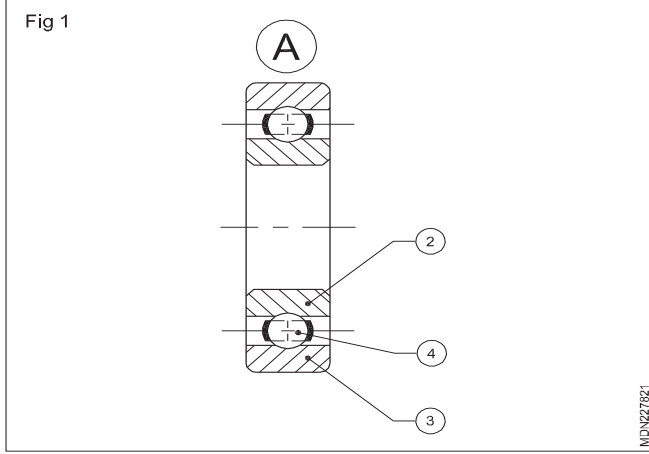
ऑटोमोटिव्ह मध्ये खालील प्रकारचे बियरिंग वापरले जातात.

- शेल बेअरिंग
- बुश बेअरिंग

- बॉल बेअरिंग
- रोलर बेअरिंग
- नीडल रोलर बेअरिंग
- टेपर रोलर बेअरिंग

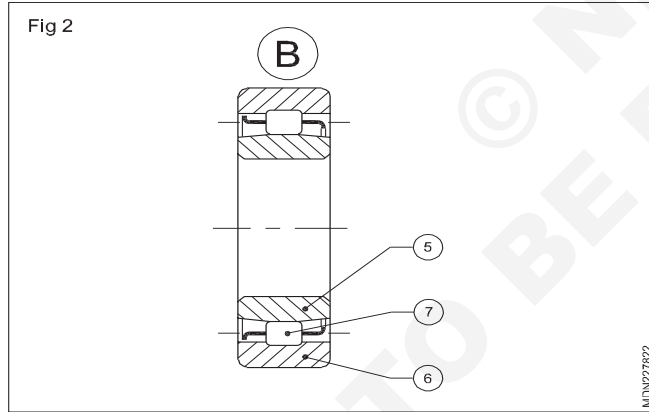
बुश बेअरिंग्स कॉपर-लीड, टिन-अॅल्युमिनियम, टिन कॉपर पासून बनविलेले असतात आणि कनेक्टिंग रॉड, कॅमशाफ्ट, ऑइल पंप ड्राईव्ह शाफ्ट इत्यादीच्या छोट्या टोका मध्ये वापरले जातात.

बॉल बेअरिंग्ज (A) (चित्र 1) फिरणाऱ्या भागां मधील घर्षण कमीत कमी कमी करतात आणि रेडियल तसेच अक्षीय भार देखील घेऊ शकतात.

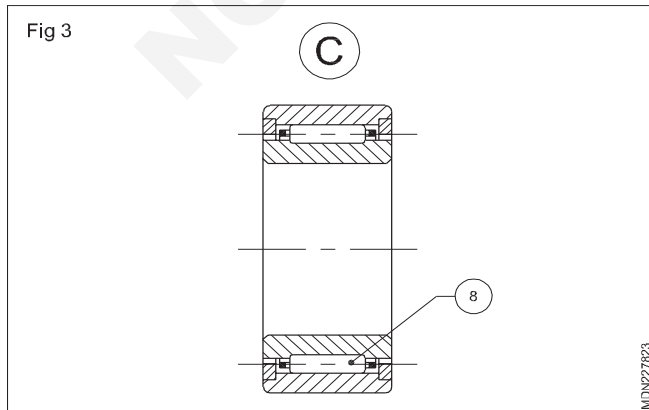


बॉल बेअरिंग मध्ये इंसाइड रेस (2), आउट साइड रेस (3) आणि बॉल्स (4) असतात. हे बेअरिंग गिअर बॉक्स मध्ये वापरले जातात.

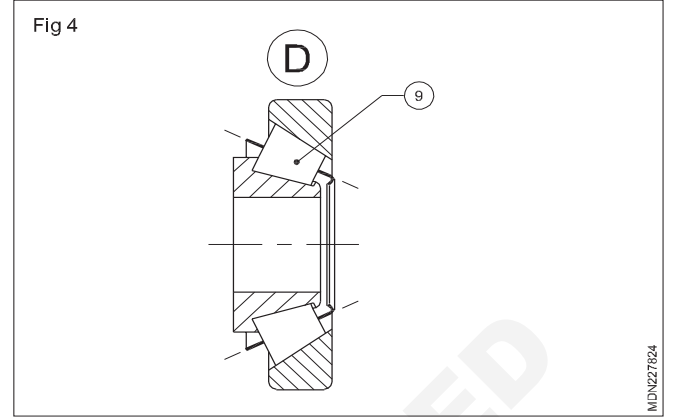
रोलर बेअरिंग्ज (B) मध्ये इंसाइड रेस (5), आउट साइड रेस (6) आणि रोलर्स (7) देखील असतात. (चित्र 2) हे बेअरिंग्स हेवी रेडियल लोड घेऊ शकतात परंतु अक्षीय भार नसतात आणि अंतिम ड्राइव्ह, फ्लायव्हील, वॉटर पंप इ. मध्ये वापरले जातात.



नीडल रोलर बेअरिंग (C) (Fig 3) रोलर बेअरिंग प्रमाणेच असतात, शिवाय नीडल रोलरची लांबी (8) आणि रोलरचा व्यास यांच्यातील गुणोत्तर रोलर बेअरिंग पेक्षा खूप जास्त असते.



टेपर रोलर बेअरिंग्ज (D) (Fig 4) मध्ये साध्या रोलर्स ऐवजी टेपर रोलर्स (9) असतात. ऑटोमोटिव्ह मध्ये, हे बिअरिंग्स सामान्यतः जोड्यां मध्ये वापरले जातात आणि ते अक्षीय आणि रेडियल भार घेऊ शकतात. हे बिअरिंग्स डिफरेंशियल असेंब्ली, व्हील हब इत्यादीं मध्ये वापरले जातात.



### इंजिन बेअरिंगचा तपशील

#### इंजिन बेअरिंग्ज

ह्यांना "शेल बिअरिंग्ज किंवा स्लाइडिंग फंक्शन बिअरिंग्स किंवा प्रिसिजन इन्सर्ट बिअरिंग्स असेही म्हणतात. हे मोठ्या प्रमाणावर क्रॅकशाफ्ट, कनेक्टिंग रॉड्स आणि कॅमशाफ्टच्या फ्री फिरण्यासाठी वापरले जातात. या शाफ्टला वेगवेगळ्या वेग आणि भारां खाली सुरळीतपणे फिरण्यासाठी ते कमी घर्षण क्षेत्र प्रदान करतात.

#### शेल बिअरिंग्ज

या धड्यात, शेल बेअरिंग्जवर आणखी काही उपयुक्त मुद्द्यांवर चर्चा केली आहे. ते खाली नमूद केले आहेत:

- इंजिन बिअरिंग्जचे गुण
- बेअरिंग मटेरियल
- बेअरिंग स्प्रेड आणि क्रश
- दोष आणि उपाय
- कनेक्टिंग रॉड आणि कॅमशाफ्ट बिअरिंग्ज
- अचूक बिअरिंग्ज वर लोड करा
- इन्सर्ट बिअरिंग्ज वापरण्याचे फायदे.

#### इंजिन बेअरिंग्जचे गुण

बेअरिंग असावे

- उत्कृष्ट थकवा शक्ती
- चांगली अनुरूपता
- उत्तम एम्बेड क्षमता
- उत्कृष्ट पृष्ठभाग क्रिया
- उच्च तापमान शक्ती

- पुरेसा गंज प्रतिकार
- जलद थर्मल चालकता

### थकवा शक्ती

आयुष्याच्या ठराविक कालावधीसाठी क्रश न करता, उच्च लोडिंग आणि प्रभाव भार सहन करण्याची बेअरिंगची क्षमता थकवा शक्ती म्हणून ओळखली जाते.

### अनुरूपता

क्रॅककेस डिस्टॉर्शन आणि क्रॅकशाफ्ट वॉरपेजच्या परिस्थितीशी जुळवून घेण्याच्या आणि जर्नलला नेहमी अनुरूप राहण्याच्या बेअरिंगच्या क्षमतेला अनुरूपता असे म्हणतात.

**एम्बेड करण्याची क्षमता :** जर्नल्सवर अपघर्षक वेअर टाळण्यासाठी बेअरिंग घाण आणि धातूचे कण शोषून घेण्यास सक्षम असले पाहिजे आणि त्यांना त्यांच्या कार्यरत पृष्ठभागाच्या खाली ठेवा. या पैलूला एम्बेड क्षमता म्हणतात.

**पृष्ठभाग क्रिया :** जर्नल्स आणि बियरिंग्ज मधील धातू ते धातूच्या संपर्कास तोंड देण्यासाठी बेअरिंगमध्ये पुरेसे स्व-लुब्रिकेशन गुणधर्म असणे आवश्यक आहे. या गुणधर्माला पृष्ठभाग क्रिया म्हणतात.

**तापमान शक्ती :** बियरिंग्स ऑपरेशन दरम्यान उच्च तापमानाच्या स्थितीत असतात आणि तापमान वाढल्याने ते मऊ होतात. ऑपरेटिंग तापमानात बेअरिंग खूप मऊ होऊ नये आणि त्याची भार वाहून नेण्याची ताकद कमी होऊ नये.

### औष्णिक प्रवाहकता

बेअरिंगने त्वरीत उष्णता शेल आणि पॅरेंट बोरमधून ब्लॉकमध्ये नेली पाहिजे आणि त्याचे तापमान कमी ठेवावे. बेअरिंग मटेरिअल अशा प्रकारे निवडले जातात की या क्षेत्रातील प्रत्येक इंजिन डिझाइन आवश्यकतां नुसार.

बेअरिंग साहित्य वापरले : आता वापरात असलेल्या विविध प्रकारच्या सामग्री आहेत:

- टिन बेस बॅबिट
- लीड बेस बॅबिट
- कॅडमियम निकेल किंवा चांदी मिश्र धातू
- कॉपर लीड मिश्र धातू ( टिन आच्छादनासह )
- ॲल्युमिनियम मिश्र धातू
- चांदीचे शिसे

### कधील बेस babbitt

कमी थकवा सामर्थ्य परंतु चांगली अनुरूपता, एम्बेड क्षमता, पृष्ठभागाची क्रिया आणि संक्षारक प्रतिकार आहे. हे उष्णता इंजिनवर लोकप्रियपणे वापरले जाते.

### लीड बेस babbitt

सुधारित थकवा शक्ती टिन बेस बॅबिटशी तुलना करा आणि इतर बाबतीत त्यांच्या सारखीच. हे पेट्रोल इंजिनमध्ये लोकप्रियपणे वापरले जाते.

### कॅडमियम निकेल किंवा चांदी मिश्र धातू

थकवा शक्ती आणखी सुधारली आहे परंतु उच्च गती उच्च प्रेशर इंजिनांमध्ये लोकप्रियपणे वापरल्या जाणाऱ्या अनुकूलता, एम्बेड क्षमता आणि पृष्ठभागाच्या कृतीमध्ये फारशी चांगली नाही.

### कॉपर लीड मिश्र धातू

उच्च तापमानात देखील उत्कृष्ट थकवा शक्ती. हे ओव्हरले टिन कोटिंग किंवा टिन बेस मायक्रो बॅबिट पृष्ठभागाद्वारे सुधारित केले जातात आणि हाय स्पीड डिझेल इंजिन मध्ये लोकप्रियपणे वापरले जातात.

### ॲल्युमिनियम मिश्र धातू

ॲल्युमिनियम मिश्रधातू थकवा बळकटी, भार वाहून नेण्याची क्षमता, गंज प्रतिरोधक क्षमता आणि स्कोअरिंग प्रवृत्तीपासून मुक्ततेच्या संदर्भात उत्कृष्ट आहे. जपतीच्या बाबतीत, फक्त बेअरिंगवर परिणाम होतो आणि ॲल्युमिनियम बेअरिंग्ज वापरल्यावर जर्नल्स स्कोअरिंग पासून वाचतात. स्टिकिंग बेअरिंग सामग्री जर्नल्समधून सहजपणे काढली जाऊ शकते. खराब एम्बेड क्षमतेमुळे, जर्नल्सचे सुधारित कठोर करणे आवश्यक आहे.

### सिल्व्हर लीड बेअरिंग्ज

या मिश्र धातू मध्ये सर्वाधिक भार वाहून नेण्याची क्षमता असते, परंतु, अत्यंत महाग असते. एरोनॉटिकल हेतू पुरते मर्यादित जेथे हा घटक खूप महत्त्वाचा आहे. या मिश्र धातू मध्ये एम्बेडेबिलिटी खराब आहे.

### बेअरिंग स्प्रेड आणि क्रश

#### बेअरिंग स्प्रेड

बेअरिंगचा त्याच्या मूळ बोअरशी पूर्ण संपर्क असावा आणि यासाठी बेअरिंग स्प्रेड आणि क्रश दिले जातात. दोन्ही मुख्य बेअरिंग आणि कॉन-रॉड इन्सर्टमध्ये बाह्य व्यास असतो. पार्टिंग फोर्सस हाऊसिंग बोर डाय पेक्षा किंचित मोठ्या असतात. हे मेन बेअरिंगच्या बाबतीत .005" ते .020" असेल आणि बोर डायपेक्षा जास्त कॉन-रॉड बेअरिंगसाठी .020" असेल. याला बेअरिंग स्प्रेड म्हणतात आणि हे असेंब्ली दरम्यान इन्सर्ट ठेवण्यास मदत करते.

#### बेअरिंग क्रश

एकत्र केल्यावर विभक्त फेसच्या अर्ध्या पॅरेंट बोअरचा अभिमान वाटतो. जेव्हा बेअरिंग कॅप्स घट्ट केल्या जातात, तेव्हा विभाजीत फेसवर रेडियल प्रेशर टाकला जातो आणि पूर्ण संपर्क सुनिश्चित करण्यासाठी इन्सर्टला हाऊसिंगच्या बोअरमध्ये घट्टपणे बसविले जाते. हे मुख्य आणि मोठ्या एंड बेअरिंगसाठी .004" ते .008" आहे. हे शिफारशीच्या दोन्ही टोकांना टॉर्क करून, नंतर एक टोक सैल करून आणि कॅप फेस आणि क्रॅककेस फेसमध्ये फीलर गेज घालून तपासले जाते.



## कॅमशाफ्ट बुशिंगज

बऱ्याच इंजिनां मध्ये कॅमशाफ्ट साठी अचूक बियरिंगज वापरली जातात. परंतु ते विभाजित केले जात नाहीत परंतु पूर्ण बुश म्हणून ब्लॉक मध्ये दाबले जातात आणि त्याद्वारे दाबले जातात. हे बुशिंग फक्त रेडियल लोड साठी डिझाइन केलेले आहेत. परंतु, ब्लॉक करण्यासाठी बोल्ट केलेल्या विशेष थ्रस्ट प्लेटद्वारे एंड थ्रस्ट घेतला जात आहे.

## कनेक्टिंग रॉडचा स्मॉल एन्ड

कनेक्टिंग रॉडच्या स्मॉल एन्डला फॉस्फर कांस्य बुश बसवले जाते आणि स्मॉल एन्डला या बुश मधून जाणाऱ्या पिस्टन पिनच्या सहाय्याने पिस्टनला जोडले जाते.

## प्रिसिजन इन्सर्ट बेअरिंगवर लोड

- इंजिनमध्ये मुख्य बेअरिंग म्हणून वापरले जाणारे अचूक इन्सर्ट बेअरिंग रेडियल घेतात आणि क्रॅकशाफ्टवर थ्रस्ट लोड्स लागू होतात.

## बेअरिंगचा वापर, दोषांची कारणे आणि निगा आणि देखभाल (Application of bearings, causes of failure and care & maintenance)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- बेअरिंगचा वापर सांगा
- बेअरिंग दोषांची कारणे सांगा
- बियरिंगची निगा आणि देखभाल सांगा.

फिरणार्या शाफ्टला आधार देणार्या उपकरणाला बेअरिंग म्हणतात, बेअरिंगचा वापर सर्व प्रकारच्या मशिनरी, इंजिन आणि फिरणार्या, सरकणार्या किंवा परस्पर भाग, शाफ्ट, स्पिंडल, एक्सल, रॉड आणि पिन यांच्या गतीला समर्थन आणि नियंत्रण करण्यासाठी केला जातो.

घर्षणामुळे आणि पार्टस फिरवून किंवा हलवून घासल्यामुळे संपर्क पृष्ठभाग खराब होऊ शकते. घर्षण प्रतिकार कमी करण्यासाठी, बेअरिंगला लुब्रिकेशन घातले जाते आणि समायोजित केले जाते जेणेकरून ते कमीतकमी घर्षण शक्ती कमी होऊन उष्णता निर्माण करून त्यांचा उद्देश पूर्ण करतात.

**बेअरिंगचा वापर :** बेअरिंग वरील लोड अॅक्टचे रचना आणि दिशा यावर अवलंबून बेअरिंगचे वेगवेगळे प्रकार आहेत. साधारणपणे बेअरिंगचे तीन श्रेणींमध्ये वर्गीकरण केले जाते.

- रेडियल किंवा जर्नल बेअरिंग (चित्र 5 आणि 6)
- पिचोट किंवा फूट स्टेप बेअरिंग (चित्र 7)
- थ्रस्ट किंवा कॉलर बेअरिंग (चित्र 8)

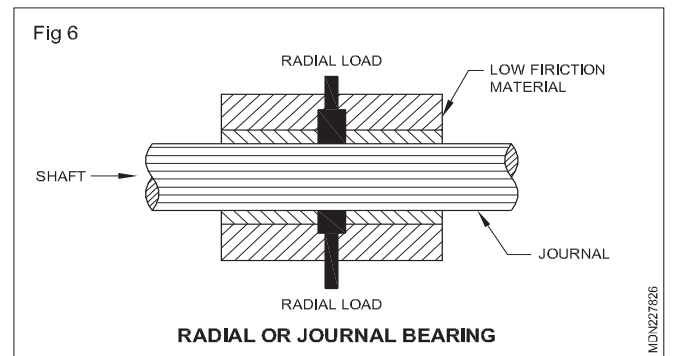
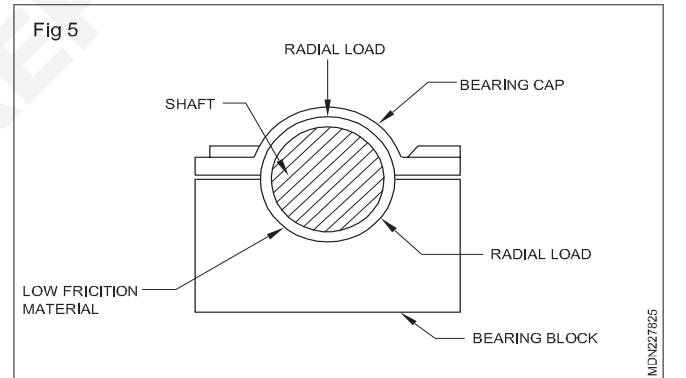
रेडियल बेअरिंग शाफ्टच्या अक्षावर लंब कार्य करणाऱ्या लोडच्या विरुद्ध स्थिर स्थितीत फिरणाऱ्या शाफ्टला समर्थन देते. (चित्र 5 आणि 6)

एक पिचोट किंवा फूट स्टेप बेअरिंग उभ्या शाफ्टला त्याचा शेवट म्हणून आधार देते. (चित्र 7)

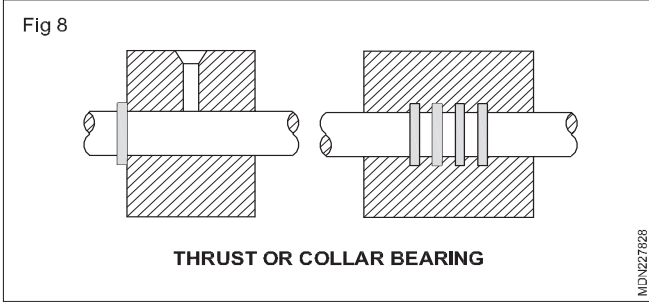
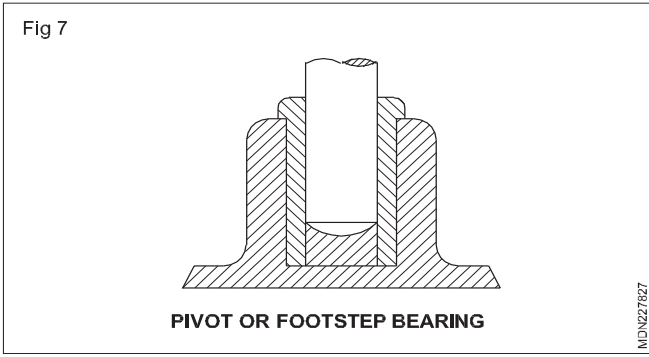
- कनेक्टिंग रॉड बेअरिंग सामान्यतः रेडियल लोड साठी बनविले जातात. कनेक्टिंग रॉडच्या बिग एन्डच्या मशीन केलेल्या बाजूच्या फेसशी जुळण्यासाठी मशीन केलेले पृष्ठभाग असलेल्या क्रॅक चीक द्वारे जोर घेतला जाईल.

## प्रिसिजन इन्सर्ट बियरिंगज वापरण्याचे फायदे

- विविध प्रकारचे बेअरिंग साहित्य वापरले जाऊ शकते.
- इच्छित रचना मिळू शकते.
- नियंत्रित बॅबिट जाडी शक्य आहे.
- सोप्या आणि जलद बदली केल्या जाऊ शकतात.
- सुधारित भार वहन वैशिष्ट्ये शक्य आहे.



थ्रस्ट बेअरिंग शाफ्टच्या साईड थ्रस्टच्या विरुद्ध फिरणाऱ्या शाफ्टला सपोर्ट करते, साईड थ्रस्टचा प्रतिकार करण्यासाठी शाफ्टवर साईड कॉलर प्रदान केले जातात. (चित्र 8)



## बेअरिंग दोष

### फटींग फेल्युअर

हे बेअरिंग मटेरियलच्या छोट्या भागांद्वारे ओळखले जाते जे स्टीलच्या मागील भागापासून वेगळे होते आणि हे संपूर्ण बेअरिंगमध्ये पसरते. जास्त लोडिंग, डिटोनेशन, अपुरे लुब्रिकेशन, उच्च तापमान वाढ ही या समस्येची प्रमुख कारणे आहेत.

### बेअरिंग पृष्ठभागावरील बाह्य पदार्थ

घाण, धूळ, धातूचे कण असेंब्ली पूर्वी सोडले जातात, अयोग्य साफ सफाई मुळे, घाण तेलामुळे, अपुर्या देखभालीमुळे लब मध्ये अडकलेले कठोर कण राहतात. सिस्टिम हे लबच्या दाबाने बियरिंग्ज मध्ये जाण्याचा मार्ग शोधतात. ऑईल आणि जेव्हा ते बेअरिंग क्लिअरन्स मधून जाण्यासाठी खूप मोठे असतात, तेव्हा ते बेअरिंग मध्ये अंतर्भूत होतात, बेअरिंग सामग्री विस्थापित करतात. अशा स्वरूपाची सतत स्थिती, बेअरिंग पृष्ठभाग अशा कणांनी भरले जाते जे जर्नल्सवर अपघर्षक म्हणून कार्य करतात आणि त्यांना ओरखडा देतात. हे बेअरिंग आणि जर्नल वेअरला गती देईल. सिस्टिम मध्ये आणि असेंब्ली दरम्यान देखील स्वच्छता विषयक परिस्थिती खूप महत्वाची आहे.

### अयोग्यरित्या बसलेले बेअरिंग

पॅरेंट बोअरवर बेअरिंग आणि बसण्याच्या दरम्यान बाह्य पदार्थ किंवा धूळ, फाईल पार्टिंग फेस किंवा बेअरिंग शेलच्या खाली असलेल्या बेअरिंग कॅप्स किंवा शिम्स किंवा गरज नसताना पार्टिंग फेस मधील धूळ यामुळे हे शक्य आहे. याचा परिणाम पॅरेंट बोअरशी पूर्ण संपर्क, ऑईल क्लिअरन्स आणि लोड वितरण, थर्मल चालकता इत्यादींवर आणि त्यानंतर येणाऱ्या समस्यांवर होईल. बेअरिंग मटेरियलचे स्थानिकीकरण वेअर किंवा सोलणे किंवा सिझ्युरचा परिणाम असू शकतो.

बेअरिंग आणि सीट दरम्यान घाण असेंब्लीपूर्वी अयोग्य साफसफाईमुळे होते, पार्टिंग फेस फाईल करून बेअरिंग क्रश गमावू शकतात आणि पॅरेंट बोअरमध्ये बेअरिंग देखील सैल काम करू शकतात. यामुळे बेअरिंग फिरू शकते आणि खूप लवकर सिझ्युर होऊ शकते.

फाईल केलेल्या बेअरिंग कॅप्सचा परिणाम गोलाकार पॅरेंट बोअरच्या बाहेर होतो. हे नकळतपणे ऑईल क्लिअरन्स कमी करण्याचा प्रयत्न केला जातो. यामुळे अत्याधिक क्रश आणि अपुरा ऑईल क्लिअरन्स होऊ शकतो आणि संपूर्ण बेअरिंग अपयशी होऊ शकते.

### Con.rod चुकीचे अलाइनमेंट

बॅंड आणि ट्विस्टेड con.rods बेअरिंग असमानपणे घालतात. यामुळे बेअरिंग क्लिअरन्स वरही परिणाम होतो.

शिफ्ट केलेल्या बेअरिंग कॅप्स : यामुळे होऊ शकते

- अयोग्य डोवेलिंग किंवा खराब झालेले डोवेल छिद्र.
- कॅप स्कूसाठी खूप मोठे सॉकेट स्पॅनर वापरणे.

### P.T.F.E. बेअरिंग्ज

पॉली टेट्रा फ्लुओरो इथिलीन ( PTFE ) हे अत्यंत कमी कोरडे घर्षण सह कार्यक्षमतेसह अत्यंत इन्सर्ट प्लॉस्टिक मटेरियल आहे त्याचा वापर त्याच्या थर्मल गुणधर्मांमुळे मर्यादित आहे. हे बेअरिंग विशेषतः अशा अनुप्रयोगांसाठी योग्य आहे जेथे गंज चढणारे द्रव पारंपारिक बेअरिंग साहित्य जोडतात.

### बेअरिंगची निगा आणि देखभाल

- निवडलेल्या अनुप्रयोगासाठी बेअरिंगचा योग्य आकार ओळखा.
- वापरण्यापूर्वी बेअरिंगवरील घाण, धूळ, गंज आणि धातूचे कण स्वच्छ करा.
- योग्य बेअरिंग क्लिअरन्स सेट करणे आणि त्याच्या जागी योग्य बसणे
- बेअरिंग लुब्रिकेशन साठी निर्दिष्ट लुब्रिकेशन वापर.
- बियरिंग्जचे आयुष्य वाढवण्यासाठी वेळोवेळी लुब्रिकेशन बदला.
- खराब झालेले किंवा जीर्ण झालेले बीयरिंग बदला.
- सर्किल्स मॅन्युअल मध्ये नमूद केल्या प्रमाणे बीयरिंगची गुणवत्ता वापरा.

### बीयरिंगच्या नुकसानीचे प्रकार

- अपघर्षक नुकसान
- धूप नुकसान
- थकवा नुकसान
- गंज नुकसान
- नुकसान पुसणे
- क्रॅक, स्कोअरिंग, ओव्हर हीटिंग

## बेअरिंगचे प्रकार आणि कारणे

नुकसान होते	कारणे
एज वेअर	- कमी क्लिअरन्स
स्कोअर आणि स्क्रॅच ( परिस्थितीचा वेअर )	- खराब कारागिरी
ओव्हर हीटिंग आणि पृष्ठभाग	- अपुरा लुब्रिकेशन
धूप च्या पोकळ्या निर्माण होणे	- सामग्रीचा निकृष्ट दर्जा
गंज मिक्स	- लुब्रिकेशन सह पाणी
गॅल्वनाइज लेयर मध्ये क्रॅक ओव्हरलोड	- जास्त गरम आणि
पिटिंग आणि fretting अंश	- लुब्रिकेशन मध्ये धातूचे

## बेअरिंग क्लिअरन्सवर परिणाम करणारे घटक

- इच्छित ऑपरेटिंग तापमान अत्यंत गंभीर

## क्रॅकशाफ्ट बॅलन्सिंग, इंजिनचा फायरिंग ऑर्डर (Crankshaft balancing, firing order of the engine)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- क्रॅकशाफ्ट बॅलन्सिंगचे प्रकार सांगा
- क्रॅकशाफ्ट बॅलन्सिंगचे महत्त्व सांगा
- फायरिंग ऑर्डरचे कार्य सांगा.

### क्रॅकशाफ्टचे बॅलन्सिंग

अंतर्गत कॅम्बशन इंजिन मध्ये परस्पर भाग असतात आणि इंजिन चालू असताना ते कंपन निर्माण करतात. क्रॅकशाफ्टच्या प्रत्येक दोन फेन्च्यांन मध्ये चार स्ट्रोक इंजिन मध्ये एक पॉवर निर्माण होतो. इंजिन सुरळीत चालण्यासाठी इंजिनचे संतुलन आवश्यक आहे.

क्रॅकशाफ्ट टॉर्शनल कंपन आणि इंजिन कंपनाच्या अधीन आहे. क्रॅकशाफ्टवर असमान वजन वितरण आणि पिस्टन आणि कनेक्टिंग रॉड्सच्या असंतुलित परस्पर शक्तींमुळे इंजिन कंपन होते. क्रॅक वेब मधील सामग्री काढून ( ड्रिलिंग द्वारे ) किंवा विशेष बॅलन्सिंग मशीन मध्ये केंद्रां मधील शाफ्टमध्ये वजन जोडून संतुलन साधले जाते.

**संतुलनाचे प्रकार :** दोन प्रकारचे इंजिन शिल्लक आहे,

- पॉवर बॅलन्स
- मेकॅनिकल संतुलन

**पॉवर बॅलन्स :** जेव्हा क्रॅकशाफ्टच्या फेरे शी संबंधित इंजिन पॉवर आवेग नियमित अंतराने होतात आणि इंजिन आवेगाची प्रत्येक शक्ती समान शक्ती वापरते.

**मेकॅनिकल संतुलन :** इंजिन मूरिंगचे भाग क्रॅकशाफ्ट कनेक्टिंग रॉड आणि पिस्टन परस्पर गतीमध्ये फिरत आहेत, ज्यामुळे क्रॅकशाफ्ट काउंटर बॅलन्स ऑपरेशन मध्ये मेकॅनिकल रित्या इंजिनचे कंपन कमी करते. इंजिनचे फिरणारे भाग स्थिर आणि गतिमान समतोलात आणून समतोल साधू

- इंजिनचा वेग
- ऑईल प्रवाह दर
- ऑईल फिल्म जाडी
- वंगणाची कार्यरत चिकटपणा
- भार वाहून नेण्याची क्षमता
- इंजिनचे ऑपरेटिंग तापमान

### बेअरिंग दोष लक्षणे

- ऑईलचा कमी प्रेशर
- लोड कॅपेसिटर कमी करा
- क्रॅकशाफ्टवर उच्च प्रभाव भार
- आवाज

शकतात. मुख्य फिरणारे भाग क्रॅकशाफ्ट काउंटर वेट आणि फ्लायव्हील पिस्टनद्वारे मेकॅनिकल रित्या संतुलित केले जातात आणि क्रॅकशाफ्टवर कनेक्टिंग रॉड्सच्या धक्क्यांना प्राथमिक इंटरटी फोर्स म्हणतात. कनेक्टिंग रॉड्सची कोनीयता दुय्यम कंपन निर्माण करते, त्याला दुय्यम इंटरटी फोर्स म्हणतात. क्रॅकशाफ्ट आणि फ्लायव्हीलचे स्थिर आणि गतिमान संतुलन ते कंपन कमी करते.

**फायरिंग ऑर्डर :** इंजिन मध्ये शक्ती आवेगांचा जो क्रम असतो त्याला फायरिंग ऑर्डर म्हणतात. फायरिंग ऑर्डर ज्यामध्ये सिलेंडर त्यांचे पॉवर स्ट्रोक देतात ते इंजिन डिझाइनचा भाग म्हणून सर्वोत्तम इंजिन कार्यप्रदर्शन प्राप्त करण्यासाठी निवडले जाते. फायरिंग ऑर्डर सिलेंडरच्या संख्येच्या क्रमाने दर्शविला जातो ज्यामध्ये सिलेंडर त्यांचे पॉवर स्ट्रोक देतात. रेडिएटरच्या सर्वात जवळचा सिलेंडर कोणता आहे ते क्रमांक एक सिलेंडर इन आणि इनलाइन इंजिन म्हणून नियुक्त केले आहे

तीन सिलेंडर 1 -3 -2

चार सिलेंडर 1 -3-4-2

पाच सिलेंडर 1-3-5-4-2

सहा सिलेंडर 1-5-3-6-2-4

आठ सिलेंडर इनलाइन इंजिन 1-8-7-3-6-5-4-2

आठ सिलेंडर v8 इंजिन 1-3-2-5-8-6-7-4

## फ्लायव्हील (Flywheel)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

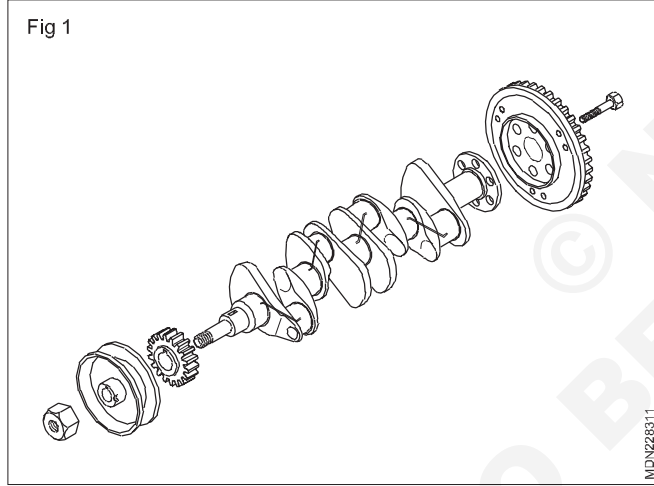
- फ्लायव्हीलचे कार्य सांगा
- फ्लायव्हीलचे रचना सांगा.

### फ्लायव्हीलचे कार्य

फ्लायव्हील पॉवर स्ट्रोक दरम्यान ऊर्जा साठवते आणि आयडियल स्ट्रोक दरम्यान क्रॅकशाफ्टला पुरवते म्हणजेच सक्शन, कॉम्प्रेसन आणि एक्झॉस्ट. अनेक इंजिनांमध्ये फ्लायव्हील क्लचसाठी माउंटिंग पृष्ठभाग म्हणून देखील काम करते.

### रचना

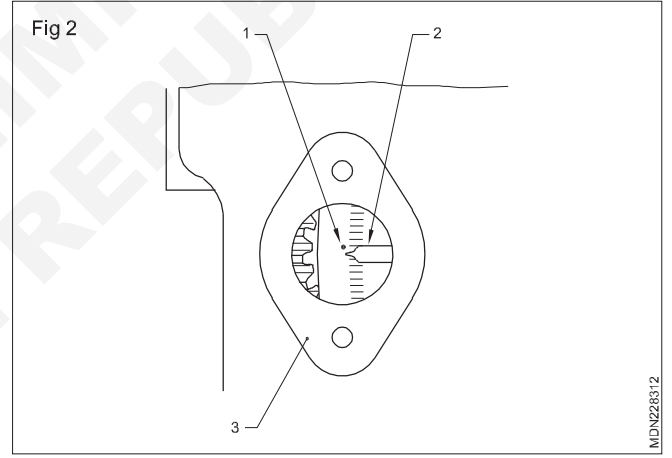
फ्लायव्हील (चित्र 1) क्रॅकशाफ्ट (1) च्या मागील टोकाला बोल्ट (4) द्वारे जोडलेले आहे. फ्लायव्हीलला एक मोठा रिंग गियर (3) जोडलेला आहे. सुरू करताना, इंजिन स्टार्टर मोटरचा गियर रिंग गियर (3) सह गुंततो आणि फ्लायव्हील (2) इंजिन क्रॅक करण्यासाठी फिरते. जेव्हा ऑटोमॅटिक



ट्रान्समिशन वापरले जाते तेव्हा टॉर्क कन्व्हर्टर असेंबली फ्लायव्हील म्हणून कार्य करते. फ्लायव्हील क्लच असेंबलीसाठी माउंटिंग आणि घर्षण पृष्ठभाग म्हणून देखील काम करते. फ्लायव्हीलचा आकार सिलिंडरच्या संख्येवर आणि इंजिनच्या सामान्य रचनेवर अवलंबून असतो.

### फ्लायव्हील टाईमिंग मार्क

इंजिनला फिरणारे घटक आणि स्थिर पॉइंटरवर टायमिंग मार्क्स (चित्र 2) प्रदान केले जातात. फ्लायव्हील / क्रॅक पुलीच्या परिघावर पंच केलेले टाईमिंग मार्क (1). फ्लायव्हील हाउसिंग (3) / टायमिंग कव्हरवर पॉइंटर (2) फिक्स्ड केला आहे. जेव्हा पॉइंटर (2) फ्लायव्हील मार्क (1) शी एकरूप होतो तेव्हा टायमिंग अडजस्ट केली जाते आणि यावेळी वितरक संपर्क फक्त ओपन झाल्यापासून सुरू झाला पाहिजे.



## व्हायब्रेशन डॅम्पर (Vibration damper)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- व्हायब्रेशन डॅम्परचे कार्य सांगा
- व्हायब्रेशन डॅम्परची कार्ये.

व्हायब्रेशन डॅम्पर्स क्रॅकशाफ्टच्या पुढच्या टोकाला निश्चित केले जातात.

व्हायब्रेशन डॅम्परचे मुख्य कार्य टॉर्शनल व्हायब्रेशन आणि तणाव कमी करणे आहे. हे फ्लायव्हीलचे वजन कमी करण्यास मदत करते आणि क्रॅकशाफ्टचे आयुष्य वाढवते.

### प्रकार आणि रचना

व्हायब्रेशन डॅम्परचे प्रामुख्याने दोन प्रकार वापरात आहेत.

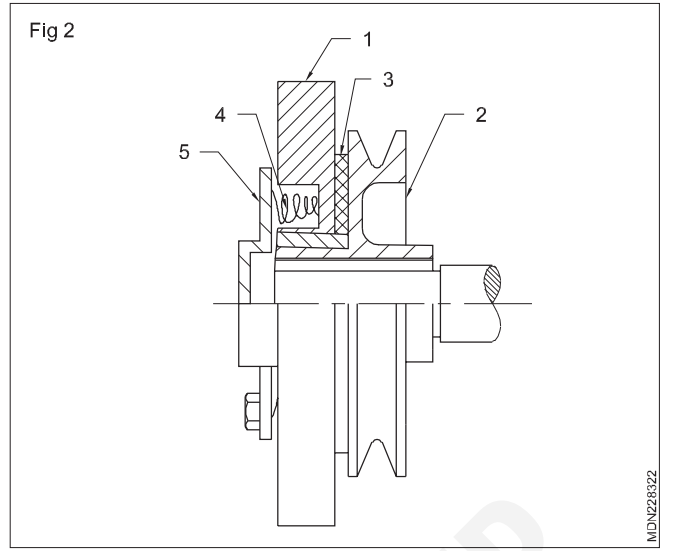
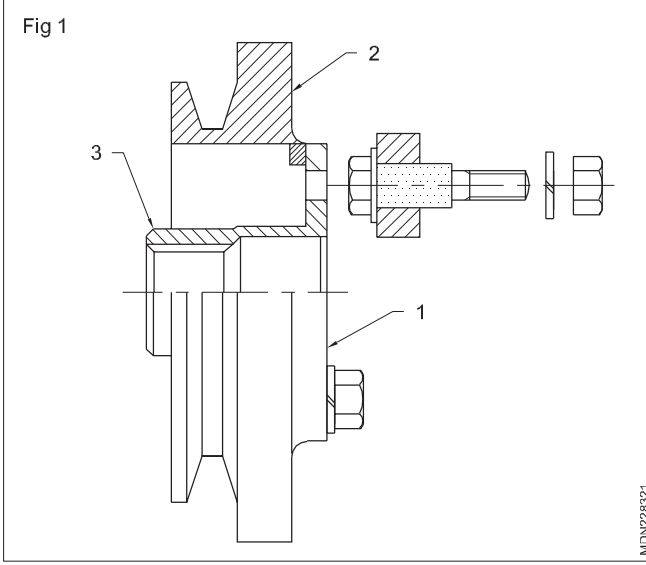
### रबर फ्लोटिंग प्रकार

डॅम्पर (चित्र 1) दोन भागांमध्ये बनवले जाते, एक लहान जडत्व रिंग किंवा डॅम्पर फ्लायव्हील (1) आणि पुली (2). ते रबर इन्सर्टने एकमेकांशी जोडलेले असतात (3).

क्रॅकशाफ्टचा वेग वाढतो किंवा कमी होतो म्हणून, डॅम्पर फ्लायव्हीलवर ड्रॉइंग प्रभाव असतो. हा प्रभाव रबर इन्सर्टला किंचित फ्लेक्स करतो (3) जो पुली आणि क्रॅकशाफ्टला स्थिर गतीने धरून ठेवतो. हे क्रॅकशाफ्टच्या वळण आणि अनटविस्ट क्रिया आणि टॉर्शनल कंपनांवर अवलंबून असते.

## क्लच आणि रबर बुश डॅम्पर्स

या प्रकारात (चित्र 2), डॅम्पर (1) आणि पुली (2) मध्ये, दोन घर्षण फेस (3) दिलेले आहेत. डॅम्पर (1) आणि पुली (2) यांच्यातील घर्षण नियंत्रित करण्यासाठी स्प्रिंग (4) आणि प्लेट (5) फिक्स्ड केले आहेत.



## टाइमिंग गियर ड्राइव्ह (Timing gear drive)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

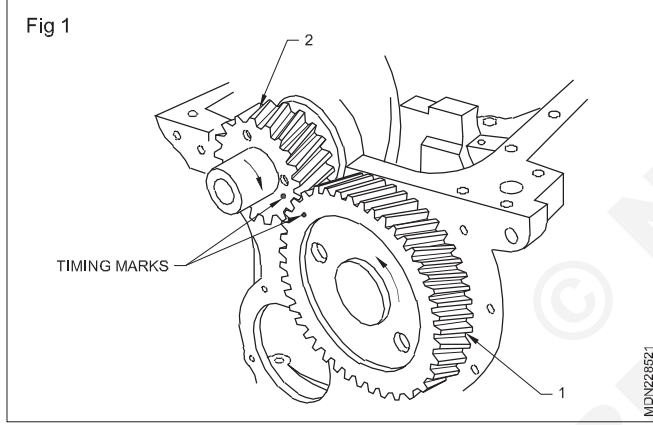
• टाइमिंग गियर ड्राइव्ह सांगा.

• टायमिंग गियर ड्राइव्ह

• टाइमिंग चैन ड्राइव्ह

### टाइमिंग गियर ड्राइव्ह

क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्ट एकमेकांच्या अगदी जवळ असतात तिथे ही डायरेक्ट ड्राइव्ह (चित्र 1) वापरली जाते. पासून r.p.m. कॅमशाफ्टचा वेग क्रॅकशाफ्ट गतीच्या अर्धा आहे, कॅमशाफ्ट गियर (1) दात क्रॅकशाफ्ट गियर (2) दातांच्या दुप्पट आहेत. यामध्ये, इंजिनचा कॅमशाफ्ट क्रॅकशाफ्टच्या उलट दिशेने फिरतो. काही इंजिनांमध्ये क्रॅकशाफ्ट आणि कॅमशाफ्टसाठी रोटेशनची दिशा समान असण्यासाठी आयडलर गियरचा वापर केला जातो. जेव्हा इंजिन ओव्हरहॉल केल्यानंतर कॅमशाफ्ट आणि क्रॅकशाफ्ट एकत्र केले जातात तेव्हा वेळेचे मार्क्स आकृती 1 प्रमाणेच जुळले पाहिजेत.



टाइमिंग चैन (चित्र 2)

या प्रकारच्या स्पॅकेट ड्राइव्हसह कॅमशाफ्ट विविध प्रकारच्या चैनच्या साहाय्याने चालविले जाते.

सहायक घटक

या प्रकारच्या ड्राइव्हमध्ये सिंगल किंवा मल्टीपल चैन वापरल्या जातात.

साखळी सामान्यतः हायड्रॉलिक चैन टेंशनरद्वारे ताणली जाते जी इंजिनच्या तेलाच्या दाबाने नियंत्रित केली जाते.

## क्लच (Clutch)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

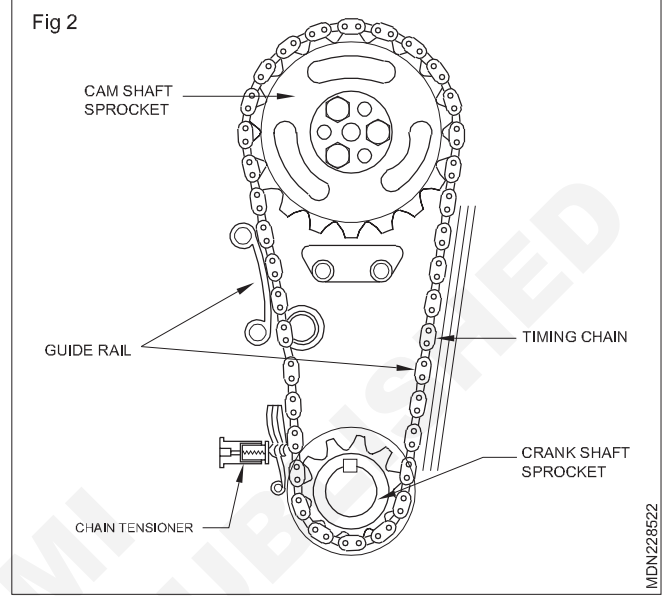
• क्लचची गरज सांगा

• विविध प्रकारच्या क्लचची यादी करा

• क्लचचे कार्य सांगा

• फ्लुइड कपलिंगची रचना सांगा.

क्लचची आवश्यकता : इंजिनमध्ये उपलब्ध असलेल्या रेट केलेल्या पॉवरशी जुळण्यासाठी वेगवेगळ्या भारांवर अवलंबून गती बदलणे आवश्यक आहे.



चैन अतिरिक्तपणे साखळी कंपन आणि आवाज करण्यासाठी रेलमध्ये मार्गदर्शन केले जाते. क्रॅक शाफ्ट आणि कॅमशाफ्टची दिशा समान आहे.

चैन आणि चैन टेंशनर फक्त कमीतकमी वेअरच्या अधीन आहेत जेणेकरून सर्क्सिंग अनावश्यक असेल. गरज असल्यास, म्हणजे जास्त वेअर झाल्यास, चैनचे नूतनीकरण करणे आवश्यक आहे. दोष आढळल्यास चैन टेंशनर बदलला जातो.

1 कॅमशाफ्ट स्पॅकेट

2 टाइमिंग चैन

3 क्रॅकशाफ्ट स्पॅकेट

4 चैन टेंशनर

5 गाईड रेल

गीअर्स शिफ्ट करून वाहनाचा वेग बदलता येतो.

गीअर्स शिफ्ट करताना, गीअर टक्कर आवाज टाळण्यासाठी स्लाइडिंग स्लीव्हाचा वेग आणि मुख्य शाफ्ट वरील संबंधित गियर सिंक्रोनाइझ केले पाहिजेत. क्लचच्या सहाय्याने इंजिन फ्लायव्हील पासून गियर बॉक्स शाफ्ट पर्यंतचे पॉवर ट्रान्समिशन डिस्कनेक्ट करून हे साध्य केले जाते.

अशाप्रकारे, क्लचचा वापर इंजिन फ्लायव्हील पासून गियर बॉक्स ड्राइव्ह शाफ्ट पर्यंतच्या पॉवर ट्रान्समिशनला जोडण्यासाठी आणि डिस्कनेक्ट करण्यासाठी केला जातो.

### क्लचचे कार्य

- क्लचने इंजिनपासून पॉवरला जोडले पाहिजे इतर घटक प्रभावित न करता हळूहळू प्रसारित करणे.
- ते ऑपरेशन दरम्यान कंपन आणि धक्के शोषले पाहिजे.
- ते उच्च टॉर्क ट्रान्समिशनच्या खाली घसरू नये.

क्लचद्वारे टॉर्क ट्रान्समिशन यावर अवलंबून आहे:

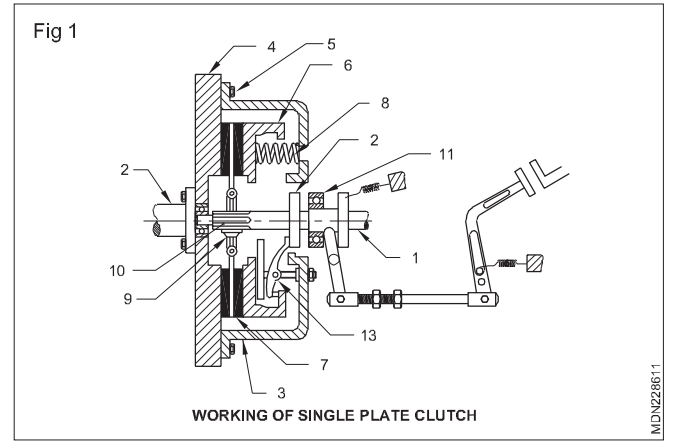
- क्लच प्लेटचे संपर्क क्षेत्र.
- लायनिंग सामग्रीच्या घर्षणाचे सह-कार्यक्षमता.
- स्प्रिंग प्रेशर
- वापरलेल्या क्लच प्लेटची संख्या.

**वेगवेगळ्या प्रकारचे क्लच :** ते आहेत;

- सिंगल प्लेट क्लच
- मल्टी-प्लेट क्लच
- ड्युअल क्लच
- ड्राय अँड वेट क्लच
- कोन क्लच
- डॉग क्लच
- डायफ्राम स्प्रिंग टाईप क्लच
- फ्लुइड कपलिंग

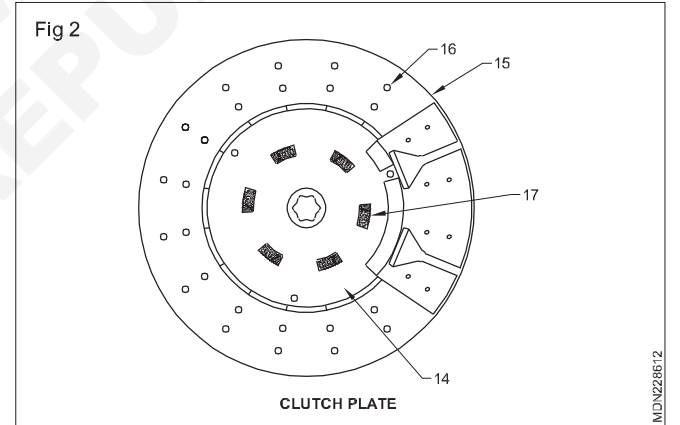
**सिंगल प्लेट क्लच (चित्र 1) :** क्लचमध्ये ड्रिव्हन (1) आणि ड्रायव्हिंग शाफ्ट (2) असतात. क्लच कव्हर (3) फ्लायव्हील (4) वर स्क्रूच्या सेटद्वारे (5) बसवले जाते. प्रेशर प्लेट (6) क्लच प्लेट (7) फ्लायव्हीलच्या विरुद्ध स्प्रिंग्सच्या दाबाने प्रेशरते (8). क्लच प्लेट हब (9) गीअर बॉक्स ड्राइव्ह शाफ्टवर स्लिंड (10) आहे. क्लच प्लेट फ्लायव्हीलसह फिरते आणि शक्ती ड्राइव्ह शाफ्टमध्ये प्रसारित केली जाते. जेव्हा क्लच पेडल प्रेशरले जाते, तेव्हा रिलीझ बेअरिंग (11) थ्रस्ट प्लेट (12) लिंकेजमधून ढकलते.

थ्रस्ट प्लेट क्लच फिंगरला ढकलते (13), क्लच फिंगर फिरते आणि प्रेशर प्लेटला फ्लायव्हीलपासून दूर हलवते. जेव्हा स्प्रिंग्स कॉम्प्रेस्ड केले जातात, तेव्हा प्रेशर प्लेट क्लच प्लेटवर दबाव आणत नाही आणि त्या बदल्यात क्लच प्लेट फ्लायव्हीलपासून ड्राइव्ह शाफ्टमध्ये शक्ती प्रसारित करत नाही.



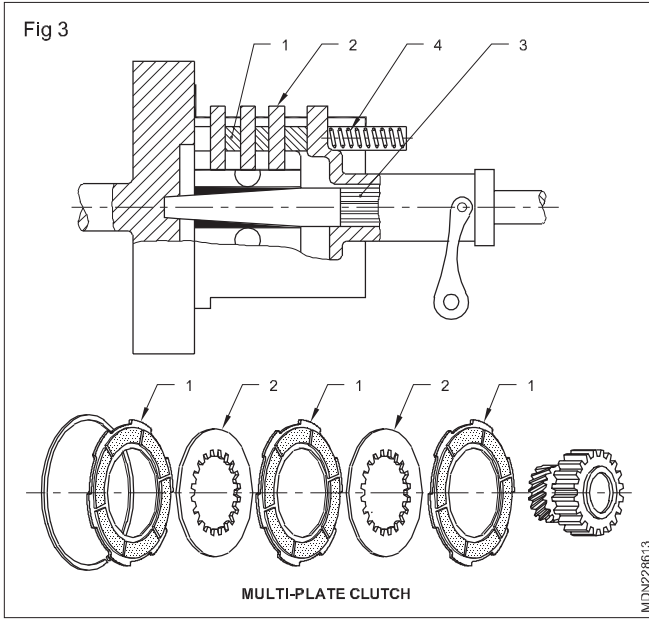
क्लच प्लेट (चित्र 2) मध्ये टॉर्क प्लेट (14) आणि क्लच अस्तर (15) टॉर्क प्लेटवर रिव्हर्ट्स (16) द्वारे फिक्स्ड केलेल्या घर्षण मटेरियलपासून बनविलेले असते. क्लच ऑपरेशन दरम्यान झटके आणि कंपन कमी करण्यासाठी टॉर्क प्लेटमध्ये डॅम्पर स्प्रिंग (17) फिक्स्ड केले जातात.

**मल्टी-प्लेट क्लच (चित्र 3) :** अधिक टॉर्क प्रसारित करण्यासाठी, अधिक संपर्क क्षेत्र आवश्यक आहे. घर्षण क्षेत्र वाढवण्यासाठी मोठ्या व्यासाची क्लच प्लेट वापरण्या ऐवजी दोन किंवा तीन लहान क्लच डिस्क वापरल्या जातात. प्रेशर प्लेट्स (2) आणि क्लच प्लेट्स (1) वैकल्पिकरित्या क्लच शाफ्ट (3) वर व्यवस्थित केले जातात आणि अनेक प्रेशर स्प्रिंग्स (4) द्वारे कॉम्प्रेस्ड केले जातात. हा टाईप सिंगल प्लेट क्लच प्रमाणेच काम करतो.

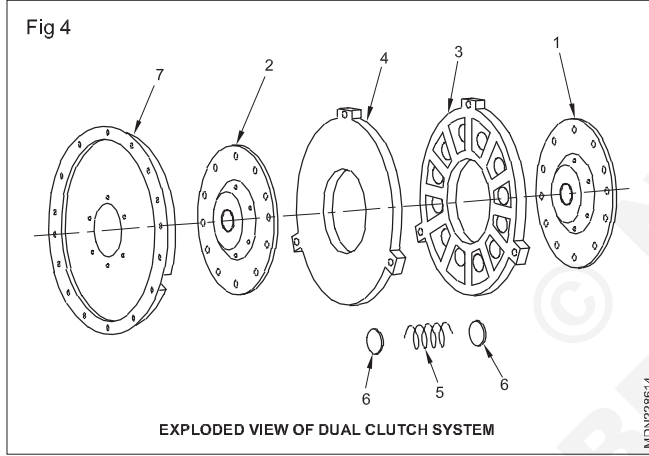


**ड्युअल क्लच (चित्र 4) :** ड्युअल क्लच हे प्राथमिक मास्टर क्लच (1) ड्रायव्हिंग व्हीलमध्ये टॉर्क प्रसारित करणारे आणि P.T.O शाफ्ट चालविण्यासाठी दुय्यम P.T.O क्लच (2) यांचे कॉम्बिनेशन आहे. ड्युअल क्लच फ्लायव्हील मध्ये प्राथमिक प्रेशर रिंग प्लेट (3) आणि पीटीओ प्रेशर रिंग प्लेट (4) (चित्र 4) डिस्क स्प्रिंग (5) मध्ये बसविले जाते, दोन प्रेशर रिंगांमध्ये, इन्सुलेटिंग पॅड (6) द्वारे, दोन्हीवर प्रेशरले जाते. त्यांच्या आउटसाइड घर्षण पृष्ठभागासह प्लेट्स हा दबाव घटक आहे. सुरक्षेच्या कारणास्तव फ्लायव्हीलवर क्लच गार्ड (7) बसवले आहे. कधी क्लच पेडल अर्धवट प्रेशरले जाते, ते गीअर बॉक्स बंद करते, जेव्हा पूर्णपणे प्रेशरले जाते तेव्हा P.T.O ड्राइव्ह कापला जातो.

**ड्राय अँड वेट क्लच :** हे क्लचेस ड्राय किंवा वेट असू शकतात. जेव्हा क्लच ऑईल शिवाय कोरडे चालवले जाते तेव्हा त्याला ड्राय क्लच म्हणतात, परंतु जेथे क्लच मध्ये ऑईल वापरले जाते त्याला वेट क्लच म्हणतात. घर्षण प्लेट थंड करण्यासाठी ऑईल वापरले जाते. वेट क्लचेस सामान्यतः स्वयंचलित



ट्रांसमिशन सोबत किंवा त्याचा एक भाग म्हणून वापरले जातात. या टाईपच्या क्लचचा उपयोग मुख्यतः जड ट्रॅक्टर आणि अर्थ मूव्हिंग मशिनरी मध्ये केला जातो.

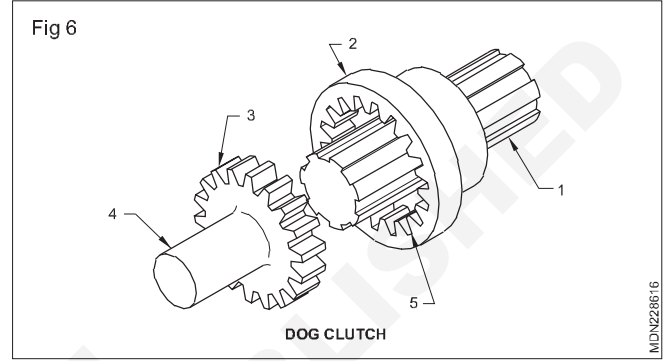
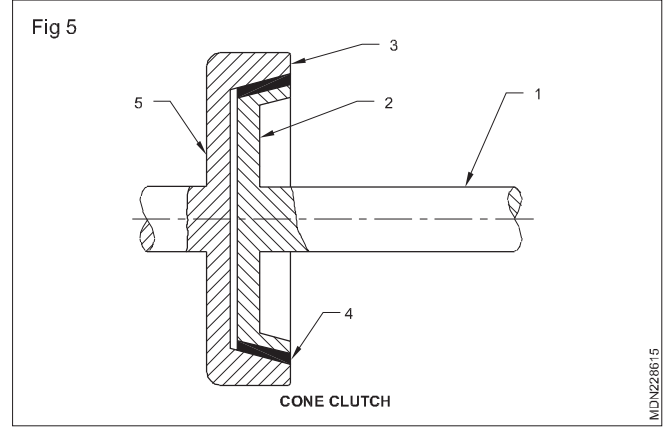


### कोन क्लच (चित्र 5)

या प्रकरणात फ्रिक्शन प्लेट्स शंकूच्या आकारात असतात. जेव्हा क्लच एनोज असतो तेव्हा फ्रिक्शन सरफेस (4) मेल कोन (2) क्लच शाफ्टवर (1) फिमेल कोनशी (3) फ्लायव्हीलवर (5) स्प्रींगच्या जोरामुळे गुंततात. जेव्हा क्लच पेडल प्रेशरले जाते तेव्हा मेल कोन क्लच शाफ्टच्या स्प्लाइन्सवर स्प्रींग फोर्सच्या विरुद्ध सरकतो. हे अधिक घर्षण क्षेत्र देते आणि रचने मध्ये सोपे आहे. हे व्यावहारिक दृष्ट्या निरपेक्ष आहे आणि समान तत्त्व / डिझाईस सिंक्रो-मेश गियर बॉक्स मध्ये सिंक्रोनायझर युनिट मध्ये वापरले जाते.

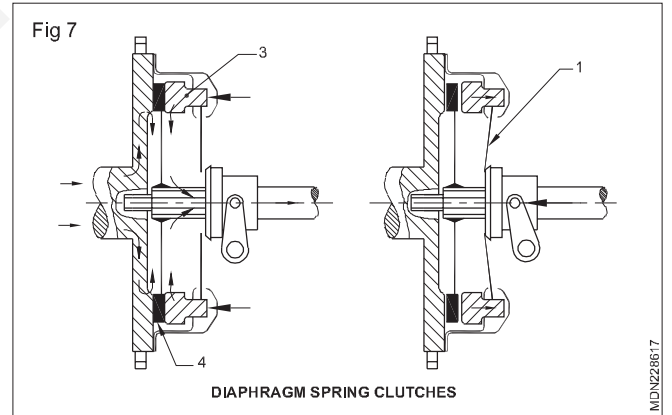
### डॉग क्लच (चित्र 6)

या टाईपच्या क्लचचा उपयोग दोन शाफ्टला एकत्र लॉक करण्यासाठी किंवा शाफ्टला गियर लॉक करण्यासाठी केला जातो. जेव्हा स्लीव्ह (2) स्प्लिंड शाफ्टवर सरकते (1) त्याचे इंसाइड दात (5) डॉग क्लचशी जुळतात (3) ड्रायव्हिंग शाफ्टचे दात (4) आणि क्लच या प्रकारात गुंतलेला असतो तेव्हा अशी कोणतीही शक्यता नसते दोन्ही शाफ्ट एकाच वेगाने फिरतात म्हणून घसरतात.



### डायफ्राम स्प्रींग टाईप क्लच (चित्र 7)

काही ट्रॅक्टरमध्ये कॉइल स्प्रींग वापरण्या ऐवजी शंकूच्या आकाराचे स्टील प्लेट डायफ्राम स्प्रींग (१) वापरले जाते. ते प्रेशर प्लेटवर (3) क्लच प्लेट (4) घट्टपणे प्रेशरण्यासाठी क्लचला गुंतवून ठेवण्यासाठी जोर लावते. त्यात रिलीझ लीव्हर्स नाहीत. स्लॉट्स डायफ्रामच्या सेंटर पासून सुरू होऊन अनेक रिलीझ बोटे तयार करतात (2). क्लच सोडवण्यासाठी खूप कमी पेडल प्रयत्नांची आवश्यकता आहे आणि ते आवाज मुक्त कार्य करते.



### फ्लुइड कपलिंग (चित्र 8)

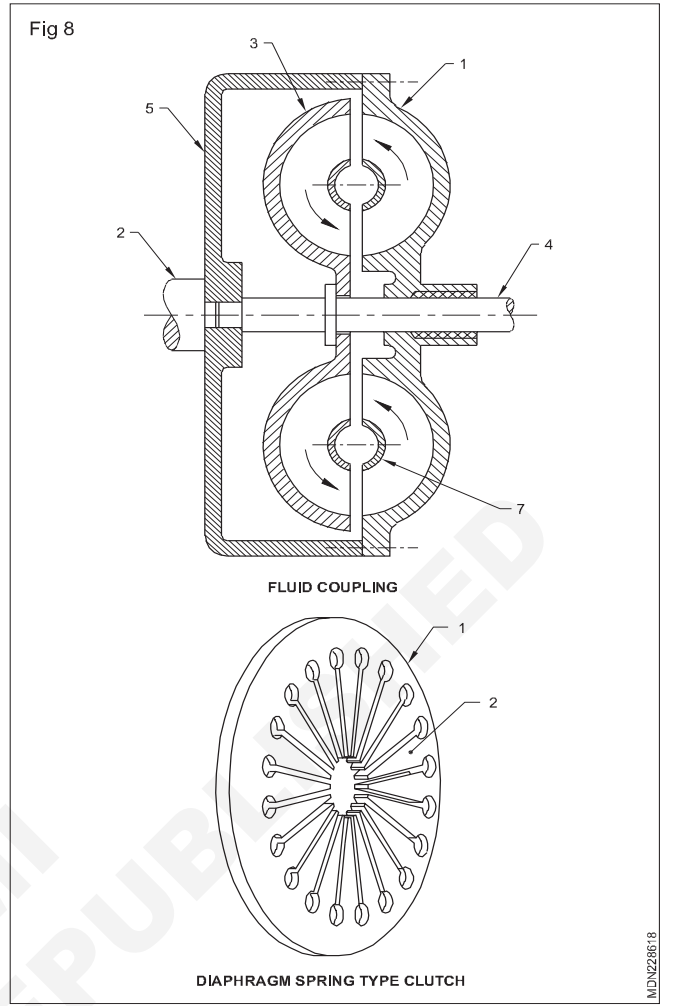
फ्लुइड कपलिंग मध्ये दोन अर्धे कवच असतात ज्यात आतील पंख (7) बसवले जातात जे हब मधून फिरतात. हे युनिट त्यांच्या खुल्या टोकांसह एकमेकांच्या अगदी जवळ माउंट केले जातात. जेणेकरून ते एकमेकांना स्पर्श न करता स्वतंत्रपणे फिरू शकतील. एक हाऊसिंग (5) आतून पूर्ण असेंब्ली करण्यासाठी दोन्ही युनिट्स भोवती असते, असेंबलीमध्ये 80% द्रव असते. ड्रायव्हिंग युनिट इंपेलर (1) क्रॉकशाफ्ट (2) रोटेट्सशी जोडलेले आहे. चालित इंपेलर (3) ड्राईव्ह शाफ्टवर बसवले जाते (4) ऑइलच्या



हालचालीमुळे, इंपेलेर (3) फिरते आणि चालविलेल्या शाफ्टमध्ये टॉर्क प्रसारित करते (4).

फ्लुइड कपलिंगमुळे ड्रायव्हरला क्लच आणि गियरचा उपयोग पारंपरिक क्लचच्या तुलनेत कमी कौशल्याने आणि थकवाने करता येतो. चुकीचे क्लच प्रतिबद्धता किंवा अयोग्य गियरची निवड

कोणताही आवाज किंवा आवाज निर्माण करणार नाही. कोणताही आकस्मिक भार द्रव कपलिंगद्वारे कुशळ आणि शोषला जातो. डार्नॅमिक ताण किंवा यंत्रणा आणि अंतिम ड्राइव्हचे गियर दात तुटणे कमीत कमी केले जातात. आउटपुट शाफ्ट (ड्राइव्ह शाफ्ट) नेहमी गतीमध्ये असल्यामुळे एपिसाइडिक गियर बॉक्ससह फ्लुइड कपलिंगचा उपयोग केला जातो.



## सिलेंडर ब्लॉक आणि लाइनर्स (Cylinder block and liners)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सिलेंडर ब्लॉकच्या कार्याचे वर्णन करा
- सिलेंडर ब्लॉकची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- क्रॅककेसचे कार्य सांगा
- सिलेंडर लाइनरचे कार्य सांगा
- विविध प्रकारच्या सिलेंडर लाइनरची यादी करा
- सिलेंडर लाइनरच्या सामग्रीची यादी करा.

**सिलेंडर ब्लॉक :** ते इंजिनचा बेस बनवते. वाहनांमध्ये दोन प्रकारचे सिलेंडर ब्लॉक वापरले जातात.

**सिलेंडर ब्लॉक रचना**

**सिंगल पीस कास्टिंग :** यामध्ये सिलेंडर ब्लॉक आणि क्रॅककेस एकसंध म्हणून म्हणून बनविले जातात. हे चांगले कडकपणा देते आणि ते कास्ट करणे सोपे आहे, ज्यामुळे उत्पादनाची किंमत कमी होते. (आकृती क्रं 1)

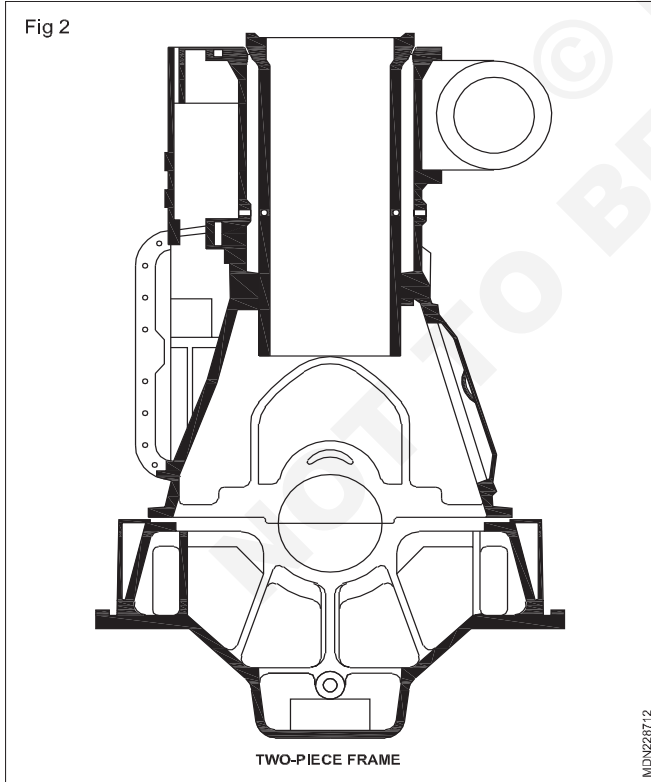
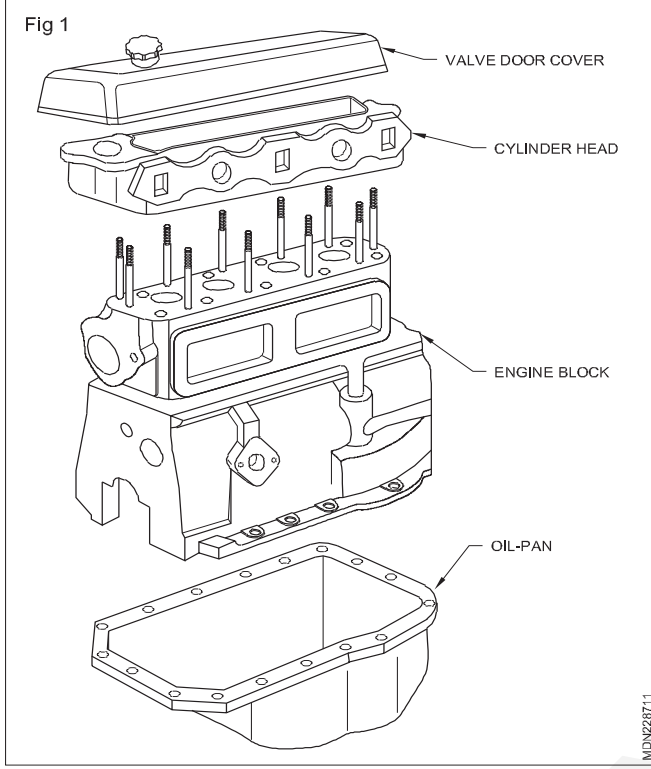
**दोन-तुकडा कास्टिंग (चित्र 2):** या प्रकारात सिलेंडर ब्लॉक आणि क्रॅककेस वेगळे बनविले जातात. क्रॅककेस सिलेंडर ब्लॉकला बोल्ट केले जाते. हे दुरुस्ती किंवा ओव्हरहॉलिंग दरम्यान, क्रॅककेसमधून सिलेंडर ब्लॉक लिफ्टिंग करण्याची समस्या कमी करते. या प्रकारचे कास्टिंग हेवी जनरेटिंग सेटमध्ये वापरले जाते.

