Teach To India Publication

ITI Trade

Wireman
वायरमैन

(2nd Year)

Second Edition

CTS | NSQF-Level 3

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

Wireman- Second Year
वायरमैन - द्वितीय वर्ष

A Comprehensive Textbook with MCQ Practice and Detailed Solutions
Under the Craftsmen Training Scheme (CTS) | NSQF Level 3

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: Wireman - 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

Reviewer:
Manish Kumar Yadav
Instructor, Government ITI, Charkhari, Mahoba, 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: 978-81-69424-99-8

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: ₹745/-

Preface | प्रस्तावना

This book, **Wireman**, 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, **वायरमैन**, 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**
Commercial Wiring	Wiring in commercial building their special precautions as per IE Rules, Lighting system for control using motion detector, Wireless remote control for light and fans, Grounding, shielding and routing, Installation of single phase and three phase on line and off line ups, CCTV camera, Installation of inverter in domestic wiring, Wiring plan lighting fixtures receptacles and sensors for bathing area , Multi storied building wiring, Temporary low voltage electrical panels and lighting arrangements, for construction site.
Industrial Wiring	Industrial wiring, Estimation of load, cable size, bill of material and cost, Inspection and testing of wiring installations, Special wiring circuits - Hospital, godown tunnel and workshop, Types of cables and their uses.
Illumination	Illumination terms – Laws, Low voltage track system, Decorative lamp circuits with drum switches, Kitchen under cabinet lighting, Fluorescent lamp, Assemble, program and practice on DMX controller for operation of PAR lights, LED video wall panel applications.
CFL & LED Lamps & DC Regulated Power Supply	Resistor: Color code, types and characteristics
Solar Power Plant	Solar energy, Angle of inclination of radiant light, Solar DC domestic application.
Cable Joints	Underground (UG) cables - construction - types - joints - testing
Electric vehicle	EV scenario in India and EV charging
Domestic Appliances	Electric bell and buzzer, Non - automatic electric iron, Induction heater, Food mixer, AC ceiling fan, Washing machine, Conventional and frost-free refrigerators, Pump set, Window air conditioner, Split air conditioners.
Basic Electrical Wiring and Winding	Concentric/distributed, single/double layer winding and related terms
Wiring Installation	Concept and principles of estimation and costing.
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.
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.
Algebra	Algebra - Addition, subtraction, multiplication & division Algebra - Theory of indices, algebraic formula, related problems.
Profit and Loss	Profit and loss - Simple problems on profit & loss, Profit and loss - Simple and compound interest
Modules	**Engineering Drawing**
Reading of Electrical Sign and Symbols	Reading of electrical sign and symbols, Wiring symbols, Symbols pertaining to contactor and machines, Graphic symbols for transformer.
Sketches of Electrical components	Sketches of electrical components, Sketches of cable components, Sketches of transformer components.
Reading of Wiring, Layout and Earthing Diagram	Reading of electrical wiring diagram and layout diagram, Reading of pipe earthing diagram, Drawing the schematic diagram of plate earthing.
Drawing of Electrical circuit diagram	Drawing of electrical circuit diagram.
Drawing of Block diagram of Instruments & equipment of trades	Drawing of block diagram of instruments & equipment of trade.
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. Commercial Wiring| वाणिज्यिक वायरिंग 2

1.1 Wiring in Commercial Building and Special Precautions as per IE Rules| वाणिज्यिक भवनों में वायरिंग तथा IE नियमों के अनुसार विशेष सावधानियाँ 2

1.2 Multi-storied Building Wiring | बहुमंजिला भवन वायरिंग 4

1.3 Lighting System Control Using Motion Detector| मोशन डिटेक्टर का उपयोग करके प्रकाश प्रणाली नियंत्रण 7

1.4 Wireless Remote Control for Light and Fans| लाइट और पंखों के लिए वायरलेस रिमोट कंट्रोल 9

1.5 Grounding, Shielding and Routing| ग्राउंडिंग, शील्डिंग और रूटिंग 11

1.6 Installation of Single Phase and Three Phase Online and Offline UPS| सिंगल फेज और थ्री फेज ऑनलाइन एवं ऑफलाइन यूपीएस का स्थापना 14

1.7 Temporary LV (Low Voltage) Electrical Panels | अस्थायी निम्न वोल्टेज (LV) विद्युत पैनल 16

1.8 CCTV Camera (Closed Circuit Television) |सीसीटीवी कैमरा (क्लोज्ड सर्किट टेलीविजन) 18

1.9 Installation of Inverter in Domestic Wiring| घरेलू वायरिंग में इन्वर्टर की स्थापना 21

1.10 Wiring Plan for Lighting Fixtures, Receptacles and Sensors for Bathing Area|स्नान क्षेत्र के लिए लाइटिंग फिक्स्चर, रिसेप्टेकल्स और सेंसर की वायरिंग योजना 23

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 26

2. Industrial Wiring| औद्योगिक वायरिंग 33

2.1 Industrial Wiring| औद्योगिक वायरिंग 33

2.2 Estimation of Load, Cable Size, Bill of Material and Cost| लोड, केबल साइज, बिल ऑफ मैटेरियल और लागत का आकलन 35

2.3 Inspection and Testing of Wiring Installations| वायरिंग इंस्टॉलेशन का निरीक्षण एवं परीक्षण 37

2.4 Special Wiring Circuits – Hospital, Godown, Tunnel and Workshop| विशेष वायरिंग परिपथ – अस्पताल, गोदाम, सुरंग एवं कार्यशाला 39

2.5 Types of Cables and Their Uses|केबलों के प्रकार और उनके उपयोग 42

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 45

3. Illumination| प्रकाशन (Illumination) 53

3.1 Illumination Terms – Laws| प्रकाशन पदावली – नियम 53

3.2 Low Voltage Track System (LV Track Lighting) |लो वोल्टेज ट्रैक सिस्टम (LV ट्रैक लाइटिंग) 55

3.3 Decorative Lamp Circuits with Drum Switches| डेकोरेटिव लैम्प सर्किट्स विद ड्रम स्विचेस 57

3.4 Kitchen Under Cabinet Lighting| किचन अंडर कैबिनेट लाइटिंग 59

3.5 Fluorescent Lamp and DMX Controller for PAR Lights| फ्लोरोसेंट लैम्प और PAR लाइट्स के लिए DMX कंट्रोलर 61

3.6 LED Video Wall Panel Applications| एलईडी वीडियो वॉल पैनल अनुप्रयोग 64

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 67

4. CFL & LED Lamps & DC Regulated Power Supply| सीएफएल एवं एलईडी लैम्प तथा डीसी विनियमित पावर सप्लाई 75

4.1 Resistor: Color Code, Types and Characteristics| रेज़िस्टर: कलर कोड, प्रकार और विशेषताएँ 75

4.2 Resistor Color Code| रेसिस्टर कलर कोड 76

4.3 Compact Fluorescent Lamp (CFL) | कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL) 78

4.4 LED Lamps and LED Driver | एलईडी लैंप एवं एलईडी ड्राइवर 80

4.5 DC Regulated Power Supply | डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई 82
4.6 Practical Exercise | प्रायोगिक अभ्यास 86
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 88
5. Solar Power Plant | सौर ऊर्जा संयंत्र 95
5.1 Solar Energy| सौर ऊर्जा 95
5.2 Angle of Inclination of Radiant Light| प्रकाशीय विकिरण के झुकाव का कोण 96
5.3 Solar DC Domestic Application| सौर डीसी घरेलू अनुप्रयोग 97
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 99
6. Cable Joints| केबल जोड़ 106
6.1 Underground (UG) Cables| भूमिगत (UG) केबल 106
6.2 Construction of Underground (UG) Cables| भूमिगत (UG) केबल का निर्माण 107
6.3 Types of Underground Cables| भूमिगत केबलों के प्रकार 108
6.4 Cable Joints| केबल जोड़ 109
6.5 Testing of Underground Cables| भूमिगत केबलों का परीक्षण 110
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 112
7. Electric vehicle| इलेक्ट्रिक वाहन 119
7.1 EV Scenario in India| भारत में ईवी परिदृश्य 119
7.2 EV Charging| ईवी चार्जिंग 121
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 123
8. Domestic Appliances| घरेलू उपकरण 129
8.1 Electric Bell and Buzzer| इलेक्ट्रिक बेल और बजर 129
8.2 Non-Automatic Electric Iron| गैर-स्वचालित विद्युत इस्त्री 131
8.3 Induction Heater| इंडक्शन हीटर 133
8.4 Food Mixer| फूड मिक्सर 135
8.5 AC Ceiling Fan| एसी सीलिंग फैन 137
8.6 Washing Machine| वॉशिंग मशीन 139
8.7 Window Air Conditioner| विंडो एयर कंडीशनर 141
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 144
9. Basic Electrical Wiring and Winding| मूल विद्युत वायरिंग एवं वाइंडिंग 151
9.1 Concentric Winding| कन्सेंट्रिक वाइंडिंग 151
9.2 Distributed Winding| वितरित वाइंडिंग 152
9.3 Single Layer Winding| सिंगल लेयर वाइंडिंग 153
9.4 Double Layer Winding | डबल लेयर वाइंडिंग 154
9.5 Related Terms in Winding| वाइंडिंग से संबंधित शब्दावली 156
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 158
10. Wiring Installation| वायरिंग इंस्टॉलेशन 165
10.1 Concept and Principles of Estimation and Costing| अनुमान एवं लागत निर्धारण की अवधारणा और सिद्धांत 165
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 168

Part – 2: Workshop Calculation and Science | वर्कशॉप कैलकुलेशन एंड साइंस 175
1. Friction | घर्षण 176
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 178
2. Estimation and Costing | अनुमान और लागत निर्धारण 184
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 186
3. Elasticity | लोचशीलता 190
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 192
4. Algebra | बीजगणित 196
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 198
5. Profit and Loss | लाभ और हानि 201
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 203
Part – 3: Engineering Drawing | अभियंत्रण चित्रण 207
1. Reading Electrical Signs and Symbols | विद्युत संकेतों और प्रतीकों का अध्ययन 208
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 210
2. Sketches of Electrical Components | विद्युत उपकरणों के रेखाचित्र 214
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 216
3. Reading of Wiring, Layout and Earthing Diagrams | वायरिंग, लेआउट तथा अर्थिंग आरेखों का पठन 222
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 224
4. Drawing of an Electrical Circuit Diagram | विद्युत परिपथ आरेख बनाना 227
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 229
5. Drawing Block Diagrams of Trade Instruments and Equipment | ट्रेड के उपकरण एवं यंत्रों के ब्लॉक आरेख बनाना 232
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 234
Part – 4: Employability Skills | रोज़गारयोग्यता कौशल 237
1. Basic Career Skills | मूल करियर कौशल 238
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 241
2. Future Work Skills | भविष्य के कार्य कौशल 250
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 254
3. Entrepreneurial Skills | उद्यमिता कौशल 262
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 264
4. Internet Skills | इंटरनेट कौशल 272
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 275
5. Professional Skills | व्यावसायिक कौशल 283
MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न 286
Part – 5: Mock Tests | मॉक टेस्ट्स 294
Mock Test | मॉक टेस्ट – 1 295
Mock Test | मॉक टेस्ट – 2 307

Part – 1: Trade Theory | ट्रेड थ्योरी

4. CFL & LED Lamps & DC Regulated Power Supply| सीएफएल एवं एलईडी लैम्प तथा डीसी विनियमित पावर सप्लाई

4.1 Resistor: Color Code, Types and Characteristics| रेज़िस्टर: कलर कोड, प्रकार और विशेषताएँ

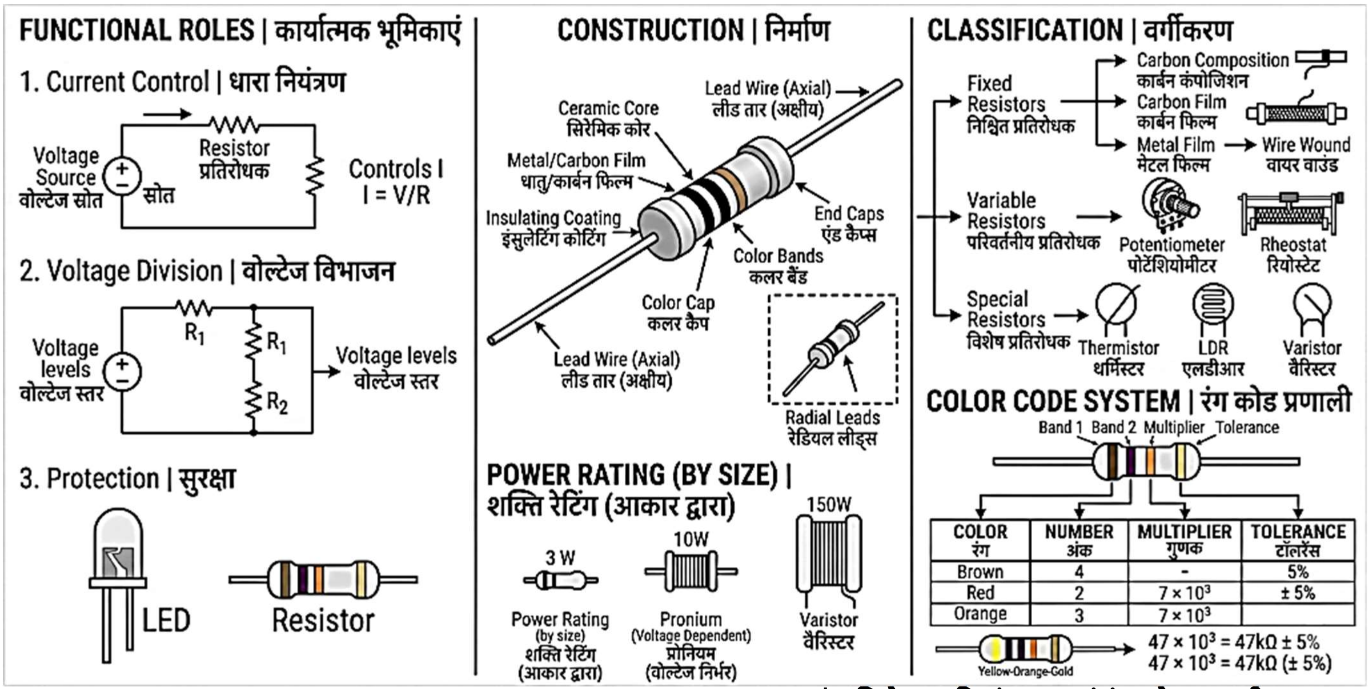


Fig. 4.1: Resistor Construction and Color Code System | प्रतिरोधक की संरचना एवं रंग कोड प्रणाली

Definition (Fig. 4.1)

A resistor is a passive electrical component used to oppose the flow of electric current in a circuit. It provides resistance, which is measured in Ohm (Ω). The main role of a resistor is to control current and maintain required voltage levels in electrical and electronic circuits. It also protects components from excessive current.

