ACMT Group of Colleges

Polytechnic – 2nd Year/ 3rd Sem

Diploma in Electrical Engineering

ELECTRICAL ESTIMATING AND COSTING

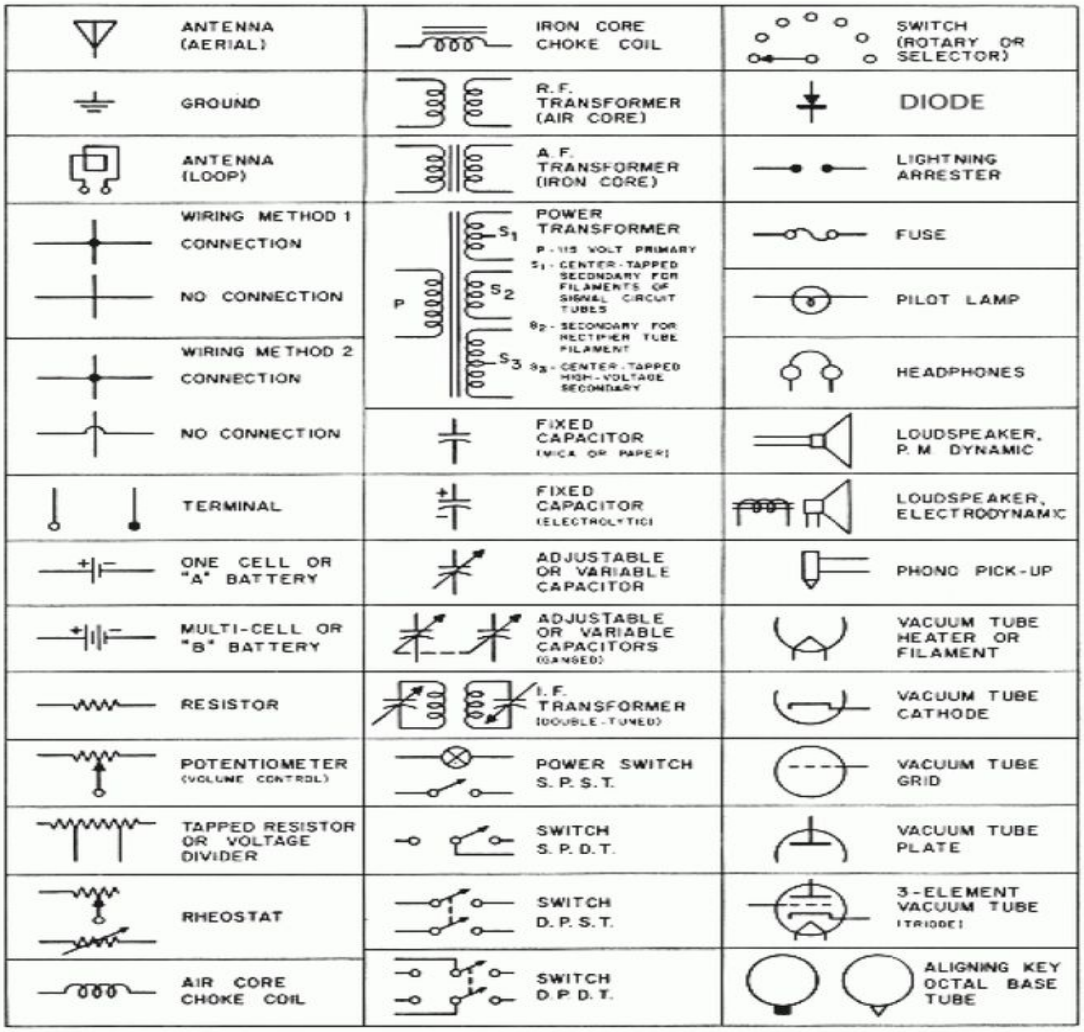
By –GAURAV SHARMA

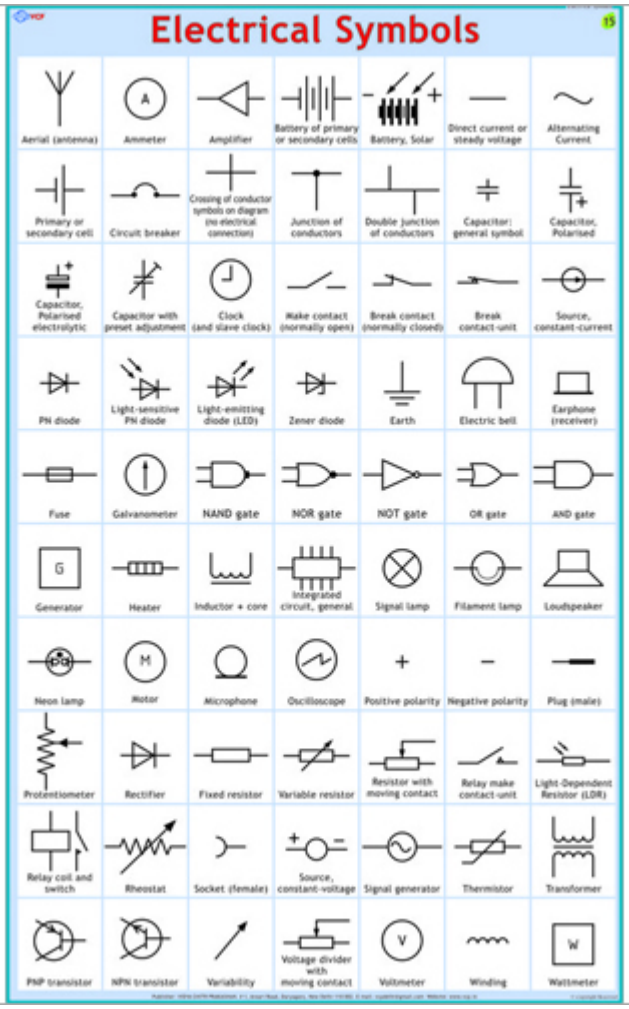
UNIT-1

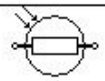
STANDARD SCHEMATIC SYMBOLS

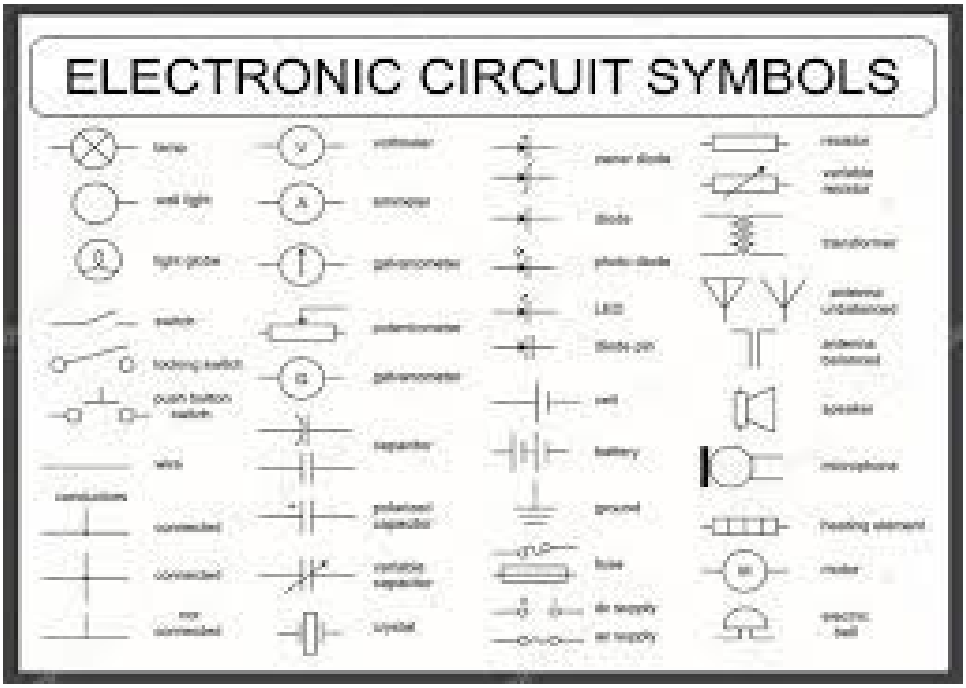
The symbols below are standard in radio, TV and electronics diagrams. Popular components are represented. An industry-wide attempt is being made to standardize schematic diagrams. All current diagrams will be enough like these to easily identify the components. Note the two methods used to indicate a wire connection and a crossover. Both are in common use, but the curved wire crossover and dotted connection is preferred.

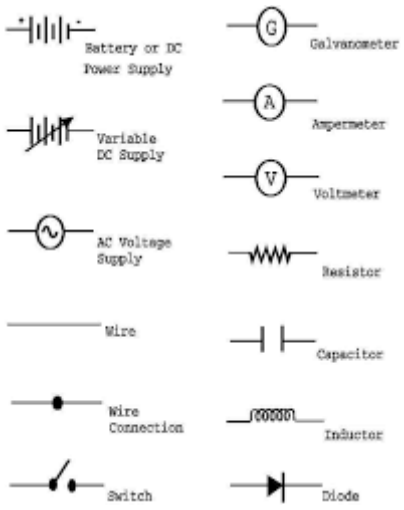
The symbol for a ground point may indicate an actual connection to the metal chassis, or a connection to a common lead, usually the B– voltage point. All ground points may usually be assumed to be connected together electrically.




Electrical Symbols
15
Aerial (antenna)
A
Ammeter
Amplifier
Battery of primary or secondary cells
Battery, Solar
Direct current or steady voltage
Alternating Current
Primary or secondary cell
Circuit breaker
Crossing of conductor symbols on diagram (no electrical connection)
Junction of conductors
Double junction of conductors
Capacitor: general symbol
Capacitor, Polarised
Capacitor, Polarised electrolytic
Capacitor with preset adjustment
Clock (and slave clock)
Make contact (normally open)
Break contact (normally closed)
Break contact-unit
Source, constant-current
PN diode
Light-sensitive PN diode
Light-emitting diode (LED)
Zener diode
Earth
Electric bell
Earphone (receiver)
Fuse
Galvanometer
NAND gate
NOR gate
NOT gate
OR gate
AND gate
G
Generator
Heater
Inductor + core
Integrated circuit, general
Signal lamp
Filament lamp
Loudspeaker
Neon lamp
M
Motor
Microphone
Oscilloscope
+
Positive polarity
–
Negative polarity
Plug (male)
Protentiometer
Rectifier
Fixed resistor
Variable resistor
Resistor with moving contact
Relay make contact-unit
Light-Dependent Resistor (LDR)
Relay coil and switch
Rheostat
Socket (female)
Source, constant-voltage
Signal generator
Thermistor
Transformer
PNP transistor
NPN transistor
Variability
Voltage divider with moving contact
V
Voltmeter
Winding
W
Wattmeter

	Resistor (Iप्रतिरोध)	प्रतिरिध के द्वारा सर्किट में धारा उत्पन्न किया जाता है.
	Resistor (IEC)	
	Potentiometer (IEEE)	3 terminals वाला परिवर्तनीय प्रतिरोधक.
	Potentiometer (IEC)	
	Variable Resistor / Rheostat	2 terminals वाला परिवर्तनीय प्रतिरोधक, सर्किट में प्रतिरोड़ के मान को घटने एवं बढ़ाने के लिए
	Variable Resistor / Rheostat (IEC)	
	Trimmer Resistor	Preset resistor
	Thermistor (ताप प्रतिरोधक)	ताप परिवर्तन पर इसका प्रतिरोध भी परिवर्तित होता है
	Photoresistor / Light dependent resistor (LDR)	प्रकाशीय तीब्रता के आधार पर इसके ताप में परिवर्तन होता है I


ELECTRONIC CIRCUIT SYMBOLS


Battery or DC
Power Supply
Variable
DC Supply
AC Voltage
Supply
Wire
Wire
Connection
Switch
G
Galvanometer
A
Ampermeter
V
Voltmeter
Resistor
Capacitor
Inductor
Diode

UNIT-2

इंडियन इलेक्ट्रिसिटी के रूल्स निम्न प्रकार से हैं।

रूल-28

वोल्टेज जो कि बिजली का करंट का दबाव है।इसको वोल्ट में नापा जाता है। किसी भी दो तार चाहे , धनात्मक या ऋणआत्मक हो या फिर धनात्मक या अर्थ के बीच में वोल्ट मीटर के द्वारा नापते हैं।

1.लो वोल्टेज(Low Voltage)-

250 voltage से ज्यादा नहीं होती।

2.मीडियम वोल्टेज (Meadium Voltage)-

650 वोल्टेजसे ज्यादा नहीं होती।

3.हाई वोल्टेज (High Voltage) -

33000 voltage से ज्यादा नहीं होती।

4.एक्स्ट्रा हाई वोल्टेज (Extra high voltage) -

33000 voltage से अधिक होती है।

रुल -31

सप्लायर कंजूमर के मकान में सभी अनर्थड कंडक्टरो पर एक उचित स्थान पर लोहे का कट आउट लगाएं ।

रूल -32

(1) अर्थ या न्यूट्रल कंडक्टर या कंडक्टर जिनको इससे

जोड़ना है। सप्लायर एक पक्का निशान निम्नलिखित जगह पर लगाइए । जिससे इन कंडक्टरो और लाइन कंडक्टरो की पहचान की जा सके।

(2)न्यूट्रल पर कोई अलग फ्यूज से नहीं लगाना चाहिए जब तक कि इसे पूरी सप्लाई को काटने के लिए D.P.I.C. या T.P.I.C. मैन स्विच प्रयोग न किया गया हो।

रूल-33

1. यदि कंजूमर मीडियम हाई या extra हाई वोल्टेज का प्रयोग कर रहा है तो उसका अपना अर्थिंग सिस्टम अलग से होना चाहिए और उसे देखभाल की जिम्मेदारी स्वयं पर होनी चाहिए।

2.कंजूमर यह कोशिश करेगा कि सप्लायर के अर्थ टर्मिनल और उसके लोड को किसी भी प्रकार का नुकसान नहीं पहुंच पाए।

रूल -34

किसी भी बिल्डिंग में नए कंडक्टर इतनी ऊंचाई पर लगाए जाएं कि बिना सीडी के वहां तक न पहुंचा जा सके तथा वहां एक स्विच भी लगा होना चाहिए। ताकि जरूरत के समय तुरंत सभी कंडक्टरो को डेड किया जा सके।

