

মেকানিক ডিজেল MECHANIC DIESEL

NSQF স্তর - 3

ব্যবসা তত্ত্ব
(Trade Theory)

সেক্টর : স্বয়ংচালিত

Sector : Automotive

(সংশোধিত সিলেবাস অনুযায়ী জুলাই 2022 - 1200 ঘন্টা)
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

প্রশিক্ষণ মহা নির্দেশালয়
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার



জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম
প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

পোস্ট বক্স নম্বর 3142, CTI ক্যাম্পাস, গিল্ডি, চেন্নাই - 600 032.

সেক্টর : স্বয়ংচালিত

সময়কাল : 1 বর্ষ

ট্রেড : মেকানিক ডিজেল - ব্যবসা তত্ত্ব - NSQF লেভেল - 3 (সংশোধিত 2022)

বিকশিত ও প্রকাশিত



জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান

পোস্ট বক্স নং 3142 গিল্ডি,

চেন্নাই - 600 032. ভারত

ইমেইল: chennai-nimi@nic.in

ওয়েবসাইট: www.nimi.gov.in

কপিরাইট © 2023 জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

প্রথম সংস্করণ : মে, 2023

অনুলিপি :1000

Rs./-

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই থেকে লিখিত অনুমতি ছাড়া এই প্রকাশনার কোন অংশ ফটোকপি, রেকর্ডিং বা কোন তথ্য সঞ্চয় স্থান এবং পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা সহ কোন প্রকার বা কোন উপায়ে ইলেকট্রনিক বা যান্ত্রিকভাবে উৎপাদন বা প্রেরণ করা যাবে না।

ভূমিকা

ভারত সরকার ২০২২ সালের মধ্যে ৩০ কোটি লোককে দক্ষতা প্রদানের একটি উচ্ছাভিলাষী লক্ষ্য নির্ধারণ করেছে, প্রতি চারজন ভারতীয়দের মধ্যে একজন, তাদের জাতীয় দক্ষতা উন্নয়নীর অংশ হিসেবে তাদের চাকরি সুরক্ষিত করতে সহায়তা করার জন্য। উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থান (আই.টি.আই) এই প্রক্রিয়ায় বিশেষ করে দক্ষ জনশক্তি প্রদানের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি মাথায় রেখে এবং প্রশিক্ষণাত্মীদের বর্তমান শিল্প প্রাসঙ্গিক দক্ষতা প্রশিক্ষণ প্রদানের জন্য আই.টি.আই. পাঠক্রমটি সম্প্রতি বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের সমন্বয়ে আপডেট করা হয়েছে। যেমন শিল্প উদ্যোক্তা, শিক্ষাবিদ এবং আই.টি.আই. এর প্রতিনিধিরা।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এখন সংশোধিত পাঠক্রমের জন্য নির্দেশনা মূলক উপাদান নিয়ে এসেছে **মেকানিক ডিজেল - ব্যবসা তত্ত্ব - NSQF লেভেল - 3** (সংশোধিত 2022) অধীনে সেক্টর স্বয়ংচালিত সেক্টরে বার্ষিক প্যাটার্নের অধীনে NSQF লেভেল - 3 (সংশোধিত 2022) ব্যবসা ব্যবহারিক প্রশিক্ষণাত্মীদের একটি আন্তর্জাতিক সমতা মান পেতে সাহায্য করবে যেমন তাদের দক্ষতার দক্ষতা এবং দক্ষতা বিশ্বজুড়ে যথাযথভাবে স্বীকৃত হবে এবং এটি পূর্বের শিক্ষার স্বীকৃতি সুযোগকেও বাড়িয়ে তুলবে। এন.এস.কিউ.এফ (NSQF) লেভেল-3 (সংশোধিত 2022) প্রশিক্ষণাত্মীরাও আজীবন শিক্ষা ও দক্ষতা উন্নয়নের সুযোগ পাবেন। আমার কোন সন্দেহ নেই যে NSQF - 3 (সংশোধিত 2022) এর সাথে উদ্যোগিক প্রশিক্ষণ সংস্থানের (আই.টি.আই) প্রশিক্ষক, প্রশিক্ষণাত্মীরা এবং সমস্ত স্টেকহোল্ডার এই নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজ আই.এম.পি গুলি থেকে সর্বাধিক সুবিধা লাভ করবে এবং জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর প্রচেষ্টা বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মান উন্নত করতে দেশে অনেক দূর এগিয়ে যাবে।

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (NIMI) এর নির্বাহী পরিচালক ও কর্মীরা এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা তাদের অবদানের জন্য প্রশংসার দাবিদার।

জয় হিন্দ

অতিরিক্ত সচিব/ মহাপরিচালক(প্রশিক্ষণ)
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার।

নতুনদিল্লি - ১১০০০১

পরিচয়

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাইতে (NIMI) তৎকালীন ডিরেক্টরের জেনারেল অফ এমপ্লয়মেন্ট এন্ড ট্রেনিং, (ডি.জি.ই এন্ড টি) শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রক (বর্তমানে প্রশিক্ষক মহা পরিচালক দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রকের অধীনে) সরকার দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। ভারতের সরকারের প্রযুক্তিগত সহায়তায় ফেডারেল রিপাবলিক অফ জার্মানির এই ইনস্টিটিউটের প্রধান উদ্দেশ্য হল কারিগর এবং শিক্ষানবিস প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে নির্ধারিত পাঠক্রম অনুসারে বিভিন্ন ব্যবসার জন্য নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা এবং সরবরাহ করা।

ভারতে এন.সি.ভি.টি./এন.এ.সির অধীনে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মূল উদ্দেশ্যকে মাথায় রেখে নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা হয়েছে, যা একজন ব্যক্তিকে চাকরি করার দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করা নির্দেশমূলক উপকরণগুলির নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজে (আই.এম.পি.এস) আকারে তৈরি করা হয়। একটি আই.এম.পি.এস সিদ্ধান্তিক বই ব্যবহারিক বই পরীক্ষা এবং অ্যাসাইনমেন্ট বই প্রশিক্ষক গাইড অডিও ভিজুয়াল এইড(ওয়াল চার্ট এবং স্বচ্ছতা) এবং অন্যান্য সহায়তা সামগ্রী নিয়ে গঠিত।

ব্যবসা ব্যবহারিক বইটি কার্যশালায় প্রশিক্ষার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা অনুশীলনের সিরিজ গুলি নিয়ে গঠিত এই অনুশীলনে নির্ধারিত পাঠক্রমের সমস্ত দক্ষতাকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে ব্যবসায় থিওরি বইটি সিদ্ধান্তিক বইটি প্রশিক্ষণের দিকে চাকরি করতে সক্ষম করার জন্য প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক জ্ঞান প্রদান করে। পরীক্ষা এবং এসাইনমেন্ট গুলি একজন প্রশিক্ষার্থীর কর্ম ক্ষমতা মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অ্যাসাইনমেন্ট দিতে সক্ষম করবে। দেওয়াল চার্ট এবং স্বচ্ছতা অনন্য কারণে তারা শুধুমাত্র প্রশিক্ষককে একটি বিশেষ কার্যকর ভাবে উপস্থাপন করতে সাহায্য করে না বরং তাকে বোঝার মূল্যায়ন করতে ও সাহায্য করে। তার নির্দেশের সময়সূচি পরিকল্পনা করতে, কাঁচামালের প্রয়োজনীয়তা প্রতিদিনের পাঠ এবং প্রদর্শনের পরিকল্পনা করতে সক্ষম করে।

একটি ফলপ্রস পদ্ধতিতে দক্ষতা সঞ্চালনের জন্য নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি অনুশীলনের কিউআর কোড এর সাথে এই নির্দেশমূলক উপাদানটিতে এমবেড করা হয়েছে যাতে অনুশীলনে প্রদত্ত পদ্ধতিগতব্যবহারিক পদক্ষেপের সাথে দক্ষতা স্বীকার সংহত করা যায়, নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের মানকে উন্নত করবে এবং প্রশিক্ষণাতিদের মনোযোগ নিবদ্ধ করতে এবং নির্বিঘ্নে দক্ষতা সম্পাদন করতে অনুপ্রাণিত করবে

আইএমপি গুলিকার্যকর টিম ওয়ার্কের জন্য প্রয়োজনীয় জটিল দক্ষতাগুলির সাথেও কাজ করে। সিলেবাসে নির্ধারিত অলাইড ব্যবসার গুরুত্বপূর্ণ দক্ষতার ক্ষেত্রেগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য প্রয়োজনীয় যত্ন নেয়া হয়েছে।

একটি ইনস্টিটিউট একটি সম্পূর্ণ নির্দেশনামূলক মিডিয়া প্যাকেজের উপলব্ধতা প্রশিক্ষক এবং ব্যবস্থাপনা উভয়কেই কার্যকর প্রশিক্ষণ দিতে সহায়তা করে।

আইএমপি গুলি হল নিমির কর্মী সদস্যদের এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যদের সম্মিলিত প্রচেষ্টার ফলাফল যা বিশেষভাবে সরকারি ও বেসরকারি খাতে শিল্প প্রশিক্ষণ মহাপরিচালক (ডিজিটি) সরকারি ও বেসরকারি আইটিআইয়ের অধীনে বিভিন্ন প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠান থেকে নেয়া হয়েছে।

নিমি এই সুযোগে বিভিন্ন রাজ্য সরকারের কর্মসংস্থান এবং প্রশিক্ষণের পরিচালক, সরকারি ও বেসরকারি উভয় ক্ষেত্রেই শিল্পের প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিজিটি এবং ডিজিটির ফিল্ড ইনস্টিটিউট এর আধিকারিক, প্রফ রিডার পৃথক মিডিয়া ডেভেলপারদের আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে চায়। সমন্বয়কারী, কিন্তু যাদের সক্রিয় সমর্থনের ছাড়া নিমি এই উপকরণ গুলি বের করতে সক্ষম হবে না

চেন্নাই - ৬০০০৩২

নির্বাহ পরিচালক

স্বীকৃতি

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান চেন্নাই (নিমি)এই আইএনপি প্রকাশের জন্য নিম্নলিখিত মিডিয়া বিকাশকারী এবং তাদের পৃষ্ঠপোষক সংস্থার দ্বারা প্রসারিত সহযোগিতা এবং অবদানের জন্য আন্তরিকভাবে ধন্যবাদ জানায় (ব্যবসা তত্ত্ব) এর বাণিজ্যের এর জন্য স্বয়ংচালিত সেক্টর অধীনে **মেকানিক ডিজেল NSQF** লেভেল - 3 (সংশোধিত 2022) আইটিআই-এর জন্য সেক্টর।

মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা

শ্রী. K. থানিয়ারাসু	-	অধ্যক্ষ, সরকার. I.T.I. ভিরালিমলাই।
শ্রী. W. নির্মল কুমার	-	প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা, সরকার. I.T.I. মণিকন্দন.
শ্রী. A. দুরাইচামি	-	সহকারী প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা, সরকার. I.T.I. কুনুর.
শ্রী. শ্রীনিবাস প্রসাদ	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার, সরকার. I.T.I. ব্যাঙ্গালোর - 27.
শ্রী. শ্রীরামুলু	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার, সরকার. I.T.I. মহীশূর - 07.
শ্রী. A. মুথুভেল	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার, সরকার. I.T.I. নাগাপট্টিনম.
শ্রী. N. ভরথ কুমার	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার, সরকার. I.T.I. উলুন্দুরপেট.
মিসেস. G. পবিত্রা	-	জুনিয়র ট্রেনিং অফিসার, সরকার. I.T.I. শঙ্করাপুরম.
শ্রী. জিভেন জনস	-	গ্রুপ প্রশিক্ষক, সরকার. I.T.I. কোইলান্ডি, কেরালা.
শ্রী. S. দেবকুমার	-	অধ্যক্ষ (অব.), সরকার. I.T.I. নেট্টপাক্কাম, পন্ডিচেরি.
শ্রী. A. থাঙ্গাভেলু	-	সহকারী প্রশিক্ষণ কর্মকর্তা (অব.), সরকার. I.T.I. গুইন্ডি.

নিমি সমন্বয়কারী

শ্রী নির্মাল্য নাথ	-	উপ পরিচালক, NIMI - চেন্নাই- 32.
শ্রী জি. মাইকেল জনি	-	ম্যানেজার, NIMI, চেন্নাই - 32.
শ্রী শুভঙ্কর ভৌমিক	-	সহকারী ম্যানেজার, NIMI - চেন্নাই- 32.

নিমি ডাটা এন্ট্রি,সি.এ.ডি, ডি.টি.পি অপারেটরদের এই নির্দেশমূলক উপাদানের বিকাশের প্রক্রিয়ায় তাদের চমৎকার এবং নিবেদিত পরিষেবার জন্য তাদের প্রশংসা রেকর্ড করে।

নিমি ধন্যবাদ সহ স্বীকার করে, এই নির্দেশমূলক উপাদানের উন্নয়নে অবদান রাখা অন্যান্য সমস্ত কর্মীদের দ্বারা দেওয়া অমূল্য প্রচেষ্টাকে।

নিমি অন্য সকলের কাছে কৃতজ্ঞ যারা এই আইএনটি বিকাশে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সাহায্য করেছেন।

পরিচিতি

ব্যবসা ব্যবহারিক

ব্যবসায় ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি ব্যবহারিক কর্মশালায় ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে করা হয়েছে এটি কোর্স চলাকালীন প্রশিক্ষণাভীদেব দ্বারা সম্পন্ন করা ব্যবহারিক অনুশীলনের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত **মেকানিক ডিজেল** অনুশীলন সম্পাদনে সহায়তা করার জন্য নির্দেশাবলী / তথ্য দ্বারা পরিপূরক এবং সমর্থিত বাণিজ্য। এই অনুশীলনগুলি স্তর - 3 (সংশোধিত 2022) পাঠক্রমের সাথে সম্মতিতে সমস্ত দক্ষতা গুলিকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

ম্যানুয়ালটি চৌদ্দ মডিউলে বিভক্ত।

মডিউল 1	-	রাপত্তা কর্ম শালা অনুশীলন
মডিউল 2	-	পরিমাপ এবং চিহ্নিতকরণ অনুশীলন
মডিউল 3	-	বন্ধন এবং ফিটিং
মডিউল 4	-	ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স
মডিউল 5	-	হাইড্রলিক্স এবং নিউমেটিক্স
মডিউল 6	-	স্পেসিফিকেশন এবং সার্ভিস ইকুইপমেন্টস
মডিউল 7	-	ডিজেল ইঞ্জিন ওভারভিউ
মডিউল 8	-	ডিজেল ইঞ্জিন উপাদান
মডিউল 9	-	কুলিং এবং লুব্রিকেশন সিস্টেম
মডিউল 10	-	গ্রহণ এবং নিষ্কাশন সিস্টেম
মডিউল 11	-	ডিজেল জ্বালানী সিস্টেম
মডিউল 12	-	নির্গমন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা
মডিউল 13	-	চার্জিং এবং স্টার্টিং সিস্টেম
মডিউল 14	-	সমস্যা সমাধান

সব ফ্লোরে দক্ষতা প্রশিক্ষণের পরিকল্পনা করা হয়েছে কিছু ব্যবহারিক প্রকল্পকে কেন্দ্র করে একের পর এক ব্যবহারিক অনুশীলনের মাধ্যমে যাইহোক এমন কিছু উদাহরণ রয়েছে যেখানে স্বতন্ত্র অনুশীলন প্রকল্পের একটি অংশ গঠন করে না ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি তৈরি করার সময় প্রতিটি অনুশীলন প্রস্তুত করার জন্য একটি আন্তরিক প্রচেষ্টা করা হয়েছিল যা গড় থেকে কম প্রশিক্ষণার্থীর পক্ষে ও বোঝা এবং পরিচালন করা সহজ হবে। তবে উন্নয়ন দল স্বীকার করে যে আরো উন্নতির সুযোগ রয়েছে। নিম্ন ম্যানুয়ালটি উন্নত করবার জন্য উন্নত করবার জন্য অভিজ্ঞ প্রশিক্ষণ অনুষ্ঠানের পরামর্শের অপেক্ষায় রয়েছে

বাণিজ্য তত্ত্ব

এই ম্যানুয়ালটিতে **মেকানিক ডিজেল** - NSQF স্তর - 3 (সংশোধিত 2022) কোর্সের জন্য তাত্ত্বিক তথ্য রয়েছে। বিষয়বস্তু ট্রেড ব্যবহারিক ম্যানুয়াল মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ব্যবহারিক অনুশীলন অনুযায়ী ক্রম করা হয়। প্রতিটি অনুশীলনে যতটা সম্ভব দক্ষতার সাথে তাত্ত্বিক দিকগুলিকে সংযুক্ত করার চেষ্টা করা হয়েছে। প্রশিক্ষণার্থীদের দক্ষতা সম্পাদনের জন্য উপলব্ধি ক্ষমতা বিকাশে সহায়তা করার জন্য এই সহ-সম্পর্ক বজায় রাখা হয়।

ব্যবসা সিদ্ধান্তিক শেখাতে হবে এবং শিখতে হবে সেই সাথে সংশ্লিষ্ট অনুশীলনের সাথে শিখতে হবে যা ব্যবসা ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটিতে রয়েছে। সংশ্লিষ্ট ব্যবহারিক অনুশীলন সম্পর্কে ইঙ্গিত গুলি এই ম্যানুয়ালটি প্রতিটি পাতায় দেয়া হয়েছে।

সপ ফ্লোরে সংশ্লিষ্ট দক্ষতাগুলি সম্পন্ন করার আগে প্রতিটি অনুশীলনের সাথে কমপক্ষে একটি ক্লাসের সাথে সংযুক্ত ব্যবসায় সিদ্ধান্তিক শেখানোয় /শেখানো বাঞ্ছনীয় হবে। বাণিজ্য তত্ত্ব প্রতিটি অনুশীলনের একটি সমন্বিত অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

উপাদানটি স্ব-শিক্ষার উদ্দেশ্যে নয় এবং শ্রেণিকক্ষের নির্দেশের পরিপূরক হিসেবে বিবেচনা করা উচিত।

বিষয়বস্তু

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.1.01	মডিউল 1 : রাপত্তা কর্ম শালা অনুশীলন (Safety Workshop Practices) আইটিআই-এর সংগঠন এবং মেকানিক ডিজেল কার্যশালার (Trade) সুযোগ (Organization of ITI's and scope of the Mechanic Diesel trade)		1
1.1.02	ব্যক্তিগত নিরাপত্তা এবং নিরাপত্তা সতর্কতা সম্পর্কে জ্ঞান ডিজেল মেশিন পরিচালনার সময় (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines)		3
1.1.03	গৃহস্থালির (House Keeping) ধারণা এবং 5-S পদ্ধতি (Concept of house keeping & 5S method)		6
1.1.04	উত্তোলন সরঞ্জামগুলির নিরাপদ হ্যান্ডলিং এবং পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)		8
1.1.05 - 07	বেসিক চিকিৎসা (Elementary first-aid)		11
	মডিউল 2 : পরিমাপ এবং চিহ্নিতকরণ অনুশীলন (Measuring and Marking Practice)		
1.2.08	মার্কিং উপকরণ (Marking materials)		14
1.2.09 - 11	দৈর্ঘ্য পরিমাপ (Length measurement)		24
1.2.12 - 14	সর্বনিম্ন গণনা গণনা, যত্ন এবং মাইক্রোমিটার ব্যবহার (Least count calculation, care and use of micrometer)	1-6	55
1.2.15 - 18	টেলিস্কোপিক গেজ (Telescopic gauge)		65
	মডিউল 3 : বন্ধন এবং ফিটিং (Fastening and Fitting)		
1.3.19 - 21	বোল্ট, স্টাড এবং নাট (Bolts, studs and nuts)		80
1.3.22 - 24	ওয়েল্ডিং জয়েন্টগুলির প্রকার এবং এর প্রয়োগ, প্রাপ্ত প্রস্তুতি এবং বিভিন্ন পুরুত্বের জন্য উপযুক্ত (Drilling machine (portable type))		108
	মডিউল 4 : ইলেকট্রিক্যাল এবং ইলেকট্রনিক্স (Electrical and Electronics)		
1.4.25	বিদ্যুৎ নীতি (Electricity principles)		126
1.4.26	বৈদ্যুতিক মিটারের প্রাথমিক প্রকার (Basic types of electrical meters)		132
1.4.27	ফিউজ (Fuse)		137
1.4.28 & 29	প্রতিরোধের নিয়ম (Law of resistances)		141
1.4.30 - 32	ব্যাটারি (Battery)		151
1.4.33 & 34	সার্কিটে স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক উপাদানের ট্রেসিং - সোলেনয়েড এবং রিলে (Tracing auto electrical components in circuit - solenoid & relay)		158
	মডিউল 5 : হাইড্রলিক্স এবং নিউমেটিক্স (Hydraulics and Pneumatics)		
1.5.35 - 37	হাইড্রোলিক এবং বায়ুবিদ্যার ভূমিকা (Introduction to the hydraulics and pneumatics)		171

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 6 : স্পেসিফিকেশন এবং সার্ভিস ইকুইপমেন্টস (Specifications and Service Equipments)		
1.6.38	যানবাহনের শ্রেণীবিভাগ (Classification of vehicles)		177
1.6.39 - 41	উত্তোলন, জ্যাক এবং স্ট্যান্ডের ব্যবহার (Uses of hoists, jacks and stands)	7	179
	মডিউল 7 : ডিজেল ইঞ্জিন ওভারভিউ (Diesel Engine Overview)		
1.7.42	অভ্যন্তরীণ এবং বাহ্যিক জ্বলন ইঞ্জিন (Internal and external combustion engine)		182
1.7.43	স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিনের কাজ (Function of spark ignition engine)		186
1.7.44	ড্যাশবোর্ড গেজ, মিটার এবং সতর্কতা লাইট (Dashboard gauges, Meters and Warnings lights)		195
1.7.45	গাড়ি থেকে ডিজেল ইঞ্জিন অপসারণের পদ্ধতি (Procedure for dismantling of diesel engine from the vehicle)		201
	মডিউল 8 : ডিজেল ইঞ্জিন উপাদান (Diesel Engine Components)		
1.8.46	সিলিন্ডার হেডের বর্ণনা এবং গঠনমূলক বৈশিষ্ট্য (Description and constructional feature of cylinder head)		202
1.8.47	গ্রহণ এবং নিষ্কাশন প্যাসেজ আকারের উপর প্রভাব (Effect on size of Intake and Exhaust passages)		205
1.8.48 - 50	ভালভ (Valves)		206
1.8.51	ক্যামশ্যাফট (Camshaft)		213
1.8.52 - 57	পিস্টন এবং পিস্টন রিং (Piston and piston rings)		216
1.8.58 - 62	ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের বর্ণনা এবং কার্যকারিতা (Description and Function of Crankshaft)		225
1.8.63 & 64	ফ্লাইহুইল (Flywheel)		232
1.8.65 - 71	টাইমিং গিয়ার ড্রাইভ (Timing gear drive)		234
	মডিউল 9 : কুলিং এবং লুব্রিকেশন সিস্টেম (Cooling and Lubricating System)		
1.9.72 - 79	ইঞ্জিন কুলিং সিস্টেম (Engine cooling system)		239
	মডিউল 10 : গ্রহণ এবং নিষ্কাশন সিস্টেম (Intake and Exhaust System)		
1.10.80 - 84	ডিজেল ইঞ্জিনের গ্রহণ এবং নিষ্কাশন সিস্টেমের বর্ণনা (Description of diesel induction and exhaust system)		251
	মডিউল 11 : ডিজেল জ্বালানী সিস্টেম (Diesel Fuel System)		
1.11.85 - 93	ডিজেল জ্বালানী (Diesel fuel)	8-15	259
1.11.94 & 95	সামুদ্রিক ইঞ্জিন (Marine engine)		279
	মডিউল 12 : নির্গমন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা (Emission Control System)		
1.12.96	নির্গমনের উৎস (Sources of emission)		289

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	শিক্ষার ফলাফল	পৃষ্ঠা নং
1.13.97 & 98	মডিউল 13 : চার্জিং এবং স্টার্টিং সিস্টেম (Charging and Starting System) অল্টারনেটর (Alternator)		305
1.14.99	মডিউল 14 : সমস্যা সমাধান (Troubleshooting) সমস্যা সমাধান (কারণ ও প্রতিকার) (Troubleshooting (Causes and remedies))		314

শিখন / মূল্যায়নযোগ্য ফলাফল

এই বইটি সম্পূর্ণ হলে আপনি সক্ষম হবেন

নং.	শিক্ষার ফলাফল	ব্যায়াম নং
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

SYLLABUS 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"> 1 Demonstration of Machinery used in the trade. (05hrs) 2 Identify safety Gear/PPE (Personal Protective Equipments) and their uses (10 hrs) 3 Importance of maintenance of safety equipment used in Workshop. (05hrs) 4 Demonstration on safe handling and Periodic testing of lifting equipment, and Safety disposal of used engine oil. (10 hrs.) 5 Demonstration on health hazards, occupational safety & first Aid. (05 hrs) 6 Demonstration fire service station to provide demo on Fire safety. (05hrs) 7 Perform use of fire extinguishers. (05 hrs) 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) 9 Perform to remove wheel lug nuts with use of an air impact wrench (08 hrs) 10 Operate General workshop tools & power tools. (15 hrs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Importance & scope of Mechanic Diesel Trade Training. - General discipline in the Institute - Elementary First Aid, Occupational Safety & Health - Knowledge of Personal Safety & Safety precautions in handling Diesel machine. - Concept about HouseKeeping & 5S method. - Safety disposal of Used engine oil, - Electrical safety tips. - Safe handling of Fuel Spillage, - Safe disposal of toxic dust, safe handling and Periodic testing of lifting equipment. (10 hrs) <p>Hand & Power Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marking scheme, marking material chalk, Prussian blue. - Cleaning tools-Scraper, wire brush, Emery paper, - Description, care and use of Surface plates, steel rule, measuring tape, try square. Callipers-inside and outside. Dividers, surface gauges, scribe, - Punches-prick punch, centre punch, pin punch, hollow punch, number and letter punch. Chisel-flat,cross-cut.Hammer-ball pein, lump, mallet. Screwdrivers-blade - Screw driver, Phillips screwdriver, Ratchet screw driver. Allen key, bench vice & C-clamps, - Spanners-ring spanner, open end spanner & the combination spanner, universal adjustable open end spanner. Sockets & accessories, - Pliers - Combination pliers, multi grip, long nose, flat-nose, Nippers or pincer pliers, Side cutters, Tin snips, Circlip pliers, external circlips pliers. - Air impact wrench, air ratchet, wrenches-Torque wrenches, pipe wrenches, Pipe flaring & cutting tool, pullers-Gear and bearing. (15 hrs)

		<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 Micrometers. (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>Systems of measurement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description, Least Count calculation, care & use of -Micrometers-Outside, and depth micrometer, - Micrometer adjustments, - Description, Least Count calculation, care & use of Vernier Calliper. - Telescope gauges, Dial bore gauges, Dial indicators, straight edge, feeler gauge, thread pitch gauge, vacuum gauge, tire pressure gauge. (09 hrs)
<p>Professional Skill 90 Hrs; Professional Knowledge; 17 Hrs</p>	<p>Plan & perform basic fastening & fitting operation by using correct hand tools, Machine tools&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"> - Different types of metal joint (Permanent, Temporary), methods of, Soldering, etc. <p>Fasteners</p> <ul style="list-style-type: none"> - Study of different types of screws, nuts, studs & bolts, locking devices, Such as locknuts, cotter, split pins, keys, circlips, lockrings, lock washers and locating where they are used. Washers & 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. - Thread Seal ants-Variou types like, locking, sealing, temperature resistance, antilocking, lubricating etc. <p>Cutting tools</p> <ul style="list-style-type: none"> - Study of different type of cutting tools like Hacksaw, File-Definition, parts of a file, specification, Grade, shape,

			different type of cut and uses., OFF-hand grinding with sander, bench and pedestal grinders, safety precautions while grinding. (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>Drilling machine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and study of Bench type Drilling machine, Portable electrical Drilling machine, drill holding devices, Work Holding devices, Drillbits. <p>Taps and Dies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hand Taps and wrenches, Calculation of Tap drill sizes for metric and inch taps. Different type of Die and Die stock. Screw extractors. - Hand Reamers Different Type of hand reamers, Drill size for reaming, Lapping, Lapping abrasives, type of Laps.(10 hrs)
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>Basic electricity</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electricity principles, - Ground connections, - Ohm's law, - Voltage, Current, Resistance, Power, Energy. - Voltmeter, ammeter, Ohmmeter, Multimeter, - Conductors & insulators, Wires, Shielding, Length vs. resistance, Resistor ratings (04Hrs)
		<p>27 Check circuit using of service manual wiring diagram for troubleshooting (08 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fuses& circuit breakers, - Ballast resistor, - Stripping wire insulation, - Cable colour codes and sizes, Resistors in Series circuits, - Parallel circuits and Series- parallel circuits (04Hrs)
		<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 & testing a battery after charging. (08 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description of Chemical effects, Batteries & cells, Lead acid batteries & Stay Maintenance Free (SMF) batteries, - Magnetic effects, Heating effects, Thermo-electric energy, Thermistors, Thermo couples, - Electrochemical energy, Photo-voltaic energy, Piezo- electric energy, Electromagnetic induction,

		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)	Introduction to Hydraulics & Pneumatics - 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	Check & Interpret V e h i c l e 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	Dismantle & 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)	Introduction to Engine - Description of internal & external combustion engines, Classification of IC engines, Principle & working of 2 & 4-stroke diesel engine (Compression ignition Engine (C.I), - Principle of Spark Ignition Engine (SI), differentiate between 2-stroke and 4 stroke, C.I engine and S.I Engine, - 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.	<p>43 Perform Overhauling of cylinder head assembly, Use of service manual for clearance and other parameters. (10hrs)</p> <p>44 Perform practice on removing rocker arm assembly manifolds. (05hrs)</p> <p>46 Perform practice on removing the valves and its parts from the cylinder head, cleaning. (05hrs)</p> <p>47 Inspection of cylinder head and manifold surfaces for warping, cracks and flatness. Checking valve seats & valve guide-Replacing the valve if necessary. (05hrs)</p> <p>48 Check leaks of valve seats for leakage - Dismantle rocker shaft assembly-clean & check rocker shaft - and levers, for wear and cracks and reassemble.(05hrs)</p> <p>49 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)</p>	Diesel Engine Components <ul style="list-style-type: none"> - Description and Constructional feature of Cylinder head, Importance of Cylinder head design, - Type of Diesel combustion chambers, - Effect on size of Intake & exhaust passages, Head gaskets. - Importance of Turbulence. Valves & Valve Actuating Mechanism - - Description and Function of Engine Valves, different types, materials, - Type of valve operating mechanism, Importance of Valve seats, Valve seats inserts in cylinder heads, - Importance of Valve rotation, Valve stem oil seals, size of Intake valves, Valve trains, Valve- timing diagram, concept of Variable valve timing. - Description of Camshafts & drives , - Description of Overhead camshaft (SOHC and DOHC), importance of Cam lobes, Timing belts & chains, Timing belts & tensioners. (07hrs)
		<p>50 Perform Overhauling piston and connecting rod assembly. Use of service manual for clearance and other parameters. (05 hrs)</p> <p>51 Perform Practice on removing oil sump and oil pump - clean the sump. (04 hrs)</p> <p>52 Perform removing the big end bearing, connecting rod with the piston. (04 hrs)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>55 Check connecting rod for bend and twist. Assemble the piston and connecting rod assembly. (04 hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description&functionsof different types of pistons, piston rings and piston pins and materials. - Used recommended clearances for the rings and its necessity precautions while fitting rings, common troubles and remedy. - Compression ratio. - Description & function of connecting rod, - importance of big- end split obliquely - Materials used for connecting rods big end & main bearings. Shells piston pins and locking methods of piston pins. (05 Hrs)

		<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 & twist. (05hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description and function of Crank shaft, camshaft, - Engine bearings-classification and location - materials used & composition of bearing materials-Shell bearing and their advantages-special bearings material for diesel engine - Application bearing failure & its causes-care & maintenance. - Crank-shaft balancing, firing order of the engine. (04Hrs)
		<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 & 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 & cap check nip and spread clearance & oil holes & 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"> - Description and function of the fly wheel and vibration damper. - Crank case & oil pump, gears timing mark, Chain sprockets, chain tensioner etc. - Function of clutch & coupling units attached to flywheel. (04 Hrs)
		<p>65 Perform cleaning and checking of cylinder blocks. (10 hrs)</p> <p>66 Surface for any crack, flatness measure cylinder bore for taper & 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 & replacing a cam belt, and adjusting an engine drive belt, replacing an engine drive belt. (05hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description of Cylinder block, - Cylinder block construction, - Different type of Cylinder sleeves (liner). (05 Hrs)
Professional Skill 50 Hrs; Professional Knowledge; 10 Hrs	Trace, Test & Repair Cooling and Lubrication System of engine.	<p>70 Perform practice on checking & top up coolant, draining & 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 & replacing radiator/ thermostat check the radiator pressure cap. (06 hrs)</p>	<p>Need for Cooling systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heat transfer method, - Boiling point & pressure, - Centrifugal force, - Vehicle coolant properties and recommended change of interval, - Different type of cooling systems,

		<p>73 Test of thermostat. (03 hrs)</p> <p>74 Perform cleaning & 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, & 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>Basic cooling system components</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radiator, Coolant hoses, - Water pump, - Cooling system thermostat, Cooling fans, - Temperature indicators, - Radiator pressure cap, Recovery system, Thermo-switch. <p>Need for lubrication system</p> <ul style="list-style-type: none"> - Functions of oil, Viscosity and its grade as per SAE , - Oil additives, Synthetic oils, The lubrication system, <p>Splash system</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pressure system - Corrosion/noise reduction in the lubrication system. - Lubrication system components - Description and function of Sump, Oil collection pan, Oil tank, Pickup tube, different type of Oil pump & Oil filters Oil pressure relief valve, Spurt holes & galleries, Oil indicators, Oil cooler. (10 hrs)
<p>Professional Skill 26Hrs; Professional Knowledge 06 Hrs</p>	<p>Trace & Test Intake and Exhaust system of engine.</p>	<p>78 Execute dismantling air compressor 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 & 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>Intake & exhaust systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description of Diesel induction & Exhaust systems. Description & function of air compressor, exhaust, Super charger, Intercoolers, turbo charger, variable turbo charger mechanism. <p>Intake system components</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and function of Air cleaners, Different type air cleaner, Description of Intake manifolds and material, <p>Exhaust system components</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and function of Exhaust manifold, Exhaust pipe, Extractors, Mufflers-Reactive, absorptive, Combination of Catalytic converters, Flexible connections, Ceramic coatings, Back-pressure, - Electronic mufflers. (06Hrs)
<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 & cleaning fuel tanks, checking leaks in the fuel lines. (10hrs)</p> <p>83 Execute overhauling of Feed Pumps (Mechanical & Electrical). (10hrs)</p>	<p>Fuel Feed System in IC Engine (Petrol & Diesel)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gravity feed system, Forced feed system, main parts, Fuel Pumps- Mechanical & Electrical - Feed Pumps. - Knowledge about function, working & types of Carburetor.

		<p>84 Perform bleeding of air from the fuel lines, servicing primary & 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-oil start 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>Diesel Fuel Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and function of Diesel fuel injection, fuel characteristics, concept of Quiet diesel technology & Clean diesel technology. <p>Diesel fuel system components</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description and function of Diesel tanks & lines, Diesel fuel filters, water separator, Lift pump, Plunger pump, Priming pump, - Inline injection pump, Distributor-type injection pump, Diesel injectors, Glow plugs, Cummins & Detroit Diesel injection. <p>Electronic Diesel control</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)
<p>Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 05 Hrs</p>	<p>Plan & 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>Marine & Stationary Engine:</p> <p>Types,</p> <ul style="list-style-type: none"> - double acting engines, - opposed piston engines, starting systems, cooling systems, lubricating systems, supplying fuel oil, hydraulic coupling, - Reduction gear drive, electromagnetic coupling, - Electrical drive, generators and motors, super charging. (05 Hrs)
<p>Professional Skill 25 Hrs; Professional Knowledge 05 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 & cleaning a Positive crankcase ventilation (PCV) valve. Obtaining & 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>Emission Control Vehicle emissions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standards- Euro and Bharat II, III, IV, V Sources of emission, Combustion, Combustion chamber design. <p>Types of emissions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Characteristics and Effect of Hydrocarbons, Hydrocarbons in exhaust gases, Oxides of nitrogen, Particulates, - Carbon monoxide, Carbon dioxide, Sulphur content in fuels Description of Evaporation emission control, Catalytic conversion, Closed loop,

			<ul style="list-style-type: none"> - 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)
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 & 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"> - Basic Knowledge about DC Generator & AC Generator. - Constructional details of Alternator - Description of charging circuit operation of alternators, regulator unit, ignition warning lamp- troubles and remedy in charging system. - Description of starter motor circuit, - Constructional details of starter motor solenoid switches, common troubles and remedy in starter circuit. (05 Hrs)
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"> - Troubleshooting : - Causes and remedy for - Engine Not starting Mechanical & Electrical causes, - High fuel consumption, Engine overheating, - Low Power Generation, - Excessive oil consumption, - Low/High Engine Oil Pressure, Engine Noise. (05 hrs)

QR CODE



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

আইটিআই-এর সংগঠন এবং মেকানিক ডিজেল কার্যশালার (Trade) সুযোগ (Organization of ITIs and scope of the Mechanic Diesel trade)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- শিল্প প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট (আইটিআই) সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত ভূমিকা।
- ইনস্টিটিউটের সংগঠিত কাঠামো সম্পর্কে বর্ণনা।

ইন্ডাস্ট্রিয়াল ট্রেনিং ইনস্টিটিউটের (ITI) সংক্ষিপ্ত পরিচিতি

শিল্প প্রশিক্ষণ ইনস্টিটিউট দেশের অর্থনীতিতে বিশেষ করে দক্ষ শ্রমিক সরবরাহের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ডিরেক্টরেট জেনারেল অফ ট্রেনিং (DGT) এর অধীনে আসে দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রক (MSDE) অর্থনীতি / শ্রম বাজারের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন সেক্টরে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের একটি পরিসর প্রদান করে। ন্যাশনাল কাউন্সিল অফ ভোকেশনাল ট্রেনিং (NCVT) –এর তত্ত্বাবধানে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কর্মসূচি পরিচালনা করা হয়। কারিগর প্রশিক্ষণ প্রকল্প (CTS) এবং শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ প্রকল্প (ATS) হল বহুল প্রচারিত বৃত্তিমূলক, NCVT-এর দুটি অগ্রগামী প্রশিক্ষণ প্রোগ্রাম।

তারা 1 বা 2 বছর মেয়াদী ইঞ্জিনিয়ারিং এবং নন-ইঞ্জিনিয়ারিং ট্রেড সহ প্রায় 132 টি ট্রেডের প্রশিক্ষণ দিচ্ছে। এটিতে ভর্তির

জন্য ন্যূনতম যোগ্যতা হল 8ম, 10ম এবং 12 তম পাস ট্রেড অনুযায়ী এবং ভর্তি প্রক্রিয়া প্রতি বছর জুলাই মাসে অনুষ্ঠিত হয়।

প্রতি বছর, অল ইন্ডিয়া ট্রেড টেস্ট (AITT) জুলাই এবং জানুয়ারিতে CBT/OMR উত্তরপত্রের প্যাটার্ন এবং বহুনির্বাচনী (multiple choice) ধরনের প্রশ্ন সহ পরিচালিত হয়। পাস করার পরে, জাতীয় কর্মশালা শংসাপত্র (এনটিসি), ডিজিটি দ্বারা জারি করা হবে যা আন্তর্জাতিকভাবে অনুমোদিত এবং স্বীকৃত। 2017 সালে, কয়েকটি ট্রেডের জন্য তারা লেভেল 3, 4 এবং 5 সহ জাতীয় দক্ষতা যোগ্যতা ফ্রেম ওয়ার্ক (NSQF- National Skill Qualification Framework) চালু করেছে এবং প্রয়োগ করেছে।

মেকানিক ডিজেল TRADE এর সুযোগ (Scope of the Mechanic Diesel trade)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- মেকানিক ডিজেল ট্রেড প্রশিক্ষণের গুরুত্ব এবং সুযোগ।
- ইনস্টিটিউটে সাধারণ শৃঙ্খলা।

মেকানিক ডিজেল কর্মশালা প্রশিক্ষণের সুযোগ:

কারিগরদের প্রশিক্ষণ প্রকল্পের (CTS) অধীনে মেকানিক ডিজেল কর্মশালা হল আইটিআই-এর নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সারাদেশে সরবরাহ করা অন্যতম জনপ্রিয় কর্মশালা। এই কর্মশালা এক বছর মেয়াদী।

- মেকানিক ডিজেল কর্মশালায় ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের সরঞ্জাম, যন্ত্র, কাঁচামাল, স্পেয়ার্স সনাক্ত করুন।
- পরিমাপ, ফিটিং, ঢালাই, শীট মেটাল কাজ, যান্ত্রিক এবং বৈদ্যুতিক এবং হাইড্রোলিক সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় এবং সংশোধন করার অনুশীলন।
- বিভিন্ন ধরনের ডিজেল ইঞ্জিন অনুমোদন এবং মেরামত করার অনুশীলন।

ক্যারিয়ারের অগ্রগতির পথ : বিভিন্ন ধরনের শিল্প এবং প্রায়শই জাতীয় শিক্ষানবিশ শংসাপত্র (NAC) শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণে যোগ দিতে পারেন। আইটিআই-এ একজন প্রশিক্ষক হওয়ার জন্য ক্রাফট ইন্সট্রাক্টর ট্রেনিং স্কিমে (সিআইটিএস) যোগ দিতে পারেন।

কাজের সুযোগ

- মেকানিক ডিজেল কেন্দ্রীয় এবং রাজ্য সরকারী প্রতিষ্ঠানে যোগদান করতে পারে, যেমন রেল, বিমানবন্দর, সামুদ্রিক, সামরিক, কৃষি যন্ত্রপাতি খনির ডিলার, ট্রাক, বাস, গাড়ি, স্থির ইঞ্জিন, কম্প্রসার, ডিজেল জেনারেটর, নির্মাণ সরঞ্জাম ইত্যাদির ডিলারে পরিষেবা প্রযুক্তিবিদ হিসাবে যোগদান করতে পারে।
- বিদেশে কর্মসংস্থানের সুযোগ।

স্ব-কর্মসংস্থানের সুযোগ

- গ্রামীণ এবং শহুরে এলাকায় পরিষেবা কেন্দ্র।
- রক্ষণাবেক্ষণ ঠিকাদার।
- উপ-এ্যাসেম্বলির (Sub-assembly) প্রস্তুতকারক।
- অটোমোটিভ (Automotive) খুচরা যন্ত্রাংশের জন্য ডিলারশিপ/এজেন্সি।
- নিজস্ব মেরামতের দোকান বা গ্যারেজ।

ইনস্টিটিউটে সাধারণ শৃঙ্খলা : ইনস্টিটিউটে থাকাকালীন সর্বদা নম্র, বিনয়ী হোন। আপনার প্রশিক্ষণ সম্পর্কিত বিষয়ে

বা অফিসের থেকে ব্যাখ্যা চাওয়ার সময় অন্যদের সাথে তর্ক করবেন না।

আপনার অনুচিত অভ্যাস দ্বারা আপনার প্রতিষ্ঠানের বদনাম করবেন না।

আপনার বন্ধুদের সাথে গসিপ করে এবং প্রশিক্ষণ ছাড়া অন্য কাজে আপনার মূল্যবান সময় নষ্ট করবেন না।

থিওরি প্রাকটিক্যাল ও অন্যান্য ক্লাসে দেরি করবেন না।

অন্যের কাজে অযথা হস্তক্ষেপ করবেন না।

প্রশিক্ষণ কর্মীদের দ্বারা প্রদত্ত থিয়োরী ক্লাস এবং ব্যবহারিক প্রদর্শনের সময় খুব মনোযোগ সহকারে বক্তব্যটি শুনুন।

আপনার প্রশিক্ষক এবং অন্যান্য সমস্ত প্রশিক্ষণ কর্মী, অফিস স্টাফ এবং সহ-প্রশিক্ষকদের সম্মান দিন। সমস্ত প্রশিক্ষণ কার্যক্রমে আগ্রহী হন।

প্রশিক্ষণ চলাকালীন শব্দ করবেন না বা কৌতুকপূর্ণ হবেন না।

পরিবেশ দূষণ এড়াতে ইনস্টিটিউট চত্বর পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখুন। ইনস্টিটিউট থেকে এমন কোনো উপাদান নিয়ে যাবেন না যা আপনার নয়। সর্বদা ভাল পোশাক পরে এবং ভাল শারীরিক চেহারা নিয়ে ইনস্টিটিউট-এ উপস্থিত হবেন।

অনিয়মিত না হয়ে প্রশিক্ষণে যোগ দিতে নিয়মিত হোন এবং সাধারণ কারণে তত্ত্ব বা ব্যবহারিক ক্লাসে অনুপস্থিত থাকা এড়িয়ে চলুন।

পরীক্ষা/পরীক্ষায় লেখার আগে ভালোভাবে প্রস্তুতি নিন।

পরীক্ষা/পরীক্ষার সময় যেকোন অসৎ আচরণ এড়িয়ে চলুন।

আপনার তত্ত্ব এবং ব্যবহারিক রেকর্ড নিয়মিত লিখুন এবং সংশোধনের জন্য সময়মত জমা দিন।

ব্যবহারিক কাজ করার সময় নিজের নিরাপত্তার পাশাপাশি অন্যের নিরাপত্তার দিকেও খেয়াল রাখুন।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা এবং নিরাপত্তা সতর্কতা সম্পর্কে জ্ঞান ডিজেল মেশিন পরিচালনার সময় (Knowledge of personal safety and safety precautions in handling diesel machines)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের ব্যবহার এবং এর উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের দুটি বিভাগের নাম বলুন।
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলির সবচেয়ে সাধারণ প্রকারের তালিকা করুন।
- ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম নির্বাচনের শর্তগুলির তালিকা করুন।
- ডিজেল মেশিনগুলি পরিচালনা করার ক্ষেত্রে সুরক্ষা সতর্কতা বর্ণনা করুন।

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই)

কর্মক্ষেত্রে বিপদ থেকে রক্ষা করার জন্য কর্মচারীরা শেষ অবলম্বন হিসাবে ডিভাইস, সরঞ্জাম, পোশাক ব্যবহার করে। যেকোন নিরাপত্তা প্রচেষ্টার প্রাথমিক পন্থা হ'ল ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (PPE- Personal Protective Equipment) ব্যবহারের মাধ্যমে শ্রমিকদের রক্ষা করার পরিবর্তে প্রকৌশল পদ্ধতির মাধ্যমে শ্রমিকদের বিপদ দূর করা বা নিয়ন্ত্রণ করা উচিত। ইঞ্জিনিয়ারিং পদ্ধতিতে ডিজাইন পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, বায়ুচলাচল, যান্ত্রিক হ্যান্ডলিং, অটোমেশন ইত্যাদি অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে।

কারখানা আইন, 1948 এবং অন্যান্য শ্রম আইন 1996-এ উপযুক্ত ধরনের পিপিই কার্যকরভাবে ব্যবহারের জন্য বিধান রয়েছে।

কর্মক্ষেত্রে নিরাপত্তা নিশ্চিত করার এবং ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) কার্যকরভাবে ব্যবহারের উপায়।

- শ্রমিকরা তাদের নির্দিষ্ট এলাকায় কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রক সংস্থার কাছ থেকে আপ-টু-ডেট নিরাপত্তা তথ্য সংগ্রহ করতে হবে।
- কর্মক্ষেত্রে থাকতে পারে এমন সমস্ত উপলব্ধ পাঠ্য সংস্থান ব্যবহার করা এবং PPE কীভাবে সর্বোত্তম ব্যবহার করা যায় সে সম্পর্কে প্রয়োজ্য সুরক্ষা তথ্য সংগ্রহ করা।
- যখন গগলস, গ্লাভস বা বডিসুটের মতো সবচেয়ে সাধারণ ধরনের ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের কথা আসে, তখন এই আইটেমগুলি অনেক কম কার্যকর হয়, যদি সেগুলি সর্বদা পরিধান না করা হয়, বা যখনই কোনও কাজের প্রক্রিয়ায় একটি নির্দিষ্ট বিপদ থাকে সেখানে PPE – এর সামঞ্জস্যপূর্ণ ব্যবহার কিছু সাধারণ ধরনের শিল্প দুর্ঘটনা এড়াতে সাহায্য করবে।
- কর্মক্ষেত্রের বিপদ থেকে কর্মীদের রক্ষা করার জন্য ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক গিয়ার সবসময় যথেষ্ট নয়। আপনার কাজের ক্রিয়াকলাপের সামগ্রিক প্রেক্ষাপট সম্পর্কে আরও জানলে চাকরিতে স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তার জন্য হুমকি হতে পারে এমন যেকোনো কিছু থেকে সম্পূর্ণরূপে রক্ষা করতে সাহায্য করতে পারে।

- সঠিক মানের এবং ব্যবহারকারীকে পর্যাপ্তভাবে রক্ষা করে তা নিশ্চিত করতে safety gear পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে পরিদর্শন করা উচিত।

PPE-এর শ্রেণীবিভাগ

বিপদের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে, পিপিইকে মূলত নিম্নলিখিত দুটি বিভাগে ভাগ করা হয়েছে:

- 1 অ-শ্বাসযন্ত্র মূলক:** যেগুলি শরীরের বাইরে থেকে আঘাতের বিরুদ্ধে সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন মাথা, চোখ, মুখ, হাত, বাহু, পা, পা এবং শরীরের অন্যান্য অংশগুলিকে রক্ষা করার জন্য।
- 2 শ্বাসযন্ত্র মূলক:** দূষিত বায়ু শ্বাসের কারণে ক্ষতি থেকে সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

তাদের বিভিন্ন ধরনের পিপিই-এর জন্য প্রযোজ্য BIS (Bureau of Indian Standards) মান পূরণ করতে হবে।

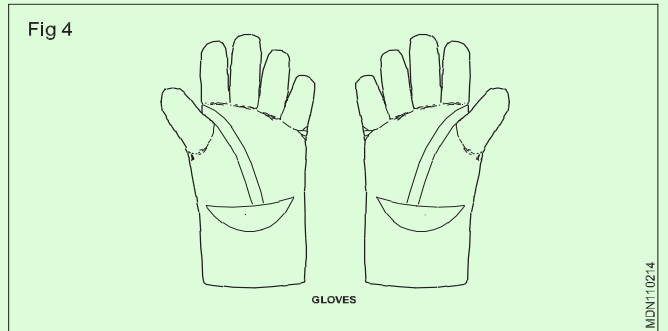
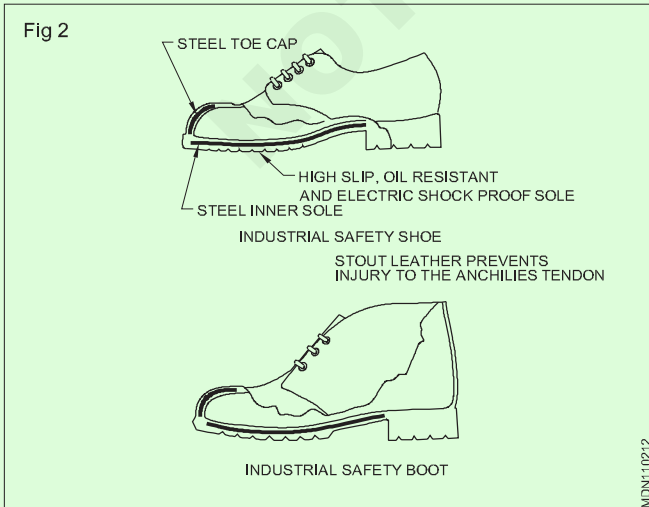
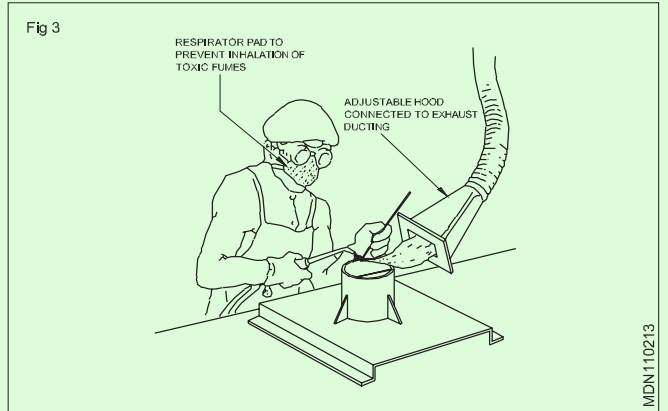
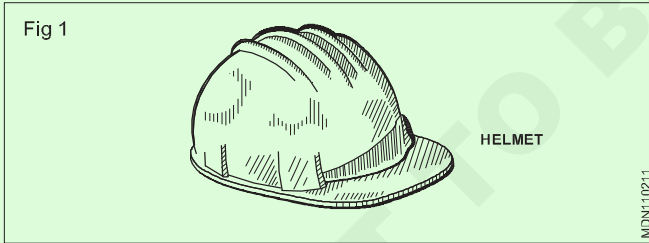
'পার্সোনাল প্রোটেক্টিভ ইকুইপমেন্ট'-এর নির্দেশিকা জারি করা হয়েছে কারখানা ব্যবস্থাপনার সুবিধার্থে একটি কার্যকর কর্মসূচি বজায় রাখার জন্য, ব্যক্তিদের বিপদ থেকে রক্ষা করার জন্য, যা সারণী 1 এ তালিকাভুক্ত প্রকৌশল পদ্ধতি দ্বারা নির্মূল বা নিয়ন্ত্রণ করা যায় না।

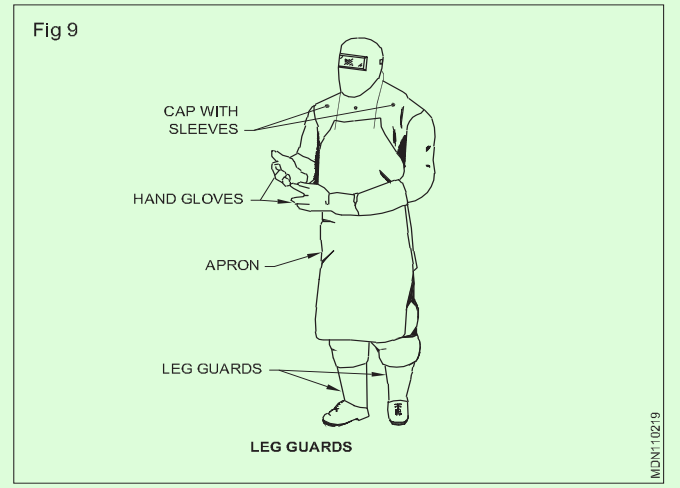
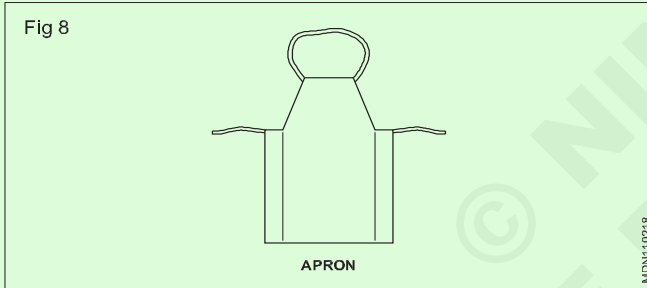
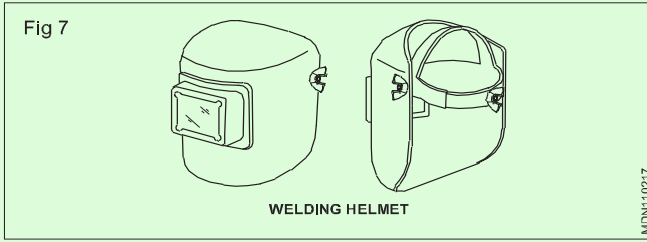
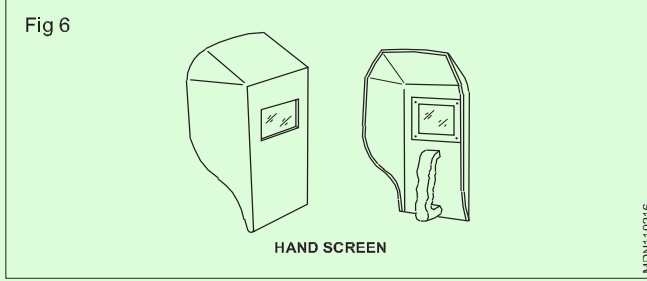
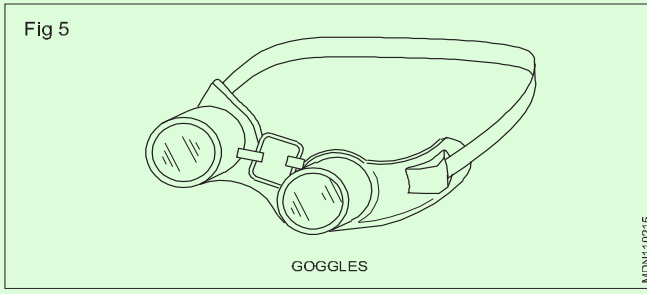
1 নং টেবিল

নং.	শিরোনাম
PPE1	হেলমেট
PPE2	নিরাপত্তা পাদুকা
PPE3	শ্বাসযন্ত্রের প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম
PPE4	অস্ত্র এবং হাত সুরক্ষা
PPE5	চোখ এবং মুখ সুরক্ষা
PPE6	প্রতিরক্ষামূলক পোশাক এবং কভারঅল
PPE7	কানের সুরক্ষা
PPE8	নিরাপত্তা বেল্ট এবং জোতা

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলির সাধারণ প্রকার এবং তাদের ব্যবহার এবং বিপদগুলি নিম্নরূপ:

সুরক্ষার প্রকার	বিপত্তি	পিপিই ব্যবহার করতে হবে
মাথার সুরক্ষা (চিত্র 1)	1. পতনশীল বস্তু 2. বিরুদ্ধে আঘাত করা বস্তু 3. স্প্যাটার	হেলমেট
পা সুরক্ষা (চিত্র 2)	1. হট স্প্যাটার 2. পতনশীল বস্তু 3. ভেজা এলাকা কাজ	লেদার লেগ গার্ড নিরাপত্তা জুতা গাম বুট
নাক (চিত্র 3)	1. ধূলিকণা 2. ধোঁয়া/ গ্যাস/ বাষ্প	নাকের মুখোশ
হাত সুরক্ষা (চিত্র 4)	1. তাপের কারণে পোড়া 2. হাতে স্ফুলিঙ্গ-এর কারণে মাঝারি পোড়া 3. বৈদ্যুতিক শক	দস্তানা
চোখের সুরক্ষা (চিত্র 5 এবং 6)	1. উড়ন্ত ধূলোকণা 2. UV রশ্মি, IR রশ্মিতাপ এবং দৃশ্যমান বিকিরণ উচ্চ পরিমাণ	গগলস মুখের ঢাল হাতের ঢাল মাথার ঢাল
মুখ সুরক্ষা (চিত্র 6, চিত্র 7)	1. স্পার্ক উৎপন্ন- এর সময় 2. ঢালাই স্প্যাটার স্ট্রাইকিং 3. মুখ সুরক্ষা UV রশ্মি থেকে	মুখের ঢাল সঙ্গে মাথা ঢাল বা কান মাফ ছাড়া ওয়েল্ডার সহ হেলমেট ওয়েল্ডারদের জন্য পর্দা
কানের সুরক্ষা (চিত্র 7)	1 উচ্চ শব্দ স্তর	কান প্লাগ কান মফ
শরীরের সুরক্ষা (চিত্র 8 এবং 9)	1. গরম কণা	চামড়ার এপ্রোন





ডিজেস মেশিন পরিচালনায় নিরাপত্তা সতর্কতা

- ডিজেস মেকানিককে অবশ্যই প্রথমে নিরাপত্তা নিয়মগুলি জানতে হবে এবং তারপরে ডিজেস মেশিন পরিচালনা করার অনুশীলন করতে হবে যেমনটি আমরা জানি, দুর্ঘটনা শুরু হলে ডিজেস মেশিন পরিচালনার সময় নিরাপত্তা নিয়মগুলি অনুসরণ করা হয় না। তাই নিরাপত্তা সতর্কতা সর্বদা সঠিক অনুভূতির উপর ভিত্তি করে গড়ে ওঠে।
- একটি ডিজেস মেকানিক কার্শশালা / ব্যক্তিগত দুর্ঘটনা মুক্ত রাখতে নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

সাধারণ নিরাপত্তা

- কাজের জায়গায় জ্বালানী এবং লুব্রিকেন্ট ছিটাবেন না, ছিটকে পড়া পিছলে যাওয়ার ঝুঁকির কারণ হতে পারে।
- সমস্ত দাহ্য পদার্থ ডিজেস মেশিন থেকে দূরে রাখুন।
- মেশিনে কাজ করার সময় সবসময় হাত এবং সরঞ্জাম পরিষ্কার রাখুন।
- ডিজেস মেশিন অপারেটিং এরিয়া যেকোন ধরনের আগুন থেকে মুক্ত রাখুন।

ডিজেস মেশিনের নিরাপত্তা অপারেশন

- আলাগা ইঞ্জিন মাউন্টিং দিয়ে মেশিন পরিচালনা করবেন না।

- লুব্রিকেন্ট ছাড়া মেশিন চালাবেন না।
- জ্বালানী ট্যাঙ্কে ভরার সময় ডিজেস ছিটাবেন না।
- খালি ডিজেস/লুব্রিক্যান্ট ক্যান মেশিন থেকে দূরে রাখুন।
- নিশ্চিত করুন যে স্থির (Stationary) ইঞ্জিন নিষ্কাশন গ্যাসের আউটলেট কর্মস্থল থেকে দূরে থাকা উচিত অন্যথায় এটি মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর হবে।
- ডিজেস ইঞ্জিন চালু করার আগে প্রিহিট করুন।
- ইঞ্জিনের ঘূর্ণায়মান অংশের চারপাশে নিরাপদ গার্ড ব্যবহার করুন।
- ইঞ্জিনে কুল্যান্ট এবং লুব্রিকেন্ট লেভেল বজায় রাখুন।
- সহজ হ্যান্ডলিং এবং নিরাপত্তার জন্য সর্বদা ইঞ্জিনকে খাড়া অবস্থায় রাখুন।
- একটি ইঞ্জিনে নির্দিষ্ট গ্রেডের লুব্রিকেন্ট এবং কুল্যান্ট ব্যবহার করুন।

রাবার হোস্ এবং পাইপের নিরাপত্তা

- পর্যায়ক্রমে রাবারের হোস্ পরিদর্শন করুন এবং ক্ষতিগ্রস্ত অংশগুলি প্রতিস্থাপন করুন।
- জ্বালানী সিস্টেমে জ্বালানী লিক পরিদর্শন করুন এবং লিকগুলি সংশোধন করুন।
- নিষ্কাশন গ্যাস লিক পরিদর্শন এবং লিক সংশোধন করুন।
- ইঞ্জিনের কর্মক্ষমতা পরীক্ষা করুন যদি জ্বালানী সিস্টেমে কোনো এয়ার লক, জ্বালানী সিস্টেমে ব্লিডিং করান।

ইঞ্জিন অপারেশন নিরাপত্তা

- কুল্যান্ট সঞ্চালন এবং চাপ ক্যাপ (Pressure cap) ফাংশন পরীক্ষা করুন।
- তেলের চাপ পরীক্ষা করুন।
- ট্যাপেটের শব্দ চেক করুন এবং আওয়াজ সংশোধন করুন/ক্রটিপূর্ণ ট্যাপেট সামঞ্জস্য করুন।
- ইঞ্জিনে অস্বাভাবিক শব্দ চেক করুন।
- ইঞ্জিনে লুব্রিকেন্ট এবং কুল্যান্টের লিক পরীক্ষা করুন এবং লিকগুলি সংশোধন করুন।
- ইঞ্জিন অপারেটিং – এর জায়গায় বাধাহীন বায়ু সঞ্চালন নিশ্চিত করুন।

গৃহস্থালির (House Keeping) ধারণা এবং 5-S পদ্ধতি (Concept of housekeeping and 5-S method)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কর্মক্ষেত্রে গৃহস্থালি ও পরিচ্ছন্নতার উপাদানগুলি জানতে।
- 5-S কৌশলের ধারণা বর্ণনা করতে।

গৃহস্থালির ধারণা : হাউস কিপিং হল বাড়ি/কাজের জায়গাকে পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন করার পদ্ধতিগত প্রক্রিয়া। গৃহকর্মী ক্রিয়াকলাপগুলির পদ্ধতিগত প্রশাসনের জন্য দায়ী যা পৃথকীকরণ, সংরক্ষণ, স্থানান্তর, প্রক্রিয়াকরণ চিকিৎসা (Processing Treatment) এবং কঠিন বর্জ্যের নিষ্পত্তি প্রদান করে (যা পরিষ্কার করার সময় সংগ্রহ করা হয়)।

হাউসকিপিং রক্ষণাবেক্ষণের সুযোগ

কাজের পরিধি অনেকটাই নির্ভর করে, কি ধরনের কার্যক্রম সঞ্চালিত হয় তার উপর। সাধারণভাবে, পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা এবং সুশৃঙ্খলতা বজায় রেখে, রুম, অফিস, কর্মক্ষেত্র, গৃহস্থালির তত্ত্বাবধায়ক ও সহকারী গৃহকর্মী দ্বারা সম্পাদন করা হয়।

- চোখের আবেদন
- নিরাপত্তা
- রক্ষণাবেক্ষণ

কর্মস্থলে গৃহস্থালি এবং পরিচ্ছন্নতার উপাদান : কর্মক্ষেত্রে গৃহস্থালি এবং পরিচ্ছন্নতা অনুশীলনে সাধারণত যে প্রধান উপাদানগুলি অন্তর্ভুক্ত করা হয় তা নীচে বর্ণনা করা হয়েছে।

- **ধুলো এবং ময়লা অপসারণ :** ধূলাবালি যুক্ত ও নোংরা জায়গায় কাজ করা অস্বাস্থ্যকর এবং কর্মীদের জন্য অস্বাস্থ্যকর, ধুলো-ময়লা অপসারণের জন্য কর্মক্ষেত্রে নিয়মিত ঝাড়ু দেওয়া একটি অপরিহার্য গৃহস্থালি ও পরিচ্ছন্নতার অনুশীলন। অধিকন্তু, কর্মচারী বা সরঞ্জামের ধুলো বা ময়লা অপসারণের জন্য সংকুচিত বায়ু ব্যবহার করা যাবে না। সংকুচিত বায়ু ময়লা এবং ধূলিকণা ত্বকের নীচে বা চোখের মধ্যে খচিত হতে পারে।
- **কর্মচারীদের সুবিধা :** কর্মক্ষেত্রে কর্মচারীদের জন্য পানীয় জল, ওয়াশ রুম, টয়লেট ব্লক এবং বিশ্রাম কক্ষের মতো পর্যাপ্ত কর্মচারী সুবিধাগুলি সরবরাহ করতে হবে যাতে কর্মচারীরা প্রয়োজনের সময় সেগুলি ব্যবহার করতে পারে। এই সুবিধাগুলির জায়গা পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন রাখা একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক।
- **ফ্লোরিং :** তরল বা অন্যান্য পদার্থ ছড়িয়ে পড়লে মেঝে নিয়মিত এবং অবিলম্বে পরিষ্কার করতে হবে। মেঝের খারাপ অবস্থা কর্মক্ষেত্রে দুর্ঘটনার একটি প্রধান কারণ। এটি জীর্ণ, ক্ষতিগ্রস্ত মেঝে প্রতিস্থাপন করাও গুরুত্বপূর্ণ যা চলাচলের ঝুঁকি তৈরি করে।
- **আলো :** পর্যাপ্ত আলো দুর্ঘটনার সম্ভাবনা হ্রাস করে। এটি নিশ্চিত করতে হবে যে নিষ্ক্রিয় আলোর ফিল্টারগুলি

যেন মেরামত করা হয় এবং নোংরা আলোর ফিল্টারগুলি নিয়মিত পরিষ্কার করা হয় যাতে কর্মক্ষেত্রে আলোর তীব্রতার মাত্রা বজায় থাকে।

- **করিডোর এবং সিঁড়ি :** করিডোর এবং সিঁড়ি পরিষ্কার রাখতে হবে এবং স্টোরেজের জন্য ব্যবহার করা যাবে না। সিঁড়িতে পর্যাপ্ত আলোর ব্যবস্থা রাখাও গুরুত্বপূর্ণ। পর্যাপ্ত গ্রিপ করার জন্য সিঁড়িতে রেলিং থাকতে হবে, বিশেষ করে গোলাকার রেলিং।
- **ছিটকে পড়া (Spill) নিয়ন্ত্রণ :** ছিটকে পড়া নিয়ন্ত্রণ করার সর্বোত্তম পদ্ধতি হল তাদের ঘটতে বাধা দেওয়া। মেশিন এবং সরঞ্জাম নিয়মিত পরিষ্কার এবং রক্ষণাবেক্ষণ একটি অপরিহার্য অনুশীলন। ছিটকে পড়া পরিষ্কার করার সময়, সঠিক পরিচ্ছন্নতার এজেন্ট বা শোষণ উপকরণ ব্যবহার করা প্রয়োজন। বর্জ্য পণ্য যাতে সঠিকভাবে নিষ্পত্তি হয় তাও নিশ্চিত করতে হবে।
- **আবর্জনার পুনর্বাসন :** বর্জ্য পদার্থের নিয়মিত সংগ্রহ ভাল গৃহস্থালি এবং পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার অনুশীলনে অবদান রাখে। যেখানে বর্জ্য উৎপন্ন হয় সেই জায়গার কাছে বর্জ্য রাখার জন্য পাত্র রাখা সুশৃঙ্খল বর্জ্য নিষ্পত্তিকে উৎসাহিত করে এবং সংগ্রহকে সহজ করে তোলে। তাদের সংগ্রহের পরে সমস্ত পুনর্ব্যবহারযোগ্য বর্জ্যগুলিকে তাদের নির্ধারিত স্থানে স্থানান্তর করতে হবে যাতে বর্জ্য পদার্থগুলি ব্যবহারের বা বিক্রির জায়গায় পাঠানো যায়।
- **যন্ত্রপাতি আর উপকরণ :** সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতি তাদের ব্যবহারের আগে পরিদর্শন করা প্রয়োজন। ক্ষতিগ্রস্ত বা জীর্ণ সরঞ্জামগুলিকে অবিলম্বে পরিষেবা থেকে সরিয়ে নেওয়া উচিত। সরঞ্জামগুলি পরিষ্কার করতে হবে এবং ব্যবহারের পরে তাদের নির্দিষ্ট জায়গায় ফিরিয়ে দিতে হবে।
- **রক্ষণাবেক্ষণ :** ভাল গৃহস্থালি এবং পরিচ্ছন্নতা অনুশীলনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলির মধ্যে একটি হল সরঞ্জামগুলির রক্ষণাবেক্ষণ। এর অর্থ হল বিল্ডিং, সরঞ্জাম এবং যন্ত্রপাতি নিরাপদ এবং দক্ষ কাজের অবস্থায় রাখা। যখন একটি কর্মক্ষেত্র অবহেলিত দেখায় মনে সেখানে ভাঙা জানালা, ত্রুটিপূর্ণ প্লাস্টিং, ভাঙ্গা মেঝে পৃষ্ঠ এবং নোংরা দেয়াল ইত্যাদি, এই পরিস্থিতি দুর্ঘটনা ঘটতে পারে এবং কাজের অনুশীলনকে প্রভাবিত করতে পারে।
- **সংরক্ষণস্থান :** একটি ভাল গৃহস্থালি এবং পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতার অনুশীলনে উপকরণের যথাযথ সংরক্ষণ অপরিহার্য। সমস্ত স্টোরেজ এলাকা পরিষ্কারভাবে চিহ্নিত করা প্রয়োজন। এছাড়াও এটি গুরুত্বপূর্ণ যে সমস্ত পাত্র

সঠিকভাবে লেবেল করা উচিত। যদি উপকরণগুলি সঠিকভাবে সংরক্ষণ করা হয়, তাহলে স্ট্রেন ইনজুরি, রাসায়নিক এক্সপোজার এবং আগুনের ঘটনাগুলি ব্যাপকভাবে হ্রাস পায়।

- **বিশৃঙ্খলা নিয়ন্ত্রণ** : বিশৃঙ্খল কর্মক্ষেত্রগুলি সাধারণত খারাপ গৃহস্থলির অনুশীলনের কারণে ঘটে। এই ধরনের কর্মক্ষেত্রে বেশ কিছু সমস্যা দেখা দিতে পারে যার মধ্যে কর্মদক্ষতার পাশাপাশি আঘাতও রয়েছে। অভ্যাসগুলি বিকাশ করা গুরুত্বপূর্ণ যেখানে সরঞ্জাম, রাসায়নিক, কর্ড এবং পাত্রের মতো আইটেমগুলি তাদের উপযুক্ত স্টোরেজে ফিরিয়ে দেওয়া হয় যখন সেগুলি ব্যবহার করা হচ্ছে না।
- **স্বতন্ত্র কর্মক্ষেত্র (Individual Workspace)** : স্বতন্ত্র কর্মক্ষেত্রে পরিষ্কার রাখতে হবে, কাজের জন্য প্রয়োজন নেই এমন সব কিছু থেকে পরিষ্কার করতে হবে। একটি চেকলিস্ট তৈরি করা প্রয়োজন যা কর্মচারীরা তাদের কর্মক্ষেত্র মূল্যায়ন করতে ব্যবহার করবে।

এটা বলা যেতে পারে যে একটি পরিচ্ছন্ন কর্মক্ষেত্র কর্মচারীদের কাজের জন্য গর্বিত এবং কর্মক্ষেত্রে নিরাপত্তার সংস্কৃতি প্রদর্শন করে।

5 ধাপ (5-S) - ধারণা (চিত্র 1)

5-S হল একটি মানুষ-ভিত্তিক এবং অনুশীলন-ভিত্তিক পদ্ধতি। 5-S প্রত্যেকে এতে অংশগ্রহণ করবে বলে আশা করা হয়। এটি সংগঠনের ক্রমাগত উন্নতির জন্য একটি মৌলিক কারণ।

ধাপগুলি (5-এস) 5টি ধাপ হল;

ধাপ 1: SEIRI (বাছাই করা)

ধাপ 2: SEITON (নিয়ামানুগ বিন্যাস)

ধাপ 3: SEISO (শাইন/পরিচ্ছন্নতা)

ধাপ 4: SEIKETSU (মানীকরণ)

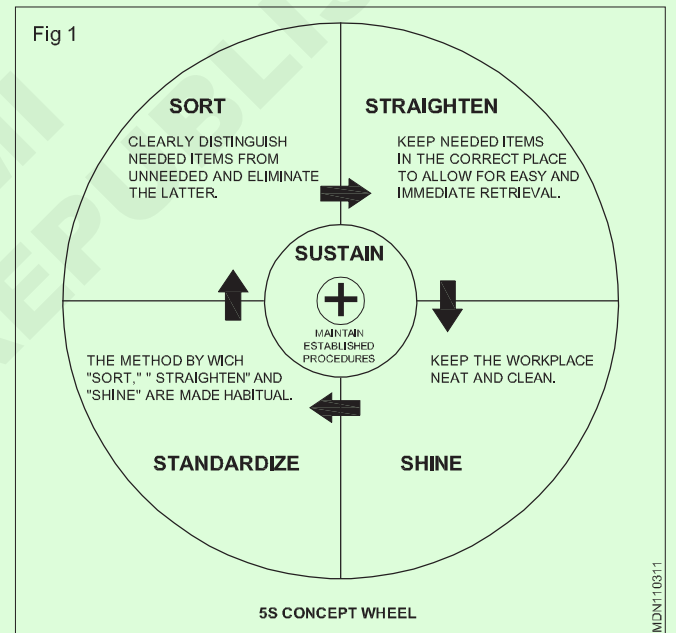
ধাপ 5: SHITSUKE (আত্ম শৃঙ্খলা)

চিত্র 1 5-S ধারণা হুইলে দেখানো হয়েছে।

তালিকাটি বর্ণনা করে কিভাবে দক্ষতা এবং দ্রুত কার্যকারিতার জন্য একটি কাজের স্থান সংগঠিত করা যায়, ব্যবহৃত জিনিষ সনাক্তকরণ এবং সংরক্ষণ করে, কাজের জায়গা এবং জিনিষগুলি বজায় রেখে এবং নতুন পদ্ধতি মেনে চলে।

5-এস এর সুবিধা

- কাজের জায়গা পরিষ্কার এবং ভালভাবে সংগঠিত হয়।
- কাজের জায়গায় কাজ করা সহজ হয়ে যায়।
- খরচ হ্রাস।
- মানুষ আরো সুশৃঙ্খল হতে থাকে।
- বিলম্ব এড়ানো হয়।
- কম অনুপস্থিতি।
- মেঝের জায়গা ভাল ব্যবহার।
- কম দুর্ঘটনা।
- গুণমান ইত্যাদি সহ উচ্চ উৎপাদনশীলতা।



উত্তোলন সরঞ্জামগুলির নিরাপদ হ্যান্ডলিং এবং পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা (Safe handling and periodic testing of lifting equipments)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- উত্তোলন সরঞ্জামগুলির পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষার বর্ণনা করুন।
- উত্তোলন সরঞ্জামের হ্যান্ডলিং বর্ণনা করুন।

নিরাপদ এবং সফল উত্তোলন কার্যগুলি, উত্তোলন সরঞ্জামগুলির পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা, রক্ষণাবেক্ষণ এবং অপারেশন পরিচালনার উপর নির্ভর করে, এই সরঞ্জামের ব্যর্থতার ফলে উল্লেখযোগ্য ক্ষতি এবং মারাত্মক দুর্ঘটনা হতে পারে।

লিফট এবং ক্রেন (Lifts & Cranes)

লিফট এবং ক্রেন পরিচালনার জন্য নিরাপত্তা সতর্কতা

- আপনি যে সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করছেন তার নিরাপদ কাজের লোড (SWL- Safe Working Load) অতিক্রম করবেন না।
- সর্বদা অ্যাক্সেল স্ট্যান্ড সহ যানবাহনের নীচে কাজ করার আগে সমর্থন (Support) করুন।
- লোড তোলা বা স্থগিত করার সময় সবসময় একটি বিপদ থাকে। সাসপেন্ডেড ইঞ্জিনের মতো অসমর্থিত, সাসপেন্ডেড বা উত্তোলিত লোডের নীচে কাজ করবেন না।
- সর্বদা নিশ্চিত করুন যে উত্তোলনের সরঞ্জাম যেমন জ্যাক, হোস্ট, অ্যাক্সেল স্ট্যান্ড, স্লিং ইত্যাদি, কাজের জন্য পর্যাপ্ত এবং উপযুক্ত, ভাল অবস্থায় এবং নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ করা হয়।

- লিফটিং দড়ি কখনই বেশী তাড়াতাড়ি নিয়ন্ত্রণ করবেন না।

উত্তোলন সরঞ্জামের পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা

- সরঞ্জামগুলি চালানোর আগে লিফটিং সরঞ্জামের উপাদান যেমন লিফটিং চেইন, স্লিংস চেইন উত্তোলন দৃশ্যত পরিদর্শন করুন।
- লিফট (বা) ক্রেনগুলির হাইড্রোলিক ফাংশনে তেলের স্তর পরীক্ষা করে এবং তেলের স্তরকে উপরের দাগ পর্যন্ত পূরণ করতে হবে মাঝে মাঝে।
- লিফট বা ক্রেনে ব্যবহৃত হাইড্রোলিক তেল পর্যায়ক্রমে প্রতিস্থাপন করা উচিত।
- উত্তোলন সরঞ্জামগুলি বছরে একবার বা দুবার ওভারহল (Overhaul) করা উচিত।
- পর্যায়ক্রমে উত্তোলন সরঞ্জামগুলির বৈদ্যুতিক সংযোগগুলি পরীক্ষা করুন।
- উত্তোলন সরঞ্জামের ক্রমাঙ্কন (Calibration) বছরে একবার করা উচিত এবং অনুমোদিত পরীক্ষা কেন্দ্র থেকে ক্রমাঙ্কন শংসাপত্র অবশ্যই প্রাপ্ত করা উচিত।

ব্যবহৃত ইঞ্জিন তেলের নিরাপদ নিষ্পত্তি (Safety disposal of used engine oil)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ব্যবহৃত তেল নিষ্পত্তির উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- ব্যবহৃত তেলের নিরাপদ নিষ্পত্তির পদ্ধতি বর্ণনা করুন।

বর্জ্য তেল: বর্জ্য তেল, জ্বালানী বা লুব্রিকেন্ট থেকে প্রাপ্ত, মূলত পেট্রোলিয়াম তেল থেকে আসে, কখনও কখনও খনিজ তেল হিসাবে পরিচিত। অনেক লুব্রিকেন্টে সিস্থেটিক উপাদানও থাকতে পারে।

বর্জ্য তেল পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর এবং কিছু, ব্যবহৃত ইঞ্জিন তেল, ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে। তাই এটি সাবধানে পরিচালনা করা প্রয়োজন। আপনাকে স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা নির্দেশিকা এবং সেইসাথে পরিবেশের জন্য ভাবতে হবে।

উদ্দেশ্য : তেলগুলি উদ্ভিদ, প্রাণী, এবং খনিজ উৎস (পেট্রোলিয়াম) থেকে প্রাপ্ত চর্বিযুক্ত, সান্দ্র পদার্থ এবং সিনথেটিক যা জলে দ্রবণীয় নয় এবং সাধারণত দাহ্য পদার্থ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। এই তেলগুলি যেগুলি ব্যবহার করা হয়েছে তা শারীরিক বা রাসায়নিক impurities যেমন ময়লা, ধাতব স্ক্র্যাপিং এবং জল দ্বারা দূষিত হতে পারে। যে ড্রেন বা

জলপথে প্রবেশ করে তা একটি গুরুতর পরিবেশগত বিপদ। ব্যবহৃত তেল মিষ্টি জল দূষিত করতে পারে। এই পদ্ধতির উদ্দেশ্য হ'ল সরঞ্জাম রক্ষণাবেক্ষণ কার্যক্রম, প্রক্রিয়া পদ্ধতি এবং অন্য যে কোনও ক্রিয়াকলাপ যেখানে ব্যবহৃত তেল উৎপন্ন হয় সেখানে ব্যবহৃত তেল পরিচালনা এবং নিষ্পত্তি করার সঠিক উপায় বর্ণনা করা।

এই পদ্ধতিটি কাজের জায়গায় স্বাভাবিক কাজের ফাংশনের সময় সংগৃহীত যে কোনও ব্যবহৃত তেলের নিষ্পত্তিতে প্রযোজ্য। ব্যবহৃত তেলে অন্তর্ভুক্ত হতে পারে:

- 1 **পেট্রল :** উদ্বায়ী, দাহ্য, এটি ঠান্ডা তাপমাত্রায়ও স্ফুলিঙ্গ এবং শিখা দ্বারা প্রজ্বলিত হতে পারে। বাষ্প দূরবর্তী ইগনিশন উৎসে স্থানান্তরিত হতে পারে এবং আবদ্ধ বায়ুচলাচল স্থানে, বিস্ফোরক স্তরে জমা হতে পারে। সাধারণ পেট্রোলে বেনজিন, টলুইন এবং জাইলিন সহ প্রায় 150টি বিভিন্ন রাসায়নিক থাকে।

ব্যবহৃত তেল নিষ্পত্তি

- জ্বালানী তেল :** জ্বালানী তেল যেমন ডিজেল জ্বালানী হল পেট্রোলিয়াম ভিত্তিক তরল যা উদ্বায়ী, দাহ্য এবং শুধুমাত্র 100°F এর উপরে উত্তপ্ত হলেই জ্বালানো যায়। ইগনিশন উৎস থেকে বাষ্প স্থানান্তর হতে পারে এবং ফ্ল্যাশ করতে পারে এবং আবদ্ধ বায়ুচলাচল এলাকায় বিস্ফোরক স্তরে জমা হতে পারে। সমস্ত জ্বালানী তেলে কেরোসিন, বেনজিন এবং স্টাইরিনের মতো অ্যালিফ্যাটিক এবং সুগন্ধযুক্ত হাইড্রোকার্বনের জটিল মিশ্রণ থাকে।
- লুব্রিকেটিং তেল:** তৈলাক্ত তেল যেমন মোটর তেল এবং হাইড্রোলিক তরলগুলি উদ্বায়ী নয় তবে দাহ্য। তৈলাক্তকরণ তেলের জন্য আগুন ধরার জন্য অন্য কিছু তীব্র তাপের উৎস (যেমন, আগুনের অন্যান্য উপকরণ, গরম ইঞ্জিন মেনিফোল্ড, ইত্যাদি) উপস্থিত থাকতে হবে। খনিজ-ভিত্তিক লুব তেলগুলি পেট্রোলিয়াম বা অপরিশোধিত তেল থেকে পরিশোধিত হয় এবং এতে প্রান্ত বা ধাতব সালফাইড এবং অন্যান্য পলিমারের মতো সংযোজন থাকে।
- ট্রান্সফরমার তেল :** ট্রান্সফরমার তেল উচ্চ অ্যাম্পেরেজ থেকে কম অ্যাম্পেরেজ লাইনে বিদ্যুৎ রূপান্তর করতে ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি থেকে দূরে তাপ পরিবহন করে এবং নিরোধক করে। ট্রান্সফরমার তেল হল একটি তরল যা পেট্রোলিয়ামের পাতনের ফলে পেট্রল তৈরির উপজাত।
রান্নার তেল এবং গ্রীস : রান্নার তেল এবং গ্রীস উদ্বায়ী নয় তবে তারা দাহ্য। 400°F ফ্ল্যাশ পয়েন্টের সাথে, রান্নার তেল বা গ্রীস আগুন ধরার জন্য অন্য একটি তাপ উৎস থাকতে হবে। উদ্ভিজ্জ তেলে রাসায়নিক দ্রাবক থাকে যা ইঞ্জিন সিল এবং গ্যাসকেট দ্রবীভূত করার জন্য যথেষ্ট শক্তিশালী।

দ্রষ্টব্য: অন্যান্য সমস্ত বর্জ্য রাসায়নিকের জন্য, অনুগ্রহ করে ব্যবহৃত রাসায়নিক নিষ্পত্তি সংক্রান্ত SOP দেখুন।

পদ্ধতি: পেট্রোলিয়াম পণ্যে পরিপূর্ণ পণ্যগুলির লাইসেন্সপ্রাপ্ত পরিবহনকারীদের দ্বারা বিশেষ হ্যান্ডলিং এবং নিষ্পত্তির প্রয়োজন। নিষ্পত্তির জন্য ব্যবহৃত তেল সংগ্রহের সময়, কিছু মৌলিক নীতি অনুসরণ করা উচিত:

- গ্লাভস পড়ুন কারণ তেলে রাসায়নিক এবং দূষিত পদার্থ রয়েছে যা ত্বকের সংস্পর্শের জন্য ভাল নয়।
- একটি পরিষ্কার প্লাস্টিক বা ধাতব পাত্রে ব্যবহৃত তেল ভাল অবস্থায় এবং একটি শক্ত ঢাকনা দিয়ে রাখুন।
- তেল গরম হলে, অন্যান্য পদার্থের সাথে আকস্মিক সংস্পর্শ এড়িয়ে চলুন কারণ মিশ্রণের ফলে ইগনিশন হতে পারে বা তাপীয় শকের কারণে গ্রহণকারী পাত্রটি ভেঙে যেতে পারে।
- ব্যবহৃত জ্বালানী এবং ব্যবহৃত তেল অন্য কোন পদার্থের সাথে মেশানোর অনুমতি দেবেন না কারণ অজানা এবং বিপজ্জনক রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটতে পারে।
- ব্যবহৃত তেল গ্যাস সিলিন্ডার এবং পেট্রল থেকে দূরে রাখুন।
- পাত্র পূর্ণ করবেন না কিন্তু রিমের নীচে কয়েক ইঞ্চি খালি রাখুন।
- বিষয়বস্তু, এবং বিভাগ সহ পাত্রে লেবেল করুন।

ছড়িয়ে পড়া জ্বালানীর নিরাপদ হ্যান্ডলিং(Safe handling of fuel spillage)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- জ্বালানী ছিটকে যাওয়ার নিরাপদ ব্যবস্থাপনার কথা বলুন।
- কর্মক্ষেত্রে জ্বালানী ছিটকে যাওয়ার প্রভাব বর্ণনা করুন।

ডিজেল জ্বালানী হল একটি দাহ্য তরল এবং জ্বালানীর ছিটকে যাওয়া বা কাজের জায়গায় পড়লে স্লিপেজ বা আগুনের ঝুঁকির কারণ হতে পারে।

জ্বালানী নিরাপদ হ্যান্ডলিং

- জ্বালানীর অনুপযুক্ত পরিচালনার কারণে জ্বালানী ছিটকে যেতে পারে এবং বিস্ফোরণ ঘটতে পারে, তাই জ্বালানী হ্যান্ডলিং উপযুক্ত পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত।
- গরম ইঞ্জিনের কাছে জ্বালানী সংরক্ষণ করা উচিত নয়।
- গরম অবস্থায় রিফুয়েলিং করবেন না, যখন এটি গরম হয়, জ্বালানী ট্যাঙ্কের বাষ্প আগুনের কারণ হতে পারে।
- ইঞ্জিনে রিফুয়েল করার সময় ধূমপানের অনুমতি নেই।

- জ্বালানী ট্যাঙ্ক বা জ্বালানী পাত্রে জ্বালানী রিফিল করার সময় জ্বালানী ছিটাবেন না।
- জ্বালানী ট্যাঙ্কে জ্বালানী ভর্তি করার সময় ফানেল ব্যবহার করুন জ্বালানী ছিটকানো এড়াতে।
- জ্বালানীর ছিটকে এড়াতে জ্বালানী সিস্টেম থেকে বায়ু রক্তপাতের সময় ট্রে ব্যবহার করুন।
- ইঞ্জিনের কাছাকাছি জ্বালানী লিক এবং ছিটকে পড়া দুর্ঘটনার কারণ হতে পারে তাই ছিটকে যাওয়ার সাথে সাথে এটি পরিষ্কার এবং দ্রুত মুছে ফেলা উচিত।
- স্থির ইঞ্জিনের জ্বালানী ট্যাঙ্কটি জ্বালানী ট্যাঙ্কে সরাসরি তাপের উৎস থেকে দূরে থাকা উচিত।

বিষাক্ত ধূলিকণার নিরাপদ নিষ্পত্তি (Safe disposal of toxic dust)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কাজের জায়গার বর্জ্য পদার্থের তালিকা করুন।
- বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তির পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।

ভূমিকা : অটোমোটিভ unburnt গ্যাস যেমন কার্বন-মনোক্সাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড এবং অন্যান্য গ্যাসের মতো ধোঁয়া তৈরি করে যা মানব স্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর। তাই এই ধরনের বিষাক্ত বর্জ্য নিরাপদে নিষ্পত্তির জন্য একটি পদ্ধতিগত এবং বৈজ্ঞানিকভাবে পরিকল্পিত পদ্ধতি গ্রহণ করা হয়।

গাড়ির উপাদান থেকে ধূলিকণা বাতাসে উড়ে যায়, যেহেতু এই ধরনের ধুলো বাতাসে অনেক ঘন্টা ভাসতে থাকে, যারা অজান্তে শ্বাস নেয় তাদের ক্ষতি করতে পারে।

ব্রেক এবং ক্লাচ উপাদান ধুলো উৎপন্ন করে, যখন সেগুলি পরিষ্কার করার জন্য সংকুচিত এয়ার জেট ব্যবহার করা হয়। পরিষ্কার করার সময় PPE-কে নিরাপত্তার নিয়ম ও নীতি মেনে চলা। এর মধ্যে রয়েছে সামগ্রিক কোট, ফেস মাস্ক, চোখের জন্য সুরক্ষা গগলস এবং কানের সুরক্ষার জন্য ইয়ারপ্লাগ, রাবারের গ্লাভস এবং হাতের জন্য barrier ক্রিম এবং শ্বাসের জন্য ভালভড রেসপিরেটর। কিছু গাড়ির যন্ত্রাংশে অ্যাসবেস্টস থাকে, এটি একটি বিষাক্ত উপাদান, যা ফুসফুসে ক্যান্সার সৃষ্টি করে। ওয়ার্কশপে বায়ুবাহিত ধূলাবালি হাঁপানি এবং গলা সংক্রমণের দিকে পরিচালিত করে। যানবাহনের বিভিন্ন উপাদান এবং অংশ থেকে ধুলো পরিষ্কার করতে সংকুচিত বায়ু ব্যবহার করবেন না। পরিষ্কারের জন্য ব্যবহৃত দ্রাবকও একটি

বিষাক্ত বর্জ্য তৈরি করতে পারে। কাজের কাপড়গুলিকে অন্য কাপড় থেকে আলাদাভাবে ধুয়ে ফেলুন যাতে বিষাক্ত ধুলো অন্য কাপড়ে স্থানান্তরিত না হয়।

একটি যানবাহন পরিষ্কার করার পরে, এই গাড়ির বর্জ্য কিছু রাসায়নিক উপস্থিত থাকে যা বিষাক্ত হয়ে যায়। বিষাক্ত বর্জ্য দূর করতে, দিনের ফিনিশ্ অবধি বড় ডায়েটের স্ট্রুপের জন্য অপেক্ষা না করে ছোট বর্জ্য পাইল তৈরি করুন এবং স্বতঃস্ফূর্তভাবে নিষ্পত্তি করুন। ওয়ার্কশপ বর্জ্য একটি জলের হোস্ ব্যবহার করে ভাল পরিষ্কার করা হয়। কিন্তু বর্জ্য জল একটি স্লেজ গর্তে ধরা উচিত এবং স্বাভাবিক জলের ড্রেনে নয়। ভ্যাকুয়াম ক্লিনার একটি সেরা ডিভাইস যা বিষাক্ত বর্জ্য নিয়ন্ত্রণ করে। উচ্চ গতির নিষ্কাশন বায়ুচলাচল বিষাক্ত বর্জ্য সমাধান করতে পারে।

ব্যবহৃত গ্রীস যা পুনরায় ব্যবহার করতে পারে না একটি পৃথক পাত্রে সংরক্ষণ করা হয় এবং অনন্য সনাক্তকরণের সাথে সংরক্ষণ করা হয়। একইভাবে বর্জ্য তেল পৃথক পাত্রে সংরক্ষণ করা হয়, 'বর্জ্য তেল' লেবেলযুক্ত এবং অন্য স্থানে সংরক্ষণ করা হয়, যা নিষ্পত্তির জন্য ব্যবহৃত ডিজেল তেল এবং কেরোসিনও পৃথক পাত্রে সংরক্ষণ করা হয় এবং নিষ্পত্তি এলাকায় রাখা হয়।

বেসিক চিকিৎসা (Elementary first-aid)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বেসিক চিকিৎসার সংজ্ঞা দাও।
- বেসিক চিকিৎসার মূল বিষয়গুলো তালিকাভুক্ত করুন।
- প্রতিক্রিয়াশীলতা বর্ণনা করুন।

বেসিক চিকিৎসায় একজন গুরুতর আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে প্রাথমিকভাবে জীবন বাঁচানোর তাত্ক্ষণিক যত্ন এবং সহায়তা হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়।

প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতিতে প্রায়ই সহজ এবং মৌলিক জীবন বাঁচানোর কৌশল থাকে যা একজন ব্যক্তি সঠিক প্রশিক্ষণ এবং জ্ঞানের সাথে সম্পাদন করে।

- **জীবন রক্ষা** : যদি রোগী শ্বাস নিচ্ছেন, একজন প্রাথমিক সাহায্যকারী সাধারণত তাদের পুনরুদ্ধারের অবস্থানে রাখেন, রোগী তাদের পাশে ঝুঁকি পড়েন, যার ফলে গলবিল থেকে জিহ্বা সরতে সাহায্য করে। প্রথম সাহায্যকারীকে 'ব্যাক স্ল্যাপ' এবং 'অ্যাবডোমিনাল থ্রাস্ট'-এর সমন্বয়ের মাধ্যমে এটি মোকাবেলা করতে শেখানো হয়। একবার শ্বাসনালী খোলা হয়ে গেলে, প্রথম সাহায্যকারী (First - aider) রোগীর শ্বাস নিচ্ছে কিনা তা পরীক্ষা করবে।
- **আরও ক্ষতি প্রতিরোধ করুন** : এছাড়াও কখনও কখনও অবস্থার অবনতি হওয়া থেকে প্রতিরোধ করা বা আরও আঘাতের আশঙ্কা বলা হয়, এটি উভয় বাহ্যিক কারণকে কভার করে, যেমন রোগীকে ক্ষতির কারণ থেকে দূরে সরিয়ে দেওয়া এবং অবস্থার অবনতি রোধে প্রাথমিক চিকিৎসা কৌশল প্রয়োগ করা, যেমন চাপ প্রয়োগ করে, বিপজ্জনক হয়ে ওঠা রক্তপাত বন্ধ করুন।
- **পুনরুদ্ধারের উন্নীত করা** : প্রাথমিক চিকিৎসার মধ্যে অসুস্থতা বা আঘাত থেকে পুনরুদ্ধারের প্রক্রিয়া শুরু করার চেষ্টা করাও জড়িত, এবং কিছু ক্ষেত্রে একটি চিকিৎসা সম্পূর্ণ করা হতে পারে, যেমন একটি ছোট ক্ষতস্থানে প্লাস্টার লাগানোর ক্ষেত্রে।

প্রাথমিক চিকিৎসার ABC : ABC মানে শ্বাসনালী, শ্বাস, প্রশ্বাস এবং সঞ্চালন (Airway Breathing & Circulation)।

- **এয়ারওয়ে (Airway)** : এটি পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য প্রথমে শ্বাসনালীতে মনোযোগ আনতে হবে। বাধা (শ্বাসরোধ) একটি জীবন-হুমকি জরুরী।
- **শ্বাস (Breathing)** : শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে গেলে আক্রান্ত ব্যক্তি শীঘ্রই মারা যেতে পারে। তাই শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য সহায়তা প্রদানের উপায় একটি গুরুত্বপূর্ণ পরবর্তী পদক্ষেপ। প্রাথমিক চিকিৎসায় বেশ কিছু পদ্ধতি রয়েছে।
- **প্রচলন (Circulation)** : মানুষকে বাঁচিয়ে রাখতে রক্ত সঞ্চালন অত্যাবশ্যিক। প্রাথমিক সাহায্যকারীরা এখন সিপিআর (CPR) পদ্ধতির মাধ্যমে সরাসরি বুকে কম্প্রেশনের জন্য প্রশিক্ষিত।

প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়ার সময় কিছু নিয়ম মেনে চলতে হবে। অসুস্থ ও আহতদের প্রাথমিক চিকিৎসার পদ্ধতি ও প্রশাসনে শিক্ষার্থীদের শিক্ষাদান ও প্রশিক্ষণের কিছু মৌলিক নিয়ম রয়েছে।

প্রাথমিক সাহায্যকারীদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশিকা

পরিস্থিতি মূল্যায়ন করুন : এমন কিছু আছে যা প্রথম সাহায্যকারীকে ঝুঁকিতে ফেলতে পারে। আগুন, বিষাক্ত ধোঁয়া, গ্যাস, একটি অস্থির বিল্ডিং, লাইভ বৈদ্যুতিক তার বা অন্যান্য বিপজ্জনক পরিস্থিতির মতো দুর্ঘটনার মুখোমুখি হলে, প্রথম সাহায্যকারীকে এমন পরিস্থিতিতে তাড়াহুড়ো না করার জন্য খুব সতর্ক থাকতে হবে, যা মারাত্মক হতে পারে।

শিকারকে সরানো এড়িয়ে চলুন : অবিলম্বে বিপদ না হলে শিকারকে সরানো এড়িয়ে চলুন। শিকারকে স্থানান্তর করা প্রায়শই আঘাতগুলিকে আরও খারাপ করে তোলে, বিশেষ করে মেরুদণ্ডের আঘাতের ক্ষেত্রে।

জরুরি পরিষেবাগুলিতে কল করুন : সাহায্যের জন্য কল করুন বা অন্য কাউকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সাহায্যের জন্য কল করতে বলুন। দুর্ঘটনাস্থলে একা থাকলে, সাহায্যের জন্য ডাকার আগে শ্বাস-প্রশ্বাস স্থাপন করার চেষ্টা করুন এবং শিকারকে একা একা ছেড়ে দেবেন না।

প্রতিক্রিয়াশীলতা নির্ধারণ করুন : যদি কোনো ব্যক্তি অজ্ঞান থাকে, তাহলে আলতো করে ঝাঁকুনি দিয়ে এবং কথা বলে তাকে জাগানোর চেষ্টা করুন।

- মাথা এবং ঘাড় সারিবদ্ধ রাখুন।
- তার মাথাটি ধরে রাখার সময় সাবধানে তাদের পিছনের দিকে রোল করুন।

প্রাথমিক চিকিৎসা

- ইমার্জেন্সি নম্বরে কল করুন।
- ব্যক্তির শ্বাসনালী, শ্বাসপ্রশ্বাস এবং নাড়ি ঘন ঘন পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে রেসকিউ শ্বাস এবং সিপিআর শুরু করুন।
- যদি ব্যক্তিটি শ্বাস নিচ্ছেন এবং পিঠের উপর শুয়ে আছেন এবং মেরুদণ্ডের আঘাতকে বাতিল করার পরে, সাবধানে ব্যক্তিটিকে পাশের দিকে, বিফিনিস্ত বাম দিকে ঘুরিয়ে দিন। উপরের পা বাঁকান যাতে নিতম্ব এবং হাঁটু উভয়ই সঠিক কোণে থাকে। শ্বাসনালী খোলা রাখতে মাথাটি আঁসে আঁসে পিছনে কাত করুন। যদি শ্বাস প্রশ্বাস বা স্পন্দন যেকোন সময় বন্ধ হয়ে যায়, তাহলে ব্যক্তিকে তার পিঠে ঘুরিয়ে CPR শুরু করুন।

- মেরুদণ্ডের আঘাত থাকলে, আক্রান্তদের অবস্থান সাবধানে মূল্যায়ন করতে হতে পারে। যদি ব্যক্তি বমি করে, তবে একবারে পুরো শরীরটি পাশে ঘুরিয়ে দিন। আপনি রোল করার সময় মাথা এবং শরীরকে একই অবস্থানে রাখতে ঘাড় এবং পিঠকে সমর্থন করুন।
- চিকিৎসা সহায়তা না আসা পর্যন্ত ব্যক্তিকে উষ্ণ রাখুন।
- আপনি যদি একজন ব্যক্তিকে অজ্ঞান হতে দেখেন, তাহলে পতন রোধ করার চেষ্টা করুন। ব্যক্তিকে মেঝেতে শুইয়ে রাখুন এবং পায়ের স্তর উপরে ও সমর্থন বাড়ান।
- যদি রক্তে শর্করার পরিমাণ কম থাকার কারণে অজ্ঞান হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে, তাহলে সচেতন হলে তাকে মিষ্টি কিছু খেতে বা পান করতে দিন।

করো না

- অচেতন ব্যক্তিকে কোনো খাবার বা পানীয় দেবেন না।
- ব্যক্তিকে একা ছেড়ে যাবেন না।
- অচেতন ব্যক্তির মাথার নিচে বালিশ রাখবেন না।
- একজন অচেতন ব্যক্তির মুখে চড় মারবেন না বা তাকে পুনরুজ্জীবিত করার চেষ্টা করার জন্য মুখে পানি ছিটাবেন না।

পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা (Elementary first-aid)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- নিরাপত্তা সংজ্ঞায়িত করুন।
- পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তার লক্ষ্য উল্লেখ করুন।
- পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
- পেশাগত স্বাস্থ্যবিধি বর্ণনা করুন।
- পেশাগত বিপদের প্রকারের তালিকা করুন।

নিরাপত্তা: নিরাপত্তা মানে ক্ষতি, বিপদ, ঝুঁকি, দুর্ঘটনা, আঘাত থেকে স্বাধীনতা বা সুরক্ষা।

পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা

- পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা কাজ বা কর্মসংস্থানে নিযুক্ত ব্যক্তিদের নিরাপত্তা, স্বাস্থ্য এবং কল্যাণ রক্ষার সাথে সম্পর্কিত।
- লক্ষ্য হল একটি নিরাপদ কাজের পরিবেশ প্রদান করা এবং বিপদ প্রতিরোধ করা।
- এটি সহকর্মী, পরিবারের সদস্য, নিয়োগকর্তা, গ্রাহক, সরবরাহকারী, আশেপাশের সম্প্রদায় এবং জনসাধারণের অন্যান্য সদস্যদের রক্ষা করতে পারে যারা কর্মক্ষেত্রের পরিবেশ দ্বারা প্রভাবিত হয়।
- এটি পেশাগত ঔষধ, পেশাগত (বা শিল্প) স্বাস্থ্যবিধি, জনস্বাস্থ্য, এবং নিরাপত্তা প্রকৌশল, রসায়ন, এবং স্বাস্থ্য পদার্থবিদ্যা সহ অনেক সম্পর্কিত ক্ষেত্রের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া (Interaction) জড়িত।

পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা প্রয়োজন

- কর্মীদের স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা একটি কোম্পানির মসৃণ এবং সফল কার্যকারিতার একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক।
- এটি সাংগঠনিক কার্যকারিতার একটি নির্ধারক ফ্যাক্টর। এটি দুর্ঘটনামুক্ত শিল্প পরিবেশ নিশ্চিত করে।
- কর্মচারীদের নিরাপত্তা ও কল্যাণের প্রতি যথাযথ মনোযোগ মূল্যবান রিটার্ন দিতে পারে।
- কর্মীদের মনোবল উন্নত করা।
- অনুপস্থিতি হ্রাস করা।
- উৎপাদনশীলতা বাড়ানো।

- কাজ-সম্পর্কিত আঘাত এবং অসুস্থতার সম্ভাবনা হ্রাস করা।
- উৎপাদিত পণ্য এবং/অথবা উপস্থাপিত পরিষেবার গুণমান বৃদ্ধি করা।

পেশাগত (শিল্প) স্বাস্থ্যবিধি

- পেশাগত স্বাস্থ্যবিধি হল কর্মক্ষেত্রের বিপদ পরিবেশগত কারণ চাপের প্রত্যাশা, স্বীকৃতি, মূল্যায়ন এবং নিয়ন্ত্রণ।
- এটি কর্মক্ষেত্রে থেকে উদ্ভূত হয়।
- যা কর্মীদের মধ্যে অসুস্থতা, প্রতিবন্ধী স্বাস্থ্য এবং উল্লেখযোগ্য অস্বস্তি এবং অদক্ষতার কারণ হতে পারে।

প্রত্যাশা (পরিচয়) : সম্ভাব্য বিপদ এবং স্বাস্থ্যের উপর তাদের প্রভাব সনাক্তকরণের পদ্ধতি।

স্বীকৃতি (স্বীকৃতি) : চিহ্নিত বিপদের খারাপ প্রভাব গ্রহণ।

মূল্যায়ন (পরিমাপ ও মূল্যায়ন) : যন্ত্র, বায়ু নমুনা এবং বিশ্লেষণ দ্বারা বিপদ পরিমাপ বা গণনা করা, মানগুলির সাথে তুলনা করা এবং পরিমাপ করা বা গণনা করা বিপদ অনুমোদিত মান থেকে কম বা বেশি কিনা তা বিচার করা।

কর্মক্ষেত্রের বিপদ নিয়ন্ত্রণ : প্রকৌশল এবং প্রশাসনিক নিয়ন্ত্রণ, চিকিৎসা পরীক্ষা, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই) ব্যবহার, শিক্ষা, প্রশিক্ষণ এবং তত্ত্বাবধানের মতো ব্যবস্থা

পেশাগত বিপদ

“আঘাত বা অসুস্থ স্বাস্থ্য, সম্পত্তির ক্ষতি, কর্মক্ষেত্রের পরিবেশের ক্ষতি, বা এইগুলির সংমিশ্রণে ক্ষতির সম্ভাবনা সহ উত্স বা পরিস্থিতি”

পেশাগত স্বাস্থ্যের ঝুঁকির ধরন

- শারীরিক বিপদ।
- রাসায়নিক বিপদ।

- জৈবিক বিপদ ।
- শারীরবৃত্তীয় বিপদ ।
- মনস্তাত্ত্বিক বিপদ ।
- যান্ত্রিক বিপদ ।
- বৈদ্যুতিক বিপদ ।
- কর্মদক্ষতার বিপদ ।

1 শারীরিক বিপদ ।

- গোলমাল
- তাপ এবং ঠান্ডা চাপ (Heat & Cold Stress) ।
- কম্পন ।
- বিকিরণ (আয়নাইজিং এবং ননওনাইজিং) ।
- আলোকসজ্জা ইত্যাদি ।

2 রাসায়নিক বিপত্তি

- দাহ্য ।
- বিস্ফোরক ।
- বিষাক্ত ।
- ক্ষয়কারী ।
- তেজস্ক্রিয় ।

3 জৈবিক বিপদ ।

- ব্যাকটেরিয়া ।
- ভাইরাস ।
- ছত্রাক ।
- উদ্ভিদের কীটপতঙ্গ ।
- সংক্রমণ ।

4 শারীরবৃত্তীয় ।

- বার্ষিক্য ।
- সেক্স ।
- রুগ্ন স্বাস্থ্য ।
- অসুস্থতা ।
- ক্লান্তি ।

5 মনস্তাত্ত্বিক ।

- ভুল মনোভাব ।
- ধূমপান ।
- মদ্যপান ।
- অদক্ষ ।
- দুর্বল শৃঙ্খলা ।
 - অনুপস্থিতি ।
 - অবাধ্যতা ।
 - আক্রমণাত্মক আচরণ ।

- দুর্ঘটনা প্রবণতা ইত্যাদি ।
- মানসিক অশান্তি ।
 - সহিংসতা।
 - গুলুগুলামি ।
 - যৌন হয়রানি ।

6 যান্ত্রিক ।

- নিরাপত্তাহীন যন্ত্রপাতি ।
- কোন বেড়া নেই ।
- কোনো নিরাপত্তা ডিভাইস নেই ।
- কোন কন্ট্রোল ডিভাইস ইত্যাদি নেই ।

7 বৈদ্যুতিক ।

- আর্থিং নেই ।
- শর্ট সার্কিট ।
- প্রবাহের ত্রুটি ।
- খোলা তার ।
- ফিউজ নেই বা কাটা ডিভাইস ইত্যাদি ।

8 এরগনোমিক ।

- দুর্বল ম্যানুয়াল হ্যান্ডলিং কৌশল ।
- যন্ত্রপাতির ভুল লেআউট ।
- ভুল নকশা ।
- বাজে গৃহস্থালি ।
- অস্বস্তিকর অবস্থা ।
- ভুল টুল ইত্যাদি ।

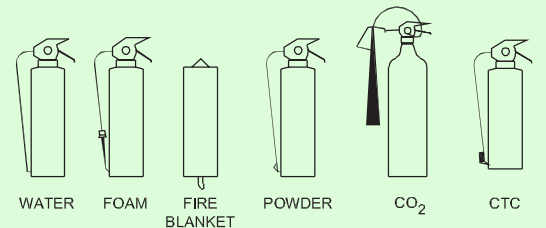
নিরাপত্তা স্লোগান

একটি নিরাপত্তা নিয়ম ভঙ্গকারী একটি দুর্ঘটনা নির্মাতা।

অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের প্রকার : বিভিন্ন শ্রেণীর অগ্নিকাণ্ড মোকাবেলা করার জন্য বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র বিভিন্ন নির্বাপক 'এজেন্ট'-এর সাথে পাওয়া যায়। (চিত্র 1)

- 1 জল-ভরা নির্বাপক যন্ত্র ।
- 2 ফেনা নির্বাপক ।
- 3 শুকনো গুঁড়া নির্বাপক ।
- 4 কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) নির্বাপক ।
- 5 হ্যালন নির্বাপক ।

Fig 1



মার্কিং উপকরণ (Marking materials)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- চিহ্নিত উপাদানের সাধারণ প্রকারের নাম দিন।
- বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনের জন্য সঠিক মার্কিং উপাদান নির্বাচন করুন।

মার্কিং উপকরণের সাধারণ প্রকার : সাধারণ মার্কিং উপকরণ হল হোয়াইটওয়াশ, সেলুলোজ বার্ণিশ, প্রশিয়ান ব্লু এবং কপার সালফেট।

হোয়াইটওয়াশ

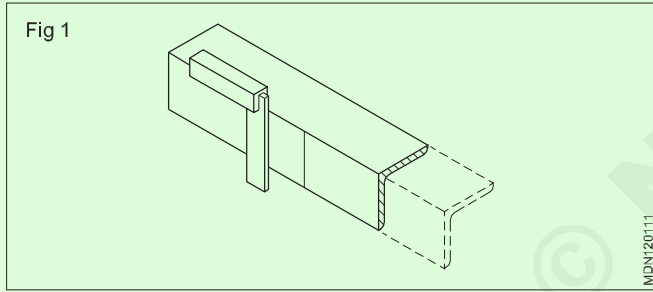
হোয়াইটওয়াশ অনেক উপায়ে প্রস্তুত করা হয়।

চক পাউডার জলে মেশানো।

মিথাইলেড স্পিরিট মেশানো চক।

টারপেন্টাইনের সাথে মেশানো সাদা সীসা পাউডার।

হোয়াইটওয়াশ অক্সিডাইজড পৃষ্ঠের সাথে রুক্ষ ফোরজিংস এবং কাস্টিংগুলিতে প্রয়োগ করা হয়। (চিত্র 1)



উচ্চ নির্ভুলতার ওয়ার্কপিসগুলির জন্য হোয়াইটওয়াশের পরামর্শ দেওয়া হয় না।

সেলুলোজ বার্ণিশ : এটি একটি বাণিজ্যিকভাবে উপলব্ধ চিহ্নিতকরণ মাধ্যম। এটি বিভিন্ন রঙে তৈরি করা হয় এবং খুব দ্রুত শুকিয়ে যায়।

প্রশিয়ান নীল : এটি ফাইল বা মেশিন-সমাপ্ত পৃষ্ঠতল ব্যবহার করা হয়। এটি খুব স্পষ্ট রেখা দেবে তবে অন্যান্য

পরিষ্কারের সরঞ্জাম (Cleaning tools)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

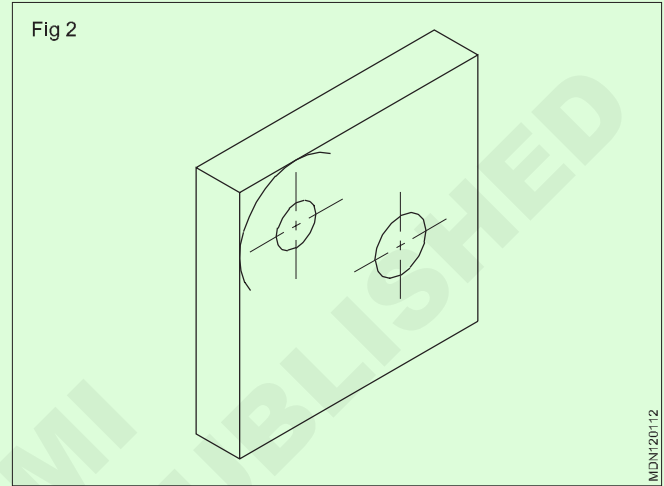
- বিভিন্ন ধরনের পরিষ্কারের সরঞ্জাম এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- পরিষ্কারের সরঞ্জাম ব্যবহারে যে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা বর্ণনা করুন।

যান্ত্রিক পরিষ্কার, ব্রাশিং এবং এব্রেসিভ পরিষ্কার। এটি নরম ধাতুগুলিতে খুব সাবধানে ব্যবহার করা উচিত। রাসায়নিক পরিষ্কারের পরেও বিদ্যমান ভারী আমানত (deposits) যান্ত্রিক পরিষ্কারের মাধ্যমে অপসারণ করা যেতে পারে।

সাধারণ পরিচ্ছন্নতার সরঞ্জামগুলি হল :

- 1 তারের ব্রাশ।
- 2 এমেরি শীট।

মার্কিং মিডিয়াম তুলনায় শুকানোর জন্য বেশি সময় নেয়। (চিত্র 2)



কপার সালফেট

জলে কপার সালফেট এবং কয়েক ফোঁটা নাইট্রিক অ্যাসিড মিশিয়ে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। কপার সালফেট ফাইল বা মেশিন-সমাপ্ত পৃষ্ঠগুলিতে ব্যবহৃত হয়। কপার সালফেট সমাপ্ত পৃষ্ঠগুলিতে ভালভাবে আটকে থাকে।

কপার সালফেট বিষাক্ত হওয়ায় সাবধানে পরিচালনা করা প্রয়োজন। কপার সালফেটের আবরণটিকে চিহ্নিত করার আগে ভালোভাবে শুকিয়ে নিতে হবে, অন্যথায়, দ্রবণটি চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত যন্ত্রের উপর আটকে যেতে পারে।

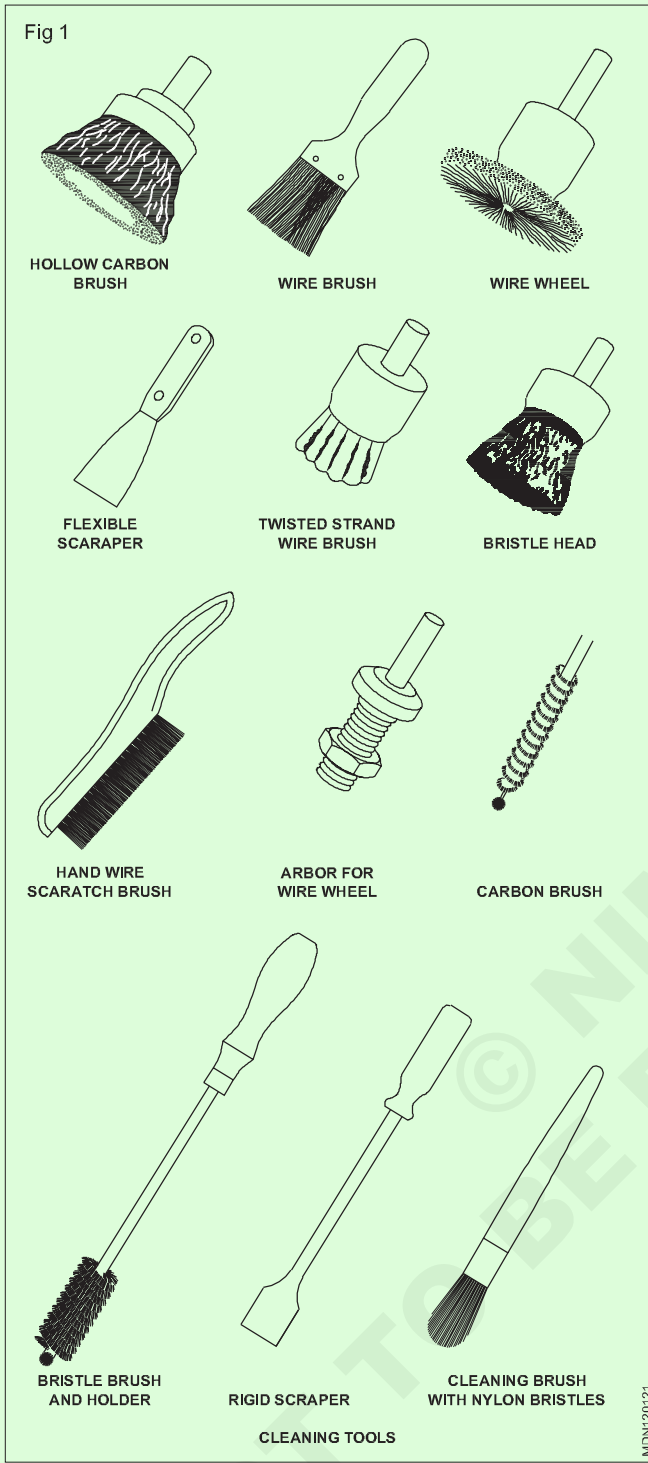
একটি নির্দিষ্ট কাজের জন্য চিহ্নিতকরণের মাধ্যম নির্বাচন পৃষ্ঠের ফিনিস এবং ওয়ার্কপিসের নির্ভুলতার উপর নির্ভর করে।

তারের ব্রাশ

তারের ব্রাশগুলি সাধারণত কাজের পৃষ্ঠগুলি পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এটি একটি কাঠের টুকরোতে লাগানো স্টিলের তার (বা) নাইলন ব্রিসলস দিয়ে তৈরি।

স্টিলের তারগুলিকে শক্ত করা হয় এবং দীর্ঘ জীবনের জন্য টেম্পার করা হয় যাতে ভাল পরিষ্কারের কাজ নিশ্চিত করা যায়। বিভিন্ন ধরনের তারের ব্রাশ চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।



অ্যাপ্লিকেশন

- 1 তারের ব্রাশগুলি অসম পৃষ্ঠ পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 2 একটি হাতের তারের ব্রাশ ব্লকের বাইরের অংশে এবং মাথায় ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 3 একটি হ্যান্ড ড্রিল মোটর স্পিন্ডেলের সাথে স্থির একটি গোল তারের ব্রাশটি জ্বলন চেম্বার এবং মাথার অংশগুলি পরিষ্কার করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 4 একটি তারের চাকা ভালভ পরিষ্কার করতে ব্যবহার করা যেতে পারে, ইঞ্জিন বোরিং এর জন্য।

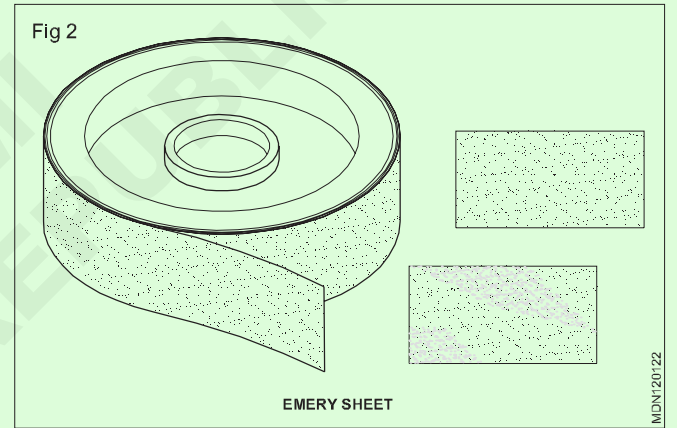
- 5 নাইলন ব্রিস্টল সহ এবেশিভ ব্রাশ ইঞ্জিন বোরিং-এ ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 6 সাবান এবং জল ব্যবহার করে সিলিন্ডার পরিষ্কার করতে একটি ওয়াশিং ব্রাশ ব্যবহার করা যেতে পারে।
- 7 সিলিন্ডার ব্লকের অয়েল প্যাসেজগুলি সিলিন্ডার ব্লকের সমস্ত ছিদ্র দিয়ে একটি দীর্ঘ বোতল পরিষ্কারের ব্রাশ চালিয়ে পরিষ্কার করা যেতে পারে।
- 8 এটি ঢালাইয়ের আগে এবং পরে কাজের পৃষ্ঠ পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়।

নিরাপত্তা সতর্কতা

নরম ধাতুগুলিতে স্টিলের তারের ব্রাশগুলি সাবধানে ব্যবহার করা উচিত।

এটি সমাপ্ত পৃষ্ঠের উপর কোন দাগ করা উচিত নয়।

এমেরি শীট (চিত্র 2) : এটি এমন এক ধরনের কাগজ যা শক্ত ও রক্ষণ পৃষ্ঠের উপর ব্যবহৃত হয় এবং তৈরি পণ্যগুলিকে মসৃণ, চকচকে ফিনিস দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়, যা প্রতিরোধী প্রযুক্তির সাহায্যে কাজ করে।



এমেরি কাগজকে একপাশে ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম কণা দ্বারা লেপা কাগজ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় এবং উত্পাদিত পণ্যগুলির মসৃণ, চকচকে ফিনিস উত্পাদন করতে ব্যবহৃত হয়।

বর্ণনা : প্রতিটি এবং প্রতিটি ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম কণা একটি ছেদন প্রান্ত (Cutting edge) হিসাবে কাজ করে। কর্মশালার অনুশীলনের জন্য এমেরি একটি উপযুক্ত ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম এবং একটি নিখুঁত ফিট- এর জন্য ইস্পাত অংশ চূড়ান্ত সমন্বয় জন্য বিবেচনা করা হয়। ধাতব উপাদানগুলি থেকে মরিচা অপসারণের জন্য এমেরি কাগজটি পরিষ্কারের জন্যও ব্যবহৃত হয়।

এমেরি সংখ্যা দ্বারা শ্রেণীবদ্ধ করা হয় এবং সাধারণ চিত্রগুলি মোটা থেকে সূক্ষ্ম পর্যন্ত : 40, 46, 54, 60, 70, 80, 90, 100, 120, F এবং FF।

নিরাপত্তা সতর্কতা

এমেরি কাগজ দিয়ে পরিষ্কার করার পরে, উপাদানটি সঠিকভাবে ধুয়ে ফেলতে হবে।

স্ক্রাপার (Scraper)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের স্ক্রাপারের নাম দিন।
- প্রতিটি ধরনের স্ক্রাপারের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- স্ক্রাপার ব্যবহার করার সময় যে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা বলুন।

স্ক্রাপার হল একটি হ্যান্ড টুল যা ক্ষুদ্রতম ধাতব কণাগুলিকে সরিয়ে ওয়াকার্পিস পৃষ্ঠকে চাঁচতে ব্যবহৃত হয়।

ব্যবহার : এটি একটি মসৃণ নন স্কোরড এবং অভিন্ন বিয়ারিং পৃষ্ঠ পেতে ব্যবহৃত হয় যা সিলিং, স্লাইডিং এবং গাইডিং পৃষ্ঠের জন্য প্রয়োজনীয়।

মোটরগাড়িতে এটি সিলিন্ডার হেড, পিস্টন হেড এবং ম্যানিফোল্ড পাইপ থেকে কার্বন কণা অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

এটি ক্র্যাঙ্ক শ্যাফ্টের বিয়ারিং এবং কখনও কখনও সিলিন্ডার লাইনার স্ক্রাপ চাঁচতে ব্যবহৃত হয়।

স্ক্রাপারের প্রকার

- 1 ফ্ল্যাট স্ক্রাপার
- 2 বিশেষ স্ক্রাপার

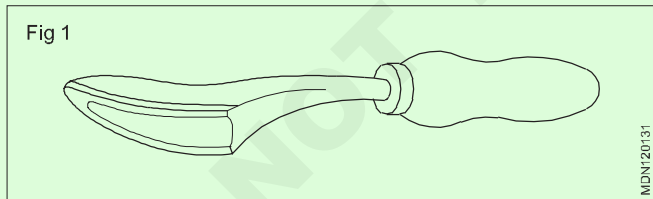
ফ্ল্যাট স্ক্রাপার : এই স্ক্রাপারের ক্রস বিভাগটি সমতল। প্রান্তটি (Cutting edge) সমতল পৃষ্ঠের।

ব্যবহার : এটি একটি সমতল পৃষ্ঠের উচ্চ দাগ (High spot) স্ক্রাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

বিশেষ স্ক্রাপার : বাঁকা পৃষ্ঠতল স্ক্রাপ এবং সমাপ্তির (Finish) জন্য বিশেষ স্ক্রাপার ব্যবহৃত হয়। তারা হল:

- অর্ধ সার্ক্লিপ স্ক্রাপার (Half round)।
- তিন বর্গাকার স্ক্রাপার (Three square)।
- ষাঁড়ের নাক স্ক্রাপার (Bull nose)।

অর্ধ গোলাকার স্ক্রাপার : এই স্ক্রাপারের ক্রস-সেকশনটি একটি সেগমেন্ট এবং এটি একটি সার্ক্লিপ বিন্দুতে ছোট (Taper) হয়ে যায়। (চিত্র 1)

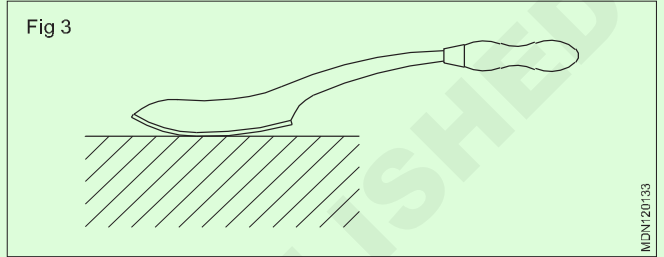
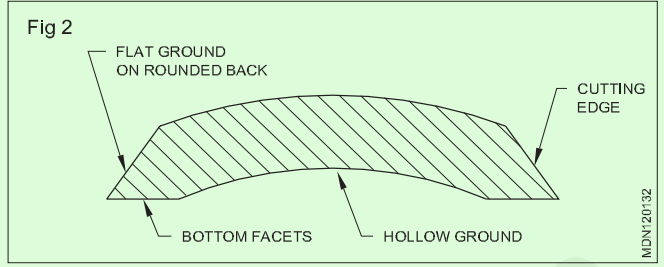


গোলাকার নীচের মুখটি বাঁকা এবং মাঝখানে ফাঁপা।

নীচের দিক এবং সমতল পৃষ্ঠগুলি কাটিং প্রান্ত তৈরি করতে প্রান্ত বরাবর গ্রাউন্ড থাকে। (চিত্র 2)

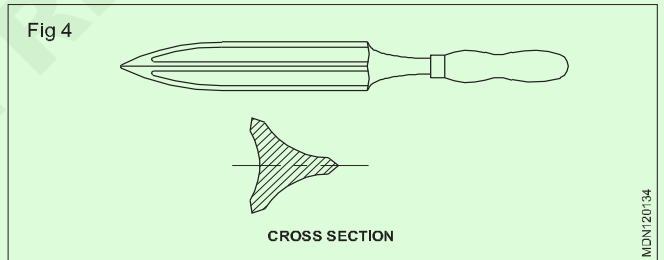
কাটিং কোণ 45° এবং 65° এর মধ্যে।

কাটিং প্রান্তে বক্রতা স্ক্রাপ করার সময় বিন্দুর সাথে যোগাযোগ করতে সাহায্য করে এবং ছোট দাগগুলি সরাতেও সাহায্য করে। (চিত্র 3)



তিন-বর্গক্ষেত্র স্ক্রাপার (চিত্র 4) : এই স্ক্রাপারটি ছোট ব্যাসের গর্তগুলিকে স্ক্রাপ করার জন্য এবং গর্তের প্রান্তগুলিকে রোয়ামুক্ত (Deburr) করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এর ক্রস-সেকশনটি ত্রিভুজাকার। এটির কাটিং প্রান্তের সংখ্যা বেশি এবং কাটা প্রান্তের মধ্যে ফাঁপা অংশটি সহজেই পুনরায় ধারালো করতে সহায়তা করে।



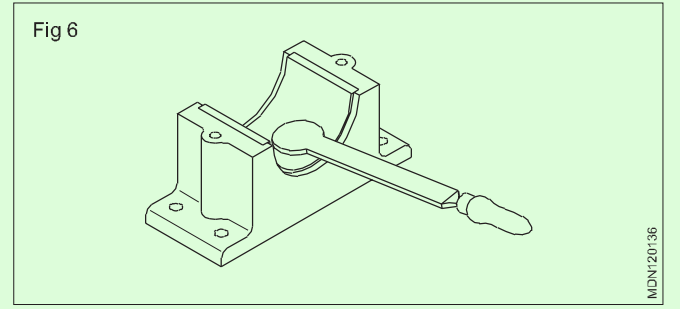
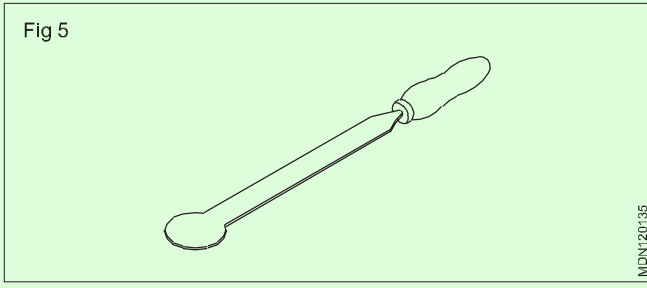
ষাঁড়ের নাক স্ক্রাপার (চিত্র 5) : এই স্ক্রাপারটির কাটিং প্রান্তটি একটি সমতল সার্ক্লিপ ডিস্কের আকারে রয়েছে। কাটিং প্রান্ত বৃত্তের প্রায় দুই তৃতীয়াংশ গঠন করে।

এটা বড় bearings scraping – এর জন্য দরকারী। (ছবি 6) এই স্ক্রাপারটি একটি ফ্ল্যাট স্ক্রাপারের মতো একটি অনুদৈর্ঘ্য (longitudinal) দিকে বা অর্ধ গোলাকার স্ক্রাপারের মতো একটি পরিধিগত নড়াচড়ার সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই দ্বৈত ক্রিয়াটি স্ক্রাপ করা পৃষ্ঠগুলিতে শিরাগুলি প্রতিরোধ করতে সহায়তা করে।

সবসময় দৃঢ়ভাবে লাগানো হাতল সহ স্ক্রাপার ব্যবহার করুন।

একটি রাবার কভার দিয়ে কাটিং প্রান্ত রক্ষা করুন যখন এটি ব্যবহার করা হয় না।

যখন এটি ব্যবহার করা হয় না তখন কাটা প্রান্তে তেল বা গ্রীস লাগান।

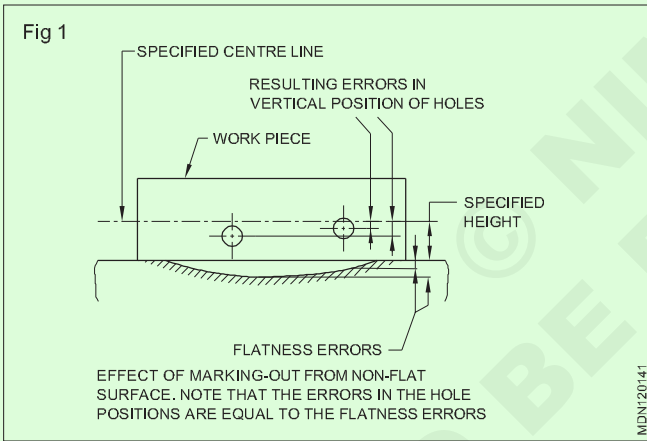


পৃষ্ঠ প্লেট (Surface Plate)

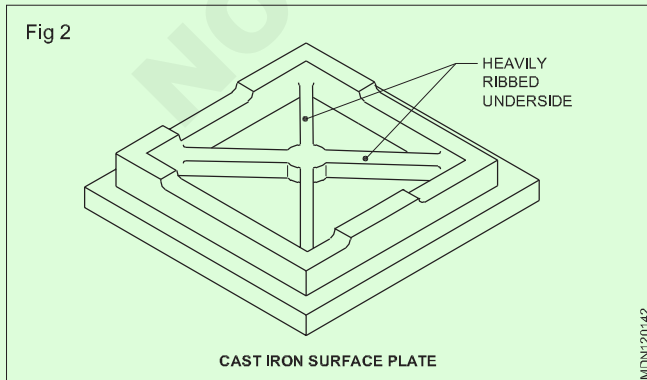
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- পৃষ্ঠ প্লেটগুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- পৃষ্ঠ প্লেটের বিভিন্ন গ্রেডের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।
- সারফেস প্লেট নির্দিষ্ট করুন এবং মার্কিং টেবিলের ব্যবহার উল্লেখ করুন।

সারফেস প্লেট - তাদের প্রয়োজনীয়তা : যখন সঠিক মাত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি চিহ্নিত করতে হবে বা পরীক্ষা করতে হবে তখন একটি সম্পূর্ণ সমতল পৃষ্ঠের সাথে একটি ডেটাম প্লেন থাকা অপরিহার্য। পুরোপুরি সমতল নয় এমন ডেটাম সারফেস ব্যবহার করে চিহ্নিত করার ফলে মাত্রাগত ভুল হবে (চিত্র 1)। মেশিন শপের কাজে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত ডাটাম সারফেস হল সারফেস প্লেট এবং মার্কিং টেবিল।



উপকরণ এবং নির্মাণ : সারফেস প্লেটগুলি সাধারণত ভাল মানের ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি হয় যা বিকৃতি রোধ করতে চাপ-মুক্ত হয়। কাজের পৃষ্ঠ মেশিন এবং স্ক্র্যাপ করা হয়। অনমনীয়তা প্রদানের জন্য নীচের অংশটি ভারীভাবে পাঁজরযুক্ত। (চিত্র 2)



সমতলকরণে স্থিরতা এবং সুবিধার উদ্দেশ্যে। একটি তিন পয়েন্ট সাসপেনশন দেওয়া হয়।

ছোট সারফেস প্লেটগুলি বেঞ্চগুলিতে স্থাপন করা হয় এবং বৃহত্তর পৃষ্ঠ প্লেটগুলি স্ট্যান্ডগুলিতে স্থাপন করা হয়।

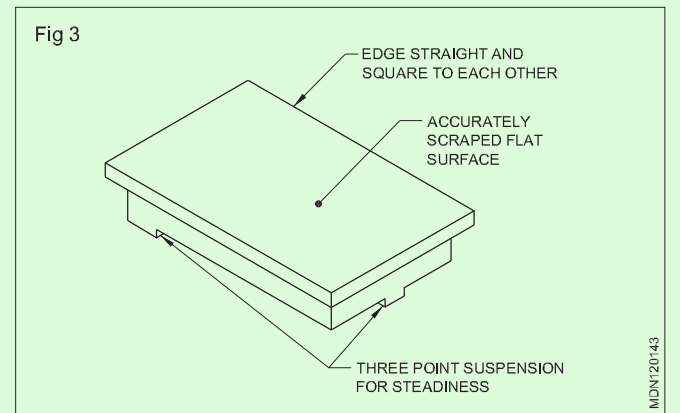
অন্যান্য উপকরণ ব্যবহৃত : গ্রানাইট পৃষ্ঠ প্লেট উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়। গ্রানাইট একটি ঘন এবং স্থিতিশীল উপাদান। গ্রানাইট দিয়ে তৈরি সারফেস প্লেটগুলি তাদের নির্ভুলতা বজায় রাখে, এমনকি যদি পৃষ্ঠটি স্ক্র্যাচ হয়। এই পৃষ্ঠতলগুলিতে রোঁয়া গঠিত হয় না।

শ্রেণিবিন্যাস এবং ব্যবহার : সারফেস প্লেট মেশিন শপের কাজে ব্যবহার করা হয় এবং এটি তিনটি গ্রেডে পাওয়া যায়- গ্রেড 1, 2 এবং 3। গ্রেড 1 সারফেস প্লেট অন্য দুটি গ্রেডের তুলনায় বেশি গ্রহণযোগ্য।

স্পেসিফিকেশন : ঢালাই লোহার পৃষ্ঠ প্লেটগুলি তাদের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, গ্রেড এবং ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড নম্বর দ্বারা মনোনীত করা হয়।

উদাহরণ

কাস্ট আয়রন সারফেস প্লেট 2000 x 1000 Gr1। I.S.2285।



মার্কিং-অফ টেবিল (চিত্র 3) : এগুলি ভারী পাঁজরযুক্ত ঢালাই লোহার টেবিল যা শক্ত অনমনীয় পায়ে লাগানো। উপরের পৃষ্ঠটি সঠিকভাবে স্ক্র্যাট মেশিনযুক্ত, এবং পক্ষগুলি বর্গাকার।

এগুলি ভারী উপাদানগুলিতে চিহ্নিতকরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। নির্দিষ্ট ধরণের উপর সমান্তরাল রেখাগুলি একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে উভয় দিকে খোদাই করা হয়।

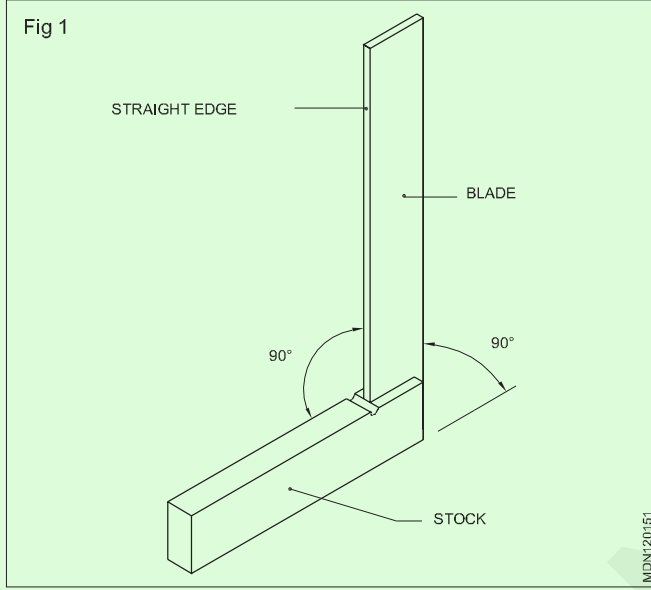
এই লাইনগুলি সেটিং এবং চিহ্নিত করার সময় পজিশনিং উপাদানগুলির জন্য গাইড হিসাবে কাজ করে।

মাটাম (Try Square)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

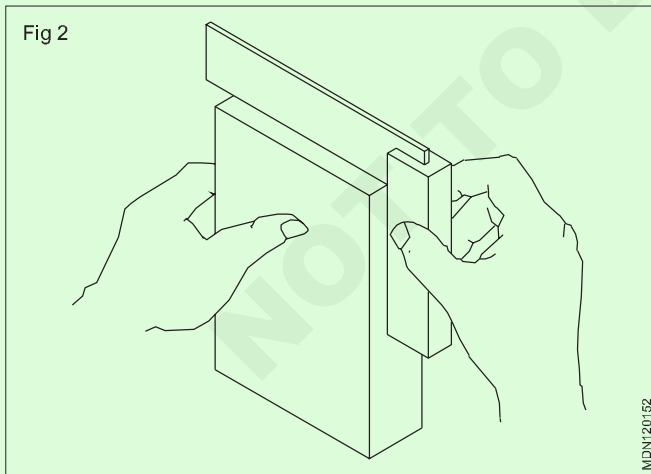
- একটি মাটামের অংশের নাম ।
- একটি মাটামের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

মাটাম (চিত্র 1) হল একটি নির্ভুল যন্ত্র যা একটি পৃষ্ঠের বর্গক্ষেত্র (90° এর কোণ) পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

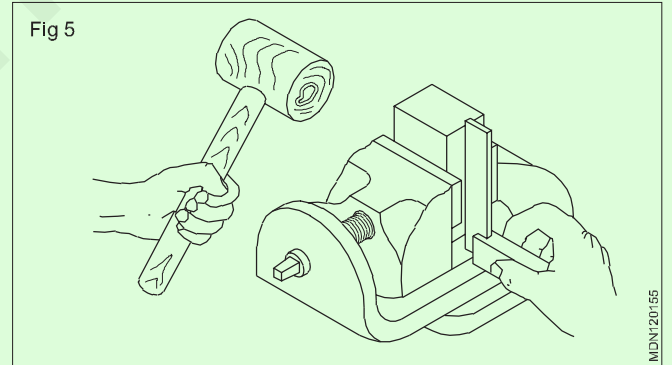
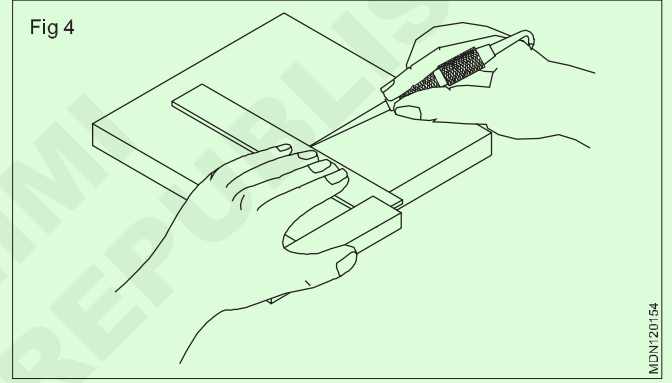
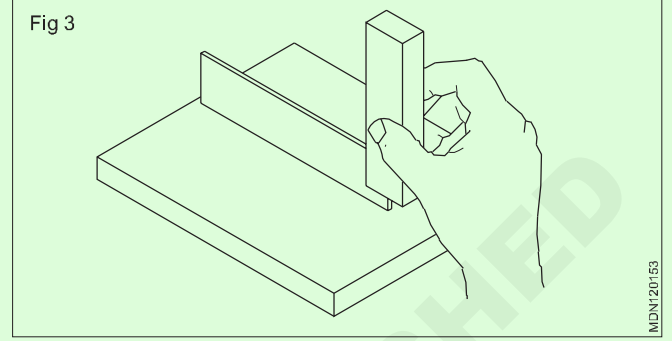


একটি মাটাম দ্বারা পরিমাপের যথার্থতা প্রতি 10 মিমি দৈর্ঘ্যে প্রায় 0.002 মিমি, যা বেশিরভাগ কর্মশালার জন্য যথেষ্ট সঠিক। মাটামের সমান্তরাল পৃষ্ঠতল যুক্ত একটি ফলক আছে । ব্লডটি 900 এ স্টকে স্থির করা হয়েছে।

ব্যবহারসমূহ : মাটামের ব্যবহার (চিত্র 2 এবং 3) ।



- পৃষ্ঠতলের সমতলতা পরীক্ষা করতে (চিত্র 3) ।
- কাজের প্রান্তে 900 এ লাইন চিহ্নিত করতে (চিত্র 4) ।
- কাজের উপর ডান কোণে (Right angle) । হোল্ডিং ডিভাইস-এ সেট করতে। (চিত্র 5)



স্কয়ার কঠিনীভূত (Hardened) ইস্পাত দিয়ে তৈরি করা হয় ।

ব্লডের দৈর্ঘ্য অনুযায়ী মাটামগুলি নির্দিষ্ট করা হয়েছে, যেমন 100 মিমি, 150 মিমি, 200 মিমি।

একটি মাটাম এবং ইস্পাত রুল- এর ব্যবহার ।

চিত্র 6 সঠিক পরিমাপের জন্য একটি মাটাম এবং একটি ইস্পাত রুল ব্যবহার করার পদ্ধতি দেখায়।

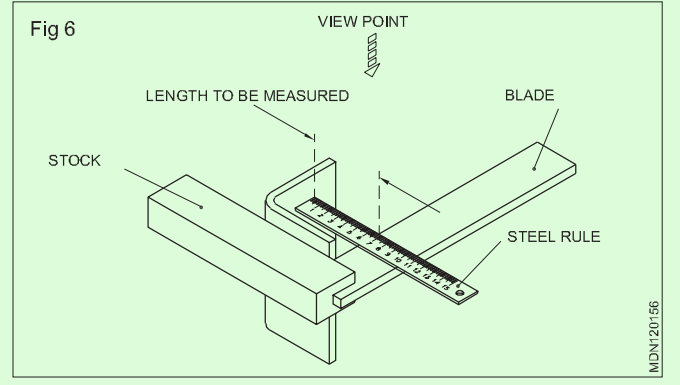
নির্ভুলতা বজায় রাখার জন্য এটি দেখা গুরুত্বপূর্ণ যে, যন্ত্রের প্রান্ত এবং পৃষ্ঠগুলি ক্ষতি এবং মরিচা থেকে সুরক্ষিত।

একজন অভিজ্ঞ ব্যক্তি খুব সঠিকভাবে একটি ইস্পাত রুল থেকে পরিমাপ স্থানান্তর করতে পারেন।

স্টিলের রুলের মাপের ভাগগুলি সঠিকভাবে খোদাই করা হয়েছে, লাইনের বেধ 0.12 থেকে 0.18 মিমি পর্যন্ত।

কোনো কাটিং সরঞ্জামের সঙ্গে একটি ইস্পাত রুল রাখবেন না। ব্যবহার না করার সময় তেলের একটি পাতলা স্তর প্রয়োগ করুন।

সঠিক পড়ার (Reading) জন্য প্যারালাক্সের (Parallax) কারণে ত্রুটিগুলি এড়াতে উল্লম্বভাবে পড়তে হবে।



ক্যালিপারের প্রকারভেদ (Types of calipers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- সাধারণ ব্যবহৃত ক্যালিপারের নাম দিন।
- দৃঢ় জয়েন্ট এবং স্প্রিং জয়েন্ট ক্যালিপারের বৈশিষ্ট্যগুলির তুলনা করুন।
- স্প্রিং জয়েন্ট ক্যালিপারের সুবিধা বর্ণনা করুন।
- ভিতরের এবং বাইরের ক্যালিপারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

ক্যালিপার হল সাধারণ পরিমাপ যন্ত্র যা ইস্পাত রুল থেকে বস্তুতে পরিমাপ স্থানান্তর করতে ব্যবহৃত হয় এবং এর বিপরীতও হয়।

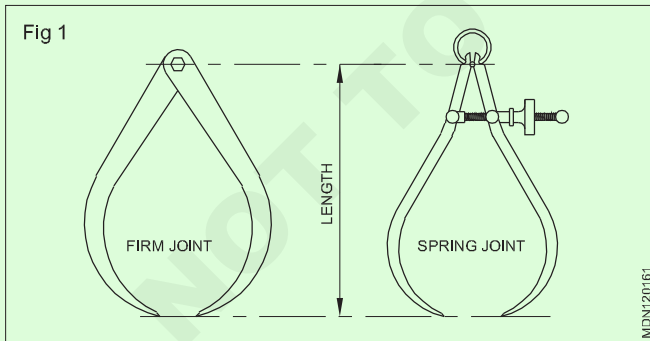
জয়েন্টের ধরন এবং পায়ের আকৃতির উপর নির্ভর করে ক্যালিপারগুলি বিভিন্ন ধরণের।

জয়েন্টের ধরন : সাধারণত ব্যবহৃত ক্যালিপারগুলি হল:

- দৃঢ় যুক্ত ক্যালিপার (Firm joint)।
- স্প্রিং যুক্ত ক্যালিপার (Spring joint)।

দৃঢ় যুক্ত ক্যালিপার (চিত্র 1)

দৃঢ় যুক্ত ক্যালিপারের ক্ষেত্রে, উভয় পা এক প্রান্তে পিভট করা হয়। একটি কাজে পরিমাপ নিতে। এটি প্রয়োজনীয় আকারে মোটামুটি খোলা হয়। সূক্ষ্ম সেটিং একটি কাঠের পৃষ্ঠে হালকাভাবে ক্যালিপার আলতো চাপ দিয়ে সম্পন্ন করা হয়।



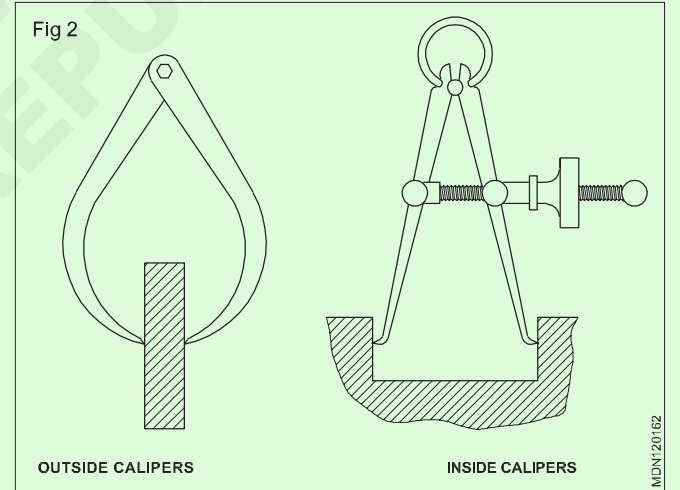
স্প্রিং যুক্ত ক্যালিপার (চিত্র 2)

এই ধরনের ক্যালিপারের জন্য, পা একটি স্প্রিং দিয়ে লোড করা পিভটের মাধ্যমে একত্রিত করা হয়। ক্যালিপারের পা খোলা এবং বন্ধ করার জন্য, একটি স্ক্রু এবং নাট প্রদান করা হয়।

স্প্রিং যুক্ত ক্যালিপারের দ্রুত সেটিং- এর সুবিধা রয়েছে। নাট না ঘোড়ানো হলে তৈরি করা সেটিং পরিবর্তন হবে না।

একটি ক্যালিপারের চিত্র তার দৈর্ঘ্য দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় - যা পিভট কেন্দ্র এবং পায়ের অগ্রভাগের মধ্য দূরত্ব।

নেওয়া পরিমাপের নির্ভুলতা স্পর্শ অনুভব করার অনুভূতির উপর নির্ভর করে। কাজটি পরিমাপ করার সময়, পাগুলি কেবল পৃষ্ঠকে স্পর্শ করলে আপনার অনুভূতি পাওয়া উচিত।



পায়ের প্রকারভেদ

বাইরের এবং ভিতরের ক্যালিপারগুলি পায়ের আকৃতি দ্বারা আলাদা করা হয়।

বাইরের পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত ক্যালিপারগুলি বাইরের ক্যালিপার (Outside Caliper) হিসাবে পরিচিত। অভ্যন্তরীণ পরিমাপ হিসাবে ব্যবহৃত ক্যালিপারগুলি ভিতরের ক্যালিপার (Inside Caliper) হিসাবে পরিচিত।

স্টিলের রুলের সাথে ক্যালিপারগুলি ব্যবহার করা হয় এবং নির্ভুলতা 0.5 মিমি পর্যন্ত সীমাবদ্ধ; কাজের সমান্তরালতা ইত্যাদি একটি ক্যালিপার ব্যবহার করে উচ্চ নির্ভুলতার সাথে পরীক্ষা করা যেতে পারে।

জেনি ক্যালিপার (Jenny calipers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- জেনি ক্যালিপারগুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- জেনি ক্যালিপারের প্রকারের নাম দিন।
- জেনি ক্যালিপারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

মার্কিং এবং লেআউটের কাজে জেনি ক্যালিপার ব্যবহার করা হয়।

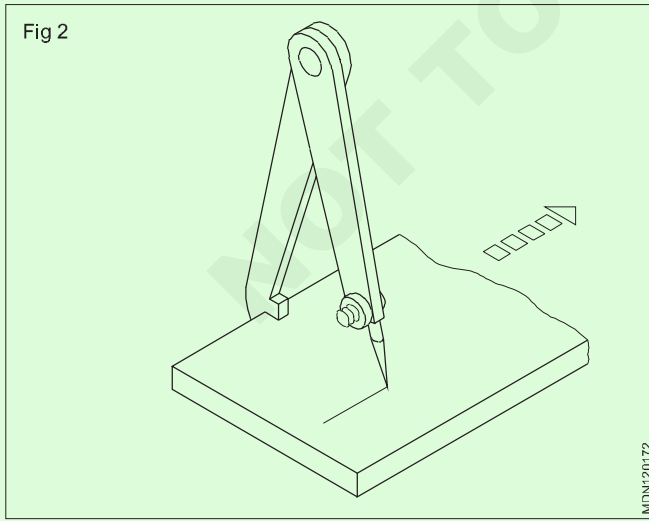
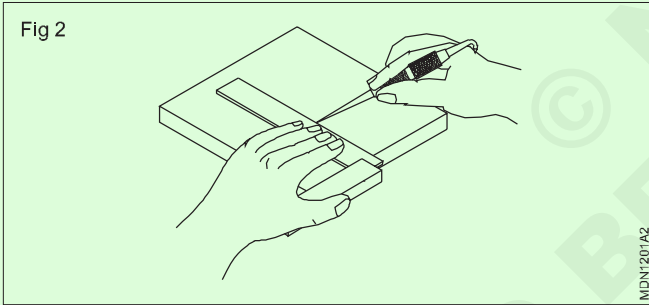
এই ক্যালিপারগুলি হার্মাফ্রোডাইট ক্যালিপার, বিজোড় লেগ ক্যালিপার এবং লেগ এবং পয়েন্ট ক্যালিপার নামেও পরিচিত।

জেনি ক্যালিপারগুলির একটি পা রয়েছে একটি সামঞ্জস্যযোগ্য বিভাজক পয়েন্ট সহ, অন্যটি একটি বাঁকানো পা। একটি দৃঢ় জয়েন্ট তৈরি করতে পা দুটি একত্রিত করা হয়।

ব্যবহারসমূহ

জেনি ক্যালিপারগুলি লাইন চিহ্নিত করার জন্য, ভিতরের এবং বাইরের প্রান্তগুলির সমান্তরাল এবং সার্কুলার বারগুলির কেন্দ্রস্থলটি সনাক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

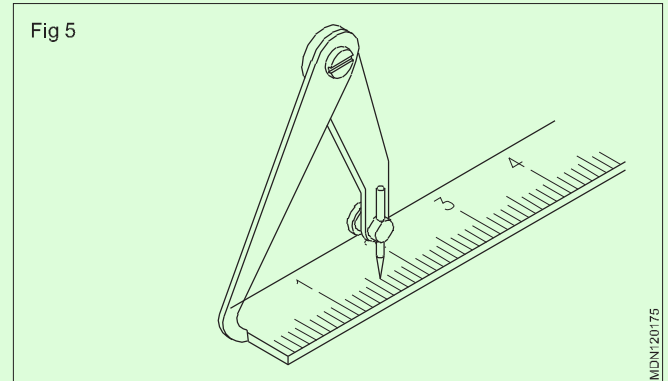
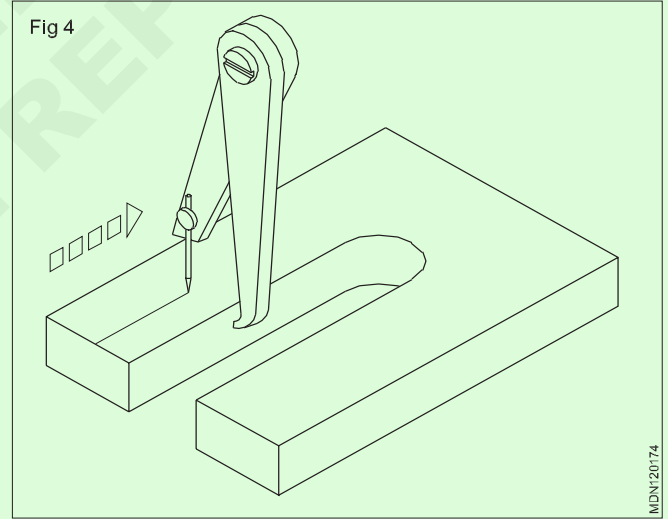
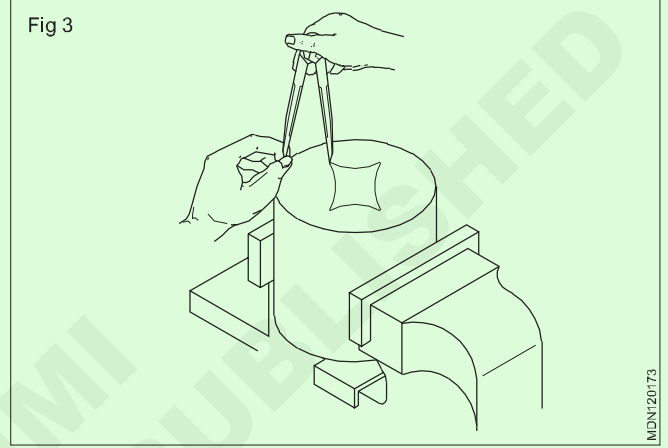
এই ক্যালিপারগুলি সাধারণ বাঁকানো পায়ের সাথে বা একটি হিল সহ পাওয়া যায়। সাধারণ বাঁকানো পা সহ ক্যালিপারগুলি ভিতরের প্রান্ত বরাবর সমান্তরাল রেখা আঁকার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং হিলের ধরনটি বাইরের প্রান্ত বরাবর সমান্তরাল রেখা আঁকার জন্য ব্যবহৃত হয় (চিত্র 1 এবং 2)।



লাইন স্কাইব করার সময় জেনি ক্যালিপারগুলিকে কিছুটা বাঁকানো উচিত।

জেনি ক্যালিপারগুলি বাঁকা প্রান্ত বরাবর রেখা স্কাইব করার জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে (চিত্র 3 এবং 4)। মাত্রা নির্ধারণ এবং স্কাইব লাইন করার সময়, উভয় পা সমান দৈর্ঘ্যের হওয়া উচিত।

সঠিক সেটিং করার জন্য মাত্রা নির্ধারণ করার সময় জেনি ক্যালিপার পয়েন্টকে দাগের মধ্যে 'ক্লিক' করা উচিত (চিত্র 5)।

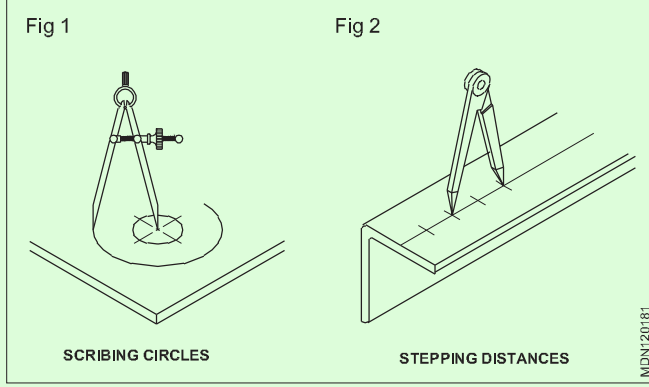


ডিভাইডার (Dividers)

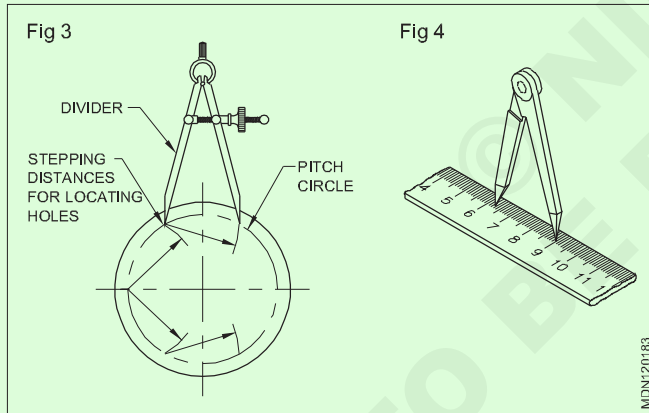
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ডিভাইডার অংশগুলির নাম দিন।
- ডিভাইডারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- ডিভাইডারের স্পেসিফিকেশন বর্ণনা করুন।
- ডিভাইডারের পয়েন্টের ক্ষেত্রে বিবেচিত করা গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলি বর্ণনা করুন।

ডিভাইডারগুলি বৃত্ত, চাপ আঁকতে এবং দূরত্বের স্থানান্তর এবং দূরত্বের পদক্ষেপের জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1 থেকে 3)



দৃঢ় যুক্তগুলোতে এবং স্প্রিং যুক্তগুলোতে ডিভাইডার পাওয়া যায়। একটি ইস্পাত রুলের সঙ্গে ডিভাইডার সেট করা হয় পরিমাপ পাওয়ার জন্য। (চিত্র 4)



পৃষ্ঠ গেজ (Surface gauges)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- পৃষ্ঠ গেজগুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- সারফেস গেজের প্রকারের নাম বলুন।
- সারফেস গেজের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- সার্বজনীন সারফেস গেজের সুবিধা বর্ণনা করুন।

পৃষ্ঠ গেজ হল সবচেয়ে সাধারণ চিহ্নিত (Marking) করার জন্য ব্যবহৃত টুলগুলির মধ্যে একটি। একটি ডেটাম পৃষ্ঠের সমান্তরাল স্কাইবিং লাইন চিহ্নিত করে।

পৃষ্ঠ গেজের প্রকারভেদ

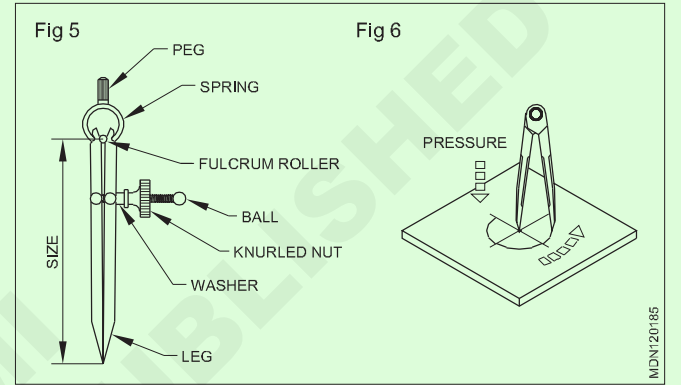
সারফেস গেজ/স্কাইবিং ব্লক দুই ধরনের।

- স্থির (Fixed)।
- সার্বজনীন (Universal)। (চিত্র 1)

ডিভাইডারের চিত্র 50 মিমি থেকে 200 মিমি পর্যন্ত।

ফুলক্রাম রোলারের (পিভট) বিন্দু থেকে পায়ের বিন্দুর দূরত্ব হল বিভাজকের চিত্র। (চিত্র 5)

বিভাজক পায়ের সঠিক অবস্থান এবং বসার জন্য, 30o এর প্রিক পাঞ্চ চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 6)



বিভাজকের উভয় পা সর্বদা সমান দৈর্ঘ্যের হওয়া উচিত।

বিভাজক তাদের জয়েন্ট এবং দৈর্ঘ্যের ধরন দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

সময়রেখা তৈরি করার জন্য বিভাজক বিন্দু তীক্ষ্ণ রাখা উচিত। পিষে (Grinding) ধারালো করার চেয়ে তেল পাথর দিয়ে ঘন ঘন ধারালো করা ভালো। পিষে ধারালো করলে বিন্দুগুলো নরম হয়ে যাবে।

গ্রাইন্ডিং চাকার উপর বিভাজক পয়েন্ট ধারালো করবেন না।

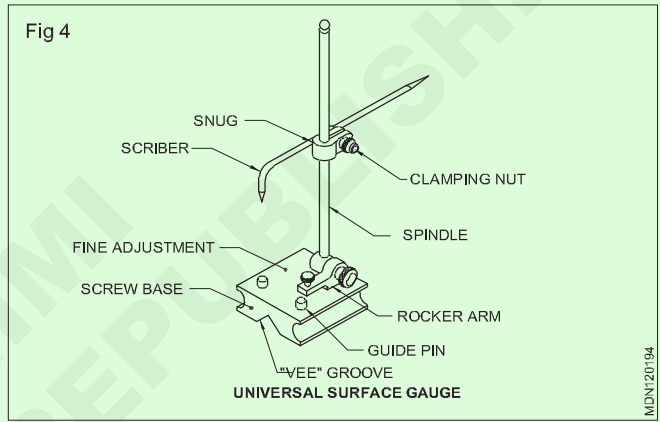
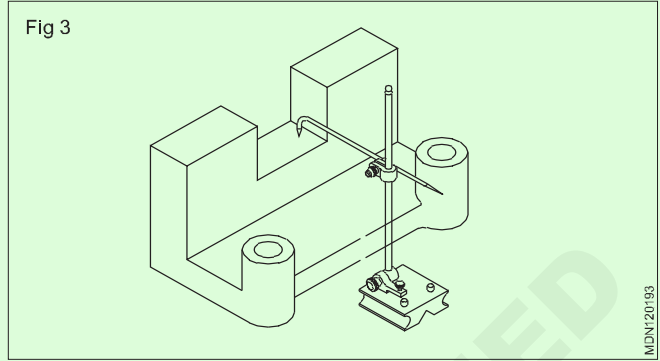
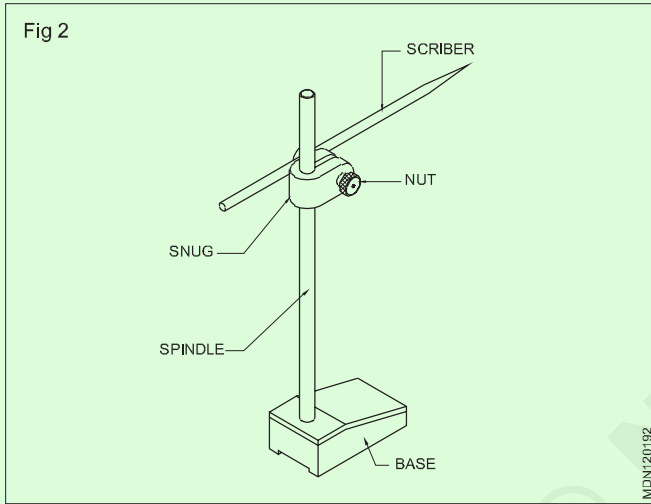
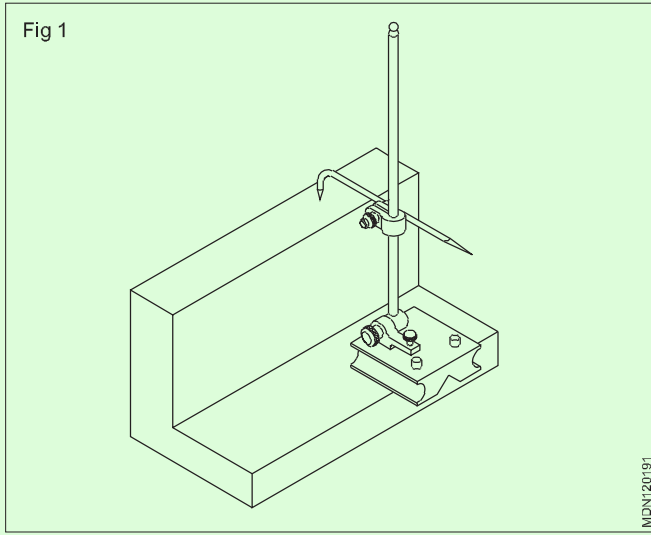
পৃষ্ঠ গেজ-ফিক্সড টাইপ (চিত্র 2)

- একটি ডেটাম পৃষ্ঠের সমান্তরাল মেশিনে কাজ সেট করা।
- কাজের উচ্চতা এবং সমান্তরালতা পরীক্ষা করা।
- মেশিন স্পিন্ডলে (Spindle) কাজ কেন্দ্রীভূত করা।

স্থির ধরনের সারফেস গেজ একটি ভারী সমতল বেস এবং একটি স্পিন্ডল নিয়ে গঠিত যা সোজা ভাবে রাখা আছে এবং যার সাথে একটি স্কাইবার একটি ম্যাগ এবং একটি ক্ল্যাম্প-নাট দিয়ে সংযুক্ত থাকে।

ইউনিভার্সাল সারফেস গেজ (চিত্র 3 ও 4) : এটি নিম্নলিখিত অতিরিক্ত বৈশিষ্ট্য আছে।

- স্পিন্ডল যে কোনো অবস্থানে সেট করা যেতে পারে।
- সূক্ষ্ম সমন্বয় দ্রুত করা যেতে পারে।
- নলাকার পৃষ্ঠেও ব্যবহার করা যেতে পারে।



লেখনী (Scriber)

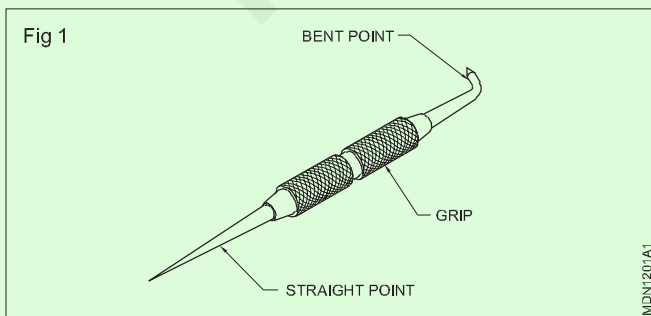
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- লেখনীদের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- লেখনীদের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

লেআউটের কাজে, ফাইল করা বা মেশিন করার জন্য ওয়ার্কপিসগুলির মাত্রা নির্দেশ করার জন্য লাইনগুলি আঁকতে হবে।

স্কাইবার এই উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত একটি টুল। এটি উচ্চ কার্বন ইস্পাত দিয়ে তৈরি যা শক্ত হয়। পরিষ্কার এবং তীক্ষ্ণ রেখা আঁকার জন্য, একটি সূক্ষ্ম বিন্দু এক প্রান্তে থাকে।

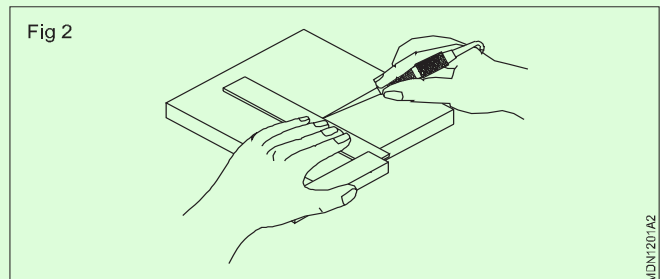
স্কাইবার বিভিন্ন চিত্র এবং মাপের পাওয়া যায়। সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় সাধারণ স্কাইবার (চিত্র 1)।



লাইনগুলি স্কাইব করার সময়, স্কাইবার একটি পেন্সিলের মতো ব্যবহার করা হয় যাতে আঁকা রেখাগুলি সোজা প্রান্তের (Straight edge) কাছাকাছি থাকে (চিত্র 2)।

লেখনীর বিন্দু সঠিক হওয়া উচিত এবং এর তীক্ষ্ণতা বজায় রাখার জন্য ঘন ঘন ঘর্ষণ করা উচিত।

স্কাইবার পয়েন্টগুলি খুব তীক্ষ্ণ, এবং সেগুলি খুব সাবধানে পরিচালনা করা উচিত। লেখনীকে আপনার পকেটে রাখবেন না। দুর্ঘটনা রোধ করার জন্য ব্যবহার না করার সময় পয়েন্টে একটি কর্ক রাখুন। (যখন এটি ব্যবহার করা হয় না)



হুইলবেস, হুইল ট্র্যাক এবং পরিমাপ টেপ (Wheelbase, wheel track and measuring tape)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- হুইলবেস এবং চাকা ট্র্যাক সংজ্ঞায়িত করুন।
- স্টেট মেজারিং টেপ, এর ধরন এবং ব্যবহার।

একটি গাড়ির হুইলবেস তার সামনের এবং পিছনের চাকার মধ্যে কেন্দ্রীয় দূরত্বের সমান। (চিত্র 1)

চাকা/ট্র্যাক : একটি গাড়ির চাকা ট্র্যাক তার সামনের চাকার মধ্যবর্তী দূরত্বের সমান। চিত্রে দেখানো হয়েছে। (চিত্র 4)

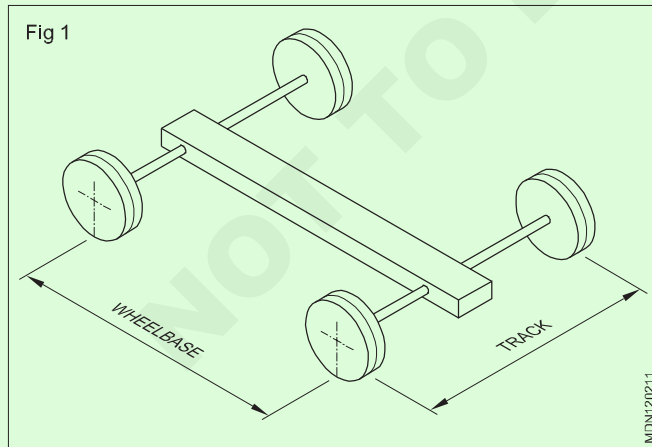
পরিমাপ টেপ একটি নমনীয় রুলার। এটি পরিমাপের জন্য লাইন সহ ফিতা কাপড়ের প্লাস্টিকের ফাইবার গ্লাস ধাতব পাত দিয়ে তৈরি। এটি অনেক লোক দ্বারা ব্যবহৃত খুব সাধারণ পরিমাপের সরঞ্জাম। উপলব্ধ পরিসীমা হল 3m, 5m এবং 10m

প্রকারভেদ

- 1 প্লাস্টিক টেপ (চিত্র 3)।
- 2 মেটাল টেপ (চিত্র 2)।
- 3 ফাইবার গ্লাস।
- 4 ফিতা কাপড়।

ব্যবহার

- 1 পোশাক প্রস্তুতকারক।
- 2 সিভিল ইঞ্জিনিয়ার।
- 3 মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার।
- 4 সার্ভেয়ার।
- 5 ছুতার।
- 6 চিকিৎসা ক্ষেত্র।

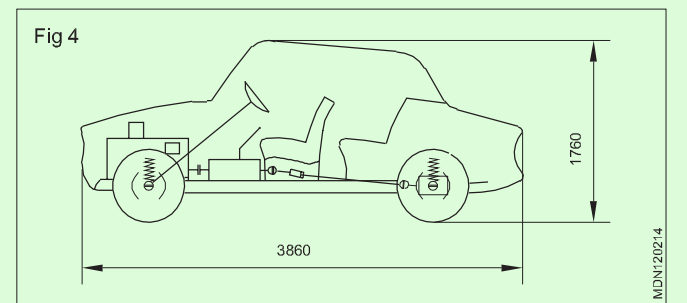
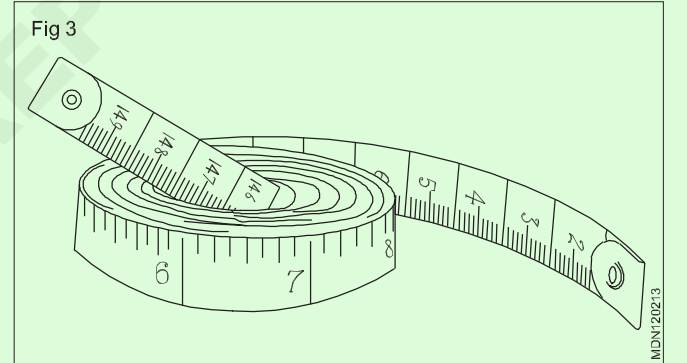
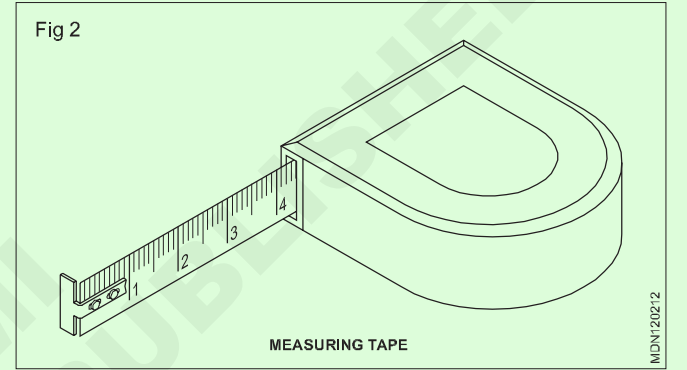


সঠিকতা (Accuracy)

পরিমাপ টেপ মেট্রিক এবং ব্রিটিশ সিস্টেমে চিহ্নিত হয়।

মেট্রিক সিস্টেমে যথার্থতা (accuracy) 1mm এবং ব্রিটিশ সিস্টেমে 1/8"।

সীমাবদ্ধতা : নির্ভুলতা সম্ভব নয়, কারণ টেপটি নমনীয় এবং দীর্ঘ পরিসীমা এবং দূরত্ব পরিমাপ করার সময় দীর্ঘায়িত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।



স্বয়ংচালিত (Automotive) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.2.09 - 11 মেকানিক ডিজেল (Mechanic Diesel) - পরিমাপ এবং চিহ্নিতকরণ অনুশীলন

দৈর্ঘ্য পরিমাপ (Length measurement)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইন্টারন্যাশনাল সিস্টেম অফ ইউনিটস অফ মেজারমেন্ট (SI) অনুযায়ী বেস ইউনিটের দৈর্ঘ্য পরিমাপের নাম দিন।
- একটি মিটারের গুণিতক এবং তাদের মানগুলি বর্ণনা করুন।

যখন আমরা একটি বস্তুকে পরিমাপ করি, আমরা আসলে এটিকে পরিমাপের একটি পরিচিত মানের সাথে তুলনা করি।

SI (International System) অনুযায়ী দৈর্ঘ্যের ভিত্তি একক হল মিটার দৈর্ঘ্যের SI একক এবং গুণিতক।

বেস একক

সিস্টেম ইন্টারন্যাশনাল (SI) অনুযায়ী দৈর্ঘ্যের ভিত্তি একক হল মিটার। নীচের সারণীতে একটি মিটারের কিছু গুণিতক তালিকা রয়েছে।

মিটার (মি) = 1000 মিমি

সেন্টিমিটার (সেমি) = 10 মিমি

মিলিমিটার (মিমি) = 1000 মাইক্রো মিটার

মাইক্রোমিটার (মি) = 0.001 মিমি

ইঞ্জিনিয়ারিং অনুশীলনে পরিমাপ

সাধারণত, প্রকৌশল অনুশীলনে, দৈর্ঘ্য পরিমাপের পছন্দের একক হল মিলিমিটার (চিত্র 1)।

বড় এবং ছোট উভয় মাত্রাই মিলিমিটারে উল্লেখ করা হয়েছে

ইঞ্জিনিয়ারের ইস্পাত রুল (Engineer's steel rule)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একজন প্রকৌশলীর ইস্পাত রুলের নির্মাণগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি ইস্পাত রুলের ব্যবহার ব্যাখ্যা করুন।
- ইস্পাত রুলের ক্ষেত্রে রক্ষণাবেক্ষণের দিকগুলি বিবেচনা করা উচিত।

যখন সহনশীলতা (Tolerance) সম্পর্কে কোন ইঙ্গিত ছাড়াই একটি অঙ্কনে মাত্রা দেওয়া হয়, তখন ধরে নিতে হবে যে পরিমাপ একটি ইস্পাত রুল দিয়ে করা হয়েছে।

ইস্পাত রুল স্প্রিং ইস্পাত বা স্টেইনলেস স্টীল দিয়ে তৈরি করা হয়। সোজা প্রান্ত গঠনের জন্য প্রান্তগুলি সঠিকভাবে গ্রাউন্ড হয়।

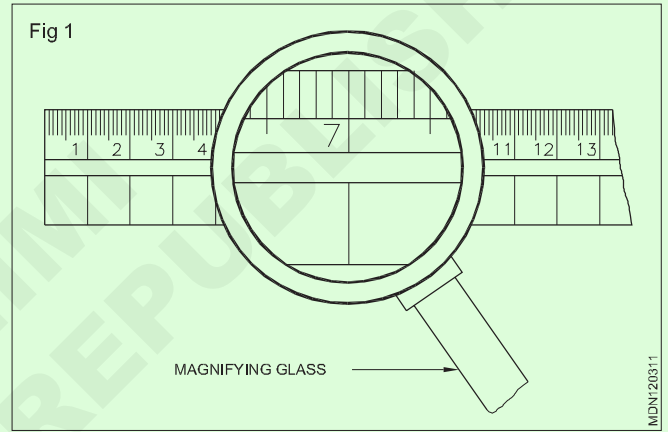
ইস্পাত রুলের পৃষ্ঠটি চকচকে ভাব (glare) কমাতে এবং মরিচা রোধ করতে সাটিন-ক্রোম ফিনিশ করা হয়।

ইস্পাত নিয়মের আকার (চিত্র 1)

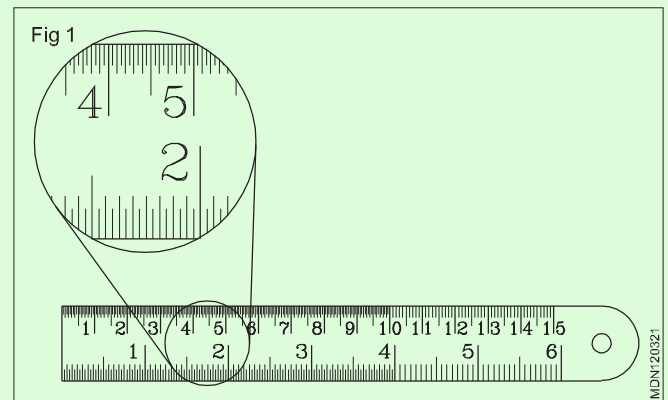
স্টিলের রুলগুলি বিভিন্ন দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়, সাধারণ চিত্র হল 150 মিমি, 300 মিমি এবং 600 মিমি।

দৈর্ঘ্য পরিমাপের ব্রিটিশ পদ্ধতি : দৈর্ঘ্য পরিমাপের একটি বিকল্প ব্যবস্থা হল ব্রিটিশ পদ্ধতি। এই সিস্টেমে, বেস ইউনিট হল ইম্পেরিয়াল স্ট্যান্ডার্ড ইয়ার্ড। গ্রেট ব্রিটেন নিজেই সহ বেশিরভাগ দেশ, গত কয়েক বছরে, এসআই ইউনিটগুলিতে চলে গেছে।

তবে একটি নিয়মিত স্টিলের রুলে এবং ভার্নিয়ার ক্যালিপারে মেট্রিকের প্রধান স্কেল রিডিংগুলি নীচে এবং ইম্পেরিয়াল ইঞ্চি ইঞ্চিতে অনুরূপ ভার্নিয়ার স্কেলের উপরে থাকে।



প্রকৌশলীর ইস্পাত রুলটি 10 মিমি, 5 মিমি, 1 মিমি এবং 0.5 মিমিতে দাগ কাটা হয়। ইস্পাত রুল পড়ার সঠিকতা 0.5 মিমি।



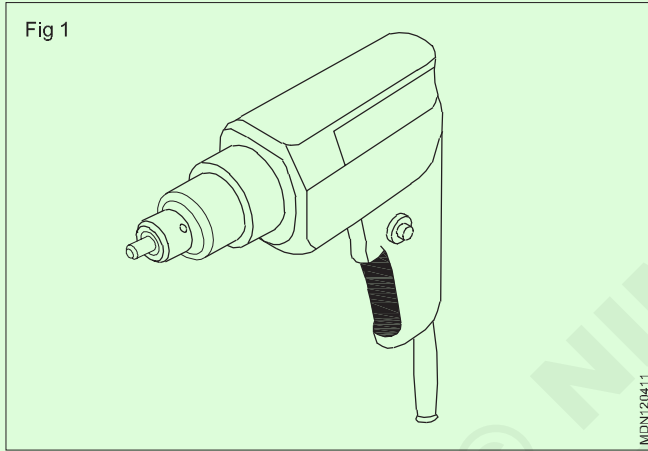
এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চ, এয়ার র্যাচেট (Air impact wrench, air ratchet)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চের ব্যবহার ব্যাখ্যা করতে।
- এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চের কাজের নীতি ব্যাখ্যা করতে।

এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চ (চিত্র 1) : এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চ (এছাড়াও একটি প্রভাব বা এয়ার র্যাটেল গান উইন্ডি বন্দুক নামেও পরিচিত), এয়ার রেঞ্চ একটি সকেট রেঞ্চ পাওয়ার টুল, যা উচ্চ টর্ক সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ঘূর্ণায়মান ভরে (Rotating mass) পাওয়ার সঞ্চয় করে এবং হঠাৎ করে আউটপুট শ্যাফটে সরবরাহ করে কাজ করে।

সংকুচিত বায়ু সাধারণত পাওয়ার উৎস হিসাবে ব্যবহৃত হয়। বৈদ্যুতিক পাওয়ার উৎস হিসাবেও ব্যবহার করা যেতে পারে। কর্ডলেস বৈদ্যুতিক ডিভাইসগুলিও ব্যবহার করা হয় এবং কাজ করার সহজতার কারণে খুব জনপ্রিয়।



এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চ একটি বিফিনিশভাবে শক্ত করা ইমপ্যাক্ট সকেট এক্সটেনশন এবং জয়েন্টগুলির সাথে আকস্মিক পাওয়ার সহ্য করার জন্য ব্যবহার করতে হবে।

এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চের সাথে সাধারণত একটি বিশেষ 6 ইঞ্চি পিন সকেট ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 2)

এয়ার র্যাচেট (Air ratchet) (চিত্র 3) : একটি এয়ার র্যাচেট সাধারণ র্যাচেট রেঞ্চের সাথে বেশ অভিন্ন। এটিতে বিভিন্ন আকারের স্কোয়ার (Square) ড্রাইভও রয়েছে।

সকেট ড্রাইভ একটি এয়ার মোটর দ্বারা চালু করা হয়। যখন আমরা ট্রিগার টানি, এয়ার মোটর সক্রিয় হয়ে যায় এটি সকেট ড্রাইভকে ঘুরিয়ে দেয়।

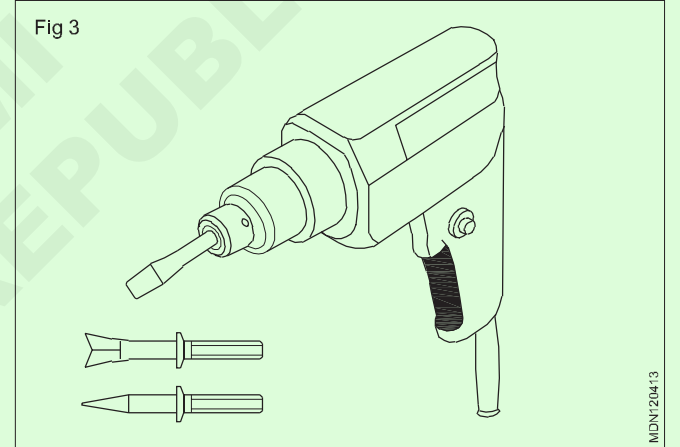
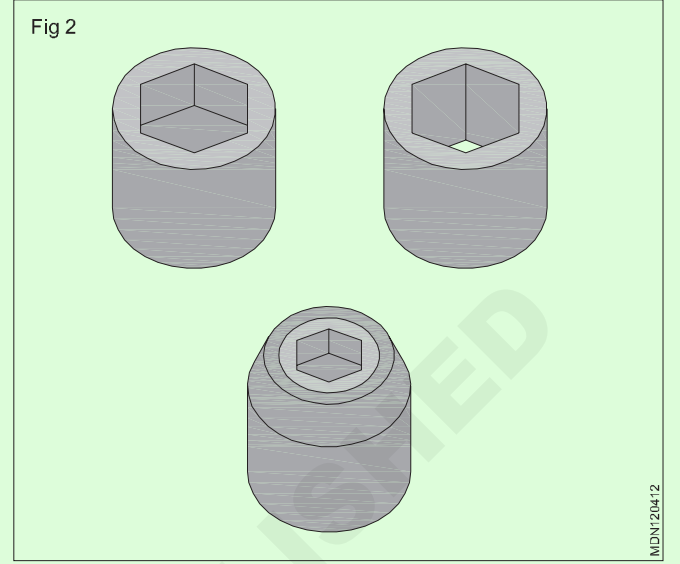
ব্যবহারকারীর প্রয়োজন অনুসারে সকেট ড্রাইভের দিকটি ঘড়ির কাঁটার দিকে (বা) ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে পরিবর্তন করা যেতে পারে।

পাঞ্চ (Punch)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- পাঞ্চের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।

পাঞ্চগুলি পাত ধাতু (Sheet metal) এবং অন্যান্য কাজে ব্যবহার করা হয় কাজের উপর অবস্থান চিহ্নিত করতে। (চিত্র 1)



এয়ার র্যাচেট টর্ক না হলে আরও গতিতে কাজ করে। যেখানে বেশি টর্কের প্রয়োজন হয় সেক্ষেত্রে আমাদের এয়ার ইমপ্যাক্ট রেঞ্চ ব্যবহার করা উচিত।

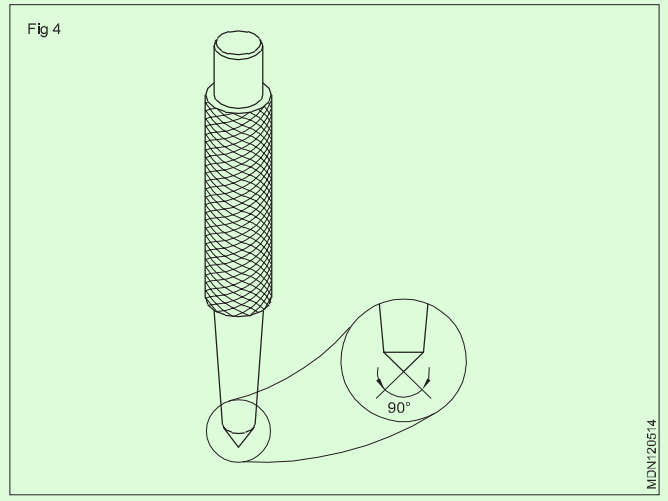
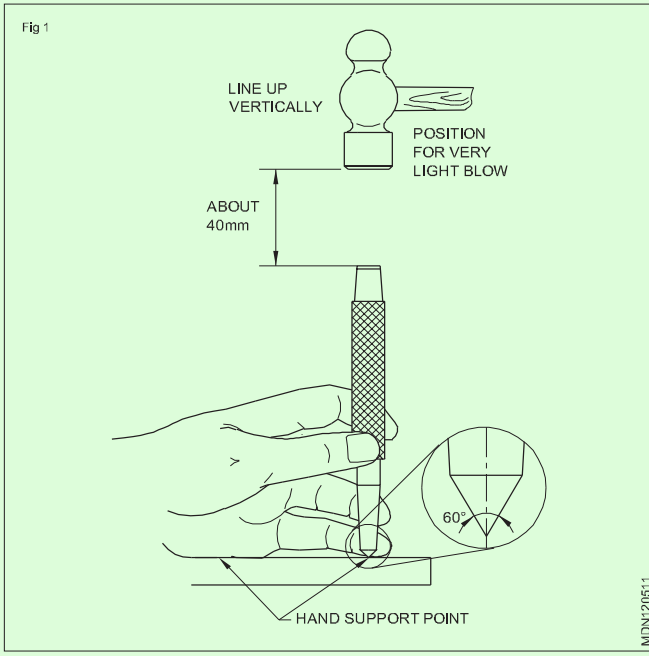
এয়ার চিজেল : এয়ার চিজেল গাড়ির বডি শীটের নাট থেকে বোল্ট কাটতে ব্যবহৃত হয়।

সংকুচিত বায়ু একটি হাত ছেনি এবং হাতুড়ি তুলনায় আরো বল এবং অনেক দক্ষ ভাবে কাজ করে।

কাজের উপর নির্ভর করে এয়ার চিজেল বিভিন্ন ধরণের চিসেল কিটের সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে।

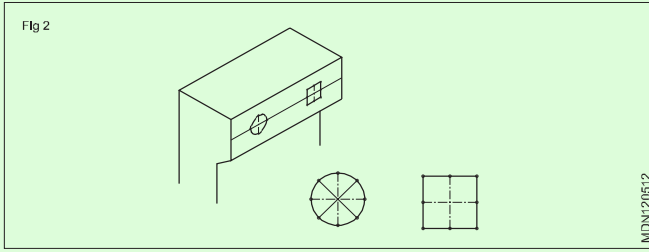
প্রিক পাঞ্চ : এই ঘুষিগুলি অঙ্কিত লাইনে সাক্ষী চিহ্ন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 2)

এটি সঠিক চিহ্নিত করা লাইনগুলি দেখতে সহজ করে তোলে।

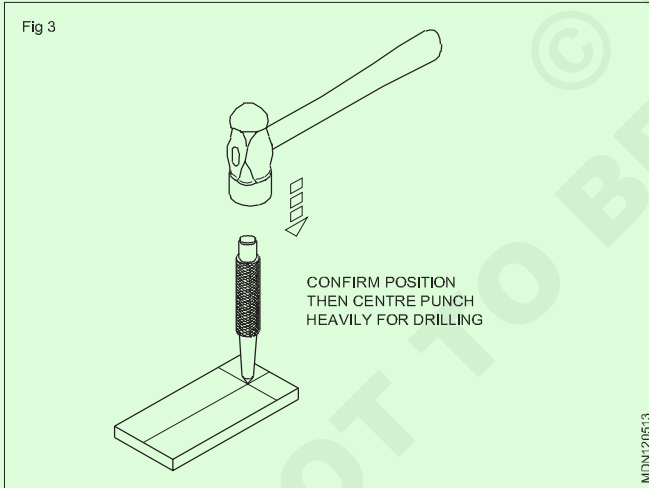


কেন্দ্র পাঞ্চ ব্যবহার করা হয়;

- লিপিবদ্ধ লাইনে গভীর সাক্ষী চিহ্ন তৈরি করা এবং কেন্দ্রের অবস্থান সনাক্ত করা এবং ড্রিলটি সঠিকভাবে শুরু করা সহজ করে তোলা। (চিত্র 5)



- সেন্টার পাঞ্চিংয়ের আগে কেন্দ্রের অবস্থানের লোকেশান পরীক্ষা করতে। (চিত্র 3)



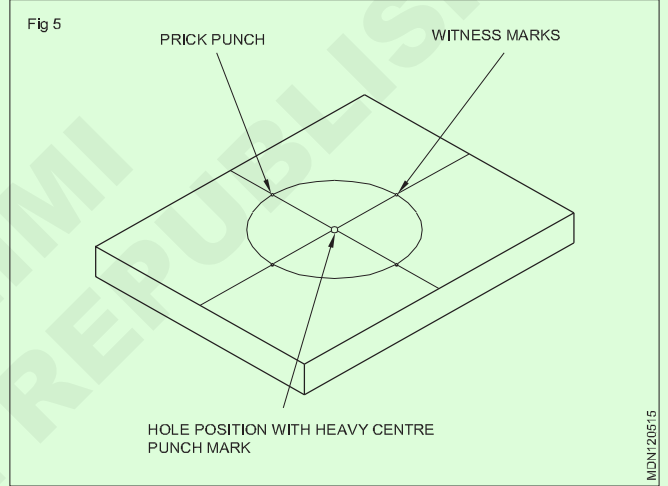
- গোলাকার আকার ক্লাইবিং করার জন্য কম্পাসের পিভট পয়েন্টগুলি সনাক্ত করতে। (চিত্র 4)

7 মিমি ব্যাসের বডি সহ একটি 100 মিমি প্রিক পাঞ্চের 60° বা 30° কোণে 2.5 মিমি ব্যাস পয়েন্ট গ্রাউন্ড থাকে।

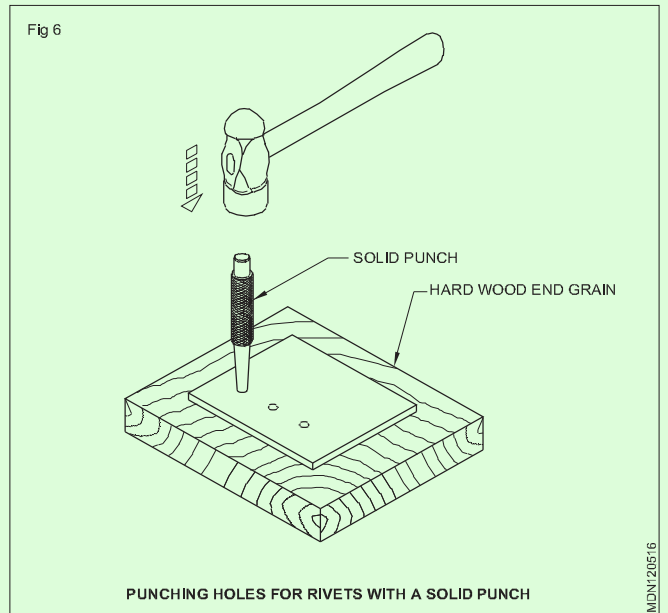
কেন্দ্র পাঞ্চ (Centre punch)

এই পাঞ্চগুলি প্রিক পাঞ্চের মতোই, এবং এটি সাধারণত প্রিক পাঞ্চের চেয়ে বড় হয়।

একটি 100 মিমি সেন্টার পাঞ্চের একটি 10 মিমি ব্যাসের বডি এবং 90° কোণে একটি 6 মিমি ব্যাসের পয়েন্ট গ্রাউন্ড থাকতে পারে



নিরেট পাঞ্চ (Solid Punch) (চিত্র 6)



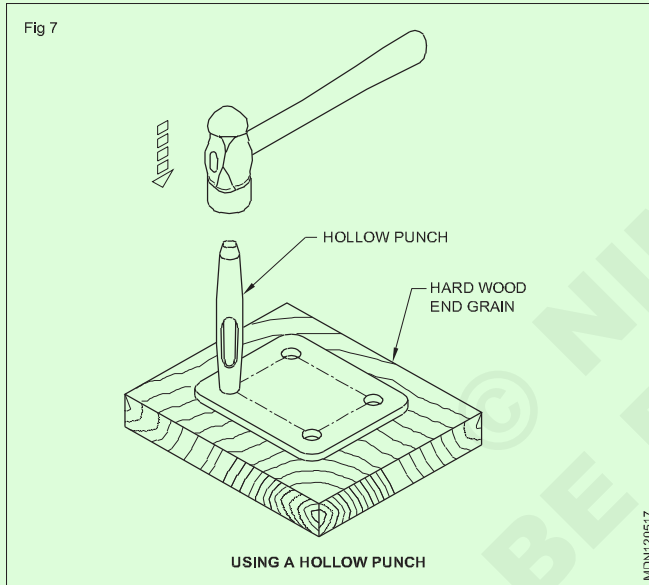
শিট মেটালে রিভেট করতে, গর্তগুলি অবশ্যই সমানভাবে ব্যবধানে এবং সারিবদ্ধ হতে হবে। ধাতুর ছিদ্রগুলি সাধারণত নিরেট পাঞ্চ দিয়ে করা হয়।

বর্ণ এবং সংখ্যা পাঞ্চ

এই পাঞ্চগুলি লেটার স্ট্যাম্প বা নম্বর স্ট্যাম্প হিসাবে পরিচিত, লেটার পাঞ্চগুলি একটি ওয়ার্কপিসে একটি অক্ষর বা সংখ্যার ছাপ এমবস করতে ব্যবহৃত হয়। এগুলি বিপরীত চিত্রের এটি ফিনিশ ফলাফলটিকে অবিলম্বে পাঠযোগ্য হতে দেয়, তবে সেগুলিকে একটি ইতিবাচক চিত্র হিসাবে তৈরি করা যেতে পারে। ডাই বা ছাঁচ তৈরির ক্ষেত্রে এটি অপরিহার্য এবং নিশ্চিত করুন যে সমাপ্ত পণ্যটি পাঠযোগ্য হবে, কারণ ডাই একটি উল্টো চিত্র।

ফাঁপা পাঞ্চ (চিত্র 7)

এই পাঞ্চগুলি পাতলা ধাতু, চামড়া, প্লাস্টিকের কর্ক ইত্যাদিতে ছিদ্র করতেও ব্যবহৃত হয়। ফাঁপা পাঞ্চ ব্যবহার করে গ্যাসকেট, সিল এবং স্পেসার তৈরি করা হয়।

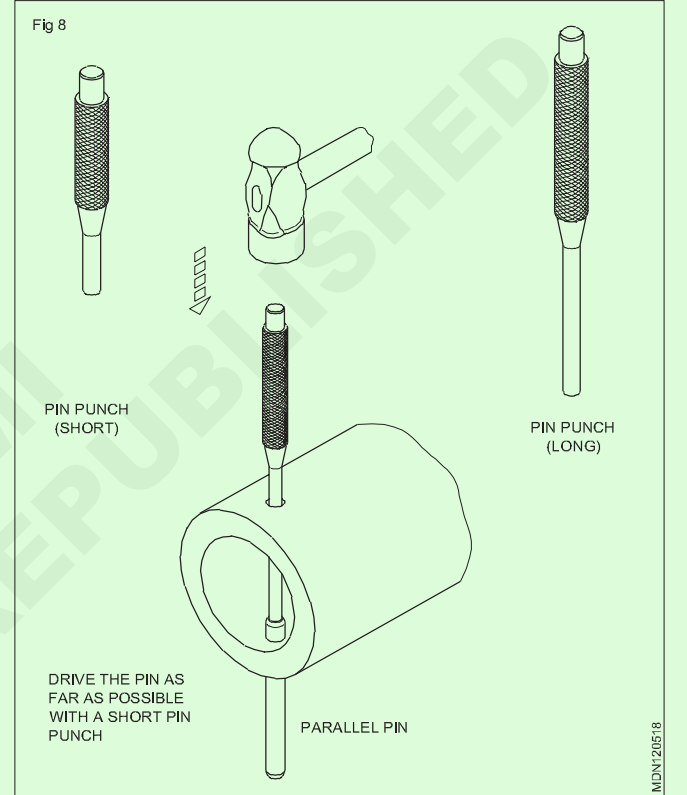


নিরেট বা ফাঁপা পাঞ্চ ব্যবহার করার সময়, উপকরণগুলি কাঠের একটি ব্লক (ভাজেরশেষের দিকে) বা প্রান্ত দিয়ে কঠোরভাবে সাপোর্ট হয়। এটি পাঞ্চ দেওয়ার সময় পাঞ্চের অগ্রভাগের কোনও ক্ষতি এড়াবে।

পিন পাঞ্চ(চিত্র 8)

পিন পাঞ্চগুলি লোকেটিং বা লকিং পিন, ডোয়েল এবং রিভেটগুলিকে তাদের গর্ত থেকে বের করে আনতে ব্যবহৃত হয়।

পিন পাঞ্চগুলি প্রায় 150 মিমি দৈর্ঘ্যের একটি নর্ড বডি সহ ডায়া.3,4,5,6 এবং 8 মিমি পর্যন্ত 5 পিনের একটি সেটে পাওয়া যায়।



ছেনি (Chisel)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- একটি ঠান্ডা ছেনি ব্যবহার তালিকা ।
- একটি ঠান্ডা ছেনি অংশের নাম দিন ।
- বিভিন্ন ধরনের ছেনির নাম বলুন ।

কোল্ড চিজেল হল একটি হাতে কাটার সরঞ্জাম যা ফিটাররা চিপিং এবং কাটিং অপারেশনের জন্য ব্যবহার করে। (চিত্র 1)

চিপিং হল ছেনি এবং হাতুড়ির সাহায্যে অতিরিক্ত ধাতু অপসারণের একটি অপারেশন।

ছেনি ব্যবহার করা হয়েছে এমন পৃষ্ঠগুলি রক্ষণ হওয়ায় সেগুলি ফাইলিং করে ফিনিশ করা উচিত।

একটি ছেনির অংশ (চিত্র 2) : একটি ছেনির নিম্নলিখিত অংশ আছে ।

- 1 মাথা
- 2 শরীর ।

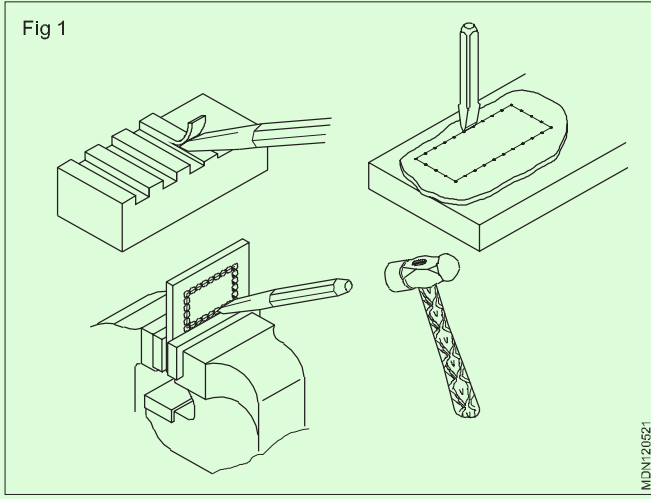
3 পয়েন্ট বা কাটিং প্রান্ত ।

চিসেলগুলি উচ্চ কার্বন ইস্পাত বা ক্রোম ভ্যানাডিয়াম ইস্পাত থেকে তৈরি করা হয়। চিসেলের ক্রস-সেকশন সাধারণত ষড়ভুজা বা অষ্টভুজাকার হয়। কাটিং প্রান্ত শক্ত এবং সহনশীল হয় ।

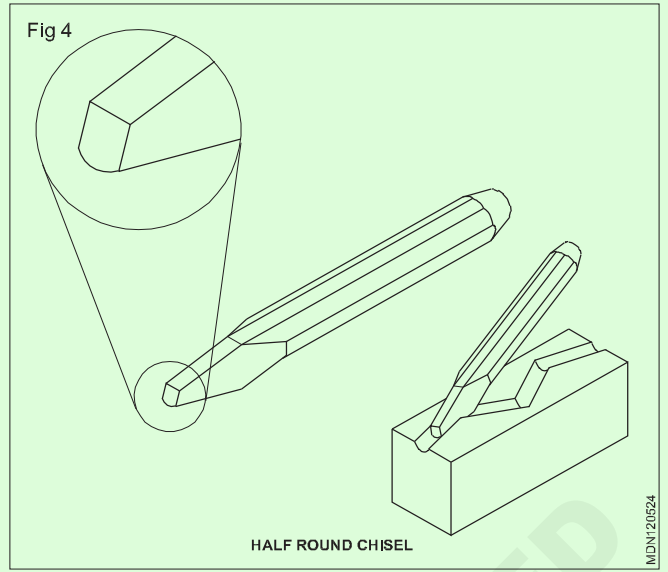
চিসেলের সাধারণ প্রকারগুলি : চারটি সাধারণ ধরনের ছেনি আছে;

- সমতল ছেনি (1) ।
- ক্রস-কাট ছেনি (2) ।
- অর্ধ গোলাকার নাক ছেনি ।

- ডায়মন্ড পয়েন্ট ছেনি।

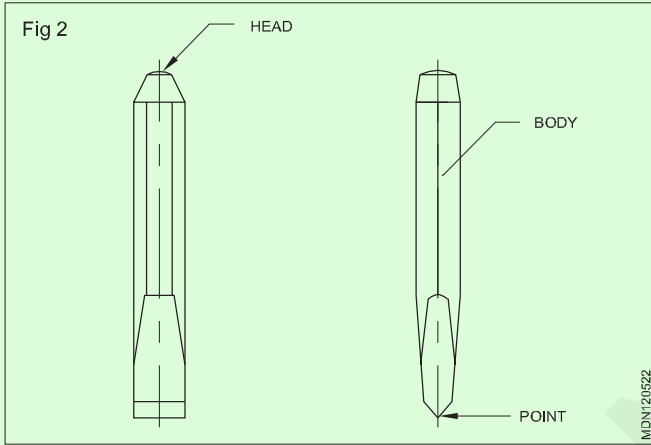


MDN120521

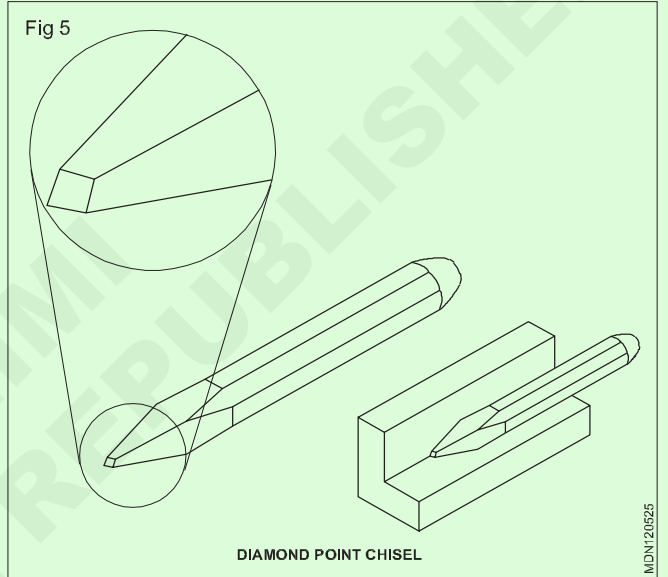


HALF ROUND CHISEL

MDN120524



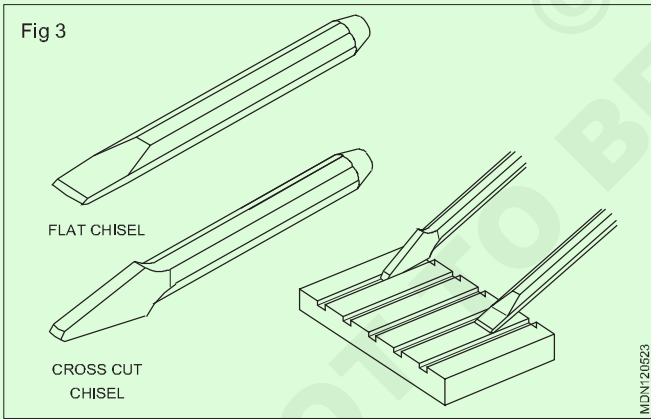
MDN120522



DIAMOND POINT CHISEL

MDN120525

সমতল ছেনি (Flat Chisel) (চিত্র 3)



MDN120523

ওয়েব চিজেল/পাঞ্চিং চিজেল (চিত্র 6) : এগুলি চেইন ড্রিলিং- এর পরে ধাতু পৃথক করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ছেনি নিম্নলিখিত অনুযায়ী নির্দিষ্ট করা হয়;

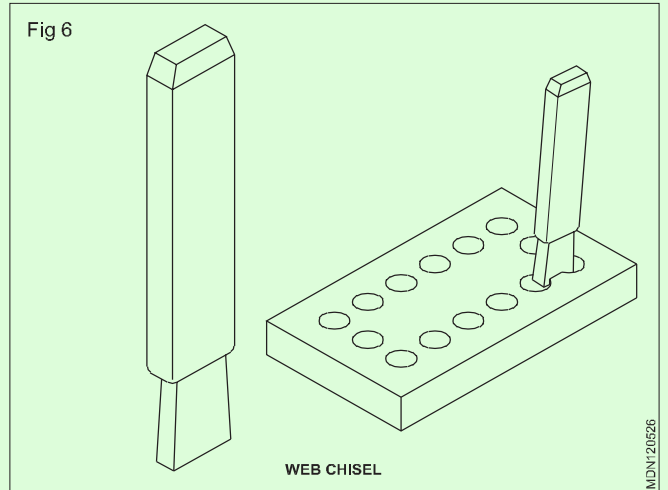
- দৈর্ঘ্য।
- কাটিং প্রান্তের প্রস্থ।

এগুলি বড় সমতল পৃষ্ঠ থেকে ধাতু অপসারণ করতে এবং জোড় জয়েন্ট এবং ঢালাইয়ের অতিরিক্ত ধাতু চিপ করতে ব্যবহৃত হয়।

ক্রস-কাট বা কেপ চিজেল (চিত্র 3) : এগুলি কীওয়ে, খাঁজ এবং স্লট কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়।

অর্ধগোলাকার নাকের ছেনি (half round nose chisel) (চিত্র4): এগুলি বাঁকা খাঁজ কাটার জন্য ব্যবহৃত হয় (তেল খাঁজ)।

ডায়মন্ড পয়েন্ট চিজেল (চিত্র 5) : এগুলি কোণে স্কোয়ারিং উপকরণগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়।



WEB CHISEL

MDN120526

- টাইপ।
- শরীরের ক্রস-সেকশন।

ছেনিগুলির দৈর্ঘ্য 150 মিমি থেকে 400 মিমি পর্যন্ত।
কাটিং প্রান্তের প্রস্থ চিসেলের ধরন অনুসারে পরিবর্তিত হয়।

chisels এর কোণ (Angles of chisels)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন (Point Angel)

- বিভিন্ন উপকরণের জন্য চিসেলের বিন্দু কোণ নির্বাচন করুন।
- একটি ছেনি এর বিভিন্ন কাটিং কোণ উল্লেখ করুন।
- রেক এবং ক্লিয়ারেন্স কোণের প্রভাব বর্ণনা করুন।

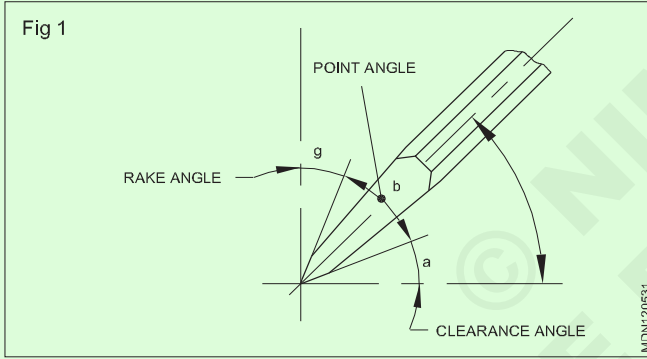
বিন্দু কোণ এবং উপকরণ (চিত্র 1)

ছেনিটির সঠিক বিন্দু/কাটিং কোণগুলি চিপ করার উপকরণগুলির উপর নির্ভর করে। নরম উপকরণের জন্য তীক্ষ্ণ কোণ এবং কঠিন উপকরণের জন্য প্রশস্ত কোণ দেওয়া হয়।

সঠিক বিন্দু কোণ এবং প্রবণতার কোণ (Angel of inclination) সঠিক রেক এবং ক্লিয়ারেন্স কোণ তৈরি করে।

রেক কোণ (চিত্র 1)

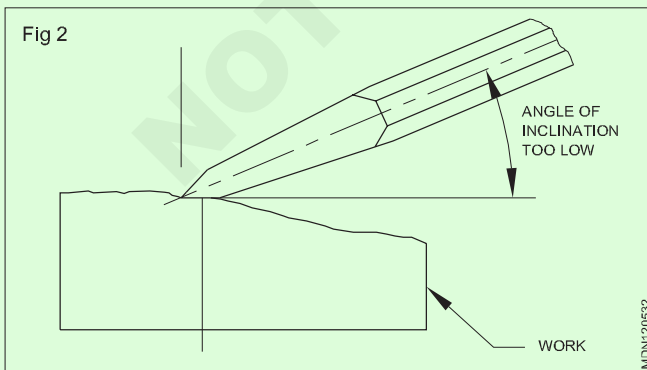
রেক অ্যাঙ্গেল হল কাটিং পয়েন্টের উপরের মুখের মধ্যবর্তী কোণ এবং কাটিং প্রান্তে কাজের পৃষ্ঠের সঙ্গে লম্ব।



ক্লিয়ারেন্স কোণ (চিত্র 1)

ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেল হল বিন্দুর নিচের মুখ এবং কাটিং প্রান্তে উদ্ভূত কাজের পৃষ্ঠের স্পর্শকের মধ্যবর্তী কোণ।

যদি ক্লিয়ারেন্স কোণ খুব কম বা শূন্য হয় (চিত্র 2), রেক কোণ বৃদ্ধি পায়। কাটিং এজ কাজের মধ্যে প্রবেশ করতে পারে না। ছেনি পিছলে যাবে।



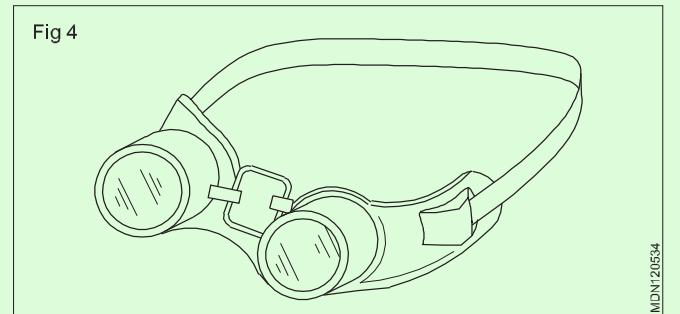
যদি ক্লিয়ারেন্স কোণ খুব বড় হয় (চিত্র 3), রেক কোণ হ্রাস পায়। কাটিং প্রান্ত খনন করে, এবং কাটা ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায়।

উপাদান কাটা হবে	বিন্দু কোণ	কোণ প্রবণতা
উচ্চ কার্বন যুক্ত ইস্পাত	65°	39.5°
ঢালাই লোহা	60°	37°
মৃদু ইস্পাত	55°	34.5°
পিতল	50°	32°
তামা	45°	29.5°
অ্যালুমিনিয়াম	30°	22°

চিপিং গগলস (চিত্র 4): স্ল্যাগ চিপ বা গ্রাইন্ডিং (Grinding) কাজ যখন করা হয় তখন চোখ রক্ষা করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

এটি অপারেটরের মাথায় নিরাপদে ধরে রাখার জন্য পরিষ্কার চশমা এবং একটি ইলাস্টিক ব্যান্ড লাগানো বেকেলাইট ফ্রেমে তৈরি।

এটি আরামদায়ক ফিট, সঠিক বায়ুচলাচল এবং সমস্ত দিক থেকে সম্পূর্ণ সুরক্ষার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।



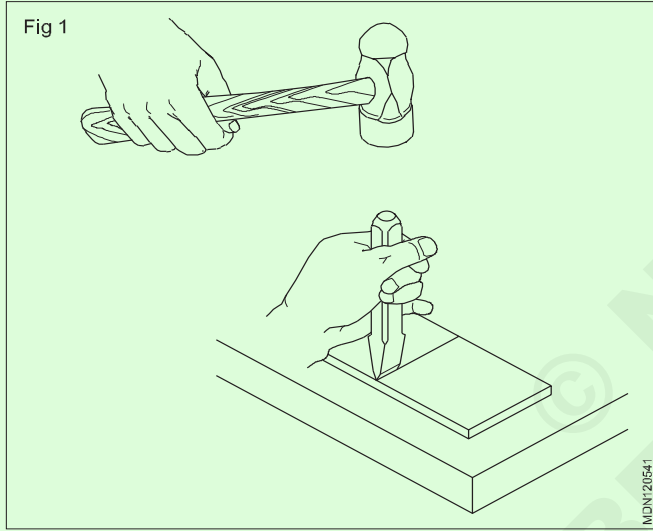
হাতুড়ি (Hammers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একজন প্রকৌশলীর হাতুড়ির ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- একজন প্রকৌশলীর হাতুড়ির অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন এবং তাদের কাজগুলি বর্ণনা করুন।
- প্রকৌশলীর হাতুড়িগুলির প্রকারের নাম দিন।
- প্রকৌশলীর হাতুড়ি নির্দিষ্ট করুন।

প্রকৌশলীর হাতুড়ি (চিত্র 1) একটি হ্যান্ড টুল যা আঘাতের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়;

- পাঞ্চ।
- বেস্তিং।
- সোজা করা।
- চিপিং।
- ফরজিং।
- রিভেটিং।



হাতুড়ির প্রধান অংশ (চিত্র 2)

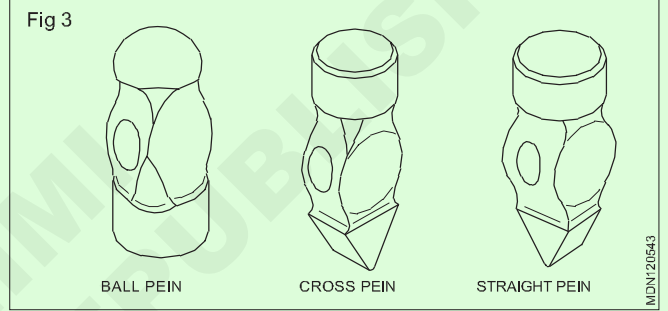
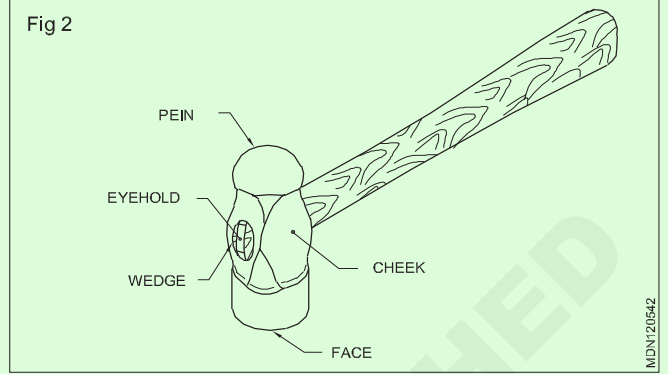
একটি হাতুড়ি প্রধান অংশ একটি মাথা এবং একটি হাতল হয়।

মাথাটি ড্রপ-ফোরজ (Forged) কার্বন ইস্পাত দিয়ে তৈরি, যখন কাঠের হাতল অবশ্যই শক শোষণ করতে সক্ষম হবে। হাতুড়ির মাথার অংশগুলি হল;

- মুখ (1)।
- পীন (Peen) (2)।
- গাল (Check) (3)।
- চোখের ছিদ্র (Eye Hole) (4)।
- কীলক (Wedge) (5)।

মুখটি আঘাতকারী অংশ। এটি প্রান্ত খনন এড়াতে সামান্য উত্তল আকার দেওয়া হয়।

পীন হল মাথার অন্য প্রান্ত। এটি রিভেটিং এবং বাঁকানোর মতো কাজ গঠনের জন্য ব্যবহৃত হয়। পীন ভিন্ন আকারের হয় যেমন (চিত্র 3)



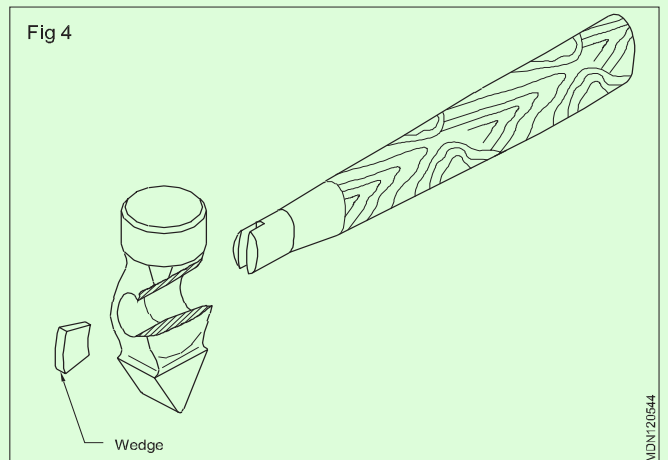
- বল পীন।
- ক্রস কলম।
- সোজা পীন।

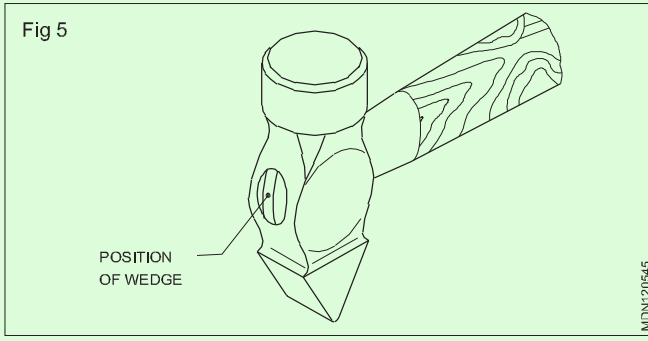
মুখ ও পীন শক্ত করা হয়।

গাল হল হাতুড়ি-মাথার মাঝের অংশ। হাতুড়ির ওজন এখানে স্ট্যাম্প করা হয়।

হাতুড়ি-মাথার এই অংশটি নরম থাকে।

একটি আইহোল হ্যান্ডেল ফিট করার জন্য দেওয়া হয়। হ্যান্ডেলটি শক্তভাবে ফিট করার জন্য আকৃতি দেওয়া হয়। ওয়েজ্ (wedges) চোখের গর্তে হ্যান্ডেল ফিট করতে সাহায্য করে। (চিত্র 4 ও 5)





নির্দিষ্টকরণ (Specification) : একজন ইঞ্জিনিয়ারের হাতুড়ি তাদের ওজন এবং পীনের আকৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়। তাদের ওজন 125 গ্রাম থেকে 1.5 কেজি পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

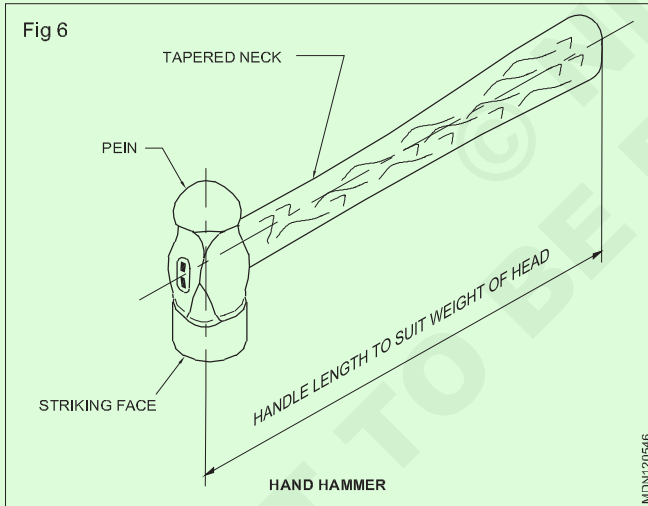
বল পীন হাতুড়ি একটি মেশিন/ফিটিং কর্মশালায় সাধারণ কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। একটি হাতুড়ি ব্যবহার করার আগে নিশ্চিত করুন যে হ্যান্ডেলটি সঠিকভাবে লাগানো হয়েছে।

কাজের জন্য উপযুক্ত সঠিক ওজন সহ একটি হাতুড়ি নির্বাচন করুন।

কোন ফাটলের জন্য মাথা এবং হ্যান্ডেল পরীক্ষা করুন।

হাতুড়ির মুখ তেল বা গ্রীস থেকে মুক্ত কিনা তা নিশ্চিত করুন।

চিত্রটি (ছবি 6) একটি হাতুড়ির বিভিন্ন অংশ দেখায়। হাতুড়ির আই-হোলে হাতল লাগানো হয়।



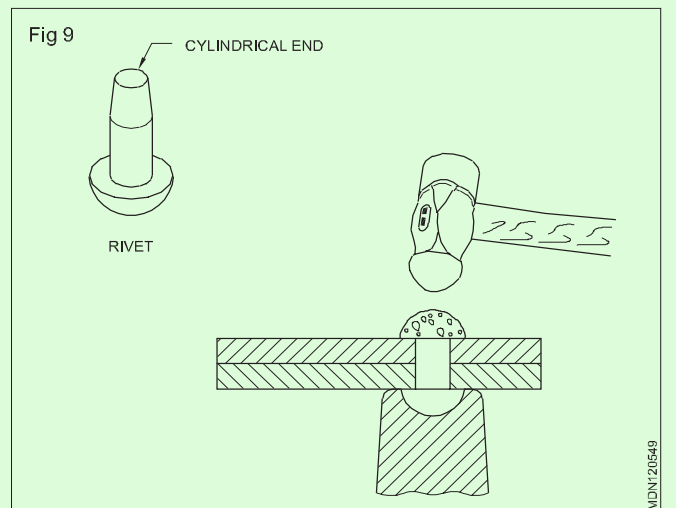
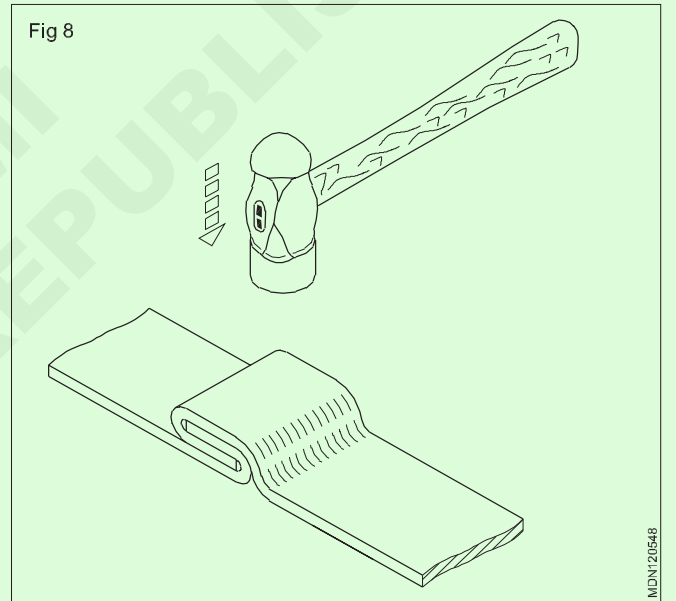
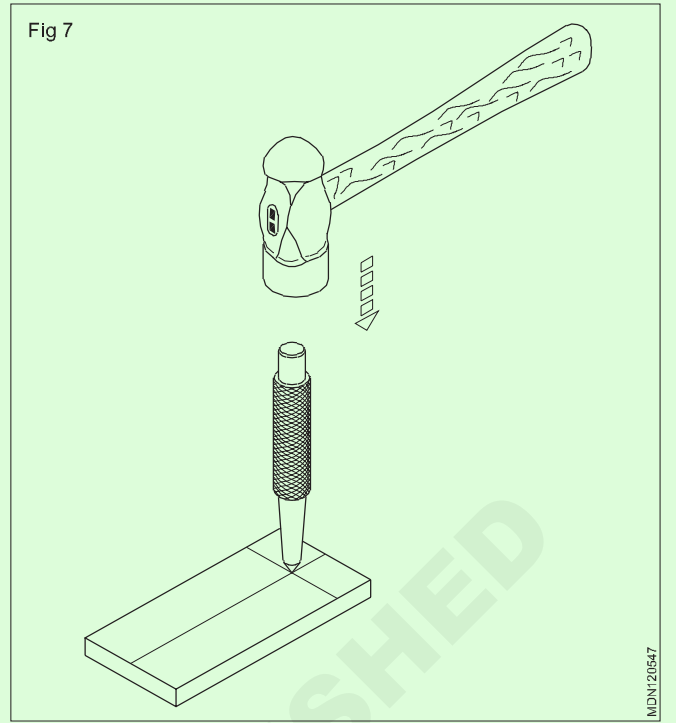
হাতুড়ির মুখ সাধারণ কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন চিজেলিং (Chiseling) ও ঘুষি (Punch) মারা এবং জয়েন্টগুলির উপর সমতল করা এবং কাজ করা। (চিত্র 7)

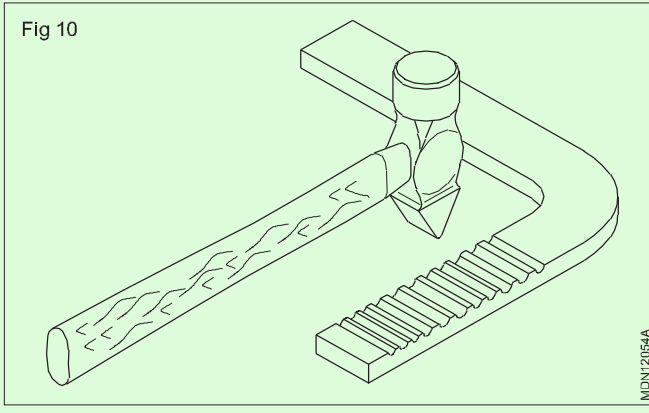
বল পীন হাতুড়ি (চিত্র 8) : একটি বল পীন হেড সব দিকে ধাতব ছড়িয়ে দিতে ব্যবহৃত হয়।

এই হাতুড়িতে একটি আধা-গোলাকার পীন রয়েছে যা রিভেটিং- এর জন্য উপযুক্ত। (চিত্র 9) এটি একটি ধাতব রিভেটের নলাকার প্রান্তকে একটি রিভেট মাথা তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

ক্রস পীন হাতুড়ি (চিত্র 10)

একটি ক্রস পীন হেড স্ট্রাইকিং লাইনে এক দিকে ধাতব ছড়িয়ে দিতে ব্যবহৃত হয়।

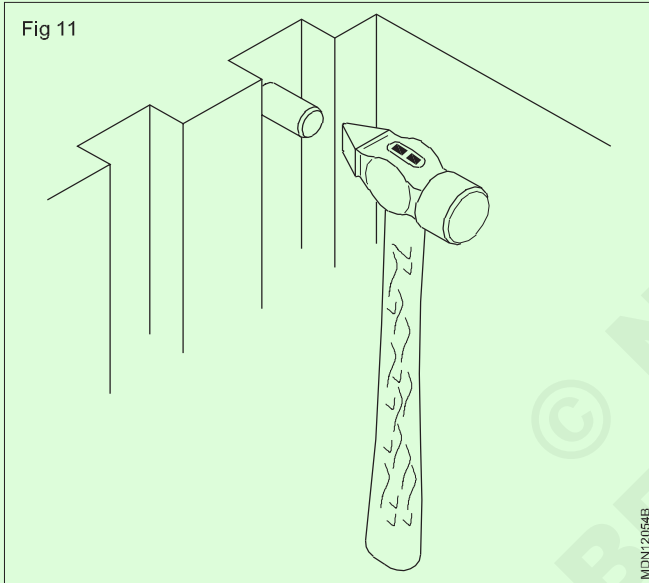




এটি হ্যান্ডেলের অক্ষের ডান কোণে একটি ভোঁতা কীলক-আকৃতির পীন রয়েছে।

সোজা পীন হাতুড়ি

স্ট্রাইকিং লাইনের ডান কোণে এক দিকে ধাতব ছড়িয়ে দিতে একটি সোজা পীন হাতুড়ি ব্যবহার করা হয় (চিত্র 11)।



কাঠের ম্যালোট (Wooden mallet)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের ম্যালোটের নাম দিন।
- প্রতিটি ধরনের ম্যালোটের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

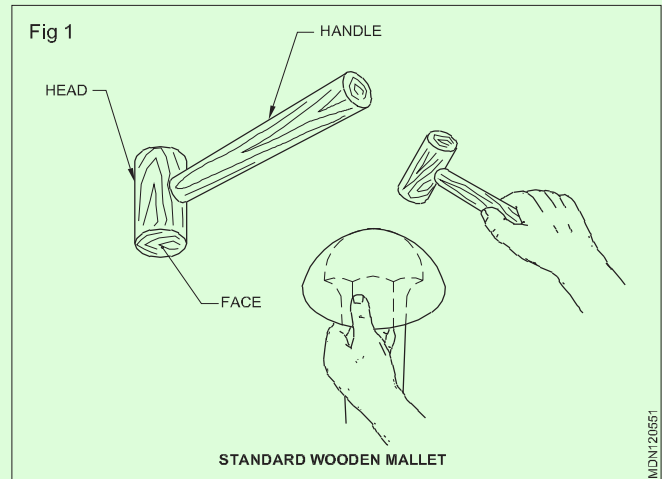
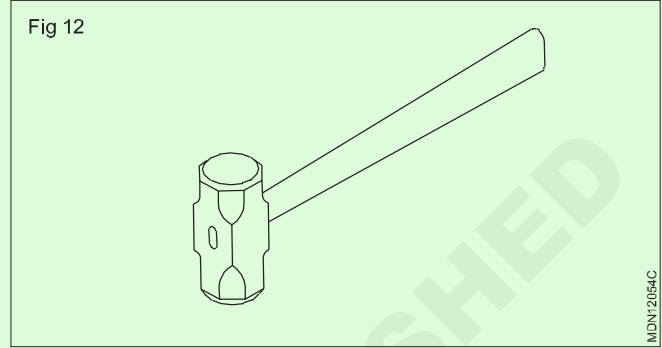
ম্যালোটস : ম্যালোটগুলি নরম হাতুড়ি এবং কাঁচা চামড়া, শক্ত রাবার তামা, ব্রেস, প্রান্ত বা কাঠ দিয়ে তৈরি এবং ধাতুতে নরম এবং হালকা আঘাত করতে ব্যবহৃত হয়।

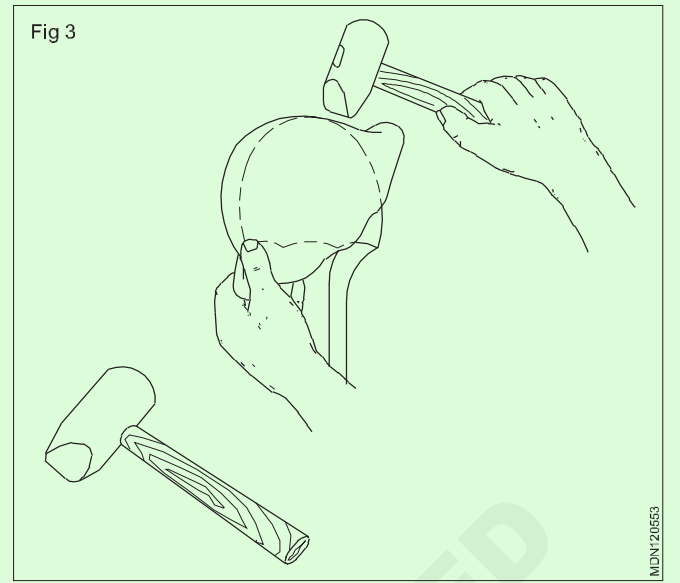
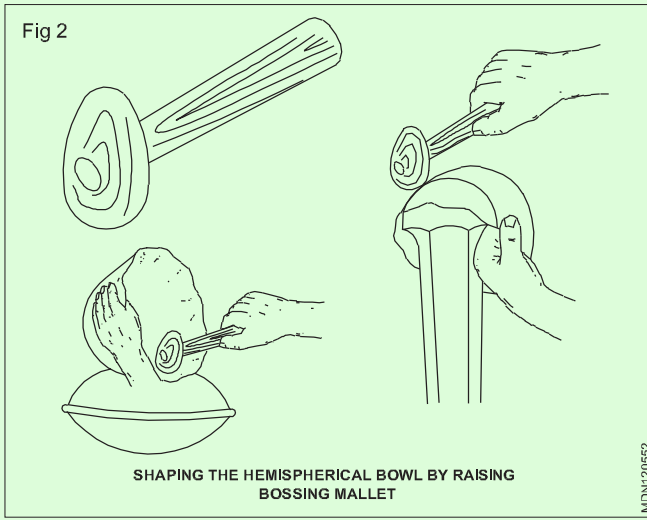
প্রকার এবং ব্যবহার

- স্ট্যান্ডার্ড কাঠের ম্যালোট (চিত্র 1) সাধারণ কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় যেমন চ্যাপ্টা করা, বাঁকানো ইত্যাদি।
- বসিং (Bossing) ম্যালোট (চিত্র 2) ফাঁপা প্যানেল মারধর ইত্যাদি করার জন্য ব্যবহৃত হয়
- শেষ জাল (End - Faked) ম্যালোট (চিত্র 3) স্ট্রিচিং, হ্যামারিং ইত্যাদির জন্য ব্যবহৃত হয়।

এই হাতুড়িটির হাতলের অক্ষের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ একটি ভোঁতা কীলক-আকৃতির পীন রয়েছে।

একটি লাম্প হ্যামার বা ক্লাব হাতুড়ি হল একটি ছোট স্লেজ হাতুড়ি (চিত্র 12) যা তুলনামূলকভাবে হালকা ওজন এবং ছোট হাতুড়ি একক হাতে ব্যবহারের অনুমতি দেয়। এটি হালকা ধ্বংসের কাজ, রাজমিস্ত্রির পেরেক চালানো এবং পাথর বা ধাতু কাটার সময় একটি ইস্পাত চিজেল ব্যবহার করার জন্য দরকারী। এর ওজন ছেনিটিকে হালকা হাতুড়ির চেয়ে কাটা উপাদানের (Job) মধ্যে আরও গভীরভাবে চালিত করে।





স্ক্রু ড্রাইভার (Screwdrivers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- হাতে ধরা স্ক্রু ড্রাইভার শ্রেণীবদ্ধ করুন।
- স্ট্যান্ডার্ড স্ক্রু ড্রাইভারের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের বিশেষ স্ক্রু ড্রাইভার এবং তাদের নির্দিষ্ট ব্যবহার তালিকাভুক্ত করুন।
- স্ট্যান্ডার্ড স্ক্রু ড্রাইভার নির্দিষ্ট করুন।

স্ক্রু ড্রাইভারগুলি স্ক্রুগুলিকে শক্ত বা আলগা করতে ব্যবহৃত হয় যা মেশিনের উপাদানে স্থির থাকে।

শ্রেণীবিভাগ

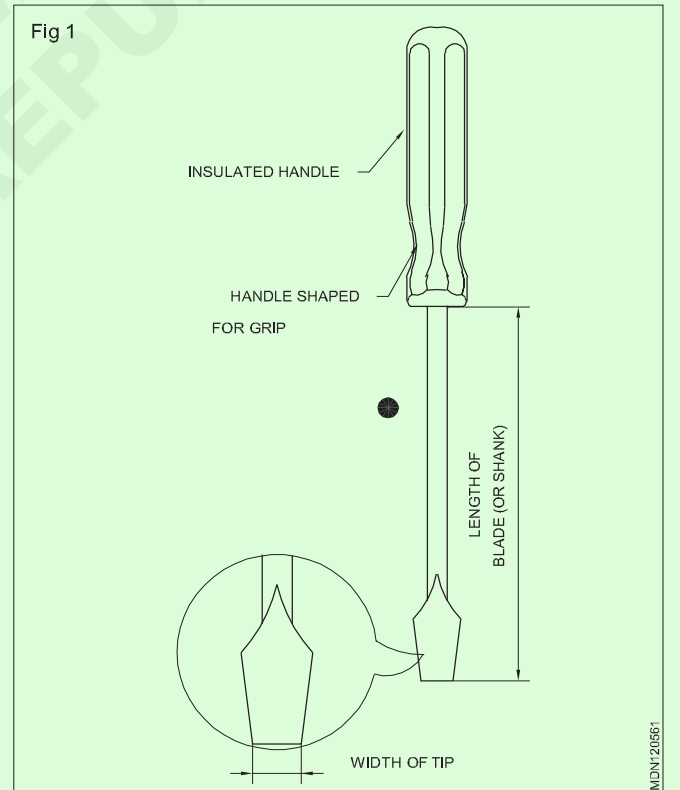
- টিপস সহ স্ট্যান্ডার্ড টাইপ রিসেসড হেড স্ক্রু স্লট অনুসারে।
- টিপস সহ বিশেষ ধরনের খাঁজযুক্ত মাথা স্ক্রু অনুযায়ী।

স্ট্যান্ডার্ড স্ক্রু ড্রাইভারের বৈশিষ্ট্য (চিত্র 1): স্ক্রু ড্রাইভার থাকতে হবে;

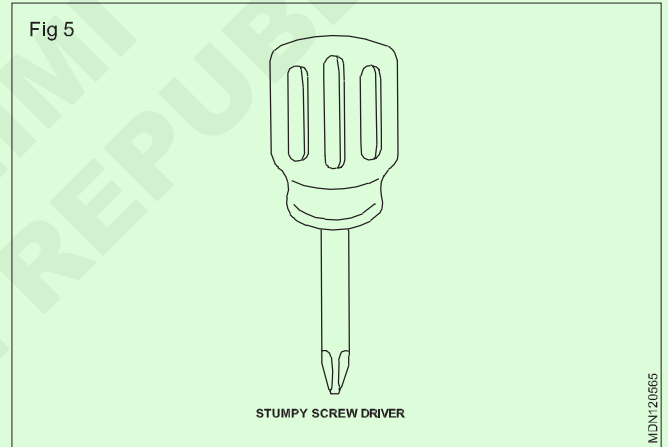
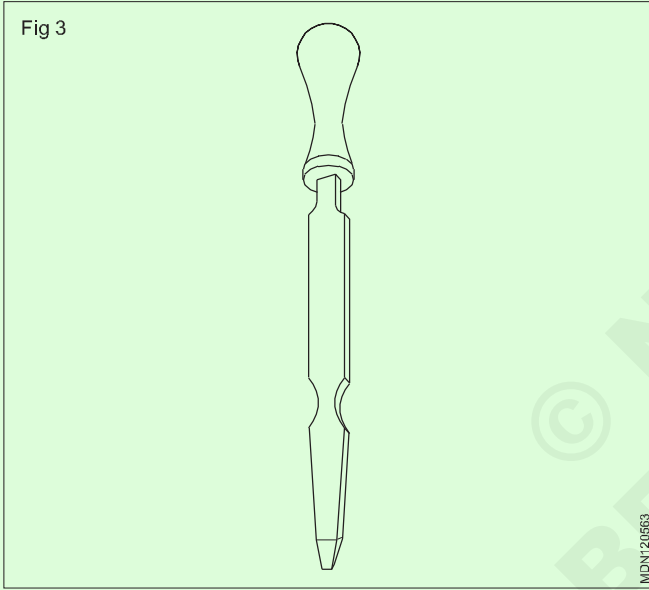
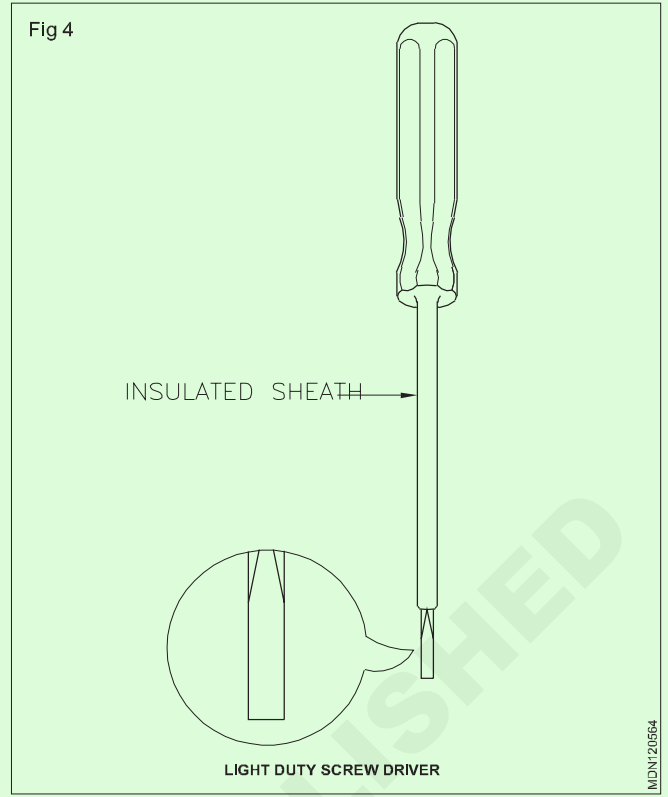
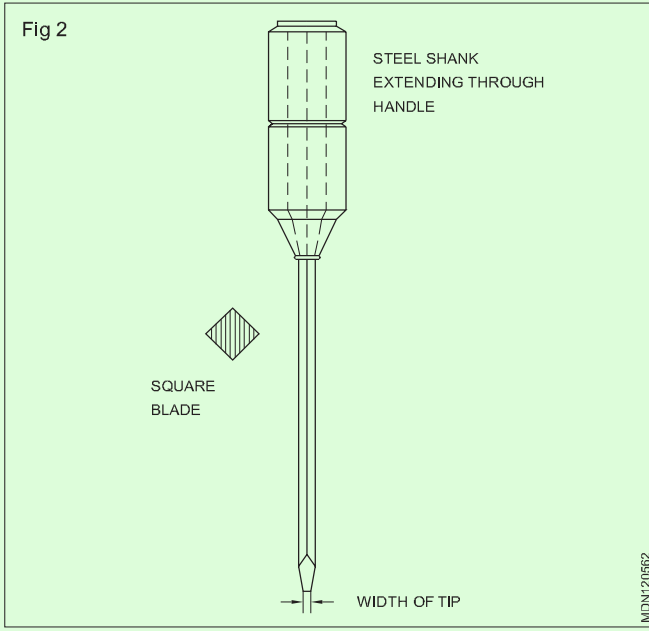
- টিপস (1) স্লটেট মাথার সঙ্গে টার্ন স্ক্রু।
- ধাতু, কাঠ বা ঢালাই নিরোধক (Insulation) উপাদানের হ্যান্ডলগুলি (2), বাঁক নেওয়ার জন্য একটি ভাল গ্রিপ দেওয়ার জন্য আকৃতির (3)।
- শক্ত এবং টেম্পারড কার্বন ইস্পাত বা মিশ্র স্টিলের ব্লড।
- গোলাকার বা বর্গাকার ফলক যার দৈর্ঘ্য (4) 40mm থেকে 350mm-এর বেশি।
- ফ্লোর্ড টিপস যা ব্লডের দৈর্ঘ্যের সাথে দৈর্ঘ্য এবং বেধে পরিবর্তিত হয়।

স্ট্যান্ডার্ড স্ক্রু ড্রাইভার : স্ট্যান্ডার্ড স্ক্রু ড্রাইভার হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়;

- ভারী কাজের স্ক্রু ড্রাইভার।
- হালকা কাজের স্ক্রু ড্রাইভার।
- স্টামপি স্ক্রু ড্রাইভার (stumpy screwdrivers)।



হেভি ডিউটি স্ক্রু ড্রাইভার (চিত্র 2 এবং 3) : এই স্ক্রু ড্রাইভারটিতে স্প্যানারের শেষের সাথে অতিরিক্ত মোচড়ানো বল প্রয়োগের জন্য একটি বর্গাকার ফলক রয়েছে। লন্ডন প্যাটার্নের হেভি ডিউটি স্ক্রু ড্রাইভারগুলির একটি ফ্ল্যাট ব্লড থাকে এবং বেশিরভাগই ছুতাররা ব্যবহার করে।



লাইট ডিউটি স্ক্রু ড্রাইভার (চিত্র 4): এই স্ক্রু ড্রাইভারের সমান্তরাল টিপস সহ একটি সার্কিট ফলক রয়েছে। এই স্ক্রু ড্রাইভার ইলেকট্রিশিয়ানরা ব্যবহার করেন। শর্ট সার্কিট করা লাইভ পার্টস এড়াতে ব্লেডগুলিকে অন্তরণে আবৃত করা হয়।

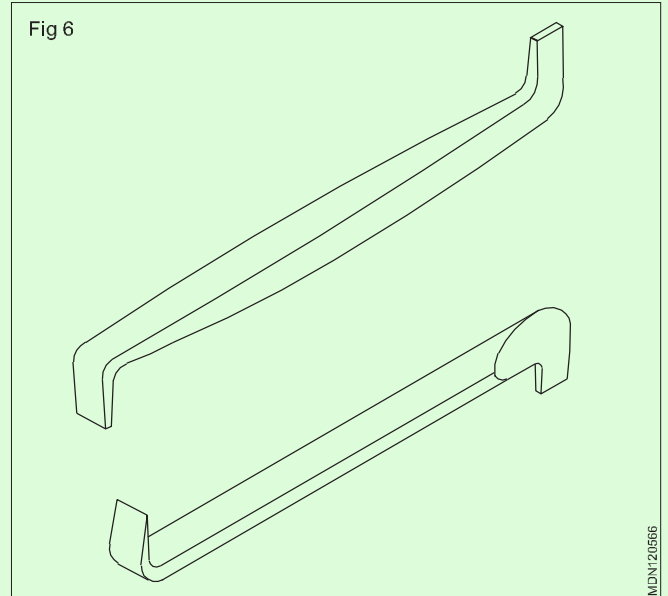
স্টাম্পি স্ক্রু ড্রাইভার (চিত্র 5): এগুলি ছোট স্টাম্পি স্ক্রু ড্রাইভার। স্থানের সীমাবদ্ধতার কারণে অন্যান্য ধরণের স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করা না গেলে এগুলি ব্যবহার করা হয়।

বিশেষ স্ক্রু ড্রাইভার এবং তাদের ব্যবহার

অফসেট স্ক্রু ড্রাইভার (চিত্র 6): অফসেট স্ক্রু ড্রাইভারগুলি স্ক্রুগুলিতে ব্যবহৃত হয় যা অন্ধ জায়গায় স্থাপন করা হয়।

এগুলি ছোট ব্লেড দিয়ে এবং ডান কোণে টিপস দিয়ে তৈরি করা হয়।

এই স্ক্রু ড্রাইভারগুলির লিভারেজের কারণে স্ক্রুগুলিতে বৃহত্তর বাঁক পাওয়ার প্রয়োগ করা যেতে পারে।



র্ষাচেট (Ratchet) স্ক্ৰু ড্ৰাইভার (চিত্র 7) : নিম্নলিখিত র্ষাচেট স্ক্ৰু ড্ৰাইভারের বৈশিষ্ট্যগুলি হল।

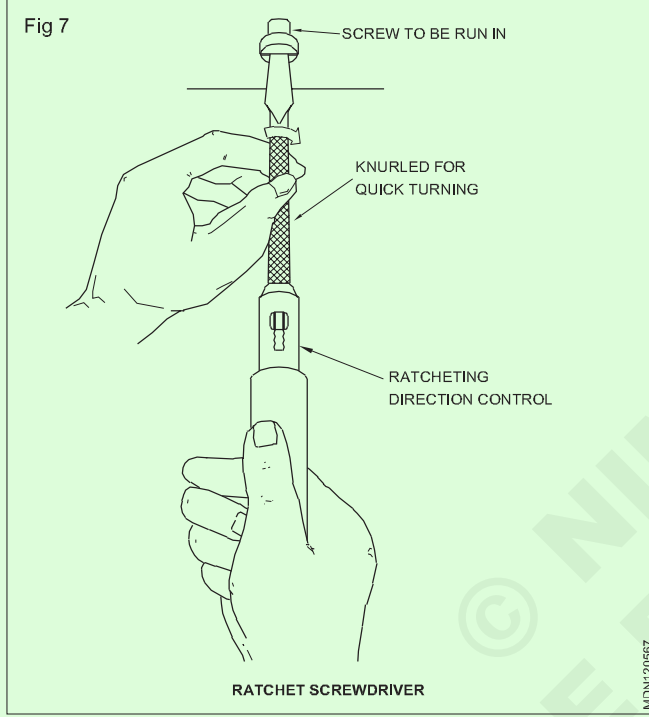
এই স্ক্ৰু ড্ৰাইভারগুলি স্ক্ৰু করার জন্য, একটি স্ক্ৰু খুলতে এবং একটি নিরপেক্ষ অবস্থান প্রদানের জন্য একটি তিন-পজিশন র্ষাচেট নিয়ন্ত্রণের সাথে তৈরি করা হয়।

এগুলি সীমাবদ্ধ স্থানে স্ক্ৰু বাঁকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

এগুলি হাতের গ্রিপ পরিবর্তন না করেই চালানো যেতে পারে।

এগুলি একটি মাঝারি পাওয়ার দিয়ে শিথিল বা শক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ব্যাপক উৎপাদনে ব্যবহার করা হয়।



ফিলিপস (ক্রস-রিসেস) স্ক্ৰু ড্ৰাইভার (চিত্র 8)

ফিলিপস স্ক্ৰু ড্ৰাইভারের ক্রুসিফর্ম বা ক্রস-আকৃতির টিপস থাকে যেগুলি ফিলিপস রিসেসড হেড স্ক্ৰুগুলির ক্রুসিফর্ম স্লট থেকে পিছলে যাওয়ার সম্ভাবনা কম।

চারটি ফ্ল্যাটের ফিনিশিট 53° কোণে ছোট করা হয়েছে।

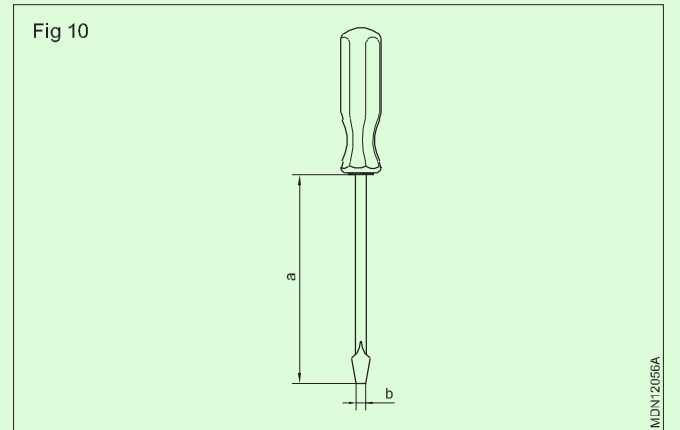
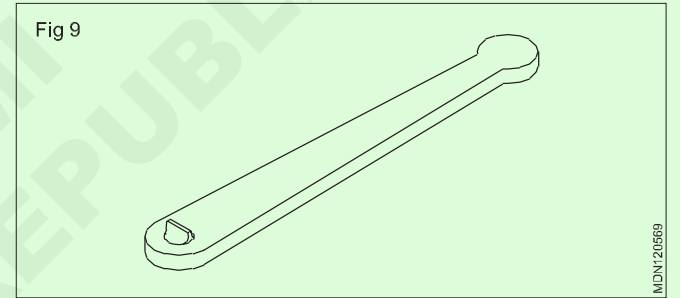
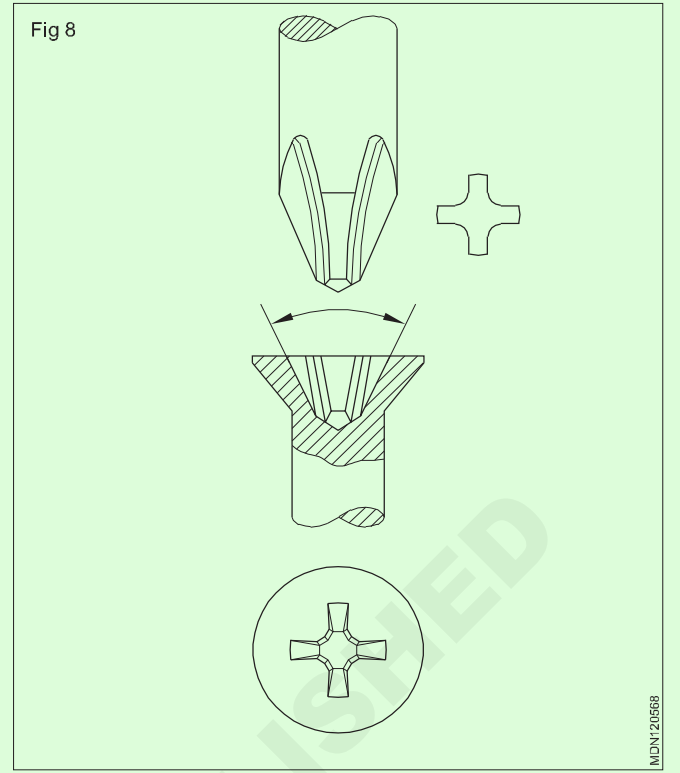
চরম প্রান্তটি 110° তে গ্রাউন্ড করা।

স্ক্ৰুগুলির সম্পূর্ণ পরিসীমা কভার করার জন্য চারটি ভিন্ন চিত্র পাওয়া যায়। এগুলি পয়েন্ট চিত্র 1,2,3 এবং 4 দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয় যা ফিলিপস স্ক্ৰু হেডগুলির আকারের সাথে মিলে যায়।

দ্রুত অ্যাপ্লিকেশনের জন্য র্ষাচেট অফসেট স্ক্ৰু ড্ৰাইভারগুলি পুনর্নবীকরণযোগ্য টিপস সহ উপলব্ধ। (চিত্র 9)

স্ক্ৰু ড্ৰাইভারের স্পেসিফিকেশন : স্ক্ৰু ড্ৰাইভার নির্দিষ্ট করা হয় (চিত্র 10) অনুযায়ী;

- ফলকের দৈর্ঘ্য (ক)।
- টিপের প্রস্থ (খ)।



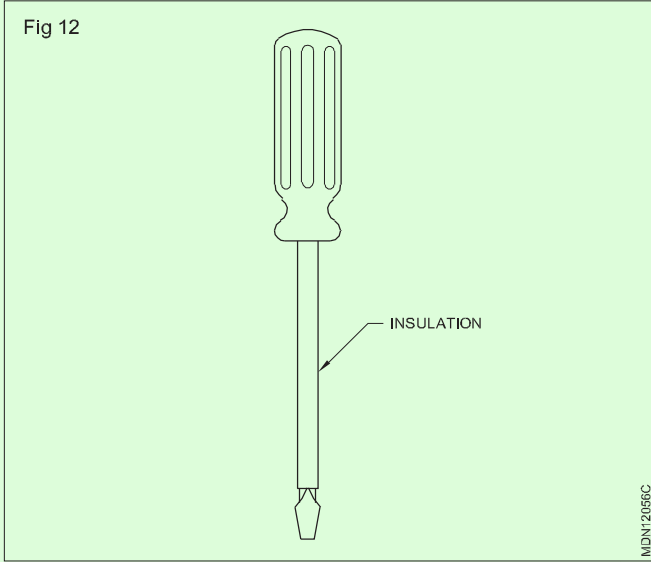
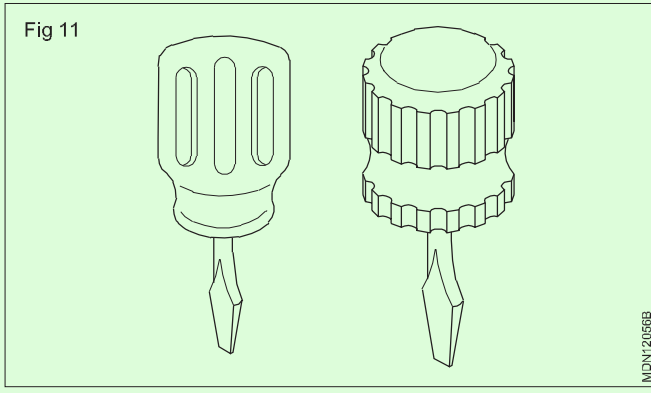
সাধারণ ফলকের দৈর্ঘ্য: 45 থেকে 300 মিমি। ব্লেডের প্রস্থ: 3 থেকে 10 মিমি।

স্ক্ৰু ড্ৰাইভারের ব্লেডগুলি কার্বন স্টিল বা অ্যালয় স্টিলের তৈরি, শক্ত এবং টেম্পারড।

বিশেষ ব্যবহারের জন্য স্ক্ৰু ড্ৰাইভার

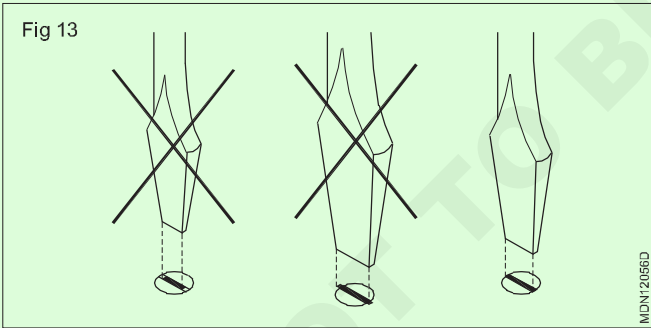
ছোট শক্ত স্ক্ৰু ড্ৰাইভার (চিত্র 11) যেখানে সীমিত জায়গা আছে সেখানে ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ।

ইলেক্ট্রিশিয়ানদের ব্যবহারের জন্য নিরোধক ব্লেডযুক্ত স্ক্ৰু ড্ৰাইভার পাওয়া যায় (চিত্র 12)।



সতর্কতা

স্ক্রু স্লটে সঠিকভাবে ফিট করা টিপস সহ স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করুন। (চিত্র 13) নিশ্চিত করুন যে আপনার হাত এবং হাতল শুকনো আছে।