परिभाषा (Fig. 4.1)

रेज़िस्टर एक निष्क्रिय विद्युत अवयव है जिसका उपयोग परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करने के लिए किया जाता है। यह प्रतिरोध प्रदान करता है, जिसे ओम (Ω) में मापा जाता है। रेज़िस्टर का मुख्य कार्य धारा को नियंत्रित करना और विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में आवश्यक वोल्टेज स्तर बनाए रखना है। यह अवयवों को अत्यधिक धारा से भी सुरक्षा प्रदान करता है।

Introduction

Resistors are essential components in all electrical and electronic circuits. In CFL lamps, LED drivers, and DC regulated power supplies, resistors are used for current limiting, voltage division, and biasing of active devices. They help in stabilizing circuit operation and ensuring safe working conditions by preventing overcurrent.

परिचय

रेज़िस्टर सभी विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक परिपथों के आवश्यक अवयव हैं। CFL लैम्प, LED ड्राइवर तथा DC रेगुलेटेड पावर सप्लाई में रेज़िस्टर का उपयोग धारा सीमित करने, वोल्टेज विभाजन तथा सक्रिय उपकरणों के बायसिंग के लिए किया जाता है। ये परिपथ के संचालन को स्थिर बनाने और अधिक धारा को रोककर सुरक्षित कार्य परिस्थितियाँ सुनिश्चित करने में सहायता करते हैं।

Classification

Based on Construction:

Carbon composition resistors are made of carbon powder and are low cost but less accurate.
Carbon film resistors use a thin carbon layer and provide better stability.
Metal film resistors offer high precision and reliability.
Wire wound resistors are made by winding resistance wire on a core and are suitable for high power applications.

Based on Operation:

Fixed resistors have constant resistance value.

वर्गीकरण

निर्माण के आधार पर:

कार्बन कंपोज़िशन रेज़िस्टर कार्बन पाउडर से बनाए जाते हैं और कम लागत वाले होते हैं लेकिन कम सटीक होते हैं।
कार्बन फिल्म रेज़िस्टर पतली कार्बन परत का उपयोग करते हैं और बेहतर स्थिरता प्रदान करते हैं।
मेटल फिल्म रेज़िस्टर उच्च सटीकता और विश्वसनीयता प्रदान करते हैं।
वायर वाउंड रेज़िस्टर कोर पर प्रतिरोध तार लपेटकर बनाए जाते हैं और उच्च शक्ति अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त होते हैं।

संचालन के आधार पर:

स्थिर रेज़िस्टर का प्रतिरोध मान स्थिर होता है।

Variable resistors allow adjustment of resistance such as potentiometer and rheostat.
Special resistors include thermistor (temperature sensitive), LDR (light dependent), and varistor (voltage dependent).

परिवर्तनीय रेज़िस्टर में प्रतिरोध को समायोजित किया जा सकता है जैसे पोटेंशियोमीटर और रिओस्टेट।
विशेष रेज़िस्टर में थर्मिस्टर (तापमान संवेदनशील), LDR (प्रकाश निर्भर), तथा वैरिस्टर (वोल्टेज निर्भर) शामिल हैं।

Constructional Features

Resistors are constructed using materials like carbon, metal film, or resistance wire on a ceramic core. They are coated with insulating material for protection. Lead terminals are provided in axial or radial form for easy mounting. Power rating is indicated by size; larger size resistors can handle higher wattage.

निर्माणात्मक विशेषताएँ

रेज़िस्टर का निर्माण कार्बन, मेटल फिल्म या सिरेमिक कोर पर प्रतिरोध तार जैसे पदार्थों से किया जाता है। इन्हें सुरक्षा के लिए इन्सुलेटिंग पदार्थ से कोट किया जाता है। लीड टर्मिनल अक्षीय या रेडियल रूप में आसान माउंटिंग के लिए प्रदान किए जाते हैं। पावर रेटिंग आकार द्वारा दर्शाई जाती है; बड़े आकार के रेज़िस्टर अधिक वाट क्षमता संभाल सकते हैं।

Color Code (Basic)

The value of a resistor is indicated by color bands printed on its body. Each color represents a number, multiplier, and tolerance. This system helps in easy identification of resistance value in practical work.

कलर कोड (मूल)

रेज़िस्टर का मान उसके शरीर पर मुद्रित रंग बैंड द्वारा दर्शाया जाता है। प्रत्येक रंग एक संख्या, गुणक तथा सहनशीलता को दर्शाता है। यह प्रणाली व्यावहारिक कार्य में प्रतिरोध मान की आसान पहचान में सहायता करती है।

4.2 Resistor Color Code| रेसिस्टर कलर कोड

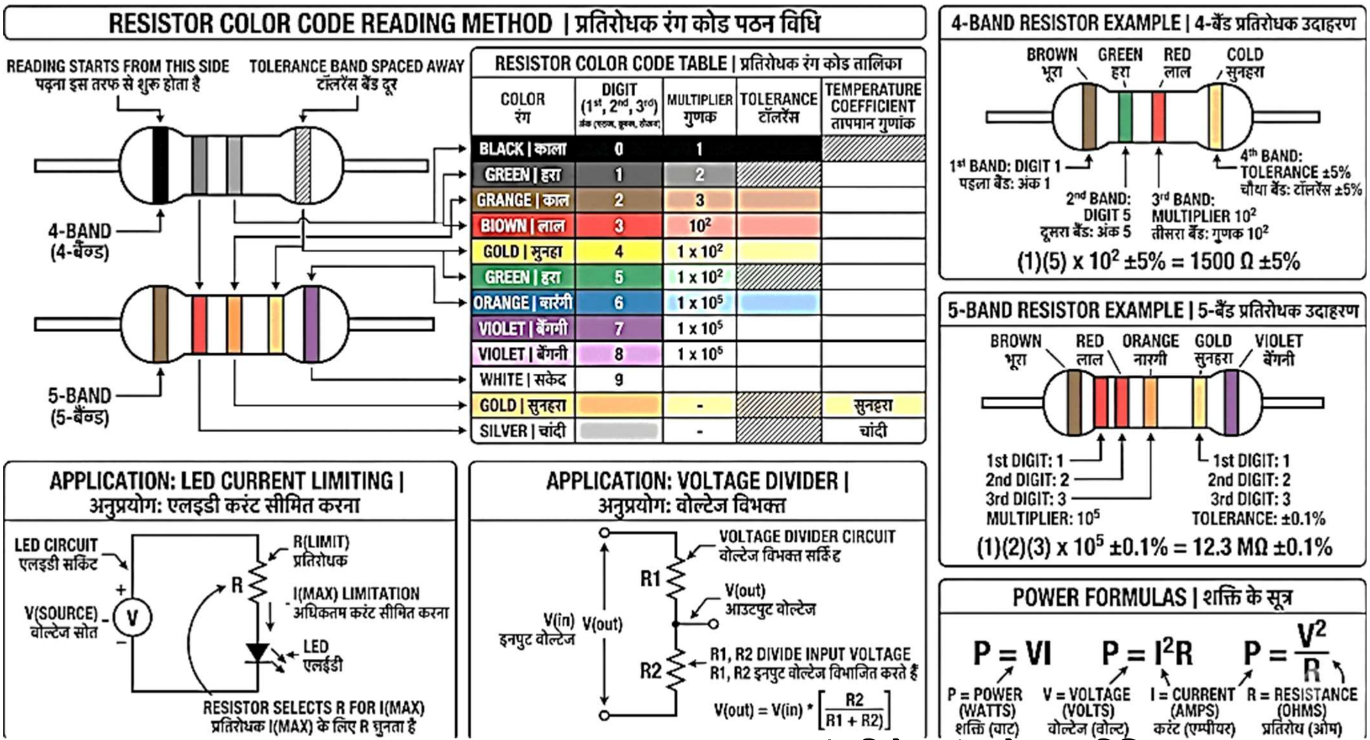


Fig. 4.2: Resistor Color Code Reading Method | प्रतिरोधक रंग कोड पठन विधि

Introduction to Color Coding (Fig. 4.2)

Resistor color coding is a standard method used to identify resistance value, tolerance, and multiplier using colored bands. It is mainly used in small resistors where numerical marking is not possible due to limited size. This system helps technicians quickly identify resistor values during wiring and repair work.

कलर कोडिंग का परिचय (Fig. 4.2)

रेसिस्टर कलर कोडिंग एक मानक विधि है जिसका उपयोग रंगीन बैंड्स के माध्यम से प्रतिरोध मान, टॉलरेंस और मल्टीप्लायर की पहचान करने के लिए किया जाता है। इसका मुख्य रूप से छोटे रेसिस्टरों में उपयोग किया जाता है जहाँ सीमित आकार के कारण संख्यात्मक अंकन संभव नहीं होता। यह प्रणाली तकनीशियनों को वायरिंग और मरम्मत कार्य के दौरान रेसिस्टर मानों की शीघ्र पहचान करने में सहायता करती है।

Standard Color Code Table

Standard colors represent digits from 0 to 9 such as Black (0), Brown (1), Red (2), Orange (3), Yellow (4), Green (5), Blue (6), Violet (7), Grey (8), White (9). Multipliers are represented by the same colors in

मानक कलर कोड तालिका

मानक रंग 0 से 9 तक के अंकों को दर्शाते हैं जैसे Black (0), Brown (1), Red (2), Orange (3), Yellow (4), Green (5), Blue (6), Violet (7), Grey (8), White (9)। मल्टीप्लायर को

powers of ten. Tolerance is indicated by Gold (±5%), Silver (±10%), and no band (±20%).

दस की घातों में उन्हीं रंगों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। टॉलरेंस Gold (±5%), Silver (±10%) और बिना बैंड (±20%) द्वारा दर्शाया जाता है।

Band Identification

In a 4-band resistor, the first two bands indicate digits, the third band is multiplier, and the fourth band shows tolerance. In a 5-band resistor, the first three bands are digits, followed by multiplier and tolerance. In a 6-band resistor, an additional band shows temperature coefficient.

बैंड पहचान

4-बैंड रेसिस्टर में पहले दो बैंड अंक दर्शाते हैं, तीसरा बैंड मल्टीप्लायर होता है और चौथा बैंड टॉलरेंस दर्शाता है। 5-बैंड रेसिस्टर में पहले तीन बैंड अंक होते हैं, इसके बाद मल्टीप्लायर और टॉलरेंस होता है। 6-बैंड रेसिस्टर में एक अतिरिक्त बैंड तापमान गुणांक दर्शाता है।

Reading Method

Reading starts from the side where bands are closer. The tolerance band is usually spaced slightly away. Values are decoded step by step from left to right.

रीडिंग विधि

रीडिंग उस दिशा से प्रारंभ की जाती है जहाँ बैंड्स पास-पास होते हैं। टॉलरेंस बैंड सामान्यतः थोड़ा अलग दूरी पर होता है। मानों को बाएँ से दाएँ क्रम में चरणबद्ध तरीके से पढ़ा जाता है।

Characteristics of Resistor

Important characteristics include resistance value, tolerance, power rating, temperature coefficient, stability, and noise.

रेसिस्टर के गुण

महत्वपूर्ण गुणों में प्रतिरोध मान, टॉलरेंस, पावर रेटिंग, तापमान गुणांक, स्थिरता और नॉइज़ शामिल हैं।

Schematic Diagram

A fixed resistor is represented by a zig-zag line, while a variable resistor is shown with an arrow across it.

परिपथ आरेख

एक स्थिर रेसिस्टर को ज़िग-ज़ैग रेखा द्वारा दर्शाया जाता है, जबकि परिवर्तनीय रेसिस्टर को उस पर तीर के साथ दर्शाया जाता है।

Applications

Used in LED current limiting, voltage divider circuits, transistor biasing, power supply load circuits, and CFL/LED driver circuits.

अनुप्रयोग

LED धारा सीमित करने, वोल्टेज डिवाइडर परिपथ, ट्रांजिस्टर बायसिंग, पावर सप्लाई लोड परिपथ, तथा CFL/LED ड्राइवर परिपथों में उपयोग किया जाता है।

Examples

In an LED circuit, a resistor is selected to limit current. In a voltage divider, two resistors divide input voltage into required output.

उदाहरण

LED परिपथ में धारा सीमित करने के लिए रेसिस्टर का चयन किया जाता है। वोल्टेज डिवाइडर में दो रेसिस्टर इनपुट वोल्टेज को आवश्यक आउटपुट में विभाजित करते हैं।

Power Formula

$$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

Power is calculated to ensure proper wattage selection.

पावर सूत्र

$$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

उचित वॉटेज चयन सुनिश्चित करने के लिए पावर की गणना की जाती है।

4.3 Compact Fluorescent Lamp (CFL) | कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL)

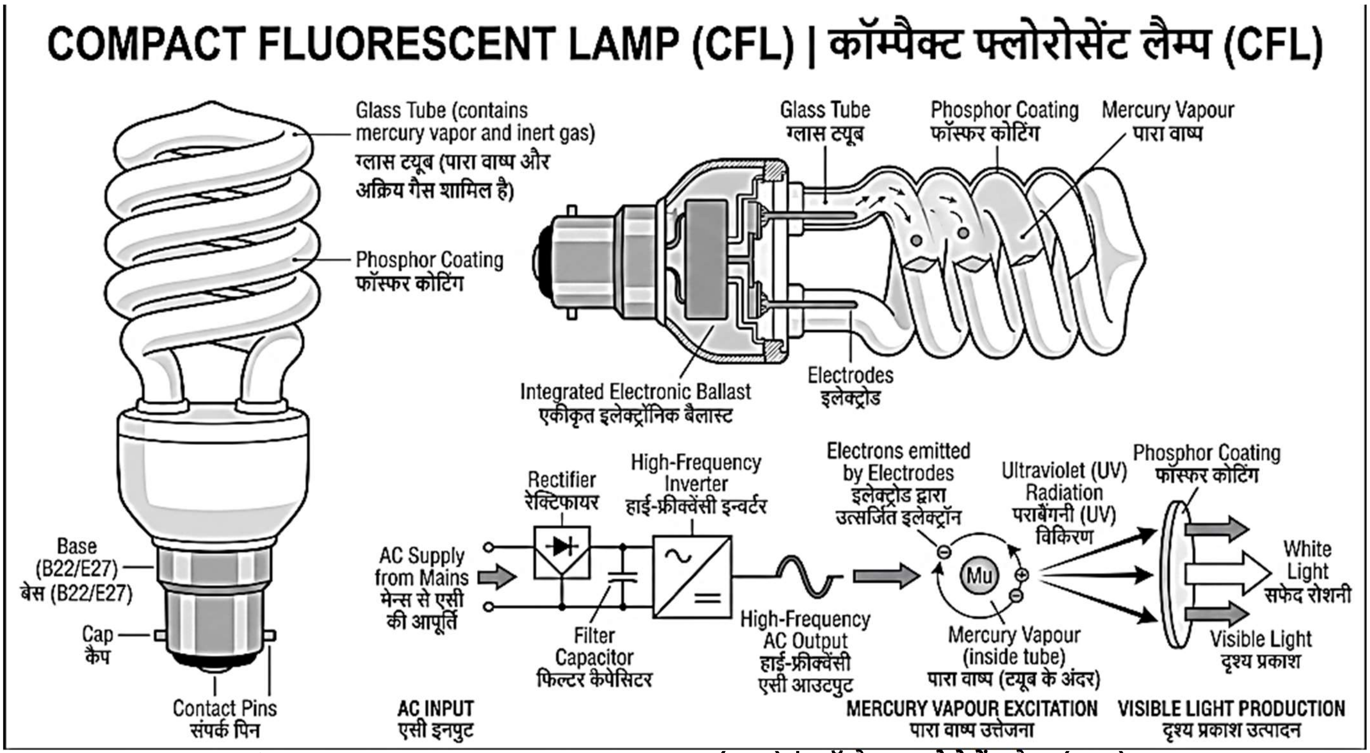


Fig. 4.3: Compact Fluorescent Lamp (CFL) | कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL)

Introduction (Fig. 4.3)
A Compact Fluorescent Lamp (CFL) is an energy-efficient lighting device used in homes, offices, schools, and industries. It produces more light while consuming less electrical power than a traditional incandescent lamp. In the Wireman trade, knowledge of CFL lamps is important because they are widely used in electrical installations and maintenance work.

