Teach To India Publication

ITI Trade

# Information & Communication Technology System Maintenance

# इन्फॉर्मेशन एंड कम्युनिकेशन टेक्नोलॉजी सिस्टम मेंटेनेंस

## (1st Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 4

Dual Language: English | हिंदी

# TRADE THEORY + MCQs

All-in-One:

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

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

# Information & Communication Technology System Maintenance - First Year

# इन्फॉर्मेशन एंड कम्युनिकेशन टेक्नोलॉजी सिस्टम मेंटेनेंस - प्रथम 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:** Information & Communication Technology System Maintenance - First 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

**Authors:**
**Dr. Leonard Tapas Das**
PhD in ICT-Computer Science, Fakir Mohan University, Odisha
**Jitendra Kumar Gupta**
Uttaranchal Institute of Technology, Uttaranchal University, Dehradun
**Dr. Parvendra Kumar**
B.Tech (UPTU), PG Diploma (C-DAC Hyderabad), M.Tech (IIT Roorkee), Ph.D
**Davendra Kumar**
School of Computer Science and Engineering, Galgotias Unversity, Gr. Noida

**Reviewers:**
**Er. Chandan Prasad**
Trainer, Government ITI, Shahganj, Jaunpur, U.P.
**Himanshu Verma**
Instructor, Government ITI, Malihabad Lucknow, 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:** 978-81-69424-88-2

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: ₹795/-**

# Preface | प्रस्तावना

This book, **Information & Communication Technology System Maintenance**, 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, **इन्फॉर्मेशन एंड कम्युनिकेशन टेक्नोलॉजी सिस्टम मेंटेनेंस**, 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 | |
|---|---|
| **Modules** | **Trade Theory** |
| Familiarization with the Institute and Safety | Punctuality and Discipline |
| Basic Concept of Electricity | Concept of Fuses and Switches |
| Resistors, Soldering and Desoldering | Resistors and Finding its Value |
| Inductance and Transformers | Inductors and Inductive Reactance at Different Frequencies |
| Capacitance and Resonance Circuits | Capacitors - Construction & Testing |
| Electronic Components | Basic Electricity, Fuses and Switches |
| Transistor and Amplifiers | Identify the Test Different Types Transistors |
| Special Semiconductors - FET | Field Effect Transistor and its Types |
| Power Supply | Series Voltage Regulators |
| Digital Electronics | Number Systems and Conversions |
| Battery | Series & Parallel Connection of Batteries |
| Oscilloscope | Working Principle of CRO |
| Other Mechanical, Electrical and Electronics Accessories | Gears, Belts, Stepper Motor |
| Word Processing | Introduction to MS Word |
| Spreadsheet Software | Introduction to MS-Excel 2010 |
| Desktop PC Repair Safety | Introduction to Computers |
| Hardware Identification | Identification of Computer Hardware |
| Hardware: Remove - Test - Replace Installation | Hardware Installation/Uninstallation - I |
| Windows Installation | Overview of Computer |
| Data Backup | Overview of Computer Storage Devices |
| Hardware Troubleshooting | Computer Hardware Servicing |
| PC Cleaning | Computer Hardware Cleaning Procedures |
| Hard Drives | Working Principle of Harddisk Drive |
| Virus Removal | Virus Protection |
| System Utilities | Windows Registry |
| User Account Customization | User Accounts & Task Manager |
| Windows Update and Device Driver | Windows Update and Service Pack |
| Software Installation | Software Installation and Uninstallation |
| Installing Hardware Drivers | Drivers |
| Windows Utilities | Speed up your Computer |
| Junk File Removal | Junk Files and Deleted Files |
| Linux OS | Introduction to UNIX/LINUX and its Structure |
| Outlook Configure and Backup | Microsoft Outlook |
| Laptop PCs | Identify the Laptop Parts |

| | |
|---|---|
| SMPS | Switch Mode Power Supply for PC |
| Motherboard / System Board | Motherboard Identification |
| Possible Upgrading / Changing Components on the Motherboard | Replacing the Battery of Motherboard (CMOS Battery) |
| Memory | SIMM and DIMM Memory Modules |
| **Modules** | **Workshop Calculation & Science** |
| Unit, Fractions | Classification of unit system. Fundamental and Derived units F.P.S, C.G.S, M.K.S and SI units. Measurement units and conversion. Factors, HCF, LCM and problems. Fractions - Addition, subtraction, multiplication & division. Decimal fractions - Addition, subtraction, multiplication & division. Solving problems by using calculator. |
| Square root, Ratio and Proportions, Percentage | Square and square root. Simple problems using calculator. Applications of Pythagoras theorem and related problems. Ratio and proportion. Ratio and proportion - Direct and indirect proportions. Percentage. Percentage - Changing percentage to decimal. |
| Basic Electricity | **Part-A: -** Introduction and uses of electricity, molecule, atom, how electricity is produced, electric current AC, DC their comparison, voltage, resistance and their units<br>**Part-B: -** Conductor, insulator, types of connections - series and parallel. Ohm's law, relation between V.I.R & related problems. Electrical power, energy and their units, calculation with assignments. Magnetic induction, self and mutual inductance and EMF generation Electrical power, HP, energy and units of electrical energy |
| Trigonometry | Measurement of angles. Trigonometrical ratios. Trigonometrical tables. Application in calculating height and distance (Simple applications) |
| **Modules** | **Engineering Drawing** |
| Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments | Introduction to engineering drawing and drawing instruments. Conventions. Sizes and layout of drawing sheets. Title Block, its position and content. Drawing Instrument. |
| Lines- Types and applications in drawing Free hand drawing of | Free hand drawing of Geometrical figures and blocks with dimension. Transferring measurement from the given object to the freehand sketches. Free hand drawing of hand tools and measuring tools. |
| Symbolic representation | Different symbols used in the related trades. |
| Reading of Hardware Component | Reading of hardware component |
| **Modules** | **Employability Skills** |
| Introduction to Employability Skills | Outline the importance of Employability Skills for the current job market and future of work. List different learning and employability related GOI and private portals and their usage. Research and prepare a note on different industries, trends, required skills and the available opportunities |
| Constitutional values - Citizenship | Explain the constitutional values, including civic rights and duties, citizenship, responsibility towards society etc. that are required to be followed to become a responsible citizen. Discuss the role of personal values and ethics such as honesty, integrity, caring and respecting others, etc. in personal and social development. |
| Becoming a Professional in the 21st Century | Discuss relevant 21st century skills required for employment. Highlight the importance of practicing 21st century skills like Self-Awareness, Behaviour Skills, time management, critical and adaptive thinking, problem-solving, creative thinking, social and cultural awareness, emotional awareness, learning to learn etc. in personal or professional life. Create a pathway for adopting a continuous learning mindset for personal and professional development. |
| Basic English Skills | Use appropriate grammar and sentences while interacting with others. Read English text with appropriate articulation. Role plays a situation on how to talk appropriately to a customer in English, over the phone or in person. Write a brief note/paragraph / letter/e -mail using correct English. |
| Career Development & Goal Setting | Create a career development plan. Identify well-defined short- and long-term goals |
| Communication Skills | Demonstrate how to communicate effectively using verbal and nonverbal communication etiquette. Write a brief note/paragraph on a familiar topic. Explain the importance of communication etiquette including active listening for effective communication. Role plays a situation on how to work collaboratively with others in a team. |

| | |
|---|---|
| Diversity and Inclusion | Exhibit how to behave, communicate, and conduct oneself appropriately with all genders and PwD |
| Financial and Legal Literacy | Discuss various financial institutions, products, and services. Demonstrate how to conduct offline and online financial transactions, safely and securely and check passbook/statement. Explain the common components of salary such as Basic, PF, Allowances (HRA, TA, DA, etc.), tax deductions. Calculate income and expenditure for budgeting. Discuss the legal rights, laws, and aids. |
| Essential Digital Skills | Describe the role of digital technology in day-to-day life and the workplace. Demonstrate how to operate digital devices and use the associated applications and features, safely and securely. Demonstrate how to connect devices securely to internet using different means. Follow the dos and don'ts of cyber security to protect against cybercrimes. Discuss the significance of displaying responsible online behaviour while using various social media platforms. Create an e-mail id and follow e- mail etiquette to exchange e -mails. Show how to create documents, spreadsheets and presentations using appropriate applications utilize virtual collaboration tools to work effectively. |
| Entrepreneurship | Describe the types of entrepreneurship and enterprises. Discuss the process of identifying opportunities for potential business and relevant regulatory and statutory requirements. Describe the 4Ps of Marketing-Product, Price, Place and Promotion and apply them as per requirement. Create a sample business plan, for the selected business opportunity. Discuss various sources of funding and identify associated financial and legal risks with its mitigation plan. |
| Customer Service Duration | Describe different types of customers. Role play a situation on how to identify customer needs and respond to them in a professional manner. Explain various tools used to collect customer feedback. Discuss the significance of maintaining hygiene and dressing appropriately. |
| Getting ready for apprenticeship & Jobs | Draft a professional Curriculum Vitae (CV). Use various offline and online job search sources such as employment exchanges, recruitment agencies, and job portals respectively. Demonstrate how to apply to identified job openings using offline /online methods as per requirement. Discuss how to prepare for an interview. Role play a mock interview. List the steps for searching and registering for apprenticeship opportunities. |
| Introduction to Artificial Intelligence (AI) | Understanding AI. How does AI work? Types of AI. What can AI do? Impact of AI on Jobs & Industries. Exploring Careers with AI. Learning with AI. Using AI Responsibly. |