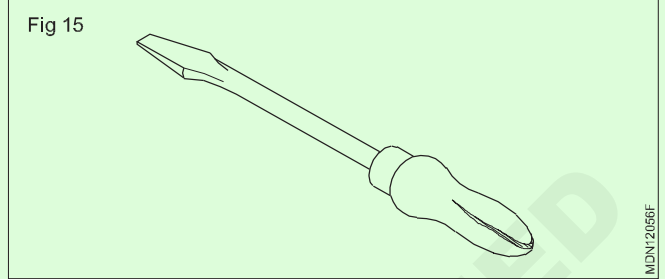
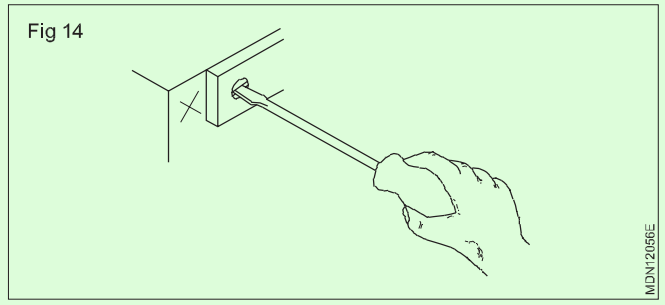


স্ক্রু ড্রাইভারের অক্ষটিকে স্ক্রুটির অক্ষের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ধরে রাখুন।

ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করার সময় নিচের দিকে আরও চাপ প্রয়োগ করুন।

স্ক্রু ড্রাইভার পিছলে যাওয়ার কারণে আঘাত এড়াতে আপনার হাত দূরে রাখুন। (চিত্র 14) বিভক্ত বা ত্রুটিপূর্ণ হাতল সহ স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করবেন না। (চিত্র 15)

ক্ষতিগ্রস্ত স্ক্রু ড্রাইভারের ক্ষেত্রে, ব্লেডগুলি গ্রাউন্ড করা হতে পারে (মুখগুলি স্ক্রু স্লটের পাশের সাথে সমান্তরাল হবে) এবং ব্যবহার করা যেতে পারে। গ্রাউন্ড করার সময় নিশ্চিত করুন যে টিপসের ফিনিশিট স্ক্রুর স্লটের মতো পুরু।



ছোট কাজগুলিতে স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করার সময়, বেঞ্চে কাজটি বন্ধন করুন বা এগুলিকে একটি ভাইসে ধরে রাখুন।

একটি স্ক্রু ড্রাইভারের স্পেসিফিকেশন :

- ব্লেডের দৈর্ঘ্য অনুযায়ী স্ক্রু ড্রাইভারগুলি নির্দিষ্ট করা হয়।
- টিপের প্রস্থ।

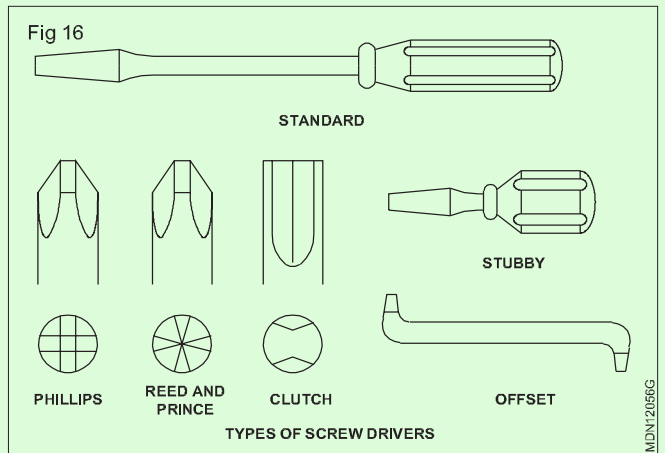
সাধারণ ফলকের দৈর্ঘ্য 45 মিমি থেকে 300 মিমি এবং ব্লেডের প্রস্থ 3 মিমি থেকে 10 মিমি পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

স্ক্রু ড্রাইভার (চিত্র 16): স্ট্যান্ডার্ড, রিড এবং প্রিন্স এবং ফিলিপস ধরণের বিভিন্ন আকারের স্ক্রু ড্রাইভার রয়েছে।

অফসেট স্ক্রু ড্রাইভার টাইট কোয়ার্টারে দরকারী যেখানে এমনকি একটি "স্টাবি" ব্যবহার করা যাবে না।

নিরাপত্তা

- 1 সর্বদা সঠিক ধরন এবং আকারের স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করুন।
- 2 স্ক্রু ড্রাইভারের সাহায্যে হাতের উপর কাজটি ধরে রেখে মেরামতের কাজ করবেন না, যদি পিছলে যায় হাত ছিদ্র করতে পারে।



অ্যালেন চাবি (Allen Keys)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

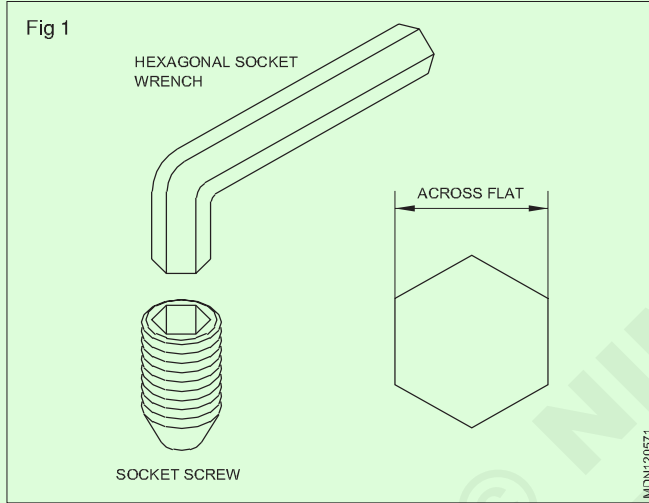
- হেক্সাগন সকেট স্ক্রু কীগুলির বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- ষড়ভুজ সকেট স্ক্রু কী নির্দিষ্ট করুন।

হেক্সাগনসকেটস্ক্রুকী/অ্যালেনকীগুলি ক্রোমভ্যানাডিয়াম স্টিলের হেক্সাগোনাল সেকশন বার থেকে তৈরি।

এগুলি শক্ত এবং নমনীয়। এগুলি 'এল' আকারে বাঁকানো হয়। একটি অ্যালেন কী এর চিত্র ষড়ভুজের সমতল জুড়ে চিত্র দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

ব্যবহারসমূহ

এগুলি অভ্যন্তরীণ ষড়ভুজ সকেটযুক্ত স্ক্রুগুলিকে শক্ত বা আলগা করতে ব্যবহৃত হয়, (চিত্র 1)

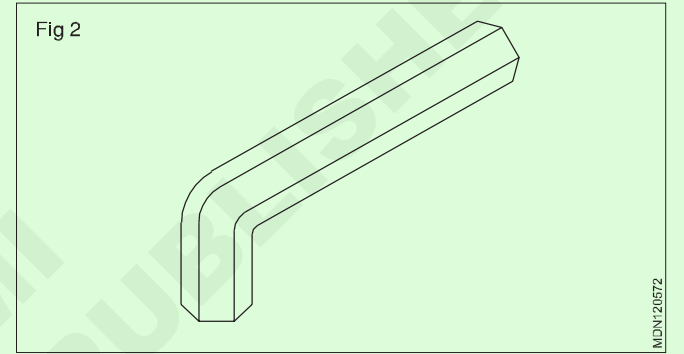


অ্যালেন কী, প্লাস্টিকের ব্যাগে বিভিন্ন সেটে পাওয়া যায়, ৪ সেটের সমষ্টি (২ থেকে ১০ মিমি)

২,৩,৪,৫,৬,৭,৮ এবং ১০ মিমি

অ্যালেন কীগুলির চিত্র (চিত্র ১) : স্বতন্ত্র টুকরা নিম্নলিখিত হিসাবে পাওয়া যায়। ১, ১.৫, ২, ২.৫, ৩, ৪, ৫, ৬, ৮, ১০, ১২, ১৪, ১৭, ১৯, ২২, ২৪, ২৭, ৩২ এবং ৩৬।

অ্যালেন কীগুলির পদবি (চিত্র ২) : ফ্ল্যাট সাইড জুড়ে ৪ মিমি প্রস্থের একটি হেক্সাগোনাল সকেট স্ক্রু কী ৪ IS:3082 হিসাবে মনোনীত করা হয়।



বেঞ্চ ভাইস (Bench Vice)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি বেঞ্চ ভাইস এর অংশের নাম এবং ব্যবহার।
- একটি বেঞ্চ ভাইস চিত্র নির্দিষ্ট করুন।
- ভাইস ক্ল্যাম্পের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

ওয়ার্কপিস ধরে রাখার জন্য ভাইস ব্যবহার করা হয়। তারা বিভিন্ন ধরনের পাওয়া যায়। বেঞ্চ কাজের জন্য ব্যবহৃত ভাইসকে বেঞ্চ ভাইস বা (ইঞ্জিনিয়ার ভাইস) বলা হয়।

একটি বেঞ্চ ভাইস ঢালাই লোহা বা ঢালাই ইস্পাত দিয়ে তৈরি এবং এটি ফাইলিং, করাত, থ্রেডিং এবং অন্যান্য হাতের ক্রিয়াকলাপের জন্য কাজ ধরে রাখতে ব্যবহৃত হয়।

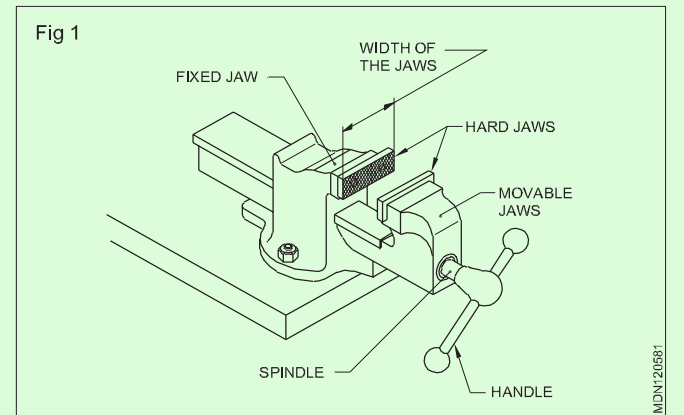
ভাইসের চিত্র চোয়ালের প্রস্থ দ্বারা বলা হয়।

একটি বেঞ্চ ভাইস অংশ (চিত্র ১) : নিচের ভাইসের অংশগুলো তুলে ধরা হলো।

ভাইসটি সাধারণত কাঠের কাজের টেবিলে বোল্ট করা হয় এবং সুরক্ষিত থাকে এবং ফাইলিং, চিপিং, হ্যাকসাইং, বাঁকানো শীট মেটাল ইত্যাদির মতো ক্রিয়াকলাপের জন্য দরকারী।

স্থির জ্ব (Jaw), চলমান জ্ব (Jaw), শক্ত জ্ব (Jaw), স্পিন্ডল, হাতল, বক্সআউট এবং স্প্রিং হল ভাইসের অংশ।

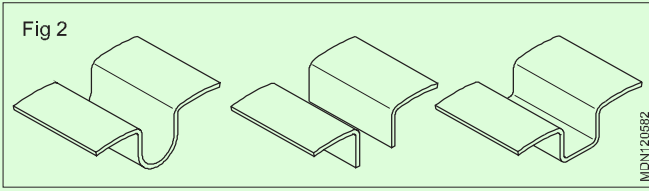
বক্স-নাট এবং স্প্রিং হল অভ্যন্তরীণ অংশ।



ভাইস ক্ল্যাম্প বা নরম জ্ব (Jaw) (চিত্র ২)

একটি সমাপ্ত কাজ (Finished job) নিয়মিত চোয়ালের উপর অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি নরম জ্ব (Jaw) (ভাইস ক্ল্যাম্প) ব্যবহার করে। এটি কাজের পৃষ্ঠকে ক্ষতি থেকে রক্ষা করবে।

ভাইসকে অতিরিক্ত টাইট করবেন না কারণ স্পিন্ডল ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।



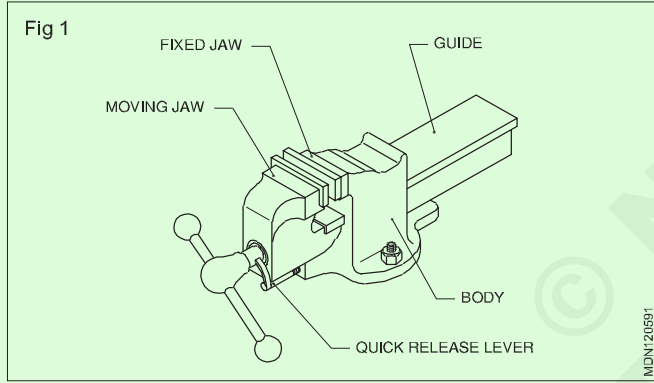
ভাইসের প্রকারভেদ (Types of vice)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- দ্রুত রিলিজিং ভাইসের নির্মাণ এবং সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।
- পাইপ ভাইস, টুলমেকার ভাইস, হ্যান্ড ভাইস এবং পিন ভাইস এর ব্যবহার বর্ণনা করুন।

ওয়ার্কপিস ধরে রাখার জন্য বিভিন্ন ধরনের ভাইস ব্যবহার করা হয়। তারা দ্রুত রিলিজিং ভাইস, পাইপ ভাইস, হ্যান্ড ভাইস, পিন ভাইস এবং টুলমেকারের ভাইস।

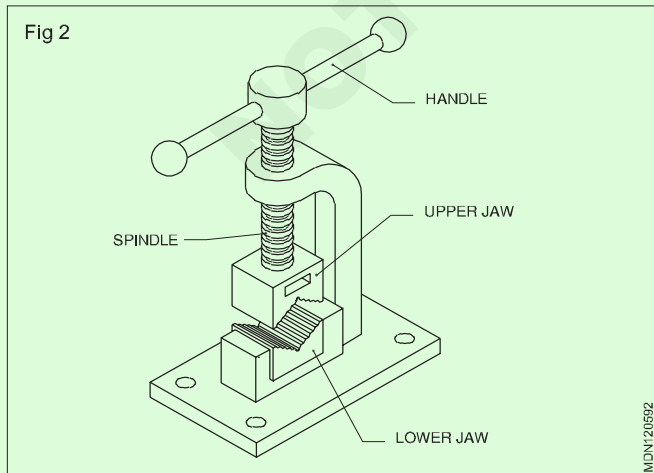
দ্রুত রিলিজিং ভাইস (চিত্র 1) : একটি দ্রুত রিলিজিং ভাইস একটি সাধারণ বেঞ্চ ভাইস অনুরূপ কিন্তু চলমান জু (Jaw) খোলার একটি ট্রিগার (লিভার) ব্যবহার করে সম্পন্ন করা হয়। চলমান চোয়ালের সামনের ট্রিগারটি চাপলে, নাটটি স্ক্রুটি বিচ্ছিন্ন করে এবং চলমান জু (Jaw)টি দ্রুত যেকোনো পছন্দসই স্থানে সেট করা যায়।



পাইপ ভাইস (চিত্র 2) : একটি পাইপ ভাইস সার্কিপ ধাতু এবং পাইপ রাখা জন্য ব্যবহার করা হয়। এই ভাইসে, স্ক্রুটি উল্লম্ব এবং চলমান। জু (Jaw) উল্লম্বভাবে কাজ করে।

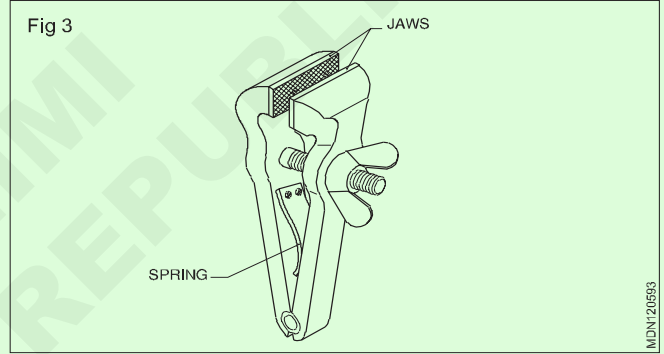
পাইপ ভাইস তার পৃষ্ঠের চারটি পয়েন্টে কাজটিকে আঁকড়ে ধরে।

একটি পাইপ ভাইসের অংশগুলি চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

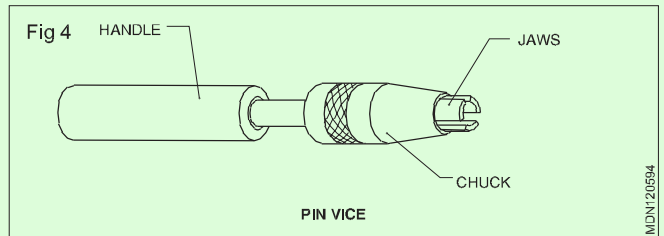


হ্যান্ড ভাইস (চিত্র 3) : হ্যান্ড ভাইস স্ক্রু, রিভেট, কী, ছোট ড্রিল এবং অন্যান্য অনুরূপ বস্তুগুলিকে গ্রিপ করার জন্য ব্যবহার করা হয় যা বেঞ্চ ভাইসে সুবিধাজনকভাবে ধরে রাখার পক্ষে খুব ছোট। একটি হ্যান্ড ভাইস বিভিন্ন চিত্র এবং আকারে তৈরি করা হয়।

দৈর্ঘ্য 125 থেকে 150 মিমি এবং চোয়ালের প্রস্থ 40 থেকে 44 মিমি পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়। এক পায়ে বেঁধে অন্য পায়ে মধ্য দিয়ে যাওয়া স্ক্রুতে উইং নাট ব্যবহার করে জু (Jaw) খোলা এবং বন্ধ করা যেতে পারে।

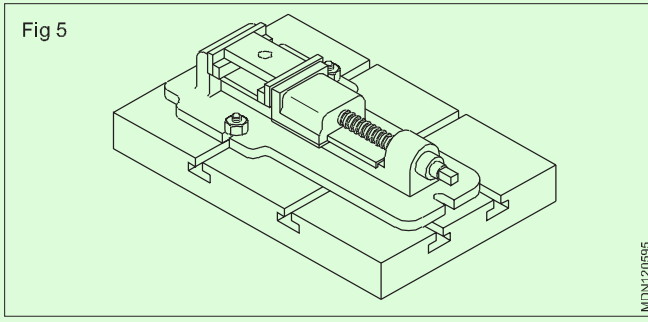


পিন ভাইস (চিত্র 4) : পিন ভাইস ছোট ব্যাসের কাজ ধরে রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একটি হ্যান্ডেল এবং এক প্রান্তে একটি ছোট কোলেট চক নিয়ে গঠিত। চকটি চোয়ালের একটি সেট বহন করে যা হাতল ঘুরিয়ে চালিত হয়।



টুলমেকারের ভাইস (চিত্র 5) : টুলমেকারের ভাইসটি ছোট কাজ রাখার জন্য ব্যবহৃত হয় যার জন্য ফাইলিং বা ড্রিলিং প্রয়োজন এবং পৃষ্ঠের প্লেটে ছোট কাজ চিহ্নিত করার জন্য। এই ভাইস হালকা ইস্পাত (Mild Steel) দিয়ে তৈরি করা হয়।

টুলমেকারের ভাইস সঠিকভাবে মেশিন করা হয়।



সি- ক্ল্যাম্প এবং টুলমেকারের ক্ল্যাম্প ('C'-clamp & Tool maker clamp)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ক্ল্যাম্প ব্যবহারের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন
- ক্ল্যাম্পিং ডিভাইসের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করুন
- 'C' ক্ল্যাম্পের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার বর্ণনা করুন
- টুলমেকারের ক্ল্যাম্পের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।

ক্ল্যাম্প ব্যবহার করার উদ্দেশ্য

ক্ল্যাম্পগুলি কাজের চলাচল রোধ করতে এবং কাজটি শক্ত করে ধরে রাখার জন্য ব্যবহার করা হয়।

ক্ল্যাম্পিং ডিভাইসের প্রয়োজনীয়তা

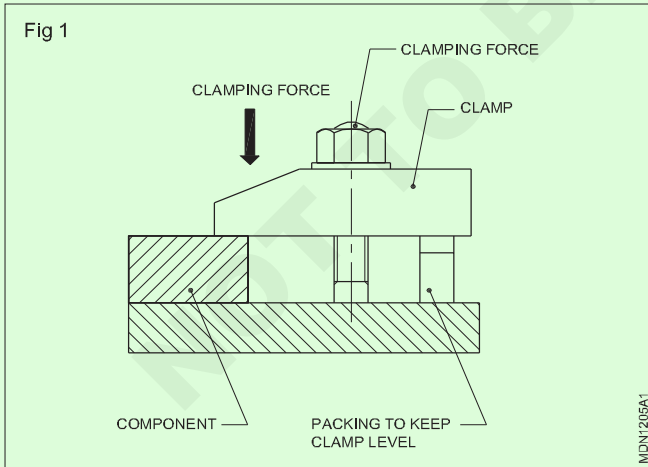
সহজে লোড করার জন্য ম্যানিপুলেট করতে সক্ষম হওয়া উচিত।

প্রয়োজনীয় ক্ল্যাম্পিং বল প্রদান করা উচিত।

ন্যূনতম movement - এর সাথে লক করতে সক্ষম হওয়া উচিত।

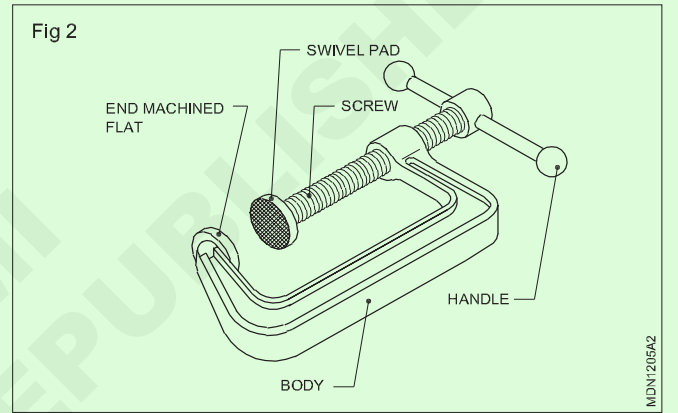
বিভিন্ন আকারের কাজ ধারণ করতে পারা উচিত।

(চিত্র 1) একটি সাধারণ ক্ল্যাম্পিং ডিভাইস দেখানো হয়েছে, ক্ল্যাম্পিং বল প্রদানের জন্য একটি স্ক্রু এবং নাট নিযুক্ত করা আছে।



'সি' ক্ল্যাম্প ('C' Clamp)

এই ক্ল্যাম্পগুলি একটি 'C' আকারের হয়। 'C' ক্ল্যাম্পের শরীর ফোরজ বা ঢালাই করা থাকে। ক্ল্যাম্পের এক প্রান্ত ফ্ল্যাট অন্য প্রান্ত ছিদ্র করা হয় এবং একটি স্ক্রু-রড ফিট করার জন্য থ্রেড করা হয় যা একটি হ্যান্ডেল দ্বারা পরিচালিত হয়। স্ক্রু-রডটি একটি সুইভেল প্যাড বহন করে যা ঘুরতে পারে। ক্ল্যাম্প শক্ত হয় এবং মুখ দানাদার হয়। (চিত্র 2)



এই ক্ল্যাম্পগুলি একটি কোণ প্লেট (Angel Plate) বা একটি ড্রিল প্রেস টেবিলে কাজ ধরে রাখতে এবং দুই বা ততোধিক ওয়ার্কপিস একসাথে রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ক্ল্যাম্পিং স্ক্রুর শেষে সুইভেল প্যাড সমান্তরাল নয় এমন সারফেস ক্ল্যাম্পিং করতে সাহায্য করে। 'সি' ক্ল্যাম্প হালকা এবং ভারী কাজের জন্য উপলব্ধ।

টুলমেকারের ক্ল্যাম্প (Tool maker Clamp)

ছোট, ফ্ল্যাট টুকরা ধরে রাখার জন্য সরঞ্জাম প্রস্তুতকারকদের দ্বারা এটিই সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। এতে নিখুঁতভাবে মেশিন করা ইস্পাতের দুটি আয়তক্ষেত্রাকার টুকরো থাকে। ওয়ার্কপিসের সংস্পর্শে আসা অভ্যন্তরীণ মুখগুলি পুরোপুরি সমান্তরাল। এগুলি দুটি থ্রেডযুক্ত রডের মাধ্যমে একত্রিত হয়। স্ক্রু-রড (A)

দুটি হোল্ডিং মুখের মধ্যে ফাঁক সামঞ্জস্য করতে এক দিকে ঘোরানো হয়। অন্যান্য স্ক্রু (B) যখন শক্ত করা হয় তখন প্রয়োজনীয় চাপ বজায় রাখে। (চিত্র 3)

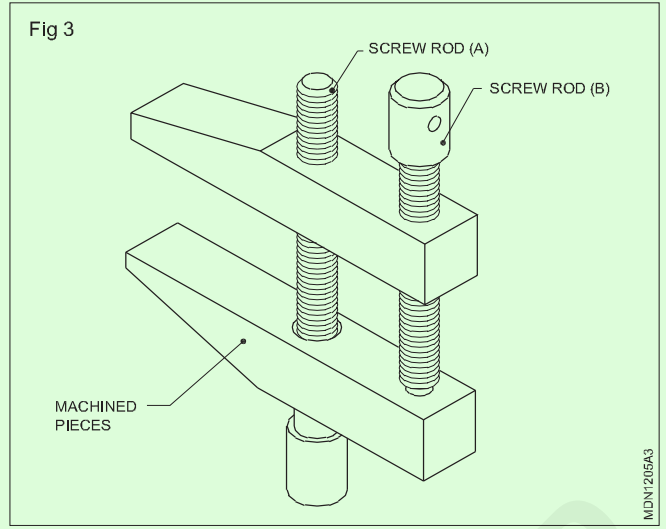
স্ক্রু-রডের মাথায় (B) একটি ছিদ্র দেওয়া হয় যার মাধ্যমে শক্ত করার উদ্দেশ্যে একটি নলাকার পিন পাস করা যেতে পারে। টুলমেকারের ক্ল্যাম্পগুলি একটি পূর্বে মেশিন করা কাজ ধরে রাখার জন্য যা সমতল এবং সমান্তরাল।

টুলমেকারের ক্ল্যাম্প ওয়ার্কপিসে কোনো ভারী ক্রিয়াকলাপ করার জন্য উপযুক্ত নয় কারণ ক্ল্যাম্পের যোগাযোগ এবং ধরে

রাখার এলাকা সীমিত। এটা হালকা কাজ রাখা জন্য ব্যবহৃত হয়। একে সমান্তরাল ক্ল্যাম্প (Parallel Clamp) বলা হয়।

‘ইউ’ ক্ল্যাম্পস (‘U’ Clamps)

এগুলি আনুষঙ্গিক হিসাবে ‘V’ ব্লকের সাথে ব্যবহৃত ক্ল্যাম্প। এই ক্ল্যাম্পগুলি লেআউট ক্রিয়াকলাপের পাশাপাশি মেশিনিং ক্রিয়াকলাপের জন্য ‘V’ খাঁজে নিরাপদে সার্কিঁপ কাজটি ধরে রাখার উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়।



স্প্যানার এবং তাদের ব্যবহার (Spanner & their uses)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- স্প্যানারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের স্প্যানার সনাক্ত করুন।
- স্প্যানারগুলি নির্দিষ্ট (Specify) করুন।
- সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানারের অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন।
- ‘C’ স্প্যানারের বৈশিষ্ট্য এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

স্প্যানারগুলি থ্রেডেড ফাস্টেনার, বোল্ট এবং নাট পরিচালনার জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি জ্ (Jaw) বা খোলা মুখের সাহায্যে তৈরি করা হয় যা ষড়ভুজাকার নাট এবং বোল্ট এবং স্ক্রু হেডগুলিতে বর্গাকারে ফিট হয়। এগুলি উচ্চ প্রসার্য (Tensile) বা অ্যলয় ইস্পাত দিয়ে তৈরি। এগুলি ড্রপ-ফোরজ এবং পাওয়ারের জন্য তাপ-চিকিৎসা (Heat-Treatment) করা হয়। অবশেষে তাদের আঁকড়ে ধরার সুবিধার জন্য একটি মসৃণ পৃষ্ঠ ফিনিস দেওয়া হয়।

স্প্যানারগুলি বিভিন্ন অবস্থার অধীনে কাজ করার সুবিধা প্রদানের জন্য যথেষ্ট আকারে থাকে।

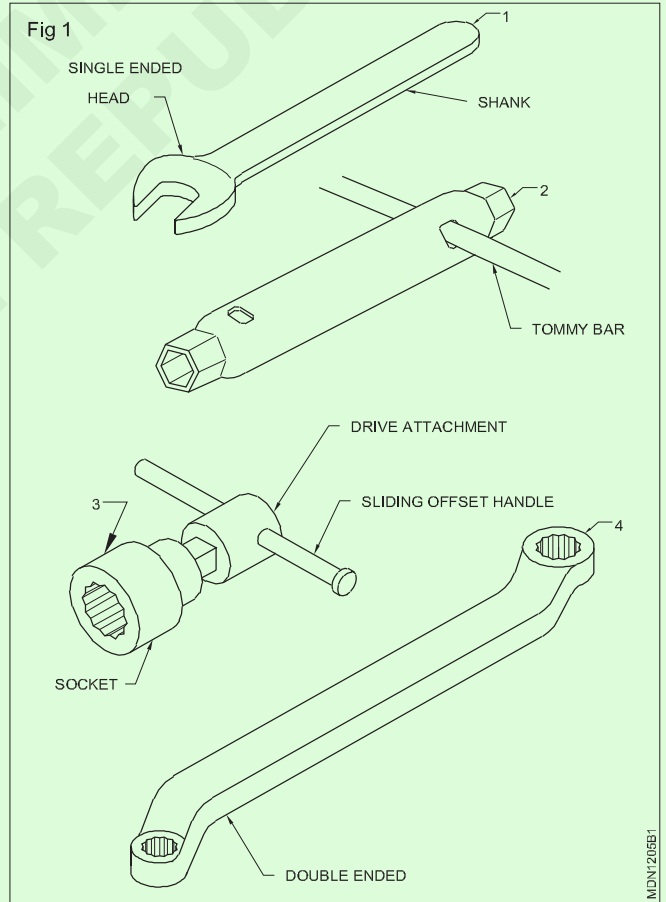
স্প্যানারগুলির প্রাথমিক প্রকারগুলি হল (চিত্র 1)

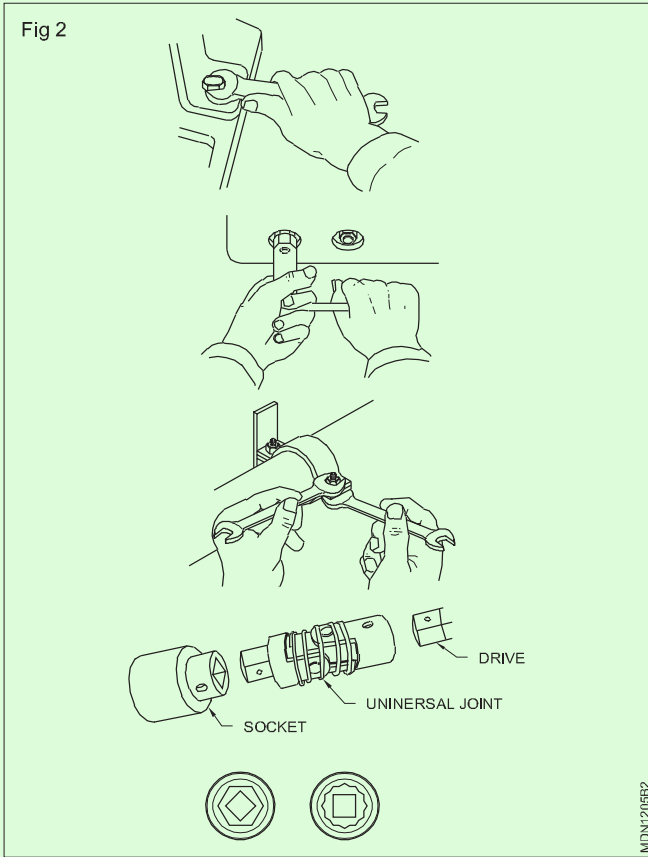
- ওপেন এন্ড স্প্যানার (1)।
- টিউব বা টিউবুলার বক্স স্প্যানার (2)।
- সকেট স্প্যানার (3)।
- রিং স্প্যানার (4)।

সঠিক স্প্যানার ঠিকভাবে ফিট হয় এবং ব্যবহারের জন্য সুবিধাজনক। এটি দিয়ে কম সময়ের মধ্যে কাজ সম্পন্ন করতে পারা উচিত।

রিপাদ উপায়ে স্প্যানার ব্যবহার করার জন্য নিম্নলিখিত পয়েন্টগুলি লক্ষ্য করা উচিত। (চিত্র 2) শ্যাঙ্কের উপর টান দিয়ে খোলা প্রাপ্ত এবং রিং স্প্যানার ব্যবহার করুন।

টেনে নেওয়া সবচেয়ে নিরাপদ কারণ স্প্যানার বা নাট হঠাৎ পিছলে গেলে আপনার আঙ্গুলের গাঁটে আঘাতের সম্ভাবনা কম থাকে। আপনি যদি স্প্যানারটি ধাক্কা (Push) দিতে বাধ্য হন তবে আপনার হাতের ভিত্তিটি ব্যবহার করুন এবং আপনার হাতটি খোলা রাখুন।





বড় স্প্যানারের জন্য উভয় হাত ব্যবহার করুন।

নিজের পিছলে যাওয়া এড়াতে নিজেকে ভারসাম্য এবং দৃঢ় রাখুন। স্প্যানারটি হঠাৎ পিছলে গেলে, কিছু সমর্থন ধরে রাখুন, যদি পড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

টিউবুলার বক্স স্প্যানার ব্যবহার করার সময় চিত্রে দেখানো হিসাবে উভয় হাত ব্যবহার করুন। (চিত্র 2)

নাট চালানোর সময় বোল্টের মাথা ঘোরানো বন্ধ করতে চিত্রে দেখানো হিসাবে দুটি স্প্যানার ব্যবহার করুন। (চিত্র 2)

সকেট স্প্যানারগুলি আনুষঙ্গিকগুলির দ্বারা ঘুরিয়ে দেওয়া যেতে পারে যার বর্গাকার ড্রাইভিং শেষ (Driving end) রয়েছে (চিত্র 2)

স্প্যানারগুলির চিত্র এবং সনাক্তকরণ

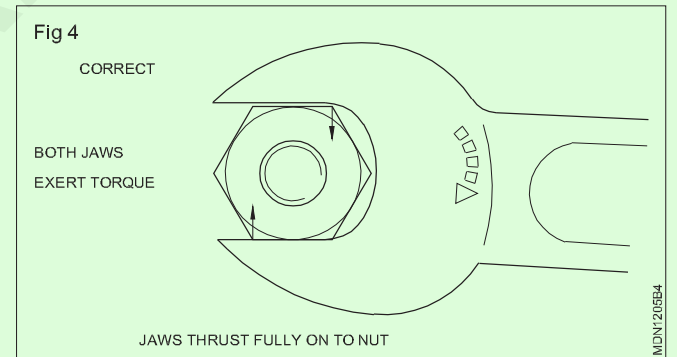
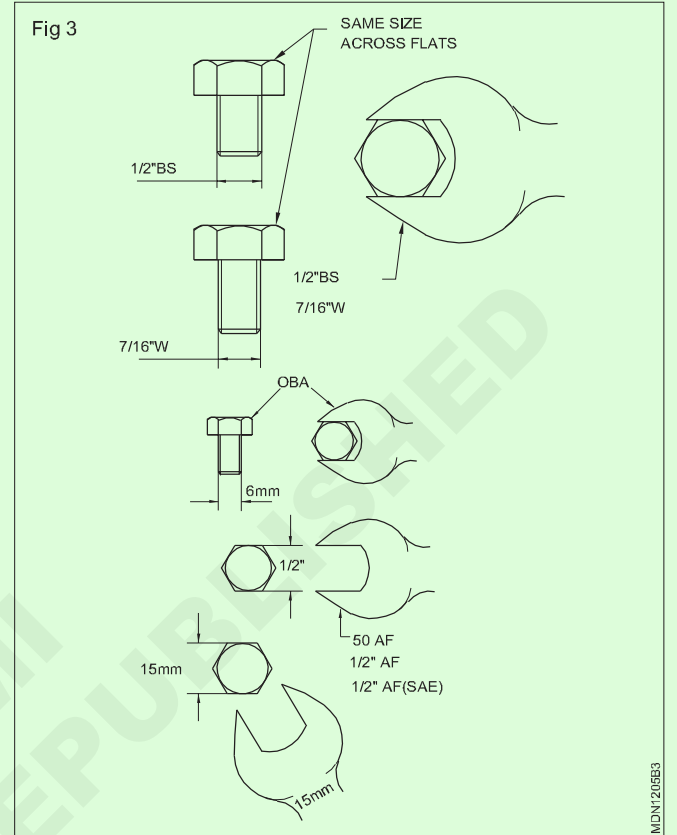
একটি স্প্যানারের চিত্র এটি ফিট হওয়া নাট বা বোল্ট দ্বারা নির্ধারিত হয়। একটি নাট বা বোল্টের মাথার ফ্ল্যাট জুড়ে দৃষ্টি, চিত্র এবং থ্রেড সিস্টেম উভয়ের সাথে পরিবর্তিত হয়। (চিত্র 4)

ব্রিটিশ পদ্ধতিতে স্প্যানার সনাক্ত করতে বোল্টের নমিনাল আকার (Nominal Size) ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 3)

ইউনিফাইড স্ট্যান্ডার্ড সিস্টেমে (চিত্র 3), স্প্যানারগুলিকে ষড়ভুজের ফ্ল্যাট জুড়ে নমিনাল (Nominal) ভাগাংশের আকারের দশমিক সমতুল্য গ্যাপের প্রয়োজনের ভিত্তিতে একটি সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা হয়, A/F চিহ্ন অনুসরণ করে বা ফ্ল্যাট জুড়ে ভাগাংশের আকারের সাথে A/F চিহ্ন অনুসরণ করুন। মেট্রিক সিস্টেমে, স্প্যানারগুলি চোয়ালের খোলার মাপ দিয়ে চিহ্নিত করা হয় এবং তারপরে সংক্ষিপ্ত নাম 'মিমি'।

ঠিক ফিট করতে, একটি স্প্যানার হতে হবে;

- সঠিক আকারের।
- নাটের উপর সঠিকভাবে স্থাপন করা।
- ভাল অবস্থায় থাকা।



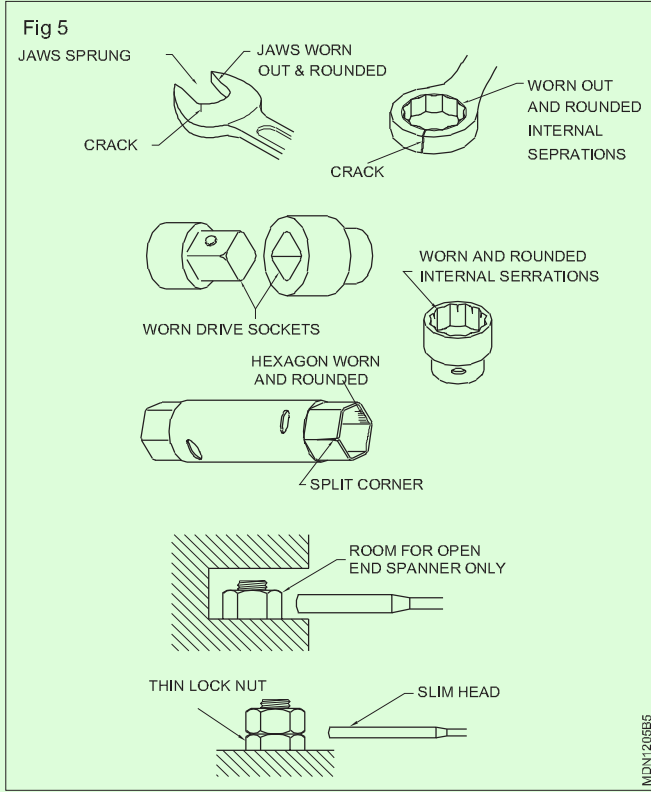
স্প্যানারদের জ্ (Jaw)গুলি নাটের প্রস্থের চেয়ে সামান্য প্রশস্ত থাকে যাতে সেগুলিকে সহজেই অবস্থানে রাখা যায়। মিলিমিটার ক্লিয়ারেন্সের কয়েক শতাংশের (hundreds of a millimeter) বেশি কোনো অতিরিক্ত চাপে স্প্যানার পিছলে যেতে পারে।

স্প্যানারটি এমনভাবে রাখুন যাতে এর জ্ (Jaw) গুলি নাটের ফ্ল্যাটে সম্পূর্ণরূপে ধরে রাখে।

ভুল ব্যবহার স্প্যানার এবং বাদামের ও ক্ষতি করে।

কোনো ত্রুটিপূর্ণ স্প্যানার বাতিল করুন। এখানে চিত্রিত স্প্যানারগুলি ব্যবহারের জন্য বিপজ্জনক স্প্যানারগুলি বেছে নিন যা ব্যবহারের জন্য জায়গা দেয়।

দুর্গম অবস্থানে নাট বিশেষ আনুষঙ্গিক সঙ্গে সকেট স্প্যানারে কাজ করা যেতে পারে। (চিত্র 5)



স্প্যানারের দৈর্ঘ্য (চিত্র 6)

সাধারণত স্প্যানারের দৈর্ঘ্য থাকে যা জু (Jaw) খোলার প্রস্থের প্রায় দশগুণ।

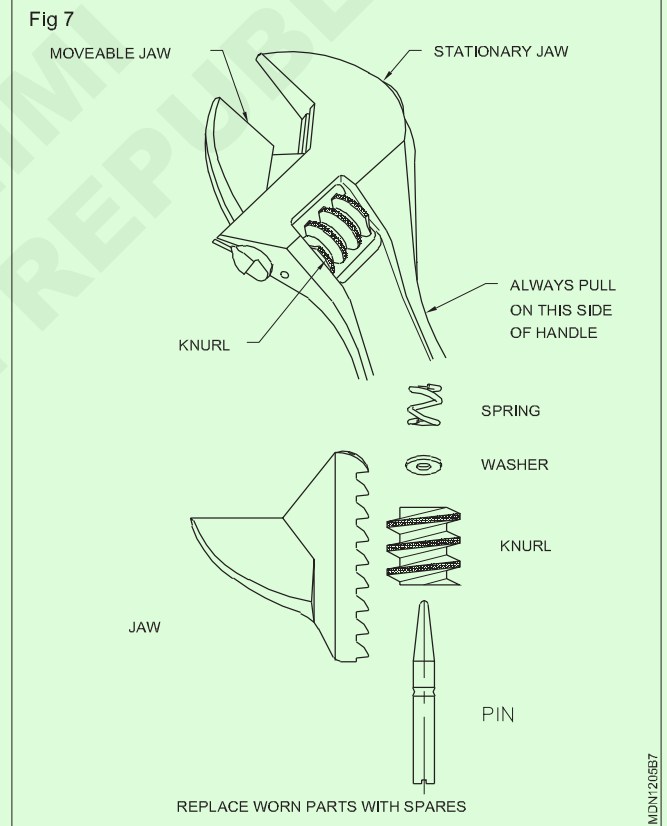
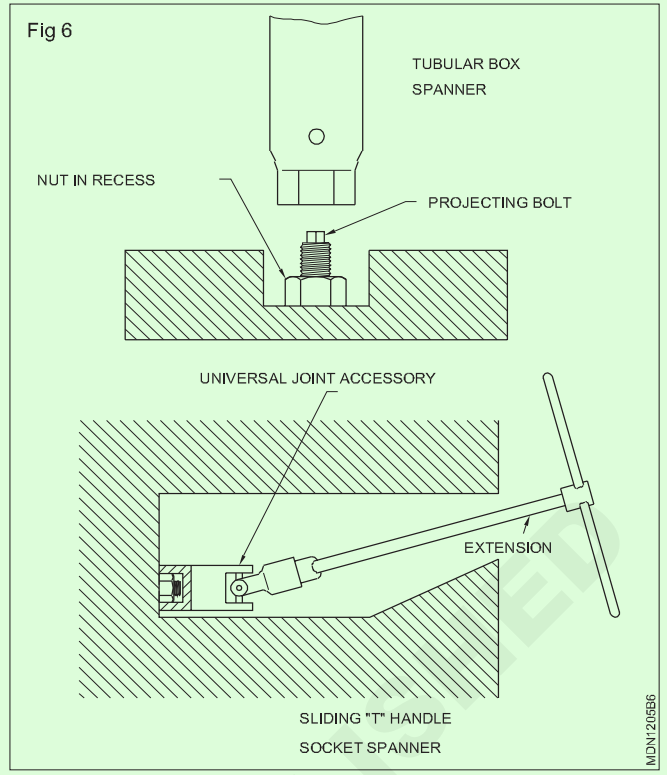
স্প্যানারের উপর কখনই অতিরিক্ত টান দেবেন না, বিশেষ করে স্প্যানারের দৈর্ঘ্য বাড়ানোর জন্য পাইপ ব্যবহার করে।

স্প্যানারের অতিরিক্ত বাঁক প্রভাব ফেলতে পারে;

- থ্রেড খুলে যাওয়া।
- বলটু শিয়ারিং।
- স্প্যানারের জু (Jaw) স্ট্রেন করা।
- স্প্যানার স্লিপ করা এবং দুর্ঘটনা ঘটায়।

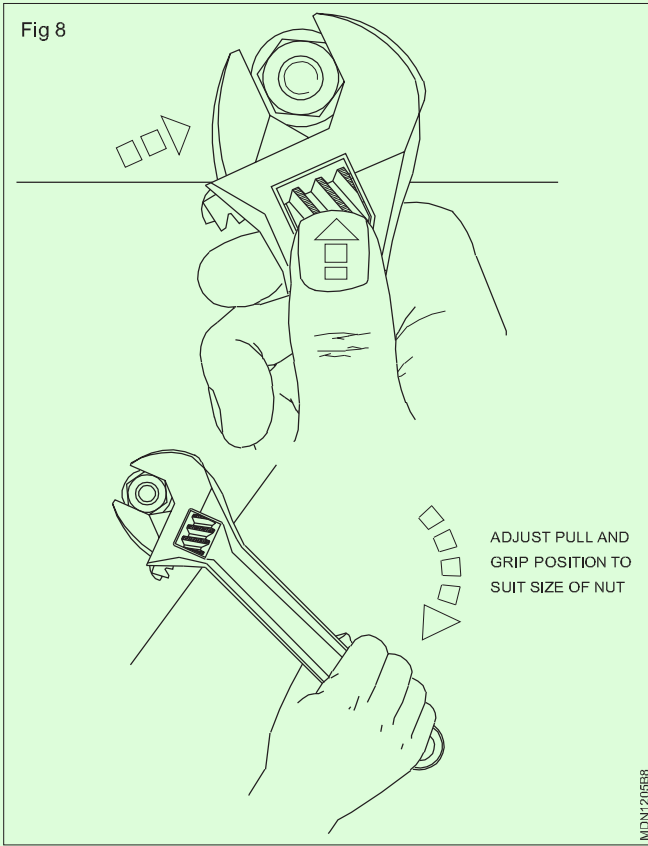
সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানার (চিত্র 7 এবং 8)

সর্বাধিক সাধারণ ধরণের সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানারগুলি খোলা প্রান্ত স্প্যানারগুলির মতো, তবে তাদের একটি চলমান জু (Jaw) রয়েছে। একটি সাধারণ 250 মিমি স্প্যানারের চোয়ালের মধ্যে খোলা শূন্য থেকে 28.5 মিমি পর্যন্ত সামঞ্জস্য করা যেতে পারে। সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানারের দৈর্ঘ্য 100 মিমি থেকে 760 মিমি পর্যন্ত হতে পারে। চিত্রিত টাইপটির জু (Jaw) হ্যান্ডলে 22 ½ কোণ সেট করেছে। সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানারগুলি ব্যবহারের জন্য সুবিধাজনক যেখানে স্প্যানারগুলির একটি সম্পূর্ণ কিট বহন করা যায় না। তারা স্থির স্প্যানারগুলি প্রতিস্থাপনের উদ্দেশ্যে নয় যা ভারী পরিষেবার জন্য আরও উপযুক্ত চলমান জু (Jaw) বা নর্ড স্ক্রু ফাটলে (Crack) বা জীর্ণ হয়ে গেলে, অতিরিক্ত স্ক্রু দিয়ে প্রতিস্থাপন করুন।



সামঞ্জস্যযোগ্য স্প্যানার ব্যবহার করার সময় নিচে দেওয়া পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন।

এটি নাটের উপর রাখুন যাতে চোয়ালের খোলার পয়েন্ট একই সাধারণ দিকে হ্যান্ডেলটি টানতে হয়। এই অবস্থানে স্প্যানারগুলি পিছলে যাওয়ার সম্ভাবনা কম এবং চলমান জু (Jaw) এবং নর্ডের (Knurl) ক্ষতি ছাড়াই প্রয়োজনীয় টার্নিং ফোর্স প্রয়োগ করা যেতে পারে।



নাটের সাথে সম্পূর্ণ সংস্পর্শের জন্য জ্ব (Jaw)গুলিকে ধাক্কা দিন।

সামঞ্জস্যকারী নর্লকে শক্ত করতে থাম্বটি ব্যবহার করুন যাতে জ্ব (Jaw)গুলি নাটটিকে শক্তভাবে ফিট করে।

একটানা টানুন। হ্যান্ডেলের দৈর্ঘ্য চোয়ালের সর্বাধিক খোলার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। ছোট নাট দিয়ে, হ্যান্ডেলের উপর একটি খুব ছোট টান প্রয়োজনীয় টর্ক তৈরি করবে।

'সি' স্প্যানার (হুক স্প্যানার) (চিত্র 9): এটি একটি সার্কিপি নাটেরবাইরের প্রান্তে কাটা একটি খাঁজে ফিট করে এমন একটি লগ আছে। 'সি' বিভাগটি নাটটির চারপাশে যে দিকে ঘুরতে হবে তার চারপাশে স্থাপন করা হয়। সামঞ্জস্যযোগ্য হুক রেঞ্চগুলিতে, 'C' বিভাগের অংশটি বিভিন্ন ব্যাসের সাথে নাট ফিট করার জন্য পিভট করে। 19 মিমি থেকে 120 মিমি পর্যন্ত ব্যাস কভার করার জন্য তিনটি স্প্যানারের একটি সেট প্রয়োজন। 'সি' স্প্যানারের অ্যাপ্লিকেশনগুলি চিত্রে দেখানো হয়েছে।

সি' স্প্যানারগুলি শূন্য সেটিং-এর জন্যও ব্যবহৃত হয় - মাইক্রোমিটারে।

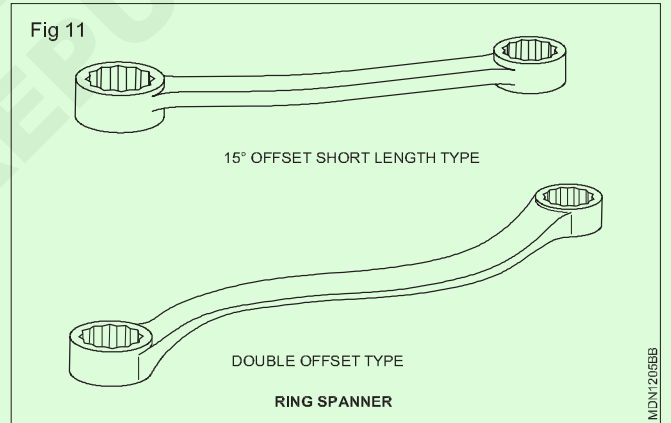
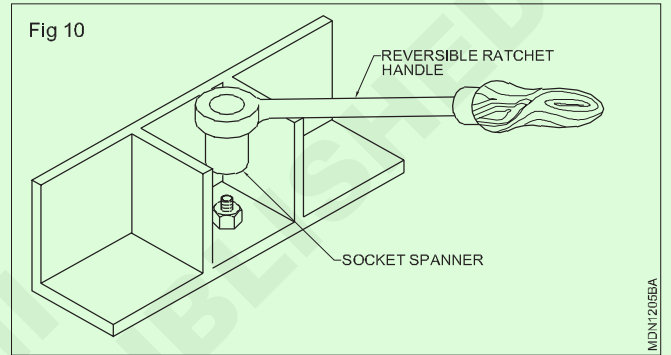
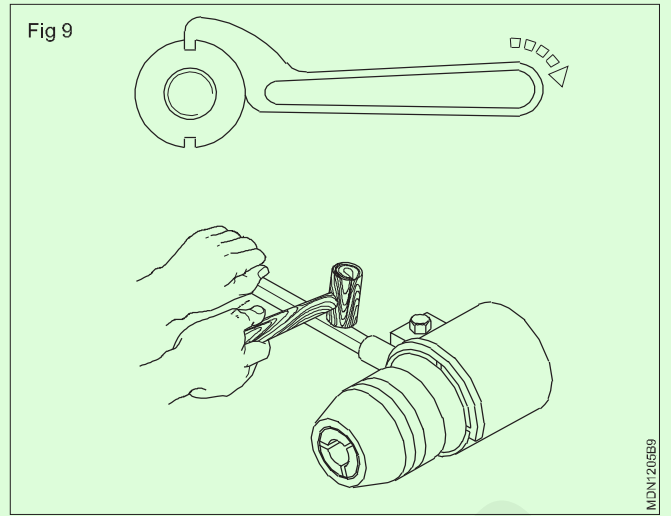
সকেট স্প্যানারের সাথে (চিত্র 10), দ্রুত কাজ করার জন্য বিপরীতমুখী র্যাচেট (Reversible ratchet) হ্যান্ডেল ব্যবহার করুন, যেখানে বাঁক নেওয়ার স্থান সীমাবদ্ধ।

রিং বা বক্স স্প্যানার (চিত্র 11): কঠিন টাইট এবং নাট loosening জন্য। বোল্ট এবং নাটের উপর বহু যোগাযোগের (Contact) জন্য।

প্লাইয়ার (Plier) (চিত্র 12): প্লাইয়ারগুলি সাধারণত তার কাটিং, অংশগুলি ধরে রাখা, বৈদ্যুতিক সংযোগগুলি ক্রিম করা এবং কটার পিন বাঁকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

নিরাপত্তা

মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.2.09 - 11



- 1 শক্ত বস্তু কাটা এড়িয়ে চলুন।
- 2 নাট, বোল্ট বা টিউব ফিটিং করতে প্লায়ার ব্যবহার করবেন না।

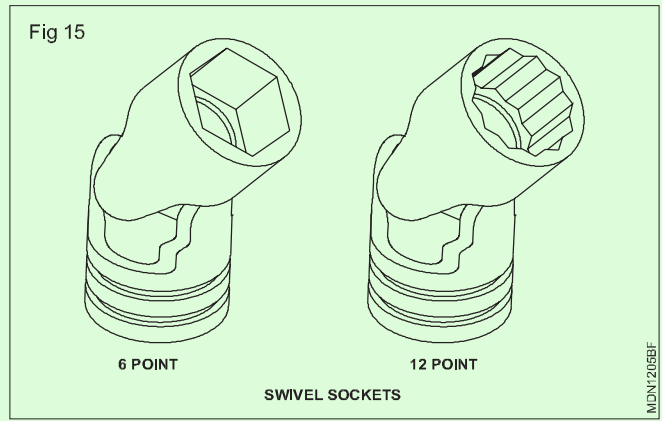
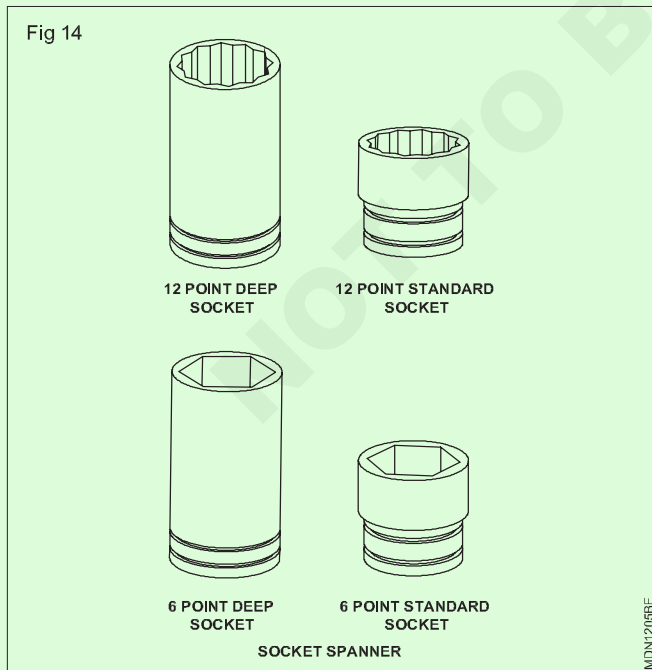
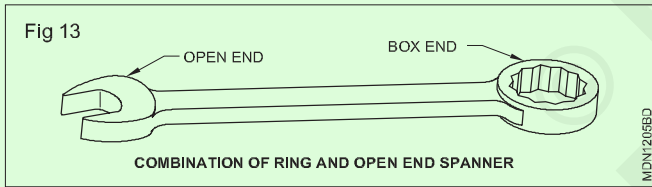
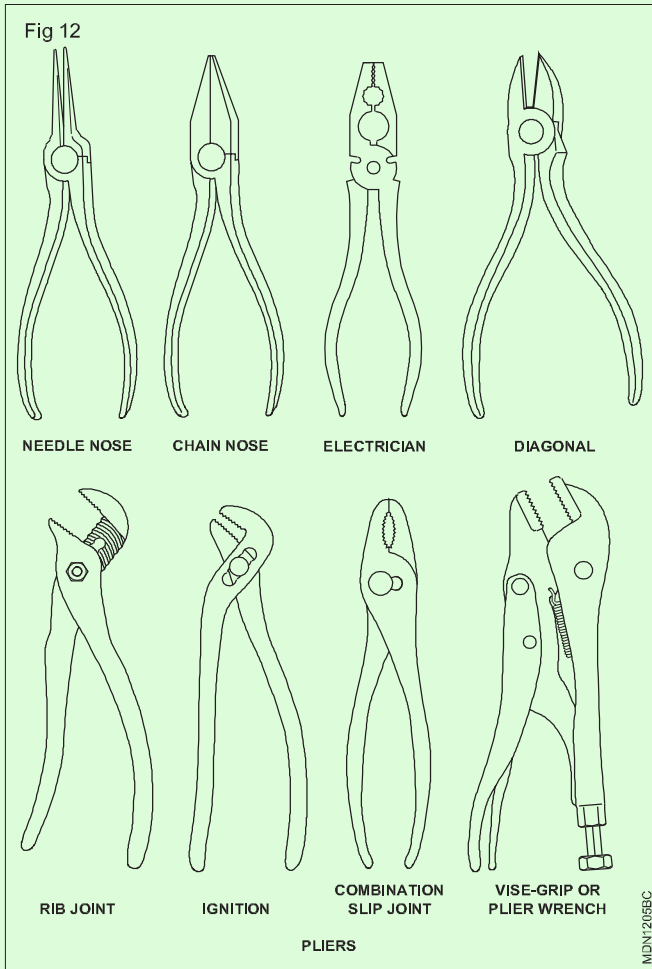
রিং এবং ওপেন এন্ড স্প্যানারের সংমিশ্রণ (চিত্র 13):

এই টুলের এক প্রান্তে একটি বক্সের প্রান্ত এবং অন্য প্রান্তে একটি খোলা প্রান্ত রয়েছে। উভয় প্রান্ত একই আকারের।

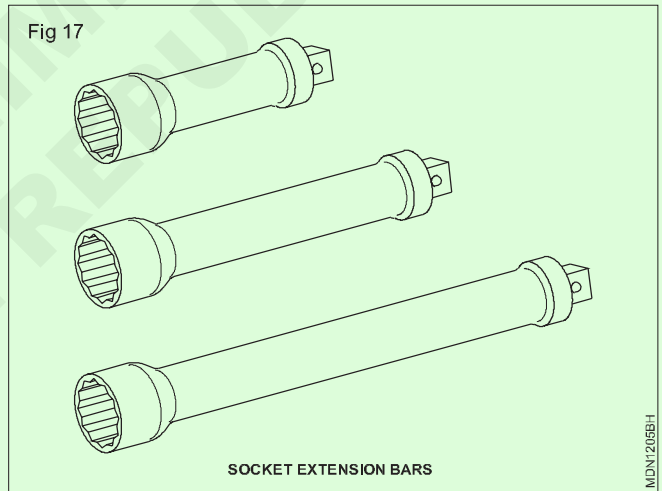
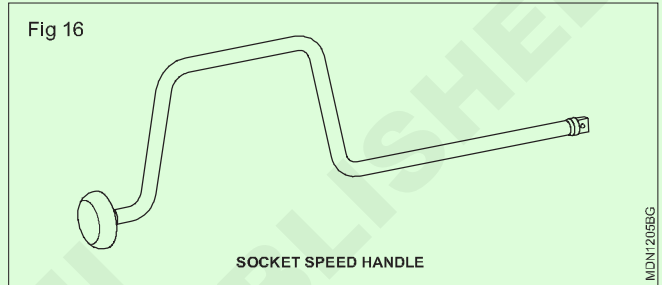
সকেট স্প্যানার (চিত্র 14): সমস্ত স্প্যানারগুলির মধ্যে সকেটটি দ্রুততম এবং সবচেয়ে সুবিধাজনক। সকেট দুটি আকারে আসে; আদর্শ এবং গভীর।

স্ট্যান্ডার্ড সকেটগুলি বেশিরভাগ কাজ পরিচালনা করবে, যখন গভীর সকেট অতিরিক্ত নাগালের প্রয়োজন হলে।

সুইভেল সকেট (চিত্র 15): সুইভেল সকেট ব্যবহারকারীকে একটি কোণে ফাস্টেনার ব্যবহার করতে দেয়।



সকেট হ্যান্ডলগুলি : বিভিন্ন ড্রাইভ হ্যান্ডেল ব্যবহার করা হয়। গতির হ্যান্ডেল (চিত্র 16 এবং 17) যখনই সম্ভব তখন ব্যবহার করা হয় কারণ এটি দ্রুত ঘোরানো যায়।



প্লায়ার্স (Pliers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

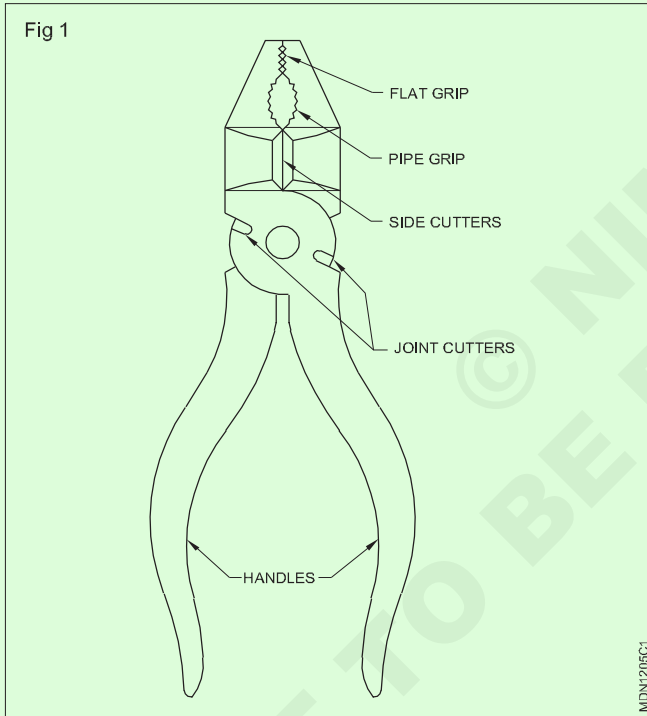
- প্লায়ারের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- প্লায়ারের ব্যবহার উল্লেখ করুন।

বৈশিষ্ট্য : পিভট, কবজা বা ফুলক্রাম পিন দ্বারা প্লায়ারের এক জোড়া পা থাকে। প্রতিটি পায়ে একটি লম্বা হাতল এবং একটি ছোট জু (Jaw) থাকে।

দুটি জয়েন্ট কাটার সহ প্লায়ারের উপাদান (চিত্র 1)

(কম্বিনেশন প্লায়ার)

- সমতল জু (Jaw)।
- পাইপ গ্রিপ।
- সাইড কাটার।
- জয়েন্ট কাটার।
- হ্যান্ডেলগুলি।



বৈশিষ্ট্য

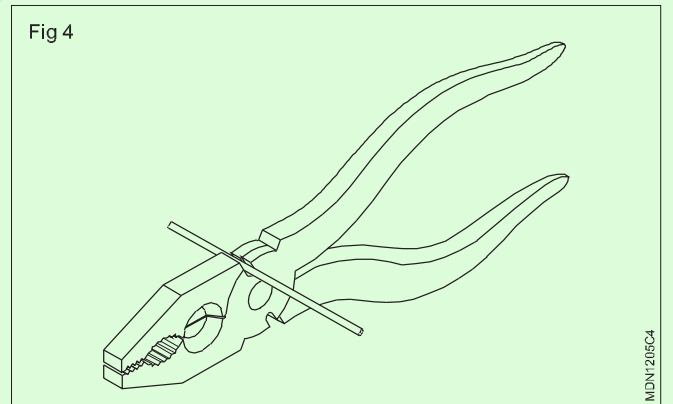
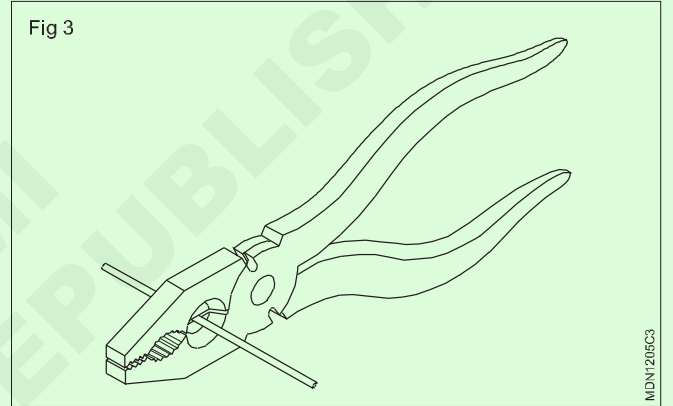
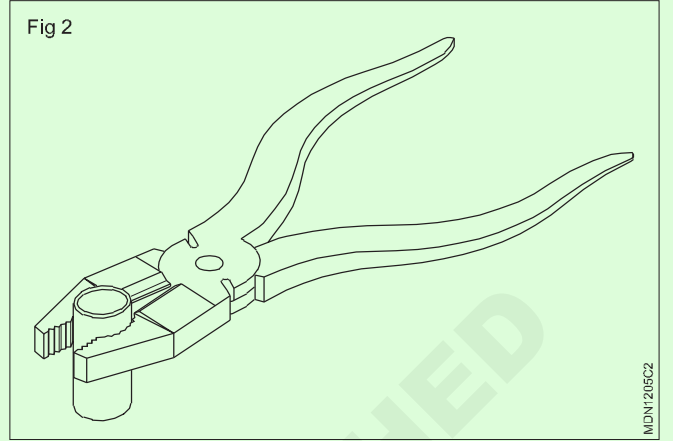
ফ্ল্যাট জু (Jaw)টি সাধারণ আঁকড়ে ধরার জন্য দানাदार (Serrated) করা হয়।

নলাকার বস্তুকে আঁকড়ে ধরার জন্য পাইপ গ্রিপ দানাदार। (চিত্র 2)

নরম তারগুলি কাটার জন্য কাটার দেওয়া হয়। (চিত্র 3)

স্টিলের তার কাটা বা ছেঁড়ার জন্য দুটি জয়েন্ট কাটার দেওয়া হয় (চিত্র 4) হাত দ্বারা চাপ প্রয়োগের জন্য হ্যান্ডেলগুলি ব্যবহার করা হয়।

প্লায়ার 150 মিমি থেকে 230 মিমি পর্যন্ত আকারে পাওয়া যায়। (চিত্র = সামগ্রিক দৈর্ঘ্য)



অন্যান্য ধরনের প্লায়ার

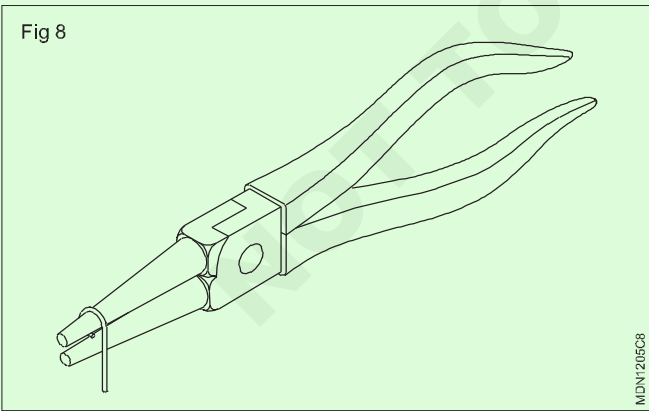
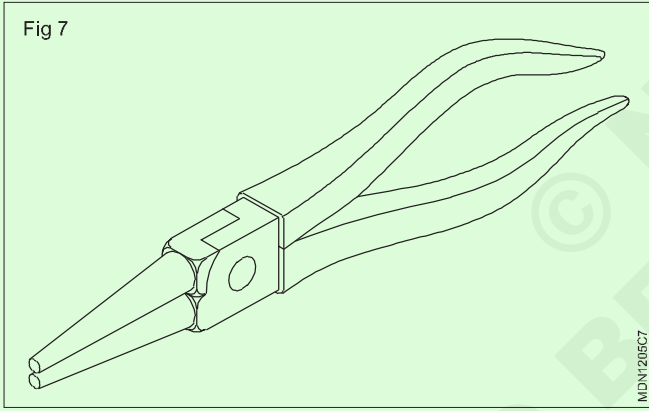
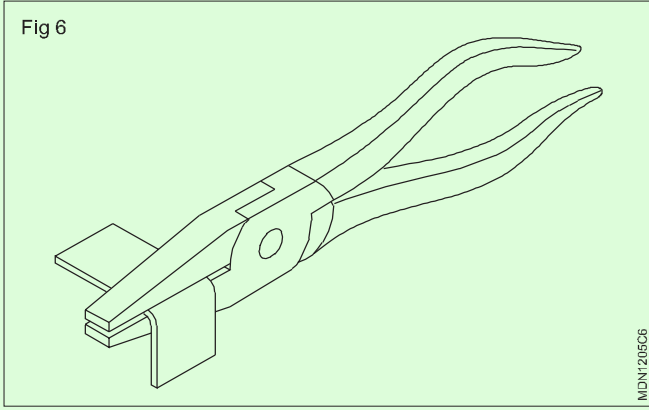
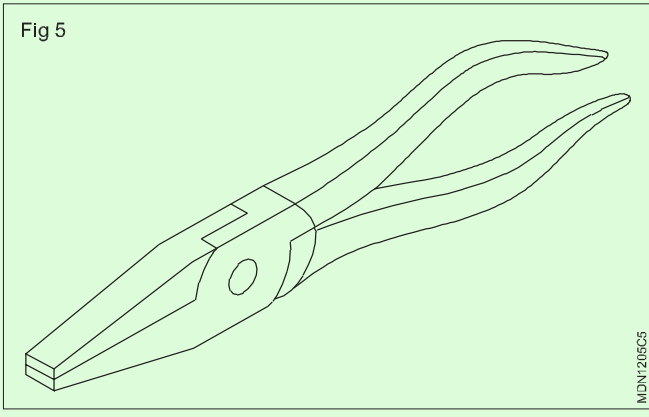
ফ্ল্যাট নাকের প্লাইয়ার

এটির চ্যাপ্টা আঁকড়ে থাকা সারফেস সহ টেপারড ওয়েজ জু (Jaw) রয়েছে যা মসৃণ বা দানাदार হতে পারে। (চিত্র 5)

এটি বাঁকানো এবং পাতলা সরু স্ট্রিপগুলি ভাঁজ করার জন্য ব্যবহৃত হয় (চিত্র 6)

গোলাকার নাকের প্লায়ার্স

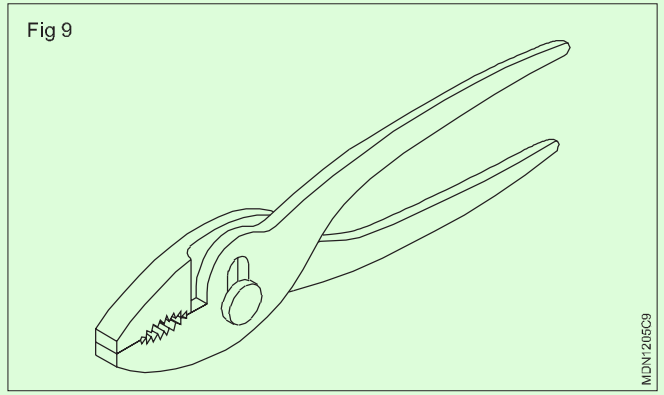
এই ধরনের প্লায়ারগুলি টেপারযুক্ত সার্কিঁপ আকৃতি দিয়ে তৈরি করা হয় (চিত্র 7) এগুলি তারের মধ্যে লুপ এবং হালকা ধাতব স্ট্রিপগুলিতে বক্ররেখা তৈরি করতে ব্যবহৃত হয় (চিত্র 8)



স্লিপ-জয়েন্ট প্লায়ার

এই প্লায়ারগুলি বিভিন্ন আকারের পিভট পিনের অবস্থানের বিভিন্ন পরিসরে পাওয়া যায় যাতে তাদের জ্ব (Jaw) খোলার বিভিন্ন পরিসর থাকে।

প্রধানত গ্রিপিং - এর জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 9)

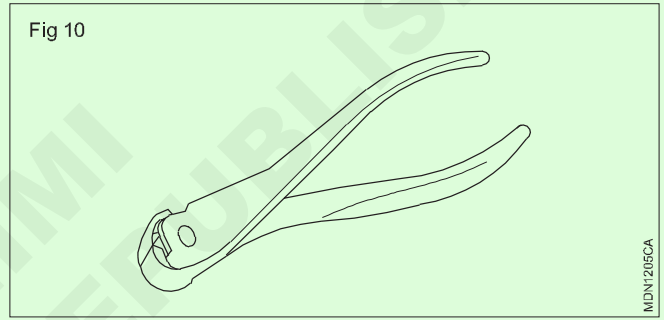


প্লায়ার ফিনিশ কাটিং

এই প্লায়ারগুলির সাইড কাটিং প্লায়ারের মতোই ব্যবহার রয়েছে। (চিত্র 10)

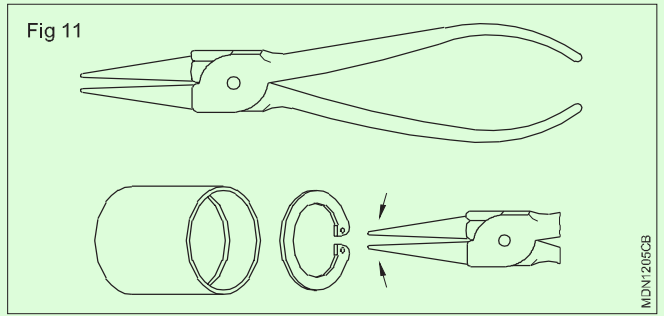
সার্ক্লিপ প্লায়ার (Circlip Pliers)

সার্ক্লিপ প্লায়ারগুলি অ্যাসেম্বলির কাজে সার্ক্লিপগুলি ফিটিং এবং অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয়।



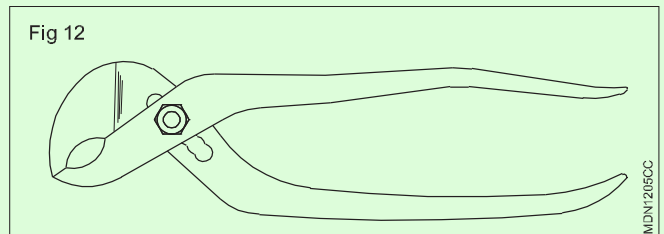
অভ্যন্তরীণ সার্ক্লিপ প্লায়ার

এটি বোরের খাঁজে অভ্যন্তরীণ সার্ক্লিপ ফিট এবং অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 11)



স্লিপ-জয়েন্ট, মাল্টি-গ্রিপ প্লায়ার

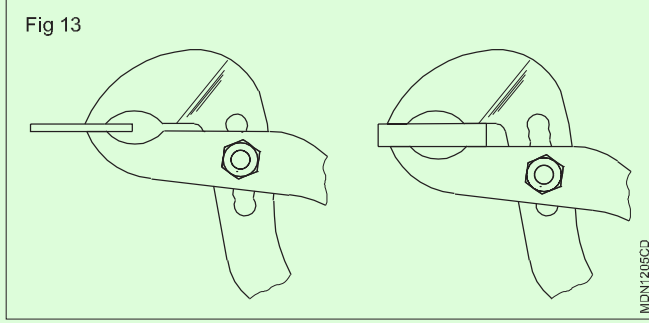
এটি গ্রিপ প্লায়ারের মতো তবে হাতল আরও খোলা থাকে। এটি জ্ব (Jaw) খোলার একটি পরিসীমা দেয়। এটি বেশ কয়েকটি অবস্থানে জ্ব (Jaw) দ্বারা সমান্তরাল আঁকড়ে ধরার অনুমতি দেয়। (চিত্র 12)



পায়ের আকৃতি এবং দৈর্ঘ্য স্লিপ-জয়েন্ট প্লায়ারের থেকে আলাদা। (চিত্র 13)

সাইড কাটিং প্লায়ার

এটি একটি কোণে সেট করা জু (Jaw) দিয়ে তৈরি করা হয়। (চিত্র 14) এগুলি সীমাবদ্ধ স্থানে তার কাটার জন্য এবং পৃষ্ঠ স্তরের কাছাকাছি তারগুলি কেটে ফেলার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 15) এগুলি কোটার পিন ছড়িয়ে দেওয়ার জন্যও ব্যবহৃত হয়।



বাহ্যিক সার্ক্লিপ প্লায়ার : বহিরাগত সার্ক্লিপ প্লায়ারগুলি স্যাপেটর খাঁজে বহিরাগত সার্ক্লিপ ফিট করতে এবং অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

লকিং প্লায়ার : লকিং প্লায়ারের লকিং লিভার একটি চলমান হ্যান্ডেলের সাথে সংযুক্ত থাকে যা জু (Jaw)কে যেকোনো আকৃতির বস্তুর সাথে আটকে রাখে।

এটি উচ্চ গ্রিপিং ক্ষমতা আছে।

হ্যান্ডেলের স্ক্রু লিভারের কাজকে কাজের আকারের সাথে সামঞ্জস্য করতে সক্ষম করে।

স্লিপ SNIPS(কাঁচি) (SNIPS (Straight and Bent))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- সোজা এবং বাঁকানো স্লিপগুলির ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- লিভার শিয়ারের বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- সার্কেল কাটিং মেশিনের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

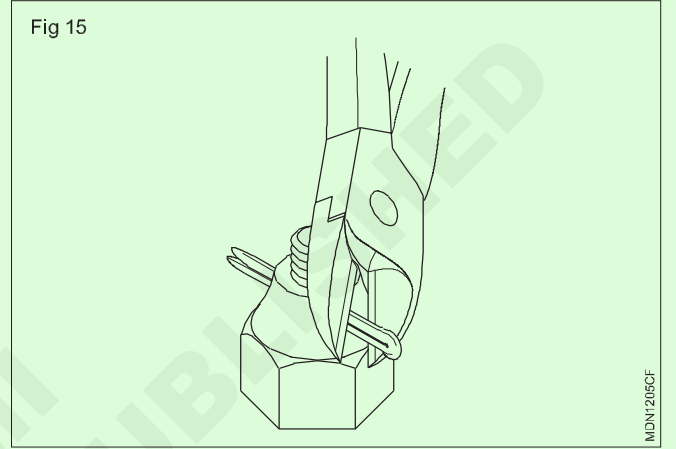
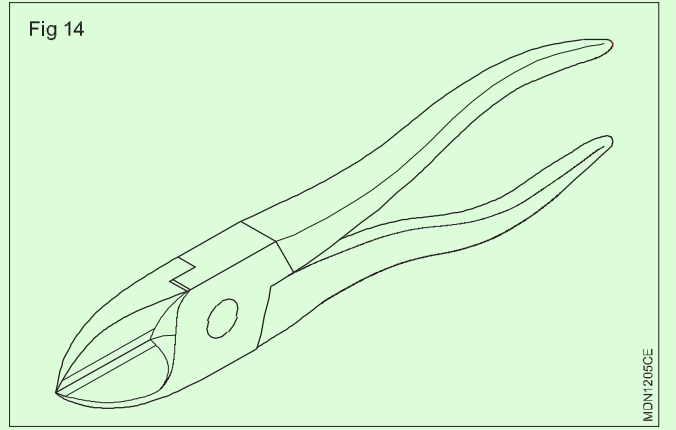
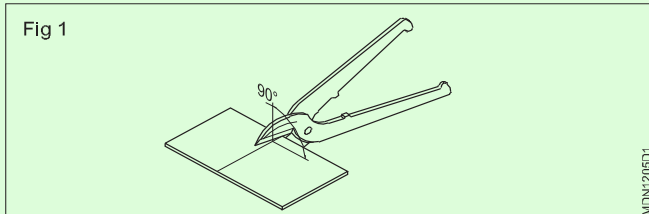
একটি স্লিপ, যাকে হ্যান্ড শিয়ারও বলা হয় পাতলা, নরম ধাতব শীট কাটতে এক জোড়া কাঁচির মতো ব্যবহার করা হয়। 1.2 মিমি বেধ পর্যন্ত শীট মেটাল কাটতে স্লিপ ব্যবহার করা হয়।

স্লিপসের প্রকারগুলি

সোজা বা সার্ক্লিপ কাট করার জন্য বিভিন্ন ধরনের স্লিপ পাওয়া যায়, সবচেয়ে সাধারণ হল সোজা স্লিপ এবং বাঁকা স্লিপ।

আকৃতি এবং প্রয়োজনীয় কাটা ধরনের উপর নির্ভর করে কাঁচি (snips) নির্বাচন করা হয়।

সোজা স্লিপস (Straight snips) (চিত্র 1 এবং 2) : এগুলি সোজা কাটা এবং বড় বাহ্যিক বক্ররেখা তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।



সোজা স্লিপগুলিতে পাতলা ব্লেন্ড থাকে যা শুধুমাত্র উল্লম্ব সমতলগুলিতে পাওয়ারশালী হয়। অতএব, এগুলি শুধুমাত্র সোজা কাটা এবং বাহ্যিক বক্ররেখার জন্য উপযুক্ত যখন উদ্ভূত বর্জ্য অপসারণ করতে হয়।

কাটার সময়, স্লিপসের ব্লেন্ড মার্কিংকে আবৃত করা উচিত নয়।

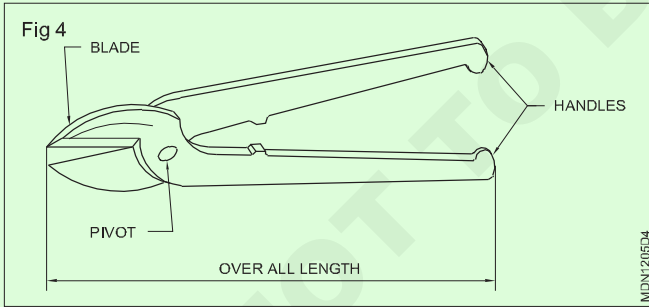
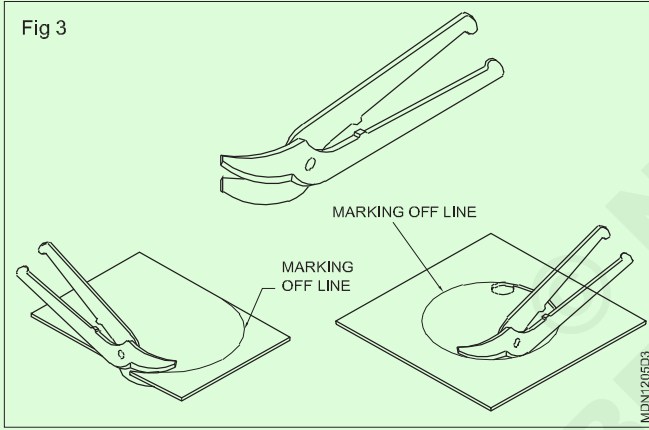
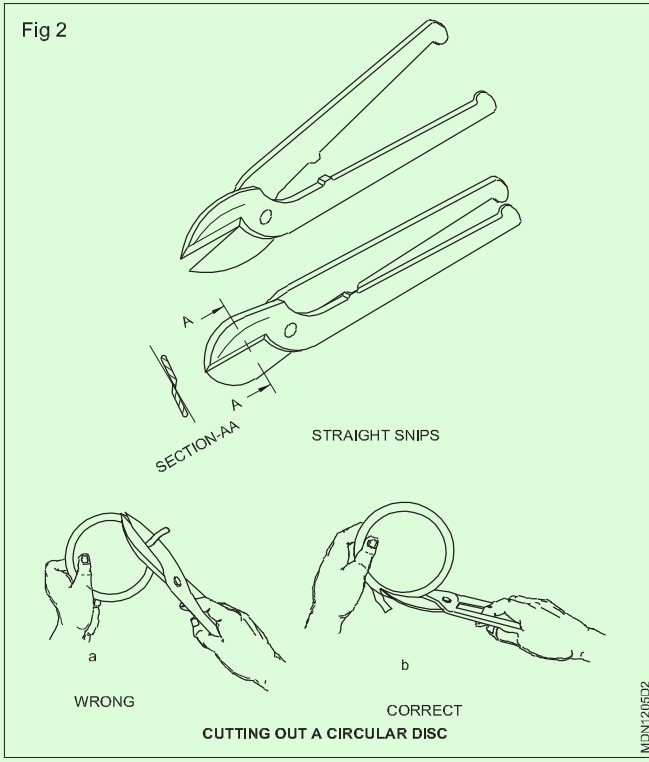
বাঁকানো স্লিপস(Bend snips) (চিত্র 3)

এই স্লিপগুলিতে সার্ক্লিপ কাট তৈরির জন্য বাঁকা ব্লেন্ড রয়েছে। এগুলি পাত ধাতুতে নলাকার বা শঙ্কুযুক্ত কাজ ছাঁটাই করার জন্যও ব্যবহৃত হয়।

স্লিপগুলি সামগ্রিক দৈর্ঘ্য এবং ফলকের আকৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

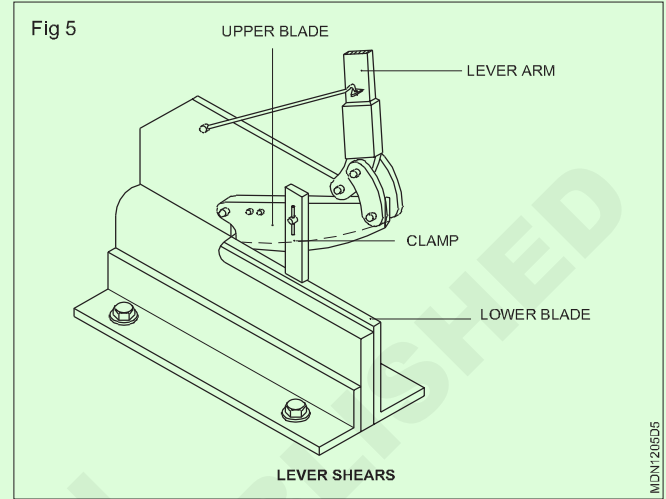
উদাহরণ

200 মিমি সোজা স্লিপ (চিত্র 4)



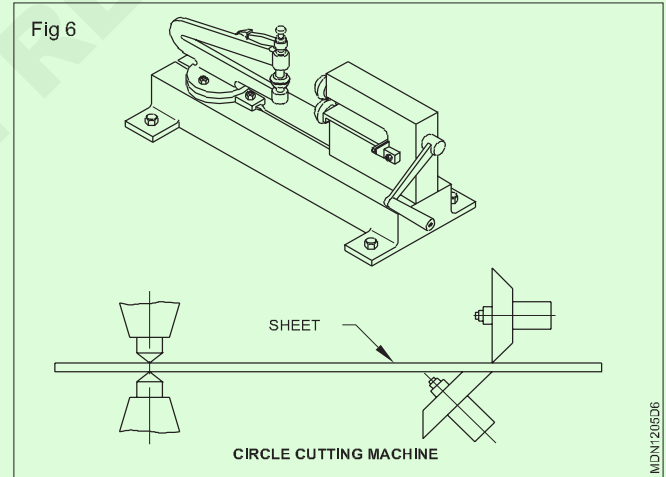
লিভার শিয়ার (চিত্র 5) : লিভার শিয়ার শীট কাটতে ব্যবহৃত হয় যা হাতের কাঁচি দিয়ে কাটা যায় না।

লিভার শিয়ারে একটি নির্দিষ্ট নিম্ন ব্লড এবং একটি চলমান উপরের ব্লড থাকে। শীটটি কাটা হচ্ছে একটি ক্ল্যাম্পিং ডিভাইস দ্বারা কাত হতে বাধা দেওয়া হয় যা শীটের পুরুত্বের সাথে সামঞ্জস্য করা যায়। উপরের ব্লডের ছুরি-প্রান্ত কাটারটি বাঁকা হয় যাতে কাটার বিন্দুতে খোলার কোণটি (Opening angle) স্থির থাকে।



সার্কেল কাটিং এবং কার্ভ কাটিং মেশিন (চিত্র 6)

এই মেশিনগুলি পছন্দসই আকারের বৃত্ত এবং বক্ররেখা কাটতে ব্যবহৃত হয়। বক্ররেখা কাটার সময়, শীটটি অবশ্যই হাত দ্বারা পরিচালিত করতে হবে।



রেঞ্চস (Wrenches)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের রেঞ্চের নাম করন করুন।
- প্রতিটি ধরনের রেঞ্চের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।

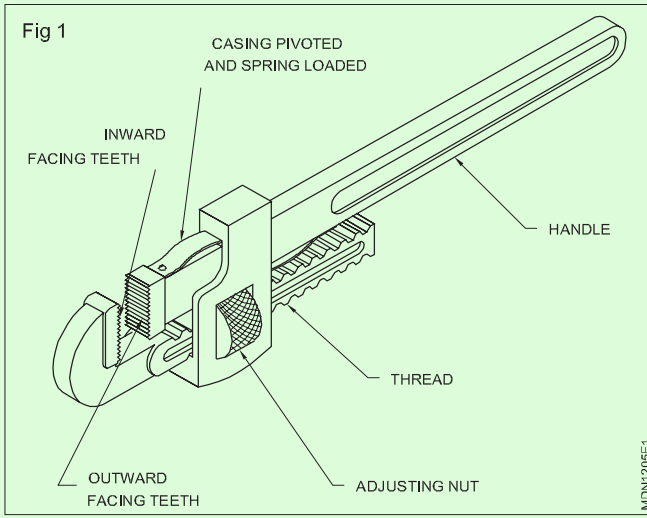
রেঞ্চের প্রকারভেদ

- স্টিলসন পাইপ রেঞ্চ।
- পদচিহ্ন (Footprint) পাইপ রেঞ্চ।
- টেনশন রেঞ্চ।

- হেক্সাগন সকেট রেঞ্চ।

স্টিল সন পাইপ রেঞ্চ (চিত্র 1 ও 2)

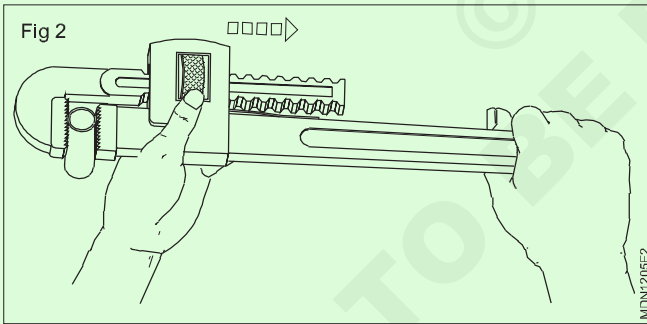
এগুলি বিস্তৃত (Wide range) ব্যাসের পাইপগুলিকে আঁকড়ে ধরা এবং বাঁকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। অংশ এবং তাদের নাম (চিত্র 1) দেখানো হয়েছে।



একটি জ্ (Jaw) বাইরের মুখের দাঁত সহ হ্যান্ডেলের সাথে স্থির করা হয়। একটি পিভট পিন দ্বারা হ্যান্ডেলের সাথে সংযুক্ত একটি স্প্রিং-লোডেড কেসিং যা একটি নর্ড অ্যাডজাস্টিং নাট বহন করে। এটি অভ্যন্তরীণ মুখের দাঁত সহ চোয়ালের সামঞ্জস্যযোগ্য বাহুতে একটি থ্রেডের সাথে জড়িত।

একবার জ্ (Jaw)গুলিকে সামঞ্জস্য করা হলে, স্প্রিং লোডিং তাদের কাজের সাথে যোগাযোগ রাখে এবং টগল অ্যাকশনের ফলে শক্ত হয়ে যাওয়া সিরিশনগুলি কাজের মধ্যে কামড়ায়।

জ্ (Jaw) কাজ দাগ করবে। burrs ফাইলিং করতে হবে। এগুলি কখনই পালিশ করা বা ধাতুপট্টাবৃত (Plated) পৃষ্ঠে ব্যবহার করবেন না। এই ধরনের রেঞ্চ দিয়ে শক্ত হওয়া উপাদানগুলিকে কখনই আঁকড়ে ধরবেন না কারণ এটি সিরিশনগুলিকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।

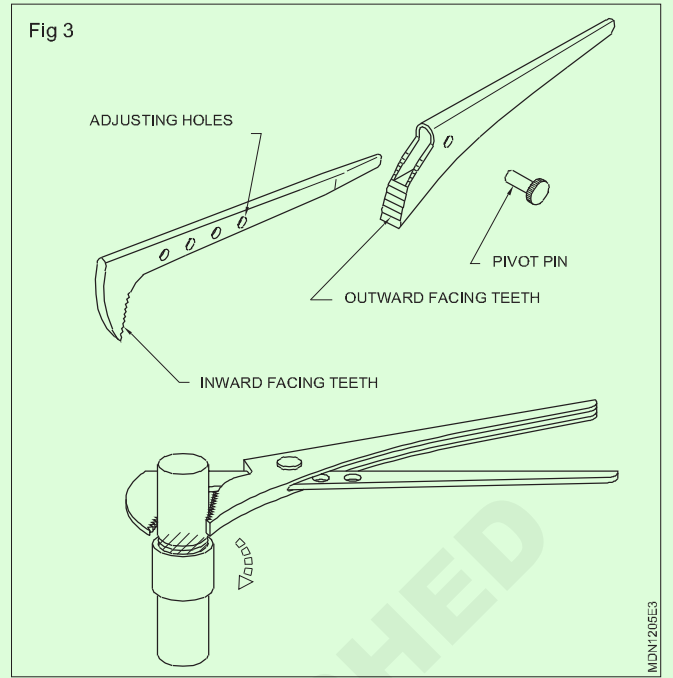


ফুটপ্রিন্ট পাইপ রেঞ্চ (চিত্র 3)

এগুলি আঁকড়ে ধরার জন্য এবং পাইপ বাঁকানোর জন্য এবং সার্কিপ স্টক ব্যবহার করা হয়, বিশেষ করে সীমাবদ্ধ জায়গায়।

ছিদ্রে অপসারণযোগ্য পিন লাগিয়ে সাইজ সামঞ্জস্য করুন যা পাইপটিকে আঁকড়ে ধরার অনুমতি দেয়, হ্যান্ডলগুলিকে একটি আরামদায়ক দূরত্বে আলাদা করে। জ্ (Jaw)গুলিকে সম্পূর্ণরূপে পাইপের উপর খোঁচা দিন। হ্যান্ডলগুলি শক্তভাবে চেপে ধরুন। পাইপ চালু করতে ভাঁজ করা স্টিলের হ্যান্ডেলটি টানুন। চেপে ধরা বন্ধ করুন এবং জ্ (Jaw)গুলিকে পাইপের সার্কিপ পিছনে স্লাইড করুন, চেপে ধরুন এবং আবার টানুন।

পাইপের উপর জ্ (Jaw) দ্বারা উত্থাপিত যেকোন burrs ফাইলিং করুন।



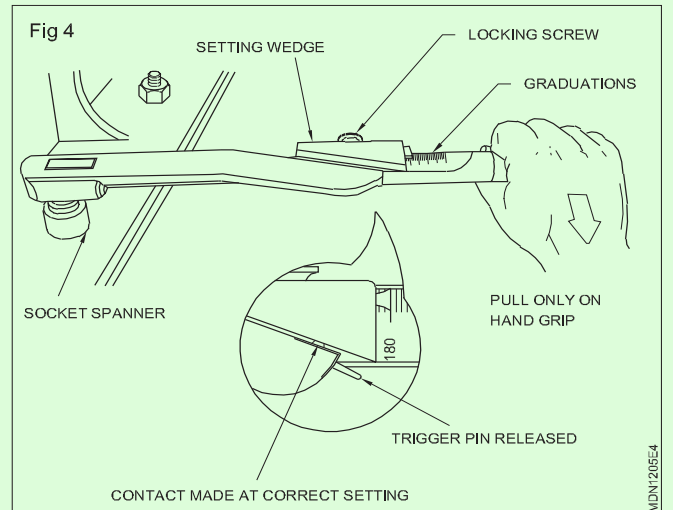
টেনশন রেঞ্চ (চিত্র 4)

একটি টেনশন রেঞ্চ একটি টর্ক সীমিত করার যন্ত্র হিসেবে কাজ করে যাতে নাটকে একটি পূর্বনির্ধারিত মাত্রায় টানটান অবস্থায় ঘুরিয়ে দেওয়া হয়। এটি ফাস্টেনার ভাঙ্গা এড়ায়। একাধিক ফাস্টেনার দ্বারা আটকে থাকা ওয়ারপিং বা স্প্রিং উপাদানগুলি এড়ানোও অপরিহার্য যেগুলি ইঞ্জিনের সিলিন্ডার হেডগুলি অসম বা অতিরিক্ত শক্ত হতে পারে।

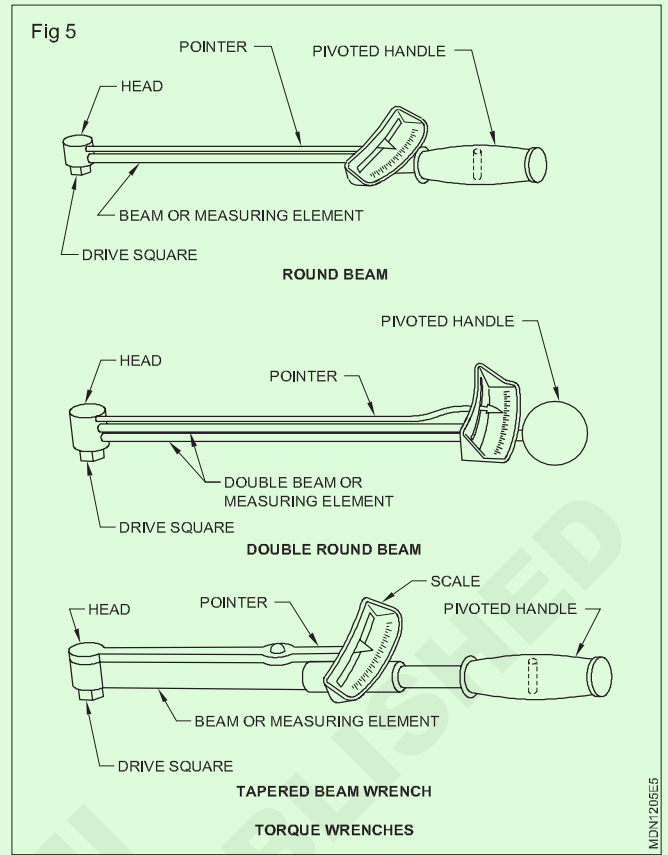
কিছু টেনশন রেঞ্চ সরাসরি পড়ার সূচক থাকে যা আপনি হ্যান্ডেলটিকে পছন্দসই মাত্রায় টেনে নেওয়ার সময় অবশ্যই দেখতে হবে। অন্যদের সাথে, আপনি পছন্দসই গ্র্যাডুয়েশনের পুরোহিত হন এবং যতক্ষণ না আপনি একটি সংকেত সনাক্ত করেন যা একটি শ্রবণযোগ্য ক্লিক, ট্রিগার পিন প্রকাশ বা রেঞ্চ প্রক্রিয়ার মধ্যে স্বয়ংক্রিয় রিলিজ হতে পারে।

টেনশন রেঞ্চ দিয়ে সঠিক টর্ক প্রয়োগ করতে:

- নাট এবং বোল্টের থ্রেডগুলি পরিষ্কার এবং ভালভাবে গঠিত কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- হ্যান্ডেলের হাতের মুঠোয় সমানভাবে ক্রমবর্ধমান প্রচেষ্টার সাথে ধীরে ধীরে টানুন।



টর্ক রেঞ্চ (চিত্র 5) : টর্ক রেঞ্চ প্রস্তুতাবিত ফিনিশ্ টর্ক এ বোল্ট/ নাট শক্ত করতে ব্যবহার করা হয়। টর্ক রেঞ্চ ফাস্টেনারে প্রয়োগ করা টর্ক (মোচড়ানো বল) পরিমাপ করবে। যেমন- সিলিন্ডার হেড নাট, বিয়ারিং ক্যাপ নাট ইত্যাদি (Nm.; kg m বা lb-ft)



ফ্লারিং, ফ্লেয়ার ফিটিং এবং জয়েন্টগুলি পরীক্ষা করা (Flaring, flare fittings and testing the joints)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- প্রয়োজনীয়তা, ফ্লারিং পদ্ধতির ধরন ব্যাখ্যা করুন ।
- ফ্লেয়ার ফিটিং এর ধরন এবং প্রয়োগের তালিকা করুন ।
- যৌথ সিস্টেমে চাপ দিন এবং ফাঁসের জন্য পরীক্ষা করুন ।

ফ্লারিং প্রয়োজনীয়তা : টিউবিংকে ফিটিংসের সাথে সংযুক্ত করার সময়, টিউবের প্রান্তটি ফ্লেয়ার করা এবং বাষ্পের টাইট সিলের জন্য ফ্লেয়ারকে আঁকড়ে ধরার জন্য ডিজাইন করা ফিটিংস ব্যবহার করা সাধারণ অভ্যাস। ফ্লেয়ার তৈরির জন্য বিশেষ সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়।

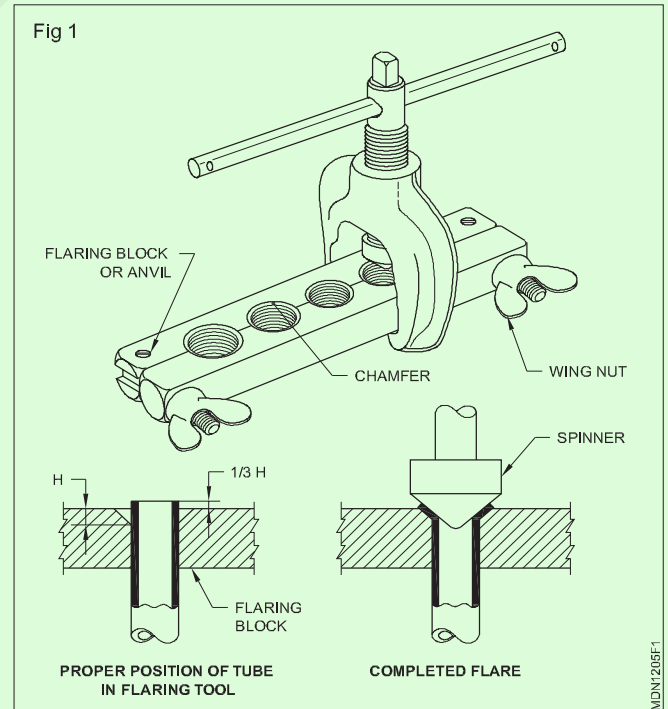
ফ্লারিং এর প্রকারভেদ : ফ্লারিং দুই প্রকার

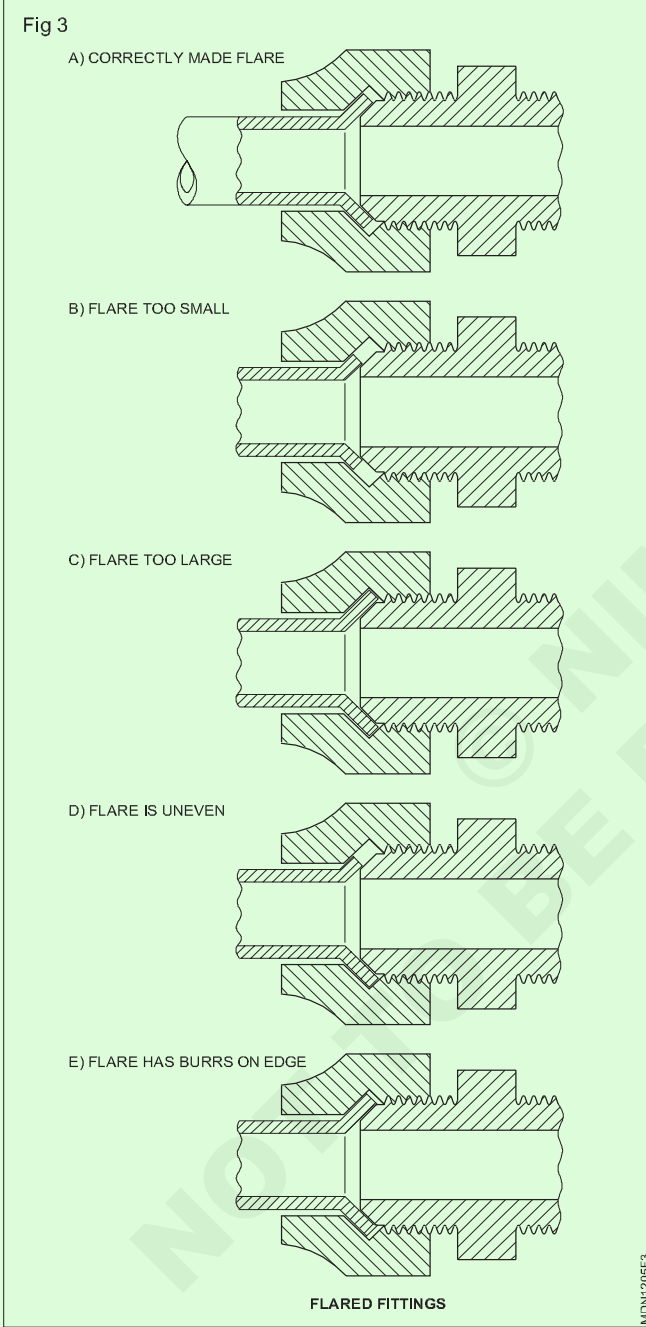
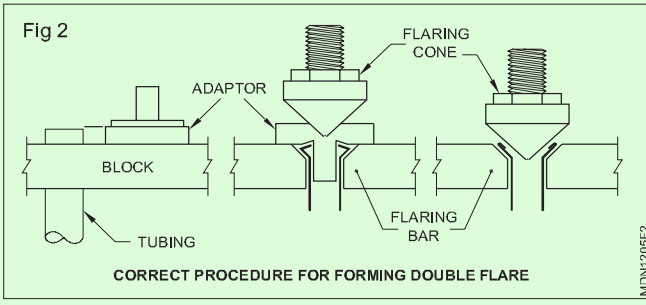
- 1 একক বেধ বিস্তারণ (Single thickness flare)।
- 2 ডবল বেধ বিস্তারণ (Double thickness flare) ।

একক বেধ বিস্তারণ : এটি ছোট আকারের তামার টিউবিংয়ের উপর তৈরি করা যেতে পারে (চিত্র 1)

ডবল বেধ বিস্তারণ : 5/16 ইঞ্চি (9 মিমি) OD এবং তার বেশি আকারের টিউবিংয়ের জন্য ডবল বেধের ফ্লেয়ার বাঞ্ছনীয়। এই ধরনের ফ্লেয়ারগুলি ছোট টিউবিংয়ের উপর সহজে তৈরি হয় না। ডবল ফ্লেয়ার একক ফ্লেয়ারের চেয়ে পাওয়ারশালী জয়েন্ট তৈরি করে।

চিত্র (2 এবং 3) কিছু ক্রটি দেখায় এবং সঠিকভাবে তৈরি ফ্লেয়ার। এটি আরও দেখায় যে কীভাবে ক্রটিপূর্ণ ফ্লেয়ার ফিটিংটিকে অমিল করেছে।



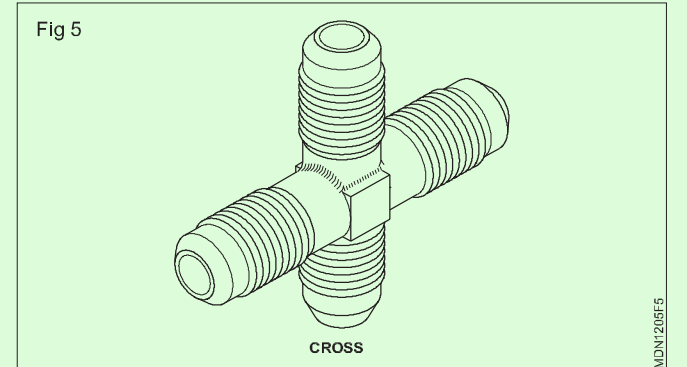
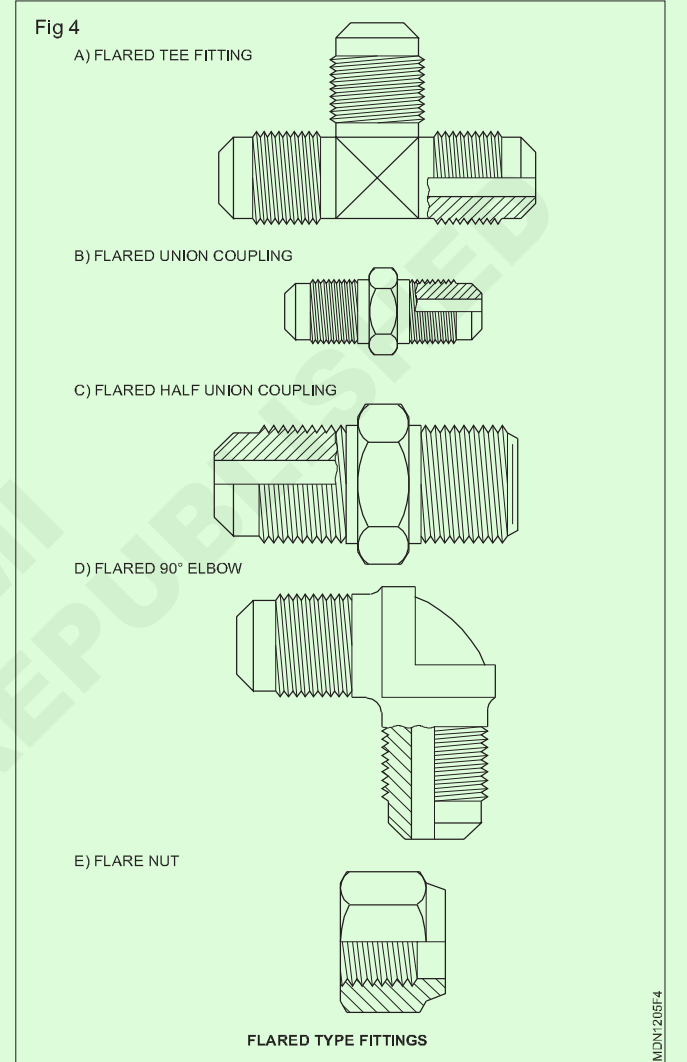


প্রয়োজন। কাজ করার সময় যদি এটি লিক হয় তবে এটি পুরো সিস্টেমকে সমস্যায় ফেলবে। একটি সিস্টেমে জয়েন্ট স্থাপন করার আগে এটি তৈরি করার পরে চাপ পরীক্ষা করা আবশ্যিক।

থেকে বায়ু চাপ

এয়ার কম্প্রসার - 150 PSI

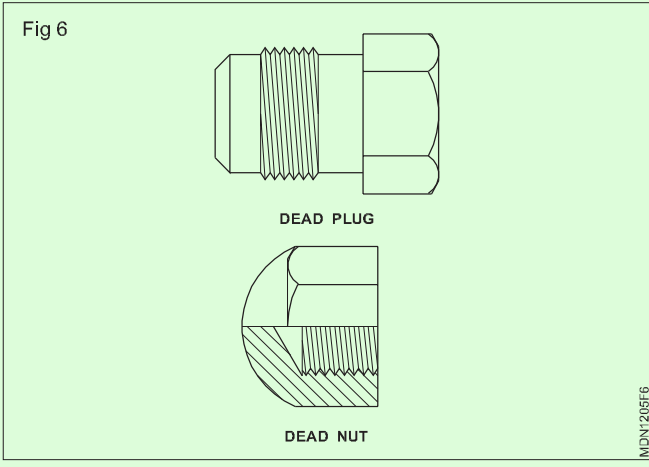
অথবা - 10Kg/cm²



ফ্লোর্ড টিউবিং ফিটিংস : নরম কপার টিউবিং এর সাথে ফিটিং লাগানোর জন্য সাধারণত ফ্লোর্ড টাইপ সংযোগ ব্যবহার করা হয়।

নীচে আরও সাধারণ কিছু ফ্লোর্ড টাইপ ফিটিং রয়েছে। (চিত্র 4 থেকে 6)

টিউবিংয়ের উপর জয়েন্টে চাপ দেওয়া: একটি flared জয়েন্ট বা brazed জয়েন্ট তার দৃঢ়তা পরীক্ষা করা



যে গ্যাস ব্যবহার করা হয় তা পরীক্ষার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

সাবান দ্রবণ ব্যবহার করে লিক সনাক্ত করা যেতে পারে। লিক সনাক্তকরণের জন্য অন্যান্য পদ্ধতিও রয়েছে।

চাপ পরীক্ষা সাধারণত কাজের চাপের উপরে (Above the working pressure) জয়েন্টগুলিতে করা হয়।

একটি পাইপ কাটার পাইপ এবং ধাতব পাইপ কাটার সময় করাতের চেয়ে আরও সুবিধাজনক এবং ভাল। (চিত্র 7)

পুলার (Puller)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- পুলার কাজ বর্ণনা করুন।
- পুলার প্রকারগুলি বলুন।

পুলার

পুলার একটি সাধারণ ওয়ার্কশপ টুল যা গিয়ার, বিয়ারিং পুলি, ফ্ল্যাঞ্জ, বুশ অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

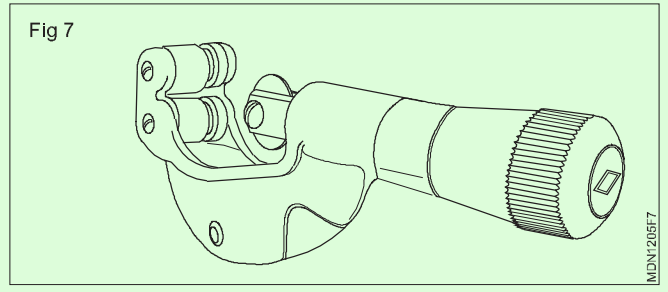
পুলারটি স্টিলের উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয়, সাধারণত দুই বা তিনটি পা দিয়ে এবং সেগুলিকে গিয়ার বা বিয়ারিং স্লিভের বাইরে ধরে রাখার জন্য সামঞ্জস্য করা হয় যখন কেন্দ্রীয় থ্রেডেড শ্যাফটটি গিয়ার/বিয়ারিং-এর উপর বল প্রয়োগ করে সামনের দিকে স্ক্রু করা হয়। এটি স্যাপটকে ক্ষতি না করেই ভারবাহক (Bearing) অপসারণ করতে সক্ষম করে।

Pullers আবেদন এবং পায়ের সংখ্যা অনুযায়ী শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

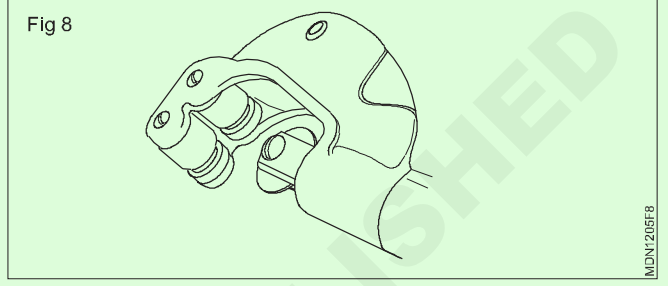
আরেকটি শ্রেণীবিভাগ বিদ্যুতের উপর ভিত্তি করে ব্যবহৃত হয় যেমন যান্ত্রিক টানার এবং হাইড্রোলিক টানার।

সাধারণত গিয়ারগুলি সরানোর জন্য দুই পা টানার ব্যবহার করা হয়। যেখানে তিন পা দিয়ে টানা হয় পুলি অপসারণের জন্য। flanges এবং bearings. একে গিয়ার টানারও বলা হয়। বিশেষ pullers। এগুলি প্রধানত বিশেষায়িত অ্যাপ্লিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয় যেমন ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট বিয়ারিং অপসারণ, ব্রেক ড্রাম অপসারণ, পাইলট ভারবাহক অপসারণ ইত্যাদি।

হাইড্রোলিক টানার : এই pullers সময় গ্রাসকারী এবং অনিরাপদ হাতুড়ি, গরম বা prying দূর করে। হাইড্রোলিক পুলার ব্যবহারের মাধ্যমে অংশের ক্ষতি কমানো হয়।



ধারালো চাকা কাটিং করে। টুলটি পাইপের চারপাশে ঘোরার সাথে সাথে স্ক্রু চাপ বাড়ায়, চাকাটিকে পাইপের মধ্য দিয়ে আরও গভীরে এবং গভীরে চালাতে থাকে যতক্ষণ না এটি ফিনিশ পর্যন্ত কেটে যায়। (চিত্র 8)



নিরাপত্তা

সিস্টেম অপারেশন সময় ব্যক্তিগত আঘাত এড়াতে।

সর্বদা সঠিক PPE গিয়ার পরিধান করুন

একটি টানার আঘাত করার জন্য একটি টুল ব্যবহার করবেন না

নিশ্চিত করুন যে আইটেম টানা হয়েছে ভাল এবং পর্যাপ্তভাবে সাপোর্ট একটি টানারে তাপ প্রয়োগ করবেন না।

প্রতিবার ব্যবহারের আগে গ্রাফাইট-ভিত্তিক লুব্রিকেন্ট সহ কেন্দ্রের বোল্ট থ্রেডগুলিকে লুব্রিকেট করুন শুধুমাত্র প্রস্তাবিত সংযুক্তি সহ টানার ব্যবহার করুন।

একটি পুলিতে অতিরিক্ত লোড দেবেন না যা ভেঙ্গে যেতে পারে।

গুরুত্বপূর্ণ: লিফটিং প্লেটের গাইড অংশগুলি সর্বদা গ্রীসযুক্ত রাখুন।

হাইড্রোলিক পুলারগুলি সঠিক ইনস্টলেশন, অপসারণ এবং পরিষেবার মাধ্যমে আপনার অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ভারবাহকের জীবন বাড়ানোর জন্য আপনাকে সাহায্য করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

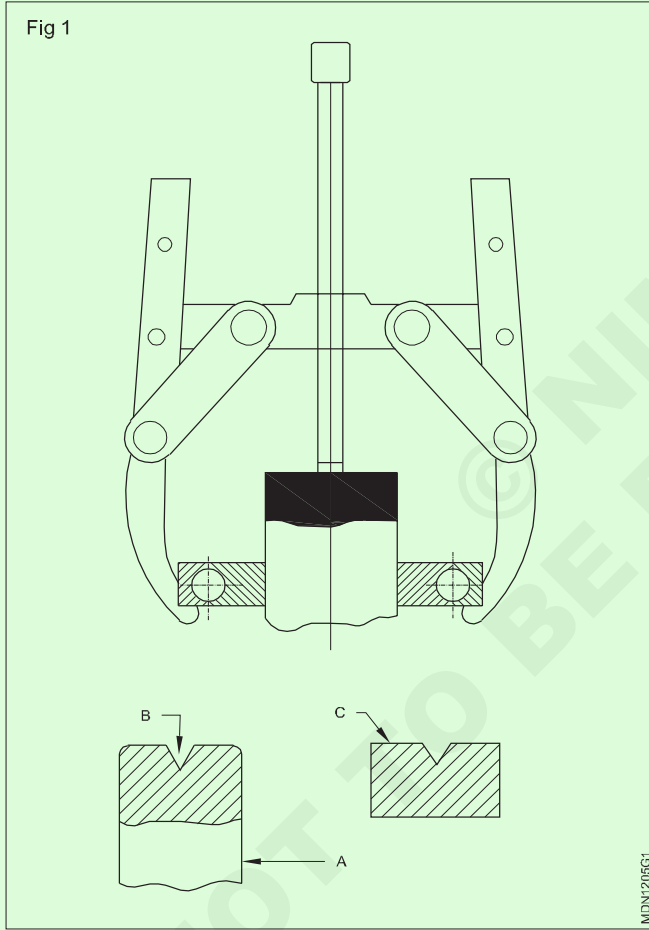
হাইড্রোলিক পুলার সিস্টেমগুলি 4 টন থেকে 30 টন পর্যন্ত ক্ষমতার সাথে পাওয়া যায় এবং সমস্ত ধরণের শ্যাফট ভর্তি অংশগুলি সরানোর জন্য আদর্শ।

হাইড্রোলিক টান সিস্টেম ইন্টিগ্রেটেড পাম্প গঠিত। সিলিন্ডার, হোস, নিরাপত্তা-মুক্তি (Safety) ভালভ সঙ্গে টানার। এতে স্বয়ংসম্পূর্ণ হাইড্রোলিক পাম্প আছে এবং কমপ্যাক্ট, সহজ, বিয়ারিং, হুইলস বুশিং, গিয়ার, পুলি সহ বিভিন্ন প্রেস-ফিট অংশগুলি টানার জন্য আদর্শ।

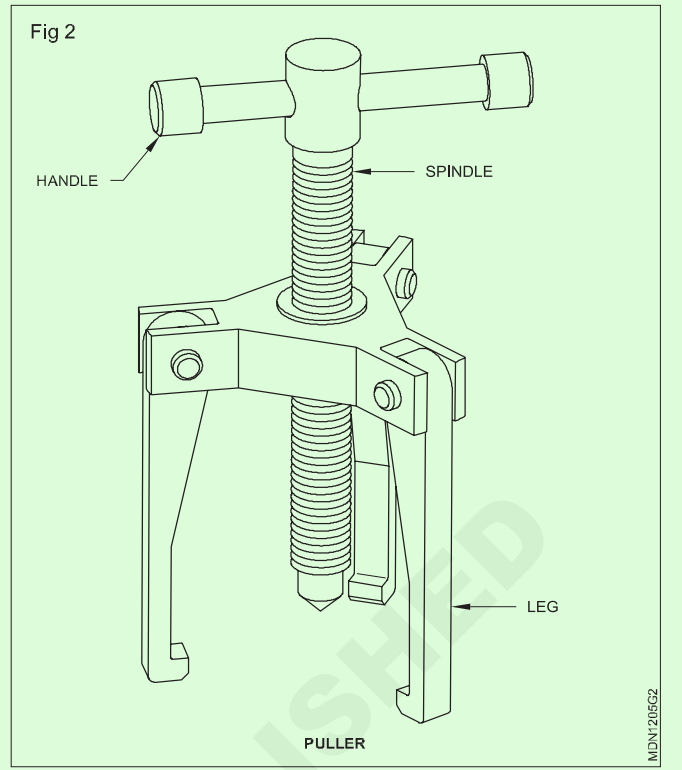
মোটরগাডিতে হাইড্রোলিক পুলার বিশেষ করে ইঞ্জিন রিকন্ডিশনিং কাজের সময় সিলিন্ডার ব্লক থেকে ইঞ্জিন লাইনার সরানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

যান্ত্রিক পুলার অপারেশন (চিত্র 1 এবং 2)

- 1 ব্যবহার করার আগে নিশ্চিত করুন যে স্পিন্ডল (Spindle) পরিষ্কার এবং গ্রীস প্রয়োগ করা হয়েছে।
- 2 চিত্রে দেখানো শ্যাফট (A) এর একটি কেন্দ্র গর্ত (B) থাকতে হবে। যদি এটি না হয়, একটি শ্যাফট প্রটেক্টর (C) ব্যবহার করুন যেমনটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 1)



- 3 চোয়ালের জায়গায় হালকাভাবে ধরে রাখতে স্ট্র্যাপ বোল্ট শক্ত করুন
- 4 চিত্র 2 এ দেখানো হিসাবে স্পিন্ডলের অবস্থান করুন।
- 5 সঠিক রেঞ্চ দিয়ে স্পিন্ডল নাটটি ঘুরিয়ে স্পিন্ডেলটিকে কিছুটা শক্ত করুন।
- 6 চেক করুন যে জু (Jaw) গুলি যে অংশটি টানতে হবে তার সাথে পুরোপুরি যোগাযোগ করছে।
- 7 স্ট্র্যাপ বোল্ট শক্ত করুন।
- 8 স্পিন্ডল ঘুরিয়ে টানা বল প্রয়োগ করুন।



পোস্ট লক পুলার অপারেশন (ম্যানুয়াল টানার)

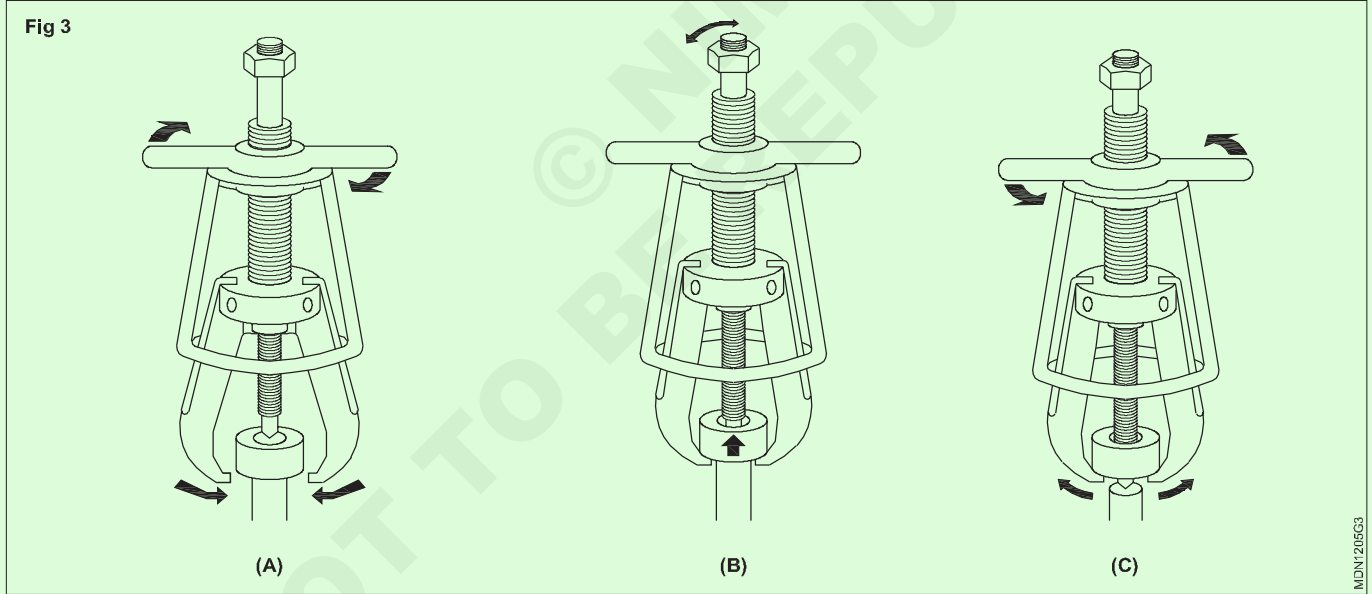
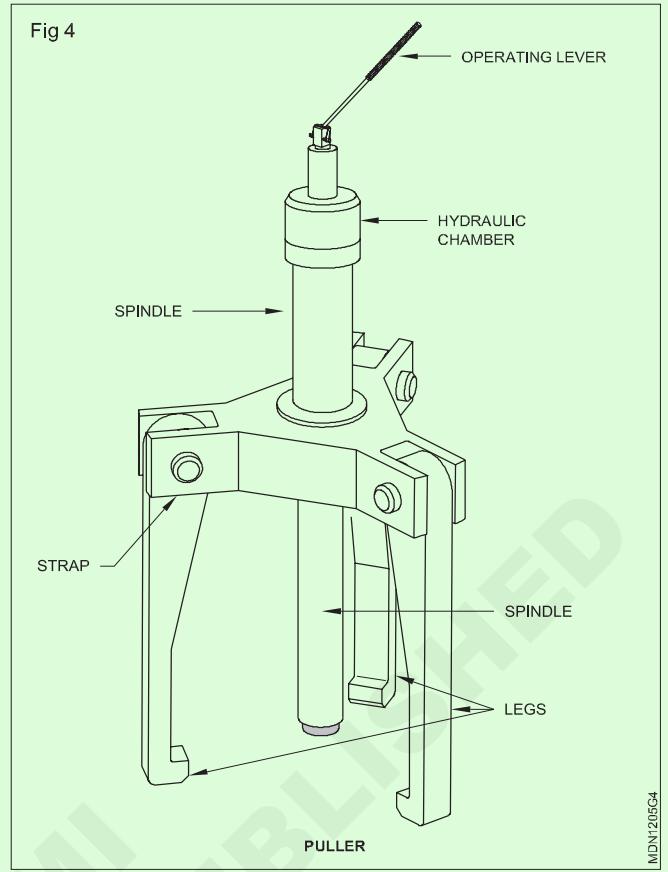
- 1 নিশ্চিত করুন যে সমস্ত আইটেম টানা হচ্ছে টানার ব্যতীত অন্য কোনও উপায়ে সাপোর্ট। (কোন আলগা টুকরা নেই)
- 2 প্রতিটি ব্যবহারের আগে, একটি গ্রাফাইট-ভিত্তিক লুব্রিকেন্ট দিয়ে টানার কেন্দ্রের বোল্টটি লুব্রিকেন্ট করুন।
- 3 টানার চালনা করার জন্য, এক হাত দিয়ে টানারটিকে ধরুন এবং অন্য হাত দিয়ে টি-হ্যান্ডেলটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দিন যতক্ষণ না চোয়ালের খোলা অংশটি টানার জন্য যথেষ্ট বড় হয়।
- 4 টি-হ্যান্ডেলটিকে অন্য হাত দিয়ে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে দিন যতক্ষণ না জু (Jaw) টি দৃঢ়ভাবে উপাদানটির দিকে যায়। (চিত্র 3A)
- 5 নিশ্চিত করুন যে টানার কেন্দ্রটি টেনে আনতে হবে এমন উপাদানটির কেন্দ্রের সাথে সারিবদ্ধ রয়েছে। শুধুমাত্র হ্যান্ড টুল ব্যবহার করে, কেন্দ্রের বল্টুটিকে শক্ত করুন যাতে এটির শ্যাফটের কম্পোনেন্টটি টানতে পারে। টানারের ড্রাইভ বোল্টের সর্বোচ্চ টর্ক রেটিং কখনই অতিক্রম করবেন না। (চিত্র 3বি)
- 6 টি-হ্যান্ডেলটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে কম্পোনেন্ট থেকে টানার অপসারণ করুন। (চিত্র 3C)

হাইড্রোলিক পুলার অপারেশন (চিত্র 4)

- 1 নিশ্চিত করুন যে সমস্ত আইটেম টানা হচ্ছে তা টানার ব্যতীত অন্য কোনও উপায়ে সাপোর্ট। (কোন আলগা টুকরা নেই)
- 2 জু-এর (Jaw) হেড অ্যাসেম্বলিতে কলার থ্রেডগুলি ঘড়ির কাঁটা অনুসারে থ্রেড করে টানার মধ্যে সিলিন্ডার ইনস্টল করুন। নিশ্চিত করুন যে টানার কলার থ্রেডগুলি টানার

সাথে পুরোপুরি নিযুক্ত রয়েছে। সিলিন্ডারের কাপলার প্রান্তে লিফট প্লেট সংযুক্ত করুন। সিলিন্ডার থেকে স্যাডলটি সরান এবং প্লাঞ্জারে রাম (ram) পয়েন্ট ঢোকান। রাম পয়েন্ট নির্বাচন করুন যা শ্যাফ্টের সাথে সর্বাধিক যোগাযোগ প্রদান করবে।

- 3 টানার চালনা করার জন্য, এক হাত দিয়ে টানারটিকে ধরুন এবং অন্য হাত দিয়ে টি-হ্যান্ডেলটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরান যতক্ষণ না জ-এর (jaw) খোলার অংশটি টানার জন্য যথেষ্ট বড় হয়।
- 4 টি-হ্যান্ডেলটি ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে দৃঢ়ভাবে জ-কে (jaw) কম্পেন্সেন্টের উপর আঁটসাঁট করে দিন।
- 5 নিশ্চিত করুন যে টানার উপাদানটি টানার সাথে বর্গাকার। সঠিক প্রাপ্তিকরণ নিশ্চিত করতে রাম পয়েন্ট শ্যাফ্টের সাথে যোগাযোগ না করা পর্যন্ত প্লাঞ্জারটিকে অগ্রসর করুন। টানার কেন্দ্র বিন্দুটি শ্যাফ্টের কেন্দ্র বিন্দুর সাথে সারিবদ্ধ হওয়া আবশ্যিক। শ্যাফ্ট থেকে উপাদানটি টানতে ধীরে ধীরে প্লাঞ্জারটিকে অগ্রসর করা চলিয়ে যান। টানা অপারেশনের সময় টি-হ্যান্ডেল পুনরায় শক্ত করার চেষ্টা করবেন না।

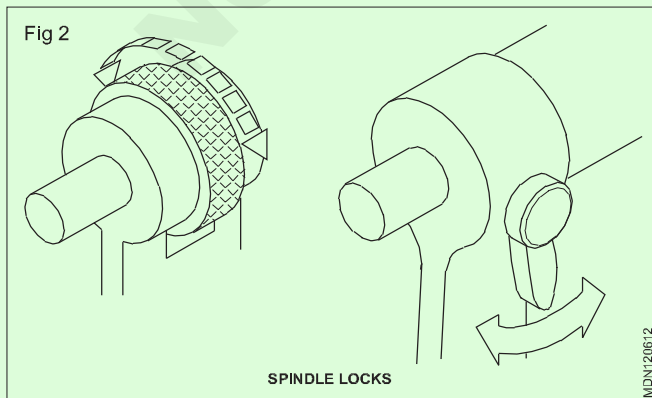
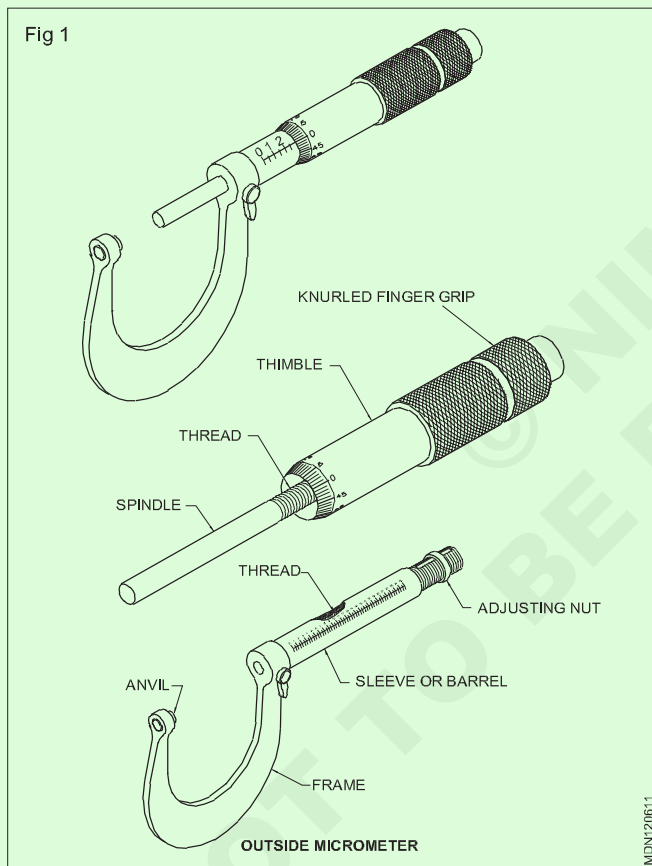


সর্বনিম্ন গণনা গণনা, যত্ন এবং মাইক্রোমিটার ব্যবহার (Least count calculation, care and use of micrometer)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

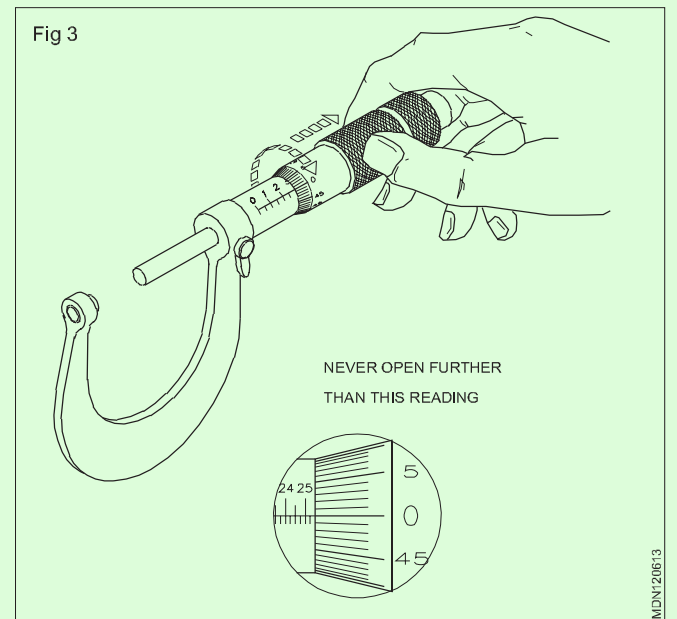
- বাইরের মাইক্রোমিটারের প্রধান অংশগুলোর নাম লিখুন।
- মেট্রিক মাইক্রোমিটারের সর্বনিম্ন গণনা বের করুন।
- একটি মেট্রিক মাইক্রোমিটার ব্যবহার করে রিডিং নির্ধারণ করুন।
- পড়া সমাধান করুন এবং পরিমাপ দিন।
- একটি বড় মাইক্রোমিটারের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।

একটি মেট্রিক মাইক্রোমিটারের উদ্দেশ্য হল একটি বস্তুর 0.01 মিমি নির্ভুলতার সাথে পড়া। এটি বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। যাইহোক, পরিমাপ পরিসীমা থ্রেডেড স্পিন্ডেলের দৈর্ঘ্যের মধ্যে সীমাবদ্ধ। (চিত্র 1)



একটি মাইক্রোমিটারের প্রধান অংশগুলি হল ফ্রেম, অ্যাভিল, স্পিন্ডল এবং থ্রেড, হাতা বা ব্যারেল এবং থিম্বল, ব্যারেল স্পিন্ডল লক করার জন্য ফ্রেমের উপর একটি নর্স কলার বা ছোট লিভার রয়েছে। (চিত্র 2) এটি ছাড়াও, স্ক্রু ট্রেডে সম্ভাব্য অতিরিক্ত চাপ প্রতিরোধ করার জন্য স্পিন্ডলতে একটি র্যাচেট স্টপ দেওয়া হয়।

হাতা বা ব্যারেলটি পূর্ণ মিমি এবং অর্ধ মিমি প্রধান স্কেল দিয়ে চিহ্নিত করা হয়েছে (চিত্র 3)। থিম্বল বেভেল শেষ প্রান্ত থিম্বল স্কেল দিয়ে ভাগ করা হয়। থিম্বল বেভেল প্রান্তের পরিধিতে পঞ্চাশটি সমান বিভাজন তৈরি করা হয়। প্রতি ৫ম স্কেলের বিভাজন নম্বর দিয়ে নির্দেশিত হয়। সাধারণত, স্পিন্ডল মুখ একটি কার্বাইড টিপ পরিধান প্রতিরোধের জন্য লাগানো হয়। স্ক্রু সহ স্পিন্ডল মাইক্রোমিটারের থিম্বলের সাথে সংযুক্ত থাকে। অনুরূপ থ্রেডেড নাটটি মাইক্রোমিটারের ব্যারেল বা হাতাতে লাগানো হয়। মাইক্রোমিটারের অন্য পরিমাপক মুখটি হল অ্যাভিল, যা সাধারণত পরিধান প্রতিরোধ করার জন্য একটি কার্বাইড টিপ দিয়ে লাগানো হয়।



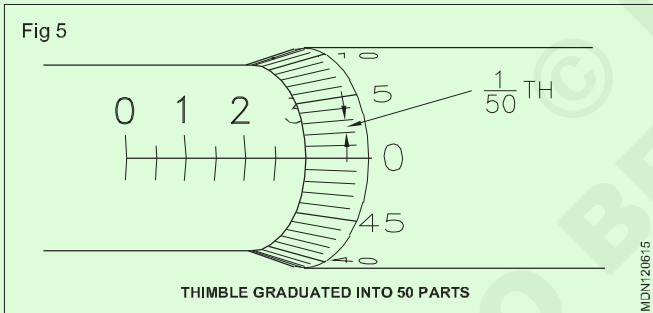
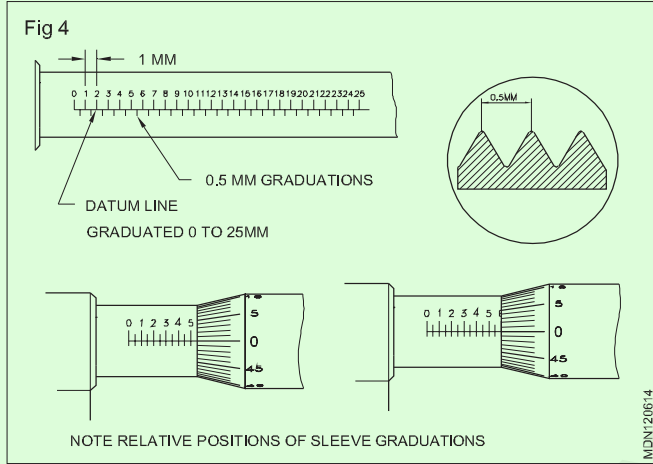
মাইক্রোমিটারের পরিসর হল 0-25 মিমি, 25-50 মিমি, 50-75, 75-100 মিমি ইত্যাদি। স্পিন্ডেলটি ব্যারলে সহজেই স্ক্রু করা যেতে পারে। মাইক্রোমিটার পড়ার জন্য রেফারেন্স পয়েন্ট পাওয়ার জন্য, ডেটাম বা সূচক লাইনটি হাতাতে চিহ্নিত করা হয়।

যখন অ্যাভিলের মুখ এবং স্পিন্ডলের মুখের সংস্পর্শে থাকে, তখন সূচক লাইনের "0" গ্র্যাডুয়েশন এবং থিম্বলের "0" গ্র্যাডুয়েশন একে অপরের সাথে মিলে যায়।

থিম্বলটিকে কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে স্পিন্ডল প্রত্যাহার করা যেতে পারে। ঠোঁটের অংশটি ধরে রাখার পাশাপাশি স্পিন্ডল ঘোরানোর জন্য একটি ভাল গ্রিপ সরবরাহ করার জন্য নর্ল করা হয়।

একটি মেট্রিক মাইক্রোমিটারের সর্বনিম্ন গণনা (least count) পাওয়া

প্রধান স্কেল $\frac{1}{2}$ মিমি স্নাতক হয়, প্রতি 5 ম মিমি রিডিংয়ের সাথে দেখানো হয়। স্ক্রু থ্রেডের পিচ সঠিকভাবে $\frac{1}{2}$ মিমি বজায় রাখা হয়। (চিত্র 4)



একটি ঘড়ির কাঁটার দিকে বা বিপরীত দিকে থিম্বলের একটি সম্পূর্ণ পাক ঘোরানোর মাধ্যমে, স্পিন্ডলটি সামনের দিকে বা বিপরীত দিকে ঠিক $\frac{1}{2}$ মিমি সরে যায়। যেহেতু থিম্বলের পরিধি 50টি সমান বিভাজনে পরিণত হয়েছে, থিম্বল স্কেলের প্রতিটি বিভাগের জন্য স্পিন্ডলের অগ্রগতি হল $\frac{1}{2}$ মিমি \div 50 অর্থাৎ $\frac{1}{100}$ মিমি বা 0.01 মিমি। অতএব, একটি মেট্রিক মাইক্রোমিটারের সর্বনিম্ন গণনা হল $\frac{1}{100}$ মিমি বা 0.01 মিমি। (চিত্র 5)

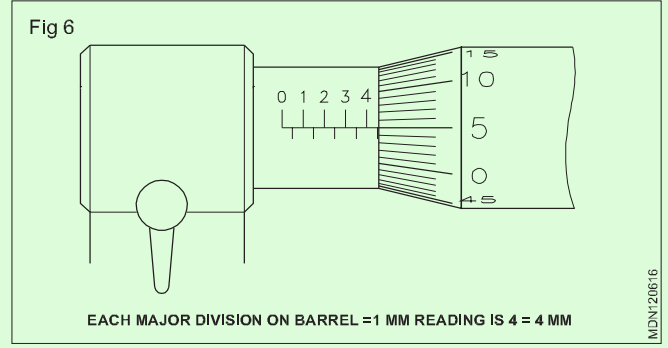
একটি মেট্রিক মাইক্রোমিটারের রিডিং নির্ধারণ করা

পরিমাপের জন্য মাইক্রোমিটার ব্যবহার করার আগে, মাইক্রোমিটারে কোনও ত্রুটি নেই তা নিশ্চিত করা প্রয়োজন।

অ্যাভিল স্পিন্ডলের মুখগুলি অবশ্যই ধুলো থেকে মুক্ত হতে হবে। চিত্র 6

মাইক্রোমিটার পড়ার সময়, স্পিন্ডেলটি পড়ার সাথে লক করে রাখতে হবে।

পড়ার পদ্ধতি

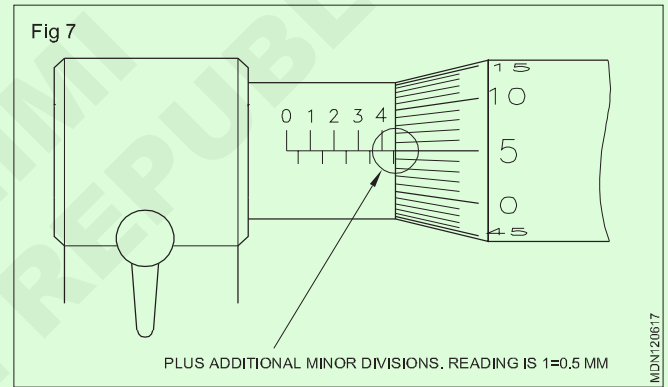


ব্যারেল স্কেলে থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণ মিলিমিটারের সংখ্যা পড়ুন। এটি 4 মিমি পড়া। (চিত্র 6)

এর সাথে যেকোন অর্ধ মিলিমিটার যোগ করুন যা থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণরূপে দৃশ্যমান।

চিত্রটি $\frac{1}{2} = 0.5$ মিমি

আগের দুটি পাঠের সাথে থিম্বল রিডিং যোগ করুন। (চিত্র 7)



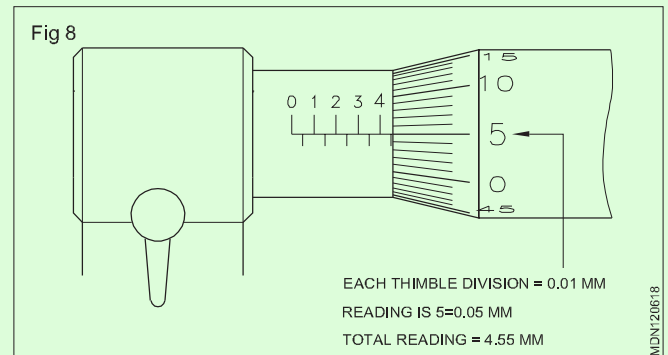
চিত্রটি দেখায় যে থিম্বলের 5 তম বিভাগটি হাতার সূচক লাইনের সাথে মিলে যাচ্ছে। সুতরাং থিম্বলের রিডিং হল 5×0.01 মিমি = 0.05 মিমি। মাইক্রোমিটারের মোট রিডিং (চিত্র 8) হল;

ক 4.00 মিমি +

খ 0.50 মিমি

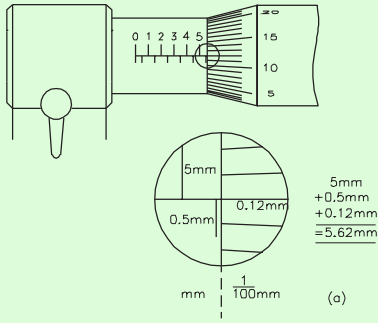
গ 0.05 মিমি

মোট রিডিং 4.55 মিমি

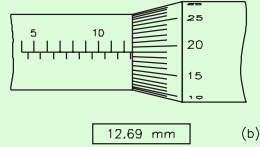


মেট্রিক মাইক্রোমিটার রিডিংয়ের কিছু উদাহরণ এবং তাদের সমাধান।

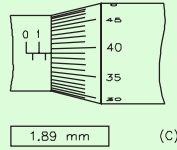
i)	5.00 mm
	0.50 mm
	0.12 mm
Total	5.62 mm



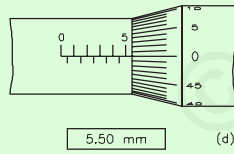
ii)	12.00 mm
	0.50 mm
	0.19 mm
Total	12.69 mm



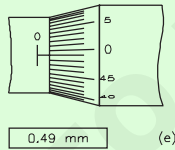
iii)	1.00 mm
	0.50 mm
	0.39 mm
Total	1.89 mm



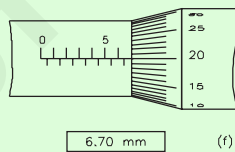
iv)	0.00 mm
	0.00 mm
	0.49 mm
Total	0.49 mm



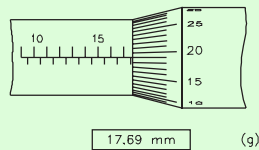
v)	17.00 mm
	0.50 mm
	0.19 mm
Total	5.50 mm



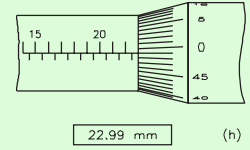
vi)	22.00 mm
	0.50 mm
	0.00 mm
Total	22.99 mm



vii)	5.00 mm
	0.50 mm
	0.00 mm
Total	5.50 mm



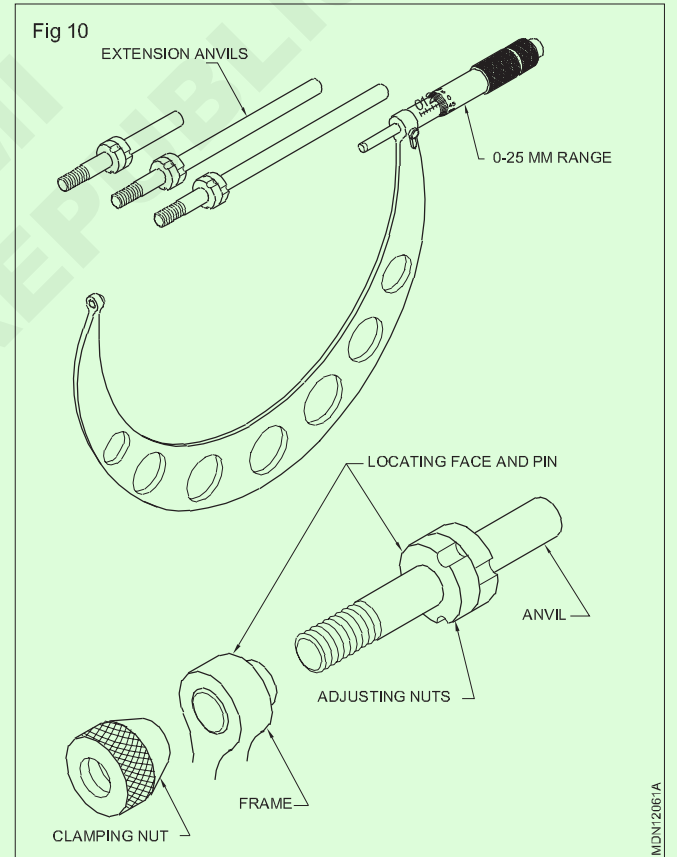
viii)	6.00 mm
	0.50 mm
	0.20 mm
Total	6.70 mm



বাইরের মাইক্রোমিটারের পড়ার ক্ষমতা সীমিত থাকে কারণ তারা স্পিন্ডেলের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে যা নিজেই সীমিত এবং স্থির।

বাইরের মাইক্রোমিটারের 0-25 মিমি ক্ষমতা সর্বাধিক 25 মিমি মাত্রা পড়তে পারে। এর উপরে এবং তার উপরে মাপ পরিমাপের জন্য, কাজের আকারের উপর নির্ভর করে আমাদের পরবর্তী ক্ষমতার মাইক্রোমিটার 25-50 মিমি, তারপর 50-75 মিমি এবং আরও অনেক কিছুতে পরিবর্তন করতে হবে। যেমন, বিভিন্ন মাত্রার কাজ ফিনিশ করার জন্য ভালো সংখ্যক মাইক্রোমিটার ব্যবহার করতে হবে। এই সমস্যাটি দূর করার জন্য, পরিমাপের জন্য একটি বড় মাইক্রোমিটার ব্যবহার করা হয়।

বড় মাইক্রোমিটার (চিত্র 10)



নির্ভুলতা পরিমাপের যন্ত্র - মেট্রিক বাইরের মাইক্রোমিটার (Metric outside Micrometer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- পরিমাপের জন্য মাইক্রোমিটার ধরে রাখুন।
- পরিমাপের জন্য মাইক্রোমিটারকে কাজে লাগান।
- পরিমাপ পড়ুন।

পরিমাপের জন্য মাইক্রোমিটার ধরে রাখা

মাইক্রোমিটার এক হাতে বা উভয় হাতে ধরে রাখা যেতে পারে।

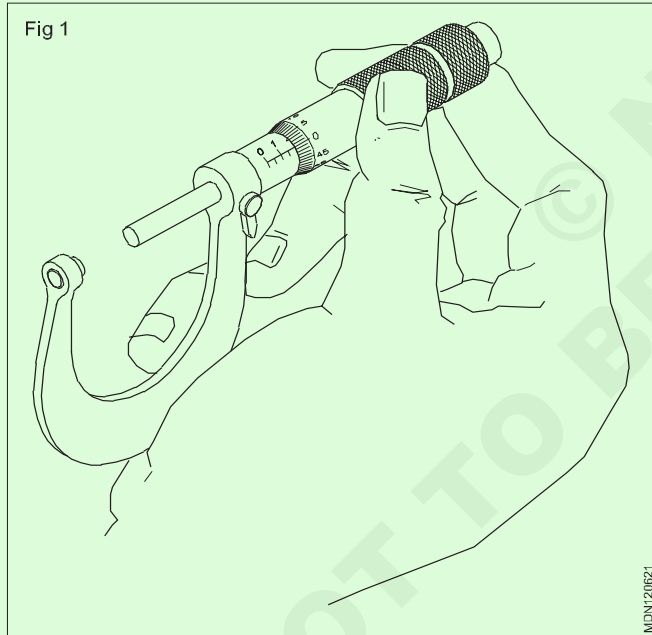
এক হাতে ধরে রাখা (চিত্র 1)

আপনার ডান হাতে বাইরের মাইক্রোমিটারটি ধরে রাখুন, গ্র্যাজুয়েশনগুলিকে প্রধান স্কেলে আপনার দিকে রেখে।

আপনার তালুর নীচের কেন্দ্রে ফ্রেমটিকে সমর্থন করুন। ফ্রেমটি তালুতে ধরে রাখতে আপনার ছোট বা তৃতীয় আঙুল ব্যবহার করুন।

ফ্রেমের পিছনে মাঝের আঙুলটিকে সমর্থন করার জন্য রাখুন।

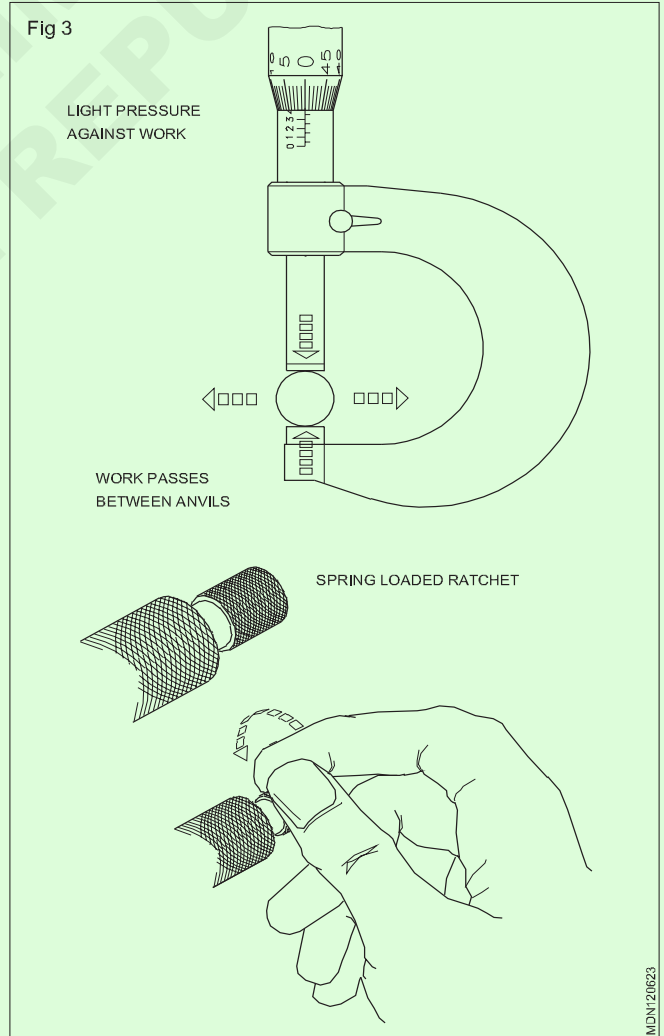
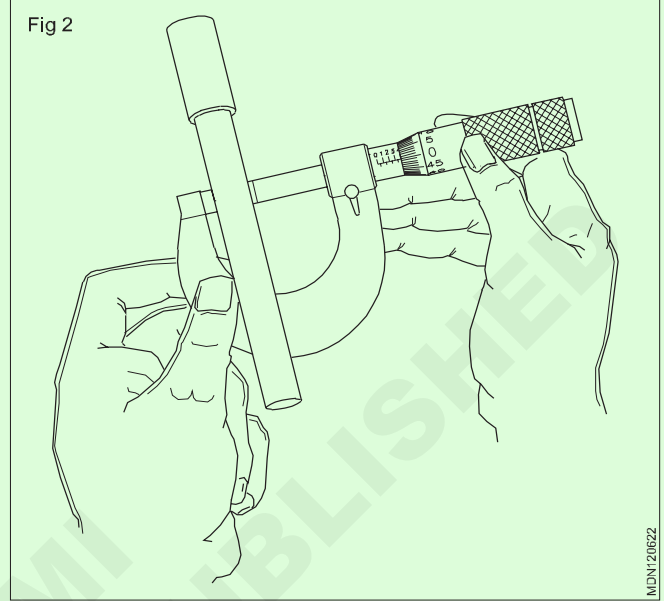
নর্ড থিম্বল সামঞ্জস্য করতে প্রথম আঙুল এবং থাম্ব মুক্ত রাখুন।



উভয় হাত ধরে রাখা (চিত্র 2)

কখনও কখনও, উভয় হাত দিয়ে মাইক্রোমিটার ধরে রাখা আরও সুবিধাজনক হতে পারে। আপনার বাম হাতের আঙ্গুল এবং বুড়ো আঙুলের মধ্যে ফ্রেমটিকে সমর্থন করুন। থিম্বল সামঞ্জস্য করতে আপনার ডান হাতের বুড়ো আঙুল এবং আঙুল ব্যবহার করুন।

পরিমাপের জন্য কর্মক্ষেত্রে মাইক্রোমিটার সেট করা (চিত্র 3): বাইরের মাইক্রোমিটার দিয়ে সঠিক পরিমাপ পাওয়ার জন্য উচ্চ দক্ষতা প্রয়োজন। কর্মক্ষেত্রে মাইক্রোমিটারের একটি ভুল সেটিং এর কারণ হতে পারে:

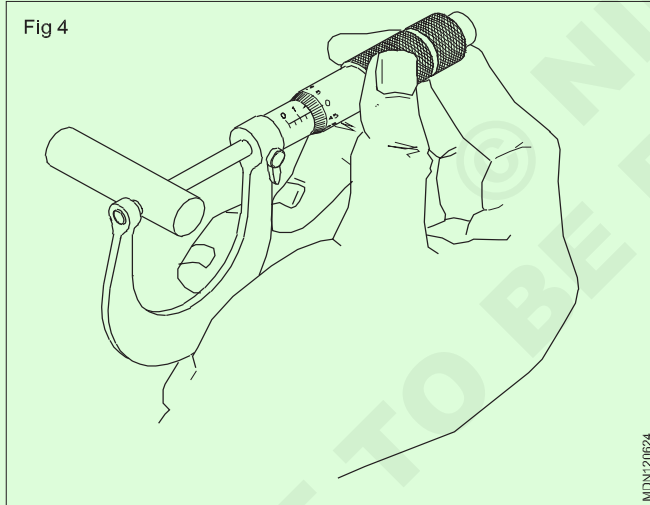


- ভুল পড়া
- স্ক্রু থ্রেডে অত্যধিক স্ট্রেন
- ফ্রেমে বিকৃতি।

চিত্র 3 কর্মক্ষেত্রে স্পিন্ডেল এবং অ্যান্‌ভলের সমন্বয় দেখায়। আপনি যখন স্পিন্ডেল এবং অ্যান্‌ভলের মধ্যে কর্মক্ষেত্র সামঞ্জস্য করবেন, আপনার কর্মক্ষেত্রের পৃষ্ঠের বিরুদ্ধে হালকা চাপ বা প্রতিরোধ অনুভব করা উচিত। অনুভূতি নিশ্চিত করতে বসন্ত লোড র্যাচট স্টপ ব্যবহার করুন।

শুধুমাত্র একটি হাত ব্যবহার করার সময় (চিত্র 4)

- অ্যান্‌ভল এবং স্পিন্ডেল বন্ধ করুন যতক্ষণ না আপনি অনুভব করেন যে সেগুলি কাজকে স্পর্শ করেছে।
- স্পিন্ডেল এবং অ্যান্‌ভলের মধ্যে কাজটি সামান্য সরান বা আপনার কাজি নড়াচড়া করে কর্মক্ষেত্রের (job) উপর দিয়ে মাইক্রোমিটার পাস করুন।
- আপনি সঠিক 'অনুভূতি' না পাওয়া পর্যন্ত প্রয়োজনীয় হিসাবে আরও সামঞ্জস্য করুন।
- অনুভূতিতে সন্তুষ্ট হলে, বুড়ো থেকে আঙ্গুলগুলি সরিয়ে ফেলুন।
- মাইক্রোমিটারটি আপনার দিকে ঘুরিয়ে দিন।
- পরিমাপ পড়ুন।



মাইক্রোমিটার 0-25 পরিসর পড়ার পদ্ধতি (চিত্র 5)

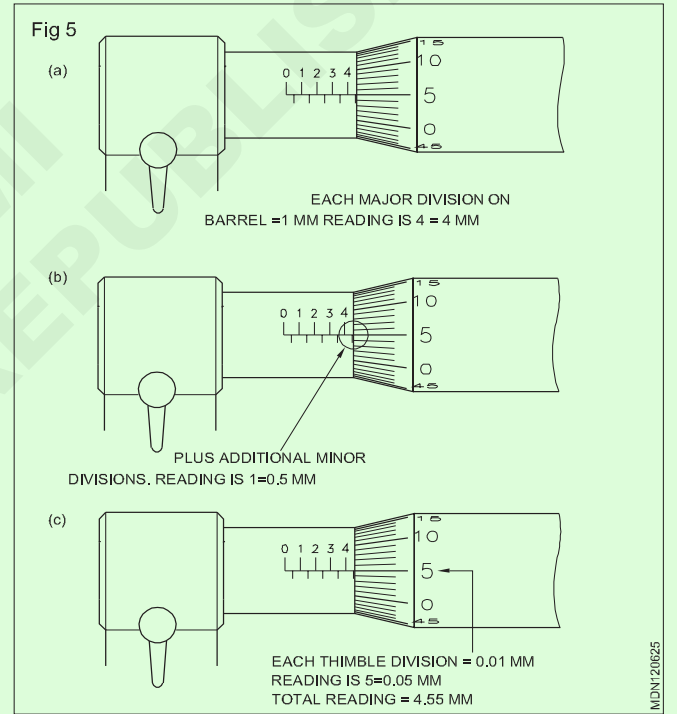
কর্মক্ষেত্র থেকে নেওয়া হয়েছে যা পড়া দেখুন।

ব্যারেল স্কেলে থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণ মিলিমিটারের সংখ্যা পড়ুন। চিত্র 'a' দেখায় 4টি বিভাগ = 4 মিমি।

থিম্বলের বেভেল প্রান্ত থেকে সম্পূর্ণরূপে দৃশ্যমান যে কোনো অর্ধ মিলিমিটার যোগ করুন। চিত্র 'b' দেখায় 1 বিভাগ = 0.5 মিমি।

মূল স্কেল পড়ার সাথে থিম্বল রিডিং যোগ করুন যা ইতিমধ্যে নেওয়া হয়েছে। চিত্র 'c' দেখায় যে থিম্বল স্কেলের 5 তম বিভাগটি সূচক লাইনের সাথে মিলে যাচ্ছে। সুতরাং থিম্বল রিডিং = $5 \times 0.01 = 0.05$ মিমি।

	4.00 mm
	0.50 mm
	0.05 mm
Total reading	4.55 mm



গভীরতা মাইক্রোমিটার (Depth Micrometer)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- গভীরতার মাইক্রোমিটারের অংশগুলির নাম দিন।
- একটি গভীরতার মাইক্রোমিটারের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- গভীরতা মাইক্রোমিটার পরিমাপ পড়ুন।

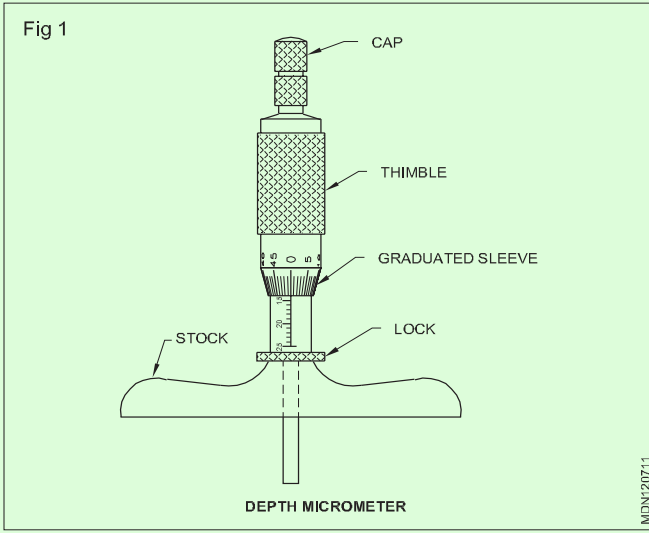
নির্মাণ বৈশিষ্ট্য (চিত্র 1)

একটি গভীরতার মাইক্রোমিটারে একটি স্টক থাকে যার উপর একটি গ্র্যাডুয়েটেড হাতা লাগানো থাকে। হাতাটির অন্য প্রান্তটি 0.5 মিমি পিচ 'ভি' থ্রেড দিয়ে থ্রেড করা হয়েছে।

একটি থিম্বল, যা অভ্যন্তরীণভাবে একই পিচ এবং ফর্মের সাথে থ্রেড করা হয়, থ্রেডযুক্ত হাতাটির সাথে মিলিত হয় এবং এটির উপর স্লাইড করে।

থিম্বলের অন্য প্রান্তে একটি বাহ্যিক ধাপ মেশিনযুক্ত এবং একটি থিম্বল ক্যাপ মিটমাট করার জন্য থ্রেডযুক্ত।

এক্সটেনশন রডগুলির একটি সেট সাধারণত সরবরাহ করা হয়। তাদের প্রতিটিতে, সেই রড দিয়ে পরিমাপ করা যায় এমন মাপের পরিসীমা 0-25 মিমি, 25-50 মিমি, 50-75 মিমি, 75-100 মিমি, 100-125 মিমি এবং 125-150 মিমি হিসাবে খোদাই করা হয়েছে।

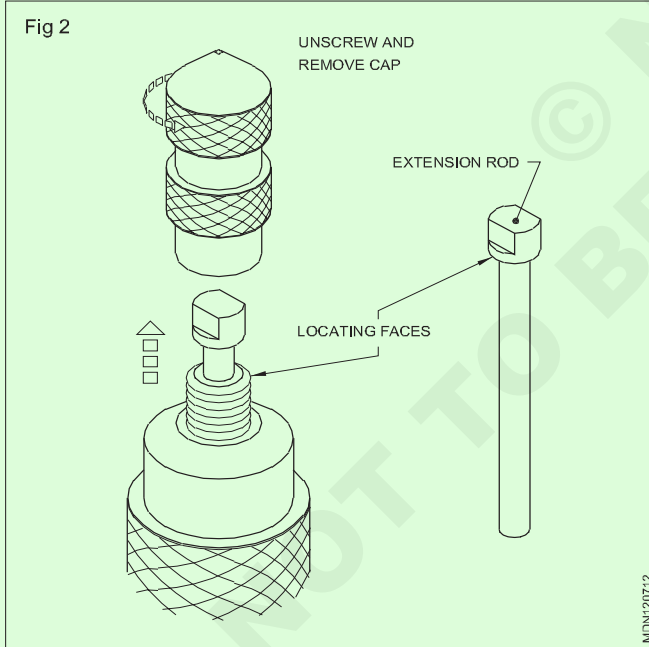


এই এক্সটেনশন রডগুলি থিম্বল এবং হাতার ভিতরে ঢোকানো যেতে পারে।

এক্সটেনশন রডের একটি কলার হেড আছে যা রডটিকে শক্তভাবে ধরে রাখতে সাহায্য করে। (চিত্র 2)

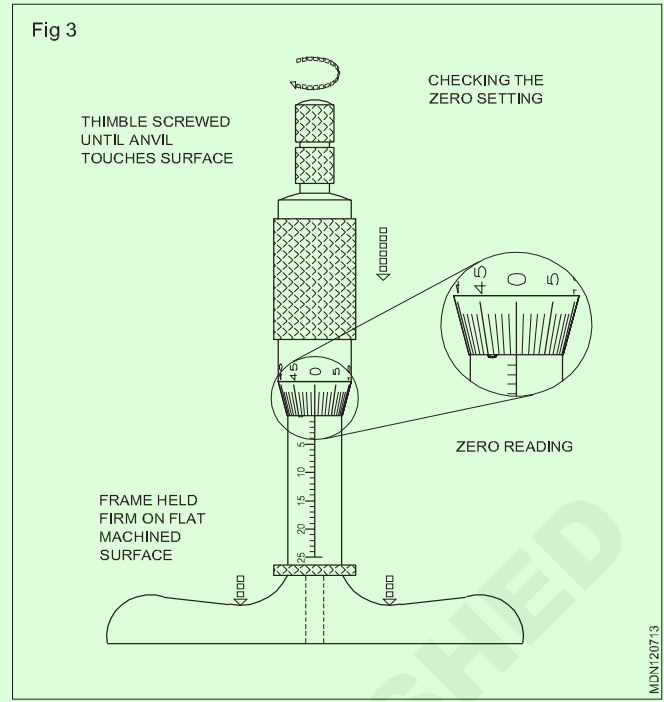
স্টক এবং রডগুলির পরিমাপক মুখগুলি শক্ত, টেম্পারড এবং স্থল (ground)। স্টক পরিমাপ মুখ পুরোপুরি সমতল machined হয়।

এক্সটেনশন রডগুলি সরানো এবং পরিমাপ করা চিত্র অনুযায়ী প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে।



মাপের ভাগ এবং সর্বনিম্ন গণনা (Graduation and least count)

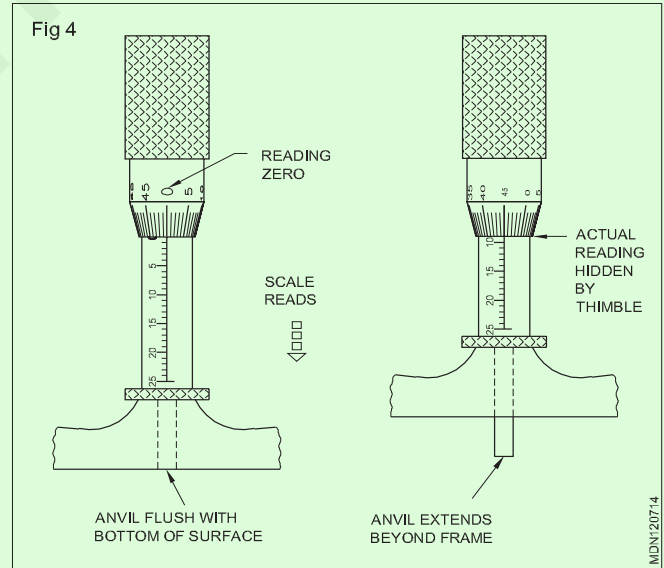
হাতার উপর একটি ডাটাম লাইন 25 মিমি দৈর্ঘ্যের জন্য চিহ্নিত করা হয়েছে। এটি 25টি সমান অংশে বিভক্ত। প্রতিটি লাইন এক মিলিমিটার প্রতিনিধিত্ব করে। প্রতিটি পঞ্চম লাইন একটু লম্বা এবং সংখ্যাযুক্ত আঁকা হয়। 1 মিমি প্রতিনিধিত্বকারী প্রতিটি লাইন আরও দুটি সমান অংশে বিভক্ত। তাই প্রতিটি উপবিভাগ 0.5 মিমি প্রতিনিধিত্ব করে। (চিত্র 3)



অঙ্কিত গ্র্যাজুয়েশনগুলি বাইরের মাইক্রোমিটারে চিহ্নিত করার বিপরীত দিকে রয়েছে।

স্লিভের শূন্য গ্র্যাজুয়েশন উপরে এবং 25 মিমি গ্র্যাজুয়েশন স্টকের কাছাকাছি।

থিম্বলের বেভেল প্রান্তটিও ভাগ করা আছে। পরিধিটি 50টি সমান অংশে বিভক্ত এবং প্রতি 5টি মিমি বিভাজন রেখা লম্বা এবং সংখ্যাযুক্ত আঁকা হয়। সংখ্যায়ন বিপরীত দিকে এবং 0 থেকে 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45 এবং 50 (0) থেকে বৃদ্ধি পায়। (চিত্র 4)



থিম্বলের একটি সম্পূর্ণ টার্নের জন্য এক্সটেনশন রডের অগ্রগতি হল একটি পিচ যা 0.5 মিমি।

তাই থিম্বলের এক ডিভিশন মুভমেন্টের জন্য এক্সটেনশন রডের অগ্রগতি হবে $0.5/50 = 0.01$ মিমি।

এটিই হবে ক্ষুদ্রতম পরিমাপ যা এই যন্ত্রের সাহায্যে নেওয়া যেতে পারে, এবং তাই এই যন্ত্রটির পরিমাপের যথার্থতা।

গভীরতার মাইক্রোমিটারের ব্যবহার

গভীরতা মাইক্রোমিটারগুলি পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত বিশেষ মাইক্রোমিটার;

- গর্তের গভীরতা

- grooves এবং recesses গভীরতা

- কাঁধের উচ্চতা এবং প্রজেকশান।

ভার্নিয়ার ক্যালিপারের সর্বনিম্ন গণনা, গণনা, যত্ন এবং ব্যবহার (Description least count, calculation, care & use of vernier caliper)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

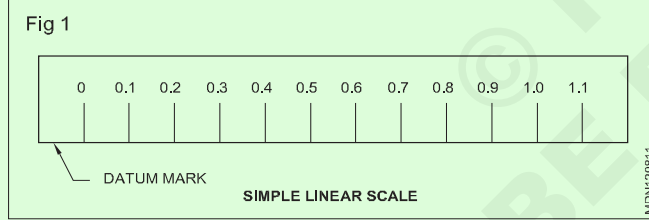
- ভার্নিয়ারের নীতি বর্ণনা করুন।
- ভার্নিয়ারের সর্বনিম্ন গণনা সংজ্ঞায়িত করুন।
- ভার্নিয়ার স্কেলের সর্বনিম্ন গণনা বের করুন।

ভার্নিয়ার নীতি

ভার্নিয়ারের মূল নীতি হল যে আকারের ক্ষুদ্রতম একক যাতে একটি ভার্নিয়ার পড়া যায় তা দুটি স্কেলের বিভাজনের মধ্যে দৈর্ঘ্যের পার্থক্যের সমান।

ভার্নিয়ার স্কেলে বিবর্ধন দুটি স্কেল একে অপরের উপর স্লাইডিং দ্বারা দেওয়া হয়; চোখ শনাক্ত করতে পারে যে তাদের একটির কোন বিভাগটি অন্যটির চেয়ে ছোট। চোখ শনাক্ত করতে পারে এই বিভাগগুলির মধ্যে কোনটি একে অপরের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ, এবং এটি এই সত্য যা আমাদেরকে 0.02 মিমি নির্ভুলতার একটি ভার্নিয়ার পড়তে সক্ষম করে।

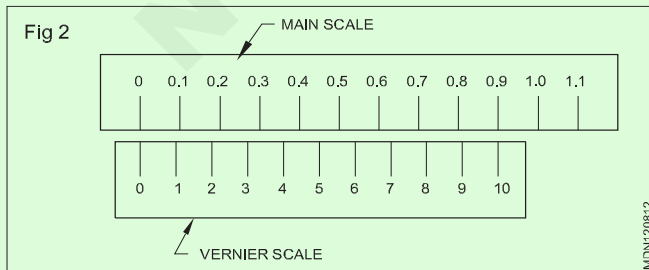
চিত্র 1 পঠন নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত ভার্নিয়ার নীতিটি দেখান। চিত্র 1 প্রধান স্কেল দেখায় যেখানে ডেটাম লাইন চিহ্নিত করা হয়েছে।



চিত্র 2 দাগের সাথে প্রধান স্কেল এবং ভার্নিয়ার স্কেল দেখায়। 1 প্রধান স্কেলের মান হল 0.1 ইউনিট। ভার্নিয়ার স্কেলে 9টি ইউনিট নেওয়া হয় এবং 10টি সমান অংশে ভাগ করা হয়। তাই 1 ভার্নিয়ার স্কেলের মান

$$0.9/10=0.09 \text{ ইউনিট}$$

এখন, ভার্নিয়ার নীতি প্রয়োগ করে, আকারের ক্ষুদ্রতম একক হল 1 M.S.D. - 1 V.S.D. (যেমন) $0.1 - 0.09=0.01$ ইউনিট।



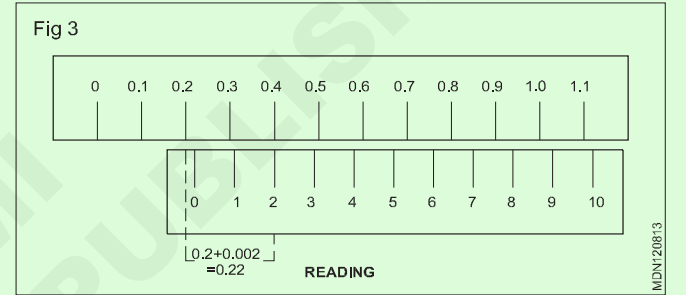
সর্বনিম্ন গণনার সংজ্ঞা

সর্বনিম্ন গণনা হল ক্ষুদ্রতম সম্ভাব্য পরিমাপ যা নির্ভুল যন্ত্রের সাহায্যে নেওয়া যেতে পারে।

মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.2.12 - 14

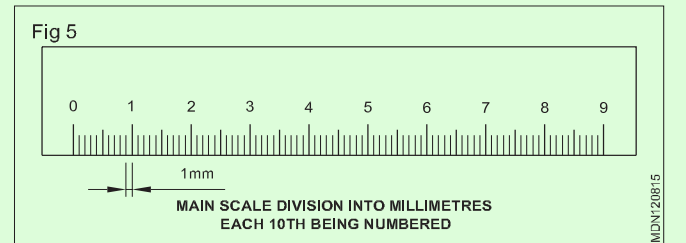
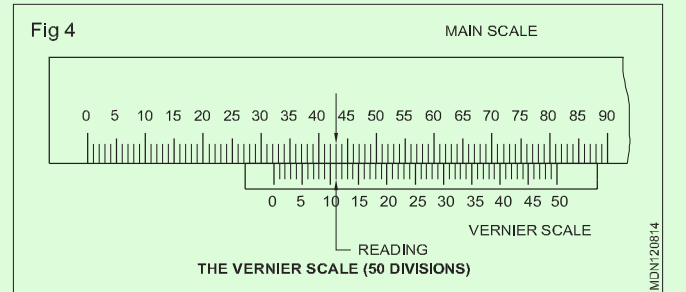
চিত্র 3 ভার্নিয়ার স্কেল পড়ার পদ্ধতি দেখায়। ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য হল 0.2 থেকে 0.3 ইউনিটের মধ্যে

প্রধান স্কেলে এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 2 নম্বর দাগ মূল স্কেলের 4র্থ বিভাগের সাথে মিলে যাচ্ছে। এইভাবে রিডিং হল $0.2 + 2 * 0.01=0.22$

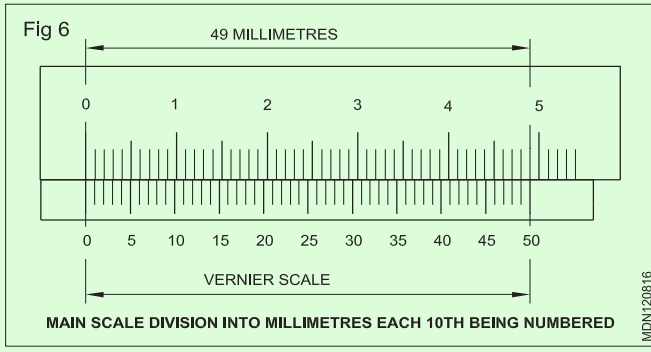


চিত্র 4 আধুনিক মেট্রিক পরিমাপে ব্যবহৃত একটি সাধারণ 50 ডিভিশন ভার্নিয়ার স্কেল দেখায়।

এই যন্ত্রের প্রধান স্কেল মিমি দাগে বিভক্ত হয়।



একটি vernier 49 এই ধরনের বিভাগের উদ্দেশ্য হল ... 50টি সমান বিভাগে বিভক্ত। সুতরাং ভার্নিয়ার স্কেল বিভাগের মান 49/50 মিমি (চিত্র 6) পর্যন্ত কাজ করে।



সর্বনিম্ন গণনা হল 1টি প্রধান স্কেল বিভাগ - 1টি ভার্নিয়ার স্কেল বিভাগ (চিত্র 7)।

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

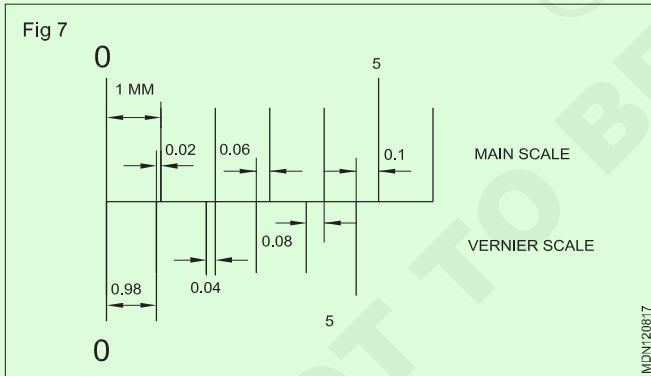
150 মিমি ক্ষমতার ভার্নিয়ার ক্যালিপারের ক্ষেত্রে মূল স্কেলটি 1 মিমি-এর পরিবর্তে $\frac{1}{2}$ মিমিতে স্নাতক করা হয়। ভার্নিয়ার স্কেলের উদ্দেশ্যে 24 এই ধরনের বিভাগ নেওয়া হয় এবং 25টি সমান বিভাগে বিভক্ত করা হয়। সুতরাং 1 ভার্নিয়ার স্কেলের বিভাজনের মান

scale division is

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

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

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



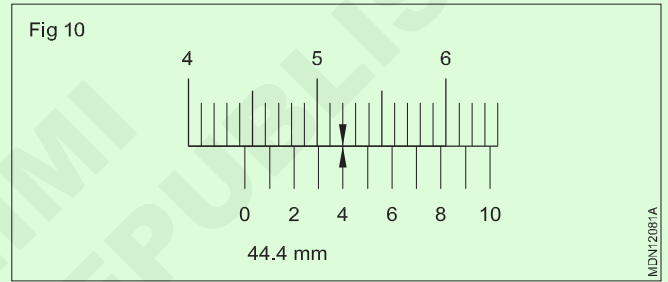
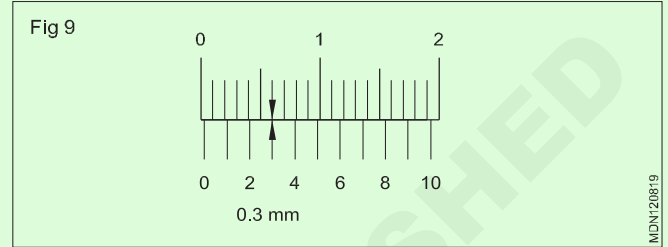
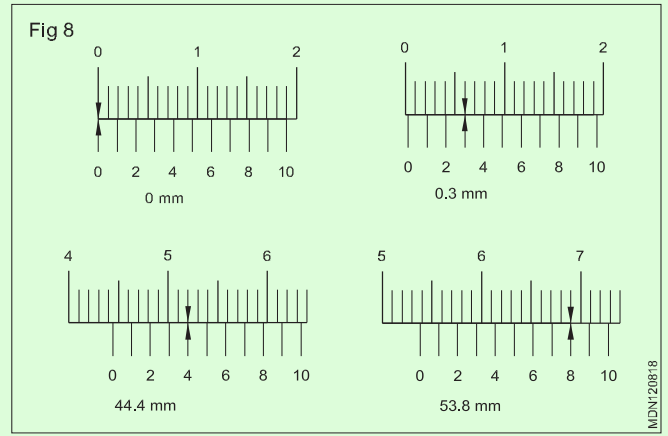
পড়ার পরিমাপ (চিত্র 8)

ভার্নিয়ার স্কেলের '0' হিসাবে এটি 0 মিমি এবং মূল স্কেলের '0' যদি মিলে যায়।

পড়ার পরিমাপ (চিত্র 9 এবং 10)

ভার্নিয়ারের '0' প্রধান স্কেলের ডানদিকে এবং '0' এবং মূল স্কেলের 1ম বিভাগের মধ্যে অবস্থিত। 3rd ভার্নিয়ার স্কেলের বিভাজন প্রধান স্কেলে একটি বিভাগের সাথে মিলে যায়।

তাই পরিমাপ হল 0 মিমি + 3 * 0.1 মিমি = 0.3 মিমি।



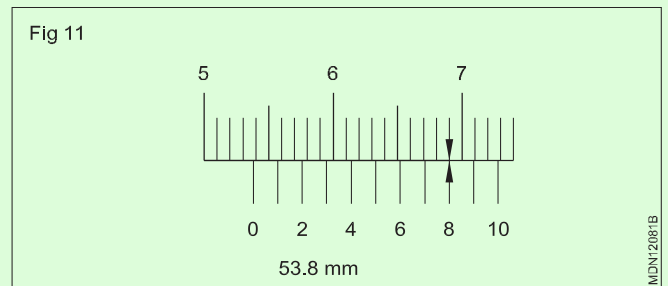
পড়ার পরিমাপ (চিত্র 11)

ভার্নিয়ার স্কেলের '0' 44 তম এবং 45 তম এর মধ্যে অবস্থিত প্রধান স্কেলের বিভাজন এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 4র্থ বিভাগ প্রধান স্কেলের একটি বিভাগের সাথে মিলে যায়। তাই পরিমাপ হল 44 মিমি + 4 x 0.1 মিমি = 44.4

পড়ার পরিমাপ

ভার্নিয়ার স্কেলের '0' 53 এবং 54 এর মধ্যে অবস্থিত প্রধান স্কেলে বিভাজন, এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 8ম বিভাজন প্রধান স্কেলে একটি বিভাগের সাথে মিলে যায়। তাই পরিমাপ হল 53 মিমি + 8 x 0.1 মিমি = 53.8 মিমি।

উপরের রিডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত ভার্নিয়ার ক্যালিপারের সর্বনিম্ন গণনা হল 0.1 মিমি।



সর্বজনীন ভার্নিয়ার কলিপার এবং এর প্রয়োগ (The universal vernier caliper and its application)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি সর্বজনীন কলিপারের অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন।
- সার্বজনীন ভার্নিয়ার ক্যালিপারের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- কার্যকরী বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- পরিমাপ নেওয়ার জন্য পয়েন্টগুলি তালিকাভুক্ত করুন।

ভার্নিয়ারের নীতিতে প্রয়োগ করা সূক্ষ্ম যন্ত্রগুলির মধ্যে একটি হল সার্বজনীন ভার্নিয়ার কলিপার। এটি একটি সার্বজনীন ভার্নিয়ার ক্যালিপার হিসাবে পরিচিত কারণ এটি দিয়ে বাইরে, ভিতরে এবং গভীরতা পরিমাপ করা যায়। এর নির্ভুলতা 0.02 মিমি।

একটি সার্বজনীন ভার্নিয়ার কলিপার গঠিত হয়;

- বিম (Beam)
- বাহ্যিক পরিমাপের জন্য স্থির জু (Jaw)
- বাহ্যিক পরিমাপের জন্য চলমান জু (Jaw)
- অভ্যন্তরীণ পরিমাপের জন্য চলমান জু (Jaw)
- গভীরতা পরিমাপের জন্য ব্লেন্ড
- প্রধান স্কেল
- ভার্নিয়ার স্কেল
- সূক্ষ্ম সমন্বয় স্ক্র
- লকিং স্ক্রগুলির সেট।

সমস্ত অংশ নিকেল-ক্রোমিয়াম ইস্পাত, তাপ-চিকিৎসা এবং স্থল (ground) করা হয়। এটি উচ্চ নির্ভুলতার সঙ্গে মেশিন করা হয়। তাপমাত্রার তারতম্যের কারণে বিকৃতি এড়াতে তারা স্থিতিশীল।

নির্মাণ (Construction)

বিম প্রধান অংশ এবং প্রধান স্কেল গ্রাজুয়েশন এটিতে চিহ্নিত করা হয়। চিহ্নগুলি মিলিমিটারে এবং প্রতিটি দশম রেখা অন্য দাগের তুলনায় একটু লম্বা এবং উজ্জ্বল আঁকা হয় এবং 1,2,3 হিসাবে সংখ্যা করা হয়।

বিমের বাম দিকে বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ পরিমাপের জন্য স্থির জু (Jaw) গুলি অবিচ্ছেদ্য অংশ হিসাবে স্থির করা হয়। ভার্নিয়ার ইউনিটটি বিমের উপর স্লাইড করে।

বিমের নীচের দিকে একটি কীওয়ার মতো খাঁজ তৈরি করা হয় যার পূর্ণ দৈর্ঘ্যের জন্য ব্লেন্ডটিকে খাঁজে স্লাইড করার অনুমতি দেয়।

নীচের ডানদিকের প্রান্তে, খাঁজে স্লাইড করার সময় ব্লেন্ডের জন্য একটি সমর্থন হিসাবে একটি ইউনিট স্থির করা হয়।

ভার্নিয়ার ইউনিট এটিতে চিহ্নিত ভার্নিয়ার গ্রাজুয়েশন করা আছে। বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ উভয় পরিমাপের জন্য চলমান জু (Jaw) এর সাথে অবিচ্ছেদ্য।

স্থির এবং চলমান জু (Jaw) গুলি পরিমাপের সময় ভাল নির্ভুলতার জন্য ছুরি-ধারযুক্ত। যখন স্থির এবং চলমান জু

(Jaw) একে অপরের সাথে যোগাযোগ করার জন্য তৈরি করা হয়, তখন ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য মূল স্কেলের শূন্যের সাথে মিলে যায়।

ব্লেন্ডের এই অবস্থানে বীমের ডান হাতের প্রান্তের সাথে মিলে যাবে।

যখন ভার্নিয়ার স্কেল ইউনিট বিমের উপর স্লাইড করে, তখন পরিমাপের চলমান জু (Jaw) এবং ব্লেন্ড রিডিং করতে অগ্রসর হয়।

ভার্নিয়ার ইউনিট স্লাইড করার জন্য, থাম্ব লিভারটি চাপানো হয় এবং ভার্নিয়ার ইউনিটের চলাচলের দিক অনুসারে টানা বা ধাক্কা দেওয়া হয়।

সর্বনিম্ন গণনা

ভাল নির্ভুলতার জন্য, একটি 49 মিমি স্থানকে ভার্নিয়ার স্কেলে 50টি সমান অংশে ভাগ করা হয়েছে যাতে একটি ভার্নিয়ার স্কেলের বিভাজনের মান হবে।

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

এখানে সর্বনিম্ন গণনা হবে 1 প্রধান স্কেল বিভাগের মান

- 1 ভার্নিয়ার স্কেল বিভাগের মান = 1 মিমি - 0.98 মিমি = 0.02 মিমি।

সুবিধাদি

বাহ্যিক, অভ্যন্তরীণ এবং গভীরতা পরিমাপ করার জন্য আলাদা নির্ভুল যন্ত্রের প্রয়োজন নেই।

সার্বজনীন ভার্নিয়ার ক্যালিপারের এই প্রয়োগটি বাহ্যিক, অভ্যন্তরীণ এবং গভীরতা পরিমাপ করছে চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে।

অসুবিধা

পড়ার সঠিকতা অপারেটরের দক্ষতার উপর নির্ভর করে।

স্লাইডিং ইউনিটে শিথিলতা বিকশিত হওয়ার সাথে সাথে ক্রমাগত ব্যবহারের দ্বারা এর যথার্থতা হারায়। +/-0.02 মিমি থেকে কম বিচ্যুতি থাকা উপাদানগুলি পরিমাপ করতে ব্যবহার করা যাবে না।

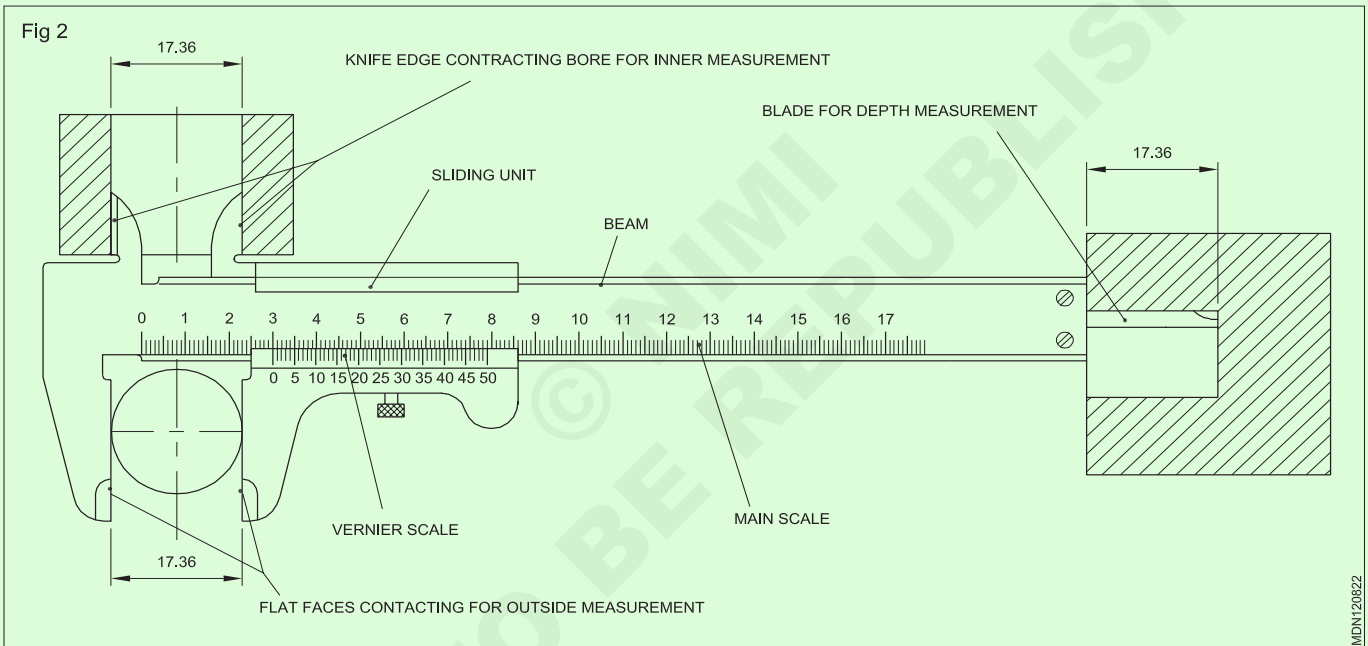
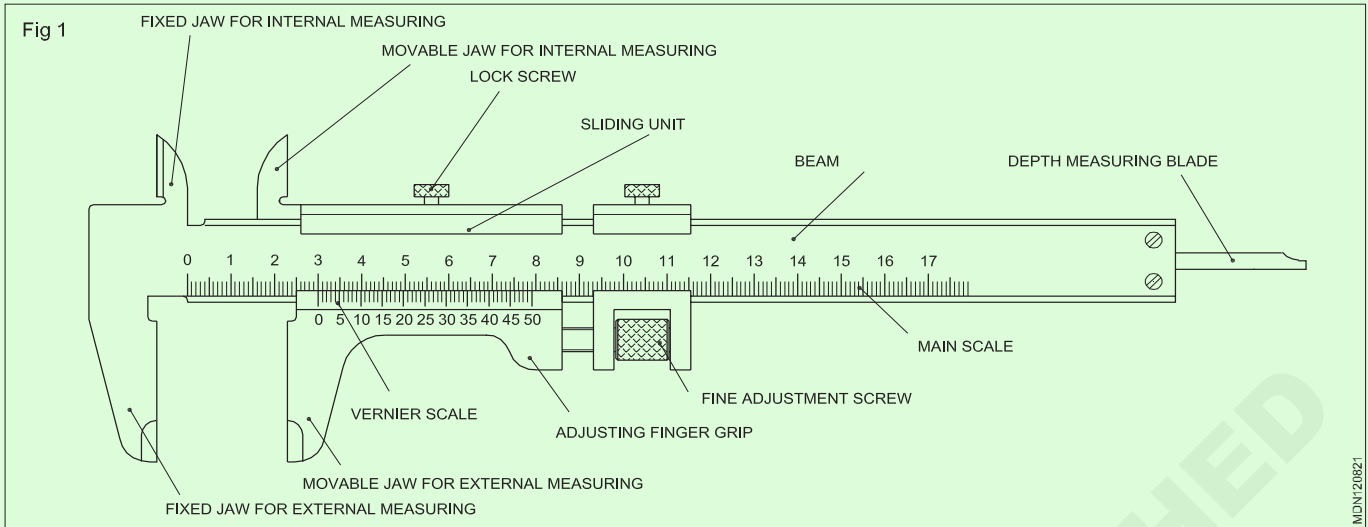
সামঞ্জস্যপূর্ণ রেখাটি নোট করার সময় প্যারালাক্স ত্রুটির সম্ভাবনা পরিমাপের পড়া ভুল হতে পারে।

একটি পরিমাপ পড়তে

ভার্নিয়ারের শূন্য দিয়ে পাস করা মূল স্কেলে স্নাতকের সংখ্যা নোট করুন। এটি সম্পূর্ণ মিমি দেয়।

ভার্নিয়ার স্কেল বিভাগের কোনটি মূল স্কেলের যেকোন একটি লাইনের সাথে মিলে যায় তা লক্ষ্য করুন। এই সংখ্যাটি সর্বনিম্ন গণনা দিয়ে গুণ করুন।

মূল স্কেল পড়ার সাথে গুণিত মান যোগ করুন।

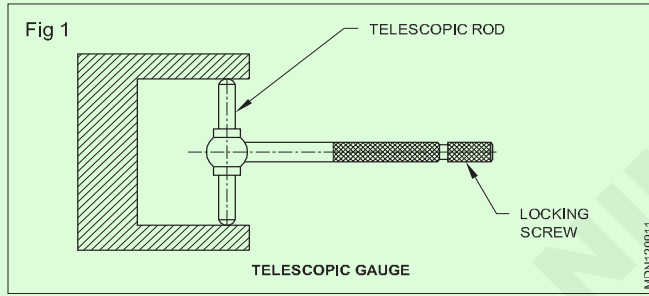


টেলিস্কোপিক গেজ (Telescopic gauge)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- টেলিস্কোপিক গেজের অংশগুলির নাম দিন
- একটি টেলিস্কোপিক গেজ দিয়ে পরিমাপ করুন এবং রিডিংটিকে বাইরের মাইক্রোমিটারে স্থানান্তর করুন।

টেলিস্কোপিক গেজ (চিত্র 1): এটি একটি যন্ত্র যা স্লট বা গর্তের ভিতরের চিত্র পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি একটি হ্যান্ডেল এবং দুটি প্লাঞ্জার নিয়ে গঠিত, যার একটি টেলিস্কোপিক অন্যটিতে। উভয় plunger spring উত্তেজনা অধীনে রাখা হয়। অবস্থানে plunger লক করার জন্য, হ্যান্ডেল শেষে একটি knurled স্ক্রু শক্ত করা হয়। যদি একটি গর্তের ব্যাস পরিমাপ করতে হয়, তাহলে প্লাঞ্জারগুলি প্রথমে সংকুচিত হয় এবং তারপর লক করা হয়। প্লাঞ্জার প্রান্তটি গর্তে রাখা হয় এবং ফিনিশটিকে প্রসারিত করার অনুমতি দেওয়া হয় যাতে প্লাঞ্জারগুলি বিপরীত প্রান্তগুলিকে স্পর্শ করে।



তারপর plunger অবস্থানে লক করা হয় এবং গর্ত থেকে বের করা হয়। বাইরের মাইক্রোমিটারের সাহায্যে ব্যাস পরিমাপ করা হয়। টেলিস্কোপিক গেজের নিজস্ব গ্রাজুয়েশন নেই।

টেলিস্কোপিক গেজে যে সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত তা হল সেগুলিকে বোরে চৌকোভাবে ঢোকানো উচিত এবং সঠিকভাবে কেন্দ্রীভূত করা উচিত।

পরিমাপ কৌশল

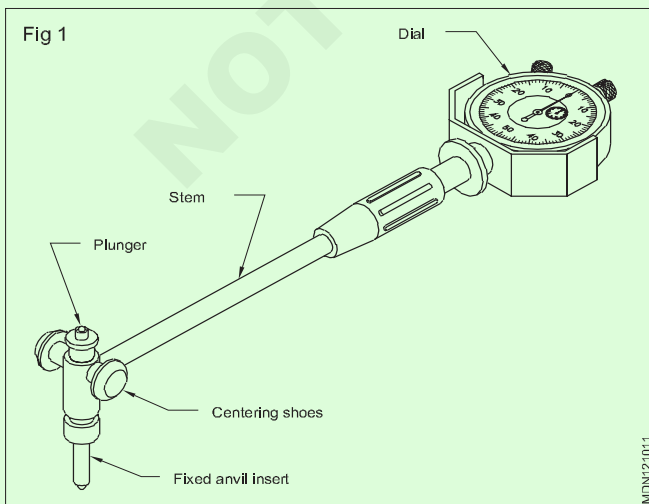
- একটি স্থির এবং টেলিস্কোপিক পা কম্প্রেস করুন এবং স্ক্রু লক করে লক করুন।
- পরিমাপ করা গর্ত মধ্যে গেজ প্রান্ত ঢোকান।
- ছিদ্রের ভেতরের ব্যাস পর্যন্ত পা প্রসারিত করার জন্য লকিং স্ক্রু খুলে পা খুলে ফেলুন।
- অনুভূতির সাথে পরিমাপ করুন এবং পাগুলিকে অবস্থানে লক করুন।
- পড়ার জন্য পরিমাপটি বাইরের মাইক্রোমিটারে স্থানান্তর করুন।

বোর ডায়াল গেজ (Bore dial gauge)

- একটি বোর ডায়াল গেজের অংশগুলির নাম দিন।
- একটি বোর ডায়াল গেজের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি গ্রাজুয়েটেড ডায়াল ব্যবহার করে পরিমাপ পড়ুন।

এটি একটি নির্ভুল পরিমাপের যন্ত্র যা অভ্যন্তরীণ মাত্রা পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। বোর ডায়াল গেজ সাধারণত টু-পয়েন্ট, সেলফ-সেন্টারিং টাইপ হিসাবে পাওয়া যায়।

ডায়াল বোর গেজ (চিত্র 1)



স্টেম (Stem)

এটি সমস্ত উপাদানগুলিকে একত্রে ধরে রাখে এবং ডায়ালে প্লাঞ্জার মোশন প্রেরণের প্রক্রিয়া ধারণ করে।

স্থির অ্যানভিল/ইনসার্ট

এই anvils বিনিময়যোগ্য। পরিমাপ করা বোরের ব্যাসের উপর নির্ভর করে অ্যানভিল নির্বাচন করা হয়। নির্দিষ্ট ধরণের বোর ডায়াল গেজের জন্য, পরিমাপের পরিসর বাড়ানোর জন্য এক্সটেনশন রিং/ওয়াশার সরবরাহ করা হয়।

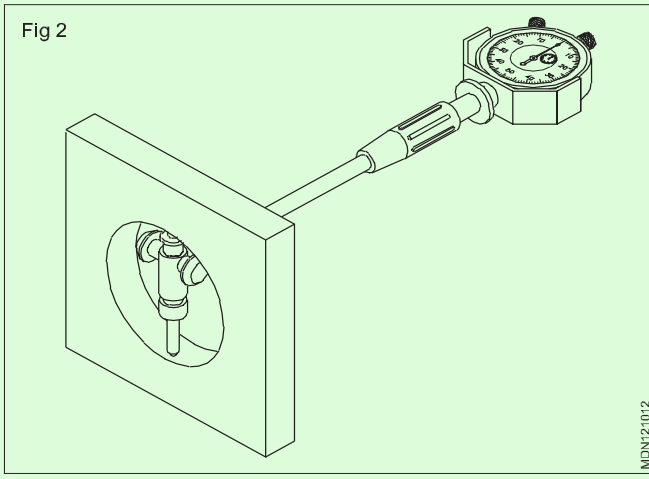
স্লাইডিং প্লাঞ্জার

এটি পরিমাপ পড়ার জন্য ডায়ালের আন্দোলনকে সক্রিয় করে।

সেন্টারিং শূ (Centering Shoe) /গোলাকার সমর্থন

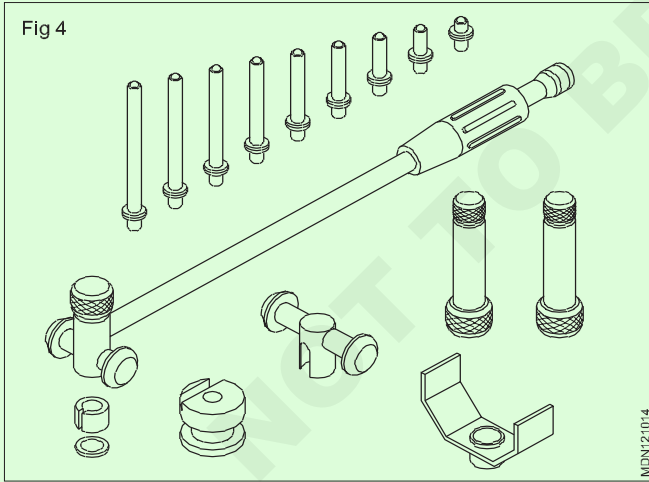
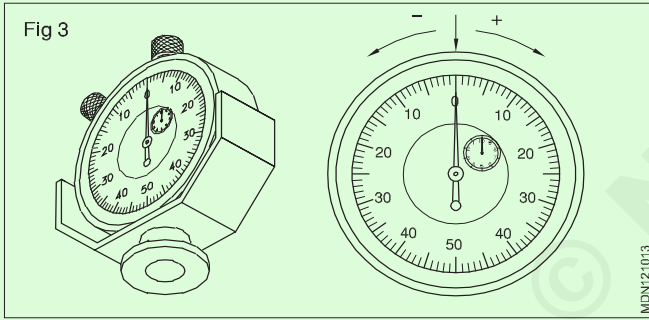
একজোড়া গ্রাউন্ড ডিস্কের সাথে নির্দিষ্ট ধরণের বোর ডায়াল গেজ সরবরাহ করা হয়। (চিত্র 2)

এটি বোরের কেন্দ্রে পরিমাপের মুখগুলির প্রান্তিককরণ বজায় রাখে। কিছু ধরণের জন্য, স্প্রিং-লোড করা দুটি গোলাকার সমর্থন প্রদান করা হয়।



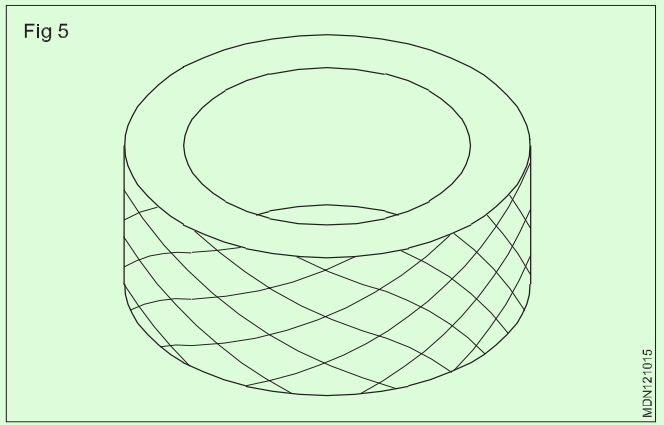
সূচক ডায়াল (Dial Indicator) (চিত্র 3)

এটির ডায়ালে দাগ করা আছে। গ্র্যাজুয়েশনগুলি ঘড়ির কাঁটার দিকে এবং কাঁটার বিপরীত দিকে চিহ্নিত করা হয়েছে। বোর ডায়াল গেজ বিভিন্ন পরিমাপের পরিসীমা সহ বিভিন্ন আকারে উপলব্ধ। এগুলিতে বিভিন্ন চিত্র পরিমাপের জন্য বিনিময়যোগ্য পরিমাপের রড আছে (বাহ্যিক রড বা সংমিশ্রণ ওয়াশার)। (চিত্র 4)

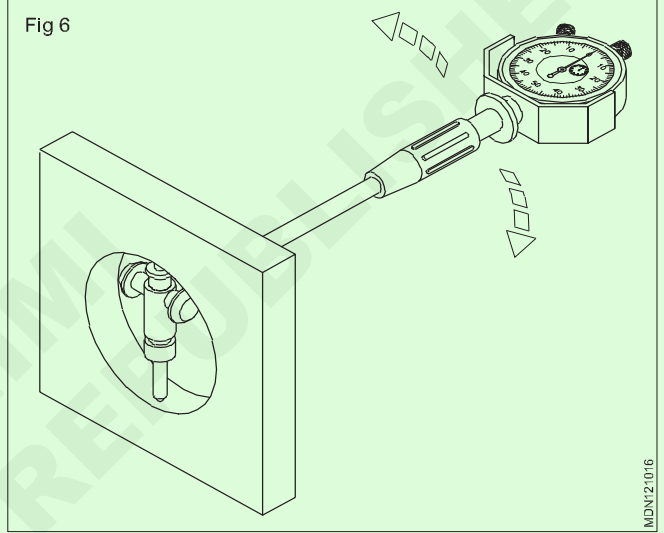


যন্ত্রের নির্ভুলতা ডায়ালের দাগের ধরণের উপর নির্ভর করে। সর্বাধিক ব্যবহৃত যন্ত্রগুলির যথার্থতা 0.001 মিমি এবং 0.01 মিমি।

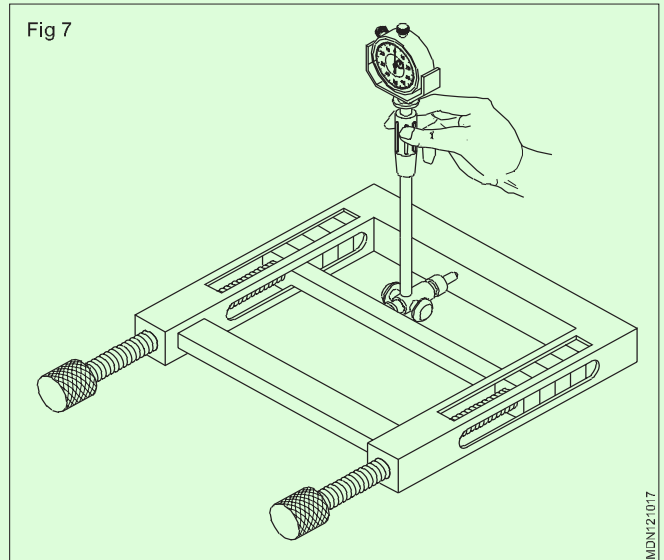
পরিমাপ নেওয়ার আগে ডায়াল গেজটি শূন্য সেট করা উচিত। সেটিং রিং শূন্য সেটিং জন্য উপলব্ধ। (চিত্র 5)



পরিমাপ করার সময় স্প্রিং-লোডেড এন্ড (প্লাঞ্জার) টিপুন যখন এটি সেটিং ডিভাইসে বা পরিমাপ করার বোরে প্রবেশ করে। পরিমাপের মুখগুলিকে অবস্থানে রাখার জন্য ডিভাইসটিকে সামান্য রক এবং স্থির করুন। (চিত্র 6)



একটি সেটিং ফিক্সচারে স্থির স্লিপ গেজগুলিও শূন্য সেটিং এর জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। (চিত্র 7)

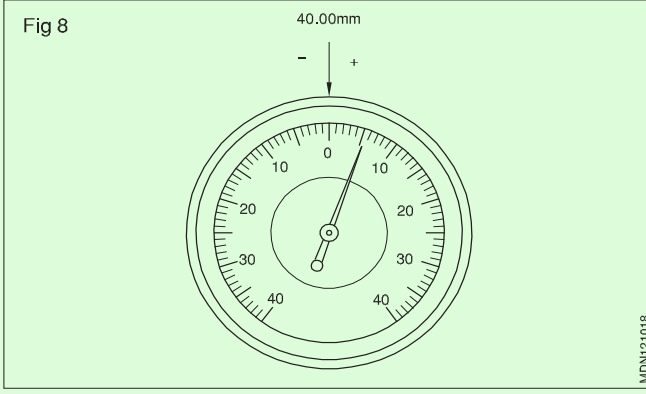


ডায়াল সূচক পড়া (চিত্র 8)

রিডিং নেওয়ার সময়, প্রথমে পরিমাপের পরিসর এবং স্কেলের উপবিভাগগুলি পরীক্ষা করুন। চিত্রের সূচকটির পরিসীমা

0.8 মিমি এবং উভয় দিকেই 0-40 দাগ করা হয়েছে। এইভাবে প্রতিটি বিভাগের মান 0.01 মিমি।

সূচকটি ঘড়ির কাঁটার দিকে ধনাত্মক বিচ্যুতি এবং বিপরীত দিকের দিকে নেতিবাচক বিচ্যুতি দেখায়।



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"/>

পরীক্ষার সূচক ডায়াল (Dial test indicators)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ডায়াল পরীক্ষার সূচকের নীতি বর্ণনা করুন।
- ডায়াল টেস্ট সূচকের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি ডায়াল পরীক্ষার সূচকের অংশগুলি সনাক্ত করুন।
- একটি ডায়াল টেস্ট সূচকের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি ডায়াল টেস্ট সূচকের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের স্ট্যান্ড চিহ্নিত করুন।
- সোজা প্রান্তের গুরুত্বপূর্ণ উল্লেখ করুন।

পরীক্ষার সূচক ডায়াল

ডায়াল টেস্ট ইন্ডিকেটর হল উচ্চ নির্ভুলতার যন্ত্র, যা একটি উপাদানের আকারের বৈচিত্র তুলনা ও নির্ধারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই যন্ত্রগুলি মাইক্রোমিটার এবং ভার্ণিয়ার ক্যালিপারের মতো আকারের সরাসরি রিডিং দিতে পারে না। একটি ডায়াল টেস্ট সূচক দাগ কাটা ডায়ালে একটি পয়েন্টারের মাধ্যমে আকারের ছোট বৈচিত্র্যকে বড় করে। বিচ্যুতির এই পরোক্ষ পাঠ পরীক্ষা করা অংশগুলির অবস্থার একটি সঠিক চিত্র দেয়। (চিত্র 1)

কাজের নীতি : প্লাঞ্জার বা Stylus এর small movement বিবর্ধিত হয়ে সার্কিউপ স্কেলে পয়েন্টারের ঘূর্ণমান গতিতে রূপান্তরিত হয়।

প্রকার : দুই ধরনের ডায়াল টেস্ট ইন্ডিকেটর 4 ব্যবহার করা হচ্ছে। তারা হল

1 প্লাঞ্জার টাইপ (চিত্র 2),

2 লিভার টাইপ। (চিত্র 3,4 এবং 5)

প্লাঞ্জার টাইপ ডায়াল টেস্ট সূচক : একটি ডায়াল টেস্ট সূচকের বাহ্যিক অংশ এবং বৈশিষ্ট্যগুলি (চিত্র 2) এ দেখানো হয়েছে।

পয়েন্টার (A)

ঘূর্ণনযোগ্য বেজেল (B)

বেজেল ক্ল্যাম্প (C)

ব্যাক লগ (D)

স্বচ্ছ ডায়াল কভার (E)

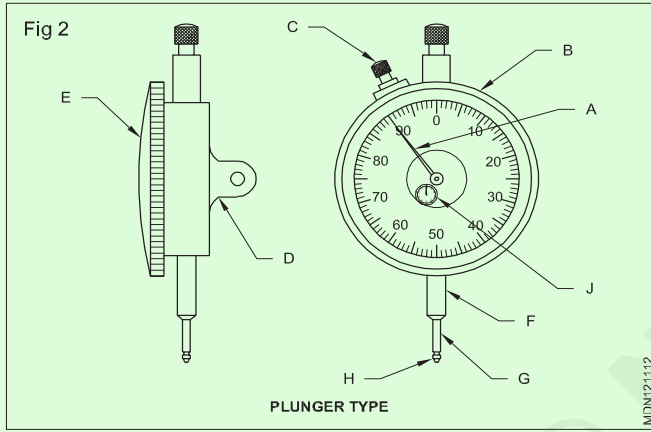
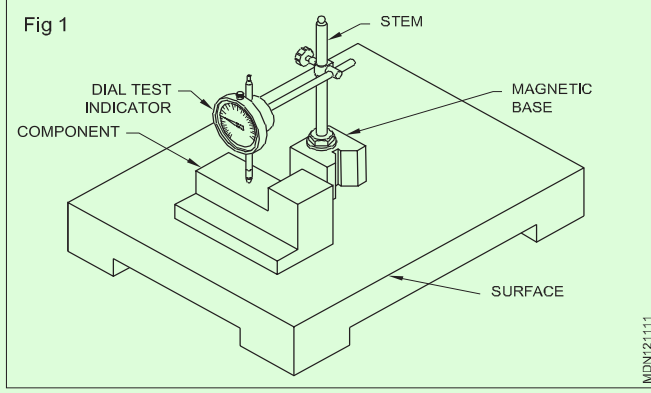
স্টেম (F)

প্লাঞ্জার (G)

আনভিল (H)

ঘূর্ণন কাউন্টার (J)

প্লাঞ্জারের রৈখিক গতি রূপান্তর করার জন্য, একটি রেক এবং পিনিয়ন মেকানিজম ব্যবহার করা হয়।



লিভার টাইপ ডায়াল টেস্ট সূচক (চিত্র 3 থেকে 5)

এই ধরনের ডায়াল পরীক্ষার সূচকগুলির ক্ষেত্রে, লিভার এবং স্ক্রলের প্রক্রিয়া দ্বারা আন্দোলনের (movement) বিবর্ধন প্রাপ্ত হয়।

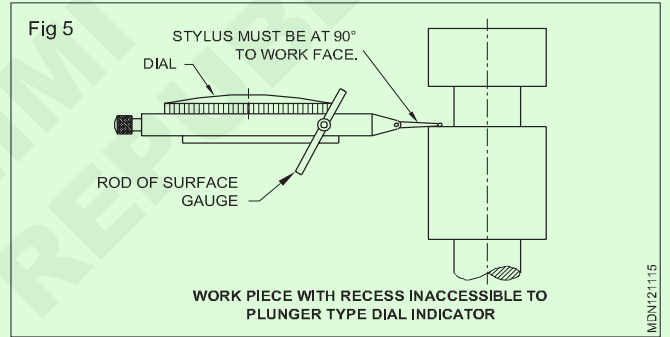
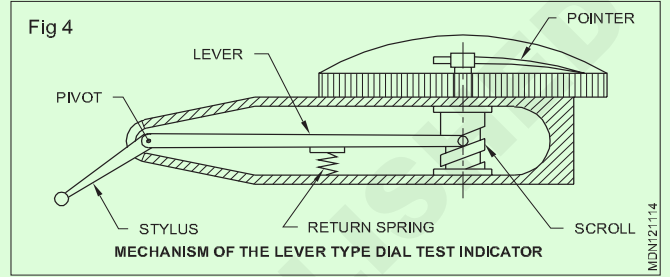
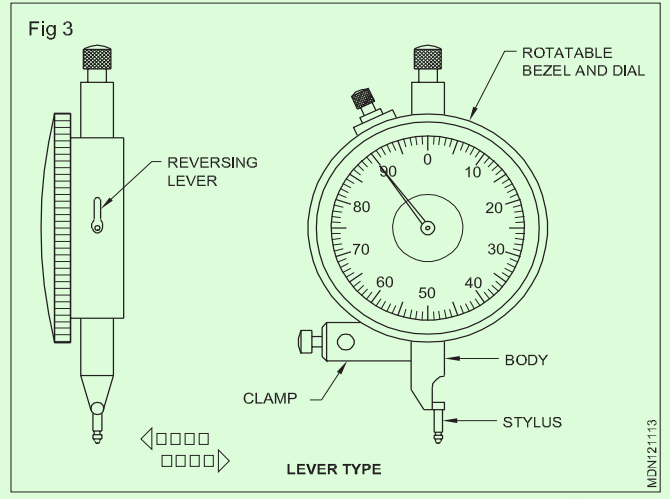
এটিতে একটি বল-টাইপ কন্ট্যাক্ট (contact) সহ একটি লেখনী রয়েছে এবং এটি প্লাঞ্জার টাইপ সূচকে পারস্পরিক (reciprocating) আন্দোলনের বিপরীতে একটি দোদুল্যমান (Oscillating) আন্দোলন রয়েছে।

এটি একটি পৃষ্ঠ গেজ (Surface guage) স্ট্যান্ডে সুবিধাজনকভাবে মাউন্ট করা যেতে পারে এবং এমন জায়গায় ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে প্লাঞ্জার টাইপ ডায়াল পরীক্ষা নির্দেশক প্রয়োগ করা কঠিন।

ডায়াল পরীক্ষার সূচকের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য

ডায়াল পরীক্ষা নির্দেশকের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হল যে ডায়ালটি একটি রিং বেজেল দ্বারা ঘোরানো যেতে পারে, শূন্যকে যেকোনো অবস্থানে পেতে সক্ষম করে।

অনেক ডায়াল টেস্ট ইন্ডিকেটর শূন্য থেকে ঘড়ির কাঁটার দিকে প্লাস পড়ে এবং বিয়োগকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে পড়ে যাতে প্লাস এবং মাইনাস ইঙ্গিত দেওয়া যায়।



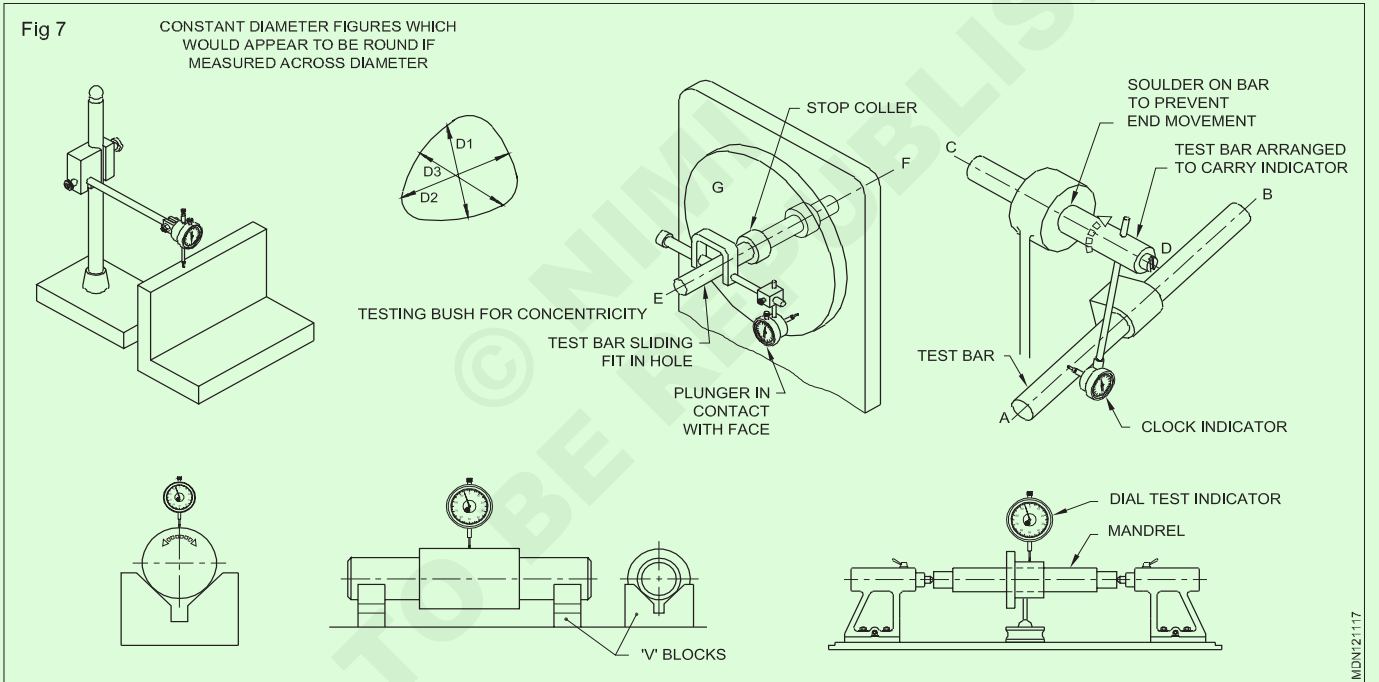
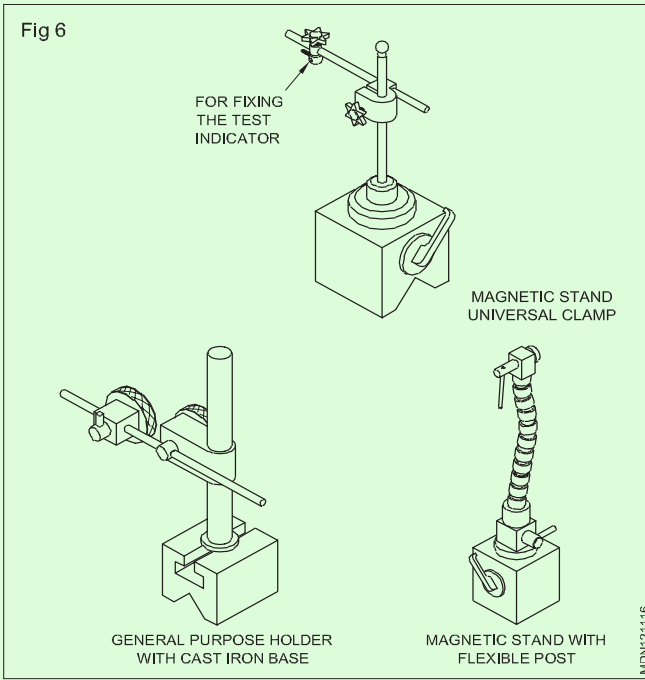
ব্যবহারসমূহ

- এটি পরিচিত মান এর সাথে ওয়ার্কপিসের মান (Dimension) তুলনা করে। যেমন- স্লিপ গেজ।
- সমান্তরালতা এবং সমতলতার জন্য সমতল পৃষ্ঠগুলি পরীক্ষা করা।
- শ্যাফট এবং দণ্ডের ঋজুতা পরীক্ষা করতে।
- গর্ত এবং শ্যাফটগুলির ঘনত্ব সমকেন্দ্রিকতা করা।

সূচক স্ট্যান্ড (চিত্র 6 এবং 7)

ডায়াল টেস্ট ইন্ডিকেটরগুলিকে ধরে রাখার জন্য স্ট্যান্ডের সাথে একত্রে ব্যবহার করা হয় যাতে স্ট্যান্ডটি নিজেই একটি ডেটাম পৃষ্ঠ বা মেশিন টুলে স্থাপন করা যেতে পারে। বিভিন্ন ধরনের স্ট্যান্ড হল:

- সর্বজনীন বাতা (Clamp) সঙ্গে চৌম্বক স্ট্যান্ড।
- নমনীয় পোস্ট সহ ম্যাগনেটিক স্ট্যান্ড।
- ঢালাই লোহা বেস সঙ্গে সাধারণ উদ্দেশ্য ধারক।



সোজা প্রান্ত (Straight edges)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- বিভিন্ন ধরনের সোজা প্রান্তের নাম দিন ।
- সরল প্রান্তের ব্যবহার বর্ণনা করুন ।
- ঋজুতা পরীক্ষা করার বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করুন ।

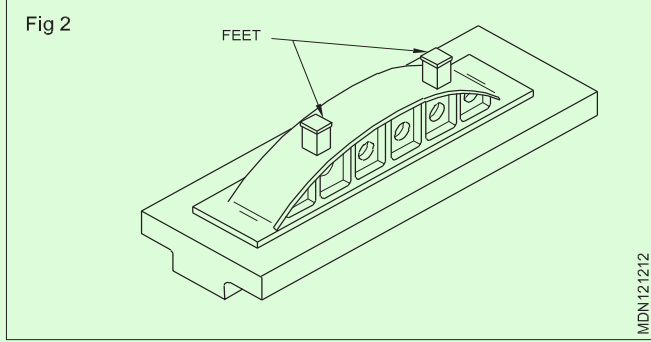
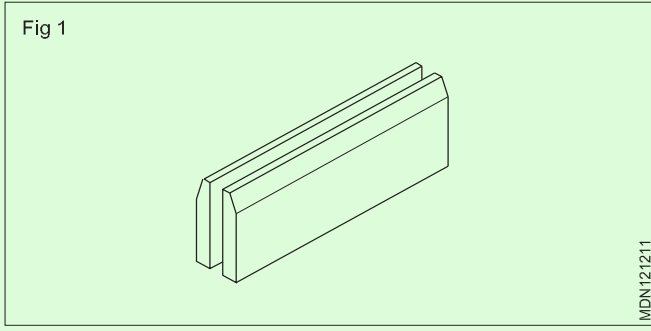
ঋজুতা পরীক্ষা করার জন্য এবং দীর্ঘ সরল রেখা চিহ্নিত করার জন্য একটি গাইড ব্যবহার করতে, ইস্পাত বা ঢালাই লোহার তৈরি সোজা প্রান্ত ব্যবহার করা হয়।

ইস্পাত সোজা প্রান্ত

এগুলি সাধারণত ২ মিটার দৈর্ঘ্য পর্যন্ত পাওয়া যায় এবং ক্রস বিভাগে আয়তক্ষেত্রাকার হতে পারে বা একটি প্রান্ত বেভেলযুক্ত হতে পারে (চিত্র ১)

ঢালাই লোহার সোজা প্রান্ত (চিত্র ২)

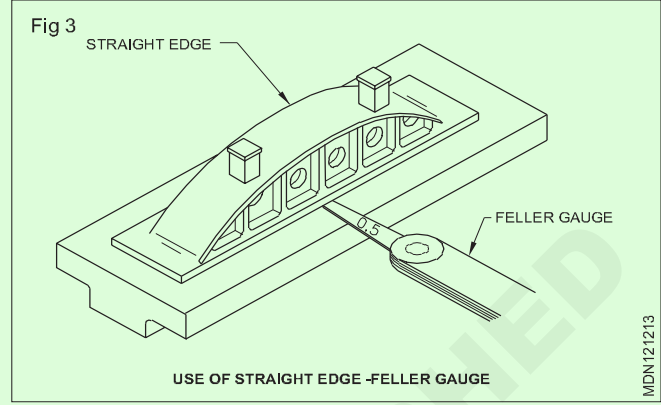
এগুলি ঘনিষ্ঠ (Close-grained), ধূসর, ঢালাই লোহা থেকে তৈরি এবং সরু পৃষ্ঠের প্লেট হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে। এগুলি ৩ মিটার দৈর্ঘ্য পর্যন্ত পাওয়া যায় এবং মেশিন টুলের পাশে পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা হয়, ঢালাই লোহার সোজা প্রান্তে পাঁজর থাকে এবং বিকৃতি রোধ করতে ধনুক আকৃতির শীর্ষগুলি থাকে। এই সোজা প্রান্ত তাদের নিজস্ব ওজন অধীনে বিকৃতি প্রতিরোধ পায়ের সঙ্গে প্রদান করা হয় ।



সোজা প্রান্ত ব্যবহার

অনুভবকারী গেজ (Feeler gauge) দিয়ে পরীক্ষা করা হচ্ছে

কিছু পরিস্থিতিতে যখন পৃষ্ঠ এবং সোজা প্রান্তের মধ্যে ব্যবধান বেশি হয়, তখন বিচ্যুতির পরিমাণ নির্ধারণ করতে একটি ফিলার গেজ ব্যবহার করা যেতে পারে (চিত্র 3)।



ফিলার গেজ এবং ব্যবহার (Feeler gauge & uses)

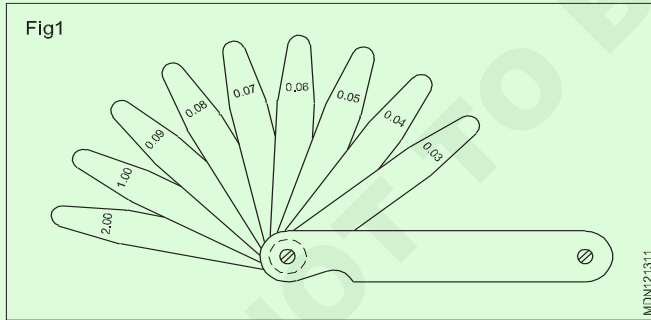
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ফিলার গেজের গঠনগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- এর বিভিন্ন ব্যাপ্তি নির্দেশ করার পদ্ধতি বর্ণনা করুন।
- ফিলার গেজের বিভিন্ন প্রকার ও ব্যবহার বর্ণনা করুন।

বৈশিষ্ট্য

একটি ফিলার গেজ একটি স্টিলের কেসে মাউন্ট করা বিভিন্ন পুরুত্বের বেশ কয়েকটি শক্ত এবং টেম্পারড স্টিল ব্লড নিয়ে গঠিত।

পৃথক পাতার পুরুত্ব (Thickness) এটিতে চিহ্নিত করা হয়। (চিত্র 1)



একটি সেটে ফিলার গেজের মাপগুলি সাবধানতার সাথে বেছে নেওয়া হয় যাতে ন্যূনতম সংখ্যক পাতা থেকে তৈরি করে সর্বাধিক সংখ্যক মাত্রা তৈরি করা যায়।

যে মাত্রা পরীক্ষা করা হচ্ছে তা ব্যবহার করা পাতার পুরুত্বের সমান বলে বিচার করা হয়, যখন তাদের টানার সময় সামান্য টান অনুভূত হয়। এই পরিমাপক ব্যবহারে নির্ভুলতার জন্য একটি ভাল অনুভূতি প্রয়োজন।

B.I.S

ভারতীয় মান 1,2,3 এবং 4 নং ফিলার গেজের চারটি সেট স্থাপন করে যা প্রতিটিতে ব্লডের সংখ্যা দ্বারা পৃথক এবং

বেধের পরিসর (ন্যূনতম) 0.03 মিমি।

উদাহরণ

ভারতীয় মানের সেট নং 4 বিভিন্ন পুরুত্বের 13টি ব্লড নিয়ে গঠিত। 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।

ব্যবহারসমূহ

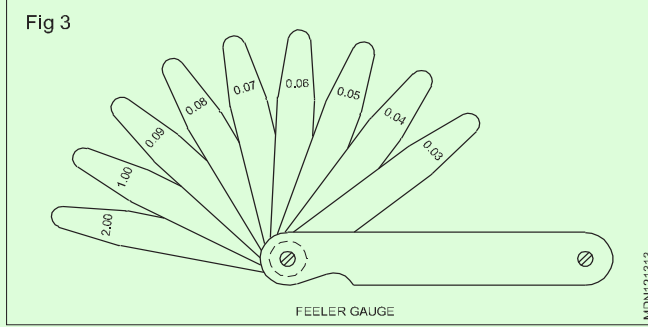
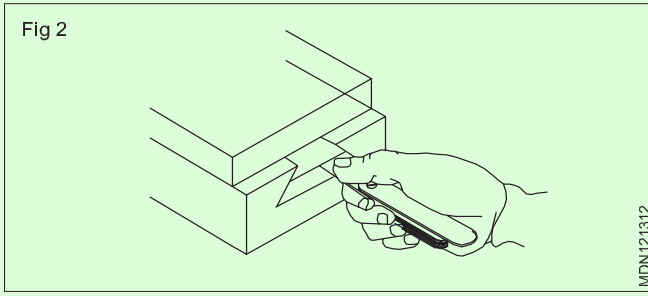
ফিলার গেজ ব্যবহার করা হয়

- মিলনের অংশগুলির (Mating part) মধ্যে ফাঁক পরীক্ষা করতে
- একটি ইঞ্জিনে স্পার্ক প্লাগ ফাঁক এবং ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স পরীক্ষা করা এবং সেট করা ইত্যাদি।
- কাজ (job) মেশিন করার জন্য ফিক্সচার (সেটিং ব্লক) এবং কাটার/টুল এর মধ্যে ক্লিয়ারেন্স সেট করতে। (চিত্র 2 ও 3)
- বিয়ারিং ক্লিয়ারেন্স পরীক্ষা করা এবং পরিমাপ করা এবং অন্যান্য অনেক উদ্দেশ্যে যেখানে একটি নির্দিষ্ট ক্লিয়ারেন্স বজায় রাখতে হবে।

তারের পরিমাপক (Wire gauge) (চিত্র 4) : প্লাগ ওয়্যার গেজ হল স্টিলের পাতলা ফ্ল্যাট স্ট্রিপের পরিবর্তে বিভিন্ন ব্যাসের তার ব্যবহার করে একটি পুরুত্ব পরিমাপক। এটি স্পার্ক প্লাগ গ্যাপ পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ফিলার গেজের প্রকারভেদ

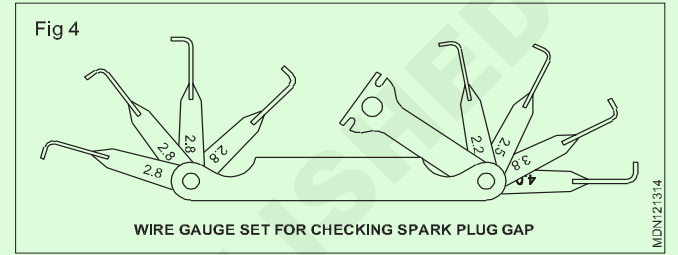
- 1 ইউনিভার্সাল মাস্টার গেজ।



- 2 স্ট্যান্ডার্ড ফিলার গেজ ।
- 3 ইগনিশন এবং তারের গেজ ।

ফিলার গেজের শ্রেণীবিভাগ

- 25টি পাতা ধারণকারী ইউনিভার্সাল মাস্টার গেজ ।
- 10টি পাতা ধারণকারী স্ট্যান্ডার্ড ফিলার গেজ ।
- গো এবং নো-গো টাইপ ফিলার গেজ যাতে 15টি স্টেপ গ্র্যান্ড লিভ থাকে ।
- ওভারহেড ভালভ ফিলার গেজ যাতে 16টি অফসেট ব্লেন্ড থাকে ।
- 12টি পাতা ধারণকারী ইগনিশন ফিলার গেজ ।
- পিস্টন গেজ ধারণকারী এবং পাতা ।
- ইলেক্ট্রোড বেন্ডার এবং 8 ওয়্যার গেজ ধারণকারী স্পার্ক প্লাগ তারের গেজ ।

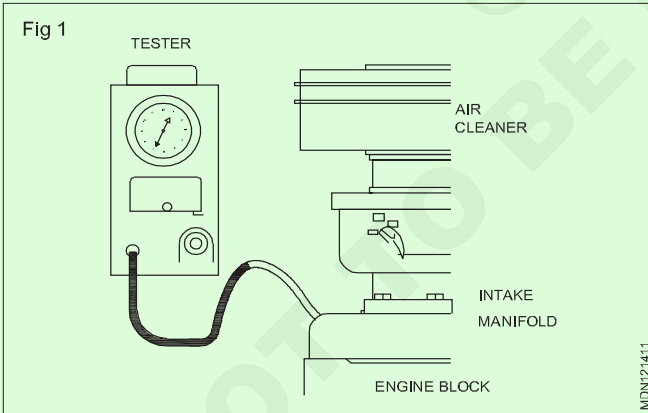


ভ্যাকুয়াম গেজ (Vacuum gauge)

উদ্দেশ্য : এই পার্টের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ভ্যাকুয়াম গেজের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন
- একটি ইঞ্জিনে ভ্যাকুয়াম গেজ সংযুক্তি বর্ণনা করুন।

একটি ভ্যাকুয়াম গেজ (চিত্র 1) একটি দরকারী ডায়গনিস্টিক এবং সময়ের উপযোগী টুল।



এটি নিষ্ক্রিয় গতিতে ভ্যাকুয়াম লিক, স্টিকিং ভালভ, জীর্ণ রিং, আটকে থাকা নিষ্কাশন, ভুল সময় এবং ইতিবাচক ক্র্যাঙ্ক কেস ভেন্টিলেশন (PCV) সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়

ভ্যাকুয়াম গেজ সংযুক্ত করা : স্বাভাবিক অপারেটিং তাপমাত্রায় ভ্যাকুয়াম গেজকে ইনটেক ম্যানিফোল্ডের সাথে সংযুক্ত করুন। কিছু ম্যানিফোল্ডে একটি প্লাগ অন্তর্ভুক্ত আছে যা অপসারণ করা যেতে পারে যাতে ভ্যাকুয়াম পাইপ গ্রহণকারী ইনস্টল করা যেতে পারে।

- একটি আপেক্ষিক স্থির উচ্চ ভ্যাকুয়াম রিডিং সিস্টেমে ভ্যাকুয়াম লিক নির্দেশ করে (অর্থাৎ) ভালভ এবং রিংগুলি ভাল সিলিংয়ে রয়েছে।
- মোটামুটি স্থির ভ্যাকুয়াম রিডিং সিস্টেমে ভ্যাকুয়াম লিক নির্দেশ করে (যেমন) ভালভ এবং রিংগুলি ভাল সিলিংয়ে নেই।
- অসম (Unever) ভ্যাকুয়াম রিডিং ইঙ্গিত করে অসম, ভালভ পুড়ে গেছে বা আঠালো এবং ক্ষতিগ্রস্ত পিস্টন বা ব্লোন গ্যাসকেট ।

টায়ার প্রেসার গেজ (Tyre pressure gauge)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

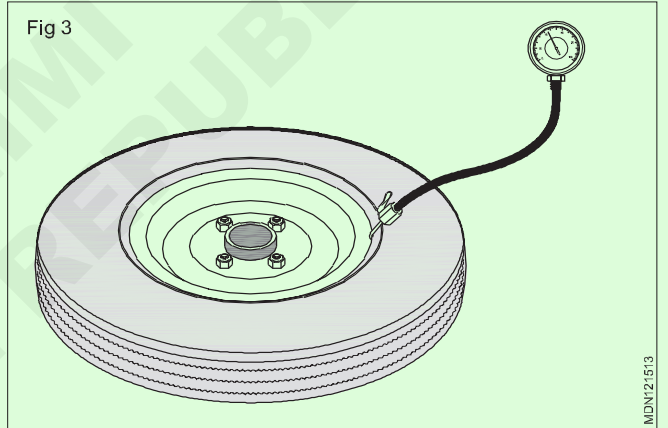
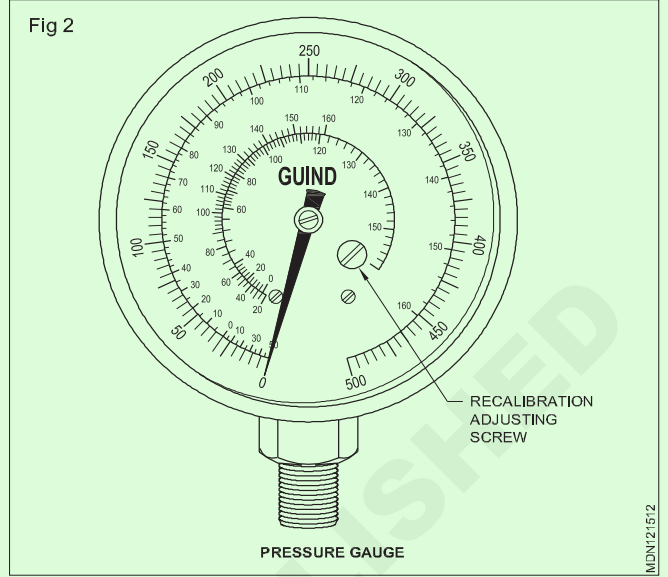
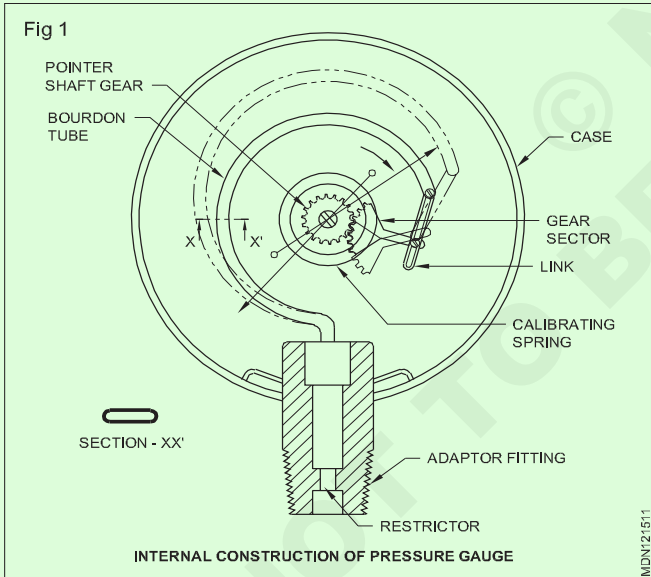
- টায়ারের চাপ পরিমাপক যন্ত্রের নির্মাণ এবং বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- টায়ার প্রেসার চেক করতে এবং সেট করতে একটি টায়ার প্রেসার গেজ ব্যবহার করুন।

চাপ পরিমাপক : এটি টায়ার ইউনিটের চাপ পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়। বোর্ডন টিউব প্রেসার গেজ (চিত্র 2) স্টেইনলেস স্টিল দ্বারা তৈরি। বোর্ডন টিউবে চাপ বৃদ্ধির ফলে এটি সোজা হয়ে যায়। এই আন্দোলনটি লিঙ্কে টানবে যা গিয়ার সেক্টরকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দেবে। পয়েন্টার শ্যাফট চাপ নির্দেশ করার জন্য স্নাতক স্কেলে সুই সরানোর জন্য ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরবে। (চিত্র 1)

বিশেষ বৈশিষ্ট্য

- চমৎকার লোড-চক্র স্থায়িত্ব এবং শক প্রতিরোধী।
- সমস্ত স্টেইনলেস স্টীল নির্মাণ।
- ইতিবাচক চাপের রেঞ্জ 0-200 P.S.I (চিত্র 3)

চাপ গেজের হোসে একটি অ্যাডাপ্টার আছে, যা টায়ারের ভালভ পিন এবং সংকুচিত বায়ু গেজের টিউব মধ্যে প্রবেশের ফলে চাপ ডায়াল নির্দেশিত হয়। প্রস্তুতকারকের দ্বারা প্রস্তাবিত চাপের সাথে চাপের তুলনা করুন। যদি এটি কম হয়, ট্রিগার (চিত্র 3) পরিচালনা করে সংকুচিত বাতাস দিয়ে টায়ারটি পুনরায় পূরণ করুন। যখন প্রয়োজনীয় চাপ গেজে দেখানো হয়, ভর্তি বন্ধ করুন।



রিভেট - প্রকার এবং ব্যবহার (Rivet – types & uses)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- কি riveting হয় বলুন।
- রিভেটের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- একটি রিভেটের বৈশিষ্ট্যগুলির নাম দিন।
- বিভিন্ন ধরনের rivet-এর নাম।

রিভেটিং (চিত্র 1)

রিভেটিং হল স্থায়ী জয়েন্ট তৈরির একটি পদ্ধতি। riveting জন্য, যোগ করা প্লেট ছিদ্র বা খোঁচা (Punched) হয় অংশ

একত্রিত করার পরে অন্য প্রান্তের মাথা গঠিত হয়।

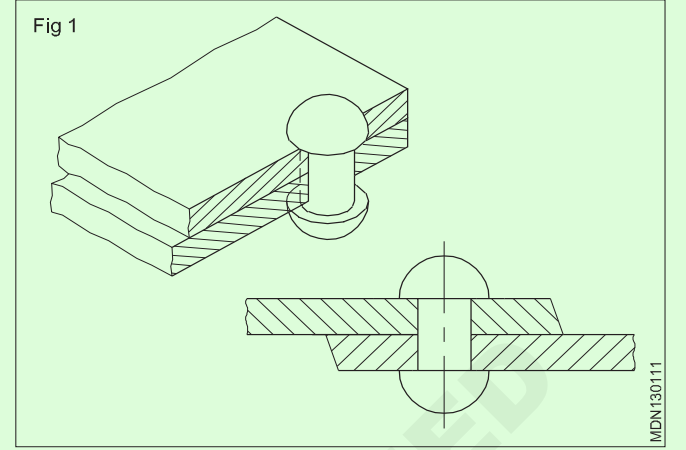
স্ব-ভেদকারী রিভেটিংয়ে ব্যবহৃত রিভেটগুলির প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি হল:

- শ্যাঙ্ক ব্যাস এবং রিভেট দৈর্ঘ্য ।
- রিভেট মাথা এবং লেজের নকশা আকৃতি ।
- রিভেট উপাদান এবং কঠোরতা (Hardness)।

- 7 ঘর্ষণ-লক rivets ।
- 8 রিভেট অ্যালয়েস শিয়ার পাওয়ার এবং ড্রাইভিং শর্ত ।
- 9 স্ব-ছিদ্র rivets ।

রিভেটের প্রকারভেদ

- 1 শঙ্ক/গোলাকার রিভেট ।
- 2 সেমি টিউবুলার রিভেট ।
- 3 অন্ধ rivets ।
- 4 অক্ষার rivets ।
- 5 ড্রাইভ rivets ।
- 6 ফ্লেম rivets ।



রিভেট অনুপাত (Rivet proportions)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- রিভেটের বিভিন্ন ব্যাসের জন্য গর্তের চিত্র নির্ধারণ করুন ।
- প্লেট/শীটগুলির বেধ অনুযায়ী রিভেট ব্যাস বেছে নিন।
- বিভিন্ন ব্যাসের রিভেট এবং প্লেটের আকারের জন্য দৈর্ঘ্য গণনা (Calculate) করুন ।

দক্ষ এবং ভাল মানের রিভেটেড জয়েন্টগুলি উত্পাদন করার জন্য নিম্নলিখিত দিকগুলি গুরুত্বপূর্ণ ।

রিভেট ঢোকানোর জন্য ছিদ্র করা হোলের চিত্র ।

যোগ করা প্লেট/শীটগুলির পুরুত্বের অনুপাতে রিভেটের ব্যাস ।

রিভেটের ধরন এবং প্লেট/শীটগুলির পুরুত্ব অনুসারে রিভেটের দৈর্ঘ্য।

রিভেটের আকার এবং গর্ত

ড্রিল করা গর্তের চিত্র ব্যবহৃত রিভেটের ব্যাস অনুযায়ী। একটি কঠিন রিভেটের ব্যাস নির্ধারণের জন্য সাধারণত ব্যবহৃত একটি সূত্র হল $D_{Min} = T$

থেকে $D_{Max} = 2T$

ব্যবহৃত প্রকৃত মান প্রকৃত যৌথ বৈশিষ্ট্য এবং পরিষেবা শর্তের উপর নির্ভর করবে।

গর্তের চিত্র রিভেটের নমিনাল ব্যাসের চেয়ে সামান্য বড় হতে হবে (সারণী 1)।

গরম কাজের জন্য, রিভেটগুলিতে ঠান্ডা কাজের চেয়ে বেশি ক্লিয়ারেন্স সহ গর্ত থাকবে।

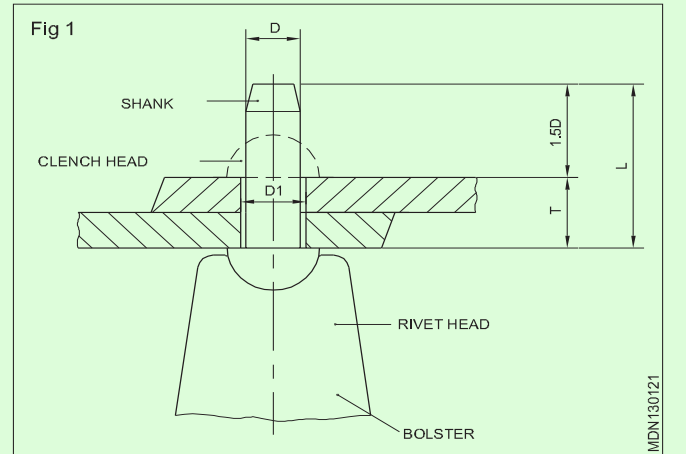
rivets দৈর্ঘ্য

একটি রিভেটের দৈর্ঘ্য হল শ্যাঙ্কের দৈর্ঘ্য। এটি রিভেট করা প্লেটের বেধ এবং রিভেট হেডের ধরন অনুসারে পরিবর্তিত হবে।

কর্মক্ষেত্রে সাধারণত ব্যবহৃত একটি সূত্র

স্ল্যাপ-হেড রিভেটের দৈর্ঘ্য (চিত্র 1)

$$L = T + 1.5 D$$

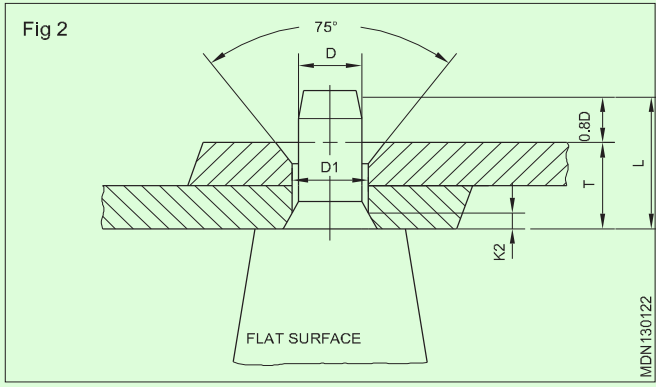


1 নং টেবিল

rivets জন্য গর্ত ব্যাস

রিভেটনমিনালহয়	2	3	4	5	6	8	10	12	15	15 - 40
হরিণের গর্ত	2.2	3.2	4.2	5.3	6.3	8.5	11	13	16.5	গর্তবড়নমিনা-লের ব্যাসেরচেয়ে 1.5 2.0 মিমি পর্যন্ত

কাউন্টারসাক্স হেড রিভেটের দৈর্ঘ্য (চিত্র 2)



$$L = T + 0.6 D$$

L = শ্যাক্স দৈর্ঘ্য

T = ব্যবহৃত প্লেটের মোট পুরুত্ব

D = রিভেট ব্যাস

D1 = গর্ত ব্যাস

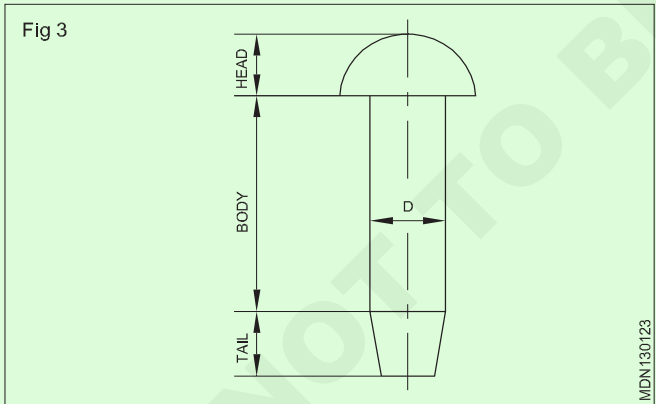
তারপরে রিভেটগুলি ঢোকানো হয় এবং জোর করে বন্ধ করা হয় যাতে তারা সম্পূর্ণরূপে গর্তটি পূরণ করে এবং একটি অনমনীয় জয়েন্ট তৈরি করে।

ব্যবহারসমূহ

রিভেট হল ফাস্টেনার যা ব্রিজ, জাহাজ, হয়। ক্রেন, কাঠামোগত ইস্পাত কাজ, বয়লার, বিমান ইত্যাদি তৈরির কাজে ধাতব শীট এবং প্লেট যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

অংশ (চিত্র 3) : নিচের একটি রিভেটের অংশগুলি রয়েছে;

- মাথা (Head) ।



রিভেটেড জয়েন্ট (Riveted joint)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের রিভেটেড জয়েন্টের নাম বলুন।
- বিভিন্ন ধরনের রিভেটেড জয়েন্টের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- চেইন রিভেটিং এবং জিগজ্যাগ রিভেটিং এর মধ্যে পার্থক্য করুন।

নির্মাণ ও তৈরির কাজে বিভিন্ন ধরনের রিভেটেড জয়েন্ট তৈরি করা হয়। সাধারণত ব্যবহৃত জয়েন্টগুলি হল;

- একক riveted ল্যাপ জয়েন্ট।

- শরীর (Body) ।
- লেজ (Tail) ।

উপকরণ

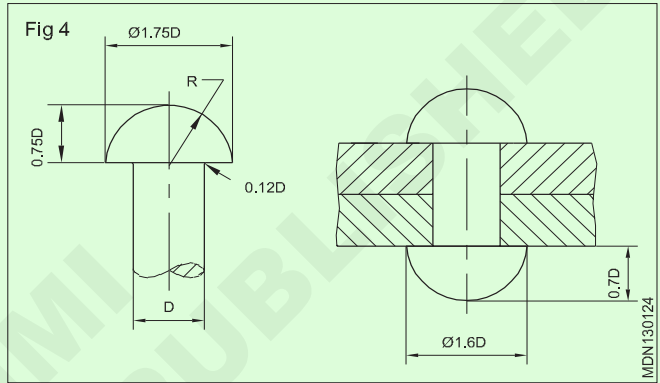
রিভেটিং-এ, শিরকে (Shank) বিকৃত করে মাথা তৈরি করে রিভেটগুলিকে সুরক্ষিত করা হয়। এগুলি নমনীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি।

উদাহরণ

কম কার্বন ইস্পাত, পিতল, তামা এবং অ্যালুমিনিয়াম। রিভেট মাথার আকৃতি।

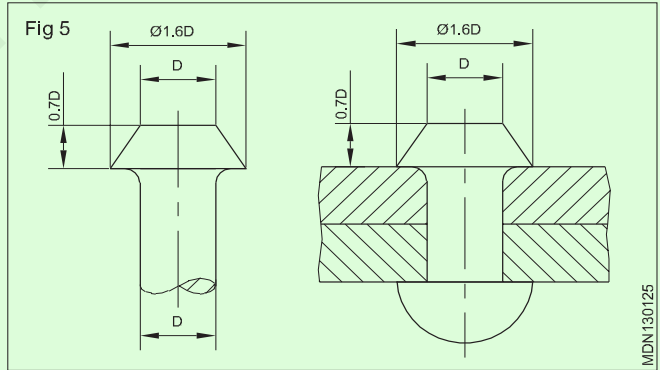
স্ল্যাপ-হেড (চিত্র 4)

এই রিভেটটি সাধারণত কাঠামোগত কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। রিভেটের বিপরীত প্রান্তটি মাথার মতো আকৃতির।



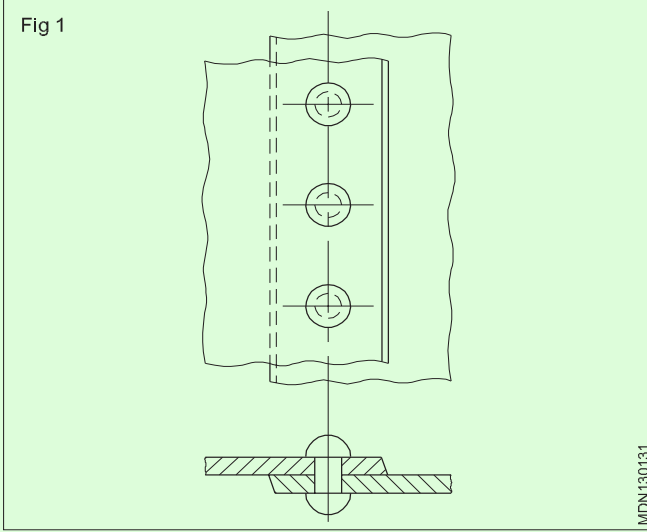
প্যান হেড (চিত্র 5)

এটি একটি খুব পাওয়ারশালী রিভেট। বিপরীত প্রান্তটি সাধারণত স্ল্যাপ-হেড আকৃতিতে সমাপ্ত হয়। ভারী নির্মাণে প্যান হেড রিভেট ব্যবহার করা হয়।

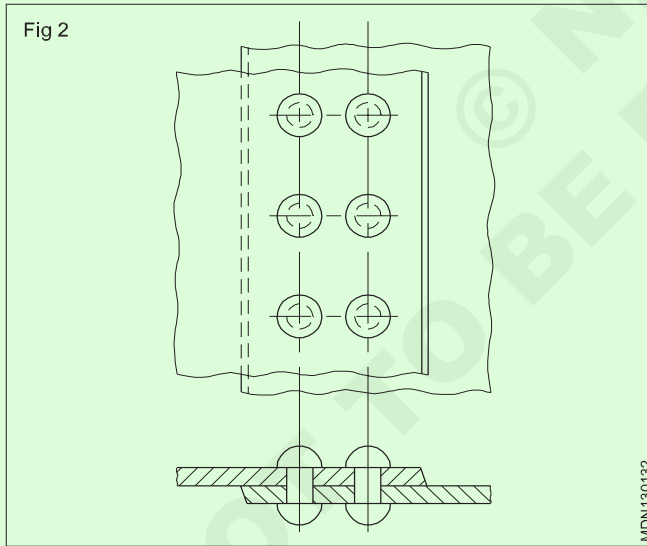


- ডাবল স্ট্র্যাপ বাট জয়েন্ট ।

সিঙ্গেল রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট (চিত্র 1): এটি জয়েন্টের সবচেয়ে সহজ এবং সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রকার। এই জয়েন্ট পুরু এবং পাতলা উভয় প্লেট যোগদানের জন্য দরকারী। এতে, যে প্লেটগুলো যুক্ত করা হবে সেগুলোর প্রান্তে ওভারল্যাপ করা হয় এবং কোলের মাঝখানে রিভেটের একক সারি স্থাপন করা হয়।

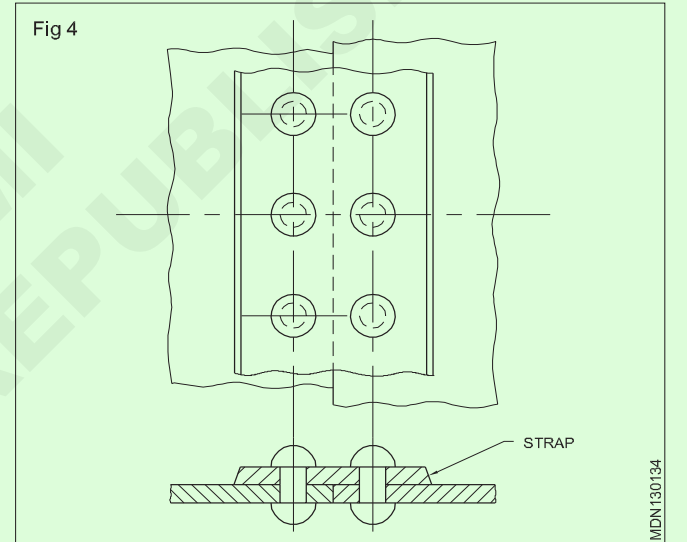
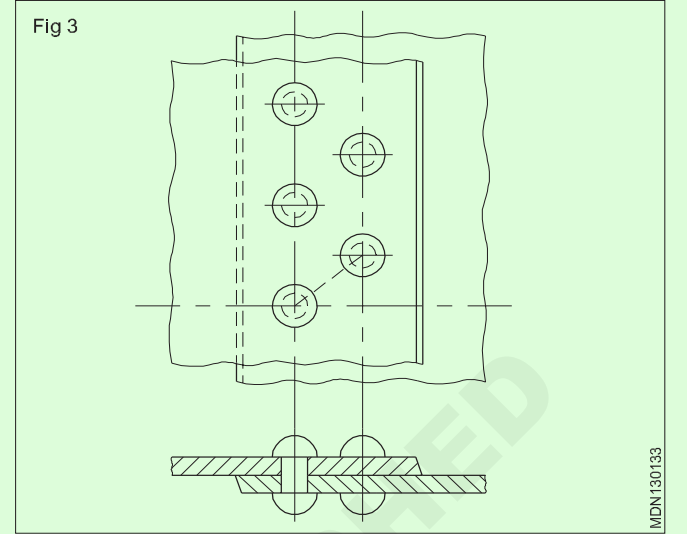


