Teach To India Publication

ITI Trade

Mechanic Motor Vehicle

मैकेनिक मोटर व्हीकल

(2^{nd} Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

Dual Language: English | हिंदी

TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

- Trade Theory
- Workshop Calculation and Science
- Engineering Drawing
- Employability Skills
- Exam Mock Test

For ITI Students Across India,
Based on the DGT/NCVT Syllabus and NIMI Exam Pattern

Teach TO India
Publication

Mechanic Motor Vehicle - Second Year
मैकेनिक मोटर व्हीकल - द्वितीय वर्ष

A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 4

Designed for:

ITI students across all states. This book is prepared as per the latest syllabus prescribed by DGT / NCVT and follows the NIMI examination pattern.

Key Features of the Book:

Dual Language Format: English | हिंदी

Detailed Trade Theory: Structured according to Modules

Comprehensive MCQ Practice: Topic-wise Multiple-Choice Questions with Detailed Solutions

Complete Coverage of ITI Examination Sections:

- **Trade Theory**
- **Workshop Calculation & Science**
- **Engineering Drawing**
- **Employability Skills**

Question Bank: Includes 2 Full-Length Mock Tests with Complete Solutions.

Also Useful For:

This book is also useful for **CITS** and for preparing for various **technical recruitment examinations** conducted by the **Railways, PSUs, SSC, DRDO, ISRO, state government departments, metro projects, and other government organizations.**

Title: Mechanic Motor Vehicle - Second Year
Subtitle: A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Dual-Language Edition: English | हिंदी

Editor-in-Chief: Dr. Parvendra Kumar
Editorial and Technical Support: Teach To India Technical Team
Computer Graphics & Layout: Teach To India Design Team

Author:
Dr. Parvendra Kumar
B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D

Reviewers:
Dr. Lokesh Singh
Instructor, Government ITI, Etah, U.P.
Amarkant
Instructor, Government ITI, Pali, Lalitpur, U.P.

Publisher:
Teach To India Publication
Adarsh Colony, Saharanpur, U.P. – 247001
Mobile: +91 9084496877
Email: info@teachtoindia.com | Website: www.teachtoindia.com

Printed at: Shree Education and Publication Private Limited, Ajmer, Rajasthan
Edition: Second Edition, 2026
ISBN: 978-81-69424-18-9

Copyright © Teach To India Publication. All rights reserved.

Legal Note:
No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without prior written permission of the publisher. While every effort has been made to ensure accuracy, the publisher assumes no responsibility for errors. Feedback and suggestions for improvement are always welcome.

Colophon:
This book is printed on environmentally responsible paper. The layout, typesetting, and graphics have been optimized for dual-language (English-Hindi) clarity and accessibility, suitable for technical and vocational training.

Printed in India

Price: ₹695/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Mechanic Motor Vehicle**, has been specially designed to help students succeed in both academic examinations and career-oriented preparation.

It includes detailed Trade Theory, Workshop Calculation and Science, Engineering Drawing, Employability Skills, and a question bank in mock test format based on the NIMI exam pattern.

This book follows the latest syllabus prescribed by **DGT/NCVT** and is aligned with the latest **NIMI** examination pattern. It is structured for easy understanding and practical application.

The MCQs in this book have been designed at multiple levels—**Remembering, Understanding, Application, and Analysis**—in a dual-language format to enhance conceptual clarity and examination readiness.

Our goal is not only to help students excel in **ITI courses and NCVT examinations**, but also to prepare them for competitive employment opportunities in both the **government and private sectors**.

यह पुस्तक, **मैकेनिक मोटर व्हीकल**, विद्यार्थियों को शैक्षणिक परीक्षाओं तथा करियर-केंद्रित तैयारी दोनों में सफलता दिलाने के उद्देश्य से विशेष रूप से तैयार की गई है।

इसमें विस्तृत ट्रेड थ्योरी, वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस, इंजीनियरिंग ड्रॉइंग, एम्प्लॉयबिलिटी स्किल्स तथा निमी परीक्षा पैटर्न पर आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में प्रश्न बैंक सम्मिलित किया गया है।

यह पुस्तक **DGT/NCVT** द्वारा निर्धारित नवीनतम पाठ्यक्रम का पालन करती है तथा नवीनतम **NIMI** परीक्षा पैटर्न के अनुरूप तैयार की गई है। इसे सरल समझ और व्यावहारिक उपयोग को ध्यान में रखते हुए संरचित किया गया है।

इस पुस्तक में दिए गए **MCQs** को बहु-स्तरीय स्तरों—**स्मरण, समझ, अनुप्रयोग, और विश्लेषण**—पर द्विभाषी प्रारूप में तैयार किया गया है, ताकि संकल्पनात्मक स्पष्टता तथा परीक्षा-तत्परता को सुदृढ़ किया जा सके।

हमारा उद्देश्य केवल विद्यार्थियों को **ITI पाठ्यक्रमों** एवं **NCVT परीक्षाओं** में उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए सक्षम बनाना ही नहीं, बल्कि उन्हें **सरकारी** तथा **निजी** दोनों क्षेत्रों में प्रतिस्पर्धी रोजगार अवसरों के लिए भी तैयार करना है।

How to Study This Book | इस पुस्तक का अध्ययन कैसे करें

The Trade Theory section is covered in detail. Students are advised to study this section thoroughly and carefully, and to develop a clear conceptual understanding with the help of detailed explanations, diagrams, and a flow-based presentation.

Except for the Trade Theory section, the other sections contain important summaries. These summaries are sufficient in accordance with the weightage of the respective sections.

Practice the MCQs only after completing the theory part of the module.

Students are advised to study this book in only one language, either Hindi or English. They should not compare the Hindi version with the English version during study.

In case of any discrepancy in technical terminology, translation, or conceptual interpretation, the English version shall be considered authoritative.

At the end of the book, practice sets based on the NIMI exam pattern have been provided. Students are strongly advised to practice these questions at least twice before appearing for the examination.

To practice the question bank in a computer-based mock test format, scan the QR code provided in the last part of the book.

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को विस्तृत रूप से प्रस्तुत किया गया है। विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस अनुभाग का गहन एवं सावधानीपूर्वक अध्ययन करें तथा विस्तृत व्याख्याओं, आरेखों और क्रमबद्ध प्रस्तुतीकरण की सहायता से अपनी अवधारणाओं को स्पष्ट एवं सुदृढ़ करें।

ट्रेड थ्योरी अनुभाग को छोड़कर अन्य सभी अनुभागों में महत्वपूर्ण सारांश दिए गए हैं। ये सारांश संबंधित अनुभागों के वेटेज के अनुसार पर्याप्त हैं।

थ्योरी भाग पूर्ण करने के बाद ही संबंधित बहुविकल्पीय प्रश्नों (MCQs) का अभ्यास करें।

विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे इस पुस्तक का अध्ययन केवल एक ही भाषा—हिंदी अथवा अंग्रेज़ी—में करें। अध्ययन के समय हिंदी और अंग्रेज़ी संस्करणों की आपस में तुलना न करें।

तकनीकी शब्दावली, अनुवाद या अवधारणात्मक व्याख्या में किसी भी असंगति की स्थिति में अंग्रेज़ी संस्करण को प्रामाणिक माना जाएगा।

पुस्तक के अंत में NIMI परीक्षा पैटर्न पर आधारित अभ्यास सेट प्रदान किए गए हैं। विद्यार्थियों को दृढ़तापूर्वक सलाह दी जाती है कि वे परीक्षा में सम्मिलित होने से पूर्व इन प्रश्नों का कम से कम दो बार अभ्यास अवश्य करें।

प्रश्न बैंक का अभ्यास कंप्यूटर-आधारित मॉक टेस्ट प्रारूप में करने के लिए, पुस्तक के अंतिम भाग में दिए गए QR कोड को स्कैन करें।

Acknowledgment | आभार

The content of this book has been developed with reference to the official ITI syllabus and the guidelines issued by the Directorate General of Training (DGT) and the National Instructional Media Institute (NIMI). It has been prepared using the prescribed syllabus documents and standard training resources for educational purposes. The publishers gratefully acknowledge the contribution of these institutions to curriculum development and the promotion of vocational education in India.

इस पुस्तक की सामग्री का विकास आधिकारिक आईटीआई पाठ्यक्रम तथा प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) और राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के संदर्भ में किया गया है। इसे शैक्षिक उद्देश्यों के लिए निर्धारित पाठ्यक्रम दस्तावेजों एवं मानक प्रशिक्षण संसाधनों के आधार पर तैयार किया गया है।

प्रकाशक भारत में पाठ्यक्रम विकास तथा व्यावसायिक शिक्षा के प्रोत्साहन में इन संस्थानों के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करते हैं।

Syllabus

Learning Outcomes	Trade Theory
Transmission System	Major systems and its components; Clutch; Gear shifting mechanism; Gearbox; Layout of drive shafts; Automatic transmission
Steering and Suspension System	Steering system; Power steering; Suspension system; Shock absorbers; Tyres; Wheels
Brake System	Brake system
Trouble Shooting	Trouble shooting (Causes and Remedies)
Electronic Control System	Multi-point fuel injection / Electronic fuel injection system; Types of sensors and their applications; ECM and sensors used in engine; Ignition circuit
Charging and Starting System	Alternator; Starting system
Lighting System	Lighting circuit
Electrical Components Trouble Shooting	Horn; Wiper circuit and windscreen wiper; Power window; Immobilizer system; Airbag & seat belt
Air Conditioning System	Fundamentals of air conditioning
Vehicle Information and Driving Practices	Traffic rules, signals & controls
Electric Vehicle Technology	Introduction to EV technology; Electric vehicle major components and their functions
Modules	**Workshop Calculation & Science**
Friction	Friction – Advantages and disadvantages, Laws of friction, co-efficient of friction, angle of friction, simple problems related to friction, Friction – Lubrication, Friction – Co- efficient of friction, application and effects of friction in workshop practice.
Centre of Gravity	Centre of gravity – Centre of gravity and its practical application.
Area of cut out regular surfaces and area of irregular surfaces	Area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Related problems of area of cut out regular surfaces – circle, segment and sector of circle, Area of irregular surfaces and application related to shop problems.
Estimation and Costing	Estimation and costing – Simple estimation of the requirement of material etc., as applicable to the trade, Estimation and costing – Problems on estimation and costing.
Elasticity	Elasticity - Elastic, plastic materials, stress, strain and their units and young's modulus, Elasticity - Ultimate stress and working stress.
Heat Treatment	Heat treatment and advantages, Heat treatment - Different heat treatment process – Hardening, tempering, annealing, normalising and case hardening.
Modules	**Engineering Drawing**
Module-1	Reading of Electrical, Electronic & Mechanical Sign and Symbols used in Automobile.
Module-2	Sketches of Electrical, Electronic & Mechanical components used in Automobile.
Module-3	Reading of Electrical wiring diagram and Layout diagram used in Automobile.
Module-4	Drawing of Electrical circuit diagram used in Automobile.
Module-5	Drawing of Block diagram of Instruments & equipment of trades
Modules	**Employability Skills**
Basic Career Skills	Learners will be able to build a resume, cover letter & a job application, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Formal Situations, Learners will be able to use basic English Skills to communicate in Informal Situations, Learners will be able to demonstrate workplace etiquette, effective teamwork in real-life situations.
Future Work Skills	Learners will be able to list out the essential skills required for the Future Workplace, using online & offline modes to collect information, Learners will be able to use their knowledge of platform & gig economy to identify jobs relevant to them, Learners will be able to identify self-employment opportunities relevant to them, Learners identify and solve for challenges in migrating for work opportunities, Learners explore the SDIP platform to identify potential international job opportunities available to them, Learners will be able to differentiate workplace practices that align/misalign with green mindset.

