फोर व्हीलर सर्विस तकनीशियन

(Four-Wheeler Service Technician)

(कार्य भूमिका)

योग्यता पैक : Ref. Id. ASC/Q1402

कार्य सेक्टर : ऑटोमोटिव

कक्षा 12 के लिए मॉड्यूल

फोर व्हीलर सर्विस तकनीशियन

(Four-Wheeler Service Technician)

कार्य सेक्टर : ऑटोमोटिव

कक्षा 12 के लिए मॉड्यूल

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

विद्यया ऽ मृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान
(भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय के अधीन रा.शै.अ.प्र.प. की घटक इकाई)
श्यामला हिल्स, भोपाल— 462002, मध्य प्रदेश, भारत
http//www.psscive.ac.in

प्रारूप अध्ययन सामग्री

© पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल 2025

प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भी भाग को किसी भी रूप में या किसी भी माध्यम से, इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग या अन्यथा, पुनरुत्पादित, पुनर्प्राप्ति प्रणाली में संग्रहीत या प्रेषित नहीं किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

आमुख

व्यावसायिक शिक्षा एक गतिशील और विकासशील क्षेत्र है और यह सुनिश्चित करना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक विद्यार्थी के पास गुणवत्तापूर्ण शिक्षण सामग्री उपलब्ध हो। पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.) की व्यापक और समावेशी अध्ययन सामग्री तैयार करने की यात्रा कठिन और समय लेने वाली है जिसके लिए गहन शोध, विशेषज्ञ परामर्श और राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) द्वारा प्रकाशन की आवश्यकता है। हालाँकि, अंतिम अध्ययन सामग्री की अनुपस्थिति हमारे विद्यार्थियों की शैक्षिक प्रगति में बाधा नहीं बननी चाहिए। इस आवश्यकता को देखते हुए हम प्रारूप अध्ययन सामग्री प्रस्तुत करते हैं, जो एक अनंतिम लेकिन व्यापक मार्गदर्शिका है, जिसे शिक्षण और सीखने के बीच का अंतर दूर करने के लिए डिजाइन किया गया है, जब तक कि अध्ययन सामग्री का आधिकारिक संस्करण रा.शै.अ.प्र.प. द्वारा उपलब्ध नहीं करा दिया जाता। प्रारूप अध्ययन सामग्री शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए अंतरिम अवधि में उपयोग करने के लिए सामग्री का एक संरचित और सुलभ सेट प्रदान करती है। सामग्री को निर्धारित पाठ्यक्रम के साथ संरेखित किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि विद्यार्थी अपने सीखने के उद्देश्यों के साथ सही रास्ते पर बने रहें।

मॉड्यूल की विषयवस्तु शिक्षा में निरंतरता बनाए रखने और व्यावसायिक शिक्षा में शिक्षण-अधिगम की गति को बनाए रखने के लिए तैयार की गई है। इसमें पाठ्यक्रम और शैक्षिक मानकों के अनुरूप आवश्यक अवधारणाएँ और कौशल शामिल हैं। हम उन शिक्षाविदों, व्यावसायिक शिक्षकों, विषय विशेषज्ञों, उद्योग विशेषज्ञों, शैक्षणिक सलाहकारों और अन्य सभी लोगों के प्रति आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस प्रारूप अध्ययन सामग्री के निर्माण में अपनी विशेषज्ञता और अंतर्दृष्टि प्रदान की।

शिक्षकों को अध्ययन सामग्री के प्रारूप मॉड्यूल को एक मार्गदर्शक के रूप में उपयोग करने और अपने शिक्षण को अतिरिक्त संसाधनों और गतिविधियों से पूरक बनाने के लिए प्रोत्साहन दिया जाता है जो उनके विद्यार्थियों की विशिष्ट शिक्षण शैलियों और आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। सहयोग और प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण हैं; इसलिए, हम अध्ययन सामग्री की विषय-वस्तु में सुधार के लिए विशेष रूप से शिक्षकों द्वारा, सुझावों का स्वागत करते हैं।

यह सामग्री कॉपीराइट के अधीन है और इसे रा.शै.अ.प्र.प.- पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई. की अनुमति के बिना मुद्रित नहीं किया जाना चाहिए।

भोपाल
अगस्त 2025

दीपक पालीवाल
संयुक्त निदेशक
पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.)
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

©PSSCIVE Draft for Study Material Not to be Republished

पाठ्यपुस्तक विकास टीम

सदस्य

1. श्री ए.सी. देब, प्रवक्ता (ऑटो), पूसा पॉलिटेक्निक, नई दिल्ली
2. श्री धीरेन्द्र चंद्र, महाप्रबंधक (सेवानिवृत्त), यूटी रोडवेज़, हल्द्वानी, उत्तराखंड
3. श्री नागेन्द्र डी. कोरे, उप प्राचार्य एवं प्रमुख, फोर-व्हीलर सर्विस सहायक अनुभाग, पी.डब्ल्यू. उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, खोरलिम, मापुसा, गोवा
4. श्री सुधीर कुमार विश्वकर्मा, सलाहकार, सी.आर.आई.एस.पी., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्य प्रदेश
5. श्री सुनील के. चतुर्वेदी, मुख्य कार्यकारी अधिकारी, ऑटोमोटिव स्किल्स डेवलपमेंट काउंसिल, इंडिया हैबिटेट सेंटर, लोधी रोड, नई दिल्ली
6. श्री विकास गौतम, व्यावसायिक प्रशिक्षक, सर्वोदय बाल विद्यालय, मोरी गेट नं.1, दिल्ली
7. श्री कुबेर सिंह, सलाहकार, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, एआईएसईसीटी विश्वविद्यालय, भोपाल
8. श्री अंकित सिंह चौहान, सहायक प्राध्यापक, ऑटोमोटिव, डीईटी, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

सदस्य-समन्वयक

डॉ. सौरभ प्रकाश, प्राध्यापक, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

अनुवाद, संपादन एवं समीक्षा

- सुधीर कुमार विश्वकर्मा, सलाहकार, सी.आर.आई.एस.पी., भोपाल, मध्यप्रदेश
- डॉ. कमलिनी पशीने, व्याख्याता, प्रभारी, भाषा एवं अनुवाद विभाग, प्रकाशन विभाग
- विजेंद्र बोरबन, वरिष्ठ संपादक, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।
- अवंतिका त्रिपाठी (मुख्य कार्यकारी), किरपी (कार्यकारी सहयोगी), कविता (कार्यकारी सहयोगी), अनन्या एडु-टेक कंसल्टेंसी सर्विसेज़, नई दिल्ली
- राजीव पाल, डी.टी.पी. ऑपरेटर, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

कार्यक्रम समन्वयक

रजनीश, सहायक पुस्तकालयाध्यक्ष, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

राज्य समन्वयक

विपिन कुमार जैन, सह प्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष, मानविकी, विज्ञान, शिक्षा और अनुसंधान, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

कार्यक्रम निदेशक

दीपक पालीवाल, संयुक्त निदेशक, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

विषय सूची

शीर्षक	पृष्ठ सं.
आमुख	iv

पाठ्यपुस्तक विकास टीम	v
मॉड्यूल – 1 सर्विस मैनुअल Service Manual	1
परिचय	1
सत्र 1 — संबंधित वाहन का सर्विस मैनुअल Service manual of respective vehicle	1
मॉड्यूल – 2 इंजन घटकों की सर्विसेबिलिटी (सेवायोग्यता), प्रतिस्थापन या मरम्मत	**7**
परिचय	7
सत्र 1 — वॉल्व तंत्र को पुनः दुरुस्त करना Reconditioning of Valve mechanism	7
सत्र 2 — पिस्टन रिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन Inspection and replacement of piston rings	15
सत्र 3 —स्लीव, कनेक्टिंग रॉड, इंजन बेयरिंग का निरीक्षण एवं प्रतिस्थापन Inspection and replacement of sleeves, connecting rod and Engine bearing	20
सत्र 4 — कूलिंग सिस्टम की जाँच और दोषपूर्ण घटकों का प्रतिस्थापन Testing of cooling system and replacement of defective Component	25
सत्र 5 — एमपीएफआई प्रणाली का नियमित मरम्मत कार्य Regular servicing of MPFI system	29
सत्र 6 — सीआरडीआई एवं गैर-सीआरडीआई प्रणाली की सर्विसिंग Servicing of CRDI and Non CRDI system	39
मॉड्यूल – 3 ट्रांसमिशन प्रणाली Transmission System	45
परिचय	45
सत्र 1 — क्लच की ओवरहॉलिंग Overhauling of clutch	46
सत्र 2 — प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल एवं स्लिप जॉइंट की सर्विसिंग Servicing of propeller shaft, universal and slip joints	51
सत्र 3 — डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और उसका समायोजन Servicing of Differential unit and adjustment	56
सत्र 4 — स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली	63
मॉड्यूल – 4 सस्पेंशन प्रणाली	69
परिचय	69
सत्र 1 — सस्पेंशन प्रणाली का रखरखाव Maintenance of suspension system	70
सत्र 2 — लीफ स्प्रिंग सेट की सर्विस और मरम्मत Service and repair of leaf spring set etc	73
सत्र 3 — स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर, स्टीयरिंग लिंकेज का प्रतिस्थापन Replacement of strut/shock absorber, steering linkage	78
सत्र 4 — स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण Inspection of steering linkage	81
सत्र 5 — मैनुअल और पावर स्टीयरिंग प्रणाली Manual and power steering system	85

© NSQF Draft Study Material Not be Publish

सत्र 6 — स्टीयरिंग प्रणाली का समायोजन Steering system adjustment	92
मॉड्यूल – 5 ऑटो विद्युत प्रणाली Auto Electrical	105
परिचय	105
सत्र 1 — स्व ऑटोमोटिव विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स प्रतीक, सर्किट आरेख का वाचन, केबल विनिर्देश और रंग कोड, वायरिंग हार्नेस Automotive electrical and electronics symbol, reading of circuit diagram, cables specification and colour code, wiring harness	106
सत्र 2 — विद्युत परीक्षण उपकरण Electrical test equipment's	118
सत्र 3 — बैटरी और उसका रखरखाव Battery and its maintenance	128
सत्र 4 — वाहन में प्रकाश प्रणाली के विद्युत संयोजनों की जाँच Checking of electrical connections of lighting system in a vehicle	141
सत्र 5 — फ्यूज़ का अनुप्रयोग और प्रतिस्थापन Application and replacement of fuses	148
सत्र 6 — वाहन की चार्जिंग प्रणाली का सर्किट चित्र और उनकी जाँच Circuit diagram of charging system of automobile and checking of charging system	153
सत्र 7 — ऑटोमोबाइल के स्टार्टिंग सिस्टम का सर्किट आरेख और स्टार्टर सर्किट की जाँच डिस्ट्रीब्यूटर	162
सत्र 8 — इग्निशन प्रणाली का सर्किट चित्र और इग्निशन सर्किट की जाँच Circuit diagram of ignition system and checking of ignition circuit	169
सत्र 9 — प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों का रखरखाव और उनकी सर्विसिंग Maintenance and servicing of major electrical accessories	177
सत्र 10 — वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग का परिचय Introduction to climate control system heating ventilation and air conditioning in a vehicle	193
सुझाए गए पठन Suggested Readings	203
कार्यपुस्तिका विकास में योगदानकर्ता Contributors to the Workbook Development	203

© PSSCIVE - Draft Study Material Not to be Published

मॉड्यूल– 1

सर्विस मैनुअल (Service Manual)

परिचय

मोटर वाहनों के लिए कोई भी सफल रखरखाव कार्यक्रम की कुंजी रखरखाव ही है। निवारक रखरखाव के माध्यम से वाहनों का निरीक्षण, मरम्मत और इस प्रकार से रखरखाव किया जाता है कि किसी प्रकार की खराबी से उत्पन्न दुर्घटना से पूर्व ही रोकी जा सके।

जब किसी वाहन को गंभीर दोषों की मरम्मत हेतु सेवा केंद्र लाया जाता है, तो यांत्रिक विशेषज्ञ संबंधित वाहन की सर्विस मैनुअल का संदर्भ लेते हैं। यह सर्विस मैनुअल वाहन निर्माता द्वारा सेवा केंद्र को उपलब्ध कराई जाती है। जैसा कि हम जानते हैं, आजकल नियमित रूप से नए वाहन मॉडल बाज़ार में लाए जाते हैं और उनके सभी तकनीकी जानकारी सर्विस मैकेनिक / सहायक / सर्विस सलाहकार को उपलब्ध कराए जाते हैं। सर्विस मैनुअल किसी विशिष्ट वाहन के तकनीकी विवरणों की विस्तृत जानकारी प्रदान करती है।

सर्विस मैनुअल से मैकेनिक को नए विकास, नए परिवर्तन, अलग करने की तकनीक, संयोजन प्रक्रिया, परीक्षण आदि सीखने में सहायता मिलती है।

इस मॉड्यूल में, आप सर्विस मैनुअल को समझ कर ज्ञान विकसित करेंगे।

© PSSCIVF Draft Study Material Not to be Published

सत्र 1 — संबंधित वाहन का सर्विस मैनुअल Reading of Service manual

ऑटोमोबाइल मशीनरी की एक जटिल इकाई है। इसके कार्य-प्रदर्शन, रूप-रंग, नियंत्रण एवं सुरक्षा को बनाए रखने के लिए नियमित सर्विस आवश्यक होती है। वाहन निर्माताओं के अनुसंधान एवं विकास में सभी प्रकार की सुविधाएँ कुशलता के साथ उपलब्ध कराई जाती हैं, इसलिए वाहन के प्रदर्शन में मौलिकता बनाए रखना सर्विस वर्कशॉप का कर्तव्य है। निर्माता सर्विस मैनुअल तैयार करते हैं जो उनके उत्पाद के बारे में स्पष्ट जानकारी देता है, जैसे प्रयुक्त सामग्री का विवरण, सेवा सीमा, पुर्जों की अवधि, भंडारण अवधि और ओवरहालिंग के क्रम आदि। सर्विस मैनुअल के चित्र (चित्र 1.1 और चित्र 1.2) यहाँ दिए गए हैं। सर्विस मैनुअल से मैकेनिक (सहायकों) को वाहन पर व्यवस्थित रूप से काम करने, समस्याओं का समाधान करने और मौलिकता बनाए रखते हुए सेवा प्रदान करने में मदद करता है।

सेवा मैनुअल में निम्नलिखित क्षेत्रों को शामिल किया गया है —

1. किसी यूनिट/असेंबली का विस्तृत दृश्य

2. पुर्जों के नाम और उनकी क्रमांक संख्या
3. प्रत्येक भाग का विनिर्देश और विर्निर्माण प्रक्रिया (असेंबली) में उनकी क्षमता
4. विखंडन का क्रम और सावधानियाँ
5. छूट के साथ असेंबली की सीक्वेंसिंग और उनका समायोजन आदि
6. परीक्षण प्रक्रियाएँ एवं कार्यक्षमता
7. रखरखाव प्रोग्राम
8. पुर्जों के प्रतिस्थापन की सीमा
9. समस्या निवारण चार्ट
10. विशेष उपकरणों का उपयोग तथा उनके पुर्जे का क्रमांक
11. विभिन्न विर्निर्माण प्रक्रिया में प्रयुक्त स्नेहकों की उचित मात्रा और सही श्रेणी

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

चित्र 1.1 — सर्विस मैनुअल

चित्र 1.2 — मरम्मत प्रशिक्षण हैंड आउट

© PSCVE Draft Study Mat

मैनुअल की विषयवस्तु

मैनुअल में निम्नलिखित सामग्री होती है जिसका पालन कार्यशाला (वर्कशॉप) या घर में सर्विस मैनुअल का उपयोग करते समय किया जा सकता है। इन क्षेत्रों में समाहित हैं :

- अनुक्रमणिका
- पृष्ठ संख्या
- असेंबल का विस्तारित दृश्य
- विखंडन क्रम
- घटकों की छूट (टॉलरेंस), गेज, आकार
- सेवा योग्यता
- उपयोग आयु
- विर्निर्माण या प्रतिस्थापन का निर्णय

- असेम्बली प्रक्रिया
- कार्य परीक्षण प्रक्रिया

सहायक/मैकेनिक को किसी भी घटक की सेवा-योग्यता की जांच के लिए नियमित रूप से सर्विस मैनुअल का उपयोग करना चाहिए। इससे सहायक को किसी घटक को बदलने का निर्णय लेने में सहायता मिलती है। आधुनिक वाहन को सही कार्यशील स्थिति में बनाए रखने के लिए उचित ध्यान देने की आवश्यकता होती है। मैनुअल पढ़ने से घटकों या असेंबली की स्मूथ वर्किंग के लिए टोलरेंस और प्ले को बनाए रखने में मदद मिलती है।

सर्विस मैनुअल को हमेशा पास में एक सुलभ स्थान पर रखना चाहिए ताकि सर्विस कार्य करते समय तुरंत संदर्भ लिया जा सके। मैनुअल में दिए गए निर्देशों का सख्ती से पालन करने से वाहन का पूर्ण प्रदर्शन प्राप्त किया जा सकता है।

आज के ऑटोमोबाइल में कई विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक उपकरण होते हैं, जो विशेष वोल्टेज, करंट (एंपरेज) और प्रतिरोध (रेज़िस्टेंस) पर ही कार्य करते हैं। सर्विस मैनुअल विभिन्न गति पर वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध की रेंज प्रदान करता है। इससे सहायक को समस्या के समाधान के लिए उचित निर्णय लेने में मदद मिलती है। सर्विस मैनुअल में रंग कोड सहित सर्किट आरेख भी दिया गया है। इससे मैकेनिक को सेंस और अन्य इकाइयों में करंट की आपूर्ति में कनेक्टिविटी और निरंतरता का पता लगाने में मदद मिलती है। सहायक को वाहन के मॉडल के अनुसार सर्विस मैनुअल का उपयोग करना चाहिए।

आकलन

अभ्यास : सौपें गए कार्य (असाइनमेंट)

1. वाहन सर्विस मैनुअल में देखी गई विषयवस्तु की सूची बनाएं —

क्र. सं.	**विषयवस्तु का नाम**
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. निम्नलिखित पुर्जों के क्रमांक लिखिए —

क. क्लच डिस्क (Clutch Disc)

ख. डिस्क पैड (Disk Pad)

ग. हैडलाइट (Headlight)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

घ. बैकलाइट (Backlight)

ङ. पिस्टन (Piston)

प्रश्नों के उत्तर दीजिए —

- सर्विस मैनुअल का उपयोग क्यों किया जाता है?
- सर्विस मैनुअल को कौन विकसित करता है?
- सर्विस मैनुअल के उपयोग से क्या लाभ होते हैं?

रिक्त स्थान भरिए —

1. सर्विस मैनुअल _____ के लिए महत्वपूर्ण है।
2. सर्विस मैनुअल का उपयोग _____ के लिए किया जाता है।
3. सर्विस मैनुअल _____ के साथ उपलब्ध है।
4. मैकेनिक वाहन में किसी भी खराबी के लिए_____ का उपयोग करते हैं।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 2

इंजन घटकों की सेवायोग्यता, प्रतिस्थापन या मरम्मत

(SERVICEABILITY, REPLACEMENT OR REPAIR OF ENGINE COMPONENTS)

परिचय

इंजन वाहन का हृदय होता है। इसके उचित रखरखाव, देखभाल एवं नियमित अंतराल पर मरम्मत से इंजन को समस्यारहित बनाए रखा जा सकता है। इंजन के प्रमुख घटकों में वॉल्व, पिस्टन रिंग्स, कनेक्टिंग रॉड, कैमशाफ्ट, इंजन बेयरिंग एवं कूलिंग प्रणाली सम्मिलित हैं। मल्टी-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (एमपीएफआई), कॉमन रेल डायरेक्ट इंजेक्शन (सीआरडीआई) और गैर-सीआरडीआई (जिसे पारंपरिक या अप्रत्यक्ष इंजेक्शन प्रणाली भी कहा जाता है)। वाहन में प्रयुक्त महत्वपूर्ण फ्यूल इंजेक्शन प्रणालियाँ हैं। इंजन के सुचारू संचालन के लिए दोषपूर्ण घटक की मरम्मत, सर्विसिंग और प्रतिस्थापन आवश्यक है।

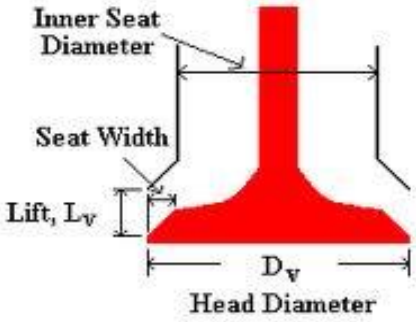
इस मॉड्यूल में, आप वॉल्व तंत्र की पुनः कंडीशनिंग, पिस्टन रिंगों का निरीक्षण और प्रतिस्थापन, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन, कूलिंग सिस्टम का परीक्षण और दोषपूर्ण घटक का प्रतिस्थापन, एमपीएफआई प्रणाली की नियमित सर्विसिंग, सीआरडीआई / गैर सीआरडीआई प्रणाली वाहन की सर्विसिंग की समझ विकसित करेंगे ताकि इंजन की दक्षता में सुधार हो सके।

सत्र 1 — वॉल्व तंत्र को पुनः दुरुस्त करना

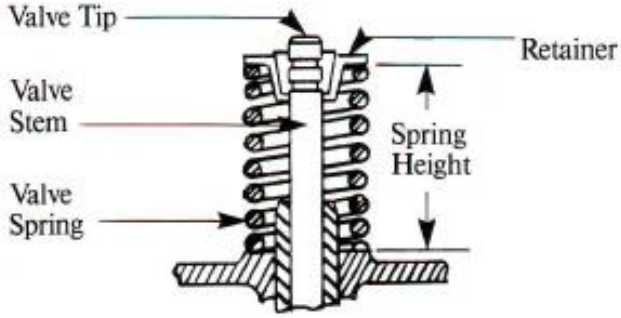
(Reconditioning of Valve Mechanism)

पिछली मॉड्यूल में, आपको वॉल्व की भूमिका के बारे में बताया गया था। वॉल्व को सामान्यतः पॉपेट वॉल्व के रूप में जाना जाता है। पॉपेट वॉल्व (चित्र 2.1, चित्र 2.2 एवं चित्र 2.3) एक ऐसा वॉल्व होता है जो इंजन में गैस अथवा वाष्प के प्रवाह की मात्रा और समय को नियंत्रित करने के लिए प्रयुक्त होता है। इसमें एक छिद्र होता है, जो सामान्यतः गोल या अंडाकार होता है, तथा एक नुकीला प्लग होता है, जिसका सिरा प्रायः डिस्क के आकार का होता है और वह एक शाफ्ट के सिरे पर स्थित होता है, जिसे **वॉल्व स्टेम** कहते हैं। यह शाफ्ट वॉल्व गाइड के माध्यम से स्लाइड करते हुए प्लग भाग का मार्गदर्शन करता है।

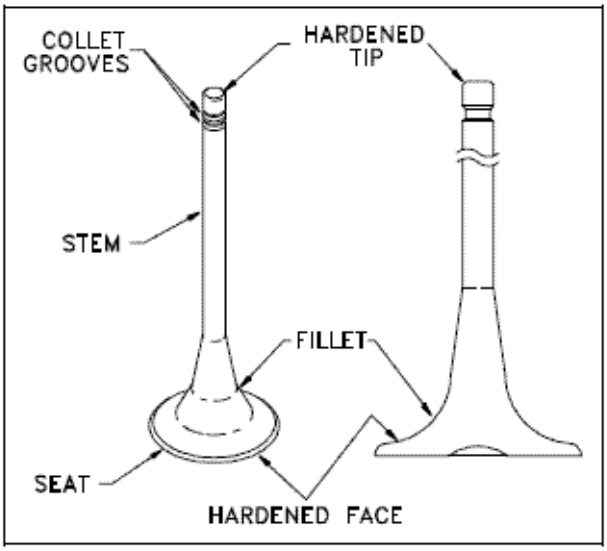
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 2.1 — वॉल्व



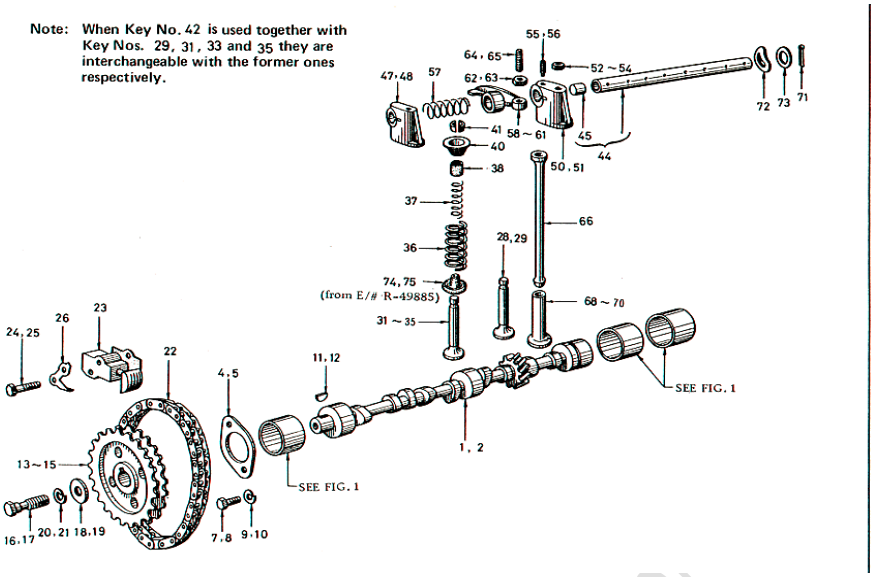
चित्र 2.2 —वॉल्व स्प्रिंग की स्थापना करना (इंस्टॉल करना)



चित्र 2.3 — इंजन वॉल्व

वॉल्व तंत्र (Valve Mechanism) : वॉल्व तंत्र का कार्य इनलेट गैसों के प्रवेश एवं उत्सर्जित गैसों का निष्कासन कैम शाफ्ट के घूर्णन (रोटेशन) के समय पर नियंत्रित करता है। वॉल्व तंत्र को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया गया है— (चित्र 2.4, चित्र 2.5, चित्र 2.6 देखें)

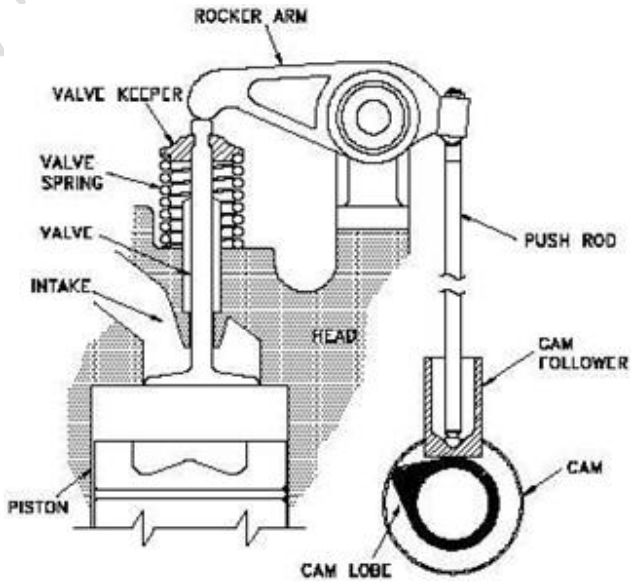
1. ओवरहेड वॉल्व तंत्र (Overhead Valve Mechanism (OHV)
2. ओवरहेड कैम तंत्र (Overhead Cam Mechanism (OHC)



चित्र 2.4 — ओवरहेड वॉल्व तंत्र

ओवरहेड वॉल्व तंत्र (ओएचवी) — इसमें इनलेट वॉल्व, एक्जॉस्ट वॉल्व, वॉल्व गाइड, वॉल्व स्प्रिंग लॉक, वॉल्व सीट, वॉल्व स्प्रिंग, पुश रॉड, रॉकर आर्म एवं रॉकर शाफ्ट सम्मिलित होते हैं। इस तंत्र में कैमशाफ्ट को क्रैंककेस में स्थापित किया जाता है।

चित्र 2.5 — ओवरहेड तंत्र



चित्र 2.6 — वॉल्व कैम तंत्र

ओवरहेड कैम तंत्र (ओएचसी) — इसमें भी इनलेट वॉल्व, एक्जॉस्ट वॉल्व, वॉल्व गाइड, वॉल्व स्प्रिंग लॉक, वॉल्व सीट, वॉल्व स्प्रिंग, रॉकर आर्म एवं रॉकर शाफ्ट सम्मिलित होते हैं। इसमें कैमशाफ्ट सिलेंडर हेड में स्थापित होता है। इस तंत्र को संचालित करने हेतु इंजन से अपेक्षाकृत कम पावर की आवश्यकता होती है। उन्नत तंत्र में, फ्यूल की आपूर्ति उच्च गति पर इंजन की दक्षता को बढ़ाती है।

वॉल्व रिसाव (लीकेज) के कारण

यदि दहन (कम्बुशन) गैसें वॉल्व से रिसने लगती हैं तो निम्न समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं

- फ्यूल की अत्यधिक खपत
- पिकअप न होना
- इंजन लोड नहीं लेता
- इंजन स्टार्ट होने में कठिनाई
- वॉल्व अटक जाता है
- इंजन का अत्यधिक गर्म होना

वॉल्व तंत्र (Valve Mechanism) से रिसाव का पता लगाने के लिए इंजन की कम्प्रेशन जांच (Compression Test) करना आवश्यक है।

वॉल्व का पुनर्निर्माण

दहन (कम्बुशन) गैसों के रिसाव को रोकने हेतु वॉल्व का पुनर्निर्माण आवश्यक होता है। वॉल्व पुनर्निर्माण प्रक्रिया में नए वॉल्व सीट, वॉल्व गाइड की स्थापना, और वॉल्व सीट ग्राइंडिंग, वॉल्व रीफेसिंग, वॉल्व लैपिंग, वॉल्व टैपेट क्लियरेंस, वॉल्व टाइमिंग जैसी प्रक्रियाएँ सम्मिलित होती हैं। ये सभी प्रक्रियाएँ मिलकर इंजन की सुचारु रूप से कार्यक्षमता और अधिकतम शक्ति प्राप्त करने हेतु आवश्यक वॉल्व मरम्मत को पूर्ण करती हैं।

वॉल्व पुनर्निर्माण की प्रक्रिया

- इंजन से सिलेंडर हेड को अलग करें।
- सिलेंडर हेड और पिस्टन हेड से कार्बन निकालें।
- पिस्टन हेड को सावधानीपूर्वक साफ करें। खरोंच और कटाव से बचें क्योंकि ऐसे स्थलों पर कार्बन अधिक जमा होता है जिससे ऑपरेशन के दौरान इग्निशन पूर्व और डेटोनेशन हो सकता है।
- थोड़ी मात्रा में प्रूशियन ब्लू पेट्रोल में मिलाकर ड्रॉपर की सहायता से वॉल्व फेस पर लगाएँ।
- वॉल्व स्प्रिंग कंप्रेसर की सहायता से वॉल्व निकालें और रिसाव की जाँच करें।
- नीले रंग से रिसाव क्षेत्र की पहचान होती है।
- वॉल्व को वायर ब्रश से साफ करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

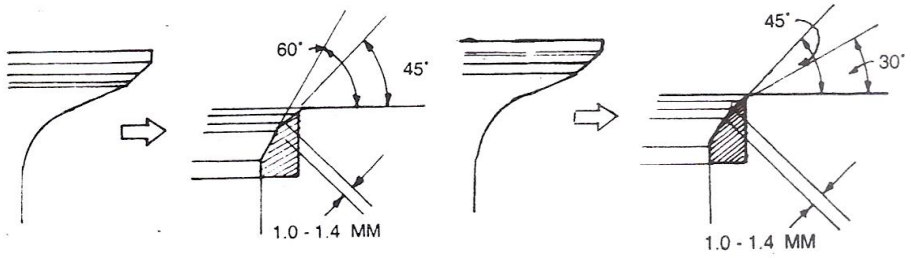
- पुनर्निर्माण के बाद प्रत्येक वॉल्व को उसी वॉल्व पोर्ट में वापस लगाएँ जहाँ से उसे निकाला गया था। वॉल्व लगाते समय विशेष सावधानी रखें क्योंकि वॉल्व की अदला-बदली से इंजन शुरू नहीं हो सकता।

सबसे सामान्य पद्धति यह है कि सभी वॉल्व को एक बोर्ड पर छेद करके उसमें लगाकर सिलेंडर क्रम संख्या के अनुसार क्रमबद्ध कर लें, जिससे पुनः स्थापित करना आसान हो।

वॉल्व की सतह पुनः बनाना

वॉल्व रीफेसिंग मशीन की सहायता से वॉल्व फेस को दोबारा समतल किया जाता है। प्रक्रिया निम्नानुसार है—

- वॉल्व रनआउट (विक्षेपण) की जाँच करें; यदि यह 2 डिग्री से अधिक हो तो आवश्यकतानुसार सुधार करें।
- वॉल्व मार्जिन (किनारा) की जाँच करें; यदि यह 2 मि.मी. से कम हो तो वॉल्व बदलना आवश्यक है।
- वॉल्व को वॉल्व रीफेसिंग मशीन पर रखें।
- मशीन को 35 से 45 डिग्री के कोण पर सेट करें।
- मशीन चालू करें।
- शीतलक आपूर्ति खोलें और धीरे-धीरे पुनः कार्य आरंभ करें। (चित्र 2.7)

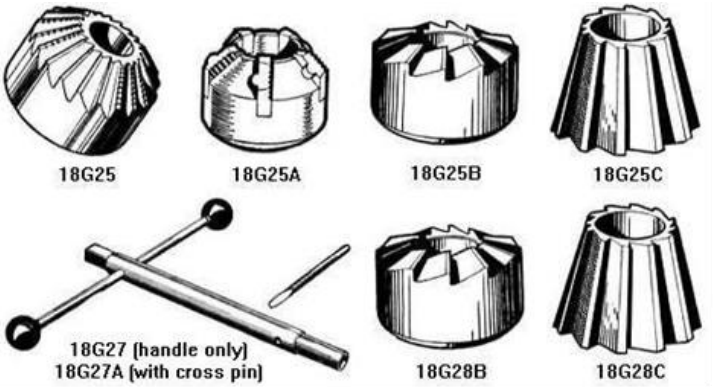


चित्र 2.7 — वॉल्व कोण की परिवर्तन प्रक्रिया

वॉल्व सीट कटिंग/ग्राइंडिंग प्रक्रिया

- वॉल्व सीट के कोण को बिवल प्रोट्रेक्टर की सहायता से मापें।
- वॉल्व सीट की सीमा की जाँच करें; यदि यह 2 मि.मी. से कम हो तो वॉल्व सीट बदलें।
- यदि यह 2 मि.मी. से अधिक हो तो वॉल्व सीट ग्राइंडिंग प्रक्रिया अपनाएँ।
- उपयुक्त आकार और कोण का ग्राइंडर/कटर चुनें।
- ग्राइंडिंग स्टोन/कटर में होल्डर एवं पायलट फिट करें।
- अब मशीन या मैनुअली वॉल्व सीट को ग्राइंड करें और आवश्यक कोण प्राप्त करें। (चित्र 2.8, 2.9)

© PSCVE Draft Material Not be Published



चित्र 2.8 — सीट कोण काटने के औज़ार (टूल)

चित्र 2.9 — सीट कटिंग की प्रक्रिया

वॉल्व लैपिंग प्रक्रिया (Valve Lapping Operation)

- उपयुक्त आकार की वॉल्व लैपिंग स्टिक चुनें।
- इसकी रबर पकड़ को वॉल्व फेस पर रखें।
- वॉल्व फेस पर एमरी/एब्रेसिव कोर्स पेस्ट लगाएँ।
- अब लैपिंग स्टिक को सीधी दिशा और विपरीत दिशा में घुमाएँ जिससे वॉल्व और वॉल्व सीट के बीच लैपिंग हो सके। फिर से प्रक्रिया दोहराएँ और रिसाव की जाँच करें।
- यदि रिसाव दिखाई दे तो फाइन एमरी पेस्ट का उपयोग करें और रिसाव की समस्या को हल करने के लिए प्रक्रिया जारी रखें (चित्र 2.10)।

© RSCVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 2.10 — वॉल्व लैपिंग प्रक्रिया

सत्र- 1: वॉल्व तंत्र को पुनः दुरुस्त करना

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन में वॉल्व रिसाव के कारणों की सूची बनाइए।

क्र. सं.	कारण
1	
2	
3	
4	

2. एक पोस्टर बनाइए जिसमें इंजन वॉल्व को दर्शाया गया हो और उसके सभी भागों को नाम सहित चिन्हित कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र-1 : वॉल्व तंत्र को पुनः दुरुस्त करना

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें

1. पॉपेट वॉल्व एक --------- है जिसका उपयोग आम तौर पर इंजन में गैस या वाष्प प्रवाह के समय और ---------- को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है।
2. ओवरहेड वॉल्व तंत्र (ओएचवी) में कैमशाफ्ट ---------- में स्थिर होता है।
3. ओवरहेड कैम तंत्र (ओएचसी) में कैमशाफ्ट ---------- में स्थिर होता है।
4. दहन गैसों के रिसाव को दूर करने के लिए, वॉल्व ---------- की आवश्यकता होती है।
5. वॉल्व ---------- का उपयोग करके वॉल्वों को हटाएँ, वॉल्व रिसाव का निरीक्षण करें।
6. बेवल प्रोट्रैक्टर की सहायता से वॉल्व सीट की ---------- मापें।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के वॉल्व तंत्र की पुनः कंडीशनिंग के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन के वॉल्व तंत्र की पुनः कंडीशनिंग के महत्व को बताएं?
- पॉपेट वॉल्व क्या होता है?
- आई.सी. इंजन में कितने प्रकार के वॉल्व उपयोग होते हैं?
- वॉल्व के उद्देश्य क्या होते हैं?
- वॉल्व की कार्यप्रणाली का संक्षिप्त विवरण दीजिए एवं इसका रेखाचित्र बनाकर भागों को दर्शाएं।
- सीट कोण क्या होते हैं एवं यह क्यों आवश्यक होते हैं?
- वॉल्व के खुलने और बंद होने को कौन नियंत्रित करता है?
- वॉल्व सीट ग्राइंडिंग हेतु आवश्यक औज़ारों के नाम लिखिए।

©NSQF Draft Study Material Not be Published

सत्र 2 — पिस्टन रिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन

(Inspection and replacement of piston rings)

पिस्टन रिंग

पिस्टन रिंग एक कटी हुई (स्प्लिट) रिंग होती है, जिसे आंतरिक दहन इंजन या स्टीम इंजन में लगाया जाता है।

आंतरिक दहन इंजन में पिस्टन रिंग के मुख्य कार्य निम्नलिखित हैं—

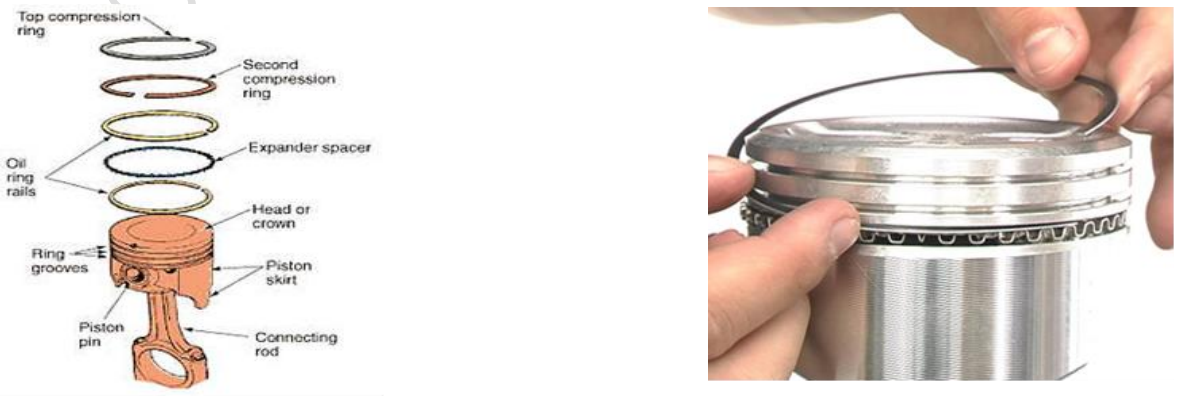
1. दहन कक्ष को सील करना ताकि कक्ष से क्रैंककेस तक दहन गैसों का स्थानांतरण न हो।
2. पिस्टन से सिलेंडर की दीवार तक ऊष्मा प्रवाहित करना।
3. इंजन ऑयल की खपत को नियंत्रित करना और तेल रिसाव को रोकना।
4. कम्प्रेशन और पॉवर स्ट्रोक के दौरान उत्पन्न दबाव को सहन करना।

अधिकांश वाहनों के इंजनों के पिस्टन में तीन रिंग होती हैं—ऊपर की दो रिंग कम्प्रेशन रिंग होती हैं और निचली रिंग ऑयल रिंग होती है। यह ऑयल रिंग सिलेंडर लाइनर में ऑयल की आपूर्ति को नियंत्रित करती है, जिससे पिस्टन स्कर्ट और कम्प्रेशन रिंग लुब्रीकेट होती है। अधिकांश आंतरिक दहन इंजनों में दो कम्प्रेशन रिंगें उपयोग में लाई जाती हैं।

रिंग प्रतिस्थापन का महत्व

पिस्टन रिंग्स घिस जाती हैं क्योंकि वे पिस्टन के टॉप डेड सेंटर से बॉटम डेड सेंटर की ओर गति के अनुसार सिलेंडर बोर में ऊपर-नीचे होती रहती हैं। पिस्टन रिंग आम तौर पर निम्नलिखित कारणों से घिस जाती है;

कम्प्रेशन रिंगों को अधिक दबाव और तापमान सहने के लिए बनाया जाता है। ये रिंगें कम्प्रेशन और एग्जॉस्ट स्ट्रोक के दौरान फैलती और सिकुड़ती हैं। इस गति के कारण रिंग की चौड़ाई घट जाती है परिणामस्वरूप गैप बढ़ जाता है जिससे लचीलापन और तन्यता कम हो जाती है और रिंग घिसती है। जब ऑयल दहन कक्ष में प्रवेश करने लगता है और ऑयल की खपत बढ़ जाती है तब ऑयल रिंग भी बदली जाती है (चित्र 2.11 देखें)।



चित्र 2.11 — सिलेंडर बोर में पिस्टन क्लियरेंस का निरीक्षण

CSCVE Draft Study Material Not be Published

उद्देश्य : मल्टी-सिलेंडर इंजन से पिस्टन क्लियरेंस, एंड गैप और साइड गैप का निरीक्षण करना।

आवश्यक उपकरण : स्पैनर, माइक्रोमीटर और फीलर गेज।

प्रक्रिया

- वाहन को समतल स्थान पर खड़ा करें।
- बैटरी का ऋणात्मक टर्मिनल निकालें।
- इंजन के नीचे एक ट्रे रखें।
- स्पैनर लें और ड्रेन प्लग हटा दें।
- इंजन का सारा ऑयल ट्रे में निकलने दें और ट्रे को अलग रखें।
- रेडिएटर होज़ और वॉटर पंप से जुड़ी पाइपों को हटाएँ।
- नट/बोल्ट खोलकर रेडिएटर निकालें।
- फैन निकालें, फिर पुली से बेल्ट हटाएँ। वॉटर पंप को खोलकर अलग रखें।
- अल्टरनेटर और स्टार्टर मोटर को निकालना आवश्यक नहीं है, इन्हें चेसिस पर सुरक्षित रखा जा सकता है।
- फिर नीचे से रिंग स्पैनर का उपयोग करके सम्प के नट को हटा दें।
- ऑयल सम्प निकालें।
- टैपेट कवर हटाएँ।
- अब इंडक्शन मैनिफोल्ड को हटा दें।
- 14-15 रिंग स्पैनर का उपयोग करके फ्यूल लाइन पाइप का कनेक्शन हटा दें और एक तरफ रख दें।
- इंजन हीटर जोड़ हटाएँ और हीटर को ढीला करें।
- 23-27 रिंग स्पैनर लें, इंजेक्टर निकालें, और सिलेंडर नंबर के अनुसार चिह्नित करें।
- रॉकर आर्म के बोल्ट ढीले करें, रॉकर आर्म शाफ्ट निकालें एवं पुश रॉड को धीरे-धीरे ऊपर उठाकर हटाएँ।
- पुश रॉड को हटाते समय पहले धीरे से ऊपर खींचें और टैप करें ताकि टैपेट न गिरे।
- फिर सिलेंडर हेड के बोल्ट धीरे-धीरे ढीले करें और हेड निकालें।
- सिलेंडर हेड गैस्केट निकालें।
- फिर 14-15 रिंग स्पैनर से पिस्टन नं. 1 के से जुड़े रॉड के बड़े सिरे के नट ढीले करें।
- पिस्टन नं. 2, 3, 4 को क्रम से बाहर निकालें और सुरक्षित रखें।
- सभी पिस्टन की रिंग ग्रूव को अच्छी तरह साफ करें।
- सिलेंडर बोर को साफ करें और घिसावट का निरीक्षण करें।
- स्प्रिंग में मुड़ाव, लंबाई, वॉल्व झुकाव की जाँच करें और आवश्यक हो तो वॉल्व पुनर्निर्माण करें।
- सभी पुर्जों को साफ कर निरीक्षण करें।
- वॉल्व टाइमिंग, एफआईपी और टैप्ड कवर सेटर सेट करें।

©NSQF Draft Study Material Not be Published

क) अंतिम गैप :

1. पिस्टन रिंग को सिलेंडर बोर में टीडीसी स्थिति पर रखें।
2. पिस्टन की सहायता से रिंग को समतल और संतुलित करें।
3. फीलर गेज लें और इसे रिंग के अंतिम अंतराल के बीच में डालें।
4. माइक्रोमीटर लें और फीलर गेज को मापें।
5. माप को नोट करें।

ख) साइड गैप :

1. पिस्टन और पिस्टन रिंग लें।
2. फीलर गेज के साथ रिंग ग्रूव पर कोई भी एक पिस्टन रिंग लें।
3. फिर माइक्रोमीटर लें और फीलर गेज को मापें।
4. माप को लिखें।

ग) पिस्टन क्लियरेंस :

1. पिस्टन को संबंधित सिलेंडर से निकालें।
2. पिस्टन को फीलर गेज के साथ उसी सिलेंडर बोर में रखें।
3. फीलर गेज की मोटाई माइक्रोमीटर से मापें।
4. मापी गई मोटाई को पिस्टन क्लियरेंस के नाम से जाना जाता है।

पिस्टन संख्या →	**1**	**2**	**3**	**4**
पिस्टन क्लियरेंस				
पिस्टन रिंग की अंतिम गैप				
पिस्टन रिंग की साइड गैप				

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र- 2 : पिस्टन रिंगों का प्रतिस्थापन

अभ्यास: असाइनमेंट

1. पिस्टन और सिलेंडर वॉल के बीच क्लियरेंस मापने की प्रक्रिया के चरणों की सूची बनाएँ—

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

2. एक पोस्टर बनाएँ जिसमें पिस्टन और पिस्टन रिंग को दर्शाया गया हो और उसके भागों को चिह्नित करें।

सत्र- 2: पिस्टन रिंगों का प्रतिस्थापन

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें —

1. पिस्टन रिंग एक विभाजित रिंग होती है जो आंतरिक दहन इंजन या स्टीम इंजन के पिस्टन के ---------- में फिट होती है।
2. अधिकांश ऑटोमोबाइल इंजन पिस्टन में ---------- रिंग होती हैं।
3. कम्प्रेशन रिंग अधिक ---------- और ---------- तक टिक सकती है।
4. कम्प्रेशन और एग्जॉस्ट स्ट्रोक के दौरान पिस्टन रिंग ---------- और ---------- होती है।
5. अधिकांश ---------- दहन इंजन में दो कम्प्रेशन रिंग का उपयोग किया जाता है।
6. पिस्टन रिंग ---------- से सिलेंडर की दीवार तक ऊष्मा स्थानांतरित करती हैं।
7. जब तेल दहन कक्ष में प्रवेश करता है तो तेल रिंग भी ---------- होती है और तेल की खपत में ---------- होती है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में पिस्टन रिंग बदलने की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

©PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

- वाहन में पिस्टन रिंग बदलने का महत्व बताएं?
- पिस्टन में कितने प्रकार की रिंगें होती हैं?
- सिलेंडर बोर में कितना क्लियरेंस दिया जाता है?
- कम्प्रेशन रिंगों के कार्य क्या हैं?
- ऑयल नियंत्रण रिंग के कार्य क्या हैं?
- पिस्टन में रिंग की स्थिति क्या होती है?

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 3 — सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन

(Inspection and replacement of cylinder liner/ Bore sleeve, connecting rod and engine bearing)

सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव का निरीक्षण

- बोर स्लीव के ऊपरी हिस्से का निरीक्षण करें। यदि वह घिसा हुआ हो तो स्लीव को बदलें।
- डायल बोर गेज की सहायता से टी.डी.सी. पर विशेष रूप से स्वेप्ट वॉल्यूम/या रिंग ट्रैवल क्षेत्र का निरीक्षण करें।
- यदि पिस्टन रिंग, रिंग ग्रूव में फँसी हो तो बोर स्लीव पर खरोंचें दिखाई देंगी।
- इंजन के अधिक गर्म होने पर पिस्टन बोर स्लीव में जाम हो सकता है।

ड्राई लाइनर/बोर स्लीव का प्रतिस्थापन

- इंजन ब्लॉक को प्रेस मशीन पर रखें।
- सिलेंडर बोर के आकार के अनुसार विशेष उपकरण का उपयोग करें।
- इंजन ब्लॉक को ठीक से सहारा दें और उसे प्रेस पर मजबूती से स्थापित करें।
- बी.डी.सी. पर ड्राई लाइनर के लिए 0.2 से 0.5 टन का दबाव लगाएँ, जहाँ स्लीव इंजन ब्लॉक के क्रैंककेस साइड से समाप्त होती है।
- पुराना स्लीव बाहर निकल आएगा।
- मानक पिस्टन और रिंग्स के साथ मानक आकार का नया बोर स्लीव चुनें।
- स्लीव को तरल हाइड्रोजन में रखें, जिससे उसे इंजन ब्लॉक के बोर में लगाना आसान हो जाए।
- स्लीव को सिलेंडर हेड साइड से इंजन ब्लॉक पर रखें।
- प्रेस को धीरे-धीरे 0.1 से 0.3 टन के दबाव पर चलाएँ, स्लीव आसानी से इंजन ब्लॉक में स्थापित हो जाएगा।
- मशीनिस्ट एज और फीलर गेज की सहायता से इंजन ब्लॉक में स्लीव की ऊँचाई की जाँच करें।
- सभी सिलेंडरों के लिए समान ऊँचाई बनाए रखें।
- बोर को साफ करें और लुब्रीकेट करें।
- फीलर गेज की सहायता से पिस्टन क्लियरेंस की जाँच करें।
- पिस्टन रिंग कंप्रेसर का उपयोग करके कनेक्टिंग रॉड सहित पिस्टन को इंजन ब्लॉक में रखें।
- यही प्रक्रिया सभी स्लीव्स के लिए दोहराएँ।

गीले लाइनर/बोर स्लीव का प्रतिस्थापन

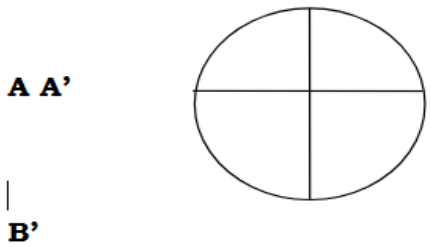
- इंजन ब्लॉक को प्रेस मशीन पर रखें।
- सिलेंडर बोर के आकार के अनुसार विशेष उपकरण (स्पेशल टूल) का उपयोग करें।
- इंजन ब्लॉक को अच्छी तरह से सहारा देकर प्रेस पर मजबूती से स्थापित करें।

© PSSVE Draft Study Material Not be Published

- इंजन ब्लॉक के क्रैंक केस पक्ष (जहाँ स्लीव बी.डी.सी. पर समाप्त होती है) से गीले लाइनर के लिए 0.1 से 0.3 टन तक का दबाव लगाएँ।
- पुराना स्लीव इंजन ब्लॉक से बाहर आ जाएगा।
- मानक पिस्टन और रिंग्स सहित नया स्टैंडर्ड आकार के बोर स्लीव का चयन करें।
- स्लीव पर साबुन का पानी लगाएँ और पानी के रिसाव को रोकने के लिए 'O' रिंग लगाएँ।
- सिलेंडर हेड पक्ष से सिलेंडर ब्लॉक में स्लीव स्थापित करें।
- प्रेस को धीरे-धीरे 0.1 से 0.3 टन दबाव के साथ चलाएँ, ध्यान रखें कि 'O' रिंग मुड़े नहीं। स्लीव को इंजन ब्लॉक में धीरे-धीरे सरकाएँ।
- मशीनिस्ट एज और फीलर गेज की सहायता से स्लीव की ऊँचाई की जाँच करें।
- बोर को साफ करें और उसे लुब्रीकेंट करें।
- रिंग्स को रिंग ग्रूव में लगाकर लुब्रीकेटिंग ऑयल लगाएँ। रिंग कम्प्रेसर की सहायता से पिस्टन को कनेक्टिंग रॉड सहित इंजन ब्लॉक में रखें।

क्रैंक शाफ्ट एवं मैन बेयरिंग का निरीक्षण

- क्रैंक शाफ्ट की क्रमबद्धता की जाँच करें।
- मैन बेयरिंग का निरीक्षण करें।
- क्रैंक केस से क्रैंक शाफ्ट निकालें।
- क्रैंक शाफ्ट को लेथ मशीन पर रखें।
- डायल गेज की सहायता से रन आउट/झुकाव की जाँच करें।
- डायल गेज को दोनों सिरों तथा मध्य में रखें।
- क्रैंक शाफ्ट को घुमाएँ, यदि रन आउट 0.06 मि.मी. से अधिक हो तो क्रैंक शाफ्ट को पुनः घिसना आवश्यक है।
- बिग एंड जर्नल/मैन जर्नल में दीर्घवृत्ताकार होने और टैपरनेस की जाँच करें।
- माइक्रोमीटर का उपयोग करते हुए A-A' (क्षैतिज) और B-B' (ऊर्ध्वाधर) स्थितियों पर मापन करें। इन मापों के अंतर से ओवैलिटी ज्ञात होती है।



- ओवैलिटी की स्वीकृत सीमा 0.01 मि.मी. से 0.015 मि.मी. तक है।
- टैपरनेस की जाँच हेतु मुख्य/कनेक्टिंग जर्नल की पिन के दो सिरों पर माइक्रोमीटर से मापन करें।

CSCVE Draft Study Material Not be Published

- माइक्रोमीटर का उपयोग करके स्थिति a a’ और फिर स्थिति b b’ पर माप लें। यह टेपरनेस दर्शाता है।—

a b

a’ b’

- टैपरनेस की स्वीकृत सीमा 0.01 मि.मी. से 0.015 मि.मी. तक है।
- जर्नल सिरों पर कॉलर की जाँच करें।
- ऑयल होल के किनारे की जाँच करें और होल को साफ करें।
- यदि क्रैंक शाफ्ट की क्रमबद्धता/ओवैलिटी/टैपरनेस स्वीकृत सीमा से अधिक हो, तो क्रैंक शाफ्ट को अधिकतम 0.15 मि.मी. तक आकार में रखें।
- मरम्मत/दिए गए आकार के लिए विशेष घिसने की मशीन का उपयोग करें।
- क्रैंक शाफ्ट का आकार अधिकतम 0.15 मि.मी. तक ही छोटा करें।
- गैप/क्लियरेंस को समायोजित करने के लिए इंजन बेयरिंग बदलें।
- ऑयल क्लियरेंस/बेयरिंग क्लियरेंस की जाँच प्लास्टिक गेज या माइक्रोमीटर द्वारा करें। इसकी अनुमेय सीमा 0.05 मि.मी. है।
- हमेशा मुड़ी हुई या टेढ़ी कनेक्टिंग रॉड को बदलें।
- क्रैंक शाफ्ट को इंजन क्रैंक केस में फिट करें और अंतिम प्ले की जाँच करें।
- अंतिम प्ले की जाँच के लिए डायल गेज को क्रैंक शाफ्ट के एक छोर पर लगाएँ, फिर क्रैंक शाफ्ट को खींचें/धकेलें। डायल गेज विक्षेप दिखाएगा।
- यदि प्ले अधिक हो, तो ओवरसाइज़ थ्रस्ट पैड लगाएँ; यदि कम हो तो थ्रस्ट पैड की मोटाई घटाएँ।
- सभी ऑयल सील, ‘ओ’ रिंग, पैकिंग किट आदि को बदलें।
- सर्विस मैनुअल के अनुसार इंजन को उचित क्रम में असेंबल करें।
- इंजन ऑयल भरें और अन्य इंजन एसेसरीज़ को जोड़ें।
- इंजन को आइडल स्पीड पर 2 घंटे तक चलाएँ और रिसाव की जाँच करें।
- 2 घंटे बाद परीक्षण करें।

© RSCVET Draft Study Material Not be Published

सत्र-3: सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन

अभ्यास : असाइनमेंट

1. सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव के निरीक्षण और प्रतिस्थापन हेतु चरणों की सूची बनाएँ —

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

2. ओवैलिटी एवं टैपरनेस को दर्शाने वाला एक पोस्टर बनाएँ।

सत्र-3: सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग का निरीक्षण और प्रतिस्थापन

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें —

1. हमेशा बेंड या ---------- कनेक्टिंग रॉड को बदलें।
2. क्रैंक शाफ्ट को घुमाएँ, यदि रन आउट ---------- से अधिक दिखाई देता है, तो क्रैंक शाफ्ट को फिर से घिसने की आवश्यकता है।
3. ओवैलिटी का स्वीकार्य मान ---------- मि.मी. से ---------- मि.मी. है।
4. टेपरनेस का स्वीकार्य मान ---------- मि.मी. से ---------- मि.मी. है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग के निरीक्षण और प्रतिस्थापन के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन में सिलेंडर लाइनर/बोर स्लीव, कनेक्टिंग रॉड और इंजन बेयरिंग के निरीक्षण और प्रतिस्थापन के महत्व को बताएं?
- कनेक्टिंग रॉड का कार्य क्या है?
- कुछ कनेक्टिंग रॉड में छोटे सिरे से बड़े सिरे बेयरिंग तक छेद क्यों बनाए जाते हैं?
- कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे से कौन-कौन से भाग जुड़े होते हैं?
- कनेक्टिंग रॉड का कौन-सा भाग क्रैंकशाफ्ट से जुड़ा होता है?
- कनेक्टिंग रॉड में मोड़ की जाँच कैसे की जाती है?
- कनेक्टिंग रॉड और क्रैंकशाफ्ट के बीच क्लियरेंस की जाँच कैसे की जाती है?

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

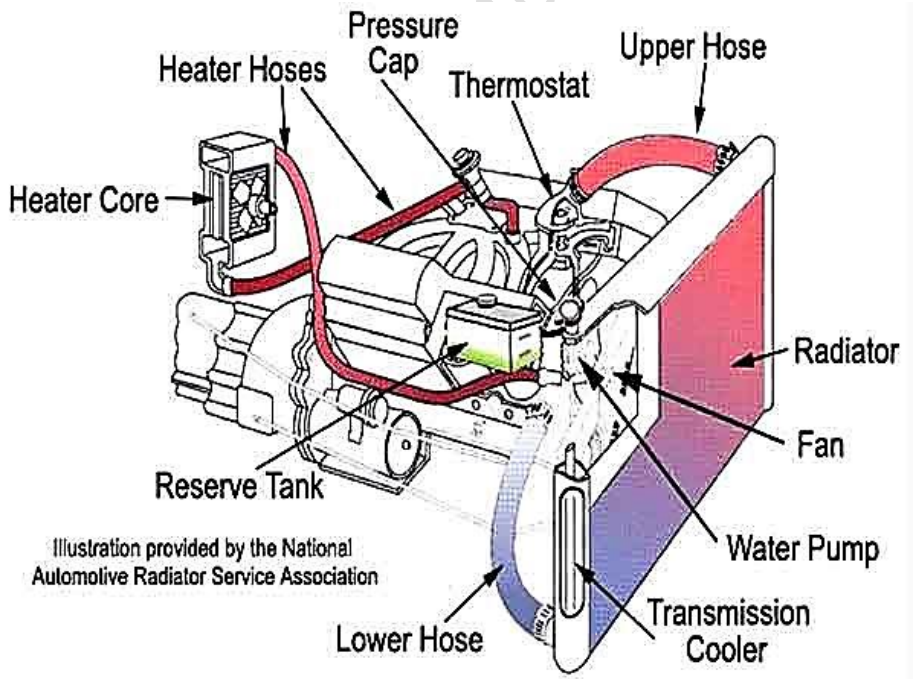
सत्र 4 : कूलिंग सिस्टम की जाँच और दोषपूर्ण घटकों का प्रतिस्थापन

(Testing of cooling system and replacement of defective components)

आंतरिक दहन इंजनों में पावर स्ट्रोक के दौरान तापमान लगभग **700°C से 900°C** तक पहुँच जाता है। निकास स्ट्रोक के दौरान लगभग **30% ऊष्मा** उत्सर्जित होती है। कूलिंग सिस्टम लगभग **30% ऊष्मा** को हटाने का कार्य करती है (चित्र 2.12)।

वाहन में, फ्यूल की अधिकांश ऊर्जा (लगभग 70%) ऊष्मा में परिवर्तित हो जाती है, और इस ऊष्मा को नियंत्रित करना कूलिंग सिस्टम की जिम्मेदारी होती है। कूलिंग सिस्टम का मुख्य कार्य इंजन को अत्यधिक गर्म होने से बचाना है, जिसमें यह ऊष्मा को वायु में स्थानांतरित कर देती है।

कूलिंग आवश्यक होता है क्योंकि अत्यधिक तापमान इंजन के घटकों को क्षति पहुँचा सकता है और लुब्रीकेट की चिपचिपाहट को बदल देता है। कूलिंग सिस्टम इंजन ब्लॉक और सिलेंडर हेड में बने मार्गों से कूलेंट को प्रवाहित करके इंजन घटकों की सुरक्षा करती है। कूलेंट ऊष्मा को अवशोषित करता है और उसे रेडिएटर में भेजता है। रेडिएटर उस ऊष्मा को विकीर्ण करता है और कूलेंट को ठंडा करता है। इंजन के चारों ओर घूमती हवा भी ऊष्मा को फैलाती है जिससे इंजन का तापमान अनुकूल बना रहता है।



चित्र 2.12: ऑटोमोबाइल कूलिंग के घटक

कूलिंग सिस्टम में सामान्य दोष

- वाटर पंप की पुली बेल्ट का ढीला होना या टूट जाना
- कूलेंट का निम्न स्तर

- दोषपूर्ण थर्मोस्टेट
- दोषपूर्ण वाटर पंप
- गंदे या मुड़े हुए रेडिएटर फिन्स
- टूटा हुआ वाटर पंप फैन
- कूलिंग सिस्टम में कूलेंट का रिसाव
- दोषपूर्ण कूलिंग फैन मोटर
- प्लग किया हुआ रेडिएटर
- दोषपूर्ण रेडिएटर कैप
- अनुचित इग्निशन टाइमिंग

कूलेंट टेम्परेचर सेंसर का निरीक्षण

Temperature (°C)	Resistance (ohms)	Voltage
0	6000	4.5
20	2500	3.2
30	1400	3.1
60	800	2.4
80	280	1.2

चित्र 2.13 वाहन कूलिंग सिस्टम

(चित्र यथावत रखा जाए)

कूलिंग सिस्टम के कारण और समाधान

कारण	समाधान
वाटर पंप पुली बेल्ट का ढीलापन या टूटना	समायोजित करें / बदलें
कूलेंट का निम्न स्तर	स्तर जाँचें और आवश्यकता होने पर जोड़े
दोषपूर्ण थर्मोस्टेट	बदलें
दोषपूर्ण वाटर पंप	बदलें
गंदे या मुड़े हुए रेडिएटर फिन्स	साफ करें या ठीक करें
टूटा हुआ वाटर पंप फैन	बदलें

© PSSCIVE Draft Study + be Published

कूलिंग सिस्टम में कुलेंट रिसाव	मरम्मत करें
दोषपूर्ण कूलिंग फैन मोटर	जाँचें और बदलें
प्लग किए हुए रेडिएटर या दोषपूर्ण रबर होज़	जाँचें और रेडिएटर को बदलें
दोषपूर्ण रेडिएटर कैप	रेडिएटर कैप के ऊपरी छेद और रबर सीलिंग की जाँच करें; यदि दोषपूर्ण पाया जाए तो बदलें
दोषपूर्ण थर्मोस्टैटिक स्विच	स्विच बदलें
अनुचित इग्निशन टाइमिंग	समायोजित करें

सर्विस मैनुअल में दिए गए *मानक प्रचालन प्रक्रिया* (एसओपी) के अनुसार, उचित उपकरणों की सहायता से दोषपूर्ण घटकों का प्रतिस्थापन किया जा सकता है।

सत्र 4 : कूलिंग सिस्टम की जाँच और दोषपूर्ण घटकों का प्रतिस्थापन

अभ्यास : असाइनमेंट

1. कूलिंग सिस्टम में सामान्य दोषों की सूची तैयार कीजिए

क्र. सं.	**दोष**
1.	
2.	
3.	
4.	

2. किसी भी वाहन की जल/तरल आधारित कूलिंग सिस्टम का पोस्टर बनाएँ और उसके सभी घटकों को नाम दें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 4 : कूलिंग सिस्टम की जाँच और दोषपूर्ण घटकों का प्रतिस्थापन

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरिए

1. आंतरिक दहन इंजनों में पावर स्ट्रोक के दौरान, इंजन का तापमान ---------- से ---------- oC के बीच पहुँच जाता है।
2. एक वाहन में, फ्यूल की अधिकांश ऊर्जा (लगभग 70%) ---------- में परिवर्तित हो जाती है, और उस ऊष्मा का ध्यान रखना ---------- की जिम्मेदारी है।
3. कूलिंग सिस्टम का प्राथमिक कार्य इस ऊष्मा को हवा में ---------- करके इंजन को अधिक गर्म होने से बचाना है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में कूलिंग सिस्टम के परीक्षण और दोषपूर्ण घटकों के प्रतिस्थापन के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन में कूलिंग सिस्टम के परीक्षण और दोषपूर्ण घटकों के प्रतिस्थापन के महत्व को साझा करें?
- आंतरिक दहन इंजन में कूलिंग सिस्टम क्यों आवश्यक है?
- कूलिंग सिस्टम के विभिन्न घटकों के नाम बताएं।
- इंजन शीतलन के विभिन्न तरीकों के नाम लिखिए।
- ऑयल आधारित कूलिंग सिस्टम और जल आधारित कूलिंग सिस्टम में क्या अंतर है?
- कूलिंग सिस्टम में रेडिएटर का कार्य क्या है?
- रेडिएटर में कूलेंट क्यों डाला जाता है?
- थर्मोस्टेट का कार्य क्या होता है?
- वाटर पंप और कूलिंग फैन का कार्य क्या होता है?