Definition
A Compact Fluorescent Lamp (CFL) is a gas-discharge lamp that produces visible light by exciting mercury vapour inside a phosphor-coated glass tube. It contains an electronic ballast that converts the supply into high-frequency current for efficient operation.

Need for CFL
The need for CFL lamps arose because incandescent lamps consume more electricity and have a shorter service life. CFL lamps help reduce electricity consumption, lower electricity bills, and provide better illumination with less heat generation. They are suitable where energy saving is important.

Advantages over Incandescent Lamp

- Consumes about 70–80% less electrical power.
- Produces more light for the same power rating.
- Generates less heat during operation.
- Has a longer service life.
- Reduces electricity bills.
- Suitable for domestic and commercial lighting.

Construction

परिचय (Fig. 4.3)
कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL) एक ऊर्जा-कुशल प्रकाश उपकरण है, जिसका उपयोग घरों, कार्यालयों, विद्यालयों तथा उद्योगों में किया जाता है। यह पारंपरिक तापदीप्त (Incandescent) लैम्प की तुलना में कम विद्युत शक्ति की खपत करके अधिक प्रकाश प्रदान करता है। वायरमैन ट्रेड में CFL का ज्ञान आवश्यक है क्योंकि इसका उपयोग विद्युत स्थापना तथा रख-रखाव कार्यों में व्यापक रूप से किया जाता है।

परिभाषा
कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL) एक गैस-डिस्चार्ज लैम्प है, जो फॉस्फर-लेपित काँच की नली के भीतर उपस्थित पारा वाष्प को उत्तेजित करके दृश्य प्रकाश उत्पन्न करता है। इसमें एक इलेक्ट्रॉनिक बैलास्ट होता है, जो विद्युत आपूर्ति को उच्च आवृत्ति धारा में परिवर्तित करके लैम्प को कुशलतापूर्वक संचालित करता है।

CFL की आवश्यकता
CFL लैम्प की आवश्यकता इसलिए हुई क्योंकि तापदीप्त लैम्प अधिक विद्युत ऊर्जा की खपत करते हैं तथा उनका जीवनकाल कम होता है। CFL लैम्प विद्युत ऊर्जा की बचत करते हैं, बिजली के बिल को कम करते हैं तथा कम ऊष्मा उत्पन्न करते हुए बेहतर प्रकाश प्रदान करते हैं। जहाँ ऊर्जा की बचत महत्वपूर्ण होती है, वहाँ इनका उपयोग उपयुक्त है।

तापदीप्त लैम्प की तुलना में लाभ

- लगभग 70–80% कम विद्युत शक्ति की खपत करता है।
- समान शक्ति पर अधिक प्रकाश देता है।
- संचालन के दौरान कम ऊष्मा उत्पन्न करता है।
- इसका सेवा जीवन अधिक होता है।
- बिजली के बिल को कम करता है।
- घरेलू तथा व्यावसायिक प्रकाश व्यवस्था के लिए उपयुक्त है।

संरचना

A CFL lamp consists of the following main parts:

1. Glass Tube

A bent or spiral-shaped glass tube contains mercury vapour and inert gas. The tube provides the path for electric discharge.

2. Phosphor Coating

The inner surface of the glass tube is coated with phosphor powder. It converts ultraviolet (UV) rays into visible white light.

3. Mercury Vapour

A small quantity of mercury vapour produces ultraviolet radiation when electric current passes through it.

4. Electrodes

Electrodes are fitted at both ends of the tube. They emit electrons to start and maintain the electric discharge.

5. Electronic Ballast

The electronic ballast controls the current and converts the AC supply into high-frequency AC. It improves efficiency and eliminates flickering.

6. Base (B22/E27)

The base provides mechanical support and electrical connection with the lamp holder. Common base types are **B22 (Bayonet Cap)** and **E27 (Edison Screw Cap).**

Working Principle

The working of a CFL lamp takes place in the following steps:

Step 1: AC Input

The lamp receives AC supply from the mains.

Step 2: Rectification

The bridge rectifier converts AC into DC, and the filter capacitor smooths the output.

Step 3: High-Frequency Inverter

The electronic ballast converts the DC into high-frequency AC.

Step 4: Mercury Vapour Excitation

The high-frequency current passes through the electrodes and excites the mercury vapour inside the tube.

Step 5: UV Generation

Excited mercury atoms produce ultraviolet (UV) radiation.

Step 6: Visible Light Production

The phosphor coating absorbs UV rays and converts them into visible white light.

Practical Applications

CFL lamps are commonly used in:

- Homes
- Offices
- Schools
- Industrial lighting

Advantages

- High energy efficiency
- Longer service life

एक CFL लैम्प निम्नलिखित मुख्य भागों से मिलकर बना होता है।

1. काँच की नली (Glass Tube)

मुड़ी हुई या सर्पिल आकार की काँच की नली में पारा वाष्प तथा निष्क्रिय गैस भरी होती है। यह विद्युत डिस्चार्ज का मार्ग प्रदान करती है।

2. फॉस्फर परत (Phosphor Coating)

काँच की नली की भीतरी सतह पर फॉस्फर पाउडर की परत होती है। यह पराबैंगनी (UV) किरणों को दृश्य श्वेत प्रकाश में परिवर्तित करती है।

3. पारा वाष्प (Mercury Vapour)

थोड़ी मात्रा में उपस्थित पारा वाष्प, विद्युत धारा प्रवाहित होने पर पराबैंगनी विकिरण उत्पन्न करता है।

4. इलेक्ट्रोड (Electrodes)

नली के दोनों सिरों पर इलेक्ट्रोड लगे होते हैं। ये इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करके विद्युत डिस्चार्ज को प्रारम्भ तथा बनाए रखते हैं।

5. इलेक्ट्रॉनिक बैलास्ट (Electronic Ballast)

इलेक्ट्रॉनिक बैलास्ट धारा को नियंत्रित करता है तथा AC आपूर्ति को उच्च आवृत्ति AC में परिवर्तित करता है। यह दक्षता बढ़ाता है तथा झिलमिलाहट को समाप्त करता है।

6. बेस (B22/E27)

बेस लैम्प को यांत्रिक सहारा तथा लैम्प होल्डर से विद्युत संपर्क प्रदान करता है। सामान्य बेस प्रकार **B22 (बेयोनेट कैप)** तथा **E27 (एडिसन स्क्रू कैप)** हैं।

कार्य सिद्धान्त

CFL लैम्प निम्नलिखित चरणों में कार्य करता है।

चरण 1: AC इनपुट

लैम्प को मुख्य विद्युत आपूर्ति से AC प्राप्त होती है।

चरण 2: रेक्टिफिकेशन

ब्रिज रेक्टिफायर AC को DC में परिवर्तित करता है तथा फ़िल्टर कैपेसिटर आउटपुट को समतल करता है।

चरण 3: उच्च आवृत्ति इन्वर्टर

इलेक्ट्रॉनिक बैलास्ट DC को उच्च आवृत्ति AC में परिवर्तित करता है।

चरण 4: पारा वाष्प का उत्तेजन

उच्च आवृत्ति धारा इलेक्ट्रोडों से होकर गुजरती है और नली के भीतर उपस्थित पारा वाष्प को उत्तेजित करती है।

चरण 5: UV किरणों का निर्माण

उत्तेजित पारा परमाणु पराबैंगनी (UV) विकिरण उत्पन्न करते हैं।

चरण 6: दृश्य प्रकाश का निर्माण

फॉस्फर परत UV किरणों को अवशोषित करके उन्हें दृश्य श्वेत प्रकाश में परिवर्तित करती है।

व्यावहारिक अनुप्रयोग

CFL लैम्प का उपयोग निम्न स्थानों पर किया जाता है।

- घरों में
- कार्यालयों में
- विद्यालयों में
- औद्योगिक प्रकाश व्यवस्था में

लाभ

- उच्च ऊर्जा दक्षता
- अधिक सेवा जीवन

- Less heat generation
- Good light output
- Lower operating cost
- Environment-friendly due to reduced power consumption

Limitations

- Contains a small amount of mercury.
- Requires proper disposal.
- Takes a few seconds to reach full brightness.
- Not suitable for frequent ON/OFF switching.
- Performance decreases at very low temperatures.

- कम ऊष्मा उत्पन्न करता है
- अच्छा प्रकाश उत्पादन
- कम संचालन लागत
- कम विद्युत खपत के कारण पर्यावरण के लिए लाभदायक

सीमाएँ

- इसमें थोड़ी मात्रा में पारा होता है।
- उचित निपटान की आवश्यकता होती है।
- पूर्ण चमक प्राप्त करने में कुछ सेकंड लगते हैं।
- बार-बार ON/OFF करने के लिए उपयुक्त नहीं है।
- बहुत कम तापमान पर इसका प्रदर्शन घट जाता है।

4.4 LED Lamps and LED Driver | एलईडी लैंप एवं एलईडी ड्राइवर

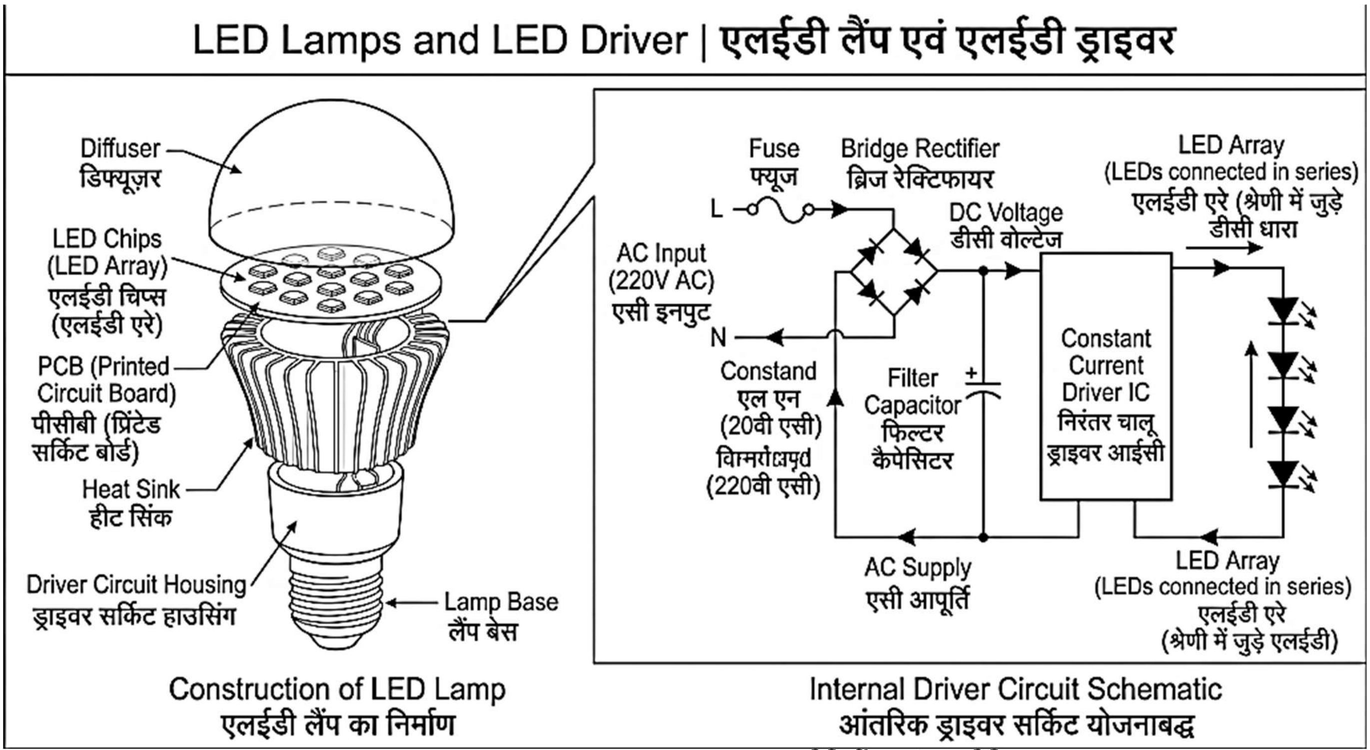


Fig.4.4: LED Lamps and LED Driver | एलईडी लैंप एवं एलईडी ड्राइवर

Introduction (Fig. 4.4)

LED (Light Emitting Diode) lamps are modern lighting devices that convert electrical energy directly into light using semiconductor technology. They consume less electrical power, produce less heat, and provide higher brightness than conventional lamps. In the Wireman trade, LED lamps are widely used in residential, commercial, industrial, and street lighting installations because they are energy-efficient and have a long service life.

Definition

An LED lamp is an electric lighting device that uses one or more Light Emitting Diodes (LEDs) as the source of light. It contains an internal LED driver circuit that converts AC supply into a suitable DC current required by the LED chips.