ডাবল রিভেটেড ল্যাপ জয়েন্ট (চিত্র 2) : এই ধরনের জয়েন্টে দুটি সারি rivets থাকবে। ওভারল্যাপটি দুটি সারি rivets মিটমাট করার জন্য যথেষ্ট বড়।



ডাবল রিভেটেড (জিগজ্যাগ) ল্যাপ জয়েন্ট (চিত্র 3) : এটি একটি একক ল্যাপ জয়েন্টের চেয়ে পাওয়ারশালী জয়েন্ট সরবরাহ করে। rivets হয় একটি বর্গাকার গঠন বা একটি ত্রিভুজাকার গঠনে স্থাপন করা হয়। রিভেট বসানোর বর্গাকার গঠনকে চেইন রিভেটিং বলা হয়। রিভেট বসানোর ত্রিভুজাকার গঠনকে বলা হয় জিগজ্যাগ রিভেটিং।

একক স্ট্র্যাপ বাট জয়েন্ট (চিত্র 4) : এই পদ্ধতিটি এমন পরিস্থিতিতে ব্যবহৃত হয় যেখানে উপাদানগুলির প্রান্তগুলি riveting দ্বারা যুক্ত করা হয়।

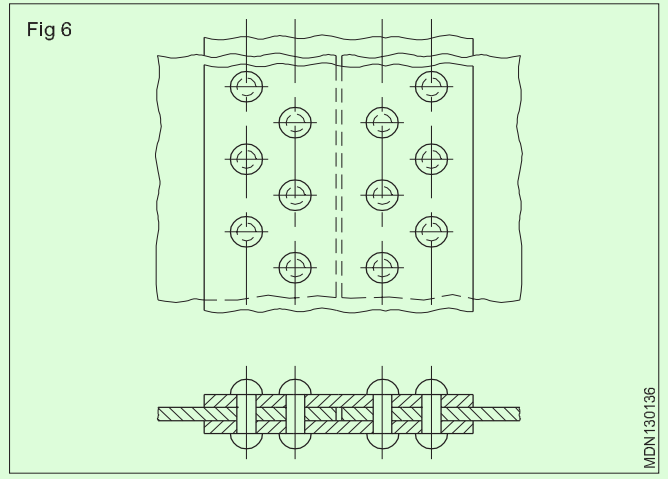
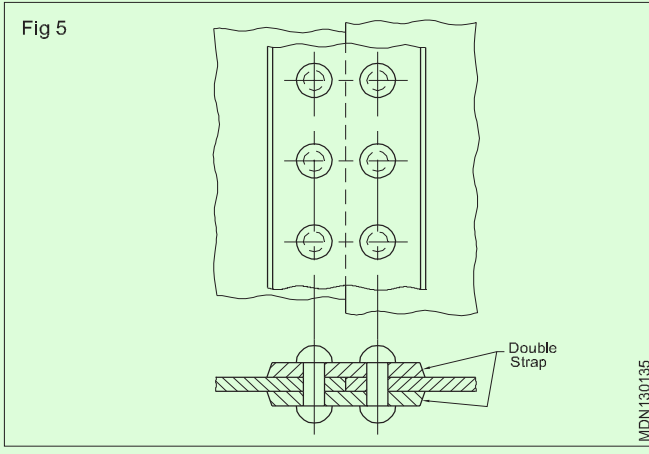


স্ট্র্যাপ নামক ধাতুর একটি পৃথক টুকরা উপাদানগুলির প্রান্তগুলিকে একসাথে ধরে রাখতে ব্যবহৃত হয়।

ডাবল স্ট্র্যাপ বাট জয়েন্ট (চিত্র 5 এবং 6) : এই জয়েন্টটি উপাদানগুলির প্রান্তগুলিকে একসাথে যুক্ত করার জন্যও ব্যবহৃত হয়। এটি একক স্ট্র্যাপ বাট জয়েন্টের চেয়ে পাওয়ারশালী। এই জয়েন্টটিতে দুটি কভার প্লেট রয়েছে যা একত্রিত করার জন্য উপাদানগুলির উভয় পাশে স্থাপন করা হয়েছে।

রিভেটেড বাট জয়েন্টগুলির জন্য যখন একটি একক বা ডবল স্ট্র্যাপ ব্যবহার করা হয়, তখন রিভেটগুলির বিন্যাস হতে পারে।

- একক রিভেটেড, অর্থাৎ বাটের উভয় পাশে এক সারি।
- চেইন বা জিগজ্যাগ গঠনের সাথে ডাবল বা ট্রিপল রিভেটেড।



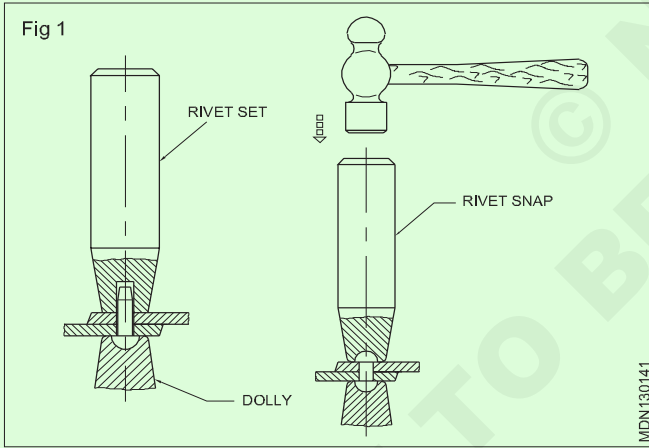
হাত riveting জন্য সরঞ্জাম (Tools for hand riveting)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- হ্যান্ড রিভেটিং এর জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন টুলের নাম বলুন।
- বিভিন্ন হ্যান্ড রিভেটিং টুলের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

দক্ষ riveted জয়েন্টগুলি তৈরি করতে নিম্নলিখিত সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়।

রিভেট সেট (চিত্র 1) : গর্তে রিভেট ঢোকানোর পরে প্লেটগুলিকে ঘনিষ্ঠভাবে একত্রিত করার জন্য একটি রিভেট সেট ব্যবহার করা হয়। ছোট rivets সঙ্গে পাতলা প্লেট বা শীট riveting সময় এটি প্রয়োজন হয়।



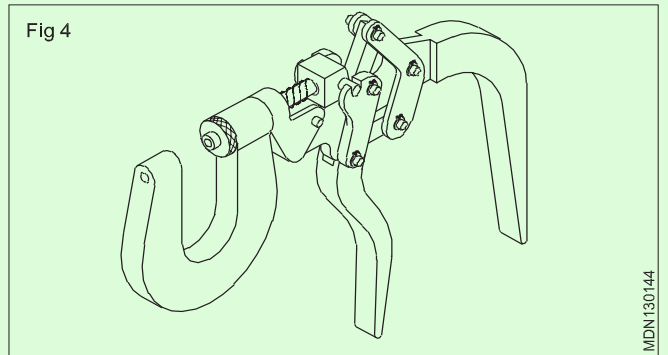
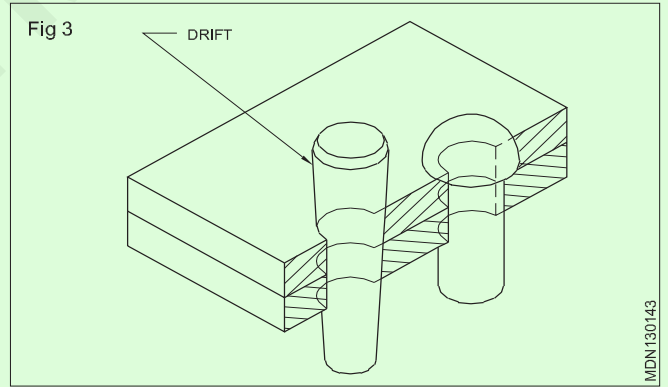
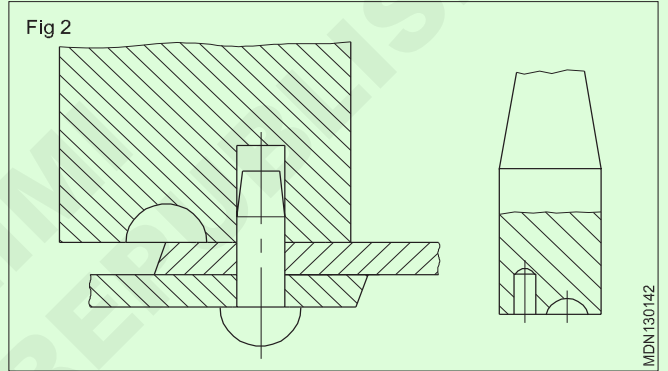
ডলি (Dolly) : এটি ইতিমধ্যে গঠিত রিভেটের মাথাকে সমর্থন করতে এবং রিভেটের মাথার আকৃতির ক্ষতি রোধ করতে ব্যবহৃত হয়।

স্ন্যাপ : রিভেট স্ন্যাপ রিভেট করার সময় রিভেটের চূড়ান্ত আকৃতি তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। রিভেট হেডের বিভিন্ন আকারের সাথে মেলিয়ে স্ন্যাপ পাওয়া যায়।

সম্মিলিত রিভেট সেট (চিত্র 2) : এটি এমন একটি টুল যা মাথা সেট করতে এবং গঠনের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

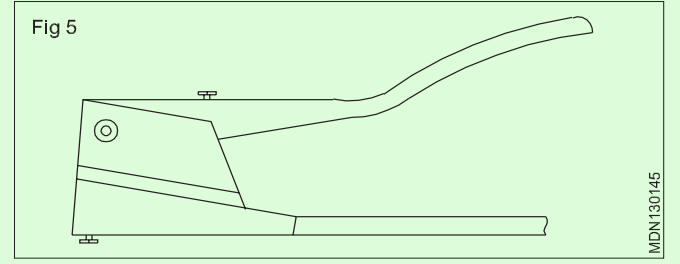
ড্রিফট (Drift) (চিত্র 3) : এটি riveted করা গর্ত সারিবদ্ধ করতে ব্যবহৃত হয়।

হ্যান্ড রিভেটার (চিত্র 4) : এটির একটি লিভার প্রক্রিয়া রয়েছে যা হাতলটি চাপলে চোয়ালের মধ্যে চাপ প্রয়োগ করে।



এটি তামা বা অ্যালুমিনিয়াম rivets riveting জন্য দরকারী, বিনিময়যোগ্য anvils প্রদান করা যেতে পারে।

পপ রিভেটার (চিত্র 5) : এটি হাত দ্বারা পপ rivets riveting জন্য ব্যবহৃত হয়। ট্রিগার মেকানিজম রিভেটকে চেপে ধরে এবং রিভেটের ম্যাড্রেলকে আলাদা করে। এই পদ্ধতিতে, ম্যাড্রেলকে রিভেট থেকে আলাদা করা হলে, মাথাটি অন্য প্রান্তে তৈরি হয়।



জয়েন্টগুলোতে rivets ফাঁক (Spacing of rivets in joints)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- রিভেট এবং জয়েন্টের প্রান্তের মধ্যে দূরত্ব নির্ধারণ করুন।
- যখন রিভেটগুলি প্রান্ত থেকে খুব কাছাকাছি বা খুব দূরে থাকে তখন জয়েন্টগুলিতে কী প্রভাব পড়ে তা বর্ণনা করুন।
- জয়েন্টগুলোতে rivets পিচ নির্ধারণ।
- জয়েন্টগুলোতে খুব কাছাকাছি এবং খুব দূরে একটি পিচ rivets প্রভাব বর্ণনা।

রিভেট গর্তের ব্যবধান কাজের উপর নির্ভর করে। এটি নির্ধারণে একটি সাধারণ পদ্ধতি নীচে দেওয়া হল।

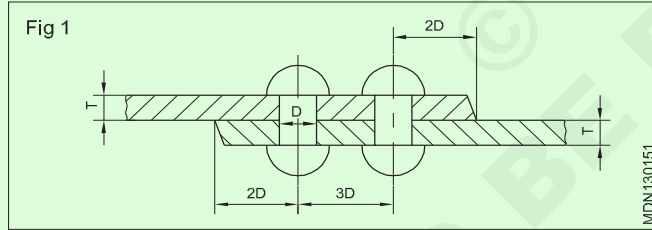
প্রান্ত থেকে রিভেটের কেন্দ্রের দূরত্ব (চিত্র 1)

ধাতুর প্রান্ত থেকে যেকোনো রিভেটের কেন্দ্র পর্যন্ত স্থান বা দূরত্ব রিভেটের ব্যাসের অন্তত দ্বিগুণ হওয়া উচিত।

এর উদ্দেশ্য হল প্রান্তের বিভাজন রোধ করা।

প্রান্ত থেকে সর্বোচ্চ দূরত্ব প্লেটের পুরুত্বের দশ গুণের বেশি হওয়া উচিত নয়।

প্রান্ত থেকে খুব বেশি দূরত্ব GAPING এর দিকে নিয়ে যাবে।



রিভেটের পিচ

রিভেটের মধ্যে ন্যূনতম দূরত্ব রিভেটের ব্যাসের তিনগুণ হওয়া উচিত (3D)।

এই দূরত্ব হস্তক্ষেপ ছাড়া rivets চালাতে সাহায্য করবে।

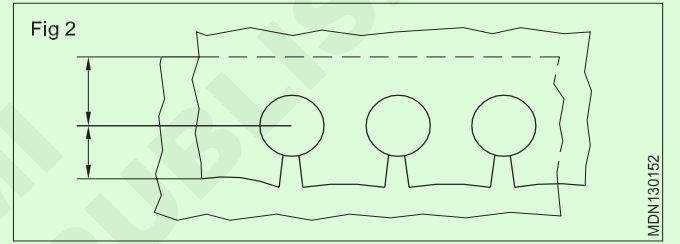
রিভেটেড জয়েন্টগুলোতে ত্রুটি (Defects in riveted joint)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- রিভেটিং ত্রুটিগুলি তাদের কারণগুলির সাথে সম্পর্কিত করুন।

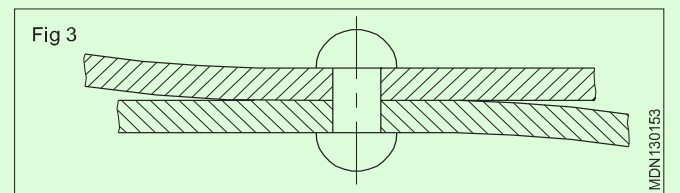
রিভেটেড পয়েন্ট তৈরি করার সময় জয়েন্টগুলিতে ত্রুটিগুলি এড়াতে কিছু সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

খুব কাছাকাছি ব্যবধানে rivets rivets কেন্দ্র লাইন বরাবর ধাতু ছিঁড়ে যাবে (চিত্র 2)

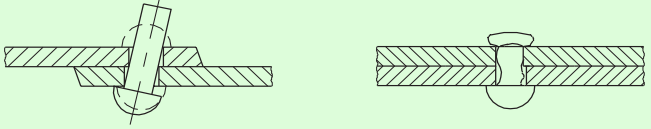
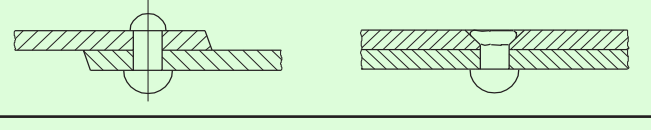
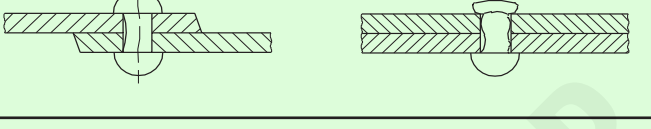
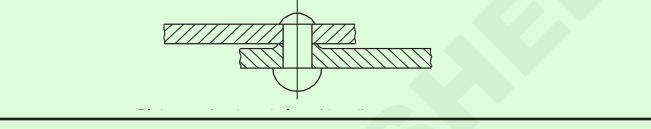
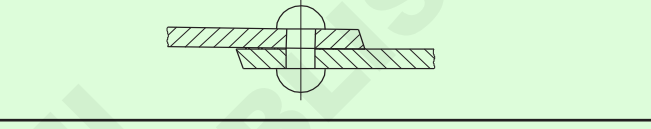
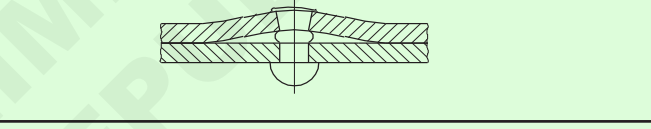
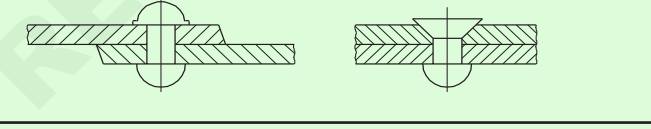
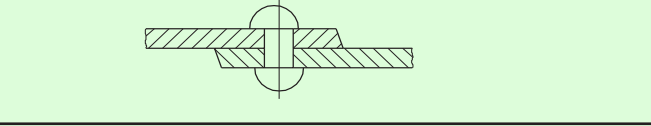


রিভেটগুলির মধ্যে সর্বাধিক দূরত্ব ধাতুর পুরুত্বের চব্বিশ গুণের বেশি হওয়া উচিত নয়।

খুব দূরে একটি পিচ শীট/প্লেটটিকে রিভেটগুলির মধ্যে বাকল তৈরী হতে দেবো (চিত্র 3)



কিছু সাধারণ কারণ এবং ত্রুটি এবং riveting প্রতিরোধী প্রভাব নীচে দেওয়া হল:

রিভেটিং ত্রুটির কারণ	ফলাফল প্রভাব
গর্ত ভুলভাবে সারিবদ্ধ	
রিভেট খুব ছোট	
গর্ত খুব বড়	
তুরপুন মধ্যে Burrs	
প্লেট মধ্যে Burrs	
রিভেট সঠিকভাবে সেট করা হয়নি	
রিভেটের দৈর্ঘ্য খুব দীর্ঘ	
মাথা কেন্দ্রের বাইরে গঠিত	

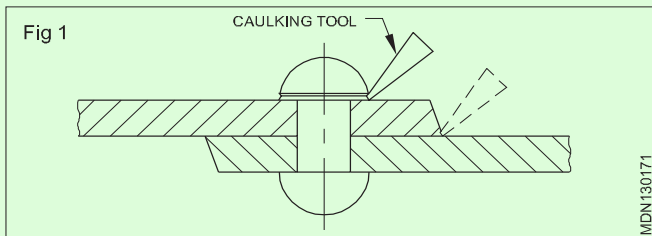
কল্কিং এবং ফুলারিং (Caulking & Fullering)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- caulking এবং fullering এর উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন ।
- কল্কিং এবং ফুলারিং প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য করুন ।

তরল পাত্রের নির্মাণে একটি লিক-প্রুফ জয়েন্ট প্রদান করার জন্য, riveting পরে caulking এবং ফুলারিং বাহিত হয় ।

কল্কিং (চিত্র 1)



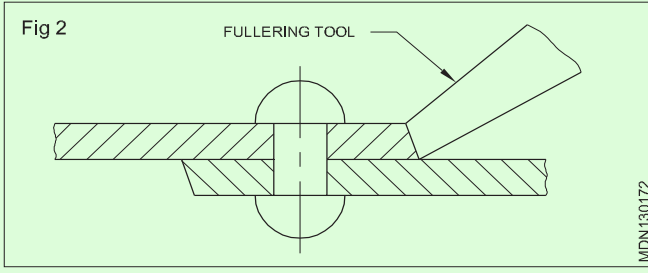
কল্কিং হল ধাতু-থেকে-ধাতু জয়েন্ট তৈরির জন্য প্লেটের প্রান্ত এবং রিভেটগুলির মাথা বন্ধ করার একটি অপারেশন ।

রিভেট হেডের প্রান্তটি শক্তভাবে চাপানো হয় এবং একটি কল্কিং টুল দ্বারা প্লেটে প্রসারিত করা হয় যা দেখতে একটি চ্যাপ্টা ঠান্ডা ছেনির মতো ।

ফুলারিং (চিত্র 2)

ফুলারিং হল প্লেটের প্রান্তের পুরো পৃষ্ঠটি চাপার একটি অপারেশন । এটি একটি ফুলারিং টুল দ্বারা সম্পন্ন করা হয় ।

কল্কিং টুলটি যখন প্লেটের মতো মোটা হয় তখন একে ফুলারিং টুল বলে ।



প্রথম প্লেটের প্রান্তের পুরো পৃষ্ঠটি দ্বিতীয় প্লেটে শক্তভাবে চাপা হয়। একটি ভাল তরল টাইট জয়েন্ট ফুলারিং দ্বারা অর্জন করা হয়।

কল্কিং প্লেটের প্রান্তে পাশাপাশি রিভেট হেডগুলির প্রান্তে করা হয়। কিন্তু ফুলারিং শুধুমাত্র প্লেটের প্রান্তে করা হয়।

প্লেটগুলিতে কল্কিং এবং ফুলারিং সহজতর করার জন্য, প্লেটের প্রান্তগুলি প্রায় 80° থেকে 85° বেভেল করা হয়।

riveted জয়েন্টগুলোতে পাওয়ার

একটি রিভেটেড জয়েন্ট তার দুর্বলতম অংশের মতোই পাওয়ারশালী এবং এটি অবশ্যই মনে রাখতে হবে যে এটি নিম্নলিখিত চারটি উপায়ের মধ্যে একটিতে ব্যর্থ হতে পারে।

রিভেট এর শিয়ারিং ।

ধাতু নিস্পেষণ (crushing of the metal)।

ধাতুর বিভাজন ।

প্লেট ফেটে যাওয়া বা ছিঁড়ে যাওয়া ।

এই চারটি অবাঞ্ছিত প্রভাব নীচের টেবিলে চিত্রিত করা হয়েছে:

টেবিল

রিভেটেড জয়েন্ট	প্রভাব	কারণসমূহ	প্রতিরোধ
	রিভেট এর শিয়ারিং	প্লেটের বেধের তুলনায় রিভেটের ব্যাস খুব ছোট। রিভেটের ব্যাস অবশ্যই প্লেটের পুরুত্বের চেয়ে বেশি হতে হবে যাতে এটি ঢোকানো হবে। প্লেটের পুরুত্বের তুলনায় রিভেটের ব্যাস অনেক বড়	প্লেটের পুরুত্ব অনুসারে সঠিক ব্যাসের রিভেট নির্বাচন করুন।
	ধাতু নিস্পেষণ	রিভেট ছিদ্র প্লেট প্রান্তের কাছাকাছি খুব drilled. রিভেটের সামনে বিভক্ত হয়ে ধাতু crush হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে।	ধাতব প্লেটের বেধের জন্য সঠিক ব্যাসের রিভেট নির্বাচন করুন।
	ধাতুর বিভাজন	ছিদ্রগুলি একসাথে খুব কাছাকাছি হওয়ায় প্লেটগুলি দুর্বল হয়ে যায়। রিভেটের সামনের দিকে মেটালটির ফেটে যাওয়ার সম্ভাবনা আছে।	প্রান্ত থেকে সঠিক দূরত্বে রিভেট ড্রিল বা পাঞ্চ করুন এবং রিভেটের ব্যাসের জন্য সঠিক ল্যাপ অ্যালাউন্স ব্যবহার করুন।
	প্লেট ছিঁড়ে যাওয়া	খুব কাছাকাছি হোল থাকার জন্য প্লেট দুর্বল হয়। প্লেট রিভেটগুলির কেন্দ্র রেখা বরাবর ফেটে যাওয়ার প্রবণতা	সঠিক ব্যবধানে বা 'পিচ' এ পাঞ্চ বা ড্রিল করুন। উপরন্তু চূড়ান্ত এ্যাসেম্বলি আগে গর্ত থেকে সব burrs অপসারণ করুন।

মেকানিক (ডিজেল) সপ্-এর মেশিন/সরঞ্জাম শনাক্ত করুন (Identify the machines/ equipment in Mechanic (Diesel) trade)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

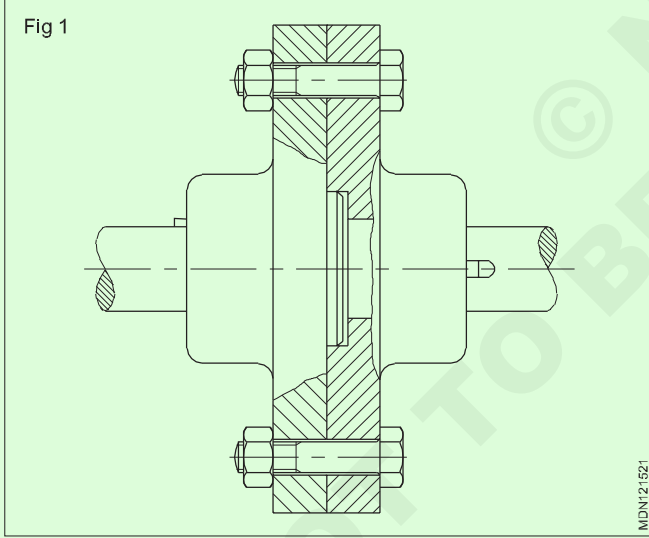
- বল্ট এবং নাট ব্যবহার করা হয় এমন পরিস্থিতি বর্ণনা করুন।
- বোল্ট এবং নাট ব্যবহারের সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের বোল্টের নাম দিন।
- বিভিন্ন ধরনের বোল্টের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।
- যেসব পরিস্থিতিতে স্টাড ব্যবহার করা হয় তা বর্ণনা করুন।
- স্টাড প্রাপ্তে বিভিন্ন থ্রেডের পিচ থাকার কারণ বর্ণনা করুন।

বোল্ট এবং নাট (Bolt & Nut) (চিত্র 1)

এগুলি সাধারণত দুটি অংশকে একসাথে আটকানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

বোল্ট এবং নাট ব্যবহার করা হয়, যদি থ্রেডটি খারাপ হয়ে যায়। একটি নতুন বোল্ট এবং নাট ব্যবহার করা যেতে পারে। কিন্তু একটি স্ক্রুর ক্ষেত্রে সরাসরি উপাদানে লাগানো হয়। থ্রেডগুলি ক্ষতিগ্রস্ত হলে, উপাদানটির ব্যাপক মেরামত বা প্রতিস্থাপনের প্রয়োজন হতে পারে।

অ্যাপ্লিকেশন ধরনের উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন ধরনের বোল্ট ব্যবহার করা হয়।



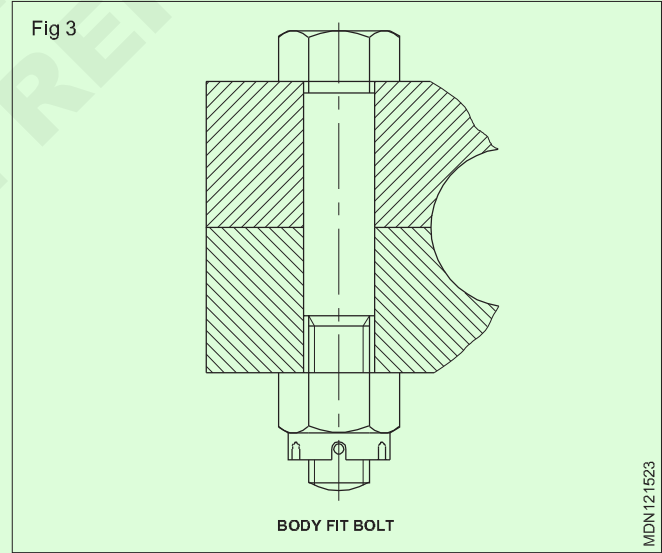
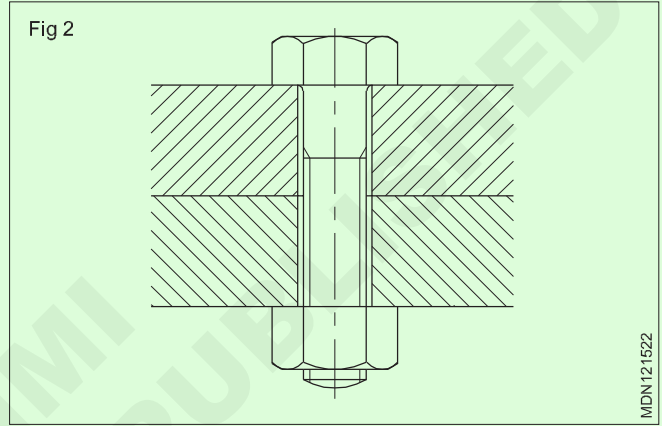
ক্লিয়ারেন্স হোল সহ বোল্ট (চিত্র 2)

এটি বোল্ট ব্যবহার করে বেঁধে রাখার ব্যবস্থার সবচেয়ে সাধারণ ধরন। গর্তের সাইজ বোল্টের চেয়ে সামান্য বড় (ক্লিয়ারেন্স হোল)।

ম্যাচিং গর্তে সামান্য মিসঅলাইনমেন্ট এ্যাসেম্বলিকে প্রভাবিত করবে না।

বডি ফিট বোল্ট (চিত্র 3)

এই ধরনের বোল্ট এ্যাসেম্বলি ব্যবহার করা হয় যখন workpieces মধ্যে আপেক্ষিক মুভমেন্ট প্রতিরোধ করতে হবে। থ্রেডেড অংশের ব্যাস বোল্টের শ্যাঙ্কের ব্যাসের চেয়ে সামান্য ছোট।

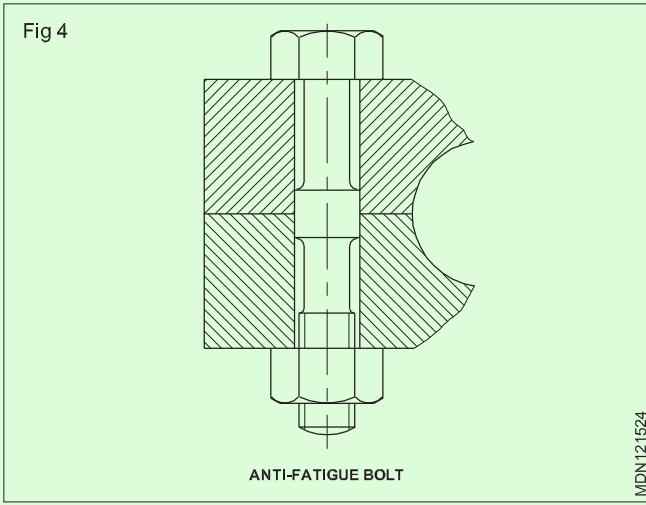


নিখুঁত mating –এর জন্য বল্ট শ্যাঙ্ক এবং গর্ত সঠিকভাবে মেশিন করা হয়।

ক্লান্তি বিরোধী বোল্ট (Anti-fatigue bolt) (চিত্র 4)

এই ধরনের বোল্ট ব্যবহার করা হয় যখন এ্যাসেম্বলি ক্রমাগত বিকল্প লোড অবস্থার অধীন হয়। ইঞ্জিন এ্যাসেম্বলি সংযোগকারী রডের বড় প্রান্তগুলি এই অ্যাপ্লিকেশনটির উদাহরণ।

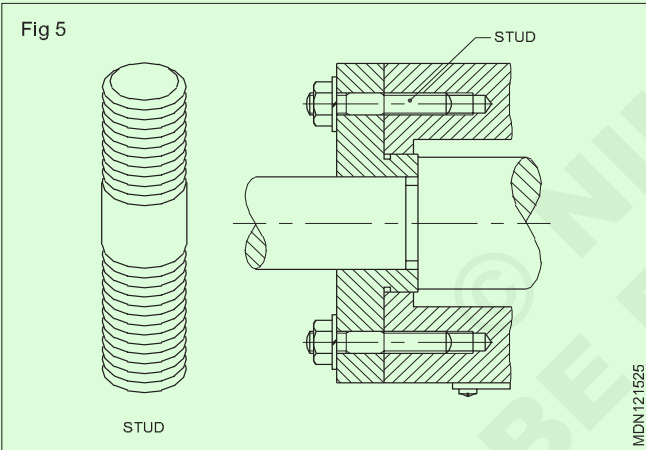
শ্যাঙ্কের ব্যাস কয়েকটি জায়গায় গর্তের সংস্পর্শে থাকে এবং অন্যান্য অংশগুলি ছাড় দিতে স্বস্তি পায়।



স্টাড (Stud) .(চিত্র 5)

স্টাডগুলি সেই গ্র্যাসেসবলিগুলিতে ব্যবহৃত হয় যা ঘন ঘন আলাদা করতে হয়।

যখন অত্যধিক আঁটসাঁট করা হয়, থ্রেড পিচের বৈচিত্র্য সূক্ষ্ম থ্রেড বা নাটের প্রান্তটি পিছলে যেতে পারে। এটি ঢালাই ক্ষতি প্রতিরোধ করে।



লকিং ডিভাইস (Locking device)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- একটি লকিং ডিভাইস কি বলুন ।
- যদি সঠিক লকিং ডিভাইস ব্যবহার না করা হয়, তার প্রভাব কী হবে বলুন ।
- বিভিন্ন ধরনের লকিং ডিভাইসের নাম দিন ।
- সাধারণত ব্যবহৃত লকিং ডিভাইসগুলির ব্যবহার বর্ণনা করুন ।

লকিং ডিভাইস : একটি লকিং ডিভাইস থ্রেডেড ফাস্টেনারগুলিকে লক করার জন্য ব্যবহার করা হয় যাতে তারা আলগা হতে না পারে। চলমান অংশে কম্পনের কারণে, থ্রেডেড ফাস্টেনার শিথিল হয়ে যাওয়ার এবং পিছলে যাওয়ার প্রবণতা রয়েছে। তারপর একত্রিত অংশটি আলগা হয়ে যাবে এবং ক্ষতির কারণ হবে। লকিং ডিভাইসের গুরুত্ব বোঝাতে নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হল।

মাইক্রোমিটারের ক্ষেত্রে, লক-নাট রিডিং নেওয়ার পরে স্পিন্ডলের নড়াচড়া এড়ায়। বয়লার এবং গ্যাস সিলিন্ডারের ক্ষেত্রে, নাট লক করার জন্য বাষ্প বা গ্যাসের লীক এড়ায়। মোটরগাড়িতে লক-নাট একত্রিত অংশের আলগা হওয়া এড়ায়।

B.I.S অনুযায়ী বোল্টের স্পেসিফিকেশন (Designation)

হেক্সাগন হেড বোল্টগুলি নাম, থ্রেডের চিত্র, দৈর্ঘ্য, শ্রেণী (Property class) এবং ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ডের সংখ্যা দ্বারা মনোনীত করা হবে।

উদাহরণ

M10 আকারের একটি ষড়ভুজ হেড বোল্ট, নমিনাল দৈর্ঘ্য 60mm এবং প্রপার্টি ক্লাস 4.8 হিসাবে মনোনীত করা হবে:

হেক্সাগন হেড বোল্ট M10x60 - 4.8-IS: 1363 (পার্ট 1)

সম্পত্তি শ্রেণী (Property class) সম্পর্কে ব্যাখ্যা

স্পেসিফিকেশন 4.8 এর property class (যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্য) নির্দেশ করে। এই ক্ষেত্রে এটি সর্বনিম্ন প্রসার্য শক্তি (Tensile strength) = 40kgf/mm² সহ ইস্পাত দিয়ে তৈরি এবং সর্বনিম্ন প্রসার্য শক্তি = 0.8 থেকে ন্যূনতম ইয়েল্ড স্ট্রেস (Yield stress) অনুপাত রয়েছে।

বিঃদ্রঃ

ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড বোল্ট এবং স্ক্রু তিনটি প্রোডাক্ট গ্রেড দিয়ে তৈরি - A, B, & C, 'A' যথার্থতা (Precision) এবং অন্যান্য গুলি কম গ্রেডের নির্ভুলতা এবং ফিনিশ এর হয় ।

যদিও বিআইএস (BIS) -এ অনেক প্যারামিটার দেওয়া আছে। স্পেসিফিকেশন, উপাধিতে সমস্ত দিক কভার করার দরকার নেই এবং এটি আসলে বোল্ট বা অন্যান্য থ্রেডেড ফাস্টেনারগুলির কার্যকরী প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে।

উপাধি ব্যবস্থা সম্পর্কে আরও বিশদ বিবরণের জন্য, IS দেখুন: 1367, পার্ট XVI 1979 ।

লক-নাট (Lock-nut) শ্রেণীবিভাগ : লক-নাট দুটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

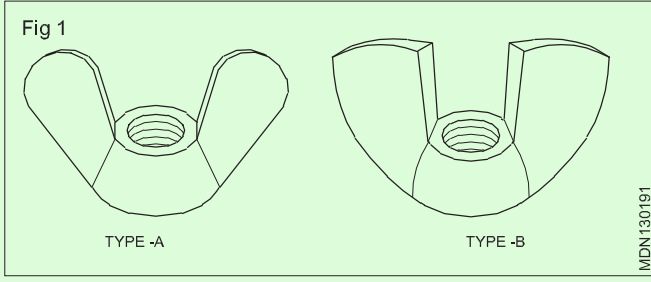
- 1 পজিটিভ লকিং ডিভাইস ।
- 2 ঘর্ষণীয় (Frictional) লকিং ডিভাইস ।

নাট লক করার জন্য স্প্লিট পিন ফিট করার জন্য এই নাটের স্লট আকারে বিশেষ ব্যবস্থা রয়েছে।

স্লটেড নাট জুড়ে ষড়ভুজ আকৃতির। ক্যাসল নাটের ক্ষেত্রে, নাটের উপরের অংশটি নলাকার আকৃতির।

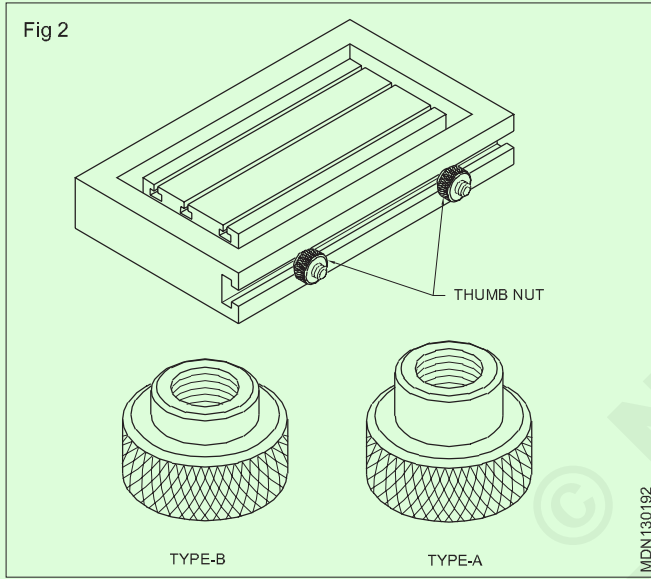
উইং-নাট (Wing-nut) (চিত্র 1) : উইং-নাট হালকা ডিউটি গ্র্যাসেসবলি ব্যবহৃত হয় যা ঘন ঘন অপসারণ এবং ফিক্সিং

প্রয়োজন। এগুলি হট ফোরজ/কাস্ট (টাইপ এ) এবং কোল্ড ফোরজ (টাইপ বি) হিসাবে উপলব্ধ।



থাম্ব-নাট (Thumb-nut) (চিত্র 2)

এগুলি এমন জায়গায় ব্যবহার করা হয় যেখানে ঘন ঘন সামঞ্জস্য করা প্রয়োজন এবং শুধুমাত্র আঙুল শক্ত করা যথেষ্ট। এগুলি দুটি প্রকারে পাওয়া যায় - টাইপ এ এবং টাইপ বি।



ক্যাপ নাট (Cap nut) (চিত্র 3)

এগুলি বোল্টের ফিনিশ্ থ্রেডগুলিকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করতে এবং নিরাপদ কাজের জন্য রক্ষক হিসাবে ব্যবহৃত হয়। তারা একটি আলংকারিক চেহারা প্রদান করে।

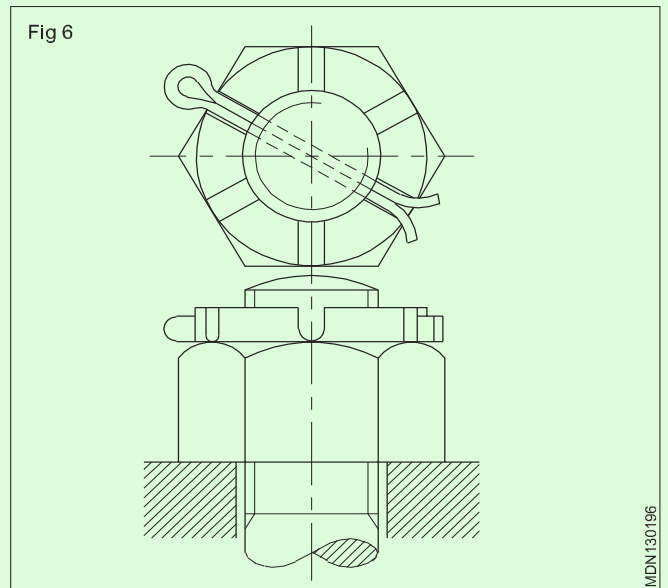
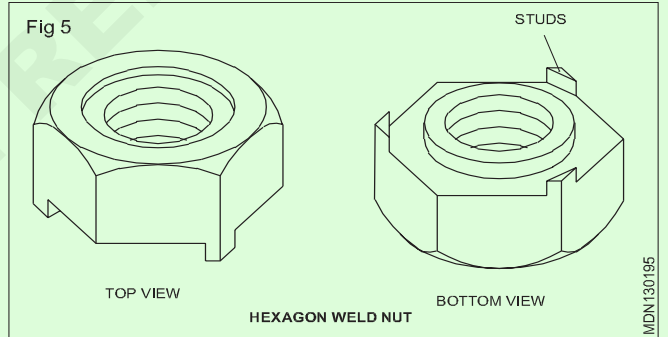
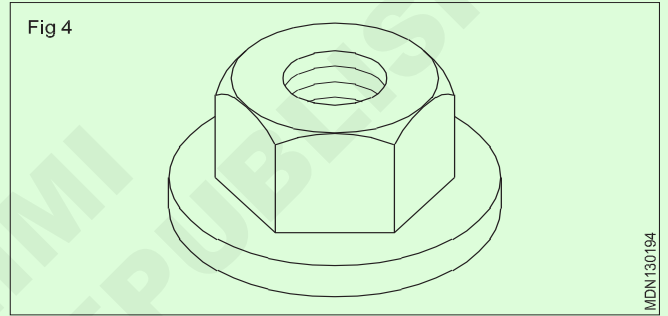
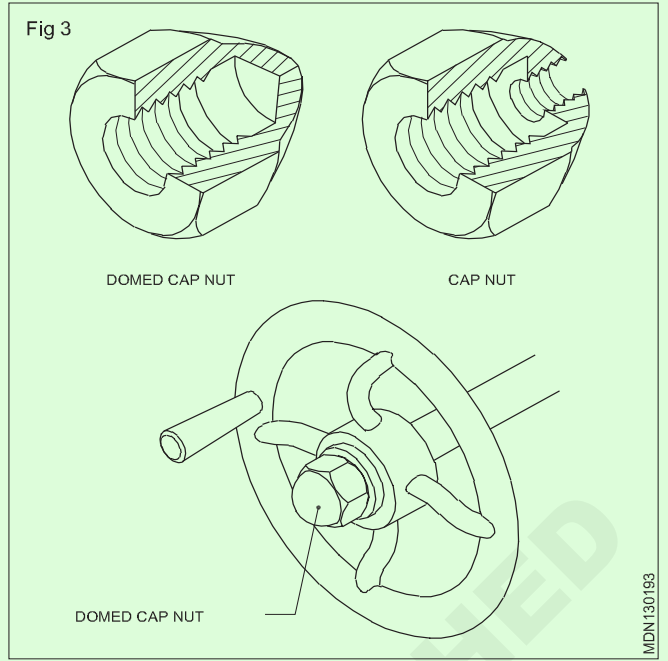
কলার সহ ষড়ভুজ নাট (চিত্র 4) : এই নাটের এক প্রান্তে একটি সমতল কলার থাকে। এটি এ্যাসেম্বলির অতিরিক্ত বিয়ারিং পৃষ্ঠ প্রদান করে। কলারটি ওয়াশারের মতো কাজ করে এবং যেখানে ঘন ঘন আঁটসাঁট করা এবং আলাগা করা প্রয়োজন সেখানে এটি কার্যকর।

হেক্সাগোনাল ওয়েল্ড নাট (চিত্র 5) : এগুলি প্লেটের কাজে ঢালাইয়ের জন্য ব্যবহৃত নাট। এই নাটে আছে:

- একটি স্পিগট রিং যা প্লেটের গর্তে ফিট হয়।
- পৃষ্ঠে একটি অভিন্ন যোগাযোগ প্রদানের জন্য তিনটি প্রজেকশন থাকে, যেটি ঢালাই করা হবে।
- ঢালাইয়ের সময় থ্রেডকে রক্ষা করার জন্য এক প্রান্তে একটি কাউন্টারসঙ্ক গর্ত করা আছে।

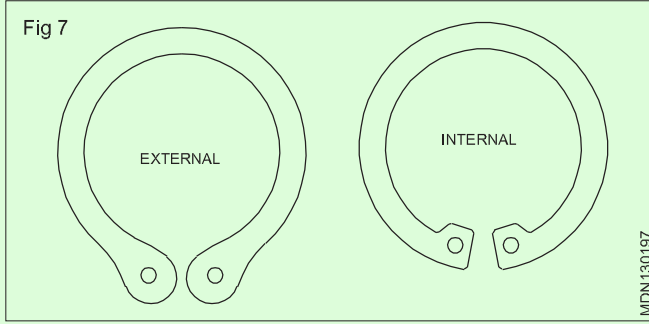
ক্যাসেল নাট (Castle nut) (চিত্র 6)

আকস্মিক শক এবং কম্পন এড়াতে মোটরগাড়ি এবং লোকোমোটিভ ইঞ্জিনগুলিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।



সার্ক্লিপ (Circlip) (চিত্র 7)

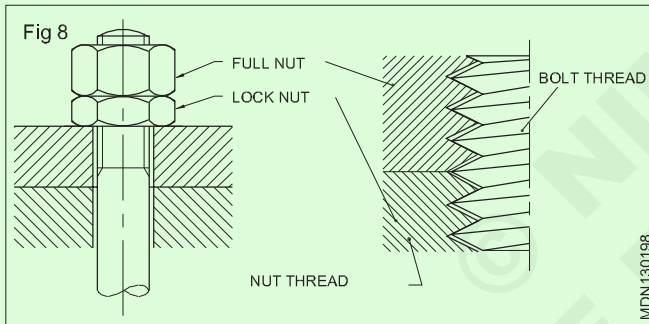
এগুলি একটি শ্যাফট বা একটি বোরে উপাদান ধরে রাখতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। একটি বিশেষ ধরনের প্লায়ার ব্যবহার করে একটি স্লটে এই সার্ক্লিপগুলি বসানো দ্রুত এ্যাসেম্বলি এবং বিচ্ছিন্ন করার সুবিধা দেয়।



চেক নাট (Check nut) (চিত্র 8)

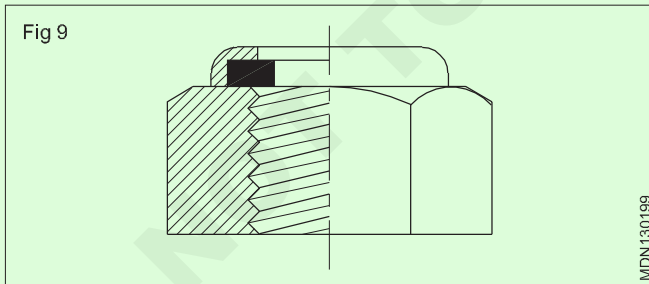
চিত্রে দেখানো হিসাবে এই নাটটি একটি সাধারণ নাটের সাথে ব্যবহার করা হয়।

চেক নাটকে লক-নাটও বলা হয়। এইভাবে দুটি নাট একে অপরের বিরুদ্ধে এবং বোল্টের বিরুদ্ধে শক্তভাবে লক করা হয় বা ওয়েজ করা হয়। এটি শিথিলতা রোধ করবে।



সেল্ফ-লকিং নাট (Self-locking nut) (চিত্র 9)

শক, কম্পন এবং তাপমাত্রা থেকে নাটের আলাগা হওয়া প্রতিরোধ করতে সেল্ফ-লকিং নাটে একটি নাইলন সন্নিবেশ করা হয়।



তারের লক (Wire lock) (চিত্র 10)

তারের লকগুলি হালকা প্রকৌশল কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। তারটি খাঁজের মধ্য দিয়ে পাস হয়।

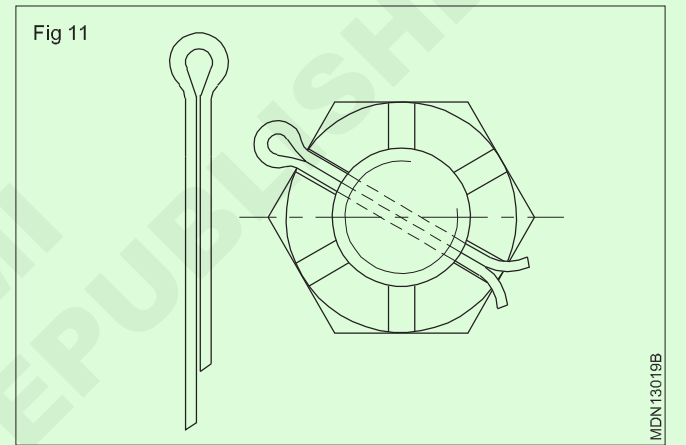
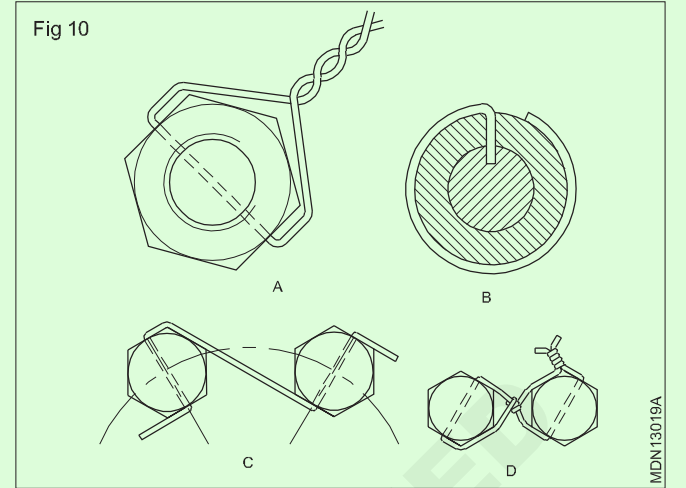
নাট একটি এর সঙ্গে প্রয়োগ করা হয়

এই লকিং ডিভাইসগুলি হালকা কাজের স্থায়ী লক করার জন্য।

স্প্লিট পিন (Split pin) (চিত্র 11)

একটি বিভক্ত পিন অর্ধসার্ক্লিপ ক্রস সেকশনের একটি স্টিলের তার থেকে তৈরি করা হয়েছে, চিত্রে দেখানো হিসাবে ঘূর্ণন

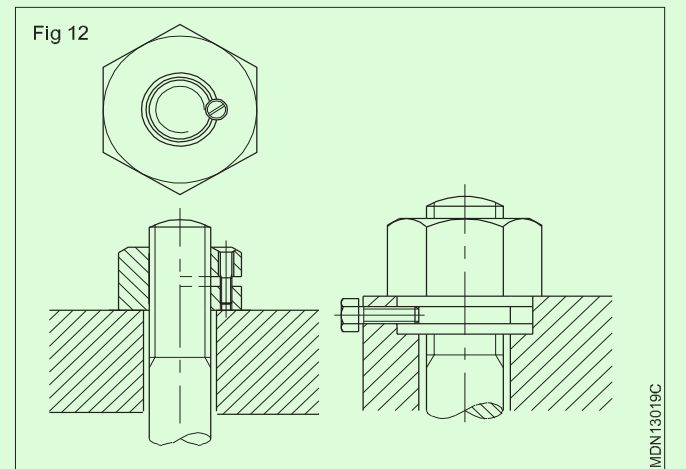
হয়েছে। এটি বোল্টে ড্রিল করা একটি গর্তে ঢোকানো হয় যাতে এটি ঘোরানো রোধ করতে নাটের উপরের মুখের উপর চাপ দেয়।



Sawn নাট (Wiles নাট)

এই লকিং ডিভাইসে, একটি স্লট নাট জুড়ে অর্ধেক পথ কাটা হয়। উপরের অংশে একটি ক্লিয়ারেন্স হোল এবং নাটেরনীচের অংশে একটি ম্যাচিং থ্রেডের সাথে একটি স্ক্রু লাগানো হয়। নাট শক্ত করা নাটেরজন্য ইতিবাচক লকিং প্রদান করে।

পজিটিভ লকিং ডিভাইস (চিত্র 12) : ঘর্ষণীয় লকিং ডিভাইস



পজিটিভ লকিং ডিভাইস (চিত্র 13)

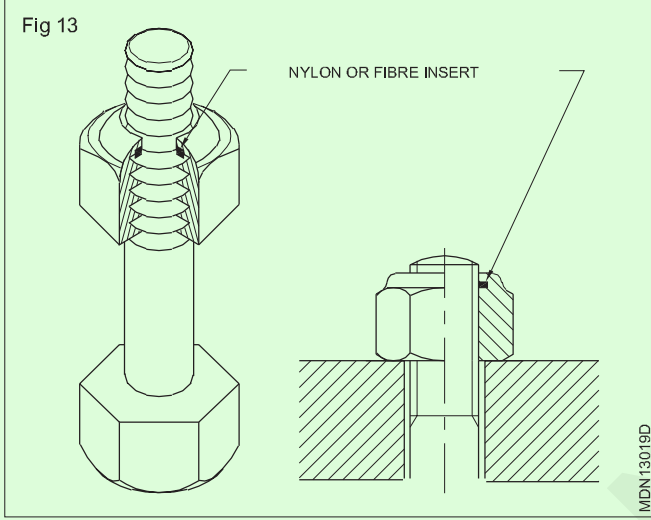
ইতিবাচক লকিং ডিভাইসে, লকিং ক্রিয়াটি ইতিবাচক। এই লকিং ডিভাইস ফিট করা কঠিন এবং আরো সময় লাগতে

পারে। কিন্তু গুরুত্বপূর্ণ জয়েন্টগুলোতে এই ধরনের লকিং ডিভাইস ব্যবহার করা খুবই প্রয়োজনীয় যেখানে ব্যর্থতা গুরুতর দুর্ঘটনার কারণ হতে পারে।

যেমন- ক্লাচ, ব্রেক, কন্ডোল ইত্যাদি।

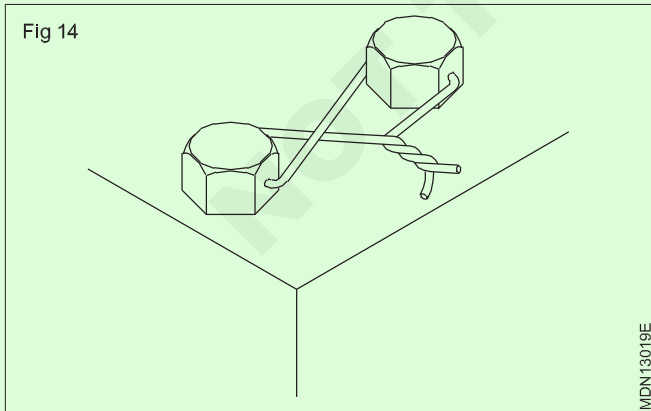
ইতিবাচক লকিং ডিভাইসগুলি হল:

- স্ট্যান্ডার্ড হেক্সাগোনাল নাট, ক্রস-ড্রিল করা এবং পিন করা।
- আদর্শ স্লটেড নাট।
- আদর্শ দুর্গ নাট।
- হেক্সাগোনাল নাট এবং লকিং প্লেট।
- তারের বল্টু মাথা।



ঘর্ষণীয় লকিং ডিভাইস (চিত্র 14) : এই লক নাটগুলি মাপসই করা সহজ এবং কম সময় সাপেক্ষ। ঘর্ষণীয় লকিং ডিভাইসগুলি হল;

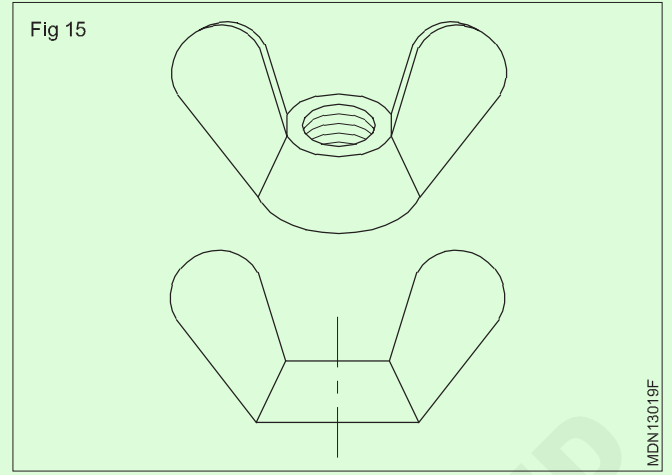
- লক-নাট (চক নাট)।
- স্প্রিং ওয়াশার।
- ওয়েজ লক বল্ট।
- সিমন্ডস লক-নাট।



সাধারণত ব্যবহৃত লকিং ডিভাইস

উইং-নাট (চিত্র 15) : একটি উইং-নাট ব্যবহার করা হয় যেখানে ঘন ঘন সমন্বয় বা অপসারণ প্রয়োজন। এটি একটি রেঞ্চের প্রয়োজন ছাড়াই দ্রুত আলগা বা শক্ত করা যেতে পারে। এই

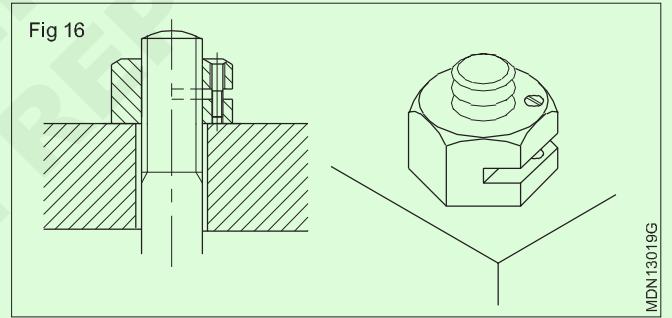
নাটগুলি একই উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয় যা বোল্টগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়।



থাম্ব-নাট : একটি থাম্ব-নাট ব্যবহার করা হয় যেখানে স্পিন্ডেলের গতিবিধি লক করা হয়, যেমন একটি মাইক্রোমিটারে। একটি সঠিক রিডিং নেওয়ার জন্য স্পিন্ডেলের নড়াচড়া বন্ধ করা প্রয়োজন।

লকিং রিং : Chuck লক করার জন্য লেথের (lathe) টেপার নোজ স্পিন্ডলে একটি লকিং রিং ব্যবহার করা হয়।

ক্যাসল নাট (চিত্র 16) : নাটের উপরে দেওয়া একটি নলাকার কলারে স্লটগুলি কাটা হয়, এইভাবে স্লটেডের অসুবিধা কাটিয়ে উঠতে পারে।



একটি বিভক্ত পিন সহ স্লটেড এবং ক্যাসল নাট : স্প্লিট পিন ব্যবহার করে নাটের অবস্থান লক করা যায়।

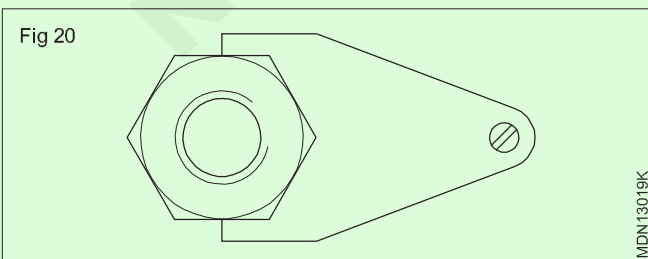
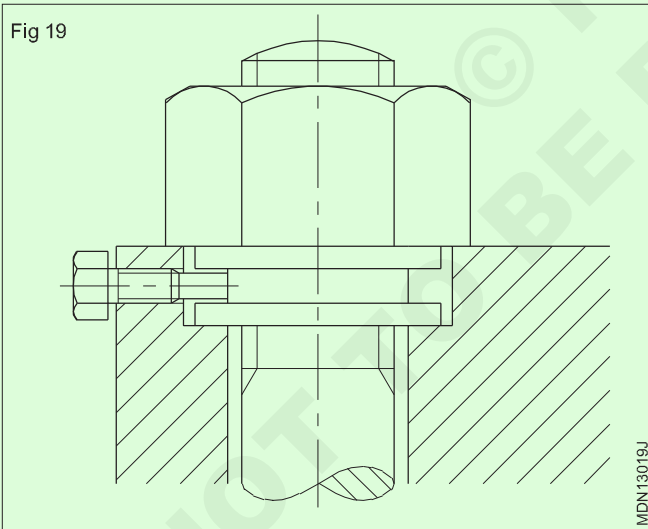
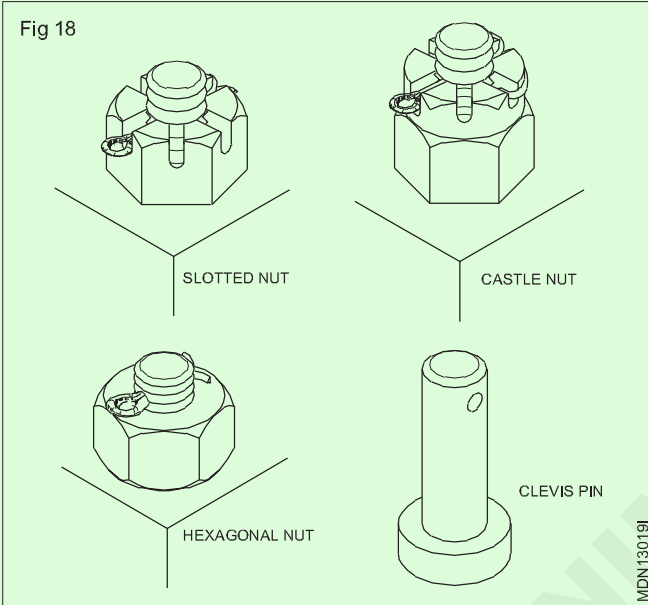
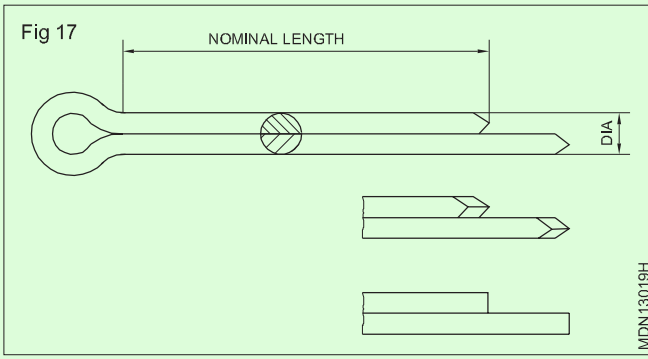
স্প্লিট পিনগুলি নমিনাল size, নমিনাল দৈর্ঘ্য, ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ডের সংখ্যা এবং উপাদান দ্বারা মনোনীত হয়। (চিত্র 17 ও 18)

নমিনাল দৈর্ঘ্য হল চোখের নিচের দিক থেকে ছোট পায়ের ফিনিশ পর্যন্ত দূরত্ব।

স্প্লিট পিনগুলি স্লটেড নাট, ক্যাসেল নাট, হেক্সাগোনাল নাট, ক্লিভিস পিন ইত্যাদি লক করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং বিভিন্ন উপায়ে ব্যবহৃত হয়।

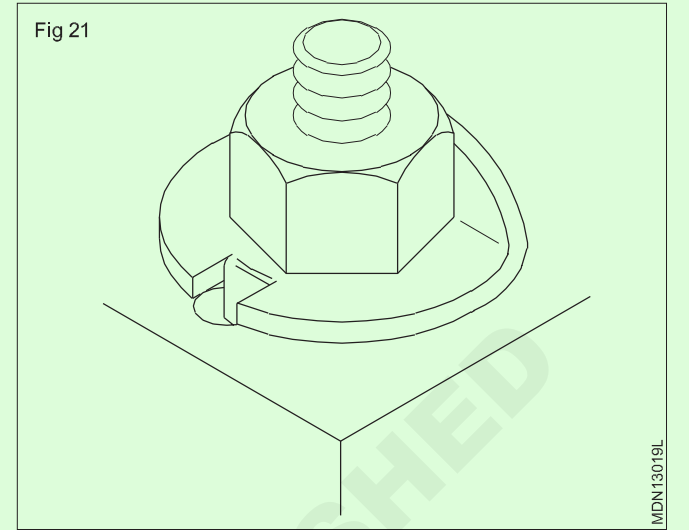
খাঁজকাটা নাট (পেনিং নাট) (চিত্র 19) : এটি একটি ষড়ভুজ নাট যার নিচের অংশটি নলাকার। নলাকার পৃষ্ঠে একটি বিচ্ছিন্ন খাঁজ রয়েছে যেখানে নাটটি লক করতে একটি সেট স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।

লকিং প্লেট (চিত্র 20) : নাটকে ঢিলা হওয়া থেকে রক্ষা করার জন্য, ষড়ভুজ নাটের বাইরের দিকে লকিং প্লেটগুলি ফিট করা হয়।

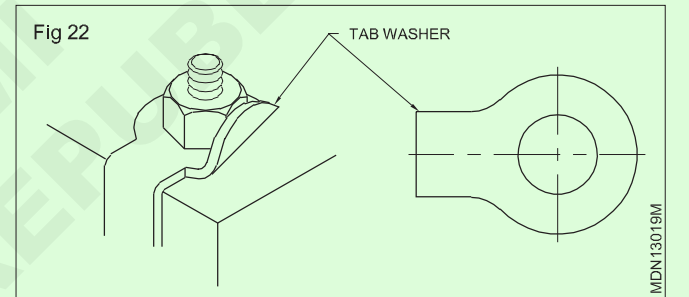


লগ সহ লক ওয়াশার (চিত্র 21) : লকিংয়ের এই ব্যবস্থায়, লগকে ফিট করার জন্য একটি গর্ত ড্রিল করা হয়।

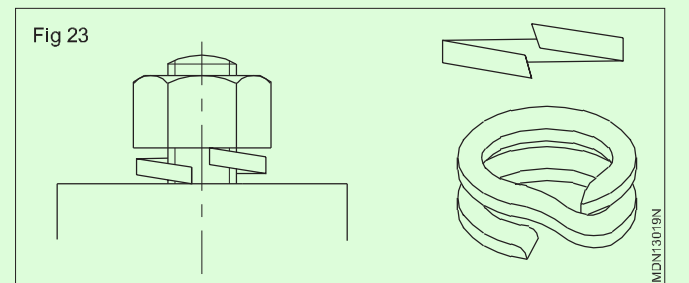
নাটের বিরুদ্ধে ওয়াশারকে ভাঁজ করে নাটের চলাচল প্রতিরোধ করা হয়।



ট্যাব ওয়াশার (চিত্র 22) : একটি প্রান্ত বা কোণে অবস্থিত নাট লক করার জন্য ট্যাব ওয়াশার ব্যবহার করা যেতে পারে।



স্প্রিং ওয়াশার (চিত্র 23) : একক বা ডবল কয়েল সহ স্প্রিং ওয়াশার পাওয়া যায়। এগুলিকে ওয়াশার হিসাবে গ্র্যাসেস্বলিতে একটি নাটের নিচে রাখা হয়। নাটের পৃষ্ঠের বিরুদ্ধে ওয়াশার দ্বারা দেওয়া কঠোর প্রতিরোধটি আলগা হওয়া প্রতিরোধ করে।



কী এবং স্প্লাইন (Keys and Splines)

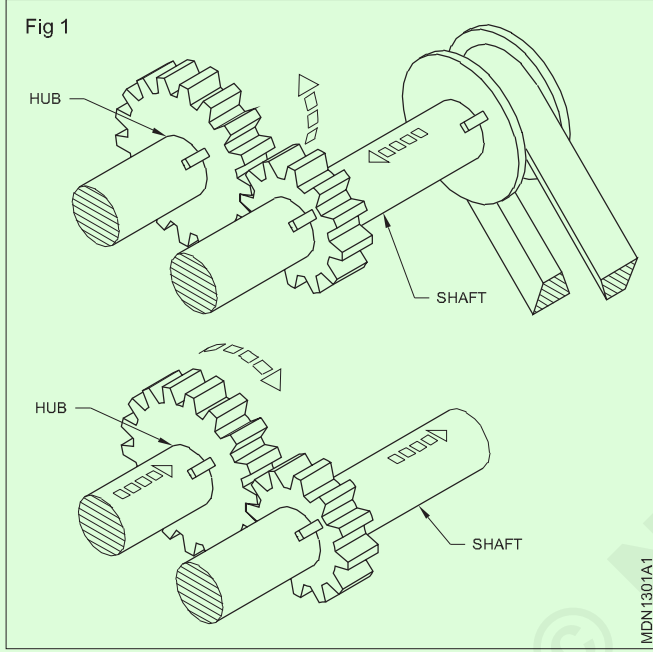
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ট্রান্সমিশনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের কীগুলির নাম দিন।
- প্রতিটি ধরনের কীগুলির বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।

কী এবং স্প্লাইন (Keys and Splines)

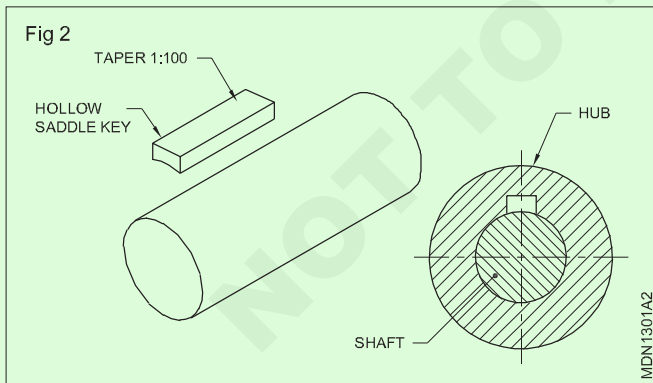
ঘূর্ণনশীল শ্যাফট থেকে হাব/চাকা বা হাব/চাকা থেকে শ্যাফটে টর্ক প্রেরণের জন্য কী(KEY) গুলি ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 1)

ট্রান্সমিশনের প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরনের কী ব্যবহার করা হয়।



ফাঁপা স্যাডল কী (Hollow saddle key)

এই কী টির একটি মুখের একটি বক্রতা আছে যা শ্যাফট পৃষ্ঠের সাথে মেলে। এটির 1 in 100 mm টেপার রয়েছে এবং এটি কী ওয়ে দিয়ে চালিত হয়। (চিত্র 2)

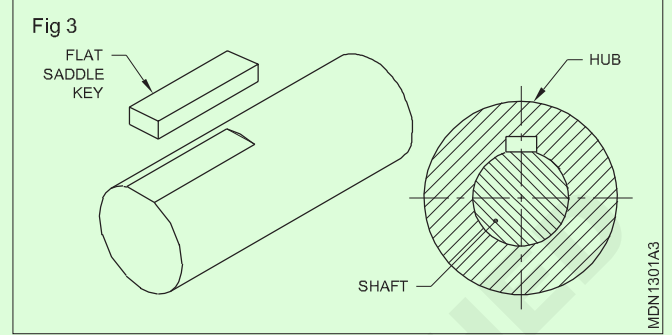


ঘর্ষণ এর কারণে হাব শ্যাফট এর উপর ধরে রাখে। এই কী শুধুমাত্র লাইট ডিউটি ট্রান্সমিশনের জন্য উপযোগী।

ফ্ল্যাট স্যাডল কী : এই কী টির একটি আয়তক্ষেত্রাকার ক্রস-সেকশন রয়েছে।

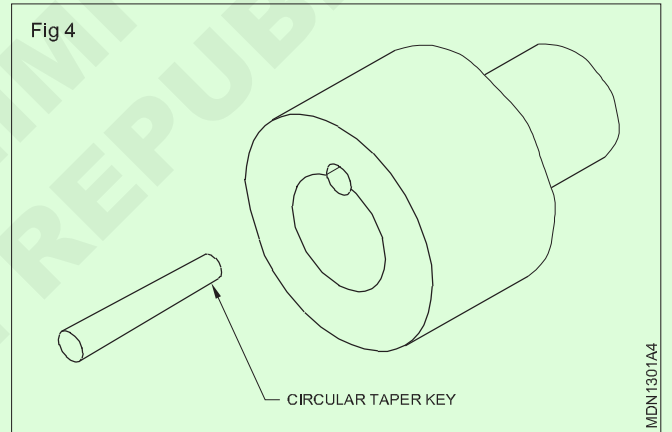
অ্যাসেম্বলিতে এই কী ফিট করার জন্য শ্যাফটের উপর একটি সমতল পৃষ্ঠ তৈরি করা হয় (চিত্র 3)। চাবিটি শ্যাফট-এর সমতল পৃষ্ঠ এবং হাবের কী ওয়ের (Hub Keyway) মধ্যে স্থাপন করা

হয়। এটি ফাঁপা স্যাডল কী থেকে শক্তিশালী বলে মনে করা হয়। এটি ভারী ট্রান্সমিশনের জন্য উপযুক্ত নয়।



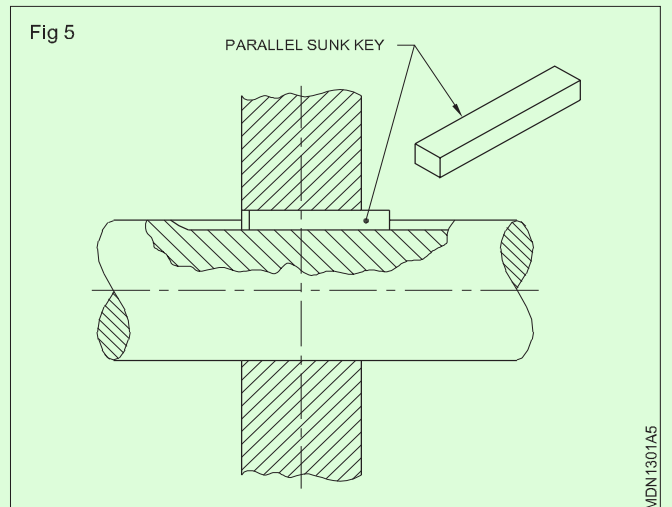
সার্কুলার টেপার কী (circular taper key) (চিত্র 4)

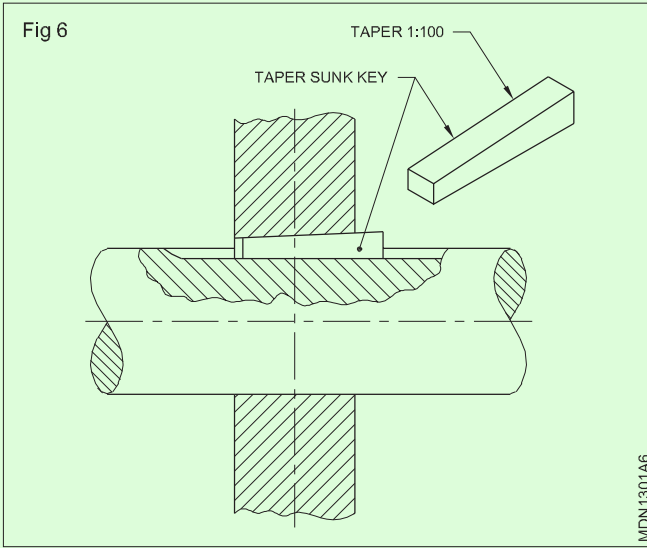
এই ক্ষেত্রে শ্যাফট এবং হাব উভয়েই অর্ধসার্কুলার কীওয়ে কাটা থাকে। (চিত্র 4) একত্রিত করার সময় টেপার কীটি চালিত হয়। এই কী শুধুমাত্র হালকা ট্রান্সমিশনের জন্য উপযুক্ত।



সান্ক কী (Sunk Key) (চিত্র 5 ও 6)

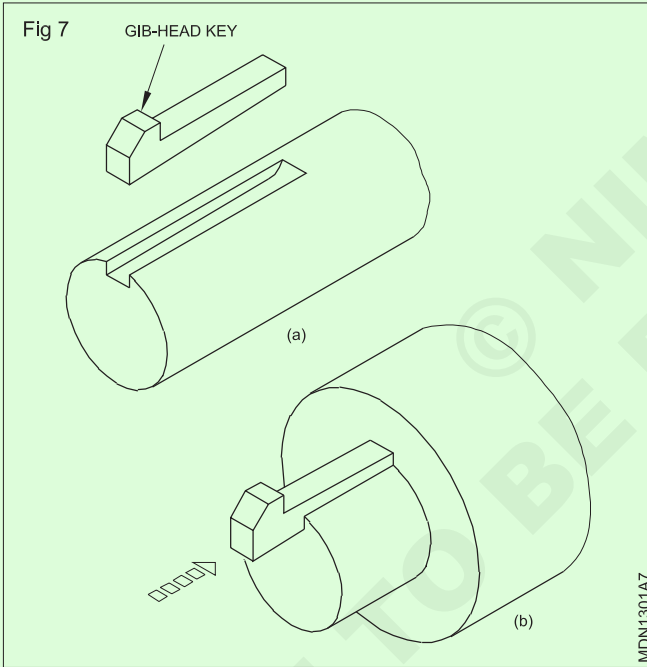
এই কী টির একটি আয়তক্ষেত্রাকার ক্রস-সেকশন রয়েছে এবং এটি শ্যাফট এবং হাব উভয় দিকের কী ওয়ে কাটার সাথে ফিট হয়। সান্ক কীগুলি সমান্তরাল বা টেপারড।





গিব-হেড কী (চিত্র 7)

এটি অন্য ধরনের sunk key। এটির একটি গিব-হেড রয়েছে যা কীগুলি ঠিক করতে এবং সরতে সহায়তা করে। (চিত্র 7a এবং b)



পালক কী (Feather Key) (চিত্র 8)

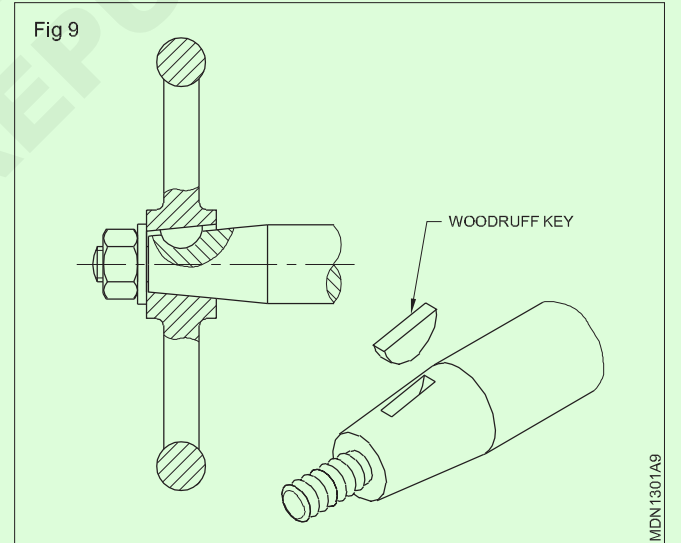
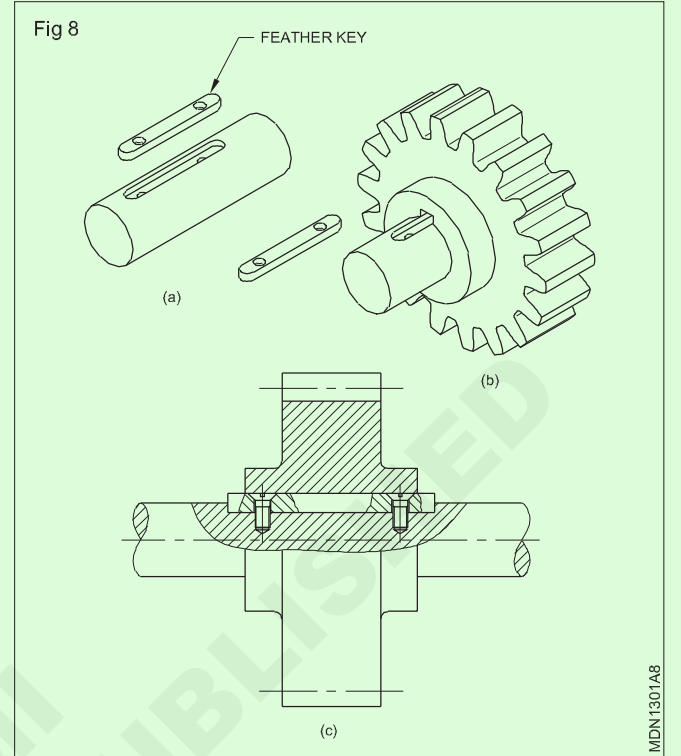
এটি গোলাকার প্রান্ত সহ একটি সমান্তরাল কী। এটি উপযোগী যখন হাব/পুলিকে খাদের উপর অক্ষীয়ভাবে কিছু দূরত্বে স্লাইড করতে হয়। (চিত্র 8a,b এবং c) এই চাবিটি হয় শক্তভাবে কীওয়েতে লাগানো বা স্ক্রু করা হতে পারে।

উডরাফ কী (Woodruff Key) (চিত্র 9)

এটি অর্ধ-গোলাকার কী এবং এটি শ্যাফট-এর সাথে ফিট করে যার উপর ম্যাচিং রিসেসগুলি কাটা হয়। মূল প্রকল্পের উপরের

অংশটি বের হয়ে যায় এবং হাবের কীওয়ে কাটা অংশতে ফিট করে। (চিত্র 9)

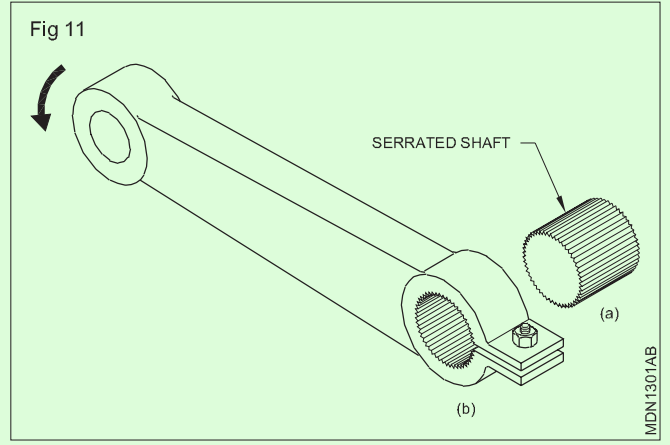
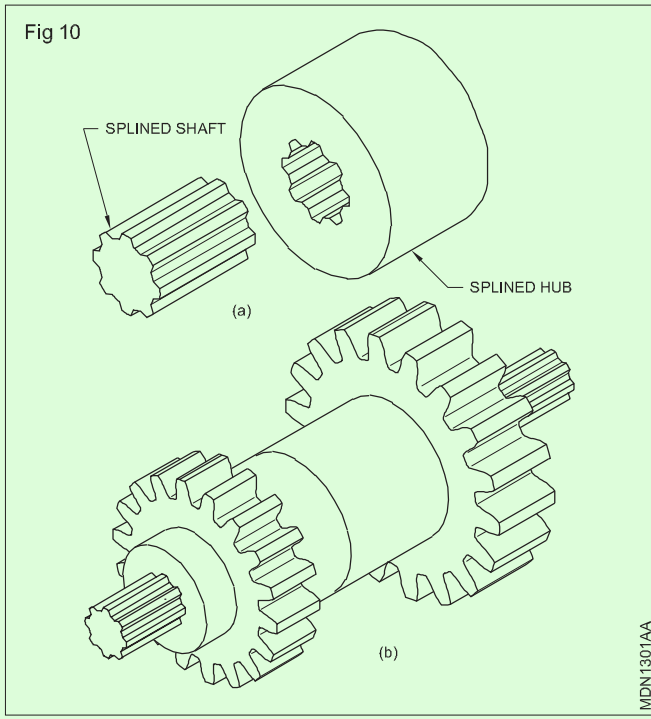
এই কীটি শ্যাফটের টেপারড ফিটিংগুলিতে কার্যকর।



স্প্লাইন্ড শ্যাফট এবং দানাদার শ্যাফট (Splined shaft and serrated shaft)

স্প্লাইন্ড হাব সহ স্প্লাইন্ড শ্যাফট বিশেষ করে মোটর শিল্পে ব্যবহৃত হয়। স্প্লাইন্ড হাব শ্যাফট বরাবর স্লাইড করতে পারে, যেখানেই প্রয়োজন। (চিত্র 10a এবং 10b)

নির্দিষ্ট গ্র্যাসেসগুলিতে, দাতালো শ্যাফটগুলিও ট্রান্সমিশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 11a এবং 11b)



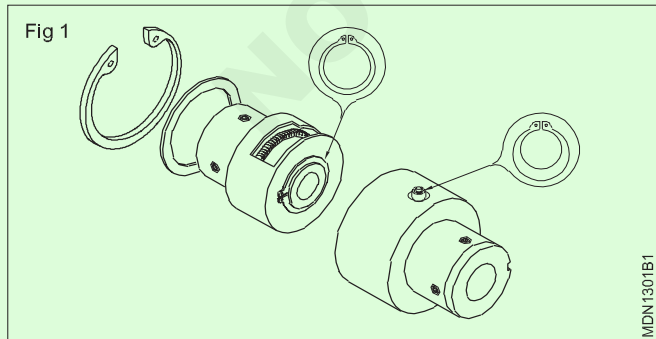
বৃত্তাকার (Circlips)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- সার্কিপ কার্যাবলী বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের সার্কিপ বর্ণনা করুন।
- অন্যান্য ফাস্টেনিং ডিভাইসের তুলনায় সার্কিপগুলির সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।
- সার্কিপগুলির জন্য ব্যবহৃত উপাদানগুলি বর্ণনা করুন।

সার্কিপ হল বেঁধে রাখা ডিভাইসগুলি যা একটি অ্যাসেম্বলি অংশগুলির অবস্থান নির্ধারণ বা সীমিত করার জন্য কাঁধ সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1) সার্কিপগুলিকে 'রিটেইনিং রিং' ও বলা হয়।

রিংগুলি সাধারণত ভাল স্প্রিং বৈশিষ্ট্যযুক্ত উপকরণ দিয়ে তৈরি হয় যাতে ফাস্টেনারটি যথেষ্ট পরিমাণে স্থিতিস্থাপকভাবে বিকৃত হতে পারে এবং তার আসল আকারে ফিরে আসতে পারে। এটি সার্কিপগুলিকে একটি অংশে খাঁজ বা অন্য অবকাশের মধ্যে ফিরে যাওয়ার অনুমতি দেয় বা তারা একটি অংশে একটি বিকৃত শর্তসাপেক্ষে বসে থাকতে পারে যাতে তারা কার্যকরী উপায়ে অংশটিকে আঁকড়ে ধরে। সার্কিপগুলি উচ্চ tensile এবং yield strength সহ স্প্রিং স্টিল থেকে তৈরি করা হয়।



প্রকার : দুই প্রকার।

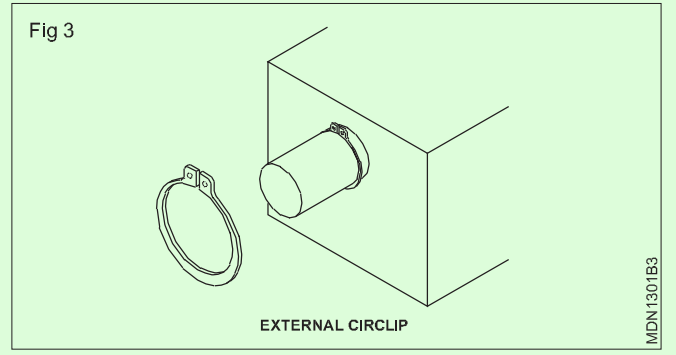
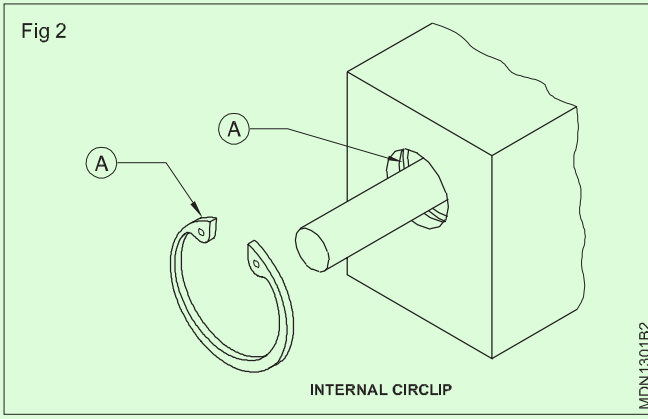
- 1 অভ্যন্তরীণ সার্কিপ (চিত্র 2) : এই ধরনের রিংগুলি গর্ত, বোর বা হাউজিংগুলিতে একত্রিত হয়।

- 2 আউটসাইড সার্কিপ (চিত্র 3) : এই ধরনের রিংগুলি শ্যাফট, পিন, স্টাড এবং অনুরূপ অংশগুলিতে ইনস্টল করা হয়।

উভয় প্রকারই অন্যান্য ধরণের ফাস্টেনারগুলির তুলনায় বেশ কয়েকটি সুবিধা দেয়।

- অন্যান্য ধরণের ফাস্টেনারগুলির সাথে তুলনা করলে সার্কিপ খরচ তুলনামূলকভাবে কম।
- তাদের ব্যবহার প্রায়শই কাঁচামালের সঞ্চয় এবং অ্যাসেম্বলির অন্যান্য অংশগুলির জন্য সরলীকৃত মেশিনিং অপারেশনের ফলাফল প্রদান করে।
- একটি সার্কিপ প্রায়ই দুই বা ততোধিক অংশ প্রতিস্থাপন করতে পারে।
- সার্কিপগুলির জন্য তৈরি অ্যাসেম্বলি টুলিংগুলি সাধারণত ফাস্টেনারগুলির খুব দ্রুত অ্যাসেম্বলির অনুমতি দেয়, এমনকি অদক্ষ কর্মীদের দ্বারাও।

উপাদান : যেহেতু রিং ধরে রাখা তাদের কার্যকারিতার জন্য মূলত অ্যাসেম্বলি এবং বিচ্ছিন্ন করার সময় স্থিতিস্থাপকভাবে বিকৃত হওয়ার ক্ষমতার উপর নির্ভর করে, উপকরণগুলির অবশ্যই ভাল স্প্রিং বৈশিষ্ট্য থাকতে হবে। সার্কিপগুলি উচ্চ tensile এবং yield strength সহ স্প্রিং স্টিল থেকে তৈরি করা হয়।



ওয়াশার - প্রকার এবং ব্যবহার (Washers-Types and uses)

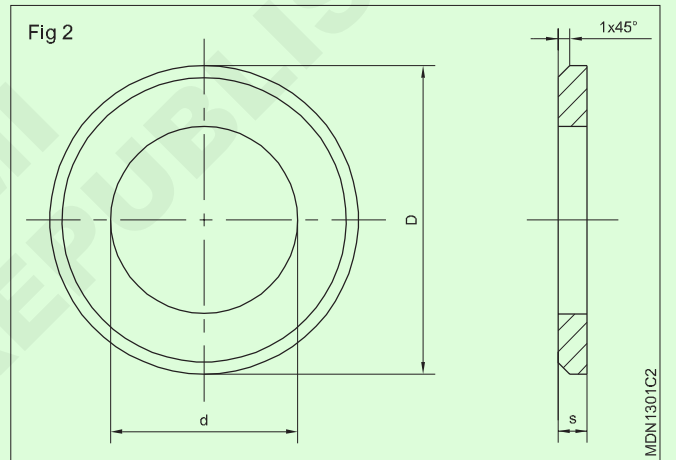
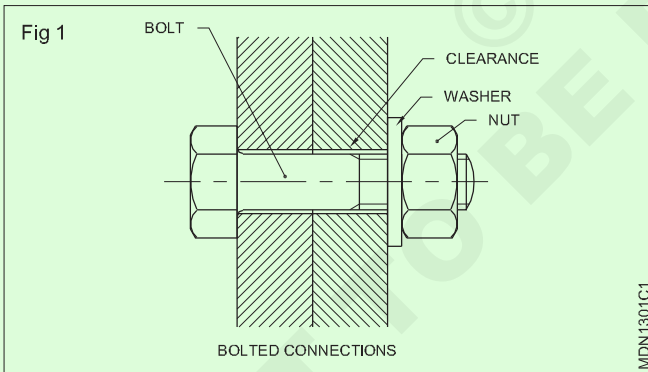
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ওয়াশারের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন ।
- ওয়াশারের প্রকারের নাম দিন ।
- প্রতিটি ধরনের ওয়াশারের ব্যবহার বর্ণনা করুন ।
- B.I.S অনুযায়ী ওয়াশারগুলি নির্দিষ্ট করুন ।

উদ্দেশ্য : বোল্ট করা জয়েন্টগুলিতে নাটের नीচে ওয়াশার সরবরাহ করা একটি সাধারণ অভ্যাস ।

ওয়াশার সাহায্য করে (চিত্র 1)

- ঘর্ষণীয় গ্রিপ বাড়ায় ।
- কম্পনের কারণে নাট আলাগা হওয়া রোধ করে।
- কাজের অংশের ক্ষতি প্রতিরোধ করে ।
- একটি বৃহত্তর এলাকায় পাওয়ার বিতরণ করে ।



মেশিন ওয়াশার (চিত্র 3): এই ওয়াশারগুলি মেশিনযুক্ত (machined) উপাদানগুলি ব্যবহার করে গ্র্যাসেস্বলি গুলির জন্য ব্যবহৃত হয়। এই ওয়াশারগুলি একপাশে বা উভয় পাশে চেম্বার সহ উপলব্ধ। তারা তাপ এবং treatment & ground হয়।

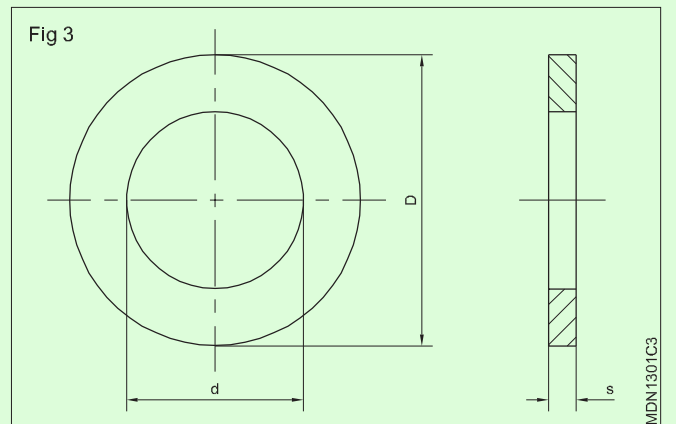
পাঞ্চড ওয়াশার : এগুলোর চেম্বার নেই এবং সাধারণত স্ট্রাকচারাল ফেব্রিকেশন কাজে ব্যবহৃত হয়।

ওয়াশারের ধরন : বিভিন্ন ধরনের ওয়াশার রয়েছে

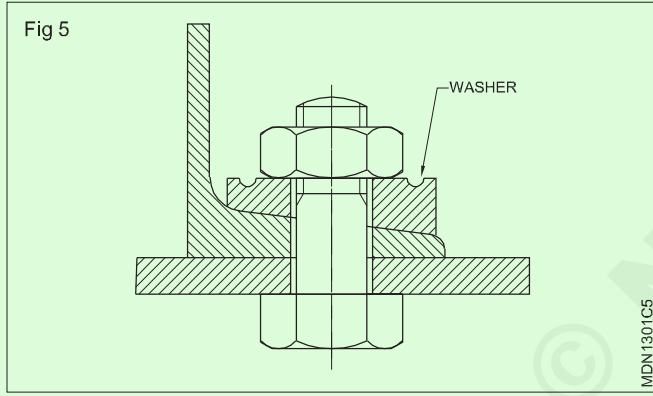
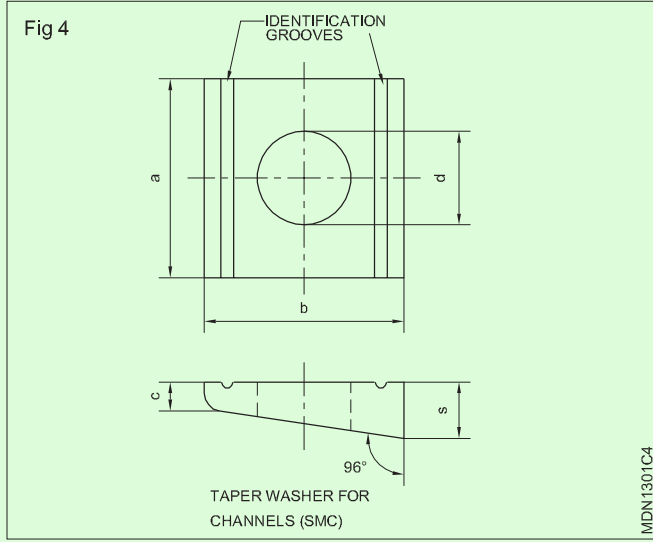
তারা হল;

- প্লেইন বা ফ্ল্যাট ওয়াশার ।
- ট্যাপার ওয়াশার ।
- স্প্রিং ওয়াশার ।
- ট্যাব ওয়াশার ।
- দাঁতযুক্ত লক ওয়াশার।

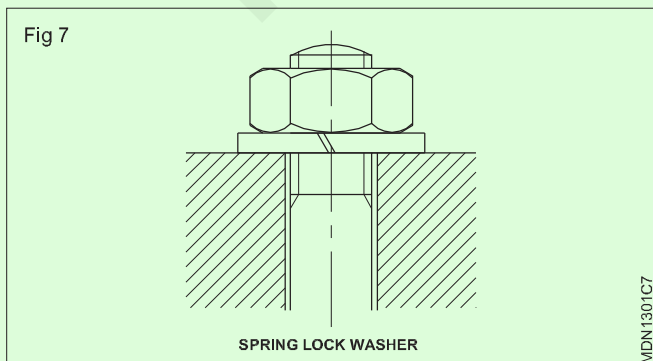
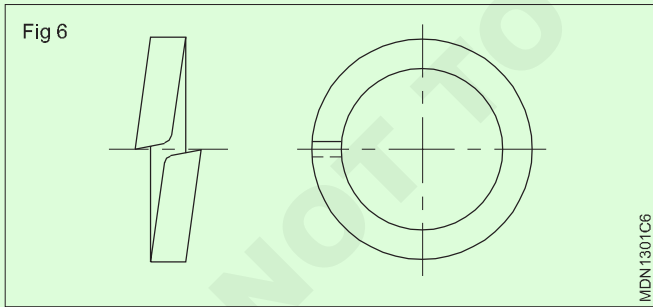
প্লেইন বা ফ্ল্যাট ওয়াশার (চিত্র 2) : এই ওয়াশারগুলি সমতল পৃষ্ঠের সাথে সমতলগুলি বোল্ট করার জন্য ব্যবহৃত হয়। ব্যাসের বেধ এবং বোরের ব্যাস বোল্টের ব্যাসের সমানুপাতিক। (I.S. 2016) প্লেইন ওয়াশারগুলি মেশিন বা পাঞ্চড ওয়াশার হিসাবে উপলব্ধ।



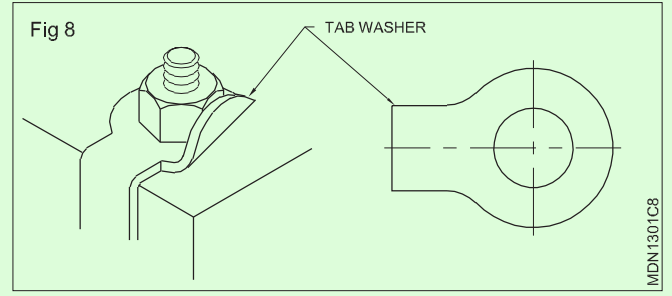
টেপারড ওয়াশার (চিত্র 4 এবং 5) : এগুলি বিম, চ্যানেল ইত্যাদির ভিতরের মতো টেপারযুক্ত পৃষ্ঠগুলির সাথে কাঠামোগত এ্যাসেম্বলিগুলিতে ব্যবহৃত হয়। এই ওয়াশারগুলি গর্তের বর্গক্ষেত্রে বলটু মাথা বা নাটকে সাহায্য করে।



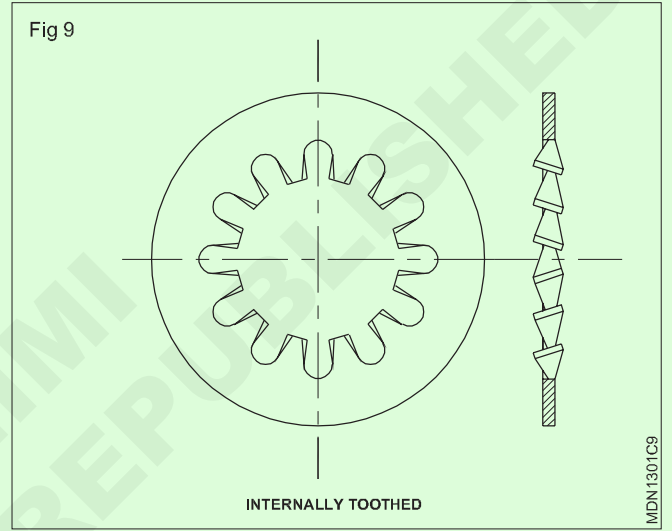
স্প্রিং ওয়াশার (চিত্র 6 ও 7) : কম্পনের কারণে নাটের বিমবিম (Slackening) প্রতিরোধ করতে নাটের নিচে স্প্রিং ওয়াশার ব্যবহার করা হয়। এগুলি স্প্রিং স্টিলের তৈরি এবং সংকুচিত হলে বোল্ট এবং নাটের মধ্যে টান সৃষ্টি করে।



ট্যাব ওয়াশার (চিত্র 8) : এই ওয়াশারগুলি নাট লক করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



দাঁতযুক্ত লক ওয়াশার (চিত্র 9) : এই washer C serrations আছে, কাটা এবং twisted. নাট এবং এ্যাসেম্বলির মধ্যে স্থাপন করা হলে, এই ওয়াশারটি যোগাযোগকারী উভয় পৃষ্ঠের উপর ঘর্ষণ করে। এটি নাটকে শিথিল হতে বাধা দেয়।



স্পেসিফিকেশন (Specification)

ভারতীয় মান হল: 2016-1967 একটি ওয়াশারকে নাম, প্রকারের আকার এবং মান এবং উপাদানের সংখ্যা দ্বারা মনোনীত করে।

উদাহরণ

পিতলের তৈরি 10.5 মিমি আকারের একটি মেশিনযুক্ত ওয়াশারকে মেশিনযুক্ত ওয়াশার 10.5 IS:2016 ব্রাস হিসাবে মনোনীত করা হবে।

বিঃদ্র:

বিভিন্ন ধরনের ওয়াশারের বিশদ বিবরণের জন্য

নিম্নলিখিত IS স্পেসিফিকেশন পড়ুন।

টেপার ওয়াশার - IS: 5374 এবং IS: 5372

ট্যাব ওয়াশার - IS: 8068

দাঁতযুক্ত লক ওয়াশার - IS: 5371

প্লেইন ওয়াশার - IS: 2016

বিভিন্ন ধরনের স্ক্রু, নাট, স্টাড এবং বোল্ট (Different types of screws, nuts, studs and bolts)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- হেভি ডিউটি অ্যাসেম্বলিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের মেশিন স্ক্রুগুলির নাম বলুন।
- হালকা অ্যাসেম্বলির কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের মেশিন স্ক্রুগুলির নাম বলুন।
- বিভিন্ন ধরনের মেশিন স্ক্রুগুলির ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের সেট স্ক্রুগুলির নাম দিন।

মেশিন স্ক্রু ব্যবহার করা হয় যখন একটি নাট অ্যাসেম্বলি ব্যবহার করা যায় না এবং অ্যাসেম্বলির উপাদানটিতে স্ক্রু গ্রহণের জন্য একটি থ্রেডেড ছিদ্র থাকে (চিত্র 1)

মেশিন স্ক্রু এর প্রকার (ভারী কাজের উপযুক্ত)

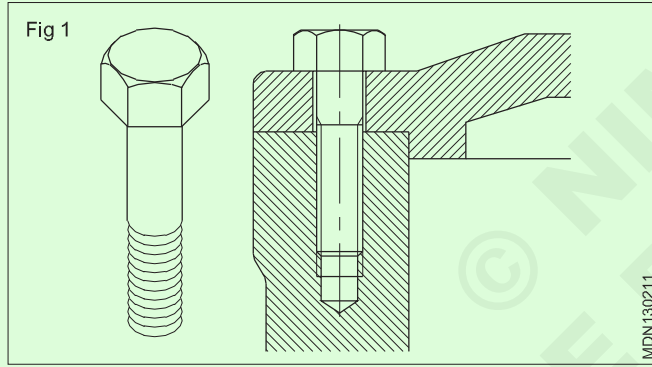
হেক্সাগন হেড স্ক্রু।

হেক্সাগন সকেট হেড ক্যাপ স্ক্রু।

বর্গাকার মাথা কাউন্টারসিঙ্ক মাথা স্ক্রু।

এইগুলি ভারী দায়িত্ব স্ক্রু হয়।

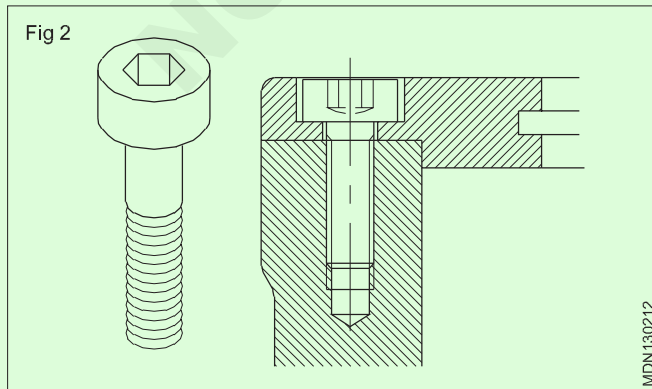
হেক্সাগন হেড স্ক্রু: এগুলি ব্যবহার করা হয় যখন স্ক্রু হেডের অভিক্ষেপ অ্যাসেম্বলি কোনও বাধা হবে না (চিত্র 1)।



হেক্সাগন সকেট হেড ক্যাপ স্ক্রু

এগুলি ব্যবহার করা হয় যখন পৃষ্ঠের উপরে স্ক্রু মাথার অভিক্ষেপ এড়ানো প্রয়োজন হয়। (চিত্র 2) ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ড স্পেসিফিকেশন হেড সকেট ক্যাপ স্ক্রু 1.6 মিমি থেকে 36 মিমি পর্যন্ত পরিসীমা কভার করে।

হেক্সাগন হেড স্ক্রু এবং হেক্সাগন সকেট হেড স্ক্রু স্টিলের তৈরি। বৈদ্যুতিক কাজে ব্যবহৃত হেক্সাগন হেড স্ক্রুগুলো পিতলের তৈরি।



কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু (Countersink head screws)

সাধারণ ব্যবহারে চার ধরনের কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু রয়েছে। তারা হল:

- স্লটেড কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু (চিত্র 3)।
- ক্রস-রিসেসড কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু (চিত্র 4)।
- স্লটেড উত্থিত (raised) কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু (চিত্র 5)।
- ক্রস রিসেসড, উত্থিত কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু (চিত্র 6)।

কাউন্টারসিঙ্ক স্ক্রুগুলি থ্রেডেড গর্তের সাথে মিলে যাওয়া উপাদানটিকে সঠিকভাবে সারিবদ্ধ করতে সক্ষম। (চিত্র 7)

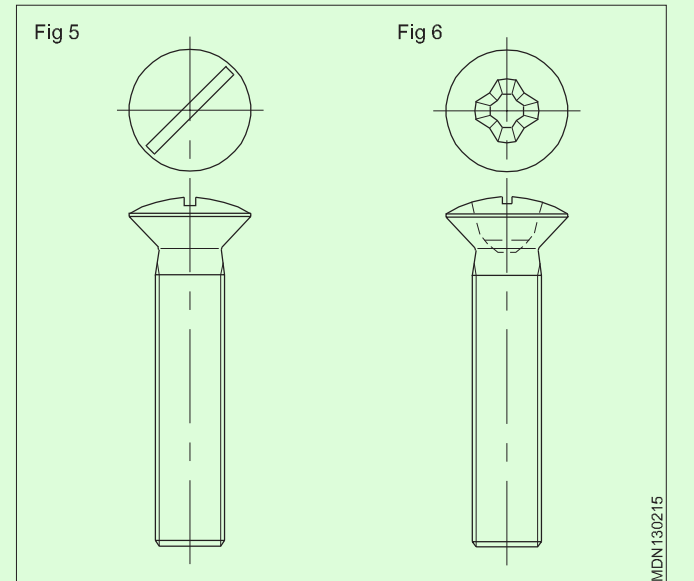
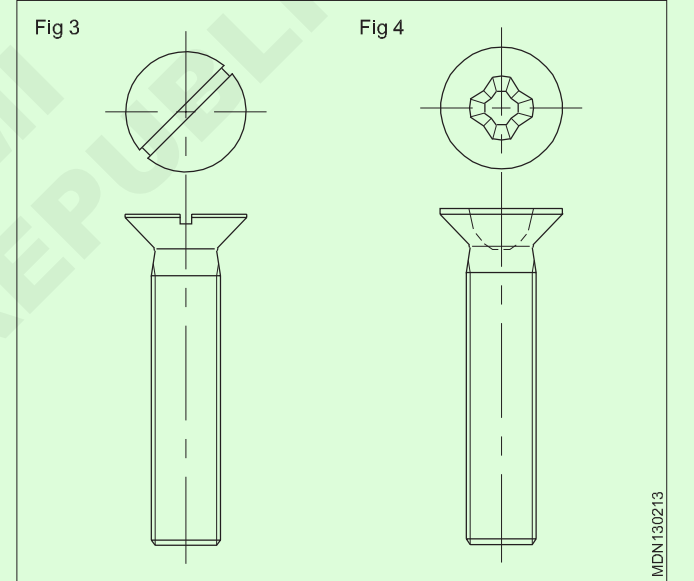
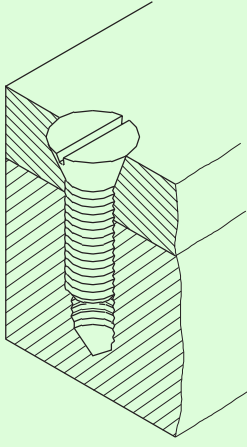


Fig 7

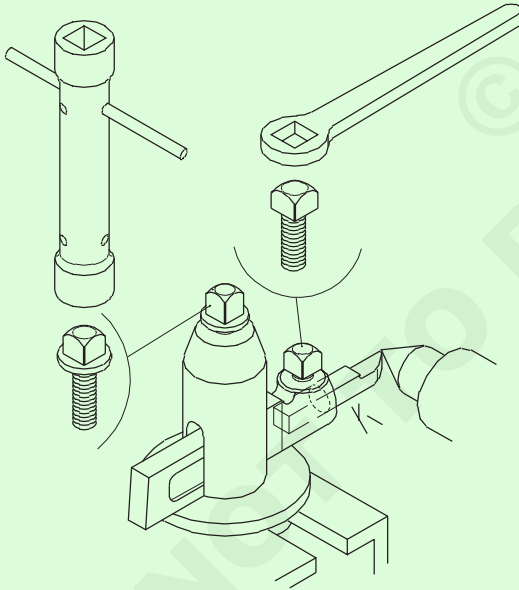


এ্যাসেম্বলির উপরে স্ক্রু মাথার অভিক্ষেপও এড়ানো হয়। B.I.S. স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী বিভিন্ন ধরনের কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু নিম্নলিখিত পরিসীমা কভার করে।

- স্লটেড কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু M1 - M20 ।
- ক্রস-রিসেসড কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু M1.6 থেকে M10।
- স্লটেড উত্থাপিত কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু M1 থেকে M20।
- ক্রস-রিসেসড উত্থাপিত কাউন্টারসিঙ্ক হেড স্ক্রু M1.6 থেকে M10।

বর্গাকার মাথার স্ক্রু (Square head screw) (চিত্র 8)

Fig 8



স্কয়ার হেড স্ক্রুগুলি এমন জায়গায় ব্যবহার করা হয় যেখানে ঘন ঘন অপসারণ এবং এ্যাসেম্বলির রিফিটিং হয়। এই স্ক্রুগুলি একটি রেঞ্চ ব্যবহার করে একটি উচ্চ টর্কের সাথে শক্ত করা হয়। (চিত্র 8) বর্গাকার মাথার স্ক্রুও কলার সহ পাওয়া যায়। এর মধ্যে একটি ওয়াশার আছে

যা মাথার অবিচ্ছেদ্য অংশ। এই কলারটির উদ্দেশ্য হ'ল রেঞ্চগুলির ক্রমাগত ব্যবহারের কারণে কাজের পৃষ্ঠকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করা।

হালকা এ্যাসেম্বলির কাজে ব্যবহৃত অন্যান্য ধরনের মেশিন স্ক্রুগুলি হল:

প্যান হেড (চিত্র 9); cheese মাথা (চিত্র 10)

উত্থাপিত cheese মাথা (চিত্র 11); গোলাকার মাথা (চিত্র 12)

এই স্ক্রুগুলি স্লটেড হেড বা ক্রস-রিসেসড হিসাবেও পাওয়া যায়। হালকা কাজের জন্য ব্যবহৃত স্ক্রুগুলি সাধারণত 10 মিমি থ্রেড ব্যাস পর্যন্ত পাওয়া যায়। এই স্ক্রুগুলি স্টিল, স্টেইনলেস স্টিল বা পিতলের তৈরি।

এই স্ক্রুগুলি হয় প্লেইন ফিনিশড, ডিক্ক-লেপা বা ক্রোম-ধাতুপট্টাবৃত।

Fig 9

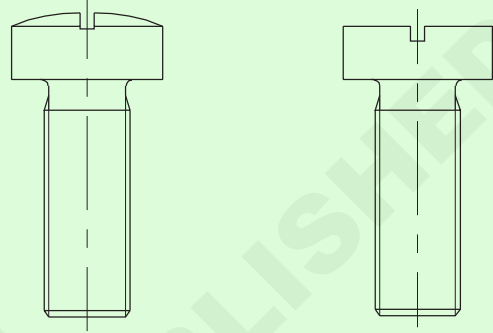


Fig 11

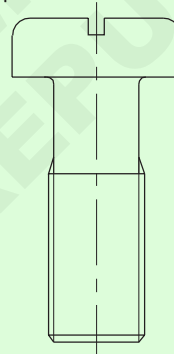
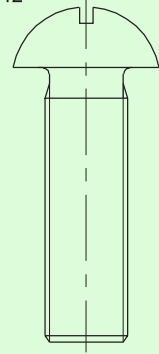


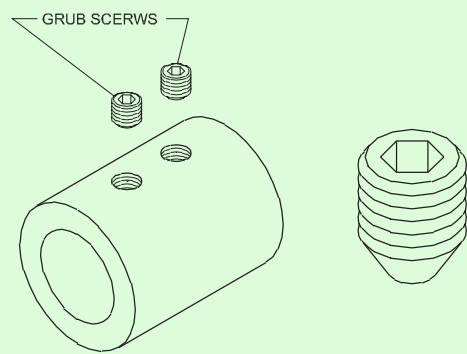
Fig 12

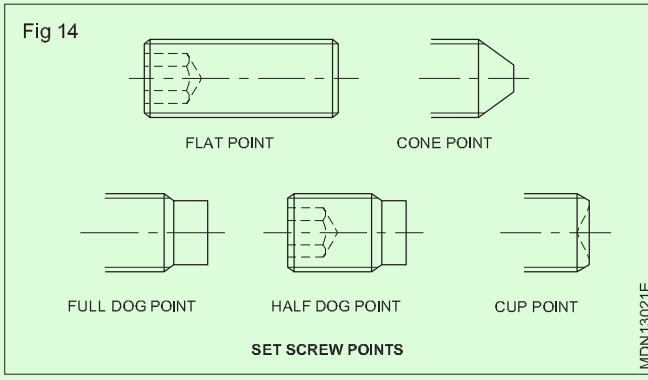


সেট স্ক্রু এবং গ্রাব স্ক্রু (Set screws and Grub screws)

হেক্সাগোনাল সকেট সেট স্ক্রু (চিত্র 13) : এগুলি বিভিন্ন কার্যকরী প্রয়োজনীয়তার জন্য বিভিন্ন পয়েন্ট সহ হেডলেস সকেট স্ক্রু। (চিত্র 14) এই পয়েন্টগুলি হয় ধাতুতে কামড় দেয় বা কাজের পৃষ্ঠের ক্ষতি ছাড়াই শক্ত করে। এগুলি শ্যাফ্টের সাথে পুলি, কলার ইত্যাদি বেঁধে রাখতে ব্যবহৃত হয়। এগুলি উচ্চ পাওয়ার প্রয়োগের জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে স্থান সীমিত।

Fig 13



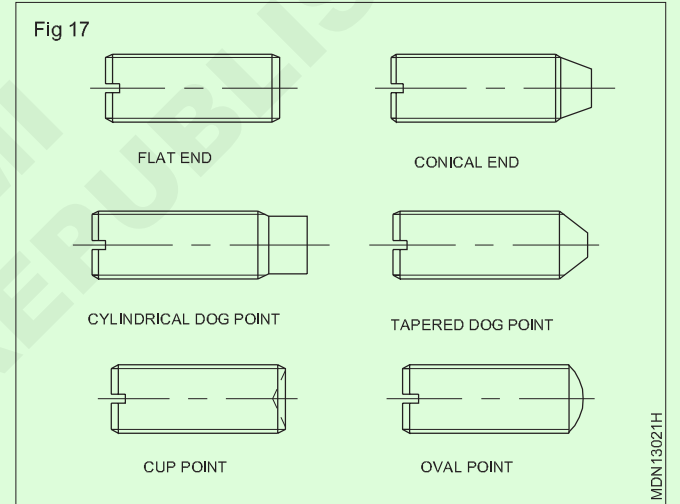
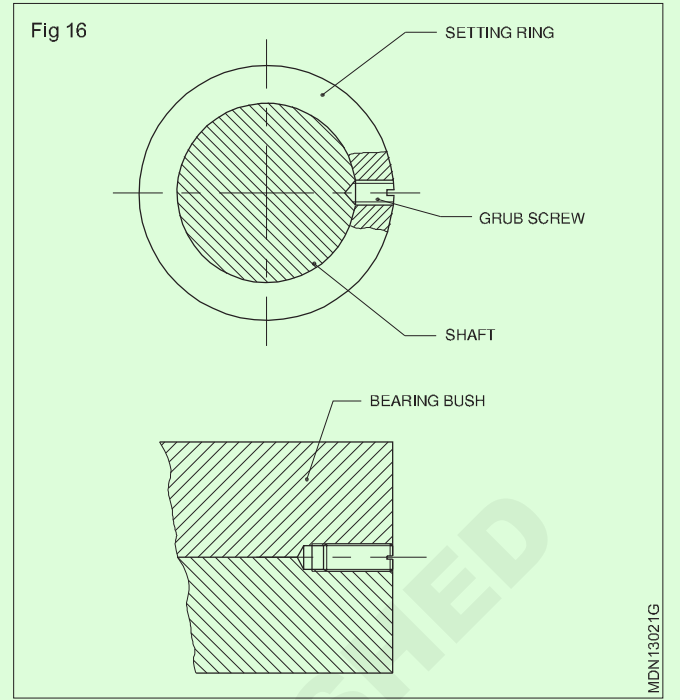
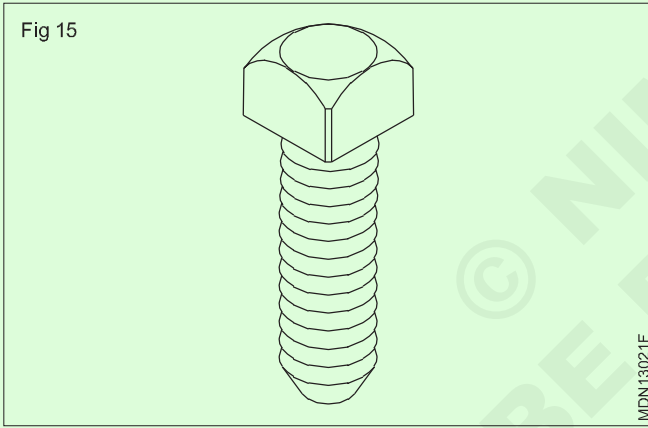


বর্গাকার সেট স্ক্রু (চিত্র 15): এই সেট স্ক্রুগুলির ষড়ভুজ সকেট সেট স্ক্রুগুলির অনুরূপ অ্যাপ্লিকেশন রয়েছে তবে কাজের পৃষ্ঠের উপরে বর্গাকার মাথা রয়েছে।

যখন এ্যাসেম্বলি ঘন ঘন disassembly এবং সেটিং প্রয়োজন হয় এটি ব্যবহার করা হয়।

গ্রাবস্ক্রু(Grubscrew): ষড়ভুজ সকেট সেট স্ক্রুগুলির মতো গ্রাবগুলির অনুরূপ প্রয়োগ রয়েছে তবে এটি হালকাভাবে ধরে রাখার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 16)

বিভিন্ন ধরনের পয়েন্টের সাথে গ্রাব স্ক্রুও পাওয়া যায় (চিত্র 17)।



থাম্ব স্ক্রু (Thumb screws)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- থাম্ব স্ক্রুগুলির প্রকারগুলি বর্ণনা করুন ।
- থাম্ব স্ক্রু এর ব্যবহার বর্ণনা করুন ।
- B.I.S স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী থাম্ব স্ক্রু নির্ধারণ করুন।

থাম্ব স্ক্রুগুলি এমন জায়গায় ব্যবহার করা হয় যেখানে উপাদানগুলি ফিল্মিং এবং অপসারণ ঘন ঘন হয়। এ্যাসেম্বলির আঁটসাঁট করা এবং আলগা করা হয় শুধুমাত্র আঙুলের দ্বারা।

প্রকারভেদ

ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড স্পেসিফিকেশন IS:3726-1972 অনুযায়ী পাঁচ ধরনের থাম্ব স্ক্রু রয়েছে।

টাইপ-এ থাম্ব স্ক্রু আংশিকভাবে থ্রেডেড (চিত্র 1)

টাইপ-বি থাম্ব স্ক্রু সম্পূর্ণ থ্রেডেড (চিত্র 2) ।

টাইপ-সি স্লটেড থাম্ব স্ক্রু আংশিকভাবে থ্রেডেড (চিত্র 3) ।

টাইপ-ডি স্লটেড থাম্ব স্ক্রু সম্পূর্ণ থ্রেডেড (চিত্র 4) ।

টাইপ-ই ফ্ল্যাট থাম্ব স্ক্রু (চিত্র 5) ।

নির্বাচিত থাম্ব স্ক্রু প্রকার এ্যাসেম্বলির প্রকৃত প্রয়োজনের উপর নির্ভর করে।

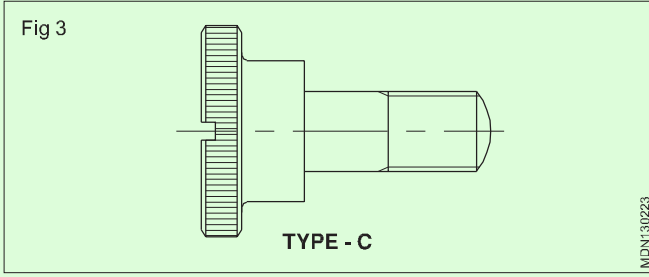
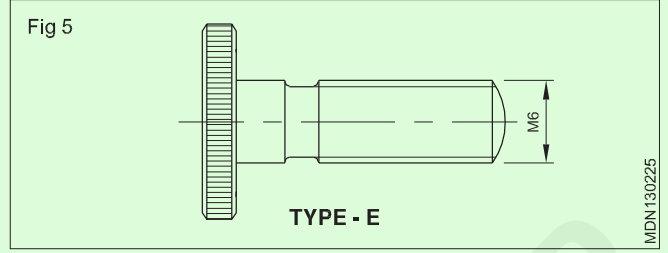
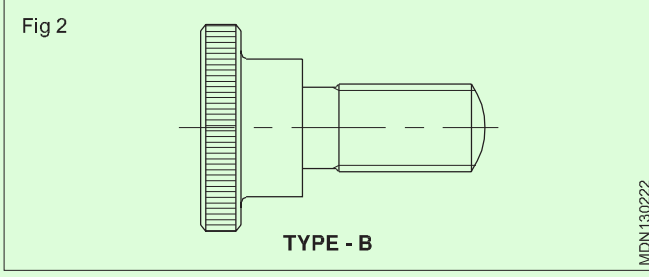
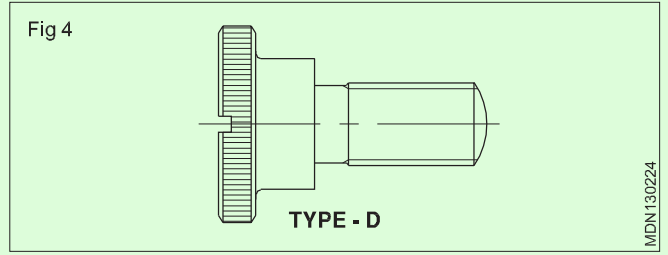
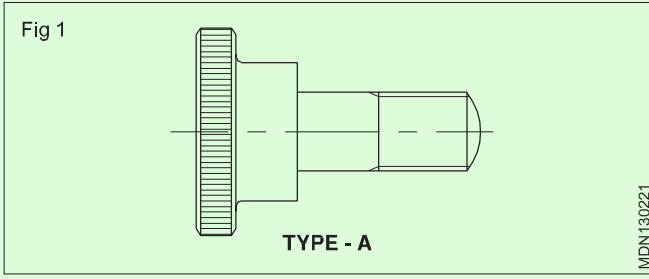
মাপ

B.I.S অনুযায়ী নিচের আকারে থাম্বস স্ক্রু পাওয়া যায় ।

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

থাম্ব স্ক্রু এর ডেজিগনেশান

থাম্ব স্ক্রুগুলি নামকরণ, প্রকার, থ্রেডের সাইজ, নমিনাল দৈর্ঘ্য, ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ডের সংখ্যা এবং যান্ত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রতীক দ্বারা মনোনীত করা হবে।



উদাহরণ

টাইপ 'A', সাইজ M6, নমিনাল দৈর্ঘ্য 12 মিমি এবং প্রপার্টি ক্লাস 4.6-এর একটি থাষ স্ক্রু হিসাবে মনোনীত করা হবে:

থাষ স্ক্রু A M6 x 12 IS: 3726-4.6

যখন থাষ স্ক্রু তৈরির জন্য পিতল বা অন্য কোনো নন-লৌহঘটিত ধাতু ব্যবহার করা হয়, তখন পিতল শব্দ বা অলৌহঘটিত ধাতুর নামটি উপাধিতে সম্পত্তি শ্রেণি নম্বর প্রতিস্থাপন করবে।

নাটের প্রকারভেদ (Types of nut)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- নাটের সাধারণ প্রকারের নাম বল।
- সাধারণ ধরনের নাটের বৈশিষ্ট্য ও ব্যবহার বর্ণনা করুন।

এ্যাসেম্বলির প্রয়োজনের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরনের নাট ব্যবহার করা হয়।

ষড়ভুজ নাট (চিত্র 1 এবং 2)

স্ট্রাকচারাল এবং মেশিন টুল নির্মাণে এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত নাট। হেক্সাগোনাল নাট বিভিন্ন পুরুত্বে পাওয়া যায়। পাতলা নাট লক-নাট হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

বর্গাকার নাট (চিত্র 3)

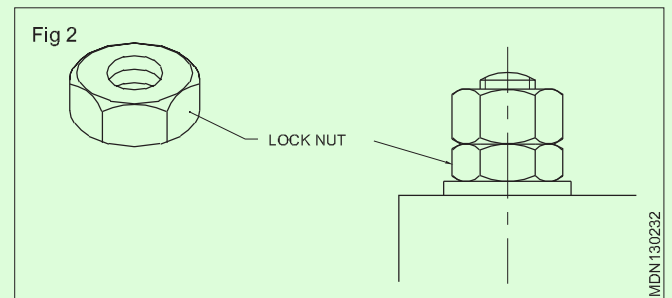
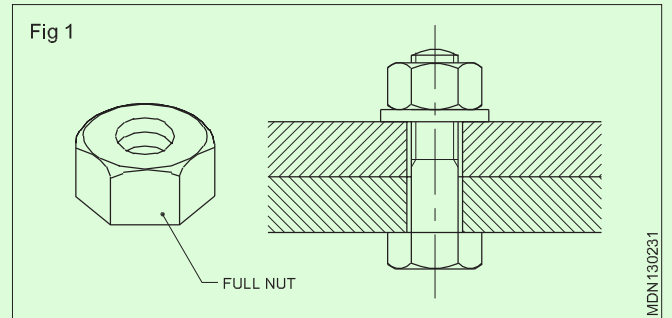
বর্গাকার বোল্ট বর্গাকার নাট সঙ্গে প্রদান করা হয়। কোচের বোল্টগুলিতে বেশিরভাগ বর্গাকার নাট ব্যবহার করা হয়।

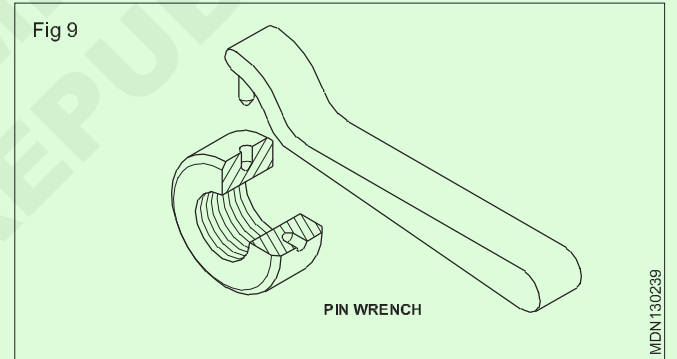
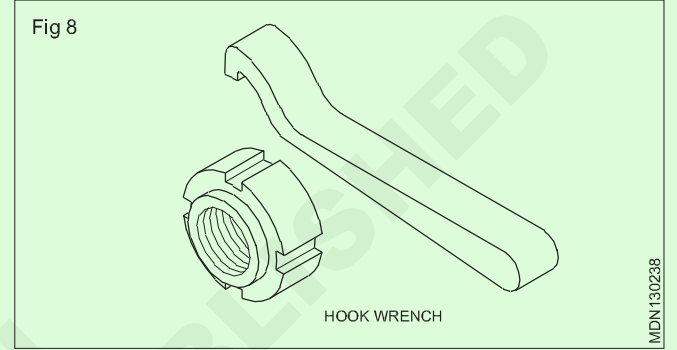
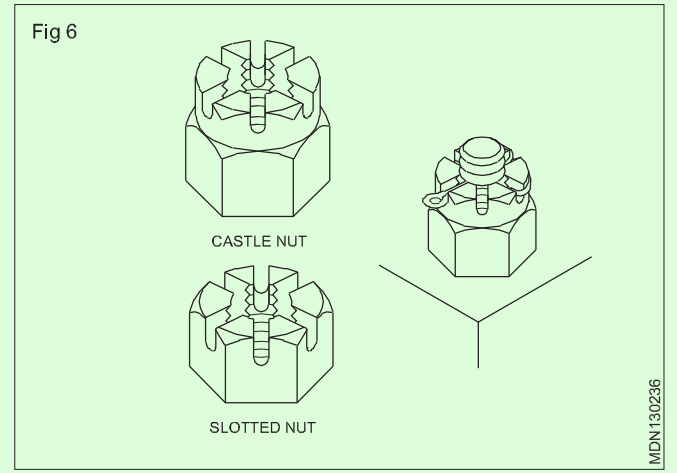
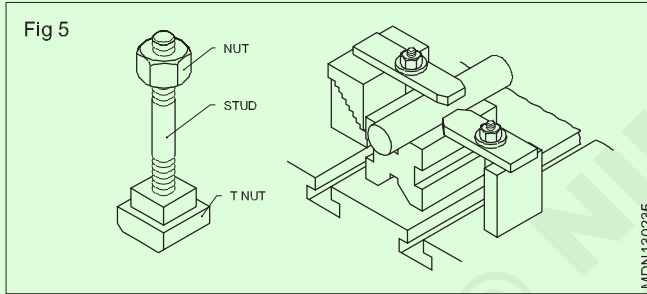
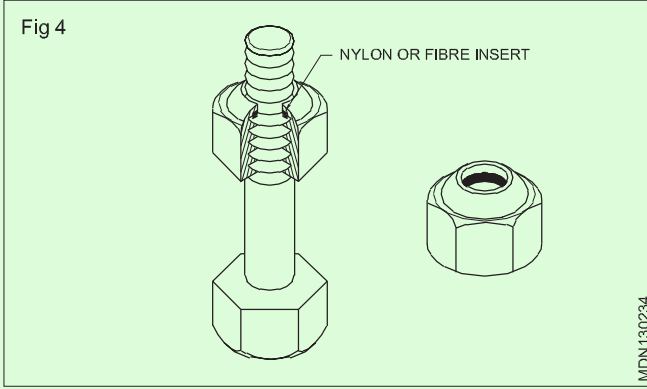
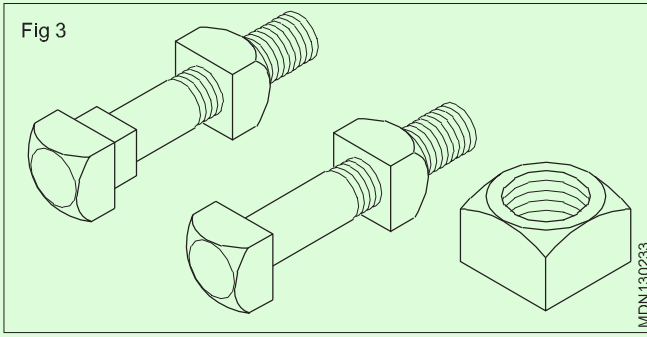
সেল্ফ-লকিং নাট (Self-locking nut) (সিমন্ডস লক-নাট) (চিত্র 4)

এই নাটের একটি অভ্যন্তরীণ খাঁজ কাটা রয়েছে যাতে একটি ফাইবার বা নাইলন রিং ঢোকানো হয়। এই রিংটি নাট টিকে বোল্ট শক্তভাবে ধরে রাখে এবং লকিং ডিভাইস হিসাবে কাজ করে।

সেল্ফ-লকিং (self-locking nut) নাট স্ট্যান্ডার্ডের সাথে ব্যবহার করা হয় না।

টি-নাট : ডিভাইস বা ওয়ার্কপিস ফিল্মিং/হোল্ডিং করার জন্য মেশিন টুলে স্ট্যান্ডার্ডের সাথে টি-নাট ব্যবহার করা হয়।





স্লটেড এবং কাসেল নাট (Soltted and castle nut) (চিত্র 6)

গোলাকার নাট (Round nut) (চিত্র 7)

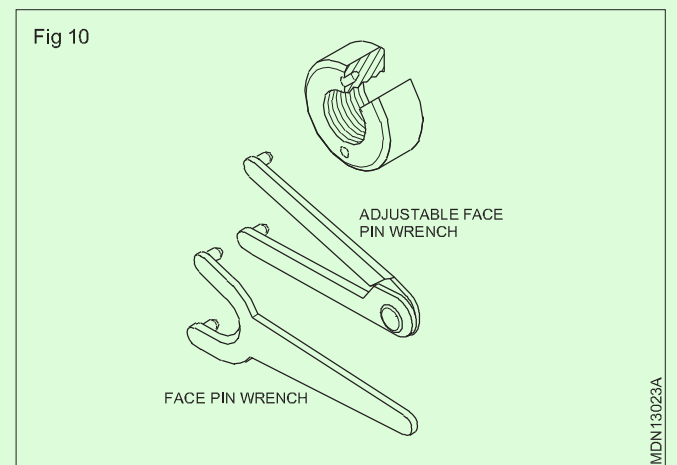
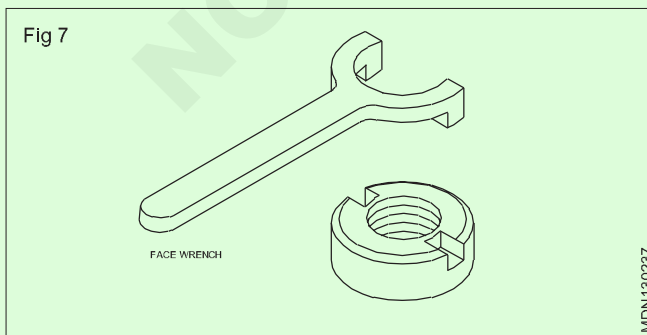
বিভিন্ন ধরনের গোলাকার নাট বিশেষ অ্যাপ্লিকেশনের জন্য উপলব্ধ।

স্লটেড গোলাকার নাট (Soltted round nut) (চিত্র 6 থেকে 10)

ছক রেখের জন্য slotted গোলাকার নাট।

পাশে সেট পিন গর্তের সঙ্গে গোলাকার নাট।

মুখে ছিদ্রযুক্ত গোল নাট।



ভাঙা স্টাড অপসারণের পদ্ধতি (Method of removing broken studs)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- স্টাড ভাঙার কারণ বর্ণনা করুন।
- ভাঙা স্টাড অপসারণের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করুন।

স্টাড একটি বল্টুর জায়গায় ব্যবহার করা হয়। যেখানে বোল্টের মধ্য দিয়ে যাওয়ার জন্য বা অপয়োজনীয়ভাবে লম্বা বোল্টের ব্যবহার এড়াতে গর্ত করা যাবে না। স্টাডগুলি সাধারণত কভার প্লেট ঠিক করতে বা ইঞ্জিন সিলিন্ডারের সাথে সিলিন্ডারের কভার সংযোগ করতে ব্যবহৃত হয়।

স্টাড/বোল্ট ভেঙে যাওয়ার কারণ

গর্তে স্টাড স্ক্রু করার সময়/নাট কে শক্ত করার সময় অতিরিক্ত টর্ক প্রয়োগ করা হয়।

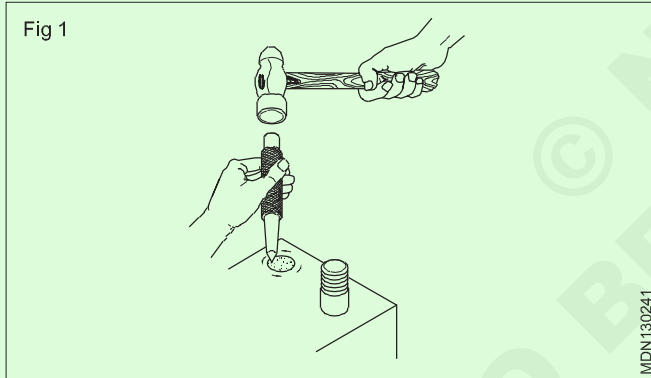
থ্রেড অত্যধিক ক্ষয়প্রাপ্ত হলে।

ম্যাচিং থ্রেড সঠিক গঠন থাকে না।

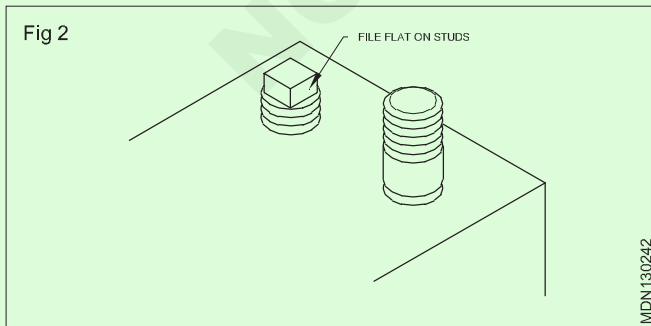
থ্রেড সীজড হলে।

ভাঙা স্টাড অপসারণের পদ্ধতি

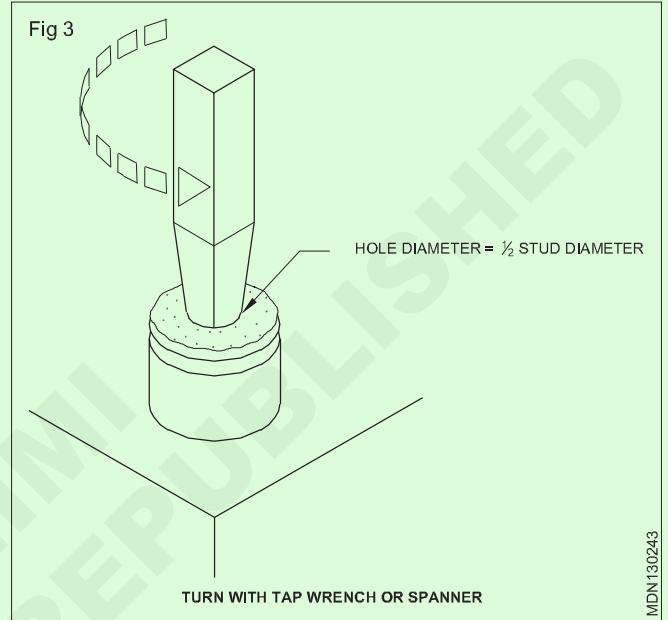
প্রিক পাঞ্চ পদ্ধতি (চিত্র 1) : যদি স্টাডটি পৃষ্ঠের খুব কাছাকাছি ভেঙে যায় তবে এটিকে অপসারণের জন্য একটি প্রিক পাঞ্চ এবং হাতুড়ি ব্যবহার করে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোড়ান।



ফাইলিং বর্গাকার ফর্ম (চিত্র 2) : যখন স্টাডটি পৃষ্ঠের একটু উপরে ভেঙে যায়, তখন প্রজেক্টিং অংশের উপর একটি বর্গাকার তৈরি করুন যাতে একটি স্ট্যান্ডার্ড স্প্যানার অনুসারে হয়। তারপর স্টাড অপসারণ করতে একটি স্প্যানার ব্যবহার করে এটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দিন।



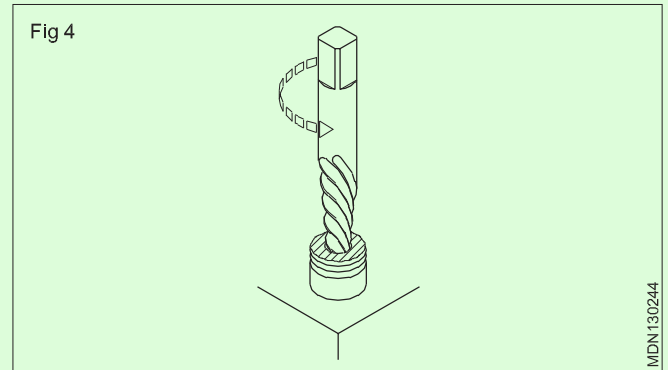
বর্গাকার টেপার পাঞ্চ ব্যবহার করে (চিত্র 3): একটি অন্ধ গর্তের (গর্ত ব্যাস স্টাড ব্যাসের অর্ধেকের সমান) ড্রিল করে এবং চিত্র 3 হিসাবে দেখানো গর্তে একটি বর্গাকার টেপার পাঞ্চ চালানোর মাধ্যমেও ভাঙা স্টাডগুলি সরানো যেতে পারে। স্টাডটি খুলতে একটি উপযুক্ত স্প্যানার ব্যবহার করে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরুন।



ইজি-আউট পদ্ধতি (চিত্র 4)

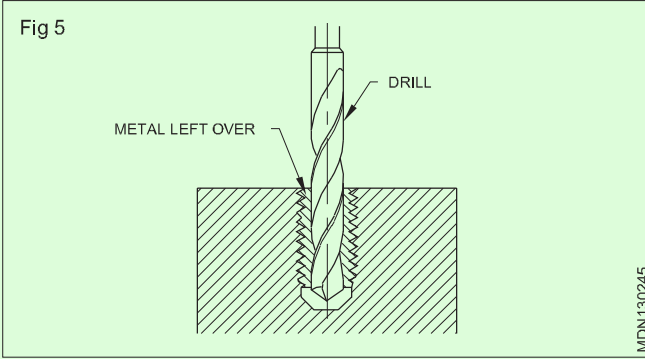
Ezzy-out বা একটি স্টাড এক্সট্রাক্টর হল একটি হ্যান্ড টুল, কিছু কিছু টেপার রিমারের মতই কিন্তু এটির বাম হাতের স্পাইরাল (Spiral) রয়েছে। এটি 5 টির একটি সেট পাওয়া যায়। প্রস্তাবিত ড্রিল সাইজ প্রতিটি ezzy-আউট-এর উপর পাঞ্চ করা থাকে।

গর্তটি ছিদ্র করে, প্রস্তাবিত Ezzy-আউট সেট করা হয় এবং একটি ট্যাপ রেঞ্চের সাহায্যে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হয়। এটি ঘোরানোর সাথে সাথে এটি গর্তে প্রবেশ করে তার গ্রিপ বাড়ায় এবং প্রক্রিয়ায় ভাঙা স্টাডটি খুলে যায়।



ড্রিল দিয়ে গর্ত তৈরি করা (চিত্র 5)

সঠিকভাবে ভাঙা স্টাডের কেন্দ্রটি খুঁজে বের করুন এবং কেন্দ্রের নীচে স্টাডের মূল ব্যাসের প্রায় সমান একটি গর্ত ড্রিল করুন যাতে থ্রেডগুলি শুধুমাত্র থাকে (চিত্র 5)। ভাঙ্গা চিপ একটি ফ্লাইবার বিন্দু দ্বারা থ্রেড অংশ সরান। থ্রেড সাফ করতে ড্রিল গর্ত পুনরায় ট্যাপ করুন।



অন্য সব পদ্ধতি ব্যর্থ হলে স্টাডের আকারের সমান বা একটু বেশি গর্ত ড্রিল করুন এবং একটি ওভারসাইজ ট্যাপ দিয়ে গর্তটি থ্রেড করুন। এখন চিত্র 6-এ দেখানো একটি বিশেষ ওভারসাইজ স্টাড তৈরি করতে হবে এবং অবস্থানে লাগিয়ে দিতে হবে। (চিত্র 6)



স্ক্রু পিচ গেজ (Screw pitch gauge)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি স্ক্রু পিচ গেজের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- একটি স্ক্রু পিচ গেজের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।

উদ্দেশ্য

একটি স্ক্রু পিচ গেজ একটি থ্রেডের পিচ নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

এটি থ্রেডের প্রোফাইল তুলনা করতেও ব্যবহৃত হয়।

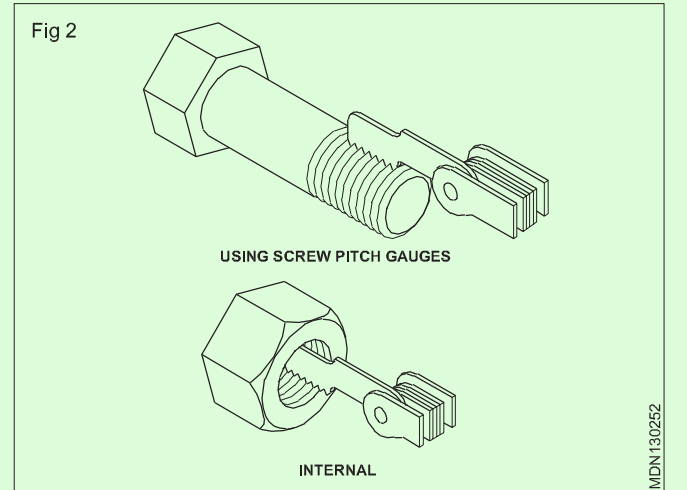
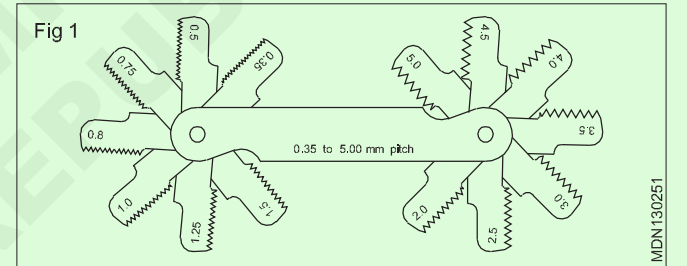
নির্মাণ বৈশিষ্ট্য

পিচ গেজ একটি সেট হিসাবে একত্রিত ব্লেডের সঙ্গে উপলব্ধ। প্রতিটি ব্লেড একটি নির্দিষ্ট স্ট্যান্ডার্ড থ্রেড পিচ পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার হয়। ব্লেডগুলি পাতলা স্প্রিং স্টিলের শীট দিয়ে তৈরি এবং শক্ত করা হয়।

কিছু স্ক্রু পিচ গেজ সেটের এক প্রান্তে ব্রিটিশ স্ট্যান্ডার্ড থ্রেড (BSW, BSF ইত্যাদি) এবং অন্য প্রান্তে মেট্রিক স্ট্যান্ডার্ড পরীক্ষা করার জন্য ব্লেড দেওয়া থাকবে।

প্রতিটি ব্লেডে থ্রেড প্রোফাইল প্রায় 25 মিমি বা 30 মিমি কাটা হয়। ব্লেডের পিচ প্রতিটি ব্লেডে স্ট্যাম্প করা থাকে। পিচগুলির মান এবং পরিসর কেসটিতে চিহ্নিত করা থাকে। (চিত্র 1)

স্ক্রু পিচ গেজ ব্যবহার করার সময় সঠিক ফলাফল পাওয়ার জন্য, ব্লেডের পুরো দৈর্ঘ্য থ্রেডগুলিতে স্থাপন করা উচিত। (চিত্র 2)



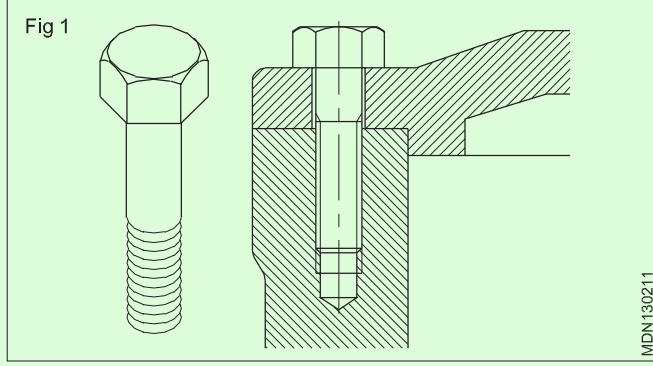
হ্যাকস ফ্রেম এবং ব্লেড (Hacksaw frame and blade)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি হ্যাকস ফ্রেমের অংশগুলির নাম দিন।
- হ্যাকস ফ্রেম নির্দিষ্ট করুন।
- বিভিন্ন ধরনের হ্যাকসো ব্লেড এবং তাদের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

বিভিন্ন অংশের ধাতু কাটার জন্য একটি ব্লেডের সাথে হ্যাকস ফ্রেমের ব্যবহার করা হয়। এটি স্লট এবং কনট্যুর কাটাতেও ব্যবহৃত হয়।

অংশগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে (চিত্র 1)



হ্যাকস ফ্রেমের প্রকারভেদ

দুটি ভিন্ন ধরনের হ্যাকস ফ্রেম হল কঠিন ফ্রেম এবং সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রেম।

কঠিন ফ্রেম

এই ফ্রেমে শুধুমাত্র একটি নির্দিষ্ট স্ট্যান্ডার্ড দৈর্ঘ্যের ফলক লাগানো যেতে পারে।

সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রেম (ফ্ল্যাট টাইপ)

এই ফ্রেমে বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ড দৈর্ঘ্যের ব্লেড লাগানো যেতে পারে।

সামঞ্জস্যযোগ্য ফ্রেম (টিউবুলার টাইপ)

এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত টাইপ। এটি ভাল গ্রিপ এবং নিয়ন্ত্রণ দেয়, সঠিক কাজের জন্য। এটা অনমনীয় নির্মাণ ফ্রেম প্রয়োজন।

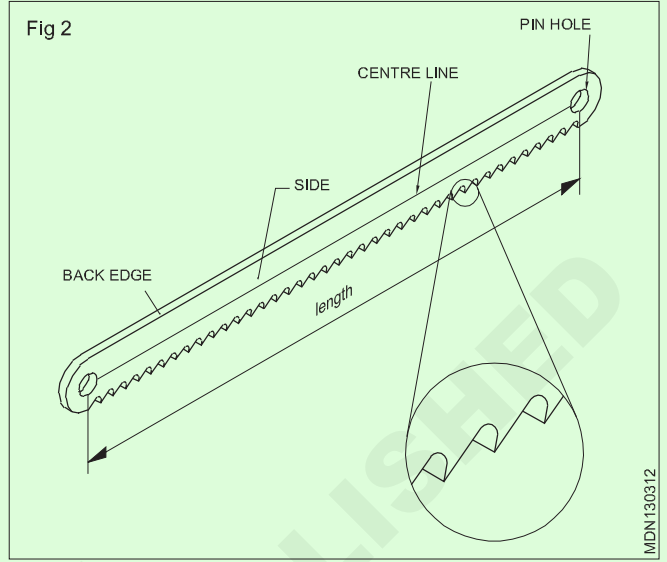
হ্যাকস ব্লেড (চিত্র 2)

একটি হ্যাকসো ব্লেড হল একটি পাতলা সরু স্টিলের ব্যান্ড যার সাথে দাঁত এবং দুইটি পিনের ছিদ্র থাকে। এটি একটি হ্যাকস ফ্রেমের সাথে ব্যবহার করা হয়। ব্লেডটি হয় লো অ্যালয় স্টিল (LAS) বা হাই স্পিড স্টিল (HSS) দিয়ে তৈরি এবং এটি 250 মিমি এবং 300 মিমি প্রমিত দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়।

হ্যাকসো ব্লেডের ধরন : দুই ধরনের হ্যাকসো ব্লেড পাওয়া যায় – ফুল শক্ত ব্লেড এবং নমনীয় ব্লেড।

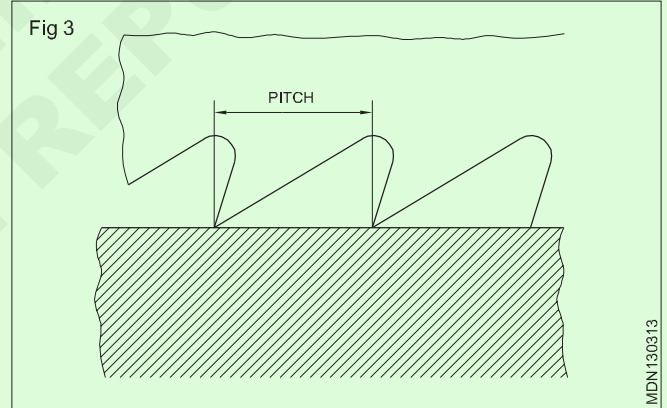
ফুল শক্ত ব্লেড : এগুলি পিনের গর্তগুলির মধ্যে পূর্ণ প্রস্থে শক্ত করা হয়।

নমনীয় ব্লেড : এই ধরনের ব্লেড। শুধু দাঁত শক্ত করা হয়। তাদের নমনীয়তার কারণে, এই ব্লেডগুলি বাঁকা লাইন বরাবর কাটার জন্য ব্যবহার করা হয়।



ব্লেডের পিচ (Pitch of the blade) (চিত্র 3)

সংলগ্ন দাঁতের মধ্যে করে দূরত্বকে ব্লেডের পিচ বলা হয়।



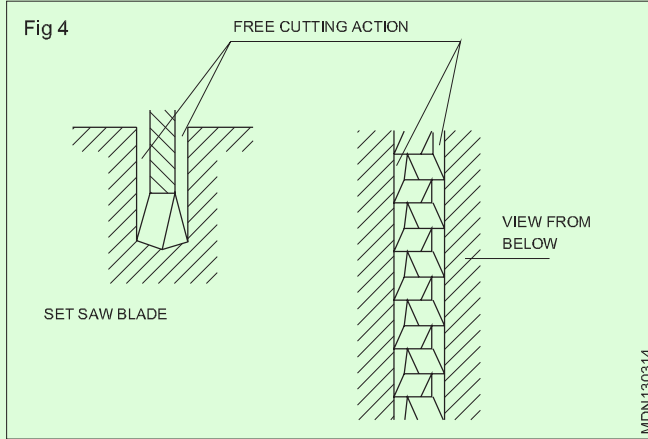
শ্রেণীবিন্যাস	পিচ
মোট	1.8 মিমি
মধ্যম	1.4 মিমি এবং 1.0 মিমি
ফাইন	0.8 মিমি

হ্যাকসো ব্লেডগুলি তাদের দৈর্ঘ্য, পিচ এবং প্রকার অনুসারে মনোনীত করা হয়।

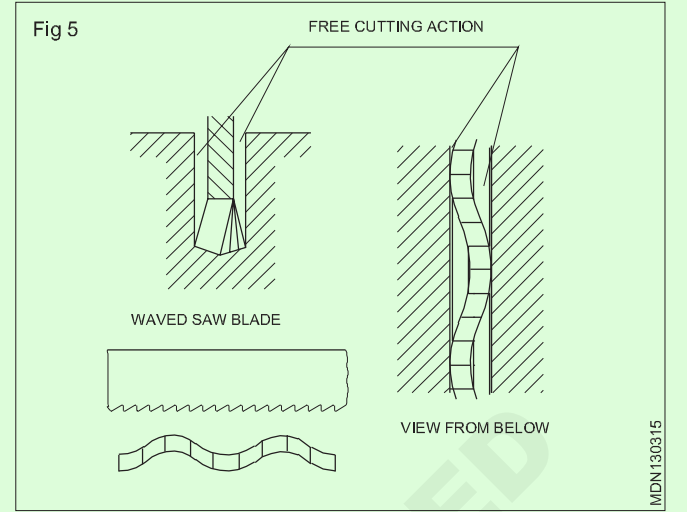
উপাদানের মধ্যে প্রবেশ করার সময় করাত ব্লেড বাঁধা প্রতিরোধ করতে এবং ব্লেডের অবাধ চলাচলের অনুমতি দেওয়ার জন্য, কাটাটি করাত ব্লেডের পুরুত্বের চেয়ে সামান্য বড় হওয়া উচিত। করাত দাঁত সেট করে এটি অর্জন করা হয়। করাত দাঁত সেটিংস দুই ধরনের আছে।

স্টেগার্ড সেট (Staggered set) (চিত্র 4)

একের পর একটি দাঁত বা দাঁতের দল বাইরের দিকে সামান্য বাঁকানো থাকে। এই ব্যবস্থা বাধাহীন ভাবে কাটার জন্য সাহায্য করে এবং ভাল চিপ ক্লিয়ারেন্স প্রদান করে।



সেরা ফলাফলের জন্য, সঠিক পিচ সহ ব্লোডি নির্বাচন করা উচিত এবং সঠিকভাবে লাগানো উচিত।



তরঙ্গ সেট (Wave set) (চিত্র 5) : এতে ব্লোডের দাঁতগুলো তরঙ্গ আকারে সাজানো থাকে। ব্লোডের সেটগুলিকে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে

পিচ	সেটের ধরন
0.8 মিমি	তরঙ্গ - সেট
1.0 মিমি	চডে বা স্টগোর্ড
1.0 মিমি এর বেশি	স্টগোর্ড

ফাইলের উপাদান (Element of a file)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• একটি ফাইলের অংশের নাম দিন।

উপাদান(Material) কাটার পদ্ধতি

ধাতু কাটার তিনটি পদ্ধতি হল ঘর্ষণ (Friction) (চিত্র 1)। ফিউশন (Fusion) (চিত্র 2) এবং ছেদ (Incision) (চিত্র 3)।

ফাইলিং হল একটি কাটিং টুল হিসাবে কাজ করে। একটি ফাইল ব্যবহার করে কাজের টুকরো থেকে অতিরিক্ত উপাদান অপসারণের একটি পদ্ধতি। (চিত্র 4) দেখায় কিভাবে একটি ফাইল ধরে রাখতে হয়। ফাইল অনেক গঠন এবং আকারে উপলব্ধ।

একটি ফাইলের অংশ (চিত্র 5) : একটি ফাইলের অংশগুলি যেমন চিত্র 5 এ দেখা যায়, তা হল

টিপ বা পয়েন্ট : ফিনিশপ্রান্ত, ট্যাং এর বিপরীত।

মুখ বা পাশ : ফাইলের বিস্তৃত অংশ যার পৃষ্ঠে দাঁত কাটা থাকে।

প্রান্ত (Edge) : সমান্তরাল দাঁতের একক সারি সহ ফাইলের পাতলা অংশ।

হীল (Heel) : চওড়া অংশের দাঁতবিহীন অংশ।

কাঁধ (Shoulder) : ফাইলের বাঁকা অংশ শরীর থেকে ট্যাংকে আলাদা করে।

তাং (Tang) : একটি ফাইলের সরু এবং পাতলা অংশ যা হ্যান্ডেলের সাথে ফিট হয়।

হাতল (Handel) : ফাইলটি ধরে রাখার জন্য ট্যাং এর সাথে লাগানো অংশ।

ফেরুল (Ferrule) : একটি প্রতিরক্ষামূলক ধাতু রিং, হ্যান্ডেল ক্র্যাকিং প্রতিরোধ করে।

উপকরণ (Materials)

সাধারণত ফাইলগুলি উচ্চ কার্বন বা উচ্চ গ্রেড ঢালাই ইস্পাত দিয়ে তৈরি। শরীরের অংশ শক্ত এবং টেম্পারড হয়। ট্যাং অবশ্য শক্ত হয় না।

Fig 1

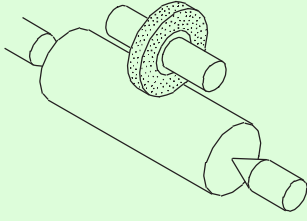


Fig 2

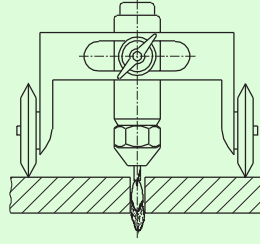
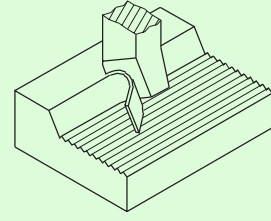
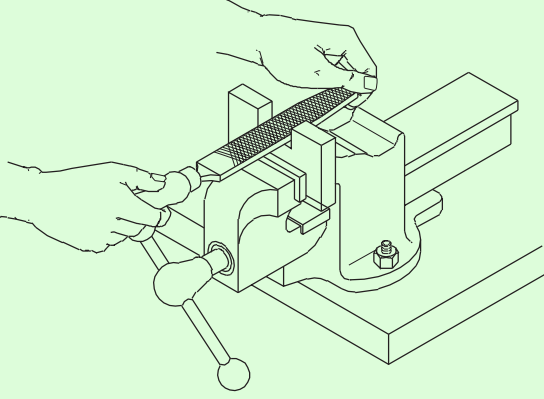


Fig 3



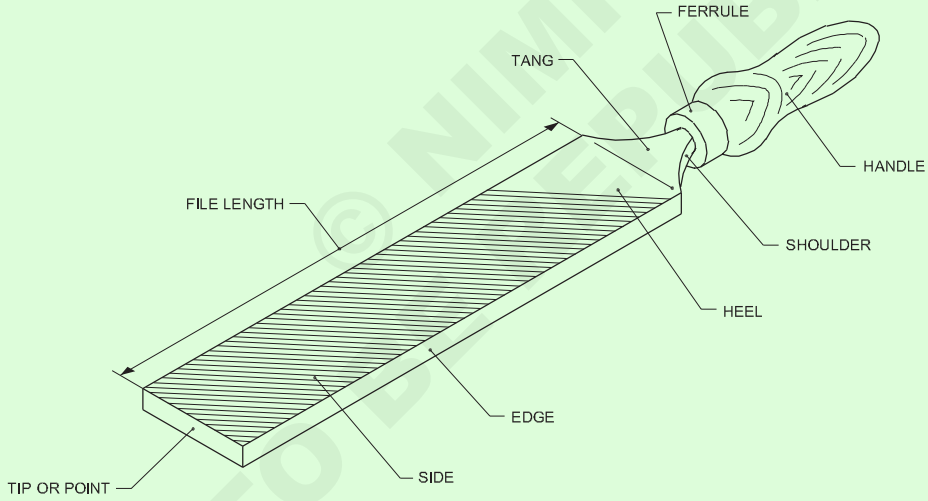
MDN130321

Fig 4



MDN130324

Fig 5



MDN130325

ফাইলের কাট (Cut of files)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ফাইলের বিভিন্ন কাটের নাম দিন।
- প্রতিটি ধরনের কাটের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

একটি ফাইলের দাঁত তার মুখে (Face) তৈরি কাট দ্বারা গঠিত হয়। ফাইলে বিভিন্ন ধরনের কাট আছে। বিভিন্ন কাট সহ ফাইলের বিভিন্ন ব্যবহার রয়েছে।

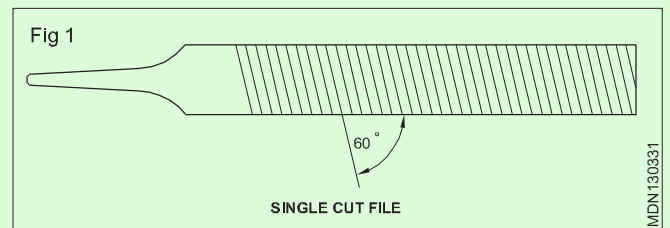
কাটের প্রকারভেদ (Types of cut)

মূলত চার প্রকার।

একক কাট (Single cut)। ডাবল কাট (Double cut)। রাস্প কাটা (Rasp cut) এবং বাঁকা কাটা (Curved Cut)।

একক কাট ফাইল (চিত্র 1) : একটি একক কাটা ফাইলের মুখ জুড়ে এক দিকে কাটা দাঁতের সারি রয়েছে। দাঁতগুলি

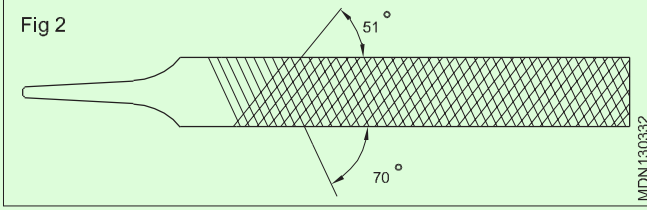
কেন্দ্র রেখার 60° কোণে থাকে। এটি ফাইলের কাটার মতো চওড়া চিপ করতে পারে। এই কাট সহ ফাইলগুলি পিতল, অ্যালুমিনিয়াম, ব্রোঞ্জ এবং তামার মতো নরম ধাতু ফাইল করার জন্য দরকারী।



MDN130331

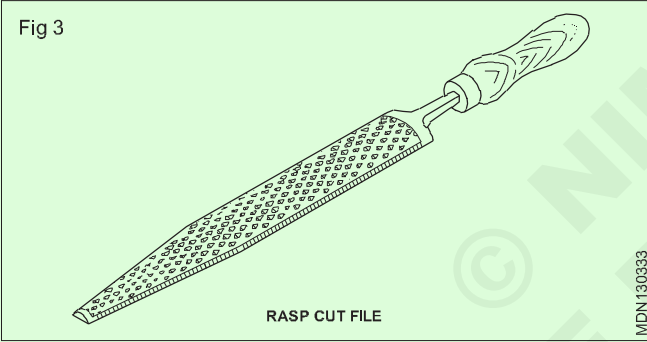
একক কাটা ফাইলগুলি ডাবল কাট ফাইলের মতো দ্রুত স্টককে সরিয়ে দেয় না, তবে প্রাপ্ত পৃষ্ঠের ফিনিসটি অনেক মসৃণ।

ডাবল কাট ফাইল (চিত্র 2): একটি ডাবল কাট ফাইলে একে অপরের সাথে তির্যক কাটা দাঁতের দুটি সারি রয়েছে। দাঁতের প্রথম সারিটি ওভারকাট হিসাবে পরিচিত এবং সেগুলি 70° কোণে কাটা হয়। অন্য কাটাটি, এটিকে তির্যকভাবে তৈরি করা হয়, এটি আপকাট নামে পরিচিত এবং এটি 51° কোণে অবস্থিত। এটি একক কাট ফাইলের চেয়ে দ্রুত স্টক সরিয়ে দেয়।



রাস্প কাট ফাইল (চিত্র 3)

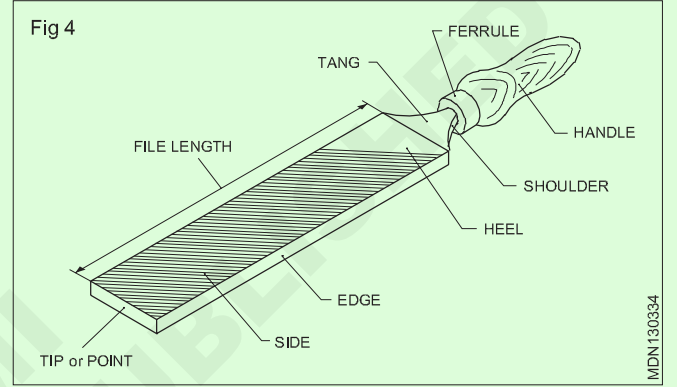
রাস্প কাটে একটি লাইনে পৃথক ধারালো সূক্ষ্ম দাঁত থাকে এবং কাঠ, চামড়া এবং অন্যান্য নরম সামগ্রী ফাইল করার জন্য দরকারী। এই ফাইলগুলি শুধুমাত্র অর্ধ গোলাকার আকারে উপলব্ধ।



বাঁকা কাট ফাইল (চিত্র 4)

এই ফাইলগুলির গভীর কাটিং অ্যাকশন রয়েছে এবং অ্যালুমিনিয়াম, টিন, তামা এবং প্লাস্টিকের মতো নরম উপকরণগুলি ফাইল করার জন্য দরকারী। বাঁকা কাটা ফাইল শুধুমাত্র একটি সমতল আকারে পাওয়া যায়।

একটি নির্দিষ্ট ধরণের কাট সহ একটি ফাইলের নির্বাচন ফাইল করা উপাদানের উপর নির্ভর করে। একক কাটা (Single Cut) ফাইল নরম উপকরণ ফাইল করার জন্য ব্যবহার করা হয়। কিন্তু কিছু বিশেষ ফাইল, উদাহরণস্বরূপ, করাত ধারালো করার জন্য যেগুলি ব্যবহার করা হয় সেগুলিও একক কাটা।



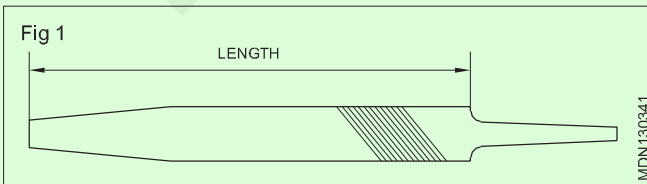
ফাইল স্পেসিফিকেশন এবং গ্রেড (File specification and Grade)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ফাইলগুলি কীভাবে নির্দিষ্ট করা হয় তা বলুন।
- ফাইলের বিভিন্ন গ্রেডের নাম দিন।
- ফাইলের প্রতিটি গ্রেডের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

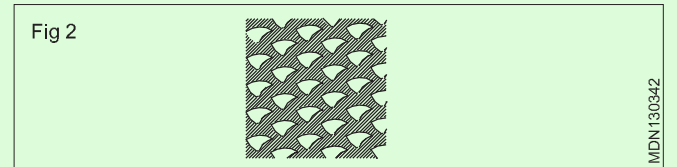
বিভিন্ন প্রয়োজন মেটাতে ফাইলগুলি বিভিন্ন ধরণের এবং গ্রেডে তৈরি করা হয়। ফাইলগুলি তাদের দৈর্ঘ্য, গ্রেড, কাট এবং আকৃতি অনুযায়ী নির্দিষ্ট করা হয়। ফাইলের দৈর্ঘ্য হল ডগা (Point) থেকে গোড়ালি (Heel) পর্যন্ত দূরত্ব (চিত্র 1)

ফাইলের গ্রেড দাঁতের ব্যবধান দ্বারা নির্ধারিত হয়।



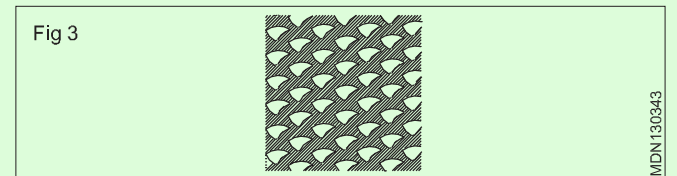
রুক্ষ ফাইল (Rough file) (চিত্র 2)

দ্রুত একটি বেশী পরিমাণ ধাতু অপসারণের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি বেশিরভাগই নরম ধাতব ঢালাইয়ের রুক্ষ প্রান্তগুলি ছাঁটা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



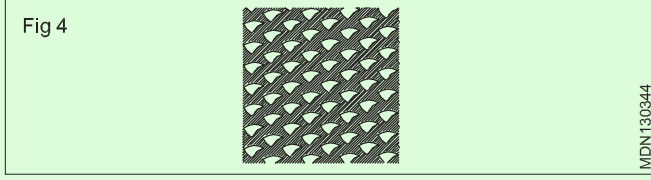
বাস্টার্ড (Bustard) ফাইল (চিত্র 3)

উপাদানের ভারী হ্রাস যেখানে প্রয়োজন সেই ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।



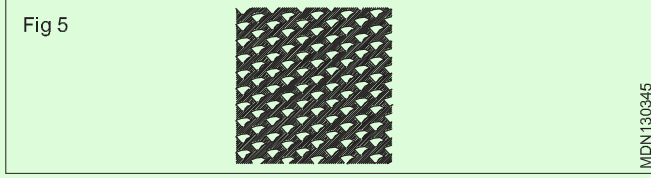
দ্বিতীয় কাট ফাইল (Second cut file) (চিত্র 4)

ধাতুর একটি ভাল ফিনিস দিতে ব্যবহৃত হয়। কঠিন ধাতু ফাইল করার জন্য চমৎকার। কাজগুলিকে সমাপ্তি আকারের কাছাকাছি আনার জন্য এটি কার্যকর।



মসৃণ (Smooth) ফাইল (চিত্র 5)

উপাদানের অল্প পরিমাণ অপসারণ এবং একটি ভাল ফিনিস দিতে ব্যবহৃত হয়।



ফাইল – ব্যবহার (File Application)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

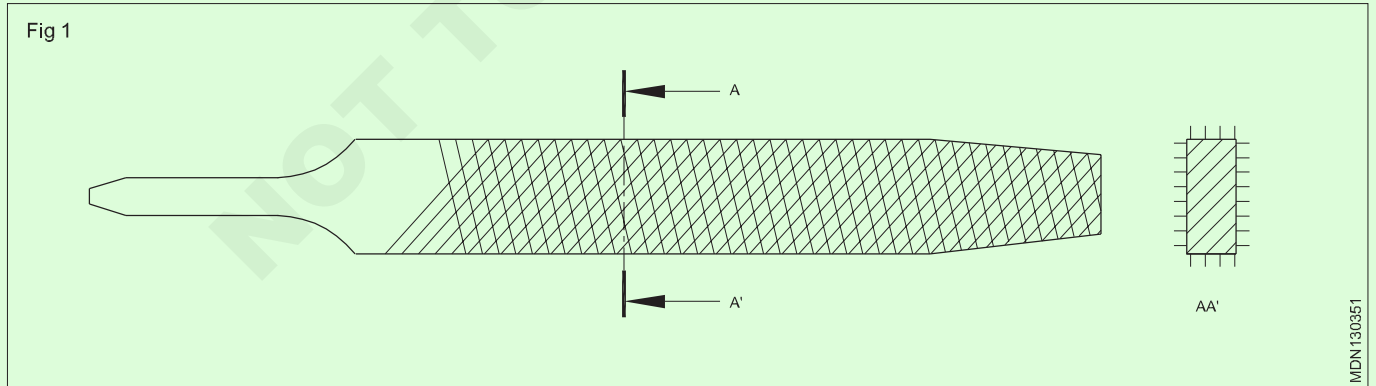
- ফ্ল্যাট এবং হ্যান্ড ফাইলের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- ফ্ল্যাট এবং হ্যান্ড ফাইলের ব্যবহার জানান।

ফাইলগুলি বিভিন্ন আকারে তৈরি করা হয় যাতে বিভিন্ন আকারের উপাদানগুলি ফাইল এবং ফিনিস করতে সক্ষম হয়।

ফাইলের আকৃতি সাধারণত তাদের ক্রস বিভাগ (Cross section) দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়।

এই অনুশীলনের জন্য দরকারী ফাইলগুলি হল ফ্ল্যাট ফাইল এবং হ্যান্ড ফাইল।

ফ্ল্যাট ফাইল (চিত্র 1) : এই ফাইলগুলি একটি আয়তক্ষেত্রাকার ক্রস সেকশনের। এই ফাইলগুলির প্রস্থ বরাবর প্রান্তগুলি দৈর্ঘ্যের দুই-তৃতীয়াংশ পর্যন্ত সমান্তরাল, এবং তারপরে তারা বিন্দুর দিকে ছোট হয়। মুখগুলি ডাবল কাটা, এবং প্রান্তগুলি

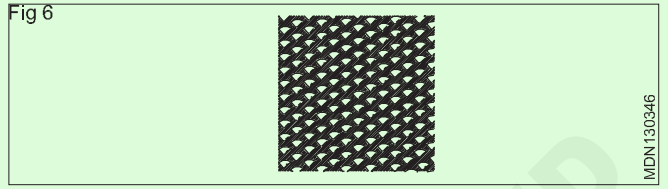


ডেড মসৃণ ফাইল (Dead Smooth File) (চিত্র 6)

ফাইলটি উচ্চ মাত্রার ফিনিস সহ সঠিক আকারে আনতে ব্যবহৃত হয়।

ফাইলগুলির সর্বাধিক ব্যবহৃত গ্রেডগুলি হল বাস্টার্ড, দ্বিতীয় কাট, মসৃণ এবং ডেড মসৃণ। এগুলি ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড ব্যুরো দ্বারা সুপারিশকৃত গ্রেড। (BIS)

একই গ্রেডের বিভিন্ন আকারের ফাইলের বিভিন্ন আকারের দাঁত থাকবে। লম্বা ফাইলগুলিতে, দাঁতগুলি মোটা হবে।



একক কাটা। এই ফাইলগুলি সাধারণ কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়। তারা বাহ্যিক (external) এবং অভ্যন্তরীণ (internal) পৃষ্ঠতল ফাইলিং এবং সমাপ্তির জন্য দরকারী।

হ্যান্ড ফাইল (চিত্র 1)

এই ফাইলগুলি তাদের ক্রস বিভাগে ফ্ল্যাট ফাইলের অনুরূপ। প্রস্থ বরাবর প্রান্ত দৈর্ঘ্যের মাধ্যমে সমান্তরাল হয়।

মুখগুলো ডাবল কাটা। একটি প্রান্ত একক কাটা যেখানে অন্যটি নিরাপদ প্রান্ত। নিরাপদ প্রান্তের কারণে, এগুলি ইতিমধ্যে সমাপ্ত পৃষ্ঠের সমকোণে থাকা সারফেসগুলিকে ফাইলিং করার জন্য উপযোগী।

ফাইলের আকার (Shapes of files)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ফাইলের বিভিন্ন আকারের নাম দিন।
- বর্গাকার, গোলাকার, অর্ধগোলাকার, ত্রিভুজাকার এবং ছুরি-প্রান্ত ফাইলের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

বিভিন্ন প্রোফাইল ফাইলিং এবং ফিনিশ করার জন্য, বিভিন্ন আকারের ফাইল ব্যবহার করা হয়। ফাইলের আকার ক্রস বিভাগ দ্বারা নির্ধারণ করা হয়।

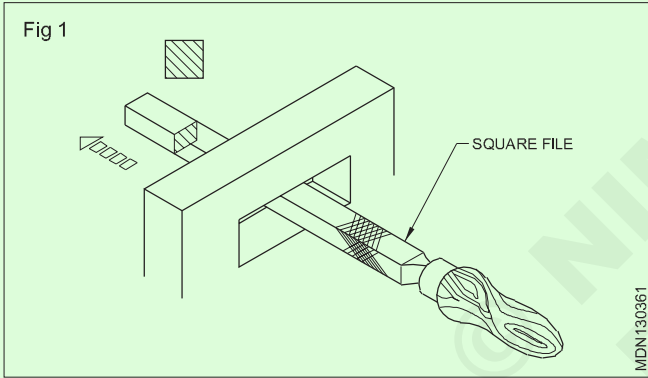
বিভিন্ন আকারের সাধারণ ফাইল

ফ্ল্যাট ফাইল, হ্যান্ড ফাইল, স্কোয়ার ফাইল, রাউন্ড ফাইল

অর্ধেক গোলাকার ফাইল, ত্রিকোণ ফাইল এবং ছুরি-প্রান্ত ফাইল। (ফ্ল্যাট এবং হ্যান্ড ফাইল ইতিমধ্যে আলোচনা করা হয়েছে)।

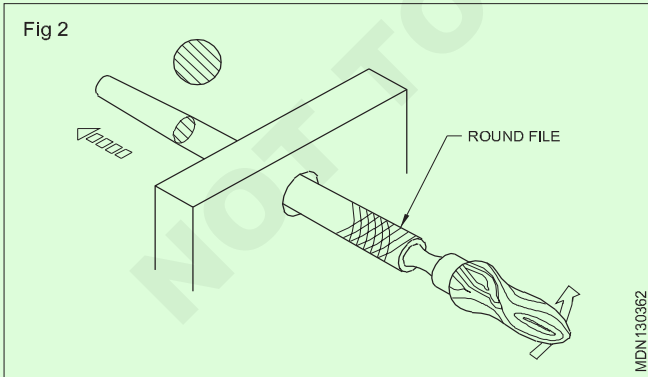
স্কোয়ার ফাইল (Square file)

বর্গাকার ফাইলটি তার ক্রস বিভাগে বর্গাকার। এটি বর্গাকার গর্ত, অভ্যন্তরীণ বর্গাকার কোণ, আয়তক্ষেত্রাকার গর্ত, কীপয়ে এবং স্পাইন ফাইল করার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1)



গোলাকার ফাইল

একটি সার্ক্লিপ ফাইল এর ক্রস বিভাগে সার্ক্লিপ হয়। এটি সার্ক্লিপ গর্ত বড় করার জন্য এবং ফিলেটগুলির সাথে প্রোফাইল ফাইল করার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 2)



অর্ধ গোলাকার ফাইল

একটি অর্ধ গোলাকার ফাইল একটি বৃত্তের একটি অংশের আকারের। এটি অভ্যন্তরীণ বাঁকা পৃষ্ঠ ফাইল করার জন্য ব্যবহৃত হয় (চিত্র 3)।

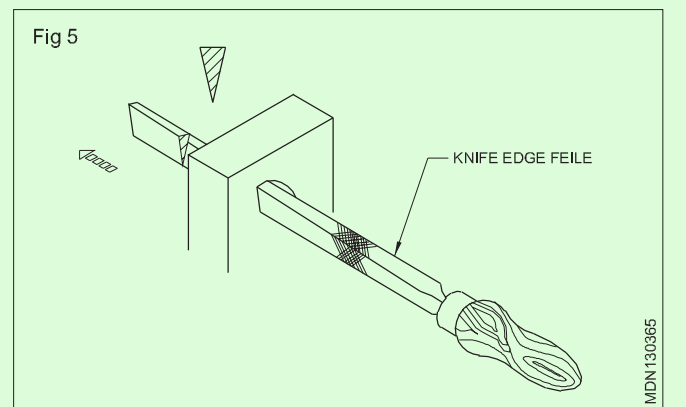
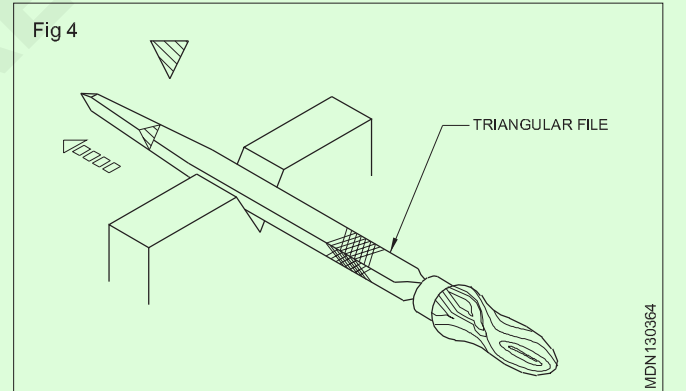
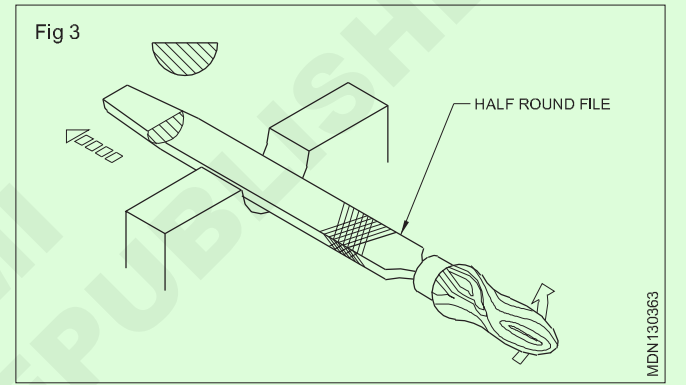
ত্রিভুজাকার ফাইল : একটি ত্রিভুজাকার ফাইল একটি ত্রিভুজাকার ক্রস বিভাগের। এটি 60 degree এর বেশি কোণ যুক্ত কর্ণার ফাইল করার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 4)

ছুরি-প্রান্ত ফাইল (Knife-edge file)

একটি ছুরি-প্রান্ত ফাইলে একটি ধারালো ত্রিভুজের ক্রস বিভাগ রয়েছে। এটি সরু খাঁজ এবং 100 এর উপরে কোণ ফাইল করার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 5)

উপরের ফাইলগুলির দৈর্ঘ্যের এক তৃতীয়াংশ টেপার করা হয়েছে। তারা একক এবং ডবল কাট উভয়ই উপলব্ধ।

বর্গাকার, গোলাকার, অর্ধ-গোলাকার এবং ত্রিভুজাকার-ফাইলগুলি 100, 150, 200, 250, 300 এবং 400 মিমি দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়। এই ফাইলগুলি বাস্টার্ড, দ্বিতীয় কাট এবং মসৃণ গ্রেডে তৈরি করা হয়।



বেঞ্চ এবং পেডেস্টাল গ্রাইন্ডার দিয়ে অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং (Off hand grinding with bench and pedestal grinders)

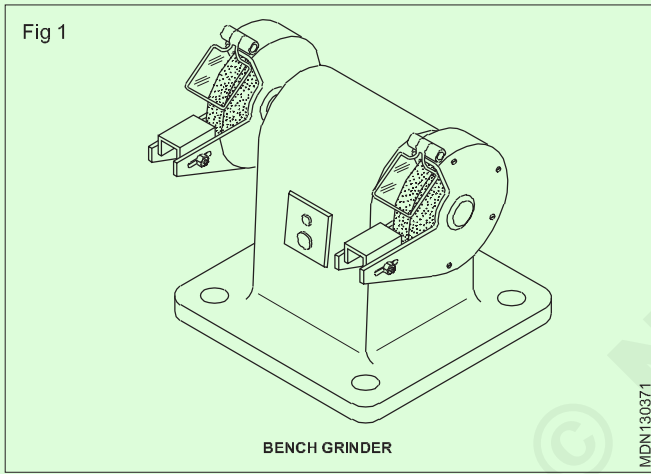
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- হাত grinding করার উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন ।
- বেঞ্চ এবং পেডেস্টাল গ্রাইন্ডারের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।

অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং হল উপাদান অপসারণের ক্রিয়াকলাপ যার চিত্র বা আকৃতিতে দুর্দান্ত নির্ভুলতার প্রয়োজন হয় না। এটি একটি গ্রাইন্ডিং চাকার বিরুদ্ধে হাত দ্বারা ওয়ার্কপিস টিপে করা হয়।

অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং কাজগুলি রক্ষণাবে গ্রাইন্ডিং করে, ফ্লাইবার, পাঞ্চ, চিসেল, টুইস্ট ড্রিল, সিস্টেম পয়েন্ট কাটিং টুল ইত্যাদি পুনরায় ধারালো করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডিং একটি বেঞ্চ বা পেডেস্টাল গ্রাইন্ডার দিয়ে সঞ্চালিত হয় (চিত্র 1 এবং 2) ।



বেঞ্চ গ্রাইন্ডার (Bench grinder)

বেঞ্চ গ্রাইন্ডার একটি বেঞ্চ বা টেবিলে লাগানো হয়, এবং হালকা কাজের জন্য দরকারী।

পেডেস্টাল গ্রাইন্ডার (Pedestal grinder)

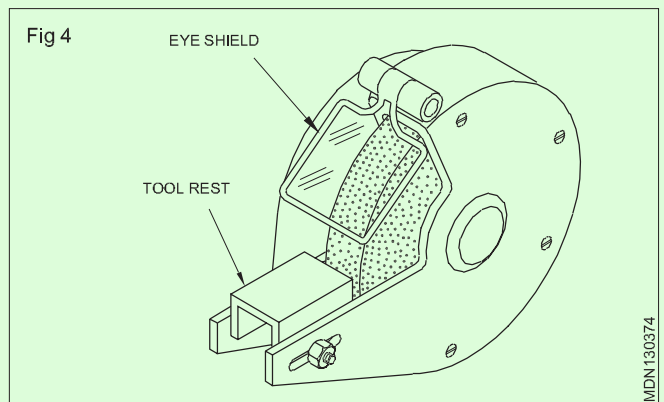
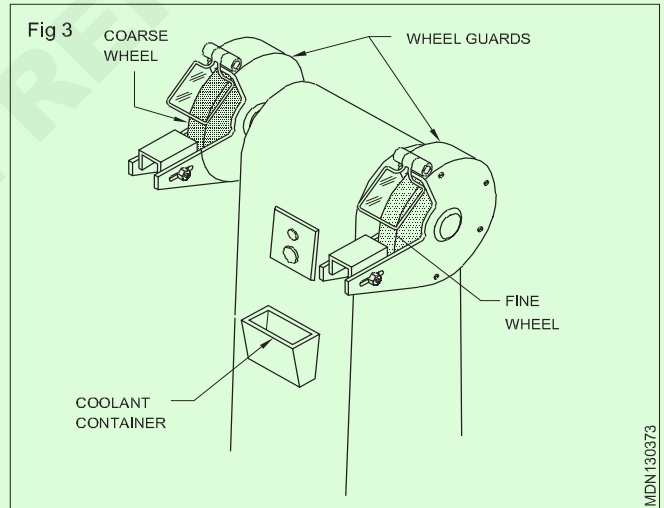
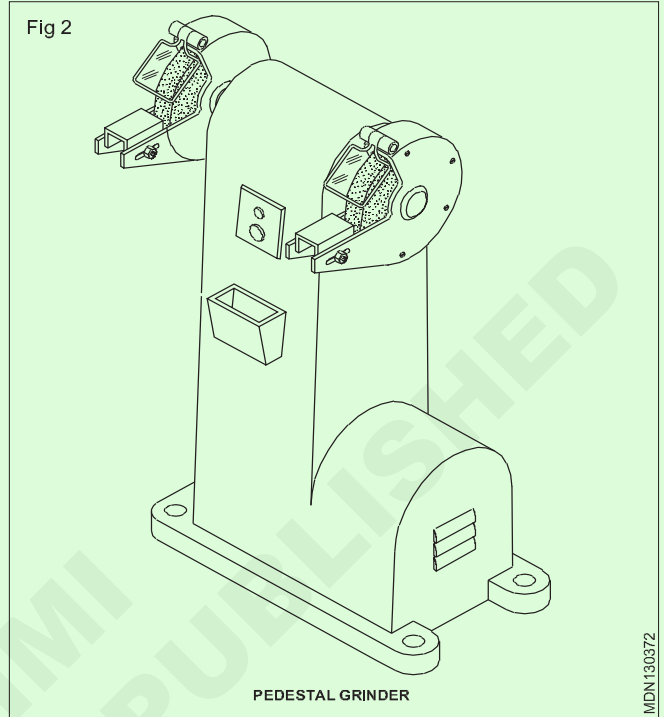
পেডেস্টাল গ্রাইন্ডারগুলি একটি বেসে (পেডেস্টাল) মাউন্ট করা হয়, যা মেঝেতে fix করা হয়। এগুলি ভারী কাজে ব্যবহৃত হয়।

এই গ্রাইন্ডারে একটি বৈদ্যুতিক মোটর এবং গ্রাইন্ডিং চাকা লাগানোর জন্য দুটি স্পিন্ডেল থাকে। একটি স্পিন্ডেলতে একটি মোটা (coarse) দানাদার চাকা লাগানো থাকে এবং অন্যটিতে একটি সূক্ষ্ম (Fine) দানাদার চাকা থাকে। নিরাপত্তার জন্য, হুইল গার্ড দেওয়া থাকে। (চিত্র 3)

কাজকে ঘন ঘন শীতল করার জন্য একটি কুল্যান্ট পাত্র দেওয়া হয়। (চিত্র 3)

গ্রাইন্ডিং করার সময় কাজকে সমর্থন করার জন্য উভয় চাকার জন্য সামঞ্জস্যযোগ্য কাজ-বিশ্রাম (Work rest) দেওয়া হয়। এই কাজ বিশ্রাম চাকার খুব কাছাকাছি সেট করা আবশ্যিক। (চিত্র 4)

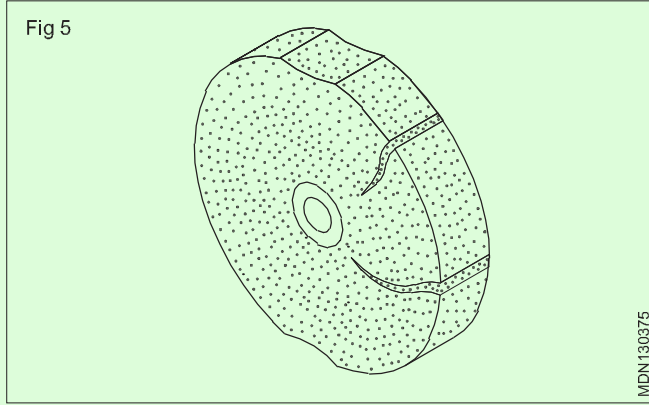
চোখের সুরক্ষার জন্য অতিরিক্ত আই-শিল্ড দেওয়া হয়। (চিত্র 4)



গ্রাইন্ডিং করার সময় (While grinding)

যতটা সম্ভব চাকার কাছাকাছি টুল-বিশ্রাম (tool rest) সামঞ্জস্য করুন। সর্বাধিক প্রস্তাবিত ফাঁক 2 মিমি। এটি টুল বিশ্রাম এবং চাকার মধ্যে ধরা (Caught) থেকে কাজ প্রতিরোধ করতে সাহায্য করবে। (চিত্র 5)

ছোট কাজগুলি প্লাইয়ার বা অন্যান্য উপযুক্ত সরঞ্জাম দিয়ে ধরা উচিত। (চিত্র 5) কখনই তুলো বর্জ্য (Cotton waste) বা অনুরূপ উপকরণ দিয়ে কাজ ধরবেন না।



ভারী কাজ গ্রাইন্ডিং করার সময় আপনার হাতের জন্য গ্লাভস ব্যবহার করুন।

গ্রাইন্ডিং চাকার পাশে গ্রাইন্ডিং করবেন না। (চিত্র 6)

অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডারে নিরাপদে কাজ করা (Safe working on off-hand grinders)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

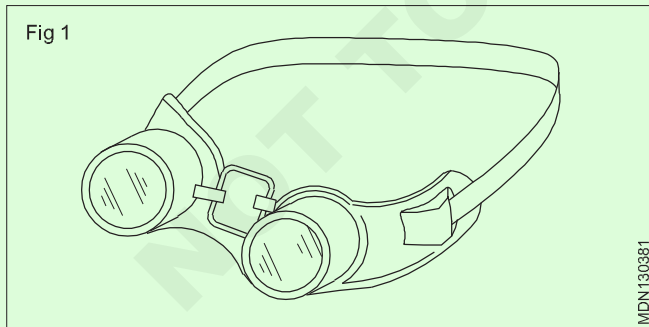
• একটি অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডারে কাজের নিরাপত্তা।

অফ-হ্যান্ড গ্রাইন্ডারে কাজ করার সময়, নিম্নলিখিত সুরক্ষা ব্যবস্থাগুলি পালন করা গুরুত্বপূর্ণ।

শুরুর আগে

গ্রাইন্ডিং চাকা গার্ড জায়গায় আছে নিশ্চিত করুন।

গ্রাইন্ডিং করার সময় নিরাপত্তা গগলস পরুন। (চিত্র 1)



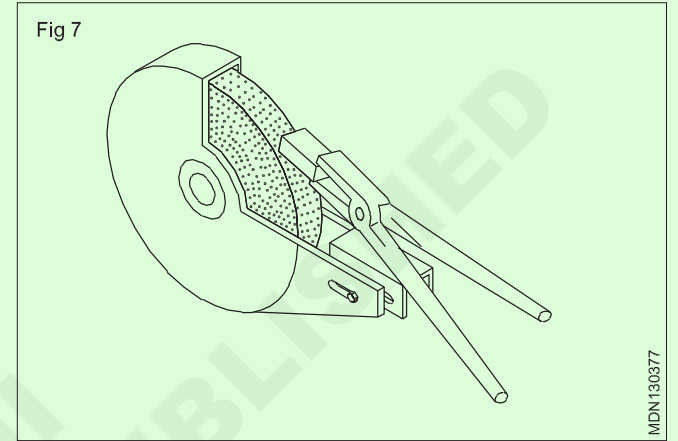
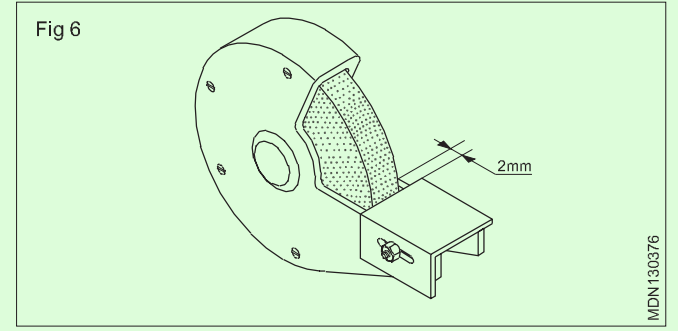
গ্যাসকেট (Gasket)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• গ্যাসকেটের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
• গ্যাসকেটের এর উপকরণ বর্ণনা করুন।

অটোমোটিভ (Automotive) ইঞ্জিনগুলিতে গ্যাসকেট (চিত্র 1) উচ্চ এবং নিম্ন তাপমাত্রা, প্রসারণ এবং সংকোচন, কম্পন, চাপ বা ভ্যাকুয়াম, কোরোশন এবং অক্সিডেশন, অপরিষ্কার

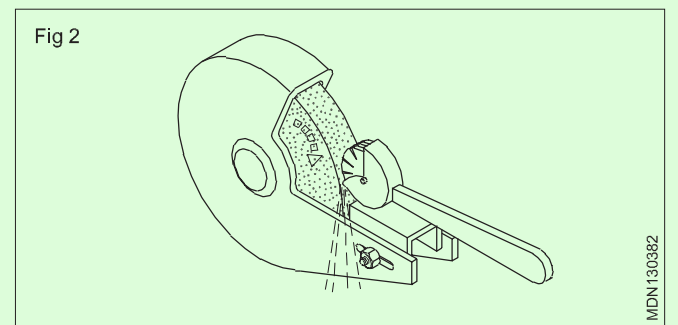
গ্রাইন্ডিং ছইলের অসম ক্ষয় রোধ করতে চাকার পুরো মুখ জুড়ে কাজটি সরান। (চিত্র 7)



লোড বা চকচকে চাকায় গ্রাইন্ডিং করবেন না। (চিত্র 2)

যদি কোন অস্বাভাবিক শব্দ লক্ষ্য করা যায়, মেশিন বন্ধ করুন। ফাটল বা ভুলভাবে ভারসাম্যপূর্ণ চাকা বিপজ্জনক।

শুরু করার সময় মেশিনের একপাশে দাঁড়ান।



সিলিং উপাদানগুলির পরিষেবা জীবন এবং কার্যকারিতা হ্রাসকারী সৃষ্ট সিলিং সমস্যাগুলির সাথে লড়াই করতে হয়।

দুটি স্থির উপাদানের মধ্যে যে সীলগুলি ব্যবহার করা হয় তাকে স্থির সীল বলে। সবচেয়ে সাধারণ স্ট্যাটিক সীল হল গ্যাসকেট। গ্যাসকেটগুলি বিশেষ প্রয়োজন অনুসারে ডিজাইন করা হয়েছে এবং তামা, অ্যালুমিনিয়াম, কর্ক ফাইবার, অ্যাসবেস্টস, সিন্থেটিক রাবার, কাগজ এবং এই উপকরণগুলির বিভিন্ন সংমিশ্রণ থেকে তৈরি করা হয়। আজকাল, আধা-তরল গ্যাসকেট হিসাবেও ব্যবহৃত হয়।

সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট ডিজাইন এবং নির্মাণের ক্ষেত্রে সবচেয়ে জটিল কারণ তাদের অবশ্যই চরম চাপ, কম্পন, উচ্চ তাপমাত্রা এবং সম্প্রসারণ পরিবর্তন সহ্য করতে হবে। তারা কম্প্রেশন, তেল এবং কুল্যান্টের বিরুদ্ধে সীল করা আবশ্যিক। তাদের অবশ্যই এক্সট্রুশন, প্রসারণ, জারণ এবং রাসায়নিক প্রতিরোধ করতে হবে। সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট কুল্যান্ট এবং তেল প্যাসেজ সহ বহু-স্তর উপকরণ নিয়ে গঠিত।

অয়েল সীল (Oil seal)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- অয়েল সীল ব্যবহার বর্ণনা।
- বিভিন্ন ধরনের অয়েল সীল ব্যাখ্যা করুন।
- অয়েল সীলের জন্য ব্যবহৃত উপাদান বর্ণনা।

সীল : সীলগুলি মেশিন, ডিভাইসের পাইপ এবং ট্যাঙ্কের জলাধারের স্থির বা চলমান আন্তঃমুখে অংশগুলি সিল করে। সীলগুলি একে অপরের বিরুদ্ধে বিভিন্ন চাপ হিসাবে সিল করার জন্য ব্যবহৃত হয়, যেমন দহন চেম্বার এবং তৈলপথ ইত্যাদি। তেলের সীলগুলির নমনীয় লিপ থাকে যা তরল (গ্রীস, তেল ইত্যাদি) লীক প্রতিরোধ করার জন্য একটি শ্যাপ্ট বা হাউজিংয়ের সাথে ঘর্ষণ হয়।

সমস্ত সীল তরলের উপর লুব্রিকেন্ট বজায় বা পৃথক রাখতে ব্যবহৃত হয়

অয়েল সীল- এর প্রকার

- নমনীয় লিপ।
- রেডিয়াল লিপ।
- ঘূর্ণমান শ্যাপ্ট সীল।

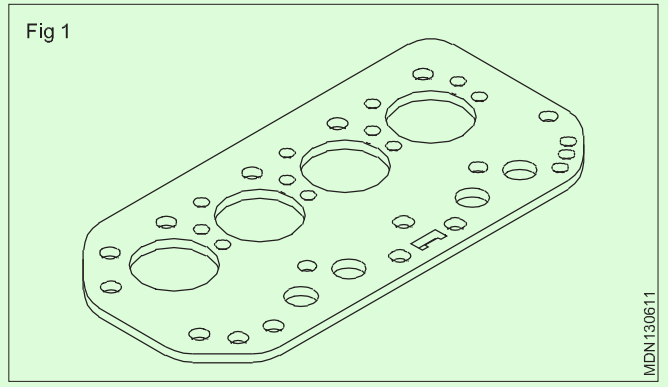
কনফিগারেশন

- একক লিপ (lip)।
- দুই লিপ (lip)।
- ট্রিপল লিপ (lip)।
- ফ্যান লিপ (Fan lip)।

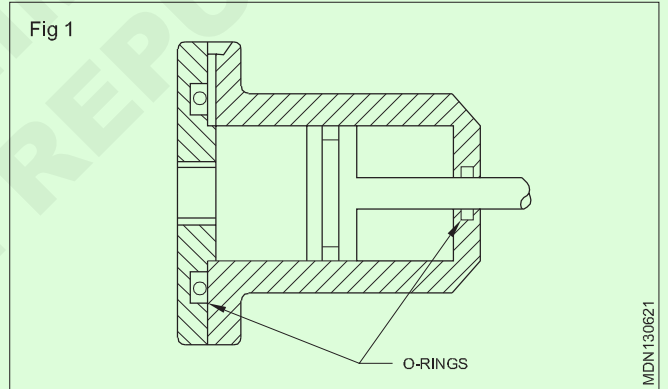
দুটি উপাদানকে সীল করতে সক্ষম সীলগুলিকে একে অপরের সাথে অন্তরণ সরানো বা ঘোরানো হয় তাদের গতিশীল সীল বলা হয়। সবচেয়ে সাধারণ গতিশীল সীলকে বলা হয় 'O' রিং যা ক্রস-বিভাগীয় এলাকায় এবং ভিতরের এবং বাইরের ব্যাসের কাছাকাছি সহনশীলতার জন্য ঢালাই (Moulded) করা হয়।

বিয়ারিং আইসোলেটর (চিত্র 1)

বিয়ারিং আইসোলেটর হল বাইরের ধারক থেকে বিয়ারিংকে রক্ষা করার জন্য ডিজাইন করা গতিবিদ্যা। রোটর (ঘূর্ণায়মান)



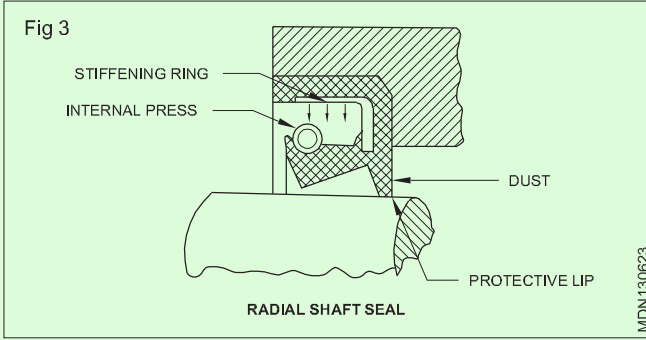
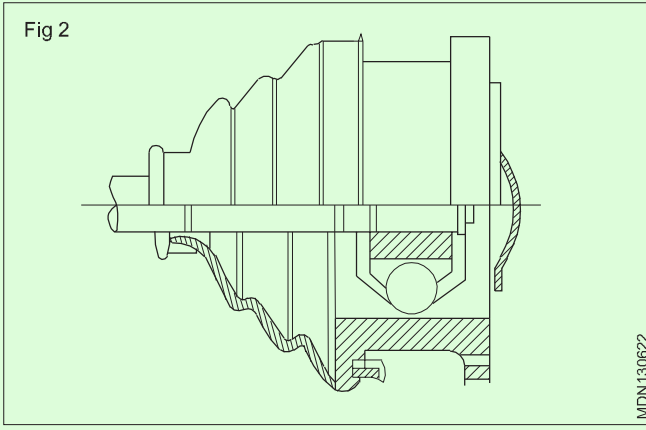
এবং স্টেটর (স্টেশনারি) সদস্য একই বিয়ারিং আইসোলেটর রয়েছে অন্যান্য ব্যবহারের ও-রিংগুলির গোলকধাঁধা (Labyrinth) নির্মাণের জন্য।



স্পেসিফিকেশন

সিলিং Orientation (চিত্র 2 এবং 3)

- রড সীল বা শ্যাপ্ট সীল রেডিয়াল ধরনের সীল।
- রেডিয়াল সীল একটি হাউজিং বোরে প্রেস ফিট করা হয় যার সাথে সিলিং আপ শ্যাপ্ট-এর সাথে যোগাযোগ স্থাপন করে।
- পিস্টন সীল হল রেডিয়াল সীল। এই সীলগুলি হাউজিং বোরের সাথে সিলিং লিপের সাথে একটি শ্যাপ্ট এর উপর ফিট করা হয়। 'ও' রিং হল বহিরাগত লিপ সীল।
- প্রতিসম সীল (Symmetrical seal) একটি রড বা পিস্টন সীল সমানভাবে কাজ করে।
- একটি অক্ষীয় সীল (Axial seal) একটি হাউজিং বা মেশিন উপাদানের বিরুদ্ধে অক্ষীয়ভাবে কাজ করে।
- উপাদান - নাইলন, রাবার, পলিথিন, PTFE ইত্যাদি।



সিল্যান্ট (Sealants)

সিলেন্টের ধরন : তিন ধরনের সিল্যান্ট ব্যবহার করা হয়।

- 1 টেফলন টেপ (Teflon tape) ।
- 2 পাইপ টেপ (Pipe Tape) ।
- 3 অ্যানেরোবিক রজন যৌগ (Anaerobic resin compound)।

1 টেফলন টেপ : এই টেফলন টেপ একটি নন স্টিকিং টেপ যা লুব্রিকেন্ট হিসাবে ব্যবহার করা হয়, যখন পাইপের থ্রেডেড অংশ একটি পাইপিং সিস্টেম একত্রিত করা হচ্ছে।

2 পাইপ টেপ : এই উপাদান একটি দ্রাবক বাহক এবং হার্ডওয়্যার উপর নির্ভর করে দ্রাবকের বাষ্পীভবন হয়। ফলস্বরূপ সীল সমস্ত প্লাস্টিক, ধাতু পাইপ এবং কার্যকরী লীক পথ ব্লক করে।

3 অ্যানেরোবিক রজন যৌগ: এই সিল্যান্টটি ধাতব পাইপের সংযোগের থ্রেডের মধ্যে সীমাবদ্ধ এবং বায়ু নিগত হয়। এটি তাপ বার্ধক্যের (Heat aging) পরেও সিলিং বৈশিষ্ট্য বজায় রাখে, চমৎকার তারপর প্রিন্সিপাল এবং দ্রাবক রেমিট্যান্স।

মূল ধারণা

- টেপ সত্যিকার অর্থে সিল করে না, এটি লুব্রিকেটর।
- টেপ শক্ত এবং ভঙ্গুর হতে পারে।
- অ্যানেরোবিক অবশ্যই পাইপ ফিটিং উপাদানের সাথে যুদ্ধযোগ্য (Combatale) হতে হবে।

সিলেন্ট নির্বাচনের কারণ

- উপাদান(Material)
- তাপমাত্রা
- চাপ
- কম্পন

ড্রিলিং মেশিন (পোর্টেবল টাইপ) (Drilling machine (portable type))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

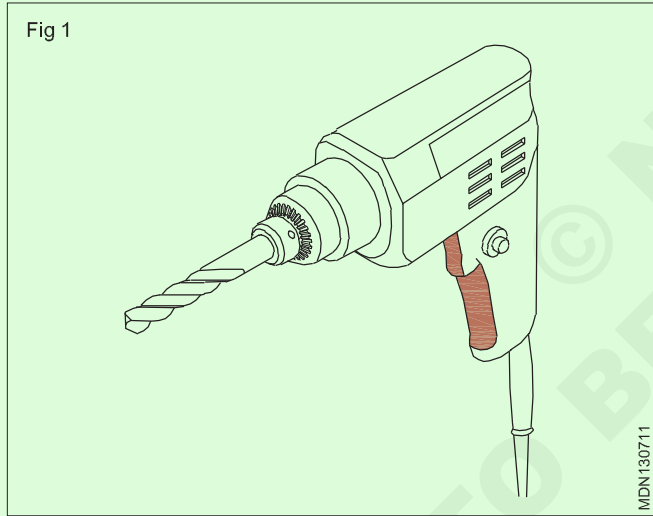
- বিভিন্ন ধরনের পোর্টেবল ড্রিলিং মেশিনের নাম বলুন।
- তাদের স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য এবং ব্যবহারগুলি বর্ণনা করুন।

প্রয়োজনীয়তা : বিভিন্ন ধরনের পোর্টেবল হ্যান্ড ড্রিল নির্দিষ্ট কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় যা স্থির ড্রিলিং মেশিনে পরিচালনা করা যায় না।

প্রকার: দুই ধরনের পোর্টেবল ড্রিলিং মেশিন রয়েছে, পাওয়ার চালিত এবং হাতে চালিত।

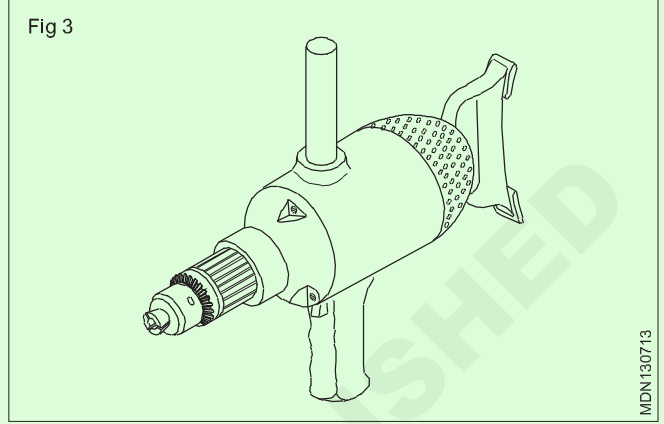
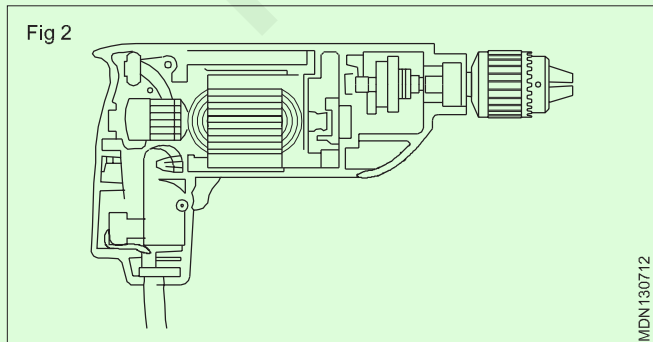
পাওয়ার চালিত ড্রিলিং মেশিন

বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিল (হালকা কাজের) (চিত্র 1): এগুলো বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিলটিতে ড্রিল চালানোর জন্য একটি ছোট বৈদ্যুতিক মোটর রয়েছে। স্পিন্ডল শেষে, একটি ড্রিল চক মাউন্ট করা হয়। হালকা কাজের জন্য ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিলগুলিতে সাধারণত একটি গতি থাকে।



বৈদ্যুতিক হ্যান্ড ড্রিল (ভারী শুল্ক) (চিত্র 2 এবং 3)

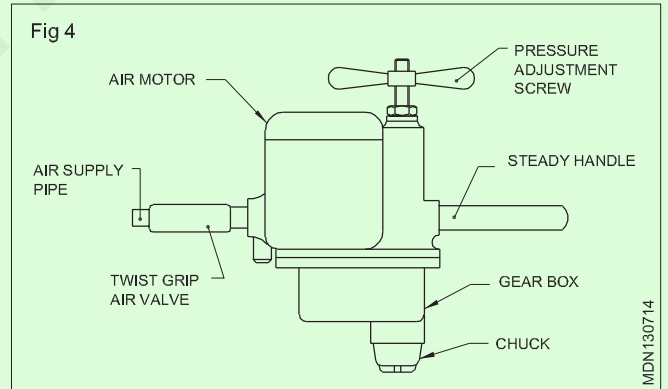
এই ড্রিলটির একটি অতিরিক্ত বৈশিষ্ট্য রয়েছে যার দ্বারা গিয়ারগুলির একটি সিস্টেমের মাধ্যমে ড্রিলের গতি পরিবর্তন করা যেতে পারে। এটি বৃহত্তর ব্যাসের গর্তের তুরপনের জন্য বিশেষভাবে কার্যকর।



বায়ুসংক্রান্ত হ্যান্ড ড্রিল (চিত্র 4)

এই ধরনের ড্রিল সংকুচিত বায়ু দ্বারা পরিচালিত হয়। একটি বায়ু চালিত মোটর ভিতরে রাখা থাকে, এবং ড্রিলটি সুবিধাজনকভাবে পরিচালনা করার জন্য একটি এয়ার পাইপের সাথে একটি হ্যান্ডেল লাগানো হয়।

এই ড্রিলটি ব্যবহার করা হয় যেখানে বৈদ্যুতিকভাবে চালিত ড্রিল নিষিদ্ধ যেমন বিস্ফোরক কারখানা, পেট্রোলিয়াম শোধনাগার ইত্যাদি।

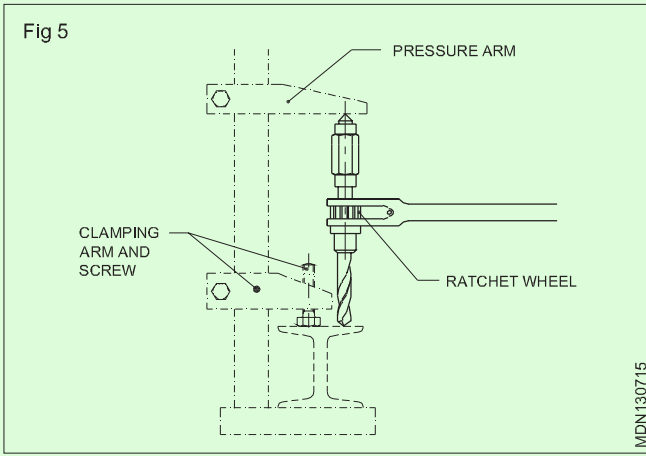


হাতে চালিত ড্রিলিং মেশিন (Hand drilling m/c)

বিভিন্ন ধরনের হাতে চালিত ড্রিলিং মেশিন নিচে দেখানো হয়েছে। এগুলি স্ট্রাকচারাল ফ্যাব্রিকেশন, শীট মেটাল এবং কার্পেনট্রিতে ব্যবহৃত হয়, বিশেষ করে যেখানে বিদ্যুৎ বা বায়ুসংক্রান্ত সরবরাহ পাওয়া যায় না।

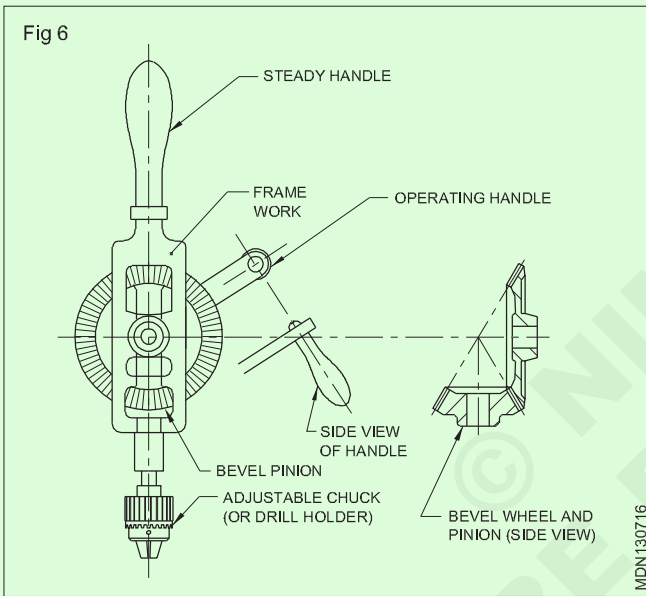
র্যাচেট ড্রিলিং মেশিন (Ratchet drilling m/c) (চিত্র 5)

সাধারণত স্ট্রাকচারাল ফ্যাব্রিকেশনে ব্যবহৃত হয়। এই মেশিনে স্কয়ার হেড, ট্যাপার শ্যাঙ্ক ড্রিল ব্যবহার করা হয়।



বেভেল গিয়ার টাইপ ড্রিলিং মেশিন (Bevel gear type drilling m/c)(চিত্র 6)

6 মিমি পর্যন্ত ছোট ব্যাসের গর্ত ড্রিলিং করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



ড্রিলিং মেশিন (বেঞ্চ এবং পিলার ধরন) (Drilling machines (bench and pillar type))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ড্রিলিং মেশিনের প্রকারের নাম বলুন ।
- বেঞ্চের ধরন, স্তম্ভের ধরন এবং রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিনের অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন ।
- বেঞ্চের ধরন, স্তম্ভের ধরন এবং রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিনের বৈশিষ্ট্যগুলির তুলনা করুন।

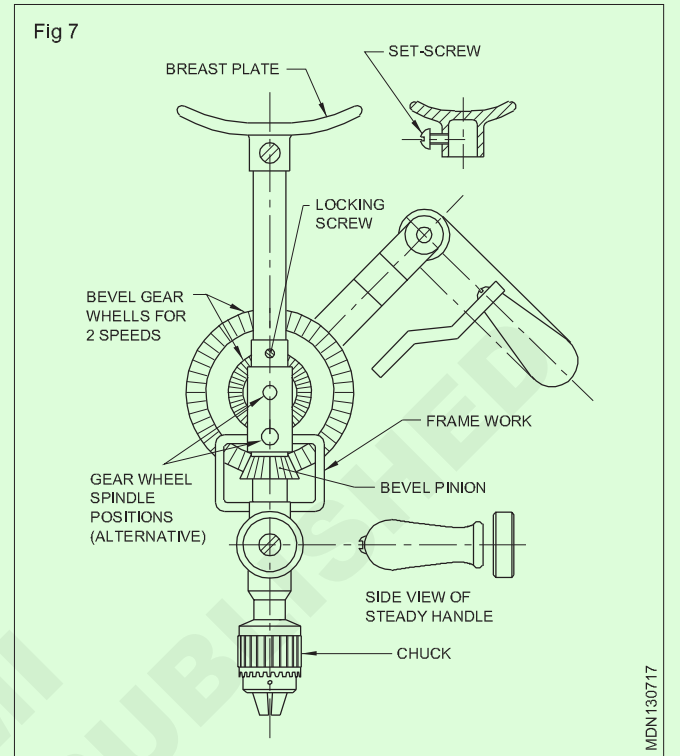
ড্রিলিং মেশিনের প্রধান প্রকারগুলি হল:

- সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন(Sensitive bench drilling m/c) ।
- পিলার ড্রিলিং মেশিন (Pillar drilling m/c) ।
- কলাম ড্রিলিং মেশিন (Column drilling m/c) ।
- রেডিয়াল আর্ম ড্রিলিং মেশিন (রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন) (Radial arm drilling m/c)।

(আপনার এখন কলাম এবং রেডিয়াল ধরনের ড্রিলিং মেশিন ব্যবহার করার সম্ভাবনা নেই। তাই, এখানে শুধুমাত্র সংবেদনশীল এবং পিলার ধরনের মেশিন ব্যাখ্যা করা হয়েছে।)

ব্রেস্ট ড্রিলিং মেশিন (Breast drilling m/c)(চিত্র 7)

বৃহত্তর ব্যাসের গর্ত ড্রিলিং করার জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ আরও চাপ প্রয়োগ করা যেতে পারে। এই মেশিনগুলিতে 6 মিমি থেকে 12 মিমি পর্যন্ত ড্রিল ব্যবহার করা যেতে পারে।



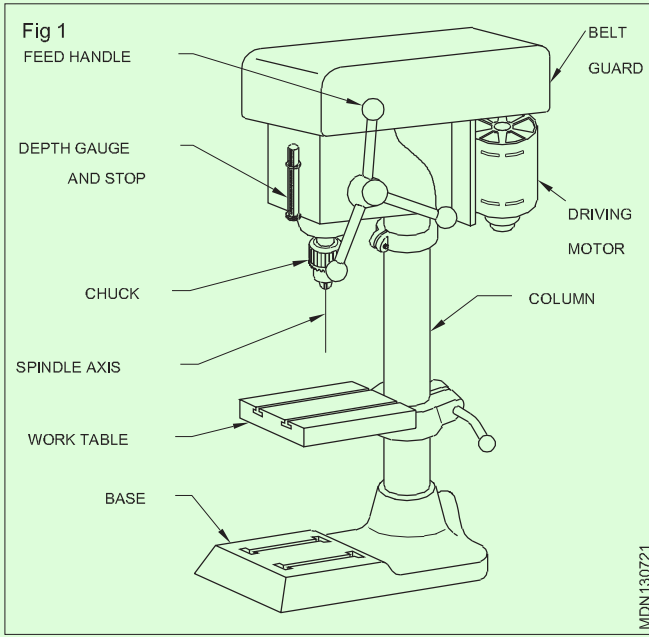
সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিন (চিত্র 1)

সবচেয়ে সহজ ধরনের সংবেদনশীল ড্রিলিং মেশিন চিত্রে দেখানো হয়েছে, যার বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করা হয়েছে। এটি হালকা কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।

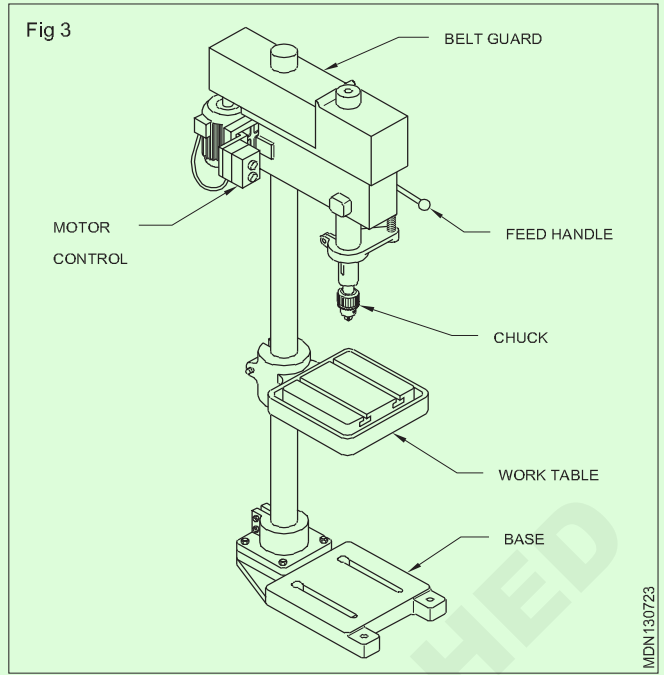
এই মেশিনটি 12.5 মিমি ব্যাস পর্যন্ত গর্ত ড্রিলিং করতে সক্ষম। ড্রিলগুলি চাকের মধ্যে বা সরাসরি মেশিনের স্পিন্ডলের টেপারড গর্তে লাগানো হয়।

স্বাভাবিক তুরপুনের জন্য, কাজের পৃষ্ঠটি অনুভূমিক রাখা হয়। যদি গর্তগুলি একটি কোণে ড্রিল করতে হয় তবে টেবিলটি কাত করা যেতে পারে।

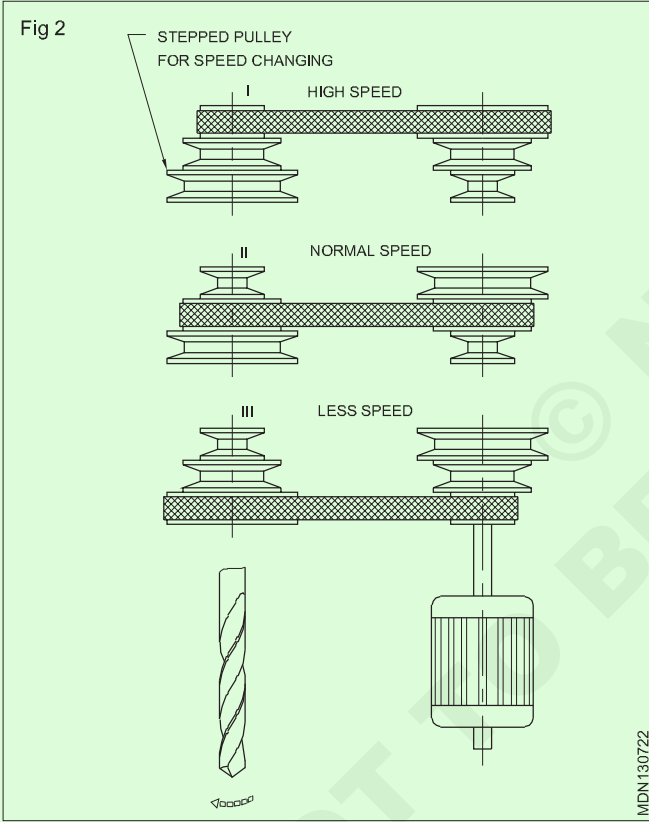
স্টেপড পুলিতে বেণ্টের অবস্থান পরিবর্তন করে বিভিন্ন স্পিন্ডল গতি অর্জন করা হয়। (চিত্র 2)



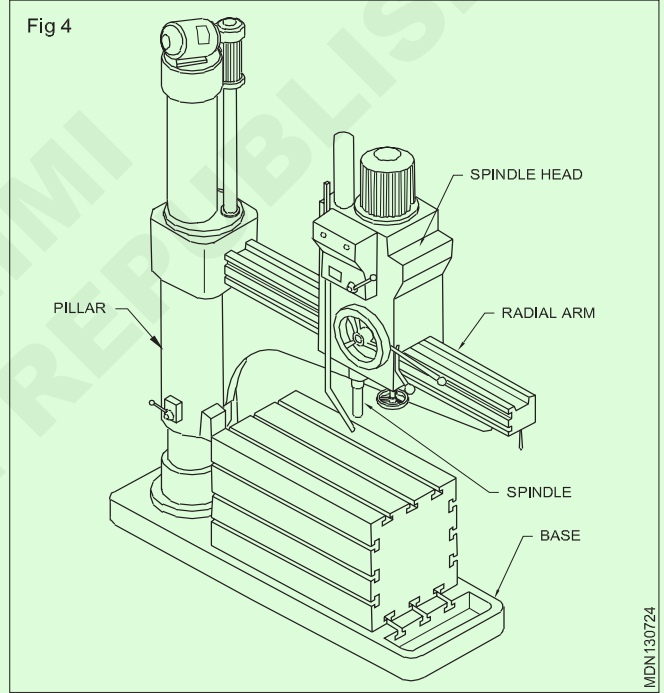
MDN130721



MDN130723



MDN130722



MDN130724

পিলার ড্রিলিং মেশিন (চিত্র 3)

এটি সংবেদনশীল বেঞ্চ ড্রিলিং মেশিনের একটি বর্ধিত সংস্করণ। এই ড্রিলিং মেশিনগুলি মেঝেতে মাউন্ট করা হয় এবং আরও শক্তিশালী বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা চালিত হয়। এগুলি ভারী কাজে ব্যবহৃত হয়। পিলার ড্রিলিং মেশিন বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়।

বড় মেশিনে কাজ সেট করার জন্য টেবিল সরানোর জন্য একটি র্যাক (Rack) এবং পিনিয়ন মেকানিজম দেওয়া হয়।

রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিন (চিত্র 4)

এগুলি ড্রিল করতে ব্যবহৃত হয়;

- বড় ব্যাসের গর্ত

- কাজের এক সেটিংয়ে একাধিক গর্ত
- ভারী এবং বড় ওয়ার্কপিস।

বৈশিষ্ট্য

রেডিয়াল ড্রিলিং মেশিনে একটি রেডিয়াল আর্ম রয়েছে যার উপর স্পিন্ডেল হেড মাউন্ট করা হয়। স্পিন্ডেল হেড রেডিয়াল বাহু বরাবর সরানো যেতে পারে এবং যে কোনো অবস্থানে লক করা যেতে পারে।

বাহুটি একটি স্তম্ভ (কলাম) দ্বারা সাপোর্ট। এটিকে কেন্দ্র হিসাবে স্তম্ভের সাথে ঘোরানো যেতে পারে। অতএব, ড্রিল স্পিন্ডেল টেবিলের পুরো কাজ পৃষ্ঠে বিচরণ করতে পারে। হাত (Arm) উঠানো বা নামানো যেতে পারে।

স্পিন্ডেল মাথায় লাগানো মোটর স্পিন্ডেলকে ঘোরায়।

পরিবর্তনশীল-গতি গিয়ারবক্স r.p.m এর একটি বড় পরিসর প্রদান করে।

কাটিং গতি এবং RPM (Cutting speed and R.P.M.)

উদ্দেশ্য : এ ই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- কাটিং গতি সংজ্ঞায়িত করুন।
- কাটিং গতি নির্ণয়ের জন্য কারণগুলি বর্ণনা করুন।
- কাটিং গতি এবং R.P.M এর মধ্যে পার্থক্য করুন।
- R.P.M স্পিন্ডেল গতি নির্ধারণ করুন।
- টেবিল থেকে ড্রিল মাপের জন্য R.P.M নির্বাচন করুন।

একটি ড্রিল সন্তোষজনক কর্মক্ষমতা দিতে, এটি সঠিক কাটিং গতি এবং ফিড এ কাজ করতে হবে।

কাটিং স্পিড হল সেই গতি যা কাটার সময় কাটিং এজ উপাদানের (job) উপর দিয়ে যায় এবং প্রতি মিনিটে মিটারে প্রকাশ করা হয়।

কাটার গতিকে কখনও কখনও পৃষ্ঠের গতি বা পেরিফেরাল গতি হিসাবেও বলা হয়।

ড্রিলিংয়ের জন্য প্রস্তাবিত কাটিং গতির নির্বাচন ড্রিল করা উপকরণ (job) এবং টুল উপাদানের(materials) উপর নির্ভর করে।

টুল নির্মাতারা সাধারণত বিভিন্ন উপকরণের জন্য প্রয়োজনীয় কাটিং গতির একটি টেবিল প্রদান করে।

বিভিন্ন উপকরণের জন্য প্রস্তাবিত কাটিং গতি সারণীতে দেওয়া আছে। প্রস্তাবিত কাটিং গতির উপর ভিত্তি করে, R.P.M যেটিতে একটি ড্রিল চালাতে হবে, তা নির্ধারণ করা হয়।

R.P.M গণনা করুন

$$V = \frac{n \times d \times \pi}{1000} \text{ m/min}$$
$$n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi} \text{ r.p.m}$$

$n = \text{R.P.M}$

$v = \text{কাটার গতি মি/মিনিট}$

$d = \text{মিমিতে ড্রিলের ব্যাস}$

π (পাই) = 3.14

HSS এর জন্য উপাদান ছিদ্র করা হচ্ছে	কাটার গতি (মি/মিনিট)
অ্যালুমিনিয়াম	70 -100
পিতল	35-50
ব্রোঞ্জ (ফসফর)	20-35
কাস্ট আয়রন (ধূসর)	২৫-৪০
তামা	35-45
এলসি/এমসি ইস্পাত/শ্যাপ্ট ইস্পাত	20-30
থার্মোসেটিং প্লাস্টিক (ক্ষয়কারী বৈশিষ্ট্যের কারণে কম গতি)	5-8

ওয়ার্ক - হোল্ডিং ডিভাইস (Work-holding devices)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ওয়ার্ক-হোল্ডিং ডিভাইসের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- কাজ ধরে রাখার জন্য ব্যবহৃত ডিভাইসের নাম দিন।
- ব্যবহার করার সময় যে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা বলুন।

ড্রিল করা ওয়ার্কপিসগুলিকে ড্রিলের সাথে ঘুরতে না দেওয়ার জন্য সঠিকভাবে ধরে রাখা বা আটকানো উচিত। অনুপযুক্তভাবে সুরক্ষিত কাজ শুধুমাত্র অপারেটরের জন্যই বিপদ নয় বরং এটি ভুল কাজ, এবং ড্রিল ভেঙে যাওয়ার কারণ হতে পারে। সঠিক হোল্ডিং নিশ্চিত করতে বিভিন্ন ডিভাইস ব্যবহার করা হয়।

মেশিন ভাইস (Machine Vice) (চিত্র 1)

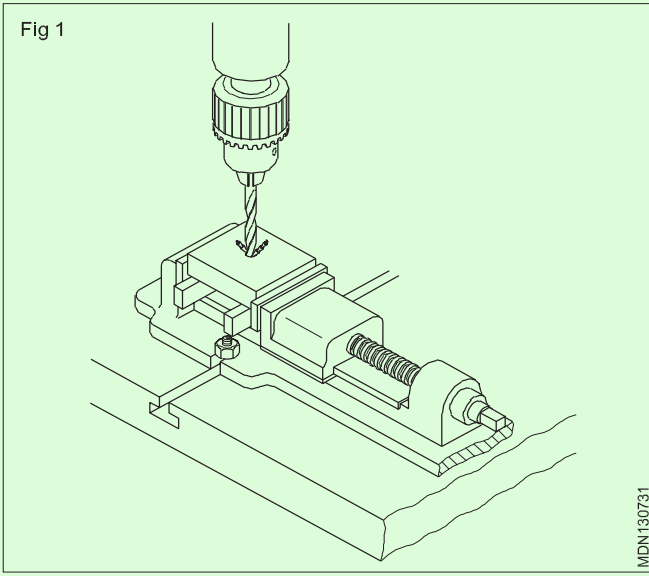
অধিকাংশ ড্রিলিং কাজ একটি মেশিন ভাইসে অনুষ্ঠিত হতে পারে। নিশ্চিত করুন যে ড্রিলটি কাজের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পরে ভাইসের মাধ্যমে ড্রিল না করে। এই উদ্দেশ্যে, কাজটি উপরে তোলা এবং সমান্তরাল ব্লকগুলিতে সুরক্ষিত করা যেতে পারে যা কাজ এবং ভাইসের নীচের মধ্যে একটি ফাঁক প্রদান করে।

ওয়ার্কপিস যার মাপ সঠিক নয় সেগুলি কাঠের টুকরা দ্বারা সাপোর্ট করা হতে পারে।

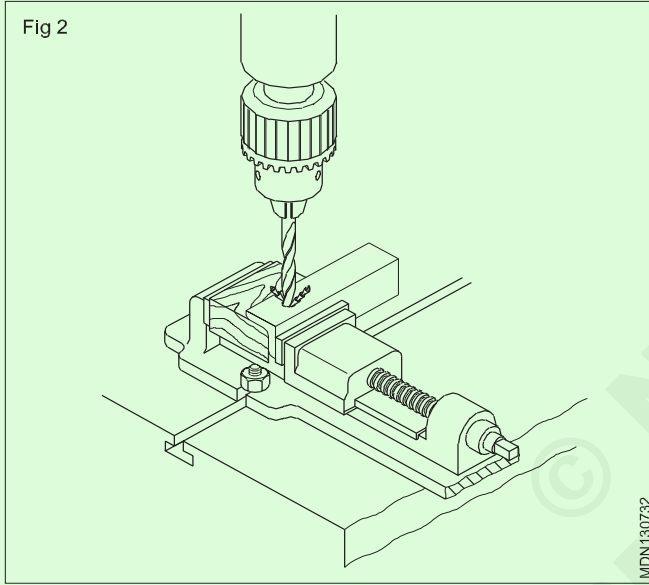
ক্ল্যাম্প এবং বোল্ট (Clamps and bolt) (চিত্র 2 থেকে 5)

বোল্ট হেড লাগানোর জন্য ড্রিলিং মেশিন টেবিলে টি-ব্লক দেওয়া হয়। ক্ল্যাম্প এবং বোল্ট ব্যবহার করে, ওয়ার্কপিসগুলি খুব শক্তভাবে ধরে রাখা যেতে পারে। এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করার সময়, প্যাকিংটি যতদূর সম্ভব, কাজের সমান উচ্চতায় এবং কাজের কাছাকাছি বোল্ট হওয়া উচিত।

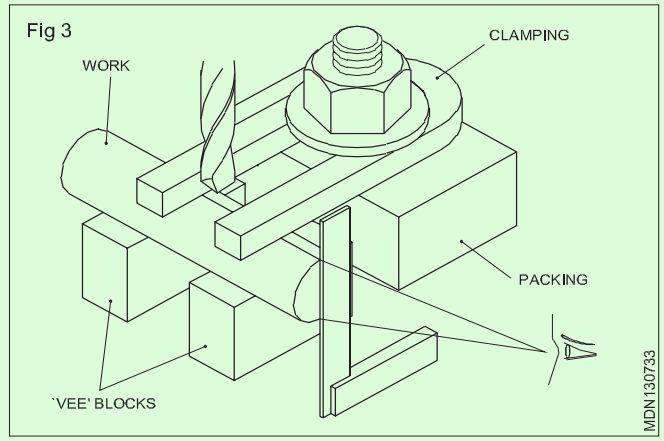
অনেক ধরনের ক্ল্যাম্প আছে এবং কাজ অনুযায়ী ক্ল্যাম্পিং পদ্ধতি নির্ধারণ করা প্রয়োজন।



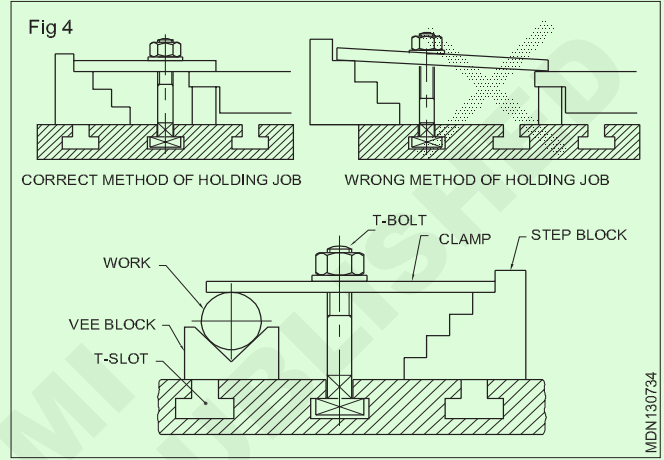
MDN130731



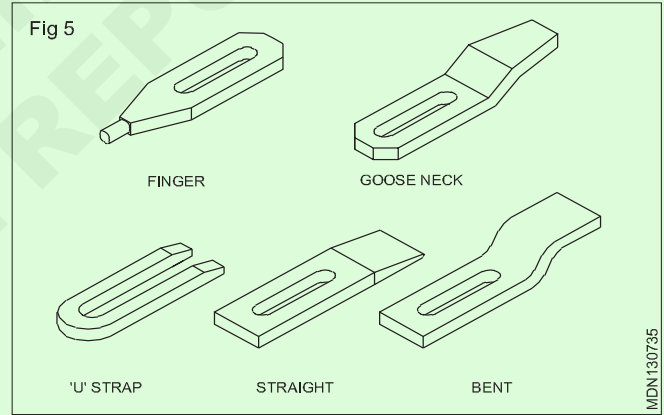
MDN130732



MDN130733



MDN130734



MDN130735

ড্রিল - হোল্ডিং ডিভাইস (Drill -holding devices)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ড্রিল-হোল্ডিং ডিভাইসের প্রকারের নাম দিন ।
- ড্রিল চাকের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন ।
- ড্রিল স্লিভের ফাংশন বর্ণনা করুন ।
- ড্রিফটের ফাংশন বর্ণনা করুন ।

উপাদানের ছিদ্র করার জন্য, ড্রিলগুলি মেশিনে সঠিকভাবে এবং কঠোরভাবে রাখা উচিত।

সাধারণ ড্রিল-হোল্ডিং ডিভাইসগুলি হল ড্রিল চক এবং স্লিভ এবং সকেট।

ড্রিল চক

স্ট্রট শ্যাঙ্ক ড্রিলগুলি ড্রিল চকগুলিতে বাঁধা হয়। ড্রিলগুলি ঠিক করার এবং অপসারণের জন্য, চকগুলিকে একটি পিনিয়ন এবং চাবি বা একটি নর্ল্ড রিং (Knurled ring) দেওয়া হয়।

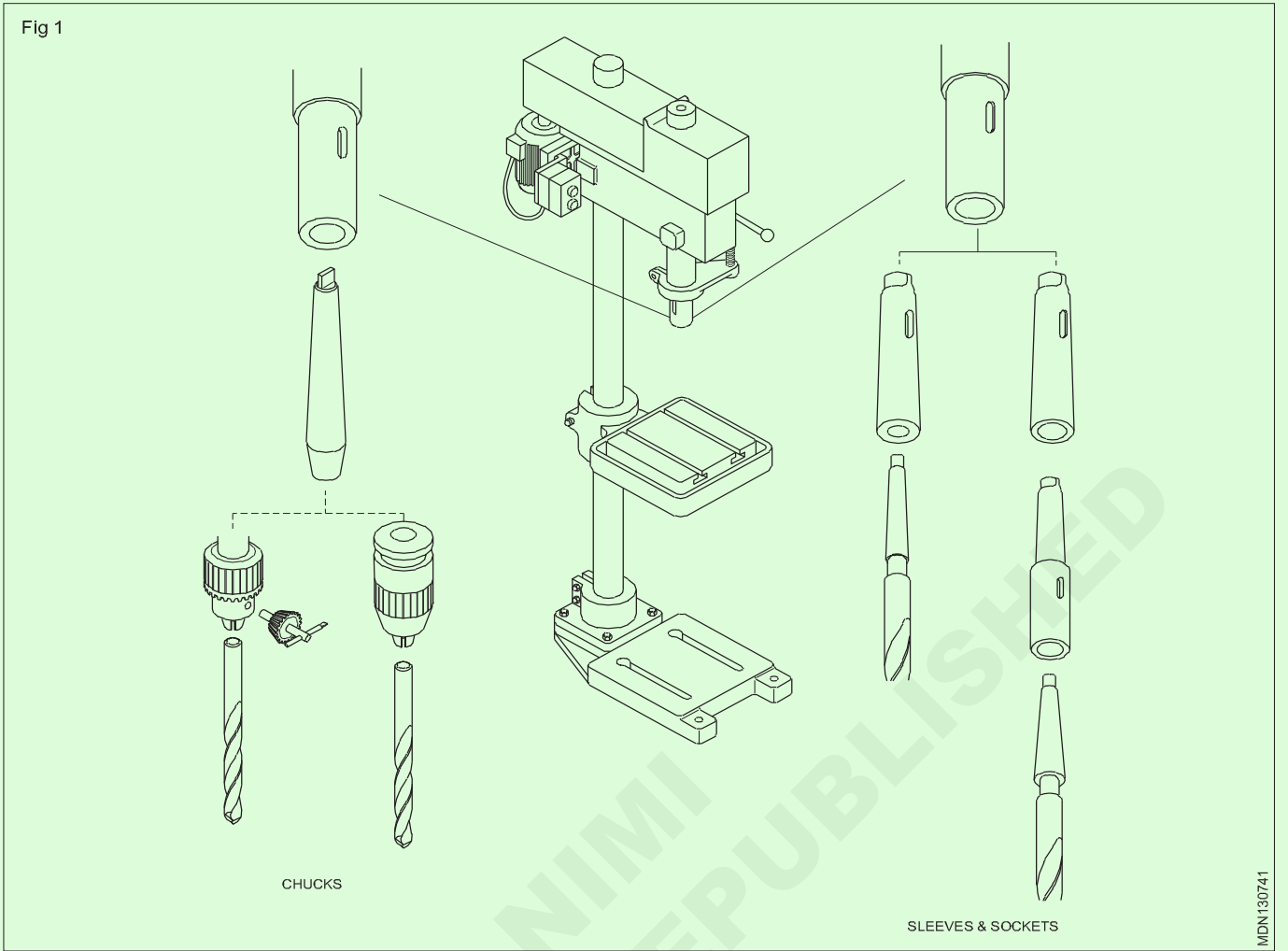
112 মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.3.22 - 24

ড্রিল চকগুলি একটি আর্বার লাগানো বা ড্রিল চাকের মাধ্যমে মেশিনের স্পিন্ডলেতে ফিট করা হয়। (চিত্র 1)

টেপার স্লিভ এবং সকেট (চিত্র 1) : ট্যাপার শ্যাঙ্ক ড্রিলের একটি মোর্স (Morse) টেপার আছে।

স্লিভ এবং সকেট একই টেপারের তৈরি করা হয় যাতে ড্রিলের টেপার শ্যাঙ্ক ভালভাবে ফিট হয়। যখন নিযুক্ত হবে, একটি ভাল wedging action দিতে পারবে। এই কারণে মোর্স টেপারকে সেলফ-হোল্ডিং টেপার বলা হয়।

Fig 1

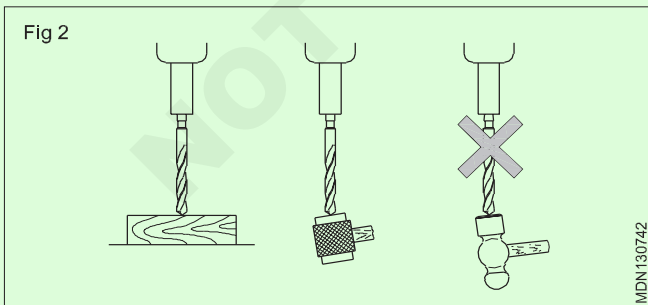


ড্রিলগুলিকে পাঁচটি ভিন্ন মাপের মোর্স টেপার দেওয়া হয় এবং MT 1 থেকে MT5 পর্যন্ত নম্বর দেওয়া হয়।

ড্রিলের শ্যাঙ্ক এবং মেশিন স্পিন্ডলের ধরনগুলির মধ্যে আকারের পার্থক্য তৈরি করার জন্য, বিভিন্ন আকারের স্লীভ ব্যবহার করা হয়। যখন ড্রিল ট্যাপার শ্যাঙ্ক মেশিনের স্পিন্ডল থেকে বড় হয়, তখন টেপার সকেট ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 1)

একটি সকেট বা হাতা মধ্যে ড্রিল ঠিক করার সময় ট্যাং অংশটি স্লটে সারিবদ্ধ হওয়া উচিত (চিত্র 2)। এটি মেশিনের স্পিন্ডল থেকে ড্রিল বা হাতা অপসারণকে সহজতর করবে।

Fig 2



মেশিন স্পিন্ডল থেকে ড্রিলস এবং সকেট বের করতে ড্রিফট (Drift) ব্যবহার করুন। (চিত্র 3)

সকেটের স্লীভ থেকে ড্রিলটি সরানোর সময়, এটিকে টেবিল বা কাজের উপর পড়তে দেবেন না। (চিত্র 4)

Fig 3

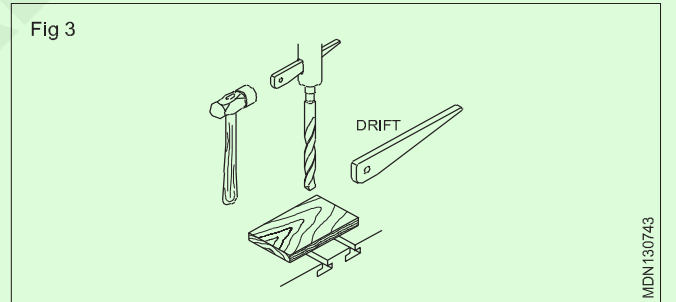
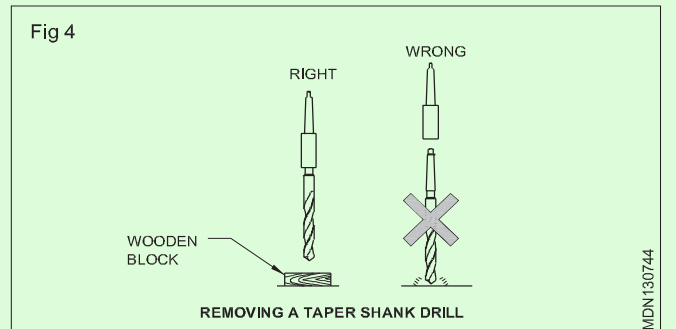


Fig 4

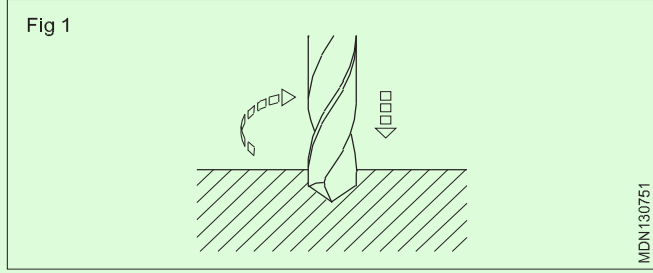


ড্রিল বিট (Drill bit)

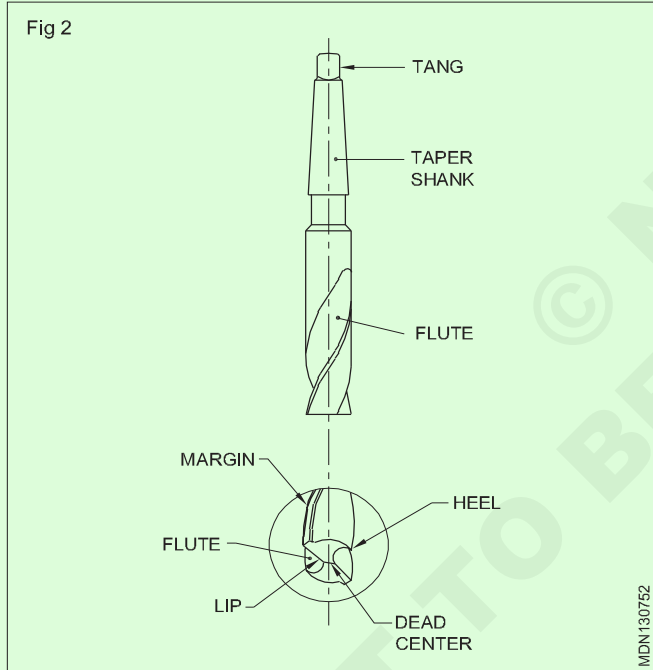
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ড্রিলের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।
- একটি ড্রিলের অংশগুলির নাম দিন।
- একটি ড্রিলের প্রতিটি অংশের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।

ড্রিলিং হল ওয়ার্কপিসগুলিতে গর্ত তৈরি করার একটি প্রক্রিয়া। একটি হাতিয়ার হিসাবে ব্যবহৃত ড্রিল, ড্রিল করার জন্য ড্রিলটিকে নিম্নমুখী চাপ দিয়ে ঘোরানো হয় যার ফলে টুলটি উপাদানের মধ্যে প্রবেশ করে (চিত্র 1)



একটি ড্রিলের অংশ : একটি ড্রিলের বিভিন্ন অংশ চিত্র 2 থেকে চিহ্নিত করা যেতে পারে.



