दक्ष®

ALP-2024

A Complete Guide on

RRB

असिस्टेंट लोको पायलट एवं टेक्नीशियन

ट्रेड थ्योरी (इलेक्ट्रीशियन ग्रुप)

(कम्प्यूटर आधारित परीक्षा)

No. 1

- चैप्टरवाइज़ थ्योरी
- चैप्टरवाइज़ वस्तुनिष्ठ प्रश्न
- वन लाइनर रीविजन
- विगत वर्षों के प्रश्नोत्तर हल सहित

Er. H. L. Sharma

अनुक्रमणिका

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

1 बेसिक इलैक्ट्रिकल
[Basic Electrical] 1
- ❖ विद्युत वाहक बल (E.M.F.–Electro Motive Force) 1
- ❖ विद्युत धारा (Electric Current)..1
- ❖ प्रतिरोध (Resistance) [R] 2
- ❖ आंकिक प्रश्न प्रतिरोध पर आधारित 2
- ❖ विशिष्ट प्रतिरोधकता (Specific Resistivity) 3
- ❖ चालकत्व/सवाहकत्व/प्रवाहकत्व (Conductance) 3
- ❖ चालकता/सवांहकता/प्रवाहकता/(Conductivity) 3
- ❖ कार्य (Work)...3
- ❖ शक्ति (Power) 4
- ❖ विभवान्तर (Potential Difference) 4
- ❖ विद्युत ऊष्मा (Electric Heat) 4
- ❖ फ्यूज (Fuse) 5
- ❖ आग (Fire)...5
- ❖ विद्युत कुचालक वर्ग (Electric Insulator Class)...................................6
- ❖ कार्बन प्रतिरोध (Carbon Resistor)..6
- ❖ विशेष तथ्य मनुष्य व बिजली...7
- ❖ विद्युत धारा के प्रकार (Types of Electric Current)...............................8
- ❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 8
- ❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 9

2 डी.सी. थ्योरी
[D.C. Theory] 23
- ❖ दिष्ट धारा (Direct Current) 23
- ❖ ओम का नियम (Ohm's Law) 23
- ❖ किरचॉफ के नियम (Kirchoff's Law) 23
- ❖ प्रतिरोध का श्रेणीक्रम संयोजन (Series Combination of Resistance) 24
- ❖ धारा विभाजन नियम (Current Division Rule) 26
- ❖ विद्युत बल्ब, विद्युत दीपक, लट्टू, प्रकाशदीप (Electric Lamp) 27
- ❖ विद्युत बल्ब का श्रेणीक्रम संयोजन (Series Combination of Lamp) 28
- ❖ बल्बों का समान्तर क्रम संयोजन (Parallel Combination of Lamp)........ 29

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
	❖ पीआईआरवी चार्ट (PIRV Chart)	29
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	29
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	31
3	ए.सी. थ्योरी [A.C. Theory]	41
	❖ प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current)	41
	❖ अधिकतम मान या शिखर मान (Peak Value)	41
	❖ चरमान्तर वोल्टता (Peak to Peak Value)	41
	❖ आवृत काल (Time Period)	41
	❖ आवृति (Frequency)	42
	❖ तरंग दैर्ध्य (Wavelength)	42
	❖ वर्ग माध्य मूल मान/प्रभावी मान (RMS Value)	43
	❖ ताक्षणिक मान (Instantaneous Value)	43
	❖ औसत मान (Average Value)	43
	❖ फार्म फैक्टर/आवृति गुणक/रूपक गुणक (Foam Factor)	44
	❖ शिखर गुणांक/क्रिस्ट फैक्टर/चरम गुणांक (Peak Factor)	44
	❖ स्टार को डेल्टा में बदलना (Star to Delta Conversion)	44
	❖ डेल्टा को स्टार में बदलना (Delta to Star Conversion)	45
	❖ क्षणिक धारा (Transient Current)	45
	❖ संधारित्र (Capacitor)	45
	❖ संधारितीय प्रतिघात (Capacitive Reactance)	47
	❖ संधारित्र का समान्तर क्रम संयोजन (Parallel Combination of Capaictor)	47
	❖ प्रेरक (Inductor)	48
	❖ प्रेरणिक प्रतिघात (Inductive Rectance)	48
	❖ प्रेरक में वोल्टेज (Voltage in Inductor)	48
	❖ प्रेरक का श्रेणीक्रम संयोजन (Series Combination of Inductor)	49
	❖ प्रेरक का समांतर क्रम संयोजन (Parallel Combination of Inductor)	50
	❖ बिन्दु ध्रुवता (Dot Polority)	50
	❖ शक्ति कारक या शक्ति गुणांक (Power Factor)	50
	❖ शक्ति के प्रकार (Types of Power)	51
	❖ प्रतिबाधा (Impedance)	53
	❖ प्रवेश्यता (Admittance)	53

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
	❖ ए.सी.परिपथ (A.C. Circuit)	53
	❖ अनुनाद (Resonance)	54
	❖ प्रतिबाधा (Impedance)	55
	❖ आवृति तथा प्रतिकार्यता वक्र (Frequency Vs Reactance Diagram)	56
	❖ गुणवता गुणक/गुणवता कारक/वोल्टेज प्रदर्शन गुणांक (Quality Factor)	56
	❖ बैंड चौड़ाई (Band Width)	57
	❖ त्रिकला संयोजन (3 – f Connection)	57
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	59
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	61
4	चुम्बक एवं चुम्बकीय परिपथ [Magnet and Magnetic]	69
	❖ चुम्बकीय वाहक बल (MMF–Magnto Motive Force)	69
	❖ प्रतिष्ठम्भ/रिलैक्टेन्स (Reluctance)	69
	❖ चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)	69
	❖ चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व (Magnetic Flux Density)	70
	❖ पारगमन/प्रमियेन्स (Permeance)	70
	❖ चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता (Magnetic Field Intensity)	70
	❖ अवशिष्ट चुम्बकत्व (Residual Magnitism)	71
	❖ शैथिल्य पाश या हिस्टेरेसिस लूप या B-H Curve (Hystresis Loop or B-H Curve)	71
	❖ चुम्बकीय पदार्थों के प्रकार (Types of Magnetic Materials)	72
	❖ चुम्बकीय नियम (Magnetic Rule)	72
	❖ प्रेरित विद्युत वाहक बल के प्रकार (Types of EMF)	74
	❖ महत्त्वपूर्ण बिन्दु	74
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	75
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	76
5	ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) [Transformer]	83
	❖ ट्रांसफार्मर/परिणामित्र (Transformer)	83
	❖ ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) वाइडिंग (Transformer Winding)	83
	❖ ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) का कार्य सिद्धान्त (Working Principal of Transformer	83
	❖ ट्रांसफार्मर की संरचना एवं भाग (Transformer Construction and Parts)	84

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
❖	ट्रांसफार्मर में LV वाइडिंग (LV-Winding)	84
❖	ट्रांसफार्मर में HV वाइडिंग (HV-Winding)	84
❖	ट्रांसफार्मर हानियाँ (Transformer Losses)	85
❖	ट्रांसफार्मर में अधिकतम दक्षता की शर्त (Condition of Maximum Efficiency)	86
❖	ट्रांसफार्मर की संरचना के प्रकार (Types of Transformer Construction)	87
❖	ट्रांसफार्मर का विद्युत वाहक बल समीकरण (EMF Equation of Transformer)	87
❖	वोल्टेज के आधार पर ट्रांसफार्मर (Types of Transformer According to Voltage)	88
❖	उपयोग के आधार पर ट्रांसफॉर्मर (Types of Transformer According to Application)	89
❖	स्कॉट संयोजन (Scott Connection)	89
❖	ऑपन (खुला) डेल्टा संयोजन या V–V संयोजन (Open Delta Connection/V-V Connection)	90
❖	वोल्टेज रेगुलेशन (Voltage Regulation)	90
❖	ट्रांसफार्मर के परीक्षण (Testing of Transformer)	90
❖	संयोजन के आधार पर ट्रांसफार्मर (Types of Transformer According to Connection)	91
❖	शीतलन प्रणाली के आधार पर ट्रांसफार्मर (Types of Transformer According to Cooling)	93
❖	लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	94
❖	बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	96
6	**डी.सी. मोटर [D.C. Motor]**	**104**
❖	डी.सी. मोटर (D.C. Motor)	104
❖	डी.सी. मशीन की संरचना (Construction of D.C. Machine)	104
❖	डी.सी. का कार्य सिद्धान्त (Working Principal of D.C. Motor)	105
❖	डी.सी. मोटर के प्रकार (Types of D.C. Motor)	106
❖	डी.सी. मोटर का गति नियंत्रण (Speed Control of D.C. Motor)	109
❖	आर्मेचर प्रतिक्रिया (Armature Reaction)	110
❖	ब्रेकिंग (Breaking)	111
❖	दिक्परिवर्तन (Commutation)	111
❖	डी.सी. मोटर का प्रारम्भन (Starting of D.C. Motor)	112

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	113
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	114
7	डी.सी. जनित्र [D.C. Generator]	120
	❖ डी.सी. जनित्र के प्रकार (Type of DC Generator)	120
	❖ क्रांतिक प्रतिरोध (Critical Resistance)	123
	❖ स्विनबर्न परीक्षण (Swinburne Test)	124
	❖ हॉपकिन्सन परीक्षण (Hopkinson Test)	124
	❖ डी.सी. जनित्र का अभिलाक्षणिक वक्र (Characteristics of D.C. Generator)	125
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	126
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	127
8	त्रिकला प्रेरण मोटर [3-Phase Induction Motor]	132
	❖ परिचय (Introduction)	132
	❖ सर्कन/सर्पी (Slip)	132
	❖ त्रिकला प्रेरण मोटर के प्रकार (Types of 3-f Induction Motor)	132
	❖ रोटर जकड़न/कोगिंग (Cogging/Rotor Blocking)	133
	❖ हरात्मक (Harmonics)	133
	❖ क्रावलिंग (Crawling)	133
	❖ शुन्य भार परीक्षण (No Load Test)	133
	❖ रोटर जकड़न टेस्ट (Rotor Blocked Test)	134
	❖ महत्त्वपूर्ण सूत्र (Important Formula)	134
	❖ द्विपिंजरा रोटर (Double Cage Rotor)	134
	❖ त्रिकला प्रेरण मोटर का गति नियंत्रण (Speed Control of 3-f Induction Motor)	135
	❖ त्रिकला प्रेरण मोटर का प्रारम्भन (Starting of 3-f Induction Motor)	136
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	136
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	137
9	तुल्यकालिक मोटर व प्रत्यावर्तक [Synchronous Motor & Alternator]	141
	❖ परिचय (Introduction)	141
	❖ कार्य सिद्धान्त (Working)	141

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

- तुल्यकालिक मोटर को प्रारम्भन करने कि विधियाँ (Starting Method of Synchronous Method) 141
- वी-वक्र (V-curve) 141
- उल्टा वी-वक्र (Inverted V-curve) 142
- उत्तेजन के प्रकार (Types of Excitation) 142
- तुल्यकालिक संधारित्र (Synchronous Capacitor) 142
- स्लिप परीक्षण (Slip Test) 143
- आर्मेचर प्रतिक्रिया (Armature Reaction) 143
- प्रत्यावर्तक (Altranator) 144
- वितरण गुणक (Distribution Factor) 145
- पिच फैक्टर (Pitch Factor) 145
- कुण्डलन गुणक (Winding Factor) 145
- सकेन्द्रीय कुण्डलन (Concentrated Winding) 146
- वितरण वाइडिंग (Distributed Winding) 146
- विभव नियमन (Voltage Regulation) 146
- प्रत्यावर्तक में समान्तर क्रम संयोजन (Parallel Operation of Alternator) 146
- तुल्याकालन की विधियाँ (Method of Synchronization) 147
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 147
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 148

10 जोड़ व प्रतिरोध [Soldering & Register] 152

- सोल्डर (Soldering) 152
- सोल्डर के प्रकार (Types of Solder) 152
- सोल्डरिंग फ्लक्स (Soldering Flux) 152
- झालन तकनीक (Soldering Technique) 153
- ब्रेजन (Brazing) 153
- प्रतिरोधक (Resistors) 154
- प्रतिरोधों के प्रकार (Type of Resistors) 154
- घूर्णन (Rotary) 156
- रंग कूट (Color Code) 159
- सहन सीमा (Tolerance) 160
- विशिष्ट प्रतिरोध (Specific Resistance) 160

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

- प्रतिरोध से सम्बन्धित पैरामीटर (Parameters related to Resistors) 161
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 162
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 163

11 एकल कला प्रेरण मोटर
[Single Phase Induction Motor] 167

- परिचय (Introduction) 167
- 1 – f प्रेरण मोटर को स्वचालित बनाने के विधियाँ 167
  (Method of Self Starting 1 – f Induction Motor) 167
- प्रतिष्टम्भ मोटर (Reluctance Motor) 169
- प्रतिकर्षण मोटर (Repulsion Motor) 169
- स्टेपर मोटर (Stepper Motor) 169
- सार्वभौमिक मोटर (Universal Motor) 169
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 170
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 170

12 वैद्युत मापक यंत्र
[Electrical Measurement Instrument] 173

- वैद्युत मापक यंत्रों के प्रकार 173
  (Types of Electrical Measurement Instrument) 173
- सूचक यंत्रों में आवश्यक बलाघूर्ण 173
  (Torque Required in Indicating Instrument) 173
- यंत्रों के प्रकार (Types of Instruments) 174
- PMMC यंत्र (PMMC Instrument) 174
- वोल्टमीटर की परास बढ़ाना (Extention the Range of Voltmeter) 174
- अमीटर की परास बढ़ाना (Extension the Range of Ammeter) 175
- शन्ट वायर (Shunt Wire) 175
- तापीय अशुद्धि (Temperature Error) 175
- स्वम्पिंग प्रतिरोध (Swamping Resistance) 175
- विद्युत गतिज यंत्र (Electrodynometer Instrument) 175
- विद्युत गतिज अमीटर (Electrodynamic Ammeter) 176
- विद्युत गतिज वोल्टमीटर (Electrodynamic Voltmeter) 176
- चल लौहा यंत्र (Moving Iron Instrument) 176
- अर्द्धतरंग दिष्टकारी यंत्र (Half Wave Rectifier Instrument) 177
- पूर्णतरंग दिष्टकारी यंत्र (Full Wave Rectifier Instrument) 177

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

❖ गर्म तप्त तार यंत्र (Hot Wire Instrument) 177
❖ तापयुग्म यंत्र (Thermocouple Instrument) 178
❖ वैद्युत स्थैतिक यंत्र (Electrostatic Instrument) 178
❖ ऊर्जा मापी (Energy Meter) 178
❖ घर्षण के कारण अशुद्धि (Error due to friction) 179
❖ क्रिपिंग दोष (Creeping Error) 179
❖ अतिभार कम्पनसेशन (Overload Compensation) 179
❖ विद्युत गतिज वॉटमीटर (Electrodynometer Wattmeter) 179
❖ वाटमीटर विधियाँ (Wattmeter Method) 180
❖ प्रतिरोध का मापन (Measurement of Resistance) 180
❖ प्रतिरोध के प्रकार (Types of Resistance) 180
❖ अमीटर-वोल्टमीटर विधि (Ammeter Voltmeter Method) 180
❖ पोटेन्शियोमीटर विधि (Potentiometer Method) 181
❖ मध्यम प्रतिरोध मापने की विधियाँ (Measurement of Medium Resistances) 181
❖ व्हीटस्टोन सेतु विधि (Wheatstone Bridge Method) 181
❖ प्रतिस्थापन विधि (Substitution Method) 181
❖ उच्च प्रतिरोध (High Resistance) 182
❖ उच्च प्रतिरोध को मापने की विधियाँ (Measurement of high Resistance) 182
❖ ओममीटर विधि (Ohmmeter Method) 182
❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 182
❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 183

13 हस्त औजार एवं विवरण [Hand Toods and Specification] 202
❖ पेचकस (Screw Driver) 202
❖ कम्बीनेशन प्लायर (Combination Pliers) 202
❖ लम्बी नोक प्लायर (Long Nose Pliers) 202
❖ साइड कटर प्लायर (Side Cutting Pliers) 202
❖ वायर स्ट्रीपर (Wire Stripper) 203
❖ सुआ (Poker) 203
❖ टैनन सॉ (Tennon Saw) 203
❖ हैक-सॉ (Hack Saw) 203

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

- चोरसी (Firmer Chisel) 204
- मैलट (Mallet) 204
- हथौड़ा (Hammer) 204
- छेणी (Cold Chisel) 204
- राल प्लग टूल तथा बिट (Rawl Plug Tool and Bit) 204
- हैण्ड ड्रिल मशीन (Hand Drill Machine) 204
- कन्ड्यूट पाइप स्टॉक तथा डाई (Conduit Pipe Stock and Die) 205
- गुनियाँ (Try square) 205
- रेतियाँ (Files) 205
- बैंच वाईस (Bench Vice) 206
- हैण्ड वाईस (Hand Vice) 206
- पाइप वाईस (Pipe Vice) 206
- सेंटर पन्च (Centre Punch) 206
- कैंची (Scissors) 206
- नियोन टैस्टर (Neon Tester) 207
- सावल (Plumb-Bob) 207
- नापने का टेप (Measuring Tape) 207
- स्टैंडर्ड वायर गेज (Standard Wire Gauge) 207
- Two Feet Four Fold Wooden Rule 207
- क्रीम्पिंग टूल (Crimping Tool) 207
- स्पैनर्स (Spanners) 207
- पुली पुलर व बाल बियरिंग पुलर (Pulley and Ball Bearing Puller) 208
- इलैक्ट्रिक ड्रिल मशीन (Electric Drill Machine) 208
- सोल्डरिंग आयरन (Soldering Iron) 208
- Desoldering Pump 208
- माइक्रोमीटर (Micrometer) 208
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 208
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 210