# Table of Contents


Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी ........ 1

1. Familiarization with the Institute and Safety| संस्थान एवं सुरक्षा का परिचय ........ 2

1.1 Introduction to Punctuality and Discipline| समयपालन और अनुशासन का परिचय ........ 2

1.2 Safety Rules and Safe Working Practices |सुरक्षा नियम एवं सुरक्षित कार्य पद्धतियाँ ........ 4

1.3 First Aid and Emergency Response |प्राथमिक उपचार एवं आपातकालीन प्रतिक्रिया ........ 6

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 8

2. Basic Concept of Electricity| विद्युत की मूल अवधारणा ........ 11

2.1 Introduction to Fuses and Switches| फ्यूज एवं स्विच का परिचय ........ 11

2.2 Basic Concepts of Electricity | विद्युत की मूल अवधारणाएँ ........ 13

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 18

3. Resistors, Soldering and Desoldering| प्रतिरोधक, सोल्डरिंग एवं डीसोल्डरिंग ........ 21

3.1 Introduction to Resistors| प्रतिरोधकों का परिचय ........ 21

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 25

4. Inductance and Transformers| इंडक्टेंस एवं ट्रांसफॉर्मर ........ 28

4.1 Introduction to Inductors| इंडक्टर का परिचय ........ 28

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 32

5. Capacitance and Resonance Circuits| धारिता एवं अनुनाद परिपथ ........ 35

5.1 Capacitors – Construction and Testing| कैपेसिटर – निर्माण एवं परीक्षण ........ 35

5.2 Resonance |रेजोनेंस ........ 37

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 39

6. Electronic Components| इलेक्ट्रॉनिक अवयव ........ 42

6.1 Introduction to Basic Electricity| मूल विद्युत का परिचय ........ 42

6.2 Semiconductor Fundamentals |सेमीकंडक्टर के मूल सिद्धांत ........ 44

6.3 Diodes |डायोड ........ 45

6.4 Rectifiers |रेक्टिफायर ........ 46

6.5 Filters for Rectifiers |रेक्टिफायर के लिए फिल्टर ........ 47

6.6 Zener Diode and Voltage Regulation |जेनर डायोड और वोल्टेज रेगुलेशन ........ 48

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 49

7. Transistor and Amplifiers| ट्रांजिस्टर एवं प्रवर्धक ........ 51

7.1 Introduction to Transistors| परिचय : ट्रांजिस्टर ........ 51

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 55

8. Special Semiconductors – FET| विशेष अर्धचालक - FET ........ 58

8.1 Field Effect Transistor and its Types| फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर तथा इसके प्रकार ........ 58

8.2 Unijunction Transistor (UJT) |यूनीजंक्शन ट्रांजिस्टर (UJT) ........ 59

8.3 Silicon Controlled Rectifier (SCR) |सिलिकॉन नियंत्रित रेक्टिफायर (SCR) ........ 60

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 62

9. Power Supply| पावर सप्लाई ........ 64

9.1 Introduction to Series Voltage Regulators| सीरीज़ वोल्टेज रेगुलेटर का परिचय ........ 64
9.2 Power Supply and Power Conversion |विद्युत आपूर्ति एवं विद्युत रूपांतरण ........ 66
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 68
10. Digital Electronics| डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स ........ 70
10.1 Introduction to Number Systems| संख्या पद्धतियों का परिचय ........ 70
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 74
11. Battery| बैटरी ........ 76
11.1 Introduction to Batteries| बैटरियों का परिचय ........ 76
11.2 Lead-Acid Cell |लेड-एसिड सेल ........ 77
11.3 Battery Charging Methods |बैटरी चार्जिंग की विधियाँ ........ 78
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 80
12. Oscilloscope| ऑसिलोस्कोप ........ 83
12.1 Introduction to CRO| सीआरओ का परिचय ........ 83
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 88
13. Other Mechanical, Electrical and Electronics Accessories| अन्य यांत्रिक, विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक सहायक उपकरण ........ 91
13.1 Gears| गियर्स ........ 91
13.2 Belts| बेल्ट ........ 92
13.3 Stepper Motor| स्टेपर मोटर ........ 93
13.4 Sensors |सेंसर ........ 94
13.5 Relays |रिले ........ 95
13.6 Microprocessor |माइक्रोप्रोसेसर ........ 97
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 99
14. Word Processing| वर्ड प्रोसेसिंग ........ 102
14.1 Introduction to MS Word| एमएस वर्ड का परिचय ........ 102
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 109
15. Spreadsheet Software| स्प्रेडशीट सॉफ़्टवेयर ........ 111
15.1 Introduction to MS-Excel 2010| एम.एस.-एक्सेल 2010 का परिचय ........ 111
15.2 Creating and Managing Worksheets |वर्कशीट बनाना एवं प्रबंधन ........ 114
15.3 Formatting Cells |सेल फॉर्मेटिंग ........ 115
15.4 Using Formulas and Functions in Cells |सेल में फॉर्मूला एवं फंक्शन का उपयोग ........ 116
15.5 Creating a Simple Spreadsheet for an Application |किसी एप्लीकेशन के लिए सरल स्प्रेडशीट बनाना ........ 117
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 119
16. Desktop PC Repair Safety| डेस्कटॉप पीसी मरम्मत सुरक्षा ........ 121
16.1 Introduction to Computers| कंप्यूटर का परिचय ........ 121
16.2 Generations of Computers and Their Applications |कंप्यूटर की पीढ़ियाँ और उनके अनुप्रयोग ........ 123
16.3 PC Cabinets and Motherboard Form Factors |PC कैबिनेट और मदरबोर्ड फॉर्म फैक्टर ........ 125
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 128
17. Hardware Identification| हार्डवेयर की पहचान ........ 131

17.1 Introduction to Computer Hardware| कंप्यूटर हार्डवेयर का परिचय....131
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....136
18. Hardware: Remove - Test - Replace Installation| हार्डवेयर: हटाना - परीक्षण - प्रतिस्थापन स्थापना ....138
18.1 Introduction to Hardware Installation and Uninstallation| हार्डवेयर स्थापना एवं अनस्थापना का परिचय....138
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....142
19. Windows Installation| विंडोज़ इंस्टॉलेशन ....145
19.1 Introduction to Computer| कंप्यूटर का परिचय....145
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....149
20. Data Backup| डेटा बैकअप ....152
20.1 Introduction to Computer Storage Devices| कंप्यूटर स्टोरेज डिवाइसेज़ का परिचय....152
20.2 Computer Storage Devices and Data Recovery |कंप्यूटर स्टोरेज डिवाइस एवं डेटा रिकवरी....154
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....156
21. Hardware Troubleshooting| हार्डवेयर ट्रबलशूटिंग....158
21.1 Introduction to Computer Hardware Servicing| कंप्यूटर हार्डवेयर सर्विसिंग का परिचय ....158
21.2 RAM Testing and Storage Device Servicing |RAM परीक्षण एवं स्टोरेज डिवाइस सर्विसिंग ....160
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....162
22. PC Cleaning| पीसी सफाई ....165
22.1 Introduction to Computer Hardware Cleaning| कंप्यूटर हार्डवेयर सफाई का परिचय....165
22.2 Computer Cleaning, Airflow and Preventive Maintenance |कंप्यूटर की सफाई, एयरफ्लो एवं निवारक रखरखाव .167
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....169
23. Hard Drives| हार्ड डिस्क ड्राइव ....172
23.1 Introduction to Hard Disk Drive (HDD)| हार्ड डिस्क ड्राइव (HDD) का परिचय....172
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....176
24. Virus Removal| वायरस हटाना ....179
24.1 Virus Protection| वायरस सुरक्षा....179
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....182
25. System Utilities| सिस्टम यूटिलिटीज ....185
25.1 Windows Registry| विंडोज रजिस्ट्री....185
25.2 System Utilities and Troubleshooting |सिस्टम यूटिलिटी एवं समस्या निवारण ....187
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....189
26. User Account Customization| यूज़र अकाउंट कस्टमाइज़ेशन....191
26.1 User Accounts| उपयोगकर्ता खाते ....191
26.2 Task Manager| टास्क मैनेजर....192
26.3 User Account Management in Windows |विंडोज में यूजर अकाउंट प्रबंधन....194
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ....196
27. Windows Update and Device Driver| विंडोज अपडेट एवं डिवाइस ड्राइवर....199
27.1 Windows Update and Service Pack| विंडोज अपडेट और सर्विस पैक ....199

27.2 Software Version, OS Updating, Computer Configuration and Compatibility |सॉफ्टवेयर संस्करण, OS अपडेट, कंप्यूटर कॉन्फ़िगरेशन एवं संगतता ........ 201
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 203
28. Software Installation| सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन ........ 206
28.1 Software Installation and Uninstallation| सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन एवं अनइंस्टॉलेशन ........ 206
28.2 Software Installation, Testing, Backup and Legal Aspects |सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन, परीक्षण, बैकअप एवं कानूनी पहलू ........ 207
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 210
29. Installing Hardware Drivers| हार्डवेयर ड्राइवर स्थापित करना ........ 213
29.1 Drivers| ड्राइवर्स ........ 213
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 217
30. Windows Utilities| विंडोज़ यूटिलिटीज़ ........ 219
30.1 Speed Up Your Computer| अपने कंप्यूटर की गति बढ़ाएँ ........ 219
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 223
31. Junk File Removal| जंक फ़ाइल हटाना ........ 225
31.1 Junk Files| जंक फाइलें ........ 225
31.2 Deleted Files|हटाई गई फ़ाइलें ........ 227
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 229
32. Linux OS| लिनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम ........ 231
32.1 Introduction to UNIX/LINUX and its Structure| UNIX/LINUX का परिचय एवं इसकी संरचना ........ 231
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 235
33. Outlook Configure and Backup| आउटलुक कॉन्फ़िगर एवं बैकअप ........ 237
33.1 Outlook Configure and Backup – Microsoft Outlook| आउटलुक कॉन्फ़िगर एवं बैकअप – माइक्रोसॉफ्ट आउटलुक . 237
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 240
34. Laptop PCs| लैपटॉप पीसी ........ 243
34.1 Laptop PCs – Identify the Laptop Parts| लैपटॉप पीसी – लैपटॉप के भागों की पहचान ........ 243
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 246
35. SMPS| एसएमपीएस ........ 249
35.1 Switch Mode Power Supply for PC (SMPS)| पीसी के लिए स्विच मोड पावर सप्लाई (SMPS) ........ 249
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 252
36. Motherboard / System Board| मदरबोर्ड / सिस्टम बोर्ड ........ 254
36.1 Motherboard / System Board| मदरबोर्ड / सिस्टम बोर्ड ........ 254
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 258
37. Possible Upgrading / Changing Components on the Motherboard| मदरबोर्ड पर संभावित उन्नयन / घटकों का परिवर्तन ........ 260
37.1 Replacing the Battery of Motherboard (CMOS Battery)| मदरबोर्ड की बैटरी (CMOS बैटरी) को बदलना ........ 260
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 264
38. Memory| मेमोरी ........ 266
38.1 SIMM and DIMM Memory Modules| SIMM और DIMM मेमोरी मॉड्यूल ........ 266

