Chapter -1
Element Of Estimating

Introduction ⇒ Estimating एक art है जिससे यह ज्ञात करते है कि हम जिस Project का electrification करने जा रहे है, उसमें लगने वाली सामग्री एवं total cost लगभग कितनी होगी और कार्य पुरा होने में कितना Time लगेगा। किसी भी estimator को निम्न चार शीर्षों में estimate करना चाहिए।

i) estimating of cost and quantity
ii) Analysis of cost and value
iii) Proper documentation
iv) selling aids

Purpose of estimating and Costing ⇒

किसी new Project को start करने से पहले उसके लिए आवश्यक सामग्री एवं उन पर लगने वाले लागत की जानकारी होना अति आवश्यक है अतः Programme की Complete Project तैयार करना भी उतना ही आवश्यक है क्योंकि यह Project हमारे Program को सफल execution मे एक मार्गदर्शक का work करती है।

estimating and costing के अनुसार specification purchase करने के लिए market survey करना आवश्यक होता है। detail में estimating and costing के निम्नलिखित उद्देश्य है :-

i) Work start करने से पहले सामग्री की list प्राप्त होती है। जिससे की आवश्यक सामग्री के छूट जाने की संभावना कार्य प्रारंभ करने के बाद negligible होती है।

ii) Project में cost की दुरुपयोग नही होती है।
iii) Time की बचत होती है।

Without estimating and costing के प्रारंभ किये गये work पर निम्न कठिनाईयाँ आ सकती है :-

i) Material list की अनुपस्थिती में important material की Purchase करना कठिन हो जाता है। जिससे work में effect पड़ता है।
ii) Market में थोड़ी- थोड़ी material खरीदने से money की दुरुपयोग होती है जिससे money waste होती है।
iii) उपरोक्त बाधाओं के कारण work complete होने में ज्यादा Time लग सकता है।

<u>Quality of a Good estimator</u> ⇒ Successful and esay estimating एक Good estimator and experience estimator हि कर सकता है इन्हे work मे लगने वाली सभी material का पुर्ण Knowledge होनी चाहिए अतः estimator में निम्न Quality का होना आवश्यक है :-

i) Good estimator को estimating से related solid knowledge और experience होना चाहिए।
ii) Good estimator perticular time पर side का inspection करना चाहिए।
iii) एक Good estimator को अच्छे practical knowlegdge के साथ साथ Good assumption skill भी होनी चाहिए।
iv) Project के दौरान हमेशा extension और margine के लिए उसे प्रावधान रखना ही चाहिए।
v) Material के rate से releated up to date knowledge होनी चाहिए और साथ में हमेशा rate list और catelog systematic होनी चाहिए।
vi) Market servey में expert होना चाहिए
vii) Material purchase करने में अच्छे knowledge रखना चाहिए।

Principal of Estimating and Costing ⇒

i) **Specification of materials** :- Project के estimating and costing के Time Project में लगने वाले सभी आवश्यक सामग्री की पुर्ण विशिष्ट तथा उनकी cost मालुम होनी चाहिए। बिना किसी भी knowledge के material Purchase करना loss हो सकता है।

ii) **Market cost of materials** :- material की market cost वह cost है जिस cost या rate से किसी भी time market से वह material store में ली जाती किसी भी Project के संस्थापन का estimating and costing हो जाने के बाद material का Purchase करना भी important होता है जिसके लिए market serve द्वारा किसी भी material की market cost ज्ञात करते है।

iii) **Price list** ⇒ market serve से दुकानदारो के पास से हमे material की Price list प्राप्त होती है। जिसमे दुकानदार भाव अंकित किये होते है। अत estimating and Costing के time या Purchase करते time Price list ध्यान में रखना चाहिए।

iv) **Knowledge of Purchase System** ⇒ किसी भी estimator को estimating and costing के time लगने वाले material की Purchase हेतु उसे Purchase System की पुर्ण knowledge होनी चाहिए। अगर Purchase Know-ledge होनी चाहिए। अगर Purchase knowledge न हो तो cost की Losses होती है।

v) Calculation of material and labour cost ⇒ Project के दौरान material में लगने वाली cost को material cost and labour में लगने वाली cost को labour cost कहते है। estimating and costing के time इसके बारे में Project में include होना चाहिए।