सिलेंडर ब्लॉक कास्ट लोह किंवा अल्युमिनियम मिश्र धातुपासून बनलेला आहे. सिलेंडर ब्लॉकच्या आत, वॉटर जॅकेट, कुलंट आणि लुब्रिकेशन तेलासाठी पॅसेज प्रदान केले जातात. व्हॉल्व्ह असेंबलीसह सिलेंडर हेड सिलेंडर ब्लॉकच्या वरच्या बाजूला नट आणि बोल्टद्वारे बसवले जाते. ऑइल सम्प तळापासून सिलेंडर ब्लॉक / क्रॅककेसला बोल्ट केला जातो. क्रॅकशाफ्टला स्लिट टाईप च्या बियरिंगवर आधार दिला जातो.

हाफ बेअरिंग वेबवर फिक्स्ड केले जाते जे सिलेंडर ब्लॉकसह कास्ट केले जाते, बाकीचे अर्ध बेअरिंग बेअरिंग कॅम्पमध्ये फिक्स्ड केले जाते

बेअरिंग कॅम्प नट आणि स्ट्रुटद्वारे वेबसह बांधली जाते. हा भाग जेथे क्रॅकशाफ्ट फिक्स्ड केला जातो तो क्रॅककेस म्हणून ओळखला जातो. सिलेंडर ब्लॉकमध्ये कॅम्पशाफ्ट आणि कॅम्पशाफ्ट बेअरिंग, पुश रॉड्स, टॅपेट्स इत्यादींसाठी पॅसेज दिले जातात.

**क्रॅककेस :** क्रॅककेस सिलेंडर ब्लॉकच्या खालच्या जागेशी संलग्न आहे. हे इंजिनचा आधार म्हणून काम करते आणि क्रॅकशाफ्ट ऑइल पॅनला आधार देते आणि फ्रेमच्या इंजिनला आधार देण्यासाठी आर्म देखील प्रदान करते. ऑइल पॅन आणि सिलेंडर ब्लॉकच्या खालच्या भागाला एकत्रितपणे क्रॅक केस म्हणतात



### क्रॅक केस मटेरियल

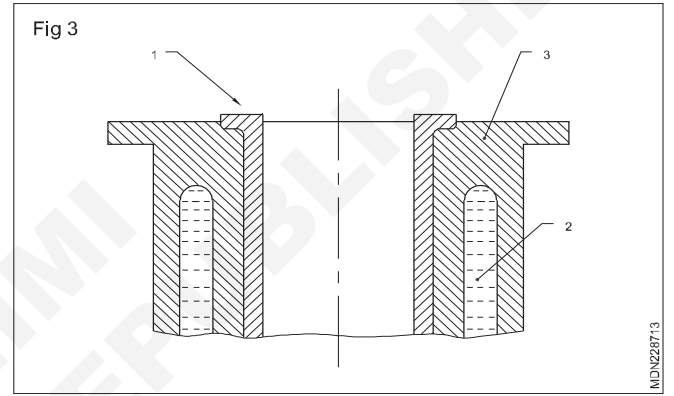
सिलेंडर ब्लॉक आणि क्रॅककेसचा वरचा अर्ध भाग सामान्यतः फेरस मिश्र धातु किंवा अर्ध स्टीलचा बनलेला असतो ज्यामुळे मजबूत आणि टणक

कास्टिंग मिळते. स्ट्रिंगर आणि एकत्रित मटेरियलचा उपयोग टायमर कास्टिंग भिंतींना परवानगी देतो, त्यामुळे वजन वाचते आणि कूलिंग इफेक्ट आणि चांगली थर्मल चालकता सुधारते.

**लाइनर :** लाइनर हे पातळ कास्ट आयर्न गोलाकार कवच आहे जे सेंट्रीफ्यूगली कास्ट केले जाते. त्यात कडकपणासाठी क्रोमियम असते. हे सिलेंडर ब्लॉकला जलद वेअर आणि ज्वलनामुळे होणारे नुकसान यापासून संरक्षण करते. सिलेंडर ब्लॉकचे आयुष्य लाइनर वापरून वाढवले जाते, कारण ब्लॉक थेट ज्वलन प्रेशर आणि तापमान सहन करत नाही

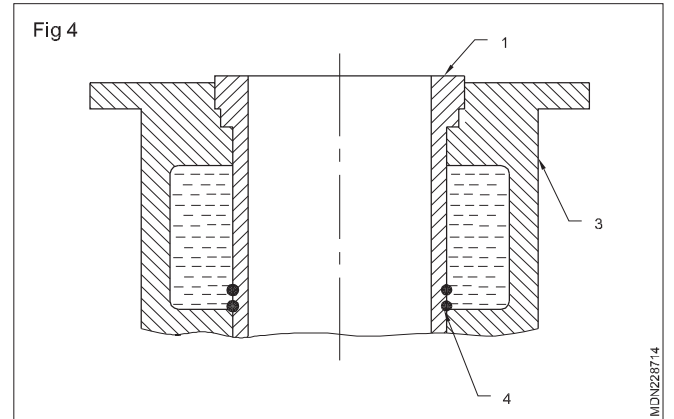
### झाय टाईप

झाय टाईपच्या लाइनरमध्ये (1) इंजिनचे थंड पाणी (2) लाइनरच्या थेट संपर्कात येत नाही. या लाइनर्समध्ये सिलेंडर ब्लॉक (3) सह इंटरफेरन्स फिट असतो. झाय टाईप लाइनरमध्ये, त्यांना बोअर मध्ये घालण्यासाठी आणि बोअर मधून काढून टाकण्यासाठी एक विशेष प्रक्रिया आवश्यक आहे. (चित्र 3)



### वेट टाईप

वेट टाईप च्या लाइनरमध्ये (1), लाइनर थंड पाण्याच्या थेट संपर्कात असतात. (चित्र 4)



सिलेंडर ब्लॉक (2) मध्ये वेट प्रकारचे लाइनर सैल असतात आणि ते ब्लॉक आणि सिलेंडर हेडच्या दरम्यान सपोर्ट करतात. गॅस, ऑईल आणि पाण्याची गळती रोखण्यासाठी गार्सेट किंवा सीलिंग 'ओ' रिंग (3) लाइनर ग्रूव मध्ये वापरली जातात. झाय टाईपच्या लाइनर पेक्षा या लाइनर्स काढणे आणि फिट करणे सोपे आहे.

**मटेरियल :** लाइनरसाठी वापरले जाणारे मटेरियल म्हणजे नायट्राइड स्टील, नायट्राइड कास्ट आयर्न, क्रोमियम-कोटेड मिश्र धातु. सिलेंडर ब्लॉक्स पेक्षा लाइनर्स कठिण असतात.

## इंजिन कूलिंग सिस्टिम (Engine cooling system)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

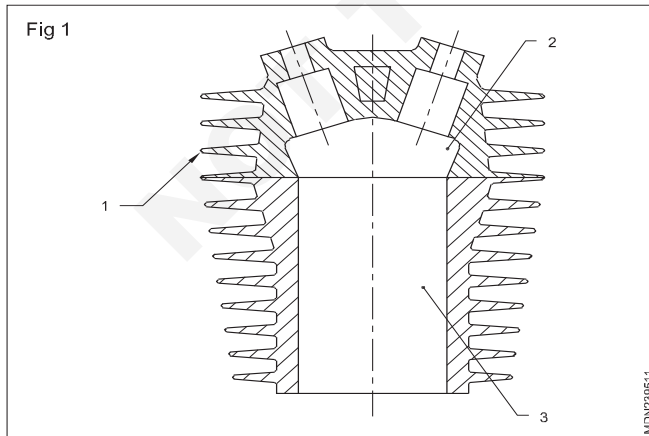
- कूलिंग सिस्टिमची आवश्यकता सांगा
- विविध टाईपच्या कूलिंग सिस्टिमची यादी करा
- फोर्सड कूलिंग सिस्टिमचे फायदे सांगा
- वॉटर पंप, रेडिएटर, टेम्प्रेचर इंडिकेटर, प्रेशर कॅपचे कार्य सांगा.
- थर्मोस्टॅट व्हॉल्वची आवश्यकता आणि कार्य सांगा. रिकव्हरी सिस्टीम
- थर्मोस्टॅट व्हॉल्वचे विविध टाईप सांगा.

सिलिंडरच्या आत इंधनाच्या ज्वलनामुळे खूप उच्च तापमान ( अनुमान 2200°C ) विकसित होते. या तापमानात इंजिनचे भाग विस्तारतात आणि सीझ होण्याची प्रवृत्ती असते. त्याचप्रमाणे, लुब्रिकेशन ऑईल त्याची गुणधर्म गमावेल. म्हणून, इंजिनचे तापमान ऑपरेटिंग मर्यादे पर्यंत ठेवणे आवश्यक आहे. हे कूलिंग सिस्टिम द्वारे केले जाते. कूलिंग मीडिया ( पाणी किंवा हवा ) द्वारे इंजिन मधून उष्णता काढून टाकली जाते आणि वातावरणात विसर्जित केली जाते.

**कूलिंग सिस्टिमचे प्रकार :** इंजिनमध्ये दोन प्रकारच्या कूलिंग सिस्टिम वापरल्या जातात.

- डायरेक्ट कूलिंग - एअर कूलिंग.
- इन्डायरेक्ट कूलिंग- वॉटर कूलिंग.

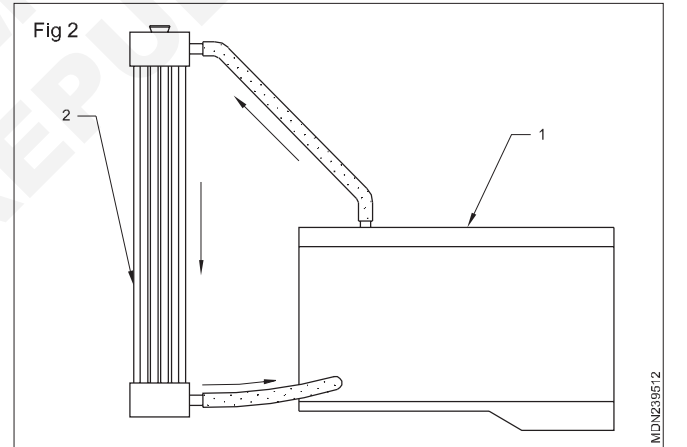
**एअर कूल्ड इंजिन :** एअर-कूल्ड (चित्र 1) इंजिनमध्ये, सिलिंडर सेमी इन्डिपेंडेंट असतात. ते एका ब्लॉक मध्ये ग्रुपड केलेले नाहीत. इंजिनमधून उष्णता दूर होण्यास मदत करण्यासाठी हेडवर (2) आणि सिलिंडर (3) वर धातूचे फिन्स (1) दिले जातात. काही इंजिनां मध्ये फॅन देखील सिलिंडर आणि हेड भोवती हवेचे सर्कुलेशन सुधारण्यासाठी वापरले जातात. या टाईपची कूलिंग सिस्टिम दुचाकी आणि लहान स्टेशनरी इंजिनमध्ये वापरली जाते. हे S.I. आणि C.I. दोन्ही इंजिन मध्ये वापरले जातात.



**वॉटर कूलिंग :** दोन टाईपच्या वॉटर कूलिंग सिस्टिम वापरल्या जातात.

- थर्मो- सायफन सिस्टीम (चित्र 2)
- फोर्सड सर्कुलेशन सिस्टीम (चित्र 3)

**थर्मो-सायफन सिस्टिम (चित्र 2) :** या सिस्टीम मध्ये पाणी सर्कुलेशन साठी पंप वापरला जात नाही. गरम आणि थंड पाण्याच्या घनतेतील फरकामुळे पाणी सर्कुलेशन प्राप्त होते. पाणी उष्णता शोषून घेते आणि ब्लॉक (1) मध्ये वर येते आणि रेडिएटरच्या (2) वरच्या बाजूला जाते. रेडिएटर मध्ये पाणी थंड केले जाते (2). ते पुन्हा इंजिन मधील वॉटर जॅकेटवर जाते. पाण्याचा प्रवाह सतत चालू ठेवण्यासाठी पाण्याची पातळी ठराविक किमान पातळीवर राखली जाते. पाण्याची पातळी खाली आल्यास सर्कुलेशन बंद होईल. ही सिस्टीम सोपी आहे परंतु थंड होण्याचा स्पीड खूपच कमी आहे.



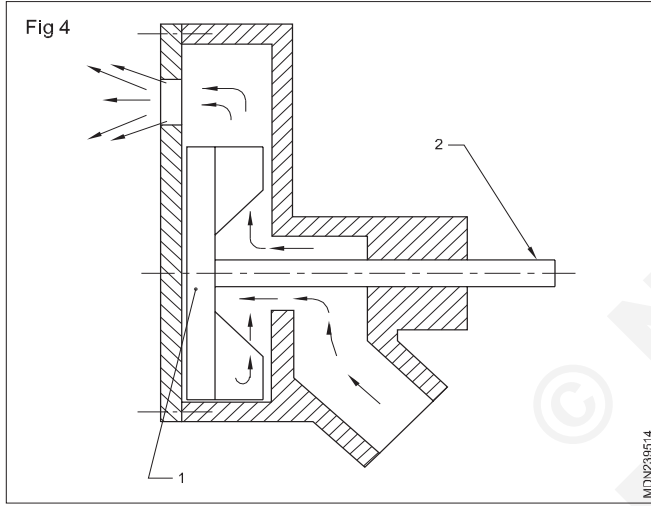
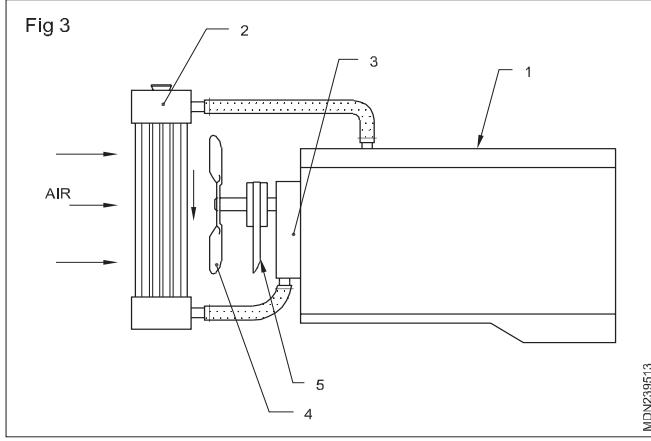
**पंप सर्कुलेशन सिस्टीम ( फोर्सड फीड सिस्टिम )**

या सिस्टीम मध्ये पंपाद्वारे पाणी सर्कुलेशन केले जाते ( 3 ). पंप बेल्ट (5) द्वारे चालविला जातो जो क्रॅकशाफ्ट पुलीशी जोडलेला असतो. अभिसरण इंजिनच्या गतीवर अवलंबून असते. जास्त पाणी इंजिनच्या वेगाने फिरते.

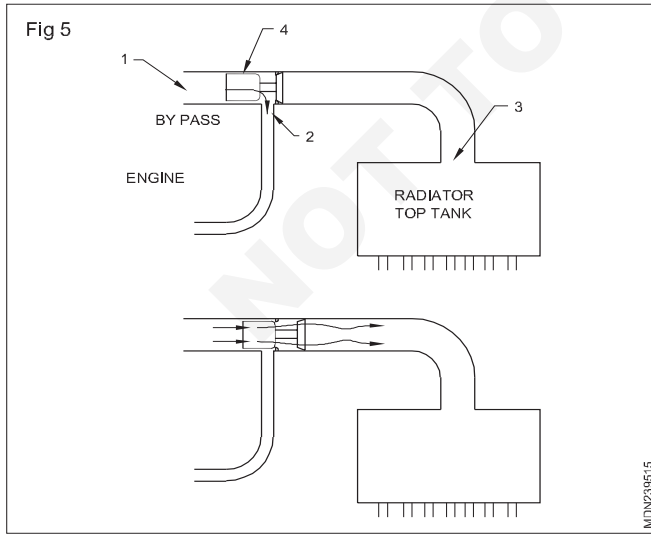
पाणी इंजिनमधून उष्णता शोषून घेते आणि रेडिएटरच्या (2) वरच्या टाकी कडे वाहते. रेडिएटरच्या (2) वरच्या टाकीतून पाणी खालच्या टाकीकडे वाहते. फॅन (4) रेडिएटरच्या मधून फॅन हवा खेचतो आणि गरम पाणी थंड करतो. तळाच्या टाकीतील थंड पाणी पुन्हा इंजिनला पंप केले जाते आणि सायकलची पुनरावृत्ती होते.

**वॉटर पंप :** सेंट्रीफ्यूगल टाईप वॉटर पंप (चित्र 4) इंजिनमध्ये वापरला जातो. हे सिलिंडर ब्लॉक किंवा हेडच्या पुढच्या बाजूला माउंट केले जाते. वॉटर पंप फॅन बेल्टमधून क्रॅकशाफ्ट पुलीद्वारे चालविला जातो. इंपेलर (1) हे वॉटर पंप शाफ्ट (2) च्या एका टोकाला बसवले आहे. पंप हाऊसिंगमध्ये शाफ्ट

(2) बियरिंग्स सह बसवलेला आहे. पाण्याची गळती रोखण्यासाठी आणि बियरिंग्समध्ये पाणी जाण्यापासून रोखण्यासाठी पंपमध्ये वॉटर सील दिली जाते. जेव्हा इंपेल्सर फिरतो तेव्हा ते रेडिएटरच्या खालच्या टाकीतून पाणी काढते आणि दबावाखाली सेंट्रीफ्युगल फोर्सने इंजिन ब्लॉकमध्ये पाणी पंप करते. फॅन वॉटर पंपाच्या पुलीवर बसवला आहे.



**थर्मोस्टॅट :** थर्मोस्टॅट (चित्र 5) शीत इंजिनला त्वरीत ऑपरेटिंग तापमानात आणण्यास मदत करते.



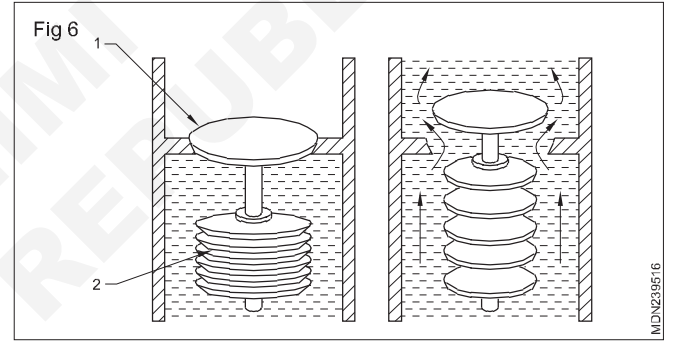
हे सिलेंडर हेडच्या वॉटर आउटलेट (1) आणि रेडिएटरच्या इनलेट (2) मध्ये वॉटर कूलिंग सिस्टममध्ये बसवले जाते. जेव्हा इंजिन थंड असते, तेव्हा थर्मोस्टॅट (4) बंद असतो. ते पाणी रेडिएटरमध्ये प्रवेश करण्यास परवानगी देत नाही. बायपास होल (2) द्वारे इंजिनमध्ये पाणी पुन्हा फिरते आणि इंजिन त्वरीत ऑपरेटिंग तापमानापर्यंत पोहोचते. इंजिन ऑपरेटिंग तापमानावर पोहोचल्यानंतर थर्मोस्टॅट (4) उघडेल.

ते बायपास होल (2) बंद करते आणि आता रेडिएटर टाकीमध्ये पाणी प्रवेश करण्यास परवानगी देते (3). थर्मोस्टॅट्स वेगवेगळ्या तापमानांवर उघडण्यासाठी रेट केले जातात. दोन प्रकारचे थर्मोस्टॅट्स वापरले जातात.

- बेलोज प्रकार (चित्र 6)
- व्हॅक्स पेलेट टाईप (चित्र 7)

**बेलोज टाईप :** त्याच्या दोन्ही टोकांना लवचिक धातूची पिशवी बंद असते. धातूची पिशवी अंशतः इथाइलने भरलेली असते ज्याचे उकळते तापमान कमी असते.

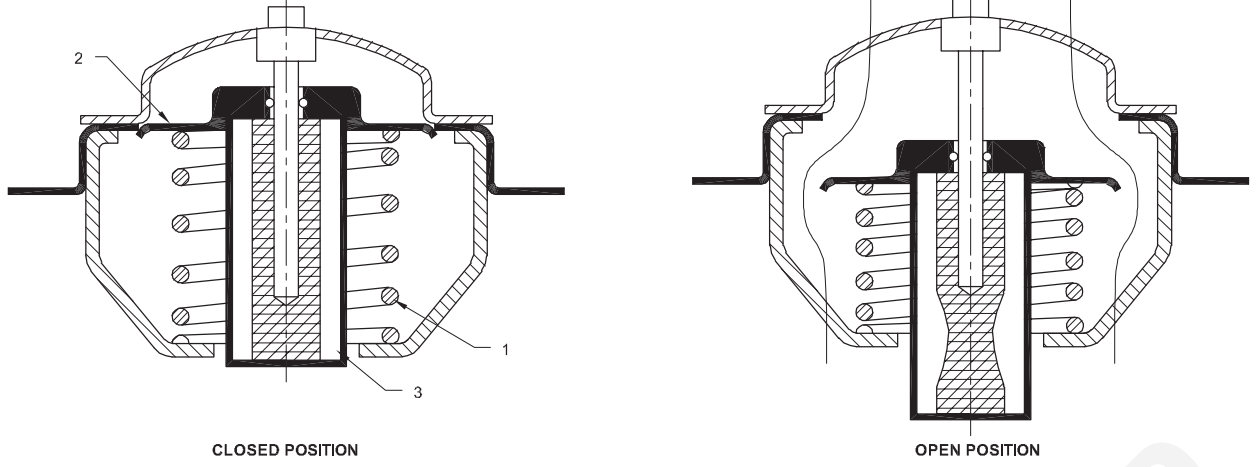
जेव्हा इंजिन थंड असते तेव्हा व्हॉल्व्ह (1) त्याचा आउटलेट पॅसेज बंद करतो आणि इंजिनमधून रेडिएटरच्या वरच्या टाकीपर्यंत पाणी पोहोचू देत नाही, परंतु बायपास पोर्टद्वारे इंजिनमध्ये सर्क्युलेट केले जाते.



जेव्हा पाणी वर्किंग टेम्प्रेचर पर्यंत पोहोचते, तेव्हा बेलोज (2) मध्ये बंद असलेला इथाइल प्रसरण पावतो आणि व्हॉल्व्ह (1) उघडतो. आता इंजिनमधून पाणी रेडिएटर टॉप टाकीपर्यंत पोहोचते. व्हॉल्व्ह ओपन होऊन तो बायपास मार्ग बंद करतो.

**व्हॅक्स पेलेट टाईप :** या प्रकारात मेणाची गोळी ( व्हॅक्स ) (3) (चित्र 8) गरम करणारे घटक म्हणून वापरली जाते. जेव्हा सर्क्युलेट पाण्याचे तापमान ऑपरेटिंग तापमाना पेक्षा कमी असते, तेव्हा स्प्रिंग (1) व्हॉल्व्ह (2) बंद स्थितीत ठेवते आणि पाणी इंजिन मधून रेडिएटरच्या वरच्या टाकी पर्यंत पोहोचत नाही. जस जसे पाणी ऑपरेटिंग तापमाना पर्यंत पोहोचते तस तसे मेणाच्या गोळ्याचा विस्तार होतो आणि व्हॉल्व्ह (2) स्प्रिंग टेंशनच्या विरुद्ध उघडण्यास भाग पाडते. आता इंजिनमधून पाणी रेडिएटर टॉप टाकीपर्यंत पोहोचते. या स्थितीत बायपास पोर्ट व्हॉल्व्ह द्वारे बंद केले जाते.

Fig 7



MD20N156817

## वॉटर कूलिंग सिस्टमचे घटक (Components of water cooling system)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- रेडिएटरची रचना वैशिष्ट्ये सांगा
- प्रेशर कॅपची गरज सांगा
- मरीन इंजिन कूलिंग सिस्टम स्पष्ट करा
- ओपन कूलिंग सिस्टम स्पष्ट करा.

**रेडिएटर :** कूलिंग सिस्टम मधील रेडिएटरचा उद्देश इंजिन मधून बाहेर पडणारे गरम पाणी थंड करणे आहे.

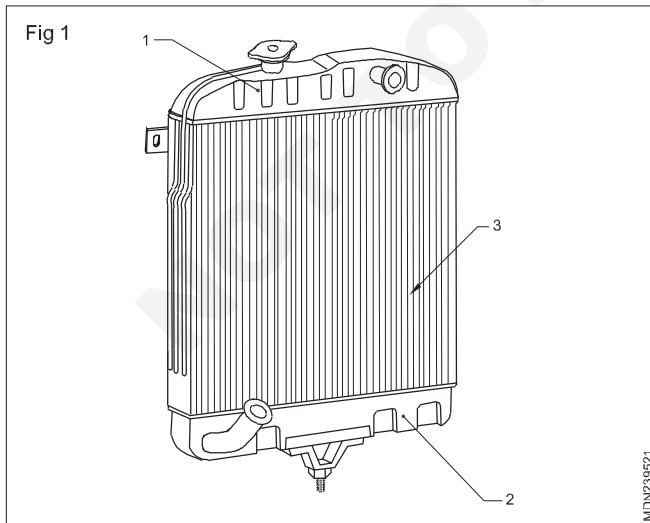
त्यामधून पुरेशी हवा जाऊ देण्यासाठी त्याच्याकडे एक मोठा थंड सरफेस आहे. त्यातून फिरणारे पाणी वाहत्या हवेने थंड केले जाते.

रेडिएटर (चित्र 1) मध्ये अप्पर टॅक (1), लोवर टॅक (2) असते आणि अप्पर टॅकच्या आणि लोवर टॅकच्या मध्ये रेडिएटर कोर (3) प्रदान केले जातात. अप्पर टॅक (1) होज पाईप द्वारे इंजिनच्या पाण्याच्या आउटलेटशी जोडलेली असते. खालची टाकी (2) रबर होज पाईप द्वारे वॉटर पंपाशी जोडलेली आहे.

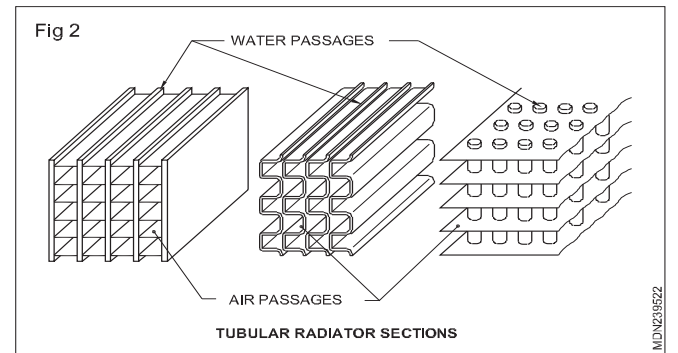
जोडल्या जातात. या ट्यूब मधून पाणी जाते. वातावरणातील हवेत उष्णता शोषून घेण्यासाठी आणि विकिरण करण्यासाठी, ट्यूब भोवती कूलिंग फिन दिले जातात.

**सेल्युलर कोअर :** सेल्युलर प्रकारात मोठ्या संख्येने वैयक्तिक एअर सेल्स पुरवल्या जातात आणि पाण्याने वेढलेल्या असतात. त्याच्या स्वरूपामुळे, सेल्युलर टाईप 'हनीकॉम्ब' रेडिएटर म्हणून ओळखले जाते.

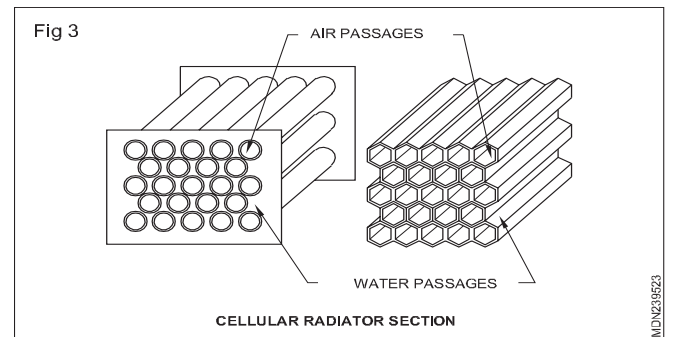
कोअरचे साहित्य तांबे आणि पितळाचे आहे. भाग सामान्यतः सोल्डरिंगद्वारे एकत्र जोडलेले असतात.



MD20N239521



MD20N239522



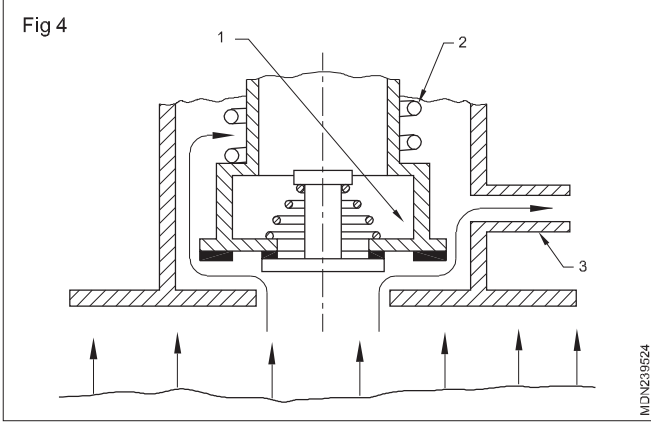
MD20N239523

**रेडिएटर कोअर :** त्यांचे दोन प्रकारांमध्ये वर्गीकरण केले जाते;

- 1 ट्यूबलर कोअर (चित्र 2)      2 सेल्युलर कोअर (चित्र 3)

**ट्यूबलर कोअर :** ट्यूबलर प्रकारात अप्पर आणि लोवरच्या टॅक ट्यूबनी

**प्रेशर कॅप :** सामान्य वातावरणीय परिस्थितीत पाणी 100°Cवर उकळते. जास्त उंचीवर वातावरणाचा प्रेशर कमी असतो आणि 100°C पेक्षा कमी तापमानात पाणी उकळते. पाण्याचे उकळते तापमान वाढवण्यासाठी कूलिंग सिस्टमचा प्रेशर वाढवला जातो. सिस्टीम सील करण्यासाठी प्रेशर कॅप्स प्रदान करून हे साध्य केले जाते. प्रेशर कॅप वापरून बाष्पी भवनामुळे कुलंटचे नुकसान देखील कमी केले जाते. ( चित्र 4 )



हे इंजिनला उच्च तापमानावर चालवण्यास देखील परवानगी देते जेणेकरून इंजिनची चांगली कार्यक्षमता प्राप्त होईल.

रेडिएटर टाकीच्या वरच्या बाजूला असलेल्या फिलर नेकच्या भागात प्रेशर कॅप बसवली आहे. 15 P.S.I. ने दबाव वाढल्यास, उकळते तापमान 113°C पर्यंत वाढते. प्रेशर कॅपमध्ये दोन व्हॉल्व्ह असतात.

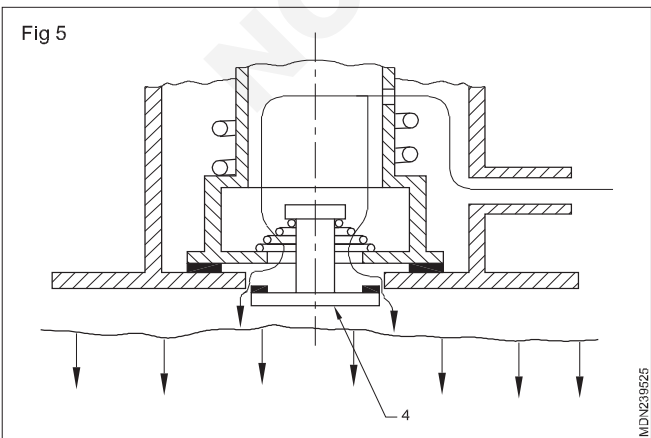
1 प्रेशर व्हॉल्व्ह

2 व्हॅक्यूम व्हॉल्व्ह

**प्रेशर व्हॉल्व्ह :** सिस्टिमतील प्रेशर वाढल्यास घटकांना नुकसान होऊ शकते. हे टाळण्यासाठी प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह (1) चा वापर जास्तीचा प्रेशर सोडण्यासाठी केला जातो. हा स्प्रिंग-लोड केलेला व्हॉल्व्ह आहे. स्प्रिंगचा (2) ताण सिस्टिमच्या दाबावर अवलंबून असतो.

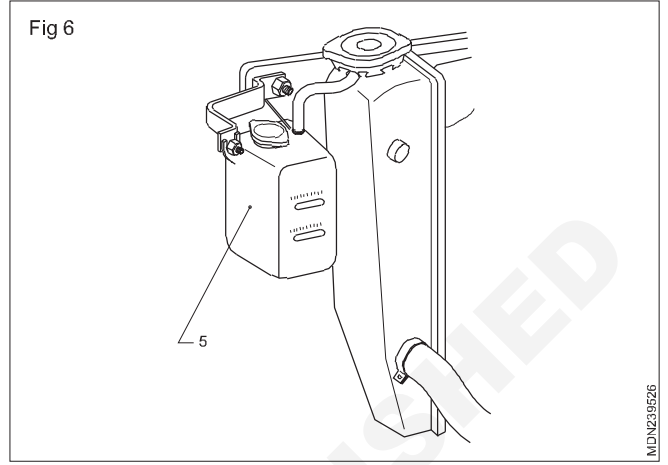
जेव्हा इंजिनचे थंड पाणी गरम केले जाते तेव्हा ते विस्तृत होते ज्यामुळे सिस्टिममध्ये उच्च प्रेशर होतो. दाबामुळे येणारे बल स्प्रिंगच्या (2) ताणापेक्षा जास्त असल्यास व्हॉल्व्ह उघडते आणि प्रेशर पूर्व निर्धारित मूल्या पर्यंत कमी होई पर्यंत पाण्याची वाफ / वाफ ओव्हर फ्लो पाईपमधून बाहेर पडते (3).

**व्हॅक्यूम व्हॉल्व्ह :** जेव्हा इंजिन थंड होते तेव्हा कूलंटच्या नुकसानीमुळे सिस्टिम मधील प्रेशर कमी होतो आणि व्हॅक्यूम तयार होतो. ( हा व्हॉल्व्ह कॅप मध्ये देखील असतो आणि रेडिएटरच्या फिलर नेक मध्ये बसवला जातो.)



यावेळी व्हॅक्यूम व्हॉल्व्ह ( 4 ) ( चित्र 5) उघडतो आणि सिस्टिम मध्ये व्हॅक्यूम भरे पर्यंत हवा सिस्टिम मध्ये वाहते.

काही इंजिनांमध्ये ओव्हरफ्लो पाईप एक्सपेन्शन टॅकला जोडलेले असते (5). एक्सपेन्शन टॅक (5) (चित्र 6) प्रेशर व्हॉल्व्ह ऑपरेशन दरम्यान पाण्याची वाफ गोळा करते आणि व्हॅक्यूम व्हॉल्व्ह चालू असताना तीच वाफ कंडेन्सिंग नंतर रेडिएटर कडे जाते.



### कूलंट होजेस

- 1 **होज पाईप :** हे सिंथेटिक रबरा पासून बनलेले आहे
- 2 **अप्पर होज :** हे सिलेंडर हेड आणि रेडिएटरच्या अप्पर टॅक दरम्यान जोडलेले आहे.
- 3 **लोअर होज :** हे सिलेंडर ब्लॉक आणि रेडिएटर लोअर टॅक दरम्यान जोडलेले आहे.
- 4 **बायपास होज :** हे सिलेंडर हेड कूलंट / वॉटर आउटलेट आणि वॉटर पंप इनटेक साइड दरम्यान जोडलेले आहे.

### फॅन

- 1 फॅन रेडिएटरच्या मागे वॉटर पंप शाफ्टवर बसविला जातो. हे बेल्टद्वारे चालविले जाते जे वॉटर पंप चालवते. पिन आणि पाईप (कोर) थंड करण्यासाठी रेडिएटर द्वारे हवा काढली.
- 2 नवीनतम वाहनांमध्ये फॅन रेडिएटरच्या मागे फ्रेमवर बसविला जातो. हे ECM द्वारे इलेक्ट्रिकली चालवले जाते.
- 3 कूलंट /पाण्याचे तापमान जोपर्यंत नॉर्मल वर्किंग टेम्परेचरला पोहोचत नाही (उदा. 90°C) तोपर्यंत फॅन चालू होत नाही

**टेम्प्रेचर इंडिकेटर :** इन्स्ट्रुमेंट पॅनेलवर टेम्प्रेचर इंडिकेटर बसवलेले असते ते इंजिन वॉटर जॅकेट मधील पाण्याचे तापमान दर्शवते. ऑटोमोटिव्ह मध्ये दोन टाईपचे टेम्प्रेचर इंडिकेटर वापरले जातात.

- 1 मेकॅनिकल टाईप
- 2 इलेक्ट्रिक टाईप

मेकॅनिकल टाईपच्या टेम्प्रेचर इंडिकेटर मध्ये एक सीलबंद बल्ब असतो जो सिलेंडर हेड वॉटर जॅकेट मध्ये बसतो आणि डॅश बोर्डवरील टेम्प्रेचर प्रेशर गेजला बारीक नळीने जोडलेला असतो.

इलेक्ट्रिक टाईप वॉटर टेंपरेचर सेंडिंग युनिट सिलिंडर हेड वॉटर जॅकेट मध्ये बसवले आहे आणि ते इग्निशन स्वीच ते टेम्परेचर यूज पाठवणाऱ्या युनिट्स शीट टर्मिनल पर्यंत पॅनल इंडिकेटर बल्बद्वारे इलेक्ट्रिक वायरद्वारे जोडलेले आहे, आणखी एक वायर तापमान पाठवणाऱ्या युनिट्स हॉट टर्मिनल पासून तापमान चेतावणी पर्यंत जोडलेली आहे. दिवा जेव्हा इंजिनचे तापमान सामान्य होते, तेव्हा इंजिन युनिट द्वारे ग्रीन लाइट सर्किट पूर्ण होते आणि डायल हिरवा प्रकाश दर्शवतो. जेव्हा इंजिन जास्त गरम होते तेव्हा इंजिन युनिट पूर्ण होते लाल दिवा सर्किट आणि डायल लाल दिवा दर्शवतो.

नवीनतम वाहन इंजिनमध्ये कुलंट तापमान (ECT) सेन्सर वापरत आहेत.

**थर्मो स्विच :** हे उपकरण रेडिएटर कूलिंग फॅन सक्रिय करून, कुलंटचे तापमान मोजून आणि इंजिन कंट्रोल युनिट वरील लेव्हल गेज आणि वॉर्निंग लाईट्स नियंत्रित करून इंजिनला जास्त गरम होण्यापासून प्रतिबंधित करते. या उपकरणात चार टर्मिनल्स आहेत आणि ते रेडिएटर, कूलिंग सिस्टीम ट्यूब किंवा थर्मोस्टेटवर स्थापित केले जाऊ शकतात, जेणेकरून कुलंट सेन्सिंग एलेमेंटवर (बाईमेटल डिस्क किंवा थर्मिस्टर) वाहते.

**थर्मो स्विचचे कार्य :** थर्मो स्विच कोणत्याही करंट पुरवठ्या पासून स्वतंत्रपणे कार्य करते, तापमान तपासण्यावर मेटल डिस्क स्विचद्वारे तापमानाचा परिणाम होतो. जेव्हा हे स्थिर स्विच ऑन तापमान गाठले जाते तेव्हा ही बाय मेटल डिस्क चांगली स्नॅप करते, सर्किट सिस्टीमशी संपर्क बंद करते आणि तेथे सुरू होणाऱ्या उपकरणाचे इलेक्ट्रिक बंद करून. थंड झाल्यावर आणि कट ऑफ तापमाना पर्यंत पोहोचल्या नंतर. बायमेटल डिस्क स्वयंचलितपणे त्याच्या मूळ स्थितीत परत येईल आणि संपर्क उघडेल. इलेक्ट्रिक सर्किट पुन्हा उघडले आहे.

**कुलंट गुणधर्म :** एक कार्यक्षम कूलिंग सिस्टिम इग्निशन कक्षातील 30 ते 35% उष्णता काढून टाकते.

- इंजिन गरम असताना कुलंटने उष्णता जलद गतीने काढून टाकली पाहिजे.
- इंजिने त्याच्या सामान्य ऑपरेटिंग तापमाना पर्यंत पोहोचे पर्यंत कुलंटने इंजिन सुरू केल्यावर मंद गतीने उष्णता काढून टाकली पाहिजे.
- कुलंटने इंजिन मधून जास्त उष्णता काढू नये. उष्णता जास्त प्रमाणात काढून टाकल्याने इंजिनची थर्मल कार्यक्षमता कमी होते.
- ते कूलिंग सिस्टिममध्ये मुक्तपणे प्रसारित केले पाहिजे.
- ते वारंवारता आणि गंज निर्मिती प्रतिबंधित केले पाहिजे.
- ते वाजवी स्वस्त असावे.
- बाष्पीकरण करून वाया जाऊ नये.
- वॉटर जॅकेट्स / रेडिएटरमध्ये कोणतेही बाहेरील पदार्थ जमा करू नये.

### इंजिन कुलंट अंतराल बदलणे

- 1 कुलंट उत्पादकाने निर्दिष्ट केल्यानुसार बदलले पाहिजे.
- 2 इंजिन किंवा रेडिएटर मधील मोठ्या दुरुस्ती दरम्यान कुलंट बदलले पाहिजे.
- 3 कुलंट पातळ झाल्यावर बदलले पाहिजे ( ऑईल पाण्यात मिसळा ).

### ऑटी-फ्रीझ मिश्रण

- 1 लाकूड अल्कोहोल
- 2 विकृत अल्कोहोल
- 3 ग्लिसरीन
- 4 इथिलीन ग्लायकोल
- 5 प्रोपीलीन ग्लायकोल
- 6 अल्कोहोल आणि ग्लिसरीन यांचे मिश्रण

## इंजिन लुब्रिकेशन सिस्टिम (Engine lubricating system)

**उद्दिष्टे:** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध प्रकारच्या इंजिन लुब्रिकेशन सिस्टीमची यादी करा
- प्रत्येक सिस्टिमचे कार्य स्पष्ट करा
- इंजिन ब्लॉकमध्ये ऑईल सर्क्युलेशन मार्ग काढा
- प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्हचे कार्य सांगा
- प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्हचे प्रकार सांगा
- क्रॅककेस वेंटिलेशनच्या विविध प्रकारांची यादी करा
- पॉझिटिव्ह क्रॅककेस वेंटिलेशन स्पष्ट करा.

**लुब्रिकेशन सिस्टिमचे प्रकार :** इंजिन मध्ये खालील प्रकारच्या लुब्रिकेशन सिस्टिम वापरल्या जातात;

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 पेट्रोल-ऑईल लुब्रिकेशन | 2 ड्राय संप लुब्रिकेशन   |
| 3 स्प्लॅश लुब्रिकेशन     | 4 प्रेशराइज्ड लुब्रिकेशन |
| 5 कम्बाईन लुब्रिकेशन     |                          |

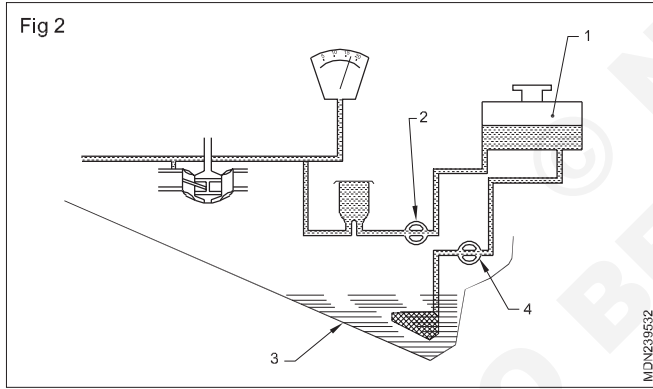
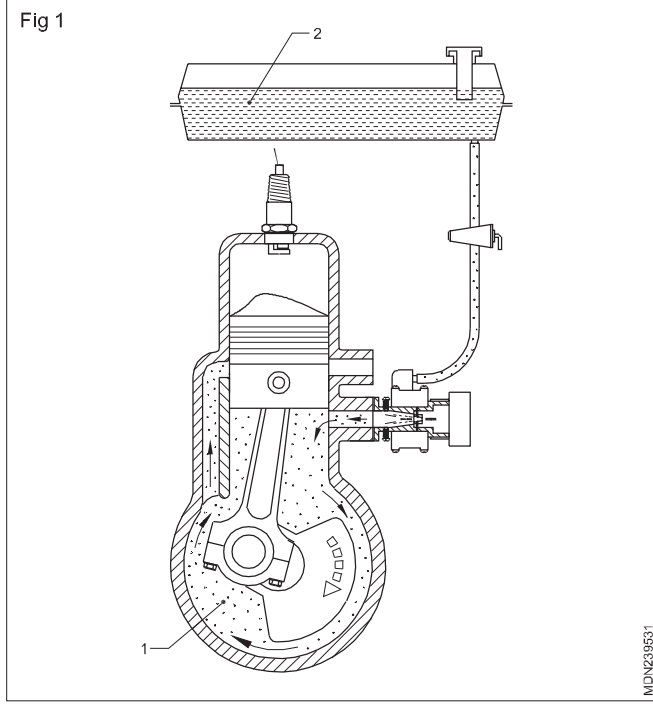
**पेट्रोल-ऑईल लुब्रिकेशन सिस्टिम ( चित्र 1 ) :** या सिस्टीम मध्ये लुब्रिकेशन ऑईल पेट्रोलमध्ये मिसळले जाते (2). पेट्रोल आणि ऑईल प्रमाण

20:1 आहे. क्रॅककेस चेंबर (1) आणि क्रॅकशाफ्ट बेअरिंगमध्ये फ्युएल जाते तेव्हा, ऑईलचे कण हलत्या भागांना चिकटते आणि लुब्रिकेशन प्रभाव देते. ही सिस्टीम मुख्यतः टु स्ट्रोक इंजिन मध्ये वापरली जाते.

**ड्राय संप लुब्रिकेशन सिस्टिम ( चित्र 2 ) :** या सिस्टीम मध्ये लुब्रिकेशन ऑईल एका वेगळ्या टाकीतून (1) ऑईल पंप (2) द्वारे घटकांना दिले जाते. ऑईल फिरणाऱ्या भागांना लुब्रिकेशन घालते आणि परत ऑईल सम्पकडे

वाहते (3). एक स्केव्हेंजिंग पंप (4) ऑइल सम्प पासून टाकीपर्यंत ऑइल पंप करण्यासाठी प्रदान केला जातो.

वाहन वर चढत असताना किंवा खाली जात असताना वंगणाचा परिणाम होत नाही.



### स्प्लॅश टाईप लुब्रिकेशन सिस्टीम ( चित्र 3 )

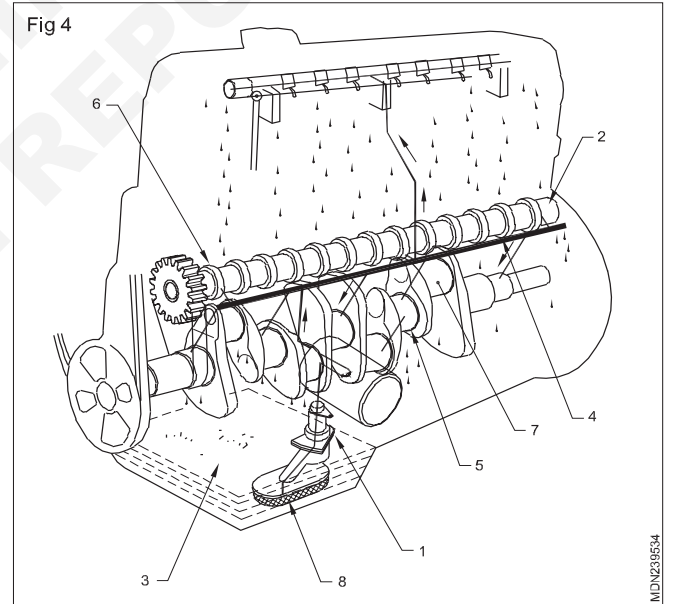
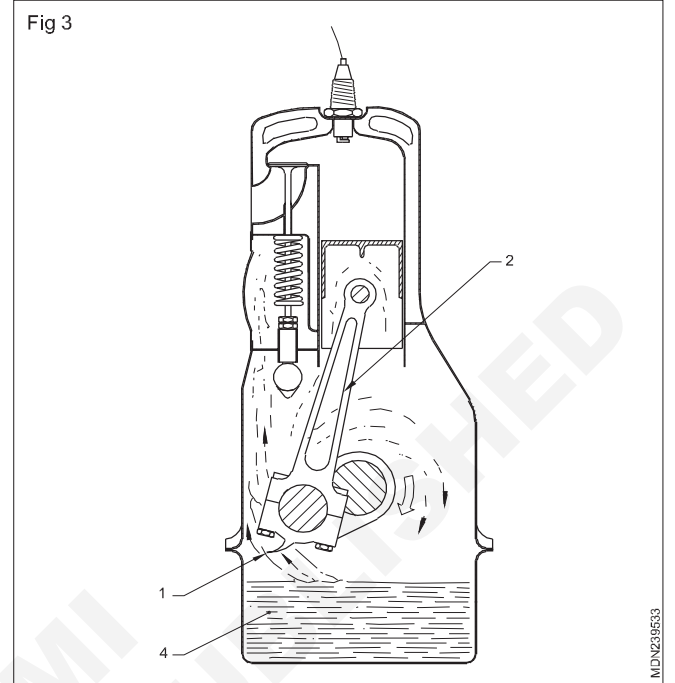
या सिस्टीम मध्ये लुब्रिकेशन ऑइल एका सम्प मध्ये साठवले जाते (4). एक डिपर (1) कनेक्टिंग रॉड (2) च्या सर्वात खालच्या भागात बनविला जातो. जेव्हा क्रॅकशाफ्ट फिरते तेव्हा डिपर (1) क्रॅकशाफ्टच्या प्रत्येक फेऱ्या मध्ये एकदा तेलात बुडवते आणि सिलेंडरच्या भिंतीवर ऑइल शिंपडते.

### प्रेशर लुब्रिकेशन सिस्टीम ( चित्र 4 )

सिस्टीम मध्ये लुब्रिकेशन ऑइल इंजिनच्या सर्व फिरणाऱ्या भागांमध्ये प्रेशरने पुरविला जातो, ऑइल पंप (1) कॅमशाफ्ट (2) द्वारे चालविले जाते.

संप (3) मधील ऑइल ऑइल पंप (1) स्ट्रेनर (8) आणि सक्शन पाईपद्वारे शोषले जाते. स्ट्रेनर फिल्टर सॉलीड धूळ कण फिल्टर करते. फिल्टरच्या आउटलेट मधून ऑइल मेन गॅलरीत (4) वाहते. मेन ऑइल गॅलरी (4) मधून ऑइल क्रॅकशाफ्ट मुख्य जर्नल्स (5) आणि कॅमशाफ्ट बुशेस (6) कडे वाहते. क्रॅकशाफ्ट मेन जर्नल (5) मधून ऑइल क्रॅकपिन (7) कडे वाहते. कॅमशाफ्ट

बुशमधून ते सिलेंडरच्या हेडवर वाहते आणि रॉकर बुशेसना लुब्रिकेशन घालते. जेव्हा क्रॅकशाफ्ट फिरते तेव्हा कनेक्टिंग रॉड बेअरिंग मधून ऑइलचे स्प्लॅश होते आणि पिस्टन रिंग आणि लाइनरला लुब्रिकेशन घालते. काही इंजिनांमध्ये गझन पिन बुशला लुब्रिकेशन घालण्यासाठी कनेक्टिंग रॉडच्या बिग एन्ड पासून स्मॉल एन्ड पर्यंत ऑइलचे छिद्र पाडले जाते.



ऑइल पंप आणि फिल्टर दरम्यानच्या मार्गामध्ये एक रिलीफ व्हॉल्व्ह प्रदान केला जातो. रिलीफ व्हॉल्व्ह सिस्टममध्ये ऑइलचा जास्तीत जास्त प्रेशर मर्यादित करतो. ऑइलचा प्रेशर दर्शविण्यासाठी ऑइल प्रेशर गेज किंवा सूचित करणारा दिवा प्रदान केला जातो.

इंजिनच्या विविध भागांना लुब्रिकेशन घालल्या नंतर, ऑइल ऑइल संप पर्यंत पोहोचते.

### कम्बाईन्ड लुब्रिकेशन सिस्टीम (चित्र 5)

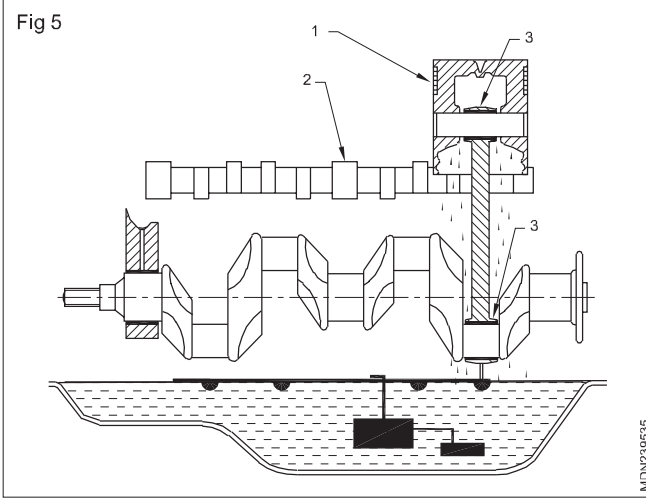
हे स्प्लॅश लुब्रिकेशन सिस्टीम आणि प्रेशर लुब्रिकेशन सिस्टीमचे कॉम्बिनेशन आहे. काही भाग स्प्लॅश लुब्रिकेशन सिस्टीमद्वारे लुब्रिकेशन केले जातात



- जसे की सिलेंडरची भिंत (1), कॅमशाफ्ट बियरिंग्ज (2) ,कनेक्टिंग रॉड बेअरिंग (3) आणि उर्वरित भाग प्रेशर लुब्रिकेशन सिस्टीमद्वारे लुब्रिकेशन केले जातात.

### प्रेसर रिलीफ व्हॉल्व्ह

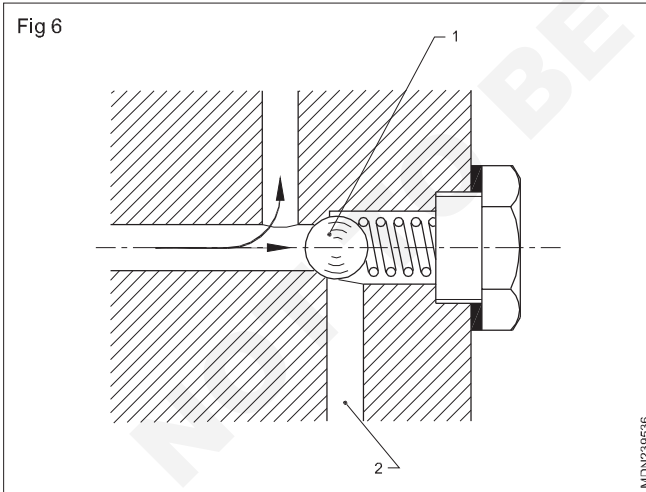
प्रेसर रिलीफ व्हॉल्व्हचा वापर ऑईलचा जास्तीत जास्त प्रेशर मर्यादित करण्यासाठी केला जातो. जेव्हा ऑईलचा प्रेशर निर्धारित मर्यादितपेक्षा जास्त वाढतो, तेव्हा रिलीफ व्हॉल्व्ह उघडतो आणि ऑईल डायरेक्ट ऑईल संपमध्ये परत येऊ देतो.



खालील प्रकारचे रिलीफ व्हॉल्व्ह वापरले जातात.

- बॉल टाईप
- प्लंजर टाईप

**बॉल टाईप ( चित्र 6 ) :** या टाईपच्या रिलीफ व्हॉल्व्ह मध्ये स्प्रिंग-लोडेड बॉल(1) रिटर्न चॅनेलचे कनेक्शन उघडतो (2) जेव्हा ऑईलचा प्रेशर स्प्रिंग फोर्सवर येतो. ऑईल रिटर्न चॅनेल मधून परत ऑईल संप कडे वाहते.

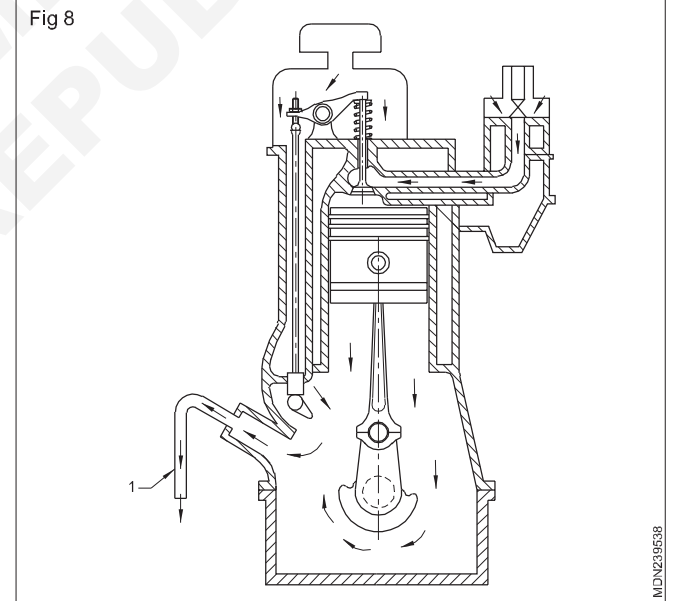
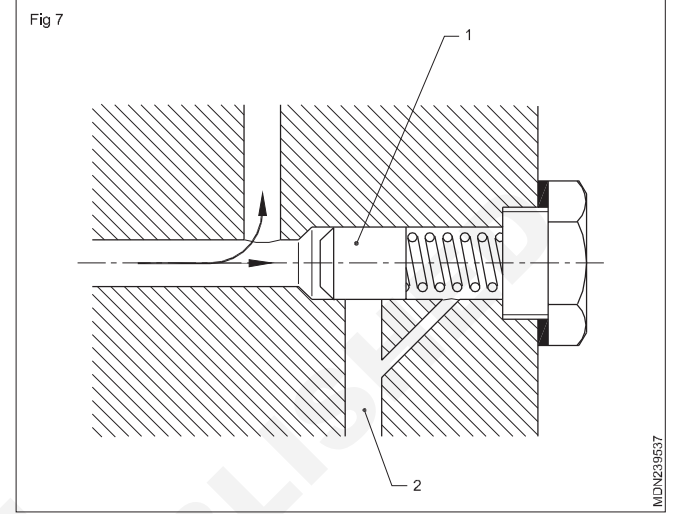


**प्लंजर टाईप रिलीफ व्हॉल्व्ह ( चित्र 7 ) :** या प्रकारचा रिलीफ व्हॉल्व्ह बॉलच्या प्रकारा सारखाच असतो, त्याशिवाय बॉल ऐवजी प्लंजर (1) वापरला जातो. गळती होणारा ऑईल रिटर्न पॅसेज प्रदान केला जातो. ज्यामुळे ऑईल प्लंजर (1) मधून गेलेल्या ऑईल संप मध्ये परत येऊ शकते.

### क्रॅककेस वेंटिलेशन ( चित्र 8 )

क्रॅककेस मध्ये ब्लो बाय गॅसेस, कार्बनचे कण, धातूचे कण, वाळू, धूळ, घाण आणि एक्झॉस्ट गॅस कंडेन्सेशन मधून तयार होणारे ऍसिड जसे की

सल्फ्यूरिक ऍसिड आणि फॉस्फोरिक ऍसिड यांच्या मिश्रणामुळे ऑईल पातळ होते. हे लुब्रिकेशन प्रभावित करते आणि गाळ तयार करते ( घाणेरडे ऑईल जमा होणे ). वारंवार साफ सफाई आणि ऑईल बदलणे आवश्यक आहे. या समस्येवर मात करण्यासाठी, क्रॅककेस वेंटिलेशन प्रदान केले जाते. क्रॅककेस मध्ये स्वच्छ हवा पाठविली जाते. ती प्रवाहित होऊन नंतर ती मागील बाजूच्या ब्रिदर पाईप (1) द्वारे बाहेर जाते. या पध्दतीला ओपन टाईप क्रॅककेस वेंटिलेशन असे म्हणतात.

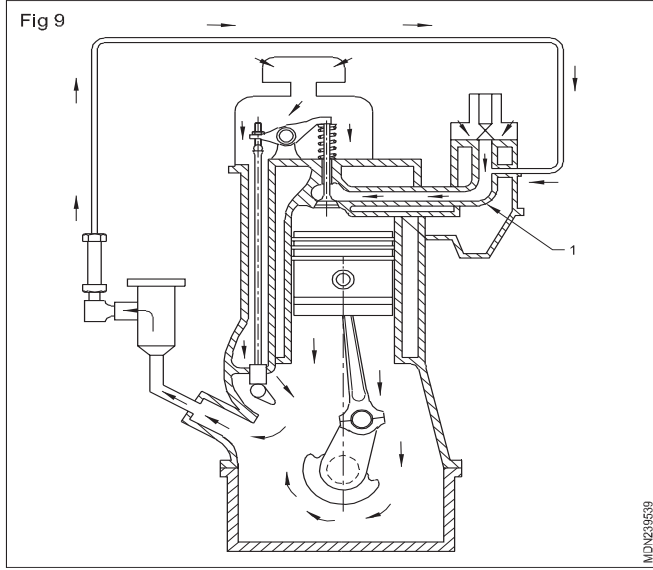


### पॉझिटिव्ह क्रॅककेस वेंटिलेशन (चित्र 9)

इंजिन मधून बाहेर पडणारे एग्जॉस्ट गॅसेस आणि इतर कण हे विषारी असून ते सार्वजनिक आरोग्यासाठी हानिकारक असतात. यावर मात करण्यासाठी पॉझिटिव्ह क्रॅककेस वेंटिलेशन किंवा क्लोज प्रकारचे वेंटिलेशन प्रदान केले जाते. या व्यवस्थे मध्ये इंजिन क्रॅककेस मधून बाहेर पडणारी सर्व एग्जॉस्ट गॅसेस पुन्हा इनलेट मॅनिफोल्ड (1) मध्ये खेचले जाते आणि इंजिन मध्ये पाठविले जाते. इंजिन मधून बाहेर पडण्यास गॅसेसना प्रतिबंधित केले जाते.

**सम्यचे कार्य :** ऑईल सम्प हा क्रॅक केस ( इंजिन ) चा सर्वात खालचा भाग आहे. हे क्रॅकशाफ्टसाठी आच्छादन प्रदान करते आणि त्यात ऑईल असते. युनिट सम्प लुब्रिकेशन सिस्टीम मध्ये, तेल सम्प मधून बाहेर काढले जाते

आणि वेगवेगळ्या भागांचे लुब्रिकेशन केल्यानंतर ऑइल सॅम्प मध्ये ऑइलचे थेंब पडतात. हे स्टील प्रेसिंग / अॅल्युमिनियम / कास्ट आयर्न पासून बनलेले आहे. त्यात ऑइल काढण्यासाठी सर्वात खालच्या भागात ड्रेन प्लग असतो. ड्राय सम्प लुब्रिकेशन सिस्टीम मध्ये ऑइल हे वेगळ्या ऑइल टॅक घनीभूत केले जाते.



## ऑइल पंप आणि फिल्टर (Oil pump and filter)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ऑइल पंपाच्या प्रकारांची यादी करा
- ऑइल फ्लो सिस्टीमच्या प्रकाराची यादी करा
- ऑइल कूलरचा उद्देश

**ऑइल लेव्हल इंडिकेटर :** ही एक स्टीलची स्टिक आहे जी ऑइल सम्प मधील ऑइलची पातळी ( माप ) मोजण्यासाठी पुढच्या टोकाला ग्रॅज्युएट केली जाते. डिप स्टिकच्या तळाशी " फुल्ल ", " हाफ ", " लो " मार्किंग दिलेले आहेत. ऑइल आवश्यक फुल्ल किंवा हाफ पातळी पर्यंत आहे किंवा पातळी इतकी कमी आहे की नाही हे चिन्ह दर्शवतात. कमी ऑइल पातळीमुळे इंजिनच्या आयुष्याला धोका निर्माण होऊ शकतो.

ऑइलची पातळी मोजण्यासाठी, इंजिनमधून स्टिक काढा, स्वच्छ करा आणि ऑइल सम्प मध्ये बुडवा आणि ग्रॅज्युएशन ऑइल स्टॅक केलेले पाहण्यासाठी पुन्हा बाहेर काढा.

**ऑइल प्रेशर इंडिकेटर :** इंजिन चालू असताना ऑइलचा प्रेशर लुब्रिकेशन सूचित करण्यासाठी डॅश बोर्डवर ऑइल प्रेशर गेज किंवा ऑइल वॉर्निंग लाइट प्रदान केला जातो.

**ऑइल प्रेशर गेज :** इंजिनमध्ये ऑइलचा प्रेशर काय आहे हे इंजिन ऑपरेटरला चेतावणी देण्यासाठी प्रेशर लुब्रिकेशन सिस्टीमसह सुसज्ज आहे. ऑइल प्रेशरचे खालील टाईप आहेत

- 1 प्रेशर एक्सपान्शन टाईप
- 2 इलेक्ट्रिक टाईप

**ऑइल संकलन पॅन :** ऑइल पॅन हा इंजिनचा सर्वात खालचा भाग आहे. ड्राय सम्प लुब्रिकेशन सिस्टीम मध्ये ऑइल पॅन मध्ये वेग वेगळे भाग लुब्रिकेशन केल्यानंतर ऑइल गोळा केले जाते, इंजिन मध्ये ऑइलचे थेंब पडतात आणि नंतर वेगळ्या डिलिव्हरी पंपद्वारे ऑइल ऑइल टाकी मध्ये परत पाठवले जाते.

### ऑइल टॅक

ड्राय सम्प लुब्रिकेशन सिस्टीममध्ये, दोन ऑइल पंप वापरले जातात एक टॅक पासून ते लुब्रिकेशन सिस्टीम पर्यंत ऑइल देण्यासाठी आणि दुसरा पंप डिलिव्हरी पंप ड्राय सम्प मधून ऑइल टॅक मध्ये ऑइल पाठविला जातो. या सिस्टीम मध्ये ऑइल सॅम्प मध्ये ऑइल साठवले जात नाही.

### पीक उप ट्यूब

ड्राय सम्प लुब्रिकेशन सिस्टीम मध्ये पीक अप ट्यूब डिलिव्हरी पंप आणि ऑइल टॅक मध्ये जोडलेली असते, सम्प पासून ऑइल टॅक पर्यंत ऑइल खेचण्यासाठी. वेट सम्प सिस्टीम मध्ये पीकअप ट्यूब स्ट्रेनर आणि ऑइल पंप जोडली जाते.

a बॅलन्सिंग टाईप

b बाईमेटल थर्मल टाईप

### ऑइल प्रेशर इंडिकेटिंग लाईट

जेव्हा इग्निशन स्विच चालू असतो आणि ऑइलचा प्रेशर कमी असतो तेव्हा लाईट येते. सर्किट चार स्टेज डायफ्राम स्विच वापरते, जे वेगवेगळ्या इंजिनच्या वेगासाठी आवश्यक असलेल्या दाबानुसार इंडिकेटिंग लाईट चालवते. स्विच ऑइलच्या मुख्य गॅलरीमध्ये स्थित आहे. इंडिकेटिंग लाईटशी त्याचे कनेक्शन इग्निशन स्विचद्वारे आहे आणि प्रेशर सिस्टीममध्ये ऑइलचा पुरेसा प्रेशर आहे, सूचित करणारा लाईट स्विचिंग लाईट स्विच त्याच्यावरील ऑइलच्या दाबाच्या प्रभावामुळे उघडा आहे आणि या प्रसंगी प्रकाशाला विदूत प्रवाह येत नाही. इंडिकेटिंग लाईट बंद आहे. जेव्हा सिस्टीम मधील कोणत्याही बिघाडामुळे किंवा इंजिन बंद झाल्यामुळे दबाव सिस्टीम अयशस्वी होते, तेव्हा इंडिकेटिंग लाईट स्विच बंद होतो आणि लाईट चमकू लागतो.

### लुब्रिकेशन सिस्टीमचे घटक

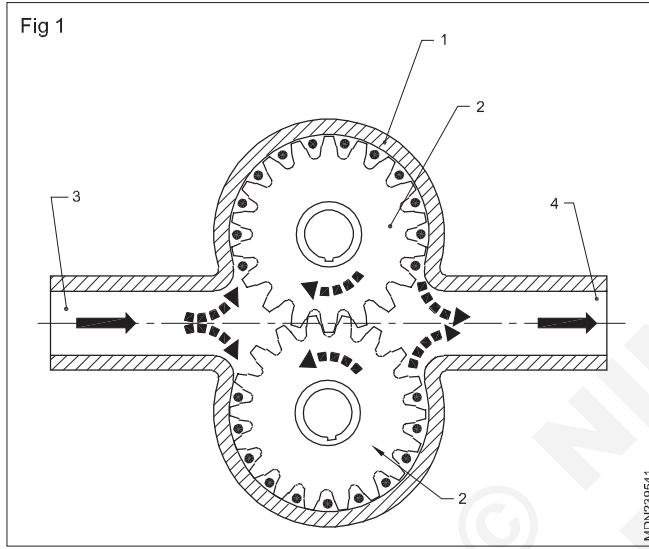
#### ऑइल पंप

ऑइल पंपचा वापर ऑइल पंप मधून ऑइल गॅलरी मध्ये एका विशिष्ट दाबाने ऑइल पंप करण्यासाठी केला जातो.

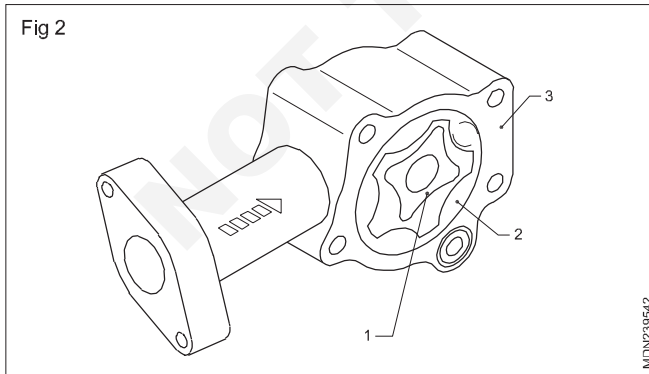
हे क्रॅककेस मध्ये स्थित आहे आणि कॅमशाफ्टद्वारे चालविले जाते. चार प्रकारचे ऑईल पंप वापरले जातात.

- 1 गियर टाईप ऑईल पंप
- 2 रोटर टाईप ऑईल पंप
- 3 वेन टाईप ऑईलपंप
- 4 प्लंजर टाईप ऑईल पंप

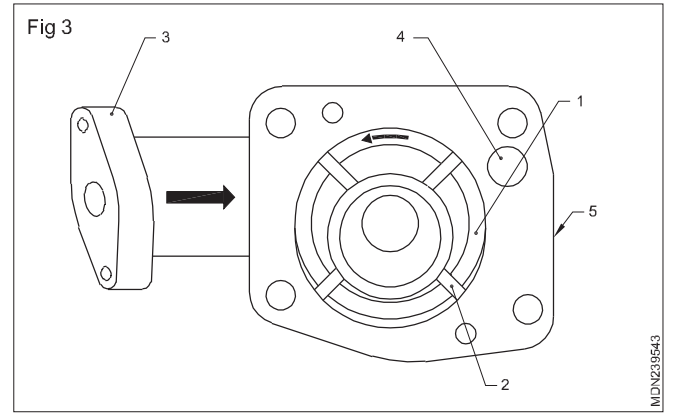
**1 गियर टाईप ऑईल पंप ( चित्र 1 ) :** या प्रकारात पंप हाऊसिंग मध्ये दोन गीअर्स निश्चित केले जातात (1). गीअर्स (2) ला पंप हाऊसिंग (1) सह कमी क्लिअरन्स आहे. जेव्हा गीअर्स फिरतात तेव्हा कॅसिंग मध्ये व्हॅक्यूम तयार होतो. इनलेट (3) मधून ऑईल शोषले जाते आणि आउटलेट (4) द्वारे ऑईल गॅलरीत पंप केले जाते.