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 269
Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस ........ 272
1. Unit, Fractions | इकाई, भिन्न ........ 273
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 275
2. Square Root, Ratio and Proportions, Percentage | वर्गमूल, अनुपात और समानुपात, प्रतिशत ........ 278
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 280
3. Basic Electricity | बेसिक इलेक्ट्रिसिटी ........ 283
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 285
4. Trigonometry | त्रिकोणमिति ........ 288
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 290
Part – 3: Engineering Drawing | अभियांत्रिकी चित्रण ........ 293
1. Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments | इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय. 294
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 296
2. Free Hand Drawing | मुक्त हाथ से चित्रण ........ 300
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 302
3. Symbolic Representation | प्रतीकात्मक निरूपण ........ 306
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 308
4. Reading of Hardware Component | हार्डवेयर घटकों को पढ़ना ........ 313
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 315
Part – 4: Employability Skills | रोजगार योग्य कौशल ........ 320
1. Introduction to Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल का परिचय ........ 321
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 324
2. Constitutional values – Citizenship | संवैधानिक मूल्य - नागरिकता ........ 330
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 332
3. Becoming a Professional in the 21st Century | 21वीं सदी में एक पेशेवर बनना ........ 339
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 341
4. Basic English Skills | मूल अंग्रेज़ी कौशल ........ 348
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 350
5. Career Development & Goal Setting | कैरियर विकास और लक्ष्य निर्धारण ........ 356
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 358
6. Communication Skills | संचार कौशल ........ 365
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 367
7. Diversity and Inclusion | विविधता और समावेशन ........ 373
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 375
8. Financial and Legal Literacy | वित्तीय और कानूनी साक्षरता ........ 382
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 384
9. Essential Digital Skills | आवश्यक डिजिटल कौशल ........ 390
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 392

10. Entrepreneurship | उद्यमिता ........ 399
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 401
11. Customer Service | ग्राहक सेवा ........ 408
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 410
12. Getting ready for apprenticeship & Jobs | प्रशिक्षुता और नौकरियों के लिए तैयारी ........ 417
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 419
13. Introduction to Artificial Intelligence (AI) | कृत्रिम बुद्धिमत्ता का परिचय ........ 426
MCQ’s | बहुविकल्पीय प्रश्न ........ 430
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स ........ 437
Mock Tests | मॉक टेस्ट - 1 ........ 438
Mock Tests | मॉक टेस्ट - 2 ........ 450

# Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

# 13. Other Mechanical, Electrical and Electronics Accessories| अन्य यांत्रिक, विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक सहायक उपकरण

## 13.1 Gears| गियर्स

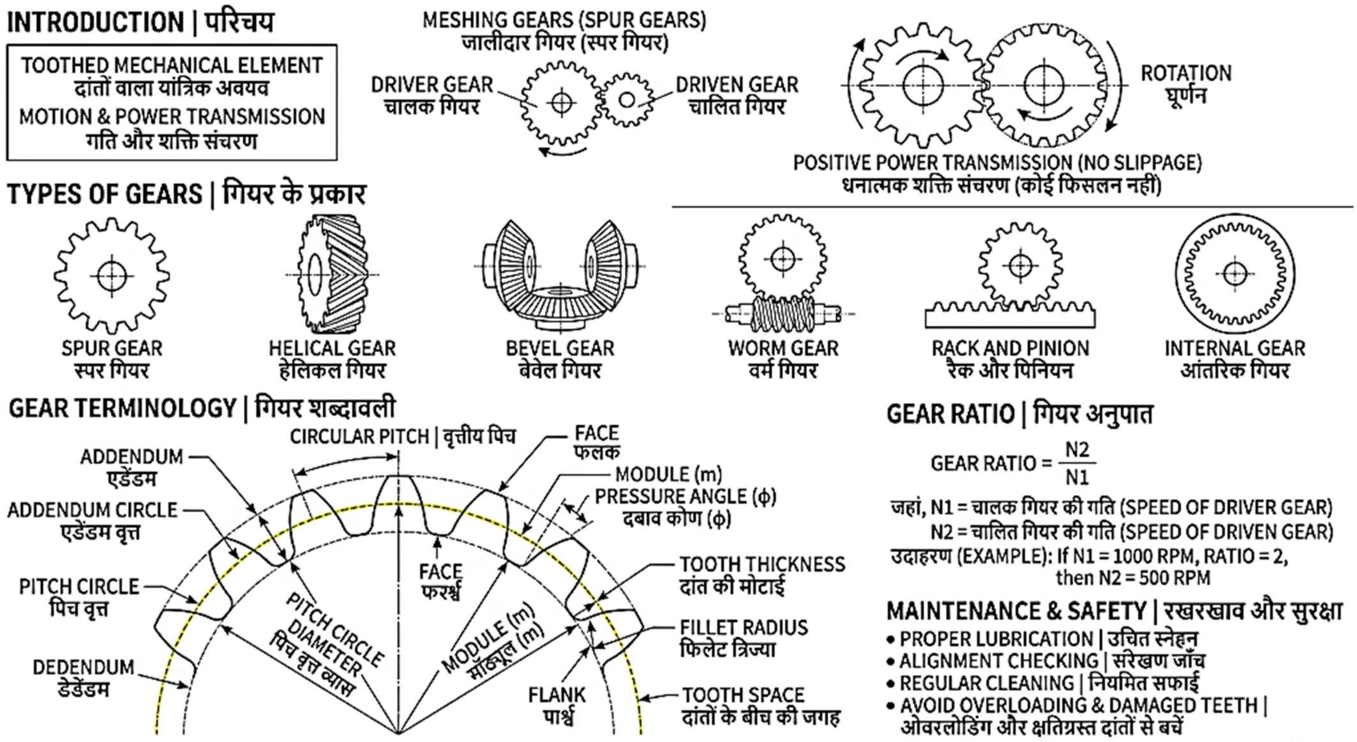


**Fig. 13.1: Gear Fundamentals – Types, Terminology and Gear Ratio | गियर के मूल सिद्धांत – प्रकार, शब्दावली एवं गियर अनुपात**

### 13.1.1 Introduction and Definition of Gear (Fig. 13.1)

A gear is a toothed mechanical element used for transmitting motion and power from one shaft to another. Gears are widely used in ICT equipment such as printers, scanners, robotics and CNC machines for accurate speed and torque control. They provide positive power transmission without slippage.

### 13.1.2 Types and Construction of Gears

Common types of gears are spur gear, helical gear, bevel gear, worm gear, rack and pinion, and internal gear. Main constructional parts are gear teeth, pitch circle, hub, rim and shaft mounting. Gears are generally manufactured from steel, cast iron, brass or plastic materials.

### 13.1.4 Gear Terminology and Working Principle

Important terms are pitch circle diameter, module, circular pitch, addendum, dedendum and pressure angle. When two gears mesh, motion and power are transmitted from the driving gear to the driven gear. Large gears reduce speed and increase torque.

$$Gear\ Ratio = \frac{N_2}{N_1}$$

Where, $N_1$= speed of driver gear and $N_2$= speed of driven gear.

### 13.1.1 गियर का परिचय एवं परिभाषा (Fig. 13.1)

गियर एक दाँतेदार यांत्रिक अवयव है, जिसका उपयोग एक शाफ्ट से दूसरे शाफ्ट तक गति तथा शक्ति संचारित करने के लिए किया जाता है। गियर का व्यापक उपयोग ICT उपकरणों जैसे प्रिंटर, स्कैनर, रोबोटिक्स तथा CNC मशीनों में सटीक गति एवं टॉर्क नियंत्रण के लिए किया जाता है। ये बिना स्लिपेज के धनात्मक शक्ति संचरण प्रदान करते हैं।

### 13.1.2 गियर के प्रकार एवं संरचना

गियर के सामान्य प्रकार स्पर गियर, हेलिकल गियर, बेवल गियर, वर्म गियर, रैक एवं पिनियन तथा इंटरनल गियर हैं। गियर के मुख्य संरचनात्मक भाग गियर दाँत, पिच वृत्त, हब, रिम तथा शाफ्ट माउंटिंग हैं। गियर सामान्यतः स्टील, कास्ट आयरन, पीतल अथवा प्लास्टिक सामग्री से निर्मित किए जाते हैं।

### 13.1.4 गियर पारिभाषिक शब्दावली एवं कार्य सिद्धांत

महत्वपूर्ण शब्दावली में पिच वृत्त व्यास, मॉड्यूल, वृत्तीय पिच, एडेंडम, डिडेंडम तथा प्रेशर एंगल शामिल हैं। जब दो गियर आपस में मेष होते हैं, तब गति एवं शक्ति ड्राइविंग गियर से ड्रिवन गियर तक संचारित होती है। बड़े गियर गति को कम करते हैं तथा टॉर्क को बढ़ाते हैं।

Gear Ratio = $N_2$ / $N_1$

जहाँ, $N_1$ = ड्राइवर गियर की गति तथा $N_2$ = ड्रिवन गियर की गति।

उदाहरण: यदि ड्राइवर गियर की गति 1000 RPM है तथा अनुपात 2 है, तो ड्रिवन गियर की गति 500 RPM होगी।

Example: If driver gear speed is 1000 RPM and ratio is 2, driven gear speed becomes 500 RPM.

**13.1.5 Maintenance and Safety**

Proper lubrication, alignment checking and regular cleaning of gear teeth are necessary. Overloading and damaged teeth should be avoided to prevent gear failure.