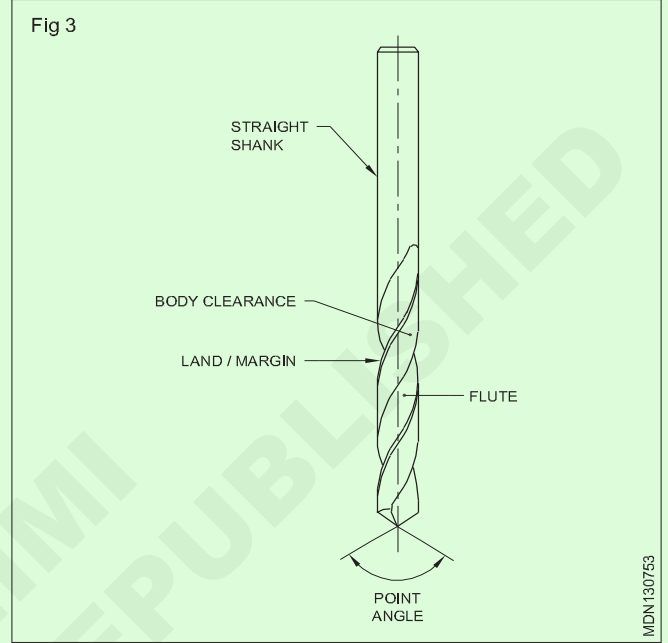
পয়েন্ট (Point) : শঙ্কু আকৃতির প্রান্ত যা কাটা হয় তাকে পয়েন্ট বলে। এটি একটি মৃত কেন্দ্র (dead centre), লিপ বা কাটা প্রান্ত এবং একটি গোড়ালি নিয়ে গঠিত।

শ্যাঙ্ক (Shank) : এটি ড্রিলের ড্রাইভিং ফিনিশপ্রান্ত যা মেশিনে লাগানো হয়। শ্যাঙ্ক দুই প্রকার।

টেপার শ্যাঙ্ক (Tapper Shank), বৃহত্তর ব্যাসের ড্রিলের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং স্ট্রেট শ্যাঙ্ক (Straight Shank), ছোট ব্যাসের ড্রিলের জন্য ব্যবহৃত হয়।

তাং (Tang) : এটি টেপার শ্যাঙ্ক ড্রিলের একটি অংশ যা ড্রিলিং মেশিন স্পিন্ডেলের স্লটে ফিট করে।

শরীর (Body) (চিত্র 3) : বিন্দু এবং শ্যাঙ্কের মধ্যবর্তী অংশকে ড্রিলের বডি বলা হয়। শরীরের অংশগুলি হল ফ্লুট, জমি/মার্জিন, বডি ক্লিয়ারেন্স এবং ওয়েব।



ফ্লুট (Flute)

ফ্লুট হল সর্পিল খাঁজ যা ড্রিলের দৈর্ঘ্য পর্যন্ত চলে। Flute সাহায্য করে,

- কাটিং প্রান্ত গঠন করতে
- চিপগুলিকে কার্ল করতে এবং এগুলিকে বেরিয়ে আসতে দেয়
- কাটিং প্রান্তে প্রবাহিত কুল্যান্ট হয়।

ল্যান্ড/মার্জিন (Land/Margin)

জমি/মার্জিন হল একটি সরু ফালা যা flute এর পুরো দৈর্ঘ্য পর্যন্ত বিস্তৃত। ড্রিলের ব্যাস ভূমি মার্জিন জুড়ে পরিমাপ করা হয়।

বডি ক্লিয়ারেন্স (Body Clearance)

বডি ক্লিয়ারেন্স হল শরীরের সেই অংশ যা ড্রিল এবং ড্রিল করা গর্তের মধ্যে ঘর্ষণ কাটাতে ব্যাস হ্রাস করা হয়।

ওয়েব (Web)

ওয়েব হল ধাতব কলাম যা fluteকে আলাদা করে। এটি ধীরে ধীরে শ্যাঙ্কের দিকে পুরুত্ব বৃদ্ধি পায়।

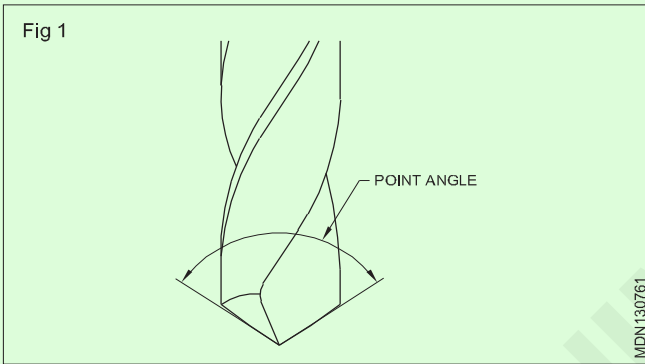
ড্রিল কোণ (Drill angle)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি টুইস্ট ড্রিলের বিভিন্ন কোণ তালিকাভুক্ত করুন।
- প্রতিটি কোণের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।
- আইএসআই অনুযায়ী ড্রিলের জন্য টুলের প্রকার তালিকা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের ড্রিলের বৈশিষ্ট্যগুলিকে আলাদা করুন।
- আইএসআই সুপারিশ অনুযায়ী নামকরণ করুন।

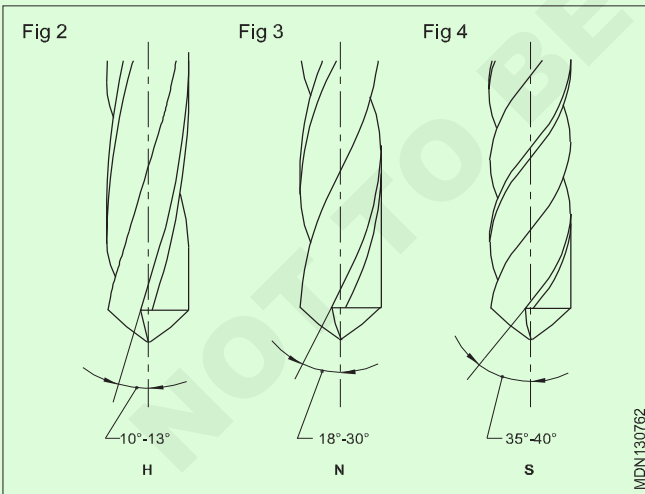
কোণ (Angle) : তারা বিভিন্ন উদ্দেশ্যে বিভিন্ন কোণ হয়। তারা নিচে তালিকাভুক্ত করা হল। বিন্দু কোণ, হেলিক্স কোণ, রেক কোণ, ক্লিয়ারেন্স কোণ এবং চিসেল প্রান্ত কোণ।

বিন্দু কোণ (Point angle)/কাটিং কোণ: একটি সাধারণ (স্ট্যান্ডার্ড) ড্রিলের বিন্দু কোণ হল 118°। এটি কাটিং প্রান্তের (লিপ) মধ্যবর্তী কোণ। এই কোণটি ড্রিল করা উপাদানের কঠোরতা অনুসারে নির্বাচন হয় (চিত্র 1)।



হেলিক্স অ্যাঙ্গেল (চিত্র 2 থেকে 4)

টুইস্ট ড্রিলগুলি বিভিন্ন হেলিক্স কোণ দিয়ে তৈরি করা হয়। হেলিক্স কোণ টুইস্ট ড্রিলের কাটিং প্রান্তে রেক কোণ নির্ধারণ করে।

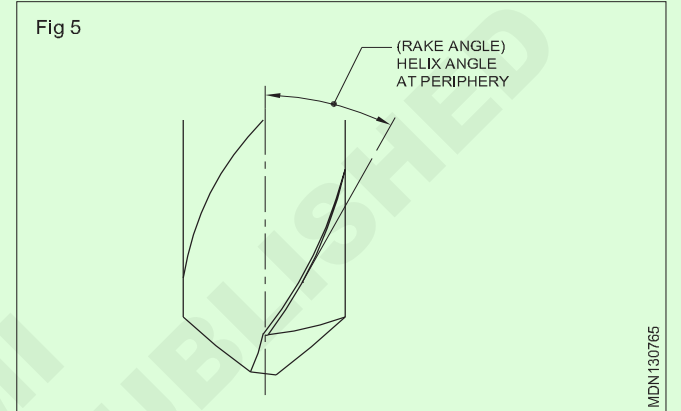


হেলিক্স কোণগুলি ড্রিল করা উপাদান অনুসারে পরিবর্তিত হয়। ভারতীয় মান অনুযায়ী, বিভিন্ন উপকরণ ড্রিলিং করার জন্য তিন ধরনের ড্রিল ব্যবহার করা হয়।

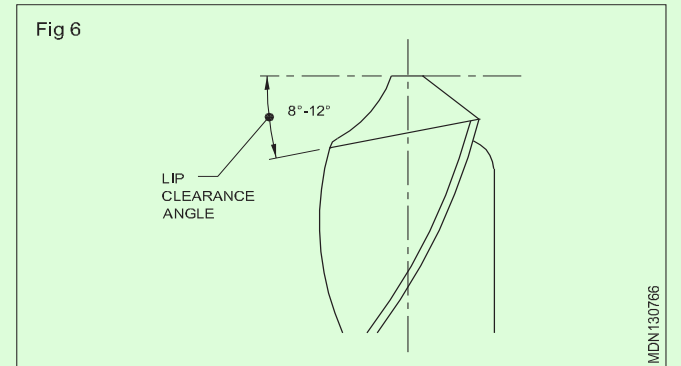
- টাইপ- N সাধারণত কম কার্বন ইস্পাতের জন্য।
- টাইপ H- কঠিন এবং দৃঢ় পদার্থের জন্য।
- টাইপ S- নরম এবং টাফ উপকরণের জন্য।

টাইপ N ড্রিল সাধারণ উদ্দেশ্যে ড্রিলিং কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।

রেক অ্যাঙ্গেল (চিত্র 5) : রেক কোণ হল ফ্লুট কোণ (হেলিক্স কোণ)



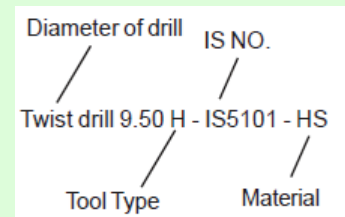
ক্লিয়ারেন্স অ্যাঙ্গেল (চিত্র 6) : ক্লিয়ারেন্স কোণ কাটিং প্রান্তের পিছনে টুলের ঘর্ষণ প্রতিরোধ করে। এটি উপাদানের মধ্যে কাটিং প্রান্তের অনুপ্রবেশে সাহায্য করবে। যদি ক্লিয়ারেন্স কোণটি খুব বেশি হয় তবে কাটিংয়ের প্রান্তগুলি দুর্বল হবে এবং যদি এটি খুব ছোট হয় তবে ড্রিলটি করতে পারবে না।

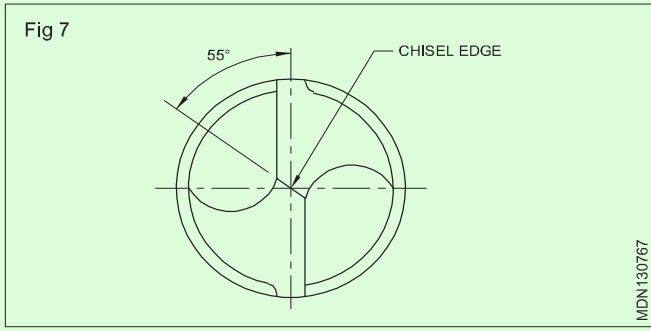


চিসেল এজ অ্যাঙ্গেল/ ওয়েব অ্যাঙ্গেল (চিত্র 7) : এটি ছেনি প্রান্ত এবং কাটা ঠোঁটের মধ্যে কোণ।

ড্রিলের নামকরণ : টুইস্ট ড্রিল দ্বারা মনোনীত করা হয়।

- ব্যাস।
- টুল টাইপ।
- উপাদান।





উদাহরণ

টুল টাইপের 9.50 মিমি ডায়া-এর একটি টুইস্ট ড্রিল 'H' ডান হাতের কাটিং এবং HSS থেকে তৈরি করা হয়েছে।

যদি উপাধিতে টুলের ধরনটি নির্দেশিত না হয় তবে এটিকে টাইপ 'N' টুল হিসাবে নেওয়া উচিত।

বিভিন্ন উপকরণের জন্য ড্রিল

প্রস্তাবিত ড্রিল			
উপাদান ড্রিল করতে হবে।	বিন্দু কোণ	হেলিক্স কোণ $d=3.2-5$ 5-10	হতে উপাদান বিন্দু হেলিক্স কোণ কোণ $d=3.5-5$
ইস্পাত এবং ঢালাই 70 পর্যন্ত ইস্পাত kgf/mm ² পাওয়ার ধূসর কাস্ট লোহা নমনীয় ঢালাই লোহা, ব্রাস, জার্মান রূপা, নিকেল			তামা (30 মিমি পর্যন্ত ড্রিল ব্যাস) আল-অ্যালয়, কোঁকড়া চিপ গঠন করে সেলুলয়েড
পিতল, CuZn 40			অস্টেনিটিক স্টিলস
ইস্পাত এবং ঢালাই ইস্পাত 70... 120 Kgmm ²			মোল্ড করা প্লাস্টিক (বেধ সহ $s > d$)
মরিচা রোধক ইস্পাত; তামা (ড্রিল ব্যাস) আরো 30 মিমি থেকে বেশী) আল শ্যাপ্ট, সংক্ষিপ্ত - ভাঙা চিপ গঠন করে।			ঢালাই করা প্লাস্টিক, যার পুরুত্ব $s < d$ স্তরিত প্লাস্টিক কঠিন রাবার (ইবোনাইট) মার্বেল, স্লেট, কয়লা
			দস্তা শ্যাপ্ট

হাতের ট্যাপ ও ডাইস (Hand taps and dies)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- থ্রেডিং হ্যান্ড ট্যাপের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- হাতের ট্যাপের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি সেটের বিভিন্ন ট্যাপের মধ্যে পার্থক্য করুন।
- বিভিন্ন ধরনের ট্যাপ রেফের নাম দিন।
- বিভিন্ন ধরনের রেফের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

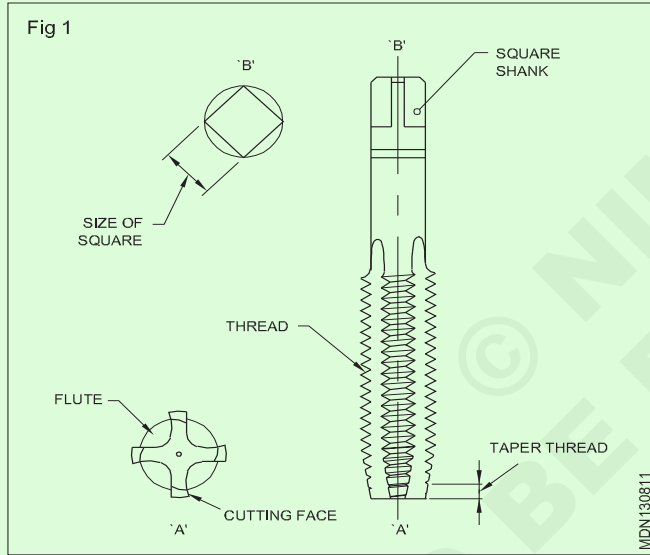
হাতের ট্যাপের ব্যবহার : হাতের ট্যাপগুলি উপাদানগুলির অভ্যন্তরীণ থ্রেডিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

বৈশিষ্ট্য (চিত্র 1)

তারা উচ্চ গতির ইস্পাতের(HSS) উচ্চ কার্বন ইস্পাত থেকে তৈরি করা হয় এবং স্থল(grounded) থ্রেডগুলি পৃষ্ঠের উপর কাটা হয় এবং সঠিকভাবে ফিনিশ করা।

কাটিং প্রান্ত গঠন করতে, ফ্লুট(flute) থ্রেড জুড়ে কাটা হয়।

থ্রেড কাটার সময় ট্যাপগুলিকে ধরে রাখার জন্য এবং বাঁকানোর জন্য শ্যাঙ্কগুলির প্রান্তগুলি বর্গাকার করা হয়।



থ্রেডের সারিবদ্ধকরণ এবং শুরুতে সহায়তা করার জন্য ট্যাপের প্রান্তগুলি চ্যামফার্ড (টেপার লিড) হয়।

ট্যাপের চিত্র এবং থ্রেডের ধরন সাধারণত শ্যাঙ্কে চিহ্নিত করা হয়। নির্দিষ্ট কিছু ক্ষেত্রে থ্রেডের পিচও চিহ্নিত করা হবে।

ট্যাপের ধরন যেমন প্রথম, দ্বিতীয় চূড়ান্ত বা প্লাগ ট্যাপ করার জন্য চিহ্নগুলিও তৈরি করা হয়।

একটি সেটে ট্যাপের ধরন

একটি নির্দিষ্ট থ্রেডের জন্য হ্যান্ড ট্যাপ তিনটি টুকরা (Pieces) সমন্বিত একটি সেট হিসাবে উপলব্ধ। (চিত্র 2) এগুলো হল

প্রথম ট্যাপ বা টেপার ট্যাপ।

সেকেন্ড ট্যাপ বা ইন্টারমিডিয়েট ট্যাপ।

প্লাগ বা বটমিং ট্যাপ।

এই ট্যাপগুলি টেপার লিড ছাড়া সমস্ত বৈশিষ্ট্যে অভিন্ন।

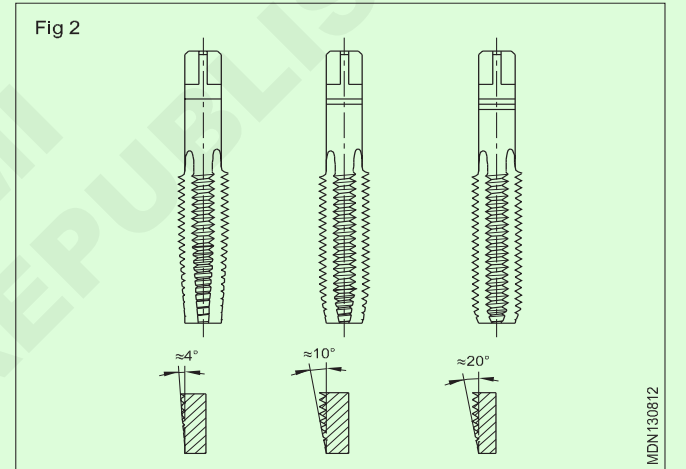
টেপার ট্যাপ দিয়ে থ্রেড শুরু করতে হয়। গভীর নয় এমন

গর্তের মধ্য দিয়ে টেপার ট্যাপের মাধ্যমে সম্পূর্ণ থ্রেড তৈরি করা সম্ভব।

একটি অন্ধ গর্তের থ্রেডগুলিকে সঠিক গভীরতায় ফিনিশ করতে বটমিং ট্যাপ (প্লাগ) ব্যবহার করা হয়।

ট্যাপের ধরন দ্রুত শনাক্ত করার জন্য - ট্যাপগুলিকে হয় 1,2 এবং 3 হিসাবে সংখ্যা মার্ক করা হয় বা শ্যাঙ্কে রিংগুলি চিহ্নিত করা হয়।

টেপার ট্যাপের একটি রিং রয়েছে, মধ্যবর্তী ট্যাপে দুটি রিং রয়েছে এবং নীচের ট্যাপে তিনটি রিং রয়েছে (চিত্র 2)



ট্যাপ রেফ : ট্যাপ সারিবদ্ধ করতে এবং হাতের ট্যাপগুলিকে থ্রেড করার জন্য গর্তে সঠিকভাবে চালাতে রেফগুলি ব্যবহার করা হয়।

ট্যাপ বিভিন্ন ধরনের হয়।

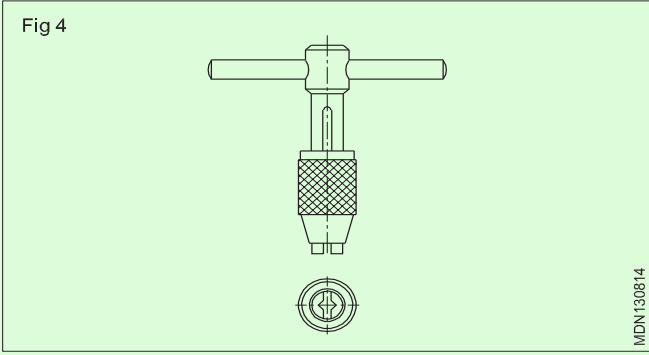
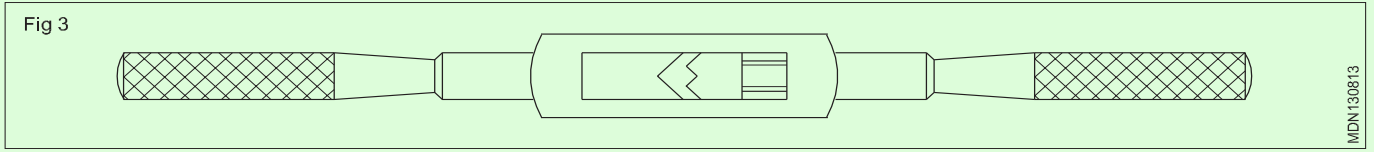
ডবল এন্ডেড অ্যাডজাস্টেবল রেফ, টি-হ্যান্ডেল ট্যাপ রেফ এবং সলিড টাইপ ট্যাপ রেফ।

ডবল এন্ড সামঞ্জস্যযোগ্য ট্যাপ রেফ বা বার টাইপ ট্যাপ রেফ (চিত্র 3)

এটি ট্যাপ রেফের সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রকার। এটি বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। এই ট্যাপ রেফগুলি বড় ব্যাসের ট্যাপের জন্য আরও উপযুক্ত এবং খোলা জায়গায় ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে ট্যাপ চালু করতে কোনও বাধা নেই। রেফের সঠিক চিত্র নির্বাচন করা গুরুত্বপূর্ণ।

T- হ্যান্ডেল ট্যাপ রেফ (চিত্র 4): এই দুটি জ্ (Jaw) এবং একটি হাতল সহ ছোট সামঞ্জস্যযোগ্য চক যুক্ত রেফ।

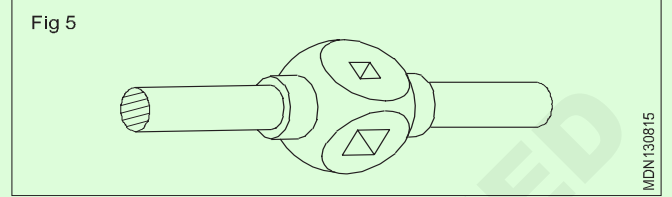
এই ট্যাপ রেফ সীমাবদ্ধ জায়গায় কাজ করার জন্য উপযোগী এবং শুধুমাত্র এক হাত দিয়ে ঘুরানো হয়। এটি বড় ব্যাসের ট্যাপ ধরে রাখার জন্য উপযুক্ত নয়।



সলিড টাইপ ট্যাপ রেঞ্চ (চিত্র 5)

এই রেঞ্চগুলি সামঞ্জস্যযোগ্য নয়

তারা শুধুমাত্র নির্দিষ্ট মাপের ট্যাপ ফিট হতে পারে। এটি ট্যাপ রেঞ্চের ভুল দৈর্ঘ্যের ব্যবহার দূর করে এবং এইভাবে ট্যাপগুলির ক্ষতি প্রতিরোধ করে।



ট্যাপ ড্রিল সাইজ (Tap drill size)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ট্যাপ ড্রিলের সাইজ উল্লেখ করুন।
- টেবিল থেকে বিভিন্ন থ্রেডের জন্য ট্যাপ ড্রিল মাপ নির্বাচন করুন।
- ISO মেট্রিক এবং ISO ইঞ্চির জন্য ট্যাপ ড্রিল মাপ গণনা করুন।

ট্যাপ ড্রিল সাইজ (Tap drill size)

অভ্যন্তরীণ থ্রেড কাটার জন্য একটি ট্যাপ ব্যবহার করার আগে, একটি গর্ত ড্রিল করতে হবে। গর্তের ব্যাস এমন হওয়া উচিত যাতে থ্রেড কাটার জন্য ট্যাপের জন্য গর্তে পর্যাপ্ত উপাদান থাকে।

বিভিন্ন থ্রেডের জন্য ড্রিলের মাপ

ISO মেট্রিক থ্রেড

ট্যাপ ড্রিল সাইজ

M10 x 1.5 থ্রেডের জন্য

ছোট ব্যাস = প্রধান ব্যাস - 2 x গভীরতা

থ্রেডের গভীরতা = 0.6134 x একটি স্ক্রুর পিচ

থ্রেডের 2 গভীরতা = 0.6134 x 2 x পিচ

= 1.226 x 1.5 মিমি = 1.839 মিমি

মাইনর ডায়া (D1) = 10 মিমি - 1.839 মিমি

= 8.161 মিমি বা 8.2 মিমি

এই ট্যাপ ড্রিলটি 100% থ্রেড তৈরি করবে কারণ এটি থ্রেডের ছোট ব্যাসের সমান। বেশিরভাগ বেঁধে রাখার উদ্দেশ্যে একটি 100% গঠিত থ্রেড প্রয়োজন হয় না। 60% থ্রেড সহ একটি স্ট্যান্ডার্ড নাট থ্রেড ছাড়াই বোল্টটি ভেঙে না যাওয়া পর্যন্ত শক্ত করা যথেষ্ট।

অধিকন্তু, থ্রেডের উচ্চ শতাংশ গঠনের প্রয়োজন হলে ট্যাপটি ঘোড়ানোর জন্য আরও বেশি পাওয়ার প্রয়োজন হয়।

এই দিকটি বিবেচনা করে, একটি আরও বাস্তব পদ্ধতির জন্য

ট্যাপ ড্রিল মাপ নির্ধারণ করা হয়।

ট্যাপ ড্রিল সাইজ = প্রধান ব্যাস - পিচ

= 10 মিমি - 1.5 মিমি

= 8.5 মিমি।

ISO মেট্রিক থ্রেড এর জন্য ট্যাপ ড্রিল আকারের টেবিলের সাথে এটি তুলনা করুন।

$$\text{Tap Drill size} = \frac{\text{Major diameter} - 1}{\text{Number of thread per inch}}$$

5/8" ইউএনসি থ্রেডের জন্য ট্যাপ ড্রিলের চিত্র গণনা করার জন্য

ট্যাপ ড্রিল সাইজ = 5/8" - 1/11"

= 0.625" - 0.091"

= 0.534"

পরবর্তী ড্রিলের চিত্র হল 17/32" (0.531 ইঞ্চি)

ইউনিফাইড ইঞ্চি থ্রেডের জন্য ড্রিল আকারের টেবিলের সাথে এটি তুলনা করুন। নিম্নলিখিত থ্রেডগুলির জন্য লঘুপাতের চিত্র কী হবে?

a. এম 20

b. UNC 3/8

থ্রেডের পিচ নির্ধারণের জন্য চার্ট পড়ুন।

ট্যাপ ড্রিল সাইজের জন্য টেবিল - ISO মেট্রিক

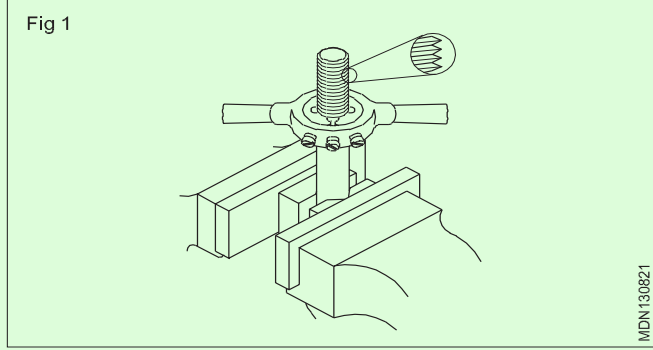
PITCH	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.55	
1	0.85																						
1.1	0.95																						
1.2	0.96																						
1.4		1.10																					
1.6			1.25																				
1.8			1.45																				
2				1.60																			
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

ডাই এন্ড ডাই স্টক (Die and die stock)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের ডাইয়ের নাম বলুন।
- প্রতিটি ধরনের ডাইয়ের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- প্রতিটি ধরনের ডাই ব্যবহার করুন।
- প্রতিটি ধরনের ডাইয়ের জন্য ডাইস্টকের প্রকারের নাম দিন।

ডাইস এর ব্যবহার: থ্রেডিং ডাইগুলি নলাকার ওয়ার্কপিসগুলিতে বাহ্যিক থ্রেড কাটতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1)



ডাইসের প্রকার: নিচের বিভিন্ন প্রকারের ডাই।

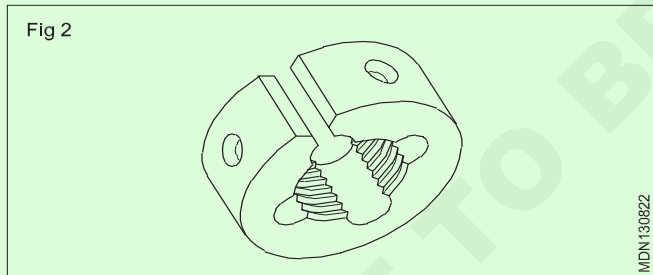
সার্কুলার স্প্লিট ডাই (বোতাম ডাই)

হাফ ডাই

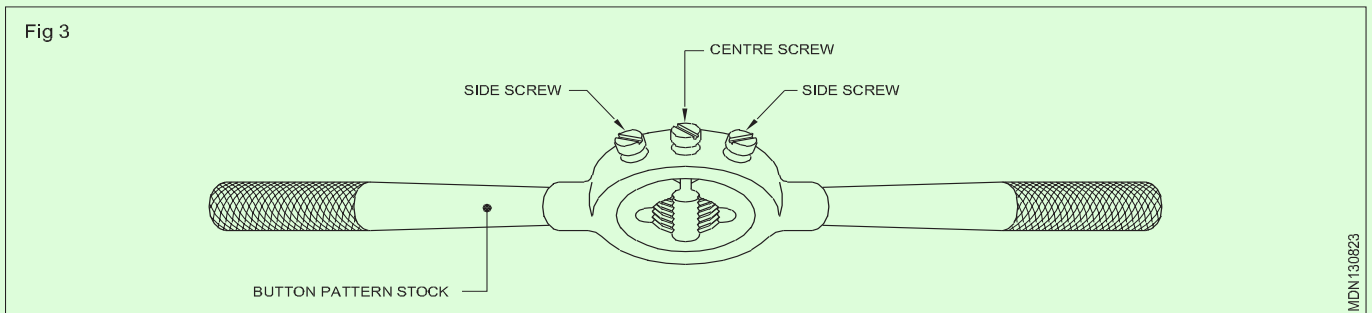
সামঞ্জস্যযোগ্য স্ক্রু প্লেট ডাই

সার্কুলার স্প্লিট ডাই/button ডাই (Circular split die) (চিত্র 2)

আকারে সামান্য তারতম্যের অনুমতি দেওয়ার জন্য এটিতে একটি স্লট কাটা রয়েছে।



ডাইস্টক-এ রাখা হলে, অ্যাডজাস্টিং স্ক্রু ব্যবহার করে আকারের পরিবর্তন করা যেতে পারে। এটি কাটার গভীরতা বৃদ্ধি বা হ্রাস করার অনুমতি দেয়। পাশের স্ক্রুগুলি শক্ত করা হলে ডাইটি কিছুটা বন্ধ হয়ে যাবে (চিত্র 3)



কাটার গভীরতা সামঞ্জস্য করার জন্য, কেন্দ্রের স্ক্রুটি উন্নত এবং খাঁজে লক করা হয়েছে। এই ধরনের ডাই স্টককে বোতাম প্যাটার্ন স্টক বলা হয়।

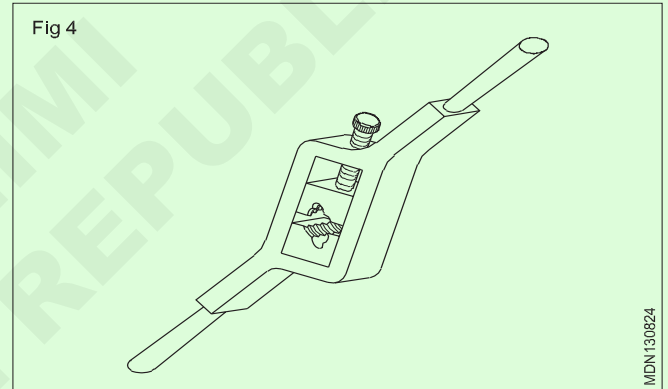
হাফ ডাই (Half Die) (চিত্র 4)

হাফ ডাই-এর নির্মাণ শক্তিশালী হয়।

কাটার গভীরতা বাড়াতে বা কমাতে সহজেই সমন্বয় করা যায়। এই ডাইস মিলিত জোড়ায় পাওয়া যায় এবং একসাথে ব্যবহার করা উচিত।

ডাইস্টকের স্ক্রু সামঞ্জস্য করে, ডাই টুকরোগুলিকে কাছাকাছি আনা যায় বা আলাদা করা যায়।

তাদের একটি বিশেষ ডাই হোল্ডার প্রয়োজন।



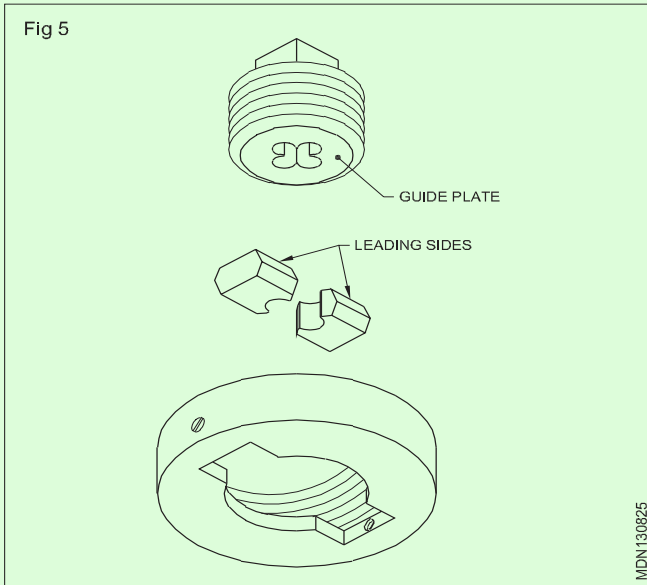
সামঞ্জস্যযোগ্য স্ক্রু প্লেট ডাই (Adjustable screw plate die) (চিত্র 5)

এটি অর্ধেক ডাই এর মতই আরেকটি টু পিস ডাই।

এটি স্প্লিট ডাইয়ের চেয়ে বেশি সমন্বয় প্রদান করে।

দুটি ডাই অর্ধেক একটি থ্রেডেড প্লেট (গাইড প্লেট) এর মাধ্যমে একটি কলারে নিরাপদে রাখা হয় যা থ্রেডিংয়ের সময় একটি গাইড হিসাবেও কাজ করে।

কলারে ডাই পিসগুলি রাখার পরে গাইড প্লেটটি শক্ত করা হলে, ডাই পিসগুলি সঠিকভাবে অবস্থিত এবং শক্তভাবে ধরে রাখা হয়। (চিত্র 5)



কলার উপর সামঞ্জস্য স্ক্রু ব্যবহার করে ডাই টুকরা সমন্বয় করা যেতে পারে। এই ধরনের ডাই স্টককে দ্রুত কাট ডাইস্টক বলা হয়। (চিত্র 6)

থ্রেড শুরু করার জন্য ডাই অর্ধের নীচের অংশটি ছোট করা হয়। প্রতিটি ডাই হেডের একপাশে, সিরিয়াল নম্বর স্ট্যাম্প করা হয়।

উভয় টুকরা একই সিরিয়াল নম্বর থাকা উচিত।

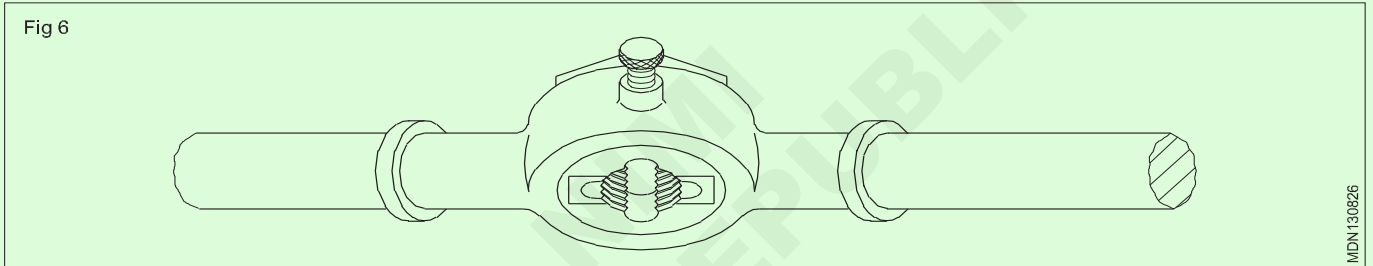
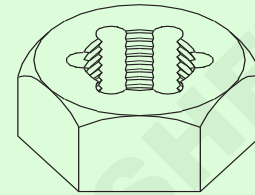
ডাই নাট (সলিড ডাই) (চিত্র 7): ডাই নাট ক্ষতিগ্রস্ত থ্রেডগুলিকে চেজিং বা পুনর্নির্মাণের জন্য ব্যবহার করা হয়।

ডাই নাট একটি স্প্যানার দিয়ে পরিচালনা করা হয়।

ডাই নাট বিভিন্ন মান এবং থ্রেডের আকারের জন্য উপলব্ধ।

ডাই নাট নতুন থ্রেড কাটতে ব্যবহার করা যাবে না।

Fig 7



হাত রিমার (Hand reamers)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- রিমারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- রিমিং এর সুবিধাগুলো বলুন।
- হাত এবং মেশিন রিমারের মধ্যে পার্থক্য করুন।
- একটি রিমারের উপাদানগুলির নাম দিন।

রিমার কি?

রিমার হল একটি মাল্টি-পয়েন্ট কাটিং টুল যা পূর্বে ড্রিল করা গর্তগুলিকে সঠিক আকারে বড় করা এবং ফিনিশ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1)

‘রিমিং’ এর সুবিধা: রিমিং উচ্চ মানের পৃষ্ঠের ফিনিস এবং সীমাবদ্ধ সীমার মাত্রিক নির্ভুলতা (Close accuracy) তৈরি করে।

এছাড়াও ছোট গর্ত যা অন্যান্য প্রক্রিয়া দ্বারা সম্পন্ন করা যাবে না সম্পন্ন করা যেতে পারে।

রিমারদের শ্রেণীবিভাগ: রিমার্স হাত রিমার্স এবং মেশিন রিমার্স হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। (চিত্র 2 এবং 3)

হ্যান্ড রিমার ব্যবহার করে রিমিং ম্যানুয়ালি করা হয় যার জন্য দারুণ দক্ষতার প্রয়োজন হয়।

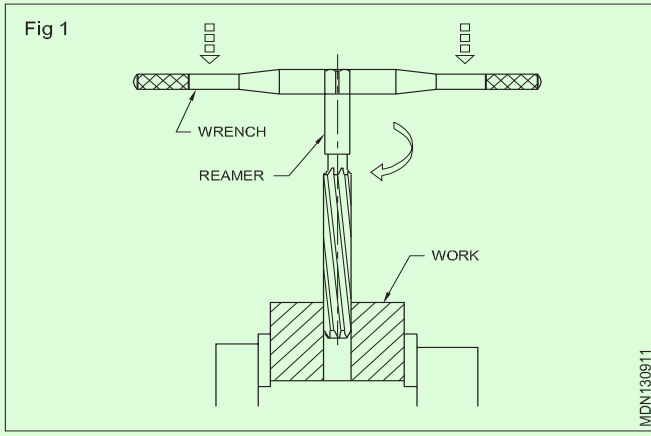
ট্যাপ রেঞ্চগুলি ধরে রাখার জন্য হ্যান্ড রিমারদের শেষের দিকে ‘বর্গাকার’ সহ সোজা শ্যাঙ্ক থাকে। (চিত্র 2)

মেশিন রিমারগুলি একটি ভাসমান চাকের মাধ্যমে মেশিন টুলের স্পিন্ডলে লাগানো হয় এবং রিমিংয়ের জন্য ঘোরানো হয়।

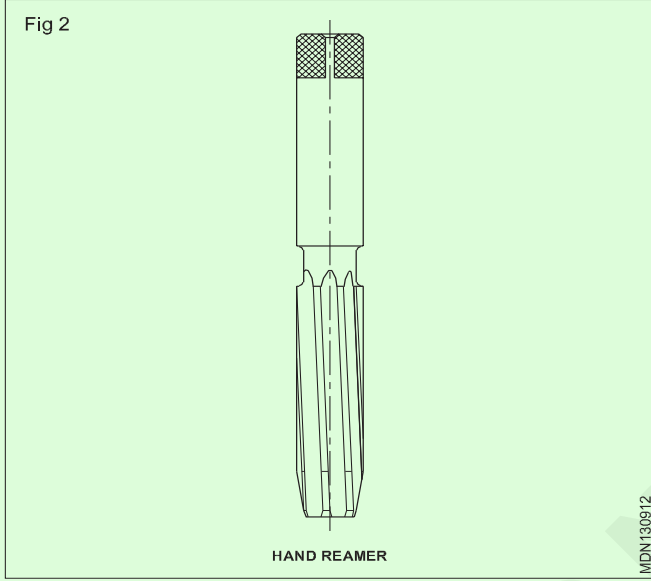
মেশিন রিমারগুলিকে মেশিনের স্পিন্ডেল ধরে রাখার জন্য মোর্স টেপার শ্যাঙ্ক দেওয়া হয়। (চিত্র 3)

একটি হ্যান্ড রিমারের অংশ (Parts of Hand Reamer)

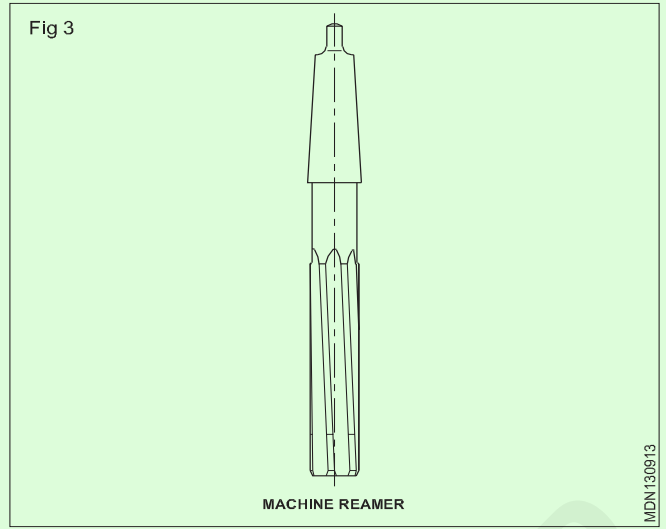
একটি হ্যান্ড রিমারের অংশগুলি চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে



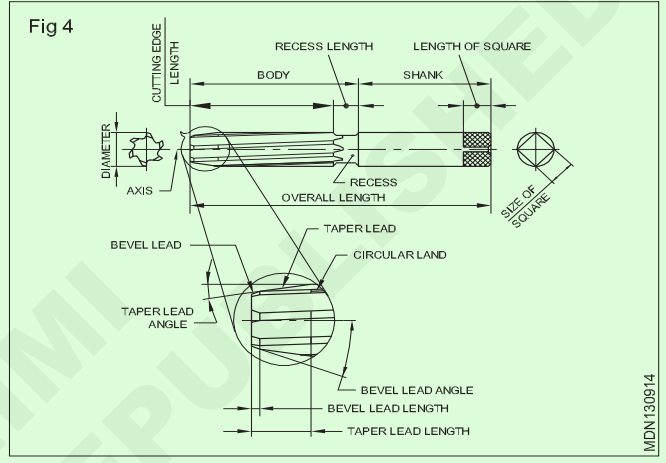
MDN130911



MDN130912



MDN130913



MDN130914

রিমিংয়ের জন্য গর্তের সাইজ (Hole size for reaming)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• রিমিংয়ের জন্য গর্তের সাইজ নির্ধারণ করুন।

একটি হাত বা মেশিন রিমার দিয়ে রিমিংয়ের জন্য ড্রিল করা গর্তটি রিমারের আকারের চেয়ে ছোট হওয়া উচিত।

ড্রিল করা গর্তটিতে রিমার দিয়ে ফিনিশ করার জন্য পর্যাপ্ত ধাতু থাকা উচিত। অত্যধিক ধাতু রিমারের কাটিং প্রান্তে একটি চাপ আরোপ করবে এবং এটিকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।

রিমারের জন্য ড্রিলের সাইজ গণনা করা হচ্ছে

কর্মশালায় সাধারণত অনুশীলন করা একটি পদ্ধতি হল নিম্নলিখিত সূত্র প্রয়োগ করে। ড্রিলের সাইজ = ড্রিল করা গর্তের রিমেড সাইজ - (আন্ডারসাইজ ওভারসাইজ)। ফিনিশ সাইজ ফিনিশ সাইজ হল রিমারের ব্যাস।

আন্ডারসাইজ

আন্ডার সাইজ হল ড্রিল ব্যাসের বিভিন্ন সীমার জন্য আকারে প্রস্তাবিত হ্রাস। (টেবিল দেখো)

1 নং টেবিল

রিমিং জন্য ছোট সাইজ

ব্যাস রেডি reamed গর্ত (মিমি)	রক্ষণ বিরক্তিকর গর্তের ছোট চিত্র (মিমি)
5 এর নিচে	0.1...0.2
৫...২০	0.2...0.3
21...50	0.3...0.5
50 এর বেশি	0.5...1

ছিদ্র করা গর্তের ওভারসাইজ

এটি সাধারণত বিবেচনা করা হয় যে একটি মোচড় ড্রিল তার ব্যাসের চেয়ে বড় একটি গর্ত তৈরি করবে। গণনার উদ্দেশ্যে ওভারসাইজ 0.05 মিমি হিসাবে নেওয়া হয়, সমস্ত ড্রিলের ব্যাসের জন্য।

হালকা ধাতুগুলির জন্য আন্ডার সাইজ 50% বড় হবে।

উদাহরণ

একটি 10 মিমি রিমার দিয়ে হালকা স্টিলের উপর একটি গর্ত পুনঃস্থাপন করতে হবে।

গর্ত ড্রিল করার জন্য ড্রিলের ব্যাস কত হবে

রিমিং -এর আগে?

ড্রিল সাইজ = রিমেড সাইজ - (আন্ডারসাইজ + ওভারসাইজ)
(সমাপ্ত)

চিত্র) = 10 মিমি

সারণি অনুযায়ী ছোট চিত্র = 0.2 মিমি

ওভারসাইজ = 0.05 মিমি, সমাপ্ত চিত্র = 0.05+0.2=0.25 মিমি

ড্রিল চিত্র = 10mm-0.25mm

= 9.75 মিমি

নিম্নলিখিত reamers জন্য ড্রিল গর্ত মাপ নির্ধারণ।

i) 15 মিমি ii) 44 মিমি

iii) 4 মিমি iv) 19 মিমি

উত্তর

i) -----

ii) -----

iii) -----

iv) -----

যদি রিম করা গর্তটি ছোট আকারের হয়, তবে কারণটি হল রিমারটি জীর্ণ হয়ে গেছে।

রিমিং করার আগে সর্বদা রিমারের অবস্থা পরিদর্শন করুন।

ল্যাপিং (Lapping)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ল্যাপিংয়ের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন
- একটি সমতল ল্যাপিং প্লেটের বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন
- একটি ফ্ল্যাট ল্যাপিং প্লেট চার্জ করার ব্যবহার বর্ণনা করুন
- একটি ঢালাই লোহার প্লেট চার্জ করার পদ্ধতি বর্ণনা করুন

ল্যাপিং হল ল্যাপিং কম্পাউন্ড ব্যবহার করে, একটি নির্ভুল সমাপ্তি (Finishing) অপারেশন।

উদ্দেশ্য : এই প্রক্রিয়া

- জ্যামিতিক নির্ভুলতা উন্নত করে।
- পৃষ্ঠ ফিনিস পরিশোধন করে।
- উচ্চ মাত্রার মাত্রিক নির্ভুলতা অর্জনে সহায়তা করে।
- মিলনের উপাদানগুলির মধ্যে মানানসই মান উন্নত করে।

ল্যাপিং প্রক্রিয়া: ল্যাপিং প্রক্রিয়ায় একটি ল্যাপিং যৌগ দিয়ে চার্জ করা ল্যাপের বিরুদ্ধে কাজটি ঘষে অল্প পরিমাণে উপাদান অপসারণ করা হয়। (চিত্র 1)

ভাল পৃষ্ঠ ফিনিস প্রাপ্ত করার জন্য, রিমিং করার সময় একটি কুল্যান্ট ব্যবহার করুন। রিমার থেকে ধাতব চিপগুলি সরান ঘন ঘন, রিমারকে ধীরে ধীরে কাজের মধ্যে এগিয়ে দেয়।

রিমিংয়ের ত্রুটি - কারণ এবং প্রতিকার (Defects in Reaming and Remedies)

রিমার্স গর্ত ছোট আকার

যদি একটি জীর্ণ আউট reamer ব্যবহার করা হয়, এটি reamed হতে পারে

গর্ত ছোট করা হচ্ছে। এই ধরনের reamers ব্যবহার করবেন না।

ব্যবহার করার আগে সর্বদা রিমারের অবস্থা পরিদর্শন করুন।

সারফেস ফিনিস রুক্ষ (Surface finish rough)

কারণগুলো নিচের যে কেউ হতে পারে

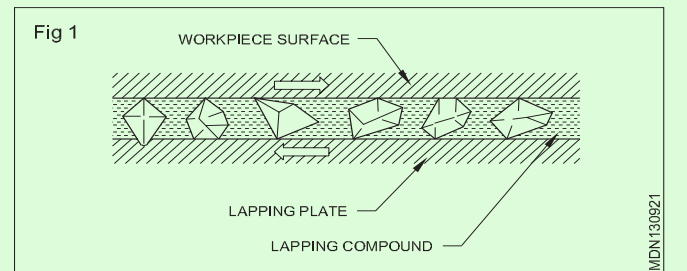
এর সংমিশ্রণ।

- ভুল ব্যবহার।
- রিমার ফ্লুটে সোয়ার্ফ জমে আছে।
- কুল্যান্টের পর্যাপ্ত প্রবাহে।
- ফীড হার খুব দ্রুত।

রিমিং করার সময় একটি স্থির এবং ধীর ফিড রেট প্রয়োগ করুন।

লুব্রিকেন্টের প্রচুর সরবরাহ নিশ্চিত করুন।

রিমারকে বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দেবেন না।

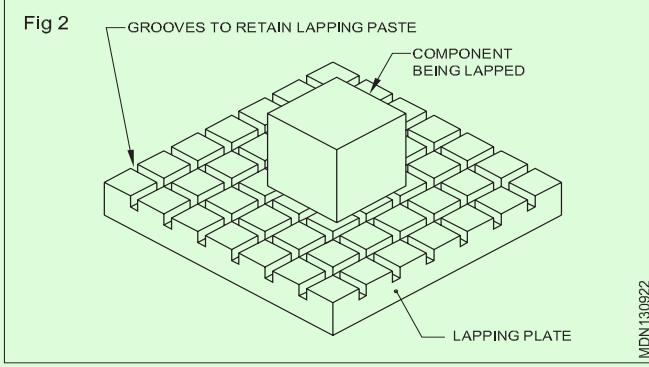


ল্যাপিং কম্পাউন্ডে শক্ত ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম কণা থাকে, উপযুক্ত বেসে যেমন তেল, প্যারাফিন, গ্রীস ইত্যাদি।

ল্যাপিং যৌগ যা ওয়ার্কপিস এবং ল্যাপ চিপগুলির মধ্যে প্রবর্তিত হয় তা ওয়ার্কপিস থেকে উপাদানটিকে দূরে সরিয়ে দেয়।

হালকা চাপ প্রয়োগ করা হয় যখন উভয় একে অপরের বিরুদ্ধে সরানো হয়। ল্যাপিং ম্যানুয়ালি বা মেশিন দ্বারা হতে পারে।

সমতল পৃষ্ঠের হ্যান্ড ল্যাপিং : ক্লোজ গ্রেইনড ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি ল্যাপিং প্লেট ব্যবহার করে সমতল পৃষ্ঠগুলিকে হাত দিয়ে ল্যাপ করা হয়। (চিত্র 2) ল্যাপিংয়ে সঠিক ফলাফলের জন্য প্লেটের পৃষ্ঠটি সত্য (true) সমতলে হওয়া উচিত।



সাধারণত টুল রুমগুলিতে ব্যবহৃত ল্যাপিং প্লেটটির পৃষ্ঠে দৈর্ঘ্যের দিকে এবং আড়াআড়িভাবে বর্গাকার একটি সিরিজ তৈরি করে সরু খাঁজ থাকবে।

এই খাঁজগুলি সাধারণত প্রায় 12 মিমি দূরে থাকে।

ল্যাপিং করার সময় ল্যাপিং কম্পাউন্ড serrations মধ্যে জমা করে এবং কাজকে সরানোর হিসাবে কম্পাউন্ড-এর ভিতরে এবং বাইরে রোল করে।

ল্যাপিং কম্পাউন্ডতুলিয়া ফেলিতে সক্ষম কণা দ্বারা চার্জ করা উচিত।

এটি এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে ল্যাপিং কম্পাউন্ড ল্যাপের পৃষ্ঠে এন্ড্রো করা হয় যা ল্যাপ করা উপাদানের তুলনায় তুলনামূলকভাবে নরম।

ঢালাই আয়রন ল্যাপ চার্জ করার জন্য ল্যাপিং প্লেটের উপরিভাগে ল্যাপিং যৌগের একটি পাতলা আবরণ প্রয়োগ করুন।

একটি সমাপ্ত (Finished) শক্ত ইম্পাত ব্লক ব্যবহার করুন এবং কাটা কণাগুলিকে ল্যাপ প্লেটে চাপুন। এটি করার সময়, ঘষা ন্যূনতম রাখতে হবে। যখন ল্যাপিং প্লেটের পুরো পৃষ্ঠটি চার্জ করা হয়ে যাবে, তখন পৃষ্ঠটির একটি অভিন্ন ধূসর চেহারা থাকবে। যদি পৃষ্ঠ সম্পূর্ণরূপে চার্জ না হয়, উজ্জ্বল দাগ এখানে এবং সেখানে দৃশ্যমান হবে।

ল্যাপিং যৌগের অত্যধিক প্রয়োগ কার্য এবং প্লেটের মধ্যে ল্যাপিং পেস্ট ঘূর্ণায়মান ক্রিয়া নির্ভুলতার সঙ্গে উন্নতি হবে।

ফ্ল্যাট ল্যাপের পৃষ্ঠটি চার্জ করার আগে স্ক্র্যাপ করে ঠিকঠাক ফিনিশ করা উচিত। প্লেট চার্জ করার পরে, কেরোসিন ব্যবহার করে সমস্ত আলগা ল্যাপিংপেস্ট ধুয়ে ফেলুন।

তারপরে প্লেটের উপর ওয়ার্কপিসটি রাখুন এবং প্লেটের পুরো পৃষ্ঠের অংশ বরাবর এবং জুড়ে (along and across) সরান। সূক্ষ্ম ল্যাপিং করার সময়, কেরোসিনের সাহায্যে পৃষ্ঠটি আর্দ্র রাখতে হবে।

ভেজা এবং শুকনো ল্যাপিং : ল্যাপিং ভিজা বা শুকনো অবস্থায় করা যেতে পারে।

ভেজা ল্যাপিংয়ে কোলের (lap) পৃষ্ঠে উদ্বৃত্ত তেল এবং ঘর্ষণকারী পদার্থ থাকে। যে ওয়ার্কপিসটি ল্যাপ করা হচ্ছে তা কোলে সরানো হয়, সেখানে ল্যাপিং কণার নড়াচড়াও হয়।

শুষ্ক পদ্ধতিতে কোলের উপরিভাগে ঘষিয়া ঘষিয়া প্রথমে ল্যাপ চার্জ করা হয়। উদ্বৃত্ত তেল এবং ল্যাপিং পেস্ট তারপর ধুয়ে ফেলা হয়। কোলের পৃষ্ঠে এন্ড্রো করা ল্যাপিং পেস্টম ক্ষয়কারীগুলি কেবল অবশিষ্ট থাকবে। এমবেড করা ল্যাপিং পেস্ট একটি সূক্ষ্ম তৈলপাথরের মতো কাজ করে যখন ল্যাপ করা ধাতব পিনগুলি হালকা চাপে পৃষ্ঠের উপর সরানো হয়। যাইহোক, ল্যাপ করার সময়, ল্যাপ করা পৃষ্ঠটি কেরোসিন বা পেট্রোল দিয়ে আর্দ্র রাখা হয়। শুষ্ক পদ্ধতি দ্বারা সমাপ্ত পৃষ্ঠতল ভাল ফিনিস এবং চেহারা হবে। কেউ কেউ ভেজা পদ্ধতিতে রুক্ষ ল্যাপিং করতে পছন্দ করে এবং শুকনো ল্যাপিং করে ফিনিশ করতে পছন্দ করে।

ল্যাপ উপকরণ এবং ল্যাপিং যৌগ (Lap Materials and lapping Compound)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের ল্যাপ উপকরণের নাম দিন।
- বিভিন্ন ল্যাপ উপকরণের গুণাবলী বর্ণনা করুন।
- ল্যাপিং এর জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ল্যাপিং পদার্থের নাম বলুন।
- বিভিন্ন ল্যাপিং অ্যাব্রেসিভের প্রয়োগের মধ্যে পার্থক্য করুন।
- ল্যাপিং যানবাহনের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- ল্যাপিংয়ে ব্যবহৃত দ্রাবকের নাম দিন।

ল্যাপ তৈরির জন্য ব্যবহৃত উপাদানটি ল্যাপ করা ওয়ার্কপিসের চেয়ে নরম হওয়া উচিত। এটি কোলে অ্যাব্রাসিভ চার্জ করতে সাহায্য করে। যদি ল্যাপটি ওয়ার্কপিসের চেয়ে শক্ত হয়, তাহলে ওয়ার্কপিসটি অ্যাব্রাসিভস দিয়ে চার্জ করা হবে এবং ওয়ার্কপিসটি ল্যাপ করার পরিবর্তে ল্যাপটি কেটে ফেলবে।

ল্যাপ সাধারণত তৈরি করা হয়

- ছোট দানাদার লোহা (Close grained iron)।

- তামা।
- পিতল বা সীসা।

ল্যাপ তৈরির জন্য ব্যবহৃত সর্বোত্তম উপাদান হল ঢালাই লোহা (Cast iron), তবে এটি সমস্ত অ্যাব্রিকেশনের জন্য ব্যবহার করা যাবে না।

যখন অত্যধিক ল্যাপিং অ্যালাওন্স থাকে, তখন তামা এবং পিতলের ল্যাপগুলিকে পছন্দ করা হয় কারণ এগুলি আরও সহজে চার্জ করা যায় এবং ঢালাই আয়রনের চেয়ে আরও দ্রুত কাটা যায়।

প্রাপ্ত একটি ব্যয়বহুল রকমের ল্যাপ যা সাধারণত গর্তের জন্য ব্যবহৃত হয়। ইস্পাত আর্বারে প্রয়োজনীয় আকারে প্রাপ্ত নিষ্ক্ষেপ করা হয়। জীর্ণ হয়ে গেলে এই ল্যাপগুলি প্রসারিত করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে ল্যাপ চার্জ করা অনেক দ্রুত হয়।

ল্যাপিং অ্যাব্রেসিভ : বিভিন্ন ধরনের অ্যাব্রেসিভ ল্যাপিং-এর জন্য ব্যবহার করা হয়। সাধারণত ব্যবহৃত অ্যাব্রেসিভ গুলি হল:

- সিলিকন কারবাইড।
- অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড।
- বোরন কার্বাইড।
- হীরা।

সিলিকন কারবাইড : এটি একটি অত্যন্ত হাত অ্যাব্রেসিভ। এর গ্রিট ধারালো এবং ভঙ্গুর। তীক্ষ্ণ কাটিং প্রাপ্তগুলি ল্যাপ করার সময় ক্রমাগত নতুন কাটিং প্রাপ্তগুলি উন্মোচিত করে ভেঙ্গে যায়।

এই কারণে এটিকে শক্ত ইস্পাত এবং ঢালাই লোহা ল্যাপ করার জন্য খুব আদর্শ হিসাবে বিবেচনা করা হয়, বিশেষ করে যেখানে ভারী স্টক অপসারণের প্রয়োজন হয়।

অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড : অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড ধারালো কিন্তু সিলিকন কার্বাইডের চেয়ে শক্ত। অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড আন-ফিউজড এবং ফিউজড আকারে ব্যবহৃত হয়।

আন-ফিউজড অ্যালুমিনা (অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড) কার্যকরভাবে স্টক অপসারণ করে এবং উচ্চ মানের ফিনিস পেতে সক্ষম।

ফিউজড অ্যালুমিনা নরম ইস্পাত এবং অলৌহঘটিত ধাতু ল্যাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

বোরন কার্বাইড : এটি একটি ব্যয়বহুল ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম উপাদান যা শার্প এবং ভঙ্গুর। যদিও এটির চমৎকার কাটিং বৈশিষ্ট্য রয়েছে, এটি শুধুমাত্র ডাইস এবং গেজের মতো বিশেষ প্রয়োগে উচ্চ খরচের কারণে ব্যবহৃত হয়

হীরা : এটি সমস্ত উপকরণের মধ্যে সবচেয়ে কঠিন। এটি টাংস্টেন কার্বাইড ল্যাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। রোটোরি ডায়মন্ড ল্যাপগুলি খুব ছোট গর্তগুলিকে সঠিকভাবে ফিনিশ করার জন্য প্রস্তুত করা হয় যা অন্যভাবে করা যায় না।

ল্যাপিং যানবাহন (Lapping Vehicle) : ল্যাপিং যৌগ তৈরিতে ল্যাপিং পেস্ট কণা যানবাহনে স্থগিত করা হয়। এটি ল্যাপিং পৃষ্ঠে ল্যাপিং পেস্টের ঘনত্ব বৃদ্ধি/ হ্রাস রোধ করতে সাহায্য করে এবং কাটার ক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে এবং পৃষ্ঠগুলিকে লুব্রিকেট করে।

সাধারণত ব্যবহৃত যানবাহনগুলি হল:

- জলে দ্রবণীয় কাটিং তেল।
- উদ্ভিজ্জ তেল।
- মেশিন তেল।
- পেট্রোলিয়াম জেলি বা গ্রীস।
- লৌহঘটিত ধাতু ল্যাপ করার জন্য ব্যবহৃত তেল বা গ্রীস বেস সহ যানবাহন।

তামা এবং এর সংকর ধাতু এবং অন্যান্য অলৌহঘটিত ধাতুগুলি দ্রবণীয় তেল, বেন্টোনাইট ইত্যাদি ব্যবহার করে ল্যাপ করা হয়।

ল্যাপিং যৌগ তৈরিতে ব্যবহৃত যানবাহন ছাড়াও, জল, কেরোসিন ইত্যাদি দ্রাবকগুলিও ল্যাপিংয়ের সময় ব্যবহার করা হয়।

বিদ্যুৎ নীতি (Electricity Principles)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি পরমাণু বর্ণনা কর।
- বিদ্যুৎ বর্ণনা কর।
- ইলেক্ট্রন প্রবাহ বর্ণনা কর।
- কন্ডাক্টর বর্ণনা কর।
- ইনসুলেটর বর্ণনা কর।
- সেমিকন্ডাক্টর বর্ণনা কর।
- শিল্ডিং বর্ণনা করুন।

ভূমিকা

বিদ্যুত আজকের পাওয়ারের অন্যতম দরকারী উত্স। আধুনিক বিশ্বের অত্যাধুনিক সরঞ্জাম ও যন্ত্রপাতির জন্য বিদ্যুৎ অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

গতিশীল বিদ্যুৎকে তড়িৎ প্রবাহ বলে। যে বিদ্যুৎ চলে না তাকে স্থির বিদ্যুৎ বলে।

বৈদ্যুতিক প্রবাহের উদাহরণ

- গার্হস্থ্য বৈদ্যুতিক সরবরাহ, শিল্প বৈদ্যুতিক সরবরাহ।

স্থির বিদ্যুতের উদাহরণ

একটি কার্পেটযুক্ত ঘরের দরজার নক থেকে শক পাওয়া। চিরুনি কাগজের আকর্ষণ।

পদার্থের গঠন (Structure of matter)

বিদ্যুত বুঝতে হলে পদার্থের গঠন বুঝতে হবে। বিদ্যুত পদার্থের কিছু মৌলিক বিল্ডিং ব্লকের সাথে সম্পর্কিত যা পরমাণু। সমস্ত পদার্থ এই বৈদ্যুতিক বিল্ডিং ব্লক দিয়ে তৈরি, এবং তাই, সমস্ত পদার্থকে 'বৈদ্যুতিক' বলা হয়।

বস্তুকে এমন কিছু হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয় যার ভর আছে এবং স্থান দখল করে। অণু নামক ক্ষুদ্র, অদৃশ্য কণা দিয়ে একটি পদার্থ তৈরি হয়। একটি অণু একটি পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যাতে পদার্থের বৈশিষ্ট্য রয়েছে। রাসায়নিক উপায়ে প্রতিটি অণুকে সহজ অংশে ভাগ করা যায়। একটি অণুর সহজতম অংশগুলিকে পরমাণু বলা হয়।

মূলত, একটি পরমাণুতে তিন ধরনের উপ-পরমাণু কণা থাকে যা বিদ্যুতের সাথে প্রাসঙ্গিক। তারা হল ইলেকট্রন, প্রোটন এবং নিউট্রন। প্রোটন এবং নিউট্রন পরমাণুর কেন্দ্রে বা নিউক্লিয়াসে অবস্থিত এবং ইলেকট্রনগুলি কক্ষপথে নিউক্লিয়াসের চারপাশে ভ্রমণ করে।

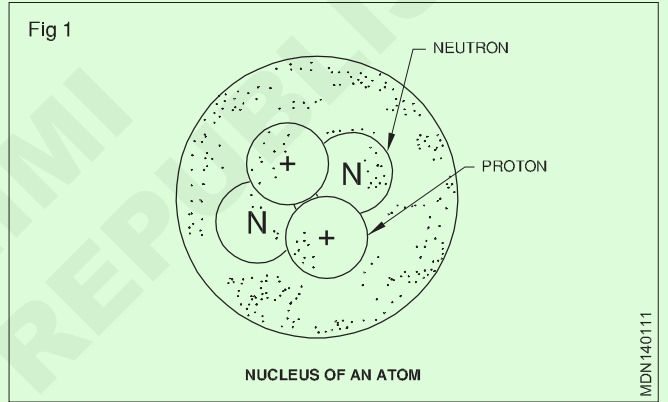
পারমাণবিক গঠন (Atomic Structure)

নিউক্লিয়াস

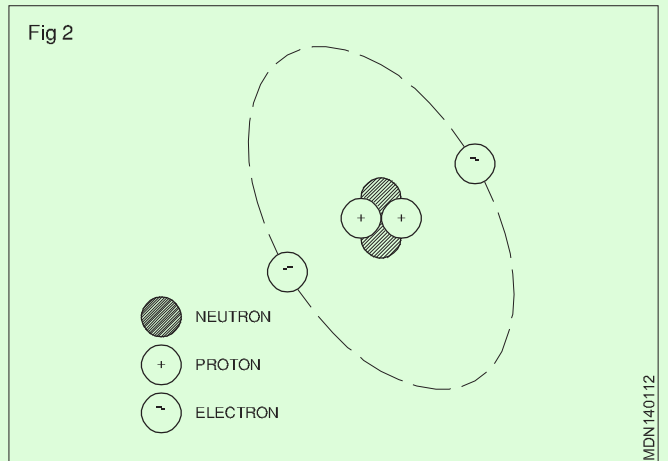
নিউক্লিয়াস হল পরমাণুর কেন্দ্রীয় অংশ। এটিতে একটি পরমাণুর প্রোটন এবং নিউট্রন রয়েছে যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

প্রোটন

প্রোটনের একটি পজিটিভ বৈদ্যুতিক চার্জ রয়েছে। (চিত্র 1) এটি ইলেকট্রনের চেয়ে প্রায় 1840 গুণ বেশি ভারী এবং এটি নিউক্লিয়াসের স্থায়ী অংশ; প্রোটন বৈদ্যুতিক পাওয়ারের প্রবাহ বা স্থানান্তরে সক্রিয়ভাবে অংশ নেয় না।



ইলেকট্রন: একটি একটি ছোট কণা যা একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘুরছে (চিত্র 2)। এটিতে একটি ঋণাত্মক বৈদ্যুতিক চার্জ আছে। প্রোটনের চেয়ে ইলেকট্রন তিনগুণ বড়। একটি পরমাণুতে প্রোটনের সংখ্যা ইলেকট্রনের সংখ্যার সমান।



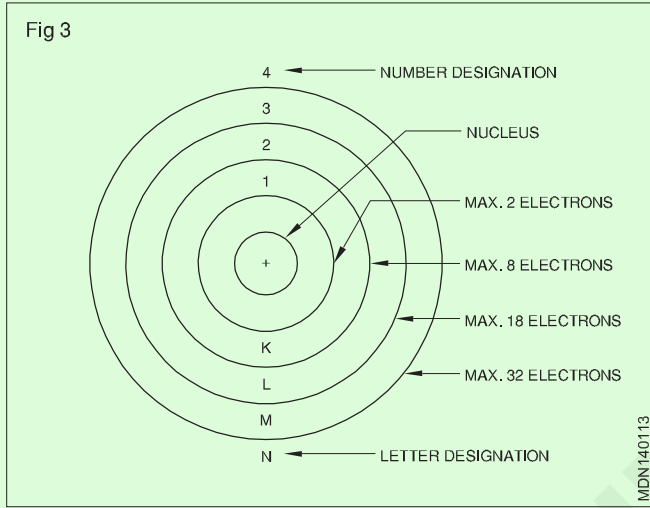
নিউট্রন

একটি নিউট্রন আসলে নিজেই একটি কণা, এবং বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ। যেহেতু নিউট্রন বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ, তাই তারা পরমাণুর বৈদ্যুতিক প্রকৃতির জন্য খুব বেশি গুরুত্বপূর্ণ নয়।

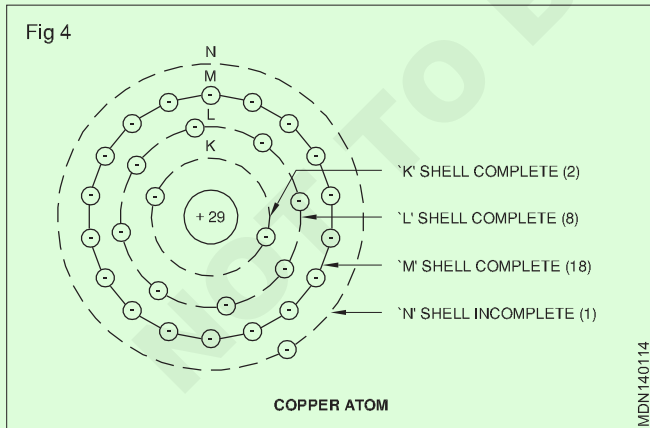
এনার্জি শেল (Energy shells)

একটি পরমাণুতে, ইলেকট্রনগুলি নিউক্লিয়াসের চারপাশে শেলগুলিতে সাজানো থাকে। একটি শেল হল এক বা একাধিক ইলেক্ট্রনের কক্ষপথ বা পাওয়ার স্তর। প্রধান শেল স্তরগুলি নিউক্লিয়াসের নিকটবর্তী 'K' দিয়ে শুরু হওয়া এবং বর্ণানুক্রমিকভাবে বাইরের দিকে অবিরত অক্ষরের সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

প্রতিটি শেলের মধ্যে সর্বাধিক নির্দিষ্ট সংখ্যক ইলেকট্রন থাকতে পারে। (চিত্র 3) এনার্জি শেল স্তর এবং এতে থাকা সর্বোচ্চ সংখ্যক ইলেকট্রনের মধ্যে সম্পর্ককে চিত্রিত করে।



একটি প্রদত্ত পরমাণুর জন্য মোট ইলেকট্রন সংখ্যা জানা থাকলে, প্রতিটি শেলে ইলেকট্রনের অবস্থান সহজেই নির্ধারণ করা যেতে পারে। প্রতিটি শেল স্তর, প্রথমটি দিয়ে শুরু করে, ক্রম অনুসারে সর্বাধিক সংখ্যক ইলেকট্রন দিয়ে পূর্ণ হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি তামার পরমাণু যার 29টি ইলেকট্রন রয়েছে তার প্রতিটি শেলে বেশ কয়েকটি ইলেকট্রন সহ চারটি শেল থাকবে (চিত্র 4) দেখানো হয়েছে।

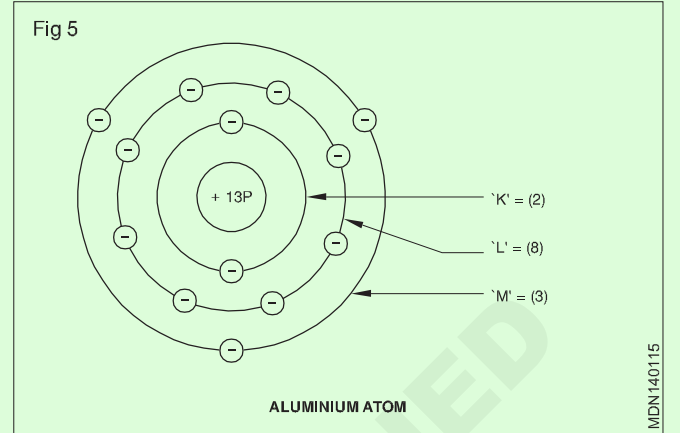


একইভাবে একটি অ্যালুমিনিয়াম পরমাণু যার 13 ইলেকট্রন রয়েছে তার 3 শেল রয়েছে (চিত্র 5)।

ইলেকট্রন বিতরণ (Electronic distribution)

পরমাণুর রাসায়নিক এবং বৈদ্যুতিক আচরণ নির্ভর করে কিভাবে সম্পূর্ণরূপে বিভিন্ন শেল এবং উপ-শেলপূর্ণ হয় তার উপর।

রাসায়নিকভাবে সক্রিয় পরমাণুগুলির একটি সম্পূর্ণ ভরা শেল থেকে একটি ইলেকট্রন বেশি বা একটি কম থাকে। যে পরমাণুর বাইরের শেলটি ঠিক পূর্ণ থাকে তা রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়। তাদের জড় উপাদান বলা হয়। সমস্ত জড় উপাদান গ্যাস এবং অন্যান্য উপাদানের সাথে রাসায়নিকভাবে একত্রিত হয় না।



ধাতুগুলির নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য রয়েছে

- তারা ভালো বৈদ্যুতিক পরিবাহী।
- বাইরের শেল এবং সাব-শেলের ইলেকট্রনগুলি আরও সহজে এক পরমাণু থেকে অন্য পরমাণুতে যেতে পারে।
- তারা উপাদানের মাধ্যমে চার্জ বহন করে।

পরমাণুর বাইরের শেলকে ভ্যালেন্স শেল বলা হয় এবং এর ইলেকট্রনকে ভ্যালেন্স ইলেকট্রন বলা হয়। নিউক্লিয়াস থেকে তাদের বৃহত্তর দূরত্বের কারণে এবং অভ্যন্তরীণ শেলগুলিতে ইলেকট্রন দ্বারা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের আংশিক অবরোধের কারণে, ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের উপর নিউক্লিয়াস দ্বারা প্রবাহিত আকর্ষণ পাওয়ার কম। অতএব, ভ্যালেন্স ইলেকট্রন সবচেয়ে সহজে মুক্ত করা যেতে পারে। যখনই একটি ভ্যালেন্স ইলেকট্রন তার কক্ষপথ থেকে সরানো হয় তখন এটি একটি মুক্ত ইলেকট্রনে পরিণত হয়। বিদ্যুৎকে সাধারণত একটি পরিবাহীর মাধ্যমে এই মুক্ত ইলেকট্রনের প্রবাহ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। যদিও ইলেকট্রন ঋণাত্মক টার্মিনাল থেকে ধনাত্মক টার্মিনালে প্রবাহিত হয়, প্রচলিত তড়িৎ প্রবাহকে ধনাত্মক থেকে ঋণাত্মক বলে ধরে নেওয়া হয়।

কন্ডাক্টর, ইনসুলেটর এবং সেমিকন্ডাক্টর (Conductor, Insulators and Semiconductor)

কন্ডাক্টর (Conductor)

কন্ডাক্টর হল এমন একটি উপাদান যেখানে অনেকগুলি মুক্ত ইলেকট্রন রয়েছে যা ইলেকট্রনগুলিকে সহজেই এটির মধ্য দিয়ে যেতে অনুমতি দেয়। সাধারণত, কন্ডাক্টরগুলিতে এক, দুই বা তিনটি ইলেকট্রনের অসম্পূর্ণ ভ্যালেন্স শেল থাকে। বেশিরভাগ ধাতু ভাল পরিবাহী।

কিছু সাধারণ ভাল কন্ডাক্টর হল কপার, অ্যালুমিনিয়াম, জিঙ্ক, প্রান্ত, টিন, নিক্রোম, সিলভার এবং গোল্ড।

ইনসুলেটর (Insulator)

ইনসুলেটর হল এমন একটি উপাদান যেখানে অল্প কিছু, যদি থাকে, মুক্ত ইলেকট্রন থাকে এবং ইলেকট্রনের প্রবাহকে

প্রতিরোধ করে। সাধারণত, ইনসুলেটরগুলিতে পাঁচ, ছয় বা সাতটি ইলেকট্রনের সম্পূর্ণ ভ্যালেন্স শেল থাকে। কিছু সাধারণ ইনসুলেটর (Insulator) হল বায়ু, কাচ, রাবার, প্লাস্টিক, কাগজ, চীনা মাটির বাসন, পিভিসি, ফাইবার, মাইকা ইত্যাদি।

সেমিকন্ডাক্টর (Semiconductor)

একটি অর্ধপরিবাহী এমন একটি উপাদান যা কন্ডাক্টর এবং ইনসুলেটর উভয়ের কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। সেমিকন্ডাক্টরের চারটি ইলেকট্রনযুক্ত ভ্যালেন্স শেল থাকে।

আর্থিং এবং এর গুরুত্ব (Earthing and its importance)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- আর্থিং এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।
- সিস্টেম এবং যন্ত্রপাতি আর্থিং এর কারণ বর্ণনা করুন।
- শিল্ডিং বর্ণনা করুন।

আর্থিং এর প্রয়োজনীয়তা (Earthing requirement)

বৈদ্যুতিক সার্কিটে কাজ করার সময়, একজন ইলেক্ট্রিশিয়ানের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয় হল নিরাপত্তার বিষয় - নিরাপত্তা শুধুমাত্র নিজের জন্য নয়, বিদ্যুত ব্যবহারকারী গ্রাহকের জন্যও।

বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের ধাতব ফ্রেম/কেসিং আর্থিং করা হয় যাতে ত্রুটিপূর্ণ পরিস্থিতিতে সরঞ্জামের পৃষ্ঠে বিপজ্জনক সম্ভাবনা না থাকে যা শক বিপদের কারণ হতে পারে। যাইহোক, বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম আর্থিং করার জন্য আরও বিবেচনা করা প্রয়োজন যে আর্থ সার্কিট লিকেজ ব্রেকার, ফিউজ এবং সার্কিট ব্রেকারগুলিকে ত্রুটিপূর্ণ সার্কিট বিচ্ছিন্ন করে সুরক্ষা ডিভাইসগুলি সক্রিয় করার জন্য আর্থ ইলেক্ট্রোড রেজিস্ট্যান্স যুক্তিসঙ্গতভাবে কম আছে কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য, এবং এর ফলে, মানুষ এবং উপাদানগুলিকে রক্ষা করতে হবে।

বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের আর্থিং নিম্নলিখিত তিনটি বিভাগের অধীনে আনা যেতে পারে।

- সিস্টেম আর্থিং
- সরঞ্জাম আর্থিং
- বিশেষ প্রয়োজন আর্থিং

সিস্টেম আর্থিং (System Earthing)

কারেন্ট-কন্ডাক্টরের সাথে যুক্ত আর্থিং সাধারণত সিস্টেমের নিরাপত্তার জন্য অপরিহার্য এবং এটি সাধারণত সিস্টেম আর্থিং নামে পরিচিত। সিস্টেম আর্থিং তৈরি করা হয় স্টেশন এবং সাবস্টেশনে।

যন্ত্রপাতি আর্থিং (Equipment earthing)

এটি সিস্টেম আর্থিং ইলেক্ট্রোডের সাথে বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের সমস্ত নন-কারেন্ট বহনকারী ধাতব অংশগুলির একসাথে একটি স্থায়ী এবং অবিচ্ছিন্ন বন্ধন (অর্থাৎ একসাথে সংযোগ করা)।

ইনস্টলেশনের উন্মুক্ত ধাতব অংশগুলি ত্রুটির পরিস্থিতিতে উচ্চ স্পর্শের সম্ভাবনা তৈরি করে বিপজ্জনক না হয়ে ওঠে তা নিশ্চিত করার জন্য 'ইকুইপমেন্ট আর্থিং' প্রদান করা হয়। এটি আর্থ ফল্ট (earth fault) কারেন্ট বহন করে, প্রতিরক্ষামূলক

বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহী পদার্থের সাধারণ উদাহরণ হল সিলিকন এবং জার্মেনিয়াম। আধুনিক ইলেকট্রনিক উপাদান যেমন ডায়োড, ট্রানজিস্টর এবং ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট চিপ তৈরি করতে বিশেষভাবে চিকিত্সা করা সেমিকন্ডাক্টর ব্যবহার করা হয়।

ডিভাইস দ্বারা বিচ্ছিন্ন না হওয়া পর্যন্ত, আগুনের ঝুঁকি তৈরি করে না।

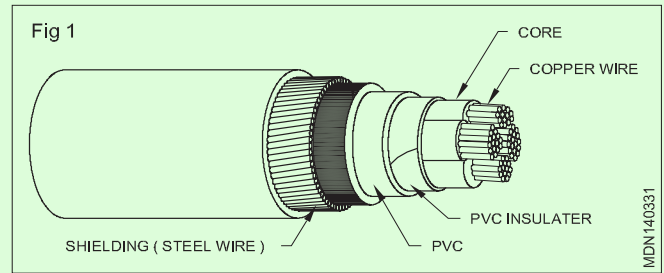
আর্থিংয়ের জন্য বিশেষ প্রয়োজনীয়তা : 'স্ট্যাটিক আর্থিং' উপযুক্ত স্থানে পৃথিবীর সাথে সংযোগের মাধ্যমে স্ট্যাটিক চার্জ তৈরি হওয়া রোধ করার জন্য প্রদান করা হয়। উদাহরণ, হাসপাতালের অপারেশন থিয়েটার।

কিছু কম্পিউটার ডেটা প্রসেসিং সরঞ্জামের জন্য 'ক্লিন আর্থ' প্রয়োজন হতে পারে। এগুলি বিল্ডিংয়ের অন্য কোনও আর্থিং থেকে স্বাধীন হতে হবে।

বজ্রপাত থেকে বিল্ডিং সুরক্ষার জন্য আবশ্যিকভাবে আর্থিং প্রয়োজন।

আর্থিং এর কারণ : একটি বৈদ্যুতিক শক শুধুমাত্র তখনই বিপজ্জনক যখন শরীরের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহ নির্দিষ্ট মিলিঅ্যাম্পিয়ারের মান অতিক্রম করে। সাধারণভাবে 5 মিলিঅ্যাম্পিয়ারের বেশি শরীরে প্রবাহিত যে কোনও কারেন্টকে বিপজ্জনক হিসাবে বিবেচনা করা হয়।

শিল্ডিং : শিল্ডিং হল (চিত্র 1) ইনসুলেটর (Insulator) যা তারের উপর প্রতিরক্ষামূলক স্তর হিসাবে থাকে।



ব্যবহারসমূহ (Uses)

- এটি বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির জন্য আর্থ/গ্রাউন্ড হিসাবে কাজ করে।
- এটি তারগুলিকে আর্দ্রতা প্রবেশের অন্তরায় হওয়ার পাশাপাশি নমনীয় হতে সাহায্য করে।
- এটি যান্ত্রিক শক্তি বধক হিসাবে কাজ করে সেইসাথে তারের জন্য নমনীয়।
- এটি জল, তেল, গ্রীস এবং তাপের মতো অবস্থা থেকে তারের রক্ষা করে।

ওম এর সূত্র (Ohm's law)

উদ্দেশ্য : পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি পরমাণু বর্ণনা কর।
- বিদ্যুৎ বর্ণনা কর।
- ইলেক্ট্রন প্রবাহ বর্ণনা কর।
- কন্ডাক্টর বর্ণনা কর।
- ইনসুলেটর (Insulator) বর্ণনা কর।
- সেমিকন্ডাক্টর বর্ণনা কর।

বৈদ্যুতিক শর্তাবলী এবং সংজ্ঞা EMF এবং PD

একটি পরিবাহী বরাবর চলার জন্য ইলেকট্রন কে শক্তিশালী তৈরি করার প্রবণতাকে পরিবাহীর সম্ভাব্য পার্থক্য (PD-potential difference) বলে এবং ভোল্টে প্রকাশ করা হয়। একে বৈদ্যুতিক চাপ বা ভোল্টেজও বলা হয়।

একটি জেনারেটরের মতো উৎস দ্বারা বিকশিত ভোল্টেজকে ইলেক্ট্রোমোটর ফোর্স বলা হয়। (emf)

যখন এক অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট এক ওহম প্রতিরোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় তখন P.D. (Potential Difference) প্রতিরোধের জুড়ে বলা হয় এক "ভোল্ট"। ভোল্টমিটার একটি সরবরাহের ভোল্টেজ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয় এবং সরবরাহের সমান্তরালে (parallel) সংযুক্ত থাকে। EMF/Pd অক্ষর "V" দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

কারেন্ট (Current)

ইলেকট্রনের প্রবাহকে কারেন্ট বলে। এর একক অ্যাম্পিয়ার। যখন একটি ভোল্ট এক ওহমের একটি প্রতিরোধের উপর প্রয়োগ করা হয় তখন সেই রোধের মধ্য দিয়ে যে পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তাকে এক "অ্যাম্পিয়ার" বলা হয়। এটি "A" দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। ছোট একক হল মিলিঅ্যাম্পিয়ার এবং মাইক্রোঅ্যাম্পিয়ার। Ammeter লোড সঙ্গে সিরিজ সংযুক্ত করা হয়।

প্রতিরোধ (Resistance)

এটি একটি পদার্থের এমন ধর্ম যা বিদ্যুৎ প্রবাহের বিরোধিতা করে। এর একক ওহম। একটি পরিবাহীর প্রতিরোধ, যেখানে এক অ্যাম্পিয়ারের একটি কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং যখন তার টার্মিনাল জুড়ে এক ভোল্টের সম্ভাব্য পার্থক্য প্রয়োগ করা হয়, তাকে এক ওহম বলা হয়।

একটি ওহমিটার একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের প্রতিরোধের পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটিকে দ্বারা চিহ্নিত করা হয় বড় একক হল কিলো ওহম এবং মেগা ওহম।

1 K = 10^3 ওহম

1 মেগা ওহম = 10^6 ওহম

ওহমিটার লোডের সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত হওয়া উচিত এবং যখন সরবরাহ থাকে তখন সংযুক্ত করা উচিত নয়।

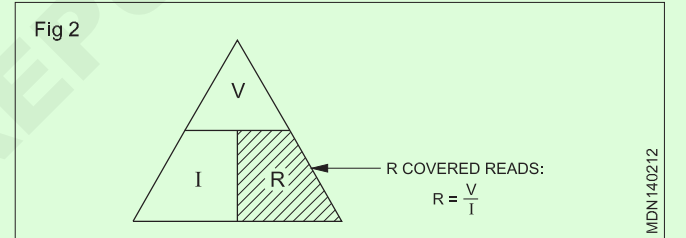
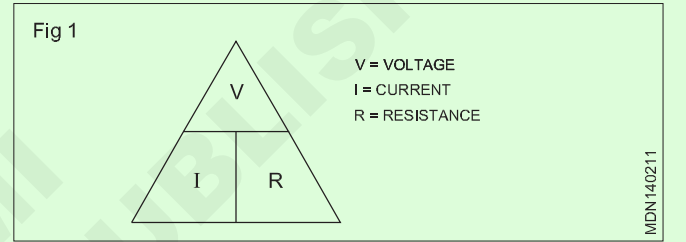
ভোল্টেজ, কারেন্ট এবং রেজিস্ট্যান্স এই তিনটি বৈদ্যুতিক পরিমাণের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট সম্পর্ক রয়েছে।

ওম এর সূত্র (Ohm's law)

ওহমের সূত্র বলে যে কারেন্ট সরাসরি ভোল্টেজের সমানুপাতিক এবং প্রতিরোধের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক' যখন তাপমাত্রা স্থির থাকে।

বিভিন্ন ত্রিভুজে ওহমের সূত্রের সম্পর্ক মনে রাখার একটি সহজ উপায় দেখানো হয়েছে। (চিত্র 1)

একটি গাণিতিক অভিব্যক্তি হিসাবে লেখা, ওহমের সূত্র হল -



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

Of course, the above equation can be rearranged as:

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

$$\text{or } R = \frac{V}{I} \quad (\text{Refer Fig 2})$$

Example

How much current (I) flows in the circuit shown in (Fig 3)

Given:

Voltage(V) = 1.5 volts

Resistance(R) = 1 k ohm

= 1000 ohms.

Find:

Current(I)

Known:

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

Solution:

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

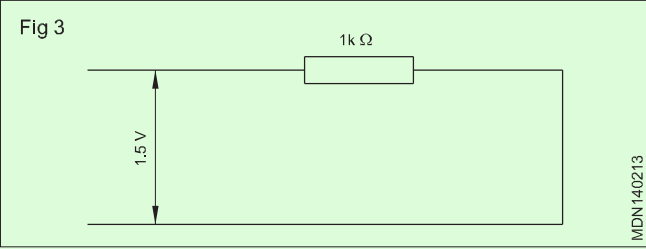
Answer:

The current in the circuit is 0.0015 A

or

the current in the circuit is 1.5 milliamperes (mA).

(1000 milliamps = 1 ampere)



বৈদ্যুতিক পাওয়ার (Electrical power) (চিত্র 4)

বৈদ্যুতিক সার্কিটে যে হারে কাজ করা হয় তাকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার বলে।

যখন একটি সার্কিটে ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়, তখন এটি এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত করে বা অন্য কথায় এটির মাধ্যমে ইলেকট্রন বা চার্জ সৃষ্টি করে, স্পষ্টতই সার্কিটে এই ইলেকট্রনগুলি সরানোর জন্য নির্দিষ্ট পরিমাণ কাজ করা হচ্ছে। একক সময়ে (Unit time) ইলেকট্রন সরানোর এই কাজটিকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার বলা হয়, চিত্র 4 থেকে।

$V = \text{P.D. ভোল্টেজ } xy \text{ জুড়ে,}$

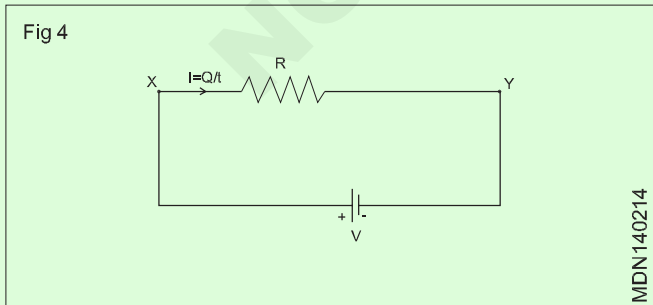
$I = \text{amps-এ কারেন্ট।}$

$R = xy \text{ এর মধ্যে প্রতিরোধ, ওহম-এ}$

$t = \text{সেকেন্ডে সময় যার জন্য কারেন্ট প্রবাহিত হয়।}$

$t \text{ সেকেন্ডে মোট চার্জ প্রবাহ হল } Q = I \times T \text{ কুলম্ব}$

বৈদ্যুতিক পাওয়ার পরিমাপ করতে ওয়াটমিটার ব্যবহার করা হয়।



As per earlier definition the P.d, $V = \frac{\text{work}}{\text{charge}} = \frac{\text{work}}{Q}$

$$\therefore \text{Work} = VQ.$$

$$= Vit \quad (Q = IT).$$

$$\therefore \text{Electrical power } P = \frac{\text{Workdone}}{\text{time}} = \frac{Vit}{t}$$

$$W = VI \text{ joules/secs. (or)} \\ \text{watts.}$$

Wattmeter is used to measure the electrical power.

ওয়াটের বৈদ্যুতিক পাওয়ার = ভোল্টে ভোল্টেজ x কারেন্ট অ্যাম্পিয়ারে

বৈদ্যুতিক পাওয়ারের খননকারী ইউনিটগুলি হল কিলোওয়াট (KW) এবং মেগাওয়াট (MW)।

1 KW = 1000 ওয়াট(বা) 10³ ওয়াট

1 মেগাওয়াট = 1000000 ওয়াট (বা) 10⁶ ওয়াট

বৈদ্যুতিক পাওয়ার: (E) (Electrical Energy)

একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে সম্পাদিত মোট কাজকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার বলে।

বৈদ্যুতিক পাওয়ার = বৈদ্যুতিক পাওয়ার x সময়

$$= VI \times t = VIT$$

অর্থাৎ সার্কিটে যে সময়ের জন্য বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তার দ্বারা গুণিত বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে বৈদ্যুতিক পাওয়ার বলে। বৈদ্যুতিক পাওয়ার পরিমাপ করতে ব্যবহৃত মিটার হল পাওয়ার মিটার। বৈদ্যুতিক পাওয়ারের প্রতীক হল E।

বৈদ্যুতিক পাওয়ারের একক বৈদ্যুতিক পাওয়ার এবং সময়ের এককের উপর নির্ভর করবে।

a যদি পাওয়ার ওয়াটে হয় এবং সময় সেকেন্ডে হয় তবে বৈদ্যুতিক পাওয়ারের একক হবে ওয়াট-সেকেন্ড।

অর্থাৎ ওয়াট - সেকেন্ডে বৈদ্যুতিক পাওয়ার। = পাওয়ার ইন ওয়াট সময় সেকেন্ডে।

b যদি পাওয়ার ওয়াটে হয় এবং সময় ঘন্টায় হয় তবে বৈদ্যুতিক পাওয়ারের ইউনিট হবে ওয়াট ঘন্টা।

অর্থাৎ ওয়াটে বৈদ্যুতিক পাওয়ার - ঘন্টা = ওয়াটের পাওয়ার ঘন্টায় সময়

c যদি পাওয়ার কিলোওয়াট (10 ওয়াট (বা) 1000 ওয়াট) এবং সময় ঘন্টায় হয় তবে বৈদ্যুতিক পাওয়ারের একক হবে কিলোওয়াট - ঘন্টা (KWH)।

যেমন বৈদ্যুতিক পাওয়ার kwh = পাওয়ার ইন কিলোওয়াট সময় ঘন্টায়

বাস্তবে বৈদ্যুতিক পাওয়ার কিলোওয়াট-ঘন্টা (KWh) এ পরিমাপ করা হয়। বিদ্যুতের বিলগুলি গ্রাহকের দ্বারা ব্যবহৃত মোট বৈদ্যুতিক পাওয়ারের ভিত্তিতে তৈরি করা হয়। 1KWh বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে বোর্ড অফ ট্রেড (B.O.T.) ইউনিট বা সহজভাবে 1 ইউনিট বলা হয়। যেমন 1KWh = 1 ইউনিট।

এইভাবে আমরা যখন বলি একজন ভোক্তা 75 ইউনিট বিদ্যুত ব্যবহার করেছে তার মানে ভোক্তার দ্বারা ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক পাওয়ার হল 75 KWh।

একটি বৈদ্যুতিক সার্কিটে যদি 1000 ওয়াট (বা) 1Kw পাওয়ার 1 ঘন্টার জন্য সরবরাহ করা হয় তবে ব্যয় করা বৈদ্যুতিক পাওয়ার হল এক কিলোওয়াট-ঘন্টা (1KWH) বা 1 বৈদ্যুতিক ইউনিট (বা) 1 ইউনিট।

1Kwh = 1 ইউনিট = পাওয়ারতে ওয়াট সময় সেকেন্ডে
= ওয়াট, সেকেন্ড (বা) জুল।

= 1000 X 60 X 60 জুল

= 36 105 জুল (বা) ওয়াট-সেকেন্ড।

1 ক্যালোরি = 4. 186 জুল (বা)

1 কিলো ক্যালোরি = 4186 জুল।

1kwh = ক্যালোরি = 860009.557

= 860000 ক্যালোরি = 860 X103

ক্যালরি

= 860 কিলো ক্যালোরি।

1 kwh = 860 Kcall

এসি এবং ডিসি মিটার সনাক্তকরণ

এসি এবং ডিসি মিটারকে নিম্নরূপ চিহ্নিত করা যায়

1 ডায়াল / স্কেলে উপলব্ধ প্রতীক দ্বারা।

a প্রত্যক্ষ প্রবাহ

b বিকল্প স্রোত

2 ডায়াল / স্কেলে দাগ দেখে

ক ডায়ালের গ্র্যাজুয়েশন যদি সবটা জুড়ে সমান হয় তবে এটি একটি ডিসি মিটার।

b ডায়ালের গ্র্যাজুয়েশন যদি শুরুতে এবং শেষে সঙ্কুচিত হয় তবে এটি একটি A.C. মিটার

3 টার্মিনাল দেখে

a d C মিটারে টার্মিনালগুলি + এবং- দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে ধনাত্মক (+) টার্মিনালটি লাল রঙের এবং নেতিবাচক (-) টার্মিনালটি কালো রঙের।

b A.C. মিটারে টার্মিনালগুলিতে কোন চিহ্ন নেই এবং রঙের কোন পার্থক্য নেই।

(iii) current :

$$I = V / R$$

$$= P / V$$

$$= \sqrt{P/R}$$

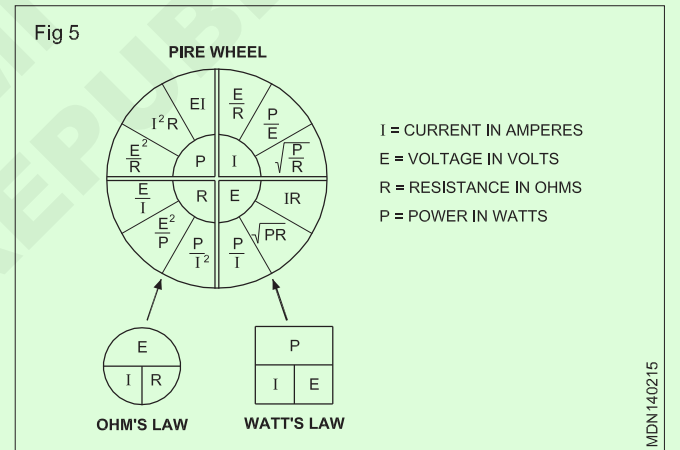
(iv) Voltage :

$$V = IR$$

$$= P / I$$

$$= \sqrt{PR}$$

অজানা ভোল্টেজ, কারেন্ট, রেজিস্ট্যান্স বা পাওয়ারের সমাধান করার জন্য সূত্রগুলি (বা সমীকরণ) ওহমের সূত্র এবং পাওয়ার সূত্রকে একত্রিত করে প্রাপ্ত করা যেতে পারে। এটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 5)।



বৈদ্যুতিক মিটারের প্রাথমিক প্রকার (Basic types of Electrical meters)

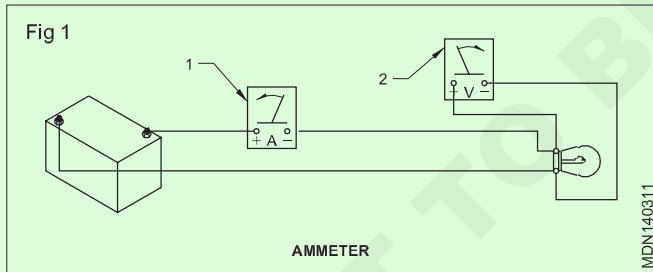
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সার্কিটে অ্যামিটারের সংযোগ বর্ণনা কর।
- ওয়াবিং ডায়াগ্রামে ব্যবহৃত প্রতিরোধের চিহ্নগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি অ্যামিটারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- একটি অ্যামিটারের যত্ন নেওয়ার বর্ণনা দিন।
- ভোল্টমিটারের সংযোগ বর্ণনা কর।
- ভোল্টমিটারের ব্যবহার বর্ণনা কর।
- ভোল্টমিটারের যত্ন নেওয়ার বর্ণনা দাও।
- ওহমিটারের সংযোগ বর্ণনা কর।
- একটি ওহমিটারের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- ওহমিটারের যত্ন নেওয়ার বর্ণনা দাও।
- মিটার রক্ষণাবেক্ষণ বর্ণনা করুন।
- সরল বৈদ্যুতিক সার্কিট বর্ণনা করুন।
- খোলা বৈদ্যুতিক সার্কিট বর্ণনা করুন।
- শর্ট ইলেকট্রিক সার্কিট বর্ণনা করুন।
- সিরিজ সার্কিট এবং সমান্তরাল সার্কিটগুলি বর্ণনা করুন।

বৈদ্যুতিক সার্কিট এবং আনুষঙ্গিক পরীক্ষা করার জন্য তিনটি মৌলিক ধরনের মিটার ব্যবহার করা হয়। নিম্নলিখিত মিটারগুলি মোটরগাড়িতে ব্যবহৃত হয়।

- অ্যামিটার
- ভোল্টমিটার
- ওহমিটার

অ্যামিটার (Ammeter) (চিত্র 1)



অ্যামিটার (1) গাড়ির প্যানেল বোর্ড/ড্যাশবোর্ডে লাগানো আছে। এটি চিত্রে দেখানো হিসাবে সার্কিটে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়।

অ্যামিটারের ব্যবহার

সার্কিটে প্রবাহিত কারেন্টের পরিমাণ পরিমাপ করতে একটি অ্যামিটার ব্যবহার করা হয়। এটি লোডের সাথে সিরিজে সংযুক্ত।

ব্যাটারি যে হারে চার্জ বা ডিসচার্জ হচ্ছে তা নির্দেশ করতে এটি ব্যবহার করা হয়।

যত্ন

সার্কিটের সমান্তরালে একটি অ্যামিটারকে সংযুক্ত করবেন না।

টার্মিনালগুলিতে "+" এবং "-" চিহ্নের খেয়াল রাখুন।

অটোমোটিভ চার্জিং সিস্টেমের জন্য ডিসি মিটার ব্যবহার করুন।

প্রয়োজনীয় পরিসীমা অনুযায়ী একটি অ্যামিটার নির্বাচন করুন এবং ব্যবহার করুন।

ভোল্টমিটার

একটি ভোল্টমিটার (2) বৈদ্যুতিক ভোল্টেজ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি গাড়িতে স্থায়ীভাবে লাগানো হয় না তবে প্রয়োজনে আলাদাভাবে ব্যবহার করা হয়। এটি সার্কিটের সাথে সমান্তরালভাবে সংযুক্ত। অটোমোটিভের জন্য ডিসি ভোল্টমিটার ব্যবহার করুন।

ভোল্টমিটারের ব্যবহার

সার্কিটের যেকোনো পয়েন্টে ভোল্টেজ পরিমাপ করতে।

সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপ পরিমাপ করতে।

ব্যাটারির অবস্থা পরীক্ষা করতে।

যত্ন

প্রয়োজনীয় পরিসীমা অনুযায়ী ভোল্টমিটার নির্বাচন করুন।

সার্কিটে ভোল্টমিটারকে সিরিজে সংযুক্ত করবেন না।

ওহমিটার (চিত্র 2)

একটি ওহমিটার (1) প্রতিরোধ মিটার হিসাবেও পরিচিত।

এটি গাড়িতে স্থায়ীভাবে লাগানো হয় না তবে প্রয়োজনে আলাদাভাবে ব্যবহার করা হয়।

এটির নিজস্ব বিল্ট-ইন পাওয়ার সোর্স রয়েছে। অতঃপর ওহমিটারের মাধ্যমে যে ডিভাইস/সার্কিট চেক করা হচ্ছে তা

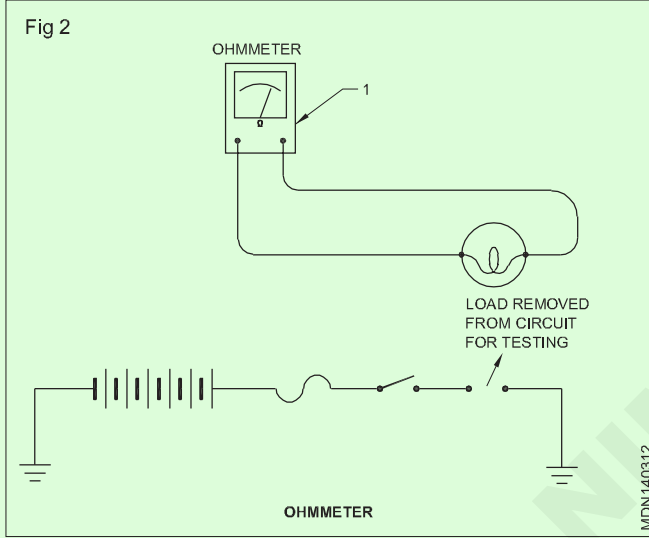
চিত্রে দেখানো বিদ্যুৎ সরবরাহ থেকে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা উচিত, যাতে ওহমিটারের ক্ষতি না হয়।

প্রতিরোধের একক একটি ওহম।

ওহমিটারের ব্যবহার

একটি ওহমিটার ব্যবহার করা হয়:

- যে কোনো কন্ডাক্টরের প্রতিরোধ (resistance) পরিমাপ করতে
- যে কোনও লোডের প্রতিরোধ পরিমাপ করতে
- ক্ষেত্রের কয়েলের (Field coil) ধারাবাহিকতা পরীক্ষা করতে।



যত্ন

একটি লাইভ সার্কিটের কোনো অংশে একটি ওহমিটার সংযোগ করবেন না।

একটি ব্যাটারির টার্মিনাল জুড়ে একটি ওহমিটার সংযোগ করবেন না।

মিটার রক্ষণাবেক্ষণ

যত্ন সহকারে মিটার পরিচালনা করুন।

মিটার ব্যবহার করার সময় সংযোগগুলি শক্ত রাখুন।

নির্দিষ্ট লোডের মধ্যে মিটার ব্যবহার করুন।

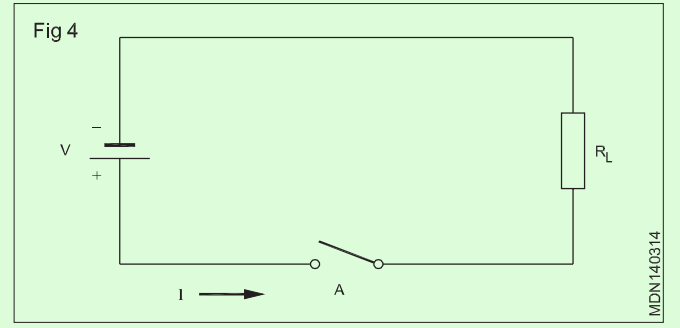
ব্যবহারের পরে, মিটারগুলি আলাদা জায়গায় রাখুন।

বিদ্যুৎ সার্কিট (Electrical circuit)

সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট (চিত্র 3)

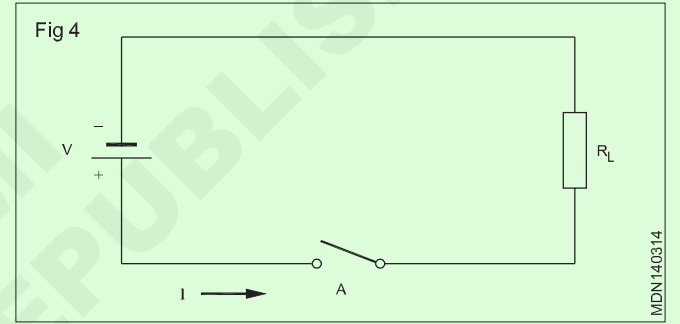
একটি সাধারণ বৈদ্যুতিক সার্কিট হল সুইচ এবং লোডের মাধ্যমে ব্যাটারি থেকে কারেন্ট প্রবাহের একটি সম্পূর্ণ পথ এবং ব্যাটারিতে ফিরে যাওয়া। একটি বৈদ্যুতিক সার্কিট গঠিত:

- একটি ভোল্টেজ উৎস (1)
- সংযোগকারী তার (পরিবাহী) (2)
- একটি লোড (বাতি বা মোটর) (3)
- সুইচ (4)

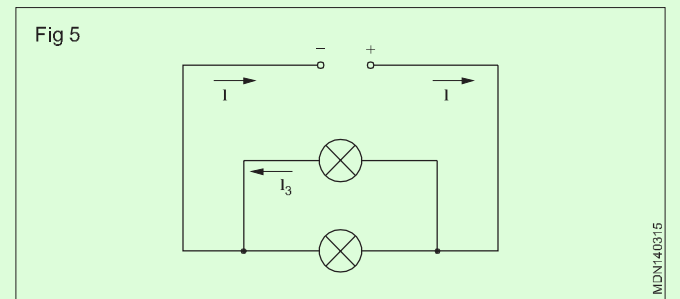


খণ্ডিত বর্তনী (Open circuit) (চিত্র 4): একটি খোলা সার্কিটে, একটি অসীম প্রতিরোধ প্রদান করা হয়, বেশিরভাগ সময় খোলা সুইচ (A) দ্বারা। তাই কোন কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে না।

শর্ট সার্কিট (Short circuit): একটি শর্ট সার্কিট ঘটে যখন একই সার্কিটের দুটি টার্মিনাল একে অপরকে স্পর্শ করবে। তারের দুটি কোরের মধ্যে নিরোধক ত্রুটিপূর্ণ হলে একটি শর্ট সার্কিটও ঘটতে পারে। এর ফলে প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হয়। এটি একটি বৃহৎ স্রোত প্রবাহিত করে যা বিপত্তিতে পরিণত হতে পারে।



সমান্তরাল সার্কিট (Parallel Circuit) (চিত্র 5): এই সার্কিটে দুই বা ততোধিক লোড সংযুক্ত থাকে। প্রতিটি লোড সরবরাহের উৎসের নিজস্ব পথ দিয়ে সরবরাহ করা হয়।



উদাহরণ

এক জোড়া হেড লাইট সমান্তরাল সার্কিটে সংযুক্ত থাকে। সমান্তরালভাবে তারে যুক্ত হলে একটি বাস্তব ব্যর্থতা অন্য বাস্তব অপারেশনকে প্রভাবিত করবে না। প্রতিটি লোড সম্পূর্ণ সিস্টেম ভোল্টেজ পায়।

একটি সমান্তরাল সার্কিটে প্রতিরোধের গণনা করার সূত্র হল:

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

where

I = current
R = resultant resistance
R₁, R₂, R₃ = resistance of each load.

সিরিজ সার্কিট : এই সার্কিট শুধুমাত্র একটি লোড এবং সরবরাহের একটি উৎস নিয়ে গঠিত। স্রোতের প্রবাহের জন্য এটিতে একটি অবিচ্ছিন্ন পথ রয়েছে। তাই সার্কিটে একটি ক্রমানুসারে সমস্ত লোডের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়। কোনো অংশ ব্যর্থ হলে সার্কিট ভেঙে যায় এবং কারেন্ট প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়।

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

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

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

প্রতিরোধের প্রকারভেদ (Types of resistance)

প্রতিরোধের ohms মানের উপর ভিত্তি করে এটি নিম্ন হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়,

মাঝারি এবং উচ্চ প্রতিরোধের।

কম প্রতিরোধের

পরিসীমা: 1 ওহম এবং নীচে।

ব্যবহার: আর্মেচার উইন্ডিং, অ্যামিটার।

মাঝারি প্রতিরোধের

পরিসীমা: 1 ওহমের উপরে 1,00,000 ওহম পর্যন্ত।

ব্যবহার: বাস্ব, হিটার, রিলে স্টার্টার।

উচ্চ প্রতিরোধের

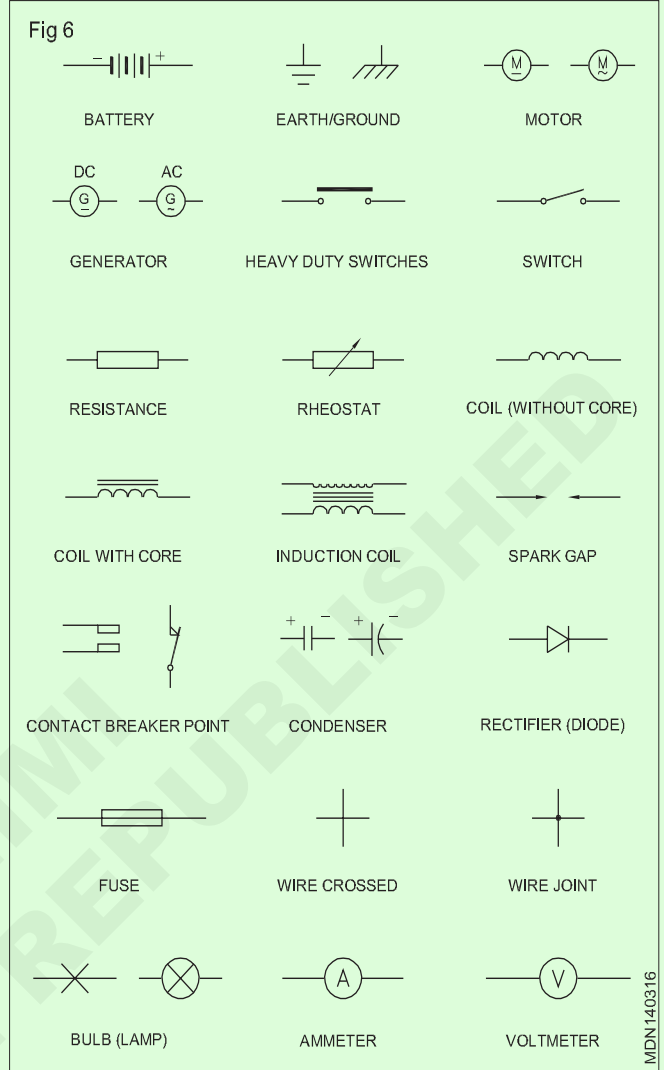
পরিসীমা: 1,00,000 Ohm (100k ohms) এর উপরে।

ব্যবহার: ল্যাম্প।

একটি ওয়্যারিং ডায়াগ্রামে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক চিহ্ন (চিত্র 6):

অটোমোটিভ (Automotive) সার্কিটগুলি সাধারণত তারের ডায়াগ্রাম দ্বারা দেখানো হয়। এই ডায়াগ্রামের অংশগুলি

প্রতীক দ্বারা উপস্থাপিত হয়। চিহ্ন হল কোড বা চিহ্ন যা বিভিন্ন অটোমোটিভ (Automotive) নির্মাতারা একটি নিয়ম হিসাবে গ্রহণ করেছে।



মাল্টিমিটার (Multimeter)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- মাল্টিমিটার কন্ট্রলের কাজ বর্ণনা করুন।
- মাল্টিমিটারের ডায়াল (স্কেল) সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন।
- ওহমিটার ফাংশনের সময় শূন্য সমন্বয় সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন।
- ডিজিটাল মাল্টিমিটারের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- মাল্টিমিটারের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।
- মাল্টিমিটার ব্যবহার করার সময় যে সতর্কতাগুলি অনুসরণ করতে হবে তা বলুন।

একটি মাল্টিমিটার হল একটি যন্ত্র যেখানে একটি অ্যামিটার, ভোল্টমিটার এবং ওহমিটারের ফাংশনগুলি যথাক্রমে কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং প্রতিরোধের পরিমাপের জন্য একত্রিত করা হয়। কিছু নির্মাতারা এটিকে একটি VOM মিটার বলে থাকেন কারণ এই মিটারটি ভোল্ট, ওহম এবং মিলি অ্যামিটার হিসাবে ব্যবহৃত হয়, মাল্টিমিটার এই সমস্ত পরিমাপের জন্য বেসিক ডি'আর্সনভাল (PMMC) চলাচল ব্যবহার করে। এই মিটারে বিভিন্ন সুইচের মাধ্যমে অভ্যন্তরীণ সার্কিট পরিবর্তন করার সুবিধা রয়েছে যাতে মিটারকে ভোল্টমিটার, অ্যামিটার বা

ওহমিটার হিসাবে রূপান্তর করা যায়।

দুটি প্রধান ধরনের মাল্টিমিটার আছে

- 1 সাধারণ মাল্টিমিটারে প্যাসিভ উপাদান রয়েছে।
- 2 ইলেকট্রনিক মাল্টিমিটারে সক্রিয় এবং প্যাসিভ উপাদান রয়েছে। একটি ইলেকট্রনিক মাল্টিমিটার এনালগ টাইপ বা ডিজিটাল টাইপের হতে পারে।

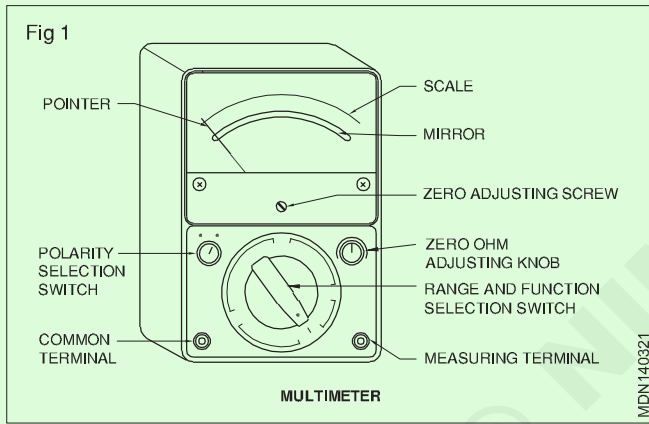
বেশিরভাগ সাধারণ মাল্টিমিটারের ভোল্টমিটার মোডে 20k ওহম প্রতি ভোল্টের সংবেদনশীলতা থাকবে যেখানে ইলেকট্রনিক মাল্টিমিটারের অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ ক্ষমতা 5 থেকে 10 মেগাওহম পর্যন্ত থাকে, নির্বাচিত ভোল্টেজ পরিসীমা নির্বিশেষে।

বাজারে বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিটার পাওয়া যায়, যা বিভিন্ন উত্পাদনকারী দ্বারা তৈরি করা হয়। প্রতিটি মডেল উপলব্ধ অতিরিক্ত সুবিধা দ্বারা অন্যদের থেকে পৃথক। এটি সমস্ত অটোমোটিভের জন্য একটি বহুমুখী হাতিয়ার। সঠিক ব্যবহার এবং যত্ন সহ, এটি বহু বছর ধরে পরিষেবা দিতে পারে।

AC পরিমাপ সার্কিটে AC থেকে DC রূপান্তর করতে মিটারের ভিতরে রেকটিফায়ার সরবরাহ করা হয়।

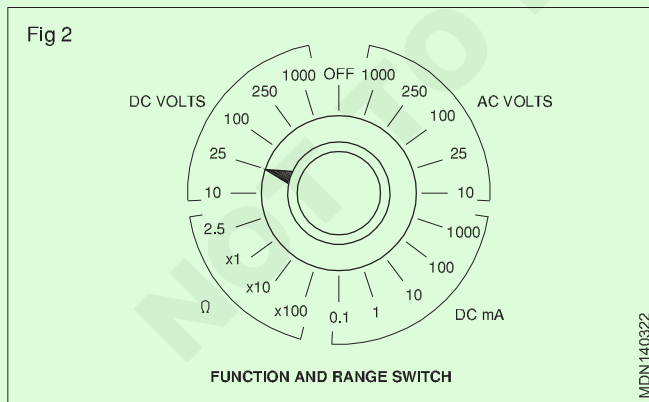
মাল্টিমিটারের অংশ (Parts of a Multimeter)

একটি স্ট্যান্ডার্ড মাল্টিমিটার এই প্রধান অংশগুলি এবং নিয়ন্ত্রণগুলি নিয়ে গঠিত যা দেখানো হয়েছে (চিত্র 1)।



নিয়ন্ত্রণ (Controls)

পরিসীমা নির্বাচক সুইচের মাধ্যমে - মিটারটি প্রয়োজনীয় কারেন্ট, ভোল্টেজ বা প্রতিরোধের পরিসরে সেট করা হয়। (চিত্র 2) এ, সুইচটি DC, 25 ভোল্টে সেট করা হয়েছে।

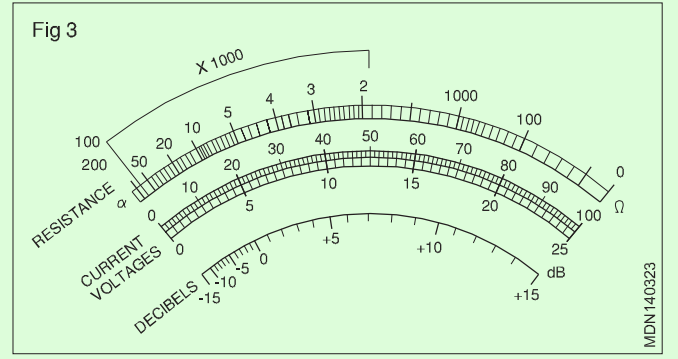


মাল্টিমিটারের স্কেল (Scale of multimeter)

এর জন্য পৃথক স্কেল প্রদান করা হয়:

- প্রতিরোধ।
- ভোল্টেজ এবং কারেন্ট।

সমানভাবে গ্রাজুয়েশান আছে হিসাবে কারেন্ট এবং ভোল্টেজের স্কেল (চিত্র 3)।



প্রতিরোধের পরিমাপের স্কেল অ-রৈখিক। অর্থাৎ, শূন্য এবং অসীম এর মধ্যে বিভাজন সমানভাবে ফাঁকা নয়। আপনি স্কেল জুড়ে শূন্য থেকে বাম দিকে যাওয়ার সাথে সাথে বিভাজনটি আরও কাছাকাছি হয়ে যায়।

স্কেলটি সাধারণত 'অগ্রসর' হয়, ডানদিকে শূন্য থাকে।

শূন্য সমন্বয় (Zero adjustment)

যখন নির্বাচক সুইচ প্রতিরোধের পরিসরে থাকে এবং লিডগুলি খোলা থাকে, তখন পয়েন্টারটি স্কেলের বাম দিকে থাকে, যা অসীম প্রতিরোধ (ওপেন সার্কিট) নির্দেশ করে। যখন লীড ক্লোজ করা হয়, তখন পয়েন্টারটি স্কেলের ডানদিকে থাকে, যা শূন্য প্রতিরোধের নির্দেশ করে।

শূন্য ওহম সামঞ্জস্য করার গাঁটের উদ্দেশ্য হল পরিবর্তনশীল প্রতিরোধকের পরিবর্তন করা এবং কারেন্টকে সামঞ্জস্য করা যাতে লীড ক্লোজ করার সময় পয়েন্টারটি ঠিক অ্যারোতে থাকে। এটি সামঞ্জস্য করতে ব্যবহৃত হয়।

একাধিক পরিসীমা (Multiple range)

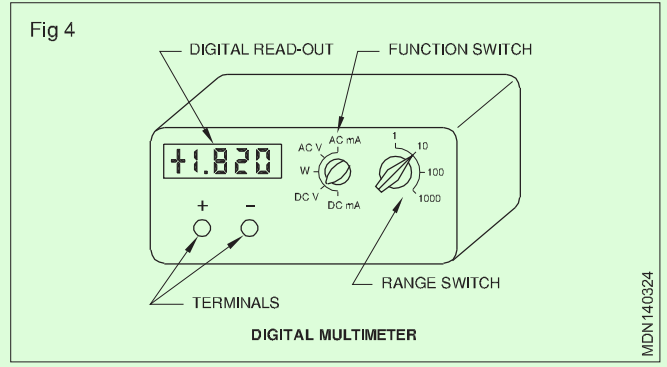
শান্ট (সমান্তরাল) রেজিস্টারগুলি একাধিক রেঞ্জ সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয় যাতে মিটারটি খুব ছোট থেকে খুব বড় মান পর্যন্ত প্রতিরোধের মান পরিমাপ করতে পারে। প্রতিটি পরিসরের জন্য, শান্ট প্রতিরোধের একটি ভিন্ন মান চালু করা হয়। উচ্চতর ওহম রেঞ্জের জন্য শান্ট রেজিস্ট্যান্স বৃদ্ধি পায় এবং যেকোন রেঞ্জের কেন্দ্র স্কেলের রিডিং এর সমান। এই পরিসীমা সেটিংস অ্যামিটার বা ভোল্টমিটারের থেকে ভিন্নভাবে ব্যাখ্যা করা হয়। ওহমিটার স্কেলে রিডিং রেঞ্জ সেটিং দ্বারা নির্দেশিত ফ্যাক্টর দ্বারা গুণিত হয়।

মনে রাখবেন, ওহমিটার ফাংশনের জন্য মাল্টিমিটার সেট করা হলে, সার্কিটের পাওয়ার চালু থাকা অবস্থায় মাল্টিমিটার সার্কিটের সাথে সংযুক্ত থাকবে না।

ডিজিটাল মাল্টিমিটার (DMM)

একটি ডিজিটাল মাল্টিমিটারে মিটারের গতিবিধি ডিজিটাল রিড-আউট দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। (চিত্র 4) এই রিড-আউটটি ইলেকট্রনিক ক্যালকুলেটরগুলিতে ব্যবহৃত একই রকম। ডিজিটাল মাল্টিমিটারের অভ্যন্তরীণ সার্কিট ডিজিটাল ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট দিয়ে তৈরি। অ্যানালগ-টাইপ মাল্টিমিটারের মতো, ডিজিটাল মাল্টিমিটারেও সামনের প্যানেল সুইচিং ব্যবস্থা রয়েছে। দ্য

পরিমাপ করা পরিমাণ একটি সঠিকভাবে স্থাপন করা দশমিক বিন্দু সহ একটি চার অঙ্কের সংখ্যার আকারে প্রদর্শিত হয়। যখন DC পরিমাণ পরিমাপ করা হয়, তখন সংখ্যার বাম দিকে প্রদর্শিত একটি + বা - চিহ্নের মাধ্যমে পোলারিটি চিহ্নিত করা হয়।



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ফিউজ (Fuse)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সার্কিটে ফিউজের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- একটি ফিউজ নির্মাণ বর্ণনা।
- ফিউজের ধরন তালিকাভুক্ত করুন।
- ফিউজের কাজ বর্ণনা কর।
- ফিউজ সহ এবং ছাড়া সার্কিট বর্ণনা করুন।
- সার্কিট ব্রেকার বর্ণনা কর।

ভূমিকা (Introduction)

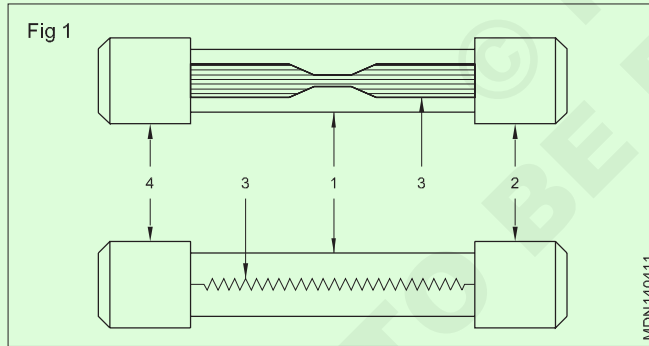
ফিউজ একটি প্রতিরক্ষামূলক ডিভাইস। এটি বৈদ্যুতিক সার্কিটের একটি দুর্বল অংশ।

একটি বৈদ্যুতিক প্রবাহ তারকে উত্তপ্ত করে যখন কারেন্ট তার মধ্য দিয়ে যায়। তাপের পরিমাণ তারের কারেন্ট এবং প্রতিরোধের উপর নির্ভর করে।

অটোমোবাইলে, এই গরম করার প্রভাব হিটার, বাস্ব এবং গেজ ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়,

সার্কিটে গরম করার প্রভাব ফিউজ দ্বারা সীমিত। এই সীমা নিয়ন্ত্রিত না হলে, আনুষঙ্গিক সার্কিট ওভারলোড হবে এবং তাদের মারাত্মক ক্ষতি হবে।

ফিউজের উদ্দেশ্য (চিত্র 1)



আনুষঙ্গিকগুলির মারাত্মক ক্ষতি রোধ করার জন্য সার্কিটে কারেন্ট (ওভারলোড) প্রবাহিত হলে একটি ফিউজ পুড়ে গিয়ে সার্কিটটি খুলে (Open) দেয়।

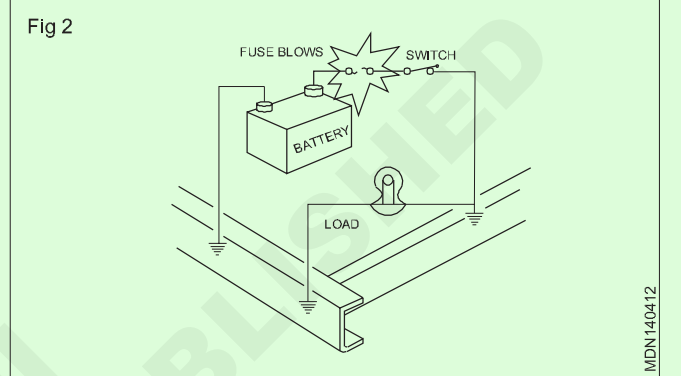
একটি সার্কিটে অতিরিক্ত কারেন্ট প্রবাহ একটি শর্ট সার্কিটের কারণে হতে পারে।

নির্মাণ (Construction)

ফিউজ উপাদানগুলি প্রতিটি সার্কিটের জন্য সঠিক অ্যাম্পেরেজের স্ট্রিপে লিড-টিন বা টিন-কপার (Pb-Tin or Tin-Cu) অ্যালয় তারের।

ফিউজটি গ্লাস বা সিরামিক উপাদানের ফিউজ ক্যারিয়ারে একত্রিত হয়।

আজকাল কাচের টিউবে একত্রিত ফিউজ উপাদান, যাকে কার্ভুজ বলা হয়, অটোমোবাইলে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।



এটিতে একটি গ্লাস টিউব (1) ধাতব প্রান্তের ক্যাপ (2) এবং (4) সহ রয়েছে।

একটি নরম সূক্ষ্ম তার বা স্ট্রিপ (3) একটি ক্যাপ থেকে অন্য ক্যাপ (4) এ কারেন্ট বহন করে। কন্ডাকটর (3) একটি নির্দিষ্ট সর্বোচ্চ কারেন্ট বহন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

কাজ শ (Working)

দুটি ধাতব ক্যাপ (2) এবং (4) এর মধ্যে কন্ডাকটর (3) দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং তারপরে সরঞ্জামগুলিতে।

যদি কারেন্ট মান ফিউজে নির্ধারিত সীমা অতিক্রম করে, তাহলে ফিউজ উপাদান (3) গলে যায় এবং সার্কিটটি খুলে যায় এবং সরঞ্জামটিকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা করে।

পুড়ে যাওয়া ফিউজ সনাক্তকরণ (Identification of blown fuse)

আপনি যদি পুড়ে যাওয়া ফিউজ দেখেন এবং যদি উপাদানটি ভেঙে যায় তবে ওভারলোডিংয়ের কারণে ফিউজটি পুড়ে গেছে (চিত্র 2)।

কাচ কুয়াশাচ্ছন্ন সাদা বা কালো শর্ট সার্কিটের কারণে ফিউজটি উড়ে গেছে।

ফিউজ দিয়ে সুরক্ষিত সার্কিট

- হেডলাইট সার্কিট।
- টেইল - লাইট সার্কিট।
- নম্বর প্লেট সার্কিট।
- প্যানেল ল্যাম্প সার্কিট।
- অভ্যন্তরীণ বাতি সার্কিট।

- সাইড ইন্ডিকেটর সার্কিট ।
- হর্ন সার্কিট ।
- ওয়াইপার সার্কিট ।
- ড্যাশবোর্ড / প্যানেল যন্ত্র সার্কিট ।
- হিটার এবং এয়ার কন্ডিশনার সার্কিট ।
- চার্জিং সার্কিট ।
- রেডিও / অডিও / ভিডিও সার্কিট ।
- সিগারেট জ্বলাইবার যন্ত্রবিশেষ ।
- বিপরীত বাতি (Reverse lamp) ।

ফিউজ ছাড়া সার্কিট

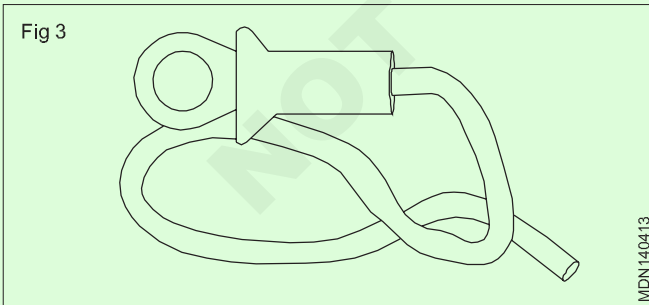
- স্টার্টিং সার্কিট ।
- ইগনিশন সার্কিট ।
- জ্বালানী পাম্প সার্কিট ।
- স্টপ - লাইট সার্কিট ।
- তেল চাপ বাতি সার্কিট ।
- ইগনিশন সতর্কতা বাতি সার্কিট।

ফিউজ রেটিং এবং রঙ (Fuse rating and colour)

রেটিং	কালার
3 অ্যাম্প	ভায়োলেট ।
5 অ্যাম্প	ট্যান ।
10 Amp	লাল ।
20 Amp	হলুদ ।
25 এম্প	সাদা ।
30 এম্প	হালকা সবুজ ।

ফুজিবল লিঙ্ক এবং সার্কিট ব্রেকার (Fusible link and circuit brokers) :

ফুজিবল লিঙ্ক (Fusible link) (চিত্র 3)



একটি বৈদ্যুতিক ফুজিবল লিঙ্ক হল এক ধরনের বৈদ্যুতিক ফিউজ যা কেবল তারের একটি ছোট টুকরো দিয়ে সাধারণত চারটি স্ট্যান্ডার্ড তারের গেজ আকারে সুরক্ষিত তারের জোতা থেকে ছোট করে তৈরি করা হয়।

উচ্চ-কারেন্ট অটোমোটিভ (Automotive) অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে বৈদ্যুতিক ফিউজিবল লিঙ্কগুলি সাধারণ। একটি বৈদ্যুতিক

ফুসিবল লিঙ্কের তারটি উচ্চ-তাপমাত্রার অগ্নি-প্রতিরোধী নিরোধক দ্বারা আবৃত থাকে যাতে তারের গলে যাওয়ার সময় বিপদগুলি হ্রাস করা হয় এবং বিশেষ উপকরণগুলিতে আবদ্ধ থাকে যা উচ্চ তাপমাত্রার সংস্পর্শে এলে আগুন না ধরার জন্য ডিজাইন করা হয়।

কার এবং ট্রাকের বিভিন্ন জায়গায় ফিউজিবল লিঙ্কগুলি পাওয়া যায়, তবে সেগুলি সাধারণত উচ্চ-অ্যাম্পেরেজ অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়। যেমন স্টার্টার মোটর, অল্টারনেটর যেখানে লোড রেট করা amps ছাড়িয়ে যায়।

যখন এই ধরনের ফিউজিবল লিঙ্ক ব্লো হয়ে যায়, তখন যানবাহন আর স্টার্ট হবে না, তবে আগুনের ঝুঁকি দূর হয়ে যায়।

সার্কিট ব্রেকার - অটোমোটিভ (Circuit Breakers-Automotive)

অটোমোটিভ (Automotive) সার্কিট ব্রেকারগুলি সার্কিট সুরক্ষার জন্য স্ট্যান্ডার্ড ফিউজগুলির উপর একটি পুনঃস্থাপনযোগ্য এবং পুনঃব্যবহারযোগ্য বিকল্প প্রদান করে এবং বেশিরভাগ অ্যাপ্লিকেশনে ফিউজ এবং ফিউজিবল লিঙ্কগুলিকে সম্পূর্ণভাবে প্রতিস্থাপন করতে পারে।

সার্কিট ব্রেকার 3 প্রকারে আসে :

ধরন 1

এই ধরনের স্বয়ংক্রিয় রিসেটযোগ্য, এবং একবার ট্রিপ হয়ে গেলে, সার্কিট রিসেট করার চেষ্টা করবে, কারণ ব্রেকারের অভ্যন্তরীণ উপাদানগুলি ঠান্ডা হয়ে যায়।

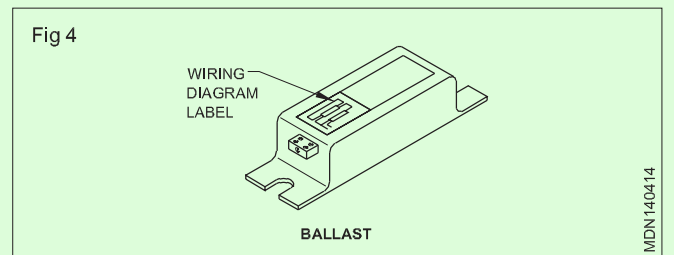
ধরন 2 (ট্রিপ এবং হোল্ড)

এই ধরনেরকে পরিবর্তিত রিসেট বলা হয় এবং ব্রেকার থেকে পাওয়ার অপসারণ না হওয়া পর্যন্ত ট্রিপ করা থাকবে

ধরন 3 (সার্কিট ব্রেকার)

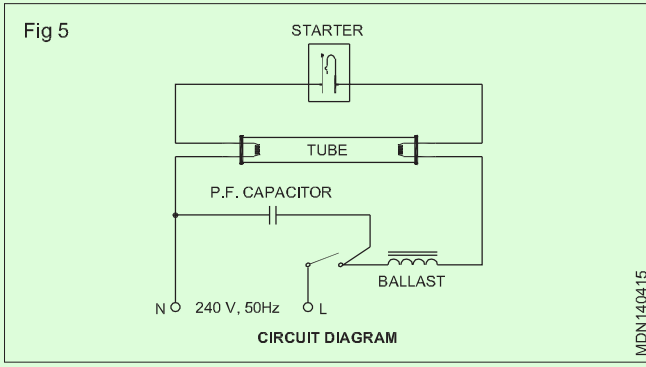
এই ধরনের ম্যানুয়াল রিসেটযোগ্য, এবং ব্রেকার রিসেট করার জন্য একটি বোতাম বা লিভার চাপতে হবে।

ব্যালাস্ট (চোক) : ব্যালাস্ট মূলত একটি ল্যামিনেটেড লোহার কোরের (চিত্র 4) উপর অনেকগুলো বাঁক বিশিষ্ট একটি কুণ্ডলী। এটি ফ্লুরোসেন্ট টিউব কন্ডাক্টিং শুরু করতে সাপ্লাই ভোল্টেজ বাড়ায়। একবার টিউবটি সঞ্চালিত হলে, এটি টিউব ক্যাথোডগুলিতে কারেন্টের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে যাতে তারা পুড়তে না পারে।



সার্কিট চিত্র (Circuit diagram) : স্টার্টার, ব্যালাস্ট এবং টিউবের ইলেক্ট্রোডগুলির উভয় প্রান্তে সংযোগ করার পদ্ধতি চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।

একটি ফ্লুরোসেন্ট আলো সার্কিটে বিভিন্ন অংশের ফাংশন।



তারের রঙ কোড এবং চিত্র (Cable colour codes and size)

উদ্দেশ্য : পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- অটোমোটিভ (Automotive) তারের বর্ণনা করুন।
- ওয়্যারিং-এ কালার কোডিংয়ের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন সার্কিটে রঙের ব্যবহার বর্ণনা করুন।

তারের বর্ণনা

তারের মধ্যে মাল্টি-স্ট্র্যান্ড কপার কন্ডাক্টর থাকে যা ভালো মানের পিভিসি ইনসুলেশন দিয়ে আবৃত থাকে।

বিভিন্ন বৈদ্যুতিক আনুষঙ্গিক কারেন্ট তারের মাধ্যমে বাহিত হয়. ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন তারগুলি হল;

- স্টার্টিং সিস্টেম cable।
- সাধারণ উদ্দেশ্য cable।
- উচ্চ টান cable (High tension cable)।

তারের স্পেসিফিকেশন স্ট্যান্ডার্ডের সংখ্যা এবং প্রতিটি স্ট্র্যান্ডের ব্যাস বোঝায়। যেমন 25/012 নির্দেশ করে, তারের প্রতিটি স্ট্র্যান্ডের 0.012" গেজ ব্যাসের 25টি স্ট্র্যান্ড রয়েছে।

তারের চিত্র সেই সার্কিটে সংযুক্ত আনুষঙ্গিকগুলির বর্তমান রেটিং এর উপর নির্ভর করে। একটি পুরু তার বেশি কারেন্ট বহন করতে পারে এবং স্টার্টিং সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।

তারের মধ্যে রঙ কোড

অটোমোবাইলগুলিতে বেশ কয়েকটি বৈদ্যুতিক সার্কিট ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত থাকে যা বেশ জটিল।

তারের একটি একক জোতা গ্র্যায়েন্ডলি মধ্যে হয়.

অটোমোটিভ উত্পাদনকারীরা বিভিন্ন রঙের কেবল ব্যবহার করে এবং সাধারণত লুকাস রঙের কোড সিস্টেম অনুসরণ করে। এটি মৌলিক রং (প্রধান রং) এবং পৃথক সার্কিট সনাক্ত করার জন্য রং সমন্বয় গঠিত। (চিত্র 1 দেখুন)।

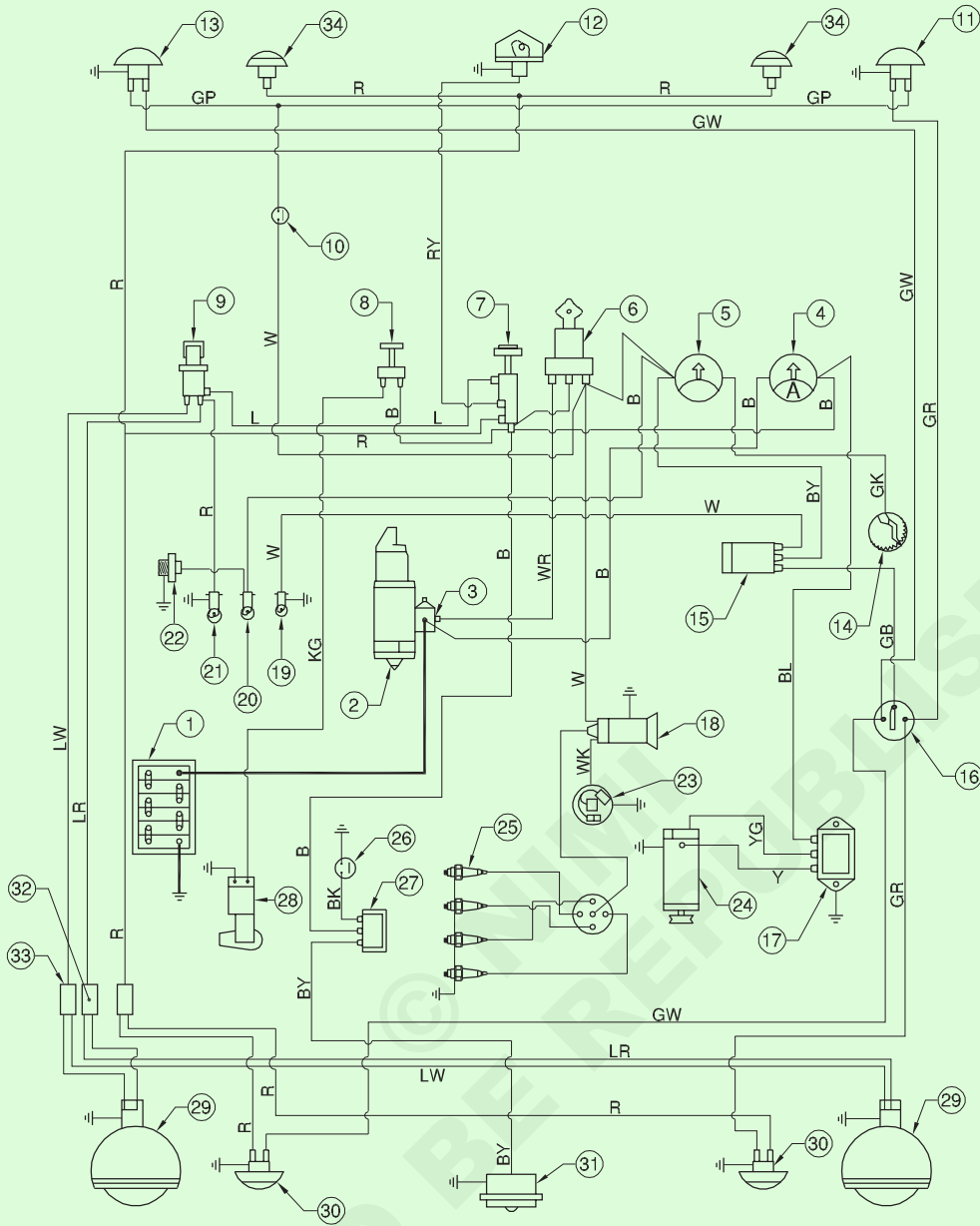
প্রতিটি তারের অন্তরকের প্রধান রংগুলিতে একটি রঙিন ব্রেসার ব্যবহার করে একটি গ্রুপের তারের মধ্যে পার্থক্য করা হয়।

কালার কোডের উদ্দেশ্য

প্রতিটি সার্কিট সহজে সনাক্তকরণের জন্য।

একটি নির্দিষ্ট সার্কিটে সহজেই ত্রুটি সনাক্ত করতে এবং দ্রুত সংশোধন করতে সহায়তা করা।

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		

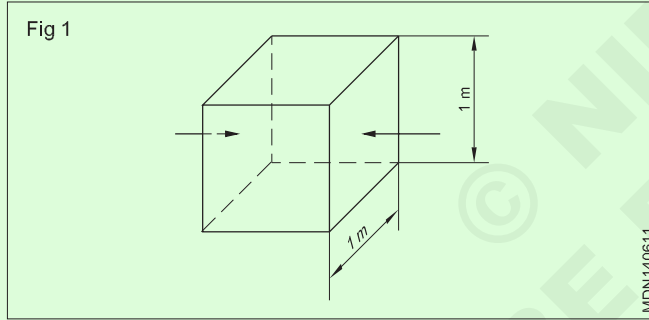
প্রতিরোধের নিয়ম (Law of Resistances)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- প্রতিরোধের নিয়মগুলি বর্ণনা করুন, বিভিন্ন পদার্থের প্রতিরোধের তুলনা করুন।
- একটি পরিবাহীর প্রতিরোধ এবং মাত্রার মধ্যে সম্পর্ক প্রদানকারী সূত্রটি বর্ণনা করুন।
- প্রতিরোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব বর্ণনা করুন এবং প্রতিরোধের তাপমাত্রা সহ-দক্ষতা বর্ণনা করুন।
- একটি পরিবাহীর প্রতিরোধের গণনা করুন।

প্রতিরোধের সূত্র (Laws of Resistances) (চিত্র 1) : একটি পরিবাহী দ্বারা দেওয়া প্রতিরোধ R নিম্নলিখিত কারণগুলির উপর নির্ভর করে।

- কন্ডাকটরের রোধ তার দৈর্ঘ্যের সাথে সরাসরি পরিবর্তিত হয়।
- কন্ডাকটরের প্রতিরোধ তার ক্রস-বিভাগীয় এলাকার বিপরীতভাবে সমানুপাতিক। - কন্ডাকটরের রোধ নির্ভর করে এটি যে উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয়েছে তার উপর।
- এটি কন্ডাকটরের তাপমাত্রার উপরও নির্ভর করে। আপাতত ফিনিশ ফ্যাক্টরটিকে উপেক্ষা করে আমরা বলতে পারি



$$R = \frac{\rho L}{a}$$

যেখানে কন্ডাকটরের উপাদানের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে ρ একটি ধ্রুবক, এবং এটি এর নির্দিষ্ট প্রতিরোধ বা প্রতিরোধ ক্ষমতা (Resistivity) হিসাবে পরিচিত।

যদি দৈর্ঘ্য এক মিটার হয় এবং ক্ষেত্রফল, 'a' = 1 m², তাহলে
R = ρ

সুতরাং, একটি উপাদানের নির্দিষ্ট প্রতিরোধকে সেই উপাদানের একটি মিটার ঘনকের বিপরীত মুখের মধ্যে প্রতিরোধ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। (কখনও কখনও, একক ঘনকটি সেই উপাদানের সেন্টিমিটার ঘনক্ষেত্রে নেওয়া হয়)।

We have $\rho = \frac{aR}{L}$

In the SI system of units

$$\rho = \frac{a \text{ metre}^2 \times R \text{ ohm}}{L \text{ metre}}$$

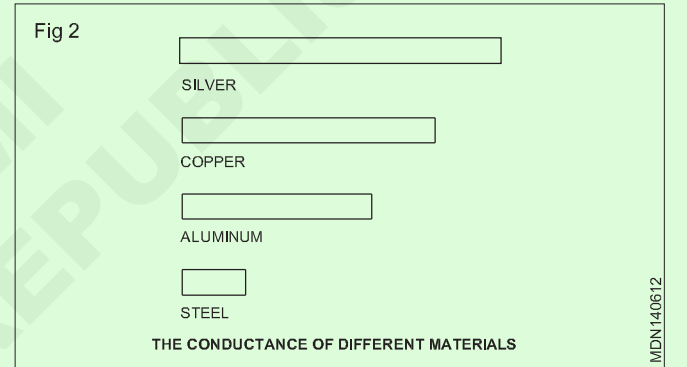
$$= \frac{aR}{L} \text{ ohm-metre}$$

Hence the unit of specific resistance is ohm metre (Wm).

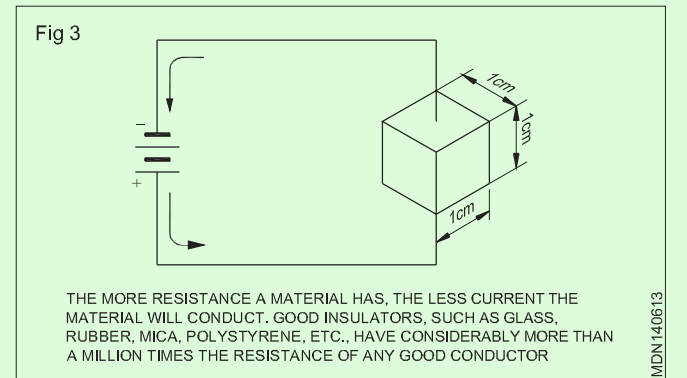
বিভিন্ন উপকরণের প্রতিরোধের তুলনা (Comparison of the resistance of different materials) :

(চিত্র 2) বিদ্যুতের পরিবাহী হিসাবে গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলির কিছু আপেক্ষিক ধারণা দেয়। সমস্ত কন্ডাকটরের একই ক্রস-বিভাগীয় মাপ এবং একই পরিমাণ প্রতিরোধ আছে। রূপালী তারটি সবচেয়ে দীর্ঘ এবং তামার তারটি সামান্য ছোট

এবং অ্যালুমিনিয়াম যে এখনও খাটো। রূপালী তার ইস্পাতের তারের চেয়ে 5 গুণ বেশি লম্বা।

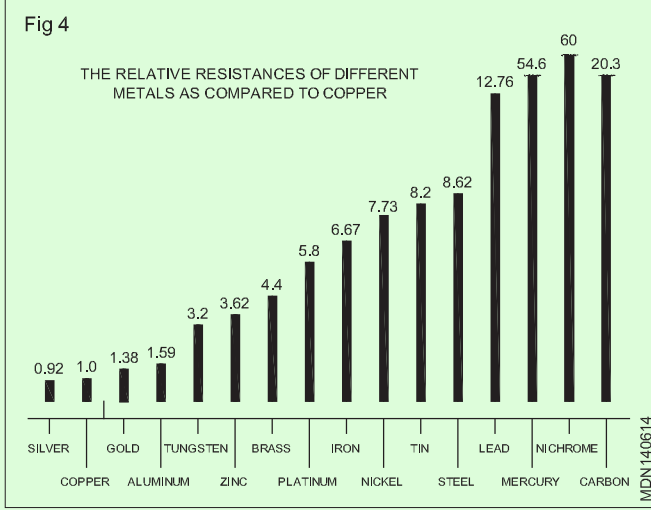


যেহেতু বিভিন্ন ধাতুর ভিন্ন পরিবাহী রেটিং আছে, তাই তাদের অবশ্যই ভিন্ন প্রতিরোধের রেটিং থাকতে হবে। বৈদ্যুতিক বর্তনীতে প্রতিটি ধাতুর একটি আদর্শ অংশ নিয়ে পরীক্ষা করে বিভিন্ন ধাতুর প্রতিরোধের রেটিং পাওয়া যায়। আপনি যদি প্রতিটি সাধারণ ধাতুর একটি টুকরোকে একটি আদর্শ আকারে কাটান এবং তারপরে টুকরোগুলিকে একটি ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত করেন, এক সময়ে, আপনি দেখতে পাবেন যে বিভিন্ন পরিমাণে কারেন্ট প্রবাহিত হবে। (চিত্র 3)



বার গ্রাফ (চিত্র 4) তামার তুলনায় কিছু সাধারণ ধাতুর প্রতিরোধ দেখায়। রৌপ্য তামার চেয়ে ভাল পরিবাহী কারণ এর প্রতিরোধ ক্ষমতা কম। নিক্রোমের তামার চেয়ে 60 গুণ বেশি প্রতিরোধ

ক্ষমতা রয়েছে এবং তামা নিক্রোমের চেয়ে 60 গুণ বেশি কারেন্ট পরিচালনা করবে, যদি তারা একই ব্যাটারির সাথে সংযুক্ত থাকে, এক সময়ে।



রেজিস্টার (Resistor)

এগুলি ইলেকট্রনিক সার্কিটে ব্যবহৃত সবচেয়ে সাধারণ প্যাসিভ উপাদান। একটি রেজিস্টার হল ওহমস প্রতিরোধের একটি নির্দিষ্ট মান দিয়ে তৈরি করা। বর্তনীতে একটি রেজিস্টার ব্যবহার করার উদ্দেশ্য হল কারেন্টকে নির্দিষ্ট মানের মধ্যে

রেজিস্টার (Resistors)

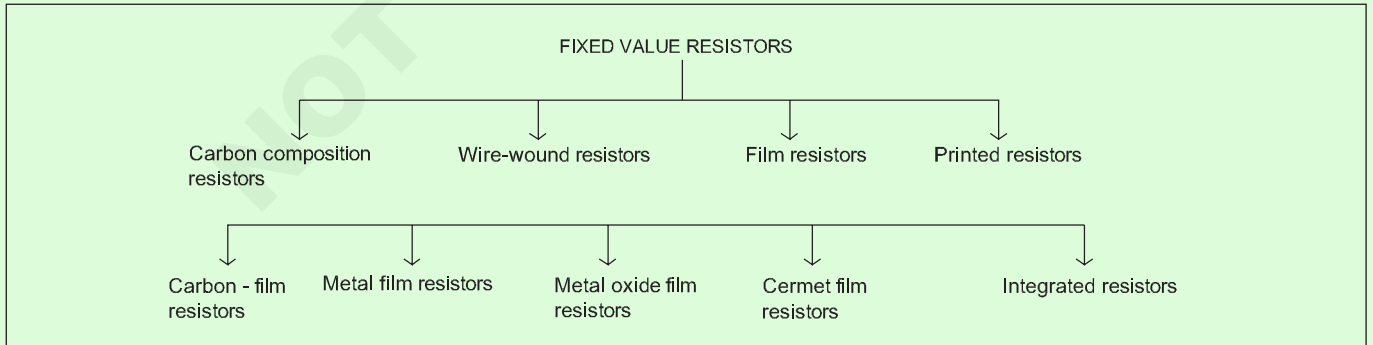
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- প্রতিরোধকের প্রকারের নাম দাও।
- রোধে সহনশীলতার অর্থ বর্ণনা করুন।
- একটি রোধের মান বের করার জন্য উদাহরণ দিন।

স্থির মান রেজিস্টার

এর ওহমিক মান স্থির। এই মান ব্যবহারকারী দ্বারা পরিবর্তন করা যাবে না। স্ট্যান্ডার্ড ফিল্ড মানের রেজিস্টারগুলি বেশিরভাগ অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহারের জন্য তৈরি করা হয়।

স্থির রেজিস্টার বিভিন্ন উপকরণ ব্যবহার করে এবং বিভিন্ন পদ্ধতি দ্বারা নির্মিত হয়। ব্যবহৃত উপাদান এবং তাদের



কার্বন গঠিত রেজিস্টার

নির্মাণ (Construction)

এগুলি অন্য সব ধরনের থেকে সহজ এবং সবচেয়ে লাভজনক। কার্বন কম্পোজিশন রোধের সহজ প্রকারের সংক্ষিপ্ত বিশদ

সীমাবদ্ধ করা বা কাঙ্ক্ষিত ভোল্টেজ ড্রপ (IR) প্রদান করা। প্রতিরোধকের পাওয়ার রেটিং 0.1.W থেকে হতে পারে। শত শত ওয়াট পর্যন্ত।

তার - জড়ানো রেজিস্টার (Wire- Wound Resistors) : ওয়্যার-ওয়াউন্ড রেজিস্টার তৈরি করা হয় রেজিস্ট্যান্স তার ব্যবহার করে (নিক্রোম অ্যালয় যাকে নিক্রোম বলা হয়) একটি ইনসুলেটর (Insulator) কোরের চারপাশে মোড়ানো, যেমন সিরামিক চীনা মাটির পাত্র, বেকেলাইট, চাপা কাগজ ইত্যাদি (চিত্র 4)। ইউনিটে ব্যবহৃত খালি তারটি সাধারণত ইনসুলেটর (Insulator) উপাদানে আবদ্ধ থাকে।

তারের জড়ানো রেজিস্টার উচ্চ কারেন্ট প্রয়োগের জন্য ব্যবহৃত হয়। এগুলি এক ওয়াট থেকে 100 ওয়াট বা তার বেশি ওয়াটের রেটিংগুলিতে পাওয়া যায়। রোধ 1 ওহমের কম হতে পারে এবং কয়েক হাজার ওহম পর্যন্ত যেতে পারে। এগুলিও ব্যবহার করা হয় যেখানে সঠিক প্রতিরোধের মান প্রয়োজন।

এক প্রকার ওয়্যার-ওয়াউন্ড রেজিস্টারকে চীনা মাটির পাত্রে আবদ্ধ ফিজিবল রোধ বলা হয়। রেজিস্ট্যান্সটি সার্কিটটি খোলার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে যখন এটির মধ্য দিয়ে কারেন্ট নির্দিষ্ট সীমা অতিক্রম করে।

এই ধরনের ব্যালাস্ট রোধ অটোমোটিভ গাড়ির ফ্ল্যাশার ইউনিটে ব্যবহৃত হয়। যার কারণে 70-100 বার/মিনিট রেগুলেশনে ইন্ডিকেটর ল্যাম্প ফ্ল্যাশ করে।

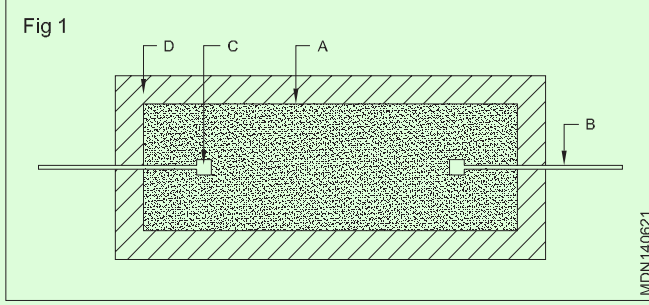
উৎপাদন পদ্ধতি/প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে, প্রতিরোধকের বিভিন্ন নাম রয়েছে।

স্থির মান রেজিস্টারগুলিকে ব্যবহৃত উপাদানের ধরন এবং নিম্নরূপ তৈরির প্রক্রিয়ার উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

বিবরণ যাকে সাধারণত কার্বন রেজিস্টার বলা হয় (চিত্র 1) এ দেখানো হয়েছে।

সূক্ষ্ম গুঁড়ো কার্বন বা গ্রাফাইট(A), ফিলার এবং বাইন্ডারের মিশ্রণকে রড তৈরি করা হয় বা পছন্দসই আকারে তৈরি করে

নেওয়া হয়। সৰু তারের তামা দিয়ে তৈরি প্রান্ত (B) তারপৰ সোল্ডারিং বা শরীৰে এন্সেডিং (C) দ্বারা শরীৰের সাথে সংযুক্ত করা হয়। ফেনোলিক বা বেকেলাইটের একটি প্রতিরক্ষামূলক স্তর/টিউব(ডি) এ্যাসেম্বলির চারপাশে ঢালাই করা হয়। অবশেষে এর প্রতিরোধের মান শরীৰের উপর চিহ্নিত করা হয়।

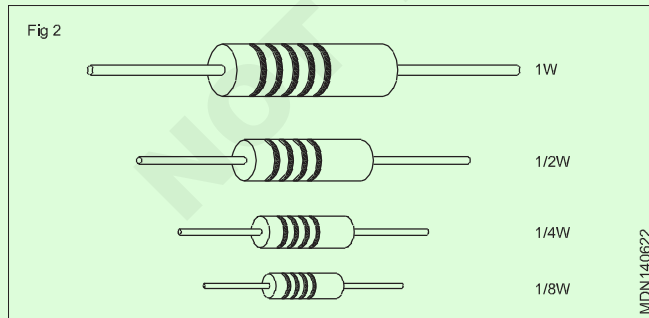


ক্ষমতা নির্ধারণ (Power rating)

যেমনটি ইতিমধ্যে আলোচনা করা হয়েছে, যখন একটি প্রতিরোধকের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয়, তখন তাপ উৎপন্ন হয়। একটি রোধে উৎপন্ন তাপ রোধ জুড়ে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের (V) গুণফল এবং রোধের মাধ্যমে প্রাপ্ত কারেন্ট (I) এর সমানুপাতিক হবে। এই গুণফল VI হিসাবে পরিচিত হয় ক্ষমতা। পরিমাপের একক হল ওয়াট।

একটি রেজিস্টরের শারীরিক চিত্র উত্পন্ন তাপ নষ্ট করার জন্য যথেষ্ট বড় হওয়া উচিত। দৈহিক চিত্র যত বেশি হবে, একটি রেজিস্টরের তাপ তত বেশি হবে। এটিকে রেজিস্টরের পাওয়ার রেটিং বা ওয়াটেজ বলা হয়। রেজিস্টর বিভিন্ন পাওয়ার রেটিং সহ্য করার জন্য তৈরি করা হয়।

(চিত্র 2) বিভিন্ন ওয়াটেজ রেজিস্টরের তুলনামূলক ভৌত আকারের চিত্র তুলে ধরে। যদি V এবং I এর গুণফল একটি রোধের সর্বোচ্চ ওয়াটেজকে অতিক্রম করে, তাহলে রোধটি পুড়ে যায় এবং তার সমস্ত ধর্ম হারায়। উদাহরণস্বরূপ, যদি একটি 1 ওয়াটের রোধ জুড়ে প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ 10 ভোল্ট হয় যার ফলে রোধের মাধ্যমে 0.5 Amps কারেন্ট হয়, তাহলে রোধ দ্বারা বিদ্যুত অপসারিত (VI) হবে 5 ওয়াট। কিন্তু, 1W রেজিস্টর দ্বারা সর্বাধিক পাওয়ার যেটি বিলীন হতে পারে তা অনেক কম। অতএব, রেজিস্টর অতিরিক্ত গরম হয়ে যাবে এবং অতিরিক্ত তাপের কারণে পুড়ে যাবে।



তাই, একটি রোধ ব্যবহার করার আগে, তার ওমিক মান ছাড়াও, সঠিক ওয়াটেজ রেটিং নির্বাচন করা গুরুত্বপূর্ণ। সন্দেহ হলে, একটি উচ্চ ওয়াটের রেজিস্টর চয়ন করুন তবে নীচের দিকে কখনই নয়। প্রতিরোধকের পাওয়ার রেটিং সাধারণত প্রতিরোধকের শরীৰের উপর মুদ্রিত হয়।

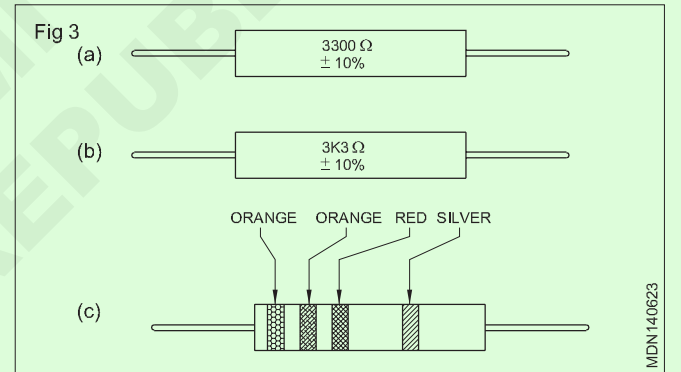
রেজিস্টর মান - কোডিং স্কিম (Resistors values- coding schemes)

সার্কিটগুলিতে রেজিস্টর ব্যবহারের জন্য, এটি যে সার্কিটে ব্যবহার করা হবে তার উপর নির্ভর করে, একটি নির্দিষ্ট ধরন, মান এবং রোধের ওয়াট বেছে নিতে হবে। তাই যেকোন সার্কিটে রোধ ব্যবহার করার আগে রোধের ধরন, মান এবং পাওয়ার রেটিং নির্ণয় করা একান্ত প্রয়োজন।

একটি নির্দিষ্ট ধরণের প্রতিরোধকের নির্বাচন তার শারীরিক চেহারার উপর ভিত্তি করে সম্ভব। একটি রোধের প্রতিরোধের মান সাধারণত (চিত্র 3a) তে দেখানো ওহমস-এ সরাসরি বা (চিত্র 3b) তে দেখানো টাইপোগ্রাফিক কোড ব্যবহার করে বা (চিত্র 3c) তে দেখানো রঙের কোড ব্যবহার করে প্রতিরোধকের শরীৰের উপর প্রিন্ট করা থাকে।

রেজিস্টরের কালার ব্যান্ড কোডিং (Colour band coding of resistors)

কালার ব্যান্ড কোডিং যেমন দেখানো হয়েছে (চিত্র 3c) কার্বন কম্পোজিশন রেজিস্টরের জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। এর কারণ হল কার্বন কম্পোজিশন রোধের ভৌত চিত্র সাধারণত ছোট, এবং তাই, রোধের বডিতে সরাসরি প্রতিরোধের মান মুদ্রণ করা কঠিন। সারণি 1 দেখুন।



সহনশীলতা (Tolerances)

রেজিস্টরগুলির বাস্তব উত্পাদন/উৎপাদনে, নির্দিষ্ট সঠিক মানগুলির রেজিস্টর তৈরি করা কঠিন এবং ব্যয়বহুল। তাই প্রস্তুতকারক মান, মান যে জন্য এটি তৈরি করা হয় তা থেকে একটি সম্ভাব্য পরিবর্তন নির্দেশ করে। এই বৈচিত্র্যটি শতাংশ সহনশীলতায় নির্দিষ্ট করা হয়। সহনশীলতা হল সেই পরিসীমা (সর্বাধিক থেকে-কম) যার মধ্যে রোধের প্রতিরোধের মান বিদ্যমান থাকবে।

প্রতিরোধকের টাইপোগ্রাফিক্যাল কোডিং

প্রতিরোধের মান নির্দেশ করার টাইপোগ্রাফিক্যাল কোডিং স্কিমে, রোধের ওহমিক মানটি একটি আলফা-সংখ্যাসূচক কোডিং স্কিম ব্যবহার করে প্রতিরোধকের শরীৰে মুদ্রিত হয়।

কিছু প্রতিরোধের নির্মাতারা তাদের নিজস্ব একটি কোডিং স্কিম ব্যবহার করে। এই ধরনের ক্ষেত্রে প্রস্তুতকারকের নির্দেশিকা উল্লেখ করা প্রয়োজন হবে।

অ্যাপ্লিকেশন

কার্বন কম্পোজিশন, ফিল্ড ভ্যালু রেজিস্টর হল রেডিও, টেপ রেকর্ডার, টেলিভিশন ইত্যাদির মতো সাধারণ উদ্দেশ্যের ইলেকট্রনিক সার্কিটগুলিতে সর্বাধিক ব্যবহৃত রেজিস্টর। ইলেকট্রনিক শিল্পে ব্যবহৃত 50% এরও বেশি রেজিস্টর হল কার্বন রেজিস্টর।

1 নং টেবিল

রেজিস্টর রঙের কোড

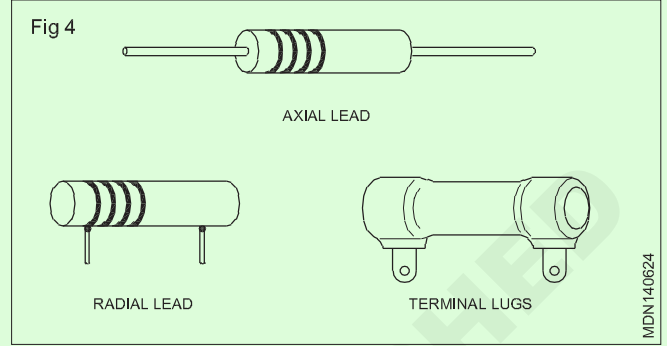
Colour	Significant figures	Multiplier	Tolerance
Silver	-	10^{-2}	$\pm 10\%$
Gold	-	10^{-1}	$\pm 5\%$
Black	0	1	-
Brown	1	10	$\pm 1\%$
Red	2	10^2	$\pm 2\%$
Orange	3	10^3	$\pm 3\%$
Yellow	4	10^4	$\pm 4\%$
Green	5	10^5	$\pm 0.5\%$
Blue	6	10^6	-
Violet	7	-	-
Grey	8	-	-
White	9	-	-
(None)	-	-	$\pm 20\%$

1, 2 এবং 3: 1ম, 2য় এবং 3য় উল্লেখযোগ্য পরিসংখ্যান;

M: গুণক; T: সহনশীলতা; Tc: তাপমাত্রা সহ-দক্ষ

রেজিস্টর লিডের প্রকার

চিত্র 4-এ দেখানো বিভিন্ন ধরনের প্রান্ত সংযুক্তির সাথে রেজিস্টর পাওয়া যায়। এটি ব্যবহারকারীর জন্য লগ বোর্ড, PCB এবং অন্যান্য ধরনের সার্কিট বোর্ডে বিভিন্ন উপায়ে রেজিস্টর মাউন্ট করা সহজ করে তোলে।

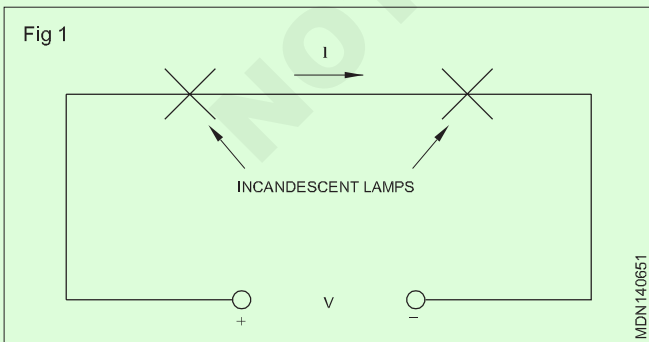


ডিসি সিরিজ - সমান্তরাল - সিরিজ এবং সমান্তরাল সমন্বয় সার্কিট (DC series - parallel - series and parallel combination circuits)

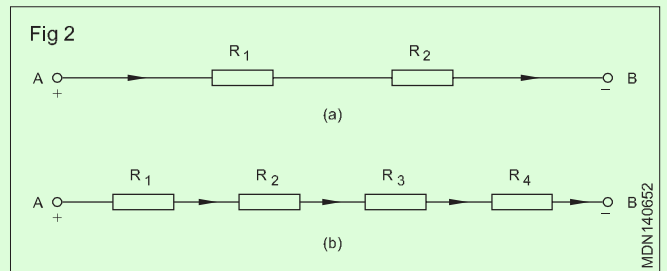
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- সিরিজ সংযোগ সনাক্ত করুন এবং সিরিজ সার্কিটে বর্তমান নির্ণয় করুন।
- একটি সিরিজ সার্কিটের উপাদানগুলির মধ্যে ভোল্টেজ নির্ধারণ করুন।
- একটি সার্কিটে মোট ভোল্টেজ নির্ধারণ করুন যখন ভোল্টেজ উৎসগুলি সিরিজে থাকে।
- একটি সিরিজ সংযোগের ব্যবহারগুলি বর্ণনা করুন।

সিরিজ সার্কিট : (চিত্র 1) দেখানো উপায়ে দুটি ভাস্বর বাতি সংযোগ করা সম্ভব। এই সংযোগটিকে একটি সিরিজ সংযোগ বলা হয়, যেখানে দুটি ল্যাম্প একই কারেন্ট প্রবাহিত হয়।

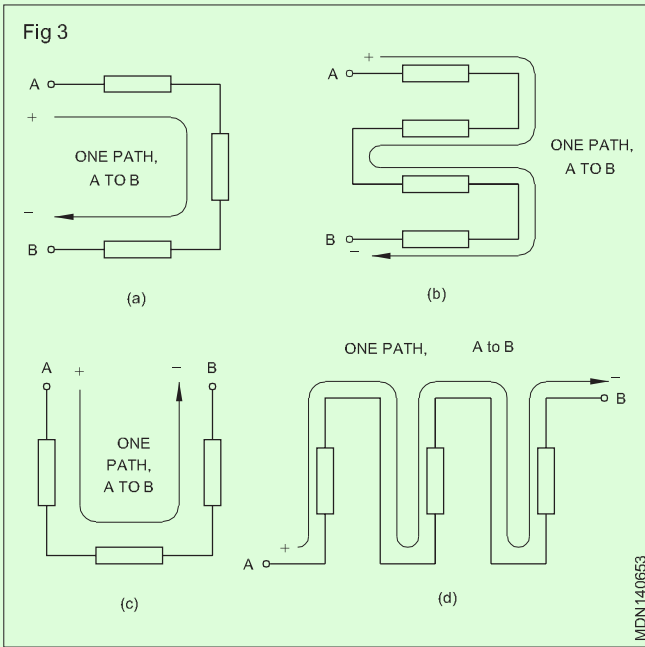


চিত্র 2-এ ল্যাম্পগুলি রেজিস্টর দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। চিত্র 2 (a) দেখায় যে দুটি রেজিস্টর বিন্দু A এবং বিন্দুর মধ্যে সিরিজে সংযুক্ত রয়েছে। চিত্র 2(b) দেখায় যে চারটি রেজিস্টর সিরিজে রয়েছে।



অবশ্যই, একটি সিরিজ সংযোগে যে কোনো সংখ্যক রেজিস্টর থাকতে পারে। এই ধরনের সংযোগ কারেন্ট প্রবাহের জন্য শুধুমাত্র একটি পথ প্রদান করে।

সিরিজ সংযোগ সনাক্তকরণ : একটি প্রকৃত সার্কিট ডায়াগ্রামে, একটি সিরিজ সংযোগ সবসময় চিত্রের মতো সনাক্ত করা সহজ নাও হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, (চিত্র 3(a), 3(b), 3(c) এবং 3(d)) বিভিন্ন উপায়ে আঁকা সিরিজ রেজিস্টর দেখায়। উপরের সমস্ত সার্কিটে আমরা দেখতে পাই যে কারেন্ট প্রবাহের জন্য একটি মাত্র পথ রয়েছে।



সিরিজ সার্কিট মধ্যে কারেন্ট (Current is series circuits)

সিরিজ সার্কিটের যেকোনো বিন্দুতে কারেন্ট একই থাকবে। এটি একটি প্রদত্ত সার্কিটের যেকোনো দুটি বিন্দুতে কারেন্ট পরিমাপ করে যাচাই করা যেতে পারে (চিত্র 4 (a) এবং 4 (b)) হিসাবে দেখানো হয়েছে। অ্যামিটারগুলি একই রিডিং দেখাবে।

একটি সিরিজ সার্কিট কারেন্টন সম্পর্ক হয়

$$I = IR_1 = IR_2 = IR_3 \text{ (চিত্র 4 পড়ুন)}$$

আমরা উপসংহারে আসতে পারি যে একটি সিরিজ সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহের জন্য একটি মাত্র পথ রয়েছে। অতএব, সার্কিট জুড়ে কারেন্ট একই।

সিরিজ সার্কিটে মোট প্রতিরোধ

আপনি জানেন কিভাবে একটি সার্কিটে কারেন্ট গণনা করতে হয়, ওহমের সূত্র দ্বারা, যদি প্রতিরোধ এবং ভোল্টেজ জানা থাকে। দুটি রেজিস্টার R_1 এবং R_2 নিয়ে গঠিত একটি সার্কিটে আমরা জানি যে রোধ R_1 বর্তমান প্রবাহের কিছু বিরোধিতা করে। যেহেতু একই কারেন্ট সিরিজে R_2 এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়া উচিত তাই এটিকে R_2 দ্বারা প্রদত্ত বিরোধিতাও কাটিয়ে উঠতে হবে।

রোধের একটি সংখ্যা আছে সিরিজ, তারা সব তাদের মাধ্যমে স্রোত প্রবাহ বিরোধিতা।

একটি ডিসি সিরিজ সার্কিটের দ্বিতীয় বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ লেখা যেতে পারে।

একটি সিরিজ সার্কিটের মোট রোধ সিরিজ সার্কিটের চারপাশে পৃথক প্রতিরোধের সমষ্টির সমান। এই বিবৃতি হিসাবে লেখা যেতে পারে

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

যেখানে R হল মোট রোধ

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ হল সিরিজে যুক্ত রেজিস্ট্যান্স।

যখন একটি বর্তনীতে সিরিজে একই মানের একাধিক রোধ

থাকে, তখন মোট রোধ হয় $R = r \times N$

যেখানে ' r ' হল প্রতিটি রোধের মান এবং N হল সিরিজের রোধের সংখ্যা।

সিরিজ সার্কিটে ভোল্টেজ : ডিসি সার্কিটে ভোল্টেজ লোড রেজিস্টার জুড়ে বিভক্ত হয়, রোধের মানের উপর নির্ভর করে যাতে পৃথক লোড ভোল্টেজের যোগফল উৎস ভোল্টেজের সমান হয়।

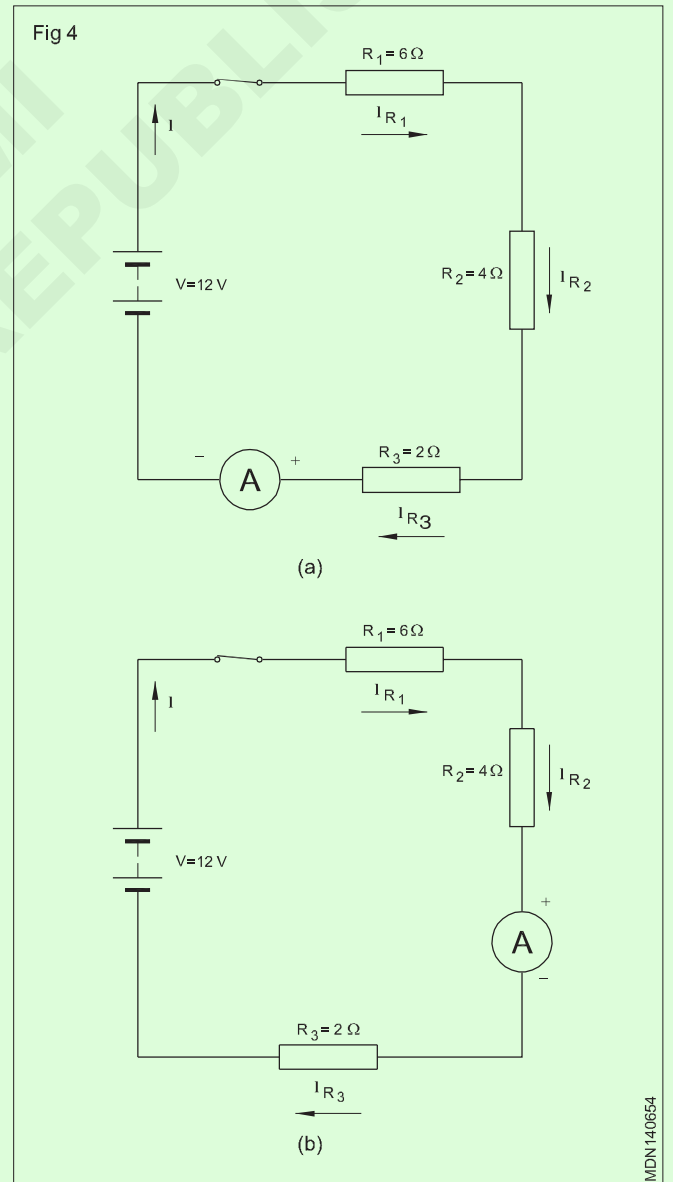
একটি DC সার্কিটের 3য় বৈশিষ্ট্যটি নিম্নরূপ লেখা যেতে পারে।

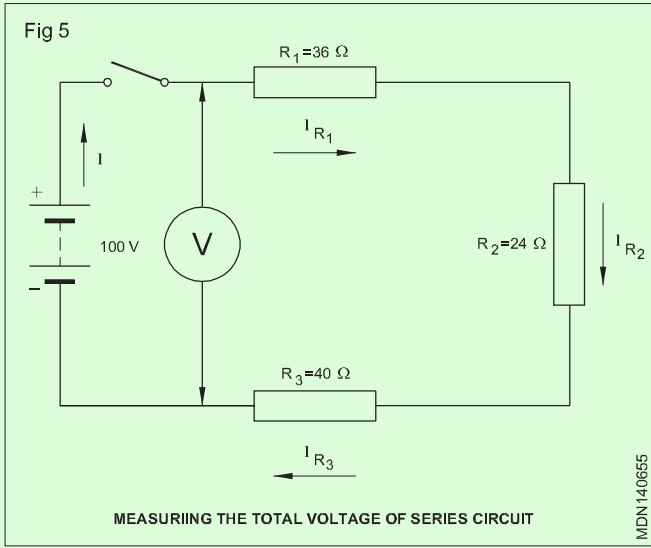
যেহেতু সোর্স ভোল্টেজ বিভাজন/ড্রপ হয় সিরিজ প্রতিরোধের মানের উপর নির্ভর করে

$$V = VR_1 + VR_2 + VR_3 + \dots$$

একটি সিরিজ সার্কিটের মোট ভোল্টেজ অবশ্যই ভোল্টেজের উৎস জুড়ে পরিমাপ করতে হবে, যেমনটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 5)।

সিরিজ রেজিস্টার জুড়ে ভোল্টেজগুলি বিভিন্ন অবস্থানে একটি ভোল্টমিটার ব্যবহার করে পরিমাপ করা যেতে পারে (চিত্র 6) হিসাবে চিত্রিত।



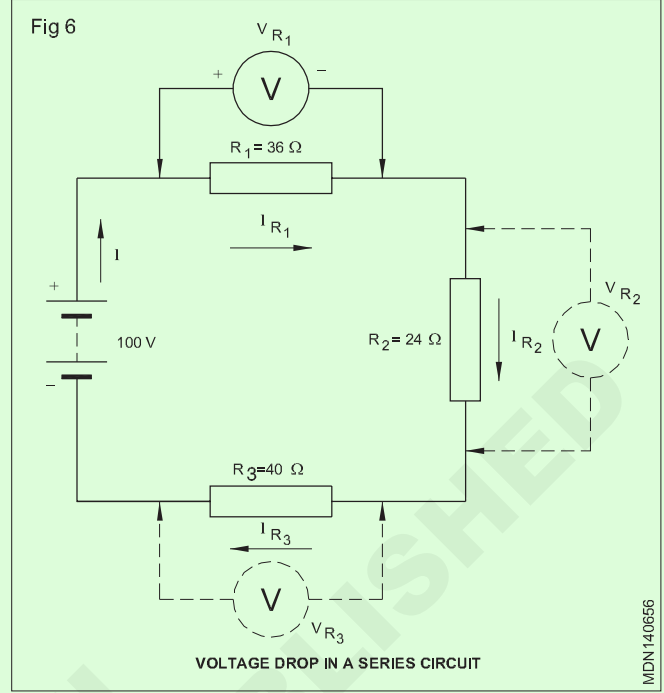


যখন ওহমের সূত্র একটি প্রয়োগিত ভোল্টেজ V এবং মোট রোধ R সহ সম্পূর্ণ সার্কিটে প্রয়োগ করা হয়, তখন আমাদের বর্তনীতে কারেন্ট থাকে

$$I = V/R$$

ডিসি সিরিজ সার্কিটগুলিতে ওহমের সূত্রের প্রয়োগ

সিরিজ সার্কিটে ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে, বিভিন্ন স্রোতের মধ্যে সম্পর্ককে নিম্নরূপ বলা যেতে পারে



I.R ভোল্টেজ ড্রপের সম্ভাব্য পার্থক্য এবং পোলারিটি (Potential difference and polarity of I.R voltage drops)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- emf, সম্ভাব্য পার্থক্য এবং টার্মিনাল ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন।
- একটি DC সিরিজ সার্কিটে I.R ড্রপ (ভোল্টেজ ড্রপ) সংজ্ঞায়িত করুন।
- ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি সনাক্ত করুন।
- ইতিবাচক এবং নেতিবাচক ভিত্তি চিহ্নিত করুন।
- ভোল্টমিটারের টার্মিনালগুলি নির্ধারণ করতে স্থলের সাপেক্ষে ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি চিহ্নিত করুন।

সংজ্ঞা (Definations)

ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf)

আমরা রিলেটেড থিওরি অফ এক্সারসাইজ 1.07-এ দেখেছি, একটি সেলের ইলেক্ট্রোমোটিভ ফোর্স (emf) হল ওপেন সার্কিট ভোল্টেজ, এবং সম্ভাব্য পার্থক্য (PD) হল কোষ জুড়ে ভোল্টেজ যখন এটি একটি কারেন্ট প্রদান করে। সম্ভাব্য পার্থক্য সবসময় emf থেকে কম হয়।

সম্ভাব্য পার্থক্য

$$PD = emf - \text{সেল ভোল্টেজ ড্রপ}$$

সম্ভাব্য পার্থক্যকে অন্য একটি শব্দ দ্বারাও বলা যেতে পারে, টার্মিনাল ভোল্টেজ, যেমনটি নিচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

টার্মিনাল ভোল্টেজ

এটি সরবরাহের উৎসের টার্মিনালে উপলব্ধ ভোল্টেজ। এর প্রতীক VT। এর এককও ভোল্ট। এটি সরবরাহের উৎসে ভোল্টেজ ড্রপ বিয়োগ করে emf দ্বারা দেওয়া হয়,

$$\text{যেমন } VT = emf - IR$$

যেখানে। হল কারেন্ট এবং R হল উৎসের রোধ।

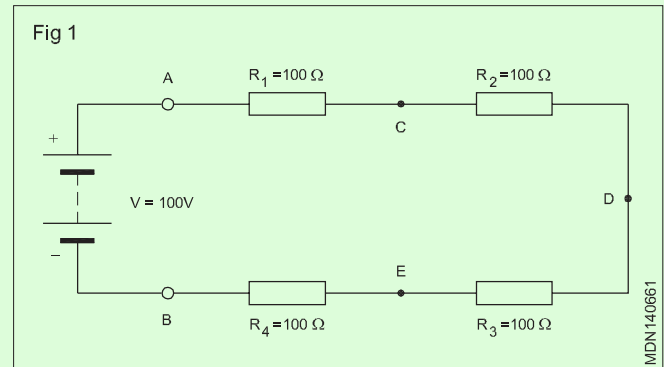
ভোল্টেজ ড্রপ (IR ড্রপ)

একটি সার্কিটে প্রতিরোধের কারণে যে ভোল্টেজ হারিয়ে যায় তাকে ভোল্টেজ ড্রপ বা আইআর ড্রপ বলে।

উদাহরণ 1

রোধ এবং প্রয়োগ ভোল্টেজ পরিচিত হয়। (চিত্র 1)

রেজিস্টার জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ কি কি?



(চিত্র 1) সার্কিটের মোট রোধ হবে $R_T = 100 + 100 + 100 + 100 = 400 \text{ ohms}$ এর সমান।

সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট হবে

$$I = (100/400) = 0.25 \text{ amps.}$$

কিন্তু বিন্দু A এর সম্ভাবনা 100 ভোল্ট এবং বিন্দু বি-তে শূন্য রয়েছে। A এবং B এর মধ্যে সার্কিট বরাবর কোথাও, 100 ভোল্ট হারিয়ে গেছে।

প্রতিটি রেজিস্টরের জন্য ভোল্টেজ ড্রপ খুঁজে পাওয়া সহজ। প্রথমে কারেন্ট খুঁজুন, যা আমরা 0.25 amps হিসাবে গণনা করেছি, তারপর

$$VR_1 = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$VR_2 = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$VR_3 = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

$$VR_4 = 0.25 \times 100 = 25 \text{ V}$$

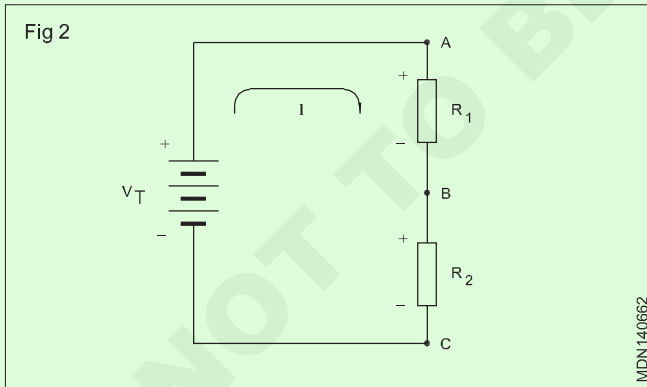
সমস্ত ভোল্টেজ ড্রপ যোগ করুন এবং তারা মোট 100 ভোল্ট হবে যা সার্কিটের প্রয়োগকৃত ভোল্টেজ।

$$25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ ভোল্ট।}$$

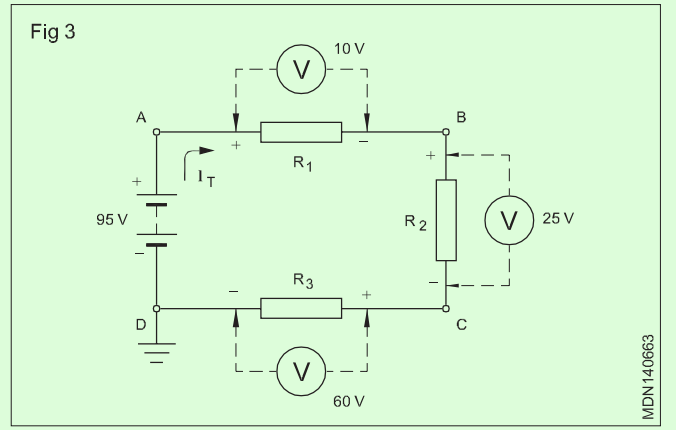
একটি সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপের যোগফল অবশ্যই প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের সমান হতে হবে। $V_{\text{Total}} = VR_1 + VR_2 + VR_3 + VR_4$

ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি (Polarity of voltage drops)

যখন একটি রেজিস্ট্যান্স জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ হয়, তখন একটি প্রান্ত অবশ্যই অন্য প্রান্তের চেয়ে বেশি ধনাত্মক বা বেশি ঋণাত্মক হতে হবে। ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি প্রচলিত প্রবাহের দিক দ্বারা নির্ধারিত হয়। (চিত্র 2) এ, বর্তমান দিকটি R_1 এর মাধ্যমে বিন্দু A থেকে B পর্যন্ত।



অতএব, A বিন্দুর সাথে সংযুক্ত R_1 -এর টার্মিনালের B বিন্দুর চেয়ে বেশি ধনাত্মক সম্ভাবনা রয়েছে। আমরা বলি যে R_1 জুড়ে ভোল্টেজ এমন যে বিন্দু A বিন্দুর চেয়ে বেশি ধনাত্মক। একইভাবে B বিন্দুর ভোল্টেজ C বিন্দুর চেয়ে বেশি ধনাত্মক। যেকোনো দুটি বিন্দুর মধ্যে পোলারিটি দেখার আরেকটি উপায় হল ভোল্টেজের উৎসের ধনাত্মক টার্মিনালের কাছাকাছি যেটি বেশি ধনাত্মক; এছাড়াও, প্রয়োগকৃত ভোল্টেজের ঋণাত্মক টার্মিনালের কাছাকাছি বিন্দুটি আরও ঋণাত্মক। অতএব, বিন্দু A হল B এর থেকে বেশি ধনাত্মক, যখন C হল B এর থেকে বেশি ঋণাত্মক। (চিত্র 2)



উদাহরণ 2

স্থলের (Ground) সাপেক্ষে A, B, C এবং D বিন্দুতে ভোল্টেজ খুঁজুন।

সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপের পোলারিটি চিহ্নিত করুন (চিত্র 3) এবং স্থলের সাপেক্ষে A, B, C এবং D বিন্দুতে ভোল্টেজের মানগুলি খুঁজুন।

ব্যাটারির + টার্মিনাল থেকে A, A থেকে B, B থেকে C, C থেকে D এবং D থেকে ঋণাত্মক টার্মিনাল পর্যন্ত কারেন্টের দিকে সম্পূর্ণ সার্কিটটি ট্রেস করুন। প্লাস (+) চিহ্নিত করুন যেখানে কারেন্ট প্রতিটি রোধে প্রবেশ করে এবং বিয়োগ (-) যেখানে কারেন্ট প্রতিটি রোধকে ছেড়ে যায়।

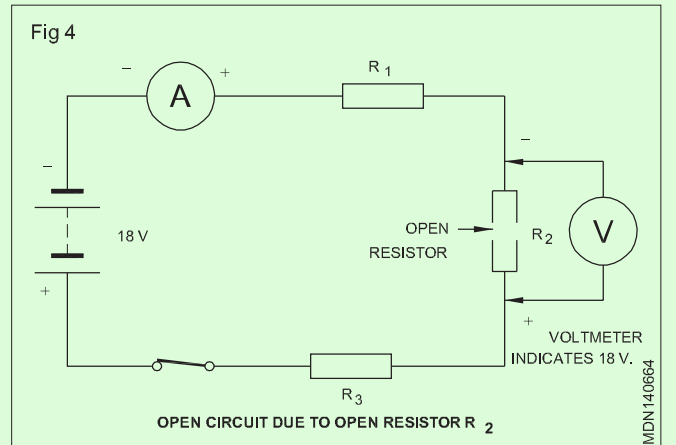
ভোল্টেজ ড্রপগুলি নির্দেশ করে (চিত্র 3) পয়েন্ট A হল টার্মিনালের ধনাত্মক দিকের নিকটতম বিন্দু; তাই স্থলের (Ground) সাপেক্ষে A-তে ভোল্টেজ

$$V_A = +95 \text{ V}$$

R_1 জুড়ে 10 V এর ভোল্টেজ ড্রপ আছে; তাই B is এ ভোল্টেজ $V_B = +85 \text{ V}$.

যখনই একটি সার্কিট ভেঙে যায় বা অসম্পূর্ণ থাকে এবং সার্কিটে কোন ধারাবাহিকতা থাকে না তখনই একটি ওপেন সার্কিটের ফলাফল হয়।

একটি সিরিজ সার্কিটে, ওপেন সার্কিট মানে কারেন্টের জন্য কোন পথ নেই এবং সার্কিটের মধ্য দিয়ে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। সার্কিটের যেকোন অ্যামিটার (চিত্র 4) এ দেখানো কোন কারেন্ট নির্দেশ করবে না।



সিরিজ সার্কিটে ওপেন সার্কিটের কারণ

ওপেন সার্কিট, সাধারণত, সুইচের অনুপযুক্ত যোগাযোগ, পুড়ে যাওয়া ফিউজ, সংযোগের তারে ভাঙ্গন এবং পুড়ে যাওয়া রেজিস্টার ইত্যাদির কারণে ঘটে।

সিরিজ সার্কিটে খোলার (Open) প্রভাব

- একটি সার্কিটে কোন কারেন্ট প্রবাহিত হয় না।
- সার্কিটের কোনো যন্ত্র কাজ করবে না।
- মোট সরবরাহ ভোল্টেজ/ উৎস ভোল্টেজ খোলা জুড়ে প্রদর্শিত হয়।

সার্কিটের কোথায় বিরতি আমরা কিভাবে নির্ধারণ করতে পারি কিছু ঘটেছিল?

সরবরাহ ভোল্টেজ মিটমাট করতে পারে এমন একটি পরিসরে একটি ভোল্টমিটার ব্যবহার করুন; পালক্রমে প্রতিটি সংযোগকারী তার জুড়ে এটি সংযুক্ত করুন। যদি তারের একটি খোলা থাকে (চিত্র 4) হিসাবে, সম্পূর্ণ সরবরাহ ভোল্টেজ ভোল্টমিটারে নির্দেশিত হয়। কারেন্টের অনুপস্থিতিতে, কোন রেজিস্টার জুড়ে কোন ভোল্টেজ ড্রপ নেই। অতএব, ভোল্টমিটারটি অবশ্যই খোলা জুড়ে পূর্ণ সরবরাহ ভোল্টেজ পড়তে হবে। সেটা হল ভোল্টমিটার রিডিং।

$$= 18V - VR1 - VR2 - VR3$$

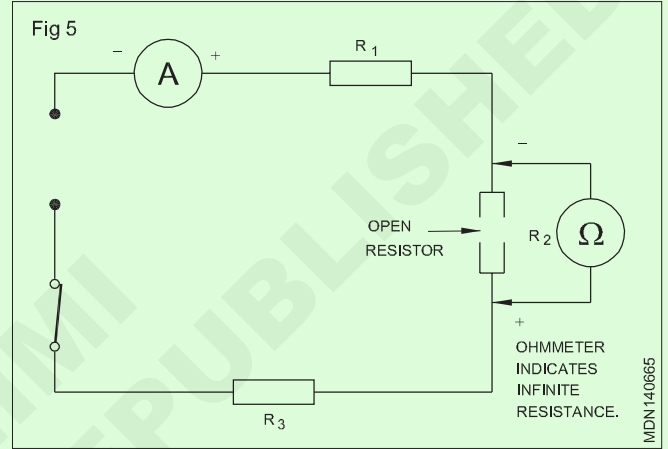
$$\approx 18V - 0V - 0V - 0V \approx 18V$$

যদি একটি ত্রুটিপূর্ণ প্রতিরোধকের কারণে সার্কিটটি খোলা থাকে, যেমনটি (চিত্র 5) এ দেখানো হয়েছে (রেজিস্টার সাধারণত জ্বলে গেলে খোলে), এই রোধ R2 জুড়ে সংযুক্ত হলে ভোল্টমিটারটি 18 V নির্দেশ করবে। বিকল্পভাবে, একটি ওহমিটার ব্যবহার করে ওপেন সার্কিট পাওয়া যেতে পারে। ভোল্টেজ অপসারণের সাথে, ওহমিটার কোন ধারাবাহিকতা (অসীম প্রতিরোধ) দেখাবে না, যখন ভাঙা তার বা খোলা রোধ জুড়ে সংযুক্ত থাকে। (চিত্র 5)

ব্যবহারিক প্রয়োগ

এই পাঠ থেকে প্রাপ্ত জ্ঞানের সাথে:

- একটি সিরিজ সার্কিটে খোলা এবং শর্ট সার্কিটের ত্রুটিগুলি সনাক্ত করুন
- সিরিজ-সংযুক্ত প্রসাধন (decoration) বাস্তু সেট মেরামত।



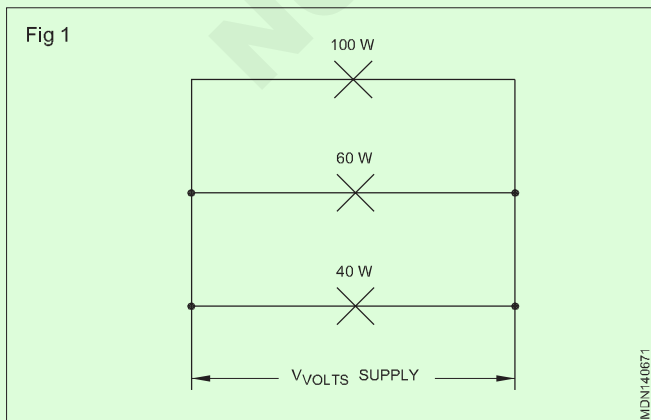
ডিসি সমান্তরাল সার্কিট (DC parallel circuit)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি সমান্তরাল সংযোগ ব্যাখ্যা করুন।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটে ভোল্টেজ নির্ধারণ করুন।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটে কারেন্ট নির্ধারণ করুন।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটে মোট রোধ নির্ধারণ করুন।
- একটি সমান্তরাল সার্কিটের প্রয়োগ বর্ণনা করুন।

সমান্তরাল সার্কিট

(চিত্র 1) দেখানো হিসাবে তিনটি ভাস্বর বাতি সংযোগ করা সম্ভব। এই সংযোগটিকে সমান্তরাল সংযোগ বলা হয় যেখানে তিনটি বাতি জুড়ে একই উৎস ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়।



সমান্তরাল সার্কিটে ভোল্টেজ

(চিত্র 1) এর বাতিগুলি (চিত্র 2) তে রেজিস্টার দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। আবার রেজিস্টার জুড়ে প্রয়োগ করা ভোল্টেজ একই এবং সরবরাহ ভোল্টেজের সমান।

আমরা উপসংহারে আসতে পারি যে সমান্তরাল সার্কিট জুড়ে ভোল্টেজ সরবরাহ ভোল্টেজের সমান।

(চিত্র 2) এছাড়াও আঁকা যেতে পারে (চিত্র 3) হিসাবে দেখানো হয়েছে। গাণিতিকভাবে একে $V = V1 = V2 = V3$ হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে।

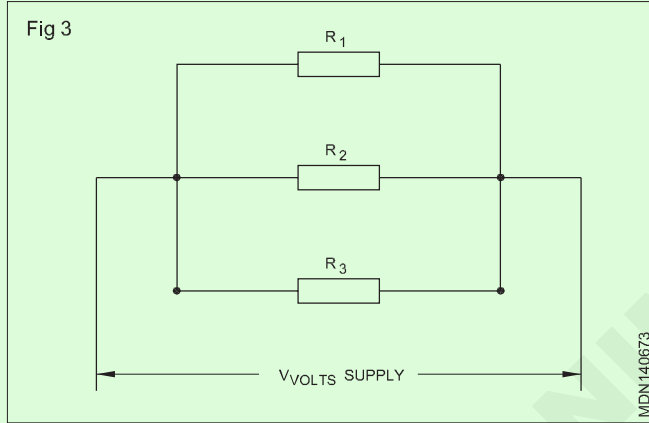
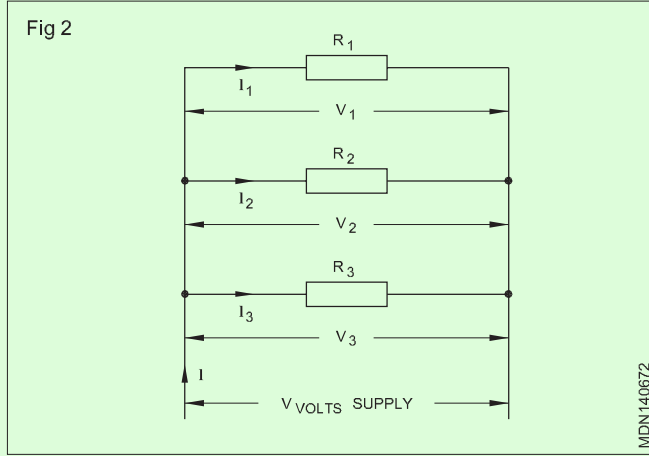
সমান্তরাল সার্কিটে কারেন্ট

আবার (চিত্র 2) উল্লেখ করে এবং ওহমের সূত্র প্রয়োগ করে, সমান্তরাল বর্তনীতে পৃথক শাখা প্রবাহ নির্ণয় করা যেতে পারে।

$$\text{Current in resistors } R1 = I1 = =$$

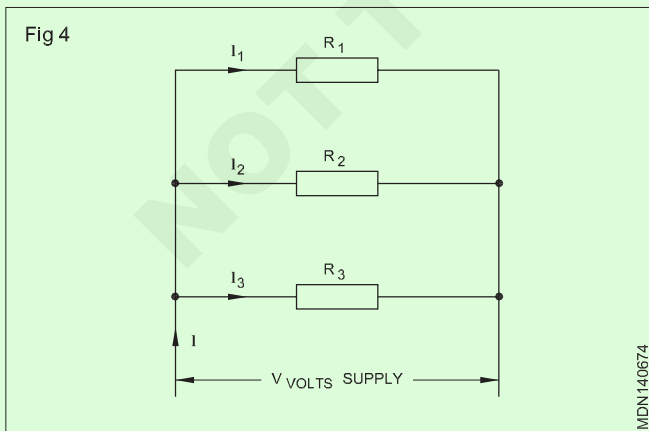
$$\text{Current in resistors } R2 = I2 = =$$

Current in resistors $R_3 = I_3 =$
as $V_1 = V_2 = V_3$



(চিত্র 4) পড়ুন যেখানে শাখা স্রোত I_1, I_2 এবং I_3 যথাক্রমে R_1, R_2 এবং R_3 প্রতিরোধী শাখায় প্রবাহিত হতে দেখানো হয়েছে। সমান্তরাল সার্কিটে মোট তড়িৎ I হল পৃথক শাখা প্রবাহের সমষ্টি। গাণিতিকভাবে একে $I = I_1 + I_2 + I_3$ হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে
+.... ইন.

সমান্তরাল সার্কিটে প্রতিরোধ (চিত্র 4)



একটি সমান্তরাল সার্কিটে, পৃথক শাখা প্রতিরোধগুলি বর্তমান প্রবাহের বিরোধিতা করে যদিও শাখা জুড়ে ভোল্টেজ একই হবে।

সমান্তরাল বর্তনীতে মোট রোধ R ohms হোক।

ওহমের সূত্র প্রয়োগের মাধ্যমে
আমরা লিখতে পারি

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

যেখানে,

R হল ওহমের সমান্তরাল সার্কিটের মোট রোধ

V হল ভোল্টে প্রয়োগকৃত উৎস ভোল্টেজ, এবং

আমি অ্যাম্পিয়ারে সমান্তরাল সার্কিটে মোট কারেন্ট।

আমরা দেখেছি

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\text{or } R = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_2}$$

যেহেতু V সমীকরণ জুড়ে একই এবং উপরের সমীকরণটিকে V দ্বারা ভাগ করলে আমরা লিখতে পারি

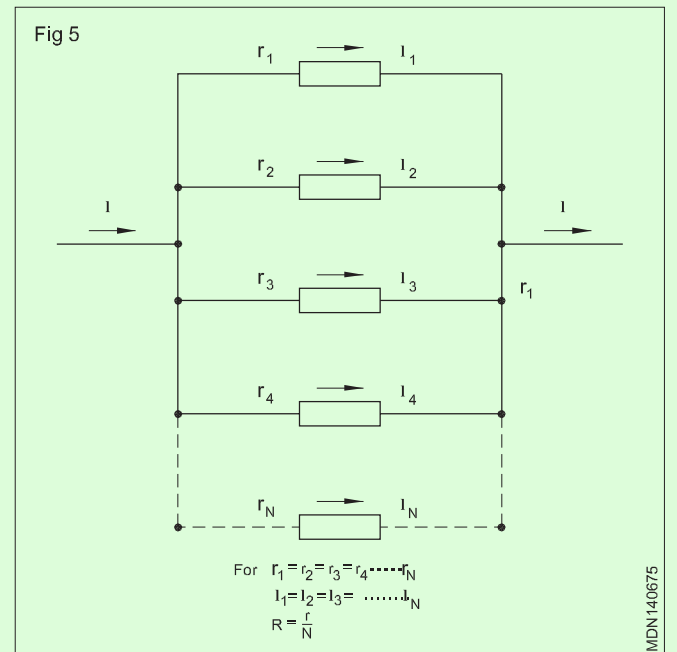
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2}$$

উপরের সমীকরণটি প্রকাশ করে যে একটি সমান্তরাল বর্তনীতে, মোট প্রতিরোধের পারস্পরিক অংশ পৃথক শাখা প্রতিরোধের পারস্পরিক যোগফলের সমান।

বিশেষক্ষেত্রে : সমান্তরালে সমান প্রতিরোধ

সমান্তরাল (চিত্র 5) সমান রোধের মোট রোধ R হল একটি রোধের রোধের সমান, r কে রোধের সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে, N

$$R = \frac{r}{N}$$



সমান্তরাল সার্কিট অ্যাপ্লিকেশন

একটি বৈদ্যুতিক ব্যবস্থা যেখানে বিভাগ ব্যর্থ হতে পারে এবং অন্যান্য বিভাগগুলি সমান্তরাল সার্কিটে কাজ করতে থাকে। পূর্বে উল্লিখিত হিসাবে, বাড়িতে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক সিস্টেম অনেক সমান্তরাল সার্কিট গঠিত।

একটি অটোমোবাইল বৈদ্যুতিক সিস্টেম লাইট, হর্ন, মোটর, রেডিও ইত্যাদির জন্য সমান্তরাল সার্কিট ব্যবহার করে। এই ডিভাইসগুলির প্রতিটি স্বাধীনভাবে কাজ করে।

ব্যক্তিগত টেলিভিশন সার্কিট বেশ জটিল। যাইহোক, জটিল সার্কিটগুলি প্রধান পাওয়ার উৎসের সমান্তরালে সংযুক্ত থাকে। এই কারণেই টেলিভিশন রিসিভারের অডিও বিভাগটি এখনও কাজ করতে পারে যখন ভিডিও (ছবি) নিষ্ক্রিয় থাকে।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যাটারি (Battery)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- কোষের শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করুন।
- প্রাথমিক কোষ বর্ণনা করুন।
- সেকেন্ডারি সেল বর্ণনা করুন।
- একটি লেড এসিড ব্যাটারির নির্মাণ বর্ণনা করুন।
- স্রাব করার সময় রাসায়নিক ক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- চার্জ করার সময় রাসায়নিক ক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- একটি ব্যাটারির রক্ষণাবেক্ষণ বর্ণনা করুন।
- একটি ব্যাটারির পরীক্ষা বর্ণনা করুন।

একটি কোষ একটি ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ডিভাইস যা দুটি ইলেক্ট্রোড এবং একটি ইলেক্ট্রোলাইট নিয়ে গঠিত। ইলেক্ট্রোড এবং ইলেক্ট্রোলাইটের মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া একটি ভোল্টেজ তৈরি করে। কোষগুলিকে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়:

- শুকনো কোষ (Dry Cells)।
- ভেজা কোষ (Wet cells)।

শুক কোষ: একটি শুষ্ক কোষে পেস্ট বা জেল ইলেক্ট্রোলাইট থাকে। এটি আধা সিল করা হয় এবং যে কোনও অবস্থানে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ভেজা কোষ: এটি দুটি প্লেট এবং একটি তরল ইলেক্ট্রোলাইট নিয়ে গঠিত। চার্জিং এবং ডিসচার্জিংয়ের সময় গ্যাসগুলিকে বেরতে দেওয়ার জন্য এই কোষগুলিতে ভেন্ট হোল রয়েছে। সবচেয়ে সাধারণ ভেজা কোষ হল প্রান্ত অ্যাসিড কোষ; ভিজা কোষ পুনঃব্যবহারের জন্য রিচার্জ করা যেতে পারে।

প্রাথমিক কোষ: প্রাথমিক কোষ হল সেই কোষ যা রিচার্জেবল নয়। ডিসচার্জের সময় যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে তা বিপরীত হয় না। নিম্নলিখিত ধরনের প্রাথমিক কোষ ব্যবহার করা হয়।

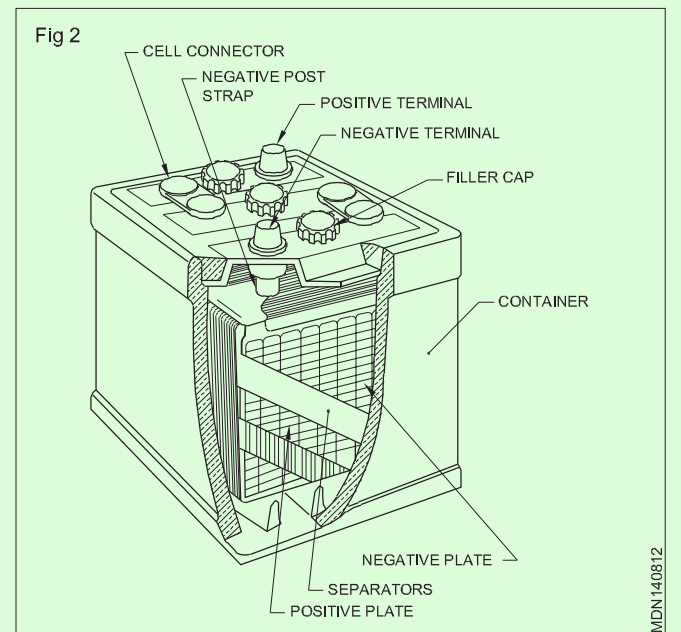
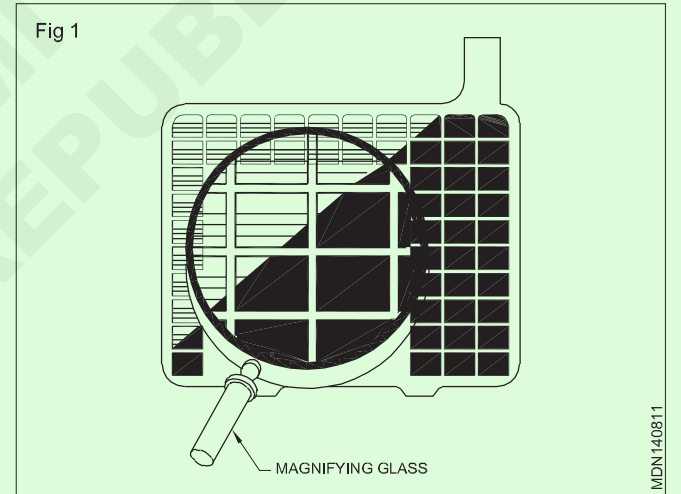
- ভোল্টাইক কোষ।
- কার্বন জিংক কোষ।
- ক্ষারীয় কোষ বা অ্যালকালিন কোষ।
- মারকারী কোষ।
- সিলভার অক্সাইড কোষ।
- লিথিয়াম কোষ।

সেকেন্ডারি সেল (লেড অ্যাসিড ব্যাটারি): এই কোষগুলিকে ডিসচার্জ করা ব্যাটারির বিপরীত দিকে বৈদ্যুতিক প্রবাহ সরবরাহ করে রিচার্জ করা যেতে পারে।

লেড অ্যাসিড ব্যাটারি (চিত্র 1 ও 2): এই ব্যাটারিটি বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে রাসায়নিক পাওয়ারতে রূপান্তর করার জন্য একটি ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ডিভাইস এবং এর বিপরীতে। ব্যাটারির মূল উদ্দেশ্য রাসায়নিক পাওয়ারের আকারে বৈদ্যুতিক পাওয়ার সঞ্চয় করা। ইঞ্জিন চালু না থাকলে এটি বিভিন্ন বৈদ্যুতিক আনুষঙ্গিক পরিচালনার জন্য কারেন্ট সরবরাহ করে। যখন

ইঞ্জিন চলছে তখন এটি ডায়নামো/অল্টারনেটর থেকে বৈদ্যুতিক সরবরাহ পায়। এটি অ্যাকিউমুলেটর এবং স্টোরেজ ব্যাটারি নামেও পরিচিত।

নির্মাণ: অটোমোটিভ ব্যাটারির প্লেটগুলো আয়তক্ষেত্রাকার। এগুলো প্রান্ত দিয়ে তৈরি। তাদের পাওয়ার প্রদানের জন্য অ্যান্টিমনি শ্যাট ব্যবহার করা হয়।



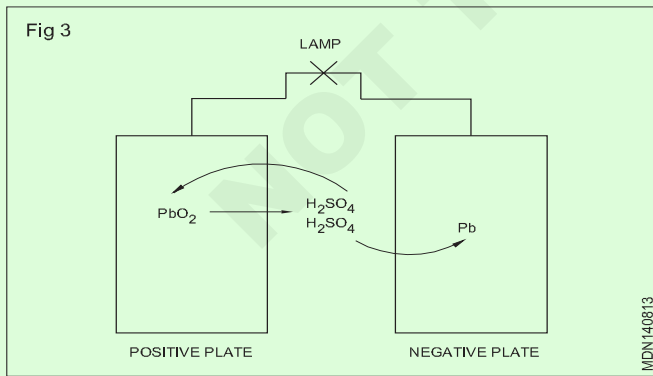
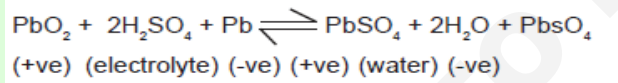
প্লেটগুলির গ্রুপ, যা কোষের ধনাত্মক টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত, প্রান্ত পারক্সাইডের পেস্ট দিয়ে ভরা গ্রিড নিয়ে গঠিত। এই প্রান্ত বাদামী রঙের। প্লেটের গ্রুপ, যা কোষের নেতিবাচক টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত, ধাতব প্রান্ত দিয়ে ভরা গ্রিড নিয়ে গঠিত যা প্রকৃতিতে স্পঞ্জ। এই লীডটি হালকা ধূসর রঙের।

প্রতিটি প্লেটের একটি গ্রুপকে একটি পোস্ট স্ট্র্যাপ দ্বারা একসাথে রাখা হয়, যেখানে পৃথক প্লেটগুলি ঢালাই করা হয়। ব্যাটারি টার্মিনাল সরবরাহ করার জন্য পোস্ট স্ট্র্যাপটি সেল কভার পর্যন্ত প্রসারিত হয়।

ইতিবাচক এবং নেতিবাচক প্লেটগুলি বিকল্পভাবে সাজানো হয় এবং প্লেটের মধ্যে, পজিটিভ এবং নেতিবাচক প্লেটের যোগাযোগ রোধ করতে বিভাজক ব্যবহার করা হয়। বিভাজকগুলি বিশেষভাবে ব্যবহৃত করা কাঠ, শক্ত রাবার, রজন, সমন্বিত ফাইবার বা কাচের তন্তুগুলির রাবার বা ম্যাটগুলির সংমিশ্রণে তৈরি করা হয়। প্লেটগুলি যে পাত্রে রাখা হয় তা শক্ত রাবার দিয়ে তৈরি যা ইলেক্ট্রোলাইট দ্বারা প্রভাবিত হয় না। সালফিউরিক অ্যাসিড এবং পাতিত জলের বা ডিসটিল ওয়াটার একটি দ্রবণ যোগ করা হয় যতক্ষণ না পাত্রে তরলের স্তর প্লেটগুলির শীর্ষের উপরে প্রায় 1/4" থেকে 3/8" হয়। ব্যাটারি কোষ থেকে গ্যাসগুলিকে বেরতে দেওয়ার জন্য বায়ু ভেন্ট সহ একটি ফিলার ক্যাপ সরবরাহ করা হয়।

রাসায়নিক বিক্রিয়ার

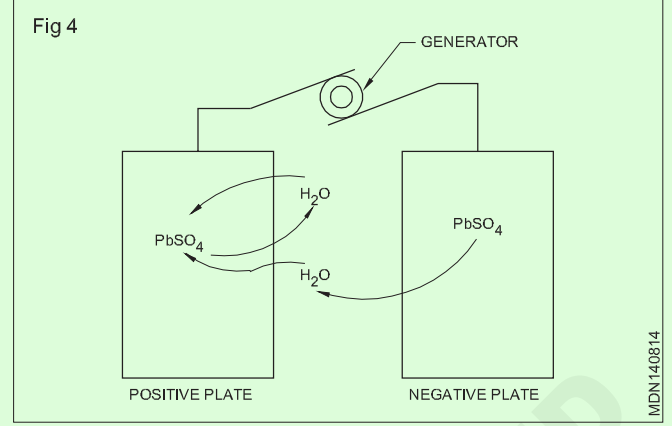
ডিসচার্জিং (চিত্র 3) : নিষ্কাশনের সময়, সালফিউরিক অ্যাসিড দুটি ভাগে বিভক্ত হয়, হাইড্রোজেন (H₂) এবং সালফেট (SO₄)। হাইড্রোজেন লেড পারক্সাইড প্লেটগুলিতে (PbO₂) মুক্ত হয় এবং সেগুলিকে লেড অক্সাইডে (PbO) হ্রাস করে যা সালফিউরিক অ্যাসিডের অংশগুলির সাথে মিলিত হয়ে লেড সালফেট (PbSO₄) এবং জল (H₂O) তৈরি করে। SO₄ স্পঞ্জ লেড প্লেটে (Pb) মুক্ত হয় এবং তাদের সাথে মিলিত হয়ে লেড সালফেট (PbSO₄) তৈরি করে। এই প্রক্রিয়া চলাকালীন লেড প্লেট দ্বারা সালফেট শোষণের কারণে ইলেক্ট্রোলাইট কম ঘনীভূত হয়।



চার্জিং (চিত্র 4)

যখন ব্যাটারি চার্জ করা হয় (চিত্র 4) বিপরীত দিকে একটি ডায়নামো বা চার্জারের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করে, তখন বিপরীত রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। এক প্লেটের লেড সালফেট লেড পারক্সাইডে পরিণত হয় (+ve প্লেট)।

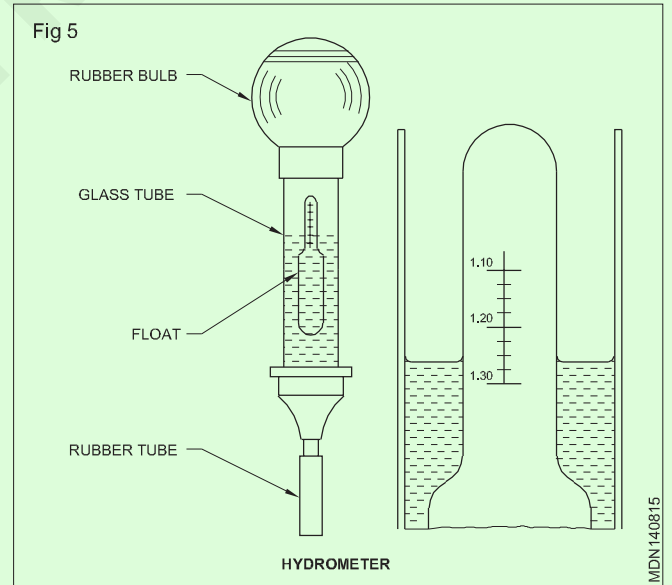
অন্য প্লেটের (-ve প্লেট) লেড সালফেট স্পঞ্জ লেডে পরিণত হয় এবং সালফিউরিক অ্যাসিডের পরিমাণ বৃদ্ধির কারণে ইলেক্ট্রোলাইট আরও ঘনীভূত হয়।



ব্যাটারি রক্ষণাবেক্ষণ : ব্যাটারিগুলি প্রতিস্থাপনের জন্য এটি ব্যয়বহুল আইটেম। প্রস্তুতকারকের সুপারিশ অনুসারে তাদের নিয়মিত পরিষেবা দেওয়া উচিত। সঠিকভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করলে, এগুলি দীর্ঘ সময়ের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। ব্যাটারি ভাল অবস্থায় বজায় রাখার জন্য নিম্নলিখিত দিকগুলি পরীক্ষা করা উচিত।

প্রতি সপ্তাহে ইলেক্ট্রোলাইট স্তর পরীক্ষা করুন এবং টপ আপ করুন। ইলেক্ট্রোলাইট প্লেটগুলির উপরে 10 মিমি থেকে 15 মিমি হওয়া উচিত।

একটি হাইড্রোমিটার দিয়ে ব্যাটারির স্পেসিফিক গ্রাভিটি পরীক্ষা করুন। (চিত্র 5) যদি স্পেসিফিক গ্রাভিটি 1.180 এর নিচে পড়ে তাহলে কয়েক ফোঁটা সালফিউরিক অ্যাসিড যোগ করুন।



এসপি. মাধ্যাকর্ষণ রিডিং বা স্পেসিফিক গ্রাভিটি এবং ব্যাটারির চার্জের অবস্থা নিম্নরূপ।

ক্রম না.	নির্দিষ্ট	ব্যাটারির চার্জের অবস্থা
1	1.260 - 1.280	সম্পূর্ণ চার্জ করা
2	1.230 - 1.260	3/4 চার্জ করা হয়েছে
3	1.200 - 1.230	1/2 চার্জ
4	1.170 - 1.200	1/4 চার্জ
5	1.140 - 1.170	ডিসচার্জ হতে চলেছে
6	1.110 - 1.140	ডিসচার্জ

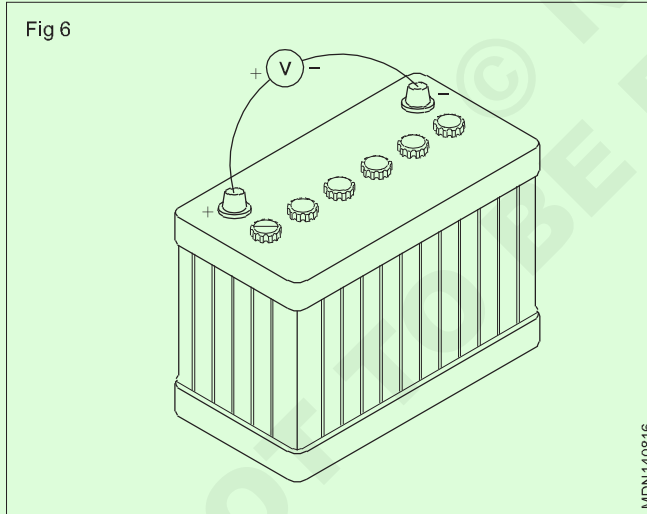
সেল টেস্টার ব্যবহার করে প্রতিটি সেলের সেল টার্মিনাল জুড়ে ভোল্টেজ পরীক্ষা করুন। সম্পূর্ণ চার্জযুক্ত অবস্থার জন্য সেল ভোল্টেজ প্রতি কক্ষে 2 থেকে 2.3 ভোল্ট।

যদি প্রতিটি ঘরের ভোল্টেজ নির্দিষ্ট করা থেকে কম হয়, তাহলে ব্যাটারি রিচার্জ করা উচিত। চার্জ করার সময় ব্যাটারি অতিরিক্ত চার্জ করবেন না।

ব্যাটারি টার্মিনাল সবসময় টাইট এবং পরিষ্কার রাখুন।

টার্মিনালগুলিতে ক্ষয় তৈরি হওয়া রোধ করতে এটিতে পেট্রোলিয়াম জেলি লাগান।

ব্যাটারির ভোল্টেজ পরীক্ষা (চিত্র 6) : ভোল্টমিটারের সাহায্যে ব্যাটারির ভোল্টেজ পরীক্ষা করা হয়। এটি সাধারণত 12-13V থেকে পরিবর্তিত হবে।



ব্যাটারি নির্বাচন : বর্তমান উৎপাদনের বেশিরভাগ গাড়িই 12V ব্যাটারি দিয়ে সজ্জিত। যখন একটি প্রস্তুতকারক একটি নতুন গাড়িতে একটি ব্যাটারি ইনস্টল করে যে ব্যাটারিটি সেই নির্দিষ্ট গাড়ির প্রয়োজনীয়তাগুলি পূরণ করার জন্য বেছে নেওয়া হয়। প্রধান গুরুত্ব হল ব্যাটারির ক্র্যাঙ্ক এবং ইঞ্জিন চালু করার ক্ষমতা। ইঞ্জিনে ক্র্যাঙ্ক করার জন্য প্রয়োজনীয় কারেন্ট ইঞ্জিনের চিত্র, তাপমাত্রা এবং ইঞ্জিনের তেলের সান্দ্রতার বা ভিসকোসিটি উপর নির্ভর করে 150A থেকে 1000A এর বেশি হতে পারে। ব্যাটারি নির্বাচনের ক্ষেত্রে এই সমস্ত বিষয়গুলি বিবেচনা করা হয়। গাড়িতে ইনস্টল করা বৈদ্যুতিক বিকল্পের সংখ্যা এবং ধরনও বিবেচনা করা হয়।

প্রাপ্ত অ্যাসিড ব্যাটারিগুলি বৈদ্যুতিক চাহিদা অনুসারে বিভিন্ন যানবাহনের প্রয়োগের জন্য তৈরি করা হয়, যখন ব্যাটারির ভোল্টেজ সমস্ত প্রয়োগের জন্য একই থাকে, অ্যাম্পিয়ার-আওয়ারের হার চাহিদা অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়।

নিম্নলিখিত উদাহরণগুলি একটি ব্যাটারির অ্যাম্পিয়ার-আওয়ারের গুরুত্ব প্রকাশ করে।	
গাড়ির ধরন	ব্যাটারি প্রয়োজ্য
2.5Amps 12V 7 Amps 12V	স্টার্টার ছাড়াই টু হুইলার স্টার্টার মোটর সহ দুই চাকার গাড়ি
35 Amps 12V 40 - 45 Amps 12V 60 Amps 12V 80 Amps 12V 120 Amps 12V 180 Amps 12V	800CC - 1000 পেট্রোল গাড়ির 1300CC ডিজেল গাড়ি 2.5 লিটার এলসিভি 4 লিটার মাঝারি 6 লিটার ডিজেল HCV 6 লিটার ডিজেল যাত্রীবাহী

ব্যাটারি রেটিং:

অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার রেটিং : অ্যাম্পিয়ার-আওয়ার রেটিং একটি পরিমাপ প্রদান করে যে 800 F (27°C) তে একটি ব্যাটারি কতটা কারেন্ট সরবরাহ করবে একটি নির্দিষ্ট সময়ের জন্য সেল ভোল্টেজ 1.75V (10.5 মোট টার্মিনাল ভোল্ট) এর নিচে না নেমে। একটি নির্দিষ্ট 20 ঘন্টা সময়ের কারণে, এই পরীক্ষাকে কখনও কখনও "20 ঘন্টা পরীক্ষা" হিসাবে উল্লেখ করা হয়। রেটিং নম্বর নির্ধারণ করা হয় 20 দ্বারা নির্ধারিত বর্তমানকে গুণ করে। যদি একটি ব্যাটারি 20 ঘন্টা সময়ের জন্য 3A প্রদান করতে পারে, তবে এটি একটি 60 অ্যাম্পিয়ার-ঘন্টা রেটিং পায়। যদি একটি ব্যাটারি 20 ঘন্টা সময়ের জন্য 5A সরবরাহ করতে পারে তবে এটি 100 অ্যাম্পিয়ার-ঘন্টা রেটিং পায়।

প্রচলিত ব্যাটারি

ব্যাটারি ক্যাপাসিটি (অ্যাম্পিয়ার ঘন্টা)	ডিসচার্জ রেট (অ্যাম্পিয়ার)
36	155
41	145
45	190
53	175
54	225
68	220
77	228

রক্ষণাবেক্ষণ-মুক্ত ব্যাটারি

ব্যাটারি ক্যাপাসিটি (অ্যাম্পিয়ার ঘন্টা)	ডিসচার্জ রেট (অ্যাম্পিয়ার)
53	200
63	215
68	235

ব্যাটারি চার্জ হচ্ছে : একটি ডিসচার্জড ব্যাটারি ভাল অবস্থায় চার্জ করা যেতে পারে এবং পরিষেবাতে পুনরায় চালু করা যেতে পারে।

অনেক ধরনের ব্যাটারি ব্যবহার করা হয়, কিন্তু সব চার্জার একই নীতিতে কাজ করে। তারা একটি বৈদ্যুতিক চাপ প্রয়োগ করে যা ব্যাটারির মাধ্যমে বিদ্যুৎ প্রবাহকে কোষে বৈদ্যুতিক রাসায়নিক ক্রিয়াকে বিপরীত করতে বাধ্য করে।

চার্জ করার হার : একটি ব্যাটারি যে পরিমাণ চার্জ গ্রহণ করে তা চার্জের হারের সমান, অ্যাম্পিয়ারে, চার্জটি প্রয়োগ করা হয় এমন যেটা সময়ের পরিমাণ দ্বারা গুণিত হয়। উদাহরণ হিসেবে, 5A হারে 5 ঘন্টার জন্য চার্জ করা একটি ব্যাটারি 25 অ্যাম্পিয়ার-ঘন্টা চার্জ পাবে। একটি ব্যাটারিকে সম্পূর্ণরূপে চার্জ করা অবস্থায় আনতে।

ধ্রুবক ভোল্টেজ বা কনস্ট্যান্ট ভোল্টেজ টেপার রেট চার্জারের জন্য প্রাথমিক হার।

ক্ষতি এড়াতে, চার্জ করার হার অবশ্যই কমাতে হবে বা সাময়িকভাবে বন্ধ করতে হবে যদি: 1 ইলেক্ট্রোলাইট তাপমাত্রা 125°F অতিক্রম করে।

2 হিংসাত্মক গ্যাসিং বা ইলেক্ট্রোলাইটের স্ফুইং ঘটে।

ব্যাটারি সম্পূর্ণভাবে চার্জ হয় যখন অ্যাম্পিয়ারে কম চার্জিং হারে দুই ঘন্টার বেশি সময় সমস্ত কোষ অবধি গ্যাস করে এবং নির্দিষ্ট মাধ্যাকর্ষণে (Specific gravity) কোন পরিবর্তন ঘটে না। সবচেয়ে সন্তোষজনক চার্জিংয়ের জন্য, অ্যাম্পিয়ারে কম চার্জিং হার নির্ধারিত করা হয়।

সম্পূর্ণ চার্জ স্পেসিফিক গ্রাভিটি হল 1.260 - 1.280 স্পিল্ট রিং এ ইলেক্ট্রোলাইট স্তরের তাপমাত্রার জন্য সংশোধন করা হয়েছে।

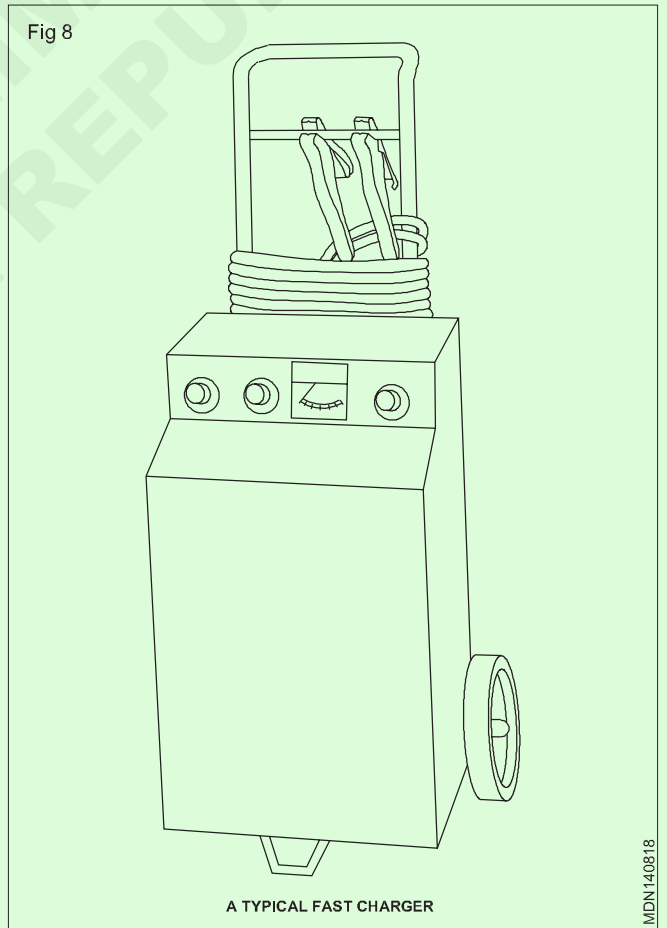
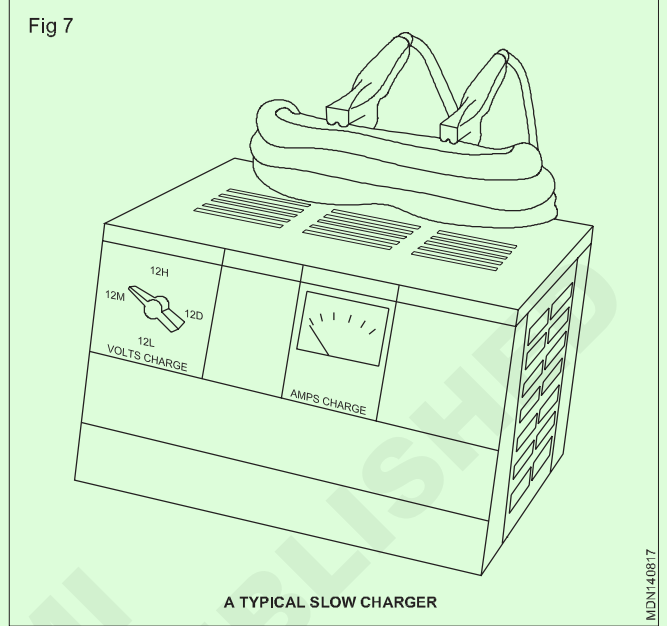
স্লো চার্জিং (চিত্র 7) : ধীরগতির চার্জিং হল ইলেক্ট্রোলাইটের স্পেসিফিক গ্রাভিটি সর্বোচ্চ রিডিংয়ে আনার জন্য পর্যাপ্ত সময়ের জন্য প্রায় 5A হারে একটি ব্যাটারি চার্জ করা। ধীর গতিতে চার্জ করার জন্য অনেকের জন্য 12 থেকে 24 ঘন্টা সময় লাগে। সালফেটেড ব্যাটারির জন্য আরও বেশি সময় লাগতে পারে। চার্জিং সময়কালে, ইলেক্ট্রোলাইট তাপমাত্রা 110°F (43°C) এর বেশি হওয়া উচিত নয়। যদি ইলেক্ট্রোলাইট তাপমাত্রা 110°F (43°C) এর উপরে বেড়ে যায়, তাহলে চার্জিং রেট হ্রাস করা উচিত।

ভেন্ট প্লাগ সহ একটি প্রচলিত ব্যাটারিকে সম্পূর্ণরূপে চার্জ করা বলে মনে করা হয় যখন ইলেক্ট্রোলাইট অবধি গ্যাস হয় এবং যখন 1 ঘন্টার ব্যবধানে স্পেসিফিক গ্রাভিটি আর কোন বৃদ্ধি লক্ষ্য করা যায় না। বিল্ট-ইন হাইড্রোমিটারে সবুজ বিন্দু প্রদর্শিত না হওয়া পর্যন্ত একটি সিল করা ব্যাটারি ধীর গতিতে চার্জ করা উচিত। কিছু কিছু ক্ষেত্রে, একটি সিল করা ব্যাটারিকে সবুজ বিন্দু দেখাতে পাওয়ার জন্য সামান্য ঝাঁকাতে হবে।

ফাস্ট চার্জিং (চিত্র 8): দ্রুত চার্জিং সম্পূর্ণরূপে ব্যাটারি রিচার্জ করবে না, এটি ব্যাটারি ব্যবহার করার জন্য সাহায্য করবে। পর্যাপ্ত পরিমাণে চার্জ পুনরুদ্ধার করবে।

দ্রুত চার্জিং হল 10 থেকে 50A হারে একটি ব্যাটারি চার্জ করা। সঠিক চার্জিং হার ব্যাটারি নির্মাণ, ব্যাটারির অবস্থা এবং উপলব্ধ

সময়ের উপর নির্ভর করে। ইলেক্ট্রোলাইটের তাপমাত্রা বর্তমান চার্জিং হারের একটি ইঙ্গিত প্রদান করে। যদি ইলেক্ট্রোলাইট তাপমাত্রা 125°F (65°C) এর উপরে বাড়ে, তাহলে চার্জিং রেট খুব বেশি এবং কমানো উচিত। যেহেতু উচ্চ চার্জিং হার এবং ফলস্বরূপ উচ্চ তাপমাত্রা একটি ব্যাটারির ক্ষতি করতে পারে, তাই একটি ব্যাটারি সর্বনিম্ন সম্ভাব্য হারে চার্জ করা উচিত।



সিল রক্ষণাবেক্ষণ ফ্রি ব্যাটারি বৈশিষ্ট্য (Maintenance free battery)

- সারা জীবন ইলেক্ট্রোলাইট লেভেল চেক করার এবং টপ আপ করার দরকার নেই।
- সিল নির্মাণ টার্মিনাল বা কেসিং থেকে ইলেক্ট্রোলাইট লিক না নিশ্চিত করে।

সুবিধা

- প্রচলিত ব্যাটারির তুলনায় 100 লিটার পাতিত জল এর জীবনকাল ধরে সংরক্ষণ করা হয়।

বিদ্যুতের প্রভাব (Electricity effects)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ইলেক্ট্রো রাসায়নিক প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- বৈদ্যুতিক স্রোতের প্রভাব বর্ণনা করুন।
- থার্মোকম্পন বর্ণনা করুন।
- থার্মোস বৈদ্যুতিক পাওয়ার বর্ণনা করুন।
- পাইজো বৈদ্যুতিক পাওয়ার বর্ণনা করুন।
- ফটো ভোল্টাইক এনার্জি বর্ণনা করুন।

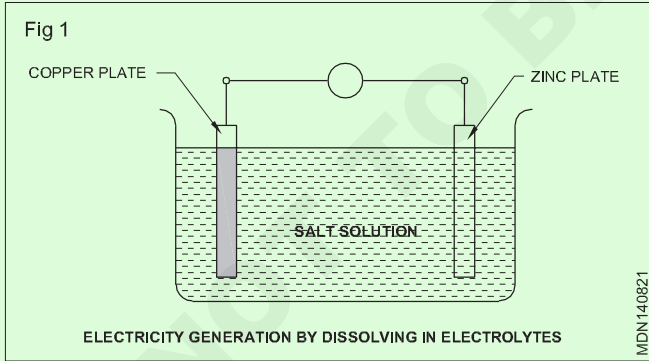
রাসায়নিক উত্স (ইলেক্ট্রো রাসায়নিক প্রক্রিয়া) (চিত্র 1)

যদি দুটি বৈদ্যুতিক পরিবাহী পদার্থ (ধাতু) লবণের দ্রবণে নিমজ্জিত হয়, তবে দুটি ধাতুর (ইলেকট্রোড, পোলস) মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক চার্জ তৈরি হয়। দুটি উদাহরণ নিচে দেওয়া হল।

লবণের দ্রবণে তামা এবং দস্তা এক সংমিশ্রণ।

প্রান্ত এবং সালফিউরিক অ্যাসিড আরেকটি সংমিশ্রণ।

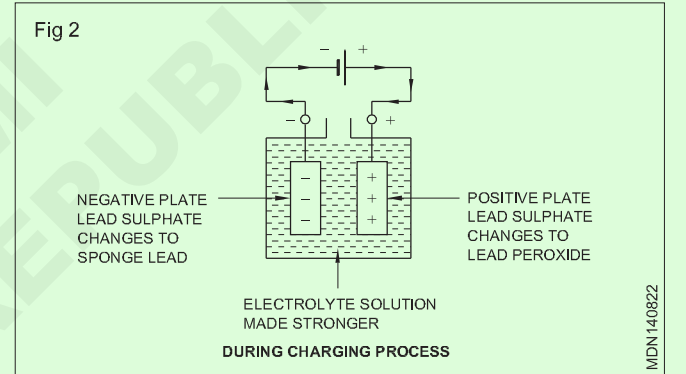
এই বিন্যাসটি ওয়েট সেল নামে পরিচিত এবং সরাসরি প্রবাহ দেয়। দ্বিতীয় সংমিশ্রণটি মোটর গাড়ির জন্য একটি প্রান্ত অ্যাসিড ব্যাটারিতে ব্যবহৃত হয়।



গতিশীল বিদ্যুৎ (চিত্র 2) : যান্ত্রিক পাওয়ারকে বৈদ্যুতিক পাওয়ারতে রূপান্তর করে A/C বা D/C জেনারেটর দ্বারা কারেন্ট উৎপন্ন হয়। বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রজন্ম এই সত্যের উপর ভিত্তি করে তৈরি হয় যখন একটি কন্ডাকটরকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে সরানো হয় তখন কন্ডাকটরকে একটি E.M.F সেট আপ হয়। যখন একটি পাওয়ারশালী চৌম্বক ক্ষেত্রে প্রচুর পরিবাহী সরানো হয়, তখন উচ্চ ভোল্টেজ এবং কারেন্ট উৎপন্ন হয়। এটি ডায়নামোর নীতি।

বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব : আসুন এখন বৈদ্যুতিক প্রবাহের প্রভাব অধ্যয়ন করি। যখন একটি সার্কিটের মধ্য

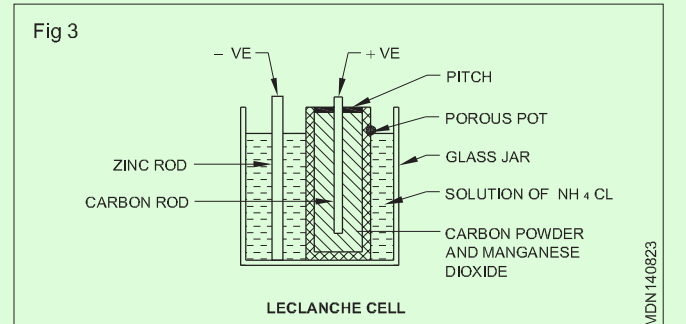
- প্রচলিত ব্যাটারির মতো নিয়মিত টপ আপ এবং ক্ষয়প্রাপ্ত টার্মিনাল পরিষ্কারের জন্য ম্যান পাওয়ার সাস্রয়।
- রক্ষণাবেক্ষণের সময় ব্যাটারির অ্যাসিড বা জল নষ্ট করে মেব্বের কোনও ক্ষতি হয় না।
- আলাদা ব্যাটারি ঘরের প্রয়োজন নেই।
- এটি অন্তর্নির্মিত নির্দেশকের মাধ্যমে ব্যাটারির বর্তমান চার্জিং হার নির্দেশ করে।



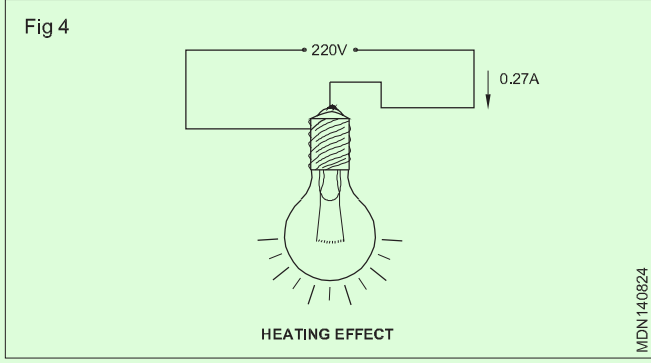
দিয়ে বৈদ্যুতিক প্রবাহ প্রবাহিত হয়, তখন এর উপস্থিতি তার প্রভাব দ্বারা বিশ্লেষণ করা যেতে পারে। তাদের নীচে বিবৃত করা হয়েছে।

রাসায়নিক প্রভাব (চিত্র 3): যখন একটি ব্যাটারি চার্জার থেকে একটি ব্যাটারিতে কারেন্ট প্রয়োগ করা হয় তখন বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া তৈরি হয় যা বৈদ্যুতিক পাওয়ারকে রাসায়নিক আকারে সংরক্ষণ করতে সক্ষম করে।

প্রক্রিয়াটিকে ইলেক্ট্রোলাইসিস পদ্ধতিতে (বৈদ্যুতিক প্রবাহ ব্যবহার করে) ব্যাটারি চার্জ করা বলে।

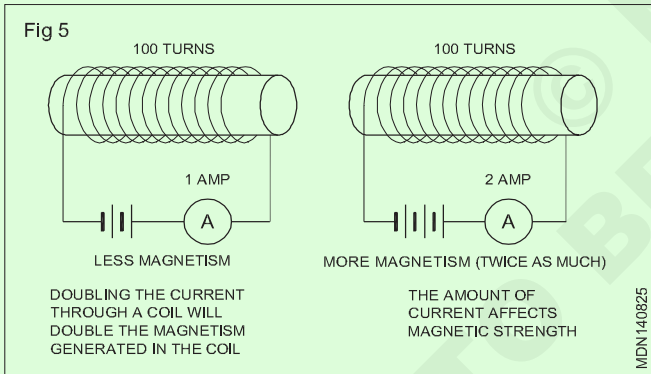


গরম করার প্রভাব (চিত্র 4) : যখন একটি বাস্ব ফিলামেন্টে (সূক্ষ্ম তার) কারেন্ট প্রয়োগ করা হয় তখন এটি সাদা গরম হয়ে যায় এবং এইভাবে আলো তৈরি করে।



চৌম্বক প্রভাব (চিত্র 5)

- যদি একটি নরম লোহার দণ্ড তারের একটি কয়েলে স্থাপন করা হয় এবং তারের মধ্য দিয়ে একটি কারেন্ট চলে যায়, তাহলে লোহার দণ্ডটি চুম্বকীয় হয়ে যায়। যদি কারেন্ট প্রত্যাহার করা হয় তবে উপকরণের উপর নির্ভর করে কিছু চুম্বকত্ব ধরে রাখার।
- যদি একটি বার চৌম্বক তারের কুণ্ডলীতে সরানো হয়, তাহলে তারের কুণ্ডলীতে কারেন্ট প্রবাহ ঘটে। এটি একটি "গ্যালভানোমিটার" সংযোগ করে খুঁজে পাওয়া যেতে পারে। কারেন্ট, তখনই প্রবাহিত হবে যখন বার চুম্বক আসলে চলমান। কারণ, তারের কুণ্ডলীর বাঁকগুলি শক্তির লাইনটি বিচ্ছিন্ন করে।

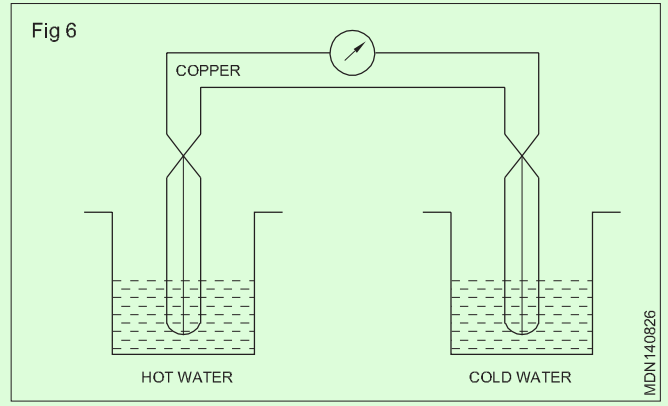


শক প্রভাব : যদি মানবদেহে কারেন্ট প্রবাহিত হয় তবে এটি একটি গুরুতর শক দিতে পারে বা এমনকি ব্যক্তির মৃত্যুর কারণ হতে পারে তাই কাজের সময় বৈদ্যুতিক প্রবাহের সাথে মোকাবিলা করার ক্ষেত্রে সতর্ক থাকতে হবে।

দ্রষ্টব্য: মোটর গাড়ির ট্রেড অ্যাপ্লিকেশনে, নিম্নলিখিত প্রভাব বৈদ্যুতিক প্রবাহ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়

- ব্যাটারির জন্য রাসায়নিক প্রভাব।
- হিটিং ইফেক্ট- আলোর জন্য হেড ল্যাম্প বাস্ব।
- চৌম্বক প্রভাব-রিলে এবং কাটে ইলেক্ট্রো চুম্বক।

থার্মোকল (চিত্র 6) : এটি এমন একটি ব্যবস্থা যেখানে বিভিন্ন ধাতুর তারের দ্বারা সার্কিট বন্ধ করা হয়। একটি ধাতব তার কম তাপমাত্রায় এবং অন্যটি উচ্চ তাপমাত্রায় রাখা হয়। এইভাবে থার্মো-ইলেক্ট্রো মোটিভ ফোর্স তৈরি হয় যা গ্যালভানোমিটার দ্বারা দেখা যায়। এটি সি বেক এর প্রভাবে কাজ করে।



থার্মো বৈদ্যুতিক পাওয়ার : থার্মো ইলেকট্রিক এনার্জি হল সি ব্যাক ইফেক্ট ব্যবহার করে আইসি ইঞ্জিনের বর্জ্য তাপ দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক পাওয়ার। থার্মো ইলেকট্রিক জেনারেশন ইঞ্জিন কুল্যান্ট বা নিষ্কাশন থেকে বর্জ্য তাপকে বিদ্যুতে রূপান্তর করতে পারে।

পাইজো - বৈদ্যুতিক পাওয়ার : Piezo বৈদ্যুতিক সেন্সর একটি ডিভাইস যা একটি বৈদ্যুতিক চার্জে রূপান্তর করে চাপ, ত্বরণ (Acceleration) বা বলের পরিবর্তনগুলি পরিমাপ করতে পাইজো বৈদ্যুতিক প্রভাব ব্যবহার করে।

আবেদন : এটি সিলিন্ডারের মাথায় একটি গর্তে মাউন্ট করা IC ইঞ্জিনে জ্বলন শুরু করতে ব্যবহৃত হয়। প্লো প্লাগ হল একটি অন্তর্নির্মিত স্কুড্রাকৃতির পাইজো-ইলেকট্রিক সেন্সর।

ফটো ভোলটাইক পাওয়ার : ফটো ভোলাটাইল (PV) হল এমন একটি শব্দ যা আলোকে বিদ্যুতে রূপান্তরকে কভার করে অর্ধপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করে যা ফটোভোলটাইক প্রভাব প্রদর্শন করে। এই প্রভাবটি অর্ধপরিবাহী পদার্থের দুটি স্তরের সংমিশ্রণে দেখা যায়, এই সংমিশ্রণের একটি স্তরে ইলেকট্রনের সংখ্যা হ্রাস পাবে।

যখন সূর্যের আলো এই স্তরে আঘাত করে, তখন এটি সূর্যালোকের ফোটনগুলিকে শোষণ করে এবং ফলস্বরূপ ইলেকট্রনগুলি উত্তেজিত হয় এবং অন্য স্তরে লাফ দেয়। এই ঘটনাটি স্তরের মধ্যে একটি চার্জ তৈরি করে এবং ফলে তাদের মধ্যে একটি ক্ষুদ্র সম্ভাব্য পার্থক্যের তৈরী হয়।

সূর্যের আলোতে বৈদ্যুতিক সম্ভাব্য তৈরির জন্য অর্ধপরিবাহী পদার্থের দুটি স্তরের সমন্বয়ের একককে সৌর কোষ বলে। সিলিকন সাধারণত সৌর কোষ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ঘর তৈরির জন্য, সিলিকন উপাদান কাটা হয় এবং খুব পাতলা ওয়েফার। এর মধ্যে কিছু ওয়েফার অমেধ্য দিয়ে ডোপ করা হয়। তারপরে ডোপড এবং আনডেটেড ওয়েফার উভয়ই সোলার সেল তৈরির জন্য একসাথে সুইচ করা হয়। কারেন্ট সংগ্রহের জন্য একটি ধাতব ফালা দুটি চরম স্তরে পৌঁছে যায়।

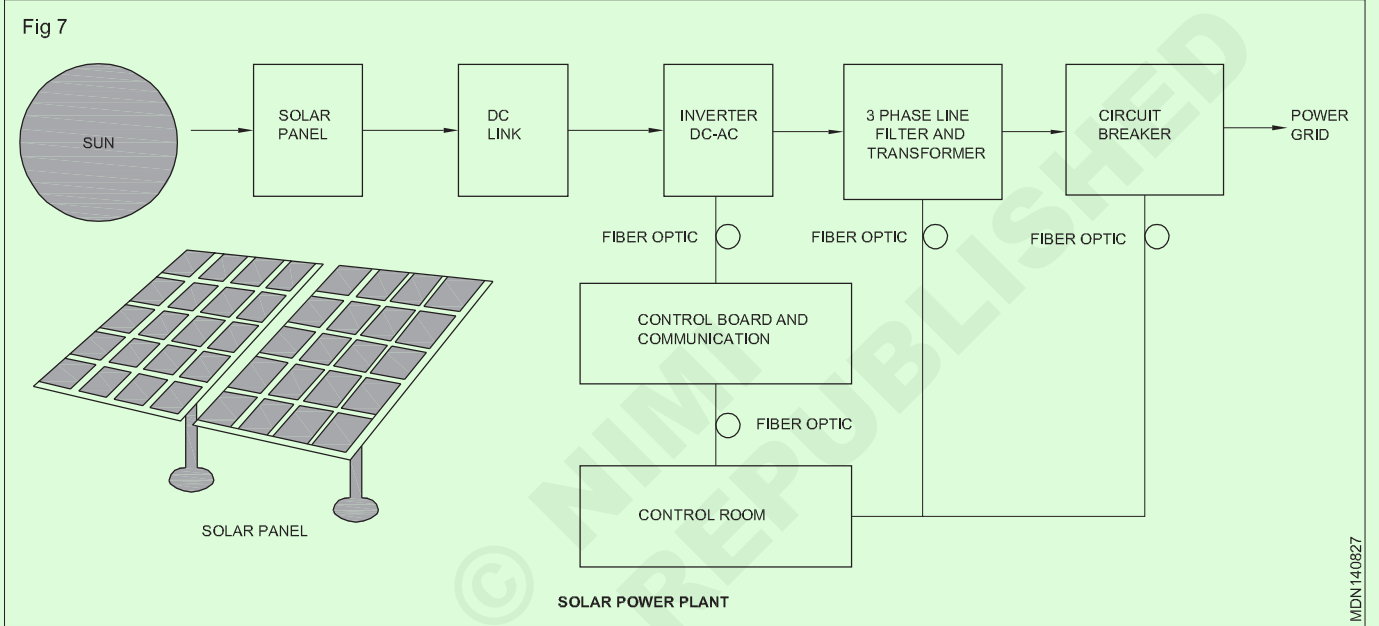
কাজিত বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য একটি সৌর মডিউল গঠনের জন্য কাজিত সংখ্যক সৌর কোষ সমান্তরাল এবং সিরিজ উভয়ভাবে একসাথে সংযুক্ত থাকে। সৌরকোষ মেঘলা আবহাওয়াতেও কাজ করতে পারে চাঁদের আলো কিন্তু বিদ্যুৎ উৎপাদনের হার কম এবং তা আপতিত আলোক রশ্মির তীব্রতার উপর নির্ভর করে। চিত্র 1 তে সৌর প্যানেল, কন্ট্রোলার, এনার্জি স্টোরেজ, ডিসিকে এসি-তে রূপান্তর করার জন্য ইনভার্টার এবং সিস্টেমটি পাওয়ার গ্রিডের সাথে কীভাবে

সংযুক্ত রয়েছে তার সাধারণ সিস্টেম বর্ণনা করে। সৌর প্যানেল স্থাপন স্থল, ছাদে বা দেয়ালে লাগানো হতে পারে। সৌর প্যানেল মাউন্ট আকাশ জুড়ে সূর্য অনুসরণ করার জন্য একটি সৌর ট্র্যাকার সংশোধন করা যেতে পারে।

ফটো ভোল্টাইক সিস্টেমগুলি দীর্ঘকাল ধরে বিশেষায়িত অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়ে আসছে একা একা এবং গ্রিড সংযুক্ত পিভি সিস্টেমগুলি 1990 সাল থেকে ব্যবহার করা হচ্ছে। হাইড্রো এবং বায়ু পাওয়ারের পরে, পিভি হল বিশ্ব ক্ষমতার পরিভাষায় তৃতীয় নবায়নযোগ্য পাওয়ার উত্স। PV পাওয়ার বিশ্বব্যাপী বিদ্যুতের চাহিদার প্রায় দুই শতাংশ কভার করে। এটি একটি পরিবেশগতভাবে পরিচ্ছন্ন পাওয়ার উত্স এবং এটি বিনামূল্যে এবং বিশ্বের সমস্ত অংশে পর্যাপ্ত পরিমাণে উপলব্ধ।

সোলার ফটো ভোল্টাইকের সুবিধা : সোলার প্যানেল একবার ইনস্টল করা হয়। এর কার্যকারিতা কোন দূষণ সৃষ্টি করে না এবং গ্রিন হাউস গ্যাস নির্গমন করে না এটি বিদ্যুতের চাহিদার ক্ষেত্রে সহজ বিক্রয়যোগ্যতা এবং পৃথিবীতে সিলিকনের প্রচুর প্রাপ্যতা রয়েছে

সৌর ফটোভোল্টাইকের অসুবিধা (চিত্র 7) : পাওয়ার আউটপুট সরাসরি সূর্যালোকের উপর নির্ভরশীল। যে 10-25% হারিয়ে যায়, যদি একটি ট্র্যাকিং সিস্টেম ব্যবহার না করা হয়। বায়ুতে ধুলো, মেঘ এবং অন্যান্য বাধাও পাওয়ার আউটপুট হ্রাস করে। সৌর ফটোভোল্টাইক পাওয়ার পরবর্তী ব্যবহারের জন্য সংরক্ষণ করা প্রয়োজন।



ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন, স্ব-প্ররোচিত ইএমএফ - ইন্ডাক্টর (Electromagnetic induction, Self-induced emf- inductor)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের নীতি ও সূত্র বর্ণনা করুন।

ফ্যারাডে ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আনয়নের সূত্র বিকল্প কারেন্ট বহনকারী কন্ডাক্টরের জন্যও প্রযোজ্য।

ফ্যারাডে'র প্রথম সূত্র বলে যে যখনই চৌম্বকীয় প্রবাহ একটি সার্কিটের সাথে সংযুক্ত থাকে, তখন একটি ইএমএফ সর্বদা সেই সার্কিটে প্রবর্তিত হয়।

দ্বিতীয় সূত্রে বলা হয়েছে যে প্ররোচিত emf এর মাত্রা ফ্লাক্স লিঙ্কেজ পরিবর্তনের হারের সমান।

প্রথম সূত্র অনুসারে, একটি স্থির চৌম্বক ক্ষেত্রে পরিবাহীকে সরানোর মাধ্যমে বা একটি স্থির পরিবাহীর উপর চৌম্বকীয় প্রবাহ পরিবর্তন করে প্ররোচিত emf তৈরি করা যেতে পারে। যখন কন্ডাক্টর নড়াচড়া করে এবং emf উৎপন্ন করে, তখন emf কে গতিশীলভাবে প্ররোচিত emf বলা হয়। (উদাঃ জেনারেটর) যখন ফ্লাক্স পরিবর্তন করে emf উৎপন্ন করে তখন emf কে স্ট্যাটিক্যালি ইনডিউসড emf বলা হয় যেমন নিচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। (উদাঃ ট্রান্সফরমার)

সার্কিটে স্বয়ংক্রিয় বৈদ্যুতিক উপাদানের ট্রেসিং - সোলেনয়েড এবং রিলে (Tracing auto electrical components in circuit - Solenoid & relay)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি রিলে সংজ্ঞায়িত করুন।
- অপারেটিং ফোর্স এবং ফাংশন অনুযায়ী রিলেকে শ্রেণীবদ্ধ করুন।
- কারেন্ট সেন্সিং রিলে এবং ভোল্টেজ সেন্সিং রিলে এর কাজ বর্ণনা করুন।
- সোলেনয়েডের কাজ বর্ণনা করুন।

রিলে: রিলে হল এমন একটি ডিভাইস যা মূল সার্কিটে পূর্বনির্ধারিত অবস্থার অধীনে একটি সহায়ক সার্কিট খোলে বা বন্ধ করে।

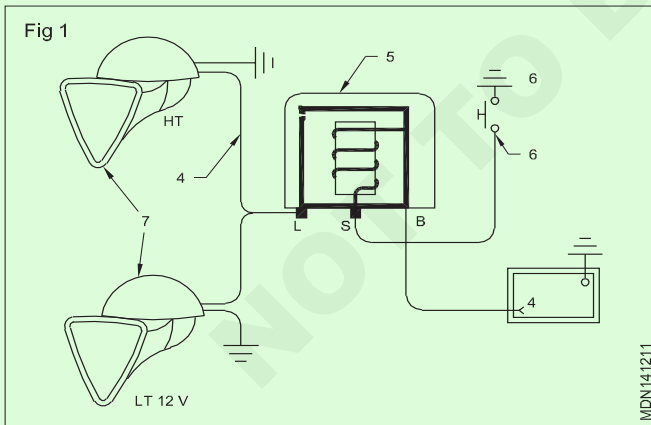
রিলে ব্যাপকভাবে ইলেকট্রনিক্স, বৈদ্যুতিক প্রকৌশল এবং অন্যান্য অনেক ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

রিলেগুলি ভোল্টেজ, কারেন্ট, তাপমাত্রা, ফ্রিকোয়েন্সি বা এই অবস্থার কিছু সংমিশ্রণের অবস্থার জন্য সংবেদনশীল।

রিলেগুলিকে তাদের প্রধান অপারেটিং পাওয়ার অনুসারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয় যেমন নিচে বলা হয়েছে

- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক রিলে
- তাপীয় রিলে বা থার্মাল রিলে।

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক রিলে : একটি রিলে সুইচ এ্যাসেম্বলি হল চলমান এবং স্থির কম প্রতিরোধের পরিচিতির সমন্বয় যা একটি সার্কিট খুলতে বা বন্ধ করে। স্থির পরিচিতিগুলি স্প্রিংস বা বন্ধনীতে মাউন্ট করা হয়, যার কিছু নমনীয়তা রয়েছে। চলমান যোগাযোগগুলি একটি স্প্রিং বা একটি কজা বাহুতে মাউন্ট করা হয় যা রিলেতে ইলেক্ট্রোম্যাগনেট দ্বারা সরানো হয় (চিত্র 1) হিসাবে দেখানো হয়েছে।



এই গ্রুপের অধীনে অন্যান্য ধরনের রিলে নিচে বর্ণিত আছে।

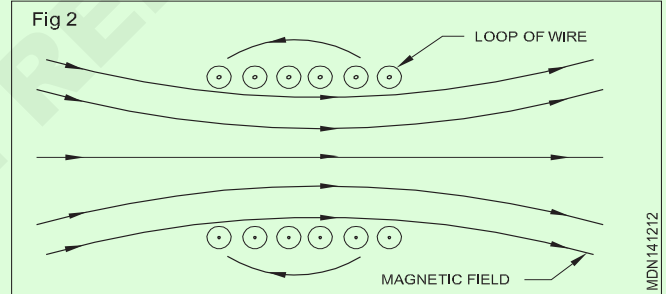
কারেন্ট সেন্সিং রিলে : একটি কারেন্ট সেন্সিং রিলে কাজ করে যখনই কারেন্ট কয়েলটি একটি উর্ধ্ব সীমায় পৌঁছে যায়। পিক আপ (চলতে হবে) এবং নন - পিক আপ (চালতে হবে না) এর জন্য নির্দিষ্ট করা বর্তমানের মধ্যে পার্থক্য সাধারণত নিবিড়ভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। ড্রপ আউট (রিলিজ করতে হবে) এবং নন - ড্রপ আউট (রিলিজ করা উচিত নয়) এর জন্যও কারেন্টের পার্থক্য নিবিড়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।

ভোল্টেজ সেন্সিং রিলে: একটি ভোল্টেজ সেন্সিং রিলে ব্যবহার করা হয় যেখানে আন্ডার-ভোল্টেজ বা ওভার ভোল্টেজের কারণে সরঞ্জামের ক্ষতি হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, এই ধরনের রিলেগুলি ভোল্টেজ স্টেবিলাইজারগুলিতে ব্যবহৃত হয়। হয় একটি আনুপাতিক এসি ভোল্টেজ প্রাপ্ত

একটি ট্রান্সফরমার থেকে বা একটি ট্রান্সফরমার থেকে প্রাপ্ত একটি আনুপাতিক ডিসি এবং রেকটিফায়ার এই উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়।

সোলেনয়েড

সোলেনয়েড হল একটি কুণ্ডলীর ক্ষত যা একটি শক্তভাবে প্যাক করা তারের একটি দীর্ঘ পাতলা লুপে, প্রায়শই একটি ধাতব কোরের চারপাশে আবৃত থাকে, যা স্থানের আয়তনে একটি অভিন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে। (চিত্র 2)



আবেদন

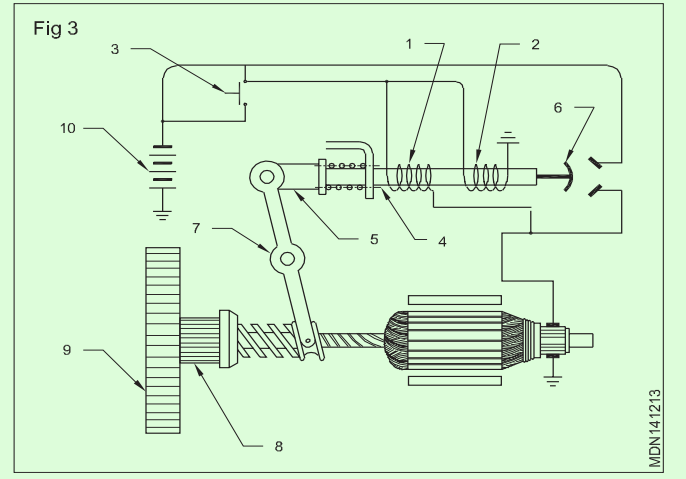
সোলেনয়েড সুইচের প্রয়োজন: সোলেনয়েড সুইচ একটি পাওয়ারশালী ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক সুইচ। এটি ফ্লাই হুইল রিং গিয়ারের সাথে জড়িত থাকার জন্য ওভার রানিং ক্লাচ ড্রাইভ পিনিয়ন পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যাটারি এবং স্টার্টিং মোটরের মধ্যে যোগাযোগ বন্ধ করার জন্য একটি রিলে হিসাবেও কাজ করে।

সোলেনয়েড সুইচ নির্মাণ(চিত্র 3) : একটি সোলেনয়েডে দুটি উইন্ডিং থাকে, একটি পুল-ইন উইন্ডিং (1) এবং একটি হোল্ড - উইন্ডিংয়ে (11)। টান - ইন উইন্ডিং (10) পুরু তারের (সিরিজ উইন্ডিং) এবং হোল্ড - ইন উইন্ডিং (11) পাতলা তারের (শান্ট উইন্ডিং)। পুল-ইন উইন্ডিং (10) সোলেনয়েডে স্টার্টার সুইচ (3) এর সাথে সংযুক্ত।

হোল্ড ইন উইন্ডিং (2) সুইচ টার্মিনাল এবং গ্রাউন্ড সংযুক্ত। দুটি উইন্ডিং একটি ফাঁপা কোরের চারপাশে জড়িত (4)। একটি লোহার প্লাঞ্জার (5) কোর (4) ভিতরে স্থাপন করা হয়। প্লাঞ্জারের

অন্য প্রান্তটি ফ্লাই হুইল রিং গিয়ার (9) এর সাথে পিনিয়ন (8) যুক্ত করার জন্য একটি শিফট লিভার (7) নিয়ে যায়।

সোলেনয়েড সুইচের কাজ : যখন স্টার্টার সুইচ (3) চালু করা হয়, তখন ব্যাটারি থেকে কারেন্ট প্রবাহিত হয় সোলেনয়েড উইন্ডিং-এ (1) এবং (2)। এটি উইন্ডিংগুলিকে পাওয়ার দেয় যা প্লাঞ্জারকে টানতে পারে (5)। প্লাঞ্জার (5) চালিত হয় শিফট লিভার (7) ফ্লাইহুইল রিং গিয়ারে পিনিয়ন (8) যুক্ত করতে (9)। তারপর এটি ব্যাটারি (10) এবং স্টার্টিং মোটরের মধ্যে সার্কিট বন্ধ করে।

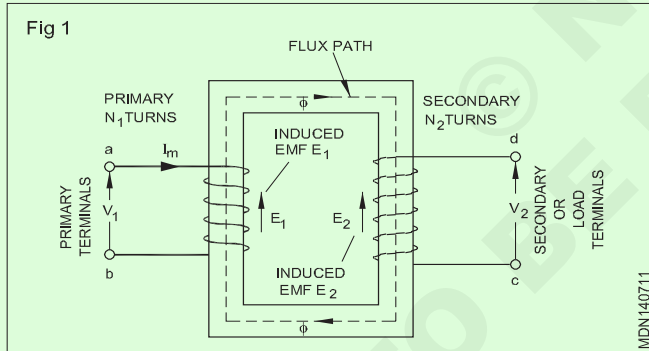


প্রাইমারি এবং সেকেন্ডারি উইন্ডিং, ট্রান্সফরমার, স্টার্টর এবং রটার কয়েল (Primary and secondary winding, transformers, stator and rotor coil)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ট্রান্সফরমারের প্রাথমিক এবং সেকেন্ডারি সংজ্ঞায়িত করুন।
- একটি পাওয়ার ট্রান্সফরমারের গঠনগত বৈশিষ্ট্য এবং প্রতিটি অংশের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- স্তরিত সিলিকন ইস্পাত মূল উপাদান হিসাবে ব্যবহৃত হওয়ার কারণগুলি বর্ণনা করুন।

দুই-ওয়াইন্ডিং ট্রান্সফরমার : একটি ট্রান্সফরমার তার সহজতম আকারে একটি পারস্পরিক চৌম্বকীয় প্রবাহ দ্বারা সংযুক্ত দুটি স্থির কয়েল নিয়ে গঠিত (চিত্র 1)। কয়েলগুলিকে পারস্পরিকভাবে সংযুক্ত বলা হয় কারণ তারা একটি সাধারণ প্রবাহকে সংযুক্ত করে।



স্তরিত ইস্পাত কোর ট্রান্সফরমার পাওয়ার অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহার করা হয়। চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে, AC উৎসের সাথে সংযুক্ত কয়েলে প্রবাহিত কারেন্টকে প্রাইমারি ওয়াইন্ডিং বা সহজভাবে প্রাথমিক বলা হয়। প্রাথমিক একটি ট্রান্সফরমার ইনপুট হয়। এটি মূল অংশে ফ্লাক্স সেট আপ করে, যা পর্যায়ক্রমে মাত্রা এবং দিক উভয় ক্ষেত্রেই পরিবর্তিত হয়। ফ্লাক্স দ্বিতীয় কুণ্ডলীকে সংযুক্ত করে, যাকে সেকেন্ডারি উইন্ডিং বা সহজভাবে সেকেন্ডারি বলা হয়।

প্রবাহ পরিবর্তন হচ্ছে; অতএব, এটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক আবেশ দ্বারা সেকেন্ডারিতে একটি ভোল্টেজ প্ররোচিত করে। এইভাবে প্রাথমিক তার পাওয়ার উৎস থেকে গ্রহণ করে যখন সেকেন্ডারি লোডকে এই পাওয়ার সরবরাহ করে। এই ক্রিয়াটি ট্রান্সফরমার অ্যাকশন হিসাবে পরিচিত। এই দুটি কয়েলের মধ্যে কোনো বৈদ্যুতিক সংযোগ নেই।

ট্রান্সফরমারগুলি দক্ষ এবং নির্ভরযোগ্য ডিভাইস যা প্রধানত ভোল্টেজের মাত্রা পরিবর্তন করতে ব্যবহৃত হয়।

ট্রান্সফরমারগুলি দক্ষ কারণ ঘূর্ণনগত ক্ষতি অনুপস্থিত; একটি ভোল্টেজ স্তর থেকে অন্য ভোল্টেজ স্তরে পাওয়ার রূপান্তর করার সময় খুব কম পাওয়ার হারিয়ে যায়। সাধারণ দক্ষতা 92 থেকে 99% এর মধ্যে।

উচ্চতর মান বড় পাওয়ার ট্রান্সফরমারগুলিতে প্রযোজ্য। ভোল্টেজের ফ্রিকোয়েন্সিতে কোন পরিবর্তন নেই।

ট্রান্সফরমার : ট্রান্সফরমার হল একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস যা একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের মাধ্যমে দুটি সার্কিটের মধ্যে এসি ভোল্টেজকে রূপান্তরিত করে।

একটি ট্রান্সফরমার AC/DC ভোল্টেজ পরিবর্তন করতে একটি নিরাপদ এবং দক্ষ ভোল্টেজ রূপান্তরকারী হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং ফ্রিকোয়েন্সি এবং পাওয়ার পরিবর্তন না করে এটির আউটপুটকে একটি উচ্চ / নিম্ন ভোল্টেজে পরিণত করতে পারে।