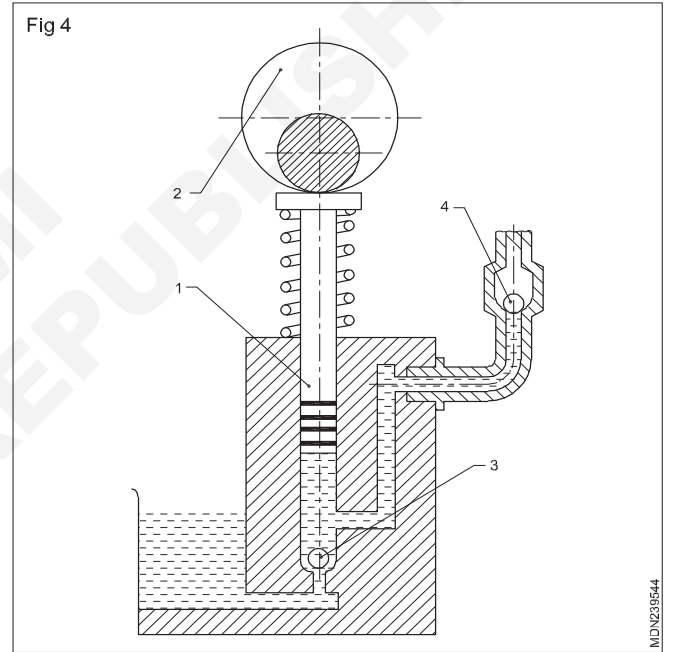
**2 रोटर प्रकार ऑईल पंप ( चित्र 2 ) :** रोटर प्रकारच्या ऑईल पंप मध्ये इनर ड्रायव्हिंग रोटर (1), आणि एक आऊटर ड्राइव्ह रोटर (2) असतो जो पंप हाऊसिंग मध्ये मुक्तपणे फिरतो (3) आणि इनर रोटरच्या संबंधात एक्सेंट्रीकली चालतो. ज्या बाजूला रोटरच्या टिथ मधील व्हॉल्युम वाढतो त्या बाजूच्या पंपा मध्ये ऑईल सक केले जाते आणि ज्या बाजूने व्हॉल्युम कमी होतो त्या बाजूला पंप केला जातो.



**3 वेन पंप ( चित्र 3 ) :** वेन प्रकार पंप मध्ये रोटर (1) पंप हाऊसिंग (5) मध्ये एक्सेंट्रीकली चालते. स्प्रिंग-लोडेड वेन्स (2) पंप हाऊसिंगच्या भिंतीवर सरकतात. रोटर (1) फिरते तेव्हा वेन्स (2) द्वारे तयार केलेले सक्शन. इनलेट डक्ट (3) मधून ऑईल शोषले जाते आणि डिस्चार्ज डक्ट (4) द्वारे सोडले जाते.



**4 प्लंजर प्रकार ऑईल पंप ( चित्र 4 ) :** या प्रकारात प्लंजर (१) सिलेंडर मध्ये वर-खाली सरकतो. हे विशेष विक्षिप्त कॅम (2) द्वारे चालवले जाते. या पंपमध्ये दोन नॉन-रिटर्न बॉल व्हॉल्व्ह (3) आणि (4) आहेत. हे व्हॉल्व्ह स्प्रिंग लोडेड बॉल आहेत. यापैकी एक सक्शन बाजूला आहे (3).



अपवर्ड स्ट्रोक दरम्यान व्हॉल्व्ह (3) द्वारे ऑईल शोषले जाते. डाऊनवर्ड स्ट्रोक दरम्यान नॉन रिटर्न व्हॉल्व्ह (3) बंद होतो. डिलिव्हरीच्या बाजूला असलेला दुसरा नॉन-रिटर्न व्हॉल्व्ह (4) उघडतो आणि पंपमधून ऑईल बाहेर पडू देतो. या प्रकारचा प्लंजर पंप मेडीयम आणि हाय प्रेशर लुब्रिकेशन सिस्टिम मध्ये वापरला जातो.

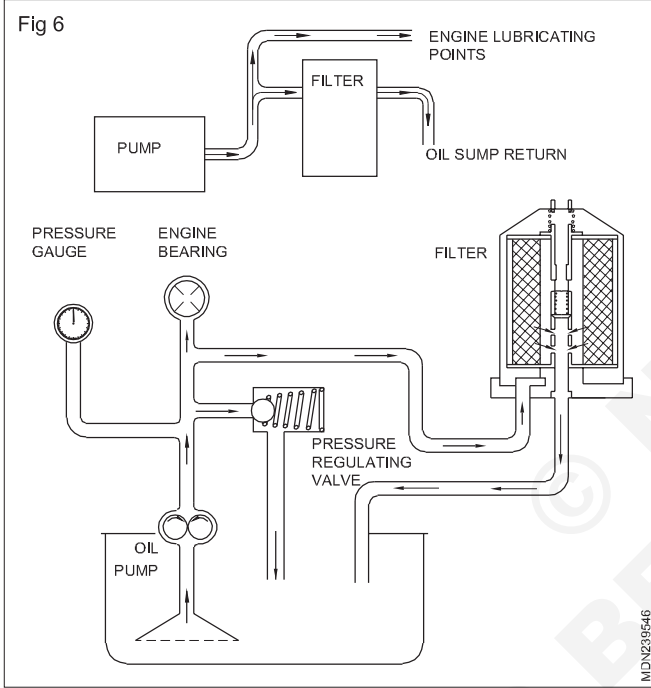
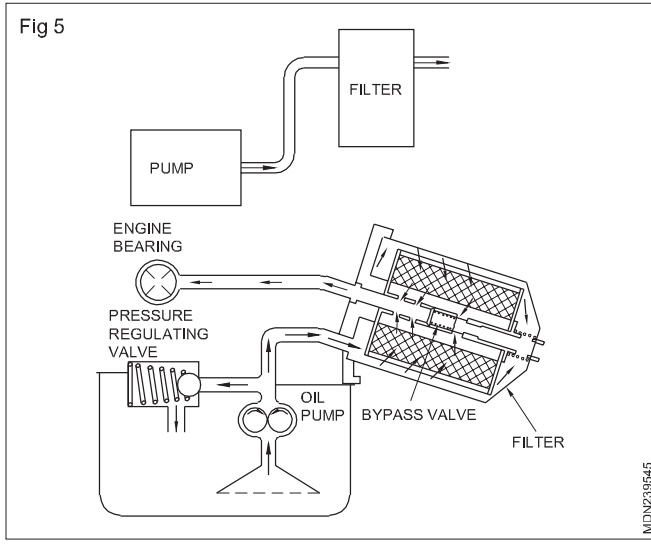
### ऑईल फिल्टर

#### फुल फ्लो ऑईल फिल्टर सिस्टिम ( चित्र 5 )

या सिस्टिम मध्ये मुख्य ऑईल गॅलरीत पोहोचण्या पूर्वी सर्व ऑईल फिल्टर मधून जाते. फिल्टर मध्ये एक बायपास व्हॉल्व्ह प्रदान केला आहे ज्यामुळे फिल्टर चोक झाल्यास ऑईल डायरेक्ट मुख्य ऑईल गॅलरीत पोहोचू शकते.

#### बायपास ऑईल फिल्टर सिस्टिम (चित्र 6)

या सिस्टिम मध्ये इंजिन ऑईलचा फक्त एक भाग फिल्टर मध्ये प्रवेश करतो. फिल्टर केल्यानंतर, ऑईल ऑईल सम्प मध्ये जाते. उर्वरित ऑईल डायरेक्ट मुख्य ऑईल गॅलरीत जाते.



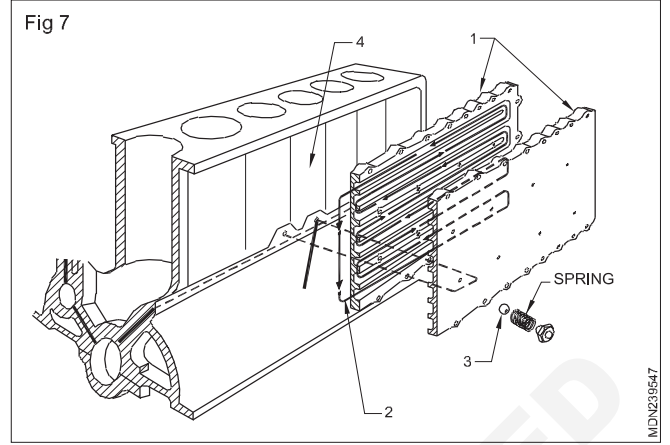
**फिल्टर इलेमेंट:** फिल्टर इलेमेंट फेल्त, कॉटन वेस्ट, कापड आणि कागद यापासून बनलेले आहेत. निर्मात्याने निर्दिष्ट केल्यानुसार इंजिनच्या काही किलोमीटर चालल्यानंतर ऑईल फिल्टर बदलले जातात.

**ऑईल कूलर (चित्र 7) :** ऑईल कूलर मध्ये दोन भाग असतात (1). ऑईल सर्क्युलेशन साठी कूलरच्या अर्ध्या भागांमध्ये पॅसेज (2) प्रदान केले जातात. आवश्यक ऑईलचा प्रेशर राखण्यासाठी बॉल व्हॉल्व्ह (3) प्रदान केला जातो. हे कास्ट आयर्न पासून बनलेले आहे. ऑईल कूलरचा उद्देश इंजिन ऑईल पासून थंड पाण्यामध्ये उष्णता हस्तांतरित करणे आणि इंजिन ऑईल थंड करणे हा आहे.

ऑईल कूलरची आतील भिंत थंड पाण्याच्या सम्पर्कात असते. ऑईल कूलरमध्ये प्रदान केलेल्या पॅसेजेस मधून फिरण्यासाठी बनवलेले इंजिन

ऑईल, त्याची उष्णता त्यात स्थानांतरित करते

इंजिन ब्लॉक (4) मध्ये फिरणारे थंड पाणी आणि ऑईल कूलरची आतील भिंत. यामुळे इंजिनचे तापमान राखले जाते.



### ऑईल कूलरचा उद्देश (चित्र 8)

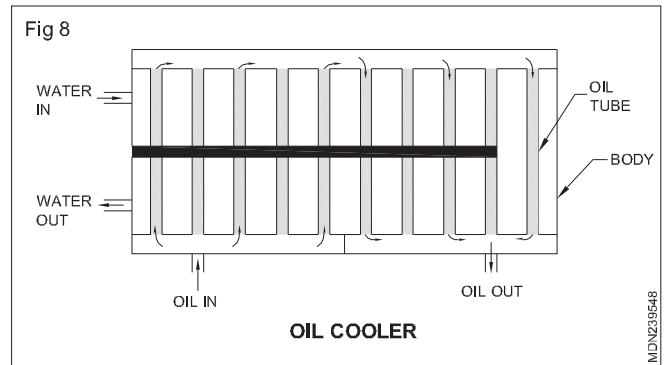
ऑईल कूलरचा उद्देश हेवी ड्युटी इंजिन मध्ये लुब्रिकेशन ऑईल थंड करणे हा आहे जेथे ऑईलचे तापमान खूप जास्त होते लुब्रिकेशन सिस्टिम मध्ये ऑईल थंड ठेवले पाहिजे.

ऑईल कूलर हे साध्या हीट एक्सचेंजर सारखे असते. रेडिएटरच्या थंड पाण्याने त्यात ऑईल थंड केले जाऊ शकते. जेव्हा पाणी ऑईल पेक्षा जास्त गरम होते तेव्हा सुरू करण्याच्या वेळी, सिस्टिम मध्ये संपूर्ण अभिसरण प्रदान करण्यासाठी ऑईल गरम केले जाते. जास्त तापमानात, जेव्हा ऑईल पाण्या पेक्षा जास्त गरम होते, तेव्हा पाणी तेलाला थंड करते.

वॉटर टाईप ऑईल कूलर मध्ये फक्त नव्या असतात ज्यामध्ये ऑईल फिरते. कूलरच्या आवरणातील नव्यांच्या बाहेर पाणी फिरते. तेलाची उष्णता फिरणाऱ्या पाण्याने वाहून जाते.

### स्पर्ट होल आणि मेन गॅलरी

इंजिनचे भाग प्रेशर फीड अंतर्गत लुब्रिकेशन घातले जातात. ऑईल पंप ऑईल स्ट्रेनरद्वारे ऑईल घेतो आणि मेन गॅलरीत 2.4 kg/cm<sup>2</sup> च्या दाबाने वितरित करतो. पुढे प्रेशराइज्ड ऑईल वेगवेगळ्या आकाराच्या स्पर्ट होल मधून मुख्य बेअरिंग कॅमशाफ्ट बेअरिंग क्रॅक्स पिन, रॉकर आर्म आणि व्हॉल्व्ह मध्ये जाते, मेन गॅलरी इंजिनच्या मुव्हेबल येण्या जोग्या भागांना ऑईल वितरणासाठी केंद्र म्हणून काम करते.



# लुब्रिकंट (Lubricant)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिनला लुब्रिकेशन घालण्याची गरज सांगा
- लुब्रिकेशन करणाऱ्या तेलांच्या गुणधर्माची यादी करा.

## लुब्रिकंटचे कार्ये

लुब्रिकंटचे मुख्य कार्य म्हणजे एकमेकांच्या सम्पर्कात असलेल्या दोन मुळेबल पृष्ठभागां मधील घर्षण कमी करणे.

## हे देखील मदत करते

- घर्षणामुळे मुळेबल भागांमधून उष्णता शोषून घेणे.
- घटकांची झीज कमी करा.
- मुळेबल भाग दरम्यान एक कुशन प्रभाव प्रदान करा.
- मेटल चिप्स सोबत घेऊन भाग स्वच्छ करा.
- गंज पासून भाग संरक्षण.
- रिंग्ज आणि लाइनर/ बोअर यांच्यामध्ये ऑइल फिल्म देऊन ब्लो बाय गॅसेस रोखा.

## वंगणाचे गुणधर्म

- ऑपरेटिंग परिस्थितीनुसार त्यात चिकटपणा असावा.
- उष्ण आणि थंड अशा दोन्ही स्थितीत स्निग्धता सारखीच असावी. - त्याचे उकळण्याचे तापमान जास्त असावे.
- ते गंज-प्रतिरोधक असावे.
- तो फोम विकसित करू नये.
- तो अति ऑपरेटिंग दबाव सहन करावा.

## व्हिस्कोसिटी

हे लुब्रिकेशन ऑइलचे सर्वात महत्वाचे गुणधर्म आहेत कारण ते त्यांची प्रवाह क्षमता निर्धारित करते. जास्त स्निग्धता असलेले ऑइल खूप जाड असते, आणि घासणाऱ्या इंजिनच्या भागांमधील क्लिअरन्स मध्ये प्रवेश करणे कठीण असते, तर खूप कमी स्निग्धता असलेले ऑइल सहजपणे वाहून जाते आणि क्लिअरन्स मध्ये राहत नाही. जेणेकरून

इंजिन ऑइलचा उपयोग विशिष्ट इंजिन स्पेसिफिकेशन्स आणि सीझन (साधा क्षेत्र किंवा उच्च वृत्ती क्षेत्र) म्हणून केला जावा.

## ऑइल मिश्रित पदार्थ

कोणत्याही खनिज तेलामध्ये स्वतःच सर्व गुणधर्म नसतात. ऑइल कंपनी उत्पादन प्रक्रिये दरम्यान तेलामध्ये अनेक पदार्थ जोडतात

## मुख्य मिश्रित पदार्थ

- प्युअर पॉइंट डिप्रेसेंट्स
- ऑक्सिडेशन इनहिबिटर
- गंज आणि गंज प्रतिबंधक
- फोमिंग प्रतिकार
- डिटर्जंट डिप्रेसेंट्स
- अत्यंत प्रेशर प्रतिकार

## सिंथेटिक ऑइल

- सिंथेटिक ऑइल कच्च्या तेला व्यतिरिक्त इतर पदार्थापासून बनवले जातात
- ते वनस्पती तेलापासून बनवता येतात

## प्रकार

- 1 पॉलीकलिलीन ग्लायकोल आणि त्यांचे उत्पन्न
- 2 सिलिकॉन जे कोळसा आणि वाळूपासून बनवले जातात

## उपयोग

a हे ऑइल कन्व्हेंशन ऑइल पेक्षा दीर्घ सेवा आयुष्य, कमी घर्षण आणि सुधारित फ्युएल अर्थ व्यवस्था प्रदान करू शकते.

b त्याची किंमत नियमित SAE श्रेणीबद्ध तेलांपेक्षा जास्त आहे.

## SAE ऑइलग्रेड

जेव्हा अपेक्षित वातावरणीय तापमान असते	सिंगल व्हिस्कोसिटी ग्रेडेड ऑइल	मल्टी व्हिस्कोसिटी ग्रेडेड ऑइल
खाली उणे १०° फॅ	SAE5W	SAEFW-20
उणे १०° फॅ च्या वर	SAE10W	SAE10W-20, किंवा SAE10W 30
वर अधिक 10° फॅ	SAE20W	SAE 20W-30 किंवा SAE10W 30
३२° फॅ वर	SAE20 किंवा 20 W SAE 30 काही उत्पादक	SAE 20W-30 किंवा SAE10W 30
90° फॅ वर	SAE 30 SAE 30 काही उत्पादक	SAE 20W-30 किंवा SAE 10W -30

## डिझेल इंडक्शन आणि एक्झॉस्ट सिस्टमचे वर्णन (Description of diesel induction and exhaust system )

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंडक्शन सिस्टमचे कार्य सांगा
- एक्झॉस्ट सिस्टमचे कार्य सांगा

### डिझेल इंडक्शन सिस्टम

डिझेल इंजिन मध्ये एअर क्लीनर, टर्बोचार्जर, इंडक्शन मॅनिफोल्ड, इनटेक पोर्ट आणि इनलेट व्हॉल्व्हद्वारे वातावरणातून केवळ हवा सिलेंडरमध्ये खेचली जाते. इंडक्शन मॅनिफोल्ड एअर क्लीनरमधून ताजी हवेच्या प्रवाहासाठी टर्बो चार्जरद्वारे इंजिन सिलेंडरकडे मार्ग प्रदान करते. इनटेक व्हॉल्व्ह कंबशन चेंबर्स आणि सिलेंडरमध्ये ताजे हवा चार्ज करण्यासाठी प्रवेश प्रदान करते. डिझेल इंडक्शन सिस्टीममध्ये खालील एयर फ्लो सिस्टिम वापरली जाते.

Air cleaner → Turbocharger → Induction manifold → Intake port → Inlet valve → Combustion chamber and cylinder

### डिझेल एक्झॉस्ट सिस्टम

डिझेल इंजिन वापरलेले वायू सिलिंडर आणि कंबशन चेंबरमधून एक्झॉस्ट व्हॉल्व्हद्वारे बाहेर जातात, जे जळलेल्या वायूंना बाहेर पडण्यासाठी गेट

## एअर कंप्रेसर, एक्झॉस्टर आणि सुपर चार्जर (Air compressor, exhauster and super charger)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- एअर कंप्रेसरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- एअर कंप्रेसरचे ऑपरेशन स्पष्ट करा
- एक्झॉस्टरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- एक्झॉस्टरचे ऑपरेशन स्पष्ट करा
- सुपरचार्जरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- सुपरचार्जरचे ऑपरेशन स्पष्ट करा.

**एअर कंप्रेसर :** एअर कंप्रेसर हा इंजिनचा भाग आहे. वेगवेगळ्या कारणांसाठी हवेचा प्रेशर राखण्यासाठी ते टायमिंग गियर किंवा कॅमशाफ्ट कडून चालवले जाते. साधारणपणे, हे सिंगल सिलिंडर प्रकारचे असते ज्यामध्ये पिस्टन असेंबली असते, कनेक्टिंग रॉडद्वारे क्रॅकशाफ्टला जोडलेले असते. त्यात इनलेट व्हॉल्व्ह आणि डिलिव्हरी व्हॉल्व्ह आहे. एअर कंप्रेसर मध्ये अंगभूत एअर कूलिंग सिस्टीम असते ज्याच्या हेडवर फिन्स असतात. व्हॉल्व्ह स्वयंचलितपणे कार्य करतात आणि काढता येण्याजोग्या आसनांवर कडक आणि लॅण्ड स्प्रिंग लोडेड स्टील डिस्क असतात. एअर कंप्रेसरच्या भागांना लुब्रिकेशन करण्यासाठी इंजिन लुब्रिकेटिंग ऑईल प्रसारित केले जाते

### ऑपरेशन

पिस्टनच्या डाउनवर्ड स्ट्रोक दरम्यान सिलेंडरमध्ये आंशिक व्हॅक्यूम तयार होतो जो इनलेट व्हॉल्व्ह उघडतो, सिलेंडरमध्ये हवा प्रवेश करतो. अपवर्ड

म्हणून काम करतात. वायू एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह च्या मुखातून बाहेर पडून एक्झॉस्ट पोर्टच्या कनेक्टिंग पॅसेज मधून एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड मध्ये जातात. मॅनिफोल्ड मधून वापरलेले एक्झॉस्ट वायू कॅटॅलिक कनवर्टर मफलर आणि टेल पाईपद्वारे वातावरणात सोडले जातात. कॅटॅलिक कन्व्हर्टरने एक्झॉस्ट वायूंचे उत्सर्जन कमी केले आणि मफलर मंद विस्तार आणि थंड करून एक्झॉस्ट वायूंचा प्रेशर कमी करून एक्झॉस्ट वायूंचा आवाज कमी करतो.

वाहनाचा वेग नियंत्रित करण्यासाठी आणि टर्बो चार्जरचे टर्बाइन युनिट चालविण्यासाठी एक्झॉस्ट ब्रेक सिस्टमसाठी पुढील एक्झॉस्ट गॅसेसचा वापर केला जातो. एक्झॉस्ट वायूंचा प्रवाह खालील प्रमाणे आहे.

Engine cylinder → used exhaust gases → exhaust port-exhaust manifold → exhaust brake → Turbim → catalytic converter → muffler → tail pipe → atmosphere.

स्ट्रोक दरम्यान, प्रेशर इनलेट व्हॉल्व्ह बंद करते. त्यामुळे सिलेंडरमध्ये हवा कॉम्प्रेसड केली जाते जी डिलिव्हरी व्हॉल्व्ह उघडते आणि रिजर्वायर मध्ये कॉम्प्रेसड हवा पाठवते.

### एक्झॉस्टर

**वेन टाईप एक्झॉस्टर :** F.I.P च्या न्युमॅटिक गव्हर्नरला मदत करण्यासाठी व्हॅक्यूम विकसित करण्यासाठी डिझेल इंजिनवर एक्झॉस्टर्स बसवले जातात. व्हेन टाईप एक्झॉस्टरला इंजिनच्या ओपनिंगवर बोल्टने धरले जाते आणि त्यात रोटरचा समावेश असतो, शाफ्टला जोडलेला असतो. रोटर एक्झॉस्टरच्या बॅरल (बॉडी) वर एक्सेंट्रीकली माउंट केले जाते. रोटरच्या स्लॅट्समध्ये स्लायडिंग फिटसह वेन्स बसवले जातात. एक्झॉस्टर वर बसवलेला शिफ्ट व्हॉल्व्ह ,व्हॅक्यूमला पूर्व निर्धारित दाबा पर्यंत मर्यादित करतो.

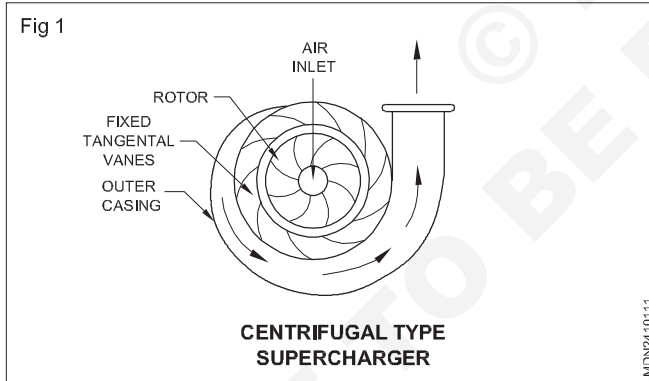
**इंपेलर टाईप एक्झॉस्टर :** इंपेलर टाईप एक्झॉस्टर मध्ये दोन स्पिंडल असतात. एका कडे इंपेलर आहे. हे ऑक्सिलरी ड्रायव्हिंग शाफ्टद्वारे चालविले जाते आणि इतर स्पिंडल मध्ये रोटार असते ज्याच्या व्हॅन्स चालविलेल्या रोटार वर असतात.

**एक्झॉस्टरचे ऑपरेशन :** वेन टाईप एक्झॉस्टर युनिट सेंट्रीफ्यूगल फोर्सच्या तत्वावर कार्य करते. सेंट्रीफ्यूगल क्रियेमुळे इंजिन चालू असताना, सरकता फिट असलेल्या वेन्स रोटार मधील स्लॉट मध्ये बसतात, जे शरीराच्या आतील पृष्ठभागावर (बॅरल) बाहेर येतात. अशा प्रकारे संपूर्ण विभागात हवा रिकामी केली जाते आणि क्रॅक केस मध्ये सोडली जाते. वेन्ससाठी लुब्रिकेशन क्रॅककेस मधून ऑईलच्या स्लॅशद्वारे प्रदान केले जाते.

**सुपरचार्जर :** सुपरचार्जर हे असे उपकरण आहे जे कार्बरेटर मधून हवेच्या फ्युएल मिश्रणाचा प्रेशर इंजिन मध्ये येण्यापूर्वी वाढवते. हे कार्बरेटर आणि सिलेंडर दरम्यान इनलेट मॅनिफोल्डच्या मार्गाने जोडलेले आहे. हे सामान्यतः इंजिनद्वारे योग्य गीअर्स आणि शाफ्टद्वारे चालवले जाते. तीन सामान्य प्रकारचे सुपरचार्जर आहेत:

- 1 सेंट्रीफ्यूगल टाईप
- 2 वेन टाईप
- 3 रूट्स एअर-ब्लोअर टाईप

**सेंट्रीफ्यूगल टाईप सुपरचार्जर ( चित्र 1 ) :** यात एक इंपेलर असतो जो खूप जास्त वेगाने फिरतो, सुमारे 10,000 r.p.m. हवा-फ्युएल मिश्रण मध्यभागी असलेल्या इंपेलरमध्ये प्रवेश करते आणि इंपेलर आणि डिफ्यूझर व्हेनमधून गेल्यानंतर केसिंग मधून इंजिन सिलेंडर मध्ये जाते. इंपेलरच्या उच्च गतीमुळे, मिश्रण उच्च दाबाने सिलेंडरमध्ये आणले जाते.



**रूट्स एअर-ब्लोअर टाईप सुपरचार्जर ( चित्र 2 ) :** यात एपिसाइक्लोइड आकाराचे दोन रोटार असतात. प्रत्येक रोटार एका किने शाफ्टवर निश्चित केला जातो. दोन शाफ्ट एकमेकांना जोडलेले असतात की समान आकाराच्या गीअर्सच्या सहाय्याने दोन रोटार एकाच वेगाने फिरतात. अशा सुपरचार्जरची कार्य क्रिया गियर पंप सारखीच असते, जेणेकरून आउटलेटच्या बाजूला असलेले मिश्रण उच्च दाबावर असेल.

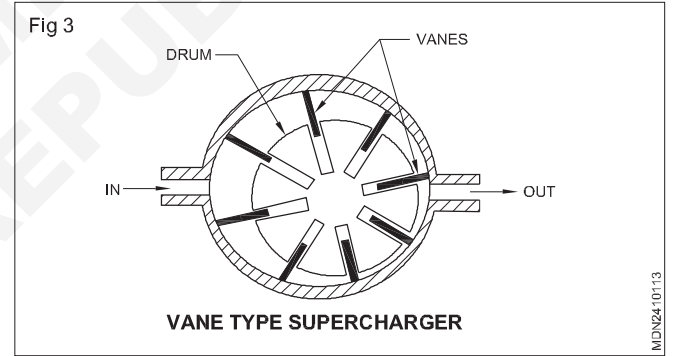
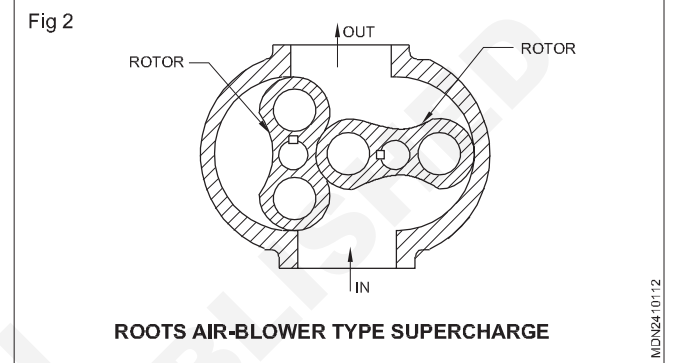
**वेन टाईप सुपरचार्जर ( चित्र 3 ) :** यात एक ड्रम असतो ज्यावर अनेक वेन अशा प्रकारे बसवल्या जातात की ते काही स्पिंग फोर्सच्या विरुद्ध किंवा बाहेर सरकू शकतात, जेणेकरून ते नेहमी सुपरचार्जर बॉडीच्या आतील पृष्ठभागाच्या सम्पर्कात असतात.

बॉडी आणि ड्रममधील जागा इनलेट पासून आउटलेटच्या बाजूला कमी होत जाते. अशाप्रकारे, इनलेट मध्ये कोणत्याही दोन व्हेनमध्ये अडकलेले वायु

फ्युएल मिश्रण आउटलेट मध्ये पोहोचत असताना आवाज कमी होत जातो आणि प्रेशर वाढत जातो.

रूट्स सुपरचार्जर रचनेने सोपे आहे आणि कमीतकमी देखभाल आवश्यक आहे. त्याचे तुलनेने दीर्घ आयुष्य आहे. हे अगदी कमी वेगाच्या श्रेणीमध्ये देखील चांगले कार्य करते. सेंट्रीफ्यूगल प्रकारच्या सुपरचार्जरमध्ये कमी वेगाने काम करण्याची खराब वैशिष्ट्ये आहेत. वेन टाईप सुपरचार्जरला वेन टिप्स घालण्याची समस्या आहे.

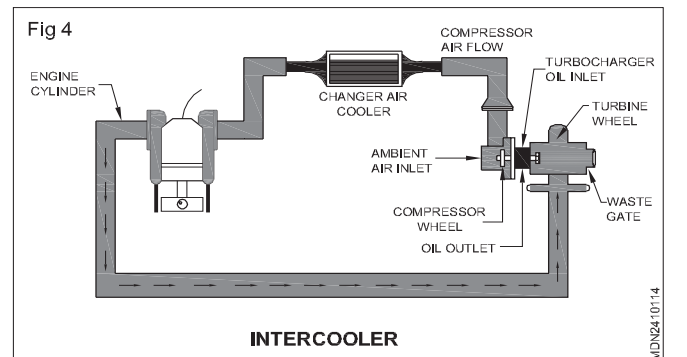
टर्बो चार्जर कॉम्प्रेस्ड गरम हवा इंटर कूलरमध्ये जाते आणि ते गरम होते हवा वाढवते टर्बोचार्जरचा प्रेशर वाढतो ज्यामुळे इंजिनमध्ये जाण्यापूर्वी हवा गरम होते. इंजिनची शक्ती वाढवण्यासाठी आणि सिलेंडरमध्ये हवेचे अधिक रेणू मिळवण्यासाठी.



**इंटरकूलर :** इंटरकूलर ( चित्र 4 ) हा एक अतिरिक्त घटक आहे जो रेडिएटर सारखा दिसतो, त्याशिवाय हवा आत मधून तसेच इंटरकूलरच्या बाहेरून जाते. इनटेक एअर कूलरच्या आतील सीलबंद पॅसेज वे मधून जाते, तर बाहेरून थंड हवा इंजिन कूलिंग फॅनद्वारे फिन्स वर उडते.

**एअर कूलर आणि टर्बो चार्जर चार्ज करा**

चार्ज एअर कूलर आणि टर्बो चार्ज हे हायटेक इंडक्शन सिस्टीमचा भाग आहेत ज्यामुळे इंजिन कॅम्बशन कार्यक्षमता वाढते. टर्बो चार्जर संपूर्ण चार्ज होण्यापूर्वी हवा प्रेशरण्यासाठी एक्झॉस्ट गॅसेस वापरतो - एअर कूलर.



चार्ज-एअर कूलर मधून जाणारी कॉम्प्रेस्ड हवा नंतर कूलरच्या फिन्स मधून वाहणाऱ्या सभोवतालच्या हवेद्वारे थंड केली जाते. उबदार हवे पेक्षा थंड

हवा अधिक दाट असते. त्यामुळे जेव्हा ते इंजिनच्या इनटेक साइड मध्ये जाते, तेव्हा वाढलेली घनता अश्वशक्ती, इंधनाची अर्थव्यवस्था सुधारते आणि उत्सर्जन कमी करते.

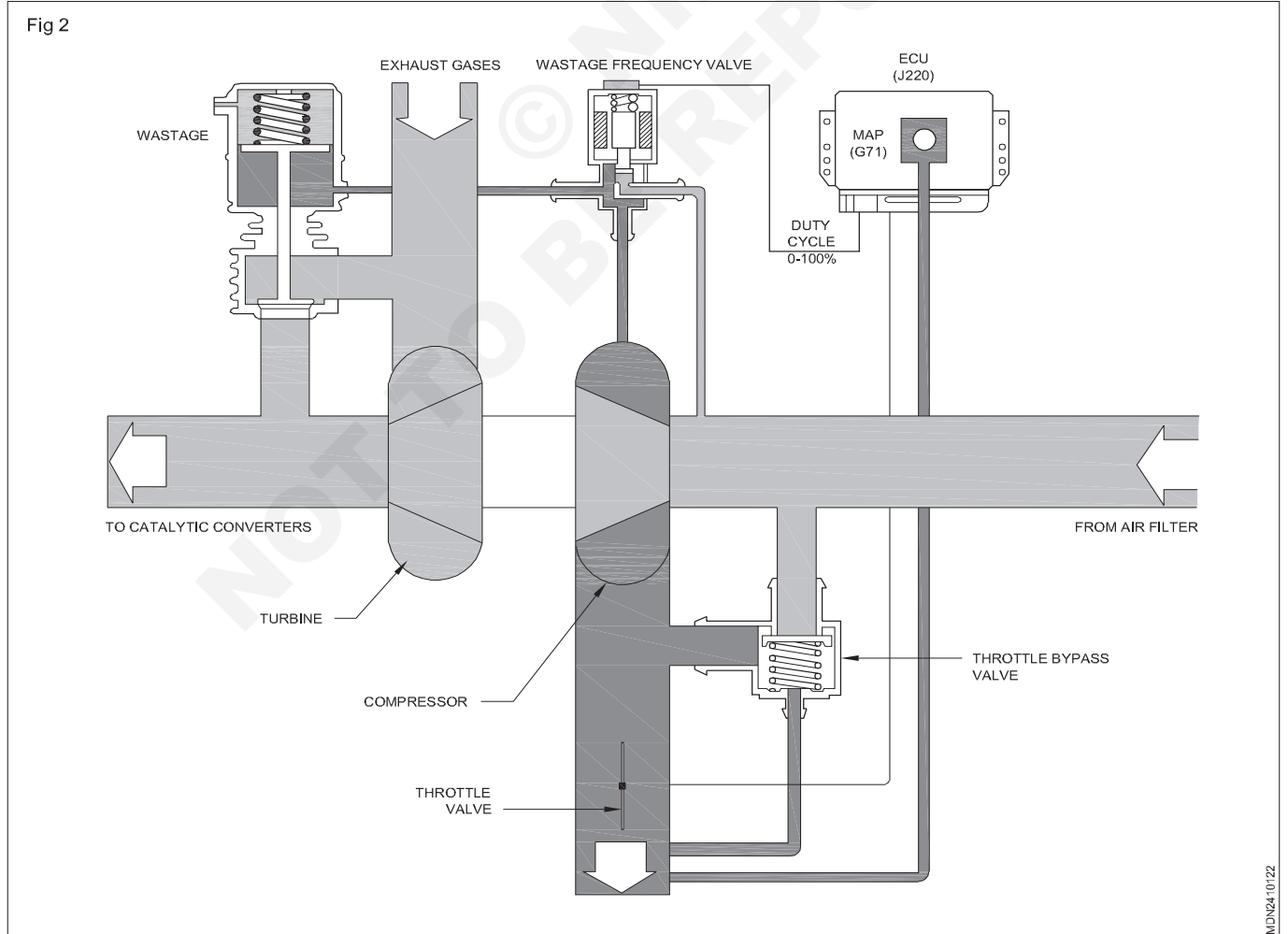
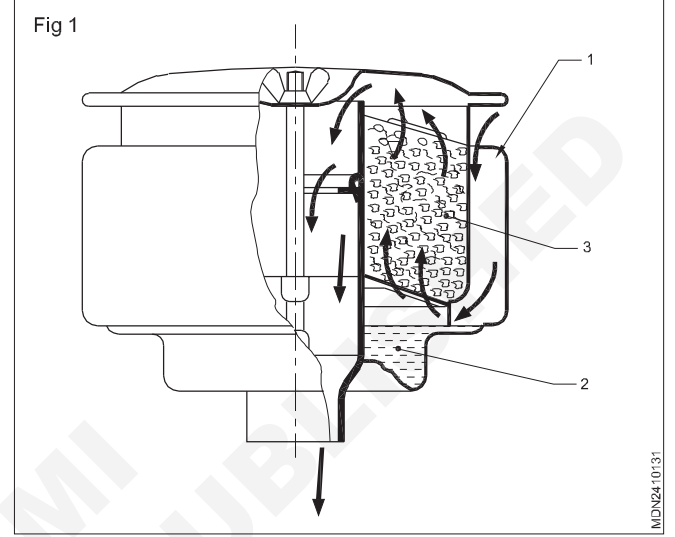
## टर्बो चार्जर (Turbo charger)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- टर्बो चार्जरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- टर्बो चार्जरचे ऑपरेशन स्पष्ट करा
- टर्बो चार्जरचे प्रकार स्पष्ट करा.

**टर्बो चार्जर (चित्र 1) :** इंजिनवर टर्बो चार्जर बसवले आहे. यामुळे इंजिनच्या सिलेंडरमध्ये हवेचे प्रमाण वाढते, त्यामुळे जास्त फ्युएल जाळले जाऊ शकते ज्यामुळे इंजिनची शक्ती वाढते. जेव्हा जेव्हा हवेची घनता वायुमंडलीय दाबाच्या घनतेपेक्षा विशेषतः उच्च उंचीवर असते तेव्हा टर्बो चार्ज इंजिनला पुरेशी हवा मिळण्यास मदत करतात. इंजिन मध्ये एक किंवा अधिक टर्बो चार्जर असू शकतात.

एक्झॉस्ट मॅनिफोल्डवर टर्बो चार्जर बसवलेला आहे. यात टर्बाइन व्हील (1) आणि त्याच शाफ्टवर एक कॉम्प्रेसर व्हील (2) आहे (3). एक्झॉस्ट वायू टर्बाइन हाऊसिंग मध्ये प्रवेश करतात (4) आणि टर्बाइन चाक फिरवतात (1). कॉम्प्रेसर हाऊसिंगचे (5) इनलेट एअर क्लिंनरशी जोडलेले असते आणि कॉम्प्रेस्ड हवा आउटलेट (6) द्वारे इनलेट मॅनिफोल्ड मध्ये सोडली जाते.





## टर्बो चार्जर

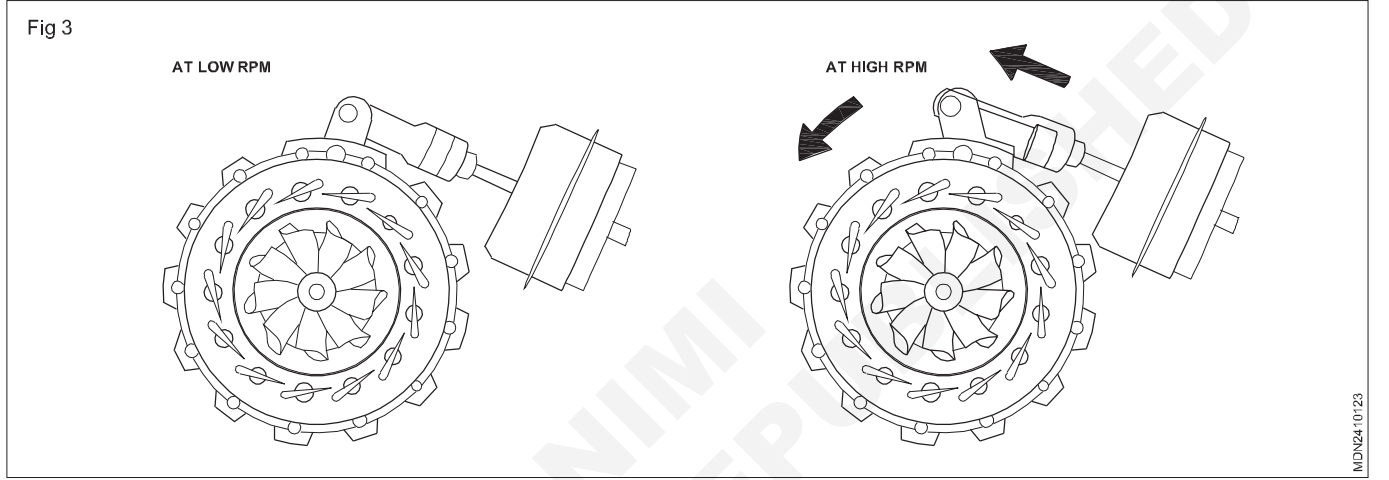
### फिक्स्ड जॉमेट्री टर्बोचार्जर्स (FGT)

टर्बो चार्जर मध्ये एक टर्बाइन आणि सामायिक धुराने जोडलेला कंप्रेसर असतो. टर्बाइन इनलेटला इंजिन एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड मधून एक्झॉस्ट वायू प्राप्त होतात ज्यामुळे टर्बाइन व्हील फिरते. हे रोटेशन कंप्रेसर चालवते,

संभोवतालची हवा संकुचित करणे आणि उच्च दाबाने ते इंजिनच्या एअर इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये वितरित करणे, परिणामी हवा आणि फ्युएल जास्त प्रमाणात सिलेंडर मध्ये प्रवेश करते. FGT मध्ये, (Fig 2) इंजिन मध्ये संकुचित हवेचे प्रमाण वेस्ट गेट व्हॉल्व्ह द्वारे नियंत्रित केले जाते जे इंजिनच्या वेगावर अवलंबून टर्बो आउटपुटचे नियमन करते.

### व्हेरिएबल जॉमेट्री टर्बोचार्जर्स (VGT)

व्हेरिएबल जॉमेट्री टर्बोचार्जर्स (VGTs) (Fig 3) हे टर्बोचार्जर्सचे एक कुटुंब आहे, जे सहसा टर्बोच्या परिणामकारक गुणोत्तरा मध्ये बदल घडवून आणण्यासाठी डिझाइन केलेले असते. हे केले जाते कारण कमी इंजिन गतीवरील इष्टतम गुणोत्तर हे उच्च इंजिन गतीपेक्षा खूप वेगळे असते. आस्पेक्ट रेशो खूप मोठा असल्यास, कमी वेगाने बूस्ट तयार करण्यासाठी टर्बो खाली पडेल; आस्पेक्ट रेशो खूप लहान असल्यास, टर्बो उच्च वेगाने इंजिन दाबेल, ज्यामुळे उच्च एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड प्रेशर, उच्च पंपिंग नुकसान आणि शेवटी कमी पॉवर आउटपुट होईल. इंजिनचा वेग वाढल्यावर टर्बाइनच्या भूमितीत बदल करून, टर्बोचे गुणोत्तर इष्टतम राखले जाऊ शकते. यामुळे, VGT मध्ये कमीत कमी अंतर आहे, कमी बूस्ट थ्रेशोल्ड आहे आणि उच्च इंजिन वेगात ते अतिशय कार्यक्षम आहेत.



## एअर क्लीनर (Air cleaner)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- एअर क्लीनरची गरज सांगा
- विविध प्रकारचे एअर क्लीनर सांगा
- इन्टेक मॅनिफोल्डचे कार्य सांगा
- एअर क्लीनरचे कार्य सांगा.

वातावरणातील हवेमध्ये मोठ्या प्रमाणात घाण आणि धूळ असते. अस्वच्छ हवेमुळे इंजिनच्या भागांना जलद झीज होते आणि नुकसान होते, त्यामुळे सिलेंडरच्या बोअर मध्ये प्रवेश करण्यापूर्वी हवा फिल्टर केली जाते.

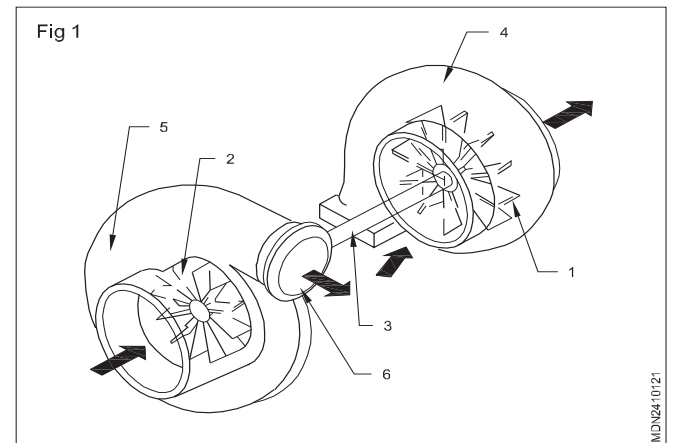
### एअर क्लीनरचा उद्देश

- हे इन्टेक हवा शुद्ध करते.
- हे इन्टेक हवेचा आवाज कमी करते.
- हे इंजिन बॅकफायर दरम्यान फ्लेम अरेस्टर म्हणून काम करते.

स्थान : हे एअर इनलेट मॅनिफोल्डच्या शीर्ष स्थानी माउंट केले आहे.

### प्रकार

- वेट -टाईप (चित्र 1)
- ड्राय-टाईप (चित्र 2 आणि 3)



### वेट टाईप एअर क्लीनर

वातावरणातील हवा बाजूच्या पॅसेज मधून एअर क्लीनर मध्ये प्रवेश करते (1) आणि ऑईलच्या पृष्ठभागावर आघात करते (2). जड धुळीचे कण ऑईल

द्वारे शोषले जातात. अंशतः फिल्टर केलेली हवा, ऑईलच्या कणांसह, फिल्टर घटकाद्वारे वरच्या दिशेने जाते (3). ठीक आहे

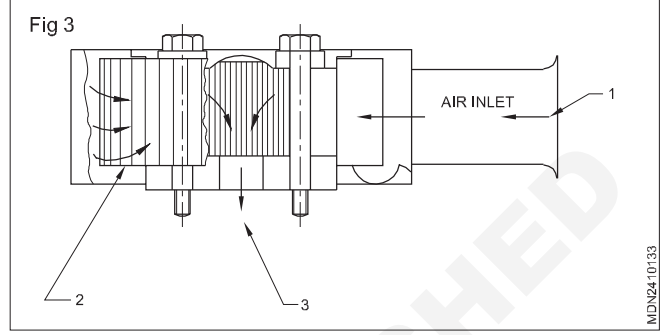
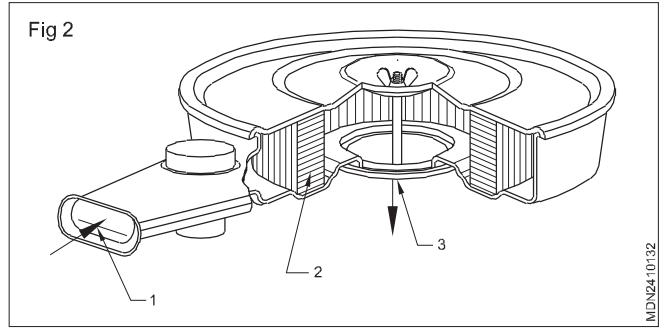
फिल्टरिंग घटक (3) द्वारे कण आणि तेलाचे कण गोळा केले जातात. स्वच्छ हवा नंतर पॅसेज मधून इनलेट मॅनिफोल्ड मध्ये जाते.

**ड्राय टाइप एअर क्लीनर :** या प्रकारच्या एअर क्लीनर मध्ये, विशेष उपचारित कागदाचा घटक इनटेक हवा फिल्टर करण्यासाठी वापरला जातो.

### कार्य

वायुमंडलीय हवा एअर क्लीनर मध्ये प्रवेश करते (चित्र 3) हवेच्या प्रवेशद्वारातून (1) आणि कागदाच्या घटकातून (2) जाते. फिल्टर केलेली स्वच्छ हवा इनटेक मॅनिफोल्ड प्रवेशद्वारा पर्यंत जाते (3).

**इनटेक मॅनिफोल्ड :** इनटेक मॅनिफोल्ड सिलेंडर हेडच्या एअर क्लीनर आणि सिलेंडर हेड इनटेक पोर्टसह जोडलेले आहे. हे इनलेट व्हॉल्व्हद्वारे एअर क्लीनर पासून सिलेंडर मध्ये ताजी हवा वाहू देते. इनटेक मॅनिफोल्ड कास्ट आयरन किंवा ॲल्युमिनियमचा बनलेला असतो.



## मॅनिफोल्ड्स आणि सायलेन्सर (Manifolds and Silencer)

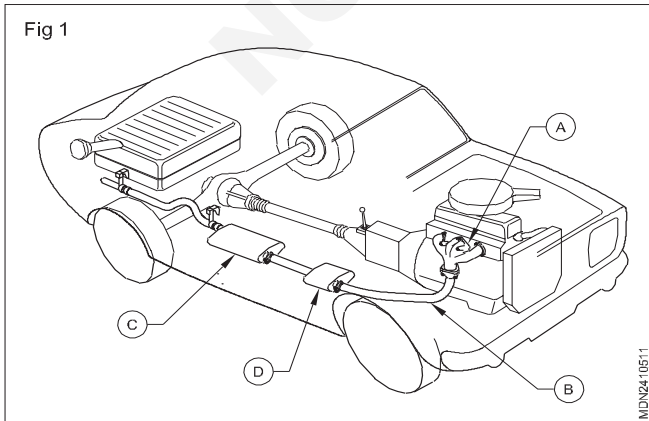
**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इनलेट मॅनिफोल्डचा उद्देश स्पष्ट करा
- एक्झॉस्ट मॅनिफोल्डचा उद्देश स्पष्ट करा
- मफलर आणि टेल पाईपचा उद्देश स्पष्ट करा
- मफलरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- विविध प्रकारच्या मफलरची यादी करा.

### मॅनिफोल्ड्स आणि सायलेन्सर

इनलेट मॅनिफोल्डचा वापर कार्बोरिटर पासून सिलेंडर हेड मधील इनटेक पोर्ट पर्यंत हवा पुरवण्यासाठी केला जातो. इनलेट मॅनिफोल्ड सामान्यतः ॲल्युमिनियम, कास्ट आयरन पासून बनलेले असते.

एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड (A) (चित्र 1) वेगवेगळ्या सिलेंडर्स मधून एक्झॉस्ट गॅसेस गोळा करण्यासाठी आणि ते सायलेन्सरवर पाठवण्यासाठी वापरले जाते. एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड सामान्यतः कास्ट आयरनचा बनलेला असतो. एक्झॉस्ट मॅनिफोल्डमध्ये हिट कंट्रोल व्हॉल्व्ह (चित्र 2) किंवा उष्णता वाढवणारा एक थर्मोस्टॅटिकली ऑपरेटेड बटरफ्लाय व्हॉल्व्ह (2) एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड मध्ये बसवलेला असू शकतो. (चित्र 2)



जेव्हा इंजिन थंड असते, तेव्हा व्हॉल्व्ह बंद होते आणि गरम गॅसेस इनलेट मॅनिफोल्डच्या आसपास निर्देशित केले जातात. जेव्हा इंजिन ऑपरेटिंग तापमान गाठते तेव्हा व्हॉल्व्ह उघडते आणि एक्झॉस्ट गॅस डायरेक्ट मफलरकडे पाठवले जातात.

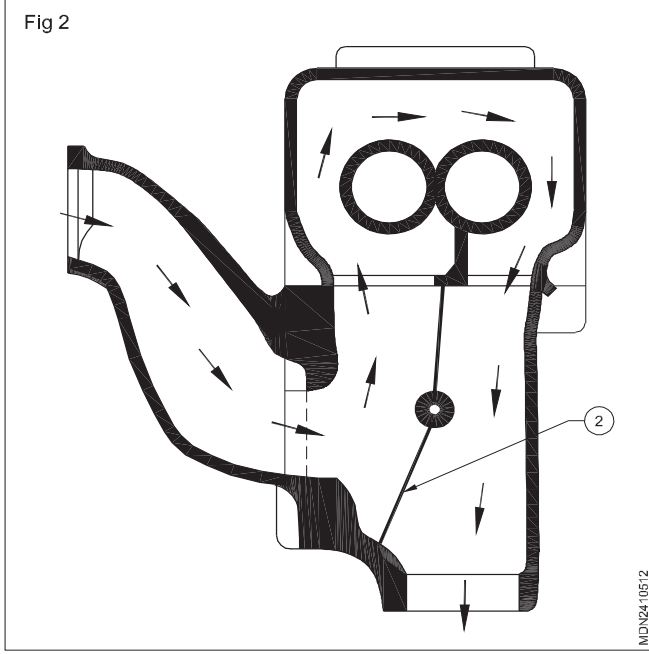
### एक्झॉस्ट पाईप्स

एक्झॉस्ट पाईप जळलेल्या गॅसेसना मॅनिफोल्ड मधून मफलर मध्ये घेऊन जाते. पाईप्स स्टीलच्या नळ्या आहेत, योग्य आकाराचे असतात आणि चेसिसच्या खाली गॅसेसना वाहनापासून दूर नेण्यासाठी आणि गॅसेसना वाहनाच्या खाली आणि खाली नेण्यासाठी मार्ग काढतात. हे दोन्ही टोकांना फ्लॅज किंवा क्लॅम्सद्वारे ठिकाणी ठेवले जाते. काही वाहनांमध्ये, बॉडीवर लवचिक माउंटिंग किंवा चेसिस वापरले जाते.

### मफलर

मफलर (C) (चित्र 1) सामान्यतः वाहनाच्या मुख्य भागाखाली स्थित असतो आणि बॉडीशी किंवा लवचिक माउंटिंगसह चेसिसला जोडलेले असते. काही ट्रक्समध्ये ज्यामध्ये एक्झॉस्ट गॅसेस वरच्या दिशेने निर्देशित केले जातात, मफलर कॅबच्या मागील बाजूस बसविले जाते आणि अपघाती स्पर्श टाळण्यासाठी गार्डने वेढलेले असते. मफलर इंजिनचा एक्झॉस्ट आवाज कमी करतो. हा एक मोठा दंडगोलाकार आकाराचा कंटेनर आहे, ज्यामध्ये पॅसेज आणि चेंबर्स बसवले आहेत जे एक्झॉस्ट गॅसेसचा आवाज शोषून

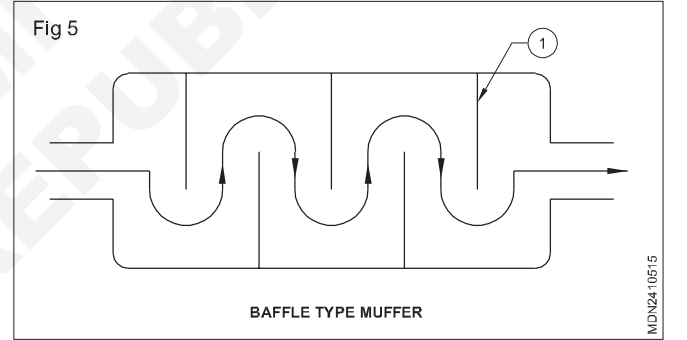
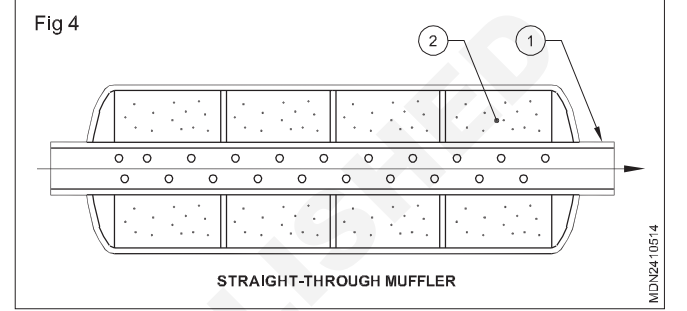
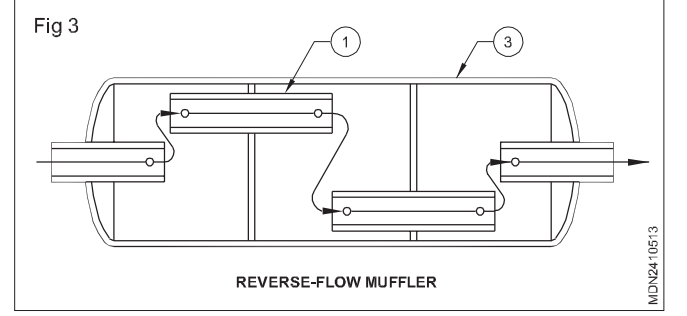
घेतात आणि ओलसर करतात. बऱ्याचदा एक लहान किंवा प्री-मफलर (डी) मॅनिफोल्ड आणि मुख्य मफलर दरम्यान एक्झॉस्ट सिस्टम मध्ये बसवले जाते.



### मफलरचे प्रकार

- i रिव्हर्स फ्लो मफलर ( चित्र 3 ) : या प्रकारात, लहान पाईप्स (1) ( चित्र 3 ) मफलरच्या गृहनिर्माण ( 3 ) मध्ये ठेवल्या जातात. एक्झॉस्ट गॅसेस झिगझॅग पद्धतीने वाहतात, त्यामुळे आवाज कमी होतो, दीर्घ लांबीचा प्रवास करून.
- ii स्ट्रेट मफलर मधून : या प्रकारात मफलरच्या संपूर्ण लांबीवर एक स्ट्रेट छिद्रित नळी (1) (चित्र 4) ठेवली जाते. काचेचे लोकर किंवा स्टील लोकर (2) छिद्रित ट्यूब आणि मफलर हाऊसिंग मध्ये भरलेले असते, जे ध्वनी शोषक म्हणून कार्य करते.

iii बाफल टाईप : या प्रकारात, मफलर मध्ये बाफल्सची मालिका (1) ( चित्र 5 ) ठेवली जाते ज्यामुळे एक्झॉस्ट गॅसेसवर प्रतिबंध आणि बॅक प्रेशर येतो, ज्यामुळे एक्झॉस्ट गॅसेसचा आवाज कमी होतो.



## मफलर (Mufflers)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- बॅक प्रेशरचे वर्णन करा
- बॅक प्रेशर मफलरचे वर्णन करा
- इलेक्ट्रॉनिक मफलरचे वर्णन करा.

**बॅक प्रेशर** : एक्झॉस्ट सिस्टीम मधील एक्झॉस्ट प्रवाहा वरील कोणतेही प्रतिबंध बॅक प्रेशर निर्माण करतात. काही बॅक प्रेशर फायदेशीर असू शकतात, जास्त बॅक-प्रेशर व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता कमी करते आणि इंजिनची कार्यक्षमता कमी करते.

**व्हेरिअबल फ्लो एक्झॉस्ट / बॅक प्रेशर मफलर** : एक्झॉस्ट सिस्टीम मध्ये बसवलेला एक मुव्हेबल व्हॉल्व्ह एक्झॉस्ट बॅक-प्रेशरचे प्रमाण बदलण्यासाठी वापरला जातो. उच्च इंजिनच्या वेगाने जेव्हा एक्झॉस्ट आवाज पातळी अस्वीकार्य असते, तेव्हा व्हॉल्व्ह बंद होते, त्यामुळे एक्झॉस्टचा बोअर कमी होतो. यामुळे बॅक प्रेशर वाढतो आणि आवाज कमी होतो. व्हॉल्व्ह द्वारे ऑपरेट केले जाऊ शकते

- न्युमॅटिक - एक्झॉस्ट गॅस प्रेशर
- इलेक्ट्रॉनिक्स - a कॉम्प्युटर

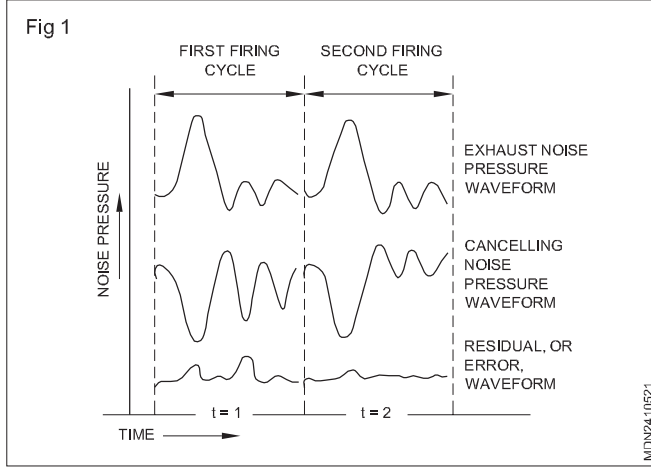
जेव्हा बफल आणि चेंबर सिस्टम मध्ये व्हेरिअबल फ्लो एक्झॉस्ट जोडला जातो, तेव्हा सौम्य आवाज उत्सर्जन होते. कारण इंजिन गती आणि लोड मधील बदलांना सिस्टम अंशतः प्रतिसाद देऊ शकते.

**इलेक्ट्रॉनिक मफलर** : इलेक्ट्रॉनिक मफलर एक्झॉस्ट फ्लोवर प्रतिबंध न ठेवता अँटी नॉइज तयार करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. ही संगणक-नियंत्रित सिस्टिम एक्झॉस्ट सिस्टम मध्ये निर्माण होणाऱ्या ध्वनी लहरी शोधण्यासाठी मायक्रोफोन वापरते. एक्झॉस्ट गॅस टेल पाईप मधून

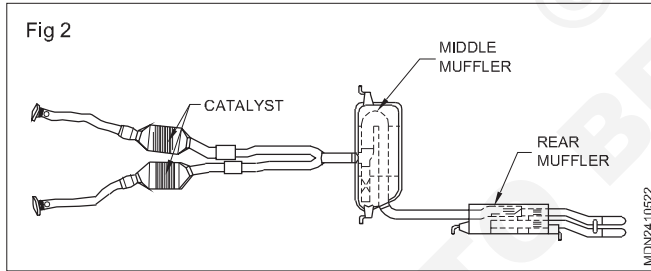
बाहेर पडत असताना, योग्य प्रमाणात अँटी-नॉइज निर्माण करण्यासाठी संगणकावर चालणारे लाऊड स्पीकर चालवले जातात.

परिणाम म्हणजे सर्व इंजिन ऑपरेटिंग परिस्थितींमध्ये अतिरिक्त आणि अवांछित बॅक प्रेशर निर्माण न करता अक्षरशः मूक एक्झॉस्ट. यामुळे इंधनाची बचत वाढते आणि एक्झॉस्ट उत्सर्जन कमी होते.

सेन्सर आणि मायक्रोफोन इंजिन त्याच्या एक्झॉस्ट पाईप मधून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रेशर लहरींचा नमुना घेतात (चित्र 1 आणि 2). या डेटाचे संगणकाद्वारे विश्लेषण केले जाते. पल्सचा मिरर इमेज पॅटर्न त्वरित तयार केला जातो आणि एक्झॉस्ट आउटलेट जवळ बसवलेल्या स्पीकरसवर पाठविला जातो. विरुद्ध लहरी निर्माण होतात ज्यामुळे आवाज रद्द होतो.



मफलर मध्ये बॅक प्रेशर निर्माण न करता आवाज काढला जातो. इलेक्ट्रॉनिक मफलर विशिष्ट ध्वनी उत्सर्जित करण्यासाठी किंवा अजिबात आवाज नाही म्हणून डिझाइन केले जाऊ शकतात.



**एक्स्ट्रॅक्टर मॅनिफोल्ड्स :** इंटरनल कंबशन इंजिनसाठी एक्स्ट्रॅक्टर एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड सिस्टम, जी चक्रातील विशिष्ट वेळी एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह तयार केलेल्या प्रेशर वेव्ह प्रतिबिंबित करण्यासाठी अचूक जॉमॅटरी वापरून त्याची कार्यक्षमता सुधारते.

#### एक्स्ट्रॅक्टरचे अनेकविध फायदे

- स्वतंत्र सिलेंडर्स मधून गॅस प्रवाह वेगळे करणे.
- इंटर सिलेंडर गॅस हस्तक्षेप टाळा
- निवडलेल्या ट्यूब व्यासाद्वारे इष्टतम वायूचा स्पीड राखणे

- स्वतंत्र सिलेंडर्स एकमेकांना मदत करण्यासाठी परवानगी देतात जेथे स्वतंत्र एक्झॉस्ट विलीन होतात.

या प्रकारची एक्झॉस्ट सिस्टिम मफलरसह किंवा त्याशिवाय वापरली जाऊ शकते आणि त्यामुळे रेस आणि रस्त्यावरील दोन्ही वाहनांवर वापरली जाऊ शकते.

**एक्झॉस्ट सिस्टिम मध्ये ऍब्सॉरप्शन मफलर :** या प्रकारचे मफलर आधुनिक एक्झॉस्ट सिस्टिमचे जवळ जवळ अपरिहार्य घटक आहेत. ऍब्सॉरप्शन मटेरियल फक्त आधुनिक एक्झॉस्ट सिस्टिम आहे. ऍब्सॉरप्शन साहित्य हे मफलर डिझाइन करण्यासाठी गणना पद्धती इतकेच महत्त्वाचे आहे जेणेकरून ते चांगल्या प्रकारे वापरले जातील.

**ऍब्सॉरप्शन :** ऑटोमोटिव्ह एक्झॉस्ट आवाज अनेक मार्गांनी कमी केला जाऊ शकतो. सामान्यतः अक्टीव्ह आणि पॅसिव्ह अटेन्युएशन दरम्यान फरक केला जातो. आधुनिक इंजिन एक्झॉस्ट सिस्टिममध्ये आवाज आणि प्रदूषण कमी करण्यासाठी एकापेक्षा जास्त ऍब्सॉरप्शन मफलर असतात. ऍब्सॉरप्शन मफलर सच्छिद्र सामग्रीच्या वापराद्वारे ध्वनी ऊर्जा नष्ट करतात.

**आवाज ऍब्सॉरप्शन घटक :** सिंगल पॅकेज युनिट मध्ये रिऍक्टिव्ह / ऍब्सॉरप्शन सायलेन्सर

**प्लेगझिबल कनेक्शन :** एक्झॉस्ट पाईप एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड मधून बर्निंग वायू घेते. एक्झॉस्ट वायूंना मॅनिफोल्ड पासून दूर नेण्यासाठी सायलेन्सर पाईप्स चेसिस बॉडी खाली बसवले जातात. सायलेन्सर पाईप्स चेसिस किंवा बॉडीशी लवचिक कनेक्शनसह माउंट केले जातात

प्लेगझिबल जोडण्या हे वाहनांच्या जोरदार धक्क्याने किंवा खडबडीत वर आणि खाली हालचालींमुळे होणारे नुकसान टाळतात.

**सिरेमिक कोटिंगज :** सिरेमिक कोटिंग उच्च तापमानात उभे राहण्यास सक्षम आहे आणि त्यात खूप चांगली रासायनिक आणि गंज रेजिस्टर क्षमता आहे आणि उत्कृष्ट थर्मल बॅरियर वैशिष्ट्ये आहेत, ज्यामुळे विकिरणित उष्णतेमध्ये नाट्यमय घट होते. हे सेल्फ क्लीनिंग गुणधर्म 5 वर्षांपर्यंत टिकतात.

सिरेमिक कोटिंगमध्ये एक्झॉस्ट पाईप्समध्ये वायूची उष्णता असते. गॅसेस गरम होण्यास आणि विस्तारित होण्यास कारणीभूत ठरतात परिणामी एक्झॉस्ट फ्लोला चालना मिळते.

**कॅटॅलिक कनवर्टर:** कॅटॅलिक कनवर्टर मफलर सारखे दिसते. हे एक्झॉस्ट सिस्टिम मध्ये मफलरच्या हेड वर स्थित आहे. कन्व्हर्टरच्या आत प्लॅटिनम किंवा पॅलेडियम पासून बनवलेले गोळे किंवा मधाचे पोळे सारखे असतात. प्लॅटिनम किंवा पॅलेडियमचा उपयोग कॅटॅलिक म्हणून केला जातो (कॅटॅलिक हा रासायनिक प्रक्रियेला गती देण्यासाठी वापरला जाणारा पदार्थ आहे). कॅटॅलिक रासायनिकरित्या ऑक्सिडाइज्ड किंवा कार्बन डायऑक्साइड आणि पाण्यात रूपांतरित केले जाते. हे कनवर्टर (एक्झॉस्ट) न जळलेले हायड्रोकार्बन्स टेल पाईप मधून बाहेर येण्यापूर्वी ते साफ करण्याचे कार्य करते.

## डिझेल प्युएल (Diesel fuel)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सौम्य डिझेल तंत्रज्ञानाची संकल्पना सांगा
- इंधनाची गरज सांगा
- प्युएल तपशील आणि इंधनाची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

डिझेल इंजिन मध्ये, कम्प्रेसन स्ट्रोकच्या शेवटी सूक्ष्म कणांमध्ये डिझेल सिलेंडर मध्ये इंजेक्ट केले जाते.

इंजेक्ट केल्या जाणाऱ्या इंधनाचे प्रमाण आणि दर मोजले जात नसल्यास, परिणामी इंजिन असमान चालते आणि त्यामुळे कंपने आणि शक्ती कमी होते. डिझेल प्युएल इंजेक्शन पूर्णपणे सूक्ष्म कणांमध्ये अणुकरण केले पाहिजे कारण ते मिश्रण करण्यासाठी कंबशन कक्षा मध्ये लगेच पसरते. उच्च ज्वलनासाठी गरम कॉम्प्रेस्ड हवेसह. इंजिनच्या फायरिंग ऑर्डरनुसार प्युएल इंजेक्शन योग्य वेळी झाले पाहिजे.

प्युएल सिस्टिमने खालील आवश्यकता पूर्ण करणे आवश्यक आहे

- प्युएल इंजेक्शनला वेळ द्या आणि कंबशन कक्षात प्युएल योग्यरित्या वितरित करा.
- इंजेक्शन केलेल्या इंधनाचे योग्य प्रमाण मोजा.
- प्युएल इंजेक्शनचा दर नियंत्रित करा.
- प्युएल पूर्णपणे अणू युक्त करा.
- इग्निशन चेंबर्स दाबा पेक्षा जास्त दाबांचा चांगला विकास करा.

इंजिन इंधनाच्या उष्ण ऊर्जेचे मेकॅनिकल उर्जेमध्ये रूपांतर करते. इंजिनचे प्युएल घन, द्रव किंवा वायू असू शकते. एक्सटर्नल कम्बशन इंजिन मध्ये घन प्युएल (कोळसा) वापरला जातो. उदा. वाफेचे इंजिन. इंटर्नल कंबशन इंजिनमध्ये द्रव वायू आणि प्युएल वापरले जाते.

इंजिनमध्ये वापरले जाणारे सर्वात सामान्य प्युएल म्हणजे डिझेल आणि पेट्रोल.

### इंधनाचे तपशील आणि वैशिष्ट्ये

**ऑक्टेन क्रमांक:** हे गॅसोलीनची बर्निंग गुणवत्ता फिक्स्ड करण्यासाठी एक उपाय आहे. इंजिनमध्ये नॉकिंग रेजिस्टन्स करण्याची प्रवृत्ती आहे. ऑक्टेन नंबर जितका जास्त तितका नॉकिंगची प्रवृत्ती कमी.

**व्होलॅटिलिटी:** व्होलॅटिलिटी ही गॅसोलीनची बाष्पीभवन करण्याची क्षमता आहे, जेणेकरून त्याची वाफ ज्वलनासाठी हवेमध्ये पुरेशा प्रमाणात मिसळेल. बाष्पयुक्त प्युएल सहज जळते.

**व्हिस्कॉसिटी:** हे प्रवाहासाठी इंधनाची गुणवत्ता दर्शवते. कमी स्निग्धतेचे प्युएल जास्त स्निग्धते पेक्षा अधिक सहजतेने वाहते.