Engagement Activity 1: Family Engagement	Family members gain awareness of the career aspirations, job opportunities available for the learners and develop an encouraging mindset Learners get a more conducive environment for career development.
Entrepreneurial Skills	Learners will be able to identify the stages of the design thinking process, Learners will be able to apply design thinking principles to solve a real-life problem, Learners will be able to apply design thinking principles to identify a potential business idea, Learners will be able to build and present a comprehensive business plan including marketing, finance, scale up, accounting, reflecting entrepreneurial mindset.
Internet Skills	Learners will be able to use the internet to find, sort & present information on a given topic and reflect on their self-learning process, Learners will be able to use the internet to explore key job portals, identify and apply for potential jobs, Learners will be able to apply for jobs by attaching their resume, cover letter & other relevant documents via email, Learners will be able to identify how to use social media tools such as WhatsApp, YouTube, Instagram etc to build alternate career paths.
Engagement Activity 2: Alumni Engagement	Learners gain deeper insights about the workplace, its challenges and new ideas to solve for the problems, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.
Professional Skills	Learners will be able to demonstrate people skills, personality skills, thinking skills required in various workplace scenarios, Learners will be able to state the importance of CPD for their career growth, Learners are able to identify relevant online courses for upskilling/continuous learning, Personality Skills: Adaptability, Flexibility, Growth Mindset, Thinking Skills: Creative Thinking, Negotiation & Decision Making, Future Thinking
Engagement Activity 3: HR Interaction	Learners will be able to resolve their workplace and career related queries, Learners feel a greater sense of motivation and confidence towards their career.

Table of Contents

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी 1

1. Transmission System | संचरण तंत्र 2
   - 1.1 Major Systems and its Components | प्रमुख प्रणालियाँ एवं उनके घटक 2
   - 1.2 Clutch | क्लच 3
   - 1.3 Gear Shifting Mechanism | गियर शिफ्टिंग तंत्र 4
   - 1.4 Gearbox | गियरबॉक्स 5
   - 1.5 Layout of Drive Shafts | ड्राइव शाफ्ट का विन्यास 7
   - 1.6 Automatic Transmission | स्वचालित ट्रांसमिशन 8
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 10
2. Steering and Suspension System | संचालन एवं निलंबन प्रणाली 15
   - 2.1 Steering System | स्टीयरिंग प्रणाली 15
   - 2.2 Power Steering | पावर स्टीयरिंग 16
   - 2.3 Suspension System | सस्पेंशन प्रणाली 17
   - 2.4 Shock Absorbers | शॉक एब्जॉर्बर्स 18
   - 2.5 Tyres | टायर्स 19
   - 2.6 Wheels | पहिए 20
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 22
3. Brake System | ब्रेक प्रणाली 31
   - 3.1 Brake System | ब्रेक प्रणाली 31
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 33
4. Trouble Shooting | दोष निवारण 41
   - 4.1 Trouble Shooting (Causes and Remedies) | ट्रबल शूटिंग (कारण और उपाय) 41
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 43
5. Electronic Control System | इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली 47
   - 5.1 Multi-Point Fuel Injection / Electronic Fuel Injection (EFI) System | मल्टी-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन / इलेक्ट्रॉनिक फ्यूल इंजेक्शन (EFI) प्रणाली 47
   - 5.2 Types of Sensors and Their Applications | सेंसर के प्रकार और उनके अनुप्रयोग 48
   - 5.3 ECM and Sensors Used in Engine | इंजन में प्रयुक्त ECM और सेंसर 49
   - 5.4 Ignition Circuit | इग्निशन सर्किट 51
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 53
6. Charging and Starting System | चार्जिंग एवं प्रारंभन प्रणाली 59
   - 6.1 Alternator | अल्टरनेटर 59
   - 6.2 Starting System | प्रारंभन प्रणाली 60
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 62
7. Lighting System | प्रकाशन प्रणाली 67
   - 7.1 Lighting Circuit | लाइटिंग सर्किट 67
   - MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 69
8. Electrical Components Trouble Shooting | विद्युत घटकों का दोष निदान एवं समस्या निवारण 74

8.1 Horn | हॉर्न 74
8.2 Wiper Circuit and Windscreen Wiper | वाइपर सर्किट और विंडस्क्रीन वाइपर 75
8.3 Power Window | पावर विंडो 76
8.4 Immobilizer System | इमोबिलाइज़र प्रणाली 78
8.5 Airbag and Seat Belt | एयरबैग और सीट बेल्ट 79
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 81
9. Air Conditioning System | वातानुकूलन प्रणाली 87
9.1 Fundamentals of Air Conditioning | एयर कंडीशनिंग के मूल सिद्धांत 87
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 89
10. Vehicle Information and Driving Practices | वाहन संबंधी जानकारी एवं ड्राइविंग अभ्यास 94
10.1 Traffic Rules | यातायात नियम 94
10.2 Signals and Controls | संकेत और नियंत्रण 95
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 97
11. Electric Vehicle Technology | विद्युत वाहन प्रौद्योगिकी 102
11.1 Introduction to EV Technology | ईवी प्रौद्योगिकी का परिचय 102
11.2 Electric Vehicle Major Components and Their Functions | इलेक्ट्रिक वाहन के प्रमुख घटक और उनके कार्य 103
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 105
Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस 110
1. Friction | घर्षण 111
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 113
2. Centre of Gravity | गुरुत्वाकर्षण केंद्र 119
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 121
3. Area of Cut out Regular Surfaces and Area of Irregular Surfaces | काटे गए नियमित सतहों का क्षेत्रफल और अनियमित सतहों का क्षेत्रफल 127
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 129
4. Estimation and Costing | अनुमान और लागत निर्धारण 133
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 135
5. Elasticity | लोचशीलता 139
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 141
6. Heat Treatment | ऊष्मा उपचार 145
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 147
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण 152
1. Reading of Electrical, Electronic & Mechanical Sign and Symbols used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक एवं यांत्रिक चिन्हों और प्रतीकों का पठन 153
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 155
2. Sketches of Electrical, Electronic & Mechanical Components used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत, इलेक्ट्रॉनिक एवं यांत्रिक घटकों के रेखाचित्र 161
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 163
3. Reading of Electrical Wiring Diagram and Layout Diagram Used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत वायरिंग आरेख एवं विन्यास आरेख का पठन 169
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 171
4. Drawing of Electrical Circuit Diagram used in Automobile | ऑटोमोबाइल में प्रयुक्त विद्युत परिपथ आरेख का चित्रण 175

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 177
5. Drawing of Block Diagram of Instruments & Equipment of Trades | ट्रेड्स के उपकरणों और यंत्रों के ब्लॉक आरेख का चित्रण 181
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 183
Part – 4: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 187
1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 188
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 191
2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 200
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 204
3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 212
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 214
4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 222
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 225
5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 233
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न 236
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 244
Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 245
Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 260

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

5. Electronic Control System | इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली

5.1 Multi-Point Fuel Injection / Electronic Fuel Injection (EFI) System | मल्टी-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन / इलेक्ट्रॉनिक फ्यूल इंजेक्शन (EFI) प्रणाली

Electronic Fuel Injection (EFI) System Layout and Control | इलेक्ट्रॉनिक फ्यूल इंजेक्शन (ईएफआई) सिस्टम - लेआउट और नियंत्रण

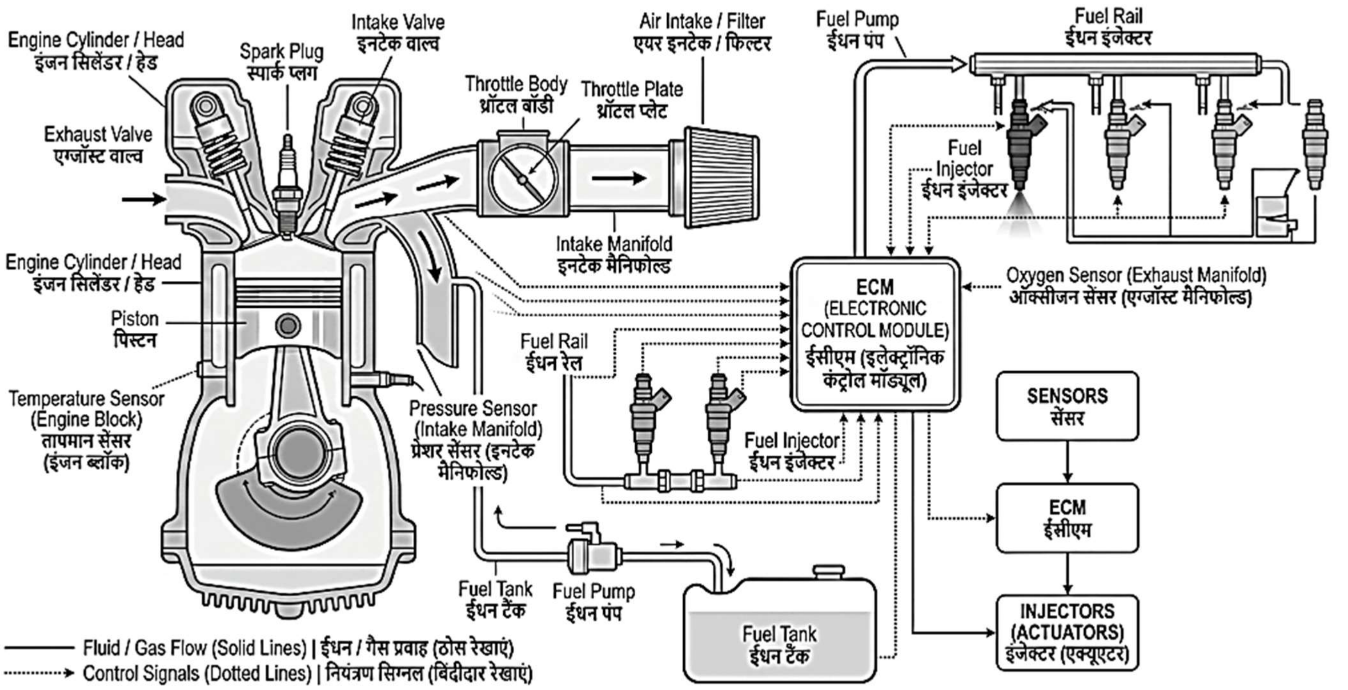


Fig. 5.1: Electronic Fuel Injection (EFI) System Layout and Control | इलेक्ट्रॉनिक फ्यूल इंजेक्शन (EFI) सिस्टम का लेआउट एवं नियंत्रण

5.1.1 Introduction (Fig. 5.1)

Modern engines require precise fuel delivery for better performance and emission control. EFI systems ensure accurate fuel supply under all operating conditions.

5.1.2 Definition of Electronic Fuel Injection System

EFI is a system that electronically controls fuel supply to engine cylinders using sensors and an Electronic Control Module (ECM).