**13.1.5 रखरखाव एवं सुरक्षा**

उचित स्नेहन, एलाइनमेंट जाँच तथा गियर दाँतों की नियमित सफाई आवश्यक है। गियर विफलता को रोकने के लिए ओवरलोडिंग तथा क्षतिग्रस्त दाँतों से बचना चाहिए।

## 13.2 Belts | बेल्ट

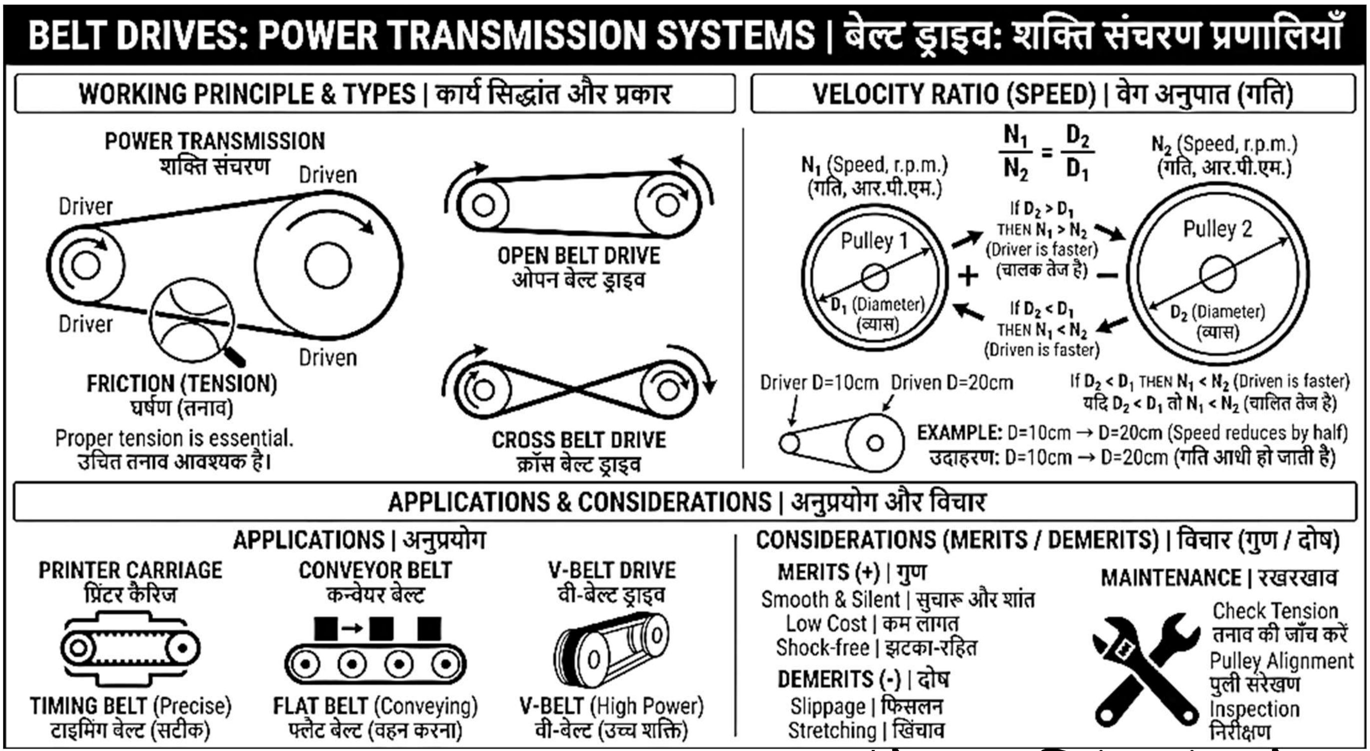


Fig. 13.2: Belt Drives – Power Transmission and Applications | बेल्ट ड्राइव – शक्ति संचरण एवं अनुप्रयोग

**13.2.1 Definition of Belt (Fig. 13.2)**

A belt drive is a flexible power transmission system used to transfer motion between pulleys. Belts are commonly used in printers, conveyors and office equipment because of smooth and silent operation.

**13.2.1 बेल्ट की परिभाषा (Fig. 13.2)**

बेल्ट ड्राइव एक लचीली शक्ति संचरण प्रणाली है, जिसका उपयोग पुलियों के बीच गति स्थानांतरण के लिए किया जाता है। बेल्ट का उपयोग प्रिंटर, कन्वेयर तथा कार्यालय उपकरणों में सामान्यतः किया जाता है, क्योंकि इनका संचालन सुचारु एवं कम शोरयुक्त होता है।

**13.2.2 Types and Construction**

Main types are flat belt, V-belt, timing belt, round belt and ribbed belt. Belts are made from rubber, leather or synthetic materials with reinforcement layers for strength.

**13.2.2 प्रकार एवं संरचना**

मुख्य प्रकार फ्लैट बेल्ट, V-बेल्ट, टाइमिंग बेल्ट, राउंड बेल्ट तथा रिब्ड बेल्ट हैं। बेल्ट रबर, चमड़े या सिंथेटिक पदार्थों से बनाई जाती हैं तथा मजबूती के लिए इनमें प्रबलन परतें दी जाती हैं।

**13.2.3 Working Principle and Velocity Ratio**

Power is transmitted by friction between the belt and pulley surfaces. Proper belt tension is essential for efficient operation.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

Where, $N$= speed and $D$= pulley diameter.

Example: If driver pulley diameter is 10 cm and driven pulley diameter is 20 cm, speed reduces by half.

**13.2.3 कार्य सिद्धांत एवं वेग अनुपात**

शक्ति का संचरण बेल्ट तथा पुली सतहों के बीच घर्षण द्वारा होता है। कुशल संचालन के लिए उचित बेल्ट तनाव आवश्यक है।

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

जहाँ, (N) = गति तथा (D) = पुली का व्यास।

उदाहरण: यदि चालक पुली का व्यास 10 सेमी तथा चालित पुली का व्यास 20 सेमी है, तो गति आधी हो जाती है।

**13.2.4 Applications, Merits and Maintenance**

**13.2.4 अनुप्रयोग, गुण एवं अनुरक्षण**

बेल्ट कम लागत एवं झटका-रहित शक्ति संचरण प्रदान करती हैं।

Belts provide low-cost and shock-free transmission. However, slippage and stretching are disadvantages. Regular inspection, pulley alignment and correct tension improve belt life.

तथापि, फिसलन तथा बेल्ट का खिंचाव इसकी कमियाँ हैं। नियमित निरीक्षण, पुली संरेखण तथा सही तनाव बेल्ट की आयु को बढ़ाते हैं।

## 13.3 Stepper Motor| स्टेपर मोटर

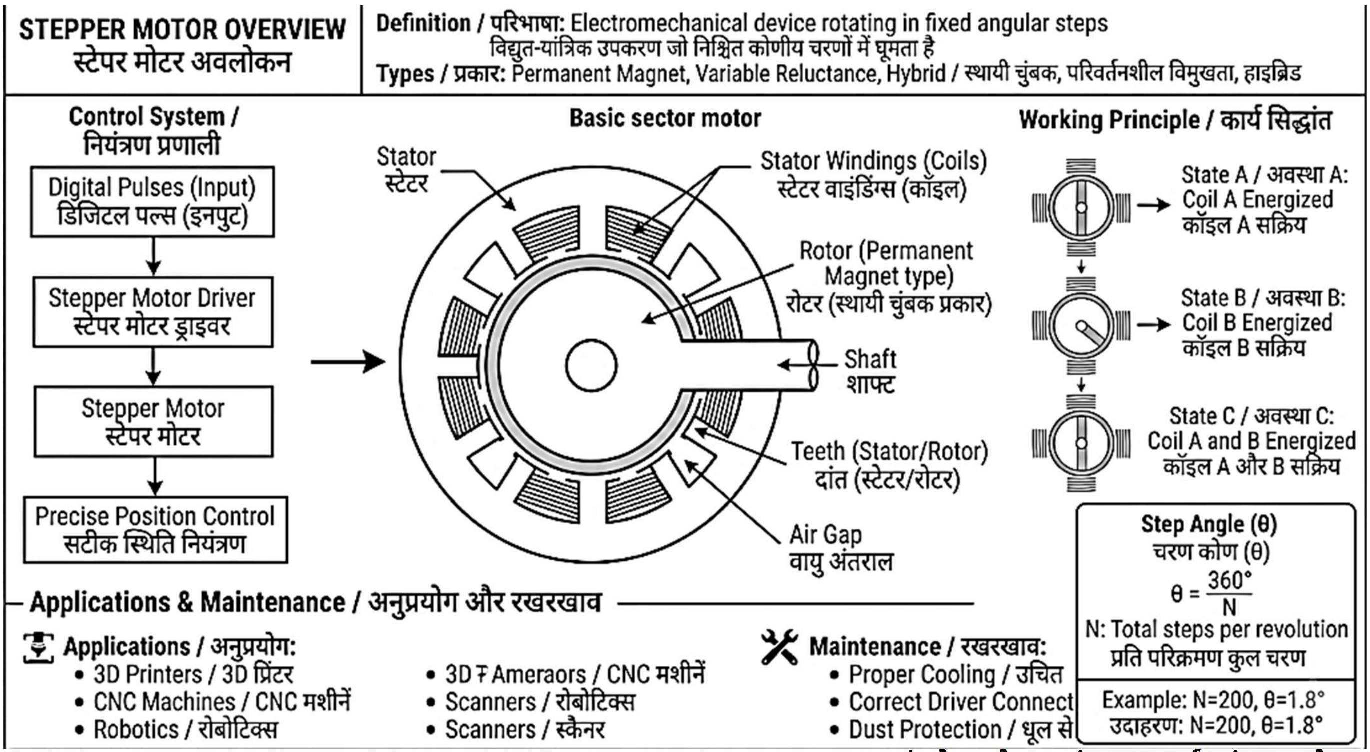


**Fig. 13.3: Stepper Motor – Construction, Working and Applications | स्टेपर मोटर – संरचना, कार्य एवं अनुप्रयोग**

### 13.3.1 Introduction and Definition (Fig. 13.3)

A stepper motor is an electromechanical device that rotates in fixed angular steps according to digital pulse input. It is widely used in automation, printers, scanners and robotics for precise positioning.

### 13.3.2 Types and Construction

Types include permanent magnet, variable reluctance and hybrid stepper motors. Main parts are rotor, stator windings, shaft and bearings.

### 13.3.3 Working Principle and Step Angle

Stepper motors operate by sequential energizing of stator windings. The rotor moves step-by-step according to input pulses.

$$Step\ Angle = \frac{360^\circ}{Number\ of\ Steps}$$

Example: For 200 steps, step angle = 1.8°.

### 13.3.4 Applications and Maintenance

Stepper motors are used in printer head positioning, CNC machines and 3D printers. Advantages include high accuracy and digital control. Proper cooling, correct driver connections and dust protection are essential for maintenance.