रूल - 35

1. सभी मीडियम हाई और एक्स्ट्रा हाई वोल्टेज इंस्टॉलेशन का मालिक एक खतरे का नोटिस हिंदी और पानतीय भाषा में लगाई जहां बिजली की मोटर ट्रांसफार्मर और दूसरे बिजली के उपकरण लगे हुए हैं। जैसे नियोन साइन , एक्स- रे , मशीन इत्यादि।

2. हाई वोल्टेज के हर एक पोल पर।

रुल -36

किसी भी कंडक्टर या मशीन पर कार्य करने से पहले उन्हें अर्थ करके डिस्चार्ज कर देना चाहिए और इस बात की भी सावधानी रखने की जाएगी कि काम करते समय उसमें वह कहीं से अचानक बिजली ना आ जाए।

रूल -38

1. मोटर, जनरेटर , ट्रांसफार्मर, रेक्टिफायर और दूसरे पोर्टेबल उपकरण जैसे इलेक्ट्रिकल ड्रिल, मशीन वेल्डिंग, सेट इत्यादि की केबल का इंसुलेशन बहुत अच्छा होना चाहिए और इसके बचाव का काफी प्रबंध किया गया हो।

2.यदि धातु का खोल प्रयोग किया गया है तो धातु का खोल उसी मशीन के फ्रेम से जुड़ा होना चाहिए और अर्थ किया हुआ होगा।

रूल -42

प्रत्येक सर्किट और मशीन को इस प्रकार लगाना चाहिए कि अगर उनके किसी हिस्से में अचानक उस वोल्टेज से अधिक वोल्टेज आ

जाए जिसके लिए मैं बनाए गए हैं तो किसी प्रकार का खतरा न उत्पन्न हो सके।

जहां एसी और डीसी सर्किट एक ही पोल पर लगाए गए हैं, उनको इस तरह लगाया जाएगा कि उस समय तक एक दूसरे से ना मिले सके, जबकि उनमें बिजली मौजूद हो।

रूल -43

प्रत्येक जेनरेटिंग स्टेशन सब स्टेशन स्विच स्टेशनों में उचित स्थान पर बिजली से लगी आग बुझाने की फायर एक्सएक्टिवेशन अवश्य रखनी चाहिए।और उनके साथ साफ और सूखी रेत की भरी बाल्टी आग बुझाने के लिए रखी चाहिए। इसके अलावा फर्स्टएड बॉक्स में होना चाहिए।

रूल -44

इस नियम में यह बताया गया है कि जेनरेटिंग स्टेशन फैक्ट्री और सब स्टेशन में हिंदी और अंग्रेजी और अपनी प्रांत की भाषा में बिजली के झटके के बीमार के उपचार संबंधित चार्ट आम जगह पर लगाना चाहिए।

रूल -45

इस रूल में यह बताया गया है कि बिजली का काम वही कर सकता है जिसको गवर्नमेंट द्वारा लाइसेंस प्राप्त हो।

रूल -46

इस रूल में यह बताया गया कि प्रत्येक इंस्टॉलेशन का निरीक्षण करना और टेस्टिंग समय पर होनी चाहिए और निरीक्षण की फीस कंजूमर को देनी ही पड़ेगी जिसका समय 5 साल से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

रुल -47

इस रूल में यह बताया गया है कि सप्लायर किसी भी इंस्टॉलेशन को सप्लाई देने से पहले उसका निरीक्षण और टेस्टिंग करेगा। यदि निरीक्षण से के नतीजे को से सप्लायर को विश्वास हो जाता है तो इंस्टॉलेशन से खतरा पैदा हो जाता है तो वह कनेक्शन देने से इंकार कर सकता है। कंजूमर को इंस्टॉलेशन ठीक करवाने के लिए कह सकता है।

रूल - 48

इस रूल में यह बताया गया कि सप्लायर कंजूमर को इंस्टॉलेशन या मशीन को उस समय तक सप्लाई नहीं दे सकता। जब तक उसको विश्वास ना हो जाए कि इंस्टॉलेशन अधिक से अधिक करट के 1/5000 हिस्से से ज्यादा करट लीक नहीं करेगा।

रूल -49

इस रूल में यह बताया गया कि यदि कंजूमर के इंस्टॉलेशन में 1/5000 भाग से अधिक लीकेज करंट हो रहा है तो उसे 48 घंटे का

नोटिस देकर सप्लाई काट सकता है।जब तक मैं दोबारा सप्लाई नहीं देगा जब तक उसको विश्वास ना हो जाए कि लीकेज का कारण दूर हो गया है या नहीं । -

रूल - 50

इस रूल में यह बताया गया जब तक सप्लायर किसी कंजूमर को उस समय तक सप्लाई नहीं देगा जब तक कि वह एक लिकड स्विच या सर्किट ब्रेकर का आवश्यकता अनुसार उचित कैपसिटी का सप्लाई शुरू होने से के स्थान पर पास लगाना चाहिए जिससे किसी भी समय पूरी सप्लाई को आसानी से काटा जा सकता है।

UNIT-3

विद्युत स्विच (Electric switch) क्या है

किसी विद्युत परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह को नियंत्रित करने अर्थात प्रारंभ व समाप्त करने के लिए प्रयोग की जाने वाली युक्ति को विद्युत स्विच कहते हैं

विद्युत स्विच को कितने प्रकार में बाटा गया है

विद्युत स्विच को 3 वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है

1. कार्य के अनुसार According to Work

(i) एकल - पोल एक - पथ स्विच Single - pole one - way Switch

(ii) एकल - पोल द्वि - पथ स्विच Single - pole Two - way switch

(iii) इण्टरमीडिएट स्विच Intermediate Switch

(iv) पुश - बटन स्विच (Pash - button Switch)

(v) सीलिंग स्विच (Ceiling Switch)

(vi) दो पोल आयरन क्लैड स्विच (Double Pole Iron Clad or D.P.I.C. Switch)

(vii) तीन पोल आयरन क्लैंड स्विच (Three Pole Iron Clad or T.P.LC Switch)

(viii) नाइफ स्विच (Knife Switch)

2. संरचना के अनुसार According to Construction

(i) टम्बलर स्विच (Tumbler Switch)

(ii) फ्लश टाइप स्विच (Flush Type Switch)

(iii) टॉगल स्विच (Toggle Switch)

(iv) स्लाइड स्विच (Slide Switch)

(v) रोटरी स्विच (Rotary Switch)

(vi) लघु रूप परिपथ वियोजक (Miniature Circuit Breaker , MCB)

(vii) मेन स्विच (Main Switch)

3. विद्युत वहन क्षमता के अनुसार According to Current Rating

कार्य के अनुसार According to Work

(i) एकल - पोल एक - पथ स्विच Single - pole one - way Switch

यह सबसे सरल प्रकार का स्विच है । इसका उपयोग एक लैम्प अवाक्ष अन्य किसी वैद्युतिक युक्ति / उपकरण को एक स्थान से ऑन ऑफ करने के लिए किया जाता है ।

(ii) एकल - पोल द्वि - पथ स्विच Single - pole Two - way switch

इसमें एक पोल और दो पथ होते हैं । इसका उपयोग दो लैम्प वैद्युतिक युक्तियों में से किसी एक को चलाने अथवा जीने में एक लैम्प को दो स्थानों से नियन्त्रित करने के लिए किया जाता है ।

(iii) इण्टरमीडिएट स्विच Intermediate Switch

यह चार टर्मिनल वाली ऐसी युक्ति है जिसके चारों टर्मिनल्स को क्षैतिज तल में अथवा क्रॉस रूप में संयोजित किया जा सकता है । इसका उपयोग एक लैम्प वैद्युतिक युक्ति को तीन या अधिक स्थानों से नियन्त्रित करने के लिए किया जाता है ।

(iv) पुश - बटन स्विच (Pash - button Switch)

यह स्प्रिंग युक्त ऐसा स्विच है जिसे दबाने पर किसी परिपथ को अस्थायी रूप से चालू किया जा सकता है और पुश - बटन को छोड़ने पर परिपथ स्वतः ही ' ऑफ हो जाता है । इसका उपयोग विद्युत घण्टी , बजर , मशीनों आदि में किया जाता है । ये स्विच दो प्रकार के होते हैं -
पुश - टू - ऑन तथा पुश - टू - ऑफ (push - to - on and push - to - off) । इसी स्विच का एक रूप लिमिट स्विच (limit switch) है जो ' पुश - टू - ऑफ ' प्रकार का पुश बटन स्विच होता है । इसका उपयोग कार्यशाला की विभिन्न मशीनों , रोलिंग शटर्स एवं उत्पादन कार्य से सम्बन्धित वैद्युतिक परिपथों में किया जाता है ।

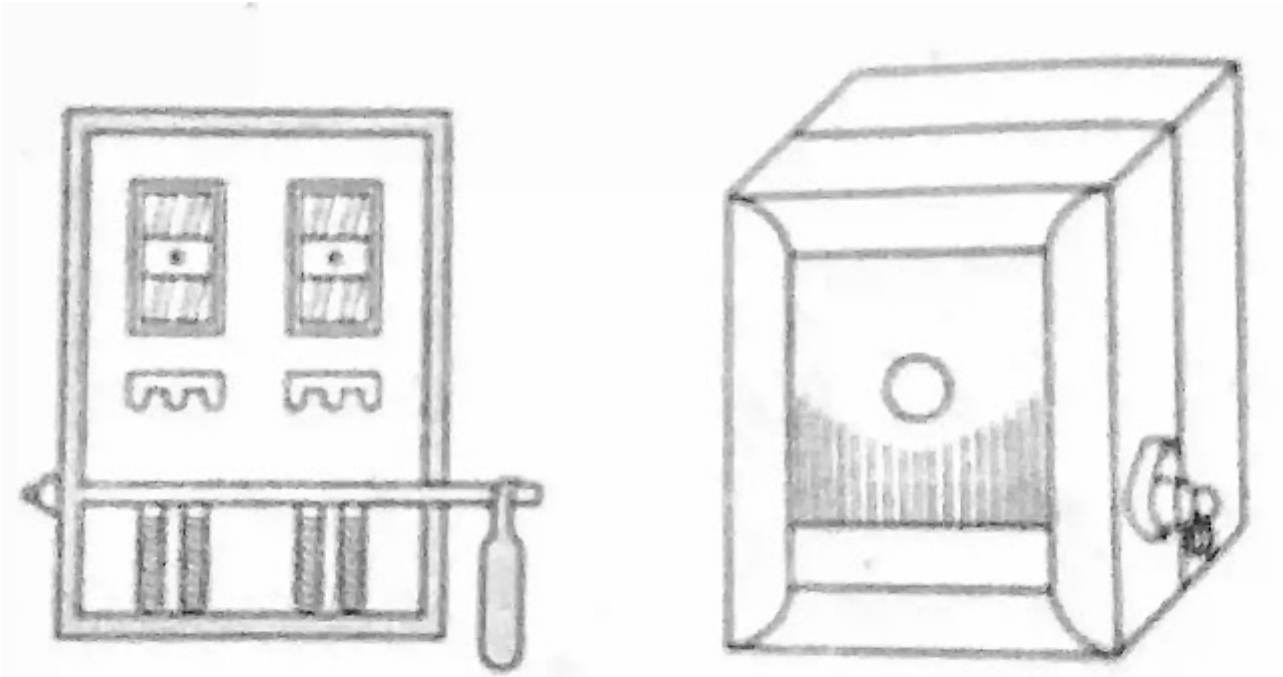
(v) सीलिंग स्विच (Ceiling Switch)

यह एक विशेष पुश - बटन प्रकार का स्विच है । एक बार दबाने / खींचने पर यह परिपथ को ' ऑन ' कर देता है और दूसरी बार दबाने / खींचने पर यह उसे ' ऑफ ' कर देता है । इसे बैड - स्विच एवं पुल - स्विच (bed - switch and pull - switch) भी कहते हैं । इसका उपयोग छत से लटकाये जाने

वाले पंखों , सजावटी लैम्पों , नाइट - लैम्पो , टेबिल - लैम्यों आदि में किया जाता है ।

(vi) दो पोल आयरन क्लैड स्विच (Double Pole Iron Clad or D.P.I.C. Switch)

यह सिंगल फेज ए . सी . अथवा डी . सी . सप्लाई लाइन के लिए मेन स्विच (main switch) का कार्य करता है । इसमें प्रत्येक लाइन के श्रेणी क्रम में (in series) एक फ्यूज भी लगा होता है । इसका एक स्विच फेज लाइन को और दूसरा न्यूट्रल लाइन को एक साथ ' ऑन ' / ' ऑफ ' करता है । ये स्विच 15 A से 200 A तक और 250V से 660 V तक बनाए जाते हैं । स्विच का घात्विक आवरण आवश्यक रूप से ' अर्थ ' किया जाना चाहिए ।