5.1.3 Classification of Fuel Injection Systems

Types include:

- Single-Point Fuel Injection (SPFI)
- Multi-Point Fuel Injection (MPFI)
- Sequential Fuel Injection
- Direct Injection System

5.1.4 Constructional Features

Main components are fuel pump, fuel injector, fuel rail, throttle body, sensors (temperature, pressure, oxygen), and ECM. These components work together to control fuel delivery.

5.1.5 Working Principle

Sensors detect engine parameters like temperature, air flow, and speed. Signals are sent to ECM, which processes data and controls injector timing and fuel quantity. Fuel is injected into intake manifold or directly into the cylinder.

5.1.1 परिचय (Fig. 5.1)

आधुनिक इंजनों में बेहतर प्रदर्शन और उत्सर्जन नियंत्रण के लिए सटीक ईंधन आपूर्ति की आवश्यकता होती है। EFI प्रणाली सभी परिचालन परिस्थितियों में सटीक ईंधन आपूर्ति सुनिश्चित करती है।

5.1.2 इलेक्ट्रॉनिक फ्यूल इंजेक्शन प्रणाली की परिभाषा

EFI एक ऐसी प्रणाली है जो सेंसर और इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल (ECM) का उपयोग करके इंजन सिलेंडरों को ईंधन आपूर्ति को इलेक्ट्रॉनिक रूप से नियंत्रित करती है।

5.1.3 फ्यूल इंजेक्शन प्रणालियों का वर्गीकरण

इसके प्रकार निम्नलिखित हैं:

• सिंगल-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (SPFI)
• मल्टी-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (MPFI)
• सीक्वेंशियल फ्यूल इंजेक्शन
• डायरेक्ट इंजेक्शन प्रणाली

5.1.4 निर्माण संबंधी विशेषताएँ

मुख्य घटकों में फ्यूल पंप, फ्यूल इंजेक्टर, फ्यूल रेल, थ्रॉटल बॉडी, सेंसर (तापमान, दाब, ऑक्सीजन) और ECM शामिल हैं। ये सभी घटक ईंधन आपूर्ति को नियंत्रित करने के लिए एक साथ कार्य करते हैं।

5.1.5 कार्य सिद्धांत

सेंसर इंजन के मानकों जैसे तापमान, वायु प्रवाह और गति का पता लगाते हैं। संकेत ECM को भेजे जाते हैं, जो डेटा को संसाधित करके इंजेक्टर के समय और ईंधन की मात्रा को नियंत्रित करता है। ईंधन को इनटेक मैनिफोल्ड में या सीधे सिलेंडर में इंजेक्ट किया जाता है।

5.1.6 Merits
Provides better fuel efficiency, improved engine performance, reduced emissions, and smooth operation.

5.1.7 Demerits
System is complex, costly, and requires skilled maintenance.

5.1.8 EFI System
Fuel Tank → Fuel Pump → Injector → Engine Cylinder
Sensors → ECM → Injector Control

5.1.9 Applications
Used in modern petrol and diesel vehicles for efficient combustion and emission control.

5.1.6 लाभ
बेहतर ईंधन दक्षता, उन्नत इंजन प्रदर्शन, कम उत्सर्जन और सुचारु संचालन प्रदान करता है।

5.1.7 हानियाँ
प्रणाली जटिल, महंगी होती है और कुशल रखरखाव की आवश्यकता होती है।

5.1.8 EFI प्रणाली
फ्यूल टैंक → फ्यूल पंप → इंजेक्टर → इंजन सिलेंडर
सेंसर → ECM → इंजेक्टर नियंत्रण

5.1.9 अनुप्रयोग
आधुनिक पेट्रोल और डीजल वाहनों में कुशल दहन और उत्सर्जन नियंत्रण के लिए उपयोग किया जाता है।

5.2 Types of Sensors and Their Applications | सेंसर के प्रकार और उनके अनुप्रयोग

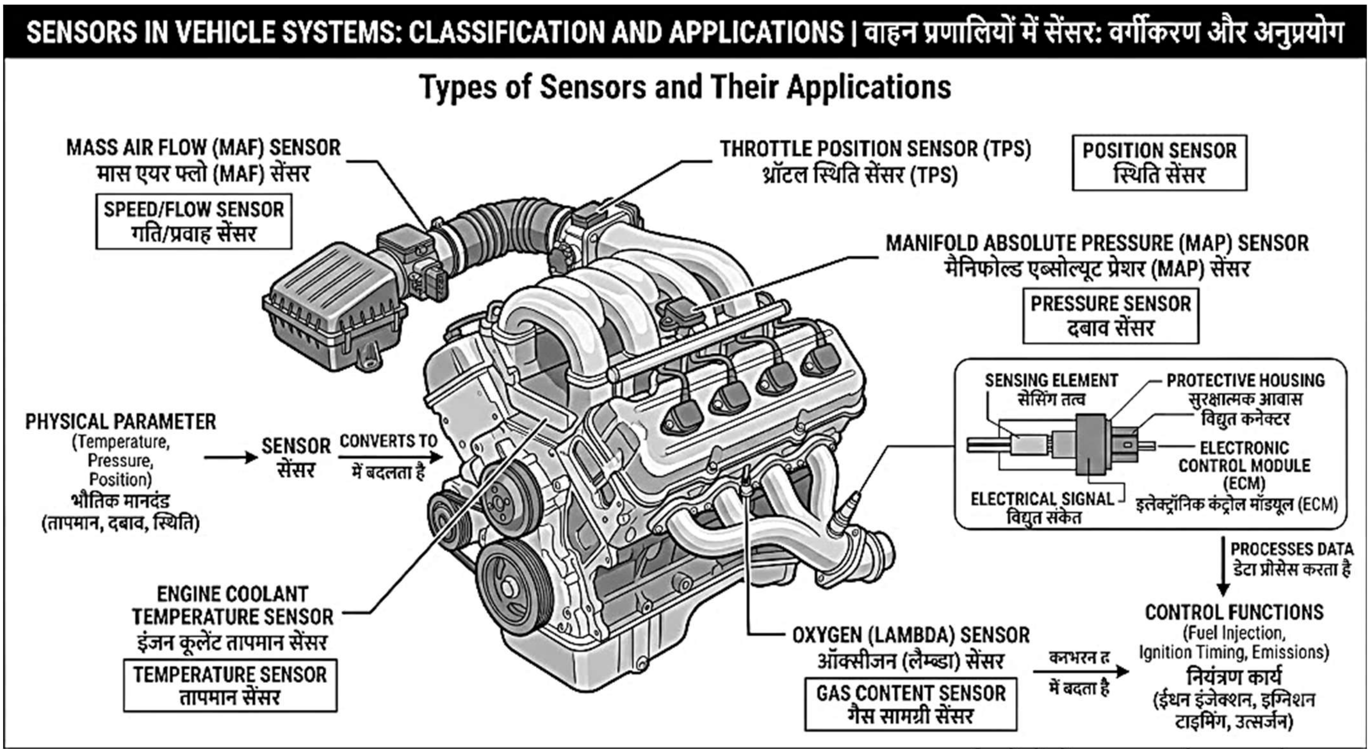


Fig. 5.2: Sensors in Vehicle Systems and Their Applications | वाहन प्रणालियों में सेंसर एवं उनके अनुप्रयोग

5.2.1 Introduction (Fig. 5.2)
Sensors play a vital role in the engine management system. They provide real-time data to ensure proper fuel injection, ignition timing, and emission control.

5.2.2 Definition of Sensor
A sensor is a device that detects physical parameters (temperature, pressure, position, etc.) and converts them into electrical signals for the Electronic Control Module (ECM).

5.2.3 Classification of Sensors
Based on Function:

- Temperature Sensors
- Pressure Sensors
- Position Sensors
- Speed Sensors

5.2.1 परिचय (Fig. 5.2)
सेंसर इंजन प्रबंधन प्रणाली में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये उचित ईंधन इंजेक्शन, इग्निशन टाइमिंग और उत्सर्जन नियंत्रण सुनिश्चित करने के लिए वास्तविक समय का डेटा प्रदान करते हैं।

5.2.2 सेंसर की परिभाषा
सेंसर एक उपकरण है जो भौतिक मानकों (तापमान, दाब, स्थिति आदि) का पता लगाता है और उन्हें इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल (ECM) के लिए विद्युत संकेतों में परिवर्तित करता है।

5.2.3 सेंसर का वर्गीकरण
कार्य के आधार पर:
• तापमान सेंसर
• दाब सेंसर
• स्थिति सेंसर
• गति सेंसर

Based on Output Signal:
- Analog Sensors (continuous signal)
- Digital Sensors (on/off signal)

5.2.4 Constructional Features

A sensor consists of a sensing element, protective housing, and electrical connectors. These ensure accurate measurement and signal transmission.

5.2.5 Working Principle

The sensor detects a physical parameter and converts it into an electrical signal. This signal is sent to the ECM, which processes it and controls engine functions accordingly.

5.2.6 Common Sensors Used in Vehicles

Important sensors include Throttle Position Sensor (TPS), Mass Air Flow (MAF), Manifold Absolute Pressure (MAP), Oxygen (Lambda) sensor, and Engine Coolant Temperature sensor.

5.2.7 Merits

Provides accurate engine control, improves fuel efficiency, and enables real-time monitoring.

5.2.8 Demerits

Sensors are sensitive to damage and require costly replacement.

5.2.9 Applications

Used in EFI systems, ignition systems, and emission control systems in modern vehicles.

आउटपुट संकेत के आधार पर:
• एनालॉग सेंसर (सतत संकेत)
• डिजिटल सेंसर (ऑन/ऑफ संकेत)

5.2.4 निर्माण संबंधी विशेषताएँ

एक सेंसर में सेंसिंग एलिमेंट, सुरक्षात्मक आवरण और विद्युत कनेक्टर्स होते हैं। ये सटीक मापन और संकेत संचरण सुनिश्चित करते है।

5.2.5 कार्य सिद्धांत

सेंसर किसी भौतिक मान का पता लगाता है और उसे विद्युत संकेत में परिवर्तित करता है। यह संकेत ECM को भेजा जाता है, जो इसे संसाधित करता है और तदनुसार इंजन के कार्यों को नियंत्रित करता है।

5.2.6 वाहनों में प्रयुक्त सामान्य सेंसर

महत्वपूर्ण सेंसरों में थ्रॉटल पोजीशन सेंसर (TPS), मास एयर फ्लो (MAF), मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP), ऑक्सीजन (लैम्ब्डा) सेंसर, और इंजन कूलेंट तापमान सेंसर शामिल हैं।

5.2.7 लाभ

सटीक इंजन नियंत्रण प्रदान करता है, ईंधन दक्षता में सुधार करता है, और वास्तविक समय की निगरानी सक्षम बनाता है।

5.2.8 हानियाँ

सेंसर क्षति के प्रति संवेदनशील होते हैं और उनका प्रतिस्थापन महंगा होता है।

5.2.9 अनुप्रयोग

आधुनिक वाहनों में EFI प्रणाली, इग्निशन प्रणाली और उत्सर्जन नियंत्रण प्रणालियों में उपयोग किया जाता है।