Need of LED Lamps

परिचय (Fig. 4.4)

एलईडी (Light Emitting Diode) लैंप आधुनिक प्रकाश उपकरण हैं जो अर्धचालक (Semiconductor) तकनीक की सहायता से विद्युत ऊर्जा को सीधे प्रकाश में परिवर्तित करते हैं। ये कम विद्युत शक्ति का उपयोग करते हैं, कम गर्मी उत्पन्न करते हैं तथा पारंपरिक लैंपों की तुलना में अधिक प्रकाश देते हैं। वायरमैन ट्रेड में एलईडी लैंप का उपयोग घरेलू, व्यावसायिक, औद्योगिक तथा स्ट्रीट लाइटिंग में व्यापक रूप से किया जाता है क्योंकि ये ऊर्जा की बचत करते हैं और इनका जीवनकाल अधिक होता है।

परिभाषा

एलईडी लैंप एक विद्युत प्रकाश उपकरण है जिसमें प्रकाश उत्पन्न करने के लिए एक या अधिक एलईडी (Light Emitting Diode) का उपयोग किया जाता है। इसमें एक आंतरिक एलईडी ड्राइवर सर्किट होता है जो एसी सप्लाई को एलईडी चिप्स के लिए उपयुक्त डीसी धारा में परिवर्तित करता है।

एलईडी लैंप की आवश्यकता

LED lamps are used because they:

- Reduce electricity consumption.
- Provide higher illumination with low power.
- Have a long operating life.
- Produce less heat during operation.
- Require less maintenance.
- Help in energy conservation.

Advantages of LED Lamps

- High energy efficiency.
- Long service life (about 25,000–50,000 hours).
- Instant ON without warm-up time.
- Low heat generation.
- Environment-friendly as they do not contain mercury.
- Available in different colours and wattages.
- Strong and resistant to vibration.

Construction of LED Lamp

An LED lamp consists of the following main parts:

1. LED Chips

These are semiconductor devices that produce light when electric current passes through them.

2. PCB (Printed Circuit Board)

The PCB supports the LED chips and provides electrical connections between the components.

3. Heat Sink

The heat sink is made of aluminium and removes heat generated by the LEDs, increasing their life.

4. Diffuser

The diffuser is a transparent or milky plastic cover that spreads light uniformly and reduces glare.

5. Driver

The LED driver converts AC supply into regulated DC current suitable for the LED chips.

6. Base

The base connects the lamp to the lamp holder and provides electrical contact.

Working Principle

The working of an LED lamp is as follows:

1. AC supply enters the driver circuit.
2. The fuse protects the circuit from excessive current.
3. The bridge rectifier converts AC into DC.
4. The filter capacitor smooths the pulsating DC output.
5. The constant current driver IC supplies a fixed current to the LED array.
6. The LED chips emit bright light.
7. The heat sink removes excess heat and keeps the LEDs cool, improving efficiency and life.

Practical Applications

LED lamps are widely used in:

- Street lighting
- Domestic lighting

एलईडी लैंप का उपयोग इसलिए किया जाता है क्योंकि:

- यह विद्युत ऊर्जा की बचत करता है।
- कम शक्ति में अधिक प्रकाश देता है।
- इसका कार्यकाल अधिक होता है।
- संचालन के दौरान कम गर्मी उत्पन्न होती है।
- रखरखाव की आवश्यकता कम होती है।
- ऊर्जा संरक्षण में सहायता करता है।

एलईडी लैंप के लाभ

- उच्च ऊर्जा दक्षता।
- लंबा कार्यकाल (लगभग 25,000–50,000 घंटे)।
- बिना विलंब के तुरंत जलता है।
- कम गर्मी उत्पन्न करता है।
- पर्यावरण के अनुकूल है क्योंकि इसमें पारा (Mercury) नहीं होता।
- विभिन्न रंगों एवं क्षमता में उपलब्ध।
- मजबूत तथा कंपन-प्रतिरोधी।

एलईडी लैंप की संरचना

एलईडी लैंप निम्नलिखित मुख्य भागों से मिलकर बना होता है।

1. एलईडी चिप्स

ये अर्धचालक उपकरण होते हैं जो धारा प्रवाहित होने पर प्रकाश उत्पन्न करते हैं।

2. पीसीबी (Printed Circuit Board)

पीसीबी एलईडी चिप्स को सहारा देता है तथा सभी भागों के बीच विद्युत संपर्क स्थापित करता है।

3. हीट सिंक

हीट सिंक सामान्यतः एल्युमिनियम का बना होता है तथा एलईडी द्वारा उत्पन्न गर्मी को बाहर निकालकर उनके जीवनकाल को बढ़ाता है।

4. डिफ्यूज़र

डिफ्यूज़र पारदर्शी या दूधिया प्लास्टिक का आवरण होता है जो प्रकाश को समान रूप से फैलाता है तथा चकाचौंध कम करता है।

5. ड्राइवर

एलईडी ड्राइवर एसी सप्लाई को नियंत्रित डीसी धारा में परिवर्तित करता है जो एलईडी चिप्स के लिए उपयुक्त होती है।

6. बेस

बेस लैंप को होल्डर से जोड़ता है तथा विद्युत संपर्क प्रदान करता है।

कार्य सिद्धांत

एलईडी लैंप का कार्य निम्न प्रकार से होता है।

1. एसी सप्लाई ड्राइवर सर्किट में प्रवेश करती है।
2. फ्यूज़ अधिक धारा से सुरक्षा प्रदान करता है।
3. ब्रिज रेक्टिफायर एसी को डीसी में परिवर्तित करता है।
4. फ़िल्टर कैपेसिटर डीसी आउटपुट को समतल बनाता है।
5. नियत धारा ड्राइवर आईसी एलईडी एरे को निश्चित धारा प्रदान करता है।
6. एलईडी चिप्स चमकीला प्रकाश उत्पन्न करते हैं।
7. हीट सिंक अतिरिक्त गर्मी को बाहर निकालता है तथा एलईडी को ठंडा रखकर उनकी दक्षता एवं आयु बढ़ाता है।

व्यावहारिक अनुप्रयोग

एलईडी लैंप का उपयोग निम्न स्थानों पर किया जाता है:

- स्ट्रीट लाइटिंग
- घरेलू प्रकाश व्यवस्था
- आपातकालीन प्रकाश व्यवस्था
- सजावटी प्रकाश व्यवस्था

- Emergency lighting
- Decorative lighting
- Industrial lighting

Advantages

- Saves electrical energy.
- Longer life than conventional lamps.
- Low maintenance cost.
- High brightness.
- Fast switching operation.
- Eco-friendly and mercury-free.

Comparison of CFL and LED Lamps

Feature	CFL Lamp	LED Lamp
Power Consumption	Higher	Lower
Efficiency	Moderate	High
Life Span	6,000–10,000 hours	25,000–50,000 hours
Warm-up Time	Required	Instant ON
Heat Generation	More	Less
Mercury Content	Present	Not Present
Maintenance	More	Less

- औद्योगिक प्रकाश व्यवस्था

लाभ

- विद्युत ऊर्जा की बचत करता है।
- पारंपरिक लैंपों की तुलना में अधिक कार्यकाल।
- रखरखाव लागत कम।
- अधिक चमक प्रदान करता है।
- तुरंत चालू हो जाता है।
- पर्यावरण के अनुकूल तथा पारा-मुक्त।

सीएफएल एवं एलईडी लैंप की तुलना

विशेषता	CFL लैंप	LED लैंप
विद्युत खपत	अधिक	कम
दक्षता	मध्यम	अधिक
कार्यकाल	6,000–10,000 घंटे	25,000–50,000 घंटे
चालू होने का समय	कुछ समय लगता है	तुरंत चालू
गर्मी उत्पन्न होना	अधिक	कम
पारा (Mercury)	होता है	नहीं होता
रखरखाव	अधिक	कम

4.5 DC Regulated Power Supply | डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई

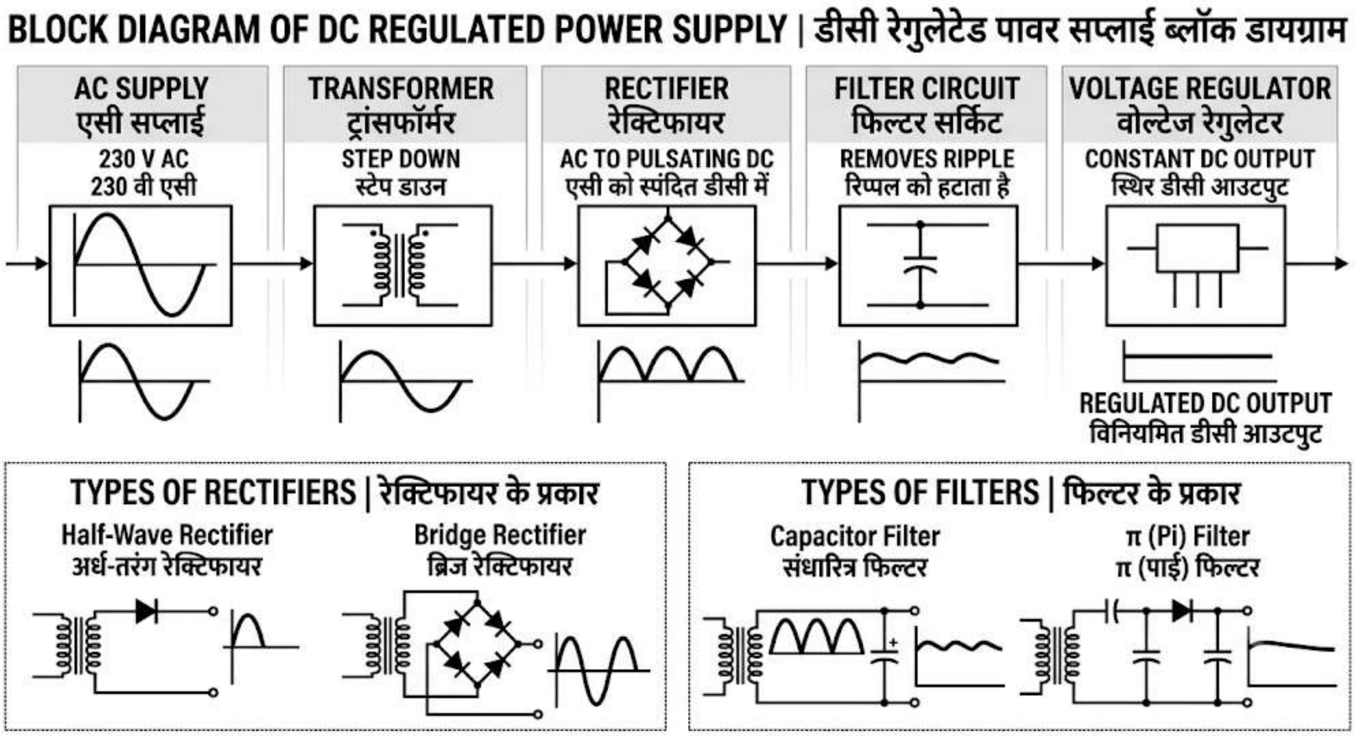


Fig.4.5: DC Regulated Power Supply | डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई

Introduction (Fig. 4.5)

A DC regulated power supply is an important electronic circuit that converts AC (Alternating Current) from the mains into a stable DC (Direct

परिचय (Fig. 4.5)

डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई एक महत्वपूर्ण इलेक्ट्रॉनिक परिपथ है, जो मेन्स से प्राप्त एसी (Alternating Current) को स्थिर डीसी (Direct Current) में परिवर्तित करता है। अधिकांश विद्युत एवं

Current). Many electrical and electronic devices require a constant DC voltage for proper operation. If the output voltage changes, electronic components may not work correctly or may even get damaged. Therefore, a regulated power supply is used to provide a constant and reliable DC output.

इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को सही ढंग से कार्य करने के लिए नियत डीसी वोल्टेज की आवश्यकता होती है। यदि आउटपुट वोल्टेज बदलता रहता है, तो उपकरण सही प्रकार से कार्य नहीं करते या क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। इसलिए स्थिर एवं विश्वसनीय डीसी प्राप्त करने के लिए रेगुलेटेड पावर सप्लाई का उपयोग किया जाता है।

Definition

A **DC regulated power supply** is a device that converts AC input into a constant and stable DC output voltage using a transformer, rectifier, filter, and voltage regulator.

परिभाषा

डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई वह उपकरण है, जो ट्रांसफॉर्मर, रेक्टिफायर, फ़िल्टर तथा वोल्टेज रेगुलेटर की सहायता से एसी इनपुट को स्थिर एवं नियत डीसी आउटपुट में परिवर्तित करता है।

Need of Regulated DC

Regulated DC is required because:

- It provides a constant output voltage.
- It protects electronic devices from voltage fluctuations.
- It improves the performance of electronic circuits.
- It increases the life of electronic components.
- It reduces noise and ripple in the output.

रेगुलेटेड डीसी की आवश्यकता

रेगुलेटेड डीसी की आवश्यकता इसलिए होती है क्योंकि:

- यह स्थिर आउटपुट वोल्टेज प्रदान करती है।
- यह इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को वोल्टेज परिवर्तन से सुरक्षित रखती है।
- यह इलेक्ट्रॉनिक परिपथों के कार्य प्रदर्शन को बेहतर बनाती है।
- यह इलेक्ट्रॉनिक अवयवों की आयु बढ़ाती है।
- यह आउटपुट में रिप्पल एवं शोर को कम करती है।

Applications

DC regulated power supplies are used in:

- Mobile chargers
- Television (TV)
- Computer SMPS
- Electronic training kits
- PLC systems
- Microcontroller circuits
- Laboratory power supplies
- Communication equipment

उपयोग

डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई का उपयोग निम्न स्थानों पर किया जाता है:

- मोबाइल चार्जर
- टेलीविजन (टीवी)
- कंप्यूटर SMPS
- इलेक्ट्रॉनिक प्रशिक्षण किट
- PLC सिस्टम
- माइक्रोकंट्रोलर परिपथ
- प्रयोगशाला पावर सप्लाई
- संचार उपकरण

Rectifier

Function

A rectifier converts alternating current (AC) into direct current (DC).

Types of Rectifiers

1. Half-Wave Rectifier

- Uses one diode.
- Converts only one half-cycle of AC into DC.
- Simple but less efficient.

2. Full-Wave Rectifier

- Uses two diodes with a center-tapped transformer.
- Converts both half-cycles into DC.
- More efficient than a half-wave rectifier.

3. Bridge Rectifier

- Uses four diodes connected in bridge form.
- Does not require a center-tapped transformer.
- Provides higher efficiency and better DC output.