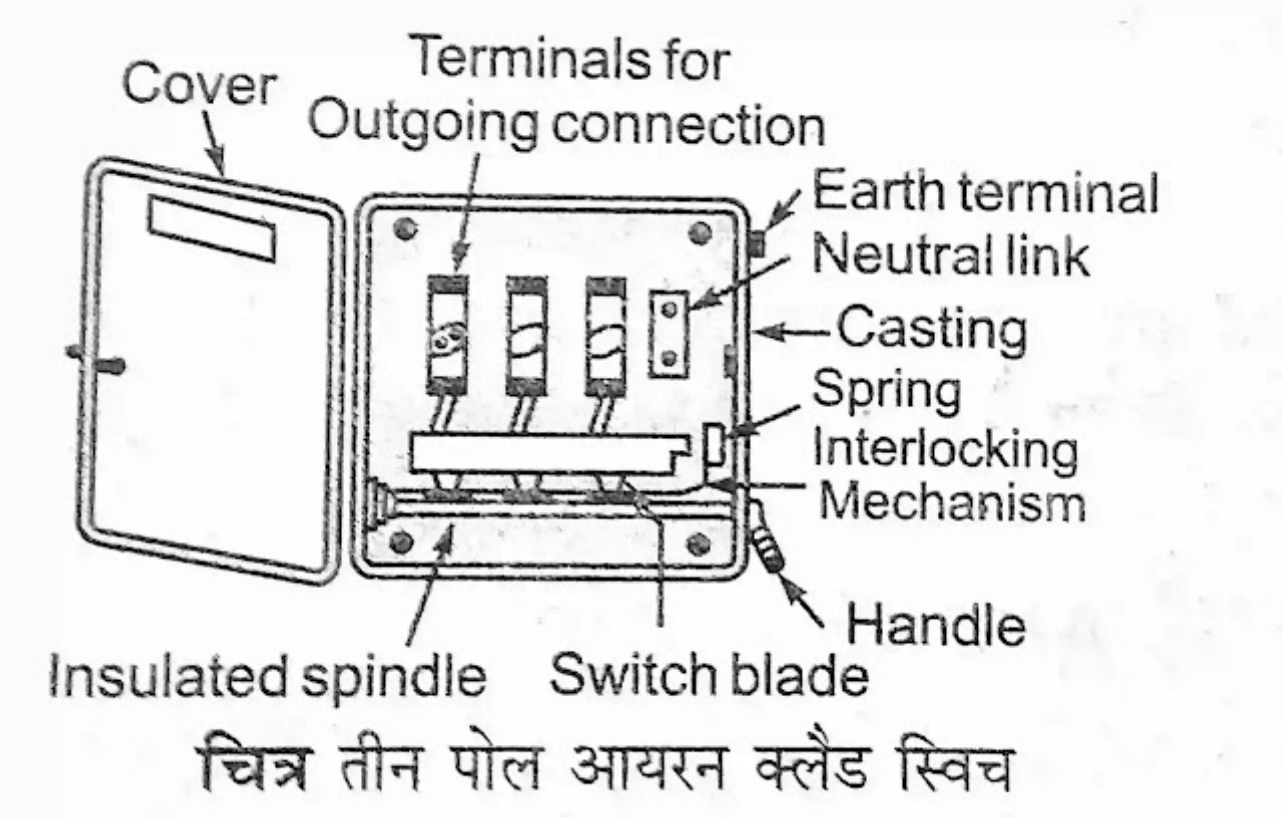


चित्र दो पोल आयरन क्लैड स्विच

(vii) तीन पोल आयरन क्लैड स्विच (Three Pole Iron Clad or T.P.LC Switch)

यह थ्री - फेज ए . सी . लाइन के लिए मेन - स्विच का कार्य करता है । इसमें प्रत्येक फेज लाइन के श्रेणी क्रम में एक फ्यूज होता और एक न्यूट्रल लिक ' होता है । यह स्विच तीनों फेज लाइन्स को एक साथ ' ऑन ' ऑफ ' करता है । ये स्विच 30 A से 400 A तक ॐ 400 V से 1100 V तक बनाए

जाते हैं । स्विच का धात्विक आवरण आवश्यक रूप से ' अर्थ ' किया जाना चाहिए ।

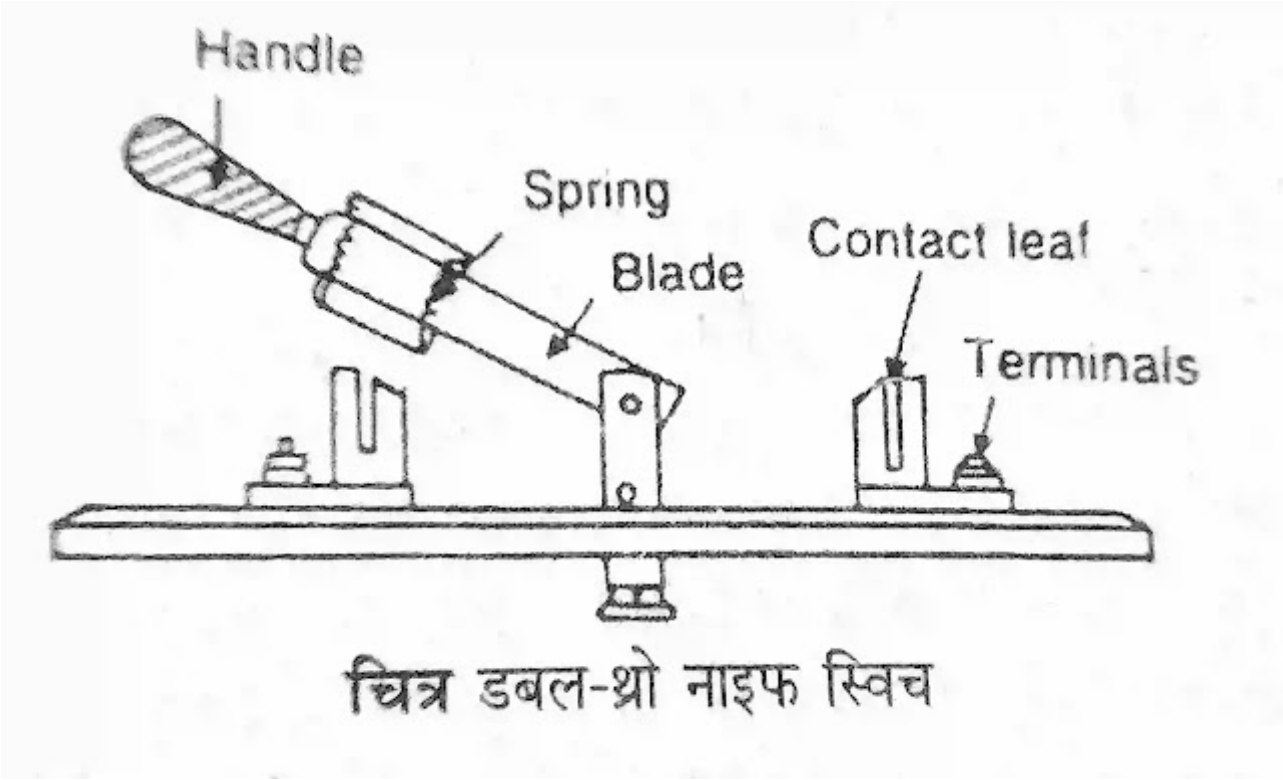


चित्र तीन पोल आयरन क्लैड स्विच

(viii) नाइफ स्विच (Knife Switch)

यह बिना आवरण वाला उच्च विद्युत धारा वहन क्षमता वाला स्विच है जिसका उपयोग ' सब - स्टेशन ' या वितरण - स्टेशन पर ही किया जाता है । यह 30 से 1000 A तक विद्युत धारा वहन क्षमता में बनाया जाता है । ये स्विच सिंगल थ्रो डबल - थ्रो तथा 3 - फेज प्रकार के होते हैं । चित्र में डबल - थ्रो प्रकार का नाइफ स्विच दर्शाया गया है । इसका

उपयोग एक लाइन को ' ऑफ ' करके दूसरी लाइन को ऑन करने के लिए किया जाता है ।

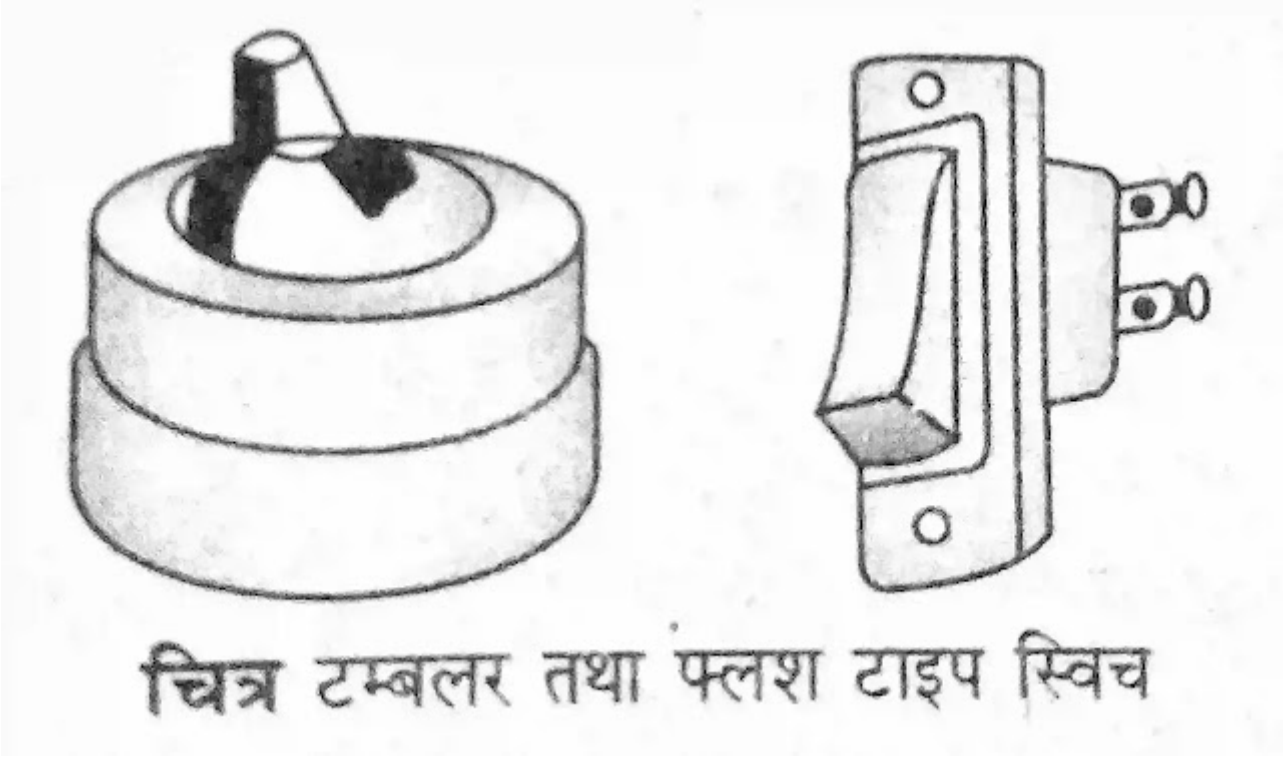


चित्र डबल-थ्रो नाइफ स्विच

संरचना के अनुसार According to Construction

(i) टम्बलर स्विच (Tumbler Switch)

यह बोर्ड की सतह के ऊपर कसा जाने वाला (surface mounting) स्विच है । यह एक - पोल एक - पथ तथा एक - पोल द्वि - पथ प्रकार का होता है । इस प्रकार के स्विचों का प्रचलन अब बहुत कम हो गया है ।



चित्र टम्बलर तथा फ्लश टाइप स्विच

(ii) फ्लश टाइप स्विच (Flush Type Switch)

यह बोर्ड की सतह के अन्दर कसा जाने वाला स्विच है ; स्विच का लीवर बोर्ड से बाहर निकला रहता है । यह भी एक - पोल एक - पथ तथा एक - पोल द्वि - पथ प्रकार का होता है । आजकल वैद्युतिक वायरिंग में फ्लश प्रकार के स्विच ही प्रयोग किए जाते हैं ।

(iii) टॉगल स्विच (Toggle Switch)

यह भी बोर्ड की सतह के अन्दर कसा जाने वाला स्विच है । इसका धात्विक लीवर और पीतल का छल्ला ही बोर्ड के बाहर निकला रहता है । यह एक - पोल एक - पथ , एक - पोल द्वि - पथ तथा इण्टरमीडिएट प्रकार का होता है । इसका उपयोग प्राय : वैद्युतिक एवं इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों में किया जाता है ।

चित्र टॉगल स्विच

(iv) स्लाइड स्विच (Slide Switch)

यह भी बोर्ड की सतह के अन्दर कसा जाने वाला स्विच है ; स्विच का लीवर , बोर्ड से बाहर निकला रहता है । यह एक - पोल , एक - पथ , एक - पोल द्वि - पथ एवं अनेक - पोल अनेक - पथ वाला होता है । इसका उपयोग भी वैद्युतिक एवं इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों एवं यन्त्रों में किया जाता है ।

(v) रोटरी स्विच (Rotary Switch)

यह भी बोर्ड के अन्दर कसा जाने वाला स्विच है ; स्विच की रोटेटिंग नॉब ' बोर्ड से बाहर निकली रहती है । यह एक पोल से अनेक पोल वाला तथा एक पथ से अनेक पथ वाला होता है । इसका उपयोग बिजली के पंखों में , कूलर्स में तथा अन्य वैद्युतिक एवं इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों में किया जाता है ।

(vi) लघु रूप परिपथ वियोजक (Miniature Circuit Breaker , MCB)

यह एक - पोल एक पथ वाला विशेष प्रकार का स्विच है जिसमें विद्युत धारा मान नियन्त्रण के लिए एक ' बाइमेटालिक स्विचिंग ऑफ युक्ति ' (bimetallie switching off device) लगी होती है जो परिपथ में विद्युत धारा का मान , नियत मान से अधिक हो जाने की स्थिति में परिपथ को स्वत : ही ऑफ कर देती है । यह भी बोर्ड की सतह के अन्दर कसा जाने वाला स्विच है ; स्विच का लीवर बोर्ड की सतह से बाहर निकला रहता है । यह स्विच ऊपर की ओर ' ऑन तथा नीचे की ओर ' ऑफ ' होता है ।

(vii) मेन स्विच (Main Switch)

यह दो पोल या तीन पोल एक पथ स्विच होता है । जो प्राय : आयरन क्लैड प्रकार का D.P.I.C , या T.P.I.C. स्विच होता है । इसका उपयोग मेन लाइन को ऑन ऑफ करने के लिए किया जाता है ।

विद्युत वहन क्षमता के अनुसार According to Current Rating

(i) 5A , 240 V स्विच ये एक- पोल एक - पथ , एक - पोल द्वि - पथ इण्टरमीडिएट , पुश बटन , सीलिंग प्रकार में टम्बलर , फ्लश , टॉगिल . स्लाइड , रोटरी तथा लघु रूप परिपथ वियोजक प्रकार के होते हैं ।

(ii) 15A 240V स्विच ये एक - पोल एक - पथ , एक - पोल द्वि - पथ प्रकार में टम्बलर तथा फ्लश प्रकार के तथा लघु रूप परिपथ वियोजक प्रकार के होते हैं ।

(iii) 30A , 415 V स्विच ये DPIC.TPI.C , नाइफ तथा लघु रूप परिपथ वियोजक प्रकार के होते हैं ।

(iv) 30A से अधिक 30A से 1000A तक विभिन्न क्षमताओ में मेन - स्विच बनाए जाते हैं । ये थ्री - पोल आयरन क्लैड (T.P.I.C.) तथा नाइफ प्रकार के होते है । इनके अन्तर्गत , सब - स्टेशन्स में प्रयोग किए जाने वाले एयर सर्किट ब्रेकर ' (A.C.B.) तथा ' ऑयल सर्किट ब्रेक (O.CR) स्विच भी आते हैं , जो 1000 A. 33,000 V तक कार्य करते हैं

फ्यूज क्या है ? ये कितने प्रकार का होते हैं ?