5.3 ECM and Sensors Used in Engine | इंजन में प्रयुक्त ECM और सेंसर

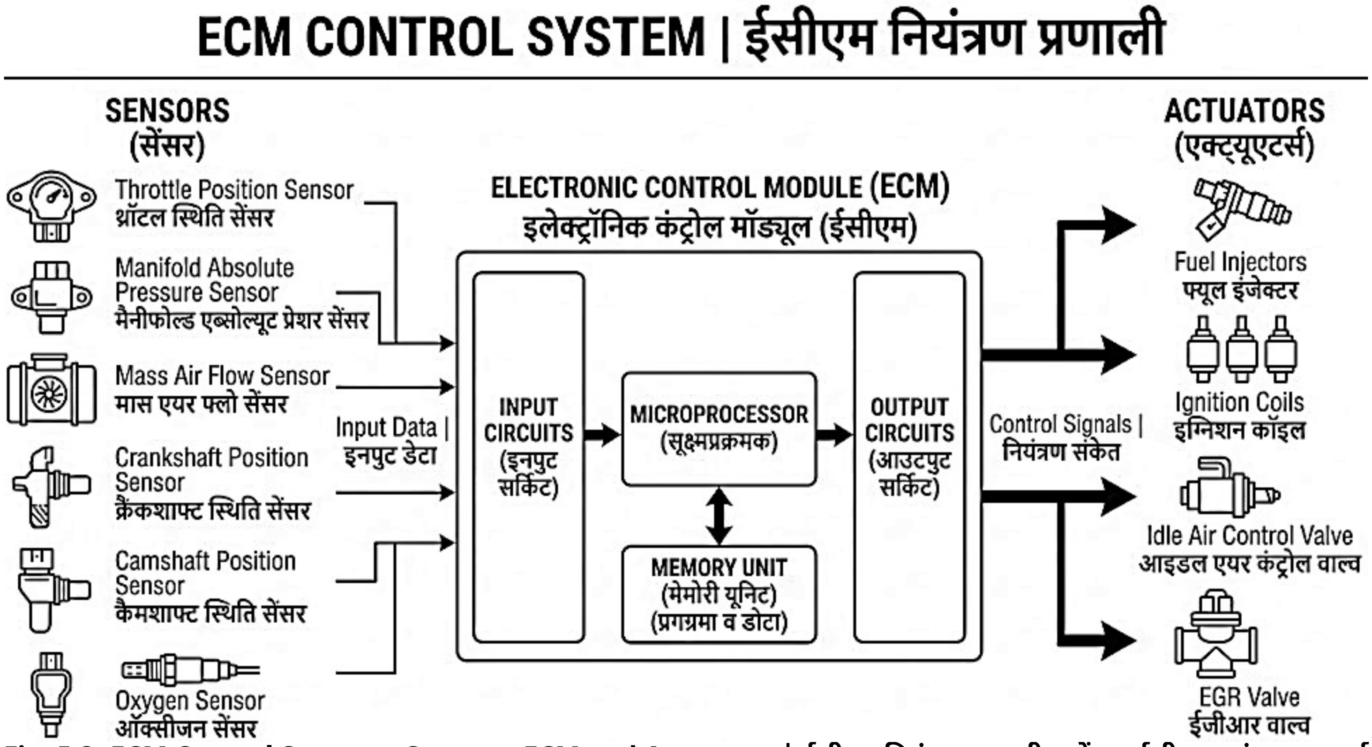


Fig. 5.3: ECM Control System – Sensors, ECM and Actuators | ईसीएम नियंत्रण प्रणाली – सेंसर, ईसीएम एवं एक्ट्यूएटर्स

5.3.1 Introduction (Fig. 5.3)

The Electronic Control Module (ECM) is the brain of the engine management system. It ensures efficient

5.3.1 परिचय (Fig. 5.3)

इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल मॉड्यूल (ECM) इंजन प्रबंधन प्रणाली का

engine operation by controlling fuel injection, ignition timing, and emissions.

5.3.2 Definition of ECM

ECM is an electronic unit that receives signals from sensors, processes data, and controls various engine functions through actuators.

5.3.3 Constructional Features of ECM

The ECM consists of a microprocessor (for data processing), memory unit (for storing programs), input/output circuits, and a protective casing to prevent damage from heat and vibration.

5.3.4 Sensors Connected to ECM

Common sensors include Throttle Position Sensor (TPS), Manifold Absolute Pressure (MAP), Mass Air Flow (MAF), crankshaft position sensor, camshaft position sensor, and oxygen sensor. These provide input data to ECM.

5.3.5 Working Principle

Sensors send electrical signals to ECM. The ECM processes this data and sends control signals to actuators like fuel injectors and ignition coils, optimizing engine performance.

5.3.6 Merits

Provides precise engine control, reduces emissions, and improves fuel efficiency.

5.3.7 Demerits

System is complex and requires diagnostic tools for troubleshooting.

5.3.8 ECM System

Sensors → ECM → Actuators (Injectors, Ignition Coil)

5.3.9 Applications

Used in all modern petrol and diesel vehicles with electronic engine management systems.

मस्तिष्क है। यह ईंधन इंजेक्शन, इग्निशन टाइमिंग और उत्सर्जन को नियंत्रित करके इंजन के कुशल संचालन को सुनिश्चित करता है।

5.3.2 ECM की परिभाषा

ECM एक इलेक्ट्रॉनिक इकाई है जो सेंसरों से संकेत प्राप्त करती है, डेटा को संसाधित करती है, और एक्टुएटर्स के माध्यम से विभिन्न इंजन कार्यों को नियंत्रित करती है।

5.3.3 ECM की निर्माण संबंधी विशेषताएँ

ECM में एक माइक्रोप्रोसेसर (डेटा प्रसंस्करण के लिए), मेमोरी यूनिट (प्रोग्राम संग्रहीत करने के लिए), इनपुट/आउटपुट सर्किट्स, और ऊष्मा तथा कंपन से सुरक्षा के लिए एक सुरक्षात्मक आवरण होता है।

5.3.4 ECM से जुड़े सेंसर

सामान्य सेंसरों में थ्रॉटल पोजीशन सेंसर (TPS), मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP), मास एयर फ्लो (MAF), क्रैंकशाफ्ट पोजीशन सेंसर, कैमशाफ्ट पोजीशन सेंसर और ऑक्सीजन सेंसर शामिल हैं। ये ECM को इनपुट डेटा प्रदान करते हैं।

5.3.5 कार्य सिद्धांत

सेंसर ECM को विद्युत संकेत भेजते हैं। ECM इस डेटा को संसाधित करता है और फ्यूल इंजेक्टर तथा इग्निशन कॉइल जैसे एक्टुएटर्स को नियंत्रण संकेत भेजता है, जिससे इंजन का प्रदर्शन अनुकूलित होता है।

5.3.6 लाभ

सटीक इंजन नियंत्रण प्रदान करता है, उत्सर्जन को कम करता है, और ईंधन दक्षता में सुधार करता है।

5.3.7 हानियाँ

प्रणाली जटिल होती है और ट्रबल शूटिंग के लिए डायग्नोस्टिक उपकरणों की आवश्यकता होती है।

5.3.8 ECM प्रणाली

सेंसर → ECM → एक्टुएटर्स (इंजेक्टर, इग्निशन कॉइल)

5.3.9 अनुप्रयोग

इलेक्ट्रॉनिक इंजन प्रबंधन प्रणाली वाले सभी आधुनिक पेट्रोल और डीजल वाहनों में उपयोग किया जाता है।

5.4 Ignition Circuit | इग्निशन सर्किट

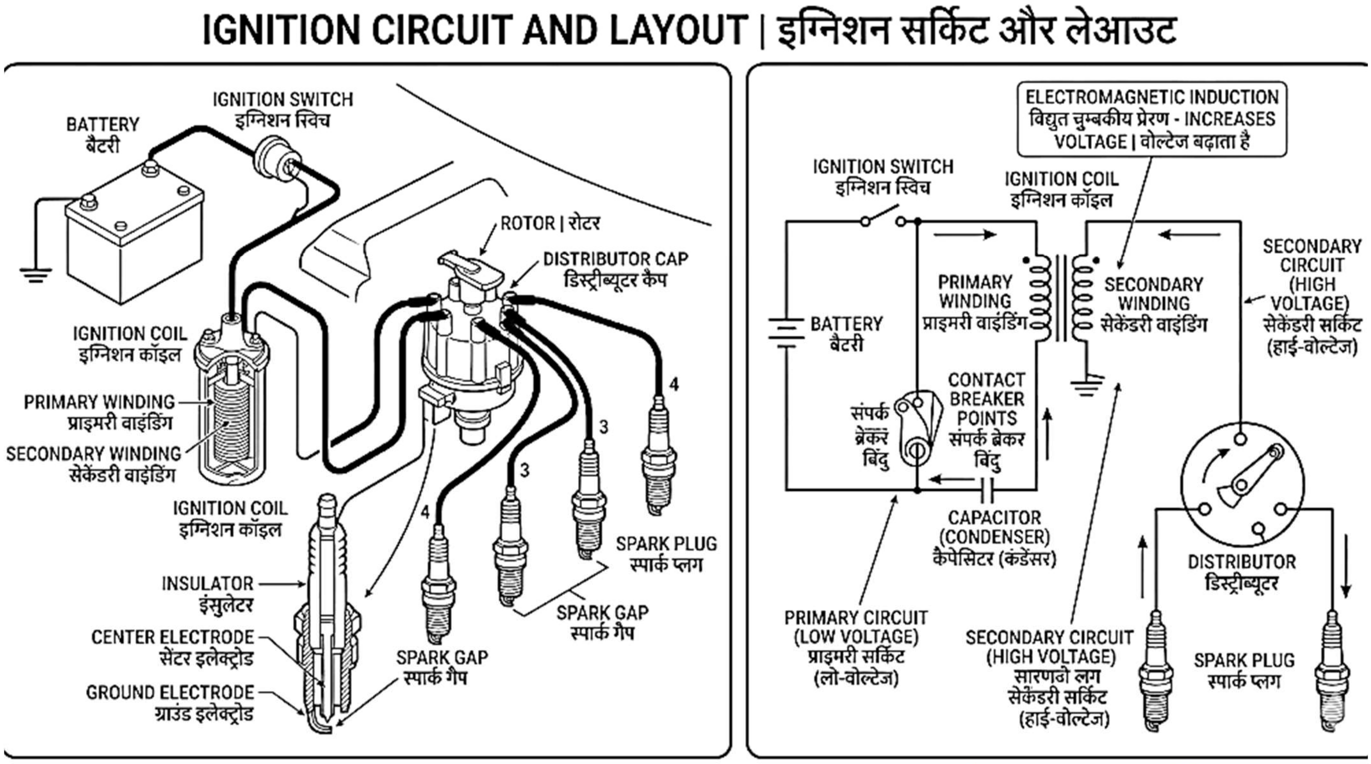


Fig. 5.4: Ignition Circuit Layout and Working Principle | इग्निशन सर्किट लेआउट एवं कार्य सिद्धांत

5.4.1 Introduction (Fig. 5.4)

The ignition system is essential in petrol engines. It provides the spark required to ignite the air–fuel mixture inside the engine cylinder.

5.4.2 Definition of Ignition Circuit

An ignition circuit is an electrical system used to generate and deliver high voltage spark to the spark plug for combustion.

5.4.3 Classification of Ignition System

Types include:

- Conventional Ignition System
- Electronic Ignition System
- Distributor-less Ignition System (DIS)

5.4.4 Constructional Features

Main components are battery, ignition switch, ignition coil, distributor, spark plug, and wiring. These parts work together to generate and distribute high voltage.