14 डिजिटल इलैक्ट्रोनिक्स [Digital Electronic] 214

- संख्या पद्धति (Number System) 214
- डिजिटल गेट (Digital Gate) 214
- संयुक्त परिपथ (Combination Circuit) 216

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

- ❖ क्रम परिपथ (Sequential Circuit) 216
- ❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 216
- ❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 218

15 सैल व बैटरी

[Cell and Battery] 220

- ❖ सैल (Cell) 220
- ❖ बैटरी (Battery) 220
- ❖ बैटरी में उत्पन्न दोष (Fault in Battery) 220
- ❖ बैटरी की अवस्था (Battery Status) 221
- ❖ शुष्क सैल (Dry Cell) 221
- ❖ डेनियल सैल (Denial Cell) 221
- ❖ लैक्लांशी सैल (Lachlanche Cell) 221
- ❖ निकिल आयरन सैल (Nickel Cadmium Cell) 221
- ❖ निकिल केडमियम सैल (Nicekl Cadmium Cell) 222
- ❖ सीसा संचायक सैल (Lead Acid Battery) 222
- ❖ वोल्टेइक सैल (Voltaic Cell) 222
- ❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 222
- ❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 225

16 कैथोड रै ऑस्लिोस्कोप

[Cathode Ray Oscilloscope] 232

- ❖ परिचय (Introduction) 232
- ❖ C.R.T. की संरचना के भाग (C.R.T. Construction) 232
- ❖ सी.आर.ओ के कार्य मोड (Working Mode of C.R.O.) 232
- ❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 233
- ❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 234

17 अर्द्धचालक व डायोड

[Semiconductor & Diode] 235

- ❖ अर्द्धचालक (Semiconductor) 235
- ❖ वर्जित ऊर्जा अंतराल (Forbidden Energy Gap) 235
- ❖ अर्द्धचालक पर तापमान का प्रभाव (Effect of temprature on semi-conductor) 235
- ❖ अर्द्धचालक के प्रकार (Types of Semi-conductor) 235
- ❖ डोपिंग (Doping) 236

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

❖ डायोड (Diode) 237
❖ बायसिंग (Baising) 237
❖ प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED–Light Emitting Diode) 237
❖ जीनर डायोड (Zener Diode) 238
❖ वेरेक्टर डायोड (Varactor Diode) 238
❖ फोटो डायोड (Photo Diode) 238
❖ एवलांशी ब्रेकडाउन या हिमपात विखंडन (Avelanche Breakdown) 238
❖ गतिशीलता (Mobility) 238
❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 239
❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 241

18 दिष्टकारी
[Rectifier] 247
❖ परिचय (Introduction) 247
❖ अर्द्धतरंग दिष्टकारी (Half Wave Rectifier) 247
❖ पूर्ण तरंग दिष्टकारी (Full Wave Rectifier) 247
❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 248
❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 248

19 ट्रांजिस्टर व प्रवर्धक
[Transistor & Amplifier] 250
❖ परिचय (Introduction) 250
❖ उत्सर्जक (Emitter) 250
❖ संग्राहक (Collector) 250
❖ आधार (Base) 250
❖ ट्रांजिस्टर के प्रकार (Types of Transistor) 250
❖ ट्रांजिस्टर के कार्य मोड (Transistor Working Mode) 251
❖ प्रवर्धक (Amplifier) 251
❖ प्रवर्धक के प्रकार (Types of Amplifier) 251
❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 253
❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 254

20 दोलित्र व शक्ति अर्द्धचालक युक्तियाँ
[Oscillators & Power Semiconductor Device] 268
❖ परिचय (Introduction) 268
❖ दोलित्र के प्रकार (Types of Oscillator) 268

अध्याय नं.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
	❖ धनात्मक फिड बैक (Positive Feed Back)	269
	❖ ऋणात्मक फिड बैक (Negative Feed Back)	269
	❖ बार्क हुसन की शर्ते (Bark Hussain Criteria)	269
	❖ पॉवर अर्द्धचालक युक्तियाँ (Power Semiconductor Device)	269
	❖ सिलिकॉन नियंत्रण दिष्टकारी (Silicon Control Rectifier - SCR)	269
	❖ संरचना (Construction)	269
	❖ परिचालन सिद्धान्त (Working Principal)	269
	❖ SCR को ऑन करने की विधियाँ (Turning on methods of SCR)	270
	❖ SCR से सम्बन्धित महत्त्वपूर्ण परिभाषाएँ (Important point Related to SCR)	271
	❖ डायक (Diac)	271
	❖ ट्रायक (Triac)	271
	❖ युनिजंक्शन ट्रांजिस्टर (UJT—Unijuction Transistor)	272
	❖ शक्ति MOSFET (Power MOSFET)	273
	❖ शक्ति MOSFET के अवक्षय प्रकार (Power MOSFET Dissipation Type)	273
	❖ शक्ति MOSFET के वर्धन प्रकार (Power MOSFET Enhancement Type)	273
	❖ गेट टर्न-ऑफ (Gate Turn OFF – G.T.O.)	273
	❖ Insulated Gate Bipolar Junction Transistor–I.G.B.T.	274
	❖ SCS (Silicon Controlled Switch)	274
	❖ LASCR (Light Activated Silicon Controlled Rectifier)	274
	❖ लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर	275
	❖ बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर	276
21	विद्युत शक्ति प्रणाली [Power System]	281
	❖ विद्युत उत्पादन (Electric Power Generation)	281
	❖ हाइड्रो पॉवर प्लांट (Hydro Power Plant)	281
	❖ वाष्प शक्ति संयंत्र (Steam Power Point)	282
	❖ परमाणु शक्ति संयंत्र (Nuclear Power-Point)	282
	❖ विद्युत पारेषण (Electric Power Transmission)	283
	❖ एल्युमिनियम कन्डक्टर स्टील रेनफार्स (ACSR)	284
	❖ खम्भों के प्रकार (Types of Poles)	284
	❖ विद्युत रोधक (Insulator)	284

अध्याय नं. अध्याय का नाम .... पृष्ठ संख्या

- दोलन 285
- प्रभाव (Effect) 285
- विद्युत वितरण (Electric Power Distribution) 286
- वितरक के प्रकार (Types of Distributor) 286
- अर्थिंग (Earthing) 287
- अर्थिंग के प्रकार (Types of Earthing) 287
- स्विच गियर युक्तियाँ (Switch Gear Types) 287
- रिले (Relay) 288
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 289
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 292

22 प्रदीपन
[Illumination] 296

- परिचय (Introduction) 296
- प्रदीप्ति नियम (Laws of Illumination) 296
- कार्बन फिलामेन्ट लैम्प (Carbon Filament Lamp) 296
- धात्विक फिलामेन्ट लैम्प (Matllic Filament Lamp) 296
- सोडियम वेपर लैम्प (Sodium Vapour Lamp) 297
- मर्करी वेपर लैम्प (Murcury Vapour Lamp) 297
- आर्क लैम्प (Arc Lamp) 297
- हैलोजन लैम्प (Helozgen Lamp) 297
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 297
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 298

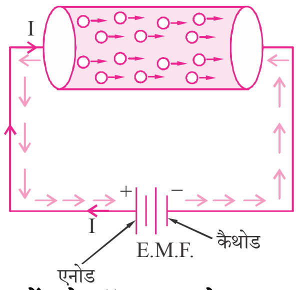
23 अर्थिंग व आई ई नियम
[Earthing & IE Rule] 300

- अर्थिंग करना क्यों जरूरी (Why Earthing is Necessary) 300
- अर्थिंग प्रणाली से संबंधित ISI के नियम 300
- अर्थिंग के प्रकार (Types of Earthing) 300
- भारतीय विद्युत नियम 1956 (Indian Electrical Rule 1956) 301
- लघुत्तरात्मक प्रश्नोत्तर 301
- बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर 302

1 बेसिक इलैक्ट्रिकल [Basic Electrical]

विद्युत वाहक बल (E.M.F.–Electro Motive Force)

❖ ई.एम.एफ. (विद्युत वाहक बल)/विद्युत दबाव/विद्युत तनाव



❖ किसी भी चालक में इलैक्ट्रॉन पर लगने वाला वह बल जिसके कारण परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित होती है **विद्युत वाहक बल** कहलाता हैं।

Note—विद्युत वाहक बल को विद्युत तनाव, विद्युत दबाव आदि नाम से भी जाना जाता है।

❖ विद्युत वाहक बल को (Potentiometer) पौटेन्शियल मीटर (विभवमापी) द्वारा मापा जाता है।

❖ विद्युत वाहक बल, विद्युत तनाव, विद्युत दबाव सभी की इकाई वोल्ट (V) होती है।

1. E.M.F. होता है।
(A) इलैक्ट्रॉन (B) इलैक्ट्रॉनों पर लगने वाला बल
(C) एक यांत्रिक बल (D) इनमें से कोई नहीं **[B]**

2. निम्न में से बैट्री के किस टर्मिनल पर इलैक्ट्रॉनों की अधिकता होती है।
(A) कैथोड (B) ऐनोड
(C) (A) व (B) दोनों (D) कोई नहीं **[A]**

3. निम्न में से विद्युत तनाव की इकाई होती है।
(A) एम्पियर (B) कुलाम (C) वोल्ट (D) जूल **[C]**

विद्युत धारा (Electric Current)

❖ इलैक्ट्रॉनों के एक दिशा में प्रवाह को या आवेश के प्रवाह की दर को **विद्युत धारा** कहा जाता है।

❖ विद्युत धारा की गणना निम्न सूत्र द्वारा कि जाती है।

$$\left[I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t}\right]$$

जहाँ Q = आवेश, t = समय, n = इलैक्ट्रॉनों की संख्या।

Note—

$$\left[1 \text{ एम्पियर} = \frac{1 \text{ कूलाम}}{\text{सैकण्ड}}\right] \quad I[e^- = 1.6\times10^{-19}C]$$

[1 एम्पियर सैकण्ड ⇒ 1 कूलॉम]

1. विद्युत की इकाई है।
(A) वोल्ट (B) ओम (C) कूलाम (D) एम्पियर
(E) जूल **[C]**

2. विद्युत फलक्स की इकाई है
(A) वेबर (B) टैसला (C) कूलाम (D) एम्पियर
(E) एम्पियर टर्न **[C]**

❖ 1 कूलाम आवेश

$$6.25\times10^{18}C / 0.625\times10^{19}C / 625\times10^{16}C$$

❖ 1 एम्पियर

6.25×10^{18}C/Sec/0.625×10^{19}C/Sec./625×10^{16}C/Sec.

1. आवेश प्रवाह की दर की इकाई है।
(A) आवेश (B) एम्पियर
(C) एम्पियर टर्न (D) जूल
(E) ये सभी **[B]**

Note—प्रश्न में धारा की इकाई पूछी गई है क्योंकि आवेश प्रवाह कि दर धारा कहलाती है।

❖ विद्युत धारा का S.I. **मात्रक (एम्पियर)** होता है।

❖ विद्युत धारा का सबसे बड़ा मात्रक **(बायोट)** होता है। (EMU) (विद्युत चुम्बकीय मात्रक) है।

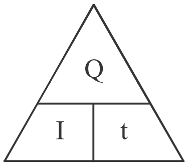
1. विद्युत धारा की इकाई है।
(A) कूलाम (B) कूलाम/सैकण्ड
(C) एम्पियर/सैकण्ड (D) कोई नहीं **[B]**

2. विद्युत धारा का S.I. मात्रक है।
(A) कुलाम (B) कूलाम/सैकण्ड
(C) एम्पियर (D) इनमें से कोई नहीं **[C]**

3. निम्न में से विद्युत धारा का मात्रक है?
(A) कूलाम/सैकण्ड (B) बायोट
(C) एम्पियर (D) वोल्ट/ओम
(E) उपरोक्त सभी **[E]**

आवेश त्रिभुज

$\boxed{Q = It}$



$\boxed{t = \frac{Q}{I}}$

Q = आवेश
t = समय (सैकंड)
I = धारा

1. एक विद्युतीय परिपथ में 30A धारा 1/2 मिनट के लिए प्रवाहित होती है तो परिपथ में आवेश का मान होगा?

I = 30A Q = It

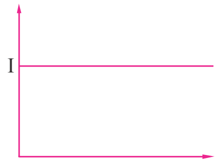
2 डी.सी. थ्योरी [D.C. Theory]

दिष्ट धारा (Direct Current)

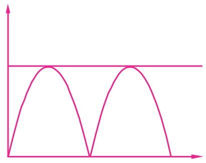
❖ वह धारा जिसके मान व दिशा समय के साथ परिवर्तित नहीं होते दिष्ट धारा कहलाती है।

❖ दिष्ट धारा के प्रकार—

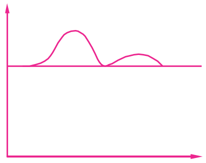
(i) शुद्ध डी.सी. (ii) पल्सेटिंग डी.सी.
(iii) परिवर्तित डी.सी.



शुद्ध D.C.
बैट्री, सैल



पल्सेटिंग D.C.
परिशोधक (रेक्टीफायर)
दिस्तकारी



परिवर्तित D.C.
चौपर SCR

ओम का नियम (Ohm's Law)

$I \propto V$ $[V \propto I]$

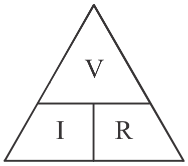
I = GV $[V = IR]$

$\therefore \quad G = \frac{1}{R}$

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

❖ ओम के नियम अनुसार यदि किसी भी चालक तार की भौतिक राशियों को नियत रखा जाये तो चालक तार में बहने वाली धारा चालक के सिरों पर आरोपित विभावन्तर के समानुपाती है।

$V = IR$



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

V = वोल्टेज
I = धारा
R = प्रतिरोध

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

1. यदि एक 12V कि बैट्री को 15Ω के प्रतिरोध से जोड़ा गया है तो परिपथ में बहने वाली धारा ज्ञात कीजिए?

(A) .44A (B) .80A (C) .66A (D) .11A
(E) .50A **[B]**

$V = 12V \qquad I = \frac{V}{R}$

$R = 15\Omega \qquad I = \frac{120}{15} = .8A$ **Ans.**

2. यदि 12Q आवेश को किसी निश्चित बिन्दु पर पहुँचाने के लिए 120J कार्य करना पड़ता है। तो परिपथ का वोल्टेज ज्ञात कीजिए।

$q = 12c \qquad V = \frac{W}{q} = \frac{120}{12} = 10V$

$W = 120J$

3. यदि 10Q आवेश को एक निश्चित बिन्दु तक पहुँचाने के लिए 90J (जूल) कार्य करना पड़ता है। यदि परिपथ का प्रतिरोध 3Ω हो तो परिपथ में धारा का मान होगा?

(A) 9A (B) 3A (C) 4A (D) 6A
(E) 12A **[B]**

$V = \frac{W}{q} \qquad W = 90J$

$V = \frac{90}{10} = 9V \left[I = \frac{V}{R}\right]$

$I = \frac{9}{3} = 3A$

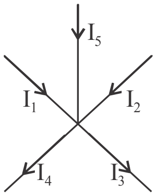
4. J-Sec/C² निम्न में से किसकी इकाई है।

(A) प्रतिरोध (B) प्रतिकार्यता
(C) प्रतिबाधा (D) (A), (B), (C)
(E) इनमें से कोई नहीं **[D]**

किरचॉप के नियम (Kirchoff's Law)

(i) किरचॉप का प्रथम नियम
(ii) किरचॉप का द्वितीय नियम

(i) किरचॉप का प्रथम नियम (KCL)—"किरचॉप के धारा नियम अनुसार परिपथ के किसी भी संधि बिन्दु पर आने वाली धारा तथा जाने वाली धारा की बीजगणितीय योग शून्य के बराबर होता है।" किरचॉप के प्रथम नियम को धारा नियम तथा बिन्दुनियम के नाम से भी जाना जाता है।

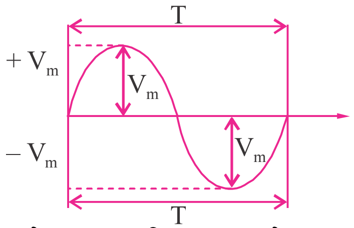


$I_1 + I_2 + I_5 = I_4 - I_3$

$I_1 + I_2 + I_5 = I_4 + I_5$

3 ए.सी. थ्योरी [A.C. Theory]

प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current)



❖ वह धारा जिसके मान व दिशा समय के साथ परिवर्तित होते है प्रत्यावर्ती धारा कहलाती है।

$i = i_m \sin \omega t$ ...(i) i_m – अधिकतम धारा

$V = V_m \sin \omega t$ ...(ii) V_m – अधिकतम वोल्टेज

अधिकतम मान या शिखर मान (Peak Value)

❖ प्रत्यावर्ती धारा या वोल्टेज के द्वारा प्राप्त किया अधिकतम आयाम शिखर मान कहलाता है।

❖ **वोल्टेज के लिए**

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$\boxed{V_m = \sqrt{2} \times V_{rms}}$ V_m = अधिकतम मान

$\boxed{V_m = 1.414 \times V_{rms}}$ V_{rms} = RMS या प्रभावी मान

❖ **धारा के लिए**

$\boxed{I_m = \sqrt{2} \times I_{rms}}$ I_{rms} = RMS मान

$\boxed{I_m = 1.414 \times I_{rms}}$

I_m = अधिकतम धारा

1. यदि एक AC धारा का मान $\boxed{I_{rms} = 4A}$ है तो इसका अधिकतम मान ज्ञात करो

(A) 5.656A (B) 4A
(C) 3.363A (D) 4.36A
(E) None **[A]**

हल— $I_{rms} = 4A$

$I_m = 1.414 \times I_{rms}$

$I_m = 1.414 \times 4 = \boxed{5.656A}$ **Ans.**

2. यदि एक AC वोल्टेज का rms मान 10V है तो इसका अधिकतम वोल्टेज ज्ञात कीजिए?