विद्युत परिपथ की शार्ट सर्किट तथा ओवरलोड से होने वाली हानियों से सुरक्षा भी बहुत जरूरी होती है ।

इसलिए हमें हर विद्युत परिपथ की सुरक्षा के लिए सुरक्षा युक्ति का उपयोग अवश्य करना चाहिए ।

यहां मैं आपको सुरक्षा युक्ति फ्यूज के बारें में बताने वाला हूं कि **फ्यूज क्या है ? ये कितने प्रकार के होते हैं ? फ्यूज कैसे काम करते हैं ?**

-

-

- फ्यूज क्या होता है
  - फ्यूज किस धातु का बना होता हैं
  - फ्यूज कितने प्रकार के होते हैं
  - फ्यूज कैसे कार्य करता है

फ्यूज क्या होता है

फ्यूज एक सुरक्षा युक्ति है जो विद्युत परिपथ की ओवरलोड तथा शार्ट सर्किट से सुरक्षा करता है ।

फ्यूज किस धातु का बना होता हैं

फ्यूज निम्न गलनांक वाली धातु से बना होता है, ये मुख्यतः तांबा, चांदी, एल्युमीनियम के बने होते हैं ।

फ्यूज कितने प्रकार के होते हैं

फ्यूज का चयन मुख्यतः धारा वहन क्षमता और आवश्यकता पर निर्भर करता है ।

ये मुख्यतः किट कैट फ्यूज, HRC फ्यूज, कार्टिज फ्यूज आदि प्रकार के होते हैं ।

- MCB क्या है ? यह कैसे काम करती है ?
- वाट, वोल्ट, एम्पियर, यूनिट, अश्व शक्ति क्या है ?

फ्यूज कैसे कार्य करता है

जैसे कि मैने बताया इनका चयन इनकी धारा वहन क्षमता और परिपथ की आवश्यकता पर निर्भर करता है ।

फ्यूज को परिपथ की शुरुआत में फेज तार के श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है ।

जब शार्ट सर्किट या ओवरलोड आदि के कारण फ्यूज तार में से क्षमता से अधिक धारा प्रवाहित होती है तो फ्यूज तार धारा के उष्मीय प्रभाव के कारण गर्म होकर पिघलकर टूट जाता है ।

जिससे परिपथ में धारा प्रवाह रुक जाता है और परिपथ को किसी तरह की हानि नहीं होती ।

इस प्रकार फ्यूज स्वंय टूटकर परिपथ की सुरक्षा करती है ।

एक बार यदि फ्यूज तार टूट जाता है तो वह दोबारा उपयोग नही किया जा सकता और इसे बदलकर नया फ्यूज उपयोग किया जाता है ।

busbar

विद्युत शक्ति के वितरण में **बसबार** (busbar या bus bar) किसी विद्युत चालक धातु से बनी छड़ या पट्टी को कहते हैं जिसका उपयोग उच्च धारा (प्रायः १०० अम्पीयर से अधिक) प्रवाहित करने के लिए किया जाता है। इनका उपयोग विद्युत स्विचयार्ड में उच्च वोल्टता वाले उपकरणों को जोड़ने के लिए किया जाता है। प्रायः बसबार के ऊपर कोई विद्युत विगलक (इन्सुलेटर) नहीं लगाया जाता। इससे इनको ठण्डा होने में सुविधा होती है तथा इनके किसी स्थान से दूसरी बसबार या केबल जोड़ने में सुविधा होती है।

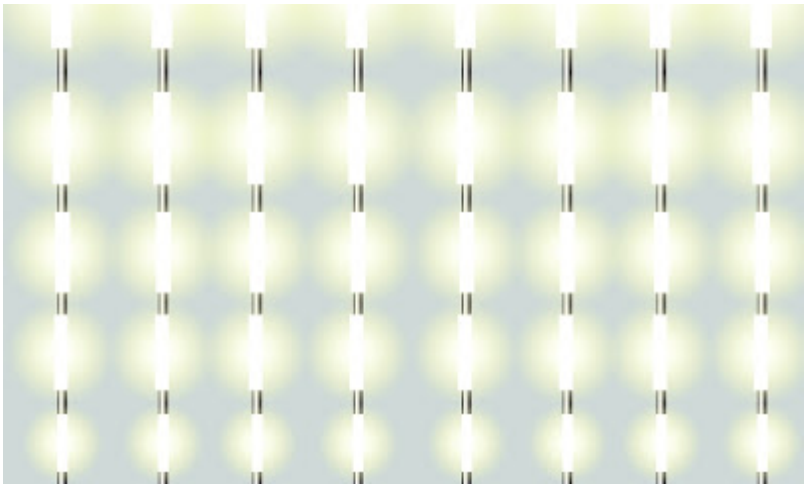
Fluorocent lamp

प्रदीप्त बत्ती या **प्रदीप्त नलिका** या फ्लोरिसेण्ट लैम्प एक 'गैस-डिस्चार्ज बत्ती' (gas-discharge lamp) है जिसमें पारे के वाष्प को इक्साइट (excite) करने

के लिये विद्युत विभव का उपयोग किया जाता है। यह समान मात्रा में प्रकाश पैदा करने के लिये साधारण बल्ब (इन्कैण्डिसेन्ट लैम्प) की तुलना में कम बिजली खाता है। किन्तु इन्का आकार बड़ा होता है, इन पर शुरुआत में अधिक पैसा खर्च करना पड़ता है तथा इनमें पारा मर्करी की एक सूक्ष्म मात्रा भी होती है जो पर्यावरण को नुकसान पहुँचाती है। इसमें आर्गन गैस भरी रहती है।

Halogen lamp

हैलोजन का अर्थ है-आयोडीन, ब्रोमीन, क्लोरीन गैस।हैलोजन लैंप, सामान्य(GLS-General Lighting Sarvice) लैम्प से इस अर्थ में भिन्न होता है कि इसमें निष्क्रिय गैस के साथ उपयुक्त हैलोजन समूह की कोई गैस भी अन्य अल्प मात्रा भरी जाती है।



संरचना Construction

इसमें क्वाट्र्ज से बनी लंबी व पतली नली में टंगस्टन का क्वॉयल फिलामेंट स्थापित किया जाता है। क्वाट्र्ज से बनी नली उच्च तापमान सह सकती है।

कार्य प्रणाली Working System

हैलोजन समूह की गैस की उपस्थिति का लाभ यह होता है कि टंगस्टन के वाष्पीकृत अणु पुनः फिलामेंट पर जमा हो जाते हैं। टंगस्टन के वाष्पीकृत अणु दूर

न फैल सके इसलिए नली, तंग बनाई जाती है और उच्च तापमान सह सकने वाले पदार्थ की बनाई जाती है। इसका लाभ यह होता है कि फिलामेंट उच्च तापमान तक गर्म हो सकते हैं और अधिक प्रकाश उत्पन्न कर सकता है..।

Water heater क्या है? Water heater कैसे काम करता है?

सर्दियों के दिनों में गरम गरम पानी से नहाने का एक अलग ही मजा है। आप पानी गरम करने के लिए Water heater या साधारण तौर पर अपने गैस चूल्हे पर ही पानी को गर्म कर लेते हैं। लेकिन आज किस आधुनिक युग में पानी को गर्म करने के लिए Water heater का भी इस्तेमाल किया जाता है।

आपके घरों में या ऑफिस में आपने इसे जरूर देखा होगा। इसे बहुत सारी जगहों पर दूसरे शब्दों में geyser भी कहा जाता है। यह एक

तरीका का यंत्र होता है जो ऊष्मा का स्थानांतरण करके पानी को गर्म करती है।

Water heater क्या है?

Water heater एक ऐसा यंत्र है जो ऊष्मा का स्थानांतरण करने की प्रक्रिया करता है। जो अपने प्रारंभिक तापमान से ऊपर पानी को गर्म करने के लिए ऊर्जा स्रोत (electricity या solar energy) का इस्तेमाल करती है।

Water heater की सहायता से गर्म किए जाने वाले पानी का इस्तेमाल हम लोग विभिन्न कामों में करते हैं। जैसे कि घरेलू उपयोग में खाना बनाना, स्नान करना, इत्यादि। इसके अलावा बड़े-बड़े फैक्ट्री, उद्योग यहां तक कि अंतरिक्ष में पानी को गर्म करने के लिए भी, water heater से पानी को गर्म करना काफी आसान होता है। इसकी सहायता से पानी चंद ही कुछ समय में गर्म हो जाती है।

Water heater कैसे काम करती है? –

जैसा कि हमने ऊपर बताया है, water heater पानी को गर्म करने के लिए ऊर्जा स्रोत जैसे कि **electricity** या solar energy का इस्तेमाल करती है। जो पानी को गर्म करने का एक बहुत ही बढ़िया तरीका है।

हम साधारण तौर पर घरों में पानी को गर्म करने के लिए गैस चूल्हे पर पानी को चढ़ाते हैं, या फिर केटली इत्यादि चीजों का उपयोग करते हैं। लेकिन इन सारी चीजों के जरिए हमें लगातार गरम पानी नहीं मिल सकता है।

लेकिन इसका एक विकल्प है, water heater जिसकी सहायता से हम 24 * 7 गरम पानी का इस्तेमाल कर सकते हैं। जैसा हमने ऊपर बताया है, पानी को गर्म करने के लिए water heater ऊर्जा स्रोत (energy resources) का इस्तेमाल करते हैं। ज्यादातर हमारे भारत में वाटर हीटर में पानी को गर्म करने के लिए electricity या solar energy का इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन कुछ देश जहां petroleum products बहुत ज्यादा मात्रा में पाया जाता है वहां ऊर्जा के रूप में पेट्रोलियम उत्पाद का इस्तेमाल किया जाता है। जैसे कि – प्राकृतिक गैस, द्रव पेट्रोलियम गैस, तेल या ठोस ईंधन इत्यादि।

लेकिन यहां पर हम भारत में इस्तेमाल की जाने वाली ज्यादातर water heater, electric water heater होते हैं। हम उसके कार्य प्रणाली के बारे में जानकारी देंगे।

Electric Water heater की कार्यप्रणाली

जैसा कि हमने ऊपर यह बता दिया है, water heater पानी को गर्म करने के लिए ऊर्जा स्रोत का इस्तेमाल करता है। Electric water heater से आपको यह समझ में आ गया होगा कि यह electricity का इस्तेमाल ऊर्जा स्रोत के रूप में किया जाता है।

Electricity water heater की कार्यप्रणाली इसके अंदर लगे हुए tube से शुरू होती है। जिसके जरिए हम ठंडे पानी को tube के माध्यम से water heater के अंदर पहुंचाते हैं। Water heater के अंदर element यानी कि तत्व जिसे आप coil भी कह सकते हैं लगे हुए होते हैं। यह coil, copper का बना हुआ होता है। Copper विद्युत का अच्छा चालक होता है इसके अलावा भी कई बार इन coils में stainless steel कब इस्तेमाल किया जाता है।

Water heater के container पर दो तरह के coil लगे हुए होते हैं। एक container में ऊपर की तरफ और दूसरा container में नीचे की तरफ, नीचे की तरफ लगा हुआ Coil ठंडे पानी को thermostat की सहायता से ठंडे पानी के ठंड को बाहर निकालने का कार्य करती है। वही ऊपर मौजूद coil पानी को गर्म करता है। Second tube की सहायता से आपके सामने गरम पानी निकलता है।

हमने ऊपर साधारण शब्दों में electric water heater की कार्यप्रणाली को समझाने का प्रयास किया है। आप इसे नीचे इस चित्र में देख करके समझ सकते हैं।

Advantages of Water heater

Water heater के इस्तेमाल के निम्नलिखित लाभ है:-

1. Water heater किस सहायता से आप 24 * 7 गरम पानी प्राप्त कर सकते हैं।
2. पानी को गर्म करने के लिए आपको चूल्हे या गैश की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
3. इसके इस्तेमाल से किसी भी तरह का प्रदूषण या धुआं नहीं निकलता है।
4. इस्तेमाल करना काफी आसान होता है।

Soft Starter :

Soft Starter

Soft starters Thyristor Drives होते हैं। इसमे **power Thyristor के firing angle** को नियंत्रित करके **applied voltage** की **rms value** को कम किया जाता है। पूर्ण गति को प्राप्त करने के लिए Thyristor पूरी तरह से संचालन (conducts) करता है। यहां शुरुआती वोल्टेज शून्य से लेके अधिकतम तक हो सकती है जिससे मोटर शुरू होने में आसानी होती है। इसी प्रकार सॉफ्ट-स्टॉप (soft – स्टॉप) सुविधा भी होती है जिससे मोटर की गति को धीरे-धीरे कम करके रोका जा जाता है।

UNIT-4

घरों की इलेक्ट्रिकल वायरिंग के प्रकार | Types of Domestic Wiring in Hindi

इस आर्टिकल में घरेलू काम के लिए घरों की इलेक्ट्रिकल वायरिंग के सभी प्रकारों को बताया गया है। घर में निम्नलिखित प्रकार की वायरिंग की जा सकती है।

- क्लीट वायरिंग
- सी टी०एस०-(टी०आर०एस०वायरिंग (
- लकड़ी की केसिंग केपिंग वायरिंग या-P.V.C. चैनल वायरिंग
- लैड शीथ्ड वायरिंग।
- कन्डयूट वायरिंग। इसके दो प्रकार हैं (ख) सतह पर कन्ड्यूट (क) : दीवारों के अन्दर कन्ड्यूट वायरिंग।

1. क्लीट वायरिंग)Cleat Wiring) - इस प्रकार की वायरिंग थोड़े दिन तक काम आने के लिए)Temporary) की जाती है, जैसे कि शादियों आदि में, ताकि पैसा भी कम लगे और मेहनत भी कम। इस प्रकार की वायरिंग सस्ती पड़ती है। इस प्रकार की वायरिग में पोर्सीलीन की क्लीटों को आसानी से दीवारों में गट्टी खोदकर पेचों