रेक्टिफायर

परिचय

रेक्टिफायर एसी धारा को डीसी धारा में परिवर्तित करता है।

रेक्टिफायर के प्रकार

1. हाफ-वेव रेक्टिफायर

- एक डायोड का उपयोग करता है।
- केवल एक अर्ध-चक्र को डीसी में बदलता है।
- सरल लेकिन कम दक्ष।

2. फुल-वेव रेक्टिफायर

- दो डायोड तथा सेंटर-टैप ट्रांसफॉर्मर का उपयोग करता है।
- दोनों अर्ध-चक्रों को डीसी में परिवर्तित करता है।
- हाफ-वेव रेक्टिफायर से अधिक दक्ष।

3. ब्रिज रेक्टिफायर

- चार डायोड का उपयोग करता है।
- सेंटर-टैप ट्रांसफॉर्मर की आवश्यकता नहीं होती।
- अधिक दक्षता एवं बेहतर डीसी आउटपुट प्रदान करता है।

Filter Circuit

Explanation

फ़िल्टर परिपथ

परिचय

A filter removes the AC ripple present in the rectifier output and produces smoother DC voltage.

Ripple

Ripple is the unwanted AC component remaining in the rectified DC output.

Types of Filters

1. Capacitor Filter

- Uses a capacitor connected across the load.
- Stores electrical energy during voltage peaks.
- Supplies energy during voltage drops.
- Most commonly used filter.

2. LC Filter

- Uses an inductor (L) and capacitor (C).
- Provides better ripple reduction than a capacitor filter.

3. π (Pi) Filter

- Consists of capacitor–inductor–capacitor (C-L-C).
- Provides very smooth DC output.
- Used in high-quality power supplies.

Voltage Regulator

Explanation

A voltage regulator keeps the output voltage constant even when the input voltage or load current changes.

Need of Regulation

Voltage regulation is necessary because:

- Input voltage may vary.
- Load current may change.
- Electronic circuits require constant voltage.
- It protects sensitive electronic components.

Common IC Voltage Regulators

7805

- Output voltage: **+5 V DC**
- Used in digital and microcontroller circuits.

7812

- Output voltage: **+12 V DC**
- Used in communication and control circuits.

7905

- Output voltage: **–5 V DC**
- Used where negative voltage supply is required.

Working Principle

The working of a DC regulated power supply takes place in the following steps:

Step 1: AC Input

The circuit receives AC power from the mains.

Step 2: Transformer

The transformer reduces the AC voltage to a suitable level.

Step 3: Rectification

The rectifier converts AC into pulsating DC.

फ़िल्टर रेक्टिफायर के आउटपुट में उपस्थित एसी रिप्पल को कम करके अधिक समतल डीसी प्रदान करता है।

रिप्पल

रेक्टिफाइड डीसी में बचा हुआ अवांछित एसी घटक **रिप्पल** कहलाता है।

फ़िल्टर के प्रकार

1. कैपेसिटर फ़िल्टर

- लोड के समानांतर कैपेसिटर लगाया जाता है।
- वोल्टेज बढ़ने पर ऊर्जा संचित करता है।
- वोल्टेज घटने पर ऊर्जा प्रदान करता है।
- सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला फ़िल्टर।

2. LC फ़िल्टर

- इंडक्टर (L) तथा कैपेसिटर (C) का उपयोग करता है।
- कैपेसिटर फ़िल्टर की तुलना में बेहतर रिप्पल कम करता है।

3. π (पाई) फ़िल्टर

- कैपेसिटर–इंडक्टर–कैपेसिटर (C-L-C) से बना होता है।
- अत्यधिक समतल डीसी आउटपुट प्रदान करता है।
- उच्च गुणवत्ता वाली पावर सप्लाई में उपयोग किया जाता है।

वोल्टेज रेगुलेटर

परिचय

वोल्टेज रेगुलेटर इनपुट वोल्टेज या लोड करंट बदलने पर भी आउटपुट वोल्टेज को स्थिर बनाए रखता है।

वोल्टेज रेगुलेशन की आवश्यकता

- इनपुट वोल्टेज बदल सकता है।
- लोड करंट बदल सकता है।
- इलेक्ट्रॉनिक परिपथों को स्थिर वोल्टेज चाहिए।
- यह संवेदनशील इलेक्ट्रॉनिक अवयवों की सुरक्षा करता है।

सामान्य IC वोल्टेज रेगुलेटर

7805

- आउटपुट वोल्टेज: **+5 V DC**
- डिजिटल एवं माइक्रोकंट्रोलर परिपथों में उपयोग।

7812

- आउटपुट वोल्टेज: **+12 V DC**
- नियंत्रण एवं संचार परिपथों में उपयोग।

7905

- आउटपुट वोल्टेज: **–5 V DC**
- जहाँ ऋणात्मक वोल्टेज की आवश्यकता होती है वहाँ उपयोग।

कार्य सिद्धांत

चरण 1: एसी इनपुट

परिपथ को मेन्स से एसी सप्लाई प्राप्त होती है।

चरण 2: ट्रांसफॉर्मर

यह एसी वोल्टेज को आवश्यक स्तर तक कम करता है।

चरण 3: रेक्टिफिकेशन

रेक्टिफायर एसी को स्पंदित डीसी में बदलता है।

चरण 4: फ़िल्टरिंग

फ़िल्टर रिप्पल को कम करके अधिक समतल डीसी प्रदान करता है।

चरण 5: रेगुलेशन

Step 4: Filtering
The filter removes most of the ripple and produces smoother DC.
Step 5: Regulation
The voltage regulator maintains a constant output voltage.
Step 6: Stable DC Output
A stable and ripple-free DC voltage is supplied to the load.
Numerical Example
Problem:
A DC power supply uses a **7805 voltage regulator**. If the input voltage after filtering is **9 V DC**, determine the regulated output voltage.
Solution:
Given:

- Input voltage = 9 V DC
- Regulator = 7805

The IC 7805 always provides a fixed output of **5 V DC** as long as the input voltage is higher than its required operating voltage.
Answer:
Regulated Output Voltage = 5 V DC
Practical Applications

- Mobile chargers
- Television (TV)
- Computer SMPS
- Electronic experiment kits
- PLC systems
- Microcontroller circuits
- Digital measuring instruments
- Industrial control systems

वोल्टेज रेगुलेटर आउटपुट वोल्टेज को स्थिर बनाए रखता है।
चरण 6: स्थिर डीसी आउटपुट
लोड को स्थिर एवं कम रिप्पल वाली डीसी सप्लाई प्राप्त होती है।

संख्यात्मक उदाहरण
प्रश्न:
एक डीसी पावर सप्लाई में **7805 वोल्टेज रेगुलेटर** लगाया गया है। यदि फ़िल्टर के बाद इनपुट वोल्टेज **9 V DC** है, तो रेगुलेटेड आउटपुट वोल्टेज ज्ञात कीजिए।
हल:
दिया गया:

- इनपुट वोल्टेज = 9 V DC
- रेगुलेटर = 7805

7805 IC पर्याप्त इनपुट वोल्टेज मिलने पर हमेशा **5 V DC** का नियत आउटपुट प्रदान करता है।
उत्तर:
रेगुलेटेड आउटपुट वोल्टेज = 5 V DC
व्यावहारिक उपयोग

- मोबाइल चार्जर
- टेलीविजन (टीवी)
- कंप्यूटर SMPS
- इलेक्ट्रॉनिक प्रयोग किट
- PLC सिस्टम
- माइक्रोकंट्रोलर परिपथ
- डिजिटल मापन उपकरण
- औद्योगिक नियंत्रण प्रणाली

4.6 Practical Exercise | प्रायोगिक अभ्यास

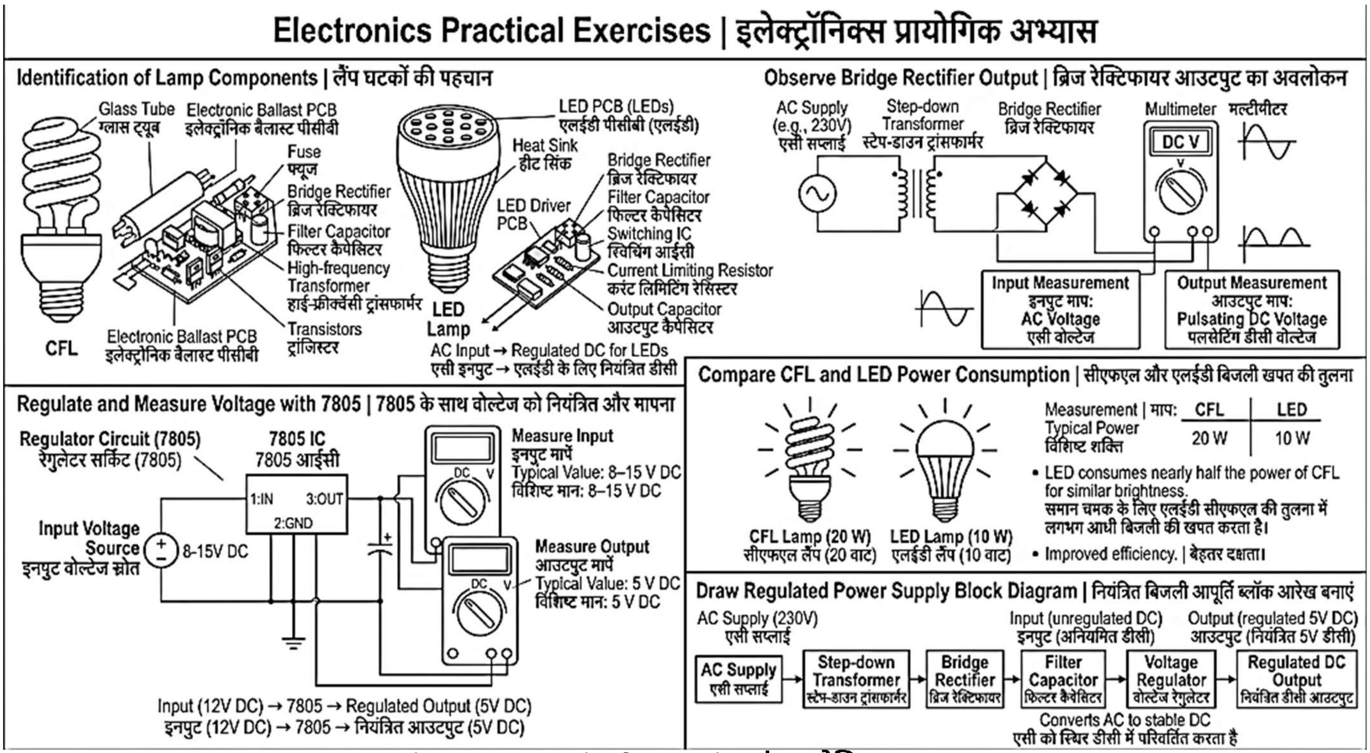


Fig. 4.6: Practical Exercise | प्रायोगिक अभ्यास

Objective (Fig. 4.6)

The purpose of these practical exercises is to help Wireman trade students understand the construction, working, testing, and comparison of electronic components commonly used in electrical and lighting systems. These activities improve practical skills in identifying components, measuring voltages, and understanding regulated power supplies.

उद्देश्य (Fig. 4.6)

इन प्रायोगिक अभ्यासों का उद्देश्य वायरमैन ट्रेड के विद्यार्थियों को विद्युत एवं प्रकाश व्यवस्था में उपयोग होने वाले इलेक्ट्रॉनिक अवयवों की संरचना, कार्य, परीक्षण तथा तुलना का व्यावहारिक ज्ञान देना है। इन गतिविधियों से विद्यार्थियों में अवयवों की पहचान, वोल्टेज मापन तथा रेगुलेटेड पावर सप्लाई की समझ विकसित होती है।

1. Identify CFL Components

A Compact Fluorescent Lamp (CFL) consists of several electronic and electrical parts. Students should carefully open a faulty CFL (only under instructor supervision) and identify the following components:

- Glass tube
- Electronic ballast PCB
- Fuse
- Bridge rectifier
- Filter capacitor
- High-frequency transformer
- Transistors
- Resistors
- Capacitors

1. CFL के अवयवों की पहचान

कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प (CFL) में कई इलेक्ट्रॉनिक तथा विद्युत अवयव होते हैं। प्रशिक्षक की देखरेख में खराब CFL को खोलकर निम्नलिखित अवयवों की पहचान करें।

- ग्लास ट्यूब
- इलेक्ट्रॉनिक बैलास्ट PCB
- फ्यूज
- ब्रिज रेक्टिफायर
- फ़िल्टर कैपेसिटर
- हाई-फ्रीक्वेंसी ट्रांसफॉर्मर
- ट्रांजिस्टर
- रेसिस्टर
- कैपेसिटर

2. Identify LED Driver Components

An LED lamp contains an LED driver circuit that converts AC supply into regulated DC for LEDs. Students should identify:

- Bridge rectifier
- Filter capacitor
- Current limiting resistor
- Switching IC

2. LED ड्राइवर के अवयवों की पहचान

LED लैम्प में एक LED ड्राइवर सर्किट होता है, जो AC सप्लाई को नियंत्रित DC में परिवर्तित करता है।
विद्यार्थी निम्नलिखित अवयवों की पहचान करें।

- ब्रिज रेक्टिफायर
- फ़िल्टर कैपेसिटर
- करंट लिमिटिंग रेसिस्टर

- Transformer (if available)
- Output capacitor
- LED PCB

3. Observe Bridge Rectifier Output Using a Multimeter

Procedure

1. Connect the bridge rectifier circuit to an AC supply through a step-down transformer.
2. Set the multimeter to DC voltage mode.
3. Measure the output voltage across the bridge rectifier.
4. Compare the AC input and DC output readings.

Observation

- Input: AC Voltage
- Output: Pulsating DC Voltage

4. Measure Input and Regulated Output Voltage of a 7805 Regulator

The 7805 voltage regulator provides a constant **5 V DC** output.

Procedure

1. Connect the regulator circuit.
2. Measure the input voltage using a multimeter.
3. Measure the output voltage.
4. Record both readings.

Observation

Measurement	Typical Value
Input Voltage	8–15 V DC
Output Voltage	5 V DC

5. Compare CFL and LED Lamp Power Consumption

Students should compare the electrical power consumed by both lamps.

Lamp Type	Typical Power
CFL	20 W
LED	10 W

Observation

For similar brightness, an LED lamp consumes nearly half the power of a CFL, making it more energy efficient.

Solved Numerical Example

Problem:

A 7805 voltage regulator receives an input voltage of **12 V DC**. Determine the regulated output voltage.

Given:

- Input Voltage = 12 V DC
- Voltage Regulator = 7805

Solution: The 7805 is a fixed voltage regulator that always provides **5 V DC** output when the input voltage is higher than its required operating voltage.