(A) 10V (B) 7.07V (C) 14.14V (D) 28.28V
(E) None **[C]**

हल— $V_{rms} = 10V$

$V_m = 1.414 \times V_{rms}$

$V_m = 1.414 \times 10 = \boxed{14.14V}$

चरमान्तर वोल्टता (Peak to Peak Value)

❖ चरमान्तर वोल्टता शिखर मान की दुगनी होती है
[चरमान्तर वोल्टता = 2 × अधिकतम मान]

1. यदि एक AC धारा का I_{rms} मान 10A है तो चरमान्तर धारा ज्ञात कीजिए?

(A) 10A (B) 7.07A (C) 14.14A (D) 28.28A **[D]**

हल— $I_{rms} = 1.414 \times I_{rms}$ $I_{rms} = 10A$

$I_m = 1.414 \times 10 = 14.14A$

चरमान्तर धारा = 2 × 14.14 = $\boxed{28.28A}$ **Ans.**

2. यदि AC धारा का V_{rms} मान 100A है तो इसका चरमान्तर मान ज्ञात कीजिए?

(A) 100A (B) 14.14A
(C) 282.8A (D) 414.4A
(D) 282.8kA **[C]**

हल— $V_m = 1.414 \times V_{rms}$ $V_{rms} = 100A$

$V_m = 1.414 \times 100 = 141.4$

चरमान्तर धारा = 2 × 141.4 = $\boxed{282.8A}$ **Ans.**

आवृत काल (Time Period)

❖ प्रत्यावर्ती धारा या वोल्टेज के द्वारा अपना एक चक्कर पूरा करने में जितना समय लगता है वह आवृत काल कहलाता है।

❖ आवृति का व्युत्क्रम/प्रतिलोम/उल्टा आवृत काल कहलाता है।

$\left[T = \frac{1}{f}\right]$ f = आवृति

$\left[T = \frac{2\pi}{\omega}\right]$ $[2\pi = 360]$

$[\pi = 180]$

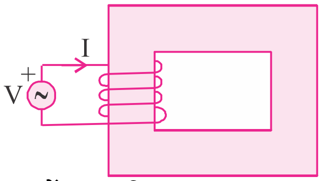
1. यदि एक ज्यावक्रय तरंग की कोणीय आवृति 30 rad/sec है तो इसका आवृत काल ज्ञात कीजिए।

(A) π/12 (B) π/15 (C) π/20 (D) π/2 **[B]**

हल— $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ω = 30 rad/sec.

4 चुम्बक एवं चुम्बकीय परिपथ [Magnet and Magnetic]

चुम्बकीय वाहक बल (MMF–Magnto Motive Force)



❖ चुम्बकीय परिपथ में चुम्बकीय फ्लक्स उत्पन्न करने हेतु चुम्बकीय वाहक बल (mmf) की आवश्यकता होती हैं।

$$\text{mmf} = NI$$

N = लपेटो की संख्या/टर्न/चक्र/घुमाव/फेरा

I = विद्युत धारा

mmf = चुम्बकीय वाहक बल

❖ किसी भी कुण्डली में उपस्थित लपेटों की संख्या व कुण्डली में बहने वाली धारा का गुणनफल चुम्बकीय वाहक बल कहलाता है।

❖ चुम्बकीय वाहक बल की इकाई → AT एम्पियर टर्न होती है।

❖ चुम्बकीय वाहक बल का मात्रक → गिलबर्ट होता है।

[1 गिलबर्ट = 0.8 AT एम्पियर टर्न]

1 एम्पियर टर्न = 1.25 गिलबर्ट

1. निम्न में से कौनसी चुम्बकीय वाहक बल की बड़ी इकाई है।

(A) टेसला (B) वेबर (C) गिलबर्ट (D) गॉस

(E) एम्पियर टर्न **[E]**

प्रतिष्ठम्भ/रिलैक्टेन्स (Reluctance)

❖ चुम्बकीय फ्लक्स के मार्ग में बाधा उत्पन्न करने वाली युक्ति प्रतिष्ठम्भ (रिलैक्टेन्स) कहलाती है।

$$S = \frac{\text{mmf}}{\phi}$$

S = रिलैक्टेन्स, mmf = चुम्बकीय वाहक बल

ϕ = चुम्बकीय फ्लक्स

$$S = \frac{L}{\mu_0\mu_0 A}$$

L = लम्बाई

μ_0 = निवार्त की चुम्बकशीलता ($4\pi\times10^{-7}$H/m)

μ_r = माध्यम की चुम्बकशीलता

A = अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल

❖ **रिलैक्टेन्स की इकाई**—एम्पियर टर्न/वेबर (AT/Wb) होती है।

Note—प्रतिष्ठम्भ की इकाई हैनरी$^{-1}$ (H^{-1}) भी होती है।

1. एक विद्युतीय परिपथ में लेपेटो की संख्या 400 है तथा इसमें बहने वाली धारा 2A है, एवं कुंडली के द्वारा उत्पन्न फ्लक्स 0.1mwb है तो प्रतिष्ठम्भ ज्ञात कीजिए?

(A) 880AT (B) 800AT/Wb

(C) 8000 At/Wb (D) 8AT/Wb

(E) None **[E]**

हल— mmf = NI = 400 × 2 = 800 AT

$$S = \frac{\text{mmf}}{\phi} = \frac{800}{0.1\times10^{-3}}$$

$$= \frac{800\times10}{1\times10^{-3}} = 8000\times10^{3}\ \text{At/Wb}$$

2. यदि एक रिलैक्टेन्स का मान 8AT/Wb है यदि फ्लक्स का मान 1Wb हो तो mmf का मान ज्ञात कीजिए?

(A) 80AT (B) 800 AT/Wb

(C) 8000At/Wb (D) 8AT

(E) None **[D]**

हल— $S = \frac{\text{mmf}}{\phi}$

$\text{mmf} = S\phi = 8\times1 = 8AT$

[S = 8AT / Wb, Q = 1, mmf = ?]

चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)

चुम्बकीय बल रेखाओं की संख्या चुम्बकीय फ्लक्स कहलाती है।

$$\phi = \frac{\text{mmf}}{S} = \frac{NI}{S}$$

N = लपेटों की संख्या

I = धारा

S = प्रतिष्ठम्भ

ϕ = चुम्बकीय फ्लक्स

mmf = चुम्बकीय वाहक बल

❖ चुम्बकीय वाहक बल तथा रिलैक्टेन्स का अनुपात चुम्बकीय फ्लक्स कहलाता है।

❖ चुम्बकीय फ्लक्स की इकाई ⇒ वेबर, मैक्सवेल तथा लाइन होती है।

वेबर = 10^8 मैक्सवेल

मैक्सवेल = 1 लाइन

1. निम्न में से कौनसा चुम्बकीय फ्लक्स का मात्रक नहीं है?

(A) वेबर (B) मैक्सवेल (C) लाइन (D) टेसला

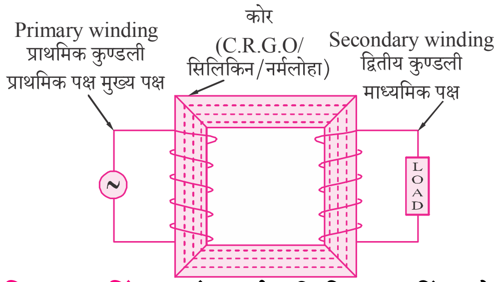
(E) None **[D]**

5 ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) [Transformer]

ट्रांसफार्मर/परिणामित्र (Transformer)

❖ ट्रांसफार्मर एक स्थैतिक युक्ति है जिसके कारण इसमें वायु घर्षण व घूर्णन (फ्रिक्शन, विन्डेज, रोटेशन) हानियाँ नहीं होती है इसलिए इसकी दक्षता सर्वाधिक होती है।
❖ ट्रांसफार्मर के द्वारा ऊर्जा या शक्ति (वोल्टेज तथा धारा) को स्थानान्तरित किया जाता है।
❖ ट्रांसफार्मर के द्वारा आवृति को परिवर्तित नहीं किया जाता है।
❖ ट्रांसफार्मर D.C. पर कार्य नहीं करते है।

ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) वाइडिंग (Transformer Winding)



❖ **प्राथमिक वाइडिंग**—ट्रांसफार्मर की जिस वाइडिंग को सप्लाई से जोड़ा जाता है उसे प्राथमिक वाइडिंग कहा जाता है।
❖ प्राथमिक वाइडिंग को मुख्य पक्ष के नाम से भी जाना जाता है।
❖ **द्वितीय वाइडिंग**—ट्रांसफार्मर की जिस वाइडिंग को लोड से जोड़ा जाता है। उसे द्वितीयक वाइडिंग कहते हैं।
❖ द्वितीयक कुण्डली को माध्यमिक पक्ष के नाम से भी जाना जाता है।

Note—ट्रांसफार्मर की कोर में सिलिकिन कि मात्रा 3% – 5% में मिलाया जाता है।

❖ ट्रांसफार्मर की कोर C.R.G.O. सिलिकिन इस्पात की बनी होती है।
❖ C.R.G.O. का पूरा नाम, (Cold Rolled Grain Oriented) कोल्ड रोल्ड ग्रेन ऑरियेन्टेड होता है।
❖ कोर की मोटाई 0.35 mm से 0.50 mm होती है।
  0.35 mm — DT — वितरण T/F के लिए
  0.50 mm — PT — पॉवर T/F के लिए
❖ ट्रांसफार्मर कोर को सिलिकन इस्पात का इसलिए बनाया जाता है क्योंकि इसका हिस्टेरेसिस नियतांक कम होता है जिसके कारण हिस्टेरेसिस हानियाँ कम होती है।
❖ लेमिनेशन के द्वारा कोर का प्रभावी क्षेत्रफल 10% कम हो जाता है जिसके कारण कोर का प्रतिरोध बढ़ जाता है इसलिए एडी–करंट (भंवर धारा) हानियाँ कम होती है।

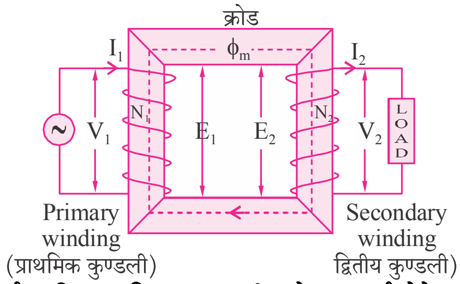
1. कोर का प्रतिरोध बढ़ा दिया जाये तो निम्न में से क्या घटित होगा?
(A) ताम्र हानियाँ कम होगी
(B) ट्रांसफार्मर का आकार बढ़ जायेगा
(C) भंवर धारा हानियाँ कम होगी
(D) (A), (B), (C)
(E) None **[C]**

Note—रेंडीयेटर कि ब्लैड का क्षेत्रफल बढ़ने पर कुलिंग बढ़ जाती है।

2. निम्न में से किस ट्रांसफार्मर का आकार सबसे कम होगा
(A) 11 kV, 50 Hz
(B) 11 kV, 50 MHz
(C) 11 kV, 50 kHz
(D) 11 kV 500 Hz **[B]**

Note—जिस ट्रांसफार्मर की आवृति जितनी ज्यादा होगी उसका आकार उतना ही छोटा होगा।

ट्रांसफार्मर (परिणामित्र) का कार्य सिद्धान्त (Working Principal of Transformer



❖ ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली को सप्लाई देने पर चुम्बकीय वाहक बल उत्पन्न होता है।
❖ इस चुम्बकीय वाहक बल के कारण चुम्बकीय फ्लक्स उत्पन्न होता है।
❖ धारा परिवर्तन के कारण चुम्बकीय फ्लक्स परिवर्तित होता है और फैराडे के नियम अनुसार जब किसी कुण्डली में फ्लक्स परिवर्तित होता है जिसके कारण प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है।
❖ ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल स्वप्रेरण (Self Induction) के कारण उत्पन्न होता है।
❖ चित्र में E_1 के द्वारा धारा दर्शाया गया है।

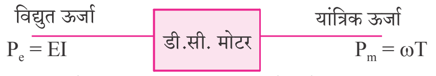
Note—लोड (भार) कि स्थिति के अनुसार ट्रांसफार्मर का मुख्य फ्लक्स परिवर्तित नहीं होता अर्थात् स्थिर बना रहता है।

❖ प्राथमिक कुण्डली से उत्पन्न होने वाला फ्लक्स द्वितीयक कुण्डली लिंक (संबंध) करता है जिसके कारण द्वितीय कुण्डली में भी फ्लक्स परिवर्तन के कारण प्रेरित विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है।

6 डी.सी. मोटर [D.C. Motor]

❖ मशीन मुख्य रूप से दो प्रकार की होती है—
(i) डी.सी. मोटर (ii) डी.सी. जनित्र

डी.सी. मोटर (D.C. Motor)



❖ वह युक्ति जिनके द्वारा विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदला जाता है D.C. मोटर कहलाती है।

Note—डी.सी. मशीन को इलैक्ट्रो मैकनिकल कनवर्जन डिवाइस के नाम से भी जाना जाता है।

❖ D.C. मशीन फैराडे के विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करती है।

❖ D.C. मोटर में बलाघूर्ण ज्ञात करने का सूत्र

$$\left[T = \frac{P_e}{2\pi n}\right]$$

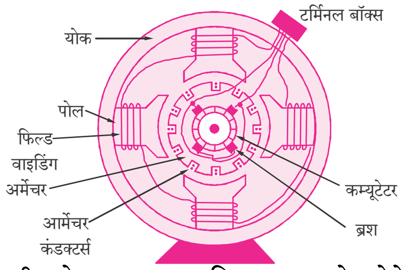
1. यदि एक 10 HP की D.C. Motor 750 rpm पर चल रही है तो इसका बलाघूर्ण ज्ञात कीजिए।
(A) 1Nm (B) 1.67Nm (C) 5Nm (D) 8Nm
(E) 10Nm **[B]**

हल— $P_e = 10$ H.P
$n = 750$ rpm

$$T = \frac{P_e}{2\pi n}$$

$$T = \frac{10 \times 750}{2 \times 3 \times 750} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} = 1.67 \text{ Nm}$$

डी.सी. मशीन की संरचना (Construction of D.C. Machine)



❖ डी.सी. मशीन के मुख्य भाग निम्न प्रकार के होते है
(1) योक या बॉडी (2) स्टेटर
(3) आर्मेचर (घूर्णक, पिण्ड) (4) फिल्ड पोल
(5) फिल्ड वाइडिंग (6) कम्यूटेटर (दिक् परिवर्तक)
(7) शॉफ्ट (8) आई बोल्ट
(9) कार्बन ब्रश

(1) योक या बॉडी—D.C. मशीन को योक मशीन के आधार पर ली जाती है।
(i) छोटी D.C. मशीन की योक कास्ट-आयरन (ढलवा लौहा) की बनायी जाती है।
(ii) बड़ी D.C. मशीन की योक कास्ट-स्टील की बनाई जाती है।

❖ बॉडी का मुख्य कार्य मशीन के आंतरिक भागों की सुरक्षा करना होता है।

Note—कार्बन की मात्रा बढ़ाने पर लौह की कठोरता बढ़ती है।

(2) स्टेटर—स्टेटर मशीन का स्थिर भाग होता है स्टेटर का मुख्य कार्य चुम्बकीय फ्लक्स के लिए न्यूनतम मार्ग प्रदान करना होता है।

(3) आर्मेचर—D.C. मशीन का घुमने वाला भाग आर्मेचर होता हैं।

❖ डी.सी. मशीन के आर्मेचर की पत्तियों को लेमिनेटेड सिलिकन इस्पात का बनाया जाता है।

Note—आर्मेचर चालकों में सदैव प्रत्यावर्ती धारा (AC) होती है।

(4) फिल्ड वाइडिंग (Field Winding)—फिल्ड वाइडिंग के लिए सुपर इनेमल्ड कॉपर वायर का उपयोग किया जाता है।

❖ फिल्ड वाइडिंग का मुख्य कार्य चुम्बकीय फ्लक्स प्रदान करना होता है।

❖ फिल्ड वाइडिंग फिल्ड पोल पर की जाती है।

❖ फिल्ड वाइडिंग में लपेटों व तार का आकार मोटर के आकार पर निर्भर करता है।

(5) फिल्ड पोल (Field Pole)—फिल्ड पोल सिलिकन इस्पात के बने होते है।

❖ फिल्ड पोल को काउन्टर संक, स्क्रू या रिवेटिंग या वैल्डिंग के द्वारा स्टेटर के साथ जोड़ दिया जाता हैं।

(6) दिक्परिवर्तक (Commutator)—कम्यूटेटर एक ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा धारा कि दिशा का परिवर्तित किया जाता है।