से 60 सेमी० की दूरी पर लगाते हैं। बाद में इन में वी०आई०आर० की तारें या पी०वी०सी० की तारें खींचखींच कर डालते है और पेच - को कस देते हैं। इस प्रकार की वायरिंग पर मौसम का बहुत असर पड़ता है। क्योंकि यह वायरिंग हर मौसम में खुली रहती है। आजकल इस प्रकार की वायरिंग बहुत कम देखी जाती है, क्योंकि इससे भी सस्ती वायरिंग आ गई हैं।

2. सी०टी०एस० वायरिंग)C.T.S. Wiring) - इस प्रकार की वायरिंग आजकल हर घर में की जाती है क्योंकि यह सस्ती पड़ती है। इसमें सी०टी०सी० या पी०वी०सी० तारें आजकल केवल)P.V.C. तारेलकड़ी की बैटन पर टीन या तांबे की बनी क्लिपों से लगाते (हैं। इस प्रकार की वायरिंग नमी वाले स्थानों के लिए अच्छी रहती है। लेकिन यह गर्मी और तेजाब के वाष्प को नहीं झेल सकती। इसलिए यह वायरिंग वहाँ नहीं करते जहाँ अधिक गर्मी, चोट लगने का खतरा, तेजाब के वाष्प आदि हों। साधारण वायरिंग में क्लिप प्रयोग होते हैं। क्लिप दो प्रकार के होते हैं (ख) लिंक क्लिप (क) - ज्वाइंट लिंक क्लिप ।

(क) लिंक क्लिप (Link Clip) -लिंक क्लिपों के लिए लिकिंग आई अलग से होती है। ये निम्न साइजों में मिलती हैं - 25mm,32mm,40 mm,50 mm, 63 mm, 80 mm । इनमें से 40 mm तक की क्लिपों में एक छेद होता है और इससे बड़ी के लिए दो छेद होते हैं। क्लिपें एल्यूमिनियम शीट ग्रेड 19000-0 और 40800-0 से बनी होती हैं।

(ख) ज्वाइंट लिंक क्लिप (Joint Link Clip) - ये निम्न साइजों में मिलती हैं -20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm, 63mm, 70 mm । इनकी मोटाई 0.32 mm होती है और 40 mm साइज तक कील के लिए एक छेद तथा बड़ी साइजों में दो छेद होते हैं।

3. लकड़ी की केसिंग और कैपिंग वायरिंग)Wooden Casing and Caping Wiring)- यह वायरिंग घर के अंदर वायरिंग करने के लिए बहुत अच्छी रहती है और सुन्दर भी लगती है। यह वायरिंग 60 साल पहले काम में लाना शुरू की गई थी। इसमें, पहले दीवारों में दो दो फुट लगभग-3/4 मीटर पर गट्टियां लगाकर केसिंग को पेचों से कस दिया जाता है। फिर वी०आई०आर० या पीवी०सी० की तारें उनकी नालियों में डालकर ऊपर से केपिंग को पेचों द्वारा कस दिया जाता है। इसका स्थान आलकल पीया प्लास्टिक की चैनल वायरिंग ने ले लिया वी०सी०- है जिसे लगाने की विधि एक सी है पर यह सस्ती तथा जल्दी होने वाली वायरिंग है। इसके केपिंग पर रंग की आवश्यकता नहीं होती क्योंकि इसे जंगतथा दीमक लगने का खतरा बिल्कुल नहीं है। आग लगने का खतरा भी लकड़ी से कम है।
केसिंगकेसिंग वायरिंग में यह अवगुण है कि इसको आग जल्दी - केसिंग पकड़ती है और चाहे इस पर वार्निश या पेंट लगाया भी गया हो, यह नमी रहित नहीं रह सकती। इस प्रकार की वायरिंग वहाँ नहीं करनी चाहिए। जहां वायरिंग पर चोट लगने का खतरा या आग का भड़काव हो या नमी वाला स्थान हो। इस प्रकार की वायरिंग में पोजेटिव और हाफ तारें एक नली में और नेगेटिव

दूसरी नली में से जानी चाहिए। आजकल पी०वी·सी० की बनी केसिंग केपिंग लगती है। (चैनल)

4. लैड शीथ्ड वायरिंग)Lead Sheathed Wiring)- इस वायरिंग में दुहरा या तिहरा कंडक्टर जो कि अलगअलग इंसूलेटिड होता - है, एक ही लैड के खोल में पड़े रहते हैं। इस प्रकार की तारें बहुत आसानी से लकड़ी की बैटन पर धातु क्लिपों से लगती हैं। इस वायरिंग में जहां जोड़ लगाना हो जंक्शन बाक्स लगा कर लगाना चाहिए जिनको बाद में कम्पाउंड में भर देना चाहिए और अच्छी तरह अर्थ कर देना चाहिए। यह वायरिंग बहुत महंगी पड़ती है। पहले यह वायरिंग विद्युत सप्लाई कम्पनी वाले घरों में सप्लाई देने के लिए प्रयोग करते थे। महंगी पड़ने के कारण वे भी इसे अब प्रयोग में नहीं लाते।

5. कंड्यूट वायरिंग)Conduit Wiring) - इस प्रकार की वायरिंग में पी०वी०सी० की तारों को लोहे, स्टील या पी०वी०सी० के पाइपों में डालकर वायरिंग करते हैं। इससे तारों को चोट से, आग से तथा नमी आदि से बचाया जा सकता है। पूरी पाइपों को अर्थ करके शॉक से भी बचाया जा सकता है। इस वायरिंग से घरों की ऑफिसों की, मार्किट की शो खराब नहीं होती। यह वायरिंग दो प्रकार से की जा सकती है-
i) सरफेस वायरिंग, ii) कंसील्ड वायरिंग

सरफेस वायरिंग)Surface Wiring)-इस प्रकार के पाइपों को कंड्यूट या पीववी०सी०)) दीवार पर लकड़ी के गुटके)Spacers)

देकर दो पेंचों से सैडल द्वारा लगाते हैं। स्थानस्थान पर सुविधा - अनुसारBend, Elbow,Junction box, Tee आदि देते हुए ये पाइपें फिट की जाती हैं। उसके बाद स्टील तार से पाइपों में तारें खींचते हैं। यह वायरिंग वर्कशाप में की जाती है। (फैक्ट्रियों की)

कंसील्ड वायरिंग)Concealed Wiring)- यह वायरिंग आजकल बड़ेबड़े घरों-, होटलों, आफिसों में की जाती है। इसमें पाइप कंड्यूट) पी०वी·सी० भवन निर्माण करते समय (, छत पडने के साथ ही छतों में डाल देते हैं। जब छतों का शटरिंग खुल जाता है तो दीवारों पर पलस्तर होने से पहले सुविधा अनुसार दीवारों में नालियां खोदकर हुंको द्वारा पाइपें फंसा देते हैं। आवश्यकता अनुसार Bend, Elbow, Iron box, Junction box, भी लगते हैं। फिर दीवारों पर पलस्तर होता है। उसके बाद स्टील की तारें द्वारा पी॰वी०सी० की तारें पाइपों में खींचते हैं। इस प्रकार की वायरिंग बाहर से दिखने में तो आती ही नहीं जिससे घरों आदि की शोभा खराब नहीं होती।

घर की नई वायरिंग में सप्लाई देने से पहले निम्नलिखित टैस्ट कर लेने चाहिए :

1. एक कंडक्टर और दूसरे कडक्टर के बीच लेकिज टैस्ट और कंडक्टर से अर्थ लीकेज टैस्ट
2. अविभंगता टैस्ट)Continuity)
3. टैस्ट करना कि क्या पोजेटिव तार स्विच में हैं
4. क्या सारी वायरिंग एक ही मेन स्विच से नियंत्रित है, टैस्ट करना।

earthing

अर्थिंग कितने प्रकार की होती है)type Of Earthing)

अर्थिंग दो प्रकार की होती है

- प्लेट अर्थिंग
- पाइप अर्थिंग

अर्थिंग से संबन्धित नियम

- घरेलू वायरिंग को अर्थ करना जरूरी है जोकि 14 S.W.G के G.I वायर या 16 S.W.G के तांबे की तार की द्वारा की जाती है
- सभी धातु के पार्ट को जिसमे करंट गुजरती है अर्थ करना जरूरी है
- सभी थ्री फेज मशीनों को डबल अर्थ करना बहुत जरूरी है
- अर्थ वायर उसी धातु का होना चाहिए जिसका अर्थ एलेक्ट्रोड है

अर्थ वायर जहा पर अर्थिंग करनी है उस घर से 1.5 मीटर बाहर की तरफ रहना चाहिअर्थिंग कितने प्रकार की होती है)type Of Earthing)

अर्थिंग दो प्रकार की होती है

- प्लेट अर्थिंग
- पाइप अर्थिंग

अर्थिंग से संबन्धित नियम

- घरेलू वायरिंग को अर्थ करना जरूरी है जोकि 14 S.W.G के G.I वायर या 16 S.W.G के तांबे की तार की द्वारा की जाती है
- सभी धातु के पार्ट को जिसमे करंट गुजरती है अर्थ करना जरूरी है
- सभी थ्री फेज मशीनों को डबल अर्थ करना बहुत जरूरी है
- अर्थ वायर उसी धातु का होना चाहिए जिसका अर्थ एलेक्ट्रोड है
- अर्थ वायर जहा पर अर्थिंग करनी है उस घर से 1.5 मीटर बाहर की तरफ रहना चाहि

Electric shock

विद्युत के किसी स्रोत से सम्पर्क में आने के कारण त्वचा, मांसपेशियों अथवा बाल से होकर पर्याप्त विद्युत धारा प्रवाहित हो जाती है तो इसे **विद्युत स्पर्शाघात** (Electric shock) कहते हैं। यह जानबूझकर किया गया हो सकता है या दुर्घटनावश हो सकता है। किन्तु

प्रायः 'स्पर्शाघात' से आशय शरीर के किसी अंग से अवांछित धारा-प्रवाह से ही लिया जाता है।

विद्युत स्पर्शाघात से त्वचा जल सकती है, आदमी बेहोश हो सकता है, या मृत्यु हो सकती है।

विद्युत सुरक्षा के कुछ सरल उपाय]

1. आग, बिजली और पानी कभी-कभी बहुत खतरनाक हो सकते हैं। अतः बिजली का सुरक्षित प्रयोग करें।

2. बिजली पोल तथा स्टे वायर मे अपने जानवर न बाधें।

3. बिजली के तार के पास कपड़े सुखाने के लिए लोहे का तार न बांधे।

4. बिजली लाइन के निचे बस ट्राली खडी करके सामान न उतारे।

5. बिजली लाईन के नीचे या निकट मकान, खलिहान न बनाये तथा पेड़ न उगाये।

6. कटिया लगाकर बिजली का प्रयोग न करे। अर्थ तार/अर्थिंग से बिजली न जलाये।

7. I.S.I. वायरिंग मैटेरिएल एवं उपकरणों का प्रयोग करे।

8. विद्युत वायरिंग में अर्थ लिकेज प्रोटेक्टिव डिवाइस लगायें, पूर्ण सुरक्षा पायें।

9. विद्युत दुर्घटना की सुचना विद्युत सुरक्षा विभाग को तुरन्त दें।

10. अपने विद्युत अधिष्ठानों/विद्युत उपकरणों की नियमानुसार विद्युत सुरक्षा विभाग द्वारा जाँच करवायें।

11. बिजली के तारों से छेड़छाड़ न करें।

12. आग की स्थिति में बिजली तुरन्त बन्द करें।

13. बिजली की आग पर पानी कदापि न डालें।

14. बिजली से दुर्घटनाग्रस्त व्यक्ति को मृत न समझें तुरन्त उपचार करें।

15. विद्युत वायरिंग/अधिष्ठापन का कार्य राजकीय लाइसेंसधारी विद्युत ठेकेदारों से करायें।

16. बिजली मिस्त्री विद्युत सुरक्षा विभाग द्वारा आयोजित परीक्षा देकर वायरमैन परमिट प्राप्त कर सकते हैं।

17. वायरमैन परमिट धारी मिस्त्री से ही बिजली का कार्य करायें।

18. स्विच को फेज के तार में ही लगवायें। न्यूट्रल में कदापि न लगायें।

अर्थिंग क्या है? |

जमीन में 2.5 से 3 मीटर गहरा गड्ढा करके, उसमे **Copper** या **Galvanized Iron** का पाईप या प्लेट का टुकता जिसे **Earth Electrode** कहते हैं उसे गाढ़कर उसमें से Open कंडक्टर (**Earth Wire)** बाहर निकालना मतलब अर्थिंग करना (**Earthing System)** होता है।

या विद्युत उपकरण के धातुयुक्त बॉडी का अखंडता से अर्थ वायर के माध्यम से जमीन से सीधा संपर्क करवाना अर्थिंग (**Earthing System)** कहलाता है। जिसे Grounding भी कहते हैं ।

भारतीय विद्युत नियम 1956 के अनुसार किसी भी Electrical Installation में हर उपकरण की धातुयुक्त Body को **अर्थिंग** करना अनिवार्य है।

कारण सर्किट में Fuse जैसे उस सर्किट का **Safely Device** के रूप में काम करता है।

उसी तरह **अर्थिंग** भी उस Installation और उस Installation पर काम करने वाले व्यक्ति के लिए एक सुरक्षात्मक साधन के रूप में काम करती है।

अर्थिंग करना क्यो जरूरी होता है ? | Why Is Earthing Necessary ?