### 13.3.1 परिचय एवं परिभाषा (Fig. 13.3)

स्टेपर मोटर एक विद्युत-यांत्रिक उपकरण है जो डिजिटल पल्स इनपुट के अनुसार निश्चित कोणीय चरणों में घूमता है। इसका व्यापक उपयोग स्वचालन, प्रिंटर, स्कैनर तथा रोबोटिक्स में सटीक स्थिति नियंत्रण के लिए किया जाता है।

### 13.3.2 प्रकार एवं संरचना

इसके प्रकारों में स्थायी चुंबक, परिवर्ती रिलक्टेंस तथा हाइब्रिड स्टेपर मोटर शामिल हैं। इसके मुख्य भाग रोटर, स्टेटर वाइंडिंग, शाफ्ट तथा बेयरिंग हैं।

### 13.3.3 कार्य सिद्धांत एवं स्टेप कोण

स्टेपर मोटर स्टेटर वाइंडिंग को क्रमिक रूप से ऊर्जित करके कार्य करती है। रोटर इनपुट पल्स के अनुसार चरण-दर-चरण गति करता है।

स्टेप कोण = $\frac{360^\circ}{Number\ of\ Steps}$

उदाहरण: 200 चरणों के लिए, स्टेप कोण = 〖1.8〗^∘।

### 13.3.4 अनुप्रयोग एवं अनुरक्षण

स्टेपर मोटरों का उपयोग प्रिंटर हेड पोजिशनिंग, CNC मशीनों तथा 3D प्रिंटरों में किया जाता है। इसके लाभों में उच्च सटीकता तथा डिजिटल नियंत्रण शामिल हैं। उचित शीतलन, सही ड्राइवर कनेक्शन तथा धूल से सुरक्षा अनुरक्षण के लिए आवश्यक हैं।

## 13.4 Sensors |सेंसर

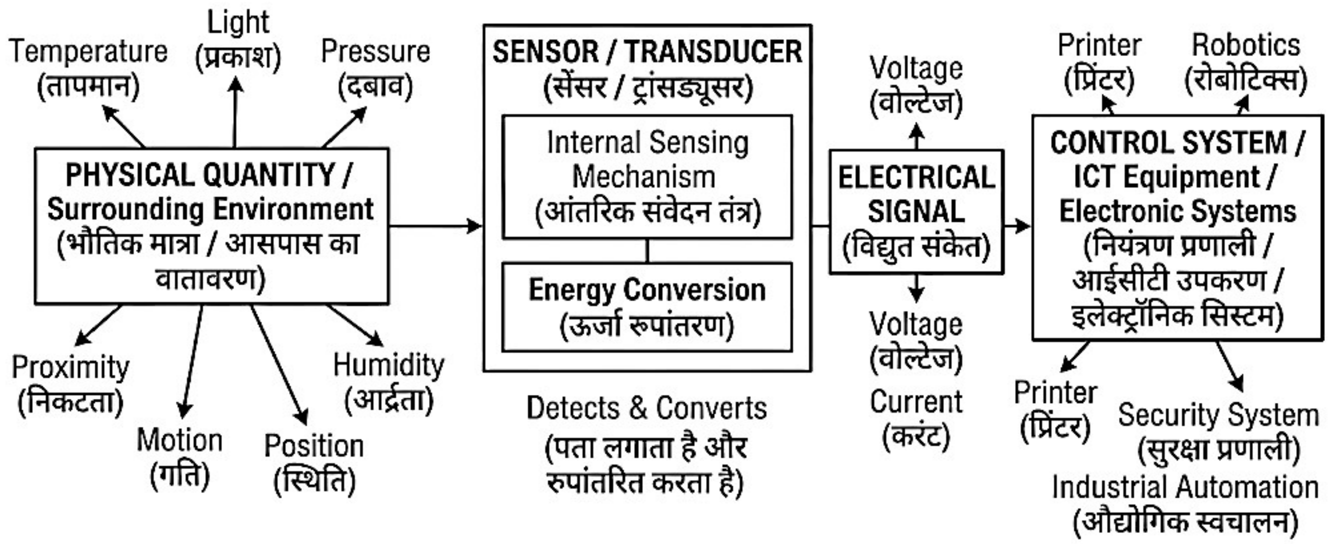


**Fig. 13.4: Sensors and Transducers – Physical Quantities, Energy Conversion and Electrical Signal Generation | सेंसर एवं ट्रांसड्यूसर – भौतिक मात्राएँ, ऊर्जा रूपांतरण एवं विद्युत संकेत उत्पन्न करना**

### 13.4.1 Introduction to Sensors (Fig. 13.4)

A **sensor** is a device that detects a physical quantity or change in the surrounding environment and converts it into an electrical signal. Sensors are widely used in ICT equipment, automation and electronic systems for monitoring and control.

The main purpose of a sensor is to detect conditions such as **temperature, light, pressure, proximity, motion, position and humidity**. For example, a temperature sensor detects temperature changes and provides a corresponding electrical signal to a control system.

A **transducer** converts one form of energy into another, while a sensor specifically detects a physical quantity and produces a measurable output. In practical systems, the terms are often closely related.

### 13.4.2 Types of Sensors

Common types of sensors are:

- **Temperature Sensor:** Detects temperature changes.
- **Light Sensor:** Detects changes in light intensity.
- **Proximity Sensor:** Detects the presence or absence of an object without physical contact.
- **Pressure Sensor:** Detects changes in pressure.
- **Motion Sensor:** Detects movement of an object or person.
- **Position Sensor:** Detects the position or displacement of an object.
- **Humidity Sensor:** Detects moisture or humidity in the air.

Sensors can also be classified as **analog or digital**, and **contact or non-contact** sensors.

### 13.4.1 सेंसर का परिचय (Fig. 13.4)

**सेंसर** एक ऐसा उपकरण है जो किसी भौतिक मात्रा या वातावरण में होने वाले परिवर्तन का पता लगाता है और उसे विद्युत संकेत में परिवर्तित करता है। सेंसर का उपयोग ICT उपकरणों, स्वचालन और इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों में निगरानी और नियंत्रण के लिए किया जाता है।

सेंसर का मुख्य उद्देश्य **तापमान, प्रकाश, दबाव, निकटता, गति, स्थिति और आर्द्रता** जैसी स्थितियों का पता लगाना है। उदाहरण के लिए, तापमान सेंसर तापमान में परिवर्तन का पता लगाता है और नियंत्रण प्रणाली को संबंधित विद्युत संकेत प्रदान करता है।

**ट्रांसड्यूसर** ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित करता है, जबकि सेंसर विशेष रूप से किसी भौतिक मात्रा का पता लगाता है और मापने योग्य आउटपुट प्रदान करता है। व्यावहारिक प्रणालियों में दोनों शब्द आपस में निकट रूप से संबंधित होते हैं।

### 13.4.2 सेंसर के प्रकार

सेंसर के सामान्य प्रकार हैं:

- **तापमान सेंसर:** तापमान में परिवर्तन का पता लगाता है।
- **प्रकाश सेंसर:** प्रकाश की तीव्रता में परिवर्तन का पता लगाता है।
- **निकटता सेंसर:** बिना भौतिक संपर्क के किसी वस्तु की उपस्थिति या अनुपस्थिति का पता लगाता है।
- **दबाव सेंसर:** दबाव में परिवर्तन का पता लगाता है।
- **गति सेंसर:** किसी वस्तु या व्यक्ति की गति का पता लगाता है।
- **स्थिति सेंसर:** किसी वस्तु की स्थिति या विस्थापन का पता लगाता है।
- **आर्द्रता सेंसर:** वायु में नमी या आर्द्रता का पता लगाता है।

सेंसर को **एनालॉग या डिजिटल** तथा **संपर्क या गैर-संपर्क** सेंसर के रूप में भी वर्गीकृत किया जा सकता है।

### 13.4.3 Working Principles of Sensors

**Temperature Sensor**

A change in temperature causes a change in an electrical parameter or signal, which represents the temperature.

**LDR**

An LDR changes its resistance according to the intensity of light falling on it. Its resistance generally decreases as light intensity increases.

**Proximity Sensor**

When an object comes near the sensor, its electromagnetic, capacitive or optical response changes and produces an output signal.

**Pressure Sensor**

A change in pressure produces a corresponding mechanical or electrical parameter change, which is converted into an electrical output.

**IR Sensor**

The sensor detects reflected infrared radiation from an object and produces an electrical output.

**Hall-Effect Sensor**

A magnetic field produces a Hall voltage in the sensor, which is used as an electrical output.

### 13.4.4 Applications of Sensors

Sensors are used in **printers, scanners, robotics, CNC** equipment, automatic control systems, computer peripherals, security systems and industrial automation.

### 13.4.3 सेंसर के कार्य सिद्धांत

**तापमान सेंसर**

तापमान में परिवर्तन के कारण विद्युत पैरामीटर या संकेत में परिवर्तन होता है, जो तापमान को दर्शाता है।

**LDR**

LDR पर पड़ने वाले प्रकाश की तीव्रता के अनुसार इसका प्रतिरोध बदलता है। सामान्यतः प्रकाश की तीव्रता बढ़ने पर इसका प्रतिरोध कम हो जाता है।

**निकटता सेंसर**

जब कोई वस्तु सेंसर के पास आती है, तो इसकी विद्युतचुंबकीय, धारिता या प्रकाशीय प्रतिक्रिया बदलती है और आउटपुट संकेत उत्पन्न होता है।

**दबाव सेंसर**

दबाव में परिवर्तन के कारण यांत्रिक या विद्युत पैरामीटर में संबंधित परिवर्तन होता है, जिसे विद्युत आउटपुट में परिवर्तित किया जाता है।

**IR सेंसर**

सेंसर किसी वस्तु से परावर्तित अवरक्त विकिरण का पता लगाता है और विद्युत आउटपुट उत्पन्न करता है।

**हॉल-इफेक्ट सेंसर**

चुंबकीय क्षेत्र सेंसर में हॉल वोल्टेज उत्पन्न करता है, जिसका उपयोग विद्युत आउटपुट के रूप में किया जाता है।

### 13.4.4 सेंसर के अनुप्रयोग

सेंसर का उपयोग प्रिंटर, स्कैनर, रोबोटिक्स, CNC उपकरण, स्वचालित नियंत्रण प्रणालियों, कंप्यूटर पेरिफेरल्स, सुरक्षा प्रणालियों और औद्योगिक स्वचालन में किया जाता है।