Therefore,

Regulated Output Voltage = 5 V DC

Answer: 5 V DC

- स्विचिंग IC
- ट्रांसफॉर्मर (यदि उपलब्ध हो)
- आउटपुट कैपेसिटर
- LED PCB

3. मल्टीमीटर की सहायता से ब्रिज रेक्टिफायर के आउटपुट का अवलोकन

प्रक्रिया

1. स्टेप-डाउन ट्रांसफॉर्मर के माध्यम से ब्रिज रेक्टिफायर सर्किट को AC सप्लाई से जोड़ें।
2. मल्टीमीटर को DC वोल्टेज मोड पर सेट करें।
3. ब्रिज रेक्टिफायर के आउटपुट वोल्टेज को मापें।
4. AC इनपुट तथा DC आउटपुट रीडिंग की तुलना करें।

अवलोकन

- इनपुट: AC वोल्टेज
- आउटपुट: स्पंदित DC वोल्टेज

4. 7805 रेगुलेटर के इनपुट तथा रेगुलेटेड आउटपुट वोल्टेज का मापन

7805 वोल्टेज रेगुलेटर स्थिर **5 V DC** आउटपुट प्रदान करता है।

प्रक्रिया

1. रेगुलेटर सर्किट को जोड़ें।
2. मल्टीमीटर से इनपुट वोल्टेज मापें।
3. आउटपुट वोल्टेज मापें।
4. दोनों रीडिंग दर्ज करें।

अवलोकन

मापन	सामान्य मान
इनपुट वोल्टेज	8–15 V DC
आउटपुट वोल्टेज	5 V DC

5. CFL तथा LED लैम्प की विद्युत शक्ति खपत की तुलना

विद्यार्थी दोनों लैम्पों द्वारा उपभोग की जाने वाली विद्युत शक्ति की तुलना करें।

लैम्प का प्रकार	सामान्य शक्ति
CFL	20 W
LED	10 W

अवलोकन

समान प्रकाश के लिए LED लैम्प, CFL की तुलना में लगभग आधी विद्युत शक्ति की खपत करता है। इसलिए LED अधिक ऊर्जा दक्ष होता है।

हल किया गया संख्यात्मक उदाहरण

प्रश्न:

एक **7805 वोल्टेज रेगुलेटर** को **12 V DC** इनपुट वोल्टेज प्राप्त होता है। इसका रेगुलेटेड आउटपुट वोल्टेज ज्ञात कीजिए।

दिया गया:

- इनपुट वोल्टेज = 12 V DC
- वोल्टेज रेगुलेटर = 7805

हल: 7805 एक स्थिर वोल्टेज रेगुलेटर है, जो आवश्यक इनपुट वोल्टेज मिलने पर हमेशा **5 V DC** आउटपुट प्रदान करता है।

अतः,

रेगुलेटेड आउटपुट वोल्टेज = 5 V DC

उत्तर: 5 V DC

MCQ's | बहुविकल्पीय प्रश्न

Q1. What is the main advantage of a metal film resistor over a carbon film resistor? / मेटल फिल्म रेजिस्टर का मुख्य लाभ कार्बन फिल्म रेजिस्टर की तुलना में क्या है?

METAL FILM RESISTOR

(a) Higher accuracy and lower temperature coefficient / उच्च सटीकता और कम तापमान गुणांक
(b) Lower cost and higher tolerance / कम लागत और उच्च सहनशीलता
(c) Greater power handling capacity / अधिक शक्ति संचालन क्षमता
(d) Less resistance variation over time / समय के साथ कम प्रतिरोध भिन्नता
Ans. a | Sol. : Metal film resistors provide better precision and stability compared to carbon film resistors, making them ideal for applications requiring accurate resistance values. / मेटल फिल्म रेजिस्टर कार्बन फिल्म रेजिस्टर की तुलना में बेहतर सटीकता और स्थिरता प्रदान करता है, जिससे यह सटीक प्रतिरोध मूल्यों की आवश्यकता वाले अनुप्रयोगों के लिए आदर्श बनता है।

Q2. Which type of material is used in LED for light emission? / LED में प्रकाश उत्सर्जन के लिए किस सामग्री का उपयोग किया जाता है?
(a) Silicon / सिलिकॉन
(b) Gallium Nitride / गैलियम नाइट्राइड
(c) Copper / कॉपर
(d) Aluminium / एल्युमिनियम
Ans. b | Sol. : LEDs are made of Gallium Nitride (GaN) or Gallium Arsenide (GaAs), which helps in efficient light emission. / LED गैलियम नाइट्राइड (GaN) या गैलियम आर्सेनाइड (GaAs) से बने होते हैं, जो प्रकाश उत्सर्जन को अधिक कुशल बनाते हैं।

Q3. What is the main function of a ballast in a CFL? / CFL में बैलास्ट का मुख्य कार्य क्या होता है?
(a) Converts AC to DC / एसी को डीसी में बदलना
(b) Limits the current flow / करंट प्रवाह को सीमित करना
(c) Controls brightness / चमक को नियंत्रित करना
(d) Generates heat / गर्मी उत्पन्न करना
Ans. b | Sol. : A ballast in a CFL regulates the current flow, preventing excessive current that could damage the lamp. / CFL में बैलास्ट करंट प्रवाह को नियंत्रित करता है, जिससे अधिक करंट से लैंप खराब न हो।

Q4. What is the efficiency of an LED bulb compared to a CFL? / एलईडी बल्ब की दक्षता CFL की तुलना में कितनी होती है?
(a) 2 times more / 2 गुना अधिक
(b) 4 times more / 4 गुना अधिक
(c) 5 times more / 5 गुना अधिक
(d) 10 times more / 10 गुना अधिक
Ans. a | Sol. : LED bulbs are more energy-efficient than CFLs and typically provide higher lumens per watt, resulting in lower power consumption and longer life. / एलईडी बल्ब CFL की तुलना में अधिक ऊर्जा-कुशल होते हैं तथा कम बिजली में अधिक प्रकाश प्रदान करते हैं।

Q5. Which part of the LED lamp helps in heat dissipation? / एलईडी लैंप का कौन सा भाग गर्मी को नष्ट करने में मदद करता है?
(a) LED chip / एलईडी चिप
(b) Heat sink / हीट सिंक
(c) Plastic casing / प्लास्टिक केसिंग
(d) Driver circuit / ड्राइवर सर्किट
Ans. b | Sol. : The heat sink in an LED lamp helps dissipate excess heat, preventing damage to the LED chip. / हीट सिंक एलईडी लैंप में अतिरिक्त गर्मी नष्ट करने में मदद करता है और एलईडी चिप को सुरक्षित रखता है।

Q6. What is the purpose of a Zener diode in a DC power supply? / डीसी पावर सप्लाई में जेनर डायोड का उद्देश्य क्या होता है?
(a) Voltage regulation / वोल्टेज रेगुलेशन
(b) Current amplification / करंट एम्पलीफिकेशन
(c) Power amplification / पावर एम्पलीफिकेशन
(d) Heat dissipation / गर्मी नष्ट करना
Ans. a | Sol. : A Zener diode is used for voltage regulation, ensuring a constant DC output in a power supply circuit. / जेनर डायोड का उपयोग वोल्टेज रेगुलेशन के लिए किया जाता है, जिससे डीसी आउटपुट स्थिर बना रहता है।

Q7. What does "Lumen" measure in lighting? / "लुमेन" प्रकाश व्यवस्था में किसे मापता है?
(a) Power consumption / पावर खपत
(b) Brightness level / चमक का स्तर
(c) Heat generation / गर्मी उत्पादन
(d) Lifetime of the lamp / लैंप का जीवनकाल
Ans. b | Sol. : Lumen measures the brightness of a light source, where higher lumens mean brighter light output. / लुमेन प्रकाश स्रोत की चमक को मापता है, अधिक लुमेन का अर्थ अधिक चमक होता है।

Q8. What is the main advantage of LED lamps over CFLs? / एलईडी लैंप का CFL पर मुख्य लाभ क्या है?
(a) Higher energy efficiency / अधिक ऊर्जा दक्षता
(b) Longer lifespan / लंबा जीवनकाल
(c) No mercury content / कोई मरकरी सामग्री नहीं
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : LED lamps are more energy-efficient, last longer, and do not contain mercury, making them environmentally friendly. / एलईडी लैंप ऊर्जा दक्ष, अधिक समय तक टिकने वाले होते हैं और इनमें मरकरी नहीं होती, जिससे ये पर्यावरण के लिए सुरक्षित होते हैं।

Q9. Why is mercury used in CFLs? / CFL में मरकरी का उपयोग क्यों किया जाता है?
(a) To produce UV light / पराबैंगनी प्रकाश उत्पन्न करने के लिए
(b) To reduce power consumption / बिजली की खपत कम करने के लिए
(c) To increase lifespan / जीवनकाल बढ़ाने के लिए
(d) To control brightness / चमक नियंत्रित करने के लिए
Ans. a | Sol. : Mercury in CFLs helps produce UV light,

which interacts with the phosphor coating to create visible light. / CFL में मरकरी पराबैंगनी प्रकाश उत्पन्न करने में मदद करता है, जो फॉस्फर कोटिंग के साथ प्रतिक्रिया कर दृश्य प्रकाश बनाता है।

Q10. What is the typical efficiency of LED bulbs compared to incandescent bulbs? / एलईडी बल्बों की दक्षता गरमागरम बल्बों की तुलना में कितनी होती है?

(a) 10 times more efficient / 10 गुना अधिक दक्ष
(b) 5 times more efficient / 5 गुना अधिक दक्ष
(c) 2 times more efficient / 2 गुना अधिक दक्ष
(d) Same efficiency / समान दक्षता

Ans. b | Sol. : LED bulbs are about 5 times more efficient than incandescent bulbs, consuming less power for the same brightness. / एलईडी बल्ब गरमागरम बल्बों की तुलना में 5 गुना अधिक दक्ष होते हैं और उसी चमक के लिए कम ऊर्जा खपत करते हैं।

Q11. What does a driver circuit do in an LED lamp? / एलईडी लैंप में ड्राइवर सर्किट क्या करता है?

(a) Converts AC to DC / एसी को डीसी में बदलता है
(b) Controls current flow / करंट प्रवाह को नियंत्रित करता है
(c) Protects LEDs from voltage fluctuations / वोल्टेज परिवर्तन से एलईडी को बचाता है
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : The driver circuit in an LED lamp converts AC to DC, regulates current, and protects from voltage fluctuations. / एलईडी ड्राइवर सर्किट एसी को डीसी में बदलता है, करंट नियंत्रित करता है और वोल्टेज परिवर्तनों से एलईडी को बचाता है।

Q12. What is the efficiency of a typical CFL lamp? / एक सामान्य CFL लैंप की दक्षता कितनी होती है?

(a) 10-15 lm/W / 10-15 लुमेन प्रति वाट
(b) 30-50 lm/W / 30-50 लुमेन प्रति वाट
(c) 50-70 lm/W / 50-70 लुमेन प्रति वाट
(d) 90-120 lm/W / 90-120 लुमेन प्रति वाट

Ans. c | Sol. : CFLs have an efficiency of 50-70 lumens per watt, which is much higher than incandescent bulbs. / CFL की दक्षता 50-70 लुमेन प्रति वाट होती है, जो गरमागरम बल्बों से कहीं अधिक होती है।

Q13. What does the term "wattage" indicate in lamps? / लैंप में "वॉटेज" का क्या अर्थ होता है?

(a) Brightness of the lamp / लैंप की चमक
(b) Power consumption / बिजली की खपत
(c) Lifespan of the lamp / लैंप का जीवनकाल
(d) Type of lamp / लैंप का प्रकार

Ans. b | Sol. : Wattage represents how much electrical power a lamp consumes to produce light. / वॉटेज दर्शाता है कि लैंप प्रकाश उत्पन्न करने के लिए कितनी बिजली की खपत करता है।

Q14. What is the function of a Zener diode in a DC regulated power supply? / डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई में ज़ेनर डायोड का कार्य क्या होता है?

(a) To regulate voltage / वोल्टेज को नियंत्रित करना
(b) To store electrical charge / विद्युत चार्ज संग्रहीत करना
(c) To amplify the signal / सिग्नल को बढ़ाना
(d) To convert AC to DC / एसी को डीसी में बदलना

Ans. a | Sol. : A Zener diode maintains a constant output voltage, ensuring that DC power supply circuits work efficiently. / ज़ेनर डायोड एक स्थिर आउटपुट वोल्टेज बनाए रखता है, जिससे डीसी पावर सप्लाई सर्किट कुशलता से काम करता है।

Q15. What is the main role of a heat sink in an LED lamp? / एलईडी लैंप में हीट सिंक की मुख्य भूमिका क्या होती है?

(a) To increase brightness / चमक बढ़ाने के लिए
(b) To store electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करने के लिए
(c) To dissipate heat and prevent overheating / गर्मी नष्ट करना और ओवरहीटिंग को रोकना
(d) To convert AC to DC / एसी को डीसी में बदलने के लिए

Ans. c | Sol. : Heat sinks in LED lamps dissipate excess heat, ensuring safe operation and longer lifespan of the LED. / हीट सिंक अतिरिक्त गर्मी नष्ट करता है, जिससे एलईडी का सुरक्षित संचालन और अधिक जीवनकाल सुनिश्चित होता है।

Q16. What type of rectifier is commonly used in an LED driver circuit? / एलईडी ड्राइवर सर्किट में आमतौर पर किस प्रकार के रेक्टिफायर का उपयोग किया जाता है?

(a) Half-wave rectifier / हाफ-वेव रेक्टिफायर
(b) Full-wave rectifier / फुल-वेव रेक्टिफायर
(c) Bridge rectifier / ब्रिज रेक्टिफायर
(d) None of the above / उपरोक्त में से कोई नहीं

Ans. c | Sol. : Bridge rectifiers are used in LED drivers to efficiently convert AC to DC, ensuring a stable power supply for LEDs. / ब्रिज रेक्टिफायर एलईडी ड्राइवर में एसी को डीसी में बदलने के लिए उपयोग किए जाते हैं, जिससे स्थिर बिजली आपूर्ति सुनिश्चित होती है।

Q17. What is the primary function of a capacitor in an LED driver circuit? / एलईडी ड्राइवर सर्किट में कैपेसिटर का मुख्य कार्य क्या होता है?