मानवी जीवन Electric Shock से सुरक्षित रहे इसलिए

जमीन बिजली की सुचालक है। जब सप्लाय की फेज वायर या Positive कंडक्टर विद्युत उपकरण की बॉडी से संपर्क में आतें है, तब उस उपकरण की बॉडी में विद्युत धारा बहने लगती है। विद्युत उत्पादन करने वाले Generators , अल्टरनेटर्स और विद्युत वितरित करने वाले Transformers इनकी Neutral अर्थिंग के साथ जोड़ी जाती है।

अगर इस परिस्थिति में कोई व्यक्ति जमीन पर खड़े होकर उस उपकरण पर काम करे, तो उसका संपर्क उस उपकरण की बॉडी में प्रवाहित **Current** से होता है।

और उस व्यक्ति को Electric Shock लगता है।

अगर उस उपकरण की बॉडी अर्थ वायर से Connect हो। तब फेज और अर्थिंग का संपर्क होता है।

उपकरण का सर्किट **Short Circuit** में बदल जता है। उस उपकरण का **Circuit Short** होने की वजह से उसमें ज्यादा Current प्रवाहित होता है।

वह करंट उस सर्किट में प्रस्थापित Fuse में से भी बहता है। परिणामस्वरूप उस Fuse का **Fuse Wire** ज्यादा Current की वजह से जलकर टूट जाता है।

उस उपकरण का सर्किट Open Circuit में बदल जाता है। और इस तरह आगे होने वाली संभावित जीवित व वित्त हानि को टाल दिया जाता है।

लीकेज करंट की वजह से उपकरण या Installation सुरक्षित रखने के लिए

इस वजह से उपकरण की बॉडी गर्म हो जाती है। अगर ज्यादा लिकेज करंट हुआ तो बॉडी ज्यादा गर्म हो जाती है। ज्यादा Temperature की वजह से उपकरण की Winding जलने की संभावना होती है। बेअरिंग खराब हो सकती है। अगर किसी Wire या Cable का Insulation कम क्षमता का हो, तो आगे चलकर उसकी **Insulation Resistance** क्षमता और भी कम होती जाती है। इस

वजह से Wire या Cable के Insulation में से लीकेज करंट फ्लो होता है, जो उपकरण की धातुयुक्त बॉडी में आकर घूमता रहता है।

अगर इस परिस्थिति में उस उपकरण को Earthing System से Connect कर दिया जाए, तो लीकेज करंट अर्थ वायर के जरिये जमीन में चल जाता है। और होने वाला दुःपरिणाम टाल दिया जाता है।

आसमानी बिजली से ऊंची इमारतें, बड़े-बड़े विद्युत उपकरण और ओवर हेड लाईन्स के बचाव के लिए।

Overhead Line, Genrating Station, Substation तथा ऊंची इमारतो पर अगर आसमानी बिजली गिरे तो यह सब जलकर नष्ट हो सकते हैं। इएलिये ऊंची इमारतो पर अर्थ कंडक्टर और ओवर हेड लाईन पर **Lightning Arrester** लगाकर उसे Earthing System से जोड़ दिया जाता हैं। आसमानी बिजली अर्थ कंडक्टर से होकर जमीन में समा जाती है। और इस

न्यूट्रल और अर्थिंग में क्या फर्क होता है?

तो अर्थिंग यह लीकेज करंट का मार्ग पूरा करती है। Neutral **Load Resistance** से जोडी जाति है, तो अर्थिंग उपकरण की धातुयुक्त Body से जोडी जाती है।ऊपर बताये गए निष्कर्षों से यह साबित होता है कि, Earthing System यह सुरक्षा का एक साधन है। कारण सर्किट में स्थित Neutral यह सर्किट में प्रवाहित करंट का मार्ग पूरा करती है।

Neutral यह **Circuit Close** करने और Current के वापसी के मार्ग के लिए उपयोग में लाई जाती है, तो अर्थिंग यह सुरक्षा साधन के रूप में लीकेज करंट के बहाव के लिए उपयोग में लाई जाती है।

किन जगहों पर अर्थिंग करना बहुत जरूरी होता है ?

1. Metal Body वाले सब Switches, Distribution Box, Busbar Chambers, इनकी Body को।
2. Electric Motor, Transformer इनकी Body को कम से कम 2 जगहों पर।
3. Electric Iron, Heater, Geezer, Cooler के body को।
4. Tree Pin Socket के बड़े लंबे Terminal को।
5. Three Phase Four Wire System में Star Point को।
6. DC Three Wire System में Neutral कंडक्टर को।
7. Underground Cable के Armouring को।
8. कॉन्ड्यूट वायरिंग में हर Metal कॉन्ड्यूट को।
9. और भारतीय विद्युत नियम 90 के अनुसार Over Head Wire के पोल को हर 1.6 KM में कम से कम 4 जगहों पर अर्थिंग करना चाहिए।

Earthing System के विषय मे ISI के नियम | ISI Rules Regarding Earthing

1. किसी भी इमारत के बाहर, इमारत से 1.5 मीटर अंतर पर अर्थिंग करना चाहिए।
2. Earth Electrode और Earth कंडक्टर, Nut-Bolt और वाशर यह सब एक ही धातु के होने चाहिए।

3. Earth कंडक्टर सर्किट के कुल करंट के दुगने Current Carrying Capacity का होना चाहिए।
4. किसी भी सर्किट के अर्थ कंडक्टर का आकार 14 SWG से कम ना हो। मुख्य अर्थ कंडक्टर 8 SWG से कम आकर का न हो।
5. Earthing System के कंटीन्यूटी कंडक्टर को यांत्रिक हानि ना पहुंचे इसलिए 12mm व्यास के पाईप से होते हुए जमीन के 60cm नीचे से जहां जरूरत हो वहां तक पहुचना चाहिए।
6. Earth Electrode के चारो ओर नमक, बालू और कोयले कि (रेत)15-15 cm के अंतराल पर परतपरत बिछानी चाहिए।-दर-
7. अर्थ कंडक्टर का joint Nut-Bolt और वाशर की सहायता से ही करना चाहिए। और उस joint पर बाद में सोल्डरिंग करना चाहिए
8. Earthing का Resistance हमेशा कम से कम होना चाहिए। अर्थ कंडक्टर अगर Copper का हो तो 1 Ohm और अगर GI का हो तो 3 Ohm से ज्यादा नही होना चाहिए
9. गर्मियों के दिनों में Earth Resistance कम करने के लिए, फनेल में बीच-बीच मे पानी डालते रहना चाहिए।

- **Electric Circuit क्या है? | Electric Circuit कितने प्रकार के होते हैं?**

अर्थिंग के मुख्य कितने प्रकार होते हैं? | What Are The Main 3 Types Of Earthing ? In Hindi

Electrical Installation में नीचे बताई गई 3 तरहों की अर्थिंग का उपयोग किया जाता है।

1. System Earthing (Neutral Earthing)
2. Equipment Earthling (उपकरण अर्थिंग(
3. Special Requirement Earthing (विषेश मांग पर की जाने वाली अर्थिंग(

सिस्टम अर्थिंग | System Earthing (Neutral Earthing)

सिस्टम अर्थिंग की वजह से सम्पूर्ण विद्युत प्रणाली का रक्षण होता है। विद्युत प्रणाली में अगर कोई दोष निर्माण होता है तब, उस प्रणाली में स्थित Protection Device कार्यान्वित हो जाते हैं। और फॉल्टी सेक्शन को सर्किट से अलग कर देते हैं। ईस वाजह से विद्युत प्रणाली मे स्थित साधन सामग्री और उपकरणो का बचाव होता है। **उदाहरण-** अगर ओव्हरहेड लाईन का कोई एक कंडक्टर टूटकर जमीन पर गिर जाए तब वह कंडक्टर वहां पर संचार कर रहे प्राणी/ मनुष्यों के लिए अत्यंत ही

धोकादायक साबित हो सकता है। अगर कभी ऐसा होता है तो उस सर्किट में अर्थ फॉल्ट होकर सुरक्षा उपकरण कार्यान्वित हो जाते हैं और उस टूटे कंडक्टर वाले हिस्से को विद्युत सप्लाय से अलग कर देते हैं। जिस वजह से वहा संचार कर रहे मनुष्य/ प्राणी तथा उपकरण होने वाली हानि से बच जाते हैं। थ्री फेज प्रणाली में डिस्ट्रीब्यूशन ट्रांसफार्मर की सेकंडरी वाइंडिंग का स्टार कनेक्शन करके वह पॉइंट अर्थ किया जाता है। उस अर्थ पॉइंट से लोड के लिए एक न्यूट्रल वायर बाहर निकली जाती है। इसे न्यूट्रल Earthing कहते हैं। थ्री फेज में अगर लोड अनबैलेंस हो जाए, तब उस सर्किट का अनबैलेंस करंट न्यूट्रल अ र्थिंग से होता हुआ जमीन में चला जाता है। इस वजह से लाइन और अर्थ में का पोटेंशल डिफरेन्स कम होकर थ्री फेज का वोल्टेज बैलेंस कायम रखा जाता है। इस वजह से उस सर्किट में स्थित उपकरणों को सुरक्षित रखा जाता है। यह सिस्टम अर्थिंग की वजह से ही संभव होता है।सिस्टम अर्थिंग विद्युत निर्मिति केंद्र (जनरेटिंग स्टेशन), और सबस्टेशन में की जाती है। जनरेटिंग स्टेशन के अल्टरनेटर की वाइंडिंग और सबस्टेशन में पॉवर ट्रांसफार्मर की सेकंडरी वाइंडिंग का स्टार कनेक्शन करके उनका स्टार पॉइंट अर्थ किया

जाता है। जिसे सिस्टम अ र्थिंग या न्यूट्रल Earthing कहा जाता है।

उपकरण अर्थिंग | Equipment Earthing

विद्युत उपकरण का वह धातुयुक्त भाग जो विद्युत प्रवाह के बहाव के लिए उपयोग में न आता हो, अथवा उपकरण की बॉडी का संबंध स्थायी और निर्बाध रूप से सिस्टम अर्थिंग से करना **Equipment Earthing (उपकरण अर्थिंग)** कहलाता है। हमारे घरों में कई जाने वाली अर्थिंग यह Equpment Earthing का है। विद्युत उपकरण और उसपर काम काम कर रहे मानवी जीवन की सुरक्षा के लिए उस उपकरण को अर्थिंग करना बोहोत जरूरी होता है। उपकरण में इस्तेमाल किए जाने वाले इन्सुलेशन का रेसिस्टेन्स कम होकर उसमे से लीकेज करंट बहने लगता है। यह लीकेज करंट उपकरण के धातुयुक्त भाग में निरंतर घूमते रहता है, जिस वजह से उपकरण की उष्णता बढ़कर वह जलने की संभावना होती है। ऐसे समय पर Equipment Earthing की वजह से वह लीकेज करंट जमीन में चला जाता है, और उपकरण सुरक्षित रह पाता है। अगर उपकरण को विद्युत स्पाय

देने वाली केबल या वायर का इंसुलेशन किसी कारणवर्ष खराब हो जाए तो फेज या लाईव वायर का उपकरण की बॉडी से सीधा संपर्क होता है, और उपकरण की बॉडी में विद्युत करंट का बहाव होने लगता है। अगर कोई इंसान उस उपकरण पर काम करने लगे तो, उपकरण को स्पर्श करते ही उस इंसान को जोरदार बिजली का झटका मेहसूस होगा। उस इंसान की जान भी जा सकती है। वह उपकरण अगर **Equipment Earthing (उपकरण अर्थिंग)** से जुड़ा हो तो वहां अर्थ फॉल्ट होकर सुरक्षा साधन (फ्यूज/MCB) कार्यान्वित होंगे और उस उपकरण को विद्युत आपूर्ति से अलग कर देंगे। परिणामस्वरूप उस उपकरण पर काम करने वाला व्यक्ति सुरक्षित रहेगा।

डबल अर्थिंग

अर्थ कंडक्टर अगर किसी कारण से बीच से कहीं टूट जाए या खराब हो जाए, तो उपकरण पर काम करते समय ऊपर बताई गई जीवित या वित्त हानि संभव होती है। ऐसा न हो इसलिए अधिक सुरक्षा हेतु औद्योगिक उपकरण के धातुयुक्त बॉडी में दो जगहों पर दो अलग अलग अ र्थिंग की जाती है। जिसे डबल अर्थिं ग कहते हैं।

यदि उनमेसे कोई एक अर्थिंग निष्क्रिय हो जाये तो दूसरी अर्थिंग से उपकरण सुरक्षित रहता है।

विशेष मांग पर की जाने वाली अर्थिंग | Special Demand Earthing

कुछ विशिष्ट जगहों पर ऊंची इमारतों की Static Charge (आकाशीय बिजली) से सुरक्षा करने के लिए Static Earthing की जाती है।

बड़ी-बड़ी इमारतें और हॉस्पिटल के ऑपेरशन थिएटर ऐसी जगहों पर लाइटनिंग कंडक्टर इनस्टॉल करके उनको Earthing से कनेक्ट किया जाता है। ओवर हेड लाइन पर लाइटनिंग अरेस्टर इनस्टॉल करके उन्हें भी अर्थ किया जाता है। जिससे आकाशीय बिजली का डिस्चार्ज अर्थ कंडक्टर से होकर जमीन में चल जाता है।

और इस प्रकार ऊंची इमारते और ओवर हेड लाईन सुरक्षित रहते हैं। Clean Earthing (क्लीन अर्थिंग) कहीं जगहों पर कंप्यूटर डेटा प्रोसेसिंग उपकरणों के लिए क्लीन Earthing की जाती है। जो स्वतंत्र रूप से कंप्यूटर सिस्टम से कनेक्ट होती है। क्लीन अर्थिंग मतलब ऐसी अर्थिंग जो आम तौर पर इस्तेमाल की जाने वाली अर्थिंग के संपर्क में न होकर सिर्फ एक ही उपकरण के लिए इस्तेमाल की जाती है।

हर इलेक्ट्रिकल इंस्टालेशन में अर्थिंग का बहुत महत्व है। लेकिन यह अर्थिंग कैसे की जाती हैं? इस आर्टिकल मे हमने बारीकी से बताने वाले है।

अर्थिंग कितने प्रकार से की जाती है ? | How Is Earthing Done?

अर्थिंग नीचे बताए गए 2 प्रकार से की जाती है

1. **प्लेट अर्थिंग |Plate Earthing**
2. **पाईप अर्थिंग | Pipe Earthing**

प्लेट अर्थिंग |Plate Earthing

इस प्रकार की अर्थिंग के नाम से ही हम समझ सकते हैं कि इसमें धातू की प्लेट का उपयोग होता है। प्लेट अर्थिंग के लिए तांबे (Copper) के धातु की या G.I. की प्लेट का उपयोग किया जाता है।

प्लेट अर्थिंग करने के लिए जमीन में 90×90 cm का गड्ढा 3 मीटर तक गहरा खोदा जाता है।

Earthing Plate की Size क्या होनी चाहिए?