## 13.5 Relays |रिले

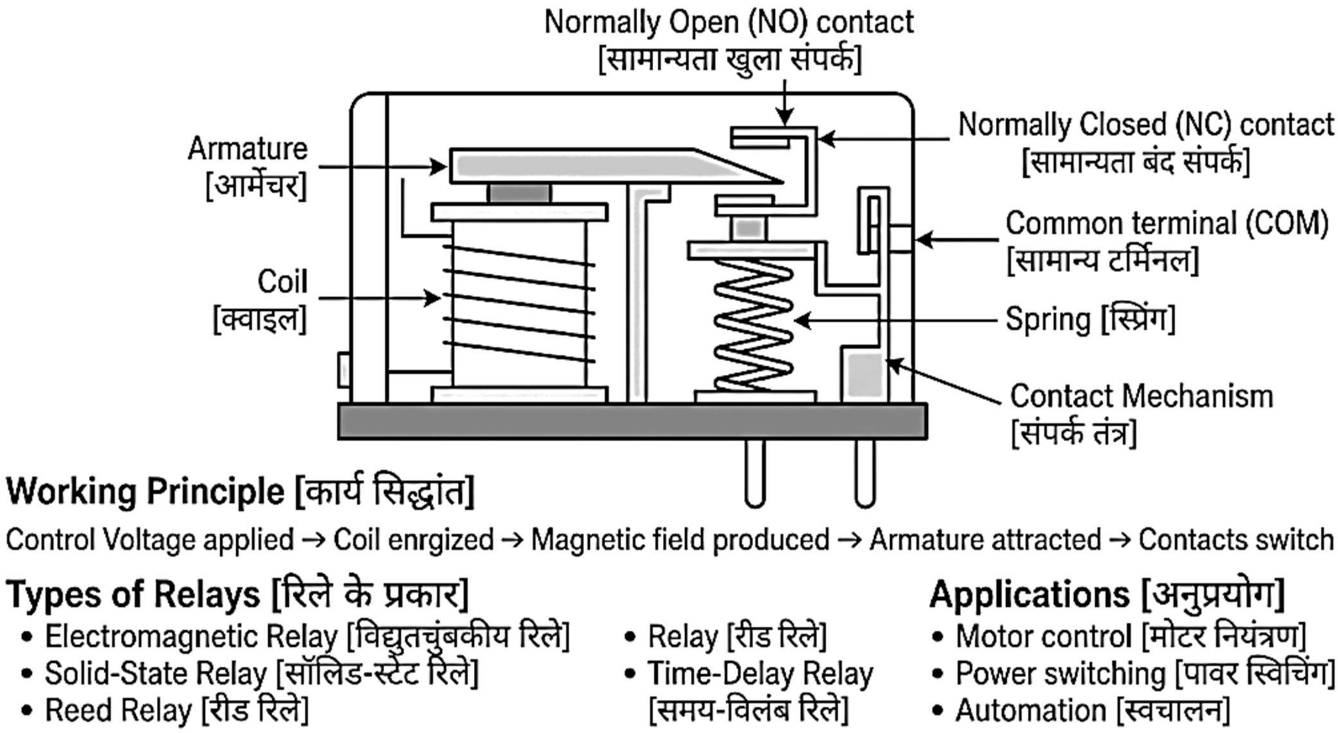


**Fig. 13.5: Relay – Construction, Working Principle, Types and Applications | रिले – बनावट, कार्य सिद्धांत, प्रकार एवं अनुप्रयोग**

**13.5.1 Introduction and Construction of Relay (Fig. 13.5)**
A **relay** is an electrically operated switching device used to control one electrical circuit using another control circuit. A relay generally consists of a **coil,** armature, common terminal, Normally Open (NO) contact, Normally Closed (NC) contact, contact mechanism and spring.

**13.5.2 Working Principle of Electromagnetic Relay**
The working of an electromagnetic relay takes place as follows:

1. Control voltage is applied to the relay coil.
2. Current flows through the coil.
3. A magnetic field is produced around the coil.
4. The armature is attracted towards the coil.
5. The relay contacts change their state.
6. The load circuit is switched ON or OFF.
7. When the coil is de-energized, the contacts return to their normal position.

Thus, a relay provides electrical switching between a control circuit and a load circuit.

**13.5.3 Types of Relays**
The common types of relays are:

- **Electromagnetic Relay:** Uses electromagnetic attraction to operate contacts.
- **Solid-State Relay:** Uses semiconductor devices for switching.
- **Reed Relay:** Uses magnetically operated reed contacts.
- **Time-Delay Relay:** Operates its contacts after a specified time.

Common contact arrangements include **SPST, SPDT and DPDT**.

**13.5.4 Working Principles of Different Relay Types**
An electromagnetic relay operates through electromagnetic attraction. A solid-state relay uses semiconductor components for switching without mechanical contacts. A reed relay operates when a magnetic field causes its reed contacts to change state. A time-delay relay changes its contacts after a predetermined time.

**13.5.5 Applications of Relays**
Relays are used in **motor control, power switching, protection circuits, industrial automation, ICT equipment, control panels, alarm systems** and for interfacing low-power control circuits with higher-power load circuits.

**13.5.6 Relay Testing and Safety**
Relay testing includes checking **coil continuity, coil resistance, NO/NC contacts and contact operation**. The correct coil voltage should be applied, and the relay contacts should not be operated above their rated current.

**13.5.1 रिले का परिचय और संरचना (Fig. 13.5)**
**रिले** एक विद्युत रूप से संचालित स्विचिंग उपकरण है, जिसका उपयोग एक नियंत्रण सर्किट द्वारा दूसरे विद्युत सर्किट को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। एक रिले में सामान्यतः कॉइल, आर्मेचर, कॉमन टर्मिनल, सामान्यतः खुला (NO) संपर्क, सामान्यतः बंद (NC) संपर्क, संपर्क तंत्र और स्प्रिंग होते हैं।

**13.5.2 विद्युतचुंबकीय रिले का कार्य सिद्धांत**
विद्युतचुंबकीय रिले का कार्य इस प्रकार होता है:

1. रिले कॉइल पर नियंत्रण वोल्टेज लगाया जाता है।
2. कॉइल में धारा प्रवाहित होती है।
3. कॉइल के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है।
4. आर्मेचर कॉइल की ओर आकर्षित होता है।
5. रिले के संपर्क अपनी स्थिति बदलते हैं।
6. लोड सर्किट चालू या बंद होता है।
7. जब कॉइल को डी-एनर्जाइज किया जाता है, तो संपर्क अपनी सामान्य स्थिति में लौट आते हैं।

इस प्रकार, रिले नियंत्रण सर्किट और लोड सर्किट के बीच विद्युत स्विचिंग प्रदान करता है।

**13.5.3 रिले के प्रकार**
रिले के सामान्य प्रकार हैं:

- **विद्युतचुंबकीय रिले:** संपर्कों को संचालित करने के लिए विद्युतचुंबकीय आकर्षण का उपयोग करता है।
- **सॉलिड-स्टेट रिले:** स्विचिंग के लिए अर्धचालक उपकरणों का उपयोग करता है।
- **रीड रिले:** चुंबकीय रूप से संचालित रीड संपर्कों का उपयोग करता है।
- **टाइम-डिले रिले:** निर्धारित समय के बाद अपने संपर्कों को संचालित करता है।

सामान्य संपर्क व्यवस्थाओं में **SPST, SPDT और DPDT** शामिल हैं।

**13.5.4 विभिन्न रिले के कार्य सिद्धांत**
विद्युतचुंबकीय रिले विद्युतचुंबकीय आकर्षण द्वारा कार्य करता है। सॉलिड-स्टेट रिले बिना यांत्रिक संपर्कों के अर्धचालक घटकों द्वारा स्विचिंग करता है। रीड रिले चुंबकीय क्षेत्र के कारण रीड संपर्कों की स्थिति बदलता है। टाइम-डिले रिले निर्धारित समय के बाद अपने संपर्कों की स्थिति बदलता है।

**13.5.5 रिले के अनुप्रयोग**
रिले का उपयोग **मोटर नियंत्रण, पावर स्विचिंग, सुरक्षा सर्किट, औद्योगिक स्वचालन, ICT उपकरण, नियंत्रण पैनल, अलार्म सिस्टम** और कम-शक्ति नियंत्रण सर्किट को अधिक-शक्ति वाले लोड सर्किट से जोड़ने के लिए किया जाता है।

**13.5.6 रिले परीक्षण और सुरक्षा**
रिले के परीक्षण में **कॉइल की निरंतरता, कॉइल प्रतिरोध, NO/NC संपर्क और संपर्क संचालन** की जाँच शामिल है। सही कॉइल वोल्टेज लगाया जाना चाहिए और रिले संपर्कों को उनकी निर्धारित धारा से अधिक पर संचालित नहीं करना चाहिए।