❖ कम्यूटेटर के खण्ड कठोर कर्षित ताँबे के बने होते है।

❖ कम्यूटेटर खण्डों के मध्य अचालक पदार्थ माइका (अभ्रक) भरा जाता है।

(7) शॉफ्ट (Shaft)—डी.सी. मोटर कि शॉफ्ट माइल्ड स्टील की बनी होती है।

❖ डी.सी. मशीन की शॉफ्ट यदि गर्म हो जाती है। तो इस पर नीले रंग का निशान दिखाई देता है।

(8) कार्बन ब्रश (Carbon Brush)—D.C. मशीन में कार्बन ब्रश का उपयोग इसलिए किया जाता है कि यह (Self lubricant) स्वयं स्नेहक होते है।

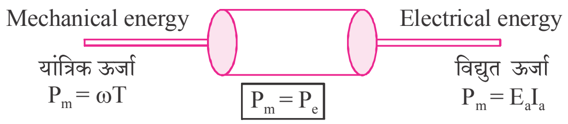
❖ जिसके कारण यह खुद घिस जाते है कम्युटेटर को खराब नहीं करते।

❖ कार्बन ब्रश 2/3 भाग घिस जाने पर या 1/3 भाग शेष रह जाने पर बदल दिये जाते है।

❖ कार्बन ब्रश के द्वारा कम्यूटेशन में सुधार होता है।

7 डी.सी. जनित्र [D.C. Generator]

❖ डी.सी. जनित्र—वह युक्ति जिसके द्वारा यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है D.C. जनित्र कहलाता है।



❖ D.C. जनित्र फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

❖ डी.सी. जनित्र में उत्पन्न होने वाला वि.वा. बल AC होता है।

❖ डी.सी. जनित्र का out-put फुल वेव रेक्टीफायर के समान होता है।

❖ डी.सी. जनित्र में कम्यूटेटर फुलवेव रेक्टीफायर की भाँति कार्य करता है।

❖ डी.सी. जनित्र में (Split-ring विभक्त वलय/विभक्त मुद्रिका) या कम्यूटेटर व ब्रश का उपयोग किया जाता है AC को DC में बदलने के लिए।

❖ यदि Split-ring के स्थान पर स्लिपरिंग का उपयोग किया जाये तो DC जनित्र का Out-put AC होगा।

डी.सी. जनित्र के प्रकार (Type of DC Generator)

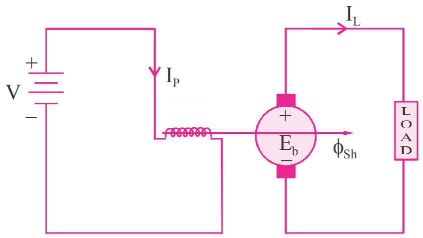
(1) स्थाई चुम्बक जनित्र (Permanent Magnet Generator)
(2) पृथक उत्तेजित जनित्र (Separately Excited Generator)
(3) स्व उत्तेजित जनित्र (Self Excited Generator)

(1) स्थाई चुम्बक जनित्र (Permanent Magnet Generator)

—स्थायी चुम्बक जनित्र में स्थायी चुम्बक का उपयोग किया जाता है वह एल्निको व एल्कोमेक्स की बनी होती है।

इस प्रकार के जनित्र में उत्पन्न वि.वा. बल बहुत कम होता है इसलिए इसका उपयोग न के बराबर किया जाता है।

(2) पृथक उत्तेजित जनित्र (Separately Excited Generator)



पृथक उत्तेजित जनित्र में फिल्ड को अलग से DC स्रोत के द्वारा जोड़ा जाता है जिसके कारण इसे पृथक उत्तेजित जनित्र कहा जाता है।

❖ पृथक उत्तेजित जनित्र एक ऐसा जनित्र होता है जो अवशिष्ठ चुम्बकत्व के बिना भी वि.वा. बल उत्पन्न कर सकता है।

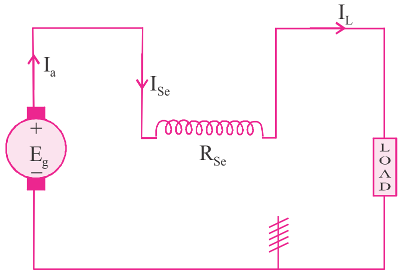
❖ पृथक उत्तेजित जनित्र में फिल्ड धारा लोड के अनुसार परिवर्तित नहीं होती अर्थात् लोड करंट पर निर्भर नहीं करतीं।

(3) स्व उत्तेजित जनित्र (Self Excited Generator)

—स्व उत्तेजित जनित्र में फिल्ड को स्वयं के द्वारा उत्तेजित किया जाता है। जिसके कारण इसे स्व उत्तेजित जनित्र कहा जाता है।

❖ यह मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते है।
(i) डी.सी. श्रेणी जनित्र (DC Series Generator)
(ii) डी.सी. शंट जनित्र (DC Shunt Generator)
(iii) डी.सी. कम्पाउण्ड जनित्र (DC Compound Generator)

(i) डी.सी. श्रेणी जनित्र (DC Series Generator)



डी.सी. सीरिज जनित्र

❖ डी.सी. सीरीज जनित्र में सीरीज फिल्ड वाइडिंग व लोड को आर्मेचर के श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।

❖ सीरीज फिल्ड वाइडिंग के लिए मोटे तार व कम लपेटों का उपयोग किया जाता हैं।

❖ D.C. श्रेणी जनित्र को लोड के बिना नहीं चलाया जा सकता।

❖ डी.सी. श्रेणी जनित्र का वोल्टेज रेगुलेशन (विभव नियमन) खराब (poor) होता है।

❖ डी.सी. जनित्र को नियत धारा जनित्र भी कहा जाता है डी.सी. जनित्र का उपयोग बुस्टर की भाँति लाइन चार्जिंग में किया जाता है।

1. निम्न में से बूस्टर है
(A) डी.सी. श्रेणी जनित्र
(B) डी.सी. शंट जनित्र
(C) डी.सी. कम्पाउण्ड जनित्र
(D) डी.सी. श्रेणी motor **[A]**

❖ डी.सी श्रेणी जनित्र में आर्मेचर धारा ज्ञात करने का सूत्र

$$I_a = \frac{E_g - V}{R_a + R_{Se}}$$

I_a = आर्मेचर धारा, E_g = प्रेरित वि.वा. बल
V = टर्मिनल वोल्टेज, R_a = आर्मेचर प्रतिरोध
जब R_{Se} का मान शून्य (0) हो तो

$$I_a = \frac{E_g - V}{R_a}$$

8 त्रिकला प्रेरण मोटर [3-Phase Induction Motor]

परिचय (Introduction)

❖ त्रिकला प्रेरण मोटर में घूर्णित चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है घूर्णित चुम्बकीय क्षेत्र का मान अधिकतम फ्लक्स के 1.5 गुणा के बराबर होता है।

$$\phi = \frac{3}{2}\phi_m$$

❖ त्रिकला प्रेरण मोटर स्वचालित होती है।

❖ त्रिकला प्रेरण मोटर की चाल हमेशा तुल्यकालिक चाल से कम होती है।

❖ त्रिकला प्रेरण मोटर के फुल लोड स्लिप का मान 3-4% तक होता है।

❖ त्रिकला प्रेरण मोटर प्रारम्भ में स्लिप का मान 1 के बराबर होता है अर्थात् 100% होता है।

1. $3-\phi$ इंडक्शन मोटर में स्लिप का मान होता है (प्रारम्भ अवस्था में)?

(A) शून्य (B) शत प्रतिशत (100%)
(C) अर्द्ध प्रतिशत (50%) (D) इनमें से कोई नहीं **[B]**

Note—प्रारम्भ अवस्था में रोटर आवृति सप्लाई आवृति के बराबर होती है।

❖ प्रारम्भ अवस्था में रोटर गति शून्य होने के कारण स्लिप का मान इकाई होता है।

सर्कन/सर्पी (Slip)

❖ तुल्यकालिक चाल व रोटर गति के अन्तर को स्लिप कहा जाता है।

$$\%S = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$$

N_s = तुल्यकालिक गति, N_r = रोटर गति, S = स्लिप

❖ रोटर आवृति तथा सप्लाई आवृति के अनुपात को स्लिप कहा जाता है।

$$S = \frac{f_r}{f_s}$$

f_r = रोटर आवृति, f_s = सप्लाई आवृति, S = स्लिप

❖ रोटर ताम्रक्षति तथा रोटर इनपुट के अनुपात को स्लिप कहा जाता है।

$$S = \frac{P_{cu}}{P_g}$$

P_{eu} = रोटर ताम्रक्षति, P_g = रोटर input

1. एक त्रिकला प्रेरण मोटर जिसे 440V सप्लाई 50Hz विद्युत सप्लाई से जोड़ा गया है यदि रोटर आवृति 2Hz हो तो स्लिप का मान ज्ञात कीजिए।

(A) 4% (B) 8% (C) 10% (D) 12% **[A]**

हल— $S = \frac{f_r}{f_s}$ $f_r = 2H_2$, $f_s = 50Hz$

$$S = \frac{2}{50} \times 100 = 4\%$$

2. यदि एक त्रिकला प्रेरण मोटर 440V, 50Hz विद्युत सप्लाई से जोड़ा गया यदि फूललोड स्लिप का मान 3% हो तो रोटर आवृति ज्ञात कीजिए?

(A) 2Hz (B) 20Hz (C) 150Hz (D) 1.5Hz
(E) None **[D]**

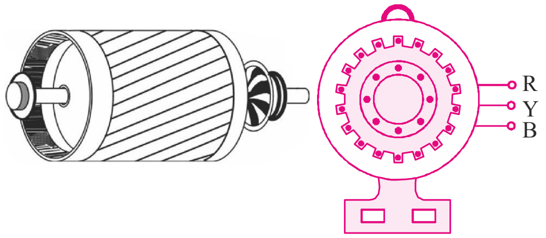
हल— $f_{re} = Sf_s$

$$\frac{3 \times 50}{100} = \frac{15}{10} = 1.5Hz$$

त्रिकला प्रेरण मोटर के प्रकार (Types of 3-ϕ Induction Motor)

(i) गिलहरी पिंजरा प्रेरण मोटर (Sequirrel cage motor)
(ii) सर्पी वलय प्रेरण मोटर (Slip Ring Induction motor)

(i) गिलहरी पिंजरा प्रेरण मोटर (Sequirrel cage motor)



❖ गिलहरी पिंजरा प्रेरण मोटर में गिलहरी पिंजरा रोटर का उपयोग किया जाता है इस प्रकार के रोटर में एल्युमिनियम चालकों का उपयोग किया जाता हैं और इन्हें एक धातु से बनी वलय (रिंग) द्वारा शॉर्ट कर दिया जाता है इस प्रकार के रोटर पर किसी भी वाइडिंग का उपयोग नहीं किया जाता।

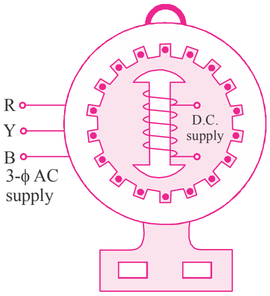
❖ इस प्रकार की मोटर में विकसित बलाघूर्ण कम होता है जिसके कारण इस प्रकार की मोटर में कोगिंग (रोटर जकड़न) कि समस्या अधिक रहती है।

❖ इस रोटर की संरचना एक पिंजरे के समान दिखाई देती है जिसके कारण इसे गिलहरी पिंजरा रोटर कहा जाता है।

❖ कोगिंग की समस्या को दूर करने हेतु रोटर को थोड़ा तिरछा बनाया जाता है।

9 तुल्यकालिक मोटर व प्रत्यावर्तक [Synchronous Motor & Alternator]

परिचय (Introduction)



- तुल्यकालिक मोटर एक द्विउत्तेजित मोटर होती हैं।
- तुल्यकालिक मोटर के लिए slip का मान शून्य होता है।
- तुल्यकालिक मोटर की दक्षता 100% होती है (गति के अनुसार)
- तुल्यकालिक मोटर में आर्मेचर को DC Supply दी जाती है।
- आर्मेचर को DC supply के लिए Slip Ring का उपयोग किया जाता है।
- तुल्यकालिक मोटर स्वचालित नहीं होती है।

कार्य सिद्धान्त (Working)

- तुल्यकालिक मोटर को सप्लाई देने पर स्टेटर के द्वारा घूर्णित चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है जो कि तुल्यकालिक चाल से घूमता है।

$$\left[N_s = \frac{120F}{P}\right]$$

F = आवृति, P = पोलो की संख्या, N_s = तुल्यकालिक गति

- आर्मेचर को DC सप्लाई देने के कारण स्थिर चुम्बकीय क्षेत्र बनता है जिसके कारण आर्मेचर पर स्थिर पोल बनते है।

समुन्नत ध्रुव रोटर (Salient Pole)

$$P = \frac{E_b V \sin\delta}{X}$$

[δ = 70° – 80°]

बेलनाकार रोटर (Cylendrical)

$$P = \frac{E_b V \sin\delta}{X}$$

[δ = 90°]

$$\left[P = \frac{E_b V \cos\delta}{X}\right]$$

Note—

- अधिक शक्ति sin δ के समानुपाती होती है। तुल्यकालिक शक्ति cos δ के समानुपाती होती है।
- सिक्रोनाइजिंग टार्क अधिकतम तब प्राप्त होगा जब δ = 0 के बराबर हो।

- आर्मेचर पर लगने वाले आकर्षण व प्रतिकर्षण बल 0.02 Sec में बदलते रहते है जिसके कारण आर्मेचर घुमता नहीं है एक जगह स्थिर बना रहता है इसलिए तुल्यकालिक मोटर स्वचालित नहीं होती।

तुल्यकालिक मोटर को प्रारम्भन करने कि विधियाँ (Starting Method of Synchronous Method)

(1) डैम्पर वाइडिंग या अवमंदक कुण्डली या अमर्टीसिओर वाइडिंग (Damper winding or Amartisior winding)
(2) पोनी मोटर (Pony Motor)
(3) डी.सी स्रोत द्वारा डी.सी. कंपाउण्ड मोटर (By DC Source D.C. Compound Motor)

(1) डैम्पर वाइडिंग या अवमंदक कुण्डली या अमर्टीसिओर वाइडिंग (Damper winding or Amartisior winding)—डैम्पर वाइडिंग का उपयोग तुल्यकालिक मोटर को प्रारम्भ करने में किया जाता है।

- इसका मुख्य लाभ यह होता है कि यह हटिंग दोष को भी दूर करती है।
- डैम्पर वाइडिंग के लिए (एल्युमिनियम) चालकों का उपयोग किया जाता है।
- तुल्यकालिक चाल पर डैम्पर वाइडिंग में बलाघूर्ण व धारा का मान शून्य होता है।

Note—तुल्यकालिक मोटर को प्रारम्भ करते समय इसके रोटर को शार्ट सर्किट रखा जाता है।
(नकली आभासी वाइडिंग) डमी क्वाइल का उपयोग आर्मेचर संतुलन के लिए किया जाता है।

(2) पोनी मोटर (Pony Motor)—पोनी मोटर एक छोटी प्रेरण मोटर होती है जिसका उपयोग तुल्यकालिक मोटर को प्रारम्भ करने के लिए किया जाता है।

- इस विधि में तुल्यकालिक मोटर के रोटर को पोनी मोटर के द्वारा घुमाया जाता है (शॉफ्ट युग्मन द्वारा) और जैसे ही तुल्यकालिक मोटर का रोटर तुल्यकालिक गति के नजदीक आता है तो इसे DC सप्लाई प्रदान की जाती है जिसके कारण स्टेटर के चुम्बकीय क्षेत्र व आर्मेचर के मध्य चुम्बकीय लॉकिंग हो जाती है और यह तुल्यकालिक चाल से घुमने लग जाती है और पोनी मोटर को अलग कर दिया जाता है।

(3) डी.सी स्रोत द्वारा डी.सी. कंपाउण्ड मोटर (By DC Source D.C. Compound Motor)—इस विधि में D.C. कम्पाउण्ड मोटर का उपयोग किया जाता है और यह विधि पोनी मोटर के समान होती है।

वी-वक्र (V-curve)

- यदि आर्मेचर धारा व क्षेत्र धारा के मध्य वक्र बनाया जाये तो यह अंग्रेजी वर्णमाला के V अक्षर की भांति प्राप्त होता है इसलिए इसे V-Curve (वी-वक्र) कहा जाता है।

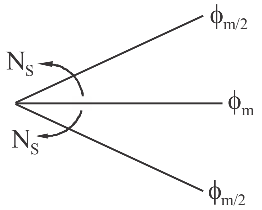
11 एकल कला प्रेरण मोटर [Single Phase Induction Motor]

परिचय (Introduction)

❖ 1–ϕ प्रेरण मोटर में जितना बलाघूर्ण धनात्मक अर्द्ध चक्र में उत्पन्न होता है उतना ही बलाघूर्ण ऋणात्मक अर्द्धचक्र में उत्पन्न होता है जिसके कारण परिणामी बलाघूर्ण शून्य प्राप्त होता है।
इसलिए 1–ϕ प्रेरण मोटर स्वचालित नहीं होती है।

❖ 1–ϕ प्रेरण मोटर में कार्य सिद्धान्त को निम्न दो तरीको से समझा जा सकता है।
(1) द्विघुर्णन क्षेत्र सिद्धान्त (Double Revolving Theory)
(2) क्रास क्षेत्र सिद्धान्त (Cross Field Theory)