প্রকারভেদ

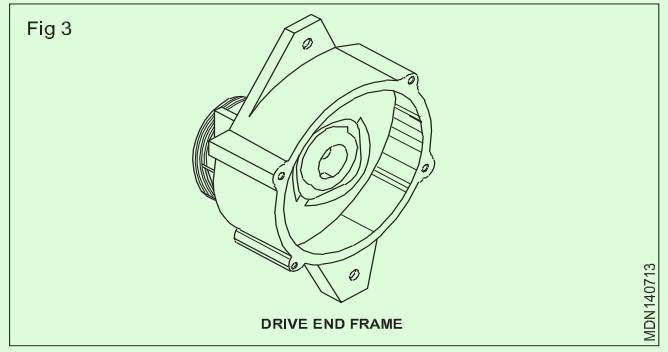
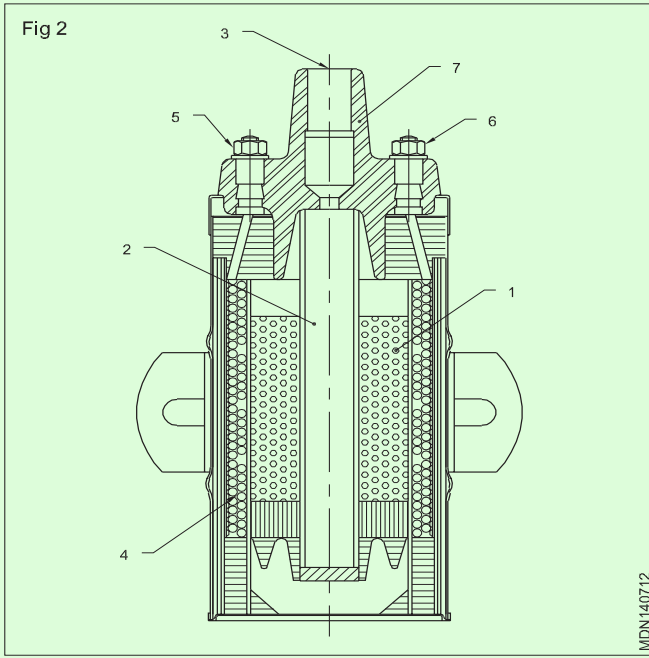
- 1 স্টেপ আপ ট্রান্সফরমার
- 2 স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার

আবেদন

পেট্রোল ইঞ্জিন ইগনিশন সিস্টেম এবং ব্যাটারি চার্জারে (1) ইগনিশন কয়েলে ট্রান্সফরমার ব্যবহার করা হয়।

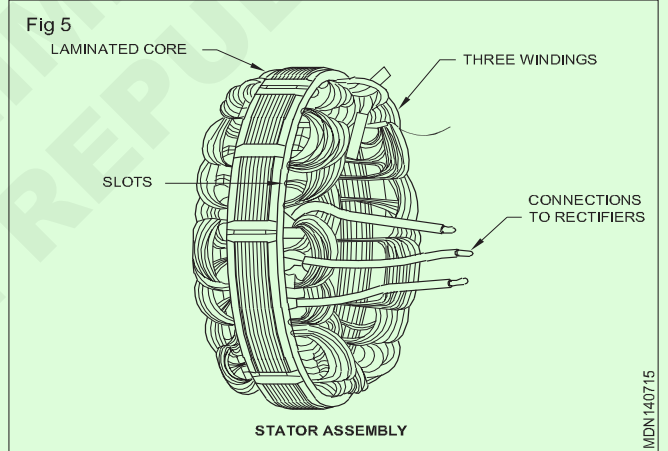
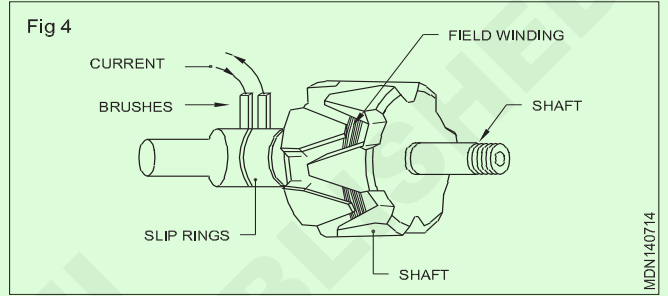
ইগনিশন কয়েল (চিত্র 2)

এটি স্ফুলিঙ্গ উৎপন্ন করার জন্য কম ভোল্টেজ থেকে উচ্চ ভোল্টেজ পর্যন্ত ধাপে ধাপে ব্যবহার করা হয়। এটি দুটি উইন্ডিং নিয়ে গঠিত, একটি নরম লোহার কোরের উপর জড়িত। সেকেন্ডারি উইন্ডিং (1) কোর (2) এর উপর জড়িত। এটি প্রায় 21,000 টার্ন নিয়ে গঠিত।



এয়াসেশ্বলি এয়াসেশ্বলি (চিত্র 4)

এটি একটি স্টিলের শ্যাফট নিয়ে গঠিত যা ড্রাইভিং পুলি এবং কুলিং ফ্যান বহন করে, একটি নলাকার লোহার কোর এবং দুটি স্থির অংশ যা দুটি প্রান্তের কভারের মধ্যে রাখা হয়। (চিত্র 5)



ওয়াইন্ডিং এর এক প্রান্ত সেকেন্ডারি টার্মিনাল (3) এর সাথে এবং অন্য প্রান্তটি প্রাইমারি উইন্ডিং (4) এর সাথে সংযুক্ত থাকে। প্রাথমিক ওয়াইন্ডিং (4) সেকেন্ডারি উইন্ডিং (1) এর উপর জড়িত এবং প্রায় 200-300 টার্ন নিয়ে গঠিত। প্রান্তগুলি কয়েলের বাহ্যিক টার্মিনাল (5,6) এর সাথে সংযুক্ত থাকে। বেকে লাইট ক্যাপ (7) ধারক এবং প্রাথমিক টার্মিনাল থেকে সেকেন্ডারি টার্মিনালকে ইনসুলেটর (Insuletor) করে।

রটার : রটার হল একটি ঘূর্ণমান বৈদ্যুতিক মোটরের চলমান অংশ, বৈদ্যুতিক জেনারেটর পর্যায়ক্রমে যা ঘোরে কারণ মোটরের তার এবং চৌম্বক ক্ষেত্র সাজানো থাকে যাতে সেগুলি রটার অক্ষের চারপাশে ডেভেলপ্ করে।

একটি অল্টারনেটরের অংশগুলির বর্ণনা

ড্রাইভ এন্ড ফ্রেম (চিত্র 3) : ড্রাইভ এন্ড ফ্রেম একটি প্রাক-লুব্রিকেটেড সিলড স্লিপ রিং -কে সাপোর্ট করে যেখানে রটার শ্যাফ্টের ড্রাইভ প্রান্তটি ঘোরে।

রটার এবং এর শ্যাফটটি ড্রাইভ এন্ড ফ্রেম এবং স্লিপ রিং এন্ড ফ্রেমের মধ্যে মাউন্ট করা হয়।

ডায়োড (Diodes)

উদ্দেশ্য : পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

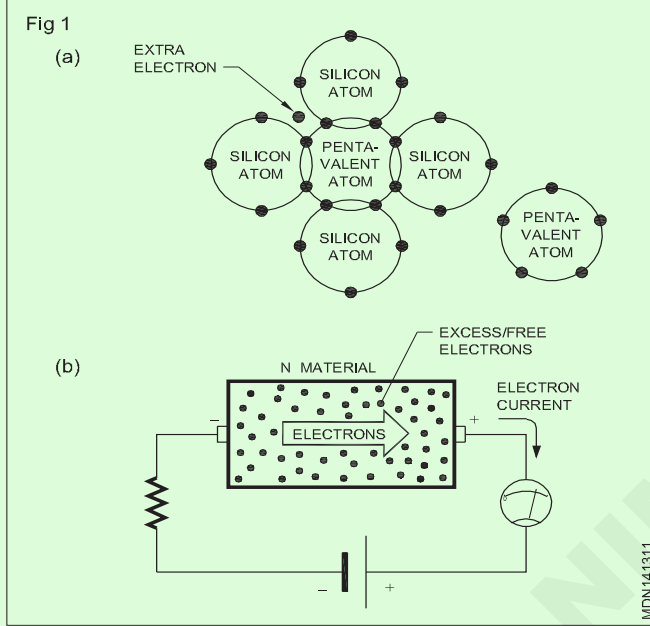
- সেমিকন্ডাক্টরের অর্থ বর্ণনা করুন।
- P এবং N পদার্থ কীভাবে গঠিত হয় তা বলুন।
- একটি PN জংশনের অনন্য প্রপাটি বা বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- ডায়োডের বিভিন্ন শ্রেণিবিন্যাস তালিকাভুক্ত করুন।
- পোলারিটি বর্ণনা করুন।
- ডায়োডের কয়েকটি টাইপ নম্বর/কোড নম্বর তালিকাভুক্ত করুন।

সেমিকন্ডাক্টর

সেমিকন্ডাক্টর হল এমন উপাদান যার বৈদ্যুতিক সম্পত্তি কন্ডাক্টর এবং ইনসুলেটরের মধ্যে থাকে। এই সত্যের কারণে, এই উপাদানগুলিকে অর্ধপরিবাহী হিসাবে অভিহিত করা হয়। কন্ডাক্টরে ভ্যালেন্স ইলেকট্রন সবসময় ফ্রি থাকে। একটি ইনসুলেটরে ভ্যালেন্স ইলেকট্রন সবসময় আবদ্ধ থাকে।

যেখানে একটি অর্ধপরিবাহীতে ভ্যালেন্স ইলেকট্রনগুলি সাধারণত আবদ্ধ থাকে তবে অল্প পরিমাণে পাওয়ার সরবরাহ করে ফ্রি করা যেতে পারে। সেমিকন্ডাক্টর উপকরণ ব্যবহার করে বেশ কিছু ইলেকট্রনিক ডিভাইস তৈরি করা হয়। এরকম একটি যন্ত্র ডায়োড নামে পরিচিত।

1 **এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর** : যখন একটি বিশুদ্ধ জার্মেনিয়াম বা খাঁটি সিলিকন ক্রিস্টালের সাথে আর্সেনিক (As) এর মত একটি পেন্টাব্যালেন্ট উপাদান যোগ করা হয়, তখন চিত্র 1a তে দেখানো হিসাবে প্রতি বন্ডে একটি ফ্রি ইলেকট্রন ফলাফল পাওয়া যায়। যেহেতু প্রতিটি আর্সেনিক পরমাণু একটি মুক্ত ইলেকট্রন দান করে, আর্সেনিককে অশুদ্ধ দাতা বলা হয়। যেহেতু একটি মুক্ত ইলেকট্রন পাওয়া যায় এবং যেহেতু ইলেকট্রন একটি ঋণাত্মক চার্জের, তাই মিশ্রণের মাধ্যমে গঠিত উপাদানটি হিসাবে পরিচিত এন টাইপ উপাদান।



যখন একটি এন-টাইপ উপাদান একটি ব্যাটারি জুড়ে সংযুক্ত থাকে, যেমন চিত্র 1b-এ দেখানো হয়েছে, ফ্রি ইলেকট্রনের প্রাপ্যতার কারণে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। যেহেতু মুক্ত ইলেকট্রনের প্রবাহের কারণে এই তড়িৎ প্রবাহকে ইলেকট্রন কারেন্ট বলে।

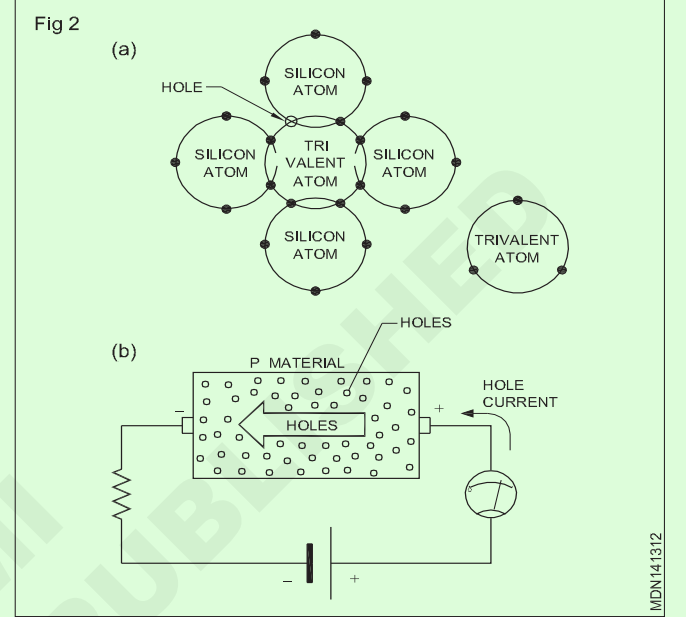
2 **পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর**: যখন একটি বিশুদ্ধ জার্মেনিয়াম বা খাঁটি সিলিকন স্ফটিকের সাথে গ্যালিয়াম (Ga) এর মত একটি ত্রিভূক্ত উপাদান যোগ করা হয়, তখন চিত্র 2a তে দেখানো হিসাবে প্রতি বন্ডে ইলেকট্রনের ফলাফলের একটি শূন্যতা বা ঘাটতি। যেহেতু প্রতিটি গ্যালিয়াম পরমাণু ইলেকট্রন বা গর্তের একটি ঘাটতি তৈরি করে, সরবরাহ করা হলে উপাদানটি ইলেকট্রন গ্রহণ করতে প্রস্তুত। তাই গ্যালিয়ামকে অশুদ্ধ গ্রহণকারী বলা হয়। যেহেতু একটি ইলেকট্রনের জন্য শূন্যতা পাওয়া যায়, এবং যেহেতু এই শূন্যতাটি একটি গর্ত যা ধনাত্মক চার্জের, তাই গঠিত উপাদানটিকে বলা হয় পি-টাইপ উপাদান।

চিত্র 2b-এ দেখানো হিসাবে যখন একটি পি-টাইপ উপাদান একটি ব্যাটারি জুড়ে সংযুক্ত থাকে, তখন ফ্রি গর্তের প্রাপ্যতার কারণে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। যেহেতু এই স্রোত গর্তের প্রবাহের কারণে হয় তাই কারেন্টকে হোল কারেন্ট বলে।

P-N জংশন: যখন একটি পি-টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর যুক্ত হয়, তখন পিএন-জংশন নামক দুটি পদার্থের মধ্যে একটি যোগাযোগ পৃষ্ঠ তৈরি হয়। এই জংশন

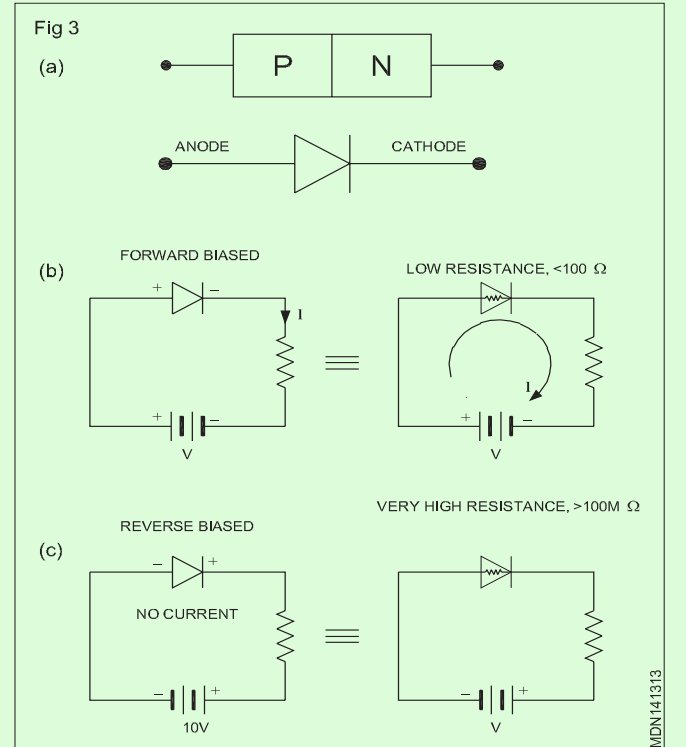
একটি আছে অনন্য বৈশিষ্ট্য। এই জংশন, এক দিকে কারেন্ট পাস করার এবং অন্য দিকে কারেন্ট প্রবাহ বন্ধ করার ক্ষমতা রাখে।

PN জংশনের এই অনন্য বৈশিষ্ট্যটি ব্যবহার করার জন্য, দুটি টার্মিনাল একটি P পাশে এবং অন্যটি N পাশে সংযুক্ত করা হয়েছে। টার্মিনাল যুক্ত এই ধরনের PN জংশনকে ডায়োড বলে। PN-জংশন ডায়োডের সাধারণ প্রতীক চিত্র 3a-তে দেখানো হয়েছে।



ডায়োডের প্রকারভেদ

এখন পর্যন্ত আলোচিত PN জংশন ডায়োডগুলিকে সাধারণত রেকটিফায়ার ডায়োড বলা হয়। এই কারণে ডায়োডগুলি এসি থেকে ডিসি সংশোধন করার জন্য বেশিরভাগ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।



ডায়োডের শ্রেণীবিভাগ

1 তাদের বর্তমান বহন ক্ষমতা/পাওয়ার হ্যান্ডলিং ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে, ডায়োডগুলিকে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে

- কম পাওয়ার ডায়োড

শুধুমাত্র কয়েক মিলিওয়াট অর্ডারের পাওয়ার পরিচালনা করতে পারে

- মাঝারি পাওয়ার ডায়োড

শুধুমাত্র কয়েক ওয়াট অর্ডার ক্ষমতা পরিচালনা করতে পারেন

- উচ্চ ক্ষমতার ডায়োড

কয়েক 100 ওয়াটের অর্ডারের পাওয়ার পরিচালনা করতে পারে।

2 তাদের প্রধান প্রয়োগের উপর ভিত্তি করে, ডায়োডগুলিকে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে,-সিগন্যাল ডায়োড

কম পাওয়ার ডায়োডগুলি কমিউনিকেশন সার্কিটে ব্যবহৃত হয় যেমন রেডিও রিসিভার ইত্যাদি সিগন্যাল সনাক্তকরণ এবং মিশ্রণের জন্য

- সুইচিং ডায়োড

কম পাওয়ার ডায়োডগুলি সুইচিং সার্কিটে ব্যবহৃত হয় যেমন ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স ইত্যাদি সার্কিটগুলি দ্রুত চালু/বন্ধ করার জন্য

- সংশোধনকারী ডায়োড

এসি ভোল্টেজকে ডিসিতে রূপান্তর করার জন্য ইলেকট্রনিক সার্কিটের জন্য পাওয়ার সাপ্লাইতে ব্যবহৃত মাঝারি থেকে উচ্চ শক্তির জন্য।

ডায়োডগুলিতে পোলারিটি চিহ্নিতকরণ

একটি ডায়োডের ক্যাথোড প্রান্তটি সাধারণত একটি সার্কিট ব্যাল্ড দ্বারা বা একটি বিন্দু দ্বারা বা প্লাস (+) চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। কিছু ডায়োডে ডায়োডের চিহ্ন, যা নিজেই পোলারিটি নির্দেশ করে, ডায়োডের শরীরে মুদ্রিত থাকে।

টাইপ নম্বর বা ডায়োড কোড নম্বর

রেজিস্টার, ক্যাপাসিটর বা ইন্ডাক্টরগুলির বিপরীতে, ডায়োডগুলির কোনও মান নেই যা এর শরীরে মুদ্রিত বা কোড করা যেতে পারে। এর অন্য কারণ হল, বৈচিত্র্যময় কারেন্ট হ্যান্ডলিং এবং অন্যান্য স্পেসিফিকেশন সহ প্রায় অসংখ্য ধরনের ডায়োড রয়েছে। সুতরাং, এর বডিতে এর স্পেসিফিকেশন প্রিন্ট করার পরিবর্তে, সমস্ত ডায়োডের শরীরে একটি টাইপ নম্বর মুদ্রিত থাকবে। এই টাইপ নম্বরটি নির্দিষ্টকরণের একটি সেট বহন করে যা একটি ডায়োড ডেটা ম্যানুয়াল উল্লেখ করে খুঁজে পাওয়া যেতে পারে। ডায়োড ডেটা ম্যানুয়ালগুলি বিভিন্ন নির্মাতাদের থেকে কয়েক হাজার ডায়োডের ডেটা দেয়। ডায়োডের কিছু জনপ্রিয় টাইপ নম্বর হল

OAxx, xx - 70 থেকে 95 পর্যন্ত।

উদাহরণ: OA79, OA85 ইত্যাদি,

BYxxx, xxx- 100টি থেকে:

পরবর্তীতে,

উদাহরণ: BY127, BY128 ইত্যাদি

DRxxx, xxx- 25টি থেকে:

পরবর্তীতে

উদাহরণ: DR25, DR150 ইত্যাদি,

1Nxxxx উদাহরণ: 1N917 1N4001, 1N4007 ইত্যাদি।

ট্রানজিস্টর এবং শ্রেণীবিভাগ (Transistors and classification)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ট্রানজিস্টরের দুটি প্রধান ব্যবহার উল্লেখ করুন।
- ভ্যাকুয়াম টিউবের উপর ট্রানজিস্টরের সুবিধার তালিকা করুন।
- ট্রানজিস্টরের গুরুত্বপূর্ণ শ্রেণীবিভাগ তালিকাভুক্ত করুন।
- একটি ট্রানজিস্টর ডেটা বইয়ের ব্যবহার বর্ণনা করুন।
- একটি ট্রানজিস্টরের লিডের নামগুলো উল্লেখ করুন।
- একটি ট্রানজিস্টরের তিনটি অংশের কার্যাবলী বর্ণনা করুন।
- ট্রানজিস্টরের লিডগুলিতে পুটিং স্লিভস্ ব্যবহারগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি ট্রানজিস্টর ব্যবহার করার আগে দুটি পরীক্ষা করা হবে তা বর্ণনা করুন।

ট্রানজিস্টরের পরিচিতি : ট্রানজিস্টর হল সেমিকন্ডাক্টর ডিভাইস যাতে তিন বা চারটি লিড/টার্মিনাল থাকে। চিত্র 1a কিছু সাধারণ ট্রানজিস্টর দেখানো হয়েছে। চিত্র 1b বিভিন্ন ধরনের ট্রানজিস্টরের জন্য ব্যবহৃত প্রতীকগুলি দেখানো হয়েছে।

ট্রানজিস্টরগুলি প্রধানত ছোট বৈদ্যুতিক/ইলেক্ট্রনিক সংকেতগুলিকে বড় করার জন্য বা বর্ধিত করার জন্য ব্যবহৃত হয় যেমন চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে। যে সার্কিটটি পরিবর্তনের জন্য ট্রানজিস্টর ব্যবহার করে তাকে ট্রানজিস্টর পরিবর্তক বা

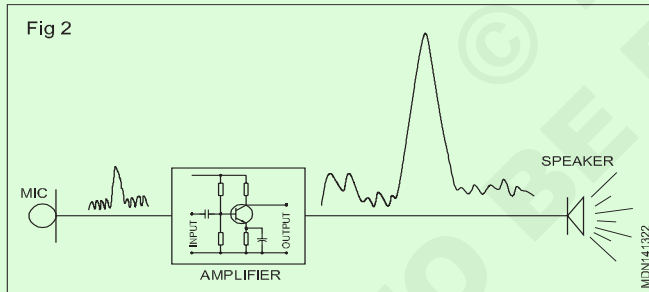
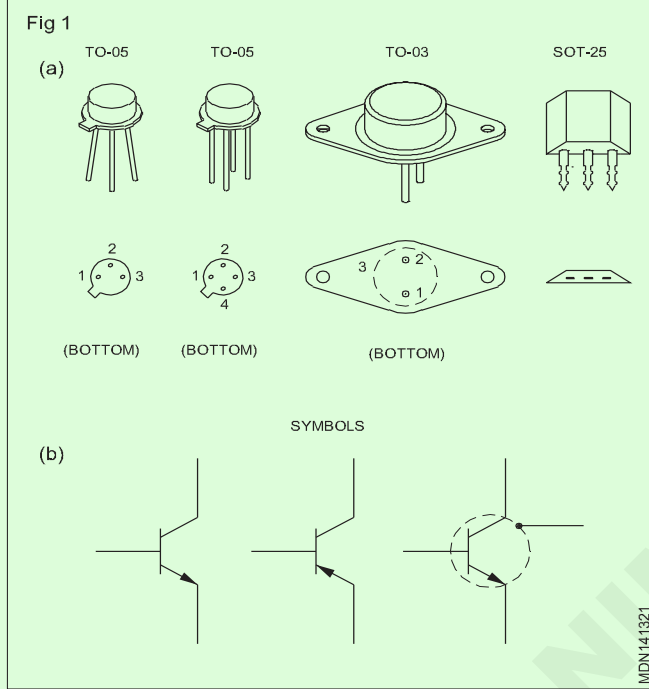
এম্প্লিফায়ার বলা হয়।

ট্রানজিস্টরের অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োগ হল একটি সলিড স্টেট সুইচ হিসেবে এর ব্যবহার। একটি সলিড স্টেট সুইচ একটি সুইচ ছাড়া আর কিছুই নয় যাতে সুইচ করার জন্য কোনো শারীরিক অন/অফ জড়িত থাকে না।

ট্রানজিস্টর দুটি পিএন জংশন ডায়োড হিসাবে ভাবা যেতে পারে যেটা ব্যাক তো ব্যাক সংযুক্ত যা চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

ট্রানজিস্টর আবিষ্কৃত হওয়ার আগে (1947), ভ্যাকুয়াম টিউব ছিল যা পরিবর্তকগুলিতে ব্যবহৃত হত। একটি সাধারণ ভ্যাকুয়াম টিউব চিত্র 4a এ দেখানো হয়েছে।

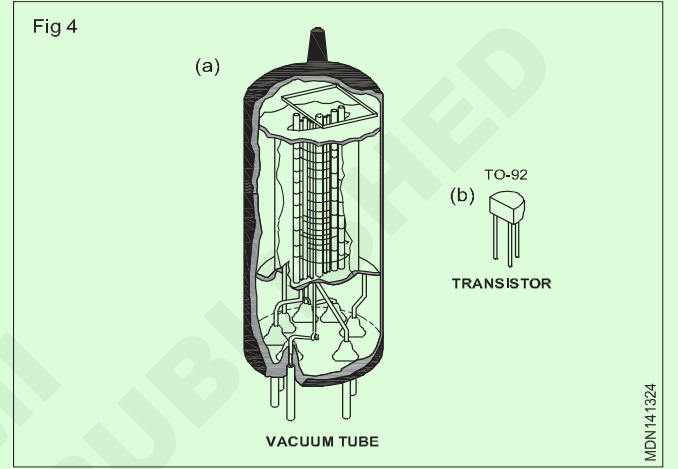
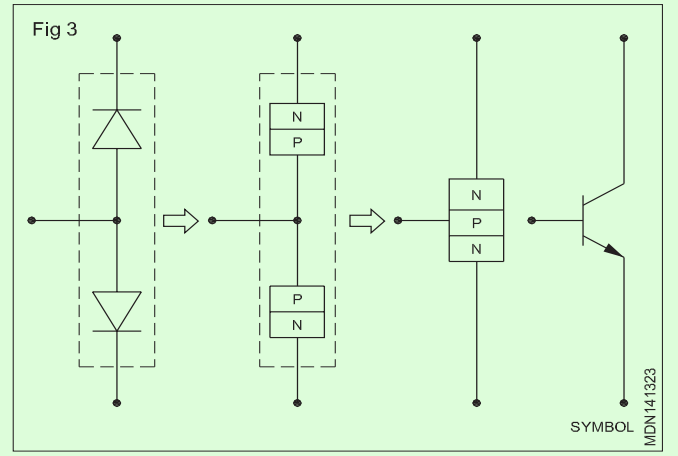
বর্তমান সময়ের ট্রানজিস্টরের সাথে তুলনা করলে ভ্যাকুয়াম টিউবগুলি আকারে বড় ছিল, বেশি পাওয়ার খরচ করত, প্রচুর অবাঞ্ছিত তাপ উৎপন্ন করত এবং ভঙ্গুর ছিল। তাই ট্রানজিস্টর বাজারে আসার সাথে সাথে ভ্যাকুয়াম টিউবগুলি বিলুপ্ত হয়ে ওঠে।



23শে ডিসেম্বর 1947 সালে বেল টেলিফোন ল্যাবরেটরিজ-এর ওয়াল্টার এইচ. ব্রাজিল এবং জন বারলো দ্বারা ট্রানজিস্টর উদ্ভাবন করা হয়। ভ্যাকুয়াম টিউব (ভোলভ নামেও পরিচিত) এর তুলনায় ট্রানজিস্টরের বেশ কিছু সুবিধা রয়েছে। কিছু গুরুত্বপূর্ণ সুবিধাগুলি নিচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে:

- আকারে খুব ছোট (চিত্র 4b দেখুন)
- ওজনে হালকা
- সর্বনিম্ন বা কোন শক্তির ক্ষতি হয় না তাপের কারণে।
- কম অপারেটিং ভোল্টেজ
- নির্মাণে শ্রমসাধ্য।

বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনের প্রয়োজনীয়তা মেটাতে, বিভিন্ন ধরণের প্যাকেজিংয়ের বিভিন্ন ধরণের ট্রানজিস্টর পাওয়া যায়। ডায়োডের মতো, বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে, ট্রানজিস্টরগুলিকে একটি টাইপ নম্বর দেওয়া হয় যেমন BC 107, 2N 6004 ইত্যাদি।



ট্রানজিস্টরের শ্রেণিবিন্যাস

1 ব্যবহৃত সেমিকন্ডাক্টরের উপর ভিত্তি করে।

- জার্মেনিয়াম ট্রানজিস্টর
- সিলিকন ট্রানজিস্টর

ডায়োডের মতো, উপরের দুটি গুরুত্বপূর্ণ সেমিকন্ডাক্টরের যেকোনো একটি ব্যবহার করে ট্রানজিস্টর তৈরি করা যায়। তবে বেশিরভাগ ট্রানজিস্টর সিলিকন ব্যবহার করে তৈরি করা হয়। কারণ, জার্মেনিয়াম ট্রানজিস্টরের তুলনায় সিলিকন ট্রানজিস্টর বিস্তৃত তাপমাত্রা পরিসরে (উচ্চ তাপীয় স্থিতিশীলতা) ভালো কাজ করে।

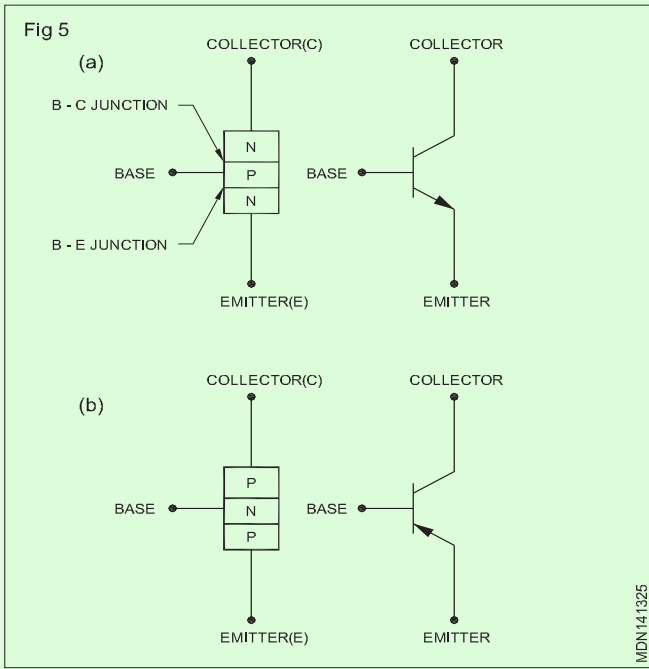
ট্রানজিস্টর ডেটা বইগুলি কোনও নির্দিষ্ট ট্রানজিস্টরে ব্যবহৃত সেমিকন্ডাক্টর সম্পর্কে তথ্য দেয়।

2 চিত্র 5 এ দেখানো হিসাবে P এবং N জংশনগুলি যেভাবে সংগঠিত হয়েছে তার উপর ভিত্তি করে

- এনপিএন ট্রানজিস্টর
- PNP ট্রানজিস্টর

এনপিএন এবং পিএনপি ট্রানজিস্টর উভয়ই ইলেকট্রনিক সার্কিটে সমানভাবে কার্যকর। যাইহোক, NPN ট্রানজিস্টর পছন্দ করা হয় এই কারণে যে PNP এর তুলনায় NPN এর সুইচিং গতি বেশি।

ট্রানজিস্টর পিএনপি নাকি এনপিএন তা ট্রানজিস্টরের ডাটা বুকের সাহায্যে পাওয়া যাবে।



3 নীচের সারণীতে দেখানো ট্রানজিস্টরের পাওয়ার হ্যান্ডলিং ক্ষমতার উপর ভিত্তি করে (চিত্র 6)

কম পাওয়ারের ট্রানজিস্টর, যা ছোট সংকেত পরিবর্ধক হিসাবেও পরিচিত, সাধারণত প্রবর্ধনের প্রথম পর্যায়ে ব্যবহৃত হয় যেখানে সংকেতের পাওয়ার কম হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি মাইক্রোফোন, টেপ হেড, ট্রান্সডুসার ইত্যাদি থেকে সংকেত প্রসারিত করতে,

মাঝারি পাওয়ার এবং উচ্চ ক্ষমতার ট্রানজিস্টর, বৃহৎ সংকেত পরিবর্ধক হিসাবেও পরিচিত, মাঝারি থেকে উচ্চ পাওয়ার পরিবর্ধন অর্জনের জন্য ব্যবহৃত হয়। উদাহরণ স্বরূপ, লাউডস্পীকার ইত্যাদিতে সংকেত দিতে হবে। উচ্চ ক্ষমতার ট্রানজিস্টরগুলি সাধারণত ধাতব চ্যাসিসে বা তাপ সিল্ক নামে পরিচিত ধাতুর একটি বড় অংশে মাউন্ট করা হয়। হিট সিল্কের কাজ হল, ট্রানজিস্টর থেকে তাপ কেড়ে নিয়ে বাতাসে প্রেরণ করা।

ট্রানজিস্টরের ডেটা বই বিভিন্ন ট্রানজিস্টরের পাওয়ার হ্যান্ডলিং ক্ষমতা সম্পর্কে তথ্য দেয়।

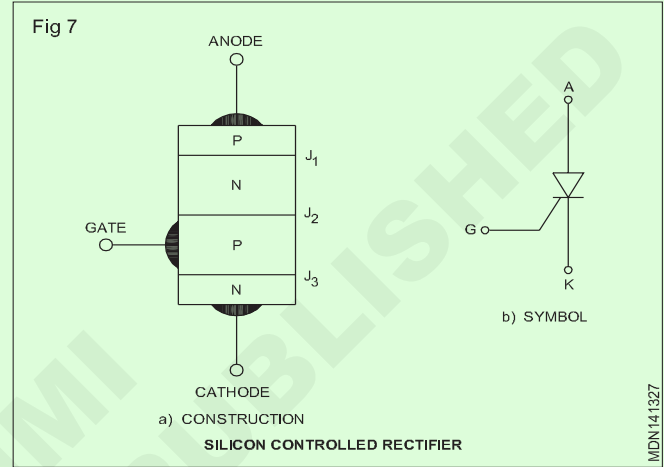
কম পাওয়ারের ট্রানজিস্টর(2 ওয়াটের কম)	মাঝারি পাওয়ার ট্রানজিস্টর (2 থেকে 10 ওয়াট)	উচ্চ ক্ষমতার ট্রানজিস্টর(10 ওয়াটের বেশি)

থাইরিস্টর এবং SCR এর বৈশিষ্ট্য

ভূমিকা : থাইরিস্টর হল চার স্তরের ডিভাইস যা মোটর এবং অন্যান্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জামগুলির জন্য অপেক্ষাকৃত বড়

পরিমাণে কারেন্ট নিয়ন্ত্রণ করতে বৈদ্যুতিকভাবে 'অন' বা 'অফ' করা যেতে পারে। সিলিকন কন্ট্রোলড রেকটিফায়ার (SCR) এবং ট্রায়াক হল থাইরিস্টরের উদাহরণ। আধুনিক শিল্পে ব্যবহৃত প্রায় সমস্ত ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণ থাইরিস্টর সহ ইলেকট্রনিক সার্কিট নিয়ে গঠিত।

SCR এর কাজ : এসসিআর হল একটি চার-স্তরের ডিভাইস যার তিনটি টার্মিনাল রয়েছে, যথা, অ্যানোড, ক্যাথোড এবং গেট। যখন ক্যাথোড (চিত্র 7) এর সাথে সাপেক্ষে অ্যানোডকে ইতিবাচক বা পজিটিভ করা হয়, তখন জংশন J2 বিপরীত-পক্ষপাতমূলক হয় এবং ডিভাইসের মধ্য দিয়ে শুধুমাত্র লিকেজ কারেন্ট প্রবাহিত হবে। SCR তখন বলা হয় ফরোয়ার্ড ব্লকিং অবস্থায় বা বন্ধ



অবস্থা। যখন অ্যানোড-থেকে-ক্যাথোড ভোল্টেজ বাড়ানো হয়, তখন রিভার্স-বায়াসড জংশন J2 ভেঙে যাবে কারণ অবক্ষয় স্তর জুড়ে বড় ভোল্টেজ গ্রেডিয়েন্টের কারণে। এই যান্ত্রিক ভাঙ্গন। যেহেতু অন্যান্য জংশন J1 এবং J3 ফরোয়ার্ড-বায়াসড, তাই তিনটি জংশন জুড়ে ফ্রি বাহক চলাচল হবে, যার ফলে একটি বড় অ্যানোড থেকে ক্যাথোড ফরোয়ার্ড কারেন্ট IF হবে। ডিভাইস জুড়ে ভোল্টেজ ড্রপ VF হবে চারটি স্তরের ওহমিক ড্রপ, এবং তারপর ডিভাইসটিকে পরিবাহী অবস্থায় বা অন-স্টেট বলা হয়।

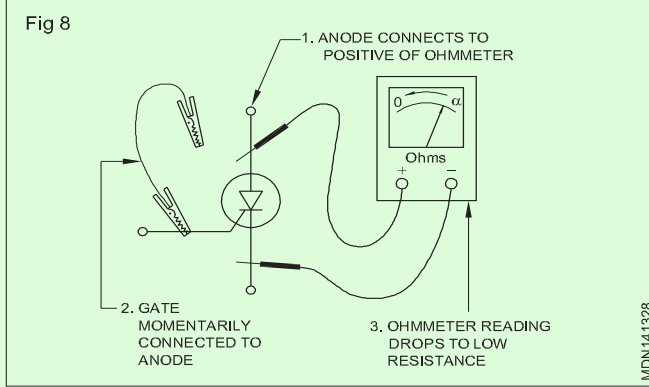
অন-স্টেটে, বাহ্যিক বাধা দ্বারা কারেন্ট সীমিত। যদি অ্যানোড থেকে ক্যাথোড ভোল্টেজ এখন কমে যায়, যেহেতু বাহকদের আবাধ চলাচলের কারণে আসল অবক্ষয় স্তর এবং বিপরীত প্রবণতা জংশন J2 আর বিদ্যমান নেই, ডিভাইসটি চালু থাকবে।

যখন ফরওয়ার্ড কারেন্ট হোল্ডিং কারেন্ট I_h -এর স্তরের নিচে নেমে আসে, তখন বাহকের সংখ্যা হ্রাসের কারণে অবক্ষয় অঞ্চলটি J2 এর কাছাকাছি বিকাশ করতে শুরু করবে এবং ডিভাইসটি ব্লকিং অবস্থায় চলে যাবে।

একইভাবে, যখন SCR চালু করা হয়, ফলস্বরূপ ফরোয়ার্ড কারেন্টকে ল্যাচিং কারেন্ট I_L থেকে বেশি হতে হবে। জংশন জুড়ে প্রয়োজনীয় পরিমাণ ক্যারিয়ার প্রবাহ বজায় রাখার জন্য এটি প্রয়োজনীয়; অন্যথায়, অ্যানোড-টু ক্যাথোড ভোল্টেজ কমার সাথে সাথে ডিভাইসটি ব্লকিং অবস্থায় ফিরে আসবে। হোল্ডিং কারেন্ট সাধারণত কম, কিন্তু ল্যাচিং কারেন্টের খুব কাছাকাছি; এর মাত্রা কয়েক মিলিঅ্যাম্পিয়ার (mA) ক্রমে। যখন ক্যাথোডকে অ্যানোডের সাপেক্ষে ধনাত্মক করা হয়, তখন J1 এবং J3 জংশনগুলি বিপরীত প্রবণতা হয় এবং একটি

ছোট বিপরীত লিকেজ কারেন্ট SCR এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে। এটি ডিভাইসের বিপরীত ব্লকিং অবস্থা।

মাস্টিমিটারকে কম পরিসরে সেট করুন। অ্যাডজাস্টমেন্ট নব দিয়ে শূন্য এবং অসীম সামঞ্জস্য করুন। চিত্র ৪-এ দেখানো SCR-কে সংযুক্ত করুন। মিটার কোনো রিডিং নির্দেশ করবে না। এমনকি টেস্ট প্রোডস জংশনের কারণে বিনিময় করা হয়। মাস্টিমিটার অসীম প্রতিরোধ দেখায়। চিত্র ৪ এ দেখানো হিসাবে SCR সংযোগ করুন।



যখন গেটটিকে অ্যানোড প্রোড দিয়ে ক্ষণিকের জন্য স্পর্শ করা হয়, তখন মিটারটি 30 এবং 40 ওহমের মধ্যে কম প্রতিরোধের রিড করে। যখন গেটটি সরানো হয়, তখনও মিটারটি 30 এবং 40 ওহমের একই মান পড়তে থাকে।

এর মানে হল যে SCR ভাল কাজের অবস্থায় আছে। যদি মিটার কোনো রিডিং না দেখায়, SCR ত্রুটিপূর্ণ। যখন গেটটিকে একটি ছোট ফরোয়ার্ড বায়াস দেওয়া হয়, তখন গেটটি SCR সুইচ করে এবং জংশনের অভ্যন্তরীণ প্রতিরোধ কম হয়, তাই কারেন্ট ক্যাথোড থেকে অ্যানোডে সহজেই প্রবাহিত হতে পারে। একবার SCR পরিচালিত হয়ে গেলে, এমনকি যদি গেটের ফরোয়ার্ড বায়াস অপসারণ করা হয়, SCR অ্যানোড-টু ক্যাথোড কারেন্ট মিটারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হবে, এবং মাস্টিমিটার একটি কম প্রতিরোধ, অর্থাৎ 30 থেকে 40 ওহম পড়তে থাকবে।

ইউনি-জাংশন ট্রানজিস্টর (ইউজেটি)(Uni-junction transistor (UJT))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

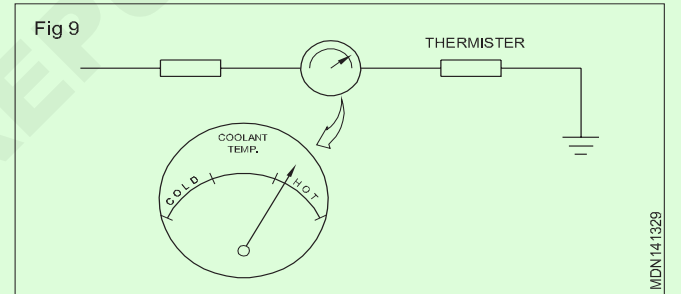
- একটি UJT এর নির্মাণ, সমতুল্য সার্কিট এবং প্রতীক ব্যাখ্যা করুন ।
- UJT এর প্রয়োগ বর্ণনা করুন।

ইউনি-জাংশন ট্রানজিস্টর (UJT) : ইউনি-জাংশন ট্রানজিস্টরটিতে হালকাভাবে ডোপড এন টাইপ সিলিকনের একটি বার থাকে যার সাথে ভারী ডোপড পি-টাইপ উপাদানের একটি ছোট টুকরা বেস থেকে 60% উচ্চতায় এক পাশে যুক্ত হয় যেমন চিত্র 1a এ দেখানো হয়েছে। ফিনিশ টার্মিনালগুলিকে বেস 1(B_1) বা ক্যাথোড (K) এবং বেস 2(B_2) বা অ্যানোড (A) এবং পি-টাইপ উপাদানকে ইমিটার (E) হিসাবে নামকরণ করা হয়েছে। অত্যন্ত ডোপড এন-টাইপ উপাদানটির একটি উচ্চ প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে এবং দুটি রেজিস্টর r_{B1} এবং r_{B2} দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা যেতে পারে। r_{B1} এবং r_{B2} এর যোগফলকে

থার্মিস্টর : এটি বর্তমানে বেশিরভাগ যানবাহনে ব্যবহৃত সেমিকন্ডাক্টর ডিভাইস। তাদের নামকরণ করা হয়েছে কারণ তারা আসলে একটি তাপমাত্রা সংবেদনশীল রেজিস্টর। এটি গুঁড়ো নিকেল, কোবাল্ট, তামা, লোহা এবং ম্যাঙ্গানিজ দিয়ে তৈরি যা উচ্চ তাপমাত্রায় একত্রিত হয়েছে। তাপমাত্রার সাথে থার্মিস্টরের বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের ব্যাপক পরিবর্তন হয়। বিভিন্ন তাপমাত্রা বা তাপমাত্রার পরিবর্তন সনাক্ত করতে থার্মিস্টর ব্যবহার করা হয়। তাদের সবচেয়ে ঘন ঘন ব্যবহার ইঞ্জিন কুল্যান্ট তাপমাত্রা, বা ইনলেট এয়ার তাপমাত্রা পরিমাপ করার জন্য জড়িত।

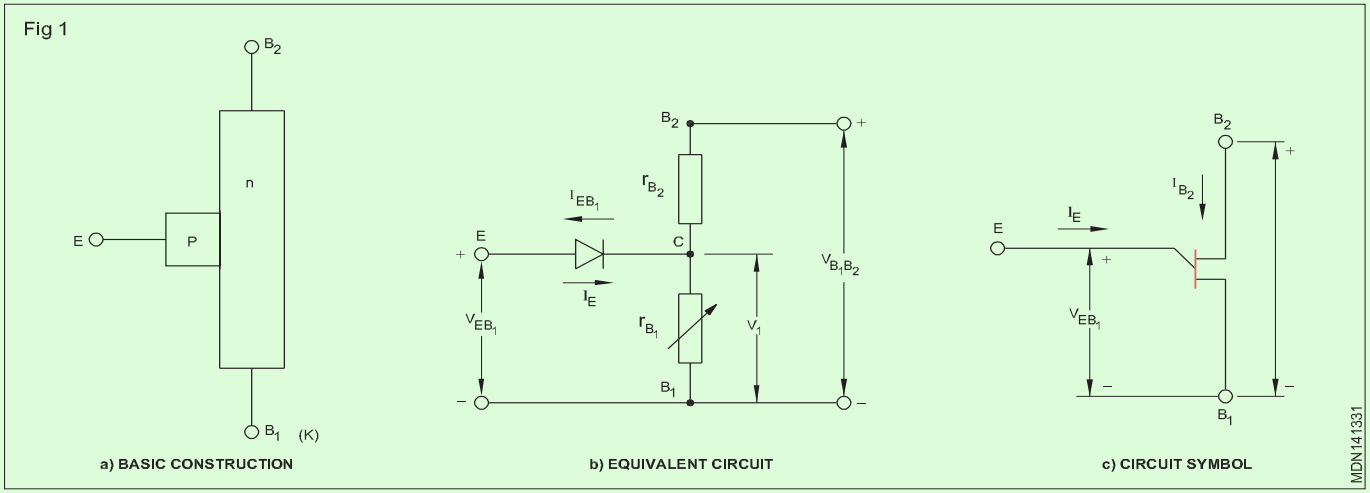
সবচেয়ে সাধারণ ধরনের থার্মিস্টারে, তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়। এই ধরনের একটি ঋণাত্মক তাপমাত্রা গুণাঙ্ক (NTC) থার্মিস্টার বলা হয়। কিছু থার্মিস্টর পজিটিভ টেম্পারেচার কোফিসিয়েন্ট (PTC) ধরনের। এর মানে হল যে তাপমাত্রার সাথে থার্মিস্টরের প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়। এনটিসি টাইপ থার্মিস্টরগুলি মোটরগাড়িতে ইঞ্জিন কুল্যান্ট তাপমাত্রা সেন্সর হিসাবে ব্যবহৃত হয় যেমন চিত্র 9 এ দেখানো হয়েছে।

বাতাসের তাপমাত্রা নির্ণয় করতে থার্মিস্টরও ব্যবহার করা যেতে পারে। ব্যবহৃত কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত জ্বালানী সিস্টেমের অনেকগুলি একটি ইনপুট হিসাবে বায়ু তাপমাত্রা ব্যবহার করে। এগুলি সহজেই কম্পিউটারে ইনস্টল এবং তারযুক্ত হয় এবং তাপমাত্রার পরিবর্তন হিসাবে তাদের প্রতিরোধের পরিবর্তনগুলি দেখা যায়।



RBB হিসাবে মনোনীত করা হয়েছে (চিত্র 1b দেখুন)। ইমিটার (P-টাইপ) n-টাইপ সিলিকন বারের সাথে একটি PN জংশন তৈরি করে এবং এই জংশনটি সমতুল্য সার্কিটে একটি ডায়োড দ্বারা উপস্থাপিত হয় (চিত্র 1b)। বর্তনী প্রতীক চিত্র 1c এ দেখানো হয়েছে।

ইউজেটি-এর আবেদন: ইউজেটিগুলি ইলেকট্রনিক সুইচিং এবং ভোল্টেজ বা কারেন্ট সেন্সিং অ্যাপ্লিকেশন জড়িত বিভিন্ন ধরনের সার্কিটে নিযুক্ত করা হয়।



ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর (Field effect transistors)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টর এবং ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টরের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করুন।
- ব্যবহৃত মৌলিক নির্মাণ এবং প্রতীক লিখুন।
- FET-এর অপারেশন তত্ত্ব ব্যাখ্যা কর।
- একটি সাধারণ FET a.c ভোল্টেজ পরিবর্তক ব্যাখ্যা কর।

ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর (FET)

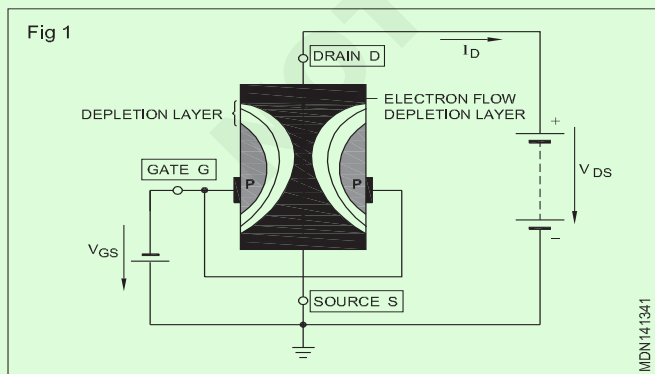
একটি দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টর এবং একটি FET এর মধ্যে প্রধান পার্থক্য হল, দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টর একটি বর্তমান নিয়ন্ত্রিত ডিভাইস।

সহজ ভাষায় এর মানে হল যে একটি দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টরের প্রধান কারেন্ট বেস কারেন্ট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

FET একটি ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রিত ডিভাইস।

এর মানে হল গেটে থাকা ভোল্টেজ প্রধান কারেন্টকে নিয়ন্ত্রণ করে।

উপরেরটি ছাড়াও, একটি দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টরে, প্রধান কারেন্ট প্রবাহ সর্বদা এন-ডোপড এবং পি-ডোপড অর্ধপরিবাহী পদার্থের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। যেখানে একটি FET-তে প্রধান কারেন্ট প্রবাহিত হয় শুধুমাত্র N-doped সেমিকন্ডাক্টরের মাধ্যমে অথবা শুধুমাত্র P-doped সেমিকন্ডাক্টরের মাধ্যমে যেমন চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

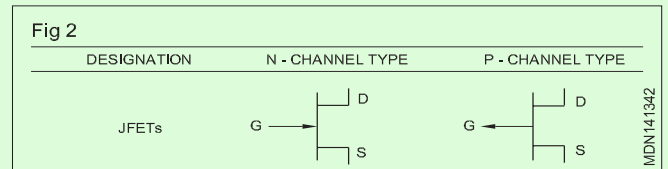


যদি প্রধান কারেন্ট প্রবাহ শুধুমাত্র এন-ডোপড উপাদানের মাধ্যমে হয়, তাহলে এই ধরনের FET কে P চ্যানেল বা P টাইপ FET বলা হয়। P-টাইপ FET-তে P-ডোপড উপাদানের মাধ্যমে স্রোত শুধুমাত্র গর্ত দ্বারা।

বাইপোলার ট্রানজিস্টরের বিপরীতে যেখানে প্রধান স্রোত ইলেকট্রন এবং ছিদ্র উভয়ই হয়। FET-এর বিপরীতে ইলেকট্রন এবং ছিদ্র দ্বারা প্রধান কারেন্টের প্রকারের (P বা N প্রকার) উপর নির্ভর করে এবং কখনোই উভয়ই নয় এই কারণে FET-গুলিকে ইউনিপোলার ট্রানজিস্টর বা ইউনিপোলার ডিভাইস হিসাবেও পরিচিত।

জংশন ফিল্ড ইফেক্ট ট্রানজিস্টর (JFET)

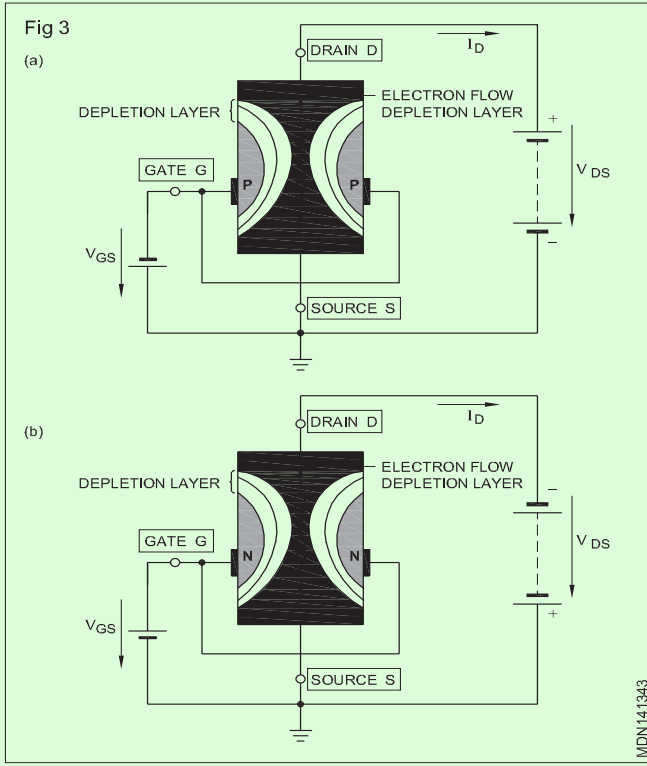
এটি একটি তিনটি টার্মিনাল ডিভাইস এবং দেখতে দ্বি-পোলার ট্রানজিস্টরের মতো। এন-চ্যানেল এবং পি-চ্যানেল টাইপ FET-এর স্ট্যান্ডার্ড সার্কিট চিহ্নগুলি চিত্র 2-এ দেখানো হয়েছে।



নির্মাণ : চিত্র 3a তে দেখানো হয়েছে, একটি N-চ্যানেল JFET-এ n-টাইপের একটি সরু বার রয়েছে। এটির জন্য, দুটি পি-টাইপ জংশনগুলি এর মধ্যম অংশের বিপরীত দিকে বিচ্ছুরিত হয় চিত্র 3a। এই বিচ্ছুরিত সংযোগগুলি দুটি পিএন ডায়োড বা গেট গঠন করে। এই জংশন/গেটের মধ্যে এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর এলাকাকে চ্যানেল বলা হয়। চ্যানেলের বিপরীত দিকের বিচ্ছুরিত P অঞ্চলগুলি অবিচ্ছিন্নভাবে সংযুক্ত থাকে এবং একটি একক প্রান্ত বের করা হয় যাকে গেট লিড বা টার্মিনাল বলা হয়।

বারের দুই প্রান্তে সরাসরি বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করা হয়। যার একটিকে সোর্স টার্মিনাল বলা হয় এস এবং অন্য টার্মিনাল, ডিকে ড্রেন-ডি বলা হয়।

একটি পি-চ্যানেল এফইটি (FET) নির্মাণে এন-চ্যানেল এফইটি-এর অনুরূপ, তবে এটি চিত্র 3বি-তে দেখানো পি-টাইপ বার এবং দুটি এন-টাইপ জংশন ব্যবহার করে দেখানো হয়েছে।



নীচে তালিকাভুক্ত FET নোটেশান অপরিহার্য এবং মনে রাখার মতো।

- 1 উৎস টার্মিনাল: এটি এমন টার্মিনাল যার মাধ্যমে সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক বারে প্রবেশ করে (FET-এর প্রকারের উপর নির্ভর করে N বা P বার)।
- 2 ড্রেন টার্মিনাল: এটি এমন টার্মিনাল যার মাধ্যমে সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক বার থেকে বেরিয়ে আসে।
- 3 গেট টার্মিনাল: এই দুটি অভ্যন্তরীণভাবে সংযুক্ত ভারী ডোপড অঞ্চল যা দুটি P-N জংশন গঠন করে।
- 4 চ্যানেল: এটি দুটি গেটের মধ্যবর্তী স্থান যেখানে FET কাজ করার সময় (চালু) বেশিরভাগ বাহক উৎস থেকে ড্রেনে যায়।

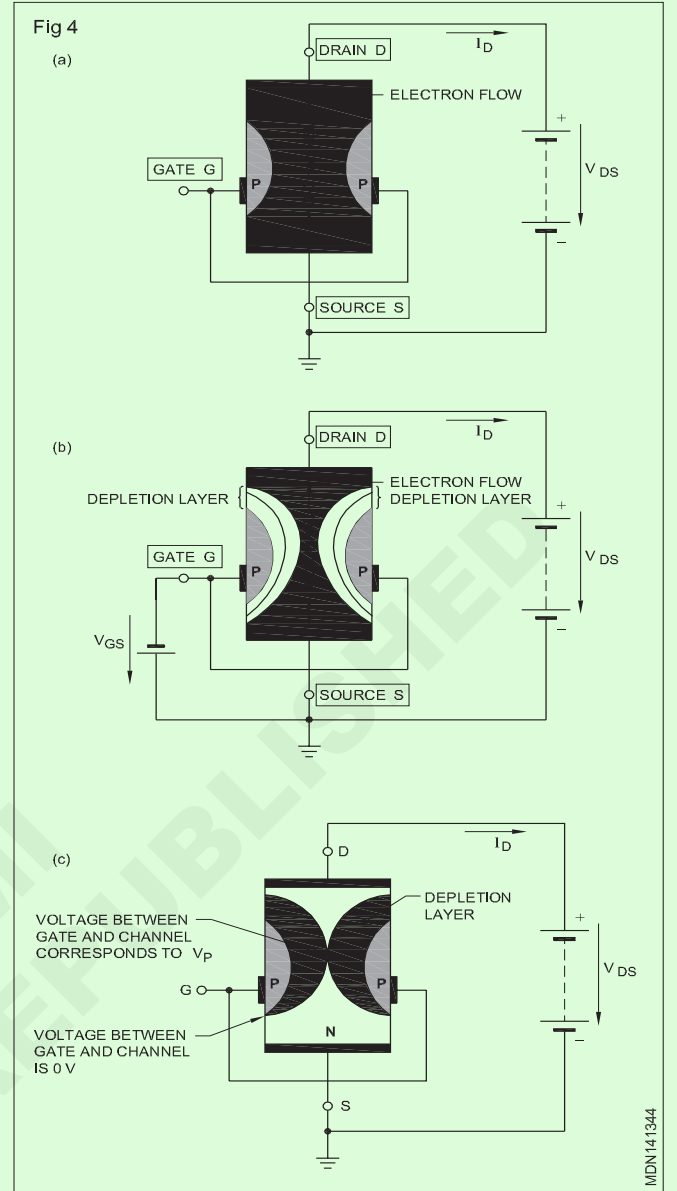
FET এর কাজ

বাইপোলার ট্রানজিস্টরের মতোই, FET-এর জন্যও কাজ করার বিন্দু সমন্বয় এবং স্থিতিশীলতা প্রয়োজন।

একটি JFET বায়াসিং করা: JFET-এর বায়াসিং বিন্যাস চিত্র 4-এ দেখানো হয়েছে। যেখানে গেটগুলো সবসময় বিপরীত বায়াস থাকে। তাই গেট কারেন্ট I_g কার্যত শূন্য।

কারেন্ট উৎস টার্মিনাল সর্বদা সরবরাহের সেই প্রান্তের সাথে সংযুক্ত থাকে যা প্রয়োজনীয় চার্জ ক্যারিয়ার সরবরাহ করে। উদাহরণস্বরূপ, একটি N-চ্যানেল JFET সোর্স টার্মিনাল S d.c পাওয়ার সাপ্লাইয়ের নেগেটিভের সাথে সংযুক্ত থাকে। এবং, d.c পাওয়ার সাপ্লাইয়ের ইতিবাচক JFET এর ড্রেন টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত।

যেখানে একটি P চ্যানেল JFET এর মতো, উৎসটি পাওয়ার সাপ্লাইয়ের ধনাত্মক প্রান্তের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ড্রেনটি পি-চ্যানেল থেকে গর্ত পেতে ড্রেনটির ঋণাত্মক প্রান্তের সাথে সংযুক্ত থাকে যেখানে গর্তগুলি চার্জ বাহক।



যেখানে একটি N চ্যানেল JFET-তে, চিত্র 4a হিসাবে দেখানো হয়েছে ভোল্টেজ V_{ds} দ্বারা উৎসের সাপেক্ষে ড্রেনকে ধনাত্মক করা হয়। যখন উৎসের ভোল্টেজ V_{gs} -এর গেট শূন্য হয়, তখন কোন নিয়ন্ত্রণ ভোল্টেজ থাকে না এবং উৎস(S)- থেকে সর্বাধিক ইলেকট্রন কারেন্ট প্রবাহিত হয়- চ্যানেল থেকে ড্রেনের মাধ্যমে (ডি)। উৎস থেকে ড্রেনে এই ইলেকট্রন কারেন্টকে ড্রেন কারেন্ট বলা হয়।

যখন চিত্র 4b-এ দেখানো হিসাবে গেটটিকে একটি ঋণাত্মক ভোল্টেজের সাথে বিপরীত বায়াস করা হয়, তখন গেটে স্থাপিত স্থির ক্ষেত্রটি চিত্র 4b-এ দেখানো হিসাবে চ্যানেলে অবক্ষয় অঞ্চল ঘটায়।

এই অবক্ষয় অঞ্চল চ্যানেলের প্রস্থ হ্রাস করে যার ফলে ড্রেনের প্রবাহ হ্রাস পায়।

যদি ভিজিএস আরও বেশি করে নেতিবাচক করা হয়, তাহলে চ্যানেলের প্রস্থ আরও কমে যায় যার ফলে ড্রেন কারেন্ট আরও কমে যায়। যখন নেতিবাচক গেট ভোল্টেজ পর্যাপ্ত পরিমাণে বেশি হয়, তখন অবক্ষয় অঞ্চলগুলি ড্রেন কারেন্টের প্রবাহকে বন্ধ করে দেয় এবং চ্যানেলটিকে ব্লক করে যা চিত্র 4c-এ দেখানো হয়েছে।

সুতরাং, গেট এবং উৎস (-V_{GS}) এর মধ্যে বিপরীত বায়াস ভোল্টেজের তারতম্যের মাধ্যমে, ড্রেন কারেন্ট সর্বাধিক কারেন্ট (-V_{GS}=0 সহ) এবং শূন্য কারেন্ট (-V_{GS}= কিঞ্চিৎ ভোল্টেজ সহ) এর মধ্যে পরিবর্তিত হতে পারে। সুতরাং, JFET করতে পারে। একটি ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রিত ডিভাইস হিসাবে উল্লেখ করা হবে।

মেটাল অক্সাইড ফিল্ড এফেক্ট ট্রানজিস্টর (MOSFET) (Metal Oxide Field Effect Transistor (MOSFET))

উদ্দেশ্য: পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- MOSFET এর অপারেশন নীতি এবং এর প্রকারগুলি বর্ণনা করুন
- বিশেষ ধরনের MOSFET তালিকা করুন
- MOSFET এর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।

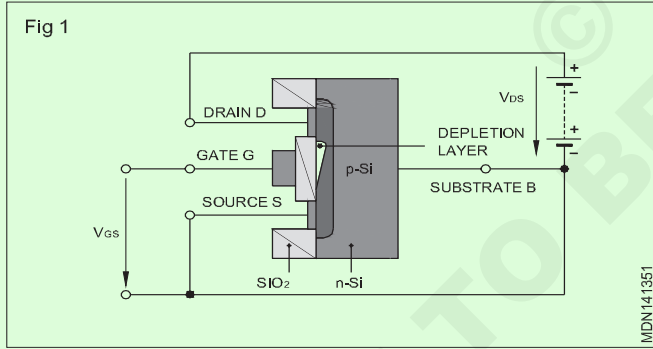
MOSFET-এ, নিয়ন্ত্রণ জংশনের পরিবর্তে একটি ইনসুলেটর (Insulator) স্তরের মাধ্যমে হয় (জেএফইটিএসের মতো)। এই ইনসুলেটর (Insulator) স্তরটি সাধারণত সিলিকন ডাই অক্সাইড দিয়ে তৈরি, যেখান থেকে MOSFET নামটি এসেছে (মেটাল অক্সাইড সেমিকন্ডাক্টর)। কখনও কখনও MOSFET গুলিকে Insulated-gate FET নামেও উল্লেখ করা হয়, যার জন্য ব্যবহৃত সংক্ষিপ্ত নাম হল IFET বা IGFET।

MOSFET এর প্রকার

অবক্ষয়-টাইপ MOSFET

নির্মাণ এবং অপারেশন মোড

চিত্র 1 এন-চ্যানেল প্রকারের একটি হ্রাস MOSFET নির্মাণ দেখায়।



এখানে, দুটি উচ্চ ডোপড এন-জোন পি-ডোপড সিলিকন প্লেটে বিচ্ছুরিত হয়, যাকে সাবস্ট্রেট বলা হয় এবং জংশন-ফ্রি ড্রেন এবং উৎস সংযোগ প্রদান করা হয়। দুটি অঞ্চলের মধ্যে একটি পাতলা দুর্বল এন-ডোপড চ্যানেল রয়েছে, যা বাহ্যিক ক্ষেত্র-ক্রিয়া ছাড়াই উৎস এবং ড্রেনের মধ্যে একটি বৈদ্যুতিক সংযোগ তৈরি করে।

এই চ্যানেলটি সিলিকন ডাই অক্সাইড (SiO₂) এর একটি ইনসুলেশন স্তর দ্বারা আবৃত, যেখানে একটি ধাতব ইলেক্ট্রোড গেট সংযোগ হিসাবে প্রয়োগ করা হয়।

যদি উৎস এবং ড্রেনের মধ্যে একটি ভোল্টেজ U_{DS} প্রয়োগ করা হয়, U_{GS} =)V এ একটি ইলেকট্রন কারেন্ট উৎস ইলেক্ট্রোড থেকে n-চ্যানেলের মাধ্যমে ড্রেন ইলেক্ট্রোডে প্রবাহিত হয়। যাইহোক, যদি ইলেক্ট্রোড G নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি নেতিবাচক ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়, n চ্যানেলে

পি চ্যানেল জেএফইটি (JFET) একইভাবে কাজ করে যা উপরে ব্যাখ্যা করা হয়েছে ব্যতীত যে বায়াস ভোল্টেজগুলি বিপরীত হয় এবং চ্যানেলের সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক হল গর্ত।

উপস্থিত ইলেকট্রনগুলিকে গেট ইলেক্ট্রোডের কাছাকাছি জোর করে বের করে দেওয়া হয়, যাতে সেখানে চার্জ বাহকের ক্ষয়প্রাপ্ত একটি জোন তৈরি হয়।

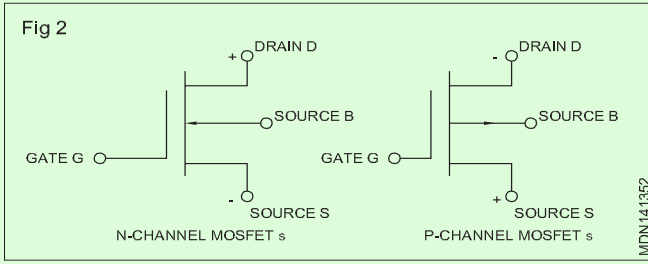
এটি এন-চ্যানেলের সংকোচন ঘটায় এবং ফলস্বরূপ এর পরিবাহিতাও হ্রাস পায়। যদি গেট ভোল্টেজ আরও নেতিবাচক হয়ে যায়, চ্যানেলের পরিবাহিতা হ্রাস পায়, ফলস্বরূপ ড্রেন কারেন্ট হয়। অবক্ষয় প্রকার MOSFET s এর আরেকটি বিফিনিশ্টিভ হল যে এগুলিকে একটি পজিটিভ গেট দিয়েও নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

ভোল্টেজ, বৈদ্যুতিক একক বিশেষ। চার্জ বহনের পরে P-ডোপড সাবস্ট্রেট থেকে তৎকালীন চ্যানেলে টানা হয় এবং U_{GS} OV-তে পরিবাহিতার তুলনায় এর পরিবাহিতা আরও বৃদ্ধি পায়।

উপাধি এবং সার্কিট প্রতীক

MOSFET-এর সংযোগের জন্য একই উপাধিগুলি ব্যবহার করা হয় যেমন তারা JFET-এর জন্য, i, e. উৎস, ড্রেন এবং গেট। MOSFET-এর অবশ্য অন্য একটি ইলেক্ট্রোড থাকে, যাকে সাবস্ট্রেট সংযোগ বলা হয়। একসাথে, যা হিসাবে উল্লেখ করা হয়

সাবস্ট্রেট সংযোগ। চ্যানেলের অর্ধপরিবাহী উপাদানের সাথে একসাথে, এই স্তরটি একটি P-N জংশন গঠন করে, যা একটি দ্বিতীয় নিয়ন্ত্রণ-ইলেক্ট্রোড হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। তারপর এটি কেসিং থেকে বের করা হয়। অন্যান্য ইলেক্ট্রোডের মতো অতিরিক্ত নিয়ন্ত্রণের সম্ভাবনার সাথে সরাসরি সংযুক্ত থাকে। চিত্র 2 অবক্ষয়ের জন্য সার্কিট প্রতীক দেখায়- টাইপ চ্যানেল MOSFET এবং p-চ্যানেল MOSFETs। চ্যানেলের প্রকারের জন্য, তীরটি চ্যানেলের প্রতিনিধিত্বকারী লাইনের দিকে নির্দেশ করে, P-চ্যানেল প্রকারের ক্ষেত্রে, অন্যদিকে, এটি চ্যানেলের প্রতিনিধিত্বকারী লাইন থেকে দূরে নির্দেশ করে। চ্যানেলের প্রতিনিধিত্বকারী ক্রমাগত লাইনটি নির্দেশ করে যে এটি অবক্ষয়-টাইপ MOSFET। N- চ্যানেল MOSFET গুলি পজিটিভ ড্রেন সোর্স ভোল্টেজ দিয়ে পরিচালিত হয়। পি-চ্যানেল MOSFET-এর তুলনায় তাদের ব্যবহারিক তাৎপর্য অনেক বেশি, যেগুলির অপারেশনের জন্য নেতিবাচক ড্রেন-সোর্স ভোল্টেজ প্রয়োজন।



এনহালমেন্ট-টাইপ MOSFET

নির্মাণ এবং অপারেশন মোড

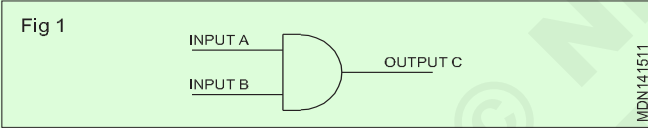
বর্ধিতকরণ-টাইপ MOSFET-এর অবক্ষয় প্রকারের অনুরূপ প্রযুক্তিগত নির্মাণ রয়েছে। একটি ক্ষেত্রের বাহ্যিক কর্ম ছাড়া, তবে ড্রেন সংযোগ এবং উৎস সংযোগের মধ্যে কোনো

বেসিক লজিক গেটস (Basic logic gates)

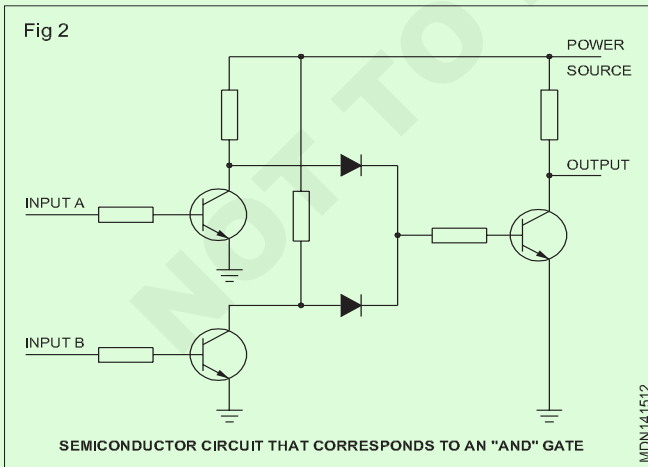
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সরল ডিজিটাল সার্কিট সহ AND, OR, NOT এবং NAND গেট এবং তাদের অ্যাপ্লিকেশনগুলি বর্ণনা করুন।

লজিক সার্কিট (চিত্র 1) : ডিজিটাল আইসিগুলি বিভিন্ন উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত। এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হল ট্রানজিস্টর। এই ট্রানজিস্টর সার্কিটগুলিকে লজিক সার্কিট বা ডিজিটাল সার্কিট বলা হয় এবং বিভিন্ন ধরনের তথাকথিত গেটের সমন্বয়ে গঠিত। এই গেটগুলির দুটি বা ততোধিক সংকেতকে যৌক্তিকভাবে প্রক্রিয়া করার বিশেষ ক্ষমতা রয়েছে। তাই তাদের লজিক গেটও বলা হয়।

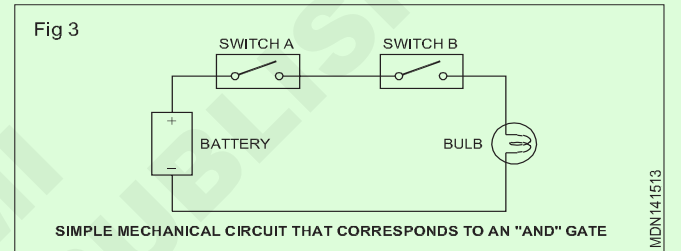
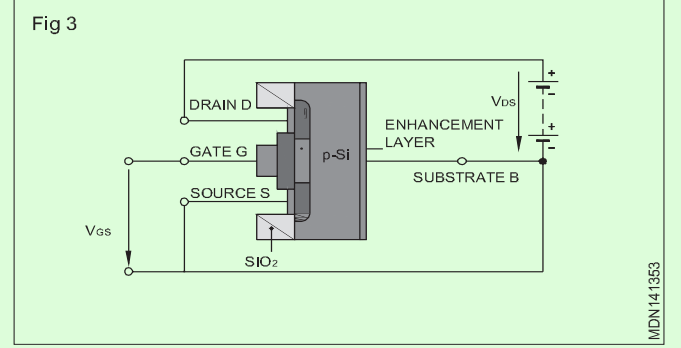


“এবং” গেট: লজিক সার্কিট সাধারণত একটি বিশেষ প্রতীক দ্বারা নির্দেশিত হয়। এই ধরনের একটি সার্কিট, তবে প্রকৃতপক্ষে সেমিকন্ডাক্টর উপাদানগুলির সমন্বয়ে গঠিত যেমন (চিত্র 2) দেখানো হয়েছে।



একটি AND গেট সহজে বোঝার জন্য, সেমিকন্ডাক্টর ব্যবহার না করে একটি সাধারণ যান্ত্রিক সার্কিট দেখানো হয়েছে (চিত্র 3)। এই সার্কিটে A এবং B সুইচগুলি (C) এর সমতুল্য। A এবং B উভয় সুইচ বন্ধ থাকলেই লাইট বাল্ব জ্বলে। যদি উভয় সুইচ খোলা থাকে, বাল্ব (অথবা এটি উভয়ই খোলা), চালু হবে না।

পরিবাহী চ্যানেল নেই, যাতে $V_{GS}=V$ -এ কোনো ড্রেন কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে না (চিত্র 3)। একটি পরিবর্ধন-টাইপ n এর নির্মাণ দেখায় চ্যানেল MOSFET।



একইভাবে, একটি প্রকৃত AND গেটে, আউটপুট টার্মিনাল (C) এ একটি “অন” সংকেত (প্রায়ই 1 নম্বর হিসাবে উপস্থাপিত) থাকবে শুধুমাত্র যদি উভয় ইনপুট টার্মিনাল (A এবং B) এ একটি ভোল্টেজ থাকে। যদি A বা B হয় শূন্য (বন্ধ) অথবা উভয়ই শূন্য হলে, Cও শূন্য হবে। এই সমন্বয় একটি সত্য টেবিলে দেখানো যেতে পারে।

এবং - গেট সত্য (Truth) টেবিল

Inputs		Output
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

“OR” গেট (চিত্র 4 থেকে 6)

চিত্র 4 একটি “OR” গেট, এর সংশ্লিষ্ট সেমিকন্ডাক্টর সার্কিট এবং একটি সমতুল্য যান্ত্রিক সার্কিটের প্রতীক দেখানো হয়েছে।

যেকোনো ইনপুট টার্মিনালে ভোল্টেজ থাকলে (অথবা উভয় ইনপুটে ভোল্টেজ থাকলে) আউটপুট টার্মিনালে ভোল্টেজ থাকবে “OR” গেট ট্রুথ টেবিল দেওয়া আছে।

একটি “NOT” গেটের প্রতীকটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 7)। একটি সংশ্লিষ্ট সেমিকন্ডাক্টর সার্কিট এবং একটি সমতুল্য যান্ত্রিক সার্কিট (চিত্র 8) দেখানো হয়েছে।

মেকানিক্যাল NOT সার্কিটে, সুইচ A বন্ধ থাকলে লাইট বাস্তু জ্বলে না। সুইচ A খোলা হলে রিলে বন্ধ হয়ে যায় এবং বাস্তুটি চালু হয়।

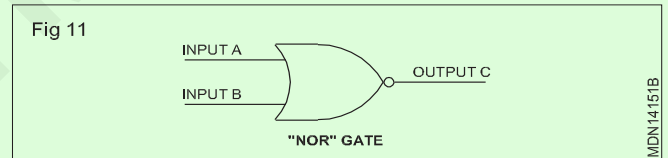
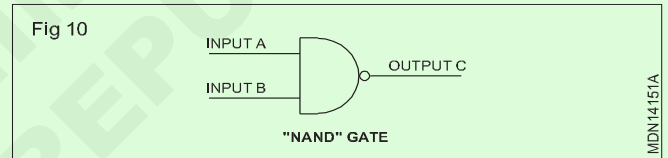
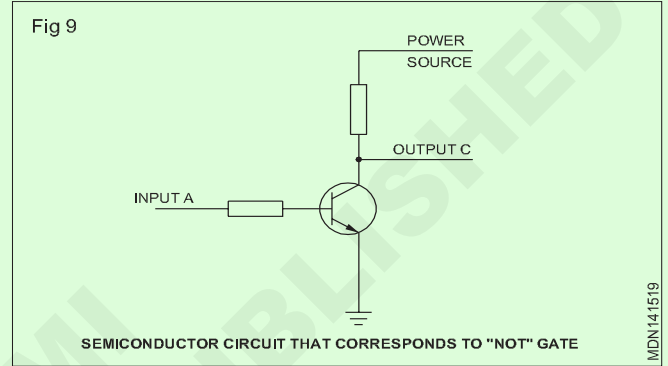
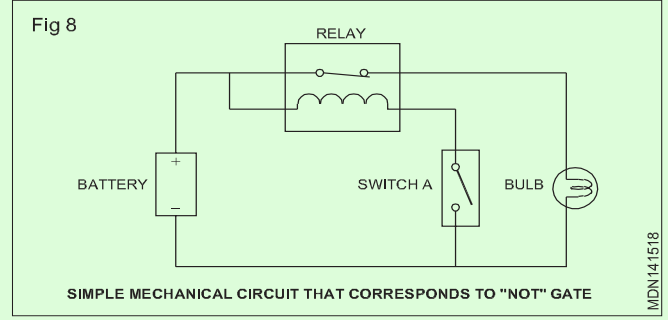
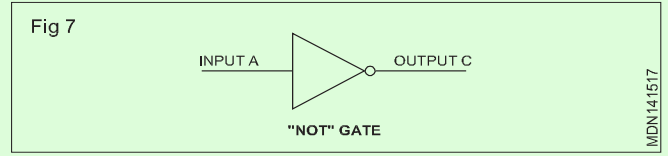
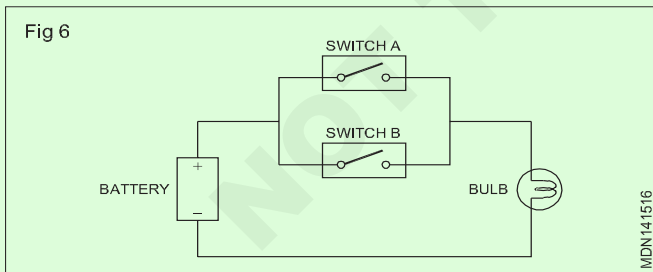
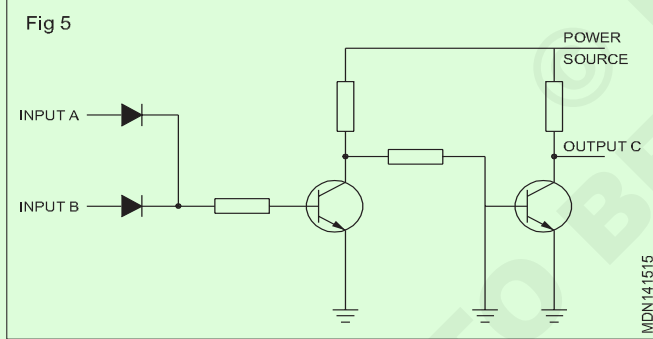
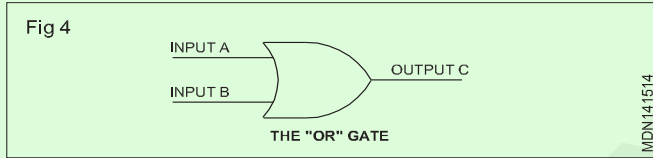
সত্য (Truth) সারণীতে দেখা যায়, "NOT" গেটটি সিগন্যালকে উল্টে দেয় যাতে আউটপুট সর্বদা ইনপুটের বিপরীত হয়। এই কারণে এটিকে "ইনভার্টার" বলা হয়। (চিত্র 9)

"NAND" হল "AND" গেট এবং একটি "NOT" গেটের সংমিশ্রণ যেমনটি দেখানো হয়েছে (চিত্র 10)।

উভয় ইনপুট টার্মিনাল (A এবং B) এ একটি ভোল্টেজ থাকলেই আউটপুট টার্মিনালে (C) একটি শূন্য প্রদর্শিত হবে। A বা B তে যদি শূন্য থাকে, তাহলে C-তে একটি "চালু" সংকেত (নম্বর 1) প্রদর্শিত হবে।

দেখানো হিসাবে এটি সত্য সারণীতে পর্যবেক্ষণ করা যেতে পারে।

একটি "NOR" গেট হল একটি "OR" গেট এবং একটি NOT গেটের সংমিশ্রণ (চিত্র 11)। এই কারণে, উভয় ইনপুট টার্মিনালে একটি "অফ" সংকেত (শূন্য) থাকলেই আউটপুট টার্মিনালে একটি "অন" সংকেত প্রদর্শিত হবে। A বা B যেকোন একটিতে "অন" সিগন্যাল থাকলে, ট্রুথ টেবিলে দেখানো হিসাবে টার্মিনাল সি শূন্য হবে।



হাইড্রোলিক এবং বায়ুবিদ্যার ভূমিকা (Introduction to hydraulic and pneumatic)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- তরল পাওয়ার শব্দটি সংজ্ঞায়িত করুন।
- বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমের কাজের নীতি এবং সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি ব্যাখ্যা করুন।
- হাইড্রোলিক সিস্টেমের কাজের নীতি এবং সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি ব্যাখ্যা করুন।

তরল পাওয়ার সিস্টেম (Fluid power systems)

তরল পাওয়ার বেশিরভাগ শিল্প এবং মোবাইল অ্যাপ্লিকেশনের চালিকা শক্তি। একটি বুলডোজার বা খননকারী মাটি সরানোর জন্য ব্যবহৃত হয় যেখানে একটি নতুন প্রকল্প তৈরি করা হচ্ছে, এবং একটি গাড়ি বা ট্রাকে ব্যবহৃত ব্রেক যেখানে তরল পাওয়ার ব্যবহার করা হয় তার কিছু উদাহরণ। তরল পাওয়ার একটি তরল মাধ্যম ব্যবহার জড়িত, যেমন বায়ু বা তেল, একটি নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে, কিছু দরকারী কাজ পেতে।

দুটি বিশেষ ক্ষেত্র 'তরল পাওয়ার' শব্দটির সংজ্ঞার সুযোগকে কভার করে। সেগুলো হল: (1) বায়ুবিদ্যা এবং (2) হাইড্রলিক্স। বায়ুর মাধ্যমে পাওয়ার সঞ্চালন ও নিয়ন্ত্রণকে বলা হয় বায়ুবিদ্যা এবং তরলের মাধ্যমে পাওয়ার সঞ্চালন ও নিয়ন্ত্রণকে হাইড্রলিক্স বলে।

বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম (Pneumatic systems)

একটি বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমে, সংকুচিত বাতাসের আকারে পাওয়ার একটি অ্যাকচুয়েটরে প্রেরণ করা হয়, যেখানে কাজ করতে হয়। সিস্টেমের মৌলিক উপাদানগুলি হল পাওয়ার সোর্স, কন্ট্রোল ভালভ এবং অ্যাকচুয়েটর, যেমন চিত্রে দেখানো হয়েছে, এয়ার কম্প্রেসারকে পাওয়ার উৎস হিসেবে ব্যবহার করা হয় সংশ্লিষ্ট বায়ু মাধ্যমের চাপকে প্রয়োজনীয় স্তরে বাড়ানোর জন্য। যাইহোক, সিস্টেমে চাপ বিকাশের প্রক্রিয়াটি বেশ ধীর। পর্যাপ্ত চাপের বিকাশে এয়ার কম্প্রেসারের ধীর প্রতিক্রিয়া একটি রিসিভার ট্যাঙ্কে সংকুচিত বায়ু সংরক্ষণের প্রয়োজন করে। রিসিভার ট্যাঙ্কে যে পাওয়ার সঞ্চিত থাকে তা নিয়ন্ত্রিত উপায়ে কিছু কার্যকর কাজ করার জন্য একটি অ্যাকচুয়েটরে প্রেরণ করা যেতে পারে।



বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম

বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমের একটি গুরুত্বপূর্ণ সুবিধা হল যে তারা বেশ সহজে রৈখিক গতি তৈরি করতে পারে। তারা উচ্চ গতির অপারেশন উত্পাদন করতে পারে। সহজ প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ ভালভ ব্যবহার করে গতি নিয়ন্ত্রণও সহজে অর্জন করা যায়। যাইহোক, বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম অভিন্ন গতি প্রদানের জন্য উপযুক্ত নয়। বায়ুবিদ্যায় অপারেটিং চাপ সাধারণত হাইড্রলিক্সে ব্যবহৃত চাপের তুলনায় অনেক কম। অতএব, বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমগুলি এমন অ্যাপ্লিকেশনগুলির জন্য আদর্শ যা রৈখিক পাওয়ারগুলির ছোট মাত্রা জড়িত।

হাইড্রোলিক সিস্টেম

একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমে, চাপযুক্ত তরল (তেল) আকারে পাওয়ার একটি অ্যাকচুয়েটরে প্রেরণ করা হয়, যেখানে কাজ করতে হয়। সিস্টেমের মৌলিক উপাদানগুলি হল পাওয়ার সোর্স, কন্ট্রোল ভালভ এবং অ্যাকচুয়েটর, যেমন চিত্রে দেখানো হয়েছে। হাইড্রোলিক পাওয়ার ট্রান্সমিশনে, একটি পাম্পকে পাওয়ার উৎস হিসেবে ব্যবহার করা হয় প্রবাহ তৈরি করতে এবং পরবর্তীতে প্রায় তাৎক্ষণিকভাবে। একটি আবদ্ধ অসংকোচনীয় তেল মাধ্যমের চাপকে প্রয়োজনীয় স্তরে বাড়ানোর জন্য। হাইড্রোলিক পাওয়ার, তারপর, চাপযুক্ত তেলের মাধ্যমে, একটি নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিতে, কিছু দরকারী কাজ সম্পাদন করার জন্য একটি অ্যাকচুয়েটরের কাছে প্রেরণ করা যেতে পারে তার কাজের জন্য।



হাইড্রোলিক সিস্টেম

হাইড্রোলিক সিস্টেমের একটি বড় সুবিধা হল যে তারা বেসিক অ্যাকচুয়েটর, সিলিন্ডারের মাধ্যমে সহজেই রৈখিক গতি তৈরি করতে পারে। হাইড্রলিক্সে অপারেটিং চাপ সাধারণত বায়ুবিদ্যায় ব্যবহৃত চাপের চেয়ে অনেক বেশি। অতএব, উচ্চ-চাপ হাইড্রোলিক সিস্টেমগুলি ভারী লোড চালানোর জন্য অর্থনৈতিকভাবে প্রচুর পাওয়ার তৈরি করতে সক্ষম। অ্যাকচুয়েটরে তেলের প্রবাহের হার নিয়ন্ত্রণ করে অ্যাকচুয়েটরের গতি নিয়ন্ত্রণও সহজে অর্জন করা যায়। এমনকি কম মানের মধ্যেও গতির সুনির্দিষ্ট নিয়ন্ত্রণ হাইড্রোলিক সিস্টেমের আরেকটি সুবিধা।

হাইড্রলিক্সের ব্যাপক ব্যবহার নিম্নলিখিত তথ্যের কারণে হয়;

- তেল কার্যত অসংকোচনীয়।
- তেল দ্রুত এবং সঠিকভাবে উচ্চ পাওয়ার প্রেরণ করতে পারে।
- গতি, বল বা ঘূর্ণন সঁচারক বল এর সহজ ধাপ-কম নিয়ন্ত্রণ।
- সহজ ওভার লোড সুরক্ষা আছে।
- সরল, কম্প্যাক্ট এবং অত্যন্ত নির্ভরযোগ্য।

হাইড্রোলিক সিস্টেমগুলি আধুনিক মোটরগাড়ি এবং সম্পর্কিত রক্ষণাবেক্ষণ সরঞ্জামগুলিতে নিম্নলিখিত সাবসিস্টেমগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

- ফুয়েল ইনজেকশন সিস্টেম।

- তৈলাঙ্কুরন পদ্ধতি।
- ব্রেক সিস্টেম।
- স্টিয়ারিং সিস্টেম।
- শক এবের্ভার।
- এদেপটেড সাসপেনশন সিস্টেম।

- স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশন সিস্টেম।
- ক্লাচ অ্যাকচুয়েটিং মেকানিজম।
- জ্যাক।
- উত্তোলন।
- বিয়ারিং পুলার ইত্যাদি।

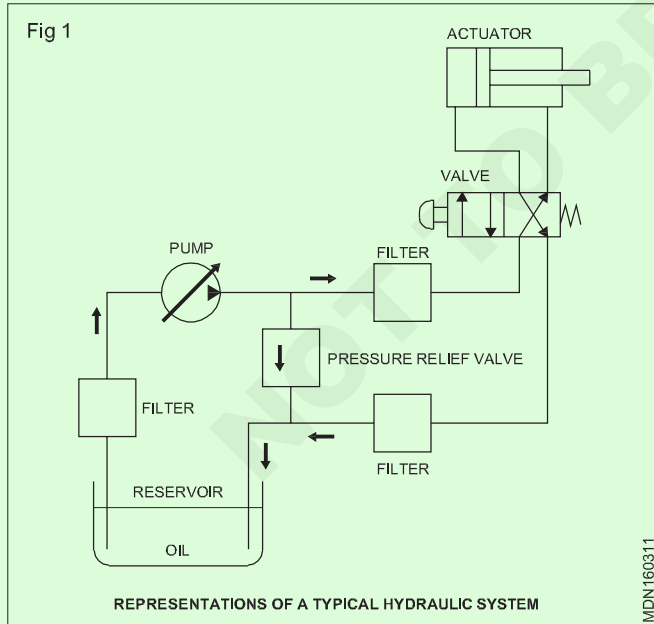
হাইড্রলিক্স (Hydraulics)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- হাইড্রোলিক সিস্টেম বর্ণনা করুন।
- একটি হাইড্রোলিক পাওয়ার প্যাকের উপাদানগুলি বুঝুন।
- একটি হাইড্রোলিক পাম্পের কাজ ব্যাখ্যা কর।

হাইড্রোলিক সিস্টেম : হাইড্রোলিক সিস্টেমটি চিত্র 1 এর পরিকল্পিত চিত্রে দেখানো হয়েছে। সিস্টেমটি একটি বন্ধ সিস্টেম এবং এতে একটি পাওয়ার প্যাক, কন্ট্রোল ভালভ এবং অ্যাকচুয়েটর রয়েছে। হাইড্রোলিক পাওয়ার প্যাকটিতে ইঞ্জিনের সাথে যুক্ত একটি হাইড্রোলিক পাম্প, তেলে ভরা একটি রিজার্ভার এবং একটি চাপ রিলিফ ভালভ (PRV) থাকে।

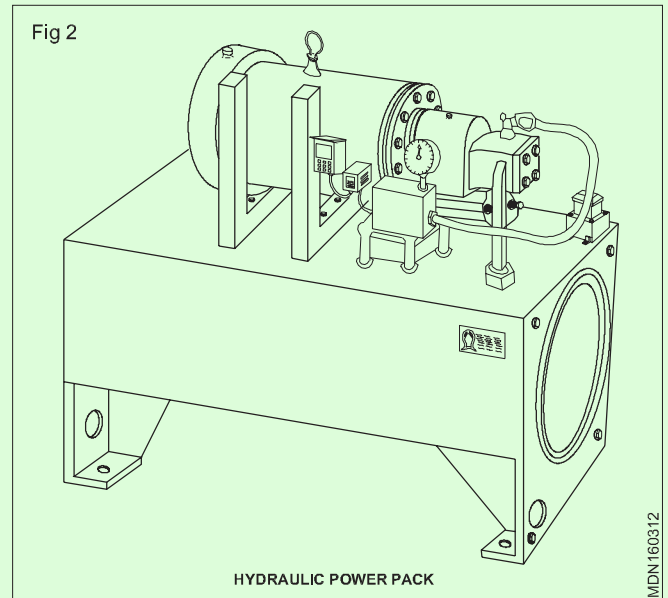
পাম্প তেলকে বন্ধ সিস্টেমে পুশ করে। যখন পাম্প প্রবাহ কিছু বাধাপ্রাপ্ত সম্মুখীন হয় তখন এটি একটি উচ্চ চাপ তৈরি করে। অতএব, পাম্পের প্রাইম মুভার দ্বারা প্রদত্ত যান্ত্রিক পাওয়ার হাইড্রোলিক পাওয়ারতে রূপান্তরিত হয়। এই পাওয়ার তেলের মাধ্যমে হাইড্রোলিক অ্যাকুয়েটরগুলিতে প্রেরণ করা হয়। হাইড্রোলিক অ্যাকুয়েটর, যেমন সিলিন্ডার, হাইড্রোস্ট্যাটিক পাওয়ারকে যান্ত্রিক পাওয়ারতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়। হাইড্রোলিক ভালভগুলি অ্যাকুয়েটরগুলির দিক এবং গতি নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। চাপ ত্রাণ ভালভ সিস্টেমে চাপ সীমিত করতে ব্যবহৃত হয়।



হাইড্রোলিক পাওয়ারের লিক-মুক্ত সংক্রমণের জন্য সমস্ত সিস্টেমের উপাদানগুলি তরল পরিবাহী যেমন পাইপ, টিউবিং এবং/অথবা হোসের মাধ্যমে আন্তঃসংযুক্ত। পাওয়ারের দক্ষ ব্যবহারের জন্য চাপযুক্ত তেল মিডিয়াকে অবশ্যই ইতিবাচকভাবে সিস্টেমে সীমাবদ্ধ রাখতে হবে, কার্যকর সিল

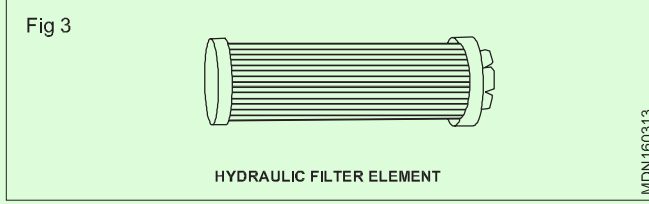
ব্যবহারের মাধ্যমে। দূষিতদের সিস্টেমে জমা হতে দেওয়া উচিত নয়। ফিল্টার তেল মাধ্যমে দূষিত অপসারণ করতে ব্যবহার করা হয়।

জলাধার (Reservoir) (চিত্র 2) : একটি হাইড্রোলিক পাওয়ার প্যাক, একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমে নিযুক্ত, সমস্ত সিস্টেম অ্যাকচুয়েটরগুলির জন্য প্রয়োজনীয় চাপ এবং প্রবাহের হারে তার প্রধান মুভার দ্বারা প্রেরিত পাওয়ারকে হাইড্রোলিক পাওয়ারতে রূপান্তরিত করে। এটি সাধারণত একটি কমপ্যাক্ট এবং পোর্টেবল অ্যাসেম্বলি যাতে নির্দিষ্ট পরিমাণ তেল সংরক্ষণ এবং কন্ডিশন করার জন্য এবং তেলের একটি অংশকে সিস্টেমে পুশ করার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান থাকে। প্রয়োজনীয় উপাদানগুলি হল জলাধার (ট্যাঙ্ক), পাম্প, ত্রাণ ভালভ, চাপ পরিমাপক ইত্যাদি। একটি জলাধার মূলত একটি ধারক যা সিস্টেমের জন্য প্রয়োজনীয় পরিমাণে তেল সংরক্ষণ করে। একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমে একটি ভাল-পরিকল্পিত জলাধার বেশিরভাগ অপ্রয়োজনীয় পদার্থকে তেল থেকে বেরিয়ে যেতে দেয় এবং তেল থেকে তাপ অপসারণে সহায়তা করে।

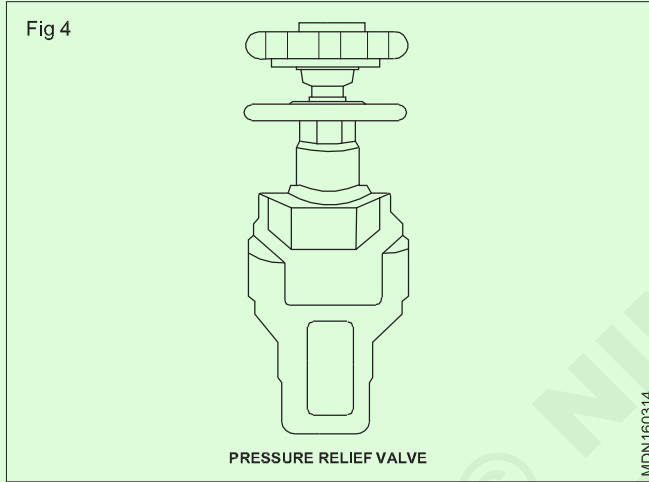


তেল ফিল্টার (চিত্র 3) : যান্ত্রিক ক্ষয় এবং বাহ্যিক পরিবেশগত প্রভাবের ফলে অমেধ্য বা ইমপিউরিটি একটি সিস্টেমে চালু করা যেতে পারে। এই কারণে হাইড্রোলিক তেল

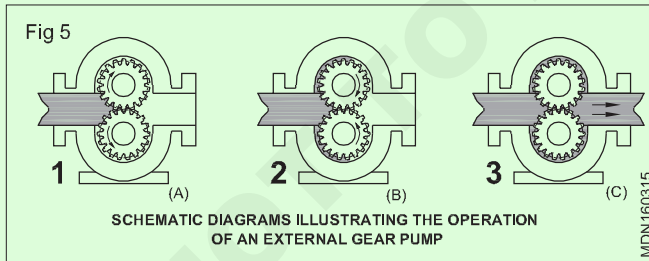
থেকে ময়লা কণা অপসারণ করার জন্য হাইড্রোলিক সার্কিটে ফিল্টার ইনস্টল করা হয়। সিস্টেমের নির্ভরযোগ্যতা তেলের পরিচ্ছন্নতার উপরও নির্ভর করে।



চাপ রিলিফ ভালভ (চিত্র 4): একটি হাইড্রোলিক সিস্টেমে একটি প্রেসার রিলিফ ভালভ (PRV) ব্যবহার করা হয় যাতে অপারেটিং কর্মীদের আঘাতের বিরুদ্ধে এবং সিস্টেমের উপাদানগুলিকে কোনও ক্ষতি থেকে রক্ষা করার জন্য সিস্টেমের সর্বাধিক কাজের চাপকে একটি নিরাপদ মান পর্যন্ত সীমাবদ্ধ করতে হয়।



বাহ্যিক গিয়ার পাম্প: চিত্র 5 তিনটি গুরুত্বপূর্ণ অবস্থানে এর পরিকল্পিত চিত্রের সাহায্যে একটি বাহ্যিক গিয়ার পাম্পের ক্রিয়াকলাপকে চিত্রিত করে। এটি মূলত দুটি ক্লোজ-মেশিং অভিন্ন গিয়ার নিয়ে গঠিত, একটি ক্লোজ-ফিটিং হাউজিংয়ে আবদ্ধ।



গিয়ার দাঁত, পাম্প হাউজিং এবং পাশের প্লেট দ্বারা ঘেরা জায়গায় তেল চেম্বারগুলি গঠিত হয়। প্রতিটি গিয়ার এন্ড কভারে বিয়ারিং-এ সাপোর্ট শ্যাফটে মাউন্ট করা হয়। গিয়ারগুলির মধ্যে একটি - যাকে ড্রাইভ গিয়ার বলা হয় -

এটির ড্রাইভ শ্যাফটের মাধ্যমে একটি প্রাইম মুভারের সাথে মিলিত হয়। দ্বিতীয় গিয়ারটি চালিত হয়, কারণ এটি ড্রাইভার গিয়ারের সাথে মেশেস করে।

প্রাইম মুভার দ্বারা চালিত হলে গিয়ারগুলি বিপরীত দিকে ঘোরে এবং ইনলেট এবং আউটলেট পোর্টের মধ্যে হাউজিংয়ের একটি বিন্দুতে জাল দেয়। যখন গিয়ারগুলি হাউজিং-এ ঘোরে, তখন পাম্পের ইনলেট সাইড ডাইভারিং দাঁতগুলি একটি প্রসারিত ভলিউম তৈরি করে। এটি পাম্পের ইনলেট চেম্বারে একটি আংশিক ভ্যাকুয়াম তৈরি করে, যা সিস্টেম রিজার্ভার (চিত্র 5a) থেকে চেম্বারে তেল টেনে আনে।

তারপরে তেলটি ঘূর্ণায়মান গিয়ারগুলির চারপাশে দুটি স্ট্রিম হিসাবে ভ্রমণ করে (চিত্র 5b)। যেহেতু পাম্পের লিক হওয়ার বিরুদ্ধে একটি ইতিবাচক অভ্যন্তরীণ সীল রয়েছে, তাই তেলটি তার ডেলিভারি পোর্ট থেকে ইতিবাচকভাবে বের হয়ে যায় (চিত্র 5c)। অতএব, যখন প্রাইম মুভার দ্বারা চালিত হয়, তখন ইন্টারমেশিং গিয়ারগুলি ড্রাইভ শ্যাফটের এক বিবর্তনে সাকশন সাইড থেকে ডিসচার্জ সাইড পর্যন্ত তেলের একটি নির্দিষ্ট আয়তনকে স্থানচ্যুত করে এবং একটি প্রবাহ সৃষ্টি করে।

অভ্যন্তরীণ গিয়ার পাম্প (চিত্র 6) : তিনটি গুরুত্বপূর্ণ অবস্থানে এর পরিকল্পিত চিত্রের সাহায্যে একটি অভ্যন্তরীণ গিয়ার পাম্পের অপারেশনকে চিত্রিত করে। এই পাম্প একটি বহিরাগত রটার গিয়ার, একটি অভ্যন্তরীণ স্পার গিয়ার এবং একটি অর্ধচন্দ্রাকার আকৃতির স্পেসার রয়েছে, যা একটি হাউজিং আবদ্ধ।

কম সংখ্যক দাঁত সহ ভিতরের গিয়ার রটার গিয়ারের ভিতরে কাজ করে। গিয়ারগুলি একে অপরের সাথে অদ্ভুতভাবে সেট করা হয়েছে। স্থির অর্ধচন্দ্রাকার স্পেসার এই গিয়ারগুলির মধ্যে স্থানের মধ্যে মেশিন করা হয় এবং তাদের আলাদা করে। স্পেসার তেল প্রবাহকে বিভক্ত করে এবং সাকশন এবং ডিসচার্জ পোর্টের মধ্যে সীলমোহর হিসেবে কাজ করে।

যে কোনো একটি গিয়ারকে বিয়ারিং-এ সাপোর্ট শ্যাফটের মাধ্যমে চালিত করা যেতে পারে। উভয় গিয়ার একই দিকে ঘোরে, যখন ড্রাইভ শ্যাফটে পাওয়ার প্রয়োগ করা হয়। গিয়ারের ঘূর্ণন ইনলেট পোর্টের কাছে দাঁতগুলিকে জাল মুক্ত করে এবং ফলস্বরূপ পাম্পের ইনলেট চেম্বারে একটি আংশিক ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়, যা সিস্টেম জলাধার (চিত্র 6a) থেকে চেম্বারে তেল টানে।

স্পেসারের উভয় পাশে ভিতরের এবং বাইরের গিয়ারের দাঁতের মধ্যে আটকে থাকা তেলকে ইনলেট পোর্ট থেকে ডেলিভারি পোর্টে নিয়ে যাওয়া হয়, যেমন গিয়ারগুলি ঘোরে (চিত্র 6b এবং c)। যেহেতু পাম্পের কোনো লীক হওয়ার বিরুদ্ধে একটি ইতিবাচক অভ্যন্তরীণ সীল রয়েছে, তাই তেলটি ইতিবাচকভাবে ডেলিভারি পোর্ট থেকে বের হয়ে যায়।

হাইড্রোলিক অ্যাকুয়েটর এবং ভালভ (Hydraulic actuators and valves)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের হাইড্রোলিক অ্যাকুয়েটর ব্যাখ্যা করুন।
- হাইড্রোলিক ডিসি ভালভের প্রতীক ও কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- নন-রিটার্ন ভালভের প্রতীক ও কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- একটি সামঞ্জস্যযোগ্য টাইপ থ্রোটল ভালভের প্রতীক এবং কাজ ব্যাখ্যা করুন।

হাইড্রোলিক অ্যাকুয়েটর : একটি লিনিয়ার অ্যাকুয়েটর, যেমন হাইড্রোলিক সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়, হাইড্রোলিক পাওয়ারকে নিয়ন্ত্রণযোগ্য রৈখিক বল এবং/অথবা গতিতে রূপান্তর করে।

একক অ্যাকটিং- হাইড্রোলিক সিলিন্ডার (Single Acting hydraulic cylinder) : সিঙ্গেল-অ্যাকটিং সিলিন্ডারকে হাইড্রোলিকভাবে এক দিকে পাওয়ার প্রয়োগ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে - হয় এর এক্সটেনশন স্ট্রোকে বা এটির প্রত্যাহার স্ট্রোকে। এটি অন্য দিকে গতি সম্পূর্ণ করতে অন্য কিছু পাওয়ার ব্যবহার করে। এটি দেখা যায় যে সিঙ্গেল-অ্যাকটিং সিলিন্ডার শুধুমাত্র তার গতির একটি দিকে কাজ সম্পাদন করতে সক্ষম এবং তাই নাম সিঙ্গেল অ্যাকটিং সিলিন্ডার।

একটি সিঙ্গেল অ্যাকটিং সিলিন্ডারের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য চিত্র 1-এ দেখানো হয়েছে। এতে একটি ব্যারেল, একটি পিস্টন এবং-রড এ্যাসেম্বলি, একটি স্প্রিং, এন্ড-ক্যাপস, সীলগুলির একটি সেট এবং একটি পোর্ট রয়েছে। ব্যারেল, পিস্টন এবং পিস্টন-সাইড এন্ড-ক্যাপ দিয়ে সিলিন্ডারে তেলের চেম্বার তৈরি হয়। পিস্টন-এবং-রড এ্যাসেম্বলিটি ব্যারেলের ভিতরে একটি টাইট-ফিট এবং স্প্রিং দ্বারা বায়াস। পোর্ট তার ক্যাপ-এন্ডে একত্রিত করা হয়েছে যাতে তেলটি সিস্টেমে যেতে দেয়।

পোর্টের মাধ্যমে হাইড্রোলিক চাপ প্রয়োগ করা পিস্টন-এবং-রড এ্যাসেম্বলিকে এক দিকে নিয়ে যায় যাতে কার্যক্ষম স্ট্রোক দেওয়া হয়। পিস্টন-এবং-রড এ্যাসেম্বলি বিপরীত দিকে চলে, হয় স্প্রিং ফোর্স দ্বারা বা মাধ্যাকর্ষণ দ্বারা, অথবা এমনকি একটি বাহ্যিক পাওয়ার প্রয়োগ করে। স্প্রিং এসিস্টেড রিট্র্যাকশন সহ একটি সিলিন্ডারে, স্প্রিংটি কোন লোড বহন করার জন্য নয়, পিস্টন-এবং-রড এ্যাসেম্বলিকে পর্যাপ্ত গতিতে প্রত্যাহার করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

একটি সিঙ্গেল অ্যাকটিং সিলিন্ডারের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য দেখানো একটি পরিকল্পিত চিত্র। (চিত্র 1)

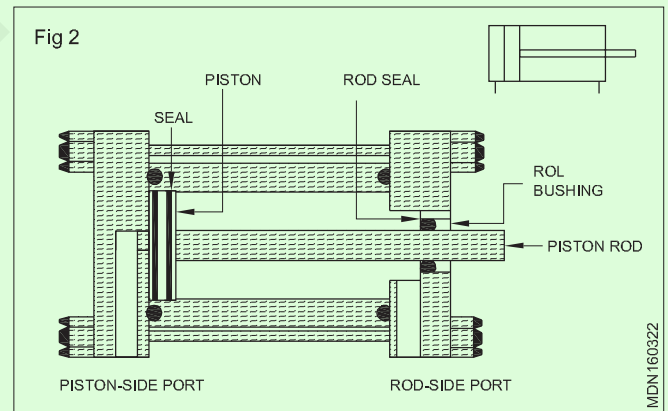
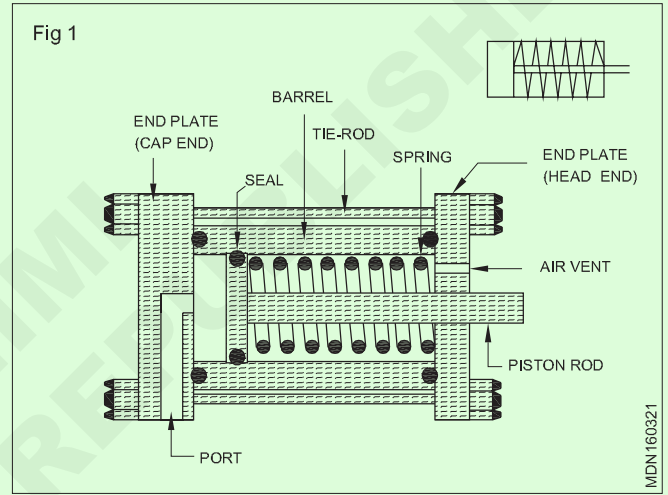
ডাবল-অ্যাকটিং হাইড্রোলিক সিলিন্ডার

সিঙ্গেল অ্যাকটিং সিলিন্ডারের মতো ডাবল-অ্যাকটিং হাইড্রোলিক সিলিন্ডারগুলিও লিনিয়ার অ্যাকুয়েটর। একটি ডাবল- অ্যাকটিং সিলিন্ডার তার গতির উভয় দিকে কাজ করতে পারে, এবং তাই নাম ডাবল- অ্যাকটিং সিলিন্ডার।

একটি ডাবল-অ্যাকটিং সিলিন্ডারের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য। (চিত্র 2)

একটি ডাবল-অ্যাকটিং হাইড্রোলিক সিলিন্ডারের একটি ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য চিত্র 2-এ দেওয়া হয়েছে। এতে একটি ব্যারেল, একটি পিস্টন-এবং-রড এ্যাসেম্বলি, এন্ড-ক্যাপস,

সিলের একটি সেট এবং দুটি পোর্ট রয়েছে। ডাবল-অ্যাকটিং সিলিন্ডারের উভয় প্রান্তে তেল পোর্ট রয়েছে, যথা পিস্টন-সাইড পোর্ট এবং পিস্টন রড-সাইড পোর্ট। পিস্টন সাইড পোর্টের মাধ্যমে হাইড্রোলিক চাপ প্রয়োগ করলে সিলিন্ডার প্রসারিত হয়, শর্ত থাকে যে পিস্টন রড পাশ থেকে চাপ উপশম বা রিলিভড হয়। একইভাবে, পিস্টন-রড সাইড পোর্টের মাধ্যমে হাইড্রোলিক চাপ প্রয়োগ করলে সিলিন্ডার প্রত্যাহার করা হয়, যদি পিস্টনের দিক থেকে চাপ রিলিভড হয়।



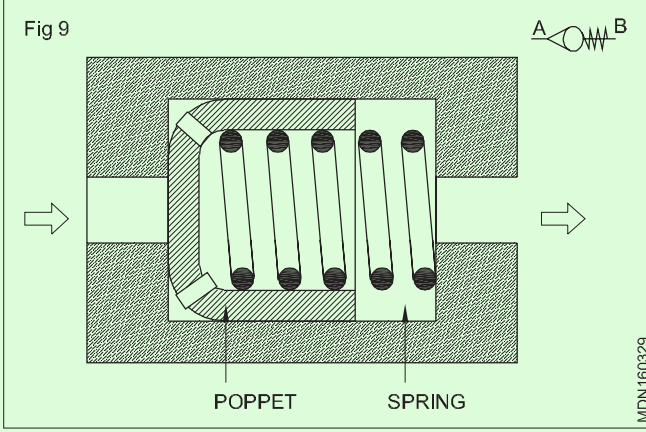
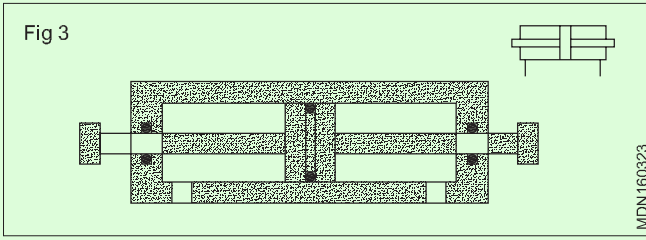
ডাবল রড-এন্ড হাইড্রোলিক সিলিন্ডার

একটি ডাবল রড-এন্ড সিলিন্ডারের পিস্টন-রড উভয় প্রান্তে সিলিন্ডারের বাইরে প্রসারিত হয়, যেমন চিত্র 3-এ দেখানো হয়েছে। এতে পিস্টনের উভয় পাশে সমান এলাকা রয়েছে।

একটি ডাবল রড-এন্ড হাইড্রোলিক সিলিন্ডার। (চিত্র 3)

একটি ডাবল অ্যাকটিং হাইড্রোলিক সিলিন্ডারের নিয়ন্ত্রণের জন্য সার্কিটের দুটি অবস্থান (চিত্র 4)।

(চিত্র 4) একটি চেক ভালভের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য।

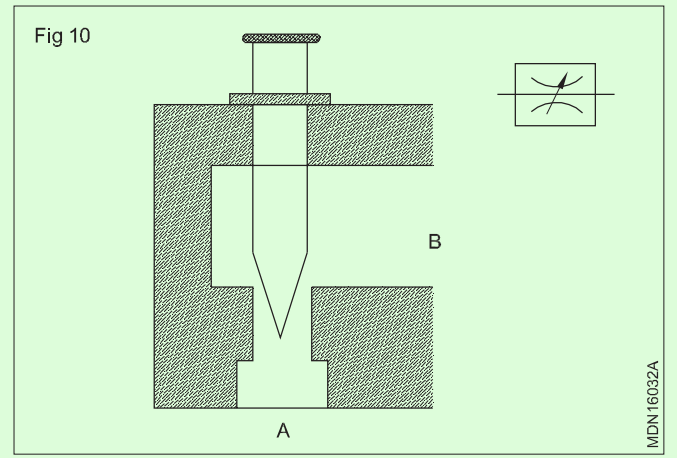


নন-রিটার্ন হাইড্রোলিক ভালভ

একটি নন-রিটার্ন ভালভ (NRV) হল একটি হাইড্রোলিক সার্কিটে ব্যবহৃত সবচেয়ে সহজ ধরনের দিকনির্দেশক নিয়ন্ত্রণ ভালভ। ভালভ অগ্রাধিকারমূলকভাবে এটির মধ্য দিয়ে এক দিকে প্রবাহের সুযোগ দেয় এবং বিপরীত দিকে প্রবাহকে বাধা দেয়। মৌলিক NRV তথাকথিত চেক ভালভ। একটি হাইড্রোলিক চেক ভালভ একটি ভালভ বডি এবং একটি স্প্রিং-বায়সড বল পপেট বা শঙ্কু পপেট, ইনলেট/আউটলেট পোর্ট ছাড়াও থাকে। বসন্ত ভালভ সীট বিরুদ্ধে poppet ধারণ করে। এই দুই ধরনের হাইড্রোলিক চেক ভালভের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য চিত্র 5 এ দেখানো হয়েছে।

(চিত্র 5) একটি সামঞ্জস্যযোগ্য বা অ্যাডজাস্টেবল টাইপ থ্রোটল ভালভের একটি ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য

যখন A পোর্ট সিস্টেমের চাপ স্প্রিং ফোর্সকে অতিক্রম করার জন্য যথেষ্ট বেশি হয়, তখন পপেটটিকে তার আসন থেকে



ধাক্কা দেওয়া হয় যার ফলে সিস্টেম তেলকে বন্দর A থেকে ভালভের মধ্য দিয়ে অবাধে প্রবাহিত হতে দেয় এবং এটি জুড়ে একটি নিম্ন-চাপের ড্রপ থাকে। ভালভের মধ্য দিয়ে প্রবাহকে অবরুদ্ধ করা হয় যখন উদ্দেশ্য প্রবাহের দিকটি পোর্ট B থেকে অংশ A পর্যন্ত হয়, পপেট রিসিটিং দ্বারা।

প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ (থ্রোটল) ভালভ: একটি থ্রোটল ভালভ একটি সীমাবদ্ধতা সহ একটি ডিভাইস যা এটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত সিস্টেম তেলকে প্রতিরোধ করে। থ্রোটল ভালভ সিস্টেম তেলের প্রবাহ হার নিয়ন্ত্রণ করে। সীমাবদ্ধতার ধরন অনুসারে, থ্রোটল ভালভ দুই প্রকার। সেগুলো হল (1) ফিল্ড টাইপ এবং (2) অ্যাডজাস্টেবল টাইপ। একটি নির্দিষ্ট ধরনের থ্রোটল ভালভে, সীমাবদ্ধতা স্থির থাকে, যেখানে একটি সামঞ্জস্যযোগ্য টাইপ থ্রোটল ভালভে, সীমাবদ্ধতার ক্ষেত্রটি বিভিন্ন হতে পারে। এই ধরনের থ্রোটল ভালভগুলি নিম্নলিখিত বিভাগে আরও ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

একটি সামঞ্জস্যযোগ্য থ্রোটল ভালভ একটি ছিদ্র নিয়ে গঠিত যার ক্রস-সেকশনটি একটি বাহ্যিকভাবে সামঞ্জস্যযোগ্য সুই-আকৃতির প্লাঞ্জার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হতে পারে। নিয়ন্ত্রিত ক্রস-সেকশনের মধ্য দিয়ে যাওয়া তেল প্রবাহকে নির্দেশিত সুই দ্বারা নিয়ন্ত্রিত করা যেতে পারে। সামঞ্জস্যযোগ্য থ্রোটল ভালভের ক্রস-বিভাগীয় দৃশ্য চিত্র 5 এ দেওয়া হয়েছে।

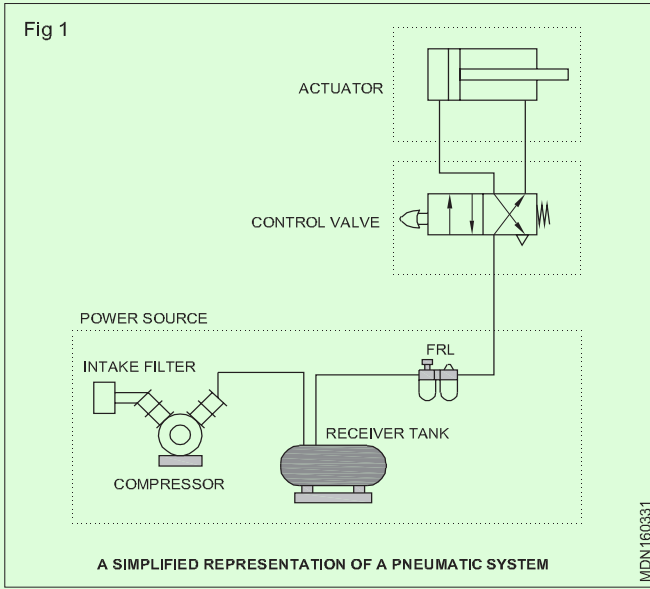
বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম (Pneumatic System)

উদ্দেশ্য: এই অধিবেশন শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি সাধারণ বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম ব্যাখ্যা করুন
- একটি রেসিপ্রোকেটিং কম্প্রেসারের কাজ বুঝুন
- FRL ফাংশন ব্যাখ্যা করুন
- বায়ুসংক্রান্ত সিলিন্ডারের কাজ ব্যাখ্যা কর।

একটি সাধারণ বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম : একটি মৌলিক বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমকে নিম্নলিখিত তিনটি প্রধান ব্লকের সমন্বয়ে ভাবা যেতে পারে: (1) পাওয়ার সোর্স, (2) কন্ট্রোল ভালভ এবং (3) অ্যাকচুয়েটর। অনেকগুলি উপাদান সহ একটি সাধারণ বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেম চিত্র 1 এ চিত্রিত করা হয়েছে। পাওয়ার উৎসের মধ্যে রয়েছে কম্প্রেসার, রিসিভার ট্যাঙ্ক, FRL ইত্যাদি।

বায়ু সংকোচকারী (Air Compressor) : কম্প্রেসার হল সবচেয়ে সাধারণ শিল্প পাওয়ার সরবরাহ ইউনিট যা যান্ত্রিক পাওয়ারকে বায়ুসংক্রান্ত পাওয়ারতে রূপান্তর করে। বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমের বিশাল অপারেটিং মাধ্যম হিসাবে বায়ু ব্যবহার করে। এটি বায়ুমণ্ডলীয় চাপে বায়ু গ্রহণ করে এবং একটি উচ্চ চাপে একটি বন্ধ সিস্টেমে সরবরাহ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এটি বয়েলেরসূত্র হিসাবে বানানো হয়েছে।



বয়েলের সূত্র : একটি গ্যাসের চাপ এবং আয়তনের মধ্যে সম্পর্ক বয়েলের সূত্র দ্বারা দেওয়া হয়। এটি বলে যে: “স্থির তাপমাত্রায়, নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন পরম চাপের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক।” ধরুন V_1 হল p_1 চাপে একটি গ্যাসের আয়তন। যখন এই গ্যাসটি একটি ভলিউম V_2 তে সংকুচিত হয় তখন চাপ P_2 এর মান বৃদ্ধি পাবে। গাণিতিকভাবে,

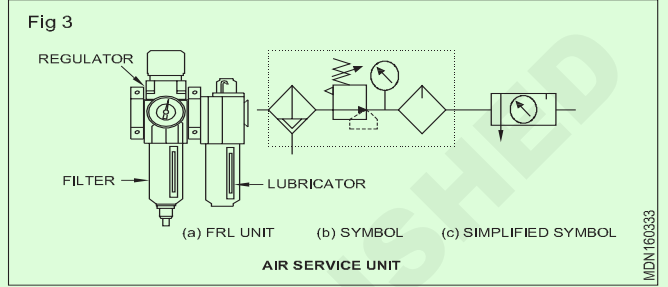
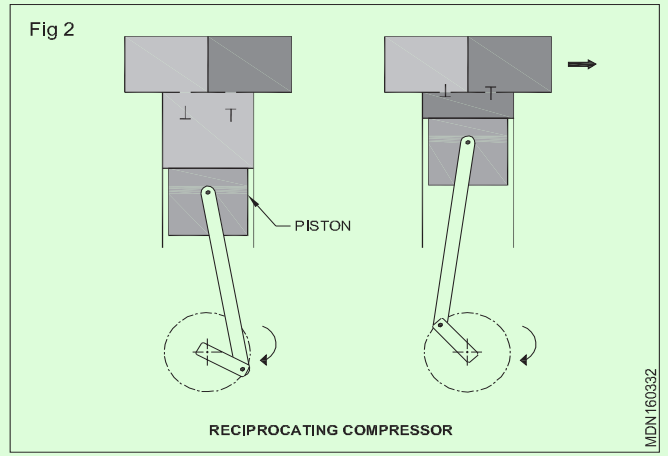
$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ (তাপমাত্রা ধ্রুবক)}$$

যেহেতু বায়ু সংকুচিত হয়, এই কাজে ব্যবহৃত পাওয়ার তাপ হিসাবে বিলুপ্ত হয়, অর্থাৎ, বায়ু আয়তনে হ্রাস পাওয়ার সাথে সাথে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাবে। এটি adiabatic বা সমতাপী কম্প্রেশন নামে পরিচিত।

রেসিপ্রোকটিং পিস্টন কম্প্রেসার : রেসিপ্রোকটিং পিস্টন কম্প্রেসারগুলি খুব সাধারণ এবং বিস্তৃত চাপ সরবরাহ করে। যেখানে উচ্চ চাপ (4-30 বার) প্রয়োজন সেখানে পিস্টন কম্প্রেসার নিযুক্ত করা হয়। চিত্র 2 মৌলিক একক-সিলিন্ডার রেসিপ্রোকটিং কম্প্রেসার দেখায়। ইনলেট স্ট্রোকের সময় পিস্টন নিচের দিকে চলে যাওয়ার সাথে সাথে ইনলেট ভালভ খুলে যায় এবং সিলিন্ডারে বাতাস টানে। পিস্টনের ঊর্ধ্বমুখী গতির সময় বায়ু সংকুচিত হয় এবং খোলা আউটলেট ভালভের মাধ্যমে নির্গত হয়।

FRL বা বিমান পরিষেবাইউনিট : সংকুচিত বায়ু, যা শুষ্ক এবং পরিষ্কার, যেকোনো বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমের সন্তোষজনক অপারেশনের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োজন। আমরা জানি, বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমে সংকুচিত বায়ু উচ্চ মাত্রায় দূষিত হতে পারে। সূক্ষ্ম ময়লা কণা অপসারণ করা, চাপ নিয়ন্ত্রণ করা এবং সম্ভবত তৈলাক্তকরণে সহায়তা করার জন্য সংকুচিত বাতাসে তেলের সূক্ষ্ম কুয়াশা প্রবর্তন করা অপরিহার্য। এই গুরুত্বপূর্ণ ফাংশনগুলি সহায়ক এয়ারলাইন সরঞ্জামগুলির মাধ্যমে সম্পন্ন করা যেতে পারে, যথা, ফিল্টার, রেগুলেটর এবং লুব্রিকেটর (এফআরএল)। একটি সম্মিলিত FRL ইউনিট এবং বিস্তারিত এবং সরলীকৃত চিহ্নগুলি (চিত্র 3) এ দেখানো হয়েছে।

বায়ুসংক্রান্ত অ্যাকুয়েটর : বায়ুসংক্রান্ত অ্যাকুয়েটরগুলি রৈখিক বা ঘূর্ণনশীল গতি তৈরি করতে বা বল প্রয়োগের



জন্য সংকুচিত বায়ুতে থাকা পাওয়ার রূপান্তর করার জন্য আউটপুট ডিভাইস। লিনিয়ার অ্যাকুয়েটররা সংকুচিত বাতাসের পাওয়ারকে সরল-রেখার যান্ত্রিক পাওয়ারতে রূপান্তর করে। সিঙ্গেল অ্যাকটিং এবং ডাবল-অ্যাকটিং সিলিন্ডার দুটি মৌলিক ধরনের বায়ুসংক্রান্ত রৈখিক অ্যাকুয়েটর।

তরল পাওয়ার সিস্টেমে ভালভ: ফ্লুইড পাওয়ার সিস্টেমে, সার্কিটের মধ্যে চাপে থাকা তরল পদার্থের মাধ্যমে পাওয়ার পরিবাহিত ও নিয়ন্ত্রিত হয়। অতএব, বায়ুসংক্রান্ত এবং হাইড্রোলিক সিস্টেমে পাওয়ার উৎস থেকে বিভিন্ন অ্যাকুয়েটরগুলিতে চাপযুক্ত তরল প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ বা নিয়ন্ত্রণ করতে ভালভের প্রয়োজন হয়। তাদের ফাংশন অনুযায়ী, তরল পাওয়ার সিস্টেমের ভালভ নিম্নলিখিত গ্রুপে বিভক্ত করা যেতে পারে।

- দিকনির্দেশক নিয়ন্ত্রণ ভালভ (ওয়ে-ভালভ) তরল প্রবাহের দিক নিয়ন্ত্রণ করে।
- নন-রিটার্ন ভালভ শুধুমাত্র এক দিকে তরল প্রবাহের পারমিট করে দেয় এবং অন্য দিকে প্রবাহকে ব্লক করে।
- চাপ নিয়ন্ত্রণ ভালভ তরল চাপ নিয়ন্ত্রণ বা সীমিত বা একটি নিয়ন্ত্রণ সংকেত উৎপন্ন করে যখন একটি সেট চাপ পৌঁছে যায়।
- প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ ভালভ তরল প্রবাহকে সীমাবদ্ধ করে যাতে তার প্রবাহের হার কম হয়।

পোর্ট চিহ্ন (port marking) : বায়ুসংক্রান্ত ভালভের পোর্টগুলি ISO 5599 অনুসারে একটি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে মনোনীত করা হয়। বায়ুসংক্রান্ত ভালভের জন্য লেটার সিস্টেম আর ব্যবহার করা হয় না। হাইড্রোলিক ভালভের পোর্ট মার্কিং, তবে, একটি লেটার সিস্টেম ব্যবহার করে মনোনীত করা হয়।

স্পুল স্প্রিং দ্বারা কেন্দ্র অবস্থানে রাখা হয়, এটি “স্প্রিং-কেন্দ্রিক” বলা হয়। ভালভ অ্যাকচুয়েশন পদ্ধতির জন্য প্রতীক উপস্থাপন করা হয়।

যানবাহনের শ্রেণীবিভাগ (Classification of vehicles)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- যানবাহন শ্রেণীবদ্ধ করুন।

যানবাহনের শ্রেণীবিভাগ

কেন্দ্রীয় মোটর যান আইনের উপর ভিত্তি করে।

- মোটর সাইকেল
- অবৈধ গাড়ি
- তিন চাকার গাড়ি
- হালকা মোটর গাড়ি
- মাঝারি যাত্রীবাহী মোটর গাড়ি
- মাঝারি পণ্যের যানবাহন
- ভারী যাত্রীবাহী মোটর যান
- ভারী পণ্যবাহী যান
- একটি নির্দিষ্ট বিবরণের অন্য কোনো মোটর যান

চাকার উপর ভিত্তি করে

- টু হুইলার
- তিন চাকার গাড়ি
- চার চাকার গাড়ি
- ছয় চাকার গাড়ি
- মাল্টি অ্যাক্সেল

ব্যবহৃত জ্বালানির উপর ভিত্তি করে

- পেট্রোল গাড়ি
- ডিজেল গাড়ি
- গ্যাসের গাড়ি (সিএনজি এবং এলপিজি)
- বৈদ্যুতিক যানবাহন

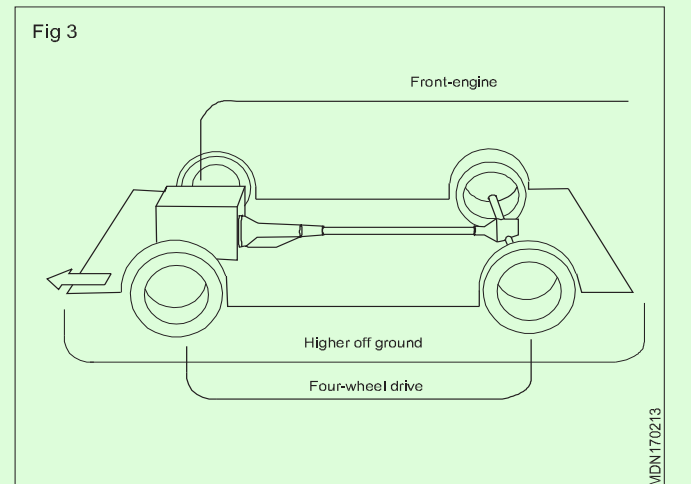
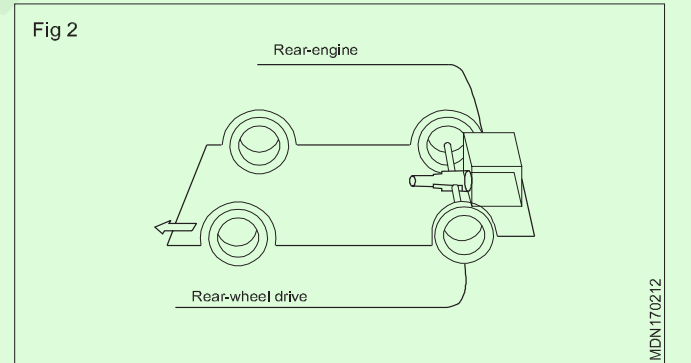
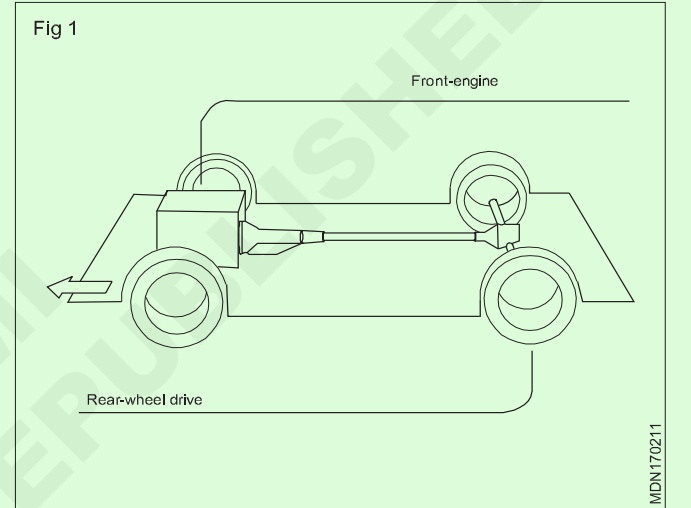
বডির উপর ভিত্তি করে

- সেলুন (BMW, AUDI)
- সেডান (মারুতি ciao, রাষ্ট্রদূত ইত্যাদি)
- হ্যাচ ব্যাক (Alto, i10, Sandro, Tata Tiago)
- পরিবর্তনযোগ্য (জীপ, মারুতি জিপসি)
- স্টেশন ওয়গন (ইনোভা, এরটিগাস, ইত্যাদি)
- ভ্যান (ওমনি, পর্যটক বা)
- বিশেষ উদ্দেশ্য (অ্যাম্বুলেন্স, মিল্ক ভ্যান, ইত্যাদি)।

বডির উপর ভিত্তি করে

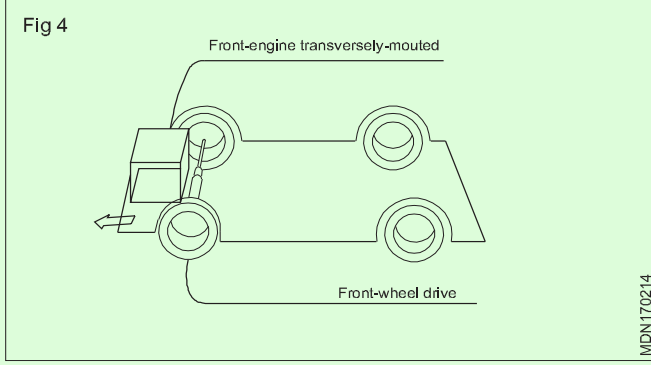
- সামনের ইঞ্জিন রিয়ার হুইল ড্রাইভ (সুমো, ওমনি, অ্যাম্বাসেডর, ইত্যাদি) (চিত্র 1)।

- পিছনের ইঞ্জিন রিয়ার হুইল ড্রাইভ (টাটা ন্যানো, বাজাজ অটো, ভলভো বাস ইত্যাদি) (চিত্র 2)।
- সামনের ইঞ্জিন সামনের চাকা ড্রাইভ (অল্টো, ইটিগা), স্যান্ডো, টিয়াগো ইত্যাদি) (চিত্র 4)।
- চার চাকা/ সমস্ত চাকা ড্রাইভ (জীপ, স্করপিও, জিপসি ইত্যাদি) (চিত্র 3)।



ইঞ্জিনের অবস্থানের উপর ভিত্তি করে

- সামনের ট্রান্সভার্স ইঞ্জিন (উদাহরণ ; Maruti 800) ।
- সামনের অনুদৈর্ঘ্য ইঞ্জিন (উদাহরণ ; মারুতি ওমনি) ।
- পিছনের ট্রান্সভার্স ইঞ্জিন (উদাহরণ ; ভলভো বাস) ।



স্টিয়ারিং এর উপর ভিত্তি করে

- প্রচলিত ম্যানুয়াল স্টিয়ারিং
- পাওয়ার স্টিয়ারিং হাইড্রোলিক
- পাওয়ার স্টিয়ারিং ইলেকট্রিক

ট্রান্সমিশনের উপর ভিত্তি করে: ম্যানুয়াল ট্রান্সমিশনে ।

স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশন : এটি একটি ট্রান্সমিশন যা একটি টর্ক কনভার্টার, প্ল্যানেটারি গিয়ার সেট এবং ক্লাচ বা ব্যান্ড ব্যবহার করে একটি গাড়ির ফরওয়ার্ড গিয়ারগুলি স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্থানান্তরিত করে।

স্বয়ংক্রিয় ম্যানুয়াল ট্রান্সমিশন (AMT): এটি একটি স্বয়ংক্রিয় ম্যানুয়াল ট্রান্সমিশন এটি একটি যান্ত্রিক ক্লাচ নিয়োগ করে, কিন্তু ক্লাচের ক্রিয়া ড্রাইভারের ক্লাচ প্যাডেল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় না। স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রনিক, বায়ুসংক্রান্ত বা হাইড্রোলিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবহার করে গিয়ার শিফট করা হয়।

ক্রমাগত পরিবর্তনশীল ট্রান্সমিশন (CVT): এই ট্রান্সমিশনের একটি ক্রমাগত পরিবর্তনশীল ড্রাইভ অনুপাত রয়েছে এবং গিয়ার পরিবর্তনের জন্য কোন বিরতি ছাড়াই একটি অবিচলিত এ্যাক্সিলারেশন বজায় রাখতে গিয়ারের পরিবর্তে বেল্ট, পুলি এবং সেন্সর ব্যবহার করে। এই কারণে, একটি CVT ইঞ্জিনটিকে তার সর্বোত্তম পাওয়ার রেঞ্জ রাখতে পারে, যার ফলে দক্ষতা এবং গ্যাসের মাইলেজ বৃদ্ধি পায়।

উত্তোলন, জ্যাক এবং স্ট্যান্ডের ব্যবহার (Uses of hoists, jacks and stands)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

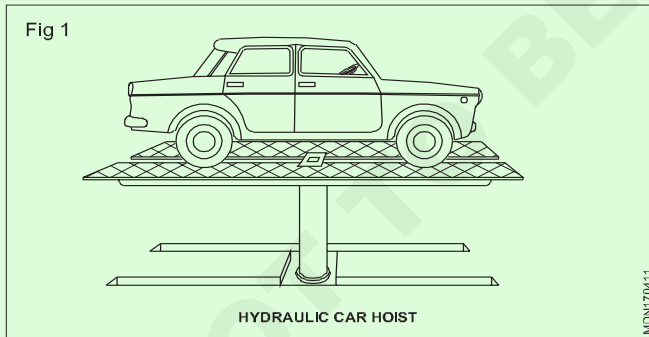
- যানবাহন উত্তোলনের কাজটি বর্ণনা করুন।
- ইঞ্জিন উত্তোলনের কাজ বর্ণনা করুন।
- জ্যাক ফাংশন বর্ণনা করুন।
- অ্যাক্সেল স্ট্যান্ডের কাজ বর্ণনা করুন।

আধুনিক অটোমোবাইল সার্ভিস স্টেশনগুলি যানবাহন উঠানোর জন্য বিভিন্ন ধরণের সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। অনুসরণ হিসাবে তারা।

- একক পোস্ট হাইড্রোলিক গাড়ী উত্তোলন।
- দুটি পোস্ট কার উত্তোলন।
- চার পোস্ট কার উত্তোলন।
- ইঞ্জিন উত্তোলন।
- জ্যাক।
- স্ট্যান্ড।

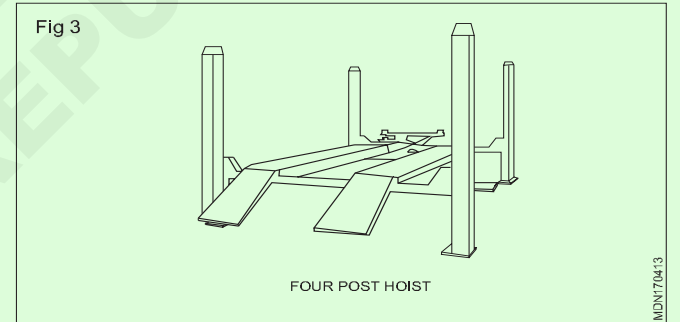
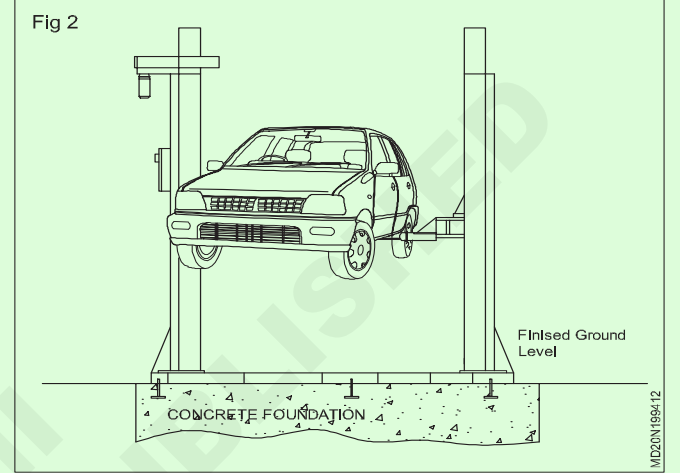
একক পোস্ট হাইড্রোলিক গাড়ী উত্তোলন (চিত্র 1):

এটা সার্ভিসিং এবং মেরামত করার জন্য সুবিধাজনকভাবে কাজ করে। এটি নির্ভরযোগ্য, ঝামেলামুক্ত কর্মক্ষমতা এবং মসৃণ এবং নিরাপদ অপারেশন নিশ্চিত করার জন্য নির্মিত। পোস্টটি উচ্চ গ্রেড স্টিলের তৈরি। গাড়ির হোস্টগুলি বিশেষভাবে জল ধোয়ার সময় ক্ষয় এবং ক্ষতি প্রতিরোধের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। একক পোস্ট টাইপ 6 টোন পর্যন্ত গাড়ির জন্য উপযুক্ত।



দুটি পোস্ট উত্তোলন (চিত্র 2) : এটি ইলেক্ট্রো-হাইড্রোলিক সিস্টেম দ্বারা পরিচালিত হয়। এটি পরিচালনা করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা সহজ ডবল পোস্ট উত্তোলন এবং গাড়িটি ধরে রাখার জন্য সুরক্ষা ব্যবস্থাও সরবরাহ করা হয়েছে। 4 টোন পর্যন্ত গাড়ির জন্য উপযুক্ত ডাবল পোস্ট টাইপ।

চারটি পোস্ট কার উত্তোলন (চিত্র 3) : এটি ইলেক্ট্রো হাইড্রোলিকভাবে পরিচালিত হয় এবং উত্তোলন গাড়ির ভারসাম্য বজায় রাখে। চলমান অংশগুলি পরিচালনা এবং বজায় রাখা সহজ। ফোর পোস্ট হোস্ট একক এবং ডাবল পোস্ট হোস্ট হিসাবে কাজ করে এটি হালকা এবং ভারী যানবাহন উত্তোলনের জন্য উপযুক্ত।



ইঞ্জিন উত্তোলন (চিত্র 4)

ইঞ্জিন উত্তোলন একটি গাড়ী/ট্রাক থেকে একটি ইঞ্জিন তুলতে সাহায্য করে। হাইড্রোলিক চাপ পাওয়ারকে যান্ত্রিক সুবিধাতে রূপান্তরিত করে এবং কম পরিশ্রমে ইঞ্জিনটিকে গাড়ি থেকে তুলে নেয়। একটি ইঞ্জিন উত্তোলনের জন্য একটি ব্লক এবং ট্যাকল ব্যবহার করার সময়, ইনটেক ম্যানিফোল্ডের সাথে সংযুক্ত একটি লিফটিং প্লেট ব্যবহার করুন বা ব্লকের প্রতিটি প্রান্তে বোল্ট করা চেইন ব্যবহার করুন।

জ্যাকস : জ্যাকগুলি হ্যান্ডেলটি উপরে এবং নীচে সরানোর মাধ্যমে পরিচালিত হয়। অন্য ধরনের পোর্টেবল ফ্লোর জ্যাক হল বায়ুসংক্রান্ত জ্যাক যা গাড়ি বা ট্রাক তুলতে সংকুচিত বায়ু ব্যবহার করে। এটি বেশিরভাগ উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

নিরাপত্তা স্ট্যান্ড বা জ্যাক স্ট্যান্ড ছাড়া গাড়ির নিচে কাজ করবেন না দাঁড়ায়

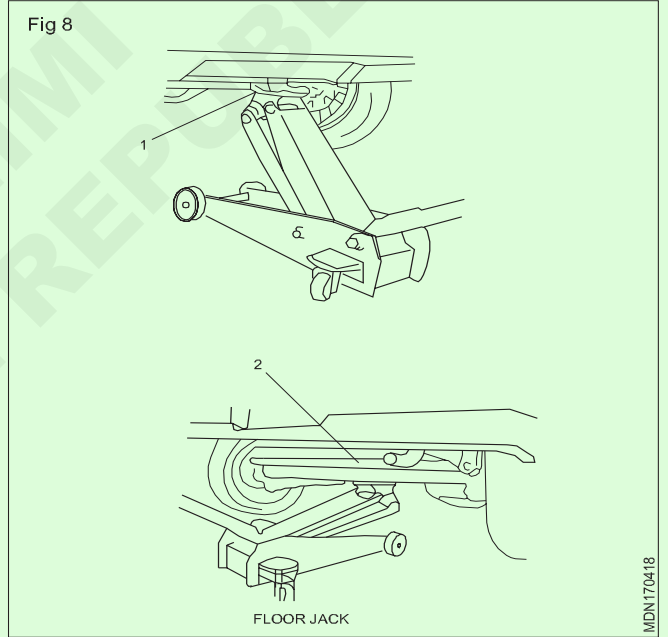
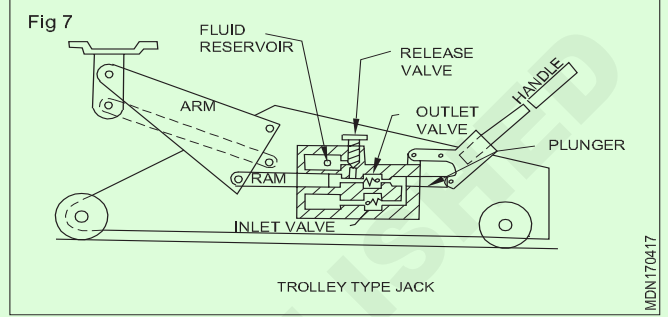
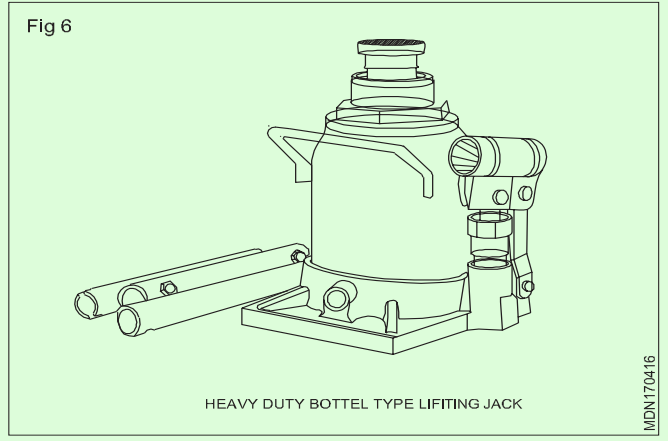
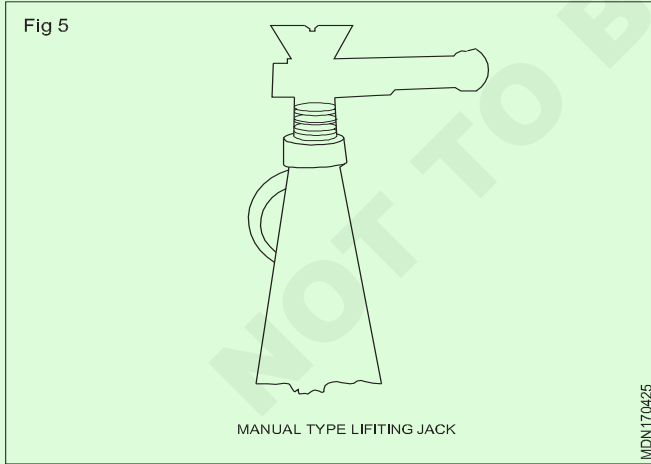
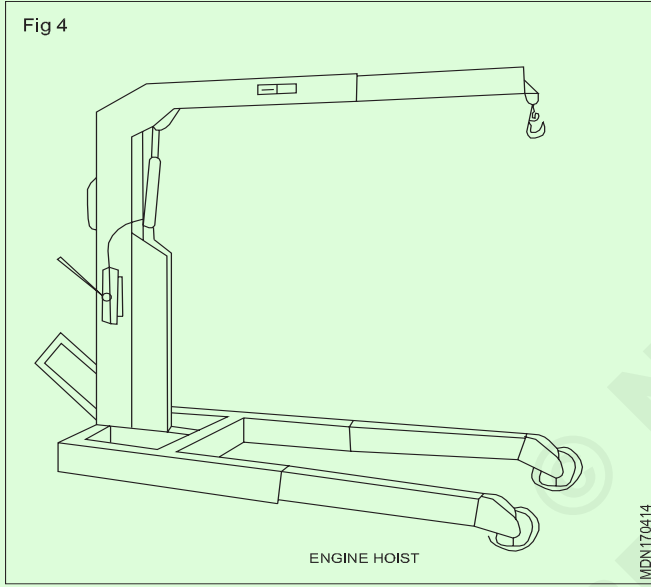
রাস্তায় বেশিরভাগ যান্ত্রিক জ্যাকগুলি ছোট কাজের জন্য গাড়ি/যান উঠানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। এই জ্যাকগুলি

স্ক্রু এবং নাটের নীতির অধীনে কাজ করে। জ্যাকগুলি যান্ত্রিকভাবে এবং হাইড্রোলিকভাবে পরিচালিত হয়, জ্যাকটি মেরামতের কাজ চলাকালীন যানবাহনকে উত্তোলন এবং গাড়ির লোড ধরে রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। জ্যাক অনেক যানবাহনের একটি আদর্শ আনুষঙ্গিক।

- জ্যাকের ধরন হালকা ওজনের স্ক্রু জ্যাক (চিত্র 5)
- হেভি ডিউটি বোতল টাইপ হাইড্রোলিক জ্যাক (চিত্র 6)
- ট্রলি প্রকার হাইড্রোলিক জ্যাক (চিত্র 7)

জ্যাকিং করে সামনের গাড়ির প্রান্ত মেঝে থেকে উঠানোর ক্ষেত্রে, সামনের জ্যাকিং বন্ধনী (1) (চিত্র 8) এর বিপরীতে জ্যাক প্রয়োগ করতে ভুলবেন না।

জ্যাকিং করে পিছনের গাড়িটি মেঝে থেকে উত্থাপন করার সময়, পিছনের এক্সেলের কেন্দ্রের অংশে জ্যাক লাগাতে ভুলবেন না (2)।



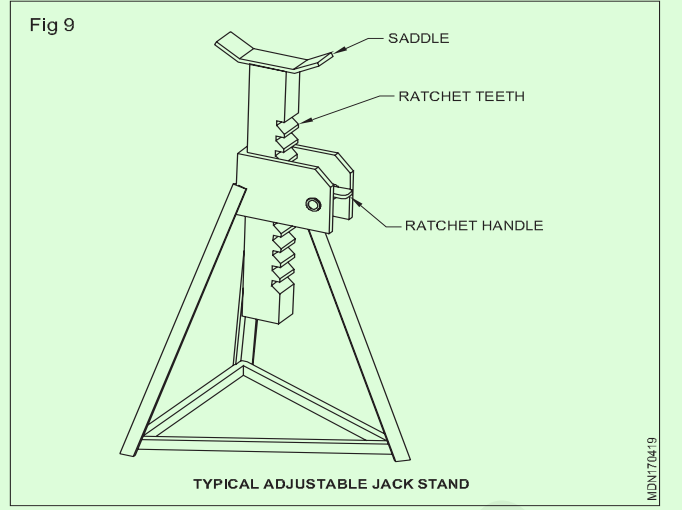
সতর্কতা: সাসপেনশন অংশের (যেমন, স্টেবিলাইজার, ইত্যাদি) সামনের বাম্পার বা গাড়ির মেঝেতে কখনই জ্যাক লাগাবেন না, অন্যথায় এটি বিকৃত হতে পারে।

সতর্কতা: যদি গাড়িটিকে কেবল সামনে বা পিছনের প্রান্তে জ্যাক আপ করতে হয়, তবে নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য চাকাগুলিকে মাটিতে আটকাতে ভুলবেন না।

গাড়িটি জ্যাক আপ করার পরে, এটিকে স্ট্যান্ডে সমর্থন করতে ভুলবেন না। একা জ্যাকের উপরে তোলা গাড়িতে যে কোনও কাজ করা অত্যন্ত বিপজ্জনক।

এক্সেল স্ট্যান্ড (চিত্র 9) : উত্থোলিত গাড়ির অধীনে কাজ শুরু করার আগে এটি সর্বদা নিরাপত্তা নিশ্চিত করা হয়, জ্যাক সাপোর্ট যথেষ্ট নয়, এটি বিপজ্জনক হতে পারে। নিরাপত্তা কাজের জন্য সর্বদা এক্সেল স্ট্যান্ড ব্যবহার করুন। গাড়ির লোডের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন আকারের স্ট্যান্ড ব্যবহার করা হয়।

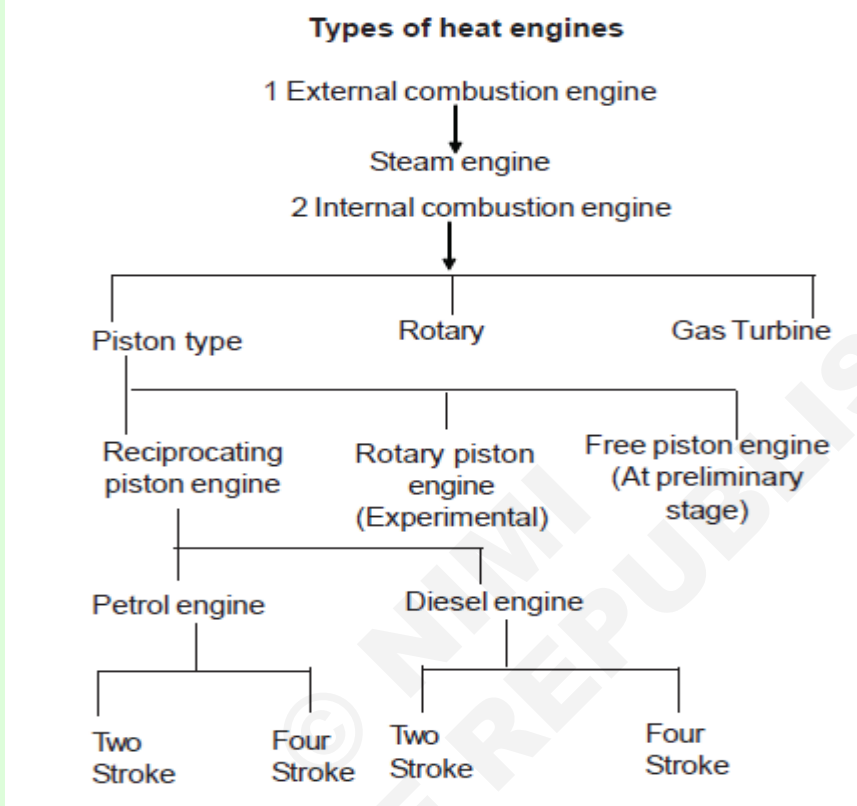
সামনের বা পিছনের গাড়ির প্রান্ত জ্যাক আপ দিয়ে পরিষেবা সম্পাদন করতে, বডির নীচে সুরক্ষা স্ট্যান্ড (1) স্থাপন করতে ভুলবেন না যাতে বডির নিরাপদে সাপোর্ট হয়। এবং বডির নিরাপত্তা স্ট্যান্ডে স্লাইড না করে এবং নিরাপত্তার স্বার্থে গাড়িটি স্থিতিশীল রাখা হয় তা নিশ্চিত করার জন্য চেক করুন।



অভ্যন্তরীণ এবং বাহ্যিক জ্বলন ইঞ্জিন (Internal and external combustion engine)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- তাপ ইঞ্জিনের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা কর।



I.C ইঞ্জিনের শ্রেণীবিভাগ (Classification of I.C Engine)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইঞ্জিনের শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করুন।

ইঞ্জিনগুলি নিম্নলিখিত বিষয়গুলির উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

সিলিন্ডারের সংখ্যা (Number of cylinder)

- একক সিলিন্ডার
- মাল্টি-সিলিন্ডার

সিলিন্ডারের ব্যবস্থা (Arrangement of cylinder)

- ইন-লাইন ইঞ্জিন (চিত্র 1)
- 'V' আকৃতির ইঞ্জিন (চিত্র 2)
- বিপরীত ইঞ্জিন (চিত্র 3)
- অনুভূমিক ইঞ্জিন
- রেডিয়াল ইঞ্জিন (চিত্র 4)
- উল্লম্ব ইঞ্জিন

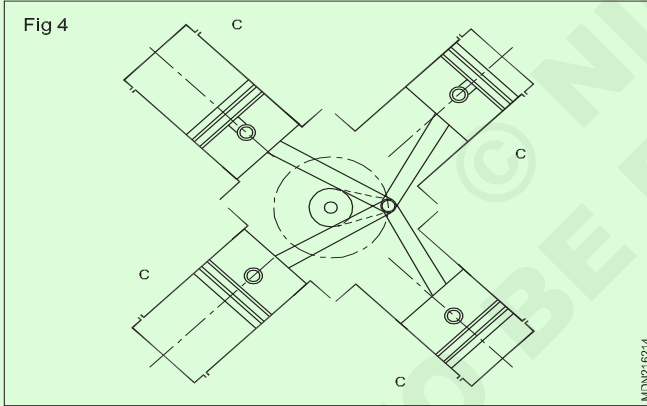
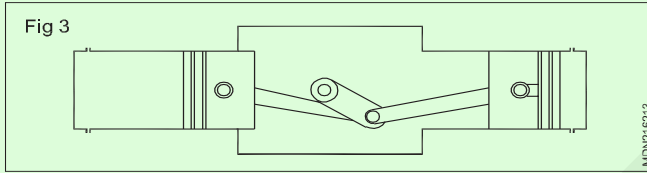
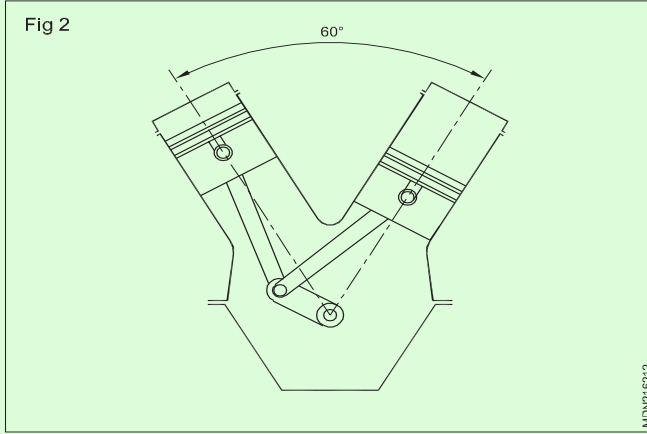
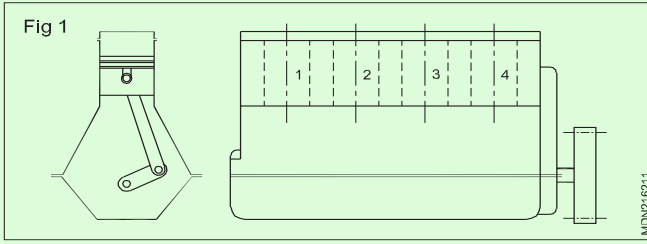
সিলিন্ডার বিন্যাস অনুযায়ী ইঞ্জিনের প্রকারভেদ

ইন-লাইন ইঞ্জিন

এই প্রকারে, সিলিন্ডারগুলি এক লাইনে সাজানো হয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের দৈর্ঘ্য অন্যান্য ধরণের ইঞ্জিনের তুলনায় দীর্ঘ, এবং তাই সীমিত সংখ্যক সিলিন্ডার ব্যবহার করা হয়। এই ধরণের মধ্যে আরও ভাল ভারসাম্য এবং আরও অভিন্ন টর্ক পাওয়া যায়।

ভি ইঞ্জিন

এই প্রকারে, সিলিন্ডারগুলি সাধারণত 60° কোণে V আকারে সাজানো হয়। এই ইঞ্জিন আরো লাভজনক এবং কমপ্যাক্ট। মাল্টি-সিলিন্ডার ইঞ্জিনের জন্য, ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের দৈর্ঘ্য ইন-লাইন ইঞ্জিনের তুলনায় অনেক কম। এই প্রকারে, ইঞ্জিনের উচ্চতাও ইন-লাইন ইঞ্জিনের তুলনায় কম।



বিরোধী ইঞ্জিন/ অপজুড ইঞ্জিন

এই ধরনের সিলিন্ডারগুলি একে অপরের বিপরীতে অনুভূমিকভাবে সাজানো হয়। এটি ভাল যান্ত্রিক ভারসাম্য প্রদান করে। এই ধরনের ইঞ্জিন অনেক বেশি গতিতেও মসৃণভাবে চলতে পারে। এটি উচ্চতর আউটপুটও দেয়। ইঞ্জিনের দৈর্ঘ্য অত্যধিক, এবং তাই ইঞ্জিনটিকে গাড়ির ট্রান্সভার্স দিকে রাখতে হবে।

রেডিয়াল ইঞ্জিন: এই প্রকারে, সিলিন্ডারগুলি রেডিয়ালভাবে সাজানো হয়। এই ধরনের ইঞ্জিন খাটো, হালকা এবং আরও

অনমনীয়। যেহেতু এটি অনমনীয়, একটি উচ্চ ইঞ্জিন গতি সম্ভব এবং একটি উচ্চতর দহন চাপ প্রাপ্ত করা যেতে পারে। এটি উচ্চ জ্বালানী দক্ষতার দিকে পরিচালিত করে। রেডিয়াল টাইপ ইঞ্জিনগুলি বেশিরভাগ বিমানে ব্যবহৃত হয়।

সিলিন্ডারের সংখ্যা অনুযায়ী ইঞ্জিনের প্রকারভেদ

- **একক সিলিন্ডার ইঞ্জিন :** যে ইঞ্জিনে একটি মাত্র সিলিন্ডার থাকে তাকে একক সিলিন্ডার ইঞ্জিন বলে। যেহেতু এটি একটি একক সিলিন্ডার ইঞ্জিন এটি বেশি পাওয়ার বিকাশ করতে পারে না। এটি সাধারণত স্কুটার এবং মোটর সাইকেলের মতো দুই চাকার গাড়িতে ব্যবহৃত হয়।
- **মাল্টি সিলিন্ডার ইঞ্জিন :** এই ইঞ্জিনগুলিতে একাধিক সিলিন্ডার থাকে। দুই-সিলিন্ডার ইঞ্জিন সাধারণত ট্রাক্টরে ব্যবহৃত হয়। গাড়ি, জিপ এবং অন্যান্য যানবাহনে তিন বা চারটি সিলিন্ডার ইঞ্জিন ব্যবহার করা হয়। ভারী যানবাহনে ছয় সিলিন্ডার ইঞ্জিন ব্যবহার করা হয়। একটি বৃহত্তর সংখ্যক সিলিন্ডার মসৃণ ইঞ্জিন অপারেশন দেয়।

ব্যবহৃত জ্বালানীর ধরন

- পেট্রোল
- ডিজেল

ভালভ ব্যবস্থার ধরন

- 'I' হেড ইঞ্জিন
- 'F' হেড ইঞ্জিন
- 'L' হেড ইঞ্জিন
- 'H' হেড ইঞ্জিন
- 'T' হেড ইঞ্জিন

ইঞ্জিনের প্রয়োগ

- স্থির গতির ইঞ্জিন
- পরিবর্তনশীল গতির ইঞ্জিন

শীতলকরণ ব্যবস্থা

- এয়ার কুলড ইঞ্জিন
- ওয়াটার কুল ইঞ্জিন

ইঞ্জিনের স্ট্রোক

- ফোর-স্ট্রোক ইঞ্জিন
- দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিন
- রোটরি ইঞ্জিন

ডিজেল ইঞ্জিনের কার্যকারিতা (Function of diesel engine)

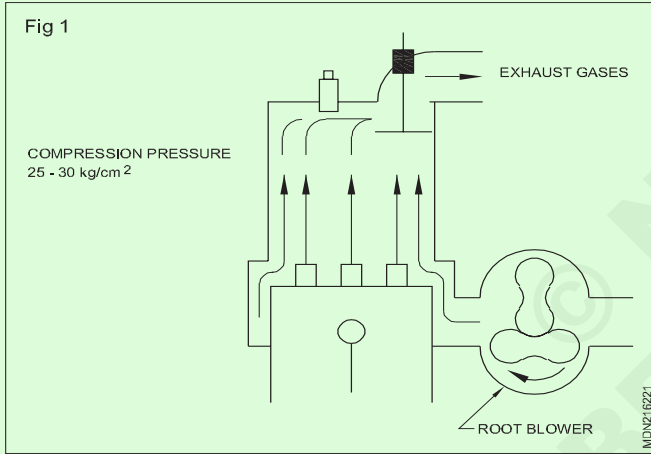
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি দ্বি-স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিনের কাজ বর্ণনা করুন
- একটি ফোর-স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিনের কাজ বর্ণনা করুন।

দুই স্ট্রোক ডিজেল ইঞ্জিন : একটি দুই স্ট্রোক ইঞ্জিনে পাওয়ার উৎপাদন করার জন্য নিম্নলিখিত ক্রিয়াকলাপটি প্রদত্ত ক্রমানুসারে সঞ্চালিত হয়।

প্রথম স্ট্রোক : বিডিসিতে পিস্টন স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্ট এবং আউটলেট ভালভ খোলা (চিত্র 1)। একটি রুট ব্লোয়ার বিশুদ্ধ বাতাস চুষে নেয় এবং স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্ট দিয়ে সিলিন্ডারে চাপ দেয়। স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্টের স্পর্শক বিন্যাস বাতাসকে একটি উত্তাল গতিতে নিয়ে আসে। সিলিন্ডারটি সরাসরি স্রোতে সম্পূর্ণরূপে ফ্লাশ করা হয় এবং তাজা বাতাসে পূর্ণ হয়। নিষ্কাশন গ্যাসগুলি আউটলেট ভালভের দিকে প্রবাহিত হয়।

পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসিতে যাওয়ার সাথে সাথে স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্ট এবং আউটলেট ভালভ বন্ধ হয়ে যায়। পিস্টন তাজা বাতাসকে কম্প্রেশন চেম্বারে সংকুচিত করে। বাতাসের তাপমাত্রা নিবিড়ভাবে বৃদ্ধি পায়।



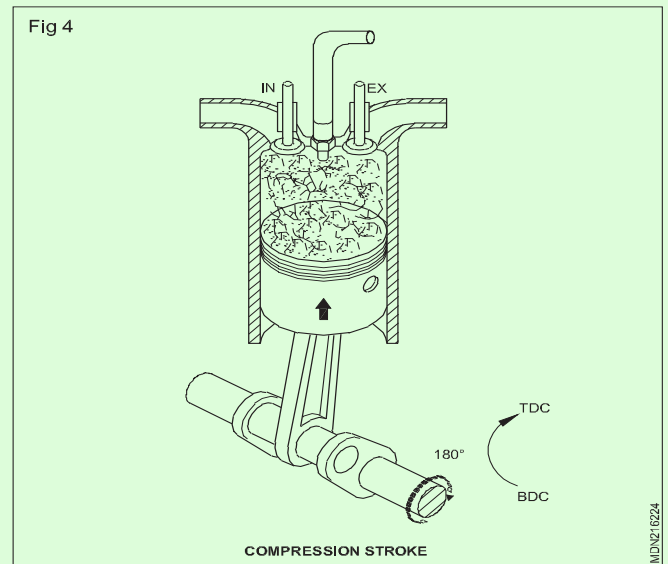
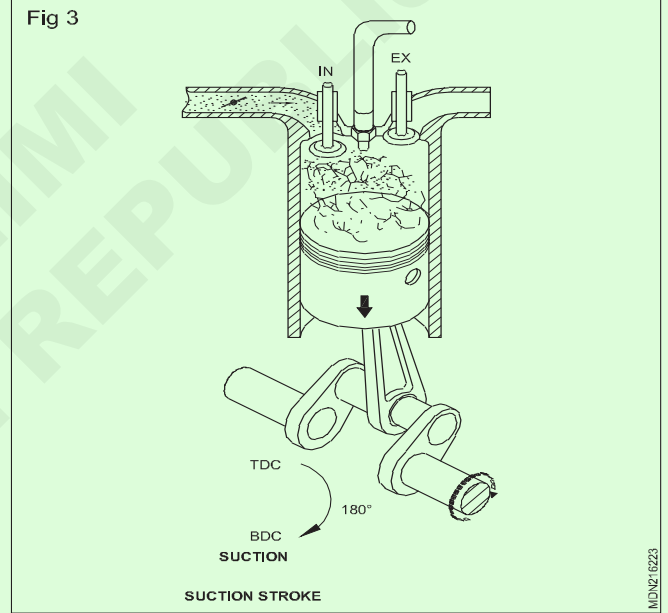
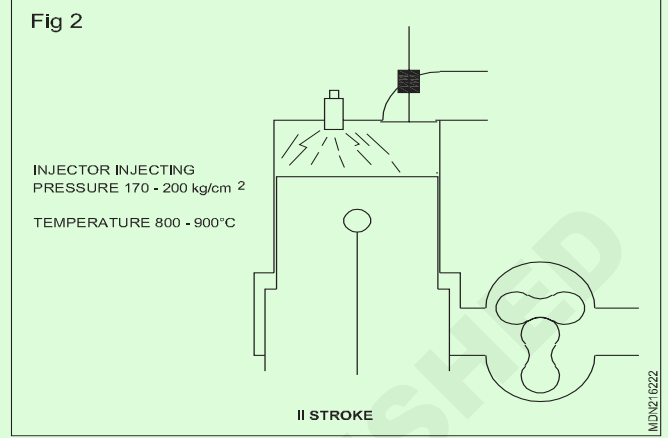
দ্বিতীয় স্ট্রোক : TDC এ পিস্টন (চিত্র 2) স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্ট এবং আউটলেট ভালভ বন্ধ। ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প এবং সিলিন্ডারের মাথায় লাগানো ইনজেক্টরের সাহায্যে জ্বালানি সরাসরি সিলিন্ডারে প্রবেশ করানো হয়। গরম বাতাসের দ্বারা জ্বালানীটি জ্বলন্ত জ্বালানী রূপে বাতাসের মিশ্রণে বাষ্প হয়ে যায়। ইগনিশন তাপমাত্রা অর্জনের পরে মিশ্রণটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে জ্বলে ওঠে এবং পুড়ে যায়। তাপ দহন চেম্বারে চাপ বাড়ায়। গ্যাসগুলি প্রসারিত হয় এবং পিস্টনটিকে নীচের ডেড কেন্দ্রের বা BDC- এর দিকে ঠেলে দেয়।

ফোর-স্ট্রোক ইঞ্জিন : একটি ফোর-স্ট্রোক ইঞ্জিনে পাওয়ার উৎপাদন করতে নিম্নলিখিত ক্রিয়াকলাপগুলি প্রদত্ত ক্রম অনুসারে সঞ্চালিত হয়।

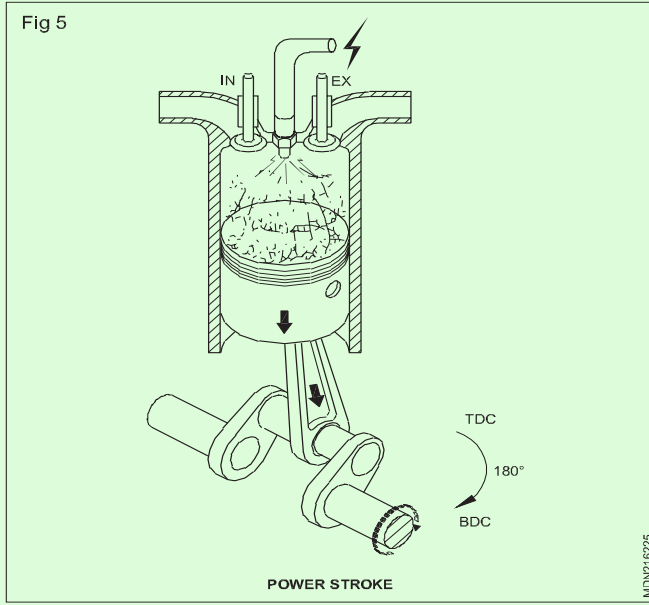
সাকশন স্ট্রোক : পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে চলে যায় (চিত্র 3)। সিলিন্ডারের ভিতরে একটি ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। ইনলেট ভালভ খোলে যখন নিষ্কাশন ভালভ বন্ধ থাকে। চার্জ এয়ার সিলিন্ডারে প্রবেশ করে।

কম্প্রেশন স্ট্রোক (চিত্র 4) : ইনলেট এবং নিষ্কাশন ভালভ বন্ধ, পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসিতে চলে যায়। চার্জযুক্ত বায়ু

সিলিন্ডারে সংকুচিত হয় এবং বায়ুর চাপ এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।

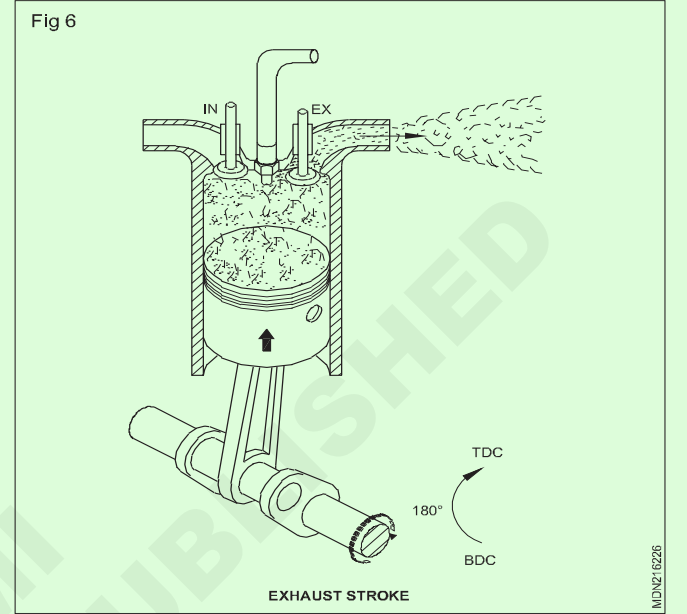


পাওয়ার স্ট্রোক : কম্প্রেশন স্ট্রোকের শেষে ডিজেল জ্বালানীকে দহন চেম্বারে গরম সংকুচিত বাতাসে ইনজেকশন দেওয়া হয়; একটি বিস্ফোরণের সাথে ডিজেল পোড়ানোর ফলে গ্যাস প্রসারিত হয় এবং সিলিন্ডারের ভিতরে চাপ তৈরি হয়। পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে চলে যায় (চিত্র 5)। উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। ফ্লাই হুইলে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয়।



নিষ্কাশন স্ট্রোক : ইনলেট ভালভ বন্ধ অবস্থানে থাকে। নিষ্কাশন ভালভ খোলে, ফ্লাইওয়াইলে সঞ্চিত পাওয়ারর কারণে পিস্টন BDC থেকে TDC (চিত্র 6) এ চলে যায়। সিলিন্ডারের ভেতরের পোড়া গ্যাসগুলো এক্সস্ট ভালভ দিয়ে বেরিয়ে যায়।

চোষন বা সাকসান, কম্প্রেশন, পাওয়ার এবং নিষ্কাশন চক্র পুনরাবৃত্তি হয়। এই ধরণের ইঞ্জিনগুলিতে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের দুটি আবর্তনে একটি পাওয়ার স্ট্রোক পাওয়া যায়।



স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিনের কাজ (Function of spark ignition engine)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

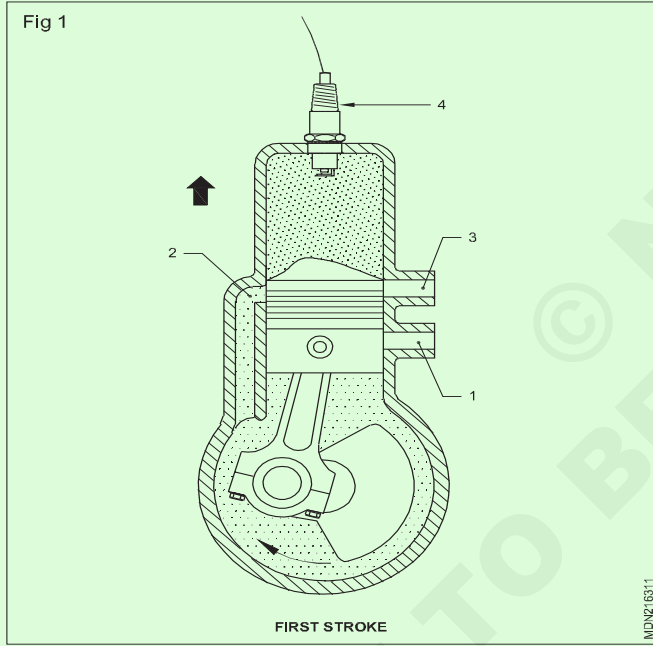
- একটি দুই-স্ট্রোক স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিনের কাজ বর্ণনা করুন।
- একটি চার-স্ট্রোক স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিনের কাজ বর্ণনা করুন।
- একটি ফোর-স্ট্রোক এবং একটি দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য করুন।
- একটি OTTO চক্র ব্যাখ্যা করুন।
- একটি ডিজেল চক্র ব্যাখ্যা করুন।

দুই-স্ট্রোক স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিন

দুই স্ট্রোক ইঞ্জিনে পাওয়ার উৎপাদনের জন্য নিম্নোক্ত ক্রিয়াকলাপগুলি নীচে দেওয়া ক্রমানুসারে সঞ্চালিত হয়।

প্রথম স্ট্রোক (সাকশন এবং কম্প্রেশন)

পিস্টন বিডিসি থেকে উপরে উঠার সাথে সাথে (চিত্র 1) এটি ইনলেট পোর্ট (1), নিষ্কাশন পোর্ট (3) এবং ট্রান্সফার পোর্ট (2) বন্ধ করে দেয়।



পিস্টনের আরও উর্ধ্বমুখী নড়াচড়ার ফলে সিলিন্ডারে মিশ্রণটি সংকুচিত হয় এবং ইনলেট পোর্ট (1) খোলা হয়। পিস্টনের উর্ধ্বগামী গতি পিস্টনের নীচে ক্র্যাঙ্ক-কেসের ভিতরে একটি আংশিক ভ্যাকুয়াম তৈরি করে এবং বায়ু/জ্বালানির মিশ্রণটি ইনলেট পোর্ট (1) এর মাধ্যমে ক্র্যাঙ্ক-কেসে টানা হয়। উর্ধ্বমুখী স্ট্রোকের অপারেশনের সময় নিষ্কাশন এবং স্থানান্তর পোর্টগুলি বন্ধ থাকে এবং আগের স্ট্রোকের সময় পিস্টনের উপরে পৌঁছে যাওয়া চার্জটি সংকুচিত হয়।

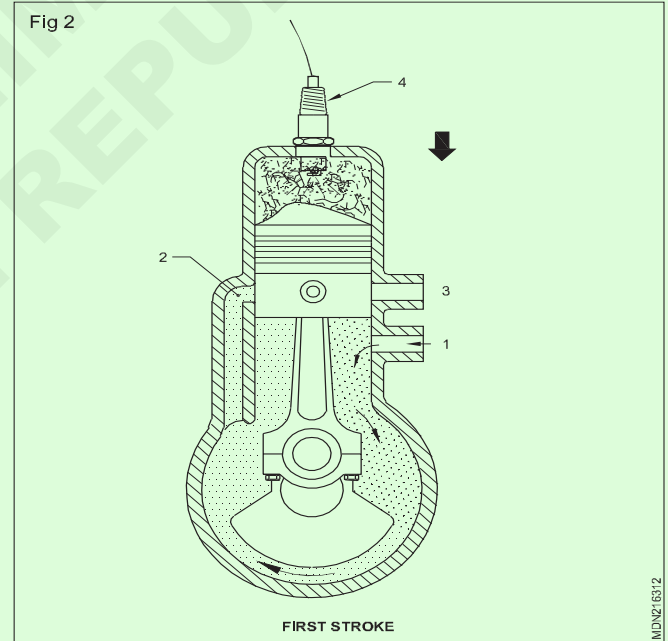
এই স্ট্রোকের শেষে মিশ্রণটি একটি বৈদ্যুতিক স্পার্ক (4) দ্বারা প্রজ্জ্বলিত হয়। এর ফলে চাপ বেড়ে যায়।

দ্বিতীয় স্ট্রোক (পাওয়ার এবং নিষ্কাশন)

পিস্টন টিডিসি (চিত্র 2) থেকে নিচের দিকে যেতে বাধ্য করা হয়। এই স্ট্রোকের সময় নিষ্কাশন পোর্টটি খোলে এবং পোড়া গ্যাসগুলি বায়ুমণ্ডলে চলে যায়।

পিস্টনের আরও নিম্নমুখী গতি ট্রান্সফার পোর্ট খুলে দেয় এবং আগের স্ট্রোকের সময় প্রাপ্ত আংশিক সংকুচিত মিশ্রণকে ক্র্যাঙ্ককেস থেকে দহন চেম্বারে পৌঁছানোর অনুমতি দেয়।

পিস্টন মাথার একটি বিশেষ আকৃতি আছে। এটি সিলিন্ডারে জ্বালানী মিশ্রণের একটি নতুন পরিবর্তনকে প্রতিফলিত করে। মিশ্রণটি নিচে প্রবাহিত হয় এবং পোড়া গ্যাসকে ধাক্কা দিয়ে বের করে দেয়। এক্সস্ট পোর্টের মাধ্যমে। এই প্রক্রিয়াটিকে স্ক্যাভেঞ্জিং বলা হয়। একবার ফ্লাইহুইলটি একটি পরিক্রম প্রক্রিয়া সম্পন্ন করলে, চক্রটি পুনরাবৃত্তি হয়। এই ইঞ্জিনে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের প্রতিটি পরিক্রম প্রক্রিয়াতে একটি পাওয়ার স্ট্রোক পাওয়া যায়।

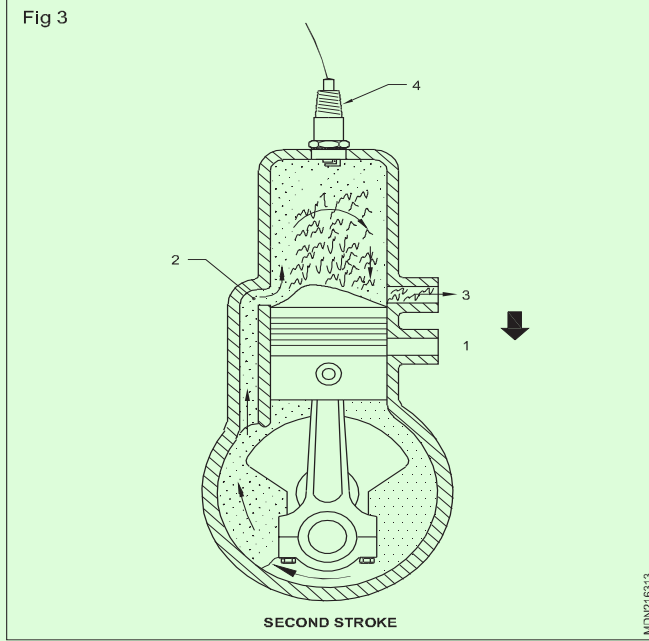


স্পার্ক ইগনিশন (চিত্র 3)

একটি স্পার্ক ইগনিশন (SI) ইঞ্জিনে, পেট্রোল জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়। সাকশন স্ট্রোকের সময় সিলিন্ডারে বাতাস এবং জ্বালানীর মিশ্রণ চুষে নেওয়া হয়। মিশ্রণের পরিমাণ কার্বুরেটর দ্বারা লোড এবং গতি অনুসারে পরিমাপ করা হয়। বায়ু/জ্বালানির মিশ্রণের অনুপাতও কার্বুরেটর দ্বারা পরিমাপ করা হয়। কম্প্রেশন স্ট্রোকের সময়, এই বায়ু/জ্বালানির মিশ্রণটি স্পার্ক দ্বারা প্রজ্জ্বলিত হয় এবং মিশ্রণটি পুড়ে যায়। এটি পিস্টনের উপরে গ্যাসের চাপ বাড়ায়। পিস্টন জোর করে নিচে নামানো হয় এবং এই পাওয়ার ফ্লাইহুইলে সরবরাহ

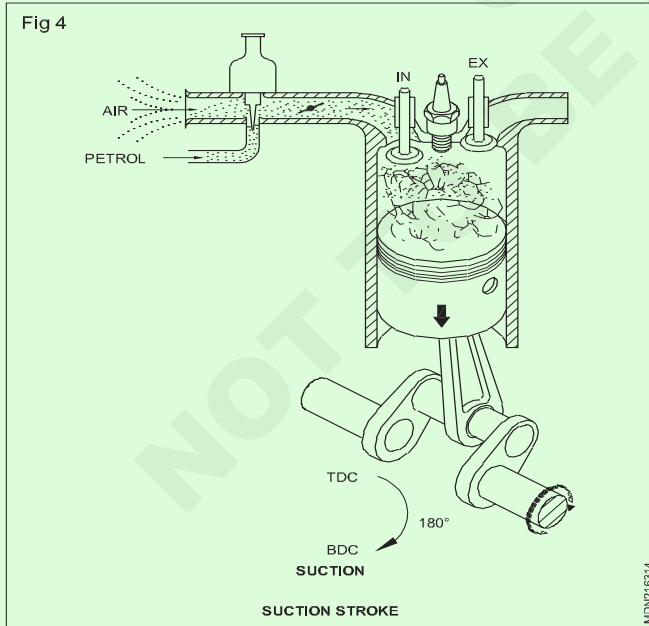
করা হয়। নিষ্কাশন স্ট্রোকের সময় পোড়া গ্যাসগুলি নিষ্কাশন পোর্ট/ভালভের মধ্য দিয়ে বেরিয়ে যায়।

এই ধরনের ইঞ্জিনে কম্প্রেশন রেশিও কম থাকে।

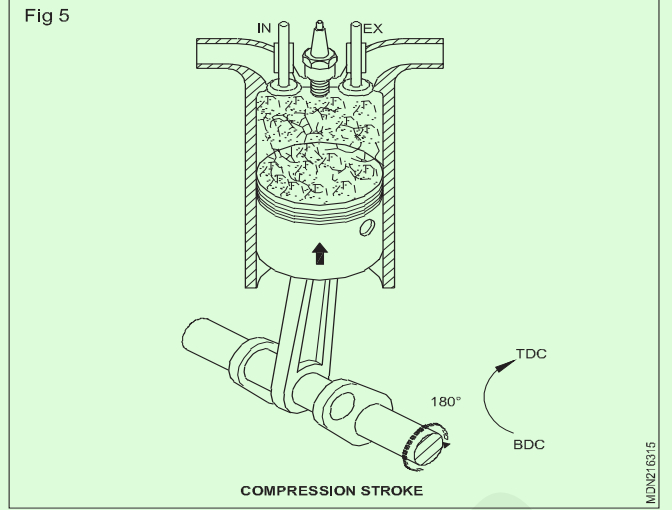


ফোর-স্ট্রোক স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিন : একটি ফোর-স্ট্রোক ইঞ্জিনে পাওয়ার উত্পাদন করতে নিম্নলিখিত ক্রিয়াকলাপগুলি নিচে দেওয়া ক্রম অনুসারে সঞ্চালিত হয়।

সাকশন স্ট্রোক : পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে চলে যায় (চিত্র 4)। সিলিন্ডারের ভিতরে একটি ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। ইনলেট ভালভ খোলে যখন নিষ্কাশন ভালভ বন্ধ থাকে। চার্জ (বায়ু/বায়ু-জ্বালানী মিশ্রণ) সিলিন্ডারে প্রবেশ করে।

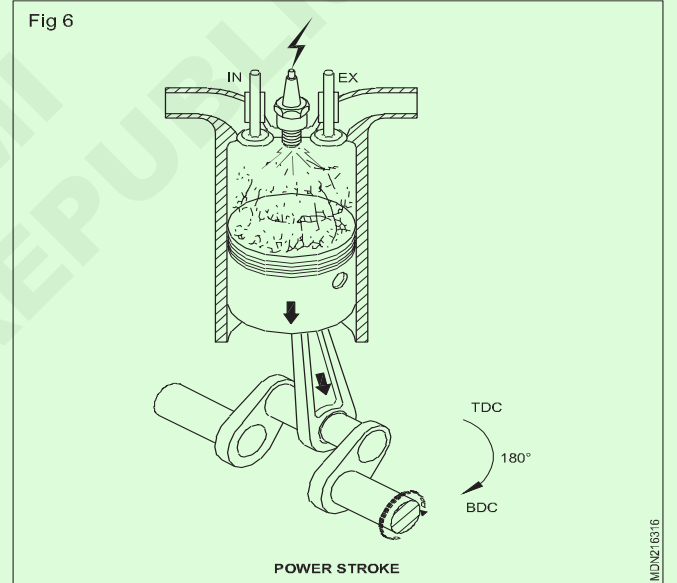


কম্প্রেশন স্ট্রোক : ইনলেট ভালভ বন্ধ হয়ে যায়। নিষ্কাশন ভালভ বন্ধ থাকে। পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসিতে চলে যায় (চিত্র 5)। চার্জ এয়ার-ফুয়েল মিশ্রণ সংকুচিত হয়। চাপ এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়।



পাওয়ার স্ট্রোক (Power Stroke)

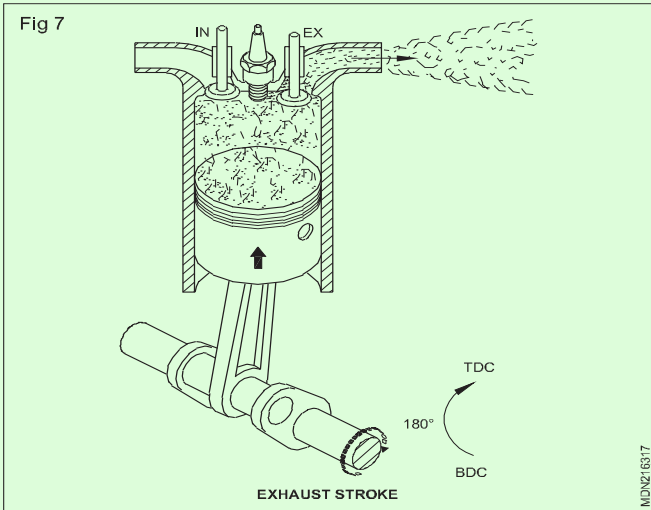
সংকুচিত বায়ু জ্বালানী মিশ্রণটি প্রজ্বলিত হয় এবং সিলিন্ডারের ভিতরে চাপ তৈরি হয়। গ্যাস প্রসারিত হয় এবং পিস্টনকে জোর করে TDC থেকে BDC-তে নামানো হয় (চিত্র 6)। উভয় ভালভ বন্ধ থাকে। ফ্লাইওয়াইলে বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয়।



নিষ্কাশন স্ট্রোক (Exhaust Stroke)

ইনলেট ভালভ বন্ধ অবস্থানে থাকে। নিষ্কাশন ভালভ খোলে, ফ্লাইওয়াইলে সঞ্চিত পাওয়ার কারণে পিস্টন BDC থেকে TDC (চিত্র 7) এ চলে যায়। সিলিন্ডারের ভেতরের পোড়া গ্যাসগুলো এক্সস্ট ভালভ দিয়ে বেরিয়ে যায়। স্ট্রোকের শেষে নিষ্কাশন ভালভ বন্ধ হয়ে যায়।

সাকশন, কম্প্রেশন পাওয়ার এবং নিষ্কাশন চক্র পুনরাবৃত্তি হয়। এই ধরনের ইঞ্জিনগুলিতে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের দুটি আবর্তনে একটি পাওয়ার স্ট্রোক পাওয়া যায়।



চার-স্ট্রোক ইঞ্জিন এবং দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিনের মধ্যে তুলনা

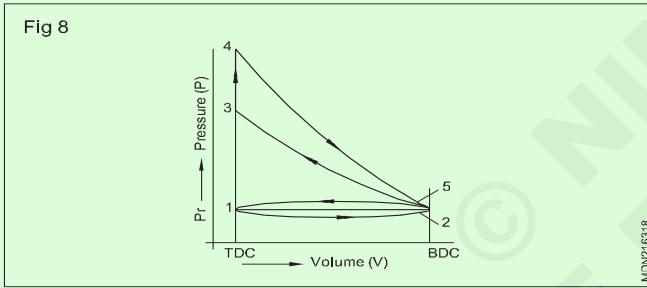
ফোর-স্ট্রোক ইঞ্জিন	দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিন
চারটি অপারেশন (সাকশন, সংকোচন, পাওয়ার এবং নিষ্কাশন) পিস্টনের চারটি স্ট্রোকে সঞ্চালিত হয়।	চারটি অপারেশন পিস্টনের দুটি স্ট্রোকে সঞ্চালিত হয়।
এটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের দুটি আবর্তনে একটি পাওয়ার স্ট্রোক দেয়। যেমন তিনটি স্ট্রোক নিষ্ক্রিয় স্ট্রোক।	পাওয়ার স্ট্রোক প্রতি দুটি স্ট্রোকে হয় অর্থাৎ ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের একটি বিপ্লবের জন্য একটি পাওয়ার স্ট্রোক।
ইঞ্জিন ডিজাইন জটিল এবং ভারী ফ্লাইহুইল ব্যবহার করা হয়	ইঞ্জিন ডিজাইন সহজ
ইঞ্জিনের আরও জায়গা প্রয়োজন	ইঞ্জিনে বেশি ইউনিফর্ম লোড থাকে কারণ প্রতিবার পিস্টন নিচে নামলেই পাওয়ার স্ট্রোক হয়। যেমন একটি লাইটার ফ্লাই হুইল ব্যবহার করা হয়।
ইঞ্জিনে আরও অংশ রয়েছে যেমন ভালভ এবং এর অপারেটিং মেকানিজম।	ইঞ্জিন কম জায়গা প্রয়োজন।
তাপ দক্ষতা বেশী।	ইঞ্জিনের কোন ভালভ এবং ভালভ নেই - অপারেটিং মেকানিজম
ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতা বেশি।	ইঞ্জিনের দাম কম
ইঞ্জিন ভারী ওজন আছে।	ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতা কম।
জটিল লুব্রিকেটিং সিস্টেম।	সহজ লুব্রিকেটিং সিস্টেম

S.I এবং C.I ইঞ্জিনের মধ্যে তুলনা

এসআই ইঞ্জিন	C.I ইঞ্জিন
পেট্রোল বা গ্যাস জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।	ডিজেল জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
সাকশন স্ট্রোকের সময় এয়ার ফুয়েলের মিশ্রণ ইঞ্জিন সিলিন্ডারে চুষে নেওয়া হয়	সাকশন স্ট্রোকের সময় সিলিন্ডারে কেবল বাতাস নেওয়া হয়।
কম্প্রেশন অনুপাত কম। (সর্বোচ্চ 10:1)	কম্প্রেশন অনুপাত উচ্চ। (সর্বোচ্চ 24:1)

এসআই ইঞ্জিন	C.I ইঞ্জিন
কম্প্রেশন চাপ কম। (90 থেকে 150 PSI)	কম্প্রেশন চাপ উচ্চ। (400 থেকে 550 PSI)
কম্প্রেশন তাপমাত্রা কম।	কম্প্রেশন তাপমাত্রা উচ্চ।
এটি স্থির ভলিউম চক্রের (অটো চক্র) অধীনে কাজ করে।	এটি স্থির চাপ চক্রের (ডিজেল চক্র) অধীনে কাজ করে।
বৈদ্যুতিক স্পার্ক দ্বারা জ্বালানী জ্বালানো হয়।	অত্যধিক সংকুচিত বাতাসের তাপের কারণে জ্বালানী জ্বালানো হয়। দহন স্থির চাপে সঞ্চালিত হয়।
স্পার্ক প্লাগ ব্যবহার করা হয়	ইনজেক্টর ব্যবহার করা হয়।
একটি কার্বুরেটর পরমাণু, বাষ্পীকরণ এবং প্রয়োজন অনুযায়ী সঠিক পরিমাণ জ্বালানী পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।	ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প এবং অ্যাটোমাইজারগুলি প্রয়োজন অনুসারে উচ্চ চাপে মিটারযুক্ত পরিমাণে জ্বালানী ইনজেক্ট করতে ব্যবহৃত হয়।
কম কম্পন, এবং তাই, মসৃণ চলমান।	বেশী কম্পন, এবং সেইজন্য, রক্ষা চলমান এবং আরও শব্দ হয়।

অটো সাইকেল



- 1 - 2 - সাকশান
- 2 - 3 - কম্প্রেশন
- 3 - 4 - তাপ সংযোজন
- 4 - 5 - পাওয়ার
- 5 - 2 - 1 - নিষ্কাশন

অটো সাইকেল ইঞ্জিনে, (চিত্র 8) দহন ধ্রুবক আয়তনে বা কনস্ট্যান্ট ভলিউমে সঞ্চালিত হয়।

পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে সরে গেলে বায়ুমণ্ডলীয় চাপের নিচে চাপে সাকশন ঘটে। (1-2)।

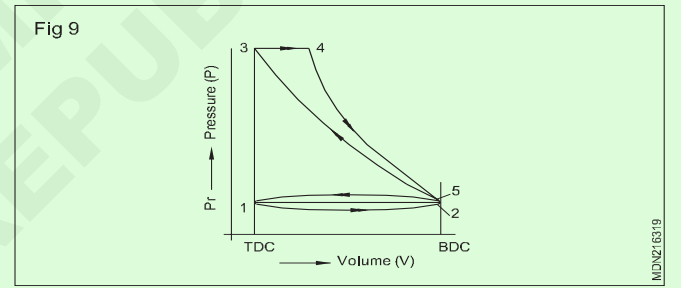
পিস্টন যখন BDC থেকে TDC-তে চলে যায় তখন কম্প্রেশন হয়। (2-3) ধ্রুবক ভলিউমে একটি স্পার্ক প্রবর্তন করে জ্বালানী মিশ্রণ জ্বালানো হয়। (3-4)

পাওয়ার স্ট্রোকের সময় গ্যাস প্রসারিত হয় (4-5), চাপ এবং তাপমাত্রা উভয়ই হ্রাস করে।

ধ্রুবক ভলিউমে তাপ প্রত্যাখ্যান করা হয়। (৫-২)

পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসিতে সরে গেলে পোড়া গ্যাস নিষ্কাশন হয়। (2-1)

ডিজেল সাইকেল



- 1 - 2 - সাকশন
- 2 - 3 - কম্প্রেশন
- 3 - 4 - তাপ সংযোজন
- 4 - 5 - পাওয়ার

পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে সরে গেলে বায়ুমণ্ডলীয় চাপের নিচে (চিত্র 9) চাপে সাকশন ঘটে। (1-2)

পিস্টন যখন বিডিসিকে টিডিসিতে নিয়ে যায় তখন সংকোচন ঘটে। (2-3) (দুটি ভালভ বন্ধ)।

উচ্চ চাপে জ্বালানী স্প্রে করা হয় এবং গরম সংকুচিত বায়ু (3-4) দ্বারা প্রজ্জ্বলিত হয় এবং এই প্রক্রিয়াটি ধ্রুবক চাপে সঞ্চালিত হয়।

জ্বালানী জ্বলে, পোড়া গ্যাসের চাপ বৃদ্ধি পায়, গ্যাস প্রসারিত হয় এবং পিস্টন টিডিসি থেকে বিডিসিতে বাধ্য হয়। (4 5)

স্থির বা কনস্ট্যান্ট ভলিউমে তাপ প্রত্যাখ্যান করা হয়। (৫-২)

পিস্টন বিডিসি থেকে টিডিসিতে সরে গেলে পোড়া গ্যাস নিষ্কাশন হয়। (2-1)

অভ্যন্তরীণ জ্বলন ইঞ্জিনের প্রধান অংশ (Main parts of internal combustion engine)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• ইঞ্জিনের অংশগুলি বর্ণনা করুন।

অভ্যন্তরীণ জ্বলন ইঞ্জিন অংশ

একটি IC ইঞ্জিনের প্রধান উপাদানগুলি নিচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে;

উপাদানগুলির নাম (চিত্র 1 থেকে 3)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1 এয়ার কম্প্রেসার | 18 পুশ রড |
| 2 F.I.P | 19 টপেট |
| 3 ইনজেক্টর | 20 সিলিন্ডার হেড |
| 4 এয়ার ক্লিনার | 21 পিস্টন |
| 5 উচ্চ চাপের জ্বালানী | 22 টাইমিং চেইন / বেল্ট |
| 6 ফ্লাই হুইল | 23 তেল সাম্প |
| 7 তেল ফিল্টার | 24 ছাঁকনি বা স্ট্রেনার |
| 8 জ্বালানী ফিল্টার | 25 ফ্লাই হুইল হাউজিং |
| 9 ফ্যান বেল্ট | 26 ডিপ স্টিক |
| 10 অল্টারনেটর | 27 সংযোগকারী রড |
| 11 সেক্স স্টার্টার | 28 ক্র্যাঙ্ক শ্যাফ্ট |
| 12 ওয়াটার পাম্প | 29 টাইমিং গিয়ার |
| 13 ক্যাম শ্যাফ্ট | 30 টার্বো চার্জার |
| 14 ইনলেট ম্যানিফোল্ড | 31 তেল পাম্প |
| 15 এক্সস্ট ম্যানিফোল্ড | 32 তেল পাইপ |
| 16 ভালভ দরজা (কভার) | 33 ছাঁকনি |
| 17 রকার এসেম্বলী | |

পেট্রোল ইঞ্জিন

- | | |
|-----------------|-----------------|
| - কার্বুরেটর | - ডিস্ট্রিবিউটর |
| - সুপার চার্জার | - স্পার্ক প্লাগ |
| - ইগনিশন কয়েল | |

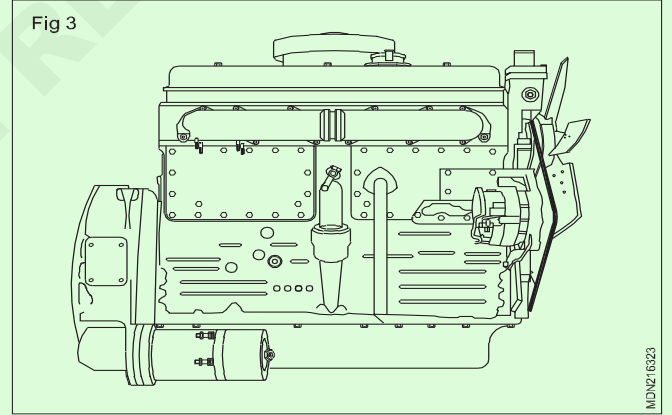
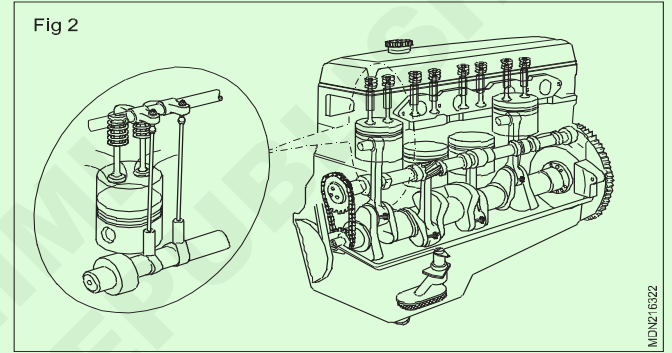
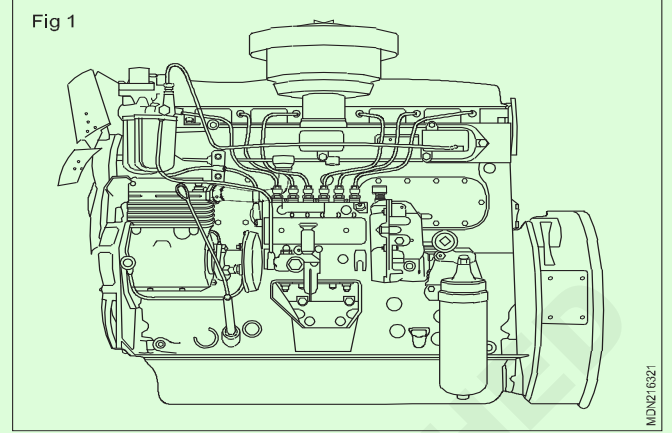
প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেম (Direct and indirect fuel injection system)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সরাসরি জ্বালানী ইনজেকশনের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- পরোক্ষ ফুয়েল ইনজেকশনের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।

সরাসরি জ্বালানী ইনজেকশন (চিত্র 1)

গ্যাসোলিন ইঞ্জিনগুলি একটি সিলিন্ডারে পেট্রল এবং বাতাসের মিশ্রণ চুষে, পিস্টন দিয়ে সংকুচিত করে এবং একটি স্পার্ক দিয়ে এটিকে জ্বালানোর মাধ্যমে কাজ করে। ফলস্বরূপ বিস্ফোরণ পিস্টনকে নীচের দিকে চালিত করে, পাওয়ার উত্পাদন করে। প্রথাগত পরোক্ষ জ্বালানী

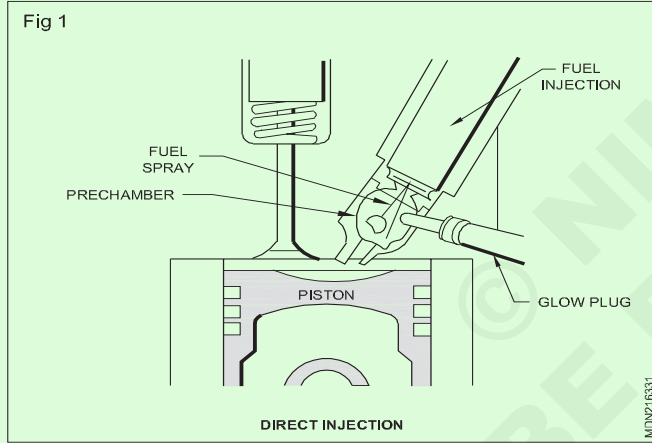


সরাসরি জ্বালানী ইনজেকশনের সুবিধা

অতি-নির্ভুল কম্পিউটার পরিচালনার সাথে একত্রিত, সরাসরি ইনজেকশন জ্বালানী পরিমাপের উপর আরও সঠিক নিয়ন্ত্রণের অনুমতি দেয়, যা জ্বালানীর পরিমাণ এবং ইনজেকশনের সময়, সিলিন্ডারে যখন জ্বালানী প্রবেশ করা হয় তখন সঠিক বিন্দু। ইনজেক্টরের অবস্থান একটি আরও সর্বোত্তম স্প্রে প্যাটার্নের জন্যও অনুমতি দেয় যা পেট্রলকে ছোট ছোট ফোঁটায় ভেঙে দেয়। ফলাফল হল আরও সম্পূর্ণ দহন - অন্য কথায়, আরও বেশি পেট্রল পুড়ে যায়, যা প্রতিটি ফোঁটা পেট্রল থেকে আরও পাওয়ার এবং কম দূষণে অনুবাদ করে।

সরাসরি জ্বালানী ইনজেকশনের অসুবিধা

সরাসরি ইনজেকশন ইঞ্জিনগুলির প্রাথমিক অসুবিধাগুলি হল জটিলতা এবং খরচ। প্রত্যক্ষ ইনজেকশন সিস্টেমগুলি তৈরি করা আরও ব্যয়বহুল কারণ তাদের উপাদানগুলি অবশ্যই আরও শক্ত হতে হবে। তারা পরোক্ষ ইনজেকশন সিস্টেমের তুলনায় উল্লেখযোগ্যভাবে উচ্চ চাপে জ্বালানী পরিচালনা করে এবং ইনজেক্টরদের অবশ্যই সিলিন্ডারের ভিতরে তাপ এবং জ্বলনের চাপ সহ্য করতে সক্ষম হতে হবে।



পরোক্ষ ইনজেকশন (চিত্র 2)

অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনে পরোক্ষ ইনজেকশন হল জ্বালানী ইঞ্জেকশন যেখানে জ্বালানী সরাসরি দহন চেম্বারে প্রবেশ করানো হয় না। গত দশকে, পরোক্ষ ইনজেকশন সিস্টেমের সাথে সজ্জিত পেট্রল ইঞ্জিন, যেখানে একটি ফুয়েল ইনজেক্টর ইনটেক ভালভের আগে কিছু সময়ে জ্বালানী সরবরাহ করে, বেশিরভাগই সরাসরি ইনজেকশনের পক্ষে চলে গেছে।

যাইহোক, কিছু নির্মাতা যেমন ভলক্সওয়াগেন এবং টয়োটা একটি 'দ্বৈত ইনজেকশন' সিস্টেম তৈরি করেছে, পোর্ট (পরোক্ষ) ইনজেক্টরের সাথে সরাসরি ইনজেক্টরকে একত্রিত করে, উভয় ধরনের ফুয়েল ইনজেকশনের সুবিধার সমন্বয় করে। প্রত্যক্ষ ইনজেকশন উচ্চ চাপে জ্বালানীকে সঠিকভাবে দহন চেম্বারে মিতার করার অনুমতি দেয় যা বৃহত্তর পাওয়ার, জ্বালানী দক্ষতার দিকে পরিচালিত করতে পারে।

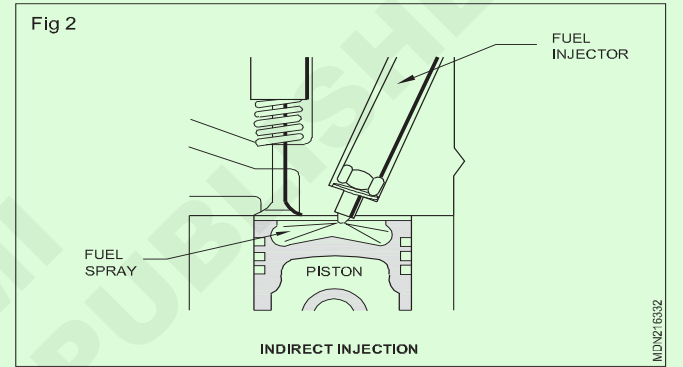
সরাসরি ইনজেকশনের সমস্যা হল যে এটি সাধারণত বেশি পরিমাণে কণা পদার্থের দিকে পরিচালিত করে এবং জ্বালানী আর ইনটেক ভালভের সাথে যোগাযোগ করে না, সময়ের সাথে সাথে ইনটেক ভালভগুলিতে কার্বন জমা হতে পারে।

পরোক্ষ ইনজেকশন যোগ করলে ইনটেক ভালভে জ্বালানী স্প্রে করা যায়, ইনটেক ভালভে কার্বন জমে থাকা কমানো বা নির্মূল করা এবং কম লোড অবস্থায়, পরোক্ষ ইনজেকশন আরও ভালো জ্বালানী-বায়ু মিশ্রিত করার অনুমতি দেয়। অতিরিক্ত ব্যয় এবং জটিলতার কারণে এই সিস্টেমটি প্রধানত উচ্চ মূল্যের মডেলগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

পোর্ট ইনজেকশন বলতে ইনটেক পোর্টের পিছনে জ্বালানী স্প্রে করাকে বোঝায়, যা এর বাষ্পীভবনকে ত্বরান্বিত করে।

একটি পরোক্ষ ইনজেকশন ডিজেল ইঞ্জিন দহন চেম্বার থেকে একটি চেম্বারে জ্বালানী সরবরাহ করে, যাকে প্রিচেম্বার বলা হয়, যেখানে দহন শুরু হয় এবং তারপরে প্রধান দহন চেম্বারে ছড়িয়ে পড়ে।

কম্প্রেশন-উত্তপ্ত বাতাসের সাথে পরমাণুযুক্ত জ্বালানীর পর্যাপ্ত মিশ্রণ নিশ্চিত করার জন্য প্রিচেম্বারটি সাবধানে ডিজাইন করা হয়েছে।



পরোক্ষ দহন চেম্বারের শ্রেণীবিভাগ

- ঘূর্ণায়মান চেম্বার
- চেম্বার বা প্রাক দহন চেম্বার।
- এয়ার সেল চেম্বার

ওভারভিউ

বিভিন্ন দহন চেম্বারের উদ্দেশ্য হল ইঞ্জিনের গতি বাড়িয়ে পাওয়ার আউটপুট বাড়ানোর জন্য দহন প্রক্রিয়ার গতি বাড়ানো। ইঞ্জিন শুরু করার জন্য গ্লো প্লাগ প্রয়োজন। একটি পরোক্ষ ইনজেকশন সিস্টেমে বায়ু দ্রুত চলে, জ্বালানী এবং বায়ু মিশ্রিত করে।

এটি ইনজেক্টর ডিজাইনকে সহজ করে এবং ছোট ইঞ্জিন এবং কম শক্তভাবে সহনশীল ডিজাইন ব্যবহার করতে দেয় যা তৈরি করা সহজ এবং আরও নির্ভরযোগ্য। সরাসরি প্রবেশ করানো,

বিপরীতে, ধীর গতির বায়ু এবং দ্রুত চলমান জ্বালানী ব্যবহার করে; ইনজেক্টরের নকশা এবং উত্পাদন উভয়ই আরও কঠিন। সিলিন্ডারে বায়ু প্রবাহের অস্পষ্টমাইজেশন একটি প্রিচেম্বার ডিজাইন করার চেয়ে অনেক বেশি কঠিন।

ইঞ্জেক্টর এবং ইঞ্জিনের ডিজাইনের মধ্যে অনেক বেশি ইন্টিগ্রেশন আছে। এই কারণেই যে গাড়ির ডিজেল ইঞ্জিনগুলি প্রায় সমস্ত পরোক্ষ ইনজেকশন ছিল যতক্ষণ না পাওয়ারশালী সিএফডি (CFD) সিমুলেশন সিস্টেমের প্রস্তুত প্রাপ্যতা সরাসরি ইনজেকশন গ্রহণকে ব্যবহারিক করে তোলে।

পরোক্ষ ইনজেকশন দহন চেম্বারের সুবিধা

- ছোট ডিজেল উত্পাদিত হতে পারে ল
- প্রয়োজনীয় ইনজেকশন চাপ কম, তাই ইনজেক্টর উত্পাদন সম্ভা।
- ইনজেকশন দিক কম গুরুত্ব দেয় ল
- পরোক্ষ ইনজেকশন ডিজাইন এবং তৈরি করা অনেক সহজ; কম ইনজেক্টর ডেভেলপমেন্ট প্রয়োজন এবং ইনজেকশনের চাপ কম (1500 psi/100 বার বনাম 5000 psi/345 বার এবং সরাসরি ইনজেকশনের জন্য বেশি) ল
- অভ্যন্তরীণ উপাদানগুলির উপর পরোক্ষ ইনজেকশন আরোপিত নিম্ন চাপের অর্থ হল একই মৌলিক ইঞ্জিনের পেট্রোল এবং পরোক্ষ ইনজেকশন ডিজেল সংস্করণ তৈরি করা সম্ভব। সর্বোত্তমভাবে এই ধরনের ধরনের পার্থক্য শুধুমাত্র সিলিন্ডারের মাথায় এবং ডিজেলে একটি ইনজেকশন পাম্প এবং ইনজেক্টর ফিট করার সময় পেট্রোল সংস্করণে ডিস্ট্রিবিউটর এবং স্পার্ক প্লাগ লাগানোর প্রয়োজন। উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে BMC A-Series এবং B সিরিজ ইঞ্জিন এবং ল্যান্ড রোভার 2.25/2.5-লিটার 4-সিলিন্ডার প্রকার। এই ধরনের ডিজাইন একই গাড়ির পেট্রোল এবং ডিজেল এল্যাউ করে এই সংস্করণগুলিকে তাদের মধ্যে ন্যূনতম নকশা পরিবর্তনের সাথে।
- উচ্চতর ইঞ্জিন গতিতে পৌঁছানো যেতে পারে, যেহেতু প্রিচেম্বারে জ্বলতে থাকে।

অসুবিধা

- জ্বালানি দক্ষতা সরাসরি ইনজেকশনের তুলনায় কম কারণ বড় উন্মুক্ত অঞ্চলের কারণে তাপ হ্রাস এবং গলা দিয়ে বায়ু চলাচলের কারণে চাপ হ্রাস। পরোক্ষ ইনজেকশনের কম্প্রেশন রেশিও অনেক বেশি এবং সাধারণত কোন নির্গমন সরঞ্জাম না থাকার কারণে এটি কিছুটা অফসেট হয়।
- ডিজেল ইঞ্জিনে কোল্ড ইঞ্জিন স্টার্টের জন্য গ্লো প্লাগ প্রয়োজন।
- যেহেতু দহনের তাপ এবং চাপ পিস্টনের একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে প্রয়োগ করা হয় যখন এটি প্রি-কম্বাসশন চেম্বার বা ঘূর্ণায়মান চেম্বার থেকে বেরিয়ে যায়, এই ধরনের ইঞ্জিনগুলি সরাসরি ইনজেকশন ডিজেলের তুলনায় উচ্চ নির্দিষ্ট পাওয়ার আউটপুট (যেমন টার্বোচার্জিং বা টিউনিং) এর জন্য কম উপযুক্ত। পিস্টন ক্রাউনের একটি অংশে বর্ধিত তাপমাত্রা এবং চাপ অসম প্রসারণ ঘটায় যা অনুপযুক্ত ব্যবহারের কারণে ফাটল, বিকৃতি বা অন্যান্য ক্ষতি হতে পারে; গ্লো প্লাগ, পরোক্ষ ইনজেকশন সিস্টেমে "স্টার্টিং ফ্লুইড" (ইথার) ব্যবহার বাঞ্ছনীয় নয়, কারণ বিস্ফোরক নক ঘটতে পারে, ইঞ্জিনের ক্ষতি হতে পারে।

ইঞ্জিন সম্পর্কিত মৌলিক প্রযুক্তিগত শব্দ ব্যবহার করা হয়

T.D.C. (উপরের ডেড সেন্টার) : এটি একটি সিলিন্ডারের শীর্ষে পিস্টনের অবস্থান, যেখানে পিস্টন উপরে থেকে নীচের দিকে তার গতির দিক পরিবর্তন করে।

B.D.C. (নিচের ডেড সেন্টার) : এটি সিলিন্ডারের নীচে পিস্টনের অবস্থান যেখানে পিস্টন তার গতির দিকটি নীচে থেকে উপরের দিকে পরিবর্তন করে।

স্ট্রোক : TDC থেকে BDC বা BDC থেকে TDC পর্যন্ত পিস্টন দ্বারা ভ্রমণ করা দূরত্ব।

সাইকেল : পাওয়ার উৎপাদনের জন্য একটি ইঞ্জিনে পিস্টনের গতি দ্বারা ক্রমানুসারে সঞ্চালিত অপারেশনগুলির একটি সেট।

সুইপ্ট ভলিউম (VS) : একটি পিস্টনের স্থানচ্যুতি ভলিউম।

ক্রিয়ারেন্স ভলিউম (ভিসি) : পিস্টনের উপরের স্থানের আয়তন যখন এটি TDC এ থাকে। কম্প্রেশন অনুপাত (CR)

স্ট্রোকের আগে এবং পরে কম্প্রেশন ভলিউমের অনুপাত।

$$CR = \frac{VS + VC}{VC}$$

যেখানে VS = সুইপ্ট ভলিউম

ভিসি = ক্রিয়ারেন্স ভলিউম

VS+VC = BDC এ মোট আয়তন

পাওয়ার

পাওয়ার হল একটি নির্দিষ্ট সময়ে যে হারে কাজ করা হয়।

$$Power = \frac{(Force \times Distance \text{ moved})}{Time}$$

অশ্বপাওয়ার (Horse Power)

এটি SAE-তে পাওয়ারের পরিমাপ। এক এইচপি হল 33000 পাউন্ডের লোড, এক মিনিটে এক ফুট বা 4500 কেজি এক মিনিটে এক মিটার (মেট্রিক সিস্টেমে) লোড তুলতে প্রয়োজনীয় পাওয়ার।

তাপ দক্ষতা

এটি ইঞ্জিনে পোড়া জ্বালানী পাওয়ারের সাথে কাজের আউটপুটের অনুপাত। এই সম্পর্ক শতাংশে প্রকাশ করা হয়।

ব্রেক হর্সপাওয়ার (BHP)

এটি একটি ইঞ্জিনের পাওয়ার আউটপুট, যা ফ্লাইহুইলে পাওয়া যায়,

$$BHP = \frac{2\pi NT}{4500}$$

যেখানে N হল ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের r.p.m, এবং T হল উত্পাদিত টর্ক।

নির্দেশিত অশ্বপাওয়ার (IHP)

এটি ইঞ্জিন সিলিন্ডারে বিকশিত পাওয়ার।

যেখানে Pm হল kg./cm এ গড় কার্যকর চাপ².

L হল মিটারে স্ট্রোকের দৈর্ঘ্য

A হল পিস্টনের ক্ষেত্রফল সে.মি²

N হল প্রতি মিনিটে পাওয়ার স্ট্রোকের সংখ্যা

K হল সিলিন্ডারের সংখ্যা।

ঘর্ষণীয় অশ্বপাওয়ার (Frictional horse power)

ঘর্ষণ কারণে হারিয়ে যাওয়া অশ্বপাওয়ার ইঞ্জিনের।

$$FHP = IHP - BHP$$

যান্ত্রিক দক্ষতা

এটি বিদ্যুৎ সরবরাহের অনুপাত (BHP) এবং ইঞ্জিনে উপলব্ধ পাওয়ার (IHP)। এটি শতাংশে প্রকাশ করা হয়

$$IHP = \frac{PLAN}{4500} \times K$$

আয়তনের দক্ষতা

এটি সাকশন স্ট্রোকের সময় সিলিন্ডারে টানা বাতাস এবং সিলিন্ডারের আয়তনের মধ্যে অনুপাত।

নিষ্ক্ষেপ

এটি ক্র্যাঙ্ক পিনের কেন্দ্র থেকে মূল জার্নালের কেন্দ্রের মধ্যে দূরত্ব। পিস্টন স্ট্রোকটি নিষ্ক্ষেপের দ্বিগুণ।

ফায়ারিং অর্ডার

ফায়ারিং অর্ডার হল একটি মাল্টি সিলিন্ডার ইঞ্জিনের প্রতিটি সিলিন্ডারে পাওয়ার স্ট্রোক করার ক্রম।

একটি ইঞ্জিনের প্রযুক্তিগত স্পেসিফিকেশন

ইঞ্জিন নিম্নলিখিত অনুযায়ী নির্দিষ্ট করা হয়.

টাইপ

সিলিন্ডারের সংখ্যা

বোর ডায়ামিটার (Bore diameter)

স্ট্রোক দৈর্ঘ্য

ক্যাপাসিটি cu.cm/cu.inch এ

নির্দিষ্ট r.p.m এ সর্বোচ্চ ইঞ্জিন আউটপুট

সর্বোচ্চ টর্ক

তুলনামূলক অনুপাত

ফায়ারিং অর্ডার

আইডেলিং স্পিড।

এয়ার ক্লিনার (প্রকার)

তেল ফিল্টার (প্রকার)

জ্বালানী পরিশোধক

ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প

ইঞ্জিনের ওজন

কুলিং সিস্টেম (প্রকার)

জ্বালানীর প্রকার

যানবাহন প্রযুক্তিগত বৈশিষ্ট্য

TATA LPT - 1210 D

স্পেসিফিকেশন

Engine	
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 ²
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 ² Newnozzles Min. 180 kg/cm ² Used nozzles
Maximum variation permissible in injection: nozzle pressure	5 kg/cm ²
Inlet valve clearance	0.20 mm
Exhaust valve clearance	0.30 mm
Air cleaner	oil bath
Total bearing area per bearing	55 sq.cm
No.of main bearings	7
Fuel injection pump	MICO BOSCH
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 Clutch Core frontal area .3500 sq.cm approx x551 (sq.in)
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

Steering wheel diameter 550 mm $\left(21 \frac{5}{8}''\right)$

Brakes Hand brake : Mechanically operated brake acting on rear wheel
Foot brake : Hydraulic brakes on front and rear wheels, assisted by single chamber air pessure booster.