# 13.6 Microprocessor |माइक्रोप्रोसेसर

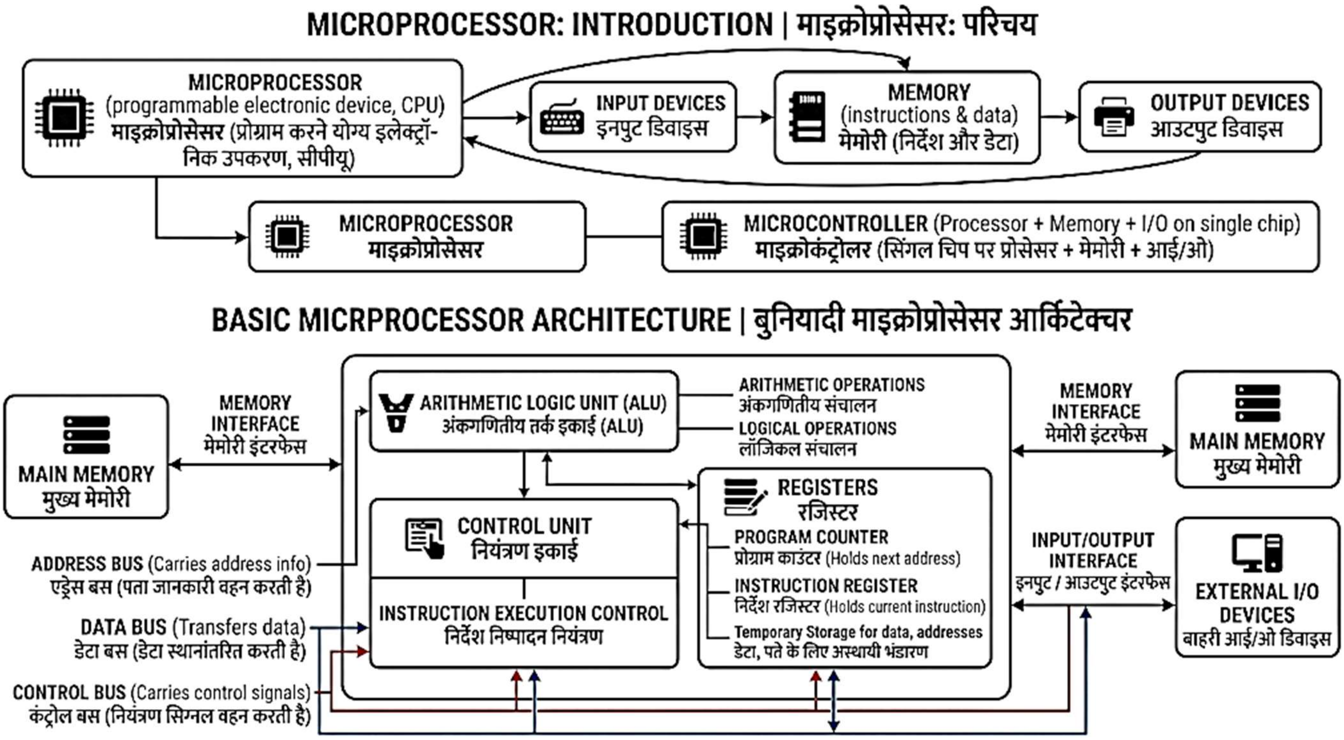


**Fig. 13.6: Microprocessor – Introduction, Basic Architecture, ALU, Control Unit, Registers and System Buses | माइक्रोप्रोसेसर – परिचय, बुनियादी आर्किटेक्चर, ALU, नियंत्रण इकाई, रजिस्टर एवं सिस्टम बस**

### 13.6.1 Introduction to Microprocessor (Fig. 13.6)

A **microprocessor** is a programmable electronic device that performs arithmetic, logical and control operations according to instructions. It processes binary data and is commonly used as the central processing unit of a computer system.

A microprocessor works with **instructions and data** received from memory or input devices. It performs processing and provides results to memory or output devices.

A microprocessor mainly performs **data processing, calculation, decision-making and control operations**. Unlike a microprocessor, a microcontroller generally contains the processor, memory and input/output peripherals on a single chip.

### 13.6.2 Basic Microprocessor Architecture

The basic architecture of a microprocessor consists of the following parts:

- **Arithmetic Logic Unit (ALU):** Performs arithmetic and logical operations.
- **Control Unit:** Controls the execution of instructions.
- **Registers:** Temporarily store data, instructions and addresses.
- **Program Counter:** Holds the address of the next instruction.
- **Instruction Register:** Holds the current instruction.

### 13.6.1 माइक्रोप्रोसेसर का परिचय (Fig. 13.6)

**माइक्रोप्रोसेसर** एक प्रोग्राम योग्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो निर्देशों के अनुसार अंकगणितीय, तार्किक और नियंत्रण कार्य करता है। यह बाइनरी डेटा को संसाधित करता है और सामान्यतः कंप्यूटर प्रणाली की केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई के रूप में उपयोग किया जाता है।

माइक्रोप्रोसेसर मेमोरी या इनपुट उपकरणों से प्राप्त **निर्देशों और डेटा** पर कार्य करता है। यह डेटा को संसाधित करता है और परिणामों को मेमोरी या आउटपुट उपकरणों तक भेजता है।

माइक्रोप्रोसेसर मुख्य रूप से **डेटा प्रोसेसिंग, गणना, निर्णय लेने और नियंत्रण कार्य** करता है। माइक्रोप्रोसेसर के विपरीत, माइक्रोकंट्रोलर में सामान्यतः प्रोसेसर, मेमोरी और इनपुट/आउटपुट पेरिफेरल एक ही चिप पर होते हैं।

### 13.6.2 माइक्रोप्रोसेसर की मूल संरचना

माइक्रोप्रोसेसर की मूल संरचना में निम्न भाग होते हैं:

- **अंकगणितीय तर्क इकाई (ALU):** अंकगणितीय और तार्किक कार्य करती है।
- **कंट्रोल यूनिट:** निर्देशों के निष्पादन को नियंत्रित करती है।
- **रजिस्टर:** डेटा, निर्देश और एड्रेस को अस्थायी रूप से संग्रहित करते हैं।
- **प्रोग्राम काउंटर:** अगले निर्देश का एड्रेस रखता है।
- **इंस्ट्रक्शन रजिस्टर:** वर्तमान निर्देश रखता है।
- **एड्रेस बस:** एड्रेस सूचना ले जाती है।
- **डेटा बस:** डेटा का स्थानांतरण करती है।
- **कंट्रोल बस:** नियंत्रण संकेत ले जाती है।
- **मेमोरी इंटरफेस:** प्रोसेसर को मेमोरी से जोड़ता है।

- **Address Bus:** Carries address information.
- **Data Bus:** Transfers data.
- **Control Bus:** Carries control signals.
- **Memory Interface:** Connects the processor with memory.
- **Input/Output Interface:** Provides communication with external devices.

The basic flow is:

**Memory ↔ Buses ↔ Microprocessor ↔ I/O**

Inside the microprocessor, the main functional blocks are **ALU, Control Unit and Registers**.

**13.6.3 Pentium Processor Architecture Basics**

The **Pentium processor** is a family of microprocessors used in personal computer systems. Its basic architecture includes the **CPU, registers, ALU, control unit, cache memory, bus interface, memory interface and floating-point processing unit**.

The processor receives instructions and data through the bus interface, processes them and communicates with main memory and I/O devices. **Cache memory** provides faster access to frequently used instructions and data.

- **इनपुट/आउटपुट इंटरफेस:** बाहरी उपकरणों के साथ संचार करता है।

मूल प्रवाह है:

**मेमोरी ↔ बसें ↔ माइक्रोप्रोसेसर ↔ I/O**

माइक्रोप्रोसेसर के अंदर मुख्य कार्यात्मक ब्लॉक **ALU, कंट्रोल यूनिट और रजिस्टर** होते हैं।

**13.6.3 पेंटियम प्रोसेसर आर्किटेक्चर का परिचय**

**पेंटियम प्रोसेसर** व्यक्तिगत कंप्यूटर प्रणालियों में उपयोग किए जाने वाले माइक्रोप्रोसेसरों का एक परिवार है। इसकी मूल संरचना में **CPU, रजिस्टर, ALU, कंट्रोल यूनिट, कैश मेमोरी, बस इंटरफेस, मेमोरी इंटरफेस और फ्लोटिंग-पॉइंट प्रोसेसिंग यूनिट** शामिल होते हैं।

प्रोसेसर बस इंटरफेस के माध्यम से निर्देश और डेटा प्राप्त करता है, उन्हें संसाधित करता है तथा मुख्य मेमोरी और I/O उपकरणों के साथ संचार करता है। **कैश मेमोरी** बार-बार उपयोग किए जाने वाले निर्देशों और डेटा तक तेज पहुँच प्रदान करती है।

# MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

**Q1. What is the primary function of gears in mechanical systems? / यांत्रिक प्रणालियों में गियर्स का मुख्य कार्य क्या होता है?**
(a) To increase friction / घर्षण बढ़ाने के लिए
(b) To transfer motion and torque / गति और टॉर्क स्थानांतरित करने के लिए
(c) To store electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करने के लिए
(d) To reduce noise in circuits / सर्किट में शोर कम करने के लिए
Ans. b | Sol. : Gears are mechanical components that transmit motion and torque between rotating shafts, enabling speed changes and power transfer. / गियर्स यांत्रिक घटक होते हैं जो घूर्णन शाफ्ट के बीच गति और टॉर्क स्थानांतरित करते हैं, जिससे गति परिवर्तन और शक्ति संचारण संभव होता है।

**Q2. What is the main advantage of a timing belt? / टाइमिंग बेल्ट का मुख्य लाभ क्या है?**
(a) Low cost / कम लागत
(b) No slippage / कोई फिसलन नहीं
(c) Requires lubrication / स्नेहन की आवश्यकता होती है
(d) Used only for heavy loads / केवल भारी भार के लिए उपयोग किया जाता है
Ans. b | Sol. : Timing belts have teeth that engage with pulleys, ensuring precise motion without slipping, making them ideal for synchronized systems. / टाइमिंग बेल्ट में दांत होते हैं जो पुली के साथ संलग्न होते हैं, जिससे यह बिना फिसले सटीक गति प्रदान करता है और इसे सिंक्रोनाइज़ सिस्टम के लिए उपयुक्त बनाता है।

**Q3. What is the main disadvantage of a stepper motor? / स्टेपर मोटर की मुख्य हानि क्या है?**
(a) Low efficiency / कम दक्षता
(b) High speed operation / उच्च गति संचालन
(c) Requires continuous lubrication / लगातार स्नेहन की आवश्यकता
(d) Cannot be controlled digitally / डिजिटल रूप से नियंत्रित नहीं किया जा सकता
Ans. a | Sol. : Stepper motors consume power even when stationary, making them less efficient compared to other motor types. / स्टेपर मोटर स्थिर रहते हुए भी बिजली की खपत करता है, जिससे यह अन्य मोटरों की तुलना में कम दक्षता वाला होता है।

**Q4. Which material is commonly used for manufacturing V-belts? / वी-बेल्ट बनाने के लिए आमतौर पर किस सामग्री का उपयोग किया जाता है?**
(a) Plastic / प्लास्टिक
(b) Rubber / रबर
(c) Wood / लकड़ी
(d) Copper / तांबा
Ans. b | Sol. : V-belts are commonly made from rubber with embedded fabric cords to provide flexibility and strength. / वी-बेल्ट आमतौर पर लचीलेपन और मजबूती के लिए कपड़े की डोरियों के साथ रबर से बनाए जाते हैं।