5.4.5 Working Principle

The battery supplies low voltage current. The ignition coil increases this voltage to a high value using electromagnetic induction. The high voltage is distributed (via distributor or directly in DIS) to the spark plug, producing a spark that ignites the air–fuel mixture.

5.4.6 Merits

Provides reliable ignition, efficient combustion, and improved engine performance.

5.4.1 परिचय (Fig. 5.4)

इग्निशन प्रणाली पेट्रोल इंजनों में आवश्यक होती है। यह इंजन सिलेंडर के अंदर वायु–ईंधन मिश्रण को प्रज्वलित करने के लिए आवश्यक स्पार्क प्रदान करती है।

5.4.2 इग्निशन सर्किट की परिभाषा

इग्निशन सर्किट एक विद्युत प्रणाली है जिसका उपयोग दहन के लिए स्पार्क प्लग तक उच्च वोल्टेज स्पार्क उत्पन्न करने और पहुंचाने के लिए किया जाता है।

5.4.3 इग्निशन प्रणाली का वर्गीकरण

इसके प्रकार निम्नलिखित हैं:

- पारंपरिक इग्निशन प्रणाली
- इलेक्ट्रॉनिक इग्निशन प्रणाली
- डिस्ट्रीब्यूटर-रहित इग्निशन प्रणाली (DIS)

5.4.4 निर्माण संबंधी विशेषताएँ

मुख्य घटकों में बैटरी, इग्निशन स्विच, इग्निशन कॉइल, डिस्ट्रीब्यूटर, स्पार्क प्लग और वायरिंग शामिल हैं। ये सभी भाग मिलकर उच्च वोल्टेज उत्पन्न और वितरित करते हैं।

5.4.5 कार्य सिद्धांत

बैटरी निम्न वोल्टेज धारा प्रदान करती है। इग्निशन कॉइल विद्युतचुंबकीय प्रेरण के माध्यम से इस वोल्टेज को उच्च मान तक बढ़ाता है। उच्च वोल्टेज को (डिस्ट्रीब्यूटर के माध्यम से या DIS में सीधे) स्पार्क प्लग तक वितरित किया जाता है, जिससे स्पार्क उत्पन्न होता है और वायु–ईंधन मिश्रण प्रज्वलित होता है।

5.4.6 लाभ

विश्वसनीय इग्निशन, कुशल दहन और बेहतर इंजन प्रदर्शन प्रदान करता है।

5.4.7 Demerits
In conventional systems, components like contact breaker wear out and require maintenance.

5.4.8 Schematic Diagram of Ignition Circuit
Battery → Ignition Switch → Ignition Coil → Distributor → Spark Plug

5.4.9 Applications
Used in petrol engines of cars, motorcycles, and small engines.

5.4.10 Numerical Problems
Voltage relation in coil:

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

Resistance:

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

5.4.7 हानियाँ
पारंपरिक प्रणालियों में कॉन्टैक्ट ब्रेकर जैसे घटक घिस जाते हैं और रखरखाव की आवश्यकता होती है।

5.4.8 इग्निशन सर्किट का योजनात्मक आरेख
बैटरी → इग्निशन स्विच → इग्निशन कॉइल → डिस्ट्रीब्यूटर → स्पार्क प्लग

5.4.9 अनुप्रयोग
कार, मोटरसाइकिल और छोटे इंजनों के पेट्रोल इंजनों में उपयोग किया जाता है।

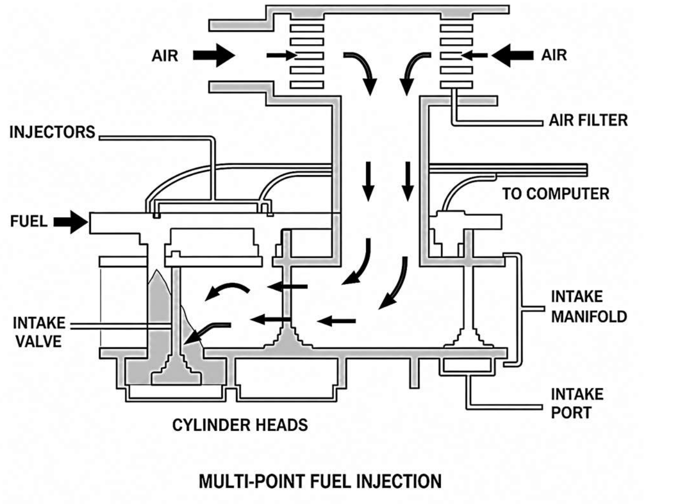
5.4.10 संख्यात्मक समस्याएँ
कॉइल में वोल्टेज संबंध:

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

प्रतिरोध:
$R = \frac{V}{I}$

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. Which component in the Multi-Point Fuel Injection (MPFI) system ensures precise control of the fuel-air mixture for better engine efficiency? / मल्टी-पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (MPFI) सिस्टम में कौन सा घटक ईंधन-हवा मिश्रण के सटीक नियंत्रण को सुनिश्चित करता है ताकि इंजन दक्षता बेहतर हो सके?



(a) Electronic Control Unit (ECU) / इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU)
(b) Air Filter / एयर फ़िल्टर
(c) Intake Manifold / इनटेक मैनिफोल्ड
(d) Cylinder Head / सिलेंडर हेड
Ans. a | Sol. : The Electronic Control Unit (ECU) is the brain of the MPFI system. It receives inputs from various sensors, including the airflow sensor, throttle position sensor, and oxygen sensor, to calculate the optimal fuel injection timing and quantity. This ensures efficient combustion, lower emissions, and improved engine performance. The air filter only cleans the air before entering the intake manifold, the intake manifold distributes the air-fuel mixture, and the cylinder head houses the intake and exhaust valves but does not regulate fuel flow. / इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU) MPFI सिस्टम का मस्तिष्क है। यह विभिन्न सेंसरों से इनपुट प्राप्त करता है, जैसे एयरफ्लो सेंसर, थ्रॉटल पोजिशन सेंसर और ऑक्सीजन सेंसर, ताकि यह ईंधन इंजेक्शन के समय और मात्रा की सही गणना कर सके। इससे कुशल दहन, कम उत्सर्जन, और इंजन के प्रदर्शन में सुधार सुनिश्चित होता है। एयर फ़िल्टर केवल हवा को शुद्ध करता है, इनटेक मैनिफोल्ड हवा-ईंधन मिश्रण को वितरित करता है, और सिलेंडर हेड वाल्व को रखता है लेकिन ईंधन प्रवाह को नियंत्रित नहीं करता है।

Q2. Which sensor detects the amount of air entering the engine? / कौन सा सेंसर इंजन में प्रवेश करने वाली वायु की मात्रा का पता लगाता है?
(a) MAP Sensor / मैप सेंसर
(b) MAF Sensor / MAF सेंसर
(c) Oxygen Sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(d) Knock Sensor / नॉक सेंसर
Ans. b | Sol. : The Mass Air Flow (MAF) sensor measures incoming air to help ECM adjust fuel injection. / मास एयर फ्लो (MAF) सेंसर आने वाली हवा को मापता है ताकि ECM ईंधन इंजेक्शन समायोजित कर सके।

Q3. Which sensor helps in detecting engine knocking? / कौन सा सेंसर इंजन नॉकिंग का पता लगाता है?
(a) Knock Sensor / नॉक सेंसर
(b) MAP Sensor / मैप सेंसर
(c) Oxygen Sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(d) Fuel Pressure Sensor / फ्यूल प्रेशर सेंसर
Ans. a | Sol. : Knock sensors detect vibrations caused by knocking and adjust ignition timing. / नॉक सेंसर इंजन में कंपन को पहचानता है और इग्निशन टाइमिंग को समायोजित करता है।

Q4. Which sensor provides data to ECM for controlling ignition timing? / ECM को इग्निशन टाइमिंग नियंत्रित करने के लिए कौन सा सेंसर डेटा प्रदान करता है?
(a) Oxygen Sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(b) Knock Sensor / नॉक सेंसर
(c) Crankshaft Position Sensor / क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर
(d) MAP Sensor / मैप सेंसर
Ans. c | Sol. : The crankshaft position sensor helps ECM determine ignition timing by monitoring crankshaft rotation. / क्रैंकशाफ्ट पोजिशन सेंसर क्रैंकशाफ्ट के घूर्णन की निगरानी करके ECM को इग्निशन टाइमिंग निर्धारित करने में मदद करता है।

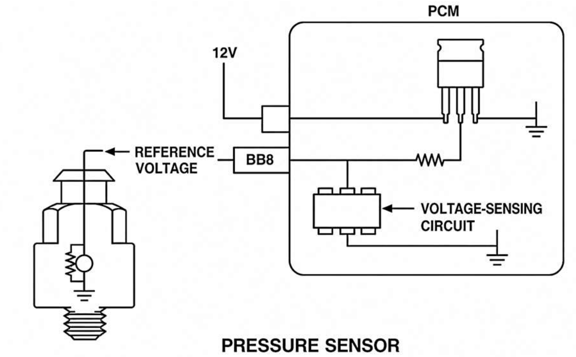
Q5. What is the role of the EGR valve in an engine? / इंजन में EGR वाल्व की क्या भूमिका है?
(a) Reducing exhaust emissions / निकास उत्सर्जन को कम करना
(b) Controlling fuel pressure / ईंधन दबाव को नियंत्रित करना
(c) Managing air intake / एयर इनटेक को प्रबंधित करना
(d) Regulating ignition timing / इग्निशन टाइमिंग को नियंत्रित करना
Ans. a | Sol. : The Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve helps reduce NOx emissions by recirculating some exhaust gases. / EGR वाल्व निकास गैसों के कुछ हिस्से को पुनः सर्कुलेट करके NOx उत्सर्जन को कम करता है।

Q6. Which component regulates engine idle speed? / कौन सा घटक इंजन की आइडल गति को नियंत्रित करता है?
(a) Throttle body / थ्रॉटल बॉडी
(b) Idle Air Control (IAC) valve / आइडल एयर कंट्रोल (IAC) वाल्व
(c) Oxygen sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(d) Fuel pump / फ्यूल पंप
Ans. b | Sol. : The IAC valve adjusts airflow to maintain stable idle speed. / IAC वाल्व वायु प्रवाह को समायोजित करके स्थिर आइडल गति बनाए रखता है।

Q7. What will happen if the oxygen sensor in a vehicle fails? / यदि वाहन में ऑक्सीजन सेंसर विफल हो जाए तो क्या होगा?
(a) Engine will overheat / इंजन ज़्यादा गरम हो जाएगा
(b) Incorrect air-fuel mixture will be supplied / गलत वायु-ईंधन मिश्रण आपूर्ति होगी
(c) Battery will discharge quickly / बैटरी जल्दी डिस्चार्ज हो जाएगी
(d) Alternator will stop working / अल्टरनेटर काम करना बंद कर देगा

Ans. b | Sol. : The oxygen sensor helps ECM regulate the air-fuel ratio. A faulty sensor can cause poor fuel economy and increased emissions. / ऑक्सीजन सेंसर ECM को वायु-ईंधन अनुपात नियंत्रित करने में मदद करता है। खराब सेंसर से ईंधन की बर्बादी और उत्सर्जन बढ़ सकता है।

Q8. Which role does the Pressure Sensor play in the given circuit, and how does the PCM process its signal? / दिए गए सर्किट में प्रेशर सेंसर की क्या भूमिका है और PCM इसका सिग्नल कैसे प्रोसेस करता है?