Brake drum diameter:
Front : 408 mm (16")
Rear : 408 mm (16")
Total braking area
Front : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)
Rear : 1440 sq.cm approx (223 sq.in)

Frame Side member of channel section

Depth max : 223 mm $\left(8 \frac{3}{4}''\right)$

Width : 60 mm $\left(2 \frac{3}{4}''\right)$

Thickness : 7 mm $\left(\frac{1}{4}''\right)$

Springs

No.of cross members : 8
Type : Semi-elliptical
Composition of steel : silicon -manganese
No.of leaves:

	Front	rear
Main	12	12
Auxillary	-	5

Leaf thickness

Main 11 mm $\left(\frac{3}{8}''\right)$ 13 mm $\left(\frac{1}{2}''\right)$

Auxillary —

Total thickness of spring with bottom plate:

132 mm $\left(\frac{1}{5} \frac{1}{8}''\right)$ 233 mm $\left(\frac{3}{9} \frac{3}{8}''\right)$

Width of spring leaf:

60 mm $\left(\frac{3}{2} \frac{3}{8}''\right)$ 80 mm $\left(\frac{1}{3} \frac{1}{6}''\right)$

Total weight of spring
50 kg. (123 lb) 123 kg. (271 lb)

Shock Absorbers Hydraulic telescopic type on fron and rear axes.
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

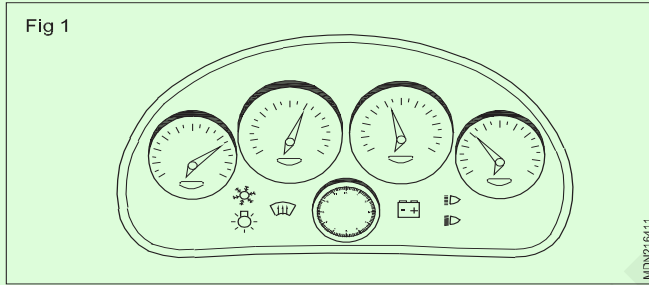
Dimensions	LPT 1210D/36	LPT 1210D/42
Wheel base	3625	4225 mm
	$\left(142 \frac{3}{4}''\right)$	$\left(166 \frac{1}{4}''\right)$
Wheel track : Front	1925 mm	1925 mm
	$\left(75 \frac{3}{4}''\right)$	$\left(75 \frac{3}{4}''\right)$
Rear	1755 mm	1755 mm
	$\left(69 \frac{1}{8}''\right)$	$\left(69 \frac{1}{8}''\right)$

ড্যাশবোর্ড গেজ, মিটার এবং সতর্কতা লাইট (Dashboard gauges, meters and warnings lights)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- বিভিন্ন ধরনের মিটার এবং তাদের ব্যবহার উল্লেখ করুন।
- প্রতিটি সতর্কীকরণ আলোর উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- প্রতিটি গেজের উদ্দেশ্য উল্লেখ করুন।

ওডোমিটার : একটি ওডোমিটার (চিত্র 1) একটি যন্ত্র যা একটি গাড়ির দ্বারা ভ্রমণ করা দূরত্ব নির্দেশ করে। ডিভাইসটি ইলেকট্রনিক, যান্ত্রিক বা উভয়ের সংমিশ্রণ হতে পারে। প্রতিটি রাইডের ছোট ট্রিপের ক্ষেত্রে একে ট্রিপ মিটারও বলা হয়। ওডোমিটারে উল্লিখিত দূরত্ব সাধারণত কিলোমিটারে হয়।



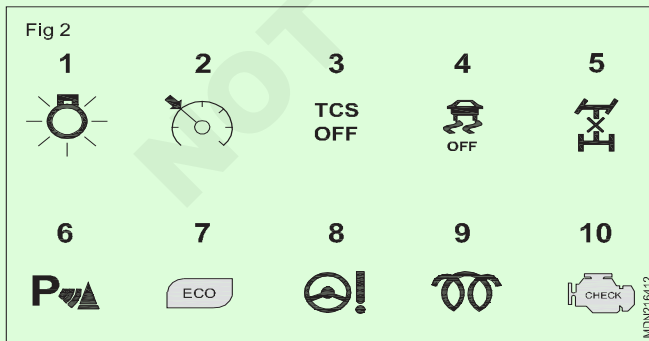
স্পিডোমিটার

একটি স্পিডোমিটার বা একটি গতি মিটার হল একটি গেজ যা একটি গাড়ির তাত্ক্ষণিক গতি পরিমাপ করে এবং প্রদর্শন করে। যে ইউনিটে প্রদর্শন দেখানো হয়েছে তা কিমি/ঘন্টা। বর্তমানে এনালগ এবং ডিজিটাল মিটার উভয়ই পাওয়া যাচ্ছে।

ইঞ্জিন RPM মিটার

একটি ইঞ্জিন আরপিএম মিটার (চিত্র 2) প্রতি মিনিটে ইঞ্জিনের ঘূর্ণন প্রদর্শন করতে ব্যবহৃত হয়।

- বাল্ব নির্দেশক :** এটি আপনাকে দেখায় যে আপনার একটি ডেড বাল্ব আছে। সমস্ত গাড়িতে এটি নেই, তবে এটি একটি সহায়ক সতর্কতা।



- ক্রুজ নিয়ন্ত্রণ সূচক :** এই সূচকটি সেট গতি বজায় রাখার জন্য অ্যাক্সিলারেটর খোলার সুর প্রদর্শন করতে ব্যবহৃত হয়। এটি আপনাকে মনে করিয়ে দেয় যে ক্রুজ নিয়ন্ত্রণ চালু আছে।

- ট্র্যাকশন নিয়ন্ত্রণ সূচক :** এটি আপনাকে বলে যে ট্র্যাকশন নিয়ন্ত্রণ বন্ধ রয়েছে। একটি ব্লিঙ্কিং ট্র্যাকশন-নিয়ন্ত্রণ আলো নির্দেশ করে যে সিস্টেমটি চাকার ঘূর্ণন রোধ করেছে। যে ক্ষেত্রে আপনি হয় উচিত; গ্যাস একটু বন্ধ করুন এবং একটু ধীরে চালান; অথবা গ্যাস একটু বন্ধ করুন এবং অনেক ধীর গতিতে চালান।

- স্থিতিশীলতা নিয়ন্ত্রণ সূচক :** এটি নির্দেশ করে যে স্থিতিশীলতা নিয়ন্ত্রণ বন্ধ করা হয়েছে। রাস্তায় এটি বন্ধ করার খুব বেশি কারণ নেই এবং কিছু গাড়ি এটি ছাড়া ভিজে বিপজ্জনক হতে পারে। একটি জ্বলজ্বলে আলো নির্দেশ করে যে স্থিতিশীলতা নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণের ক্ষতি রোধ করেছে। যদি এটি ঘটে তবে মনোযোগ দিন এবং বোকার মতো গাড়ি চালানোর চেষ্টা বন্ধ করুন।

- সেন্টার ডিফারেনশিয়াল লক (বা 4Hi/Lo) :** এটি নির্দেশ করে যে পার্ট টাইম ফোর-হুইল ড্রাইভের সাথে কেন্দ্রের ডিফারেনশিয়াল অন বা গাড়ি নিযুক্ত করা হয়েছে। আমরা এই যথেষ্ট জোর দিতে পারি না; পার্ট টাইম অল-হুইল ড্রাইভ রাস্তায় ব্যবহারের জন্য নয়, এবং এটিকে শুষ্ক টারমাকে চালানোর জন্য "বাইন্ডিং" এবং অন্যান্য সমস্যা হতে পারে। আমরা ডিলারশিপের কাছ থেকে কান্নাকাটি গল্প শুনেছি যেখানে গ্রাহকদের ব্যয়বহুল মেরামতের জন্য অর্থ প্রদান করতে হয়েছিল কারণ পরে তারা এটি বুঝতে পারেনি।

- প্রক্সিমিটি সেন্সর সূচক :** কিছু গাড়ির পিছনের বাম্পারের পরিবর্তে চারদিকে প্রক্সিমিটি সেন্সর থাকে। এটি আপনাকে আঁটসাঁট পার্কিং স্পটে আপনার বড়, কষ্টকর গাড়ি পার্ক করতে সহায়তা করে। মোটরসাইকেল চালক এবং পথচারীরা ট্র্যাফিকের মধ্যে আপনার চারপাশে ফিল্টার করার কারণে এটি অবিরাম গুঞ্জন তৈরি করে। এটি চালু বা বন্ধ আছে কিনা তা সনাক্ত করা একটি বাজে স্ক্র্যাপ প্রতিরোধ করতে সাহায্য করতে পারে।

- ইকোন সূচক (econ indicator) :** এর অর্থ বিভিন্ন গাড়িতে বিভিন্ন জিনিস হতে পারে। কিছু গাড়ি এটি ব্যবহার করে আপনাকে জানাতে যে ইকোনমি মোড নিযুক্ত আছে, যার মানে হল যে এক্সিলারেটর এবং ট্রান্সমিশন তাদের সবচেয়ে রিলাক্স মোডে আছে। সিলিন্ডার নিষ্ক্রিয়করণ সহ কিছু গাড়িতে, এটি আপনাকে বলে যে সিস্টেমটি চালু আছে (সাধারণত যখন আপনি সমুদ্রে ভ্রমণ করছেন বা উপকূলে যাচ্ছেন), এবং আপনার অর্ধেক সিলিন্ডার এই

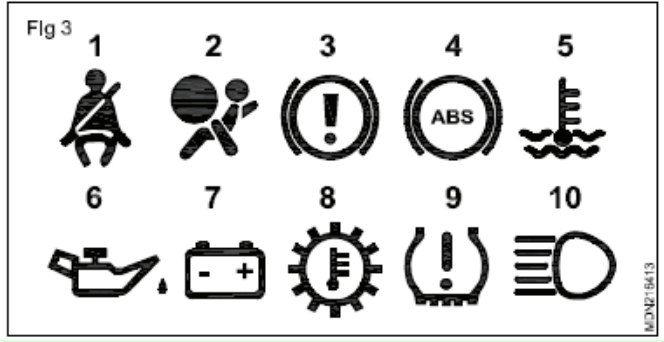
মুহূর্তে গ্যাস জ্বলছে না। অন্যান্য গাড়িতে, এই আলো

যখন আপনি একটি "অর্থনৈতিক" পদ্ধতিতে গাড়ি চালাচ্ছেন, এবং এটি ভাল, দক্ষ ড্রাইভিংয়ের জন্য একটি প্রশিক্ষণ সরঞ্জাম হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। অন্যান্য গাড়ি একই উদ্দেশ্যে রঙ পরিবর্তনকারী ড্যাশ লাইট ব্যবহার করে। তারা শিক্ষামূলক, সহায়ক এবং বরং দুর্দান্ত।

8 বৈদ্যুতিক পাওয়ার স্টিয়ারিং নির্দেশক : এটি ইপিএস সিস্টেমে একটি ত্রুটি নির্দেশ করে। এর অর্থ সহায়ক মোটরের অস্থায়ী অতিরিক্ত গরম হওয়া বা সিস্টেমে একটি বড় ত্রুটি হতে পারে। বৈদ্যুতিক স্টিয়ারিং মোটরগুলি সাধারণত কমপ্যাক্ট হয় এবং চাকাতে ভায়লেন্ট সয়িং কখনও কখনও তাদের ওভারট্যাক্স করতে পারে। এটি ঘটতে পারে যখন আপনি একটি আঁটসাঁট গ্যারেজে 30-পয়েন্ট টার্ন করছেন, বা যখন আপনি আঁটসাঁট অটোক্রেসের উপর আঘাত করছেন। সবথেকে ভাল জিনিসগুলিকে ঠান্ডা হতে দিন এবং দেখুন সমস্যাটি চলে যায় কিনা; অন্যথায়, এটি একটি চেক আপ জন্য সময় নিন।

9 গ্লো প্লাগ সূচক : স্পার্ক প্লাগের অভাব, ডিজেল তাদের জ্বালানী পোড়ানোর জন্য চাপ এবং তাপের উপর নির্ভর করে। যেহেতু আপনি প্রথম সকালে এটি শুরু করেন তখন জ্বলন শিবিরে সামান্য তাপ থাকে, তাই ইঞ্জিনটিকে শুরু করার আরও ভাল সুযোগ দেওয়ার জন্য গ্লো প্লাগগুলি ইনজেক্টর থেকে আসা জ্বালানীকে গরম করে। আপনি ইগনিশনটি 'অন' অবস্থানে স্যুইচ করার পরে আলোটি অল্প সময়ের জন্য চালু হওয়া উচিত। একবার এটি বন্ধ হয়ে গেলে, গাড়িটি চালু করার জন্য প্লাগগুলি যথেষ্ট গরম হয়। একটি বালকানি আলো হয়তো বুস্টেড প্লাগ নির্দেশ করে, কিন্তু কিছু গাড়ি গ্লো প্লাগ লাইটকে ক্যাচ-অল ইন্ডিকেটর হিসেবে ব্যবহার করে খারাপ ইনজেক্টর থেকে শুরু করে গ্যাস রিসার্কুলেশন ভালভের সমস্যা পর্যন্ত। যত তাড়াতাড়ি সম্ভব এটি চেক করুন।

10 ইঞ্জিনের আলো পরীক্ষা করুন : এটি ইঞ্জিনের সেন্সর এবং ইলেকট্রনিক সরঞ্জামগুলির সাথে যে কোনও সমস্যা বা ত্রুটির সংকেত দিতে পারে, যার মধ্যে কিছু গুরুতর, আর কিছু গুরুতর নয়। সবচেয়ে সাধারণ কারণ হল একটি অবস্থিত নিষ্কাশন অক্সিজেন সেন্সর, যা নির্গমনের জন্য খারাপ কিন্তু আপনার গাড়িকে চলতে বাধা দেবে না। অন্যান্য সাধারণ কারণগুলির মধ্যে রয়েছে গ্যাসোলিন গাড়িতে ইগনিশন কয়েল এবং স্পার্ক প্লাগের সমস্যা, অথবা আপনার ইঞ্জিনকে খুশি রাখে এমন ডজন-বিজোড সেন্সরের যেকোনো একটি সমস্যা। এমনকি যদি আপনি মনে করেন যে এটি গুরুতর কিছু নয়, এটি উপেক্ষা করবেন না। যত তাড়াতাড়ি সম্ভব আপনার গাড়িটি একটি ড্যাগনস্টিক স্ক্যানের অধীনস্থ করুন।



1 সিটবেল্ট নির্দেশক : এটি নির্দেশ করে যে চালক সিটবেল্ট পরেননি। নতুন যানবাহনে, সিটের ওজন সেন্সরগুলি গাড়িকে বলে যে কেউ সেখানে বসে আছে কিনা এবং যাত্রীদের জন্যও সতর্কতা দেখাবে। চালক বা যাত্রীদের বেল্ট না থাকলে, একটি সতর্কতা বাজবে। এটা উপেক্ষা করবেন না। গবেষণায় দেখা গেছে যে সিটবেল্ট ব্যবহার দুর্ঘটনায় আঘাতের সম্ভাবনা 50% কমিয়ে দেয়। আরও খারাপ, আপনার সিট বেল্ট ছাড়া একটি এয়ার ব্যাগ দ্বারা আঘাত করা মারাত্মক হতে পারে।

2 এয়ারব্যাগ নির্দেশক : এটি এয়ারব্যাগ বা এয়ার ব্যাগ সেন্সরের সাথে একটি ত্রুটির সংকেত দেয়। এর মানে হল যে তারা দুর্ঘটনায় নাও যেতে পারে

3 ব্রেক নির্দেশক : এই সংকেতগুলি বেশ কিছু জিনিস নির্দেশ করে (চিত্র 3)

- যেমন একটি গাড়ির পার্কিং ব্রেক নিযুক্ত আছে, তাই এটি বন্ধ করুন;
- পার্কিং ব্রেক সেন্সরটি প্রান্তিককরণের বাইরে, তাই এটি সঠিকভাবে ঠিক করুন।
- ব্রেক ফ্লুইড লেভেল কম
- দুটি ব্রেক সার্কিটের মধ্যে হাইড্রোলিক চাপ মেলে না। ফিনিশ দুটি সম্ভাব্য বিপজ্জনক, এবং একটি সম্ভাব্য তরল লিক, সেইসাথে ব্রেকিং কর্মক্ষমতা হ্রাস বা এমনকি সম্পূর্ণ অনুপস্থিত হতে পারে।

আলো নিভে যাওয়ার জন্য অপেক্ষা করবেন না; প্রতিদিন সকালে বাইরে যাওয়ার আগে আপনার তরল পরীক্ষা করুন, কারণ কখনও কখনও সতর্কতা আলো খুব দেরিতে আসে। কিছু নতুন গাড়িতে একটি ব্রেক প্যাড সতর্কীকরণ আলোও থাকে যা প্যাড পরিবর্তন করার প্রয়োজন হলে বন্ধ হয়ে যায়।

4 ABS সূচক: কিছু গাড়িতে একটি আলাদা ABS লাইট থাকে যা ABS সিস্টেমের সাথে একটি সমস্যার সংকেত দেয়। যদি এটি বন্ধ হয়ে যায়, তার মানে হল অ্যান্টিলক ব্রেকিং সিস্টেমটি ত্রুটিপূর্ণ হয়েছে এবং ব্রেকগুলি হার্ড ব্রেকিংয়ের অধীনে লক আপ হতে পারে। অবিলম্বে সার্ভিসিং এর জন্য গাড়ী আনুন।

5 তাপমাত্রা সতর্কতা: তাপমাত্রা পরিমাপক সহ কিছু পুরানো গাড়িতে কেবল একটি লাল আলো থাকে, তবে অনেক আধুনিক গাড়িতে এই প্রতীক রয়েছে। এটি ইঙ্গিত দেয় যে আপনার ইঞ্জিন অতিরিক্ত গরম হচ্ছে বা অতিরিক্ত

গরম হতে চলেছে। সম্ভাব্য ব্যয়বহুল ইঞ্জিন মেরামতের বিল এড়াতে অবিলম্বে, ঠান্ডা হওয়ার জন্য দেওয়া ভাল।

6 তেল স্তর/চাপ সতর্কতা : এই প্রদীপে কোন জিনি নেই। শুধু জাদু পিচ্ছিল জিনিস যা আপনার ইঞ্জিন লুব্রিকেটেড রাখে। এটি সাধারণত আপনার তেলের স্তর প্রায় দুই লিটার কম হওয়ার সংকেত দেয়। আপনি এই সতর্কতাটি দেখার মুহুর্তে তেল বন্ধ করে দিলে কোন স্থায়ী ক্ষতি হবে না। কিন্তু আপনি যদি এটি উপেক্ষা করেন, আপনার ইঞ্জিনটি একটি ফ্রাইং পেনের মতো দেখাতে পারে যা বার্নারে কয়েক ঘন্টার জন্য রেখে দেওয়া হয়। একটি সুন্দর দৃশ্য নয় এবং একটি নতুন ইঞ্জিন একটি নতুন ফ্রাইং প্যানের চেয়ে অনেক বেশি ব্যয়বহুল।

7 বৈদ্যুতিক সিস্টেম সতর্কতা : এটি দেখতে একটি ব্যাটারির মতো, যার মানে ব্যাটারির সমস্যা। এটি বিকল্প সমস্যারও অর্থ হতে পারে, তাই কেবল একটি নতুন ব্যাটারি কেনা যথেষ্ট নাও হতে পারে। সৌভাগ্যক্রমে, আপনি যখন ব্যাটারি প্রতিস্থাপনের জন্য যান তখন অনেক দোকান অন্টারনেটের চার্জিং ক্ষমতা পরীক্ষা করতে পারে।

8 ট্রান্সমিশন সতর্কতা আলো : এটি বিভিন্ন আকারে আসে এবং ট্রান্সমিশন, গিয়ারশিফট বা ট্রান্সমিশন ফ্লুইডের সাথে একটি ত্রুটি নির্দেশ করতে পারে

অতিরিক্ত গরম আপনি প্রায়শই ট্রাকে এটি দেখতে পান যখন আপনি ভারী বোঝা বহন করছেন, বা স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশন সহ উচ্চ কার্যক্ষমতাসম্পন্ন গাড়িগুলিতে যদি

আপনি সেগুলিকে একটু শক্তভাবে চালান। বলা বাহুল্য, ট্রান্সমিশন ঠান্ডা হতে দেওয়ার জন্য টানাটানি একটি ভাল ধারণা।

9 চাপ পর্যবেক্ষণ সিস্টেম : এটি হয় TPMS এর সাথে একটি সমস্যা বা আপনার টায়ারের একটিতে কম চাপ নির্দেশ করে। অবিলম্বে চেক করুন, কম চাপ বহন করে টায়ার অতিরিক্ত গরম হওয়ার কারণে হাইওয়েতে ব্লোআউটের ঝুঁকি বেড়ে যায়। বৃষ্টিতে হাইড্রোপ্ল্যানিংয়ের বিপদের কথা উল্লেখ করার মতো নয়, কারণ প্রশস্ত টায়ারগুলি সরুটির চেয়ে বেশি সহজে জলের উপর স্লাইড করে।

10 উচ্চ বীম নির্দেশক : যদিও প্রতি সতর্কতা আলো নয়, এই উজ্জ্বল আইকনটি অন্যান্য গাড়ি চালকদের জন্য একটি বড় বিপদের প্রতিনিধিত্ব করে এবং এটি ফিলিপাইনের সবচেয়ে উপেক্ষিত সূচকগুলির মধ্যে একটি। আপনার উচ্চ বিমগুলি রেখে দিলে অন্যান্য গাড়িচালক অন্ধ হয়ে যাবে এবং বাজে দুর্ঘটনার কারণ হতে পারে। আগত ট্র্যাফিক বা অন্য গাড়ির পিছনে গাড়ি চালানোর সময় সেগুলি বন্ধ করতে ভুলবেন না। আপনি যখন আপনার সামনে থাকা অন্য লোকটিকে অনুসরণ করতে পারেন তখন আপনাকে 2 কিমি সামনের রাস্তা দেখতে হবে না। যখন আপনার ড্যাশবোর্ডটি ক্রিসমাস ট্রির মতো আলোকিত হয় তখন কিছু ভুল হয়েছে তা জানার জন্য আপনাকে "কার হুইস্পারার" হওয়ার দরকার নেই কিন্তু এই আলোগুলি কী বোঝায় তা জানার অর্থ দ্রুত সমাধান এবং দীর্ঘ হাঁটার মধ্যে পার্থক্য বোঝাতে পারে।

অটোমোবাইলে ব্যবহৃত গেজ (Gauges used in Automobiles)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি যানবাহনে বিভিন্ন গেজের অবস্থান ব্যাখ্যা করুন।
- জ্বালানী পরিমাপক যন্ত্রের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
- একটি ফুয়েল গেজের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
- তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- তেল চাপ পরিমাপক যন্ত্রের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।

তেল চাপ পরিমাপক যন্ত্রের কাজ ব্যাখ্যা গেজগুলি ড্রাইভারকে নির্দিষ্ট সিস্টেমের কাজ নির্দেশ করে যার সাথে তারা সংযুক্ত। এই গেজগুলি গাড়ির ড্যাশবোর্ডে অবস্থিত।

কিছু বৈদ্যুতিক চালিত গেজ নিম্নরূপ।

- ফুয়েল গেজ (ব্যালেন্সিং কয়েল টাইপ)
- তাপমাত্রা পরিমাপক (ব্যালেন্সিং কয়েল টাইপ)
- তেলের চাপ পরিমাপক (ব্যালেন্সিং কয়েলের ধরন)

তরল পরিমাপক বা ফুয়েল গেজ

উদ্দেশ্য

এটি জ্বালানী ট্যাঙ্কে উপলব্ধ জ্বালানীর পরিমাণ জানতে ব্যবহৃত হয়।

ট্যাংক ইউনিট

এটি একটি ট্যাংক ইউনিট এবং নির্দেশক ইউনিট (চিত্র 1) নিয়ে গঠিত। দুটি ইউনিট ইগনিশন সুইচের মাধ্যমে ব্যাটারির

সাথে একটি একক তারের মাধ্যমে সিরিজে সংযুক্ত থাকে। ইগনিশন সুইচ চালু হলে, উভয় ইউনিটের মধ্য দিয়ে কারেন্ট চলে যায়।

ট্যাংক ইউনিট জ্বালানী ট্যাঙ্কে এবং ড্যাশবোর্ডে নির্দেশক ইউনিট লাগানো হয়। ট্যাংক ইউনিটে একটি কন্ডাক্টিভ বাছ থাকে যার এক প্রান্তে একটি ফ্লোট লাগানো থাকে এবং অন্য প্রান্তে একটি স্লাইডিং যোগাযোগ এবং একটি পরিবর্তনশীল প্রতিরোধও থাকে। স্লাইডিং পরিচিতি প্রতিরোধের বরাবর চলে। ট্যাংক জ্বালানীর স্তর পরিবর্তনের সাথে সাথে ভাসমান হাত উপরে এবং নীচে চলে যায়। ভাসমান হাতের নড়াচড়া সার্কিটে বৈদ্যুতিক প্রতিরোধের পরিবর্তন করে।

গেজ ইউনিট (ড্যাশ ইউনিট) (চিত্র 2)

এটি প্যানেল বোর্ডে লাগানো হয়।

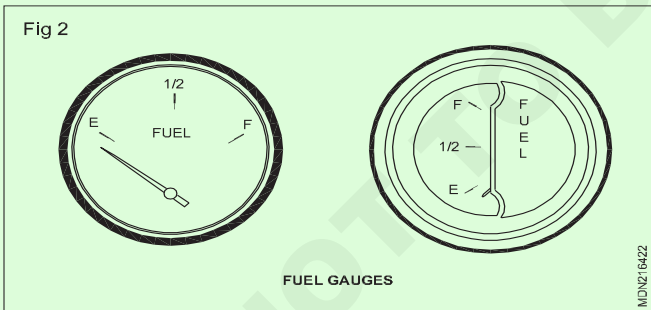
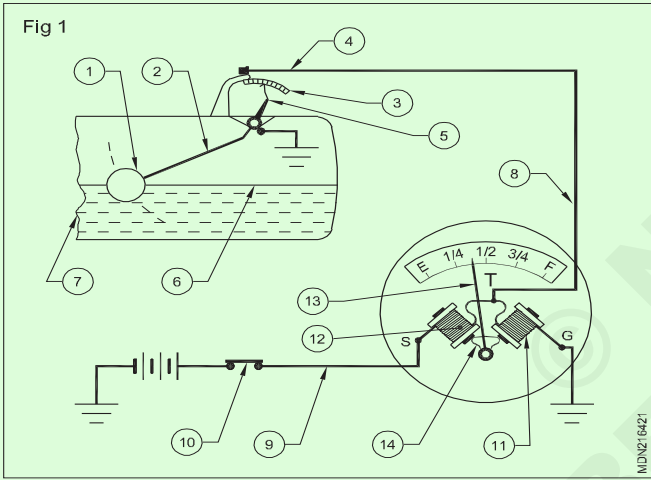
দুটি টার্মিনাল (8) এবং (9) যথাক্রমে ট্যাংক ইউনিটের টার্মিনাল

(4) এবং ইগনিশন সুইচ (10) এর সাথে সংযুক্ত।

এটিতে দুটি কয়েল (11) এবং (12) এবং একটি পয়েন্টার (13) এর সাথে চুম্বক (14) সংযুক্ত রয়েছে।

কাজ (Working)

যখন ইগনিশন সুইচ (10) চিহ্ন 1) চালু থাকে, তখন ব্যাটারি থেকে কারেন্ট কয়েলগুলিতে প্রবাহিত হয় এবং একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি হয়। (চিত্র 2) ট্যাক্স (7) পূর্ণ হলে, ফ্লোট (1) উপরে উঠে এবং স্লাইডিং কন্টাক্টকে (5) রেজিস্ট্যান্স কয়েলের উচ্চ প্রতিরোধের অবস্থানে নিয়ে যায় (3)। কয়েল (12) এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টও কয়েল (11) এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। কয়েলের চুম্বকত্ব (12) দুর্বল হয়ে পড়ে। কুণ্ডলীর চৌম্বকত্ব (11) এইভাবে পাওয়ারশালী হয়ে ওঠে এবং আর্মেচার (14) এবং পয়েন্টার (13) ডায়ালের পুরো দিকে টেনে নিয়ে যায়। যখন জ্বালানীর স্তর (6) নেমে আসে তখন ট্যাক্সের ফ্লোট নিচে পড়ে যায় এবং প্রতিরোধও কম হয়, যার ফলে কয়েল (12) এর চারপাশে চৌম্বক ক্ষেত্র পাওয়ারশালী হয় এবং ডায়ালের খালি দিকে আর্মেচার এবং পয়েন্টারকে জোর করে।



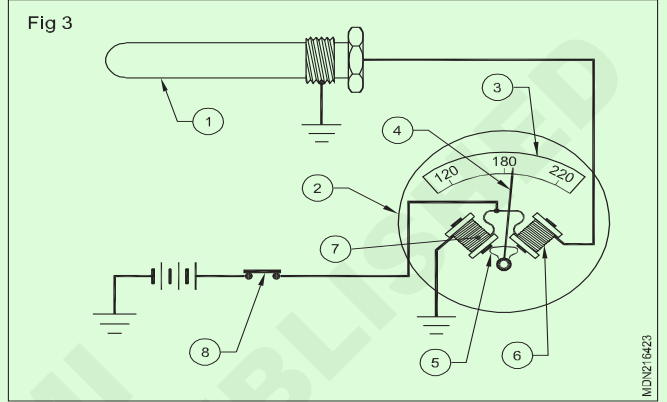
তাপমাত্রা গেজ

উদ্দেশ্য

এটি সর্বদা ইঞ্জিনের কুলিং সিস্টেমে জলের তাপমাত্রা জানতে ব্যবহৃত হয়। এটি ইঞ্জিনের অতিরিক্ত গরম হওয়ার বিরুদ্ধে ড্রাইভারকে সতর্ক করে।

- এটি একটি ইঞ্জিন ইউনিট (1) নিয়ে গঠিত যা সিলিন্ডারের মাথার ইঞ্জিন কুল্যান্টে বা পেলেট আকারে সিলিন্ডার ব্লকে নিমজ্জিত থাকে। (চিত্র 3)

- এটি বিশেষ উপাদান দিয়ে তৈরি যার বৈদ্যুতিক প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হলে তা বৃদ্ধি পায় এবং তাপমাত্রা বাড়ালে তা হ্রাস পায়।
- রেজিস্ট্যান্স ইউনিটটি ড্যাশ ইউনিট (2) সহ দেওয়া হয় এবং এটি প্যানেল বোর্ডে লাগানো হয়।
- ড্যাশ ইউনিটে একটি ডায়াল (3) পয়েন্টার (4), একটি চুম্বক (5) এবং কয়েল (6) এবং (7) থাকে। (চিত্র 4)
- গেজের দুটি টার্মিনাল ইগনিশন সুইচ (8) এবং ইঞ্জিন ইউনিট (1) এর সাথে সংযুক্ত। অপারেটিং কারেন্ট ইগনিশন সুইচের মাধ্যমে ব্যাটারি থেকে সরবরাহ করা হয়।



কাজ : কুল্যান্টের তাপমাত্রা বেড়ে গেলে ইঞ্জিন ইউনিট গরম হয়ে যায়। ইঞ্জিন ইউনিটের তাপমাত্রা বেশি হলে প্রতিরোধ ক্ষমতা কম হয় এবং বেশি কারেন্ট নির্দেশক ইউনিটের ডান কয়েলে চলে যায়।

দুটি কয়েলের মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্রের পাওয়ার পার্থক্য বৃদ্ধি পায় এবং আর্মেচার এবং পয়েন্টার উচ্চ তাপমাত্রা নির্দেশ করার জন্য ডানদিকে চলে যায়।

ইঞ্জিন কুল্যান্টের তাপমাত্রা নিচে নেমে গেলে, প্রতিরোধ ক্ষমতা বেশি হয়ে যায়। এর ফলে বাম কয়েলের মধ্য দিয়ে কম কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং চৌম্বক ক্ষেত্র কম হয়ে যায় এবং আর্মেচার এবং পয়েন্টারকে বাম দিকে সরে যায় যা নিম্ন তাপমাত্রা নির্দেশ করে।

তেল চাপ পরিমাপক

উদ্দেশ্য : এই ডিভাইসটি ইঞ্জিনের কাজ করার সময় তৈলাক্ত তেলের চাপ জানতে ব্যবহৃত হয় এবং লুব্রিকটিং সিস্টেমের যে কোনও আকস্মিক ব্যর্থতার বিরুদ্ধে ড্রাইভারের জন্য একটি সতর্কতা সংকেত হিসাবে কাজ করে।

প্রকারভেদ

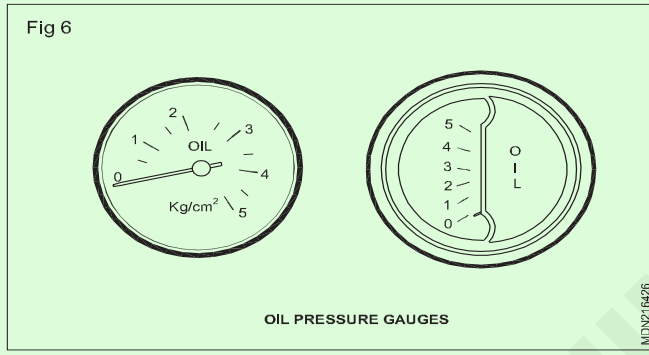
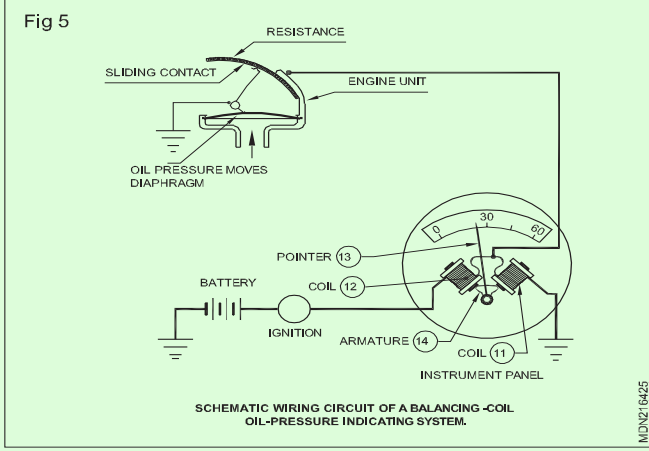
- বোর্ডন টিউব টাইপ গেজ (বৈদ্যুতিক নয়)
- ব্যালেন্সিং কয়েল টাইপ (বৈদ্যুতিক)

বোর্ডন টিউব গেজ আজকাল ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় না, কারণ এর কিছু ত্রুটি রয়েছে যেমন জয়েন্টগুলিতে সংযোগকারী টিউব লিক।

আধুনিক যানবাহনে ব্যালেন্সিং কয়েল টাইপ (বৈদ্যুতিক) তেল চাপ পরিমাপক ব্যবহার করা হয়।

কাজ

এটি দুটি ইউনিট (অর্থাৎ) ইঞ্জিন ইউনিট এবং ড্যাশ ইউনিট নিয়ে গঠিত। (চিত্র 5 ও 6)



ইঞ্জিন চালু এবং বন্ধ করার পদ্ধতি (Starting and stopping methods of engine)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কিং পদ্ধতি তালিকাভুক্ত করুন।
- ডিজেল ইঞ্জিনের বিভিন্ন ধরনের স্টার্টিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।
- ডিজেল ইঞ্জিন বন্ধ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন।

ইঞ্জিন শুরু করার জন্য নিম্নলিখিত বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে

ব্যবহৃত

- 1 হাত ক্র্যাঙ্কিং
- 2 বৈদ্যুতিক মোটর ক্র্যাঙ্কিং
- 3 হাইড্রোলিক ক্র্যাঙ্কিং মোটর
- 4 সংকুচিত এয়ার ক্র্যাঙ্কিং
- 5 গ্যাসোলিন ইঞ্জিন স্টার্টিং

হাত ক্র্যাঙ্কিং

সাধারণত ছোট ডিজেল ইঞ্জিনগুলি ক্র্যাঙ্ক হ্যান্ডেল বা দড়ি ব্যবহার করে চালু করা হয়।

বৈদ্যুতিক মোটর ক্র্যাঙ্কিং

এই সিস্টেমে একটি স্টার্টার মোটর (1) ইঞ্জিনের ফ্লাইহুইল (3) ঘোরাতে ব্যবহৃত হয়। একটি ব্যাটারি (2) স্টার্টার মোটরকে পাওয়ার সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 1)

হাইড্রোলিক ক্র্যাঙ্কিং মোটর

এই সিস্টেমে চাপের মধ্যে হাইড্রোলিক তরল ইঞ্জিন ফ্লাইহুইল ঘোরানোর জন্য হাইড্রোলিক স্টার্টার মোটর (1) এর মধ্য দিয়ে

ইঞ্জিন ইউনিটে একটি ডায়াফ্রাম, স্লাইডিং কন্টাক্ট, পরিবর্তনশীল রেজিস্ট্যান্স থাকে।

ড্যাশ ইউনিটে দুটি কয়েল (11) এবং (12) এবং একটি পয়েন্টার (13) এর সাথে একটি চুম্বক (14) সংযুক্ত থাকে। উভয় কয়েল ইগনিশন সুইচের মাধ্যমে ব্যাটারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত থাকে।

তেলের চাপ বৃদ্ধি ডায়াফ্রামকে বাইরের দিকে ঠেলে দেয়। এই ক্রিয়াটির ফলে ইঞ্জিন ইউনিটে প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

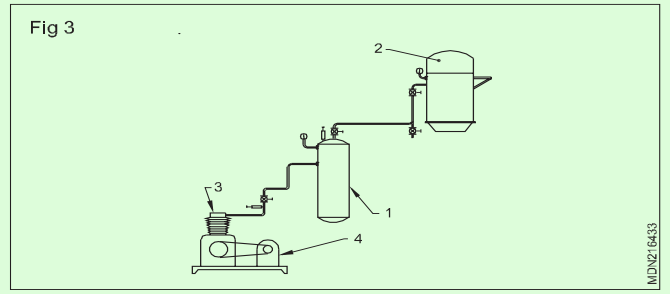
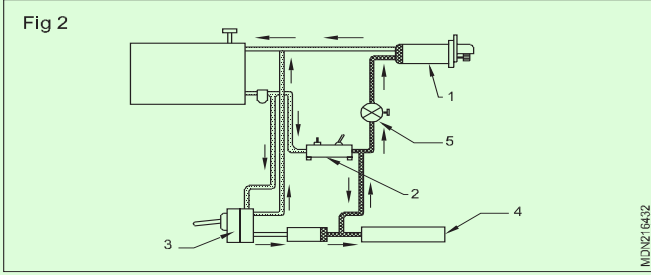
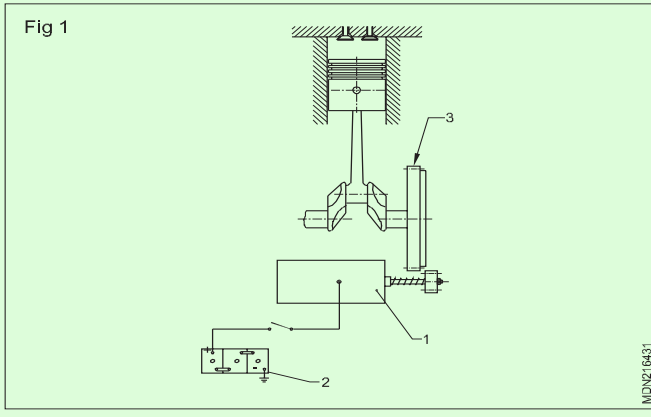
ড্যাশ ইউনিটের ডান হাতের কয়েল বাম হাতের কয়েলের চেয়ে চৌম্বকীয়ভাবে পাওয়ারশালী হয়ে ওঠে।

ফলস্বরূপ আর্মেচার এবং পয়েন্টার ডান দিকে সুইং করে উচ্চতর তেলের চাপ নির্দেশ করে।

যায়। একটি হ্যান্ড পাম্প (2) বা একটি ইঞ্জিন চালিত পাম্প (3) তরল চাপ তৈরি এবং বিকাশের জন্য সরবরাহ করা হয়। চাপের অধীনে এই তরল সঞ্চয়ক (4) এ জমা হয়। প্রারম্ভিক লিভার টিপানোর পরে, কন্ট্রোল ভালভ (5) চাপের অধীনে হাইড্রোলিক তরলকে হাইড্রোলিক স্টার্টার মোটরের মধ্য দিয়ে যেতে দেয়। (চিত্র 2)

সংকুচিত এয়ার ক্র্যাঙ্কিং

এই পদ্ধতিতে রিজার্ভার থেকে সংকুচিত বায়ু (1) ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের মাথায় একটি স্বয়ংক্রিয় স্টার্টিং ভালভের মাধ্যমে প্রবেশ করানো হয় যখন পিস্টন পাওয়ার স্ট্রোকের শুরুতে উপরের ডেড সেন্টারে থাকে, ইঞ্জিনকে ক্র্যাঙ্ক করতে সক্ষম এমন চাপে (2) যখন ইঞ্জিন যথেষ্ট দ্রুত বাঁক নেয় বা ঘোরে, তখন ইনজেকশন করা জ্বালানি জ্বলে ওঠে এবং ইঞ্জিনটি তার নিজস্ব পাওয়ারতে চলে, যার ফলে বায়ু সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। বায়ু চাপ তৈরি করতে একটি এয়ার কম্প্রেসার (3) ব্যবহার করা হয়। এয়ার কম্প্রেসার (3) ইঞ্জিন বা বৈদ্যুতিক মোটর (4) দ্বারা চালিত হয়। (চিত্র 3)



গ্যাসোলিন ইঞ্জিন স্টার্টিং

এটি হেভি ডিউটি আর্থ মুভিং ইঞ্জিন চালু করতে ব্যবহৃত হয়। পেট্রল ইঞ্জিনের সূচনা হয় হাতে ক্র্যাঙ্কিং বা বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা করা হয়। পেট্রল ইঞ্জিন তারপর ভারী ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্ক করে।

সাধারণত ডিজেল ইঞ্জিনগুলি ইঞ্জিনের গতি সর্বনিম্ন স্তরে হ্রাস করার পরে জ্বালানী সরবরাহ হ্রাস করে বন্ধ করে দেওয়া হয়।

গাড়ি থেকে ডিজেল ইঞ্জিন অপসারণের পদ্ধতি (Procedure for removing of diesel engine from the vehicle)

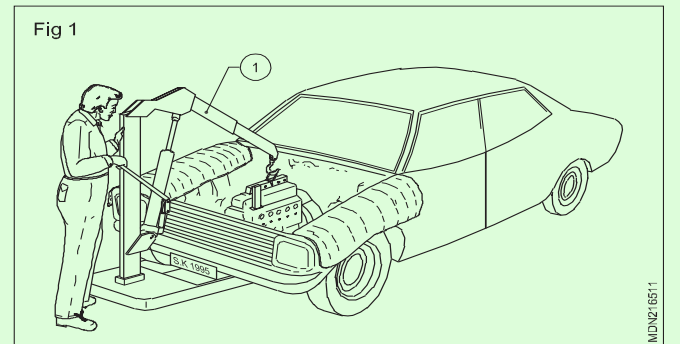
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

• গাড়ি থেকে ইঞ্জিন সরান।

গাড়ি থেকে ইঞ্জিন সরান।

- গাড়িটিকে সমতল পৃষ্ঠে পার্ক করুন।
- কাঠের ব্লক দিয়ে চারটি চাকা চেক করুন।
- বনেট মাউন্টিং খুলুন এবং গ্রিল বরাবর এটি সরান।
- ব্যাটারি সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং ব্যাটারি বের করুন।
- রেডিয়েটার ড্রেন করুন।
- ইঞ্জিন তেল নিষ্কাশন করুন।
- এয়ার ক্লিনার সরান।
- রেডিয়েটারের নীচের এবং উপরের হোজ সরান।
- রেডিয়েটার মাউন্টিং বোল্ট/বন্ধনী বোল্টগুলি সরান এবং রেডিয়েটার কোরের ক্ষতি না করে রেডিয়েটারটি সরান।
- স্টার্টিং মোটর, জেনারেটর/অলটারনেটর এবং হিটার প্লাগ, তেল চাপ ইউনিট এবং ড্যাশবোর্ড যন্ত্রের অন্যান্য বৈদ্যুতিক সংযোগের তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- তেলের চাপ গেজ সংযোগে তেলের পাইপ সরান (যদি দেওয়া হয়)।
- এক্সস্ট ম্যানিফোল্ড থেকে নিষ্কাশন পাইপ সরান। (পাইপের ছিদ্রটিকে একটি কার্ডবোর্ড দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে যাতে বাইরের উপাদান এতে প্রবেশ করতে না পারে)।
- ফিড পাম্প জ্বালানি সরবরাহ পাইপ, ফিল্টার সংযোগ, ট্যাঙ্কে জ্বালানী ফেরত লাইন সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- তেলের চাপ এবং বায়ুচাপ পরিমাপক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- তাপমাত্রা পরিমাপক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- এক্সিলারেটরের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- এক্সিলারেটর কন্ট্রোল শ্যাফট সরান।
- ইঞ্জিন স্টপ সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- এয়ার কম্প্রসার এবং এর সংযোগগুলি সরান।
- ক্লাচ এবং গিয়ার লিঙ্কেজ সরান।
- গিয়ারবক্সের প্রান্তে প্রপেলার শ্যাফট সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং এটিকে চ্যাসিসের একটি সুবিধাজনক স্থানে সাপোর্ট করুন।

- কাঠের ব্লক দ্বারা পিছনে ইঞ্জিন সাপোর্ট ছিল।
- গিয়ারবক্স মাউন্টিং বোল্ট সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন এবং ফ্লাইহুইল হাউজিং সহ গিয়ারবক্সটি সরান।
- ডিপ স্টিকটি সরান।
- একটি উপযুক্ত ইঞ্জিন উত্তোলন বন্ধনী ফিট করুন।
- ইঞ্জিন উত্তোলন বন্ধনী দিয়ে ক্রেনের বাম হুক সারিবদ্ধ করুন।
- কাঠের ব্লক দিয়ে সামনের দিকে ইঞ্জিনকে সাপোর্ট করুন।
- ইঞ্জিনের মাউন্টিং বন্ধনী এবং বোল্ট এবং নাটগুলি সরান।
- ইঞ্জিন উত্তোলনের সাথে ইঞ্জিন উত্তোলন বন্ধনী সংযুক্ত করুন (1)। চিত্র 1
- ইঞ্জিন সামান্য তুলুন।
- ইঞ্জিনটিকে সামনের দিকে টানুন যতক্ষণ না এটি গিয়ারবক্সের দিক থেকে বেরিয়ে আসে।
- ইঞ্জিন তুলুন। দোলনা এবং ঝাঁকুনি এড়িয়ে চলুন। নিশ্চিত করুন যে ইঞ্জিন উত্তোলনটি গাড়ি থেকে সরানোর সময় স্থানান্তরিত/অসিলেট না করে এবং গাড়ির বডিতে বা কোনও আনুষঙ্গিকে আঘাত না করে।
- এটি একটি উপযুক্ত ওয়ার্কবেঞ্চ/ইঞ্জিন স্ট্যান্ডে রাখুন। মেঝেতে স্থাপন করা হলে, সামনের এবং পিছনের বন্ধনীর নীচে পর্যাপ্ত সাপোর্ট প্রদান করুন যাতে ইঞ্জিন তেলের সাল্পেট রেস্ট না নেয়।



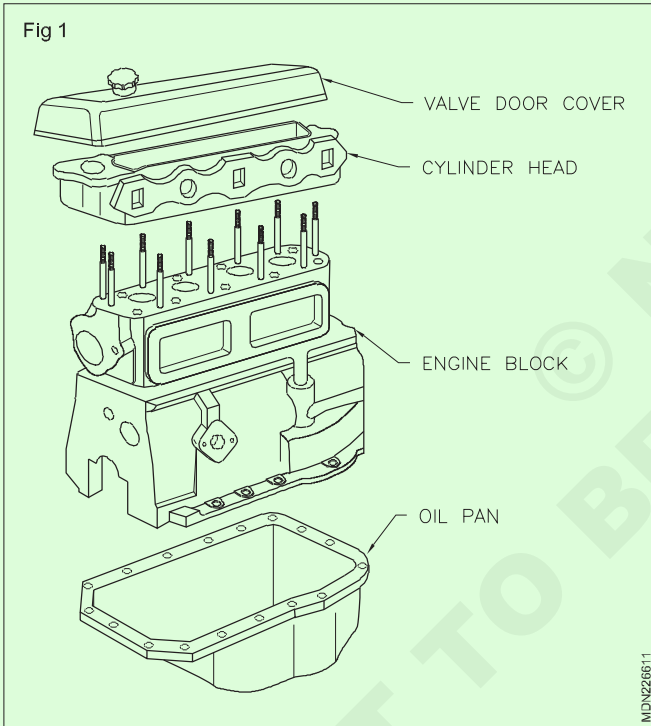
সিলিন্ডার হেডের বর্ণনা এবং গঠনমূলক বৈশিষ্ট্য (Description & constructional feature of cylinder head)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সিলিন্ডার হেডের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- সিলিন্ডার হেড ডিজাইনের গুরুত্ব বর্ণনা করুন।

সিলিন্ডার হেড (চিত্র 1)

সিলিন্ডারের মাথাটি একটি একক ঢালাই দিয়ে তৈরি। এটি সিলিন্ডার ব্লকের উপরে বোল্ট করা হয়। এটির তেল এবং জল সঞ্চালনের জন্য প্যাসেজ আছে। এটি ভালভ, স্পার্ক প্লাগ/ইনজেক্টর (ডিজেল ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে) এবং হিটার প্লাগকে নিয়ে গঠিত করে। কিছু সিলিন্ডারের মাথায় একটি দহন চেম্বারও দেওয়া হয়। ওভারহেড ভালভ সিস্টেমের ক্ষেত্রে, সিলিন্ডার হেড রকার শ্যাফট এ্যাসেম্বলীকে সমর্থন করে।



সিলিন্ডারের মাথার নীচের পৃষ্ঠটি নির্দিষ্ট নির্ভুলতার সাথে মেশিন করা হয় এবং লিকেজ এড়াতে সিলিন্ডারের মাথা এবং সিলিন্ডার ব্লকের মধ্যে একটি গ্যাসকেট ব্যবহার করা হয়। মাথাটি সেই প্যাসেজগুলির জন্যও স্থান প্রদান করে যা সিলিন্ডারে বায়ু, জল জ্বালানী সরবরাহ করে এবং যা নিষ্কাশনকে বাহির করতে সাহায্য করে।

উপাদান: ঢালাই লোহা, অ্যালুমিনিয়াম শ্যাপট। ডিজেল ইঞ্জিনে জ্বালানী C.I. এর দহন চেম্বারে উচ্চ কম্প্রেশন চাপের বিরুদ্ধে দহন চেম্বারে ইনজেক্ট করা হয়। ইঞ্জিন সিলিন্ডার। দহন নিম্নলিখিত কারণের উপর নির্ভর করে;

- সূক্ষ্ম পরমাণুকরণ
- দ্রুত ইগনিশনের জন্য উচ্চ তাপমাত্রা

- বায়ু এবং জ্বালানী কণার মধ্যে উচ্চ আপেক্ষিক বেগ
- বায়ু এবং জ্বালানী কণার ভাল মিশ্রণ।

পরমাণুকরণ, প্রস্তুতি এবং জ্বালানীর বিস্তার নির্ভর করে ইনজেকশন সিস্টেম, সিলিন্ডার বোর এবং স্ট্রোক, কম্প্রেশন রেশিও এবং কুলিং সিস্টেম অপারেটিং তাপমাত্রা ইত্যাদির উপর। জ্বালানী মিশ্রন বায়ু গ্রহণের পদ্ধতি, ইনজেকশন প্যাটার্ন এবং দহন চেম্বারের নকশার উপর নির্ভর করে।

দহন চেম্বারের নকশা দহন প্রক্রিয়ায় একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ডিজেল ইঞ্জিনগুলিতে, নিম্নলিখিত ধরণের দহন চেম্বার ব্যবহার করা হয়েছে।

- একটি খোলা দহন চেম্বার (চিত্র 2)
- টার্বুলেন্স চেম্বার (চিত্র 3)
- প্রাক দহন চেম্বার (চিত্র 4)
- বায়ু কোষ (চিত্র 5)
- এনার্জি সেল (চিত্র 6)

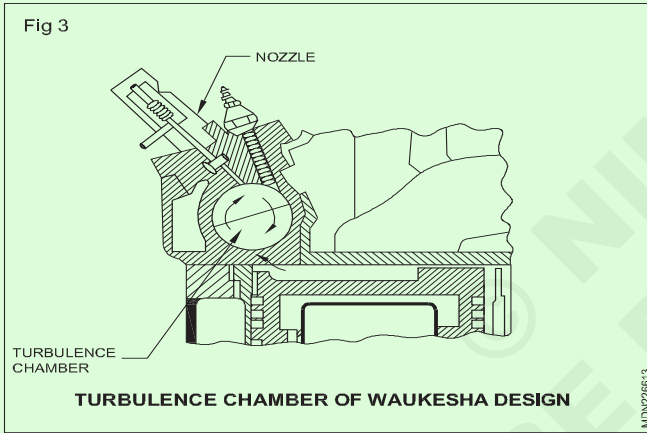
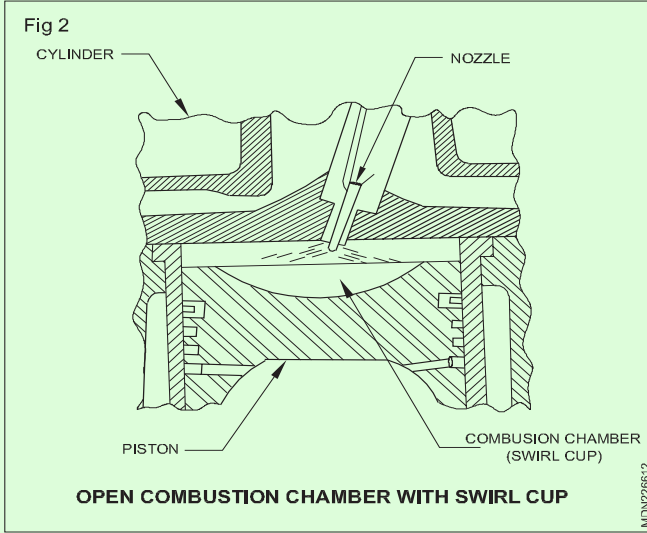
a একটি খোলা দহন চেম্বার: একটি খোলা ধরনের চেম্বারে, ইনজেকশনের সময় সমস্ত বায়ু একটি একক স্থানে থাকে। এটি দহন চেম্বারের সহজতম রূপ যেখানে ইনজেকশন অগ্রভাগ সরাসরি জ্বলন চেম্বারে জ্বালানী স্প্রে করে। এই ব্যবস্থাটি ওপেন সিস্টেম বা সরাসরি ইনজেকশন সিস্টেম হিসাবে পরিচিত। এই ধরনের চেম্বারে, জ্বালানীর গতি বাতাসের চেয়ে বেশি যার উপর দহনের প্রকৃতি অনেকাংশে নির্ভর করে।

জ্বালানী এবং বায়ু একত্রে আনার জন্য, আধুনিক ইঞ্জিনগুলিতে ফ্ল্যাট হেড পিস্টনকে অবতল হেড পিস্টন দ্বারা প্রতিস্থাপিত করা হয়েছে। পিস্টন ক্রাউন (Crown) গভীর কাট-আউট ঘূর্ণায়মান কাপ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

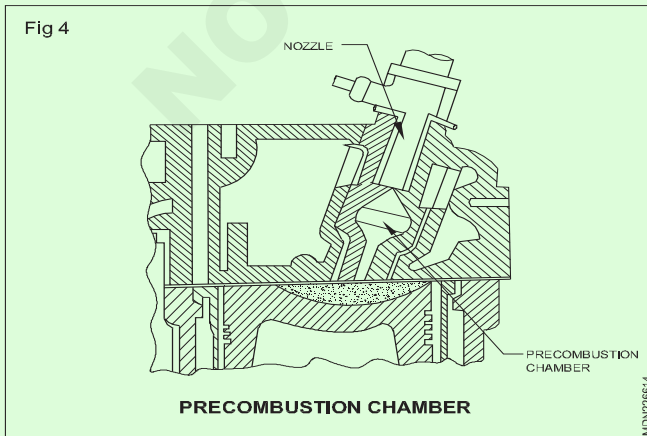
খোলা দহন চেম্বারগুলি মাঝারি এবং বড়-বোরের ইঞ্জিনগুলিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় যা নিম্ন এবং মাঝারি গতিতে কাজ করে।

b টার্বুলেন্স চেম্বার: এই ধরনের চেম্বারে, জ্বালানীটি একটি অক্সিলারি চেম্বারে ইনজেকশন করা হয় যা টার্বুলেন্স চেম্বার নামে পরিচিত একটি ছিদ্র দ্বারা সিলিন্ডারের সাথে। অক্সিলারি চেম্বারটি কম্প্রেশনের শেষে প্রায় সম্পূর্ণ চার্জ থাকে এবং আকৃতিতে প্রায় গোলাকার। পিস্টন টার্বুলেন্স চেম্বারে এয়ার চার্জকে জোর করে এবং একটি দ্রুত ঘূর্ণন গতি সেট আপ করে। পিস্টন উপরে উঠার সাথে

সাথে বাতাসের বেগ বাড়ে থাকে গলার ছিদ্র দিয়ে এবং T.D.C এর কিছুটা আগে শীর্ষে পৌঁছায়। কম্প্রেশন স্ট্রোকের শেষে, ইনজেক্টর অগ্রভাগ ঘূর্ণায়মান বা আলোড়িত বায়ু স্রোতে জ্বালানী প্রবেশ করায় যার ফলে দহনের সময় ভাল মেশানো হয়।

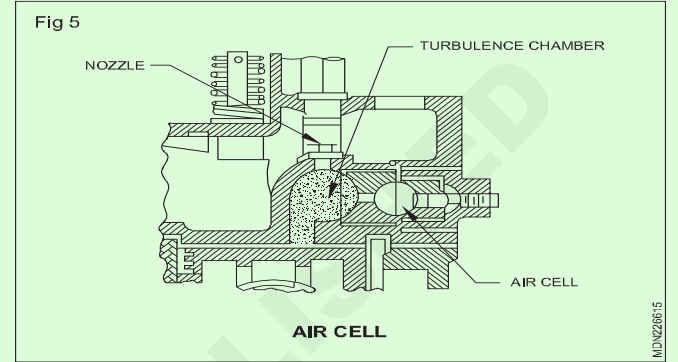


c প্রাক দহন চেম্বার : এই চেম্বারটি সিলিন্ডারের মাথায় অবস্থিত এবং ছোট ছিদ্র দ্বারা ইঞ্জিন সিলিন্ডারের সাথে সংযুক্ত। এটি মোট সিলিন্ডার ভলিউমের 40% দখল করে। কম্প্রেশন স্ট্রোকের সময়, প্রধান সিলিন্ডার থেকে বায়ু প্রাক-দহন চেম্বারে প্রবেশ করে। এই মুহূর্তে, প্রাক-দহন চেম্বারে জ্বালানী প্রবেশ করানো হয় এবং জ্বলন শুরু হয় চাপ।



বৃদ্ধি পায় এবং জ্বালানীর ফোঁটাগুলো ছোট ছিদ্রের মধ্য দিয়ে প্রধান সিলিন্ডারে প্রবেশ করানো হয়, যার ফলে জ্বালানী ও বাতাসের খুব ভালো মিশ্রণ ঘটে। দহনের সিংহভাগ আসলে প্রধান সিলিন্ডারে সঞ্চালিত হয়। এই ধরনের দহন চেম্বারের বহু জ্বালানী ক্ষমতা রয়েছে কারণ প্রধান দহন ঘটনা ঘটার আগে প্রিচেম্বারের তাপমাত্রা জ্বালানীকে বাষ্পীভূত করে।

d বায়ু কোষ : বায়ু কোষ হল সিলিন্ডারের মাথা বা পিস্টন ক্রাউন প্রদত্ত একটি স্থান যেখানে কম্প্রেশনের সময় বাতাসের একটি বড় অংশ আটকে থাকে। এয়ার সেল সিস্টেমে, ইনজেক্টর অগ্রভাগ সরাসরি মূল চেম্বারে জ্বালানী স্প্রে করে যেখানে জ্বলন হয়।

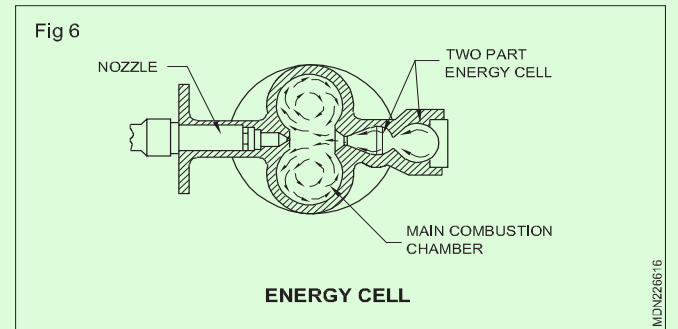


যখন পিস্টন নিচে চলে যায় তখন তার কাজ হলো শক্তি স্ট্রোক তৈরি করা।

কোষে বায়ুর চাপ সর্বোচ্চ থাকে এবং প্রধান দহন চেম্বারে চাপ নিচে পড়তে শুরু করে। বায়ু কোষে উচ্চ চাপের কারণে এর বায়ু প্রসারিত হয় এবং মূল চেম্বারে প্রবাহিত হয়। এইভাবে একটি অতিরিক্ত ঘূর্ণন বা অলোড়ন তৈরি হয় এবং জ্বালানী চার্জের সম্পূর্ণ জ্বলন নিশ্চিত করা হয়।

যেহেতু বায়ুর একটি অংশ কোষে দহন ছাড়াই আটকে থাকে তাই উন্নত নকশায়, বায়ু কোষটি উত্তম কার্যক্ষমতা পাওয়ার জন্য টার্বুলেন্স বা প্রাক-দহন চেম্বারের সংমিশ্রণে ব্যবহৃত হয়।

e পাওয়ার কোষ : বায়ু কোষ এবং পাওয়ার কোষের মধ্যে পার্থক্য হল যে জ্বালানী পাওয়ার কোষে প্রস্ফুটিত হয় যেখানে এটি কোষের বায়ু ব্যবহার করে জ্বলে। বায়ু কোষ ব্যবস্থায়, কোষটি কেবল সঞ্চয় করে এবং একটি বায়ু চার্জ ছেড়ে দেয়। পাওয়ার কোষে দহন একটি উচ্চ চাপ এবং গ্রাটার টার্বুলেন্স তৈরি করে এবং কোষে কোন নিষ্ক্রিয় বায়ু ছেড়ে দেয় না।



এনার্জি সেল সিস্টেমে সিলিন্ডারের মাথায় দুটি সার্কিট স্থান রয়েছে। গ্রহন এবং নিষ্কাশন ভালভ প্রধান দহন চেম্বারে খোলে। অনুভূমিক অগ্রভাগ প্রধান চেম্বার জুড়ে পাওয়ার কোষের মুখের দিকে জ্বালানী স্প্রে করে। যখন জ্বালানী চার্জ মূল চেম্বারের কেন্দ্র জুড়ে চলে, তখন প্রায় অর্ধেক জ্বালানী গরম বাতাসের সাথে মিশে যায় এবং একবারে পুড়ে যায়। অবশিষ্ট জ্বালানী পাওয়ার কোষে প্রবেশ করে এবং সেখানে জ্বলতে শুরু করে। এই মুহুর্তে, কোষের চাপ দ্রুত বৃদ্ধি পায়, দহন পণ্যগুলিকে উচ্চ বেগে মূল দহন চেম্বারে প্রবাহিত করে।

এর ফলস্বরূপ, প্রধান চেম্বারের প্রতিটি লোবে জ্বালানী এবং বাতাসের একটি তীক্ষ্ণ ঘূর্ণায়মান গতিবিধি স্থাপন করা হয়, যা জ্বালানী এবং বাতাসের চূড়ান্ত মিশ্রণকে প্রচার করে এবং সম্পূর্ণ জ্বলন নিশ্চিত করে। পাওয়ার কোষের দুটি সীমাবদ্ধ খোলার পাওয়ার কোষ থেকে বিস্ফোরণকে প্রধান দহন চেম্বারে নির্গত করার সময় এবং হার নিয়ন্ত্রণ করে।

পাওয়ার-কোষ দহন সিস্টেমগুলি উচ্চ গতির ইঞ্জিনগুলির প্রয়োজনীয়তা পূরণ করে এবং প্রধান দহন চেম্বারে উচ্চ অত্যধিক চাপ ছাড়াই উচ্চ পাওয়ার আউটপুট দেয়।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

গ্রহণ এবং নিষ্কাশন প্যাসেজ আকারের উপর প্রভাব (Effect on size of intake & exhaust passages)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

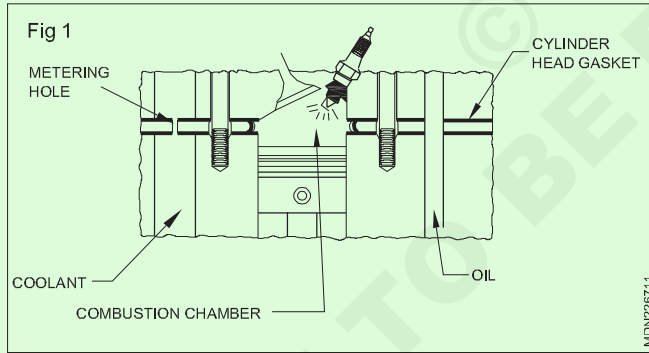
- নিষ্কাশন প্যাসেজ গ্রহণের প্রভাব এবং চিত্র বর্ণনা করুন।
- সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেটের গুরুত্ব।
- সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট উপকরণের প্রকার।

সাকশন স্ট্রোকের সময় ইঞ্জিন সিলিন্ডারে বেশি পরিমাণে চার্জ (বায়ু বা বায়ু-জ্বালানী মিশ্রণ) প্রবেশ করতে দিতে সাধারণত, ইনলেট ভালভের ব্যাস নিষ্কাশন ভালভের চেয়ে বড় হয়। এর ফলে উচ্চ ভলিউমেট্রিক দক্ষতা এবং উন্নত ইঞ্জিন পাওয়ার আউটপুট হবে।

চিত্র পার্থক্য প্রধান কারণ preignition এবং knocking এড়াতে হয়।

সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট (চিত্র 1) : সিলিন্ডার হেড এবং ইঞ্জিন ব্লক ডেকের মধ্যে একটি ইঞ্জিনে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হল সীল।

হেড গ্যাসকেটকে অবশ্যই গ্যাসোলিন ইঞ্জিনে 1,000 psi (689.5 kPa) এবং টার্বোচার্জড ডিজেল ইঞ্জিনে 2,700 psi (1,862 kPa) পর্যন্ত জ্বলন চাপ সিল করতে হবে। এছাড়াও, হেড গ্যাসকেটকে অবশ্যই 2,000°F (1,100°C) এর বেশি দহন তাপমাত্রা সহ্য করতে হবে।



হেড গ্যাসকেটকে অবশ্যই কুল্যান্ট এবং ব্লক এবং মাথার মধ্যে চাপের মধ্যে প্রবাহিত গরম, পাতলা তেল সিল করতে হবে। আধুনিক কুল্যান্ট সূত্র এবং তেল ডিটারজেন্ট

এবং সংযোজনগুলি পৃষ্ঠের সাথে আঁকড়ে থাকে এবং গ্যাসকেটগুলিতে ভিজিয়ে রাখে। এই তরলগুলিকে প্রতিরোধ করতে এবং একটি কার্যকর সীল বজায় রাখার জন্য গ্যাসকেটের উপকরণগুলি অবশ্যই সাবধানে নির্বাচন করতে হবে। ইঞ্জিন হেড গ্যাসকেট কুল্যান্টের গর্তগুলিও কুল্যান্টের প্রবাহকে সঠিকভাবে সঞ্চালন নিশ্চিত করে।

হেড গ্যাসকেটগুলিকে অবশ্যই সেই পাওয়ারগুলিকে প্রতিহত করতে হবে যেগুলি গ্যাসকেটের পৃষ্ঠগুলিকে ক্ষত করে এবং সঠিক সিলিংকে বাধা দেয়। একটি কারণ হল ইঞ্জিনের কম্পন এবং মাথার স্থানান্তর এবং দহন চাপের ফলে ফ্লেব্রিং।

আরেকটি কারণ হল দ্বি-ধাতু (অ্যালুমিনিয়াম হেড এবং ঢালাই আয়রন ব্লক) ইঞ্জিনের ভিন্ন ভিন্ন সম্প্রসারণ হার। অ্যালুমিনিয়াম ঢালাই আয়রনের চেয়ে প্রায় দ্বিগুণ প্রসারিত হয়। অসম সম্প্রসারণের হার একটি শিয়ারিং অ্যাকশন তৈরি করে যা হেড গ্যাসকেট অবশ্যই মানিয়ে নিতে হবে।

হেড এছাড়াও মাথা জুড়ে অসমভাবে বিতরণ করা হতে পারে যে সিলিন্ডার ক্লাম্পিং থেকে নিষ্পেষণ প্রতিরোধ করা আবশ্যিক। এই দাবিকারী বাহিনী উচ্চ 200,000 পাউন্ড (90,800 কেজি) হিসাবে চালায়।

নিম্নলিখিত উপকরণ সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট ব্যবহার করা হয়

- 1 তামা - অ্যাসবেস্টস গ্যাসকেট
- 2 ইম্পাত - অ্যাসবেস্টস - তামা গ্যাসকেট
- 3 ইম্পাত - অ্যাসবেস্টস গ্যাসকেট
- 4 একক ইম্পাত রিজড গ্যাসকেট

ভালভ (Valves)

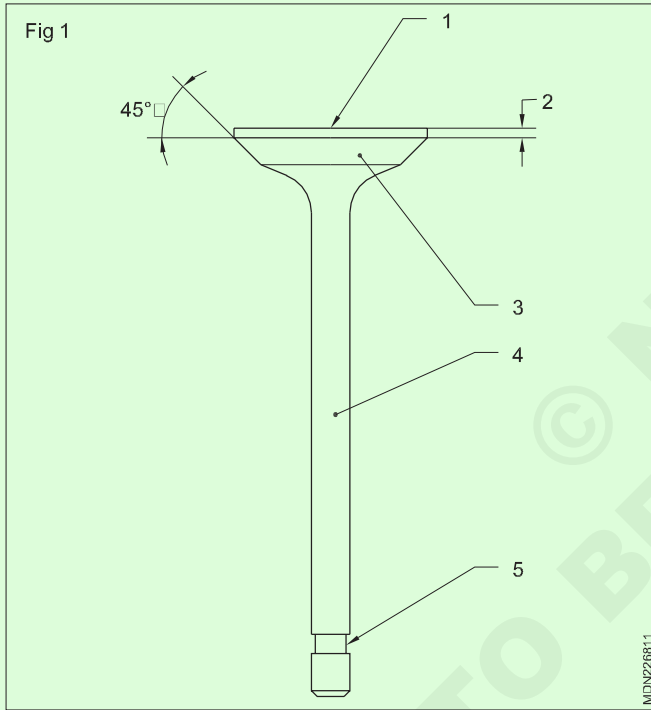
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইঞ্জিন ভালভের কাজ বর্ণনা কর
- ভালভের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন
- বিভিন্ন ধরনের ভালভ এবং তাদের উপাদান তালিকাভুক্ত করুন।

ভালভের কাজ

- সিলিন্ডারের ইনলেট এবং নিষ্কাশন প্যাসেজ খুলতে এবং বন্ধ করতে।
- সিলিন্ডারের মাথা পর্যন্ত তাপ ছড়িয়ে দিতে।

একটি ভালভ নির্মাণ: ভালভের মাথা (1) একটি মার্জিন (2) দিয়ে গ্রাউন্ড করা হয় পাওয়ার প্রদানের জন্য। (চিত্র 1)



ভালভ ফেস (3) 30° বা 45° কোণে গ্রাউন্ড যা লিক এড়াতে আসন কোণের সাথে মেলে। ভালভ স্টেম (4) একটি গোলাকার আকৃতির। স্টেমের দৈর্ঘ্য ইঞ্জিন থেকে ইঞ্জিনে পরিবর্তিত হয়। কান্ডের শেষে স্প্রিং লক ধরে রাখার জন্য একটি খাঁজ (5) দেওয়া হয়।

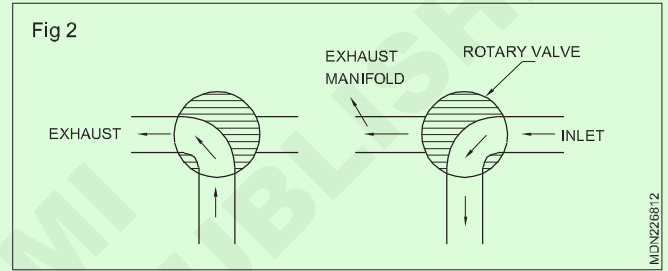
কিছু হেভি ডেউটি ইঞ্জিনে, ভালভগুলি ফাঁপা থাকে এবং ভিতরে সোডিয়াম ভরা থাকে, যা ভালভকে দ্রুত ঠান্ডা করতে সাহায্য করে।

ভালভের প্রকারভেদ

- পপেট-ভালভ।
- ঘূর্ণমান ভালভ বা রটারি ভালভ।
- রিড ভালভ।
- স্লিভ ভালভ।

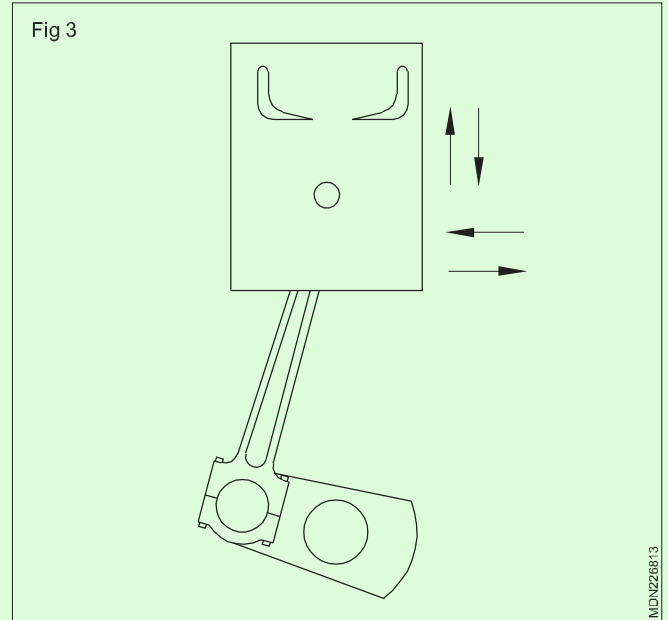
পপেট-ভালভ: নামটি ইঙ্গিত করে যে এই ভালভগুলি তাদের আসনের উপর পপ করে। তিন ধরনের পপেট-ভালভ ব্যবহার করা হয়।

- স্ট্যান্ডার্ড ভালভ
- টিউলিপ ভালভ
- সমতল শীর্ষ ভালভ



ঘূর্ণমান ভালভ (Rotary Valve)

এই ধরনের একটি ফাঁপা শ্যাপ্ট হাউজিং –এ সংগঠিত হয় যা সিলিন্ডার মাথা সংযুক্ত করা হয়। এই ফাঁপা শ্যাফ্টের মধ্যে দুটি পোর্ট কাটা আছে এবং এটি সিলিন্ডারের মাথার খোলা অংশকে ইনলেট ম্যানিফোল্ডের সাথে সারিবদ্ধ করে এবং এক্সজস্ট স্ট্রাকের সময় এটির খোলার অংশটি এক্সস্ট ম্যানিফোল্ডের সাথে সারিবদ্ধ করে। (চিত্র 2 এবং চিত্র 3)



রিড ভালভ

এটি একটি ধাতব ফালা এক প্রান্তে hinged. এটি প্যাসেজগুলিকে কভার করে এবং বাতাস বা চার্জকে শুধুমাত্র এক দিকে প্রবাহিত করতে দেয়। এটি সাধারণত দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিন এবং এয়ার কম্প্রেসারে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 4)

স্লিভ ভালভ

এই প্রকারে, পোর্টগুলি সিলিন্ডার লাইনারে কাটা হয়। এটি একটি সামান্য আপ এবং ডাউন গতির সঙ্গে সঞ্চালিত হয়। এটা ঘূর্ণন গতি আছে

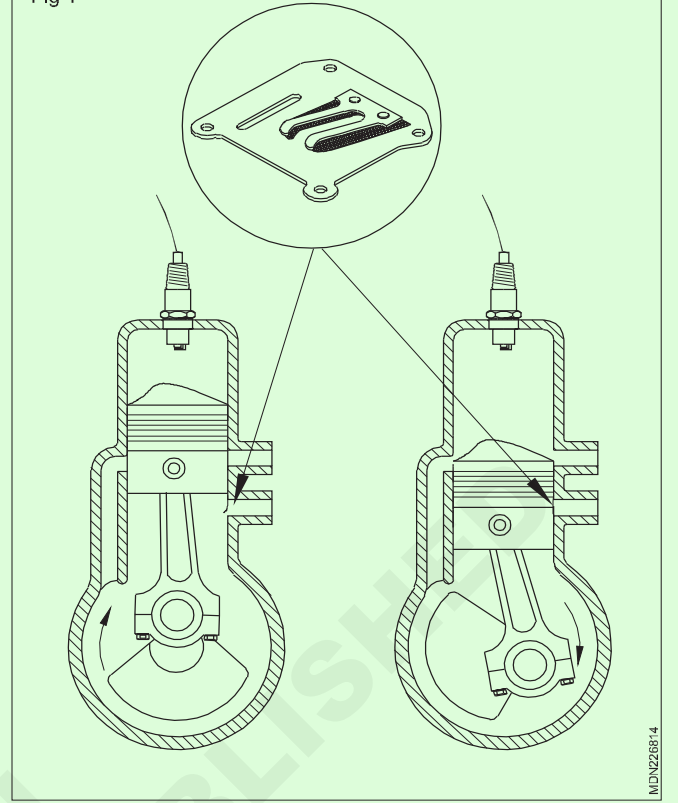
অন্য স্লিভ মধ্যে। এটি একটি নির্দিষ্ট সময়ে ইনলেট এবং নিষ্কাশন পোর্টের সাথে সারিবদ্ধ হয় যখন ইনলেট এবং নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড খোলা হয়।

ভালভ উপকরণ:

ইনলেট ভালভ - নিকেল ইস্পাত শ্যাফট স্টেলহিট ফেসিং

নিষ্কাশন ভালভ - সিলো - ক্রোম শ্যাফট ইস্পাত/সোডিয়াম ভরা ভালভ

Fig 4



ভালভ অপারেটিং প্রক্রিয়া (Valve operating mechanism)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ভালভ অপারেশন প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা ।
- ভালভ অপারেটিং প্রক্রিয়ার প্রকারগুলি বর্ণনা করুন ।
- ভালভ প্রক্রিয়ার অংশগুলি তালিকাভুক্ত করুন ।
- ভালভ আসনের গুরুত্ব বর্ণনা করুন ।
- সিলিন্ডারের মাথায় ভালভ আসন সন্নিবেশের পদ্ধতি।
- ভালভ অপারেশন জন্য প্রয়োজনীয়তা ।

- 1 ভালভ অবশ্যই তার সিটে শক্তভাবে এবং সঠিকভাবে বসতে হবে।
- 2 ভালভ সঠিকভাবে টাইম করা আবশ্যিক।
- 3 ভালভ লগ ছাড়া কাজ করা আবশ্যিক ।
- 4 ভালভ ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স সঠিক হতে হবে।
- 5 ভালভ স্টেম এবং গাইড ক্লিয়ারেন্স সঠিক হতে হবে।

ভালভ অপারেটিং প্রক্রিয়া : ইঞ্জিনে দুই ধরনের ভালভ অপারেটিং মেকানিজম ব্যবহার করা হয়। তারা হল;

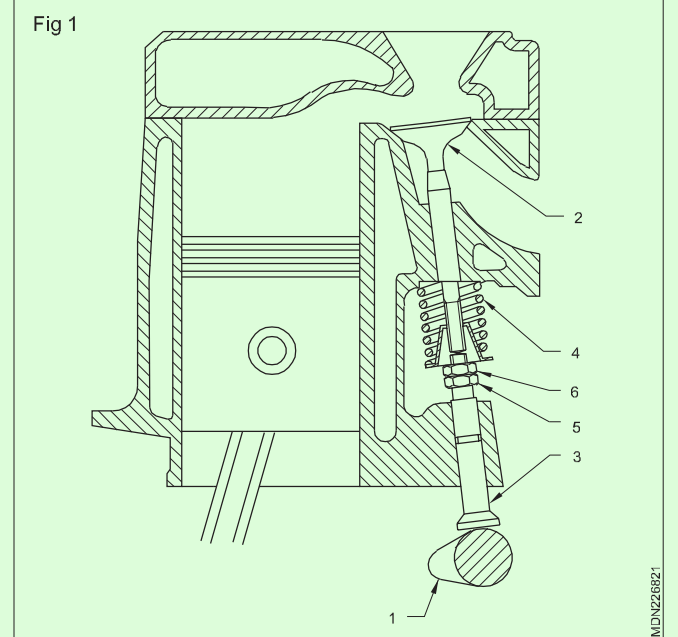
- সাইড ভালভ মেকানিজম
- ওভারহেড ভালভ প্রক্রিয়া

ওভারহেড ভালভ প্রক্রিয়ায়, ক্যামশ্যাফ্টের অবস্থানটি ভালভ প্রক্রিয়ার ধরন হিসাবে বিবেচিত হয় যেমন,

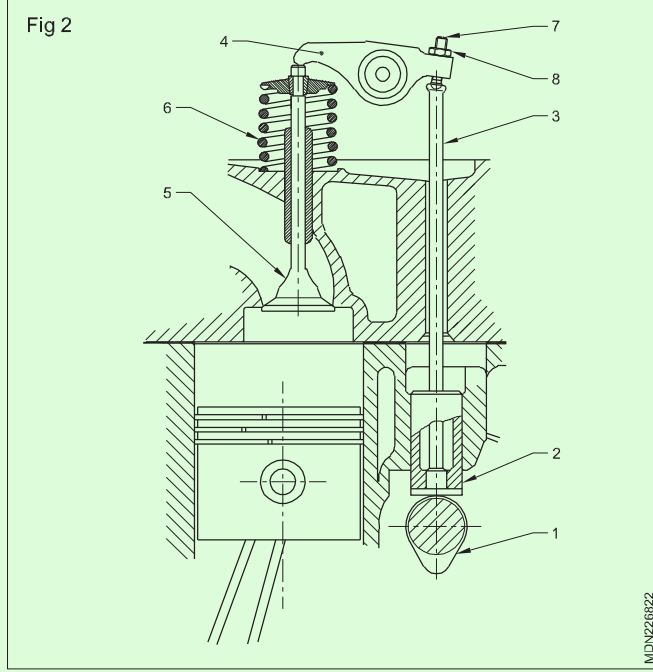
- 1 একক ওভারহেড ক্যামশ্যাফ্ট প্রক্রিয়া
- 2 ডাবল ওভারহেড ক্যামশ্যাফ্ট মেকানিজম

সাইড ভালভ মেকানিজম (চিত্র 1) : সাইড ভালভ মেকানিজমের মধ্যে ইনলেট এবং এক্সজস্ট ভালভ উভয়ই সিলিন্ডার ব্লকে লাগানো থাকে।

Fig 1



ওভারহেড ভালভ প্রক্রিয়া (চিত্র 2) : এই প্রক্রিয়ায়, ভালভগুলি সিলিন্ডারের মাথায় অবস্থিত। পাশের ভালভ প্রক্রিয়া ছাড়াও পুশ-রড এবং রকার আর্ম ব্যবহার করা হয়।



কাজ

যখন ক্যাম শ্যাফট ঘোরে, তখন ক্যাম লোব (1) ট্যাপেটকে (2) উপরের দিকে তুলে নেয়। যখন ট্যাপেট (2) উপরে চলে যায়, তখন এটি পুশ-রড (3) এবং রকার আর্মের এক প্রান্ত উপরের দিকে ঠেলে দেয়। রকার আর্মের (4) টিপটির অপর প্রান্তটি নিচের দিকে সরে যায় এবং ভালভ (5) স্প্রিং এর (6) টানের বিপরীতে খোলে।

যখন ক্যাম লোব (1) সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছায়, ভালভটি সম্পূর্ণরূপে খোলে। ক্যাম শ্যাফটের আরও ঘূর্ণনের ফলে ট্যাপেট (2) নীচে সরে যায় এবং স্প্রিং (6) এর টান দ্বারা ভালভটি বন্ধ হয়ে যায়।

ভালভ (5) টিপ এবং রকার আর্মের (4) টিপের মধ্যে ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স সরবরাহ করা হয়। এই ক্লিয়ারেন্স অ্যাডজাস্টিং স্ক্রু (7) এবং লক-নাট (8) দ্বারা সামঞ্জস্য করা যেতে পারে।

অনেক ক্ষেত্রে, এমনকি এই রকার বা অনুগামী এবং তাদের পিভটগুলিকে বিভাগ করা হয় এবং ভালভগুলি সরাসরি ক্যামশ্যাফট দ্বারা বালতি প্রকারের মাধ্যমে কার্যকর করা হয়।

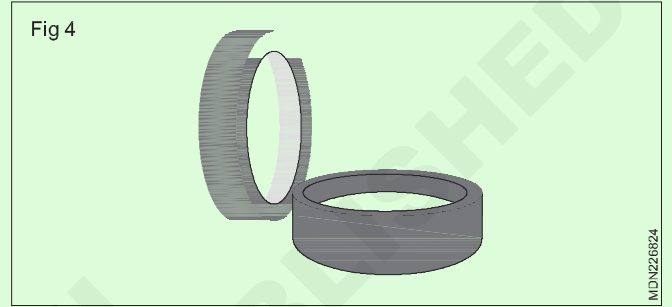
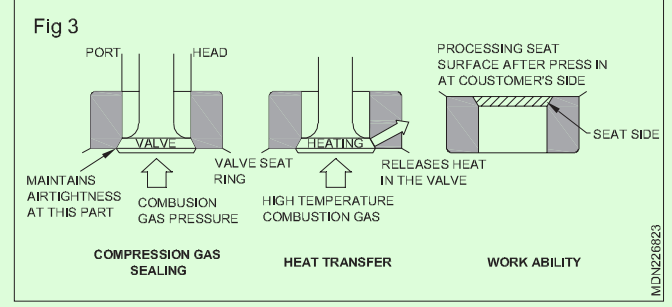
ভালভ আসনের গুরুত্ব : ভালভ এবং ভালভের আসনগুলি (চিত্র 3) সঠিক এবং আকৃতির জন্য গ্রাউন্ড করা হয় যাতে ভালভটি কার্যকরী ভালভ বসার জন্য সিতে সঠিকভাবে বসতে পারে এবং

আসন ভালভের মুখের কোণটি অবশ্যই ভালভ আসনের কোণের সাথে মেলে। বসার মান এবং সিলিং ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতার সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত।

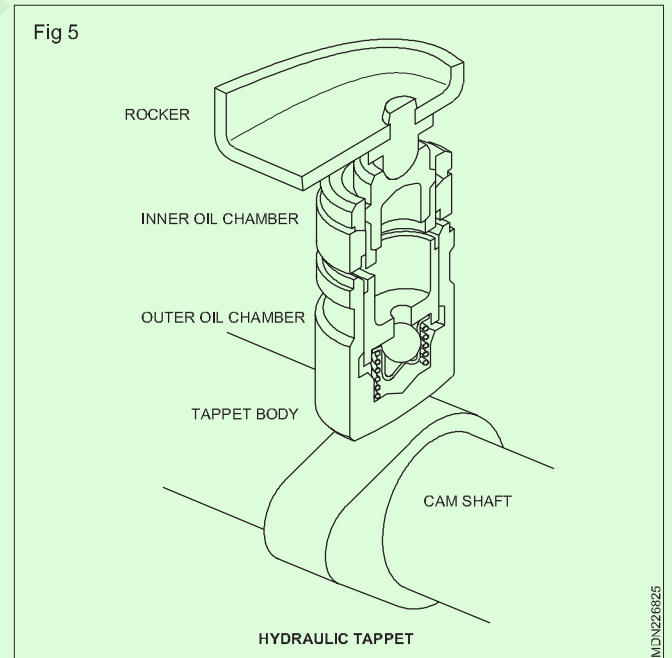
ভালভ আসনের কার্যকারিতা (চিত্র 4)

1 কম্প্রেশন গ্যাস সিলিং সংকুচিত বায়বীয় বডিস এবং দহন গ্যাসকে ম্যানিফোল্ড লিক হতে বাধা দেয়।

- 2 তাপ স্থানান্তর ভালভের তাপ ছেড়ে দেয় সিলিন্ডার হেডে।
- 3 ভালভ মাউন্ট করা হলে পাওয়ার শক্তভাবে ধরে রাখে।
- 4 ক্ষয়-প্রতিরোধ শক্তি যদি উচ্চ তাপে এবং বেশী লোডের জন্য ক্ষয় হয়।



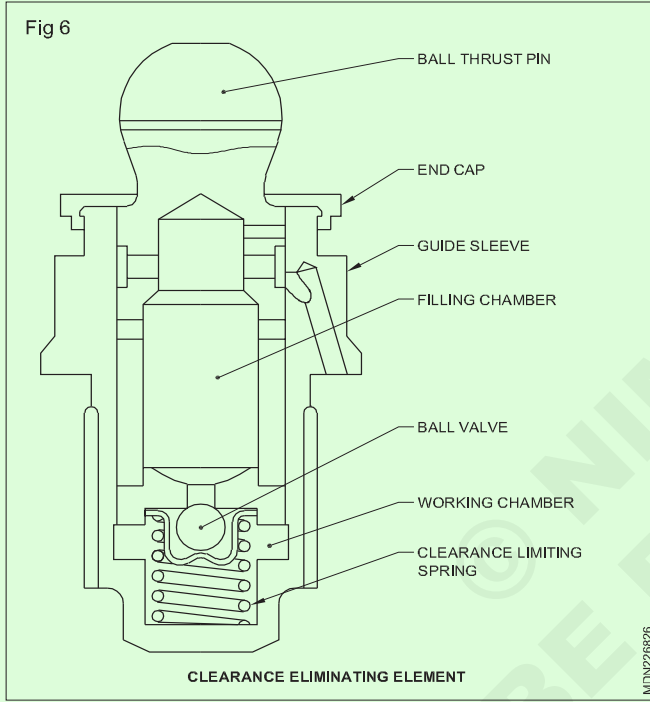
সিলিন্ডার হেড হাইড্রোলিক ট্যাপেটে ভালভ সিট সন্নিবেশের গুরুত্ব : হাইড্রোলিক ট্যাপেট (চিত্র 5) ভালভ গিয়ারকে নির্দিষ্ট ক্লিয়ারেন্স ছাড়াই কাজ করতে সক্ষম করে। তারা ট্যাপেট বডি, ট্যাপেট পিস্টন, স্প্রিং সহ একটি বল ভালভ এবং ক্লিয়ারেন্স এলিমিনটিং স্প্রিং নিয়ে গঠিত। যখন ইঞ্জিন চলে, লুব্রিকেটিং অয়েল থেকে অয়েল, অয়েল পাম্প থেকে অয়েল, ট্যাপেটে অয়েল একটি উপায়ের মাধ্যমে ফোর্স করা হয়।



এটি বাইরের চেম্বারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় (ট্যাপেটটি নিজেই লুব্রিকেট করার জন্য) এবং তাই ভিতরের চেম্বারে (প্লুঞ্জার লুব্রিকেশন) এবং পিস্টনের অভ্যন্তরে। একটি ফিলিং

বোরের মাধ্যমে, তেল বল (চেক) ভালভের মধ্য দিয়ে চাপ চেঁষারে যায়।

ক্লিয়ারেন্স লিমিটিং স্প্রিং (চিত্র 6) বাধা করে ট্যাপেট পিস্টনকে কোন ভালভ ক্লিয়ারেন্স না ঘটতে দিতে। যখন ক্যাম ট্যাপেটটি তুলে নেয়, তখন বল ভালভ বন্ধ হয়ে যায় এবং চাপের চেঁষারে তেল ভর্তি করা প্রায় অনমনীয় বা রিজিড লিঙ্ক হিসাবে কাজ করে। ট্যাপেট পিস্টন অপারেটিং ক্লিয়ারেন্সের ফলে ভালভ গিয়ারের উপাদানগুলির তাপীয় প্রসারণের জন্য সঠিকভাবে গণনা করা তেলের ক্ষতির জন্য ক্ষতিপূরণ দেয়। যদিও হাইড্রোলিক ট্যাপেটগুলি ভারী এবং তাই বর্ধিত জড়তায় ভোগে, এই ক্রটিটি এমন একটি ইঞ্জিনের জন্য ক্ষতিপূরণ করা যেতে পারে যা ওভারহেড থেকে অনুগামীদের দ্বারা ভালভ পরিচালনা করে

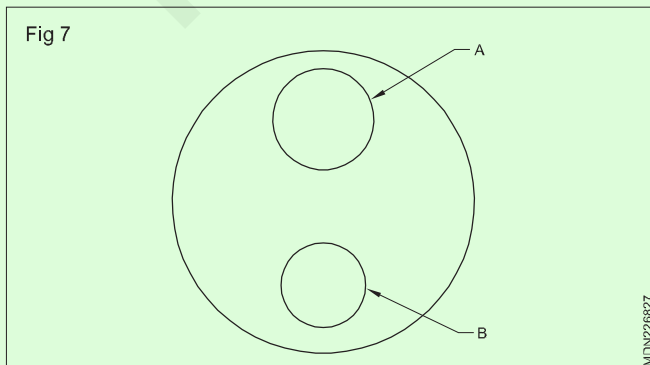


ক্যামশ্যাফ্ট এই ইঞ্জিনগুলিতে, হাইড্রোলিক ক্লিয়ারেন্স অ্যাডজাস্টার ট্যাপেটের পরিবর্তে ফলোয়ার মাউন্টে ইনস্টল করা হয়; এটি শুধু বর্ণিত হাইড্রোলিক ট্যাপেটের অনুরূপ ডিজাইনের।

ভালভ বিন্যাসের প্রকার

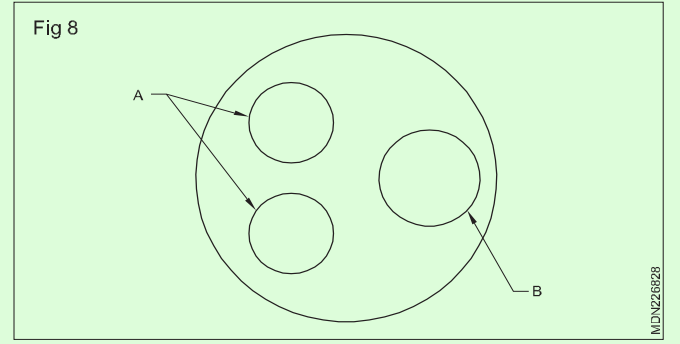
1 একটি সিলিন্ডারে দুটি ভালভ বিন্যাস (চিত্র 7)

- A এক ইনলেট ভালভ
- B এক নিষ্কাশন (Exhaust) ভালভ



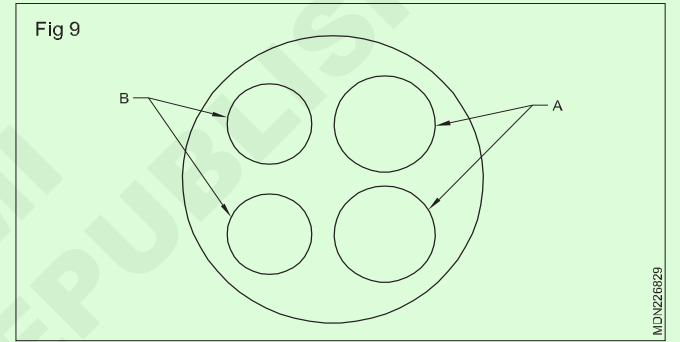
2 একটি সিলিন্ডারে তিনটি ভালভ বিন্যাস (চিত্র 8)

- A দুটি ইনলেট ভালভ
- B এক নিষ্কাশন ভালভ



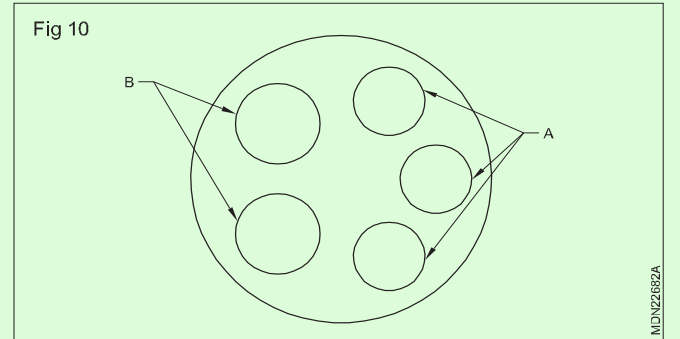
3 একটি সিলিন্ডারে চারটি ভালভ বিন্যাস (চিত্র 9)

- A দুটি ইনলেট ভালভ
- B দুটি নিষ্কাশন ভালভ



4 একটি সিলিন্ডারে পাঁচটি ভালভ বিন্যাস (চিত্র 10)

- A তিনটি ইনলেট ভালভ
- B দুটি নিষ্কাশন ভালভ



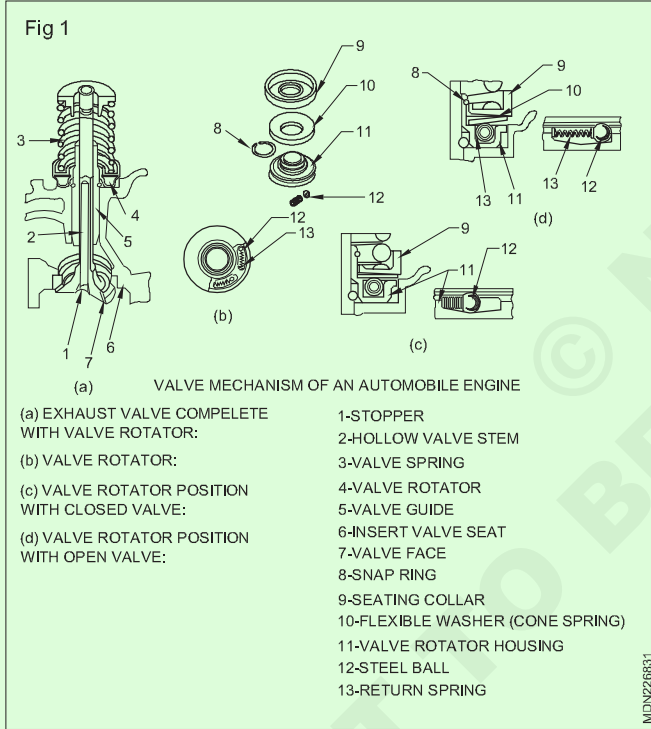
ভালভ নির্মাণ বৈশিষ্ট্য এবং ভালভ সময়(Valve constructional features and valve timing)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ভালভ ঘূর্ণনের ফাংশন বর্ণনা করুন ।
- ভালভ স্টেম অয়েল সিলের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- ইনটেক ভালভের চিত্র বর্ণনা করুন ।
- ভালভ ট্রেনের বর্ণনা দাও ।
- ভালভের সময় ব্যাখ্যা করুন ।
- পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং ব্যাখ্যা কর।

ভালভ ঘূর্ণন (Valve rotation) (চিত্র 1)

ভালভ এবং ট্যাপেট ঘূর্ণনের প্রধান সুযোগ হল ক্ষয়, ঘর্ষণ এবং উপাদানগুলির জীবনকাল বৃদ্ধি করা এবং ভালভ খোলার সময় পৃষ্ঠে প্রদর্শিত কার্বন বা সর্ট ডিপোজিট থেকে শঙ্কুযুক্ত ভালভের মুখ এবং আসন পরিষ্কার রাখা। অ্যাসিমেট্রি নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড কারণে ভালভ মাথার তাপীয় চাপকে অভিন্ন করতে এবং সিলিন্ডারের একটি ভাল সিলিং প্রদান করে শঙ্কু মুখের ক্ষয়কে অভিন্ন করতে।



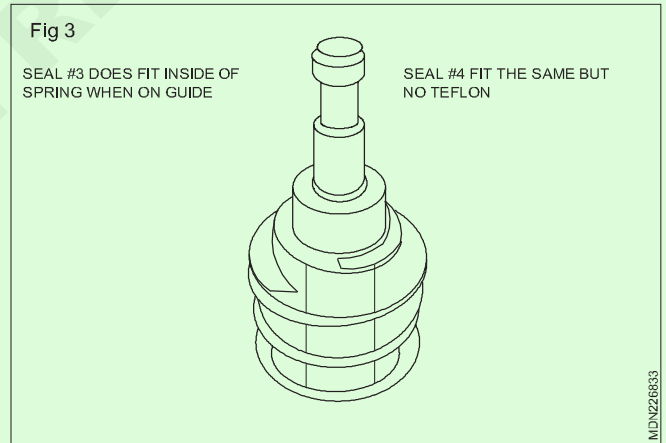
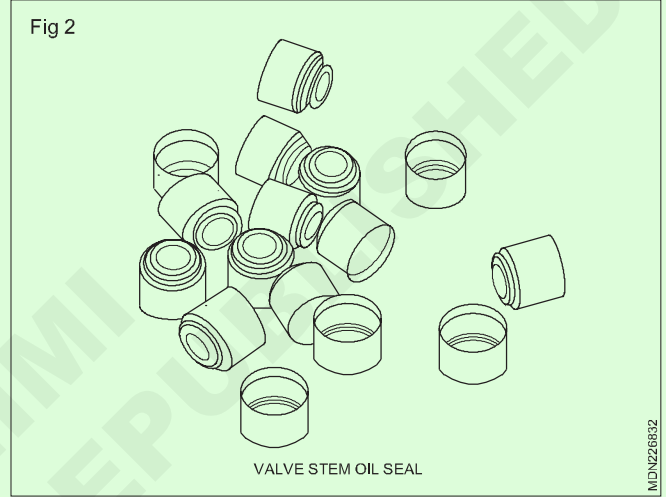
ভালভ ঘোরানো হলে ভালভের মাথা এবং আসনের মধ্যে যোগাযোগ বিন্দু পরিবর্তিত হবে এবং এইভাবে ক্ষয়ের চিহ্ন বা ক্র্যাঙ্ক এড়ানো যেতে পারে। ভালভ ঘূর্ণন হল ভালভ স্টেমের ভালভ গাইডে তেল ফিল্মের অভিন্নতা। সহায়ক ঘূর্ণন সিস্টেম হল খোলার বা বন্ধ করার সময়কালে ভালভ ঘোরানো সেই সিস্টেমগুলির উপাদানগুলি হল রোটো ক্যাপ, টার্নকোট, রটার কয়েল, রোটো ম্যাট, ডুও মেট।

ট্যাপারের ঘূর্ণন ক্যানের সাথে যোগাযোগের কারণে সৃষ্ট পরিধানকে হ্রাস করে, এটি এই দুটি পৃষ্ঠের তৈলাক্তকরণকে উন্নত করে এবং ট্যাপারের জীবন বৃদ্ধি করে।

ভালভ স্টেম অয়েল সিলের কাজ (চিত্র 2 এবং 3)

ভালভ স্টেম অয়েল সিলের উদ্দেশ্য হল সিলিন্ডারের মাথা থেকে তেলকে দহন চেম্বারে প্রবেশয় প্রতিরোধ করা। ভালভ

স্টেম সিলগুলি ভালভ তৈলাক্তকরণের পাশাপাশি তেল খরচ নিয়ন্ত্রণে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। কারণ ইঞ্জিনটি গাইডের নিচে এবং সিলিন্ডারে তেল চুষে যায়



- সীল পোড়া
- সীল ফাটা
- সীল অনুপস্থিত
- সীল ভাঙ্গা
- সীল ভুলভাবে ইনস্টল করা

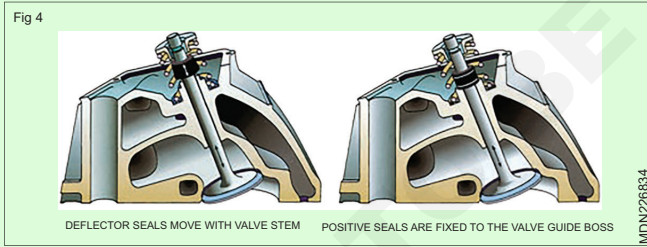
যখন স্টেম অয়েল সীলগুলি গাইডের মাধ্যমে তেলে প্রবেশকারী তেলকে নিয়ন্ত্রণ করার ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে, তখন এটি বিভিন্ন ধরনের সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে;

- অতিরিক্ত ধোঁয়া।
- উচ্চ তেল খরচ।
- ভালভ এবং পিস্টনে কার্বন জমা হয়।
- বন্ধ
- থ্রোটল ব্রেকিং।
- নিষ্ক্রিয় রান স্টপ বা আইডেল রান স্টপ।

দুটি বেসিক ভালভ স্টেম সীল নকশা আছে।

- 1 ডিফ্লেক্টর সীল - (ছাতার সীল) (Umbrella seals) ভালভ স্টেম থেকে তেলকে দূরে সরিয়ে দেয়। তারা ভালভ স্টেমে সুরক্ষিত এবং অতিরিক্ত তেল থেকে ভালভ গাইড রক্ষা করার জন্য ভালভের সাথে সরানো হয়। ছাতা টাইপ সীল সাধারণত ইতিবাচক টাইপ সীল উন্নয়নের আগে ব্যবহার করা হয়।
- 2 ইতিবাচক সীল (Positive seal) - ভালভ গাইড বুসের সাথে সংযুক্ত করুন এবং সীলগুলির মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় স্টেমের উপর squeegees, মুছা এবং মিটারিং তেল হিসাবে কাজ করুন।

ভালভ ট্রেন (চিত্র 4) : একটি অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনের ভালভ ট্রেনে দহন চেম্বারের মধ্যে এবং বাইরে গ্যাসের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান অন্তর্ভুক্ত থাকে। ভালভ এবং সম্পর্কিত উপাদানগুলি বায়ু বা বায়ু জ্বালানী মিশ্রণকে দহন চেম্বারে প্রবেশ করতে দেয়, কম্প্রেশন এবং দহন এবং দহন প্রক্রিয়ার সময় নিষ্কাশন গ্যাসগুলিকে সরিয়ে দেওয়ার জন্য। রেসিপ্রোকটিং ইঞ্জিনের জন্য ব্যবহৃত এই ধরনের ভালভ ট্রেনটি ইঞ্জিনের নকশা এবং ইঞ্জিনটি চার/দুই স্ট্রোক সাইকেল ইউনিট কিনা তা নির্ভর করে।



ইনটেক ভালভের চিত্র (চিত্র 5)

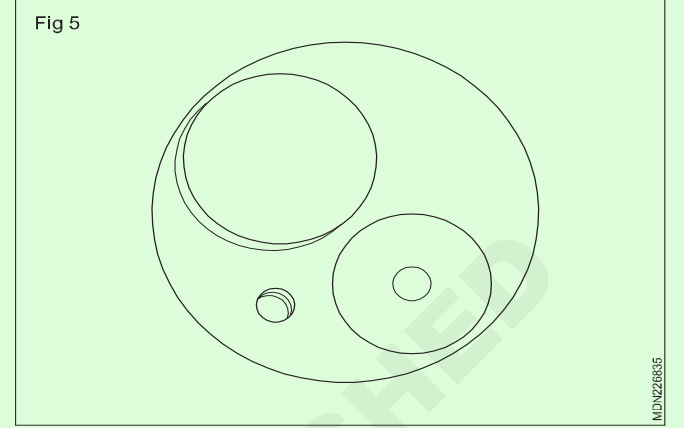
সিলিন্ডারে পর্যাপ্ত বায়ু প্রবাহ পাওয়ার জন্য, ইনলেট ভালভের বড় ব্যাস সহ পর্যাপ্ত খোলার প্রয়োজন কারণ বায়ু প্রবাহের সীমাবদ্ধতা অতিক্রম করে, বাতাসের তাপ গ্রহণ কম করে, ভলিউমেট্রিক দক্ষতা এবং স্ক্যাভেঞ্জিং প্রভাব বাড়ানোর জন্য দহন সম্পূর্ণ করার জন্য অতিরিক্ত বাতাসের অনুমতি দেয়। নিষ্কাশনের জন্য, আপনার উচ্চ ইতিবাচক চাপ ব্যবহার করে নিষ্কাশনকে ঠেলে দেওয়ার অবস্থান রয়েছে। সুতরাং, বড় নিষ্কাশন ভালভ কোন প্রয়োজন নেই।

ভালভ সময় : প্রতিটি প্রস্তুতকারক ইঞ্জিনের নকশা অনুসারে ভালভ খোলার এবং বন্ধ করার সময় নির্দিষ্ট করে যাতে সমস্ত লোড এবং গতির অধীনে সর্বাধিক আউটপুট দেওয়া যায়।

পিস্টন এবং ফ্লাইহুইলের নড়াচড়ার সাথে সম্পর্কিত একটি IC ইঞ্জিনে ভালভ খোলা এবং বন্ধ করাকে ভালভ টাইমিং বলা হয়।

টিডিসি এবং বিডিসি-তে ভালভ খোলা এবং বন্ধ করা ইঞ্জিনের ভলিউমেট্রিক দক্ষতার উন্নতি করে না। পোড়া গ্যাসগুলিও পুরোপুরি বের হয় না।

কার্যত, ভালভগুলি সিলিন্ডারটি সম্পূর্ণরূপে পূরণ করতে এবং সমস্ত পোড়া গ্যাস সিলিন্ডার থেকে বের করে দেওয়ার জন্য তাড়াতাড়ি খোলা এবং দেরিতে বন্ধ করার ব্যবস্থা করা হয়।



ইনলেট ভালভ

প্রাপ্ত : ইনলেট ভালভগুলি T.D.C এর চেয়ে নির্দিষ্ট ডিগ্রি আগে খোলার জন্য তৈরি করা হয়। এটি বায়ু/বায়ু জ্বালানী মিশ্রণকে তার ক্ষমতা অনুযায়ী সিলিন্ডার পূরণ করতে সক্ষম করে। এটি গ্রহণের বায়ু/বায়ু জ্বালানী মিশ্রণের গতিবেগ ব্যবহার করে পোড়া গ্যাসগুলিকে অপসারণ করতে সহায়তা করে।

ল্যাগ : ইনলেট ভালভগুলি বিডিসির পরে নির্দিষ্ট ডিগ্রি বন্ধ করার জন্য তৈরি করা হয়। আরও চার্জের অনুমতি দিয়ে ভলিউমেট্রিক দক্ষতা বাড়াতে।

নিষ্কাশন ভালভ

প্রাপ্ত : নিষ্কাশন ভালভগুলি B.D.C এর চেয়ে নির্দিষ্ট ডিগ্রি আগে খোলার জন্য তৈরি করা হয়।

ল্যাগ : T.D.C এর পরে নির্দিষ্ট ডিগ্রি বন্ধ করার জন্য নিষ্কাশন ভালভ তৈরি করা হয়। বহির্গামী গ্যাস দ্বারা একটি স্তন্যপান প্রভাব বিকাশ। এটি ইনটেক চার্জের গতিবেগ ব্যবহার করে নিষ্কাশন গ্যাসের স্ক্যাভেঞ্জিংয়েও সহায়তা করে।

ওভারল্যাপ সময়কাল

এক্সস্ট স্ট্রোকের শেষে এবং সাকশন স্ট্রোকের শুরুতে, উভয় ভালভ নির্দিষ্ট ডিগ্রির জন্য খোলা থাকে। এই সময়কালে উভয় ভালভ খোলা থাকে তাকে ভালভ ওভারল্যাপ বলে।

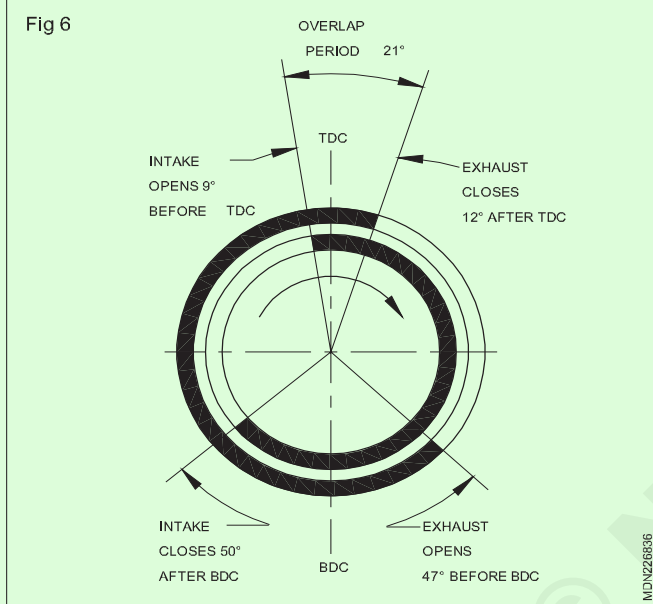
ভালভ সময়ের গ্রাফিক্যাল উপস্থাপনা (চিত্র 6)

ভালভের সময়কে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ঘূর্ণনের ডিক্রিতে ফ্লাইহুইলের মুখের উপর আঁকা একটি চিত্র দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়।

ভালভ টাইমিং (জিপ)

- ইনলেট ভালভ 9 ডিগ্রী T.D.C এর আগে খোলে।
- ইনলেট ভালভ B.D.C এর পরে 50 ডিগ্রি বন্ধ হয়ে যায়
- নিষ্কাশন ভালভ B.D.C এর আগে 47 ডিগ্রি খোলে।
- T.D.C এর পরে 12 ডিগ্রী বন্ধ হয়ে যায় নিষ্কাশন ভালভ।
- ওভার ল্যাপ পিরিয়ড 21 ডিগ্রী।

ভালভের সময় এক মেক ইঞ্জিন থেকে অন্য ইঞ্জিন ভালভের পরিবর্তিত হয় অপারেশন চলাকালীন বিভিন্ন রাসায়নিক, যান্ত্রিক এবং তাপীয় চাপের সংস্পর্শে আসে। ইঞ্জিনের প্রত্যাশিত জীবন জুড়ে তাদের মৌলিক আকৃতি এবং মাত্রা বজায় রাখতে হবে। উপরন্তু, ভালভ এবং মিলন ভালভ আসনের সিলিং পৃষ্ঠের অখণ্ডতা স্থায়িত্ব এবং কর্মক্ষমতা জন্য গুরুত্বপূর্ণ। ইঞ্জিনিয়াররা নির্দিষ্ট ইঞ্জিন পরিবার, প্রত্যাশিত অপারেটিং পরিবেশ এবং পরিষেবার অনুমান দৈর্ঘ্যের সাথে মিলে ভালভের উপাদান, আকৃতি, স্পেসিফিকেশন এবং পৃষ্ঠের আবরণ নির্ধারণ করে। ছোট ইঞ্জিনে সাধারণত ব্যবহৃত ভালভগুলিকে এক-টুকরা, প্রজেকশন-টিপ ঢালাই, বা টু-পিস-স্টেম ঢালাই করা স্টেম ভালভ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।



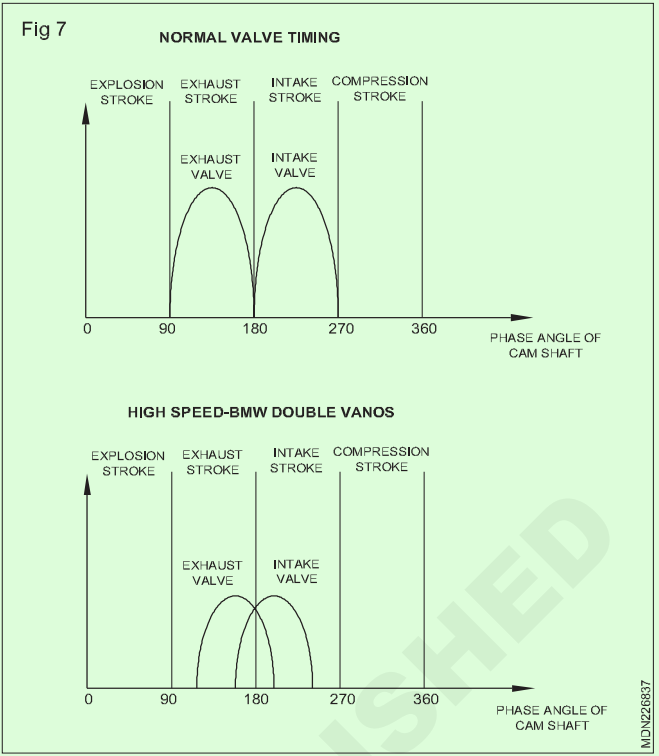
পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং (VVT) (চিত্র 7)

ভেরিয়েবল-ভালভ (ভিভিটি) প্রযুক্তি, ইঞ্জিন ডিজাইনে আদর্শ হয়ে উঠেছে, পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং ইঞ্জিনের আউটপুট বাড়ানোর পরবর্তী ধাপে পরিণত হয়, পাওয়ার বা টর্ক যাই হোক না কেন।

আপনি জানেন, ভালভ ইঞ্জিনের শ্বাস-প্রশ্বাস সক্রিয় করে। শ্বাস-প্রশ্বাসের সময়, অর্থাৎ, বায়ু গ্রহণ এবং নিষ্কাশনের সময়, ক্যামের চিত্র এবং ফেজ কোণ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। শ্বাস-প্রশ্বাস অস্টিমাইজ করার জন্য, ইঞ্জিনের বিভিন্ন গতিতে বিভিন্ন ভালভের সময় প্রয়োজন। যখন ভালভ বৃদ্ধি পায়, তখন গ্রহণ এবং নিষ্কাশন স্ট্রোকের সময়কাল হ্রাস পায় যাতে তাজা বাতাস দহন চেম্বারে প্রবেশের জন্য যথেষ্ট দ্রুত হয় না, যখন নিষ্কাশন দহন চেম্বারে ছেড়ে যাওয়ার জন্য যথেষ্ট দ্রুত হয় না। অতএব, সর্বোত্তম সমাধান হল ইনলেট ভালভগুলি আগে খুলুন এবং পরে নিষ্কাশন ভালভগুলি বন্ধ করুন। অন্য কথায়, ইনটেক সময়কাল এবং নিষ্কাশন সময়ের মধ্যে ওভারল্যাপিং বাড়ানো উচিত

পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং সহ, পাওয়ার এবং টর্ক একটি প্রশস্ত rpm ব্যান্ড জুড়ে অস্টিমাইজ করা যেতে পারে। সবচেয়ে **লক্ষণীয় ফলাফল হল:**

- ইঞ্জিনের আরপিএম বেশি, এইভাবে সর্বোচ্চ পাওয়ার বাড়ায়। উদাহরণস্বরূপ, নিসানের 2-লিটার নিও ভিভিটি ইঞ্জিন এর নন-ভিভিটি সংস্করণের তুলনায় 25% বেশি পিক পাওয়ার আউটপুট দেয়।



- কম-গতি ঘূর্ণন টর্ক বল বৃদ্ধি পায়, এইভাবে চালনাযোগ্যতা উন্নত করে। উদাহরণস্বরূপ, ফ্ল্যাট বারচেটার 1.8 VVT ইঞ্জিন 2,000 থেকে 6,000 rpm এর মধ্যে 90% পিক টর্ক প্রদান করে।

তদুপরি, এই সমস্ত সুবিধাগুলি কোনও ক্রটি ছাড়াই আসে।

পরিবর্তনশীল উত্তোলন

কিছু ডিজাইনে, ভালভ লিফটও ইঞ্জিনের গতি অনুসারে পরিবর্তিত হতে পারে। উচ্চ গতিতে উচ্চ উত্তোলন দ্রুততা বায়ু গ্রহণ এবং নিষ্কাশন, এইভাবে আরও শ্বাস-প্রশ্বাস অস্টিমাইজ করুন। অবশ্যই, কম গতিতে এই ধরনের লিফট জ্বালানি ও বাতাসের মিশ্রণ প্রক্রিয়ার অবনতির মতো পাল্টা প্রভাব তৈরি করবে, এইভাবে দিসিজ আউটপুট এমনকি মিসফায়ার হয়। তাই ইঞ্জিনের গতি অনুযায়ী লিফট পরিবর্তনশীল হওয়া উচিত।

ক্যাম পরিবর্তনকারী VVT

Honda 80 এর দশকের শেষের দিকে তার বিখ্যাত VTEC সিস্টেম (ভালভ টাইমিং ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল) চালু করে রাস্তার গাড়ি-ব্যবহৃত VVT-এর পথপ্রদর্শক।

এটিতে বিভিন্ন সময় এবং উত্তোলন সক্ষম করতে বিভিন্ন আকারের 2 সেট ক্যাম রয়েছে। একটি সেট স্বাভাবিক গতিতে কাজ করে, বলুন, 4,500 rpm এর নিচে। উচ্চ গতিতে আরেকটি বিকল্প।

যাইহোক, ক্যাম-চেঞ্জিং সিস্টেমটি সবচেয়ে পাওয়ারশালী VVT হিসাবে রয়ে গেছে, যেহেতু অন্য কোন সিস্টেম ভালভের লিফট এর মত পরিবর্তন করতে পারে না।

উদাহরণ - Honda's 3-stage VTEC

ক্যাম-ফেজিং VVT

ক্যাম-ফেজিং VVT ক্যামশ্যাফ্টের ফেজ কোণ স্থানান্তর করে ভালভের সময় পরিবর্তন করে। উদাহরণস্বরূপ, উচ্চ গতিতে, ইনলেট ক্যামশ্যাফটটি 30° দ্বারা অগ্রিম ঘোরানো হবে যাতে আগে গ্রহণ করা যায়। এই আন্দোলন প্রয়োজন অনুযায়ী ইঞ্জিন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, এবং হাইড্রোলিক ভালভ গিয়ার দ্বারা কার্যকর করা হয়।

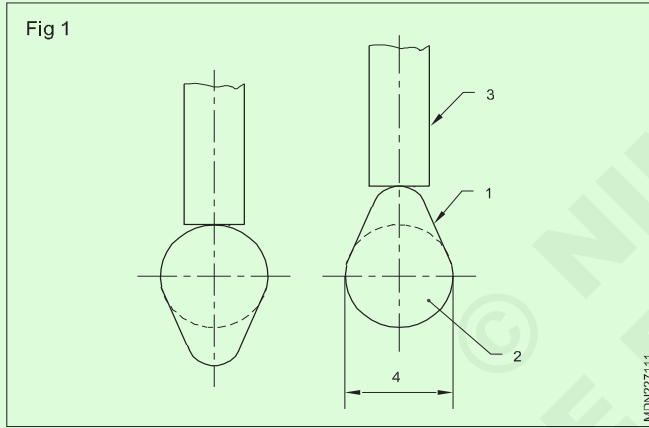
ক্যামশ্যাফ্ট (Camshaft)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

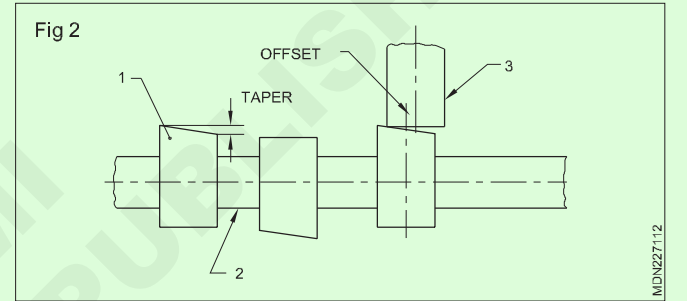
- ক্যামশ্যাফ্টের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- ক্যামশ্যাফ্টের নির্মাণগত বৈশিষ্ট্য এবং উপাদানগুলি বর্ণনা করুন।

ক্যামশ্যাফ্টের কাজ : ক্যামশ্যাফ্টটি ক্যাম লোবের সাহায্যে ঘূর্ণন গতিকে পারস্পরিক গতিতে রূপান্তর করতে ব্যবহৃত হয়। এই পারস্পরিক গতি টেপেট, পুশ-রড এবং রকার লিভারের মাধ্যমে ভালভে প্রেরণ করা হয়। ক্যামশ্যাফ্ট ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট দ্বারা চালিত হয় এবং এটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের অর্ধেক গতিতে ঘোরে। ক্যামশ্যাফ্ট তেল পাম্প শ্যাফ্টও চালায়। পেট্রোল ইঞ্জিনে জ্বালানী পাম্প এবং ডিস্ট্রিবিউটর ক্যামশ্যাফ্ট থেকে তাদের ড্রাইভ পায়।

ক্যামশ্যাফ্ট নির্মাণ : ক্যামশ্যাফ্ট (2) (চিত্র 1) হয় কৃত্তিম বা ক্যাম লব দিয়ে ঢালাই করা হয়(1)। ক্যামশ্যাফ্টের দৈর্ঘ্য বরাবর একাধিক সাপোর্ট বিয়ারিং রয়েছে।



ক্যামের পৃষ্ঠ (চিত্র 2) দীর্ঘ জীবনের জন্য শক্ত হয়। কিছু ইঞ্জিনে ট্যাপেট/লিফটার (3) এর অক্ষটি ক্যাম লোবের অক্ষ থেকে কিছুটা অফসেট (1)। এই অফ সেটটি ট্যাপেট/লিফটারকে একটু ঘূর্ণন দেয়, যখন এটি উপরে চলে যায়। তাই ট্যাপেট/লিফটারের নীচের অংশ (3) সমানভাবে পরে যায়। লিফটার/টেপেট (3) ক্যামের লোবে (1) থাকে। উত্তোলক (3) বেস সার্কেলে (4) তার অবস্থানে থাকে। যখন ক্যামটি ঘোরে তখন লোবটি উত্তোলককে উত্তোলন করে (3)।



ক্যামশ্যাফ্টের জন্য উপাদান

কৃত্তিম এ্যালয় স্টিল

ক্যামশ্যাফ্ট ড্রাইভ প্রক্রিয়া (Camshaft drive mechanisms)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের ক্যামশ্যাফ্ট ড্রাইভ মেকানিজম বর্ণনা করুন।

ক্যামশ্যাফ্ট ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট থেকে ড্রাইভ পায় এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের অর্ধেক গতিতে ঘোরে, যেহেতু প্রতিটি ভালভ ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের প্রতি দুটি আবর্তনে একবার খোলে। ক্যামশ্যাফ্ট ড্রাইভ মেকানিজম তিন ধরনের।

- গিয়ার ড্রাইভ
- চেইন ড্রাইভ (চিত্র 1)
- বেল্ট ড্রাইভ (চিত্র 2)

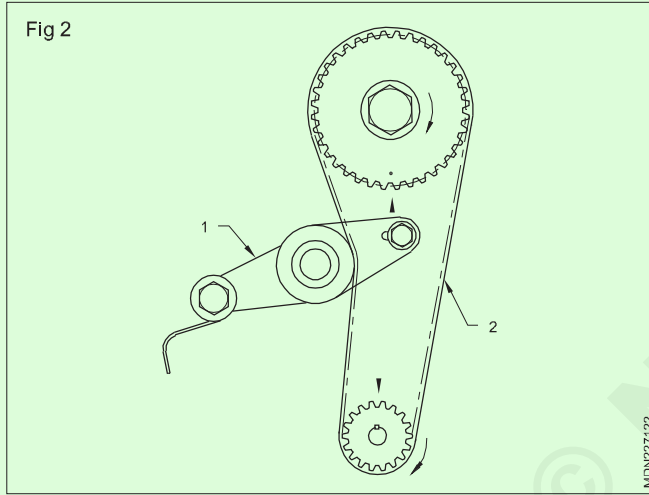
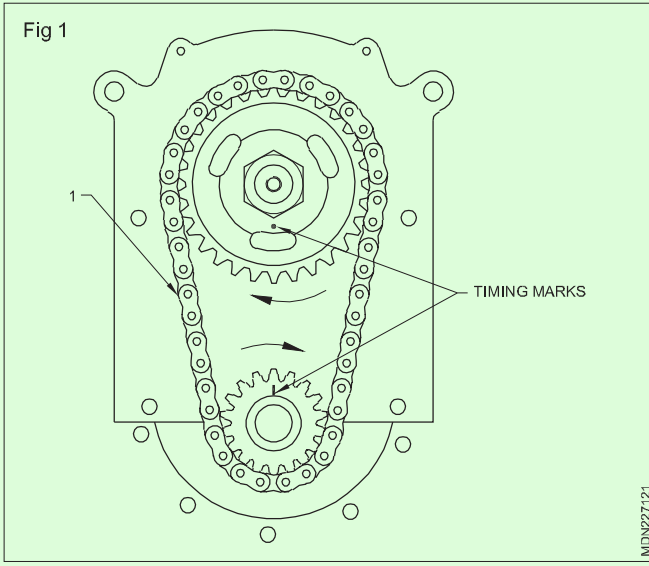
গিয়ার ড্রাইভ

এই সরাসরি ড্রাইভ (চিত্র 1) ব্যবহার করা হয় যেখানে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট এবং ক্যামশ্যাফ্ট একে অপরের খুব কাছাকাছি থাকে। যেহেতু r.p.m. ক্যামশ্যাফ্ট ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের গতির অর্ধেক, ক্যামশ্যাফ্ট গিয়ার (1) দাঁত ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট গিয়ার (2) দাঁতের দ্বিগুণ। এতে, ইঞ্জিনের ক্যামশ্যাফ্ট ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের বিপরীত দিকে ঘোরে। কিছু ইঞ্জিনে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট এবং ক্যামশ্যাফ্টের

ঘূর্ণনের একই দিক থাকতে একটি আইডলার গিয়ার ব্যবহার করা হয়।

চেইন ড্রাইভ : টাইমিং গিয়ার স্প্র্যাকেট (চিত্র 1) একটি চেইন (1) দ্বারা চালিত হয়। তাই এই ড্রাইভকে স্প্র্যাকেট ড্রাইভ বলা হয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট এবং ক্যামশ্যাফ্টের ঘূর্ণনের দিক একই। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট এবং ক্যামশ্যাফ্টের মধ্যে দূরত্ব বেশি হলে এটি ব্যবহার করা হয়। চেইন ড্রাইভে কোন আইডলার গিয়ার ব্যবহার করা হয় না।

বেল্ট ড্রাইভ : এই ড্রাইভ (চিত্র 2) একটি চেইন ড্রাইভের অনুরূপ। একটি চেইনের পরিবর্তে একটি বেল্ট (2) ক্যামশ্যাফ্ট চালানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। বেল্ট ড্রাইভ বেশিরভাগ ওভারহেড ক্যামশ্যাফ্ট ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়। ক্যামশ্যাফ্ট এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ঘূর্ণনের দিক একই। বেল্ট পিছলে যাওয়া এড়াতে একটি স্বয়ংক্রিয় বেল্ট টেনশন (1) ব্যবহার করা হয়।



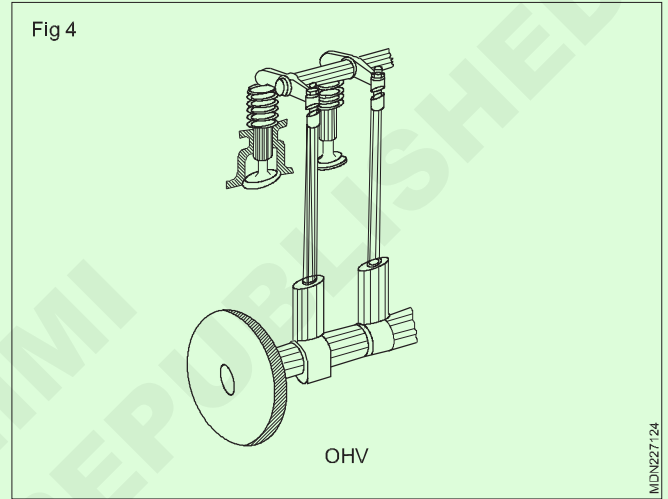
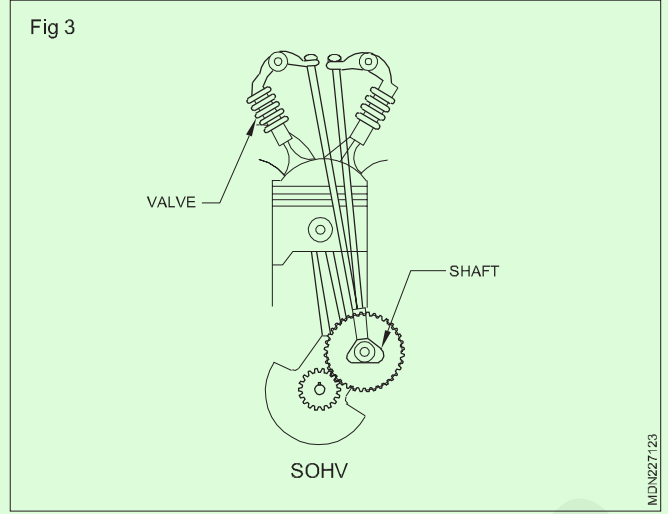
ক্যাম শ্যাফট শ্রেণীবিভাগ : ক্যাম শ্যাফট এর অবস্থান এবং শ্যাফটের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়

- 1 নীচে মাউন্ট করা ঐতিহ্যবাহী (Traditional) ক্যাম শ্যাফট (OHV ইঞ্জিন) (চিত্র 4) ।
- 2 সিঙ্গেল ওভার হেড ক্যাম শ্যাফট (OHC / SOHC) (চিত্র 5) ।
- 3 ডবল ওভার হেড ক্যাম শ্যাফট (DOHC) (চিত্র 6) ।

একটি OHV ডিজাইনের প্রধান অসুবিধা হল যে উচ্চ rpm-এ ভালভ টাইমিং সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন।

একটি OHV ইঞ্জিনের সুবিধার মধ্যে রয়েছে কম খরচ, প্রমাণিত স্থায়িত্ব, লো-এন্ড টর্ক এবং কমপ্যাক্ট সাইজ। ওএইচভি ডিজাইন ধীর গতির ইঞ্জিনের জন্য আরও উপযুক্ত। হেভি ডিউটি ইঞ্জিনে কম rpm এ উচ্চ টর্ক অফার করে। (চিত্র 3)

নীচে মাউন্ট করা ঐতিহ্যবাহী ক্যাম শ্যাফট (OHV ইঞ্জিন) (চিত্র 4) : সাধারণভাবে OHV মানে মাথার উপরে বা ভালভ সিলিন্ডারের মাথায় লাগানো থাকে। প্রায়শই "OHV" শব্দটি ইঞ্জিনের নকশা বর্ণনা করতে ব্যবহৃত হয় যেখানে ইঞ্জিন ব্লকের ভিতরে ক্যামশ্যাফট লাগানো থাকে এবং ভালভগুলিকে লিফটার, পুশরোড এবং রকার অস্ত্রের মাধ্যমে পরিচালিত হয়। এই নকশা এছাড়াও



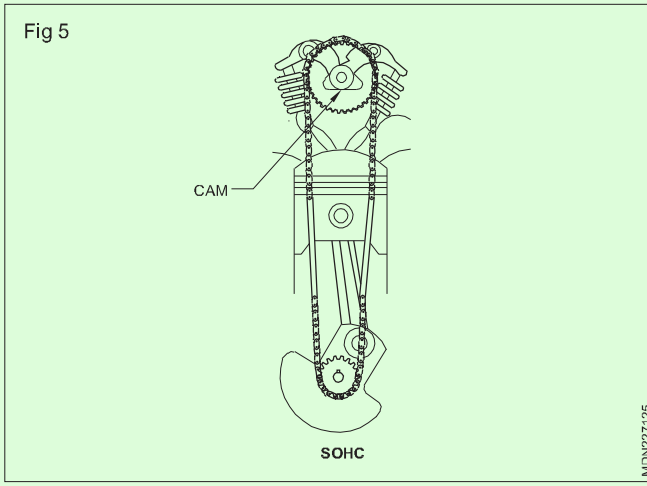
একটি "পুশরড (Pushrod)" ইঞ্জিন হিসাবে পরিচিত. ওএইচভি ডিজাইন সফলভাবে কয়েক দশক ধরে ব্যবহার করা হয়েছে।

ওভার হেড ক্যাম/সিঙ্গেল ওভার হেড ক্যাম শ্যাফট (OHC/SOHC) (চিত্র 5) : OHC মানে সাধারণভাবে ওভার হেড ক্যাম, অন্যদিকে SOHC মানে একক ওভার হেড ক্যাম বা একক ক্যাম। SOHC ইঞ্জিনে ক্যামশ্যাফট সিলিন্ডারের মাথায় ইনস্টল করা হয় এবং ভালভগুলি হয় রকার আর্ম দ্বারা বা সরাসরি লিফটারের মাধ্যমে পরিচালিত হয়।

একটি OHC ডিজাইনের প্রধান সুবিধা হল ভালভগুলি প্রায় সরাসরি ক্যামশ্যাফট দ্বারা পরিচালিত হয়, যা উচ্চতর rpms এ সুনির্দিষ্ট সময় বজায় রাখা সহজ করে তোলে। প্রতি সিলিন্ডারে তিন বা চারটি ভালভ ইনস্টল করাও সম্ভব।

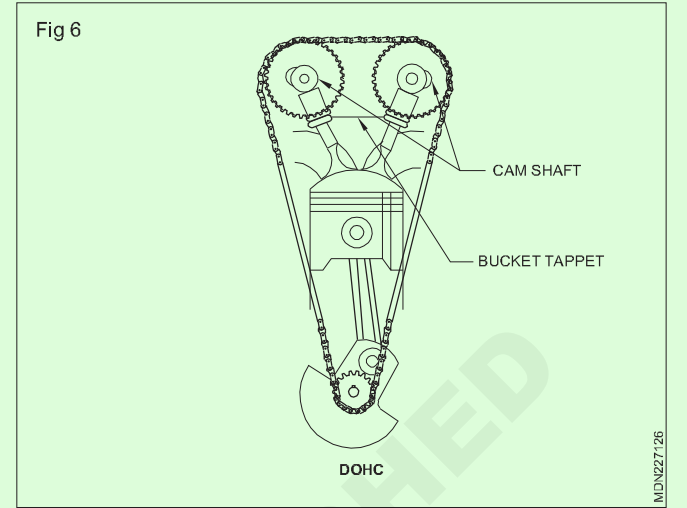
ডবল ওভার হেড ক্যাম শ্যাফট (DOHC) (চিত্র 6)

DOHC মানে ডবল ওভার হেড ক্যাম। বেশিরভাগ আধুনিক যানবাহনে DOHC ইঞ্জিন থাকে। DOHC ইঞ্জিনে প্রতি সিলিন্ডারে দুটি ক্যামশ্যাফট এবং 4টি ভালভ রয়েছে। একটি ক্যামশ্যাফট ইনটেক পরিচালনা করে, অন্য ক্যামশ্যাফট নিষ্কাশন ভালভ পরিচালনা করে। এটি ইনটেক ভালভগুলিকে নিষ্কাশন ভালভ থেকে একটি বৃহত্তর সক্ষম হতে দেয়, তাই ভলিউমেট্রিক দক্ষতা বৃদ্ধি পায় এবং ছোট ইঞ্জিন ভলিউমের বাইরে আরও ঘোড়া পাওয়ার বা হর্স পাওয়ার উৎপন্ন করে।



DOHC ডিজাইনের প্রধান সুবিধা হল প্রযুক্তিগুলিকে সরাসরি ইনজেকশন, পরিবর্তনশীল ভালভ টাইমিং এবং পরিবর্তনশীল ভালভ লিফট ক্যামের মত প্রযুক্তিগুলিকে সহজেই একটি DOHC ইঞ্জিনে প্রয়োগ করা যায়, যা জ্বালানি দক্ষতা আরও উন্নত করে।

DOHC প্রযুক্তির প্রধান অসুবিধা হল অতিরিক্ত টাইমিং বেল্ট বা চেইন উপাদান সহ একটি বড় চিত্র এবং আরও জটিল ডিজাইন। প্রস্তাবিত বিরতিতে একটি টাইমিং বেল্ট প্রতিস্থাপন করা প্রয়োজন। এটি রক্ষনাবেক্ষণ করা খরচ সাপেক্ষ।



পিস্টন এবং পিস্টন রিং (Piston and piston ring)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি পিস্টনের কার্যকারিতা এবং প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- একটি পিস্টনের গঠনগত বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের পিস্টন তালিকাভুক্ত করুন।
- পিস্টন রিং বিভিন্ন ধরনের তালিকাভুক্ত করুন।
- পিস্টন রিংগুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- পিস্টন রিং উপাদান তালিকা ভুক্ত করুন।

একটি পিস্টন একটি নলাকার আকৃতি যা সিলিন্ডার বোরের ভিতরে প্রতিদান দেয়। পিস্টনগুলির প্রধান কাজগুলি হল:

- সংযোগকারী রডের মাধ্যমে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে জ্বালানী দহনের দ্বারা বিকশিত পাওয়ার প্রেরণ করা।
- সিলিন্ডারের দেয়ালে জ্বলনের কারণে উৎপন্ন তাপ স্থানান্তর করতে।

পিস্টনের প্রয়োজনীয়তা : একটি পিস্টন হওয়া উচিত;

- উচ্চ তাপমাত্রা এবং জ্বলনের চাপ সহ্য করতে সক্ষম। - উত্তাপের এটি একটি ভাল পরিবাহী।
- জড়তা (inertia) লোড কমানোর জন্য যথেষ্ট হালকা।

একটি পিস্টন নির্মাণ

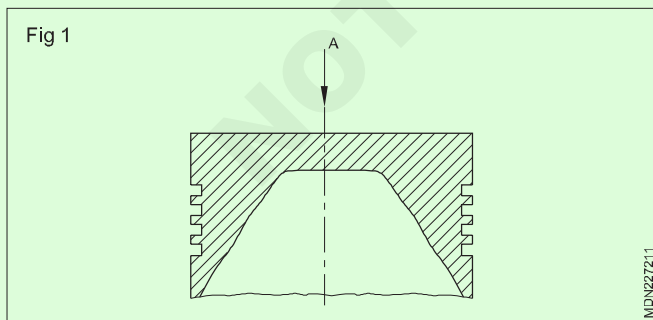
নকশা অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে এটির একটি বিশেষ আকৃতি রয়েছে। একটি পিস্টন উদ্দেশ্য এবং কার্যকরী বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী পাঁচটি অংশ দিয়ে ডিজাইন করা হয়েছে।

মুকুট বা মাথা (The Crown or Head)

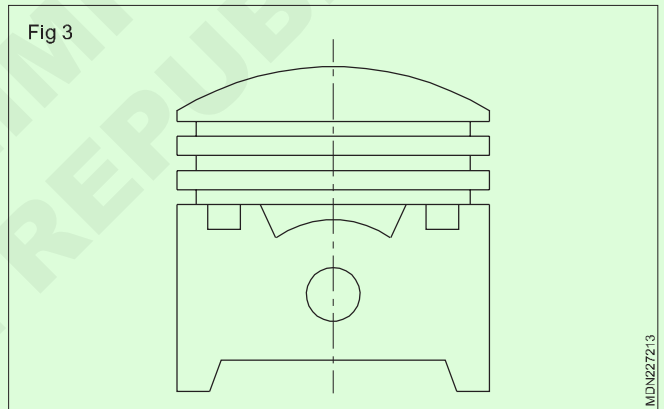
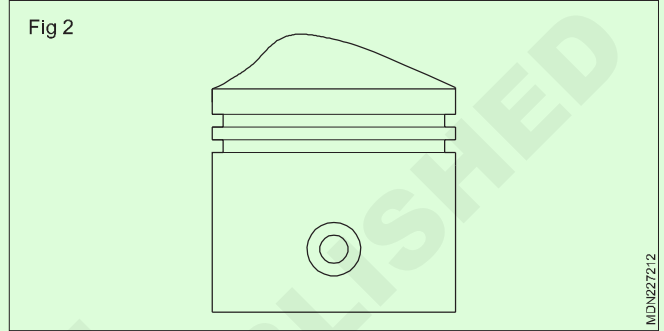
এটি পিস্টনের শীর্ষস্থানীয় অংশ। জ্বালানীর দহনের কারণে এটি উচ্চ চাপ এবং তাপমাত্রার শিকার হয়।

মাথা চার প্রকার

- 1 **সমতল মাথা :** এটি আকারে সহজ এবং সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়। এটা নির্মাণ সহজ. এর ডিকার্বনাইজিং খুবই সহজ। (চিত্র 1)

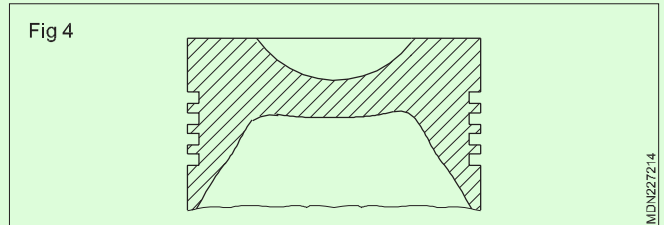


- 2 **গম্বুজযুক্ত মাথা:** এটির মুকুটের উপর একটি গম্বুজের আকৃতির একটি অভিক্ষেপ রয়েছে (চিত্র 2 এবং চিত্র 3)। গম্বুজটি একটি বিদ্যুতিকারী হিসাবে কাজ করে এবং বায়ু এবং জ্বালানীর একটি সমজাতীয় মিশ্রণ তৈরি করতে সহায়তা করে।



এটি দুই-স্ট্রোক সাইকেল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। ফ্ল্যাট হেডের তুলনায় এটি তৈরি করা কঠিন।

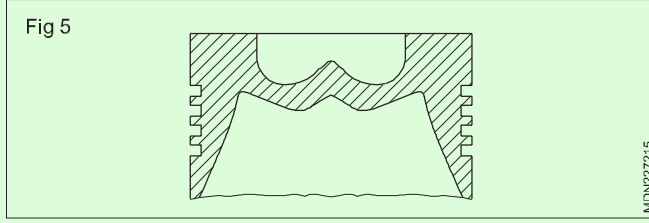
- 3 **অবতল মাথা :** এর উপরে একটি অবতল গহ্বর রয়েছে। (চিত্র 4) এটি উচ্চ কম্প্রেশন ডিজেল ইঞ্জিনে ক্লিয়ারেন্স স্পেস কমাতে ব্যবহৃত হয়।



- 4 **অনিয়মিত মাথা (গহ্বর পিস্টন) (Irregular head (Cavity piston) :** এটির উপরে একটি গহ্বর রয়েছে, (চিত্র 5) এবং গহ্বরের ভিতরে একটি শঙ্কু আকৃতির অভিক্ষেপ দেওয়া হয়েছে। এটি বাতাসের ঘূর্ণায়মান সাহায্য করে এবং এর ফলে এটি আরও ভাল সমজাতীয় জ্বলন তৈরি করে এবং এটি দহনকে উন্নত করে। এটি উচ্চ কম্প্রেশন ডিজেল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়।

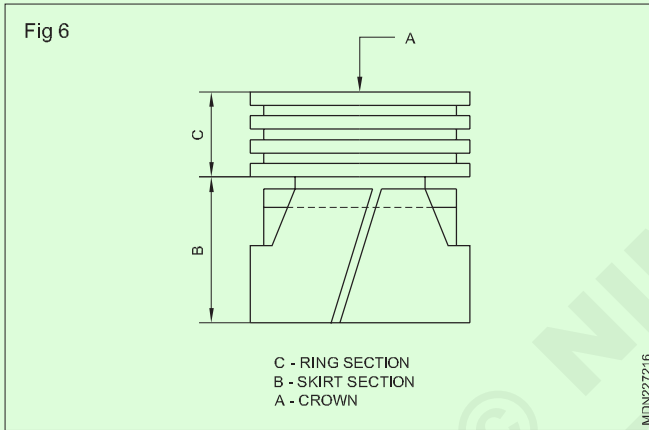
স্কাট

স্কাট হল পিস্টনের সর্বনিম্ন অংশ। এটি বোরে পিস্টনের গাইড হিসাবে কাজ করে এবং পিস্টনকে সরলরেখায় সরাতে সক্ষম করে। স্কাটের লাইনারের সাথে সর্বনিম্ন ক্লিয়ারেন্স রয়েছে। স্কাটে পিস্টন থেকে লাইনার ক্লিয়ারেন্স পরিমাপ করা হয়।



রিং বিভাগ

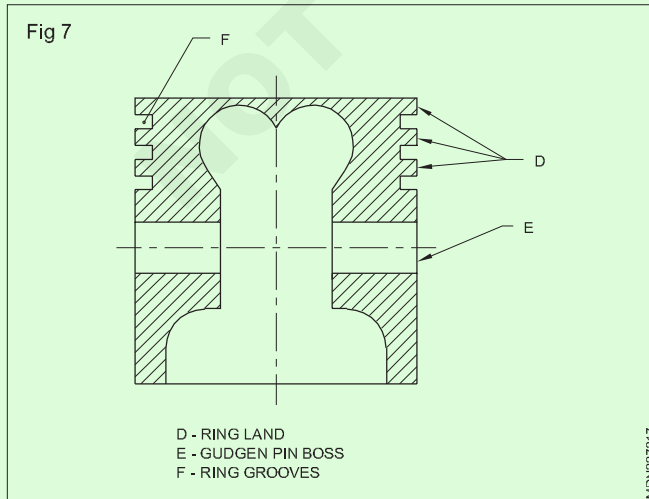
এটি পিস্টনের শীর্ষ এবং ফিনিশ্ রিং খাঁজের মধ্যবর্তী অংশ। এটি স্কাটের চেয়ে সিলিন্ডারের সাথে বেশি ক্লিয়ারেন্স রয়েছে। পিস্টন রিং খাঁজ দুটি ধরনের আছে। (চিত্র 6)



- কম্প্রেশন রিং খাঁজ এই খাঁজগুলি কম্প্রেশন রিং গ্র্যাডুয়েটেড (Accommodate) করে।
- তেল রিং খাঁজ এই খাঁজগুলি তেল স্ক্র্যাপার রিংগুলিকে গ্র্যাডুয়েটেড (Accommodate) করে।

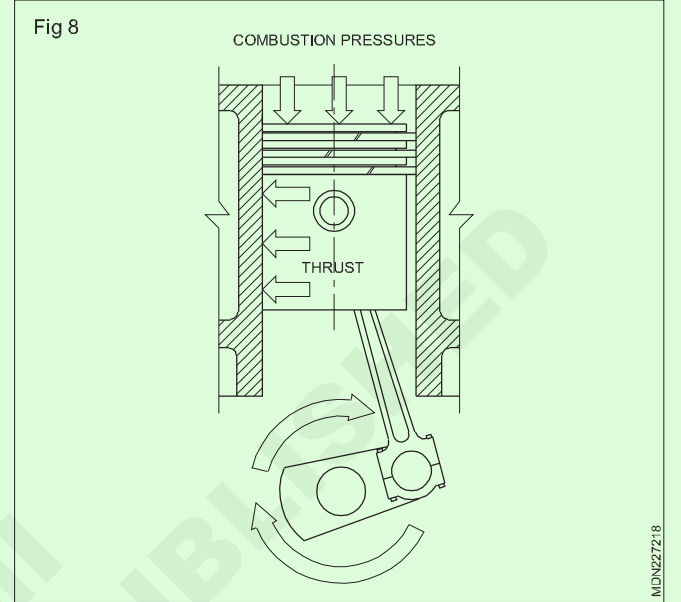
জমি (Land)

এটি উপরের রিং খাঁজের উপরে এবং রিং খাঁজের মধ্যে পিস্টনের পরিধি। (চিত্র 7)



গাজেন পিন বস (Gudgeon Pin boss)

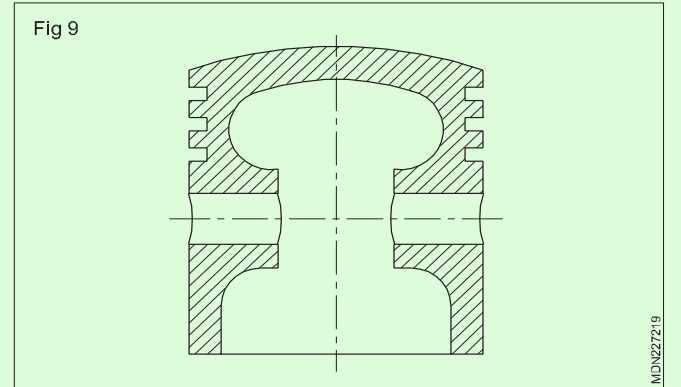
পিস্টনের এই অংশে (চিত্র 8) পিস্টন এবং সংযোগকারী রডকে সংযুক্ত করার জন্য একটি ডুজেন পিন লাগানো হয়েছে। কিছু ক্ষেত্রে দহন চাপ সহ্য করার জন্য এটি ribs দিয়ে শক্তিশালী করা হয়। যখন ইঞ্জিন ঘড়ির কাঁটার দিকে চলছে, তখন ইঞ্জিনের সামনে থেকে দেখা যায়, পিস্টনের বাম দিকটি সর্বাধিক থ্রাস্ট সাইড এবং ডান দিকটি সর্বনিম্ন থ্রাস্ট সাইড।



ডিজাইন/পিস্টনের প্রকার

সলিড স্কাট পিস্টন

এই পিস্টনগুলি কম্প্রেশন, ইগনিশন ইঞ্জিন বা ভারী পেট্রোল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। এই নকশা ভারী লোড এবং থ্রাস্ট নিতে পারে। (চিত্র 9)

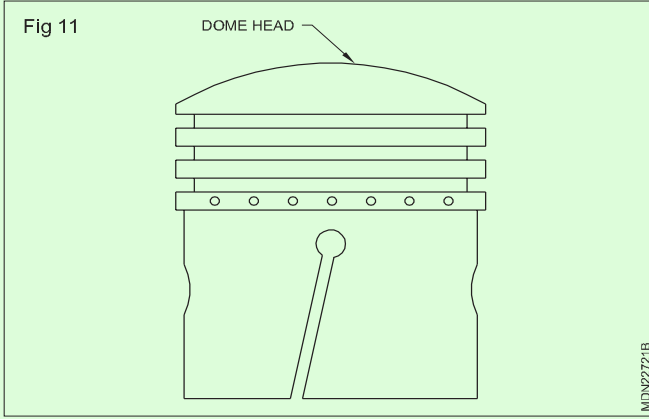
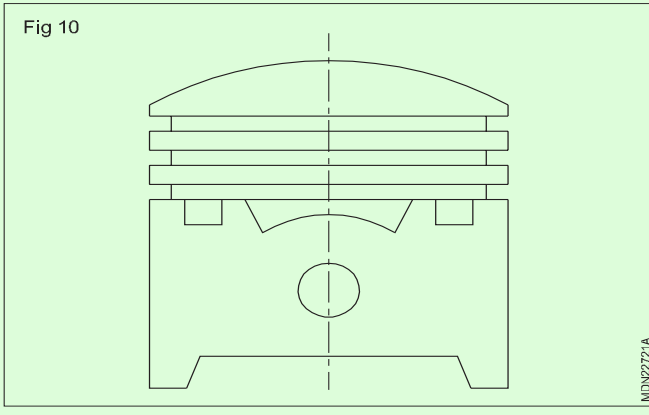


স্লিপার পিস্টন

এই ধরনের পিস্টন আধুনিক ইঞ্জিনগুলিতে থ্রাস্ট ফেসগুলিতে যোগাযোগের ক্ষেত্র বড়ানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। শক্ত স্কাট পিস্টনের তুলনায় এটি ওজনে হালকা। (চিত্র 10)

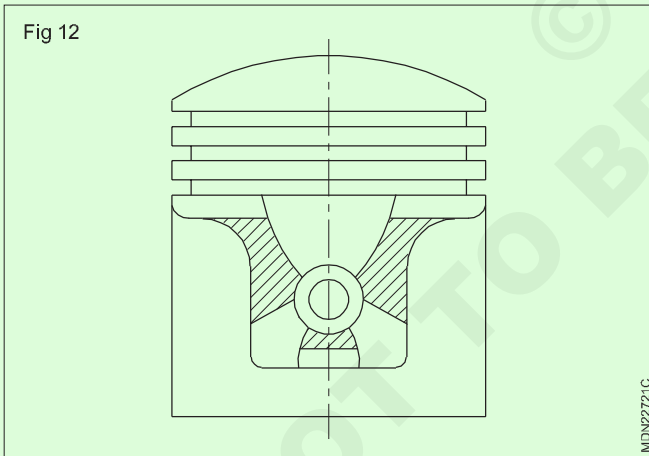
স্প্লিট স্কাট পিস্টন

এটি দুই-স্ট্রোক স্কুটার এবং মোপেডগুলিতে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এটি ওজনে হালকা এবং কম জড়তা (inertia) লোড আছে। (চিত্র 11)



ইস্পাত শ্যাপ্ট সন্নিবেশ সঙ্গে পিস্টন

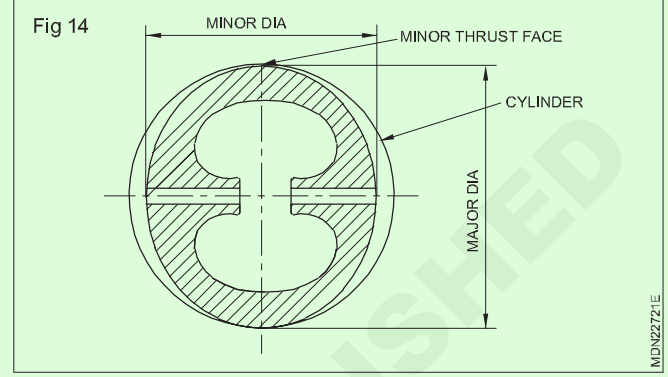
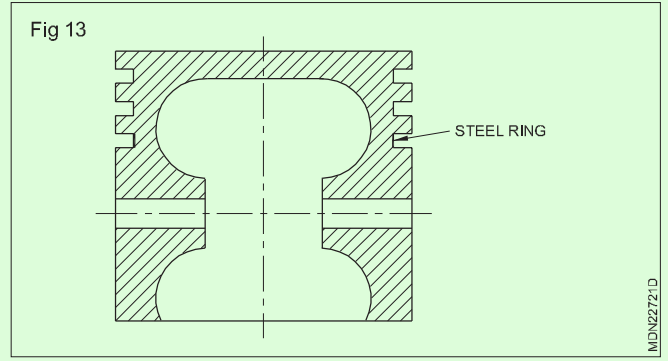
ইস্পাত শ্যাপ্ট সন্নিবেশ (1) ডাজেন পিন বসের ভিতরের দিকে থ্রাস্ট মুখের মধ্যে নিষ্কেপ করা হয়। এটি পাওয়ার দেয় এবং উচ্চ তাপমাত্রায় পিস্টনের প্রসারণ নিয়ন্ত্রণ করে। (চিত্র 12)



ইস্পাত বেল্টযুক্ত পিস্টন

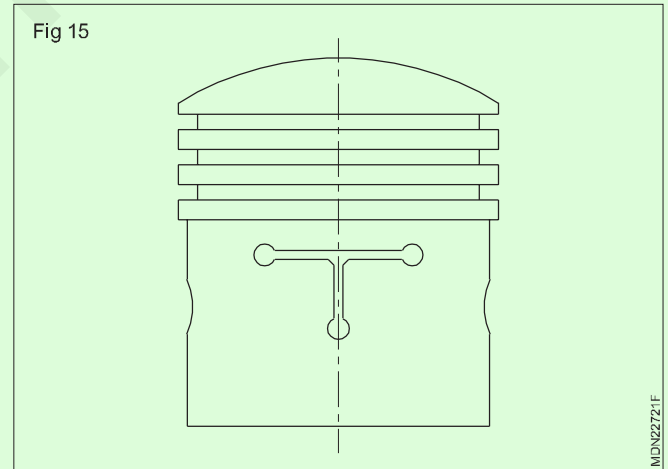
একটি স্টিলের রিং পাওয়ার জন্য ডুজেন পিন বসের উপরে নিষ্কেপ করা হয়। এটি সম্প্রসারণ নিয়ন্ত্রণ করে। এই ধরনের পিস্টন হেভি ডিউটি ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 13)

ক্যাম গ্রাউন্ড পিস্টন: এই পিস্টনের স্কার্টটি গ্রাউন্ড ডিম্বাকৃতির। ডুজেন পিন বস অক্ষ জুড়ে ব্যাস থ্রাস্ট সাইডে কম। যখন ইঞ্জিন চলে এবং পিস্টন গরম হয়, তখন বসেস পিস্টনকে গোলাকার করে বাইরের দিকে প্রসারিত করেন এবং সিলিন্ডারের ক্লিয়ারেন্সটি চারদিকে অভিন্ন হয়। (চিত্র 14)



কনস্ট্যান্ট ক্লিয়ারেন্স পিস্টন (স্লট স্কার্ট) (Constant clearance Piston)

এই পিস্টনগুলির পিস্টন স্কার্টে এক বা দুটি স্লট কাটা থাকে। পিস্টন গরম হয়ে গেলে, স্লটের প্রস্থ কমে যায়। এটি সিলিন্ডার বোরের সাথে একটি কনস্ট্যান্ট ক্লিয়ারেন্স বজায় রাখতে সাহায্য করে। এই স্লটগুলি সর্বনিম্ন থ্রাস্ট সাইডে তেল রিং খাঁজের নীচে অবস্থিত। চাপের ঘনত্ব এড়াতে স্লটের ফিনিশিট গর্ত দিয়ে বিভক্ত। (চিত্র 15)



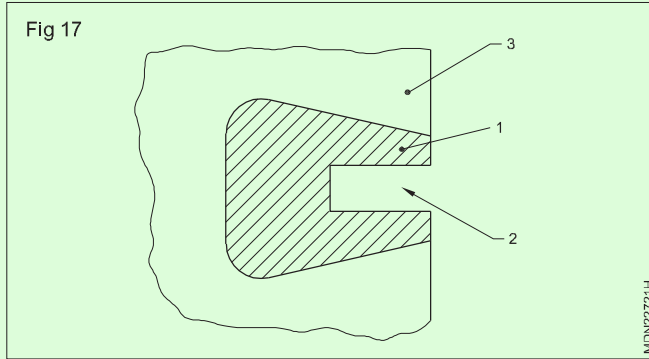
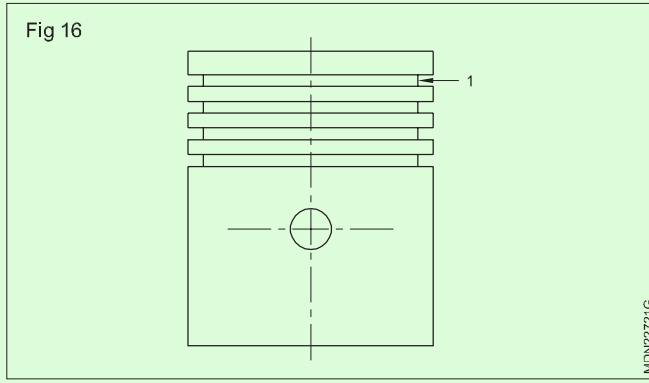
তাপ বাঁধ পিস্টন

এই পিস্টনগুলির উপরের রিং খাঁজ এবং পিস্টন ক্রাউন- এর মধ্যে একটি অতিরিক্ত খাঁজ (1) ঢালাই থাকে। এটি তাপ বাঁধ নামে পরিচিত। এটি স্কার্টে পিস্টনের মাথার তাপ পথকে হ্রাস করে। এটি পিস্টনকে শীতল চালাতে সক্ষম করে। এই খাঁজে কোন রিং লাগানো নেই। (চিত্র 16)

আলফিন পিস্টন/রিং ক্যারিয়ার পিস্টন

রিং খাঁজে ক্ষয়ের ফলে অতিরিক্ত তেল দহন চেম্বারে পৌঁছাবে। পিস্টন (3) এর উপরের রিং খাঁজের ক্ষয় কমাতে, একটি

লৌহঘটিত রিং (1) ঢোকানো হয়। এই সন্নিবেশ উপরের রিং খাঁজে (2) এর ক্ষয় হ্রাস করে। (চিত্র 17)



পিস্টন রিং

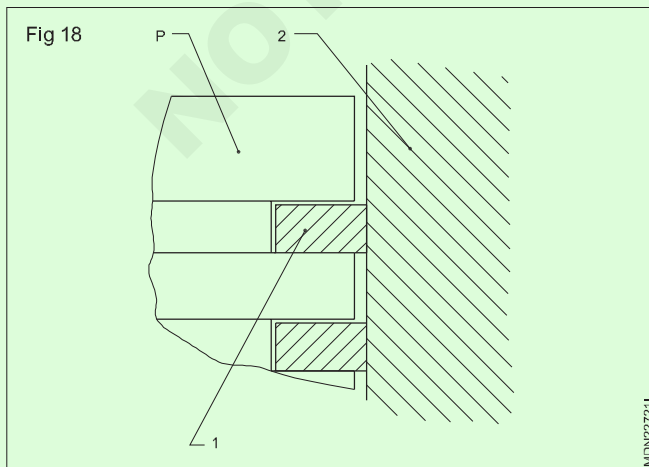
প্রকারভেদ

- কম্প্রেশন রিং
- তেল নিয়ন্ত্রণ রিং

কম্প্রেশন রিং : এই রিংগুলি কার্যকরভাবে কম্প্রেশন চাপ এবং জ্বলন গ্যাসের লিককে সিল করে। এগুলি উপরের খাঁজে লাগানো থাকে। তারা পিস্টন থেকে সিলিন্ডারের দেয়ালে তাপ স্থানান্তর করে। এই রিংগুলি তাদের ক্রস বিভাগে পরিবর্তিত হয়।

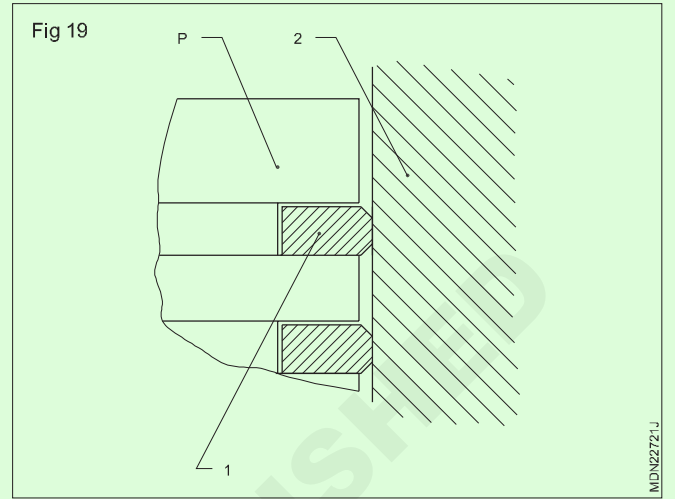
নিম্নলিখিত ধরনের কম্প্রেশন রিং ব্যবহার করা হয়।

আয়তক্ষেত্রাকার রিং : এই রিংগুলি খুব জনপ্রিয় এবং কম খরচে তৈরি করা সহজ। রিংগুলির মুখ (1) লাইনারের দেয়ালের সাথে সম্পূর্ণ যোগাযোগে থাকে (2)। (চিত্র 18)



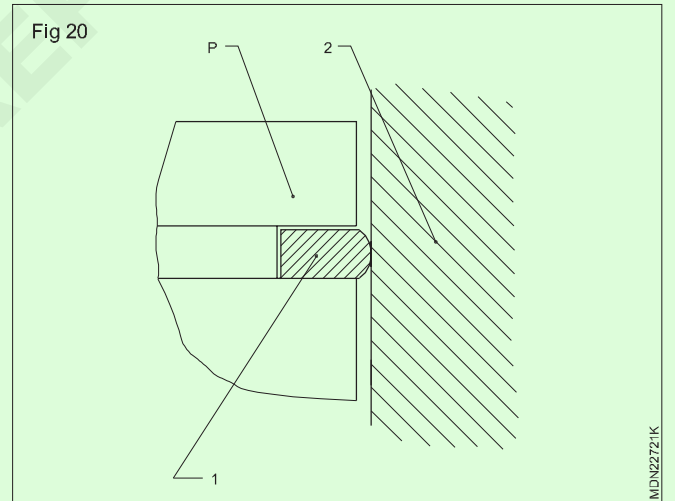
টেপার-ফেসড রিং

এই রিং এর মুখ (1) টেপারড (চিত্র 19)। রিংয়ের নীচের প্রান্তটি লাইনারের (2) সাথে যোগাযোগ করে। এই রিংগুলি ভাল লাইনার (2) থেকে সমস্ত তেল স্ক্র্যাপ করে তেলের ব্যবহার নিয়ন্ত্রণের জন্য ভাল। এই রিংগুলি কার্যকরভাবে ব্লো-বাই নিয়ন্ত্রণ করতে পারে না।



ব্যারেল-মুখী রিং

এই প্রকারে, রিংগুলির কোণগুলি (1) একটি ব্যারেল আকৃতি দেওয়ার জন্য সার্কুলার হয়। ব্লো-বাই প্রতিরোধ করার জন্য এই রিংগুলি শুধুমাত্র উপরের খাঁজের জন্য ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 20)

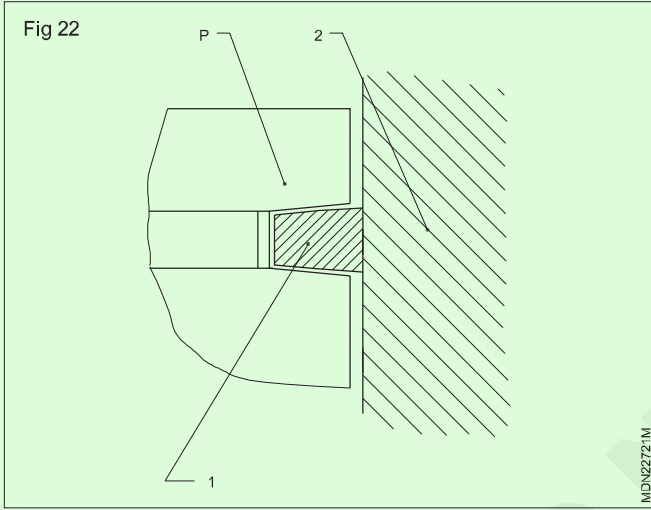
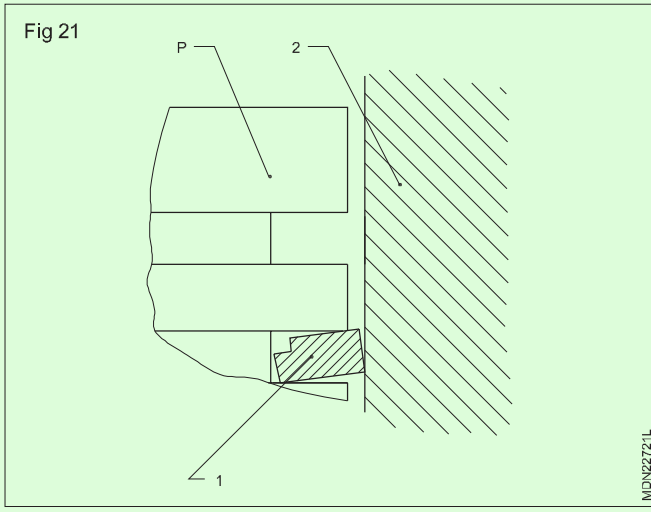


ভিতরে বেভেল রিং

এই প্রকারে রিংয়ের ভিতরের ব্যাসে উপরের পৃষ্ঠে একটি ধাপ কাটা হয় (1)। পদক্ষেপটি পিস্টন নড়াচড়া করার সময় রিংটিকে সামান্য মোচড় দিতে দেয়। এটি ব্লো-বাই প্রতিরোধে আরও কার্যকর। এই রিং দ্বিতীয় গ্রোভস্ (grooves) ব্যবহার করা হয়। (চিত্র 21)

কীস্টোন রিং

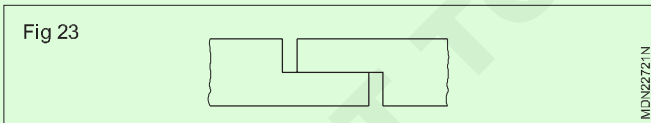
এই ধরনের রিং (1) কার্বনকে রিং খাঁজে বসতে দেয় না। এটি সাধারণত ভারী যানবাহনে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 22)



কম্প্রেশন রিং এর জয়েন্টগুলো

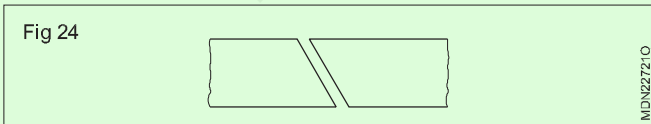
স্টেপ জয়েন্ট

এটি ব্লো-বাই প্রতিরোধ করার জন্য এটি অন্যতম সেরা বলে মনে করা হয়। এটি তৈরি করা কঠিন, এবং ফিটিং করার সময় একটি সঠিক ফাঁক সেট করা। এই ধরনের জয়েন্টগুলি মোটরগাড়িতে খুব বেশি ব্যবহৃত হয় না। (চিত্র 23)



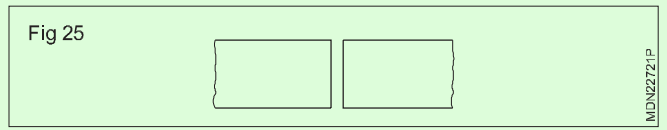
কোণ জয়েন্ট (তির্যক কাটা)

এই ধরনের জয়েন্টগুলি তৈরি করা সহজ এবং ফাঁকটি দ্রুত সেট করা যায়। এটি সাধারণত মোটরগাড়িতে ব্যবহৃত হয়। (চিত্র 24)



সোজা জয়েন্ট

এই রিংগুলি তৈরি করা সহজ এবং ফাঁকটি সহজেই সেট করা যায়। ইঞ্জিন রিংগুলির বেশিরভাগই সোজা জয়েন্ট রয়েছে। (চিত্র 25)



তেল নিয়ন্ত্রণ রিং

এই তেলের রিং (2) এর মূল উদ্দেশ্য হল লাইনার থেকে অতিরিক্ত তেল স্ক্র্যাপ করা এবং পিস্টনের নিচের দিকে চলার সময় এটিকে তেলের সাম্পে ফিরিয়ে দেওয়া। এটি তেলকে দহন চেম্বারে পৌঁছাতে বাধা দেয়। একটি পিস্টনে এক বা দুটি তেল নিয়ন্ত্রণ রিং ব্যবহার করা হয়। যদি দুটি রিং ব্যবহার করা হয়, একটি উপরে লাগানো হয় এবং অন্যটি পিস্টনের ডায়েন পিনের নীচে লাগানো হয়।

এই রিংগুলি তেল ফিল্ম স্ক্র্যাপ করার জন্য সিলিন্ডারের দেয়ালে যথেষ্ট চাপ প্রয়োগ করে। সিলিং রাখা এবং ধাতু থেকে ধাতব যোগাযোগ এড়াতে, তেলের একটি পাতলা ফিল্ম লাইনারে থাকে। এই রিং ড্রেন গর্ত বা স্লটের সঙ্গে প্রদান করা হয়। এই স্লটগুলি স্ক্র্যাপ করা তেলকে পিস্টনের গর্তের মাধ্যমে তেলের সাম্পে পৌঁছানোর অনুমতি দেয়।

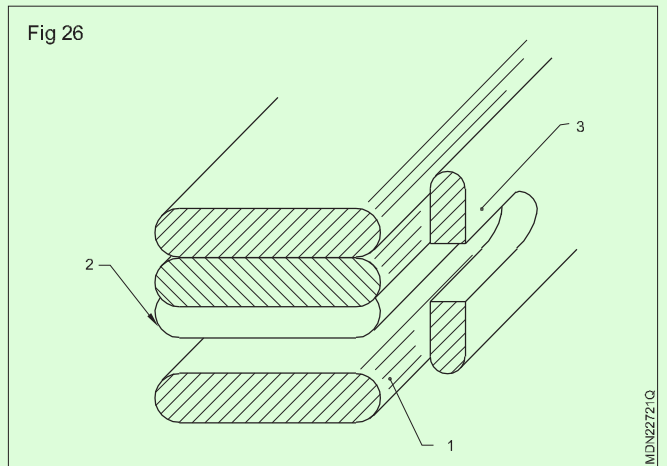
তেল স্ক্র্যাপার রিং এর প্রকার

এক টুকরা (কঠিন রিং) (One piece) (Solid ring)

এই রিং ইনস্টল করা সহজ। সিলিন্ডারের প্রাচীরের বিরুদ্ধে তাদের পাওয়ার বেশি থাকে এবং তেল খরচ কম হয়।

টেকসই রিং (তিন টুকরা) (Durable ring)

এই রিংগুলি (চিত্র 26) বিফিনিশভাবে পুনরায় রিং করার কাজগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়, যেখানে সিলিন্ডারটি অত্যধিকভাবে জীর্ণ হয়ে গেছে। রিংগুলির এক সেটে রেল, একটি ক্রিমড স্প্রিং এবং এক্সপেন্ডার থাকে। রেল (1) একটি সার্কিউলার আকৃতির। এটি উচ্চ মানের, পালিশ স্প্রিং স্টিল দিয়ে তৈরি। খাঁজের প্রস্থ অনুসারে রেলের সংখ্যা পরিবর্তিত হয়। এটি লাইনার থেকে তেল মুছে দেয়। ক্রিমড স্প্রিং (2) রেলের স্থানকে আলাদা রাখে এবং খাঁজের উপরের এবং নীচে সিল করে। এটি ক্ষয় নির্বিশেষে রিংটি খাঁজে শক্ত হওয়া নিশ্চিত করে। Expander (3) রেলের বিরুদ্ধে সঠিক পরিমাণে চাপ প্রয়োগ করে এবং সিলিন্ডারের দেয়ালে একটি সিলিং প্রভাব প্রদান করে। এই ধরনের রিং এর প্রধান সুবিধা হল যে এটি সমস্ত অবস্থায় সিলিন্ডার ক্ষয়ের নির্বিশেষে যথেষ্ট চাপ প্রদান করে।



‘টি’ ফ্লেক্স রিং

এটিতে দুটি স্ক্র্যাপার রেল (2) সহ একটি ‘টি’ আকৃতির Expander (1) রয়েছে। রেলগুলি (2) স্পেসার হিসাবেও কাজ করে। প্রসারক (1) সিলিন্ডারের প্রাচীরের বিরুদ্ধে রেলগুলিকে (2) জোর করে। এটি রিংটিকে অতিরিক্ত তেল স্ক্র্যাপ করতে সক্ষম করে। ইস্পাত রেল সিলিন্ডার দেয়ালের একটি কার্যকর সাইড সিলিং প্রদান করে। (চিত্র 27)

উপকরণ

পিস্টন রিংগুলি উচ্চ গ্রেডের ঢালাই লোহা, কেন্দ্রমুখী ঢালাই এবং গ্রাউন্ড দিয়ে তৈরি। এটি ভাল স্থিতিস্থাপকতা প্রদান করে এবং কম্পন কমিয়ে দেয়। কিছু ক্ষেত্রে ইস্পাত-ক্রোমিয়াম ধাতুপট্টাবৃত রিংগুলিও ঢালাই লোহার সিলিন্ডারে ব্যবহৃত হয়। ক্রোমিয়াম ধাতুপট্টাবৃত রিং শুধুমাত্র উপরের খাঁজ ব্যবহার করা হয়। এই রিং - এর কম ঘর্ষণ, কম ক্ষয় এবং দীর্ঘ জীবন আছে।

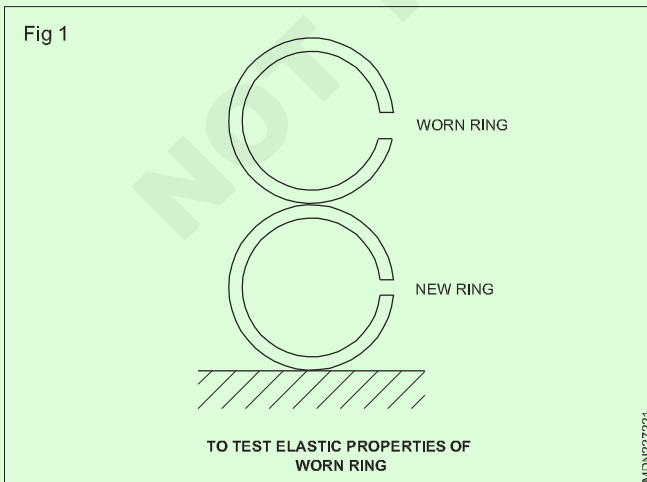
পিস্টন রিং (Piston ring)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

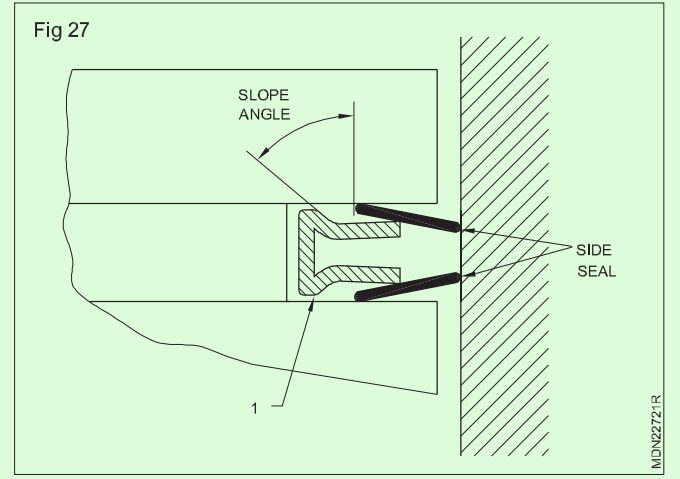
- রিংগুলির জন্য প্রস্তাবিত clearances বর্ণনা করুন।
- পিস্টন রিং ফিটিং সতর্কতা বর্ণনা।
- অবস্থান রিং কারণ এবং প্রতিকার বর্ণনা।
- কম্প্রেশন অনুপাত বর্ণনা করুন।

পিস্টন ক্লিয়ারেন্স

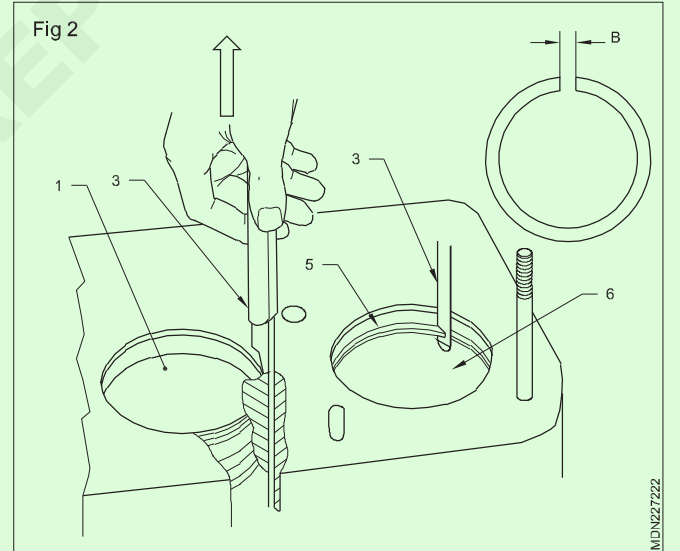
পিস্টন রিংগুলিতে ফাঁক থাকে যাতে সেগুলি পিস্টনের খাঁজে ইনস্টল করা যায় এবং প্রসারিত করার মাধ্যমে জীর্ণ হয়ে গেলে সরিয়ে ফেলা যায়। ফাঁকটি সিলিন্ডারের প্রাচীরের বিরুদ্ধে রেডিয়াল চাপ নিশ্চিত করে যাতে ভারী জ্বলন চাপের লিক প্রতিরোধে কার্যকর সিল থাকে। এই ফাঁকটি অবশ্যই পরীক্ষা করা উচিত কারণ এটি যদি সিলিন্ডার বোর ক্ষয়ের কারণে খুব বেশি হয় তবে রেডিয়াল চাপ হ্রাস পাবে। এই ফাঁক চেক করতে রিং এর প্রান্ত থেকে কার্বন পরিষ্কার করুন এবং তারপর ফিলার গেজ দিয়ে পরীক্ষা করুন। এই ব্যবধান 0.178 - 0.50 মিমি অবধি হতে পারে যা বোরের ব্যাস দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় তবে যদি এটি বোরের ব্যাস প্রতি 100 মিমি 1 মিমি অতিক্রম করে তবে নতুন রিং লাগানো আবশ্যিক। (চিত্র 1)



পিস্টনের রিং এবং খাঁজের মধ্যে ফাঁকটিও ফিলার গেজ দ্বারা পরীক্ষা করা উচিত। এই ব্যবধান সাধারণত 0.038 - 0.102



মিমি (চিত্র 2) কম্প্রেশন রিংগুলির জন্য এবং তেল নিয়ন্ত্রণ রিংগুলির জন্য একটু কম।



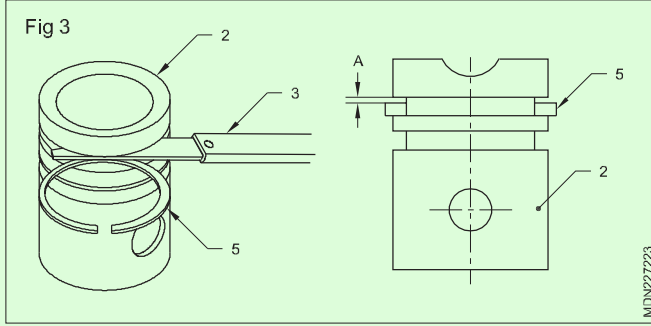
পিস্টন এবং লাইনারের মধ্যে ব্যবধানটি লিনার (স্কার্ট) এর নিচ থেকে ফিলার গেজ দ্বারা পরিমাপ করা হয় 25.4 মিমি (চিত্র 3)

পিস্টনে রিং লাগানোর সময় সতর্কতা

আইসি ইঞ্জিনে দুই ধরনের পিস্টন রিং (কম্প্রেশন রিং এবং তেল স্ক্র্যাপার রিং) ব্যবহার করা হয়। পিস্টন রিং লাগানোর সময় সতর্কতা অনুসরণ করুন।

- 1 লাইনার মধ্যে রিজ সরান।
- 2 সঠিক রিজ কাটার ব্যবহার করুন।
- 3 নতুন রিং শেষ ফাঁক (End gap) পরিমাপ।

- অতিরিক্ত উপাদান অপসারণ পিস্টন রিং কাটার ব্যবহার করুন।
- গ্রাউস থেকে কার্বন অপসারণ করতে পিস্টন রিং গ্রোভস ক্লিনার ব্যবহার করুন।
- নির্দিষ্ট পরিষ্কার তরল দিয়ে পিস্টন খাঁজ, লাইনার, রিং পরিষ্কার করুন।
- অতিরিক্ত পিস্টন রিং প্রসারিত প্রান্ত ভাঙ্গা, তাই প্রয়োজন হিসাবে রিং সম্প্রসারণ সীমিত করুন।
- পিস্টনে রিং ফিট করতে রিং এক্সপেন্ডার ব্যবহার করুন।
- রিং এর শেষ ফাঁক (End gap) ক্লিয়ারেন্স পরীক্ষা করুন।
- পিস্টনের খাঁজে রিং সাইড ক্লিয়ারেন্স পরীক্ষা করুন।
- নিশ্চিত করুন পিস্টনের রিং এবং ফাঁক যেন ইনলাইন না হয়।



পিস্টন ক্লিয়ারেন্সের কারণ ও প্রতিকার

- পিস্টন রিং খাঁজের ক্ষয়ের ফলে পিস্টন ওঠা এক নামার চলাচলের সময় রিংগুলি এবং পড়ে যায় এবং এর প্যাম্পিং অ্যাকশনের ফলে উচ্চ তেল খরচ হয়।
- এক্সেসিভ গ্যাস ব্লো, গ্যাপ খুব বেশি হলে কম্প্রেশনের ক্ষতিও ঘটবে (সিলিন্ডারের প্রাচীর এবং পিস্টন রিং)।
- পরিষেবা চলাকালীন পিস্টন রিং এর কিছু ইলাস্টিক বৈশিষ্ট্য হারিয়ে যেতে পারে যার কারণে সিলিন্ডারের দেয়ালে রেডিয়াল চাপ কমে যাবে। এটি পোড়া এবং একটি নতুন রিং একসাথে টিপে এবং নতুন রিংটির চেয়ে জীর্ণ রিংটির ফাঁকটি বন্ধ হয়ে গেছে কিনা তা পর্যবেক্ষণ করে পরীক্ষা করা যেতে পারে।

তুলনামূলক অনুপাত

এটি নিচের ডেড সেন্টারে পিস্টনের উপরে থাকা সিলিন্ডারে চার্জের আয়তন এবং পিস্টনটি উপরের ডেড সেন্টারে থাকাকালীন চার্জের আয়তনের অনুপাত। যেহেতু নীচের ডেড

সংযোগকারী রডের বর্ণনা এবং কার্যকারিতা (Description and function of connecting rod)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- সংযোগকারী রডের কাজ বর্ণনা কর।
- কানেক্টিং রডের বড় এবং ছোট এন্ড বিয়ারিং এর নির্মাণ এবং উপকরণ বর্ণনা কর।

সংযোগ কারী দন্ড

ফাংশন : এটি পিস্টন এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের মধ্যে লাগানো হয়। এটি পিস্টনের পারস্পরিক গতিক্রে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ঘূর্ণন গতিতে

222 মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.8.52 - 57

কেন্দ্রে পিস্টনের উপরের আয়তন হল সিলিন্ডারের স্থানচ্যুতি এবং ক্লিয়ারেন্স ভলিউম; এবং টপ ডেড সেন্টারে পিস্টনের উপরের ভলিউম হল ক্লিয়ারেন্স ভলিউম, কম্প্রেশন রেশিও এভাবে বলা যেতে পারে:

$$\frac{\text{Clearance volume} + \text{Displacement volume}}{\text{Clearance volume}}$$

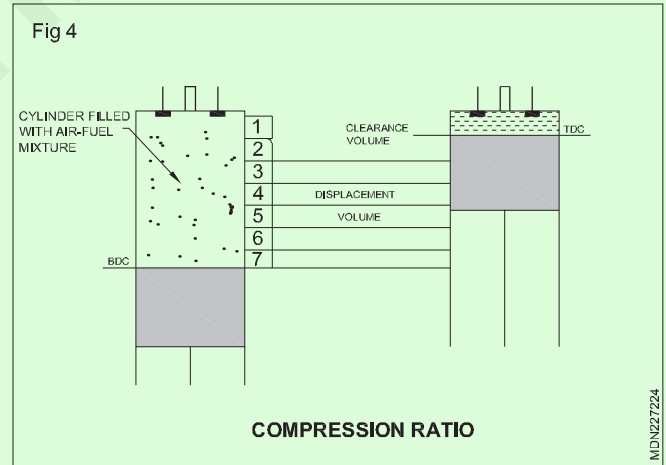
For example, if clearance volume is 90 cm³ and displacement volume is 540 cm³, the compression ratio will be,

$$r = \frac{90 + 540}{90} = \frac{630}{90} = 7 : 1$$

কম্প্রেশন অনুপাত 7 : 1 দেখানো হয়েছে (চিত্র 4) প্রারম্ভিক অটোমোটিভ (Automotive) ইঞ্জিনগুলির কম্প্রেশন অনুপাত ছিল 3:1 থেকে 4:1। এগুলি কম কম্প্রেশন ইঞ্জিন হিসাবে পরিচিত। তখন যে জ্বালানি পাওয়া যেত তা বিস্ফোরণ ছাড়া বেশি চাপের প্রয়োগ হতে পারে না। আধুনিক পেট্রল বা গ্যাসেলিন ইঞ্জিনগুলির কম্প্রেশন অনুপাত 7:1 থেকে 10:1 থাকে। ডিজেল ইঞ্জিনের কম্প্রেশন অনেক বেশি অনুপাত 11:1 থেকে 22:1 পর্যন্ত।

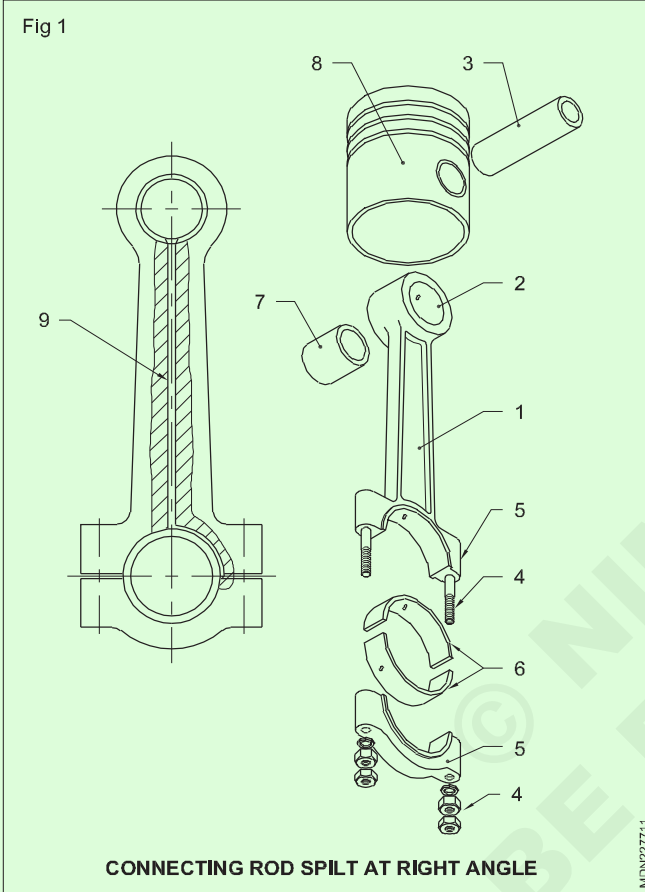
একটি ইঞ্জিনের সংকোচন অনুপাত যে কোনো অবস্থার দ্বারা বৃদ্ধি হতে পারে যেমন কার্বন জমা। জমার মতো ক্লিয়ারেন্স ভলিউমের চিত্রকে হ্রাস করবে। উচ্চ কম্প্রেশন অনুপাতের ফলে একটি প্রদত্ত ইঞ্জিনের জন্য অপারেটিং দক্ষতা এবং গ্রাটার পাওয়ার আউটপুট হ্রাস পায়।

সর্বাধিক কম্প্রেশনে মিশ্রণের চাপ কম্প্রেশন অনুপাত দ্বারা নির্ধারিত হয়। ইঞ্জিনের গতি, তাপমাত্রা, জ্বালানীর বাষ্পীভবনের মাত্রা এবং পিস্টনের রিংগুলির পরে লিক হওয়ার মতো কিছু অন্যান্য কারণও বিবেচনা করা হয়।



COMPRESSION RATIO

নির্মাণ : সংযোগকারী রড (1) (চিত্র 1) উচ্চ গ্রেডের শ্যাপ্ট ইস্পাত দিয়ে তৈরি। এটি 'I' আকারে ড্রপ-ফরজড। কিছু ইঞ্জিনে অ্যালুমিনিয়াম অ্যালয় সংযোগকারী রডও ব্যবহার করা হয়। সংযোগকারী রডের উপরের প্রান্তে পিস্টন পিনের (3) জন্য একটি গর্ত (2) রয়েছে। সংযোগকারী রডের নীচের প্রান্তটি (1) বিভক্ত, যাতে সংযোগকারী রডটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে ইনস্টল করা যায়। সংযোগকারী রডের নীচের প্রান্তের উপরের এবং নীচের অংশগুলি (5) ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের বড় প্রান্তের জার্নালে বোল্ট এবং নাট (4) দ্বারা একসাথে বোল্ট করা হয়।

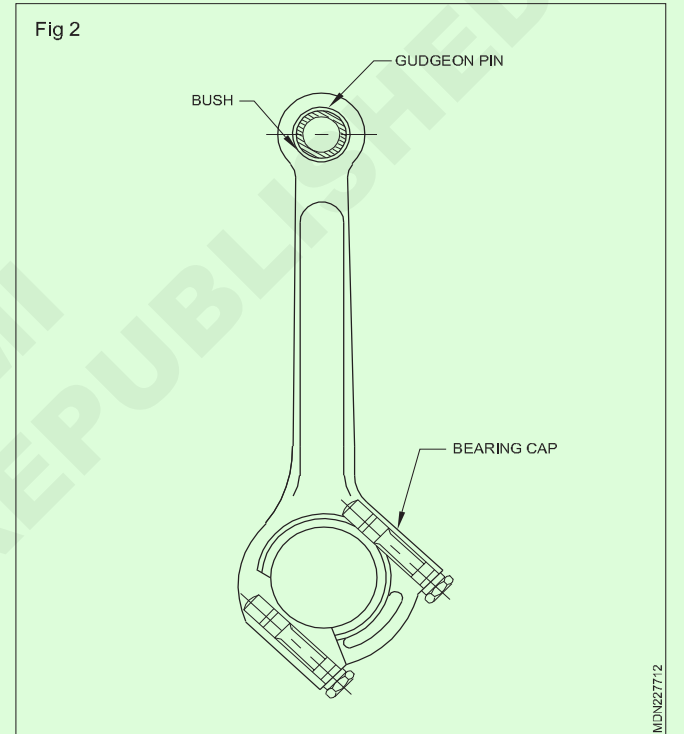


লোড, তাপ এবং ক্ষয় নিতে একটি বড় বিয়ারিং প্রদান করা হয়। স্পিল্ট হাভস্ (Spilt halves) সাধারণত ব্যাবিট বিয়ারিং (6) বা ইস্পাত-ব্যাকড তামার প্রান্ত বিয়ারিং আন্তরণের সাথে লাগানো হয়। সংযোগকারী রডের উপরের প্রান্তে একটি ব্রোঞ্জের বুশ (7) স্থির করা হয়েছে। সংযোগকারী রডের ছোট প্রান্তটি একটি পিস্টন পিনের (3) মাধ্যমে পিস্টনের (8) সাথে সংযুক্ত থাকে।

কিছু ইঞ্জিনে একটি গর্ত ড্রিল করা হয় সংযোগকারী রডের বিগ এন্ড থেকে স্মল এন্ড গুলিতে। (9) এটি তেলকে বিগ এন্ড থেকে স্মল এন্ডে প্রবাহিত করতে দেয়।

একটি কোণে বিভক্ত নিয়ন্ত্রণ করুন (তির্যক কাটা) (চিত্র 2)

সংযোগকারী রডের বিগ এন্ড ক্র্যাঙ্কপিনে সহজেই এগ্যাম্বেলীর জন্য একটি কোণে বিভক্ত (Split angle) হয়।



পিস্টন পিনের লকিং পদ্ধতি (Locking methods of piston pin)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• বিভিন্ন ধরনের পিস্টন পিন লক করার পদ্ধতি এবং অবস্থান পিনের উপাদান তালিকাভুক্ত করুন।

পিস্টন পিন বা গাজেন (Gudgeon) পিন পিস্টনকে সংযোগকারী রডের সাথে সংযুক্ত করে। এটি পাওয়ার প্রেরণ এবং জ্বলনের চাপ সহ্য করার জন্য যথেষ্ট পাওয়ারশালী হওয়া উচিত। পারস্পরিক গতির কারণে জড়তা (Inertia) লোড কমাতে পিস্টন পিনগুলি ফাঁপা করা হয়।

পিস্টন পিনের প্রকারভেদ

সম্পূর্ণ ভাসমান পিস্টন পিন : এই ধরনের (চিত্র 1) পিস্টন পিনের উভয় পাশে দুটি বৃত্ত (1) রয়েছে (2)। পিন (2) পিস্টন (3) এবং সংযোগকারী রড উভয়েই বিনা বাধায় ঘোরানোর জন্য বিনামূল্যে। বৃত্তগুলি (1) পিস্টন বসে দেওয়া খাঁজের মধ্যে লাগানো হয়।

এই ধরনের পিনগুলি সেই ইঞ্জিনগুলিতে ব্যবহৃত হয় যা ভারী বোঝা বহন করে। সংযোগকারী রডের ছোট প্রান্ত (Small end) এবং পিস্টন পিনের মধ্যে Gun metal বা ব্রোঞ্জের ঝোপ ব্যবহার করা হয়। ছোট টু-স্ট্রোক ইঞ্জিনগুলিতে ঝোপের পরিবর্তে একটি নিডিল বিয়ারিং কেজ থাকতে পারে।

আধা-ভাসমান পিস্টন পিন

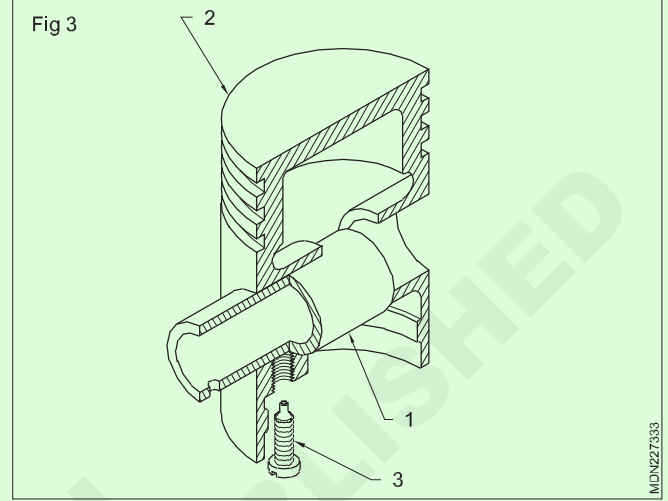
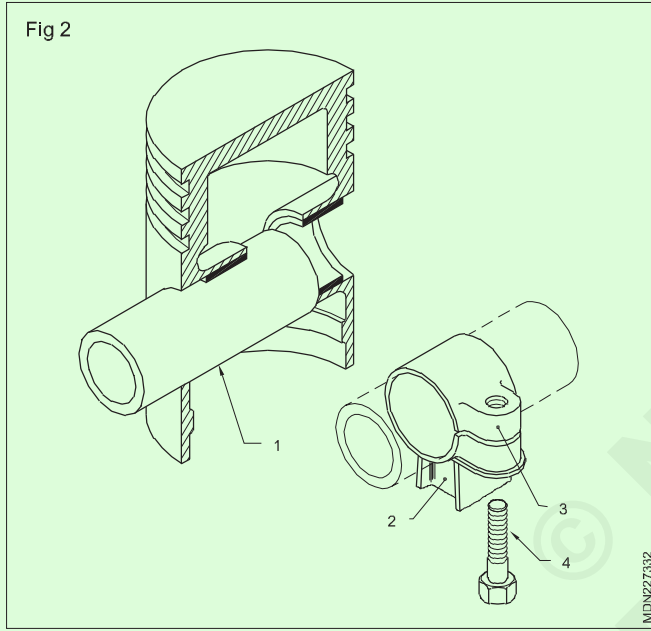
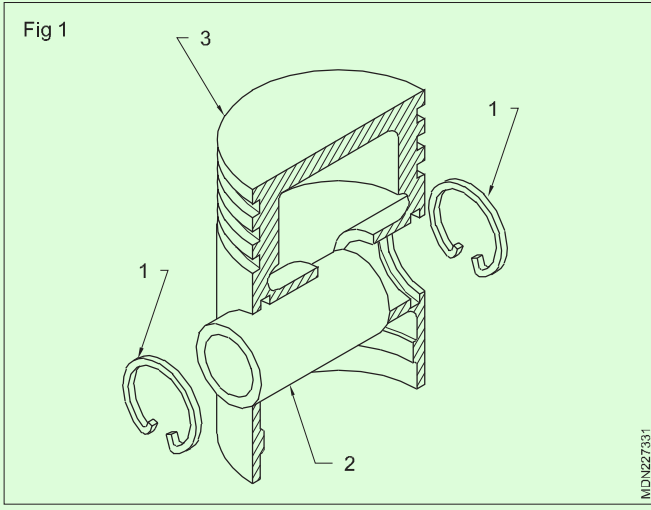
এই পিন (1) একটি ক্ল্যাম্প (3), স্ক্রু (4) এবং নাট দিয়ে সংযোগকারী রড (2) এর সাথে বেঁধে দেওয়া হয়। এতে পিস্টন বস বিয়ারিং গঠন করে। (চিত্র 2)

স্ক্রু টাইপ পিস্টন পিন সেট করুন

পিন (1) পিস্টন বসের মাধ্যমে একটি সেট স্ক্রু (3) দ্বারা পিস্টন (2) এর সাথে বেঁধে দেওয়া হয় এবং সংযোগকারী রডের ছোট প্রান্তে একটি বোপ দিয়ে দেওয়া হয়। (চিত্র 3)

পিস্টন পিন উপকরণ

পিস্টন পিন নিকল/ক্রোমিয়াম শ্যাফট ইস্পাত দিয়ে তৈরি। বাইরের পৃষ্ঠটি স্থল, ক্রোমিয়াম ধাতুপট্টাবৃত এবং কেস শক্ত।



ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের বর্ণনা এবং কার্যকারিতা (Description and Function of Crankshaft)

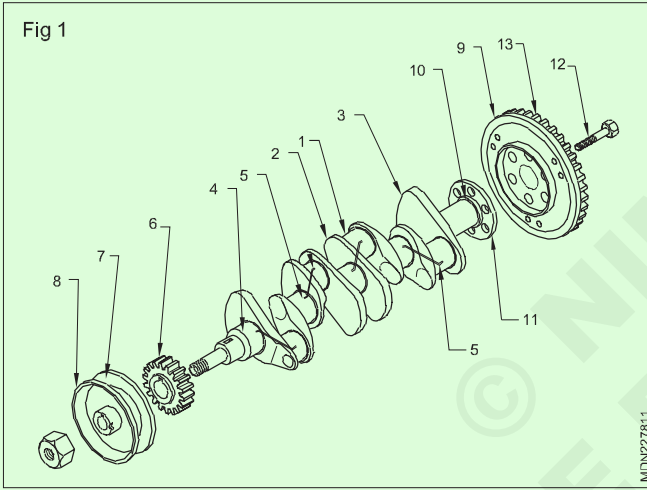
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের উপাদান বর্ণনা করুন।
- তাপ চিকিত্সার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ভারসাম্য।
- বিয়ারিং শেলগুলির গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- ভারবহন শেল উপাদান তালিকা আউট।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের কার্যকারিতা

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট পিস্টনের পারস্পরিক গতিকে ঘূর্ণায়মান গতিতে রূপান্তর করে এবং টর্কটিকে ফ্লাইহুইলে প্রেরণ করে।

নির্মাণ



একটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট একটি ক্র্যাঙ্ক পিন (1) (চিত্র 1), জাল বা ক্র্যাঙ্ক আর্ম (2) এবং ব্যালেন্সিং ওয়েট (3) নিয়ে গঠিত যা মূল জার্নালগুলির ভারসাম্য বজায় রাখার জন্য ক্র্যাঙ্ক আর্মগুলির বিপরীত দিকে সরবরাহ করা হয় (4)। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে ড্রিল করা তেল প্যাসেজ (5) থাকে যার মাধ্যমে তেল প্রধান বিয়ারিং থেকে সংযোগকারী রড বিয়ারিং গুলিতে প্রবাহিত হয়।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের সামনের প্রান্তটি ক্যাম শ্যাফ্ট চালানোর জন্য গিয়ার বা স্প্রাকেট (6) বহন করে। সামনে একটি ভাইব্রেশন ডাম্পার (7) এবং একটি ফ্যান বেল্ট পুলি (8) লাগানো আছে। পুলি (8) ফ্যানের বেল্টের মাধ্যমে জলের পাম্প, ইঞ্জিন ফ্যান এবং জেনারেটর/অলটারনেটর চালায়।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের পিছনের প্রান্তে, একটি ফ্লাইহুইল (9) লাগানো হয়। ফ্লাইহুইলের জড়তা (Inertia) (9) ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টকে স্থির গতিতে ঘোরাতে থাকে। পিছনের প্রধান জার্নালের পাশে একটি তেল সীল (10) লাগানো আছে। কিছু ইঞ্জিনে, তেল রিটার্ন থ্রেড সরবরাহ করা হয় যা লুব্রিকেটিং তেলকে সাস্পেন্ড ফিরিয়ে দেয়।

উপকরণ

একটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টকে কেন্দ্রাতিগ পাওয়ার, পিস্টন দ্বারা প্রভাব বল এবং সংযোগকারী রড সহ্য করতে হয়। এটি ওজনে হালকা

হওয়া উচিত। এটি নিম্নলিখিত উপাদান দিয়ে তৈরি।

- নিকেল ইস্পাত
- ক্রোম, ভ্যানাডিয়াম ইস্পাত
- নিকেল ক্রোম ইস্পাত
- নিকেল ক্রোম মলিভেডেনাম ইস্পাত

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের তাপ চিকিত্সা (Heat treatment of the crankshaft)

একটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট নকল এবং তাপ-চিকিত্সায়ুক্ত শ্যাফ্ট ইস্পাত দিয়ে তৈরি। সংযোগকারী রড এবং প্রধান বিয়ারিংয়ের জন্য উপযুক্ত জার্নাল সরবরাহ করার জন্য এটি মেশিনযুক্ত এবং স্থল। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট জার্নালগুলিকে শক্ত করতে নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করা হয়।

- নিট রাইডিং
- কার্বুরাইজিং
- ক্রোমের আন্তরন

উপরের প্রক্রিয়ায় ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট জার্নালের কেসটি শক্ত হয়ে যায়। এই প্রক্রিয়া কঠোরতা খুব কম গভীরতা দেয়। কিছু নির্মাতারা রিগ্রাইন্ড করার পরে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট জার্নালগুলিকে শক্ত করার পরামর্শ দেন।

ইন্ডাকশন শক্ত করা

ইন্ডাকশন হার্ডেনিং কঠোরতার আরও গভীরতা দেয় এবং তাই ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টকে বারবার শক্ত করার প্রয়োজন হয় না।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট বিয়ারিং (Crankshaft bearings)

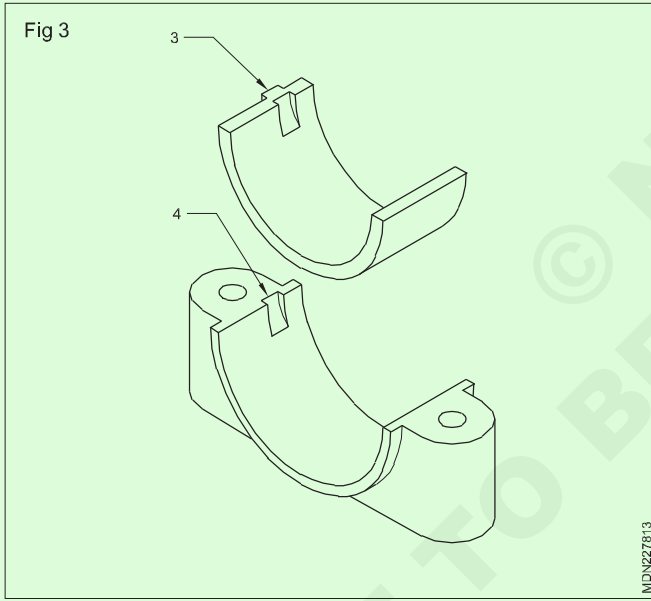
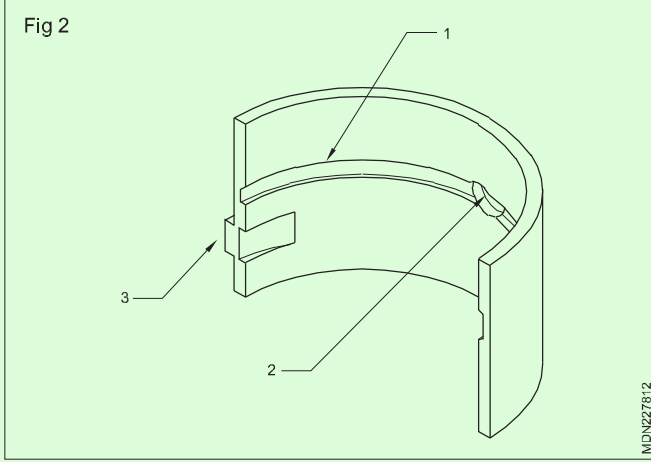
এই বিয়ারিং দুটি হাভসে তৈরি করা হয়। এই বিয়ারিং গুলি গুরুতর লোড এবং উচ্চ ঘূর্ণনগত গতিতে কাজ করে। এই বিয়ারিং গুলি আরও স্থির হয় এবং প্রতিস্থাপন করা সহজ।

এই বিয়ারিং গুলিকে পাতলা প্রাচীর বিয়ারিংও বলা হয়। এগুলি একটি পাতলা স্টিলের খোসার ভিত্তি দিয়ে তৈরি হয় যার উপর একটি পাতলা আস্তরণ থাকে।

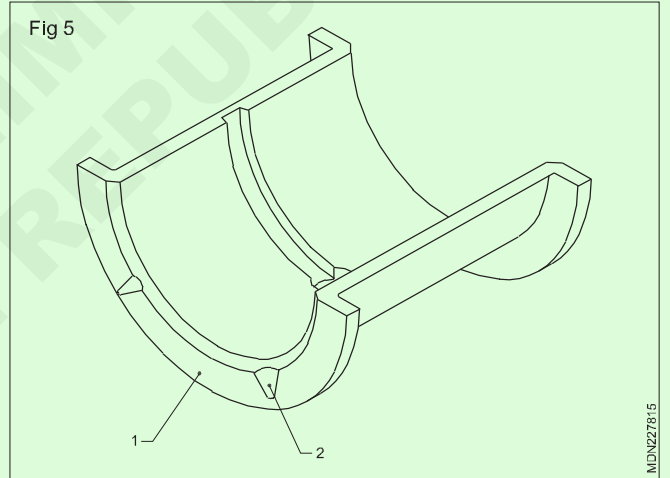
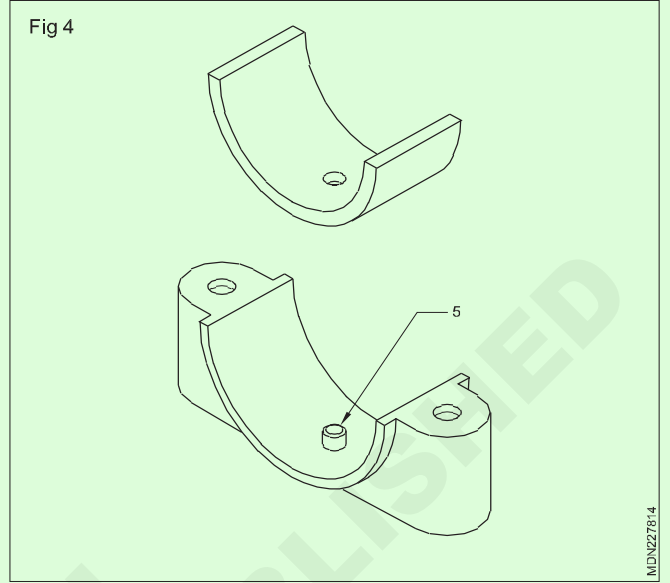
আস্তরণের উপকরণগুলি হল তামা-প্রান্ত বা প্রান্ত-ব্রোঞ্জ বা টিনের প্রান্ত বা নরম অ্যালুমিনিয়াম শ্যাফ্ট। তামার সাথে ক্যাডমিয়াম শ্যাফ্ট বা সিলভারের সাথে ক্যাডমিয়াম শ্যাফ্ট উচ্চ চাপ সহ্য করে। তামা এবং প্রান্ত সহ ইরিডিয়ামের চমৎকার ক্ষয়

এবং জারা (Corrosion) প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে। আস্তরণটি এক ইঞ্চির প্রায় পাঁচ হাজার ভাগের পুরুত্বে প্রলেপ দেওয়া হয়।

হাফ শেলস একটি তেল খাঁজ (1) (চিত্র 2, 3 এবং 4) এবং তেল ফিড গর্ত (2) দেওয়া হয়। বিয়ারিং শেলটিতে বোর এবং ক্যাপের লিপ স্লটে (4) এটি ঠিক করার জন্য এটিতে একটি লকিং লিপ (3) রয়েছে। কিছু ক্ষেত্রে ডোয়েল পিন (5) প্যারেন্ট বোরে দেওয়া হয় যা বিয়ারিং শেলের গর্তের সাথে সারিবদ্ধ করে এবং শেলের ঘূর্ণন এড়ায়।



থ্রাস্ট বিয়ারিং: এই ধরনের বিয়ারিং (চিত্র 5) থ্রাস্ট লোডের যত্ন নেয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের বিয়ারিং শেল, যার উপর থ্রাস্ট ফেস (1) আছে, ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ফিনিশ থ্রাস্ট নেয় যখন এটি চালু থাকে। থ্রাস্ট ফেসগুলিতে তেলের নচ (2) থাকে যাতে লুব্রিকেটিং তেল থাকে। কিছু ক্ষেত্রে বিয়ারিং উপাদান দিয়ে তৈরি আলাদা থ্রাস্ট ওয়াশারও ফিনিশ থ্রাস্ট নেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়।



বিয়ারিং (Bearings)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিয়ারিংয়ের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- যানবাহনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের বিয়ারিং- এর তালিকা করুন।
- বিয়ারিং বিভিন্ন ধরনের ব্যবহার তালিকাভুক্ত করুন।
- বিভিন্ন ধরনের বিয়ারিং এর কার্যকারিতা এবং প্রয়োগ ব্যাখ্যা করুন।

বিয়ারিংগুলি ঘূর্ণায়মান উপাদানগুলিকে সাপোর্ট করতে এবং স্ট্যাটিক এবং রোলিং উপাদানগুলির মধ্যে ঘর্ষণ কমাতে ব্যবহৃত হয়।

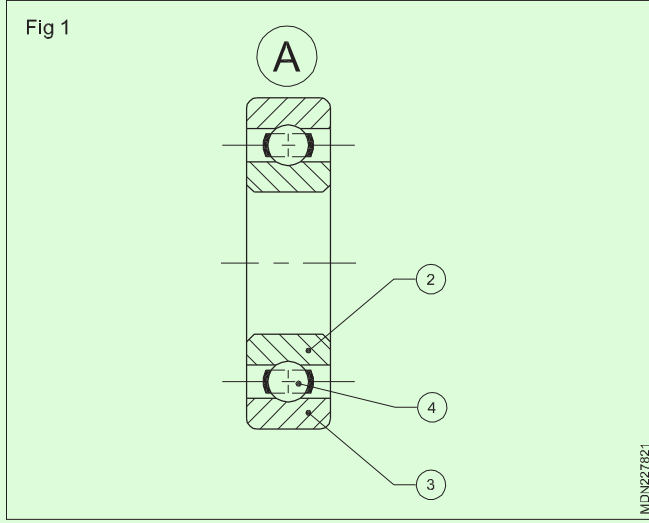
নিম্নলিখিত ধরণের বিয়ারিংগুলি মোটরগাড়িতে ব্যবহৃত হয়।

- শেল বিয়ারিং।
- বুশ বিয়ারিং।

- বল বিয়ারিং।
- রোলার বিয়ারিং।
- সুই রোলার বিয়ারিং।
- টেপার রোলার বিয়ারিং।

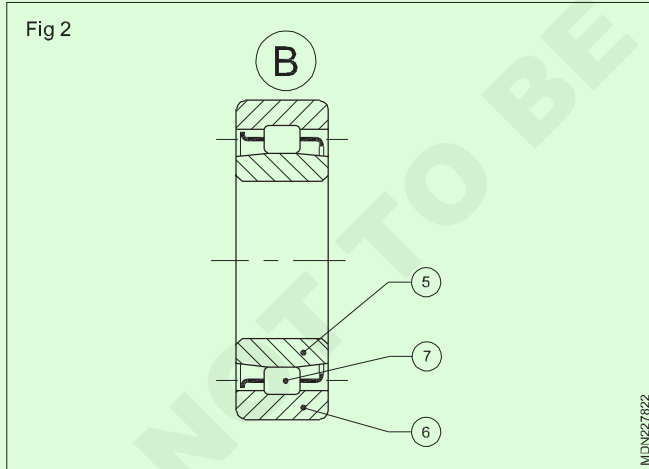
বুশ বিয়ারিংগুলি তামা-সিসা, টিন-অ্যালুমিনিয়াম, টিন তামা দিয়ে তৈরি এবং সংযোগকারী রড, ক্যামশ্যাফ্ট, তেল পাম্প ড্রাইভ শ্যাফ্ট ইত্যাদির স্থল এন্ড ব্যবহৃত হয়।

বল বিয়ারিং (A) (চিত্র 1) ঘূর্ণায়মান অংশগুলির মধ্যে ঘর্ষণকে ন্যূনতম পর্যন্ত কমিয়ে দেয় এবং রেডিয়াল ও অক্ষীয় লোড নিতে পারে।



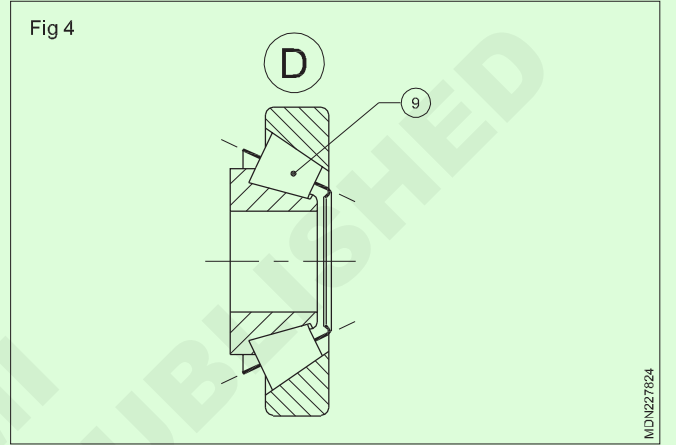
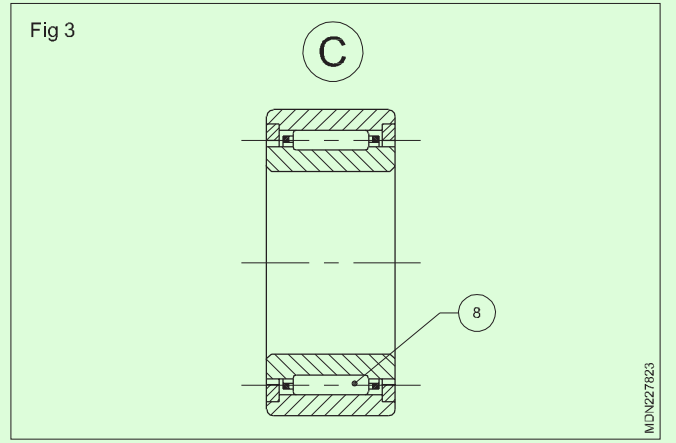
বল বিয়ারিং একটি অভ্যন্তরীণ পরিধি (2), বাইরের পরিধি (3) এবং বল (4) নিয়ে গঠিত। এই বিয়ারিংগুলি গিয়ারবক্সে ব্যবহৃত হয়।

রোলার বিয়ারিং (B) এছাড়াও একটি অভ্যন্তরীণ পরিধি (5), বাইরের পরিধি (6) এবং রোলার (7) নিয়ে গঠিত। (চিত্র 2) এই বিয়ারিংগুলি ভারী রেডিয়াল লোড নিতে পারে তবে কোনও অক্ষীয় লোড নেই এবং চূড়ান্ত ড্রাইভ, ফ্লাইহুইল, জলের পাম্প ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।



নিডেল রোলার বিয়ারিং (C) (চিত্র 3) রোলার বিয়ারিং-এর মতোই কিন্তু সুই রোলারের দৈর্ঘ্য (8) এবং রোলারের ব্যাসের মধ্যে অনুপাত একটি রোলার বিয়ারিংয়ের চেয়ে অনেক বেশি।

টেপার রোলার বিয়ারিং (D) (চিত্র 4) এ প্লেইন রোলারের পরিবর্তে টেপার রোলার (9) রয়েছে। মোটরগাড়িতে, এই বিয়ারিংগুলি সাধারণত জোড়ায় ব্যবহৃত হয় এবং এগুলি অক্ষীয় এবং রেডিয়াল লোড নিতে পারে। এই বিয়ারিংগুলি ডিফারেনশিয়াল অ্যাসেম্বলি, হুইল হাব ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।



ইঞ্জিন বিয়ারিংয়ের বিশদ বিবরণ

ইঞ্জিন বিয়ারিং

এগুলিকে "শেল বিয়ারিং বা স্লাইডিং ফাংশন বিয়ারিং বা প্রিসিশন বিয়ারিংও বলা হয়। এগুলি মূলত ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট, সংযোগকারী রড এবং ক্যামশ্যাফ্টের অবাধ ঘূর্ণনের জন্য ব্যবহৃত হয়। তারা এই শ্যাফ্টগুলিকে বিভিন্ন গতি এবং লোডের অধীনে মসৃণভাবে ঘোরানোর জন্য কম ঘর্ষণ অঞ্চল সরবরাহ করে।

শেল বিয়ারিং

এই পাঠে, শেল বিয়ারিং সম্পর্কে আরও কিছু দরকারী পয়েন্ট আলোচনা করা হয়েছে। সেগুলি নিম্নরূপ বর্ণিত হয়েছে:

- ইঞ্জিন বিয়ারিং এর গুণাবলী।
- বিয়ারিং- এর উপকরণ।
- বিয়ারিং স্প্রেড এবং ক্রাশ।
- বিয়ারিং ব্যর্থতা এবং প্রতিকার।
- সংযোগকারী রড এবং ক্যামশ্যাফ্ট বিয়ারিং।
- প্রিসিশন ইনসার্ট বিয়ারিং- এর উপর লোড।
- ইনসার্ট বিয়ারিং ব্যবহার করার সুবিধা।

ইঞ্জিন বিয়ারিং এর গুণাবলী

- বিয়ারিং থাকা উচিত।
- এক্সেলেন্ট ফাটিং শক্তি।

- ভাল সামঞ্জস্যপূর্ণ।
- সূক্ষ্ম এষেড ক্ষমতা।
- উচ্চতর পৃষ্ঠ কর্ম (Superior surface action)।
- উচ্চ তাপমাত্রা পাওয়ার।
- পর্যাপ্ত কোয়েশান প্রতিরোধের।
- দ্রুত তাপ পরিবাহিতা।

ফ্যাটিগ স্ট্রেংথ (Fatigue strength)

বিয়ারিং- এর উচ্চ লোড এবং লেডিং- এর ভারবহন ক্ষমতা কে সহ্য করার এবং এর তার নিদৃষ্ট আয়ুর মধ্যে ভেঙে না যাওয়া কে ফ্যাটিগ শক্তি বলে।

সামঞ্জস্যপূর্ণ (Conformability)

ক্র্যাঙ্ককেস বিকৃতি এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ওয়ারপেজের অবস্থার সাথে সামঞ্জস্য করার এবং সর্বদা জার্নালের সাথে সামঞ্জস্য করার ভারবহনের ক্ষমতাকে বিয়ারিং সামঞ্জস্যতা হিসাবে অভিহিত করা হয়।

এষেড করার ক্ষমতা : বিয়ারিংটি ময়লা এবং ধাতব কণা শোষণ করতে সক্ষম হওয়া উচিত এবং জার্নালগুলিতে ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম ক্ষয় এড়াতে তাদের কার্যকারী পৃষ্ঠের নীচে রাখা উচিত। এই দিকটিকে বলা হয় এষেড ক্ষমতা।

সারফেস অ্যাকশন : জার্নাল এবং বিয়ারিংয়ের মধ্যে ধাতব থেকে ধাতব যোগাযোগ প্রতিরোধ করার জন্য বিয়ারিংটিতে যথেষ্ট স্ব-তৈলাক্ত বৈশিষ্ট্য থাকা উচিত। এই বৈশিষ্ট্য টিকে সারফেস অ্যাকশন হিসাবে অভিহিত করা হয়।

তাপমাত্রা পাওয়ার : বিয়ারিংগুলি অপারেশনের সময় উচ্চ তাপমাত্রার অবস্থায় পৌঁছায় এবং তাপমাত্রা বাড়ার সাথে সাথে তারা নরম হয়ে যায়। অপারেটিং তাপমাত্রায় বিয়ারিং টি খুব বেশি নরম হওয়া উচিত নয় এবং এর ভার বহন করার পাওয়ারটি আলগা করা উচিত নয়।

তাপ পরিবাহিতা

এই বিয়ারিংকে দ্রুত তাপ সঞ্চালন করা উচিত শেল এবং প্যারেন্ট বোরের মাধ্যমে ব্লকে এবং তাপমাত্রা কম রাখা। এই ক্ষেত্রগুলিতে প্রতিটি ইঞ্জিন ডিজাইনের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে বিয়ারিং উপকরণগুলি এমনভাবে নির্বাচন করা হয়।

বিয়ারিং উপকরণ ব্যবহৃত : বিভিন্ন ধরণের উপকরণ এখন ব্যবহার করা হচ্ছে:

- টিন বেস ব্যাবিট।
- প্রান্ত বেস babbitt।
- ক্যাডমিয়াম নিকেল বা রূপালী শ্যাফ্ট
- তামার প্রান্ত শ্যাফ্ট (টিনের ওভারলে সহ)।
- অ্যালুমিনিয়াম শ্যাফ্ট।
- সিলভার প্রান্ত।

টিন বেস

কম ফ্যাটিগ শক্তি কিন্তু ভাল সামঞ্জস্য, এষেড ক্ষমতা, সারফেস অ্যাকশন এবং ক্ষয়কারী প্রতিরোধের আছে। এটি তাপ ইঞ্জিনে জনপ্রিয়ভাবে ব্যবহৃত হয়।

লীড বেস

উন্নত ফ্যাটিগ পাওয়ার টিন বেস ব্যাবিটের সাথে তুলনা করে এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে তাদের অনুরূপ। এটি পেট্রোল ইঞ্জিনে জনপ্রিয়ভাবে ব্যবহৃত হয়।

ক্যাডমিয়াম নিকেল বা রূপালী শ্যাফ্ট

ফ্যাটিগ পাওয়ার আরও উন্নত হয়েছে কিন্তু উচ্চ গতির উচ্চ চাপ ইঞ্জিনে জনপ্রিয়ভাবে ব্যবহৃত সামঞ্জস্যতা, এষেড করার ক্ষমতা এবং সারফেস অ্যাকশন খুব একটা ভালো নয়।

তামার প্রান্ত শ্যাফ্ট

উচ্চ তাপমাত্রা এমনকি উচ্চতর ফ্যাটিগ শক্তি। এগুলি ওভারলে টিনের আবরণ বা টিনের বেস মাইক্রো ব্যাবিট পৃষ্ঠ দ্বারা উন্নত করা হয় এবং উচ্চ গতির ডিজেল ইঞ্জিনে জনপ্রিয়ভাবে ব্যবহৃত হয়।

অ্যালুমিনিয়াম শ্যাফ্ট

অ্যালুমিনিয়াম শ্যাফ্ট ফ্যাটিগ শক্তি, লোড বহন ক্ষমতা, ক্ষয় প্রতিরোধের এবং স্কোরিং প্রবণতা থেকে স্বাধীনতার ক্ষেত্রে শ্রেষ্ঠত্ব অর্জন করে। খিঁচুনির ক্ষেত্রে, শুধুমাত্র বিয়ারিং প্রভাবিত হয় এবং অ্যালুমিনিয়াম বিয়ারিং ব্যবহার করা হলে জার্নালগুলি স্কোরিং থেকে রক্ষা পায়। স্টিং বিয়ারিং উপাদান সহজেই জার্নাল থেকে সরানো যেতে পারে। খারাপ এষেড ক্ষমতার কারণে, জার্নালগুলির উন্নত শক্তকরণ প্রয়োজন।

সিলভার প্রান্ত

এই সংকর ধাতুগুলির লোড বহন করার ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি, কিন্তু, অপেক্ষাকৃত ব্যয়বহুল। বৈমানিক উদ্দেশ্যে সীমাবদ্ধ যেখানে এই ফ্যাটুরটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এমবেডযোগ্যতা এই alloys সঙ্গে দুর্বল।

বিয়ারিং স্প্রেড এবং ক্রাশ

বিয়ারিং স্প্রেড

বিয়ারিং এর মূল বোরের সাথে সম্পূর্ণ যোগাযোগ থাকা উচিত এবং এই উদ্দেশ্যে বিয়ারিং স্প্রেড এবং ক্রাশ প্রদান করা হয়। প্রধান বিয়ারিং এবং কন-রড সন্নিবেশ উভয়েরই বাইরের ডায়া থাকে। হাউজিং বোর দিয়া থেকে সামান্য বড় পাটিং ফ্রোসে। এটি প্রধান বিয়ারিংয়ের ক্ষেত্রে প্রায় .005" থেকে .020" হবে এবং বোর ডায়া থেকে বেশি কন-রড বিয়ারিংয়ের ক্ষেত্রে .020" হবে। এটি বিয়ারিং স্প্রেড হিসাবে পরিচিত এবং এটি এ্যাসেম্বলি সময় সন্নিবেশগুলিকে জায়গায় রাখতে সহায়তা করে।

বিয়ারিং ক্রাশ

বিভাজন মুখ যখন একত্রিত হয় তখন পেরেন্টবোরে কিছুটা উঠে থাকে। যখন বিয়ারিং ক্যাপগুলি শক্ত করা হয়, তখন বিভাজনের মুখগুলিতে একটি রেডিয়াল চাপ প্রয়োগ করা হয় এবং সম্পূর্ণ যোগাযোগ নিশ্চিত করার জন্য হাউজিং বোরে শক্তভাবে সন্নিবেশগুলিকে জোর করে। এটি প্রধান এবং বিগ

এন্ড বিয়ারিংয়ের জন্য প্রায় .004" থেকে .008"। এটি উভয় প্রান্তে টর্ক অনুমোদিত করে, তারপর একটি প্রান্ত আলগা করে এবং ক্যাপ ফেস এবং ক্র্যাঙ্ককেস মুখের মধ্যে ফিলার গেজ ঢোকানোর মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয়।

ক্যামশ্যাফ্ট বুশিংস

অনেক ইঞ্জিনে ক্যামশ্যাফ্টের জন্য যথার্থ বিয়ারিং ব্যবহার করা হয়। কিন্তু এগুলি বিভক্ত নয় বরং একটি পূর্ণাঙ্গ বুশের মতো ব্লকের মধ্যে চাপা পড়ে এবং এর মাধ্যমে একটি প্রেস ফিট করে রাখা হয়। এই বুশিংগুলি শুধুমাত্র রেডিয়াল লোডের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। কিন্তু, ফিনিশ থ্রাস্ট ব্লক করার জন্য বোল্ট করা একটি বিশেষ থ্রাস্ট প্লেট দ্বারা নেওয়া হচ্ছে।

সংযোগকারী রডের ছোট প্রান্ত (Small end of the connecting rod)

সংযোগকারী রডের ঝল এন্ডটি একটি ফসফর ব্রোঞ্জের বুশ দিয়ে লাগানো হয় এবং ঝল এন্ডটি এই বুশের মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি পিস্টন পিনের মাধ্যমে পিস্টনের সাথে যুক্ত হয়।

বিয়ারিংয়ের প্রয়োগ, ব্যর্থতার কারণ এবং যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ (Application of bearings, causes of failure and care & maintenance)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিয়ারিং এর প্রয়োগ বলুন।
- ভারবহন ব্যর্থতার কারণগুলি বর্ণনা করুন।
- বিয়ারিং এর যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ বর্ণনা করুন।

ঘূর্ণায়মান শ্যাফটকে সাপোর্ট করার জন্য যন্ত্রটিকে বিয়ারিং বলা হয়, বিয়ারিংগুলি ঘূর্ণায়মান, স্লাইডিং বা আবর্তিত অংশ, শ্যাফট, স্পিন্ডেল, অ্যাক্সেল, রড এবং পিনের গতিকে সাপোর্ট এবং নিয়ন্ত্রণ করার জন্য সমস্ত ধরণের মেশিনারি, ইঞ্জিন এবং প্রক্রিয়াতে ব্যবহৃত হয়।

ঘর্ষণ এবং ঘূর্ণন বা চলমান অংশ দ্বারা ঘষার কারণে বিয়ারিংগুলির যোগাযোগের পৃষ্ঠটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে। ঘর্ষণ প্রতিরোধ ক্ষমতা কমানোর জন্য, বিয়ারিংগুলিকে লুব্রিকেট করা হয় এবং সামঞ্জস্য করা হয় যাতে তারা ন্যূনতম ঘর্ষণ পাওয়ার হ্রাস এবং তাপ উৎপাদন করে তাদের উদ্দেশ্য পূরণ করে।

বিয়ারিং এর প্রয়োগ : বিয়ারিংগুলি বিয়ারিংগুলিতে লোড অ্যাক্টের নির্মাণ এবং দিকনির্দেশের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরণের হয়। সাধারণত বিয়ারিং গুলি তিনটি বিভাগ হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।

- 1 রেডিয়াল বা জার্নাল বিয়ারিং (চিত্র 5 এবং 6)
- 2 পিভট বা ফুট স্টেপ বিয়ারিং (চিত্র 7)
- 3 থ্রাস্ট বা কলার বিয়ারিং (চিত্র 8)

রেডিয়াল বিয়ারিং শ্যাফ্টের অক্ষের সাথে লম্বভাবে কাজ করা লোডের বিপরীতে একটি স্থির অবস্থানে ঘূর্ণায়মান শ্যাফটকে সাপোর্ট করে। (চিত্র 5 ও 6)

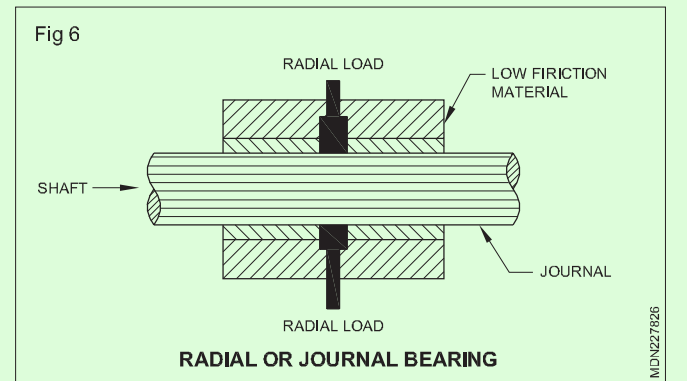
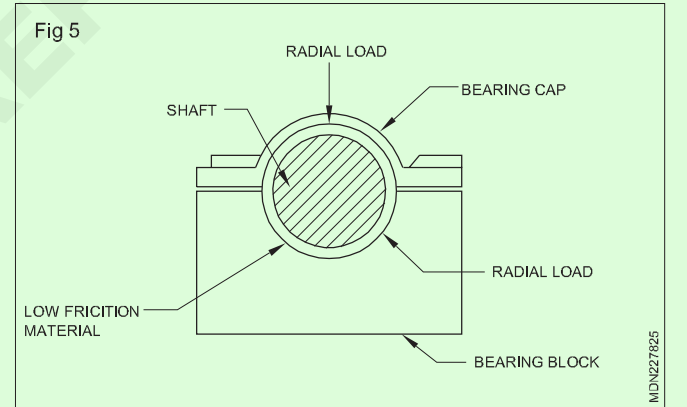
একটি পিভট বা ফুট স্টেপ বিয়ারিং উল্লম্ব শ্যাফটটিকে তার এন্ড হিসাবে সাপোর্ট করে। (চিত্র 7)

নির্ভুল সন্নিবেশ উপর লোড

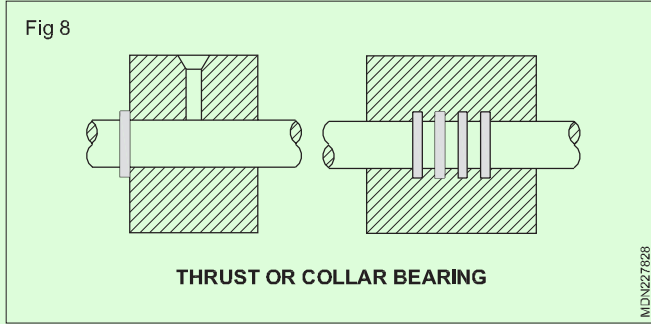
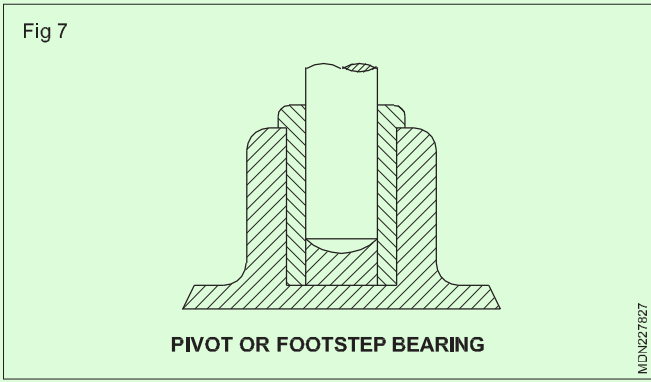
- একটি ইঞ্জিনে প্রধান ভারবহন হিসাবে ব্যবহৃত নির্ভুল প্রিসিশন ইনসার্ট বিয়ারিং রেডিয়াল গ্রহণ করে এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে থ্রাস্ট লোড প্রয়োগ করে।
- সংযোগকারী রড বিয়ারিংগুলি সাধারণত শুধুমাত্র রেডিয়াল লোডের জন্য তৈরি করা হয়। কানেক্টিং রডের বিগ এন্ড মেশিনযুক্ত পাশের মুখের সাথে মেলানোর জন্য মেশিনযুক্ত পৃষ্ঠতলগুলি ক্র্যাঙ্ক গাল দ্বারা থ্রাস্ট নেওয়া হবে।

নির্ভুল সন্নিবেশ বিয়ারিং ব্যবহার করার সুবিধা

- বিয়ারিং উপকরণ বিভিন্ন ব্যবহার করা যেতে পারে।
- কাঙ্ক্ষিত কাঠামো প্রাপ্ত করা যেতে পারে।
- নিয়ন্ত্রিত ব্যাবিট পুরুত্ব সম্ভব।
- সহজ এবং দ্রুত প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে।
- উন্নত লোড বহন বৈশিষ্ট্য সম্ভব।



থ্রাস্ট বিয়ারিং সাইড থ্রাস্টের বিপরীতে ঘূর্ণায়মান শ্যাফটকে সমর্থন করে পাশের থ্রাস্টকে প্রতিহত করার জন্য খাদের পাশের কলার দেওয়া হয়। (চিত্র 8)



বিয়ারিং ব্যর্থতা (Bearing Failures)

ফ্যাটিগ ব্যর্থতা (Fatigue Failures)

স্টিলের পিছন থেকে বিয়ারিং উপাদানের ছোট ছোট অংশ দ্বারা এটি চিহ্নিত করা হয় এবং এটি পুরো বিয়ারিংয়ে ছড়িয়ে পড়ে। অতিরিক্ত লোডিং, বিস্ফোরণ, অপরিষ্কৃত তৈলাক্তকরণ, উচ্চ তাপমাত্রা তৈরি হওয়া এই সমস্যার প্রধান কারণ।

বিয়ারিং পৃষ্ঠে বিদেশী পদার্থ (Foreign matter on bearing surface)

ময়লা, ধুলো, ধাতব কণা এ্যাসেম্বলির (assembly) আগে অবশিষ্ট থাকে, অনুপযুক্ত পরিষ্কারের কারণে, নোংরা তেল, অপরিষ্কৃত রক্ষণাবেক্ষণের কারণে স্থগিত শক্তি কণাগুলি লুব পদ্ধতি থেকে যায়। এগুলি লুবের সাথে চাপের মধ্যে বিয়ারিংগুলির মধ্যে একটি উপায় খুঁজে পায়। তেল এবং যখন তারা বিয়ারিং ক্লিয়ারেন্সের মধ্য দিয়ে যাওয়ার জন্য খুব বড় হয়, তখন তারা বিয়ারিংগুলিতে এমবেড হয়ে যায়, বিয়ারিং উপাদানটিকে স্থানচ্যুত করে। এই ধরনের প্রকৃতির অবিরত অবস্থা, ভারবহন পৃষ্ঠটি এমন কণাতে পূর্ণ হতে পারে যা জার্নালে একটি ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম এবং স্কোর করে। এটি বিয়ারিং এবং জার্নাল পরিধানকে ত্বরান্বিত করবে। সিস্টেমে এবং এ্যাসেম্বলির সময় স্বাস্থ্যকর অবস্থা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

ভুলভাবে উপবিষ্ট বিয়ারিং

এটি সম্ভব হয় বাইরের পদার্থ বা ময়লা ধারণ করার মধ্যে এবং প্যারেন্ট বোরে বসার মধ্যে, ফাইল বিভাজন মুখ বা বিয়ারিং শেলের নীচে বা বিয়ারিং শেলের নীচে বা বিচ্ছেদ মুখের মধ্যে ময়লা থাকার কারণে। এটি প্যারেন্ট বোরের সাথে সম্পূর্ণ যোগাযোগ, তেল ক্লিয়ারেন্স এবং লোড বিতরণ, তাপ পরিবাহিতা ইত্যাদি এবং তাদের অনুসরণের সমস্যাগুলিকে প্রভাবিত করবে। স্থানীয়ভাবে ক্ষয় বা বিয়ারিং উপাদান খোসা বা খিঁচুনি ফলাফল হতে পারে।

বিয়ারিং এবং সিটের মধ্যে ময়লা এসেম্বলি করার আগে অনুপযুক্ত পরিষ্কারের কারণে হয়, বিয়ারিং ক্রাশ ফাইলিং ফেস করে হারিয়ে যেতে পারে এবং এমনকি বিয়ারিংগুলি প্যারেন্ট বোরে আলগা কাজ শুরু করতে পারে। এটি খুব দ্রুত ভারবহন ঘূর্ণন এবং সম্পূর্ণ খিঁচুনি হতে পারে।

ফাইল করা বিয়ারিং ক্যাপগুলি সার্কিপি প্যারেন্ট বোরগুলি থেকে বেরিয়ে আসে। এটি অজ্ঞতাবশত তেল ক্লিয়ারেন্স কমানোর চেষ্টা করা হয়। এটি অত্যধিক ক্রাশ এবং অপরিষ্কৃত তেল ক্লিয়ারেন্স এবং সম্পূর্ণ বিয়ারিং ব্যর্থতায় অবতরণ করতে পারে।

Con.rod ভুল প্রাপ্তিকরণ

বাঁকানো এবং পাকানো con.rods অসমভাবে বিয়ারিং ক্ষয়। এটি বিয়ারিং ক্লিয়ারেন্স প্রভাবিত করে।

স্থানান্তরিত বিয়ারিং ক্যাপ : এই কারণে হতে পারে

- অনুপযুক্ত ডোয়েলিং বা ক্ষতিগ্রস্ত ডোয়েল গর্ত দ্বারা।
- ক্যাপ স্ক্রুগুলির জন্য খুব বড় সকেট স্প্যানার ব্যবহার করা।

P.T.F.E. বিয়ারিং

পলি টেট্রাফ্লুরো ইথিলিন (PTFE) হল অত্যন্ত প্লাস্টিক ঢোকানো উপাদান যা অস্বাভাবিকভাবে কম শৃঙ্খ সহ-দক্ষ ঘর্ষণ এর ব্যবহার এর তাপীয় বৈশিষ্ট্য দ্বারা সীমিত। এই বিয়ারিংটি এমন অ্যাপ্লিকেশনের জন্য বিশেষ ভাবে উপযুক্ত যেখানে ক্ষয়কারী তরলগুলি প্রচলিত ভারবহন সামগ্রী সংযুক্ত করবে।

বিয়ারিং এর যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ

- নির্বাচিত অ্যাপ্লিকেশনের জন্য বিয়ারিংয়ের সঠিক চিত্র সনাক্ত করুন।
- ব্যবহারের আগে বিয়ারিং এর ময়লা, ধুলো, মরিচা এবং ধাতব কণা পরিষ্কার করুন।
- সঠিক বিয়ারিং ক্লিয়ারেন্স এবং তার জায়গায় সঠিক বসার সেট করা।
- বিয়ারিং তৈলাক্তকরণের জন্য নির্দিষ্ট লুব্রিকেন্ট ব্যবহার।
- বিয়ারিংয়ের আয়ু বাড়ানোর জন্য পর্যায়ক্রমে লুব্রিকেন্ট পরিবর্তন করুন।
- ক্ষতিগ্রস্ত বা জীর্ণ বিয়ারিংগুলি প্রতিস্থাপন করুন।
- পরিষেবা ম্যানুয়াল হিসাবে উল্লেখ করা বিয়ারিংয়ের গুণমান ব্যবহার করুন।

বিয়ারিং ক্ষতির প্রকার

- ঘষিয়া তুলিয়া ফেলিতে সক্ষম ক্ষতি।
- ক্ষয় ক্ষতি।
- ক্লাফটিং ক্ষতি।
- ক্ষয় ক্ষতি।
- মুছে ফেলা ক্ষতি।
- ফাটল, স্কোরিং, অতিরিক্ত উত্তাপ ক্ষতি।

ভারবহন ক্ষতির প্রকার এবং কারণ

ক্ষতি	কারণসমূহ
প্রাপ্ত ক্ষয়	- কম ক্লিয়ারেন্স
স্কের এবং স্ক্র্যাচ (পরিস্থিতিগত পরিধান)	- খারাপ কারিগর
ওভারহিটিং এবং পৃষ্ঠ	- অপরিষ্কৃত তৈলাক্তকরণ
ক্ষয় এর	- উপাদানের নিম্নমানের
জারা	- লুব্রিকেন্টের সাথে জলের মিশ্রণ
গ্যালভানাইজ স্তরে ফাটল	- অতিরিক্ত গরম এবং ওভারলোড
পিটিং এবং fretting	- লুব্রিকেন্টে ধাতব আংশিক

বিয়ারিং ক্লিয়ারেন্সকে প্রভাবিত করার কারণগুলি

- কাঙ্ক্ষিত অপারেটিং তাপমাত্রা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
- ইঞ্জিন গতি।
- তেল প্রবাহ হার।
- তেল ফিল্ম বেধ বা ঘনত্ব (Thickness)।
- লুব্রিকেন্টের কার্যকারী সান্দ্রতা (Viscosity)।
- লোড বহন ক্ষমতা।
- ইঞ্জিনের অপারেটিং তাপমাত্রা।

বিয়ারিং ত্রুটি লক্ষণ

- তেলের চাপ কম।
- লোড ক্যাপাসিটির কমাতে।
- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের উপর উচ্চ প্রভাব লোড।
- গোলমাল (Noise)।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ব্যালেন্সিং, ইঞ্জিনের ফায়ারিং অর্ডার (Crankshaft balancing, firing order of the engine)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ভারসাম্যের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন।
- ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ভারসাম্যের গুরুত্ব বর্ণনা করুন।
- ফায়ারিং অর্ডার-এর কাজটি বর্ণনা করুন।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ভারসাম্য (Balancing of Crankshaft)

অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনে পারস্পরিক যন্ত্রাংশ থাকে এবং ইঞ্জিনটি যখন চলমান থাকে তখন তারা কম্পন সৃষ্টি করে। চার স্ট্রোক ইঞ্জিনে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের প্রতি দুটি ঘূর্ণন একটি পাওয়ার ইম্পালস। যা ইঞ্জিন মসৃণভাবে চালানোর জন্য ইঞ্জিনের ভারসাম্য রক্ষার জন্য প্রয়োজন।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট টরসিয়াল কম্পন এবং ইঞ্জিন কম্পনের অধীনে হয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের অসম ওজন বন্টন এবং পিস্টন এবং সংযোগকারী রডগুলির ভারসাম্যহীন পারস্পরিক পাওয়ার কারণে ইঞ্জিনের কম্পন ঘটে। ভারসাম্য অর্জন করা হয় ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে উপাদান অপসারণ (ড্রিলিং দ্বারা) অথবা একটি বিশেষ ব্যালেন্সিং মেশিনে কেন্দ্রগুলির মধ্যে শ্যাফ্টে ওজন যোগ করার মাধ্যমে।

ভারসাম্যের প্রকারগুলি: দুই ধরনের ইঞ্জিন ব্যালেন্স আছে,

i পাওয়ার ব্যালেন্স বা ক্ষমতা ভারসাম্য।

ii যান্ত্রিক ভারসাম্য বা মেকানিশ ব্যালেন্স।

ক্ষমতা ভারসাম্য: যখন ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ঘূর্ণনের সাথে নিয়মিত বিরতিতে ইঞ্জিন পাওয়ার ইম্পালস ঘটে এবং ইঞ্জিন ইম্পালসের প্রতিটি পাওয়ার একই পাওয়ার প্রয়োগ করে।

যান্ত্রিক ভারসাম্য: ইঞ্জিন মুভিং পার্টস ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট সংযোগকারী রড এবং পিস্টনগুলি আবর্তিত গতিতে ঘুরছে, যাতে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট কাউন্টার ভারসাম্য যান্ত্রিকভাবে ইঞ্জিনের কম্পন কমিয়ে দেয়। একটি ইঞ্জিনের ঘূর্ণায়মান অংশগুলিকে

স্থিতিশীল এবং গতিশীল ভারসাম্যে এনে ভারসাম্য রাখতে পারে। প্রধান ঘূর্ণায়মান অংশগুলি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট কাউন্টার ওয়েট এবং ফ্লাইহুইল পিস্টন দ্বারা যান্ত্রিকভাবে ভারসাম্যপূর্ণ হয় এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট সংযোগকারী রড শকগুলিকে প্রাথমিক ইন্টারটি ফোর্স বলে। সংযোগকারী রডগুলির কৌণিকতা সেকেন্ডারি কম্পন তৈরি করে, একে সেকেন্ডারি ইন্টারটি ফোর্স বলে। যা ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট এবং ফ্লাইহুইলের নিখুঁত স্থিতিশীল এবং গতিশীল ভারসাম্যের কম্পন হ্রাস করেন।

ফায়ারিং অর্ডার: একটি ইঞ্জিনে পাওয়ার ইম্পালসের ক্রমকে ফায়ারিং অর্ডার বলা হয়। যে ফায়ারিং অর্ডারে সিলিন্ডার তাদের পাওয়ার স্ট্রোক প্রদান করে তা ইঞ্জিন ডিজাইনের একটি অংশ হিসাবে সেরা ইঞ্জিন পারফরম্যান্স পাওয়ার জন্য নির্বাচন করা হয়। ফায়ারিং অর্ডারটি সিলিন্ডারের সংখ্যার ক্রম অনুসারে দেখানো হয় যেখানে সিলিন্ডারটি তাদের পাওয়ার স্ট্রোক সরবরাহ করে। রেডিয়েটরের নিকটতম সিলিন্ডারকে এক নম্বর সিলিন্ডার ইন এবং ইনলাইন ইঞ্জিন হিসাবে মনোনীত করা হয়েছে

তিনটি সিলিন্ডার 1-3-2

চার সিলিন্ডার 1-3-4-2

পাঁচটি সিলিন্ডার 1-3-5-4-2

ছয় সিলিন্ডার 1-5-3-6-2-4

আট সিলিন্ডার ইনলাইন ইঞ্জিন 1-8-7-3-6-5-4-2

আট সিলিন্ডার v8 ইঞ্জিন 1-3-2-5-8-6-7-4

ফ্লাইহুইল (Flywheel)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

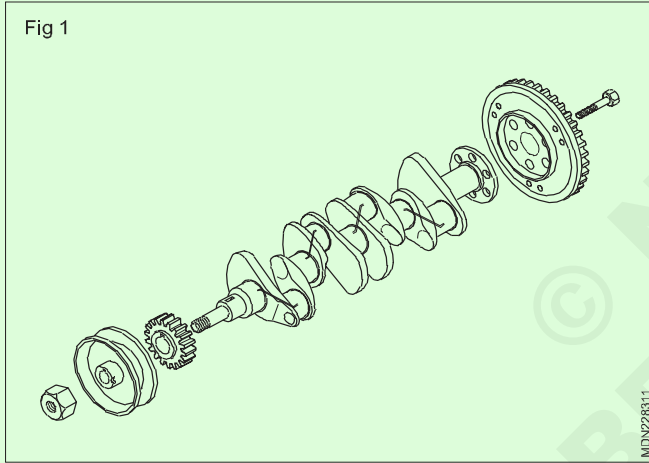
- ফ্লাইহুইলের কাজ বর্ণনা করুন।
- ফ্লাইহুইল নির্মাণের বর্ণনা দিন।

ফ্লাইহুইলের ফাংশন

ফ্লাইহুইল পাওয়ার স্ট্রোকের সময় পাওয়ার সঞ্চয় করে এবং আইডলিং স্ট্রোকের সময় ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টে সরবরাহ করে যেমন সাকশন, কম্প্রেশন এবং এক্সজস্ট। অনেক ইঞ্জিনে ফ্লাইহুইল ক্লাচের মাউন্টিং সারফেস হিসেবেও কাজ করে।

নির্মাণ

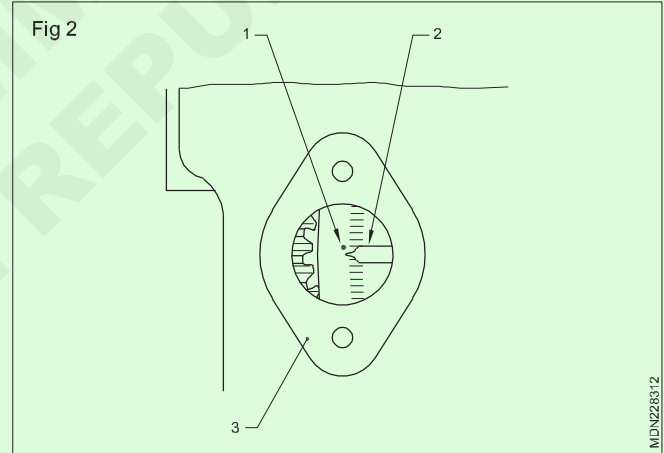
ফ্লাইহুইল (চিত্র 1) ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের পিছনের প্রান্তে (1) বোল্টের (4) মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে। একটি বড় রিং গিয়ার (3) ফ্লাইহুইলের সাথে সংযুক্ত। শুরু করার সময়, ইঞ্জিনের স্টার্টার মোটরের গিয়ার রিং গিয়ারের (3) সাথে জড়িত থাকে এবং



ফ্লাইহুইল (flywheel) (2) ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্ক করতে ঘোরে। যখন একটি স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশন ব্যবহার করা হয় তখন টর্ক কনভার্টার অ্যাসেম্বলি ফ্লাইহুইল হিসাবে কাজ করে। ফ্লাইহুইল ক্লাচ এ্যাসেম্বলির জন্য একটি মাউন্টিং এবং ঘর্ষণীয় পৃষ্ঠ হিসাবেও কাজ করে। ফ্লাইহুইলের চিত্র সিলিন্ডারের সংখ্যা এবং ইঞ্জিনের সাধারণ নির্মাণের উপর নির্ভর করে।

ফ্লাইহুইলের সময় চিহ্ন

একটি ইঞ্জিন একটি ঘূর্ণায়মান সদস্য এবং একটি স্থির পয়েন্টারে সময় চিহ্ন (চিত্র 2) সহ প্রদান করা হয়। ফ্লাইহুইল / ক্র্যাঙ্ক পুলির পরিধিতে পয়েন্টার করা সময় চিহ্ন (1)। একটি পয়েন্টার (2) flywheel হাউজিং (3) / সময় কভার উপর স্থির করা হয়। টাইমিং অ্যাডজাস্ট করা হয় যখন পয়েন্টার (2) ফ্লাইহুইল চিহ্ন (1) এর সাথে মিলে যায় এবং এই সময়ে ডিস্ট্রিবিউটর কন্টাক্ট খোলা অবস্থায় শুরু করা উচিত।



ভাইব্রেশন ডাম্পার (Vibration damper)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ভাইব্রেশন ডাম্পারের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- একটি কম্পন ডাম্পার ফাংশন।

কম্পন ডাম্পারগুলি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের সামনের প্রান্তে স্থির করা হয়েছে।

একটি কম্পন ডাম্পারের প্রধান কাজ হল টর্সনাল কম্পন এবং চাপ কমানো। এটি ফ্লাইহুইলের ওজন কমাতে সাহায্য করে এবং ক্র্যাঙ্ক-শ্যাফ্ট লাইফ বাড়ায়।

প্রকার এবং নির্মাণ

মূলত দুই ধরনের ভাইব্রেশন ডাম্পার ব্যবহার করা হয়।

রাবার ভাসমান প্রকার

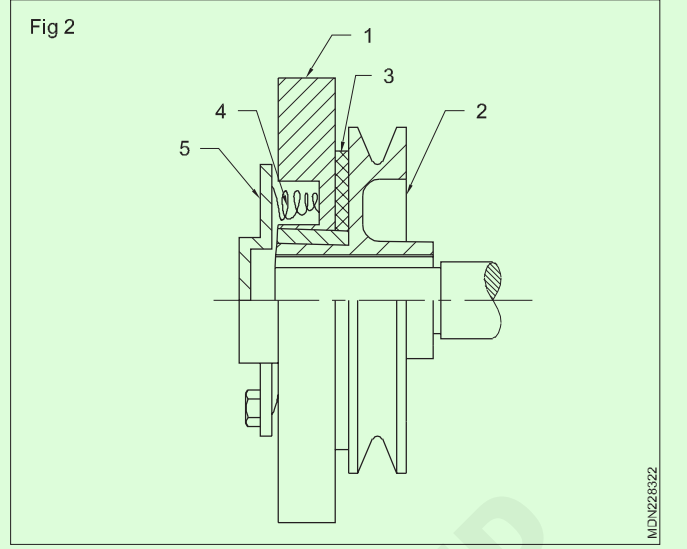
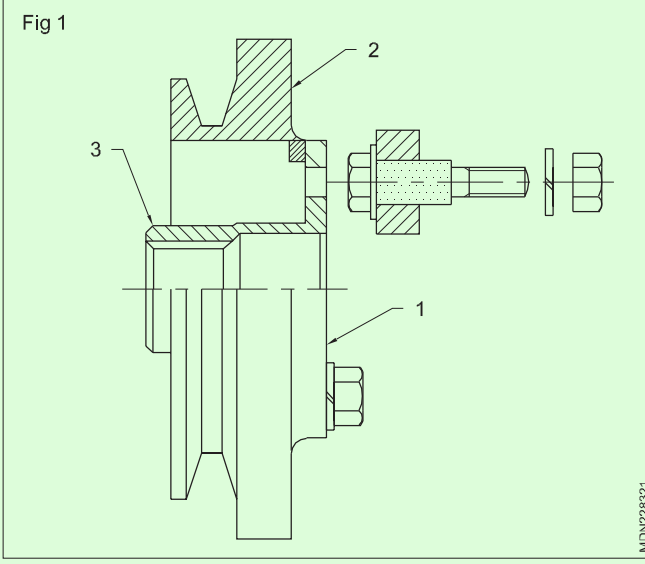
ডাম্পার (চিত্র 1) দুটি অংশে তৈরি করা হয়, একটি ছোট জড়তা রিং (Inertia ring) বা ডাম্পার ফ্লাইহুইল (1) এবং পুলি (2)। তারা একটি রাবার সন্নিবেশ দ্বারা একে অপরের সাথে বন্ধন করা হয় (3)।

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের গতি বাড়তে বা ধীর হওয়ার সাথে সাথে ডাম্পার ফ্লাইহুইলের একটি টেনে নেওয়ার প্রভাব রয়েছে। এই প্রভাবটি রাবার সন্নিবেশকে কিছুটা নমনীয় করে (3) যা পুলি এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টকে একটি স্থির গতিতে ধরে রাখে। এটি

ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের টুইস্ট এবং আনটুইস্ট অ্যাকশন এবং টর্সনাল কম্পন গ্রহণ করে।

ক্লাচ এবং রাবার বুশ ড্যাম্পার

আমিn এই ধরনের (চিত্র 2), ড্যাম্পার (1) এবং কপিকল বা পুলি (2) এর মধ্যে, দুটি ঘর্ষণ মুখী (3) প্রদান করা হয়। ড্যাম্পার (1) এবং পুলি (2) এর মধ্যে ঘর্ষণ নিয়ন্ত্রণ করতে একটি স্প্রিং (4) এবং একটি প্লেট (5) ফিক্সড করা হয়েছে।



টাইমিং গিয়ার ড্রাইভ (Timing the timing gear drive)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

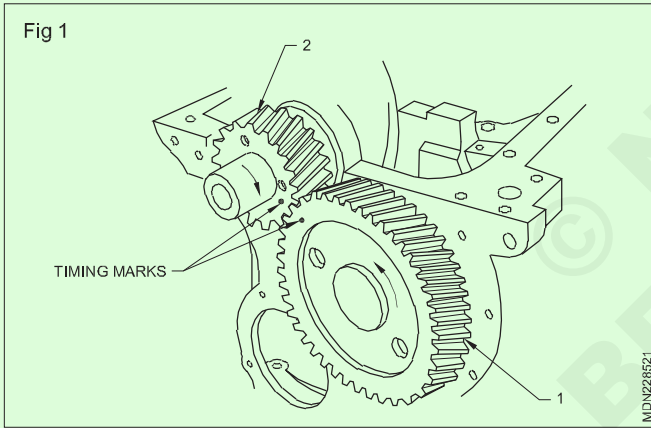
• টাইমিং গিয়ার ড্রাইভ উল্লেখ করুন।

• টাইমিং গিয়ার ড্রাইভ

• টাইমিং চেইন ড্রাইভ

টাইমিং গিয়ার ড্রাইভ

এটা সরাসরি ড্রাইভ (চিত্র 1) ব্যবহার করা হয় যেখানে ক্র্যাঙ্কশ্যাফট এবং ক্যামশ্যাফট একে অপরের খুব কাছাকাছি থাকে। যেহেতু r.p.m. ক্যামশ্যাফট ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের গতির অর্ধেক, ক্যামশ্যাফট গিয়ার (1) দাঁত ক্র্যাঙ্কশ্যাফট গিয়ার (2) দাঁতের দ্বিগুণ। এতে, ইঞ্জিনের ক্যামশ্যাফট ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের বিপরীত দিকে ঘোরে। কিছু ইঞ্জিনে ক্র্যাঙ্কশ্যাফট এবং ক্যামশ্যাফটের ঘূর্ণনের একই দিক থাকতে একটি আইডলার গিয়ার ব্যবহার করা হয়। ইঞ্জিন ওভারহোল করার পরে যখন ক্যামশ্যাফট এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফট একত্রিত করা হয় তখন চিত্র 1-এর মতো সময় চিহ্নগুলি মিলিত হওয়া উচিত।



টাইমিং চেইন (চিত্র 2)

এই ধরনের স্প্র্যাকেট ড্রাইভের ক্যামশ্যাফট বিভিন্ন সাহায্যে একটি চেইনের মাধ্যমে চালিত হয়।

অক্জিলিয়ারী উপাদান

এই ধরনের ড্রাইভে একক বা একাধিক চেইন ব্যবহার করা হয়।

ক্লাচ (Clutch)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ক্লাচের প্রয়োজনীয়তা বলুন ।
- বিভিন্ন ধরনের ক্লাচ তালিকাভুক্ত করুন ।
- ক্লাচের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন ।
- তরল সংযোগ (Fluid coupling) নির্মাণের বর্ণনা ।

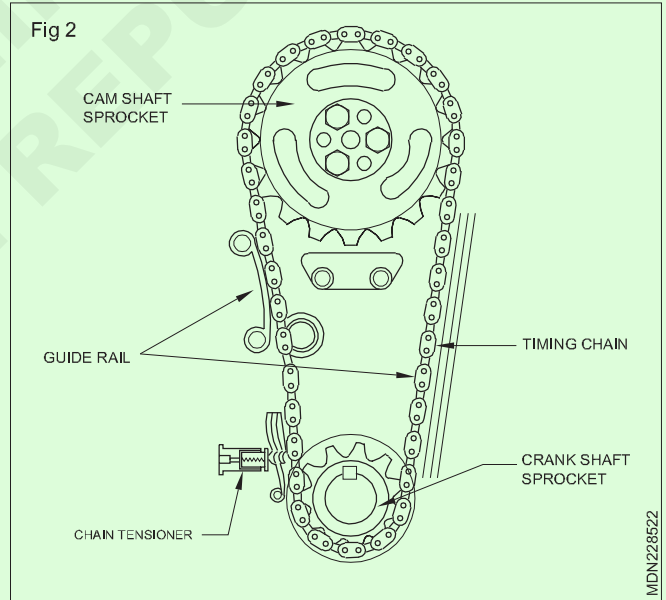
একটি ক্লাচের জন্য প্রয়োজন : বিভিন্ন লোডের উপর নির্ভর করে ইঞ্জিনে উপলব্ধ রেট পাওয়ার সাথে মেলে গতির পরিবর্তনের প্রয়োজন হয়। গিয়ার পরিবর্তন করে গাড়ির গতি পরিবর্তন করা যায়।

চেইনটি সাধারণত একটি হাইড্রোলিক চেইন টেনশনারের মাধ্যমে টান দেওয়া হয় যা ইঞ্জিন তেলের চাপ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

চেইনটি অতিরিক্তভাবে চেইন কম্পন এবং শব্দে রেলপথে পরিচালিত হয়। ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট এবং ক্যামশ্যাফটের দিক একই।

চেইন এবং চেইন টেনশনার শুধুমাত্র ন্যূনতম ক্ষয়ের বিষয় যাতে সার্ভিসিং অপ্ৰয়োজনীয় হয়। যদি প্রয়োজন হয়, অর্থাৎ অত্যধিক ক্ষয়ের ক্ষেত্রে, চেইনটি পুনর্নবীকরণ করতে হবে। একটি ক্রটি পাওয়া গেলে চেইন টেনশন পরিবর্তন করা হয়।

- 1 ক্যামশ্যাফট স্প্র্যাকেট
- 2 টাইমিং চেইন
- 3 ক্র্যাঙ্কশ্যাফট স্প্র্যাকেট
- 4 চেইন টেনশনার
- 5 গাইড রেল



গিয়ারগুলি স্থানান্তর করার সময়, গিয়ার সংঘর্ষের শব্দ এড়াতে স্লাইডিং স্লিভের গতি এবং মূল শ্যাফটের সংশ্লিষ্ট গিয়ারগুলিকে সিক্সোনাইজ করা উচিত। ক্লাচের সাহায্যে ইঞ্জিন ফ্লাইহুইল থেকে গিয়ার বক্স শ্যাফটে পাওয়ার ট্রান্সমিশন সংযোগ বিচ্ছিন্ন

করতে এটির প্রয়োজন।

এইভাবে, ক্লাচ ইঞ্জিন ফ্লাইহুইল থেকে গিয়ার বক্স ড্রাইভ শ্যাফ্টে পাওয়ার ট্রান্সমিশন সংযোগ এবং সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে ব্যবহৃত হয়।

ক্লাচ ফাংশন

- ক্লাচের ইঞ্জিন থেকে পাওয়ার সংযোগ করা উচিত ট্রান্সমিশনে করে মসৃণভাবে ধীরে ধীরে অন্যান্য উপাদান কোনো প্রভাবিত না করে।
- এটি অপারেশন চলাকালীন কম্পন এবং ধাক্কা প্রতিরোধ করে।
- এটি উচ্চ ঘূর্ণন সঁচারক বল ট্রান্সমিশনের অধীনে স্থলন করা উচিত নয়।

ক্লাচ দ্বারা টর্ক সংক্রমণ নির্ভর করে :

- ক্লাচ প্লেটের যোগাযোগ স্থল।
- আন্তরণের উপাদানের সহগ ঘর্ষণ।
- স্প্রিং প্রেসার।
- ব্যবহৃত ক্লাচ প্লেটের সংখ্যা।

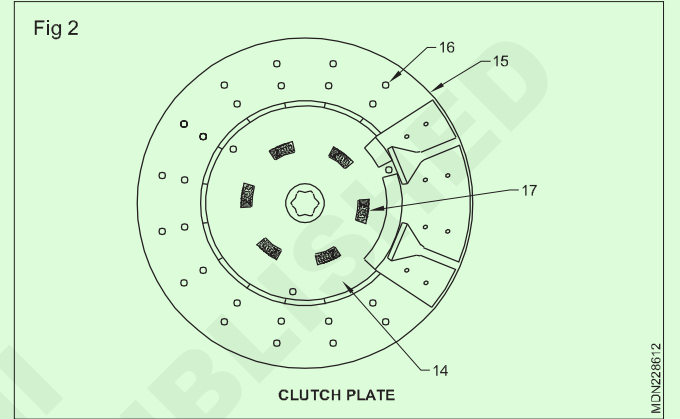
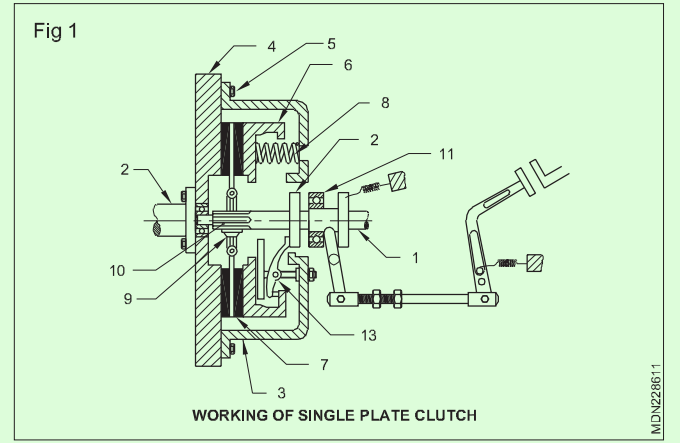
বিভিন্ন ধরনের ক্লাচ : তারা হল;

- একক প্লেট ক্লাচ।
- মাল্টি-প্লেট ক্লাচ।
- ডুয়াল ক্লাচ।
- শুকনো এবং ভেজা ক্লাচ।
- শঙ্কু ক্লাচ বা কোণ ক্লাচ।
- ডগ ক্লাচ।
- ডায়ামফ্রাম স্প্রিং টাইপ ক্লাচ।
- তরল সংযোগ (Fluid coupling)।

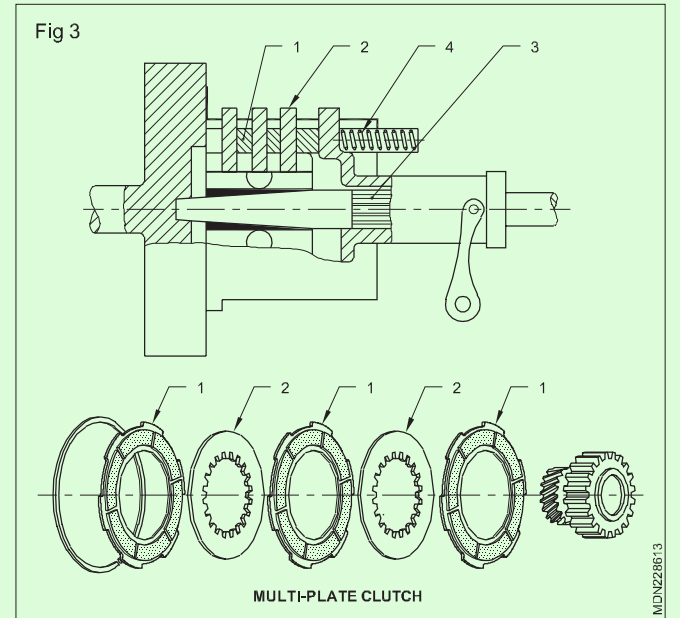
একক প্লেট ক্লাচ (চিত্র 1) : একটি ক্লাচ ড্রিভেন (1) এবং ড্রাইভিং শ্যাফ্ট (2) নিয়ে গঠিত। একটি ক্লাচ কভার (3) ফ্লাইহুইলে (4) স্ক্রুগুলির একটি সেট (5) দ্বারা মাউন্ট করা হয়। একটি চাপ প্লেট (6) ক্লাচ প্লেটকে (7) ফ্লাইহুইলের বিপরীতে স্প্রিংসের চাপে চাপ দেয় (8)। গিয়ার বক্স ড্রাইভ শ্যাফ্টে ক্লাচ প্লেট হাব (9) স্প্লাইন্ড (10)। ক্লাচ প্লেটটি ফ্লাইহুইলের সাথে ঘোরে এবং পাওয়ার ড্রাইভ শ্যাফ্টে প্রেরণ করা হয়। যখন ক্লাচ প্যাডেল চাপা হয়, তখন রিলিজ বিয়ারিং (11) থ্রাস্ট প্লেটকে (12) সংযোগের মাধ্যমে ঠেলে দেয়।

থ্রাস্ট প্লেট ক্লাচ ফিঙ্গারকে (13) ঠেলে দেয়, ক্লাচ ফিঙ্গারটি ঘুরতে থাকে এবং চাপ প্লেটটিকে ফ্লাইহুইল থেকে দূরে সরিয়ে দেয়। যখন স্প্রিংগুলি সংকুচিত হয়, তখন চাপ প্লেট ক্লাচ প্লেটে চাপ দেয় না এবং ফলস্বরূপ ক্লাচ প্লেট ফ্লাইহুইল থেকে ড্রাইভ শ্যাফ্টে পাওয়ার প্রেরণ করে না।

ক্লাচ প্লেট (চিত্র 2) একটি টর্ক প্লেট (14) এবং ক্লাচ লাইনিং (15) নিয়ে গঠিত যা ঘর্ষণীয় উপাদান দিয়ে তৈরি যা টর্ক প্লেটে রিভার্টস (16) দ্বারা স্থির করা হয়। ডায়াম্পার স্প্রিং (17) টর্ক প্লেটে স্থির করা হয় যাতে ক্লাচ অপারেশনের সময় শক এবং কম্পন কম হয়।

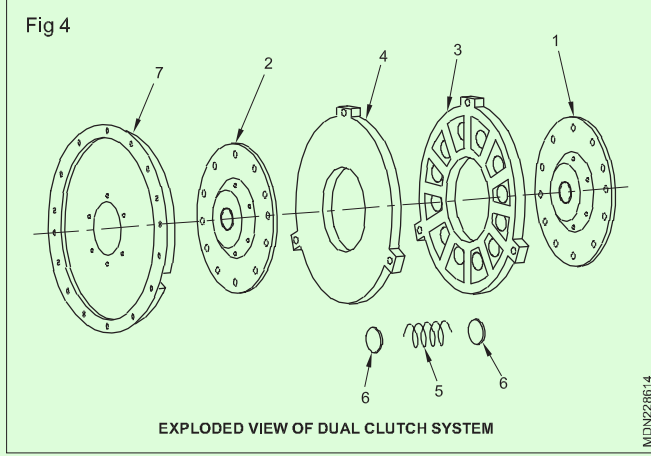


মাল্টি-প্লেট ক্লাচ (চিত্র 3) : আরো ঘূর্ণন সঁচারক বল প্রেরণ করতে, আরো যোগাযোগ এলাকা প্রয়োজন। একটি বৃহত্তর ব্যাসের ক্লাচ প্লেট ব্যবহার করার পরিবর্তে, ঘর্ষণ এলাকা বৃদ্ধি করতে দুই বা তিনটি ছোট ক্লাচ ডিস্ক ব্যবহার করা হয়। চাপ প্লেট (2) এবং ক্লাচ প্লেট (1) বিকল্পভাবে ক্লাচ শ্যাফ্ট (3) এর উপর সাজানো হয় এবং বেশ কয়েকটি চাপ স্প্রিংস (4) দ্বারা সংকুচিত হয়। এই ধরনের একটি একক প্লেট ক্লাচ হিসাবে একই ভাবে কাজ করে।



ডুয়াল ক্লাচ (চিত্র 4) : ডুয়াল ক্লাচ হল প্রাথমিক মাস্টার ক্লাচ (1) ড্রাইভিং হুইলে টর্ক প্রেরণকারী এবং P.T.O শ্যাফ্ট চালানোর জন্য সেকেন্ডারি P.T.O ক্লাচ (2) এর সমন্বয়। ডুয়াল

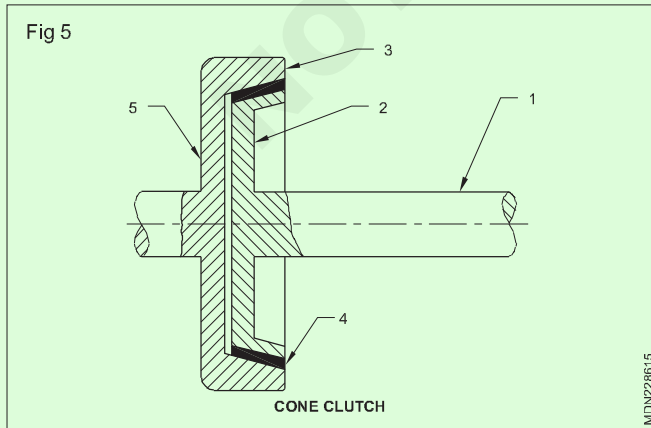
ক্লাচ প্রাথমিক চাপ রিং প্লেট (3) এবং PTO চাপ রিং প্লেট (4) (চিত্র 4) ডিস্ক স্প্রিং (5) সহ ফ্লাইহুইলে মাউন্ট করা হয়, দুটি চাপের রিংগুলির মধ্যে ঢোকানো হয়, ইনসুলেটিং প্যাড (6) এর মাধ্যমে, উভয়ের উপর চাপ দেওয়া হয় সেখানে বাইরের ঘর্ষণ পৃষ্ঠ সঙ্গে প্লেট চাপ উপাদান. ক্লাচ গার্ড (7) নিরাপত্তার কারণে ফ্লাইহুইলে মাউন্ট করা হয়েছে। যখন ক্লাচ প্যাডেলটি আংশিকভাবে চাপা হয়, তখন এটি গিয়ারবক্সকে বিচ্ছিন্ন করে দেয়, যখন সম্পূর্ণভাবে চাপলে P.T.O ড্রাইভটি বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়।



শুকনো এবং ভেজা ক্লাচ: এই ক্লাচগুলি শুকনো বা ভেজা হতে পারে। যখন ক্লাচটি তেল ছাড়াই শুকনো চালিত হয় তখন একে ড্রাই ক্লাচ বলা হয়, কিন্তু যেখানে ক্লাচে তেল ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েট ক্লাচ বলে। ঘর্ষণ প্লেট ঠান্ডা করতে তেল ব্যবহার করা হয়। ভিজা ক্লাচগুলি সাধারণত স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশনের সাথে বা একটি অংশ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের ক্লাচগুলি বেশিরভাগ ভারী ট্র্যাক্টর এবং আর্থ মুভিং মেশিনারিগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

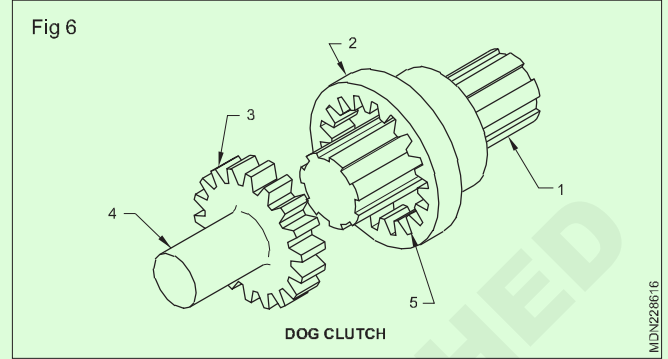
কোণ ক্লাচ (চিত্র 5)

এই ক্ষেত্রে ঘর্ষণ প্লেট একটি শঙ্কু আকারে হয়। যখন ক্লাচ নিয়ুক্ত থাকে তখন ঘর্ষণ পৃষ্ঠগুলি (4) পুরুষ শঙ্কুটির (2) ক্লাচ শ্যাফ্টে (1) মহিলা শঙ্কুর সাথে (3) ফ্লাইহুইলে (5) স্প্রিং এর বলের কারণে। যখন ক্লাচ প্যাডেল চাপা হয় তখন পুরুষ শঙ্কু স্প্রিং ফোর্সের বিরুদ্ধে ক্লাচ শ্যাফ্টের স্প্লাইনে স্লাইড করে। এটি আরও ঘর্ষণীয় এলাকা দেয় এবং নির্মাণে সহজ। এটি কার্যত সম্পূর্ণ এবং একই নীতি/ডিভাইসটি সিক্সো-মেশ গিয়ার বক্সে সিক্সোনাইজার ইউনিটে ব্যবহৃত হয়।



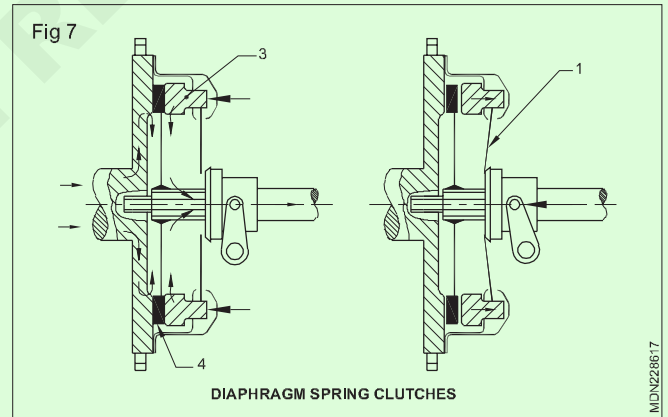
ডগ ক্লাচ (চিত্র 6)

এই ধরনের ক্লাচ দুটি শ্যাফ্টকে একত্রে লক করতে বা শ্যাফ্টে একটি গিয়ার লক করতে ব্যবহৃত হয়। যখন স্লিভ (2) একটি স্প্লিনড শ্যাফ্টের উপর স্লাইড করে (1) এর অভ্যন্তরীণ দাঁত (5) ডগ ক্লাচের সাথে মেলে (3) ড্রাইভিং শ্যাফ্টের দাঁত (4) এবং ক্লাচটি এই ধরনের থাকার জন্য তখন কোনও সম্ভাবনা নেই স্লিম্প হওয়ার উভয় শ্যাফ্ট একই গতিতে ঘোরার কারণে।



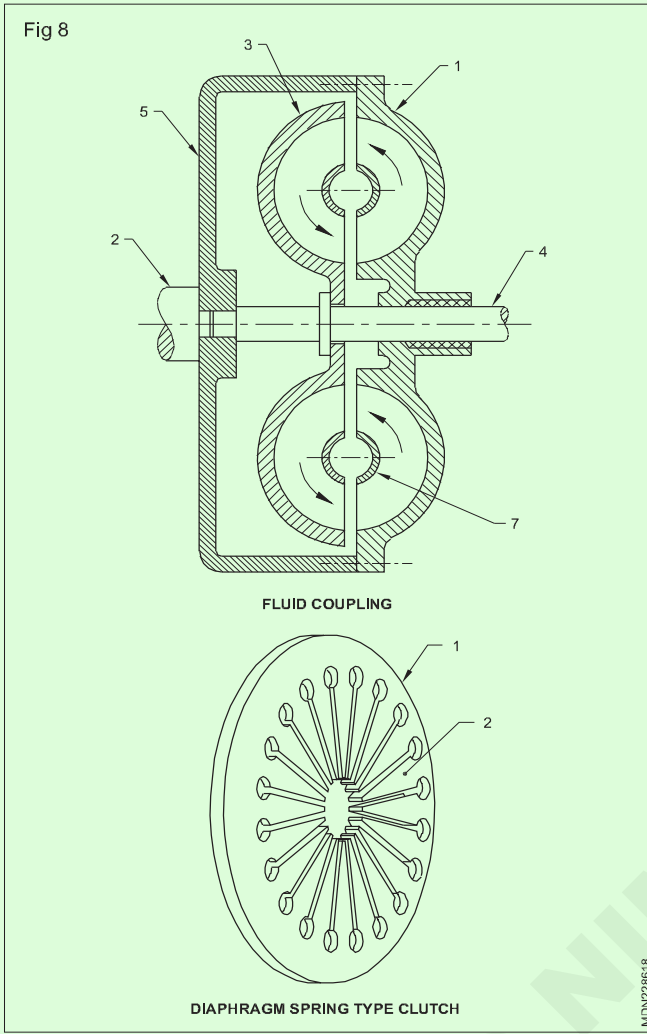
ডায়াফ্রাম স্প্রিং টাইপ ক্লাচ (চিত্র 7)

কিছু ট্র্যাক্টরে, কয়েল স্প্রিং ব্যবহারের পরিবর্তে একটি শঙ্কুযুক্ত ডিস্ক আকৃতির স্টিল প্লেট ডায়াফ্রাম স্প্রিং (1) ব্যবহার করা হয়। এটি চাপ প্লেটের উপর বল প্রয়োগ করে (3) ক্লাচ প্লেট চাপতে (4) ক্লাচকে যুক্ত করার জন্য দৃঢ়ভাবে। এতে রিলিজ লিভার নেই। স্লটগুলি ডায়াফ্রামের কেন্দ্র থেকে শুরু করে বেশ কয়েকটি রিলিজ ফিঙ্গার তৈরি করে (2)। ক্লাচটি বিচ্ছিন্ন করার জন্য এটির খুব কম প্যাডেল প্রচেষ্টার প্রয়োজন এবং এটি শব্দমুক্ত কাজ করে।



তরল সংযোগ (Fluid coupling) (চিত্র 8)

ফ্লুইড কাপলিংয়ে অভ্যন্তরীণ ফিনস (7) লাগানো দুটি অর্ধেক শেল থাকে যা হাব থেকে ঘোরে। এই ইউনিটগুলি তাদের খোলা প্রান্ত সহ একে অপরের খুব কাছাকাছি মাউন্ট করা হয়। যাতে তারা একে অপরকে স্পর্শ না করে স্বাধীনভাবে ঘুরতে পারে। একটি হাউজিং (5) ভিতরে একটি সম্পূর্ণ এ্যাসেম্বলি করতে উভয় ইউনিটকে ঘিরে থাকে, এ্যাসেম্বলিতে 80% তরল থাকে। ড্রাইভিং ইউনিট ইমপেলার (1) ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট (2) ঘূর্ণনের সাথে সংযুক্ত। ড্রিভেন ইমপেলার (3) চালিত শ্যাফ্টে মাউন্ট করা হয় (4) তেলের নড়াচড়ার কারণে, ইমপেলার (3) ঘোরে এবং ড্রিভেন শ্যাফ্টে টর্ক প্রেরণ করে (4)।



ফ্লুইড কাপলিং চালককে প্রচলিত ক্লাচের তুলনায় কম দক্ষতা এবং আরামের সাথে ক্লাচ এবং গিয়ার ব্যবহার করতে সক্ষম করে। ভুল ক্লাচ ব্যস্ততা বা অনুপযুক্ত গিয়ার নির্বাচন কোন আওয়াজ বা শব্দ তৈরি করবে না। যেকোন আকস্মিক ভারও তরল কাপলিং দ্বারা কুশন এবং শোষিত হয়। মেকানিজম এবং চূড়ান্ত ড্রাইভের গিয়ার দাঁতগুলির গতিশীল চাপ বা ভাঙ্গন ন্যূনতম হ্রাস করা হয়। আউটপুট শ্যাফট (ড্রাইভ শ্যাফট) সর্বদা সচল থাকে বলে এপিসাইক্লিক্যাল গিয়ার বক্সের সাথে ফ্লুইড কাপলিং ব্যবহার করা হয়।

সিলিন্ডার ব্লক এবং লাইনার (Cylinder block and liners)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- সিলিন্ডার ব্লকের কাজ বর্ণনা কর।
- সিলিন্ডার ব্লকের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- ক্র্যাঙ্ককেসের কাজ বর্ণনা করুন।
- সিলিন্ডার লাইনারের কাজ বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের সিলিন্ডার লাইনার তালিকাভুক্ত করুন।
- সিলিন্ডার লাইনার উপাদান তালিকা।

সিলিন্ডার ব্লক : এটি ইঞ্জিনের ভিত্তি তৈরি করে। যানবাহনে দুই ধরনের সিলিন্ডার ব্লক ব্যবহার করা হয়।

সিলিন্ডার ব্লক নির্মাণ

একক টুকরা ঢালাই : এই টাইপ সিলিন্ডার ব্লক এবং ক্র্যাঙ্ককেস একটি টুকরো হিসাবে নির্মাণ বা ঢালাই করা হয়। এটি আরও ভাল দৃঢ়তা দেয় এবং এটি কাস্ট করা সহজ, যা উৎপাদন খরচ হ্রাস করে। (চিত্র 1)

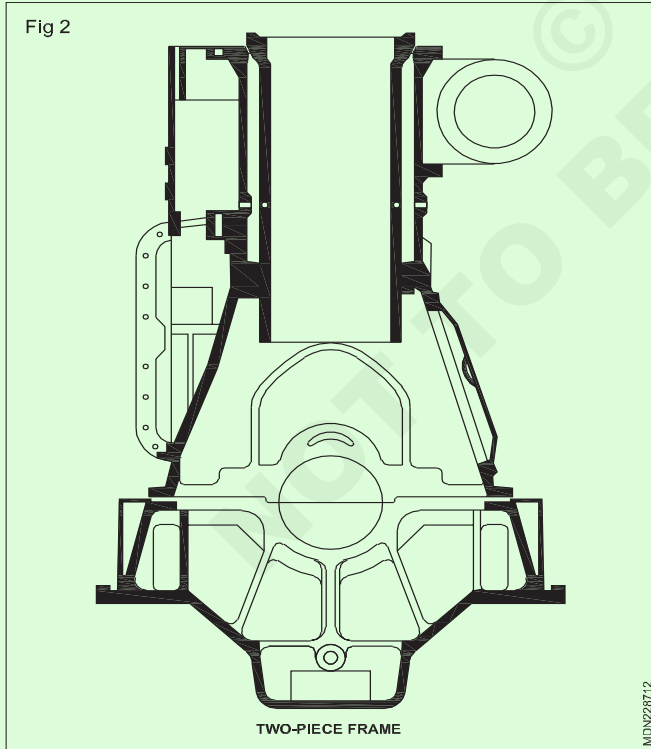
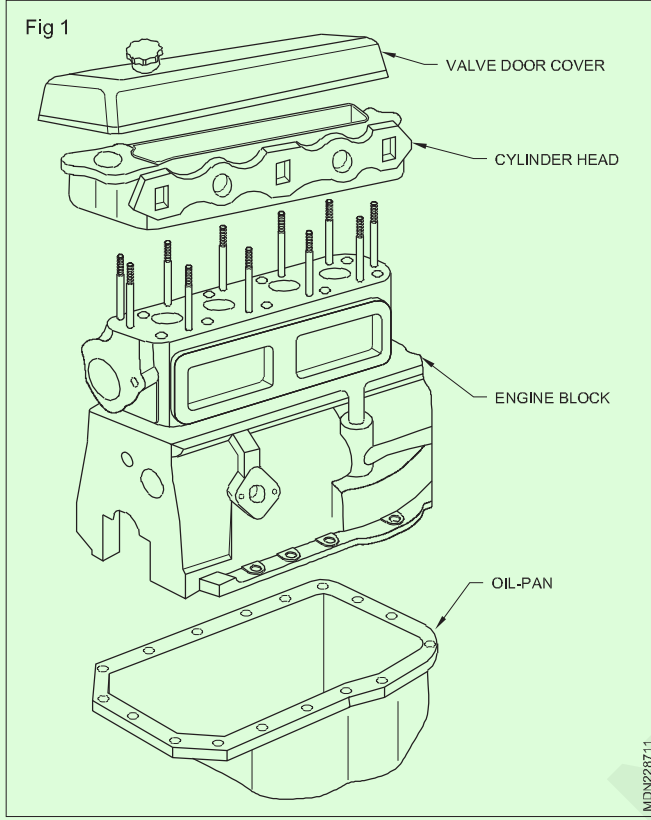
টু-পিস কাস্টিং (চিত্র 2) : এই প্রকারে সিলিন্ডার ব্লক এবং ক্র্যাঙ্ককেস আলাদাভাবে ঢালাই করা হয়। ক্র্যাঙ্ককেসটি সিলিন্ডার ব্লকের সাথে বোল্ট করা হয়। এটি মেরামত বা ওভারহোলিংয়ের সময় ক্র্যাঙ্ককেস থেকে সিলিন্ডার ব্লকটি তোলার সমস্যা হ্রাস করে। এই ধরনের ঢালাই ভারী জেনারেটিং সেটে ব্যবহৃত হয়।

সিলিন্ডার ব্লক ঢালাই লোহা বা অ্যালুমিনিয়াম শ্যাফট দিয়ে তৈরি। সিলিন্ডার ব্লকের ভিতরে, জল জ্যাকেট প্যাসেজ কুল্যান্ট এবং লুব্রিকেটিং তেল প্রদান করা হয়।

ভালভ এ্যাসেম্বলি সহ সিলিন্ডারের মাথাটি সিলিন্ডার ব্লকের উপরে নাট এবং বোল্ট দ্বারা লাগানো হয়। তেলের সাম্পটি নিচ থেকে সিলিন্ডার ব্লক/ক্র্যাঙ্ককেসে বোল্ট করা হয়। ক্র্যাঙ্কশ্যাফটটি স্প্লিট টাইপ বিয়ারিংগুলিতে সাপোর্ট। অর্ধেক ভারবহন ওয়েবে স্থির করা হয় যা সিলিন্ডার ব্লক দিয়ে ঢালাই করা হয়, বাকি হাফ বিয়ারিং ক্যাপে স্থির করা হয়।

বিয়ারিং ক্যাপটি নাট এবং স্টাড দ্বারা ওয়েবের সাথে বেঁধে দেওয়া হয়। এই অংশ যেখানে ক্র্যাঙ্কশ্যাফট স্থির করা হয় সেটি ক্র্যাঙ্ককেস নামে পরিচিত। সিলিন্ডার ব্লক প্যাসেজে ক্যামশ্যাফট এবং ক্যামশ্যাফট বিয়ারিং, পুশ রড, ট্যাপেট ইত্যাদির জন্য প্রদান করা হয়।

ক্র্যাঙ্ককেস : ক্র্যাঙ্ককেস সিলিন্ডার ব্লকের নীচের স্থানের সাথে সংযুক্ত। এটি ইঞ্জিনের ভিত্তি হিসাবে কাজ করে এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফট তেল প্যানকে সমর্থন করে এবং ফ্রেমের ইঞ্জিনকে সমর্থন করার জন্য আর্ম সরবরাহ করে। তেলের প্যান এবং সিলিন্ডার ব্লকের নীচের অংশকে একত্রে ক্র্যাঙ্ক কেস বলে।



ক্র্যাঙ্ক কেস উপাদান

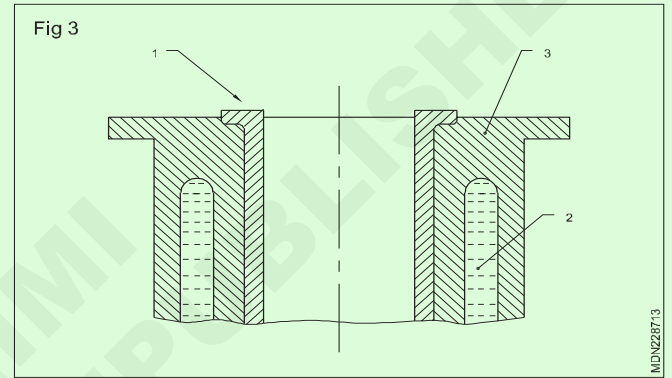
সিলিন্ডার ব্লক এবং ক্র্যাঙ্ককেসের উপরের অর্ধেক সাধারণত একটি ফেরাস শ্যাফট বা আধা ইস্পাত দিয়ে তৈরি হয় যাতে একটি পাওয়ারশালী এবং শক্ত ঢালাই দেওয়া হয়। স্ট্রিংগার

এবং একসাথে উপকরণের ব্যবহার টাইমার ঢালাই দেয়ালকে সহায়তা করে, এইভাবে ওজন সংরক্ষণ করে এবং শীতল প্রভাব এবং ভাল তাপ পরিবাহিতা উন্নত করে।

লাইনার : একটি লাইনার হল একটি পাতলা ঢালাই লোহার সার্কিউপ শেল যা কেন্দ্রাতিগভাবে ঢালাই করা হয়। এটি কঠোরতার জন্য ক্রোমিয়াম রয়েছে। এটি সিলিন্ডার ব্লককে দ্রুত ক্ষয় এবং জ্বলনের কারণে ক্ষতি থেকে রক্ষা করে। একটি লাইনার ব্যবহার করে সিলিন্ডার ব্লকের আয়ু বৃদ্ধি করা হয়, যেহেতু ব্লকটি সরাসরি জ্বলন চাপ এবং তাপমাত্রা সহ্য করে না।

শুকনো টাইপ

ড্রাই টাইপ লাইনারে (1) ইঞ্জিনের শীতল জল (2) লাইনারের সাথে সরাসরি সংস্পর্শে আসে না। এই লাইনারগুলি একটি সিলিন্ডার ব্লক (3) এর সাথে একটি বাধাপ্রাপ্ত করে। ড্রাই টাইপ লাইনারে এগুলিকে বোর প্রবেশ করতে এবং বোর থেকে সরানোর জন্য একটি বিশেষ প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয়। (চিত্র 3)



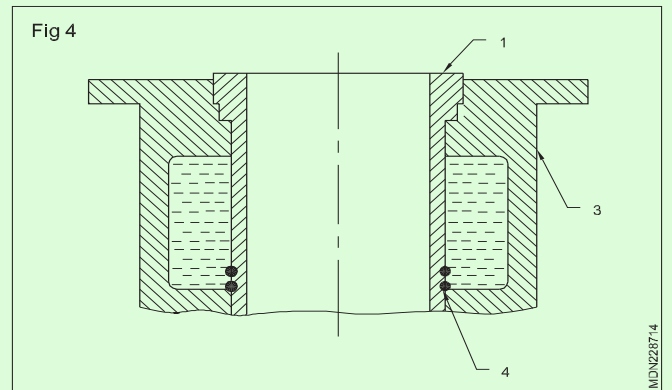
ভেজা টাইপ

একটি ভেজা টাইপ লাইনারে (1), লাইনারগুলি শীতল জলের সাথে সরাসরি যোগাযোগ করে। (চিত্র 4)

ওয়েট টাইপ লাইনারগুলি সিলিন্ডার ব্লকে (2) ঢিলেঢালা থাকে এবং এগুলি ব্লকের রিসেস এবং সিলিন্ডারের মাথার মধ্যে সাপোর্ট করা হয়। গ্যাস, তেল এবং জলের লিক থেকে সীল করার জন্য লাইনারের খাঁজে গ্যাসকেট বা সিলিং 'ও' রিং (3) ব্যবহার করা হয়। ড্রাই টাইপ লাইনারের ক্ষেত্রে এই লাইনারগুলি অপসারণ এবং ফিট করা সহজ।

উপকরণ

লাইনারগুলির জন্য ব্যবহৃত উপাদানগুলি হল নাইট্রাইড ইস্পাত, নাইট্রাইড ঢালাই লোহা, ক্রোমিয়াম-কোটেড অ্যালয় স্টিল। লাইনারগুলি সিলিন্ডার ব্লকের চেয়ে শক্ত।



ইঞ্জিন কুলিং সিস্টেম (Engine cooling system)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

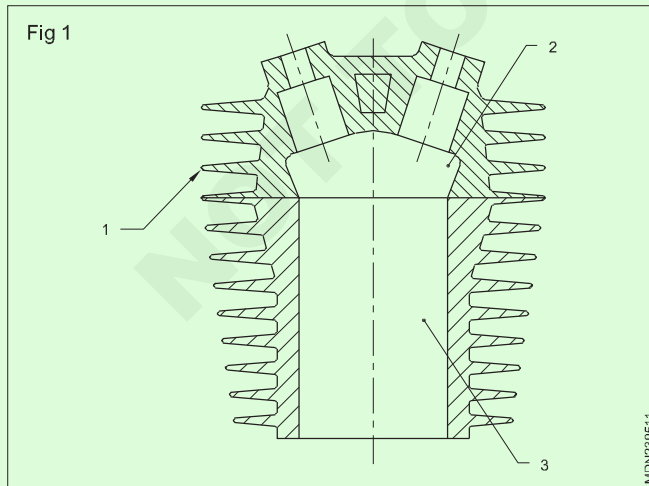
- কুলিং সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের কুলিং সিস্টেম তালিকাভুক্ত করুন।
- জোরপূর্বক কুলিং সিস্টেমের সুবিধাগুলি বর্ণনা করুন।
- জলের পাম্প, রেডিয়েটর, তাপমাত্রা নির্দেশক, চাপ ক্যাপ এর কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- থার্মোস্ট্যাট ভালভের প্রয়োজনীয়তা এবং কার্যকারিতা বর্ণনা করুন, পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা।
- বিভিন্ন ধরনের থার্মোস্ট্যাট ভালভ বর্ণনা করুন।

একটি সিলিন্ডারের ভিতরে জ্বালানীর দহন খুব উচ্চ তাপমাত্রার সম্পন্ন (প্রায় 2200°C)। এই তাপমাত্রায় ইঞ্জিনের অংশগুলি প্রসারিত হবে এবং আটকে যাওয়ার প্রবণতা থাকবে। একইভাবে লুব্রিকেটিং তেল তার ধর্ম হারাতে। তাই ইঞ্জিনের তাপমাত্রা অপারেটিং সীমার মধ্যে রাখা প্রয়োজন। এটি কুলিং সিস্টেম দ্বারা সম্পন্ন করা হয়। কুলিং মাধ্যম (জল বা বায়ু) দ্বারা ইঞ্জিন থেকে তাপ সরানো হয় এবং বায়ুমণ্ডলে ছড়িয়ে পড়ে।