**सल्फर मटेरियल:** गॅसोलीनमध्ये काही सल्फर असते. इंधनामध्ये असलेल्या सल्फरमुळे इंजिनचा गंज वाढतो आणि त्यामुळे रिफायनरीमध्ये ते शक्य तितक्या कमी केले जाते.

**एँडिटीव्हज:** हानीकारक घटक नियंत्रित करण्यासाठी आणि इंजिनची अँटी-फ्रीझिंग गुणवत्ता वाढविण्यासाठी पेट्रोलमध्ये अनेक एँडिटीव्ह टाकले जातात.

इंजिनमधील काही महत्त्वाचे घटक स्वच्छ करण्यासाठी डिटर्जंट देखील जोडले जातात

**डिझेल प्युएल:** डिझेल इंजिन प्युएल हे कूड ऑइलच्या फ्रॅक्शनल डिस्टिलेशन मधून मिळविलेले उच्च शुद्ध डिस्टिलेट प्युएल आहे. बाजारात लाईट आणि हेव्ही डिझेल प्युएल उपलब्ध आहे, जे इंजिन उत्पादकांच्या शिफारशीनुसार वापरले जाते.

**सिटेन क्रमांक:** सिटेन क्रमांक (सेटेन रेटिंग) हे डिझेल इंधनाच्या ज्वलनाची गती आणि इग्निशनसाठी आवश्यक कॉम्प्रेसनचे सूचक आहे. हे गॅसोलीन साठी समान ऑक्टेन रेटिंगचे व्यस्त आहे. डिझेल इंधनाची गुणवत्ता फिक्स्ड करण्यासाठी सीएन हा एक महत्त्वाचा घटक आहे, परंतु केवळ एकच नाही; डिझेलच्या गुणवत्तेच्या इतर मोजमापां मध्ये ऊर्जा मटेरियल, घनता, लुब्रिकेशन, शीतप्रवाह गुणधर्म आणि सल्फर मटेरियल समाविष्ट आहे.

### काईट डिझेल टेकनॉलॉजीची संकल्पना

#### काईटर, स्मुथर डिझेलसाठी तंत्रज्ञान

डिझेल इंजिन सिलेंडर मध्ये ज्वलनाचा प्रेशर तीव्रतेने वाढतो आणि कंबशन पद्धतीतील फरकांमुळे पेट्रोल इंजिनच्या तुलनेत कमाल प्रेशर अत्यंत जास्त असतो. परिणामी, डिझेल इंजिन सामान्यतः पेट्रोल इंजिन पेक्षा जास्त आवाज, कंपन आणि कठोरपणा निर्माण करतात आणि डिझेल वापरकर्त्यां मध्ये ही एक मोठी तक्रार आहे. अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा पुरेपूर वापर करून पेट्रोल इंजिनच्या पातळी पर्यंत एनव्हीएच कमी करण्याचा प्रयत्न.

#### कंबशन प्रेशर कमी करण्यासाठी पायलट इंजेक्शन सिस्टिम

इग्निशन प्रेशर अचानक वाढणे हे डिझेल इंजिनच्या आवाजाचे प्रमुख स्त्रोत आहे. कॉमन रेल हाय-प्रेशर इंजेक्शन सिस्टिम आणि इलेक्ट्रॉनिक प्युएल इंजेक्शनच्या विकासामुळे, इंजेक्शनच्या वेळेवर आणि मात्रा लवचिक आणि अचूक नियंत्रण शक्य झाले. पायलट इंजेक्शनद्वारे ज्वलन प्रक्रिया स्मुथ करून इंधनाचा प्रेशर वाढतो, ही एक पद्धत ज्यामध्ये मुख्य प्युएल इंजेक्शन प्रक्रियेच्या आधी थोड्या प्रमाणात प्युएल इंजेक्ट केले जाते आणि प्रज्वलित केले जाते. याला पायलट इंजेक्शन कंट्रोल प्रक्रिया म्हणतात.

## इंजिनच्या संरचनेची वाढलेली कडकपणा

डिझेल इंजिनमध्ये कमाल सिलिंडरचा प्रेशर बराच जास्त असतो आणि ज्वलनाच्या वेळी प्रेशर वाढणे खूप वेगाने होते, ज्यामुळे इंजिन कंपन आणि आवाज होतो. तसेच, डिझेल इंजिन घटक जसे की पिस्टन उच्च प्रेशर आणि प्रेशर वाढीचे प्रमाण सहन करण्यासाठी मजबूतपणे बांधले जातात. या घटकांचे अतिरिक्त वजन वाढलेल्या जडत्वात, कंपनाच्या प्रमाणात अनुवादित करते. आवाज नियंत्रित करणे शक्य आहे कंपनी शोषून घेण्यासाठी आणि कंपनाची एकूण पातळी कमी करण्यासाठी इंजिनच्या संरचनेत सुधारणा करून निर्मिती.

शिवाय, कंपनी पिस्टनपासून कनेक्टिंग रॉड, क्रॅकशाफ्ट आणि इंजिन ब्लॉकपर्यंत जाते. अधिक कठोर क्रॅकशाफ्ट बेअरिंगसह शिडी फ्रेम रचना वापरून कंपनीचा हा प्रकार कमी होतो.

## NVH ( आवाज कंपनी आणि कडकपणा ) कमी करण्यासाठी वापरली जाणारी इतर तंत्रज्ञाने

सेकंडरी बॅलन्सरचा वापर फोर सिलिंडर इंजिनांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण कंपनांना सुरळीत करण्यात मदत करण्यासाठी केला जातो.

गीअर्स किंवा सिझर्स गीअर्सच्या जोड्या, समान संख्येच्या दातांसह शेजारी काम करतात, गीअर प्ले कमी करून मेकॅनिकल इंजिनचा आवाज कमी करण्यास मदत करतात.

फ्लायव्हीलच्या दोन बाजू, जे अनुक्रमे इंजिन आणि ट्रान्समिशनला सामोरे जातात, वेगातील बदलां दरम्यान होणारे ड्रायव्हेल कंपनी शोषण्यासाठी प्रत्येकाला स्प्रींग आणि डॅम्पर बसवलेले असतात.

## फ्युएल टँक आणि फ्युएल पाईप्स (Fuel tank and fuel pipes)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फ्युएल टँकचे कार्य स्पष्ट करा
- फ्युएल टँकच्या प्रत्येक भागाचे कार्य स्पष्ट करा
- फ्युएल पाईप्सचे कार्य स्पष्ट करा.

### फ्युएल टँक

इंजिन चालवण्यासाठी लागणारे डिझेल साठवण्यासाठी फ्युएल टँक देण्यात आली आहे. हे एकतर प्रेसड शीट मेटलने वेल्डेड सिम्स आणि गंज टाळण्यासाठी विशेष कोटिंग किंवा फायबर ग्लास रिनफोर्सड प्लास्टिक सामग्रीने बांधले आहे. ते गोल किंवा आयताकृती आकाराचे असू शकते. हे इंजिन असेंब्लीच्या वर माउंटिंग केलेले आहे.

### फ्युएल टँकचे भाग

- फिलर नेक आणि कॅप
- बफल्स
- फ्युएल गेज सेन्सिंग युनिट (फ्लोट)
- फिल्टर
- सेडिमेंट बाऊल आणि ड्रेन प्लग

फ्युएल टँकमध्ये डिझेल पंप करण्यासाठी फिलर नेक प्रदान केला जातो. टँक घट्ट बंद करण्यासाठी कॅप दिली जाते. इंधनाच्या वरच्या टँकमध्ये वातावरणाचा प्रेशर राखण्यासाठी फिलर नेक मध्ये किंवा कॅप मध्ये व्हेंट होल प्रदान केला जातो.

**क्लीन डिझेल तंत्रज्ञान:** क्लीन डिझेल हे डिझेलची एक नवीन प्रगती आहे जी तीन भाग सिस्टिमने बनलेली आहे.

- 1 प्रगत इंजिन
  - उच्च कार्यक्षम डिझेल इंजिन
- 2 क्लिनर डिझेल फ्युएल
  - अल्ट्रा-लो सल्फर डिझेल
- 3 प्रभावी उत्सर्जन नियंत्रणे
  - प्रगत उत्सर्जन नियंत्रणे

ही नवीन सिस्टिम सुनिश्चित करते की प्रगत डिझेल इंजिने भविष्यात लोक आणि वस्तूंच्या वाहतुकीत महत्त्वाची भूमिका बजावत राहतील, तसेच जगातील हरितगृह वायू आणि स्वच्छ हवा उद्दिष्टे पूर्ण करण्यात मदत करतील.

तांत्रिक नवकल्पनांमुळे वाहनांचे उत्सर्जन कमी होण्यास मदत झाली आहे - गेल्या 15 वर्षांत, डिझेल कार इंजिनसाठी नायट्रोजन ऑक्साइड (NOx) मर्यादा 84% आणि कण (PM) 90% ने कमी करण्यात आली आहे.

पेट्रोलवर चालणाऱ्या वाहनांपेक्षा 15% कमी CO2 उत्सर्जन. डिझेल वाहने रस्ते वाहतुकीतून CO2 उत्सर्जन कमी करण्यासाठी आणि त्यामुळे हवामान बदल कमी करण्यासाठी योगदान देतात.

टाकीच्या आत स्लॅशिंग झाल्यामुळे फ्युएल कमी करण्यासाठी फ्युएल टाकीमध्ये बाफल्स प्रदान केले जातात.

टाकीमध्ये उपलब्ध इंधनाची पातळी जाणून घेण्यासाठी फ्युएल गेज सेन्सिंग युनिट प्रदान केले आहे. त्यात टाकीमधील डिझेलच्या पृष्ठभागावर फ्लोट तरंगत असतो. इलेक्ट्रिकल सेन्सिंग सिस्टिमच्या मदतीने फ्लोट डॅश बोर्ड फ्युएल-गेजवर टाकीमध्ये उपलब्ध इंधनाची पातळी दर्शवते.

सक्शन पाईपच्या खालच्या टोकाला फिल्टर दिलेला आहे हे जड बाहेरील कण फिल्टर करते. फ्युएल टाकीच्या तळाशी गाळ गोळा करण्यासाठी आणि टाकीमधून बाहेर काढण्यासाठी ड्रेन प्लग प्रदान केला जातो.

### फ्युएल पाईप

फ्युएल टाकी आणि फीड पंप यांच्यातील फ्युएल पाईपला सक्शन पाईप म्हणतात, F.I.P मधील पाईप्स. आणि इंजेक्टरना हाय प्रेशर पाईप्स म्हणतात. फ्युएल टाकीला जादा फ्युएल परत देण्यासाठी फ्युएल फिल्टर बाऊल आणि इंजेक्टरवर ओव्हर फ्लो पाईप प्रदान केला जातो.

## फ्युएल फिल्टर (Fuel filter)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फ्युएल फिल्टरची आवश्यकता सांगा
- फ्युएल फिल्टर सिस्टिमचे प्रकार स्पष्ट करा
- फ्युएल सिस्टिम मध्ये ब्लीडिंग होण्याची गरज स्पष्ट करा
- वॉटर सेपरेटरचे कार्य सांगा.

### फ्युएल फिल्टरची आवश्यकता

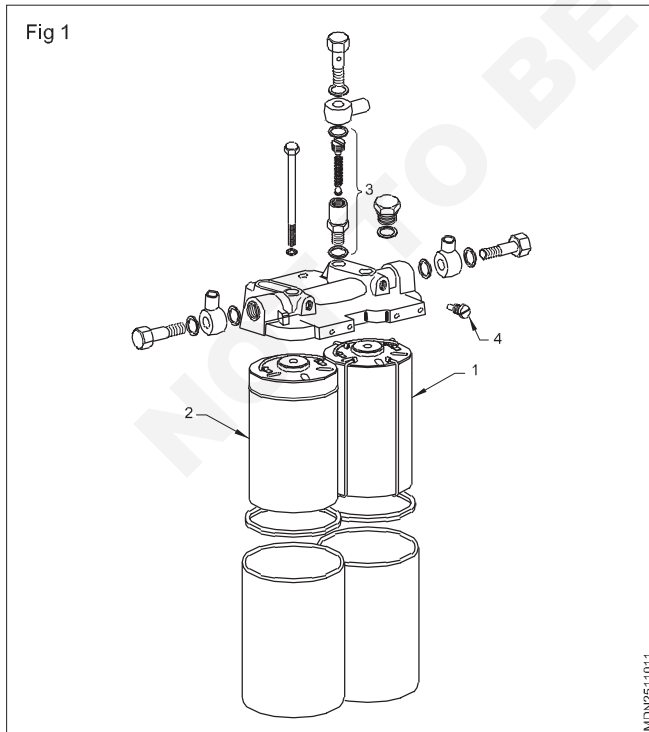
इंजिनच्या दीर्घकाळ त्रासमुक्त कार्यासाठी फ्युएल, ऑईलचे प्रभावी फिल्टरिंग सर्वात महत्वाचे आहे. डिझेल इंधनाची वाहतूक आणि हाताळणी करताना पाणी, घाण, बॅक्टेरिया आणि मेणाच्या क्रिस्टल्समुळे दूषित होण्याची शक्यता असते. घाण हा फ्युएल इंजेक्शन उपकरणांचा सर्वात वाईट शत्रू आहे. फ्युएल टँक निष्काळजीपणे भरल्यामुळे घाण दूषित होऊ शकते. जेव्हा फ्युएल टँक भरली जात नाही, तेव्हा इंधन टाकीच्या मेटल वॉल मध्ये ओलसर हवा घनीभूत होते ज्यामुळे पाण्याने इंधन दूषित होते.

या कारणांमुळे ही अशुद्धता काढून टाकण्यासाठी अतिशय कार्यक्षम फिल्टरिंग सिस्टिम आवश्यक आहे.

**फ्युएल फिल्टर सिस्टिमचे प्रकार :** दोन प्रकारच्या फ्युएल फिल्टरिंग सिस्टिम आहेत.

- 1 सिंगल फिल्टर सिस्टिम
- 2 टु स्टेज फिल्टर सिस्टिम

सिंगल फिल्टरिंग सिस्टिममध्ये फीड पंप आणि फ्युएल पंप यांच्यामध्ये एकच फिल्टर असेंबली वापरली जाते. या सिस्टिमतील सिंगल फिल्टर इंधना पासून घाण वेगळे करण्यास सक्षम आहे. उत्पादकांच्या शिफारशीनुसार ते वेळोवेळी बदलले पाहिजे.



टु स्टेज फिल्टर सिस्टिम मध्ये ( चित्र 1), प्रायमरी फिल्टर (1) मोठ्या घन दूषित घटकांना फिल्टर करण्यासाठी वापरला जातो आणि इंधनातील बहुतेक पाणी देखील या फिल्टरद्वारे काढून टाकले जाते.

सेकंडरी फिल्टर (2) कागदाच्या घटका पासून बनलेला आहे. हे फिल्टर फ्युएल इंजेक्टर मध्ये जाण्यासाठी परवानगी असलेल्या कणांच्या आकारावर नियंत्रण ठेवते. हे प्रायमरी फिल्टरमधून गेलेले कोणतेही पाणी वेगळे करते. ओव्हरफ्लो व्हॉल्व्ह असेंबली (3) फ्युएल टाकीमध्ये जादा फ्युएल परत पाठवण्यासाठी वापरली जाते. फ्युएल सिस्टिममधून हवेचा ब्लीडिंग करण्यासाठी ब्लीडिंग स्कू (4) प्रदान केला जातो.

**फ्युएल फिल्टर एलेमेंट :** पेपर एलेमेंट सर्वात योग्य आहे कारण छिद्र साईझ आणि छिद्र वितरण यासारखे फिल्टर गुणवत्ता निर्धारित करणारे महत्वाचे गुणधर्म प्रभावीपणे राखले जाऊ शकतात. साधारणपणे पेपर फिल्टर घटक सेकंडरी स्टेज फिल्टरेशन प्रक्रियेत वापरले जातात.

कॉइल टाईप पेपर फिल्टर इन्सर्ट एका नळी भोवती बसविलेले असतात आणि शेजारचे थर वरच्या आणि खालच्या बाजूला चिकटलेले असतात. हे शीर्षस्थानी ओपनिंगसह एक पॉकेट बनवते.

स्टार टाईप पेपर फिल्टर इन्सर्ट मध्ये, फ्युएल बाहेरून रेडियली आत मध्ये वाहते. कागदाची घडी वरच्या आणि खालच्या बाजूस शेवटच्या कव्हर्सने सील केली जाते.

क्लॉथ टाईप फिल्टर इन्सर्टचा वापर प्रायमरी स्टेज फिल्टरेशनसाठी केला जातो. यामध्ये फ्युएल बाहेरून आतमध्ये रेडियली वाहते. क्लॉथ एका छिद्रित नळीवर बसविलेले असते ज्याचे टोक शेवटच्या कव्हर्सने वरच्या आणि खालच्या बाजूला बंद केलेले असतात.

**फ्युएल सिस्टिम ब्लीडिंग :** ब्लीडिंग ही अशी प्रक्रिया आहे ज्याद्वारे फ्युएल सिस्टिममध्ये असलेली हवा काढून टाकली जाते. फ्युएल सिस्टिम मध्ये एअर लॉकिंग मुळे इंजिन अनियमितपणे चालते आणि परिणामी इंजिन बंद होऊ शकते. फिल्टर प्राइमिंग करून ब्लीडिंग केला जातो. ब्लीडिंग स्कू थोडासा सैल केल्याने लॉक केलेली हवा इंधनासह बुडबुडे म्हणून बाहेर पडू देते. जेव्हा लॉक केलेली हवा सुटते आणि सिस्टिम हवा मुक्त होते, तेव्हा स्कू शेवटी घट्ट केला जातो.

**डिझेल फ्युएल वॉटर सेपरेटर:** डिझेल फ्युएल वॉटर सेपरेटर हे उपकरण आहे जे इंजिनला स्वच्छ फ्युएल वितरीत केले जाईल याची खात्री करण्यासाठी कार्य करते.

डिझेल फ्युएल वॉटर सेपरेटर हे एक लहान फिल्टरिंग उपकरण आहे जे डिझेल इंधनातील पाणी इंजिनच्या संवेदनशील भागापर्यंत पोहोचण्यापूर्वी ते काढून टाकण्यासाठी वापरले जाते. डिझेल इंजिनच्या सेवा जीवनावर आणि कार्यक्षमतेवर पाणी आणि दूषित घटकांचा मोठा प्रभाव पडतो.

इंजिनचे घटक आणि सिलेंडरच्या भिंतींना अब्रासिव्ह असण्या व्यतिरिक्त, पाणी आणि संयोजन डिझेल फ्युएल अचूक इंजेक्टर घटकांवर लुब्रिकेशन कोटिंग विस्थापित करते, ज्यामुळे सहनशीलता धूप, पृष्ठभाग फिटिंग, फ्युएल नुकसान आणि खराब कार्य प्रदर्शन होते.

फ्युएल वॉटर सेपरेटरचा पहिला टप्पा पाण्याच्या कणांना पुरेशा मोठ्या थेंबांमध्ये बदलण्यासाठी प्लेटेड पेपर एलिमेंट वापरतो जे गुरुत्वाकर्षणाने फिल्टरच्या तळाशी असलेल्या वॉटर सम्प मध्ये पडतील.

दुसरा टप्पा सिलिकॉन उपचारित नायलॉनचा बनलेला आहे जो पाण्याचे लहान कण रोखण्यासाठी सुरक्षा साधन म्हणून काम करतो जे पहिल्या टप्प्याला इंजिनमध्ये जाण्यापासून टाळतात.

फ्युएल वॉटर सेपरेटर मधून पाणी काढून टाकण्यासाठी, वॉटर सेपरेटर अयशस्वी झाल्यास फिल्टर मधून पाणी काढून टाकण्यासाठी व्हॉल्व्ह उघडा, इंधनातील पाणी डिझेल फ्युएल इंजेक्टरवर लुब्रिकेशन घालू शकते, जेणेकरून फ्युएल वॉटर सेपरेटर फ्युएल सिस्टिमचा एक महत्वाचा भाग आहे.

### फ्युएल वॉटर सेपरेटर फिल्टरचे घटक (FWSF)

फ्युएल पाणी सेपरेटर फिल्टर फ्युएल फिल्टर करण्यासाठी एक चांगला

## फ्युएल फीड पंप (Fuel feed pump)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- फीड पंपचे कार्य स्पष्ट करा
- फीड पंपचे रचना स्पष्ट करा
- फीड पंपचे वर्किंग स्पष्ट करा.

### कार्य

फीड पंप सहसा F.I.P वर बसवला जातो आणि F.I.P च्या कॅमशाफ्टद्वारे चालविला जातो. ते फ्युएल टॅक मधून फ्युएल शोषून घेते आणि ते फ्युएल फिल्टरला पुरवते.

### रचना

फ्युएल फीड पंप मध्ये बॅरल, प्लंजर, प्लंजर रिटर्न स्प्रिंग, स्पिंडल, रोलर टॅपेट, सक्शन आणि डिलिव्हरी व्हॉल्व्ह, हँड प्राइमर आणि प्री-फिल्टर यांचा समावेश असतो.

### वर्किंग

फीड पंप प्लंजर (1) (चित्र 1 आणि 2) F.I.P वर प्रदान केलेल्या कॅम (2) द्वारे चालविले जाते. कॅमशाफ्ट (3). रोलर टॅपेट (4) आणि प्रेशर स्पिंडल (5) च्या सहाय्याने जेव्हा प्लंजर "खाली" सरकतो तेव्हा सक्शन चेंबरमध्ये असलेल्या इंधनाचा एक भाग (6) प्रेशर व्हॉल्व्ह द्वारे (7) प्रेशर चेंबर मध्ये (8) वितरित केला जातो. आणि प्लंजर स्प्रिंग (9) इंटरमीडिएट स्ट्रोक मध्ये कॉम्प्रेस्ड होते. या स्ट्रोकच्या शेवटी स्प्रिंग लोडेड प्रेशर व्हॉल्व्ह पुन्हा बंद होतो.

कॅम किंवा एक्सॅट्रिकने त्याचा जास्तीत जास्त स्ट्रोक पार करताच, प्लंजर, प्रेशर स्पिंडल आणि रोलर टॅपेट प्लंजर स्प्रिंगद्वारे वापरल्या जाणाऱ्या दाबामुळे "वरच्या दिशेने" सरकतात. प्रेशर चेंबरमध्ये असलेल्या इंधनाचा

मार्ग प्रदान करते आणि त्यात द्विस्त फ्युएल फिल्टर पाणी वेगळे करणारी सिस्टिम आहे.

- फिल्टर
- वॉटर कलेक्शन बाउल
- WIF सेन्सर किंवा थ्रेडेड पोर्टसह वॉटर ड्रेन व्हॉल्व्ह

### फायदे

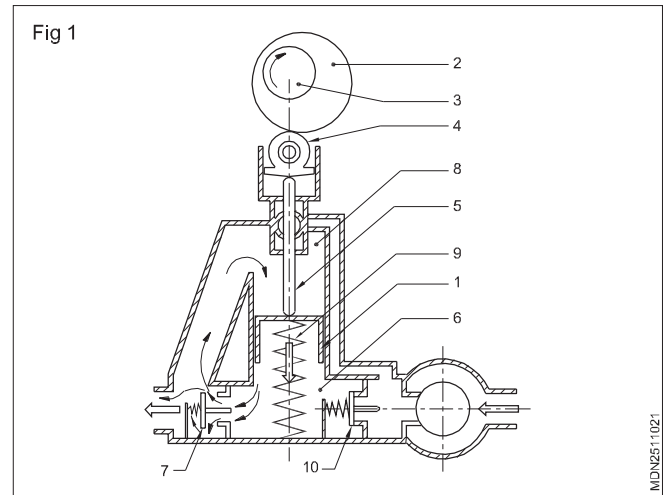
- इंजिनचे घटक संरक्षित करा
- उपकरणांचे आयुष्य वाढवा

### वैशिष्ट्ये

इंधनावरून पाण्यावर स्विक करणे सोपे आहे

- स्टॅण्डर्ड द्विस्त आणि ड्रेनसह पाणी वेगळे करणारे फ्युएल फिल्टर.
- सहज नेहमीच्या तपासणीसाठी वॉटर कलेक्शन बाउल.
- इंधनातील पाणी (WIF) सेन्सर किंवा थ्रेडेड पोर्टसह पर्यायी द्विस्त आणि ड्रेन व्हॉल्व्ह .

एक भाग फिल्टरद्वारे फ्युएल इंजेक्शन पंप मध्ये वितरित केला जातो. तथापि, फीड पंप आणि सक्शन व्हॉल्व्ह (10) मध्ये प्रदान केलेल्या प्राथमिक फिल्टरद्वारे फ्युएल टाकी पासून सक्शन चेंबर पर्यंत फ्युएल एकाच वेळी शोषले जाते.

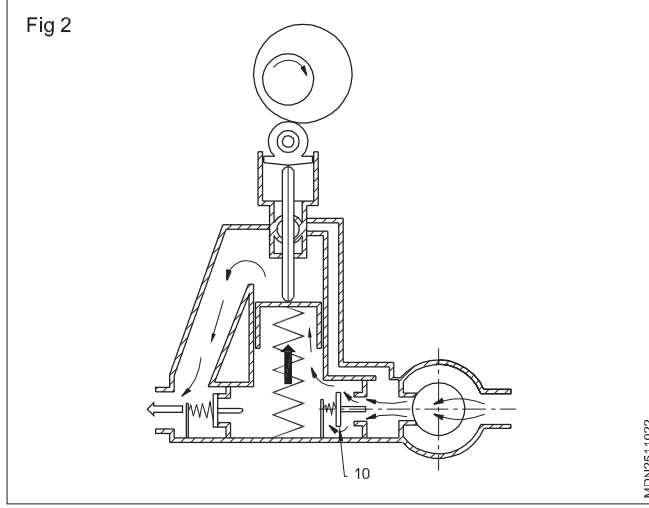


जेव्हा फीड पाईप मधील प्रेशर निर्दिष्ट केलेल्या पेक्षा जास्त असतो, तेव्हा प्लंजर स्प्रिंग प्लंजरला फक्त अंशतः उचलते. यामध्ये प्रति स्ट्रोक वितरित इंधनाचे प्रमाण तुलनेने कमी आहे. जेव्हा फ्युएल पाईप लाईन भरलेली असते आणि F.I.P ला पुढील इंधनाची आवश्यकता नसते तेव्हा फीड पंप कार्यान्वित केला पाहिजे. फ्युएल आउटलेट लाईन मध्ये अतिरिक्त



इंधनामुळे प्रेशर चेंबर मधील प्रेशर , प्लंजरला वरच्या स्थितीत धरून फीड पंप कार्यान्वित करते. या काळात फक्त स्पिंडलचे काम होते. ज्या क्षणी प्रेशर खाली येतो त्या क्षणी स्पिंग प्लंजरला खाली ढकलते आणि पंपिंग क्रिया पुन्हा सुरू होते.

ही क्रिया ज्या दरम्यान फीड पंपद्वारे फ्युएल पुरवठा केला जात नाही फीड पंपची आयडियलता म्हणून ओळखले जाते.



## फ्युएल इंजेक्शन पंप (Fuel injection pump)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- F.I.P चे कार्य स्पष्ट करा
- F.I.P ची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- कॅलिब्रेशनची गरज सांगा
- फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिमच्या प्रकारांची यादी करा
- एअर इंजेक्शन आणि एअरलेस इंजेक्शन समजावून सांगा
- गव्हर्नरची गरज सांगा
- विविध प्रकारच्या गव्हर्नरची यादी करा
- गव्हर्नरची रचना वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- गव्हर्नरचे कार्य स्पष्ट करा
- F.I.P प्लेटवर दर्शविलेले तपशील स्पष्ट करा.

### F.I.P चे कार्य

फ्युएल इंजेक्शन पंप एका विशिष्ट वेळी इंजेक्टरद्वारे कंबशन कक्षात विशिष्ट प्रमाणात फ्युएल वितरीत करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत.

**F.I.P चे प्रकार :** F.I.P चे दोन प्रकार आहेत;

- 1 इनलाइन पंप
- 2 डिस्ट्रिब्युटर किंवा रोटरी टाईप पंप.

इनलाइन पंप मध्ये इंजिनच्या प्रत्येक सिलेंडर साठी प्लंजर आणि बॅरल असेंब्ली असते. असेंब्ली एका हाऊसिंग एकत्रित केल्या जातात जे इंजिन ब्लॉकच्या सिलेंडर्स सारखे दिसतात.

डिस्ट्रिब्युटर किंवा रोटरी प्रकारच्या फ्युएल इंजेक्शन पंप मध्ये एकच पंपिंग घटक असतो, जो सर्व सिलेंडर्सना फ्युएल पुरवतो. सिंगल इंजेक्टरचे वितरण एकच इनलेट आणि डिलिव्हरी असलेल्या रोटरद्वारे आउटलेटच्या योग्य

## हँड प्राइमिंग डिव्हाइस

हँड प्राइमिंग डिव्हाइस सक्शन व्हॉल्व्हच्या वर असलेल्या फीड पंप मध्ये स्कू केले जाते. जेव्हा इंजिन रेस्ट घेते तेव्हा हँड प्राइमिंग पंपाच्या साहाय्याने फ्युएल टाकीतून फिल्टरद्वारे F.I.P मध्ये पंप करता येते. प्राइमर ऑपरेट करण्यासाठी प्लंजर वर खेचले जाईपर्यंत नर्ल नॉब स्कू केली जाते ज्यामुळे सक्शन चेंबरमध्ये फ्युएल वाहून जाण्यासाठी सक्शन व्हॉल्व्ह उघडतो.

जेव्हा प्लंजर दाबला जातो तेव्हा सक्शन व्हॉल्व्ह बंद होतो आणि प्रेशर व्हॉल्व्ह उघडतो आणि फ्युएल फीड पाईप मधून आणि फिल्टर मधून F.I.P ला वाहते. वापरल्या नंतर, नॉबला त्याच्या मूळ स्थितीत पुन्हा स्कू करणे आवश्यक आहे.

## प्रिलिमिनरी स्ट्रोनर

प्रिलिमिनरी स्ट्रोनर सहसा फीड पंपशी जोडलेली असते. प्रिलिमिनरी स्ट्रोनरचे कार्य अगदी सुरुवातीच्या टप्प्यावर खडबडीत अशुद्धता रोखणे हे आहे. यात नायलॉन / वायर गेज इन्सर्ट किंवा वायर मेश चाळणी असलेले हाऊसिंग असते.

संख्येवर परिणाम होतो. हे रोटरच्या मदतीने केले जाते. बेलनाकार प्लँजर्स आणि बोअर मध्ये छिद्र पाडणे.

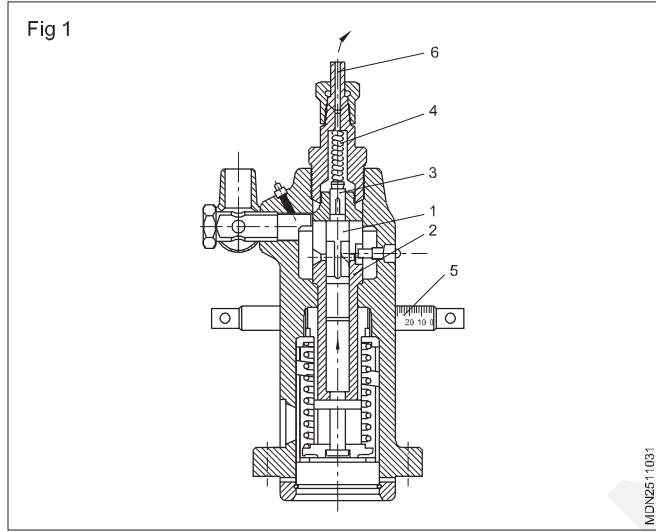
## इनलाइन प्रकार F.I.P चे कार्य

जेव्हा प्लंजर (1) (चित्र 1) त्याच्या तळाच्या स्थितीत असतो तेव्हा फ्युएल फीड पंपमधून बॅरलच्या (2) इनलेट पोर्ट मधून प्रवेश करते, बॅरल मधील प्लंजरच्या वरची जागा भरते आणि अतिरिक्त फ्युएल स्पिल पोर्ट मधून बाहेर पडते. प्राइम सिस्टम मध्ये, बॅरल (2), सर्व पाईप्स आणि संपूर्ण यंत्रणा इंधनाने भरलेली असते. कॅम ऑपरेशन मुळे प्लंजर वर चढत असताना, पोर्ट मधून ठराविक प्रमाणात फ्युएल बॅरल मधून बाहेर ढकलले जाते. प्लंजर द्वारे पोर्ट बंद होताच, इंधनाचा प्रवाह थांबवला जातो आणि बॅरलमध्ये प्लंजरच्या वरचे फ्युएल अडकले जाते आणि प्रेशरले जाते. प्रेशर 400 ते 700 बार (kgf/cm<sup>2</sup>) पर्यंत वाढतो .

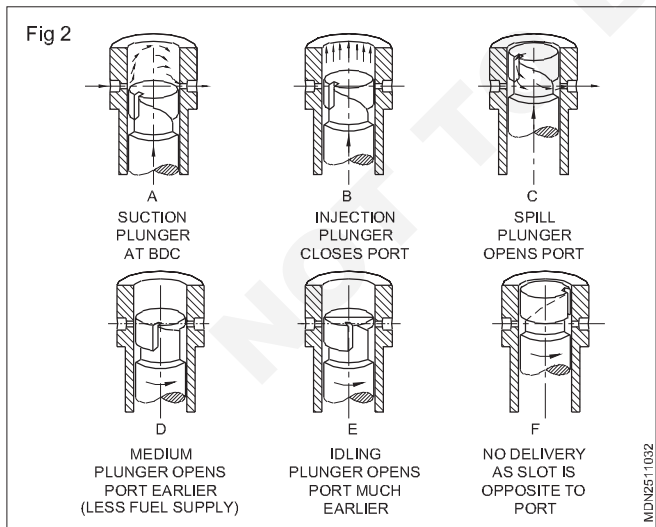
हा प्रेशर प्युएल डिलिव्हरी व्हॉल्व्ह (3) उचलतो आणि प्युएल इंजेक्टरशी जोडलेल्या प्युएल लाइन (6) मध्ये प्रवेश करते. पाईप आधीच प्युएल भरले आहे म्हणून अतिरिक्त प्युएल जे आहे पंप केल्याने संपूर्ण लाईन मध्ये प्रेशर वाढतो आणि इंजेक्टर व्हॉल्व्ह उचलतो.

हे कंबशन कक्षामध्ये बारीक धुके स्वरूपात प्युएल फवारण्याची परवानगी देते. प्लंजरमधील हेलिकल ग्रीव्हच्या खालच्या काठाने बॅरलमधील पोर्ट उघडेपर्यंत हे चालू राहते. पोर्ट उघडताच, उभ्या स्लॉटमधून प्युएल खालच्या दिशेने जाते आणि पोर्ट मध्ये वाहते.

यामुळे प्रेशर कमी होतो आणि डिलिव्हरी व्हॉल्व्ह त्याच्या स्पिंग्स (4) दाबाखाली बंद होतो. इंधनाच्या पाईप मध्ये परिणामी घट झाल्यामुळे इंजेक्टर व्हॉल्व्ह देखील बंद होतो आणि प्युएल इंजेक्शन कट करतो.



प्लंजर स्ट्रोक नेहमीच स्थिर असतो. परंतु बॅरल मध्ये प्लंजर फिरवून, स्ट्रोकच्या आधी किंवा नंतर प्युएल वितरित करणे आणि फवारलेल्या इंधनाचे प्रमाण नियंत्रित करणे शक्य आहे. ( चित्र 2 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे ) प्लंजरचे रोटेशन कंट्रोल रॅक (5) चालवून प्राप्त केले जाते, जे यामधून गव्हर्नरशी जोडलेले आहे.

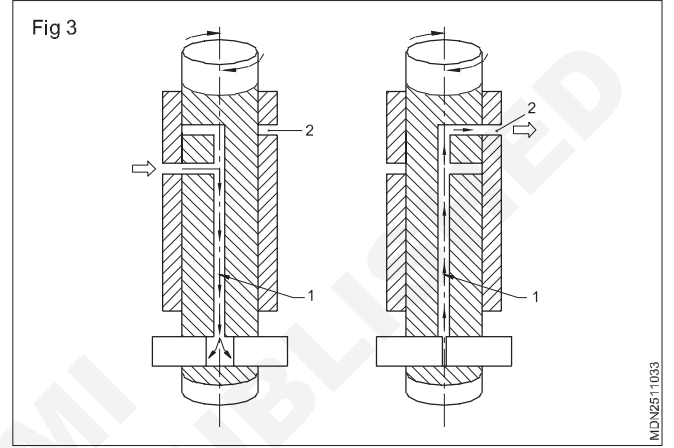


ड्रायव्हरने दाबलेल्या पेडल नुसार गव्हर्नर सर्व इंजिनचा वेग जास्तीत जास्त नियंत्रित करतो. प्लंजरची वेगवेगळी पोजिशनस आणि इंधनाचा प्रवाह आकृती मध्ये दिलेला आहे.

## डिस्ट्रिब्युटर टाईप F.I.P रचना वैशिष्ट्ये

यात एकच पंपिंग घटक आहे जो सर्व सिलिंडरला प्युएल पुरवतो. सिंगल इंजेक्टरचे वितरण सिलिंडरच्या संख्ये इतके एकच इनलेट आणि डिलिव्हरी असलेल्या रोटार द्वारे केले जाते. हे सर्व इंजेक्टरना अंगभूत आणि एकसमान डिलिव्हरी सुनिश्चित करते.

पंपिंग एलिमेंट मध्ये रोटार हेड मधील डायमेट्रिकल होल मध्ये दोन साध्या विरुद्ध दंडगोलाकार प्लंजर असतात, ज्याचा विस्तार डिस्ट्रिब्युटर बनवतो. या एक्स्टेंशनमध्ये ड्रिल केलेले एक अक्षीय छिद्र (1) (चित्र 3) पंपिंग चेंबरला रॅक केलेल्या छिद्राने जोडते जे इंजिनच्या प्रत्येक सिलिंडर साठी रॅक केलेले डिलिव्हरी पोर्ट (2) सह नोंदणीकृत होते.



## कॅलिब्रेशनची गरज

मल्टी सिलिंडर इंजिन मध्ये प्रत्येक सिलिंडरला प्युएल इंजेक्शन पंपाद्वारे ठराविक वेळी समान आणि निर्दिष्ट प्रमाणात प्युएल पुरवले जाणे आवश्यक आहे. कंट्रोल रॉडच्या सहाय्याने प्रत्येक प्लंजरने दिलेल्या इंधनाचे मोजमाप आणि त्याची तुलना याला F.I.P चे कॅलिब्रेशन म्हणतात.

प्रत्येक प्लंजरच्या कंट्रोल स्लीव्हच्या स्थितीत बदल करून प्युएल वितरण बदलण्यासाठी समायोजन केले जाऊ शकते. हे F.I.P कॅलिब्रेट करून साध्य केले जाते. निर्मात्याने शिफारस केल्यानुसार योग्य चार्टद्वारे चाचणी बेंचवर.

फेजिंग ही पंप योग्य अंतराने त्यांच्या पुरवठ्यातील इंधनाच्या अचूकतेसाठी चाचणी करण्याची प्रक्रिया आहे.

**कूलिंग आणि लुब्रिकेशन:** सिंगल- प्लंजर इंजेक्शन पंप कोणत्याही स्थितीत माउंट केला जाऊ शकतो. ऑपरेशन मध्ये, हवा आणि धूळ घुसखोरी टाळण्यासाठी त्याचा आतील भाग थोड्या दाबाने पूर्णपणे डिझेल इंधनाने भरलेला असतो; आणि कंडेन्सेशन मुळे गंज तयार होण्यापासून रोखण्यासाठी देखील. पुरेसे थंड आणि लुब्रिकेशन प्रदान करण्यासाठी पंप मध्ये अतिरिक्त इंधनाचे पुनः परिसंचरण केले जाते.

**प्युएल इंजेक्शन सिस्टिमचे प्रकार:** डिझेल इंजिनसाठी दोन प्रकारचे प्युएल इंजेक्शन सिस्टिम आहेत;

- 1 एअर ब्लास्ट इंजेक्शन
- 2 मेकॅनिकल इंजेक्शन

**एअर ब्लास्ट इंजेक्शन :** एअर ब्लास्ट इंजेक्शन सिस्टीम मध्ये, उच्च दाबाच्या हवेच्या स्फोटा मुळे फ्युएल खूप जास्त वेगाने सिलेंडर मध्ये जाते जेथे ते सिलेंडर मधील कॉम्प्रेस्ड हवे मध्ये मिसळले जाते आणि प्रज्वलित होते.

**मेकॅनिकल इंजेक्शन:** मेकॅनिकल फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिम मध्ये, मेकॅनिकल फ्युएल इंजेक्शन पंप मधून इंजेक्टरद्वारे फ्युएल भरले जाते. हे दोन प्रकारचे असतात;

- 1 लो प्रेशर फुल सप्लाय सिस्टीम.
- 2 मीटरिंग इंजेक्शन सिस्टिम.

सर्व फ्युएल पुरवठा सिस्टिम समान घटक वापरतात, जरी घटक सिस्टिम मधील आकार आणि स्थानानुसार वेग वेगळे असतात.

**लो प्रेशर फुल सप्लाय सिस्टीम:** लो प्रेशर फुल सप्लाय सिस्टिम मध्ये एक किंवा अधिक फ्युएल टाक्या, एक फीड पंप, फ्युएल फिल्टर, हँड प्राइमिंग पंप, ओव्हर फ्लो व्हॉल्व्ह आणि रिटर्न ओरिफिस असतात.

**मीटरिंग इंजेक्शन सिस्टिम:** यात प्रामुख्याने इंजेक्शन पंप आणि इंजेक्टर यांचा समावेश होतो आणि मीटरिंग सिस्टिमवर अवलंबून, खालील प्रमाणे वर्गीकृत केले आहे.

- पंप कंट्रोल सिस्टिम :** हे उच्च प्रेशर प्लंजर आणि मीटरिंग यंत्रणेसह ऑपरेट केले जाते.
- युनिट इंजेक्टर सिस्टिम :** उच्च प्रेशर पंपिंग आणि मीटरिंग यंत्रणा फ्युएल इंजेक्टरचा अविभाज्य भाग असल्या शिवाय ही सिस्टिम पंप कंट्रोल सिस्टिम सारखीच आहे.
- कॉमन रेल सिस्टिम :** या प्रकारच्या सिस्टिम मध्ये उच्च दाबाचा फ्युएल पंप वापरला जातो जो सामान्य फ्युएल रेलशी जोडलेला असतो. प्रत्येक सिलेंडरचा फ्युएल इंजेक्टर सामान्य फ्युएल रेलशी जोडलेला असतो.

## गव्हर्नर

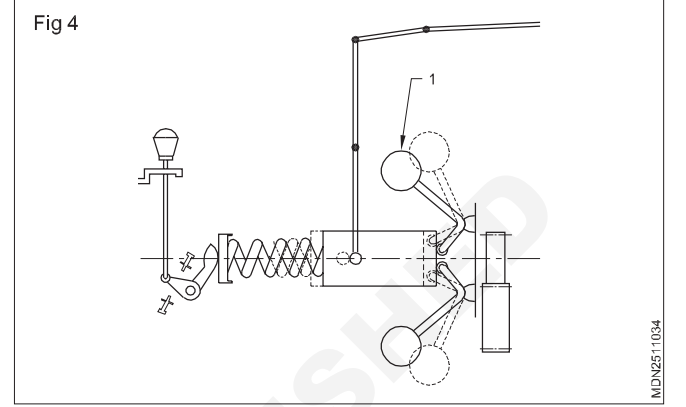
गव्हर्नर हे आयडियल आणि मॅक्सिमम स्पीड दरम्यान कोणताही स्पीड स्थिर ठेवण्यासाठी एक साधन आहे. फ्युएल इंजेक्शन पंप गव्हर्नरच्या संयोगाने चालतो, ज्याला इंजेक्ट केलेल्या इंधनाचे प्रमाण नियंत्रित करणे आवश्यक आहे जेणेकरून इंजिन आयडियल असताना थांबणार नाही किंवा ज्यासाठी ते डिझाइन केले आहे त्या मॅक्सिमम स्पीड पेक्षा जास्त होणार नाही.

## खालील प्रकारचे गव्हर्नर वापरले जातात

- मेकॅनिकल
- न्युमॅटिक

- सर्वो
- हायड्रोलिक

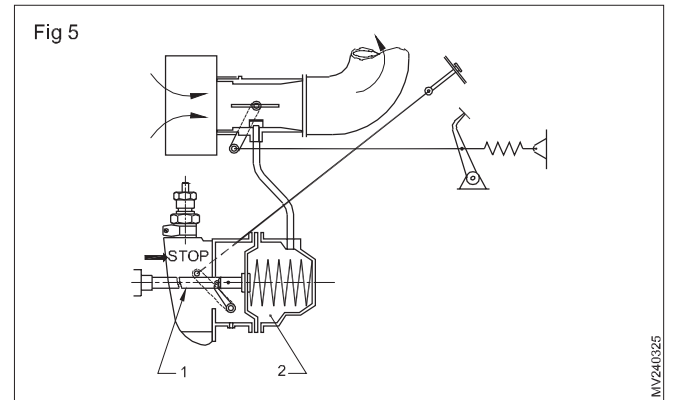
**मेकॅनिकल गव्हर्नर :** मेकॅनिकल गव्हर्नरकडे स्पीड मोजणारी यंत्रणा आणि मेकॅनिकल व्यवस्थेद्वारे चालणारी फ्युएल नियंत्रण यंत्रणा असते. दोन फ्लाय वेट (चित्र 4) (1) गव्हर्नरच्या ड्राईव्ह गियरवर बसवले जातात किंवा डायरेक्ट कॅमशाफ्टला जोडलेले असतात. फ्लाय वेट्स सेंट्रिफ्युगल फोर्सने फ्युएल नियंत्रण यंत्रणा कार्यान्वित करते.



**न्युमॅटिक गव्हर्नर:** या प्रकारच्या गव्हर्नर्स मध्ये फ्युएल नियंत्रण रॅक (1) (चित्र 5) वायुमंडलीय प्रेशर, गव्हर्नर स्प्रिंग आणि अनुमती प्रेशर चेंबर (2) ऑगझलरी व्हेच्युरीशी ट्यूबद्वारे जोडलेल्या संयुक्त प्रयत्नांनी कार्यान्वित होते.

**सर्वो गव्हर्नर:** सर्वो प्रकारातील गव्हर्नर मध्ये फ्युएल नियंत्रित करणारी यंत्रणा हायड्रोलिक क्रियेद्वारे कार्यान्वित केली जाते. गव्हर्नरचे हे फ्युएल नियंत्रण यंत्र फिरविण्यासाठी लागणारी शक्ती कमी करते कारण गव्हर्नर नियंत्रण यंत्रणा फिरविण्यासाठी एक लहान शक्ती आवश्यक आहे.

**हायड्रॉलिक गव्हर्नर:** या प्रकारच्या गव्हर्नरमध्ये स्पीड सेन्सिंग केवळ हायड्रॉलिकसद्वारे होते आणि फ्युएल मीटरिंग हायड्रॉलिक आणि मेकॅनिकल व्यवस्थेच्या संयोजनाद्वारे होते.



# फ्युएल इंजेक्टर आणि नोजल (Fuel injectors and nozzles)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजेक्टरचे कार्य स्पष्ट करा
- विविध प्रकारच्या इंजेक्टरची यादी करा
- विविध प्रकारच्या नोजलची विशेष वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा
- नोजल आणि नोजल होल्डरचे तपशील स्पष्ट करा.
- कमिन्स आणि डेट्रॉईट डिझेल इंजेक्शन स्पष्ट करा
- ग्लो प्लगचे कार्य सांगा.

**फ्युएल इंजेक्टर (चित्र 1):** फ्युएल इंजेक्टरचे कार्य इंजिनच्या कम्बशन चेम्बर मध्ये उच्च दाबाखाली बारीक अणूयुक्त फ्युएल स्प्रे करणे आहे. इंजेक्टरचे सर्व घटक भाग नोजल होल्डर मध्ये बसविले जातात (10.) इंजेक्टरचा मुख्य भाग म्हणजे नोजल बॉडी (12) आणि नोजल व्हॉल्व्ह (11) नोजल बॉडी आणि नीडल व्हॉल्व्ह अलॉय स्टील पासून बनवलेले असतात. ते पूर्णपणे मशीन केलेले आहेत आणि उच्च तापमान आणि भारदस्त दाबांच्या स्थितीत ऑपरेशनसाठी आवश्यक उच्च पृष्ठभाग हार्नेस आहे.

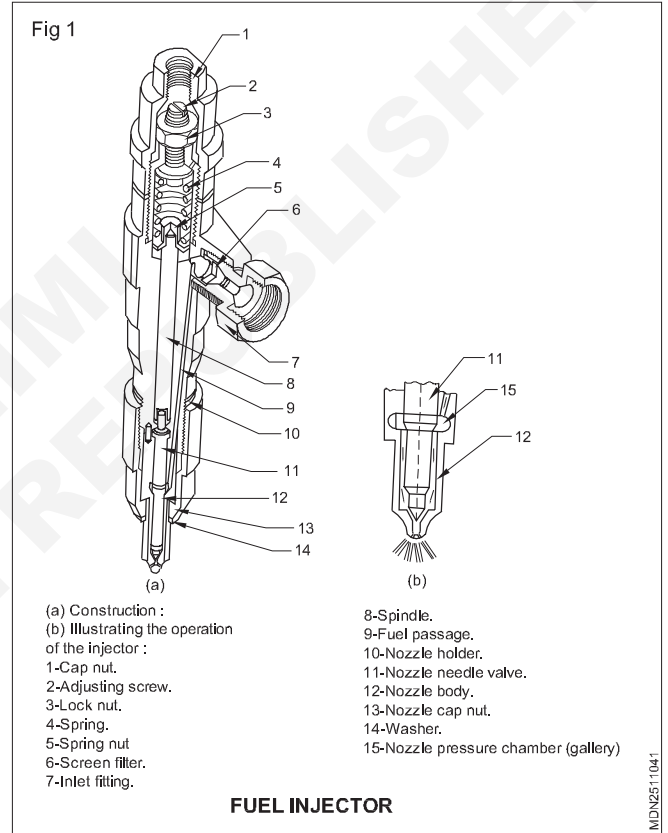
नोजल बॉडी मधील बोअर आणि नोजल नीडल व्हॉल्व्ह जवळच्या सहनशीलतेसाठी लॅप केले जातात आणि एक जुळणारे सेट आहेत, जेणेकरून नोजल बॉडी किंवा नीडल व्हॉल्व्ह वैयक्तिकरित्या बदलले जाऊ शकत नाहीत. स्प्रिंग (4) स्टेम 8 च्या मध्यस्थीद्वारे काम करून नोजल बॉडी मधील शंकूच्या आकाराच्या आसनावर नीडल व्हॉल्व्ह प्रेशरला जातो. स्प्रिंग प्रेशर, म्हणून इंजेक्शन प्रेशर, स्कू (2) समायोजित करून समायोजित केले जाते. एडजस्टिंग स्कू इंजेक्टर स्प्रिंग कॅप नटच्या तळाशी स्कू केला जातो जो यामधून नोजल होल्डर मध्ये खराब केला जातो. लॉक नट (3) चा वापर अॅडजस्टिंग स्कूला उत्स्फूर्तपणे न करता येण्यापासून रोखण्यासाठी केला जातो.

स्कू नोजल होल्डर कॅप नट (1) ने झाकलेला असतो ज्यामध्ये लीक ऑफ पाईप जोडण्यासाठी थ्रेडेड छिद्र दिले जाते ज्याद्वारे लीक-ऑफ फ्युएल ( नोजल व्हॉल्व्ह लुब्रिकेशन घालण्यासाठी वापरले जाते ) प्रेशर स्प्रिंग भरून आणि स्कू क्षेत्र समायोजित करून परत केले जाते. फ्युएल टाकी किंवा दुय्यम फ्युएल फिल्टर.

ऑपरेशन मध्ये, इंजेक्शन पंपम धून फ्युएल पुरवठा मार्ग (9) आणि उच्च-प्रेशर पाईपद्वारे बॉडीमध्ये प्रेशर चेंबर (गॅलरी) (15) मध्ये प्रवेश करते. जेव्हा प्रेशर चेंबरमध्ये इंधनाचा प्रेशर इतका जास्त होतो की नीडल व्हॉल्व्ह च्या प्रेशर टेपरवर खालून काम करणारी शक्ती स्टेम वरील सेट स्प्रिंग फोर्स पेक्षा जास्त असते, तेव्हा नीडल व्हॉल्व्ह त्याच्या आसनावरून उठते आणि नोजल होल्डर फेसच्या वरच्या शोल्डर वर रेस्ट होतो. नंतर नोजल स्प्रे होल मधून फवारणीच्या पॅटर्न मध्ये कंबशन चेंबर मध्ये फ्युएल जबरदस्तीने बाहेर टाकले जाते जे वापरलेल्या नोजलच्या प्रकारावर अवलंबून असते.

इंधनाचे इंजेक्शन संपल्यानंतर, इंजेक्शन पंपम धून फ्युएल वितरण थांबते, नोजलच्या प्रेशर चेंबर 15 मधील दबाव त्वरित कमी होतो आणि प्रेशर स्प्रिंग नीडल व्हॉल्व्हला त्याच्या सीटवर स्रॅप करते, दबाव नसलेल्या इंधनाला नोजल सोडण्यापासून प्रतिबंधित करते.

फ्युएल इंजेक्टर पितळी इंजेक्टर ट्यूब मध्ये किंवा स्लीव्ह मध्ये स्थापित केले जाते, जे सिलेंडरच्या हेडच्या छिद्रात बसवले जाते आणि एका विशिष्ट वलॅम्पद्वारे त्या जागी धरले जाते. इंजिन सिलेंडर मध्ये इंधनाचे अणूकरण करण्यासाठी इंजेक्टर प्रदान केले जातात. हे पूर्ण कंबशन साध्य करण्यासाठी केले जाते.



## इंजिनमध्ये वापरले जाणारे नोजलचे प्रकार

### सिंगल होल टाईप (चित्र 2)

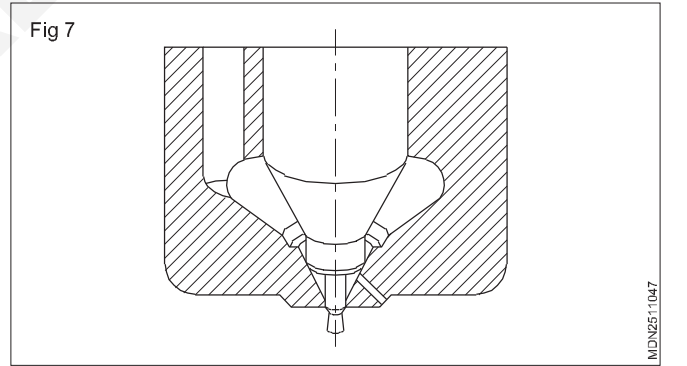
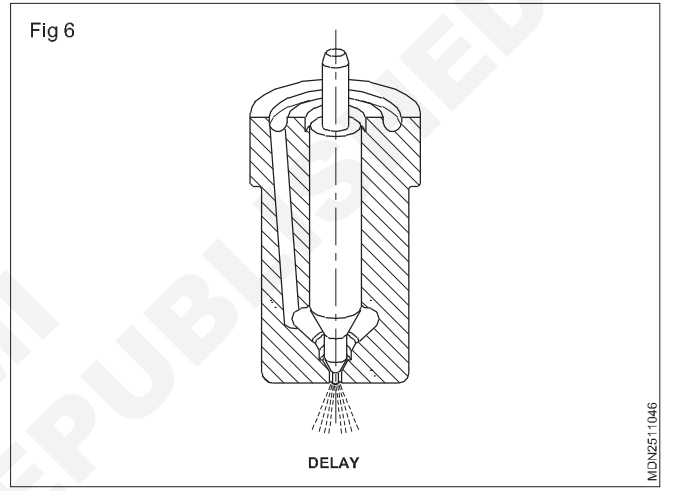
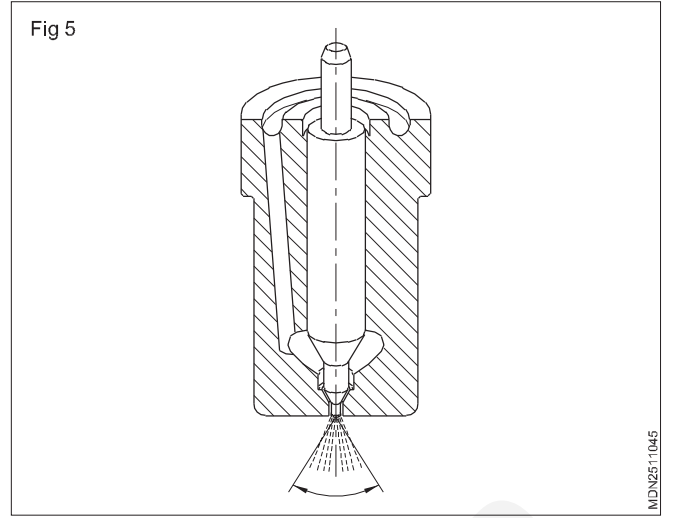
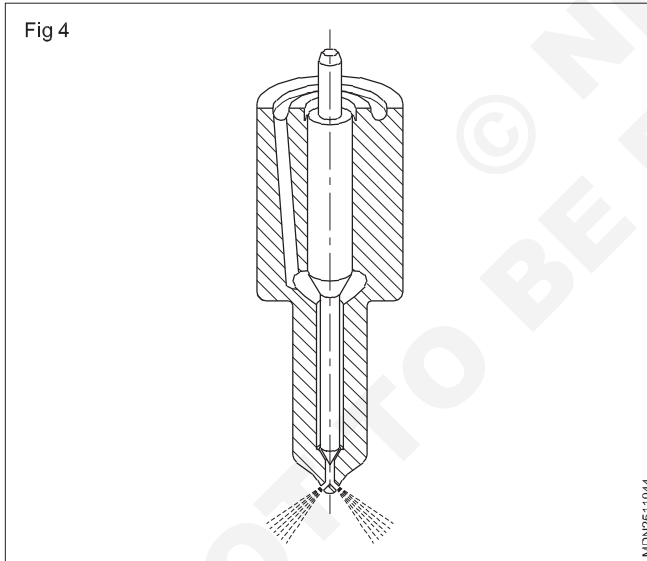
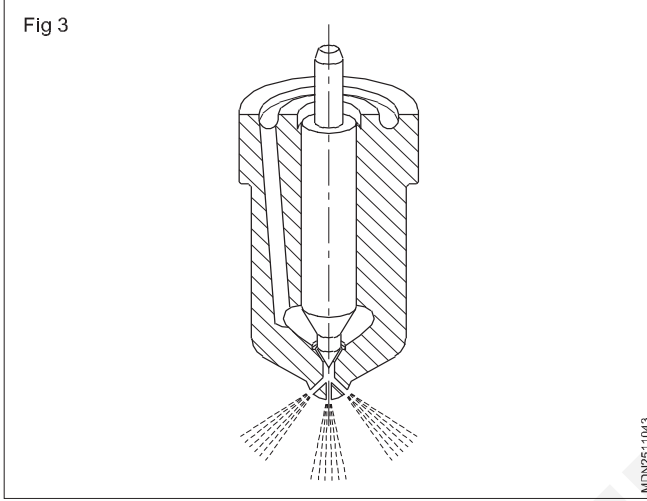
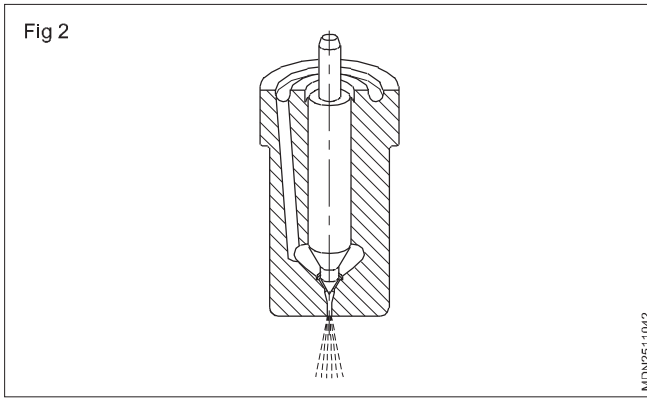
या प्रकारात, एक छिद्र मध्यभागी किंवा त्याच्या बॉडीतून कोनात ड्रिल केले जाते जे नोजल व्हॉल्व्ह ने बंद केले जाते.

### मल्टी होल टाईप (चित्र 3)

या प्रकारात बॉडीच्या शेवटी वेगवेगळी छिद्रे पाडली जातात. छिद्रांची वास्तविक संख्या इंजिनच्या आवश्यकतेवर अवलंबून असते.

### लॉग स्टेम टाईप (चित्र 4)

स्टँडर्ड शॉर्ट स्टेम नोजलला पुरेसा कूलिंग प्रदान करण्यासाठी, लहान व्यासाच्या विस्तारासह भिन्न प्रकारचे नोजल विकसित केले गेले आहे. याला लॉग स्टेम नोजल म्हणतात.



**पिंटल टाईप (चित्र 5):** या प्रकारात व्हॉल्व्ह स्टेम एक पिन किंवा पिंटल तयार करण्यासाठी वाढविला जातो जो नोजल बॉडीच्या होल मधून बाहेर पडतो.

**डिले नोजल (चित्र 6):** या प्रकारात स्प्रे पॅटर्न पिंटल डिझाइन मध्ये बदल करून नियंत्रित केला जातो. यामुळे कंबशन सुरू झाल्यावर कंबशन कक्षातील इंधनाचे प्रमाण कमी होईल. हे सुधारित नोजल डिले नोजल म्हणून ओळखले जाते.

**पेंटॅक्स नोजल (चित्र 7)**

पिंटल प्रकारच्या नोजलचा हा पुढील विकास आहे, ज्यामध्ये सहाय्यक स्प्रे होल आहे जे थंड स्थितीत सहज सुरू होण्यास मदत करते.

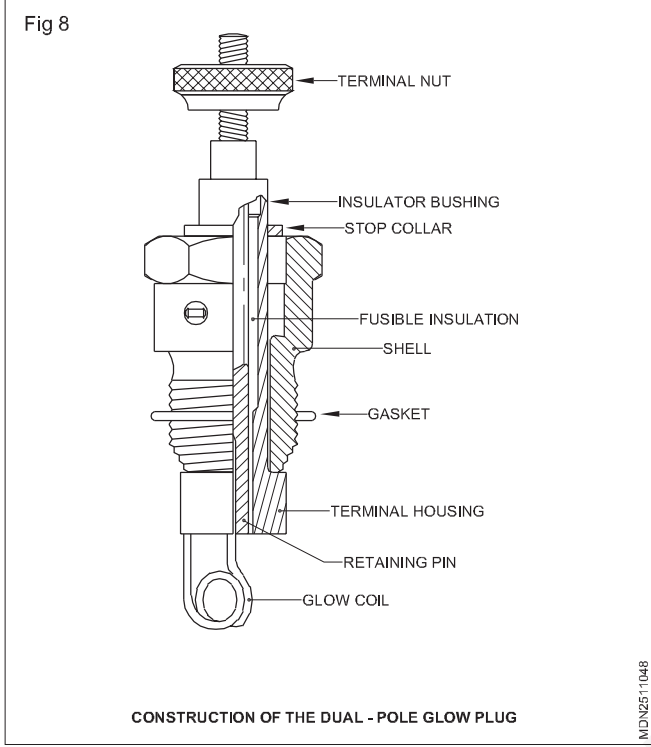
### ग्लो प्लगची गरज

डिझेल प्युएल स्प्रे प्रज्वलित करण्यासाठी प्री-कम्बशन चेंबर असलेल्या डिझेल इंजिन मध्ये हीटर प्लग किंवा ग्लो प्लग वापरला जातो. ही व्यवस्था सुलभ सुरुवात करते थंड हवामानात डिझेल इंजिनचे. बहुतेक डिझेल इंजिन हीटर प्लग वापरतात. आकृती 8 हीटर किंवा ग्लो प्लगचे भाग दाखवते.

### ग्लो प्लगचे वर्णन (चित्र 8)

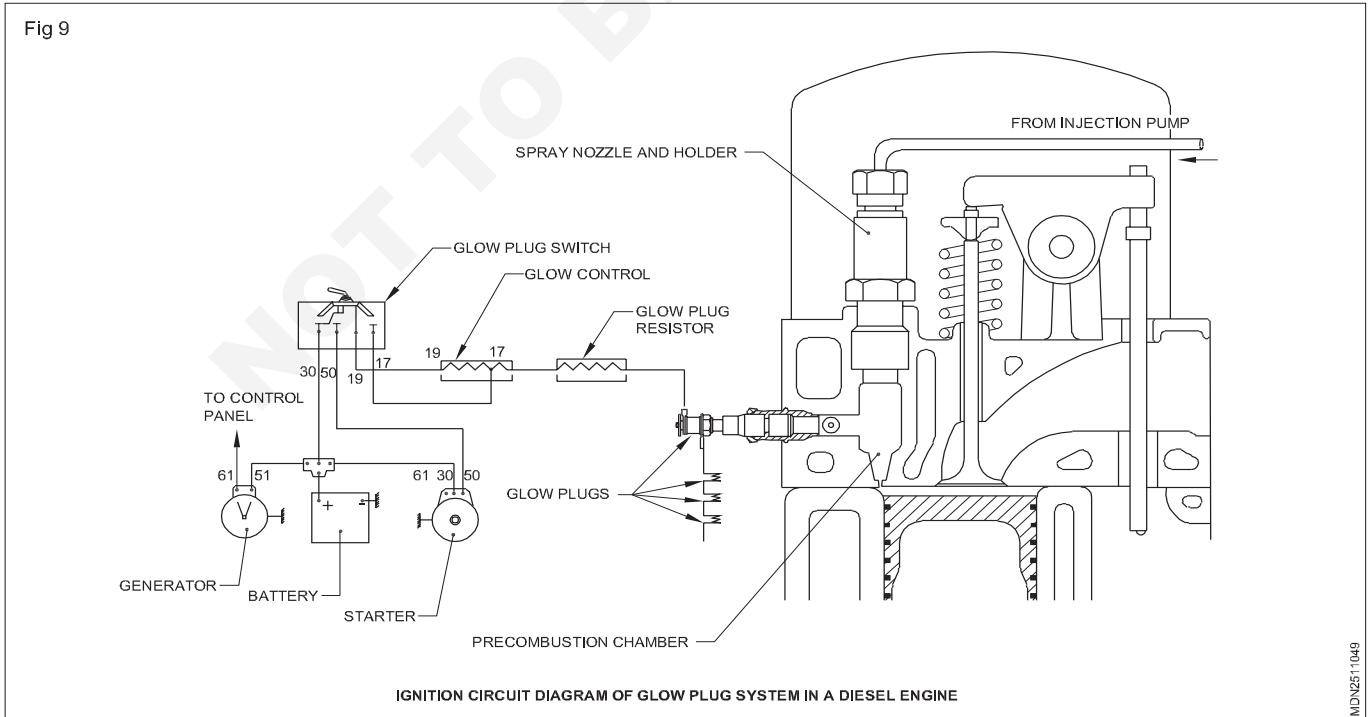
ग्लो प्लगमध्ये हीटिंग एलिमेंट (ग्लोइंग कॉइल) असते आणि त्याला इन्सुलेटर शेल आणि इतर भाग दिले जातात. असा एक ग्लो प्लग चित्र 8 मध्ये दर्शविला आहे. मल्टी-सिलेंडर इंजिनमध्ये ग्लो प्लगची संख्या सिलिंडरच्या संख्येवर अवलंबून असते. ते श्रृंखला (चित्र 9), बॅटरीच्या समांतर, ग्लो प्लग स्विच, (कंट्रोल स्विच) एक रेझिस्टर आणि लाल इंडिकेटर लाइटद्वारे

जोडलेले आहेत आणि ते वाहनाच्या डॅशबोर्डवर (पॅनल) प्रदान केले आहेत. ग्लो कंट्रोल स्विच हा तीन-मार्गी आहे, जो स्टार्टरला सुरुवातीच्या उद्देशाने देखील जोडतो. ग्लो कंट्रोल स्विच आवश्यकतेनुसार ग्लो प्लगसह बॅटरी कनेक्ट आणि डिस्कनेक्ट करण्यासाठी कार्य करते. लाल इंडिकेटर लाइट ड्रायव्हरला, ग्लो प्लगचे काम किंवा त्याचे बिघाड सूचित करते.



### सर्किटचे कार्य (चित्र 9)

जेव्हा स्विच बंद असतो, तेव्हा बॅटरीमधून विद्युतप्रवाह गेल्यामुळे ग्लो प्लग खूप गरम होतो आणि आसपासची हवा गरम होते. जेव्हा इंजिन क्रॅक केले जाते तेव्हा गरम झालेली हवा सिलेंडरमध्ये काढली जाते ज्यामुळे कॉम्प्रेस्ड हवेला प्रज्वलनासाठी जास्त तापमान मिळते.



इंधनाचे कण, जे गरम हवेच्या अगदी जवळ असतात, ते डायरेक्ट प्रज्वलित होतील, त्यामुळे कंबशन सुरू होईल. कंबशन सुरू झाल्यानंतर, कंबशनशील हवा-फ्युएल मिश्रण पूर्व-इग्निशन कक्षातून बाहेर येते आणि मुख्य चेंबरमध्ये प्रवेश करते. तेथे ते इग्निशन कक्षातील हवेत मिसळते आणि त्यामुळे इग्निशन पूर्ण होते.

### सावधगिरी

- इंजिन सुरू झाल्यानंतर ग्लो प्लग सर्किट मधून कटऑफ झाला पाहिजे. अन्यथा ग्लो कॉइल अतिरिक्तपणे गरम होईल आणि शेवटी जळून जाईल, परिणामी ग्लो प्लग बदलला जाईल.
- ग्लो प्लग स्विच तीन सेकंदांपेक्षा जास्त काळ चालवला जाऊ नये.
- ग्लो कॉइल मध्ये कमी विद्युत प्रतिरोधक क्षमता असते आणि त्यामुळे सर्किटला जोडल्यास ते खूप गरम असेल. जेव्हा ते गरम असेल तेव्हा त्याला स्पर्श करू नका.

### डेट्रॉईट डिझेल कमिन्स डिझेल

डेट्रॉईट डिझेल कमिन्स डिझेल हे युनिट इंजेक्टर साठी प्रसिद्ध आहे, ज्यामध्ये उच्च प्रेशर पंप इंजेक्टर मध्येच असतो. यामुळे आधुनिक युनिट इंजेक्टरचा विकास होतो.

कमिन्स पीटी (प्रेशर-टाइम) हा युनिट इंजेक्शनचा एक प्रकार आहे जेथे फ्युएल इंजेक्टर कमी-प्रेशर पंप द्वारे सामान्य रेल फीडवर असतात आणि इंजेक्टर कॅमशाफ्ट वरील तिसऱ्या लोबद्वारे कार्य करतात. इंजेक्टरला किती फ्युएल मिळते हे प्रेशर ठरवते आणि कॅम वेळ ठरवतो.

युनिट इंजेक्टरचे डिझाइन उच्च-प्रेशर फ्युएल पाईप्सची गरज काढून टाकते, आणि त्यासह त्यांचे निकामी होणे, तसेच इंजेक्शनचा जास्त दबाव येऊ देते. युनिट इंजेक्टर सिस्टीम कॉमन रेल सिस्टीम प्रमाणे अचूक इंजेक्शन वेळेची आणि मात्रा नियंत्रणास अनुमती देते.

इंजिन सिलेंडर हेड मध्ये युनिट इंजेक्टर बसवले जाते, जेथे इंटिग्रल डक्ट्स द्वारे पुरवले जाणारे फ्युएल डायरेक्ट सिलेंडरच्या हेड मध्ये मिसळले जाते. प्रत्येक इंजेक्टरचे स्वतःचे पंपिंग घटक असतात आणि इलेक्ट्रॉनिक

नियंत्रणाच्या बाबतीत, फ्युएल सोलेनॉइड व्हॉल्व्ह देखील असतो. फ्युएल सिस्टिम कमी प्रेशर <5 बार फ्युएल पुरवठा सिस्टिम, आणि उच्च मध्ये विभागली आहे प्रेशर इंजेक्शन सिस्टिम <2000 बार.