(a) The pressure sensor measures fluid or air pressure and sends a variable voltage signal to PCM for engine control. / प्रेशर सेंसर तरल या वायु दबाव को मापता है और इंजन नियंत्रण के लिए PCM को एक परिवर्तनीय वोल्टेज सिग्नल भेजता है।
(b) The pressure sensor controls the fuel injection directly without PCM intervention. / प्रेशर सेंसर सीधे फ्यूल इंजेक्शन को नियंत्रित करता है, PCM की आवश्यकता नहीं होती।
(c) The pressure sensor acts as a fuse to protect the circuit from overvoltage. / प्रेशर सेंसर एक फ्यूज की तरह कार्य करता है जो सर्किट को ओवरवोल्टेज से बचाता है।
(d) The pressure sensor only provides a constant voltage signal to the PCM without any variation. / प्रेशर सेंसर केवल एक स्थिर वोल्टेज सिग्नल प्रदान करता है और उसमें कोई परिवर्तन नहीं होता।
Ans. a | Sol. : The Pressure Sensor detects pressure variations (e.g., fuel, oil, or manifold pressure) and converts them into an electrical voltage signal. This voltage is then sent to the Powertrain Control Module (PCM), where the voltage-sensing circuit interprets it to adjust engine operations such as fuel injection, ignition timing, and emission control. The sensor does not act as a fuse nor provide a constant voltage, as the voltage output changes based on pressure fluctuations. / प्रेशर सेंसर विभिन्न प्रकार के दबाव (जैसे, फ्यूल, ऑयल, या इनटेक मैनिफोल्ड दबाव) का पता लगाता है और इसे एक इलेक्ट्रिकल वोल्टेज सिग्नल में परिवर्तित करता है। यह वोल्टेज फिर पावरट्रेन कंट्रोल मॉड्यूल (PCM) को भेजा जाता है, जहां वोल्टेज-सेंसिंग सर्किट इसे संसाधित करता है और इंजन संचालन जैसे फ्यूल इंजेक्शन, इग्निशन टाइमिंग और उत्सर्जन नियंत्रण को समायोजित करता है। सेंसर फ्यूज की तरह कार्य नहीं करता और न ही यह स्थिर वोल्टेज प्रदान करता है, बल्कि दबाव परिवर्तन के अनुसार इसका वोल्टेज आउटपुट बदलता रहता है।

Q9. What should be checked if an MPFI engine has poor acceleration? / यदि MPFI इंजन की एक्सीलरेशन खराब हो, तो क्या जांचना चाहिए?
(a) Oxygen Sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(b) Fuel Injectors / फ्यूल इंजेक्टर
(c) Alternator / अल्टरनेटर
(d) Radiator Fan / रेडिएटर फैन
Ans. b | Sol. : Clogged or malfunctioning fuel injectors can restrict fuel delivery, leading to poor acceleration. / जमे हुए या खराब फ्यूल इंजेक्टर ईंधन की आपूर्ति को रोक सकते हैं, जिससे एक्सीलरेशन प्रभावित होता है।

Q10. Which type of fuel injection system uses multiple injectors for better fuel atomization? / किस प्रकार की ईंधन इंजेक्शन प्रणाली बेहतर ईंधन एटोमाइजेशन के लिए कई इंजेक्टरों का उपयोग करती है?
(a) Single Point Fuel Injection (SPFI) / सिंगल पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (SPFI)
(b) Multi Point Fuel Injection (MPFI) / मल्टी पॉइंट फ्यूल इंजेक्शन (MPFI)
(c) Direct Fuel Injection (DFI) / डायरेक्ट फ्यूल इंजेक्शन (DFI)
(d) Carbureted System / कार्बोरेटेड प्रणाली
Ans. b | Sol. : MPFI systems deliver fuel to each cylinder individually, improving efficiency and reducing emissions. / MPFI प्रणाली प्रत्येक सिलेंडर में व्यक्तिगत रूप से ईंधन प्रदान करती है, जिससे दक्षता बढ़ती है और उत्सर्जन कम होता है।

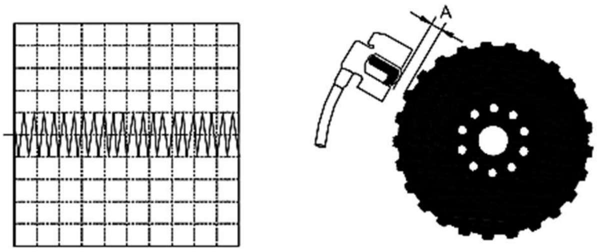
Q11. Which of the following is NOT a function of the Engine Control Module (ECM)? / निम्नलिखित में से कौन सा कार्य इंजन नियंत्रण मॉड्यूल (ECM) का नहीं है?
(a) Controlling ignition timing / इग्निशन टाइमिंग को नियंत्रित करना
(b) Adjusting air-fuel ratio / वायु-ईंधन अनुपात को समायोजित करना
(c) Regulating tire pressure / टायर प्रेशर को नियंत्रित करना
(d) Managing fuel injection / ईंधन इंजेक्शन को प्रबंधित करना
Ans. c | Sol. : ECM manages engine performance parameters like fuel injection, ignition timing, and emissions but does not control tire pressure. / ECM ईंधन इंजेक्शन, इग्निशन टाइमिंग, और उत्सर्जन जैसे इंजन प्रदर्शन पैरामीटरों का प्रबंधन करता है लेकिन टायर प्रेशर को नियंत्रित नहीं करता।

Q12. Which component in the ignition circuit generates high voltage for the spark plug? / इग्निशन सर्किट में कौन सा घटक स्पार्क प्लग के लिए उच्च वोल्टेज उत्पन्न करता है?
(a) Alternator / अल्टरनेटर
(b) Ignition Coil / इग्निशन कॉइल
(c) Battery / बैटरी
(d) Throttle Body / थ्रॉटल बॉडी
Ans. b | Sol. : The ignition coil converts the battery's low voltage into high voltage to generate a spark at the spark plug. / इग्निशन कॉइल बैटरी के कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज में परिवर्तित करता है ताकि स्पार्क प्लग में स्पार्क उत्पन्न हो सके।

Q13. What does the MAP sensor measure in a vehicle? / वाहन में MAP सेंसर क्या मापता है?
(a) Battery voltage / बैटरी वोल्टेज
(b) Manifold pressure / मैनिफोल्ड दबाव
(c) Engine oil level / इंजन तेल स्तर
(d) Fuel injector pressure / ईंधन इंजेक्टर दबाव

Ans. b | Sol. : The MAP sensor measures the pressure inside the intake manifold and helps ECM adjust fuel delivery. / MAP सेंसर इनटेक मैनिफोल्ड के अंदर के दबाव को मापता है और ECM को ईंधन वितरण को समायोजित करने में मदद करता है।

Q14. How does the crank position sensor help in engine control, and what happens if it malfunctions? / क्रैंक पोजीशन सेंसर इंजन नियंत्रण में कैसे सहायता करता है, और यदि यह खराब हो जाए तो क्या होगा?



CRANK POSITION SENSOR

(a) It detects the crankshaft position and speed to help the ECU manage fuel injection and ignition timing; if it fails, the engine may not start. / यह क्रैंकशाफ्ट की स्थिति और गति का पता लगाता है जिससे ECU ईंधन इंजेक्शन और इग्निशन टाइमिंग को प्रबंधित करता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो इंजन स्टार्ट नहीं हो सकता।

(b) It monitors tire pressure for better fuel efficiency; if it fails, tire pressure readings become inaccurate. / यह टायर प्रेशर की निगरानी करता है जिससे ईंधन दक्षता में सुधार होता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो टायर प्रेशर रीडिंग गलत हो सकती है।

(c) It controls the cooling system by regulating the radiator fan speed; if it fails, the engine overheats. / यह रेडिएटर फैन की गति को नियंत्रित करके कूलिंग सिस्टम को प्रबंधित करता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो इंजन अधिक गर्म हो सकता है।

(d) It manages the air conditioning system by adjusting compressor load; if it fails, AC performance reduces. / यह एयर कंडीशनिंग सिस्टम को नियंत्रित करता है और कंप्रेसर लोड को समायोजित करता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो एसी की कार्यक्षमता कम हो सकती है।

Ans. a | Sol. : The crank position sensor detects the position and rotational speed of the crankshaft and sends this information to the Engine Control Unit (ECU). The ECU uses this data to precisely control fuel injection timing and ignition spark timing, ensuring optimal engine performance. If the crank position sensor fails, the ECU will not receive accurate crankshaft data, which can cause misfires, rough idling, poor acceleration, or even complete engine failure (no start condition). / क्रैंक पोजीशन सेंसर क्रैंकशाफ्ट की स्थिति और घूर्णी गति को मापता है और इस डेटा को इंजन कंट्रोल यूनिट (ECU) को भेजता है। ECU इस डेटा का उपयोग ईंधन इंजेक्शन समय और इग्निशन स्पार्क समय को सटीक रूप से नियंत्रित करने के लिए करता है, जिससे इंजन का प्रदर्शन अधिकतम होता है। यदि क्रैंक पोजीशन सेंसर विफल हो जाता है, तो ECU को क्रैंकशाफ्ट डेटा सही तरीके से नहीं मिलेगा, जिससे मिसफायर, असमान आइडलिंग, खराब एक्सेलेरेशन, या यहां तक कि इंजन स्टार्ट न होने की समस्या हो सकती है।

Q15. What is the function of an ECU (Electronic Control Unit)? / इलेक्ट्रॉनिक कंट्रोल यूनिट (ECU) का कार्य क्या है?

(a) To regulate engine parameters / इंजन मापदंडों को नियंत्रित करना

(b) To generate electrical energy / विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करना

(c) To monitor tire pressure / टायर प्रेशर की निगरानी करना

(d) To operate windshield wipers / विंडशील्ड वाइपर संचालित करना

Ans. a | Sol. : The ECU processes sensor inputs and controls ignition, fuel injection, and emissions for optimal performance. / ECU सेंसर इनपुट को प्रोसेस करता है और इग्निशन, ईंधन इंजेक्शन, और उत्सर्जन को नियंत्रित करता है ताकि सर्वोत्तम प्रदर्शन सुनिश्चित किया जा सके।

Q16. Which sensor provides input to the ECM about the engine load? / ECM को इंजन लोड के बारे में कौन सा सेंसर इनपुट प्रदान करता है?

(a) Mass Air Flow Sensor (MAF) / मास एयर फ्लो सेंसर (MAF)

(b) Knock Sensor / नॉक सेंसर

(c) Oxygen Sensor (O2) / ऑक्सीजन सेंसर (O2)

(d) Crankshaft Position Sensor (CKP) / क्रैंकशाफ्ट पोजीशन सेंसर (CKP)

Ans. a | Sol. : The MAF sensor measures air intake to determine engine load, which helps ECM adjust fuel and ignition timing. / MAF सेंसर एयर इनटेक को मापता है ताकि इंजन लोड निर्धारित किया जा सके, जिससे ECM ईंधन और इग्निशन टाइमिंग को समायोजित कर सके।

Q17. Which component in an EFI system directly controls the amount of fuel injected into the engine? / EFI प्रणाली में कौन सा घटक सीधे इंजन में इंजेक्ट किए गए ईंधन की मात्रा को नियंत्रित करता है?