(1) द्विघुर्णन क्षेत्र सिद्धान्त (Double Revolving Theory)—द्विघुर्णन क्षेत्र सिद्धान्त के अनुसार 1–ϕ प्रेरण मोटर में चुम्बकीय फ्लक्स दो बराबर भागों में टुटता है।
यह दोनों भाग तुल्यकालिक गति से विपरित दिशा में घुमते है जिसके कारण परिणामी बलाघूर्ण प्राप्त होता है और मोटर का रोटर घुमना प्रारम्भ करता है।



(2) क्रॉस क्षेत्र सिद्धान्त (Cross Field Theory)—द्वि-घुर्णन क्षेत्र सिद्धान्त 1–ϕ प्रेरण मोटर की सही व्याख्या नहीं करता क्योंकि इसमें वास्तविक रूप से हमें पता नहीं चलता कि मोटर में होता क्या है।

❖ लेकिन क्रॉस क्षेत्र सिद्धान्त इस की सही व्याख्या करता है क्योंकि इसमें मोटर को जिस ओर धकेला जाता है मोटर का रोटर उसी ओर घुमना प्रारम्भ कर देता है।

1. निम्न में से कौनसी मोटर स्वचालित होती है।
(A) तुल्यकालिक मोटर (B) 1–ϕ प्रेरण मोटर
(C) सर्पी वलय प्रेरण मोटर (D) इनमें से कोई नहीं **[C]**

2. त्रिकला प्रेरण मोटर में ब्लॉक रोटर टेस्ट में स्लिप का मान होता है।
(A) 1 (B) 0.5 (C) 0 (D) 0.25 **[A]**

Note—त्रिकला प्रेरण मोटर का (रोटर ब्लॉक परिपक्षण) ताम्र हानि ज्ञात करने के लिए किया जाता है।

❖ यह परीक्षण ट्रांसफार्मर के (शार्ट सर्किट परिक्षण) के समान होता है।

2. त्रिकला प्रेरण मोटर में नो लोड परिक्षण किस लिए किया जाता है।
(A) लौह हानि (B) ताम्र हानि
(C) दोनों (D) रोटर input **[A]**

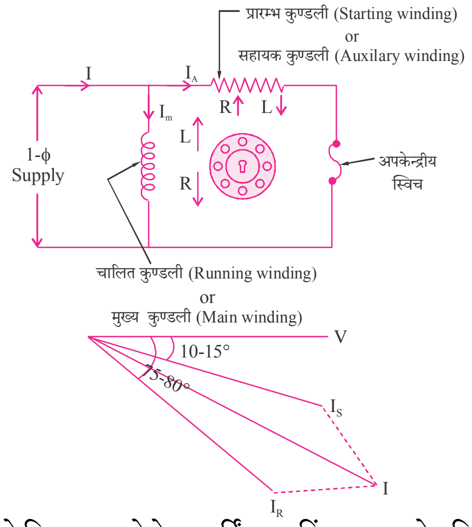
❖ यह परिक्षण ट्रॉंसफॉर्मर के खुले परिक्षण के समान होता है।
❖ शून्य भार परिक्षण में लौह हानियाँ ज्ञात की जाती है।

Note—3–ϕ प्रेरण मोटर को घुर्णित ट्रांसफार्मर भी कहा जाता है।

1 – ϕ प्रेरण मोटर को स्वचालित बनाने के विधियाँ (Method of Self Starting 1 – ϕ Induction Motor)

❖ 1–ϕ प्रेरण मोटर को स्वचालित बनाने की निम्न विधियाँ है—
(1) कला विभक्त विधि
(2) संधारित्र प्रारम्भ विधि
(3) संधारित्र प्रारम्भ संधारित्र रन विधि
(4) छादित ध्रुव विधि

(1) कला विभक्त विधि



❖ फेज को विभक्त करने हेतु स्टार्टिंग वाइडिंग का उपयोग किया जाता है।
❖ स्टार्टिंग वाइडिंग का प्रतिरोध उच्च होता है तथा प्रेरकत्व निम्न होता है।
❖ रनिंग वाइडिंग का प्रेरकत्व उच्च होता है तथा प्रतिरोध निम्न होता है।
❖ स्टार्टिंग वाइडिंग व रनिंग वाइडिंग के मध्य 90° का अन्तराल रखा जाता है।
❖ स्टार्टिंग वाइडिंग का प्रतिरोध अधिक होने के कारण व प्रेरकत्व निम्न होने के कारण इसकी धारा सप्लाई वोल्टता से [10°–15°] पीछे होती है।
❖ रनिंग वाइडिंग का प्रेरकत्व अधिक होने ने कारण इसका करंट सप्लाई वोल्टता से [70–75°] पीछे होता है।
❖ स्टार्टिंग वाइडिंग करंट तथा रनिंग वाइडिंग करंट इन दोनों के कारण

12 वैद्युत मापक यंत्र [Electrical Measurement Instrument]

❖ वह यंत्र जिनके द्वारा वैद्युत राशियों को मापा जाता है। वैद्युत मापक यंत्र कहलाते हैं। जैसे—अमीटर, वोल्टमीटर, वाटमीटर इत्यादि।

वैद्युत मापक यंत्रों के प्रकार (Types of Electrical Measurement Instrument)

1. सूचक प्रकार के यंत्र (Indicating Instrument)
2. अभिलेखन प्रकार के यंत्र (Recording Instrument)
3. समाकलन प्रकार के यंत्र (Intigrating Instrument)

1. सूचक यंत्र (Indicating Instrument)—वह यंत्र जिनके द्वारा वैद्युत राशि को एक संकेतक की सहायता से पैमाने पर दर्शाया जाता है। सूचक यंत्र या इंडीकेटिंग प्रकार के यंत्र कहलाते है। जैसे—वाटमीटर, अमीटर इत्यादि।

2. अभिलेखन यंत्र (Recording Instrument)—वह यंत्र जिनके द्वारा वैद्युत राशि को पेपर व पेन्सिल की सहायता से मापा जाता है। अभिलेखन प्रकार के यंत्र कहलाता है। जैसे रिकार्डिंग, वोल्टमीटर, C.R.O. इत्यादि।

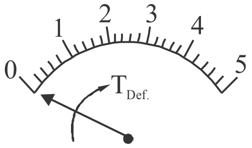
3. समाकलन यंत्र या एकीकृत यंत्र (Intigrating Instrument)—वह यंत्र जिनके द्वारा वैद्युत राशि को गति तथा आवृतकाल के आधार पर मापा जाता है। समाकलन प्रकार के यंत्र कहलाते है। जैसे ऊर्जामापी, वाटघंटा मापी।

सूचक यंत्रों में आवश्यक बलाघूर्ण (Torque Required in Indicating Instrument)

❖ सूचक प्रकार के यंत्रों में मुख्य रूप से तीन प्रकार के बलाघूर्ण कार्य करते हैं।

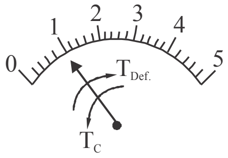
1. विक्षेपण बलाघूर्ण (Deflacting Torque)
2. नियंत्रक बलाघूर्ण (Controlling Torque)
3. अवमंदक बलाघूर्ण (Damping Torque)

1. विक्षेपण बलाघूर्ण (Deflacting Torque)—वह बलाघूर्ण जिसके कारण संकेतक पैमाने पर गति करता है। विक्षेपण बलाघूर्ण कहलाता है।



❖ विक्षेपण बलाघूर्ण मापे जाने वाली राशि से प्राप्त होता है।

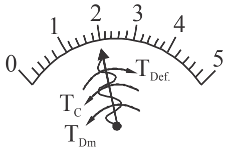
2. नियंत्रक बलाघूर्ण (Controlling Torque)—वह बलाघूर्ण जिसके द्वारा संकेतक की गति को पैमाने पर नियंत्रित किया जाता है। नियंत्रित बलाघूर्ण कहलाता है।



❖ नियंत्रक बलाघूर्ण के लिए फॉस्फोर ब्रोन्ज स्प्रिंग तथा गुरुत्वीय त्वरण विधि का उपयोग किया जाता है।

❖ नियंत्रक बलाघूर्ण की दिशा विक्षेपण बलाघूर्ण की दिशा के विपरीत होती है।

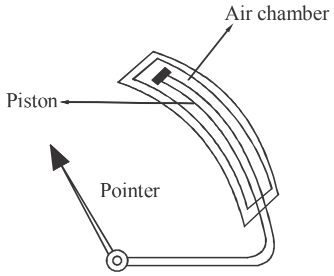
3. अवमंदक बलाघूर्ण (Damping Torque)—वह बलाघूर्ण जिसके द्वारा पैमाने पर संकेतक की गति को नियंत्रित किया जाता है। अवमंदक बलाघूर्ण कहलाता है अवमंदक बलाघूर्ण पूर्ण पैमाने के निकट कार्य करता है।



अवमंदक बलाघूर्ण के लिए निम्न प्रकार की **डैम्पिंग** का उपयोग किया जाता है।

(i) वायु घर्षण अवमंदन (Air Frication Damping)
(ii) भँवर धारा अवमंदन (Eddy Current Damping)
(iii) द्रव घर्षण अवमंदन (Fluid Friction Damping)
(iv) विद्युत चुम्बकीय अवमंदन (Electromagnetic Damping)

(i) वायु घर्षण अवमंदन (Air Frication Damping)—वायु घर्षण अवमंदन का उपयोग वहाँ किया जाता है। जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र का मान कम होता है। जैसे—विद्युत गति यंत्र (इलेक्ट्रोडायनोमीटर), चल लौहा यंत्र (मूविंग आयरन)



(ii) भँवर धारा अवमंदन (Eddy Current Damping)—भँवर धारा अवमंदन का उपयोग वहाँ किया जाता है। जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र मजबूत होता है। जैसे—स्थायी चुम्बक, चल कुण्डली यंत्र (PMMC), प्रेरण प्रकार के यंत्रों में।

13 हस्त औजार एवं विवरण [Hand Toods and Specification]

❖ विद्युत कार्य जैसे—वायरिंग, मशीन, उपकरण आदि की स्थापना, मरम्मत तथा रख-रखाव सरलता से करने हेतु हाथ औजारों की आवश्यकता होती है, जो कार्य संपादन के अनुरूप बनाये जाते हैं। ये विभिन्न माप तथा धातु के निर्मित होते हैं। हाथ औजार विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे
(i) पेचों, नट-बोल्ट को खोलने-कसने वाले औजार।
(ii) वस्तुओं को पकड़ने वाले औजार।
(iii) तारों आदि को काटने, मोड़ने, पकड़ने, छीलने वाले औजार।
(iv) लकड़ी या धातु को काटने वाले औजार।
(v) ठोकने, पीटने वाले औजार।
(vi) छिद्र (Hole) करने वाले औजार।
(vii) मापने व जाँच करने वाले औजार इत्यादि।

पेचकस (Screw Driver)

❖ यह सबसे आवश्यक औजार है। यह पेचों को खोलने व कसने के काम में लिया जाता है। इसके तीन भाग होते हैं—हैंडल, बिट व टिप। पेचकस का साइज उसके बिट से लिया जाता है। टिप की चौड़ाई पृथक-पृथक होती है। इसका हैण्डल लकड़ी, प्लास्टिक या सैलुलायड का बना होता है। बिट हाई कार्बन स्टील की बनाई जाती है तथा उस पर निकिल या क्रोमियम प्लेटिंग किया होता है। ये 75, 100, 150, 250, 300 mm माप में बनाये जाते हैं। 75 या 100 mm साइज के छोटे पेचकस को टर्मिनल या कनैक्टर (Connector) पेचकस कहा जाता है। इसे छोटे पेच या सहायक विद्युत सामग्री (Accessories) जैसे- स्विच सॉकेट, होल्डर आदि को खोलने, फिट करने हेतु प्रयोग किया जाता है। क्रॉस टिप के पेचकस को फिलिप्स स्क्रू ड्राईवर कहते हैं। विभिन्न प्रकार के टिप्स के समान साइज के बिट वाले पेचकस एक पृथक हैण्डल में फिट होने वाले 6 पीस के सैट में मिलते हैं। सैट वाले पेचकसों के हैण्डल में Neon Tester भी दिया होता है।

Fig.: Screw driver

सावधानियाँ:

- पेचकस की tip तेज नहीं होनी चाहिए।
- इसे उत्तोलक (Lever) की भाँति प्रयोग नहीं करें।
- इसे जेब में नहीं रखना चाहिए अन्यथा शरीर पर खरोंच लग सकती है।
- टूटे हैण्डल वाला पेचकस प्रयोग नहीं करें।
- पेच के स्लॉट की लम्बाई साईज का ही पेचकस प्रयोग में लेना चाहिए।
- पेचकस को पेच के ऊपर बिल्कुल सीधा ही प्रयोग करें।
- पेचकस के हैण्डल पर हथौड़े का प्रयोग कदापि नहीं करें।
- जीवित परिपथ में (Setting) उपयोग करते समय इन्सुलेटेड बिट वाला पेचकस प्रयोग करें।
- पेचकस की टिप को पेच के स्लॉट में ठीक प्रकार से फिट होना चाहिए।

कम्बीनेशन प्लायर (Combination Pliers)

❖ यह तारों को पकड़ने, काटने, मोड़ने के काम आता है। इसके पकड़ने वाले भागों पर रबड़ 5000V का कुचालक चढ़ा होता है ताकि जीवित तारों पर कार्य किया जा सके। यह लम्बाई के अनुसार 120, 150, 200 mm साइज में मिलते हैं। 200 mm माप के कम्बीनेशन प्लायर जिस पर हार्ड रबड़ का मोटा इन्सूलेशन चढ़ा होता है, को (Heavy Duty) प्लायर कहते हैं। यह अधिकतर सिरोपरी (Over Head) लाइन पर कार्य हेतु प्रयोग किया जाता है। यह प्राय: उच्च कार्बन इस्पात के बनाये जाते हैं। अच्छी गुणवत्ता के प्लायर Venadium इस्पात के बनाये जाते हैं। यह ज्वाईंट बनाने में प्रयोग किया जाता है।

Fig.: Combination pliers insulated

लम्बी नोक प्लायर (Long Nose Pliers)

❖ यह प्लायर तारों को पकड़ने, मरोड़ने, रिंग बनाने के काम आता है। यह फ्लैट नोज़ (Nose) तथा राउन्ड नोज़ प्रकार के होते हैं। इनके हैण्डल पर रबड़ का इन्सुलेशन चढ़ा होता है। यह उच्च कार्बन स्टील तथा Venadium स्टील के बनाये जाते हैं। यह प्राय: 100 mm तथा 150 mm माप में बनाये जाते हैं। जहाँ कम्बीनेशन प्लायर का प्रयोग नहीं किया जा सकता वहाँ नोज़ प्लायर को नट आदि खोलने-कसने के कार्य में प्रयोग करते हैं।

Fig.: Long nose pliers insulated

साइड कटर प्लायर (Side Cutting Pliers)

इसका कटर प्लायर के साईड में होता है जो सीधा या विकर्ण (Diagonal) होता है। यह तारों को काटने, जोड़ने आदि में तथा फालतू तार को काटने आदि में प्रयोग किया जाता है। यह उच्च कार्बन इस्पात के तथा अच्छी गुणवत्ता वाली Vanedium इस्पात के बनाये जाते हैं। यह 100, 150 mm माप के बनाये जाते हैं। यह प्लायर प्राय: आर्मेचर वाइन्डिंग, रेडियो असेम्बलिंग कार्य तथा इलैक्ट्रोनिक्स कार्य में प्रयोग किया जाता है।

14 डिजिटल इलैक्ट्रोनिक्स [Digital Electronic]

संख्या पद्धति (Number System)

❖ मुख्य रूप से चार प्रकार के नम्बर सिस्टम का उपयोग किया जाता है।

(1) दशमलव संख्या पद्धति (Decimal Number System)
(2) बाइनरी संख्या पद्धति (Binary Number System)
(3) ऑक्टल संख्या पद्धति (Octal Number System)
(4) हैक्साडैसीमल संख्या पद्धति (Hexadecimal Number System)

(1) दशमलव संख्या पद्धति (Decimal Number System)— दशमलव संख्या पद्धति का आधार 10 होता है इसमें अंकों की संख्या 0–9 तक होती है।

(2) बाइनरी संख्या पद्धति (Binary Number System)— बाइनरी संख्या पद्धति का आधार 2 होता है इसमें अंकों की संख्या 0 से 1 होती है।

(3) ऑक्टल संख्या पद्धति (Octal Number System)— ऑक्टल संख्या पद्धति का आधार 8 होता है इसमें अंकों की संख्या 0 से 7 होती है।

(4) हैक्साडेसीमल संख्या पद्धति (Hexadecimal Number System)—हैक्साडेसीमल संख्या पद्धति का आधार 16 होता है। इसमें अंक 0 – F होता है।

A – 10 B – 11 C – 12
D – 13 E – 14 F – 15

❖ **दशमलव अंक को बाइनरी में बदलना**

$(75)_{10} = (1001011)_2$

2	75	1 LSB least significant bit
2	37	1
2	18	0
2	9	1
2	4	0
2	2	0
	1	1 MSB most signficant bit

$(225)_{10} = (11100001)_2$

2	225	–1
2	112	–0
2	56	–0
2	28	–0
2	14	–0
2	7	–1
2	3	–1
2	1	–1

$(.234)_{10} = (.001)_2$ $(.125)_{10} = (.001)_2$

.234 × 2 = 0.468 .125 × 2 = 0.250
.468 × 2 = 0.936 .250 × 2 = 0.500
.936 × 2 = 1.873 .500 × 2 = 0.1000