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 5 — एमपीएफआई प्रणाली का नियमित मरम्मत कार्य

(Regular Servicing of MPFI system)

मल्टी पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन प्रणाली (एमपीएफआई) — एग्जॉस्ट गैस उत्सर्जन (वायु प्रदूषण) को कम करने और इंजन के प्रदर्शन, ड्राइविंग आराम, नियंत्रण और सुरक्षा की माँगों को बढ़ाने के लिए विधायी आवश्यकता के कारण, एमपीएफआई प्रणाली शुरू की गई है। इस प्रणाली को *मोट्रॉनिक इंजन* प्रबंधन प्रणाली भी कहा जाता है।

इस प्रणाली में प्रत्येक सिलेंडर के लिए भिन्न-भिन्न इंजेक्टर होते हैं जो सिलेंडरों में फ्यूल का छिड़काव करते हैं, जबकि सिंगल पॉइंट इंजेक्शन प्रणाली में केवल एक केंद्रीय इंजेक्टर होता है जो सभी सिलेंडरों में फ्यूल का वितरण करता है।

एम.पी.एफ.आई. (MPFI) प्रणाली के लाभ —

1. प्रत्येक सिलेंडर को समान एयर-फ्यूल अनुपात प्राप्त होता है जिससे प्रत्येक सिलेंडर में विकसित पावर में न्यूनतम अंतर होता है। इस कारण इंजन में कंपन कम होते हैं और इंजन के पुर्जों की आयु बढ़ती है।
2. ठंडे प्रारंभ (कोल्ड स्टार्ट) की स्थिति में इंजन को दो या तीन बार क्रैंक (घुमाने) की आवश्यकता नहीं होती, जैसा कि कार्बोरेटर प्रणाली में होता है।
3. अचानक त्वरण (acceleration) या मंदन (deceleration) की स्थिति में त्वरित प्रतिक्रिया मिलती है।
4. चूंकि इंजन ईसीएम (इंजन कंट्रोल मॉड्यूल) द्वारा नियंत्रित होता है, अतः सही मात्रा में वायु-फ्यूल मिश्रण उपलब्ध कराया जाता है जिससे फ्यूल का पूर्ण दहन होता है। इससे फ्यूल की प्रभावी उपयोगिता होती है और उत्सर्जन स्तर कम होता है। ईसीएम को वाहन का कंप्यूटर भी कहा जाता है।
5. वाहन की माइलेज में सुधार होता है।

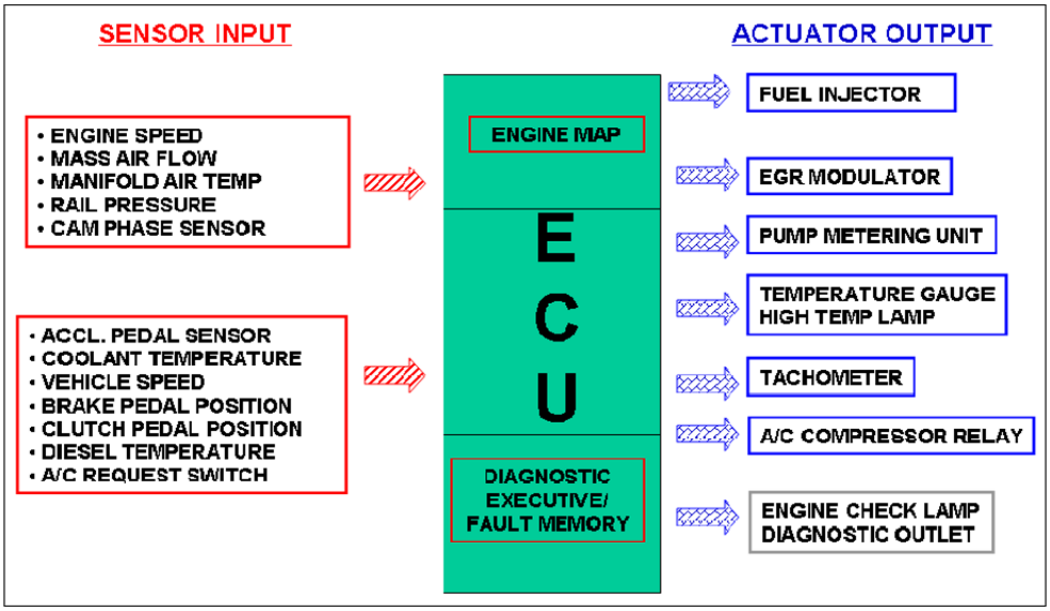
ईसीएम (इंजन कंट्रोल मॉड्यूल) के घटक और उनका कार्य : ईसीएम का कार्य विभिन्न सेंसरों (Sensors) से संकेत प्राप्त करना, उनका विश्लेषण करना तथा एक्चुएटर्स (Actuators) को नियंत्रक संकेत (कंट्रोल सिग्नल) भेजना होता है।

सेंसर (Sensors) : ये इंजन के विभिन्न मापदंडों (जैसे तापमान, दबाव, इंजन की गति आदि) को पहचानते हैं और सिग्नल ईसीएम को भेजते हैं। कुछ महत्वपूर्ण सेंसर क्रैंक एंगल सेंसर (सीकेपी), कैम सेंसर, थ्रॉटल पोज़िशन सेंसर, एएमएफ (एयर मास फ्लो) सेंसर, कूलेंट टेम्परेचर सेंसर, ऑक्सीजन (लैम्बडा) सेंसर आदि हैं।

एक्चुएटर्स (Actuators) : ये ईसीएम से कंट्रोल सिग्नल प्राप्त करते हैं और उसके अनुसार कार्य करते हैं। (आईएससीए, पीसीएसवी, इंजेक्टर और पावर ट्रांजिस्टर आदि) महत्वपूर्ण एक्चुएटर्स हैं फ्यूल इंजेक्टर, इम्मोबिलाइजर यूनिट, बॉडी कंट्रोल मॉड्यूल, मोटर चालित हेडलाइट, फ्यूल पंप आदि।

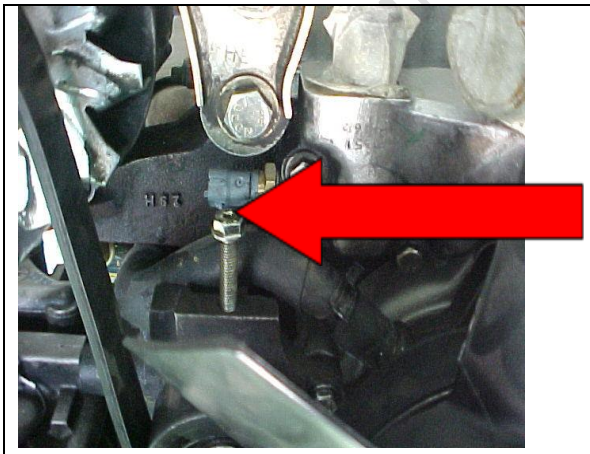
© PSSCVE Draft Study Material Not the Published

प्रोसेसर (Processor) : ईसीएम को प्रोसेसर भी कहा जाता है क्योंकि यह सभी सेंसरों से डेटा एकत्र करता है, उसका विश्लेषण करता है और उपयुक्त निर्णय लेता है। किसी भी सेंसर या एक्चुएटर की त्रुटियाँ ईसीएम की मेमोरी (चित्र 2.14) में संग्रहित होती हैं जिन्हें डायग्नोस्टिक उपकरण द्वारा पुनः प्राप्त या पढ़ा जा सकता है।



चित्र 2.14 — किसी वाहन का ईसीयू (ECU)

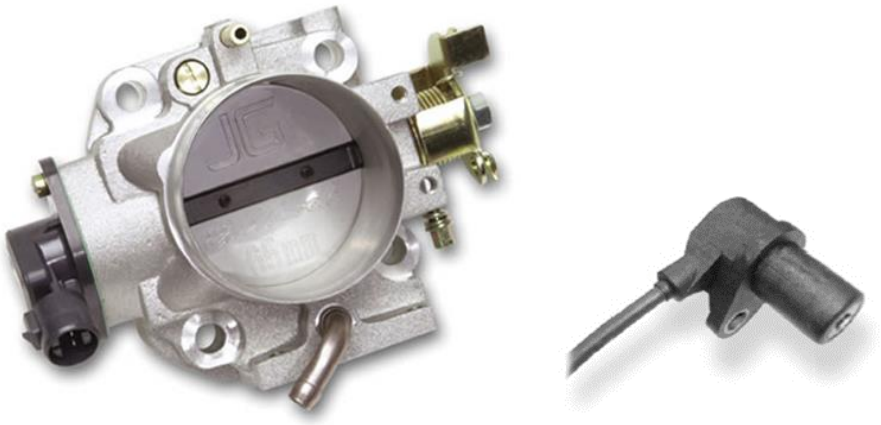
कूलेंट टेम्परेचर सेंसर (Coolant Temperature Sensor) : अधिकांश कूलेंट सेंसर "थर्मिस्टर" होते हैं जो तापमान में परिवर्तन के साथ अपनी प्रतिरोधकता बदलते हैं। ये सामान्यतः एनटीसी (ऋणात्मक तापमान गुणांक) प्रकार के होते हैं, जिसमें तापमान बढ़ने पर प्रतिरोध घटता है। इस प्रकार के सेंसर में इंजन ठंडा होने पर प्रतिरोध उच्च होता है और जैसे-जैसे इंजन गर्म होता है, सेंसर की आंतरिक प्रतिरोधकता घटती है जब तक कि वह वांछित तापमान तक न पहुँच जाए (चित्र 2.15)।



चित्र 2.15 — कूलेंट टेम्परेचर सेंसर

कूलेंट टेम्परेचर सेंसर (सीटीएस)

स्थान — वाटर आउटलेट बॉक्स पर, थर्मोस्टैट के पास
प्रकार — 2 तार, ऋणात्मक तापमान गुणांक (एनटीसी) युक्त प्रतिरोधक
कार्य — कूलेंट तापमान की निगरानी
उद्देश्य — इंजन के तापमान का निर्धारण करना



चित्र 2.16 : ऑटोमोबाइल कूलिंग सिस्टम

थ्रॉटल पोजिशन सेंसर (Throttle Position Sensor)

यह सेंसर कार्बोरेटर या थ्रॉटल बॉडी के थ्रॉटल शाफ्ट पर लगाया जाता है। थ्रॉटल पोजिशन सेंसर खुलने और बंद होने पर यह प्रतिरोध में परिवर्तन करता है। संगणक इस जानकारी का उपयोग इंजन के भार, त्वरण, मंदन एवं थ्रॉटल इंजन के निष्क्रिय (Idle) या पूर्ण-खुले (Wide Open Throttle) स्थिति में होने की निगरानी के लिए करता है। पीसीएम में सेंसर के सिंग्नल का उपयोग त्वरण के दौरान फ्यूल मिश्रण को समृद्ध करने और इग्निशन समय को आगे/पीछे करने हेतु करता है।

क्रैंक पोजिशन सेंसर (Crank Position Sensor)

क्रैंक शाफ्ट पोजिशन सेंसर मैग्नेटिक प्रकार या ओवर हॉल इफेक्ट स्विच होता है; अधिकांश समस्याएँ वायरिंग हार्नेस में दोष के कारण उत्पन्न होती हैं। (चित्र 2.16) यदि सेंसर की आपूर्ति वोल्टेज, ग्राउंड या रिटर्न सर्किट में बाधा आती है, तो आवश्यक टाइमिंग सिग्नल खो जाता है, जिससे इंजन क्रैंक (घूमता) तो है, परंतु शुरू नहीं होता।

चित्र 2.16 — क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर

© Draft Study Material Not to be Published

मास एयर फ्लो सेंसर (Mass Air Flow Sensor)

स्थान — इंटेक होज़ पर

प्रकार — 3 (5) तार, हॉट फिल्म मास फ्लो सेंसर

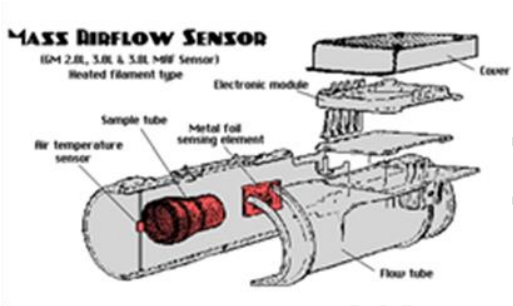
कार्य — एयर फ्लो की निगरानी (चित्र 2.17 देखें)

उद्देश्य — एयर फ्लो मैप को सही करना और ईजीआर (EGR) प्रवाह को नियंत्रित करना

इंटेक एयर टेम्परेचर (Intake Air Temperature)

स्थान — एमएएफ सेंसर में समाहित

प्रकार — 2 (5) तार, ऋणात्मक तापीय गुणांक युक्त प्रतिरोधक



चित्र 2.17 — मास एयर फ्लो सेंसर

कार्य — इनटेक एयर टेम्परेचर की निगरानी

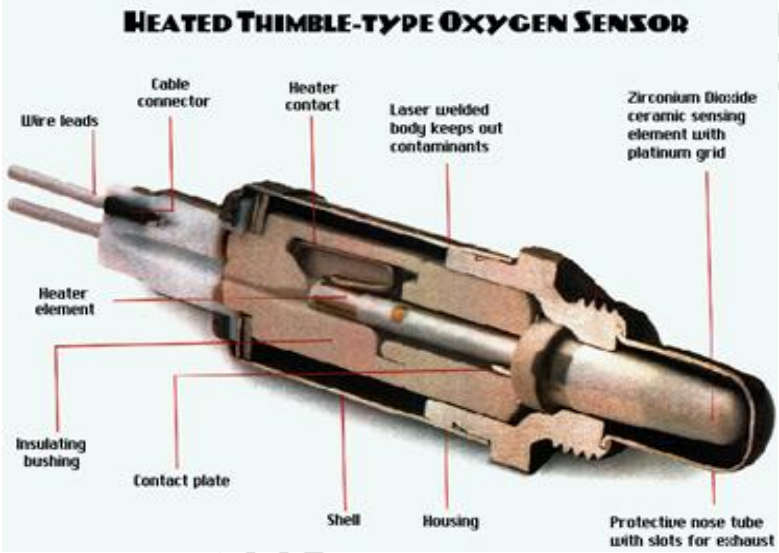
उद्देश्य — एयर टेम्परेचर को मापना ताकि घनत्व सुधार और हॉट फिल्म का तापमान संतुलित रखा जा सके

ऑक्सीजन (O_2) / लैम्ब्डा सेंसर

ऑक्सीजन सेंसर, जिसे ओ$_2$ सेंसर भी कहा जाता है, एग्ज़ॉस्ट मैनिफोल्ड में लगाया जाता है। यह सेंसर एग्जॉस्ट गैसों में विद्यमान अवशिष्ट (बची हुई) ऑक्सीजन की मात्रा की निगरानी करता है। यह सेंसर एक वोल्टेज सिग्नल उत्पन्न करता है, जो एग्जॉस्ट गैसों में अवशिष्ट ऑक्सीजन की मात्रा के विपरीत अनुपाती होता है। जब फ्यूल मिश्रण अधिक मात्रा में होता है, तब दहन के दौरान अधिकांश ऑक्सीजन खपत हो जाती है और एग्जॉस्ट में बहुत कम अवशिष्ट ऑक्सीजन बचती है (चित्र 2.18 और चित्र 2.19)। मैनिफोल्ड के अंदर की एग्जॉस्ट गैसों और बाहरी हवा के ऑक्सीजन स्तर के अंतर के कारण सेंसर की प्लैटिनम और ज़िरकोनियम युक्त टिप पर विद्युत विभव उत्पन्न होता है, जिससे यह सेंसर वोल्टेज सिग्नल उत्पन्न करता है। यह आउटपुट तब उच्च (लगभग 0.9 वोल्ट) होता है जब फ्यूल के मिश्रण की मात्रा कम होती है (कम ऑक्सीजन), और तब कम (लगभग 0.1 वोल्ट) होता है जब मिश्रण पतला (lean) होता है (अधिक ऑक्सीजन)।

© BSCIVE Draft Study Material . Not to be Published

चित्र 2.18 — ऑक्सीजन सेंसर का एक प्रकार



चित्र 2.19 — ऑक्सीजन सेंसर के घटक

मैनिफोल्ड ऐब्सोल्यूट प्रेशर (एमएपी) सेंसर

एमएपी सेंसर को इनटेक वैक्यूम की निगरानी के लिए इनटेक मैनिफोल्ड पर लगाया जाता है या उससे जोड़ा जाता है। यह सेंसर मैनिफोल्ड दबाव में बदलाव के अनुसार वोल्टेज या फ्रीक्वेंसी में परिवर्तन करता है। कंप्यूटर इस जानकारी का उपयोग इंजन लोड को मापने हेतु करता है ताकि इग्निशन टाइमिंग को आवश्यकतानुसार आगे या पीछे किया जा सके। यह सेंसर पुराने यांत्रिक डिस्ट्रीब्यूटर में प्रयुक्त वैक्यूम एडवांस डायाफ्राम जैसा कार्य करता है।

रेल प्रेशर सेंसर (आरपीएस)

स्थान — फ्यूल कॉमन रेल पर

कार्य — रेल प्रेशर की निगरानी करना

उद्देश्य — इंजेक्टर को सक्रिय करने के समय का निर्धारण करना

© PSCIVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 2.20: ऑटोमोबाइल कूलिंग सिस्टम

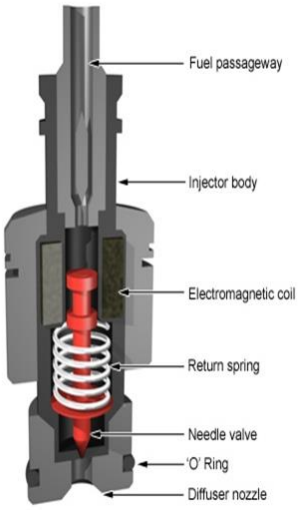
फ्यूल इंजेक्टर (FUEL INJECTOR)

स्थान — सिलेंडर हेड पर

प्रकार — द्वि-तार, सोलिनॉयड चालित, इलेक्ट्रो-हाइड्रॉलिक इंजेक्टर

कार्य — जब ईसीयू से सिग्नल प्राप्त होता है, तो सोलिनॉयड वॉल्व खुलता है। इंजेक्टर जितनी देर तक खुला रहता है, उतनी ही मात्रा में फ्यूल का प्रवाह होता है। यह प्रवाह रेल प्रेशर की निगरानी पर आधारित होता है।

उद्देश्य — सिलेंडर के अंदर फ्यूल को एक महीन फुहार के रूप में इंजेक्ट करना



चित्र 2.21 — फ्यूल इंजेक्टर असेंबली

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

ईसीयू (इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट)

आधुनिक ईसीयू में सामान्यतः 32-बिट, 40 मेगाहर्ट्ज़ प्रोसेसर होता है। यद्यपि यह आपके पर्सनल कंप्यूटर में प्रयुक्त 500 से 1000 मेगाहर्ट्ज़ प्रोसेसर की तुलना में धीमा प्रतीत होता है, परंतु ईसीयू का प्रोसेसर अत्यधिक कुशल कोड पर कार्य करता है। औसत ईसीयू का सॉफ़्टवेयर एक मेगाबाइट (एमबी) से भी कम स्मृति में समाहित होता है, जबकि आपके संगणक (कंप्यूटर) में सामान्यतः लगभग 2 गीगाबाइट (जीबी) या उससे अधिक के प्रोग्राम होते हैं — अर्थात् ईसीयू की तुलना में 2000 गुना अधिक।

चित्र 2.20: ऑटोमोबाइल कूलिंग सिस्टम

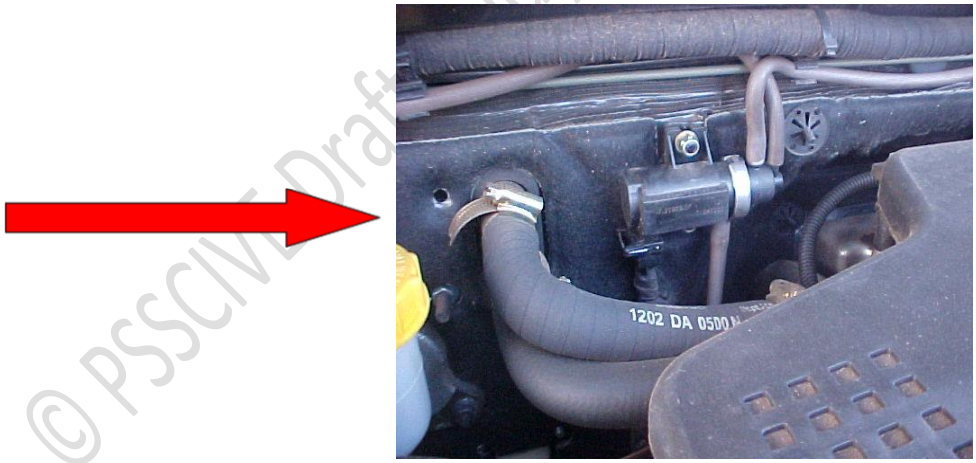
ईजीआर वैक्यूम मॉड्यूलेटर (EGR VACUUM MODULATOR)

स्थान — फायरवॉल पर

प्रकार — सोलिनॉयड कंट्रोल्ड वैक्यूम मॉड्यूलेटर

कार्य — ईजीआर वॉल्व को आवश्यक मात्रा में वैक्यूम आपूर्ति करना

उद्देश्य — ईजीआर प्रवाह को नियंत्रित करना



चित्र 2.23 — ऑटोमोबाइल कूलिंग प्रणाली

एमपीएफआई प्रणाली में दोष का पता लगाने की विधियाँ

1. दोषपूर्ण सेंसर या कनेक्शन की खराबी के कारण ईसीएम को उचित वोल्टेज नहीं मिलने पर मुख्य त्रुटियाँ उत्पन्न होती हैं।

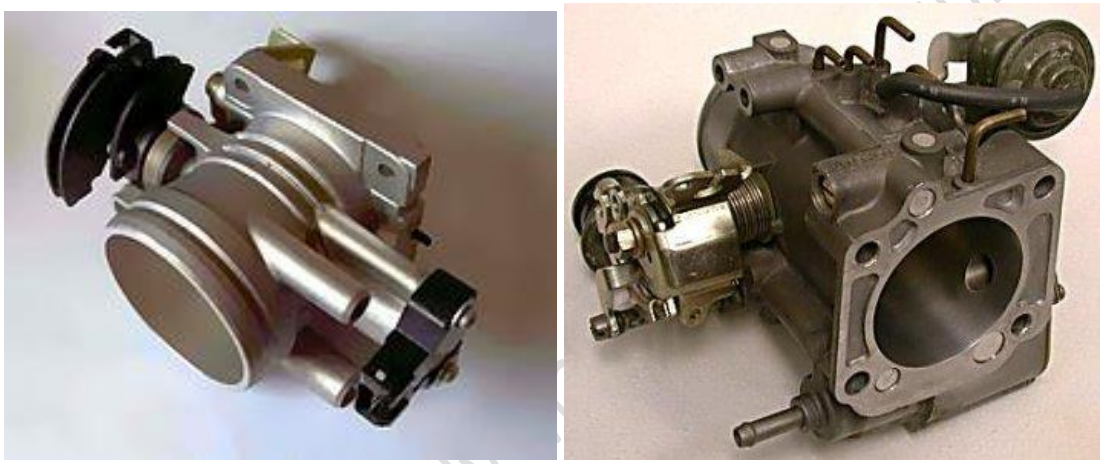
2. शॉर्ट सर्किट या बैटरी वोल्टेज में कमी के कारण सेंसर खराब हो सकता है।

© PSSCIVIL Draft Study Material Not be Published

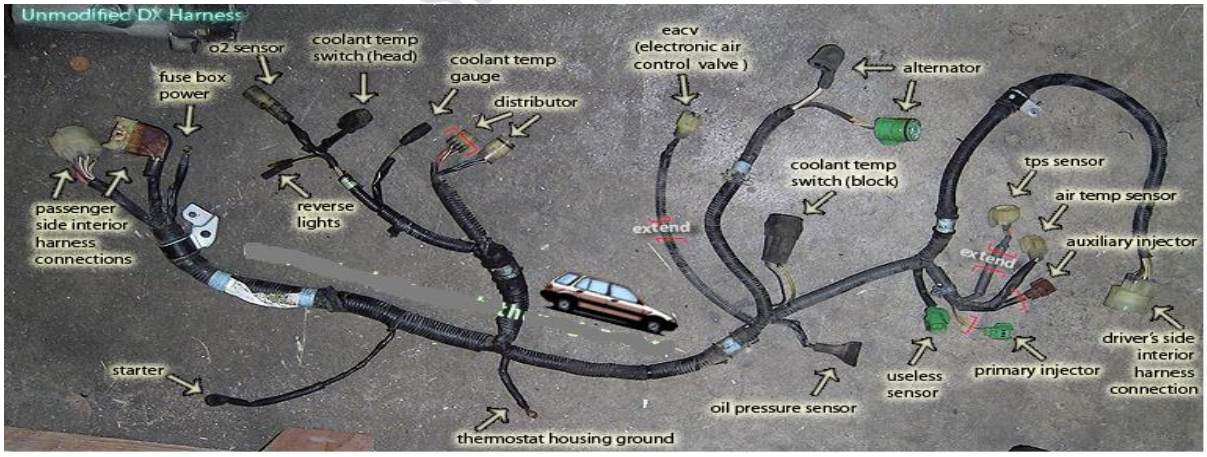
3. बैटरी टर्मिनल पर मैल जमने से उच्च प्रतिरोध उत्पन्न होता है, जिससे वोल्टेज ड्रॉप होता है — ऐसे में पेट्रोलियम जेली लगाना सुझावित है।
4. सभी कनेक्टरों की ढीलापन की जाँच करें और आवश्यकता होने पर विद्युत संपर्क क्लिनर का उपयोग करें।
5. विशिष्ट समस्याओं के लिए सर्विस मैनुअल का संदर्भ लें।

थ्रॉटल बॉडी (Throttle Body)

थ्रॉटल बॉडी इंजन की वायु आपूर्ति प्रणाली का अत्यंत महत्वपूर्ण भाग है। इसकी नियमित रूप से सफाई किया जाना चाहिए। थ्रॉटल वॉल्व के अंदर कार्बन जमा होने और बैकफायर के कारण (चित्र 2.24)। थ्रॉटल बॉडी (बटरफ्लाई) को कार्बो क्लिनर से साफ किया जा सकता है।



चित्र 2.24 — थ्रॉटल बॉडी



चित्र 2.25 — एमपीएफआई सर्किट में सेंसर का निरूपण

विशेष स्थितियाँ

उदाहरण I — यदि ईसीएम सभी एक्चुएटर्स को नियंत्रण संकेत (कंट्रोल सिग्नल) भेजने में असफल रहता है, तो इंजन स्टार्ट नहीं होगा।

उदाहरण II — यदि ईसीएम को सभी सेंसर से सिग्नल प्राप्त नहीं होता है, तो इंजन स्टार्ट नहीं होगा।

उदाहरण III — यदि कोई सेंसर डिस्कनेक्ट न हो या दोषपूर्ण हो तो सर्विस मैनुअल के अनुसार जाँच कर उसे बदलना चाहिए।

सत्र 5 — एमपीएफआई प्रणाली का नियमित मरम्मत कार्य

अभ्यास : असाइनमेंट

1. एमपीएफआई प्रणाली के लाभों की सूची बनाएँ —

क्र. सं.	**लाभ**
1	
2	
3	
4	

2. एक पोस्टर बनाएं जिसमें मल्टीपॉइंट इंजेक्शन फ्यूल प्रणाली के वॉल्व टाइमिंग के अनुसार चरण 1 से 4 तक के विभिन्न चरण दर्शाए गए हों।

सत्र 5 — एमपीएफआई प्रणाली का नियमित मरम्मत कार्य

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरिए —

1. सेंसर इंजन की विभिन्न ---------- ध्वनियों को पहचानते हैं और ईसीएम को ---------- भेजते हैं।
2. एक्चुएटर्स -------- से कंट्रोल सिग्नल प्राप्त करते हैं और उसके अनुसार --------- करते हैं।
3. प्रोसेसर -------- और -------- से सभी डेटा एकत्र करता है, और उचित निर्णय लेता है।
4. ईसीएम का कार्य विभिन्न ---------- से संकेत प्राप्त करना, संकेतों में हेरफेर करना और ---------- को नियंत्रण संकेत भेजना है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

5. एमपीएफआई प्रणाली को ---------- इंजन प्रबंधन प्रणाली भी कहा जाता है।

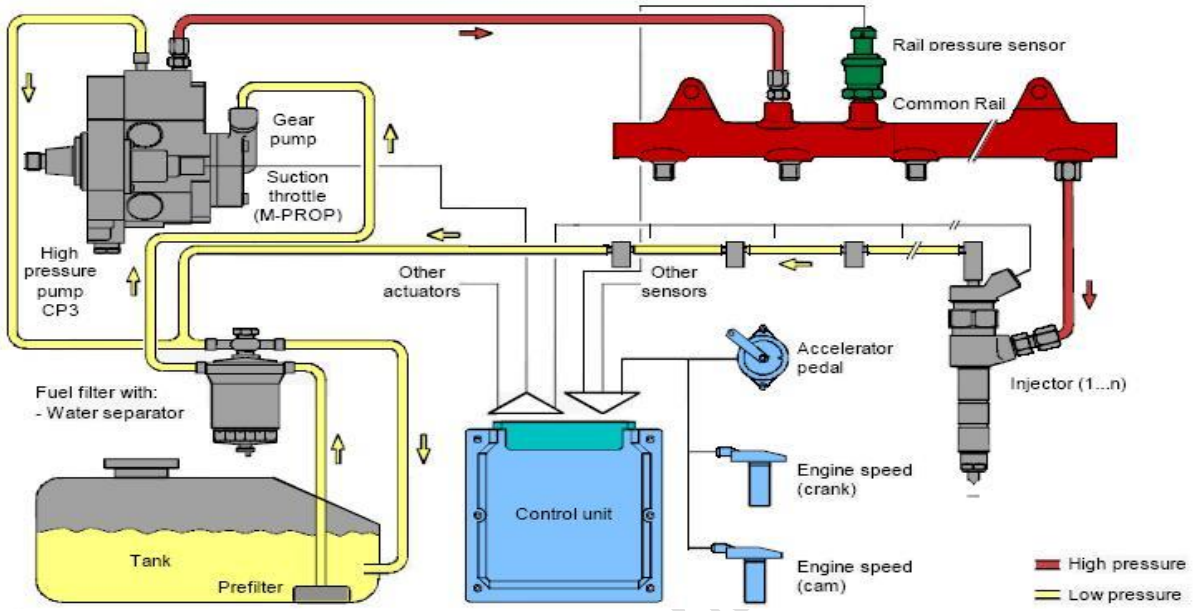
यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में एमपीएफआई प्रणाली की नियमित सर्विसिंग के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन में एमपीएफआई प्रणाली की नियमित सर्विसिंग के महत्व को बताएं?
- एमपीएफआई का पूरा नाम क्या है?
- एमपीएफआई के मुख्य घटक कौन-कौन से हैं?
- पारंपरिक प्रणाली की तुलना में एमपीएफआई प्रणाली के क्या लाभ हैं?
- एमपीएफआई प्रणाली की पारंपरिक प्रणाली पर क्या कमियाँ हैं?
- एमपीएफआई प्रणाली पर कार्य करते समय कौन-कौन सी सावधानियाँ बरती जानी चाहिए?
- सेंसर क्या होता है?
- एक्चुएटर क्या होता है?
- ईसीएम क्या होता है?
- एमपीएफआई में प्रयुक्त दो सेंसरों के नाम लिखिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 6 — सीआरडीआई एवं गैर-सीआरडीआई प्रणाली की सर्विसिंग

(Servicing of CRDI and Non CRDI system)



चित्र 2.26 — सीआरडीआई प्रणाली

सीआरडीआई (CRDI) — कॉमन रेल डायरेक्ट इंजेक्शन (Common Rail Direct Injection) एक नवीनतम प्रकार की *फ्यूल आपूर्ति प्रणाली* है, जिसका उपयोग नई पीढ़ी के डीज़ल इंजनों में किया जाता है (चित्र 2.26)।

इस प्रणाली के प्रमुख घटक निम्नलिखित हैं, जिन्हें चित्र 2.27 एवं चित्र 2.28 में प्रदर्शित किया गया है—

- फ्यूल का भंडारण (फ्यूल टैंक)
- फ्यूल का छानना (फ्यूल फ़िल्टर, सेडी मीटर)
- फ्यूल को इंजेक्शन पंप तक पहुँचाना (प्राथमिक पंप)
- फ्यूल को इंजन सिलेंडर में इंजेक्ट करना (रेल असेंबली, यूनिट इंजेक्टर, उच्च दाब पंप)
- इंजन गति का नियंत्रण (ईसीएम द्वारा संचालित)

© DGSCVF Draft Study Material

चित्र 2.27 — उच्च दाब पंप का कट अनुभाग दृश्य

चित्र 2.28 — ईसीएम के आंतरिक घटक

ठोस इंजेक्शन प्रणालियों के प्रकार

ठोस इंजेक्शन प्रणालियाँ दो प्रकार की होती हैं—

1. **कॉमन रेल फ्यूल इंजेक्शन प्रणाली (Common Rail Fuel Injection System)**
   इस प्रणाली में प्रत्येक सिलेंडर पर एक इंजेक्शन पंप सहित इंजेक्टर होता है, जिसे यूनिट इंजेक्टर कहते हैं। ये यूनिट इंजेक्टर इंजन के वॉल्वों की भांति रॉकर आर्म्स और स्प्रिंग्स द्वारा संचालित होते हैं।
   फीड पंप के माध्यम से फ्यूल को टैंक से लिया जाता है और कम दाब पर फ़िल्टर होते हुए लो-प्रेशर कॉमन रेल तक पहुँचाया जाता है, जिससे सभी यूनिट इंजेक्टरों को आपूर्ति होती है।
2. **व्यक्तिगत पंप फ्यूल इंजेक्शन प्रणाली (Individual Pump Fuel Injection System)**
   इस प्रणाली में फ्यूल को फ्यूल फीड पंप के माध्यम से टैंक से खींचा जाता है, जो इंजेक्शन पंप कैम शाफ्ट से संचालित होता है। फिर फ्यूल इंजेक्शन पंप (चित्र 2.29) प्रत्येक सिलेंडर में फायरिंग क्रम के अनुसार फ्यूल की निश्चित मात्रा भेजता है। इसे गैर-सीआरडीआई प्रणाली (Non-CRDI) भी कहा जाता है।

© PSCVF Draft Study Material Unpublished

चित्र 2.29 — व्यक्तिगत इनलाइन इंजेक्शन पंप

फ्यूल इंजेक्टर नोज़ल (Fuel Injector Nozzle)

सिलेंडर में फ्यूल को सही मात्रा में और वातन रूप (atomized form) में इंजेक्ट करने हेतु फ्यूल इंजेक्टर नोज़ल का उपयोग किया जाता है। नोज़ल में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं जो फ्यूल को स्प्रे करने में सहायता करते हैं। एक अच्छा नोज़ल फ्यूल को समान रूप से ऑटोमाइज़ करता है, जिससे उचित इंजेक्शन कोण और दिशा बनी रहती है (चित्र 2.30 और चित्र 2.31)।

चित्र 2.30 — नोज़ल

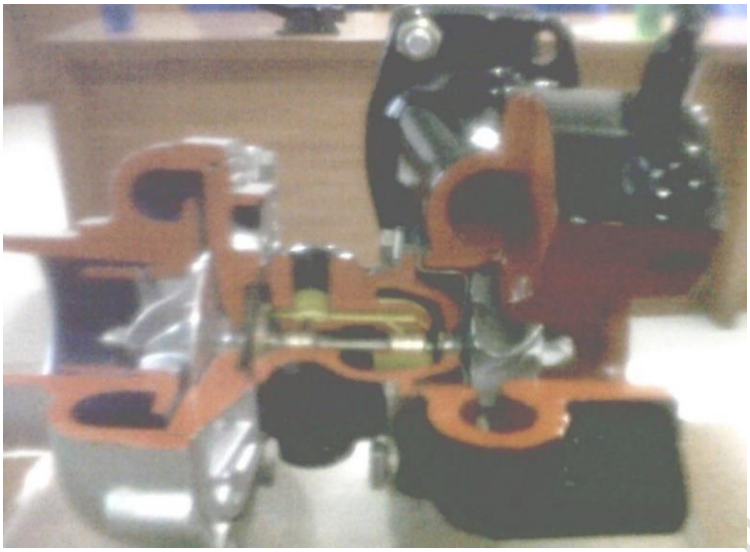
चित्र 2.31 — नोज़ल के विभिन्न प्रकार

टर्बो चार्जर (Turbo Charger)

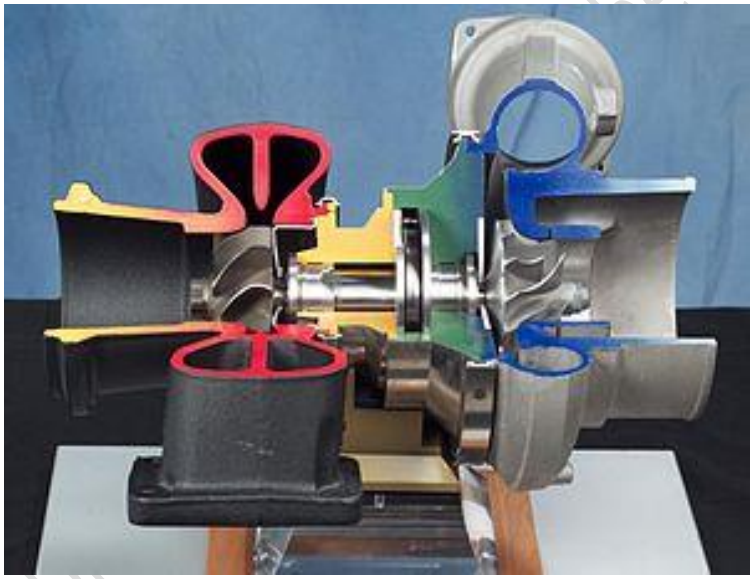
टर्बो चार्जर या **टर्बो** एक बलवर्धक प्रेरण युक्ति (forced induction device) है जो एक निश्चित आकार के इंजन को अधिक शक्ति उत्पन्न करने में सक्षम बनाता है। टर्बोचार्ज इंजन स्वाभाविक दाब इंजन की तुलना में अधिक शक्तिशाली और कुशल होता है क्योंकि यह टरबाइन के माध्यम से अधिक वायु (ऑक्सीजन) और उसी अनुपात में अधिक फ्यूल को दहन कक्ष (कंबुशन चैम्बर) में भेजता है।

टर्बो चार्जर का उपयोग ट्रक, कार एवं बसों में सामान्यतः किया जाता है। **टर्बो चार्जर** पेट्रोल एवं डीज़ल आंतरिक दहन इंजन में अत्यधिक प्रचलित हैं (चित्र 2.32 और चित्र 2.33)।

© SSCVE Material Not to be Published



चित्र 2.32 — टर्बो चार्जर का कट भाग



चित्र 2.33 — टर्बो चार्जर

टर्बो चार्जर की सर्विसिंग

सामान्यतः टर्बो चार्जर 1,50,000 आरपीएम (rpm) पर कार्य करता है। निर्माता द्वारा इसकी सर्विसिंग प्रतिक्रिया नहीं की जाती, लेकिन यदि ऑयल सील में कमी पाई जाती है, तो पूरे टर्बोचार्जर असेंबली को प्रतिस्थापित किया जाता है। विखंडन (खोलते समय) के दौरान धूल के संपर्क से बचने हेतु विशेष सावधानी आवश्यक है।

सत्र-6: सीआरडीआई एवं गैर-सीआरडीआई प्रणाली की सर्विसिंग

अभ्यास: असाइनमेंट

1. सीआरडीआई प्रणाली के घटकों की सूची बनाएँ—

क्र. सं.	घटक
1	
2	
3	
4	

2. एक पोस्टर बनाएँ जिसमें सीआरडीआई प्रणाली एवं उसके घटकों को दर्शाया गया हो।

सत्र-6: सीआरडीआई एवं गैर-सीआरडीआई प्रणाली की सर्विसिंग

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें —

1. कॉमन रेल ईंधन इंजेक्शन प्रणाली में, प्रत्येक ---------- पर एक ------- इंजेक्शन पंप लगाया जाता है, जिसमें इंजेक्टर होता है जिसे यूनिट ---------- कहा जाता है।
2. व्यक्तिगत पंप फ्यूल इंजेक्शन प्रणाली में, फ्यूल फीड ---------- के माध्यम से --------- से फ्यूल खींचा जाता है, जिसे इंजेक्शन पंप ---------- से संचालित किया जाता है।
3. फ्यूल को ---------- में उचित, स्वचालित रूप में और उचित मात्रा में इंजेक्ट करने के लिए, फ्यूल इंजेक्टर ---------- का उपयोग किया जाता है।
4. नोजल छोटे ---------- से बना होता है जो फ्यूल को ---------- करने में मदद करता है।
5. टर्बो चार्जर या टर्बो एक बलपूर्वक लगाया जाने वाला ---------- उपकरण है जिसका उपयोग किसी दिए गए आकार के ---------- द्वारा अधिक पावर (शक्ति) उत्पन्न करने के लिए किया जाता है।
6. टर्बो चार्जर का उपयोग पेट्रोल और डीजल ---------- दहन इंजनों के साथ लोकप्रिय रूप से किया जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में सीआरडीआई और गैर सीआरडीआई प्रणाली के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

वाहन में सीआरडीआई और गैर सीआरडीआई प्रणाली के महत्व को साझा करें।

- सीआरडीआई का पूर्ण नाम क्या है?
- सीआरडीआई प्रणाली के मुख्य घटक कौन-कौन से हैं?
- पारंपरिक डीज़ल प्रणाली की तुलना में सीआरडीआई प्रणाली के लाभ क्या हैं?
- पारंपरिक डीज़ल प्रणाली की तुलना में सीआरडीआई प्रणाली की सीमाएँ क्या हैं?
- सीआरडीआई प्रणाली पर कार्य करते समय क्या सावधानियाँ रखनी चाहिए?
- टर्बो चार्जर का उपयोग समझाएं।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 3 — ट्रांसमिशन प्रणाली

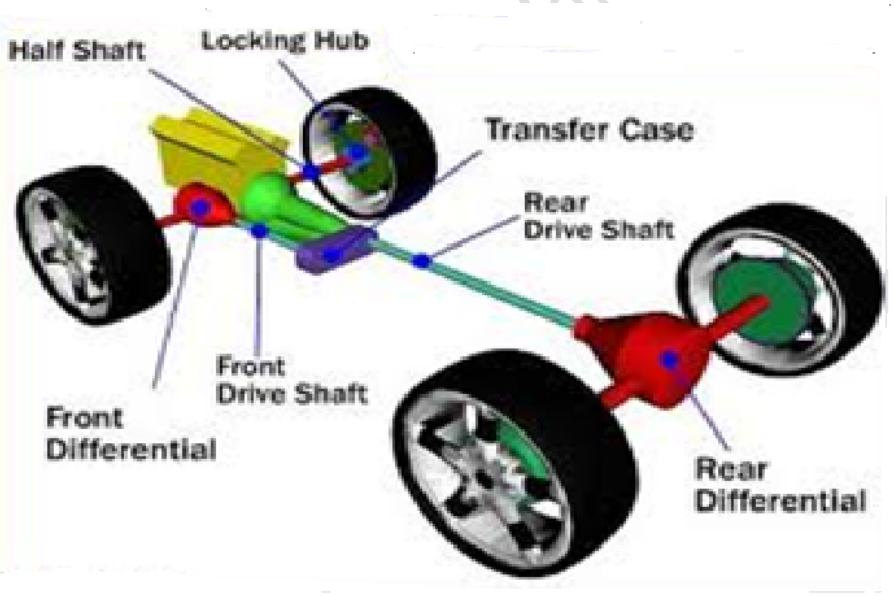
(Transmission System)

परिचय

भारत में ट्रांसमिशन प्रणाली का सबसे पुराना संस्करण मैनुअल ट्रांसमिशन है, जिसमें विभिन्न संशोधनों और परिवर्तनों के बाद वर्तमान स्वचालित ट्रांसमिशन का निर्माण हुआ है।

वाहन की ट्रांसमिशन प्रणाली इंजन से पहियों (व्हील) तक यांत्रिक शक्ति को संप्रेषित करने में सहायता करती है। यह एक आपस में जुड़ी प्रणाली होती है जिसमें क्लच, गियरबॉक्स एवं प्रोपेलर शाफ्ट/ड्राइव शाफ्ट (फ्रंट-व्हील तथा 4X4 व्हील ड्राइव वाहनों में) सम्मिलित होते हैं। इस प्रणाली की संपूर्ण व्यवस्था (चित्र 3.1) वाहन की गति को बनाए रखने में सहायक होती है जिससे वाहन के प्रदर्शन में किसी प्रकार का व्यवधान नहीं आता।

इस मॉड्यूल में आप ट्रांसमिशन प्रणाली के बारे में समझ विकसित करेंगे।



चित्र 3.1 — ट्रांसमिशन प्रणाली

© PSS Not to be Published

सत्र 1 — क्लच की ओवरहॉलिंग

(Overhauling of Clutch)

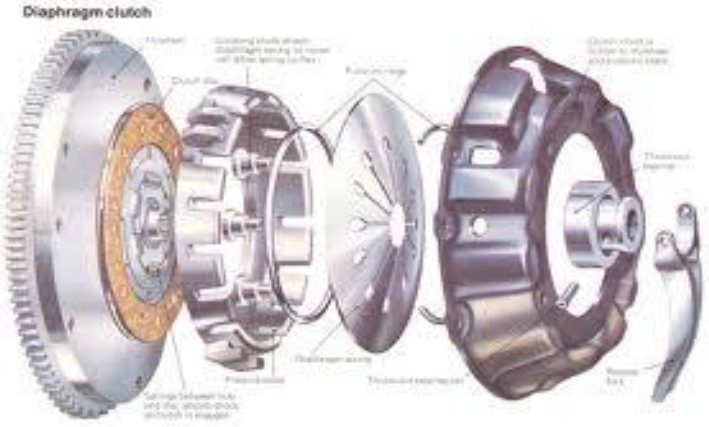
संगत ज्ञान

मॉड्यूल 3 में हम क्लच के नियमित रखरखाव और समायोजन के बारे में चर्चा करेंगे, जो प्रभावी पॉवर ट्रांसमिशन के लिए आवश्यक होता है। जब क्लच से आवाज़ आने लगे, या वह फिसलने लगे और सही तरीके से संलग्न (engage) और विघटित (disengage) न हो, तो वाहन झटकों के साथ आगे बढ़ता है या रुकता है। ऐसी स्थिति में क्लच विर्निर्माण की ओवरहॉलिंग आवश्यक हो जाती है। आजकल के वाहनों में सामान्यतः डायाफ्राम क्लच, मल्टी प्लेट क्लच एवं शून्य ड्राइव के साथ सेंट्रीफ्यूगल क्लच का उपयोग किया जाता है।

डायाफ्राम क्लच (Diaphragm Clutch) : इस प्रकार के क्लच में कॉइल स्प्रिंग के स्थान पर डायाफ्राम स्प्रिंग (diaphragm spring) का उपयोग किया जाता है, इसलिए इसे **डायाफ्राम क्लच** कहा जाता है। डायाफ्राम क्लच आकार में स्प्रिंग क्लच की अपेक्षा छोटा होता है और यह अधिक टॉर्क संप्रेषित करता है क्योंकि डायाफ्राम अधिक दबाव उत्पन्न करता है (चित्र 3.2 और चित्र 3.3)। अतः डायाफ्राम क्लच का उपयोग स्प्रिंग क्लच की तुलना में अधिक लाभकारी होता है। यह क्लच अपकेंद्र बल (centrifugal force) से कम प्रभावित होता है और अधिक घूर्णन गति (हायर रोटेशनल स्पीड) सहन कर सकता है। डायाफ्राम स्प्रिंग क्लैम्पिंग स्प्रिंग और रिलीज लीवर दोनों की भूमिका निभाता है। यह अन्य प्रकार के क्लचों की तुलना में कम रखरखाव की आवश्यकता होती है।

चित्र 3.2 — डायाफ्राम क्लच

© PSSCIVE Dr... Study Material Not to be Published



चित्र 3.3 — क्लच का खुला हुआ दृश्य (Exploded View)

गतिविधि 1 — वाहन में प्रयुक्त क्लच का ओवरहॉल करना

आवश्यक उपकरण — ओपन रिंग एवं बॉक्स स्पैनर, विशेष टूल आदि।

इंजन से क्लच असेंबली निकालने की प्रक्रिया—

1. वाहन को समतल ज़मीन पर खड़ा करें।
2. वाहन को उपयुक्त ऊँचाई तक उठाएँ।
3. बेल हाउसिंग से क्लच लिंकज का कनेक्शन हटाएँ।
4. गियर बॉक्स के कंपैनियन फ्लैन्ज से प्रोपेलर शाफ्ट निकालें।
5. क्लच हाउसिंग और गियर बॉक्स हाउसिंग के नट/बोल्ट ढीले करें और निकालें।
6. फ्लाईव्हील पर कवर की स्थिति को चिह्नित करें।
7. फ्लाईव्हील से प्रेशर असेंबली के सभी बोल्ट हटा दें।
8. क्लच प्लेट, प्रेशर प्लेट एवं रिलीज़ बेयरिंग को हटाएं और निरीक्षण हेतु कार्य बेंच पर रखें।

क्लच प्लेट में तेल (ऑयल) रिसाव का निरीक्षण—

1. क्लच प्लेट पर तेल रिसाव की जाँच करें।
2. वर्नियर डेप्थ गेज से क्लच प्लेट की मोटाई जाँचें। यदि यह अनुमेय सीमा से बाहर हो, तो उसे बदलें।
3. यदि क्लच कवर असेंबली में तेल रिसाव हो तो गियर बॉक्स या क्रैंकशाफ्ट का ऑयल सील बदलें।
4. क्लच प्लेट को क्लच शाफ्ट/इनपुट शाफ्ट पर रखें।
5. क्लच प्लेट पर डायल गेज रखें और क्लच शाफ्ट को घुमाकर क्लच प्लेट में तोड़-मरोड़ की जाँच करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

6. डायल गेज की सुई को क्लच प्लेट पर लंबवत रखें। क्लच प्लेट को घुमाएँ और रेडियल रन आउट जाँचें। यदि यह 2.0 मि.मी. से अधिक हो, तो क्लच प्लेट को बदलें।
7. क्लच शाफ्ट के झुकाव की जाँच करें और क्लच के स्प्लाइनों की स्थिति देखें।
8. टॉर्शन स्प्रिंग में टूट-फूट या ढीलापन हो तो निरीक्षण करें।
9. क्लच हब के आंतरिक स्प्लाइन और क्लच शाफ्ट के बाहरी स्प्लाइन के बीच गैप जाँचें। यह गैप 0.05 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।

फ्लाईव्हील की घर्षण सतह का निरीक्षण—

1. फ्लाईव्हील की घर्षण सतह का दृश्य निरीक्षण करें। यदि उस पर वृत्तीय रेखाएँ या घिसाव हो तो फ्लाईव्हील को क्रैंकशाफ्ट से निकालें।
2. फ्लाईव्हील की सतह को लेथ मशीन पर स्किम करें।
3. पिवट बेयरिंग में घिसाव की जाँच करें।
4. फ्लाईव्हील के रिंग गियर के दांतों में घिसाव हो तो रिंग बदलें।

प्रेशर प्लेट—

1. प्रेशर प्लेट की घर्षण सतह पर वृत्ताकार रेखाएँ/खरोंच हों तो ध्यान दें।
2. यदि प्रेशर प्लेट में टूट फूट हो तो उसे स्किम करें।
3. यदि फ्रिक्शन लाइनिंग की मोटाई बढ़ गई हो, तो क्लच प्लेट और प्रेशर प्लेट के बीच उचित निकासी बनाए रखें।

डायाफ्राम स्प्रिंग—

1. डायाफ्राम स्प्रिंग को अंगुली से दबाकर फटे होने या दरार की जाँच करें।
2. स्प्रिंग का तनाव जाँचें।
3. रिलीज़ बेयरिंग में घिसाव हो तो बदलें।
4. रिलीज़ बेयरिंग के सपोर्ट, फुलक्रम और शाफ्ट का निरीक्षण करें।

सावधानियाँ—

1. पुर्जों को इधर-उधर न रखें।
2. निकाले गए नट/बोल्ट को ट्रे में सुरक्षित रखें।

© PSCVE Draft Study Material | Not be Published

3. पुर्जों को गुम न करें।
4. सभी नट और बोल्ट को सुव्यवस्थित रखें।

क्लच में समस्या निवारण प्रक्रिया

क्लच स्लिप — जब क्लच प्लेट छोड़ने के बाद भी पॉवर ट्रांसमिशन गियर बॉक्स तक नहीं पहुँचता, तो इसे क्लच स्लिप कहा जाता है।

कारण	समाधान
क्लच पैडल की फ्री प्ले अनुचित	क्लच पैडल का समायोजन करें
क्लच प्लेट की लाइनिंग पर तेल	लाइनिंग बदलें या क्लच प्लेट बदलें
डायाफ्राम स्प्रिंग का कमजोर होना	इसे बदलें
टूटी फूटी डिस्क (Wrapped disc), प्रेशर प्लेट या फ्लाईव्हील की सतह	बदलें
क्लच से शोर आना	घिसा हुआ रिलीज़ बेयरिंग बदलें या फटी क्लच डिस्क/हब को बदलें

क्लच जडर (Judder) — जब क्लच को एंगेज करने के लिए पैडल छोड़ा जाता है और वाहन झटकों के साथ चलता है, तो इस प्रक्रिया को क्लच जडर कहते हैं।

कारण	समाधान
डायाफ्राम स्प्रिंग कमजोर होना	स्प्रिंग बदलें
इनपुट/क्लच शाफ्ट स्प्लाइन खराब होना	स्प्लाइन बदलें
क्लच प्लेट में जंग	केबल बदलें
क्लच डिस्क टूटी हुई हो	क्लच डिस्क बदलें
क्लच फेसिंग चिकना हो गया हो	डिस्क बदलें

सत्र- 1 : क्लच की ओवरहॉलिंग

अभ्यास: असाइनमेंट

1. इंजन से क्लच असेंबली निकालने की प्रक्रिया की चरणबद्ध सूची बनाएँ—

क्र. सं.	चरण
1	
2	

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

3	
4	

2. क्लच जडर के कारण और उनके उपायों की सूची तैयार कीजिए—

क्र. सं.	कारण	समाधान
1		
2		
3		
4		

सत्र-1: क्लच की ओवरहॉलिंग

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का प्रयोग करें)

रिक्त स्थान भरिए—

1. डायाफ्राम क्लच में, कॉइल स्प्रिंग के स्थान पर ---------- का उपयोग किया जाता है।
2. डायाफ्राम ---------- स्प्रिंग और रिलीज़ ---------- दोनों के रूप में कार्य करता है।
3. डायाफ्राम क्लच को अन्य प्रकार के क्लच की तुलना में कम -------- की आवश्यकता होती है।
4. प्रेशर प्लेट की घर्षण सतह पर ---------- रेखाएँ/खरोंच होती हैं।
5. स्प्रिंग क्लच की तुलना में डायाफ्राम क्लच ------ आकार का होता है और यह अधिक ---------- संचारित करता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के क्लच की ओवरहॉलिंग के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन के क्लच को पुनर्निर्माण करने (रीकंडिशनिंग) और ओवरहॉलिंग करने का महत्व बताएं?
2. वाहन में क्लच की क्या-क्या कार्यप्रणालियाँ होती हैं?
3. वाहन में क्लच प्लेट कब बदली जाती है?
4. क्लच प्रणाली के घटक क्या हैं?
5. गियर इनपुट शाफ्ट से कौन-कौन से पार्ट जुड़े होते हैं?
6. क्लच प्लेट में स्प्रिंग का उपयोग क्यों किया जाता है?