কুলিং সিস্টেমের প্রকার: ইঞ্জিনে দুই ধরনের কুলিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

- সরাসরি কুলিং - এয়ার কুলিং (Direct cooling)।
- পরোক্ষ কুলিং - জল শীতল (Indirect cooling)।

এয়ার-কুলড ইঞ্জিন : এয়ার-কুলড (চিত্র 1) ইঞ্জিনে, সিলিন্ডারগুলি আধা-স্বাধীন। তারা একটি ব্লকে গ্রুপ করা থাকে না। ইঞ্জিন থেকে তাপ অপসারণ করতে সাহায্য করার জন্য মাথায় (2) এবং সিলিন্ডারে (3) ধাতব পাখনা (1) দেওয়া হয়। কিছু ইঞ্জিনে ফ্যান সিলিন্ডার এবং মাথার চারপাশে বায়ু সঞ্চালন উন্নত করতেও ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের কুলিং সিস্টেম টু-হিলার এবং ছোট স্থির ইঞ্জিনগুলিতে নিযুক্ত করা হয়। এগুলো S.I এবং C.I উভয় ইঞ্জিনেই ব্যবহৃত হয়।



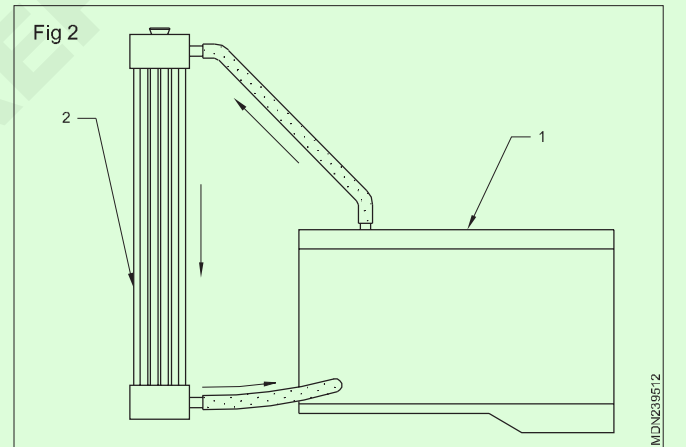
জল শীতল : জল শীতল করার ব্যবস্থা দুই ধরনের ব্যবহৃত হয়;

- থার্মো-সিফন সিস্টেম (Thermo-siphon system) (চিত্র 2)

- জোরপূর্বক সঞ্চালন ব্যবস্থা (Forced circulation system) (চিত্র 3)

থার্মো-সিফন সিস্টেম (চিত্র 2) : এই সিস্টেমে জল সঞ্চালনের জন্য কোন পাম্প ব্যবহার করা হয় না। গরম এবং ঠান্ডা জলের ঘনত্বের পার্থক্যের কারণে জল সঞ্চালিত হয়। জল তাপ শোষণ করে এবং ব্লকে (1) উপরে উঠে রেডিয়েটরের (2) উপরের দিকে যায়। রেডিয়েটরে জল ঠান্ডা হয় (2)। এটা আবার জল জ্যাকেট যায়

ইঞ্জিন। জলের একটি অবিচ্ছিন্ন প্রবাহ বজায় রাখতে জলের স্তর নির্দিষ্ট ন্যূনতম স্তরে বজায় রাখা হয়। জলের স্তর নিচে নেমে গেলে সঞ্চালন বন্ধ হয়ে যাবে। এই সিস্টেমটি সহজ কিন্তু শীতল হওয়ার হার খুবই ধীর।



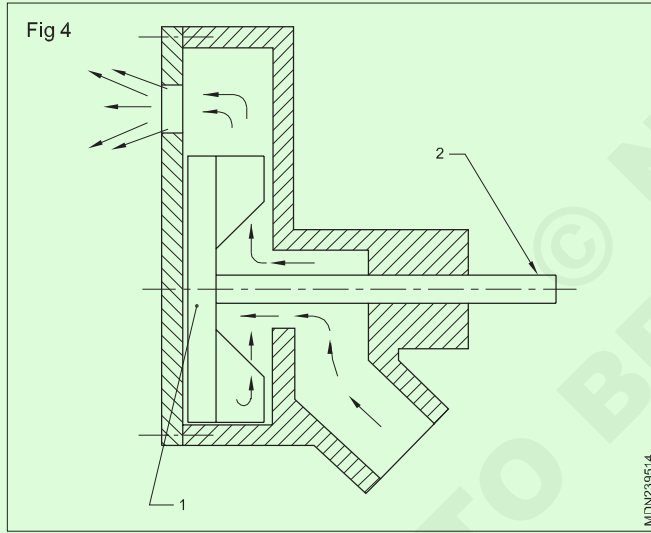
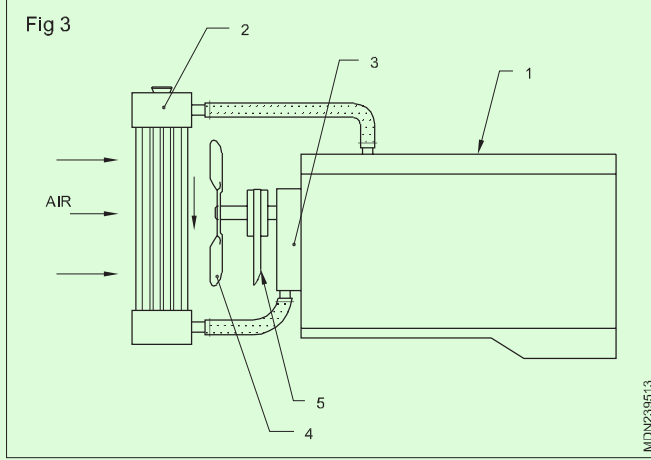
পাম্প সঞ্চালন সিস্টেম (ফোর্সড ফিড সিস্টেম)

এই সিস্টেমে জল একটি পাম্প (3) দ্বারা সঞ্চালিত হয়। পাম্পটি একটি বেল্ট (5) দ্বারা চালিত হয় যা ক্র্যাঙ্কশ্যাফট পুলির সাথে সংযুক্ত থাকে। সঞ্চালন ইঞ্জিন গতির উপর নির্ভর করে। উচ্চ ইঞ্জিন গতিতে আরও জল সঞ্চালিত হয়।

জল ইঞ্জিন থেকে তাপ শোষণ করে এবং রেডিয়েটরের (2) উপরের ট্যাঙ্কে প্রবাহিত হয়। রেডিয়েটরের উপরের ট্যাঙ্ক (2) থেকে জল নীচের ট্যাঙ্কে প্রবাহিত হয়। ফ্যান (4) রেডিয়েটরের পাখনা (Fin) দিয়ে বাতাস টানে এবং গরম জলকে ঠান্ডা করে। নীচের ট্যাঙ্ক থেকে ঠান্ডা জল আবার ইঞ্জিনে পাম্প করা হয় এবং চক্রটি পুনরাবৃত্তি হয়।

জল পাম্প (Water pump) : সেন্দ্রিফিউগাল টাইপ ওয়াটার পাম্প (চিত্র 4) ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। এটি সিলিন্ডার ব্লক বা

মাথার সামনের দিকে মাউন্ট করা থাকে। জলের পাম্প ফ্যান বেল্টের মাধ্যমে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট পুলি দ্বারা চালিত হয়। ইম্পেলার (1) ওয়াটার পাম্প শ্যাফ্টের (2) এক প্রান্তে মাউন্ট করা হয়। শ্যাফ্ট (2) বিয়ারিং সহ পাম্প হাউজিং এ লাগানো হয়। জলের লিক প্রতিরোধ এবং বিয়ারিংগুলিতে জল প্রবেশ রোধ করতে পাম্প একটি জলের সীল দেওয়া হয়। যখন ইম্পেলারটি ঘোরে তখন এটি রেডিয়েটরের নীচের ট্যাঙ্ক থেকে জল টেনে নেয় এবং চাপে কেন্দ্রাতিগ বলের দ্বারা ইঞ্জিন ব্লকে জল পাম্প করে। জলের পাম্পের পুলিতে ফ্যান বসানো হয়।



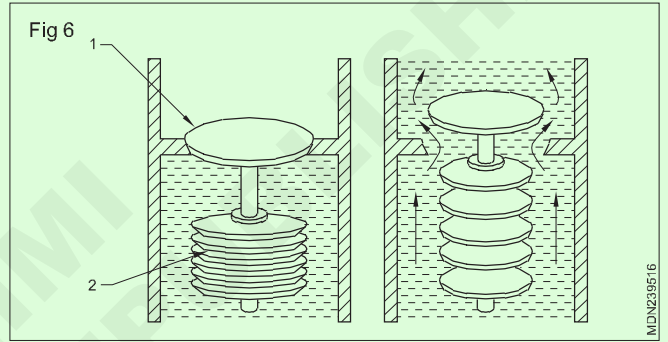
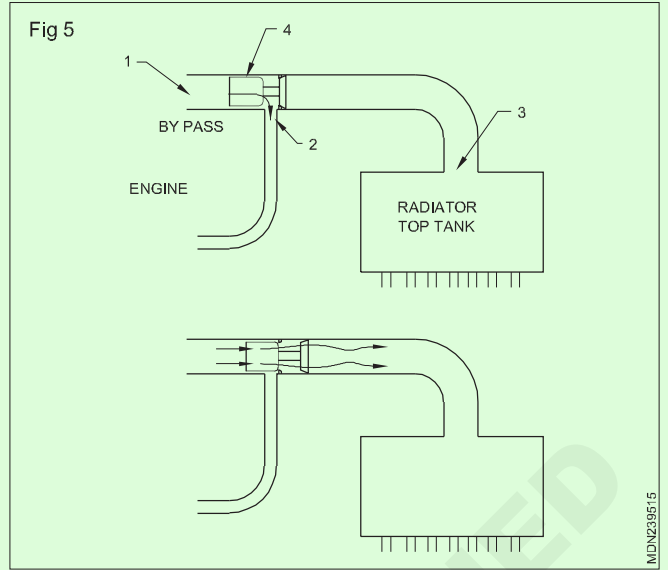
তাপস্থাপক (Thermostat) : থার্মোস্ট্যাট (চিত্র 5) ঠান্ডা ইঞ্জিনকে দ্রুত অপারেটিং তাপমাত্রায় আনতে সাহায্য করে।

এটি সিলিন্ডার হেডের ওয়াটার আউটলেট (1) এবং ওয়াটার কুলিং সিস্টেমে রেডিয়েটরের ইনলেট (2) এর মধ্যে লাগানো থাকে। ইঞ্জিন ঠান্ডা হলে, থার্মোস্ট্যাট (4) বন্ধ থাকে। এটি রেডিয়েটারে জল প্রবেশের অনুমতি দেয় না। বাইপাস হোস (2) এর মাধ্যমে ইঞ্জিনে জল পুনরায় সঞ্চালন করে এবং ইঞ্জিন দ্রুত অপারেটিং তাপমাত্রায় পৌঁছায়। ইঞ্জিন অপারেটিং তাপমাত্রায় পৌঁছে গেলে তাপস্থাপক (4) খোলে।

এটি বাইপাস গর্ত (2) বন্ধ করে এবং এখন রেডিয়েটর ট্যাঙ্কে (3) জল প্রবেশের অনুমতি দেয়। থার্মোস্ট্যাটগুলি বিভিন্ন তাপমাত্রায় খোলার জন্য রেট করা হয়। দুই ধরনের থার্মোস্ট্যাট ব্যবহার করা হয়।

• বেলোর ধরন (Bellows type)(চিত্র 6)

• মোমের ধরন (Wax type) (চিত্র 7)



বেলো টাইপ : এটি একটি নমনীয় ধাতব ব্যাগ যেটি উভয় প্রান্ত বন্ধ রয়েছে। ধাতব ব্যাগটি আংশিকভাবে ইথাইল দিয়ে পূর্ণ যার ফুটন্ত তাপমাত্রা কম।

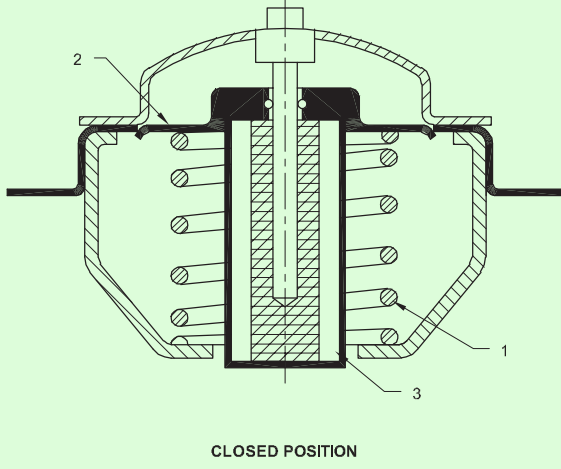
ইঞ্জিন ঠান্ডা হলে ভালভ (1) তার আউটলেট প্যাসেজ বন্ধ করে দেয় এবং ইঞ্জিন থেকে রেডিয়েটর টপ ট্যাঙ্কে জল পৌঁছাতে দেয় না, কিন্তু বাইপাস পোর্ট দিয়ে ইঞ্জিনে জল সঞ্চালিত হয়।

জল যখন কার্যকরী তাপমাত্রায় (working temp) পৌঁছায়, তখন বন্ধ তলদেশের ইথাইল (2) প্রসারিত হয় এবং ভালভ (1) খোলে। এখন ইঞ্জিন থেকে জল রেডিয়েটর টপ ট্যাঙ্কে পৌঁছেছে। ভালভের খোলা অবস্থানে বাইপাস প্যাসেজটি বন্ধ রয়েছে।

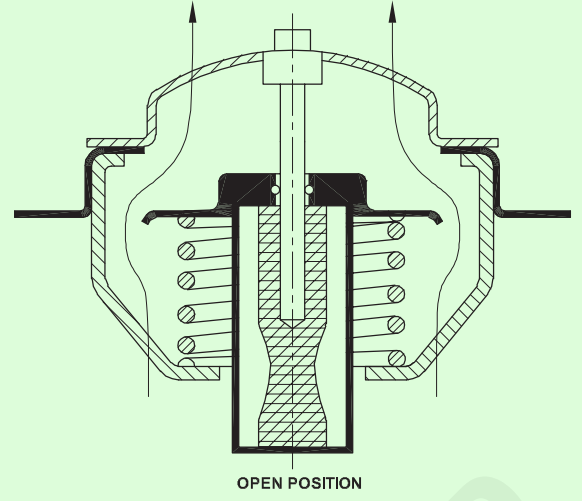
মোমের পিলেট টাইপ : এই ধরনের একটি মোমের পিলেট (3) (চিত্র 7) গরম করার উপাদান হিসাবে ব্যবহৃত হয়। যখন সঞ্চালনকারী জলের তাপমাত্রা অপারেটিং তাপমাত্রার চেয়ে কম হয়, তখন স্প্রিং (1) ভালভকে (2) বন্ধ অবস্থায় রাখে এবং ইঞ্জিন থেকে রেডিয়েটর শীর্ষ ট্যাঙ্কে জল পৌঁছায় না।

জল অপারেটিং তাপমাত্রায় পৌঁছানোর সাথে সাথে মোমের পিলেট প্রসারিত হয় এবং ভালভ (2) কে স্প্রিং- এর উত্তেজনার বিরুদ্ধে খুলতে বাধ্য করে। এখন ইঞ্জিন থেকে জল রেডিয়েটর টপ ট্যাঙ্কে পৌঁছায়। এই অবস্থানে বাইপাস পোর্ট ভালভ দ্বারা বন্ধ করা হয়।

Fig 7



CLOSED POSITION



OPEN POSITION

MID20N155817

জল কুলিং সিস্টেমের উপাদান (Components of water cooling system)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

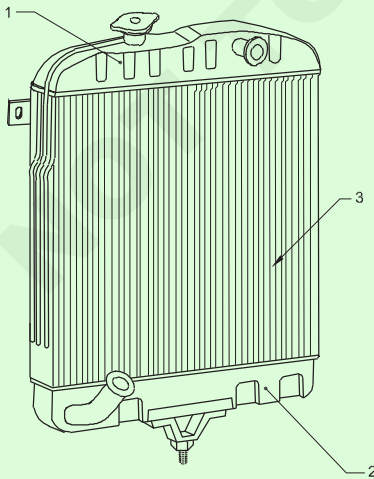
- রেডিয়েটরের গঠনগত বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা করুন।
- একটি চাপ ক্যাপ - এর প্রয়োজন বর্ণনা করুন।
- সামুদ্রিক ইঞ্জিন কুলিং সিস্টেম ব্যাখ্যা করুন।
- খোলা কুলিং সিস্টেম ব্যাখ্যা করুন।

রেডিয়েটর : কুলিং সিস্টেমে রেডিয়েটরের উদ্দেশ্য হল ইঞ্জিন থেকে বের হওয়া গরম জলকে ঠান্ডা করা।

এটির মধ্য দিয়ে পর্যাপ্ত বাতাস যাওয়ার অনুমতি দেওয়ার জন্য এটির একটি বড় শীতল পৃষ্ঠের ক্ষেত্র রয়েছে। এর মাধ্যমে সঞ্চালিত জল ক্ষণস্থায়ী বায়ু দ্বারা শীতল হয়।

রেডিয়েটর (চিত্র 1) একটি উপরের ট্যাঙ্ক (1), একটি নীচের ট্যাঙ্ক (2) এবং উপরের এবং নীচের ট্যাঙ্কের মধ্যে রেডিয়েটর কোর (3) দেওয়া আছে। উপরের ট্যাঙ্ক (1) একটি রাবার হোসের মাধ্যমে ইঞ্জিনের জল আউটলেটের সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়। নীচের ট্যাঙ্ক (2) রাবার হোসের মাধ্যমে জল পাম্প-এর সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়।

Fig 1



MIDN239521

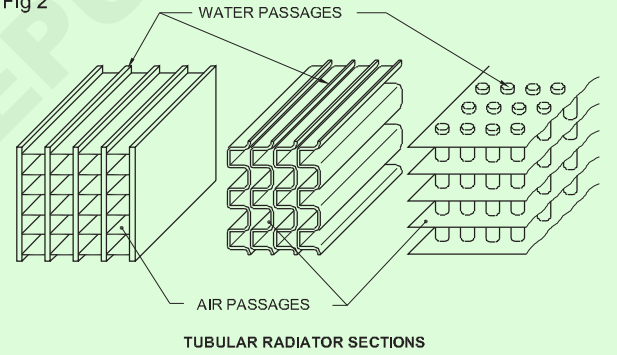
রেডিয়েটর কোর (Radiator core) : তারা দুই ধরনের শ্রেণীবদ্ধ করা হয়;

- 1 টিউবুলার কোর (চিত্র 2)

মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.9.72 - 79

- 2 সেলুলার কোর (চিত্র 3)

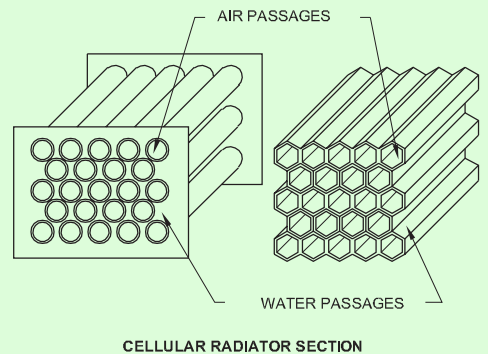
Fig 2



TUBULAR RADIATOR SECTIONS

MIDN239522

Fig 3



CELLULAR RADIATOR SECTION

MIDN239523

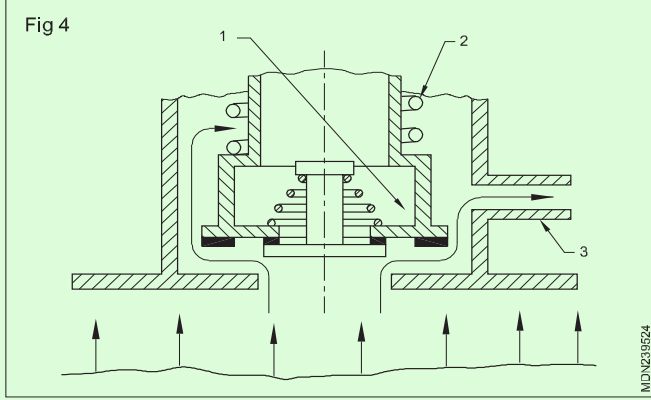
টিউবুলার কোর : টিউবুলার টাইপে উপরের এবং নীচের ট্যাঙ্ক টিউব দ্বারা সংযুক্ত থাকে। এই টিউব দিয়ে জল যায়। বায়ুমণ্ডলীয় বাতাসে তাপ শোষণ এবং বিকিরণ করার জন্য টিউবের চারপাশে কুলিং ফিন সরবরাহ করা হয়।

সেলুলার কোর : সেলুলার কোরে প্রচুর পরিমাণে পৃথক বায়ু কোষ সরবরাহ করা হয় এবং জল দ্বারা বেষ্টিত হয়। এর

চেহরার কারণে, সেলুলার টাইপ একটি 'মৌচাক' রেডিয়েটর হিসাবে পরিচিত। মূল উপাদান তামা এবং পিতল অংশগুলি সাধারণত সোল্ডারিং দ্বারা একসাথে সংযুক্ত থাকে।

চাপ ক্যাপ (Pressure cap) : স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় পরিস্থিতিতে জল 100 ডিগ্রি সেলসিয়াসে ফুটে। উচ্চতর উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলীয় চাপ কম থাকে এবং 100 ডিগ্রি সেলসিয়াসের নিচে তাপমাত্রায় জল ফুটতে থাকে।

জলের ফুটন্ত তাপমাত্রা (Boiling point) বাড়াতে কুলিং সিস্টেমের চাপ বাড়ানো হয়। সিস্টেম সিল করার জন্য চাপ ক্যাপ প্রদান করে এটি অর্জন করা হয়। চাপের ক্যাপ ব্যবহার করে বাষ্পীভবনের কারণে কুল্যান্টের ক্ষতিও কম করা হয়। (চিত্র 4)



এটি ইঞ্জিনকে উচ্চ তাপমাত্রায় কাজ করার অনুমতি দেয় যাতে ইঞ্জিনের আরও ভাল দক্ষতা অর্জন করা যায়।

রেডিয়েটর ট্যাঙ্কের উপরে ফিলার নেক অংশে প্রেসার ক্যাপ লাগানো আছে। যদি চাপ 15 P.S.I. দ্বারা বৃদ্ধি করা হয়, ফুটন্ত তাপমাত্রা 113 ডিগ্রি সেলসিয়াসে বৃদ্ধি পায়। চাপ ক্যাপে দুটি ভালভ আছে।

1 চাপ ভালভ (Pressure valve)

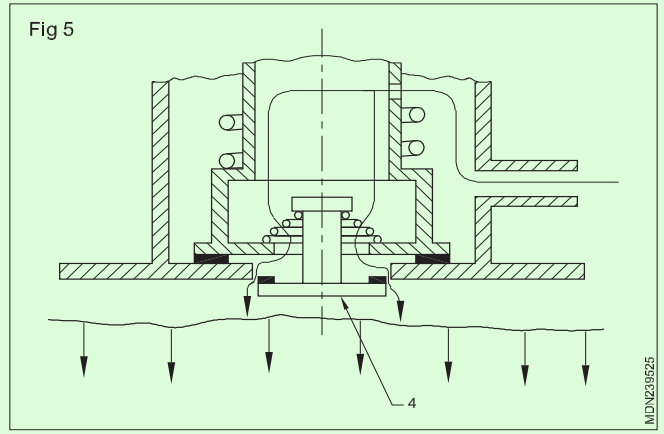
2 ভ্যাকুয়াম ভালভ (Vacuum valve)

চাপ ভালভ : যদি সিস্টেমে চাপ বেড়ে যায় তবে এটি উপাদানগুলির ক্ষতি করতে পারে। এটি এড়াতে একটি চাপ ত্রাণ ভালভ (Pressure relief valve) (1) অতিরিক্ত চাপ ছেড়ে দিতে ব্যবহার করা হয়। এটি একটি স্প্রিং-লোডড ভালভ। স্প্রিং - এর (2) টান সিস্টেমের চাপের উপর নির্ভর করে।

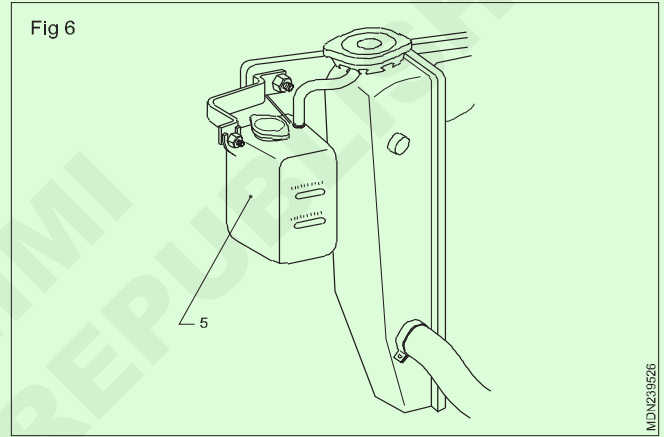
ইঞ্জিনের শীতল জল গরম করা হলে এটি প্রসারিত হয় যার ফলে সিস্টেমে উচ্চ চাপ হয়। চাপের কারণে বল (force) স্প্রিং এর (2) টান থেকে বেশি হলে ভালভ খুলে যায় এবং ওভারফ্লো পাইপের মধ্য দিয়ে জলীয় বাষ্প/ বেরিয়ে যায় (3) যতক্ষণ না চাপ পূর্ব নির্ধারিত মান পর্যন্ত কম হয়।

ভ্যাকুয়াম ভালভ : ইঞ্জিন ঠাণ্ডা হলে কুল্যান্ট বেরিয়ে যাওয়ার কারণে সিস্টেমে চাপ কমে যায় এবং একটি ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। (এই ভালভটি ও ক্যাপেই অবহতি থাকে এবং বেডিয়েটরে ফিলার নেকে লাগানো থাকে।)

এই সময়ে ভ্যাকুয়াম ভালভ (4) (চিত্র 5) খোলে এবং সিস্টেমে ভ্যাকুয়াম পূরণ না হওয়া পর্যন্ত সিস্টেমে কুল্যান্ট প্রবাহিত হয়।



কিছু ইঞ্জিনে একটি ওভারফ্লো পাইপ একটি সম্প্রসারণ ট্যাঙ্কের সাথে সংযুক্ত থাকে (5)। সম্প্রসারণ ট্যাঙ্ক (5) (চিত্র 6) চাপ ভালভ অপারেশনের সময় জলীয় বাষ্প সংগ্রহ করে, এবং একই বাষ্প, ঘনীভূত করার পরে, যখন ভ্যাকুয়াম ভালভ চালু থাকে তখন রেডিয়েটরে যায়।



কুল্যান্ট হোস্ (Coolant hoses)

1 হোস পাইপ : এটি সিন্থেটিক রাবার দিয়ে তৈরি।

2 উপরের হোস্ : এটি সিলিন্ডার হেড এবং রেডিয়েটর উপরের ট্যাঙ্কের মধ্যে সংযুক্ত।

3 নীচের হোস্ : এটি রেডিয়েটর নিম্ন ট্যাংক এবং সিলিন্ডার ব্লক মধ্যে সংযুক্ত করা হয়।

4 বাইপাস হোস্ : এটি সিলিন্ডার হেড কুল্যান্ট/ওয়াটার আউটলেট এবং ওয়াটার পাম্প ইনটেক সাইডের মধ্যে সংযুক্ত থাকে।

পাখা (Fan)

1 ফ্যানটি জল পাম্প শ্যাফ্টে রেডিয়েটরের পিছনে মাউন্ট করা হয়। এটি বেল্ট দ্বারা চালিত হয় যা জলের পাম্প চালায়। এটি পিন এবং পাইপ (কোর) ঠান্ডা করার জন্য রেডিয়েটরের মাধ্যমে বাতাস কে টানে।

2 সাম্প্রতিক যানবাহনে ফ্যানটি রেডিয়েটরের পিছনে ফ্রেমে মাউন্ট করা হয়। এটি (ECM- Engine control modnle) দ্বারা বৈদ্যুতিকভাবে চালিত হয়।

3 ফ্যান শুরু হয় না যে পর্যন্ত না কুল্যান্ট/জলের তাপমাত্রা স্বাভাবিক কাজের তাপমাত্রায় পৌঁছায় (উদাহরণ 90 ডিগ্রি সেলসিয়াস)।

তাপমাত্রা সূচক (Temperature indicators) : তাপমাত্রা সূচকটি উপকরণ প্যানেলে (Instrument panel) লাগানো থাকে এটি ইঞ্জিনের জলের জ্যাকেটে তাপমাত্রা নির্দেশ করে। একটি মোটরগাড়িতে দুই ধরনের তাপমাত্রা নির্দেশক ব্যবহৃত হয়।

- 1 মেকানিক্যাল টাইপ
- 2 ইলেকট্রিক টাইপ

যান্ত্রিক টাইপ তাপমাত্রা নির্দেশক একটি সিল করা বাব্ব নিয়ে গঠিত যা সিলিন্ডারের মাথার জলের জ্যাকেটে ফিট করে এবং ড্যাশ বোর্ডে তাপমাত্রার চাপ পরিমাপের সাথে একটি সূক্ষ্ম নল দ্বারা সংযুক্ত থাকে।

বৈদ্যুতিক প্রকারের জলের তাপমাত্রা প্রেরণ ইউনিটটি সিলিন্ডারের মাথার জলের জ্যাকেটে লাগানো থাকে। এটি বৈদ্যুতিক তারের মাধ্যমে ইগনিশন সুইচ থেকে তাপমাত্রা ব্যবহারের ইউনিটগুলিকে প্যানেলে নির্দেশক বাব্বের মাধ্যমে ঠান্ডা টার্মিনাল পাঠানোর সাথে সংযুক্ত থাকে, অন্য একটি তারের সাথে তাপমাত্রা প্রেরণ ইউনিট (sending unit) গরম টার্মিনাল থেকে তাপমাত্রা সতর্কতা বাতি পর্যন্ত সংযুক্ত থাকে।

ইঞ্জিনের তাপমাত্রা স্বাভাবিক হয়ে গেলে, ইঞ্জিন ইউনিট দ্বারা সবুজ আলোর সার্কিট সম্পন্ন হয় এবং ডায়ালটি সবুজ আলো নির্দেশ করে। ইঞ্জিন বেশি গরম হলে ইঞ্জিন ইউনিট লাল আলোর সার্কিট সম্পূর্ণ করে এবং ডায়ালটি লাল আলো নির্দেশ করে।

সর্বফিনিশ যানবাহনের ইঞ্জিনে কুল্যান্ট তাপমাত্রা (ECT- Engine Coolant Temperature) সেন্সর ব্যবহার করা হচ্ছে।

থার্মোস সুইচ (Therm switch) : এই ডিভাইসটি রেডিয়েটর কুলিং ফ্যান সক্রিয় করে, কুল্যান্টের তাপমাত্রা পরিমাপ করে এবং ইঞ্জিন কন্ট্রোল ইউনিটে লেভেল গেজ এবং সতর্কীকরণ আলো নিয়ন্ত্রণ করে ইঞ্জিনকে অতিরিক্ত গরম হতে বাধা দেয়।

এই ডিভাইসটিতে চারটি টার্মিনাল পর্যন্ত থাকে এবং এটি রেডিয়েটর, কুলিং সিস্টেম টিউব বা থার্মোস্ট্যাটে ইনস্টল করা হয়, যাতে কুল্যান্ট সেন্সিং উপাদান (বাইমেটাল ডিস্ক বা থার্মিস্টর) জুড়ে প্রবাহিত হয়।

থার্মোসুইচের কাজ: থার্মোসুইচ যে কোনো কারেন্ট সরবরাহ থেকে স্বাধীনভাবে কাজ করে, তাপমাত্রা সনাক্তকরণ একটি বাই মেটাল ডিস্ক তাপমাত্রার সুইচের মাধ্যমে প্রভাবিত হয়। এই স্থির সুইচটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পৌঁছে গেলে বাইমেটাল ডিস্কটি সরে গিয়ে, সার্কিট সিস্টেমের সাথে যোগাযোগ বন্ধ করে। ডিভাইসের বৈদ্যুতিক সংযোগ বন্ধ করে দেয়।

ঠাণ্ডা হওয়ার পরে এবং কাট অফ তাপমাত্রায় পৌঁছানোর পরে। বাইমেটাল ডিস্ক স্বয়ংক্রিয়ভাবে যান্ত্রিকভাবে তার আসল অবস্থানে ফিরে আসবে এবং যোগাযোগ খুলবে। বৈদ্যুতিক সার্কিট আবার খোলা হবে।

কুল্যান্ট বৈশিষ্ট্য (Property of coolant) : একটি দক্ষ কুলিং সিস্টেম দহন চেম্বারে উৎপন্ন তাপের 30 থেকে 35% অপসারণ করে।

- ইঞ্জিন গরম হলে কুল্যান্টকে দ্রুত গতিতে তাপ অপসারণ করতে হবে।
- ইঞ্জিন তার স্বাভাবিক অপারেটিং তাপমাত্রায় না পৌঁছানো পর্যন্ত ইঞ্জিন চালু হওয়ার সময় কুল্যান্টকে ধীর গতিতে তাপ অপসারণ করতে হবে।
- কুল্যান্ট ইঞ্জিন থেকে খুব বেশি তাপ অপসারণ করা উচিত নয়। তাপ খুব বেশি অপসারণ ইঞ্জিনের তাপ দক্ষতা হ্রাস করে।
- এটি কুলিং সিস্টেমে অবধে সঞ্চালন করা উচিত।
- এটা ফ্রিকোয়েন্সি এবং মরিচা গঠন প্রতিরোধ করা উচিত।
- এটা যুক্তিসঙ্গতভাবে সস্তা হওয়া উচিত।
- এটি বাষ্পীভবন দ্বারা অপচয় করা উচিত নয়।
- এটি জলের জ্যাকেট/রেডিয়েটরে কোনও বিদেশী পদার্থ জমা করা উচিত নয়।

ইঞ্জিন কুল্যান্ট ব্যবধান পরিবর্তন

- 1 কুল্যান্ট উত্পাদন দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যবধান অনুযায়ী প্রতিস্থাপন করা উচিত।
- 2 ইঞ্জিন বা রেডিয়েটরে বড় মেরামতের সময় কুল্যান্ট প্রতিস্থাপন করা উচিত।
- 3 কুল্যান্ট পাতলা এ প্রতিস্থাপন করা উচিত (জলের সাথে তেল মেশানো)।

বিরোধী হিমায়িত মিশ্রণ (Anti-freeze mixture)

- 1 কাঠের অ্যালকোহল (wood alcohol)
- 2 বিকৃত অ্যালকোহল (Denatured alcohol)
- 3 গ্লিসারিন (Glyccrin)
- 4 ইথিলিন গ্লাইকল (Ethylene glycol)
- 5 প্রোপিলিন গ্লাইকল (Propylene glycol)
- 6 অ্যালকোহল এবং গ্লিসারিন মিশ্রণ (Mixture of alcohol and glyccrin)

ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং সিস্টেম (Engine lubricating System)

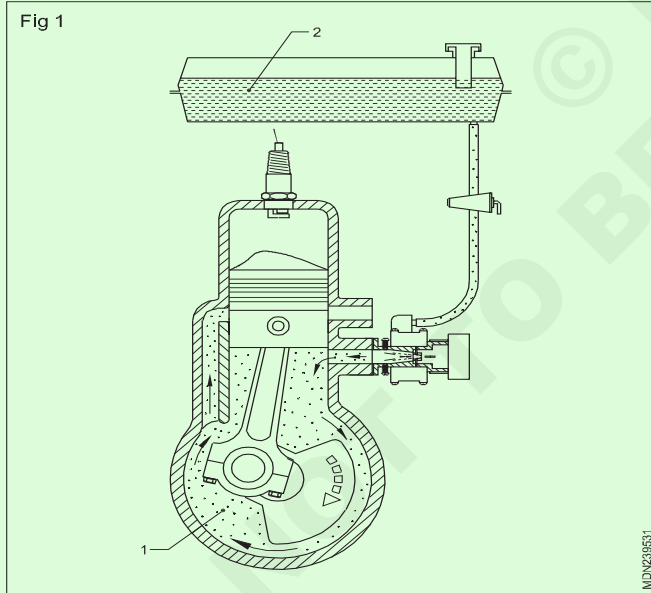
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- বিভিন্ন ধরনের ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং সিস্টেমের তালিকা তৈরি করুন ।
- প্রতিটি সিস্টেমের কাজ ব্যাখ্যা করুন ।
- একটি ইঞ্জিন ব্লকে তেল সঞ্চালন পথ আঁকুন ।
- প্রেসার রিলিফ ভালভের কাজ বর্ণনা করুন ।
- চাপ ত্রাণ ভালভের প্রকারগুলি বর্ণনা করুন ।
- বিভিন্ন ধরনের ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল তালিকাভুক্ত করুন ।
- ইতিবাচক ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল ব্যাখ্যা করুন ।

লুব্রিকেটিং সিস্টেমের ধরন: নিম্নলিখিত ধরনের লুব্রিকেটিং সিস্টেম ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়;

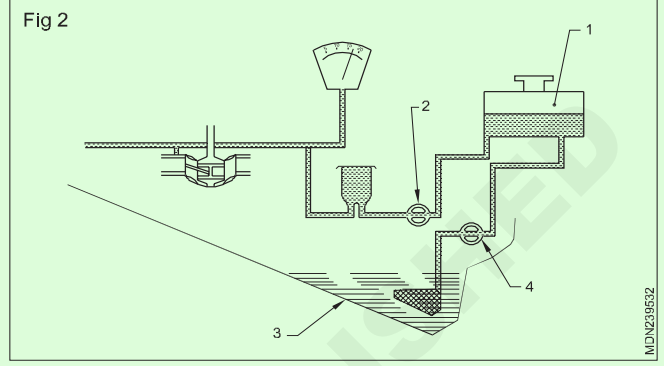
- 1 পেট্রোল-তেল তৈলাক্তকরণ (Petrol-oil lubrication) ।
- 2 শুকনো সাম্প লুব্রিকেশন (Dry sump lubrication) ।
- 3 স্প্ল্যাশ তৈলাক্তকরণ (Splash lubrication) ।
- 4 চাপযুক্ত তৈলাক্তকরণ (Pressurized lubrication) ।
- 5 সম্মিলিত তৈলাক্তকরণ (Combined lubrication) ।

পেট্রোল-তেল লুব্রিকেটিং সিস্টেম (চিত্র 1) : এই পদ্ধতিতে লুব্রিকেটিং তেল পেট্রোলের সাথে মেশানো হয় (2)। পেট্রোল এবং তেলের অনুপাত 20:1। যখন জ্বালানী ক্র্যাঙ্ককেস চেম্বার (1) এবং ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট বিয়ারিং-এ যায়, তখন তেলের কুয়াশা চলমান অংশগুলিতে লেগে থাকে এবং লুব্রিকেটিং প্রভাব দেয়। এই সিস্টেমটি বেশিরভাগ দুই-স্ট্রোক ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়।



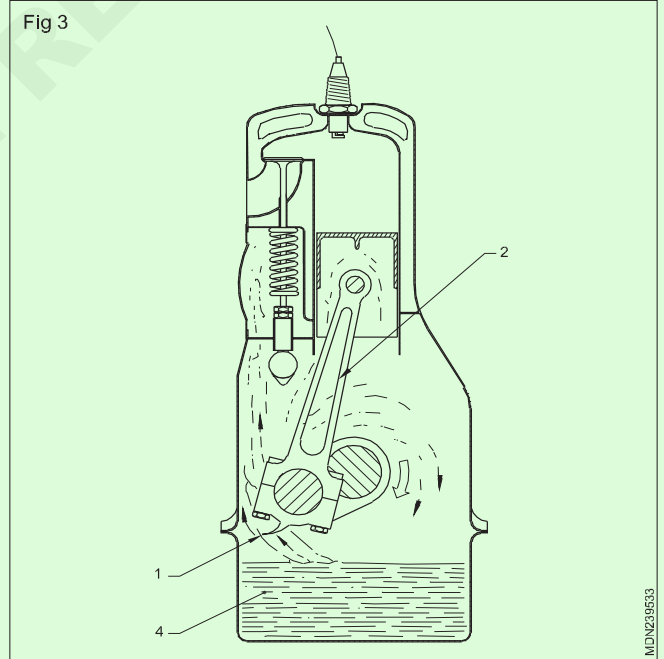
ড্রাই সাম্প লুব্রিকেটিং সিস্টেম (চিত্র 2) : এই সিস্টেমে তৈলাক্ত তেল একটি পৃথক ট্যাঙ্ক (1) থেকে একটি তেল পাম্প (2) দ্বারা উপাদানগুলিতে সরবরাহ করা হয়। তেল চলন্ত অংশগুলিকে লুব্রিকেট করে এবং তেলের স্যাম্পে ফিরে যায় (3)। সাম্প থেকে ট্যাঙ্কে তেল পাম্প করার জন্য একটি স্ক্যাভেঞ্জিং পাম্প (4) সরবরাহ করা হয়।

গাড়ি যখন উপরে উঠছে বা নিচের দিকে যাচ্ছে তখন রোটেশান প্রভাব প্রভাবিত হয় না।



স্প্ল্যাশ টাইপ লুব্রিকেটিং সিস্টেম (চিত্র 3)

এই সিস্টেমে লুব্রিকেটিং তেল একটি সাম্প (4) এ সংরক্ষণ করা হয়। সংযোগকারী রডের (2) সর্বনিম্ন অংশে একটি ডিপার (1) তৈরি করা হয়। যখন ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ঘোরায় তখন ডিপার (1) ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের প্রতিটি ক্রান্তিকালে একবার তেলে ডুব দেয় এবং সিলিন্ডারের দেয়ালে তেল ছিটিয়ে দেয়।



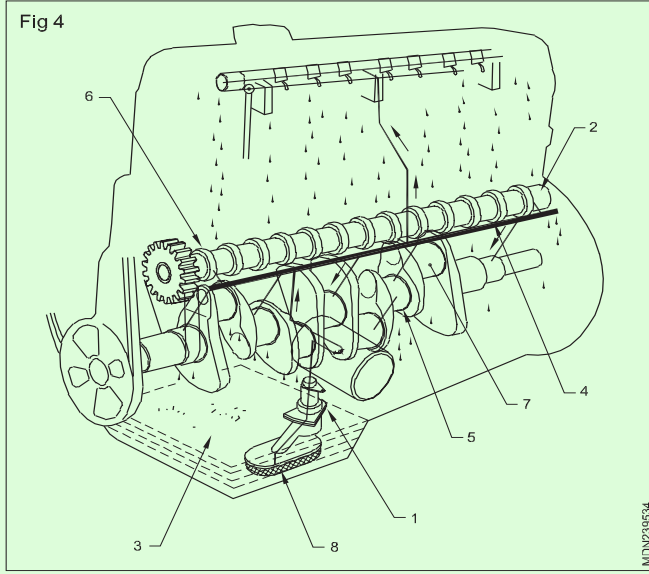
চাপ লুব্রিকেটিং সিস্টেম (চিত্র 4)

সিস্টেমে তেল পাম্পের মাধ্যমে চাপে ইঞ্জিনের সমস্ত চলমান অংশে লুব্রিকেটিং তেল সঞ্চালিত হয়

তেল পাম্পটি (1) ক্যামশ্যাফ্ট দ্বারা চালিত (2) হয়।

সাম্প (3) থেকে তেল তেল পাম্প (1) ছাঁকনি (8) এবং সাকশন পাইপের মাধ্যমে চুষে নেওয়া হয়। ছাঁকনি কঠিন ধূলিকণা

ফিল্টার করে। ফিল্টারের আউটলেট থেকে তেল প্রধান গ্যালারিতে (4) প্রবাহিত হয়। প্রধান তেল গ্যালারি (4) থেকে তেল ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট প্রধান জার্নাল (5) এবং ক্যামশ্যাফ্ট বুশ (6) প্রবাহিত হয়।



ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট প্রধান জার্নাল (5) থেকে তেল ক্র্যাঙ্কপিনে প্রবাহিত হয় (7)। ক্যামশ্যাফ্ট বুশ থেকে এটি সিলিন্ডারের মাথায় প্রবাহিত হয় এবং রকার বুশগুলিকে লুব্রিকেট করে। যখন ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট ঘোরে তখন কানেক্টিং রড বিয়ারিং থেকে তেলের স্প্ল্যাশ হয় এবং পিস্টন রিং এবং লাইনারকে লুব্রিকেট করে। কিছু ইঞ্জিনে গাজেন পিন (Gudgeon pin) বুশকে লুব্রিকেট করার জন্য সংযোগকারী রডের (Connecting rod) বড় প্রান্ত থেকে ছোট প্রান্ত পর্যন্ত একটি তেলের গর্ত ড্রিল করা হয়।

তেল পাম্প এবং ফিল্টারের মধ্যবর্তী পথে একটি ত্রাণ ভালভ (Relief valve) প্রদান করা হয়। রিলিফ ভালভ সিস্টেমে তেলের সর্বোচ্চ চাপকে সীমাবদ্ধ করে। তেলের চাপ নির্দেশ করার জন্য একটি তেলের চাপ পরিমাপক (Pressure gauge) বা নির্দেশক বাতি দেওয়া হয়।

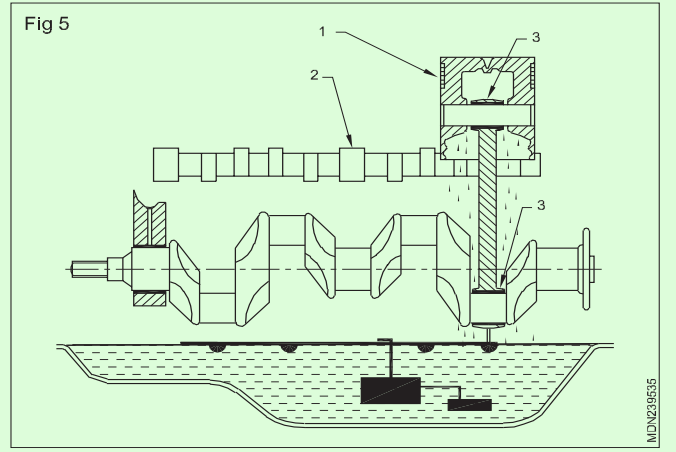
ইঞ্জিনের বিভিন্ন অংশে তৈলাক্তকরণের পরে, তেল তেলের স্যাম্পে পৌঁছায়।

সম্মিলিত লুব্রিকেটিং সিস্টেম (Combined lubricating system) (চিত্র 5)

এটি স্প্ল্যাশ লুব্রিকেটিং সিস্টেম এবং চাপ লুব্রিকেটিং সিস্টেমের সংমিশ্রণ। কিছু অংশ স্প্ল্যাশ লুব্রিকেটিং সিস্টেম দ্বারা লুব্রিকেট করা হয় - যেমন সিলিন্ডার প্রাচীর (1), ক্যামশ্যাফ্ট বিয়ারিং (2), সংযোগকারী রড বিয়ারিং (3) এবং অবশিষ্ট অংশগুলি চাপ লুব্রিকেটিং সিস্টেম দ্বারা লুব্রিকেট করা হয়।

চাপ ত্রাণ ভালভ (Pressure relief valve)

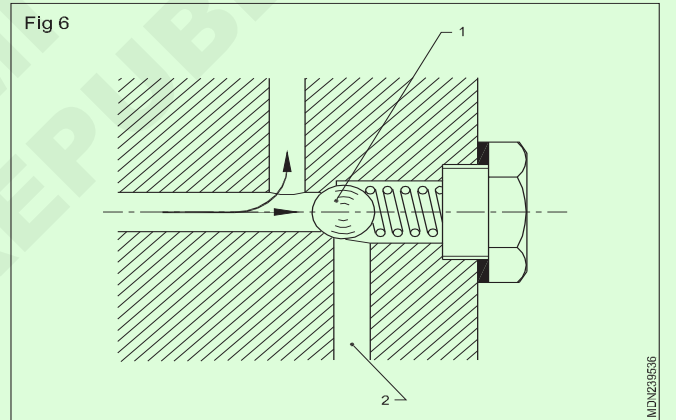
চাপ ত্রাণ ভালভ তেলের সর্বোচ্চ চাপ সীমিত করতে ব্যবহৃত হয়। যখন তেলের চাপ নির্ধারিত সীমার চেয়ে বেশি বেড়ে যায়, তখন রিলিফ ভালভ খুলে যায় এবং তেলকে সরাসরি তেলের স্যাম্পে ফিরে যেতে দেয়।



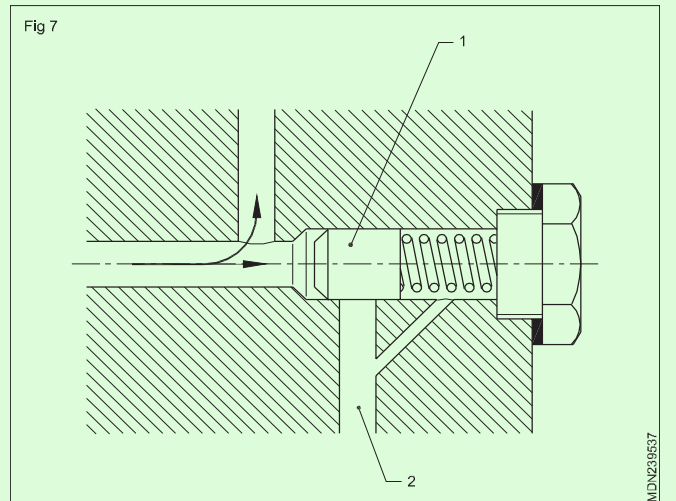
নিম্নলিখিত ধরনের ত্রাণ ভালভ ব্যবহার করা হয়।

- বল টাইপ (Ball type)
- প্লাঞ্জার টাইপ (Plunger type)

বলের টাইপ (ছবি 6) : এই ধরনের রিলিফ ভালভে একটি স্প্রিং-লোডেড বল (1) রিটার্ন চ্যানেলের সাথে সংযোগ খোলে (2) যখন তেলের চাপ স্প্রিং ফোর্স কে অতিক্রম করে। তেল রিটার্ন চ্যানেলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে তেলের স্যাম্পে আসে।

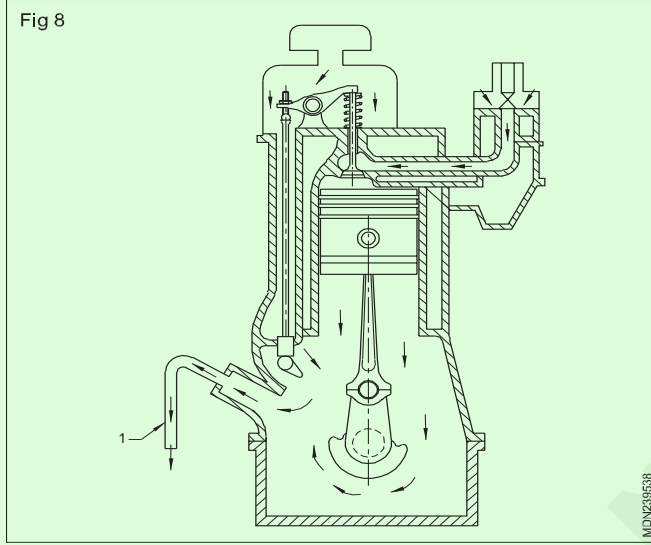


প্লাঞ্জার টাইপ রিলিফ ভালভ (চিত্র 7) : এই ধরনের ত্রাণ ভালভ বল টাইপের অনুরূপ যাতে বলের পরিবর্তে প্লাঞ্জার (1) ব্যবহার করা হয়। একটি লিক তেল রিটার্ন প্যাসেজ সরবরাহ করা হয় যাতে তেলকে তেলের স্যাম্পে ফিরে আসতে দেয় যা প্লাঞ্জার (1) এর মধ্য দিয়ে গেছে।



ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল (Positive ventilation) (চিত্র 8)

ক্র্যাঙ্ককেসে তেল গ্যাস, কার্বন কণা, ধাতব কণা, বালি, ধুলো, ময়লা এবং সালফিউরিক অ্যাসিড এবং ফসফরিক অ্যাসিডের মতো নিষ্কাশন গ্যাস ঘনীভূত থেকে তৈরি অ্যাসিডগুলির মিশ্রণের কারণে মিশ্রিত হয়ে যায়। এটি তৈলাক্তকরণকে প্রভাবিত করে এবং একটি স্লাজ গঠন করে (নোংরা তেল জমে)। ঘন ঘন পরিষ্কার এবং তেল পরিবর্তন প্রয়োজন হয়ে পড়ে। এই সমস্যাটি কাটিয়ে উঠতে, ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল সরবরাহ করা হয়। ক্র্যাঙ্ককেসে তাজা বাতাসের অনুমতি দেওয়া হয় যা পিছনের একটি শ্বাস-প্রশ্বাসের পাইপের (1) মাধ্যমে সঞ্চালনের পরে বেরিয়ে যায়। এই বিন্যাসটি ওপেন টাইপ ক্র্যাঙ্ককেস ভেন্টিলেশন নামে পরিচিত।



ইতিবাচক ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল (Positive crankcase ventilation) (চিত্র 9)

ইঞ্জিন থেকে নির্গত গ্যাস এবং অন্যান্য কণাগুলি বিষাক্ত এবং জনস্বাস্থ্যের জন্য ক্ষতিকর। এই ইতিবাচক ক্র্যাঙ্ককেস ভেন্টিলেশন বা বন্ধ টাইপ বায়ুচলাচল কাটিয়ে ওঠার জন্য প্রদান করা হয়। এই বিন্যাসে ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্ককেস থেকে প্রবাহিত সমস্ত বাতাসকে ইনলেট ম্যানিফোল্ডে (1) ফিরিয়ে আনা হয় এবং ইঞ্জিনে খাওয়ানো হয়। এটি ইঞ্জিনের বাইরে গ্যাসের প্রবাহকে বাধা দেয়।

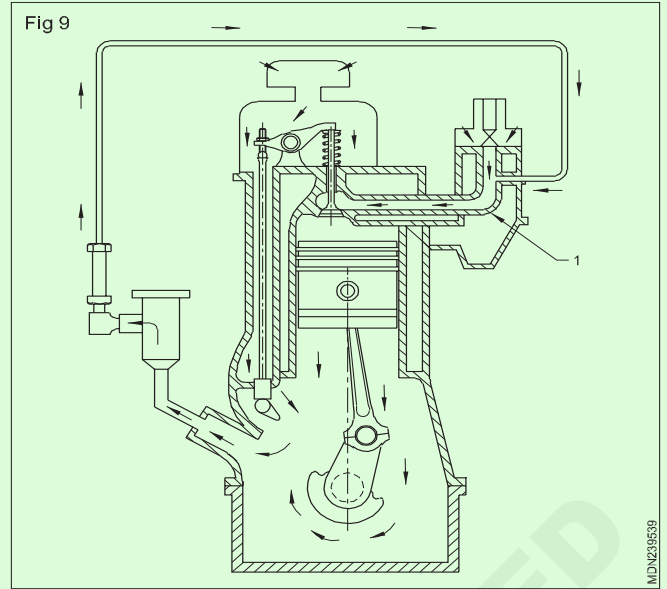
সাম্পের কাজ (Function of sump) : তেল সাম্প হল ক্র্যাঙ্ক কেস (ইঞ্জিন) এর সর্বনিম্ন অংশ। এটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের জন্য একটি আবরণ সরবরাহ করে এবং এতে তেল থাকে।

তেল পাম্প এবং ফিল্টার (Oil pump and filter)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- তেল পাম্পের ধরন তালিকাভুক্ত করুন।
- তেল প্রবাহ পদ্ধতির ধরন তালিকাভুক্ত করুন।
- তেল কুলারের উদ্দেশ্য।

তেল স্তর নির্দেশক (Oil level indication) : এটি একটি স্টিলের কাঠি যা সাম্প তেলের স্তর (পরিমাণ) পরিমাপের জন্য সামনের প্রান্তে দাগ কাটা থাকে। দাগগুলি হল "পূর্ণ", "অর্ধেক", "নিম্ন" চিহ্নগুলি ডিপ স্টিকের নীচের প্রান্তে দেওয়া



ইউনিট সাম্প লুব্রিকেটিং সিস্টেমে, সাম্প থেকে তেল বের করা হয় এবং বিভিন্ন অংশ তৈলাক্ত করার পরে তেলের সাম্পে তেল পড়ে।

এটি ইস্পাত প্রেসিং/অ্যালুমিনিয়াম/kanhT লোহা দিয়ে তৈরি। তেল বের করার জন্য এটির সর্বনিম্ন অংশে ড্রেন প্লাগ থাকে। ড্রাই সাম্প লুব্রিকেটিং সিস্টেমে তেল একটি পৃথক তেল ট্যাঙ্কে সংগ্রহ করা হয়।

তেল সংগ্রহের প্যান (Oil collection pan): তেল প্যান ইঞ্জিনের সর্বনিম্ন অংশ। ড্রাই সাম্প লুব্রিকেটিং সিস্টেমে তেল প্যানে বিভিন্ন অংশে লুব্রিকেট করার পর তেল সংগ্রহ করা হয়, একটি ইঞ্জিনে তেলের ফোঁটা পড়ে এবং তারপরে একটি পৃথক ডেলিভারি পাম্পের মাধ্যমে তেল ফেরত পাঠানো হয়।

তেলের ট্যাঙ্ক

ড্রাই সাম্প লুব্রিকেশন সিস্টেমে, দুটি তেল পাম্প ব্যবহার করা হয় একটি ট্যাঙ্ক থেকে লুব্রিকেটিং সিস্টেমে তেল পাঠানোর জন্য এবং আরেকটি পাম্প ডেলিভারি পাম্প ড্রাই সাম্প থেকে তেল ট্যাঙ্কে তেল পাঠানো হয়। এই সিস্টেমে তেল তেলের সাম্পে সংরক্ষণ করা হয় না।

পিক আপ টিউব (Pick up tube)

ড্রাই সাম্প লুব্রিকেটিং সিস্টেমে পিক আপ টিউবটি ডেলিভারি পাম্প এবং তেল ট্যাঙ্কের মধ্যে সংযুক্ত থাকে, সাম্প থেকে তেল ট্যাঙ্কে তেল তুলতে। ওয়েট সাম্প সিস্টেমে পিক আপ টিউবটি ছাঁকনি এবং তেল পাম্পকে সংযুক্ত করে।

হয়। এই চিহ্নগুলি দেখায় যে তেল প্রয়োজনীয় পূর্ণ বা অর্ধ স্তর পর্যন্ত বা স্তরটি এত কম। তেলের নিম্ন স্তর ইঞ্জিনের জীবনের জন্য বিপদের কারণ হতে পারে।

তেলের স্তর পরিমাপের জন্য, ইঞ্জিন থেকে লাঠিটি সরিয়ে ফেলুন, পরিষ্কার করুন এবং তেলের স্যাম্প ডুবিয়ে দিন এবং আবার বের করে দেখুন কোন দাগ তেল স্ট্যাক হয়ে গেছে।

তেল চাপ সূচক (Oil pressure indication) : তৈলাক্তকরণ নির্দেশ করার জন্য ড্যাশ বোর্ডে তেল চাপ পরিমাপক বা তেল ওয়ারিং লাইট দেওয়া হয়। ইঞ্জিন চলাকালীন তেলের চাপ।

তেল চাপ পরিমাপক (Oil pressure gauge) : এটি ইঞ্জিন অপারেটরকে সতর্ক করার জন্য তেল চাপ পরিমাপক লুব্রিকেশন সিস্টেম দিয়ে সজ্জিত, ইঞ্জিনে তেলের চাপ কী তা জানার জন্য। তেল চাপ নিম্নলিখিত ধরনের হয়

- 1 চাপ সম্প্রসারণ প্রকার (Pressure expansion type)
- 2 বৈদ্যুতিক প্রকার (Electric type)
 - a ব্যালেন্সিং টাইপ (Balancing type)
 - b বাইমেটাল তাপীয় প্রকার (Bimetal thermal type)

তেলের চাপ আলো নির্দেশক (Oil pressure indicating light)

আলো জ্বলে যখন ইগনিশন সুইচ চালু থাকে এবং তেলের চাপ কম থাকে। সার্কিটটি চারটি স্টেজ ডায়ামগ্রাম সুইচ ব্যবহার করে, যা বিভিন্ন ইঞ্জিনের গতির জন্য প্রয়োজনীয় চাপ অনুযায়ী একটি সতর্কতা বাতি পরিচালনা করে। সুইচটি তেলের প্রধান গ্যালারিতে অবস্থিত। সতর্কীকরণ আলোর সাথে এর সংযোগটি ইগনিশন সুইচের মাধ্যমে কাজ করছে এবং চাপ ব্যবস্থায় পর্যাপ্ত তেলের চাপ রয়েছে, ইঞ্জিনকারী আলো স্যুইচিং আলোর সুইচটি তেলের চাপের প্রভাবের কারণে খোলা থাকে এবং এই সময়ে লাইটে কোনও কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। ফলে সতর্কতা আলো বন্ধ থাকে। যখন সিস্টেমে কোনো ব্লকডাউনের কারণে প্রেসার সিস্টেম ব্যর্থ হয় বা ইঞ্জিন বন্ধ হয়ে যায়, তখন সতর্কীকরণ আলোর সুইচ বন্ধ থাকে এবং আলো জ্বলতে শুরু করে।

তৈলাক্তকরণ সিস্টেমের উপাদান (Components of the lubrication system)

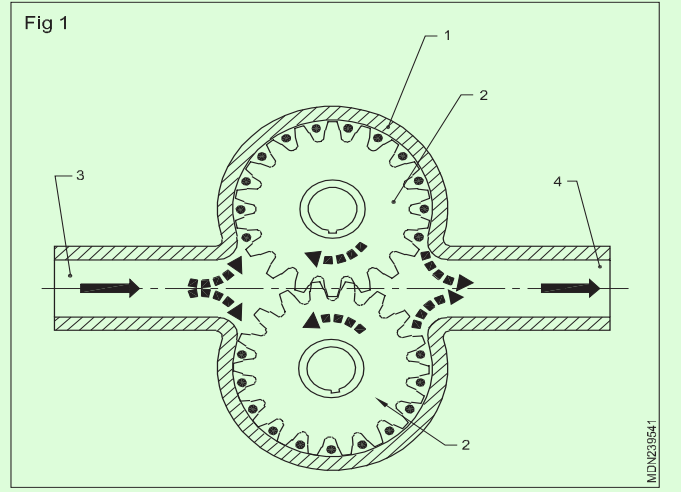
তেল পাম্প (oil pumps)

একটি নির্দিষ্ট চাপে তেলের পাম্প থেকে তেল গ্যালারিতে তেল পাম্প করতে তেল পাম্প ব্যবহার করা হয়।

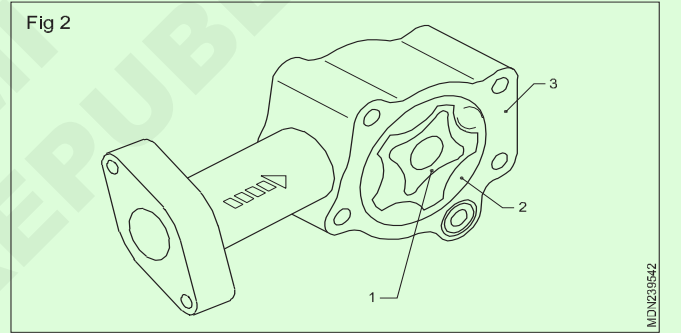
এটি ক্র্যাঙ্ককেসে অবস্থিত এবং ক্যামশ্যাফট দ্বারা চালিত হয়। চার ধরনের তেল পাম্প ব্যবহার করা হয়।

- 1 গিয়ার টাইপ তেল পাম্প (Gear type)
- 2 রটার টাইপ তেল পাম্প (Rotor type)
- 3 ভ্যান টাইপ তেল পাম্প (Vane type)
- 4 প্লাঞ্জার টাইপ তেল পাম্প (Plunger type)

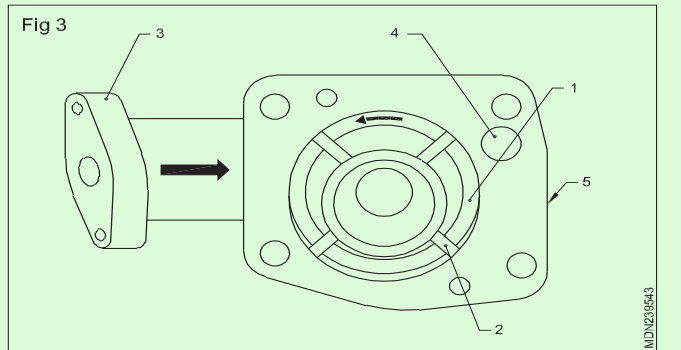
1 গিয়ার টাইপ তেল পাম্প (চিত্র 1) : এই ধরনের পাম্প হাউজিং (1) এ দুটি গিয়ার স্থির করা হয়। পাম্প হাউজিং (1) এর সাথে গিয়ারের (2) সামান্য ছাড় রয়েছে। যখন গিয়ারগুলি ঘোরে তখন আবরণে একটি ভ্যাকুয়াম তৈরি হয়। ইনলেট (3) দিয়ে তেল চুষে নিয়ে আউটলেটের মাধ্যমে তেল গ্যালারিতে পাম্প করা হয় (4)।



2 রটার টাইপ তেল পাম্প (চিত্র 2) : রটার টাইপ অয়েল পাম্প একটি অভ্যন্তরীণ ড্রাইভিং রটার (1), এবং একটি বাইরের ড্রাইভ রটার (2) থাকে যা পাম্প হাউজিং (3) এ অবাধে ঘোরে এবং অভ্যন্তরীণ রটারের সাথে সম্পর্কযুক্তভাবে উন্মত্তভাবে (eccentrically) চলে। পাম্পের মধ্যে তেল চুষে নেওয়া হয় যেখানে রটারের দাঁতের মধ্যে আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং যেখানে আয়তন কমে যায় সেদিকে পাম্প করা হয়।

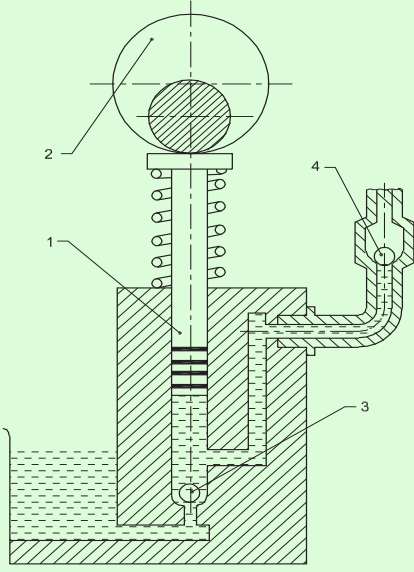


3 ভ্যান পাম্প (চিত্র 3) : ভ্যান টাইপ পাম্প রটার (1) পাম্প হাউজিং (5) এ উন্মত্তভাবে চলে। স্প্রিং-লোডেড ভ্যান (2) পাম্প হাউজিং দেয়ালের বিপরীতে স্লাইড। রটার (1) ঘূর্ণনের জন্য ভেন (2) দ্বারা সাকশান তৈরি হয় ইনলেট নালী (3) দিয়ে তেল চুষে নেওয়া হয় এবং ড্রাইভ নালী (4) দিয়ে নিষ্কাশন করা হয়।



4 প্লাঞ্জার টাইপ তেল পাম্প (চিত্র 4) : এই ধরনের পাম্প প্লাঞ্জার (1) সিলিন্ডারে উপরে এবং নিচে চলাচল করে। এটি একটি বিশেষ ইসেটিক ক্যাম (2) দ্বারা পরিচালিত হয়। এই পাম্পটিতে দুটি নন-রিটার্ন বল ভালভ (3) এবং (4) রয়েছে। এই ভালভগুলি স্প্রিং-লোডেড বল। এর মধ্যে একটি সাকশন সাইডে (3)।

Fig 4



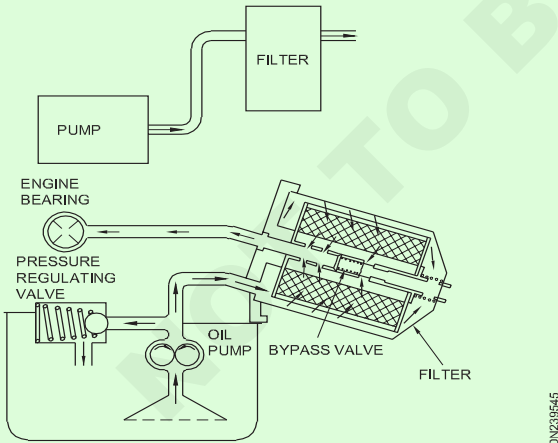
উর্ধ্বমুখী স্ট্রোকের সময় তেল ভালভের মাধ্যমে চুষে নেওয়া হয় (3)। নিম্নমুখী স্ট্রোকের সময় নন রিটার্ন ভালভ (3) বন্ধ হয়ে যায়। ডেলিভারির পাশে থাকা অন্য নন-রিটার্ন ভালভ (4) খোলে এবং পাম্প থেকে তেল বের হওয়ার অনুমতি দেয়। এই ধরনের প্লাঞ্জার পাম্প মাঝারি এবং উচ্চ চাপ লুব্রিকেটিং সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।

তেল পরিশোধক (Oil filter)

ফুল ফ্লো তেল ফিল্টার সিস্টেম (Full flow oil filter system) (চিত্র 5)

এই সিস্টেমে মূল তেল গ্যালারিতে পৌঁছানোর আগে সমস্ত তেল ফিল্টারের মধ্য দিয়ে যায়। একটি বাইপাস ভালভ ফিল্টারে সরবরাহ করা হয় যা ফিল্টারটি জ্যাম হয়ে গেলে তেলকে সরাসরি মূল তেল গ্যালারিতে পৌঁছাতে দেয়।

Fig 5



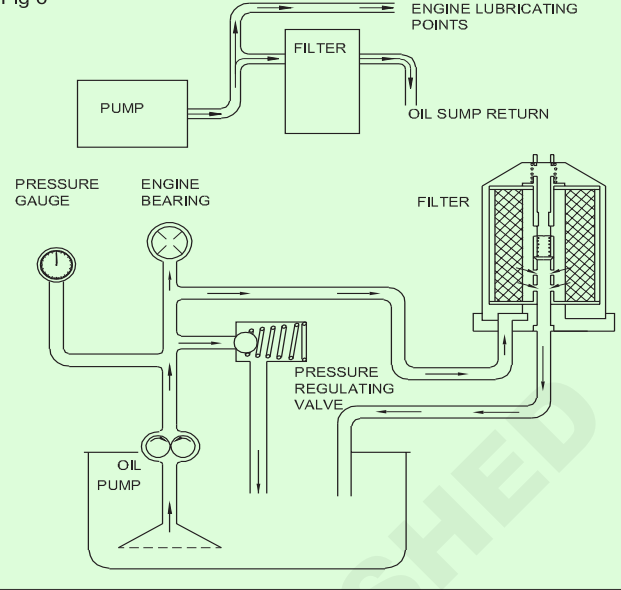
বাইপাস তেল ফিল্টার সিস্টেম (চিত্র 6) (Bypass oil filter system)

এই সিস্টেমে ইঞ্জিন তেলের শুধুমাত্র একটি অংশ ফিল্টারে প্রবেশ করে। ফিল্টার করার পরে, তেল তেলের স্যাম্পে যায়। অবশিষ্ট তেল সরাসরি প্রধান তেল গ্যালারিতে যায়।

ফিল্টার উপাদান (Filter Element) : ফিল্টার উপাদান ফেব্রিক, তুলো বর্জ্য, কাপড় এবং কাগজ ইত্যাদি তৈরি করা

হয়। প্রস্তুতকারকের দ্বারা নির্দিষ্ট ইঞ্জিন চালানোর নির্দিষ্ট কিলোমিটার পরে তেল ফিল্টারগুলি প্রতিস্থাপন করা হয়।

Fig 6

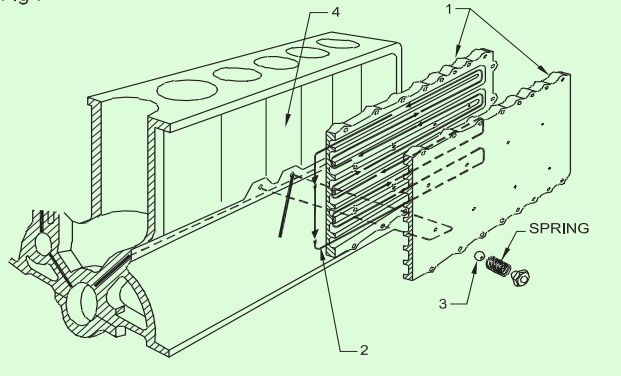


তেল কুলার (Oil cooler) (চিত্র 7) : তেল কুলার দুটি অর্ধাংশ (1) নিয়ে গঠিত। তেল সঞ্চালনের জন্য কুলারের অর্ধেকগুলির মধ্যে প্যাসেজ (2) সরবরাহ করা হয়। প্রয়োজনীয় তেলের চাপ বজায় রাখার জন্য একটি বল ভালভ (3) প্রদান করা হয়। এটি ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি। তেল কুলারের উদ্দেশ্য হল ইঞ্জিন তেল থেকে শীতল জলে তাপ স্থানান্তর করা এবং ইঞ্জিন তেলকে ঠান্ডা করা।

তেল কুলারের ভেতরের দেয়াল শীতল জলের সংস্পর্শে থাকে। ইঞ্জিন তেল যা তেল কুলারে প্রদত্ত প্যাসেজের মাধ্যমে সঞ্চালনের জন্য পাঠানো, তার তাপ স্থানান্তর করে

ইঞ্জিন ব্লক (4) এবং তেল কুলারের ভিতরের দেয়ালে সঞ্চালিত শীতল জল। এটি ইঞ্জিনের তাপমাত্রা বজায় রাখে।

Fig 7

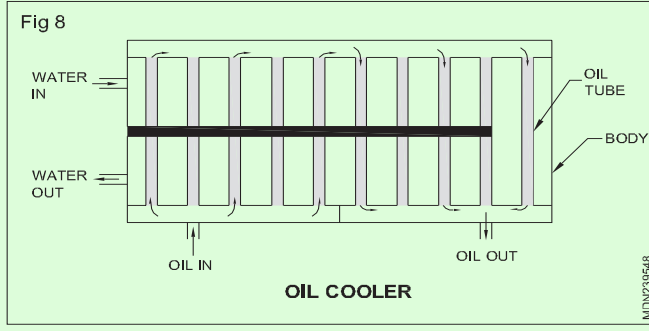


তেল শীতল করার উদ্দেশ্য (Oil cooling purpose) (চিত্র 8)

তেল শীতল করার উদ্দেশ্য হল ভারী কাজের ইঞ্জিনগুলিতে লুব্রিকেটিং তেলকে ঠান্ডা করা যেখানে তেলের তাপমাত্রা বেশ বেশি হয়ে যায় সেখানে তৈলাক্ত সিস্টেমে তেলকে ঠান্ডা রাখতে হবে।

একটি তেল কুলার ঠিক একটি সাধারণ তাপ এক্সচেঞ্জারের মতো। রেডিয়েটর থেকে ঠাণ্ডা জল দিয়ে তাতে তেল ঠান্ডা

হতে পারে। শুরু করার সময় যখন জল গরম থাকে তখন, তেল গরম করা হয় সিস্টেমে সম্পূর্ণ সঞ্চালন প্রদান কর। উচ্চ তাপমাত্রায়, যখন তেল জলের চেয়ে গরম হয়ে যায়, তখন জল তেলকে ঠান্ডা করে।



একটি জলের ধরনের তেল কুলার, সহজভাবে টিউব নিয়ে গঠিত যেখানে তেল সঞ্চালিত হয়। কুলারের আবরণে পানি টিউবের বাইরে সঞ্চালিত হয়। তেলের তাপ সঞ্চালন জল দ্বারা দূরে বহন করা হয়।

স্পোর্ট গর্ত এবং প্রধান গ্যালারি (Spurt hole and main gallery)

ইঞ্জিনের অংশগুলি চাপের অধীনে লুব্রিকেটেড হয়। তেল পাম্প তেল ছাঁকনি দিয়ে তেল নেয় এবং 2.4 kg/cm² চাপে প্রধান গ্যালারিতে সরবরাহ করে। আরও চাপযুক্ত তেল বিভিন্ন আকারের স্পোর্ট হলের মধ্য দিয়ে মেইন বিয়ারিং ক্যামশ্যাফ্ট বিয়ারিং ক্র্যাঙ্কস পিন, রকার আর্ম এবং ভালভগুলিতে যায়, প্রধান গ্যালারি ইঞ্জিনের চলমান কাজের অংশগুলিতে তেল বিতরণের কেন্দ্র হিসাবে কাজ করে।

লুব্রিকেন্ট (Lubricant)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ইঞ্জিন তৈলাক্তকরণের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- তৈলাক্ত তেলের বৈশিষ্ট্য তালিকাভুক্ত করুন।

একটি লুব্রিকেন্টের কার্যাবলী

একটি লুব্রিকেন্টের প্রধান কাজ হল পরস্পরের সংস্পর্শে থাকা দুটি চলমান পৃষ্ঠের মধ্যে ঘর্ষণ কমিয়ে আনা।

এটাও সাহায্য করে

- ঘর্ষণ কারণে চলমান অংশ থেকে তাপ শোষণ।
- উপাদানগুলির ক্ষয় এবং ক্ষতি কম করে।
- চলমান অংশগুলির মধ্যে একটি কুশনিং প্রভাব (Cushioning effect) প্রদান করে।
- এটি দিয়ে ধাতব চিপগুলি বহন করে অংশগুলি পরিষ্কার করে।
- ক্ষয় থেকে উপকরণ রক্ষা করে।
- রিং এবং লাইনার/বোরের মধ্যে একটি তেল ফিল্ম প্রদান করে গ্যাসের লীক রোধ করে।

একটি লুব্রিকেন্ট বৈশিষ্ট্য

- এটি অপারেটিং অবস্থার অনুসারে সান্দ্রতা থাকা উচিত।
- গরম এবং ঠান্ডা উভয় অবস্থাতেই সান্দ্রতা একই থাকা উচিত।
- এর ফুটন্ত তাপমাত্রা বেশি হওয়া উচিত।
- এটি করশন-প্রতিরোধী হওয়া উচিত।
- এর ফেনা তৈরি করা উচিত নয়।
- এর সংকটপূর্ণ অপারেটিং চাপ সহ্য করা উচিত।

সান্দ্রতা (Viscosity)

এটি তৈলাক্তকরণ তেলের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য কারণ এটি তাদের প্রবাহের ক্ষমতা নির্ধারণ করে। অত্যধিক উচ্চ সান্দ্রতা সহ একটি তেল খুব পুরু, এবং আপেক্ষিক গতি সম্পন্ন অংশগুলির মধ্যে ক্লিয়ারেন্স প্রবেশ করা কঠিন, যখন

খুব কম সান্দ্রতা সহ একটি তেল সহজে প্রবাহিত হয় এবং ক্লিয়ারেন্সে ঠিকমত অবস্থান করে না। ইঞ্জিন তেল নির্দিষ্ট ইঞ্জিনের স্পেসিফিকেশন এবং ঋতু (সমতল এলাকা বা উচ্চ মনোভাব এলাকা) হিসাবে ব্যবহার করা উচিত।

তেল সংযোজন (Oil additives)

কোন খনিজ তেলের সমস্ত বৈশিষ্ট্য নেই। তেল কোম্পানিগুলি উত্পাদন প্রক্রিয়া চলাকালীন তেলে বেশ কয়েকটি সংযোজন যুক্ত করে।

প্রধান তেল সংযোজন

- পোর পয়েন্ট কমানোর জন্য (Pour point depressant)।
- অক্সিডেশন প্রতিরোধক।
- ক্ষয় এবং মরিচা রেজিস্টার।
- ফোমিং প্রতিরোধ (Foaming resistance)।
- ডিটারজেন্ট ডিসপারসেন্ট।
- চরম চাপ প্রতিরোধ।

সিন্থেটিক তেল (Synthetic oil)

- কৃত্রিম তেল অপরিশোধিত তেল ছাড়া অন্যান্য পদার্থ থেকে তৈরি করা হয়।
- এগুলি উদ্ভিজ্জ তেল থেকে তৈরি করা যেতে পারে।

প্রকারভেদ

- 1 পলিয়ালকাইলাইমাইড গ্লাইকল এবং তাদের প্রাপ্ত
- 2 সিলিকন যা কয়লা এবং বালি থেকে তৈরি করা হয়

প্রয়োগ

- a এই তেল কনভেনশনাল তেলের তুলনায় দীর্ঘ সেবা জীবন, কম ঘর্ষণ এবং উন্নত জ্বালানী সাশ্রয় প্রদান করতে পারে।
- b এর দাম নিয়মিত SAE গ্রেডেড তেলের চেয়ে বেশি।

SAE তেল গ্রেড

যখন প্রত্যাশিত বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রা হয়	একক সান্দ্রতা গ্রেডেড তেল	মাল্টি সান্দ্রতা গ্রেডেড তেল
মাইনাস 10° ফারেনহাইটের নিচে	SAE5W	SAEFW-20
মাইনাস 10° ফা-এর উপরে	SAE10W	SAE10W-20, বা SAE10W 30
উপরে প্লাস 10° ফা	SAE20W	SAE 20W-30 বা SAE10W 30
32° ফারেনহাইটের উপরে	SAE20 বা 20 W SAE 30 কিছু নির্মাতারা	SAE 20W-30 বা SAE10W 30
90° ফারেনহাইটের উপরে	SAE 30 SAE 30 কিছু নির্মাতারা	SAE 20W-30 বা SAE 10W -30

ডিজেল ইঞ্জিনের গ্রহণ এবং নিষ্কাশন সিস্টেমের বর্ণনা (Description of diesel induction & exhaust system)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইন্ডাকশন সিস্টেমের কাজ বর্ণনা করুন।
- নিষ্কাশন সিস্টেমের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।

ডিজেল আনয়ন সিস্টেম

ডিজেল ইঞ্জিনে বায়ু ক্লিনার, টার্বোচার্জার, ইন্ডাকশন ম্যানিফোল্ড, ইনটেক পোর্ট এবং ইনলেট ভালভের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডল থেকে সিলিন্ডারে বায়ু টানা হয়। ইন্ডাকশন ম্যানিফোল্ড এয়ার ক্লিনার থেকে টার্বো চার্জারের মাধ্যমে ইঞ্জিন সিলিন্ডারের দিকে তাজা বাতাসের প্রবাহের জন্য প্যাসেজ প্রদান করে। ইনটেক ভালভ দহন চেম্বার এবং সিলিন্ডারে তাজা বাতাসের চার্জের প্রবেশদ্বার প্রদান করে। নিম্নোক্ত বায়ু প্রবাহ ব্যবস্থা ডিজেল ইন্ডাকশন সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।

ডিজেল নিষ্কাশন সিস্টেম

ডিজেল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত গ্যাস সিলিন্ডার এবং দহন চেম্বার থেকে নিষ্কাশন ভালভের মাধ্যমে বেরিয়ে যায়, যা পোড়া

গ্যাসের প্রস্থান করার জন্য গেট হিসাবে কাজ করে। গ্যাস নিষ্কাশন ভালভের মুখের স্থান দিয়ে নিষ্কাশন বন্দরের সংযোগকারী প্যাসেজ থেকে নিষ্কাশন বহুগুণে প্রবাহিত হয়। ম্যানিফোল্ড থেকে ব্যবহৃত নিষ্কাশন গ্যাস অনুঘটক রূপান্তরকারী মাফলার এবং টেইল পাইপের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে ছেড়ে দেওয়া হয়। অনুঘটক রূপান্তরকারী নিষ্কাশন গ্যাস থেকে নির্গমন হ্রাস করে এবং মাফলার দ্বীরা সম্প্রসারণ এবং শীতল করার মাধ্যমে নিষ্কাশন গ্যাসগুলির চাপ হ্রাস করে নিষ্কাশন গ্যাসের শব্দকে নিয়ন্ত্রণ করে।

গাড়ির গতি নিয়ন্ত্রণ করতে এবং টার্বো চার্জারের টারবাইন ইউনিট চালানোর জন্য এক্সস্ট ব্রেক সিস্টেমের জন্য আরও নিষ্কাশন গ্যাস ব্যবহার করা হয়। নিষ্কাশন গ্যাসের প্রবাহ নিম্নরূপ।

এয়ার কম্প্রেসার, এক্সহাস্টার এবং সুপার চার্জার (Air compressor , exhauster & super charger)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি এয়ার কম্প্রেসার নির্মাণ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- একটি এয়ার কম্প্রেসার অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।
- একটি নিষ্কাশনকারীর নির্মাণগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- একটি নিষ্কাশন যন্ত্রের অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।
- একটি সুপারচার্জারের নির্মাণগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- একটি সুপারচার্জারের অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।

বায়ু সংকোচকারী (Air compressor) : একটি এয়ার কম্প্রেসার একটি ইঞ্জিনের অংশ। এটি হয় টাইমিং গিয়ার থেকে বা ক্যামশ্যাফট থেকে বিভিন্ন উদ্দেশ্যে বায়ুচাপ বজায় রাখার জন্য চালিত হয়। সাধারণত, এটি একটি একক সিলিন্ডারের হয় যাতে একটি পিস্টন গ্র্যাসেস্বলি থাকে, একটি সংযোগকারী রডের মাধ্যমে ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের সাথে সংযুক্ত থাকে। এটিতে একটি ইনলেট ভালভ এবং একটি ডেলিভারি ভালভ রয়েছে। একটি এয়ার কম্প্রেসারের মাথায় পাখনা সহ একটি অন্তর্নির্মিত এয়ার কুলিং সিস্টেম রয়েছে। ভালভগুলি স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে এবং অপসারণযোগ্য আসনগুলির বিপরীতে শক্ত এবং ল্যাপড স্প্রিং লোডেড স্টিলের ডিস্ক নিয়ে গঠিত। ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং তেল বায়ু সংকোচকারীর অংশগুলিকে লুব্রিকেট করার জন্য সঞ্চালিত হয়

অপারেশন

পিস্টনের নিম্নমুখী স্ট্রোকের সময় সিলিন্ডারে আংশিক ভ্যাকুয়াম তৈরি হয় যা ইনলেট ভালভ খুলে দেয়, সিলিন্ডারে

বায়ু প্রবেশ করে। উর্ধ্বমুখী স্ট্রোকের সময়, চাপ ইনলেট ভালভ বন্ধ করে দেয়। তাই সিলিন্ডারে বায়ু সংকুচিত হয় যা ডেলিভারি ভালভ খোলে যা রির্জারভারে সংকুচিত বাতাস প্রেরণ করে।

এক্সহাস্টার (Exhauster)

ভেন টাইপ এক্সহাস্টার : F.I.P-এর বায়ুসংক্রান্ত গভর্নরকে সহায়তা করার জন্য ভ্যাকুয়াম বিকাশের জন্য ডিজেল ইঞ্জিনে এক্সহাস্টার লাগানো হয়। একটি ভ্যান টাইপ এক্সহাস্টার ইঞ্জিনের ওপেনিং - এর উপর বোল্ট দ্বারা আটকে থাকে এবং এতে একটি রটার থাকে, একটি শ্যাফটের সাথে চািব করা হয়। রটারটি এক্সহাস্টারের ব্যারেলে (শরীরে) একসেন্ট্রিক্যালী মাউন্ট করা হয়। ভ্যানগুলি রটারের স্লটে স্লাইডিং ফিট দিয়ে লাগানো হয়। এক্সহাস্টারে লাগানো একটি শিফট ভালভ, ভ্যাকুয়ামকে পূর্বনির্ধারিত চাপে সীমাবদ্ধ করে।

ইম্পেলার টাইপ এক্সহাস্টার : ইম্পেলার টাইপ এক্সহাস্টারে দুটি স্পিন্ডেল থাকে। একজনের একটি ইম্পেলার আছে। এটি

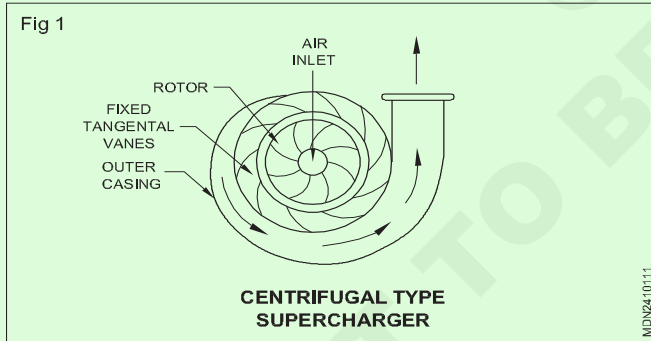
সহায়ক ড্রাইভিং শ্যাফ্ট দ্বারা চালিত হয় এবং অন্য স্পিন্ডলে রটার থাকে যার ভ্যানগুলি চালিত রটারের সাথে জড়িত থাকে।

এক্সহাস্টার অপারেশন : ভ্যান টাইপ এক্সহাস্টার ইউনিট কেন্দ্রাতিগ পাওয়ার নীতিতে কাজ করে। কেন্দ্রাতিগ ক্রিয়ার কারণে যখন ইঞ্জিন চলছে, তখন যে ভ্যানগুলির স্লাইডিং ফিট থাকে, সেগুলি রটারের স্লটে ফিট হয়ে যায়, যা শরীরের অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠে (ব্যারেল) বেরিয়ে আসে। এইভাবে বায়ু সেকশনের থেকে খালি করা হয় এবং ক্র্যাঙ্ক কেসের মধ্যে ছেড়ে দেওয়া হয়। ভ্যানগুলির জন্য তৈলাক্তকরণ ক্র্যাঙ্ক কেস থেকে তেলের স্প্ল্যাশ দ্বারা সরবরাহ করা হয়।

সুপারচার্জার : একটি সুপারচার্জার এমন একটি ডিভাইস যা ইঞ্জিনে প্রবেশের আগে কার্বুরেটর থেকে আগত বায়ু জ্বালানী মিশ্রণের চাপ বাড়ায়। এটি কার্বুরেটর এবং সিলিন্ডারের মধ্যে ম্যানিফোল্ডের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে। এটি সাধারণত উপযুক্ত গিয়ার এবং শ্যাফ্টের মাধ্যমে ইঞ্জিন দ্বারা চালিত হয়। তিনটি সাধারণ ধরনের সুপারচার্জার রয়েছে:

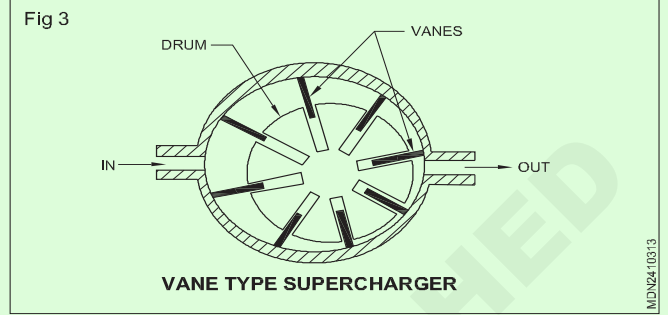
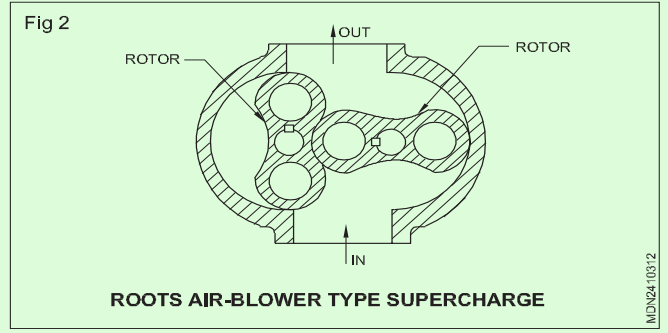
- 1 কেন্দ্রাতিগ প্রকার (Centrifugal type)
- 2 ভ্যান টাইপ (Vane type)
- 3 রুট এয়ার-ব্লোয়ার টাইপ (Root-air blower type)

সেন্ট্রিফিউগাল টাইপ সুপারচার্জার (চিত্র 1) : এটি একটি ইম্পেলার নিয়ে গঠিত যা খুব উচ্চ গতিতে ঘোরে, প্রায় 10,000 r.p.m. বায়ু-জ্বালানীর মিশ্রণটি কেন্দ্রে ইম্পেলারে প্রবেশ করে এবং ইম্পেলার এবং ডিফিউজার ভেনের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পর কেসিং থেকে বেরিয়ে ইঞ্জিন সিলিন্ডারে চলে যায়। ইম্পেলারের উচ্চ গতির কারণে, মিশ্রণটি উচ্চ চাপে সিলিন্ডারে প্রবেশে বাধ্য হয়।



রুট এয়ার-ব্লোয়ার টাইপ সুপারচার্জার (চিত্র 2) : এটি এপিসাইক্লয়েড আকৃতির দুটি রটার নিয়ে গঠিত। প্রতিটি রটার একটি চাবি দ্বারা একটি শ্যাফ্ট ফিট করা হয়। সমান আকারের গিয়ারের মাধ্যমে দুটি রটার একই গতিতে ঘোরে তা দুটি শ্যাফ্ট সংযুক্ত থাকে। এই জাতীয় সুপারচার্জারের কার্যকারিতা একটি গিয়ার পাম্পের মতো, যাতে আউটলেট দিকের মিশ্রণটি উচ্চ চাপে থাকে।

ভেন টাইপ সুপারচার্জার (চিত্র 3) : এটি একটি ড্রাম নিয়ে গঠিত যার উপর অনেকগুলি ভ্যান এমনভাবে মাউন্ট করা হয় যে তারা কিছু স্প্রিং ফোর্সের বিরুদ্ধে বা বাইরে স্লাইড করতে পারে, যাতে তারা সব সময় সুপারচার্জার বডি'র অভ্যন্তরীণ পৃষ্ঠের সংস্পর্শে থাকে।

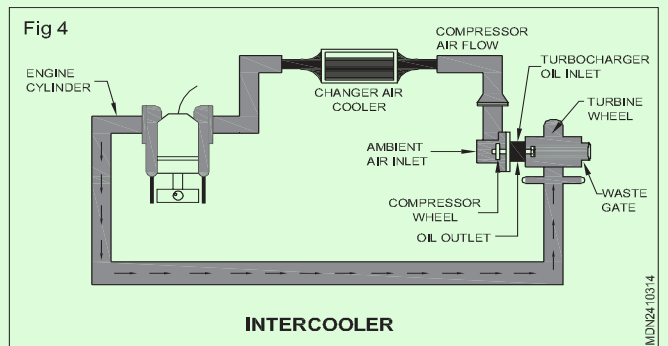


শরীর এবং ড্রামের মধ্যে স্থান ইনলেট থেকে আউটলেটের দিকে কমতে থাকে। এইভাবে, ইনলেটে যে কোন দুটি ভ্যানের মধ্যে আটকে থাকা বায়ু জ্বালানীর মিশ্রণটি আউটলেটে পৌঁছানোর সাথে সাথে আয়তনে হ্রাস পেতে থাকে এবং চাপ বৃদ্ধি পায়।

রুটস সুপারচার্জার নির্মাণে সহজ এবং সর্বনিম্ন রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োজন। এটি তুলনামূলকভাবে দীর্ঘ জীবন পাওয়া যায়। এটি কম গতির রেঞ্জেও ভাল কাজ করে। সেন্ট্রিফিউগাল টাইপ সুপারচার্জারের কম গতিতে কাজ করার বৈশিষ্ট্য খারাপ। ভ্যান টাইপ সুপারচার্জারের ভ্যানের টিপস পরিধানের সমস্যা রয়েছে।

টার্বো চার্জারটি আন্তঃকুলারে (intercooler) সংকুচিত গরম বাতাস প্রেরণ করে এবং এতে তাপ ত্যাগ করে বাতাস ঠান্ডা হয়। একটি টার্বোচার্জার থেকে চাপ বৃদ্ধি ইঞ্জিনে যাওয়ার আগে বাতাসকে গরম করার ফলাফল। যাতে ইঞ্জিনের পাওয়ার বাড়ানো যায় এবং সিলিন্ডারে বেশি বাতাসের অণু পাওয়া যায়।

ইন্টারকুলার : ইন্টারকুলার (চিত্র 4) হল একটি অতিরিক্ত উপাদান যা দেখতে একটি রেডিয়েটরের মতো, তবে বাতাস ভিতরের পাশাপাশি ইন্টারকুলারের বাইরের দিকে যায়। কুলারের ভিতরে সিল করা প্যাসেজগুলো দিয়ে ইনটেক এয়ার যায়, যখন বাইরে থেকে ঠান্ডা বাতাস ইঞ্জিন কুলিং ফ্যানের মাধ্যমে পাখনা জুড়ে প্রবাহিত হয়।



এয়ার কুলার এবং টার্বো চার্জার চার্জ করুন

চার্জ এয়ার কুলার এবং টার্বো চার্জ- এর একটি উচ্চ প্রযুক্তির ইন্ডাকশন সিস্টেমের অংশ যা ইঞ্জিনের জ্বলন দক্ষতা বাড়ায়। টার্বো চার্জার সম্পূর্ণ চার্জ হওয়ার আগে বায়ু সংকুচিত করার জন্য নিষ্কাশন গ্যাস ব্যবহার করে। এরপর চার্জ এয়ার কুলার এ প্রবেশ করে।

টার্বো চার্জার (Turbo charge)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি টার্বো চার্জারের গঠনগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- টার্বো চার্জারের অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।
- টার্বো চার্জারের ধরন ব্যাখ্যা করুন।

টার্বো চার্জার (চিত্র 1) : ইঞ্জিনে টার্বো চার্জার লাগানো আছে। এটি ইঞ্জিনের সিলিন্ডারে সরবরাহ করা বাতাসের পরিমাণ বাড়িয়ে দেয়, যার ফলে আরও জ্বালানী পোড়ানো যায় যা ইঞ্জিনের পাওয়ার বাড়ায়। যখনই বায়ুর ঘনত্ব বায়ুমণ্ডলীয় চাপে বিশেষ করে উচ্চ উচ্চতায় ঘনত্বের চেয়ে কম হয়, তখন টার্বো চার্জ ইঞ্জিনকে পর্যাপ্ত বায়ু পেতে সাহায্য করে। একটি ইঞ্জিনে এক বা একাধিক টার্বো চার্জার থাকতে পারে।

একটি টার্বোচার্জার নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ডে স্থাপন মাউন্ট করা হয়। এটির একটি টারবাইন হুইল (1) এবং একটি কম্প্রেসার হুইল (2) একই শ্যাফটে (3) রয়েছে। নিষ্কাশন গ্যাস টারবাইন হাউজিং (4) এ প্রবেশ করে এবং টারবাইন চাকা ঘোরায় (1)। কম্প্রেসার হাউজিং এর (5) ইনলেট এয়ার ক্লিনারের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং কম্প্রেসড এয়ার আউটলেট (6) এর মাধ্যমে ইনলেটে ম্যানিফোল্ডে নিঃসৃত হয়।

টার্বোচার্জার

স্থির জ্যামিতি টার্বোচার্জার (FGT- Fixed Geometry Turbocharger)

একটি টার্বোচার্জার একটি টারবাইন এবং একটি একই এক্সেল দ্বারা সংযুক্ত একটি কম্প্রেসার নিয়ে গঠিত। টারবাইন ইনলেট ইঞ্জিন এক্সস্ট ম্যানিফোল্ড থেকে নিষ্কাশন গ্যাস গ্রহণ করে যার ফলে টারবাইনের চাকা ঘোরে। এই ঘূর্ণন কম্প্রেসার চালায়,

পরিবেষ্টিত বায়ু সংকুচিত করা এবং উচ্চ চাপে ইঞ্জিনের বায়ু গ্রহণের ম্যানিফোল্ডে সরবরাহ করে, যার ফলে সিলিন্ডারে প্রচুর পরিমাণে বায়ু এবং জ্বালানী প্রবেশ করে। FGT-তে, (চিত্র 2) ইঞ্জিনে যে পরিমাণ সংকুচিত বাতাস প্রবেশ করতে হয় তা একটি বর্জ্য গেট ভালভ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় যা ইঞ্জিনের গতির উপর নির্ভর করে টার্বো আউটপুট নিয়ন্ত্রণ করে।

চার্জ-এয়ার কুলারের মধ্য দিয়ে যাওয়া সংকুচিত বাতাসটি কুলারের পাখনা জুড়ে প্রবাহিত পরিবেষ্টিত বায়ু দ্বারা ঠান্ডা হয়। শীতল বাতাস উষ্ণ বাতাসের চেয়ে বেশি ঘন। সুতরাং যখন এটি ইঞ্জিনের ইনটেক সাইডে প্রবাহিত হয়, তখন বর্ধিত ঘনত্ব হস্ পাওয়ার, জ্বালানী দক্ষতা উন্নতি করে এবং নিগর্মন কমায়।

পরিবর্তনশীল জ্যামিতি টার্বোচার্জার (VGT- Variable Geometry Turbocharge)

পরিবর্তনশীল জ্যামিতি টার্বোচার্জার (ভিজিটি) (চিত্র 3) হল টার্বোচার্জারের একটি পরিবার, সাধারণত অবস্থার পরিবর্তনের সাথে সাথে টার্বোর কার্যকরী আকৃতির অনুপাত (Aspect ratio) পরিবর্তন করার জন্য ডিজাইন করা হয়। এটি করা হয়েছে কারণ নিম্ন ইঞ্জিন গতিতে সর্বোত্তম অনুপাত আকৃতি উচ্চ ইঞ্জিন গতির থেকে খুব আলাদা। যদি আকৃতির অনুপাত খুব বড় হয়, তাহলে কম গতিতে বুস্ট তৈরি করতে টার্বো পড়ে যাবে; আকৃতির অনুপাত খুব ছোট হলে, টার্বো উচ্চ গতিতে ইঞ্জিনকে দম বন্ধ করে দেবে, যার ফলে উচ্চ নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড চাপ, উচ্চ পাম্পিং ক্ষতি এবং ফিনিশ পর্যন্ত কম পাওয়ার আউটপুট হবে। ইঞ্জিন ত্বরান্বিত হওয়ার সাথে সাথে টারবাইন হাউজিংয়ের জ্যামিতি পরিবর্তন করে, টার্বোর আকৃতির অনুপাত সর্বোত্তম বজায় রাখা যেতে পারে। এই কারণে, VGT-এর ন্যূনতম পরিমাণে ল্যাগ থাকে, কম বুস্ট থ্রেশহোল্ড থাকে এবং উচ্চ ইঞ্জিন গতিতে অত্যন্ত দক্ষ।

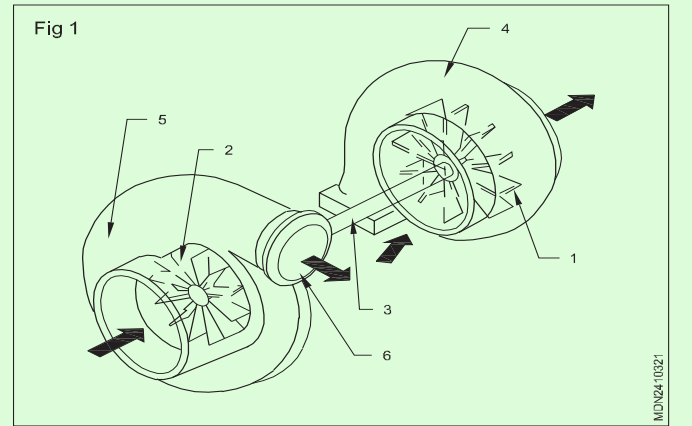
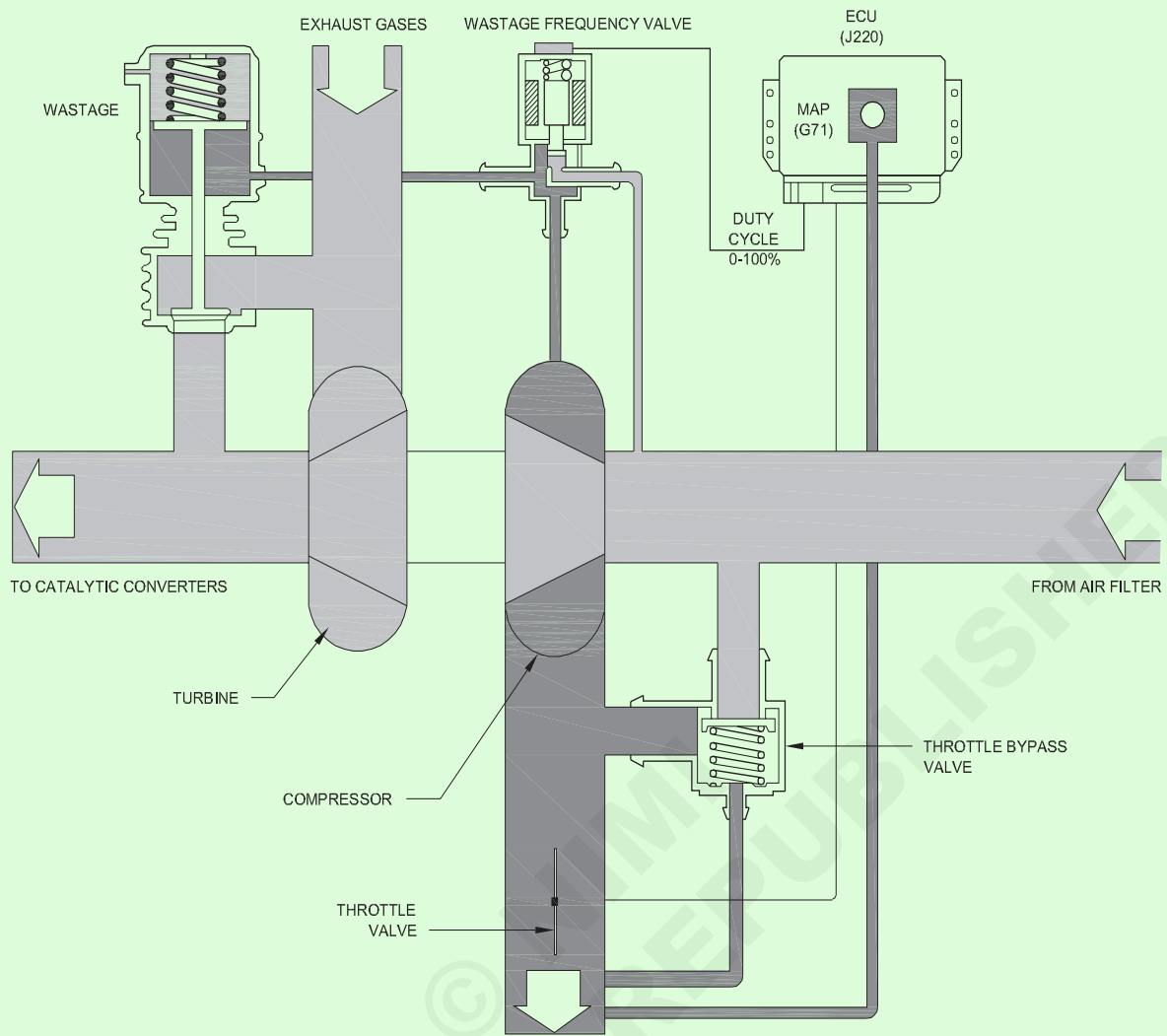
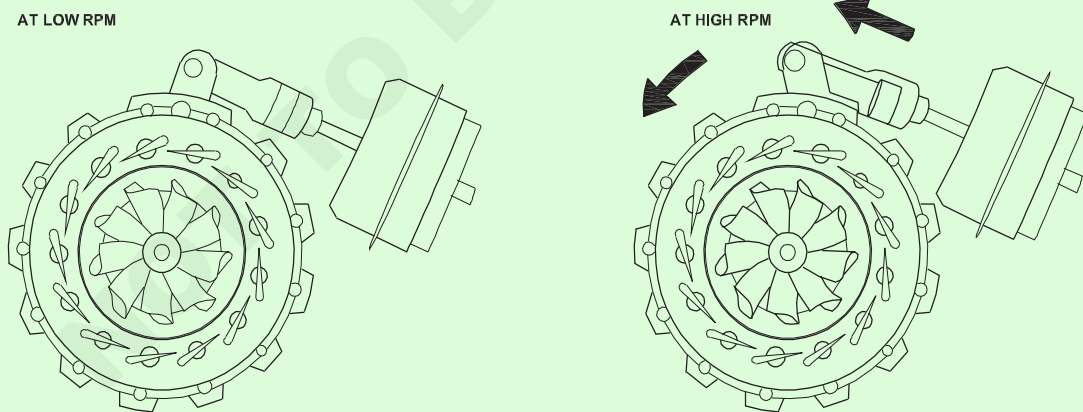


Fig 2



MIDN24-10322

Fig 3



MIDN24-10323

বায়ু ক্লিনার (Air cleaner)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি এয়ার ক্লিনার এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের এয়ার ক্লিনার বর্ণনা করুন।
- ইনটেক ম্যানিফোল্ডের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।
- একটি এয়ার ক্লিনার এর কাজ বর্ণনা করুন।

বায়ুমণ্ডলীয় বাতাসে প্রচুর পরিমাণে ময়লা এবং ধুলো থাকে। অপরিষ্কার বাতাস ইঞ্জিনের যন্ত্রাংশের দ্রুত পরিধান এবং ক্ষতির কারণ হবে, তাই সিলিন্ডারের বোরের ভিতরে প্রবেশ করার আগে বায়ু ফিল্টার করা হয়।

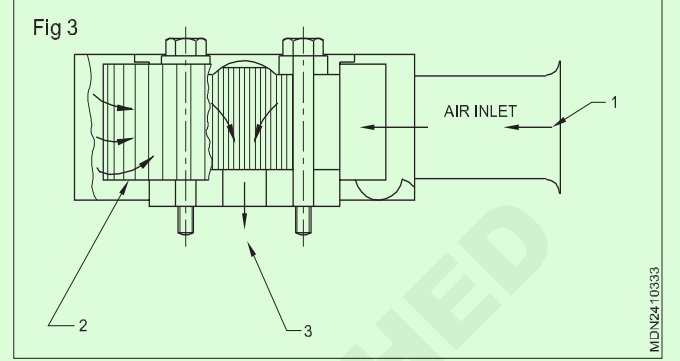
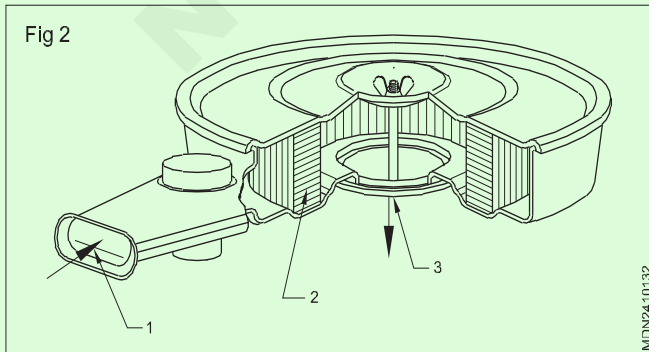
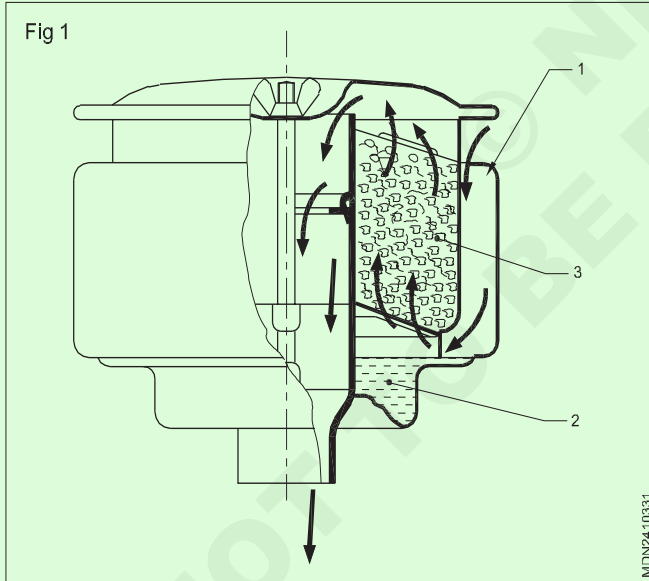
এয়ার ক্লিনার এর উদ্দেশ্য

- এটি ইনটেক বায়ু পরিষ্কার করে।
- এটা ইনটেক বাতাসের শব্দ কমায়।
- ইঞ্জিন ব্যাকফায়ারের সময় এটি একটি ফ্লেম অ্যারেস্টার হিসাবে কাজ করে।

অবস্থান : এটি এয়ার ইনলেট ম্যানিফোল্ডের উপরে মাউন্ট করা হয়।

প্রকারভেদ

- ভেজা-টাইপ (wet type) (চিত্র 1)
- ড্রাই-টাইপ (Dry type) (চিত্র 2 এবং 3)



ভেজা টাইপ এয়ার ক্লিনার

বায়ুমণ্ডলীয় বায়ু পাশের প্যাসেজ (1) দিয়ে এয়ার ক্লিনারে প্রবেশ করে এবং তেলের পৃষ্ঠে আঘাত করে (2)। ভারী ধূলিকণা তেল দ্বারা শোষিত হয়। আংশিকভাবে ফিল্টার করা বাতাস, তেলের কণা সহ, ফিল্টার উপাদান (3) এর মাধ্যমে উপরের দিকে চলে যায়। ফাইন

কণা এবং তেলের কণা ফিল্টারিং উপাদান (3) দ্বারা সংগ্রহ করা হয়। পরিচ্ছন্ন বাতাস তারপর প্যাসেজ দিয়ে ইনলেট ম্যানিফোল্ডে যায়।

ড্রাই টাইপ এয়ার ক্লিনার : এ ই ধরনের এয়ার ক্লিনারে, একটি বিফিনিশভাবে চিকিত্সা করা কাগজের উপাদান গ্রহণ করা বাতাসকে ফিল্টার করতে ব্যবহৃত হয়।

ফাংশন

বায়ুমণ্ডলীয় বায়ু এয়ার ক্লিনার (চিত্র 3) এয়ার এন্ট্রান্স (1) দিয়ে প্রবেশ করে এবং কাগজের উপাদান (2) এর মধ্য দিয়ে যায়। ফিল্টার করা পরিষ্কার বাতাস ইনটেক ম্যানিফোল্ড প্রবেশদ্বারে যায় (3)।

ইনটেক ম্যানিফোল্ড : ইনটেক ম্যানিফোল্ড সিলিন্ডার হেডের এয়ার ক্লিনার এবং সিলিন্ডার হেড ইনটেক পোর্টের সাথে সংযুক্ত থাকে। এটি ইনলেট ভালভের মাধ্যমে এয়ার ক্লিনার থেকে সিলিন্ডারে তাজা বাতাস প্রবাহিত হতে দেয়। ইনটেক ম্যানিফোল্ড একটি ঢালাই লোহা বা অ্যালুমিনিয়াম দিয়ে তৈরি।

ম্যানিফোল্ডস এবং সাইলেন্সার (Manifold and silencer)

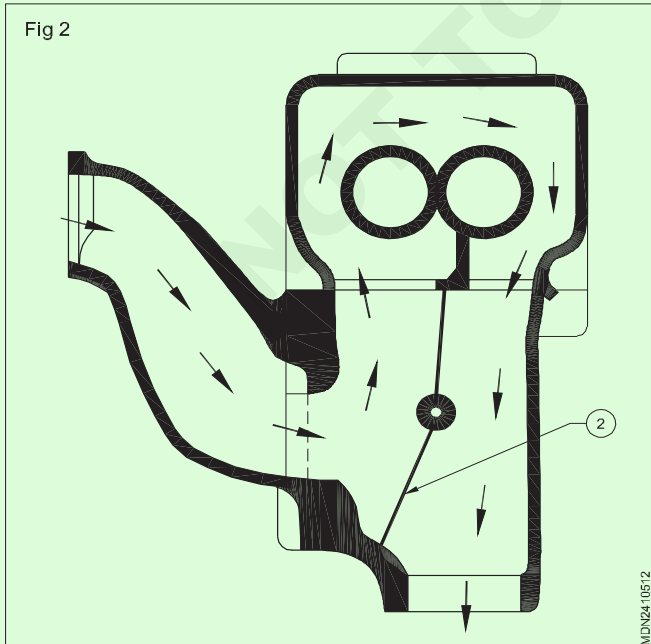
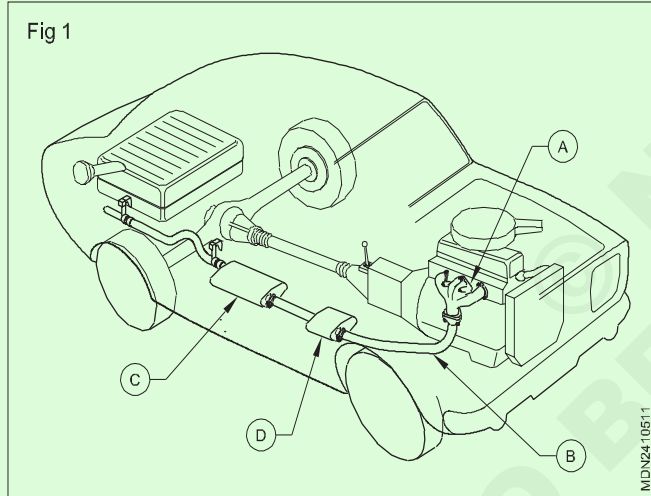
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- ইনলেট ম্যানিফোল্ডের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন ।
- নিষ্কাশন বহুগুণ উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন ।
- মাফলার এবং টেইল পাইপের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন ।
- মাফলারের গঠনগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন ।
- বিভিন্ন ধরনের মাফলার তালিকাভুক্ত করুন ।

ম্যানিফোল্ডস এবং সাইলেন্সার

ইনলেট ম্যানিফোল্ডটি কার্বুরেটর থেকে সিলিন্ডারের মাথায় থাকা ইনটেক পোর্টগুলিতে বায়ু সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়। ইনলেট ম্যানিফোল্ড সাধারণত অ্যালুমিনিয়াম ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি।

এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ড (A) (চিত্র 1) বিভিন্ন সিলিন্ডার থেকে নিষ্কাশন গ্যাস সংগ্রহ করে সাইলেন্সারে পাঠাতে ব্যবহৃত হয়। নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড সাধারণত ঢালাই লোহা তৈরি করা হয়। এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ডের মধ্যে একটি তাপ নিয়ন্ত্রণ ভালভ (চিত্র 2) বা একটি তাপ রাইজার অন্তর্ভুক্ত থাকতে পারে যাতে একটি থার্মোস্ট্যাটিকভাবে পরিচালিত বাটারফ্লাই ভালভ (2) এক্সজস্ট ম্যানিফোল্ডে লাগানো থাকে। (চিত্র 2)



ইঞ্জিন ঠান্ডা হলে, ভালভ বন্ধ থাকে এবং গরম গ্যাসগুলি ইনলেট ম্যানিফোল্ডের চারপাশে নির্দেশিত হয়। যখন ইঞ্জিন অপারেটিং তাপমাত্রা অর্জন করে তখন ভালভ খুলে যায় এবং নিষ্কাশন গ্যাসগুলি সরাসরি মাফলারে পাঠানো হয়।

নিষ্কাশন পাইপ

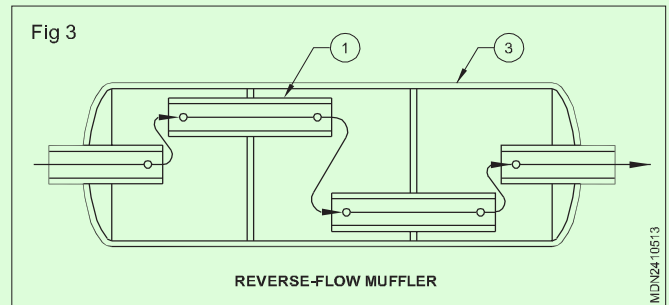
নিষ্কাশন পাইপ পোড়া গ্যাসগুলিকে ম্যানিফোল্ড থেকে মাফলারে নিয়ে যায়। পাইপগুলি হল ইস্পাতের টিউব, উপযুক্ত আকৃতির এবং চ্যাসিসের নীচে প্রসারিত করা হয় যা গ্যাসকে গাড়ি থেকে পিছনের দিকে নিয়ে যায় এবং গ্যাসকে গাড়ির নীচে নিয়ে যায়। এটি উভয় প্রান্তে flanges বা clamps দ্বারা জায়গায় রাখা হয়। কিছু যানবাহনে, শরীরে / চেসিসে একটি নমনীয় মাউন্টিং ব্যবহার করা হয়।

মাফলার

মাফলার (C) (চিত্র 1) সাধারণত গাড়ির শরীরের নীচে অবস্থিত এবং নমনীয় মাউন্টিং সহ বডি বা চেসিসের সাথে সংযুক্ত থাকে। কিছু ট্রাকে যেগুলিতে নিষ্কাশন গ্যাসগুলি উপরের দিকে পরিচালিত হয়, মাফলারটি ক্যাবের পিছনের প্রান্তে মাউন্ট করা হয় এবং দুর্ঘটনাজনিত স্পর্শ রোধ করার জন্য একটি গার্ড দিয়ে বেষ্টিত করা হয়। মাফলার ইঞ্জিন নিষ্কাশন শব্দ কমায়। এটি একটি বড় নলাকার আকৃতির পাত্র, যা প্যাসেজ এবং চেম্বারগুলির সাথে লাগানো যা নিষ্কাশন গ্যাসগুলির শব্দ শোষণ করে এবং কমিয়ে দেয়। প্রায়শই একটি ছোট বা প্রাক-মাফলার (D) ম্যানিফোল্ড এবং প্রধান মাফলারের মধ্যে নিষ্কাশন ব্যবস্থায় লাগানো হয়।

মাফলারের প্রকারভেদ

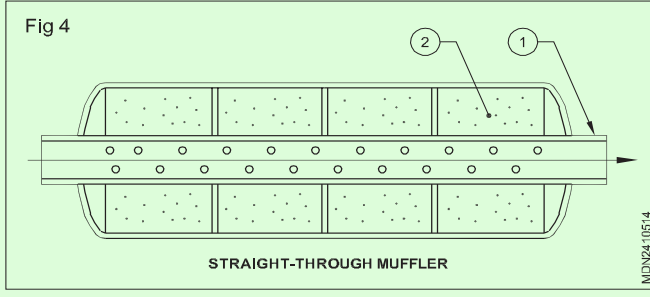
i বিপরীত ফ্লো মাফলার (Reverse flow muffler) (চিত্র 3): এই প্রকারে, ছোট পাইপ (1) (চিত্র 3) মাফলারের হাউজিং (3) এ স্থাপন করা হয়। নিষ্কাশন গ্যাসগুলি একটি জিগজ্যাগ উপায়ে প্রবাহিত হয়, এইভাবে দীর্ঘ দৈর্ঘ্যের মধ্য দিয়ে ভ্রমণ করে শব্দ হ্রাস করে।



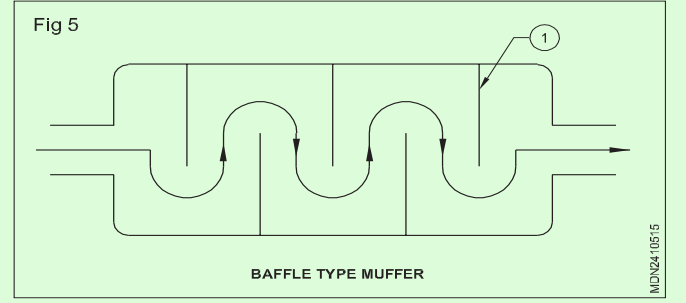
ii সরাসরি মাফলার দিয়ে (Straight through muffler)

: এই ধরনের একটি সোজা ছিদ্রযুক্ত টিউব (1) (চিত্র 4) মাফলারের পুরো দৈর্ঘ্য জুড়ে স্থাপন করা হয়। কাচের

উল বা ইম্পাত উল (2) ছিদ্রযুক্ত টিউব এবং মাফলার হাউজিংয়ের মধ্যে ভরা হয়, যা শব্দ শোষণকারী হিসাবে কাজ করে।



iii বাফেলের ধরন (Baffle type) : এই প্রকারে, মাফলারে বাফেল সিরিজ (1) (চিত্র 5) স্থাপন করা হয় যা নিষ্কাশন গ্যাসগুলিতে সীমাবদ্ধতা এবং পিছনে চাপ সৃষ্টি করে, যার ফলে নিষ্কাশন গ্যাসগুলির শব্দ হ্রাস পায়।



মাফলার (Mufflers)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- পিছনের চাপ বর্ণনা করুন ।
- ব্যাক প্রেসার মাফলার বর্ণনা করুন ।
- ইলেকট্রনিক মাফলার বর্ণনা করুন।

ফিরতি চাপ (Back pressure) : নিষ্কাশন ব্যবস্থায় নিষ্কাশন প্রবাহে যে কোনও সীমাবদ্ধতা পিছনের চাপ তৈরি করে। কিছু ব্যাকপ্রেসার উপকারী হতে পারে, অত্যধিক ব্যাক-চাপ ভলিউমেট্রিক দক্ষতা হ্রাস করে এবং ইঞ্জিনের দক্ষতা হ্রাস করে।

পরিবর্তনশীল প্রবাহ নিষ্কাশন / ফিরতি চাপ মাফলার : নিষ্কাশন সিস্টেমের মধ্যে লাগানো একটি চলমান ভালভ নিষ্কাশন ব্যাক-চাপের পরিমাণ পরিবর্তন করতে ব্যবহৃত হয়। উচ্চ ইঞ্জিন গতিতে যখন নিষ্কাশন শব্দের মাত্রা অগ্রহণযোগ্য হয়, ভালভ বন্ধ থাকে, এইভাবে নিষ্কাশনের বোর হ্রাস করে। এটি বৃহত্তর ব্যাক-চাপ সক্ষম করে এবং উচ্চশব্দ হ্রাস করে। ভালভ দ্বারা পরিচালিত হতে পারে

- বায়ুসংক্রান্ত (Pneumatics) - নিষ্কাশন গ্যাস চাপ
- ইলেকট্রনিক্স (Electronic) - একটি কম্পিউটার

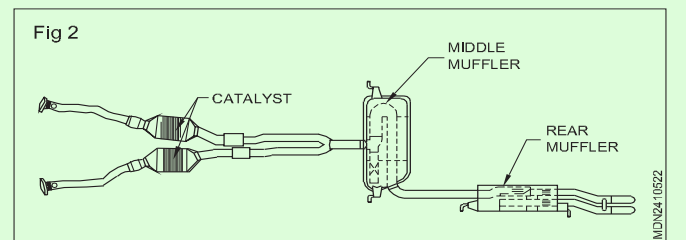
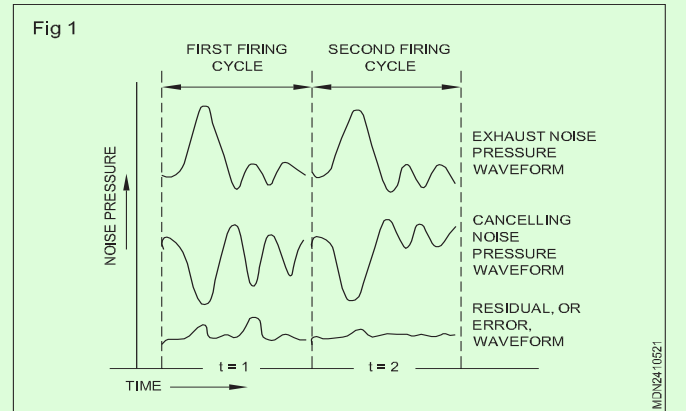
যখন একটি পরিবর্তনশীল প্রবাহ নিষ্কাশন বাফেল এবং চেম্বার সিস্টেমে যোগ করা হয়, তখন শান্ত শব্দ নির্গমন হয়। কারণ সিস্টেমটি ইঞ্জিনের গতি এবং লোডের পরিবর্তনের জন্য আংশিকভাবে প্রতিক্রিয়া জানাতে পারে।

ইলেকট্রনিক মাফলার : ইলেকট্রনিক মাফলার নিষ্কাশন প্রবাহ সীমাবদ্ধতা ছাড়া বিরোধী শব্দ উত্পাদন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এই কম্পিউটার-নিয়ন্ত্রিত সিস্টেম নিষ্কাশন সিস্টেমের মধ্যে উত্পাদিত শব্দ তরঙ্গ সনাক্ত করতে একটি মাইক্রোফোন ব্যবহার করে। যেহেতু নিষ্কাশন গ্যাস টেইল পাইপ থেকে বেরিয়ে যায়, কম্পিউটার চালিত লাইডস্পিকারগুলি সঠিক পরিমাণে অ্যান্টি-নোইজ তৈরি করতে পরিচালিত হয়।

ফলাফল হল সমস্ত ইঞ্জিন অপারেটিং অবস্থা জুড়ে অতিরিক্ত এবং অবাঞ্ছিত পিছনের চাপ তৈরি না করে কার্যত নীরব নিষ্কাশন। এটি জ্বালানী দক্ষতা বৃদ্ধি করে এবং নিষ্কাশন নির্গমন হ্রাস করে।

সেন্সর এবং মাইক্রোফোন একটি ইঞ্জিন তার নিষ্কাশন পাইপ থেকে নির্গত চাপ তরঙ্গের প্যাটার্ন গ্রহণ করে (চিত্র 1 এবং 2)। এই তথ্য একটি কম্পিউটার দ্বারা বিশ্লেষণ করা হয়। পালসের একটি মিরর ইমেজ প্যাটার্ন অবিলম্বে উত্পাদিত হয় এবং নিষ্কাশন আউটলেটের কাছাকাছি মাউন্ট করা স্পিকারগুলিতে পাঠানো হয়। বিপরীত তরঙ্গ তৈরি হয় যা নয়েজ বাতিল করে।

মাফলারে পিছনের চাপ তৈরি না করেই শব্দ সরানো হয়। বৈদ্যুতিন মাফলারগুলি নির্দিষ্ট শব্দ নির্গত করার জন্য ডিজাইন করা যেতে পারে বা কোনও শব্দ নেই।



এক্সট্রাক্টর ম্যানিফোল্ড (Extractor manifold) : একটি অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনের জন্য নিষ্কাশনকারী নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড সিস্টেম, যা চক্রের একটি নির্দিষ্ট সময়ে নিষ্কাশন

গলভের চাপ তরঙ্গ গঠন করে প্রতিফলিত করার জন্য সুনির্দিষ্ট জ্যামিতি ব্যবহার করে এর কার্যকারিতা উন্নত করে।

এক্সট্রাক্টরের ম্যানিফোল্ডে সুবিধা

- পৃথক সিলিন্ডার থেকে গ্যাস প্রবাহ আলাদা করা।
- আন্তঃসিলিন্ডার গ্যাসের পারস্পরিক হস্তক্ষেপ এড়িয়ে চলুন।
- নির্বাচিত টিউব ব্যাস দ্বারা একটি সর্বোত্তম গ্যাস বেগ বজায় রাখা।
- স্বতন্ত্র সিলিন্ডারগুলিকে একে অপরকে সহায়তা করার অনুমতি দেওয়া যেখানে পৃথক নিষ্কাশনগুলি একত্রিত হয়।

এই ধরনের নিষ্কাশন সিস্টেম একটি মাফলার সহ বা ছাড়া ব্যবহার করা যেতে পারে এবং তাই রেস এবং রাস্তা উভয় যানবাহনে ব্যবহার করা যেতে পারে।

নিষ্কাশন সিস্টেমে শোষণ মাফলার (mufflers) : এই ধরনের মাফলারগুলি আধুনিক নিষ্কাশন সিস্টেমের প্রায় অপরিহার্য উপাদান। শোষণ উপাদান শুধুমাত্র আধুনিক নিষ্কাশন সিস্টেম. শোষণ উপাদান মাফলার ডিজাইন করার জন্য একটি গণনা পদ্ধতির মতোই গুরুত্বপূর্ণ যাতে সেগুলি সর্বোত্তমভাবে ব্যবহার করা হয় তা নিশ্চিত করা যায়।

শোষণ (Absorption) : অটোমোটিভ (Automotive) নিষ্কাশন শব্দ বিভিন্ন উপায়ে কমানো যেতে পারে। একটি পার্থক্য সাধারণত সক্রিয় এবং প্যাসিভ বিনাশের মধ্যে তৈরি করা হয়। আধুনিক ইঞ্জিন নিষ্কাশন সিস্টেম শব্দ এবং দূষণ কমাতে একাধিক শোষণ মাফলার নিয়ে গঠিত। শোষণ মাফলার (mufflers) ছিদ্রযুক্ত উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে শব্দ পাওয়ার অপচয় হয়।

শব্দ শোষণ উপাদান : একক প্যাকেজ ইউনিটে প্রতিক্রিয়াশীল / শোষণকারী সাইলেন্সার

নমনীয় সংযোগ : নিষ্কাশন পাইপ নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ড থেকে জ্বলন্ত গ্যাস গ্রহণ করে। সাইলেন্সার পাইপগুলি চ্যাসিসের বডি'র নীচে লাগানো হয় যাতে নিষ্কাশন গ্যাসগুলিকে বহুগুণ থেকে দূরে নিয়ে যায়। সাইলেন্সার পাইপগুলি চ্যাসিস বা শরীরের সাথে নমনীয় সংযোগ সহ মাউন্ট করা হয়

যানবাহন নমনীয় সংযোগগুলি ভারী ঝাঁকুনি বা যানবাহনের রুক্ষ উপরে এবং নীচে চলাচলের দ্বারা ক্ষতি প্রতিরোধ করে।

সিরামিক আবরণ : সিরামিক আবরণ উচ্চ তাপমাত্রায় সহ্যে সক্ষম এবং এটির খুব ভাল রাসায়নিক এবং করশান প্রতিরোধ ক্ষমতা রয়েছে এবং এটি চমৎকার তাপীয় বাধা বৈশিষ্ট্যের অধিকারী, যা বিকিরণকৃত তাপে নাটকীয় হ্রাস প্রদান করে। এটির স্ব-পরিষ্কার বৈশিষ্ট্য 5 বছর পর্যন্ত স্থায়ী হয়।

সিরামিক আবরণে নিষ্কাশন পাইপের সাথে গ্যাসীয় তাপ থাকে। গ্যাসগুলিকে উত্তপ্ত করে এবং প্রসারিত করে ফলে নিষ্কাশন প্রবাহ বৃদ্ধি পায়।

অনুঘটক রূপান্তরকারী (Catalytic Converter) : অনুঘটক রূপান্তরকারী একটি মাফলার মত দেখায়। এটি নিষ্কাশন সিস্টেমে মাফলারের একটি মাথা অবস্থিত। কনভার্টারের ভিতরে আছে পিলেট বা প্ল্যাটিনাম বা প্যালাডিয়াম দিয়ে তৈরি একটি হানিকম্ব। প্ল্যাটিনাম বা প্যালাডিয়াম একটি অনুঘটক হিসাবে ব্যবহৃত হয় (একটি অনুঘটক হল একটি পদার্থ যা একটি রাসায়নিক প্রক্রিয়ার গতি বাড়াতে ব্যবহৃত হয়)। অনুঘটক রাসায়নিকভাবে জারিত হয় বা কার্বন ডাই অক্সাইড এবং জলে রূপান্তরিত হয়। এই কনভার্টারটি টেইল পাইপ থেকে বেড়িয়ে যাওয়ার আগে অপরিষ্কার হাইড্রোকার্বন পরিষ্কার করতে কাজ করে।

ডিজেল জ্বালানী (Diesel fuel)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- শান্ত ডিজেল প্রযুক্তির ধারণা বর্ণনা করুন।
- জ্বালানীর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- জ্বালানী স্পেসিফিকেশন এবং জ্বালানীর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।

ডিজেল ইঞ্জিনে, কম্প্রেশন স্ট্রোকের শেষে কণা আকারে ডিজেল সিলিন্ডারে ইনজেকশন করা হয়।

যদি ইনজেকশন করা জ্বালানীর পরিমাণ এবং হার পরিমাপ করা না হয়, তাহলে ইঞ্জিন অসম চলমান হবে এবং এটি কম্পন এবং পাওয়ার হ্রাসের দিকে পরিচালিত করবে। ডিজেল ফুয়েল ইনজেকশন সম্পূর্ণরূপে সূক্ষ্ম কণাগুলি অনুতে বিভক্ত হওয়া উচিত কারণ এটি মিশ্রিত করার জন্য দহন চেম্বারে অবিলম্বে ছড়িয়ে পড়ে। গরম সংকুচিত বায়ু উচ্চ জ্বলন যাওয়ার জন্য সঙ্গে আপ। ইঞ্জিনের ফায়ারিং অর্ডার অনুযায়ী সঠিক সময়ে ফুয়েল ইনজেকশন হওয়া উচিত।

জ্বালানী সিস্টেমে নিম্নলিখিত প্রয়োজনীয়তা পূরণ করতে হবে।

- জ্বালানী ইনজেকশনের সময় দিন এবং জ্বালানীটি সঠিকভাবে দহন চেম্বারে বিতরণ করুন।
- ইনজেকশনের সঠিক পরিমাণ জ্বালানী পরিমাপ করুন।
- জ্বালানী ইনজেকশনের হার নিয়ন্ত্রণ করুন।
- জ্বালানী সম্পূর্ণরূপে অনুতে বিভক্ত হতে হবে।
- দহন চেম্বারের চাপের অতিরিক্ত চাপ ভালভাবে বিকাশ করুন।

একটি ইঞ্জিন জ্বালানীর তাপ পাওয়ারকে যান্ত্রিক পাওয়ারতে রূপান্তর করে। ইঞ্জিনের জ্বালানী কঠিন, তরল বা গ্যাস হতে পারে। সলিড ফুয়েল (কয়লা) বাহ্যিক দহন ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। যেমন বাষ্প ইঞ্জিন। তরল গ্যাস এবং জ্বালানী অভ্যন্তরীণ জ্বলন ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়।

ইঞ্জিনে ব্যবহৃত সবচেয়ে সাধারণ জ্বালানী হল ডিজেল এবং পেট্রোল।

স্পেসিফিকেশন এবং জ্বালানী বৈশিষ্ট্য

অকটেন সংখ্যা : এটি গ্যাসোলিনের জ্বলনের গুণমান নির্ধারণের একটি পরিমাপ। এটির একটি ইঞ্জিনে ঠকঠক শব্দ (Knocking) প্রতিরোধ করার প্রবণতা রয়েছে। অকটেন সংখ্যা যত বেশি হবে নক করার প্রবণতা তত কম হবে।

ভোল্টালিটি : ভোল্টালিটি হল গ্যাসোলিনের বাষ্পীভূত হওয়ার ক্ষমতা, যাতে এর বাষ্প দহনের জন্য বাতাসের সাথে পর্যাপ্তভাবে মিশে যায়। বাষ্পযুক্ত জ্বালানী সহজেই জ্বলবে।

সান্দ্রতা : এটি প্রবাহিত জ্বালানীর গুণমান নির্দেশ করে। নিম্ন সান্দ্রতা জ্বালানী উচ্চ সান্দ্রতায়ুক্তের তুলনায় আরো সহজে প্রবাহিত হবে।

সালফার উপাদান (Sulphur content) : গ্যাসোলিনের মধ্যে কিছু সালফার থাকে। জ্বালানীতে উপস্থিত সালফার ইঞ্জিনের ক্ষয় বাড়ায় এবং তাই এটি শোধনাগারে সর্বাধিক সম্ভাব্য পরিমাণে হ্রাস করা হয়।

সংযোজন (Addition) : ক্ষতিকারক জমা নিয়ন্ত্রণ করতে এবং ইঞ্জিনের ফ্রিজিং বিরোধী গুণমান বাড়াতে গ্যাসোলিনের মধ্যে বেশ কিছু সংযোজন করা হয়।

ইঞ্জিনের ভিতরে কিছু গুরুত্বপূর্ণ উপাদান পরিষ্কার করতে ডিটারজেন্টও যোগ করা হয়

ডিজেল জ্বালানী (Diesel fuel) : ডিজেল ইঞ্জিন জ্বালানী হল একটি অত্যন্ত পরিশোধিত পাতন জ্বালানী যা অপরিশোধিত তেলের ভগ্নাংশ পাতন থেকে প্রাপ্ত। বাজারে হালকা মাঝারি এবং ভারী ডিজেল জ্বালানী পাওয়া যায়, যা ইঞ্জিন প্রস্তুতকারকদের সুপারিশ অনুযায়ী ব্যবহার করা হয়।

সিটেন সংখ্যা (cetane number) : সিটেন (Cetane) নম্বর (cetane রেটিং) ডিজেল জ্বালানীর জ্বলন গতি এবং ইগনিশনের জন্য প্রয়োজনীয় কম্প্রেশনের একটি সূচক। এটি পেট্রলের জন্য অনুরূপ অকটেন রেটিং এর বিপরীত। ডিজেল জ্বালানীর গুণমান নির্ধারণে সিএন একটি গুরুত্বপূর্ণ ফ্যাক্টর, তবে একমাত্র নয়; ডিজেলের মানের অন্যান্য পরিমাপের মধ্যে রয়েছে পাওয়ারের উপাদান, ঘনত্ব, লুব্রিসিটি, ঠান্ডা-প্রবাহ বৈশিষ্ট্য এবং সালফার কনটেন্ট।

শান্ত ডিজেল প্রযুক্তির ধারণা (Concept of quiet diesel Technology)

শান্ত, মসৃণ ডিজেলের জন্য প্রযুক্তি

ডিজেল ইঞ্জিন সিলিন্ডারে জ্বলনের চাপ তীব্রভাবে বেড়ে যায় এবং দহন পদ্ধতির পার্থক্যের কারণে পেট্রোল ইঞ্জিনের তুলনায় সর্বাধিক চাপ অত্যন্ত বেশি। ফলস্বরূপ, ডিজেল ইঞ্জিনগুলি সাধারণত পেট্রোল ইঞ্জিনগুলির তুলনায় বেশি শব্দ, কম্পন এবং কঠোরতা তৈরি করে এবং এটি ডিজেল ব্যবহারকারীদের মধ্যে একটি প্রধান অভিযোগ। সর্বাধুনিক প্রযুক্তির পূর্ণ ব্যবহার করে এনভিএইচকে (NVHK) পেট্রোল ইঞ্জিনের স্তরে কমানোর প্রচেষ্টা।

দহন চাপ কমাতে পাইলট ইনজেকশন সিস্টেম

দহন চাপের হঠাৎ বৃদ্ধি ডিজেল ইঞ্জিনের শব্দের একটি প্রধান উৎস। সাধারণ রেল উচ্চ-চাপ ইনজেকশন সিস্টেম এবং ইলেকট্রনিক ফুয়েল ইনজেকশনের বিকাশের মাধ্যমে, ইনজেকশনের সময় এবং পরিমাণের উপর নমনীয় এবং সুনির্দিষ্ট নিয়ন্ত্রণ সম্ভব হয়েছে। জ্বালানী চাপ বৃদ্ধি পাইলট

ইনজেকশন দ্বারা দহন প্রক্রিয়া মসৃণ করে নিয়ন্ত্রিত হয়। এটি একটি পদ্ধতি যেখানে প্রধান জ্বালানী ইনজেকশন প্রক্রিয়ার ঠিক আগে অল্প পরিমাণ জ্বালানী ইনজেকশন এবং প্রজ্বলিত করা হয়। এটি পাইলট ইনজেকশন নিয়ন্ত্রণ প্রক্রিয়া হিসাবে পরিচিত।

ইঞ্জিন কাঠামোর বর্ধিত অনমনীয়তা

ডিজেল ইঞ্জিনে সর্বাধিক সিলিন্ডারের চাপ যথেষ্ট বেশি এবং দহনের সময় চাপ বৃদ্ধি খুব দ্রুত হয়, যার ফলে ইঞ্জিনের কম্পন এবং শব্দ হয়। এছাড়াও, ডিজেল ইঞ্জিনের উপাদানগুলি যেমন পিস্টনের উচ্চ চাপ এবং চাপ বৃদ্ধির অনুপাত সহ্য করার জন্য শক্তভাবে তৈরি করা হয়। এই উপাদানগুলির অতিরিক্ত ওজন বর্ধিত জড়তা (inertia), কম্পনের মাত্রায় নিয়ন্ত্রণ করে। শব্দ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব কম্পন শোষণ করতে এবং কম্পনের সামগ্রিক স্তর কমাতে ইঞ্জিন কাঠামোর সংস্কার করে।

অধিকন্তু, কম্পন পিস্টন থেকে সংযোগকারী রড, ক্র্যাঙ্কশ্যাফট এবং ইঞ্জিন ব্লকে ভ্রমণ করে। কম্পনের এই ফর্মটি আরও কঠোর ক্র্যাঙ্কশ্যাফট বিয়ারিং সহ একটি মই ফ্রেমের কাঠামো (ladder frame structure) নিযুক্ত করার মাধ্যমে হ্রাস পায়।

NVH কমাতে ব্যবহৃত অন্যান্য প্রযুক্তি (শব্দ কম্পন এবং কঠোরতা)

একটি গৌণ ব্যালেন্সার (Secondary balance) চারটি সিলিন্ডার ইঞ্জিনের কম্পন বৈশিষ্ট্য মসৃণ করতে সাহায্য করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

জোড়া গিয়ার বা কাঁচি গিয়ার (scissors gears), একই সংখ্যক দাঁতের সাথে পাশাপাশি কাজ করে, গিয়ার প্লে কমিয়ে যান্ত্রিক ইঞ্জিনের শব্দ কমাতে সাহায্য করে।

জ্বালানী ট্যাংক এবং জ্বালানী পাইপ (Fuel tank and fuel pipes)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- জ্বালানী ট্যাঙ্কের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- জ্বালানী ট্যাঙ্কের প্রতিটি অংশের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- জ্বালানী পাইপের কাজ ব্যাখ্যা করুন।

জ্বালানী ট্যাংক

ইঞ্জিন চালানোর জন্য প্রয়োজনীয় ডিজেল সংরক্ষণের জন্য ফুয়েল ট্যাঙ্ক দেওয়া আছে। এটি ওয়েল্ডিং করা সীম এবং ক্ষয় রোধ করতে বিশেষ আবরণ সহ চাপা শীট (Pressed sheet) ধাতু দিয়ে তৈরি করা হয়েছে বা ফাইবার গ্লাস রিইন ফোরসড প্লাস্টিক সামগ্রী দিয়ে তৈরি। এটি আকৃতিতে সার্কিপ বা আয়তক্ষেত্রাকার হতে পারে। এটি ইঞ্জিন গ্র্যাসেসবলির উপরে মাউন্ট করা হয়।

জ্বালানী ট্যাঙ্কের অংশ

- ফিলার নেক এবং ক্যাপ
- বাফেল (Baffle)
- ফুয়েল গেজ সেন্সিং ইউনিট (ফ্লোট)
- ছাঁকনি
- সেভিমেন্ট বাটি এবং ড্রেন প্লাগ

ফ্লাইহুইলের দুটি দিক, যা যথাক্রমে ইঞ্জিন এবং ট্রান্সমিশনের মুখোমুখি, গতির পরিবর্তনের সময় ড্রাইভট্রেন কম্পন শোষণ করার জন্য স্প্রিং এবং ডাম্পার দিয়ে লাগানো হয়।

পরিষ্কার ডিজেল প্রযুক্তি : ক্লিন ডিজেল হল একটি নতুন প্রজন্মের ডিজেল যা তিনটি অংশের সিস্টেম দ্বারা গঠিত।

- 1 উন্নত ইঞ্জিন (Advanced engine)
 - অত্যন্ত দক্ষ ডিজেল ইঞ্জিন
- 2 ক্লিনার ডিজেল জ্বালানী (Cleaner diesel fuel)
 - আল্ট্রা-লো সালফার ডিজেল
- 3 কার্যকরী নিগমন নিয়ন্ত্রণ (Effective emissions control)
 - উন্নত নিগমন নিয়ন্ত্রণ

এই নতুন সিস্টেমটি নিশ্চিত করে যে উন্নত ডিজেল ইঞ্জিনগুলি ভবিষ্যতে মানুষ এবং পণ্য পরিবহনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করবে, যেখানে বিশ্বে গ্রিনহাউস গ্যাস এবং পরিষ্কার বায়ুর লক্ষ্য পূরণে সহায়তা করবে।

প্রযুক্তিগত উদ্ভাবন ধীরে ধীরে যানবাহনের নিগমন কমাতে সাহায্য করেছে - গত 15 বছরে, ডিজেল গাড়ির ইঞ্জিনগুলির জন্য নাইট্রোজেন অক্সাইড (NOx) কমানো সম্ভব হয়েছে 84% এবং কণা (PM) 90% কমানো সম্ভব হয়েছে।

সমতুল্য পেট্রোল চালিত যানবাহনের তুলনায় 15% কম CO2 নিগমন। ডিজেল যানবাহন সড়ক পরিবহন থেকে CO2 নিঃসরণ কমাতে এবং তাই জলবায়ু পরিবর্তন কমাতে অবদান রাখে।

জ্বালানী ট্যাঙ্কে ডিজেল পাম্প করার জন্য ফিলার নেক দেওয়া হয়। ট্যাঙ্কটি শক্তভাবে বন্ধ করার জন্য একটি ক্যাপ দেওয়া হয়। জ্বালানীর উপরে ট্যাঙ্কে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ বজায় রাখার জন্য ফিলার নেক বা ক্যাপে একটি ভেন্ট হোল দেওয়া হয়।

ট্যাঙ্কের ভিতরে চলাচলের কারণে জ্বালানীর স্লাশিং কমানোর জন্য জ্বালানী ট্যাঙ্কে ব্যাফেলস (Baffles) সরবরাহ করা হয়।

ট্যাঙ্কে উপলব্ধ জ্বালানীর মাত্রা জানার জন্য ফুয়েল গেজ সেন্সিং ইউনিট দেওয়া হয়। এটি ট্যাঙ্কের ডিজেলের উপরে একটি ভাসমান ফ্লোট দিয়ে গঠিত। বৈদ্যুতিক সেন্সিং সিস্টেমের সাহায্যে ফ্লোটটি ড্যাশ বোর্ড ফুয়েল-গেজে ট্যাঙ্কে উপলব্ধ জ্বালানীর স্তর নির্দেশ করে।

সাকশান পাইপের নীচের প্রান্তে ফিল্টার দেওয়া হয়। এটি ভারী বিদেশী কণা ফিল্টার করে।

জ্বালানী ট্যাঙ্কের নীচে একটি ড্রেন প্লাগ প্রদান করা হয় যাতে পলি সংগ্রহ করা হয় এবং ট্যাঙ্ক থেকে এটি নিষ্কাশন করা হয়।

জ্বালানী পাইপ

জ্বালানী ট্যাঙ্ক এবং ফিড পাম্পের মধ্যে জ্বালানী পাইপকে সাকশন পাইপ বলা হয়, F.I.P এবং ইনজেক্টরগুলির মধ্যবর্তী পাইপগুলিকে উচ্চ চাপের পাইপ বলা হয়। জ্বালানীর ট্যাঙ্কে

জ্বালানী ফিল্টার (Fuel filter)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- একটি ফুয়েল ফিল্টারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- জ্বালানী ফিল্টার সিস্টেমের প্রকার ব্যাখ্যা করুন।
- জ্বালানী ব্যবস্থার রক্তপাতের (Bleeding) প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
- জল বিভাজকের কাজ বর্ণনা করুন।

জ্বালানী ফিল্টারের প্রয়োজন

ইঞ্জিনের দীর্ঘ সমস্যামুক্ত কাজ করার জন্য জ্বালানী, তেলের কার্যকর ফিল্টারিং সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ। পরিবহন এবং পরিচালনার সময় ডিজেল জ্বালানী জল, ময়লা, ব্যাকটেরিয়া এবং মোমের স্ফটিক দ্বারা দূষিত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। ময়লা জ্বালানী ইনজেকশন সরঞ্জামের সবচেয়ে খারাপ শত্রু। ময়লা মিশে যাওয়া জ্বালানী ট্যাঙ্কের অসাবধান ফিলিং- এর ফলাফল হতে পারে। যখন জ্বালানী ট্যাঙ্ক ভরা হয় না, তখন জ্বালানী ট্যাঙ্কের ধাতব প্রাচীরের ভিতরে আর্দ্র বায়ু ঘনীভূত হয় যার ফলে জ্বালানীতে জল মিলে যায়।

এই কারণে নোংরা অপসারণের জন্য একটি অত্যন্ত দক্ষ ফিল্টারিং সিস্টেম প্রয়োজন।

জ্বালানী ফিল্টার সিস্টেমের প্রকার: দুই ধরনের জ্বালানী ফিল্টারিং সিস্টেম আছে।

- 1 একক ফিল্টার সিস্টেম (Single filter system)
- 2 দুই পর্যায় ফিল্টার সিস্টেম (Two stage filter system)

একটি একক ফিল্টারিং সিস্টেমে ফিড পাম্প এবং জ্বালানী পাম্পের মধ্যে একটি একক ফিল্টার গ্র্যাসেম্বলি ব্যবহার করা হয়। এই সিস্টেমের একক ফিল্টার জ্বালানী থেকে ময়লা আলাদা করতে সক্ষম। এটি নির্মাতাদের সুপারিশ অনুযায়ী পর্যায়ক্রমে প্রতিস্থাপন করা উচিত।

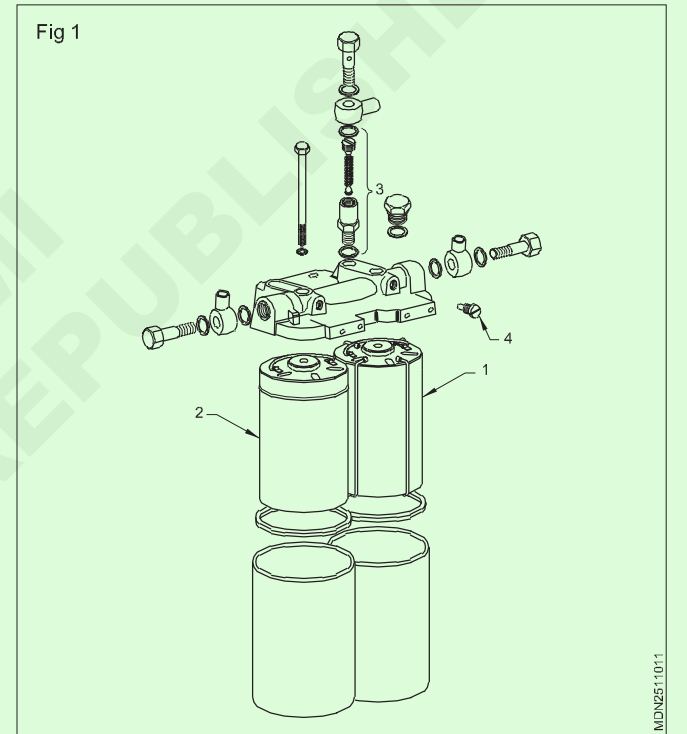
একটি দুই পর্যায়ের ফিল্টার সিস্টেমে (চিত্র 1), প্রাথমিক ফিল্টার (1) বড় কঠিন দূষিত পদার্থগুলিকে ফিল্টার করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এই ফিল্টার দ্বারা জ্বালানীর বেশিরভাগ জলও আটকে দেওয়া হয়।

সেকেন্ডারি ফিল্টার (2) একটি কাগজের উপাদান দিয়ে তৈরি। এই ফিল্টারটি ফুয়েল ইনজেক্টরে প্রবেশ করতে দেওয়া কণার চিত্র নিয়ন্ত্রণ করে। এটি প্রাথমিক ফিল্টারের মধ্য দিয়ে যেতে পারে এমন কোনও জলকেও আলাদা করে। একটি ওভারফ্লো ভালভ গ্র্যাসেম্বলি (3) জ্বালানী ট্যাঙ্কে অতিরিক্ত জ্বালানী ফেরত পাঠাতে ব্যবহৃত হয়। একটি রক্তপাত স্ক্রু (4) জ্বালানী সিস্টেম থেকে বায়ু বের করতে প্রদান করা হয়।

জ্বালানী ফিল্টার উপাদান : একটি কাগজের উপাদান সবচেয়ে উপযুক্ত কারণ গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি যা ফিল্টারের গুণমান নির্ধারণ করে যেমন ছিদ্রের চিত্র এবং ছিদ্র বিতরণ কার্যকরভাবে বজায় রাখা যায়। সাধারণত কাগজ ফিল্টার উপাদান দ্বিতীয় পর্যায়ে ফিল্টারিং প্রক্রিয়ায় ব্যবহার করা হয়।

অতিরিক্ত জ্বালানী সরবরাহ করার জন্য জ্বালানী ফিল্টার বাটি এবং ইনজেক্টরগুলিতে একটি ওভার ফ্লো পাইপ সরবরাহ করা হয়।

কুণ্ডলী টাইপ কাগজ ফিল্টার সন্নিবেশ একটি টিউবের চারপাশে ক্ষত হয় এবং প্রতিবেশী স্তরগুলি উপরে এবং नीচে একসাথে আঠা দিয়ে সীল করা হয়। এটি শীর্ষে খোলার সাথে একটি পকেট গঠন করে।



স্টার টাইপ পেপার ফিল্টার সন্নিবেশে, জ্বালানী বাইরে থেকে ভিতরে তীব্রভাবে প্রবাহিত হয়। কাগজের ভাঁজগুলি শেষ কভার দ্বারা উপরে এবং नीচে সিল করা হয়।

ক্লথ টাইপ ফিল্টার সন্নিবেশ প্রাথমিক পর্যায়ে ফিল্টারিং- এর জন্য ব্যবহার করা হয়। এতে জ্বালানী বাইরে থেকে ভিতরে তীব্রভাবে প্রবাহিত হয়। কাপড়টি একটি ছিদ্রযুক্ত টিউবের উপর জড়ানো হয় যার প্রান্তগুলি শেষ কভার দ্বারা উপরে এবং नीচে সিল করা হয়।

জ্বালানী সিস্টেমের রক্তপাত (Bleeding of the fuel system) : রক্তপাত হল সেই প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে জ্বালানী ব্যবস্থায় উপস্থিত বায়ু অপসারণ করা হয়। ফুয়েল সিস্টেমে এয়ার লকিং এর ফলে ইঞ্জিন অনিয়মিতভাবে চলতে পারে এবং এর ফলে ইঞ্জিন বন্ধ হয়ে যেতে পারে। ফিল্টার প্রাইমিং করে রক্তপাত হয়। ব্লিডিং স্ক্রু সামান্য টিলে দিলে লক করা বাতাস জ্বালানীর সাথে বুদ্ধবুদ্ধ হিসেবে বেড়িয়ে যায়। যখন

লক করা বাতাস বেড়িয়ে যায় এবং সিস্টেমটি বায়ু মুক্ত হয়, স্ক্রুটি অবশেষে শক্ত করা হয়।

ডিজেল জ্বালানী জল বিভাজক (Diesel fuel water separator) : একটি ফুয়েল ওয়াটার সেপারেটর এমন একটি ডিভাইস যা ইঞ্জিনে পরিষ্কার জ্বালানী সরবরাহ করা নিশ্চিত করতে কাজ করে।

জ্বালানী জল বিভাজক হল একটি ছোট ফিল্টারিং ডিভাইস যা ইঞ্জিনের সংবেদনশীল অংশগুলিতে পৌঁছানোর আগে ডিজেল জ্বালানী থেকে জল অপসারণ করতে ব্যবহৃত হয়। ডিজেল ইঞ্জিনের সার্ভিস লাইফ এবং পারফরম্যান্সের উপর জল এবং দূষিত পদার্থের ব্যাপক প্রভাব রয়েছে।

ইঞ্জিনের উপাদান এবং সিলিন্ডারের দেয়ালে ঘষিয়া তুলিয়া ফেলার পাশাপাশি, জল এবং সংমিশ্রণ ডিজেল জ্বালানীকে সূক্ষ্ম ইনজেক্টরের পার্টসগুলিতে লুব্রিকেট আবরণকে স্থানচ্যুত করে, যার ফলে সহনশীলতা ক্ষয় (Tolerance erosion), পৃষ্ঠের ফিটিং, জ্বালানীর ক্ষতি এবং দুর্বল কার্যকারিতা হয়।

ফুয়েল ওয়াটার সেপারেটরের প্রথম ধাপে একটি প্লেটেড (Plated) কাগজের উপাদান ব্যবহার করে জলের কণাগুলোকে পর্যাপ্ত পরিমাণে বড় ফোঁটায় পরিবর্তন করা হয় যা মাধ্যাকর্ষণ দ্বারা ফিল্টারের নিচের জলের সাম্পে পড়ে।

দ্বিতীয় পর্যায়টি সিলিকন ট্রিটেড নাইলন দিয়ে তৈরি যা একটি নিরাপত্তা যন্ত্র হিসেবে কাজ করে যাতে জলের ছোট কণাগুলোকে ইঞ্জিনে প্রবেশ করা থেকে বিরত রাখে।

জ্বালানী ফিড পাম্প (Fuel feed pump)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- একটি ফিড পাম্পের কাজ ব্যাখ্যা করুন ।
- একটি ফিড পাম্প নির্মাণ ব্যাখ্যা করুন ।
- একটি ফিড পাম্পের কাজ ব্যাখ্যা করুন ।

ফাংশন

একটি ফিড পাম্প সাধারণত F.I.P(Fuel Injection Pump) -এ মাউন্ট করা হয় এবং F.I.P-এর ক্যামশ্যাফ্ট দ্বারা চালিত হয়। এটি জ্বালানী ট্যাঙ্ক থেকে জ্বালানী চুষে নেয় এবং জ্বালানী ফিল্টারে সরবরাহ করে।

নির্মাণ (Construction)

জ্বালানী ফিড পাম্প একটি ব্যারেল, একটি প্লাঞ্জার, একটি প্লাঞ্জার রিটার্ন স্প্রিং, স্পিন্ডল, রোলার ট্যাপেট, সাকশন এবং ডেলিভারি ভালভ, হ্যান্ড প্রাইমার এবং প্রি-ফিল্টার থাকে।

কাজের পদ্ধতি (Working)

ফিড পাম্প প্লাঞ্জার (1) (চিত্র 1 এবং 2) F.I.P-তে দেওয়া ক্যাম (2) দ্বারা চালিত হয়। ক্যামশ্যাফ্ট (3)। যখন প্লাঞ্জার রোলার ট্যাপেট (4) এবং চাপের স্পিন্ডল (5) এর মাধ্যমে “নীচের দিকে” সরে যায় (5) সাকশন চেম্বারে উপস্থিত জ্বালানীর একটি অংশ (6) চাপ ভালভের মাধ্যমে (7) চাপ চেম্বারে সরবরাহ করা হয় (8) এবং প্লাঞ্জার স্প্রিং (9) একটি মধ্যবর্তী স্ট্রোকে সংকুচিত। এই স্ট্রোকের শেষের দিকে স্প্রিং লোডেড প্রেসার ভালভ আবার বন্ধ হয়ে যায়।

জ্বালানী জল বিভাজক থেকে জল অপসারণ করতে, জল বিভাজক ব্যর্থ হলে ফিল্টার থেকে জল নিষ্কাশন করার জন্য ভালভটি খুলুন, জ্বালানীর জল ডিজেল জ্বালানী ইনজেক্টরগুলিতে লুব্রিকেটগুলি ক্ষয় করতে পারে, ফলে জ্বালানী জল বিভাজক জ্বালানী সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ অংশ।

ফুয়েল ওয়াটার সেপারেটর ফিল্টারের উপাদান (FWSF)

জ্বালানী জলের পৃথক ফিল্টার জ্বালানী ফিল্টার করার একটি ভাল উপায় সরবরাহ করে এবং এতে twist জ্বালানী ফিল্টার জল আলাদা করার সিস্টেম রয়েছে।

- ছাঁকনি ।
- জল সংগ্রহের বাটি ।
- WIF সেন্সর বা থ্রেডেড অংশ সহ ওয়াটার ড্রেন ভালভ ।

সুবিধা

- ইঞ্জিনের উপাদানগুলিকে রক্ষা করে ।
- সরঞ্জাম জীবন প্রসারিত করে ।

বৈশিষ্ট্য

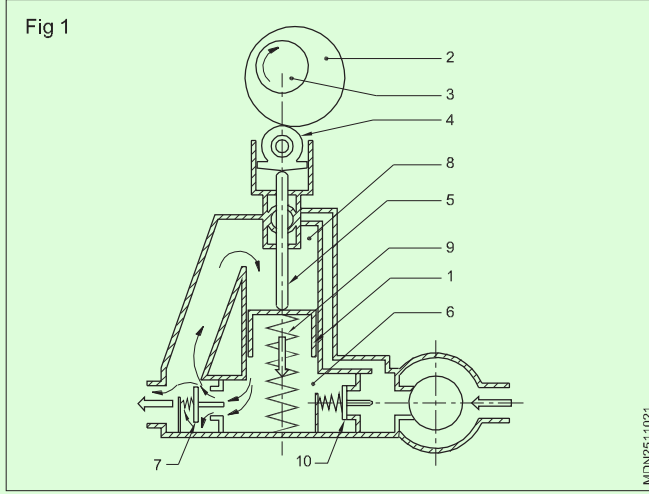
- জ্বালানী থেকে জলের উপর সুইচ করা সহজ ।
- স্ট্যান্ডার্ড টুইস্ট এবং ড্রেন সহ জল পৃথককারী জ্বালানী ফিল্টার।
- সহজ চাক্ষুস পরিদর্শনের জন্য জল সংগ্রহের স্বচ্ছ Bowl.
- জ্বালানী (WIF- Watch in fuel) সেন্সর বা থ্রেডেড পোর্টে জলের সাথে বিকল্প মোচড় এবং ড্রেন ভালভ।

যত তাড়াতাড়ি ক্যাম বা eccentric তার সর্বোচ্চ স্ট্রোক অতিক্রম করে, প্লাঞ্জার, চাপ স্পিন্ডল এবং রোলার ট্যাপেট, প্লাঞ্জার স্প্রিং দ্বারা উৎপাদিত চাপের কারণে “উপরের দিকে” সরে যায়। প্রেসার চেম্বারে উপস্থিত জ্বালানীর একটি অংশ ফিল্টারের মাধ্যমে ফুয়েল ইনজেকশন পাম্পে সরবরাহ করা হয়। যাইহোক, ফিড পাম্প এবং সাকশন ভালভ (10) এ প্রদত্ত প্রাথমিক ফিল্টারের মাধ্যমে জ্বালানী ট্যাঙ্ক থেকে সাকশন চেম্বারে একযোগে জ্বালানী sunk করে।

যখন ফিড পাইপের চাপ একটি নির্দিষ্ট সীমা ছাড়িয়ে যায়, তখন প্লাঞ্জার স্প্রিং প্লাঞ্জারকে আংশিকভাবে চাপ দেয়। এতে প্রতি স্ট্রোকে জ্বালানী সরবরাহের পরিমাণ তুলনামূলকভাবে কম। যখন জ্বালানী পাইপ লাইন পূর্ণ হয়ে যায় এবং F.I.P-এর আর জ্বালানীর প্রয়োজন হয় না তখন ফিড পাম্পটি কার্যকর করা উচিত নয়। ফুয়েল আউটলেট লাইনে অতিরিক্ত ফুয়েলের কারণে প্রেসার চেম্বারে চাপ, প্লাঞ্জারকে উপরের অবস্থানে ধরে রাখে এবং ফিড পাম্পকে স্বাভাবিক কাজের বাইরে রাখে। এই সময় শুধুমাত্র স্পিন্ডল কাজ করে। যে মুহুর্তে চাপ নিচের দিকে নেমে আসে স্প্রিং প্লাঞ্জারকে নিচে

চাপিয়ে দেয় এবং পাম্পিং অ্যাকশন আবার শুরু হয়।

এই সময় যখন জ্বালানী ফিড পাম্প দ্বারা সরবরাহ করা হয় না ফিড পাম্প হিসাবে পরিচিত হয়।



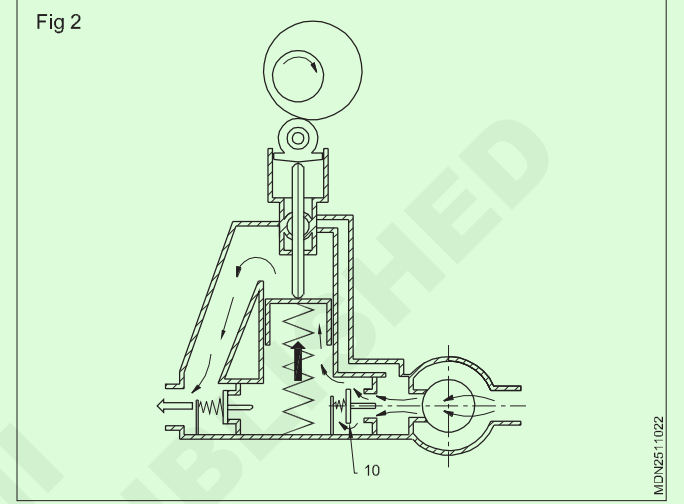
হ্যান্ড প্রাইমিং ডিভাইস

হ্যান্ড প্রাইমিং ডিভাইসটি সাকশন ভালভের উপরে ফিড পাম্পে স্ক্রু করা হয়। ইঞ্জিনটি বিশ্রামে থাকলে, হ্যান্ড প্রাইমিং ডিভাইসের সাহায্যে জ্বালানী ট্যাঙ্ক থেকে ফিল্টারের মাধ্যমে F.I.P-তে পাম্প করা যেতে পারে। প্রাইমারটি পরিচালনা করার জন্য knurled নবটি বাইরের দিকে স্ক্রু করা হয় যতক্ষণ না প্লাঞ্জারটি উপরের দিকে টানা। যার ফলে সাকশন চেম্বারে জ্বালানী প্রবাহের জন্য সাকশন ভালভ খোলা হয়।

যখন প্লাঞ্জারটি চাপা হয় তখন সাকশন ভালভ বন্ধ হয়ে যায় যখন চাপ ভালভ খোলা হয় এবং জ্বালানী ফিড পাইপ এবং ফিল্টার দিয়ে F.I.P-এ প্রবাহিত হয়। ব্যবহারের পরে, গাঁটটিকে (Knob) তার আসল অবস্থানে আবার স্ক্রু করা অপরিহার্য।

প্রাথমিক ছাঁকনি

প্রাথমিক ছাঁকনি সাধারণত ফিড পাম্পের সাথে সংযুক্ত থাকে। প্রাথমিক ছাঁকনির কাজ হল খুব প্রাথমিক পর্যায়ে মোটা নোংরা প্রতিরোধ করা। এটি একটি নাইলন/তারের গেজ সন্নিবেশ বা একটি তারের জাল চালুনি সহ একটি হাউজিং নিয়ে গঠিত।



ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প (Fuel Injection Pump)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- F.I.P এর কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- F.I.P এর গঠনগত বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- ক্রমাঙ্কনের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেমের প্রকার তালিকা করুন।
- বায়ু ইনজেকশন এবং বায়ুহীন ইনজেকশন ব্যাখ্যা করুন।
- একজন গভর্নরের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের গভর্নর তালিকা করুন।
- গভর্নরদের গঠনমূলক বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- গভর্নরের অপারেশন ব্যাখ্যা করুন।
- F.I.P প্লেটে দেখানো স্পেসিফিকেশন ব্যাখ্যা করুন।

F.I.P এর কাজ

ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প একটি নির্দিষ্ট সময়ে একটি ইনজেক্টরের মাধ্যমে দহন চেম্বারে নির্দিষ্ট পরিমাণ জ্বালানী সরবরাহ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

F.I.P এর প্রকার: F.I.P দুই প্রকার;

- 1 ইনলাইন পাম্প
- 2 পরিবেশক বা ঘূর্ণমান টাইপ পাম্প (Distributor or rotary type pump)।

ইনলাইন পাম্প ইঞ্জিনের প্রতিটি সিলিন্ডারের জন্য একটি প্লাঞ্জার এবং ব্যারেল এ্যাসেম্বলি রয়েছে। এ্যাসেম্বলিগুলিকে

একটি ইঞ্জিন ব্লকের সিলিন্ডারের মতো একটি হাউজিংয়ে একত্রিত করা হয়।

ডিস্ট্রিবিউটর বা ঘূর্ণমান ধরণের জ্বালানী ইনজেকশন পাম্পে একটি একক পাম্পিং উপাদান থাকে, যা সমস্ত সিলিন্ডারে জ্বালানী সরবরাহ করে। পৃথক ইনজেক্টরে বিতরণ একটি একক ইনলেট এবং ডেলিভারি থাকা একটি রটার দ্বারা প্রভাবিত হয়, যার পরিবর্তে উপযুক্ত সংখ্যক আউটলেট রয়েছে। এটি রটারের সাহায্যে করা হয়। cylindrical প্লাঞ্জার এবং বোরে ছিদ্র করা থাকে।

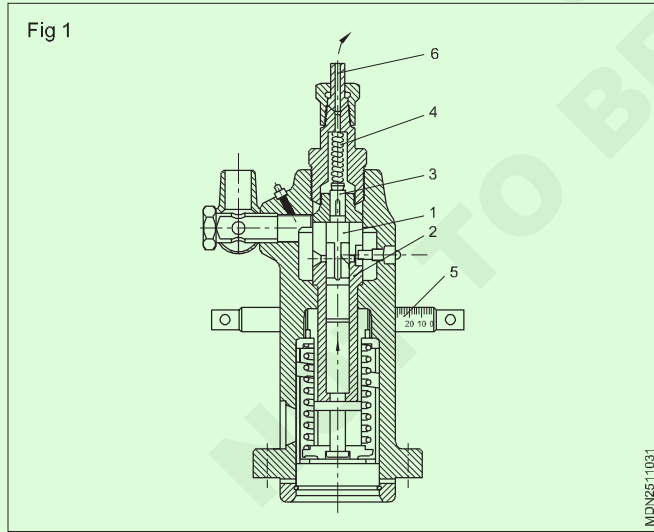
ইনলাইন ধরনের F.I.P এর কাজ

যখন প্লাঞ্জার (1) (চিত্র 1) তার নীচের অবস্থানে থাকে তখন ফিউড পাম্প থেকে জ্বালানি ব্যারেলের (2) ইনলেট পোর্টের মধ্য দিয়ে প্রবেশ করে, ব্যারেলে প্লাঞ্জারের উপরের স্থানটি পূরণ করে এবং অতিরিক্ত জ্বালানী স্পিল পোর্টের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। একটি প্রাইমড সিস্টেমে, ব্যারেল(2), সমস্ত পাইপ এবং পুরো সিস্টেমটি জ্বালানি দিয়ে ভরা হয়। ক্যাম অপারেশনের কারণে প্লাঞ্জার উপরে উঠলে, নির্দিষ্ট পরিমাণ জ্বালানি পোর্টগুলির মাধ্যমে ব্যারেল থেকে বাইরে ঠেলে দেওয়া হয়। প্লাঞ্জার দ্বারা পোর্টগুলি বন্ধ হওয়ার সাথে সাথে জ্বালানী প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় এবং ব্যারেলে প্লাঞ্জারের উপরে থাকা জ্বালানী আটকা পড়ে এবং চাপ দেওয়া হয়। চাপ 400 থেকে 700 বার (kgf/cm) পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়৷৷

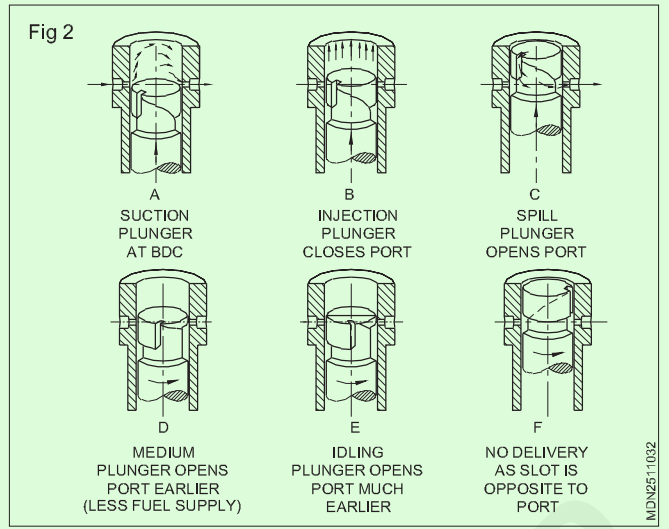
এই চাপ ফুয়েল ডেলিভারি ভালভ (3) কে উত্থোলন করে এবং জ্বালানী ফুয়েল লাইনে (6) প্রবেশ করে যা ইনজেক্টরের সাথে সংযুক্ত। পাইপটি ইতিমধ্যেই জ্বালানিতে পূর্ণ থাকায় অতিরিক্ত জ্বালানি যা পাম্প করা হলে লাইন জুড়ে চাপ বৃদ্ধি পায় এবং ইনজেক্টর ভালভকে উত্থোলন করে।

এটি একটি সূক্ষ্ম কুয়াশা আকারে জ্বালানীকে দহন চেম্বারে স্প্রে করার অনুমতি দেয়। এটি চলতে থাকে যতক্ষণ না প্লাঞ্জারের হেলিক্যাল খাঁজের নীচের প্রান্তটি ব্যারেলে বন্দরটিকে উন্মোচিত করে। পোর্টটি উন্মোচিত হওয়ার সাথে সাথে, জ্বালানী উল্লম্ব স্লটের মধ্য দিয়ে নীচের দিকে চলে যায় এবং বন্দরে প্রবাহিত হয়।

এর ফলে চাপ কমে যায় এবং ডেলিভারি ভালভ তার স্প্রিংস (4) চাপে বন্ধ হয়ে যায়। জ্বালানী লাইনে চাপ কমার সাথে ইনজেক্টর ভালভটিও বন্ধ হয়ে যায় এবং জ্বালানীর ইনজেকশনটি কেটে দেয়।



প্লাঞ্জার স্ট্রোক সবসময় ধ্রুবক। কিন্তু ব্যারেলে প্লাঞ্জার ঘোরানোর মাধ্যমে, স্ট্রোকের মধ্যে আগে বা পরে জ্বালানি সরবরাহ করা এবং স্প্রে করা জ্বালানীর পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। (চিত্র 2 এ দেখানো হয়েছে) কন্ট্রোল rack (5) পরিচালনা করে প্লাঞ্জারের ঘূর্ণন পাওয়া যায়, যা ঘুরে গভর্নরের সাথে সংযুক্ত থাকে।

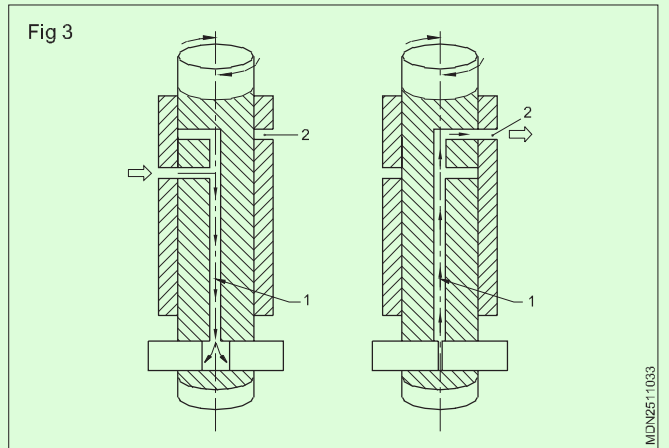


চালকের চাপা প্যাডেল অনুযায়ী গভর্নর সব ইঞ্জিনের গতি সর্বোচ্চ পর্যন্ত নিয়ন্ত্রণ করেন। প্লাঞ্জারের বিভিন্ন অবস্থান এবং জ্বালানী প্রবাহ চিত্রটিতে দেওয়া হয়েছে।

ডিস্ট্রিবিউটর টাইপ F.I.P এর নির্মাণ বৈশিষ্ট্য

এটিতে একটি একক পাম্পিং উপাদান রয়েছে যা সমস্ত সিলিন্ডারে জ্বালানী সরবরাহ করে। পৃথক ইনজেক্টরে বিতরণ একটি রটার দ্বারা প্রভাবিত হয় যার একটি একক ইনলেট এবং ডেলিভারি সিলিন্ডারের সংখ্যার সমান। এটি সমস্ত ইনজেক্টরে শক্তিশালী এবং ইউনিফর্ম ডেলিভারি নিশ্চিত করে।

পাম্পিং এলিমেন্টে রটার হেডের একটি ব্যাস পর্যন্ত ব্যাপ্ত একটি/plain ছিদ্রে দুটি সমতল বিপরীত নলাকার প্লাঞ্জার থাকে, যার এক্সটেনশন ডিস্ট্রিবিউটর গঠন করে। এই এক্সটেনশনে ড্রিল করা একটি অক্ষীয় ছিদ্র (1) (চিত্র 3) পাম্পিং চেম্বারকে একটি র‍্যাকড হোলের সাথে সংযুক্ত করে যা ইঞ্জিনের প্রতিটি সিলিন্ডারের জন্য র‍্যাকড ডেলিভারি পোর্ট (2) দিয়ে সংযুক্ত করে।



ক্রমাঙ্কন (Calibration) জন্য প্রয়োজন

একটি মাল্টি সিলিন্ডার ইঞ্জিনে প্রতিটি সিলিন্ডারে ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প দ্বারা নির্দিষ্ট সময়ে সমান এবং নির্দিষ্ট পরিমাণ জ্বালানি সরবরাহ করা প্রয়োজন। একটি নির্দিষ্ট অবস্থানে নিয়ন্ত্রণ রড দিয়ে প্রতিটি প্লাঞ্জার দ্বারা সরবরাহ করা জ্বালানীর পরিমাপ এবং তার তুলনাকে F.I.P এর ক্রমাঙ্কন (Calibration) বলে।

জ্বালানী সরবরাহের পরিবর্তনের জন্য সামঞ্জস্য প্রতিটি প্লাঞ্জারের কন্ট্রোল স্লিভের অবস্থান পরিবর্তন করে করা যেতে পারে। এটি F.I.P ক্যালিট্রোট করে অর্জন করা হয়। প্রস্তুতকারকের দ্বারা সুপারিশকৃত সঠিক চার্ট দ্বারা একটি পরীক্ষার বেঞ্চে সম্পন্ন করা হয়।

Pharing হল সঠিক বিরতিতে সরবরাহকারী জ্বালানীর নির্ভুলতার জন্য পাম্পের পরীক্ষা করার প্রক্রিয়া।

কুলিং এবং তৈলাক্তকরণ : একক-প্লাঞ্জার ইনজেকশন পাম্প যেকোনো অবস্থানে মাউন্ট করা যেতে পারে। অপারেশনে, বাতাস এবং ধূলিকণার অনুপ্রবেশ রোধ করার জন্য সামান্য চাপে এর অভ্যন্তরটি সম্পূর্ণভাবে ডিজেল জ্বালানী দিয়ে ভরা হয়; এবং ঘনীভবন দ্বারা সৃষ্ট মরিচা গঠন প্রতিরোধ করতে। পর্যাপ্ত ঠাণ্ডা এবং তৈলাক্তকরণ প্রদানের জন্য পাম্পের মধ্যে অতিরিক্ত জ্বালানী recirculate করা হয়।

জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেমের প্রকার (Types of fuel injection system) : ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য দুটি ধরণের জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেম রয়েছে;

- 1 এয়ার ব্লাস্ট ইনজেকশন (Air blast injection)
- 2 যান্ত্রিক ইনজেকশন (Mechanical injection)

এয়ার ব্লাস্ট ইনজেকশন : এয়ার ব্লাস্ট ইনজেকশন সিস্টেমে, একটি উচ্চ চাপের বায়ু বিস্ফোরণ (Blast) সিলিন্ডারে খুব বেশি বেগে জ্বালানী পৌঁছায় যেখানে এটি সিলিন্ডারের সংকুচিত বাতাসের সাথে মিশে যায় এবং জ্বলে ওঠে।

যান্ত্রিক ইনজেকশন : যান্ত্রিক জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেমে, ইনজেক্টরের মাধ্যমে একটি যান্ত্রিক জ্বালানী ইনজেকশন পাম্প থেকে জ্বালানী প্রবেশ করানো হয়। এগুলো দুই প্রকার;

- 1 নিম্নচাপের জ্বালানী সরবরাহ ব্যবস্থা (Low pressure fuel supply system)
- 2 মিটারিং ইনজেকশন সিস্টেম (Metering injection system)

সমস্ত জ্বালানী সরবরাহ সিস্টেম একই উপাদান (Component) ব্যবহার করে, যদিও উপাদানগুলি সিস্টেমের মধ্যে চিত্র এবং অবস্থানে পরিবর্তিত হয়।

নিম্নচাপের জ্বালানী সরবরাহ ব্যবস্থা: নিম্নচাপের জ্বালানী সরবরাহ ব্যবস্থায় এক বা একাধিক জ্বালানী ট্যাঙ্ক, একটি ফিড পাম্প, জ্বালানী ফিল্টার, হ্যান্ড প্রাইমিং পাম্প, ওভারফ্লো ভালভ এবং একটি রিটার্ন অরিফিস থাকে।

মিটারিং ইনজেকশন সিস্টেম : এটি প্রাথমিকভাবে ইনজেকশন পাম্প এবং ইনজেক্টর নিয়ে গঠিত এবং মিটারিং সিস্টেমের উপর নির্ভর করে নিচে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে।

i পাম্প নিয়ন্ত্রিত সিস্টেম : এটি একটি উচ্চ চাপ প্লাঞ্জার এবং মিটারিং প্রক্রিয়া দ্বারা পরিচালিত হয়।

ii ইউনিট ইনজেক্টর সিস্টেম (Unit injection system): এই সিস্টেমটি পাম্প নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমের অনুরূপ কিন্তু এক্ষেত্রে উচ্চ চাপ পাম্পিং এবং মিটারিং প্রক্রিয়া জ্বালানী ইনজেক্টরের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ।

iii সাধারণ রেল ব্যবস্থা (Common rail system): এই ধরনের সিস্টেম একটি উচ্চ চাপ জ্বালানী পাম্প ব্যবহার করে যা একটি যেমন জ্বালানী রেলের সাথে সংযুক্ত থাকে। প্রতিটি সিলিন্ডারের জ্বালানী ইনজেক্টর যেমন জ্বালানী রেলের সাথে সংযুক্ত থাকে।

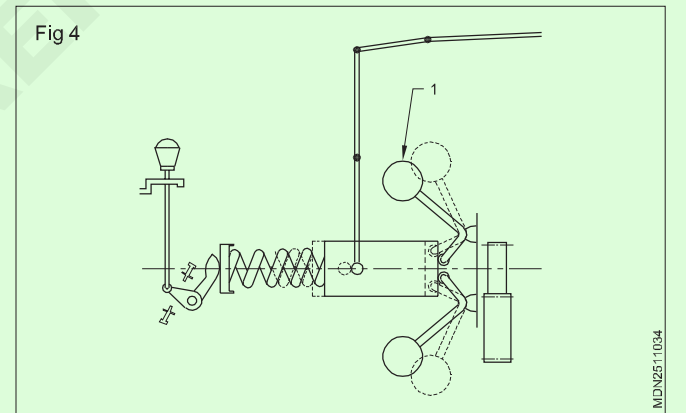
গভর্নর (Governor)

গভর্নর হল একটি যন্ত্র যা অলস (idle) এবং সর্বোচ্চ গতির মধ্যে স্থিরভাবে ধরে রাখার জন্য প্রয়োজন হয়। ফুয়েল ইনজেকশন পাম্প একটি গভর্নরের সাথে একযোগে কাজ করে, যা জ্বালানীর ইনজেকশনের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে যাতে ইঞ্জিনটি অলস থাকা অবস্থায় থেমে না যায় বা এটির ডিজাইন করা সর্বোচ্চ গতি অতিক্রম না করে।

নিম্নলিখিত ধরনের গভর্নর ব্যবহার করা হয়

- যান্ত্রিক (Mechanical)
- বায়ুসংক্রান্ত (Pneumatic)
- সার্ভো (Survo)
- হাইড্রোলিক (Hydraulic)

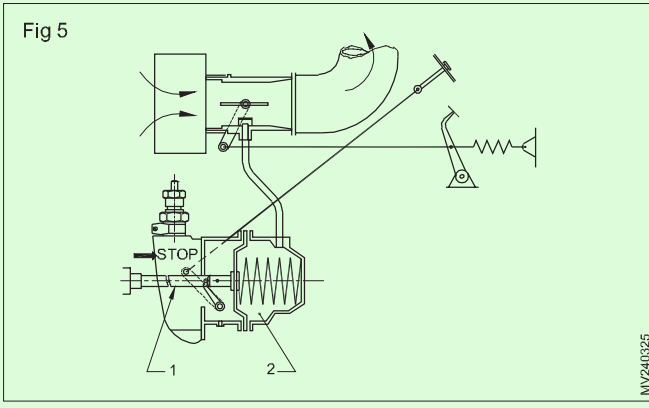
যান্ত্রিক গভর্নর : যান্ত্রিক গভর্নরদের গতি পরিমাপের প্রক্রিয়া এবং যান্ত্রিক বিন্যাস দ্বারা কার্যকরী জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ প্রক্রিয়া রয়েছে। দুটি ফ্লাই ওয়েট (চিত্র 4) (1) গভর্নরের ড্রাইভ গিয়ারে মাউন্ট করা হয় বা সরাসরি ক্যামশ্যাফ্টে বেঁধে দেওয়া হয়। fly weight- এর কেন্দ্রাতিগ পাওয়ার জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে।



বায়ুসংক্রান্ত গভর্নর : এই ধরনের গভর্নরগুলিতে জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ রাক (Control rack) (1) (চিত্র 5) বায়ুমণ্ডলীয় চাপ, গভর্নর স্প্রিং এবং auxiliary venture- এর সাথে একটি টিউবের মাধ্যমে সংযুক্ত চাপ চেম্বার (2) এর যৌথ প্রচেষ্টার মাধ্যমে কার্যকর হয়।

সার্ভো গভর্নর : সার্ভো টাইপের গভর্নরগুলিতে জ্বালানী নিয়ন্ত্রণের প্রক্রিয়া হাইড্রোলিক ক্রিয়া দ্বারা কার্যকর হয়। এক্ষেত্রে গভর্নরের এটি জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র সরানোর জন্য প্রয়োজনীয় প্রচেষ্টাকে হ্রাস করে কারণ গভর্নর নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সরানোর জন্য একটি ছোট পাওয়ার প্রয়োজন।

হাইড্রোলিক গভর্নর : এই ধরনের গভর্নরদের মধ্যে স্পিড সেন্সিং হয় শুধুমাত্র হাইড্রলিকের মাধ্যমে এবং জ্বালানী মিটারিং হয় হাইড্রলিক এবং যান্ত্রিক ব্যবস্থার সমন্বয়ের মাধ্যমে।



ফুয়েল ইনজেক্টর এবং নজেল (Fuel injectors and nozzles)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ইনজেক্টরের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের ইনজেক্টর তালিকা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের নজেলের বিশেষ বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করুন।
- নজেল এবং অগ্রভাগ ধারকের স্পেসিফিকেশন ব্যাখ্যা করুন।
- কামিন্স এবং ডেট্রয়েট ডিজেল ইনজেকশন ব্যাখ্যা করুন
- গ্লো প্লাগের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।

ফুয়েল ইনজেক্টর (Fuel injector) (চিত্র 1) : ফুয়েল ইনজেক্টরের কাজ হল ইঞ্জিনের জন্য দহন চেম্বারে উচ্চ চাপে সূক্ষ্মভাবে অনু আকারে জ্বালানী সরবরাহ করা। ইনজেক্টরের সমস্ত উপাদান অংশ নজেলের হোল্ডারে বহন করা হয় (10.) ইনজেক্টরের প্রধান অংশটি হল অগ্রভাগ যার মধ্যে অগ্রভাগের বডি (12) এবং অগ্রভাগ ভালভ (11) নজেলের বডি এবং সুই ভালভ অ্যালয় স্টিল থেকে তৈরি। এগুলি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে মেশিন করা হয় এবং উচ্চ তাপমাত্রা এবং উচ্চ চাপের অবস্থায় অপারেশনের জন্য প্রয়োজনীয় রয়েছে।

নজেলের বোর এবং নজেলের সুই ভালভ একটি কাছাকাছি সহনশীলতার সাথে ল্যাপ করা হয় এবং একটি মিলে যাওয়া সেট, যাতে অগ্রভাগের বডি বা সুই ভালভ পৃথকভাবে প্রতিস্থাপিত না করা হয়। স্প্রিং (4) স্টেম ৪ এর মধ্যস্থতাকারীর মাধ্যমে কাজ করে অগ্রভাগের একটি শঙ্কুযুক্ত আসনের (Conical seat) বিরুদ্ধে needle ভালভ চাপা হয়। স্প্রিং চাপ, তাই ইনজেকশন চাপ, স্করু (2) সমন্বয় করে সামঞ্জস্য করা হয়। অ্যাডজাস্টিং স্করুটি ইনজেক্টর স্প্রিং ক্যাপ নাটের নীচে স্করু করা হয় যা ঘুরে নজেল হোল্ডারে স্করু করা হয়। লক নাট (3) ব্যবহার করা হয় যাতে অ্যাডজাস্টিং স্করুটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে খুলে না যায়।

স্করুটি অগ্রভাগের ধারক ক্যাপ নাট (1) দ্বারা আবৃত থাকে যা একটি থ্রেডেড ছিদ্র দিয়ে যা লিক অফ পাইপের সাথে সংযোগ স্থাপন করে যার মাধ্যমে লিক-অফ ফুয়েল (নোজল ভালভকে লুব্রিকেট করতে ব্যবহৃত হয়) চাপের স্প্রিংটি পূরণ করে এবং স্করু এলাকাকে সামঞ্জস্য করা হয়। লীক অফ পাইপের ফুয়েল ট্যাঙ্ক বা সেকেন্ডারি ফুয়েল ফিল্টার এ জমা হয়।

অপারেশনে, ইনজেকশন পাম্প থেকে জ্বালানী চাপ চেম্বারে (গ্যালারি) (15) নজেলের সরবরাহের পথ (9) এবং একটি

উচ্চ-চাপ পাইপের মাধ্যমে প্রবেশ করে। যখন প্রেসার চেম্বারে জ্বালানীর চাপ এত বেশি হয়ে যায় যে নিডেল ভালভের প্রেসার টেম্পারের উপর যে বল কাজ করে তা স্টেমের উপর সেট স্প্রিং ফোর্সকে ছাড়িয়ে যায়, তখন needle ভালভ তার আসন থেকে উঠে যায় এবং তার উপরের কাঁধের সাথে বিশ্রাম নেয়। নজেল ধারক মুখ তারপরে জ্বালানীকে অগ্রভাগের স্প্রে ছিদ্র থেকে একটি স্প্রে প্যাটার্নে দহন চেম্বারে জোর করে বের করা হয় যা ব্যবহৃত অগ্রভাগের ধরণের উপর নির্ভর করে।

জ্বালানীর ইনজেকশন ফিনিশ হওয়ার পরে, ইনজেকশন পাম্প থেকে জ্বালানী সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়, অগ্রভাগের চাপ চেম্বার (15)-এর চাপ তাৎক্ষণিকভাবে কমে যায়, এবং চাপের স্প্রিং (Pressure spring) needle ভালভটিকে তার সিটের উপর টেনে নেয়, যা চাপবিহীন জ্বালানীকে নজেল ছেড়ে যেতে বাধা দেয়।

জ্বালানী ইনজেক্টর একটি পিতল ইনজেক্টর টিউব, বা sleeve- এর মধ্যে ইনস্টল করা হয়, যা সিলিন্ডারের মাথার একটি গর্তে লাগানো হয় এবং একটি বিশেষ বাতা (clamp) দ্বারা জায়গায় রাখা হয়। ইঞ্জিন সিলিন্ডারে জ্বালানী পরমাণু (atomise) করার জন্য ইনজেক্টর সরবরাহ করা হয়। এটি সম্পূর্ণ জ্বলন অর্জনের জন্য করা হয়।

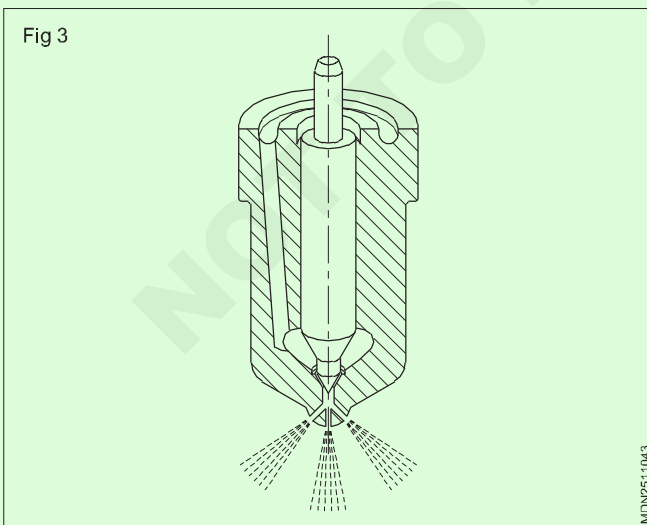
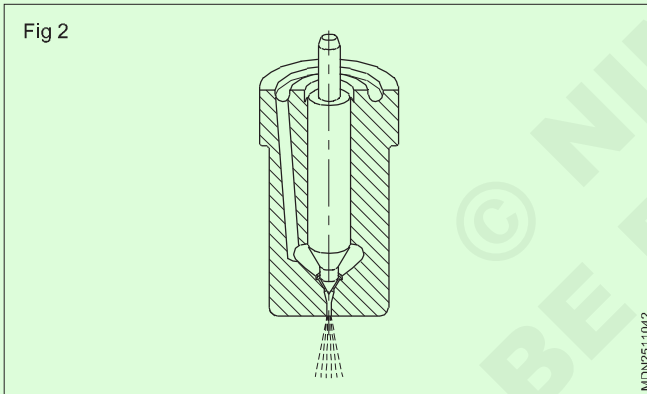
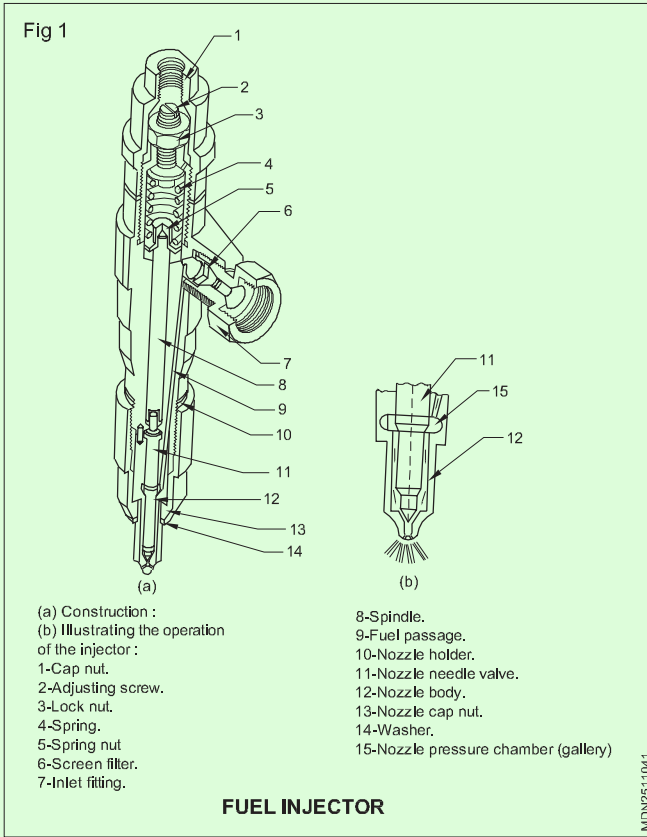
ইঞ্জিনে বিভিন্ন ধরনের নজেল ব্যবহার করা হয়

একক গর্তের ধরন (চিত্র 2) (Single hole type)

এই প্রকারে, একটি গর্ত কেন্দ্রীয়ভাবে বা একটি কোণে তার শরীরের মধ্য দিয়ে ড্রিল করা হয় যা নজেল ভালভ দ্বারা বন্ধ করা হয়।

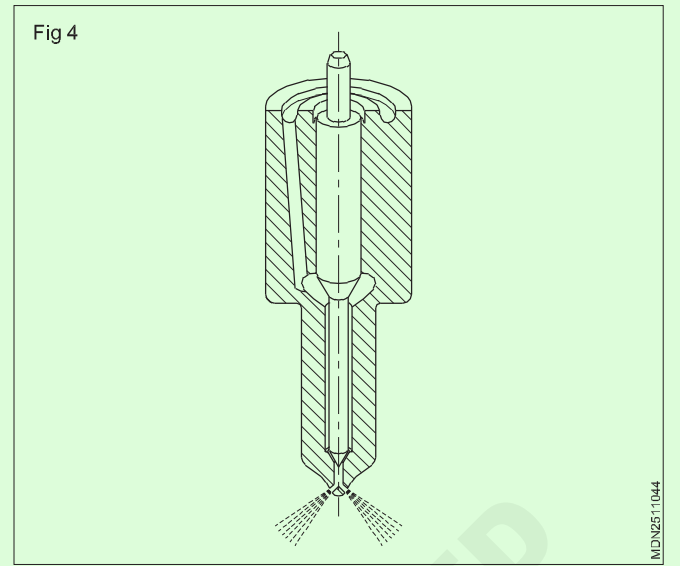
একাধিক গর্তের ধরন (চিত্র 3) (Multiple type)

এই ধরনের বিভিন্ন সংখ্যক গর্ত শরীরের শেষে drilled হয়। গর্তের প্রকৃত সংখ্যা ইঞ্জিনের প্রয়োজনীয়তার উপর নির্ভর করে।

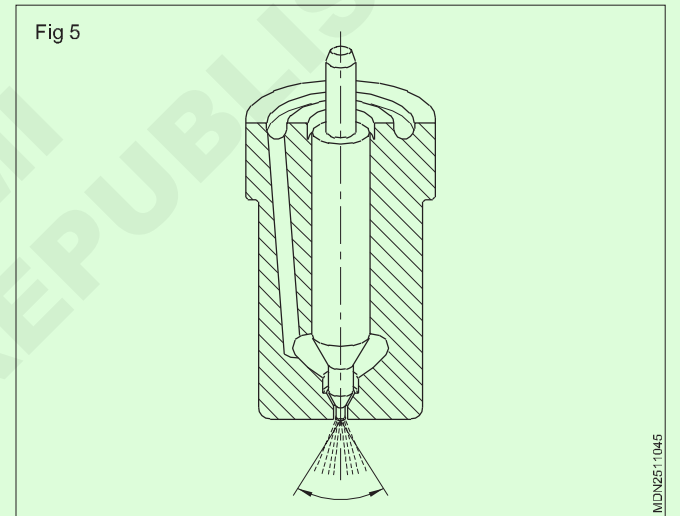


লম্বা কান্ডের ধরন (চিত্র 4) (Long stan type)

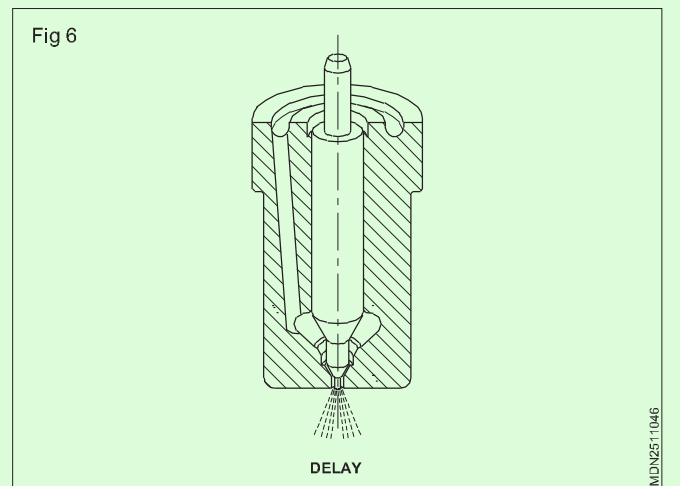
স্ট্যান্ডার্ড শর্ট স্টেম অগ্রভাগের জন্য পর্যাপ্ত শীতল প্রদানের জন্য, একটি ছোট ব্যাসের এক্সটেনশন সহ একটি ভিন্ন ধরনের অগ্রভাগ তৈরি করা হয়েছে। একে বলে লং স্টেম নজেল।



পিন্টেল প্রকার (চিত্র 5) (Pintle type) : এই ধরনের ভালভ স্টেম একটি পিন বা পিন্টেল গঠনের জন্য প্রসারিত হয় যা অগ্রভাগের শরীরের মাস ধরে প্রসারিত হয়।

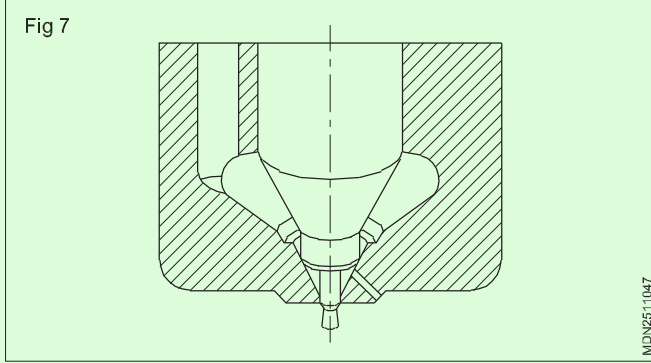


বিলম্ব নজেল (Delay nozzle) (চিত্র 6): এই ধরনের স্প্রে প্যাটার্ন পিন্টেল ডিজাইনে পরিবর্তন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। এটি দহন চেম্বারে জ্বালানীর পরিমাণ কমিয়ে দেবে, যখন জ্বলন শুরু হবে। এই পরিবর্তিত নজেলটি ডিলে নজেল হিসাবে পরিচিত।



পেন্টাক্স অগ্রভাগ (Pintaux nozzle) (চিত্র 7)

এটি পিন্টেল টাইপের অগ্রভাগের আরও বিকাশিত রূপ, ঠান্ডা অবস্থায় সহজে স্টার্ট করতে সহায়তা করার জন্য একটি সহায়ক স্প্রে গর্ত রয়েছে।



গ্লো প্লাগ- এর প্রয়োজন (Need of aslow plug)

একটি ডিজেল ইঞ্জিনে একটি হিটার প্লাগ বা গ্লো প্লাগ ব্যবহার করা হয় যাতে ডিজেল ফুয়েল স্প্রে জ্বালানোর জন্য একটি প্রাক-দহন চেম্বার থাকে। এই ব্যবস্থা একটি সহজ শুরু করার জন্য প্রয়োজন।

ঠান্ডা আবহাওয়ায় একটি ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য। বেশিরভাগ ডিজেল ইঞ্জিন হিটার প্লাগ ব্যবহার করে। চিত্র 8 একটি হিটার বা গ্লো প্লাগের অংশগুলি দেখায়।

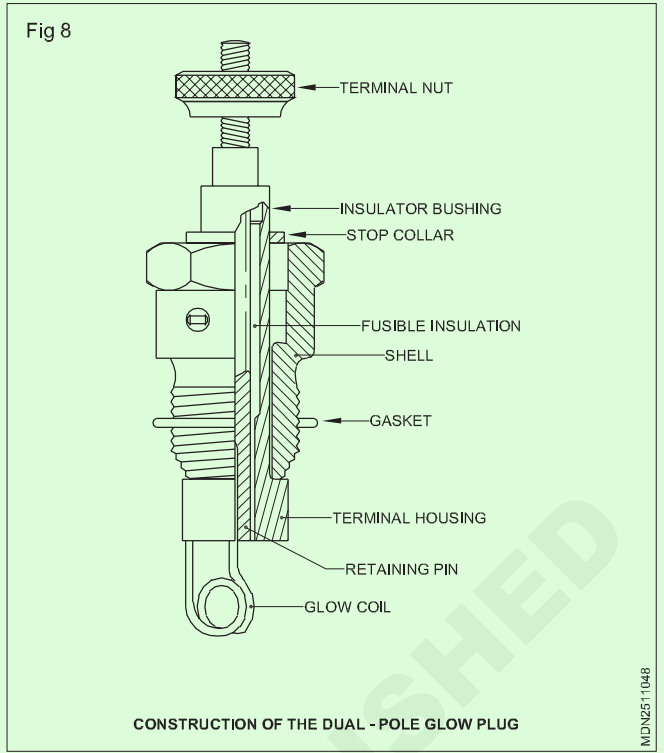
একটি গ্লো প্লাগের বর্ণনা (চিত্র 8)

গ্লো প্লাগে একটি গরম করার উপাদান (গ্লোয়িং কয়েল) থাকে এবং এতে একটি ইনসুলেটর শেল এবং অন্যান্য অংশ দেওয়া হয়। এরকম একটি গ্লো প্লাগ চিত্র 8 এ দেখানো হয়েছে। একটি মাল্টি-সিলিন্ডার ইঞ্জিনে গ্লো প্লাগের সংখ্যা সিলিন্ডারের সংখ্যার উপর নির্ভর করে। এগুলি একটি গ্লো প্লাগ সুইচ, (কন্ট্রোল সুইচ) একটি রেজিস্টর এবং একটি লাল সূচক আলোর মাধ্যমে ব্যাটারির সমান্তরালে (চিত্র 9) সিরিজে সংযুক্ত থাকে এবং সেগুলি গাড়ির ড্যাশবোর্ডে (প্যানেল) দেওয়া হয়। গ্লো কন্ট্রোল সুইচটি একটি ত্রিমুখী, যা শুরুর উদ্দেশ্যে স্টার্টারের সাথে সংযোগ করে। গ্লো কন্ট্রোল সুইচ যখন প্রয়োজন তখন গ্লো প্লাগ দিয়ে ব্যাটারি সংযোগ এবং সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে কাজ করে। লাল সূচক আলো (indicator light) ড্রাইভারকে নির্দেশ করে, গ্লো প্লাগের কাজ বা এর ব্যর্থতা।

সার্কিটের কাজ (চিত্র 9) (Working of the circuit)

যখন সুইচটি বন্ধ থাকে, ব্যাটারি থেকে কারেন্ট যাওয়ার কারণে গরম করার উপাদানটি খুব গরম হয়ে যায় এবং চারপাশের বায়ু উত্তপ্ত হয়। যখন ইঞ্জিনটি ক্র্যাঙ্ক করা হয় তখন উত্তপ্ত বাতাস সিলিন্ডারে টানা হয় যা সংকুচিত বাতাসকে ইগনিশনের জন্য উচ্চ তাপমাত্রা দেয়।

জ্বালানী কণাগুলি, যা গরম বাতাসের খুব কাছাকাছি হয়, সরাসরি জ্বলে উঠবে, এইভাবে জ্বলন শুরু করবে। দহন শুরু হওয়ার পরে, জ্বলন্ত বায়ু-জ্বালানী মিশ্রণটি প্রাক-দহন চেম্বার থেকে বেরিয়ে আসে এবং মূল চেম্বারে প্রবেশ করে। সেখানে এটি দহন চেম্বারের বাতাসের সাথে মিশে যায় এবং এইভাবে দহন সম্পন্ন হয়।



সতর্কতা (Precaution)

- ইঞ্জিন চালু হওয়ার পর গ্লো প্লাগ সার্কিট থেকে কেটে ফেলতে হবে। অন্যথায় গ্লো কয়েলটি অতিরিক্তভাবে উত্তপ্ত হবে এবং ফিনিশ পর্যন্ত পুড়ে যাবে, যার ফলে গ্লো প্লাগ প্রতিস্থাপন করতে হবে।
- গ্লো প্লাগ সুইচটি তিন সেকেন্ডের বেশি চালানো উচিত নয়।
- গ্লো কয়েলের বৈদ্যুতিক প্রতিরোধ ক্ষমতা কম এবং তাই সার্কিটের সাথে সংযুক্ত হলে এটি খুব গরম হবে। গরম হলে স্পর্শ করবেন না।

ডেট্রয়েট ডিজেল কামিন্স ডিজেল

ডেট্রয়েট ডিজেল কামিন্স ডিজেল ইউনিট ইনজেক্টরের জন্য সুপরিচিত, যেখানে উচ্চ চাপের পাম্প ইনজেক্টরের মধ্যেই থাকে। এটি আধুনিক ইউনিট ইনজেক্টরের বিকাশের দিকে পরিচালিত করে।

কামিন্স PT (Pressure-time) হল একক ইঞ্জেকশনের একটি ফর্ম যেখানে জ্বালানী ইনজেক্টরগুলি একটি কম চাপের পাম্প দ্বারা একটি সাধারণ রেল ফিডে থাকে এবং ইনজেক্টরগুলি ক্যামশ্যাফ্টের তৃতীয় লোব দ্বারা সক্রিয় হয়। চাপ নির্ধারণ করে ইনজেক্টরগুলি কত জ্বালানী পাবে এবং ক্যাম সময় নির্ধারণ করে।

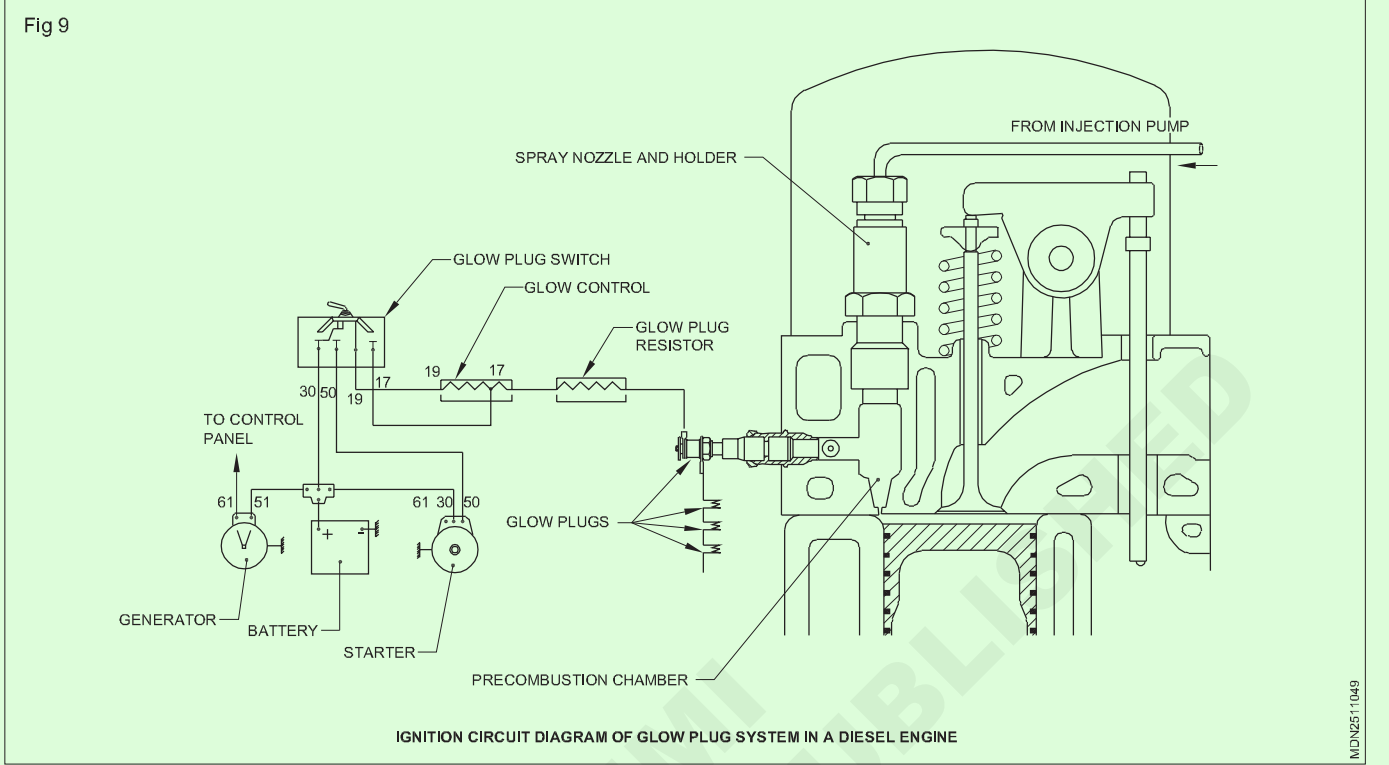
ইউনিট ইনজেক্টরের ডিজাইন উচ্চ-চাপের জ্বালানী পাইপের প্রয়োজনীয়তা দূর করে এবং এর সাথে তাদের যুক্ত ব্যর্থতা, সেইসাথে অনেক বেশি ইনজেকশন চাপ পাওয়া যায়। ইউনিট ইনজেক্টর সিস্টেম সাধারণ রেল সিস্টেমের মতো সঠিক ইনজেকশন সময় এবং পরিমাণ নিয়ন্ত্রণের অনুমতি দেয়।

ইউনিট ইনজেক্টর ইঞ্জিনের সিলিন্ডারের মাথায় লাগানো হয়, যেখানে ইন্টিগ্রাল ডাক্টের মাধ্যমে সরবরাহ করা জ্বালানী সরাসরি সিলিন্ডারের মাথায় মেশানো হয়। প্রতিটি

ইনজেক্টরের নিজস্ব পাম্পিং উপাদান (Element) রয়েছে এবং ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণের ক্ষেত্রে, একটি জ্বালানী সোলেনয়েড

ভালভও রয়েছে। জ্বালানী সিস্টেম কম চাপ <5 bar জ্বালানী সরবরাহ সিস্টেম, এবং উচ্চ।

চাপ ইনজেকশন সিস্টেম <2000 bar।



ইলেকট্রনিক ডিজেল কন্ট্রোল (EDC) সিস্টেম (Electronic Diesel Control (EDC) System)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• ইলেকট্রনিক ডিজেল কন্ট্রোল ডিভাইসের কার্যকারিতা বর্ণনা করুন।

ইলেকট্রনিক ডিজেল কন্ট্রোল (চিত্র 1 এবং 2) হল একটি ডিজেল ইঞ্জিন ফুয়েল ইনজেকশন কন্ট্রোল সিস্টেম যা ট্রাক এবং গাড়িতে ব্যবহৃত আধুনিক ডিজেল ইঞ্জিনগুলির দহন চেম্বারে সুনির্দিষ্ট মিটারিং এবং জ্বালানী সরবরাহের জন্য প্রয়োজন।

ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল, সিস্টেম যা সুনির্দিষ্ট পরিমাপ, ডেটা প্রক্রিয়াকরণ পরিবেশের নমনীয়তা বিশ্লেষণের জন্য এবং দক্ষ ডিজেল ইঞ্জিন অপারেশন নিশ্চিত করার জন্য আরও বেশি ক্ষমতা প্রদান করে।



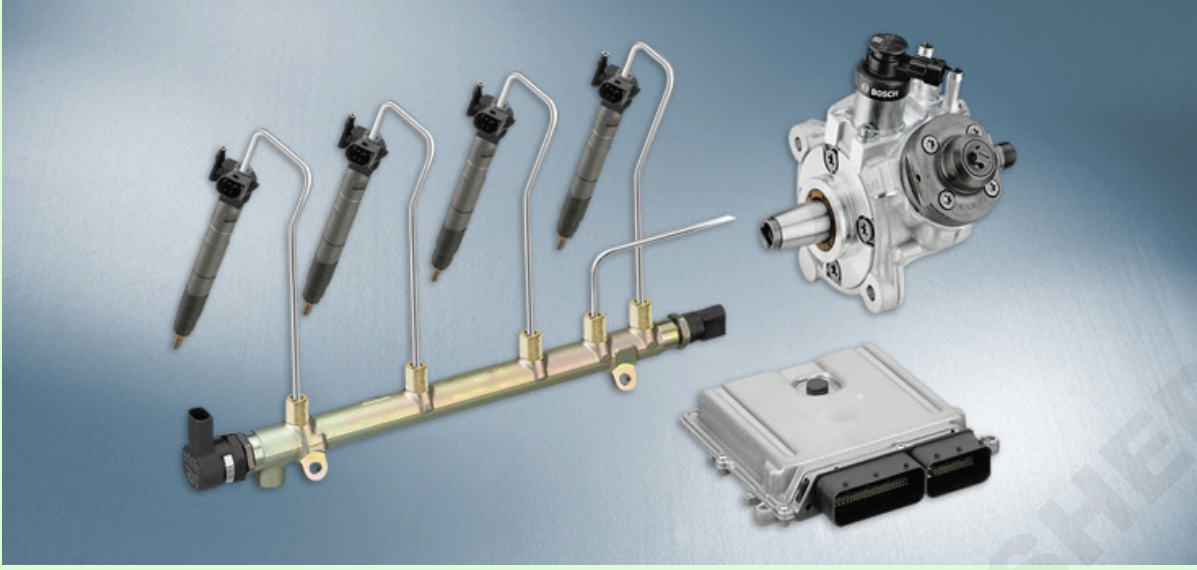
- এটি সেন্সর থেকে তথ্য গ্রহণ করে, এটি বিশ্লেষণ/গণনা করে এবং অ্যাকচুয়েটরদের নির্দেশাবলী পাঠায়।
- এটি তথ্যকে এনালগ থেকে ডিজিটালে রূপান্তর করে।
- সেন্সর থেকে ECM এবং ECM থেকে অ্যাকচুয়েটর পর্যন্ত তথ্য প্রক্রিয়া করার জন্য এটি মাইক্রোপ্রসেসর নিয়ে গঠিত।
- মাইক্রোপ্রসেসরের সংখ্যা নির্ভর করে সেন্সর এবং অ্যাকচুয়েটরের সংখ্যার উপর।
- এতে ডেটা সঞ্চয় করার জন্য মেমরিও থাকে।
- গতি 8 বিট, 16 বিট, 32 বিট, 64 বিট ইত্যাদি আকারে, সেন্সর থেকে ইসিএম, ইসিএম থেকে অ্যাকচুয়েটরে এবং নেটওয়ার্কিং সিস্টেমে তথ্য প্রেরণ করতে।
- প্রতিটি সেন্সর এবং অ্যাকচুয়েটরের জন্য পৃথক প্রোগ্রাম তৈরি করতে হবে।

ডিজেল ইঞ্জিনে প্রধান নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

- এটি idling -এর জন্য জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ করে।
- এটি উচ্চ গতির জন্য জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ করে।
- এটি গতি এবং লোড অবস্থা অনুযায়ী জ্বালানী নিয়ন্ত্রণ করে।

- এটি নিষ্কাশন গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) ভালভ নিয়ন্ত্রণ করে।

Fig 2



COMMON RAIL WITH FUEL INJECTORS

MDN2511412

কাজ (Working)

এটি বিভিন্ন সেন্সর থেকে ইনপুট পায় যার নাম নিম্নরূপ।

- 1 থ্রোটল অবস্থান- TP (Throttle Position)
- 2 ক্যাম অবস্থান- CMP (Cam Position)
- 3 ক্র্যাঙ্ক অবস্থান- CKP (Crank Position)
- 4 ইঞ্জিন কুল্যান্ট তাপমাত্রা- ECT (Engine Coolant Temperature)
- 5 ইনলেট বায়ু তাপমাত্রা- IAT (Inlet Air Temperature)
- 6 বহুগুণ পরম চাপ- MAP (Manifold Absolute Pressure)
- 7 অক্সিজেন O₂ (Oxygen)

উপরের ইনপুটগুলি পাওয়ার পরে, এটি সিলিন্ডারের জন্য প্রয়োজনীয় জ্বালানীর পরিমাণ বিশ্লেষণ/গণনা করে, সেই অনুযায়ী এটি ইনজেক্টর সোলেনয়েডকে ভোল্টেজ সরবরাহ করে। দহন চেম্বারে জ্বালানী সরবরাহ করতে সোলেনয়েড ইনজেক্টর খুলবে। ন্যূনতম ইনজেক্টর খোলার সময়কাল 1/10th সেকেন্ড।

স্টার্ট করার সময় ন্যূনতম 3টি গুরুত্বপূর্ণ সেন্সর (TP, CKP এবং CMP) ইনপুট প্রয়োজন, যদি যেকোনও একটি সেন্সর ব্যর্থ হয়, ইঞ্জিন চালু হয় না।

বাকি সেন্সর (IAT, ECT, MAP, এবং O₂) ব্যর্থ হয়; ইঞ্জিন চালু হবে কিন্তু ইঞ্জিনের কর্মক্ষমতা প্রভাবিত করবে।

বিঃদ্রঃ

- একটি গাড়িতে ন্যূনতম একটি EDC/ECM প্রয়োজন।
- একাধিক EDC/ECM ব্যবহার করা হয় নিয়ন্ত্রণের সংখ্যার উপর নির্ভর করে।

একটি যানবাহনে EDC/ECM নিয়ন্ত্রণ ইউনিটের উদাহরণ

- 1 ইঞ্জিন ব্যবস্থাপনা
- 2 স্বয়ংক্রিয় ট্রান্সমিশান
- 3 পাওয়ার স্টিয়ারিং
- 4 SRS (এয়ার ব্যাগ) f.m
- 5 ABS (অ্যান্টিলক ব্রেকিং সিস্টেম)

এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) : EGR ভালভ নিষ্কাশন গ্যাসকে ইনলেট ম্যানিফোল্ডে প্রবেশ করতে দেয়, নির্গমন কমাতে unburns গ্যাসগুলিকে পোড়াতো।

ভালভের opening angle EDC দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়, যা নির্গত গ্যাসের মধ্য দিয়ে যাওয়া অক্সিজেনের পরিমাণ - (%) এর উপর নির্ভর করে।

ইডিসি অক্সিজেন সেন্সর (O₂ sensor) থেকে অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ পায়।

সেন্সর (Sensor)

এটি ভৌত বা রাসায়নিক ভেরিয়েবলের আকারে তথ্য অনুধাবন করে এবং সেই তথ্য ইসিএম-কে ভোল্টেজের আকারে পাঠায় অর্থাৎ 0-6 ভোল্ট বা 0-12 ভোল্টের মধ্যে।

যেমন: থ্রোটল ভালভ খোলার অবস্থান (কোণ) তথ্য ভোল্টেজ আকারে ECM-কে পাঠায়।

ইসিএম

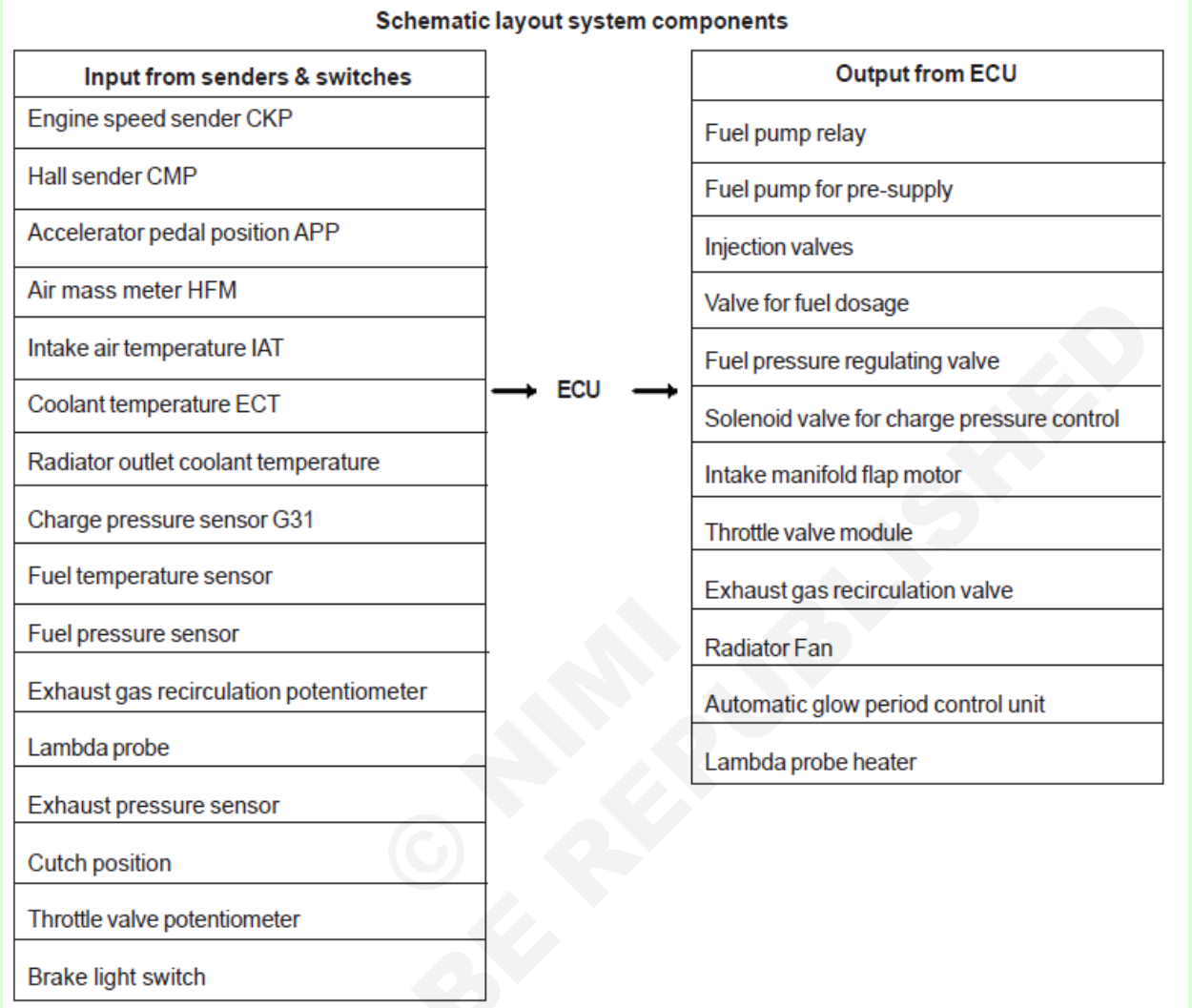
এটি সেন্সর থেকে আসা তথ্য বিশ্লেষণ বা গণনা করে এবং অ্যাকচুয়েটরদের নির্দেশ দেয়।

যেমন: ইনজেক্টর খোলার সময়কাল ইনপুটগুলির উপর নির্ভর করে খোলার জন্য এটি সোলেনয়েডে কারেন্ট সরবরাহ করে

অ্যাকচুয়েটর (Actuators)

পরিকল্পিত বিন্যাস সিস্টেম উপাদান

ECM থেকে নির্দেশাবলীর উপর ভিত্তি করে, এটি যান্ত্রিকভাবে কাজ করে। যেমন: ইনজেক্টর খোলার সময়কাল ECM নির্দেশের উপর নির্ভর করে।



ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল (বা) সিস্টেম (ECM) (Electronic Control Module (or) System (ECM))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল (বা) সিস্টেম (ইসিএম) বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন কন্ট্রোল ডিভাইস বর্ণনা করুন।
- জ্বালানী ইনজেকশন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করুন।
- জ্বালানী পাম্প নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করুন।
- ইনজেকশন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করুন।
- রেডিয়েটর ফ্যান নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করুন।

ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা : ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেমে বিভিন্ন সেন্সর থাকে যা ইঞ্জিনের অবস্থা এবং ড্রাইভিং অবস্থা সনাক্ত করে, ECM যা সেন্সর এবং বিভিন্ন নিয়ন্ত্রিত ডিভাইস থেকে সংকেত অনুযায়ী বিভিন্ন ডিভাইস নিয়ন্ত্রণ করে। নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা নিম্নরূপ;

- জ্বালানী ইনজেকশন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা
- নিষ্ক্রিয় গতি নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

- জ্বালানী পাম্প নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা
- রেডিয়েটর ফ্যান নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

নিষ্ক্রিয় গতি নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা (Idle speed control system) : এই সিস্টেমটি নিম্নলিখিত উদ্দেশ্যে ECM এবং IAC ভালভের মাধ্যমে বাইপাস বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে ইঞ্জিনের নিষ্ক্রিয় গতি সর্বদা নির্দিষ্ট মানে ধরে রাখা। ইঞ্জিনের নিষ্ক্রিয় গতি ইঞ্জিনে প্রয়োগ করা লোডের কারণে পরিবর্তিত হতে পারে, ইঞ্জিনের স্টার্টিং পারফরম্যান্সের উন্নতি ঘটতে পারে

যাতে বাতাসের জ্বালানী মিশ্রণের অনুপাতের ক্ষতিপূরণ করা যায় যখন – নিষ্ক্রিয় গতি হ্রাস পায়, ইঞ্জিন গরম হওয়ার সময় চালনার ক্ষমতা উন্নত করতে। IAC ভালভ ECM থেকে পাঠানো ডিউটি সিগন্যাল অনুযায়ী কাজ করে।

ECM বিভিন্ন সংকেত এবং সুইচ থেকে সংকেত ব্যবহার করে ইঞ্জিনের অবস্থা সনাক্ত করে এবং IAC ভালভ খোলার পরিবর্তন করে বাইপাস বায়ুপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে। গাড়িটি যখন স্টপে থাকে, তখন থ্রোটল ভালভ নিষ্ক্রিয় অবস্থানে থাকে

এবং যখন ইঞ্জিন চলছে, ইঞ্জিনের গতি একটি নির্দিষ্ট নিষ্ক্রিয় গতিতে রাখা হয়।

জ্বালানী পাম্প নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা : ECM এটিকে চালু করে জ্বালানী পাম্পের চালু/বন্ধ অপারেশন নিয়ন্ত্রণ করে, জ্বালানী পাম্প রিলে যে কোনো অবস্থার অধীনে। ইগনিশন অন করার দুই সেকেন্ড পর। ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্ক করার সময় (ইঞ্জিন স্টার্ট সিগন্যাল ইসিএমে ইনপুট করার সময়)। ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট অবস্থান সেন্সর বা ক্যামশ্যাফ্ট - অবস্থান সেন্সর সংকেত ECM ইনপুট করা হয়।

কমন রেল ডাইরেক্ট ইনজেকশন (CRDI) (Common Rail Direct Injection (CRDI))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- CRDI এর নির্মাণ বর্ণনা করুন।
- CRDI এর কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- সিআরডিআই-এর গুণাবলী এবং ত্রুটিগুলি তালিকাভুক্ত করুন।

সিআরডিআই সিস্টেমের নির্মাণ এবং কাজ (চিত্র 1 এবং 2) (Construction and working of CRDI system)

সাধারণ রেল জ্বালানী ট্যাঙ্ক থাকে, বৈদ্যুতিক জ্বালানী পাম্প (নিম্ন চাপ) জ্বালানী ট্যাঙ্কের ভিতরে স্থাপন করা হয়, এটি 6 bar পর্যন্ত চাপ তৈরি করে এবং জ্বালানী ফিল্টার এবং জল সেপারেটর মাধ্যমে উচ্চ চাপের জ্বালানী পাম্প সরবরাহ করে।

উচ্চ চাপের জ্বালানী পাম্প 200 থেকে 2000 bar চাপ তৈরি করে কমন রেল জ্বালানীর সরবরাহ করে এবং সাধারণ রেল ইনজেক্টরে জ্বালানী সরবরাহ করে। ইনজেক্টরজ্বলন চেম্বারে

জ্বালানী ইনজেক্ট করে। ফুয়েল ইনজেক্টরগুলি সোলেনয়েড ভালভের মাধ্যমে ECM দ্বারা পরিচালিত হয়।

কমন রেল ফুয়েল প্রেসার রেগুলেটর রেল প্রেসার সেন্সর থাকে এবং ফুয়েল প্রেসার রেগুলেটর ফুয়েল ট্যাঙ্কে অতিরিক্ত পরিমাণ জ্বালানী সরবরাহ করে (<1 bar প্রেসার) কমন রেল প্রেসার সেন্সর সাধারণ রেল বিদ্যমান চাপের তথ্য ECM/EDC কে দেয়। তারপর সাধারণ রেল জ্বালানী পাম্পের RPM নিয়ন্ত্রণ করে। কমন রেল সমস্ত সিলিন্ডারে সমান চাপ দিয়ে জ্বালানী বিতরণ করে, সমস্ত সিলিন্ডার অভিন্ন পাওয়ার বিকাশ করবে, যা ইঞ্জিনের কম্পন এবং শব্দ কমিয়ে দেবে।

ডিজেল ডাইরেক্ট ইনজেকশন সিস্টেম (চিত্র 1) (Diesel direct injection system)

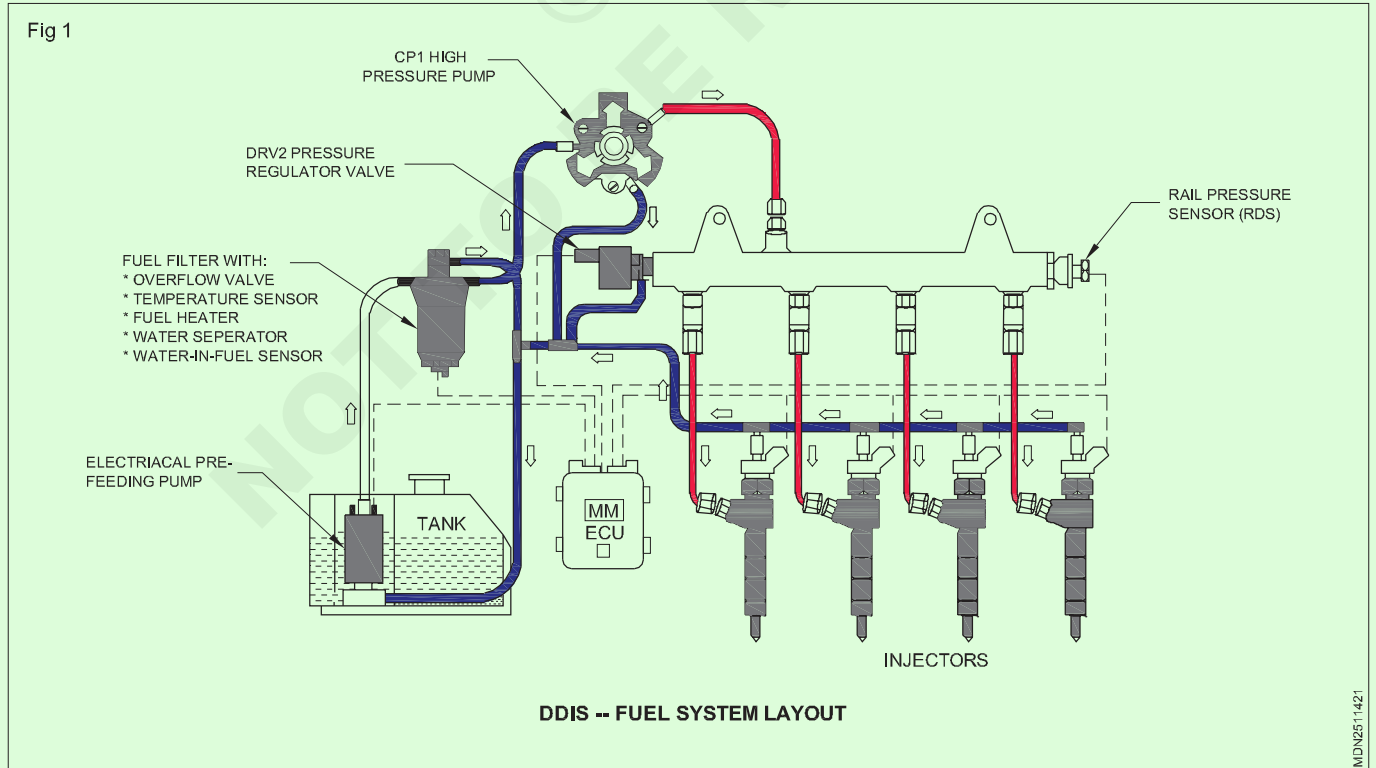
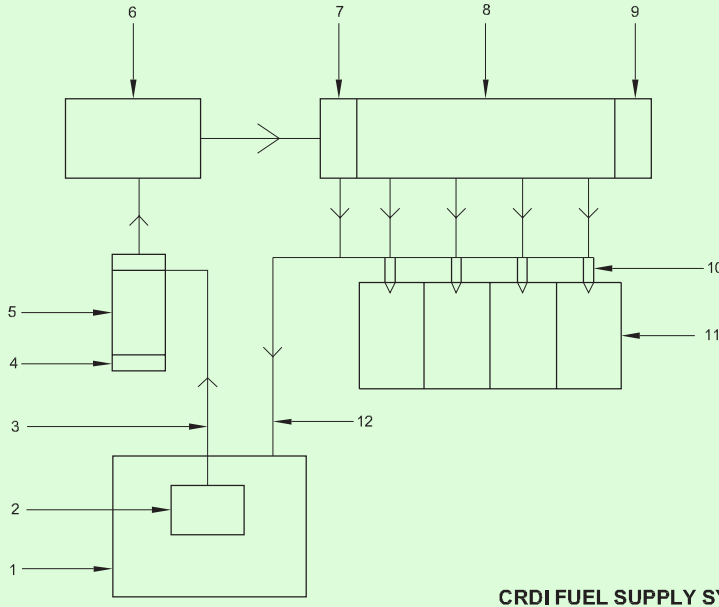


Fig 2



1. FUEL TANK
2. ELECTRICAL FUEL PUMP
3. FUEL SUPPLY LINE
4. WATER SEPARATOR
5. FUEL FILTER
6. HIGH PRESSURE FUEL PUMP (CRDI PUMP)
7. FUEL PRESSURE REGULATOR
8. COMMON RAIL
9. FUEL RAIL PRESSURE SENSOR
10. FUEL INJECTOR
11. ENGINE
12. FUEL RETURN LINE

CRDI FUEL SUPPLY SYSTEM

MD20N2511422

হাইড্রোলিকলি অ্যাকুয়েটেড ইলেকট্রনিকলি কন্ট্রোলড ইউনিট ইনজেক্টর (HEUI) (Hydraulically Actuated Electronically Controlled Unit Injector (HEUI))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- HEUI বর্ণনা করুন।
- মৌলিক উপাদান ব্যাখ্যা করুন।
- এর কাজের নীতি ব্যাখ্যা করুন।
- HEUI এর সুবিধা।

HEUI (হাইড্রোলিকলি অ্যাকুয়েটেড ইলেকট্রনিকলি কন্ট্রোলড ইউনিট ইনজেক্টর)

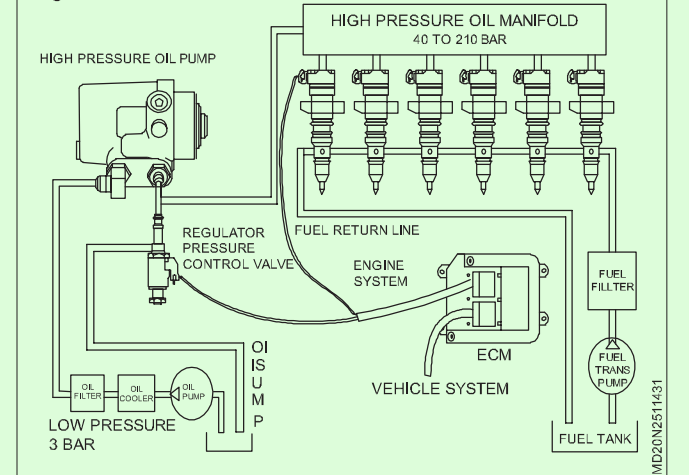
HEUI ফুয়েল সিস্টেম ডিজেল প্রযুক্তিতে ডিজেল ইঞ্জিন প্রযুক্তিতে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য উদ্ভাবনের প্রতিনিধিত্ব করে। HEUI যান্ত্রিক এবং প্রচলিত ইলেকট্রনিক ইনজেক্টরের অনেক সীমাবদ্ধতাকে সহজ করে, এবং জ্বালানির জন্য নতুন মান নির্ধারণ করে

দক্ষতা, নির্ভরযোগ্যতা এবং নির্গমন নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়েছে। অত্যন্ত পরিশীলিত HUEI সিস্টেম জ্বালানী ইনজেক্টর পরিচালনা করতে যান্ত্রিক পাওয়ারের পরিবর্তে হাইড্রোলিক পাওয়ার ব্যবহার করে। ইঞ্জিনের ECM (ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল) এর সাথে কাজ করে, HEUI সিস্টেমটি জ্বালানী পরিমাপ এবং সময়ের জন্য অত্যন্ত সঠিক নিয়ন্ত্রণ প্রদান করে, যাতে এটি অতুলনীয় ইঞ্জিন কর্মক্ষমতা এবং ইকোনমী নিশ্চিত করে।

ঐতিহ্যগত সাধারণ রেল জ্বালানী ব্যবস্থায়, সমগ্র জ্বালানী লাইন উচ্চ চাপের মধ্যে থাকে। HEUI সিস্টেম, সিলিন্ডারে ইনজেকশন না হওয়া পর্যন্ত জ্বালানী কম চাপে থাকে। ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল (ECM) থেকে একটি সংকেতের প্রতিক্রিয়া হিসাবে জ্বালানী চাপ হাইড্রোলিক শক্তি ব্যবহার করে তৈরি করা হয়।

HEUI জ্বালানী সিস্টেম চারটি মৌলিক উপাদান নিয়ে গঠিত : HEUI (চিত্র 1) ইনজেক্টর ইনজেকশনের জন্য চাপযুক্ত ইঞ্জিন লুব তেল থেকে হাইড্রোলিক পাওয়ার (ইঞ্জিন ক্যামশ্যাফট থেকে যান্ত্রিক পাওয়ারের বিকল্প হিসাবে) ব্যবহার করে। আগত তেলের চাপ (800 থেকে 3300 psi) ইনজেকশনের হার নিয়ন্ত্রণ করে, যখন ইনজেকশনের জ্বালানীর পরিমাণ ECM দ্বারা নির্ধারিত হয়।

Fig 1



MD20N2511431

ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল মডিউল (ECM) : এই অত্যাধুনিক অন-বোর্ড কম্পিউটারটি সঠিকভাবে ফুয়েল ইনজেকশন এবং অন্যান্য ইঞ্জিন সিস্টেম পরিচালনা করে। HEUI ইনজেক্টর সোলেনয়েড ইসিএম-এ উত্পন্ন একটি বৈদ্যুতিন সংকেত দ্বারা সক্রিয় হয়। একাধিক সেন্সর থেকে ইনপুট ব্যবহার করে, ECM এর দ্বৈত মাইক্রোপ্রসেসরগুলি মালিকানা সফটওয়্যার এবং গ্রাহক সরবরাহকৃত পারফরম্যান্স প্যারামিটার ব্যবহার করে যেকোন অবস্থার অধীনে সর্বাধিক ইঞ্জিন কর্মক্ষমতা তৈরি করতে সক্ষম।

উচ্চ চাপ তেল পাম্প : পরিবর্তনশীল displacement axial পাম্প একটি অন্তর্নির্মিত reservoir রয়েছে যা অবিলম্বে তেল সরবরাহ করতে পারে এমনকি cold start অবস্থায়ও।

ইনজেক্টর অ্যাকচুয়েশন প্রেসার কন্ট্রোল ভালভ : এই ইলেকট্রনিকভাবে চালিত ভালভ অয়েল পাম্প আউটপুট এবং ইনজেকশন চাপ নিয়ন্ত্রণ করে।

কাজ নীতি

HEUI দুটি বিভাগে বিভক্ত। একটি হল নিম্নচাপের জ্বালানী চেম্বার। আরেকটি হল উচ্চ চাপের তেল চেম্বার, নিম্নচাপে জ্বালানী সরবরাহ করা হয় এবং সংশ্লিষ্ট চেম্বারে উচ্চ চাপে তেল সরবরাহ করা হয়।

ইনজেকশনের সময় উচ্চ চাপের তেলকে ইনজেক্টরের শরীরে প্রবেশ করতে দেয় এবং তীব্রতাকে সক্রিয় করে। ইন্টেনসিফায়ার পালাক্রমে এর অন্য দিকে ডিজেলকে চাপ দেয়। যাতে ইন্টেনসিফায়ার তেলের চাপের সাত গুণ চাপ দেয় এবং ডিজেলের চাপ বাড়ায়। তারপরে ইনজেক্টর স্পিন্ডেলটি উঠিয়ে ইনজেক্টরের ছিদ্র দিয়ে ডিজেল ইনজেকশন করে।

ইকোনমী : মেকানিকাল ইনজেক্টরের তুলনায় যেকোন ক্র্যাঙ্ক অ্যাক্সেলে জ্বালানী ইনজেক্ট করার ক্ষমতা 2.7 শতাংশ পর্যন্ত জ্বালানী বাচায়। সর্বোত্তম জ্বালানী ইকোনমি মানে বায়বীয় নির্গমন কমে যাওয়া এবং ঠান্ডা ইঞ্জিন শুরু হওয়ার সময় কম সাদা ধোঁয়া।

সর্বোত্তম কর্মক্ষমতা হলো ইগনিশন বিলম্ব এবং প্রধান ইনজেকশনের সময় সরবরাহ করা জ্বালানীর নিয়ন্ত্রণ, যা রেট শেপিং (rate shaping) নামে পরিচিত, ইঞ্জিনের গতির থেকে স্বাধীনভাবে কাজ করার ক্ষমতা HEUI এর দ্বারা সম্ভব হয়েছে। রেট শেপিং ইঞ্জিন তাপ রিলিজ বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে, যা নির্গমন এবং শব্দের মাত্রা কমাতেও সাহায্য করে। রেট শেপিং রেট করা এবং উচ্চ লোড অবস্থার থেকে স্বাধীন নিষ্ক্রিয় এবং হালকা লোড রেট বৈশিষ্ট্যগুলিকে আলাদা করে ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতাকে অপ্টিমাইজ করে।

ধোঁয়া এবং কণা নির্গমন হ্রাস

যেহেতু HEUI ইনজেক্টরের কর্মক্ষমতা ইঞ্জিনের গতির উপর নির্ভর করে না, তাই এটি একটি বিস্তৃত অপারেটিং (wide operating) পরিসরের মাধ্যমে উচ্চ ইনজেকশন চাপ বজায় রাখতে পারে। এই চাপগুলির বৈদ্যুতিন নিয়ন্ত্রণ নির্গমন (emissions) এবং কম গতির ইঞ্জিন প্রতিক্রিয়া উন্নত করতে সহায়তা করে।

ইঞ্জিনের শব্দ কমানো একটি বিভক্ত ইনজেকশন বৈশিষ্ট্য আরও নিয়ন্ত্রিত জ্বালানী জ্বলন এবং শব্দের মাত্রা কম করে।

274 **মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.11.85 - 93**

অতিরিক্ত সুবিধার মধ্যে, শক লোড হ্রাসের পাশাপাশি ড্রাইভ ট্রেনের উপাদানগুলিতে কম ক্ষয় এবং ক্ষতি (wear and tear)।

সেন্সর (Sensors)

সেন্সরের প্রকারভেদ

- 1 ইঞ্জিন কুল্যান্ট তাপমাত্রা (ECT- Engine Coolant Temperature)
- 2 বহুগুণ পরম চাপ (MAP – Manifold Absolute Pressure)
- 3 ইনলেট বায়ু তাপমাত্রা (IAT – Inlet Air Temperature)
- 4 অক্সিজেন (O2- Oxygen)
- 5 থ্রটল পজিশন সেন্সর (TP- Throttle Position)
- 6 ক্যামের অবস্থান (CMP – Cam Position)
- 7 ক্র্যাঙ্ক পজিশন (CKP Crank Position)
- 8 অ্যান্টি-লক ব্রেকিং সিস্টেম (ABS – Anti-lock Braking System)

উপরের সেন্সরগুলো ইঞ্জিন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের জন্য ব্যবহার করা হচ্ছে। সম্প্রতি আরও একটি সেন্সর যোগ করা হয়েছে অর্থাৎ ABS

উপরোক্ত ছাড়াও আরো অনেক সেন্সর ব্যবহার করা হচ্ছে গাড়িতে। আধুনিক যানবাহনে 10 থেকে 100 প্লাস সেন্সর ব্যবহার করা হয়।

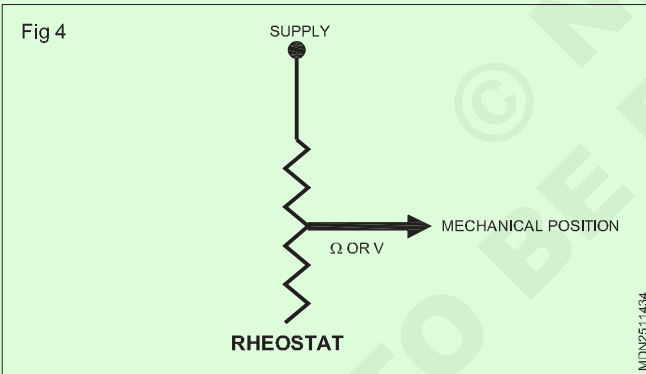
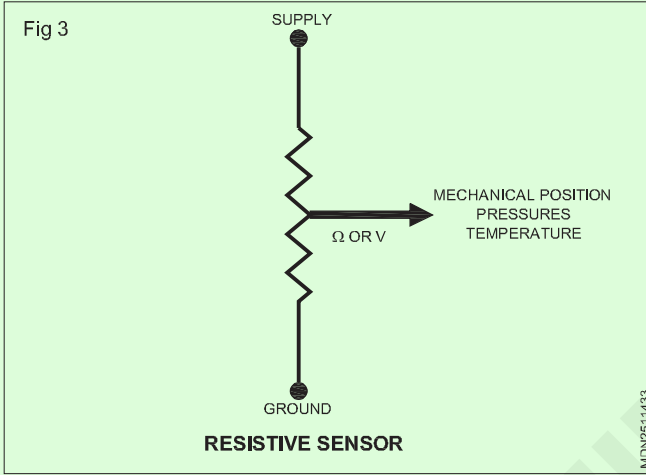
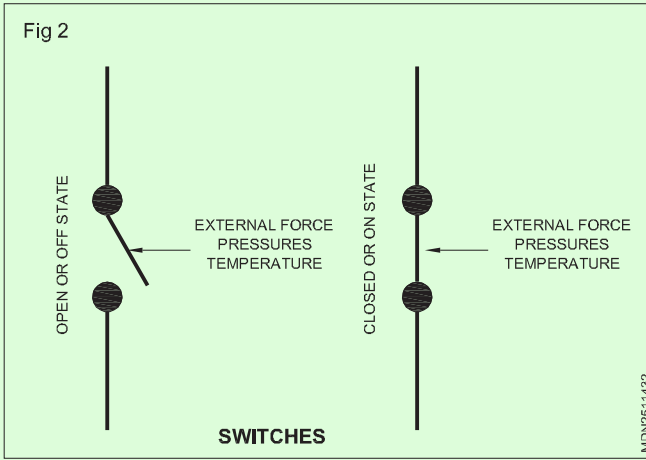
শ্রেণীবিভাগ এবং সেন্সর কাজের নীতি

- সুইচ।
- প্রতিরোধী সেন্সর।
- বর্তমান উৎপাদন সেন্সর।
- হল প্রভাব সেন্সর।
- গরম ফিল্ম বায়ু ভর মিটার।
- ল্যান্ডা সেন্সর।

সুইচ (Switches) (চিত্র 2) : সুইচগুলি মূলত অন-অফ সেন্সর এবং ইসিইউতে দেওয়া ইনপুট সাধারণত দুটি অবস্থায় থাকে যেমন হয় "চালু" বা "বন্ধ" (on- off) সুইচের শারীরিক অবস্থান (physical position) তাপমাত্রা, চাপ, বাহ্যিক বল ইত্যাদির মতো অপারেটিং অবস্থার দ্বারা পরিবর্তন করা যেতে পারে।

প্রতিরোধী সেন্সর (Resistive sensors) (চিত্র 3) : রেজিস্টিভ সেন্সরে ভিন্নতা হল ইনপুট ডেটা যেমন অবস্থান, তাপমাত্রার চাপ ইত্যাদির পরিবর্তনের কারণে resistance পরিবর্তিত হয়। কন্ট্রোল ইউনিটে ইনপুট কেবল রেজিস্ট্যান্স নয় ভোল্টেজও হতে পারে।

রিওস্ট্যাট (Rheostat) (চিত্র 4) : সাধারণত 2 তারের সেন্সর। যান্ত্রিক অবস্থানের পরিবর্তনের কারণে resistance-এর পরিবর্তন ঘটে। রেজিস্ট্যান্স বা ভোল্টেজের মান গণনার জন্য ECU দ্বারা অনুবাদ (Interprete) করা হয়। মান পরিমাপ নিয়ন্ত্রণ ইউনিট (ECU) এর ভিতরে ঘটে।

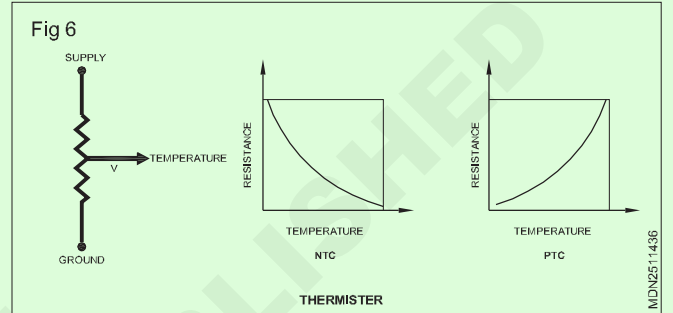
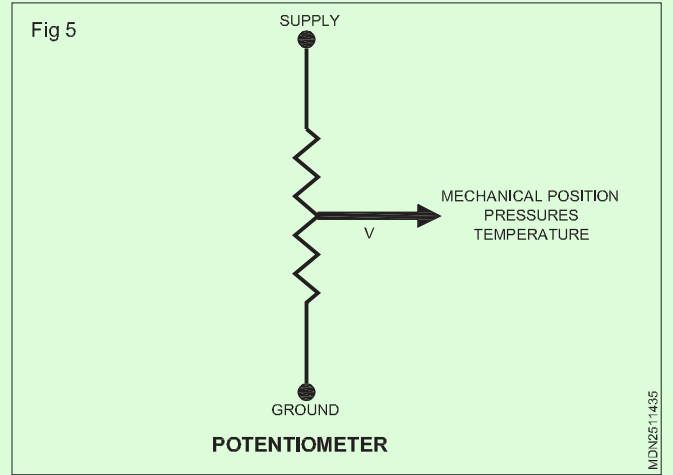


2 পটেনশিওমিটার (Potentiometer) (চিত্র 5)

সাধারণত 3 তারের সেন্সর। যান্ত্রিক অবস্থানের পরিবর্তনের কারণে resistance - এর পরিবর্তন ঘটে। ভোল্টেজের মান গণনার জন্য ECU দ্বারা অনুবাদ করা হয়। মান পরিমাপ নিয়ন্ত্রণ ইউনিটের বাইরে ঘটে।

থার্মিস্টর (Thrmister) (চিত্র 6)

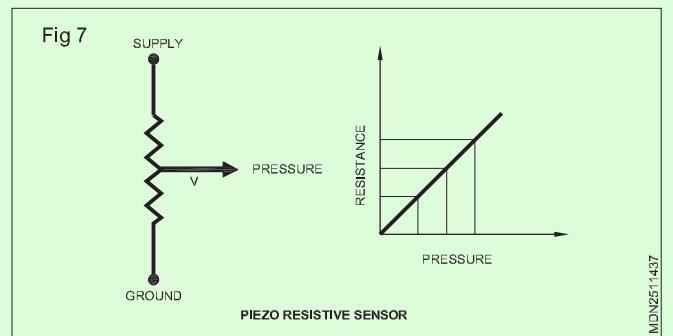
থার্মিস্টর হল সেই সেন্সর যাদের প্রতিরোধের মান তাপমাত্রা পরিবর্তনের কারণে পরিবর্তিত হয়। Thermistor ধ্রুবক (constant) ভোল্টেজের সঙ্গে সরবরাহ করা হয়। resistance পরিবর্তনের কারণে আউট পুট ভোল্টেজে পরিবর্তন হয় যা তাপমাত্রার মান নির্ধারণের জন্য নিয়ন্ত্রণ ইউনিট দ্বারা ক্রমাগত পর্যবেক্ষণ করা হয়। থার্মিস্টরের হয় নেতিবাচক (negative) তাপমাত্রা co- efficient [NTC] বা ধনাত্মক (Positive) তাপমাত্রা co-efficient [PTC] হতে পারে।



4 পাইজো প্রতিরোধী সেন্সর (Piezo resistive sensors) (চিত্র 7)

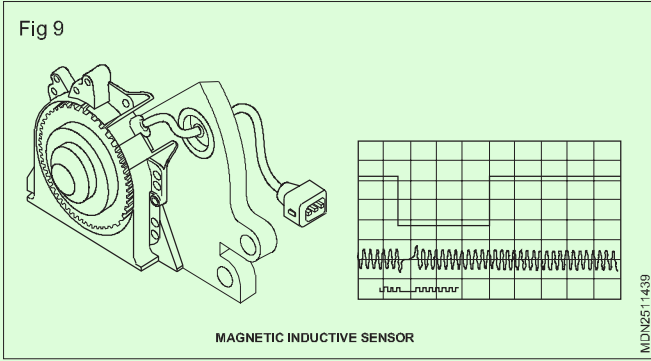
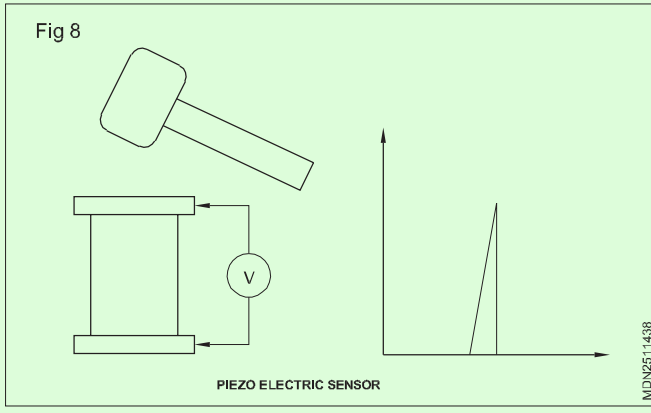
পাইজো রেজিস্টার সেন্সরগুলি হল যাদের resistance - এর পরিবর্তন চাপে পরিবর্তনের জন্য সম্ভব হয়। তারা বাহ্যিক চাপের শিকার হয় যা resistance - এর পরিবর্তন ঘটায়। চাপের পরিবর্তনের কারণে ধ্রুবক (Constant) ভোল্টেজ সরবরাহ করা হয় এবং চাপের মান নির্ধারণের জন্য নিয়ন্ত্রণ ইউনিট দ্বারা অনুবাদ (interpret) করা হয়।

কিছু কিছু সেন্সর ভোল্টেজ উৎপন্ন করে যখন পরিবর্তন শারীরিক এর মত ঘটনা যেমন চাপ, অবস্থান ইত্যাদির পরিবর্তন ঘটে। সেগুলিকে প্রধানত নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।



- 1 পাইজো বৈদ্যুতিক সেন্সর (Piezo Electric sensor) (চিত্র 8)
- 2 ম্যাগনেটিক ইন্ডাকশন সেন্সর (Megnetic induction sensor) (চিত্র 9)

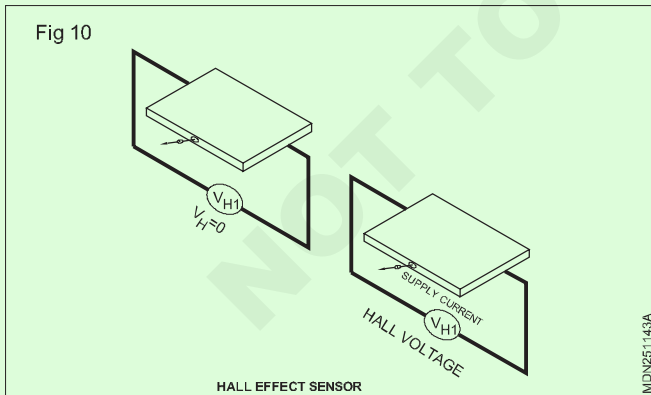
কিছু স্ফটিক (Crystal) যেমন কোয়ার্টজ যখন চাপের শিকার হয় তখন তার পৃষ্ঠে সম্ভাব্য পার্থক্য তৈরি করে। ঘটনাটি বিপরীতমুখী।



এই ধরনের সেন্সর স্থায়ী চুম্বকের চারপাশে কয়েল দিয়ে গঠিত। যখন চৌম্বকীয় ক্ষেত্রটি বাহ্যিক উপায়ে বিরক্ত হয় তখন কয়েল টার্মিনালের ভিতরে কারেন্ট উৎপন্ন হয়। প্রাপ্ত কারেন্টের প্যাটার্নটি নির্ভর করে বিঘ্ন উৎপাদনের ধরনের উপর।

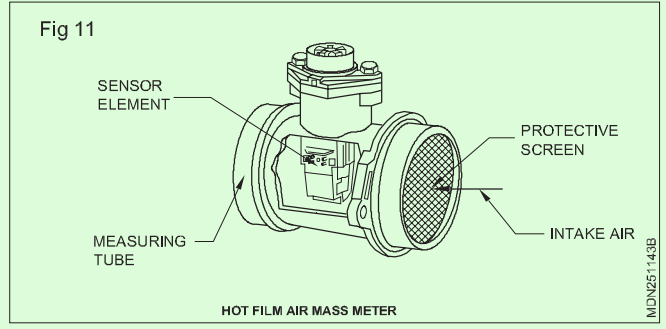
হল এফেক্ট সেন্সর (Hall effect sensor) (চিত্র 10)

যখন কারেন্ট সেমিকন্ডাক্টর প্লেটের মধ্য দিয়ে যায় তখন কারেন্টের দিকে সমকোণে কোন কারেন্ট তৈরি হয় না। যাইহোক, যখন এই প্লেটটি একটি চৌম্বকীয় ফাইলের অধীন হয়, তখন ভোল্টেজটি কারেন্টের দিক থেকে সমকোণে বিকশিত হয়। এই ভোল্টেজের মাত্রা সেমিকন্ডাক্টরের চৌম্বক ক্ষেত্রের সমানুপাতিক।