(a) To store charge / चार्ज संग्रहीत करने के लिए
(b) To filter out voltage fluctuations / वोल्टेज परिवर्तन को फ़िल्टर करने के लिए
(c) To amplify the signal / सिग्नल को बढ़ाने के लिए
(d) To increase brightness / चमक बढ़ाने के लिए

Ans. b | Sol. : Capacitors in LED driver circuits help smooth out voltage ripples, ensuring stable DC output for LEDs. / एलईडी ड्राइवर सर्किट में कैपेसिटर वोल्टेज रिपल्स को हटाकर स्थिर डीसी आउटपुट प्रदान करता है।

Q18. What is the typical lifespan of an LED bulb compared to a CFL? / CFL की तुलना में एलईडी बल्ब की सामान्य जीवन अवधि कितनी होती है?

(a) 2 times more / 2 गुना अधिक
(b) 5 times more / 5 गुना अधिक
(c) 10 times more / 10 गुना अधिक
(d) Same as CFL / CFL के समान

Ans. c | Sol. : LED bulbs last 10 times longer than CFLs due to their solid-state technology and low heat production. / एलईडी बल्ब CFL की तुलना में 10 गुना अधिक समय तक चलते हैं क्योंकि वे ठोस-राज्य तकनीक और कम गर्मी उत्पादन पर काम करते हैं।

Q19. What is the major disadvantage of CFL lamps? /
CFL लैंप का प्रमुख नुकसान क्या है?

(a) Contains mercury / मरकरी होती है
(b) High energy consumption / अधिक ऊर्जा खपत

(c) Short lifespan / कम जीवनकाल
(d) Generates more heat / अधिक गर्मी उत्पन्न करता है
Ans. a | Sol. : CFLs contain mercury, which is hazardous to the environment and requires special disposal. / CFL में मरकरी होती है, जो पर्यावरण के लिए हानिकारक होती है और इसे विशेष तरीके से नष्ट करना पड़ता है।

Q20. Why do LED lamps consume less power than CFLs? / एलईडी लैंप सीएफएल की तुलना में कम बिजली क्यों खपत करते हैं?
(a) LED lamps use a semiconductor for light emission / एलईडी लैंप प्रकाश उत्सर्जन के लिए सेमीकंडक्टर का उपयोग करते हैं
(b) LED lamps operate at lower voltages / एलईडी लैंप कम वोल्टेज पर काम करते हैं
(c) LED lamps have a higher efficiency / एलईडी लैंप की दक्षता अधिक होती है
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : LEDs use semiconductors, operate at low voltage, and have higher efficiency, which makes them consume less power. / एलईडी सेमीकंडक्टर का उपयोग करते हैं, कम वोल्टेज पर कार्य करते हैं, और उच्च दक्षता रखते हैं, जिससे वे कम बिजली खपत करते हैं।

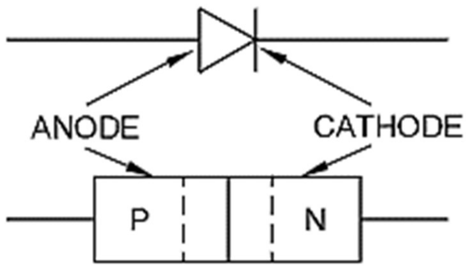
Q21. What is the expected energy savings of LED lamps compared to incandescent bulbs? / गरमागरम बल्बों की तुलना में एलईडी लैंप कितनी ऊर्जा बचाते हैं?
(a) 20% / 20%
(b) 50% / 50%
(c) 80% / 80%
(d) 90% / 90%
Ans. c | Sol. : LED lamps save up to 80% energy compared to incandescent bulbs, making them a better energy-saving option. / एलईडी लैंप गरमागरम बल्बों की तुलना में 80% तक ऊर्जा बचाते हैं, जिससे वे अधिक ऊर्जा दक्ष होते हैं।

Q22. What is the primary function of an electrolytic capacitor in a DC power supply? / डीसी पावर सप्लाई में इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर का मुख्य कार्य क्या होता है?
(a) Voltage regulation / वोल्टेज को नियंत्रित करना
(b) Current amplification / करंट एम्पलीफिकेशन
(c) AC to DC conversion / एसी को डीसी में बदलना
(d) Power factor improvement / पावर फैक्टर सुधार
Ans. c | Sol. : An electrolytic capacitor smooths the pulsating DC from the rectifier by reducing ripple voltage and providing a steadier DC output. / इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर रेक्टिफायर के आउटपुट में रिपल को कम करके डीसी आउटपुट को स्मूथ बनाता है।

Q23. What type of capacitor is commonly used in LED drivers? / एलईडी ड्राइवरों में आमतौर पर किस प्रकार का कैपेसिटर उपयोग किया जाता है?
(a) Electrolytic capacitor / इलेक्ट्रोलाइटिक कैपेसिटर
(b) Ceramic capacitor / सिरेमिक कैपेसिटर
(c) Film capacitor / फिल्म कैपेसिटर
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : Different capacitors like electrolytic, ceramic, and film capacitors are used in LED drivers for voltage filtering, regulation, and stability. / एलईडी ड्राइवरों में इलेक्ट्रोलाइटिक, सिरेमिक और फिल्म कैपेसिटर वोल्टेज फ़िल्टरिंग, रेगुलेशन और स्थिरता के लिए उपयोग किए जाते हैं।

Q24. What is the role of a rectifier in an LED driver? / एलईडी ड्राइवर में रेक्टिफायर की क्या भूमिका होती है?
(a) Converts AC to DC / एसी को डीसी में बदलता है
(b) Increases voltage / वोल्टेज बढ़ाता है
(c) Reduces power consumption / बिजली की खपत कम करता है
(d) Stores electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
Ans. a | Sol. : Rectifiers in LED drivers convert alternating current (AC) to direct current (DC), enabling LED operation. / रेक्टिफायर एलईडी ड्राइवर में एसी को डीसी में बदलता है, जिससे एलईडी सही ढंग से काम कर सके।

Q25. What is the primary function of the component shown in the diagram? / चित्र में दिखाए गए घटक का प्राथमिक कार्य क्या है?



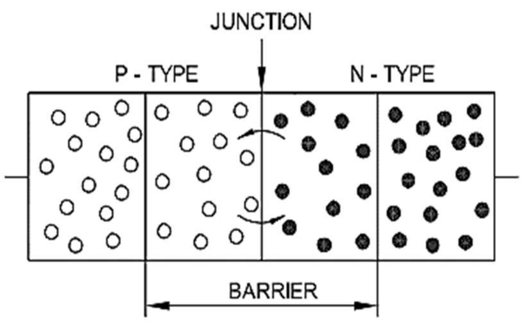
(a) It allows current to flow in only one direction / यह धारा को केवल एक दिशा में प्रवाहित करने की अनुमति देता है
(b) It stores electrical energy temporarily / यह अस्थायी रूप से विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
(c) It regulates voltage in a circuit / यह सर्किट में वोल्टेज को नियंत्रित करता है
(d) It provides resistance to limit current flow / यह धारा प्रवाह को सीमित करने के लिए प्रतिरोध प्रदान करता है
Ans. a | Sol. : The diagram represents a diode, which is a semiconductor device that allows current to pass in one direction (anode to cathode) while blocking it in the reverse direction. / यह चित्र एक डायोड को दर्शाता है, जो एक अर्धचालक उपकरण है जो धारा को केवल एक दिशा (एनोड से कैथोड) में प्रवाहित करने की अनुमति देता है और विपरीत दिशा में इसे अवरुद्ध करता है।

Q26. What precaution must be taken while repairing a DC regulated power supply? / एक डीसी रेगुलेटेड पावर सप्लाई की मरम्मत करते समय कौन सी सावधानी बरतनी चाहिए?
(a) Ensure the power is turned off / सुनिश्चित करें कि बिजली बंद है
(b) Use an insulated screwdriver / इंसुलेटेड स्क्रूड्राइवर का उपयोग करें
(c) Discharge capacitors before working / कार्य से पहले कैपेसिटर डिस्चार्ज करें
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : Before working on a DC power supply, power must be off, capacitors discharged, and insulated tools used for safety. / डीसी पावर सप्लाई पर कार्य करने से पहले, पावर बंद करनी चाहिए, कैपेसिटर डिस्चार्ज करने चाहिए, और सुरक्षा के लिए इंसुलेटेड उपकरणों का उपयोग करना चाहिए।

Q27. What is the expected lifespan of an LED bulb compared to a CFL? / एक CFL की तुलना में एलईडी बल्ब की अपेक्षित जीवन अवधि कितनी होती है?
(a) Half of CFL / CFL का आधा
(b) Same as CFL / CFL के समान
(c) 2 times more / 2 गुना अधिक
(d) 5 times more / 5 गुना अधिक
Ans. d | Sol. : LED bulbs last about 50,000 hours, whereas CFLs last around 10,000 hours, making LED bulbs 5 times more durable. / एलईडी बल्ब लगभग 50,000 घंटे चलते हैं, जबकि CFL लगभग 10,000 घंटे चलते हैं, जिससे एलईडी बल्ब 5 गुना अधिक टिकाऊ होते हैं।

Q28. What role does a rectifier play in an LED driver circuit? / एलईडी ड्राइवर सर्किट में रेक्टिफायर की क्या भूमिका होती है?
(a) Converts AC to DC / एसी को डीसी में बदलता है
(b) Regulates voltage / वोल्टेज को नियंत्रित करता है
(c) Reduces heat / गर्मी को कम करता है
(d) None of the above / उपरोक्त में से कोई नहीं
Ans. a | Sol. : An LED driver circuit contains a rectifier that converts AC voltage into DC, which is essential for LED operation. / एलईडी ड्राइवर सर्किट में एक रेक्टिफायर होता है, जो एसी वोल्टेज को डीसी में बदलता है, जो एलईडी के संचालन के लिए आवश्यक है।

Q29. What is the function of the junction shown in the diagram? / चित्र में दिखाए गए जंक्शन का कार्य क्या है?



(a) It creates a depletion region that controls current flow / यह एक अभाव क्षेत्र बनाता है जो धारा प्रवाह को नियंत्रित करता है
(b) It stores electrical energy like a capacitor / यह एक संधारित्र की तरह विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
(c) It generates continuous current flow without external voltage / यह बाहरी वोल्टेज के बिना निरंतर धारा प्रवाह उत्पन्न करता है
(d) It increases resistance in an AC circuit / यह एसी सर्किट में प्रतिरोध को बढ़ाता है
Ans. a | Sol. : The diagram represents a PN-junction, which forms a depletion region that acts as a barrier, allowing current to flow in one direction when forward biased and blocking it in reverse bias. / यह चित्र एक पीएन-जंक्शन को दर्शाता है, जो एक अभाव क्षेत्र बनाता है जो एक अवरोध की तरह कार्य करता है, जिससे अग्रगामी बायस में धारा प्रवाहित होती है और विपरीत बायस में अवरुद्ध होती है।

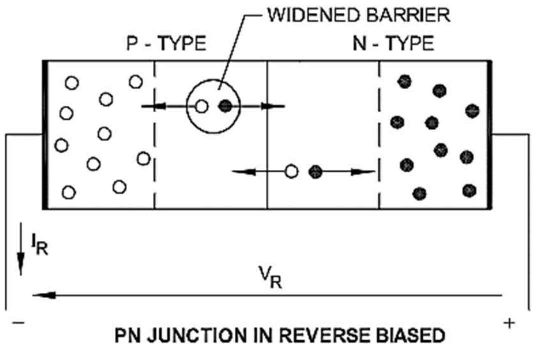
Q30. Why do LED bulbs have a heat sink? / एलईडी बल्ब में हीट सिंक क्यों होता है?
(a) To increase brightness / चमक बढ़ाने के लिए
(b) To protect from overheating / अधिक गर्म होने से बचाने के लिए
(c) To store charge / चार्ज संग्रहीत करने के लिए
(d) To reduce voltage / वोल्टेज कम करने के लिए
Ans. b | Sol. : Heat sinks in LED bulbs dissipate excess heat, preventing damage to the LED components. / एलईडी बल्ब में हीट सिंक अतिरिक्त गर्मी को खत्म करता है और एलईडी घटकों को क्षति से बचाता है।

Q31. What happens if a capacitor fails in a DC power supply? / यदि डीसी पावर सप्लाई में कैपेसिटर विफल हो जाए तो क्या होगा?
(a) Output voltage will fluctuate / आउटपुट वोल्टेज में उतार-चढ़ाव होगा
(b) The circuit will overheat / सर्किट अधिक गर्म होगा
(c) Noise will increase in the output / आउटपुट में शोर बढ़ेगा
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : A failed capacitor can cause voltage instability, overheating, and increased noise in a power supply. / खराब कैपेसिटर वोल्टेज अस्थिरता, अधिक गर्मी और आउटपुट में शोर बढ़ा सकता है।

Q32. A CFL lamp is making a buzzing sound. What should be checked first? / एक CFL लैंप से गूंजने वाली आवाज़ आ रही है। सबसे पहले क्या जांच करना चाहिए?
(a) Ballast condition / बैलास्ट की स्थिति
(b) Power supply voltage / पावर सप्लाई वोल्टेज
(c) Lamp connections / लैंप कनेक्शन
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : A buzzing CFL may be due to a faulty ballast, incorrect wiring, or improper power supply voltage. / एक गूंजने वाला CFL दोषपूर्ण बैलास्ट, गलत वायरिंग या अनुचित पावर सप्लाई वोल्टेज के कारण हो सकता है।

Q33. What is the primary function of a capacitor in a CFL circuit? / CFL सर्किट में कैपेसिटर का मुख्य कार्य क्या होता है?
(a) Stabilizes current flow / करंट प्रवाह को स्थिर करता है
(b) Stores electrical energy / विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
(c) Reduces flickering / टिमटिमाना कम करता है
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : In a CFL circuit, capacitors help in stabilizing current flow, reducing flickering, and storing energy temporarily. / CFL सर्किट में कैपेसिटर करंट प्रवाह को स्थिर करता है, टिमटिमाने को कम करता है और अस्थायी रूप से ऊर्जा संग्रहीत करता है।

Q34. What happens to the depletion region in a PN junction when reverse biased? / जब पीएन जंक्शन को रिवर्स बायस किया जाता है तो अभाव क्षेत्र में क्या होता है?