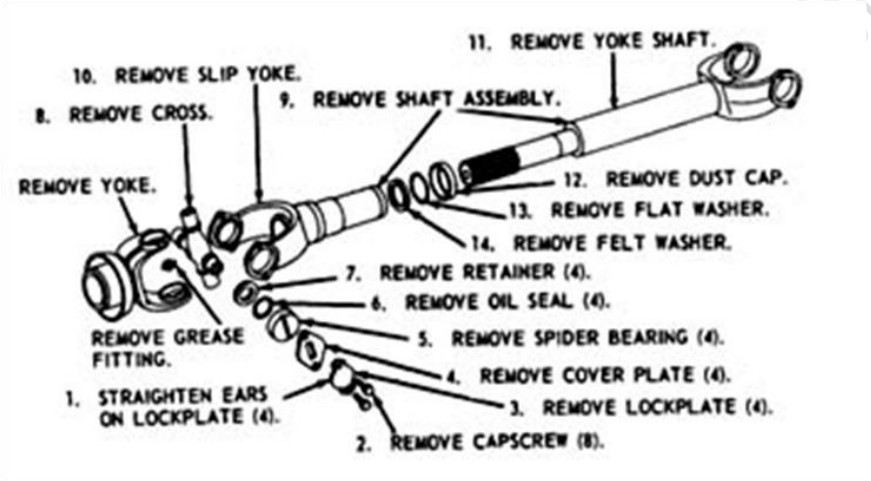
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 2 — प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल एवं स्लिप जॉइंट की सर्विसिंग

(Servicing of Propeller Shaft, Universal and Slip Joints)

प्रोपेलर शाफ्ट — (Propeller Shaft) :

फोर व्हील और रियर-व्हील-ड्राइव वाहनों में, जब इंजन और एक्सल एक-दूसरे से अलग होते हैं, तब इंजन की की पावर को रियर ड्राइव एक्सल तक पहुँचाने के लिए प्रोपेलर शाफ्ट का उपयोग किया जाता है। जैसा कि चित्र 3.4 में दर्शाया गया है, प्रोपेलर शाफ्ट गियर बॉक्स और डिफरेंशियल के बीच स्थित होता है और इस प्रकार इंजन की शक्ति को ड्राइविंग व्हील तक पहुँचाया जाता है।



चित्र 3.4: प्रोपेलर शाफ्ट

प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल जॉइंट एवं स्लिप जॉइंट का निरीक्षण

प्रक्रिया—

गियर बॉक्स तथा डिफरेंशियल छोर से प्रोपेलर शाफ्ट के कंपेनियन फ्लैन्ज से नट-बोल्ट हटाएँ।
प्रोपेलर शाफ्ट को लेथ मशीन पर रखें और घुमाएँ।
प्रोपेलर शाफ्ट के एक छोर पर डायल गेज रखें।
यदि डायल गेज 2 मि.मी. से अधिक विचलन दर्शाता है, तो यह इंगित करता है कि प्रोपेलर शाफ्ट मुड़ा हुआ है।
मुड़ा हुआ प्रोपेलर शाफ्ट हमेशा शोर करता है।

यूनिवर्सल जॉइंट की सफाई और प्रतिस्थापन (बदलें) —

यूनिवर्सल जॉइंट को साफ करें और उसकी जाँच करें; यदि वह घिस चुका हो तो बदलें।
योक से स्नैप रिंग्स/लॉक निकालें।
यूनिवर्सल जॉइंट को आर्बर प्रेस पर रखें और हल्का दबाव दें।

© PSSCVE Draft Study

क्रॉस की बीयरिंग कप विपरीत दिशा से बाहर निकल जाएगी।

इसी प्रकार क्रॉस को योक से अलग करें।

निम्नलिखित घटकों की स्थिति का निरीक्षण करें—

i. बीयरिंग
ii. क्रॉस
iii. डस्ट कवर
iv. योक
v. स्लिप जॉइंट के आंतरिक स्प्लाइन्स

यदि माप निर्दिष्ट सीमाओं के अंदर नहीं हैं तो यूनिवर्सल जॉइंट एवं स्लिप जॉइंट को प्रतिस्थापित करें।

समस्या निवारण

प्रोपेलर शाफ्ट में शोर

कारण	उपाय
प्रोपेलर शाफ्ट का मुड़ना	शाफ्ट को सीधा करें या बदलें
चिरचिराहट की आवाज़ (Squeaking noise)	यूनिवर्सल जॉइंट और प्रोपेलर शाफ्ट को लुब्रीकेंट करें
योक का छिद्र बड़ा हो जाना	योक को बदलें
यूनिवर्सल जॉइंट क्रॉस का घिस जाना	यूनिवर्सल जॉइंट क्रॉस को बदलें
स्लिप जॉइंट खाँचों में ढीलापन	स्लिप जॉइंट को बदलें
सेंटर बीयरिंग व रबर कुशन का घिस जाना	बीयरिंग व रबर कुशन को बदलें

ड्राइव शाफ्ट

ड्राइव शाफ्ट (चित्र 3.5) ठोस, गोलाकार स्टील निर्मित शाफ्ट होता है जो इंजन से गियर और फिर वाहन के पहियों तक शक्ति स्थानांतरित करता है।

चित्र 3.5 ड्राइव शाफ्ट

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

ड्राइव शाफ्ट की सर्विसिंग —

1. इंजन के कवर को निकालें।
2. उपयुक्त पाना (स्पैनर) से ड्राइव शाफ्ट का नट और वॉशर हटाएँ।
3. इंजन/गियर बॉक्स से ट्रांसमिशन ऑयल निकालें।
4. बड़े पेंचकस से ड्राइविंग शाफ्ट जॉइंट को खींचें ताकि डिफरेंशियल की ओर जो स्प्लाइन स्नैप रिंग से जुड़ा है, वह अलग हो जाए।
5. स्टेबलाइज़र जॉइंट को सस्पेंशन आर्म से अलग करें।
6. स्टीयरिंग नकल (knuckle) से कॉटर पिन और नट निकालें।
7. टाई रॉड को स्टीयरिंग नकल से अलग करें।
8. लोअर आर्म को स्टीयरिंग नकल से अलग करें।
9. प्लास्टिक के हथौड़े से ड्राइव शाफ्ट जॉइंट को निकालें ताकि सेंटर शाफ्ट पर लगे स्नैप रिंग से स्प्लाइन मुक्त हो सके।
10. ड्राइव शाफ्ट बूट को कपड़े से ढँकें ताकि वह धूल और टूट फूट से सुरक्षित रहे।
11. इनबोर्ड जॉइंट, व्हील साइड जॉइंट और स्टीयरिंग नकल से ड्राइव शाफ्ट असेंबली को निकालें।
12. सेंटर बीयरिंग सपोर्ट बोल्ट को ढीला कर सेंटर शाफ्ट को डिफरेंशियल साइड गियर से निकालें।
13. डिफरेंशियल साइड से बूट क्लैम्प निकालें।
14. बूट को शाफ्ट के मध्य की ओर खिसकाएँ और आउटर रेस से स्नैप रिंग निकालें।
15. ड्राइव शाफ्ट को साफ करें और विशेष उपकरणों से केज को फिट/निकालें।
16. केज और बूट को शाफ्ट से अलग करें।

ड्राइव शाफ्ट का निरीक्षण—

1. बूट की टूट-फूट या घिसाव की जाँच करें; आवश्यकता होने पर बदलें।
2. यदि सर्क्लिप, स्नैपिंग और रबर बूट बैंड टूटे या क्षतिग्रस्त हों तो बदलें।
3. आउटबोर्ड जॉइंट में कोई ढीलापन न हो यह सुनिश्चित करें।
4. इनबोर्ड जॉइंट थ्रस्ट दिशा में आसानी से सरक पा रहा है या नहीं, यह देखें।
5. इनबोर्ड जॉइंट में रेडियल दिशा में कोई ढीलापन न हो यह सुनिश्चित करें।

ड्राइव शाफ्ट को असेबल करें —

1. बूट को कपड़े से साफ करें (डीजल या केरोसिन से न धोएँ)।
2. बूट को ड्राइव शाफ्ट पर लगाएँ; इसका छोटा व्यास वाला भाग शाफ्ट की ग्रूव में फिट होता है और बूट बैंड से बांधा जाता है।
3. शाफ्ट में केज लगाएँ और विशेष टूल (नोज़ प्लायर) से सर्क्लिप लगाएँ।
4. पूरे केज और सीवी जॉइंट की सतह पर ग्रीस लगाएँ।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

5. केज को आउटर रेस में डालें और स्नैप रिंग को आउटर रेस की ग्रूव में लगाएँ।
6. बूट लगाने के बाद स्क्रूड्राइवर से उसमें हवा जाने दें ताकि बूट में 1 वायुमंडलीय दाब बना रहे।

सत्र- 2 : प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल एवं स्लिप जॉइंट की सर्विसिंग

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन में प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल जॉइंट एवं स्लिप जॉइंट के निरीक्षण हेतु अपनाए जाने वाले चरणों की सूची बनाएं—

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

2. यदि किसी वाहन में प्रोपेलर शाफ्ट शोर कर रहा हो तो कारण और उपाय की सूची बनाएं—

क्र. सं.	कारण	उपाय
1		
2		
3		
4		

सत्र- 2 : प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल और स्लिप जॉइंट की सर्विसिंग

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें—

1. प्रोपेलर शाफ्ट ---------- और ---------- के बीच लगा होता है।
2. प्रोपेलर शाफ्ट का उपयोग पीछे के ड्राइविंग ---------- को ---------- शक्ति संचारित करने के लिए किया जाता है।
3. ड्राइव शाफ्ट एक ठोस ---------- आकार का शाफ्ट होता है।
4. ड्राइव शाफ्ट इंजन से -------- और फिर वाहन के -------- तक शक्ति संचारित करता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल और स्लिप जॉइंट की सर्विसिंग के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन के प्रोपेलर शाफ्ट, यूनिवर्सल और स्लिप जॉइंट सर्विसिंग के महत्व को साझा करें।
- वाहन में प्रोपेलर शाफ्ट/ड्राइव शाफ्ट के उपयोग का उद्देश्य क्या है?
- प्रोपेलर शाफ्ट/ड्राइव शाफ्ट के विभिन्न भागों को समझाएं।
- यूनिवर्सल जॉइंट एवं स्लिप जॉइंट को कब बदला जाना चाहिए?
- ड्राइव शाफ्ट के कार्यों का वर्णन करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 3 — डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और उसका समायोजन

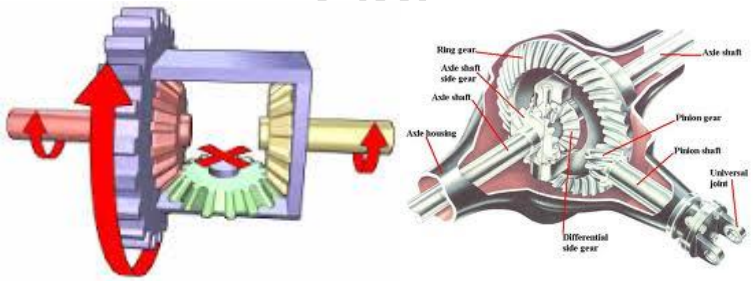
(Servicing of Differential unit and adjustment)

डिफरेंशियल यूनिट

डिफरेंशियल एक यांत्रिक डिवाइस (युक्ति) है जिसमें गियरों का उपयोग किया जाता है। यह तीन शाफ्टों के माध्यम से टॉर्क (बलाघूर्ण) और घूर्णन को स्थानांतरित करने में सक्षम होती है। यह मोड़ लेते समय शक्ति (पावर) को संबंधित व्हील तक पहुँचाने का कार्य करती है। इसमें क्राउन गियर, सन गियर एवं स्टार गियर सम्मिलित होते हैं।

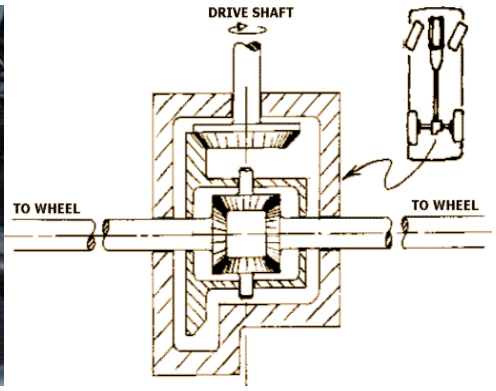
डिफरेंशियल का महत्व

वाहन के व्हील विशेषतः मोड़ लेते समय भिन्न-भिन्न गति से घूमते हैं। मोड़ के समय प्रत्येक व्हील को भिन्न दूरी तय करनी होती है। इस स्थिति में अंदरूनी पहिए को बाहरी व्हील की तुलना में कम दूरी तय करनी पड़ती है। चूँकि गति (चित्र 3.6, चित्र 3.7, चित्र 3.8 और चित्र 3.9) तय की गई दूरी को उस दूरी को तय करने में लगे समय से भाग देने के बराबर होती है, इसलिए कम दूरी तय करने वाले पहिये कम गति से चलते हैं। यह भी ध्यान दें कि आगे के पहिये पीछे के पहियों से अलग दूरी तय करते हैं।



चित्र 3.6 — डिफरेंशियल यूनिट

चित्र 3.7 — डिफरेंशियल दृश्य



चित्र 3.8 — डिफरेंशियल खंड

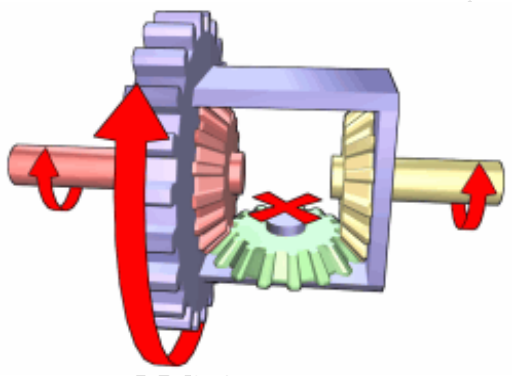
डिफरेंशियल के कार्य

डिफरेंशियल को निम्नलिखित तीन कार्य करने होते हैं—

- गियरबॉक्स और प्रोपेलर शाफ्ट के माध्यम से इंजन की शक्ति को पहियों तक पहुँचाना।
- वाहन में अंतिम गियर अनुपात को कम करके ट्रांसमिशन की घूर्णन गति को पहियों तक पहुँचने से पहले घटाना।
- मोड़ पर वाहन के पहियों को भिन्न गति से घूमने की सुविधा प्रदान करना।

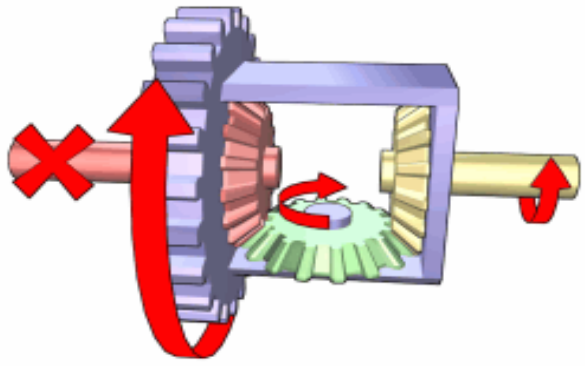
डिफरेंशियल का कार्य सिद्धांत

इनपुट टॉर्क रिंग गियर पर लागू किया जाता है, जिससे पूरा कैरियर घूमता है और दोनों तरफ के गियरों को टॉर्क प्राप्त होता है, जिससे वे बाएँ और दाएँ पहियों को चला सकते हैं। यदि दोनों पहियों पर प्रतिरोध समान हो, तो (चित्र 3.9, चित्र 3.10) में दर्शाया गया प्लैनेट गियर नहीं घूमता और दोनों पहिए एक ही गति से घूमते हैं।



चित्र 3.9 — डिफरेंशियल का कार्य करते समय

यदि बाएँ बाजू के गियर को अधिक प्रतिरोध प्राप्त होता है, तो प्लैनेट गियर उसके चारों ओर घूमता है और दाएँ गियर को अतिरिक्त गति प्रदान करता है।



चित्र 3.10 — जब बाईं तरफ का डिफरेंशियल कार्य नहीं कर रहा हो

© PSSCIVE Draft Stu . be Published

डिफरेंशियल की सर्विसिंग

डिफरेंशियल की सर्विसिंग का अर्थ है कि सर्विस मैनुअल के अनुसार उचित ग्रेड के साथ नियमित अंतराल पर ऑयल बदलना। यदि आवश्यक हो, तो टूटे हुए गियर और ब्रास वॉशर या क्षतिग्रस्त हिस्से को बदलें।

डिफरेंशियल का समायोजन

डिफरेंशियल का समायोजन शिम की विभिन्न मोटाई द्वारा किया जा सकता है। क्राउन गियर को समायोजित करने के लिए केज असेंबली के बाहरी तरफ एडजस्टिंग बोल्ट दिया गया है।

गतिविधि 1 — डिफरेंशियल यूनिट को ओवरहॉल करना एवं आवश्यक समायोजन करना

आवश्यक सामग्री — सूती कपड़ा, तेल, केरोसीन, सफाई ब्रश एवं धातु की ट्रे

प्रक्रिया —

1. डिफरेंशियल यूनिट से ऑयल निकालें और कवर खोलें।
2. पिनियन ड्राइव के कंपैनियन फ्लैंज से प्रोपेलर शाफ्ट को अलग करें।
3. डिफरेंशियल हाउसिंग से हाफ एक्सल शाफ्ट को हटाएँ।
4. संपूर्ण कैज असेंबली को खोलें।
5. दोनों तरफ के कैप खोलें और क्राउन स्टार गियर तथा सन गियर निकालें।
6. सभी भागों की स्थिति और स्थान को सावधानीपूर्वक चिन्हित करें ताकि पुनः संयोजन (रि-असेंबल करने) में आसानी हो।
7. क्राउन व्हील, सन गियर और स्टार गियर टीथ की टूट-फूट की जाँच करें। यदि टूटे हों तो गियर बदलें। सभी ब्रास वॉशर बदलें।
8. कैप्स और शिम को सावधानी से रखें क्योंकि ये दो गतिशील भागों के बीच का क्लियरेंस नियंत्रित करते हैं।
9. पिनियन ड्राइव से कंपैनियन फ्लैंज निकालें।
10. अब केसिंग के बाहर से पिनियन शाफ्ट को धीरे से टैप करें; यह स्पेसर और दो बियरिंग्स के साथ बाहर आ जाएगा।
11. पिनियन की स्थिति और शिम की संख्या को चिन्हित करें।

निरीक्षण

1. बियरिंग्स का निरीक्षण करें — यदि वे अधिक घिस चुकी हों या स्वतंत्र रूप से न घूम रही हों तो आवश्यकता अनुसार बदलें।
2. सभी गियरों टीथ की स्थिति की जाँच करें — खुरदरापन, टूट-फूट या दरारें न हो।
3. नए ऑयल सील/गैस्केट और ब्रास वॉशर लगाएँ।
4. टीथ के संपर्क की जांच करने के लिए-

© NSCVET Draft Study Material Not be Published

- टीथ के संपर्क की जांच करने के लिए, प्रिसीजन ब्लू या रेड ऑक्साइड पेस्ट लगाएँ।
- यह पेस्ट क्राउन व्हील टीथ पर समान रूप से लगाएँ।
- दोनों ओर ग्रीस लगाकर पिनियन को घुमाएँ और टीथ के संपर्क की जाँच करें।
- यदि टीथ का संपर्क अनुचित है तो निम्नलिखित समायोजन करें।

डिफरेंशियल यूनिट में समायोजन

1. यदि **फेस कॉन्टेक्ट** अधिक है तो बेवेल पिनियन से शिम हटाकर पिनियन को क्राउन व्हील की ओर सरकाएँ।
2. यदि **फ्लैंक कॉन्टेक्ट** अधिक है तो पिनियन में शिम जोड़ें और पिनियन को क्राउन व्हील से दूर करें।
3. यदि **टो कॉन्टेक्ट** अधिक है तो दाएँ ओर से शिम हटाएँ और बाएँ ओर जोड़ें।
4. यदि **हील कॉन्टेक्ट** अधिक है तो क्राउन व्हील के दाएँ ओर शिम जोड़ें।
5. कुछ मामलों में, क्राउन व्हील और अंतिम ड्राइव के समर्थन हेतु चेक नट के साथ बाहरी समायोजन बोल्ट भी प्रदान किया जाता है।

असेंबल करना (Assembly)

1. थ्रस्ट वॉशर, शिम्स एवं डिस्टेंस रिंग को सही तरीके से लगाएँ। फिर डिफरेंशियल यूनिट को पुनः स्थापित करें।
2. पिनियन शाफ्ट की अंतिम-प्ले की जाँच करें — ऊपर-नीचे हिलाकर परीक्षण करें।
3. उपयुक्त क्लियरेंस के लिए शिम्स और समायोजन नट का उपयोग करें।
4. क्राउन व्हील और पिनियन के बीच टीथ संपर्क की सभी निकासी की जाँच करें।
5. समायोजन करते समय **बैकलैश** का विशेष ध्यान रखें।
6. बैकलैश बेवल पिनियन और क्राउन व्हील के दो मेशिंग टीथ के बीच का गैप है।

अंतिम ड्राइव में बैकलैश की जाँच करें

डिफरेंशियल यूनिट को असेंबल करने के पश्चात—

- डायल गेज के टेलीस्कोपिक सिरे को क्राउन गियर के टीथ पर रखें और डायल गेज को शून्य पर सेट करें।
- अब बिना पिनियन शाफ्ट को घुमाएं, क्राउन गियर को हल्का सा हिलाएँ। डायल गेज पर बैकलैश प्रदर्शित होगा।
- पिनियन एवं क्राउन गियर के बीच बैकलैश 0.15 से 1.18 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।
- बैकलैश समायोजित करने हेतु साइड के चेक नट्स को 4:1 अनुपात में कसें।
- सन गियर एवं स्टार पिनियन के बीच बैकलैश की भी जाँच करें।

©NSQVE Draft study Material Not be Published

- डायल गेज का टेलीस्कोपिक सिरा सन गियर के टीथ पर रखें।
- स्टार पिनियन को बिना घुमाएं सन गियर को घुमाएँ और डायल गेज से रीडिंग दर्ज करें।

महत्वपूर्ण बिंदु

- सन गियर और प्लेनेटरी गियर का बैकलैश 0.10 से 0.20 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।
- यदि बैकलैश अधिक है तो थ्रस्ट पैड को अधिक मोटाई वाले से बदलें।
- यदि बैकलैश कम है तो थ्रस्ट पैड को कम मोटाई वाले से बदलें।
- क्राउन गियर के रेडियल रन आउट की जाँच करें — यह 0.0025 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।
- सन गियर के आंतरिक स्प्लाइन और हाफ एक्सल शाफ्ट के बाहरी स्प्लाइन में स्ट्रिपिंग की जाँच करें।
- हाफ एक्सल शाफ्ट के दूसरे सिरे पर गियर्स की भी जाँच करें।

समस्या निवारण

डिफरेंशियल का शोर के साथ चलना —

कारण	समाधान
अंतिम ड्राइव में बैकलैश समायोजन उचित नहीं है।	बैकलैश समायोजित करें।
अंतिम ड्राइव में टीथ का संपर्क उचित नहीं है।	अंतिम ड्राइव को समुचित रूप से समायोजित करें।
बेवेल पिनियन की बेयरिंग घिस चुकी है।	इसे बदलें।
क्राउन गियर केज की बेयरिंग घिस चुकी है।	इसे बदलें।
स्टार एवं सन गियर का थ्रस्ट वॉशर घिस चुका है।	इसे बदलें।
हाफ एक्सल शाफ्ट की स्प्लाइन घिस चुकी है।	इसे बदलें।

ड्राइव संचारित नहीं हो रही है—

कारण	समाधान
बेवेल पिनियन एवं क्राउन गियर के टीथ टूटे हुए हैं।	इसे बदलें।
सन गियर के टीथ टूटे हुए हैं।	इसे बदलें।
क्रॉस टूटा हुआ है।	इसे बदलें।
हाफ एक्सल शाफ्ट टूटा हुआ है।	इसे बदलें।
एक्सल शाफ्ट एवं हब की स्प्लाइन स्ट्रिप हो चुकी है।	इसे बदलें।

© PESSIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र- 3: डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और उसका समायोजन

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन में डिफरेंशियल द्वारा किए जाने वाले कार्यों की सूची बनाएँ।

क्र. सं.	कार्य
1	
2	
3	
4	

2. वाहन में डिफरेंशियल यूनिट का ओवरहॉलिंग और आवश्यक समायोजन करने हेतु चरणों की सूची बनाएं।

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

सत्र- 3: डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और उसका समायोजन

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें

1. डिफरेंशियल एक डिवाइस है जिसमें ---------- का उपयोग किया जाता है, और तीन शाफ्टों के माध्यम से ---- और घूर्णन संचारित करने में सक्षम है।
2. एक वाहन का व्हील ---------- गति से घूमता है, खासकर मोड़ते समय।
3. प्रत्येक व्हील --------- के माध्यम से एक अलग दूरी तय करता है, और अंदर के व्हील बाहरी व्हील की तुलना में ---------- दूरी तय करते हैं।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

4. डिफरेंशियल की सर्विसिंग का अर्थ है कि सर्विस मैनुअल के अनुसार ऑयल का नियमित अंतराल -------- होना चाहिए और उचित ---------- होना चाहिए।
5. पिनियन और क्राउन व्हील का बैकलैश ------- से -------- मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।
6. सन गियर और प्लेनेटरी गियर का बैकलैश -------- से ---------- मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन की डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और समायोजन के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन के डिफरेंशियल यूनिट की सर्विसिंग और समायोजन के महत्व को बताएं?
- डिफरेंशियल यूनिट का कार्य क्या है?
- डिफरेंशियल का महत्वपूर्ण और कार्यविधि क्या है?
- डिफरेंशियल के प्रमुख भाग कौन-कौन से हैं?
- क्राउन गियर और पिनियन क्लियरेंस को समायोजित करने की विधियाँ लिखिए।
- डिफरेंशियल पिनियन शाफ्ट को कौन घुमाता है?
- हाफ शाफ्ट स्प्लाइन किस गियर से जुड़ी होती है?
- डिफरेंशियल को शाफ्ट से जोड़ने के लिए किस प्रकार का जोड़ उपयोग होता है और क्यों?
- डिफरेंशियल में सामान्यतः कौन-से लुब्रीकेट (lubricants) प्रयुक्त होते हैं?

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 4 — क. ट्रांसमिशन प्रणाली

(A: transmission system)

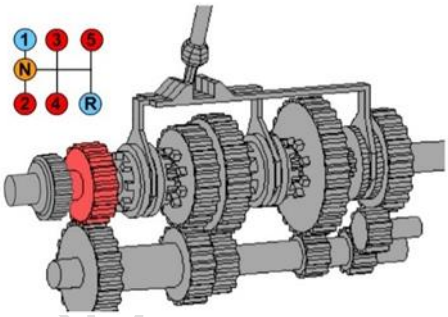
गियरबॉक्स इंजन और प्रोपेलर शाफ्ट/डिफरेंशियल के बीच स्थित होता है।

ट्रांसमिशन बॉक्स की आवश्यकताएँ

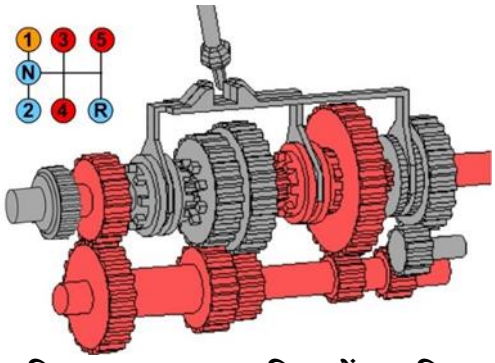
गियर बॉक्स का उपयोग इंजन की पावर के आकर्षक प्रयासों को बढ़ाने और निम्नलिखित प्रतिरोधों पर काबू पाने के लिए किया जाता है :

- वायु प्रतिरोध पर काबू पाने के लिए।
- ढाल प्रतिरोध पर काबू पाने के लिए।
- भार प्रतिरोध पर काबू पाने के लिए।
- सड़क प्रतिरोध पर काबू पाने के लिए।

गियरबॉक्स के रखरखाव के दौरान नियमित अंतराल पर ऑयल बदला जाना चाहिए। गियर को धीरे-धीरे शिफ्ट करें ताकि घर्षण और पावर हानि को कम किया जा सके। गियर चयन तंत्र के घटकों का निरीक्षण करें और आवश्यक समायोजन करें। यदि ट्रांसमिशन संबंधित गियर के माध्यम से ड्राइव नहीं भेज रहा है, तो गियर-बॉक्स ओवरहॉलिंग प्रक्रिया अपनाएँ।

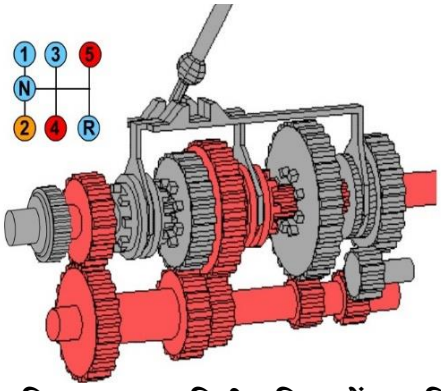


चित्र 3.11 — न्यूट्रल में ट्रांसमिशन

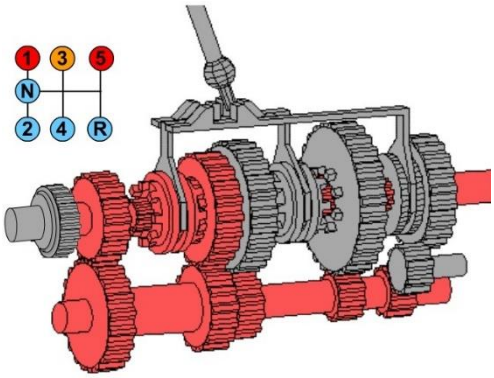


चित्र 3.12 — प्रथम गियर में ट्रांसमिशन

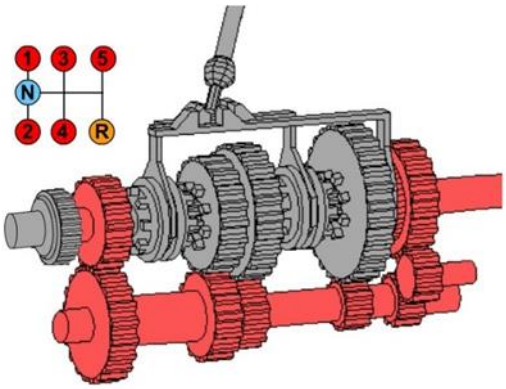
© Study Material Not be Published



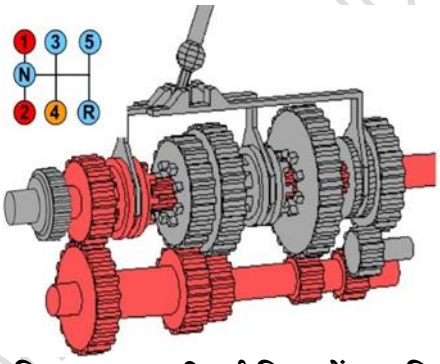
चित्र 3.13 — द्वितीय गियर में ट्रांसमिशन



चित्र 3.14 — तृतीय गियर में ट्रांसमिशन



चित्र 3.15 — टॉप गियर में ट्रांसमिशन



चित्र 3.16 — रिवर्स गियर में ट्रांसमिशन

प्रक्रिया —

1. गियरबॉक्स प्रक्रिया की ओवरहॉलिंग।
2. सेल्फ स्टार्ट को उसके दो बोल्ट खोलकर हटाएँ।
3. इनलेट होज पाइप के क्लैम्प खोलें और इंजन तथा गियरबॉक्स से अलग करें।
4. गियरबॉक्स असेंबली के सभी बोल्ट खोलें और उसे इंजन तथा इंजन प्लेट से अलग करें।
5. ऐलेन कुंजी से ड्रेन प्लग खोलें और गियर ऑयल को ट्रे में निकाल लें।
6. पीछे के फाउंडेशन ब्रैकेट और गियर बॉक्स को अलग करें।
7. स्क्रूड्राइवर की सहायता से क्लच फोर्क को खोलें।
8. ऑयल रिटेनर के चारों फिलिप्स हेड स्क्रू खोलें।
9. गियरबॉक्स के ऊपरी व निचले हिस्से को जोड़ने वाले सभी बोल्ट खोलें।
10. निचले हाउसिंग से दाँतेदार काउंटर गियर।
11. डिफरेंशियल हाउसिंग को गियरबॉक्स हाउसिंग से अलग करें।
12. हाउसिंग से मुख्य शाफ्ट विर्निर्माण को सभी गियर व बेयरिंग सहित निकालें।
13. मुख्य शाफ्ट के पिछले नट लॉक को छैनी और हथौड़ी की सहायता से खोलें।

© DSCVE Draft Study Mate

14. मुख्य शाफ्ट के नट को खोलकर मुख्य शाफ्ट को अलग करें।
15. गियरबॉक्स के सभी घटकों को साफ़ करें और जाँचें। सिंक्रोनाइजिंग रिंग्स की स्लॉट की चौड़ाई वर्नियर कैलिपर से क्रमशः 8 मि.मी., 10 मि.मी., 9.6 मि.मी. मापें।
16. मुख्य शाफ्ट को विनिर्माण करें और नट को 750 किग्रा-सेमी टॉर्क से कसें।
17. निचली हाउसिंग में बेयरिंग सहित काउंटर गियर को फिट करें और मुख्य शाफ्ट को इससे मेश करें।
18. लॉक और बेयरिंग सहित डिफरेंशियल असेंबल करने को हाउसिंग में माउंट करें।
19. ऊपरी और निचली हाउसिंग को मिलाएँ और बोल्टों को हल्के से कसें।
20. इनपुट शाफ्ट पर ऑयल रिटेनर को माउंट कर फिलिप्स स्क्रूड्राइवर से कसें।
21. सभी स्क्रू और बोल्ट कसें।
22. थ्रस्ट बेयरिंग को क्लच फोर्क के साथ फिट करें और लॉक करें।
23. गियर तेल (एसएई 90) को डिपस्टिक पर चिन्हित अधिकतम स्तर तक भरें।
24. गियरबॉक्स को इंजन से जोड़ें।
25. सेल्फ स्टार्ट को माउंट कर दोनों बोल्ट कसें।
26. क्लच हाउसिंग की डस्ट शील्ड को फिट करें।
27. होज पाइप को पानी की पाइपलाइन और इंजन से जोड़ें।
28. गियर फाउंडेशन को ठीक प्रकार से कसें।

कॉन्स्टैंट मेश गियरबॉक्स की सर्विसिंग की प्रक्रिया —

1. किसी भी वाहन (उदा.— अशोक लेलैंड) का कॉन्स्टैंट मेश गियरबॉक्स उपलब्ध कराएँ।
2. ड्रेन प्लग खोलें और गियर ऑयल को ट्रे में निकालें।
3. गियर शिफ्टिंग लीवर को अलग करें।
4. स्पीडोमीटर केबल, क्लच लिंकेज, प्रोपेलर शाफ्ट आदि को अलग करें।
5. माउंटिंग बोल्ट को खोलें, और गियरबॉक्स के नीचे जैक रखें और गियरबॉक्स को धीरे-धीरे नीचे उतारें।

विघटन

1. गियर बॉक्स हाउसिंग को साफ करें और उसे कार्य-मेज (वर्क बेंच) पर रखें।
2. चयनकर्ता टॉवर को उसके चारों स्क्रू खोलकर हटाएं।
3. ऊपरी ढक्कन को हटाएं।
4. क्लच हाउसिंग के पिछले सिरे से गियर प्लेट को हटाएं।
5. सिलेक्टर फॉर्क को खिसकाकर प्रथम गियर लगाएँ।
6. सिलेक्टर कैरिज को उसके बोल्ट खोलकर अलग करें।
7. क्लच निकासी बेयरिंग, ऑपरेटिंग लीवर एवं लुब्रीकेट पाइप को हटाएं।
8. क्लच हाउसिंग को उसके नट खोलकर अलग करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

9. क्लच हाउसिंग से क्लच शाफ्ट ब्रैकेट को अलग करें।
10. बॉल बेयरिंग पर लगे सर्किलिप और वॉशर को हटाकर क्लच शाफ्ट और बॉल बेयरिंग को बाहर निकालें।
11. काउंटर शाफ्ट का फ्रंट कवर खोलें।
12. किसी भी दो डॉग को लगाकर मुख्य शाफ्ट को लॉक करें।
13. फ्लैन्ज को हटाएँ और ऑयल सील निकालें।
14. स्पीडोमीटर ड्राइव व्हील और स्पिंडल को हटाएँ।
15. स्पीडोमीटर ड्राइव हाउसिंग को हटाएँ।
16. मैन शाफ्ट को रियर एंड से निकालें और गियर फिक्सिंग डॉग्स, क्लच स्लाइडिंग डॉग्स, क्लच बुश एवं थ्रस्ट वॉशर को अलग करें।
17. रिवर्स सिलेक्टर स्पिंडल बुश रियर एंड से स्प्लिट पिन निकालें।
18. रिवर्स सिलेक्टर फॉर्क से बॉल पिन निकालें।
19. रिवर्स शाफ्ट की कीप प्लेट को हटाएँ।
20. रिवर्स शाफ्ट और पिनियन को खोलें।
21. ड्रिफ्ट की सहायता से काउंटर शाफ्ट को रियर रोलर बेयरिंग के साथ बाहर निकालें।

निरीक्षण

1. सभी घटकों को खोलकर केरोसिन ऑयल से धोएं।
2. क्लच शाफ्ट के हेलिकल गियर और डॉग टीथ की जाँच करें।
3. स्पिगॉट बेयरिंग की बोर की जाँच करें।
4. क्लच प्लेट के स्प्लाइनों की जाँच करें।

मुख्य शाफ्ट

1. मैन शाफ्ट पर बने थ्रेड्स और स्प्लाइनों की जाँच करें।
2. फ्रंट और रियर बेयरिंग सीट की सतह की जाँच करें।
3. फ्लोटिंग बुश के घिसाव की जाँच करें।
4. थ्रस्ट वॉशर के घिसाव की जाँच करें।
5. फिक्स्ड और स्लाइडिंग डॉग्स के टीथ की जाँच करें।
6. मैन शाफ्ट बेयरिंग के प्ले की जाँच करें।

काउंटर शाफ्ट

1. टीथ के घिसाव की जाँच करें।
2. फ्रंट और रियर बॉल बेयरिंग की सीट और आउटर रेस की जाँच करें।
3. रिवर्स गियर के टीथ, उनके घिसाव एवं शाफ्ट के घिसाव की जाँच करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

टिप्पणी— काउंटर शाफ्ट गियर केवल हाइड्रोलिक प्रेस द्वारा ही जोड़े और खोले जाते हैं।

गियर बॉक्स की असेंबलिंग

1. गियर कैरिज को स्टैंड पर रखें।
2. क्लच हाउसिंग को माउंट करें और उसके नट कसें।
3. काउंटर शाफ्ट को रखें।
4. डिस्टेंस वॉशर और फिटेड रोलर बेयरिंग की सहायता से आगे की स्थाई व्हील को सरकाएँ।
5. काउंटर शाफ्ट के सामने वाले बेयरिंग को फिट किए बिना निकासी की जाँच करें (0.25 मि.मी. से 0.33 मि.मी. तक)।
6. काउंटर शाफ्ट का सामने वाले बेयरिंग फिट करें।
7. रिवर्स पिनियन और कवर प्लेट फिट करें।
8. मैन शाफ्ट को असेंबल करें और स्पिगॉट बेयरिंग सुनिश्चित किए बिना अस्थायी रूप से नट को कसें।
9. मैन शाफ्ट को गियर कैरिज के रियर एंड साइड की ओर फिट करें।
10. रियर बॉल बेयरिंग के स्टेप्ड फेस पर थ्रस्ट वॉशर फिट कर शाफ्ट की निकासी जाँचें (0.38 मि.मी. से 0.43 मि.मी. तक)।
11. मैन शाफ्ट का नट खोलें। स्पिगॉट बेयरिंग को फिट करें और पुनः नट को 35 किग्रा-मीटर (250 पाउंड-फीट) टॉर्क से कसें।

ख. स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली का परिचय

स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली

स्वचालित ट्रांसमिशन (या स्वचालित गियर बॉक्स) एक प्रकार की मोटर वाहन ट्रांसमिशन प्रणाली है जो वाहन के चलते समय गियर अनुपात को *स्वतः* परिवर्तित कर सकती है, जिससे चालक (ड्राइवर) को मैनुअल रूप से गियर बदलने की आवश्यकता नहीं होती। यह प्रणाली इंजन से पहियों तक *इष्टतम शक्ति* पहुँचाने के लिए अनेक घटकों का उपयोग करती है।

स्वचालित ट्रांसमिशन में एक *टॉर्क कन्वर्टर* होता है, जो *क्लच* का स्थान लेता है; एक जटिल *प्लैनेटरी गियरिंग सिस्टम* होता है जो विभिन्न गियर अनुपात प्रदान करता है; और एक *हाइड्रोलिक प्रणाली* होती है जो वॉल्वों के माध्यम से गियरों के पारस्परिक क्रियान्वयन को नियंत्रित करती है। इस प्रणाली में प्रयुक्त तरल (Automatic Transmission Fluid — ATF) केवल हाइड्रोलिक संचालन हेतु नहीं होता बल्कि यह *लुब्रीकेट* के रूप में भी कार्य करता है और भागों को *जंग* से भी बचाता है (चित्र 3.17) ।

© DGT/CVE Draft Study Material Not to be Published

चित्र 3.17 — स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली

हम कह सकते हैं कि स्वचालित ट्रांसमिशन एक ऑटोमोबाइल गियरबॉक्स है जो वाहन के विभिन्न परिस्थितियों में चलने पर गियर अनुपात को स्वचालित रूप से बदल सकता है, इस प्रकार ड्राइवर के गियर को मैनुअल रूप से बदलने से मुक्ति मिलती है।

स्वचालित ट्रांसमिशन के मुख्य घटक कन्वर्टर हाउसिंग केस (Converter Housing Case), ऑयल पैन (Oil Pan) और एक्सटेंशन हाउसिंग (Extension Housing) हैं।

स्वचालित ट्रांसमिशन के दो प्रकार होते हैं अर्थात स्वचालित मैनुअल ट्रांसमिशन (एएमटी) और निरंतर परिवर्ती ट्रांसमिशन (सीवीटी)

सत्र- 4: स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली का परिचय

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें—

1. स्वचालित ट्रांसमिशन एक ---------- गियरबॉक्स है जो गियर अनुपात को स्वचालित रूप से बदल सकता है।
2. एक स्वचालित ट्रांसमिशन में एक टॉर्क कनवर्टर शामिल होता है, जो ---------- का स्थान लेता है।

देखने के लिए कि क्या आपने वाहन की स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा कर लिया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

किसी वाहन की स्वचालित ट्रांसमिशन प्रणाली से परिचय के महत्व को साझा करें?

- स्वचालित ट्रांसमिशन के मुख्य घटक कौन-कौन से हैं?
- एक वाहन में कितने प्रकार के स्वचालित ट्रांसमिशन प्रयुक्त होते हैं?
- स्वचालित ट्रांसमिशन का कार्य सिद्धांत क्या है?

© PSSCVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 4 — सस्पेंशन प्रणाली

(SUSPENSION SYSTEM)

परिचय

जब आप समतल सड़क पर चलते हैं, तो शरीर को कोई झटका या झटकों का अनुभव नहीं होता, किंतु ऊबड़-खाबड़ सड़क पर चलने से शरीर पर अधिक झटका और खिंचाव अनुभव होता है। इसी प्रकार, जब कोई वाहन असमतल या खराब सतह पर चलता है, तो उसमें भी झटके लगते हैं। इन झटकों को कम करने के लिए वाहनों में सस्पेंशन प्रणाली दी जाती है।

यह सस्पेंशन प्रणाली वाहन के चेसिस (आधार ढाँचा) और उस पर लदे भार की रक्षा करती है। यह पहियों को सुगमता-पूर्वक घूमने में भी सहायता करती है, जिससे वाहन की नियंत्रण स्थिरता बनी रहती है। सस्पेंशन प्रणाली में लीफ स्प्रिंग सेट, डैम्पर, शॉक एब्जॉबर, स्ट्रट एवं फुलाया गया (इंफ्लेटेड) टायर सम्मिलित होते हैं।

इस मॉड्यूल में, आप वाहन में प्रयुक्त सस्पेंशन प्रणाली, सस्पेंशन प्रणाली के रखरखाव, लीफ स्प्रिंग सेट आदि की सर्विस और मरम्मत, मैनुअल और पावर स्टीयरिंग प्रणाली, वाहन की स्टीयरिंग प्रणाली समायोजन की समझ विकसित करेंगे ताकि वाहन की दक्षता बढ़ सके।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 1 — सस्पेंशन प्रणाली का रखरखाव

(Maintenance of suspension system)

वाहन के सस्पेंशन का महत्व

वाहन की सस्पेंशन प्रणाली मुख्यतः चार मूलभूत घटकों से बनी होती है— स्ट्रट, शॉक एब्जॉर्बर, स्प्रिंग्स एवं टायर। शॉक एब्जॉर्बर और स्ट्रटस वाहन की सड़क सुरक्षा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं। ये यह सुनिश्चित करते हैं कि टायर सड़क के संपर्क में समान रूप से बने रहें और उन पर ऊपर की दिशा में भार लगे।

शॉक एब्जॉर्बर प्रति किलोमीटर लगभग एक हज़ार बार गति करते हैं। अतः यह आश्चर्यजनक नहीं कि ये शीघ्र घिस जाते हैं और प्रत्येक 20,000 किलोमीटर पर इनकी जाँच अनिवार्य होती हैं। स्प्रिंग्स वाहन के भार को सहारा देते हैं और एक लचीले जोड़ के रूप में कार्य करते हैं जिससे वाहन का फ्रेम और बॉडी कम-से-कम झटकों के साथ चल सके, जबकि टायर और सस्पेंशन सड़क की बनावट का पालन करें।

वाहन के सस्पेंशन में सुरक्षा और बेहतरीन प्रदर्शन के लिए कई कार्य होते हैं। महत्वपूर्ण कार्य यहां दिए गए हैं:

- वाहन की सही ऊंचाई बनाए रखना।
- झटका बलों के प्रभाव को कम करना।
- पहिया संरेखण को सही बनाए रखना।
- वाहन की ड्राइविंग स्थिरता को सहारा देना।
- वाहन के टायरों को सड़क से संपर्क में बनाए रखना।
- वाहन की दिशा नियंत्रण में रखना।
- चाल के दौरान गुरुत्व केंद्र को संतुलित बनाए रखना।

वाहन की सस्पेंशन प्रणाली का रखरखाव अत्यंत आवश्यक है। यह अवश्य देखा जाना चाहिए कि सड़क पर चलते समय वाहन कैसा व्यवहार करता है। यह सुनिश्चित करना कि सस्पेंशन सही तरीके से कार्य कर रही है, वाहन को सुरक्षित बनाए रखने के साथ-साथ अनावश्यक घिसाव को भी रोकता है।

सस्पेंशन की जाँच

सस्पेंशन प्रणाली वाहन की सुरक्षा और प्रदर्शन दोनों के लिए अत्यंत आवश्यक है। चूँकि वाहन का वह हिस्सा जो टायरों को सड़क के संपर्क में रखता है, सस्पेंशन की भूमिका बेहद अहम होती है। खराब रखरखाव के कारण टायर तेज़ी से और असमान रूप से घिसते हैं, जिससे सुरक्षा और भी कमज़ोर हो जाती है। अगर आपके पास अच्छी तरह से रखरखाव किया हुआ सस्पेंशन सिस्टम नहीं है, तो आप उतने सुरक्षित नहीं हैं जितना आपको होना चाहिए और आप खुद को और दूसरों को जोखिम में डाल रहे हैं। ज़्यादातर सस्पेंशन पार्ट्स झटके कम करने के लिए रबर से बने होते हैं, इसलिए यह ज़रूरी है कि रबर पार्ट्स की नियमित रूप से घिसावट और टूट-फूट की जाँच की जाए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

हमें हमेशा सस्पेंशन प्रणाली को दुरुस्त रखना चाहिए। नियमित अंतराल पर जाँच करवानी चाहिए।

सस्पेंशन प्रणाली के रखरखाव हेतु सुझाव

- लीफ स्प्रिंग सेट एवं उसके जुड़ाव को अच्छी तरह से साफ करें।
- ग्रीस अथवा एयर ग्रीस गन की सहायता से सभी शेकल पिन एवं लीफ स्प्रिंग के स्विंग आर्म को लुब्रीकेंट करें।
- प्रत्येक लीफ को ग्रेफाइट ग्रीस से लुब्रीकेंट करें।
- यू-क्लैम्प बोल्ट/नट को निर्दिष्ट टॉर्क से कसें।
- सेंटर बोल्ट की जाँच करें।
- क्लैम्प नट-बोल्ट को निर्दिष्ट टॉर्क से कसें।
- शेकल का ढीलापन जाँचें और आवश्यकता अनुसार कसें।
- शॉक एब्जॉर्बर /स्टड की स्थिति में, दोनों सिरों पर लगाए जाने वाले नट-बोल्ट कसें।
- दोपहिया (टू-व्हीलर) वाहनों में आगे एवं पीछे के पहियों के नट/बोल्ट कसें।
- वाहन को अधिक भार से बचाएँ।
- अचानक एक्सेलरेशन और ब्रेकिंग से बचें।

सत्र-1: सस्पेंशन प्रणाली का रखरखाव

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. वाहन की सस्पेंशन प्रणाली के महत्वपूर्ण कार्यों की सूची बनाएं —

क्र. सं.	**कार्य**
1	
2	
3	
4	

रिक्त स्थान भरें

1. वाहन के शॉक एब्जॉर्बर प्रति किलोमीटर ---------- गति से गुजरते हैं।
2. स्प्रिंग वाहन के ---------- को सहारा देते हैं और एक लचीली कड़ी के रूप में कार्य करते हैं जिससे बॉडी और फ्रेम न्यूनतम व्यवधान के साथ चलते हैं।
3. सस्पेंशन वाहन के टायरों को ---------- के संपर्क में रखता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

4. सस्पेंशन वाहन के ---------- और ---------- के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।
5. अधिकांश सस्पेंशन भाग ---------- को कम करने के लिए ------- सामग्री से बने होते हैं।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के सस्पेंशन प्रणाली के रखरखाव के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

वाहन के सस्पेंशन प्रणाली के रखरखाव के महत्व को साझा करें।

- वाहन में सस्पेंशन प्रणाली की आवश्यकता क्यों होती है?
- सस्पेंशन प्रणाली के विभिन्न घटकों के नाम लिखिए।
- सस्पेंशन प्रणाली के रखरखाव के सुझावों की सूची तैयार कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 2 — लीफ स्प्रिंग सेट की सर्विस और मरम्मत

(Service and repair of leaf spring set)

लीफ स्प्रिंग — यह एक सरल प्रकार की स्प्रिंग होती है जो प्रायः पहियों वाले वाहनों के सस्पेंशन में प्रयुक्त होती है। इसे सेमी-एलिप्टिकल स्प्रिंग या कार्ट स्प्रिंग भी कहा जाता है। यह स्प्रिंग का एक प्राचीन रूप है, जिसका उपयोग मध्यकाल से होता आ रहा है।

लीफ स्प्रिंग एक पतली, धनुषाकार स्टील पट्टी होती है जिसका क्रॉस-सेक्शन आयताकार होता है। इसके मध्य भाग में धुरा रखने की व्यवस्था होती है (चित्र 4.1 और चित्र 4.2), जबकि दोनों सिरों पर इसे वाहन की बॉडी से जोड़ने के लिए छिद्र (टाई होल) बने होते हैं।

बहुत भारी वाहनों के लिए, कई परतों में एक-दूसरे के ऊपर रखे गए कई लीफ से, अक्सर क्रमशः छोटे लीफ के साथ मिलाकर एक लीफ स्प्रिंग बनाई जा सकती है। लीफ स्प्रिंग, स्प्रिंग लगाने और कुछ हद तक अवमंदन के साथ-साथ स्प्रिंगिंग का भी काम कर सकती हैं। हालाँकि इंटरलीफ घर्षण अवमंदन क्रिया (damping action) प्रदान करता है, लेकिन यह अच्छी तरह से नियंत्रित नहीं होता है और इसके परिणामस्वरूप निलंबन की गति में स्थैतिक घर्षण उत्पन्न होता है।

Material Not to be Published

चित्र 4.1 — किसी वाहन में लगा लीफ स्प्रिंग

चित्र 4.2 — शैकल

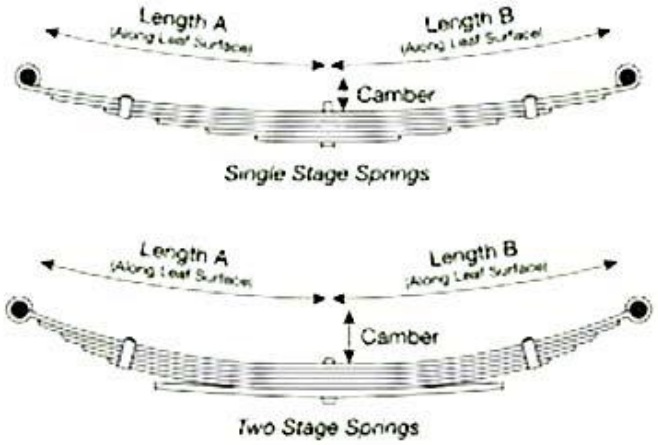
लीफ स्प्रिंग को या तो दोनों सिरों से सीधे फ्रेम से जोड़ा जा सकता है या सीधे एक सिरे से, आम तौर पर आगे की तरफ, जोड़ा जा सकता है, और दूसरा सिरा एक शैकल, एक छोटी स्विंगिंग आर्म, के ज़रिए जुड़ा होता है। शैकल, लीफ स्प्रिंग के संपीड़न पर लंबे होने की प्रवृत्ति को संभाल लेता है और इस प्रकार उसे अधिक *कोमल (Soft)* व लचीला बनाता बनाता है।

लीफ स्प्रिंग की भूमिकाएँ

- लीफ स्प्रिंग एक्सल को अपनी स्थिति में बनाए रखने के लिए एक जोड़ का कार्य करता है, जिससे अलग से जोड़ प्रणाली की आवश्यकता नहीं होती। यह सस्पेंशन प्रणाली की संरचना को सरल व मजबूत बनाता है।
- वाहन में एक्सल की स्थिति लीफ स्प्रिंग पर निर्भर करती है। अतः यदि इसमें कोमल स्प्रिंग (न्यून स्प्रिंग स्थिरांक वाली) उपयोग की जाए तो विशेष सावधानी अपेक्षित होती है।
- लीफ स्प्रिंग की परतों के बीच का घर्षण सवारी की सुविधा को प्रभावित करता है।

लीफ स्प्रिंग का कैमबरिंग

यह प्रक्रिया संपूर्ण लीफ पर हथौड़े से प्रहार कर वांछित कोण प्राप्त करने की होती है जिससे दोनों सिरों के *आंखों* और मध्य के बीच उचित ऊँचाई बनी रहे। इस प्रक्रिया को **कैमबरिंग** कहा जाता है। यह स्प्रिंग की लचीलापन को नियंत्रित करने में सहायक होती है तथा फेंडर के झुकाव की समस्या को दूर करती है (चित्र 4.3 और चित्र 4.4)।



चित्र 4.3 — लीफ स्प्रिंग का कैमबरिंग

चित्र 4.4 — शैकल पिन (हथकड़ी पिन)

शैकल : शैकल एक डिवाइस है जो लीफ स्प्रिंग वाले वाहनों में प्रयुक्त होती है। यह लीफ स्प्रिंग के एक सिरे पर लगा होता है और इसे झुकने तथा गतिशील होने की अनुमति देता है जिससे टायर सड़क से चिपका रहता है। यदि शैकल न हो तो स्प्रिंग गतिशील नहीं हो पाएगा और वाहन टक्कर या उभार के समय टायर को सतह से ऊपर खींच सकता है। शैकल को लंबा करके वाहन को अतिरिक्त ऊँचाई अथवा ग्राउंड क्लियरेन्स भी दिया जा सकता है।

लीफ स्प्रिंग को सामने और पीछे शैकल पिन के माध्यम से स्प्रिंग की आइज़ और माउंटिंग ब्रैकेट से जोड़ा जाता है। एक सिरा चेसिस से स्थिर रूप से जुड़ा होता है, जबकि दूसरा सिरा *शैकल* के माध्यम से चेसिस माउंट और स्प्रिंग के बीच में जुड़ा होता है। यह शैकल दो समतल स्टील की पट्टियाँ होती हैं जिनमें अनेक छेद होते हैं ताकि विभिन्न ऊँचाई पर जुड़ाव किया जा सके। यह स्प्रिंग के ऊपर-नीचे होने वाले गति चक्र के दौरान अंदर-बाहर खींचने और धकेलने की क्रिया द्वारा सस्पेंशन की गति की सुविधा मिलती है।

© PSSCIVE Draft Material Not be Published

सेंटर बोल्ट : यह एक महत्वपूर्ण घटक होता है जो लीफ स्प्रिंग की सभी पत्तियों को आपस में जोड़कर उन्हें एक समूह के रूप में बनाए रखता है ताकि वे झटकों को सह सकें। यदि यह बोल्ट टूट जाए, तो वाहन एक ओर खींच सकता है। इसलिए इसे तुरंत बदलना आवश्यक होता है।

मरम्मत प्रक्रिया

आवश्यक टूल : चेसिस जैक/ हाइड्रॉलिक जैक, स्क्रू जैक, सहायक स्टैंड, सॉकेट स्पैनर सेट, खुले सिरे वाले स्पैनर, डबल एंड रिंग स्पैनर, स्प्रिंग क्लैम्प, एन्विल (धातु की गदाड़ी), हथौड़ा।

गतिविधि : लीफ स्प्रिंग की सर्विसिंग, रखरखाव एवं मरम्मत करना।

प्रक्रिया —

1. वाहन को समतल कड़े सतह पर रखें।
2. बैटरी से ऋणात्मक टर्मिनल को अलग करें।
3. स्टैंड लेकर चेसिस को उपयुक्त ऊँचाई पर सहारा दें।
4. स्टैंड लेकर एक्सल/एक्सल बीम को सहारा दें।
5. उपयुक्त स्पैनरों का उपयोग कर नट को ढीला करें और 'यू' क्लैम्प बोल्ट को निकालें।
6. चेसिस के स्थिर सिरे से शैकल पिन निकालें।
7. स्प्रिंग असेंबली सेट को चेसिस से सावधानीपूर्वक हटाएं।
8. लीफ स्प्रिंग सेट को वर्कबेंच पर रखें।
9. उचित सावधानी के साथ लीफ स्प्रिंग को स्प्रिंग वाइस में रखें एवं सेंटर बोल्ट निकालें।
10. स्प्रिंग की पत्तियों को अलग करें और उचित क्रम में रखें।
11. सभी पत्तियों को अच्छी तरह साफ करें।
12. प्रत्येक पत्ती के कोण का निरीक्षण करें और यदि कोई पत्ती टूटी हो तो बदलने की आवश्यकता की जाँच करें।
13. यदि स्प्रिंग बहुत लचीला है या कोण अनुचित है तो कैमबरिंग प्रक्रिया करनी होगी।
14. सबसे पहले मास्टर लीफ लें, उसे एन्विल पर रखें एवं पूरे लंबे हिस्से में हथौड़े से प्रहार करें जब तक वांछित कोण प्राप्त न हो।
15. पत्तियों को उचित क्रम में लगाकर प्रत्येक पत्ती पर ग्रेफाइट ग्रीस लगाएँ, फिर उसे स्प्रिंग वाइस में रखें।
16. सेंटर बोल्ट लगाएँ और निर्धारित टॉर्क के अनुसार कसें।
17. सभी पत्तियों के साथ उनके आकार के अनुसार यही प्रक्रिया दोहराएँ।
18. यदि कोई पत्ती टूटी हो तो नई स्प्रिंग पत्ती के साथ यही प्रक्रिया अपनाएँ।
19. प्रत्येक पत्ती के बीच ग्रेफाइट ग्रीस लगाएँ।
20. मास्टर लीफ की आईहोल के प्रदर्शन की जाँच करें — यदि यह फैली हुई हो तो चलने पर चरमराहट की आवाज़ हो सकती है; उस सिरे को एन्विल के कोने पर पकड़कर आईहोल की मरम्मत करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

21. शैकल की आई बुश को बदलें।
22. शैकल पिन का घिसाव के लिए निरीक्षण करें और यदि आवश्यक हो तो बदलें।
23. लीफ स्प्रिंग सेट को एक्सल पर चढ़ाएँ और शैकल पिन को चेसिस में फिक्स करें।
24. शैकल पिन की जाँच करें, यदि घिसा हो तो बदलें।
25. 'यू' क्लैम्प बोल्ट को स्प्रिंग सेट में लगाएँ और निर्धारित टॉर्क के अनुसार कसें।
26. क्लैम्प नट्स को भी निर्धारित टॉर्क पर ही लगाएं और कसें।

सावधानियाँ

1. स्पैनरों को सही प्रकार से लगाएँ।
2. स्प्रिंग को सहारा देने के लिए विशेष जैक और स्टैंड का उपयोग करें।
3. लीफ स्प्रिंग को अलग करते समय उसे वाइस में सुरक्षित रूप से पकड़कर ही अलग करें।
4. हर नट/बोल्ट को ट्रे में उचित स्थान पर रखें।
5. चेसिस और एक्सल को स्टैंड से सहारा देने के बाद ही चेसिस से अलग करें।
6. सभी नट-बोल्ट को निर्धारित टॉर्क के अनुसार कसें।

सत्र- 2: लीफ स्प्रिंग की सर्विसिंग और बदलना, लीफ स्प्रिंग, शैकल, शैकल पिन और सेंटर बोल्ट की कैम्बरिंग

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. लीफ स्प्रिंग की सर्विसिंग, रखरखाव एवं मरम्मत हेतु अपनाए जाने वाले चरणों की सूची बनाएँ—

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

2. एक पोस्टर बनाएँ जिसमें लीफ स्प्रिंग की कैमबरिंग प्रक्रिया को चित्र सहित दर्शाया गया हो।

रिक्त स्थान भरें —

1. लीफ स्प्रिंग ---------- का एक सरल रूप है जिसका उपयोग आम तौर पर ---------- वाहनों में सस्पेंशन के लिए किया जाता है।
2. एक लीफ स्प्रिंग आयताकार अनुप्रस्थ काट वाले ----- स्टील की एक पतली आर्च के आकार की लंबाई का --------- लेती है।
3. लीफ स्प्रिंग -------- और कुछ हद तक ---------- के साथ-साथ स्प्रिंगिंग का कार्य भी कर सकती हैं।
4. लीफ स्प्रिंग --------- को अपनी स्थिति में बनाए रखने के लिए एक लिंकेज के रूप में कार्य करती है और इस प्रकार अलग-अलग ---------- की आवश्यकता नहीं होती है।
5. कैम्बरिंग स्प्रिंग के ---------- को कम करने में मदद करती है।
6. स्प्रिंग शैकल लीफ-स्प्रिंग ---------- वाहनों में पाया जाने वाला एक डिवाइस है।
7. सेंटर बोल्ट ---------- को सहन करने के लिए लीफ के ---------- को एक साथ रखता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने लीफ की सर्विस और बदलने के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें; वाहन के लीफ स्प्रिंग, शैकल, शैकल पिन और सेंटर बोल्ट की कैम्बरिंग।

- वाहन के लीफ, लीफ स्प्रिंग, शैकल, शैकल पिन और सेंटर बोल्ट की सर्विस और बदलने के महत्व को साझा करें।
- वाहनों में लीफ स्प्रिंग क्यों लगाए जाते हैं? लीफ स्प्रिंग के कार्य स्पष्ट कीजिए।
- वाहन में लीफ स्प्रिंग की भूमिका क्या है?
- शैकल का क्या कार्य है?
- सेंटर बोल्ट का क्या कार्य होता है?
- लीफ स्प्रिंग प्रणाली की सेवा के लिए कौन-कौन से टूल एवं उपकरण आवश्यक होते हैं?

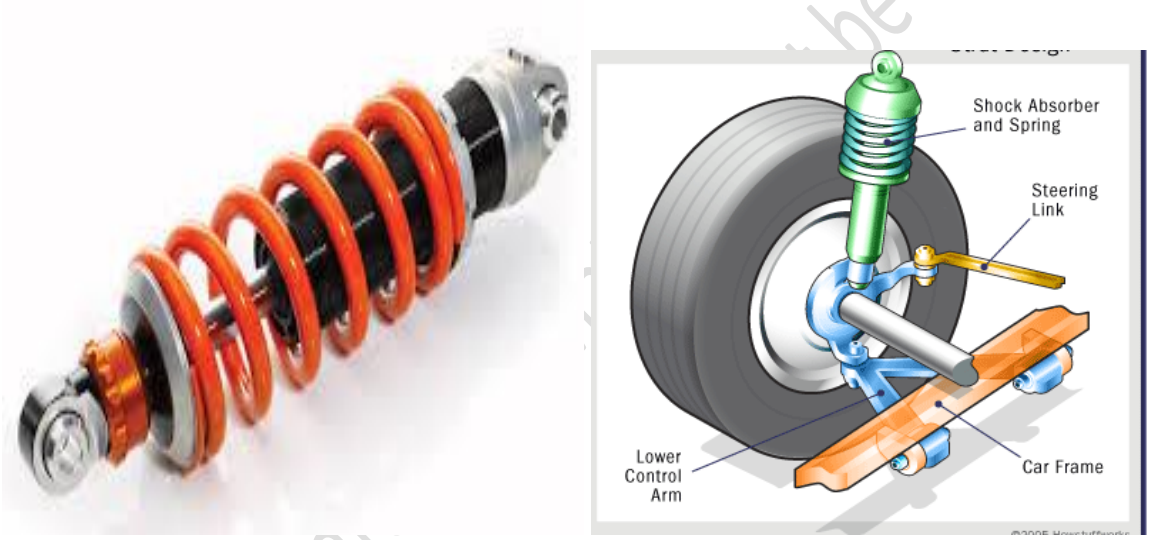
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 3 — स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर को बदलना तथा स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण

(Replacement of strut/shock absorbers, Inspection of steering linkages)

स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर को बदलना

एक शॉक एब्जॉर्बर एक यांत्रिक डिवाइस होती है जिसे झटकों को कम करने और ऊर्जा को नष्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया होता है। वाहन में, शॉक एब्जॉर्बर असमतल या उबड़-खाबड़ सतहों पर यात्रा करने के प्रभाव को कम करता है, जिससे सवारी की गुणवत्ता और वाहन की नियंत्रण क्षमता में सुधार होता है। प्रत्येक शॉकर/सस्पेंशन की अपनी निश्चित आयु होती है। सस्पेंशन प्रणाली में स्प्रिंग के साथ डैम्पर होता है, जो शॉक एब्जॉर्बर /स्ट्रट के रूप में कार्य करता है।



चित्र 4.5 — शॉक एब्जॉर्बर

शॉक एब्जॉर्बर की कार्यक्षमता को प्रभावित करने वाले कारण —

- अतिभार (ओवरलोडिंग)
- सड़क की स्थिति
- जंग लगे लिंकेज/बुशेज
- द्रव/गैस का रिसाव
- ढांचा (केसिंग) टूटना
- बम्प स्टॉपर का क्षरण

- रबर बेलोज
- कार्य करने में अनुचित हैंडलिंग

वाहन पर शॉक एब्जॉर्बर का परीक्षण

शॉक एब्जॉर्बर के परीक्षण हेतु निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाएँ। (उदाहरण के लिए)

- वाहन को समतल ज़मीन पर रखें।
- वाहन के अगले भाग को हल्के दबाव से नीचे दबाएँ।
- अब ऊपर-नीचे की गति में प्रतिरोध को अनुभव करें।
- यदि कोई झटका या धक्का अनुभव हो तो यह शॉक एब्जॉर्बर में दोष को दर्शाता है।
- दबाव हटाएँ और ऊपर की ओर समान प्रतिरोध अनुभव करें।
- यदि यह कड़े, शोरयुक्त या किसी बिंदु पर अटकता हुआ लगे तो यह दोषपूर्ण शॉक एब्जॉर्बर का संकेत है।
- द्रव रिसाव के लिए शॉकर का दृश्य निरीक्षण करें — यदि रिसाव दिखाई दे, तो उसे बदलें।

वाहन से अलग किए गए शॉक एब्जॉर्बर का परीक्षण

गतिविधि : कार में प्रयुक्त सस्पेंशन प्रणाली का ओवरहॉलिंग

टूल और उपकरण

ओपन एंड स्पैनर, रिंग स्पैनर, ट्यूबुलर स्पैनर, लॉकिंग क्लैम्प्स, स्क्रू ड्राइवर आदि।

आवश्यक सामग्री

ऑयल, ग्रीस, मेटल ट्रे, अनुपयोगी बोल्ट, समकक्ष पार्ट्स आदि।

कार्यक्रम का अनुक्रम —

1. वाहन को समतल भूमि पर रखें।
2. वाहन को जैक से इस प्रकार उठाएँ कि पहिया (व्हील) स्वतंत्र रूप से घूम सके।
3. व्हील नट को ढीला करें और अगला पहिया निकालें।
4. हब पुलर की सहायता से ब्रेक ड्रम को बेयरिंग सहित स्टब एक्सल से निकालें।
5. स्ट्रट ब्रैकेट से ब्रेक पिन/बोल्ट हटाएँ।
6. स्ट्रट ब्रैकेट के बोल्ट हटाएँ।
7. स्ट्रट को सहारा देते हुए उसके सहारा नट्स हटाएँ।
8. वाहन से स्ट्रट असेंबली को अलग करें।

© RSCVE Draft Study Material Not be Published

9. स्ट्रट स्प्रिंग को निकालने के लिए स्प्रिंग कंप्रेसर का उपयोग करें।
10. स्प्रिंग कंप्रेसर को स्ट्रट पर लगाकर स्प्रिंग को संकुचित करें।
11. स्प्रिंग सपोर्ट यूनिट को हटाने हेतु नट को धीरे-धीरे खोलें और स्प्रिंग कंप्रेसर को रिलीज करें।
12. स्ट्रट से स्प्रिंग को निकालें।

वाहन के स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर का परीक्षण

- द्रव रिसाव के लिए स्ट्रट का दृश्य निरीक्षण करें।
- पिस्टन रॉड/स्ट्रट रॉड में झुकाव या खरोंच की जाँच करें।
- रॉड को अंदर दबाएँ और फिर छोड़ें, यह प्रतिरोध के साथ अंदर-बाहर गतिशील होनी चाहिए।
- यदि यह कार्य नहीं करता तो स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर को बदलें, यह मरम्मत योग्य नहीं होता।

सत्र- 3: स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर को बदलना, स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. वाहन पर शॉक एब्जॉर्बर के परीक्षण के लिए चरणों की सूची तैयार करें —

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

2. वाहन से अलग किए गए शॉक एब्जॉर्बर के परीक्षण के लिए चरणों की सूची —

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

रिक्त स्थान भरें —

1. शॉक एब्जॉर्बर एक यांत्रिक डिवाइस है जिसे ---------- को चिकना या नम करने और ---------- को नष्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
2. सस्पेंशन सिस्टम में ---------- वाला डैम्पर होता है।
3. प्रत्येक शॉक अप/---------- का अपना जीवन होता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर बदलने और स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण से जुड़ी सभी ज़रूरतें पूरी कर ली हैं, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

वाहन के स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर बदलने और स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण का महत्व साझा करें।

- शॉक एब्जॉर्बर के उपयोग और अनुप्रयोग को समझाएं।
- वे कौन-कौन से कारण हैं जो शॉक एब्जॉर्बर की आयु को प्रभावित करते हैं?
- वाहन से हटाए गए शॉक एब्जॉर्बर का परीक्षण करने की प्रक्रिया समझाएं।
- वाहन पर लगे शॉक एब्जॉर्बर के परीक्षण की प्रक्रिया को समझाएं।
- शॉक एब्जॉर्बर की सर्विसिंग के लिए आवश्यक टूल और उपकरणों की सूची तैयार कीजिए।

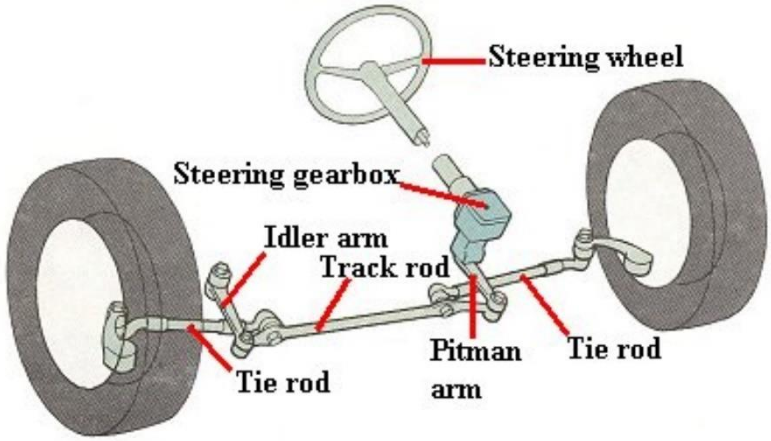
सत्र 4: स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण

(Inspection of steering linkage)

स्टीयरिंग लिंकेज

स्टीयरिंग लिंकेज ऑटोमोटिव स्टीयरिंग सिस्टम का वह भाग है जो आगे के पहियों से कनेक्ट होता है। स्टीयरिंग लिंकेज में ड्रैग लिंक (पिटमैन आर्म), टाई रॉड, बॉल जॉइंट, एंड जॉइंट, आर्म असेंबली, टॉर्सन बार और स्टीयरिंग शॉक एब्जॉर्बर, स्टीयरिंग एक्सिस की बुश, स्टीयरिंग आर्म एवं स्टब एक्सल समाहित हैं।

© PSDM Draft Study Material Not be Published



चित्र 4.6: स्टीयरिंग लिंकेज

वाहन की सुरक्षा और नियंत्रण बनाए रखने के लिए स्टीयरिंग लिंकेज का नियमित निरीक्षण आवश्यक है। यदि इसे नजरअंदाज किया जाए तो यह घातक दुर्घटना का कारण बन सकता है।

स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण

स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए

- कार/वाहन के अगले हिस्से को उठाएं
- स्टीयरिंग व्हील को एक लॉक एंड से दूसरे लॉक एंड में घुमाएं
- शोर और बाइंडिंग इन-स्टीयर की जाँच करें
- यदि बाइंडिंग का पता लगाया जाता है, तो स्टीयरिंग गियरबॉक्स से ड्रैग लिंक कनेक्शन (Drag Link Connection) को हटा दें
- अब स्टीयरिंग व्हील को बाइंडिंग के लिए दोनों दिशाओं और ट्रेस में घुमाएं। यदि बाइंडिंग पर ध्यान दिया जाता है तो यह संभवतः स्टीयरिंग गियर बॉक्स में निहित है
- यदि स्टीयरिंग गियर बॉक्स में बाइंडिंग का पता नहीं लगाया जाता है तो समस्या स्टीयरिंग लिंकेज में है
- अंगूठे के दबाव के साथ मुक्त गति के लिए बॉल जॉइंट/बुश की जांच करें और यदि आवश्यक हो तो इसे बदलें
- बॉल जॉइंट का निरीक्षण करें, यदि वह घिसा हुआ या फटा हुआ है तो उसे बदल दें।
- टॉर्शन बार की बुश का निरीक्षण करें और उसे बदल दें।
- ड्रैगलिंक का निरीक्षण करें, स्ट्रेटेंस के लिए रॉड बांधें
- विशेष टूल का उपयोग करके बुश (bush) को हटा दें और उसे बदल दें
- किसी भी दरार, जंग के लिए स्पंज/अकड़ का निरीक्षण करें और इसकी लंबाई की भी जांच करें कि क्या यह निर्दिष्ट मान के साथ नहीं है और फिर इसे बदल देता है
- बुश में घिसने के लिए जाँच करें
- इसकी लंबाई, ऊंचाई और तनाव के लिए कॉइल स्प्रिंग की जाँच करें

© RSSCVE Draft Study Material Not be Published

सावधानियां

1. स्पैनर को ठीक से लगाएं
2. हटाए गए नट बोल्ट को ठीक से रखें
3. पॉट को सावधानी से संभालें
4. स्टैंड के साथ चेसिस को ठीक से सपोर्ट करें

सत्र- 4: स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण करने के लिए चरणों की एक सूची बनाएं

क्र. सं.	चरण
1	
2	
3	
4	

2. स्टीयरिंग लिंकेज का निरीक्षण करते समय बरती जाने वाली सावधानियों की सूची बनाएं

क्र. सं.	सावधानी
1	
2	
3	
4	

रिक्त स्थान भरिए

1. स्टीयरिंग लिंकेज ऑटोमोटिव स्टीयरिंग सिस्टम का वह हिस्सा है जो ---------- पहियों से जुड़ता है।
2. वाहन की --------- और ---------- को बनाए रखने के लिए स्टीयरिंग लिंकेज का नियमित निरीक्षण आवश्यक है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

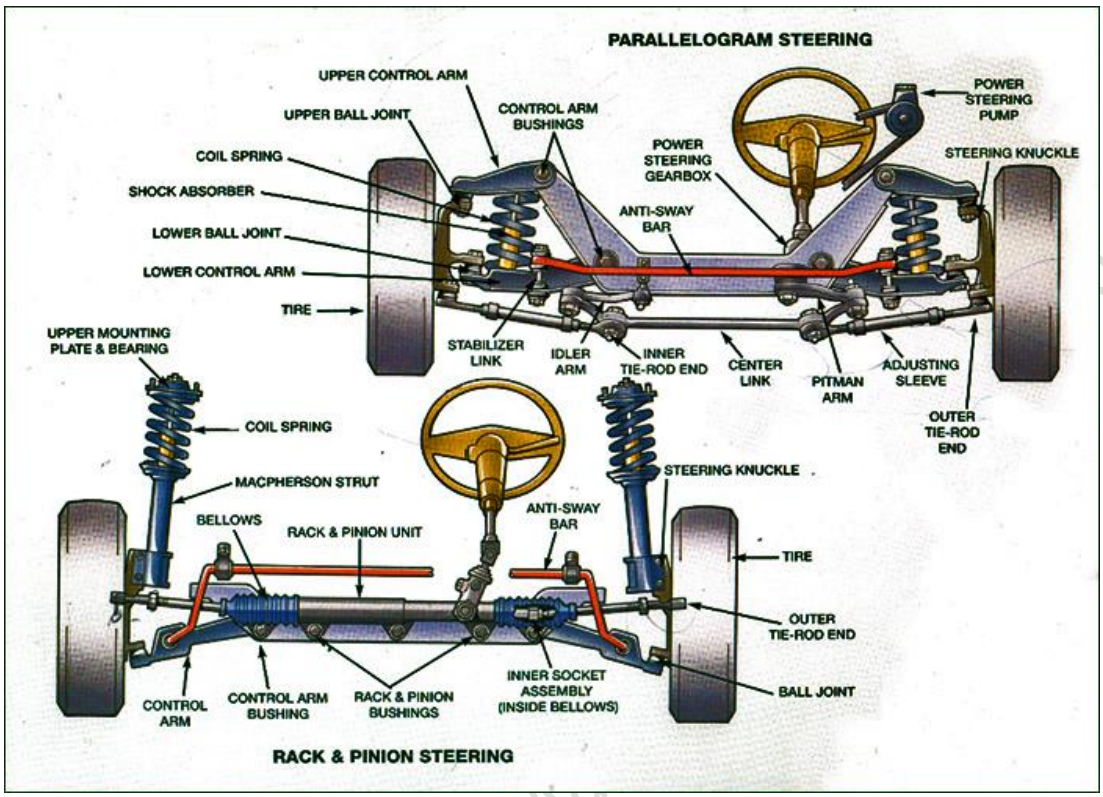
यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन के स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण के महत्व को साझा करें।
- किसी वाहन के स्टीयरिंग लिंकेज के निरीक्षण की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
- स्टीयरिंग लिंकेज के कार्य क्या हैं?