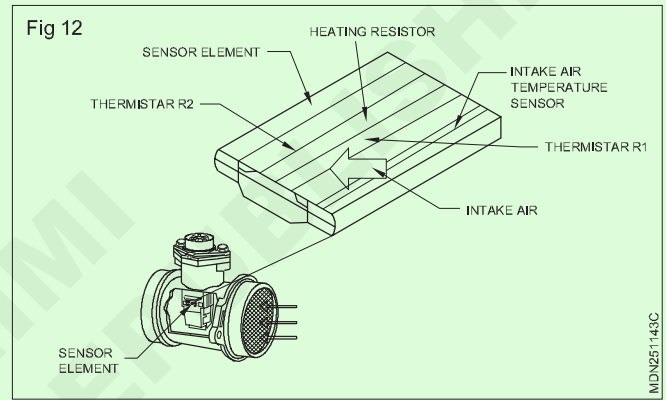
হট ফিল্ম এয়ার ভর মিটার (Hot film air mass meter) (চিত্র 11)

এই সেন্সরটি ইঞ্জিন ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে বায়ু প্রবাহ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি সেন্সর উপাদান সহ পরিমাপ টিউব এবং সেন্সর নিয়ে গঠিত। সেন্সর উপাদানটি হিটিং রেজিস্টার, দুটি থার্মিস্টর R1 এবং R2 এবং ইনটেক বায়ু তাপমাত্রা সেন্সর নিয়ে গঠিত।



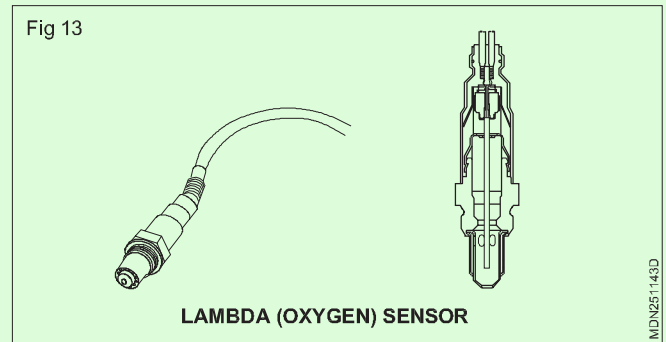
থার্মিস্টর (Thermistor) (চিত্র 12)

সেন্সর উপাদান (element) স্থির তাপমাত্রায় প্রায় 120 ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড উত্তপ্ত করা হয় বায়ুর তাপমাত্রার উপরে। বায়ু প্রবাহের কারণে R1 এবং R2 এ তাপমাত্রার পার্থক্য রয়েছে। এই পার্থক্য ইলেকট্রনিক মডিউল দ্বারা স্বীকৃত হয় এবং গ্রহণ বায়ু (intake air) ভর গণনা করা হয়। এটি বায়ু প্রবাহের দিকটিও নির্ধারণ করে।



ল্যাম্বডা (অক্সিজেন) সেন্সর (Lambda Sensors) (চিত্র 13)

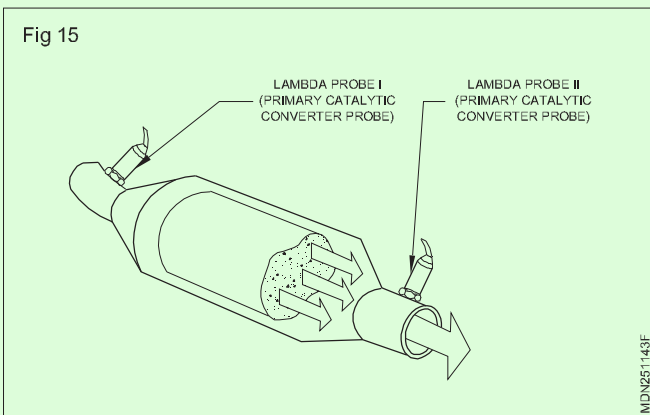
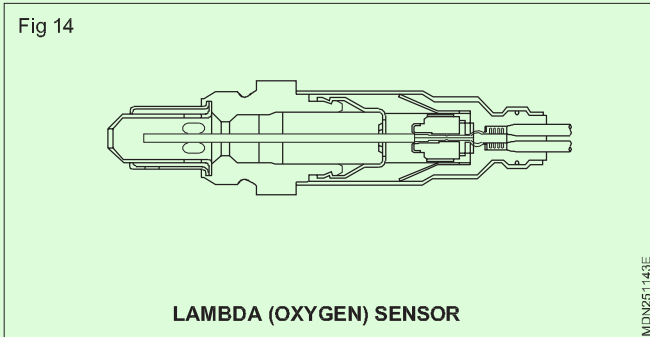
এই সেন্সরটি সাধারণত নিষ্কাশন গ্যাসে অক্সিজেনের পরিমাণ নির্ধারণ করতে পেট্রোল ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়। এই সেন্সর থেকে প্রাপ্ত ইনপুটের উপর ভিত্তি করে ECU মিটার করা জ্বালানীর পরিমাণে সামান্য সংশোধন করে।



12 ল্যাম্বডা (অক্সিজেন) সেন্সর (চিত্র 14)

নিষ্কাশন গ্যাস এবং পরিবেষ্টিত বায়ুর মধ্যে অক্সিজেনের পরিমাণের পার্থক্য প্রোবের (probe) মধ্যে বৈদ্যুতিক ভোল্টেজের পরিবর্তন ঘটায়। বায়ু জ্বালানী মিশ্রণের সংমিশ্রণে একটি পরিবর্তন হঠাৎ ভোল্টেজ পরিবর্তন করে যার দ্বারা।

= 1 চিহ্নিত করা যায়।



OBD II এর সাথে সংযোগে, দ্বিতীয় ল্যাম্বডা সেন্সরটি অনুঘটক রূপান্তরকারীর (catalytic converter) পরে সংযুক্ত। এটি অনুঘটক রূপান্তরকারীর সঠিক কার্যকারিতা পরীক্ষা করে।

অ্যাকচুয়েটর

- 1 ইনজেক্টর (Injector) ।
- 2 পাওয়ার জানালা (Power window) ।
- 3 ওয়াইপার মোটর (Wiper motor) ।
- 4 রিলে (Relays) ইত্যাদি ।

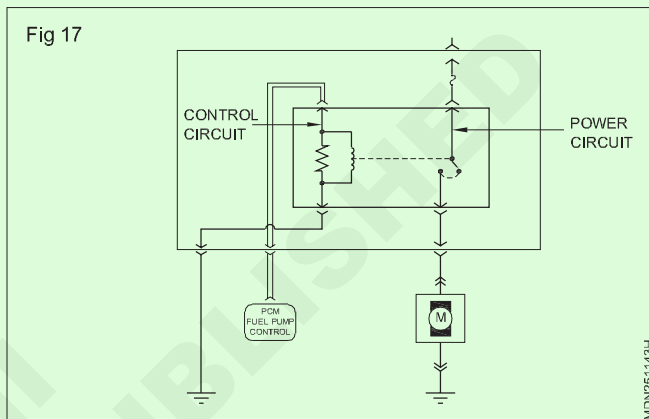
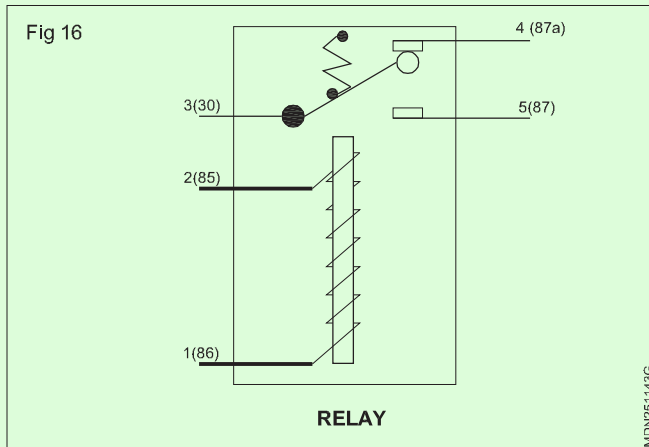
অ্যাকচুয়েটর সংখ্যা কি কি ডিভাইস পরিচালনা করা হবে তার উপর নির্ভর করে ।

14 রিলে (Relay) (চিত্র 16)

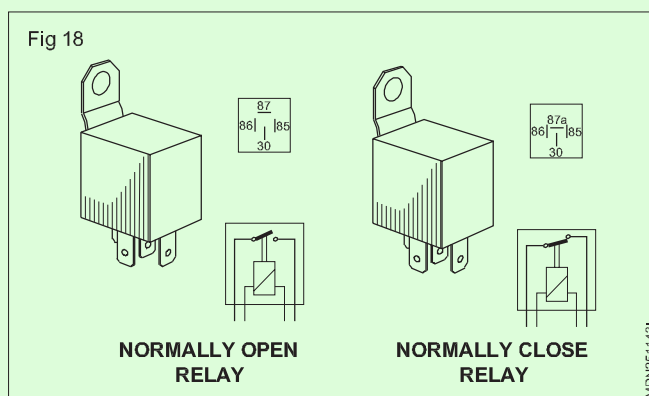
রিলে একটি বৈদ্যুতিক চালিত সুইচ। অনেক রিলে যান্ত্রিকভাবে একটি সুইচিং প্রক্রিয়া পরিচালনা করতে একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেট ব্যবহার করে, তবে অন্যান্য অপারেটিং নীতিগুলিও ব্যবহৃত হয়। রিলে ব্যবহার করা হয় যেখানে একটি কম-পাওয়ার সিগন্যাল দ্বারা একটি সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন সহ

নিয়ন্ত্রণ এবং নিয়ন্ত্রিত সার্কিটের মধ্যে সম্পূর্ণ বৈদ্যুতিক বিচ্ছিন্নতা পাওয়া যায়), অথবা যেখানে একটি সংকেত দ্বারা একাধিক সার্কিট নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।

- 1 **নিয়ন্ত্রণ বর্তনী (Control circuit) :** কন্ট্রোল ইউনিট বা সুইচ দ্বারা সক্রিয় করা হয় এমন অপারেশন নিয়ন্ত্রণ করে। এটি সক্রিয় করতে খুব কম পাওয়ার প্রয়োজন। (চিত্র 17)
- 2 **পাওয়ার সার্কিট (Power circuit) :** লোডের সাথে সংযুক্ত। এই সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রধান কারেন্ট প্রবাহিত হয়। (চিত্র 17)



- 1 **সাধারণত খোলা রিলে [NO] :** (চিত্র 18) পাওয়ার সার্কিট ওপেন অবস্থায় আছে। কন্ট্রোল সার্কিট সক্রিয় হলে সার্কিট বন্ধ হয়ে যায়।
- 2 **সাধারণত বন্ধ রিলে [NC] :** (চিত্র 18) পাওয়ার সার্কিট বন্ধ অবস্থানে আছে। কন্ট্রোল সার্কিট সক্রিয় হলে সার্কিট ওপেন হয়।



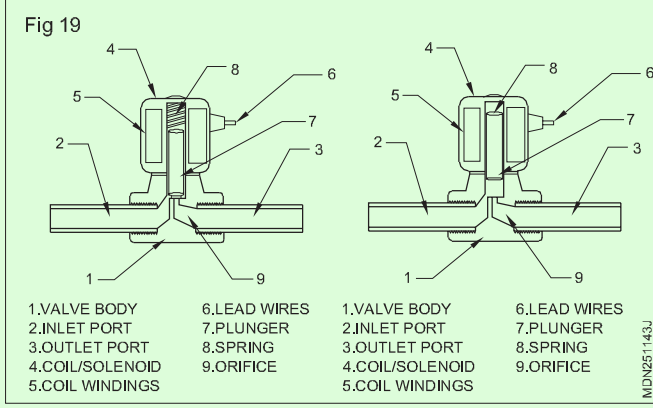
অ্যাকুয়েটরদের কাজের নীতি (Working principles of Actuators)

ডিসি মোটরস (DC Motors)

সোলেনয়েড (Solenoid) (চিত্র 19)

একটি সোলেনয়েড হল একটি ইলেক্ট্রো মেকানিক্যাল সুইচ/ভালভ যা বৈদ্যুতিক প্রবাহ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। বৈদ্যুতিক প্রবাহ একটি সোলেনয়েডের মধ্য দিয়ে যায়, যা একটি ধাতব কোরের চারপাশে আবৃত একটি তারের কুণ্ডলী। সোলেনয়েড একটি নিয়ন্ত্রিত চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে যখন একটি বৈদ্যুতিক

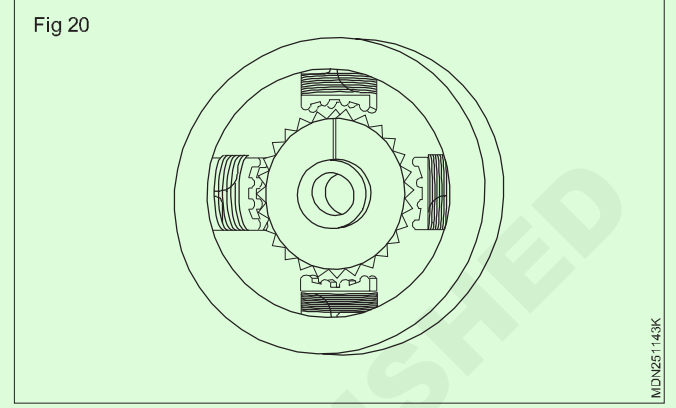
প্রবাহ এটির মধ্য দিয়ে যায়। এই চৌম্বক ক্ষেত্রটি সোলেনয়েড ভালভের অবস্থাকে প্রভাবিত করে, যার ফলে ভালভ খোলা বা বন্ধ হয়।



স্টেপার মোটর (Stepper Motors) (চিত্র 20)

স্টেপার মোটর ফিডব্যাক সেন্সর ব্যবহার না করেই সুনির্দিষ্ট অবস্থান এবং গতি নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি উপায় প্রদান করে। একটি স্টেপার মোটরের প্রাথমিক ক্রিয়াকলাপটি শ্যাফটকে প্রতিটি সময় মোটরটিতে বিদ্যুতের স্পন্দন পাঠানোর সময় একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক ডিগ্রি সরতে দেয়।

যেহেতু মোটরটির শ্যাফটটি প্রতিটি পালস সরবরাহ করার সময় যে ডিগ্রীগুলির জন্য এটি ডিজাইন করা হয়েছিল কেবলমাত্র সেগুলি নড়াচড়া করে, আপনি পাঠানো pulse গুলিকে নিয়ন্ত্রণ করে অবস্থান এবং গতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারে। মোটরের রটার স্টেটর এবং রটারের চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে interaction থেকে টর্ক (Torque) তৈরি হয়। চৌম্বক ক্ষেত্রগুলির পাওয়ার স্টেটরে কারেন্ট পাঠানোর পরিমাণ এবং উইন্ডিংগুলিতে টার্নগুলির সংখ্যার সমানুপাতিক।



সামুদ্রিক ইঞ্জিন (Marine engine)

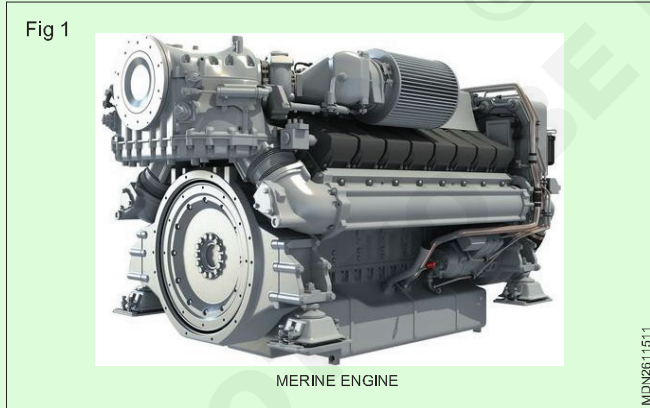
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ডবল অ্যাক্টিং ইঞ্জিন ব্যাখ্যা করুন।
- বিরোধী পিস্টন ইঞ্জিন ব্যাখ্যা করুন।
- স্টার্টিং সিস্টেম বলুন।

সামুদ্রিক ইঞ্জিন (চিত্র 1)

সামুদ্রিক অটোমোবাইল ইঞ্জিন হল অটোমোবাইল পেট্রোল বা ডিজেল ইঞ্জিনের প্রকার যা সামুদ্রিক পরিবেশে ব্যবহারের জন্য বিফিনিশভাবে পরিবর্তিত হয়েছে। পার্থক্যগুলির মধ্যে একটি সামুদ্রিক পরিবেশে অপারেটিং, নিরাপত্তা, কর্মক্ষমতা এবং নিয়ন্ত্রক প্রয়োজনীয়তার জন্য করা পরিবর্তনগুলি অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। পরিবর্তনের কাজকে বলা হয় 'মেরিনাইজেশন'।

সামুদ্রিক অটোমোবাইল ইঞ্জিন জল-শীতল (Water-cooled); নৌকার নিচ থেকে একটি পিকআপ থেকে কাঁচা জল (raw water) তোলা। একটি উন্মুক্ত কুলিং (opening cooling) কনফিগারেশনে, কাঁচা জল সরাসরি ইঞ্জিনের মাধ্যমে সঞ্চালিত হয় এবং এক্সস্ট ম্যানিফোল্ডের চারপাশে জ্যাকেটের মধ্য দিয়ে যাওয়ার পরে বেরিয়ে যায়। একটি বন্ধ কুলিং কনফিগারেশনে অ্যান্টি-ফ্রিজ ইঞ্জিনের মাধ্যমে সঞ্চালিত হয় এবং কাঁচা জল একটি হিট এক্সচেঞ্জারে পাম্প করা হয়। উভয় ক্ষেত্রেই গরম জল নিষ্কাশন সিস্টেমে ছেড়ে দেওয়া হয় এবং ইঞ্জিন নিষ্কাশন গ্যাসের সাথে উড়িয়ে দেওয়া হয়। ট্রান্সমিশন তেল কুলার কাঁচা জল দ্বারা ঠান্ডা হয়।

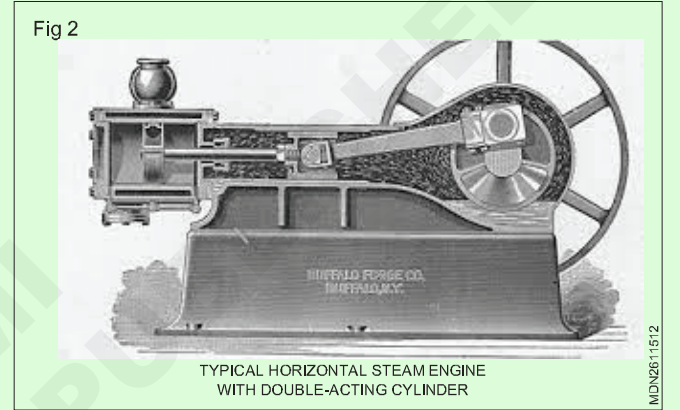


ডাবল অ্যাক্টিং ইঞ্জিন (Double acting engine) (চিত্র 2)

একটি ডাবল-অ্যাক্টিং সিলিন্ডার হল একটি সিলিন্ডার যেখানে কার্যকরী তরল পিস্টনের উভয় পাশে পর্যায়ক্রমে কাজ করে। একটি ডবল-অ্যাক্টিং সিলিন্ডারে পিস্টনকে একটি বাহ্যিক প্রক্রিয়ার সাথে সংযোগ করতে, যেমন একটি ক্র্যাঙ্ক শ্যাফ্ট, একটি গর্ত আবশ্যিক

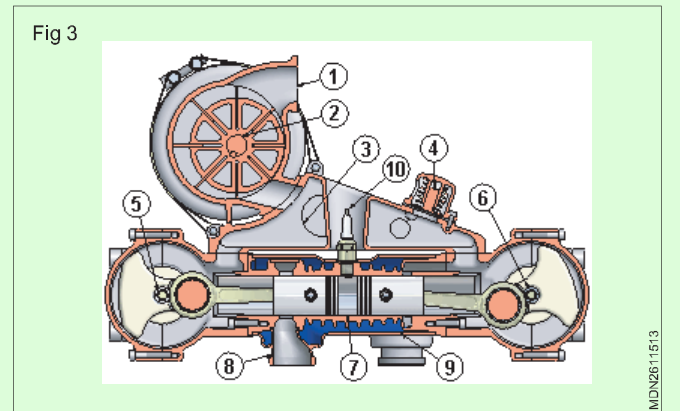
পিস্টন রডের জন্য সিলিন্ডারের এক প্রান্তে সরবরাহ করা হয় এবং এটি একটি গ্রন্থি বা 'স্টার্টিং বক্স' দিয়ে working তরলকে বেড়িয়ে যেতে বাধা দেয়। স্টিম ইঞ্জিনে ডাবল-অ্যাক্টিং সিলিন্ডার একইরকম কিন্তু অন্যান্য ইঞ্জিনের ধরনের জন্য অস্বাভাবিক। অনেক হাইড্রোলিক এবং নিউমেটিক সিলিন্ডার

এগুলি ব্যবহার করে যেখানে উভয় দিকে পাওয়ার তৈরি করার প্রয়োজন হয়। ইঞ্জিন যা উভয় দিকে একটি পাওয়ার উত্পাদন করার জন্য প্রয়োজন হয়। ইঞ্জিন যা ডাবল অ্যাক্টিং সিলিন্ডারের সাথে লাগানো হয় তাকে ডবল অ্যাক্টিং ইঞ্জিন বলা হয়।



বিরোধী পিস্টন ইঞ্জিন (Opposed piston engine) (চিত্র 3)

বিপরীত পিস্টন ইঞ্জিন হল এক ধরনের ডিজেল ইঞ্জিন যার দুটি পিস্টন একই সিলিন্ডারে কাজ করে। প্রযুক্তিগতভাবে, বিরোধী পিস্টন ইঞ্জিনটি প্রচলিত ইঞ্জিনের ডিজাইনের একটি বৈচিত্র্য মাত্র ইঞ্জিনের প্রতিটি সিলিন্ডারের প্রতিটি প্রান্তে একটি করে দুটি পিস্টন থাকে। অন্যদের তুলনায় বিরোধী পিস্টন বিন্যাসের প্রধান সুবিধা হল তাদের ওজন অনুপাতে পাওয়ার বেশি।



পূর্বে উল্লিখিত হিসাবে, একটি বিপরীত পিস্টন ইঞ্জিনে, সিলিন্ডারের উভয় প্রান্তে দুটি পিস্টন থাকে। বিপরীত পিস্টন ইঞ্জিনের সিলিন্ডারগুলি সাধারণত প্রচলিত ইঞ্জিনগুলির তুলনায় আকারে লম্বা হয়। ক্র্যাঙ্কগুলির বিন্যাসও এমন যে উভয় পিস্টন একই সাথে একে অপরের দিকে এবং দূরে সরে

যায়। অধিকন্তু, সিস্টেমটি একটি দুই স্ট্রোক চক্র (two stroke cycle) এবং স্ক্যাভেঞ্জিং একটি অভিন্ন পদ্ধতিতে কাজ করে। বিপরীত পিস্টন ইঞ্জিনে দহন চেম্বার হল দুটি পিস্টনের মধ্যে অবশিষ্ট স্থান যখন উভয়ই ভিতরের dead centre অবস্থানে থাকে। পিস্টনের মাঝখানে এই জায়গাটি যেখানে ফুয়েল ইনজেকশন ভালভ, এয়ার স্টার্টিং ভালভ প্রেসার রিলিফ ভালভ এবং indicating cock গুলি স্থির থাকে।

বেশিরভাগ বিপরীত পিস্টন ইঞ্জিনে দুটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফট থাকে, একটি উপরের পিস্টনের জন্য এবং অন্যটি নীচেরটির জন্য। উভয় ক্র্যাঙ্কশ্যাফট ট্রাঙ্ক পিস্টন ইঞ্জিন হিসাবে এবং সংযুক্ত গিয়ারগুলির একটি সিরিজের মাধ্যমে সাজানো থাকে। যাইহোক, প্রথম দিকের বিরোধী পিস্টন ইঞ্জিনগুলির ডিজাইনে শুধুমাত্র একটি ক্র্যাঙ্কশ্যাফট থাকত। এই ধরনের ব্যবস্থায় তিনটি ক্র্যাঙ্ক থাকবে, একটি কেন্দ্রে যা নীচের পিস্টনের সাথে সংযুক্ত

সংযোগকারী রড এবং ক্রস-হেড। অন্য দুটি ক্র্যাঙ্কগুলি কেন্দ্রের ক্র্যাঙ্কের মতো একই লাইনে সাজানো হয় এবং কানেক্টিং রড, টাই রড এবং ক্রসহেডগুলির সাথে উপরের পিস্টনের সাথে সংযুক্ত থাকে। সিলিন্ডারের উপরে এবং নীচে নিষ্কাশন এবং স্ক্যাভেঞ্জিং পোর্টগুলি পিস্টনের পারস্পরিক গতির কারণে কাজ করে। অন্যান্য সরঞ্জাম যেমন সুপারচার্জার, এয়ার বক্স ইত্যাদি যেকোনো প্রচলিত ডিজেল ইঞ্জিনের মতোই সংযুক্ত থাকে।

বায়ু জ্বালানী মিশ্রণ পিস্টনের মাঝের স্থানে পুশ করা হয়। মিশ্রণের ইগনিশন উভয় পিস্টনকে বাইরের দিকে ঠেলে দেয়, যার ফলে পাওয়ার স্ট্রোক হয়। ইগনিশন সাধারণত একটি স্পার্ক প্লাগ ব্যবহার করে প্রদান করা হয়। উভয় পিস্টন নীচের দিকে সরে যাওয়ার সাথে সাথে, একটি পিস্টন আউটলেট ভালভ খোলে, যা গ্যাসকে নিষ্কাশনের দিকে ঠেলে দেয়, যেখানে অন্য পিস্টন ঠেলে ইনলেট ভালভ খুলে দেয়। ফলে তাজা গ্যাসের মিশ্রণে কম্প্রেশন স্ট্রোক তারপর সঞ্চালিত হয় এবং চক্র নিজেই পুনরাবৃত্তি।

সুবিধা - ওজনের অনুপাতের চেয়ে ভাল পাওয়ার (Advantage- Better power weight ratio)

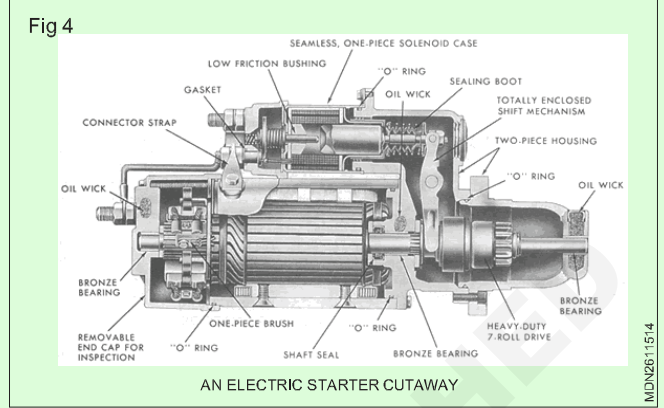
বিরুদ্ধ পিস্টন ইঞ্জিনের প্রধান সুবিধা হল যে প্রচলিত ইঞ্জিনগুলির ক্ষেত্রে, যেখানে ফায়ারিং লোডের কারণে সৃষ্ট স্ট্রেসগুলি সিলিন্ডার থেকে ইঞ্জিনের বেডপ্লেটে স্থানান্তরিত হয়, এই ক্ষেত্রে কোন স্ট্রেস স্থানান্তরিত হয় না এবং এইভাবে এটির ওজন ও শক্তির অনুপাতের একটি দুর্দান্ত সুবিধা রয়েছে। অধিকন্তু, বিরোধী পিস্টন ইঞ্জিনগুলির বিন্যাস প্রচলিত ইঞ্জিনের তুলনায় উচ্চতর ভারসাম্য প্রদান করে।

সামুদ্রিক এবং স্থির ইঞ্জিন শুরু করার সিস্টেম

স্টার্টিং সিস্টেমের উদ্দেশ্য হল প্রয়োজনীয় ন্যূনতম ক্র্যাঙ্কিং গতি অর্জনের জন্য প্রয়োজনীয় টর্ক প্রদান করা। স্টার্টার মোটর যখন ফলু হুইল ঘোরাতে শুরু করে, ক্র্যাঙ্কশ্যাফটটি ঘুরিয়ে পিস্টন চলাচল শুরু করে। ছোট ডিজেল ইঞ্জিনে স্টার্টার দ্বারা উত্পন্ন টর্ক বেশী হতে হবে না। কিন্তু সামুদ্রিক ডিজেল ইঞ্জিনের ক্র্যাঙ্কিং গতির জন্য প্রচুর পরিমাণে টর্কের প্রয়োজন হয়। সবচেয়ে সাধারণ ধরনের স্টার্টিং সিস্টেম বৈদ্যুতিক পাওয়ার, সংকুচিত বায়ু এবং হাইড্রোলিক পাওয়ার ব্যবহার করে।

বৈদ্যুতিক স্টার্টার মোটর (চিত্র 4)

একটি বৈদ্যুতিক স্টার্টার মোটর ব্যাটারি থেকে সঞ্চিত বৈদ্যুতিক পাওয়ার গ্রহণ করে এবং স্টার্টার পিস্টন গিয়ারে টর্কের মধ্যে এটি সঞ্চালিত করে। পিনিয়নটি তখন ফ্লাই হুইল রিং গিয়ারের সাথে মেস করে এবং ফ্লাই হুইল ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কশ্যাফটকে ঘোরায়ে। (চিত্র 4)



গিয়ার রিডাকশন স্টার্টার মোটর (চিত্র 5)

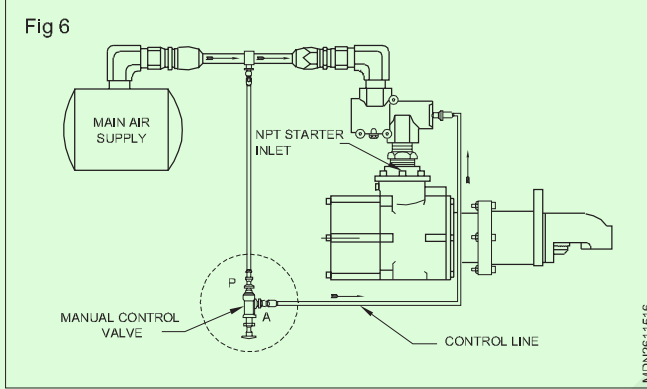
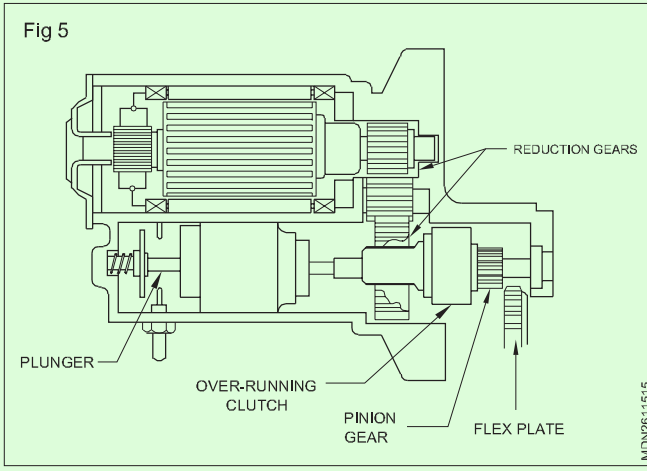
এই স্টার্টার মোটর আর্মেচার,

বৈদ্যুতিক স্টার্টিং সিস্টেম	এয়ার স্টার্টিং সিস্টেম	হাইড্রোলিক শুরু পদ্ধতি
বৈদ্যুতিক স্টার্টার মোটর এ্যাসেম্বলি	এয়ার মোটর স্টার্টার এ্যাসেম্বলি	হাইড্রোলিক মোটর স্টার্টার এ্যাসেম্বলি
ব্যাটারি তারের	এয়ার লাইন	হাইড্রোলিক হোস্
স্টার্টার রিলে	রিলে ভালভ	দিকনির্দেশক নিয়ন্ত্রণ ভালভ
স্টার্টার ইন্টারলক সিস্টেম	স্টার্টার ইন্টারলক সিস্টেম	স্টার্টার ইন্টারলক সিস্টেম
ব্যাটারি (ies) বা ক্যাপাসিটর	এয়ার ট্যাঙ্ক	হাইড্রোলিক অ্যাকুমুলেটর
স্টার্টার সুইচ	স্টার্টার সুইচ বা ভালভ	স্টার্টার সুইচ বা ভালভ
তারের হারনেস	তারের হারনেস (optional)	তারের হারনেস (optional)

ব্রাশ হোল্ডার, ফিল্ড কয়েল, পোল সু (Pole shoe) shoe holder, সরাসরি ড্রাইভ স্টার্টারের মতোই। আর্মেচার শ্যাফ্টের একটি গিয়ার আউটপুট রয়েছে যা একটি মধ্যবর্তী গিয়ার চালাবে যা অন্যান্য পিনিয়ন গিয়ার চালায়।

এয়ার স্টার্টিং সিস্টেম (চিত্র 6)

বিভিন্ন ইঞ্জিন অ্যাপ্লিকেশন বৈদ্যুতিক স্টার্টিং সিস্টেমের বিকল্প স্টার্টিং সিস্টেমের জন্য কল করতে পারে। মেশিনটি যে পরিবেশে কাজ করছে তা হতে পারে।



দাহ্য এবং একটি স্পার্ক-ফ্রফ মেশিনের প্রয়োজন বা অত্যন্ত ঠান্ডা পরিবেশে ব্যাটারি প্রতিস্থাপনের খরচ অত্যধিক হয়। বিকল্প হল একটি বায়ুচালিত স্টার্টার মোটর গ্র্যাসেসবলি ঘোরানোর জন্য একটি নিবেদিত বায়ু সরবরাহ ব্যবহার করা।

এয়ার চালিত স্টার্টার থাকার কিছু সুবিধা রয়েছে। এগুলি অনেক হালকা এবং তাই, তুলনামূলক আউটপুট, বৈদ্যুতিক স্টার্টারের তুলনায় ওজনের অনুপাতে শক্তি বেশি। ওভার ক্র্যাঙ্কিং থেকে এয়ার স্টার্টারের অতিরিক্ত গরম হওয়ার কোন সম্ভাবনা নেই। তাদের সাধারণ নকশার কারণে, তাদের সাথে খুব কমই ভুল হয়। একটি এয়ার স্টার্টার গ্র্যাসেসবলির সাথে সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে এমন সবচেয়ে সমস্যায়ুক্ত এলাকাটি হল বায়ু সিস্টেমে অত্যধিক আর্দ্রতা যা ঠান্ডা আবহাওয়ায় জমাট বাঁধতে পারে।

একটি অসুবিধা হল যখন স্টার্টার নিযুক্ত থাকে তখন বায়ু সরবরাহ কত দ্রুত হ্রাস পায়। বেশিরভাগ প্রারম্ভিক ট্যাঙ্ক 20 সেকেন্ডের মধ্যে খালি হয়ে যাবে। যদি ইঞ্জিন শুরু হওয়ার আগে এয়ার ট্যাঙ্কটি ক্ষয় হয়ে যায়, তাহলে এর অর্থ হল একটি অন্য এয়ার লাইন, অন্য মেশিন বা পরিষেবা ট্রাক থেকে বাহ্যিক বায়ুর উৎস দিয়ে ট্যাঙ্কটিকে চার্জ করা।

একটি এয়ার স্টার্টার উচ্চ ক্র্যাঙ্কিং গতি এবং টর্ক তৈরি করবে যাতে স্বাভাবিক অবস্থায় স্টার্টার এয়ার ট্যাঙ্ক ফুরিয়ে যাওয়ার আগেই ইঞ্জিনটি চালু করা উচিত।

দুটি প্রধান ধরনের এয়ার স্টার্টার মোটর আছে। একটি হল একটি ভেন টাইপ যা বায়ু প্রবাহকে যান্ত্রিক আন্দোলনে রূপান্তর করতে রটারে স্লাইডিং ভ্যান ব্যবহার করে। অন্য ধরনের কে টারবাইন বলা হয়, এবং এর ঘূর্ণন এক বা একাধিক টারবাইন চাকার ব্লেডের উপর বায়ু প্রবাহ ঠেলে তৈরি হয়।

আপনি যদি বায়ু, হাইড্রোলিক এবং বৈদ্যুতিক স্টার্টিং সিস্টেমের তুলনা করে চার্জের দিকে ফিরে তাকান তবে প্রধান পার্থক্যগুলি হল পাওয়ার সরবরাহ, মোটরের প্রকার, এয়ার লাইন এবং সিস্টেম নিয়ন্ত্রণ।

অন্যান্য বায়ুসংক্রান্ত সিস্টেমের জন্য বায়ু সরবরাহ করতে এবং স্টার্টার এয়ার ট্যাঙ্ককে চার্জ রাখার জন্য মেশিনটিতে সম্ভবত একটি এয়ার কম্প্রেসার থাকবে। একবার ইঞ্জিন চালু হলে, স্টার্টিং ট্যাঙ্ক এবং মেশিনের অন্যান্য সাপ্লাই ট্যাঙ্ক রিচার্জ করা মেশিনের এয়ার কম্প্রেসারের উপর নির্ভর করে। এয়ার স্টার্টিং ট্যাঙ্কটি 110 থেকে 150 psi এর মধ্যে চার্জ করা হবে।

স্টার্টারে বাতাস পাঠানোর জন্য, একটি রিলে ভালভ একটি বৈদ্যুতিক সোলেনয়েড ভালভ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হবে যা কী সুইচ দ্বারা সক্রিয় হয় বা মূল রিলে ভালভে বাতাস পাঠানোর জন্য একটি ফ্লোর-মাউন্ট করা এয়ার রিলে ভালভ থাকতে পারে। এয়ার স্টার্টিং সিস্টেমের জন্য উপাদানগুলির বিন্যাস দেখতে চিত্রটি দেখুন। যখন সোলেনয়েড ভালভ পাওয়ারযুক্ত হয়, তখন এটি রিলে ভালভে বাতাস পাঠাবে যা স্টার্টার মোটরে ট্যাঙ্কের বাতাসকে অনুমতি দেওয়ার জন্য খুলবে। দুটি প্রধান ধরনের স্টার্টার মোটর রয়েছে: ভ্যান এবং টারবাইন (vane & turbine)। মোটরগুলি শ্যাফট ঘূর্ণন তৈরি করে যা সাধারণত এর গতি হ্রাস করে এবং গিয়ার হ্রাসের মাধ্যমে টর্ক বৃদ্ধি পায়। তারপর ফ্লাইওয়াইলের সাথে যুক্ত হওয়ার জন্য ড্রাইভ পিনিয়নের মাধ্যমে টর্কটি পাঠানো হয়। ভ্যান-টাইপ মোটরগুলির তৈলাক্তকরণের (lubrication) প্রয়োজন হবে এবং সাধারণত স্টার্টার এনগেজমেন্টের সময় মোটর ইনলেটে ডিজেল জ্বালানী টানা হবে।

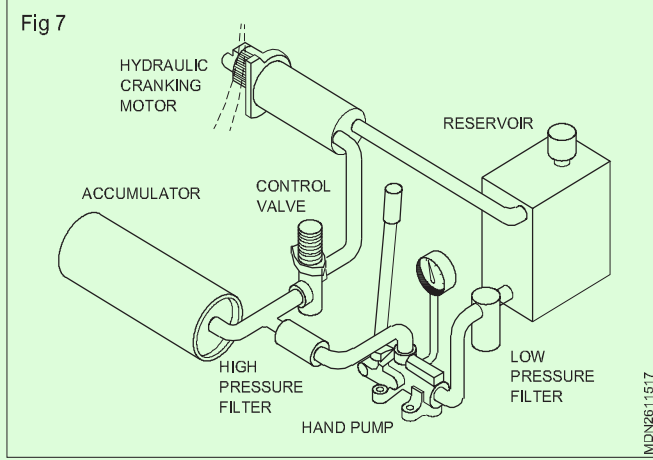
পরিষ্কার শুষ্ক বায়ু প্রবেশকারী এয়ার স্টার্টার এবং তাদের নিয়ন্ত্রণ সার্কিট থাকা গুরুত্বপূর্ণ। শীতকালে রিলে ভালভ জমাট বেঁধে এবং আটকে যাওয়ার সাথে আর্দ্র বাতাসের সমস্যাগুলি বৃদ্ধি পায়। এয়ার লিক এবং এয়ার সীমাবদ্ধতা এয়ার স্টার্টার সিস্টেমের সাথে একমাত্র উদ্বেগ। মোটর দীর্ঘ সময় স্থায়ী হবে, এবং যদি তারা জীর্ণ (wear) খুঁজে পাওয়া যায়, স্টার্টার গ্র্যাসেসবলি পুনর্নবীকরণ করার জন্য মেরামতের কিট ইনস্টল করা যেতে পারে।

হাইড্রোলিক স্টার্টিং সিস্টেম (চিত্র 7)

আরেকটি নন-ইলেকট্রিক স্টার্টিং সিস্টেম হল একটি যা হাইড্রোলিক স্টার্টার মোটর ঘোরানোর জন্য হাইড্রোলিক অয়েল ব্যবহার করে। মোটরটি সাধারণ বৈদ্যুতিক স্টার্টারের মতো একই পদ্ধতিতে একটি ড্রাইভ গিয়ার ঘোরবে। হাইড্রোলিক স্টার্ট সিস্টেমে একটি অ্যাকুমুলেটর থাকে যা প্রয়োজন না হওয়া পর্যন্ত হাইড্রোলিক অয়েলকে চাপের মধ্যে রাখে। একটি কন্ট্রোল ভালভ মোটর ঘোরাতে মোটরে চাপযুক্ত অয়েল পাঠাতে সক্রিয় হয়। মোটর একটি নির্দিষ্ট স্থানচ্যুতি অক্ষীয় পিস্টন ইউনিট, এবং এর শ্যাফট সরাসরি পিনিয়ন গিয়ারকে চালিত করে। একটি হাইড্রোলিক স্টার্টিং সিস্টেমের জন্য চিত্র দেখুন। কন্ট্রোল ভালভ ফ্লোর মাউন্ট করা, তারের চালিত, বা মানব-মেশিন ইন্টারফেস (HMI) নামক একটি LCD স্ক্রিন টাচ প্যাডের মাধ্যমে বৈদ্যুতিকভাবে নিয়ন্ত্রিত হতে পারে।

এই সিস্টেমের জন্য সঞ্চয়কারীর নাইট্রোজেনের 1500 psi এর প্রি-চার্জ থাকে এবং যখন এটিতে অয়েল পাম্প করা হয়, তখন চাপ 3000 psi এ পরিণত হয়।

এই সিস্টেমে একটি ব্যাকআপ হ্যান্ড পাম্প থাকবে যা



অ্যাকুমুলেটর চার্জ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

অকিজলিয়ারী ইঞ্জিন অটোমেশন সিস্টেম (Auxiliary engine automation system)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- অকিজলিয়ারী ইঞ্জিন অটোমেশন সিস্টেমের কাজ বর্ণনা করুন ।
- অকিজলিয়ারী ইঞ্জিন স্টপ সিস্টেমের কাজ বর্ণনা করুন।
- সামুদ্রিক ইঞ্জিন কুলিং সিস্টেমের কাজ বর্ণনা করুন ।
- তৈলাক্তকরণ তেল ব্যবস্থার কাজ বর্ণনা করুন।

সেন্সর এবং সূচকগুলি ইঞ্জিনে সঠিকভাবে ইনস্টল করা আছে এবং নিয়ন্ত্রণ ও পর্যবেক্ষণের জন্য পাওয়ার সিস্টেম প্যানেলের সাথে সংযুক্ত রয়েছে। ইঞ্জিন নিউমেটিক এবং ইলেকট্রনিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ সংকেতগুলিতে সাড়া দেয়।

DC 24V এর বৈদ্যুতিক পাওয়ার এবং প্রায় 30 bar সংকুচিত বায়ু (compressed air) ইঞ্জিন পরিচালনার সময় ধারাবাহিকভাবে সরবরাহ করা উচিত। এয়ার রিজার্ভার থেকে সরবরাহ করা সংকুচিত বায়ু স্টারিং এয়ার মোটরের চারপাশে ভালভ হ্রাস করার মাধ্যমে সঠিক চাপে নামিয়ে দেওয়া হয়, যা ইঞ্জিন শুরু এবং বন্ধ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ইঞ্জিন অটোমেশন সিস্টেমের মৌলিক কাজগুলি নিম্নরূপ;

- ইঞ্জিন স্টারিং সিস্টেম।
- ইঞ্জিন স্টপ সিস্টেম।
- ইঞ্জিন গতি নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা।
- ইঞ্জিন নিরাপত্তা ব্যবস্থা ।

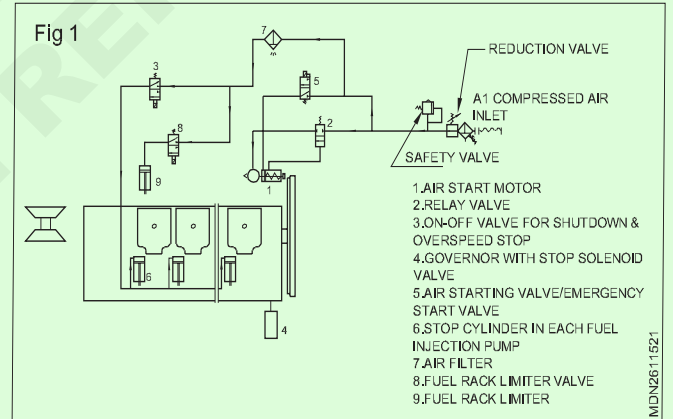
সহায়ক ইঞ্জিন স্টারিং সিস্টেম (চিত্র 1)

এয়ার মোটর স্টারিং সিস্টেমে, ইঞ্জিনটি একটি স্টারিং এয়ার মোটর দ্বারা শুরু হয় যা কম্প্রসড বায়ু দ্বারা পরিচালিত হয়। নীচের চিত্রটি জাহাজে সহায়ক ইঞ্জিনগুলির জন্য স্টার্ট, থামানো এবং জ্বালানী সীমাবদ্ধ করার জন্য সংকুচিত বায়ু ব্যবস্থা দেখায়।

যদি সিস্টেমটি কাজ না করে, তবে একটি বৈদ্যুতিক বা বায়ু সিস্টেমের মতো, একটি ভাল ভিজ্যুয়াল পরিদর্শন করুন। তারপরে অ্যাকুমুলেটর প্রি-চার্জের চাপ এবং অ্যাকুমুলেটর চার্জ হওয়ার পরে তেলের চাপ পরীক্ষা করুন। যদি এই চাপগুলি ভাল হয়, তাহলে কন্ট্রোল ভালভের দিকে অ্যাকুমুলেটর-এর পরের সীমাবদ্ধতা বা লিকগুলি সন্ধান করুন। ভালভটি যেভাবে চলা উচিত সেভাবে চলছে কিনা তা নিশ্চিত করুন এবং যদি এখনও কোনও সমস্যা থাকে, তাহলে কন্ট্রোল ভালভ অতিক্রম করে তেলের চাপ যাচ্ছে কিনা তা দেখতে আপনাকে পুরো সিস্টেম জুড়ে চাপ মাপক ইনস্টল করতে হতে পারে।

যেকোনো অয়েল পাওয়ার সিস্টেমের মতো, পরিচ্ছন্নতা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ তাই অয়েল দূষণের জন্য পরীক্ষা করুন। অ্যাকুমুলেটর সার্ভিস এবং মেরামতের তথ্যের জন্য।

জাহাজে অকিজলিয়ারী ইঞ্জিনের জন্য এয়ার মোটর স্টারিং সিস্টেম।



সংকুচিত বায়ু 30 বার চাপে সহায়ক ইঞ্জিনে পৌঁছায়। একটি হ্রাস ভালভ সহ বায়ুর চাপ 6 bar – এ কমানো করা হয়। এয়ার স্টারিং সিস্টেমের উপাদানগুলিকে রক্ষা করার জন্য ভালভ হ্রাস করার পরে একটি সুরক্ষা ভালভও লাইনে লাগানো হয়। বায়ু তারপর বায়ু স্টারিং ভালভে (5) প্রবেশ করে এবং সেখানে অপেক্ষা করে। কন্ট্রোল প্যানেলে 'স্টার্ট' বোতামটি সক্রিয় হলে, স্টারিং এয়ার মোটর (1) এ সংকুচিত বাতাস সরবরাহ করার জন্য স্টারিং সোলেনয়েড ভালভ (5) খোলা হয়। তারপরে, এয়ার স্টারিং মোটরের পিনিয়নটি ইঞ্জিন ফ্লাইহুইলের গিয়ার রিমের সাথে নিযুক্ত থাকে। পিনিয়ন চলার সাথে সাথে, রিলে ভালভ (2) বাতাসের সরবরাহ করে এটি স্টারিং এয়ার মোটর টারবাইন চাকায় বাতাসের অনুমতি দেয়। এখন এয়ার মোটর ইঞ্জিনের ক্র্যাঙ্কশ্যাফট ঘোরায়। ইঞ্জিন ঘূর্ণায়মান গতি পূর্বনির্ধারিত গতিতে পৌঁছালে, জ্বালানী

তেল দহন চেম্বারে ইনজেকশন করা হয়। তারপরে, স্টাটিং সম্পন্ন হয় এবং এয়ার স্টাটিং মোটরের পিনিয়ন পূর্বনির্ধারিত গতিতে গিয়ার রিম থেকে বিচ্ছিন্ন হয়।

ফুয়েল rack লিমিটারের উদ্দেশ্য (Purpose of fuel rack limiter)

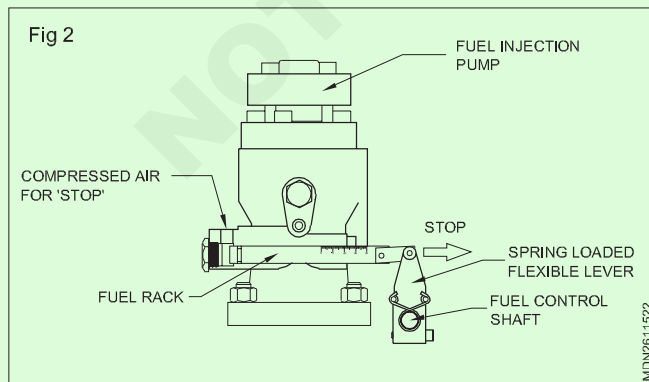
স্টাটিং পিরিয়ডে, টার্বোচার্জার স্বাভাবিক কাজকর্মের বাইরে থাকে এবং তাই ডিজেল ইঞ্জিন সবসময় বাতাসের অভাবে অসম্পূর্ণ দহনে থাকে, যার ফলে প্রচুর ধোঁয়া হয়। ফুয়েল rack লিমিটার (৯) ব্যবহার করা হয় সিলিন্ডারে অতিরিক্ত ফুয়েল ইনজেকশন এড়ানোর জন্য শুরু করার সময় ভারী ধোঁয়া এড়াতে। শুরুর সময়কালে, ইঞ্জিন অটোমেশন সিস্টেম ফুয়েল rack লিমিটার (৯) পিস্টনকে পুশ করার জন্য সংকুচিত বাতাস সরবরাহ করার জন্য শুরু হওয়া সোলেনয়েড ভালভকে সক্রিয় করে। একটি ফুয়েল র্যাক লিমিটার ভালভ (৮) একটি নিউমেটিক সিলিন্ডার বা ফুয়েল rack লিমিটার (৯) এ বাতাস সরবরাহ করে। সীমিত অবস্থানে (limiting position) সাধারণত প্রায় ৫০% লোড সেট করা হয়। লকিং স্ক্রু আলগা করে সীমিত অবস্থান গাইড দ্বারা সামঞ্জস্য করা যেতে পারে।

অন-অফ ভালভ (৩) হল ইঞ্জিন বন্ধ করার জন্য যখন ইঞ্জিন বন্ধ করা প্রয়োজন বা অতিরিক্ত গতির জন্য ট্রিপ সক্রিয় করা হয়। এই ভালভ প্রতিটি স্টপ সিলিন্ডারে (৬) বাতাস সরবরাহ করে, প্রতিটি জ্বালানী পাম্পের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ইঞ্জিনে জ্বালানী কাটার জন্য র্যাকটি টেনে নেয়।

অকিজিলিয়ারী ইঞ্জিন স্টপ সিস্টেম (চিত্র ২)

ইচ্ছাকৃতভাবে নিয়ন্ত্রণ প্যানেলে 'স্টপ' বোতাম বা 'ইমার্জেন্সি স্টপ' বোতাম টিপলে বা 'অটো স্টপ' সংকেত দ্বারা ইঞ্জিন বন্ধ হয়ে যায়। ইঞ্জিনের অস্বাভাবিক অবস্থা শনাক্ত হলে ইঞ্জিন অটোমেশন সিস্টেম 'অটো স্টপ' (Auto-stop) সংকেত তৈরি করে।

যাইহোক, দহন চেম্বারে জ্বালানী ইনজেকশন বন্ধ হয়ে গেলে ইঞ্জিনটি মৌলিকভাবে বন্ধ হয়ে যায়। এর মানে হল যে প্রতিটি জ্বালানী ইনজেকশন পাম্পের rack স্টপ সিগন্যাল দ্বারা স্টপ পজিশনে সরানো হয়। প্রতিটি জ্বালানী rack যান্ত্রিকভাবে সাধারণ নিয়ন্ত্রণ শ্যাফটের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং নিউমেটিক্যালি কমন সংকুচিত এয়ার লাইনের সাথে সংযুক্ত থাকে।



সুতরাং, নিচের চিত্রে দেখানো হিসাবে স্টপ পজিশন (জিরো ইনডেক্স) করার জন্য জ্বালানী rack গুলি সরানোর দুটি উপায় রয়েছে।

একটি যান্ত্রিক স্টপ দ্বারা, যা গভর্নর বা ম্যানুয়াল কন্ট্রোল লিভার দ্বারা স্টপ অবস্থানে rack গুলিকে টেনে আনে। 'স্টপ' বোতামটি গভর্নরকে 'স্টপ' অবস্থানে সক্রিয় করে।

অন্যটি হল কম্প্রসড এয়ার দ্বারা নিউমেটিক স্টপ (যেমন অফ ভালভ ৩ এর সাথে উপরে আলোচনা করা হয়েছে), যা গভর্নর নিয়ন্ত্রণ নির্বিশেষে rack টিকে স্টপ পজিশনে ঠেলে দেয়। 'ইমার্জেন্সি স্টপ' বোতাম বা 'অটো স্টপ' সিগন্যাল সমস্ত জ্বালানী ইনজেকশন পাম্পের জন্য সংকুচিত বায়ু সরবরাহ করতে স্টপ সোলেনয়েড ভালভকে সক্রিয় করে। এই 'ইমার্জেন্সি স্টপ' সিগন্যালটি একই সাথে গভর্নরের স্টপকেও সক্রিয় করে।

যাইহোক, এই দুটি উপায় যান্ত্রিকভাবে একে অপরের স্বাধীন এবং স্প্রিং লোডেড লিভার তাদের মধ্যে যান্ত্রিক নমনীয়তা প্রদান করে।

সামুদ্রিক ইঞ্জিন কুলিং সিস্টেম (Marine engine cooling system) (চিত্র ৩)

সামুদ্রিক ইঞ্জিনে দুই ধরনের কুলিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।

- ১ তাপ বিনিময় কুলিং সিস্টেম (Heat exchange cooling system)
- ২ Keel কুলিং সিস্টেম (Keel cooling system)

তাপ বিনিময় কুলিং সিস্টেম

তাপ বিনিময় কুলিং সিস্টেম নিম্নলিখিত ইউনিট নিয়ে গঠিত।

জল দিয়ে ঠান্ডা করা exhaust manifold ।

ইঞ্জিন কুল্যান্ট পাম্প।

তাপ একচেঞ্জার ।

সম্প্রসারণ ট্যাংক অপারেশন (Expansion tank operation)

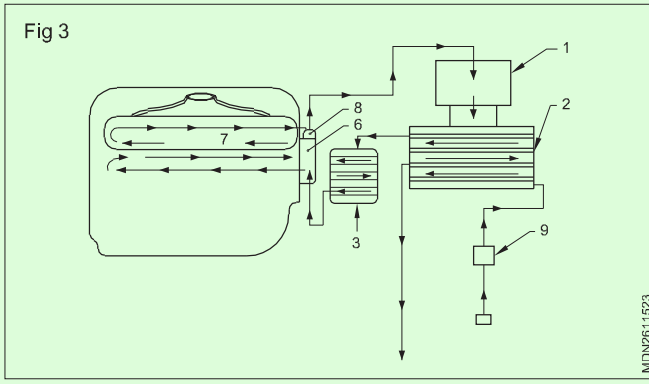
কুল্যান্টটি expansion ট্যাংক (১) থেকে মূল cell - এর (২) চারপাশে চিত্র ৩ প্রবাহিত হয়। এই মূল cell গুলি সমুদ্রের জল ধারণ করে। জল পাম্প (৯) দ্বারা কোরের মাধ্যমে জল সঞ্চালিত হয়। গরম ইঞ্জিন কুল্যান্ট কোরের বাইরে প্রবাহিত হয় (২) এবং এটি কোরের ভিতরে সমুদ্রের জল দ্বারা শীতল হয়।

বিশুদ্ধ জল হিসাবে কুল্যান্ট একটি expansion ট্যাংক (১) মাধ্যমে সঞ্চালিত হয়। expansion ট্যাংক (১) থেকে এটি কোরের চারপাশে নিচে প্রবাহিত হয় (২)। কোর (২) থেকে অয়েল কুলার (৩) এবং তারপরে ইঞ্জিনের কুল্যান্ট পাম্পের ইনলেটের মাধ্যমে (৬)। তারপরে এটি ইঞ্জিনে পাম্প করা হয় এবং exhaust ম্যানিফোল্ড (৭) এবং থার্মোস্ট্যাট (৮) এর মাধ্যমে সম্প্রসারণ ট্যাংকে (১) পাঠানো হয়।

একটি পৃথক পাম্প (৯) সমুদ্রের জলকে শীতল কোর (২) এবং পিছনে সঞ্চালন করতে ব্যবহৃত হয়।

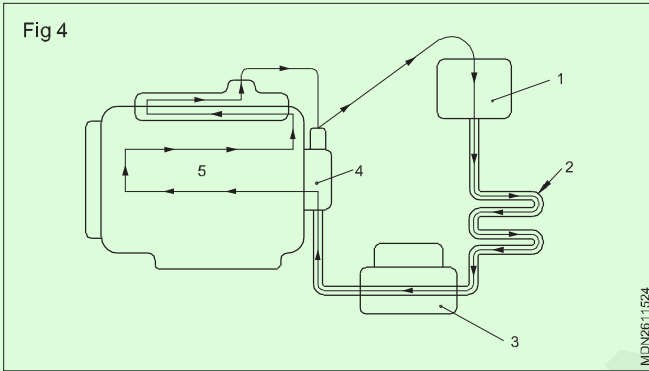
কীল কুলিং সিস্টেম (keel cooling system)

এই সিস্টেমে কুল্যান্ট সম্প্রসারণ ট্যাংক (১) থেকে কিলিং কয়েলে (২) প্রবাহিত হয় এবং একটি অয়েল কুলার (৩) এর মাধ্যমে ইঞ্জিনে (৫) যায়। একটি পাম্প (৪) সিস্টেমে কুল্যান্ট সঞ্চালন করতে ব্যবহৃত হয়।



খোলা কুলিং সিস্টেম (opening cooling system)

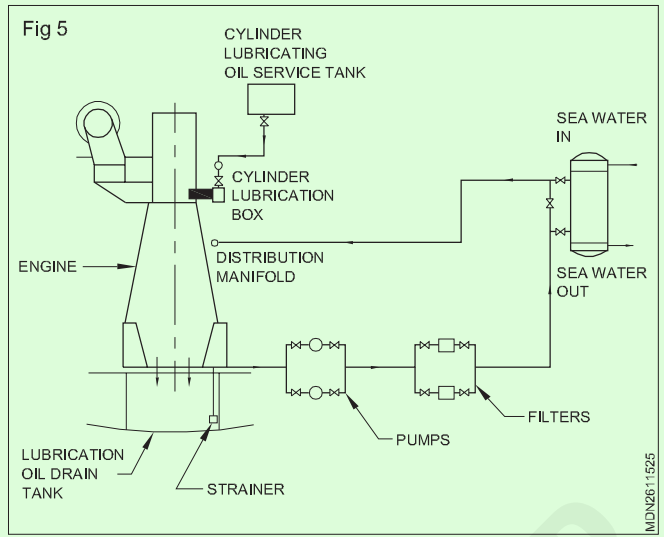
এই সিস্টেমে জল একটি জলাধারে সংরক্ষণ করা হয় এবং একটি জল পাম্প দ্বারা ইঞ্জিনে সঞ্চালিত হয়। ইঞ্জিন থেকে গরম জল জলাধারে পাম্প করা হয় যেখানে এটি উচ্চতা থেকে প্রবাহিত হয় এবং ঠান্ডা হয়।



সামুদ্রিক ডিজেল ইঞ্জিন লুব্রিকেশন সিস্টেম (Marine diesel engine lubrication system)

তৈলাক্তকরণের কাজ : একটি ইঞ্জিনের তৈলাক্তকরণ ব্যবস্থা ইঞ্জিনের বিভিন্ন চলমান অংশগুলিতে লুব্রিকেটিং অয়েল সরবরাহ করে। এর প্রধান কাজ হল চলন্ত অংশগুলির মধ্যে অয়েল- এর একটি ফিল্ম তৈরি করা, যা ঘর্ষণ এবং ক্ষয়ের হ্রাস করে। তৈলাক্ত তেলটি ক্লিনার হিসাবে এবং কিছু ইঞ্জিনে কুল্যান্ট হিসাবেও ব্যবহৃত হয়।

প্রধান ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং অয়েল সিস্টেম (Main engine lubricating oil system) (চিত্র 5)- এই সিস্টেমটি ইঞ্জিনের বিয়ারিংগুলিতে লুব্রিকেটিং তেল এবং পিস্টনগুলিতে শীতল অয়েল সরবরাহ করে। লুব্রিকেটিং অয়েল প্রধান ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং অয়েল থেকে পাম্প করা হয়। সঞ্চালন ট্যাঙ্ক, ইঞ্জিনের নীচে double bottom, MELO (Main Engine Lubricating Oil pump) পাম্পের মাধ্যমে, প্রধান ইঞ্জিন লুব্রিকেটিং অয়েলে পাঠানো হয়। কুলার, থার্মোস্ট্যাটিক ভালভ এবং একটি পূর্ণ-প্রবাহ ফিল্টারের মাধ্যমে ইঞ্জিনে, যেখানে এটি বিভিন্ন শাখা পাইপে বিতরণ করা হয়। পাম্প এবং সূক্ষ্ম ফিল্টার ডুপ্লিকেট সাজানো হয়, একটি স্ট্যান্ডবাই হিসাবে। ইঞ্জিন থেকে, অয়েল অয়েল প্যানে সংগ্রহ করে, যেখান থেকে এটি পুনরায় ব্যবহারের জন্য MELO সার্কুলেটিং ট্যাঙ্কে নিষ্কাশন করা হয়। সিস্টেমে লুব্রিকেটিং অয়েল পরিষ্কার করার জন্য একটি সেন্টিফিউজের ব্যবস্থা করা হয়েছে এবং একটি স্টোরেজ ট্যাঙ্ক থেকে পরিষ্কার অয়েল সরবরাহ করা যেতে পারে।



তৈলাক্ত অয়েল সিস্টেম (Lubricating oil system) :

একটি ইঞ্জিনের জন্য লুব্রিকেটিং অয়েল ক্র্যাঙ্ককেসের নীচে, সাম্প নামে পরিচিত, বা ইঞ্জিনের নীচে অবস্থিত একটি ড্রেন ট্যাঙ্কে সংরক্ষণ করা হয়। এই ট্যাঙ্ক থেকে অয়েলটি একটি ছাঁকনির মাধ্যমে, এক জোড়া পাম্পের একটি, একজোড়া সূক্ষ্ম ফিল্টারের মধ্যে টানা হয়। তারপর ইঞ্জিনে প্রবেশ করার আগে এটি একটি কুলারের মধ্য দিয়ে পাস করা হয় বিভিন্ন শাখা পাইপে বিতরণ করার আগে।

উদাহরণস্বরূপ, একটি নির্দিষ্ট সিলিন্ডারের শাখা পাইপ প্রধান বিয়ারিংকে খাওয়াতে পারে। এই তেলের কিছু অংশ ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের একটি ড্রিল করা প্যাসেজ বরাবর নিচের প্রান্তের বিয়ারিং পর্যন্ত যাবে এবং তারপর সংযোগকারী রডে গাজেন পিন বা ক্রসহেড বিয়ারিং-এ ড্রিল করা প্যাসেজ দিয়ে যাবে।

বিতরণ পাইপের শেষে একটি অ্যালার্ম নিশ্চিত করে যে পাম্প দ্বারা পর্যাপ্ত চাপ বজায় রাখা হয়েছে। পাম্প এবং সূক্ষ্ম ফিল্টার একটি স্ট্যান্ডবাই হিসাবে ডুপ্লিকেট ব্যবস্থা করা হয়। সূক্ষ্ম ফিল্টারগুলি এমনভাবে সাজানো হবে যাতে অন্যটি কাজ করার সময় পরিষ্কার করা যায়। ইঞ্জিনে ব্যবহারের পর লুব্রিকেটিং অয়েল পুনরায় ব্যবহারের জন্য সাম্প বা ড্রেন ট্যাঙ্কে ফিরে যায়। একটি লেভেল গেজ ড্রেন ট্যাঙ্কের বিষয়বস্তুগুলির একটি স্থানীয় রিড-আউট দেয়। সিস্টেমে লুব্রিকেটিং অয়েল পরিষ্কার করার জন্য একটি সেন্টিফিউজের ব্যবস্থা করা হয়েছে এবং একটি স্টোরেজ ট্যাঙ্ক থেকে পরিষ্কার অয়েল সরবরাহ করা যেতে পারে।

অয়েল কুলারটি সমুদ্রের জল দ্বারা সঞ্চালিত হয়, যা অয়েলের চেয়ে কম চাপে থাকে। ফলস্বরূপ, কুলারে কোনও লিক হওয়া মানে অয়েলের ক্ষতি এবং অয়েলে সমুদ্রের জলে মিলে যাওয়া নয়।

যেখানে ইঞ্জিনে অয়েল-ঠান্ডা পিস্টন থাকে সেগুলি লুব্রিকেটিং অয়েল সিস্টেম থেকে সরবরাহ করা হবে, সম্ভবত বুস্টার পাম্প দ্বারা উত্পাদিত উচ্চ চাপে, যেমন Sulzer RTA ইঞ্জিন। সিস্টেমের উত্তপ্ত অংশে কার্বন জমা এড়াতে অয়েল-লুব্রিকেটেড পিস্টনের জন্য একটি উপযুক্ত ধরনের লুব্রিকেটিং অয়েল ব্যবহার করা আবশ্যিক।

সিলিন্ডার তৈলাক্তকরণ (Cylinder lubrication)

সিলিন্ডার অয়েল সিলিন্ডার অয়েল স্টোরেজ ট্যাঙ্ক থেকে সিলিন্ডার অয়েল পরিষেবা ট্যাঙ্কে পাম্প করা হয়, ন্যূনতম সিলিন্ডার লুব্রিকেটরের উপরে 3000 মিমি স্থাপন করা হয়। সিলিন্ডার লুব্রিকেটরগুলি রোলার গাইড হাউজিং-এ মাউন্ট করা হয় এবং ড্রাইভ শ্যাফ্টের সাথে আন্তঃসংযুক্ত (Interconnected) থাকে। প্রতিটি সিলিন্ডার লাইনারে অনেকগুলি লুব্রিকেটিং অরিফিস থাকে, যার মাধ্যমে সিলিন্ডারের অয়েল নন-রিটার্ন ভালভের মাধ্যমে সিলিন্ডারে প্রবেশ করানো হয়।

বড় ধীর গতির ডিজেল ইঞ্জিনগুলি সিলিন্ডার লাইনারগুলির জন্য একটি পৃথক লুব্রিকেশন সিস্টেমের সাথে সরবরাহ করা হয়। লাইনার এবং পিস্টনের মধ্যে যান্ত্রিক লুব্রিকেটর দ্বারা অয়েল ইনজেকশন করা হয় যা তাদের পৃথক সিলিন্ডার সরবরাহ করে, একটি বিশেষ ধরনের অয়েল ব্যবহার করা হয় যা পুনরুদ্ধার করা হয় না। তৈলাক্তকরণের পাশাপাশি, এটি একটি গ্যাস সীল গঠনে সহায়তা করে এবং এতে অ্যাডিটিভ থাকে যা সিলিন্ডার লাইনার পরিষ্কার করে।

তৈলাক্ত অয়েল স্যাম্প স্তর (Lubricator oil sump level)

মূল ইঞ্জিন চলাকালীন স্যাম্প নির্দেশিত লুব্রিকেটিং অয়েলের মাত্রা অবশ্যই ভারটেক্সিং এবং বাতাসের প্রবেশ রোধ করার জন্য যথেষ্ট হতে হবে যা বিয়ারিং ক্ষতির কারণ হতে পারে।

স্যাম্প লেভেল প্রস্তুতকারক/শিপ বিল্ডারদের নির্দেশ অনুযায়ী হতে হবে। 'সাম্পের পরিমাণ' সর্বদা একই নিরাপদ অপারেটিং স্তরে বজায় রাখা হয় এবং লিটারে দেওয়া হয়। এটি অপরিহার্য

সামুদ্রিক ইঞ্জিনের কমন রেল ব্যবস্থা (Common rail system of marine engine)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

- সামুদ্রিক ইঞ্জিন CRDI সিস্টেম বর্ণনা করুন ।
- হাইড্রোলিক কাপলিং সিস্টেমের বর্ণনা দাও ।
- ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কাপলিং সিস্টেম বর্ণনা করুন ।
- রিডাকশন গিয়ার ড্রাইভ বর্ণনা করুন ।
- সামুদ্রিক বৈদ্যুতিক ড্রাইভ বর্ণনা করুন ।
- সুপার চার্জার বর্ণনা করুন ।

কমন রেল ব্যবস্থা (চিত্র 1) হল একটি সিস্টেম যা সামুদ্রিক ইঞ্জিনের প্রতিটি সিলিন্ডার বা ইউনিটের জন্য কমন। প্রারম্ভিক সময়ের সামুদ্রিক ইঞ্জিনগুলির একটি জ্বালানী ব্যবস্থা ছিল, যেখানে প্রতিটি ইউনিটের নিজস্ব বাঁকুনি পাম্প (jerk pump) ছিল এবং জার্ক পাম্পের মাধ্যমে তেলের চাপ সরবরাহ করা হত।

যাইহোক, কমন রেল ব্যবস্থায় সমস্ত সিলিন্ডার বা ইউনিট রেলের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং জ্বালানী চাপ একইভাবে জমা হয়। সরবরাহকৃত জ্বালানীর চাপ এইভাবে রেলের মাধ্যমে সরবরাহ করা হয়।

কমন রেল ফুয়েল ইনজেকশন সিস্টেমটি জার্ক পাম্পের আগেই চালু করা হয়েছিল, কিন্তু কিছু ত্রুটির কারণে এটি সফল হয়নি। যাইহোক, প্রযুক্তি এবং ইলেকট্রনিক্সের সর্বাধিক অগ্রগতি, কমন রেল ব্যবস্থা জনপ্রিয়তা অর্জন করেছে।

যে পরিসংখ্যানগুলি গাণিতিকভাবে স্থির এবং মাসে মাসে সঠিক হয়, খরচ, ক্ষতি এবং রিফিলগুলি বিবেচনা করে এবং রিপোর্ট করা হয়।

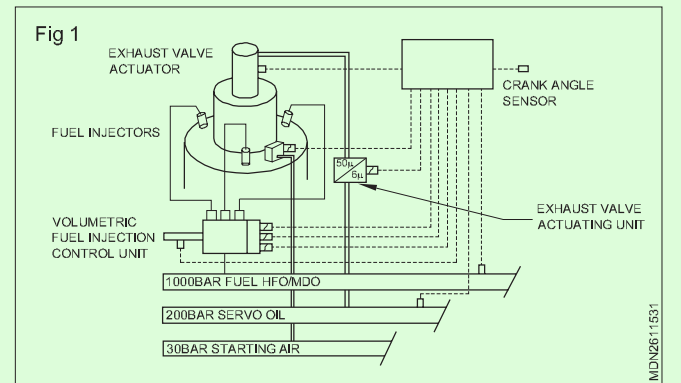
ইঞ্জিন বন্ধ করে 'সাম্পের পরিমাণ' গণনা করা হয়, কিন্তু লুব্রিকেটিং অয়েল পাম্প চালু থাকে, এইভাবে সিস্টেমের অয়েলকে সঞ্চালনে রাখে।

পর্যাপ্ত পরিমাণে লুব্রিকেটিং অয়েল সবসময় রাখতে হবে, অর্থাৎ মূল স্যাম্প সম্পূর্ণরূপে পূরণ করতে এবং অভিপ্রেত সমুদ্রযাত্রাকে 20% কভার করার জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণে অন্যান্য লুব রাখতে হবে। লুব্রিকেটিং অয়েল একটি প্রধান ব্যয়ের আইটেম, তাই, প্রাথমিকভাবে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র, ইউরোপ এবং সিঙ্গাপুরের সবচেয়ে সস্তা সরবরাহের উত্স থেকে সর্বাধিক পরিমাণে কেনার লক্ষ্য সমস্ত কেনাকাটা অবশ্যই পূর্ব পরিকল্পনা করা উচিত।

প্রাক-তৈলাক্তকরণ সাম্প (Pre - lubrication sump)

তারা ইঞ্জিন চালিত লুব্রিকেটিং অয়েল পাম্প সহ বিশেষ সহায়ক ইঞ্জিনগুলিতে অনেক ধরনের ইঞ্জিনে তৈলাক্তকরণ ব্যবস্থার একটি অপরিহার্য অংশ সরবরাহ করে।

তারা শুরু করার আগে বিয়ারিংগুলিতে অয়েল সরবরাহ করে এবং সীমানা তৈলাক্তকরণের সময় সীমাবদ্ধ করে এবং হাইড্রোডাইনামিক তৈলাক্তকরণ শুরু হওয়ার সময়কে ছোট করে। তাদের অবশ্যই রক্ষণাবেক্ষণ এবং প্রস্তুতকারকদের নির্দেশাবলী অনুসারে পরিচালনা করা উচিত।



কমন রেল ইঞ্জিনগুলি ধোঁয়াবিহীন ইঞ্জিন হিসাবেও পরিচিত কারণ জ্বলনের জন্য প্রয়োজনীয় জ্বালানী চাপ ইঞ্জিনের সমস্ত লোড বা RPM - এর জন্য সমান।

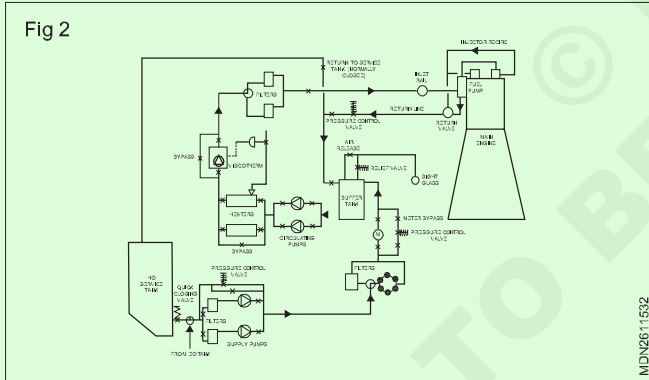
কমন রেল নিম্নলিখিত সামুদ্রিক ইঞ্জিন অপারেটিং সিস্টেমে নিযুক্ত করা হয়। 1000 bar চাপে উত্তপ্ত জ্বালানী তেলের জন্য 1।

200 bar চাপে নিষ্কাশন ভালভ খোলার এবং বন্ধ করার জন্য সার্ভো তেলের জন্য 2। 200 bar চাপে ভালভ ব্লক খোলা এবং বন্ধ করার জন্য 3 নিয়ন্ত্রণ অয়েল। প্রধান ইঞ্জিন শুরু করার জন্য 4 সংকুচিত বায়ু।

কমন রেল ব্যবস্থায় একটি উচ্চ চাপের পাম্প থাকে যা ক্যাম চালিত বা বৈদ্যুতিক চালিত বা উভয়ই হতে পারে। বিভিন্ন সিস্টেমের জন্য চাপের প্রয়োজনীয়তা ভিন্ন হবে। জ্বালানী তেলের জন্য চাপ 1000 bar, সার্ভো এবং নিয়ন্ত্রণ তেলের জন্য চাপ প্রায় 200 bar।

ভালভ ব্লক এবং ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল সিস্টেম (Valve block & electronic control system) (চিত্র 2)

জ্বালানী অয়েল, সার্ভো অয়েল, নিয়ন্ত্রণ অয়েল এবং রেল থেকে সিলিন্ডারে শুরু হওয়া বাতাসের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজন। ভালভ ব্লকটি ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল দ্বারা চালিত হয় যা পরিচালনা করে যখন এটি একটি সংকেত পায় যে এই সিলিন্ডারটি টপ ডেড সেন্টার (TDC) রয়েছে এবং জ্বালানীটি ইনজেকশন করতে হবে এবং কখন নিষ্কাশন ভালভ খুলতে হবে তা নির্ধারণ করতে হবে। ইলেকট্রনিক্সের সাহায্যে ইঞ্জেকশনটি কম্পিউটার থেকে দূর থেকে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। যেমন যদি আমরা ইউনিটের একটিতে জ্বালানী বন্ধ করতে চাই, তবে আমাদের নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা থেকে প্রদত্ত সংকেতটি কেটে ফেলতে হবে যাতে ভালভটি খুলতে না পারে।



জ্বালানী অয়েল ব্যবস্থায় এই ব্লকটি ICU (Injection Control Unit) নামে পরিচিত এবং নিষ্কাশন ভালভের জন্য এটি VCU (Valve Control Unit) নামে পরিচিত। ICU এবং VCU খোলা এবং বন্ধ করার জন্য নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাটি ইলেক্ট্রো হাইড্রোলিক কন্ট্রোল দ্বারা সম্পন্ন করা হয় যার সাহায্যে খোলার জন্য সংকেত পেলে কন্ট্রোল অয়েলের ভালভ খোলে এবং কন্ট্রোল অয়েল ICU এবং VCU-এর ভালভকে খুলতে ঠেলে দেয়। ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণের জন্য সংকেতটি ক্র্যাঙ্ক অ্যাক্সেল সেন্সর দ্বারা দেওয়া হয় যা প্রতিটি সিলিন্ডার সম্পর্কে অনুধাবন করে এবং সিস্টেমে সংকেত পাঠায় যা একটি ভালভ খুলবে বা বন্ধ করবে কিনা তা নির্ধারণ করে।

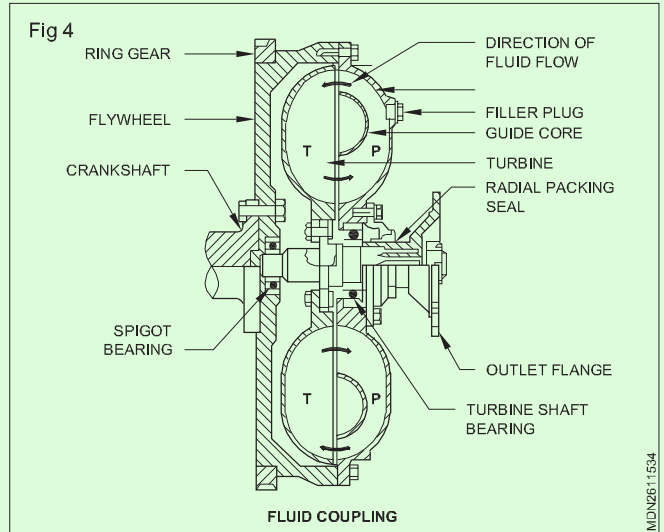
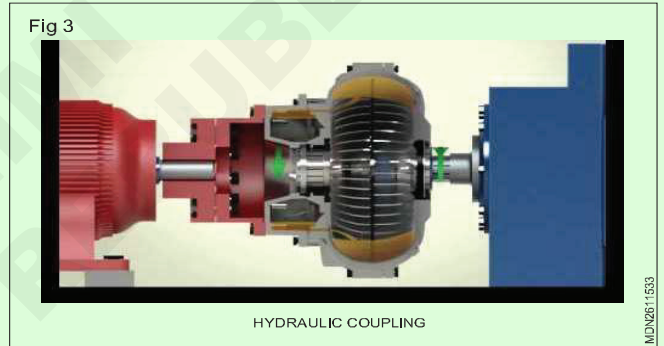
ভালভ খোলার সময়ও ইলেকট্রনিক্স দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হতে পারে, যার অর্থ হল ভালভটি তাড়াতাড়ি খোলার জন্য সংকেত দেওয়া হলে এটি তাড়াতাড়ি খুলবে এবং এর বিপরীত (vice versa)।

সামুদ্রিক ডিজেল ইঞ্জিনগুলি ভারী রিসিডিউ (residues) জ্বালানী পোড়ানোর জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এটি শোধনাগারে অপরিশোধিত অয়েল থেকে হালকা এবং আরও ব্যয়বহুল জ্বালানী এবং গ্যাস বের করার পরে রিসিডিউ দিয়ে তৈরি।

চিত্র 2-এ একটি বড় 2 স্ট্রোক ইঞ্জিনের জন্য একটি জ্বালানী অয়েল সরবরাহ ব্যবস্থা দেখায়। যাইহোক, সেট আপ ভারী অবশিষ্ট জ্বালানীতে (heavy residual fuel) চালিত একটি সামুদ্রিক ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য যেকোন জ্বালানী ব্যবস্থার মতো।

হাইড্রোলিক কাপলিং/ফ্লুইড কাপলিং (Hydraulic coupling / fluid coupling) (চিত্র 3 ও 4)

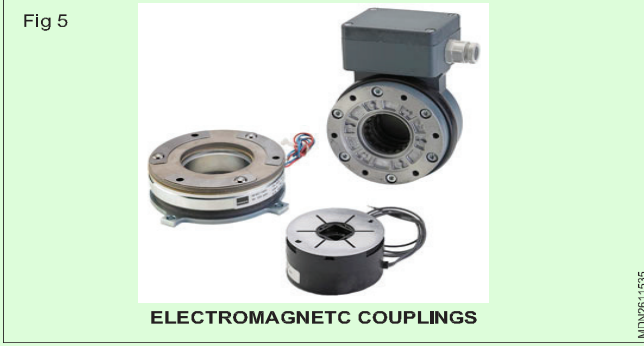
একটি fluid কাপলিং (চিত্র 3 এবং চিত্র 4) বা হাইড্রোলিক কাপলিং হল একটি হাইড্রোডাইনামিক ডিভাইস যা ঘূর্ণায়মান যান্ত্রিক পাওয়ার প্রেরণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি একটি যান্ত্রিক ক্লাচের বিকল্প হিসাবে অটোমোবাইল ট্রান্সমিশনে ব্যবহৃত হয়েছে। সামুদ্রিক এবং ইন্ডাস্ট্রিয়াল মেশিন ড্রাইভে এটির ব্যাপক প্রয়োগ রয়েছে, যেখানে পরিবর্তনশীল গতির অপারেশন এবং পাওয়ার ট্রান্সমিশন সিস্টেমের শক লোড ছাড়াই নিয়ন্ত্রিত স্টার্ট-আপ অপরিহার্য।



fluid কাপলিংগুলি ঘর্ষণ পাওয়ার সাথে জড়িত অনেক শিল্প প্রয়োগে ব্যবহৃত হয়, বিশেষ করে মেশিন ড্রাইভে যা উচ্চ-জড়তা শুরু (high inertia start) বা ধ্রুব চক্রীয় লোডিং (Constant cyclic loading) জড়িত। পৃথিবীর কিছু অংশে এটি মসৃণ ক্রিয়াকলাপের জন্য রেল পরিবহন এবং সামুদ্রিক ইঞ্জিন প্রয়োগেও ব্যবহৃত হয়।

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কাপলিং (Electromagnetic coupling) (চিত্র 5)

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কাপলিং এবং বাইন্ডার কেব্রিন অ্যান্টিরিয়র এন্ড্রি টেকনিক GmbH থেকে ব্রেক



বৈদ্যুতিকভাবে উৎপন্ন চৌম্বকীয় পাওয়ার একটি ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কাপলিংয়ে আর্মেচার এবং রটারের মধ্যে সংযোগ নিশ্চিত করে এবং এইভাবে উপলব্ধ করে। যদি ভোল্টেজ সরিয়ে নেওয়া হয়, চৌম্বক ক্ষেত্র হারিয়ে যায় এবং প্রাক-চাপযুক্ত (pre-stressed) স্প্রিং আবার আর্মেচার এবং রটারকে আলাদা করবে।

ইলেক্ট্রো ম্যাগনেটিক কাপলিং এর প্রয়োগ

বৈদ্যুতিকভাবে উৎপন্ন চৌম্বক পাওয়ার একটি ইলেক্ট্রো ম্যাগনেটিক কাপলিংয়ে আর্মেচার এবং রটারের মধ্যে সংযোগ নিশ্চিত করে এবং এইভাবে টর্ক উপলব্ধ করে। ভোল্টেজ অদৃশ্য হয়ে গেলে, চৌম্বক ক্ষেত্রটি হারিয়ে যায় এবং প্রাক চাপযুক্ত স্প্রিং আবার আর্মেচার এবং রটারকে আলাদা করবে।

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কাপলিংগুলি নিম্নলিখিত সিস্টেমে ব্যবহার করা হয়।

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ব্রেক

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক টান/ধাক্কা

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ক্লাচ

ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক কম্পন

রিডাকশন গিয়ার ড্রাইভ (Reduction gear drive)

রিডাকশন ড্রাইভগুলি সমস্ত ধরণের ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়, একটি শ্যাফ্টের ঘূর্ণন প্রতি টর্কের পরিমাণ বাড়ানোর জন্য, যে কোনও গাড়ির গিয়ারবক্স, ডিফারেনশিয়াল এবং স্টিয়ারিং বক্সগুলি হ্রাস ড্রাইভের একটি উদাহরণ।

রিডাকশন গিয়ারের প্রকারভেদ

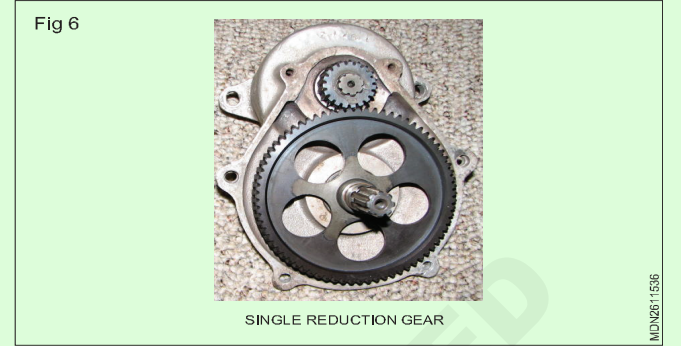
প্রধানত দুটি ধরণের রিডাকশন গিয়ার রয়েছে:

- একক হ্রাস গিয়ার (Single reduction gear)
- ডাবল রিডাকশন গিয়ার (Double reduction gear)

একক হ্রাস গিয়ার (চিত্র 6)

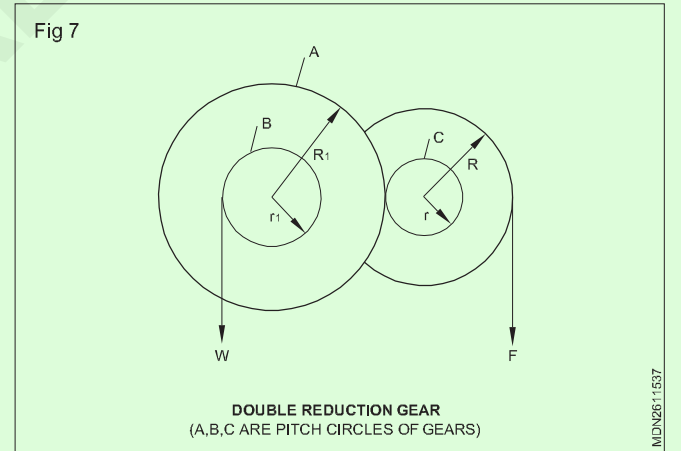
এই বিন্যাস শুধুমাত্র এক জোড়া গিয়ার দিয়ে গঠিত। রিডাকশন গিয়ার বক্সে পোর্ট থাকে যার মাধ্যমে প্রপেলার শ্যাফট এবং ইঞ্জিন শ্যাফট গ্র্যােসেবলি প্রবেশ করে। পিনিয়ন

নামে পরিচিত একটি ছোট গিয়ার ইনকামিং ইঞ্জিন শ্যাফট দ্বারা চালিত হয়। পিনিয়ন সরাসরি প্রপেলার শ্যাফটে মাউন্ট করা একটি বড় গিয়ার চালায়। পিনিয়ন এবং গিয়ারের ব্যাসের সাথে গতি হ্রাসের অনুপাতকে সমানুপাতিক করে গতি সামঞ্জস্য করা হয়। সাধারণত, একটি একক গিয়ার গ্র্যােসেবলি একটি পিনিয়নের আকারের দ্বিগুণ মাপের গিয়ার থাকে।



ডাবল রিডাকশন গিয়ার (চিত্র 7)

ডাবল রিডাকশন গিয়ারগুলি সাধারণত খুব উচ্চ গতির অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহৃত হয়। এই ব্যবস্থায় পিনিয়নটি একটি নমনীয় কাপলিং ব্যবহার করে ইনপুট শ্যাফ্টের সাথে সংযুক্ত থাকে। পিনিয়নটি একটি মধ্যবর্তী গিয়ারের সাথে সংযুক্ত থাকে যা প্রথম হ্রাস গিয়ার হিসাবে পরিচিত। প্রথম রিডাকশন গিয়ারটি তারপর আরও একটি শ্যাফ্টের সাহায্যে একটি কম গতির পিনিয়নের সাথে সংযুক্ত করা হয়। এই পিনিয়নটি সরাসরি প্রপেলার শ্যাফটে মাউন্ট করা দ্বিতীয় রিডাকশন গিয়ারের সাথে সংযুক্ত। এই ধরনের বিন্যাস 20:1 অনুপাতে গতি হ্রাস করতে সহায়তা করে।



রিডাকশন ড্রাইভ সামুদ্রিক জাহাজে (Reduction drives in marine vessels)

বেশিরভাগ জাহাজ ডিজেল ইঞ্জিন দ্বারা চালিত যা তিনটি বিভাগে বিভক্ত করা যেতে পারে, নিম্ন গতি (<400 rpm), মাঝারি গতি (400-1200 rpm), এবং উচ্চ গতি (1200 +rpm)। কম গতির ডিজেল প্রপেলার ব্যবহারের জন্য সর্বোত্তম সীমার মধ্যে অবস্থিত গতিতে কাজ করে। এইভাবে ইঞ্জিন থেকে প্রপেলারে সরাসরি পাওয়ার প্রেরণ করা গ্রহণযোগ্য। মাঝারি এবং উচ্চ গতির ডিজেলের জন্য, একটি প্রপেলার দ্বারা ব্যবহারের জন্য সর্বোত্তম গতিতে পৌঁছানোর জন্য ইঞ্জিনের মধ্যে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের ঘূর্ণন গতি অবশ্যই হ্রাস করতে হবে।

রিডাকশন ড্রাইভগুলি ইঞ্জিনকে একটি গিয়ারের বিপরীতে একটি উচ্চ গতির পিনিয়ন ঘুরিয়ে ইঞ্জিন থেকে উচ্চ ঘূর্ণন গতিকে নিম্ন ঘূর্ণন গতিতে পরিণত করে কাজ করে

প্রপেলার হ্রাসের পরিমাণ প্রতিটি গিয়ারে দাঁতের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে। উদাহরণস্বরূপ, 25টি দাঁত সহ একটি পিনিয়ন, 100টি দাঁত দিয়ে একটি গিয়ার ঘুরিয়ে, বড় গিয়ারটি একবার ঘুরানোর জন্য 4 বার ঘুরতে হবে। টর্ক 4 গুণ বাড়ার সময় এটি 4 এর ফ্যাক্টর দ্বারা গতি হ্রাস করে। এই হ্রাস ফ্যাক্টর পরিবর্তিত হয় মেশিনের প্রয়োজন এবং অপারেটিং গতির উপর নির্ভর করে। যেমন একটি জাহাজের রিডাকশন গিয়ার রেশিও 3.6714:1।

শিল্পে বিভিন্ন ধরনের রিডাকশন গিয়ার ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয়। সর্বাধিক ব্যবহৃত তিনটি ব্যবস্থা হল: দুই পিনিয়ন নেস্টেড ব্যবহার করে ডাবল রিডাকশন, টু পিনিয়ন আর্টিকুলেটেড ব্যবহার করে ডাবল রিডাকশন এবং দুই পিনিয়ন লকড ট্রেন ব্যবহার করে ডাবল রিডাকশন।

একটি জাহাজের রিডাকশন গিয়ারবক্সে ব্যবহৃত গিয়ারগুলি সাধারণত ডিউক হেলিকাল গিয়ার (Duke helical gear)। এই নকশাটি প্রয়োজনীয় রক্ষণাবেক্ষণের পরিমাণ কমাতে এবং গিয়ারের জীবনকাল বাড়াতে সাহায্য করে। হেলিকাল গিয়ারগুলি ব্যবহার করা হয় কারণ এটির উপর লোড অন্যান্য প্রকারের তুলনায় ভালোভাবে ডিস্ট্রিবিউশান করা যায়। ডাবল হেলিকাল গিয়ার সেটটিকে হেরিংবোন গিয়ারও (Herringbone gear) বলা যেতে পারে এবং এতে দুটি বিপরীত কোণযুক্ত দাঁত থাকে। হেলিকাল দাঁতের একটি একক সেট গিয়ারের axle (অক্ষীয় থ্রাস্ট নামে পরিচিত) এর সমান্তরালে একটি থ্রাস্ট তৈরি করবে কারণ উভয় সেট একে অপরকে বাতিল করে দেয়।

জাহাজে রিডাকশন গিয়ার ইনস্টল করার সময় গিয়ারের alignment গুরুত্বপূর্ণ। সঠিক alignment প্রতিটি পিনিয়ন এবং গিয়ারের উপর লোডের অভিন্ন বন্টন নিশ্চিত করতে সহায়তা করে। যখন তৈরি করা হয়, গিয়ারগুলিকে এমনভাবে একত্রিত করা হয় যাতে অভিন্ন লোড বিতরণ এবং যোগাযোগও পাওয়া যায়। নির্মাণ সমাপ্তির পর এবং শিপইয়ার্ডে ডেলিভারি করার পর প্রথমবার লোডের অধীনে চালিত হলে এই গিয়ারগুলি সঠিক alignment অর্জন করতে হবে।

একটি হ্রাস ড্রাইভের মসৃণ কাজ এবং দীর্ঘ জীবনকাল নিশ্চিত করার জন্য, লুব্রিকেটিং অয়েল থাকার অত্যাবশ্যক। একটি হ্রাস ড্রাইভ যা জল, ময়লা, বালি এবং ধাতুর ফ্লেঙ্কের মতো impurities মুক্ত অয়েল দিয়ে চালানো হয় ফলে, অন্য ধরনের ইঞ্জিন রুম মেশিনারিগুলির তুলনায় সামান্য যত্নের প্রয়োজন। রিডাকশন গিয়ারে লুব অয়েল যেন পরিষ্কার থাকে তা নিশ্চিত করার জন্য ড্রাইভের সাথে একটি লুব অয়েল পিউরিফায়ার ইনস্টল করা থাকে।

মেরিন বৈদ্যুতিক ড্রাইভ (Marine electrical drive)

সামুদ্রিক মোটর সামুদ্রিক যানবাহন চালানোর জন্য একটি চমৎকার সমাধান প্রদান করে কারণ এটি একটি কম চলমান খরচ (running cost), কম রক্ষণাবেক্ষণ এবং প্রায় নীরব এবং দূষণমুক্ত।

বৈদ্যুতিক ড্রাইভ/প্রপালশনের সুবিধা (Benefits of electric drive/propulsion)

- যে কোনো সংখ্যক জেনারেটর দ্বারা পাওয়ার সরবরাহ করা যেতে পারে যা অতিশয় করে।
- মোটর ড্রাইভ সংমিশ্রণ শুধুমাত্র তখনই পাওয়ার খরচ করে যখন শিপ থ্র্যাশার সক্রিয়ভাবে চালু করা হয়।
- কম জ্বালানী খরচ এবং নিষ্কাশন গ্যাস নির্গমন খুব কম হওয়ায় পরিবেশ উপকৃত হয়।
- বৈদ্যুতিক ড্রাইভ পরবর্তী পর্যায়ে উন্নয়নের জন্য একটি ভাল প্ল্যাটফর্ম - হাইব্রিডাইজেশন।

সাধারণত জাহাজ আধুনিক বৈদ্যুতিক প্রপালশন সিস্টেমের সাথে ডিজাইন করা হয় যেমন একটি ডিজেল বৈদ্যুতিক, এলএনজি বৈদ্যুতিক বা এমনকি সম্পূর্ণ বৈদ্যুতিককে খুব সহজেই একটি হাইব্রিড সমাধানে রূপান্তর করা যায়।

জেনারেটর এবং মোটর (Generator and motor)

সামুদ্রিক জেনারেটর ডিজেল ইঞ্জিন দিয়ে কাজ করে। জেনারেটরের পাওয়ার জাহাজের বিভিন্ন কাজে, আলো, প্রপালশন এবং যোগাযোগ ব্যবস্থার জন্য ব্যবহৃত হয়। জেনারেটর/মোটর মেন ইঞ্জিন এবং প্রপালশন শ্যাফ্টের মধ্যে অবস্থিত, A C ড্রাইভ প্রযুক্তি বিভিন্ন গতিতে প্রপালশন মেশিনের সর্বোত্তম নিয়ন্ত্রণ এ্যালাও করে, যা শক্তি বাচায়।

সুপার চার্জার

সুপার চার্জিং হল একটি প্রক্রিয়া, যেখানে দহনের জন্য সিলিন্ডারে প্রচুর পরিমাণে বাতাস প্রবেশ করানো হয় এবং ফলস্বরূপ প্রচুর পরিমাণে জ্বালানী দক্ষতার সাথে পোড়ানো হয়। ইঞ্জিনের পাওয়ার আউটপুট ইঞ্জিনের চিত্র না বাড়িয়ে উচ্চ তাপ দক্ষতার সাথে বৃদ্ধি করা হয়। সুপারচার্জার সরাসরি ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট থেকে গিয়ারের মাধ্যমে চালিত হয়। সুপারচার্জিং সিস্টেম সাধারণত দুই স্ট্রোক এবং চার স্ট্রোক সামুদ্রিক ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়, যেখানে উচ্চতর সংকুচিত বায়ু প্রয়োজন।

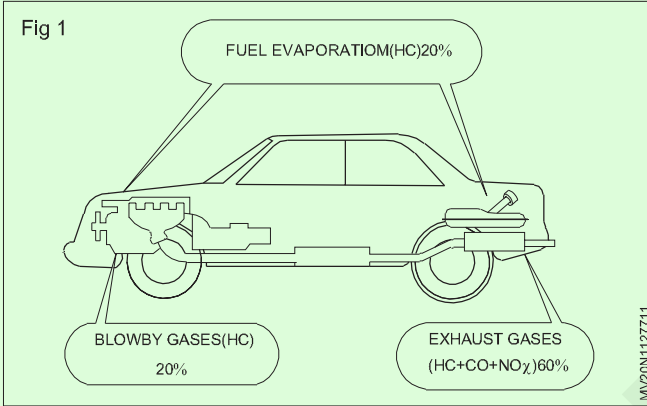
ব্রাশ হোল্ডার, ফিল্ড কয়েল, পোল সু (Pole shoe) shoe holder, সরাসরি ড্রাইভ স্টার্টারের মতোই। আর্মেচার শ্যাফ্টের একটি গিয়ার আউটপুট রয়েছে যা একটি মধ্যবর্তী গিয়ার চালাবে যা অন্যান্য পিনিয়ন গিয়ার চালায়।

নির্গমনের উৎস (Sources of emission)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- নির্গমনের উৎস বর্ণনা করুন।
- বিভিন্ন ধরনের নির্গমন বর্ণনা করুন।

একটি ইঞ্জিনে জ্বালানী পোড়ানো থেকে একটি মোটর যান চলাচলের পাওয়ার আসে। যানবাহন থেকে নির্গমন এই দহন প্রক্রিয়ার উপজাত (by products)। একটি মোটর গাড়ি থেকে নির্গমন সাধারণত চারটি উৎস থেকে আসে।



- 1 জ্বালানী ট্যাঙ্ক (Fuel tank)
- 2 ক্র্যাঙ্ককেস (Crankcase)
- 3 নিষ্কাশন সিস্টেম (Exhaust system)

বাষ্পীভবন নির্গমন (Evaporative emission) : জ্বালানী ট্যাঙ্ক এবং কার্বুরেটর জ্বালানীকে বাষ্পীভূত করতে এবং বায়ুমন্ডলে যাওয়ার অনুমতি দেয়। এগুলোকে বাষ্পীভূত নির্গমন বলে।

নিষ্কাশন নির্গমন (Exhaust emission) : ক্র্যাঙ্ককেস এবং নিষ্কাশন ব্যবস্থা (চিত্র 1) ইঞ্জিন থেকে সরাসরি বায়ুমণ্ডলে দূষক (pollutant) নির্গত করে। হাইড্রোকার্বন, প্রান্ত যৌগ, এবং বায়ুর অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন, দহন চেম্বারে পোড়ানো হলে এগুলি ঘটে।

একটি কম্প্রেশন-ইগনিশন ইঞ্জিনে, ইঞ্জিন থেকে নির্গমন উৎপন্ন হয় এবং নিষ্কাশন থেকে বায়ুমণ্ডলে এবং ক্র্যাঙ্ককেস শ্বাস-প্রশ্বাসে চলে যায়।

যানবাহন নির্গমন মান- ইউরো এবং ভারত (Vehicle emissions standards –EURO & BHARAT)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- পেট্রল যাত্রীবাহী যান, হালকা যান এবং ভারী যানবাহনের জন্য ইউরোপীয় নির্গমন মান অনুসরণ করুন।
- ডিজেল যাত্রীবাহী যান, হালকা যান এবং ভারী যানবাহনের জন্য ইউরোপীয় নির্গমন মান অনুসরণ করুন।
- পেট্রল যাত্রীবাহী যান, হালকা যান এবং ভারী যানবাহনের জন্য ভারত নির্গমন মান অনুসরণ করুন।
- ডিজেল যাত্রীবাহী যান, হালকা যান এবং ভারী যানবাহনের জন্য ভারত নির্গমন মান অনুসরণ করুন।

হালকা রাস্তার যানবাহনের জন্য নির্গমনের প্রয়োজনীয়তা ইউরোপীয় নির্গমন মান (ইইউ) 1970 এর দশকের গোড়ার দিকে বিদ্যমান ছিল, যখন ভারী যানবাহনের জন্য প্রথম প্রয়োজনীয়তা 1980 এর দশকের শেষের দিকে আসে। আজ, গাড়ির নির্গমন দুটি মৌলিক কাঠামোর অধীনে নিয়ন্ত্রিত হয়: "EURO standards" এবং কার্বন ডাই অক্সাইড নির্গমনের নিয়ন্ত্রণ।

বর্তমানে, নাইট্রোজেন অক্সাইড (NOx), মোট হাইড্রোকার্বন (THC), নন-মিথেন হাইড্রোকার্বন (NMHC), কার্বন মনোক্সাইড (CO) এবং পার্টিকুলেট ম্যাটার (PM) গাড়ি, লরি, ট্রেন, ট্রাক্টর সহ বেশিরভাগ যানবাহনের জন্য নিয়ন্ত্রিত হয়।

যদিও নিয়মগুলি দূষণের মাত্রা কমিয়ে আনতে সাহায্য করে, তবে উন্নত প্রযুক্তি এবং উচ্চ জ্বালানীর দামের কারণে এটি সর্বদা গাড়ির খরচ বৃদ্ধি করে। যাইহোক, ব্যক্তিগত খরচের এই

বৃদ্ধি জনসাধারণের জন্য স্বাস্থ্য খরচের সঞ্চয় দ্বারা অফসেট করা হয়, কারণ সেখানে রোগ সৃষ্টিকারী কণা পদার্থ এবং বায়ুতে দূষণের পরিমাণ কম থাকে।

বায়ু দূষণের সংস্পর্শে আসার ফলে শ্বাসযন্ত্র এবং কার্ডিওভাসকুলার রোগ হতে পারে, যা 2010 সালে 620,000 অকাল মৃত্যুর কারণ হয়েছিল এবং ভারতে বায়ু দূষণের জন্য স্বাস্থ্য খরচ তার জিডিপি'র 3 শতাংশে মূল্যায়ন করা হয়েছে।

ইউরোপীয় নির্গমন মান ইউরোপীয় ইউনিয়নের সদস্য রাষ্ট্রগুলিতে বিক্রি হওয়া নতুন যানবাহনের নিষ্কাশন নির্গমনের জন্য গ্রহণযোগ্য সীমা নির্ধারণ করে।

যাত্রীবাহী গাড়ি এবং হালকা বাণিজ্যিক যানবাহনের নির্গমনের মানগুলি নিম্নলিখিত সারণীতে সংক্ষিপ্ত করা হয়েছে।

যাত্রীবাহী গাড়ির জন্য ইউরোপীয় নির্গমন মান (বিভাগ এম*), g/কিমি।

TierD	ate	COT	HC	NMHC	NOx	HC+NOx	PM	P***
Diesel								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	--		-	0.97 (1.13)	0.14 (0.18)	-
Euro 2	January 1996	.0	--		-	0.7	0.08	-
Euro 3	January 2000	0.64	--		0.50	0.56	0.05	-
Euro 4	January 2005	0.50	--		0.25	0.30	0.025	-
Euro 5	September 2009	.50-		-	0.180	0.230	0.005	-
Euro 6	September 2014	.50-		-	0.080	0.170	0.005	-
Petrol (Gasoline)								
Euro 1†	July 1992	2.72 (3.16)	--		-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	January 1996	.2	--		-	0.5	-	-
Euro 3	January 2000	.3	0.20	-	0.15	-	-	-
Euro 4	January 2005	.0	0.10	-	0.08	-	-	-
Euro 5	September 2009	1.00	.100	.068	0.060	-	0.005**	-
Euro 6(future)	September 2014	1.00	.100	.068	0.060	-	0.005**	-

* ইউরো 5 এর আগে, যাত্রীবাহী যান > 2500 কেজি হালকা বাণিজ্যিক যানবাহন N1-I হিসাবে অনুমোদিত ছিল

** শুধুমাত্র ডাইরেক্ট ইনজেকশন ইঞ্জিন যুক্ত যানবাহনে প্রযোজ্য

*** একটি সংখ্যার মান যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সংজ্ঞায়িত করতে হবে এবং সর্বশেষে ইউরো 6 বলবৎ হওয়ার পরে

হালকা বাণিজ্যিক যানবাহনের জন্য নির্গমন মান

হালকা বাণিজ্যিক যানবাহনের জন্য ইউরোপীয় নির্গমন মান < 1305 কেজি (শ্রেণী N1 - I), g/কিমি

Tier	Date	CO	THCN	MHCN	Ox	HC+NOxP	MP	
Diesel								
Euro 1O	October 1994	.72-	--			0.97	0.14	-
Euro 2J	January 1998	.0	--		-0	.7	0.08	-
Euro 3J	January 2000	.64-		-0	.500	.560	.05-	
Euro 4J	January 2005	.50-		-0	.250	.300	.025	-
Euro 5S	September 2009	.500	--		0.1800	.230	0.005-	
Euro 6S	September 2014	.500	--		0.0800	.170	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1O	October 1994	.72-	--			0.97	--	
Euro 2J	January 1998	.2	--		-0	.5	--	
Euro 3J	January 2000	.3	0.20	-0	.15-		--	
Euro 4J	January 2005	.0	0.10	-0	.08-		--	
Euro 5S	September 2009	.000	0.1000	.068	0.060-		0.005*-	
Euro 6S	September 2014	.000	0.1000	.068	0.060-		0.005*-	

* Applies only to vehicles with direct injection engines

European emission standards for light commercial vehicles 1305 kg - 1760 kg (Category N1-II), g/km

Tier	Date	CO	THCN	MHCN	Ox	HC+NOxP	MP	
Diesel								
Euro 1O	October 1994	.17-	--			1.40	.19-	
Euro 2J	January 1998	.25-	--			1.00	.12-	
Euro 3J	January 2000	.80-		-0	.650	.720	.07-	
Euro 4J	January 2006	.63-		-0	.330	.390	.04-	
Euro 5S	September 2010	.630	--		0.2350	.295	0.005-	
Euro 6S	September 2015	.630	--		0.1050	.195	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1O	October 1994	.17-	--			1.4-	-	
Euro 2J	January 1998	.0	--		-0	.6	--	
Euro 3J	January 2000	.170	.25-		0.18	--	-	
Euro 4J	January 2006	.810	.13-		0.10	--	-	
Euro 5S	September 2010	.810	0.1300	.090	0.075-		0.005*	-
Euro 6S	September 2015	.810	0.1300	.090	0.075-		0.005*	-

* Applies only to vehicles with direct injection engines

N₁ - III & N₂), g/Km

Tier	Date	CO	THCN	MHCN	Ox	HC+NOx	PM	P
Diesel								
Euro 1	October 1994	6.9-		--		1.70	.25-	
Euro 2	January 1998	1.5-		--		1.2	0.17	-
Euro 3	January 20010	.95-		-0	.780	.860	.10-	
Euro 4	January 20060	.74-		-0	.390	.460	.06-	
Euro 5	September 20100	.740	--		0.280	0.3500	.005	-
Euro 6	September 20150	.740	--		0.1250	.215	0.005-	
Petrol (Gasoline)								
Euro 1	October 1994	6.9-		--		1.7-		-
Euro 2	January 1998	5.0-		--		0.7-		-
Euro 3	January 20015	.22	0.29-		0.21-		--	
Euro 4	January 20062	.270	.16-		0.11	--		-
Euro 5	September 20102	.270	0.1600	.108	0.082	-	0.005*-	
Euro 6	September 20152	.270	0.1600	.108	0.082	-	0.005*-	

* Applies only to vehicles with direct injection engines

যেখানে যাত্রীবাহী গাড়ির জন্য, মানগুলি যানবাহনের চালনার দূরত্ব, g/km দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়, লরিগুলির (ট্রাক) জন্য সেগুলি ইঞ্জিন পাওয়ার আউটপুট, g/kWh দ্বারা সংজ্ঞায়িত

করা হয় এবং তাই কোনভাবেই তুলনা করা যায় না। অফিসিয়াল ক্যাটাগরির নাম হল হেভি ডিউটি ডিজেল ইঞ্জিন, যেটিতে সাধারণত লরি এবং বাস থাকে।

এইচডি ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য ইইউ নির্গমন মান, g/k wh (m -1 এ ধোঁয়া)

Tier	Date	T st cycle	CO	HC	NOxP	MS	moke
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R-49	4.51	.1	8.0	0.612	
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36	
Euro II	October 1996		4.0	1.1	7.0	0.25	
	October 1998		4.0	1.1	7.0	0.15	
Euro III	October 1999 EEVs onlyE	SC & ELR	1.00	.252	.0	0.02	0.15
	October 2000E	SC & ELR	2.10	.665	.0	0.10	0.8
Euro IV5	October 2005		1.	.463	.5	0.02	0.5
Euro V5	October 2008		1.	.462	.0	0.02	0.5
Euro VI3	1 December 2013[15]		1.5	.130	.4	0.01	

* for engines of less than 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed of more than 3,000 per minute.

EEV হল “উন্নত পরিবেশ বান্ধব যান”।

ভারত পর্যায় নির্গমন মানগুলি মোটর যান সহ অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিন সরঞ্জাম থেকে বায়ু দূষণকারী আউটপুট নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ভারত সরকার দ্বারা প্রতিষ্ঠিত নির্গমন মান। পরিবেশ ও বন মন্ত্রকের অধীনে কেন্দ্রীয় দূষণ নিয়ন্ত্রণ বোর্ড দ্বারা মান এবং বাস্তবায়নের সময়সীমা নির্ধারণ করা হয়।

ইউরোপীয় আইনের উপর ভিত্তি করে মানগুলি 2000 সালে প্রথম চালু করা হয়েছিল। তারপর থেকে ধীরে ধীরে কঠোর

নিয়মগুলি চালু করা হয়েছে। নিয়মগুলি বাস্তবায়নের পরে তৈরি সমস্ত নতুন যানবাহনকে নিয়ম মেনে চলতে হবে। অক্টোবর 2010 থেকে, ভারত পর্যায় III নিয়মগুলি সারা দেশে প্রয়োগ করা হয়েছে। 13টি বড় শহরে, এপ্রিল 2010 থেকে ভারত পর্যায় IV নির্গমনের নিয়মগুলি চালু রয়েছে।

দুই চাকার জন্য 2 স্ট্রোক ইঞ্জিনের পর্যায়ক্রমে আউট, Maruti 800-এর উত্পাদন বন্ধ করা এবং ইলেকট্রনিক নিয়ন্ত্রণের প্রবর্তন যানবাহন নির্গমন সম্পর্কিত নিয়মগুলির কারণে হয়েছে।

introduced in 2000. Progressively stringent norms have

Standard	ReferenceD	ateR	egion
India 2000	Euro 1	2000	Nationwide
Bharat Stage IIE	uro 22	001N 2003.04N 2005.04N	CR*, Mumbai, Kolkata, Chennai CR*, 13 Cities† ationwide
Bharat Stage III	Euro 3	2005.04 2010.04N	NCR*, 13 Cities† ationwide
Bharat Stage IVE	uro 4	2010.04	NCR*, 13 Cities†
Bharat Stage V	Euro 5	2020 (proposed)	Entire country

* National Capital Region (Delhi)

† Mumbai, Kolkata, Chennai, Bengaluru, Hyderabad, Ahmedabad, Pune, Surat, Kanpur, Lucknow, Sholapur, Jamshedpur and Agra

উপরের मानগুলি সংশ্লিষ্ট অঞ্চলে বিক্রি এবং নিবন্ধিত সমস্ত নতুন 4-চাকার যানবাহনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। এছাড়াও, ন্যাশনাল অটো ফুয়েল পলিসি দিল্লি বা অন্যান্য 10টি শহরে উদ্ভূত বা

ফিনিশ হওয়া রুটগুলির সাথে আন্তঃরাজ্য বাসগুলির জন্য নির্দিষ্ট নির্গমনের প্রয়োজনীয়তা প্রবর্তন করে।

2-এবং 3-ছইলারের জন্য নির্গমন মান

Emission standards for 2-and 3-wheelers

Standard	Reference	ate
Bharat Stage IIE	uro 21	April 2005
Bharat Stage III	Euro 31	April 2010
Bharat Stage IVE	uro 41	April 2016 (proposed)
Bharat Stage V	Euro 5	1 April 2020 (proposed)

BSIV নিয়ম মেনে চলার জন্য, 2 এবং 3 ছইলার নির্মাতাদের একটি বাষ্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ ইউনিট ফিট করতে হবে, যা মোটরসাইকেল পার্ক করার সময় বাষ্পীভূত হওয়া জ্বালানীর পরিমাণ কম করবে।

ট্রাক এবং বাস

GVW > 3,500 kg-এর যানবাহনের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নতুন হেভি ডিউটি ডিজেল ইঞ্জিনগুলির নির্গমন মানগুলি সারণি 3 এ তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

Year	Reference	Test	COH	C	NOxP	M
1992	-E	CE R49	17.3-32.6	.7-3.7	--	
1996	-E	CE R49	11.202	.40	14.4-	
2000	Euro IE	CE R49	4.51	.1	8.00	.36*
2005†E	uro II	ECE R494	.0	1.17	.0	0.15
2010†	Euro III E	SC	2.10	.665	.0	0.10
		ETC5	.450	.785	.0	0.16
2010‡	Euro IV	ESC1	.5	0.46	3.50	.02
		ETC4	.0	0.55	3.50	.03

* 0.612 for engines below 85 kW
† earlier introduction in selected regions, see Table 1 ‡ only in selected regions, see Table 1

লাইট ডিউটি ডিজেল যানবাহনের জন্য নির্গমন মান (GVW ? 3,500 kg) সারণী 4 এ সংক্ষিপ্ত করা হয়েছে। নির্গমন সীমার পরিসরগুলি হালকা বাণিজ্যিক যানবাহনের বিভিন্ন শ্রেণি (রেফারেন্স ভর দ্বারা) বোঝায়; ইউরো 1 এবং পরবর্তী

মানগুলির বিশদ বিবরণের জন্য EU লাইট-ডিউটি গাড়ির নির্গমন মানগুলির তুলনা করুন। প্রতিটি ব্যাপ্তির সর্বনিম্ন সীমা যাত্রীবাহী গাড়ির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য (GVW ? 2,500 kg; 6 আসন পর্যন্ত)।

Year	Reference	CO	HC	HC+NOx	NOxP	M
1992	-1	7.3-32.6	2.7-3.7-		--	
1996	-5	.0-9.0	-2	.0-4.0	--	
2000	Euro 12	.72-6.90-		0.97-1.700	.14-0.25	-
2005†	Euro 21	.0-1.5	-0	.7-1.2	0.08-0.17-	
2010†	Euro III	0.64		0.56	0.50	0.05
		0.80	-0	.720	.650	.07
		0.95		0.86	0.78	0.10
2010‡	Euro 45	0.50		0.30	0.25	0.02
		0.63	-0	.390	.330	.04
		0.74		0.46	0.39	0.06

† earlier introduction in selected regions, see Table 1
‡ only in selected regions, see Table 1

কম পাওয়ারের যানবাহনের জন্য পরীক্ষার চক্রটি হল ECE + EUDC (সর্বোচ্চ গতি 90 কিমি/ঘন্টা সীমিত)।

2000 এর আগে, নির্গমন একটি ভারতীয় পরীক্ষা চক্রের মাধ্যমে পরিমাপ করা হয়েছিল।

লাইট ডিউটি যানবাহনে ব্যবহারের জন্য ইঞ্জিনগুলিও

একটি ইঞ্জিন ডায়নামোমিটার ব্যবহার করে নির্গমন পরীক্ষা করা যেতে পারে। সংশ্লিষ্ট নির্গমন মান সারণী 5 এ তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

Table 5: Emission Standards for Light-Duty Diesel Engines, g/kWh

Year	Reference	CO	HC	NOx	PM
1992	-	14.0	3.5	18.0	-
1996	-	11.20	2.40	14.4	-
2000	Euro I	4.5	1.1	8.0	0.36*
2005†	Euro II	4.0	1.1	7.0	0.15

* 0.612 85 Kw এর নিচের ইঞ্জিনের জন্য

† নির্বাচিত অঞ্চলে পূর্বের ভূমিকা, সারণী 1 দেখুন

সারণী 6: গ্যাসোলিন যানবাহনের জন্য নির্গমন মান (GVW ? 3,500 kg), g/km

Table 6: Emission Standards for Gasoline Vehicles (GVW ? 3,500 kg), g/km

Year	Reference	C	OH	CH	C+NOx	NOx
1991	-1		4.3-27.1	2.0-2.9-		
1996	-8		.68-12.4-		3.00-4.36	
1998*-			4.34-6.20-		1.50-2.18	
2000	Euro 1		2.72-6.90-		0.97-1.70	
2005†	Euro 2		2.2-5.0-		0.5-0.7	
2010†	Euro 3		2.35	0.20		0.1
			4.17	0.25	-0	.18
			5.22	0.29		0.21
2010‡1	Euro 4		1.0		0.	.08
			1.81	-0	.130	.10
			2.27		0.16	0.11

* অনুঘটক কনভার্টার লাগানো যানবাহনের জন্য

† নির্বাচিত অঞ্চলে পূর্বের ভূমিকা, সারণী 1 দেখুন ‡ শুধুমাত্র নির্বাচিত অঞ্চলে, সারণী 1 দেখুন

গ্যাসোলিন যানবাহনগুলিকে অবশ্যই 2 গ্রাম/পরীক্ষা (কার্যকর 2000) এর একটি বাষ্পীভবন (SHED) সীমা পূরণ করতে হবে।

3- এবং 2-চাকার পেট্রল যানবাহনের নির্গমনের মানগুলি নিম্নলিখিত টেবিলে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

3- এবং 2-চাকার যানবাহন

Table 7: Emission Standards for 3-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	6.75	-	5.40
2000	4.00	-	2.00
2005 (BS II)	2.25	-	2.00
2010.04 (BS III)	1.25	-	1.25

Table 8: Emission Standards for 2-Wheel Gasoline Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+NOx
1991	12-30	8-12	-
1996	5.50	-	3.60
2000	2.00	-	2.00
2005 (BS II)	1.5	-	1.5
2010.04 (BS III)	1.0	-	1.0

Table 9: Emission Standards for 2- And 3-Wheel Diesel Vehicles, g/km

Year	CO	HC+NOx	PM
2005.04	1.00	0.85	0.10
2010.04	0.50	0.50	0.05

দহন চেম্বারের নকশা (Combustion chamber design)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- দহন চেম্বারের নকশার গুরুত্ব বর্ণনা করুন।
- C.I ইঞ্জিনে বায়ু ঘূর্ণায়মান দহন চেম্বার ডিজাইনের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।

নির্গমনের মাত্রা দহন চেম্বারের নকশায় উপযুক্ত পরিবর্তনের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে যা গ্যাস প্রবাহের হার বাড়ায় এবং বাষ্পীভবনকে উন্নীত করে, দহন চেম্বারে জ্বালানিকে আরও সমানভাবে বিতরণ করে।

একটি ভাল দহন চেম্বারের মৌলিক প্রয়োজনীয়তা প্রদান করা হয়: উচ্চ উচ্চ শক্তি আউটপুট

উচ্চ তাপ দক্ষতা এবং কম নির্দিষ্ট জ্বালানী খরচ।

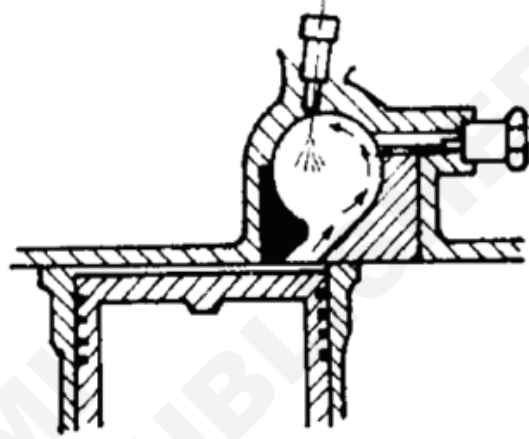
মসৃণ ইঞ্জিন অপারেশন।

নিষ্কাশন দূষণকারী হ্রাস।

প্রতিটি সিলিন্ডারে 2টি ইনটেক ভালভ ব্যবহার করে গ্যাস প্রবাহের হার এবং ভলিউমেট্রিক দক্ষতা উন্নত করা যেতে পারে। কার্যকর পোর্ট খোলার বৃদ্ধি, এবং গ্যাস প্রবাহ হার বৃদ্ধি পায়। ভালভের সময় পরিবর্তনও দহন প্রক্রিয়াকে পরিবর্তন করে। ভালভ ও ভারল্যাপ হ্রাস করা স্ক্যাভেঞ্জিং প্রভাবকে হ্রাস করে। এটি হাইড্রোকার্বন নির্গমনও কমায়।

C.I ইঞ্জিন দহন চেম্বারের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কাজ হল অল্প সময়ের মধ্যে জ্বালানী এবং বাতাসের সঠিক মিশ্রণ প্রদান করা। এর জন্য একটি সংগঠিত বায়ু, বায়ু ঘূর্ণায়মান জ্বালানী ফোঁটা এবং বায়ুর মধ্যে উচ্চ আপেক্ষিক বেগ তৈরি করতে হবে। (চিত্র 1)।

Fig 1



দহন প্রক্রিয়া (Combustion process)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- দহন প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- পারফেক্ট দহন সংজ্ঞায়িত করুন।
- আদর্শ বাস্তব-বিশ্বের ইঞ্জিন দহন প্রক্রিয়া সংজ্ঞায়িত করুন।

বেশিরভাগ গাড়ির জ্বালানী (পেট্রোল, ডিজেল, প্রাকৃতিক গ্যাস, ইথানল, ইত্যাদি) হল হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ, যোগ যা হাইড্রোজেন এবং কার্বন পরমাণু ধারণ করে।

একটি "নিখুঁত" ইঞ্জিনে, বাতাসের অক্সিজেন জ্বালানিতে থাকা সমস্ত হাইড্রোজেনকে জলে এবং জ্বালানির সমস্ত কার্বনকে কার্বন ডাই অক্সাইডে (অক্সিজেনের সাথে মিশ্রিত কার্বন) রূপান্তরিত করবে। বাতাসে নাইট্রোজেন প্রভাবিত হবে না।

বাস্তবে, দহন প্রক্রিয়া "নিখুঁত" নয় এবং অটোমোটিভ (Automotive) ইঞ্জিনগুলি বিভিন্ন ধরনের দূষক নির্গত করে:

ক "নিখুঁত" দহন প্রক্রিয়া:

জ্বালানী (হাইড্রোকার্বন) + বায়ু (অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন) = কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) + জল (H₂O) + নাইট্রোজেন

খ সাধারণ বাস্তব-বিশ্ব ইঞ্জিন দহন প্রক্রিয়া:

জ্বালানী (হাইড্রোকার্বন) + বায়ু (অক্সিজেন এবং নাইট্রোজেন) = পোড়া বা আংশিকভাবে পোড়া হাইড্রোকার্বন (VOCs) + নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO_x) + কার্বন মনোক্সাইড (CO) + কার্বন ডাইঅক্সাইড (CO₂) + জল

"নিখুঁত" দহন প্রক্রিয়াটি সিলিন্ডারের মধ্যে আদর্শ কম্প্রেশন চাপের মাধ্যমে অর্জন করা হয়, স্পার্ক প্লাগের অবস্থা এবং সঠিক সময়, ইঞ্জিনের জন্য সঠিক মানের তাপমাত্রা, জ্বালানী, বায়ু, ইঞ্জিনের প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সঠিক জ্বালানীর পরিমাণ, সুনির্দিষ্ট ভালভের সময়, এক ইঞ্জিন সঠিক পরিমাণে বাতাস পাওয়া,

বৈদ্যুতিনভাবে পরিচালিত জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেমগুলি দহন প্রক্রিয়া এবং সর্বদা ইঞ্জিনে সরবরাহ করা বায়ু-জ্বালানী অনুপাত নিয়ন্ত্রণ করতে সেন্সর এবং অনুঘটক রূপান্তরকারী ব্যবহার করে।

হাইড্রোকার্বনের বৈশিষ্ট্য এবং প্রভাব (Characteristics and effect of hydrocarbons)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বিভিন্ন ধরনের হাইড্রোকার্বন যৌগের বর্ণনা দাও।
- হাইড্রোকার্বনের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- হাইড্রোকার্বনের প্রভাব বর্ণনা করুন।

- হাইড্রোকার্বন মোটর গাড়ি নির্গমনের একটি প্রধান উৎস।
- গ্যাসোলিন, ডিজেল, এলপি এবং প্রাকৃতিক গ্যাস সবই হাইড্রো কার্বন যৌগ।
- হাইড্রোকার্বন নির্গমন বায়ুমণ্ডলের অন্যান্য যৌগের সাথে বিক্রিয়া করে আলোক-রাসায়নিক ধোঁয়াশা তৈরি করে।
- একটি অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিনে সঠিকভাবে জ্বলতে

গ্যাসোলিনকে সহজে বাষ্পীভূত করতে হবে কিন্তু এই সম্পত্তির মানে এটি সাধারণ তাপমাত্রা এবং চাপে বায়ুমণ্ডলে সহজেই বাষ্পীভূত হয়।

- যখন একটি যানবাহনে রিফুয়েল করা হয়, তখন হাইড্রোকার্বন বাষ্প ফিলার নেক থেকে বায়ুমণ্ডলে চলে যেতে পারে।
- যখন গাড়িটিকে রোদে ফেলে রাখা হয়, তখন এর তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং ট্যাক্স থেকে জ্বালানি বাষ্পীভূত হয়

নিষ্কাশন গ্যাসে হাইড্রোকার্বন (Hydrocarbons in exhaust gases)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- দহনের সময় উৎপাদিত হাইড্রোকার্বন যৌগগুলির নির্গমন বর্ণনা করুন।

একটি 4-স্ট্রোক পেট্রল ইঞ্জিনে, টপ ডেড সেন্টারে (TDC) ভালভ ওভারল্যাপের সময়, কিছু ইনটেক চার্জ দহন চেম্বার থেকে নিষ্কাশন পোর্ট থাকে। কাঁচা জ্বালানি, হাইড্রোকার্বন এবং বায়ুর মিশ্রণ, বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়।

যখন সিলিন্ডারে দহন ঘটে, তখন দেয়াল, পিস্টন এবং পিস্টন রিংগুলি জ্বলন্ত মিশ্রণের কাছাকাছি বিন্দুর চেয়ে সামান্য শীতল হয়। কিছু বায়ু এবং জ্বালানী অণু এই শীতল অংশগুলির সংস্পর্শে আসে এবং তারা শীতল হয়ে যায়, যতক্ষণ না তাদের তাপমাত্রা জ্বলনের জন্য খুব কম হয়ে যায়। এগুলি পোড়ে না এবং যখন নিষ্কাশন পোর্ট খোলে, তারা সিলিন্ডারটি থেকে বের হয়ে যায়।

ইগনিশনের মিসফায়ারিংয়ের ফলে নিষ্কাশন পোর্ট খোলার সময় সিলিন্ডার থেকে অপূর্ণ জ্বালানী চলে যেতে পারে।

যদি একটি অত্যধিক সমৃদ্ধ বায়ু-জ্বালানী মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়, তবে বাতাসের পরিমাণের জন্য খুব বেশি জ্বালানী থাকে। দহন অসম্পূর্ণ হবে, এবং যেকোন অপূর্ণ জ্বালানী নিষ্কাশন পোর্টের মাধ্যমে সিলিন্ডার ছেড়ে যাবে।

যদি একটি অত্যধিক পাতলা মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়, তাহলে দহন আরও বেশি সময় নেয় এবং এটি সম্পূর্ণ হওয়ার আগেই শিখা নিভে যেতে পারে। যখন নিষ্কাশন পোর্ট খোলে, তখন সিলিন্ডার থেকে অপূর্ণ হাইড্রোকার্বন নিঃফিনিশ্ হয়ে যাবে।

ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টার (DPF)(Diesel Particulate Filters (DPF))

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টারের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টারগুলির কাজের নীতি বর্ণনা করুন।
- ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টারগুলির পুনর্জন্মের গুরুত্ব বর্ণনা করুন।
- DPF-এর সক্রিয় পুনরুদ্ধার কার্য নীতি বর্ণনা করুন।
- DPF-এর নিষ্ক্রিয় পুনরুদ্ধার কার্য নীতি বর্ণনা করুন।

ডিজেল কণা ফিল্টার উদ্দেশ্য

ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টার (DPF) যাকে 'পার্টিকুলেট ট্র্যাপ'ও বলা হয় P.M ফিল্টার আউট করার জন্য তৈরি করা হয়েছে।

ডিজেল নিষ্কাশন গ্যাস থেকে খুব কঠোর নির্গমন সীমা পূরণ।

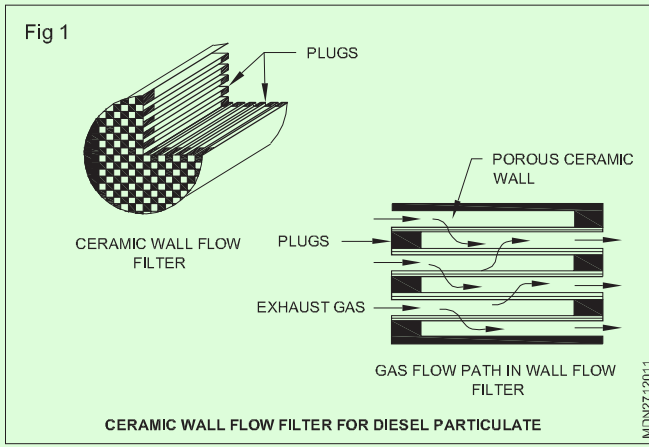
জ্বালানী এবং বায়ু মিশ্রণের দহনের সময়, অসম্পূর্ণ দহনের কারণে সাধারণভাবে ডিজেল কণা হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ বিভিন্ন দূষক কণা উৎপন্ন হয়।

ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টারগুলির কাজের নীতি

অ্যালুমিনা প্রলিপ্ত তারের জাল, সিরামিক ফাইবার, ছিদ্রযুক্ত সিরামিক মনোলিথ ইত্যাদি, পরিস্রাবণ মাধ্যম হিসাবে অধ্যয়ন

করা হয়েছে। বর্তমানে, মৌচাক (honeycomb) ধরনের কাঠামোর সিরামিক মনোলিথ কণাকে আটকানোর জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ গ্যাস এর ছিদ্রযুক্ত দেয়াল দিয়ে প্রবাহিত হয়। এই ফিল্টারগুলিকে 'সিরামিক ওয়াল ফ্লো ফিল্টার'ও বলা হয়।

একটি সিরামিক honeycomb বিশেষ ফিল্টার চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে। এই সেলুলার কাঠামোতে, বিকল্প কোষগুলি এক প্রান্তে প্লাগ করা হয় এবং বিপরীত প্রান্তে খোলা থাকে। নিষ্কাশন গ্যাস upstream প্রান্তে খোলা কোষগুলিতে প্রবেশ করে এবং ছিদ্রযুক্ত দেয়ালের মধ্য দিয়ে সংলগ্ন কোষগুলিতে প্রবাহিত হয়। সংলগ্ন কোষগুলি নিচের দিকের প্রান্তে খোলা থাকে যেখান থেকে ফিল্টার করা গ্যাস বায়ুমণ্ডলে বেরিয়ে



যায়। ফিল্টারের দেয়ালের মধ্য দিয়ে গ্যাসের প্রবাহের পথটি চিত্র 1-এও দেখানো হয়েছে

DPF এর পুনরুদ্ধার (Regeneration of DPF)

ফাঁদের কণা পদার্থকে ফিল্টার করা এবং সংগ্রহ করা তুলনামূলকভাবে সহজ কিন্তু কার্বনটি উপযুক্তভাবে পুড়িয়ে ফেলতে হবে, যেমন, ফাঁদটিকে 'পুনরুত্থিত' করতে হবে যাতে ফিল্টার জুড়ে চাপ হ্রাস সর্বদা একটি গ্রহণযোগ্য স্তরে থাকে।

কার্বন কণার পোড়ানো শুরু হয় প্রায় 540°C এ। এই ধরনের উচ্চ নিষ্কাশন গ্যাসের তাপমাত্রা ইঞ্জিনের কাজ করার সময় যথেষ্ট দীর্ঘ সময়ের জন্য ঘটে না। নিষ্কাশন পাইপে ডিজেল নিষ্কাশন গ্যাসের তাপমাত্রা সাধারণত প্রায় 300°C পর্যন্ত পৌঁছায়।

দুই ধরনের পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা অনুসন্ধান করা হয়েছে এবং উৎপাদন যানবাহনে কর্মসংস্থানের জন্য কয়েকটি উন্নত করা হয়েছে

সক্রিয় পুনর্জন্ম (Active regeneration)

নিষ্ক্রিয় পুনর্জন্ম (Passive generation)

সক্রিয় DPF পুনরুদ্ধার

সক্রিয় পুনরুদ্ধার ব্যবস্থায়, সেন্সরগুলি ফাঁদ জুড়ে চাপ ড্রপ নিরীক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়। সেন্সর থেকে সংকেত প্রাপ্তির উপর, নিষ্কাশন গ্যাস তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হয়

দূষণকারীর উৎস (Source of pollutants)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- নাইট্রোজেনের অক্সাইডের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- কণার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- কার্বন মনোক্সাইডের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) এর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।
- জ্বালানীতে সালফার উপাদানের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।

নাইট্রোজেনের অক্সাইড

বাতাসে প্রায় 78% নাইট্রোজেন থাকে (চিত্র 1)। উচ্চ তাপমাত্রা এবং দহনের চাপে, এই নাইট্রোজেন অক্সিজেনের সাথে মিলিত হয়ে নাইট্রোজেনের অক্সাইড তৈরি করে। প্রায় সব অভ্যন্তরীণ জ্বলন ইঞ্জিন নিষ্কাশন গ্যাস এই রাসায়নিক ধারণ করে।

নিচের যেকোনো একটি কৌশল দ্বারা 500° c।

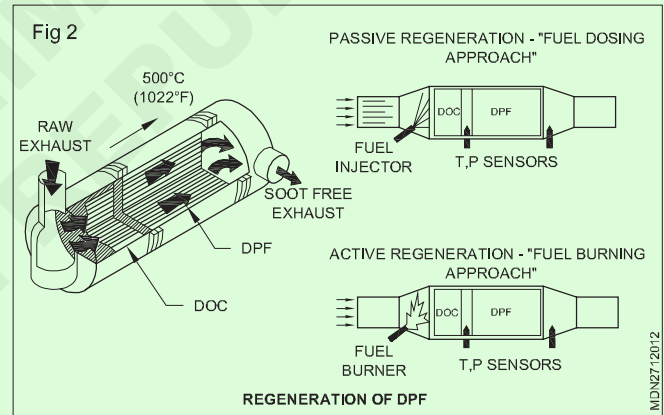
ইঞ্জিন থ্রটলিং -বাতাসের থ্রটলিং বায়ুপ্রবাহকে হ্রাস করে যার ফলে সামগ্রিক বায়ু-জ্বালানী অনুপাত হ্রাস পায়, যা জ্বলন এবং নিষ্কাশনের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে।

ফিল্টারের আপস্ট্রিম বৈদ্যুতিক হিটার ব্যবহার - ইঞ্জিন অল্টারনেটর দ্বারা বৈদ্যুতিক হিটারে পাওয়ার সরবরাহ করা হয়। একটি সাধারণ ট্রাক DPF পুনরুদ্ধার ব্যবস্থার জন্য একটি 3 kw হিটারের প্রয়োজন হতে পারে।

ফিল্টারের আপস্ট্রিম বার্নার ব্যবহার - একটি ডিজেল জ্বালানী বার্নার ডিজেল পার্টিকুলেট ফিল্টার পুনরুদ্ধার করার জন্য ফিল্টারের সামনে নিষ্কাশনের মধ্যে স্থাপন করা হয়।

নিষ্ক্রিয় পুনরুদ্ধার

প্যাসিভ রিজেনারেশন সিস্টেম (চিত্র 2) অনুঘটক নিযুক্ত করে যাতে কাঁচের অক্সিডেশন তাপমাত্রা স্বাভাবিক নিষ্কাশন গ্যাসের তাপমাত্রার সীমার মধ্যে থাকে। অনুঘটকটি হয় ডিজলে যোগ করা হয় ডিজেল জ্বালানীতে সংযোজন আকারে যোগ করা হয় বা ফিল্টার সাবস্ট্রেক্টের পৃষ্ঠে দৃষিত হয়। প্যাসিভ পুনরুদ্ধারের জন্য আরেকটি পদ্ধতি সিরামিক ওয়াল ফ্লো পার্টিকুলেট ফিল্টারের সামনে একটি বিশেষ অক্সিডেশন অনুঘটক ব্যবহার করে কার্বনের অক্সিডেশন প্রচার করে। এই সিস্টেমটি ক্রমাগত রিজেনারেশন ফাঁদ (CRT) নামে পরিচিত।



একটি পাতলা বা লিন মিশ্রণ ব্যবহার করা হলে, হাইড্রোকার্বন এবং কার্বন মনোক্সাইডের গঠন হ্রাস পায়, কিন্তু নাইট্রোজেনের অক্সাইডের জন্য এটি বৃদ্ধি পায়। এটি উচ্চ তাপমাত্রা এবং উপলব্ধ অক্সিজেনের বৃদ্ধির কারণে।

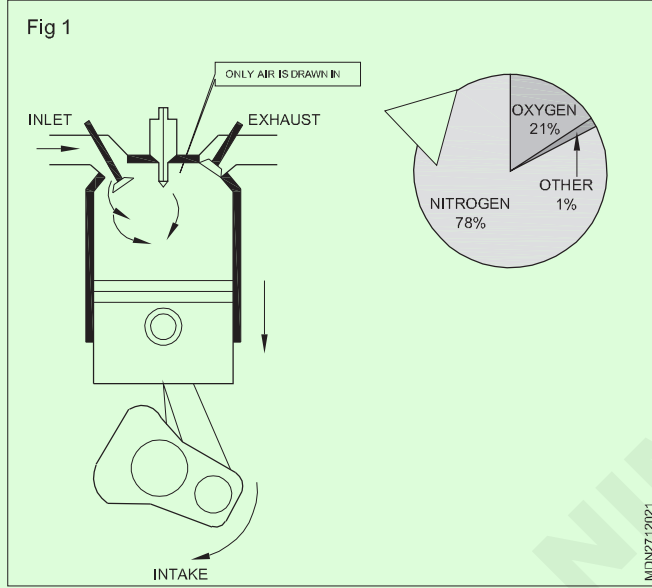
কম্প্রেশন-ইগনিশন ইঞ্জিন উচ্চ মাত্রার নাইট্রোজেনের অক্সাইড তৈরি করতে পারে।

কণা

আধুনিক ইঞ্জিনের কণা সাধারণত কার্বন-ভিত্তিক হয়। পুরানো যানবাহন প্রাপ্ত-ভিত্তিক কণা তৈরি করতে পারে। এটি অকটেন রেটিং বাড়াতে জ্বালানীতে ব্যবহৃত প্রাপ্ত যৌগগুলির কারণে ঘটে।

স্পার্ক ইগনিশন ইঞ্জিনগুলিতে, কণাগুলি সমৃদ্ধ বায়ু-জ্বালানী মিশ্রণের অসম্পূর্ণ দহনের কারণে ঘটে।

কম্প্রেশন-ইগনিশন ইঞ্জিনগুলিতে, এগুলি আলোড়ন পূর্ণতা এবং অক্সিজেনের অভাবের কারণে ঘটে। CI ইঞ্জিনে কন্সট্রাক্টর চেম্বারের লিভসের কণার ভিতরে লুব্রিকেটিং অয়েল জ্বলে।



কার্বন মনোক্সাইড

কার্বন মনোক্সাইড একটি বর্ণহীন, গন্ধহীন, স্বাদহীন, দাহ্য এবং অত্যন্ত বিষাক্ত গ্যাস।

কার্বন মনোক্সাইড হল অসম্পূর্ণ দহনের একটি পণ্য এবং এটি ঘটে যখন জ্বালানীতে থাকা কার্বন সম্পূর্ণরূপে কার্বন ডাই অক্সাইডে অক্সিডাইজ না হয়ে আংশিকভাবে জারিত বা অক্সিডাইজ হয়।

কার্বন মনোক্সাইড রক্ত প্রবাহে অক্সিজেনের প্রবাহ হ্রাস করে এবং হৃদরোগে আক্রান্ত ব্যক্তিদের জন্য বিশেষ করে বিপজ্জনক।

ক্র্যাঙ্ককেস নির্গমন নিয়ন্ত্রণ (Crankcase emission control)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচলের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- পজিটিভ ক্র্যাঙ্ক কেস ভেন্টিলেশন (PCV) সিস্টেমের কার্য নীতি বর্ণনা করুন।
- PCV ভালভ অপারেশনের বিভিন্ন ধাপ ব্যাখ্যা করুন।
- ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য ক্র্যাঙ্ককেস ডিপ্রেসন রেগুলেটর ভালভ (সিডিআরভি) এর কার্য নীতি বর্ণনা করুন।

ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচলের উদ্দেশ্য

প্রথম নিয়ন্ত্রিত নির্গমনটি ছিল ক্র্যাঙ্ককেস বাষ্প। দহনের সময় ইঞ্জিন চলাকালীন কিছু অপূর্ণ জ্বালানী এবং অন্যান্য দহন পণ্য পিস্টনের রিং এবং সিলিন্ডারের দেয়ালের মধ্যে ক্র্যাঙ্ককেসের

কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂)

কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপাদিত হয়, জলের সাথে, যখন বায়ু এবং জ্বালানীর সম্পূর্ণ দহন ঘটে।

গ্যাসোলিন-ইঞ্জিন যানবাহনে অনুঘটক রূপান্তরকারী কার্বন মনোক্সাইডকে কার্বন ডাই অক্সাইডে রূপান্তর করে।

কার্বন ডাই অক্সাইড ডিজেল এবং এলপিজি-চালিত যানবাহন দ্বারাও উৎপাদিত হয়।

কার্বন ডাই অক্সাইড সরাসরি মানুষের স্বাস্থ্যের ক্ষতি করে না, তবে এটি একটি "গ্রিনহাউস গ্যাস" হিসাবে বিবেচিত হয়। অন্য কথায়, এটি বায়ুমণ্ডলে জমা হওয়ার কারণে, এটি পৃথিবীর তাপকে আটকে রাখে এবং জলবায়ু পরিবর্তনের সম্ভাবনায় অবদান রাখে বলে মনে করা হয়।

জ্বালানীতে সালফারের পরিমাণ

গ্যাসোলিন এবং ডিজেল জ্বালানীতে তাদের রাসায়নিক গঠনের অংশ হিসাবে সালফার থাকে।

সালফিউরিক অ্যাসিড উৎপাদিত হয় যখন সালফার দহন প্রক্রিয়ার সময় তৈরি হওয়া জলীয় বাষ্পের সাথে মিলিত হয় এবং এই ক্ষয়কারী যৌগটির কিছু নিঃসরণের মাধ্যমে বায়ুমণ্ডলে নির্গত হয়।

জ্বালানীতে উচ্চ সালফারের মাত্রা, জলীয় বাষ্পের সাথে মিলিত হলে, ভালভ গাইড এবং সিলিন্ডার লাইনারগুলিতেও ক্ষয়কারী ক্ষয়ের কারণ হতে পারে, যা অকাল ইঞ্জিন ব্যর্থতার কারণ হতে পারে। সঠিক লুব্রিকেটর ব্যবহার এবং সঠিক অয়েল নিষ্কাশন ব্যবধান এই প্রভাবের সাথে লড়াই করতে সাহায্য করে এবং ক্ষয়কারী ক্ষতির মাত্রা হ্রাস করে।

যদিও বিবিধ অনুযায়ী জ্বালানীতে সালফারের অনুমতিযোগ্য মাত্রা হ্রাস করেছে, তবে কম সালফার ডিজেল জ্বালানী ব্যবহারের কিছু পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া রয়েছে।

সালফার স্তর কমাতে ব্যবহৃত পরিশোধন প্রক্রিয়া ডিজেল জ্বালানীর প্রাকৃতিক লুব্রিকেটিং বৈশিষ্ট্যগুলিকে হ্রাস করতে পারে, যা জ্বালানী পাম্প এবং ইনজেক্টরের মতো জ্বালানী সিস্টেমের উপাদানগুলির তৈলাক্তকরণ এবং পরিচালনার জন্য অপরিহার্য।

মধ্যে লিক হয়। এই লিককে ব্লো-বাই বলা হয়। গ্যাস দ্বারা ব্লো মূলত HC গ্যাস

অপরিশোধিত জ্বালানী, এবং ঘনীভবন থেকে জল, এছাড়াও ক্র্যাঙ্ককেস এবং স্যাম্পে তাদের পথ খুঁজে পায়। যখন ইঞ্জিন তার সম্পূর্ণ অপারেটিং তাপমাত্রায় পৌঁছে যায়, তখন জল

এবং জ্বালানী বাষ্পীভূত হয়। চাপ তৈরি হওয়া প্রতিরোধ করতে, ক্র্যাককেসটিতে অবশ্যই বায়ুচলাচল করতে হবে।

আগের যানবাহনে, ক্র্যাক কেস বাষ্প সরাসরি বায়ুমণ্ডলে ব্রিদার টিউব বা রোড ড্রাফ্ট টিউবের মাধ্যমে প্রবাহিত হত। ক্র্যাককেস থেকে বাষ্প থেকে বাষ্প শোষণ করতে সাহায্য করার জন্য এটিকে আকৃতি দেওয়া হয়েছিল, গাড়িটি চালিত হওয়ার কারণে।

আধুনিক যানবাহনগুলিকে ক্র্যাককেস ব্রিদার গ্যাস এবং বাষ্পগুলিকে পুড়িয়ে ফেলার জন্য ইনলেট সিস্টেমে ফেরত পাঠানোর প্রয়োজন হয়।

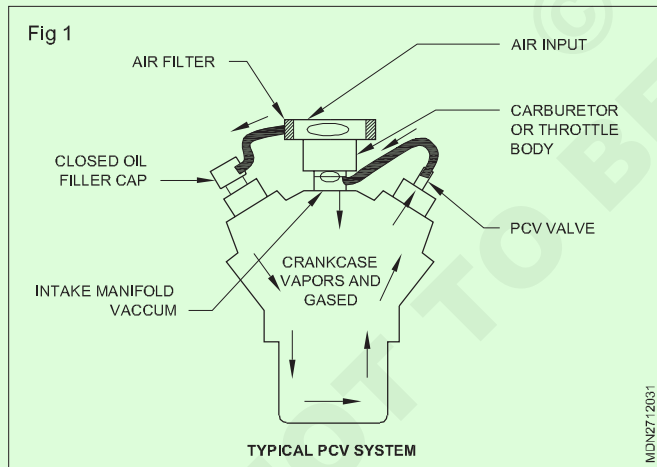
এটি করার একটি সাধারণ পদ্ধতিকে পজিটিভ ক্র্যাককেস ভেন্টিলেশন বা PCV বলা হয়।

PCV কাজের নীতি

PCV ভ্যাকুয়াম সার্কিট নিম্নরূপ কাজ করে (চিত্র 1)। সিস্টেমের জন্য বায়ু এয়ার ক্লিনার এলাকায় প্রবেশ করে। বায়ু তারপর বায়ু ফিল্টার মাধ্যমে, একটি টিউব মাধ্যমে, এবং বন্ধ অয়েল ফিলার ক্যাপ মাধ্যমে যায়।

ইনটেক ম্যানিফোল্ড ভ্যাকুয়াম ক্র্যাককেস বাষ্প এবং গ্যাসগুলিকে PCV ভালভের দিকে ফিরিয়ে আনে। PCV ভালভ থেকে, বাষ্প এবং গ্যাস ইঞ্জিনের ইনটেকের মধ্যে শোষণ হয় যা জ্বলন দ্বারা পুড়িয়ে ফেলা হয়।

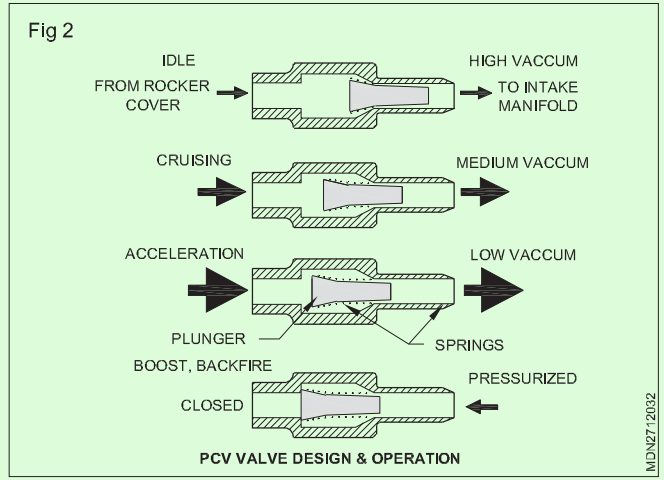
যদি অনেক বেশি বাষ্প এবং গ্যাস ইনটেক ম্যানিফোল্ডে প্রবেশ করে তবে এটি বায়ু-জ্বালানীর অনুপাতকে বিপর্যস্ত করতে পারে। পিভিসি ভালভ বাষ্প এবং গ্যাসের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে যা গ্রহণের ম্যানিফোল্ডে ফিরে যায়।



ডায়াগ্রামে (চিত্র 2) দেখানো হয়েছে, PCV ভালভ একটি টেপারড প্লাঞ্জার এবং দুটি স্প্রিং নিয়ে গঠিত এবং এটি ইনটেক মেনিফোল্ড ভ্যাকুয়ামের উপর ভিত্তি করে বায়ু প্রবাহকে সীমিত করে।

আইডল এবং হ্রাসের সময় যখন ব্লো-বাই গ্যাসগুলি ন্যূনতম হয়, তখন ইনটেক ম্যানিফোল্ডে নিম্নচাপ (বা "উচ্চ" ভ্যাকুয়াম) স্প্রিংসের বিরুদ্ধে প্লাঞ্জারকে টানে এবং ভালভের মাধ্যমে বায়ুপ্রবাহকে সীমাবদ্ধ করে।

ত্বরণ এবং ভারী-লোড ক্রিয়াকলাপের সময় যখন ব্লোবাই গ্যাসগুলি তাদের সর্বোচ্চে থাকে, গ্রহণের বহুগুণে কম



ভ্যাকুয়াম স্প্রিংসগুলিকে পিসিভি ভালভের মাধ্যমে সর্বাধিক বায়ুপ্রবাহের জন্য প্লাঞ্জারটিকে "ব্যাক" রাখতে দেয়।

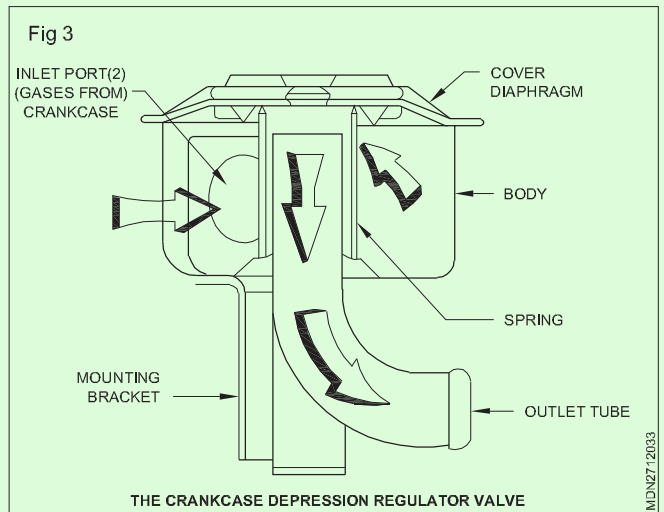
সেক্ষেত্রে যখন ইনটেক ম্যানিফোল্ডে চাপ পড়ে, যেমন টার্বোচার্জড বুস্টার সময়

ইঞ্জিন বা ব্যাকফায়ারের সময়, প্লাঞ্জারের আসনটি ভালভ কেসের বিরুদ্ধে জোর করে ক্র্যাককেসে বাতাস প্রবেশ করতে বাধা দেয়।

ডিজেল ইঞ্জিনের জন্য ক্র্যাককেস ডিপ্রেসন রেগুলেটর ভালভ (CDRV)

একটি ক্র্যাককেস ডিপ্রেসন রেগুলেটর ভালভ (সিডিআরভি) ইঞ্জিনে ক্র্যাককেস গ্যাসের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। এই ভালভটি ক্র্যাককেসে ভ্যাকুয়াম সীমিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। গ্যাসগুলি ভালভ কভার থেকে সিডিআরভির মাধ্যমে এবং ইনটেক ম্যানিফোল্ডে আসে।

কম্বিনেশন ফিল্টার, চেক ভালভ এবং অয়েল ফিল ক্যাপ দিয়ে ইঞ্জিনে তাজা বাতাস প্রবেশ করে (চিত্র 3)। এই বায়ু ব্লোবাই গ্যাসের সাথে মিশে যায় এবং বিপরীত ভালভ কভারে প্রবেশ করে। এই গ্যাসগুলি ভালভ কভারের একটি ফিল্টারের মধ্য দিয়ে যায় এবং সংযুক্ত টিউবিংয়ের মধ্যে প্রবেশ করে।



ইনটেক ম্যানিফোল্ড ভ্যাকুয়াম ক্র্যাককেস গ্যাসের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করতে একটি স্প্রিং লোডেড ডায়াফ্রামের বিরুদ্ধে কাজ করে। উচ্চতর ভ্যাকুয়াম স্তরগুলি ডায়াফ্রামটিকে আউটলেট

টিউবের উপরের দিকে টেনে নিয়ে যায়। এটি ক্র্যাঙ্ককেস থেকে গ্যাসের পরিমাণ হ্রাস করে এবং ক্র্যাঙ্ককেসে ভ্যাকুয়াম হ্রাস করে। ইনটেক ভ্যাকুয়াম কমে যাওয়ায়, স্প্রিং ডায়াফ্রামকে আউটলেট টিউবের উপর থেকে দূরে ঠেলে দেয় যাতে

ম্যানিফোল্ডে আরও গ্যাস প্রবেশ করতে পারে। ডিজেল ক্র্যাঙ্ককেস বায়ুচলাচল ব্যবস্থা প্রতি 15,000 মাইল (24,000 কিমি) বা 12 মাসের ব্যবধানে পরিষ্কার এবং পরিদর্শন করা উচিত।

এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) ভালভ(Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন ।

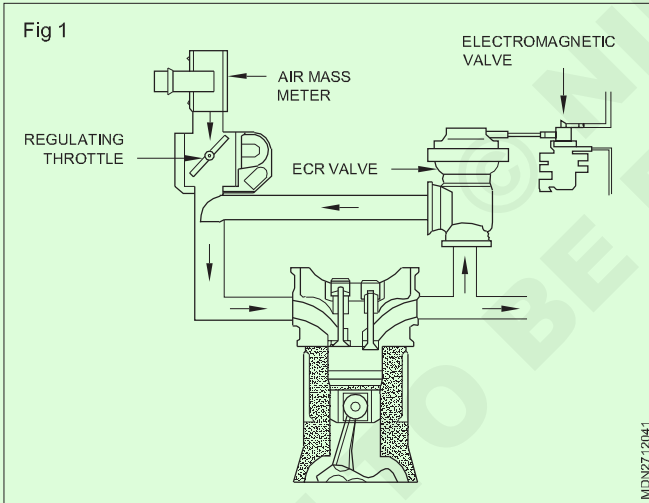
- এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (ইজিআর) সিস্টেমের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন ।
- ইজিআর ভালভের কাজের নীতি বর্ণনা করুন ।
- রৈখিক ইলেকট্রনিক EGR ভালভের কাজের নীতি বর্ণনা করুন ।
- ডিজেল ইঞ্জিনে EGR সিস্টেমের কাজের নীতি বর্ণনা করুন।

এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (ইজিআর) সিস্টেমের উদ্দেশ্য

এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) সিস্টেমের উদ্দেশ্য হল বায়ু দৃষণে অবদান রাখে এমন NO_x নির্গমন কমানো।

EGR ভালভের কাজের নীতি : এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন NO_x গঠন এবং ইঞ্জিন নক নিয়ন্ত্রণ হ্রাস করে। চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে ইনটেক ম্যানিফোল্ডে ইনটেক এরার ফুয়েল মিশ্রণে অল্প পরিমাণে নিষ্কাশন গ্যাসের অনুমতি দেওয়ার মাধ্যমে পুনরায় সঞ্চালন করে।

EGR, ভালভ, নিষ্কাশন পোর্ট বা ম্যানিফোল্ডের মধ্যে সংযুক্ত, এবং ইনটেক ব্যবস্থা।



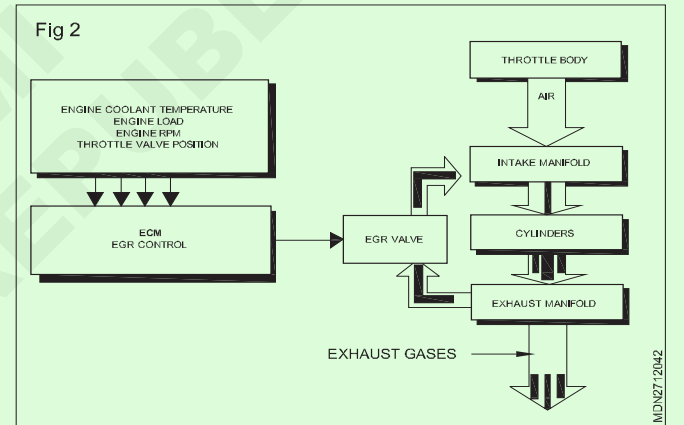
যদি ইঞ্জিনের অবস্থার কারণে নাইট্রোজেনের অক্সাইড উৎপন্ন হওয়ার সম্ভাবনা থাকে, তাহলে EGR ভালভ খুলে যায়, কিছু গ্যাসকে (মোট প্রায় 6 থেকে 10%) নিষ্কাশন পদ্ধতিতে প্রবেশ করতে দেয়। দহনের সময়, এই নিষ্কাশন গ্যাসগুলি জ্বলন্ত বায়ু এবং জ্বালানী থেকে তাপ শোষণ করে। এটি নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেনের মধ্যে প্রতিক্রিয়া যা NO_x গঠন করে তার মধ্যে প্রতিক্রিয়া কমাতে সর্বোচ্চ দহন তাপমাত্রা (1500 ডিগ্রি সে. এর নিচে) কমিয়ে দেয়।

পুরানো ইজিআর সিস্টেমগুলি ভ্যাকুয়াম নিয়ন্ত্রিত ইজিআর ভালভ ব্যবহার করে যখন নতুন যানবাহনগুলিতে নিষ্কাশন গ্যাসের পুনঃসঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একটি ইলেকট্রনিক ইজিআর ভালভ থাকে।

যখন ইঞ্জিনটি আইডল থাকে, তখন EGR ভালভ বন্ধ থাকে এবং ম্যানিফোল্ডে কোন EGR প্রবাহ থাকে না। ইঞ্জিন উষ্ণ না

হওয়া পর্যন্ত এবং লোডের অধীনে কাজ না করা পর্যন্ত EGR ভালভ বন্ধ থাকে। লোড বৃদ্ধি এবং জ্বলন তাপমাত্রা বাড়তে শুরু করার সাথে সাথে, EGR ভালভটি খোলে এবং এক্সস্টকে পুনরায় ইনটেক ম্যানিফোল্ডে লিক করতে শুরু করে (চিত্র 2) এটির একটি পদ্ধতির প্রভাব রয়েছে যা দহন তাপমাত্রা কমিয়ে দেয় এবং NO_x গঠন হ্রাস করে।

EGR ভালভ এক্সস্ট ম্যানিফোল্ড এবং ইনটেক ম্যানিফোল্ডের মধ্যে প্যাসেজ খোলে এবং বন্ধ করে। ভ্যাকুয়াম EGR ভালভ অপসারণ করা হয়।

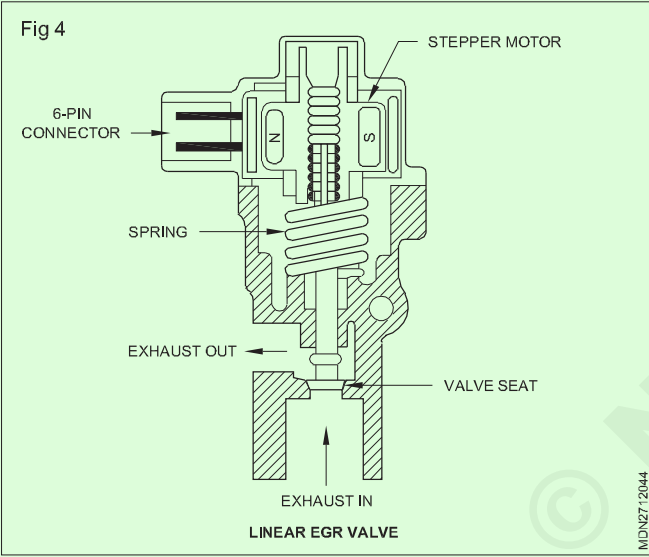
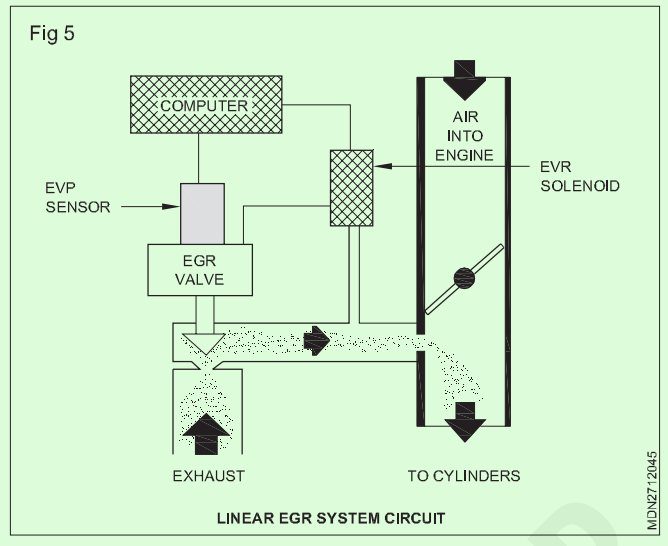
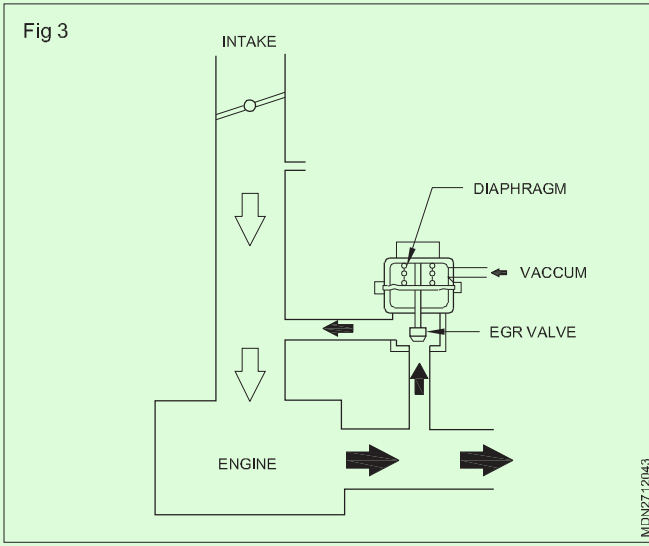


ভ্যাকুয়াম অ্যাকুয়েটেড ইজিআর (চিত্র 3) ভালভের ভিতরে একটি ভালভ, ডায়াফ্রাম এবং স্প্রিং রয়েছে। যখন ডায়াফ্রামে ভ্যাকুয়াম প্রয়োগ করা হয় তখন ভালভটিকে তার আসন থেকে সরিয়ে দেয় যাতে ডায়াফ্রাম গ্যাসগুলি ইনটেকের বায়ু প্রবাহে প্রবেশ করে। যখন ভ্যাকুয়াম অপসারণ করা হয় তখন স্প্রিং ডায়াফ্রাম এবং ভালভকে নিচের দিকে নিষ্কাশন পথ বন্ধ করে দেয়।

EGR ভালভের বর্তমান প্রযুক্তি

লিনিয়ার ইলেকট্রনিক EGR ভালভ : ইলেকট্রনিক EGR ভালভ হল "লিনিয়ার" EGR ভালভ। (চিত্র 4) এই ধরনের একটি ছোট কম্পিউটারের এই ধরনের ভালভ ব্যবহার করে - নিয়ন্ত্রিত স্টেপার মোটর ভ্যাকুয়ামের পরিবর্তে EGR ভালভ খুলতে এবং বন্ধ করতে ব্যবহার করে।

এই পদ্ধতির সুবিধা হল যে EGR ভালভ ইঞ্জিন ভ্যাকুয়াম থেকে সম্পূর্ণ স্বাধীনভাবে কাজ করে। এটি বৈদ্যুতিকভাবে চালিত এবং ইঞ্জিন কন্ট্রোল মডিউল যে কোন মুহূর্তে ইঞ্জিনের প্রয়োজনীয়তা নির্ধারণ করে তার উপর নির্ভর করে বিভিন্ন বৃদ্ধিতে খোলা যেতে পারে।



লাইনার ইজিআর ভালভগুলি ইজিআর ভালভ পজিশন সেন্সর (ইভিপি) দিয়ে সজ্জিত হতে পারে যাতে ইজিআর ভালভ কী করছে সে সম্পর্কে কম্পিউটারকে অবহিত রাখতে।

ইভিপি সেন্সর (চিত্র 5) স্ব-নির্ণয়ের ক্ষেত্রেও সাহায্য করে কারণ কম্পিউটার যখন ইজিআর ভালভকে খুলতে বা বন্ধ করার নির্দেশ দেয় তখন সেন্সর থেকে গতিবিধির একটি ইঙ্গিত খোঁজে। সেন্সরটি থ্রোটল পজিশন সেন্সরের মতো কাজ করে এবং চার্জ রেজিস্ট্যান্স করে। ভোল্টেজ সংকেত সাধারণত 0.3 (বন্ধ) থেকে 5 ভোল্ট (খোলা) পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

ডিজেল ইঞ্জিনে EGR সিস্টেম : EGR সিস্টেমগুলি (চিত্র 6) পেট্রল ইঞ্জিনগুলিতে ব্যবহৃত হওয়াগুলির মতোই, যার অর্থ দহন তাপমাত্রা কমাতে দহন চেম্বারে প্রবর্তিত নিষ্কাশনের

বাস্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ (Evaporation emission control)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- বাস্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ (EVAP) সিস্টেমের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- বাস্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ (EVAP) সিস্টেমের কার্য নীতি ব্যাখ্যা করুন।
- EVAP সিস্টেমের উপাদানগুলি বর্ণনা করুন।

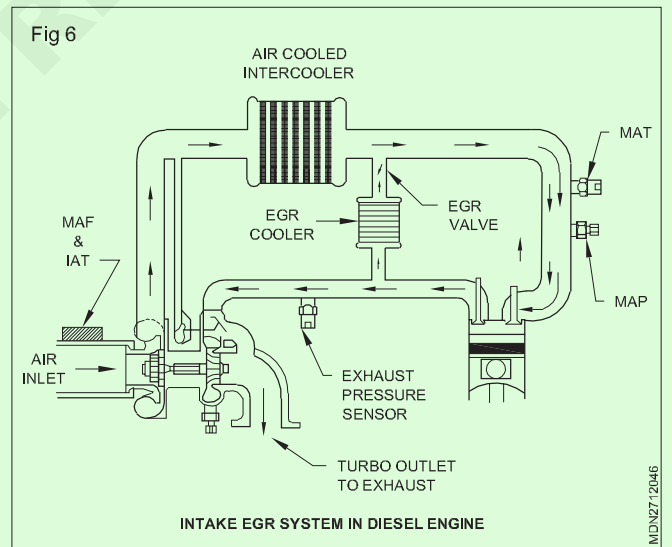
বাস্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ (EVAP) সিস্টেমের উদ্দেশ্য ইভাপোরেশন এমিশন কন্ট্রোল (EVAP) সিস্টেমগুলি বায়ুমণ্ডলে যাওয়া জ্বালানি বাষ্পকে সম্পূর্ণরূপে নির্মূল করে।

300 মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.12.96

নমুনা। প্রধান ভিন্ন একটি হল যে বেশিরভাগ উত্পাদনকারী আগত ইজিআর গ্যাসগুলিকে সিলিন্ডারে প্রবর্তনের আগে ঠান্ডা করে। এটি দহনের তাপমাত্রা হ্রাস করে এবং তাই হ্রাস করে

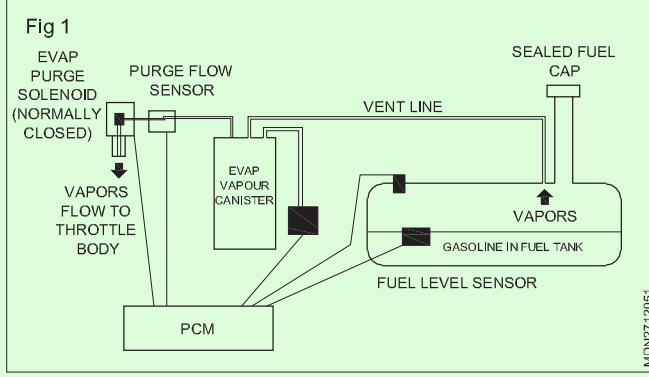
চিত্র 3-তে দেখানো হিসাবে নিষ্কাশন দ্বারা নির্গত NO_x পরিমাণ। ইজিআর কুলার সহ বেশিরভাগ সিস্টেম ইঞ্জিন কুল্যান্ট ব্যবহার করে যা পুনঃপ্রবর্তিত নিষ্কাশন গ্যাসগুলিকে শীতল করার জন্য একটি পৃথক সার্কিটের মধ্য দিয়ে যায়।

ECU/PCM EGR সিস্টেম পরিচালনা করে এবং নিরীক্ষণ করে, EGR প্রবাহ ECU/PCM দ্বারা ডিজিটাল EGR ভালভের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত হয়। ইজিআর প্রবাহ তখনই ঘটবে যখন ইঞ্জিনটি একটি পূর্বনির্ধারিত স্তর এবং শর্তে থাকবে।



জ্বালানী ট্যাঙ্ক এবং কার্বুরেটরের বোল (Bowl) রুট বাষ্প থেকে ভেন্ট লাইন EVAP স্টোরেজ ক্যানিস্টারে, যেখানে ইঞ্জিন চালু না হওয়া পর্যন্ত সেগুলি আটকে থাকে এবং সংরক্ষণ করা হয়।

যখন ইঞ্জিন উষ্ণ হয় এবং গাড়িটি রাস্তার নিচে দিকে যায়, তখন PCM/ECU একটি শুদ্ধ ভালভ খোলে যা স্টোরেজ ক্যানিস্টার থেকে ইনটেক ম্যানিফোল্ডে বাষ্পগুলিকে নিষ্কাশন করার অনুমতি দেয়। জ্বালানী বাষ্পগুলি তারপর ইঞ্জিনে পুড়িয়ে ফেলা হয় (চিত্র 1)।



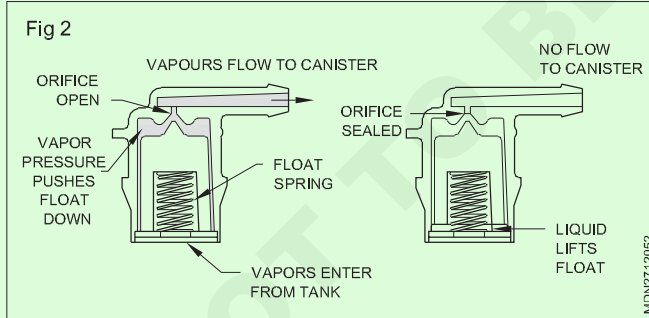
EVAP সিস্টেমের উপাদান

বাষ্পীভবন নির্গমন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার প্রধান উপাদানগুলির মধ্যে রয়েছে:

জ্বালানী ট্যাঙ্ক- এটির শীর্ষে কিছু সম্প্রসারণ স্থান রয়েছে তাই জ্বালানী গরমের দিনে প্রসারিত হতে পারে এবং EVAP সিস্টেমকে লিক করতে বাধ্য না করে।

গ্যাস ক্যাপ - এতে পুরানো যানবাহন (প্রি-OB2 II) তে বের করার জন্য চাপ/ভ্যাকুয়াম রিলিফ ভালভ থাকে, কিন্তু নতুন যানবাহনে (1996 এবং নতুন) সম্পূর্ণরূপে সিল করা হয় (কোনও ভেন্ট নয়)।

তরল-বাষ্প বিভাজক - এটি জ্বালানী ট্যাঙ্কের উপরে বা সম্প্রসারণ ওভারফ্লো ট্যাঙ্কের অংশে অবস্থিত। এই ডিভাইসটি তরল পেট্রলকে ভেন্ট লাইনে EVAP ক্যানিস্টারে প্রবেশ করতে বাধা দেয়।



অনুঘটকের রূপান্তরকারী (Catalytic converter)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

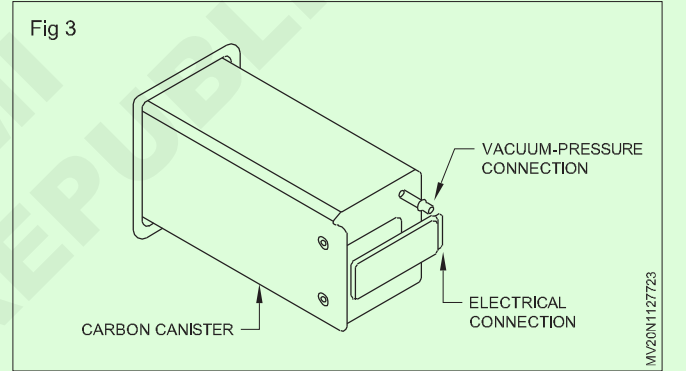
- ক্যাটালিটিক কনভার্টারের উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- ক্যাটালিটিক কনভার্টারের রূপান্তর নীতি ব্যাখ্যা করুন।
- EVAP সিস্টেমের উপাদানগুলি বর্ণনা করুন।

যাত্রীবাহী গাড়ি এবং হালকা ট্রাকগুলি অনুঘটক রূপান্তরকারী দিয়ে সজ্জিত করা হয়েছে। একটি অনুঘটক রূপান্তরকারী নিষ্কাশন সিস্টেমের মধ্যে অবস্থিত (চিত্র 1) এবং ক্ষতিকারক নির্গমনকে একটি অভ্যন্তরীণ দহন ইঞ্জিন দ্বারা উত্পাদিত

কিছু তরল-বাষ্প বিভাজক ক্যানিস্টার ভেন্ট লাইনের বাইরে তরল জ্বালানী রাখার জন্য একটি সামান্য ভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে। একটি ফ্লোট এবং সুই এ্যাসেম্বলি বিভাজক ভিতরে মাউন্ট করা হয়। যদি তরল ইউনিটে প্রবেশ করে, তাহলে ফ্লোট উঠে যায় এবং ট্যাঙ্কের ভেন্ট বন্ধ করার জন্য সুই ভালভকে বসিয়ে দেয়। (চিত্র 2)

EVAP ক্যানিস্টার - এটি একটি ছোট গোলাকার বা আয়তক্ষেত্রাকার প্লাস্টিক বা স্টিলের পাত্র যা গাড়ির কোথাও লাগানো থাকে। এটি সাধারণত দৃশ্য থেকে লুকানো থাকে এবং ইঞ্জিন বগির একটি কোণে বা পিছনের কোয়ার্টার প্যানেলের ভিতরে অবস্থিত হতে পারে। (চিত্র 3)

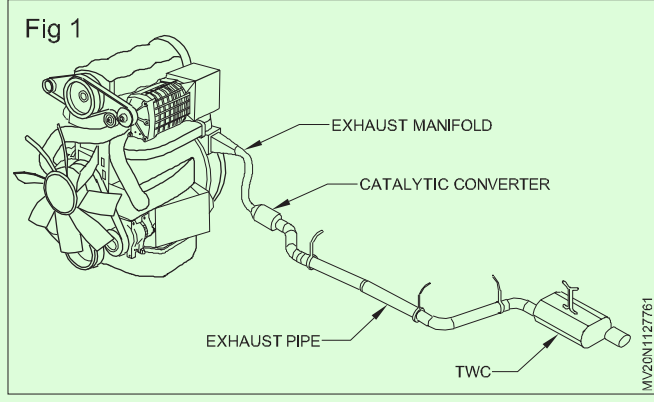
ক্যানিস্টারটি প্রায় এক কেজি সক্রিয় কাঠকয়লা দিয়ে ভরা হয়। কাঠকয়লা স্পঞ্জের মতো কাজ করে এবং জ্বালানী বাষ্প শোষণ করে এবং সংরক্ষণ করে। বাষ্পগুলি ক্যানিস্টারে সংরক্ষণ করা হয় ইঞ্জিন চালু না হওয়া পর্যন্ত, উষ্ণ এবং চালিত হলে। পিসিএম তারপর ক্যানিস্টার পার্জ ভালভ খোলে, যা ইনটেক ভ্যাকুয়ামকে ইঞ্জিনে জ্বালানী বাষ্প নিষ্কাশন করতে দেয়। কাঠকয়লার ক্যানিস্টার ট্যাঙ্ক ভেন্ট লাইনের মাধ্যমে জ্বালানী ট্যাঙ্কের সাথে সংযুক্ত থাকে।



HC, CO, NOx হিসাবে কম ক্ষতিকারক উপাদানগুলিতে রূপান্তরিত করে: H2O (জল), CO2 (কার্বন ডাই অক্সাইড), এবং N2 (নাইট্রোজেন)

থ্রি-ওয়ে ক্যাটালিটিক কনভার্টার (TWC) এর ব্লক ডায়াগ্রাম আধুনিক যানবাহনে থ্রি-ওয়ে ক্যাটালিটিক কনভার্টার (TWC)

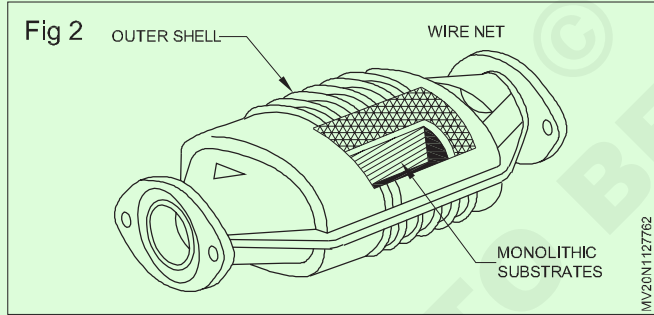
লাগানো থাকে। 'থ্রি-ওয়ে' শব্দটি তিনটি নিয়ন্ত্রিত নির্গমনের সাথে সম্পর্কিত যা কনভার্টারটি কমাতে ডিজাইন করা হয়েছে:



- অপূর্ণ হাইড্রোকার্বন জল/বাষ্প জারিত বা অক্সিডাইজড হয়।
- কার্বন মনোক্সাইড কার্বন ডাই অক্সাইডে জারিত হয়
- অক্সাইডগুলি নাইট্রোজেন এবং অক্সিজেনে রূপান্তরিত হয়

কনভার্টার দূষণ কমাতে দুটি ভিন্ন ধরনের অনুঘটক ব্যবহার করে: একটি হ্রাস অনুঘটক এবং একটি অক্সিডেশন অনুঘটক।

সিরামিক বা ধাতব হিসাবে একটি মৌচাক কাঠামো(honeycomb) (চিত্র 2) সাধারণত প্ল্যাটিনাম, প্যালাডিয়াম এবং রোডিয়াম যার মাধ্যমে নিষ্কাশন গ্যাস প্রবাহিত হয় মূল্যবান ধাতুগুলির একটি ধোয়া আবরণ দিয়ে চিকিৎসা করা হয়। মৌচাক (honeycomb) উপাদানের পৃষ্ঠের একটি রক্ষণ ফিনিস আছে যে এটি নিষ্কাশন গ্যাসের সর্বাধিক পরিচিতি উপলব্ধ করতে দেয়।



নিষ্কাশন গ্যাসগুলি প্রথমে কনভার্টারে হ্রাস অনুঘটকের উপর দিয়ে যায়। প্ল্যাটিনাম এবং রোডিয়াম আবরণ নাইট্রোজেনের অক্সাইড কমাতে সাহায্য করে, যা একসাথে 'NOx' নির্গমন নামে পরিচিত।

নির্বাচনী অনুঘটক হ্রাস (SCR) (Selective Catalytic Reduction (SCR))

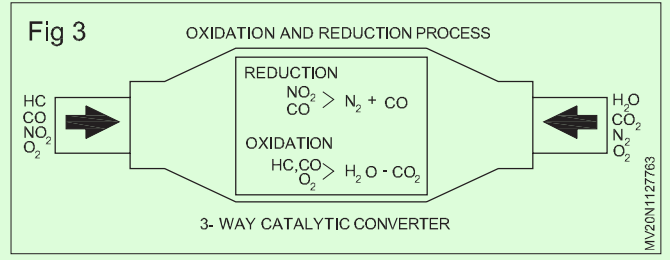
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- নির্বাচনী অনুঘটক হ্রাস (SCR) এর উদ্দেশ্য বর্ণনা করুন।
- সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) সিস্টেমের উপাদানগুলি বর্ণনা করুন।
- সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) এর কার্য নীতি বর্ণনা করুন।

নির্বাচনী অনুঘটক হ্রাসের উদ্দেশ্য (SCR)

সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) হল সেই প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে ডিজেল নিষ্কাশনে থাকা নাইট্রোজেনের অক্সাইডগুলিকে নাইট্রোজেন (N₂) এবং জলে (H₂O) হ্রাস করা হয়

302 মেকানিক ডিজেল (NSQF - সংশোধিত 2022) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত এক্সারসাইজ 1.12.96



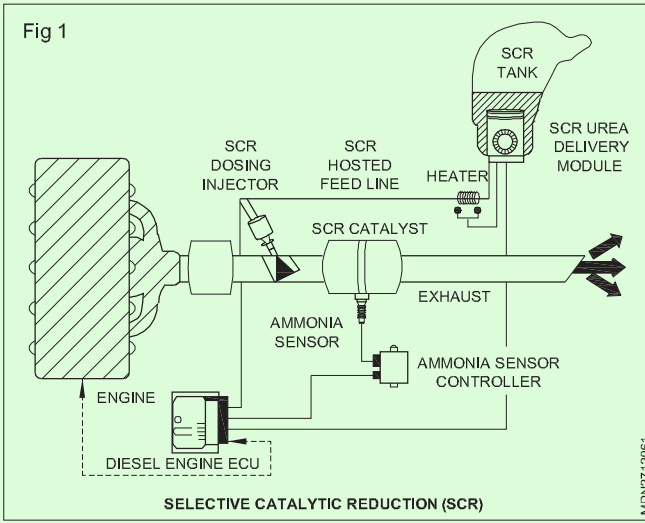
উপাদান	জন্য রূপান্তর
প্ল্যাটিনাম/প্যালাডিয়াম	HC এবং CO জন্য অক্সিডাইজিং অনুঘটক
রোডিয়াম	NOx এর জন্য অনুঘটক হ্রাস করা
সেরিয়াম	অক্সিজেন স্টোরেজ বর্ধিত করে অক্সিডেশন দক্ষতা উন্নত করতে

ত্রি-মুখী অনুঘটক (চিত্র 3), যা প্রকৃত ফিড গ্যাস রূপান্তর সম্পাদনের জন্য দায়ী, নিম্নলিখিত ধরণের উপকরণগুলির সাথে অভ্যন্তরীণ স্তরকে আবরণ গঠিত করে।

নীচের চিত্র (চিত্র 3) কনভার্টারের ভিতরে যে রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে তা দেখায়।

ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল ইউনিট, বা ECU, একটি নিষ্কাশন গ্যাস অক্সিজেন, বা EGO, সেন্সর ব্যবহার করে বায়ু-জ্বালানী অনুপাত নিরীক্ষণ করে, যা ল্যাম্বডা সেন্সর নামেও পরিচিত। এই সেন্সর ইঞ্জিন কম্পিউটারকে বলে যে কতটা অক্সিজেন নিষ্কাশনে আছে এবং এই তথ্যটি ECU এর মাধ্যমে জ্বালানী ইনজেকশন সিস্টেম নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহার করে।

ECU বায়ু থেকে জ্বালানী অনুপাত সামঞ্জস্য করে নিষ্কাশনে অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়াতে বা কমাতে পারে। সিস্টেমটি নিশ্চিত করে যে ইঞ্জিনটি স্বাভাবিক ড্রাইভিং অবস্থায় স্টেইচিওমেট্রিক পয়েন্টের কাছাকাছি চলে। এটি নিশ্চিত করে যে নিষ্কাশন ব্যবস্থায় সর্বদা পর্যাপ্ত অক্সিজেন রয়েছে যাতে অক্সিডাইজেশন অনুঘটকটিকে অপূর্ণ হাইড্রোকার্বন এবং কার্বন মনোক্সাইডের সাথে মোকাবিলা করার অনুমতি দেয়।



SCR-এর জন্য ডিজেল নিষ্কাশন তরল (DEF) প্রয়োজন - একটি ইউরিয়া ভিত্তিক দ্রবন।

SCR 93% পর্যন্ত NOx নির্গমন হ্রাস করে।

নির্বাচনী অনুঘটক হ্রাস (SCR) সিস্টেম উপাদান

- ডিজেল নিষ্কাশন তরল (DEF)
- DEF ইনজেক্টর
- মিক্সিং টিউব
- SCR অনুঘটক

SCR সিস্টেমের কাজের নীতি

SCR গরম নিষ্কাশন স্ট্যাঙ্কে ডিজেল নিষ্কাশন তরল (DEF) ইনজেকশনের মাধ্যমে কাজ করে। DEF আমাদের স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলের জলীয় বাষ্প এবং নাইট্রোজেনের দুটি উপাদানে NOx ভাঙ্গার জন্য গরম নিষ্কাশন গ্যাস এবং অনুঘটকের সাথে একত্রে কাজ করে।

ইজিআর বনাম এসসিআর (EGR Vs SCR)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

• এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) বনাম সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) এর মধ্যে পার্থক্য বলুন।

ইজিআর বনাম এসসিআর

2010-এর জন্য, পরিবেশ সুরক্ষা সংস্থার (EPA) প্রয়োজন যে ডিজেল ট্রাক নির্গমনে তাদের ভোগান্তির বিষয়বস্তু 97 শতাংশ হ্রাস পায়। ইঞ্জিন নির্মাতারা গাড়ি, ট্রাক এবং বাসের জন্য দুটি উন্নত দূষণ নিয়ন্ত্রণ প্রযুক্তির বিকল্প নিয়ে এসেছে:

এক্সস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন (EGR) হল NOx গঠন কমানোর একটি অন্য উপায়। একটি EGR সিস্টেমে, ইঞ্জিন নিষ্কাশন অক্সিজেন পাতলা করার জন্য ইঞ্জিনের মাধ্যমে পুনরায় ব্যবহার করা হয়। প্রায় সব ইঞ্জিন নির্মাতারা EGR-এর একটি ফর্ম ব্যবহার করে, কারণ এটি প্রায় শূন্য NOx নির্গমন অর্জন করতে EGR এবং SCR উভয়ই নেয়।

ইঞ্জিন: NOx হ্রাস প্রক্রিয়াটি একটি দক্ষ CRD ইঞ্জিন ডিজাইনের CRD ইঞ্জিন ডিজাইন দিয়ে শুরু হয় যা পরিষ্কার আল্ট্রা লো সালফার ডিজেল (ULSD) পোড়ায় এবং সহজাতভাবে কম নিষ্কাশন নির্গমন উৎপন্ন করে- নিষ্কাশন যা ক্ষীণ এবং আরও সম্পূর্ণ দহনের কারণে ইতিমধ্যেই অনেক বেশি পরিষ্কার।

ডিজেল নিষ্কাশন তরল (DEF) ট্যাঙ্ক এবং পাম্প:

গাড়ির অনবোর্ড কম্পিউটারের দিকনির্দেশনায়, ডিফকে সুনির্দিষ্টভাবে মিটার করা স্প্রে প্যাটার্নে SCR কনভার্টারের ঠিক সামনে নিষ্কাশন স্ট্রিমে বিতরণ করা হয়।

DEF একটি ইউরিয়া ভিত্তিক দ্রবন,

কম্পোজিশন - 67.5% ডি-আয়নাইজড জল - 32.5% ইউরিয়া ইউরিয়া- তাপের অধীনে, অ্যামোনিয়া (NH3) এবং কার্বন ডাই অক্সাইড (CO2) অ্যামোনিয়া (NH3) একটি অনুঘটকের উপস্থিতিতে NOx এর সাথে বিক্রিয়া করে।

সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) সিস্টেমের কাজ করার জন্য DEF প্রয়োজন

SCR অনুঘটক রূপান্তরকারী: এখানেই রূপান্তর ঘটে। নিষ্কাশন গ্যাস এবং DEF এর একটি পরমাণুযুক্ত কুয়াশা একই সাথে কনভার্টারে প্রবেশ করে। কনভার্টারের ভিতরে অনুঘটকের সাথে একসাথে, মিশ্রণটি একটি রাসায়নিকের মধ্য দিয়ে যায় যা নাইট্রোজেন গ্যাস এবং জলীয় বাষ্প তৈরি করে।

কন্ট্রোল ডিভাইস: নিষ্কাশন গ্যাসগুলি SCR অনুঘটক ছেড়ে যাওয়ার সাথে সাথে একটি সেন্সরের মাধ্যমে পর্যবেক্ষণ করা হয়। NOx মাত্রা গ্রহণযোগ্য প্যারামিটারের বাইরে ওঠানামা করলে DEF প্রবাহ পরিবর্তন করতে প্রধান কম্পিউটারে প্রতিক্রিয়া সরবরাহ করা হয়।

একা থাকাকালীন EGR সিস্টেম NOx কমাতে সাহায্য করে, কিন্তু এর কিছু অসুবিধা রয়েছে:

সিলেক্টিভ ক্যাটালিটিক রিডাকশন (SCR) হল একটি নিষ্কাশন পদ্ধতি যা ডিজেল এক্সস্ট ফ্লুইড (DEF) নামক একটি রাসায়নিকের একটি ছোট পরিমাণ নিষ্কাশনের মধ্যে প্রবেশ করে। DEF একটি অনুঘটকের উপস্থিতিতে নিষ্কাশনের সাথে মিশ্রিত হয় যা NOx (নাইট্রোজেনের অক্সাইড - একটি ক্ষতিকারক দূষণকারী যা ধোঁয়া ও অ্যাসিড বৃষ্টিতে অবদান রাখে) ক্ষতিহীন নাইট্রোজেন এবং জলীয় বাষ্প পরিণত হয়।

বেশিরভাগ ইঞ্জিন নির্মাতারা তাদের নিষ্কাশন সিস্টেমে SCR যুক্ত করেছে যেমন; ভলভো, ম্যাক, ডেইমলার এবং হিনো কয়েকটি নাম।

ইজিআর	SCR
সামগ্রিক ইঞ্জিন দক্ষতা হ্রাস	আরো ক্ষমতা
বড় কুলিং সিস্টেম	জ্বালানি দক্ষতা
নিষ্কাশন পিছনে চাপ	বৃহত্তর পরিষেবা বিরতি
অতিরিক্ত ইঞ্জিন উপাদান	নির্ভরযোগ্যতা এবং স্থায়িত্ব
30% নিষ্কাশন পুনঃপ্রবর্তন করে	ডিজেল নিষ্কাশন তরল ব্যবহার করে
পিছনের চাপ সেন্সর	SCR চেম্বারের কখনই পরিষেবার প্রয়োজন হয় না
অতিরিক্ত তরল নেই	
রক্ষণাবেক্ষণ খরচ বেশী	

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

অলটারনেটর (Alternator)

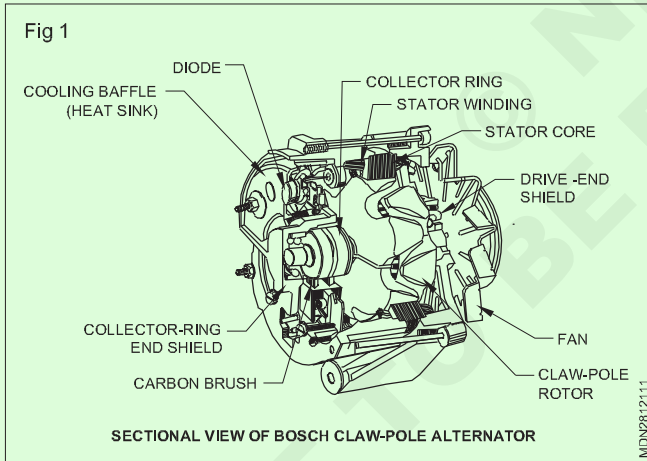
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- একটি অলটারনেটরের উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করুন।
- অলটারনেটরের সার্কিট বর্ণনা করুন।
- অলটারনেটরের বিভিন্ন অংশ তালিকাভুক্ত করুন।
- একটি অলটারনেটরের বিভিন্ন অংশের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- একটি অলটারনেটরের কাজ ব্যাখ্যা করুন।

অলটারনেটরের উদ্দেশ্য (চিত্র 1)

শুরু থেকেই, যানবাহনে বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য ডায়নামো লাগানো হয়েছিল। বর্তমানে যানবাহনে বৈদ্যুতিক জিনিসপত্রের সংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে। এভাবে উচ্চ ক্ষমতা সম্পন্ন জেনারেটরের চাহিদা দেখা দিয়েছে। এটি শুধুমাত্র জেনারেটরের ক্ষমতা বৃদ্ধি এবং উচ্চ গতিতে চালানোর মাধ্যমে পূরণ করা যেতে পারে।

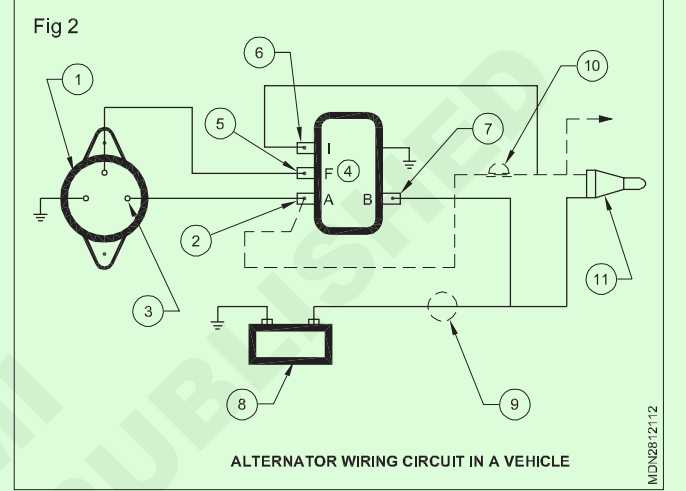
ভারী যানবাহনের কারণে বড় শহরগুলিতে যানবাহনগুলিকে প্রায়শই খুব ধীর গতিতে চলতে হয়। সাধারণত একটি ডিসি ডায়নামো এত কম গতিতে ব্যাটারি চার্জ করতে সক্ষম হবে না। ডায়নামোর গতি একটি নির্দিষ্ট সীমার বাইরে বাড়ানো যায় না। অতএব, একটি অলটারনেটর বা এসি জেনারেটর ব্যবহার করা হয়। একটি অলটারনেটর কম r.p.m-এ বেশি বিদ্যুৎ উৎপাদন করতে পারে।



একটি যানবাহনে অলটারনেটর ওয়্যারিং সার্কিট (চিত্র 2)

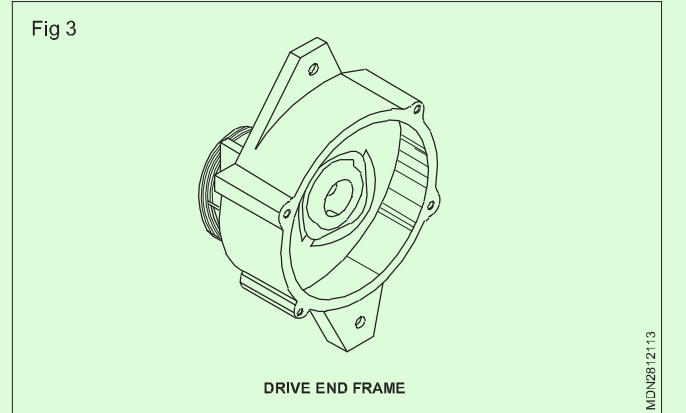
অলটারনেটরের (1) আউটপুট টার্মিনাল (3) ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রকের 'A' টার্মিনাল (2) এর সাথে সংযুক্ত। অলটারনেটর (1) ফিল্ড টার্মিনাল (5) ভোল্টেজ রেগুলেটর (4) এর 'F' টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত। নিয়ন্ত্রকের 'B' টার্মিনালটি অ্যামিটার (9) এর মাধ্যমে ব্যাটারির (8) সাথে সংযুক্ত থাকে। ব্যাটারির (8) সংযোগটি ইগনিশন সুইচ (11) এবং নির্দেশক বাতি (10) এর মাধ্যমে রেগুলেটর (4) এর 'A' টার্মিনাল (2) এর সাথে সংযুক্ত। ভোল্টেজ রেগুলেটর (4) এর টার্মিনাল। (6) ইগনিশন টার্মিনাল (SW) এর সাথে সংযুক্ত।

একটি অলটারনেটরের অংশগুলির বর্ণনা



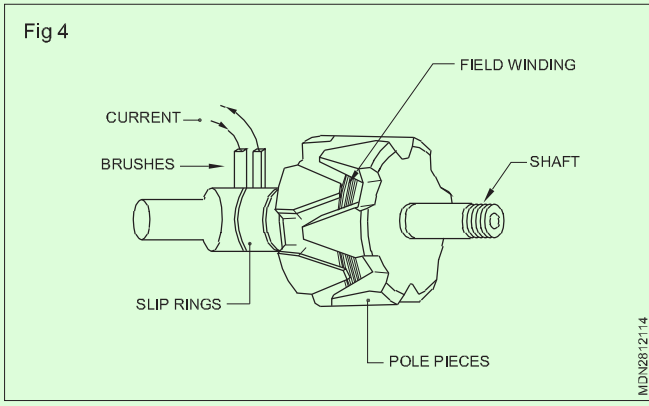
ড্রাইভ ফিনিশ ফ্রেম (Drive end frame) (চিত্র 3)

ড্রাইভ এন্ড ফ্রেম একটি প্রি-লুব্রিকেটেড সিলড বিয়ারিং সাপোর্ট করে যেখানে রটার শ্যাফটের ড্রাইভ এন্ড ঘোরে। রটার এবং এর শ্যাফটটি ড্রাইভ এন্ড ফ্রেম এবং স্লিপ রিং এন্ড ফ্রেমের মধ্যে মাউন্ট করা হয়।



রটার এ্যাসেম্বলি (Rotor assembly) (চিত্র 4)

এটি একটি স্টিলের শ্যাফট নিয়ে গঠিত যা ড্রাইভিং পুলি এবং কুলিং ফ্যান, একটি নলাকার লোহার কোর এবং দুটি উত্তাপযুক্ত স্লিপ রিং বহন করে। ইনসুলেটেড তারের প্রচুর সংখ্যক বাঁক ফিল্ড উইন্ডিং গঠনের জন্য মুলের উপর ক্ষতবিক্ষত হয়। উইন্ডিংয়ের প্রতিটি প্রান্ত তার নিজস্ব স্লিপ রিং এবং স্প্রিং-লোডেড ব্রাশের সাথে সংযুক্ত থাকে। ওয়াইন্ডিং দুটি লোহার খুঁটির টুকরো দ্বারা আটটি আন্তঃলকিং আঙ্গুল দিয়ে ঘেরা থাকে যা ব্রাশের মাধ্যমে প্রত্যক্ষ কারেন্ট প্রবাহিত হলে বিকল্প উত্তর ও দক্ষিণ মেরুতে পরিণত হয়।

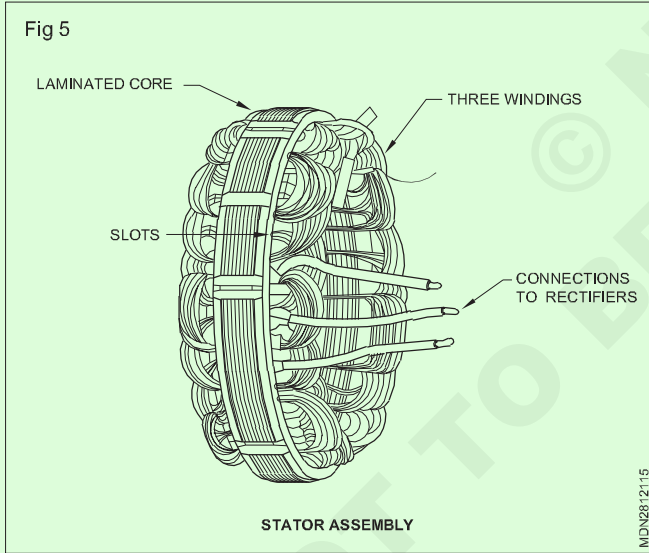


স্টেটর এ্যাসেম্বলি (Stator assembly) (চিত্র 5)

এটি একটি স্থির অংশ যা দুটি প্রান্তের কভারের মধ্যে রাখা হয়। (চিত্র ১ ও ৫)

এটি একটি স্থরিত বা ল্যামিনেটেড, নলাকার, লোহার কোর নিয়ে গঠিত যা তিন সেট ইনসুলেটেড উইন্ডিং ফিট করার অনুমতি দেওয়ার জন্য স্লট করা হয়। লাইটার ইউনিটগুলিতে এই উইন্ডিংগুলি তারকা যুক্ত এবং ভারী ইউনিটগুলিতে ডেল্টা সংযুক্ত থাকে। কয়েলের সংখ্যা খুঁটির সংখ্যার উপর নির্ভর করে।

চুম্বকের 'N' মেরু এবং 'S' পোল প্রতিটি স্টেটর উইন্ডিংকে অতিক্রম করে এবং চৌম্বক প্রবাহের বাধার কারণে স্টেটর উইন্ডিংয়ে কারেন্ট উৎপন্ন হয়।



ডায়োড

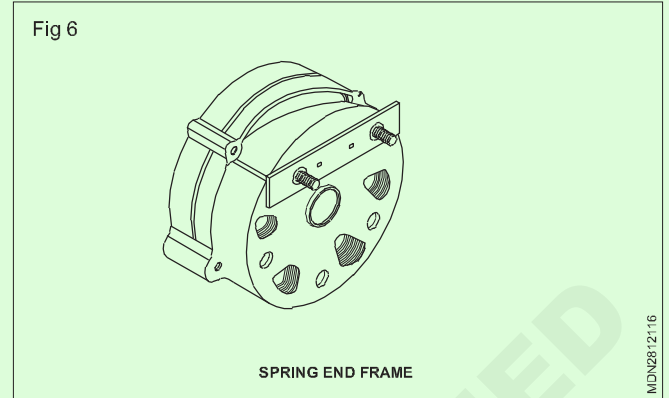
ডায়োডগুলি সিলিকন দিয়ে তৈরি এবং এগুলি কারেন্টকে শুধুমাত্র এক দিকে প্রবাহিত করতে দেয়। তারা এমনভাবে সংযুক্ত থাকে যে কারেন্টকে অল্টারনেটর থেকে ব্যাটারিতে প্রবাহিত করতে দেয় তবে বিপরীত দিকে নয়।

নেতিবাচক (Negative) দিকের তিনটি ডায়োড পিছনের প্রান্তের আবাসনের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং ধনাত্মক (Positive) দিকের তিনটি ডায়োড একটি ইনসুলেটেড তাপ সিল্কে মাউন্ট করা হয়।

ডায়োডগুলি অল্টারনেটর দ্বারা উৎপাদিত AC কে DC তে রূপান্তর করে যেহেতু অটোমোটিভ আনুষঙ্গিকগুলি ডিসি কারেন্ট ব্যবহার করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

স্লিপ রিং ফিনিশ ফ্রেম (Slip ring end frame) (চিত্র 6)

স্লিপ রিং এন্ড ফ্রেম রেকটিফায়ার মাউন্টিং প্লেট এবং রটার/শ্যাফ্ট ঘূর্ণনের জন্য একটি প্রি-লুব্রিকেটেড বিয়ারিং সাপোর্ট করে। রেকটিফায়ারগুলি স্লিপ রিং এন্ড হেড বা হিট সিল্কে চাপা হয় এবং স্টেটর লিডের সাথে সংযুক্ত থাকে।



ইলেকট্রনিক রেগুলেটর (চিত্র 7 ও 8)

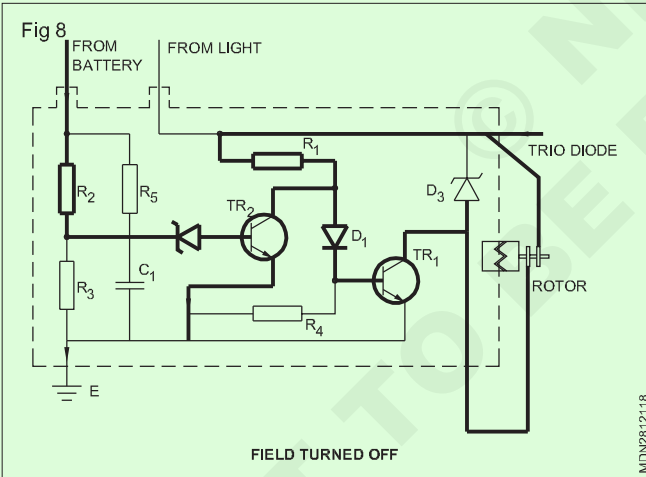
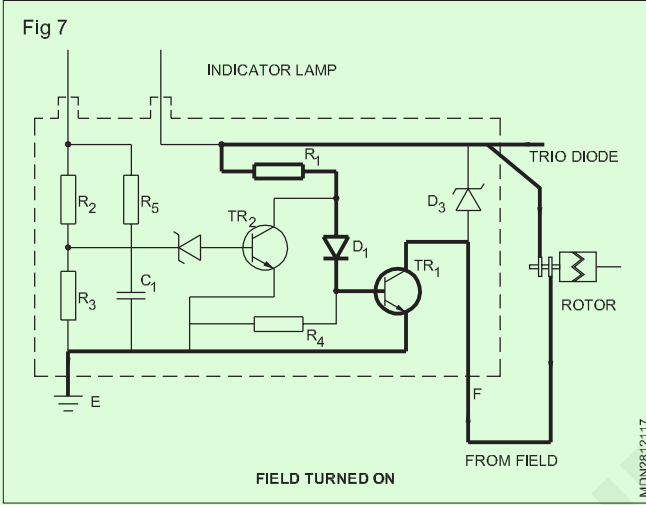
উচ্চ ভোল্টেজের বিরুদ্ধে ব্যাটারি এবং আনুষঙ্গিক রক্ষা করতে, অল্টারনেটর ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। এটি একটি ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রক ব্যবহার করে করা হয় যা ঘূর্ণায়মান ক্ষেত্রের (রটার) বর্তমান প্রবাহকে পরিবর্তিত করে। নিয়ন্ত্রক কাজ ইলেকট্রনিক দ্বারা সম্পন্ন করা হয়।

একটি ট্রানজিস্টর নিয়ন্ত্রক প্রাথমিকভাবে রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর (কন্ডেনসার), ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর নিয়ে গঠিত। এটি একটি সম্পূর্ণ স্ট্যাটিক ইউনিট যা অল্টারনেটর ভোল্টেজ নিয়ন্ত্রণ করে। এটি টেকসই এবং দক্ষ। এটি নিরাপদে একটি উচ্চ ক্ষেত্র-কারেন্ট প্রবাহের অনুমতি দেয় এবং এটি স্পন্দিত যোগাযোগ নিয়ন্ত্রকের চেয়ে দীর্ঘ পরিষেবা জীবন রয়েছে। একটি সমান গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হল সহজে যে কোনা য় সাথে এটি পরীক্ষা, সামঞ্জস্য এবং পরিষেবা করা যায়।

যখন স্থায়ীভাবে চৌম্বকীয় রটারটি ঘোরে, তখন স্টেটর উইন্ডিংয়ে একটি বিকল্প ভোল্টেজ প্রবর্তিত হয় যা তিনটি ঋণাত্মক (Negative) এবং তিনটি পজিটিভ (Positive) ডায়োড দ্বারা সংশোধন করা হয় এবং ব্যাটারিতে ডিসি কারেন্ট প্রবাহিত হয়। প্রতিটি ফেজ ওয়াইন্ডিং এর রেক্টিফাইড কারেন্ট ডায়োড ডি1, ডি2, ডি3 এর উপর দিয়ে রেগুলেটরে রেজিস্টর R1, রেজিস্টর TR3 এর কালেক্টর এবং রেজিস্টর R3 গ্রাউন্ডে প্রবাহিত হয়। ট্রানজিস্টর TR3 চালু করা হয়নি কারণ কম ভোল্টেজ জেনার ডায়োড D6 এবং ডায়োড D5 কে বেস সার্কিট ব্লক করতে দেয়। যাইহোক, ট্রানজিস্টর TR2 এবং TR1 চালু করা হয়েছে কারণ কারেন্ট এখন উভয় ইমিটার বেসের উপর দিয়ে মাটিতে প্রবাহিত হতে পারে।

উভয় ট্রানজিস্টর চালু থাকলে, অল্টারনেটরের আউটপুট টার্মিনাল থেকে কারেন্ট রেজিস্টর R5 এর উপর ফিল্ড কয়েলে এবং ট্রানজিস্টর TR1 (সংগ্রাহক উপাদান) মাটিতে কারেন্ট সরবরাহ করে। আউটপুট কারেন্টও রেজিস্টর R5 থেকে রেজিস্টর R2 এবং R4 থেকে মাটিতে প্রবাহিত হয়। চার্জিং ভোল্টেজ বাড়ার সাথে সাথে, রোধ R4 জুড়ে প্রভাবিত ভোল্টেজ ডায়োড D5 এবং জেনার ডায়োড D6 জুড়েও প্রভাবিত হয়।

যখন ব্রেকডাউন ভোল্টেজ পৌঁছে যায়, তখন ট্রানজিস্টর TR3 চালু হয় কারণ ইমিটার-বেস সার্কিট গ্রাউন্ড সম্পূর্ণ হয়। এর ফলে TR2 এবং TR1 বন্ধ হয়ে যায় যেহেতু কারেন্ট এখন রোধ R1, ট্রানজিস্টর TR3 (সংগ্রাহক-ইমিটার) থেকে গ্রাউন্ডে নিম্ন রেজিস্ট্যান্স সার্কিটের উপর দিয়ে প্রবাহিত হয়, ট্রানজিস্টর TR2 থেকে কারেন্ট হরন করে। ক্ষেত্রের কারেন্ট প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায়। সিস্টেম ভোল্টেজ কমে গেলে, ডায়োড D5 এবং D6 কারেন্ট পরিচালনা বন্ধ করে এবং ট্রানজিস্টর TR3 বন্ধ হয়ে যায়। বর্তমান অল্টারনেটর ভোল্টেজ বজায় রাখতে এই চক্রটি প্রতি সেকেন্ডে বহুবার পুনরাবৃত্তি হয়। ক্যাপাসিটর C1, C2 এবং C3 এবং ডায়োড D4 একই কাজ করে।



অল্টারনেটরের অপারেশন (চিত্র 9)

ইঞ্জিন চালু হলে, বেল্ট রটার (3) গ্র্যাসেস্বলি চালায়।

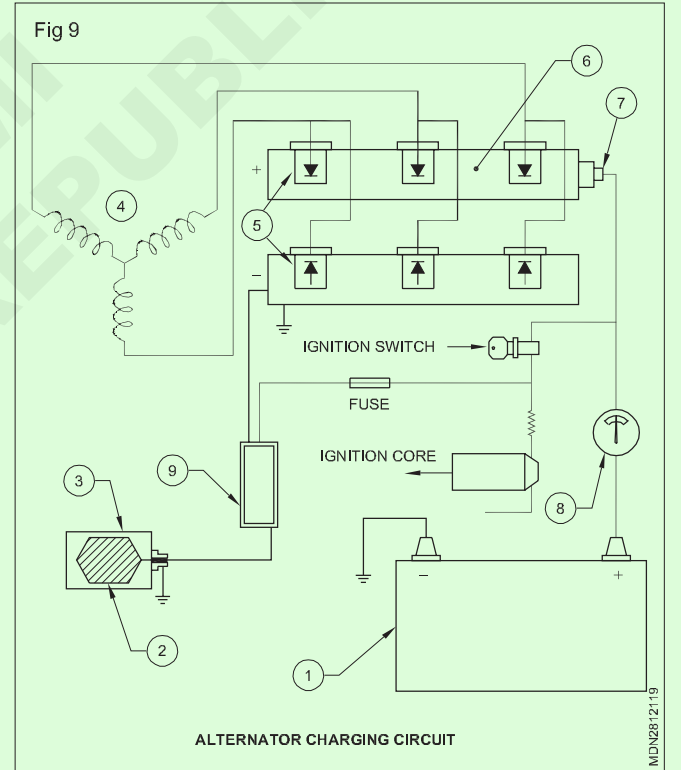
ঘূর্ণনের সময় রটার চুম্বকের 'S' পোলস এবং 'N' পোলস প্রতিটি স্টেটর কয়েলের মধ্য দিয়ে যায় (4)।

রটার গ্র্যাসেস্বলির এই ঘূর্ণনের কারণে স্টেটর কয়েলে (4), বিকল্পভাবে ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক কারেন্ট উৎপন্ন হয়।

যদি একটি নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে প্রতিটি স্টেটর কয়েল (4) এর মধ্য দিয়ে আরও রটার চুম্বক চলে যায়, তাহলে কারেন্টের জেনারেশন আরও বেশি হবে, যেহেতু তারা ধাতব আঙ্গুলের প্রান্ত তৈরি করে, প্রতিটি আঙুল চুম্বকের মতো কাজ করে। এই ফিঙ্গারগুলো ইন্টারলক করে কিন্তু একে অপরকে স্পর্শ করে না।

উৎপাদিত কারেন্টকে সিলিকন ডায়োড এর মধ্য (5) দিয়ে যাওয়ার অনুমতি দেওয়া হয় যেটা সিল্কে অবস্থিত। ডায়োড AC কে DC তে রূপান্তর করে। ডায়োডগুলিতে উৎপাদিত তাপ তাপ সিল্কে দ্বারা বিলুপ্ত হয়।

কারেন্ট ব্যাটারি টার্মিনাল (7), অ্যামিটার (8) এবং চার্জ করার জন্য ব্যাটারির মধ্য (1) দিয়ে যায়।



অল্টারনেটর এবং ডায়নামোর মধ্যে পার্থক্য (Differences between alternator and dynamo)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- অল্টারনেটর এবং ডায়নামোর মধ্যে পার্থক্যগুলি তালিকাভুক্ত করুন।
- অল্টারনেটর ব্যবহার করার সময় যে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে তা বলুন।
- সাধারণ সমস্যাগুলি এবং তাদের প্রতিকারগুলি অল্টারনেটরের বর্ণনা করুন।

অল্টারনেটর এবং ডিসি জেনারেটর/ডাইনামোর মধ্যে পার্থক্য

অল্টারনেটর	ডিসি জেনারেটর/ডাইনামো
1 অল্টারনেটর ডিসি কারেন্ট বিকাশ করে	জেনারেটর কারেন্ট বিকাশ করে এসি।
2 ইঞ্জিনের আইডল গতির সময় এটি যথেষ্ট কারেন্ট উৎপন্ন করে (18 থেকে 20 amps)।	এটি আইডল সময় খুব কম কারেন্ট উৎপাদন করে। (কোন ব্যাটারি চার্জ করা সম্ভব নয়।)
3 চার্জিং সার্কিটে কোনো কাট-আউটের প্রয়োজন নেই কারণ ডায়োড রিটার্ন কারেন্টকে অনুমতি দেয় না।	চার্জিং সার্কিটে কাট আউট রিলে ব্যবহার করা হয়।
4 একই আউটপুটের জন্য অল্টারনেটরের ওজন কম। Ex.12 V - 8 কেজি	তবে জেনারেটরের ওজন বেশি। Ex.12 V - 12 kg
5 অল্টারনেটর তার নিজস্ব কারেন্ট সীমিত করে। কোন কারেন্ট নিয়ন্ত্রক ব্যবহার করা হয় না।	জেনারেটর তার নিজস্ব কারেন্ট সীমাবদ্ধ করে না। তাই একটি কারেন্ট নিয়ন্ত্রক প্রয়োজন।
6 ডায়োড রেকটিফায়ার বিপরীত দিকে কারেন্ট পাস করে না।	জেনারেটর চার্জিং সার্কিটে একটি কাট আউট রিলে বিপরীত কারেন্ট রিলে হিসাবে কাজ করে।
7 অল্টারনেটরে ভোল্টেজ শুধুমাত্র নিয়ন্ত্রিত করা হয়। একটি নির্দিষ্ট মান নিয়ন্ত্রিত করে।	জেনারেটরে ভোল্টেজ এবং কারেন্ট উভয়ই থাকতে হবে
8 অল্টারনেটর খুব উচ্চ গতিতে চলতে পারে (20,000 r.p.m. বলা যায়)।	জেনারেটর r.p.m. 9000 এর মধ্যে সীমাবদ্ধ।
9 স্লিপ রিং এবং ব্রাশ ব্যবহারের কারণে কম রক্ষণাবেক্ষণ করতে হয়।	কমিউটেটর এবং কার্বন ব্রাশ ব্যবহারের কারণে ঘন ঘন রক্ষণাবেক্ষণ করতে হয়।
10 অল্টারনেটর কম ইঞ্জিন গতিতে ব্যাটারি চার্জ করে (Idling r.p.m.)।	জেনারেটর কম আইডল গতিতে ব্যাটারি চার্জ করে না।
11 এটি উচ্চ আউটপুট ওজন অনুপাত আছে।	এটির কম আউটপুট-ওজন অনুপাত রয়েছে।
12 অল্টারনেটরটি নির্মাণে সহজ এবং পাওয়ারশালী, দেখতে কমপ্যাক্ট।	জেনারেটর খুব মজবুত নয়।
13 যান্ত্রিক পাওয়ারকে বৈদ্যুতিক পাওয়ারতে রূপান্তরের কারণে, অল্টারনেটর শুধুমাত্র 50% দক্ষতার সাথে কাজ করে।	জেনারেটর স্থানান্তর ক্ষয়ক্ষতি খুব ন্যূনতম এবং এর কাজের দক্ষতা খুব বেশি।
14 অল্টারনেটর ব্যাটারি চার্জ করার জন্য এসিকে ডিসিতে সংশোধন করতে ডায়োড রেকটিফায়ার ব্যবহার করে।	জেনারেটর এসি থেকে ডিসি সংশোধন করতে কমিউটার এবং ব্রাশ ব্যবহার করে।

অল্টারনেটর পরিচালনা করার সময় সতর্কতা অনুসরণ করা উচিত

- নিশ্চিত করুন যে সমস্ত সংযোগ টাইট এবং পরিষ্কার।
- নিশ্চিত করুন যে চার্জিং সার্কিটে কোনও খোলা সার্কিট নেই।
- গাড়িতে ব্যাটারি রিফিল্ট করার সময় সঠিক পোলারিটি লক্ষ্য করুন। বিপরীত ব্যাটারি সংযোগগুলি সংশোধনকারী এবং গাড়ির তারের ক্ষতি করতে পারে।
- অল্টারনেটর বা রেগুলেটরের কোনো টার্মিনাল ছোট বা গ্রাউন্ড করবেন না। • অল্টারনেটরে জল ঢুকতে দেবেন না।

- অল্টারনেটর অপারেট করবেন না যদি না এটি একটি লোডের সাথে সংযুক্ত থাকে।
- গাড়িতে কোনো আর্ক ওয়েল্ডিং করার আগে ব্যাটারি, অল্টারনেটর এবং রেগুলেটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করুন।
- উপযুক্ত তাপ সুরক্ষা ছাড়া অল্টারনেটর নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ডের কাছাকাছি মাউন্ট করা উচিত নয়।
- অল্টারনেটরকে পোলারাইজ করার চেষ্টা করবেন না।
- এই সিস্টেমে ফিল্ড সার্কিট কখনই অল্টারনেটর এবং রেগুলেটরের মধ্যে গ্রাউন্ড করা উচিত নয়।
- বেল্টের টান বজায় রাখুন।

অল্টারনেটরের সাধারণ সমস্যা এবং প্রতিকার (Common troubles and remedies in alternator)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- ইঞ্জিন চলাকালীন চার্জ না থাকার কারণ এবং তাদের প্রতিকারগুলি বলুন।
- কম আউটপুট ভোল্টেজের কারণগুলি এবং তাদের প্রতিকারগুলি বলুন।
- অত্যধিক আউটপুট (উচ্চ হারে চার্জ করা) এর কারণ এবং তাদের প্রতিকারগুলি বলুন।
- অল্টারনেটের আওয়াজের কারণে এবং তাদের প্রতিকারগুলি বলুন।

সমস্যা (Troubles)	কারণসমূহ (Causes)	প্রতিকার (Remedies)
1 ইঞ্জিনি চলাকালীন চার্জ নেই।	নয়িন্তরকরে তর ফউডজ বা পুড়ে যাওয়া। ড্রাইভ বেল্ট আলগা। ভাঙা ড্রাইভ বেল্ট। জীর্ণ বা স্টকি ব্রাশ। ওপনে ফিল্ড সার্কিট। চার্জিং সার্কিট খুলুন। স্টেটের উইন্ডিংয়ে সার্কিট খুলুন। রকেটফিয়ার সার্কিট খুলুন। ত্রুটপূর্ণ ডায়োড।	কারণ সনাক্ত করুন এবং সংশোধন করুন এবং তারপর ফউডজ প্রতস্থাপন করুন। বেল্টের টান সামঞ্জস্য করুন। প্রতস্থাপন করুন। সংশোধন করুন। প্রতস্থাপন করুন। সংশোধন করুন। সংশোধন করুন। সংশোধন করুন। প্রতস্থাপন করুন।
2 ওভার চার্জিং	ত্রুটপূর্ণ গজে	প্রতস্থাপন করুন।
3 কম আউটপুট	জীর্ণ বা নোংরা স্লপি রিং। আলগা সংযোগ।	প্রতস্থাপন করুন। আঁট করা।
4 অল্টারনেটের নয়জে।	স্টেটরের সাথে রটার টাচ। এন্ড বয়্যারিং জীর্ণ হয়ে যাওয়া	প্রতস্থাপন করুন সংশোধন করুন

স্টার্টিং মোটর (Starting motor)

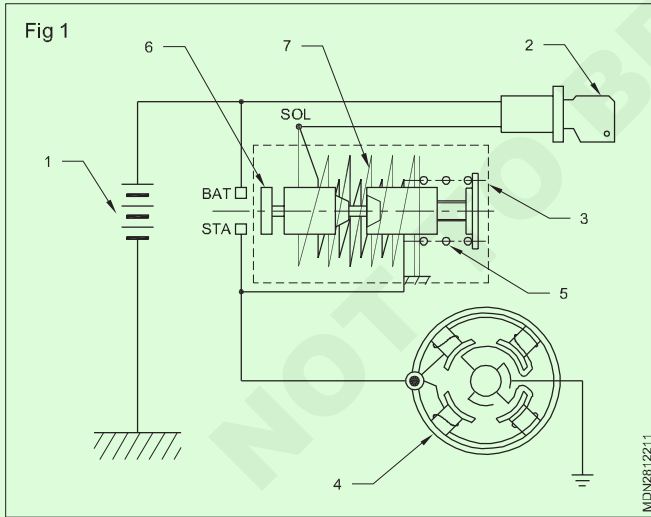
উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন।

- স্টার্টিং সার্কিট ব্যাখ্যা করুন।
- স্টার্টার মোটর নির্মাণ ব্যাখ্যা করুন।
- স্টার্টার মোটরের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- স্টার্টার ড্রাইভ ইউনিটের কাজ ব্যাখ্যা করুন।
- সোলেনয়েড সুইচের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করুন।
- সোলেনয়েড সুইচের নির্মাণ ব্যাখ্যা করুন।
- সোলেনয়েড সুইচের কাজ ব্যাখ্যা করুন।

ইঞ্জিন চালু করতে স্টার্টিং সিস্টেম ব্যবহার করা হয়। যখন স্টার্টার সুইচ চাপা/বাঁকানো হয়, তখন ব্যাটারি থেকে স্টার্টার মোটরে কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং স্টার্টার মোটরের শ্যাফট ঘোরে। একটি ড্রাইভ পিনিয়ন স্টার্টার মোটর শ্যাফটের সাথে সংযুক্ত। ড্রাইভ পিনিয়ন ইঞ্জিন চালু না হওয়া পর্যন্ত ইঞ্জিনের ফ্লাইহুইল ঘুরিয়ে দেয়।

একটি স্টার্টিং সার্কিটের বর্ণনা

ব্যাটারির -ve টার্মিনাল (1) চিত্র 1) আর্থের সাথে সংযুক্ত। ব্যাটারির +ve টার্মিনাল (1) সোলেনয়েড সুইচের (3) ব্যাটারি টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত। সেখান থেকে একটি তার স্টার্টার সুইচের (2) ইনপুট টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত। স্টার্টার সুইচ (2) এর ইনপুট টার্মিনাল থেকে, একটি তার সোলেনয়েড উইন্ডিং এর (7) ইনপুট টার্মিনালের সাথে সংযুক্ত থাকে। উইন্ডিংয়ের অন্য প্রান্তটি আর্থের সাথে সংযুক্ত। সোলেনয়েড সুইচের স্টার্টার টার্মিনাল থেকে স্টার্টার মোটরের (4) ইনপুট টার্মিনালে একটি সংযোগ দেওয়া হয়। একটি স্টার্টার মোটরে একটি অভ্যন্তরীণ সংযোগ দেওয়া হয় ফিল্ড উইন্ডিং এবং সেইসাথে ব্রাশের মাধ্যমে আর্মেচার এবং অন্য প্রান্তটি আর্থের সাথে সংযুক্ত করার জন্য।



যখন চাবির সুইচ চালু করা হয়, তখন ব্যাটারি (1) থেকে স্টার্টার সোলেনয়েডে (3) অল্প পরিমাণ কারেন্ট প্রবাহিত হয়। এই কারেন্ট সোলেনয়েড উইন্ডিংগুলিকে পাওয়ার দেয় এবং প্লাঞ্জার (6) সোলেনয়েড সুইচ (3) এ ব্যাটারি এবং স্টার্টার মোটরের টার্মিনাল সংযোগ করতে থাকে।

কারেন্ট এখন সরাসরি মোটরে প্রবাহিত হয় (4)। যখন সুইচটি ছেড়ে দেওয়া হয় তখন কারেন্ট প্রবাহ বন্ধ হয়ে যায় এবং রিটার্ন

স্প্রিং (5) প্লাঞ্জারকে (6) পিছনে টেনে নেয়, ব্যাটারি থেকে স্টার্টার মোটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে।

স্টার্টার মোটর

ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কশ্যাফটটি অবশ্যই ন্যূনতম 100 r.p.m এর গতিতে ঘোরাতে হবে। ইঞ্জিন চালু করতে। এই ক্রিয়াটিকে ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কিং বলা হয়। যেহেতু হাতে বা লিভার দিয়ে সেই গতিতে ইঞ্জিন ঘোরানো কঠিন, তাই ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্ক করতে একটি স্টার্টার মোটর ব্যবহার করা হয়।

স্টার্টার মোটরের অবস্থান

স্টার্টার মোটরটি ইঞ্জিনের পিছনের দিকে স্থির করা হয়, যখন স্টার্টারটি চালু করা হয় তখন স্টার্টার মোটরের পিনিয়ন ফ্লাইহুইল রিং গিয়ারের সাথে যুক্ত হয় এবং ফ্লাইহুইলটি ঘোরায়।

নীতি

যখন একটি আর্মেচার কয়েলের মধ্য দিয়ে একটি বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় যা দুটি স্থির চুম্বকের মধ্যে স্থাপন করা হয় একটি e.m.f. প্ররোচিত হয় এবং আর্মেচার কয়েল ঘুরতে শুরু করে।

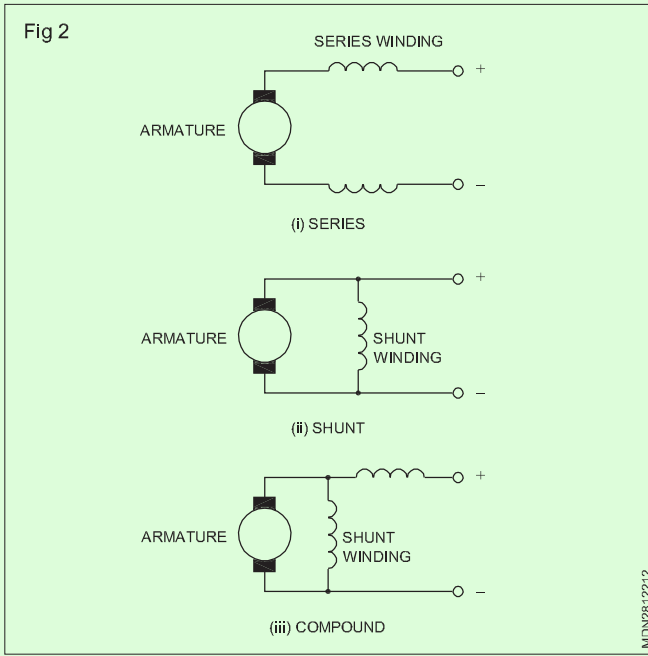
নির্মাণ

তিন ধরনের ডিসি স্টার্টার মোটর ব্যবহার করা হয়।

- সিরিজ (চিত্র 2)
- শান্ট
- যৌগ / কম্পাউন্ড

মোটরগাড়িতে সিরিজ উল্ট টাইপ সাধারণত ব্যবহৃত হয়। এতে ক্ষেত্র এবং আর্মেচার কয়েল সিরিজে সংযুক্ত থাকে। এটি মোটরটিকে একটি উচ্চ স্টার্টিং টর্ক তৈরি করতে সক্ষম করে। আর্মেচার উইন্ডিংগুলি (1) স্লাটে স্থির করা হয় এবং তাদের প্রান্তগুলি কমিউটার সেগমেন্টগুলিতে (2) সোল্ডার করা হয়। পোল সু (3), সংখ্যায় দুই বা চারটি, জোয়ারের সাথে পেঁচানো হয় (4) এবং তাদের ফিল্ড উইন্ডিং (5) আছে। এই windings চৌম্বক ক্ষেত্র উত্পাদন করতে সাহায্য করে। ইনসুলেশন টুকরা পোল সু (3) এবং ধাতব জু (jaw) (4) মধ্যে স্থাপন করা হয়। কমিউটার ব্রাশের (6) মধ্যে কপারের অংশগুলিকে মাইকা নিরোধক দেওয়া হয়।

এই ব্রাশগুলি (6) ব্রাশ হোল্ডারগুলিতে স্লাইড করে এবং ছোট স্প্রিংসের (8) সাহায্যে কমিউটারের সাথে যোগাযোগ রাখে। কমিউটার (2) এর সাথে আরও যোগাযোগ করার জন্য ব্রাশগুলিকে (6) নীচে একটি বক্রতা দেওয়া হয়। আর্মেচারটি হয় বুশ বা কয়েল সাপোর্টড।



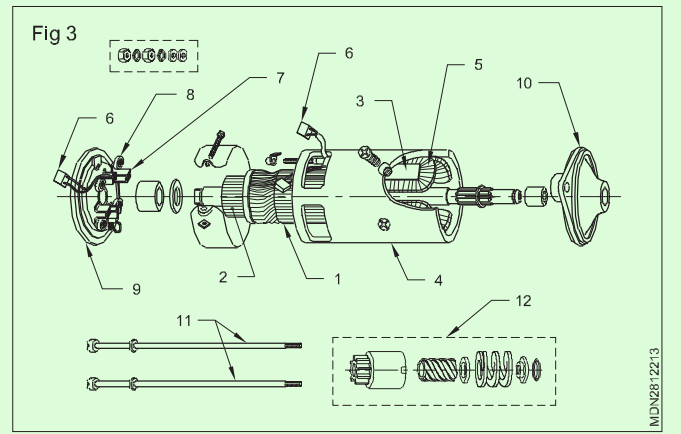
কমিউটেটর প্রান্তটি একটি বন্ধনী দ্বারা আবৃত থাকে যাকে কমিউটেটর এন্ড ব্র্যাকেট (9) বলা হয়। ড্রাইভের শেষে, এটি ড্রাইভ এন্ড বন্ধনী (10) দ্বারা আচ্ছাদিত হয়। উভয় বন্ধনীই বোল্টের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে (11)। আর্মেচার শ্যাফটের ড্রাইভের এন্ডে, একটি ড্রাইভ মেকানিজম (12) লাগানো হয়।

স্টার্টার মোটর অপারেশন

ব্যাটারি থেকে কারেন্ট আর্মেচারের (1) (চিত্র 3) কয়েলে দুই বা চারটি স্থির ব্রাশ (6) দ্বারা সরবরাহ করা হয়। এই ব্রাশগুলি (6) কমিউটারের (2) অংশগুলির সাথে যোগাযোগ করে। একই কারেন্ট ফিল্ড কয়েলগুলিতেও সরবরাহ করা হয় (5)। ফিল্ড কয়েল (5) এবং আর্মেচারের (1) চৌম্বক ক্ষেত্র উভয়ই একে অপরকে আকর্ষণ করে এবং বিকর্ষণ করে এবং আর্মেচারটিকে ঘোরাতে দেয়। আর্মেচারের প্রতিটি কয়েল (1) কমিউটারের (2) এক জোড়া তামার অংশের সাথে সংযুক্ত থাকে। ব্রাশগুলি পালক্রমে আর্মেচারের (1) প্রতিটি কয়েলের সংস্পর্শে আসে এবং এই প্রক্রিয়ায় আর্মেচারের গতি আরও বৃদ্ধি পায়।

একবার ইঞ্জিনটি তার নিজস্ব পাওয়ারতে চলতে শুরু করলে এটি 4000 r.p.m পর্যন্ত গতি অর্জন করে। (নকশা উপর নির্ভর করে)। যেহেতু ফ্লাইহুইল রিং থেকে স্টার্টার পিনিয়নের অনুপাত খুব বেশি, তাই স্টার্টার পিনিয়ন ইঞ্জিনের চেয়ে অনেক বেশি গতিতে ঘুরবে। এই গতির কারণে আর্মেচার স্লট থেকে উইন্ডিংগুলিকে এবং কেন্দ্রাতিগ বলের কারণে কমিউটার সেগমেন্টগুলিকে ছুঁড়ে ফেলে চালু মোটরটিকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে। এটি প্রতিরোধ করার জন্য যাতে একবার ইঞ্জিন চালু হয়ে গেলে ফ্লাইহুইল রিং গিয়ার থেকে স্টার্টার পিনিয়নটি বিচ্ছিন্ন করার জন্য প্রয়োজন। এই অর্জনের জন্য তিন ধরনের ড্রাইভ মেকানিজম ব্যবহার করা হয়।

- বেভিক্স ড্রাইভ
- অতিরিক্ত চলমান ক্লাচ ড্রাইভ



- অক্ষীয় বা স্লাইডিং আর্মেচার টাইপ এবং অ-কোঅক্সিয়াল টাইপ

বেভিক্স ড্রাইভ

এটি একটি সর্বাধিক ব্যবহৃত প্রক্রিয়া। এটি একটি পিনিয়ন (1) (চিত্র 4) নিয়ে গঠিত যা একটি ফাঁপা স্লিভে মাউন্ট করা হয়। পিনিয়নের (1) অভ্যন্তরীণ স্ক্রু থ্রেড রয়েছে এবং স্লিভের উপর আলগা লাগানো (2)। আর্মেচার শ্যাফট (3) উভয় প্রান্তে বিয়ারিং দ্বারা সাপোর্ট। একটি বেভিক্স ড্রাইভ স্প্রিং (4) আর্মেচার শ্যাফটের উপর স্লিভ বাঁক সীমাবদ্ধ করার জন্য প্রদান করা হয়। একটি অ্যান্টি-ড্রিফ্ট স্প্রিং (5) প্রদান করা হয়েছে যাতে পিনিয়নকে ফ্লাইওয়াইলে আঘাত করা থেকে বিরত রাখা হয় (6)।

যখন মোটরটি চালু করা হয়, তখন ড্রাইভের মাথাটি আর্মেচার শ্যাফটের সাথে ঘোরে (3)। এই গতি স্লিভ প্রেরণ করা হয়। পিনিয়ন (1) স্লিভ বরাবর ঘোরে এবং ফ্লাইহুইল রিং গিয়ার (6) এর সাথে মেশের মধ্যে আসতে এগিয়ে যায়। এখন ইঞ্জিনের ক্র্যাঙ্কশ্যাফট ঘোরে এবং ইঞ্জিন চালু হয়। যখন ইঞ্জিনের গতি বাড়ে তখন পিনিয়ন (1) নিষ্ক্রিয়তার কারণে তার আসল অবস্থানে ফিরে যায়।

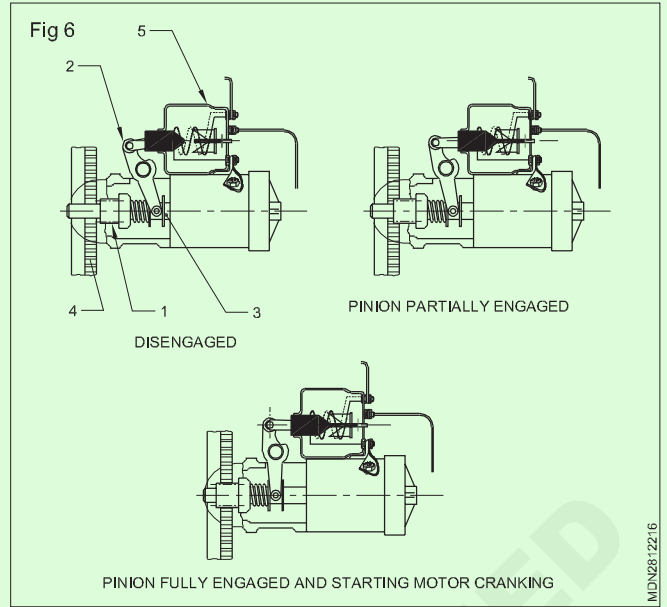
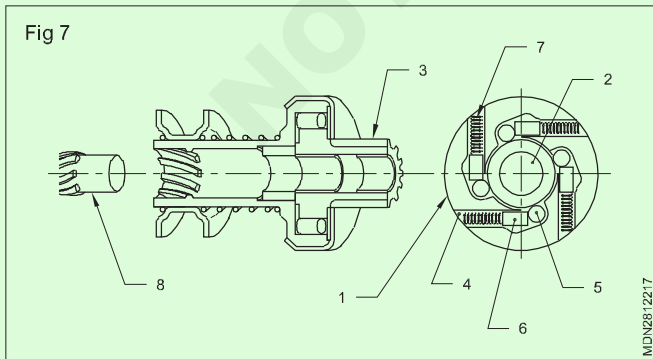
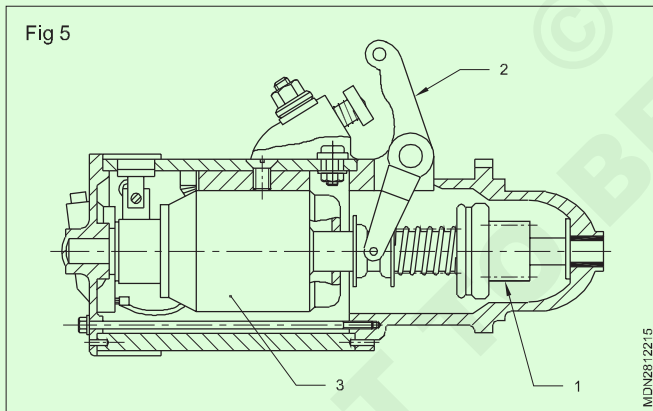
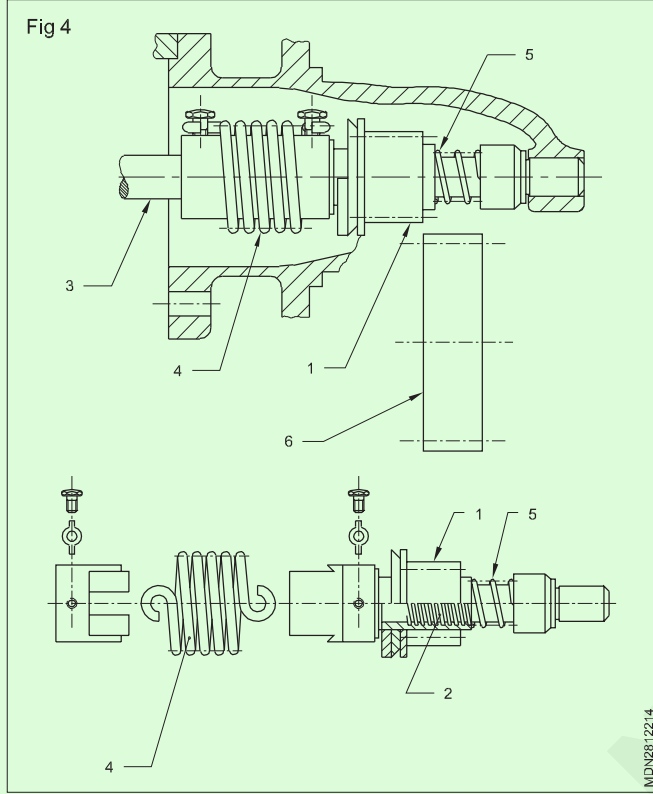
ওভার রানিং ক্লাচ ড্রাইভ

শিফট লিভার (2) ওভার-চালিত ক্লাচ দ্বারা আর্মেচার শ্যাফট বরাবর পিনিয়ন স্লাইড করার জন্য ব্যবহার করা হয় (3) ফ্লাইহুইল দাঁতের মধ্যে বা বাইরে মেশ করার জন্য (4)। শিফট লিভার (2) হয় একটি সোলেনয়েড (5) বা ম্যানুয়াল লিঙ্কেজ দ্বারা পরিচালিত হয়। ওভাররানিং ক্লাচ ড্রাইভ পিনিয়নকে (1) একটি সংক্ষিপ্ত সময়ের জন্য আর্মেচারের চেয়ে দ্রুত চালানোর অনুমতি দেয় যে সময় ইঞ্জিন শুরু হওয়ার পরে পিনিয়ন (1) রিং গিয়ারের সাথে মেশ থাকে (4)। এটি অতিরিক্ত গতির কারণে আর্মেচারকে ক্ষতি থেকে রক্ষা করে। (চিত্র 5 এবং চিত্র 6)

ওভার-চালিত ক্লাচ, (চিত্র 7) যা একটি শেল এবং একটি স্লিভ (1) গ্র্যাসেসবলি নিয়ে গঠিত, আর্মেচার শ্যাফট (8) এ বিভক্ত করা হয়, যাতে শেলটি শ্যাফট দ্বারা চালিত হয়।

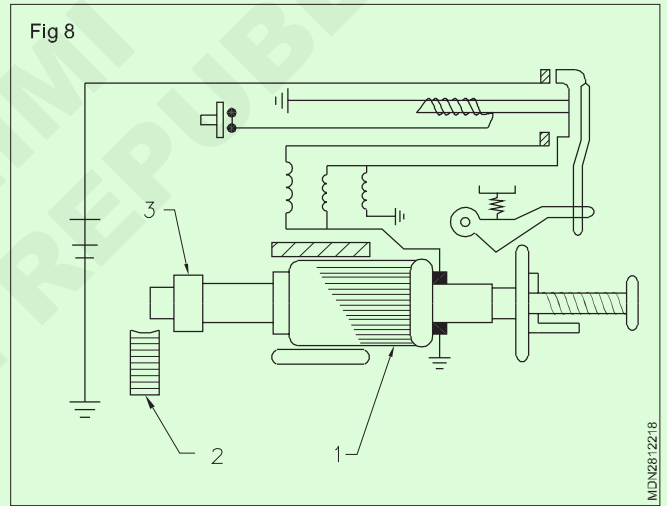
পিনিয়ন গিয়ার (3) একটি কলার (9) সাথে বেঁধে দেওয়া হয় যা ক্লাচ শেলের ভিতরে লাগানো থাকে। শেলের মধ্যে কাটা চারটি টেপারড নচ (4) ইস্পাত রোলার (5) এ থাকে। এগুলি স্প্রিং (7) এবং প্লাঞ্জার অ্যাসেম্বলি দ্বারা খাঁজের ছোট প্রান্তে রাখা হয় যাতে রোলারগুলি কলারের সাথে যোগাযোগ করে।

পিনিয়ন (3) আর্মেচার শ্যাফ্টের সাথে ঘুরতে বাধ্য হয় এবং ইঞ্জিনকে ক্র্যাঙ্ক করে। ইঞ্জিন যখন আর্মেচার শ্যাফ্ট (8) চালানোর চেষ্টা শুরু করে, তখন রোলারগুলিকে (5) খাঁজের ছোট প্রান্ত থেকে ঘুরতে দেয়। এটি শ্যাফ্ট থেকে কলার (3) ছেড়ে দেবে। এটি পিনিয়নকে (3) আর্মেচার না চালিয়ে উচ্চ গতিতে ঘুরতে দেয়।



অক্ষীয় বা স্লাইডিং আর্মেচার ড্রাইভ

এই ধরনের ড্রাইভ এর আর্মেচার (1) (চিত্র 8) স্লাইড করতে দেয় যাতে এর পিনিয়নটি ফ্লাইহুইল রিং গিয়ার (2) এর সাথে মেশের মধ্যে আসতে সক্ষম হয়।



যখন স্টার্টার সুইচটি চালিত হয়, তখন সোলেনয়েড কয়েলটি সক্রিয় হয়। এটি শ্যান্ট উইন্ডিং এবং অ্যাক্সিলারি সিরিজ ফিল্ড উইন্ডিংয়ের সার্কিট সম্পূর্ণ করে। চৌম্বক ক্ষেত্রের কারণে আর্মেচার টানা হয় এবং পিনিয়ন (3) ফ্লাইহুইল রিং গিয়ার (2) এর সাথে জড়িত হয়। আর্মেচার (1) এবং পিনিয়ন (1) এর মধ্যে একটি ক্লাচ দেওয়া হয়। স্টার্টার সুইচ রিলিজ হলে, রিটার্ন স্প্রিং দ্বারা আর্মেচার তার আসল অবস্থানে ফিরে আসে। যেহেতু পিনিয়ন (1) এখনও ফ্লাইহুইল (2) এর সাথে মেশের মধ্যে রয়েছে।

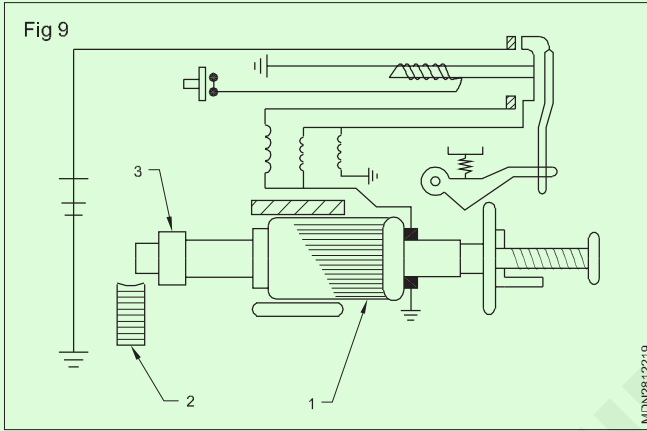
এটি খুব উচ্চ গতিতে ঘোরে কিন্তু ক্লাচ পিনিয়নের গতিতে আর্মেচারের ঘূর্ণনকে বাধা দেয় এবং আর্মেচারের ক্ষতি রোধ করে। স্টার্টার সুইচ অক্জিলারি শ্যান্ট উইন্ডিং দ্বারা মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত পিনিয়নটি মেশের মধ্যে রাখা হয়। ইঞ্জিন শুরু হলে, কারেন্ট নিচে পড়ে এবং চৌম্বক ক্ষেত্র কমে যায়। এখন পিনিয়নটি স্প্রিং দ্বারা তার অবস্থানে ফিরে আসে।

সোলেনয়েড সুইচের প্রয়োজন

সোলেনয়েড সুইচ একটি পাওয়ারশালী ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক সুইচ। এটি ফ্লাইহুইল রিং গিয়ারের সাথে জড়িত থাকার জন্য ওভার রানিং ক্লাচ ড্রাইভ পিনিয়ন পরিচালনা করতে ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যাটারি এবং স্টার্টিং মোটরের মধ্যে সংযোগ বন্ধ করতে রিলে হিসাবেও কাজ করে।

সোলেনয়েড সুইচ নির্মাণ (চিত্র 9)

একটি সোলেনয়েডে দুটি উইন্ডিং থাকে, একটি পুল-ইন উইন্ডিং (1) এবং একটি হোল্ড-ইন উইন্ডিং (2)। পুল-ইন উইন্ডিং (1) পুরু তারের (সিরিজ ওয়াইন্ডিং) দ্বারা বেষ্টিত এবং হোল্ড-ইন উইন্ডিং (2) পাতলা তারের (শাণ্ট উইন্ডিং)। পুল-ইন উইন্ডিং (1) সোলেনয়েডে স্টার্টার সুইচ (3) এর সাথে সংযুক্ত।

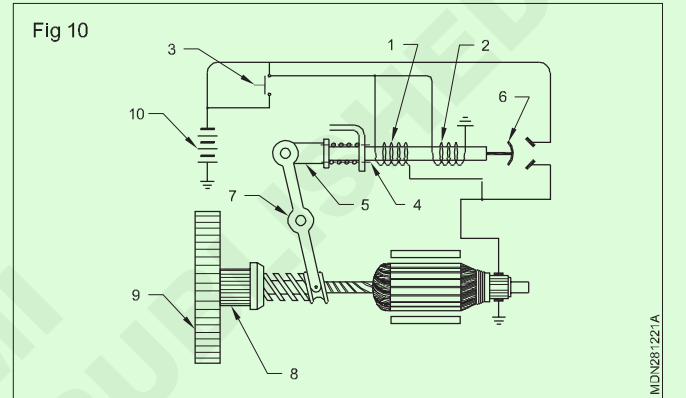


হোল্ড ইন উইন্ডিং (2) সুইচ টার্মিনাল এবং গ্রাউন্ড জুড়ে সংযুক্ত। দুটি উইন্ডিং একটি ফাঁপা কোরের চারপাশে বেষ্টিত (4)। একটি লোহার প্লাঞ্জার (5) কোর (4) ভিতরে স্থাপন করা হয়।

প্লাঞ্জারের অন্য প্রান্তটি ফ্লাইহুইল রিং গিয়ার (9) এর সাথে পিনিয়ন (8) যুক্ত করার জন্য একটি শিফট লিভারে (7) নিয়ে যায়।

সোলেনয়েড সুইচের কাজ (চিত্র 10)

যখন স্টার্টার সুইচ (3) চালু করা হয়, তখন ব্যাটারি থেকে কারেন্ট প্রবাহিত হয় সোলেনয়েড উইন্ডিং (1) এবং (2)। এটি উইন্ডিংগুলিকে পাওয়ার দেয় যা প্লাঞ্জারকে টানতে পারে (5)। প্লাঞ্জার (5) ফ্লাইহুইল রিং গিয়ারে (9) পিনিয়ন (8) যুক্ত করতে শিফট লিভার (7) পরিচালনা করে। তারপর এটি ব্যাটারি (10) এবং স্টার্টিং মোটরের মধ্যে সার্কিট বন্ধ করে।



স্টার্টার সার্কিটে সাধারণ সমস্যা এবং প্রতিকার

সমস্যা (Troubles)	প্রতিকার (Remedies)
হেভি স্টার্টার কেবল টার্মিনাল ওয়ার্ম ইউনিট সোলেনয়েড কয়েল ত্রুটিপূর্ণ স্লিভ অপারেটিং লিভার বাঁক প্রতিস্থাপন/প্রতিস্থাপন	প্রতিস্থাপন করুন সোলেনয়েড প্রতিস্থাপন করুন
পিনিয়ন গিয়ারের দাঁত জীর্ণ (worn out)	পিনিয়ন প্রতিস্থাপন করুন
আর্মেচার শর্ট সার্কিট	রিওয়াইন্ডিং/প্রতিস্থাপন
কমিউটেটর জরাজীর্ণ (worn out)	রিগ্রাউন্ড/প্রতিস্থাপন
কার্বন ব্রাশ জরাজীর্ণ (worn out)	প্রতিস্থাপন করুন
কার্বন বুরুশ স্প্রিং টেনশন কমজোর	প্রতিস্থাপন করুন
ফিল্ড উইন্ডিং শর্ট সার্কিট	রিওয়াইন্ডিং
পিনিয়ন গিয়ার রিটার্নিং স্প্রিং ভাঙ্গা	প্রতিস্থাপন করুন
স্টার্টার মোটর মাউন্টিং লুজ কানেকশন	আঁট করা বা টাইট করুন
সোলেনয়েড প্লাঞ্জার জ্যাম	ফর্ক লিভার পরীক্ষা করুন
প্লাঞ্জার কন্টাক্ট পয়েন্ট পিটড/পোড়া	পরিষ্কার/প্রতিস্থাপন

সমস্যা সমাধান (কারণ ও প্রতিকার) (Troubleshooting – causes & remedies)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- ইঞ্জিন চালু না হওয়ার জন্য কারণ এবং প্রতিকার।
- উচ্চ জ্বালানী খরচের কারণ এবং প্রতিকার।
- অতিরিক্ত গরমের কারণ এবং প্রতিকার।
- কম বিদ্যুৎ উৎপাদনের কারণ ও প্রতিকার।
- অত্যধিক অয়েল খরচের কারণ এবং প্রতিকার।
- কম তেলের চাপ এবং উচ্চ অয়েল চাপের কারণ এবং প্রতিকার।
- ইঞ্জিনের শব্দের কারণ এবং প্রতিকার।

ইঞ্জিন চালু হয় না

সম্ভাব্য কারণ	প্রতিকার
ট্যাঙ্কে কম জ্বালানী	জ্বালানী পূরণ করুন
জ্বালানী হোস্ বন্ধ হয়ে যাওয়া	প্রতিস্থাপন করুন
জ্বালানী ফিল্টারে কিছু আটকে থাকা	প্রতিস্থাপন করুন
জ্বালানী সিস্টেমে এয়ার লক	বায়ু লক ব্লিডিং করুন
বন্ধ নিষ্কাশন পোর্ট	পরিষ্কার
রাপচারড সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট	প্রতিস্থাপন করুন
জীর্ণ পিস্টন রিং	জীর্ণ পিস্টন এবং রিংগুলি প্রতিস্থাপন করুন
ভাঙ্গা ভালভ টাইমিং বেল্ট/চেইন	প্রতিস্থাপন করুন
খারাপ অবস্থ ভালভ সিলিং- এর	মেরামত
ভালভ সীট pitted	প্রতিস্থাপন করুন
প্রধান ফিউজ বন্ধ বা পুড়ে যাওয়া	প্রতিস্থাপন করুন
ক্রটিপূর্ণ স্টার্টিং রিলে	মেরামত/প্রতিস্থাপন
প্রধান ইগনিশন সুইচ সার্কিট খোলা স্টার্টার	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
বুশ ক্রটিপূর্ণ	প্রতিস্থাপন করুন
স্টার্টারের ফিল্ড বা আর্মেচার সার্কিটে খোলা	মেরামত/প্রতিস্থাপন
আলগা ব্যাটারি টার্মিনাল সংযোগ	পরিষ্কার এবং পুনরায় টাইট করুন
ব্যাটারি রান ডাউন	রিচার্জ করুন

উচ্চ জ্বালানী খরচ

কারণসমূহ	প্রতিকার
দুর্বল কম্প্রেশন	পজিশনিং/লাইনার/পিস্টন প্রতিস্থাপন করুন
জ্বালানী সিস্টেমে জ্বালানী লিক	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
আইডেল গতি সমন্বয় স্ক্রু সঠিকভাবে সেট	নির্ধারিত হিসাবে সামঞ্জস্য করুন
আটকে থাকা/নোংরা এয়ার ফিল্টার	প্রতিস্থাপন বা পরিষ্কার করুন
সিলিন্ডারের মাথা থেকে জ্বলন গ্যাসের লিক	হেড গ্যাসকেট পুনরায় শক্ত করুন বা প্রতিস্থাপন করুন
ভালভ সঠিকভাবে না বসা	মেরামত
ভালভ ক্লিয়ারেন্স অনুপযুক্ত সমন্বয়	নির্ধারিত হিসাবে সামঞ্জস্য করুন
ইনজেক্টর ক্রটিপূর্ণ	ওভারহ্যাুল ইনজেক্টর
ইন্টার কুলার ক্রটিপূর্ণ	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
ভুল ইনজেকশন টাইমিং	সঠিক সময় নির্ধারণ করুন
ক্রটিপূর্ণ জ্বালানী পাম্প	ওভারহুল / প্রতিস্থাপন

ইঞ্জিন ওভারহিটিং

কারণসমূহ	প্রতিকার
ইঞ্জিনে অত্যধিক কার্বন ডিপোজিট আলগা বা ভাঙ্গা ফ্যানের বেল্ট	ডিকার্বোনেইজ
পর্যাপ্ত কুল্যান্ট নেই	সামঞ্জস্য বা প্রতিস্থাপন
তৈলাক্তকরণের অভাব	ক্লিন/টপ-আপ কুল্যান্ট
অনিয়মিতভাবে কাজ থার্মোস্ট্যাট	টপ আপ ইঞ্জিন অয়েল

কারণসমূহ	প্রতিকার
রেডিয়েটর কোর টিউব আটকে কিছু	প্রতিস্থাপন করুন
আটকে থাকা	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
জল পাম্প কর্মক্ষমতা খারাপ	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
ভুল ইনজেকশন টাইমিং	সঠিক টাইমিং নির্ধারণ করুন

ইঞ্জিন অতিরিক্ত গরম হওয়া অব্যাহত.....

কারণসমূহ	প্রতিকার
লিক রেডিয়েটর কোর টিউব	মেরামত
অবরুদ্ধ সাইলেন্সার	পরীক্ষার
বন্ধ রেডিয়েটর শাটার	খোলা
বন্ধ রেডিয়েটরের পাখনা (Fins)	পাখনা সোজা করুন
আটকে থাকা অয়েল ফিল্টার	প্রতিস্থাপন করুন
অয়েল পাম্পের খারাপ কর্মক্ষমতা	মেরামত বা প্রতিস্থাপন

কম বিদ্যুৎ উৎপাদন

কারণসমূহ	প্রতিকার
সিলিন্ডার হেড গ্যাসকেট লিক	প্রতিস্থাপন করুন
অনুপযুক্ত ভালভ সিটিং	মেরামত
ভাঙ্গা ভালভ স্প্রিং	প্রতিস্থাপন করুন
জীর্ণ পিস্টন রিং/বোর	প্রতিস্থাপন বা রিপেয়ার
পিস্টন রিংগুলি খাঁজে বা ভাঙা নিষ্কাশন পোর্ট-এ আটকে আছে	প্রতিস্থাপন করুন
দুর্বল কম্প্রেশন	পরীক্ষার
ক্রটিপূর্ণ জ্বালানী ফিড পাম্প	ভালভ ক্লিয়ারেন্স সামঞ্জস্য করুন
আটকে থাকা জ্বালানী ফিল্টার	মেরামত বা প্রতিস্থাপন
আটকানো এয়ার ক্লিনার	প্রতিস্থাপন করুন
ভুল ইনজেকশন টাইমিং	সঠিকভাবে সেট করুন

ভুল ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স	সঠিক ক্লিয়ারেন্স সামঞ্জস্য করুন
ক্রটিপূর্ণ ইনজেক্টর	মেরামত বা প্রতিস্থাপন

উচ্চ অয়েল খরচ

কারণসমূহ	প্রতিকার
বাহ্যিক অয়েল লিক	লিক সংশোধন করুন
উচ্চ অয়েল স্তর	অতিরিক্ত অয়েল সরান
ভালভ অয়েল সীল ক্ষতিগ্রস্ত	অয়েল সীল প্রতিস্থাপন
পিস্টন/রিং জীর্ণ	পিস্টন/রিং প্রতিস্থাপন করুন
ইঞ্জিন অয়েল কম সান্দ্রতা	অয়েল প্রতিস্থাপন করুন
নিষ্কাশন ম্যানিফোল্ডে অয়েল	নিষ্কাশন ভালভ গাইড এবং ভালভ
পৌঁছানো অয়েল জ্বলন চেম্বারে পৌঁছানো	প্রতিস্থাপন করুন পিস্টন রিংগুলি প্রতিস্থাপন করুন

কম তেলের চাপ

কারণসমূহ	প্রতিকার
কম অয়েল সান্দ্রতা	অয়েল প্রতিস্থাপন করুন
অয়েল ছাঁকনি ব্লক	পরীক্ষার করুন
অয়েল পাম্প গিয়ার জীর্ণ	গিয়ারগুলি প্রতিস্থাপন করুন
ছাঁকনি পাইপ আলগা মাউন্ট	আঁট করা দরকার
ক্রটিপূর্ণ অয়েল চাপ গেজ	প্রতিস্থাপন করুন
ক্রটিপূর্ণ চাপ রিলিফ ভালভ	প্রতিস্থাপন করুন
ক্র্যাঙ্ক/ক্যামশ্যাফ্ট বিয়ারিং জীর্ণ	বিয়ারিং প্রতিস্থাপন
হয়ে গেছে সাম্প্রতিক তেলের স্তর কম	টপ আপ

উচ্চ অয়েল চাপ

কারণসমূহ	প্রতিকার
উচ্চ অয়েল সান্দ্রতা	অয়েল প্রতিস্থাপন করুন এবং সঠিক
ত্রুটিপূর্ণ অয়েল চাপ গেজ	সান্দ্রতা প্রতিস্থাপন ব্যবহার করুন
ত্রুটিপূর্ণ চাপ রিলিফ ভালভ	সঠিক মান প্রতিস্থাপন বা সামঞ্জস্য করুন
অয়েল প্যাসেজ ব্লক করা	অয়েল প্যাসেজ পরিষ্কার করুন
স্যাম্পে তেলের উচ্চ মাত্রা	সঠিক তেলের স্তর বজায় রাখুন

ইঞ্জিনের শব্দ

কারণসমূহ	প্রতিকার
জীর্ণ আউট গাজেন পিন	প্রতিস্থাপন করুন
জীর্ণ আউট পিস্টন এবং রিং	প্রতিস্থাপন করুন
পিস্টনের রিং ভেঙে গেছে	প্রতিস্থাপন করুন
লোড বেশি যানবাহন	ওভার লোডিং এড়িয়ে চলুন
হুইল বিয়ারিং টাইট	সামঞ্জস্য করুন
ক্লাচ স্লিপিং	সামঞ্জস্য বা প্রতিস্থাপন
বিগ এন্ড বিয়ারিং ওর্ন আউট	প্রতিস্থাপন করুন