(a) Fuel injector / फ्यूल इंजेक्टर

(b) Oxygen sensor / ऑक्सीजन सेंसर

(c) Ignition coil / इग्निशन कॉइल

(d) Throttle body / थ्रॉटल बॉडी

Ans. a | Sol. : The fuel injector sprays fuel into the intake manifold or cylinder as per ECM instructions, ensuring precise fuel delivery. / फ्यूल इंजेक्टर ECM के निर्देशों के अनुसार इनटेक मैनिफोल्ड या सिलेंडर में ईंधन का छिड़काव करता है, जिससे सटीक ईंधन आपूर्ति सुनिश्चित होती है।

Q18. How does the Manifold Absolute Pressure (MAP) sensor assist in fuel injection control? / मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP) सेंसर ईंधन इंजेक्शन नियंत्रण में कैसे मदद करता है?

(a) By measuring intake manifold pressure / इनटेक मैनिफोल्ड दबाव मापकर

(b) By controlling ignition timing / इग्निशन टाइमिंग को नियंत्रित करके

(c) By regulating throttle position / थ्रॉटल स्थिति को नियंत्रित करके

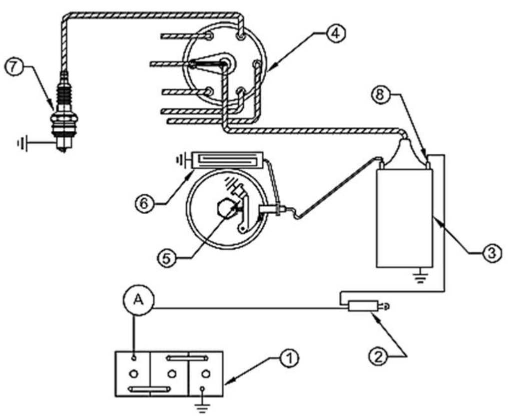
(d) By monitoring coolant temperature / कूलेंट तापमान की निगरानी करके

Ans. a | Sol. : The MAP sensor sends pressure data to the ECM, helping calculate the correct air-fuel ratio for efficient combustion. / MAP सेंसर दबाव डेटा ECM को भेजता है, जो दहन के लिए सही वायु-ईंधन अनुपात की गणना करता है।

Q19. What role does the Crankshaft Position Sensor (CKP) play in an EFI system? / EFI सिस्टम में क्रैंकशाफ्ट पोजीशन सेंसर (CKP) की क्या भूमिका होती है?
(a) It measures intake air temperature / यह इनटेक एयर तापमान को मापता है
(b) It detects crankshaft speed and position / यह क्रैंकशाफ्ट की गति और स्थिति का पता लगाता है
(c) It controls battery voltage / यह बैटरी वोल्टेज को नियंत्रित करता है
(d) It monitors brake pressure / यह ब्रेक दबाव की निगरानी करता है
Ans. b | Sol. : The CKP sensor helps the ECM determine ignition timing and fuel injection for optimal engine performance. / CKP सेंसर ECM को इग्निशन टाइमिंग और ईंधन इंजेक्शन निर्धारित करने में मदद करता है ताकि इंजन का प्रदर्शन अनुकूल बना रहे।

Q20. What is the role of the Knock Sensor in an EFI system? / EFI सिस्टम में नॉक सेंसर की क्या भूमिका है?
(a) It measures throttle position / यह थ्रॉटल स्थिति को मापता है
(b) It detects abnormal combustion (knocking) / यह असामान्य दहन (नॉकिंग) का पता लगाता है
(c) It monitors coolant temperature / यह कूलेंट तापमान की निगरानी करता है
(d) It controls fuel pressure / यह फ्यूल प्रेशर को नियंत्रित करता है
Ans. b | Sol. : The Knock Sensor helps ECM adjust ignition timing to prevent engine knocking, improving efficiency and longevity. / नॉक सेंसर ECM को इग्निशन टाइमिंग समायोजित करने में मदद करता है, जिससे इंजन नॉकिंग रोकी जाती है और दक्षता बढ़ती है।

Q21. What could be the most likely cause if the engine fails to start despite a good battery and working ignition coil in the given ignition system circuit? / दिए गए इग्निशन सिस्टम सर्किट में, बैटरी और इग्निशन कॉइल सही तरीके से काम करने के बावजूद, यदि इंजन स्टार्ट नहीं होता है, तो सबसे संभावित कारण क्या हो सकता है?



(a) Faulty contact breaker points or improper gap setting. / दोषपूर्ण कॉन्टैक्ट ब्रेकर पॉइंट या गलत गैप सेटिंग।
(b) Overcharged battery supplying excess voltage. / अत्यधिक वोल्टेज देने वाली ओवरचार्ज बैटरी।
(c) Incorrect fuel injection timing. / गलत ईंधन इंजेक्शन समय।
(d) Clogged air filter reducing airflow. / बंद हुआ एयर फ़िल्टर जिससे हवा का प्रवाह कम हो रहा है।
Ans. a | Sol. : In a conventional ignition system, the contact breaker points control the flow of current to the ignition coil. When the contact breaker points open and close correctly, they allow the coil to generate a high-voltage spark for the spark plug, which ignites the fuel-air mixture in the cylinder. If the contact breaker points are faulty or not set at the correct gap, they may fail to open or close properly, preventing the ignition coil from producing the necessary voltage for the spark plug. This results in the engine failing to start or misfiring. / Conventional ignition system में, कॉन्टैक्ट ब्रेकर पॉइंट्स इग्निशन कॉइल में करंट के प्रवाह को नियंत्रित करते हैं। जब कॉन्टैक्ट ब्रेकर पॉइंट सही तरीके से खुलते और बंद होते हैं, तो वे कॉइल को उच्च वोल्टेज स्पार्क उत्पन्न करने की अनुमति देते हैं, जिससे स्पार्क प्लग इंजन सिलेंडर में ईंधन-हवा मिश्रण को प्रज्वलित करता है। यदि कॉन्टैक्ट ब्रेकर पॉइंट्स दोषपूर्ण हैं या सही गैप पर सेट नहीं हैं, तो वे सही तरीके से नहीं खुलेंगे या बंद नहीं होंगे, जिससे इग्निशन कॉइल स्पार्क प्लग के लिए आवश्यक वोल्टेज उत्पन्न नहीं कर पाएगा। परिणामस्वरूप, इंजन स्टार्ट नहीं होगा या मिसफायर करेगा।

Q22. Which sensor measures the amount of air entering the engine? / (कौन सा सेंसर इंजन में प्रवेश करने वाली हवा की मात्रा को मापता है?)
(a) Oxygen Sensor / ऑक्सीजन सेंसर
(b) Throttle Position Sensor (TPS) / थ्रॉटल पोजिशन सेंसर
(c) Mass Air Flow Sensor (MAF) / मास एयर फ्लो सेंसर
(d) Engine Coolant Temperature Sensor / इंजन कूलेंट तापमान सेंसर
Ans. c | Sol. : The MAF sensor helps the ECM determine the amount of fuel required for efficient combustion based on the airflow entering the engine. / MAF सेंसर ECM को इंजन में प्रवेश करने वाली हवा के आधार पर आवश्यक ईंधन की मात्रा निर्धारित करने में मदद करता है।

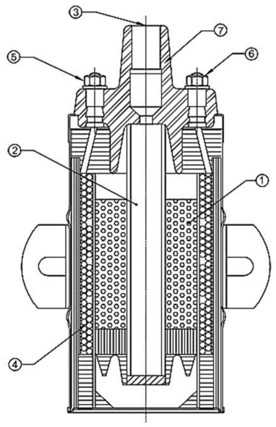
Q23. What is the main function of the ignition coil in an ignition circuit? / (इग्निशन सर्किट में इग्निशन कॉइल का मुख्य कार्य क्या है?)
(a) Converts low voltage to high voltage for spark plug ignition / स्पार्क प्लग इग्निशन के लिए कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज में बदलता है
(b) Stores electrical energy for future use / भविष्य में उपयोग के लिए विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
(c) Controls fuel injection timing / ईंधन इंजेक्शन समय को नियंत्रित करता है
(d) Reduces engine noise / इंजन के शोर को कम करता है
Ans. a | Sol. : The ignition coil amplifies battery voltage to generate a high-voltage spark necessary for combustion. / इग्निशन कॉइल बैटरी वोल्टेज को बढ़ाकर दहन के लिए आवश्यक उच्च वोल्टेज उत्पन्न करता है।

Q24. How does an ECM detect a malfunctioning oxygen sensor? / (ECM खराब ऑक्सीजन सेंसर का पता कैसे लगाता है?)
(a) By checking for voltage fluctuations / वोल्टेज में परिवर्तन की जाँच करके
(b) By measuring fuel pressure / ईंधन दबाव को मापकर

(c) By monitoring coolant temperature / कूलेंट तापमान की निगरानी करके
(d) By analyzing battery voltage / बैटरी वोल्टेज का विश्लेषण करके
Ans. a | Sol. : The ECM continuously monitors the oxygen sensor's voltage output; irregular fluctuations indicate a malfunction, triggering a diagnostic trouble code. / ECM लगातार ऑक्सीजन सेंसर के वोल्टेज आउटपुट की निगरानी करता है; अनियमित उतार-चढ़ाव खराबी का संकेत देते हैं।

Q25. Which component controls the ignition timing in a modern EFI system?/ (आधुनिक EFI सिस्टम में कौन सा घटक इग्निशन टाइमिंग को नियंत्रित करता है?)
(a) Engine Control Module (ECM) / इंजन कंट्रोल मॉड्यूल
(b) Ignition Switch / इग्निशन स्विच
(c) Fuel Pump Relay / फ्यूल पंप रिले
(d) Alternator / अल्टरनेटर
Ans. a | Sol. : The ECM processes signals from various sensors to adjust ignition timing, ensuring efficient combustion and power delivery. / ECM विभिन्न सेंसरों से संकेतों को प्रोसेस करता है ताकि इग्निशन टाइमिंग को समायोजित किया जा सके, जिससे दहन दक्षता और पावर आउटपुट में सुधार होता है।

Q26. If an ignition coil fails to generate a high-voltage spark, which internal component is most likely defective? / यदि इग्निशन कॉइल उच्च वोल्टेज स्पार्क उत्पन्न करने में विफल हो जाती है, तो सबसे संभावित दोषपूर्ण आंतरिक घटक कौन सा हो सकता है?