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 5 — मैनुअल और पावर स्टीयरिंग प्रणाली

(Manual and Power steering System)



चित्र 4.7 — स्टीयरिंग प्रणाली

मैनुअल स्टीयरिंग

वाहन को यांत्रिक प्रयास से मोड़ा जाता है तथा सड़क पर स्थिरता बनाए रखते हुए नियंत्रण किया जाता वाहनों में उपयोग की जाने वाली विभिन्न प्रकार की स्टीयरिंग गियर बॉक्सें निम्नलिखित हैं—

- वॉर्म और रोलर शाफ्ट
- वॉर्म और नट
- रैक और पिनियन
- वॉर्म और सेक्टर

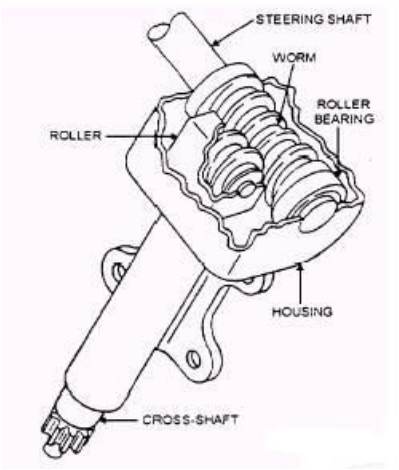
ये सभी गियरबॉक्स पावर स्टीयरिंग से युक्त होते हैं, जो चालक (ड्राइवर) के प्रयास को बढ़ाने में सहायता करते हैं।

मैनुअल स्टीयरिंग — यांत्रिक / मैनुअल रूप से संचालित स्टीयरिंग प्रणाली

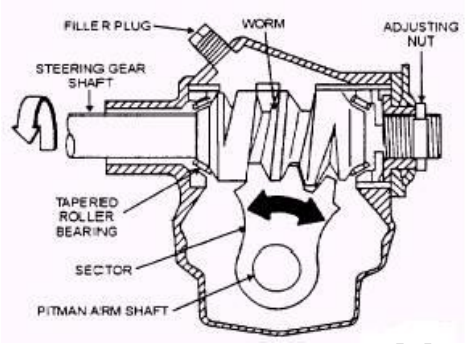
मैनुअल स्टीयरिंग सिस्टम की सर्विसिंग की प्रक्रिया (वर्म और रोलर शाफ्ट)

इसमें प्रदर्शित यांत्रिक/मैनुअली संचालित स्टीयरिंग प्रणाली की कार्यप्रणाली की जाँच के लिए निम्नलिखित चरण अपनाए जाते हैं (चित्र 4.8 और चित्र 4.9)।

© RSCVE Draft Study Material



चित्र 4.8: वॉर्म और रोलर स्टीयरिंग गियर



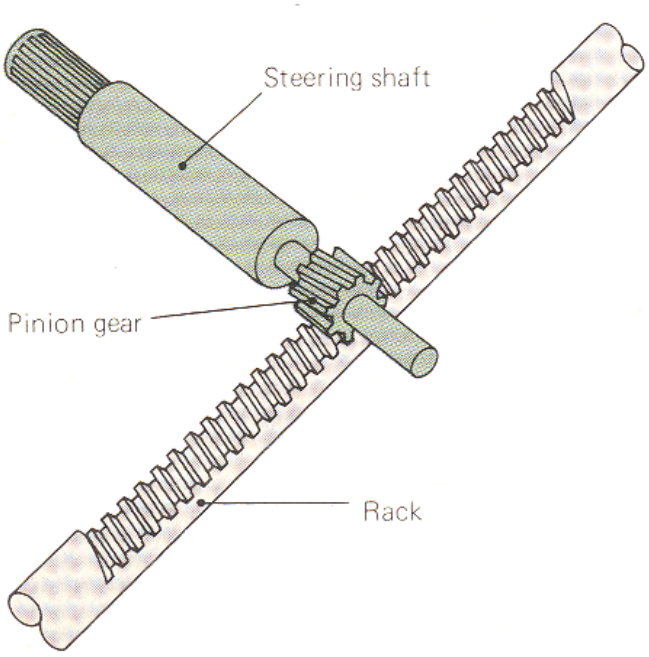
चित्र 4.9: वॉर्म और सेक्टर स्टीयरिंग गियर

1. सड़क परीक्षण करके रोड व्हील और स्टीयरिंग गियर बॉक्स की मध्य स्थिति को चिन्हित करें।
2. वाहन के आगे भाग को ऊपर उठाएँ और स्टीयरिंग व्हील को घुमाएँ।
3. स्टीयरिंग में बाइंडिंग की जाँच करें।
4. यदि बाइंडिंग पाया जाए तो ड्रॉप आर्म को स्टीयरिंग गियर बॉक्स के क्रॉस शाफ्ट से अलग करें।
5. अब पुनः स्टीयरिंग को घुमाकर बाइंडिंग की जाँच करें।
6. यदि बाइंडिंग फिर भी बना रहे तो दोष स्टीयरिंग गियर बॉक्स में है और उसे सर्विस करने की आवश्यकता है।
7. स्टीयरिंग व्हील से इलेक्ट्रिक कनेक्शन को अलग करें।
8. निर्धारित स्पैनर की सहायता से स्टीयरिंग शाफ्ट से स्टीयरिंग व्हील नट को निकालें।
9. विशेष उपकरण की सहायता से स्टीयरिंग व्हील को निकालें।
10. स्टीयरिंग गियर माउंटिंग बोल्ट को निकालकर स्टीयरिंग गियर बॉक्स को चेसिस से अलग करें।
11. स्टीयरिंग बॉक्स के बाहरी भाग को साफ करें।
12. स्टीयरिंग गियर बॉक्स का साइड कवर निकालें।
13. स्टीयरिंग गियर बॉक्स केसिंग से क्रॉस शाफ्ट को निकालें।
14. स्टीयरिंग कॉलम के बोल्ट ढीले करके निकालें।
15. सावधानीपूर्वक स्टीयरिंग शाफ्ट को केसिंग से निकालें।
16. सभी घटकों को धोकर उनके घिसाव और संरेखण (एलाइनमेंट) की जाँच करें।
17. घिसे हुए भागों को बदलें।
18. वॉर्म शाफ्ट और फिर क्रॉस शाफ्ट को उनके बेयरिंग सहित असेंबल करें।
19. सड़क परीक्षण करके स्टीयरिंग का सही संरेखण सुनिश्चित करें।

© PSSVE Draft Study Material Not be Published

रैक और पिनियन प्रकार स्टीयरिंग गियर बॉक्स

इस प्रकार की स्टीयरिंग प्रणाली हल्के वाहनों तथा पावर स्टीयरिंग में प्रयुक्त होती है। यह बहुत ही कम स्थान घेरती है और वॉर्म और व्हील प्रकार की स्टीयरिंग की तुलना में इसमें कम लिंक युक्तियाँ होती हैं (चित्र 4.10)।



चित्र 4.10 — रैक और पिनियन स्टीयरिंग प्रणाली

रैक और पिनियन स्टीयरिंग प्रणाली सर्विसिंग की प्रक्रिया

1) चालक (ड्राइवर) सीट को यथासंभव पीछे की ओर खिसकाएँ।
2) ड्राइवर साइड की फर्श चटाई के आगे भाग को हटाएँ तथा स्टीयरिंग शाफ्ट जॉइंट कवर को निकालें।
3) स्टीयरिंग शाफ्ट के निचले जॉइंट बोल्ट को निकालकर पिनियन से अलग करें।
4) कार को उपयुक्त ऊँचाई तक उठाकर दोनों पहियों को हटाएँ।
5) दोनों नकल से क्वार्टर पिन/स्प्लिट पिन और टाई रॉड कैसल नट्स को निकालें।
6) विशेष उपकरण की सहायता से दोनों टाई रॉड सिरों को नकल से अलग करें।
7) स्टीयरिंग गियर केज माउंट बोल्ट, गियर केज ब्रैकेट और फिर गियर केस को निकालें।
8) रबर बूट वायर क्लिप को निकालकर टाई रॉड से रबर बूट को हटाएँ।
9) टाई रॉड लॉक वॉशर के मोड़े गए भागों को सीधा करें और टाई रॉड को रैक से निकालें।
10) रैक डैम्पर स्क्रू कैप, डैम्पर स्क्रू निकालें और स्टीयरिंग रैक से प्लंजर को हटाएँ।
11) विशेष टूल की सहायता से पिनियन बेयरिंग को निकालें।
12) नायलॉन हथौड़े से हल्के से ठोकते हुए पिनियन विर्निर्माण को निकालें।
13) सभी घटकों को साफ करके उनका निरीक्षण करें।

©RSCVE Digital Study Material Published

निरीक्षण

• रैक की निम्न बिंदुओं पर जाँच करें—
• रन-आउट/विकृति 2 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए।
• टीथ का घिसाव या क्षति।
• रैक की पीछे की सतह पर घिसाव या क्षति।
• बॉल जॉइंट की जाँच अंगूठे के दबाव से करें, यदि ढीला लगे तो बॉल जॉइंट को बदलें।
• यदि कोणीय गति में बाइंडिंग हो तो बॉल जॉइंट को बदलें।
• नियमित अंतराल पर बुश को बदलें।
• प्रत्येक सर्विस के समय रबर बूट को बदलें।

रैक और पिनियन को अलग करने के विपरीत क्रम में जोड़ें

निम्नलिखित स्टीयरिंग गियर समायोजन करें
• केंद्रीय या मध्य स्थिति का समायोजन।
• रैक और पिनियन गियर में बैकलैश का समायोजन।
• टो-इन (Toe-in) और टो-आउट (Toe-out) का समायोजन।
• स्टीयरिंग एक्सिस के बुश और पिवट की जाँच करें।
• पुल और पुश रॉड के बुश की जाँच करें।

पावर स्टीयरिंग

स्टीयरिंग व्हील को घुमाने में लगने वाले प्रयास को कम करने के लिए दो प्रकार की शक्तियों का उपयोग किया जाता है — एक हाइड्रॉलिक प्रणाली और दूसरी इलेक्ट्रॉनिक मोटर आधारित प्रणाली।

हाइड्रॉलिक संचालित पावर स्टीयरिंग (Hydraulic operated power steering) : इस प्रकार की पावर स्टीयरिंग प्रणाली में एक तरल पदार्थ को एक सेंट्रीफ्यूगल पंप (केन्द्रापसारक पंप) के माध्यम से दाबित किया जाता है। यह पंप इंजन के क्रैंकशाफ्ट द्वारा वी-बेल्ट की सहायता से चलाया जाता है। इस हाइड्रॉलिक प्रणाली में एक पंप, द्रव पात्र, होज़ एवं एक स्टीयरिंग तंत्र होता है जिसमें इनलेट एवं आउटलेट वॉल्व पाइपों और होज़ों के माध्यम से जुड़े रहते हैं। जब वाहन सीधे दिशा में चल रहा होता है, तब पंप घूमता तो है परंतु स्टीयरिंग प्रयास को सक्रिय नहीं करता। किन्तु जब वाहन धीमी गति से मुड़ता है या खड़ा होता है या पार्किंग की स्थिति में होता है, तब दाबित द्रव इनलेट वॉल्व के माध्यम से वर्म और रैक पिस्टन में प्रवाहित होता है। यह प्रणाली स्टीयरिंग प्रयास को कम कर वाहन को सरलता से मोड़ने में सहायक होती है।

पावर स्टीयरिंग का निरीक्षण

- वाहन को समतल भूमि पर खड़ा करें।
- इंजन बंद कर दें और पावर स्टीयरिंग कंटेनर में ऑयल लेवल की जाँच करें।

(c) DGT/SCVE Draft Study Material Not be Published

- ऑयल लेवल न्यूनतम और अधिकतम स्तर के बीच होना चाहिए।
- प्रयुक्त द्रव को पावर स्टीयरिंग द्रव कहा जाता है।
- पावर स्टीयरिंग के होज़ कनेक्शन में रिसाव/क्षति/दरारों की जाँच करें।
- सर्विस मैनुअल के अनुसार नियमित अंतराल पर द्रव फिल्टर की जाँचें एवं बदलें।
- वाहन मोड़ते समय सेंट्रिफ्यूगल पंप की कार्यप्रणाली का निरीक्षण करें, यदि दोषयुक्त पाए जाने पर पंप को बदलें।
- प्रत्येक सर्विस के पश्चात ब्लीडिंग की प्रक्रिया अवश्य करें।

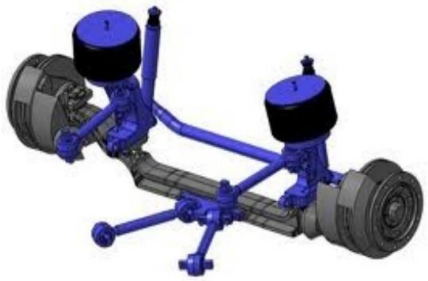
इलेक्ट्रॉनिक पावर असिस्टेड स्टीयरिंग प्रणाली (ईपीएस)

चित्र 4.11 — इलेक्ट्रॉनिक पावर असिस्टेड स्टीयरिंग प्रणाली

ईपीएस वाहन चालक की सहायता के लिए एक विद्युत मोटर के रूप में कार्य करता है। स्टीयरिंग सेंसर स्टीयरिंग कॉलम की स्थिति और टॉर्क का पता लगाते हैं और ईसीयू मोटर के माध्यम से सहायक टॉर्क प्रदान करता है, जो स्टीयरिंग गियर या स्टीयरिंग कॉलम से जुड़ा होता है। यह तंत्र स्टीयरिंग शाफ्ट/वर्न शाफ्ट पर लगा होता है। यह वाहन के स्टीयरिंग में सहायता करता है। इस प्रणाली में विद्युत मोटर संचालित होती है। ईपीएस दो प्रकार के होते हैं (कॉलम असिस्टेड और पिनियन असिस्टेड) (चित्र 4.11)। इस प्रणाली का लाभ ईंधन दक्षता में है क्योंकि इसमें इंजन द्वारा लगातार चलने वाला कोई बेल्ट चालित हाइड्रोलिक पंप नहीं होता है।

वायु सस्पेंशन प्रणाली

एयर सस्पेंशन एक प्रकार का वाहन सस्पेंशन है जो विद्युत या इंजन चालित एयर पंप या कंप्रेसर द्वारा संचालित होता है। यह पंप कंप्रेसर की मदद से हवा को संपीड़ित करता है। संपीड़ित हवा को गुब्बारे में भेजा जाता है। एयर सस्पेंशन का उपयोग पारंपरिक स्टील स्प्रिंग के स्थान पर और बसों और ट्रकों जैसे भारी वाहनों (चित्र 4.12) में किया जाता है। यदि इंजन को लंबे समय तक बंद रखा जाए, तो वाहन धीरे-धीरे ज़मीन पर बैठ जाएगा। एयर सस्पेंशन का उद्देश्य एक सहज, निरंतर सवारी गुणवत्ता प्रदान करना है और कुछ मामलों में यह स्व-समतल होता है। आजकल अधिक आराम के लिए गैस से भरे शॉक एब्जॉर्बर का उपयोग किया जा रहा है।



चित्र 4.12 — वायु सस्पेंशन प्रणाली

पिछले एक दशक में ऑटोमोबाइल में एयर सस्पेंशन बेहद लोकप्रिय हो गया है।

सत्र- 5: मैनुअल और पावर स्टीयरिंग सिस्टम

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. ऑटोमोबाइल में विभिन्न प्रकार के स्टीयरिंग का उपयोग किया जाता है। स्टीयरिंग के प्रकारों की एक सूची बनाएँ।

क्र. सं.	स्टीयरिंग का प्रकार
1.	
2.	
3.	
4.	

2. रैक और पिनियन प्रकार की स्टीयरिंग की सर्विसिंग प्रक्रिया हेतु अपनाए गए चरणों की सूची बनाएँ—

क्र. सं.	चरण
1.	
2.	
3.	
4.	

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

रिक्त स्थान भरें

1. रैक और पिनियन प्रकार के स्टीयरिंग गियर का उपयोग .....वाहनों के लिए और ..... स्टीयरिंग में किया जाता है।
2. हाइड्रोलिक संचालित पावर स्टीयरिंग में, तरल पदार्थ को एक सेंट्रिफ्यूगल पंप के माध्यम से ..... प्रवाहित किया जाता है।
3. सेंट्रिफ्यूगल पंप को इंजन ..... द्वारा वी-बेल्ट के माध्यम से संचालित किया जाता है।
4. वाहन के चालक की सहायता के लिए ईपीएस का उपयोग इलेक्ट्रिक ..... के रूप में किया जाता है।
5. वायु सस्पेंशन एक प्रकार का वाहन सस्पेंशन ..... है जो विद्युत या इंजन चालित ..... या ..... कंप्रेसर द्वारा संचालित होता है।
6. एयर सस्पेंशन का उद्देश्य .....एक सुचारू, …… सवारी की गुणवत्ता प्रदान करना है और कुछ मामलों में यह स्व-समतल होता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के मैनुअल और पावर स्टीयरिंग सिस्टम की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन के मैनुअल और पावर स्टीयरिंग सिस्टम के महत्व को साझा करें।
2. मैनुअल स्टीयरिंग प्रणाली की सर्विस प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
3. रैक और पिनियन प्रकार की स्टीयरिंग की सर्विस प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
4. पावर स्टीयरिंग के संचालन में प्रयुक्त शक्तियों के प्रकार बताएं।
5. पावर स्टीयरिंग के निरीक्षण की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
6. वायु सस्पेंशन प्रणाली का कार्य सिद्धांत समझाएं।
7. वाहन में स्टीयरिंग का क्या कार्य होता है?
8. स्टीयरिंग प्रणाली के घटकों के नाम लिखिए।
9. आधुनिक वाहनों में किस प्रकार की स्टीयरिंग प्रणाली का उपयोग किया जाता है?
10. मैनुअल स्टीयरिंग की सीमाएँ क्या हैं?
11. मैनुअल स्टीयरिंग की तुलना में पावर स्टीयरिंग के लाभ क्या हैं?

© PSCVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 6 — स्टीयरिंग प्रणाली का समायोजन

(Steering System Adjustments)

स्टीयरिंग प्रणाली का समायोजन पहियों के संतुलन, पहियों का संरेखण एवं स्टीयरिंग समायोजन की जाँच को सम्मिलित करता है। इस सत्र में हम निम्नलिखित विषयों पर ध्यान केंद्रित करेंगे।

पहियों का संतुलन

जो पहिए असंतुलित होते हैं, वे वाहन चलाते समय कंपन उत्पन्न करते हैं, जिससे वाहन चलाना असुविधाजनक हो जाता है। इससे सस्पेंशन के पुर्जों, स्टीयरिंग घटकों , घूर्णनशील हिस्सों एवं टायरों का असमय घिसाव होता है।

सही प्रकार से संतुलित पहिए कंपन को समाप्त करने में सहायक होते हैं और घूर्णनशील पहिया तथा टायर संयोजन में असंतुलन के कारण होने वाले असमय घिसाव को रोकते हैं।

जब वाहन एक विशेष गति पर चलाया जाता है और स्टीयरिंग व्हील में डगमगाहट या हिलना अनुभव हो, तो यह पहला संकेत होता है कि पहिए असंतुलित हैं। आधुनिक कारों का भार कम होता है, जिसके कारण वे पहियों के घूमने से उत्पन्न कंपन को कम नहीं कर पातीं, जैसा कि पहले भारी वाहनों में संभव था (चित्र 4.13)।

कभी-कभी चालक स्टीयरिंग में असंतुलन अनुभव नहीं कर पाता, क्योंकि वह वाहन के भार के कारण दब जाता है। इसीलिए, पहियों के संतुलन की आवश्यकता फ्रंट और रियर दोनों पहियों के लिए समान रूप से होती है।

पहियों को संतुलित करने हेतु व्हील बैलेंसिंग मशीन का उपयोग किया जाता है। यह मशीन पहिए को घुमाकर उसमें संतुलन के लिए आवश्यक भार और स्थान को स्वतः गणना करती है। इस प्रक्रिया के पश्चात वाहन का संचालन अधिक आरामदायक हो जाता है और टायर का घिसाव कम होता है।

4.13 — व्हील बैलेंसिंग मशीन

Draft Study Material Not be Published

पहिया संरेखण (एलाइनमेंट)

यह प्रक्रिया पहियों के कोण को निर्माता द्वारा निर्धारित विनिर्देशों के अनुसार समायोजित करने की होती है। इस समायोजन का उद्देश्य टायर घिसाव को कम करना और यह सुनिश्चित करना होता है कि वाहन सीधा चले तथा एक दिशा में खींचाव न हो। पहियों के कोण दो प्रकार के होते हैं— प्राथमिक और द्वितीयक।

पहिया संरेखण के लिए प्रारंभिक प्रक्रिया

1. सभी टायरों में उचित वायु दाब और एकसमान ट्रेड घिसाव की जाँच करें।
2. टायर और पहियों के रन आउट की जाँच करें।
3. बॉल जॉइंट की ढीलापन जाँचें।
4. ब्रेकिंग प्रणाली को समायोजित करें।
5. सस्पेंशन प्रणाली की ढीलापन की जाँचें और समायोजित करें।
6. सस्पेंशन आर्म की ढीलापन की जाँचें।
7. स्टेबलाइज़र बार के ढीले या अनुपस्थित जोड़ की जाँच करें।
8. स्टीयरिंग गियर में बाइंडिंग की जाँच करें।
9. बॉल जॉइंट्स को लुब्रीकेंट करें और निर्धारित टॉर्क के जॉइंट को कसें।
10. नियमित अंतराल पर यू-क्लैम्प बोल्टों को कसें।

कैम्बर कोण

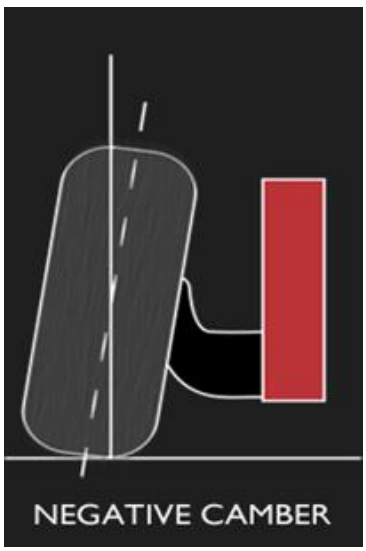
कैम्बर, सामने के पहियों का ऊर्ध्वाधर स्थिति से झुकाव है।

1. यदि पहिए ऊपर की ओर बाहर की ओर झुकते हैं, तो कैम्बर धनात्मक होता है।
2. यदि पहिए ऊपर की ओर अंदर की ओर झुकते हैं, तो कैम्बर ऋणात्मक होता है।
3. कैम्बर वाहन की दिशात्मक स्थिरता बनाए रखता है। (चित्र 4.14 कैम्बर कोण)

कैम्बर में परिवर्तन का कारण क्षतिग्रस्त, ढीले, मुड़े हुए, दबे हुए या घिसे हुए सस्पेंशन पुर्जे हो सकते हैं, जिन्हें बदला जाना चाहिए।

ऋणात्मक कैम्बर की वास्तविक उपयोगिता हैंडलिंग विशेषताओं में दिखाई देती है। आक्रामक तरीके से वाहन चलाने वाले एक व्यक्ति को भारी मोड़ पर नेगेटिव कैंबर के साथ बढ़ी हुई पकड़ का लाभ मिलेगा। हालाँकि, सीधे त्वरण के दौरान, नेगेटिव कैंबर टायरों और सड़क की सतह के बीच संपर्क सतह को कम कर देगा। नेगेटिव कैंबर के वास्तविक लाभ हैंडलिंग विशेषताओं में दिखाई देते हैं। आक्रामक तरीके से वाहन चलाने वाले एक व्यक्ति को भारी मोड़ पर नेगेटिव कैंबर के साथ बढ़ी हुई पकड़ का लाभ मिलेगा। हालाँकि, सीधे त्वरण के दौरान, नेगेटिव कैंबर टायरों और सड़क की सतह के बीच संपर्क सतह को कम कर देगा। (चित्र 4.15: कैंबर कोण)

© RSCVE Draft Study Material Not be Published



चित्र 4.14 — कैम्बर कोण

टो-इन

टो-इन वह माप है, जो यह दर्शाता है कि सामने और/या पीछे के पहिए सीधे आगे की दिशा से कितने अंदर या बाहर मुड़े हुए हैं। जब पहिए अंदर की ओर मुड़े हों, तो टो धनात्मक (+) होता है और जब पहिए बाहर की ओर मुड़े हों, तो टो ऋणात्मक (–) होता है। टो सामान्यतः एक डिग्री के अंश में होता है। टो का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि पहिए समानांतर (Parallel) गति करें। टो, वाहन के आगे बढ़ने पर पहिया समर्थन तंत्र (Wheel Support System) में होने वाले छोटे-छोटे विक्षेपों (Deflections) की क्षतिपूर्ति भी करता है। सड़क के पहियों के पिछले और आगे के सिरे पर रीडिंग के बीच का अंतर। टो का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि पहिए समानांतर घूमें। टो, वाहन के आगे की ओर लुढ़कने पर होने वाले व्हील सपोर्ट सिस्टम के छोटे-छोटे विक्षेपणों deflections को संतुलित करने का भी काम करता है।

टो-इन समायोजन (Toe-in Adjustment)

1. रोड व्हील के पिछले सिरे और आगे के सिरे पर ली गई रीडिंग के बीच का अंतर।
2. टो-इन और टो-आउट का उद्देश्य आगे के पहियों का समानांतर घुमाव सुनिश्चित करना और दिशात्मक स्थिरता बनाए रखना है।
3. टो का समायोजन, टाई रॉड (Tie Rod) की लंबाई बदलकर किया जाता है।
4. टो-इन समायोजन, टायर के सामान्य घिसाव (Normal Wear) को बनाए रखता है।

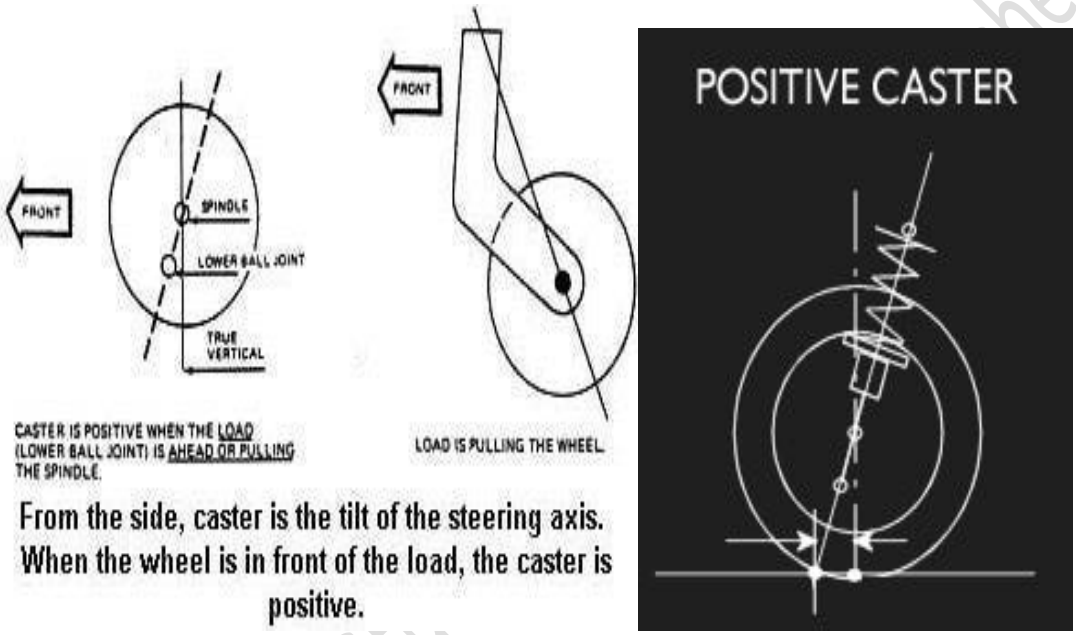
कास्टर कोण

1. कास्टर वह कोण होता है, जो स्टीयरिंग एक्सल बिंदु द्वारा वाहन के आगे से पीछे की दिशा में बनाया जाता है। यदि यह रेखा आगे की ओर झुकी हो, तो कास्टर धनात्मक होता है, और यदि पीछे की ओर झुकी हो, तो ऋणात्मक।

© RSCVE Draft Study Material Not be Published

2. सामान्यतः, धनात्मक कास्टर वाहन को उच्च गति पर अधिक स्थिर बनाता है, कोनों पर टायर झुकाव बढ़ाता है परंतु स्टीयरिंग प्रयास में वृद्धि भी करता है।

3. कास्टर स्टीयरिंग के दिशात्मक नियंत्रण को प्रभावित करता है, लेकिन टायर के घिसाव को प्रभावित नहीं करता और इस वाहन पर समायोज्य नहीं है। कास्टर (चित्र 4.15: कास्टर कोण) वाहन की ऊँचाई से प्रभावित होता है, इसलिए बॉडी को उसकी निर्धारित ऊँचाई पर रखना ज़रूरी है। वाहन पर अधिक भार या कमज़ोर या ढीला पिछला स्प्रिंग कास्टर को प्रभावित करेगा। जब वाहन का पिछला हिस्सा अपनी निर्धारित ट्रिम ऊँचाई से कम होता है।



चित्र 4.15 — कास्टर कोण

मोड़ पर टो-आउट

टो-आउट वह अंतर होता है, जो वाहन को मोड़ते समय दोनों आगे के पहियों के कोणों में होता है। स्टीयरिंग प्रणाली इस प्रकार डिज़ाइन की गई है कि आंतरिक पहिया अधिक कोण पर मुड़े। उदाहरण के लिए, वाहन के मोड़ते समय, आंतरिक पहिया 23° और बाह्य पहिया 20° के कोण पर मुड़ते हैं (चित्र 4.16)।

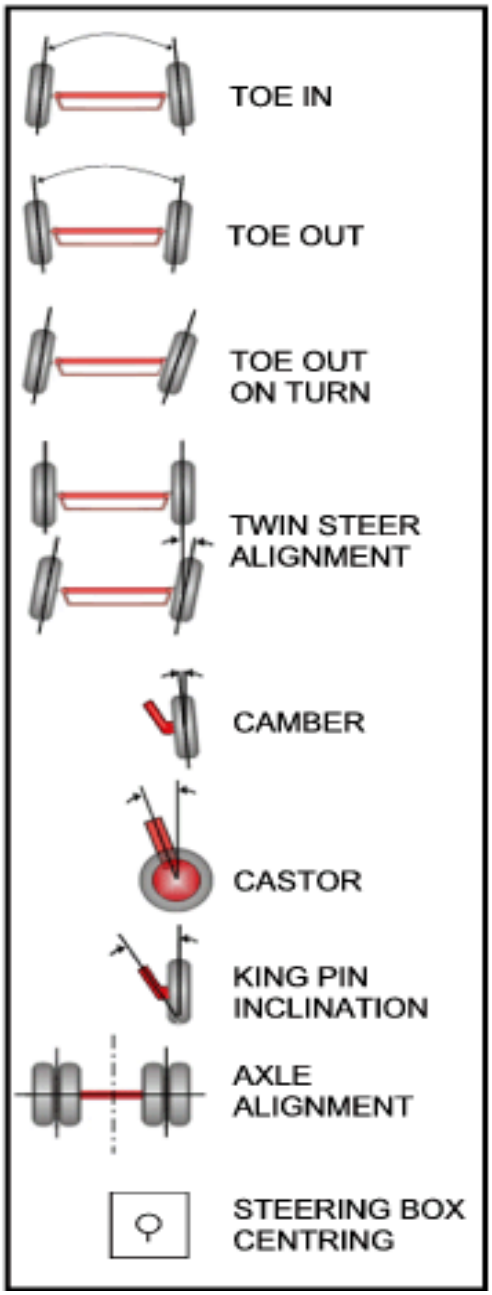
निम्नलिखित घटकों की जाँच एवं समायोजन आवश्यक होता है—

1. टाई रॉड एंड बॉल जॉइंट्स में ढीलापन
2. टो-इन का अनुचित समायोजन
3. मुड़ा हुआ स्टीयरिंग आर्म/नकल
4. मुड़ा हुआ स्टब एक्सल
5. किंग पिन का अनुचित समायोजन

© PSSCIVE Draft Sy

पहिए का आधार (व्हील बेस)

सामने की एक्सल और पीछे की एक्सल के मध्य की दूरी को पहिया का आधार कहा जाता है। यदि व्हील बेस अनुचित हो, तो यह असामान्य टायर घिसाव, वाहन का एक ओर खींचाव और दिशाहीन चलने जैसी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं।



चित्र 4.16: स्टीयरिंग कोण

पहिए के एलाइनमेंट की जाँच और समायोजन की प्रक्रिया

1. मशीन के पीछे लगे लाल रंग के स्विच को ऑन करें।

2. वाहन को इस प्रकार खड़ा करें कि उसके अगले पहिए टर्नटेबल्स पर हों।
3. मशीन के दोनों हेड्स को दोनों रिम्स पर फिट करें।
4. एक सामने के पहिए से दूसरे सामने के पहिए तक, दोनों पिछले पहियों के माध्यम से डोरी (स्ट्रिंग) बांधें।
5. मॉनिटर को "ON" करें। स्क्रीन पर "MENU" दिखाई देगा।
6. मेनू में पाँच विकल्प होते हैं—
   - मापन (Measurement)
   - सामने का स्वयं-कैलिब्रेशन (Front Self-Calibration)
   - पीछे का स्वयं-कैलिब्रेशन (Rear Self-Calibration)
   - नए मॉडलों का रिकॉर्ड (Records of New Models)
   - सर्विस (Service)
7. कीबोर्ड पर कुछ अंक और चित्र होते हैं। नंबर (1) दबाएँ और फिर "Enter" दबाएँ। हम अगले चरण में पहुँचेंगे। कार्य का चयन करें (1 से 5 चुनें) और उसके बाद "Enter" दबाएँ।
8. कीबोर्ड का उपयोग करके वाहन का विवरण/कोड दर्ज करें। डेटा दर्ज करने के बाद "Enter" दबाएँ।
9. स्क्रीन पर "दिनांक और विनिर्देश तालिका" (दिनांक और विशिष्टता चार्ट) प्राप्त होगी। इस तालिका के रिक्त स्थान में वाहन का विवरण दर्ज करें। फिर "Enter" दबाएँ।
10. अब "चयन (1 से 4)" दिखाई देगा। चयन के नीचे संचालन (ऑपरेशन) 1 से 4 के विवरण दिए गए होंगे।
11. यदि आपको अगले पहियों का एलाइनमेंट करना है तो "2" दबाएँ और फिर "Enter" करें। स्क्रीन पर टो-इन (Toe-in), कैम्बर कोण (Camber Angle), कास्टर कोण (Caster Angle), किंग पिन सेट बैक मैक्स (King Pin Set Back Max) और स्टीयरिंग कोण (Steering Angle) दिखाई देंगे।

पहिए की स्टीयरिंग का समायोजन

स्टीयरिंग का समायोजन

स्टीयरिंग गियर में समायोजन

क. वर्म शाफ्ट और प्ले का समायोजन

- दाएँ हाथ से स्टीयरिंग व्हील को पकड़ें और बाएँ हाथ से स्टीयरिंग कॉलम को पकड़ें।
- अब स्टीयरिंग शाफ्ट/वर्म शाफ्ट को अंदर और बाहर की ओर खींचें और दबाएँ।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

- यदि अधिक प्ले (ढीलापन) अनुभव होता है तो वर्म शाफ्ट के बेयरिंग की स्थिति की जाँच करें या शिम्स जोड़ें और फिर से एंड प्ले की जाँच करें।

ख. क्रॉस शाफ्ट एंड प्ले समायोजन

- क्रॉस शाफ्ट के समायोजन नट को ढीला करें।
- क्रॉस शाफ्ट को अंदर और बाहर की ओर खींचें और दबाएँ।
- यदि अधिक प्ले पाया जाता है तो स्टड को कसें और प्ले को कम करें।
- प्ले सेट करने के बाद नट को अच्छी तरह से कसें।

ग. केंद्रीय अथवा मध्य स्थिति का समायोजन

- स्टीयरिंग व्हील को एक लॉक स्थिति से दूसरी लॉक स्थिति तक घुमाएँ।
- स्थिति को चिन्हित करें और लॉक से लॉक तक स्टीयरिंग व्हील के घूर्णनों की संख्या गिनें।
- इस संख्या को 2 से विभाजित करें और स्टीयरिंग गियर बॉक्स की केंद्रीय स्थिति निर्धारित करें।
- अब अब स्टीयरिंग गियर बॉक्स को चिन्हित स्थिति पर विर्निर्मित करें और ड्रॉप आर्म को इस प्रकार फिट करें कि ड्रैगलिंक और सड़क के पहियों की केंद्रीय स्थिति में कोई बदलाव न हो।

घ. पहिया रहित समायोजन

- अब स्टीयरिंग व्हील को इस प्रकार घुमाएँ कि यदि सड़क के पहियों में कोई गति न हो, तो उसे व्हील लैश (wheel lash) कहा जाता है। यह मान 10–12 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।
- यदि यह सीमा से अधिक है, तो स्टीयरिंग लिंकेज की घिसावट की जाँच करें और घिसे हुए भागों को प्रतिस्थापित करें।

स्टीयरिंग प्रणाली में दोष निवारण

1. कठोर स्टीयरिंग

कारण	समाधान
पावर स्टीयरिंग का कार्य न करना	सर्विस मैनुअल के अनुसार दोष निवारण करें
टायर का कम या असमान दाब	टायर को उचित दाब पर फुलाएँ
स्टीयरिंग लिंकेज में घर्षण	लुब्रीकेट करें, पुनः समायोजन करें एवं घिसे हुए भागों को बदलें
स्टीयरिंग गियर में घर्षण	लुब्रीकेट करें, पुनः समायोजन करें एवं घिसे हुए भागों को बदलें
बॉल जॉइंट्स में घर्षण	लुब्रीकेट करें, बॉल जॉइंट का मुक्त गति के लिए निरीक्षण करें एवं आवश्यक हो तो बॉल जॉइंट को बदलें
स्टीयरिंग गियर का अनुचित समायोजन	स्टीयरिंग गियर का पुनः समायोजन करें
स्टीयरिंग कॉलम में जाम होना	स्टीयरिंग शाफ्ट और स्टीयरिंग कॉलम का निरीक्षण करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

गलत पहिया संरेखण (कैम्बर, कास्टर, टो-इन)	पहिया संरेखण की जाँच करें और विनिर्देशानुसार समायोजन करें
कमजोर स्प्रिंग	लीफ स्प्रिंग सेट का कैम्बर करें
कमजोर डैम्पर स्प्रिंग/डैम्पर	स्ट्रट/डैम्पर/स्प्रिंग को बदलें
स्प्रिंग सेट का झुकाव	कैम्बर प्रक्रिया करें और कमजोर स्प्रिंग को बदलें
टूटी या मुड़ी हुई स्टीयरिंग आर्म	स्टीयरिंग आर्म को बदलें

2. वाहन का डगमगाना

जब चालक वाहन को सीधे आगे की स्थिति में वापस लाता है और विपरीत दिशा में ले जाता है तो वाहन की एक तरफ जाने की प्रवृत्ति को वाहन का डगमगाना कहा जाता है। यह निम्नलिखित कारणों से हो सकता है

कारण	समाधान
टायर का कम या असमान दाब	टायर को उचित दाब पर फुलाएँ
स्टीयरिंग लिंकेज में घर्षण	लुब्रीकेट करें, पुनः समायोजन करें एवं घिसे हुए भागों को बदलें
स्टीयरिंग गियर में घर्षण	लुब्रीकेट करें, पुनः समायोजन करें एवं घिसे हुए भागों को बदलें
गलत पहिया संरेखण (कैम्बर, कास्टर, टो-इन)	पहिया संरेखण की जाँच करें और समायोजन करें
स्टीयरिंग लिंकेज में ढीलापन	निर्दिष्ट टॉर्क के साथ फास्टनरों को लुब्रिकेट करें, पुनः समायोजित करें और कसें, घिसे हुए जॉइंट को बदलें
स्टीयरिंग गियर में ढीलापन	स्टीयरिंग गियर का समायोजन करें (वर्म शाफ्ट एंड प्ले, क्रॉस शाफ्ट एंड प्ले)
टो-इन समायोजन में त्रुटि	टो-इन को सेट करें
ढीले सस्पेंशन स्प्रिंग	स्प्रिंग सेट/यू क्लैम्प बोल्ट कसें
दोषपूर्ण टॉर्शन बार	टॉर्शन बार को बदलें
स्टीयरिंग गियर का अनुचित समायोजन	स्टीयरिंग गियर समायोजन करें
मुड़ा हुआ पहिया वहन नकल/ढीला किंग पिन	किंग पिन को बदलें और समायोजन करें

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

3. वाहन का एक ओर खींचाव

जब वाहन लगातार एक तरफ खींचा जाता है तो वाहन को सीधे आगे की स्थिति में लाने के लिए अधिक बल लगाया जाता है

कारण	समाधान
टॉर्क सेंसर की खराब कार्यक्षमता	टॉर्क सेंसर की जाँच करें और मरम्मत करें
ब्रेक का चिपकना	ब्रेक लाइनिंग को समायोजित करें/बदलें
टायर का असमान दबाव	उचित दाब पर फुलाएँ
असमान कैम्बर	कैम्बर कोण को पुनः सेट करें
असमान कास्टर	कास्टर कोण को पुनः सेट करें
व्हील बेयरिंग का कसाव	बेयरिंग प्ले को सही करें
असमान स्प्रिंग (झुकाव, टूटा हुआ)	लीफ स्प्रिंग का कैम्बर करें और टूटा स्प्रिंग बदलें
ढीला/टूटा केंद्र बोल्ट	बोल्ट को कसें या बदलें
टो-इन समायोजन में त्रुटि	टाई रॉड एंड को समायोजित करें और टो इन सेट करें
टॉर्शन बार का अनुचित समायोजन	टॉर्शन बार को समायोजन करें
ब्रेक का घर्षण	ब्रेक को समायोजित करें

4. फ्रंट व्हील ट्रैम्प

इस स्थिति के कारण आगे का पहिया ऊपर-नीचे हिलता है। पहियों के घूमने का मुख्य कारण असंतुलित पहिए हैं।

कारण	समाधान
पहिए असंतुलित हैं	पहियों का पुनः संतुलन करें
टायर में अत्यधिक रन-आउट	रन-आउट टायर को संतुलित करें, सीधा करें या बदलें
दोषपूर्ण शॉक एब्जॉर्बर	बदलें
टायर दाब असमान या अधिक	उचित दाब पर फुलाएँ
स्टीयरिंग लिंकेज में ढीलापन	निर्दिष्ट टॉर्क के साथ फास्टनरों को लुब्रिकेट करें, पुनः समायोजित करें और कसें, घिसे हुए जॉइंट को बदलें
स्टीयरिंग गियर में ढीलापन	स्टीयरिंग गियर समायोजित करें (वर्म शाफ्ट एंड प्ले, क्रॉस शाफ्ट एंड प्ले समायोजन)
अधिक लचीला सामने वाला स्प्रिंग	स्प्रिंग घटक बदलें और स्प्रिंग घटक को कसें
असमान कैम्बर	कैम्बर कोण निर्धारित करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

5. व्हील वॉबल (लो स्पीड शिमी)

जब पहिए बगल की ओर दोलन करते हैं, उसे व्हील वॉबल कहते हैं।

कारण	समाधान
टायर दाब कम या असमान	उचित दाब पर फुलाएँ
स्टीयरिंग लिंकेज में ढीलापन	निर्दिष्ट टॉर्क के साथ फास्टनरों को लुब्रिकेट करें, पुनः समायोजित करें और कसें, घिसे हुए जॉइंट को बदलें
ढीला बॉल जॉइंट	बॉल जॉइंट बदलें
स्टीयरिंग गियर में ढीलापन	स्टीयरिंग गियर समायोजित करें (वर्म शाफ्ट एंड प्ले, क्रॉस शाफ्ट एंड प्ले समायोजन)
अधिक लचीला सामने वाला स्प्रिंग	घटकों को बदलें और स्प्रिंग घटकों को कसें
असमान कैम्बर	कैम्बर कोण सेट करें
स्टीयरिंग गियर का अनुचित समायोजन	स्टीयरिंग गियर समायोजन करें
टायर ट्रेड्स में अनियमितता	घिसे हुए टायर बदलें
असंतुलित पहिया	डायनामिक रूप से संतुलन करें
ढीला या घिसा हुआ पहिया बेयरिंग	समायोजन करें या बदलें
सामने वाले पहिया के संरेखण में गड़बड़ी	पहिया के संरेखण को जांचें और समायोजन करें
झुका या टूटा लीफ स्प्रिंग	स्प्रिंग बदलें
घिसा हुआ लोअर बॉल जॉइंट	बदलें

6. खराब रिटर्नेबिलिटी (Poor returnablity)

कारण	समाधान
टाई रॉड एंड बॉल जॉइंट/स्टड की बाइंडिंग	टाई रॉड एंड बदलें
स्टीयरिंग कॉलम की बाइंडिंग	मरम्मत करें या बदलें
स्टीयरिंग गियर का खराब लुब्रीकेट	स्टीयरिंग गियर लुब्रीकेट करें
स्टीयरिंग लिंकेज का खराब लुब्रीकेट	स्टीयरिंग लिंकेज में ग्रीस लगाएँ
टायर दाब असमान या अधिक	उचित दाब पर फुलाएँ
टो-इन समायोजन में त्रुटि	टो-इन समायोजन करें
कैम्बर कोण त्रुटिपूर्ण	कैम्बर कोण समायोजन करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

केंद्रिक/मध्य स्थान के समायोजन में त्रुटि	समायोजन करें
झुका हुआ स्टब एक्सल	बदलें
ढीला सामने वाला पहिया	पहिया को फिर से कसें
बहुत कसे स्टीयरिंग बुश	बदलें

7. अत्यधिक टायर घिसाव (EXECESSIVE TYRE WEAR)

कारण	समाधान
अत्यधिक टायर फुलाव	उचित दाब पर फुलाएँ
कम टायर फुलाव	उचित दाब पर फुलाएँ
गलत कैम्बर कोण सेट	विनिर्देशानुसार सेट करें
गलत कास्टर कोण की सेटिंग	विनिर्देशानुसार कोण सेट करें
झुका या टूटा स्प्रिंग	स्प्रिंग बदलें
असंतुलित टायर	टायर संतुलन करें या बदलें
सामने वाले/ पीछे के संरेखण में गड़बड़ी	स्ट्रट/शॉक एब्जॉर्बर को बदलें
दोषपूर्ण शॉक एब्जॉर्बर/स्ट्रट	बदलें
हार्ड ड्राइविंग	टायर बदलें
अधिभार वाहन	अधिक भार से बचें
पहियों का घुमाव नहीं हुआ	नियमित अंतराल पर रोटेट करें
घिसा या ढीला रोड बेयरिंग	बेयरिंग बदलें
डगमगाता टायर या पहिया	टायर या पहिया समायोजन करें

8. अनियमित स्टीयरिंग (Erratic steering)

कारण	समाधान
घिसा हुआ पहिया वहन (पहिया बेयरिंग)	बदलें
टूटा या झुका स्प्रिंग	कॉइल स्प्रिंग या लीफ स्प्रिंग का कैम्बर करें
अत्यधिक टायर फुलाव	उचित दाब पर फुलाएँ
सामने वाले पहियों के संरेखण बिगड़ना	सामने वाले पहियों के संरेखण की जांच करें और समायोजन करें
ब्रेक कार्य नहीं कर रहे / असमान समायोजन	ब्रेक समायोजन करें, ब्रेक का घर्षण टालें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

पहिया सिलेंडर से रिसाव	रबर किट/व्हील सिलेंडर/क्लिपर पैड की मरम्मत या बदलें
स्टीयरिंग का गलत संरेखण	स्टीयरिंग समायोजन करें
कमजोर स्प्रिंग	स्प्रिंग बदलें
टाई रॉड एंड बॉल जॉइंट/स्टड की बाइंडिंग	टाई रॉड एंड बदलें
स्टीयरिंग कॉलम की बाइंडिंग	मरम्मत करें या बदलें

सत्र- 6: स्टीयरिंग सिस्टम समायोजन

अभ्यास: असाइनमेंट

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

1. पहिया संरेखण के लिए प्रारंभिक प्रक्रियाओं की सूची बनाएं —

क्र. सं.	प्रक्रिया
1	
2	
3	
4	

2. स्टीयरिंग गियर में किए जाने वाले समायोजन (Adjustments) की सूची बनाएं —

क्र. सं.	समायोजन
1	
2	
3	
4	

रिक्त स्थान भरिए

1. असंतुलित पहिए आम तौर पर एक ---------- उत्पन्न करते हैं जिससे वाहन चलाने में कठिनाई होती है।
2. पहियों के असंतुलित होने का पहला संकेत तब होता है जब स्टीयरिंग व्हील एक निश्चित गति पर ---------- करने लगता है।
3. पहिया संरेखण में पहियों के -------- को समायोजित करना शामिल है ताकि वे निर्माता के ---------- पर सेट हो जाएँ।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

4. जब पहिए ऊपर की ओर बाहर की ओर झुकते हैं तो कैम्बर ---------- होता है।
5. टो-इन एक माप है कि आगे और/या पीछे के पहिये सीधे आगे की स्थिति से कितना ------ या ---------- मुड़े हैं।
6. टो-इन समायोजन टायर की सामान्य ---------- को बनाए रखता है।
7. स्टीयरिंग पिवट बिंदु द्वारा --------- के आगे से पीछे तक बनाए गए कोण को ---------- कोण कहा जाता है।
8. फ्रंट एक्सल और रियर एक्सल के केंद्र के बीच की दूरी को पहिया ---------- कहा जाता है।
9. अनुचित व्हील बेस के कारण टायर ---------- घिस जाता है।
10. जब वाहन को चलाया जाता है तो अंदर के पहिए -----डिग्री के कोण पर घूमता है, जबकि बाहर के पहिए ---------डिग्री के कोण पर घूमता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन के स्टीयरिंग सिस्टम समायोजन के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

- वाहन के स्टीयरिंग सिस्टम समायोजन का महत्व साझा करें
- कास्टर प्लेट (Castor Plate) का क्या उपयोग है?
- दो छोटी कारों का टर्निंग रेडियस (Turning Radius) लिखिए।
- पहियों का संतुलन (Wheel Balancing) और संरेखण (Wheel Alignment) को समझाएं।
- किसी वाहन में पहियों का संतुलन क्यों आवश्यक होता है?
- संतुलन मशीन की सहायता से पहियों का डायनामिक संतुलन (Dynamic Balancing) कैसे किया जाता है?
- किसी वाहन में असंतुलित पहियों के लक्षण क्या होते हैं?
- यदि कार में पहिए ठीक से संतुलित न हों तो उसके दुष्परिणाम क्या हो सकते हैं?
- टो-इन (Toe-in) और टो-आउट (Toe-out) से आप क्या समझते हैं?
- कास्टर कोण (Caster Angle) क्या होता है और यह स्टीयरिंग प्रणाली को कैसे प्रभावित करता है?
- कैम्बर कोण (Camber Angle) क्या होता है और यह स्टीयरिंग प्रणाली को कैसे प्रभावित करता है?

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

मॉड्यूल 5: ऑटो विद्युत प्रणाली
(Auto Electrical)

परिचय

ऑटोमोबाइल के क्षेत्र में नई प्रौद्योगिकी (New Technology) के विकास के साथ यात्री के आराम के स्तर में वृद्धि हुई है। फोर-व्हीलर सर्विस असिस्टेंट (Four-Wheeler Service Assistant) में सबसे महत्त्वपूर्ण घटकों में से एक है उपयुक्त प्रौद्योगिकी का उपयोग। यह प्रौद्योगिकी उचित संकेतों (Signals) द्वारा संचालित होती है। ऑटोमोबाइल इलेक्ट्रिकल (Automobile Electrical) वर्तमान समय में उपयोग की जाने वाली सबसे उपयुक्त प्रौद्योगिकियों में से एक है। यह आवश्यक है कि वाहन में प्रयुक्त ऑटो इलेक्ट्रिकल उपकरणों का उचित रख-रखाव, मरम्मत और सर्विस प्रशिक्षित तथा अधिकृत मैकेनिक (Authorised Mechanic) द्वारा किया जाए। इस मॉड्यूल में ऑटो इलेक्ट्रिकल के महत्त्वपूर्ण घटकों पर चर्चा की गई है।

ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स संकेत चिह्न (Automotive Electrical and Electronics Symbols), सर्किट आरेख (Circuit Diagram) का अध्ययन, केबल विनिर्देश (Cable Specification) और रंग कोड (Colour Code), वायरिंग हार्नेस (Wiring Harness), विद्युत परीक्षण उपकरण (Electrical Test Equipment), बैटरी और उसका रख-रखाव (Battery and its Maintenance), वाहन के प्रकाश तंत्र (Lighting System) के विद्युत संयोजनों की जांच, फ्यूज़ (Fuses) का उपयोग और बदलना, ऑटोमोबाइल के चार्जिंग सिस्टम का सर्किट आरेख तथा चार्जिंग सिस्टम की जांच, ऑटोमोबाइल के स्टार्टिंग सिस्टम का सर्किट आरेख तथा स्टार्टर सर्किट की जांच, इग्निशन सिस्टम (Ignition System) का सर्किट आरेख तथा इग्निशन सर्किट की जांच, प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों (Electrical Accessories) का रख-रखाव और सर्विसिंग और वाहन में प्रयुक्त जलवायु नियंत्रण तंत्र (Climate Control System) का परिचय – हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग (Heating, Ventilation and Air Conditioning – HVAC)

इस मॉड्यूल में आप ऑटो इलेक्ट्रिकल सिस्टम के बारे में समझ विकसित करेंगे।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

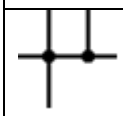
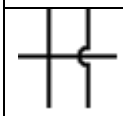
सत्र 1 — ऑटोमोटिव विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स प्रतीक, सर्किट आरेख का वाचन, केबल विनिर्देश और रंग कोड, वायरिंग हार्नेस

(Automotive Electrical and Electronics Symbol, Reading of Circuit Diagram, Cables Specification and Color Code, Wiring Harness)

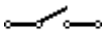
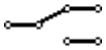
प्रासंगिक ज्ञान

ऑटोमोटिव में प्रयुक्त विद्युत व इलेक्ट्रॉनिक चिह्नों के नाम एवं उनका विवरण नीचे सारणी में दिया गया है—

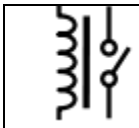
तार चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	विद्युत तार	यह चिह्न विद्युत तार को दर्शाता है।
	जुड़े हुए तार	यह चिह्न उन तारों को दर्शाता है जो क्रॉस स्थिति में जुड़े हुए हैं। प्रतिच्छेदन बिंदु पर बिंदु से जोड़ को दर्शाया जाता है।
	न जुड़े हुए तार	यह चिह्न उन तारों को दर्शाता है जो एक-दूसरे को काटते हैं परंतु जुड़े नहीं होते।

स्विच और रिले चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	एसपीएसटी टॉगल स्विच (SPST Toggle Switch)	खुला होने पर करंट डिस्कनेक्ट करता है
	एसपीडीटी टॉगल स्विच (SPDT Toggle Switch)	दो संयोजनों में से एक को चुनता है।
	पुशबटन स्विच (सामान्यतः खुला) — N.O	क्षणिक स्विच — सामान्यतः खुला रहता है।
	पुशबटन स्विच (सामान्यतः बंद) — N.C	क्षणिक स्विच — सामान्यतः बंद रहता है।
	हेवी ड्यूटी स्विच	ऑटोमोबाइल में अनेक स्थानों पर प्रयुक्त होता है।
	डीआईपी स्विच	ऑनबोर्ड कंफिगरेशन के लिए उपयोग किया जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

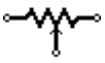
	एसपीएसटी रिले	
	एसपीडीटी रिले	विद्युतचुंबक द्वारा रिले को खोल/बंद किया जाता है।
	जम्पर	पिनों में जम्पर लगाने से कनेक्शन पूर्ण होता है।

अर्थ ग्राउंड चिह्न

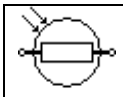
चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	अर्थ ग्राउंड	शून्य विभव संदर्भ और विद्युत झटके से सुरक्षा के लिए प्रयुक्त होता है।
	चेसिस ग्राउंड	सर्किट के चेसिस से जुड़ा होता है।
	डिजिटल/सामान्य ग्राउंड	

टिप्पणी : ऑटोमोबाइल में, सर्किट आम तौर पर तारों के बजाय चेसिस के माध्यम से पूरा किया जाता है, जिसे तारों की अर्थ रिटर्न प्रणाली कहा जाता है।

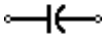
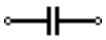
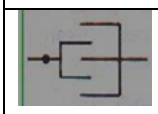
प्रतिरोधक चिह्न (Resistor Symbols)

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	प्रतिरोधक	करंट प्रवाह (करंट फ्लो) को कम करता है।
	पोटेंशियोमीटर	समायोज्य प्रतिरोधक — तीन टर्मिनलों वाला।
	वेरिएबल रेसिस्टेंस / रिओस्टेट	समायोज्य प्रतिरोधक — दो टर्मिनलों वाला।
	थर्मिस्टर	ताप पर निर्भर प्रतिरोधक — ताप परिवर्तन पर प्रतिरोध बदलता है।
	ट्रिमर रेसिस्टेंस	पूर्व निर्धारित (preset) प्रतिरोधक।

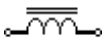
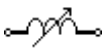
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

	फोटो रेसिस्टेंस / प्रकाश पर निर्भर प्रतिरोधक (एलडीआर)	प्रकाश तीव्रता में परिवर्तन के साथ प्रतिरोध बदलता है।

कैपेसिटर/कंडेंसर चिह्न

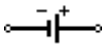
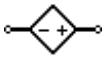
चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	कैपेसिटर / रेडियो कंडेंसर	विद्युत आवेश (इलेक्ट्रिक चार्ज) को संचित करने के लिए कैपेसिटर या रेडियो संघनित्र का उपयोग किया जाता है। यह प्रत्यावर्ती करंट (एसी) के साथ लघु सर्किट और दिष्ट करंट (डीसी) के साथ खुले सर्किट की तरह कार्य करता है।
		
	कंडेंसर	रेडियो हस्तक्षेप समाप्त करने या संपर्क बिंदुओं पर चिंगारी रोकने हेतु प्रयुक्त। प्रेरक सर्किट में संपर्क बिंदुओं के समांतर जोड़ा जाता है।

इंडक्टर / कॉइल चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	इंडक्टर	कॉइल/सोलिनॉयड जो चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है।
	आयरन कोर इंडक्टर	इसमें लोहा सम्मिलित होता है।
	वेरिएबल इंडक्टर	—
	इंडक्शन कॉइल	इसमें प्राथमिक और द्वितीयक वाइंडिंग होती हैं। प्राथमिक वाइंडिंग द्वितीयक वाइंडिंग से मोटी दिखाई गई हैं और उनसे जुड़ी हुई हैं। दोनों वाइंडिंग के बीच की रेखाएँ चुंबकीय कोर को दर्शाती हैं। यह प्रतीक चुंबकीय कोर के बिना भी सम हो सकता है।

© , SCIVT Draft Study Material Not be Published

विद्युत आपूर्ति चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	वोल्टेज स्रोत	स्थिर वोल्टेज उत्पन्न करता है।
	करंट स्रोत	स्थिर करंट उत्पन्न करता है।
	एसी वोल्टेज स्रोत	एसी वोल्टेज स्रोत को दर्शाता है।
	जनरेटर / अल्टरनेटर	जनरेटर / अल्टरनेटर के यांत्रिक घूर्णन से विद्युत वोल्टेज उत्पन्न करता है।
	बैटरी सेल	स्थिर वोल्टेज प्रदान करता है। लंबी रेखा धनात्मक और छोटी रेखा ऋणात्मक टर्मिनल को दर्शाती है।
	बैटरी	—
	नियंत्रित वोल्टेज स्रोत	अन्य सर्किट घटक के वोल्टेज या करंट के अनुसार वोल्टेज उत्पन्न करता है।
	नियंत्रित करंट स्रोत	वोल्टेज या करंट या अन्य सर्किट तत्व के फलन के रूप में करंट उत्पन्न करता है

मीटर चिह्न

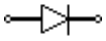
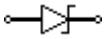
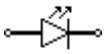
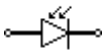
चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	वोल्टमीटर	वोल्टेज मापता है। इसमें उच्च प्रतिरोध होता है। सर्किट में समांतर जोड़ा जाता है।
	ऐमीटर	विद्युत करंट मापता है। इसमें लगभग शून्य प्रतिरोध होता है। सर्किट में श्रेणीक्रम (series) में जोड़ा जाता है।

लैम्प / प्रकाश बल्ब चिह्न

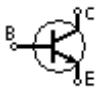
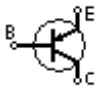
चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	लैम्प / लाइट बल्ब	विद्युत करंट प्रवाहित होने पर प्रकाश उत्पन्न करता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

डायोड / एलईडी चिह्न (Diode / LED Symbols)

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	डायोड	डायोड केवल एक ही दिशा में करंट प्रवाह की अनुमति देता है। चित्र में करंट का प्रवाह बाएँ से दाएँ होगा।
	ज़ेनर डायोड	सामान्यतः एक दिशा में करंट प्रवाहित करता है, परंतु ब्रेकडाउन वोल्टेज से अधिक होने पर विपरीत दिशा में भी प्रवाहित कर सकता है।
	लाइट एमिटेड डायोड (एलईडी)	एलईडी करंट प्रवाहित होने पर प्रकाश उत्सर्जित करता है।
	फोटो डायोड	प्रकाश पड़ने पर करंट प्रवाहित करता है।

ट्रांजिस्टर चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	एनपीएन ट्रांजिस्टर	जब बेस (बी) पर उच्च विभव हो तो करंट प्रवाहित करता है।
	पीएनपी ट्रांजिस्टर	जब बेस (बी) पर निम्न विभव हो तो करंट प्रवाहित करता है।

विविध चिह्न

चिह्न	घटक का नाम	विवरण
	मोटर	विद्युत मोटर — यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न करता है।
	फ्यूज़	निर्धारित सीमा से अधिक करंट होने पर सर्किट से करंट काट देता है —