**Q5. What is the primary function of a gear in a mechanical system? / यांत्रिक प्रणाली में गियर का प्राथमिक कार्य क्या है?**
(a) To increase or decrease speed / गति बढ़ाने या घटाने के लिए
(b) To store electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करने के लिए
(c) To generate heat / ताप उत्पन्न करने के लिए
(d) To reduce weight / वजन कम करने के लिए
Ans. a | Sol. : Gears are used to transmit motion and adjust speed or torque in mechanical systems. The gear ratio determines whether speed is increased or reduced. / गियर गति और टॉर्क को समायोजित करने के लिए यांत्रिक प्रणालियों में उपयोग किए जाते हैं। गियर अनुपात यह निर्धारित करता है कि गति बढ़ेगी या घटेगी।

**Q6. Which type of belt provides high efficiency and reduces slippage in power transmission? / किस प्रकार की बेल्ट उच्च दक्षता प्रदान करती है और पावर ट्रांसमिशन में फिसलन को कम करती है?**
(a) Flat belt / फ्लैट बेल्ट
(b) V-belt / वी-बेल्ट
(c) Rope belt / रोप बेल्ट
(d) Chain belt / चेन बेल्ट
Ans. b | Sol. : V-belts fit securely into pulley grooves, which reduces slippage and increases power transmission efficiency. / वी-बेल्ट पुली ग्रूव में मजबूती से फिट होती हैं, जिससे फिसलन कम होती है और पावर ट्रांसमिशन दक्षता बढ़ती है।

**Q7. Which component is required to control the rotation of a stepper motor? / स्टेपर मोटर के घूर्णन को नियंत्रित करने के लिए किस घटक की आवश्यकता होती है?**
(a) Microcontroller / माइक्रोकंट्रोलर
(b) Resistor / रेजिस्टर
(c) Transformer / ट्रांसफार्मर
(d) Capacitor / कैपेसिटर
Ans. a | Sol. : A microcontroller is programmed to send pulses to the stepper motor driver, controlling its movement in precise steps. / माइक्रोकंट्रोलर स्टेपर मोटर ड्राइवर को पल्स भेजने के लिए प्रोग्राम किया जाता है, जो इसकी गति को सटीक चरणों में नियंत्रित करता है।

**Q8. Which gear arrangement is used in gearboxes to provide multiple speed options? / गियरबॉक्स में कई गति विकल्प प्रदान करने के लिए कौन सी गियर व्यवस्था उपयोग की जाती है?**
(a) Planetary gear system / प्लैनेटरी गियर प्रणाली
(b) Bevel gear system / बेवल गियर प्रणाली
(c) Helical gear system / हेलिकल गियर प्रणाली
(d) Worm gear system / वर्म गियर प्रणाली
Ans. a | Sol. : Planetary gears are used in automatic transmissions and industrial gearboxes to provide different speed and torque options efficiently. / प्लैनेटरी गियर स्वचालित ट्रांसमिशन और औद्योगिक गियरबॉक्स में विभिन्न गति और टॉर्क विकल्प प्रदान करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

**Q9. What is the primary function of a gear in a mechanical system? / एक यांत्रिक प्रणाली में गियर का प्राथमिक कार्य क्या होता है?**

(a) To transmit motion and torque / गति और टॉर्क को स्थानांतरित करना
(b) To store electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करना
(c) To measure current and voltage / करंट और वोल्टेज मापना
(d) To convert AC to DC / एसी को डीसी में परिवर्तित करना
Ans. a | Sol. / व्याख्या: Gears are used in mechanical systems to transmit rotational motion and torque between shafts. They help in changing speed and direction of motion. / गियर यांत्रिक प्रणालियों में रोटेशनल गति और टॉर्क को एक शाफ्ट से दूसरे शाफ्ट तक स्थानांतरित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। वे गति और दिशा को बदलने में मदद करते हैं।

**Q10. Why are stepper motors preferred in precision applications? / स्टेपर मोटर को परिशुद्धता (प्रिसीजन) अनुप्रयोगों में क्यों पसंद किया जाता है?**
(a) They run continuously without stopping / यह बिना रुके लगातार चलते हैं
(b) They provide precise position control / यह सटीक स्थिति नियंत्रण प्रदान करते हैं
(c) They generate high power output / यह उच्च शक्ति आउटपुट उत्पन्न करते हैं
(d) They do not require any electrical input / इन्हें किसी विद्युत इनपुट की आवश्यकता नहीं होती
Ans. b | Sol. / व्याख्या: Stepper motors move in discrete steps, making them ideal for applications requiring precise positioning, such as robotics and CNC machines. / स्टेपर मोटर चरणों (स्टेप्स) में घूमते हैं, जिससे वे सटीक स्थिति नियंत्रण वाले अनुप्रयोगों जैसे रोबोटिक्स और CNC मशीनों के लिए उपयुक्त होते हैं।

**Q11. Which part of a stepper motor controls its movement direction? / स्टेपर मोटर का कौन सा भाग इसकी गति दिशा को नियंत्रित करता है?**
(a) Rotor / रोटर
(b) Stator windings / स्टेटर वाइंडिंग्स
(c) Commutator / कम्युटेटर
(d) Brushes / ब्रशेस
Ans. b | Sol. / व्याख्या: Stator windings create the magnetic field that determines the rotor's movement direction in a stepper motor. / स्टेटर वाइंडिंग्स एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं, जो स्टेपर मोटर में रोटर की गति दिशा को निर्धारित करता है।

**Q12. What is the function of an idler gear in a gear train? / गियर ट्रेन में आइडलर गियर का कार्य क्या होता है?**
(a) To change the direction of rotation without altering speed / बिना गति बदले घुमाव की दिशा बदलने के लिए
(b) To increase the speed of rotation / घुमाव की गति बढ़ाने के लिए
(c) To reduce power consumption / बिजली की खपत को कम करने के लिए
(d) To store mechanical energy / यांत्रिक ऊर्जा संग्रहीत करने के लिए
Ans. a | Sol. / व्याख्या: An idler gear is placed between two gears to ensure they rotate in the desired direction without affecting speed. / आइडलर गियर दो गियर के बीच रखा जाता है ताकि वे इच्छित दिशा में घूमें बिना गति को बदले।

**Q13. Why are gears used in mechanical systems? / गियरों का उपयोग यांत्रिक प्रणालियों में क्यों किया जाता है?**
(a) To increase or decrease speed and torque. / गति और टॉर्क को बढ़ाने या घटाने के लिए।
(b) To generate electricity. / बिजली उत्पन्न करने के लिए।
(c) To cool down electronic components. / इलेक्ट्रॉनिक घटकों को ठंडा करने के लिए।
(d) To reduce friction between moving parts. / गतिशील भागों के बीच घर्षण कम करने के लिए।
Ans. a | Sol. : Gears are primarily used to control mechanical power transmission by adjusting speed and torque according to system requirements. / गियर मुख्य रूप से यांत्रिक शक्ति संचरण को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं, जिससे गति और टॉर्क को सिस्टम की आवश्यकताओं के अनुसार समायोजित किया जा सकता है।

**Q14. Which of the following is a primary advantage of belt drives over gear drives? / गियर ड्राइव की तुलना में बेल्ट ड्राइव का प्राथमिक लाभ क्या है?**
(a) Belt drives operate more quietly and smoothly. / बेल्ट ड्राइव अधिक शांत और सुचारू रूप से काम करते हैं।
(b) Belt drives require frequent lubrication. / बेल्ट ड्राइव को बार-बार स्नेहन की आवश्यकता होती है।
(c) Belt drives are less efficient than gears. / बेल्ट ड्राइव गियर की तुलना में कम कुशल होते हैं।
(d) Belt drives have a fixed speed ratio. / बेल्ट ड्राइव में एक स्थिर गति अनुपात होता है।
Ans. a | Sol. : Unlike gears, belts absorb vibrations and operate smoothly with less noise, making them suitable for many mechanical applications. / गियर के विपरीत, बेल्ट कंपन को अवशोषित करते हैं और कम शोर के साथ सुचारू रूप से कार्य करते हैं, जिससे वे कई यांत्रिक अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।

**Q15. What will happen if too much current flows through a stepper motor? / यदि स्टेपर मोटर के माध्यम से अत्यधिक करंट प्रवाहित होता है तो क्या होगा?**
(a) The motor overheats and may get damaged. / मोटर अधिक गर्म हो जाती है और क्षतिग्रस्त हो सकती है।
(b) The motor speed increases beyond its limit. / मोटर की गति अपनी सीमा से अधिक बढ़ जाती है।
(c) The motor automatically adjusts its current. / मोटर स्वचालित रूप से अपने करंट को समायोजित करता है।
(d) The motor stops working immediately. / मोटर तुरंत काम करना बंद कर देता है।
Ans. a | Sol. : Excessive current increases heat in the motor coils, leading to overheating and possible damage to the winding insulation. / अत्यधिक करंट मोटर कॉइल में गर्मी बढ़ा देता है, जिससे अधिक गर्मी और वाइंडिंग इंसुलेशन को संभावित क्षति हो सकती है।

**Q16. What happens if a stepper motor is driven beyond its rated speed? / यदि स्टेपर मोटर को उसकी निर्धारित गति से अधिक चलाया जाए तो क्या होगा?**
(a) It loses steps and becomes inaccurate. / यह स्टेप खो देता है और अशुद्ध हो जाता है।
(b) It moves faster with higher precision. / यह उच्च सटीकता के साथ तेज़ी से चलता है।

(c) It generates more torque. / यह अधिक टॉर्क उत्पन्न करता है।
(d) It automatically adjusts its frequency. / यह स्वचालित रूप से अपनी आवृत्ति समायोजित करता है।
Ans. a | Sol. : When a stepper motor exceeds its rated speed, it fails to synchronize with the input pulses, causing missed steps and loss of precision. / जब स्टेपर मोटर अपनी निर्धारित गति से अधिक चलती है, तो यह इनपुट पल्स के साथ सिंक्रनाइज़ नहीं हो पाती, जिससे स्टेप्स छूट जाते हैं और सटीकता प्रभावित होती 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/information-communication-technology-system-maintenance-ictsm-first-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