$(.50)_{10} = (.1)_2$
$(.25)_{10} = (.01)_2$
$(.75)_{10} = (.11)_2$

❖ **बाइनरी से दशमलव अंक में बदलना**

1	1	0 (x)	1	1	1
32	16	8	4	2	1

$(110111)_2 = (55)_{10}$

1	0 (x)	0 (x)	0 (x)	1	0 (x)	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

$(10001011)_2 = (139)_{10}$

1	1	1	1	0 (x)	1	1
64	32	16	8	4	2	1

$(1111011)_2 = (123)_{10}$

डिजिटल गेट (Digital Gate)

❖ डिजिटल गेट तीन प्रकार के होते है

(A) Basic Gate
(B) Universal gate
(C) Exclusive gate

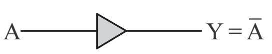
(A) Basic Gate—ये तीन प्रकार के होते है।

(1) Not gate (2) AND gate
(3) OR gate

(1) Not Gate—इसे इन्वर्टर गेट भी कहा जाता है। इसमें इनपुट की संख्या एक होती है।

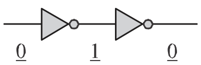
इसका Output $= Y = \bar{A}$ होता है

सत्यता सारणी

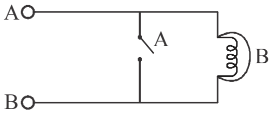


S.No.	Input	Output
1	0	1
2	1	0

❖ यदि सम संख्या में नोट गेट जोड़े जाये तो इसका output – input के समान होगा



❖ यदि विषम संख्या में नोट गेट जोड़े तो इसका output–input के विपरीत होता हैं।



Not Gate

15 सैल व बैटरी [Cell and Battery]

सैल (Cell)

❖ वह युक्ति जिसके द्वारा रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है **सैल** कहलाती है।

❖ सैल मुख्य रूप से दो प्रकार के होते है।
(1) प्राथमिक सैल (Primary Cell)
(2) द्वितीयक सैल (Secondary Cell)

(1) प्राथमिक सैल (Primary Cell)—ऐसे सैल जिन्हें एक बार उपयोग में लेने के पश्चात पुन: उपयोग में नहीं लिया जाता अर्थात् जिन्हें आवेशित नहीं किया जा सकता प्राथमिक सैल कहलाते है। प्राथमिक सैल निम्न प्रकार के है—
(1) शुष्क सैल (Dry Cell)
(2) डेनियल सैल (Denial Cell)
(3) लैक्लांशी सैल (Lachlance Cell)
(4) वोल्टेइक सैल (Voltaic Cell)

(2) द्वितीयक सैल (Secondary Cell)—वह सैल जिन्हें आवेशित किया जा सकता है अर्थात् पुन: उपयोग में लिया जा सकता है द्वितीयक सैल कहलाते है।
(1) सीसा संचायक सैल (Lead Acid Battery)
(2) निकिल कैडमियम सैल (Ni-Cd Battery)
(3) निकिल आयरन सैल या एडीसन सैल (Ni-Fe Battery or Edison cell)

1. निम्न में से निकिल आयरन सैल को किस नाम से जाना जाता है।
(A) शुष्क सैल (B) डेनियल सैल
(C) लैक्लांशी सैल (D) वोल्टेइक सैल
(E) एडीसन सैल **[E]**

2. निम्न में से कौनसा प्राथमिक सैल नहीं है
(A) शुष्क सैल (B) डेनियल सैल
(C) लैक्लांशी सैल (D) वोल्टेइक सैल
(E) एडीसन सैल **[E]**

3. निम्न में से कौनसा प्राथमिक सैल है।
(A) सीसा संचायक सैल (B) निकिल कैडनियम सैल
(C) निकिल आयरन सैल या एडीसन सैल
(D) डेनियल सैल (E) इनमें से कोई नहीं **[D]**

Note— वोल्टेज रेटिंग बढ़ाने हेतु सैलों को श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।

4. 6V की 4 बैटरीयों को श्रेणीक्रम में संयोजित किया गया है तो बताये बैटरी का कुल वोल्टेज होगा?
(A) 12V (B) 6V (C) 24V (D) 18V
(E) None **[C]**

5. यदि 2V की 5 बैटरी श्रेणीक्रम में संयोजित की गयी है गलती से 1 बैटरी की ध्रुवता परिवर्तित हो जाती है तो इस संयोजन का कुल वोल्टेज होगा।
(A) 12V (B) 6V (C) 4V (D) 8V **[B]**

हल— $2 + 2 + 2 + 2 - 2 = 6V$

Note—धारा रेटिंग बढ़ाने के लिए सैलों को समान्तर क्रम में जोड़ा जाता है इस समय वोल्टेज का मान प्रत्येक सैल में बराबर होता है।

❖ असमान वोल्टता के सैल कभी भी समान्तर क्रम में नहीं जोड़े जा सकते क्योंकि घुमाव धारा के कारण दोनों ही सैल क्षतिग्रस्त हो जाते है।

1. यदि 2V की 8 बैटरियों को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है इनमें प्रत्येक सैल की धारा 1A है तो इस संयोजन के लिए कौनसा कथन सत्य होगा?
(A) 2V, 1A (B) 16V, 8A
(C) 2V, 8A (D) 8V, 2A
(E) None **[C]**

2. यदि 3V की 6 बैटरियों को समान्तर क्रम में जोड़ा गया है तो इनकी तुल्य वोल्टता होगी।
(A) 18V (B) 6V (C) 12V (D) 3V
(E) None **[D]**

बैटरी (Battery)

❖ सैलों के संयोजन को बैटरी कहा जाता है।
❖ बैटरी की क्षमता AH (एम्पियर हॉवर) में ली जाती है।
❖ 1AH (एम्पियर हॉवर) की बैटरी 3600C आवेश संचित करती है।
[1AH = 3600C]
❖ बैटरी की सामान्यतया दक्षता AH (एम्पियर हॉवर) में ली जाती है और यह दक्षता WH (वॉट हॉवर) दक्षता से अधिक होती है।
❖ सामान्यत: बैटरी की AH दक्षता ⇒ 80–90% तक होती है।
❖ सामान्यत: बैटरी की WH दक्षता ⇒ 70–80% तक होती है।

बैटरी में उत्पन्न दोष (Fault in Battery)

❖ बैटरी में उत्पन्न दोष
(1) सल्फेशन (2) बकलिंग
(3) कोरोजन (संक्षारण) (4) सेडीमेशन/सेडीमेन्टेशन

(1) सल्फेशन दोष—यदि किसी बैटरी को लम्बे समय से उपयोग में नहीं लिया जाये तो बैटरी पर लेड परॉक्साइड की परत जम जाने से बैट्री की प्लेट कठोर व सक्त हो जाती है बैटरी में उत्पन्न यह दोष सल्फेशन दोष कहलाता है।

उपाय—बैटरी को इस दोष से बचाने हेतु जब बैटरी को उपयोग में नहीं लिया जाये तब इसे पानी निकालकर अलग रख देना चाहिए।

17 अर्द्धचालक व डायोड [Semiconductor & Diode]

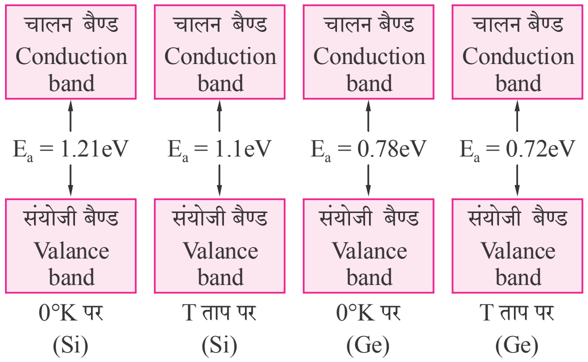
अर्द्धचालक (Semiconductor)

❖ ऐसे पदार्थ जो शून्य ताप पर कुचालक की भाँति कार्य करते है। लेकिन ताप बढ़ाने पर चालक की भाँति व्यवहार करते है। अर्द्धचालक कहलाते है। Ex. सिलिकॉन (Si) जर्मेनियम (Ge)

❖ अर्द्धचालकों के बाह्यतम कक्ष में मुक्त इलेक्ट्रॉन की संख्या चार होती है।

K L M N O $\Rightarrow$ कक्षक

2 8 18 32 50 $\Rightarrow$ अधिकतम इलेक्ट्रोन की संख्या



उदाहरण—वर्जित ऊर्जा अन्तराल (Forbidden Energy Gap)

❖ शून्य ताप पर संयोजी बैण्ड व चालन बैण्ड दोनों के मध्य वर्जित ऊर्जा अन्तराल का मान इतना अधिक होता है। कि इलेक्ट्रॉन संयोजी बैण्ड से चालन बैण्ड में नहीं जा पाते है। जिसके कारण धारा का प्रवाह नहीं होता है।

❖ यदि ताप को बढ़ाया जाये तो वर्जित ऊर्जा अंतराल का मान घटता है। जिसके कारण इलेक्ट्रॉन संयोजी बैंड से चालन बैंड में जाना प्रारम्भ कर देते है। और विद्युत धारा का प्रवाह होता हैं।

वर्जित ऊर्जा अंतराल (Forbidden Energy Gap)

❖ संयोजी बैंड व चालन बैंड के मध्य ऊर्जा का अंतर वर्जित ऊर्जा अंतराल कहलाता है। वर्जित ऊर्जा अंतराल को इलेक्ट्रॉन वोल्ट (eV) में मापा जाता है। इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा की इकाई है।

$$\boxed{1\text{eV} = 1.602 \times 10^{-19}\text{J}}$$

1. Si के लिए 0K ताप पर ऊर्जा का मान होता है—

(A) 1.1eV (B) 1eV
(C) 0.72eV (D) 0.78eV
(E) 1.21eV **[E]**

2. अर्द्धचालकों के बाह्यतम कक्षक में e^- की संख्या होती है।

(A) 14 (B) 32 (C) 8 (D) 4
(E) 2 **[D]**

3. एक Si परमाणु में इलेक्ट्रॉन की संख्या होती है।

(A) 14 (B) 32 (C) 8 (D) 4
(E) 2 **[A]**

4. निम्न में से ऊर्जा की इकाई है।

(A) कूलाम (B) वाट
(C) इलेक्ट्रॉन (D) eV
(E) M/Sec. **[D]**

5. कमरे के ताप पर Ge के लिए वर्जित ऊर्जा अंतराल होता है।

(A) 1.1 eV (B) 1 eV
(C) 0.72 eV (D) 0.78 eV
(E) 1.21 eV **[C]**

अर्द्धचालक पर तापमान का प्रभाव (Effect of temprature on semi-conductor)

❖ अर्द्धचालकों का ताप गुणांक ऋणात्मक होता है।
❖ ताप बढ़ाने पर अर्द्धचालकों को प्रतिरोध घटता है।
❖ अर्द्धचालको का ताप बढ़ाने पर प्रतिरोधकता घटती है।
❖ अर्द्धचालकों का ताप बढ़ाने पर चालकता बढ़ती है।

$$\begin{bmatrix} R\downarrow \rho\downarrow T\uparrow \\ \sigma\uparrow T\uparrow \end{bmatrix}$$

1. यदि किसी सामग्री का ताप बढ़ाने पर उसका प्रतिरोध घटता है तो वह निम्न में से होगी।

(A) ताँबा (B) लौहा
(C) नाइक्रोम (D) सिलिकन
(E) None **[D]**

2. यदि एक सिलिकन अर्द्धचालक का ताप बढ़ा दिया जाये तो चालकता पर क्या प्रभाव पड़ेगा।

(A) बढ़ेगी (B) घटेगी
(C) स्थिर (D) आँकड़े पर्याप्त है
(E) None **[D]**

अर्द्धचालक के प्रकार (Types of Semi-conductor)

(1) शुद्ध अर्द्धचालक (Intransic semi-conductor)
(2) अशुद्ध अर्द्धचालक (Extransic semi-conductor)

(1) शुद्ध अर्द्धचालक (Intransic semi-conductor)—शुद्ध अर्द्धचालकों में इलेक्ट्रॉन और holes की संख्या बराबर होती है।

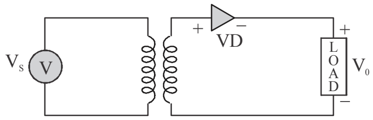
❖ इन्हें नैज-अर्द्धचालक भी कहा जाता है।

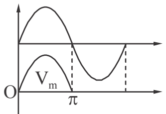
18 दिष्टकारी [Rectifier]

परिचय (Introduction)

- वह युक्ति जिसके द्वारा AC को DC में परिवर्तित किया जाता है रेक्टीफायर कहलाते है।
- Output तरंग के आधार पर यह दो प्रकार के होते है
  (1) अर्द्ध तरंग दिष्टकारी (Half Wave Rectifier)
  (2) पूर्ण तरंग दिष्टकारी (Full Wave Rectifier)

अर्द्धतरंग दिष्टकारी (Half Wave Rectifier)





- हॉफ वेव रेक्टीफायर में एक डायोड का उपयोग किया जाता है।
- अर्द्ध तरंग रेक्टीफायर में input की आधी तरंग को ही D.C. में बदला जाता है।
- हॉफ वेव रेक्टीफायर का output $\boxed{\left(V_0 = \frac{V_m}{\pi}\right)}$ होता है।

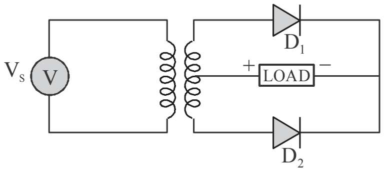
  V_m = अधिकतम वोल्टेज
- हॉफ वेव रेक्टीफायर के लिए $\boxed{V_{rms} = \frac{V_m}{2}}$ होता है।
- अर्द्धतरंग रेक्टिफायर के लिए फार्म फैक्टर का मान $\frac{\pi}{2}$ या $\frac{3.14}{2}$ या $\boxed{1.57}$ होता है।
- अर्द्धतरंग रेक्टिफायर के लिए पीक फैक्टर का मान $\boxed{2}$ होता है।
- अर्द्धतरंग दिष्टकारी की दक्षता $\boxed{40.6\%}$ होती है।
- अर्द्धतरंग दिष्टकारी में रिप्पल आवृति सप्लाई आवृति के बराबर होती हैं।

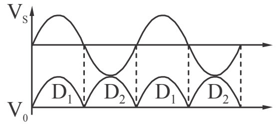
  $\boxed{F_s = F_{rp}}$
- अर्द्धतरंग दिष्टकारी में रिप्पल फैक्टर (ऊर्मिका गुणक) का मान **1.21** होता है।
- Output में AC के कुछ अवयव शेष रह जाते हैं जिन्हें उर्मिका कहा जाता है।

पूर्ण तरंग दिष्टकारी (Full Wave Rectifier)

- जो इनपुट कि पूर्ण तरंग को DC में परिवर्तित करते है यह पूर्ण तरंग दिष्टकारी कहलाते है।
- पूर्ण तरंग दिष्टकारी दो प्रकार के होते है
  (i) मध्य निकासी रेक्टिफायर (Center Tap Rectifier)
  (ii) सेतु दिष्टकारी (Bridge Rectifier)

(i) मध्य निकासी रेक्टिफायर (Center Tap Rectifier)—





- सेन्टर टैप रेक्टिफायर में दो डायोड होते है।
- सेन्टर टैप रेक्टिफायर के धनात्मक अर्द्ध चक्र में डायोड D_1 कार्य करता है तथा ऋणात्मक अर्द्धचक्र में डायोड D_2 कार्य करता है।
- सेन्टर टैप रेक्टीफायर की दक्षता **81.2%** होती है।
- सेन्टर टेप रेक्टीफायर में रिप्पल आवृति सप्लाई आवृति की दुगुनी होती है।

  $\boxed{f_{rp} = 2f_s}$

  f_{rp} = रिप्पल आवृति, f_s = सप्लाई आवृति
- सेन्टर टैप रेक्टीफायर का output $\boxed{\left[V_0 = \frac{2V_m}{\pi}\right]}$ होता हैं।
- सेन्टर टैप रेक्टीफायर में फार्म फैक्टर का मान $\boxed{1.11}$ होता है।
- सेन्टर टैप रेक्टीफायर में पीक फैक्टर का मान $\boxed{1.414}$ होता है।
- सेन्टर टैप रेक्टिफायर में रिप्पल फैक्टर का मान $\boxed{0.48}$ होता है।
- सेन्टर टैप रेक्टिफायर में पीक इनवर्स वोल्टेज का मान $\boxed{2V_m}$ के बराबर होता है।
- **शीर्ष व्युत्क्रम वोल्टता (Peak Inverse Voltage)**—वह अधिकतम वोल्टेज जो डायोड रिवर्स बायस अवस्था में बिना भंजित हुए संहन कर सकता है पीक इनवर्स वोल्टेज कहलाता है।
- **मध्य निकासी रेक्टिफायर की कमियाँ**—एक ट्रांसफार्मर की आवश्यकता होती है जो कि बहुत महंगा होता हैं।
- पीक इनवर्स वोल्टेज का मान अधिक होता है।

(ii) सेतु दिष्टकारी (Bridge Rectifier)—

- धनात्मक अर्द्धचक्र में डायोड D_1 व D_2 कार्य करते है।
- ऋणात्मक अर्द्धचक्र में डायोड D_3 व D_4 कार्य करते है।
- ब्रिज रेक्टीफायर में चार डायोड होते है।