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

	फ्यूज़	सर्किट की सुरक्षा हेतु।
	स्पार्क गैप	स्पार्क प्लग हेतु स्पार्क गैप दर्शाया जाता है।

ऑटोमोबाइल केबल और उनकी विनिर्दिष्टियाँ

वर्तमान समय के ऑटोमोबाइल्स में विद्युत-तार स्थापन प्रणाली हेतु विभिन्न प्रकार की केबलों का उपयोग किया जाता है। केबल के आकार का चयन करते समय वोल्टेज ड्रॉप को ध्यान में रखा जाता है। सामान्यतः, किसी विशेष लंबाई की केबल में पूर्ण करंट वहन क्षमता के अंतर्गत अनुमानतः वोल्टेज ड्रॉप लगभग 10% के स्तर का होता है।

गौरतलब है कि आजकल ऑटोमोबाइल में इस्तेमाल होने वाले केबल सिंगल-कंडक्टर केबल की बजाय स्ट्रैंडेड केबल के होते हैं। स्ट्रैंडेड केबल सिंगल केबल की तुलना में ज़्यादा लचीले होते हैं, लेकिन इन्हें आसानी से सोल्डर नहीं किया जा सकता। केबल का आकार स्ट्रैंड्स की संख्या और इस्तेमाल किए गए प्रत्येक तार के व्यास से निर्धारित होता है। उदाहरण के लिए, 0.875 मि.मी. व्यास वाले 37 स्ट्रैंड्स वाले केबल को 37/0.875 केबल कहा जाता है।

ऑटोमोबाइल केबलों को तीन मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. प्रारंभ प्रणाली केबल
2. सामान्य प्रयोजन केबल
3. उच्च वोल्टेज केबल

1. प्रारंभ प्रणाली केबल

जब क्रैंकिंग मोटर चालू की जाती है, तो संचालन की शुरुआत में वह भारी करंट को खींचती है। अतः इस प्रणाली में ऐसे केबल का उपयोग आवश्यक होता है जो इतने भारी करंट को वहन करने में सक्षम हो। सामान्यतः, प्रारंभ प्रणाली में 37/0.900, 61/0.900 और 61/1.100 आकार की तीन प्रकार की केबलों का उपयोग किया जाता है, जिनमें वल्कनाइज्ड रबर (Vulcanized Rubber) या पीवीसी (PVC - Polyvinyl Chloride) इन्सुलेशन होता है। पीवीसी इन्सुलेटेड केबलों में ब्रेडेड और संयोजित पीवीसी इन्सुलेशन होता है, जबकि रबर इन्सुलेटेड केबलें रबर-प्रूफ, ब्रेडेड और संयोजित प्रकार की होती हैं।

2. सामान्य प्रयोजन केबल

ऑटोमोबाइल्स में आम तौर पर प्रयुक्त **बारह** मानक आकार की केबलें होती हैं। **इनमें एकल चालक केबलों (सिंगल कंडक्टर टाइप) के लिए 9/0.35 - 120/0.350 और दोहरे चालक केबलों (ट्वीन कंडक्टर**

© BSSVE Draft Study Material Not to be Published

केबल) के लिए 9/0.350 - 35/0.350 आकार सम्मिलित होते हैं। इसके अतिरिक्त, 9/0.350 आकार की तीन-चालक केबल (कंडक्टर केबल) का भी उपयोग किया जाता है।

यदि लंबे केबलों के उपयोग से वोल्टेज ड्रॉप 10% से अधिक हो जाए, तो अगली बड़ी आकार की केबल का उपयोग करना उचित होता है। यह भी सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है कि इन्सुलेशन पानी, ऑयल या फ्यूल के प्रभाव से प्रभावित न हो तथा वह बोनट तापमान के अंतर्गत शीघ्रता से नष्ट न हो। इस प्रयोजन के लिए **निओप्रीन रबर (Neoprene Rubber)** उपयुक्त है।

ऑटोमोटिव इंजीनियरों की सोसायटी (SAE) द्वारा निम्न वोल्टेज (LT) करंट के लिए थर्मोप्लास्टिक इन्सुलेटेड ब्रेडेड केबलों के उपयोग की सिफारिश की जाती है क्योंकि वे रबर की अपेक्षा अधिक मजबूत और कठोर होती हैं। ये न तो इंजन बोनट के तापमान से प्रभावित होती हैं, न ही वायुमंडलीय ऑक्सीजन या ओज़ोन से। थर्मोप्लास्टिक्स को विभिन्न रंगों में आसानी से एक्सट्रूड किया जा सकता है, जो इसे और भी उपयोगी बनाता है।

3. उच्च वोल्टेज केबल

इग्निशन कॉइल को डिस्ट्रीब्यूटर के केंद्रीय बिंदु से तथा डिस्ट्रीब्यूटर को विभिन्न स्पार्क प्लग से जोड़ने वाली केबलें **हाई टेंशन केबल** श्रेणी में आती हैं। ये केबलें 6000 वोल्ट से 22000 वोल्ट तक की अत्यधिक उच्च वोल्टेज वहन करती हैं। ये इंजन बोनट के तापमान के संपर्क में आती हैं तथा ऑयल, पेट्रोल और पानी के संपर्क में भी आती हैं। अतः इनमें विशेष प्रकार का इन्सुलेशन आवश्यक होता है। पूर्व में इन केबलों में प्राकृतिक रबर रोधन होता था। केबल का कुल व्यास लगभग 7–12 मि.मी. होता था और कंडक्टर का आकार 35/0.350 से 44/0.350 तक का बहुतरित प्रकार का होता था। ध्यान देने योग्य बात यह है कि ये केबलें अन्य केबलों की तुलना में बहुत कम करंट वहन करती हैं। प्राकृतिक रबर का रोधन गर्मी, ऑयल एवं पेट्रोल से प्रभावित होता है, जिससे कुछ समय के बाद दरारें उत्पन्न होती हैं और अंततः शॉर्ट-सर्किट का कारण बनती हैं।

वर्तमान में निओप्रीन कृत्रिम रबर रोधन (इन्सुलेशन) का उपयोग किया जाता है, जो अन्य सभी रबर रोधन का स्थान ले चुका है। इस इन्सुलेशन में गर्मी, उम्र बढ़ने, ऑयल आदि के प्रति उल्लेखनीय प्रतिरोध है। इसके अलावा, साधारण रबर के अन्य इन्सुलेशन की तुलना में इसकी धारिता बहुत कम है।

इसमें प्रयुक्त कंडक्टर का मानक आकार 7 से 19 तांतों वाले एनील्ड टिन्ड कॉपर तार का होता है और केबल का कुल व्यास लगभग 7 मि.मी. होता है। इन केबलों की जलरोधकता, आयु-चक्र, ताप और गर्म ऑयल परीक्षण किए जाते हैं। पीवीसी रोधक केबलें भी सामान्य एनील्ड कॉपर तारों के साथ उपयोग में लाई जाती हैं।

केबल रंग कोड

तारों की शीघ्र पहचान और विद्युत-तार स्थापन प्रणाली को सरल बनाने हेतु केबलों को विभिन्न रंगों में रंगा जाता है। इसके साथ ही, इन पर रंगीन रेखाएँ या थ्रेड भी चढ़ाए जाते हैं, जो रंग संयोजन की विस्तृत श्रृंखला उपलब्ध कराते हैं। सामान्यतः सात-रंग कोड प्रणाली का उपयोग किया जाता है, जिसमें निम्नलिखित रंग सम्मिलित होते हैं— भूरे, पीले, लाल, सफेद, हरे, नीले एवं काले रंग।

© PSCIVE Draft Study Material Not be Published

भूरी केबल

इनका उपयोग बैटरी सर्किट में किया जाता है। ये केबल क्रैंकिंग मोटर कुंजी से लेकर एमीटर, रेडियो रिसीवर, इलेक्ट्रिक घड़ी, निरीक्षण सॉकेट और बैटरी सहायक फ्यूज़ तक प्रयुक्त होती हैं।

पीली केबल

इनका उपयोग जनरेटर सर्किट में होता है। यह केबल जनरेटर टर्मिनल से संबंधित नियंत्रण बॉक्स टर्मिनल और इग्निशन चेतावनी लाइट तक जाती है।

सफेद केबल

इनका उपयोग इग्निशन सर्किट और अन्य ऐसे सर्किट में होता है, जिनमें फ्यूज़ की आवश्यकता नहीं होती और जो इग्निशन स्विच के माध्यम से संचालित होते हैं, जैसे— इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप, मोटर स्टार्टर, सोलेनोइड स्विच आदि।

हरी केबल

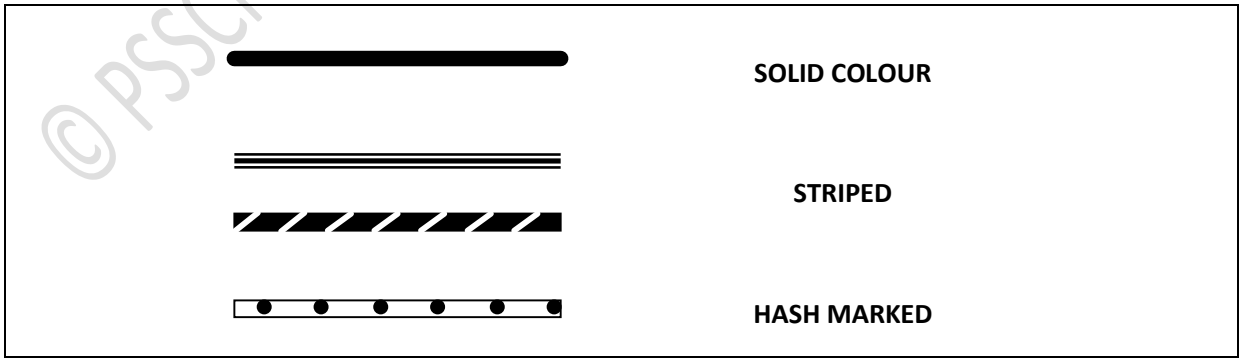
इनका उपयोग सभी सहायक सर्किट में होता है जो इग्निशन स्विच से संचालित होते हैं लेकिन फ्यूज़ द्वारा संरक्षित होते हैं। जैसे— ब्रेक स्टॉप लैंप, फ्यूल गेज, विंडशील्ड वाइपर, दिशा सूचक (डायरेक्शन इंडिकेटर) आदि।

नीली केबले

इनका उपयोग हेडलैम्प सर्किट में किया जाता है। ये साइड और टेल लैंप सर्किट, फॉग लैंप, पैनल लाइट और अन्य ऐसे लैंपों में प्रयुक्त होती हैं जो केवल साइड लैंप के संचालन के समय उपयोग में लाए जाते हैं।

काली केबल

ये केबल अर्थ सर्किट के लिए प्रयुक्त होती हैं। नीचे फोर्ड और क्राइसलर द्वारा उपयोग किए जाने वाले विशिष्ट वायर रंग कोड तालिकाओं के उदाहरण दिए गए हैं—



वायरिंग रंग कुंजी (प्राथमिक रंग)

कोड	रंग	कोड	रंग

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

BK	काला (Black)	Y	पीला (Yellow)
BR	भूरा (Brown)	DB	गहरा नीला (Dark Blue)
GY	ग्रे (Gray)	LB	हल्का नीला (Light Blue)
O	नारंगी (Orange)	DG	गहरा हरा (Dark Green)
P	बैंगनी (Purple)	LG	हल्का हरा (Light Green)
PK	गुलाबी (Pink)	(D)	डॉट (Dot)
R	लाल (Red)	(H)	हैश मार्क (Hash Mark)
T	टान (Tan)	—	पट्टी समझी जाती है (Stripe is understood)
W	सफेद (White)	—	—

फोर्ड रंग कोड

विद्युत-तार स्थापन रंग कोड तालिका

रंग कोड	रंग	मानक ट्रेसर रंग	रंग कोड	रंग	मानक ट्रेसर रंग
BK	काला	WH	PK	गुलाबी	BK या WH
BR	भूरा	WH	RD	लाल	WH
DB	गहरा नीला	WH	TN	तन	BK
DG	गहरा हरा	WH	VT	वायलेट	WH
GY	ग्रे	BK	WT	सफेद	BK
LB	हल्का नीला	BK	YL	पीला	BK
LG	हल्का हरा	BK	—	ट्रेसर के साथ	—
OR	नारंगी	BK	—	—	—

क्राइसलर रंग कोड

मुख्य सर्किट पहचान कोड

कोड	सर्किट प्रकार	कोड	सर्किट प्रकार
A1	बैटरी सर्किट से एमीटर तक	L	(बाह्य प्रकाश) लाइटिंग सर्किट
A2	बैटरी सर्किट से एमीटर तक	M	(आंतरिक प्रकाश) लाइटिंग सर्किट
B	पिछली लैम्प सर्किट	P	अवरोध निरीक्षण सर्किट

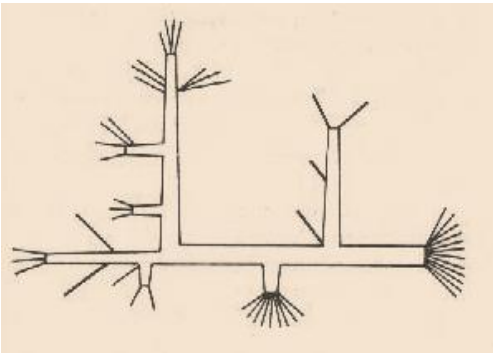
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

C	वातानुकूलन और हीटर सर्किट	**Q2**	सहायक बस बार फीड (फ्यूज़ ब्लॉक)
D	आपातकालीन, स्टॉप लैंप और टर्न सिग्नल सर्किट।	**Q3**	बैटरी बस बार फीड (फीड)
E	इंस्ट्रूमेंट पैनल क्लस्टर, स्विच और रोशनी सर्किट	**R3**	अल्टरनेटर सर्किट से इलेक्ट्रॉनिक वोल्टेज रेगुलेटर (फील्ड)
F	रेडियो स्पीकर और पावर सीट सर्किट	**R6**	ऑल्टरनेटर सर्किट से एमीटर तक (फीड)
G	गेज और चेतावनी लैम्प सर्किट	**S**	स्टार्टर मोटर और स्टार्टर रिले सर्किट
H	हॉर्न सर्किट	**T**	ट्रंक लैंप सर्किट
J	इग्निशन चलायन सर्किट प्रणाली	**V**	विंडशील्ड वाइपर और वॉशर सर्किट
J1	इग्निशन कुंजी फीड सर्किट	**W**	पावर विंडो सर्किट
J3	इग्निशन कुंजी आरंभ सर्किट	**X**	रेडियो, सिगार लाइटर, लैंप ग्राउंड, घड़ी, गति नियंत्रक, पावर एंटीना,, डेक लिड एवं डोर लॉक्स
K	ट्रेलर टो		

वायरिंग हार्नेस

वर्तमान समय की कारों की विद्युत प्रणाली अत्यंत जटिल होती है। प्रत्येक विद्युत घटक को व्यक्तिगत रूप से जोड़ना एक जटिल और महँगा कार्य होता है। किंतु वायरिंग हार्नेस की विधि को अपनाकर विभिन्न विद्युत घटकों को जोड़ना बहुत सरल हो गया है। इससे स्थान की बचत हुई है और धातु (मेटल) की वस्तुओं से व्यक्तिगत केबलों की सुरक्षा भी सुनिश्चित हुई है।

निम्नलिखित चित्र 5.1 में एक सरलीकृत वायरिंग हार्नेस को दर्शाया गया है। समूह में केबलों के गुच्छे होते हैं जो विभिन्न घटकों की ओर ले जाते हैं। प्रत्येक गुच्छे को पीवीसी टेप से बाँधा जाता है और हर सिरे पर पर्याप्त लंबाई में व्यक्तिगत केबलें बाहर छोड़ी जाती हैं ताकि आवश्यक विद्युत संयोजन आसानी से की जा सके।



चित्र 5.1 — वायरिंग हार्नेस

© PSSCIVE Draft Study Material

इस प्रणाली की एक सामान्य सीमा यह है कि यदि कोई केबल खराब हो जाए, तो उसे ठीक करने के लिए पूरे तारों के समूह को काटना पड़ता है। यद्यपि वर्तमान समय की केबलों में अच्छी यांत्रिक मजबूती और परिरोधन गुण होते हैं जिससे यह समस्या बहुत कम हो जाती है। यदि ऐसा हो भी जाए, तो सलाह दी जाती है कि केबल को काटकर हार्नेस से बांधने के बजाय हार्नेस के बाहरी हिस्से में नई केबल लगा दी जाए।

सत्र-1: ऑटोमोटिव विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स प्रतीक, सर्किट रीडिंग आरेख, केबल विनिर्देश और रंग कोड, वायरिंग हार्नेस

अभ्यास: असाइनमेंट

1. मोटर वाहन विद्युत घटकों की सूची बनाएँ और उनका संक्षिप्त विवरण लिखें

क्र. सं.	**घटक का नाम**	**संक्षिप्त विवरण**
1.		
2.		
3.		
4.		

2. मोटर वाहन विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक घटकों के प्रतीकों को दर्शाता एक पोस्टर तैयार कीजिए तथा उनके नाम भी लिखिए।

सत्र 1: ऑटोमोटिव विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स प्रतीक, सर्किट आरेख पढ़ना, केबल विनिर्देश और रंग कोड, वायरिंग हार्नेस

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो कागज़ की अतिरिक्त शीट का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें

1. केबल का आकार चुनते समय, ---------- को ध्यान में रखा जाता है।
2. जब क्रैंकिंग मोटर चालू होती है, तो यह अपने संचालन की शुरुआत में ---------- करंट खींचती है।

© PSSDVE Draft Study Material Not be Published

3. इग्निशन कॉइल को डिस्ट्रीब्यूटर के केंद्रीय बिंदु से और डिस्ट्रीब्यूटर से विभिन्न स्पार्क प्लग तक जोड़ने वाले केबल ---------- की श्रेणी में आते हैं।

4. हार्नेस में विभिन्न --------- को जोड़ने वाले केबलों का -------- होता है।

5. बैटरी सर्किट के लिए ---------- केबल का उपयोग किया जाता है।

6. ---------- सर्किट के लिए पीले केबल का उपयोग किया जाता है।

7. ---------- सर्किट के लिए सफेद केबल का उपयोग किया जाता है।

8. ---------- सर्किट के लिए नीले केबल का उपयोग किया जाता है।

9. ---------- सर्किट के लिए काले केबल का उपयोग किया जाता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने ऑटोमोटिव विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स सिंबल, सर्किट डायग्राम रीडिंग, केबल स्पेसिफिकेशन और रंग कोड, वायरिंग हार्नेस की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. ऑटोमोबाइल में विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स के महत्व को साझा करें।

2. निम्नलिखित वस्तुओं का प्रतीकात्मक चित्र बनाएँ —
   क. फ्यूज़
   ख. रिले
   ग. ट्रांजिस्टर
   घ. एलईडी
   ङ. ग्राउंड

3. ऑटोमोबाइल केबलों के विभिन्न विनिर्देश लिखिए।

4. आप केबल रंग कोड से क्या समझते हैं? मोटर वाहन केबलों का वर्गीकरण कीजिए।

5. वायरिंग हार्नेस क्या होता है? यह मोटर वाहन की विद्युत संयोजन में किस प्रकार प्रभाव डालता है?

© PSSCVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 2 — विद्युत परीक्षण उपकरण

(Electrical Test Equipment's)

चूंकि विद्युत एक अदृश्य शक्ति है, इसलिए परीक्षण टूल का उचित उपयोग सहायक को इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को "देखने" में सहायता करता है। यह जानना कि क्या देखा जा रहा है और विभिन्न मीटर प्रकारों की व्याख्या करने की क्षमता, विद्युत प्रणाली के निदान में सहायक होती है। विद्युत सर्किट का सही तरीके से परीक्षण और मरम्मत करने के लिए अनेक सामान्य टूल और यंत्रों का उपयोग किया जाता है। इनमें प्रमुख रूप से जंपर तार, परीक्षण लाइट, वोल्टमीटर (Voltmeter), एम्मीटर (Ammemter), ओह्ममीटर (ohm meter) आदि समाहित हैं।

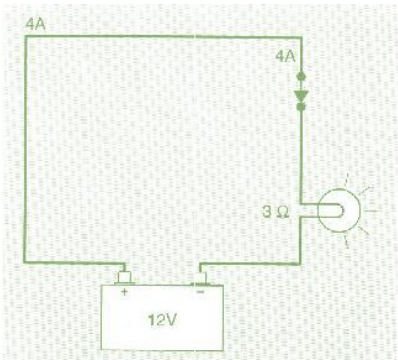
जंपर तार

परीक्षण उपकरणों का सबसे सरल प्रकार जंपर तार होता है। यह एक तार होता है जिसके दोनों सिरों पर एक-एक एलीगेटर क्लिप लगी होती है। यदि जंपर तार के एक सिरे को बैटरी के धनात्मक सिरे से जोड़ा जाए, तो यह 12 वोल्ट का उत्कृष्ट विद्युत स्रोत प्रदान करता है जिससे किसी अवयव का परीक्षण किया जा सकता है। जंपर तार का उपयोग किसी सर्किट में स्विच, कंडक्टर और सर्किट में कनेक्शन को बायपास करके भार घटकों की जाँच के लिए किया जाता है। जंपर तार सर्किट के किसी भाग को ग्राउंड प्रदान करने हेतु भी उपयोग में लाया जाता है। जम्पर तारों का उपयोग कभी भी सर्किट के भार को बढ़ाने के लिए नहीं किया जा सकता।

चेतावनी — कभी भी जंपर तार को बैटरी के दोनों सिरों से सीधे न जोड़ें। ऐसा करने से बैटरी विस्फोट कर सकती है जिससे गंभीर चोट लग सकती है।

परीक्षण लाइट

जब सहायक को किसी सर्किट में विद्युत शक्ति की उपस्थिति की जाँच करनी होती है, तब परीक्षण लाइट (टेस्ट लाइट) का उपयोग किया जाता है। इसके हैंडल में एक पारदर्शी प्रकाश बल्ब होता है। एक ओर तेज नोक वाला जांच-पिन और दूसरी ओर एक क्लैंप सहित ग्राउंड तार जुड़ा होता है (चित्र 5.2)। यदि सर्किट सही प्रकार से कार्य कर रहा है तो टेस्ट लाइट के ग्राउंड को ग्राउंडिंग पॉइंट से जोड़ने और सर्किट के रोधित भाग को जांचने पर बल्ब जल उठता है।



चित्र 5.2 — परीक्षण लाइट

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

परीक्षण लाइट की सीमा यह है कि यह उस बिंदु पर कितनी वोल्टेज है, यह नहीं दर्शाती। किंतु यदि वोल्टेज ड्रॉप की प्रक्रिया को समझा जाए तो बल्ब की रोशनी की तीव्रता के आधार पर अच्छे या दोषयुक्त सर्किट की पहचान की जा सकती है। यदि बल्ब वोल्टेज ड्रॉप के बाद जुड़ा हो तो वह मंद जलेगा; वोल्टेज ड्रॉप से पहले जोड़ने पर बल्ब तेज़ जलेगा। यदि जांच अंतिम अवरोध के बाद की जा रही हो तो बल्ब बिल्कुल नहीं जलेगा।

एक विशिष्ट परीक्षण जिसमें सर्किट में वोल्टेज की उपस्थिति की जाँच की जाती है।

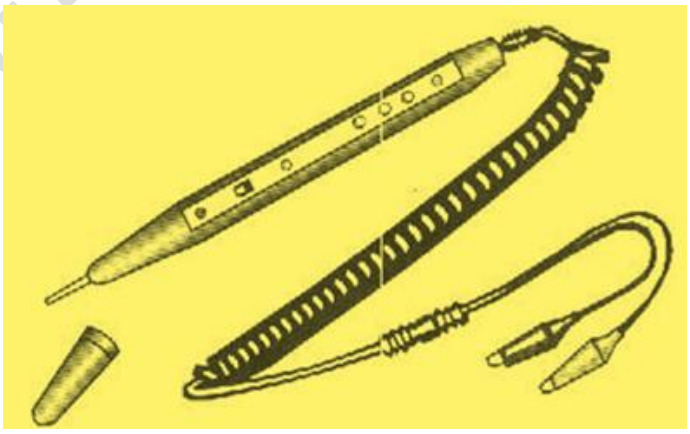
चेतावनी 1 — संगणक-नियंत्रित सर्किट (computer controlled circuit) में विद्युत शक्ति जाँचने के लिए टेस्ट लाइट का उपयोग न करें। इसकी उच्च विद्युत खपत प्रणाली को नुकसान पहुँचा सकती है।

चेतावनी 2 — किसी सशक्त सर्किट में स्व-शक्त युक्त परीक्षण लाइट न जोड़ें। इससे परीक्षण लाइट क्षतिग्रस्त हो सकती है।

लॉजिक प्रोब

अनेक संगणक-नियंत्रित प्रणालियों (जैसे— मल्टी प्वाइंट फ्यूल इंजेक्शन इंजन (एपीएफआई)) में पल्स वोल्टेज द्वारा संकेत भेजे जाते हैं या कोई एक घटक संचालित किया जाता है। ऐसे सर्किट के परीक्षण हेतु सामान्य या स्व-शक्ति परीक्षण लाइट का उपयोग नहीं करना चाहिए (चित्र 5.3), क्योंकि यह संगणक को क्षति पहुँचा सकती है। ऐसी स्थिति में लॉजिक प्रोब का उपयोग किया जा सकता है। लॉजिक प्रोब, परीक्षण लाइट के समान दिखती है परंतु इसमें तीन विभिन्न रंगों की एलईडी लगी होती हैं—

• लाल एलईडी जलेगी — सर्किट के उस बिंदु पर उच्च वोल्टेज हो तो जलती है।
• हरी एलईडी जलेगी — सर्किट में निम्न वोल्टेज हो तो जलती है।
• पीली एलईडी जलेगी — वोल्टेज पल्स की उपस्थिति में जलती है।
• यदि वोल्टेज हाई से लो स्तर तक पल्स के रूप में आ रहा हो, तो पीली एलईडी निरंतर जलती रहती है और लाल तथा हरी एलईडी क्रमशः बदलती रहती हैं जिससे वोल्टेज परिवर्तन का संकेत मिलता है।



चित्र 5.3 — लॉजिक प्रोब का सामान्य स्वरूप

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

मल्टीमीटर

मल्टीमीटर (चित्र 5.4) एक विद्युत परीक्षण यंत्र है जो निम्नलिखित माप कर सकता है—

• वोल्टेज

• प्रतिरोध (ओह्म में)

• करंट प्रवाह (एम्पीयर में)

चित्र 5.4 — एनालॉग मल्टीमीटर

इसके अतिरिक्त कुछ मल्टीमीटर **डायोड परीक्षण, आवृत्ति मापन, ड्यूटी साइकिल (duty cycle), तापमान और घूर्णन गति मापन** जैसे कार्यों में भी सक्षम होते हैं। मल्टीमीटर दो प्रकार के होते हैं — एनालॉग और डिजिटल।

आधुनिक वाहनों में संगणक-नियंत्रित प्रणाली के कारण **डिजिटल मल्टीमीटर** की आवश्यकता होती है। संगणक प्रणाली में अति-संवेदनशील एकीकृत सर्किट (आईसी) होते हैं जो कम मात्रा में करंट पर कार्य करते हैं। एनालॉग मीटर में उच्च करंट प्रवाहित होती है जिससे आईसी चिप्स क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। जबकि अधिकांश डिजिटल मल्टीमीटर में बहुत उच्च इनपुट प्रतिरोध (इंपीडेंस) होता है, जिससे मीटर सर्किट से करंट नहीं खींचता और सर्किट सुरक्षित रहता है। अधिकांश डीएमएम का इंपीडेंस कम-से-कम 10 मेगओह्म (10 मिलियन ओह्म) होता है, जो संगणक सर्किट को नुकसान पहुँचने की संभावना को न्यून करता है।

डिजिटल मल्टीमीटर

डिजिटल मीटर इलेक्ट्रॉनिक परिपथों पर आधारित होते हैं और मापित मूल्यों को **एलईडी** या **एलसीडी** पर दर्शाते हैं। डिजिटल मीटर अधिक सटीक माप प्रदान करते हैं और पढ़ने में सरल होते हैं। एनालॉग मीटर में जहाँ सुई को स्केल से मिलाकर पढ़ना होता है, वहीं डिजिटल मीटर सीधे संख्यात्मक रूप में माप प्रदर्शित करते हैं (चित्र 5.5), जिससे कोणीय त्रुटि की संभावना समाप्त हो जाती है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Republished

चित्र 5.5 — डिजिटल मल्टीमीटर

प्रत्येक मीटर में परीक्षण होते हैं, जिनके माध्यम से सर्किट या अवयव से संपर्क किया जाता है। ये तार मीटर से स्थाई रूप से जुड़े हो सकते हैं या भिन्न-भिन्न सॉकेट्स में लगाए जा सकते हैं। जब आप सर्किट में करंट या वोल्टेज मापते हैं, तो यह सुनिश्चित करना आवश्यक होता है कि मीटर की ध्रुवता (पोलैरिटी) सर्किट से मेल खाए। सामान्यतः लाल तार धनात्मक (+) के लिए और काला तार ऋणात्मक (–) के लिए होता है। दूसरा लीड आम तौर पर ऋणात्मक (-) के लिए काला होता है और सर्किट के ऋणात्मक पक्ष से जुड़ा होता है।

मल्टीमीटर की सहायतास से परीक्षण प्रक्रिया

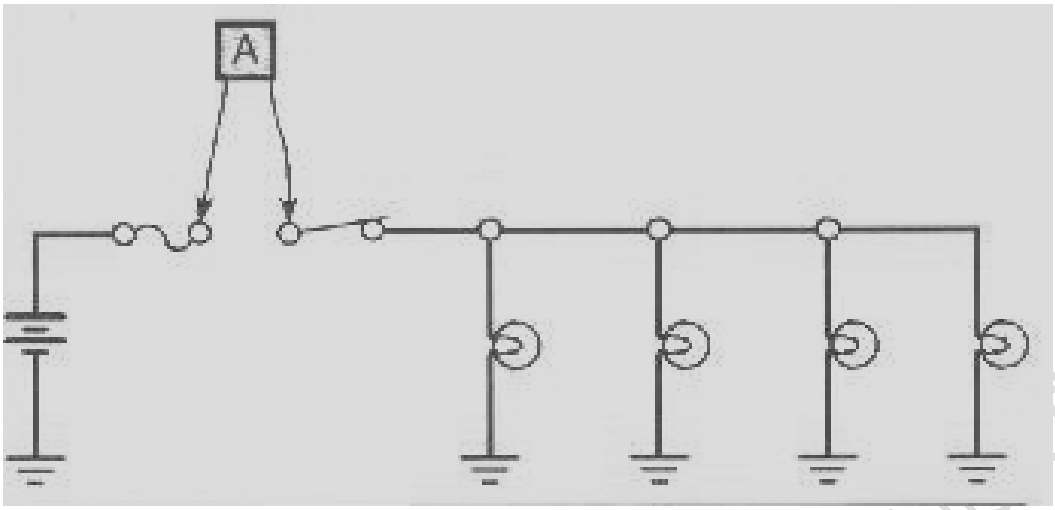
एम्मीटर परीक्षण

• मल्टीमीटर को सर्किट से जोड़ने से पूर्व, रेंज सिलेक्टर स्विच को अधिकतम अपेक्षित करंट प्रवाह से ऊपर के मान पर सेट करें (चित्र 5.6)।

• सर्किट के साथ श्रेणीक्रम में जुड़े एमीटर से सहायक को प्राप्त होने वाले रीडिंग के बारे में तीन सामान्य नियम हैं।

1. यदि मीटर कोई **करंट** न दिखाए — सर्किट किसी बिंदु पर खुला है; सर्किट जुड़ा हुआ नहीं है।
2. यदि मीटर **कम करंट** दर्शाए — सर्किट तो पूरा है परंतु उसमें उच्च प्रतिरोध है।
3. यदि मीटर **अत्यधिक करंट** दर्शाए — सर्किट में सामान्य प्रतिरोध को ग्राउंड या शॉर्ट सर्किट द्वारा बायपास कर दिया गया है।

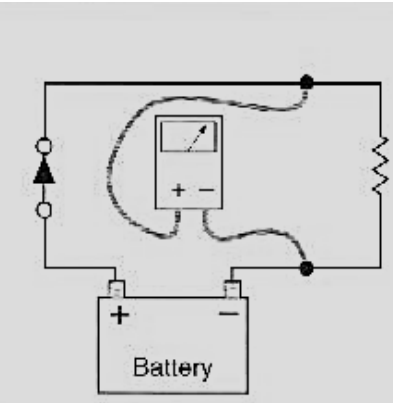
© PSCVF Draft Study Material Not to be Published



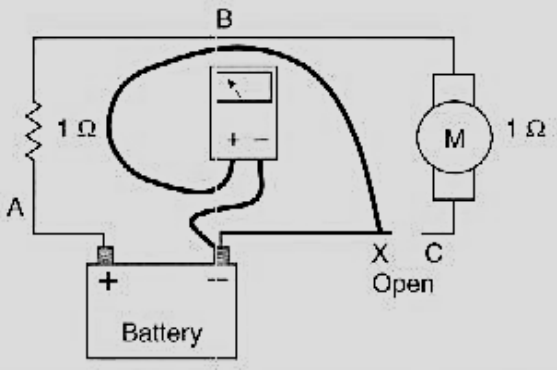
चित्र 5.6 — सर्किट में एम्मीटर (या मल्टीमीटर) द्वारा करंट प्रवाह मापना। मीटर को सर्किट में श्रेणीक्रम में जोड़ा जाना चाहिए।

वोल्टमीटर परीक्षण (उपलब्ध वोल्टेज)

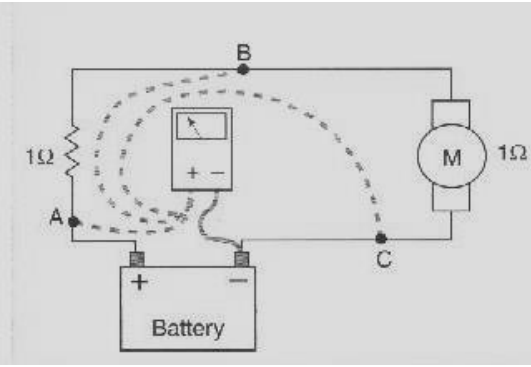
- मल्टीमीटर में उपयुक्त स्विच चयन द्वारा एसी और डीसी वोल्टेज की जाँच की जा सकती है (चित्र 5.7 और चित्र 5.8)।
- स्वचालित सर्किट की जाँच हेतु स्विच को डीसी पर सेट करें और रेंज सिलेक्टर को अपेक्षित अधिकतम वोल्टेज से ऊपर के स्तर पर सेट करें (चित्र 5.9 और चित्र 5.10)।



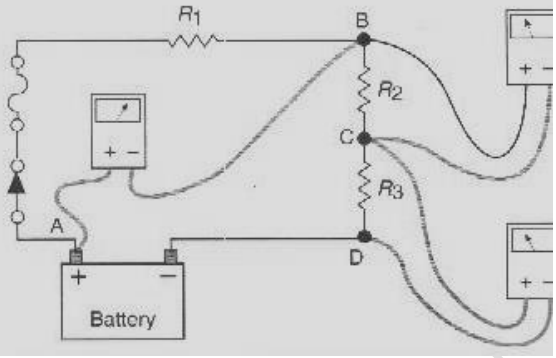
चित्र 5.7 — सर्किट में वोल्टमीटर को समांतर जोड़ना



चित्र 5.8 — खुले (ओपन) सर्किट में वोल्टेज की जाँच



चित्र 5.9 — बंद सर्किट में वोल्टेज की जाँच



चित्र 5.10 — वोल्टेज ड्रॉप मापना

आप सर्किट में प्रवाहित हो रही या न हो रही विद्युत करंट की स्थिति में वोल्टेज माप सकते हैं। करंट प्रवाहित न होने पर मापा गया वोल्टेज ओपन-सर्किट वोल्टेज कहलाता है और यह बैटरी या स्रोत वोल्टेज के बराबर होता है। जब सर्किट में विद्युत करंट प्रवाहित होती है तो यंत्र कुछ वोल्टेज का उपभोग करते हैं जिसे 'वोल्टेज ड्रॉप' कहते हैं। बंद और क्रियाशील सर्किट में लोड के एक ओर का वोल्टेज दूसरी ओर से भिन्न होगा। सर्किट संचालन के दौरान बैटरी वोल्टेज भी गिरता है और चार्जर या अल्टरनेटर द्वारा पुनः चार्ज किए जाने तक गिरता ही रहता है।

उदाहरण के लिए बैटरी पर वोल्टेज मापने हेतु वोल्टमीटर का धनात्मक लीड बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से और ऋणात्मक लीड ऋणात्मक टर्मिनल से जोड़ें। सभी विद्युत सर्किट बंद होने चाहिए। वोल्टमीटर रीडिंग लगभग 12 से 12.6 वोल्ट दिखाएगा। अब हेडलैम्प चालू करें और पुनः मापें। यह रीडिंग ओपन-सर्किट वोल्टेज से कम होगी और यह बैटरी की स्थिति तथा करंट ड्रॉ पर निर्भर करेगी।

वोल्टमीटर की सहायता से आप उच्च प्रतिरोध वाले दोषयुक्त स्थान की पहचान भी कर सकते हैं। इसके लिए ऋणात्मक लीड को ग्राउंड से जोड़ें और धनात्मक लीड से सर्किट के विभिन्न बिंदुओं पर वोल्टेज की उपलब्धता की जाँच करें। यदि किसी संधारण बिंदु पर जंग या ढीली कनेक्शन हो तो वह अनावश्यक वोल्टेज ड्रॉप उत्पन्न करता है जिससे यंत्र की कार्यक्षमता प्रभावित होती है।

वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण

जब कोई विद्युत यंत्र कार्य करता है तो वह अपने प्रतिरोध व सर्किट में प्रवाहित करंट के अनुसार निश्चित मात्रा में वोल्टेज का उपभोग करता है। अनावश्यक वोल्टेज ड्रॉप उच्च प्रतिरोध वाले कनेक्शन या दोषयुक्त यंत्र के कारण हो सकता है। वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण का एक महत्वपूर्ण नियम है—

"किसी सर्किट में कुल वोल्टेज ड्रॉप का योग स्रोत वोल्टेज के बराबर होता है।"

वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण से निम्नलिखित जानकारी प्राप्त की जा सकती है—

• यदि कोई डिवाइस अत्यधिक वोल्टेज का उपभोग कर रहा है, तो उसमें उच्च प्रतिरोध हो सकता है।

© PSCVE Draft Study Material | Not be Published

• यदि डिवाइस बहुत कम वोल्टेज का उपयोग कर रहा है तो संभवतः उसमें लघुपथ सर्किट या ग्राउंडिंग की समस्या है।

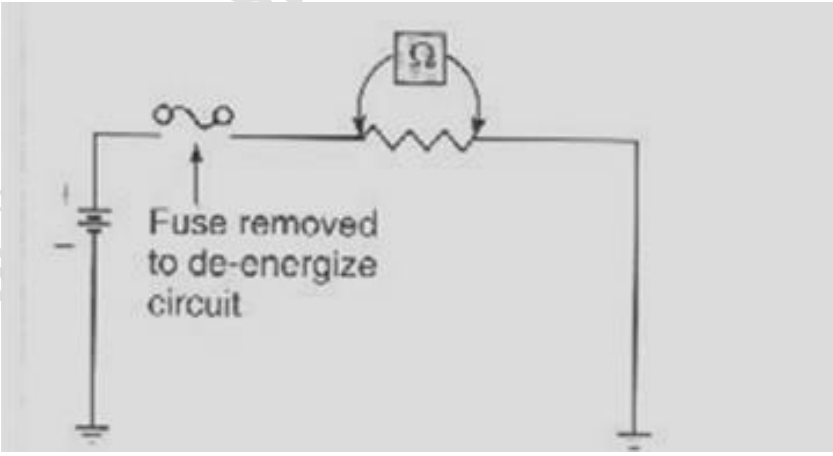
• यदि किसी कनेक्शन में ढीलापन या जंग हो तो उससे अनावश्यक वोल्टेज ड्रॉप हो सकता है।

वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण के लिए सर्किट का बंद और क्रियाशील होना आवश्यक है। आप वोल्टेज ड्रॉप को प्रत्यक्ष रूप से माप सकते हैं या परोक्ष रूप से गणना कर सकते हैं।

ओह्ममीटर परीक्षण (ओम में प्रतिरोध की जाँच)

ओह्ममीटर का उपयोग प्रतिरोध और निरंतरता की जाँच के लिए किया जाता है। चूँकि ओह्ममीटर स्वयं आंतरिक बैटरी से संचालित होता है, इसलिए परीक्षण किए जा रहे सर्किट का पावर स्रोत पहले हटाना आवश्यक है। ओहममीटर के लीड को परीक्षण किए जा रहे सर्किट के भाग के समांतर जोड़ने पर अत्यधिक प्रतिरोध या खुला सर्किट का पता लगाया जा सकता है। मीटर सर्किट में करंट प्रवाहित करता है और लोड पर उत्पन्न वोल्टेज ड्रॉप के आधार पर प्रतिरोध मापता है (चित्र 5.11)। मीटर की रीडिंग शून्य से अनंत तक होती है।

- यदि मीटर शून्य दर्शाता है तो इसका अर्थ है सर्किट में कोई प्रतिरोध नहीं है। यह दर्शाता है कि किसी घटक (जैसे कॉइल वाइंडिंग) में लघुपथ (शॉर्ट) सर्किट हो सकता है। उदाहरण के लिए, एक कॉइल वाइंडिंग में उच्च प्रतिरोध मान होना चाहिए, शून्य ओह्म रीडिंग से यह संकेत मिलेगा कि कॉइल वाइंडिंग को बायपास किया जा रहा है।.
- यदि मीटर "अनंत" दिखाता है, तो इसका अर्थ है कि प्रतिरोध मीटर की चयनित स्केल से अधिक है, यह सर्किट में खुले शर्त को दर्शाता है। यदि उच्चतम स्केल पर अनन्तता रीडिंग प्राप्त होती है तो यह आम तौर पर संकेत देता है कि सर्किट खुला है।



चित्र 5.11 — ओह्ममीटर से प्रतिरोध मापना

परीक्षण से पूर्व सर्किट से पावर हटा दिया जाता है, और मीटर को समांतर रूप में जोड़ा जाता है।

© PSSC Study Material Not to be Published

अधिकांश ओह्ममीटर में उच्च प्रतिरोध मापने के लिए गुणक (मल्टीप्लायर) का उपयोग किया जाता है। मीटर पर कुंजी के विभिन्न स्थानों को R×1, R×10, R×100 और R×1K जैसे सीमा में चिह्नित किया जाता है। ओहममीटर की स्केल पर प्रदर्शित मान को सीमा के मान से गुणा करने पर वास्तविक प्रतिरोध प्राप्त होता है।

दोलनदर्शी (ऑसिलोस्कोप)

दोलनदर्शी विद्युत समस्याओं का शीघ्र एवं सटीक निदान करने में अत्यंत उपयोगी उपकरण है। डिजिटल और एनालॉग वोल्टमीटर तीव्र गति से परिवर्तित होने वाली प्रणालियों को रीड नहीं कर पाते, जबकि दोलनदर्शी बहुत तीव्र गति से वोल्टेज परिवर्तन को दर्शाता है। यह उपकरण समय के साथ वोल्टेज परिवर्तन को स्क्रीन पर ट्रेस के रूप में दिखाता है। कुछ छोटे दोलनदर्शी में लिक्विड क्रिस्टल डिसप्ले (एलसीडी) प्रदर्शन होता है, जबकि बड़े स्क्रीन वाले उपकरणों में सामान्यतः कैथोड रे ट्यूब (सीआरटी) होता है (चित्र 5.12), जो टेलीविज़न की पिक्चर ट्यूब जैसा होता है। जब दोलनदर्शी चालू होता है, तो एक आंतरिक स्रोत से उच्च वोल्टेज सीआरटी के पीछे स्थित एक इलेक्ट्रॉन गन को दिया जाता है। यह इलेक्ट्रॉन गन सीआरटी के सामने की ओर इलेक्ट्रॉनों की एक सतत किरण उत्सर्जित करती है। दोलनदर्शी के बाहरी तार, इलेक्ट्रॉन किरण के ऊपर और नीचे, तथा दोनों ओर स्थित विक्षेपण प्लेटों से जुड़े होते हैं। जब बाहरी तारों से विक्षेपण प्लेटों तक वोल्टेज संकेत भेजा जाता है, तो इलेक्ट्रॉन किरण विकृत हो जाती है और बाहरी तारों से वोल्टेज संकेत को इंगित करने के लिए स्क्रीन के सामने के भाग पर विभिन्न स्थानों से टकराती है।

चित्र 5.12 — दोलनदर्शी (ऑस्सिलोस्कोप)

दोलनदर्शी (ऑस्सिलोस्कोप) स्क्रीन पर वोल्टेज ट्रेस का ऊपर की ओर जाना वोल्टेज वृद्धि को दर्शाता है, जबकि नीचे की ओर आना वोल्टेज में कमी को दर्शाता है। जब यह ट्रेस स्क्रीन पर क्षैतिज दिशा में चलता है तो वह समय को प्रदर्शित करता है। इस प्रकार के अधिकांश दोलनदर्शी को एनालॉग स्कोप या रियल-टाइम स्कोप कहा जाता है, क्योंकि ये वोल्टेज गतिविधियों को बिना किसी विलंब के प्रदर्शित करते हैं।

सत्र- 2: विद्युत परीक्षण उपकरण

अभ्यास: असाइनमेंट

1. ऑटो विद्युत परीक्षण उपकरणों की सूची तैयार कीजिए एवं उनके अनुप्रयोग लिखिए —

© PSCIVE Draft Material Not to be Published

क्र. सं.	विद्युत परीक्षण उपकरण का नाम	अनुप्रयोग
1.		

2. एक पोस्टर बनाएं जिसमें स्वचालित विद्युत घटकों और सर्किट के परीक्षण में प्रयुक्त विद्युत परीक्षण उपकरणों को दर्शाया गया हो।

सत्र- 2: विद्युत परीक्षण उपकरण

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें —

1. परीक्षण उपकरणों के सबसे सरल प्रकारों में से एक ---------- तार है।
2. जब सहायक को सर्किट में ---------- शक्ति की तलाश करनी होती है, तो ---------- प्रकाश का उपयोग किया जाता है।
3. मल्टीमीटर एक विद्युत परीक्षण मीटर है जो ----------, प्रतिरोध और ---------- को मापने में सक्षम है।
4. डिजिटल मीटर विद्युत मानों को मापने के लिए ---------- सर्किट पर निर्भर करते हैं।
5. यदि मल्टीमीटर कोई करंट नहीं दिखाता है, तो ---------- किसी बिंदु पर खुला है।
6. मल्टीमीटर में एसी और डीसी ---------- की जाँच स्विच के उचित चयन से की जा सकती है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

7. किसी सर्किट के चारों ओर वोल्टेज में गिरावट का योग ------- वोल्टेज के बराबर होता है।

8. एक ओह्ममीटर प्रतिरोध और ---------- को मापेगा।

9. ऑसिलोस्कोप कई विद्युत ---------- का शीघ्रता और सटीकता से निदान करने में बहुत उपयोगी है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने विद्युत परीक्षण उपकरणों की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. स्वचालित विद्युत सर्किट के परीक्षण में विद्युत परीक्षण उपकरणों का महत्व स्पष्ट कीजिए।

2. स्वचालित विद्युत सर्किट में प्रयुक्त विभिन्न विद्युत परीक्षण उपकरणों के नाम लिखिए।

3. मल्टीमीटर की सहायता से किन-किन मापदंडों की जाँच की जा सकती है?

4. निम्नलिखित मापदंडों की जाँच की प्रक्रिया मल्टीमीटर से समझाएं —
   क. वोल्टेज
   ख. करंट
   ग. प्रतिरोध

5. दोलनदर्शी क्या है? इसकी सहायता से किन मापदंडों की जाँच की जा सकती है?

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 3 — बैटरी और उसका रखरखाव

(Battery and Its Maintenance)

बैटरी स्वचालित विद्युत प्रणाली का हृदय होती है। पूरे विद्युत प्रणाली के ठीक से कार्य करने के लिए यह आवश्यक है कि बैटरी अच्छी स्थिति में हो। इस सत्र में हम बैटरी की सर्विस और परीक्षण की उन विधियों का वर्णन करेंगे जो उसकी उचित कार्यक्षमता सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हैं।

बैटरी को संभालते समय सामान्य सावधानियाँ

बैटरी पर कोई भी कार्य करने से पूर्व सहायक को कुछ विशेष सावधानियों की जानकारी होना आवश्यक है। व्यक्तिगत क्षति या संपत्ति के हानि से बचने के लिए निम्नलिखित सावधानियाँ बरतें—

1. बैटरी का अम्ल अत्यंत संक्षारक होता है। इसे त्वचा, आँखों या वस्त्रों के संपर्क में न आने दें। यदि यह आँखों में चला जाए तो स्वच्छ जल से तुरंत धोकर चिकित्सकीय सहायता लें। यदि त्वचा पर पड़े तो साफ पानी से धोएँ। पानी में बेकिंग सोडा मिलाने से अम्ल को निष्क्रिय किया जा सकता है। यदि अम्ल गलती से निगल लिया जाए तो अधिक मात्रा में पानी या दूध पीकर, उसके बाद मैग्नेशिया का दूध और एक फेंटा हुआ अंडा या वनस्पति तेल लें।
2. बैटरी से कोई भी संयोजन करते समय ध्रुवीयता का ध्यान रखें (धनात्मक से धनात्मक और ऋणात्मक से ऋणात्मक जोड़े जाएं)।
3. बैटरी केबल हटाते समय, सर्वप्रथम ऋणात्मक (अर्थ) केबल हटाएँ।
4. बैटरी केबल जोड़ते समय, अंत में ऋणात्मक केबल जोड़ा जाए।
5. बैटरी के निकट चिंगारी या खुली आग से बचें। बैटरी से निकलने वाली गैसें अत्यंत विस्फोटक होती हैं। बैटरी के आसपास धूम्रपान न करें।
6. बैटरी चार्ज करते समय विनिर्माता के निर्देशों का पालन करें। चार्जिंग कार्य पर्याप्त वायु संचार स्थान में करें। चार्जर चालू स्थिति में हो तो उसके लीड्स को न जोड़ें/न हटाएँ।
7. यदि बैटरी में इलेक्ट्रोलाइट कम हो तो उसमें केवल डिस्टिल्ड वाटर (आसुत जल) ही भरें। अतिरिक्त इलेक्ट्रोलाइट न डालें।
8. बैटरी पर कार्य करते समय गहने या घड़ी न पहनें। ये विद्युत के अच्छे संवाहक होते हैं और बैटरी के पॉजिटिव टर्मिनल व अर्थ के संपर्क में आने पर गंभीर जलन उत्पन्न कर सकते हैं।
9. कभी भी टूल को बैटरी के ऊपर न रखें। वे टर्मिनलों से संपर्क कर शॉर्ट सर्किट कर सकते हैं जिससे विस्फोट हो सकता है।

© PSSCVE Draft Study Material Not to be Published

10. बैटरी का रखरखाव करते समय सुरक्षा चश्मा या फेस शील्ड अवश्य पहनें।

11. यदि बैटरी का इलेक्ट्रोलाइट जम गया हो तो कार्य करने से पहले उसे पिघलने दें। पिघलते समय केस में रिसाव की जाँच करें — यदि रिसाव हो तो बैटरी में दरार है और उसे बदल देना चाहिए।

बैटरी का निरीक्षण और सफाई

यहाँ तक कि संरक्षित-फ्री बैटरियों को भी उनकी कार्यक्षमता बनाए रखने के लिए समय-समय पर निरीक्षण और सफाई की आवश्यकता होती है। यदि वाहन की चार्जिंग प्रणाली ठीक से कार्य कर रही हो और विद्युत भार अत्यधिक न हो तो केवल निरीक्षण और सफाई ही पर्याप्त सर्विस कार्य हो सकते हैं। इस कार्य हेतु, आपको निम्नलिखित उपकरण और टूल की आवश्यकता होगी।

• बेकिंग सोडा और पानी या अमोनिया का घोल
• कड़क ब्रश (साफ करने के लिए)
• टर्मिनल प्लायर, रिंच, टर्मिनल स्प्रेडर और पुलर
• टर्मिनल और कनेक्टर स्क्रैपिंग और सफाई उपकरण।

• बैटरी कैरियर या उठाने के लिए पट्टा
• बैटरी टर्मिनल के लिए सुरक्षात्मक लेप (प्रोटेक्टिव कोटिंग) (जैसे जेली या स्प्रे)

बैटरी निरीक्षण

बैटरी का पूरा निरीक्षण केवल कुछ मिनटों में किया जा सकता है और इसमें निम्नलिखित आठ चरण सम्मिलित होते हैं (चित्र 5.13)—

1. यदि बैटरी में हटाने योग्य सेल कैप्स हैं, तो इलेक्ट्रोलाइट स्तर की जाँच करें। यह प्लेटों के ऊपर या प्रत्येक सेल में स्प्लिट-रिंग संकेतक स्तर तक होना चाहिए। आवश्यकता होने पर डिस्टिल्ड वाटर डालें। बैटरी को अधिक न भरें।

2. गायब या क्षतिग्रस्त सेल कैप्स की जाँच करें। आवश्यकतानुसार बदलें।

3. बैटरी टर्मिनल, केबल कनेक्टर और धातु होल्ड-डाउन भागों में अम्लीय क्षरण की जाँच करें। आवश्यकतानुसार सफाई करें।

4. केबलों में टूटे या जंग लगे तार, घिसे हुए रोधन या दोषयुक्त कनेक्टर की जाँच करें। दोषयुक्त भाग बदलें।

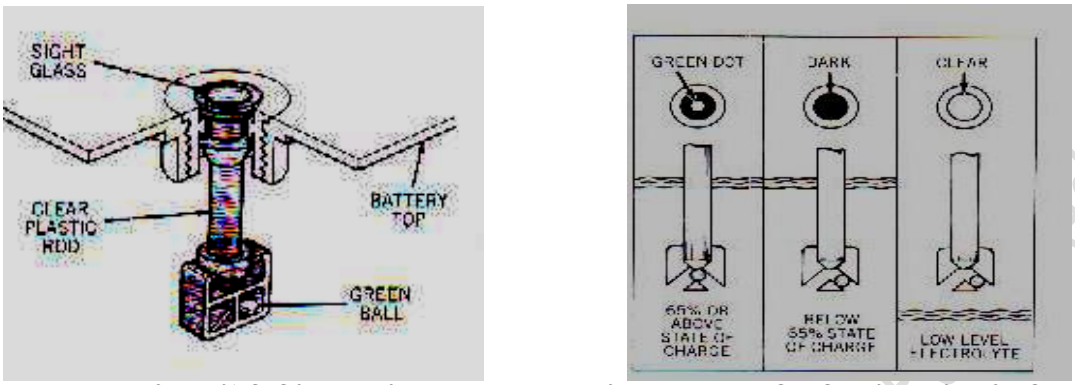
5. बैटरी केस और कवर में गंदगी, चिकनाई या इलेक्ट्रोलाइट संघनन की जाँच करें जो वोल्टेज को अर्थ की ओर लीक कर सकता है। बैटरी को साफ करें।

6. दरारें, ढीले टर्मिनल या अन्य क्षति की जाँच करें। क्षतिग्रस्त बैटरी को बदलें।

©PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

7. बैटरी कैरियर (ट्रे), होल्ड-डाउन भाग और हीट शील्ड्स की ढीलापन या गलत स्थापना के लिए जाँच करें। आवश्यकतानुसार कसें या बदलें।

8. यदि बैटरी में अंतर्निर्मित हाइड्रोमीटर (चार्ज स्तर सूचक) हो, तो उसके रंग संकेत की जाँच करें।



चित्र 5.13 — बैटरी में निर्मित हाइड्रोमीटर का रंग चार्ज की सामान्य स्थिति को दर्शाता है (क्रिसलर, डेल्को-रेमी)

बैटरी की सफाई

बैटरी पर गंदगी और क्षरण दो सामान्य कारणों से जमता है—

1. उच्च तापमान और हुड के नीचे वायु प्रवाह से गंदगी और चिकनाई सतहों पर जम जाती है।

2. सामान्य बैटरी गैसिंग (हाइड्रोजन का उत्सर्जन) और पानी का वाष्पन इलेक्ट्रोलाइट वाष्प को बाहर निकालते हैं, जो संघनित होकर बैटरी की ऊपरी सतह पर सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जमा हो जाते हैं। जैसे-जैसे अम्लीय वाष्प समय के साथ संघनित होती जाती है, वे धातु के हिस्सों को संक्षारित कर देती हैं।

गंदगी और जंग (Corrosion) से दो प्रमुख समस्याएँ उत्पन्न होती हैं –

- **गंदगी और चिकनाई (Dirt and Grease)** एक चालक परत (Conductive Film) बना देती हैं, जिससे वोल्टेज (Voltage) धीरे-धीरे अर्थ (Ground) में या बैटरी के + और – टर्मिनलों (Battery Terminals) के बीच डिस्चार्ज (Discharge) हो जाता है। इलेक्ट्रोलाइट (Electrolyte) का संघनन (Condensation) इस डिस्चार्ज क्रिया को और बढ़ा देता है क्योंकि यह भी चालक होता है। बैटरी के अंदर जो विद्युत-रासायनिक (Electrochemical) स्व-डिस्चार्ज (Self-Discharge) होता है, वही स्थिति बाहर भी उत्पन्न होती है जब इलेक्ट्रोलाइट बैटरी के ऊपर संघनित हो जाता है।
- **इलेक्ट्रोलाइट संघनन** में संक्षारक (Corrosive) H_2SO_4 होता है, जो बैटरी टर्मिनल, केबल कनेक्टर और होल्ड-डाउन पार्ट्स के धातु को नष्ट कर देता है। बैटरी टर्मिनलों और केबलों पर जंग लगने से पूरे विद्युत तंत्र (Electrical System) में प्रतिरोध (Resistance) बढ़ जाता है। चरम स्थिति में, बैटरी टर्मिनल और केबल के बीच की जंग सर्किट में इतना अधिक प्रतिरोध पैदा कर सकती है कि केबल कनेक्शन पर पूरे 12 वोल्ट गिर जाएँ और विद्युत तंत्र के लिए कोई वोल्टेज शेष न रहे।

© PSCAVE Draft Study Material Not be Published

नियमित रूप से बैटरी की सफाई इन दोनों समस्याओं — वोल्टेज रिसाव (लीकेज/डिस्चार्ज) और सर्किट प्रतिरोध — को समाप्त कर देती है। बैटरी की सफाई निम्नलिखित चरणों में की जाती है –

सावधानी। बेकिंग सोडा या अमोनिया को बैटरी सेल्स में न जाने दें। ये घोल इलेक्ट्रोलाइट में मौजूद अम्ल को निष्क्रिय कर देंगे और बैटरी को नष्ट कर देंगे।

पेंट की गई सतहों और रबर के पुर्जों पर घुले हुए संक्षारण और सफाई के घोल को रखें। घुला हुआ अम्ल पेंट और रबर को नुकसान पहुँचा सकता है।

1. बैटरी के ऊपरी हिस्से, केस और होल्ड-डाउन भाग को बेकिंग सोडा और पानी या अमोनिया के घोल से धोएँ। ये घोल अम्ल को निष्क्रिय कर देते हैं और संक्षारण को घोल देते हैं।

2. कड़ी जमी हुई जंग को कड़े ब्रिसल वाले ब्रश से हटाएँ। पेंट की गई सतहों पर जंग या सफाई के घोल को न छिड़कें।

3. बेकिंग सोडा या अमोनिया से एसिड और जंग को बेअसर करने के बाद, बैटरी को डिटर्जेंट और पानी से धोकर गंदगी हटाएँ। नल या बाल्टी से साफ़ पानी से धोएँ।

4. बैटरी, केबल, होल्ड-डाउन भागों और आस-पास के वाहन भागों को साफ कपड़े या कम दबाव वाली संपीड़ित हवा से सुखाएं।

5. बैटरी टर्मिनलों और केबलों के बाहरी हिस्से की सफाई अक्सर केबल कनेक्टरों और टर्मिनलों के बीच जमी जंग को नहीं हटा पाती। ग्राउंड केबल से शुरू करते हुए, केबल कनेक्टरों को टर्मिनलों से इस प्रकार हटाएँ (चित्र 5.14)।

    - साइड-टर्मिनल बैटरी में, केबल को टर्मिनलों से जोड़ने वाले कैप स्क्रू को हटाने के लिए रिंच का उपयोग करें।
    - टॉप-टर्मिनल बैटरी पर, केबल कनेक्टर बोल्ट पर लगे नट को ढीला करने के लिए रिंच या बैटरी प्लायर का इस्तेमाल करें, या स्प्रिंग-टाइप कनेक्टर को खोलने के लिए प्लायर का इस्तेमाल करें। किसी खंभे से अटकी हुई केबल को निकालने के लिए पुलर का इस्तेमाल करें। अटके हुए केबल कनेक्टर को न तो तोड़ें और न ही हथौड़े से दबाएँ।

चित्र 5.14 — बेकिंग सोडा और पानी या अमोनिया से सफाई करने पर जंग हटती और निष्क्रिय होती है।

6. बैटरी टर्मिनलों और केबल कनेक्टरों को बेकिंग सोडा के घोल या अमोनिया से धोकर सारा जंग हटा दें। कनेक्टर के ऊपरी टर्मिनल बैटरी को खोलने के लिए स्प्रेडिंग टूल का इस्तेमाल करें।

© RSCVE Draft Study Material Not be Published

7. बैटरी पोस्ट और केबल कनेक्टर के अंदरूनी हिस्सों को आंतरिक और बाहरी ब्रिसल वाले वायर ब्रश से खुरचें। साइड-टर्मिनल कनेक्टर से जंग को कड़े ब्रिसल वाले ब्रश से हटाएँ।
8. केबल कनेक्टर और बैटरी टर्मिनलों को साफ करने के बाद, उन्हें साफ कपड़े या कम दबाव वाली संपीड़ित हवा से सुखाएं।
9. बैटरी केबल और टर्मिनलों के लिए उपयोग की जाने वाली समान विधियों का उपयोग करके जंग लगे होल्ड-डाउन भाग को हटाएं और साफ करें।
10. इंसुलेटेड (पॉजिटिव या "हॉट" केबल से शुरू करके, बैटरी केबल को दोबारा कनेक्ट करें और होल्ड-डाउन भागों को सुरक्षित रूप से पुनः स्थापित करें।

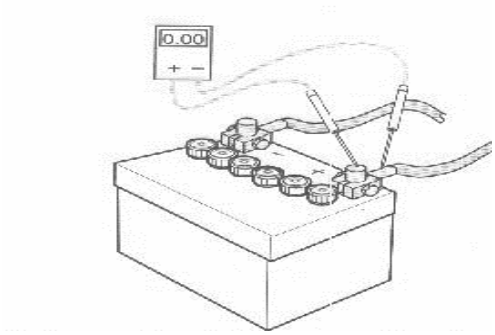
बैटरी परीक्षण

जब बैटरी और उसकी केबल्स का पूरी तरह निरीक्षण कर लिया जाता है और कोई समस्या पाई जाती है तो उसका सुधार कर लिया जाता है, तब बैटरी को आगे के परीक्षण के लिए तैयार माना जाता है। किसी भी प्रकार का परीक्षण करने से पहले यह सुनिश्चित करें कि बैटरी पूर्णतः चार्ज हो।

1. बैटरी टर्मिनल परीक्षण

बैटरी टर्मिनल परीक्षण का उद्देश्य बैटरी केबल और टर्मिनल के बीच खराब विद्युत् संपर्क का परीक्षण करना होता है। परीक्षण की प्रक्रिया निम्नलिखित है (चित्र 5.15) —

- वोल्टमीटर की ऋणात्मक तार को केबल क्लैंप से और सकारात्मक तार को बैटरी टर्मिनल से जोड़ें।
- वाहन को शुरू होने से रोकने के लिए इग्निशन प्रणाली को निष्क्रिय करें। इसके लिए इग्निशन कॉइल की द्वितीय तार को वितरण कैप से हटाकर ग्राउंड से जोड़ें।
- इंजन को क्रैंक करें और वोल्टमीटर का पठन देखें। यदि वोल्टमीटर 0.3 वोल्ट से अधिक दिखाता है, तो केबल कनेक्शन में उच्च प्रतिरोध है।
- टर्मिनल पुलर की सहायता से बैटरी केबल को निकालें, केबल सिरों और बैटरी टर्मिनल को साफ करें और केबल दोबारा लगाएं।



चित्र 5.15 — बैटरी टर्मिनल परीक्षण हेतु कनेक्शन

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

2. रिसाव (लीकेज) परीक्षण

यदि बैटरी पर कोई स्पष्ट क्षति दिखाई नहीं देती है, तो बैटरी लीकेज टेस्टर की सहायता से रिसाव परीक्षण किया जाता है। बैटरी से वेंट स्टॉपर हटाएँ और प्रत्येक वेंट के ऊपर टेस्टर को लंबवत स्थिति में मजबूती से पकड़ें। **हैंड पंप की सहायता से 1 पाउंड प्रति वर्ग इंच का दाब लगाएँ। यह दाब 15 सेकंड में 0.05 पाउंड प्रति वर्ग इंच से अधिक नहीं गिरना चाहिए।** जो बैटरियाँ इस परीक्षण में विफल होती हैं, उन्हें अस्वीकार कर देना चाहिए।

3. रोधन (इंसुलेशन) परीक्षण

चार्जिंग कक्ष से बैटरी का उपयोग करने से पहले बैटरी टर्मिनल और मेटल केस के बीच रोधन प्रतिरोध की जाँच 250 वोल्ट के रोधन परीक्षक से करनी चाहिए। न्यूनतम स्वीकार्य मान 0.5 मेग ओह्म होता है।

4. चार्ज की स्थिति परीक्षण

क. विशिष्ट गुरुत्व परीक्षण (हाइड्रोमीटर परीक्षण)

बैटरी की चार्ज स्थिति को मापने के लिए इलेक्ट्रोलाइट और प्लेट्स की जाँच की जाती है, जिसे हाइड्रोमीटर की सहायता से इलेक्ट्रोलाइट के विशिष्ट गुरुत्व की जाँच की जाती है।