## इलेक्ट्रॉनिक डिझेल कंट्रोल (EDC) सिस्टिम (Electronic Diesel Control (EDC) System)

उद्दिष्ट : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• इलेक्ट्रॉनिक डिझेल नियंत्रण उपकरणाचे कार्य सांगा.

### ईडीसी सिस्टिम

इलेक्ट्रॉनिक डिझेल कंट्रोल ( चित्र 1 आणि 2 ) ही ट्रक आणि कार मध्ये वापरल्या जाणार्या आधुनिक डिझेल इंजिनांच्या कंबशन कक्षा मध्ये अचूक मीटरिंग आणि फ्युएल वितरणासाठी डिझेल इंजिन फ्युएल इंजेक्शन नियंत्रण सिस्टिम आहे.

इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण, अचूक मापन, डेटा प्रोसेसिंग वातावरण लवचिकता आणि कार्यक्षम डिझेल इंजिन ऑपरेशन सुनिश्चित करण्यासाठी विश्लेषणासाठी अधिक क्षमता प्रदान करणारी सिस्टिम.

Fig 1



ELECTRONIC DIESEL CONTROL DEVICE

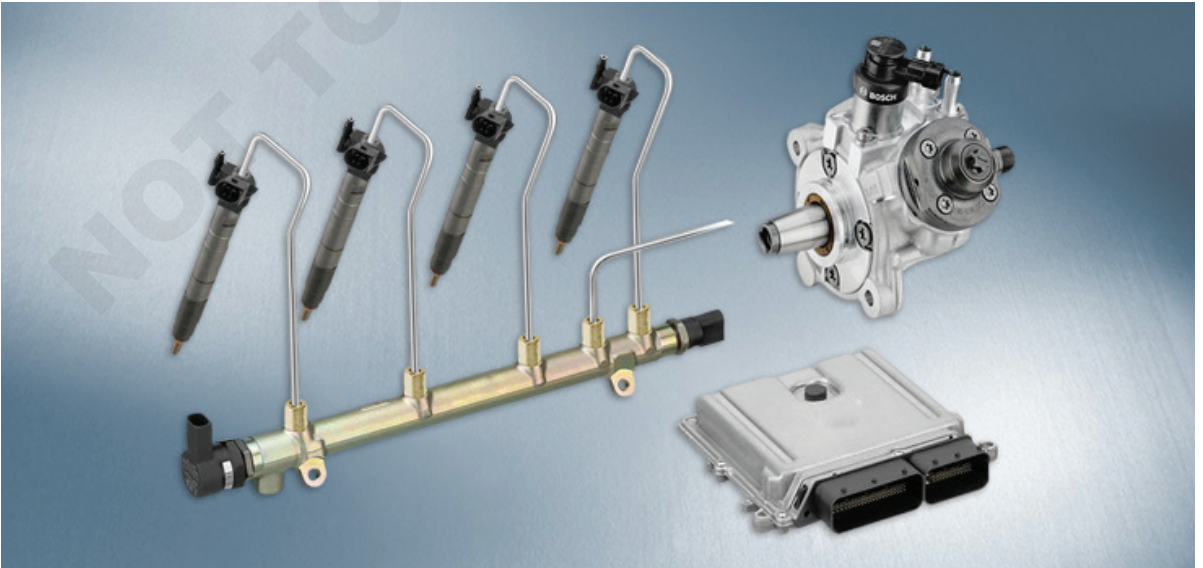
MDN2511411

- हे सेन्सर कडून माहिती प्राप्त करते, तिचे विश्लेषण करते/ गणना करते आणि अॅक्ट्युएटर्सना सूचना पाठवते.
- हे अॅनालॉग मधून डिजिटल मध्ये माहिती रूपांतरित करते.
- यात सेन्सर ते ECM आणि ECM ते अॅक्ट्युएटर पर्यंत माहितीवर प्रक्रिया करण्यासाठी मायक्रो प्रोसेसर असतात.
- मायक्रो प्रोसेसरची संख्या सेन्सर्स आणि अॅक्ट्युएटरच्या संख्येवर अवलंबून असते.
- यात डेटा संग्रहित करण्यासाठी मेमरी देखील असते.
- गती 8 बिट, 16 बिट, 32 बिट, 64 बिट इत्यादी स्वरूपात असते, माहिती सेन्सर कडून ECM, ECM ते अॅक्ट्युएटर आणि नेट वर्किंग सिस्टिम मध्ये पाठवण्यासाठी.
- प्रत्येक सेन्सर आणि अॅक्ट्युएटर साठी वैयक्तिक प्रोग्राम बनवावे लागतील.

### डिझेल इंजिन मधील मुख्य नियंत्रण सिस्टिम

- ते आयडियल साठी फ्युएल नियंत्रित करते.
- ते उच्च गतीसाठी फ्युएल नियंत्रित करते.
- ते स्पीड आणि लोड परिस्थितीनुसार फ्युएल नियंत्रित करते.
- हे एक्झॉस्ट गॅस रीक्रियुलेशन (EGR) व्हॉल्व्ह नियंत्रित करते.

Fig 2



COMMON RAIL WITH FUEL INJECTORS

MDN2511412

## कार्य

ते खालील प्रमाणे नावाच्या विविध सेन्सर्स कडून इनपुट प्राप्त करते.

- 1 थ्रॉटल पोजिशन टीपी ( हवेचे सेवन )
- 2 कॅम पोजिशन सीएमपी ( व्हॉल्व्ह टाईमिंग साठी )
- 3 क्रॅक पोजिशन सीकेपी ( RPM आणि फायरिंग ऑर्डरसाठी )
- 4 इंजिन कुलंट टेम्प्रेचर ईसीटी ( सिलेंडर तापमान )
- 5 इनलेट एअर टेम्प्रेचर IAT ( इनलेट हवेचे तापमान )
- 6 मॅनिफोल्ड अबसोल्यूट प्रेशर MAP ( इनलेट हवेचा प्रेशर )
- 7 ऑक्सिजन O<sub>2</sub> ( एक्झॉस्ट गॅसमध्ये ऑक्सिजनची टक्केवारी )

वरील इनपुट्स प्राप्त केल्यानंतर, ते सिलेंडरसाठी आवश्यक असलेल्या इंधनाचे विश्लेषण / गणना करते, त्यानुसार ते इंजेक्टर सोलेनॉइडला व्होल्टेज पुरवते. इग्निशन चॅम्बर्स मध्ये फ्युएल पुरवठा करण्यासाठी सोलेनॉइड इंजेक्टर उघडेल. इंजेक्टर उघडण्याचा किमान कालावधी 1/10 व्या दुसरा आहे.

सुरू होण्याच्या वेळी किमान 3 महत्त्वाचे सेन्सर ( TP, CKP आणि CMP ) इनपुट आवश्यक आहेत, जर सेन्सर पैकी कोणताही एक निकामी झाला तर इंजिन सुरू होत नाही.

उर्वरित सेन्सर्स ( IAT, ECT, MAP, आणि O<sub>2</sub> ) अयशस्वी; इंजिन सुरू होईल परंतु इंजिनच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम होईल.

### नोंद

- वाहनात किमान एक EDC / ECM आवश्यक आहे
- एकापेक्षा जास्त EDC / ECM वापरले जातात नियंत्रणांच्या संख्येवर अवलंबून असतात.

वाहनातील नियंत्रण युनिट्स EDC / ECM चे उदाहरण

- 1 इंजिन मॅनेजमेंट
- 2 अटोमॅटिक ट्रान्समिशन
- 3 पॉवर स्टीयरिंग
- 4 SRS ( एअर बॅग ) सप्लायमेंटल रिस्ट्रेंट सिस्टीम
- 5 ABS (अँटीलॉक ब्रेकिंग सिस्टम )

**एक्झॉस्ट गॅस रीक्रियुलेशन (EGR):** EGR झडप एक्झॉस्ट वायूंना इनलेट मॅनिफोल्ड मध्ये प्रवेश करण्यास अनुमती देते, उत्सर्जन कमी करण्यासाठी जळत नसलेल्या वायूंना बर्न करते.

एक्झॉस्ट वायू मधून जाणाऱ्या ऑक्सिजनच्या प्रमाणात - (%) यावर अवलंबून, व्हॉल्व्हचा उघडणारा कोन EDC द्वारे नियंत्रित केला जातो.

ऑक्सिजन सेन्सरमधून ईडीसीला ऑक्सिजनची टक्केवारी मिळते.

### सेन्सर

हे भौतिक किंवा रासायनिक चलांच्या रूपात माहिती जाणून घेते आणि ती माहिती ईसीएमला व्होल्टेजच्या स्वरूपात पाठवते, म्हणजे 0-6 व्होल्ट किंवा 0-12 व्होल्ट दरम्यान.

उदा: थ्रॉटल व्हॉल्व्ह उघडण्याची स्थिती (कोन) माहिती व्होल्टेजच्या स्वरूपात ECM ला पाठवते.

### ECM

हे सेन्सर्सकडून मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण किंवा गणना करते आणि अॅक्ट्युएटर्सना सूचना देते.

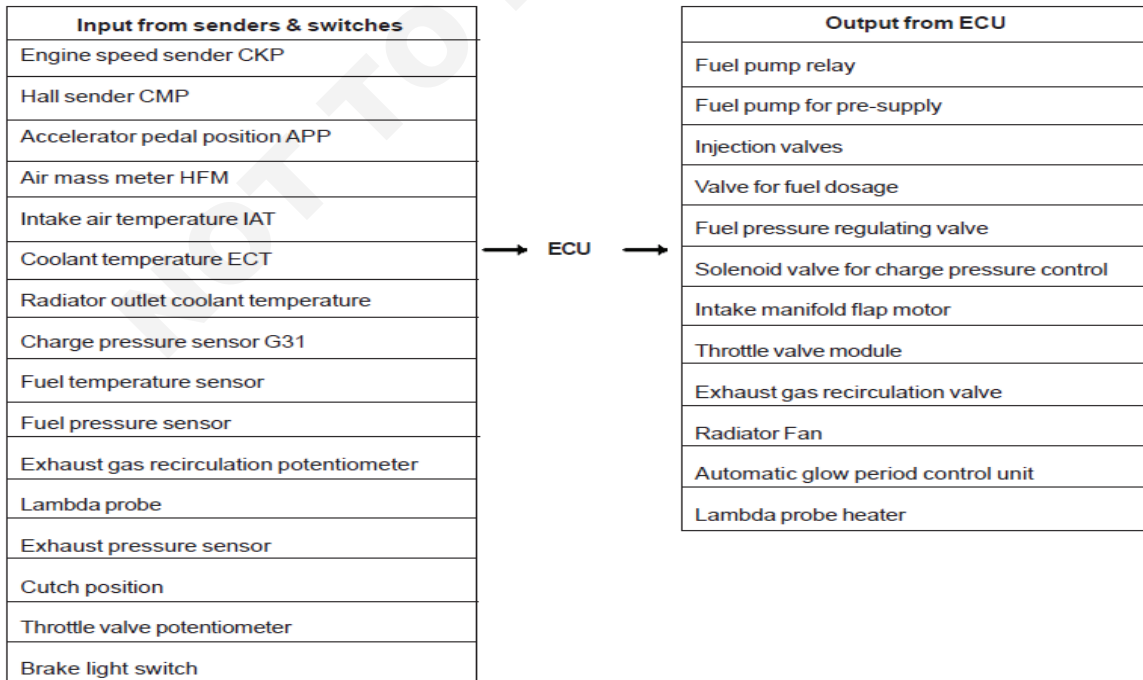
उदा: ते इंजेक्टर उघडण्यासाठी सोलेनॉइडला विदयुत प्रवाह पुरवते.

### अॅक्ट्युएटर्स

ECM च्या सूचनांवर आधारित, ते मेकॅनिकल कार्य करते. उदा: इंजेक्टर उघडण्याचा कालावधी ECM निर्देशांवर अवलंबून असतो.

योजनाबद्ध मांडणी सिस्टिम घटक

Schematic layout system components





# इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल (किंवा) सिस्टिम (ECM) (Electronic Control Module (or) System (ECM))

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण मॉड्यूल (किंवा) सिस्टिम (ई.सी.एम.) चे वर्णन करा
- विविध नियंत्रण उपकरणे सांगा
- फ्युएल इंजेक्शन नियंत्रण सिस्टिम स्पष्ट करा
- फ्युएल पंप नियंत्रण सिस्टिम स्पष्ट करा
- इंजेक्शन नियंत्रण सिस्टिम स्पष्ट करा
- रेडिएटर फॅन कंट्रोल सिस्टिम स्पष्ट करा.

**इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण सिस्टिम:** इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल सिस्टिम मध्ये विविध सेन्सर्स असतात जे इंजिनची स्थिती आणि ड्रायव्हिंगची स्थिती ओळखतात, ECM जे सेन्सर्सच्या सिग्नलनुसार विविध उपकरणे आणि विविध नियंत्रित उपकरणे नियंत्रित करतात. नियंत्रण सिस्टिम खालील प्रमाणे आहेत;

- फ्युएल इंजेक्शन कंट्रोल सिस्टिम
- आयडियल स्पिड कंट्रोल सिस्टिम
- फ्युएल पंप कंट्रोल सिस्टिम
- रेडिएटर फॅन कंट्रोल सिस्टिम

**आयडियल स्पिड कंट्रोल सिस्टिम:** ही सिस्टिम खालील उद्देशांसाठी ECM आणि IAC व्हॉल्व्ह द्वारे बायपास एअरफ्लो नियंत्रित करते. नेहमी निर्दिष्ट केल्याप्रमाणे इंजिन आयडियल स्पीड ठेवण्यासाठी. इंजिनची आयडियल स्पीड इंजिनवर लागू केलेल्या लोडमुळे बदलू शकते, इंजिनची सुरुवातीची कामगिरी सुधारण्यासाठी हवेच्या फ्युएल मिश्रणाचे गुणोत्तर

भरून काढण्यासाठी - कमी होत असताना, इंजिन गरम असताना वाहन चालविण्याची क्षमता सुधारण्यासाठी. IAC झडप ECM कडून पाठवलेल्या ड्युटी सिग्नलनुसार चालते.

ईसीएम विविध सिग्नल्स आणि स्विचेस मधील सिग्नल वापरून इंजिनची स्थिती शोधते आणि एलएसी व्हॉल्व्ह ओपनिंग बदलून बायपास एअर फ्लो नियंत्रित करते. जेव्हा वाहन थांब्यावर असते, थ्रॉटल व्हॉल्व्ह आयडियल स्थितीत असते आणि इंजिन चालू असते, तेव्हा इंजिनचा वेग निर्दिष्ट आयडियल स्पीड वर ठेवला जातो.

**फ्युएल पंप कंट्रोल सिस्टिम:** ECM कोणत्याही परिस्थितीत फ्युएल पंप रिले चालू करून फ्युएल पंप चालू/ बंद करण्याचे नियंत्रण करते. इग्निशन नंतर दोन सेकंदां साठी स्विच चालू करा. इंजिन क्रॅक करत असताना ( इंजिन स्टार्ट सिग्नल ECM मध्ये इनपुट केला जात असताना ). क्रॅकशाफ्ट पोजिशन सेन्सर किंवा कॅमशाफ्ट - पोजिशन सेन्सर सिग्नल ECM मध्ये इनपुट केला जातो.

## कॉमन रेल डायरेक्ट इंजेक्शन ( CRDI ) (Common Rail Direct Injection (CRDI))

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- CRDI च्या रचनेचे वर्णन करा
- CRDI चे कार्य स्पष्ट करा
- CRDI चे गुण आणि तोटे यांची यादी करा.

### सी आर डी आय सिस्टिमचे रचना आणि कार्य (चित्र 1 आणि 2)

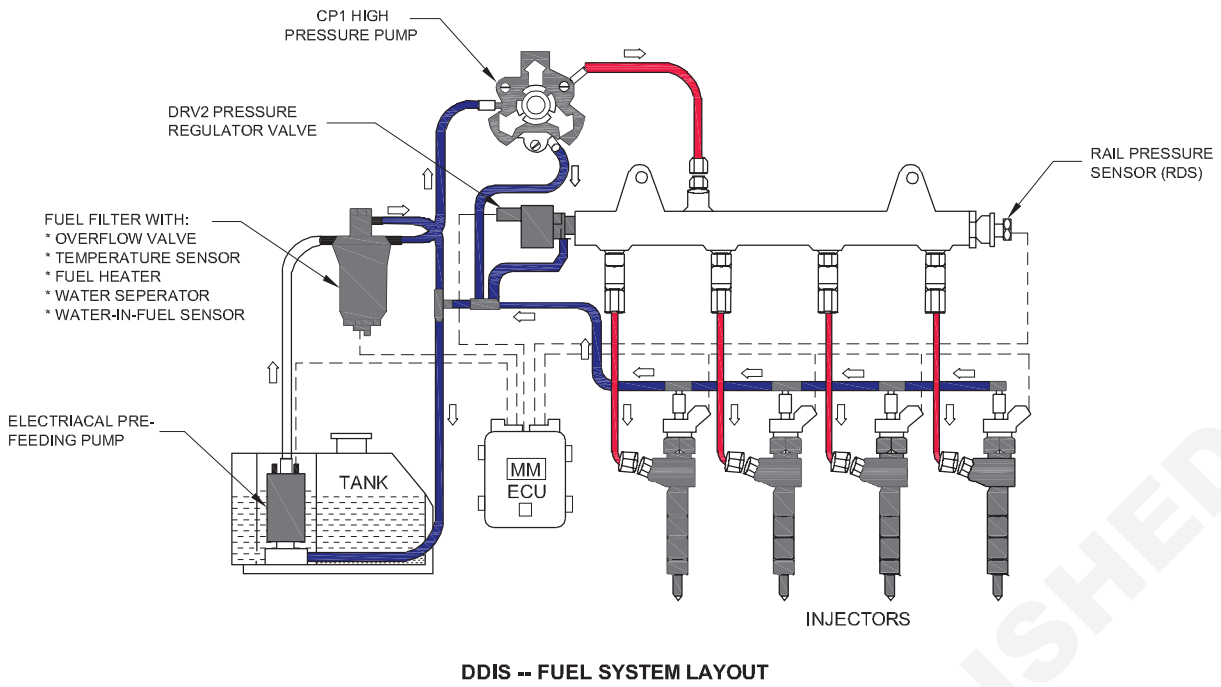
कॉमन रेल फ्युएल सिस्टिम मध्ये फ्युएल टँक असते, फ्युएल टाकीच्या आत विद्युत फ्युएल पंप (कमी प्रेशर ) ठेवला जातो, तो 6 बारपर्यंत प्रेशर विकसित करतो आणि उच्च प्रेशर फ्युएल पंप (CRDI) ला फ्युएल फिल्टर आणि वॉटर सेपरेटरद्वारे पुरवतो.

उच्च दाबाचा फ्युएल पंप 200 ते 2000 बारचा प्रेशर विकसित करतो आणि सामान्य रेल आणि कॉमन रेल फ्युएल इंजेक्टरला पुरवठा करतो. इंजेक्टर इग्निशन चेंबर्स मध्ये फ्युएल इंजेक्ट करतात. फ्युएल इंजेक्टर ECM द्वारे सोलनॉइड व्हॉल्व्ह द्वारे चालवले जातात.

कॉमन रेल मध्ये फ्युएल प्रेशर नियामक रेल प्रेशर सेन्सर असते आणि फ्युएल प्रेशर नियामक फ्युएल टाकीला जास्त प्रमाणात फ्युएल पुरवतो (<1 बार प्रेशर) कॉमन रेल प्रेशर सेन्सर ECM/EDC ला कॉमन रेल मधील सध्याच्या दाबाची माहिती देईल. नंतर कॉमन रेल फ्युएल पंपाच्या RPM नियंत्रित करेल. कॉमन रेल सर्व सिलेंडरला समान दाबाने फ्युएल वितरीत करेल, त्यानंतर सर्व सिलेंडर एकसमान शक्ती विकसित करतील, ज्यामुळे इंजिनचे कंपन आणि आवाज कमी होईल.

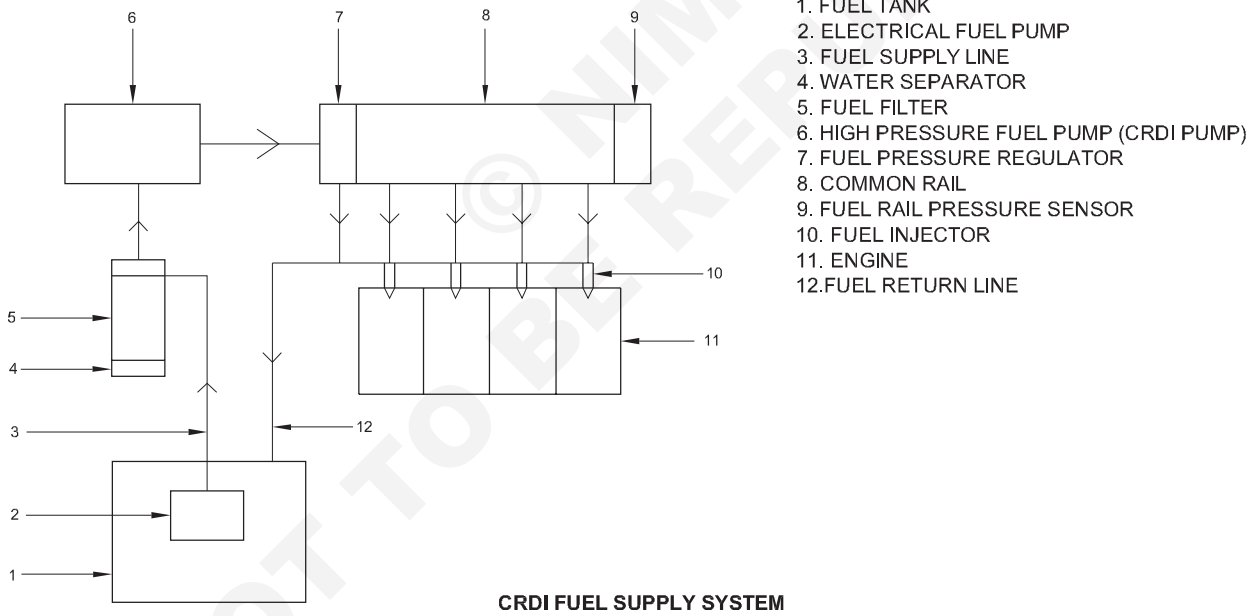
## डिज़ेल डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम (चित्र 1)

Fig 1



MDN2511421

Fig 2



MDN2511422

# हायड्रॉलिकली ऍक्च्युएटेड इलेक्ट्रॉनिकली कंट्रोलड युनिट इंजेक्टर (HEUI) (Hydraulically Actuated Electronically Controlled Unit Injector (HEUI))

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- HEUI ( हायड्रॉलिकली ऍक्च्युएटेड इलेक्ट्रॉनिकली कंट्रोलड युनिट इंजेक्टर ) चे वर्णन करा
- मूलभूत घटक स्पष्ट करा
- त्याचे कार्य तत्त्व स्पष्ट करा
- HEUI चे फायदे.

## HEUI ( हायड्रॉलिकली ऍक्च्युएटेड इलेक्ट्रॉनिकली कंट्रोलड युनिट इंजेक्टर )

HEUI फ्युएल सिस्टिम डिझेल तंत्रज्ञानातील डिझेल इंजिन तंत्रज्ञानातील सर्वात लक्षणीय नव कल्पना दर्शवते. HEUI ने मेकॅनिकल आणि पारंपारिक इलेक्ट्रॉनिक इंजेक्टरच्या अनेक मर्यादा सहज केल्या आणि इंधनासाठी नवीन मानके सेट केली कार्यक्षमता, विश्वसनीयता आणि उत्सर्जन नियंत्रण. अत्यंत अत्याधुनिक HUEI सिस्टिम फ्युएल इंजेक्टर चालविण्यासाठी मेकॅनिकल ऊर्जे ऐवजी हायड्रॉलिक ऊर्जा वापरते. इंजिनच्या ECM ( इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल ) सोबत काम करताना, HEUI सिस्टीम फ्युएल मीटरिंग आणि वेळेचे अत्यंत अचूक नियंत्रण प्रदान करते, ज्यामुळे ते इंजिनची अतुलनीय कार्यक्षमता आणि अर्थ व्यवस्था सुनिश्चित करते.

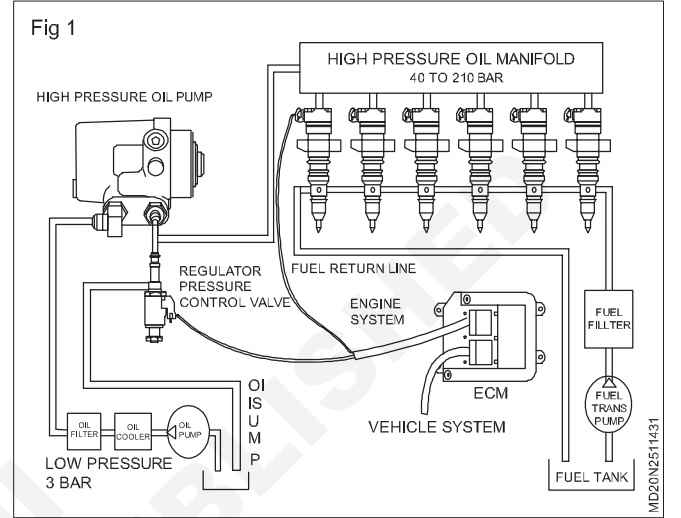
पारंपारिक कॉमन रेल फ्युएल सिस्टिम मध्ये, संपूर्ण फ्युएल लाइन उच्च दाबा खाली असते. HEUI सिस्टिमसह, सिलेंडर मध्ये इंजेक्शन होई पर्यंत फ्युएल कमी दाबावर राहते. इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल (ECM) च्या सिग्नलला प्रतिसाद म्हणून फ्युएल प्रेशर हायड्रॉलिक पद्धतीने तयार केला जातो.

**HEUI फ्युएल सिस्टिम मध्ये चार मूलभूत घटक असतात:** HEUI (Fig 1) इंजेक्टर इंजेक्शनसाठी दबाव युक्त इंजिन ल्युब ऑइल पासून हायड्रॉलिक ऊर्जा ( इंजिन कॅमशाफ्टच्या मेकॅनिकल उर्जेच्या विरुद्ध ) वापरतो. येणार्या ऑइलचा प्रेशर ( 800 ते 3300 psi ) इंजेक्शनचा दर नियंत्रित करतो, तर इंजेक्शनच्या इंधनाची मात्रा ECM द्वारे निर्धारित केली जाते.

**इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल ( ECM ):** हा अत्याधुनिक ऑन-बोर्ड कॉम्प्युटर फ्युएल इंजेक्शन आणि इतर इंजिन सिस्टमचे अचूक व्यवस्थापन करतो. HEUI इंजेक्टर सोलेनॉइड ECM मध्ये उत्पन्न झालेल्या इलेक्ट्रॉनिक सिग्नलद्वारे ऊर्जावान होते. एकापेक्षा जास्त सेन्सर्सच्या इनपुटचा वापर करून, ECM चे ड्युअल मायक्रो प्रोसेसर कोणत्याही परिस्थितीत जास्तीत जास्त इंजिन कार्यक्षमतेसाठी प्रोग्रामेबल सॉफ्टवेअर आणि ग्राहकाने पुरवलेले परफॉर्मन्स पॅरामीटर्स वापरतात.

**हाय प्रेशर ऑइल पंप:** कोल्ड स्टार्ट होण्या करिता व्हेरिअबल डिस्प्लेसमेंट ऍक्सिअल पंप मध्ये लगेच ऑइलचा पुरवठा करण्यासाठी एक अंगभूत रिझर्व्हायर असते.

**इंजेक्टर ऍक्च्युएशन प्रेशर कंट्रोल व्हॉल्व्ह:** हे इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने चालवलेले व्हॉल्व्ह कंट्रोल ऑइल पंप आउटपुट आणि इंजेक्शन प्रेशर नियंत्रित करते.



## कार्य तत्त्व

HEUI दोन विभागांमध्ये विभागलेले आहे. एक म्हणजे लो प्रेशर फ्युएल चेंबर्स . आणखी एक म्हणजे हाय प्रेशर ऑइल चेंबर, लो प्रेशरने फ्युएल पुरवठा केला जातो आणि संबंधित चेंबरला हाय प्रेशरने ऑइल पुरवठा केला जातो.

इंजेक्शनच्या वेळी उच्च दाबाचे ऑइल इंजेक्शनच्या बॉडीतून प्रवेश करते आणि तीव्रतेचे कार्य करते. इंटेन्सिफायर त्याच्या दुसऱ्या बाजूला डिझेलवर दबाव आणतो. जेणेकरून इंटेन्सिफायर तेलाच्या दाबाच्या सात पट प्रेशर देतो आणि डिझेलचा प्रेशर वाढतो. त्यानंतर इंजेक्टर स्पिंडल उचलतो आणि इंजेक्टरच्या छिद्रातून डिझेल इंजेक्ट करतो.

सुधारित फ्युएल इकोनॉमी व्यवस्था स्क्रोल मेकॅनिकल इंजेक्टरच्या तुलनेत कोणत्याही क्रॅक कोनातून फ्युएल इंजेक्ट करण्याची क्षमता 2.7 टक्क्यांपर्यंत चांगली फ्युएल इकोनॉमी व्यवस्था मिळवते. इष्टतम फ्युएल इकोनॉमी म्हणजे थंड इंजिन सुरू असताना कमी होणारे वायू उत्सर्जन आणि कमी पांढरा धूर.

इष्टतम कार्य प्रदर्शन इग्निशन विलंब आणि मुख्य इंजेक्शन दरम्यान वितरीत केलेल्या इंधनाचे नियंत्रण, जे रेट शेपिंग म्हणून ओळखले जाते, हे इंजिनच्या वेगा पेक्षा स्वतंत्रपणे ऑपरेट करण्याच्या HEUI च्या क्षमते मुळे शक्य झाले आहे. रेट शेपिंग इंजिन हीट रिलीझ वैशिष्ट्यां मध्ये बदल करते, जे उत्सर्जन आणि आवाज पातळी कमी करण्यास देखील मदत करते. रेट शेपिंग रेट केलेल्या आणि उच्च भार परिस्थितीं पासून स्वतंत्रपणे निष्क्रिय आणि हलके लोड दर वैशिष्ट्यां मध्ये बदल करून इंजिन कार्यक्षमतेला अनुकूल करते.

## धूर आणि कण उत्सर्जन कमी

HEUI इंजेक्टरचे कार्य प्रदर्शन इंजिनच्या गतीवर अवलंबून नसल्यामुळे, ते विस्तृत ऑपरेटिंग श्रेणीद्वारे उच्च इंजेक्शन प्रेशर राखू शकते. या दाबांचे इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण उत्सर्जन आणि कमी-गती इंजिन प्रतिसाद सुधारण्यास मदत करते.

कमी झालेला इंजिनचा आवाज स्प्लिट इंजेक्शन वैशिष्ट्यामुळे अधिक नियंत्रित प्युएल जळते आणि आवाजाची पातळी कमी होते. अतिरिक्त फायद्यां मध्ये कमी शॉक लोड तसेच ड्राईव्ह ट्रेनच्या घटकांवर कमी झीज यांचा समावेश होतो.

## सेन्सर्स

### सेन्सर्सचे प्रकार

- 1 इंजिन कुलंट टेम्परेचर (ECT)
- 2 मॅनिफोल्ड अबसोल्यूट प्रेशर (MAP)
- 3 इनलेट एअर टेम्परेचर (IAT)
- 4 ऑक्सिजन (O<sub>2</sub>)
- 5 थ्रॉटल पोजिशन सेन्सर (TP)
- 6 कॅम पोजिशन (CMP)
- 7 क्रॅक पोजिशन (CKP)
- 8 अँटी-लॉक ब्रेकिंग सिस्टम (ABS)

वरील सेन्सर्सचा वापर इंजिन व्यवस्थापन सिस्टिम साठी केला जात आहे. अलीकडे आणखी एक सेन्सर जोडला गेला आहे म्हणजे ABS

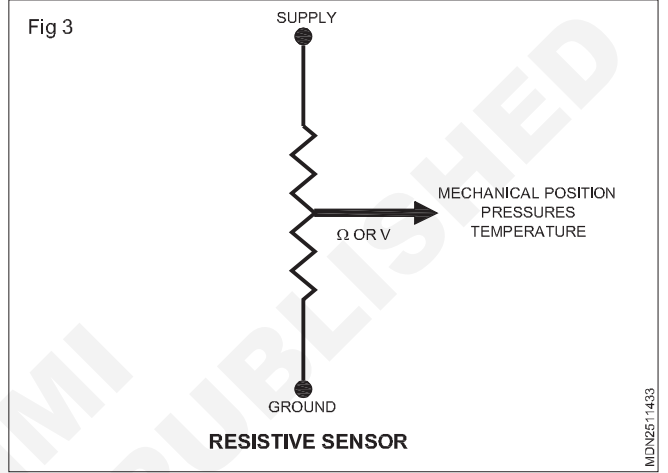
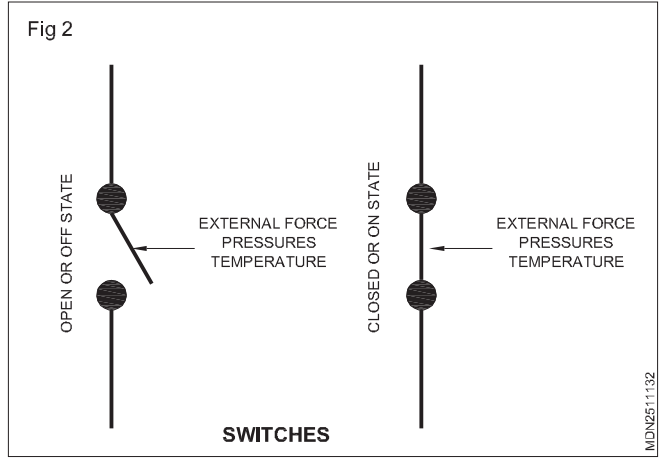
वरील व्यतिरिक्त इतर अनेक सेन्सर्स वाहनात वापरत आहेत. आधुनिक वाहनांमध्ये 10 ते 100 पेक्षा जास्त सेन्सर वापरतात.

### सेन्सर्सचे वर्गीकरण आणि कार्य तत्त्व

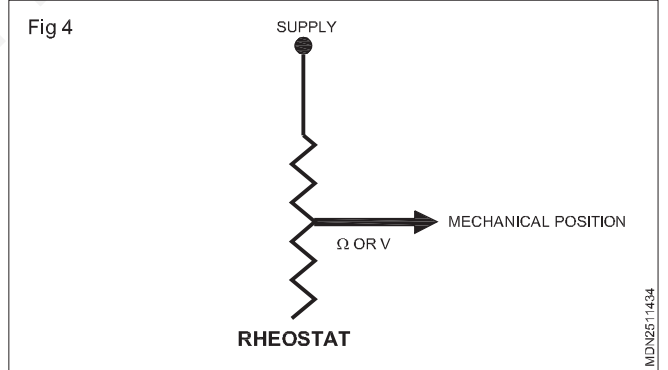
- स्विचेस
- रेझिस्टिव्ह सेन्सर
- वर्तमान जनरेटिंग सेन्सर
- हॉल इफेक्ट सेन्सर
- हॉट फिल्म एअर मास मीटर
- लॅम्बडा सेन्सर

**स्विचेस ( चित्र 2 )**: स्विचेस हे मुळात ऑन-ऑफ सेन्सर असतात आणि ECU ला दिलेले इनपुट हे साधारणपणे दोन अवस्थेत असते म्हणजे स्विचची "चालू" किंवा "बंद" भौतिक स्थिती तापमान, प्रेशर, आउटसाइड शक्ती इ. सारख्या ऑपरेटिंग स्थितीनुसार बदलू शकते.

**रेझिस्टिव्ह सेन्सर ( चित्र 3 )**: रेझिस्टिव्ह सेन्सर मध्ये इनपुट डेटा जसे की पोजिशन, तापमान प्रेशर इ.मधील बदला मुळे रेझिस्टन्स होतो. कंट्रोल युनिटला इनपुट हे रेझिस्टन्स असायला हवे असे नाही तर व्होल्टेज देखील असू शकते.



**रिओस्टॉट ( चित्र 4 )**: साधारणपणे 2 वायर सेन्सर. बदल म्हणजे मेकॅनिकल स्थितीतील बदलामुळे होणारा प्रतिकार. प्रतिकार किंवा व्होल्टेजचे मूल्य गणनासाठी ECU द्वारे स्पष्ट केले जाते. मूल्याचे मापन कंट्रोल युनिट मध्ये होते.



### 2 पोटेंशियोमीटर ( चित्र 5 )

साधारणपणे 3 वायर सेन्सर. बदल म्हणजे मेकॅनिकल स्थितीतील बदलामुळे होणारा प्रतिकार. व्होल्टेजचे मूल्य गणना साठी ECU द्वारे स्पष्ट केले जाते. मूल्याचे मापन कंट्रोल युनिटच्या बाहेर होते.

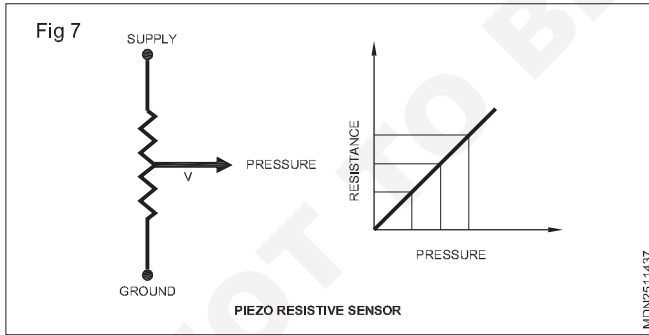
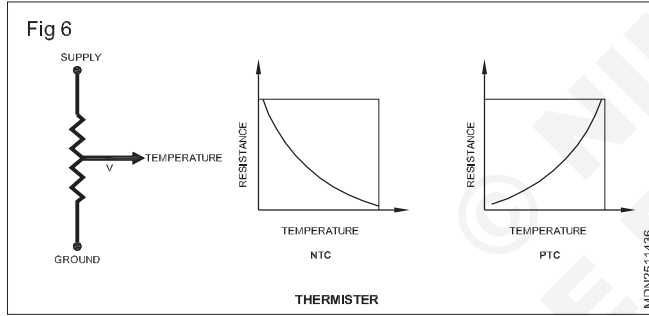
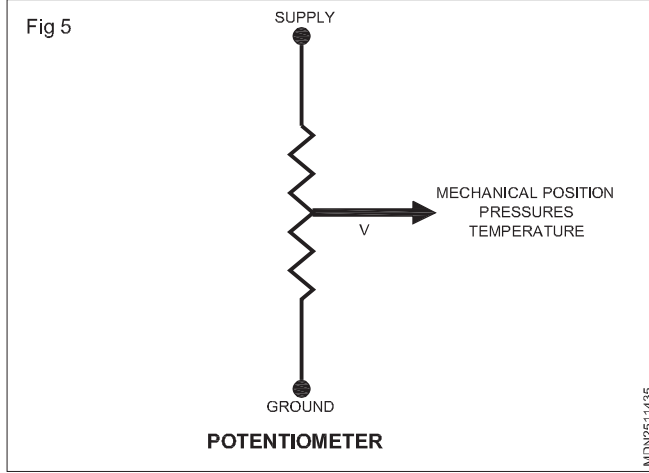
### थर्मिस्टर (चित्र 6)

थर्मिस्टर हे असे सेन्सर आहेत ज्यांचे प्रतिकार मूल्य तापमानातील बदलामुळे बदलते. थर्मिस्टरला कॉन्स्टन्ट व्होल्टेज पुरवले जाते. रेझिस्टन्स मधील बदलामुळे आउटपुट व्होल्टेज बदलते जे तापमान मूल्य ठरवण्यासाठी कंट्रोल युनिट द्वारे सतत निरीक्षण केले जाते. थर्मिस्टर एकतर निगेटिव्ह

टेम्प्रेचर को इफिशिअंट [NTC] किंवा पॉझिटिव्ह टेम्प्रेचर को इफिशिअंट [PTC] असू शकतात.

#### 4 पायझो रेझिस्टिव्ह सेन्सर (चित्र 7)

पायझो रेझिस्टिव्ह सेन्सर असे आहेत ज्यांचे प्रतिकार बदल दबावात बदलण्यासाठी अतुर असतात. ते बाह्य दाबाच्या अधीन असतात ज्यामुळे प्रतिकार शक्ती मध्ये बदल होतो. कॉन्स्टन्ट व्होल्टेजचा पुरवठा केला जातो आणि दाबातील बदलामुळे व्होल्टेज बदलते ज्याचा प्रेशर मूल्य ठरवण्यासाठी कंट्रोल युनिटद्वारे अर्थ लावला जातो.

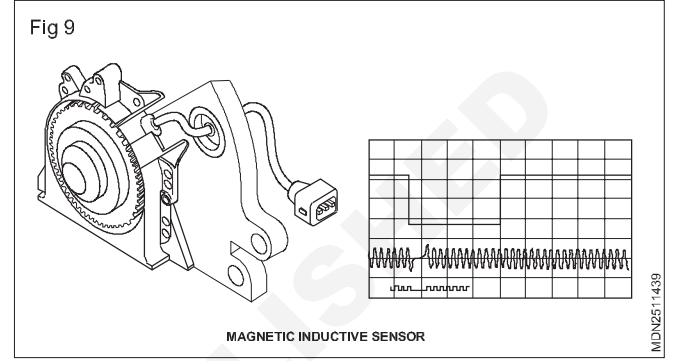
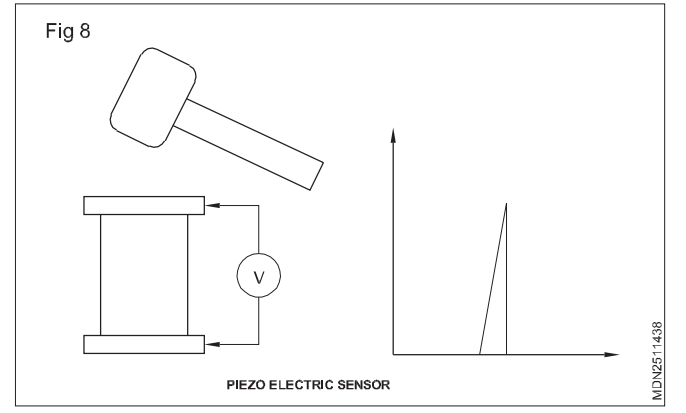


काही सेन्सर जेव्हा दबाव, स्थिती इत्यादी भौतिक घटनांमध्ये बदल करतात तेव्हा व्होल्टेज निर्माण करतात. त्यांचे मुख्यत्वे खालील प्रमाणे वर्गीकरण केले जाते.

1 पायझो इलेक्ट्रिक सेन्सर (चित्र 8)

2 मॅग्नेटिक इंडक्शन सेन्सर (चित्र 9)

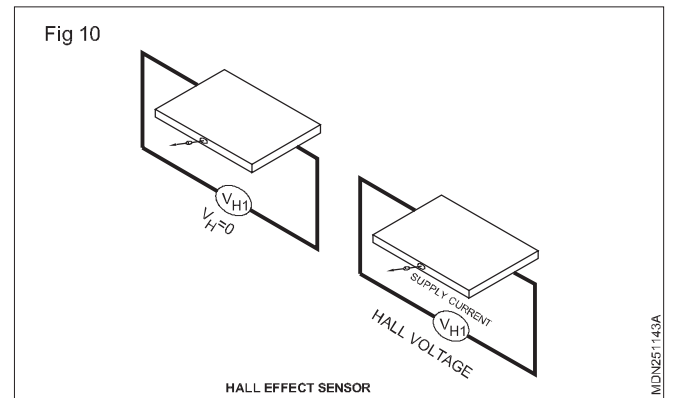
कार्टेज सारखे काही क्रिस्टल जेव्हा दाबाच्या अधीन असतात तेव्हा त्यांच्या पृष्ठभागावर संभाव्य फरक निर्माण करतात. घटना उलट करण्या योग्य आहे.



या प्रकारच्या सेन्सर मध्ये कायम चुंबका भोवती गुंडाळी असते. जेव्हा चुंबकीय फाइल बाह्य मार्गाने व्यत्यय आणते तेव्हा कॉइल टर्मिनल्स मध्ये विद्युत प्रवाह निर्माण होतो. मिळणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचा नमुना क्षोभ उत्पन्नाच्या प्रकारावर अवलंबून असतो.

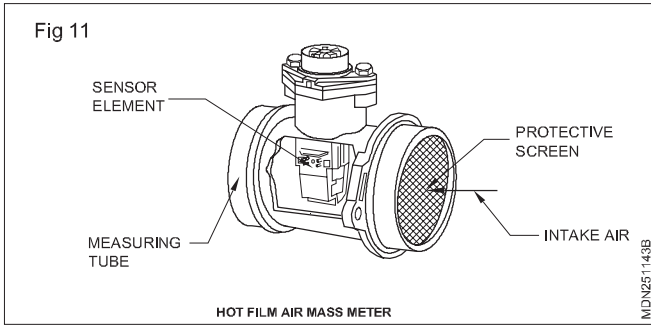
#### हॉल इफेक्ट सेन्सर (चित्र 10)

जेव्हा विद्युत प्रवाह सेमी कंडक्टर प्लेटमधून जातो तेव्हा विद्युत प्रवाहाच्या दिशेने काटकोनात कोणताही विद्युत प्रवाह विकसित होत नाही. तथापि जेव्हा ही प्लेट चुंबकीय फाइलच्या अधीन असते, तेव्हा विद्युत् प्रवाहाच्या दिशेने काटकोनात व्होल्टेज विकसित होते. या व्होल्टेजची विशालता अर्धसंवाहक द्वारे चुंबकीय क्षेत्राच्या प्रमाणात असते.



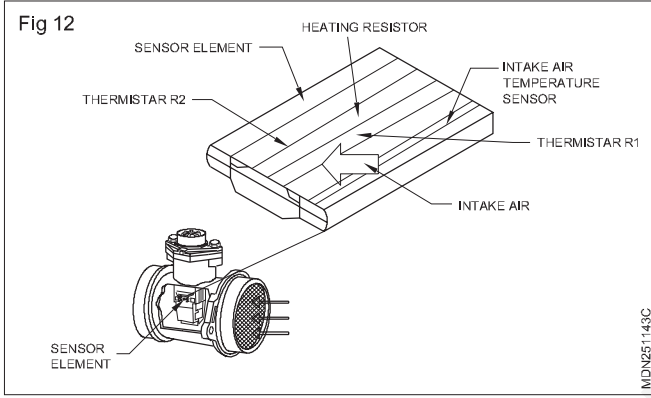
#### हॉट फिल्म एअर मास मीटर (चित्र 11)

या सेन्सरचा उपयोग इंजिन मॅनेजमेंट सिस्टम मधील हवेचा प्रवाह मोजण्यासाठी केला जातो. त्यामध्ये सेन्सर घटकासह मापन ट्यूब आणि सेन्सर इलेक्ट्रॉनिक असतात. सेन्सर एलिमेंट मध्ये हीटिंग रेझिस्टर, दोन थर्मिस्टर R1 आणि R2 आणि इनटेक एअर टेंप्रेचर सेन्सर असतात.



### थर्मिस्टर (चित्र 12)

सेन्सर्स घटक स्थिर तापमानात गरम केले जातात. इनटेक एअरच्या तापमाना पेक्षा 120°C वर असते. हवेच्या प्रवाहामुळे R1 आणि R2 तापमानात फरक आहे. हा फरक इलेक्ट्रॉनिक मॉड्यूलद्वारे ओळखला जातो आणि इनटेक एअर मास मोजला जातो. हे हवेच्या प्रवाहाची दिशा देखील ठरवते.



### लॅम्बडा (ऑक्सिजन) सेन्सर (चित्र 13)

एक्झॉस्ट गॅस मधील ऑक्सिजनचे प्रमाण ठरवण्यासाठी हा सेन्सर सामान्यतः पेट्रोल इंजिन मध्ये वापरला जातो. या सेन्सरच्या इनपुटच्या आधारे ECU मीटरने मोजल्या जाणाऱ्या इंधनाच्या प्रमाणात किरकोळ सुधारणा करते.

### 12 लॅम्बडा (ऑक्सिजन) सेन्सर (चित्र 14)

एक्झॉस्ट गॅस आणि सभोवतालच्या हवेतील ऑक्सिजन सामग्री मधील फरक प्रोब मधील विद्युतीय व्होल्टेज मध्ये बदल घडवून आणतो. हवेच्या प्युएल मिश्रणाच्या रचनेत बदल केल्याने अचानक व्होल्टेज बदल होतो.

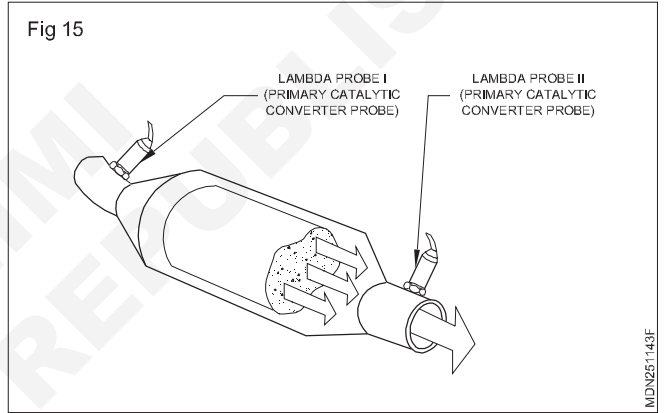
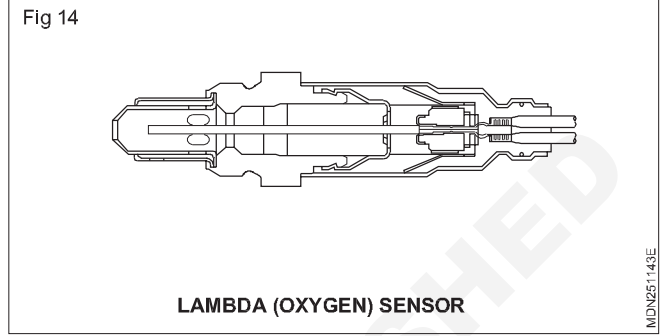
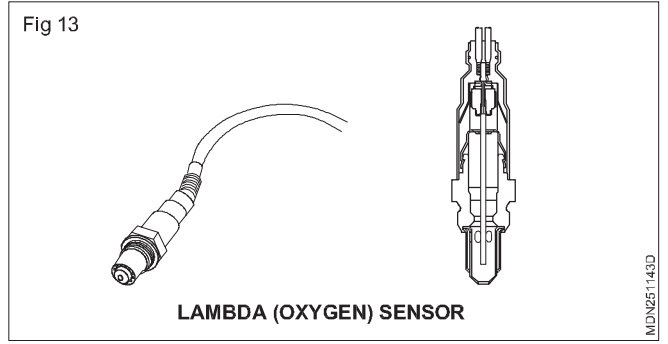
$\lambda = 1$  ओळखले जाऊ शकते.

OBD II च्या संबंधात, दुसरा लॅम्बडा सेन्सर कॅटॅलिटिक कनवर्टर नंतर जोडलेला आहे. हे कॅटॅलिटिक कनवर्टरच्या योग्य कार्याची चाचणी करते.

### ॲक्ट्युएटर्स

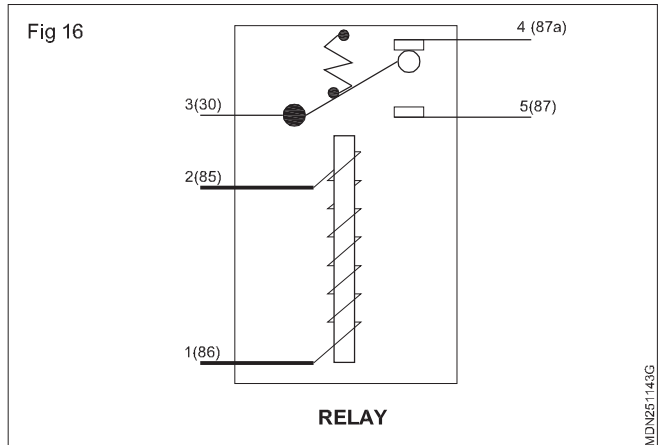
- 1 इंजेक्टर
- 2 पॉवर विंडो
- 3 वायपर बाईक
- 4 रिले इ

ॲक्ट्युएटर्सची संख्या चालवल्या जाणाऱ्या उपकरणांवर अवलंबून असते.

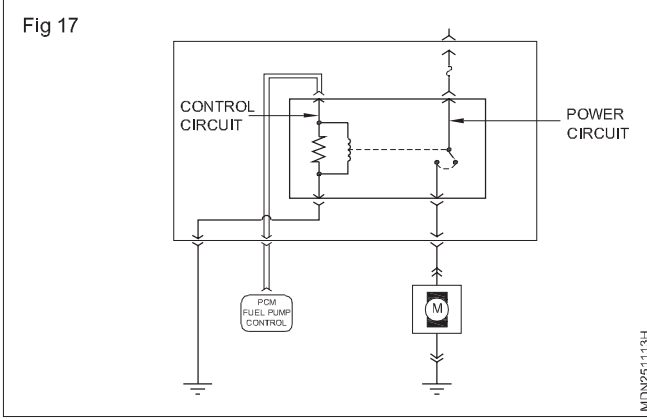


### 14 रिले (चित्र 16)

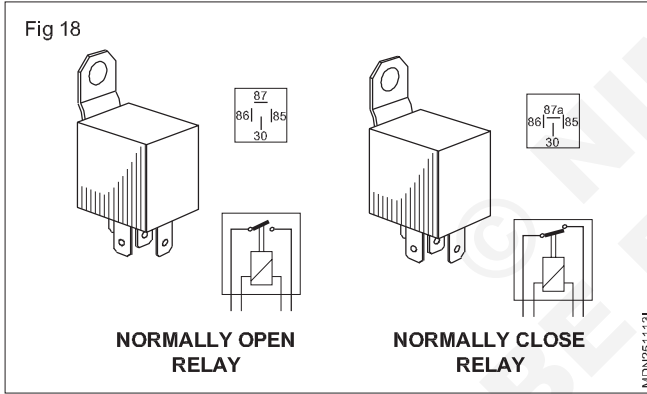
रिले हे इलेक्ट्रिकली चालवलेले स्विच आहे. अनेक रिले मेकॅनिकल रिल्या स्विचिंग यंत्रणा चालवण्यासाठी इलेक्ट्रो मॅग्नेट वापरतात, परंतु इतर ऑपरेटिंग तत्त्वे देखील वापरली जातात. कमी-पॉवर सिग्नलद्वारे सर्किट नियंत्रित करणे आवश्यक असेल तेथे रिले वापरले जातात ( सह नियंत्रण आणि नियंत्रित सर्किट्स दरम्यान इलेक्ट्रिकल अलगाव स्पर्धा करा ), किंवा जिथे अनेक सर्किट्स एका सिग्नलद्वारे नियंत्रित केले जाणे आवश्यक आहे.



- 1 **कंट्रोल सर्किट:** कंट्रोल युनिट किंवा स्विचद्वारे सक्रिय केलेल्या ऑपरेशनवर कंट्रोल ठेवा. सक्रिय करण्यासाठी खूप कमी उर्जा आवश्यक होती. (चित्र 17)
- 2 **पॉवर सर्किट:** लोडशी जोडलेले आहे. या सर्किट मधून मुख्य प्रवाह वाहतो. (चित्र 17)



- 1 सामान्यतः रिले ओपन [ NO ] : (चित्र 18) पॉवर सर्किट खुल्या स्थितीत आहे. कंट्रोल सर्किट सक्रिय झाल्यावर सर्किट बंद होते.
- 2 सामान्यतः रिले क्लोज [ NC ] : (चित्र 18) पॉवर सर्किट बंद स्थितीत आहे. कंट्रोल सर्किट सक्रिय झाल्यावर सर्किट उघडते.

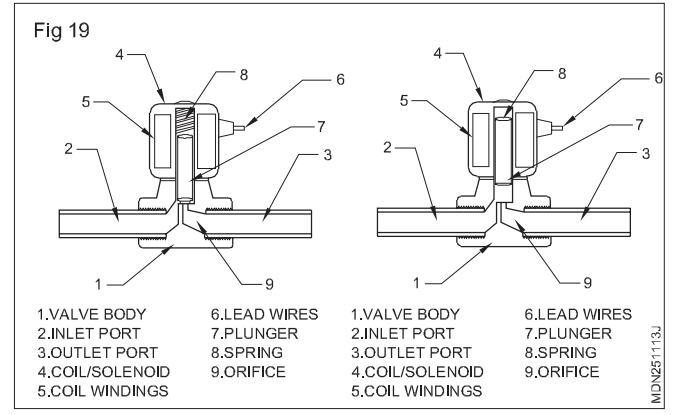


अॅक्ट्युएटर्सच्या कार्याची तत्त्वे

डीसी मोटर्स

सोलेनॉइड (चित्र 19)

सोलेनॉइड एक इलेक्ट्रो मेकॅनिकल स्विच/ व्हॉल्व्ह आहे जो विद्युत प्रवाहाद्वारे नियंत्रित केला जातो. विद्युत प्रवाह सोलनॉइड मधून वाहतो,

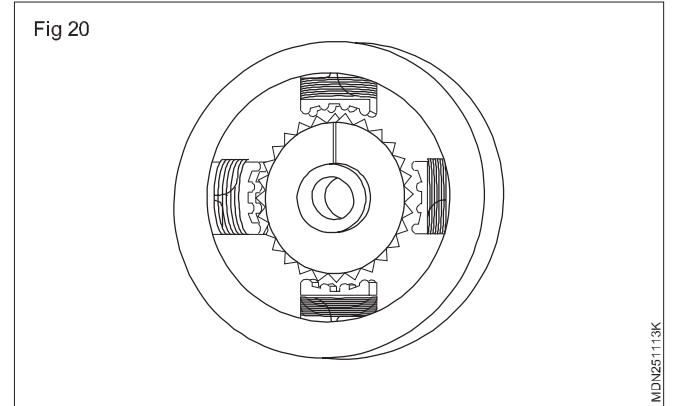


जो धातूच्या कोर भोवती गुंडाळलेला वायर कॉइल आहे. जेव्हा विद्युत प्रवाह त्यातून जातो तेव्हा सोलेनॉइड नियंत्रित चुंबकीय क्षेत्र तयार करते. हे चुंबकीय क्षेत्र सोलनॉइड व्हॉल्व्ह च्या स्थितीवर परिणाम करते, ज्यामुळे व्हॉल्व्ह उघडतो किंवा बंद होतो.

स्टेपर मोटर (चित्र 20)

स्टेपर मोटर्स फीड बॅक सेन्सर्सचा वापर न करता अचूक स्थिती आणि वेग नियंत्रणासाठी एक साधन प्रदान करतात. स्टेपर मोटरच्या मूलभूत ऑपरेशनमुळे शाफ्टला प्रत्येक वेळी मोटरला विजेची पल्स पाठवताना अचूक संख्येने अंश हलविण्याची परवानगी मिळते.

मोटरचा शाफ्ट प्रत्येक पल्स डिलिव्हर करताना डिझाइन केलेल्या अंशांची संख्या फक्त हलवतो म्हणून, तुम्ही पाठवलेल्या डार्वीवर नियंत्रण ठेवू शकता आणि स्थिती आणि वेग नियंत्रित करू शकता. मोटरचा रोटार स्टेपर आणि रोटार मधील चुंबकीय क्षेत्राच्या परस्पर संवादातून टॉर्क तयार करतो. चुंबकीय क्षेत्रांची ताकद स्टेपरला पाठवल्या जाणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाच्या प्रमाणात आणि वायडिंग्स मधील वळणांच्या संख्येच्या प्रमाणात असते.



## मरीन इंजिन (Marine engine)

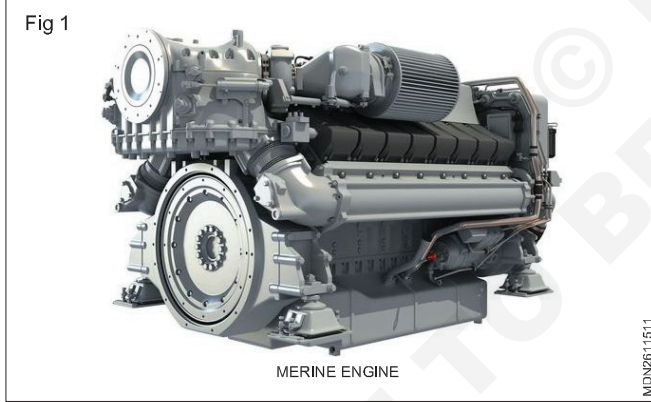
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डबल ऍक्टिंग इंजिन स्पष्ट करा
- अपोज्ड पिस्टन इंजिन स्पष्ट करा
- स्टार्टिंग सिस्टिम सांगा.

### मरीन इंजिन (चित्र 1)

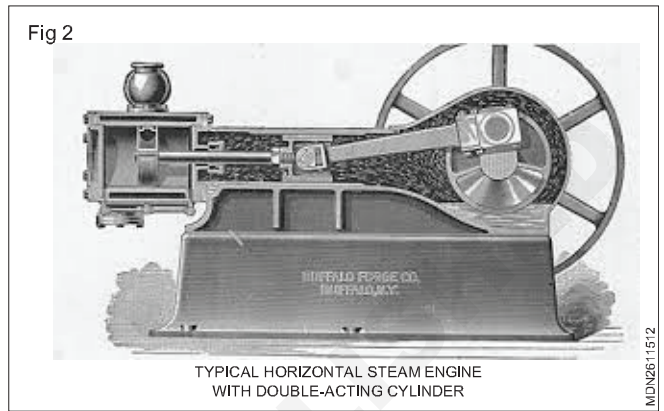
मरीन ऑटोमोबाईल इंजिन हे ऑटोमोबाईल पेट्रोल किंवा डिझेल इंजिनचे प्रकार आहेत जे विशेषतः मरीन वातावरणात वापरण्यासाठी सुधारित केले गेले आहेत. फरकांमध्ये मरीन वातावरण, सुरक्षितता, कार्य प्रदर्शन आणि नियामक आवश्यकतां मध्ये कार्य करण्यासाठी केलेले बदल समाविष्ट आहेत. बदल करण्याच्या कृतीला 'मॅरीनिझेशन' म्हणतात.

मरीन ऑटोमोबाईल इंजिने वॉटर-कूल्ड असतात; बोटीच्या खाली पिक अप मधून कच्चे पाणी काढणे. ओपन कूलिंग कॉन्फिगरेशन मध्ये, कच्चे पाणी डायरेक्ट इंजिन मधून प्रसारित केले जाते आणि एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड्सच्या सभोवतालच्या जॅकेट मधून गेल्यानंतर बाहेर पडते. बंद कूलिंग कॉन्फिगरेशन मध्ये अँटी-फ्रीझ इंजिन मधून फिरते आणि कच्चे पाणी हीट एक्सचेंजर मध्ये पंप केले जाते. दोन्ही प्रकारां मध्ये गरम पाणी एक्झॉस्ट सिस्टिम मध्ये सोडले जाते आणि इंजिन एक्झॉस्ट गॅसेससह बाहेर उडवले जाते. ट्रान्समिशन ऑइल कूलर देखील कच्च्या पाण्याने थंड केले जाते.



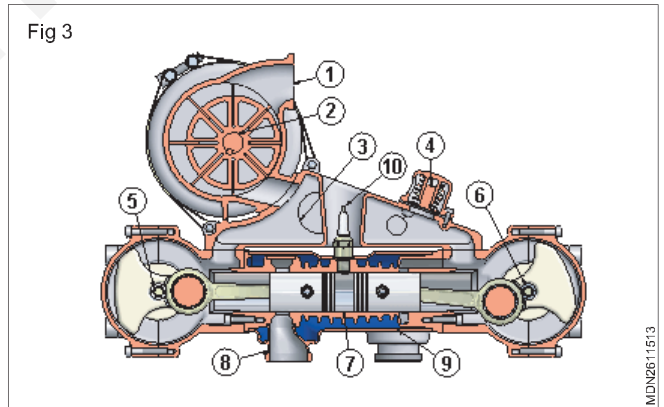
### डबल ऍक्टिंग इंजिन (चित्र 2)

डबल ऍक्टिंग सिलेंडर एक सिलेंडर आहे ज्यामध्ये कार्यरत द्रव पिस्टनच्या दोन्ही बाजूंनी वैकल्पिकरित्या कार्य करतो. डबल ऍक्टिंग सिलेंडरमधील पिस्टनला क्रॅक शाफ्टसारख्या बाह्य यंत्रणेची जोडण्यासाठी, एक छिद्र असणे आवश्यक आहे. पिस्टन रॉडसाठी सिलिंडरच्या एका टोकाला प्रदान करणे आणि कार्यरत द्रव पदार्थ बाहेर पडू नये म्हणून हे ग्रंथी किंवा 'स्टफिंग बॉक्स' सह बसविले आहे. स्टीम इंजिन मध्ये डबल-ऍक्टिंग सिलिंडर सामान्य असतात परंतु इतर इंजिन प्रकारां मध्ये ते असामान्य असतात. अनेक हायड्रॉलिक आणि न्युमॅटिक सिलेंडर त्यांचा वापर करतात जेथे दोन्ही दिशांना शक्ती निर्माण करण्यासाठी आवश्यक असते. दोन्ही दिशांना शक्ती निर्माण करण्यासाठी बसवलेले इंजिन. जे इंजिन डबल ऍक्टिंग सिलिंडरने बसवलेले असते त्याला डबल ऍक्टिंग इंजिन म्हणतात.



### अपोज्ड पिस्टन इंजिन (चित्र 3)

अपोज्ड पिस्टन इंजिन हे डिझेल इंजिनचा एक प्रकार आहे ज्यामध्ये एकाच सिलेंडरमध्ये दोन पिस्टन कार्यरत असतात. तांत्रिकदृष्ट्या, विरोध केलेले पिस्टन इंजिन हे केवळ डिझाइन मधील फरक आहे पारंपारिक इंजिनचे. इंजिनच्या प्रत्येक सिलेंडर मध्ये दोन पिस्टन असतात, प्रत्येक टोकाला एक. इतरां पेक्षा अपोज्ड पिस्टन व्यवस्थेचा मुख्य फायदा म्हणजे त्यांच्याकडे वजन गुणोत्तर जास्त आहे.



आधी सांगितल्याप्रमाणे, अपोज्ड पिस्टन इंजिनमध्ये, सिलेंडरच्या दोन्ही टोकांना दोन पिस्टन असतात. विरुद्ध पिस्टन इंजिनचे सिलिंडर सामान्यतः पारंपारिक इंजिनां पेक्षा मोठे असतात. क्रॅकची व्यवस्था देखील अशी आहे की दोन्ही पिस्टन एकाच वेळी एकमेकांच्या दिशेने आणि दूर जातात. शिवाय, सिस्टिम टु स्ट्रोक सायकल आणि स्कॅव्हेजिंगच्या एकसमान पद्धतीवर कार्य करते. अपोज्ड पिस्टन इंजिनमध्ये कंबशन चेंबर्स म्हणजे दोन पिस्टनमध्ये उरलेली जागा जेव्हा दोन्ही आतील मृत केंद्रस्थानी असतात. पिस्टनच्या मधली ही जागा आहे जिथे फ्युएल इंजेक्शन झडप, एअर स्टार्टिंग व्हॉल्व्ह प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह आणि इंडिकटिंग कॉक्स निश्चित केले जातात.





## एअर स्टार्टिंग सिस्टम (चित्र 6)

भिन्न इंजिन एप्लिकेशन्स इलेक्ट्रिकल स्टार्टिंग सिस्टमला पर्यायी स्टार्टिंग सिस्टिमसाठी कॉल करू शकतात. मशीन ज्या वातावरणात काम करत आहे ते असू शकते कंबेशनशील आणि स्पार्क-पूफ मशीनची आवश्यकता आहे किंवा अत्यंत थंड वातावरणात बॅटरी बदलण्याची किंमत जास्त असल्याचे दिसून येते. एक पर्याय म्हणजे हवेवर चालणार्या स्टार्टर मोटर असेंब्लीला स्पिन करण्यासाठी समर्पित हवा पुरवठा वापरणे.

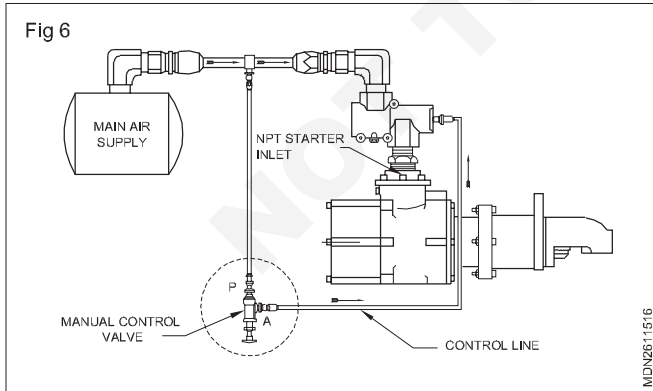
एअर चालित स्टार्टर असण्याचे काही फायदे आहेत. ते खूप हलके आहेत आणि, म्हणून, तुलनात्मक आउटपुट इलेक्ट्रिक स्टार्टर पेक्षा वजन गुणोत्तर जास्त आहे. ओव्हर क्रॅकिंगमुळे एअर स्टार्टर जास्त गरम होण्याची शक्यता नाही. त्यांच्या साध्या डिझाइन मुळे, त्यांच्यामध्ये फारच कमी आहे. एअर स्टार्टर असेंब्ली मध्ये समस्या निर्माण करणारे सर्वात समस्या प्रधान क्षेत्र म्हणजे हवेच्या सिस्टिम मध्ये जास्त ओलावा जो थंड हवामानात गोठवू शकतो.

एक तोटा म्हणजे जेव्हा स्टार्टर एनोज्ड असतो तेव्हा हवा पुरवठा किती वेगाने कमी होतो. बहुतेक सुरुवातीच्या टाक्या 20 सेकंदात रिकामी होतील. इंजिन सुरू होण्यापूर्वी एअर टँक संपुष्टात आल्यास, याचा अर्थ शॉप एअर लाइन, इतर मशीन किंवा सर्व्हिस ट्रकमधून बाहेरील हवेच्या स्रोताने टाकी चार्ज करणे.

एअर स्टार्टर उच्च क्रॅकिंग स्पीड आणि टॉर्क जनरेट करेल जेणेकरून सामान्य परिस्थितीत स्टार्टर एअर टँक संपण्या पूर्वी इंजिन सुरू झाले पाहिजे.

एअर स्टार्टर मोटर्सचे दोन मुख्य प्रकार आहेत. एक वेन प्रकार आहे जो हवा प्रवाह मेकॅनिकल हालचाली मध्ये रूपांतरित करण्यासाठी रोटर मध्ये स्लाइडिंग व्हेन वापरतो. दुसऱ्या प्रकाराला टर्बाइन म्हणतात, आणि त्याचे फिरणे एक किंवा अधिक टर्बाइन चाकांच्या ब्लेडवर हवेच्या प्रवाहामुळे तयार होते.

जर तुम्ही हवा, हायड्रॉलिक आणि इलेक्ट्रिकल स्टार्टिंग सिस्टीमची तुलना करणार्या चार्ट कडे पाहिले तर मुख्य फरक म्हणजे ऊर्जा पुरवठा, मोटरचा प्रकार, एअर लाईन्स आणि सिस्टिम कंट्रोल.