19 ट्रांजिस्टर व प्रवर्धक [Transistor & Amplifier]

परिचय (Introduction)

- ❖ ट्रांजिस्टर में तीन टर्मिनल होते है
  - (1) इमीटर (E) उत्सर्जक
  - (2) कलैक्टर (C) संग्राहक
  - (3) बेस (B) आधार
- ❖ ट्रांजिस्टर में तीन (3 Layer) परते होती हैं।
- ❖ ट्रांजिस्टर में 2PN सन्धि (Junction) होती है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में 2 अवक्षय परत होती है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में सबसे बड़ा आकार कलेक्टर (संग्राहक) का होता है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में सबसे छोटा आकार बेस (आधार) का होता है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में सबसे अधिक डोपिंग इमीटर (उत्सर्जक) की जाती है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में सबसे कम डोपिंग बेस की जाती है।
- ❖ ट्रांजिस्टर में कलेक्टर की डोपिंग बेस से ज्यादा व इमीटर से कम की जाती है।
- ❖ ट्रांजिस्टर को इलेक्ट्रोनिक्स का हृदय कहा जाता है।

उत्सर्जक (Emitter)

- ❖ यह वह टर्मिनल होता है जिसकी डोपिंग (अशुद्धि) सर्वाधिक की जाती है।
- ❖ इस टर्मिनल का मुख्य कार्य इलेक्ट्रोन का उत्सर्जन करना होता है।

संग्राहक (Collector)

- ❖ संग्राहक का मुख्य कार्य इलेक्ट्रॉन को संग्रहित करना होता है और इस टर्मिनल पर अत्यधिक ऊष्मा (हीट) उत्पन्न होती है। इसलिए इस टर्मिनल का आकार बड़ा रखा जाता है इसलिए Heat Sink (ऊष्मा अभिगम) का प्रयोग किया जाता है।

आधार (Base)

- ❖ ट्रांजिस्टर में बेस इमीटर व कलैक्टर के मध्य एक पतला क्षेत्र होता है।

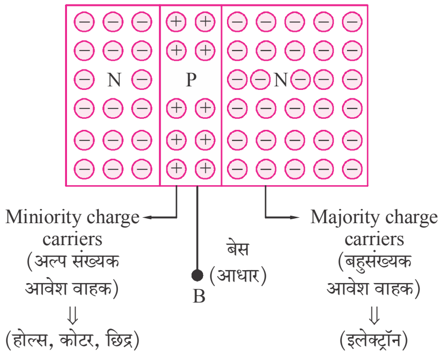
ट्रांजिस्टर के प्रकार (Types of Transistor)

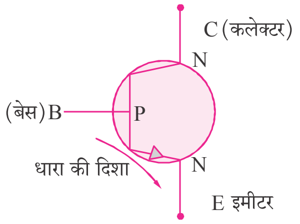
(1) एन.पी.एन. ट्रांजिस्टर (N.P.N. Transistor)

(2) पी.एन.पी. ट्रांजिस्टर (P.N.P. Transistor)

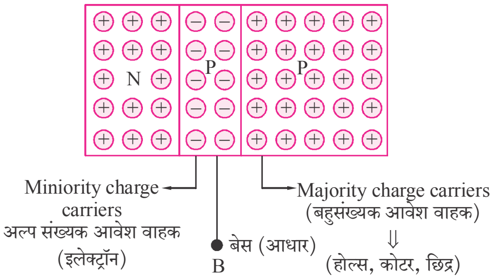
(1) एन.पी.एन. ट्रांजिस्टर (N.P.N. Transistor)

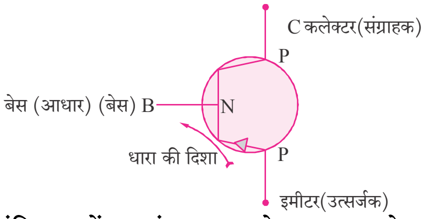
- ❖ NPN ट्रांजिस्टर में बहुसंख्यक आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते है।
- ❖ NPN ट्रांजिस्टर में अल्पसंख्यक आवेश वाहक होल्स होते है।
- ❖ NPN ट्रांजिस्टर में धारा की दिशा आधार से उत्सर्जक की ओर होती है।
- ❖ इलेक्ट्रॉन की चालकता होल्स की तुलना में अधिक होती है इसलिए NPN ट्रांजिस्टर का उपयोग PNP की तुलना में अधिक किया जाता है।





(2) पी.एन.पी. ट्रांजिस्टर (PNP Transistor)





- ❖ PNP ट्रांजिस्टर में बहुसंख्यक आवेश वाहक होल्स होते है।
- ❖ PNP ट्रांजिस्टर में अल्पसंख्यक आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते है।
- ❖ PNP ट्रांजिस्टर में धारा की दिशा उत्सर्जक से आधार की ओर होती है।

1. NPN ट्रांजिस्टर में बेस किस प्रकार का होता है।

(A) N (B) P
(C) (A) व (B) (D) आँकड़े अपर्याप्त है
(E) None **[B]**

2. ट्रांजिस्टर में धारा की दिशा को दर्शाया जाता है।

(A) आधार (B) संग्राहक
(C) उत्सर्जक (D) (A), (B), (C) **[C]**

20 दोलित्र व शक्ति अर्द्धचालक युक्तियाँ [Oscillators & Power Semiconductor Device]

परिचय (Introduction)

❖ यदि एम्पलीफायर को धनात्मक फिडबैक के साथ उपयोग में लिया जाए तो यह **दोलित्र** कहलाता है।
❖ दोलित्र DC को AC में परिवर्तित करता है।
❖ दोलित्र में धनात्मक फिडबैक का उपयोग किया जाता है।
❖ दोलित्र एक ऐसी युक्ति है जो विभिन्न आवृतियों की तरंग उत्पन्न करती है।
❖ दोलित्र में टैक परिपथ का उपयोग किया जाता है।
❖ टैंक परिपथ में कम से कम एक केपेसिटर का होना आवश्यक है।

दोलित्र के प्रकार (Types of Oscillator)

(1) ज्यावक्रीय दोलित्र (Sinusoidal Oscillator)
(2) अज्यावक्रीय दोलित्र (Non-sinusoical Oscillator)

(1) ज्यावक्रीय दोलित्र (Sinusoidal Oscillator)

❖ वह दोलित्र जिनके द्वारा ज्यातरंग उत्पन्न की जाती है। **ज्यावक्रीय दोलित्र** कहलाते है।
❖ ज्यावक्रीय दोलित्र निम्न प्रकार के होते है।
(i) हार्टले दोलित्र (Hartley Oscillator)
(ii) कॉलपीट दोलित्र (Callpite Oscillator)
(iii) क्रिस्टल दोलित्र (Crystal Oscillator)
(iv) विन ब्रिज दोलित्र (Weinbridge Oscillator)
(v) RC फेज शिफ्ट दोलित्र (RC Phase Shift Oscillator)

(2) अज्यावक्रीय दोलित्र (Non-sinusoical Oscillator)

❖ वह दोलित्र जो वर्गाकार, आयताकार, त्रिभुजाकार इत्यादि तरंग उत्पन्न करते है वे **अज्यावक्रीय दोलित्र** कहलाते हैं।

Note—इन्हें बहुकंपित्र (मल्टीबाइब्रेटर) भी कहा जाता है।

❖ अज्यावक्रीय दोलित्र के प्रकार
 ❖ ऐस्टेबल मल्टी वाइब्रेटर (Astable multivibrator)
 ❖ मोनोस्टेबल मल्टीवाइब्रेटर (Monostable multivibrator)
 ❖ वाईस्टेबल मल्टी वाइब्रेटर (Bistable multibirator)

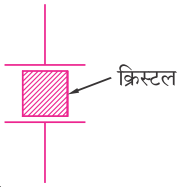
(i) हार्टले दोलित्र (Hartley Oscillator)—हार्टले दोलित्र के टैंक परिपथ में दो इन्डक्टर तथा एक कैपेसिटर का उपयोग किया जाता हैं।

❖ हार्टले दोलित्र की आवृति निम्न सूत्र से ज्ञात की जाती है।

$$\left[f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\right]$$

$$L = L_1 + L_2$$

(iii) क्रिस्टल दोलित्र (Crystal Oscillator)



❖ क्रिस्टल दोलित्र में टैंक परिपथ का उपयोग नहीं किया जाता है।

(iv) विन ब्रिज दोलित्र (Weinbridge Oscillator) —विन ब्रिज दोलित्र में धनात्मक व ऋणात्मक दोनों फिड बैक का उपयोग किया जाता है।

❖ विन ब्रिज दोलित्र की आवृति

$$\left[f_r = \frac{1}{2\pi RC}\right]$$

$$\left[f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C_1C_2}}\right]$$

❖ विन ब्रिज दोलित्र का उपयोग ऑडियो आवृति के लिए किया जाता है।

Note—विन ब्रिज का उपयोग नोच फिल्टर (Notch fitter) में किया जाता है।

❖ विन ब्रिज से धारिता तथा आवृति को मापा जा सकता है।

(v) RC फेज शिफ्ट दोलित्र (RC Phase Shift Oscillator)—RC फेज शिफ्ट दोलित्र में तीन RC परिपथ का उपयोग किया जाता है।

❖ RC फेज शिफ्ट दोलित्र में एक RC परिपथ 60° का फेज शिफ्ट प्रदान करता है।
❖ तीन RC परिपथ मिलकर 180° का फेज शिफ्ट प्रदान करते है।
❖ RC फेज शिफ्ट दोलित्र की आवृति

$$\left[f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}\right]$$

❖ RC फेज शिफ्ट दोलित्र का उपयोग ऑडियो आवृति के लिए किया जाता है।

Note—ऐस्टेबल मल्टीवाईब्रेटर में कोई स्थाई अवस्था नहीं होती हैं।

❖ मोनोस्टेबल मल्टीवाईब्रेटर में एक स्थाई अवस्था होती है तथा एक अस्थाई अवस्था होती है।
❖ वाईस्टेबल मल्टीवाईब्रेटर में दो स्थाई अवस्था होती है।

1. निम्न में से किस दोलित्र की आवृति स्थिर होती है।
(A) हार्टले दोलित्र (B) कॉलपिट दोलित्र
(C) विन ब्रिज दौलित्र (D) क्रिस्टल दोलित्र **[D]**

21 विद्युत शक्ति प्रणाली [Power System]

- शक्ति प्रणाली (Power System)
  - विद्युत उत्पादन
    - परम्परागत
      - हाइड्रो पॉवर प्लांट (जल विद्युत शक्ति संयंत्र)
      - थर्मल पॉवर प्लांट (वाष्प शक्ति संयंत्र)
      - न्यूक्लियर पॉवर प्लांट (परमाणु शक्ति संयंत्र)
    - गैर परम्परागत
      - सौर ऊर्जा
      - तापीय ऊर्जा
      - पवन ऊर्जा
  - विद्युत परेषण
    - तार
    - खम्भे/लट्ठे
    - विद्युत रोधक
    - आइसोलेटर
    - M.C.B.
    - रिले/फ्युज
  - विद्युत वितरण
    - फिडर
    - वितरण
    - सर्विस मैन
    - वायर

❖ भारत में सर्वाधिक बिजली तापीय शक्ति संयंत्र या वाष्पशक्ति संयंत्र के द्वारा उत्पन्न की जाती है।

❖ भारत में तुल्यकालिक जनित्र या प्रत्यावर्तक के द्वारा उत्पन्न सिक्रोनस वोल्टेज 11kV व 33kV होते है।

❖ भारत की विद्युत उत्पादन क्षमता 125 गीगावाट है।

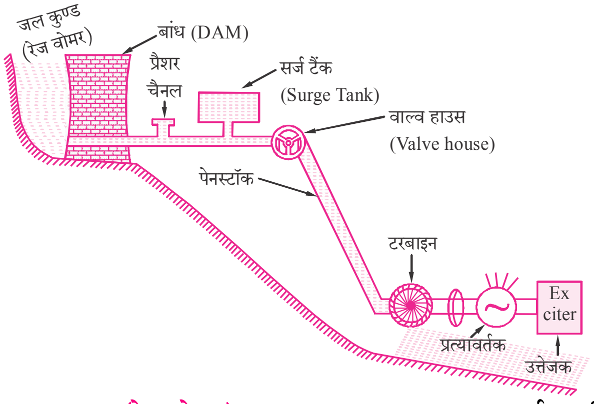
❖ भविष्य में ऊर्जा की माँग को केवल परमाणु शक्ति संयंत्र के द्वारा पूरी की जा सकती है।

❖ भारत में पहला परमाणु शक्ति संयंत्र तारापुर महाराष्ट्र में स्थापित किया गया।

❖ सामान्यत: घरेलू वितरण के लिए 240 Volt rms सप्लाई का उपयोग किया जाता है।

विद्युत उत्पादन (Electric Power Generation)

हाइड्रो पॉवर प्लांट (Hydro Power Plant)



❖ **जलकुण्ड (रेजवोयर)**—जल कुण्ड का मुख्य कार्य पानी को एकत्रित करके रखना होता है।

❖ **बाँध (DAM)**—बाँध RCC का बना होता है इसका मुख्य कार्य कृत्रिम जल शीर्ष (Artificial Head) प्रदान करना है।

❖ बाँध का मुख्य कार्य जल को रोकना होता है।

❖ **प्रैशर चैनल**—प्रैशर चैनल का मुख्य कार्य वाल्व हाउस तक जल पहुँचाना होता है।

❖ **सर्ज टैंक**—सर्ज टैंक का मुख्य कार्य पेनस्टॉक को क्षतिग्रस्त होने से बचाना होता है।

❖ सर्ज टैंक वाटर हैमर से भी सुरक्षा प्रदान करता है।

Note—केपलान प्रतिक्रिया प्रकार की टरबाइन होती है।

❖ **पेन स्टॉक**—पेनस्टॉक लगभग ऊर्ध्वाधर स्थापित किया जाता है।

❖ पेनस्टॉक का मुख्य कार्य जल की स्थितिज ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में बदलना होता है।

❖ पेनस्टॉक RCC का बना होता है।

❖ **वाल्व हाउस**—वाल्व हाउस का मुख्य कार्य जल के बहाव को नियंत्रित करना होता है।

❖ **टरबाइन**—टरबाइन का मुख्य कार्य जल की गतिज ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलना होता है।

❖ जल टरबाइन मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते है।

(1) **केपलॉन व प्रोपेलर**—उपयोग निम्न जल शीर्ष के लिए (0–30 m)

(2) **फ्रांसिस**—उपयोग मध्यम जल शीर्ष के लिए (45-300)

(3) **पेल्टन व्हील**—उपयोग उच्च जल शीर्ष के लिए आवेग प्रकार की टरबाइन होती है 300 मीटर अधिक

❖ **ड्राफ्ट ट्यूब**—जल का उपयोगी कार्य समाप्त हो जाने पर ड्राफ्ट ट्यूब के द्वारा इसे टेल रेस में निष्कासित कर दिया जाता है।

❖ **प्रत्यावर्तक**—प्रत्यावर्तक के द्वारा यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर लिया जाता है।

❖ जल विद्युत शक्ति संयंत्र में सैलिऐन्ट पोल अल्टरनेटर का उपयोग किया जाता है।

❖ क्योंकि इसकी गति कम होती है।

❖ **स्पील वे या उत्पल्व मार्ग**—बाढ़ के कारण जमा अतिरिक्त जल को बाहर निकालने हेतु स्पील वे का उपयोग किया जाता है।

❖ **थ्रास रेक**—थ्रास रेक का मुख्य कार्य जल में उपस्थित अशुद्धियों

(A) विद्युत-चुम्बकीय रिले (B) क्लैपर प्रकार की आर्मेचर रिले
(C) तापीय रिलेक (D) रीड रिले **[C]**

व्याख्या—तापीय रिले का उपयोग विलम्ब रिले के रूप में किया जाता है।

38. निम्नलिखित में से किसका उपयोग सामान्यत: वितरण प्रणालियों के लिए नहीं किया जाता है?

[RRB Technician 22.01.2019]

(A) 1 फेज, 4 तार प्रणाली (B) 3 फेज, 3 तार प्रणाली
(C) 3 फेज, 3 तार प्रणाली (D) 1 फेज, 3 तार प्रणाली **[A]**

व्याख्या—विद्युत वितरण में सिंगल फेज 4 प्रणाली का उपयोग नहीं किया जाता है।

39. चुम्बकीय ओरवरलोड रिले की तुलना में उष्मीय ओवरलोड रिले— **[RRB Ahambadad A.L.P. 2014]**

(A) आकार में बड़ी होती है।
(B) अधिक धीमी होती है।
(C) आकार में छोटी होती है।
(D) अधिक तीव्र होती है। **[B]**

व्याख्या—चुम्बकीय ओवरलोड रिले की तुलना में ऊष्मीय ओवरलोड रिले अधिक धीमी होती है।

40. निम्नलिखित में से कौनसा मानक वोल्टेज प्राथमिक वितरण के लिए किया जाता है। **[RRB Technician 22.01.2019]**

(A) 15kV (B) 11kV (C) 1kV (D) 8kV **[B]**

व्याख्या—मानक वोल्टेज वितरण 11kV है।

41. वितरण सूची का उपयोग किसलिए किया जाता है?