IGNITION COIL

(a) Primary winding / प्राथमिक वाइंडिंग
(b) Outer casing / बाहरी आवरण
(c) Mounting bracket / माउंटिंग ब्रैकेट
(d) Spark plug terminal / स्पार्क प्लग टर्मिनल
Ans. a | Sol. : The ignition coil is responsible for converting the low voltage from the battery into a high voltage necessary to create a spark at the spark plug. It consists of two windings (primary and secondary) wrapped around a magnetic core.
The primary winding carries low voltage from the battery and generates a magnetic field when current flows through it.
When the circuit is interrupted, the collapsing magnetic field induces a high voltage in the secondary winding, which is then sent to the spark plug to ignite the air-fuel mixture.
If the primary winding is defective, it fails to generate the magnetic field, preventing the induction of high voltage in the secondary winding, and resulting in no spark. / इग्निशन कॉइल बैटरी के कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज में परिवर्तित करता है, जो स्पार्क प्लग में स्पार्क उत्पन्न करने के लिए आवश्यक होता है। यह एक चुंबकीय कोर के चारों ओर लपेटे गए दो वाइंडिंग (प्राथमिक और द्वितीयक) से बना होता है।
प्राथमिक वाइंडिंग बैटरी से कम वोल्टेज प्राप्त करता है और इसमें करंट प्रवाहित होने पर एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है।
जब सर्किट बाधित होता है, तो गिरते हुए चुंबकीय क्षेत्र से द्वितीयक वाइंडिंग में उच्च वोल्टेज प्रेरित होता है, जिसे स्पार्क प्लग तक भेजा जाता है।
यदि प्राथमिक वाइंडिंग दोषपूर्ण हो जाती है, तो यह चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने में विफल हो जाती है, जिससे द्वितीयक वाइंडिंग में उच्च वोल्टेज प्रेरित नहीं होता और स्पार्क नहीं बनता।

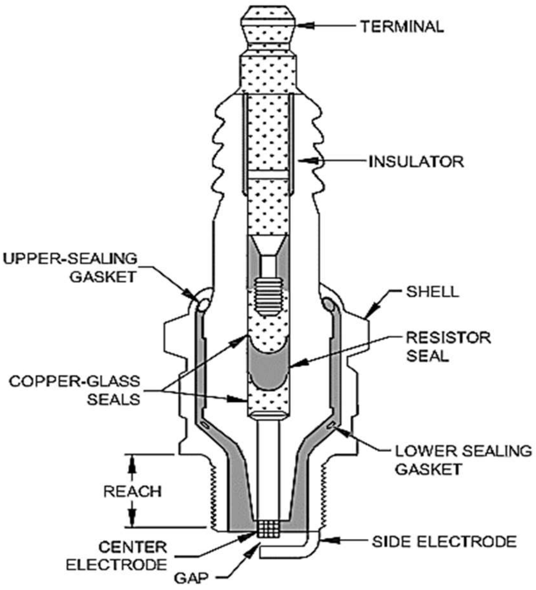
Q27. Why does a malfunctioning oxygen (O2) sensor lead to increased fuel consumption? / (एक खराब ऑक्सीजन (O2) सेंसर ईंधन खपत को क्यों बढ़ा देता है?)
(a) The ECM fails to adjust the air-fuel mixture properly / ECM हवा-ईंधन मिश्रण को सही ढंग से समायोजित करने में विफल रहता है
(b) The ignition coil starts producing more voltage / इग्निशन कॉइल अधिक वोल्टेज उत्पन्न करने लगती है
(c) The battery drains faster / बैटरी तेजी से डिस्चार्ज होने लगती है
(d) The exhaust gas temperature decreases / निकास गैस का तापमान कम हो जाता है
Ans. a | Sol. : The oxygen sensor monitors the oxygen content in the exhaust gases. If it malfunctions, the ECM may supply excess fuel, leading to wastage and high emissions. / ऑक्सीजन सेंसर निकास गैसों में ऑक्सीजन की मात्रा को मापता है। यदि यह खराब हो जाता है, तो ECM गलत ईंधन मिश्रण भेज सकता है, जिससे ईंधन की खपत बढ़ जाती है।

Q28. If the intake manifold absolute pressure (MAP) sensor fails, what symptoms might the vehicle exhibit? / (यदि इनटेक मैनिफोल्ड एब्सोल्यूट प्रेशर (MAP) सेंसर फेल हो जाता है, तो वाहन में कौन से लक्षण दिखाई देंगे?)
(a) Poor acceleration and rough idling / खराब त्वरण और असमान इंजन संचालन
(b) Increased battery voltage / बढ़ा हुआ बैटरी वोल्टेज
(c) Overheating of the fuel injectors / फ्यूल इंजेक्टर का ज़्यादा गरम होना
(d) Sudden stopping of radiator fan / रेडिएटर फैन का अचानक बंद हो जाना
Ans. a | Sol. : The MAP sensor measures air pressure in the intake manifold. If it fails, the ECM may miscalculate the air-fuel ratio, leading to rough idling and poor performance. / MAP सेंसर इनटेक मैनिफोल्ड में वायु दबाव को मापता है। यदि यह फेल हो जाता है, तो ECM गलत हवा-ईंधन मिश्रण का निर्धारण कर सकता है, जिससे इंजन की गति असमान हो जाती है और त्वरण प्रभावित होता है।

Q29. What is the function of a Knock Sensor in modern engines? / (आधुनिक इंजनों में नॉक सेंसर का कार्य क्या है?)

(a) It detects abnormal engine knocking and helps ECM adjust timing / यह असामान्य इंजन नॉकिंग का पता लगाता है और ECM को टाइमिंग समायोजित करने में मदद करता है
(b) It controls the air-fuel mixture / यह हवा-ईंधन मिश्रण को नियंत्रित करता है
(c) It manages the battery voltage / यह बैटरी वोल्टेज को प्रबंधित करता है
(d) It measures fuel consumption / यह ईंधन की खपत को मापता है
Ans. a | Sol. : The knock sensor identifies engine vibrations due to pre-ignition and informs the ECM to adjust ignition timing, preventing engine damage. / नॉक सेंसर प्री-इग्निशन के कारण होने वाले इंजन कंपन का पता लगाता है और ECM को इग्निशन टाइमिंग को समायोजित करने का संकेत देता है, जिससे इंजन को नुकसान से बचाया जाता है।

Q30. How does the resistor in a resistor-type spark plug help in engine performance, and what could happen if it fails? / रेजिस्टर-टाइप स्पार्क प्लग में रेजिस्टर इंजन प्रदर्शन में कैसे मदद करता है, और यदि यह विफल हो जाए तो क्या हो सकता है?



CUTAWAY OF RESISTOR-TYPE SPARK PLUG

(a) The resistor reduces electrical noise and prevents radio frequency interference (RFI), ensuring smooth engine operation; if it fails, ignition signals may interfere with electronic systems. / रेजिस्टर विद्युत शोर को कम करता है और रेडियो फ्रीक्वेंसी इंटरफेरेंस (RFI) को रोकता है, जिससे इंजन सुचारू रूप से चलता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो इग्निशन सिग्नल इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम में हस्तक्षेप कर सकते हैं।
(b) The resistor increases the spark intensity for better combustion; if it fails, the engine misfires. / रेजिस्टर स्पार्क की तीव्रता बढ़ाता है ताकि दहन बेहतर हो; यदि यह विफल हो जाता है, तो इंजन मिसफायर कर सकता है।
(c) The resistor controls the air-fuel mixture; if it fails, fuel efficiency decreases. / रेजिस्टर एयर-फ्यूल मिश्रण को नियंत्रित करता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो ईंधन दक्षता कम हो सकती है।
(d) The resistor prevents overheating of the spark plug; if it fails, the spark plug overheats and damages the engine. / रेजिस्टर स्पार्क प्लग को ज़्यादा गर्म होने से बचाता है; यदि यह विफल हो जाता है, तो स्पार्क प्लग ज़्यादा गर्म होकर इंजन को नुकसान पहुंचा सकता है।
Ans. a | Sol. : A resistor-type spark plug contains an internal resistor that helps in suppressing electrical noise generated by the ignition system. This prevents radio frequency interference (RFI), which can disrupt electronic systems such as ECU, sensors, and radio communication in the vehicle. If the resistor fails, the spark plug may generate excessive electromagnetic noise, leading to malfunctioning of electronic components such as the ignition system, fuel injectors, and onboard diagnostics (OBD). / रेजिस्टर-टाइप स्पार्क प्लग में एक आंतरिक रेजिस्टर होता है, जो इग्निशन सिस्टम द्वारा उत्पन्न विद्युत शोर को दबाने में मदद करता है। यह रेडियो फ्रीक्वेंसी इंटरफेरेंस (RFI) को रोकता है, जो वाहन के इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम जैसे ECU, सेंसर और रेडियो संचार को बाधित कर सकता है। यदि रेजिस्टर विफल हो जाता है, तो स्पार्क प्लग अत्यधिक विद्युत चुंबकीय शोर उत्पन्न कर सकता है, जिससे इग्निशन सिस्टम, फ्यूल इंजेक्टर और ऑनबोर्ड डायग्नोस्टिक्स (OBD) जैसी इलेक्ट्रॉनिक इकाइयाँ ठीक से काम नहीं कर सकतीं।

Q31. If an ignition coil is weak, what symptom will the engine show? / (यदि इग्निशन कॉइल कमजोर हो, तो इंजन कौन सा लक्षण दिखाएगा?)
(a) Hard starting and engine misfires / इंजन स्टार्ट होने में कठिनाई और मिसफायर
(b) Overheating of the radiator / रेडिएटर का ज़्यादा गरम होना
(c) Increase in battery charging rate / बैटरी चार्जिंग दर में वृद्धि
(d) Improved fuel economy / ईंधन दक्षता में सुधार
Ans. a | Sol. : The ignition coil converts battery voltage into a high voltage spark for combustion. A weak coil causes insufficient spark energy, leading to misfires and difficult starting. / इग्निशन कॉइल बैटरी वोल्टेज को उच्च वोल्टेज स्पार्क में बदलता है। यदि कॉइल कमजोर हो, तो स्पार्क पर्याप्त रूप से नहीं बनेगा, जिससे इंजन मिसफायर होगा और स्टार्ट होने में कठिनाई होगी।

Q32. How does an idle air control (IAC) valve malfunction affect engine operation? / (एक आईडल एयर कंट्रोल (IAC) वाल्व की खराबी इंजन के संचालन को कैसे प्रभावित करती है?)
(a) It causes unstable idling and stalling / यह अस्थिर आईडलिंग और इंजन बंद होने का कारण बनता है
(b) It increases fuel efficiency / यह ईंधन दक्षता बढ़ाता है
(c) It improves spark plug performance / यह स्पार्क प्लग के प्रदर्शन को बेहतर करता है
(d) It boosts battery voltage / यह बैटरी वोल्टेज को बढ़ाता है
Ans. a | Sol. : The IAC valve regulates airflow when the throttle is closed. If it fails, the engine may idle too high, too low, or stall completely. / IAC वाल्व तब एयरफ्लो को नियंत्रित करता है जब थ्रॉटल बंद होता है। यदि यह खराब हो जाता है, तो इंजन की गति अनियमित हो सकती है या इंजन बंद हो सकता है।

Liked this sample? Get the complete book with all modules, MCQs, and practice questions.

How to Purchase This Book

Click the Link or **Scan the QR** code below to get the complete book at a special discount. Order directly from Publication Website: https://teachtoindia.com/product/iti-mechanic-motor-vehicle-second-year/

Browse All ITI Trade Books at Special Discounted Prices

View the full collection at: https://teachtoindia.com/iti-books/

Also available on Flipkart, Amazon, and Meesho.

Trusted by ITI Students, Trainees, and Instructors Across India.

For any queries related to our books or institutional purchases, please contact us:

WhatsApp/Mobile: +91 9084496877
Email: teachtoindia1@gmail.com
Website: www.teachtoindia.com