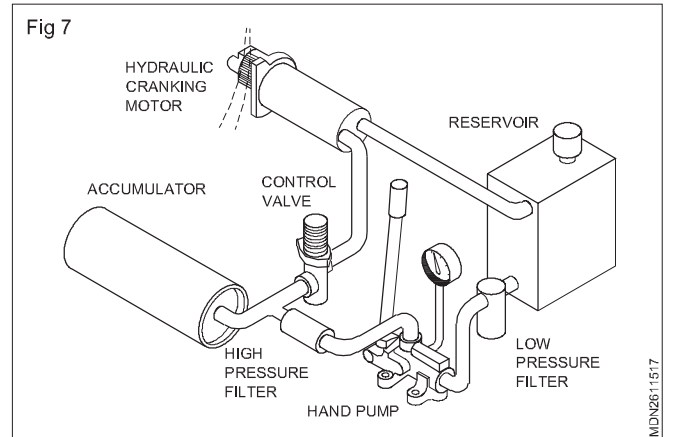
इतर न्युमॅटिक प्रणालींना हवा देण्यासाठी आणि स्टार्टर एअर टँक चार्ज ठेवण्यासाठी मशीन मध्ये बहुधा एअर कॉम्प्रेसर असेल. एकदा इंजिन सुरू झाल्यावर, सुरुवातीची टाकी आणि मशीनच्या इतर पुरवठा टाक्या रिचार्ज करणे हे मशीनच्या एअर कॉम्प्रेसरवर अवलंबून असते. हवा सुरू होणारी टाकी 110 ते 150 psi दरम्यान चार्ज केली जाईल.

स्टार्टरला हवा पाठवण्यासाठी, रिले व्हॉल्व्ह इलेक्ट्रिक सोलनॉइड व्हॉल्व्ह द्वारे नियंत्रित केला जाईल जो की स्विच द्वारे सक्रिय केला जातो किंवा मुख्य रिले व्हॉल्व्हला हवा पाठवण्यासाठी फ्लोअर-माउंट एअर रिले व्हॉल्व्ह असू शकतो. एअर स्टार्टिंग सिस्टिमसाठी घटकांची व्यवस्था पाहण्यासाठी आकृती पहा. जेव्हा सोलनॉइड झडप ऊर्जावान होते, तेव्हा ते रिले व्हॉल्व्हला हवा पाठवेल जे स्टार्टर मोटर मध्ये टाकीतील हवेला परवानगी देण्यासाठी उघडेल. स्टार्टर मोटर्सचे दोन मुख्य प्रकार आहेत: वेन आणि टर्बाइन. मोटर्स शाफ्ट रोटेशन तयार करतात ज्याचा वेग सहसा कमी होतो आणि गीअर रिडक्शनद्वारे टॉर्क वाढतो. नंतर टॉर्क फ्लायव्हीलशी संलग्न करण्यासाठी ड्राईव्ह पिनिनयनद्वारे पाठविला जातो. वेन-प्रकार मोटर्सना लुब्रिकेशन आवश्यक असेल आणि स्टार्टर एंगेजमेंट दरम्यान मोटर इनलेट मध्ये सामान्यतः डिझेल प्युएल काढले जाईल.

एअर स्टार्टर्स मध्ये प्रवेश करणारी स्वच्छ कोरडी हवा आणि त्यांचे नियंत्रण सर्किट असणे महत्वाचे आहे. ओलसर हवेच्या समस्या हिवाळ्यात रिले व्हॉल्व्ह गोठवून आणि चिकटून वाढवल्या जातात. एअर स्टार्टर सिस्टीम मध्ये हवा गळती आणि हवे वरील निर्बंध ही एकमेव चिंता आहे. मोटर्स बराच काळ टिकतील आणि जर ते जीर्ण झाल्याचे आढळले तर, स्टार्टर असेंब्लीचे नूतनीकरण करण्यासाठी दुरुस्ती किट स्थापित केल्या जाऊ शकतात.

## हायड्रॉलिक स्टार्टिंग सिस्टिम (चित्र 7)

हायड्रॉलिक स्टार्टर मोटर फिरवण्यासाठी हायड्रॉलिक फ्लुइड वापरणारी दुसरी नॉन-इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग सिस्टिम आहे. मोटर नंतर ड्राईव्ह गियरला ठराविक इलेक्ट्रिक स्टार्टर्स प्रमाणेच फिरवेल. हायड्रॉलिक स्टार्ट सिस्टिम मध्ये एक संचयक असतो जो आवश्यकते पर्यंत दाबाखाली हायड्रॉलिक द्रव साठवून ठेवतो. मोटर फिरवण्यासाठी दबावयुक्त द्रव मोटरला पाठवण्यासाठी कंट्रोल व्हॉल्व्ह सक्रिय केला जातो. मोटर एक स्थिर विस्थापन अक्षीय पिस्टन युनिट आहे आणि त्याचा शाफ्ट डायरेक्ट पिनिनयन गियर चालवतो. हायड्रॉलिक प्रारंभ सिस्टिमसाठी आकृती पहा. कंट्रोल व्हॉल्व्ह फ्लोअर माउंट केले जाऊ शकते, केबल ऑपरेट केले जाऊ शकते किंवा मानवी-मशीन इंटरफेस (HMI) नावाच्या एलसीडी स्क्रीन टच पॅडद्वारे इलेक्ट्रिकली नियंत्रित केले जाऊ शकते.



या सिस्टिमच्या संचयका मध्ये 1500 psi नायट्रोजनचा प्री-चार्ज असतो आणि जेव्हा त्यात ऑईल टाकले जाते तेव्हा प्रेशर 3000 psi इतका तयार होतो.

या सिस्टिम मध्ये बॅकअप हँड पंप असेल ज्याचा वापर संचयक चार्ज करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

जर सिस्टीम चालत नसेल, तर इलेक्ट्रिक किंवा एअर सिस्टीम प्रमाणेच चांगली व्हिज्युअल तपासणी करा. नंतर संचयक प्री-चार्ज प्रेशर आणि संचयक चार्ज झाल्यानंतर ऑईलचा प्रेशर तपासा. जर हे प्रेशर चांगले असतील तर, नियंत्रण व्हॉल्व्हच्या दिशेने संचयकाच्या मागील निर्बंध किंवा गळती पहा. व्हॉल्व्ह जसा हवा तसा फिरत आहे याची खात्री करा आणि

तरीही काही समस्या असल्यास, कंट्रोल व्हॉल्व्ह मधून ऑईलचा प्रेशर जात आहे की नाही हे पाहण्यासाठी तुम्हाला संपूर्ण सिस्टिम मध्ये प्रेशर गेज स्थापित करावे लागतील.

कोणत्याही फ्लुइड पॉवर सिस्टीम प्रमाणे, स्वच्छता महत्वाची आहे म्हणून द्रव दूषित आहे का ते तपासा. संचयक सेवा आणि दुरुस्तीच्या माहितीसाठी.

जहाजांवर सहाय्यक इंजिनांसाठी एअर मोटर सुरू करण्याची सिस्टिम.

## ऑगझलरी इंजिन ऑटोमेशन सिस्टिम (Auxiliary engine automation system)

**उद्दिष्टे :** या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- ऑगझलरी इंजिन ऑटोमेशन सिस्टिमच्या कार्याचे वर्णन करा
- ऑगझलरी इंजिन स्टॉप सिस्टिमच्या कार्याचे वर्णन करा
- मरीन इंजिन कुलंट सिस्टिमचे कार्य वर्णन करा
- लुब्रिकेटिंग ऑईल सिस्टिमच्या कार्याचे वर्णन करा.

सेन्सर आणि इंडिकेटर इंजिनवर योग्यरित्या स्थापित केले आहेत आणि नियंत्रण आणि निरीक्षणासाठी पॉवर सिस्टिम पॅनेलशी जोडलेले आहेत. इंजिन इंजिनच्या न्युमॅटिक आणि इलेक्ट्रॉनिक यंत्रणेद्वारे नियंत्रण सिग्नलला प्रतिसाद देते.

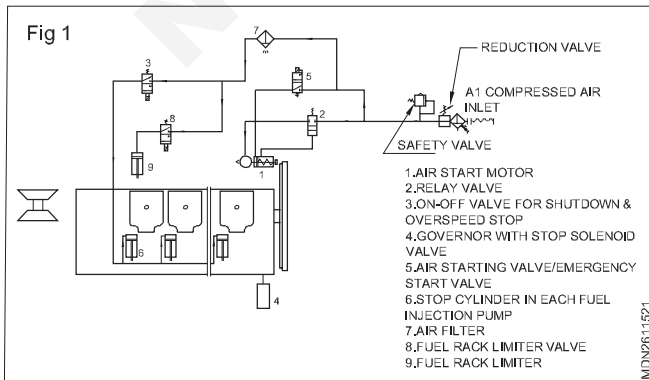
DC24V ची विद्युत शक्ती आणि सुमारे 30 बारची संकुचित हवा इंजिनच्या ऑपरेशन दरम्यान सातत्याने पुरवली जावी. एअर रिझर्व्होईर मधून पुरवलेली कॉम्प्रेस्ड हवा स्टार्टिंग एअर मोटरच्या भोवती रिझर्व्होईर व्हॉल्व्ह द्वारे योग्य दाबा पर्यंत कमी केली जाते, जी इंजिन सुरू करण्यासाठी आणि थांबवण्यासाठी वापरली जाते.

इंजिन ऑटोमेशन सिस्टिमची मूलभूत कार्ये खालील प्रमाणे आहेत;

- इंजिन स्टार्टिंग सिस्टिम.
- इंजिन स्टॉप सिस्टिम.
- इंजिन स्पीड कंट्रोल सिस्टिम.
- इंजिन सेप्टी सिस्टिम

### सहाय्यक इंजिन स्टार्टिंग सिस्टिम (चित्र 1)

एअर मोटर स्टार्टिंग सिस्टीम मध्ये, इंजिन एका स्टार्टिंग एअर मोटरने सुरू केले जाते जे कॉम्प्रेस्ड एअर द्वारे चालवले जाते. खाली दिलेली आकृती जहाजा वरील सहाय्यक इंजिनांना सुरू करण्यासाठी, थांबविण्या साठी आणि फ्युएल मर्यादित करण्या साठी कॉम्प्रेस्ड एअर सिस्टिम दर्शवते.



कॉम्प्रेस्ड हवा 30 बार दाबाने सहाय्यक इंजिन पर्यंत पोहोचते. रिडक्शन व्हॉल्व्हसह हवेचा प्रेशर 6 बार पर्यंत कमी केला जातो. एअर स्टार्टिंग सिस्टिम घटकांचे संरक्षण करण्या साठी व्हॉल्व्ह कमी केल्यानंतर लाइन मध्ये एक सुरक्षा व्हॉल्व्ह देखील बसविला जातो. हवा नंतर एअर स्टार्टिंग व्हॉल्व्ह (5) मध्ये प्रवेश करते आणि तेथे थांबा. जेव्हा कंट्रोल पॅनेल वरील 'स्टार्ट' बटण सक्रिय केले जाते, तेव्हा प्रारंभिक एअर मोटर (1) मध्ये कॉम्प्रेस्ड हवा पुरवण्या साठी स्टार्टिंग सोलेनोइड व्हॉल्व्ह (5) उघडला जातो. त्यानंतर, एअर स्टार्टिंग मोटरचा पिनिअन इंजिन फ्लायव्हीलच्या गियर रिमसह गुंतलेला असतो. पिनिअन फिरताना, रिसे व्हॉल्व्ह (2) द्वारे हवा पुरवली जाते आणि ते एअर मोटर टर्बाइन व्हीलला हवा पुरवते. आता एअर मोटर इंजिनच्या क्रॅकशाफ्ट मध्ये बदलते. जेव्हा इंजिन फिरवण्याची गती पूर्वनिर्धारित वेगाने पोहोचते, तेव्हा फ्युएल ऑईल कंबशन कक्षा मध्ये इंजेक्शन केले जाते. त्यानंतर, स्टार्टिंग पूर्ण होते आणि एअर स्टार्टिंग मोटरचा पिनिअन पूर्व निश्चित वेगाने गीअर रिम मधून अलग केला जातो.

### फ्युएल रॅक लिमिटरचा उद्देश

सुरुवातीच्या काळात, टर्बो चार्जर सामान्य कार्यान्वित नाही आणि त्यामुळे हवेच्या कमतरते मुळे डिझेल इंजिन नेहमी अपूर्ण ज्वलनात असते, ज्यामुळे प्रचंड धूर निघतो. फ्युएल रॅक लिमिटर (9) चा वापर सुरू होण्याच्या काळात सिलिंडर मध्ये जास्त फ्युएल टाकले जाऊ नये म्हणून जास्त धूर टाळण्या साठी केला जातो. प्रारंभ कालावधी दरम्यान, इंजिन ऑटोमेशन सिस्टीम फ्युएल रॅक लिमिटर (9) पिस्टनला पुश करण्यासाठी कॉम्प्रेस्ड एअर पुरवण्यासाठी स्टार्टिंग सोलेनोइड व्हॉल्व्ह सक्रिय करते. फ्युएल रॅक लिमिटर व्हॉल्व्ह (8) न्युमॅटिक सिलेंडर किंवा फ्युएल रॅक लिमिटर (9) ला हवा पुरवतो. मर्यादित स्थिती साधारणपणे सुमारे 50% लोडवर सेट केली जाते. लॉकिंग स्कू सोडवताना मर्यादित स्थिती मार्गदर्शकाद्वारे समायोजित केली जाऊ शकते.

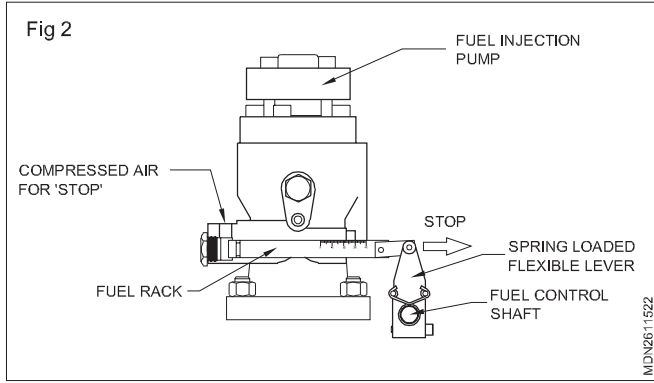
ऑन-ऑफ व्हॉल्व्ह (3) इंजिन बंद करणे आवश्यक असताना किंवा ओव्हर स्पीड ट्रिप सक्रिय असताना इंजिन थांबवण्यासाठी आहे. हा व्हॉल्व्ह प्रत्येक स्टॉप सिलेंडरला हवा पुरवतो (6), प्रत्येक फ्युएल पंपाशी जोडलेला असतो आणि इंजिनला फ्युएल कापण्यासाठी रॅक खेचतो.

## सहायक इंजिन स्टॉप सिस्टम (चित्र 2)

कंट्रोल पॅनल वरील 'STOP' बटण किंवा 'इमर्जन्सी स्टॉप' बटण जाणून बुजून प्रेशरल्यास किंवा 'ऑटो स्टॉप' सिग्नलद्वारे इंजिन बंद केले जाते. जेव्हा इंजिनची असामान्य स्थिती आढळली तेव्हा इंजिन ऑटोमेशन सिस्टम 'ऑटो स्टॉप' सिग्नल तयार करते.

तथापि, कंबशन चेंबर मध्ये फ्युएल इंजेक्शन बंद केल्यावर इंजिन मूलभूतपणे थांबविले जाते. याचा अर्थ प्रत्येक फ्युएल इंजेक्शन पंपचा रॅक स्टॉप सिग्नलद्वारे स्टॉप पोजिशनवर हलविला जातो. प्रत्येक फ्युएल रॅक मेकॅनिकलरित्या कॉमन कंट्रोल शाफ्टशी जोडलेला असतो आणि न्युमॅटिक पद्धतीने कॉमन कॉम्प्रेस्ड एअर लाइनशी जोडलेला असतो.

म्हणून, खाली आकृतीत दाखवल्या प्रमाणे फ्युएल रॅकला स्टॉप पोजिशन (शून्य निर्देशांक) हलवण्याचे दोन मार्ग आहेत.



एक मेकॅनिकल स्टॉप द्वारे आहे, जे गव्हर्नर किंवा मॅन्युअल कंट्रोल लीव्हर द्वारे स्टॉप स्थिती साठी रॅक खेचतात. 'STOP' बटण गव्हर्नरना 'STOP' स्थितीत सक्रिय करते.

दुसरे म्हणजे न्युमॅटिक स्टॉप बाय कॉम्प्रेस्ड एअर (ऑन ऑफ व्हॉल्व्ह 3 वर चर्चा केल्याप्रमाणे), जे गव्हर्नरच्या नियंत्रणाची पर्वा न करता रॅकला स्टॉप स्थितीत ढकलते. 'इमर्जन्सी स्टॉप' बटण किंवा 'ऑटो स्टॉप' सिग्नल सर्व फ्युएल इंजेक्शन पंपांना कॉम्प्रेस्ड हवा पुरवण्यासाठी स्टॉप सोलेनॉइड व्हॉल्व्ह सक्रिय करतात. हा 'इमर्जन्सी स्टॉप' सिग्नल एकाच वेळी गव्हर्नर स्टॉपलाही सक्रिय करतो.

तथापि, हे दोन मार्ग मेकॅनिकलरित्या एकमेकां पासून स्वतंत्र आहेत आणि स्पिंग लोडेड लीव्हर त्यांच्या मध्ये मेकॅनिकल लवचिकता प्रदान करतात.

## मरिन इंजिन कूलिंग सिस्टम (चित्र 3)

मरिन इंजिन मध्ये दोन प्रकारच्या कुलंट सिस्टिम वापरल्या जातात.

1 हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टम

2 कील कूलिंग सिस्टम

## हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टिम

हीट एक्सचेंज कूलिंग सिस्टिम मध्ये खालील युनिट्स असतात.

वॉटर कूल्ड एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड.

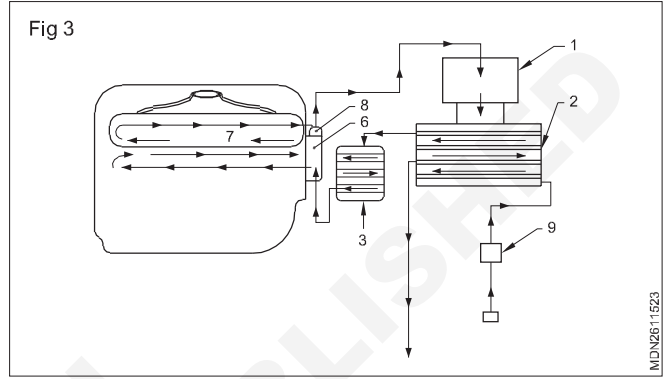
इंजिन कुलंट पंप.

हीट एक्सचेंजर

## एक्सपान्शन टॅक ऑपरेशन

कुलंट चित्र 3 मधून एक्सपान्शन टॅक (1) कोर सेल (2) भोवती वाहते. या कोर पेशीमध्ये समुद्राचे पाणी असते. पाण्याचे पंप (9) द्वारे कोर मधून पाणी प्रसारित केले जाते. गरम इंजिन कुलंट कोरच्या बाहेर वाहते (2) आणि ते कोरच्या आतील समुद्राच्या पाण्याने थंड केले जाते.

ताजे पाणी एक्सपान्शन टॅक (1) द्वारे प्रसारित केले जाते म्हणून कुलंट. एक्सपान्शन टॅक (1) ते कोर भोवती खाली वाहते (2). कोर (2) पासून ऑइल कूलर (3) पर्यंत आणि नंतर इंजिनच्या कुलंट पंपच्या इनलेट द्वारे (6). नंतर ते इंजिन मध्ये पंप केले जाते आणि एक्झोस्ट मॅनिफोल्ड (7) आणि थर्मोस्टॅट (8) द्वारे एक्सपान्शन टॅक (1) मध्ये पाठवले जाते.



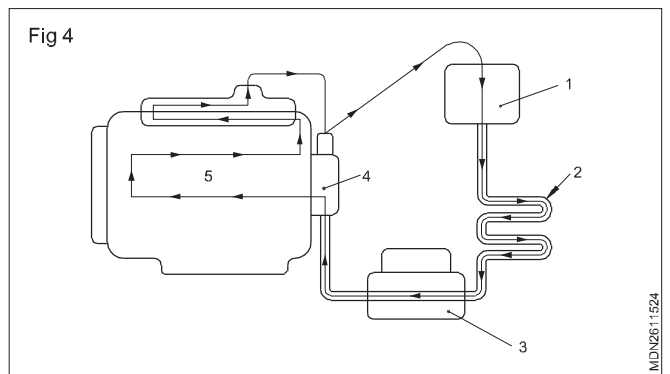
समुद्राचे पाणी थंड कोर (2) आणि मागे फिरवण्यासाठी वेगळा पंप (9) वापरला जातो.

## कील कूलिंग सिस्टम

या सिस्टिम मध्ये कुलंट एक्सपान्शन टॅक (1) मधून कीलिंग कॉइल (2) पर्यंत वाहते आणि ऑइल कूलर (3) द्वारे इंजिन (5) मध्ये जाते. सिस्टिम मध्ये कुलंट प्रसारित करण्यासाठी पंप (4) वापरला जातो.

## ओपन कूलिंग सिस्टम

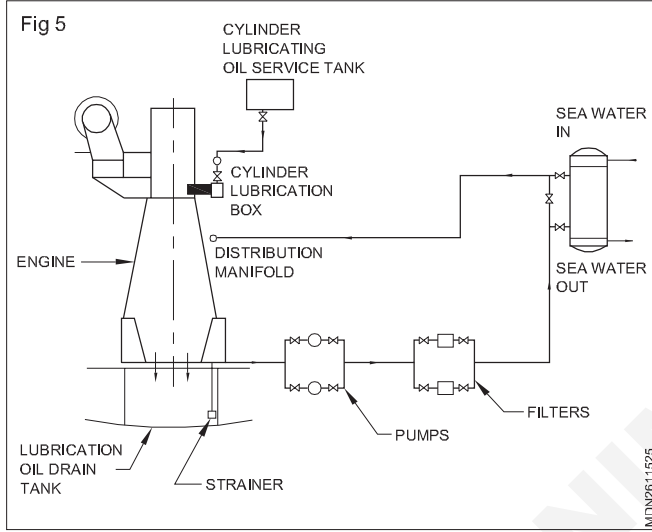
या सिस्टिम मध्ये पाणी जलाशयात साठवले जाते आणि पाण्याच्या पंपा द्वारे इंजिन मध्ये प्रसारित केले जाते. इंजिन मधून गरम पाणी जलाशयात पंप केले जाते जेथे ते उंचावरून वाहते आणि थंड होते.



## मरिन डिझेल इंजिन लुब्रिकेशन सिस्टिम

**लुब्रिकेशन कार्य:** इंजिनची लुब्रिकेशन सिस्टिम इंजिन मधील विविध फिरत्या भागांना लुब्रिकेशन ऑईलचा पुरवठा करते. त्याचे मुख्य कार्य फिरणाऱ्या भागांमध्ये तेलाची फिल्म तयार करणे सक्षम करणे आहे, ज्यामुळे घर्षण आणि झीज कमी होते. लुब्रिकेशन ऑईलचा वापर क्लिनर म्हणून आणि काही इंजिन मध्ये कुलंट म्हणूनही केला जातो.

**मुख्य इंजिन लुब्रिकेटिंग ऑईल सिस्टिम (चित्र 5)**- ही सिस्टिम इंजिनच्या बियरिंगला लुब्रिकेशन ऑईल आणि पिस्टनला थंड ऑईल पुरवते. लुब्रिकेशन ऑईल मुख्य इंजिन लुब्रिकेशन तेलातून पंप केले जाते. अभिसरण टँक, इंजिनच्या खाली दुहेरी तळाशी ठेवली जाते, ME LO पंपद्वारे, मुख्य इंजिन लुब्रिकेशन तेला पर्यंत. कूलर, थर्मोस्टॅटिक व्हॉल्व्ह आणि पूर्ण-प्रवाह फिल्टर द्वारे, इंजिनला, जिथे ते विविध शाखा पाईप्स मध्ये वितरित केले जाते. पंप आणि बारीक फिल्टर डुप्लिकेट मध्ये मांडलेले आहेत, एक स्टँडबाय म्हणून. इंजिन मधून, ऑईल पॅन मध्ये ऑईल गोळा होते, तेथून ते पुन्हा वापरण्या साठी ME LO परिसंचरण टाकी मध्ये टाकले जाते. सिस्टीम मधील लुब्रिकेशन ऑईल स्वच्छ करण्या साठी सेंट्रीफ्यूजची व्यवस्था केली जाते आणि साठवण टाकी मधून स्वच्छ ऑईल दिले जाऊ शकते.



**लुब्रिकेटिंग ऑईल सिस्टिम:** इंजिनसाठी लुब्रिकेशन ऑईल क्रॅककेसच्या तळाशी साठवले जाते, ज्याला सम्प म्हणतात, किंवा इंजिनच्या खाली असलेल्या ड्रेन टाकी मध्ये. या टाकी मधून ऑईल एका गाळणीतून, पंपांच्या एका जोडीतून, बारीक फिल्टरच्या एका जोडी मध्ये काढले जाते. त्यानंतर इंजिन मध्ये प्रवेश करण्यापूर्वी आणि अस्तित्वात येण्यापूर्वी ते कूलर मधून जाते विविध शाखा पाईप्स मध्ये वितरित केले.

एखाद्या विशिष्ट सिलेंडरसाठी शाखा पाईप मुख्य बेअरिंगला फीड करू शकते, उदाहरणार्थ. यातील काही ऑईल क्रॅकशाफ्ट मधील ड्रिल केलेल्या पॅसेज मधून खालच्या टोकाच्या बेअरिंग पर्यंत जाईल आणि नंतर कनेक्टिंग रॉड मधील ड्रिल केलेल्या पॅसेजवर गझन पिन किंवा क्रॉसहेड बेअरिंग मध्ये जाईल.

वितरण पाईपच्या शेवटी एक अलार्म पंपद्वारे पुरेसा प्रेशर राखला जाईल याची खात्री करतो. पंप आणि बारीक फिल्टर डुप्लिकेट मध्ये एक स्टँड बाय म्हणून व्यवस्था केलेले आहेत. बारीक फिल्टरची व्यवस्था केली जाईल जेणे करुन एक कार्य करत असताना एक साफ करता येईल. इंजिन मध्ये वापरल्या नंतर लुब्रिकेशन करणारे ऑईल पुन्हा वापरण्या साठी सम्प किंवा ड्रेन टाकी मध्ये वाहून जाते. लेव्हल गेज ड्रेन टाकीच्या सामग्रीचे स्थानिक वाचन देते. सिस्टीम मधील लुब्रिकेशन ऑईल स्वच्छ करण्यासाठी सेंट्रीफ्यूजची व्यवस्था केली जाते आणि साठवण टाकी मधून स्वच्छ ऑईल दिले जाऊ शकते.

ऑईल कूलर समुद्राच्या पाण्याद्वारे प्रसारित केले जाते, जे तेला पेक्षा कमी दाबाने असते. परिणामी कूलर मध्ये गळती झाल्यास तेलाचे नुकसान होईल आणि समुद्राच्या पाण्याने ऑईल दूषित होणार नाही.

जेथे इंजिन मध्ये ऑईल -कूल्ड पिस्टन आहेत ते लुब्रिकेशन ऑईल सिस्टिमतून पुरवले जातील, शक्यतो बूस्टर पंपद्वारे तयार केलेल्या उच्च दाबाने, उदा. Sulzer RTA इंजिन. सिस्टीमच्या गरम भागांवर कार्बन साठा टाळण्यासाठी तेल-लुब्रिकेशन असलेल्या पिस्टन साठी योग्य प्रकारचे लुब्रिकेशन ऑईल वापरणे आवश्यक आहे.

### सिलेंडर लुब्रिकेशन

सिलिंडर ऑईल स्टोरेज टँक मधून सिलेंडर ऑईल सर्व्हिस टँक मध्ये सिलिंडर ऑईल पंप केले जाते, मि. सिलेंडर लुब्रिकेटर्सच्या वर 3000 मि.मी. सिलेंडर लुब्रिकेटर्स रोलर गाईड हाऊसिंगवर बसवलेले असतात आणि ते ड्राईव्ह शाफ्टने एकमेकांशी जोडलेले असतात. प्रत्येक सिलेंडर लाइनर मध्ये अनेक लुब्रिकेशन छिद्रे असतात, ज्याद्वारे सिलिंडर ऑईल नॉन-रिटर्न व्हॉल्व्ह द्वारे सिलेंडरमध्ये आणले जाते.

मोठ्या स्लो-स्पीड डिझेल इंजिनांना सिलेंडर लाइनर्स साठी स्वतंत्र लुब्रिकेशन सिस्टिम प्रदान केली जाते. लाइनर आणि पिस्टन यांच्या मध्ये मेकॅनिकल वंगणाद्वारे ऑईल इंजेक्ट केले जाते जे त्यांचे वैयक्तिक सिलेंडर पुरवतात, एक विशेष प्रकारचे ऑईल वापरले जाते जे पुनर्प्राप्त केले जात नाही. लुब्रिकेशन घालण्या बरोबरच, ते गॅस सील तयार करण्यात मदत करते आणि त्यात ऍडिटीव्ह असतात जे सिलेंडर लाइनर स्वच्छ करतात.

### लुब्रिकेटिंग ऑईल सम्प पातळी

जेव्हा मुख्य इंजिन चालू असते तेव्हा सम्प मध्ये दर्शविलेल्या लुब्रिकेशन तेलाची पातळी शिरोबिंदू आणि हवेच्या प्रवेशास प्रतिबंध करण्यासाठी पुरेशी असणे आवश्यक आहे ज्यामुळे बेअरिंगचे नुकसान होऊ शकते.

सम्प पातळी उत्पादक / शिप बिल्डर्सच्या सूचनांनुसार असावी. 'सम्प क्वांटिटी' नेहमी समान सुरक्षित ऑपरेटिंग स्तरावर ठेवली जाते आणि ती लिटर मध्ये दिली जाते. हे आवश्यक आहे की आकडे गणितीय दृष्ट्या स्थिर आणि महिन्या-दर-महिन्याने बरोबर असतील, वापर, तोटा आणि रिफिल लक्षात घेऊन आणि अहवाल दिलेला असेल.

इंजिन बंद पडल्यावर 'सम्प क्वांटिटी' मोजली जाते, पण लुब्रिकेशन घालणारा ऑईल पंप चालू असतो, त्यामुळे सिस्टीम ऑईल फिरत राहते.

लुब्रिकेशन तेलाची पुरेशी राखीव मात्रा नेहमी धरून ठेवली पाहिजे, म्हणजे मुख्य सम्प पूर्णपणे भरण्यासाठी आणि इतर ल्युब्सची पुरेशी मात्रा इच्छित प्रवास अधिक 20% कव्हर करण्यासाठी ठेवली पाहिजे. लुब्रिकेशन ऑईलही एक मोठी खर्चाची वस्तू आहे, म्हणून, प्रामुख्याने यूएस, युरोप आणि सिंगापूर या सर्वात स्वस्त पुरवठा स्त्रोतांकडून जास्तीत जास्त प्रमाणात खरेदी करण्याच्या उद्देशाने सर्व खरेदी पूर्वनियोजित असणे आवश्यक आहे.

### प्री-लुब्रिकेशन सम्प

ते अनेक प्रकारच्या इंजिनांवर लुब्रिकेशन सिस्टिमचा एक आवश्यक भाग प्रदान करतात, विशेषतः इंजिन चालित लुब्रिकेशन ऑईल पंपांसह सहायक इंजिन.

ते सुरू होण्यापूर्वी बीयरिंगला ऑईलचा पुरवठा करतात आणि सीमा लुब्रिकेशन अस्तित्वात असलेल्या वेळेची मर्यादा मर्यादित करतात आणि

हायड्रो डायनामिक लुब्रिकेशन सुरू होण्याचा कालावधी कमी करतात. ते निर्मात्यांच्या सूचनांनुसार देखरेख आणि ऑपरेट करणे आवश्यक आहे.

## मरिन इंजिनांची कॉमन रेल सिस्टिम (Common rail system of marine engines)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

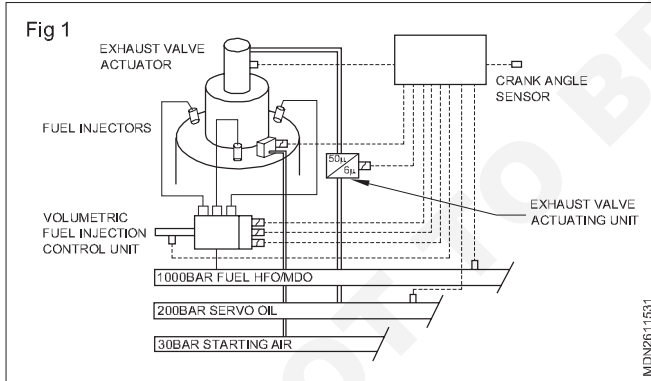
- मरिन इंजिन CRDI सिस्टिमचे वर्णन करा
- हायड्रॉलिक कपलिंग सिस्टिमचे वर्णन करा
- इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंग सिस्टिमचे वर्णन करा
- रिडक्शन गियर ड्राइव्हचे वर्णन करा
- मरीन इलेक्ट्रिकल ड्राइव्हचे वर्णन करा
- सुपर चार्जरचे वर्णन करा.

कॉमन रेल सिस्टिम (चित्र 1) ही एक अशी सिस्टिम आहे जी मरिन इंजिनच्या प्रत्येक सिलेंडर किंवा युनिट साठी सामान्य आहे. सुरुवातीच्या काळातील मरिन इंजिनांमध्ये फ्युएल सिस्टिम होती, ज्यामध्ये प्रत्येक युनिटचा स्वतःचा जर्क पंप होता आणि जर्क पंपांद्वारे ऑईलचा प्रेशर पुरवला जात असे.

तथापि, कॉमन रेल सिस्टिम मध्ये सर्व सिलिंडर किंवा युनिट्स रेलला जोडलेले असतात आणि इंधनाचा प्रेशर त्यातच जमा होतो. पुरवठा केलेला इंधनाचा प्रेशर अशा प्रकारे रेल द्वारे प्रदान केला जातो.

कॉमन रेल फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिम जर्क पंपांच्या आधी सुरू करण्यात आली होती, परंतु काही नुटींमुळे ती यशस्वी झाली नाही. तथापि, तंत्रज्ञान आणि इलेक्ट्रॉनिक्स मधील नवीनतम प्रगतीमुळे कॉमन रेल सिस्टिम लोकप्रिय झाली आहे.

कॉमन रेल इंजिनांना धूर विरहित इंजिन असेही म्हणतात कारण ज्वलनासाठी लागणारा इंधनाचा प्रेशर इंजिनच्या सर्व भार किंवा आरपीएम साठी समान असतो.



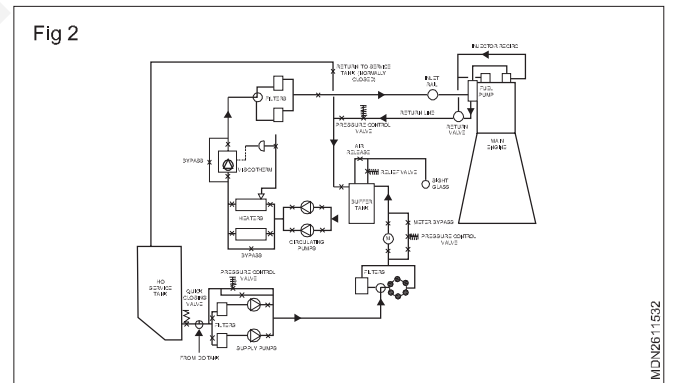
कॉमन रेल खालील मरिन इंजिन कार्य सिस्टिम मध्ये कार्यरत आहे. 1000 बारच्या दाबाने गरम केलेल्या फ्युएल तेलासाठी

- 1 200 बारच्या दाबाने एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह उघडण्यासाठी आणि बंद करण्यासाठी सर्वो तेलासाठी
- 2 200 बारच्या दाबाने व्हॉल्व्ह ब्लॉक्स उघडण्यासाठी आणि बंद करण्यासाठी
- 3 नियंत्रण तेल. मुख्य इंजिन सुरू करण्यासाठी
- 4 कॉम्प्रेस्ड हवा.

कॉमन रेल सिस्टीम मध्ये उच्च दाबाचा पंप असतो जो कॅम चालविणारा किंवा इलेक्ट्रिकल चालित किंवा दोन्ही असू शकतो. वेगवेगळ्या सिस्टिम साठी दाबाची आवश्यकता भिन्न असेल. फ्युएल तेला साठी प्रेशर 1000 बार इतका असतो, सर्वो आणि कंट्रोल ऑईल साठी प्रेशर सुमारे 200 बार असतो.

### व्हॉल्व्ह ब्लॉक आणि इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण सिस्टिम ( चित्र 2 )

फ्युएल तेल, सर्वो तेल, नियंत्रण ऑईल आणि रेल पासून सिलेंडरपर्यंत सुरू होणारी हवा यांच्या प्रवाहाच्या नियंत्रणासाठी हे आवश्यक आहे. व्हॉल्व्ह ब्लॉक इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोलद्वारे ऑपरेट केला जातो जो जेव्हा सिलिंडर टॉप डेड सेंटर ( TDC ) वर असल्याचे दर्शवणारा सिग्नल मिळतो तेव्हा ऑपरेट करतो आणि फ्युएल इंजेक्ट करावे लागते आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह केव्हा उघडायचे हे ठरवते. इलेक्ट्रॉनिक्सच्या मदतीने इंजेक्शन संगणका वरून दूरस्थपणे नियंत्रित केले जाऊ शकते. साठी उदा. जर आपल्याला युनिट पैकी एकाचे फ्युएल कापायचे असेल तर आपल्याला कंट्रोल सिस्टिम मधून दिलेला सिग्नल कापला पाहिजे जेणेकरून व्हॉल्व्ह उघडणार नाही.



फ्युएल ऑईल सिस्टिम या ब्लॉकला ICU ( इंजेक्शन कंट्रोल युनिट ) म्हणून ओळखले जाते आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह साठी ते VCU ( व्हॉल्व्ह कंट्रोल युनिट ) म्हणून ओळखले जाते. आयसीयू आणि व्हीसीयू उघडण्यासाठी आणि बंद करण्यासाठी नियंत्रण सिस्टिम इलेक्ट्रो हायड्रॉलिक कंट्रोलद्वारे केली जाते ज्याद्वारे जेव्हा ओपनसाठी सिग्नल असतो तेव्हा कंट्रोल ऑईलसाठी व्हॉल्व्ह उघडतो आणि कंट्रोल ऑईल आयसीयू आणि व्हीसीयूच्या व्हॉल्व्हला उघडण्यासाठी ढकलते. इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणासाठी सिग्नल क्रॅक अँगल सेन्सरद्वारे दिला जातो जो प्रत्येक सिलिंडरबद्दल संवेदना करतो आणि सिस्टिमला सिग्नल पाठवतो जे व्हॉल्व्ह उघडायचे की बंद करायचे हे ठरवते.

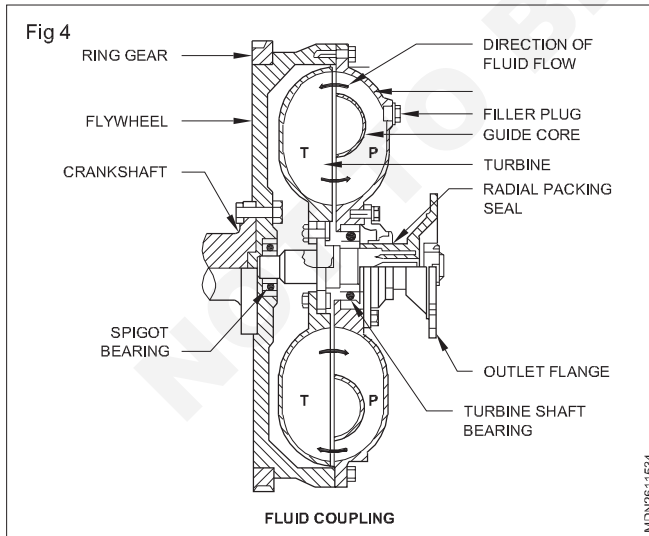
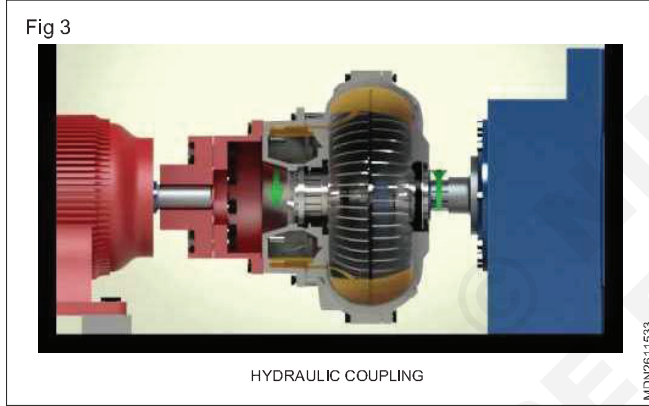
व्हॉल्व्ह उघडण्याची वेळ देखील इलेक्ट्रॉनिक्सद्वारे नियंत्रित केली जाऊ शकते, याचा अर्थ व्हॉल्व्ह लवकर उघडण्याचा सिग्नल दिला तर तो लवकर उघडेल आणि उलट होईल.

मरीन डिझेल इंजिन जड अवशेष प्युएल जाळण्यासाठी डिझाइन केलेले आहेत. हे रिफायनरी मधील कच्च्या तेलातून हलके आणि अधिक महाग प्युएल आणि वायू बाहेर काढल्यानंतर अवशेषांपासून बनलेले आहे.

चित्र 2 मोठ्या 2 स्ट्रोक इंजिनसाठी प्युएल ऑईल पुरवठा सिस्टिम दर्शविते. तथापि जड अवशिष्ट इंधनावर चालणार्या मरीन डिझेल इंजिनसाठी कोणत्याही प्युएल सिस्टिमचा सेटअप वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

### हायड्रॉलिक कपलिंग / फ्लुइड कपलिंग ( चित्र 3 आणि 4 )

फ्लुइड कपलिंग ( Fig 3 आणि Fig 4 ) किंवा हायड्रॉलिक कपलिंग हे एक हायड्रो डायनामिक यंत्र आहे जे फिरते मेकॅनिकल शक्ती प्रसारित करण्यासाठी वापरले जाते. मेकॅनिकल क्लचला पर्याय म्हणून ऑटोमोबाईल ट्रान्समिशन मध्ये याचा वापर केला गेला आहे. मरीन आणि इंडस्ट्रियल मशीन ड्राइव्ह मध्ये देखील याचा व्यापक वापर आहे, जेथे पॉवर ट्रान्समिशन सिस्टमच्या शॉक लोडिंग शिवाय व्हेरिअबल स्पीड ऑपरेशन आणि नियंत्रित स्टार्ट-अप आवश्यक आहे.



फ्लुइड कपलिंगचा वापर अनेक औद्योगिक ऍप्लिकेशन्स मध्ये केला जातो ज्यामध्ये रोटेशनल पॉवरचा समावेश असतो, विशेषतः मशीन ड्राइव्ह मध्ये ज्यामध्ये उच्च-जडता सुरू होते किंवा सतत चक्रीय लोडिंग असते. जगाच्या काही भागात याचा उपयोग रेल्वे वाहतूक आणि सुरळीत कामांसाठी मरीन इंजिनच्या वापरातही केला जातो.

### इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंग (चित्र 5)

इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंग आणि बाईंडर केंद्रीन अँटीरियर एंटी तंत्र GmbH पासून ब्रेक



इलेक्ट्रिकली व्युत्पन्न चुंबकीय शक्ती इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंग मध्ये आर्मेचर आणि रोटर यांच्यातील कनेक्शन सुनिश्चित करते आणि त्यामुळे उपलब्ध होते. व्होल्टेज अदृश्य दिसल्यास, चुंबकीय क्षेत्र काढून टाकले जाते आणि पूर्व-तणाव असलेले स्प्रिंग पुन्हा आर्मेचर आणि रोटर वेगळे करेल.

### इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंगचा वापर

विद्युत चुंबकीय शक्ती इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंग मध्ये आर्मेचर आणि रोटर यांच्यातील कनेक्शन सुनिश्चित करते आणि त्यामुळे टॉर्क उपलब्ध होते. व्होल्टेज गायब झाल्यास, चुंबकीय क्षेत्र काढून टाकले जाईल आणि पूर्व ताणलेले स्प्रिंग पुन्हा आर्मेचर आणि रोटर वेगळे करेल.

इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक कपलिंगचा वापर खालील प्रणालीं मध्ये केला जातो.

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक ब्रेक

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक पुल / पुश

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक क्लच

इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक व्हायब्रेशन

### रिडक्शन गियर ड्राइव्ह

रिडक्शन ड्राइव्हचा वापर सर्व प्रकारच्या इंजिन मध्ये केला जातो, शाफ्टच्या प्रति फेऱ्या मध्ये टॉर्कचे प्रमाण वाढविण्यासाठी, कोणत्याही कारचे गियर बॉक्स, डिफरेंशियल आणि स्टीयरिंग बॉक्स हे रिडक्शन ड्राइव्हचे उदाहरण आहे.

### रिडक्शन गीअर्सचे प्रकार

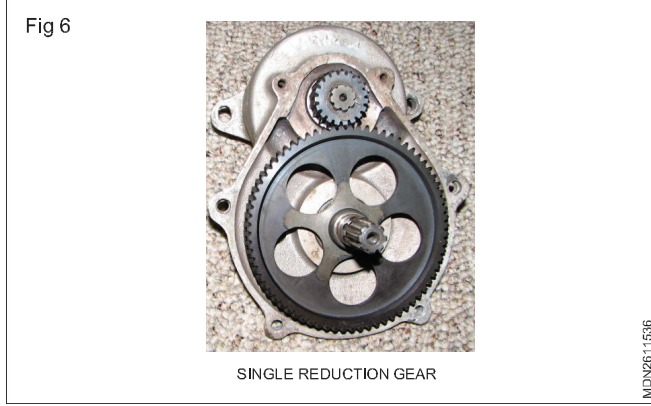
रिडक्शन गीअर्सचे प्रामुख्याने दोन प्रकार आहेत:

- सिंगल रिडक्शन गियर
- डबल रिडक्शन गियर

### सिंगल रिडक्शन गियर (चित्र 6)

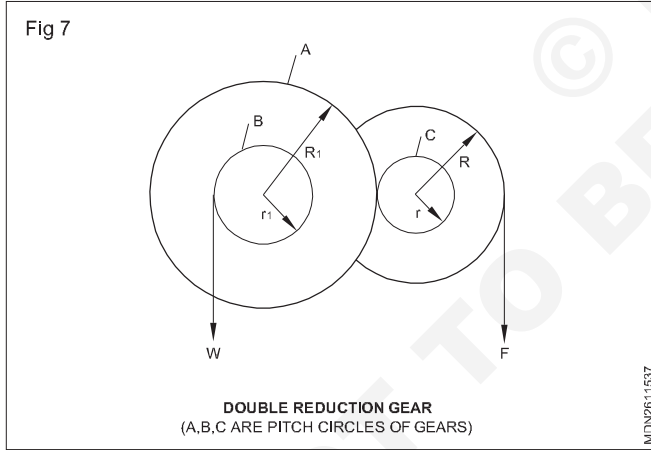
व्यवस्थे मध्ये गियर्सची फक्त एक जोडी असते. रिडक्शन गियर बॉक्स मध्ये पोर्ट असतात ज्याद्वारे प्रोपेलर शाफ्ट आणि इंजिन शाफ्ट असेंबली मध्ये प्रवेश करतात. पिनियन म्हणून ओळखले जाणारे एक लहान गियर

इनकमिंग इंजिन शाफ्टद्वारे चालविले जाते. पिनियन डायरेक्ट प्रोपेलर शाफ्टवर बसवलेले मोठे गियर चालवते. वेग कमी होण्याचे प्रमाण पिनियन आणि गियरच्या व्यासाचे प्रमाणबद्ध करून गती समायोजित केली जाते. साधारणपणे, सिंगल गीअर असेंब्ली मध्ये पिनियनच्या आकाराच्या दुप्पट गियर असतो.



### डबल रिडक्शन गियर (चित्र 7)

डबल रिडक्शन गीअर्स सामान्यतः अतिशय उच्च गती असलेल्या ऍप्लिकेशन मध्ये वापरले जातात. या व्यवस्थेमध्ये पिनियन लवचिक कपलिंग वापरून इनपुट शाफ्टला जोडलेले असते. पिनियन प्रथम रिडक्शन गियर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या इंटरमीडिएट गियरशी जोडलेले आहे. पहिला रिडक्शन गियर नंतर आणखी एका शाफ्टच्या मदतीने कमी गतीच्या पिनियनला जोडला जातो. हे पिनियन डायरेक्ट प्रोपेलर शाफ्टवर बसवलेल्या दुसऱ्या रिडक्शन गियरशी जोडलेले आहे. अशी मांडणी 20:1 इतक्या उच्च गुणोत्तरा पर्यंत वेग कमी करणे सुलभ करते.



### मरीन जहाजांवर रिडक्शन ड्राइव्ह

जगातील बहुतेक जहाजे डिझेल इंजिनद्वारे चालविली जातात जी कमी गती (<400 rpm), मध्यम गती (400-1200 rpm) आणि उच्च गती (1200 + rpm) अशा तीन श्रेणींमध्ये विभागली जाऊ शकतात. कमी स्पीड डिझेल प्रोपेलर वापरसाठी इष्टतम श्रेणीमध्ये वेगाने कार्य करतात. अशाप्रकारे इंजिन पासून प्रोपेलर पर्यंत वीज डायरेक्ट प्रसारित करणे स्वीकार्य आहे. मध्यम आणि हाय स्पीड डिझेल साठी, प्रोपेलरद्वारे वापरण्यासाठी इष्टतम वेग गाठण्यासाठी इंजिन मधील क्रॅकशाफ्टची फिरती गती कमी करणे आवश्यक आहे.

रिडक्शन ड्राइव्ह इंजिनला हाय स्पीड पिनियन गीअर विरुद्ध वळवून, इंजिनच्या उच्च रोटेशनल स्पीडला कमी रोटेशनल स्पीडवर वळवून चालवतात.

प्रोपेलर कपातीची एकंदर संख्या प्रत्येक गियर वरील दातांच्या संख्येवर आधारित आहे. उदाहरणार्थ, 25 दात असलेला पिनियन, 100 दातांनी गियर फिरवताना, मोठा गियर एकदा वळण्यासाठी 4 वेळा वळणे आवश्यक आहे. हे टॉर्क 4 पट वाढवताना 4 च्या घटकाने वेग कमी करते. हा कपात घटक यंत्रांच्या गरजा आणि कार्य गतीनुसार बदलतो. उदाहरणार्थ जहाजाचे रिडक्शन गियर रेशो ३.६७१४:१ आहे.

उद्योगात मोठ्या प्रमाणात रिडक्शन गियर व्यवस्था वापरल्या जातात. सर्वात सामान्यपणे वापरल्या जाणाऱ्या तीन व्यवस्था आहेत: दोन पिनियन नेस्टेड वापरून दुहेरी कपात, दोन-पिनियन आर्टिक्युलेटेडचा वापर करून दुहेरी कपात आणि दोन पिनियन लॉक केलेल्या ट्रेनचा वापर करून दुहेरी कपात.

जहाजाच्या रिडक्शन गिअर बॉक्स मध्ये वापरलेले गीअर्स हे सहसा ड्यूक हेलिकल गिअर्स असतात. हे डिझाइन आवश्यक देखभालीचे प्रमाण कमी करण्यास आणि गीअर्सचे आयुष्य वाढविण्यास मदत करते. हेलिकल गीअर्स वापरले जातात कारण त्यावरील भार इतर प्रकारांपेक्षा जास्त वितरित केला जातो. दुहेरी हेलिकल गियर सेटला हेरिंगबोन गियर देखील म्हटले जाऊ शकते आणि त्यात दोन विरुद्ध कोन असलेले दात असतात. हेलिकल दातांचा एकच संच गियरच्या xie ( अक्षीय थ्रस्ट म्हणून ओळखला जातो ) समांतर एक थ्रस्ट तयार करेल कारण दोन्ही संच एकमेकांना रद्द करतात.

जहाजांवर रिडक्शन गीअर्स स्थापित करताना गियरचे सरिखन महत्त्वपूर्ण असते. योग्य सरिखन प्रत्येक पिनियन आणि गियरवर लोडचे एकसमान वितरण सुनिश्चित करण्यात मदत करते. उत्पादित केल्यावर, गीअर्स अशा प्रकारे एकत्र केले जातात की एकसमान लोड वितरण आणि सम्पर्क देखील प्राप्त होईल. रचना पूर्ण झाल्यानंतर आणि शिपयार्डला डिलिव्हरी केल्यानंतर हे गीअर्स प्रथम लोड अंतर्गत ऑपरेट करताना योग्य सरिखन प्राप्त करणे आवश्यक आहे.

रिडक्शन ड्राइव्हचे सुरळीत कार्य आणि दीर्घ आयुष्य सुनिश्चित करण्यासाठी, लुब्रिकेशन ऑईलअसणे आवश्यक आहे. पाणी, घाण, काजळी आणि धातूचे फ्लेक्स यांसारख्या अशुद्धते पासून मुक्त तेलाने चालवलेले रिडक्शन ड्राइव्ह, इतर प्रकारच्या इंजिन रूम मशिनरीच्या तुलनेत थोडी काळजी घेणे आवश्यक आहे. रिडक्शन गीअर्स मधील ल्युब ऑईल अशाच प्रकारे राहते याची खात्री करण्यासाठी ड्राइव्ह सोबत ल्युब ऑईल प्युरिफायर स्थापित केले जाईल.

### मरीन इलेक्ट्रिकल ड्राइव्ह

मरीन मोटार मरीन मोटार चालविण्यासाठी एक उत्कृष्ट उपाय प्रदान करते कारण ती कमी चालवण्याची किंमत, कमी देखभाल प्रदान करते आणि जवळ जवळ शांत आणि प्रदूषणमुक्त आहे.



## इलेक्ट्रिक ड्राइव्ह / प्रोपल्शनचे फायदे

- कितीही जनरेटरद्वारे वीज पुरवठा केला जाऊ शकतो ज्यामुळे उच्च रिडंडंसी सक्षम होते.
- जेव्हा जहाज थ्रेशर सक्रियपणे चालू केले जाते तेव्हाच मोटर ड्राइव्ह संयोजन ऊर्जा वापरते.
- कमी इंधनाचा वापर आणि एक्झॉस्ट गॅस उत्सर्जन पातळीचा पर्यावरणाला फायदा होतो.
- पुढील टप्प्याच्या विकासासाठी इलेक्ट्रिक प्रोपल्शन हे एक चांगले व्यासपीठ आहे - हायड्रोडायझेशन.

डिझेल इलेक्ट्रिक, एलएनजी इलेक्ट्रिक किंवा अगदी पूर्णपणे इलेक्ट्रिक देखील हायब्रिड सोल्यूशनमध्ये सहजपणे रूपांतरित केले जाऊ शकते म्हणून मरीन आधुनिक इलेक्ट्रिक प्रोपल्शन सिस्टमसह डिझाइन केलेले आहे.

## जनरेटर आणि मोटर्स

डिझेल इंजिनसह कार्यरत मरीन जनरेटर. जनरेटर पॉवरचा वापर जहाजाच्या विविध कारणांसाठी, प्रकाश व्यवस्था, प्रणोदन आणि दळणवळण सिस्टिमसाठी केला जातो. जनरेटर / मोटर मुख्य इंजिन आणि प्रोपल्शन शाफ्ट दरम्यान स्थित आहे, A C ड्राइव्ह तंत्रज्ञान विविध वेगाने प्रोपल्शन मशीनरीचे इष्टतम नियंत्रण करण्यास अनुमती देते, ज्यामुळे ऊर्जा वाचते.

## सुपर चार्जर्स

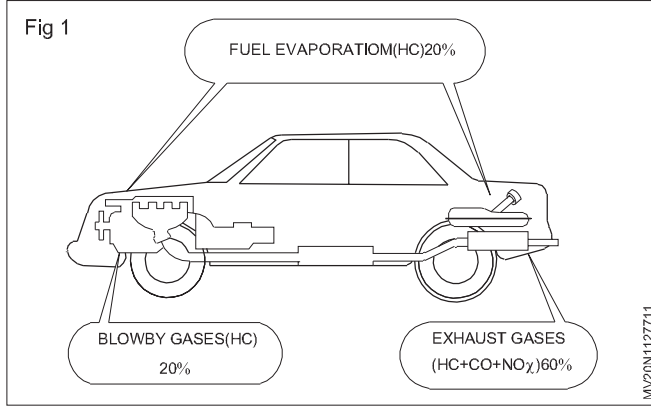
सुपर चार्जिंग ही एक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये ज्वलनासाठी मोठ्या प्रमाणात हवा सिलेंडर मध्ये प्रवेश केली जाते आणि परिणामी जास्त प्रमाणात फ्युएल कार्यक्षमतेने जाळले जाते. इंजिनचा पॉवर आउटपुट इंजिनचा आकार न वाढवता उच्च थर्मल कार्यक्षमतेसह वाढविला जातो. सुपरचार्जर डायरेक्ट इंजिन क्रॅकशाफ्ट मधून गीअर्सद्वारे चालवले जाते. सुपर चार्जिंग सिस्टिम सामान्यतः टु स्ट्रोक आणि फोर स्ट्रोक मरीन इंजिन मध्ये वापरली जाते, जिथे जास्त संकुचित हवेची आवश्यकता असते.

## एमिशनचे स्रोत (Sources of emission)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- एमिशनचे स्रोत सांगा
- विविध प्रकारचे एमिशन सांगा.

मोटर वाहन हलवण्याची शक्ती इंजिन मधील फ्युएल जाळण्या पासून मिळते. वाहनां मधून होणारे उत्सर्जन हे या कंबशन प्रक्रियेचे उप-उत्पादने आहेत. मोटर वाहनातून उत्सर्जन साधारणपणे चार स्रोतांकडून होते



- 1 फ्युएल टाकी
- 2 क्रॅककेस
- 3 एक्झॉस्ट सिस्टम

**बाष्पीभवन उत्सर्जन:** फ्युएल टाकी आणि कार्बरेटर फ्युएल बाष्पीभवन आणि वातावरणात बाहेर पडू देतात. त्यांना बाष्पीभवन उत्सर्जन म्हणतात

**एक्झॉस्ट उत्सर्जन:** क्रॅककेस आणि एक्झॉस्ट सिस्टम (चित्र 1) इंजिन मधून डायरेक्ट वातावरणात प्रदूषक उत्सर्जित करतात. जेव्हा हायड्रो कार्बन्स, शिसे संयुगे आणि हवेतील ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन कंबशन कक्षात जाळले जातात तेव्हा ते उद्भवतात.

कॉम्प्रेसन-इग्निशन इंजिन मध्ये, उत्सर्जन इंजिन मधून उद्भवते आणि एक्झॉस्ट आणि क्रॅककेस ब्रीडर मधून वातावरणात बाहेर पडतात.

## वाहन एमिशन मानक- युरो आणि भारत (vehicle emissions standards-euro and bharat)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- गॅसोलीन प्रवासी वाहन, हलके वाहन आणि अवजड वाहनांसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानकांचे पालन करा
- डिझेल प्रवासी वाहन, हलके वाहन आणि अवजड वाहनांसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानकांचे पालन करा
- पेट्रोल प्रवासी वाहन, हलके वाहन आणि जड वाहनांसाठी भारत उत्सर्जन मानकांचे पालन करा
- डिझेल प्रवासी वाहन, हलके वाहन आणि अवजड वाहनांसाठी भारत उत्सर्जन मानकांचे पालन करा.

हलक्या रस्त्यावरील वाहनांसाठी उत्सर्जन आवश्यकता 1970 च्या दशकाच्या सुरुवातीपासून युरोपियन उत्सर्जन मानकांमध्ये (EU) अस्तित्वात आहेत, तर जड वाहनांसाठी प्रथम आवश्यकता 1980 च्या शेवटी आली. आज, वाहनांचे उत्सर्जन दोन मूलभूत फ्रेमवर्क अंतर्गत नियंत्रित केले जाते: "युरो मानके" आणि कार्बन डायऑक्साइड उत्सर्जनावरील नियमन.

सध्या, नायट्रोजन ऑक्साईड्स (NO<sub>x</sub>), एकूण हायड्रोकार्बन (THC), नॉन-मिथेन हायड्रोकार्बन (NMHC), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) आणि पार्टिक्युलेट मॅटर (PM) यांचे उत्सर्जन कार, लॉरी, ट्रेन, ट्रॅक्टरसह बहुतेक वाहन प्रकारांसाठी नियंत्रित केले जाते. .

निकष प्रदूषण पातळी कमी करण्यास मदत करत असले तरी, सुधारित तंत्रज्ञान आणि उच्च इंधनाच्या किमतींमुळे वाहनांच्या किमतीत वाढ होते. तथापि, खाजगी खर्चातील ही वाढ जनतेच्या आरोग्यावरील खर्चात बचत

करून भरपाई केली जाते, कारण हवेतील कण आणि प्रदूषणामुळे रोग निर्माण होण्याचे प्रमाण कमी आहे.

वायू प्रदूषणाच्या सम्पर्कित येण्यामुळे श्वसन आणि हृदय व रक्तवाहिन्यासंबंधी रोग होऊ शकतात, ज्यामुळे 2010 मध्ये 620,000 लवकर मृत्यू झाले आणि भारतातील वायू प्रदूषणाचा आरोग्य खर्च त्याच्या GDP च्या 3 टक्के आहे.

युरोपियन उत्सर्जन मानके EU सदस्य राज्यांमध्ये विकल्या जाणाऱ्या नवीन वाहनांच्या एक्झॉस्ट उत्सर्जनासाठी स्वीकार्य मर्यादा परिभाषित करतात.

प्रवासी कार आणि हलकी व्यावसायिक वाहनांसाठी उत्सर्जन मानकांचा सारांश खालील तक्त्यामध्ये दिला आहे.

प्रवासी कारसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानके (श्रेणी M\*), g/km.

टियर	तारीख	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	पीएम	पी ***
डिझेल								
युरो १+	जुलै १९९२	२.७२ (३.१६)	-	-	-	०.९७ (१.१३)	०.१४ (०.१८)	-
युरो २	जानेवारी १९९६	१.०	-	-	-	०.७	०.०८	-
युरो ३	जानेवारी २०००	०.६४	-	-	०.५०	०.५६	०.०५	-
युरो ४	जानेवारी २००५	०.५०	-	-	०.२५	०.३०	०.०२५	-
युरो ५	सप्टेंबर २००९	०.५०	-	-	०.१८०	०.२३०	०.००५	-
युरो ६	सप्टेंबर २०१४	०.५०	-	-	०.०८०	०.१७०	०.००५	-
पेट्रोल (गॅसोलीन)								
युरो १+	जुलै १९९२	२.७२ (३.१६)	-	-	-	०.९७ (१.१३)	-	-
युरो २	जानेवारी १९९६	२.२	-	-	-	०.५	-	-
युरो ३	जानेवारी २०००	२.३	०.२०	-	०.१५	-	-	-
युरो ४	जानेवारी २००५	१.०	०.१०	-	०.०८	-	-	-
युरो ५	सप्टेंबर २००९	१.०	०.१०	०.०६८	०.०६०	-	०.००५**	-
युरो ६ (भविष्यातील)	सप्टेंबर २०१४	१.०	०.१०	०.०६८	०.०६०	-	०.००५**	-

\* युरो ५ पूर्वी, प्रवासी वाहने > २५०० किलो वजनाची हलकी व्यावसायिक वाहने N1-I म्हणून मंजूर होती

\*\* फक्त डायरेक्ट इंजेक्शन इंजिन असलेल्या वाहनांना लागू होते

\*\*\* युरो ६ लागू झाल्यानंतर शक्य तितक्या लवकर आणि नवीनतम संख्या मानक परिभाषित करणे आवश्यक आहे

कंसातील मूल्ये ही उत्पादन मर्यादा (COP) मर्यादा आहेत

हलक्या व्यावसायिक वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके

हलक्या व्यावसायिक वाहनांसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानक  $\leq 1305$  kg (श्रेणी N1- I), g/km.

#### हलक्या व्यावसायिक वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके

#### हलक्या व्यावसायिक वाहनांसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानक < 1305 kg (श्रेणी N1 - I), g/km

टियर	तारीख	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	पीएम	पी ***
डिझेल								
युरो १	ऑक्टोबर १९९४	२.७२	-	-	-	०.९७	०.१४	-
युरो २	जानेवारी १९९८	१.०	-	-	-	०.७	०.०८	-
युरो ३	जानेवारी २०००	०.६४	-	-	०.५०	०.५६	०.०५	-
युरो ४	जानेवारी २००५	०.५०	-	-	०.२५	०.३०	०.०२५	-
युरो ५	सप्टेंबर २००९	०.५००	-	-	०.१८०	०.२३०	०.००५	-
युरो ६	सप्टेंबर २०१४	०.५००	-	-	०.०८०	०.१७०	०.००५	-

पेट्रोल (गॅसोलीन)

युरो १+	ऑक्टोबर 1994	२.७२	-	-	-	०.९७	-	-
युरो २	जानेवारी 1998	२.२	-	-	-	०.५	-	-
युरो ३	जानेवारी 2000	२.३	0.20	-	0.15	-	-	-
युरो ४	जानेवारी 2005	१.०	०.१०	-	०.०८	-	-	-
युरो ५	सप्टेंबर 2009	1.000	०.१००	०.०६८	०.०६०	-	०.००५**	-
युरो ६	सप्टेंबर 2014	1.000	०.१००	०.०६८	०.०६०	-	०.००५**	-

\* फक्त डायरेक्ट इंजेक्शन इंजिन असलेल्या वाहनांना लागू होते

हलक्या व्यावसायिक वाहनांसाठी युरोपियन उत्सर्जन मानके 1305 kg - 1760 kg (श्रेणी N1-II), g/km

टियर	तारीख	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	पीएम	पी ***
डिझेल								
युरो १	ऑक्टोबर 1994	५.१७	-	-	-	१.४	०.१४९	-
युरो २	जानेवारी 1998	१.२५	-	-	-	१.०	0.12	-
युरो ३	जानेवारी 2001	०.८०	-	-	०.६५	०.७२	०.०७	-
युरो ४	जानेवारी 2006	०.६३	-	-	0.33	०.३९	०.०४	-
युरो ५	सप्टेंबर 2010	0.630	-	-	0.235	०.२९५	०.००५	-
युरो ६	सप्टेंबर 2015	0.630	-	-	०.१०५	०.१९५	०.००५	-

पेट्रोल (गॅसोलीन)

युरो १	ऑक्टोबर 1994	५.१७	-	-	-	१.४	-	-
युरो २	जानेवारी 1998	४.०	-	-	-	०.६	-	-
युरो ३	जानेवारी 2001	४.१७	०.२५	-	0.18	-	-	-
युरो ४	जानेवारी 2006	१.८१	0.13	-	०.१०	-	-	-
युरो ५	सप्टेंबर 2010	1.810	0.130	०.०९०	०.०७५	-	०.००५**	-
युरो ६	सप्टेंबर 2015	1.810	0.130	०.०९०	०.०७५	-	०.००५**	-

\* फक्त डायरेक्ट इंजेक्शन इंजिन असलेल्या वाहनांना लागू होते

N1 - III आणि N 2 ), g/Km

टियर	तारीख	CO	THC	NMHC	NOx	HC+NOx	पीएम	पी ***
डिझेल								
युरो १	ऑक्टोबर 1994	६.९	-	-	-	१.७	०.२५	-

युरो २	जानेवारी 1998	1.5	-	-	-	१.२	०.१७	-
युरो ३	जानेवारी 2001	०.९५	-	-	०.७८	०.८६	०.१०	-
युरो ४	जानेवारी 2006	०.७४	-	-	०.३९	0.46	०.०६	-
युरो ५	सप्टेंबर 2010	०.७४०	-	-	०.२८०	०.३५०	०.००५	-
युरो ६	सप्टेंबर 2015	०.७४०	-	-	०.१२५	०.२१५	०.००५	-
पेट्रोल (गॅसोलीन)								
युरो १	ऑक्टोबर 1994	६.९	-	-	-	१.७	-	-
युरो २	जानेवारी 1998	५.०	-	-	-	०.७	-	-
युरो ३	जानेवारी 2001	५.२२	०.२९	-	0.21	-	-	-
युरो ४	जानेवारी 2006	२.२७	0.16	-	0.11	-	-	-
युरो ५	सप्टेंबर 2010	२.२७०	0.160	०.१०८	०.०८२	-	०.००५**	-
युरो ६	सप्टेंबर 2015	२.२७०	0.160	०.१०८	०.०८२	-	०.००५**	-
* फक्त डायरेक्ट इंजेक्शन इंजिन असलेल्या वाहनांना लागू होते								

तर प्रवासी कारसाठी, मानके वाहन चालवण्याचे अंतर, g/km द्वारे परिभाषित केले जातात, लॉरीसाठी (ट्रक) ते इंजिन ऊर्जा उत्पादन, g/kWh द्वारे परिभाषित केले जातात आणि त्यामुळे कोणत्याही प्रकारे तुलना करता

येत नाहीत. अधिकृत श्रेणीचे नाव हेवी-ड्युटी डिझेल इंजिन आहे, ज्यामध्ये सामान्यतः लॉरी आणि बसेसचा समावेश होतो.

#### HD डिझेल इंजिनांसाठी EU उत्सर्जन मानके, g/k wh (m -1 मध्ये धूर)

टियर	तारीख	चाचणी सायकल	CO	HC	NOx	पीएम	धूर
युरो आय	1992, <85 kW	ईसीई आर	४.५	१.१	८.०	0.612	
	1992, <85 kW	49	४.५	१.१	८.०	0.36	
युरो II	ऑक्टोबर 1996		४.०	१.१	७.०	०.२५	
	ऑक्टोबर 1998		४.०	१.१	७.०	0.15	
युरो III	ऑक्टोबर फक्त 1999 EEVs	ESC आणि ELR	१.०	०.२५	२.०	०.०२	0.15
	ऑक्टोबर 2000	ESC आणि ELR	२.१	0.66	५.०	०.१०	०.८
युरो IV	ऑक्टोबर 2005		1.5	0.46	३.५	०.०२	०.५
युरो व्ही	ऑक्टोबर 2008		1.5	0.46	२.०	०.०२	०.५

युरो VI 1.5 0.13 0.4 0.01

\* प्रति सिलेंडर 0.75 dm<sup>3</sup> पेक्षा कमी स्वीट व्हॉल्यूम आणि 3,000 प्रति मिनिट पेक्षा जास्त रेट केलेल्या पॉवर स्पीडच्या इंजिनासाठी.

EEV हे "वर्धित पर्यावरणास अनुकूल वाहन" आहे.

भारत स्टेज उत्सर्जन मानके ही मोटर वाहनांसह अंतर्गत कंबशन इंजिन उपकरणांमधून वायू प्रदूषकांच्या उत्पादनाचे नियमन करण्यासाठी भारत सरकारने स्थापन केलेली उत्सर्जन मानके आहेत. पर्यावरण आणि वन मंत्रालयाच्या अंतर्गत केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाद्वारे मानके आणि अंमलबजावणीची कालमर्यादा निश्चित केली जाते.

युरोपियन नियमांवर आधारित मानके प्रथम 2000 मध्ये सादर करण्यात आली होती. तेव्हापासून उत्तरोत्तर कडक नियम लागू करण्यात आले आहेत. नियमांच्या अंमलबजावणीनंतर उत्पादित होणारी सर्व नवीन वाहने नियमांचे पालन करणे आवश्यक आहे. ऑक्टोबर 2010 पासून, भारत स्टेज

III चे नियम देशभर लागू केले गेले आहेत. 13 प्रमुख शहरांमध्ये, एप्रिल 2010 पासून भारत टप्पा IV उत्सर्जन मानदंड लागू आहेत.

दुचाकींसाठी 2 स्ट्रोक इंजिन टप्पाटप्प्याने बंद करणे, मारुती 800 चे उत्पादन थांबवणे आणि इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रणे आणणे हे वाहनांच्या उत्सर्जनाशी संबंधित नियमांमुळे झाले आहेत.

वरील मानके संबंधित प्रदेशात विकल्या गेलेल्या आणि नोंदणी केलेल्या सर्व नवीन 4-चाकी वाहनांना लागू होतात. याव्यतिरिक्त, राष्ट्रीय ऑटो फ्युएल धोरण दिल्ली किंवा इतर 10 शहरांमध्ये उगम पावणाऱ्या किंवा सम्पणाऱ्या मार्गांसह आंतरराज्यीय बसेससाठी काही उत्सर्जन आवश्यकता लागू करते.