उस गड्ढे में 60 cm लंबी ×60cm चौड़ी और 3.15 mm मोटी तांबे (Copper) की प्लेट या फिर 60 cm लंबी × 60cm चौड़ी और 6.3 mm मोटाई वाली G.I. की प्लेट अर्थ इलेक्ट्रोड के रूप में इस्तेमाल की जाती है।

उस प्लेट को 19 mm और 12.7 mm व्यास के दो पाईप जोड़ दिए जाते हैं। 19 mm व्यास वाले पाईप के ऊपरी सिरे पर एक फनेल जुड़ी होती है। अर्थ इलेक्ट्रोड से कनेक्शन करने ले लिए एक ओपन कॉपर/G.I. वायर 12.7 mm व्यास वाले पाईप से होते हुए जमीन से बाहर निकली जाती है।

अर्थ इलेक्ट्रोड के चारो ओर रेत(बालू), नमक और कोयले की 15-15 cm की एक के बाद एक परत दर परत बिछाई जाती है। इस तरह की परत ऊपर 90 cm तक बिछाई जाती है।

बाकी का गड्ढा काली मिट्टी से भरने के बाद, साधारणतः 2.5 मीटर के बाद अर्थ कंडक्टर वाले पाईप को बाहर निकल जाता है, जहां पर अर्थिंग का कनेक्शन करना होता है। जिस पाईप के ऊपरी सिरे पर फनेल लगी होती है।

उस पाईप के चारो ओर जमीन की सतह बसे नीचे 30cm × 30 cm सीमेंट कॉन्क्रीट का एक टैंक बना दिया जाता है, और उसे कास्ट आयर्न से बने एक ढक्कन से ढक दिया जाता है।

इस तरह से प्लेट अर्थिंग करके मुख्य स्विच और वहां से आवश्यक स्थान तक अर्थ कंडक्टर पहुंचाकर अर्थिंग की जाती है।

जनरेटिंग स्टेशन और सब स्टेशन्स में इस प्रकार की अर्थिंग की जाती है।

पाईप अर्थिंग | Pipe Earthing

पाईप अर्थिंग करने के लिए जमीन में 70cm लंबा, 70cm चौड़ा और 3.75 मीटर गहरा एक गड्ढा किया जाता है। 38mm व्यास और 2 मीटर लंबा एक G.I. का पाईप उस गड्ढे में अर्थ इलेक्ट्रोड के रूप में उपयोग में लाया जाता है।

उस पाईप की पूरी सतह पर 12mm के छिद्र बने होते हैं। जो आपस मे 7.5 cm अंतर पर बने होते हैं। इस अर्थ इलेक्ट्रोड को रिड्युसिंग सॉकेट की मदत से 19mm व्यास का एक और 12.7mm व्यास का एक ऐसे दो G.I. पाईप कनेक्ट किये जाते हैं।

19mm व्यास वाले पाईप के ऊपरी सिरे पर एक फनेल जुड़ी होती है। फनेल का उपयोग अर्थिंग को पानी देने के लिए किया जाता है। अर्थ लीड के लिए एक ओपन कंडक्टर अर्थ इलेक्ट्रोड को कनेक्ट करके 12.7mm व्यास वाले पाईप के जरिये बाहर निकाला जाता है।

इसका उद्देश्य यह है कि अर्थ लिड को कहीं से क्षति न पोहचे।

अर्थ इलेक्ट्रोड के चारो ओर नीचे से 15-15cm के अंतराल से रेती (बालू), नामक और कोयले की परत दर परत बिछाई जाती है।

अर्थ इलेक्ट्रोड के ऊपर का गड्ढा मिट्टी से ढक दिया जाता है।

अर्थ कंडक्टर जो 12.7mm व्यास वाले पाईप से बाहर निकाला जाता है, उसे आगे जमीन में 60 cm नीचे से होते हुए, जिस जगह पर अर्थिंग करनी हो वहां तक पहुंचाया जाता है।

फनेल के चारो ओर 30×30 cm का सीमेंट कॉन्क्रीट का एक टैंक बनाया जाता है। उसे कास्ट आयर्न के एक ढक्कन से ढक दिया जाता है।

इस प्रकार की लो और मीडियम व्होल्टेज की वायरिंग इंस्टालेशन के लिए की जाती है।

अर्थिंग में नमक और कोयला क्यों डाला जाता है ?| Why Is SALT And COAL Used In Earthing?

अर्थिंग करते समय अर्थ इलेक्ट्रोड के चारो ओर नमक और कोयला डाला जाता है। क्योंकि नमक जमीन के क्षार को सोक लता है। और कोयला जमीन की नमी बनये राखता है। जिससे जमीन की कंडक्टिव्हीटी बढ़ जाती है। जमीन की कंडक्टिव्हीटी ज्यादा होगी तभी लीकेज करंट आसानी से जमीन में जा पायेगा।

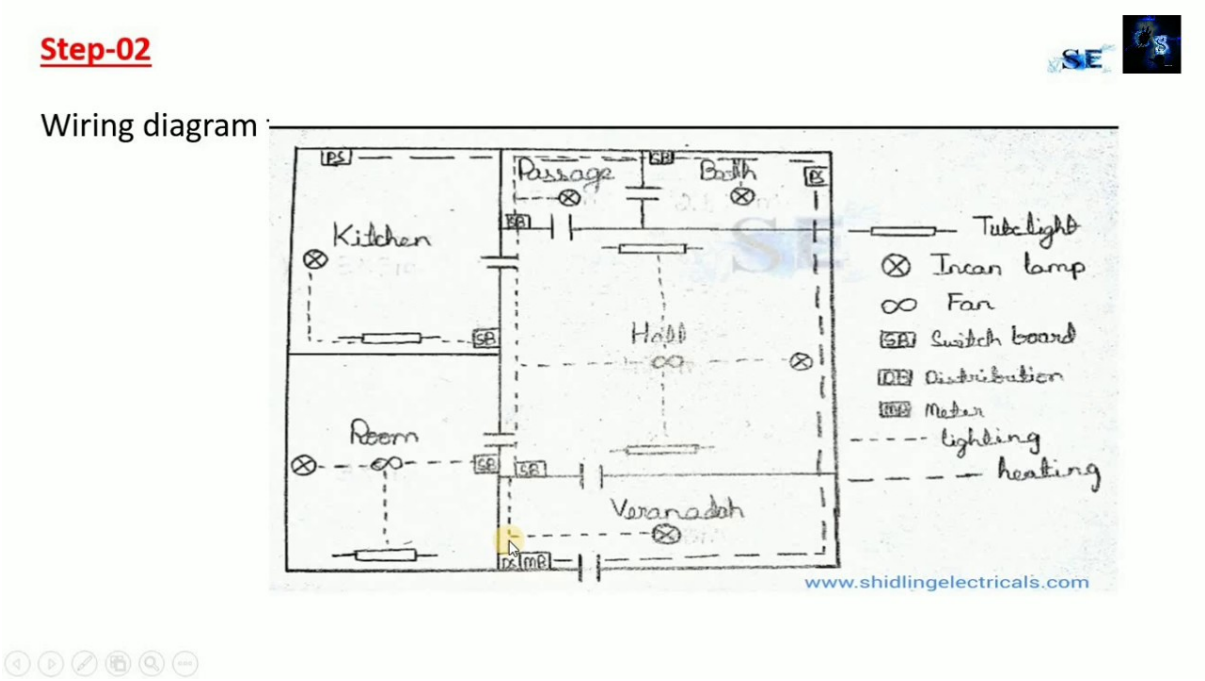
अर्थिंग में पानी क्यों डाला जाता है ?

गर्मियों के मौसम में जमीन सूख जाती है। जिस कारण जमीम की कंडक्टिव्हीटी कम हो जाती है। जमीन में नमी बढाने के लिए अर्थिंग में फनेल के जरिये पानी डाला जाता है। अर्थिंग में कचरा जाकर पानी डालने का मार्ग

बंद न हो जाये इस वजह से अर्थिंग के फनेल के ऊपर एक कास्ट आयर्न का ढक्कन लगाया जाता है।

- **हमारे घरों में न्यूट्रल कहां से और कैसे आती है?**
- **स्टार कनेक्शन और डेल्टा कनेक्शन क्या है?**
- **स्टार डेल्टा स्टार्टर कैसे काम करता है ?**

UNIT-5



Given data: Consider a given residential plan.

This is the plan where we should calculate everything i.e., what are the materials required for the plan and make a chat of materials with costing.

All dimensions are in a meter

The following assumptions are made :

- The height of the meter board, distribution board from the floor level = 2 meters.
- Height of horizontal run and lighting fitting from floor level = 3 meters.
- Height of switchboard from floor level = 1.5 meters.

Step-01

Total lighting load and number of circuits

SI.No	Location	Area (meter square)	Wattage (10W/m sq)	Points	Points	P
				Lights	Fans	S
01	Verandah	8	80	1 * 60	–	–
02	Room	12	120	1*40(FL)	1*80	1
				1*60(IL)		
03	Hall	16	160	2*40	1*80	1
				1*60		

04	Kitchen	9	90	1*40	–	P
				1*60	–	
05	Passage	1.5	15	1*60	–	P
06	Bath room	2.5	2.5	1*60	–	–
			Total load =	480 watts	160 watts	1 w

- Total lighting circuit load = 480 + 160 + 120 = **760 watts**
- Total heating circuit load = **3000 watts**
- Total load of Installation = 760 + 3000 = **3760 watts**

No of the lighting circuit

= Total lighting circuit load/800

= 760/800 = **0.95**

If the total lighting circuit load exceeds 800 watts then two circuits must be provided, but here total lighting circuit load is less than 800 watts.

Therefore, only one circuit is used. Hence from the Meter board, one lighting and one heating circuit are taken.

Step-02

Wiring diagram for the given plan:

- MB – Meter Board

- DB – Distribution Board
- SB – Switch Board contains switches & sockets

Step-03

Size of the wire

To calculate any size of the wire, first, we should calculate load current and by using a wire table size of the wire can be calculated.

Load current = Total lighting circuit load/Voltage

= 760/230 = **3.30 Amps**

let, a factor of safety be 2(for future demands or load)

Current rating = load current * 2

= 3.30 * 2 = **6.6 Amps**

Therefore, for lighting circuit 3/22 SWG copper wire is selected from the wire table

Step-04

SI.No	Location	Horizontal run	Vertical drop to switch	Vertical rise pipe line to ceiling fan	W cr
01	Verandah	4+2	–	0.5	
02	Room	3+2	1	0.5	
03	Kitchen	3+1.5	1	0.5	

04	Hall	4+4+4	1	0.5	0. 1. (o
05	Passage	1+1.5+0.75	1	0.5	
06	Bath	1.25	1	0.5	
	Total				1.

Length of Conduit required, use concealed conduit system of wiring.

Total = 37 + 1,65(wall crossing)

= **38.65 = 39 (say)**

Total PVC conduit = 39 +5% wastage

= **40.95 = 41 meter (say)**

Step-05

The total length of wire required

length of wire(3/22 copper wire) = 41 * 3

= **123 meter**

Step-06

Wood screws(assorted size) = 4(No of MB+SB)

= 4(1 + 4)

= 20 + 5% wastage

= **21.95 Nos**

Step-07

The number of wood plugs required is **22 Nos** as same as wood screws.

Step-08

Other accessories required

01. ICDP Switch

- load current = 3.30 * 2 = 6.6 Amps
- A 15A ICDP switch is selected or 15A MCB is used.

02. Switches = No of lamps + fans + sockets

= 12 + 2

= 14 Nos

A 250 V, 5 A switches = 14Nos

03. A 250 volts, 5 A, 3-Pin socket = 2 Nos

04. No of fan regulators = 2 Nos

05. No of Pendant holder = 6 Nos

06. No of Angle holder = 4 Nos

07. No of ceiling roses = No of fan + No of pendant

= 2 + 6 = 8 Nos

08. Fluorescent fitting, 230 V, 5 A = 4 set

09. Ceiling fans, 230 V = 2 set

10. Incandescent fitting = 6 set

11. No of Tees = 4 Nos

12. Meter Board = 1 Nos

13. Switch Board = 4 Nos

Step-09

Labor Charge

The labor charge depends upon the number of points

No of point

- = (lights + fan + sockets) * 0.5 + MB + DB
- = (10 + 2 + 2) * 0.5 + 1 + 1
- = **15 Nos**

Labor Cost = Cost per point * No of points

= 195 * 15 = **Rs 2970.00**

Step-10

Cost Of Materials

Cost depends on you which company product you are buying.

01. For heating load

load current = Total heating circuit load / Voltage

= 3000 / 230 = 13.04 Amps

Current rating = load current * Factor of safety

= 13.04 * 2 = 26.08 Amps

Therefore, 7/20 SWG copper wire is selected.

02. PVC Conduit required

Horizontal run = 4+2+4+1+2.5+1.5+3

= 18 meter

- Vertical drop = 1+1 = 2 meter
- Wall crossing = 0.33 * 4 = 1.32 meter
- Total PVC Conduit = 21.32 = 22 (25mm, 2mm thick)

Therefore, Total PVC conduit = 22 + 10% wastage

= 24.2 = 25 meter

03. Length of wire required

Length of wire = 3 * length of PVC conduit

= 3 * 25

= 75 meter

04. Wood screws (assorted size) = 4 * 2

= 8 No + 5%

= 8.4 = 9 No's

05. Wood Plugs = 9 No's

06. Other accessories required

(a) ICDP Switch

Load current = 13.04, FOS = 3

Current rating = 13.04 * 3 = 39.13 Amps

A 250 V, 50 Amps selected

(b) Switches – A 250 V, 15 A switches = 2 No's

(c) 3-Pin socket = 2 No's

(d) No of elbows = 2 No's

(e) Switch board (200*250*45 mm) = 2 No's

07. Labor Cost

No of point = 2

labor cost = 195 * 2 = 390 rupees.