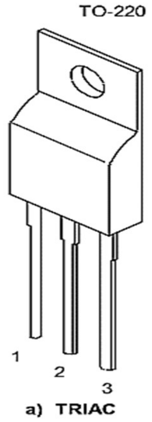


(a) The depletion region widens, increasing resistance / अभाव क्षेत्र चौड़ा हो जाता है, जिससे प्रतिरोध बढ़ता है
(b) The depletion region disappears, allowing full current flow / अभाव क्षेत्र गायब हो जाता है, जिससे पूर्ण धारा प्रवाहित होती है
(c) The depletion region narrows, reducing resistance / अभाव क्षेत्र संकरा हो जाता है, जिससे प्रतिरोध कम होता है
(d) The depletion region remains unchanged / अभाव क्षेत्र अपरिवर्तित रहता है
Ans. a | Sol. : In reverse bias, the applied voltage increases the barrier potential, causing the depletion region to widen and preventing the flow of majority carriers, allowing only a small leakage current. / रिवर्स बायस में, लगाया गया वोल्टेज बाधा विभव को बढ़ाता है, जिससे अभाव क्षेत्र चौड़ा हो जाता है और बहुसंख्यक वाहकों के प्रवाह को रोकता है, जिससे केवल एक छोटी लीकेज करंट प्रवाहित होती है।

Q35. What is the approximate energy savings of LED lamps compared to incandescent bulbs? / गरमागरम बल्बों की तुलना में एलईडी लैंप कितनी ऊर्जा बचाते हैं?
(a) 20% / 20%
(b) 50% / 50%
(c) 80% / 80%
(d) 90% / 90%
Ans. c | Sol. : LED lamps consume around 80% less power than incandescent bulbs, making them highly energy efficient. / एलईडी लैंप गरमागरम बल्बों की तुलना में लगभग 80% कम बिजली खपत करता है, जिससे यह अत्यधिक ऊर्जा कुशल होता है।

Q36. Which of the following is a major disadvantage of CFL lamps? / निम्नलिखित में से कौन सा CFL लैंप का प्रमुख नुकसान है?
(a) High energy consumption / अधिक ऊर्जा खपत
(b) Contains mercury / मरकरी होती है
(c) Low brightness / कम चमक
(d) Requires special wiring / विशेष वायरिंग की आवश्यकता होती है
Ans. b | Sol. : CFL lamps contain mercury, which is hazardous to the environment and requires special disposal methods. / CFL लैंप में मरकरी होती है, जो पर्यावरण के लिए हानिकारक होती है और इसके निपटान के लिए विशेष विधियों की आवश्यकता होती है।

Q37. What is the primary function of the TRIAC shown in the diagram? / चित्र में दिखाए गए TRIAC का प्राथमिक कार्य क्या है?



(a) It controls AC power by conducting in both directions / यह एसी शक्ति को नियंत्रित करता है और दोनों दिशाओं में प्रवाहित होता है
(b) It rectifies AC voltage into DC voltage / यह एसी वोल्टेज को डीसी वोल्टेज में रिक्टिफाई करता है
(c) It regulates voltage for DC circuits / यह डीसी सर्किट के लिए वोल्टेज को नियंत्रित करता है
(d) It amplifies small signals in electronic circuits / यह इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में छोटे सिग्नलों को बढ़ाता है
Ans. a | Sol. : A TRIAC (Triode for Alternating Current) is a semiconductor device that can switch and control AC power by conducting in both positive and negative cycles. It is commonly used in dimmers, motor speed controllers, and AC power switching circuits. / TRIAC (ट्रायोड फॉर अल्टरनेटिंग करंट) एक अर्धचालक यंत्र है जो एसी शक्ति को नियंत्रित कर सकता है और दोनों सकारात्मक और नकारात्मक चक्रों में प्रवाहित होता है। यह आमतौर पर डिमर्स, मोटर गति नियंत्रकों और एसी शक्ति स्विचिंग सर्किट में उपयोग किया जाता है।

Q38. A CFL bulb takes longer than usual to turn on. What could be the possible reason? / एक CFL बल्ब चालू होने में सामान्य से अधिक समय ले रहा है। संभावित कारण क्या हो सकता है?
(a) Faulty capacitor / दोषपूर्ण कैपेसिटर
(b) Low room temperature / कम कमरे का तापमान
(c) High resistance in circuit / सर्किट में उच्च प्रतिरोध
(d) Any of the above / उपरोक्त में से कोई भी
Ans. d | Sol. : CFL startup time increases due to a faulty capacitor, low temperature affecting gas discharge, or high resistance in the circuit. / सीएफएल स्टार्टअप समय एक दोषपूर्ण कैपेसिटर, गैस डिस्चार्ज को प्रभावित करने वाले कम तापमान, या सर्किट में उच्च प्रतिरोध के कारण बढ़ सकता है।

Q39. If a CFL lamp is not turning on, but power is present, which component failure is most probable? / यदि एक CFL लैंप चालू नहीं हो रहा है, लेकिन पावर मौजूद है, तो सबसे संभावित घटक विफलता कौन सी होगी?
(a) Ballast failure / बैलास्ट विफलता
(b) Broken filament / टूटा हुआ फिलामेंट
(c) Capacitor leakage / कैपेसिटर रिसाव
(d) Rectifier circuit damage / रेक्टिफायर सर्किट क्षति
Ans. a | Sol. : If a CFL does not turn on despite power supply, the ballast is most likely damaged as it controls current flow. / यदि पावर सप्लाई होने के बावजूद

सीएफएल चालू नहीं हो रहा है, तो बैलास्ट सबसे अधिक संभावना से क्षतिग्रस्त होता है क्योंकि यह करंट प्रवाह को नियंत्रित करता है।

Q40. If a CFL lamp is glowing very dimly, what could be the likely reason? / यदि एक CFL लैंप बहुत मंद जल रहा है, तो संभावित कारण क्या हो सकता है?

(a) Defective ballast / दोषपूर्ण बैलास्ट
(b) Insufficient voltage supply / अपर्याप्त वोल्टेज सप्लाई
(c) Gas leakage in tube / ट्यूब में गैस का रिसाव
(d) Any of the above / उपरोक्त में से कोई भी

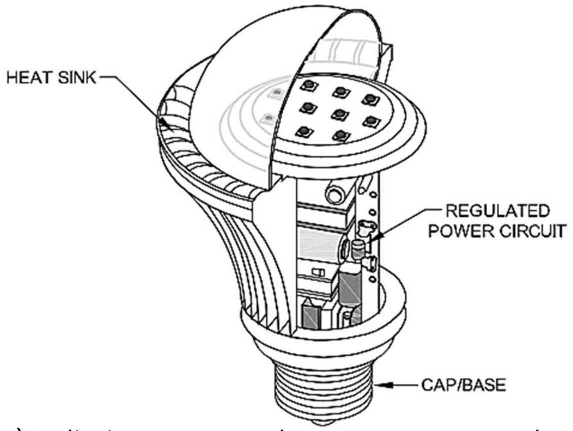
Ans. d | Sol. : Dim CFL glow can be due to a weak ballast, low voltage, or a gas leakage in the tube that affects brightness. / CFL का मंद जलना कमजोर बैलास्ट, कम वोल्टेज, या ट्यूब में गैस रिसाव के कारण हो सकता है, जो चमक को प्रभावित करता है।

Q41. What can cause overheating in a regulated DC power supply? / एक रेगुलेटेड डीसी पावर सप्लाई में अधिक गर्मी का कारण क्या हो सकता है?

(a) Excessive load / अत्यधिक लोड
(b) Faulty heat sink / दोषपूर्ण हीट सिंक
(c) Defective voltage regulator / दोषपूर्ण वोल्टेज रेगुलेटर
(d) Any of the above / उपरोक्त में से कोई भी

Ans. d | Sol. : Overloading, a damaged heat sink, or a failing voltage regulator can cause a DC power supply to overheat. / अत्यधिक लोड, क्षतिग्रस्त हीट सिंक, या दोषपूर्ण वोल्टेज रेगुलेटर डीसी पावर सप्लाई को अधिक गर्म कर सकता है।

Q42. What is the primary function of the heat sink in an LED bulb as shown in the diagram? / चित्र में दिखाए गए एलईडी बल्ब में हीट सिंक का प्राथमिक कार्य क्या है?



(a) It dissipates excess heat to prevent overheating / यह अतिरिक्त गर्मी को नष्ट करता है ताकि अधिक गर्मी से बचा जा सके
(b) It stores electrical energy for backup power / यह बैकअप शक्ति के लिए विद्युत ऊर्जा संग्रहीत करता है
(c) It regulates the brightness of the LED bulb / यह एलईडी बल्ब की चमक को नियंत्रित करता है
(d) It converts AC voltage to DC voltage / यह एसी वोल्टेज को डीसी वोल्टेज में परिवर्तित करता है

Ans. a | Sol. : The heat sink in an LED bulb is designed to absorb and disperse excess heat generated by the LED chips, ensuring efficient operation and prolonged lifespan. Without a heat sink, LEDs can overheat, reducing performance and durability. / एलईडी बल्ब में हीट सिंक को एलईडी चिप्स द्वारा उत्पन्न अतिरिक्त गर्मी को अवशोषित और नष्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जिससे कुशल संचालन और लंबी आयु सुनिश्चित होती है। यदि हीट सिंक नहीं हो, तो एलईडी अधिक गर्म हो सकता है, जिससे इसकी कार्यक्षमता और टिकाऊपन कम हो सकती है।

Q43. Why does an LED require a constant current supply for proper operation? / एलईडी को सही तरीके से काम करने के लिए स्थिर करंट सप्लाई की आवश्यकता क्यों होती है?

(a) To prevent overheating / अत्यधिक गर्मी से बचाने के लिए
(b) To maintain brightness level / चमक के स्तर को बनाए रखने के लिए
(c) To avoid voltage fluctuations / वोल्टेज उतार-चढ़ाव से बचने के लिए
(d) All of the above / उपरोक्त सभी

Ans. d | Sol. : LEDs need a constant current supply to avoid overheating, maintain consistent brightness, and prevent voltage fluctuations that can damage them. / एलईडी को अत्यधिक गर्मी, स्थिर चमक बनाए रखने और वोल्टेज उतार-चढ़ाव से बचाने के लिए स्थिर करंट सप्लाई की आवश्यकता होती है।

Q44. If a regulated DC power supply is giving high voltage output, what could be the cause? / यदि एक रेगुलेटेड डीसी पावर सप्लाई उच्च वोल्टेज आउटपुट दे रही है, तो संभावित कारण क्या हो सकता है?

(a) Faulty voltage regulator / दोषपूर्ण वोल्टेज रेगुलेटर
(b) Open feedback circuit / खुला फीडबैक सर्किट
(c) Shorted Zener diode / शॉर्टेड जेनर डायोड
(d) Any of the above / उपरोक्त में से कोई भी

Ans. d | Sol. : A failed voltage regulator, broken feedback circuit, or a shorted Zener diode can lead to an unregulated high voltage output. / एक दोषपूर्ण वोल्टेज रेगुलेटर, टूटा हुआ फीडबैक सर्किट, या शॉर्टेड जेनर डायोड अनियमित उच्च वोल्टेज आउटपुट का कारण बन सकता है।

Q45. Which color code represents a 2.2kΩ resistor with ±5% tolerance? / कौन सा रंग कोड 2.2kΩ रेजिस्टर को ±5% सहनशीलता के साथ दर्शाता है?

(a) Red-Red-Red-Gold / लाल-लाल-लाल-सोना
(b) Yellow-Violet-Orange-Gold / पीला-बैंगनी-नारंगी-सोना
(c) Brown-Black-Red-Gold / भूरा-काला-लाल-सोना
(d) Green-Blue-Red-Gold / हरा-नीला-लाल-सोना

Ans. a | Sol. : The color code for 2.2kΩ (2200Ω) is Red (2), Red (2), Red (×100), and Gold (±5% tolerance). / 2.2kΩ (2200Ω) के लिए रंग कोड लाल (2), लाल (2), लाल (×100), और सोना (±5% सहनशीलता) होता है।

Q46. If a resistor with the color code Brown-Black-Orange-Gold is used in a DC power supply circuit, what is its resistance value? / यदि DC पावर सप्लाई सर्किट में ब्राउन-काला-नारंगी-सोना रंग कोड वाला रेजिस्टर उपयोग किया जाता है, तो इसका प्रतिरोध मूल्य क्या होगा?

(a) 10Ω ±5% / 10Ω ±5%
(b) 1kΩ ±5% / 1kΩ ±5%
(c) 100Ω ±5% / 100Ω ±5%
(d) 10kΩ ±5% / 10kΩ ±5%

Ans. d | Sol. : Brown (1), Black (0), Orange (×1000), and Gold (±5%) represent 10kΩ or 10,000Ω. / ब्राउन (1), काला (0), नारंगी (×1000), और सोना (±5%) का अर्थ 10kΩ या 10,000Ω होता है।

Q47. Why is a resistor used in series with an LED? / एलईडी के साथ श्रृंखला (सीरीज) में रेजिस्टर का उपयोग क्यों किया जाता है?
(a) To limit the current / करंट को सीमित करने के लिए
(b) To increase brightness / चमक बढ़ाने के लिए
(c) To convert AC to DC / एसी को डीसी में बदलने के लिए
(d) To increase voltage / वोल्टेज बढ़ाने के लिए
Ans. a | Sol. : A resistor in series with an LED limits excessive current, preventing overheating and damage. / एलईडी के साथ एक रेजिस्टर करंट को सीमित करता है, अत्यधिक गर्मी और क्षति से बचाता है।

Q48. Why does an LED need a driver circuit? / एलईडी को ड्राइवर सर्किट की आवश्यकता क्यों होती है?
(a) To convert AC to DC / एसी को डीसी में बदलने के लिए
(b) To regulate voltage and current / वोल्टेज और करंट को नियंत्रित करने के लिए
(c) To prevent fluctuations and surges / वोल्टेज उतार-चढ़ाव और सर्ज से बचाने के लिए
(d) All of the above / उपरोक्त सभी
Ans. d | Sol. : An LED driver ensures stable voltage, prevents surges, and converts AC to DC for proper LED operation. / एक एलईडी ड्राइवर स्थिर वोल्टेज सुनिश्चित करता है, सर्ज से बचाता है, और एलईडी के उचित संचालन के लिए एसी को डीसी में बदलता है।

Q49. If a DC power supply produces excessive ripple voltage, what could be the main reason? / यदि एक डीसी पावर सप्लाई अत्यधिक रिपल वोल्टेज उत्पन्न कर रही है, तो मुख्य कारण क्या हो सकता है?
(a) Faulty capacitor in the filter circuit / फ़िल्टर सर्किट में दोषपूर्ण कैपेसिटर
(b) Incorrect transformer winding / गलत ट्रांसफार्मर वाइंडिंग
(c) High-frequency noise in the input supply / इनपुट सप्लाई में उच्च आवृत्ति शोर
(d) Any of the above / उपरोक्त में से कोई भी
Ans. d | Sol. : Excessive ripple voltage in a DC power supply is often due to a faulty capacitor, incorrect transformer winding, or high-frequency noise in the input. / डीसी पावर सप्लाई में अत्यधिक रिपल वोल्टेज अक्सर दोषपूर्ण कैपेसिटर, गलत ट्रांसफार्मर वाइंडिंग, या इनपुट में उच्च आवृत्ति शोर के कारण होता 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-wireman-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