बैटरी की चार्ज स्थिति जाँचने के लिए निम्नलिखित चरण अपनाएँ —

- सभी बैटरी वेंट कैप हटाएँ।
- इलेक्ट्रोलाइट का स्तर जाँचें। यह इतना ऊँचा होना चाहिए कि हाइड्रोमीटर में पर्याप्त द्रव भरा जा सके।
- बल्ब को दबाएँ और हाइड्रोमीटर की ट्यूब को किसी सेल के इलेक्ट्रोलाइट में डालें।
- बल्ब को धीरे-धीरे छोड़ें और इतना द्रव भरें कि फ्लोट स्वतंत्र रूप से ट्यूब में तैरने लगे। हाइड्रोमीटर को सीधी (लंबवत) स्थिति में रखें।

फ्लोट ऊपर उठता है और जहाँ फ्लोट का पैमाना इलेक्ट्रोलाइट की सतह को काटता है, वहीं से विशिष्ट गुरुत्व पढ़ा जाता है। इस पठन को तापमान के अनुसार समायोजित करना आवश्यक है।

परीक्षण परिणाम

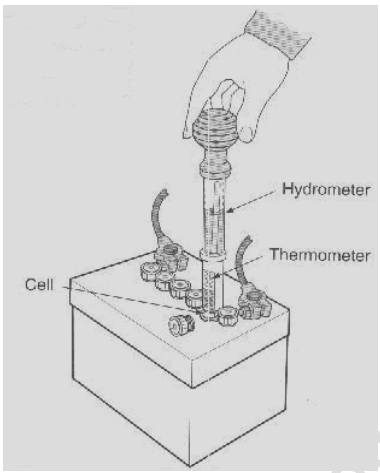
जैसे-जैसे बैटरी डिस्चार्ज होती है, इलेक्ट्रोलाइट में पानी की मात्रा बढ़ जाती है। इसलिए एक डिस्चार्ज बैटरी का विशिष्ट गुरुत्व पूर्ण चार्ज बैटरी की तुलना में कम होता है (चित्र 5.16 और चित्र 5.17)।

एक पूर्ण चार्ज बैटरी का हाइड्रोमीटर पठन 27°C पर 1.280 होता है। याद रखें, विशिष्ट गुरुत्व भी इलेक्ट्रोलाइट के तापमान से प्रभावित होता है और रीडिंग को तापमान के अनुसार सही किया जाना चाहिए। यदि तापमान 27°C से ऊपर या नीचे हो, तो प्रत्येक 5°C के अंतर के लिए पठन में ±0.004 जोड़ें या घटाएँ।

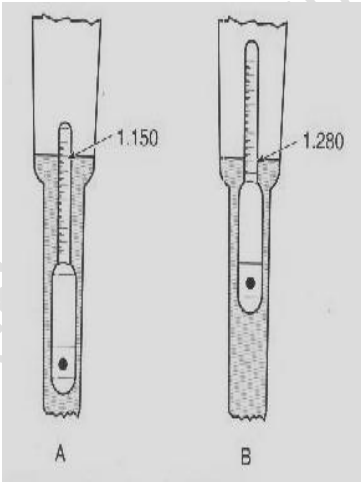
© NSSCIVE Draft Study Material Not be Published

गर्म जलवायु में बैटरियों के इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व

क्र. सं.	अनुमानित विशिष्ट गुरुत्व	बैटरी की चार्ज स्थिति
1	1.260 – 1.280	पूर्णतः चार्ज
2	1.230 – 1.260	¾ चार्ज
3	1.200 – 1.230	आधी चार्ज
4	1.170 – 1.200	¼ चार्ज
5	1.140 – 1.170	लगभग समाप्त
6	1.110 – 1.140	डिस्चार्ज



चित्र 5.16 — हाइड्रोमीटर की सहायता से इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व जाँचना



चित्र 5.17 — इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व उस बिंदु पर पढ़ा जाता है जहां इलेक्ट्रोलाइट फ्लोट को प्रतिच्छेद करता है।

(A) कम पठन दर्शाता है,

(B) उच्च पठन दर्शाता है

B. खुला सर्किट वोल्टेज परीक्षण

यह परीक्षण बैटरी की चार्ज स्थिति निर्धारित करने के लिए किया जाता है, विशेष रूप से जब हाइड्रोमीटर उपलब्ध न हो या उपयोग में न लिया जा सके। सटीक परिणाम के लिए बैटरी को स्थिर करना आवश्यक है, अर्थात् सतही चार्ज को हटाना चाहिए। यदि बैटरी को अभी-अभी चार्ज किया गया है, तो क्षमता परीक्षण करें और कम से कम 10 मिनट प्रतीक्षा करें ताकि वोल्टेज स्थिर हो सके। फिर वोल्टमीटर को बैटरी के टर्मिनल से जोड़ें, ध्रुवता का ध्यान रखें। खुला सर्किट वोल्टेज को पढ़ें और 1/10 वोल्ट तक मापन करें।

खुला सर्किट वोल्टेज के आधार पर चार्ज स्थिति

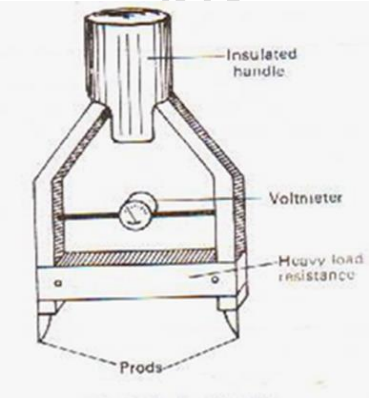
खुला सर्किट वोल्टेज	चार्ज स्थिति

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be republished

12.6 या अधिक	100%
12.4 – 12.6	70% – 100%
12.2 – 12.4	50% – 75%
12.0 – 12.2	25% – 50%
11.7 – 12.0	0% – 25%
11.7 से कम	0%

ग. उच्च डिस्चार्ज परीक्षण

बैटरी की चार्ज स्थिति एक ऐसे उपकरण से मापी जा सकती है, जो सेल अंतिम टर्मिनल के बीच प्रतिरोध लगाकर वोल्टमीटर से वोल्टेज मापता है। जब प्रोब्स को टर्मिनल से जोड़ा जाता है तो प्रतिरोध के कारण सेल पर उच्च डिस्चार्ज होता है और वोल्टमीटर वोल्टेज दर्शाता है (चित्र 5.18)। परीक्षण की अवधि बहुत कम रखनी चाहिए क्योंकि प्रतिरोध से गुजरता विद्युत बहुत अधिक (लगभग 100 से 200 A) होता है। यदि 12 वोल्ट की बैटरी के सभी सेल पूर्णतः चार्ज हों, तो परीक्षण में बैटरी वोल्टेज 10 वोल्ट से कम नहीं होना चाहिए। साथ ही सभी सेल एक जैसे पढ़ने में होने चाहिए। यदि किसी सेल का वोल्टेज कम हो, तो वह सेल दोषपूर्ण माना जाएगा या वह पूर्ण चार्ज रखने में असमर्थ है। डबल चेक टेस्टर का उपयोग बैटरी की चार्ज, डिस्चार्ज एवं चार्जिंग स्थिति की जाँच के लिए किया जाता है।



चित्र 5.18 — उच्च दर डिस्चार्ज टैस्टर

घ. क्षमता (कैपेसिटी) परीक्षण

क्षमता परीक्षण बैटरी की वास्तविक स्थिति का आकलन करने का एक व्यावहारिक तरीका है, जिसमें यह जाँचा जाता है कि बैटरी लोड की स्थिति में कितनी कार्यशील है। इस परीक्षण की शुद्धता के लिए यह आवश्यक है कि बैटरी चार्ज की स्थिति परीक्षण या खुला सर्किट वोल्टेज परीक्षण में उत्तीर्ण हो। यदि बैटरी यह परीक्षण उत्तीर्ण नहीं करती है, तो पहले उसे पुनः चार्ज करें और फिर परीक्षण दोहराएँ।

© PSSCIVE Draft Material Not to be Published

क्षमता परीक्षण में, बैटरी पर एक निर्दिष्ट लोड डाला जाता है और टर्मिनल वोल्टेज का अवलोकन किया जाता है। एक अच्छी बैटरी को अपनी कोल्ड क्रैंकिंग रेटिंग का 50% करंट (या एम्पीयर-घंटा रेटिंग का तीन गुना) 15 सेकंड तक प्रदान करना चाहिए और फिर भी इंजन शुरू करने हेतु 9.6 वोल्ट उपलब्ध कराना चाहिए।

कार्बन पाइल के साथ बैटरी टेस्टर का उपयोग करके यह परीक्षण करें :

- यदि आवश्यक हो, तो बैटरी को सभी सेल में विशिष्ट गुरुत्व 1.225 तक चार्ज करें।
- लोड परीक्षण विनिर्देश निर्धारित करें। यह या तो कोल्ड क्रैंकिंग एम्परेज रेटिंग का 50%, एम्पीयर-घंटा रेटिंग का तीन गुना, या वाहन निर्माता द्वारा निर्दिष्ट मान होता है।
- बैटरी के टर्मिनल से बड़े लोड लीड्स को सही ध्रुवता का ध्यान रखते हुए जोड़ें।
- एमीटर को शून्य पर सेट करें।
- टेस्टर की किसी एक लीड के चारों ओर एम्पीयर इंडक्टिव पिकअप को जोड़ें।
- टैस्ट सिलेक्टर को प्रारंभ स्थिति पर सेट करें।
- सोपान 2 में निर्धारित लोड को लगाने हेतु लोड कंट्रोल नॉब को धीरे-धीरे घुमाएँ।
- लोड लगाते समय 15 सेकंड तक वोल्टमीटर पढ़ें। 15 सेकंड की सीमा से आगे न बढ़ें। कार्बन पाइल बंद करें और रीडिंग रिकॉर्ड करें।
- नीचे दी गई तालिका से वोल्टेज रीडिंग की जाँच करें।

इलेक्ट्रोलाइट तापमान बनाम न्यूनतम वोल्टेज तालिका

इलेक्ट्रोलाइट तापमान फेरनहाइट (°F)	**70°F+**	**60°F**	**50°F**	**40°F**	**30°F**	**20°F**	**10°F**	**0°F**
सेंटीग्रेड (C°)	21+	16	10	4	-1	-7	-12	-18
न्यूनतम वोल्टेज (12 वोल्ट बैटरी)	9.6	9.5	9.4	9.3	9.1	8.9	8.7	8.5

• यदि वोल्टेज स्तर उपर्युक्त तालिका में दिए गए मानों से कम है, तो बैटरी वोल्टेज को अगले 10 मिनट तक देखें। यदि वोल्टेज 12.45 वोल्ट तक बढ़ता है, तो बैटरी ठीक मानी जाएगी।

• यदि वोल्टेज 12.4 वोल्ट तक नहीं लौटता है, तो बैटरी को तब तक पुनः चार्ज करें जब तक कि खुला सर्किट परीक्षण 12.66 वोल्ट न दर्शाए। फिर क्षमता परीक्षण दोहराएँ। यदि बैटरी फिर से काम नहीं करती है, तो उसे बदलें।

• यदि एक स्वच्छ और पूर्णतः चार्ज की गई बैटरी की क्षमता परीक्षण रीडिंग विनिर्दिष्ट मानों के समान या उससे अधिक है, तो बैटरी संतोषजनक है। यदि परिणाम सीमांत हों तो तीन मिनट का चार्ज परीक्षण करें।

बैटरियों के रखरखाव के लिए महत्वपूर्ण रखरखाव बिंदु

- जल स्तर बनाए रखने के लिए सदैव आसुत जल डालें।
- बैटरी को डिस्चार्ज स्थिति में अधिक समय तक न छोड़ें।
- बैटरी को सूखा और स्वच्छ रखें तथा सभी धातु भागों पर मिनरल ग्रीस (केवल PX–7) लगाएँ।

© DGSCVE Draft study Material Not to be Published

- उचित मात्रा में चार्ज दें, अधिक चार्जिंग से बचें।
- बैटरी को सावधानीपूर्वक संभालें, गलत तरीके से संभालना — प्लेटों का झुकना, टूटना और शॉर्ट सर्किट पैदा कर सकता है।
- संदेह होने पर बैटरी की लीकेज जाँच अवश्य करें।
- चार्जिंग रूम से उपयोग हेतु बैटरी निकालने से पहले उसका रोधक क्षमता परीक्षण करें।
- हर तीन माह में सभी उपयोग हो रही बैटरियों की क्षमता का परीक्षण करें।

भंडारण

जो ऊर्जा संचायक उपयोग में रहे हों लेकिन अब कुछ समय के लिए आवश्यक न हों, उन्हें पूर्णतः चार्ज कर के ठंडी और शुष्क जगह में संग्रहित करें। उन्हें नियमित अंतराल पर चार्ज और टॉप अप करें, जिससे सल्फेट निर्माण की प्रक्रिया (सल्फेशन) न हो।

मुक्त बैटरी का रखरखाव

आजकल कार की ज़रूरत के हिसाब से मेंटेनेंस-फ्री बैटरी का इस्तेमाल किया जाता है। इसके लिए हमें नियमित रूप से निम्नलिखित चीज़ों की जाँच करनी पड़ती है।

• केबल क्लैम्प का निरीक्षण करें।
• बैटरी अपने माउंटिंग में हिलनी नहीं चाहिए।
• बैटरी हेल्थ इंडिकेटर की जाँच करें।
• बैटरी के जीवनकाल के अनुसार भार परीक्षण करें और आवश्यकता अनुसार बदलें।

बैटरियों के लिए समस्या निवारण चार्ट

दोष	**कारण**	**समाधान**
1. अधिक चार्जिंग	i. उच्च चार्जिंग वोल्टेज ii. अधिक तापमान	i. जेनरेटर–रेगुलेटर प्रणाली की जाँच करें ii. वोल्टेज रेगुलेटर की सेटिंग कम करें; इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट गुरुत्व भी घटाएँ
2. अत्यधिक जल उपयोग	i. अधिक चार्जिंग ii. कंटेनर में दरार iii. ढक्कन सील में लीकेज	i. (1) के अनुसार जाँचें ii. आवश्यकता अनुसार बैटरी बदलें या रिसील करें iii. बैटरी बदलें या रिसील करें
3. बैटरी डिस्चार्ज होना	i. दोषपूर्ण जेनरेटर या रेगुलेटर	i. दोनों की जाँच करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

	ii. खराब तारों का सर्किट iii. अत्यधिक भार iv. उच्च सेल्फ-डिस्चार्ज v. पुरानी या दोषपूर्ण बैटरी	ii. वायरिंग की जाँच करें iii. लोड घटाएँ iv. बैटरी को निष्क्रिय न रखें, समय-समय पर चार्ज करें v. पुनः चार्ज करें, जाँचें, आवश्यकता होने पर बदलें
4. कंटेनर में दरार	i. बैटरी ब्रैकेट में ढीली ii. होल्ड-क्लैम्प बहुत कस कर लगाए iii. बैटरी जम जाना (फ्रीज़िंग) iv. उड़ते पत्थरों से बैटरी को चोट लगना	i. बैटरी या कंटेनर बदलें; ब्रैकेट में ठीक से कसें ii. बैटरी/ कंटेनर बदलें; क्लैम्प उचित रूप से कसें iii. बैटरी बदलें; चार्ज की स्थिति में रखें ताकि फ्रीज़िंग न हो iv. सुरक्षा कवच सुनिश्चित करें
5. उभरा हुआ केस	i. गर्म बैटरी ii. अत्यधिक टाइट क्लैम्प	i. यदि अधिक चार्जिंग से हो रही है तो रेगुलेटर वोल्टेज घटाएँ ii. क्लैम्प को उचित रूप से कसें
6. बैटरी ब्रैकेट का क्षरण	i. अत्यधिक जल भराव ii. अधिक चार्जिंग	i. अधिक भराव से बचें; ब्रैकेट साफ करें और पेंट करें ii. रेगुलेटर वोल्टेज समायोजित करें
7. प्लेटों पर सल्फेट निर्माण की प्रक्रिया	i. अपर्याप्त चार्जिंग ii. डिस्चार्ज स्थिति में रखा जाना; कम इलेक्ट्रोलाइट स्तर; अधिक गैस बनने से चार्जिंग अधिक होना	i. चार्जिंग दर समायोजित करें; जेनरेटर और चार्जिंग सर्किट की खराबी ठीक करें ii. कम दर पर चार्ज करें; आवश्यकता होने पर प्लेटों को बदला जाए
8. विभिन्न सेल्स की हाइड्रोमीटर रीडिंग में अत्यधिक अंतर	i. निम्न रीडिंग वाले सेल आंशिक रूप से लघुपथ सर्किट हो सकते हैं; अम्ल लीकेज; उच्च रीडिंग वाले सेल से अत्यधिक वाष्पन	i. आवश्यकता अनुसार प्लेटें या बैटरी बदलें
9. व्यक्तिगत सेल्स के वोल्टेज रीडिंग में अंतर	i. प्लेटें दोषपूर्ण हैं क्योंकि उनमें सक्रिय पदार्थ का क्षय या सल्फेशन के कारण नुकसान होता है; सेल में शॉर्ट-सर्किटिंग होती है; सेल में खुला सर्किट होता है	i. दोषपूर्ण सेल को खोलकर ठीक किया जा सकता है; यदि बैटरी खराब स्थिति में है तो उसे बदलें

© DGSCIVE Draft Study Material Not to be Published

10. बैटरी सेल्स की शॉर्ट-सर्किटिंग	i. प्लेटों का झुकना; सेपरेटर का चार्ज होना; सक्रिय पदार्थ विस्थापित होकर प्लेटों का संपर्क होना	i. बैटरी को पुनः निर्मित करें या आवश्यकतानुसार बदलें

सत्र- 3: बैटरी और उसका रखरखाव

अभ्यास: असाइनमेंट

1. स्वचालित बैटरी की जाँच और सफाई के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची बनाएँ—

क्र. सं.	**उपकरण/सामग्री का नाम**
1.	
2.	
3.	
4.	

2. बैटरी का कट-आउट दर्शाते हुए एक पोस्टर तैयार कीजिए और उसके सभी घटकों को नाम कीजिए।

रिक्त स्थान भरिए

1. बैटरी ऑटोमोटिव इलेक्ट्रिकल सिस्टम की ---------- है।
2. बैटरी एसिड बहुत ---------- है। इसे ---------, आँखों या ---------- के संपर्क में न आने दें।
3. बैटरी केबल्स को डिस्कनेक्ट करते समय, हमेशा --------- केबल को पहले डिस्कनेक्ट करें।
4. बैटरी की सर्विसिंग करते समय सुरक्षा ---------- या चेहरा --------- पहनें।
5. सभी जंग को हटाने के लिए बैटरी टर्मिनलों और केबल कनेक्टरों को ---------- घोल या ---------- से धोएँ।
6. चार्ज की स्थिति को मापने से बैटरी की ---------- और ---------- की जाँच होती है।
7. जैसे ही बैटरी डिस्चार्ज होती है, इसकी ---------- में पानी का प्रतिशत बढ़ जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

8. ओपन सर्किट वोल्टेज परीक्षण का उपयोग बैटरी की ---------- की स्थिति निर्धारित करने के लिए किया जाता है।
9. क्षमता परीक्षण में, टर्मिनल वोल्टेज का निरीक्षण करते हुए बैटरी पर एक निर्दिष्ट ---------- रखा जाता है।
10. बैटरी को हमेशा ------- रखें और साफ रखें तथा धातु के सभी भागों पर -------- लगाएं।

यह देखने के लिए कि क्या आपने बैटरी और उसके रखरखाव की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें

1. ऑटोमोबाइल में बैटरी और उसके रखरखाव के महत्व को साझा करें।
2. लेड एसिड बैटरी को संभालते समय बरती जाने वाली विभिन्न सावधानियाँ लिखिए।
3. बैटरी के निरीक्षण और सफाई की प्रक्रिया लिखिए।
4. लेड एसिड बैटरी पर किए जाने वाले विभिन्न परीक्षणों के नाम लिखिए एवं प्रत्येक परीक्षण को समझाएं।
5. लेड एसिड बैटरी में उत्पन्न होने वाली विभिन्न खराबियाँ, उनके कारण एवं उनके समाधान लिखिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not the Published

सत्र 4 — वाहन में लाइटिंग प्रणाली के विद्युत संयोजनों की जाँच

(Checking of Electrical Connections of Lighting System in a Vehicle)

वाहन की प्रकाश प्रणाली अत्यंत जटिल होती जा रही है। लाइटिंग सर्किट में 50 से अधिक बल्ब और सैकड़ों फीट लंबी तारें हो सकती हैं। इन सर्किट में सर्किट प्रोटेक्टर, स्विच, लैम्प एवं कनेक्टर समाहित होते हैं। किसी भी प्रकार की खराबी की स्थिति में दोष को शीघ्रता से पहचानने, स्थान निर्धारित करने एवं उसे ठीक करने के लिए एक व्यवस्थित दृष्टिकोण आवश्यक होता है।

जब भी कोई वाहन मरम्मत हेतु दुकान में लाया जाए, तो प्रकाश प्रणाली की जाँच अवश्य की जानी चाहिए। प्रायः ग्राहकों को यह ज्ञात नहीं होता कि किसी लैम्प में खराबी है। यदि प्रकाश सर्किट ठीक से कार्य नहीं कर रहा है, तो यह ड्राइवर और अन्य लोगों के लिए संभावित खतरा बन सकता है। आज का सहायक जब प्रकाश प्रणाली की मरम्मत करता है तो उसे यह सुनिश्चित करना होता है कि मरम्मत वाहन की सुरक्षा सुनिश्चित करें तथा सभी लागू नियमों का पालन करें। निर्धारित स्थान हेतु सही प्रकार और आकार का लैम्प अवश्य उपयोग करें।

किसी भी प्रकाश व्यवस्था का परीक्षण करने से पहले, बैटरी की चार्जिंग स्थिति की जाँच करें। यह भी सुनिश्चित करें कि सभी केबल कनेक्शन साफ़ और मज़बूत हों। क्षतिग्रस्त इंसुलेशन, ढीले कनेक्शन और अनुचित रूटिंग के लिए तारों की जाँच करें।

इस अध्याय का अध्ययन करने के पश्चात् विद्यार्थी निम्नलिखित कार्यों को समझ सकेंगे—

1. निम्नलिखित स्थानों पर उचित प्रतिस्थापन बल्ब का चयन करना और बदलना

- हेड लैम्प
- पार्किंग लैम्प
- टर्न सिग्नल लैम्प
- साइड मार्कर लैम्प
- बैकअप लैम्प
- इंस्ट्रूमेंट क्लस्टर
- आंतरिक लैम्प

2. परीक्षण लैम्प या वोल्टमीटर का उपयोग करके निम्नलिखित की जाँच की विधि प्रदर्शित करना

- वोल्टेज
- ग्राउंड

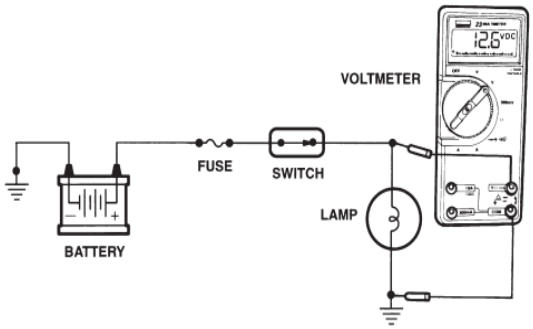
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

• ग्राउंड से छोटा (शॉर्ट टू ग्राउंड)
• सर्किट की निरंतरता

3. किसी भी बाहरी या आंतरिक प्रकाश सर्किट में समस्या का पता लगाने के लिए उचित उपकरण चुनें। कनेक्टर में संक्षारण के संकेतों की जाँच करें। जब सर्किट की जाँच वोल्टमीटर, ओममीटर या परीक्षण लैम्प द्वारा करें, तो पहले उन घटकों की जाँच करें जिन्हें आसानी से पहुँचा जा सकता है।

सर्किट की जाँच की सामान्य प्रक्रिया

सर्किट की जाँच एक ऐसी व्यवस्थित प्रक्रिया है जो ज्ञात तथ्यों के आधार पर समस्या के कारण की पहचान हेतु अपनाई जाती है। इसके लिए यह आवश्यक है कि आप यह समझें कि सर्किट कैसे कार्य करता है और वोल्टेज, ग्राउंड, शॉर्ट एवं करंट की निरंतरता की जाँच कैसे की जाती है।



चित्र 5.19: सर्किट का परीक्षण

यदि आप सर्किट और उसके कार्यविधि से पूरी तरह परिचित नहीं हैं, तो पहले उस सर्किट का सही विद्युत सर्किट चित्र ढूँढ़ें और उसका उपयोग करें (चित्र 5.19)। जब तक आप यह नहीं समझते कि कोई सर्किट कैसे कार्य करता है, तब तक आप यह नहीं जान सकते कि वह क्यों कार्य नहीं कर रहा सर्किट की कार्यप्रणाली को सर्किट चित्र पर ट्रेस करके आप मानसिक रूप से कुछ निदान कर सकते हैं, बिना किसी परीक्षण उपकरण की सहायता के।

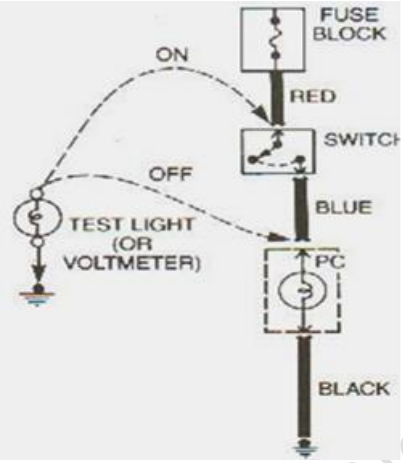
सर्किट में समस्या निम्नलिखित चार स्थानों में हो सकती है—

1. लोड में
2. लोड और पावर स्रोत के बीच किसी बिंदु पर
3. लोड और ग्राउंड के बीच किसी बिंदु पर
4. पावर स्रोत में

© PSCVE Draft Study Material Published

वोल्टेज की जाँच

वोल्टेज की जाँच के लिए 12 वोल्ट का परीक्षण लैम्प या वोल्टमीटर उपयोग में लाया जाता है। परीक्षण लैम्प केवल "हां-ना" उत्तर देता है कि वोल्टेज है या नहीं (चित्र 5.20)। स्मरण रखें कि यदि सर्किट में ठोस-अवस्था घटक हों, तो परीक्षण लैम्प का उपयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि इससे सर्किट या घटक को क्षति पहुँच सकती है।



चित्र 5.20: वोल्टेज के लिए परीक्षण

वोल्टमीटर अनेक मामलों में बेहतर होता है क्योंकि यह यह भी दर्शाता है कि कितनी मात्रा में वोल्टेज विद्यमान है। ठोस-अवस्था घटकों वाले सर्किट की जाँच केवल 10 मेगाओह्म या उससे अधिक प्रतिरोध वाले डिजिटल वोल्टमीटर या मल्टीमीटर से ही की जानी चाहिए ताकि किसी प्रकार की क्षति न हो।

इन टूल के उपयोग हेतु ऋणात्मक (–) लीड को ग्राउंड करें और धनात्मक (+) लीड को सर्किट के विभिन्न बिंदुओं पर क्षणभर स्पर्श करें, जहाँ वोल्टेज विद्यमान होना चाहिए। यदि वोल्टेज है तो परीक्षण लैम्प जलेगा या वोल्टमीटर पर सुई वोल्टेज का संकेत देगी। वोल्टमीटर का पठन बैटरी वोल्टेज के 1 वोल्ट के अंदर होना चाहिए, अन्यथा कोई समस्या विद्यमान है। सर्किट घटकों पर मूल वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण करें।

ग्राउंड की जाँच

ग्राउंड की जाँच भी वोल्टेज की जाँच के समान होती है, केवल यह सुनिश्चित करना होता है कि परीक्षण उपकरण को जोड़ने से पहले ग्राउंड जुड़ाव को अच्छी तरह से साफ और कसा गया हो। यहाँ भी वोल्टेज ड्रॉप परीक्षण समस्याओं की पहचान में सहायक होता है।

शॉर्ट टू ग्राउंड की जाँच

ग्राउंड पर शॉर्ट सर्किट की जाँच करने के लिए, फ़्यूज़ हटाएँ और लोड को डिस्कनेक्ट करें। फ़्यूज़ टर्मिनलों के आर-पार सर्किट में एक 12-वोल्ट टेस्ट लैंप या वोल्टमीटर लगाएँ। फ़्यूज़ ब्लॉक से शुरू करें और सर्किट वायरिंग को एक तरफ़ से दूसरी तरफ़ हिलाएँ। वायरिंग को फ़्यूज़ ब्लॉक से दूर एक सुविधाजनक बिंदु पर ले जाएँ और वायरिंग

©NSDC IVE Draft Study Material Not be Published

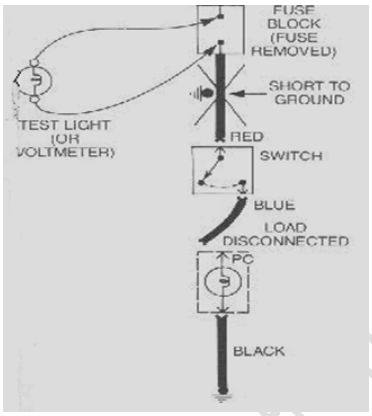
को फिर से हिलाएँ। लगभग 6 इंच के अंतराल पर इसे दोहराएँ। जब टेस्ट लैंप जलता है या वोल्टमीटर रजिस्टर होता है, तो उस आखिरी बिंदु के पास, जहाँ आपने वायरिंग को हिलाया था, वायरिंग में ग्राउंड पर शॉर्ट सर्किट है।

इस प्रक्रिया के लिए एक स्व-संचालित परीक्षण लैंप या ओह्ममीटर का भी उपयोग किया जा सकता है, बशर्ते कि सर्किट से बिजली काट दी गई हो। जब लैंप जलता है या ओह्ममीटर रजिस्टर करता है, (चित्र 5.21 और चित्र 5.22), तो आपने उस क्षेत्र का सटीक पता लगा लिया है जहाँ ग्राउंड से शॉर्ट सर्किट स्थित है।

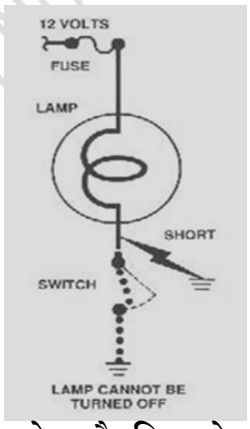
यदि बिजली के स्रोत और लोड के बीच शॉर्ट सर्किट है, तो फ्यूज उड़ जाएगा। बिना फ्यूज वाले सर्किट में, कंडक्टर ज़्यादा गरम हो जाएगा और शायद आधा जल जाएगा।

लोड और स्विच के बीच जमीन पर शॉर्ट सर्किट होने से लोड लगातार चालू रहेगा (चित्र 5.23 और चित्र 5.24)।

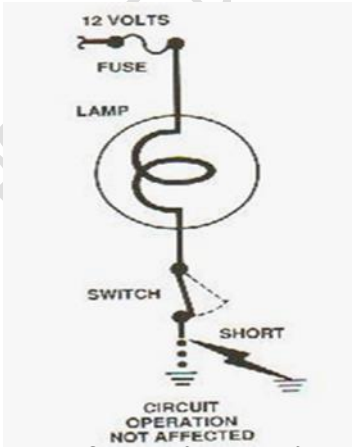
सर्किट में अंतिम घटक और ग्राउंड के बीच शॉर्ट सर्किट का सर्किट संचालन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा, क्योंकि यह एक वैकल्पिक ग्राउंड प्रदान कर रहा है।



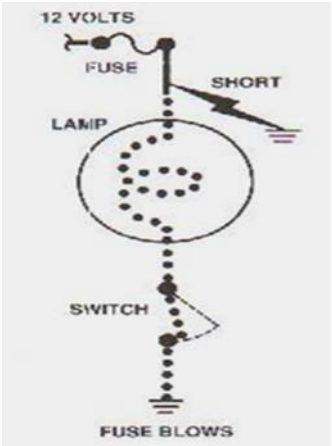
चित्र 5.21 — शॉर्ट की जाँच



चित्र 5.22 — लोड और स्विच के बीच लघु भार को लगातार शुरू रखेगा।



चित्र 5.23 — स्विच और ग्राउंड के बीच लघु वैकल्पिक अर्थिंग प्रदान करता है और सर्किट संचालन पर प्रभाव नहीं डालता।



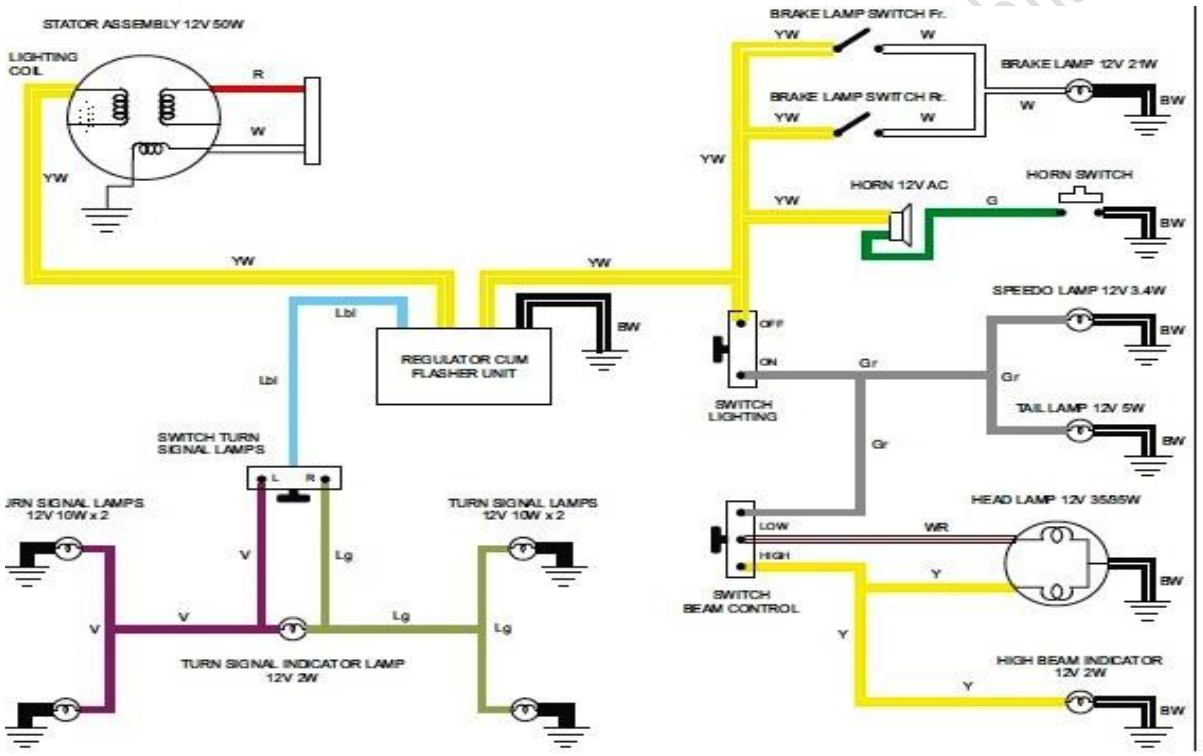
चित्र 5.24 — लोड और पावर स्रोत के बीच लघु फ्यूज़ उड़ाता है

© Draft Study Material Not be Published

निरंतरता की जाँच

आप किसी सर्किट निरंतरता की जाँच तब कर सकते हैं जब उस सर्किट की विद्युत आपूर्ति को बंद कर दिया गया हो। इसके लिए एक स्व-संचालित परीक्षण लैम्प या ओह्ममीटर को सर्किट के उन भागों के बीच जो आप जाँचना चाहते हैं, जोड़ा जाता है। यदि परीक्षण लैम्प जल उठता है या ओह्ममीटर में बहुत कम या कोई प्रतिरोध नहीं दर्शाया जाता है, तो इसका अर्थ है कि उस सर्किट या घटक में निरंतरता है।

टिप्पणी — सभी प्रकार के लाइटिंग सर्किट के लिए संबंधित वाहन के विनिर्माता के अनुसार *शॉप मैनुअल* का संदर्भ लें और उसमें दिए गए परीक्षण प्रक्रिया का पालन करें, जिसमें रंग कोड, यूनिट, रिले और स्विच के साथ सर्किट आरेख समाहित होते हैं। उदाहरण स्वरूप एक सर्किट आरेख चित्र 5.25 में दिया गया है।



चित्र 5.25 — निरंतरता की जाँच

लाइटिंग प्रणाली दोष-सामान्य जांच तालिका

निम्नलिखित तालिका वाहन की लाइटिंग प्रणाली में संभावित सामान्य दोषों, उनके कारणों एवं समाधान को दर्शाती है—

क. लाइटिंग प्रणाली

दोष	कारण	समाधान
1. लैम्पों की रोशनी पर्याप्त नहीं होती	i. बैटरी डिस्चार्ज/खराब ii. बल्बों का फोकस सही नहीं	i. बैटरी चार्ज करें या बदलें

	iii. रिफ्लेक्टर गंदा / बल्ब लंबे समय के उपयोग से मलिन iv. रिफ्लेक्टर, लैम्प बॉडी या माउंटिंग का अर्थिंग सही नहीं	ii. बल्बों को फोकस करें iii. रिफ्लेक्टर साफ करें; बल्ब बदलें iv. अर्थिंग जोड़ जाँचें और ठीक करें
2. लैम्प जलते हैं लेकिन धीरे-धीरे मध्यम पड़ जाते हैं	i. बैटरी डिस्चार्ज/खराब	i. बैटरी चार्ज करें या बदलें
3. चमक (ब्राइटनेस) वाहन की गति के साथ बदलती है	i. बैटरी डिस्चार्ज ii. सर्किट में अत्यधिक प्रतिरोध	i. बैटरी चार्ज करें ii. जोड़ कसें; खराब तार बदलें
4. रोशनी टिमटिमाती है	i. ढीले जोड़	i. दोषपूर्ण जोड़ पहचानें और कसें
5. रोशनी कार्य नहीं करती	i. फ्यूज़ उड़ा हुआ	i. सर्किट जाँचें और फ्यूज़ बदलें

सत्र- 4: वाहन में लाइटिंग प्रणाली के विद्युत संयोजनों की जाँच

अभ्यास: असाइनमेंट

1. लाइटिंग सर्किट के चार क्षेत्रों में उत्पन्न होने वाली संभावित समस्याओं की सूची बनाएं

क्र. सं.	**क्षेत्र का नाम**
1	
2	
3	
4	

2. एक पोस्टर तैयार करें जिसमें हेडलाइट सर्किट आरेख हो और सभी घटकों को लेबल करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

रिक्त स्थान भरें:

1. यदि कोई लाइटिंग सर्किट --------- काम नहीं कर रहा है, तो ड्राइवर और अन्य लोगों के लिए --------- खतरा है।
2. वोल्टेज की जाँच के लिए ----------वोल्ट परीक्षण लैंप या ---------- का उपयोग किया जाता है।
3. कई मामलों में वोल्टमीटर बेहतर ---------- होता है क्योंकि यह आपको बताएगा कि कितना ---------- मौजूद है।
4. ग्राउंड से शॉर्ट सर्किट की जाँच करने के लिए, --------- को हटा दें और ---------- को डिस्कनेक्ट कर दें।
5. आप सर्किट से बिजली काटकर और सर्किट के उन भागों के बीच एक स्व-संचालित ---------- या ---------- जोड़कर सर्किट की निरंतरता की जाँच कर सकते हैं जिनका आप परीक्षण करना चाहते हैं।

सत्र- 4: वाहन में लाइटिंग प्रणाली के विद्युत संयोजनों की जाँच

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में लाइटिंग प्रणाली के विद्युत कनेक्शनों की जाँच के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन में लाइटिंग प्रणाली के विद्युत कनेक्शनों की जाँच के महत्व को साझा करें।
2. वाहन के लाइटिंग सर्किट की जाँच निम्न मानकों पर कैसे की जाती है, संक्षिप्त में लिखें —
   क. वोल्टेज
   ख. अर्थिंग
   ग. शॉर्टिंग
   घ. निरंतरता
3. किसी भारतीय कार की प्रकाश प्रणाली का सर्किट आरेख बनाएँ।
4. किसी कार की लाइटिंग प्रणाली में आने वाले विभिन्न दोषों, उनके कारणों एवं उपायों को लिखें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 5 — फ्यूज़ का अनुप्रयोग और प्रतिस्थापन (बदलना)
(Applications and Replacement of Fuses)

फ्यूज़ का उपयोग विद्युत उपकरणों और सर्किट को अत्यधिक करंट (करंट) के प्रभाव से सुरक्षा प्रदान करने के लिए किया जाता है। विद्युत सर्किट और सहायक उपकरणों की सुरक्षा के लिए दो विभिन्न उपाय अपनाए जा सकते हैं। पहला, प्रत्येक सर्किट की सुरक्षा के लिए अधिक संख्या में फ्यूज़ लगाए जाएँ। दूसरा, सीमित संख्या में फ्यूज़ इस प्रकार लगाए जाएँ कि प्रत्येक फ्यूज़ एक समूह के उपकरणों की सुरक्षा करे। उदाहरण के रूप में एक फ्यूज़ का उपयोग उन सर्किट की सुरक्षा के लिए किया जा सकता है जो इग्निशन स्विच द्वारा नियंत्रित होते हैं, जिसकी क्षमता लगभग 35 A होती है। दूसरा फ्यूज़, जिसकी क्षमता 35–50 A होती है, उन सभी सर्किट की सुरक्षा करता है जो इग्निशन स्विच की ऑन (ON) या ऑफ (OFF) स्थिति में सक्रिय रहते हैं।

यदि अधिक संख्या में फ्यूज़ लगाए जाएँ, तो निम्नलिखित तालिका उनके मान और संबंधित उपकरणों का विवरण प्रस्तुत करती है। यह पद्धति विशेष रूप से अमेरिकी कारों में अधिक प्रचलित है—

• हीटर और एयर कंडीशनर	—	25 A
• आंतरिक लैंप	—	7.5 A
• सिगार लाइटर	—	15 A
• रेडियो	—	7.5 A
• रेडियो एंटीना	—	14.0 A
• रिवर्सिंग लाइट्स	—	7.5 A
• दिशा सूचक लाइट्स	—	7.5 A
• ओवर ड्राइव	—	15 A
• बैटरीजनरेटर सर्किट	—	40 A
• विंडस्क्रीन वाइपर, घड़ी, आंतरिक लाइट्स आदि	—	25 A

फ्यूज़ सामान्यतः एक केंद्रीय **फ्यूज़ बॉक्स** में लगाए जाते हैं। फ्यूज़ बॉक्स से तात्पर्य एक ऐसे केंद्रीकृत स्थान से है जहाँ सभी फ्यूज़ एक ही होल्डिंग फिक्सचर में रखे जाते हैं। फ्यूज़ बॉक्स प्रायः सामूहिक उपकरणों के नीचे स्थित होता है, किंतु यह ग्लव बॉक्स या फेंडर वेल पर स्थित विद्युत जंक्शन बॉक्स में भी पाया जा सकता है।

फ्यूज़ की पहचान और विशिष्टताएँ प्रायः फ्यूज़ बॉक्स अथवा उसके कवर पर चिह्नित होती हैं। साथ ही, यह जानकारी वाहन के मालिक मैनुअल (Owner’s Manual) तथा सर्विस मैनुअल (Service Manual) में भी प्राप्त की जा सकती है।

फ्यूज़ के प्रकार

फ्यूज़ मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं—

Not to be Published

• ग्लास या सिरेमिक फ्यूज़

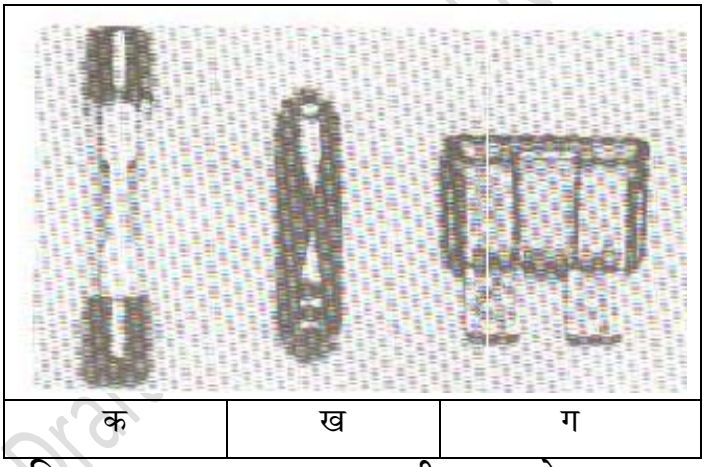
• ब्लेड-टाइप फ्यूज़

• बुलेट या कार्ट्रिज फ्यूज़

ग्लास और सिरेमिक फ्यूज़ प्रायः पुराने वाहनों में पाए जाते हैं। कभी-कभी ये किसी सर्किट के साथ क्रम से जुड़े विशेष होल्डर में भी मिलते हैं। ग्लास फ्यूज़ छोटे कांच के सिलेंडर होते हैं जिनके सिरों पर धातु के कैप लगे होते हैं। इन कैप्स को एक धातु पट्टी जोड़ती है, और फ्यूज़ का मान सामान्यतः एक कैप पर अंकित होता है।

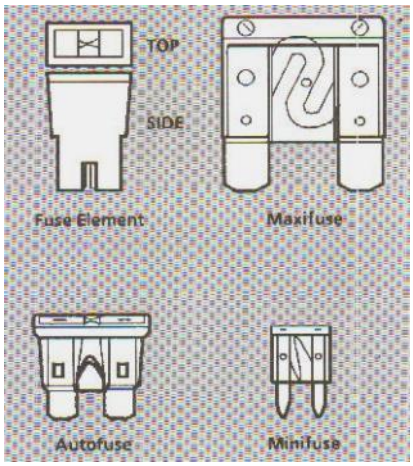
ब्लेड-टाइप फ्यूज़ समतल प्लास्टिक यूनिट होती हैं, जो तीन भौतिक आकारों में उपलब्ध होती हैं—मिनी, स्टैंडर्ड एवं मैक्सी। (चित्र 5.26 और चित्र 5.27 देखें) प्लास्टिक आवरण के अंदर दो मेल ब्लेड-टाइप जोड़ होते हैं जिन्हें एक धातु पट्टी जोड़ती है। प्लास्टिक आवरण रंगों द्वारा कोडित होता है।

कार्ट्रिज-टाइप फ्यूज़ अनेक पुराने यूरोपीय वाहनों में प्रयुक्त होते हैं। ये प्लास्टिक या सिरेमिक सामग्री से बने होते हैं, इनके सिरे नुकीले होते हैं और धातु पट्टी सिरों से सिरों तक फैली होती है। यह ग्लास फ्यूज़ के समान होता है, किंतु इसकी धातु पट्टी बंद आवरण में नहीं होती।



चित्र 5.26 — सामान्यतः प्रयुक्त तीन प्रकार के फ्यूज़

(क) ग्लास कार्ट्रिज, (ख) सिरेमिक, (ग) ब्लेड (या मिनी फ्यूज़)



© PSSCIVE Draft – Not to be Published

चित्र 5.27 — सामान्य ब्लेड टाइप के फ्यूज़

ऑटो फ्यूज़

AMPS में करंट मापक		रंग कोडिंग
3	—	जामुनी
5	—	हल्क रंग (टैन)
7.5	—	भूरा
10	—	लाल
15	—	नीला
20	—	पीला
25	—	प्राकृतिक
30	—	हरा

मैक्सी फ्यूज़ (MAXIFUSE)

AMPS में करंट मापक		रंग कोडिंग
20	—	पीला
30	—	हरा
40	—	नीला
50	—	लाल
60	—	नीला
70	—	भूरा
80	—	प्राकृतिक

मिनी फ्यूज़ (MINIFUSE)

AMPS में करंट मापक		रंग कोडिंग
5	—	हल्क रंग (टैन)
7.5	—	भूरा
10	—	लाल
15	—	नीला
20	—	पीला
25	—	सफेद
30	—	हरा

फ्यूज़ का प्रतिस्थापन (बदलना)

जब किसी सर्किट में यह निदान हो जाए कि फ्यूज़ जल गया है या क्षतिग्रस्त हो गया है, तो उसे सही मान और प्रकार के फ्यूज़ से प्रतिस्थापित करना आवश्यक होता है। फ्यूज़ को प्रतिस्थापित करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखें—

- सबसे पहले उस फ्यूज़ की पहचान करें जिसे प्रतिस्थापित करना है, साथ ही उसका मान और प्रकार निर्धारित करें।
- यह पहचानें कि फ्यूज़ किस प्रणाली से संबंधित है और उसका रंग क्या है।
- पुराने फ्यूज़ को हटाएँ और सुनिश्चित करें कि वह वास्तव में जल चुका है या अनुपयोगी हो चुका है।
- नए फ्यूज़ को सही स्थिति में सावधानीपूर्वक स्थापित करें।
- प्रणाली को शुरू करें और उसकी कार्यक्षमता की जाँच करें।

सत्र- 5: फ़्यूज़ के अनुप्रयोग और प्रतिस्थापन

अभ्यास: असाइनमेंट

1. एक तालिका बनाएँ जिसमें उन उपकरणों के नाम और उनके लिए प्रयुक्त फ्यूज़ का मान हो जो वाहन में सुरक्षा हेतु फ्यूज़ का उपयोग करते हैं।

क्र. सं.	उपकरण का नाम	फ्यूज का मान (एम्पियर में)
1		
2		
3		
4		

2. एक पोस्टर तैयार कीजिए जिसमें ऑटोमोबाइल इलेक्ट्रिकल प्रणाली में प्रयुक्त तीन प्रकार के फ्यूज़ दिखाए गए हों तथा उनके नाम भी लिखे गए हों।

© PSSCVE Draft Study Material Not be Published

रिक्त स्थान भरें

1. फ़्यूज़ का उपयोग विद्युत ---------- और ---------- को अत्यधिक करंट के प्रभाव से बचाने के लिए किया जाता है।
2. फ़्यूज़ आम तौर पर एक केंद्रीय ---------- में स्थापित किए जाते हैं।
3. ग्लास और सिरेमिक फ़्यूज़ ज्यादातर ---------- वाहनों में पाए जाते हैं।
4. कारतूस-प्रकार के फ़्यूज़ का उपयोग कई पुराने ---------- वाहनों में किया जाता है।
5. जब यह पता चलता है कि किसी विशेष सर्किट में फ़्यूज़ या तो ---------- बंद हो गया है या ---------- है, तो उसे सही आकार और -------- फ़्यूज़ से बदलना चाहिए।

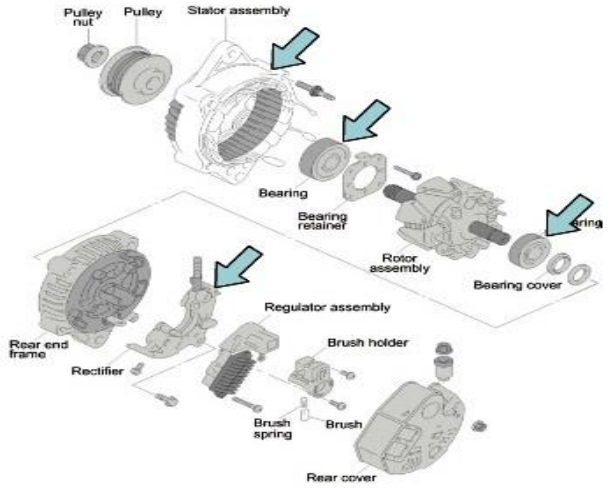
यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में फ़्यूज़ के अनुप्रयोग और प्रतिस्थापन के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन में फ्यूज़ के अनुप्रयोग और प्रतिस्थापन का महत्व साझा करें।
2. फ्यूज़ के विभिन्न प्रकारों के नाम बताएं और उनका विवरण दीजिए।
3. वाहन के विभिन्न विद्युत तंत्रों (इलेक्ट्रिकल प्रणाली) में प्रयुक्त फ्यूज़ के मान लिखिए।
4. विभिन्न फ्यूज़ों की रंग कोडिंग की व्याख्या कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

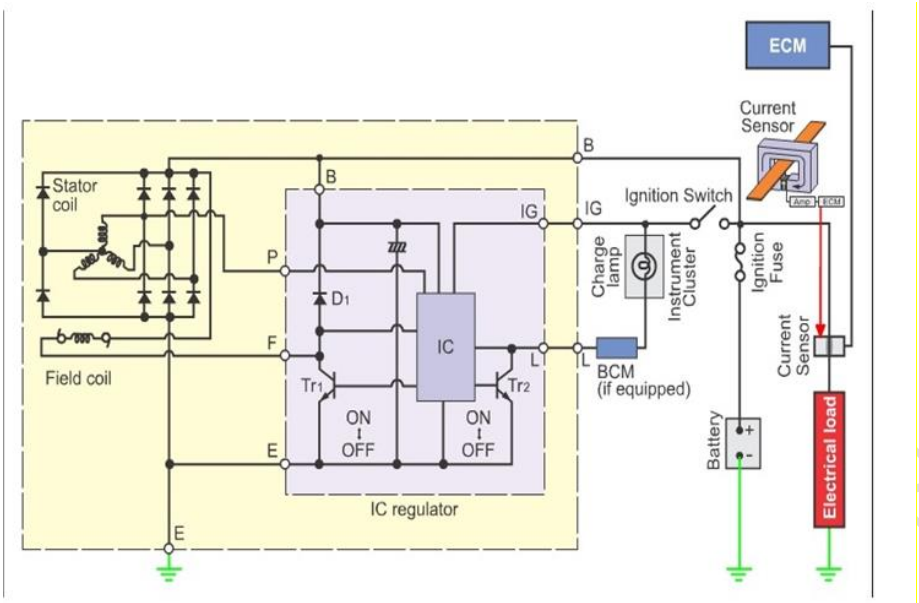
सत्र 6 — वाहन की चार्जिंग प्रणाली का सर्किट चित्र और जाँच (Circuit Diagram of Charging System of Automobile and Checking of Charging System)

वर्तमान समय के वाहनों में विद्युत उपकरणों की संख्या में वृद्धि के कारण डायरेक्ट करंट जनरेटर पर लोड भी बढ़ गया है। इस आवश्यकता की पूर्ति केवल जनरेटर के आकार और भार को बढ़ाकर तथा उसे अधिक गति से घुमाकर की जा सकती है। किंतु यह ध्यान देना आवश्यक है कि ब्रश और कम्युटेशन की सीमाओं के कारण डायरेक्ट करंट जनरेटर की गति को एक निश्चित सीमा से अधिक नहीं बढ़ाया जा सकता (चित्र 5.28)। अतः डायनामो के स्थान पर लगभग सभी आधुनिक वाहनों में अल्टरनेटर का उपयोग आवश्यक हो गया है।



चित्र 5.28 डायरेक्ट करंट जनरेटर के घटक

एक सही प्रकार से कार्य कर रहा चार्जिंग सर्किट, वाहन की संपूर्ण विद्युत प्रणाली के उचित संचालन के लिए अनिवार्य होती है। जब बैटरी का परीक्षण किया गया हो और यह सुनिश्चित हो कि वह अपनी निर्धारित क्षमता देने में सक्षम है और (चित्र 5.29) उसकी चार्जिंग प्रणाली कम से कम 75% है, तब चार्जिंग प्रणाली का परीक्षण एक पूर्वनिर्धारित क्रम में किया जा सकता है ताकि उसमें मौजूद किसी भी दोष या समस्या की सटीक पहचान की जा सके।



चित्र 5.29 — चार्जिंग सर्किट

चार्जिंग प्रणाली का परीक्षण

सावधानियाँ

- सुनिश्चित करें कि सभी कनेक्शन सुरक्षित और साफ़ हैं।
- सुनिश्चित करें कि इंजन चालू होने पर बैटरी सहित चार्जिंग यूनिट का कोई भी कनेक्शन टूटा न हो।
- वाहन की बैटरी को पुनः लगाते समय या इंजन को चालू करने के लिए स्लेव बैटरी का उपयोग करते समय सही ध्रुवता का ध्यान रखें।
- अल्टरनेटर की कार्यशीलता जाँचने के लिए उसके आउटपुट लीड को फ्लैश न करें।

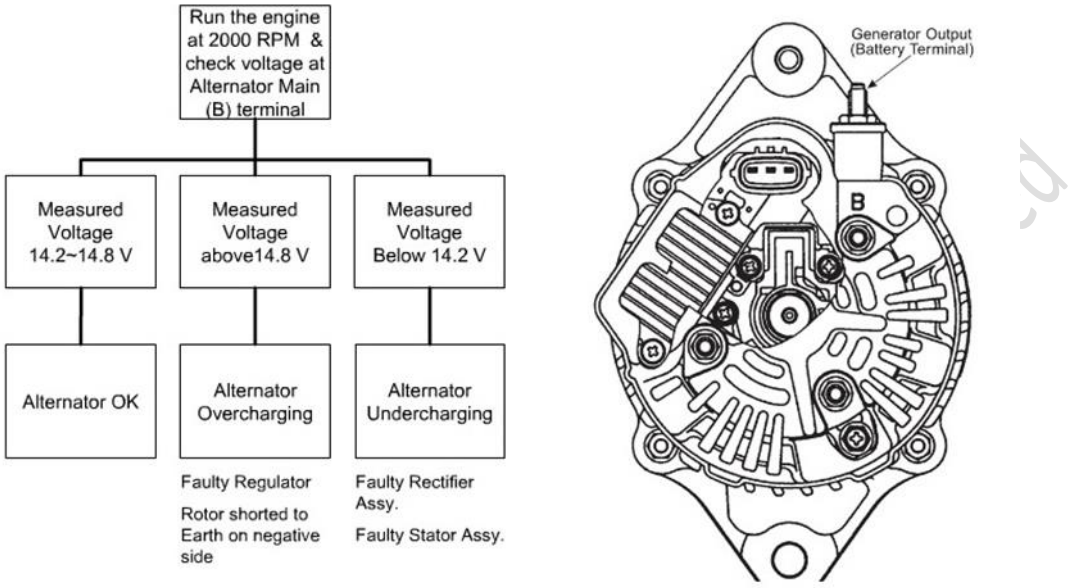
नियमित रखरखाव

- अल्टरनेटर को साफ रखें। कनेक्टिंग बोल्टों की कसावट की जाँच करें।
- सुनिश्चित करें कि ड्राइविंग बेल्ट अच्छी स्थिति में हो, यानी न ज़्यादा ढीली हो और न ही ज़्यादा कसी हुई। अगर ढीली हो, तो पुली के बीच में दबाने पर बेल्ट का झुकाव 10–15 मि.मी. होना चाहिए।
- बैटरी सेल में इलेक्ट्रोलाइट का विशिष्ट घनत्व सही हो, इसकी जाँच करें। टर्मिनल की कसावट की जाँच करें।
- हर 20,000 कि.मी. पर ब्रश की जाँच करें। तकनीकी जानकारी अनुसार मानकों का पालन करें।
- हर 50,000 कि.मी. पर बियरिंग्स की जाँच करें। घिसे होने पर बदलें।

@ITSSOVE Draft Study Material Not be ...shed

- स्लिप रिंग की सतहें साफ़ और चिकनी होनी चाहिए। अगर सतहें गंदी हों, तो बहुत महीन एमरी पेपर का इस्तेमाल करके उन्हें चिकना करें।

वाहन पर अल्टरनेटर की जांच



चित्र 5.30 — वाहन पर अल्टरनेटर और रेग्युलेटर की जांच हेतु वायरिंग चित्र

(क) इग्निशन स्विच को "ON" करें।

- चेतावनी लैंप जलना चाहिए। अगर यह नहीं जलता है तो:
- इग्निशन स्विच, चेतावनी लैंप, चेतावनी लैंप केबल और होल्डर में खुले सर्किट की जाँच करें — दोषपूर्ण होने पर बदलें (चित्र 5.30)।
- यदि फिर भी समाधान न हो, तो अल्टरनेटर को निरीक्षण हेतु निकालें।

(ख) इंजन शुरू करें।

- चेतावनी लैंप बंद होना चाहिए। अगर यह लगातार जलता रहे तो:-
- बेल्ट की कसावट की जाँच करें। यदि ढीली हो तो कसें। अन्यथा अल्टरनेटर निकालें और निरीक्षण करें।

अल्टरनेटर का परीक्षण

यदि नियमित जाँच के बाद भी अल्टरनेटर या रेग्युलेटर चार्ज नहीं कर रहा हो तो निम्नलिखित विधि से दोष का पता लगाया जा सकता है—

- बैटरी की अर्थ केबल हटा दें।

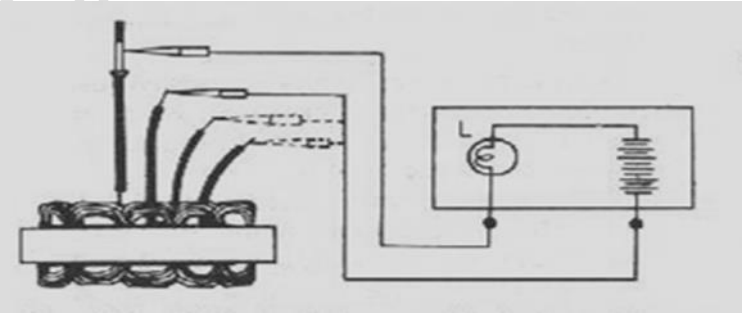
© RSCVE Draft Study Material

- एम्पीयरमीटर को सीरिज में और वोल्टमीटर को अल्टरनेटर टर्मिनल और अर्थ के बीच लगाएँ (चित्रानुसार)।
- एक जम्पर तार से अल्टरनेटर के फील्ड (F) और आउटपुट टर्मिनल को जोड़ें। यदि बैटरी जुड़ी हो और इग्निशन स्विच "ON" हो, तो एम्पीयरमीटर लगभग 2 A की फील्ड करंट दिखाएगा। रेग्युलेटर से F लीड को हटाएँ और तार के सिरे को अर्थिंग से सुरक्षित करें।
- बैटरी अर्थ तार को पुनः जोड़ें और इंजन शुरू करें। इंजन को आधी थ्रॉटल पर चलाएँ और लाइट आदि शुरू करें ताकि वोल्टेज 14.2 वोल्ट तक पहुँच जाए। अल्टरनेटर अब अपनी अधिकतम दर पर या उसके आसपास चार्ज होना चाहिए। यदि एमीटर उच्चतम रेटेड धारा रिकॉर्ड नहीं करता है, तो ऑल्टरनेटर को ओवरहाल के लिए वाहन से हटा देना चाहिए। यदि ऑल्टरनेटर ठीक है और फिर भी चार्जिंग ठीक से नहीं हो रही है, तो रेगुलेटर की जाँच आवश्यक है।

रेग्युलेटर प्रणाली की जांच

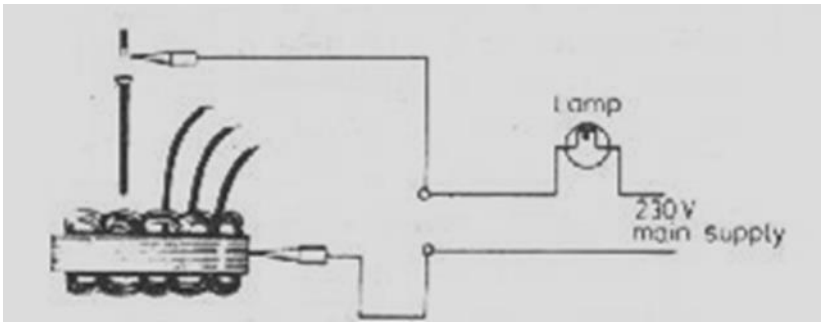
- बैटरी को डिस्कनेक्ट करने के बाद, अल्टरनेटर A टर्मिनल और टर्मिनल से डिस्कनेक्ट किए गए तार के बीच एक एमीटर को श्रेणीक्रम में लगाएँ। अल्टरनेटर A टर्मिनल और ग्राउंड के बीच एक वोल्टमीटर लगाएँ। अन्य तारों को जोड़ने वाले तार सामान्य तार हार्नेस की तरह ही हैं।
- बैटरी को दोबारा कनेक्ट करें और इंजन को चालू करके चलाएँ। पहले निष्क्रिय गति पर एमीटर में 10 एम्पियर की रीडिंग प्राप्त करें, यदि आवश्यक हो तो लाइट और अन्य सहायक उपकरण चालू करें। इस स्थिति में इंजन को 10/15 मिनट तक चलाएँ (चित्र 5.31), फिर इंजन को चालू और बंद करके सिस्टम को साइकल करें।
- वाहन की गति यदि 50 कि.मी. प्रति घंटे के अनुरूप हो, तो वोल्टेज 13.5 वोल्ट से 14.4 वोल्ट के बीच होना चाहिए।

स्टेटर की जाँच



चित्र 5.31 — बैटरी और लैम्प की सहायता से वाइंडिंग इन्सुलेशन परीक्षण

© PSSCVE Draft Study Material Not to be Published

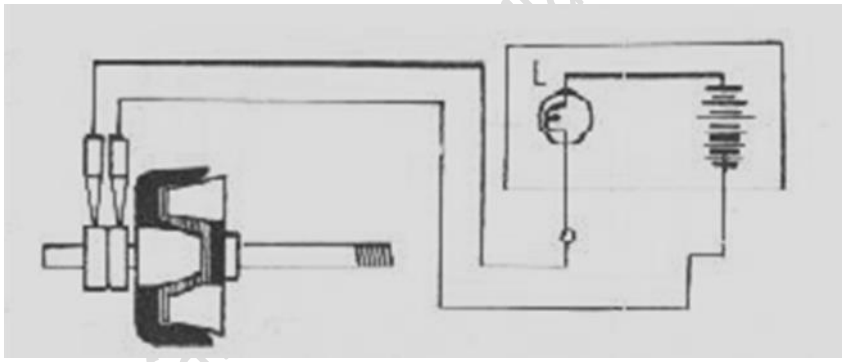


चित्र 5.32 (b) — मुख्य विद्युत आपूर्ति पर वाइंडिंग इन्सुलेशन परीक्षण

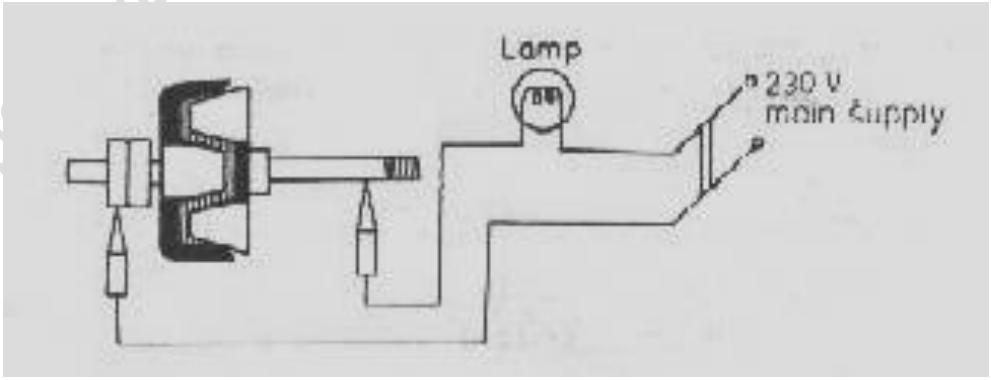
• चित्र 5.32 A बैटरी और लैम्प की सहायता से बाइंडिंग की इन्सुलेशन जाँच हेतु सर्किट चित्र दर्शाता है। चित्र 5.32 B मुख्य आपूर्ति (सप्लाई) से यही परीक्षण करने का सर्किट चित्र दर्शाता है। यदि किसी फेज में शॉर्ट सर्किट है, तो उस फेज पर बल्ब अन्य फेज की तुलना में अधिक प्रकाश देगा।