[ALP Technician 2019]

(A) अधिक देर तक बिजली का बैकअप प्रदान करने के लिए
(B) उच्च विद्युत क्षमता प्रदान करने के लिए
(C) बिजली की लाईन को उनकी विशेषताओं के अनुसार अलग करने के लिए
(D) बिजली में उतार-चढ़ाव को कम करने के लिए **[C]**

व्याख्या—बिजली की लाइन को उनकी विशेषताओं के अनुसार अलग करने के लिए वितरण सूची का प्रयोग किया जाता है।

42. दिए गए विकल्पों में से उपभोक्ता वितरण के लिए प्रयुक्त, ट्रांसफार्मर कुंडलन परिवर्तन की पहचान कीजिए?

[RRB Technician 23.01.2019]

(A) डेल्टा से स्टार (B) स्टार से डेल्टा
(C) डेल्टा से डेल्टा (D) स्टार से स्टार **[A]**

व्याख्या—उपभोक्ता वितरण के लिए डेल्टा-स्टार ट्रांसफार्मर का उपयोग किया जाता है।

43. सर्किट बेकर में तेल भरने का मुख्य उद्देश्य है—

(A) चारों और की वायु का आयनीकरण रोकना
(B) अचालक प्रभाव पैदा करना
(C) परिपथ के तोड़ते समय पैदा हुई चिंगारी को बुझाना और संयोजकों को ठंडा करना
(D) युक्ति का निम्न तापमान **[C]**

व्याख्या—सर्किट ब्रेकर में तेल भरने का मुख्य उद्देश्य परिपथ को तोड़ते समय पैदा हुई चिंगारी का बुझाना होता है।

44. सर्किट ब्रेकर में दो प्रकार की ट्रिपिंग (tripping) व्यवस्था उपलब्ध होती है? **[RRB Sikandrabad A.L.P. 2008]**

(A) शंट 'ट्रिपिंग' कुंडली एवं अधि-वोल्टता ट्रिपिंग कुंडली
(B) निम्न वोल्टता युक्ति कुंडली एवं अधि-वोल्टता 'ट्रिपिंग' कुंडली
(C) श्रेणी अति, भार, कुंडली एवं निम्न वोल्टता कुंडली
(D) श्रेणी अतिभार 'ट्रिपिंग कुंडली' एवं शंट ट्रिपिंग कुंडली **[D]**

व्याख्या—सर्किट ब्रेकर में श्रेणी अतिभार ट्रिपिंग तथा शंट ट्रिपिंग कुंडली का उपयोग किया जाता है।

45. सर्किट एक ऐसी युक्ति है, जो किसी विद्युत वितरण परिपथ को _____ अवस्था में तोड़ने और जोड़ने का कार्य करती है

[RRB Ajmer A.L.P. 2005]

(A) सामान्य तथा असामान्य (B) सामान्य
(C) असामान्य (D) लोड-रहित **[A]**

व्याख्या—सर्किट ब्रेकर के द्वारा परिपथ को सामान्य तथा असामान्य अवस्था में तोड़ना व जोड़ने का कार्य किया जाता है।

46. तीन फेज चार तार प्रणाली में जब तीन फेज भार संतुलित होता है। तो न्यूट्रल में धारा _____ होती है?

[RRB Ahamdabad 2014]

(A) निम्न (B) उच्च (C) 0 (D) 1 **[C]**

व्याख्या—संतुलित अवस्था में न्यूट्रल धारा का मान शून्य होता है।

$$\boxed{I_R + I_Y + I_B = 0}$$

47. ए.सी. रिले के 'चैटरिंग' दोष को _____ प्रयोग करके दूर किया जा सकता है। **[A.L.P. Technician A.L.P. 2006]**

(A) 'U' आकृति की क्रोड
(B) चल एवं अचल चुम्बकीय भागों की मैचिंग
(C) शेडिंग कुडली
(D) लेमिनेटेड क्रो **[C]**

व्याख्या—AC रिले में चैटरिंग दोष को शेडिंग कुंडली द्वारा दूर किया जाता है।

23 अर्थिंग व आई ई नियम [Earthing & IE Rule]

❖ भारतीय विद्युत नियम 1956 के अनुसार किसी भी विद्युत स्थापना (Electrical Installation) में प्रत्येक उपकरण को अर्थ करना अनिवार्य है।

अर्थिंग करना क्यों जरूरी (Why Earthing is Necessary)

❖ मनुष्य को विद्युत आघात (Electric shock) से बचाना।
❖ आकाशीय बिजली से ओवर हेड लाईनों की सुरक्षा करने हेतु।
❖ क्षरण धारा (Leakage current) से उपकरणों की सुरक्षा करना।

अर्थिंग प्रणाली से संबंधित ISI के नियम

❖ अर्थिंग का प्रतिरोध हमेशा कम से कम होना चाहिए। अर्थ चालक यदि ताँबे का हो तो 1Ω और अगर GI का हो तो 3Ω से अधिक नहीं होना चाहिए।
Large power Station — 0.5Ω
Major substation — 1Ω
Small substation — 2Ω
Tower Footing Resistance — 10Ω
❖ किसी भी इमारत के बाहर इमारत से 1.5 मीटर अन्तर पर अर्थिंग का उपयोग करना चाहिए।
❖ अर्थ चालक सर्किट के कुल करन्ट के दुगुनी प्रवाह क्षमता (Carrying capacity) का होना चाहिए।
❖ अर्थ इलेक्ट्रोड के चारों ओर नमक बालू (रेत) और कोयले कि 15–15cm के अंतराल पर परत डालनी चाहिए।
❖ किसी भी सर्किट में अर्थ चालक का आकार 14 S.W.G. से कम ना हो। मुख्य अर्थ कंडक्टर 8 S.W.G. से कम आकार का न हो।
❖ गर्मियों के दिनों में अर्थ प्रतिरोध (Earth Resistance) कम करने के लिए पानी डालते रहना चाहिए।
❖ Earthing System में ECC (Earth Continuity Conductor) को हानि ना पहुँचे इसके लिए 12mm व्यास के पाइप से होते हुए जमीन के 60cm नीचे से जहाँ जरूरत हो वहाँ पहुँचाना चाहिए।

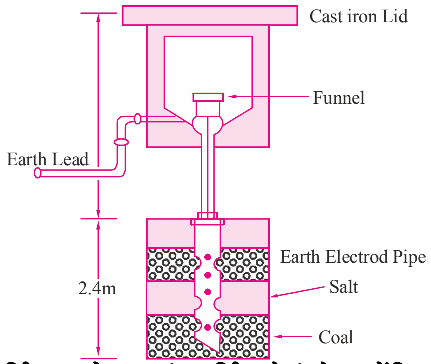
अर्थिंग के प्रकार (Types of Earthing)

1. रॉड अर्थिंग (Rod Earthing)
2. पाइप अर्थिंग (Pipe Earthing)
3. प्लेट अर्थिंग (Plate Earthing)
4. स्ट्रिप अर्थिंग (Strip Earthing)

1. रॉड अर्थिंग (Rod Earthing)

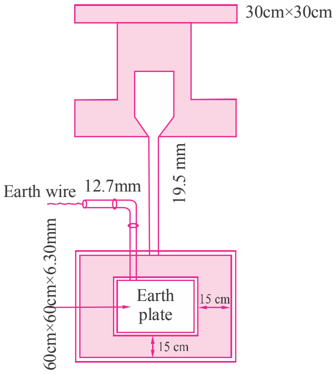
❖ इस प्रकार का अर्थिंग सिस्टम पाइप अर्थिंग के समान होना है। ग्राउंड रॉड स्थापित करने के लिए रॉड को जमीन में 2.4 मीटर गहराई में हथौड़े मार के गाड़ा जाता हैं।
❖ रॉड अर्थिंग का उपयोग सामान्यत: रेतीली मिट्टी (sand soil) वाली जगह किया जाता है।
❖ रॉड का व्यास 9mm से 14mm तक लिया जाता है।

2. पाइप अर्थिंग (Pipe Earthing)



❖ पाइप अर्थिंग सबसे अच्छी अर्थिंग होती है। क्योंकि इसका उपयोग किसी भी जगह किया जा सकता है।
❖ पाइप अर्थिंग में अर्थिंग पाइप का व्यास 38mm रखा जाता है।
❖ पाइप अर्थिंग में 30cm × 30 cm आकार का गड्ढा 2.4 मीटर की गहराई में खोदा जाता है।
❖ जिसमें अर्थिंग पाइप को गाड़ा जाता है।
❖ अर्थिंग पाइप में 12mm होल्स के अनेक छिद्र किये जाते है।
❖ अर्थिंग पाइप के चारों ओर नमक तथा कोयले की एकान्तर क्रम में परत बिछाई जाती है।
❖ अर्थ कन्टीन्यूटी कंडक्टर के लिए 12.7mm व्यास के पाइप का उपयोग किया जाता है।
❖ पानी की सप्लाई के लिए एक अन्य पाइप जिसका व्यास 19.5mm का उपयोग किया जाता है।
❖ अर्थ तार 8 S.W.G. का उपयोग में लिया जाता है।

3. प्लेट अर्थिंग (Plate Earthing)



(A) भू-इलेक्ट्रोड (B) अर्थ सांतव्य चालक
(C) अर्थ टर्मिनल (D) अर्थ तार **[A]**

व्याख्या—धातु प्लेट, पाइप या अन्य चालक या चालकों का एक समूह जो वैद्युत दृष्टि से पृथ्वी की सतह से भू सम्पर्कित होता है। वह भू इलेक्ट्रोड कहलाता है।

21. अर्थ टेस्टर में धारा प्रतिवर्तक का कार्य ______ है।
[RRB Banglore A.L.P. 25.01.2004]

(A) बिना कम्पन के सूई को स्थिर रखना
(B) डी.सी. को ए.सी. सप्लाई में बदलना
(C) नियंत्रण आघूर्ण प्रदान करना
(D) ए.सी. को डी.सी. सप्लाई में बदलना **[B]**

व्याख्या—अर्थ टेस्टर में धारा प्रतिवर्तक का कार्य डी.सी. को ए.सी. सप्लाई में बदलना होता है।

22. Indian Electricity (IE) नियम (33) के अनुसार आपूर्तिकर्त्ता को उपभोक्ता के मकान पर ______ उचित रूप से प्रदान करना होगा व बनाए रखना होगा?
[RRB Mumbai A.L.P. 03.06.2001]

(A) न्यूटन टर्मिनल (B) अर्थ टर्मिनल
(C) जीवित टर्मिनल (D) फेस टर्मिनल **[B]**

व्याख्या—IE नियम 33 के अनुसार आपूर्तिकर्त्ता को उपभोक्ता के मकान पर अर्थ टर्मिनल उचित रूप से प्रदान करना व बनाए रखना होगा।

23. प्लेट भू-संयोजन से ताँबे की प्लेट के लिए तार की मोटाई 3.15 मिमी होनी चाहिए। यहाँ मोटाई जी.आई. प्लेट के लिए कितनी होगी? **[RRB Mumbai A.L.P. 05.06.2005]**

(A) 6.15 मिमी (B) 5.30 मिमी
(C) 2.30 मिमी (D) 6.30 मिमी **[D]**

व्याख्या—प्लेट भू संयोजन में प्लेट का आकार जब तांबे का बना हो

60cm × 60cm × 3.15mm
↓ ↓ ↓
लंबाई चौड़ाई मोटाई

स्लेट जब जी.आई. की बनी हो।

60cm × 60cm × 6.30mm
↓ ↓ ↓
लंबाई चौड़ाई मोटाई

24. अर्थ टेस्टर का उपयोग भू-इलेक्ट्रोड के प्रतिरोध को मापने के लिए किया है, जिसमें उत्पादित डी.सी. धारा का प्रत्यावर्तक द्वारा ए.सी. में बदला जाता है। अर्थ प्रतिरोध मापने के लिए ए.सी. सप्लाई का उपयोग करने का कारण _____ है।
[RRB Ahamdabad A.L.P. 2014]

(A) ए.सी. तरंग रूप वर्गाकार पल्सेटिंग है।
(B) ए.सी. में ज्या (sine) तरंग रूप होता है।
(C) A.C. प्रतिरोध D.C. प्रतिरोधक से अधिक है।
(D) वैद्युत अपघट्य e.m.f. के कारण त्रुटि कम करना **[D]**

व्याख्या—अर्थ प्रतिरोध मापने के लिए AC सप्लाई का उपयोग करने का मुख्य कारण वैद्युत अपघट्य e.m.f. के कारण त्रुटि को कम करना होता है।

25. सूची-I का सूची-II से मिलान करो?

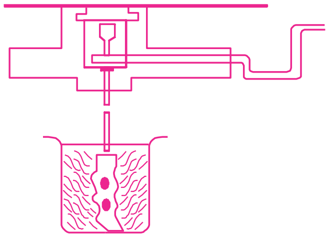
सूची-I (वस्तु)	सूची-II (प्रयोजन)
(a) जी.आई. पाइप	(i) भूमि को नमी में वृद्धि करना
(b) फनल	(ii) भू-संयोजन तार की सुरक्षा
(c) कवर	(iii) भूमि में नमी वृद्धि हेतु जल डालना
(d) नमक व चारकोल	(iv) भू-संयोजन के गड्ढे को ढ़कना

[RRB Allahabad A.L.P. 09.12.2007]

कूट—
(A) (a)–(i); (b)–(ii); (c)–(iii); (d)–(iv)
(B) (a)–(iv); (b)–(iii); (c)–(ii); (d)–(i)
(C) (a)–(ii); (b)–(iii); (c)–(iv); (d)–(i)
(D) (a)–(iii); (b)–(iv); (c)–(i); (d)–(ii) **[C]**

व्याख्या— G.I. पाइप—भू-संयोजन तार की सुरक्षा।
फनल—भूमि में नमी वृद्धि हेतु जल डालना।
कवर—भू संयोजन के गड्ढे को ढ़कना।
नमक व चारकोल—भूमि की नमी में वृद्धि करना।

26. नीचे चित्र में दर्शाई गई अर्थिंग किस प्रकार की है?

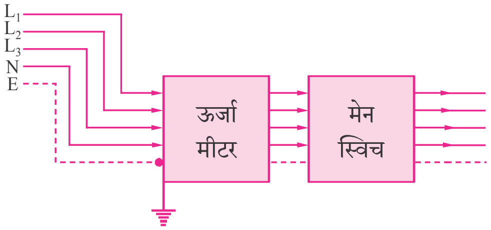


[RRB Kolkata A.L.P. 2014]

(A) लाइन (B) पाइप
(C) प्लेट (D) इनमें से कोई नहीं **[B]**

व्याख्या—दिया गया चित्र पाइप अर्थिंग का है।
पाइप का आंतरिक व्यास 38mm होता है।
पाइप अर्थिंग सबसे अच्छी अर्थिंग होती है।

27. चित्र में किस प्रकार की वायरिंग दर्शाई गई है?



[RRB Kolkata A.L.P. 16.07.2006]

(A) थ्री फेज (B) सिंगल फेज
(C) (A) व (B) दोनों (D) उपरोक्त में से कोई नहीं **[A]**

व्याख्या—चित्र में थ्री फेज वायरिंग को दर्शाया गया है।

लेखक परिचय

Er. H.L. Sharma

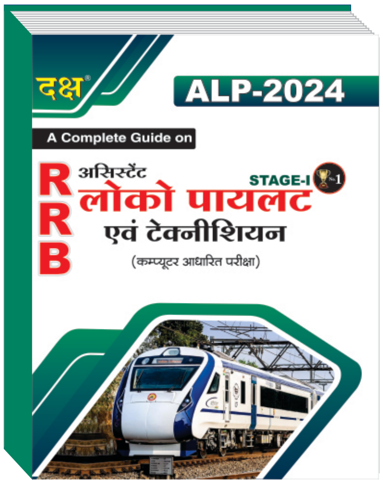
वर्तमान में प्रतियोगी परीक्षाओं में Electrician Theory तथा Electrical Engineering विषय महत्त्वपूर्ण है। प्रतियोगी परीक्षाओं में Electrician theory तथा Electrical Engineering विषय के मार्गदर्शक एवं विशेषज्ञ के रूप में अलवर के निवासी Er. H. L. Sharma का नाम लोकप्रिय है। आपके लेखन एवं मार्गदर्शन में हजारो प्रतियोगी परीक्षार्थियों ने सफलता प्राप्त है। आपको तकनीकी शिक्षा B.Tech. (EE) एवं CITS (Electrician) प्राप्त की है।

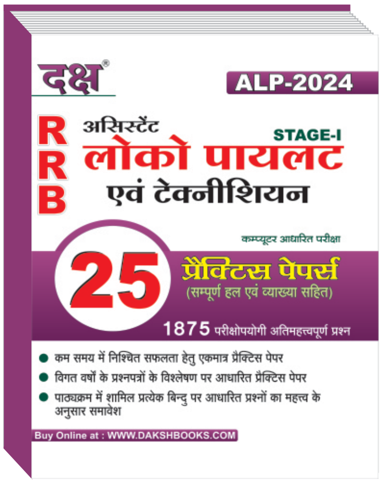
इस पुस्तक के प्रश्नों का हल
Youtube पर पाने हेतु
QR Code Scan करें।

H. K. Classes
ALP, Technician and Jr. Instructor
Video course & Test Series

H.K Classes

दक्ष की पुस्तकें Online Order करने के लिए www.dakshbooks.com पर जायें





दक्ष प्रकाशन

(A Unit of College Book Centre)

A-19 सेठी कॉलोनी, जयपुर (राज.)

फोन नं. 0141-2604302

Code No. D-745 ₹ 480/-

इस पुस्तक को ONLINE खरीदने हेतु
WWW.DAKSHBOOKS.COM
पर ORDER करें

★ SPECIAL DISCOUNT + FREE DELIVERY ★