**तक्ता 1: भारतीय उत्सर्जन मानके ( 4-चाकी वाहने )**

मानक	संदर्भ	तारीख	प्रदेश
भारत 2000	युरो १	2000	देशभरात
Bharat Stage II	युरो २	2001 2003.04 2005.04	NCR*, मुंबई, कोलकाता, चेन्नई NCR*, देशभरात 13 शहरे
Bharat Stage III	युरो ३	2005.04 2010.04	NCR*, 13 शहरे+ देशभरात
Bharat Stage IV	युरो ४	2010.04	एनसीआर*, १३ शहरे+
Bharat Stage V	युरो ५	2020 (प्रस्तावित)	संपूर्ण देश
* राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (दिल्ली)			
+ मुंबई, कोलकाता, चेन्नई, बेंगळुरू, हैदराबाद, अहमदाबाद, पुणे, सुरत, कानपूर, लखनौ, शोलापूर, जमशेदपूर आणि आग्रा			

## 2-आणि 3-चाकी वाहनांसाठी उत्सर्जन मानक

तक्ता 2: भारतीय उत्सर्जन मानके (2 आणि 3 चाकी)			
मानक	संदर्भ	तारीख	
Bharat Stage II	युरो २	1 एप्रिल 2005	
Bharat Stage III	युरो ३	1 एप्रिल 2010	
Bharat Stage IV	युरो ४	1 एप्रिल 2016 (प्रस्तावित)	
Bharat Stage V	युरो ५	1 एप्रिल 2020 (प्रस्तावित)	

BSIV नियमांचे पालन करण्यासाठी, 2 आणि 3 चाकी वाहन उत्पादकांना बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण युनिट बसवावे लागेल, ज्यामुळे मोटारसायकल उभी असताना बाष्पीभवन होणाऱ्या इंधनाचे प्रमाण कमी होईल.

## ट्रक आणि बस

GVW > 3,500 kg च्या वाहनांना लागू असलेल्या नवीन हेवी-ड्युटी डिझेल इंजिनांसाठी उत्सर्जन मानके तक्ता 3 मध्ये सूचीबद्ध आहेत.

**तक्ता 3: डिझेल ट्रक आणि बस इंजिनसाठी उत्सर्जन मानक, g/kWh**

वर्ष	संदर्भ	चाचणी	CO	HC	NOx	पीएम
1992		ECE R49	१७.३-३२.६	2.7-3.7	-	-
1996		ECE R49	11.20	२.४०	१४.४	-
2000	युरो आय	ECE R49	४.५	१.१	८.०	0.36*
2005+	युरो II	ECE R49	४.०	१.१	७.०	0.15

2010+	युरो III	ESC इ.टी.सी	२.१ ५.४५	0.66 ०.७८	५.० ५.०	०.१० 0.16
2010+	युरो IV	ESC इ.टी.सी	1.5 ४.०	0.46 ०.५५	३.५ ३.५	०.०२ ०.०३

\* 0.612 85 kW पेक्षा कमी इंजिनसाठी  
निवडलेल्या प्रदेशांमध्ये + पूर्वीचा परिचय, तक्ता 1 पहा # फक्त निवडलेल्या प्रदेशांमध्ये, तक्ता 1 पहा

लाइट-ड्युटी डिझेल वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके (GVW ? 3,500 kg) सारणी 4 मध्ये सारांशित आहेत. उत्सर्जन मर्यादांच्या श्रेणी हलक्या व्यावसायिक वाहनांच्या विविध वर्गांना (संदर्भ वस्तुमानानुसार) संदर्भित

करतात; युरो 1 आणि नंतरच्या मानकांवरील तपशीलांसाठी EU लाइट-ड्युटी वाहन उत्सर्जन मानकांची तुलना करा. प्रत्येक श्रेणीतील सर्वात कमी मर्यादा प्रवासी कारवर लागू होते (GVW ? 2,500 kg; 6 सीटपर्यंत).

#### तक्ता 4: लाइट-ड्युटी डिझेल वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके, g/km

वर्ष	संदर्भ	CO	HC	HC+NOx	NOx	पीएम
1992	-	१७.३-३२.६	2.7-3.7	-	-	-
1996	-	५.०-९.०	-	2.0-4.0	-	-
2000	युरो १	२.७२-६.९०	-	०.९७-१.७०	०.१४-०.२५	-
2005+	युरो २	1.0-1.5	-	0.7-1.2	०.०८-०.१७	-
2010+	युरो III	०.६४ ०.८० ०.९५	-	0.56 ०.७० ०.८६	०.५० ०.६५ ०.७८	०.०५ ०.०७ ०.०१०
2010#	युरो ४	०.५० ०.६३ ०.७४	-	०.३० ०.३९ 0.46	०.२५ 0.33 ०.३९	०.०२५ ०.०४ ०.०६

+ नविडलेल्या प्रदेशांमध्ये पूर्वीचा परिचय, तक्ता 1 पहा  
# फक्त नविडलेल्या प्रदेशांमध्ये, तक्ता 1 पहा

कमी उर्जा असलेल्या वाहनांसाठी चाचणी चक्र ECE + EUDC आहे (जास्तीत जास्त वेग 90 किमी / ताशी मर्यादित आहे).

2000 पूर्वी, उत्सर्जन इंडियन टेस्ट सायकलवर मोजले जात होते.

लाइट-ड्युटी वाहनांमध्ये वापरण्यासाठी इंजिनची देखील इंजिन डायनामोमीटर वापरून उत्सर्जन चाचणी केली जाऊ शकते. संबंधित उत्सर्जन मानके तक्ता 5 मध्ये सूचीबद्ध आहेत.

#### तक्ता 5: लाइट-ड्युटी डिझेल इंजिनांसाठी उत्सर्जन मानके, g/kWh

वर्ष	संदर्भ	CO	HC	NOx	पीएम
1992	-	14.0	३.५	१८.०	-
1996	-	11.20	२.४०	१४.४	-
2000	युरो आय	४.५	१.१	८.०	0.36*
2005+	युरो II	४.०	१.१	७.०	0.15

\* 0.612 85 Kw पेक्षा कमी इंजिनसाठी

+ निवडलेल्या प्रदेशांमध्ये पूर्वीचा परिचय, तक्ता 1 पहा

**तक्ता 6: गॅसोलीन वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके (GVW ? 3,500 kg), g/km**

वर्ष	संदर्भ	CO	HC	HC+NOx	NOx
1991	-	१४.३-२७.१	२.०-२.९	-	
1996	-	६.६८-१२.४	-	३.००-४.३६	
1998*	-	४.३४-६.२०	-	१.५०-२.१८	
2000	युरो १	२.७२-६.९०	-	०.९७-१.७०	
2005+	युरो २	2.2-5.0	-	०.५-०.७	
2010+	युरो ३	२.३	0.20	-	0.15
		४.१७	०.२५		0.18
		५.२२	०.२९		0.21
2010+	युरो ४	१.०	-	०.१	०.०८
		१.८१		0.13	०.१०
		२.२७		0.16	0.11

\* उत्प्रेरक कन्व्हर्टर बसवलेल्या वाहनांसाठी  
निवडलेल्या प्रदेशांमध्ये + पूर्वीचा परिचय, तक्ता 1 पहा + फक्त निवडलेल्या प्रदेशांमध्ये, तक्ता 1 पहा

गॅसोलीन वाहनांनी बाष्पीभवन (SHED) मर्यादा देखील 2 ग्रॅम/चाचणी (प्रभावी 2000) पूर्ण करणे आवश्यक आहे.

3- आणि 2-व्हील गॅसोलीन वाहनांसाठी उत्सर्जन मानके खालील सारण्यांमध्ये सूचीबद्ध आहेत.

3- आणि 2-चाकी वाहने

**तक्ता 7: 3-व्हील गॅसोलीन वाहनांसाठी उत्सर्जन मानक, g/km**

वर्ष	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	६.७५	-	५.४०
2000	४.००	-	2.00
2005 (B.S.II)	२.२५	-	2.00
2010.04 (B.S.II)	१.२५	-	१.२५

**तक्ता 8: 2-व्हील गॅसोलीन वाहनांसाठी उत्सर्जन मानक, g/km**

वर्ष	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	५.५०	-	३.६०
2000	2.00	-	2.00
2005 (B.S.II)	1.5	-	1.5
2010.04 (B.S.II)	१.०	-	१.०

**तक्ता 9: 2- आणि 3-व्हील डिझेल वाहनांसाठी उत्सर्जन मानक, g/km**

वर्ष	CO	HC+NOx	पीएम
2005.04	१.००	०.८५	०.१०
2010.04	०.५०	०.५०	०.०५



## इग्निशन चेंबर्स डिझाइन (Combustion chamber design)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• इग्निशन चेंबर्स डिझाइनचे महत्त्व सांगा

• C.I. इंजिन मध्ये एअर स्वर्ल कंबशन चेंबर डिझाइनचा उद्देश सांगा.

उत्सर्जनाची पातळी इग्निशन चेंबर्स डिझाइन मध्ये योग्य बदल करून नियंत्रित केली जाऊ शकते जी गॅस प्रवाह दर वाढवते आणि बाष्पी भवनास प्रोत्साहन देते, कंबशन चेंबर मध्ये फ्युएल अधिक समान रीतीने वितरीत करते.

चांगल्या कंबशन कक्षासाठी मूलभूत आवश्यकता प्रदान करणे आवश्यक आहे: उच्च पॉवर आउटपुट

उच्च थर्मल कार्यक्षमता आणि कमी विशिष्ट फ्युएल वापर

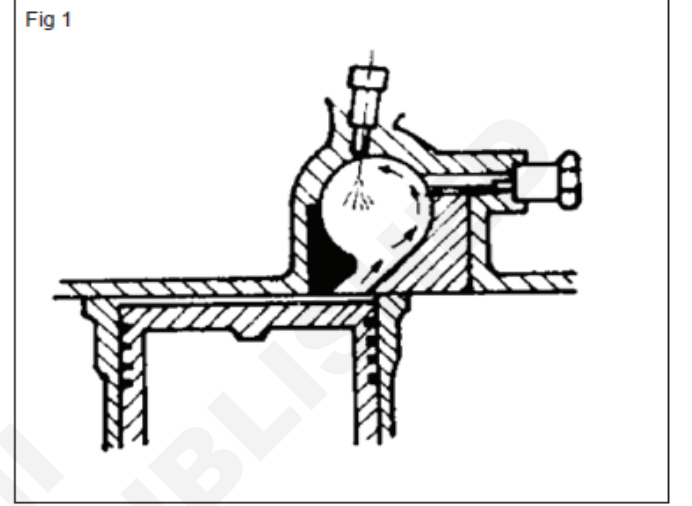
स्मूथ इंजिन ऑपरेशन

एक्झॉस्ट प्रदूषक कमी.

प्रत्येक सिलेंडरमध्ये 2 इनटेक व्हॉल्व्ह वापरून गॅस प्रवाह दर आणि व्हॉल्यूमेट्रिक कार्यक्षमता सुधारली जाऊ शकते. प्रभावी पोर्ट ओपनिंग वाढले आहे, आणि गॅस प्रवाह दर वाढतो.

व्हॉल्व्ह वेळेत बदल केल्याने कंबशन प्रक्रियेत देखील बदल होतो. व्हॉल्व्ह ओव्हरलॅप कमी केल्याने स्कॅव्हेंजिंग प्रभाव कमी होतो. हे हायड्रोकार्बन उत्सर्जन देखील कमी करते.

सी.आय. इंजिन कम्बशन चेंबरचे सर्वात महत्त्वाचे कार्य म्हणजे कमी वेळेत फ्युएल आणि हवेचे योग्य मिश्रण प्रदान करणे. या हेतूने इंधनाचे थेंब आणि हवा यांच्यातील उच्च सापेक्ष वेग निर्माण करण्यासाठी एअर स्वर्ल नावाची एक संघटित वायु हालचाल तयार करायची आहे. (आकृती क्रं 1).



## कंबशन प्रक्रिया (Combustion process)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

• कंबशन प्रक्रिया सांगा

• परफेक्ट कंबशन परिभाषित करा

• विशिष्ट वास्तविक-जागतिक इंजिन कंबशन प्रक्रिया परिभाषित करा.

बहुतेक वाहनांचे फ्युएल ( गॅसोलीन, डिझेल, नैसर्गिक वायू, इथेनॉल, इ.) हे हायड्रो कार्बन्सचे मिश्रण, हायड्रोजन आणि कार्बन अणू असलेले संयुगे असतात.

“परिपूर्ण” इंजिनमध्ये, हवेतील ऑक्सिजन इंधनातील सर्व हायड्रोजन पाण्यात आणि इंधनातील सर्व कार्बन कार्बन डायऑक्साइड (ऑक्सिजनसह मिश्रित कार्बन ) मध्ये रूपांतरित करेल. हवेतील नायट्रोजन अप्रभावित राहील.

प्रत्यक्षात, कंबशन प्रक्रिया “परिपूर्ण” नसते आणि ऑटोमोटिव्ह इंजिन अनेक प्रकारचे प्रदूषक उत्सर्जित करतात:

a “ परफेक्ट कंबशन ” प्रक्रिया:

फ्युएल (हायड्रोकार्बन्स) + वायु (ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन ) = कार्बन डायऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) + पाणी (H<sub>2</sub>O) + नायट्रोजन

b ठराविक रिअल-वर्ल्ड इंजिन कंबशन प्रक्रिया:

फ्युएल (हायड्रोकार्बन्स) + हवा (ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन) = जळलेले किंवा आंशिकपणे जळलेले हायड्रोकार्बन्स (VOCs) + नायट्रोजन ऑक्साइड (NO<sub>x</sub>) + कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) + कार्बन डायऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) + पाणी

“परफेक्ट” कंबशन प्रक्रिया सिलेंडरमध्ये आदर्श कॉम्पेशन प्रेशर गाठली जाते, स्पार्क प्लगची स्थिती आणि वेळ अचूक, इंजिनसाठी योग्य मूल्यावर तापमान, फ्युएल , हवा, इंजिनच्या गरजेनुसार इंधनाचे प्रमाण योग्य, व्हॉल्व्हचे अचूक वेळ, ते इंजिनला योग्य प्रमाणात हवा मिळते, इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने व्यवस्थापित फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिम कंबशन प्रक्रिया आणि इंजिनला नेहमी पुरवले जाणारे हवा-फ्युएल प्रमाण नियंत्रित करण्यासाठी सेन्सर आणि कॅटॅलिक कन्व्हर्टर वापरतात.

## हायड्रो कार्बन्सची वैशिष्ट्ये आणि प्रभाव (Characteristics and effect of hydrocarbons)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- विविध प्रकारचे हायड्रो कार्बन संयुगे सांगा
- हायड्रो कार्बन्सची वैशिष्ट्ये सांगा
- हायड्रो कार्बन्सचा प्रभाव सांगा.

- हायड्रो कार्बन्स हे मोटर वाहन उत्सर्जनाचे प्रमुख स्रोत आहेत.
- गॅसोलीन, डिझेल, एलपी आणि नैसर्गिक वायू ही सर्व हायड्रो कार्बन संयुगे आहेत.
- हायड्रो कार्बन उत्सर्जन वातावरणातील इतर संयुगांवर प्रतिक्रिया देऊन फोटो-केमिकल स्मॉग तयार करतात.
- इंटरनल कंबशन इंजिन मध्ये योग्यरित्या जाळण्यासाठी गॅसोलीनचे सहज बाष्पीभवन होणे आवश्यक आहे.

परंतु या गुणधर्माचा अर्थ असा आहे की ते सामान्य तापमान आणि दाबांवर वातावरणात सहजपणे बाष्पीभवन होते.

- जेव्हा वाहनात प्युएल भरले जात असते, तेव्हा हायड्रोकार्बन वाफ फिलर नेक मधून वातावरणात जाऊ शकतात.
- जेव्हा वाहन सूर्यप्रकाशात सोडले जाते तेव्हा त्याचे तापमान वाढते आणि टाकी मधून इंधनाचे बाष्पीभवन होते

## एक्झॉस्ट वायूं मध्ये हायड्रो कार्बन्स (Hydrocarbons in exhaust gases)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कंबशन दरम्यान उत्पादित हायड्रो कार्बन संयुगे सोडणे सांगा.

4-स्ट्रोक गॅसोलीन इंजिनमध्ये, टॉप डेड सेंटर ( TDC ) वर व्हॉल्व्ह ओव्हरलॅप दरम्यान, काही इनटेक चार्ज कंबशन चेंबर मधून एक्झॉस्ट पोर्ट मध्ये काढला जातो. हायड्रो कार्बन्स आणि हवेचे मिश्रण असलेले कच्चे प्युएल वातावरणात सोडले जाते.

जेव्हा सिलेंडरमध्ये कंबशन होते, तेव्हा भिंती, पिस्टन आणि पिस्टन रिंग बर्निंग मिश्रणाच्या जवळ असलेल्या बिंदू पेक्षा किंचित थंड असतात. हवा आणि इंधनाचे काही रेणू या थंड भागांच्या सम्पर्कात येतात आणि त्यांचे तापमान ज्वलनासाठी खूप कमी होई पर्यंत ते थंड होतात. ते जळलेले सोडले जातात आणि जेव्हा एक्झॉस्ट पोर्ट उघडते तेव्हा ते सिलेंडर सोडतात.

एक्झॉस्ट पोर्ट उघडल्यावर इग्निशनच्या चुकीच्या फायरिंगमुळे जळलेले प्युएल सिलेंडर मधून बाहेर पडू शकते.

जर अतिरीक्त वायू-प्युएल मिश्रण वापरले गेले, तर हवेच्या प्रमाणासाठी खूप जास्त प्युएल असते. कंबशन अपूर्ण असेल आणि कोणतेही जळत नसलेले प्युएल एक्झॉस्ट पोर्ट मधून सिलेंडर सोडेल.

जर जास्त प्रमाणात पातळ मिश्रण वापरले गेले असेल, तर कंबशन होण्यास जास्त वेळ लागतो आणि ज्योत पूर्ण होण्याआधीच विझू शकते. एक्झॉस्ट पोर्ट उघडल्यावर, सिलेंडर मधून न जळलेले हायड्रो कार्बन्स सम्प तील.

## डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टर्स (DPF) Diesel Particulate Filters (DPF)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टरचा उद्देश सांगा
- डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टर्सच्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टरच्या पुनरुत्पादनाचे महत्त्व सांगा
- DPF च्या सक्रिय पुनरुत्पादनाच्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- DPF च्या निष्क्रिय पुनरुत्पादनाच्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा.

डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टरचा उद्देश

डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टर्स (DPF) ज्याला 'पार्टिक्युलेट ट्रॅप्स' असेही म्हणतात ते पीएम फिल्टर करण्यासाठी विकसित केले गेले आहेत.

अतिशय कडक उत्सर्जन मर्यादा पूर्ण करण्यासाठी डिझेल एक्झॉस्ट वायूं मधून.

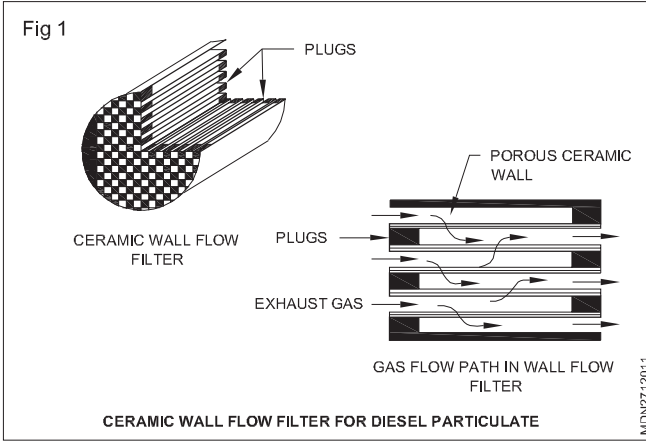
प्युएल आणि हवेच्या मिश्रणाच्या ज्वलनाच्या वेळी, अपूर्ण ज्वलनामुळे सामान्यतः डिझेल कण म्हणून वर्गीकृत केलेले विविध प्रकारचे प्रदूषक कण तयार होतात.

डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टरचे कार्य तत्त्व

अॅल्युमिना कोटेड वायर मेश, सिरॅमिक फायबर, सच्छिद्र सिरॅमिक मोनो लिथ इत्यादींचा फिल्टरेशन माध्यम म्हणून प्रात्यक्षिक केला गेला आहे. सध्या, सच्छिद्र भिंती मधून वायू वाहत असल्याने कणकणांना पकडण्यासाठी हनीकॉम्ब प्रकारातील सिरॅमिक मोनो लिथचा वापर केला जातो. या फिल्टरला 'सिरॅमिक वॉल फ्लो फिल्टर' असेही म्हणतात.

एक सिरॅमिक हनीकॉम्ब प्रकारचा विशिष्ट फिल्टर चित्र 1 मध्ये दर्शविला आहे. या सेल्युलर रचनेमध्ये, पर्यायी सेल एका टोकाला जोडल्या जातात आणि विरुद्ध टोकाला उघडल्या जातात. एक्झॉस्ट गॅस अपस्ट्रीमच्या

टोकाला उघडलेल्या सेलमध्ये प्रवेश करतो आणि सच्छिद्र भिंतीमधून जवळच्या सेल कडे वाहतो. जवळच्या सेल खाली प्रवाहाच्या टोकाला खुल्या असतात जिथून फिल्टर केलेला वायू वातावरणात बाहेर पडतो. फिल्टरच्या भिंतीमधून वायूचा प्रवाह मार्ग देखील चित्र 1 वर दर्शविला आहे.



### DPF चे पुनरुत्पादन

सापळ्यातील कण फिल्टर करणे आणि गोळा करणे तुलनेने सोपे आहे परंतु काजळी योग्य ठिकाणी जाळणे आवश्यक आहे, म्हणजे सापळा 'पुन्हा निर्माण करा' जेणेकरून फिल्टरवरील प्रेशर कमी नेहमी स्वीकार्य पातळीवर ठेवता येईल.

काजळीचे कण जळणे सुमारे 54° डिग्री सेल्सिअस तापमानावर सुरू होते. असे उच्च एक्झॉस्ट वायूचे तापमान इंजिनच्या ऑपरेशन दरम्यान पुरेशा दीर्घ कालावधीसाठी होत नाही. एक्झॉस्ट पाईप मधील डिझेल एक्झॉस्ट गॅसचे तापमान साधारणपणे केवळ 300°C पर्यंत पोहोचते.

उत्पादन वाहनांवर रोजगारासाठी दोन प्रकारच्या पुनरुत्पादन सिस्टीम तपासणी केली गेली आणि काही विकसित केली गेली

अक्टिव्ह रिजनरेशन

पॅसिव्ह रिजनरेशन

### अक्टिव्ह DPF रिजनरेशन

अक्टिव्ह रिजनरेशन प्रणालींमध्ये, सापळ्यातील प्रेशर कमी होण्याचे निरीक्षण करण्यासाठी सेन्सर्सचा वापर केला जातो. सेन्सरकडून सिग्नल मिळाल्यावर, एक्झॉस्ट गॅसचे तापमान वर वाढले आहे

## पोल्युटन्ट स्त्रोत (Source of pollutants)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- नायट्रोजनच्या ऑक्साईडची वैशिष्ट्ये सांगा
- पार्टिक्युलेटसची वैशिष्ट्ये सांगा
- कार्बन मोनोऑक्साईडची वैशिष्ट्ये सांगा
- कार्बन डायऑक्साईड (CO<sub>2</sub>) ची वैशिष्ट्ये सांगा
- इंधनातील सल्फर सामग्रीची वैशिष्ट्ये सांगा.

### नायट्रोजनचे ऑक्साईड

हवेमध्ये जवळजवळ 78% नायट्रोजन असते (चित्र 1). उच्च तापमान आणि ज्वलनाच्या दाबाखाली, हा नायट्रोजन ऑक्सिजनशी संयोग होऊन

खालीलपैकी कोणत्याही एका तंत्राने 500° से.

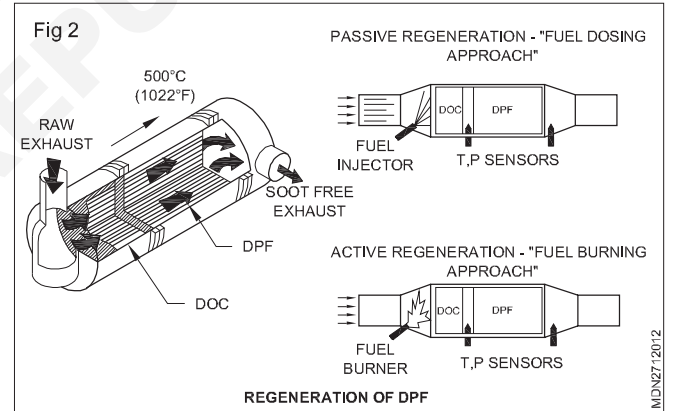
**इंजिन थ्रॉटलिंग** - हवेच्या थ्रॉटलिंगमुळे हवेचा प्रवाह कमी होतो ज्यामुळे एकूण हवा-फ्युएल प्रमाण कमी होते, ज्यामुळे कंबशन आणि एक्झॉस्ट तापमान वाढते.

**फिल्टरच्या अपस्ट्रीम इलेक्ट्रिक हीटरचा वापर** - इलेक्ट्रिक हीटरला वीज इंजिन अल्टरनेटरद्वारे पुरविली जाते. सामान्य ट्रक DPF पुनर्जन्म सिस्टिमसाठी 3 kw हीटरची आवश्यकता असू शकते.

**फिल्टरच्या अपस्ट्रीम बर्नरचा वापर** - डिझेल पार्टिक्युलेट फिल्टर पुन्हा निर्माण करण्यासाठी फिल्टरच्या समोर एक्झॉस्टमध्ये डिझेल फ्युएल बर्नर ठेवला जातो.

### पॅसिव्ह रिजनरेशन

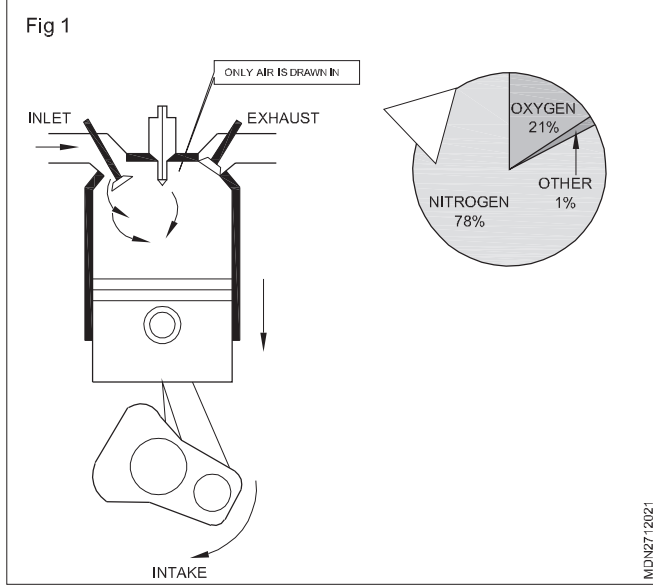
पॅसिव्ह रिजनरेशन सिस्टिम ( चित्र 2 ) सामान्य एक्झॉस्ट गॅस तापमान श्रेणीमध्ये असलेल्या पातळीपर्यंत काजळीचे ऑक्सिडेशन तापमान कमी करण्यासाठी उत्प्रेरकांचा वापर करतात. उत्प्रेरक एकतर डिझेल इंधनात जोडलेल्या डिझेलमध्ये अँडिटीव्हच्या स्वरूपात जोडला जातो किंवा फिल्टर सबस्ट्रेटच्या पृष्ठभागावर गर्भित केला जातो. पॅसिव्ह रिजनरेशनसाठी आणखी एक दृष्टीकोन काजळीच्या ऑक्सिडेशनला प्रोत्साहन देण्यासाठी सिरेमिक वॉल फ्लो पार्टिक्युलेट फिल्टरच्या समोर एक विशेष ऑक्सिडेशन उत्प्रेरक वापरतो. ही सिस्टिम सतत पुनरुत्पादन सापळा (CRT) म्हणून ओळखली जाते.



नायट्रोजनचे ऑक्साईड तयार करतो. जवळ जवळ सर्व इंटरनल कंबशन इंजिन एक्झॉस्ट वायूंमध्ये ही रसायने असतात.

पुअर मिश्रण वापरल्यास, हायड्रोकार्बन्स आणि कार्बन मोनोऑक्साइडची निर्मिती कमी होते, परंतु नायट्रोजनच्या ऑक्साईडसाठी ते वाढते. हे उच्च तापमान आणि उपलब्ध ऑक्सिजनच्या वाढीमुळे होते.

कॉम्प्रेसन-इग्निशन इंजिन उच्च पातळीचे नायट्रोजन ऑक्साईड तयार करू शकतात.



### पार्टिक्युलेटस

आधुनिक इंजिन मधील कण सहसा कार्बन-आधारित असतात. जुनी वाहने लीड-आधारित कण तयार करू शकतात. हे त्याचे ऑक्टेन रेटिंग वाढविण्यासाठी इंधनामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या शिशाच्या संयुगेमुळे होते.

स्पार्क इग्निशन इंजिनमध्ये, कण हे समृद्ध वायु-फ्युएल मिश्रणाच्या अपूर्ण ज्वलनामुळे उद्भवतात.

कॉम्प्रेसन-इग्निशन इंजिनमध्ये, ते अशांततेच्या अभावामुळे आणि ऑक्सिजनच्या कमतरतेमुळे होतात. कंबस्टर चेंबर मध्ये लुब्रिकेशन ऑईल जाळल्याने CI इंजिन मधील पानांचे कण येतात.

### कार्बन मोनोऑक्साईड

कार्बन मोनोऑक्साईड हा रंगहीन, गंधहीन, चवहीन, ज्वलनशील आणि अत्यंत विषारी वायू आहे.

कार्बन मोनोऑक्साईड हे अपूर्ण ज्वलनाचे उत्पादन आहे आणि जेव्हा इंधनातील कार्बन कार्बनडाय ऑक्साईड मध्ये पूर्णपणे ऑक्सिडाइझ करण्या ऐवजी अंशतः ऑक्सिडाइझ केले जाते तेव्हा उद्भवते.

कार्बन मोनोऑक्साईड रक्तप्रवाहात ऑक्सिजनचा प्रवाह कमी करते आणि हृदयविकार असलेल्या व्यक्तींसाठी विशेषतः धोकादायक आहे.

### कार्बन डायऑक्साईड (CO<sub>2</sub>)

जेव्हा हवा आणि इंधनाचे संपूर्ण कंबशन होते तेव्हा पाण्यासह कार्बन डायऑक्साईड तयार होतो.

गॅसोलीन-इंजिन वाहनां मधील कॅटॅलिक कन्व्हर्टर कार्बन मोनोऑक्साईडला कार्बन डायऑक्साईड मध्ये रूपांतरित करतात.

**डिझेल आणि एलपीजी-फ्युएल असलेल्या वाहनां मधूनही कार्बन डायऑक्साईड तयार होतो.**

कार्बन डाय ऑक्साईड मानवी आरोग्यावर डायरेक्ट परिणाम करत नाही, परंतु तो "हरितगृह वायू" मानला जातो. दुस-या शब्दात सांगायचे तर, ते वातावरणात जमा होत असल्याने, ते पृथ्वीच्या उष्णतेला अडकवते आणि हवामान बदलाच्या संभाव्यतेस हातभार लावते असे मानले जाते.

### इंधनात सल्फरचे प्रमाण

गॅसोलीन आणि डिझेल इंधनांमध्ये त्यांच्या रासायनिक रचनेचा भाग म्हणून सल्फर असते.

कंबशन प्रक्रिये दरम्यान तयार होणाऱ्या पाण्याच्या वाफेशी सल्फरचे संयोग झाल्यावर सल्फ्यूरिक आम्ल तयार होते आणि यातील काही संक्षारक संयुग एक्झॉस्टद्वारे वातावरणात उत्सर्जित होते.

इंधनात सल्फरची उच्च पातळी, पाण्याच्या वाफेसह एकत्रित केल्यावर, व्हॉल्व्ह मार्गदर्शक आणि सिलेंडर लाइनरवर देखील गंज येऊ शकते, ज्यामुळे इंजिन अकाली बिघाड होऊ शकते. योग्य लुब्रिकेशन आणि योग्य ऑईल निचरा अंतराल वापरल्याने या परिणामाचा सामना करण्यास मदत होते आणि संक्षारक नुकसानाची डिग्री कमी होते.

जरी नियमांमुळे इंधनातील सल्फरचे अनुज्ञेय स्तर कमी झाले असले तरी, कमी सल्फर डिझेल फ्युएल वापरण्याचे काही दुष्परिणाम आहेत.

सल्फर पातळी कमी करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या परिष्करण प्रक्रियेमुळे डिझेल इंधनाचे नैसर्गिक लुब्रिकेशन गुणधर्म कमी होऊ शकतात, जे फ्युएल पंप आणि इंजेक्टर सारख्या फ्युएल सिस्टिम घटकांच्या लुब्रिकेशन आणि ऑपरेशनसाठी आवश्यक आहे.

## क्रॅककेस एमिशन कंट्रोल (crankcase emission control)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- क्रॅककेस वेंटिलेशनचा उद्देश सांगा
- पॉझिटिव्ह क्रॅक केस व्हेंटिलेशन ( पीसीव्ही ) सिस्टिमच्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- पीसीव्ही व्हॉल्व्ह ऑपरेशनचे विविध टप्पे स्पष्ट करा
- डिझेल इंजिनसाठी क्रॅककेस डिप्रेशन रेग्युलेटर व्हॉल्व्ह (CDRV) च्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा.

### क्रॅककेस वेंटिलेशनचा उद्देश

प्रथम नियंत्रित उत्सर्जन क्रॅककेस वाष्प होते. ज्वलनाच्या वेळी इंजिन चालू असताना पिस्टनच्या कड्या आणि सिलिंडरच्या भिंतीं मधील काही जळलेले प्युएल आणि ज्वलनाची इतर उत्पादने क्रॅककेस मध्ये खाली येतात. या गळतीला ब्लो-बाय म्हणतात. वायूद्वारे फुंकणे हे मुख्यत्वे HC वायू आहेत

जळत नसलेले प्युएल , आणि कंडेन्सेशनचे पाणी देखील क्रॅककेस मध्ये आणि सप्प मध्ये प्रवेश करतात. जेव्हा इंजिन पूर्ण ऑपरेटिंग तापमाना पर्यंत पोहोचते तेव्हा पाणी आणि प्युएल बाष्पीभवन होते. प्रेशर बिल्ड-अप टाळण्यासाठी, क्रॅककेस हवेशीर असणे आवश्यक आहे.

पूर्वीच्या वाहनां मध्ये, क्रॅक केस बाष्प ब्रिदरच्या नळी किंवा रोड ड्राफ्ट ट्यूबद्वारे डायरेक्ट वातावरणात सोडले जात होते. वाहन चालवत असताना क्रॅककेस मधील बाष्पां मधून वाफ काढण्यास मदत करण्यासाठी त्यास आकार देण्यात आला.

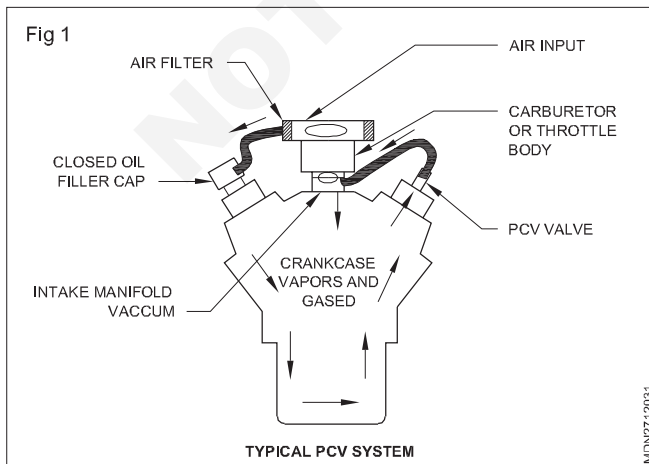
आधुनिक वाहनांना क्रॅककेस ब्रिदरचे वायू आणि बाष्प परत जाळण्यासाठी इनलेट सिस्टिम मध्ये निर्देशित करणे आवश्यक आहे.

हे करण्याच्या सामान्य पद्धतीला पॉझिटिव्ह क्रॅककेस वेंटिलेशन किंवा PCV म्हणतात.

### पीसीव्ही कार्य तत्त्व

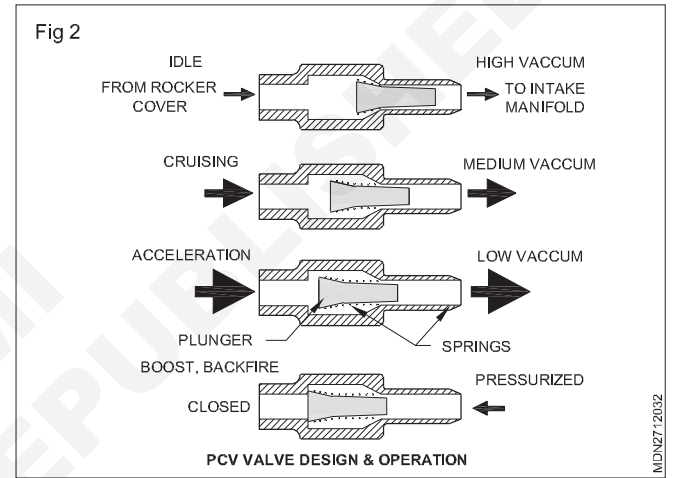
PCV व्हॅक्यूम सर्किट खालील प्रमाणे कार्य करते (चित्र 1). सिस्टिम साठी हवा एअर क्लीनर क्षेत्रामध्ये प्रवेश करते. हवा नंतर एअर फिल्टर मधून, ट्यूब मधून आणि बंद ऑइल फिलर कॅप मधून जाते.

इनटेक मॅनिफोल्ड व्हॅक्यूम क्रॅककेस वाष्प आणि वायू परत PCV व्हॉल्व्ह कडे खेचते. PCV व्हॉल्व्ह मधून, ज्वलनाने जाळण्यासाठी इंजिनच्या इनटेक मध्ये वाफ आणि वायू काढले जातात.



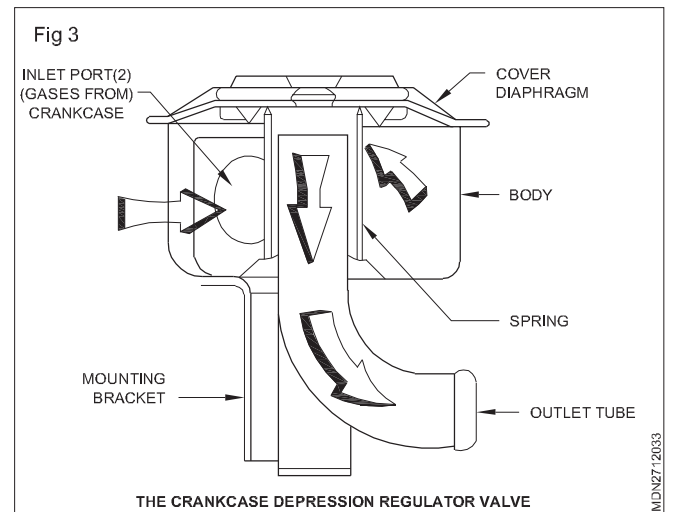
जर खूप जास्त बाष्प आणि वायू इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये आले तर ते हवा-प्युएल गुणोत्तर खराब करू शकते. पीसीव्ही व्हॉल्व्ह वाष्प आणि वायूचे प्रमाण नियंत्रित करण्यास मदत करते जे इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये परत जाते.

आकृती मध्ये दाखवल्या प्रमाणे (चित्र 2), PCV व्हॉल्व्ह मध्ये टॅपर्ड प्लंजर आणि दोन स्प्रिंग्स असतात आणि ते सेवन मॅनिफोल्ड व्हॅक्यूमवर आधारित हवेचा प्रवाह मर्यादित करते.



आयडिल आणि डिसिलेरेशनना जेव्हा वायूचे वायू कमीत कमी असतात तेव्हा इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये कमी प्रेशर (किंवा "उच्च" व्हॅक्यूम) स्प्रिंग्सच्या विरुद्ध प्लंजर खेचतो आणि व्हॉल्व्ह मधून हवेचा प्रवाह प्रतिबंधित करतो.

प्रवेग आणि हेवी-लोड ऑपरेशन्स दरम्यान जेव्हा ब्लो बाय वायू जास्तीत जास्त असतात, तेव्हा इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये कमी व्हॅक्यूम स्प्रिंग्सला पीसीव्ही व्हॉल्व्हद्वारे जास्तीत जास्त हवेचा प्रवाहासाठी प्लंजर "परत" ठेवू देते.



अशा परिस्थितीत जेव्हा इनटेक मॅनिफोल्ड प्रेशर ले जाते, जसे की टर्बोचार्ज्ड बूस्ट दरम्यान इंजिन किंवा बॅक फायर दरम्यान, प्लंजरची सीट व्हॉल्व्ह केसच्या विरुद्ध सक्ती केली जाते ज्यामुळे हवा क्रॅककेस मध्ये जाण्यापासून प्रतिबंधित होते.

### डिझेल इंजिनसाठी क्रॅककेस डिप्रेशन रेग्युलेटर व्हॉल्व्ह (सीडीआरव्ही)

क्रॅककेस डिप्रेशन रेग्युलेटर व्हॉल्व्ह ( सीडीआरव्ही ) चा वापर क्रॅककेस वायूंचा प्रवाह पुन्हा इंजिन मध्ये नियमित करण्यासाठी केला जातो. हा झडप क्रॅककेस मधील व्हॅक्यूम मर्यादित करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे. वायू व्हॉल्व्ह कव्हर मधून सीडीआरव्हीद्वारे आणि इनटेक इनटेक इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये काढले जातात.

कॉम्बिनेशन फिल्टर, चेक व्हॉल्व्ह आणि ऑइल फिल कॅपद्वारे ताजी हवा इंजिन मध्ये (चित्र 3) प्रवेश करते. ही हवा ब्लोबाय गॅसेस मध्ये मिसळते

## एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन (EGR) व्हॉल्व्ह (Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

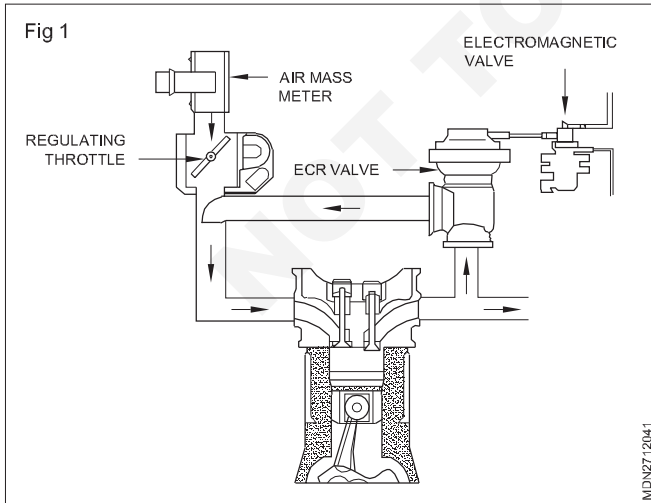
- एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन (ईजीआर) सिस्टिमचा उद्देश सांगा
- ईजीआर व्हॉल्व्ह च्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- रेखीय इलेक्ट्रॉनिक EGR व्हॉल्व्ह च्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा
- डिझेल इंजिनमधील EGR सिस्टिमच्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा.

### एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन (EGR) सिस्टिमचा उद्देश

एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन (EGR) सिस्टिमचा उद्देश वायू प्रदूषणात योगदान देणारे NO<sub>x</sub> उत्सर्जन कमी करणे हा आहे.

**ईजीआर व्हॉल्व्ह चे कार्य तत्त्व :** एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन मुळे NO<sub>x</sub> आणि इंजिन नॉक कंट्रोलची निर्मिती कमी होते. चित्र 1 मध्ये दर्शविल्या प्रमाणे इनटेक मॅनिफोल्डवर इनटेक एअर फ्युएल मिश्रणात एक्झॉस्ट गॅसच्या थोड्या प्रमाणात परवानगी देऊन पुन्हा प्रसारित करून.

EGR, झडप, एक्झॉस्ट पोर्ट किंवा मॅनिफोल्ड आणि इनटेक सिस्टिम दरम्यान जोडलेले.



इंजिनच्या परिस्थितीमुळे नायट्रोजनचे ऑक्साईड तयार होण्याची शक्यता असल्यास, EGR झडप उघडते, ज्यामुळे काही वायू ( एकूण 6 ते 10% ) एक्झॉस्ट मधून सेवन सिस्टिम मध्ये जाऊ शकतात. ज्वलनाच्या वेळी, हे

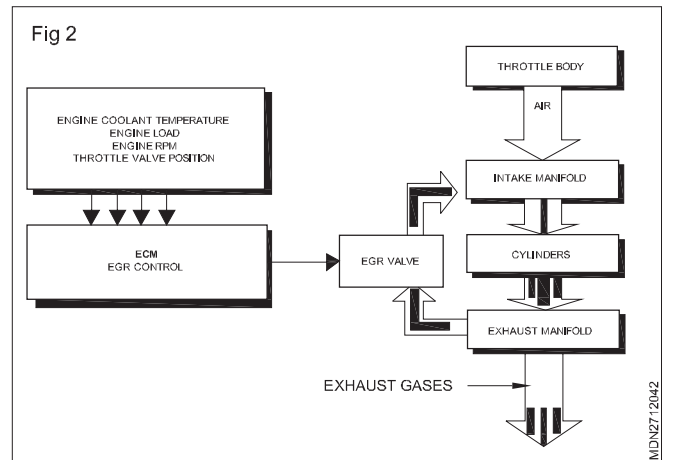
आणि विरुद्ध व्हॉल्व्ह कव्हर मध्ये प्रवेश करते. हे वायू व्हॉल्व्ह कव्हर वरील फिल्टर मधून जातात आणि जोडलेल्या ट्यूबिंग मध्ये काढले जातात.

इनटेक मॅनिफोल्ड व्हॅक्यूम क्रॅककेस वायूंचा प्रवाह नियंत्रित करण्यासाठी स्प्रिंग लोडेड डायफ्रामच्या विरुद्ध कार्य करते. उच्च व्हॅक्यूम पातळी आउटलेट ट्यूबच्या वरच्या बाजूला डायफ्राम खेचतात. यामुळे क्रॅककेस मधून काढल्या जाणाऱ्या वायूंचे प्रमाण कमी होते आणि टीएनई क्रॅककेस मधील व्हॅक्यूम कमी होते. जसजसे इनटेक व्हॅक्यूम कमी होते, स्प्रिंग डायफ्रामला आउटलेट ट्यूबच्या वरच्या बाजूला ढकलते ज्यामुळे अधिक वायू मॅनिफोल्डमध्ये येऊ शकतात. डिझेल क्रॅककेस वेंटिलेशन सिस्टिम प्रत्येक 15,000 मैल ( 24,000 किमी ) किंवा 12 महिन्यांच्या अंतराने स्वच्छ आणि तपासली पाहिजे.

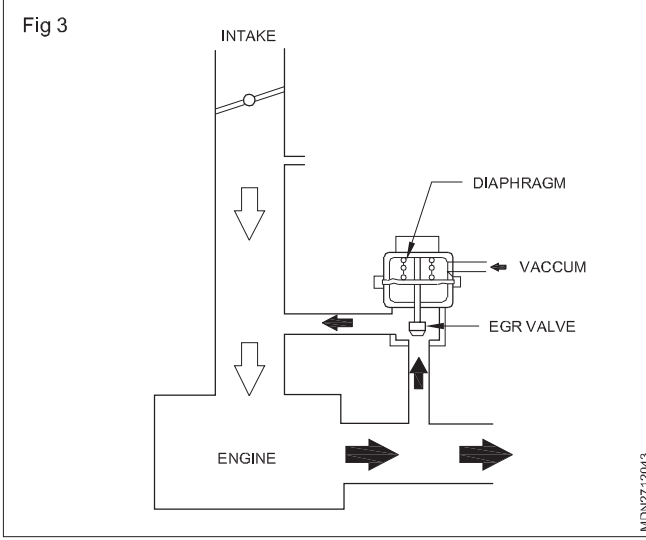
एक्झॉस्ट वायू जळत्या हवा आणि इंधनातून उष्णता शोषून घेतात. नायट्रोजन आणि ऑक्सिजन यांच्यातील प्रतिक्रिया कमी करण्यासाठी हे पीक कॅबशन तापमान (1500 अंश से. खाली ) कमी करते जे NO<sub>x</sub> बनवते.

जुन्या ईजीआर सिस्टिम व्हॅक्यूम रेग्युलेटेड ईजीआर व्हॉल्व्ह वापरतात तर नवीन वाहनांमध्ये एक्झॉस्ट गॅस रीक्रिक्युलेशन नियंत्रित करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनिक ईजीआर व्हॉल्व्ह असतो.

जेव्हा इंजिन आयडिअल असते, तेव्हा EGR झडप बंद असते आणि मॅनिफोल्ड मध्ये EGR प्रवाह नसतो. इंजिन उबदार होई पर्यंत आणि लोड अंतर्गत कार्यरत होई पर्यंत EGR व्हॉल्व्ह बंद राहतो. जस जसे भार वाढतो आणि ज्वलनाचे तापमान वाढू लागते, तस तसे EGR झडप उघडते आणि एक्झॉस्ट पुन्हा इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये गळती करू लागते ( चित्र 2 ) याचा एक शमन प्रभाव असतो ज्यामुळे इग्निशन तापमान कमी होते आणि NO<sub>x</sub> ची निर्मिती कमी होते.



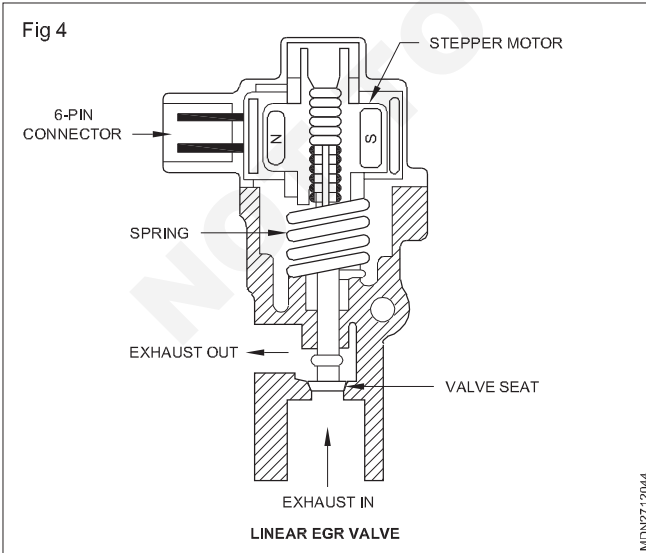
EGR झडप ँक्झॉस्ट मॉनिफोल्ड आणल इन्टेक मॉनिफोल्ड मधील पॅसेज उघडतो आणल बंद करतो. व्हॅक्यूम म्हणजे ईजीआर व्हॉल्ड काढून टाकणे. व्हॅक्यूम ँक्झुएटेड ईजीआर (चलत्र 3) व्हॉल्डच्या आत ँक झडप, डायफ्राम आणल स्पलंग आहे. जेव्हा व्हॅक्यूम डायफ्रामवर लावला जातो तेव्हा व्हॉल्ड त्याच्या आसनावरून उचलतो ज्यामुळे डायफ्राम वायू इन्टेक ँअर स्ट्रीम मध्ये जाऊ शकतात. जेव्हा व्हॅक्यूम काढून टाकला जातो तेव्हा स्पलंग डायफ्राम आणल व्हॉल्डला ँक्झॉस्ट पॅसेज बंद करण्यास ढाग पाडते.



### ईजीआर व्हॉल्डचे वर्तमान तंत्रज्ञान

**रेखीय इलेक्ट्रॉनलक EGR व्हॉल्ड :** इलेक्ट्रॉनलक EGR झडप हा "रेखीय" EGR झडप आहे. (चलत्र 4) हा प्रकार व्हॅक्यूम ँवजी EGR व्हॉल्ड उघडण्यासाठी आणल बंद करण्यासाठी ँक लहान संगणक - नलनलत्रल स्टेपर मोटर वापरतो.

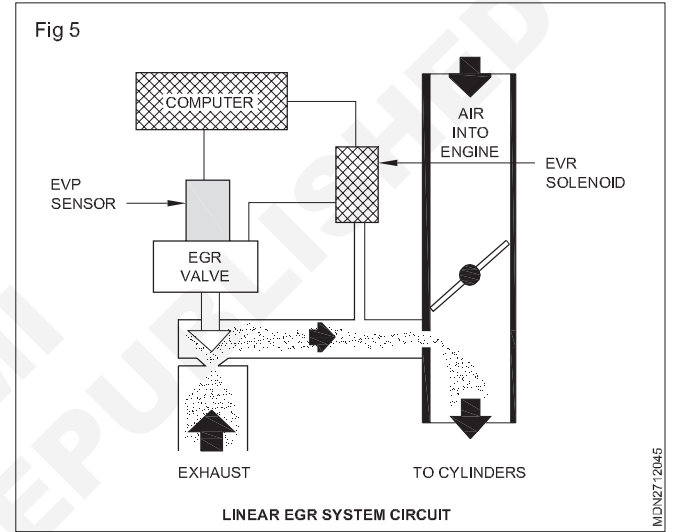
या दृष्टिकोनाचा फायदा असा आहे की ईजीआर व्हॉल्ड इंजलन व्हॅक्यूम पासून पूर्णपणे स्वतंत्रपणे कार्य करतो. हे इलेक्ट्रलकली चालते आणल इंजलन कंट्रोल मॉड्यूल वेळेच्या कोणत्याही क्षणी इंजलनची गरज काय ठरवते यावर अवलंबून वलवलध वाढीमध्ये उघडले जाऊ शकते.



ईजीआर व्हॉल्ड काय करत आहे याबद्दल संगणकाला माहलती देण्यासाठी लाइनर ईजीआर व्हॉल्ड मध्ये ईजीआर व्हॉल्ड पोझलशन सेन्सर (ईव्हीपी) देखील असू शकतात.

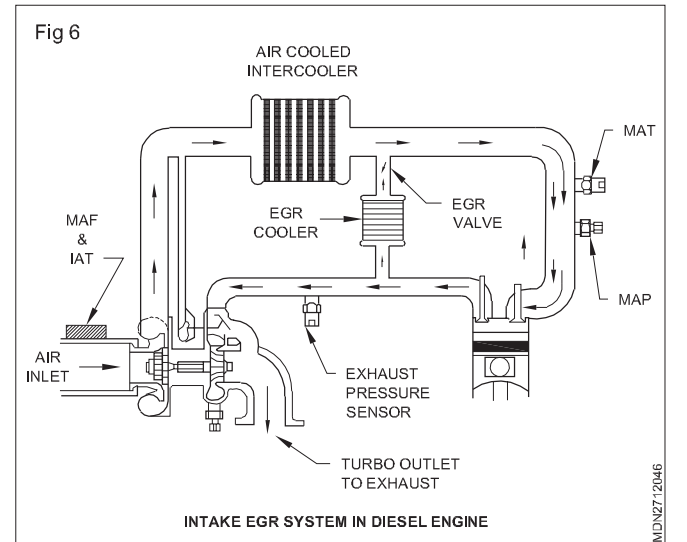
EVP सेन्सर (Fig 5) सेल्फ डायग्नोस्टलक्स मध्ये देखील मदत करतो कारण संगणक जेव्हा EGR व्हॉल्डला उघडण्यासाठी कलवा बंद करण्याचा आदेश देतो तेव्हा सेन्सरच्या हालचालीचे संकेत शोधतो. सेन्सर थ्रोटल पोझलशन सेन्सर प्रमाणे काम करतो आणल चार्ज रेझलस्टन्स करतो. व्हॉल्टेज सलग्नल सामान्यतः 0.3 ( बंद ) ते 5 व्हॉल्ट ( खुले ) पर्यंत बदलतो.

**डलड्रल इंजलन मध्ये ईजीआर सलस्टम :** EGR सलस्टीम ( Fig 6 ) गॅसोलीन इंजलन मध्ये वापरल्या जाणार्या सारख्याच आहेत, ज्याचा अर्थ इग्नलशन तापमान कमी करण्यासाठी इग्नलशन कक्षां मध्ये ँक्झॉस्टचा नमुना सादर केला जातो. मुख्य वेगळे म्हणजे बहुतेक उत्पादक येणारे EGR वायू सललंडर मध्ये आणण्यापूर्वी ते थंड करतात. यामुळे ज्वलनाचे तापमान कमी होते आणल त्यामुळे ते कमी होते चलत्र 3 मध्ये दर्शवलल्याप्रमाणे ँक्झॉस्टद्वारे उत्सर्जलत NOx चे प्रमाण.



ईजीआर कूलर असलेल्या बहुतेक सलस्टीम इंजलन कूलंट वापरतात जे रीकलक्युलेट केलेले ँक्झॉस्ट वायू थंड करण्यासाठी वेगळ्या सर्कलटमधून जातात.

ECU/PCM EGR सलस्टीमचे संचालन आणल नलरीक्षण करते, EGR प्रवाह ECU/PCM द्वारे डलडलटल EGR व्हॉल्ड द्वारे नलनलत्रल केला जातो. जेव्हा इंजलन पूर्व नलर्धारलत स्तरावर आणल परलस्थलतीवर असेल तेव्हाच EGR प्रवाह होईल.



# बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण (Evaporation emission control)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

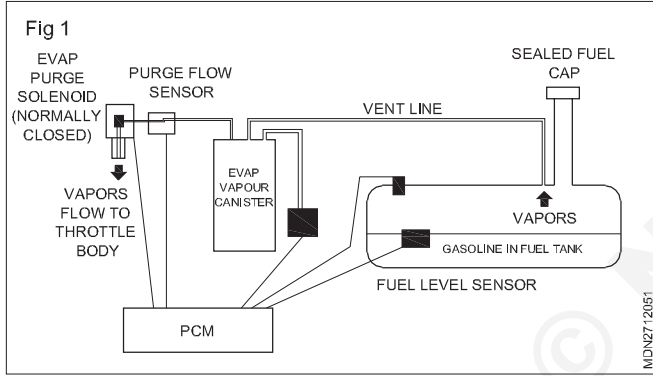
- बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) सिस्टिमचा उद्देश सांगा
- बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) प्रणालीचे कार्य तत्त्व स्पष्ट करा
- EVAP सिस्टिम घटकांचे वर्णन करा.

## बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) सिस्टिमचा उद्देश

बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण (EVAP) सिस्टिम वातावरणात जाणारे फ्युएल वाष्प पूर्णपणे काढून टाकते.

फ्युएल टाकी आणि कार्बरेटर बाउल मार्गाच्या वाफे पासून EVAP स्टोरेज डब्यापर्यंत वेंट लाईन्स जातात, जिथे ते इंजिन सुरू होईपर्यंत अडकतात आणि साठवले जातात.

जेव्हा इंजिन उबदार असते आणि वाहन रस्त्यावरून जात असते, तेव्हा PCM/ECU नंतर एक पर्ज व्हॉल्व्ह उघडते ज्यामुळे वाष्प स्टोरेज डब्यातून इनटेक मॅनिफोल्ड मध्ये काढून टाकले जाऊ शकते. इंधनाची वाफ नंतर इंजिन मध्ये जाळली जातात (चित्र 1).



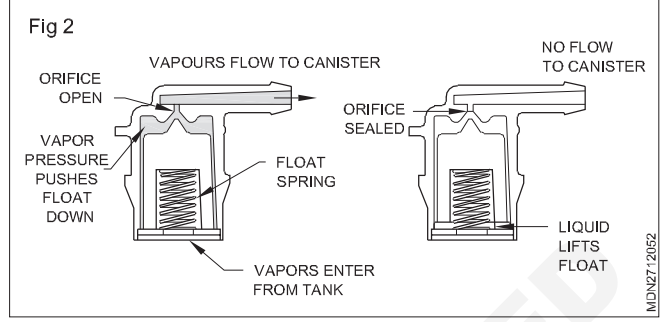
## EVAP सिस्टिम घटक

बाष्पीभवन उत्सर्जन नियंत्रण सिस्टिमच्या प्रमुख घटकां मध्ये हे समाविष्ट आहे:

फ्युएल टाकी - याच्या शीर्षस्थानी काही विस्ताराची जागा आहे त्यामुळे उष्ण दिवशी फ्युएल ओव्हर फ्लो न करता किंवा EVAP सिस्टिमला गळती न करता विस्तारू शकते.

गॅस कॅप - यामध्ये जुन्या वाहनांवर (प्री-ओबीडी II) प्रेशर / व्हॅक्यूम रिलीफ व्हॉल्व्ह असतो, परंतु नवीन वाहनांवर (1996 आणि नवीन) पूर्णपणे सीलबंद (व्हेंट नाही) असतो.

लिक्विड-वाष्प विभाजक - हे फ्युएल टाकीच्या वर किंवा विस्तार ओव्हर फ्लो टाकीच्या भागावर स्थित आहे. हे उपकरण द्रव गॅसोलीनला व्हेंट लाईन मध्ये EVAP कॅनिस्टर मध्ये जाण्यापासून प्रतिबंधित करते.

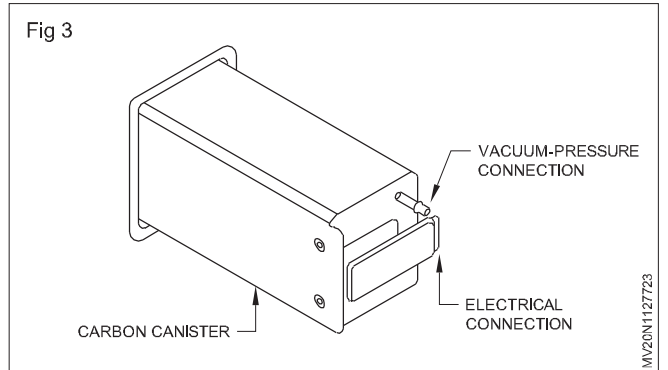


काही द्रव-वाष्प विभाजक द्रव फ्युएल कॅनिस्टर व्हेंट लाईनच्या बाहेर ठेवण्यासाठी थोडा वेगळा दृष्टिकोन वापरतात. विभाजकाच्या आत फ्लोट आणि सुई असेंब्ली बसविली आहे. जर द्रव युनिटमध्ये प्रवेश करतो, तर फ्लोट वर येतो आणि टाकीचा वेंट बंद करण्यासाठी निडल व्हॉल्व्ह बसवतो. (चित्र 2)

EVAP कॅनिस्टर - हा एक लहान गोल किंवा आयताकृती प्लास्टिक किंवा स्टीलचा कंटेनर आहे जो वाहनात कुठेतरी बसविला जातो. हे सहसा दृश्यापासून लपलेले असते आणि इंजिन कंपार्टमेंटच्या कोपऱ्यात किंवा मागील कार्टर पॅनेलमध्ये स्थित असू शकते. (चित्र 3)

डबा सुमारे एक किलो सक्रिय चारकोलने भरलेला असतो. कोळसा स्पंज प्रमाणे काम करतो आणि इंधनाची वाफ शोषून घेतो आणि साठवतो. डब्यात बाष्प साठवले जातात

इंजिन सुरू होई पर्यंत, उबदार आणि चालविले जात आहे. PCM नंतर कॅनिस्टर पर्ज व्हॉल्व्ह उघडते, जे इंटेक व्हॅक्यूमला इंजिन मध्ये फ्युएल वाष्प काढून टाकण्यास अनुमती देते. कोळशाचा डबा टँक व्हेंट लाईनद्वारे फ्युएल टाकीला जोडलेला असतो.





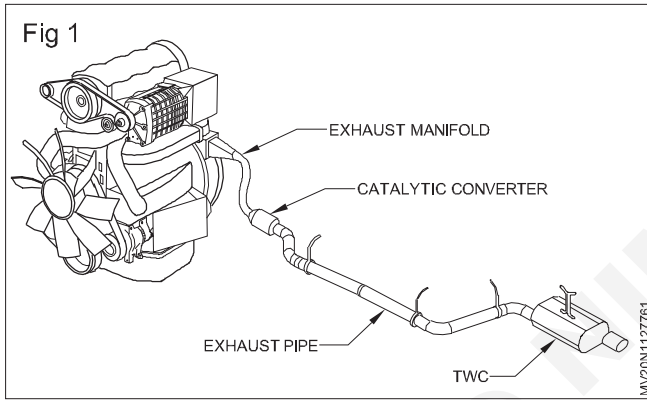
# कॅटलिटिक कनवर्टर (Catalytic converter)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- कॅटलिटिक कनवर्टरचा उद्देश सांगा
- कॅटलिटिक कन्वर्टरचे रूपांतरण तत्त्व स्पष्ट करा
- EVAP सिस्टिम घटकांचे वर्णन करा.

प्रवासी कार आणि हलके ट्रक उत्प्रेरक कन्वर्टरसह सुसज्ज आहेत. कॅटलिटिक कनवर्टर एक्झॉस्ट सिस्टिममध्ये स्थित आहे (चित्र 1) आणि इंटरनल कंबशन इंजिनद्वारे निर्मित हानिकारक उत्सर्जन HC, CO, NO<sub>x</sub> म्हणून कमी-हानीकारक घटकांमध्ये रूपांतरित करते: H<sub>2</sub>O ( पाणी ), CO<sub>2</sub> ( कार्बन डायऑक्साइड ), आणि N<sub>2</sub> ( नायट्रोजन )

थ्री-वे कॅटलिटिक कन्वर्टर (TWC) चे ब्लॉक डायग्राम आधुनिक वाहनां मध्ये थ्री-वे कॅटलिटिक कन्वर्टर ( TWC ) बसवलेले आहेत. 'थ्री-वे' हा शब्द तीन विनियमित उत्सर्जनांशी संबंधित आहे जे कन्वर्टर कमी करण्यासाठी डिझाइन केले आहे:

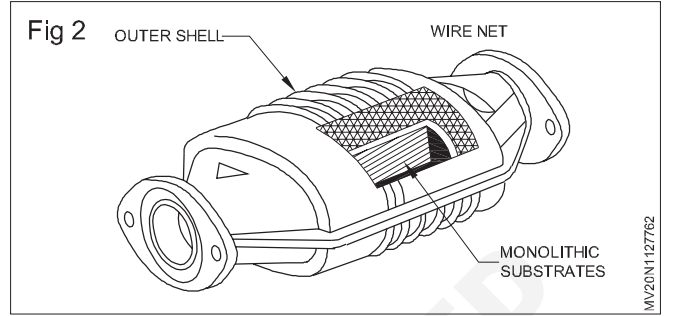


- जळत नसलेल्या हायड्रोकार्बन्सचे पाण्यात / वाफेत ऑक्सीकरण केले जाते.
- कार्बन मोनॉक्साईडचे कार्बन डायऑक्साइड मध्ये ऑक्सीकरण होते
- ऑक्साइड नायट्रोजन आणि ऑक्सिजन मध्ये रूपांतरित होतात

प्रदूषक कमी करण्यासाठी कनवर्टर दोन वेगवेगळ्या प्रकारचे उत्प्रेरक वापरतो: एक घट उत्प्रेरक आणि ऑक्सिडेशन उत्प्रेरक.

हनीकॉम्ब स्ट्रक्चर (Fig 2) एकतर सिरॅमिक किंवा मेटलिक सारख्या मौल्यवान धातूंच्या वॉश कोटने हाताळले जाते सामान्यतः प्लॅटिनम, पॅलेडियम आणि रोडियम ज्यामधून एक्झॉस्ट गॅसेस वाहतात. हनीकॉम्ब मटेरियलच्या पृष्ठभागावर खडबडीत फिनिश असते ज्यामुळे ते एक्झॉस्ट गॅसेसला जास्तीत जास्त सम्पर्क उपलब्ध होऊ देते.

एक्झॉस्ट वायू प्रथम कन्वर्टर मधील रिडक्शन कॅटलिटिस्टवर जातात. प्लॅटिनम आणि रोडियम कोटिंग नायट्रोजनचे ऑक्साइड कमी करण्यास मदत करते, ज्याला एकत्रितपणे 'NO<sub>x</sub>' उत्सर्जन म्हणतात.

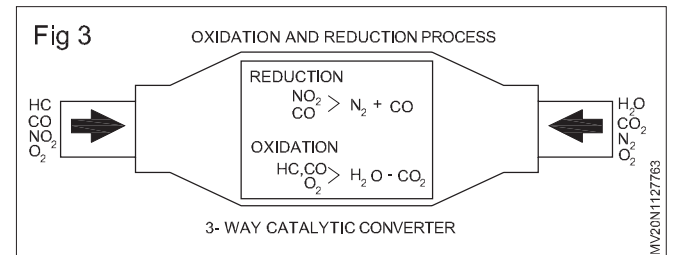


तीन-मार्ग उत्प्रेरक (Fig 3), जे वास्तविक फीड गॅस रूपांतरण करण्यासाठी जबाबदार आहे, खालील प्रकारच्या सामग्रीसह अंतर्गत सबस्ट्रेट कोटिंग करून तयार केले जाते.

साहित्य	साठी रूपांतरण
प्लॅटिनम / पॅलेडियम	HC आणि CO साठी ऑक्सिडायझिंग उत्प्रेरक
रोडियम	NO <sub>x</sub> साठी उत्प्रेरक कमी करणे
सेरिअम	ऑक्सिजन संचयनास प्रोत्साहन देते ऑक्सिडेशन कार्यक्षमता सुधारण्यासाठी

खालील आकृती (चित्र 3) कन्वर्टरच्या आत होणारी रासायनिक प्रतिक्रिया दर्शवते.

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल युनिट, किंवा ECU, एक्झॉस्ट गॅस ऑक्सिजन, किंवा EGO, सेन्सर, ज्याला लॅम्बडा सेन्सर देखील म्हणतात, वापरून एअर-फ्युएल प्रमाणाचे निरीक्षण करते. हा सेन्सर इंजिन संगणकाला सांगते की एक्झॉस्ट मध्ये किती ऑक्सिजन आहे आणि फ्युएल इंजेक्शन सिस्टिम नियंत्रित करण्यासाठी ECU द्वारे ही माहिती वापरते.



ECU हवा-ते-फ्युएल प्रमाण समायोजित करून एक्झॉस्ट मधील ऑक्सिजनचे प्रमाण वाढवू किंवा कमी करू शकते. सामान्य ड्रायव्हिंग परिस्थितीत इंजिन स्टोचिओमेट्रिक पॉईंटच्या अगदी जवळ चालत असल्याची खात्री सिस्टिम करते. ऑक्सिडायझेशन उत्प्रेरकाला न जळलेल्या हायड्रोकार्बन्स आणि कार्बन मोनॉक्साईडचा सामना करण्यास अनुमती देण्यासाठी एक्झॉस्ट सिस्टिममध्ये नेहमीच पुरेसा ऑक्सिजन असतो याची देखील खात्री करते.

# सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) Selective Catalytic Reduction (SCR)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) चा उद्देश सांगा
- सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) सिस्टिमचे घटक सांगा
- सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) च्या कार्य तत्त्वाचे वर्णन करा.

## सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) चा उद्देश

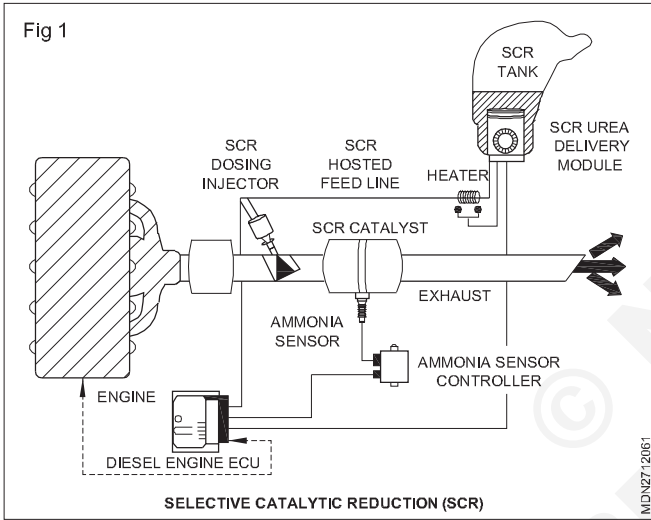
सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन (SCR) ही प्रक्रिया आहे ज्याद्वारे डिझेल एक्झॉस्टमध्ये असलेल्या नायट्रोजनचे ऑक्साइड (NO<sub>x</sub>) नायट्रोजन (N<sub>2</sub>) आणि पाणी (H<sub>2</sub>O) मध्ये कमी केले जातात.