• शॉर्टेड फेज या रेक्टिफायर वार्निश के रंग बदलने से पता चलेगा। न्यूट्रल और प्रत्येक फेज लीड के बीच एक ओह्ममीटर से प्रतिरोध परीक्षण करने पर समान रीडिंग मिलनी चाहिए।

रोटर की जांच



चित्र 5.33 — बैटरी और लैम्प की सहायता से रोटर इन्सुलेशन परीक्षण का सर्किट आकृति



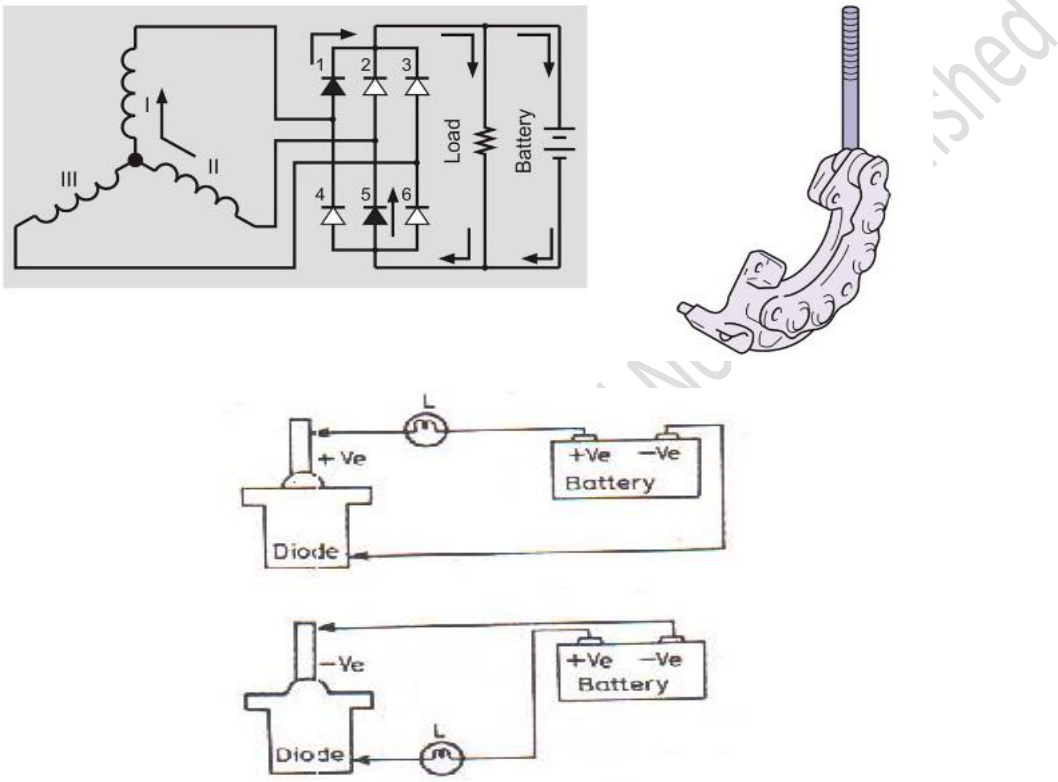
चित्र 5.34 — मुख्य विद्युत आपूर्ति (मैन सप्लाई) पर रोटर रोधन परीक्षण का सर्किट आकृति

चित्र 5.33 दर्शाता है कि बैटरी और लैम्प की सहायता से रोटर का इन्सुलेशन परीक्षण कैसे किया जाता है। चित्र 5.34 मुख्य विद्युत आपूर्ति पर यही परीक्षण करने का सर्किट चित्र दिखाता है। लैंप की सहायता से वाइंडिंग की

निरंतरता की जाँच की जाती है। यह जाँच एक स्लिप रिंग से दूसरे स्लिप रिंग तक की जाती है। यह परीक्षण ओह्ममीटर की सहायता से भी किया जा सकता है।

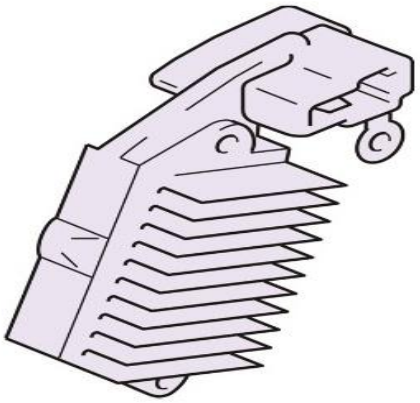
रेक्टिफायर Rectifier

- अल्टरनेटर में प्रयुक्त रेक्टिफायर, 6 डायोड वाले 3-फेज ब्रिज का उपयोग करके 3-फेज अल्टरनेटिव करंट को डायरेक्ट करंट में परिवर्तित करता है।



चित्र 5.35 — बैटरी और लैम्प की सहायता से डायोड परीक्षण की सर्किट आकृति

डायोड का परीक्षण विशेष डायोड टेस्टर से किया जाता है। इन्हें व्यक्तिगत रूप से 12 वोल्ट बैटरी और चेतावनी लैम्प (12 वोल्ट, 2.2 वॉट) से भी परखा जा सकता है। **चित्र 5.35** में इस परीक्षण की सर्किट आकृति दर्शाई गई है। दिए गए चित्रानुसार सभी कनेक्शन जोड़ें। एक प्रोड को ब्रैकेट या केसिंग से और दूसरे को रेक्टिफायर लीड से स्पर्श कराएं। लाइट की जाँच करें और प्रोड की स्थिति उलट दें। एक अच्छे रेक्टिफायर के लिए बल्ब केवल एक ही स्थिति में जलना चाहिए। दोनों स्थितियों में लाइट का न जलना ओपन सर्किट का संकेत है। दोनों स्थितियों में लाइट का जलना शॉर्ट सर्किट का संकेत है। डायोड को बदलने की आवश्यकता है। सभी रेक्टिफायर की बारी-बारी से जाँच की जानी चाहिए और खराब रेक्टिफायर को नए से बदला जा सकता है।

इंजन की गति बढ़ने के साथ, अल्टरनेटर का आउटपुट भी बढ़ता है। उच्च इंजन गति पर, उच्च अल्टरनेटर आउटपुट विद्युत प्रणाली के घटकों को नुकसान पहुँचा सकता है। रेगुलेटर का कार्य अल्टरनेटर के आउटपुट वोल्टेज को नियंत्रित करना है। रेगुलेटर क्षेत्र करंट को बहुत तेज़ी से ऑन और ऑफ करके आउटपुट को नियंत्रित करता है। यह चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता को नियंत्रित करता है। चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता अल्टरनेटर आउटपुट को निर्धारित करती है।	

चित्र 5.36 — डायोड टेस्टर

चार्जिंग प्रणाली की खराबियाँ, उनके कारण एवं समाधान

त्रुटियाँ	कारण	समाधान
1. इग्निशन चेतावनी लैम्प 'ऑन' करने पर नहीं जलता	• खराब बल्ब • जला हुआ फ्यूज़ • ऑल्टरनेटर या बैटरी जोड़ ढीले/जंग लगे हुए, या अर्थ कनेक्शन खराब • रेगुलेटर, रोटर या ब्रश सर्किट में ओपन सर्किट • खराब इग्निशन स्विच	• नया बल्ब लगाएँ • नया फ्यूज़ लगाएँ • बैटरी और ऑल्टरनेटर के जोड़ साफ़ करें और कसें, एसिड-प्रतिरोधी ग्रीस लगाएँ। अर्थ कनेक्शन जाँचें, आवश्यकतानुसार साफ करें और कसें। • ओपन सर्किट हटाएं • नया इग्निशन स्विच लगाएँ
2. इंजन शुरू होने पर भी इग्निशन चेतावनी लैम्प 'ऑन' रहता है	• ड्राइव बेल्ट ढीला • फ्यूज़ जला हुआ • ऑल्टरनेटर जोड़ ढीले/जंग लगे या अर्थ कनेक्शन खराब • ब्रश स्लिप रिंग से संपर्क नहीं करते, अपने गाइड में फँसे हुए हैं, घिसे हुए, टूटे हुए, तेल लगे या गंदे हैं। घिसे हुए बेयरिंग, स्लिप रिंग, दोषपूर्ण रेगुलेटर या रेक्टिफायर असेंबली।	• ड्राइव बेल्ट समायोजित करें (सर्विस मैनुअल देखें) • नया फ्यूज़ लगाएँ • कनेक्शन साफ करें और कसें • नया ऑल्टरनेटर लगाएँ
3. बैटरी काम करने	• ड्राइव बेल्ट ढीला है	• ड्राइव बेल्ट समायोजित करें (सेवा

© PSSCVE Draft Study Material Not be Publi

लायक है लेकिन कम चार्ज हो रही है	• अल्टरनेटर में खराब सोल्डर कनेक्शन। • रेगुलेटर और अल्टरनेटर के बीच खराब अर्थ कनेक्शन	पुस्तिका देखें) • नया रेगुलेटर लगाएँ • कनेक्शन साफ करें और कसें
4. बैटरी काम करने लायक है लेकिन अधिक चार्ज हो रही है	• रेगुलेटर खराब	• नया रेगुलेटर लगाएँ
5. शोरयुक्त संचालन	• बेल्ट घिसी हुई • पुली ढीली • बेयरिंग घिसे हुए	• नई बेल्ट लगाएँ • पुली को निर्दिष्ट टॉर्क तक पुनः कसें। यदि शाफ्ट क्षतिग्रस्त हो गया है, तो अल्टरनेटर बदलें। • नए बेयरिंग लगाएँ

सत्र- 6: वाहन की चार्जिंग प्रणाली का सर्किट चित्र और चार्जिंग प्रणाली की जाँच

अभ्यास: असाइनमेंट

1. किसी भी वाहन की चार्जिंग प्रणाली दर्शाने वाला एक पोस्टर तैयार कीजिए।

2. वाहन के ऑल्टरनेटर एवं रेगुलेटर की जाँच प्रक्रिया को दर्शाते हुए एक पोस्टर तैयार कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र- 6: वाहन की चार्जिंग प्रणाली का सर्किट चित्र और चार्जिंग प्रणाली की जाँच

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो कागज़ की अतिरिक्त शीट का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें —

1. किसी वाहन की संपूर्ण विद्युत प्रणाली के सुचारू संचालन के लिए एक उचित रूप से संचालित ---------- --- आवश्यक है।
2. बैटरी ---------- के विशिष्ट गुरुत्व की शुद्धता की जाँच करें।
3. यदि अल्टरनेटर ठीक है और फिर भी चार्जिंग ठीक से नहीं हो रही है, तो ---------- की जाँच आवश्यक है।
4. डायोड की जाँच ---------- टेस्टर की सहायता से की जाती है।
5. वाइंडिंग की निरंतरता की जाँच ---------- की सहायता से की जाती है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने ऑटोमोबाइल के चार्जिंग सिस्टम के सर्किट आरेख और वाहन में चार्जिंग सिस्टम की जाँच के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन की चार्जिंग प्रणाली की सर्किट आकृति एवं वाहन में चार्जिंग सिस्टम की जाँच का महत्व साझा करें।
2. किसी आधुनिक कार की चार्जिंग सर्किट का चित्र बनाएँ।
3. चार्जिंग सर्किट की जाँच की प्रक्रिया चरणबद्ध पद्धति से समझाएँ।
4. निम्नलिखित की जाँच की प्रक्रिया समझाएँ—

    क. अल्टरनेटर स्टेटर

    ख. अल्टरनेटर रोटर

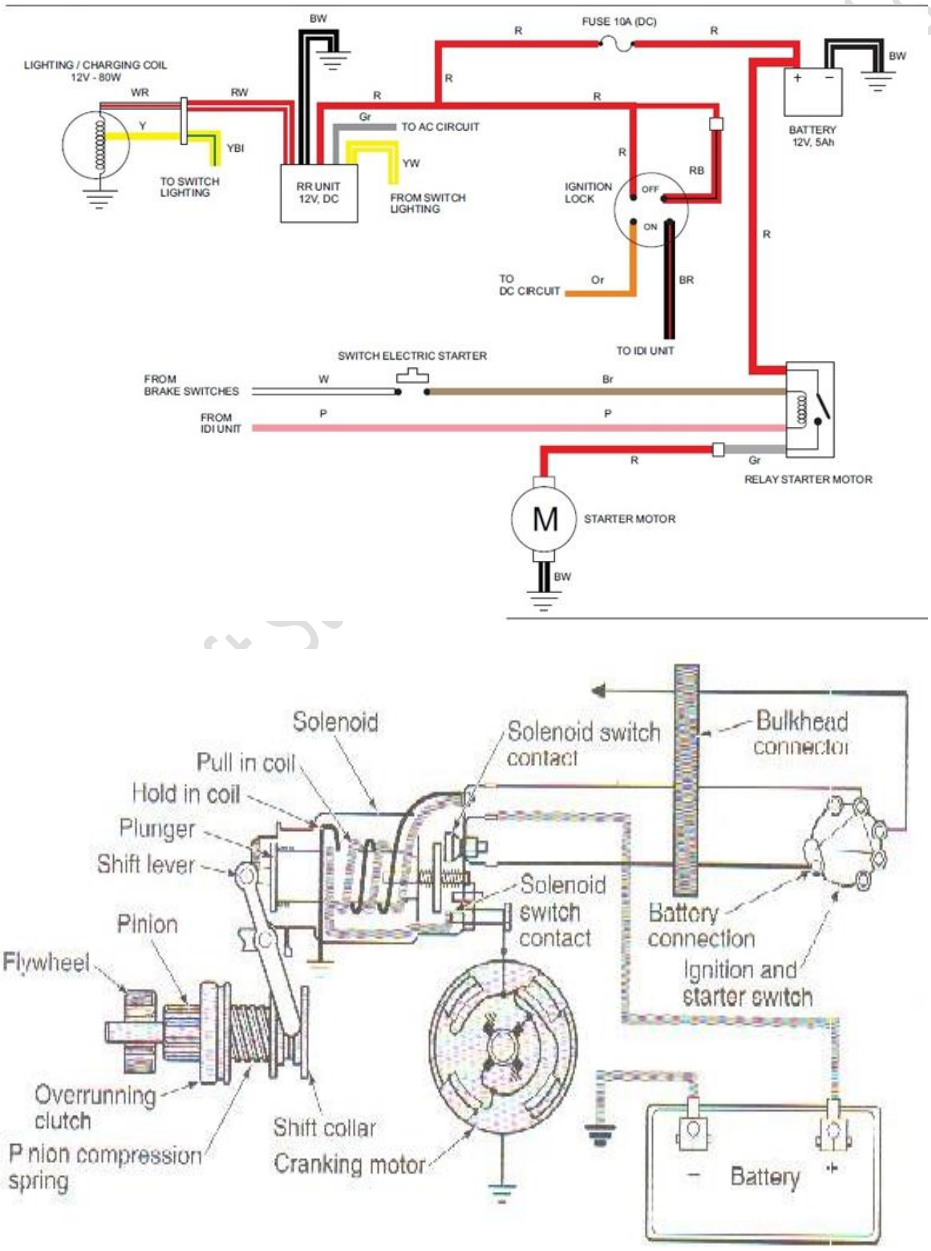
    ग. रेक्टिफ़ायर

5. चार्जिंग सर्किट में उत्पन्न होने वाली विभिन्न त्रुटियाँ, उनके कारण एवं समाधान लिखिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 7 — वाहन की स्टार्टर प्रणाली का सर्किट चित्र और स्टार्टर सर्किट की जाँच (Circuit Diagram of Starting System of Automobile and Checking of Starter Circuit)

इलेक्ट्रिक स्टार्टर प्रणाली में बैटरी, इग्निशन लॉक, स्टार्टर मोटर, रिले स्टार्टर मोटर, इलेक्ट्रिक स्टार्टर स्विच एवं आईडीआई समाहित होते हैं, जैसा कि चित्र 5.37 में दर्शाया गया है।



चित्र 5.37 — इनमें से किसी भी क्षेत्र में अत्यधिक टूट-फूट, ढीले विद्युत कनेक्शन, या अत्यधिक वोल्टेज ड्रॉप के कारण धीमी क्रैंक या नो-क्रैंक स्थिति उत्पन्न हो सकती है

1. बैटरी से ऋणात्मक टर्मिनल को अलग करें।
2. स्टार्टर मोटर कनेक्शन को अलग करें।
3. इंजन से स्टार्टर मोटर असेम्बली को ढीला करें और खोलें।
4. विद्युत चुम्बकीय (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक) स्विच की वायरिंग को हटाएँ।
5. मैग्नेटिक स्विच असेम्बली को ब्रैकेट से निकालें।
6. उपयुक्त विधि से रिंग को पिनियन स्टॉपर रिंग गेज से अलग करें।
7. सर्क्लिप, पिनियन स्टॉपर, पिनियन और पिनियन स्प्रिंग को पिनियन शाफ्ट से निकालें।
8. योक असेम्बली को उसके अटैचिंग बोल्ट को ढीला कर फ्रंट ब्रैकेट से निकालें।
9. रियर ब्रैकेट को योक असेम्बली से उसके माउंटिंग बोल्ट को ढीला कर हटाएँ।
10. योक असेम्बली से आर्मेचर को निकालें।
11. आर्मेचर केवल योक ब्रश होल्डर में डाला होता है, इसलिए ब्रश को गिरने न दें।
12. ब्रश को ब्रश होल्डर के बाहर की ओर खोलें और ब्रश निकालें।
13. पैकिंग को हटाएँ।
14. लॉक प्लेट को स्थानांतरित करें।
15. लॉक प्लेट स्प्रिंग को हटाएँ।
16. गियर शाफ्ट असेम्बली, ओवर रनिंग क्लच लीवर को एक साथ निकालें।

निरीक्षण

1. आर्मेचर को ग्रॉलर टेस्टर पर रखें और लोहे के टुकड़े को आर्मेचर के समानांतर पकड़कर हाथ से धीरे-धीरे घुमाएँ।
2. यदि लोहे का टुकड़ा आकर्षित हो या कंपन करे, तो यह शॉर्ट सर्किट का संकेत है — आर्मेचर को बदलें।
3. कम्यूटेटर और शाफ्ट के बीच निरंतरता की जाँच करें।
4. यदि निरंतरता पाई जाए, तो यह इंगित करता है कि कॉइल ग्राउंडेड है — आर्मेचर बदलें।
5. कनेक्टर को हाथ से घुमाएँ और विक्षेप का निरीक्षण करें — यदि यह निर्धारित सीमा से अधिक हो तो सुधार करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

6. यदि कम्यूटेटर की सतह खुरदरी है या स्टेप वियर है, तो इसे #300 या #500 पॉलिश पेपर से रगड़ें।
7. यदि कम्यूटेटर घिस गया हो, तो आर्मेचर को बदलें।
8. दो खंडों के बीच मिका की गहराई मापें — यदि यह 0.5 मि.मी. से कम हो, तो आर्मेचर बदलें।
9. टर्मिनल लीड और ब्रश के बीच निरंतरता की जाँच करें, यदि निरंतरता नहीं मिलती, तो यह कॉइल के ओपन होने का संकेत है, योक असेम्बली बदलें।
10. यदि योक और ब्रश के बीच निरंतरता पाई जाती है, तो यह कॉइल के शॉर्ट सर्किट का संकेत है।
11. दोषपूर्ण इंसुलेटर की मरम्मत करें या योक असेम्बली बदलें।
12. ब्रश के घिसने का निरीक्षण करें, यदि यह अनियमित या अत्यधिक घिसा हो तो ब्रश तथा ब्रश स्प्रिंग को बदलें।
13. ब्रश होल्डर असेम्बली में +ve और -ve के बीच कोई निरंतरता न हो।
14. यदि निरंतरता दिखाई दे, तो ब्रश असेंबली को बदल दें।
15. ओवर रनिंग क्लच में पिनियन और शाफ्ट के स्मूद घूमने की जाँच करें। साथ ही बेंडिक्स ड्राइव तथा स्प्रिंग के साथ वॉर्म गियर की जाँच करें।
16. आर्मेचर बेयरिंग्स का निरीक्षण करें या यदि घिसे हों तो बदलें।
17. ग्राउंड टर्मिनल और S एवं M टर्मिनल के बीच निरंतरता परीक्षण करें यदि निरंतरता न मिले तो स्विच को बदलें।
18. पिनियन शाफ्ट के एक्सल प्ले की जाँच करें और शिमिंग असेम्बली में कमी या वृद्धि करके समायोजित करें।
19. स्टार्टर मोटर को उसी क्रम में पुनः जोड़े करें जिस क्रम में उसे खोला गया था, और उसकी जांच करें।

स्टार्टिंग मोटर ट्रबल-शूटिंग

दोष	**कारण**	**समाधान**
1. इंजन क्रैंक नहीं कर रहा है, लाइट नहीं जल रही है	• डेड बैटरी • ओपन सर्किट	• बैटरी को पुनः चार्ज करें या बदलें। • कनेक्शन को साफ करें और कसें, आवश्यक हो तो तारों को बदलें।
2. इंजन क्रैंक नहीं कर रहा है, लाइटें बुझ जाती हैं	• खराब कनेक्शन, संभवतः बैटरी पर	• टर्मिनल और केबल क्लैंपों को साफ करें, क्लैंपों को कसें।
3. इंजन क्रैंक नहीं कर रहा है, लाइटें थोड़ी मंद हो	• बेंडिक्स पिनियन एंगेज नहीं हो रहा। • क्रैंकिंग मोटर में अत्यधिक रुकावट या	• पिनियन और स्लीव को साफ करें, यदि कोई भाग क्षतिग्रस्त है तो बदलें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

जाती हैं	ओपन सर्किट	• कम्यूटेटर को साफ करें, ब्रश बदलें और खराब कनेक्शन को सुधारें।
4. इंजन क्रैंक नहीं कर रहा है, लाइटें बहुत मंद हो जाती हैं	• इंजन में समस्या • कम बैटरी • बेंडिक्स पिनियन जाम • क्रैंकिंग मोटर में प्रत्यक्ष शॉर्ट, शाफ्ट बेयरिंग जाम	• इंजन को जाँचें कि समस्या क्या है • बैटरी की जाँच करें, पुनः चार्ज करें या आवश्यकतानुसार बदलें • बेंडिक्स पिनियन को मुक्त करें • क्रैंकिंग मोटर की मरम्मत करें
5. इंजन क्रैंक नहीं कर रहा है, लाइटें चमकदार बनी रहती हैं	• स्विच में सर्किट खुला • क्रैंकिंग मोटर में सर्किट खुला • कंट्रोल सर्किट में खुला सर्किट	• स्विच के कनेक्शन और संपर्कों की जाँच करें • कनेक्शन, ब्रश एवं कम्यूटेटर की जाँच करें। • कनेक्शन, रिले और सोलनॉइड और स्विच (वैक्यूम) की जाँच करें
6. इंजन धीरे क्रैंक करता है पर शुरू नहीं होता	• डिस्चार्ज बैटरी • दोषपूर्ण क्रैंकिंग मोटर • छोटा बैटरी केबल • इंजन में यांत्रिक (मैकेनिकल) समस्या	• बैटरी की जाँच करें, पुनः चार्ज करें या बदलें। • क्रैंकिंग मोटर की जाँच करें और मरम्मत करें। • उपयुक्त आकार के केबल लगाएँ। • इंजन की जाँच करें।
7. इंजन सामान्य गति से क्रैंक करता है पर स्टार्ट नहीं होता	• दोषपूर्ण इग्निशन प्रणाली • दोषपूर्ण फ्यूल प्रणाली • इनटेक मैनिफोल्ड प्रणाली या कार्बोरेटर में वायु रिसाव • दोषपूर्ण इंजन	• स्पार्क टेस्ट करें, टाइमिंग और इग्निशन प्रणाली की जाँच करें • फ्यूल पंप, फ्यूल लाइन और कार्बोरेटर की जाँच करें। • माउंटिंग कसें, आवश्यकता होने पर गैस्केट बदलें। • कंप्रेशन, वॉल्व टाइमिंग आदि की जाँच करें।
8. सोलनॉइड प्लंजर झनझनाता (चटर) है	• सोलनॉइड की होल्डिंग वाइंडिंग खुली। • कम बैटरी के साथ सोलनॉइड रिले की उच्च सेटिंग	• सोलनॉइड को बदलें। • बैटरी को पुनः चार्ज करें, रिले को पुनः सेट करें।
9. आर्मेचर घूमने में	• डिस्चार्ज या दोषपूर्ण बैटरी।	• बैटरी को पुनः चार्ज करें, यदि

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

असफल या धीरे घूमता है	• ढीले या ऑक्सीकरणयुक्त बैटरी टर्मिनल, जंग लगे या ढीले कनेक्टर, दोषपूर्ण अर्थ कनेक्शन। • मोटर टर्मिनल या ब्रश अर्थ / शॉर्ट सर्किटेड। • जला हुआ कम्यूटेटर, घिसे हुए ब्रश • दोषपूर्ण सोलनॉइड स्विच • आर्मेचर / फील्ड कॉइल दोषपूर्ण • वोल्टेज में अत्यधिक गिरावट	दोषपूर्ण हो तो बदलें • टर्मिनल और अन्य कनेक्शन को साफ करें, पेट्रोलियम जेली लगाएँ, सभी कनेक्शन कसें। • दोष का पता लगाएँ और ठीक करें • कम्यूटेटर को साफ करें या आवश्यकतानुसार घिसें, ब्रश बदलें • स्विच बदलें या संपर्क बिंदु साफ करें • आवश्यकता अनुसार आर्मेचर / फील्ड कॉइल को बदलें। • स्टार्टर सर्किट की जाँच करें और सुधारें।
10. आर्मेचर घूमता है लेकिन पिनियन एंगेज नहीं होता	• पिनियन अटका हुआ है • पिनियन या रिंग गियर पर बुर • एक या दोनों सिरों की बश घिसी हुई • दोषपूर्ण सहायक कॉइल • माउंटिंग ढीला	• स्प्लाइनों को साफ करें • बुर को फाइल से हटाएँ • दोषपूर्ण बश को बदलें • सहायक कॉइल को बदलें • माउंटिंग कसें
11. स्टार्टिंग स्विच छोड़ने के बाद भी क्रैंकिंग मोटर चलती रहती है	• स्टार्टिंग स्विच फँसा हुआ है • सोलनॉइड स्विच संपर्क फँसे हुए हैं • वायरिंग हार्नेस में शॉर्ट सर्किट • पिनियन बश शाफ्ट पर जाम है • पिनियन फ्लाईव्हील गियर फँसा हुआ या क्षतिग्रस्त है	• स्विच की मरम्मत करें या बदलें। • जाँचें और सुधार करें। • दोष का पता लगाकर सुधारें। • बश को बदलें • अच्छे से साफ करें, गियर और पिनियन की बुर को हटाएँ।
12. पिनियन एंगेज होता है लेकिन इंजन क्रैंक नहीं करता	• जंग लगे टर्मिनल, कम बैटरी • क्लच स्लिप करता है • दोषपूर्ण ब्रश स्प्रिंग या घिसे हुए ब्रश • शॉर्टेड आर्मेचर • आंशिक रूप से शॉर्टेड फील्ड कॉइल • सोलेनोइड के दूसरे संपर्क कनेक्ट नहीं कर रहे हैं	• टर्मिनल को साफ करें, बैटरी को पुनः चार्ज करें। • क्लच को बदलें। • आवश्यकतानुसार स्प्रिंग या ब्रश को बदलें। • आर्मेचर को बदलें। • फील्ड कॉइल को बदलें। • सोलेनोइड को पुनः सेट करें और स्प्रिंग को बदलें।

© PSSCVE Draft Study Material Not be Published

13. इंजन स्टार्ट हो जाने के बाद पिनियन धीरे-धीरे अलग होता है	• सोलेनोइड प्लंजर चिपका हुआ है • ओवर-रनिंग क्लच शाफ्ट पर अटका हुआ है • दोषपूर्ण ओवर-रनिंग क्लच • कमजोर शिफ्ट लीवर रिटर्न स्प्रिंग • दोषपूर्ण वैक्यूम स्विच	• प्लंजर को साफ करें और मुक्त करें। • क्लच के शाफ्ट और स्लीव को साफ करें • क्लच को बदलें • स्प्रिंग को बदलें • स्विच को बदलें

सत्र 7 — वाहन की स्टार्टर प्रणाली का सर्किट चित्र और स्टार्टर सर्किट की जाँच

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन की स्टार्टर प्रणाली में होने वाली खराबियों, उनके कारणों एवं उपायों की सूची तैयार कीजिए।

क्र. सं.	दोष	कारण	समाधान
1			
2			
3			
4			
5			

2. वाहन की स्टार्टर प्रणाली के प्रमुख घटकों को दर्शाते हुए एक पोस्टर तैयार कीजिए।

रिक्त स्थान भरें

1. स्टार्टर मोटर विद्युत ऊर्जा को _____ गति में परिवर्तित करता है ताकि इंजन क्रैंक हो सके।
2. टर्मिनल लीड और ब्रश के बीच निरंतरता की जाँच के लिए _____ का उपयोग करके सतत परीक्षण किया जाता है।
3. यदि कम्यूटेटर खुरदरा या घिसा हुआ है, तो उसे _____ पेपर से चिकना किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

4. यदि इंजन क्रैंक नहीं कर रहा हो और लाइट मंद हो जाएँ, तो संभावित कारण _____ सर्किट हो सकता है।

5. यदि इंजन शुरू होने के बाद पिनियन धीरे-धीरे अलग होता है, तो इसका कारण कमजोर _____ हो सकता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने ऑटोमोबाइल के स्टार्टिंग सिस्टम के सर्किट आरेख और वाहन में स्टार्टर सर्किट की जाँच के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. ऑटोमोबाइल के स्टार्टिंग प्रणाली के सर्किट आरेख और वाहन में स्टार्टर सर्किट की जाँच के महत्व को साझा करें।

2. किसी भारतीय कार की स्टार्टिंग प्रणाली का सर्किट आरेख बनाएं।

3. स्टार्टिंग सर्किट की जाँच की प्रक्रिया समझाएं।

4. स्टार्टिंग सर्किट में उत्पन्न होने वाली विभिन्न खराबियाँ, उनके कारण एवं समाधान लिखिए।

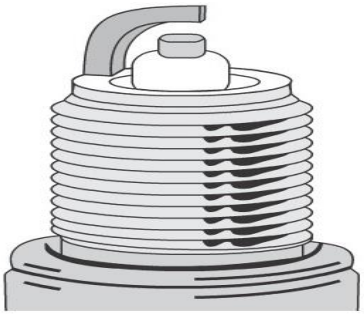
© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

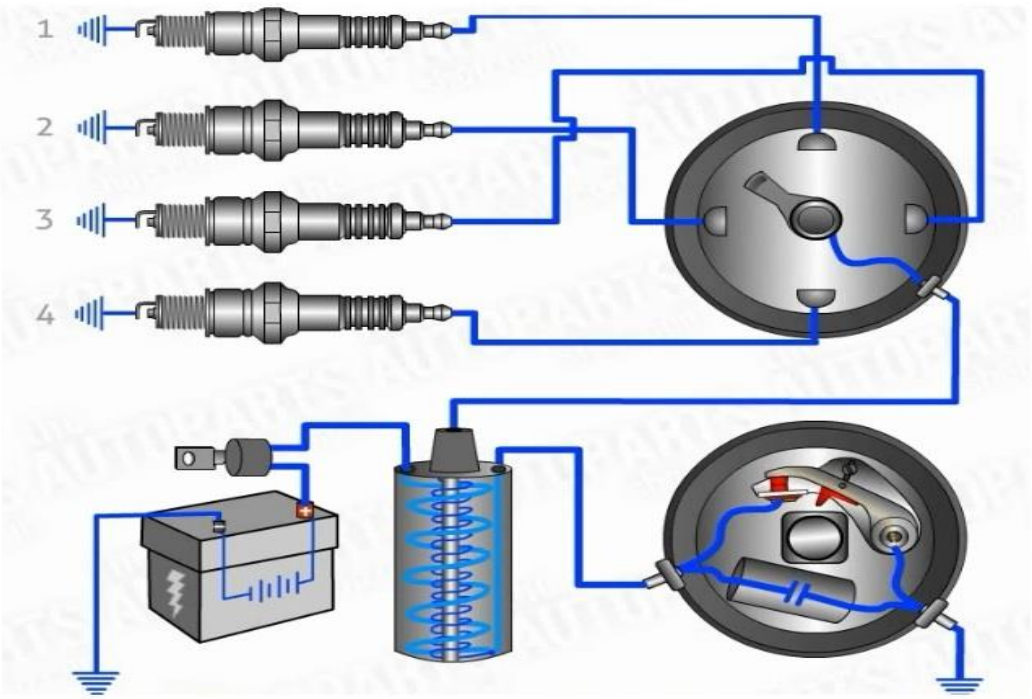
सत्र 8 — इग्निशन प्रणाली का सर्किट चित्र एवं इग्निशन सर्किट की जाँच

(Circuit Diagram of Ignition System and Checking of Ignition Circuit)

पेट्रोल इंजन में एयर-फ्यूल मिश्रण को जलाने के लिए एक स्पार्क की आवश्यकता होती है। उस स्पार्क को उत्पन्न करने के लिए स्पार्क प्लग को अत्यधिक उच्च वोल्टेज विद्युत की आवश्यकता होती है। स्पार्क प्लग को आवश्यक यह उच्च वोल्टेज किसी भी प्रत्यक्ष स्रोत से प्राप्त नहीं होता है।

इग्निशन प्रणाली का कार्य स्पार्क उत्पन्न करने के लिए आवश्यक उच्च वोल्टेज विद्युत उत्पन्न करना और उसे उचित समय पर प्रत्येक स्पार्क प्लग में वितरित करना है।



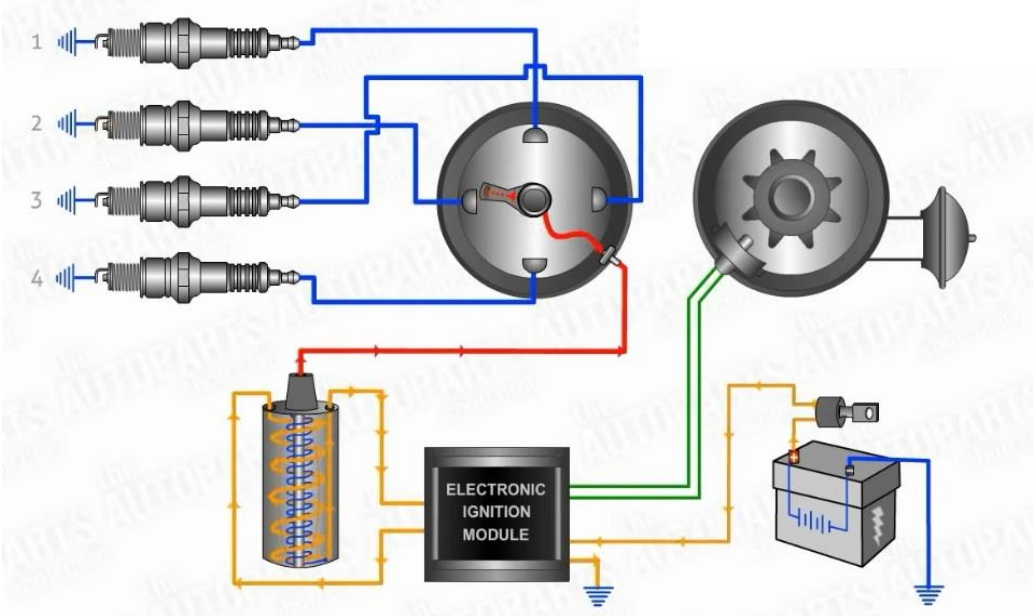


चित्र 5.38— सी.बी. बिंदु (CB Point) युक्त कॉइल इग्निशन प्रणाली

चित्र 5.38 में प्रदर्शित घटकों का विवरण निम्नलिखित है—

1. स्पार्क प्लग	7. संपर्क विच्छेदक बिंदु
2. रोटर	8. कैम
3. वैक्यूम एडवांस असेंबली	9. इग्निशन कॉइल
4. डिस्ट्रीब्यूटर	10. (क) प्राइमरी वाइंडिंग (ख) सेकेंडरी वाइंडिंग
5. कैमशाफ्ट	11. बैटरी
6. इग्निशन कैपेसिटर	12. इग्निशन स्विच

चित्र 5.39 में प्रदर्शित **इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन प्रणाली**



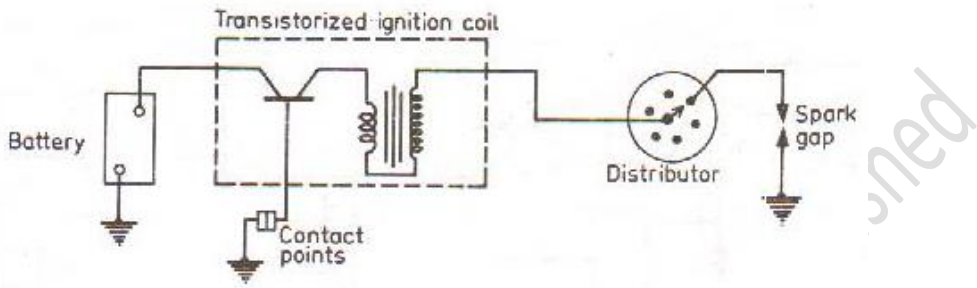
चित्र 5.39— इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन प्रणाली

ट्रांजिस्टर युक्त इग्निशन प्रणाली

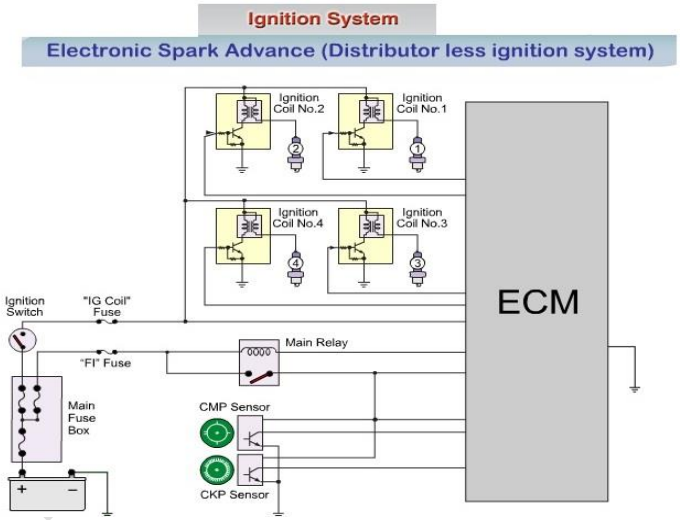
- ट्रांजिस्टर एक इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस है जो रिले की भाँति कार्य करता है। परंतु इसमें कोई गतिशील भाग नहीं होते। इससे इग्निशन प्रणाली के घटकों का जीवनकाल अधिक होता है और रखरखाव की आवश्यकता कम होती है।
- ट्रांजिस्टर के तीन टर्मिनल होते हैं— बेस, कलेक्टर एवं एमीटर।
- प्राइमरी ट्रांजिस्टर वह ट्रांजिस्टर होता है जो इग्निशन कॉइल को चालू और बंद करता है। यह इग्निशन यूनिट में स्थित होता है।
- इग्निशन कॉइल की प्राइमरी वाइंडिंग के लिए करंट एमीटर से कलेक्टर की ओर प्रवाहित होती है।

© PSSCVE Published

- प्राइमरी वाइंडिंग में अपेक्षाकृत उच्च करंट प्रवाह को ट्रांजिस्टर के बेस पर वोल्टेज बदलकर चालू या बंद किया जा सकता है।
- ब्रेकर पॉइंट इग्निशन सिस्टम की तरह, यह ऑन-ऑफ चक्र ही है जो कॉइल की सेकेंडरी वाइंडिंग में वोल्टेज के प्रेरण का कारण बनता है (चित्र 5.40)।



चित्र 5.40— संपर्क बिंदु एवं ट्रांजिस्टर युक्त इग्निशन कॉइल के साथ डिस्ट्रीब्यूटर का सरल विद्युत-तार स्थापन चित्र



चित्र 5.41— डिस्ट्रीब्यूटर रहित इग्निशन प्रणाली

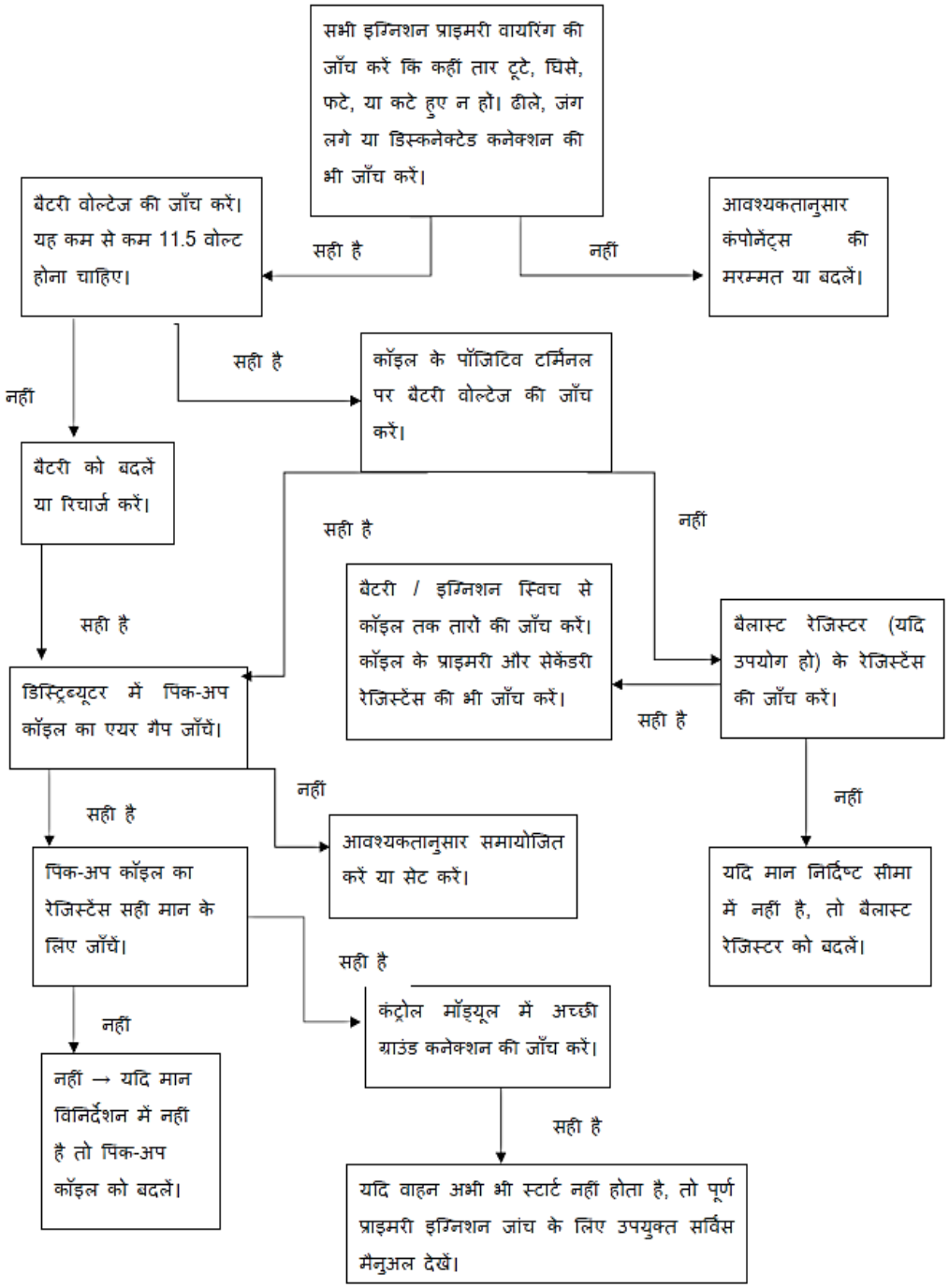
कम्प्यूटरीकृत इग्निशन प्रणाली

आधुनिक इग्निशन प्रणालियाँ पूर्णतः कम्प्यूटरीकृत होती हैं। हवा/फ्यूल मिश्रण को प्रज्वलित करने वाले स्पार्क का पूरा नियंत्रण एक कंप्यूटर द्वारा किया जाता है, जो विभिन्न सेंसरों की सहायता से आदर्श इग्निशन टाइमिंग निर्धारित करता है।

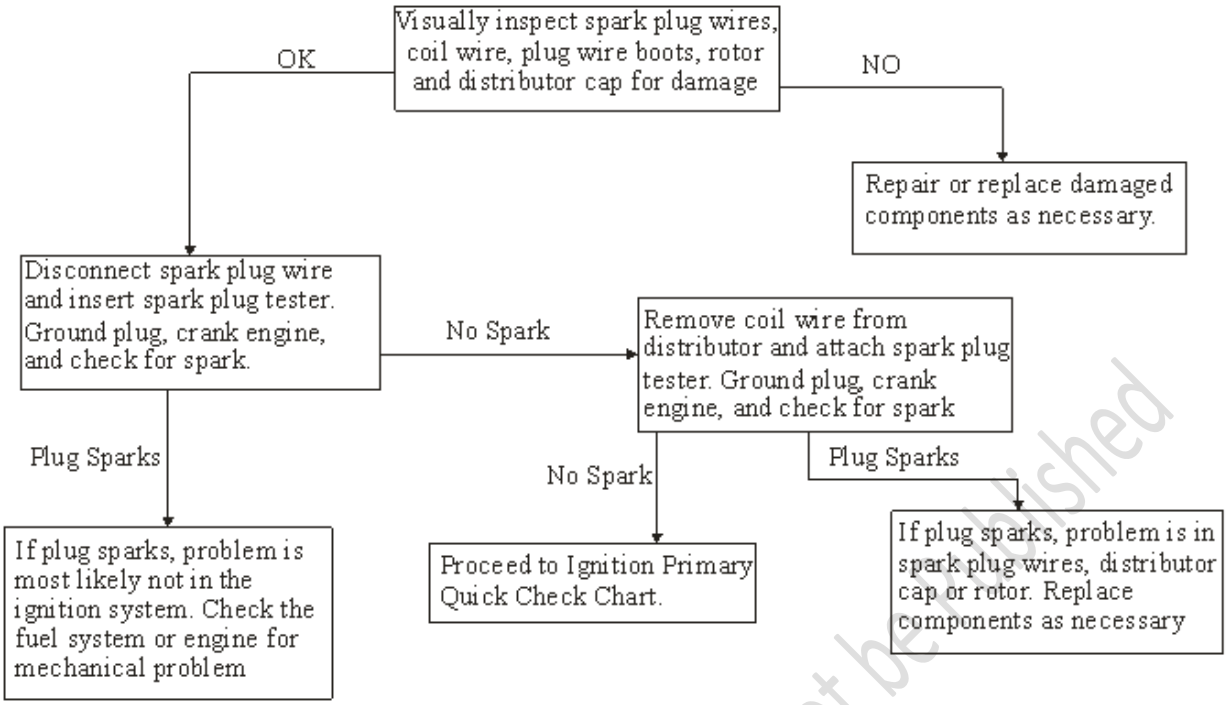
डिस्ट्रीब्यूटर रहित प्रणाली उसी प्रकार कार्य करती है जैसे कि केंद्रीकृत कॉइल प्रणालियाँ। इंजन कंट्रोल यूनिट ट्रांजिस्टरों को नियंत्रित करती है जो सर्किट के ग्राउंड साइड को तोड़कर स्पार्क उत्पन्न करती है। इससे इंजन कंट्रोल यूनिट (ईसीयू) को स्पार्क के समय पर पूर्ण नियंत्रण प्राप्त होता है।

इस प्रकार की प्रणालियों के कुछ मुख्य लाभ हैं। पहला, इनमें कोई डिस्ट्रीब्यूटर नहीं होता, जो एक ऐसी चीज़ है जो समय के साथ खराब हो जाती है। इसके अलावा, इनमें हाई-वोल्टेज स्पार्क प्लग वायर भी नहीं होते, जो खराब हो जाते हैं। और अंत में, ये स्पार्क टाइमिंग को ज़्यादा सटीक रूप से नियंत्रित करने की सुविधा देते हैं, जिससे कार की दक्षता, उत्सर्जन और कुल पावर में सुधार हो सकता है।

इग्निशन प्राइमरी सर्किट की शीघ्र जांच चार्ट



इग्निशन सेकेंडरी सर्किट की शीघ्र जांच तालिका



दोष	**कारण**	**समाधान**
1. इंजन सामान्य क्रैंक करता है पर शुरू नहीं होता	• प्राइमरी सर्किट ओपन है • इग्निशन कॉइल का प्राइमरी सर्किट अर्थ से जुड़ा है • संपर्क बिंदु नहीं खुल रहे • जले हुए संपर्क बिंदु • समय समाप्त हो गया है • दोषपूर्ण केंडेंसर • इग्निशन कॉइल का सेकेंडरी सर्किट खुला या अर्थ से जुड़ा है • उच्च तनाव सर्किट में लीकेज • स्पार्क प्लग खराब हो गए हैं	• सभी कनेक्शन, कॉइल, बिंदु व इग्निशन स्विच की जाँच करें और दोष सुधारें • कॉइल बदलें या यदि संभव हो तो मरम्मत करें • संपर्क बिंदु समायोजित करें • आवश्यकतानुसार साफ करें या बदलें • टाइमिंग समायोजित करें • कैपेसिटर बदलें • इग्निशन कॉइल बदलें या आवश्यकतानुसार मरम्मत करें • कॉइल हेड, डिस्ट्रीब्यूटर कैप, रोटर, उच्च वोल्टेज तार की जाँच करें। दोष का पता लगाएं और उसे सुधारें। • स्पार्क प्लग साफ करें, अंतर समायोजित करें, आवश्यकतानुसार बदलें
2. इंजन शुरू है किंतु एक सिलेंडर कार्य नहीं कर रहा	• दोषपूर्ण स्पार्क प्लग • दोषपूर्ण उच्च वोल्टेज तार या डिस्ट्रीब्यूटर कैप	• साफ करें या बदलें • उच्च वोल्टेज तार बदलें

© PSSCIVE Draft Study Material Not be published

3. इंजन अलग-अलग सिलेंडरों में मिस कर रहा	• गंदे/घिसे बिंदु या गलत समायोजन • दोषपूर्ण कैपेसिटर • दोषपूर्ण स्पार्क एडवांस मैकेनिज्म • दोषपूर्ण एचटी लीड • खराब/कमजोर इग्निशन कॉइल • जंग लगे कनेक्शन • हाई टेंशन लीकेज • दोषपूर्ण स्पार्क प्लग	• साफ करें, समायोजित करें या बदलें • कैपेसिटर बदलें • डिस्ट्रीब्यूटर बदलें या मरम्मत करें • एचटी लीड बदलें • इग्निशन कॉइल बदलें • कनेक्शन साफ करें और कसें • दोष सुधारें • स्पार्क प्लग बदलें या साफ करें
4. इंजन की पावर कम हो गई है	• समय सेटिंग गलत है	• समय की जांच करें और उसे समायोजित करें।
5. इंजन का अधिक गर्म होना	• इग्निशन समय गलत	• समय की जांच करें और उसे समायोजित करें।
6. इंजन बैकफायर करता है	• समय गलत • इग्निशन की क्रॉस फायरिंग • गलत हीट रेंज के स्पार्क प्लग	• समय की जांच करें और उसे समायोजित करें। • लीकेज, एचटी लीड, कैप, रोटर की जाँच करें • उन्हें सही स्पार्क प्लग से बदलें
7. इंजन नॉक करता है	• समय गलत • स्पार्क एडवांस तंत्र दोषपूर्ण • संपर्क बिंदु समायोजित नहीं हैं • घिसा हुआ डिस्ट्रीब्यूटर श्रवण यंत्र। • मुड़ा हुआ डिस्ट्रीब्यूटर शाफ्ट • स्पार्क प्लग की गलत हीट रेंज	• समय की जांच करें और उसे समायोजित करें। • डिस्ट्रीब्यूटर बदलें या सुधारें • संपर्क बिंदु समायोजित करें • बेयरिंग बदलें • इसे फिर से बनाएँ या बदलें • सही रेंज के स्पार्क प्लग लगाएं
8. संपर्क बिंदु पिटेड हैं	• कैपेसिटर की क्षमता गलत • विद्युत-तार स्थापन अनुचित	• उचित कैपेसिटर लगाएं • विद्युत-तार स्थापन पुनः व्यवस्थित करें
9. संपर्क बिंदु जल गए हैं	• कंडेंसर सर्किट में अधिक प्रतिरोध • उच्च वोल्टेज • संपर्क कोण अधिक • स्प्रिंग टेंशन कमजोर	• कनेक्शन कसें, यदि आवश्यक हो तो कंडेंसर बदलें • वोल्टेज रेगुलेटर समायोजित करें • पुनः नियोजित करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

		• स्प्रिंग समायोजित करें या बदलें
10. दोषपूर्ण स्पार्क प्लग	• इंसुलेटर में दरार • कालिख जमे प्लग • फफोलेदार इंसुलेटर के साथ सफेद/ग्रे प्लग	• सावधानी से संभालें, इसे बदलें • गरम प्लग लगाएं • ठंडे प्लग लगाएं

सत्र- 8: इग्निशन प्रणाली का सर्किट चित्र और इग्निशन सर्किट की जाँच

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन की कॉइल इग्निशन प्रणाली के घटकों की सूची बनाएँ।

क्र. सं.	घटक
1.	
2.	
3.	
4.	

2. वाहन की कॉइल इग्निशन प्रणाली का एक पोस्टर तैयार करें।

सत्र- 8: इग्निशन प्रणाली का सर्किट चित्र और इग्निशन सर्किट की जाँच

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो कागज़ की अतिरिक्त शीट का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरें

1. ट्रांजिस्टर एक इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस है जो ---------- की तरह काम करता है।

2. ट्रांजिस्टर के तीन टर्मिनल होते हैं; एक बेस, एक ---------- और एक एमिटर।

© NSSQVE Draft Study Material Not be Published

3. ट्रांजिस्टर टर्मिनल: वह ट्रांजिस्टर जो इग्निशन कॉइल को चालू और बंद करता है उसे ---------- ट्रांजिस्टर कहा जाता है।

4. आधुनिक इग्निशन सिस्टम पूरी तरह से ---------- हैं।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में इग्निशन सिस्टम के सर्किट चित्र और इग्निशन सर्किट की जाँच के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

भाग क:

ऑटोमोबाइल के चार्जिंग सिस्टम के सर्किट आरेख और वाहन में चार्जिंग सिस्टम की जाँच के महत्व को साझा करें।

भाग ख:

1. कॉइल इग्निशन प्रणाली का सर्किट चित्र बनाकर घटकों को नामांकित करें।
2. बैलास्ट प्रतिरोध क्या होता है? इसके कार्य को समझाइए।
3. इग्निशन प्राइमरी और सेकेंडरी सर्किट की शीघ्र जाँच तालिका बनाएं।
4. निम्नलिखित प्रणालियों के सर्किट चित्र बनाएं:
   (क) मैग्नेटिक पिक-अप के साथ डिस्ट्रीब्यूटर
   (ख) ट्रांजिस्टर युक्त इग्निशन सर्किट
   (ग) पाईजोइलेक्ट्रिक (Piezoelectric) इग्निशन सर्किट
   (घ) कंप्यूटरीकृत इग्निशन सर्किट

प्रदर्शन मानदंड

प्रदर्शन मानदंड	**हाँ**	**नहीं**
वाहन की कॉइल इग्निशन प्रणाली को समझना		
वाहन में प्रयुक्त विभिन्न इग्निशन प्रणालियों का वर्णन करना		
वाहन की इग्निशन प्रणाली में दोषों का पता लगाना		

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सत्र 9 — प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों का रखरखाव और उनकी सर्विसंग

(Maintenance and Servicing of Major Electrical Accessories)

स्विच व रिले का परीक्षण

स्विच और रिले सर्किट कंट्रोल डिवाइस होते हैं, जिन्हें उनकी कार्यक्षमता की जाँच के लिए परीक्षण किया जाना आवश्यक है। सर्किट से डिस्कनेक्ट होने के बाद, स्विच का निदान निरंतरता परीक्षण द्वारा किया जा सकता है। रिले की जाँच यह निर्धारित करने के लिए की जानी चाहिए कि क्या कॉइल को ऊर्जा मिल रही है और क्या विद्युत सर्किट में करंट प्रवाहित हो रही है। (चित्र 5.42) इसमें विद्युत उत्पादन, नियंत्रण, विद्युत इनपुट वोल्टेज और भू-आकृति के लिए वोल्टमीटर से त्वरित जाँच शामिल है। रिले के संचालन की जाँच ओह्ममीटर और 12-वोल्ट बैटरी से भी की जा सकती है।

चित्र 5.42 — स्विच और रिले का परीक्षण

हॉर्न प्रणाली की सर्विस

विद्युत चुम्बकीय हॉर्न की ध्वनि को समायोजित किया जा सकता है। समायोजन से ध्वनि की गुणवत्ता सुधरती है, परन्तु उसकी आवृत्ति नहीं बदलती। यदि हॉर्न ध्वनि नहीं करता है या लगातार बजता रहता है, तो सर्किट की जाँच आवश्यक होती है।

हॉर्न कार्य नहीं करता (एकल हॉर्न प्रणाली)

प्रक्रिया को दो भागों में विभाजित किया गया है — वे जो रिले के साथ और रिले के बिना विद्युत चुम्बकीय प्रणाली पर लागू होते हैं।

क. सर्किट के फ्यूज या फ्यूज़िबल लिंक की स्थिति की जाँच करें। आवश्यकतानुसार सुधार करें।

ख. हॉर्न के ग्राउंड कनेक्शन को साफ कर कसें।

ग. हॉर्न बटन दबाकर हॉर्न स्विच को बंद करें, और वोल्टमीटर द्वारा हॉर्न के टर्मिनल पर वोल्टेज की जाँच करें—

• यदि बैटरी वोल्टेज प्रदर्शित हो, तो हॉर्न दोषपूर्ण है।

• यदि बैटरी वोल्टेज न हो, तो आगे की जाँच जारी रखें।

घ. हॉर्न रिले के हॉर्न-साइड आर्मेचर के टर्मिनल पर वोल्टेज की जाँच करें—

• यदि बैटरी वोल्टेज हो, तो हॉर्न और रिले के बीच तारों में समस्या खोजें और सुधार करें।

• यदि नहीं हो, तो जाँच जारी रखें।

ङ. हॉर्न रिले के पावर फीड टर्मिनल पर वोल्टेज की जाँच करें—

• यदि बैटरी वोल्टेज हो, तो आगे बढ़ें।

• यदि बैटरी वोल्टेज नहीं दिखाया गया है, तो रिले और बैटरी के बीच वायरिंग में समस्या का पता लगाएं और उसे ठीक करें

च. हॉर्न रिले के हॉर्न स्विच टर्मिनल पर वोल्टेज की जाँच करें—

• यदि बैटरी वोल्टेज हो, तो आगे बढ़ें।

• यदि बैटरी वोल्टेज नहीं दिखाया जाता है, तो हॉर्न रिले दोषपूर्ण है।

छ. हॉर्न स्विच के बैटरी-साइड पर वोल्टेज की जाँच करें—

• यदि बैटरी वोल्टेज हो, तो आगे बढ़ें।

• यदि बैटरी वोल्टेज नहीं दिखाया गया है, तो हॉर्न स्विच और रिले के बीच वायरिंग में समस्या का पता लगाएं और उसे ठीक करें

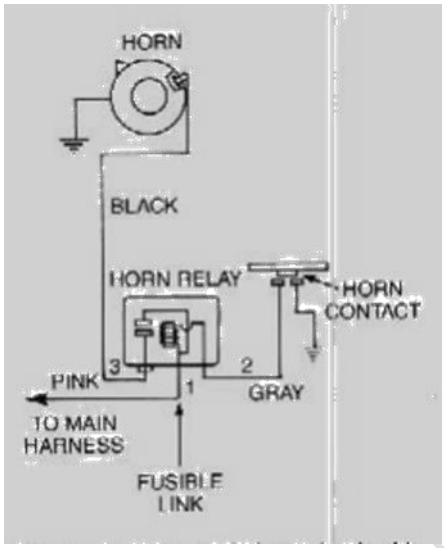
ज. हॉर्न स्विच के ग्राउंड-साइड पर वोल्टेज जाँचें—

• यदि बैटरी वोल्टेज हो, तो आगे बढ़ें।

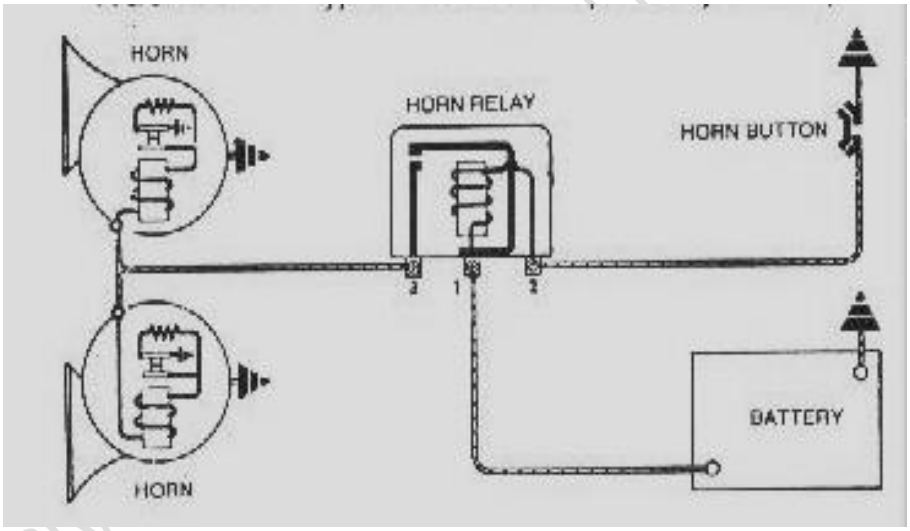
• यदि बैटरी वोल्टेज नहीं दिखाया जाता है, तो हॉर्न स्विच दोषपूर्ण है।

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

झ. हॉर्न स्विच के ग्राउंड कनेक्शन को साफ कर कसें। यदि हॉर्न अब भी कार्य न करे, तो हॉर्न स्विच को बदलें। चित्र 5.43 में यह दर्शाया गया है।



चित्र 5.43 (क): रिले के साथ एकल हॉर्न सर्किट



चित्र 5.43 (ख): रिले के साथ दोहरी हॉर्न सर्किट

वाहन के हॉर्न संयोजन (असेंबली) का दोष परीक्षण कैसे करें

आवश्यक टूल —

• स्क्रू ड्राइवर (सामान्य या फिलिप्स)

• एक मीटर लंबे दो जम्पर वायर

• वोल्टमीटर

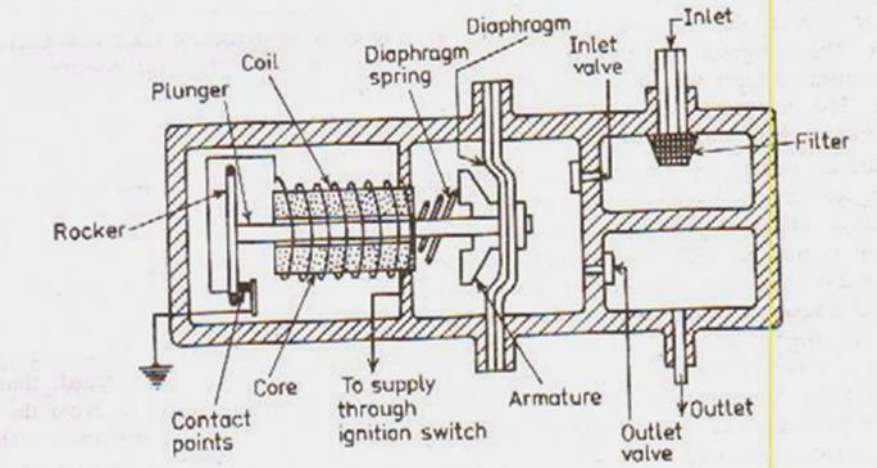
© PSCVET Not be Published

प्रक्रिया

- यदि हॉर्न बिल्कुल कार्य नहीं कर रहा हो तो सर्किट फ्यूज की जाँच करें। फ्यूज जला हो, तो बदलें और पुनः परीक्षण करें। यदि फ्यूज सही है तो कृपया अगले चरण पर जाए।
- बोनट खोलें, और सहायक से हॉर्न बटन दबाने को कहें। बहुत हल्की ध्वनि के लिए स्पर्श कर कंपन अनुभव करें। कभी-कभी आवाज इतनी कमजोर होती है कि आप उसे सुन नहीं सकते। अपने हाथ से वाहन के हॉर्न को स्पर्श करें, और हॉर्न सक्रिय होने पर कंपन अनुभव करने का प्रयास करें। यदि आवाज आती है तो कृपया अगले चरण पर जाए।
- हॉर्न पर समायोजन स्क्रू खोजें और स्क्रू ड्राइवर से समायोजन करें। यदि हार्न कार्य नहीं कर रहा है। तो कृपया अगले चरण पर जाए।
- एक जम्पर तार को वाहन पर एक अच्छी जमीन के तार से जोड़ दें, और एक सहायक से हॉर्न बटन दबाने के लिए कहें, जबकि आप जम्पर तार के दूसरे छोर को हॉर्न के संपर्क में लाते हैं। यदि हॉर्न कार्य करता है, तो उसके ग्राउंड के कनेक्शन को ठीक करें, यह सुनिश्चित करते हुए कि हॉर्न वाहन के चेसिस के साथ अच्छा संपर्क बनाता है।
- वाहन से हॉर्न को अलग करें, और जम्पर तारों का उपयोग करके इसे सीधे बैटरी ऊष्मा से जोड़ दें। यदि हॉर्न काम करने में विफल रहता है, तो इसे बदल दें। यदि यह वहां कार्य करता है, तो अगले चरण पर जाएं।
- हॉर्न को उसके सर्किट में फिर से स्थापित करें, और वोल्टमीटर के साथ हॉर्न पर वोल्टेज की जांच करें, लाल प्रोब को हॉर्न के टर्मिनल से और काले को हॉर्न की बॉडी से जोड़ें। स्टीयरिंग व्हील पर हॉर्न बटन को दबाने के लिए एक सहायक से पूछें। यदि हॉर्न वोल्टेज प्राप्त कर रहा है, तो हॉर्न को बदलें। यदि कोई वोल्टेज नहीं है, तो अगले चरण पर जाएं।
- हॉर्न से उसके रिले तक चलने वाले तार पर निरंतरता की जाँच करें। यदि निरंतरता नहीं है, तो तार खुला है। इसे ठीक करें, और फिर से परीक्षण करें। यदि निरंतरता है, तो अगले चरण पर जाएं।
- हॉर्न रिले की जाँच करें, और सुनिश्चित करें कि यह ठीक से कार्य कर रहा है। एक वोल्टमीटर के साथ रिले के पावर और कंट्रोल सर्किट पर वोल्टेज के लिए परीक्षण करें जबकि एक सहायक स्टीयरिंग व्हील पर हॉर्न बटन संचालित करता है। यदि रिले ठीक से कार्य नहीं कर रहा है, तो इसे बदलें और फिर से परीक्षण करें। यदि रिले तक कोई वोल्टेज नहीं पहुंच रहा है, तो अगले चरण पर जाएं।
- हॉर्न रिले से फ्यूज पैनल तक जाने वाले तार का निरीक्षण करें। यदि आपको कोई खुला या छोटा मिलता है, तो उसे ठीक करें और फिर से परीक्षण करें। यदि तारों का समूह ठीक है, तो अगले चरण पर जाएं।
- एक सहायक को स्टीयरिंग व्हील पर हॉर्न बटन दबाने के लिए कहें, जबकि आप रिले से हॉर्न बटन और ग्राउंड पर चलने वाले तार पर निरंतरता की जांच करते हैं। यदि तार में कहीं खुला है, तो इसे ठीक करें और इसे फिर से परीक्षण करें। यदि आपको तारों के समूह में खुला नहीं मिलता है, तो हॉर्न बटन को बदलें।

© DGSCVE Draft Study Material Not be Published

इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप



चित्र 5.44: इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप (डायाफ्राम प्रकार)

इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप, यांत्रिक (मैकेनिकल) पंप का एक विकल्प है जो इंजन द्वारा संचालित नहीं होता। इसे वाहन में (चित्र 5.44) में दर्शाया गया है। इसके मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं—

1. यह इंजन से दूर लगाया जा सकता है। इस प्रकार इसे फ्यूल टैंक के ऊपर या नीचे लगाया जा सकता है, जिससे सक्शन पाइप की लंबाई कम से कम हो जाती है।
2. यह इंजन के बंद रहने पर भी संचालित किया जा सकता है।
3. इसका निरीक्षण एवं रखरखाव सरल है, जिससे खराबी की स्थिति में शीघ्र बदला जा सकता है।
4. यह बोनट के नीचे के तापमान से प्रभावित नहीं होता है।
5. यह स्वयं-संचालित होता है।

इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप दो प्रकार के होते हैं अर्थात् फ्लेक्सिबल डायाफ्राम प्रकार और मोटर-संचालित सेंट्रीफ्यूगल या प्रकार या इंपेलर प्रकार

दोषों की पहचान

फ्यूल पंप परीक्षण के दौरान निम्नलिखित बातों का ध्यान रखें—

• मूल बातों से प्रारंभ करें —

– क्या फ्यूल दाब निर्दिष्ट मानकों के अंदर है? (सर्विस मैनुअल देखें)

– क्या 'बंद स्विच' के समय भी फ्यूल का दाब बना रहता है? (यदि लागू हो)

– वैक्यूम ऑपरेटेड रेगुलेटर की रिटर्न प्रणालियों में, क्या त्वरण के दौरान ईंधन का दबाव बढ़ता है?