1. यदि आप अपने घर की **मरम्मत कर रहे हैं** या नए निर्माण कर रहे हैं तो फर्श से सभी कमरों के लिए बिजली के तारों का वितरण करें।

फर्श से छिपे हुए तारों का काम तेजी से और आसान होता है, क्योंकि आपको दीवारों (ज़ारी) को काटने और प्लास्टर बनाने की ज़रूरत नहीं है।

2. सुरक्षित काम के लिए एक बिंदु से दूसरी तरफ **वायर लूपिंग** से बचें।

विद्युत तार की लूपिंग तार टेप के साथ की जाती है, जो गोंद का आधार होता है और जब तार गर्म हो जाता है तो कुछ महीनों के बाद पिघलने लग जाता है। यदि वायर

लूपिंग ठीक से नहीं किया गया है तो यह शॉर्ट सर्किट का कारण हो सकता है।

Electrical Wiring Layout

3. सुनिश्चित करें कि आप बिजली के तारों में भविष्य के किसी भी बदलाव के लिए ठेकेदार से **बिजली के तार का लेआउट** लेते हैं।

विद्युत ठेकेदार कागज पर तारों का लेआउट बनाता है जहां से उन्होंने प्रत्येक कमरे के लिए छिपी तारों को वितरित किया, जिससे उसे तार खींचने और भविष्य के संदर्भ के लिए मार्गदर्शन किया जाता है।

4. त्यौहार (दीवाली) या किसी अन्य उद्देश्य के लिए सजावट रोशनी के लिए **खिड़की / बालकनी और प्रवेश द्वार** के पास अतिरिक्त प्लग और स्विच बिंदु के लिए हमेशा व्यवस्था करें। यह एक सरल बात है लेकिन बहुत सारे घर के मालिक इस बिंदु को भूल जाते हैं।

5. आवश्यक कमरे में टीवी केबल, इंटरनेट, टेलीफोन, एसी और सीसीटीवी के लिए पूर्व-व्यवस्था करें।

6. ब्रांडेड तारों और स्विच का उपयोग करें जैसे Polycab तार, जीएम स्विचेस

7. एमसीबी (MCB) और आरसीसीबी (RCCB) को मत भूलना।

8. अगर टपका या रिसाव संबंधी समस्याएं हैं तो बिजली के तारों को लगाए जाने से पहले वॉटरप्रूफिंग करें।

9. बिजली के तारों का काम हर बिंदु आधार पर चार्ज किया जाता है, जिसमें दीवार का काटना (जरी), पाइपिंग, वायर, स्विच बोर्ड, स्विचेस, स्क्रू और वायर टेप शामिल हैं। रेगुलेटर और लाइट फिटिंग अतिरिक्त चार्ज करते है।

10. मरम्मत की लागत काम पर निर्भर करती है जैसे स्विच बदलना, वायर बदलना आदि। आम तौर पर 1 या 2 घंटे के काम के लिए भी इलेक्ट्रिसियन पूरे दिन का चार्ज करते है

UNIT-6

Industrial estimates

मशीनों की स्थापना करना (Installation of Machines):

मशीनों की स्थापना करते समय बड़ी सावधानी रखनी पड़ती है । यदि मशीन अच्छी तरह से स्थापित नहीं की जाती है तो उस पर कार्य को भली-भांति नहीं किया जा सकता है । इसलिए मशीनों की स्थापना का बड़ा महत्व है ।

कार्यक्रियायें:

मशीनों की स्थापना करते समय निम्नलिखित कार्य-क्रियायें करनी पड़ती है:

(i) पैकिंग खोलना:

सबसे पहले मशीन की पैकिंग खोलनी चाहिए और दिये गए निर्देशों के अनुसार मशीन को बाहर निकालना चाहिए ।

(ii) चैक करना:

मशीन की पैकिंग खोलने के बाद चैक करना चाहिए कि मशीन के साथ कौन- कौन से सहायक टूल्स और पार्ट्स आए हैं जिनकी लिस्ट बना लेनी चाहिए ।

(iii) लटकना:

मशीन की पैकिंग खोलने के बाद देखना चाहिए कि मशीन को उठाने के लिए कुछ निर्देश दिए हैं कि नहीं । यदि निर्देश दिए हों तो उसी के अनुसार मशीन को उठाना चाहिए । मशीन को उठाने के लिए रस्सों और क्रेन का प्रयोग किया जा सकता है । यदि मशीन को उठाने के लिए कोई निर्देश न हो तो मशीन की सेंटर ऑफ ग्रेविटी को ध्यान में रखकर उठाना चाहिए ।

(iv) अंतिम स्थापना और लेवलिंग करना:

मशीन को उसके स्थान पर रखने के बाद उसकी लेवलिंग की जाती है । लेवलिंग स्टील को वेज या स्क्रू की सहायता से की जा सकती है । लेवलिंग करने के बाद मशीन को फाउंडेशन बोल्टों की सहायता से फर्श के साथ कस दिया जाता है । यदि कोई मशीन अधिक झटकों के साथ चलती है तो उसके लिए एंटी-वाइब्रेशन

पैड का प्रयोग किया जाता है । अंत में मशीन को बिजली के साथ कनेक्शन दे दिया जाता है ।

(v) स्प्रिट लेवल:

यह एक लेवल चैकिंग इंस्ट्रूमेंट है जिसमें तरल पदार्थ के साथ एक कर्वड ग्लास ट्यूब होती है । इस ट्यूब में एक बुलबुला दिखाई देता हे । बुलबुला और तरल पदार्थ दोनों ग्रेविटी के फोर्स द्वारा बराबर किया करते हैं । साज-समाज को हॉरिजांटल पोजीशन में चैक या सेट करने के लिए स्प्रिट लेवल का प्रयोग किया जाता है ।

प्रकार:

प्रायः निम्नलिखित प्रकार के स्प्रिट लेबल प्रयोग में लाए जाते हैं:

i. प्रिसीजन स्प्रिट लेवल:

इसका प्रयोग 0.02 से 0.05 मि.मी. की सेंसिविटी के साथ मशीन की लेवलिंग के लिए किया जाता है ।

ii. ब्लॉक लेवल:

इसका प्रयोग मशीन की वर्टिकल और हॉरिजांटल लेवलिंग के लिए किया जाता है । इसका अधिकतर

प्रयोग मशीन टूल स्लाइडों की वर्टिकल और हांरिजाटल अलाइंनमेंट करने के लिए किया जाता है ।

मशीन की फाउंडेशन (Foundation of Machines):

मशीन की फाउंडेशन कंक्रीट मिश्रण अनुपात के साथ की जाती है जो कि प्रायः 1:2:4 अर्थात् 1 भाग सीमेंट, 2 भाग रेत और 4 भाग पत्थर होती है ।

एक फाउंडेशन को निम्नलिखित आवश्यकताओं की पूर्ति करनी चाहिए:

(क) इसे मशीन के अलाइनमेंट को अच्छी दशा में रखना चाहिए ।

(ख) यह झटके सहने योग्य होनी चाहिए ।

(ग) इसे स्टेटिक और डायनामिक लोड्स लेने योग्य होनी चाहिए ।

मशीन को शॉप फ्लोर के साथ अच्छी तरह से पकड़ने के लिए फाउंडेशन बोल्टों का प्रयोग किया जाता है । मशीन के बॉटम और शॉप फ्लोर या फाउंडेशन ब्लॉक के टॉप के बीच गैप भरने को ग्राउटिंग कहते हैं ।

फाउंडेशन में कंक्रीट भरते समय किसी भी मूवमेंट को रोकने के लिए वुडन फार्म्स का प्रयोग किया जाता है ।

इन्हें खोखले भाग में रखने के बाद बाहर से कसकर बांध दिया जाता है । इससे ये कंक्रीट के प्रैशर को आसानी से सहन कर लेते हैं । टेम्पलेट लकड़ी का एक पैटर्न है जो कि मशीन के बेस का प्रतिनिधित्व करती है और खोखले भाग में बोल्ट को आश्रय देती है ।

मशीनों की मेंटिनेंस (Maintenance of Machines):

मशीनों को सही दशा में रखना अति आवश्यक होता है । यदि मशीनों की मेरिनेंस समय-समय पर न की जाए तो उन पर परिशुद्धता में कार्य नहीं किया जा सकता । इससे उत्पादन में भी कमी आ सकती है ।

लाभ:

(अ) मशीन अधिक समय तक कार्य कर सकती है ।

(ब) मशीन परिशुद्धता में कार्य कर सकती है ।

(स) मशीन अधिक पार्ट्स का उत्पादन कर सकती है ।

(द) पार्ट्स कम खराब होते हैं ।

(इ) कार्य को आसानी से किया जा सकता है ।

(फ) कम पॉवर खर्च होती है ।

प्रकार:

मशीनों की मेन्टिनेंस निम्नलिखित प्रकार से की जाती है:

i. रूटिन मेन्टिनेंस:

इसमें मशीन को प्रतिदिन चालू करने से पहले साफ करके तेल दिया जाता है । कभी-कभी कार्य करते समय कुछ खराबी भी आ जाती है जिसे ठीक कर लिया जाता है और आवश्यकतानुसार तेल भी लगाया जा सकता है ।

ii. प्रिवेंटिव मेन्टिनेंस:

इसमें मिलराइट सेक्शन के द्वारा प्रत्येक मशीन को ठीक दशा में रखने के लिए एक प्रोग्राम बना लिया जाता है और नियमानुसार प्रत्येक मशीन को समय-समय पर चैक किया जाता है । यदि आवश्यकता होती

है तो खराब पार्टस को बदल भी दिया जाता है जिससे मशीन खराब नहीं होने पाती है । मिल राइट सेक्शन के द्वारा एक चार्ट भी बनाया जाता है कि कौन-कौन सी मशीनों पर कितने समय के बाद कौन सा तेल देना है ।

मशीनों की ओवरहॉलिंग करना (Overhauling and Alignment of Machines):

मशीन को ठीक दशा में रखने, उसका जीवन बढ़ाने और उसकी परिशुद्धता बनाए रखने के लिए आवश्यक हो जाता है कि कुछ निश्चित समय के बाद मशीन की ओवर-हॉलिंग की जाए । इसमें मशीन के प्रत्येक पार्ट को खोलकर अलग कर दिया जाता है और उन्हें साफ करके तेल देकर दोबारा फिट किया जाता है ।

कार्यकियायें:

मशीन की ओवरहॉलिंग करने के लिए निम्नलिखित कार्यक्रियायें की जाती हैं:

i. खोलना:

ओवर-हॉलिंग करने के लिए मशीन के प्रत्येक पाई को खोलकर अलग कर दिया जाता है । मशीन को खोलने से पहले उसके बारे में पूरी जानकारी कर लेनी चाहिए

। यदि मशीन की कार्य-विधि के बारे में जानकारी न हो तो उसे नहीं खोलना चाहिए ।

मशीन के प्रत्येक पार्ट को खोलने के बाद बोल्ट, नट, स्क्रू और छोटे-छोटे पार्ट्स आदि को एक ट्रे में डालकर रखना चाहिए । पार्ट्स को खोलते समय साक्षी निशानों को ध्यान में रखना चाहिए । यदि मशीन पर ऐसे निशान न दिखाई दें तो अपने निशान लगाकर पार्टस को खोलना चाहिए जिससे फिटिंग वाले पार्टस को दुबारा फिट करने में आसानी रहती है ।

ii. साफ करना:

मशीन के प्रत्येक पाई को खोलने के बाद उसे साफ किया जाता है । पार्ट्स को साफ करने के लिए थोड़ी देर तक मिट्टी के तेल में डुबोकर रखा जाता है और बाद में ब्रुश या साफ कपड़े के द्वारा साफ कर लिया जाता है ।

iii. चैक करना:

प्रत्येक पाई को साफ करने के बाद उसे चैक करना आवश्यक होता है । इसमें यह देखा जाता है कि पाई, में कोई खराबी तो नहीं है । किसी पाई में कोई खराबी

दिखाई दे तो उसे ठीक कर लेना चाहिए या पाई. को बदल देना चाहिए ।

iv. तेल लगाना:

पार्टस को साफ करने के बाद उन पर तेल लगाया जाता है । पार्टस के प्रकार के अनुसार उचित ग्रेड के तेल का प्रयोग करना चाहिए । इससे पार्ट्स को जंग लगने से बचाया जा सकता है ।

v. असेम्बल करना:

पार्ट्स को साफ करने और तेल लगाने के बाद फिर से असेम्बल किया जाता है । पार्टस को फिट करने के लिए अधिक ताकत का प्रयोग नहीं करना चाहिए और जिस स्थान पर पार्ट्स को जोड़ना हो वह साफ सुथरा होना चाहिए ।

फिटिंग वाले पार्ट्स के साक्षी निशानों को ध्यान में रखकर फिट करना चाहिए । पार्ट्स को जोड़ते समय साथ-साथ चैकिंग भी करते रहना चाहिए कि पार्टस ठीक तरह से फिट हो रहे हैं कि नहीं । पूरी मशीन को असेम्बल करने के बाद चैक करना चाहिए कि वह

अपना कार्य भली भांति करती है कि नहीं । यदि कोई कमी हो तो उसे पूरा कर देना चाहिए ।

सावधानियां:

a. ओवरहॉलिंग करने से पहले मशीन के बारे में पूरी तरह से जानकारी कर लेनी चाहिए ।

b. पार्ट्स को खोलते समय साक्षी निशानों को ध्यान में रखना चाहिए । यदि ऐसे निशान दिखाई न दे तो अपने निशान लगा लेने चाहिए ।

c. पार्ट्स को साफ करने के बाद दुबारा फिट करते समय ध्यान रखना चाहिए कि उन पर मिट्टी वगैरा न लगने पाए ।

d. नट, बोल्ट, स्क्रू व छोटे-छोटे पार्टस को एक ट्रे में डालकर रखना चाहिए ।

e. पार्ट्स को खोलने या फिट करने के लिए उचित टूल्स का प्रयोग करना चाहिए ।

f. पार्ट्स को साफ करने के बाद अवश्य चैक कर लेना चाहिए कि वे कार्य करने योग्य है कि नहीं । यदि

आवश्यकता हो तो उन्हें ठीक कर लेना चाहिए अथवा बदल लेना चाहिए ।

मशीन का अलाइनमेंट करना (Alignment of Machines):

मशीन के पार्ट्स और शाफ्टों को परिशुद्धता में सेट करके बांधने को अलाइनमेंट कहते हैं । यदि किसी मशीन का अलाइनमेंट ठीक नहीं होगा तो उस पर परिशुद्धता में कार्य नहीं किया जा सकता है, मशीन अधिक पॉवर खर्च करेगी और उसके पार्ट्स भी कम समय में घिस जायेंगे जिससे मशीन जल्दी खराब हो सकती हैं । अतः मशीन का अलाइनमेंट करना अति आवश्यक है ।