## सिलेक्टिव्ह कॅटॅलिटिक रिडकशन

**सिलेक्टिव्ह :** डिझेल एक्झॉस्टमध्ये NO<sub>x</sub> चे लक्ष्य

**कॅटॅलिटिक:** उत्प्रेरक आवश्यक आहे

**रिडकशन :** NO<sub>x</sub> नायट्रोजन (N<sub>2</sub>) (चित्र 1) पर्यंत कमी केला जातो



SCR ला डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड (DEF) आवश्यक आहे - एक युरिया आधारित द्रावण

SCR 93% पर्यंत NO<sub>x</sub> उत्सर्जन कमी करते

निवडक उत्प्रेरक घट (SCR) सिस्टिम घटक

- डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड (DEF)
- DEF इंजेक्टर
- मिक्सिंग ट्यूब
- SCR उत्प्रेरक

## एससीआर सिस्टिमचे कार्य तत्त्व

SCR गरम एक्झॉस्ट स्टॅकमध्ये डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड (DEF) इंजेक्ट करून कार्य करते. DEF आपल्या सामान्य वातावरणातील पाण्याची वाफ आणि नायट्रोजन या दोन घटकांमध्ये NO<sub>x</sub> तोडण्यासाठी गरम निकास वायू आणि उत्प्रेरक यांच्या संयोगाने कार्य करते.

**इंजिन :** NO<sub>x</sub> कमी करण्याची प्रक्रिया कार्यक्षम CRD इंजिन डिझाइन CRD इंजिन डिझाइनसह सुरू होते जी स्वच्छ अल्ट्रा लो सल्फर डिझेल (ULSD) बर्न करते आणि अंतर्निहितपणे कमी एक्झॉस्ट उत्सर्जन तयार करते- एक्झॉस्ट जे अधिक पातळ आणि अधिक संपूर्ण ज्वलनामुळे आधीच अधिक स्वच्छ आहे.

## डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड (DEF) टाकी आणि पंप:

वाहनाच्या ऑनबोर्ड कॉम्प्युटरच्या दिशेने, Def अचूकपणे मीटर केलेल्या स्प्रे पॅटर्नमध्ये SCR कन्व्हर्टरच्या अगदी पुढे एक्झॉस्ट स्ट्रीममध्ये वितरित केले जाते.

DEF हे युरिया आधारित द्रावण आहे,

रचना - 67.5% डी-आयनीकृत पाणी - 32.5% युरिया

युरिया- उष्णतेखाली, अमोनिया (NH<sub>3</sub>) मध्ये विघटित होते आणि कार्बन डायऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) अमोनिया (NH<sub>3</sub>) उत्प्रेरकाच्या उपस्थितीत NO<sub>x</sub> सह प्रतिक्रिया देते.

निवडक उत्प्रेरक घट (SCR) सिस्टिम कार्य करण्यासाठी DEF आवश्यक आहे

**SCR कॅटॅलिटिक कनवर्टर:** इथेच रूपांतरित होते. एक्झॉस्ट वायू आणि DEF चे परमाणुयुक्त धुके एकाच वेळी कनवर्टर मध्ये प्रवेश करतात. कन्व्हर्टरच्या आत उत्प्रेरकासह, मिश्रणात नायट्रोजन वायू आणि पाण्याची वाफ तयार करणारे रसायन येते.

**नियंत्रण उपकरण :** एससीआर उत्प्रेरक सोडताना एक्झॉस्ट वायूचे निरीक्षण सेन्सरद्वारे केले जाते. NO<sub>x</sub> पातळी स्वीकार्य पॅरामीटरच्या पलीकडे चढ-उतार झाल्यास DEF प्रवाह बदलण्यासाठी मुख्य संगणकाला फीडबॅक पुरवला जातो.

## ईजीआर वि एससीआर (EGR Vs SCR)

उद्दिष्ट: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- एक्झॉस्ट गॅस रीक्रियुलेशन (EGR) वि सिलेक्टिव्ह कॅटलिटिक रिडक्शन (SCR) मधील फरक सांगा.

### ईजीआर वि एससीआर

2010 साठी, पर्यावरण संरक्षण एजन्सी (EPA) ला डिझेल ट्रक उत्सर्जनामध्ये त्यांच्या सल्फर सामग्रीमध्ये 97 टक्के घट असणे आवश्यक आहे. इंजिन उत्पादकांनी कार, ट्रक आणि बसेससाठी दोन प्रगत प्रदूषण नियंत्रण तंत्रज्ञान पर्याय आणले आहेत ज्यात हे समाविष्ट आहे:

एक्झॉस्ट गॅस रीक्रियुलेशन (EGR) हा NO<sub>x</sub> निर्मिती कमी करण्याचा दुसरा मार्ग आहे. ईजीआर सिस्टीममध्ये, ऑक्सिजन पातळ करण्यासाठी इंजिन मधून बाहेर पडलेल्या पदार्थाचा पुन्हा पुनर्वापर केला जातो. जवळ जवळ सर्व इंजिन उत्पादक EGR चा एक प्रकार वापरतात, कारण जवळपास शून्य NO<sub>x</sub> उत्सर्जन साध्य करण्यासाठी EGR आणि SCR दोन्ही लागतात.

एकट्या EGR सिस्टीम NO<sub>x</sub> कमी करण्यास मदत करत असताना, काही तोटे आहेत:

सिलेक्टिव्ह कॅटलिटिक रिडक्शन (SCR) ही एक्झॉस्ट आफ्टर ट्रीटमेंट सिस्टीम आहे जी डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड (DEF) नावाचे रसायन एक्झॉस्ट मध्ये इंजेक्ट करते. DEF उत्प्रेरक NO<sub>x</sub> ( नायट्रोजनचे ऑक्साईड - धुके आणि आम्ल पावसात योगदान देणारे हानिकारक प्रदूषक ) निरुपद्रवी नायट्रोजन आणि पाण्याच्या वाफेमध्ये वळवण्याच्या उपस्थितीत एक्झॉस्ट मध्ये मिसळले जाते.

बहुतेक इंजिन उत्पादकांनी त्यांच्या एक्झॉस्ट सिस्टम मध्ये SCR जोडले आहे जसे की; व्होल्वो, मॅक, डेमलर आणि हिनो काही नावे.

ईजीआर	SCR
एकूण इंजिन कार्यक्षमता कमी करते	अधिक शक्ती
मोठी कूलिंग सिस्टम	फ्युएल कार्यक्षमता
एक्झॉस्ट बॅक प्रेशर	मोठ्या सेवा अंतराल
अतिरिक्त इंजिन घटक	विश्वसनीयता आणि टिकाऊपणा
30% एक्झॉस्टचे पुनर्परिवर्तन करते	डिझेल एक्झॉस्ट फ्लुइड वापरते
बॅक प्रेशर सेन्सर	SCR चेंबरला कधीही सेवेची आवश्यकता नसते
अतिरिक्त द्रवपदार्थ नाही	
वाढीव देखभाल खर्च	

## अल्टरनेटर (Alternator)

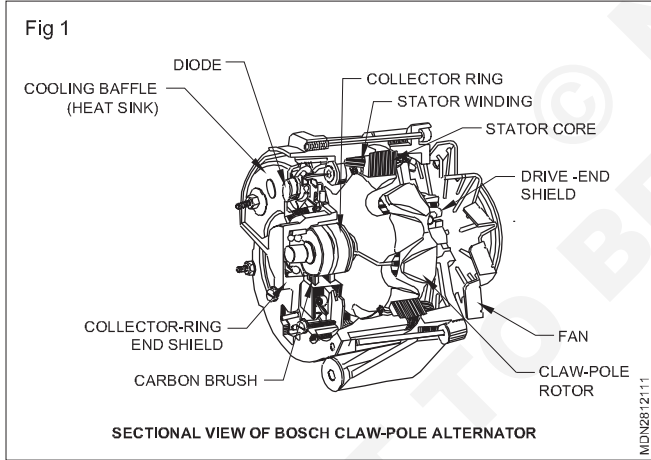
उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- अल्टरनेटरचा उद्देश स्पष्ट करा
- अल्टरनेटरच्या सर्किटचे वर्णन करा
- अल्टरनेटरच्या विविध भागांची यादी करा
- अल्टरनेटरच्या विविध भागांची कार्ये स्पष्ट करा
- अल्टरनेटरचे कार्य स्पष्ट करा.

### अल्टरनेटरचा उद्देश (चित्र 1)

सुरुवाती पासूनच, वाहनांमध्ये वीज निर्मितीसाठी डायनॅमो बसवले गेले. सध्याच्या काळात वाहनां मध्ये विद्युत उपकरणे वापरण्याचे प्रमाण वाढले आहे. त्यामुळे अधिक क्षमतेच्या जनरेटरची मागणी वाढली आहे. हे केवळ जनरेटरची क्षमता वाढवून आणि ते अधिक वेगाने चालवून पूर्ण केले जाऊ शकते.

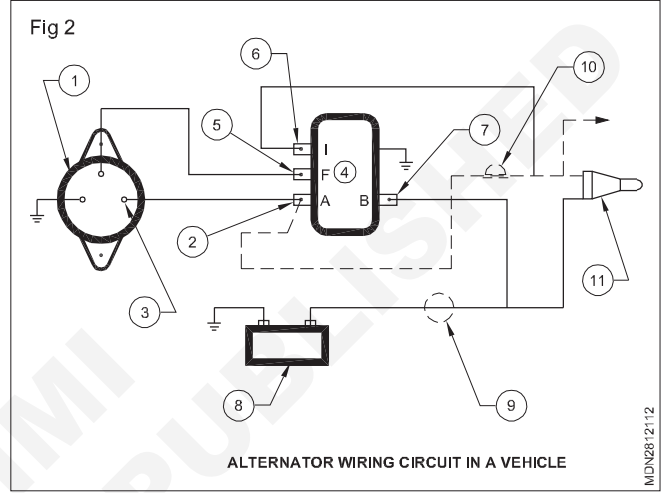
मोठ्या शहरातील वाहनांना जड वाहतुकीमुळे बऱ्याचदा मंद गतीने जावे लागते. साधारणपणे DC डायनॅमो इतक्या कमी वेगाने बॅटरी चार्ज करू शकत नाही. डायनॅमोचा वेग एका ठराविक मर्यादे पेक्षा जास्त वाढवता येत नाही. म्हणून, अल्टरनेटर किंवा एसी जनरेटर वापरला जातो. अल्टरनेटर कमी आरपीएम मध्ये जास्त वीज निर्माण करू शकतो.



### वाहनातील अल्टरनेटर वायरिंग सर्किट (चित्र 2)

अल्टरनेटरचे (1) आउटपुट टर्मिनल (3) व्होल्टेज रेग्युलेटरच्या 'A' टर्मिनल (2) शी जोडलेले आहे. अल्टरनेटर (1) फील्ड टर्मिनल (5) व्होल्टेज रेग्युलेटर (4) च्या 'F' टर्मिनलशी जोडलेले आहे. रेग्युलेटरचे 'B' टर्मिनल बॅटरीशी (8) ammeter (9) द्वारे जोडलेले आहे. बॅटरीचे (8) कनेक्शन देखील रेग्युलेटरच्या 'A' टर्मिनल (2) शी (4) इग्निशन स्विच (11) आणि इंडिकेटर लॅम्प (10) द्वारे जोडलेले आहे. व्होल्टेज रेग्युलेटर (4) चे टर्मिनल (6) इग्निशन टर्मिनल (SW) शी जोडलेले आहे.

अल्टरनेटरच्या भागांचे वर्णन

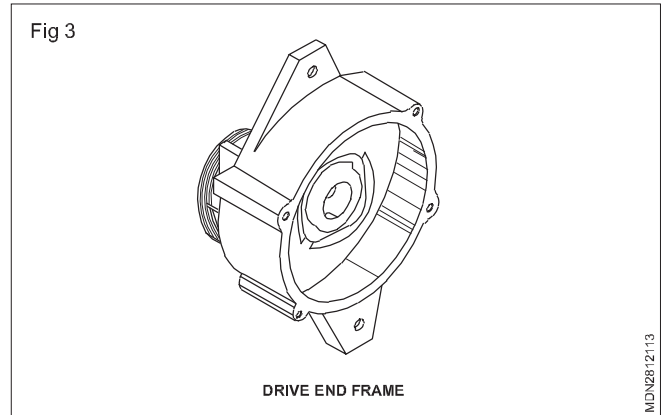


### ड्राइव्ह एंड फ्रेम (चित्र 3)

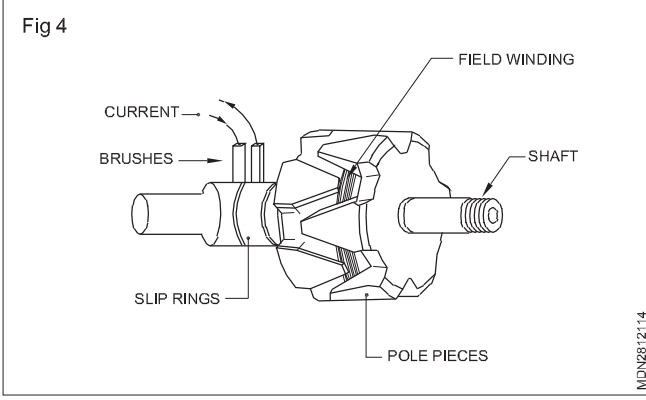
ड्राइव्ह एंड फ्रेम प्री-लुब्रिकेटेड सीलबंद बेअरिंगला सपोर्ट करते ज्यामध्ये रोटार शाफ्टचा ड्राइव्ह एंड फिरतो. रोटार आणि त्याचा शाफ्ट ड्राइव्ह एंड फ्रेम आणि स्लिप रिंग एंड फ्रेम दरम्यान आरोहित आणि संलग्न आहे.

### रोटार असेंब्ली (चित्र 4)

यामध्ये स्टीलच्या शाफ्टचा समावेश असतो ज्यामध्ये ड्रायव्हिंग पुली आणि कूलिंग फॅन, एक दंडगोलाकार लोखंडी कोर आणि दोन इन्सुलेटेड स्लिप रिंग असतात. फील्ड वायडिंग तयार करण्यासाठी इन्सुलेटेड वायरच्या मोठ्या प्रमाणात फेरे कोरवर वाळूड केले जातात.



वार्यंडिंगचा प्रत्येक टोक त्याच्या स्वतःच्या स्लिप रिंग आणि स्प्रिंग-लोडेड ब्रशशी जोडलेला असतो. वार्यंडिंग दोन लोखंडी पोलच्या तुकड्यांमध्ये आठ आंतर लॉकिंग फिंगरनी वेढलेले असते जे ब्रशेसद्वारे वार्यंडिंग मधून थेट प्रवाह जातो तेव्हा पर्यायी उत्तर आणि दक्षिण ध्रुव बनतात.

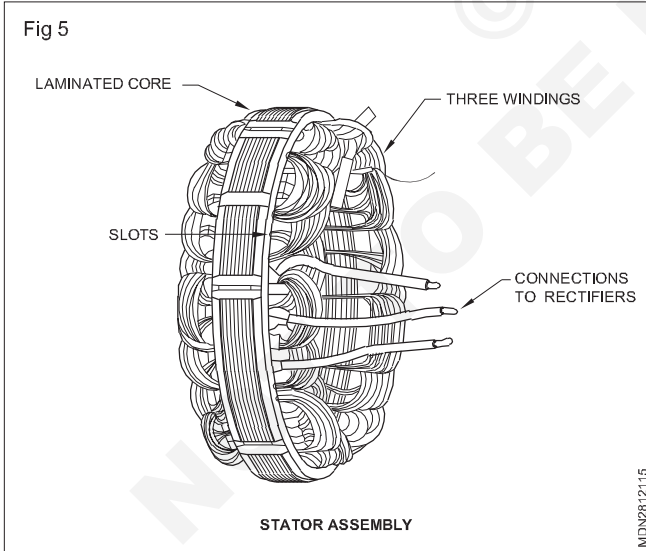


### स्टेटर असेंब्ली (चित्र 5)

हा एक स्थिर भाग आहे जो दोन टोकांच्या कव्हर मध्ये धरला जातो. ( चित्र १ आणि ५ )

यामध्ये लॅमिनेटेड, दंडगोलाकार, लोखंडी कोर असतो ज्याला तीन इन्सुलेटेड वार्यंडिंग बसवण्याची परवानगी देण्यासाठी स्लॉट केलेले असतात. लाईट युनिट्स मध्ये हे वार्यंडिंग स्टार जोडलेले असतात आणि जड युनिट्स मध्ये डेल्टा जोडलेले असतात. कॉइलची संख्या ध्रुवांच्या संख्येवर अवलंबून असते.

चुंबकाचा 'एन' ध्रुव आणि 'एस' ध्रुव प्रत्येक स्टेटर वार्यंडिंग मधून जातो आणि चुंबकीय प्रवाहाच्या व्यत्ययामुळे स्टेटर वार्यंडिंग मध्ये विद्युत प्रवाह निर्माण होतो.



### डायोड्स

डायोड सिलिकॉनचे बनलेले असतात आणि ते विद्युत प्रवाह फक्त एकाच दिशेने वाहू देतात. ते इतके जोडलेले आहेत की विद्युत प्रवाह अल्टरनेटर मधून बॅटरीकडे जाऊ शकतो परंतु उलट दिशेने नाही.

निगेटिव्ह बाजूचे तीन डायोड मागील टोकाच्या गृह निर्माणाशी जोडलेले आहेत आणि पॉझिटिव्ह बाजूचे तीन डायोड इन्सुलेटेड हीट सिंकवर बसवले आहेत.

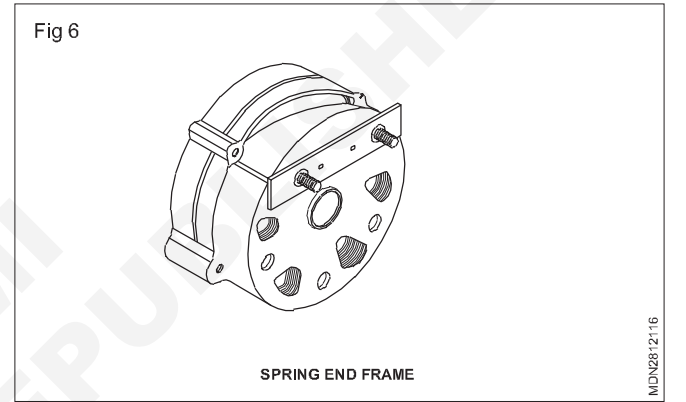
ऑटोमोटिव्ह अॅक्सेसरीज डीसी करंटचा वापर करण्यासाठी डिझाइन केलेले असल्यामुळे डायोड अल्टरनेटरद्वारे उत्पादित एसी डीसी मध्ये रूपांतरित करतात.

### स्लिप रिंग एंड फ्रेम (चित्र 6)

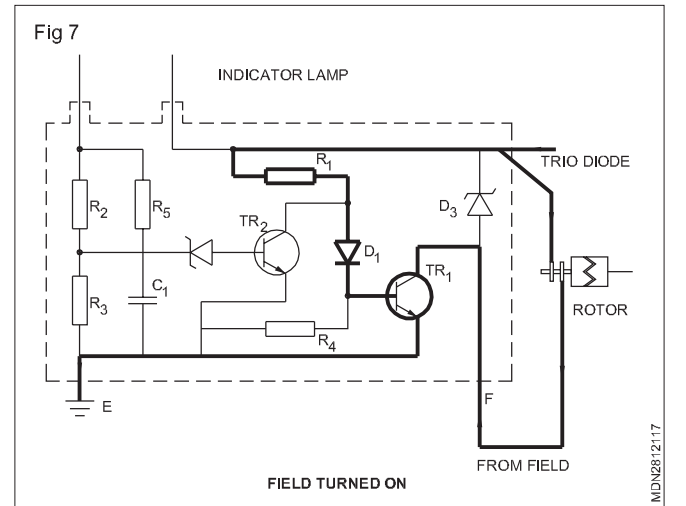
स्लिप रिंग एंड फ्रेम रेक्टिफायर माउंटिंग प्लेट्स आणि रोटर / शाफ्ट रोटेशनसाठी प्री-लुब्रिकेटेड बेअरिंगला सपोर्ट करते. रेक्टिफायर्स स्लिप रिंग एंड हेड किंवा हीट सिंक मध्ये प्रेशरले जातात आणि स्टेटर लीड्सशी जोडलेले असतात.

### इलेक्ट्रॉनिक रेग्युलेटर ( चित्र 7 आणि 8 )

उच्च व्होल्टेज पासून बॅटरी आणि अॅक्सेसरीजचे संरक्षण करण्यासाठी, अल्टरनेटर व्होल्टेज नियंत्रित करणे आवश्यक आहे. हे व्होल्टेज रेग्युलेटर वापरून केले जाते जे रोटेटिंग फील्ड (रोटर) मध्ये करंट प्रवाह बदलते. रेग्युलेटरचे काम इलेक्ट्रॉनिक पद्धतीने केले जाते.



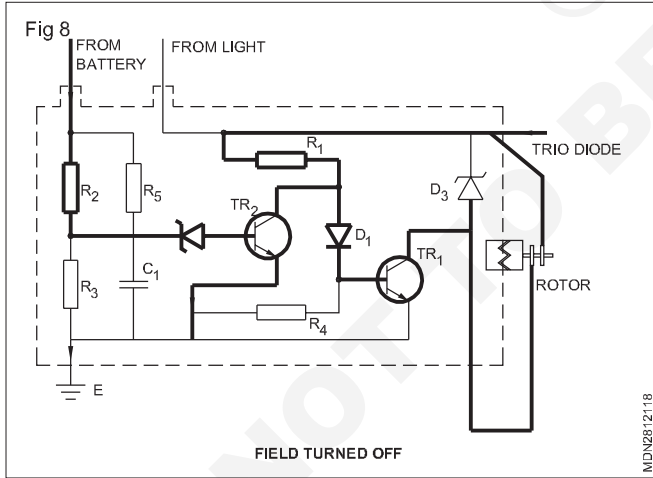
ट्रान्झिस्टर रेग्युलेटर मध्ये प्रामुख्याने रेझिस्टर, कॅपेसिटर (कंडेन्सर), डायोड आणि ट्रान्झिस्टर असतात. हे एक पूर्ण स्थिर युनिट आहे जे अल्टरनेटर व्होल्टेज नियंत्रित करते. ते टिकाऊ आणि कार्यक्षम आहे. हे सुरक्षितपणे उच्च फील्ड-करंट प्रवाहास अनुमती देते आणि कंपन करणाऱ्या सम्पर्क नियामका पेक्षा त्याची सेवा आयुष्य जास्त असते. तितकेच महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते तपासले जाऊ शकते, समायोजित केले जाऊ शकते आणि सर्व्हिस केले जाऊ शकते.



जेव्हा कायम स्वरूपी चुंबकीय रोटर फिरतो, तेव्हा स्टेटर वायंडिंग मध्ये एक पर्यायी व्होल्टेज येतो जो तीन निगेटिव्ह आणि तीन पॉझिटिव्ह डायोडद्वारे दुरुस्त केला जातो आणि बॅटरी मध्ये डीसी प्रवाह प्रवाहित होतो. प्रत्येक फेज वाइंडिंगचा सुधारित प्रवाह देखील डायोड D1, D2, D3 वरून रेझिस्टर R1 च्या रेग्युलेटर मध्ये, रेझिस्टर TR3 च्या कलेक्टर कडे आणि रेझिस्टर R3 वरून ग्राउंड वाहतो. ट्रांझिस्टर TR3 चालू नाही कारण कमी व्होल्टेज झेनर डायोड D6 आणि डायोड D5 ला बेस सर्किट ब्लॉक करू देते. तथापि, TR2 आणि TR1 ट्रांझिस्टर चालू केले आहेत कारण विद्युत प्रवाह आता दोन्ही उत्सर्जक तळांवरून ग्राउंड वाहू शकतो.

दोन्ही ट्रांझिस्टर चालू केल्यावर, अल्टरनेटरच्या आउटपुट टर्मिनलमधून विद्युत् प्रवाह रेझिस्टर R5 वरून रेग्युलेटरला फील्ड कॉइल आणि ट्रांझिस्टर TR1 ( कलेक्टर घटक ) जमिनीवर विद्युत प्रवाह पुरवतो. आउटपुट करंट देखील रेझिस्टर R5 वरून रेझिस्टर R2 आणि R4 वरून जमिनीवर वाहतो. चार्जिंग व्होल्टेज जस जसे वाढते तस तसे, रेझिस्टर R4 वर प्रभावित व्होल्टेज डायोड D5 आणि Zener डायोड D6 वर देखील प्रभावित होते.

ब्रेक डाउन व्होल्टेज गाठल्यावर, ट्रांझिस्टर TR3 चालू होतो कारण एमिटर-बेस सर्किट ग्राउंड पूर्ण होते. यामुळे TR2 आणि TR1 बंद होतात कारण विद्युत प्रवाह आता रेझिस्टर R1, ट्रांझिस्टर TR3 ( कलेक्टर-एमिटर ) वरून ग्राउंडवर लोअर रेझिस्टन्स सर्किटवरून वाहतो, ट्रांझिस्टर TR2 मधून करंट प्रवाह लुटतो. फील्ड करंट प्रवाह थांबतो. सिस्टम व्होल्टेज कमी झाल्यामुळे, डायोड डी 5 आणि डी 6 विद्युत प्रवाह चालविणे थांबवतात आणि ट्रांझिस्टर TR3 बंद होते. करंट अल्टरनेटर व्होल्टेज राखण्यासाठी हे चक्र प्रति सेकंद अनेक वेळा पुनरावृत्ती होते. कॅपेसिटर C1, C2 आणि C3 आणि डायोड D4 समान कार्य करतात.



## अल्टरनेटरचे ऑपरेशन (चित्र 9)

इंजिन सुरू झाल्यावर, बेल्ट रोटर (3) असेंब्ली चालवितो.

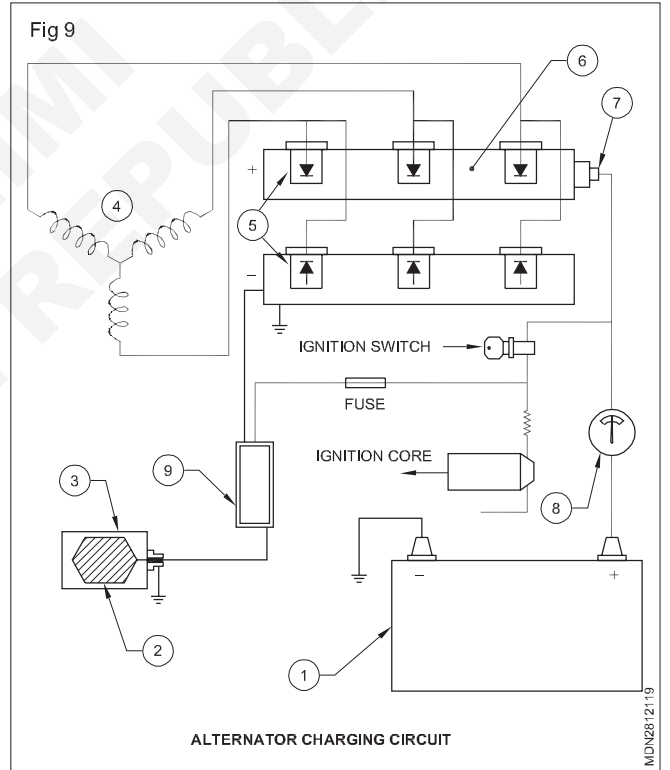
रोटेशन दरम्यान रोटर मॅग्नेटचे 'S' पोल आणि 'N' पोल प्रत्येक स्टेटर कॉइल मधून जातात (4).

रोटर असेंब्लीच्या या रोटेशन मुळे स्टेटर कॉइल (4) मध्ये विद्युत प्रवाह तयार होतो, पर्यायाने पॉझिटिव्ह आणि निगेटिव्ह.

दिलेल्या वेळेत प्रत्येक स्टेटर कॉइल (4) मधून अधिक रोटर चुंबक जात असल्यास, विद्युत प्रवाहाची निर्मिती अधिक होईल, कारण ते धातूच्या फिंगरच्या टोकांना तयार करतात, प्रत्येक फिंगर चुंबकासारखे कार्य करते. ही फिंगर एकमेकांना जोडतात परंतु एकमेकांना स्पर्श करत नाहीत.

हिट सिंक (6) वर बसवलेल्या सिलिकॉन डायोड्स (5) मधून उत्पादित विद्युत् प्रवाह जाण्याची परवानगी आहे. डायोड एसीला डीसी मध्ये रूपांतरित करतात. डायोड्स मध्ये निर्माण होणारी उष्णता हीट सिंकद्वारे नष्ट होते.

चार्जिंग साठी बॅटरी टर्मिनल (7), अॅमीटर (8) आणि बॅटरी (1) मधून विद्युत प्रवाह जातो.



# अल्टरनेटर आणि डायनॅमो मधील फरक (Differences between alternator and dynamo)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- अल्टरनेटर आणि डायनॅमोमधील फरकांची यादी करा
- अल्टरनेटर वापरताना घ्यावयाची खबरदारी सांगा
- अल्टरनेटर मध्ये सामान्य दोष आणि त्यांचे उपाय सांगा.

## अल्टरनेटर आणि डीसी जनरेटर/डायनॅमोमधील फरक

	अल्टरनेटर	डीसी जनरेटर / डायनॅमो
1	अल्टरनेटर डीसी करंट विकसित करतो	जनरेटर AC देखील विकसित करतो.
2	ते इंजिनच्या आयडलींग स्पीड मध्ये (18 ते 20 amps) पुरेसा विद्युत प्रवाह निर्माण करते.	ते आयडलींग असताना फारच कमी विद्युत प्रवाह निर्माण करते. ( बॅटरी चार्ज करणे शक्य नाही.)
3	चार्जिंग सर्किट मध्ये कट आउट आवश्यक नाही कारण डायोड रिटर्न करंटला परवानगी देत नाहीत.	चार्जिंग सर्किटमध्ये कट आउट रिलेचा वापर केला जातो.
4	त्याच आउटपुट साठी अल्टरनेटरचे वजन कमी असते. उदा.12 वी - 8 किलो	मात्र जनरेटरचे वजन जास्त आहे. Ex.12 V - 12 kg
5	अल्टरनेटर स्वतःचा प्रवाह मर्यादित करतो. कोणतेही करंट रेग्युलेटर वापरले जात नाही.	जनरेटर स्वतःचे वर्तमान मर्यादित करत नाही. म्हणून करंट रेग्युलेटर आवश्यक आहे.
6	डायोड रेक्टिफायर्स उलट दिशेने विद्युत् प्रवाह पार करत नाहीत.	जनरेटर चार्जिंग सर्किट मध्ये कट आउट रिले रिव्हर्स करंट रिले म्हणून कार्य करते.
7	अल्टरनेटर मध्ये व्होल्टेजचे नियमन करायचे असते. एका विशिष्ट मूल्यावर विनियमित.	जनरेटरमध्ये व्होल्टेज आणि करंट दोन्ही असणे आवश्यक आहे
8	अल्टरनेटर खूप जास्त वेगाने फिरू शकतो ( म्हणा 20,000 r.p.m.).	जनरेटर r.p.m. 9000 पर्यंत मर्यादित आहे.
9	स्लिप रिंग आणि ब्रशेसच्या वापरामुळे कमी देखभाल.	कम्युटेटर आणि कार्बन बुशच्या वापरामुळे वारंवार देखभाल.
10	अल्टरनेटर कमी इंजिन वेगाने बॅटरी चार्ज करतो (आयडलींग r.p.m.).	जनरेटर कमी आयडलींग स्पीडने बॅटरी चार्ज करत नाही.
11	यात उच्च उत्पादन वजन गुणोत्तर आहे.	त्यात कमी उत्पादन-वजन गुणोत्तर आहे.
12	अल्टरनेटर रचना सोपे आणि मजबूत आहे, कॉम्पॅक्ट दिसते.	जनरेटर फार मजबूत नाही.
13	मेकॅनिकल ऊर्जेचे विद्युत उर्जेमध्ये परिवर्तन झाल्यामुळे, द अल्टरनेटर केवळ 50% कार्यक्षमतेसह कार्य करते.	जनरेटरच्या हस्तांतरणामध्ये तोटा फारच कमी असतो आणि त्याची काम करण्याची कार्यक्षमता खूप जास्त असते.
14	बॅटरी चार्ज करण्यासाठी AC ला DC मध्ये सुधारण्यासाठी अल्टरनेटर डायोड रेक्टिफायर वापरतो.	जनरेटर AC ते DC सुधारण्यासाठी कम्युटेटर आणि ब्रशेस वापरतो.

## अल्टरनेटर हाताळताना घ्यावयाची खबरदारी

- सर्व कनेक्शन घट्ट आणि स्वच्छ असल्याची खात्री करा.
- चार्जिंग सर्किट मध्ये कोणतेही ओपन सर्किट नसल्याची खात्री करा.
- वाहनातील बॅटरी रिफिट करताना योग्य ध्रुवीयतेचे निरीक्षण करा. उलटलेल्या बॅटरी कनेक्शनमुळे रेक्टिफायर आणि वाहनाच्या वायरिंगला नुकसान होऊ शकते.
- अल्टरनेटर किंवा रेग्युलेटरचे कोणतेही टर्मिनल लहान किंवा ग्राउंड करू नका.
- अल्टरनेटरमध्ये पाणी शिरू देऊ नका.

- अल्टरनेटर लोडशी जोडल्या शिवाय चालवू नका.
- वाहनावर कोणतेही आर्क वेल्डिंग करण्यापूर्वी बॅटरी, अल्टरनेटर आणि रेग्युलेटर डिस्कनेक्ट करा.
- अल्टरनेटर योग्य उष्णता संरक्षण शिवाय एक्झॉस्ट मॅनिफोल्ड जवळ बसवले जाऊ नये.
- अल्टरनेटरचे ध्रुवीकरण करण्याचा प्रयत्न करू नका.
- या सिस्टिमवर अल्टरनेटर आणि रेग्युलेटर दरम्यान फील्ड सर्किट कधीही ग्राउंड केले जाऊ नये.
- बेल्ट तणाव राखा.

## अल्टरनेटर मधील सामान्य दोष आणि उपाय (Common troubles and remedies in alternator)

उद्दिष्टे : या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिन चालू असताना चार्ज न होणे रणे आणि त्यांचे उपाय सांगा
- कमी आउटपुट व्होल्टेजची कारणे आणि त्यांचे उपाय सांगा
- जास्त आउटपुटची कारणे आणि त्यांचे उपाय सांगा (उच्च दराने चार्जिंग)
- आवाज करणाऱ्या अल्टरनेटरची कारणे आणि त्यांचे उपाय सांगा.

त्रास	कारणे	उपाय
1 इंजिन चालू असताना शुल्क नाही.	आत उडलेली फ्यूज वायर नियामक बेल्ट सैल. तुटलेले ड्राइव्ह बेल्ट. थकलेला किंवा चिकट ब्रश. ओपन फील्ड सर्किट. चार्जिंग सर्किट उघडा.	कारण शोधा आणि दुरुस्त करा आणि नंतर फ्यूज बदला. बेल्ट तणाव समायोजित करा. बदला. दुरुस्त करा. बदला. दुरुस्त करा. दुरुस्त करा.
2 ओव्हर चार्जिंग	स्टेटर विंडिंगमध्ये ओपन सर्किट.	दुरुस्त करा.
3 कमी आउटपुट	रेक्टिफायर सर्किट उघडा. दोषपूर्ण डायोड.	दुरुस्त करा. बदला.
4 अल्टरनेटरचा आवाज	सदोष गेज जीर्ण किंवा गलिच्छ स्लिप रिंग. सैल कनेक्शन. स्टेटरसह रोटर टचचे शेवटचे बेअरिंग जीर्ण झाले आहे	बदला. बदला. घट्ट करणे. बदला दुरुस्त करा

## स्टार्टिंग मोटर (Starting motor)

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- स्टार्टिंग सर्किट स्पष्ट करा
- स्टार्टर मोटरचे रचना स्पष्ट करा
- स्टार्टर मोटरची कार्ये स्पष्ट करा
- स्टार्टर ड्राइव्ह युनिटची कार्ये स्पष्ट करा
- सोलनॉइड स्विचची आवश्यकता स्पष्ट करा
- सोलनॉइड स्विचचे रचना स्पष्ट करा
- सोलेनॉइड स्विचची कार्ये स्पष्ट करा.

इंजिन सुरू करण्यासाठी प्रारंभिक सिस्टिम वापरली जाते. जेव्हा स्टार्टर स्विच प्रेशर ला/फिरविला जातो तेव्हा बॅटरीमधून स्टार्टर मोटरला विद्युत प्रवाह येतो आणि स्टार्टर मोटरचा शाफ्ट फिरतो. एक ड्राइव्ह पिनिनयन स्टार्टर मोटर शाफ्टशी जोडलेले आहे. इंजिन सुरू होईपर्यंत ड्राइव्ह पिनिनयन इंजिनचे फ्लायव्हील फिरवते.

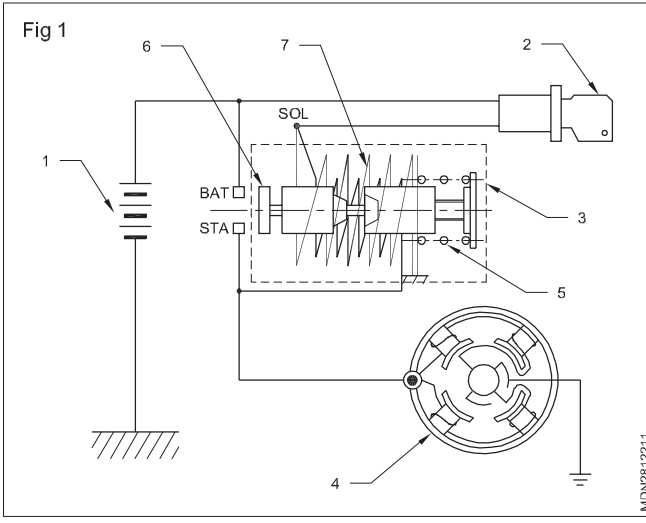
### स्टार्टिंग सर्किटचे वर्णन

बॅटरीचे -ve टर्मिनल (1) (चित्र 1) अर्थगिशी जोडलेले आहे. बॅटरीचे +ve टर्मिनल (1) सोलेनॉइड स्विचच्या (3) बॅटरी टर्मिनलशी जोडलेले आहे. तेथून स्टार्टर स्विचच्या (2) इनपुट टर्मिनलला एक वायर जोडली जाते. स्टार्टर स्विच (2) च्या इनपुट टर्मिनलमधून, सोलेनॉइड विंडिंगच्या (7) इनपुट

टर्मिनलशी एक वायर जोडली जाते. वळणाचे दुसरे टोक अर्थगिशी जोडलेले आहे. सोलनॉइड स्विचच्या स्टार्टर टर्मिनलमधून स्टार्टर मोटरच्या (4) इनपुट टर्मिनलला कनेक्शन दिले जाते. स्टार्टर मोटरमध्ये फील्ड विंडिंग्स तसेच आर्मेचरला ब्रशेसद्वारे जोडण्यासाठी अंतर्गत कनेक्शन दिले जाते आणि दुसरे टोक अर्थगिशी जोडलेले असते.

जेव्हा की स्विच चालू केला जातो, तेव्हा बॅटरी (1) मधून स्टार्टर सोलेनॉइड (3) मध्ये थोड्या प्रमाणात विद्युत प्रवाह येतो. हा करंट सोलनॉइड विंडिंगला ऊर्जा देतो आणि प्लंजर (6) बॅटरी आणि स्टार्टर मोटरच्या टर्मिनलला सोलनॉइड स्विच (3) मध्ये जोडण्यासाठी हलवतो.





विद्युत्प्रवाह आता डायरेक्ट मोटरवर वाहतो (4). जेव्हा स्विच सोडला जातो तेव्हा वर्तमान प्रवाह थांबतो आणि रिटर्न स्प्रिंग (5) प्लंजर (6) मागे खेचते, बॅटरीमधून स्टार्टर मोटर डिस्कनेक्ट करते.

### स्टार्टर मोटर

इंजिन क्रॅकशाफ्ट किमान 100 r.p.m च्या वेगाने फिरवले जाणे आवश्यक आहे. इंजिन सुरू करण्यासाठी. या क्रियेला इंजिन क्रॅकिंग म्हणतात. हाताने किंवा लीव्हरने त्या वेगाने इंजिन फिरवणे कठीण असल्याने, इंजिन क्रॅक करण्यासाठी स्टार्टर मोटर वापरली जाते.

### स्टार्टर मोटरचे स्थान

स्टार्टर मोटर इंजिनच्या मागील बाजूस निश्चित केली जाते, जेव्हा स्टार्टर चालू केला जातो तेव्हा स्टार्टर मोटरचा पिनियन फ्लायव्हील रिंग गियरशी संलग्न होतो आणि फ्लायव्हील फिरवतो.

### तत्त्व

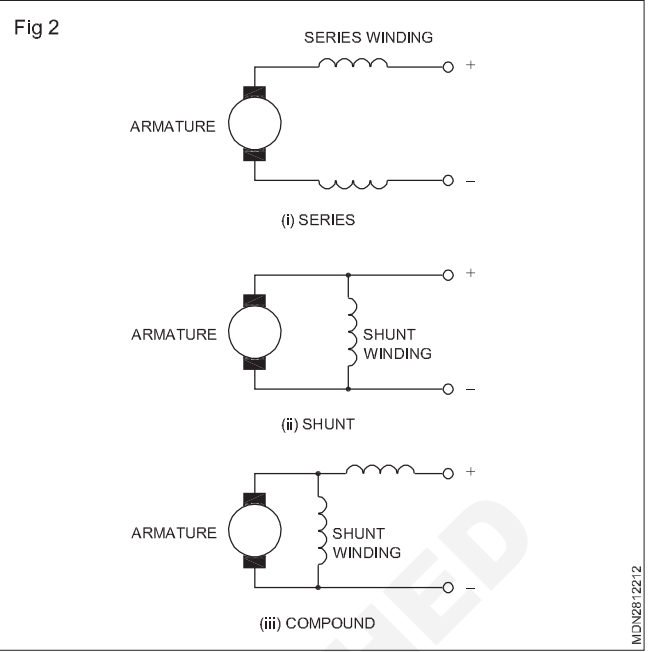
दोन स्थिर चुंबकांमध्ये ठेवलेल्या आर्मेचर कॉइलमधून विद्युत् प्रवाह जातो तेव्हा e.m.f. प्रेरित होते आणि आर्मेचर कॉइल फिरू लागते.

### रचना

तीन प्रकारच्या डीसी स्टार्टर मोटर्स वापरल्या जातात.

- मालिका (चित्र 2)
- शंट
- कंपाऊंड

ऑटोमोटिव्हमध्ये सिरीज वाऊंड प्रकार सामान्यतः वापरला जातो. यामध्ये फील्ड आणि आर्मेचर कॉइल मालिकेत जोडलेले आहेत. हे मोटरला उच्च प्रारंभिक टॉर्क तयार करण्यास सक्षम करते. आर्मेचर विंडिंग (1) स्लॉट्समध्ये निश्चित केले जातात आणि त्यांचे टोक कम्युटेटर सेगमेंट्समध्ये सोल्डर केले जातात (2). पोल शूज (3), संख्या दोन किंवा चार, जू (4) मध्ये खराब केले जातात आणि त्यांना फील्ड विंडिंग्स (5) असतात. हे विंडिंग चुंबकीय क्षेत्र तयार करण्यास मदत करतात. इन्सुलेशनचे तुकडे पोल शूज (3) आणि मेटल योक (4) दरम्यान ठेवलेले आहेत. कॉपर सेगमेंटना कम्युटेटर ब्रशेस (6) दरम्यान अभ्रक इन्सुलेशन प्रदान केले जाते.

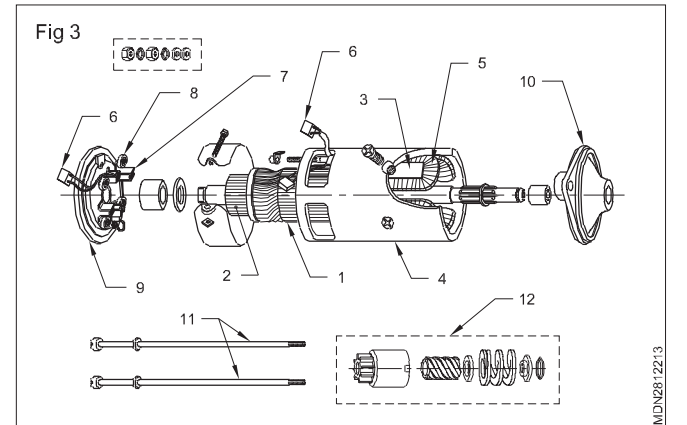


हे ब्रश (6) ब्रश होल्डर मध्ये सरकतात आणि लहान स्प्रिंग्स (8) च्या मदतीने कम्युटेटरच्या सम्पर्कात राहतात. कम्युटेटर (2) शी अधिक सम्पर्क साधण्यासाठी ब्रशेस (6) तळाशी वक्रता देतात. आर्मेचर एकतर बुशेस किंवा कॉइलवर समर्थित आहे.

कम्युटेटर एंड ब्रॅकेटने झाकलेले असते ज्याला कम्युटेटर एंड ब्रॅकेट (9) म्हणतात. ड्राइव्हच्या शेवटी, ते ड्राइव्ह एंड ब्रॅकेटने झाकलेले असते (10). दोन्ही कंस बोल्ट (11) द्वारे जोडलेले आहेत. आर्मेचर शाफ्टमध्ये ड्राइव्हच्या शेवटी, ड्राइव्ह यंत्रणा (12) बसविली जाते.

### स्टार्टर मोटरचे ऑपरेशन

बॅटरीमधून विद्युत् प्रवाह दोन किंवा चार स्थिर ब्रशेस (6) द्वारे आर्मेचर (1) (चित्र 3) कॉइलला पुरवला जातो. हे ब्रशेस (6) कम्युटेटरच्या (2) सेगमेंटच्या सम्पर्कात असतात. फील्ड कॉइल्स (5) ला देखील समान प्रवाह पुरवठा केला जातो. दोन्ही फील्ड कॉइल (5) आणि आर्मेचरचे (1) चुंबकीय क्षेत्र एकमेकांना आकर्षित करतात आणि नकार देतात आणि आर्मेचर फिरण्यास कारणीभूत ठरतात. आर्मेचरची प्रत्येक कॉइल (1) कम्युटेटर (2) च्या तांब्याच्या एका जोडीला जोडलेली असते. ब्रश हे आर्मेचरच्या प्रत्येक कॉइलच्या सम्पर्कात येतात (१) आणि या प्रक्रियेत आर्मेचरचा वेग आणखी वाढतो.



एकदा इंजिन स्वतःच्या सामर्थ्याने चालू झाले की ते 4000 r.p.m पर्यंत वेग मिळवते. (डिझाइनवर अवलंबून). फ्लायव्हील रिंग ते स्टार्टर पिनिनचे प्रमाण खूप जास्त असल्याने, स्टार्टर पिनिन इंजिनपेक्षा खूप जास्त वेगाने फिरेल. हा वेग आर्मेचर स्लॉट्समधून विंडिंग्स बाहेर फेकून सुरुवातीच्या मोटरला आणि केंद्रापसारक शक्तीमुळे कम्प्युटेटर सेगमेंट्सचे नुकसान करेल. हे रोखण्यासाठी ते आहे एकदा इंजिन सुरू झाल्यानंतर फ्लायव्हील रिंग गियरमधून स्टार्टर पिनिन काढून टाकणे आवश्यक आहे. हे साध्य करण्यासाठी तीन प्रकारच्या ड्राइव्ह यंत्रणा वापरल्या जातात.

- बॅंडिक्स ड्राइव्ह
- ओव्हर-रनिंग क्लच ड्राइव्ह
- अक्षीय किंवा स्लाइडिंग आर्मेचर प्रकार आणि नॉन-समाक्षीय प्रकार

### बॅंडिक्स ड्राइव्ह

ही सर्वात जास्त वापरली जाणारी यंत्रणा आहे. यात पिनिन (1) (चित्र 4) असते जे पोकळ स्लीव्हवर बसवले जाते. पिनिन (1) मध्ये अंतर्गत स्क्रू धागे असतात आणि ते स्लीव्हवर सैल बसवलेले असतात (2). आर्मेचर शाफ्ट (3) ला दोन्ही टोकांना बेअरिंग्सचा आधार दिला जातो. आर्मेचर शाफ्टवरील स्लीव्हचे वळण मर्यादित करण्यासाठी बॅंडिक्स ड्राइव्ह स्प्रिंग (4) प्रदान केले आहे. पिनिनला फ्लायव्हील (6) वर धडकण्यापासून रोखण्यासाठी अँटी-ड्रिफ्ट स्प्रिंग (5) प्रदान केले आहे.

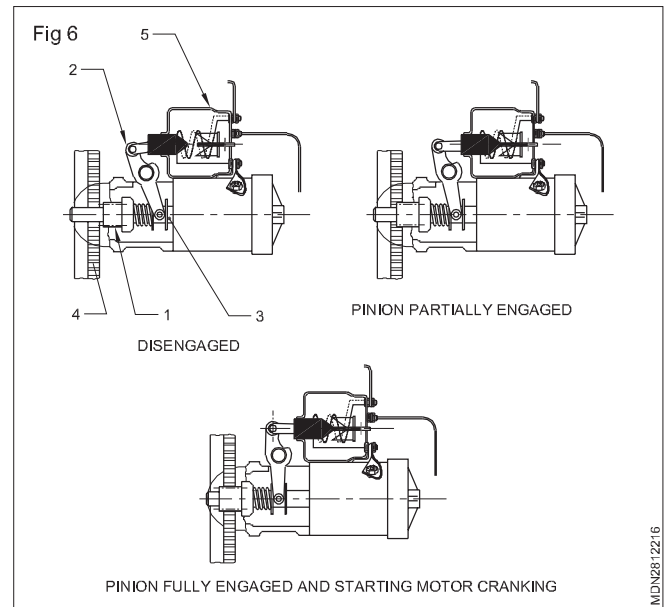
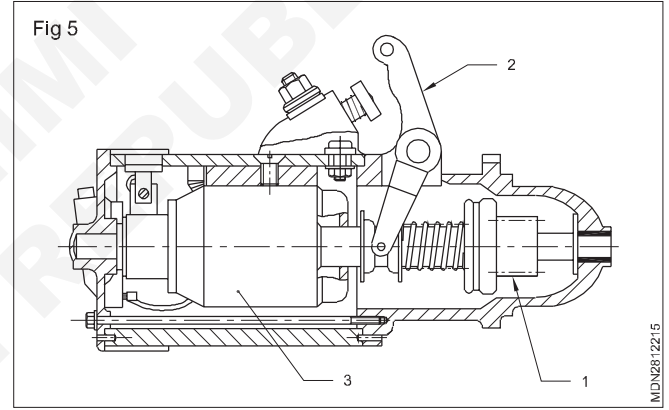
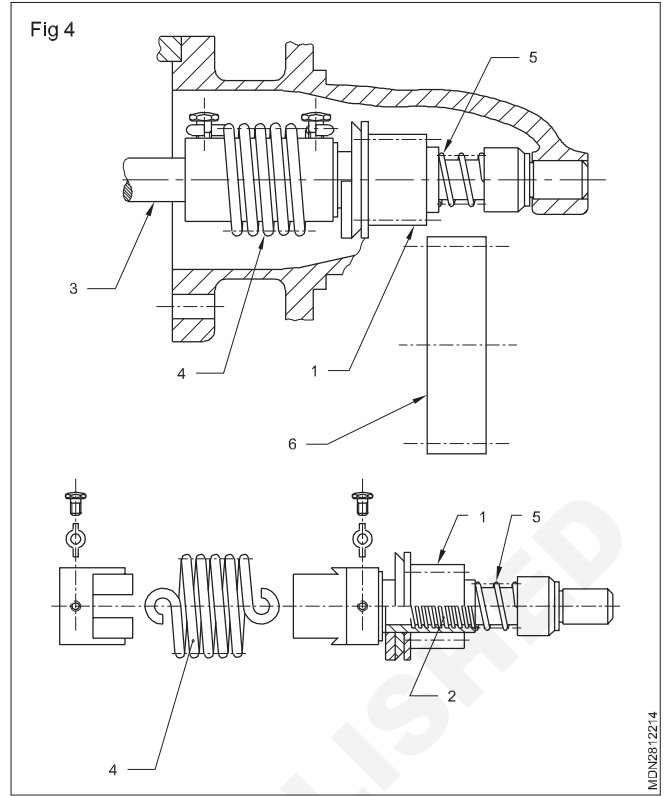
जेव्हा मोटर चालू केली जाते, तेव्हा ड्राइव्ह हेड आर्मेचर शाफ्ट (3) सह फिरते. ही गती स्लीव्हमध्ये प्रसारित केली जाते. पिनिन (1) स्लीव्हसह फिरते आणि फ्लायव्हील रिंग गियर (6) सह जाळीमध्ये येण्यासाठी पुढे जाते. आता इंजिनचा क्रॅकशाफ्ट फिरतो आणि इंजिन सुरू होते. जेव्हा इंजिनचा वेग वाढतो तेव्हा जडत्वामुळे पिनिन (1) त्याच्या मूळ स्थितीत फेकले जाते.

### ओव्हर रनिंग क्लच ड्राइव्ह

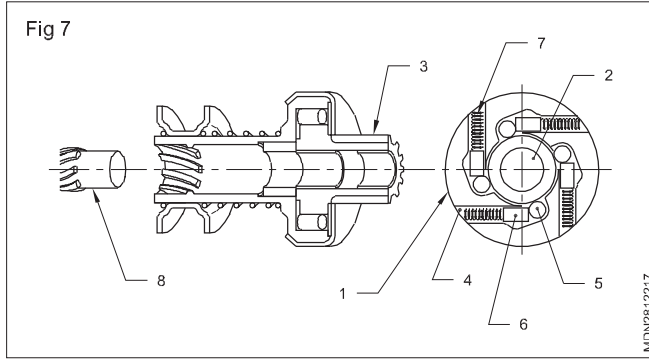
शिफ्ट लीव्हर (2) ओव्हर-रनिंग क्लचद्वारे पिनिनला आर्मेचर शाफ्टच्या बाजूने सरकवण्यासाठी वापरला जातो (3) फ्लायव्हील दातांमध्ये किंवा बाहेर जाण्यासाठी (4). शिफ्ट लीव्हर (2) एकतर सोलनॉइड (5) किंवा मॅन्युअल लिंकेजद्वारे ऑपरेट केले जाते. ओव्हररनिंग क्लच ड्राइव्ह पिनिन (1) ला थोड्या काळासाठी आर्मेचरपेक्षा वेगाने फिरण्याची परवानगी देतो ज्या दरम्यान पिनिन (1) इंजिन सुरू झाल्यानंतर रिंग गियर (4) सह जाळीत राहते. हे ओव्हर-स्पीडिंगमुळे आर्मेचरचे नुकसान होण्यापासून संरक्षण करते. (चित्र 5 आणि आकृती 6)

ओव्हर-रनिंग क्लच, (चित्र 7) ज्यामध्ये शेल आणि स्लीव्ह (1) असेंब्ली असते, ते आर्मेचर शाफ्ट (8) मध्ये विभाजित केले जाते, जेणेकरून शेल शाफ्टद्वारे चालविला जातो.

पिनिन गियर (3) कॉलर (9) ला जोडलेले आहे जे क्लच शेलच्या आत बसवले आहे. शेलमध्ये कापलेल्या चार टॅपर्स नॉचेस (4) मध्ये स्टील रोलर्स (5) असतात. हे स्प्रिंग (7) आणि प्लंजर असेंब्लीद्वारे नॉचेसच्या लहान टोकांमध्ये धरले जातात जेणेकरून रोलर्स कॉलरशी सम्पर्क साधतील.

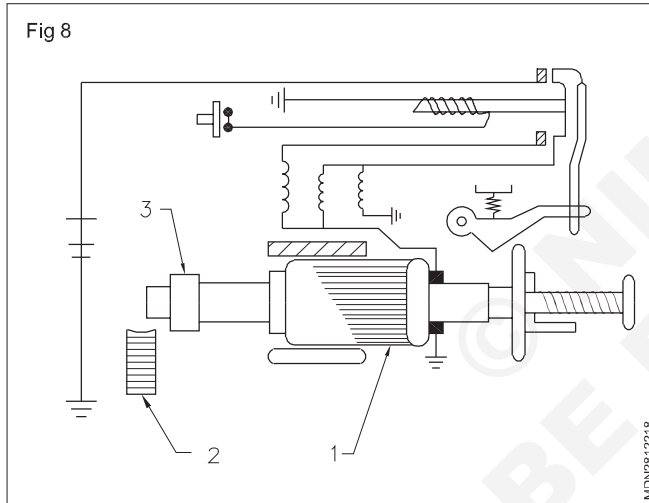


पिनियन (3) ला आर्मेचर शाफ्टसह फिरवण्यास भाग पाडले जाते आणि इंजिन क्रॅक करते. जेव्हा इंजिन आर्मेचर शाफ्ट (8) चालविण्याचा प्रयत्न सुरू करते तेव्हा रोलर्स (5) खाचांच्या लहान टोकांमधून फिरतात. हे शाफ्टमधून कॉलर (3) सोडले. हे पिनियन (3) आर्मेचर न चालवता उच्च वेगाने फिरण्यास अनुमती देते.



### अक्षीय किंवा स्लाइडिंग आर्मेचर ड्राइव्ह

या प्रकारच्या ड्राइव्हमुळे त्याचे आर्मेचर (1) (चित्र 8) सरकते ज्यामुळे त्याचा पिनियन फ्लायव्हील रिंग गियर (2) सह जाळीमध्ये येऊ शकतो.



जेव्हा स्टार्टर स्विच ऑपरेट केला जातो, तेव्हा सोलनॉइड कॉइल ऊर्जावान होते. हे शंट वाइंडिंगचे सर्किट पूर्ण करते आणि अक्षीय मालिका फील्ड वळणाचे देखील पूर्ण करते. चुंबकीय क्षेत्रामुळे आर्मेचर खेचले जाते आणि पिनियन (3) फ्लायव्हील रिंग गियर (2) सह संलग्न होते. आर्मेचर (1) आणि पिनियन (1) मध्ये एक क्लच प्रदान केला जातो. जेव्हा स्टार्टर स्विच सोडला जातो, तेव्हा आर्मेचर रिटर्न स्प्रिंगद्वारे त्याच्या मूळ स्थितीत परत येतो. पिनियन (1) अद्याप फ्लायव्हील (2) च्या जाळीत असल्याने.

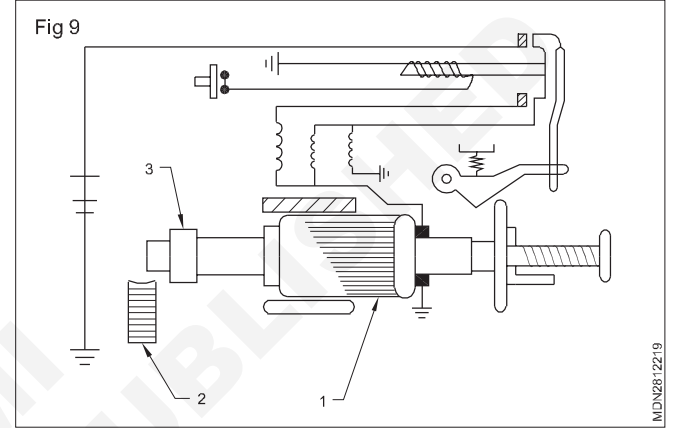
हे खूप वेगाने फिरते परंतु क्लच पिनियनच्या वेगाने आर्मेचरचे फिरणे प्रतिबंधित करते आणि आर्मेचरला नुकसान टाळते. सहाय्यक शंट वाइंडिंगद्वारे स्टार्टर स्विच सोडोपर्यंत पिनियन जाळीत धरले जाते. जेव्हा इंजिन सुरू होते, तेव्हा विद्युत प्रवाह खाली येतो आणि चुंबकीय क्षेत्र कमी होते. आता पिनियन स्प्रिंगद्वारे त्याच्या स्थितीत परत खेचले जाते.

### सोलनॉइड स्विचची आवश्यकता

सोलनॉइड स्विच एक मजबूत इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्विच आहे. फ्लायव्हील रिंग गीअर मध्ये गुंतण्यासाठी ओव्हर रनिंग क्लच ड्राइव्ह पिनियन ऑपरेट करण्यासाठी याचा वापर केला जातो. हे बॅटरी आणि सुरुवातीच्या मोटर मधील सम्पर्क बंद करण्यासाठी रिले म्हणून देखील कार्य करते.

### सोलनॉइड स्विचचे रचना (चित्र 9)

सोलनॉइड मध्ये दोन वाइंडिंग असतात, एक पुल-इन वाइंडिंग (1) आणि होल्ड-इन वाइंडिंग (2). पुल-इन वाइंडिंग (1) जाड वायर्सने (सीरिज वाइंडिंग) असते आणि होल्ड-इन वाइंडिंग (2) पातळ वायरचे असते (शंट वाइंडिंग). पुल-इन वाइंडिंग (1) सोलनॉइड मधील स्टार्टर स्विच (3) शी जोडलेले आहे.

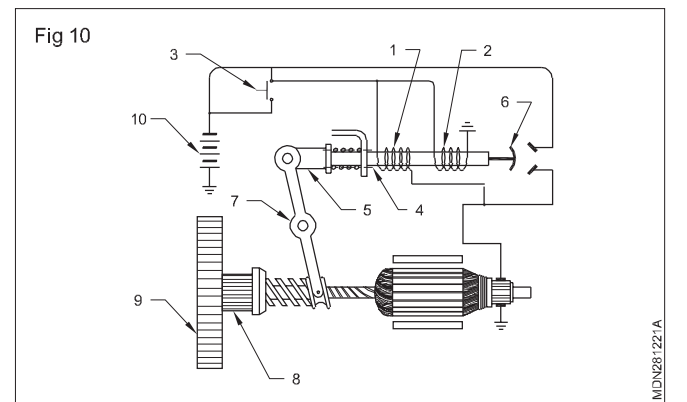


वाइंडिंग मधील होल्ड (2) स्विच टर्मिनल आणि अर्थगला जोडलेले आहे. दोन वाइंडिंग एका पोकळ गाभ्या भोवती वाळूड आहेत (4). एक लोखंडी प्लंजर (5) कोरच्या आत ठेवलेला आहे (4).

फ्लायव्हील रिंग गियर (9) सह पिनियन (8) जोडण्यासाठी प्लंजरचे दुसरे टोक शिफ्ट लीव्हर (7) हलवते.

### सोलनॉइड स्विचचे कार्य (चित्र 10)

जेव्हा स्टार्टर स्विच (3) चालू केला जातो, तेव्हा बॅटरी मधून सोलनॉइड वाइंडिंग (1) आणि (2) वर विद्युत प्रवाह वाहतो. हे प्लंजर (5) खेचणाऱ्या वाइंडिंगला ऊर्जा देते. प्लंजर (5) फ्लायव्हील रिंग गियर (9) वर पिनियन (8) जोडण्यासाठी शिफ्ट लीव्हर (7) चालवतो. मग ते बॅटरी (10) आणि सुरू होणारी मोटर यांच्यातील सर्किट बंद करते.



स्टार्टर सर्किटमधील सामान्य दोष आणि उपाय

दोष	उपाय
हेवी स्टार्टर केबल टर्मिनल वर्म युनिट सोलनॉइड कॉइल दोष पूर्ण स्लीव्ह ऑपरेटिंग लीव्हर बेंड बदला / बदला	बदला सोलनॉइड बदला
पिनियन गियरचे दात झिजलेले	पिनियन बदला
आर्मेचर शॉर्ट सर्किट	रिवाइंडिंग / बदला
कम्युटेटर झिजलेले	रीग्राउंड/बदला
कार्बन ब्रश झिजलेले	बदला
कार्बन ब्रश स्प्रिंग टेंशन वीक	बदला
फील्ड वायंडिंग शॉर्ट सर्किट	रिवाइंडिंग
पिनियन गियर रिटर्निंग स्प्रिंग तुटलेली	बदला
स्टार्टर मोटर माउंटिंग लूज कनेक्शन	घट्ट करणे
सोलनोइड प्लंजर जॅम	फोर्क लीव्हर तपासा
प्लंजर कॉन्टॅक्ट पॉईंट पिटेड/ बर्न	स्वच्छ / बदला

**दोष निवारण ( कारणे आणि उपाय ) (Troubleshooting (Causes and Remedies))**

उद्दिष्टे: या धड्याच्या शेवटी तुम्ही सक्षम व्हाल

- इंजिन सुरू होत नाही याची कारणे आणि उपाय
- उच्च फ्युएल खपत साठी कारणे आणि उपाय
- जास्त गरम होण्याची कारणे आणि उपाय
- कमी वीज निर्मितीची कारणे आणि उपाय
- जास्त ऑईल वापरण्याची कारणे आणि उपाय
- कमी ऑईलचा प्रेशर आणि उच्च ऑईल दाबाची कारणे आणि उपाय
- इंजिनच्या आवाजाची कारणे आणि उपाय

**इंजिन सुरू होत नाही**

संभाव्य कारणे	उपाय
टाकीमध्ये कमी फ्युएल	फ्युएल भरा
चोक अप फ्युएल होज	बदला
चोक अप फ्युएल फिल्टर	बदला
फ्युएल सिस्टिममध्ये एअर लॉक	एअर लॉक ब्लिडींग
चोक अप एक्झॉस्ट पोर्ट	स्वच्छ
खराब सिलेंडर हेड गॅस्केट	बदला
पिस्टन रिंग्ज झीज	झीजलेला पिस्टन आणि रिंग्ज बदला
तुटलेला व्हॉल्व्ह टायमिंग बेल्ट / चेन	बदला
खराब व्हॉल्व्ह सीट	दुरुस्ती
व्हॉल्व्ह सीट वर खड्डा	बदला
मुख्य फ्यूज उडाला आहे	बदला
सदोष स्टार्टिंग रिले	दुरुस्ती/बदला
स्टार्टरमध्ये मुख्य इग्निशन स्विच ओपन	दुरुस्त करा किंवा बदला
सर्किट केलेले दोष पूर्ण ब्रशेस	बदला
स्टार्टरच्या फील्ड किंवा आर्मेचर सर्किट मध्ये ओपन	दुरुस्ती/बदला
लूज बॅटरी टर्मिनल कनेक्शन	स्वच्छ आणि पुन्हा घट्ट करा
बॅटरी रन डाउन	रिचार्ज करा

**उच्च फ्युएल खपत**

कारणे	उपाय
विक कॉम्प्रेशन	पोझिशनिंग/लाइनर/पिस्टन बदला
फ्युएल सिस्टिम मध्ये फ्युएल गळती	दुरुस्त करा किंवा बदला
आयडलींग स्पीड अड्जस्ट करणारा स्कू योग्यरित्या सेट केला	विहित केल्याप्रमाणे अड्जस्ट करा
चोक अप / गलिच्छ एअर फिल्टर	बदला किंवा स्वच्छ करा
सिलेंडरच्या हेड मधून कंबशन वायूंची गळती	हेड गॅस्केट पुन्हा घट्ट करा किंवा बदला
व्हॉल्व्हची अयोग्य बैठक	दुरुस्ती
व्हॉल्व्ह क्लीयरन्स अयोग्य अड्जस्ट	निर्धारित केल्या प्रमाणे अड्जस्ट करा
इंजेक्टर सदोष	ओव्हरहॅंड इंजेक्टर
इंटर कूलर सदोष	दुरुस्त करा किंवा बदला
चुकीचे इंजेक्शन टायमिंग	योग्य टायमिंग सेट करा
सदोष फ्युएल पंप	दुरुस्ती / बदला

**इंजिन जास्त गरम होणे**

कारणे	उपाय
लीकी रेडिएटर कोर ट्यूब	दुरुस्ती
ब्लॉक केलेला सायलेन्सर	स्वच्छ
चोक अप रेडिएटर शटर	उघडा
चोक अप रेडिएटर फिन्स	फिन्स सरळ करा
चोक अप ऑईल फिल्टर	बदला
ऑईल पंपची खराब कामगिरी	दुरुस्त करा किंवा बदला

### इंजिन ओव्हरहाटिंग

कारणे	उपाय
इंजिन मध्ये जास्त कार्बन साठा सैल किंवा तुटलेला फॅन बेल्ट पुरेसे कुलंट नाही लुब्रिकेशन अभाव अनियमितपणे काम करणारे थर्मोस्टॅट रेडिएटर कोर ट्यूब बंद वॉटर पंप कामगिरी खराब चुकीचे इंजेक्शन टायमिंग	Decarbonise समायोजित करा किंवा बदला स्वच्छ / टॉप-अप कुलंट टॉप अप इंजिन ऑईल बदला दुरुस्त करा किंवा बदला दुरुस्त करा किंवा बदला योग्य टायमिंग सेट करा

### कमी वीज निर्मिती

कारणे	उपाय
लीकी सिलेंडर हेड गॅस्केट अयोग्य व्हॉल्व्ह गार्ड तुटलेला व्हॉल्व्ह स्प्रिंग पिस्टन रिंग / बोर झिजलेले पिस्टनच्या रिंग ग्युव्ह मध्ये जळालेल्या किंवा तुटलेले एक्झॉस्ट पोर्ट बंद आहे विक कॉम्प्रेशन दोषपूर्ण फ्युएल फीड पंप चोक अप फ्युएल फिल्टर चोक अप एअर क्लिनर चुकीचे इंजेक्शन टायमिंग चुकीचे टॅपेट क्लियरन्स दोषपूर्ण इंजेक्टर	बदला दुरुस्ती बदला दुरुस्ती किंवा बदला बदला स्वच्छ व्हॉल्व्ह क्लियरन्स अड्जस्ट करा दुरुस्त करा किंवा बदला बदला बदला व्यवस्थित सेट करा योग्य क्लियरन्स समायोजित करा दुरुस्त करा किंवा बदला

### ऑईलचा जास्त वापर

कारणे	उपाय
बाह्य ऑईल गळती उच्च ऑईल पातळी व्हॉल्व्ह ऑईल सील खराब झाले पिस्टन/रिंग्ज झीज इंजिन ऑईल कमी चिकटपणा एक्झॉस्ट मॅनिफॉल्डपर्यंत पोहोचणारे तेल तेल ज्वलन कक्षापर्यंत पोहोचते	गळती दुरुस्त करा जादा ऑईल काढून टाका ऑईल सील बदला पिस्टन/ रिंग्ज बदला ऑईल बदला एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह मार्गदर्शक आणि वाल्व्ह बदला पिस्टन रिंग बदला

### ऑईलचा कमी प्रेशर

कारणे	उपाय
कमी तेलाची चिकटपणा ऑईल गाळणे अवरोधित ऑईल पंप गियर झीज स्ट्रेनर पाईप माउंटिंग सैल सदोष ऑईल प्रेशर गेज सदोष प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह क्रॅक / कॅमशाफ्ट बेअरिंग झीज कमी ऑईल पातळी	ऑईल बदला स्वच्छ गीअर्स बदला घट्ट करणे बदला बदला बेअरिंग बदला टॉप अप

### ऑईलचा उच्च प्रेशर

कारणे	उपाय
उच्च ऑईल चिकटपणा सदोष ऑईल प्रेशर गेज सदोष प्रेशर रिलीफ व्हॉल्व्ह ऑईल मार्ग अवरोधित करणे ऑईल सम्प मध्ये तेलाची उच्च पातळी	ऑईल बदला आणि योग्य स्निग्धता वापरा बदला योग्य मूल्य बदला किंवा अड्जस्ट करा ऑईल पॅसेज स्वच्छ करा तेलाची योग्य पातळी ठेवा

### इंजिनचा आवाज

कारणे	उपाय
जीर्ण झालेले गझन पिन जीर्ण झालेले पिस्टन आणि रिंग्ज पिस्टनची रिंग्ज तुटली ओव्हरलोड वाहन व्हील बेअरिंग घट्ट करा क्लच स्लीपिंग बिग एन्ड बेअरिंग झीज	बदला बदला बदला ओव्हर लोडिंग टाळा अड्जस्ट करा अड्जस्ट करा किंवा बदला बदला