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

– क्या इन-लाइन फ्यूल फिल्टर बदला गया है? (यदि लागू हो)

• एम्परेज मापें

– यदि एम्परेज कम है, तो यह खराब जुड़ाव के कारण हो सकता है

– यदि एम्परेज अधिक है, तो फ्यूल पंप या प्रवाह में अवरोध हो सकता है

• यदि जला या ढीला टर्मिनल नए जोड़ से जोड़ा गया, तो नया पंप भी खराब हो सकता है।

• फ्यूल टैंक में कम फ्यूल स्तर से फ्यूल पंप की आयु घट सकती है। ग्राहकों को सूचित करें कि फ्यूल का स्तर पंप के कूलिंग और लुब्रीकेट को प्रभावित करता है, तथा वाहन निर्माता द्वारा निर्दिष्ट ऑक्टेन रेटिंग का फ्यूल उपयोग करें।

• फ्यूल मिलावट की जाँच करें — यह फ्यूल पंप खराब होने का प्रमुख कारण होता है। दूषित फ्यूल, एडिटिव्स का विघटन, जंग, और टैंक की परत का उखड़ना फ्यूल फिल्टर को बंद कर देता है और पंप समय से पहले फेल हो जाता है।

फ्यूल पंप का प्रतिस्थापन

जब उचित निदान यह दर्शाता है कि फ्यूल पंप को बदलना आवश्यक है, तो निम्नलिखित दिशा-निर्देशों का पालन अवश्य करें—

• फ्यूल टैंक में संदूषण की जाँच करें और उसे फ्लश करें

– फ्यूल पंप निकालने से पहले टैंक के ऊपरी भाग को साफ करें

– गर्म पानी का उपयोग करें

– नया इन-लाइन फ़िल्टर और सॉक फ़िल्टर लगाएँ

• हमेशा नया स्ट्रेनर (छन्नी) लगाएँ (कभी भी पुराना उपयोग न करें)

• नया फ्यूल पंप लगाते समय फ्यूल टैंक की 'ओ-रिंग' को अवश्य बदलें

• नए फ्यूल पंप के साथ दिए गए निर्देशों का पालन अवश्य करें

ट्रीटमेंट प्लस — ध्यान रखें कि फ्यूल टैंक में डाले जाने वाले किसी भी एडिटिव (जैसे—फ्यूल इंजेक्टर को साफ करने के लिए) को पहले फ्यूल पंप से होकर गुजरना होता है।

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

जंग और मिलावट

वर्तमान समय में उपयोग हो रहे कुछ प्रकार के पेट्रोल में मौजूद सल्फर यौगिक फ्यूल प्रणाली की सेंसर यूनिट पर संक्षारक प्रभाव डाल सकते हैं, जिससे विद्युत संपर्क बाधित होता है और फ्यूल स्तर संकेतक (फ्यूल गेज) में असामान्य या गलत रीडिंग आती है।

फ्यूल पंप कंट्रोल मॉड्यूल

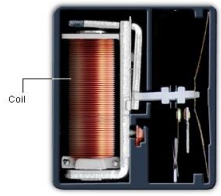
इलेक्ट्रॉनिक रिटर्न-लेस फ्यूल प्रणालियों में, फ्यूल पंप कंट्रोल मॉड्यूल फ्यूल पंप (जो कि फ्यूल टैंक के भीतर होता है) को वांछित फ्यूल दबाव प्राप्त करने हेतु वोल्टेज नियंत्रित करता है। यह वांछित दबाव इंजन कंट्रोल मॉड्यूल द्वारा माँगा जाता है। इस प्रणाली में एक फ्यूल लाइन दबाव सेंसर भी होता है, जो एफपीसीएम को फीडबैक सिग्नल भेजता है ताकि वह निर्धारित कर सके कि वांछित दबाव प्राप्त हो रहा है या नहीं।

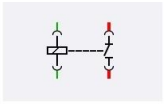
निर्धारित विधि द्वारा ईंधन पंप नियंत्रण मॉड्यूल (एफपीसीएम) और ईंधन लाइन दबाव सेंसर की सेवाक्षमता की जांच करें।

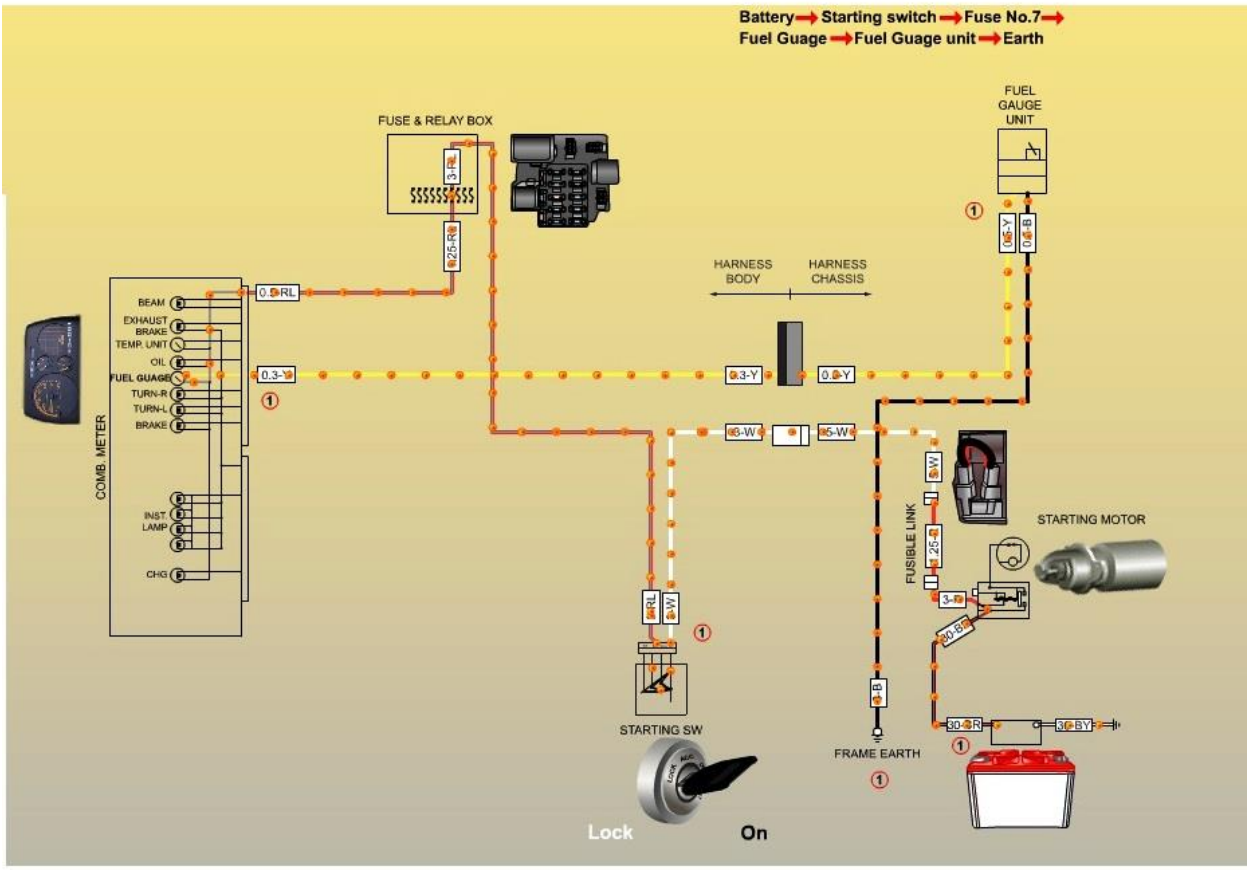
फ्यूल स्तर संकेतक (फ्यूल गेज)

चित्र 5.45 — नीचे के चित्रों में ऑटोमोबाइल में उपयोग होने वाले फ्यूल स्तर संकेतकों के विभिन्न प्रकार दर्शाए गए हैं (थर्मल प्रकार और बैलेंसिंग कॉइल प्रकार)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published







तालिका में कुछ सामान्य दोष, कारण एवं समाधान दिए गए हैं।

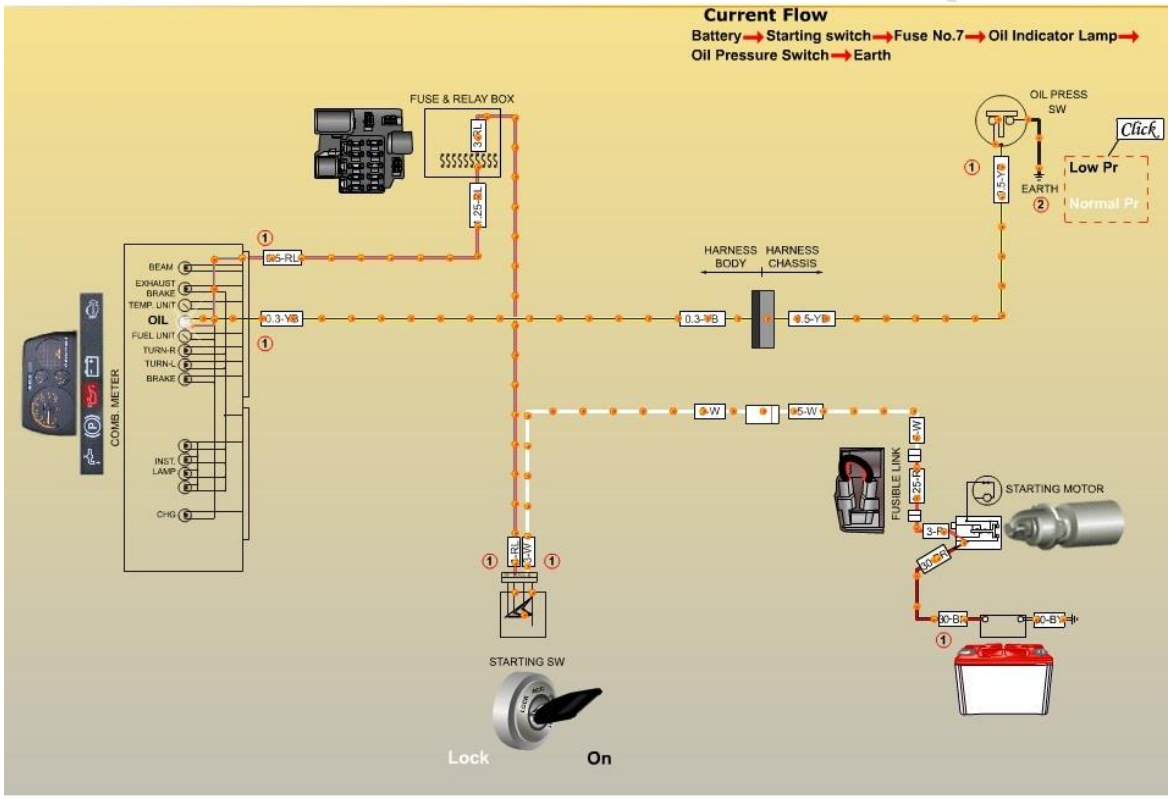
दोष	कारण	समाधान
i. इग्निशन स्विच शुरू करने पर सुई नहीं हिलती	• फ्यूज़ उड़ गया होगा • इग्निशन स्विच और गेज के बीच तार टूटा होगा	• फ्यूज़ बदलें • टूटा तार पुनः जोड़ें
ii. गेज हमेशा पूरा दिखाता है	• गेज का केस अर्थिंग नहीं है • गेज और टैंक यूनिट के बीच तार अर्थ हो गया है • टैंक यूनिट टर्मिनल अर्थिंग हो गया है • फ्लोट आर्म अटक गया है	• ठीक से अर्थिंग करें • दोष दूर करें • तार को इन्सुलेट करें • कारण ढूँढ़कर सुधारें • गेज बदलें

© PSCIVE Dte

	• गेज दोषपूर्ण है	
iii. गेज हमेशा खाली दिखाता है	• इग्निशन स्विच से गेज तक तार टूटा है • टैंक यूनिट अर्थिंग नहीं है • फ्लोट पंचर है • फ्लोट आर्म अटका हुआ है • गेज दोषपूर्ण है	• दोष ढूँढ़कर सुधारें • अर्थिंग करें • फ्लोट बदलें • गेज बदलें
iv. गेज गलत रीडिंग दिखाता है	• अर्थ जुड़ाव दोषपूर्ण है	• जुड़ाव सुधारें

Published

तेल दाब संकेतक (ऑयल प्रेशर गेज)



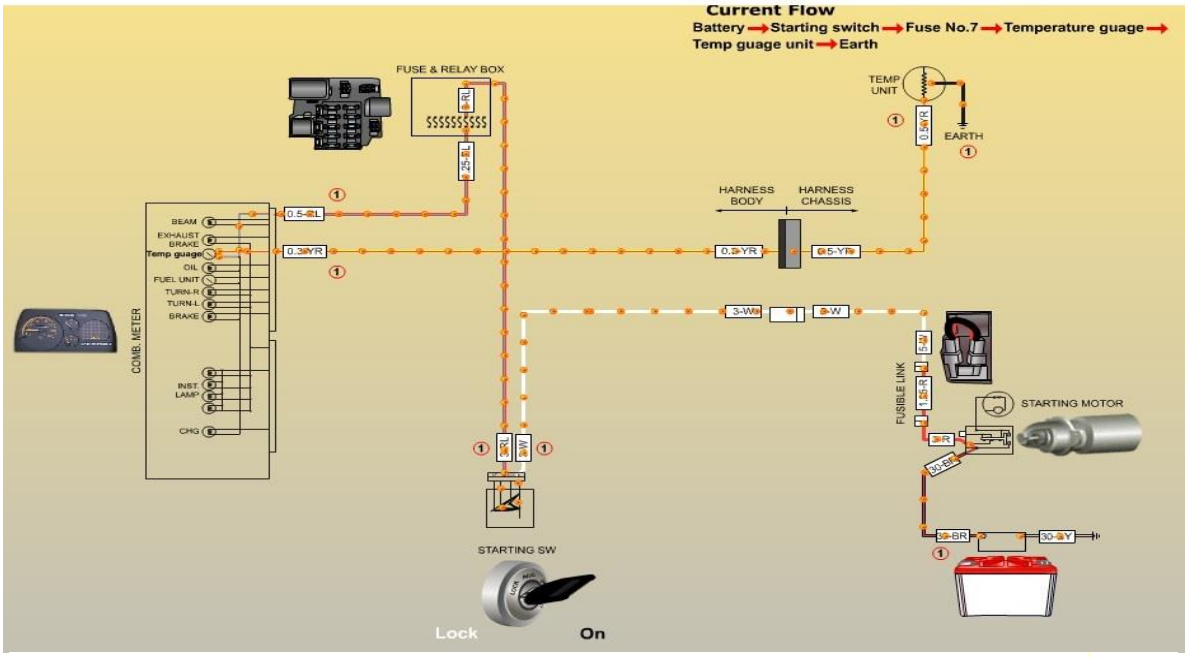
चित्र 5.46 — ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त तेल दाब संकेतक

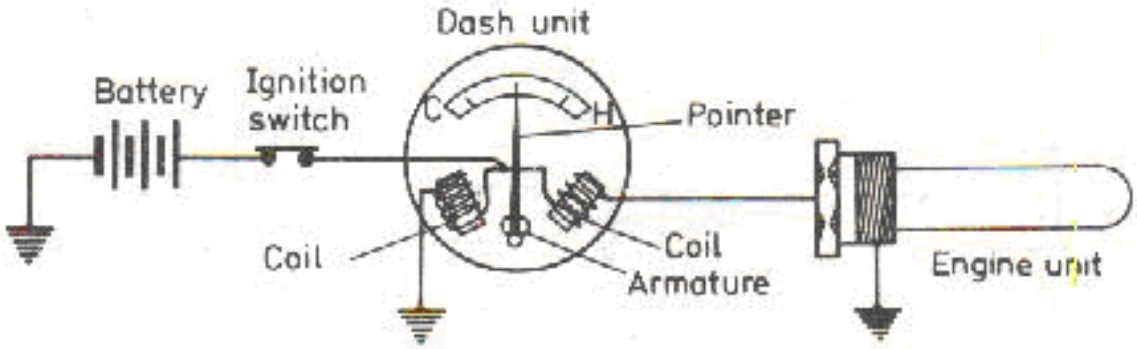
तालिका में कुछ सामान्य दोष, कारण एवं समाधान दिए गए हैं।

दोष	कारण	समाधान
i. तेल दाब संकेतक लैंप नहीं जलता	• फ्यूज़ उड़ गया • इग्निशन स्विच, सेंसर वॉल्व और रिले के बीच तार टूटा गई	• फ्यूज़ बदलें • टूटा तार जोड़ें

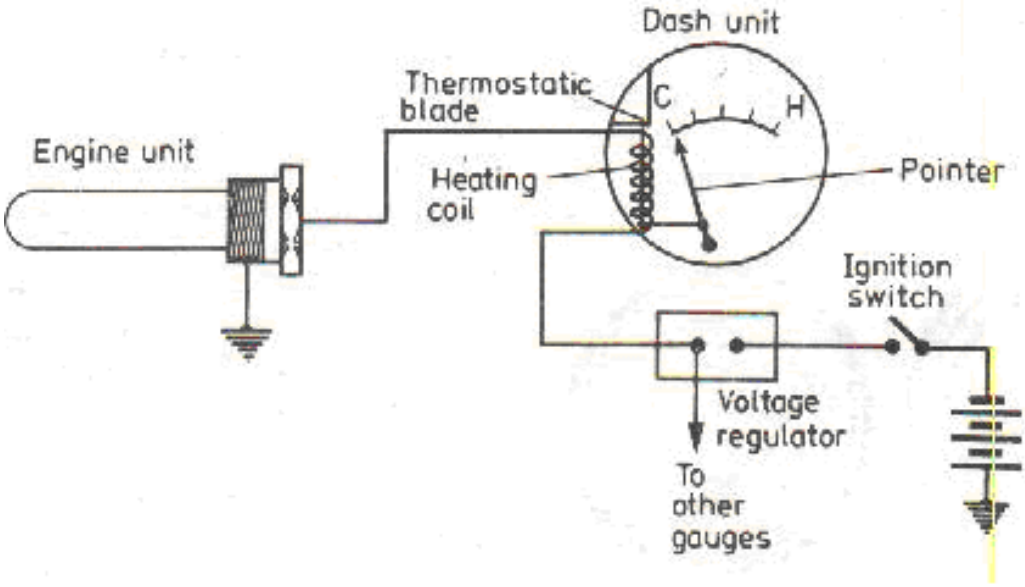
ii. तेल दाब कम दिखाना	• तेल दाब स्विच अर्थिंग नहीं है • सेंसर और इंजन यूनिट के बीच तार अर्थ हो गया है • इंजन यूनिट टर्मिनल अर्थ नहीं है	• ठीक से अर्थिंग करें • दोष दूर करें • इन्सुलेट करें • आवश्यकतानुसार बदलें

तापमान संकेतक (टेम्परेचर गेज)





चित्र 5.47 — बैलेंसिंग कॉइल प्रकार तापमान संकेतक का सर्किट



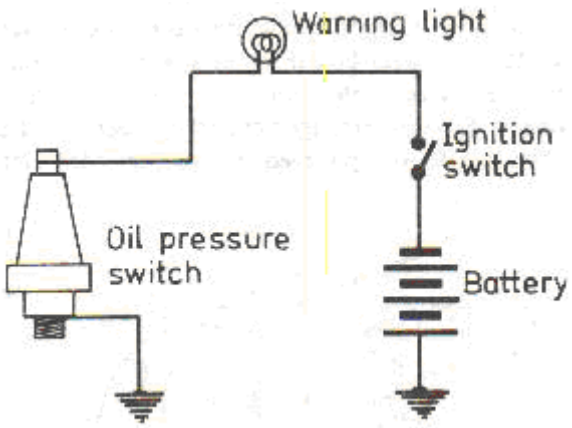
चित्र 5.48 — थर्मोस्टैटिक प्रकार तापमान संकेतक का सर्किट

तालिका में कुछ सामान्य दोष, कारण एवं समाधान दिए गए हैं।

दोष	कारण	समाधान
i. इग्निशन स्विच शुरू करने पर सुई नहीं हिलती	• फ्यूज़ उड़ गया • इग्निशन स्विच और गेज के बीच तार टूटा है	• फ्यूज़ बदलें • टूटे तार को जोड़ें
ii. गेज हमेशा अधिकतम तापमान दिखाता है	• गेज का केस अर्थिंग नहीं है • गेज और इंजन यूनिट के बीच तार अर्थिंग हो गया • इंजन यूनिट टर्मिनल अर्थिंग हो गया • गेज दोषपूर्ण है	• अर्थिंग करें • दोष सुधारें • इन्सुलेट करें • गेज बदलें
iii. गेज हमेशा न्यूनतम तापमान दिखाता है	• इग्निशन स्विच से गेज तक तार टूटा है • इंजन यूनिट अर्थिंग नहीं है • फ्लोट पंचर है • गेज दोषपूर्ण है	• दोष ढूँढ़कर सुधारें • अर्थिंग करें • फ्लोट बदलें • गेज बदलें
iv. गेज गलत रीडिंग दिखाता है	• अर्थिंग जुड़ाव दोषपूर्ण	• कनेक्शन सुधारें

तेल दाब चेतावनी लाइट (ऑयल प्रेशर वार्निंग लाइट)

© PSSCIVE Draft Study Material Not be ... ed



चित्र 5.49 — तेल दाब चेतावनी लाइट

तालिका में कुछ सामान्य दोष, कारण एवं समाधान दिए गए हैं।

दोष	कारण	समाधान
1. तेल दाब पर्याप्त होने पर भी लाइट जलती रहती है	• सेंसर दोषपूर्ण है • प्रेशर स्विच/सेंसर और लाइट के बीच तार अर्थिंग हो गया	• सेंसर बदलें • दोष सुधारें
2. इग्निशन स्विच शुरू करने पर लाइट नहीं जलती	• प्रेशर स्विच दोषपूर्ण • इग्निशन स्विच और चेतावनी लाइट या लाइट और स्विच के बीच तार टूटा है	• स्विच बदलें • दोष का स्थान पहचानकर सुधारें

विंडस्क्रीन / विंडशील्ड वाइपर

वाहनों में विद्युतचालित विंडशील्ड वाइपर लगाए जाते हैं। नीचे दिया गया चित्र 17 वॉट वाइपर मोटर का विखंडित दृश्य है। यह एक एकल गति यूनिट है, जिसे लिंक प्रकार वाइपर प्रणाली के संचालन हेतु डिज़ाइन किया गया है। यह यूनिट 12 वोल्ट और 24 वोल्ट दोनों संस्करणों में निर्मित की जाती है। इस मोटर के लिए अनुशंसित अधिकतम आर्म और ब्लेड के आकार निम्नलिखित हैं—

• मानक मोटर — 50 से.मी. आर्म, 50 से.मी. ब्लेड

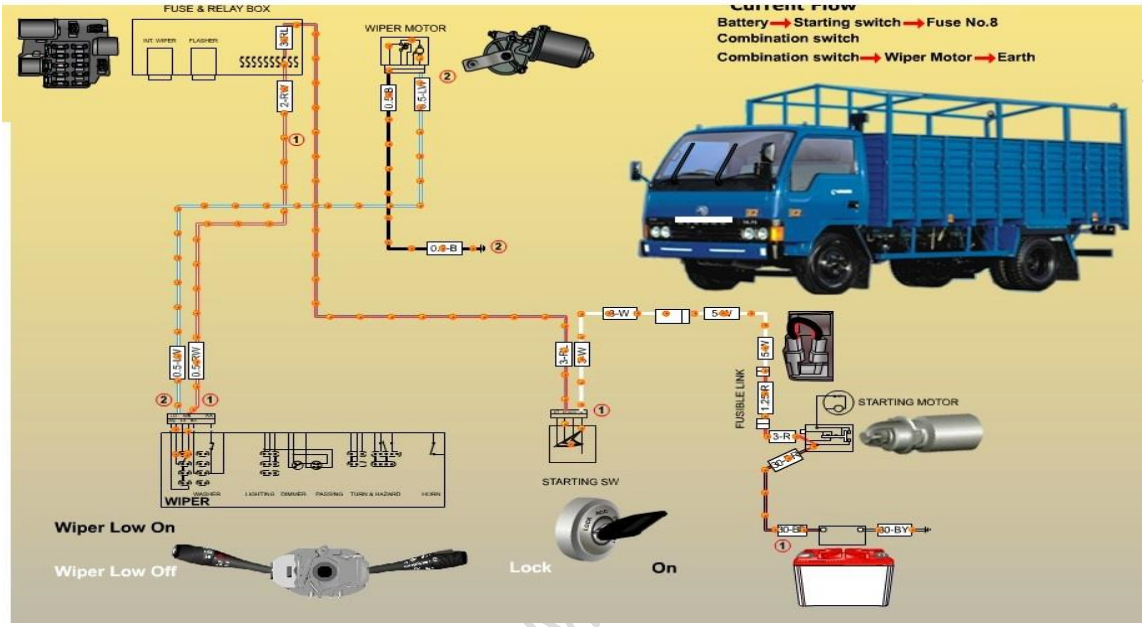
• उच्च पावर मोटर — 50 से.मी. आर्म, 65 से.मी. ब्लेड

यह मोटर स्वयं-स्विचिंग वाली द्वि-ध्रुवीय संरचना की होती है, जिसमें उच्च ऊष्मा स्थाई चुम्बकों द्वारा प्रदत्त चुंबकीय क्षेत्र प्रणाली होती है, साथ ही एक गियर बॉक्स होता है जिसमें दो-स्तरीय रिडक्शन गियर होते हैं। मोटर से शक्ति तीन-आरंभ वर्म गियर के माध्यम से, जो आर्मेचर शाफ्ट के विस्तार पर स्थित होता है, निम्न स्तरीय रिडक्शन गियर प्रणाली के द्वारा संप्रेषित होती है। ब्लेडों तक गियर शक्ति शाफ्ट और रोटरी लिंक संयोजन के माध्यम से

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

पहुँचती है। इसमें एक विशेष सीमा स्विच होती है जो वाइपिंग चक्र की पूर्णता पर पुनर्योजक ब्रेकिंग को सक्रिय करता है, जब नियंत्रण स्विच को 'बंद' (ऑफ) स्थिति में रखा जाता है। यह सुनिश्चित करता है कि वाइपर की आर्म और ब्लेड हर बार निश्चित स्थान पर ही रुकें।

मोटर के साथ विद्युत संयोजन गैर-प्रतिवर्ती प्लग और सॉकेट संयोजन द्वारा किया जाता है। इस प्रकार के संयोजन से मोटर को वाहन की वायरिंग से जोड़ते समय ध्रुवीयता की सही दिशा सुनिश्चित होती है।



चित्र 5.50 — वाहन में विद्युत संयोजन

सावधानियां

वाहन में वाइपर मोटर इंस्टॉल करते समय निम्नलिखित सावधानियों का पालन करें—

• मोटर की क्रैंक को हाथ से न घुमाएँ। उपयुक्त लंबाई की लिंक का उपयोग सुनिश्चित करें।

• सेंटर माउंटिंग व्यवस्था में दोनों सिरे की लिंक स्पिंडल बॉक्स के अंदर होनी चाहिए।

• सर्किट केबल का प्रतिरोध ऐसा हो कि 5.0 एम्पीयर करंट पर वोल्टेज ड्रॉप 1.0 वोल्ट से अधिक न हो।

• मोटर की सुरक्षा हेतु सर्किट में 5 एम्पीयर का फ्यूज़ उपयोग करें।

• मोटर से जोड़ते समय सही ध्रुवीयता का पालन करें।

• पार्किंग स्थिति समायोजित करने हेतु, यदि आवश्यक हो, तो सीमा स्विच कवर को मोटर क्रैंक के घूमने की विपरीत दिशा में घुमाएँ।

© PSCIVE Draft Study Material

• जब मोटर पार्किंग स्थिति में हो, तब आर्मों के साथ ब्लेडों को स्पिंडल में इस प्रकार लगाएँ कि वे क्षैतिज स्थिति में रहें और ब्लेड तथा रबर बीडिंग के मध्य 2 इंच का अंतर बना रहे। सुनिश्चित करें कि गीली स्क्रीन पर कार्य करते समय ब्लेड बीडिंग पर न थपथपाएँ।

• सुनिश्चित करें कि लिंक वाहन के क्रॉस मेंबर्स या ब्रैकेट से टकराएँ नहीं।

• अनुशंसित आर्म/ब्लेड आकार का ही उपयोग करें।

• सर्किट केबल प्रतिरोध ड्रॉप मोटर करंट 5.0 एम्पीयर के साथ 1.0 वोल्ट से अधिक नहीं है।

• मोटर से जोड़ते समय सही ध्रुवीयता का पालन करें।

• अनुशंसित आर्म/ब्लेड आकार का उपयोग सुनिश्चित करें।

नियमित रखरखाव

• विंडस्क्रीन पर जमी चिकनाई, टार आदि को मिथाइलेटेड स्पिरिट (डिनैचर्ड अल्कोहल) से साफ करें।

• विंडस्क्रीन पर सिलिकॉन या वैक्स पॉलिश का उपयोग न करें।

• सभी विद्युत संयोजनों की स्थिति ठीक होनी चाहिए।

• वाइपर ब्लेडों को अच्छी स्थिति में बनाए रखें। घिसे हुए ब्लेड विंडस्क्रीन पर आवाज़ कर सकते हैं।

• घिसे या टूटे ब्लेडों को अवश्य बदलें।

वाइपर मोटर की जांच

यदि वाइपर मोटर की कार्यप्रणाली असंतोषजनक हो तो इसके कारण यांत्रिक या विद्युत दोष हो सकते हैं। यूनिट को खोलने से पहले दोष के प्रकार पर विचार करें।

दोष पहचान और जांच सूची

दोष	**समाधान**
1. मोटर 'ऑन' करने पर चालू नहीं होती	• फ्यूज़ की जाँच करें। • सॉकेट और प्लग दोनों के कनेक्शन को जाँचें। • मोटर एंड पर सॉकेट को अलग कर वोल्टमीटर को पिन संख्या 5 या 1 पर लगाएँ यदि जोड़ ढीला या ओपन सर्किट है तो पता चलेगा। • उपर्युक्त सभी सही हों, तो मोटर साइड की जाँच करें।
2. मोटर स्विच 'ऑफ' करने के बाद भी चालू रहती है	सीमा स्विच दोषपूर्ण — सीमा स्विच बदलें।
3. मोटर झटके के साथ चलती	सीमा स्विच दोषपूर्ण — सीमा स्विच बदलें।

©NSDC/VF Draft Study Material Not to be Published

है	
4. मोटर 'ऑन' करते ही फ्यूज़ उड़ जाता है	सीमा स्विच दोषपूर्ण (टर्मिनल संख्या 1 और 4 का स्थाई शॉर्ट सर्किट) या आर्मेचर में लाइट।

सत्र-9: प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों का रखरखाव और उनकी सर्विसिंग

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन के प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों की सूची बनाएं।

क्र. सं.	विद्युत सहायक उपकरण
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. एक पोस्टर बनाएं जिसमें वाहन के विद्युत गतिमापक, तेल दबाव चेतावनी लाइट, विद्युत फ्यूल मीटर (संतुलन कॉइल एवं ऊष्मा स्थैतिकी प्रकार) का सर्किट चित्र दर्शाया गया हो।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र-9: प्रमुख विद्युत सहायक उपकरणों का रखरखाव और उनकी सर्विसिंग

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो अतिरिक्त कागज़ का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरिए —

1. स्विच और रिले सर्किट --------- डिवाइस हैं जिनकी --------- के लिए जाँच की जानी चाहिए।
2. यदि हॉर्न बिल्कुल भी काम नहीं कर रहा है, तो सर्किट की ---------- जाँच करें।

3. इलेक्ट्रिक फ्यूल पंप, इंजन द्वारा संचालित यांत्रिक पंप का एक ---------- है।

4. आजकल, ऑटोमोबाइल ---------- संचालित विंडशील्ड वाइपर से सुसज्जित हैं।

5. विंडस्क्रीन पर ---------- या वैक्स पॉलिश का उपयोग न करें।

6. फ्यूल टैंक में कम फ्यूल ---------- फ्यूल पंप के जीवन को ---------- कर सकता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में प्रमुख विद्युतीय सहायक उपकरणों के रखरखाव और सर्विसिंग की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन में प्रमुख विद्युतीय सहायक उपकरणों के रखरखाव और सर्विसिंग के महत्व को साझा करें।

2. निम्नलिखित का सर्किट चित्र बनाएं —

   क. ड्यूल हॉर्न असेंबली

   ख. विद्युत फ्यूल पंप

   ग. विद्युत फ्यूल संकेतक (संतुलन कॉइल प्रकार और ऊष्मास्थैतिकी प्रकार)

   घ. तेल दाब संकेतक (संतुलन कॉइल प्रकार)

   ङ. तापमान संकेतक

   च. विद्युत गतिमापक (इलेक्ट्रिक स्पीडो मीटर)

   छ. दो गति वाले विंडस्क्रीन वाइपर

3. निम्नलिखित विद्युत सहायक उपकरणों के दोष, कारण एवं समाधान समझाएं—

   क. ड्यूल हॉर्न असेंबली

   ख. विद्युत फ्यूल पंप

   ग. विद्युत फ्यूल संकेतक (संतुलन कॉइल प्रकार और ऊष्मास्थैतिकी प्रकार)

   घ. तेल दाब संकेतक (संतुलन कॉइल प्रकार)

   ङ. तापमान संकेतक

   च. विद्युत गतिमापक (इलेक्ट्रिक स्पीडो मीटर)

   छ. दो गति वाले विंडस्क्रीन वाइपर

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सत्र 10 — वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, तापन, वायु संचालन एवं वातानुकूलित परिचय

(Introduction to Climate Control System Heating Ventilation and Air Conditioning in a Vehicle)

जलवायु नियंत्रण प्रणाली

जलवायु नियंत्रण प्रणाली का उद्देश्य ड्राइवर एवं यात्रियों को आरामदायक वातावरण प्रदान करना होता है। यह प्रणाली वाहन के अंदर के तापमान और आर्द्रता को इस सीमा में बनाए रखती है जिससे अंदर बैठे लोगों को सुविधा हो और ताज़ा व स्वच्छ वायु का वायु संचालन हेतु प्रवाह बना रहे। वाहन के अंदर उपयुक्त तापमान बनाए रखने से ड्राइवर की सतर्क एवं सजग बनी रहती है।

वातानुकूलित प्रणाली और तापन प्रणाली को मिलाकर जिसे तापन, वायु संचालन एवं वातानुकूलित प्रणाली (एचवीएसी) कहा जाता है। एचवीएसी प्रणाली ताप नियंत्रण और आर्द्रता हटाने का कार्य करती है। यह प्रणाली वाहनों के यात्री कक्ष में बाहरी या नियंत्रित वायु को भेजने हेतु डक्ट, वेंट और डोर जैसी वायु वितरण प्रणाली का उपयोग करती है। एचवीएसी प्रणाली का नियंत्रण विद्युत प्रणाली द्वारा किया जाता है। एक वाहन में एचवीएसी प्रणाली मुख्यतः चार आपस में संबंधित उप-प्रणालियों में विभाजित होती है—

• तापन और डिफ्रॉस्टिंग प्रणाली

• वातानुकूलित (एयर कंडीशनिंग) प्रणाली

• वायु वितरण और वेंटिलेशन प्रणाली

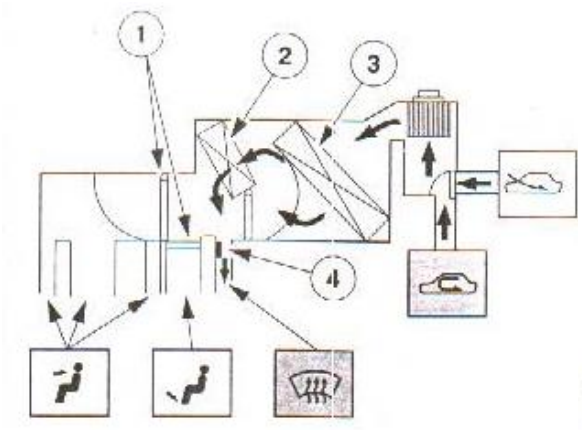
• विद्युत नियंत्रण प्रणाली

तापन और पिघलना (हीटर और डीफ्रॉस्टर)

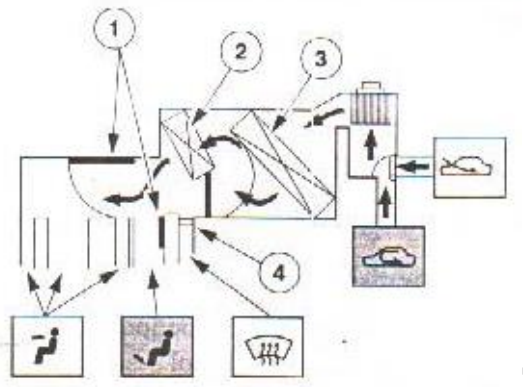
आधुनिक वाहन, विशेष रूप से कारों में हीटर और डीफ्रॉस्टर लगाए जाते हैं। तापन प्रणाली में एक मोटर द्वारा पंखे को चलाया जाता है, जो ताज़ी वायु को तापन तत्व के माध्यम से कार के अंदर भेजता है। तापन तत्व को रेडिएटर के गर्म जल द्वारा गर्म रखा जाता है। यह मोटर इग्निशन स्विच से विद्युत आपूर्ति प्राप्त करती है। गर्म मौसम में, यह मोटर-संचालित पंखा कार के बाहर की ठंडी वायु को अंदर भेजने में उपयोग होता है। इस स्थिति में, डक्ट प्रणाली में स्थित डैम्पर द्वारा तापन तत्व को बायपास किया जाता है (चित्र 5.51 और चित्र 5.52 देखें)।

डीफ्रॉस्टर कार्यप्रणाली भी तापन जैसी होती है। यह भी तापन तत्व से ही गर्मी प्राप्त करता है। पिघलने गर्म हवा को विंडशील्ड की ओर प्रवाहित करता है ताकि उसमें नमी का संघनन या जमाव न हो सके। तापन एवं पिघलने में प्रयुक्त मोटर सामान्यतः 12 वोल्ट पर 2.5 – 5.0 एम्पियर विद्युत करंट का उपयोग करती है।

©PSCVF Draft Study Material Not be Published



चित्र 5.51 — पिघलना (डीफ्रॉस्टर) डोर संचालन



चित्र 5.52 — वेंट / फेस हीटर डोर संचालन

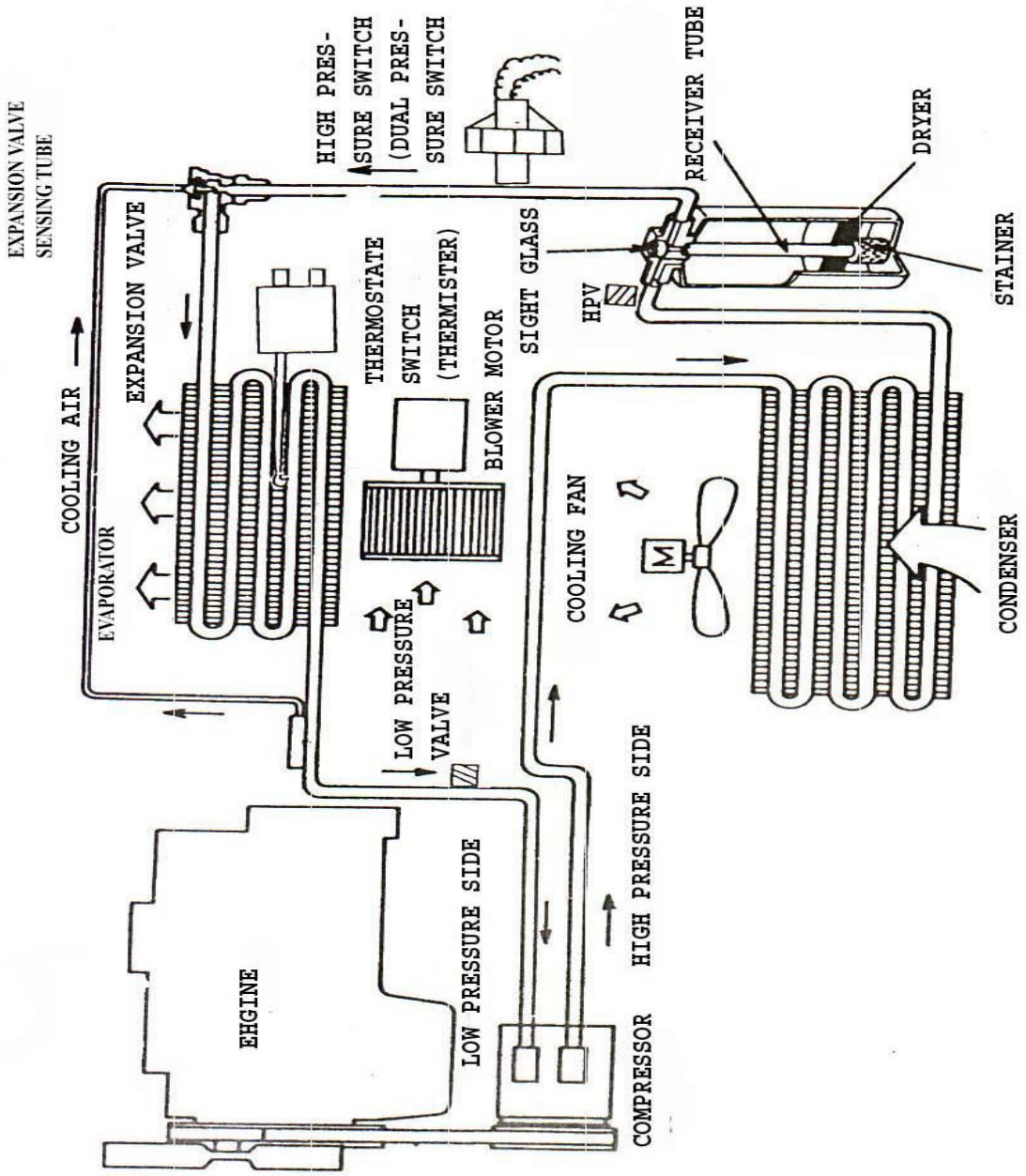
पिघलना (डीफ्रॉस्टर) डोर संचालन	**वेंट/फेस तापन डोर संचालन**
1. वेंट डोर बंद	1. वेंट डोर
2. तापन कोर	2. तापन कोर
3. बाष्पीकरण करने वाला साधन	3. बाष्पीकरण करने वाला साधन
4. डीफ्रॉस्टर डोर	4. डीफ्रॉस्टर डोर

वातानुकूलित प्रणाली

चित्र 5.53 में आधुनिक वाहनों में उपयोग होने वाली वातानुकूलित प्रणाली एवं उसमें प्रशीतक के प्रवाह का विवरण दर्शाया गया है।

आजकल की महंगी श्रेणी की कारों में वातानुकूलित प्रणाली दी जाती है, जिससे गर्म मौसम में कार के अंदर ठंडक बनी रहती है। यह प्रणाली एक प्रशीतन प्रणाली की सहायता से कार्य करती है। इसमें एक बड़ा ब्लोअर मोटर प्रयुक्त होता है, जो आवश्यक मात्रा में वायु प्रवाहित करता है। एक सामान्य कार में ब्लोअर मोटर लगभग 12 वोल्ट पर 15–18 एम्पियर करंट का उपभोग करता है। इसमें प्रयुक्त प्रशीतक (रेफ्रिजरेटर) या तो यांत्रिक संपीड़ित (मैकेनिकल कम्प्रेसर) या गैस एब्जॉर्बर प्रकार का हो सकता है। संपीड़ित को इंजन क्रैंकशाफ्ट पुली से बेल्ट और पुली द्वारा चलाया जाता है। जब वातानुकूलित प्रणाली उपयोग में नहीं हो, तब यांत्रिक या विद्युत चुंबक-संचालित क्लच द्वारा ड्राइव को अलग किया जा सकता है। एब्जॉर्बर प्रकार के प्रशीतक में कोई गतिशील भाग नहीं होता, बल्कि इसमें एक ताप तत्व की आवश्यकता होती है, जिसे बैटरी से 25 वॉट आपूर्ति दी जाती है (चित्र 5.53 देखें)।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published



चित्र 5.53 — वातानुकूलित प्रणाली

वातानुकूलित निरीक्षण

1. **क्या वी-बेल्ट ढीली है?**

   यदि वी-बेल्ट ढीली हो तो यह फिसलने से टूट सकती है। इस समस्या से बचने के लिए बेल्ट को कसकर रखें। यदि बेल्ट फट जाए, तो नई बेल्ट से बदलें।

2. **कम्प्रेसर के चारों ओर शोर:**

कंम्प्रेसर माउंटिंग बोल्ट और ब्रैकेट माउंटिंग बोल्ट को ढीलापन के लिए जाँचें और आवश्यकतानुसार कसें।

3. **कम्प्रेसर के अंदर से शोर:**

   यह संकेत देता है कि डिलीवरी या सक्शन वॉल्व क्षतिग्रस्त हो सकता है या कनेक्टिंग रॉड ढीली हो सकती है।

4. **कंडेंसर और फिन पर कीचड़ व धूल:**

   यदि कंडेंसर व फिन पर कीचड़ या धूल जमी हो, तो ठंडक क्षमता में भारी कमी आ सकती है। इन्हें सावधानीपूर्वक धोएं। कठोर ब्रश से साफ करने पर फिन मुड़ सकते हैं या खरोंच सकते हैं। इसलिए, उन्हें बहुत सावधानी से साफ़ करें।

5. **तेल से सने हुए एवं गंदे जोड़:**

   तेल की उपस्थिति यह दर्शाती है कि रेफ्रिजरेंट लीक हो रहा है। रेफ्रिजरेटिंग गैस में मौजूद कंप्रेसर ऑयल लीक हो रहे रेफ्रिजरेंट के साथ चक्र से बाहर निकल जाता है। परिणामस्वरूप, गैस लीक करने वाले हिस्से तेल से भर जाते हैं। यदि कोई जगह तेल से गंदी हो गई है, तो गैस लीक होने से रोकने के लिए फास्टनर को फिर से कस दें या संबंधित पुर्जों को बदल दें। कंप्रेसर गैस्केट और पाइपिंग कनेक्शन में अक्सर तेल के दाग पाए जाते हैं, इसलिए इन हिस्सों की सावधानीपूर्वक जाँच करें।

6. **ब्लोअर के पास शोर:**

   ब्लोअर को निम्न (Lo), मध्यम (Med) और उच्च (Hi) गति पर चलाकर जाँचें। यदि कोई असामान्य शोर या खराब संचालन हो तो ब्लोअर मोटर को प्रतिस्थापित करें। पहले यह सुनिश्चित करें कि शोर किसी फँसे हुए पदार्थ या ढीले भागों के कारण तो नहीं है।

7. **साइट ग्लास के माध्यम से रेफ्रिजरेंट की मात्रा की जाँच:**

   यदि साइट ग्लास में अनेक वायु बबल दिखाई देते हैं, तो यह रेफ्रिजरेंट की कमी को दर्शाता है। इस स्थिति में, देखें कि कहीं तेल के दाग तो नहीं हैं और यह भी सुनिश्चित करें कि रेफ्रिजरेंट कहीं से लीक तो नहीं हो रहा है। यदि कंडेन्सर को पानी से ठंडा करने पर भी साइट ग्लास से हवा के बुलबुले दिखाई नहीं देते हैं, तो यह दर्शाता है कि कंडेन्सर में बहुत ज़्यादा रेफ्रिजरेंट भर दिया गया है।

प्रदर्शन परीक्षण

• इंजन को सामान्य कार्य तापमान तक गर्म करें।

• पर्यावरण तापमान 20°C से 35°C के बीच होना चाहिए।

© PSCVF Draft Study Material Not be Published

• एयर कंडीशनिंग चालू करें, ब्लोअर स्विच को "HI", तापमान लीवर को "COOL" तथा फ्रेश/रिसरकुलेशन लीवर को "Recirculation" पर सेट करें।

• सभी खिड़कियाँ और दरवाज़े खुले रखें।

• सेंटर डक्ट के आउटलेट और बाष्पीकरण करने वाला साधन इनलेट पोर्ट में ड्राई बल्ब थर्मामीटर लगाकर तापमान मापें।

• इनलेट पोर्ट और आउटलेट पोर्ट तापमान की तुलना करें।

• यदि कूलिंग पर्याप्त नहीं हो, तो रिसीवर ड्रायर के साइट ग्लास द्वारा रेफ्रिजरेंट की स्थिति की जाँच करें और मैनिफोल्ड गेज से दाब परीक्षण करें।

रेफ्रिजरेंट की चार्ज स्थिति की जांच

निम्नलिखित प्रक्रिया का उपयोग यह जल्दी से जांचने के लिए किया जा सकता है कि वातानुकूलन (A/C) प्रणाली में रेफ्रिजरेंट उचित मात्रा में चार्ज है या नहीं—

• इंजन को तेज गति पर शुरू करें और वातानुकूलन को उसकी अधिकतम कूलिंग क्षमता पर कुछ मिनटों तक चलाएं।

• इसके बाद, रिसीवर/ड्रायर पर साइड ग्लास (Sight Glass) को देखें और कूलिंग की स्थिति की जाँच करें।

रेफ्रिजरेंट की चार्ज स्थिति की जाँच करते समय निम्न तालिका का उपयोग करें और आवश्यकता अनुसार सुधार करें

लक्षण	रेफ्रिजरेंट की स्थिति	सुधार
1. साइड ग्लास में बुलबुले दिखाई देना	सिस्टम में रेफ्रिजरेंट की मात्रा अपर्याप्त	लीक परीक्षण द्वारा प्रणाली में रिसाव की जाँच करें
2. साइड ग्लास में कोई बुलबुले नहीं	सिस्टम में रेफ्रिजरेंट की मात्रा नहीं या बहुत कम	बिंदु 3 और 4 देखें
3. कंम्प्रेसर के इनलेट और आउटलेट के बीच तापमान में कोई अंतर नहीं	सिस्टम खाली या लगभग खाली है	सिस्टम को खाली करें, फिर उचित मात्रा में चार्ज करें और लीक टेस्टर से जाँच करें
4. कम्प्रेसर के इनलेट और आउटलेट के बीच स्पष्ट तापमान अंतर	सिस्टम में रेफ्रिजरेंट की मात्रा उचित या अत्यधिक	रेफ्रिजरेंट को रिकवर करें, सिस्टम को खाली करें और उचित मात्रा में चार्ज करें
5. जब वातानुकूलित बंद किया जाता	सिस्टम में रेफ्रिजरेंट अत्यधिक	रेफ्रिजरेंट को वापिस पूर्व स्थिति में

©PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

है तो साइड ग्लास में रेफ्रिजरेंट तुरंत स्पष्ट हो जाता है और स्पष्ट ही रहता है	मात्रा में है	लाए, खाली करें और उचित मात्रा में पुनः चार्ज करें
6. जब वातानुकूलित बंद किया जाता है, साइड ग्लास में पहले बुलबुले बनते हैं और फिर स्पष्ट हो जाता है	सिस्टम में रेफ्रिजरेंट की मात्रा उचित है	कोई सुधार आवश्यक नहीं क्योंकि रेफ्रिजरेंट चार्ज सामान्य है

दोष निदान

दोष	**कारण**	**समाधान**
1. कूलिंग नहीं हो रही / गर्म हवा निकल रही है	**मैग्नेटिक क्लच उचित रूप से नहीं जुड़ रहा** • फ्यूज़ उड़ा हुआ, • मैग्नेटिक क्लच दोषपूर्ण, • वातानुकूलित स्विच • थर्मल स्विच दोषपूर्ण, • द्वैतीय दबाव स्विच में समस्या, • वायरिंग या ग्राउंडिंग दोषपूर्ण, • रेफ्रिजरेंट नहीं है, • वातानुकूलित रिले दोषपूर्ण	फ्यूज़ बदलें और शॉर्ट सर्किट की जाँच करें, क्लच की जाँच करें स्विच की जाँच करें थर्मल स्विच की जाँच करें वातानुकूलित सर्किट की जाँच करें आवश्यकता अनुसार सुधार करें वातानुकूलित रिले बदलें
	कम्प्रेसर ठीक से नहीं घूम रहा ड्राइव बेल्ट ढीला या टूटा, कम्प्रेसर दोषपूर्ण	ड्राइव बेल्ट कसें या बदलें कम्प्रेसर जाँचें
	ब्लोअर कार्य नहीं कर रहा **एक्सपैंशन वॉल्व दोषपूर्ण** **प्रणाली में रिसाव** **रिसीवर/ड्रायर में फ्यूजेबल प्लग फूला या स्क्रू अवरुद्ध**	ब्लोअर की जाँच करें। एक्सपेंशन वॉल्व की जाँच करें। लीक के लिए सिस्टम की जाँच करें। रिसीवर/ड्रायर की जाँच करें
2. ठंडी हवा केवल बीच-बीच में आती है	• चुम्बकीय क्लच स्लिप कर रहा है, • वातानुकूलित रिले दोषपूर्ण • विस्तारित वॉल्व दोषपूर्ण • कनेक्ट की गई तार दोषपूर्ण • सिस्टम में अत्यधिक नमी	मैग्नेटिक क्लच की जांच करें वातानुकूलित रिले की जांच करें विस्तारित वॉल्व की जांच करें आवश्यकतानुसार सुधारें सिस्टम रिक्त कर पुनः चार्ज करें
3. ठंडी हवा	• कंडेंसर अवरुद्ध	कंडेनसर की जाँच करें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

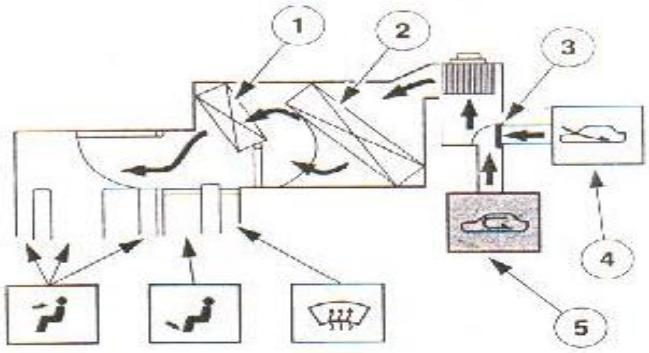
केवल उच्च गति पर आती है	• ड्राइव बेल्ट स्लिप कर रहा है • कम्प्रेसर दोषपूर्ण • रेफ्रिजरेंट अधिक या कम मात्रा में • सिस्टम में हवा	ड्राइव बेल्ट की जाँच करें या बदलें। कंप्रेसर की जाँच करें। रेफ्रिजरेंट के चार्ज की जाँच करें। सिस्टम को खाली करके चार्ज करें।
4. अपर्याप्त कूलिंग	• कंडेंसर अवरुद्ध • ड्राइव बेल्ट स्लिप कर रहा है • मैग्नेटिक क्लच दोषपूर्ण • कंप्रेसर दोषपूर्ण • विस्तार वॉल्व दोषपूर्ण • थर्मिस्टर दोषपूर्ण • रेफ्रिजरेंट का अपर्याप्त या अत्यधिक चार्ज • सिस्टम में हवा या अत्यधिक कंप्रेसर तेल मौजूद होना • रिसीवर/ड्रायर जाम होना • इवेपोरेटर जाम या जम जाना • कूलिंग यूनिट या एयर डक्ट से हवा का रिसाव • हवा जाने के रास्ते में रुकावट • ब्लोअर मोटर ख़राब	कंडेनसर की जाँच करें। ड्राइव बेल्ट की जाँच करें या बदलें। मैग्नेटिक क्लच की जाँच करें। कंप्रेसर की जाँच करें। विस्तार वॉल्व की जाँच करें। थर्मिस्टर की जाँच करें। रेफ्रिजरेंट के चार्ज की जाँच करें। सिस्टम को खाली करें और चार्ज करें। रिसीवर/ड्रायर की जाँच करें। इवेपोरेटर की जाँच करें। आवश्यकतानुसार मरम्मत करें। आवश्यकतानुसार मरम्मत करें। ब्लोअर मोटर बदलें।

वायु वितरण एवं वायु संचार (वेंटिलेशन)

दरवाजा नियंत्रण घटक

1. हीटर कोर
2. वाष्पीकरण करने वाला साधन
3. फ्रेश/रिकर्स्युलेटेड एयर डोर
4. फ्रेश एयर डोर
5. रिकर्स्युलेटेड एयर कंट्रोल

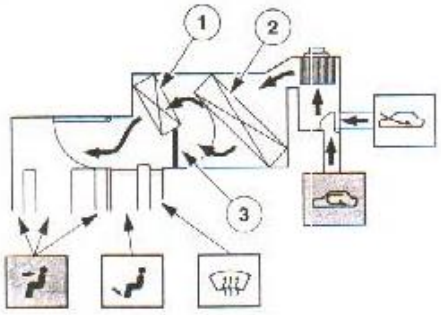
© PSCVE Draft Study Material Not to be Published



चित्र 5.54 — वायु वितरण एवं वायु संचार

तापमान मिश्रण डोर संचालन

1. हीटर कोर
2. बाष्पीकरण करने वाला साधन
3. तापमान मिश्रण डोर



चित्र 5.55 — तापमान मिश्रण डोर संचालन

सत्र-10: वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, तापन, वायु संचालन एवं वातानुकूलित परिचय

अभ्यास: असाइनमेंट

1. वाहन की वातानुकूलन प्रणाली के घटकों की सूची बनाएँ।

क्र. सं.	**घटक**
1	
2	
3	
4	

© PSSCIVE Draft Material Not be Published

2. वाहन की वातानुकूलन प्रणाली का सर्किट चित्र बनाएं एवं उसमें सभी घटकों को लेबल कीजिए।

सत्र-10: वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, तापन, वायु संचालन एवं वातानुकूलित परिचय

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें

(यदि आवश्यक हो, तो कागज़ की अतिरिक्त शीट का उपयोग करें)

रिक्त स्थान भरिए—

1. जलवायु नियंत्रण प्रणाली को ---------और ---------- के लिए आराम प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
2. एचवीएसी प्रणाली --------- को नियंत्रित करती है और ---------- को हटाती है।
3. कार का हीटर सिस्टम पंखे को चलाने के लिए ---------- का उपयोग करता है।
4. तापन (हीटर) तत्व को रेडिएटर के ---------- के माध्यम से गर्म रखा जाता है।
5. डिफ्रॉस्टर ---------- की तरह काम करता है।
6. डिफ्रॉस्टर --------- हवा को विंडशील्ड की ओर निर्देशित करता है ताकि नमी को -------- या जमने से बचाया जा सके।
7. रेफ्रिजरेटर का कंप्रेसर इंजन ---------- पुली से एक बेल्ट और पुली द्वारा संचालित होता है।
8. यदि वी-बेल्ट बहुत ढीला है, तो फिसलन के कारण यह ---------- बंद हो जाएगा।
9. जब साइट ग्लास के माध्यम से कई हवा के बुलबुले दिखाई देते हैं, तो यह रेफ्रिजरेंट की ---------- मात्रा का संकेत देता है।

यह देखने के लिए कि क्या आपने वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग के परिचय के लिए सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है, निम्नलिखित जांचसूची का उपयोग करें।

1. वाहन में जलवायु नियंत्रण प्रणाली, हीटिंग, वेंटिलेशन और एयर कंडीशनिंग के महत्व को साझा करें।
2. वाहन में जलवायु नियंत्रण से क्या तात्पर्य है?

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

3. वाहन में तापन और डिफ्रॉस्टर के कार्य लिखिए।
4. वाहन की वातानुकूलन प्रणाली का परिचालन सर्किट बनाएं और उसके विभिन्न घटकों को नामांकित कीजिए।
5. वाहन की वातानुकूलन प्रणाली की विभिन्न दोष, उनके कारणों एवं उपायों की व्याख्या कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

सुझाए गए पठन

पुस्तक

शीर्षक	लेखक	प्रकाशक
सर्विस मैनुअल	मारुति सुजुकी	मारुति सुजुकी
सर्विस मैनुअल	टाटा नैनो	टाटा नैनो
ऑटोमोबाइल इंजीनियरिंग की पाठ्यपुस्तक	आर के राजपूत	लक्ष्मी प्रकाशन

वेबसाइट

www.marutisuzuki.com/owner-manual.aspx

auto.indiamart.com/auto-technology

www.automobileindia.com/consumer-guide/automobile-technology

auto.indiamart.com/auto-technology

books.google.com/books/about/Automobile_Engineering.html

www.bikeadvice.org www.wikipedia.com

कार्यपुस्तिका विकास में योगदानकर्ता

1. श्री सुधीर विश्वकर्मा, समन्वयक, ऑटोमोबाइल डिवीजन, क्रिस्प, श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्य प्रदेश- 462002
2. प्रो. ए.पी. वर्मा, सेवानिवृत्त प्रो., पीएसएससीआईवीई, भोपाल
3. श्री नागेंद्र डी. कोरे, उप प्राचार्य एवं विभागाध्यक्ष, फोर व्हीलर सर्विस असिस्टेंट सेक्शन, पी.डब्ल्यू. हायर सेकेंडरी स्कूल, खोरलीम- मापुसा, गोवा
4. श्री धीरेंद्र सी. श्रीवास्तव, सेवानिवृत्त मंडल प्रबंधक (तकनीकी) यूटीसी, 2046 ए आनंद बाग, भारतीय स्टेट बैंक के सामने, हल्द्वानी, यूके- 263139
5. श्री विकास गौतम, व्याख्याता (ऑटोमोबाइल), राजकीय वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, मोरीगेट, नई दिल्ली
6. श्री ए.सी. देब, विभागाध्यक्ष, ऑटोमोबाइल, पूसा पॉलिटेक्निक, पूसा, नई दिल्ली

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

7. श्री दीपक शुधलवार, सहायक प्रोफेसर, इंजीनियरिंग एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पीएसएस केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश -462016

8. डॉ. सौरभ प्रकाश, प्रोफेसर एवं विभागाध्यक्ष, इंजीनियरिंग एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश -462016 - कार्यक्रम समन्वयक

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published