vi) Labour cost ⇒ किसी भी Project में worker में लगने वाले cost को ही labour cost कहते है। इस cost को Project के costing में include होना चाहिए। मतलब include करते है। labour cost 10%

vii) Contingencies :- किसी Project में work complete करने के दौरान कुछ ऐसे भी खर्च आ सकते है, जो material व labour cost में Contingenious रूप से वृद्धि या किसी अन्य कारणों से बढ़ सकते है। ये Contigencies cost कहलाता है इसके लिए cost में से 5% राशि अनुमानित कर ली जाती है।

viii) Overhead Charges :- किसी Project के work complete में लगने वाली आवश्यक direct material and direct labour cost के आधार पर की गई गणना के Full cost के अतिरिक्त संस्था या प्रयोजना के अनुरक्षण तथा प्रचालन तथा अन्य gov income में जो भी संभावित व्यय होती है। उसे overhead charge कहते है। overhead charge total cost भी 10% से 15% तक अनुमानित कर ली जाती है।

ix) Supervision Charge :- Project को engineer and technical technician देख रेख करते है। इसके लिए जो cost लगता है उसे supervision cost कहते है। 2% ली जाती है।

X) <u>Production Cost</u> ⇒ किसी भी Project में लगने वाली material and labour cost को तथा overhead Charge के योग को Production Cost कहते है।

XI) <u>Profit</u> ⇒ उपरोक्त Production Cost पर Profit निकाला जाता है। यह 20% से 30% तक हो सकता है। चूंकि Production का सभी कार्य Profit को ध्यान में रखते हुए किया जाता है।

XII) <u>Total Cost</u> ⇒ Production Cost जो कि material Cost labour Cost एवं Overhead Cost का योग करके प्राप्त अंतिम राशि को Total Cost कहते है।

VIII) <u>Storage Charges</u> ⇒ Project में लगने वाली material को Purchase करने के बाद Storage home में लाने व working Place तक ले जाने में जो Cost लगता है। उसे Storage Charges कहते हैं।

Imp ✡ <u>Purchase Precedure</u> ⇒ किसी विद्युत संस्थापन के क्रय विभाग का प्रमुख दायित्व है। कि वह उस संस्थान, उपयोग या परियोजना के हित में कम Cost और विशिष्ट विवरण के अनुसार material Purchase करे, यही उद्योग या संस्थान में Purchase की defination है। किसी संस्थान के लिए कम से कम मुल्यों पर अच्छे सामग्री जैसे machine, Parts of machine tools इत्यादि खरीदना Purchase विभाग का कर्तव्य है। ऐसा न करने पर या material महँगी लेने पर संस्थापन की लागत बढ़ जाती है।

Procedure Of Purchasing ⇒ इसके लिए निम्न-लिखित Process अपनाते हैं:

i) Requisition
ii) Call of Quatation
iii) Comparative Statment
iv) Purchase order

i) **Requistion** ⇒ Purchase department के first Stage में industrie managment या Project के विभिन्न विभागो से एक माँगपत्र (Requisition) send किया जाता है| different department में useful material की सर्वप्रथम list बनायी जाती है जिसमें material का complete detail size Quantity, mark, Quality आदि का उल्लेख होता है| तत्पश्चात सुची को संस्थान के Storage officer के पास भेजा जाता है। जिसे mark करके वापस Purchase department भेजा जाता है|

ii) **Call of Quatation** ⇒ Purchase department विभिन्न department से माँग पत्र प्राप्त होने पर संबधित सामग्री को आमंत्रित करता है। Quatation माँगने की निम्न विधियाँ है।

i) Seal Pack डाक के द्वारा विभिन्न वितरकों से भावपत्र का आमन्त्रण माँगना इसे Calling of Quatation कहते है|

ii) Daliy newspaper and News Channel के माध्यम से Calling of Quatation मॅगाना इसे tender notice कहते है|

iii) <u>Comparative Statement</u> ⇒ Quatation के खुलने एवं उनके marketing करने के पश्चात Purchase Clerk इन Quatation को Comparative Statement के द्वारा तैयार करता है Comparative Statement का Purpose different Statement के द्वारा प्रेरित मानो का तुलना करना है।

iv) <u>Purchase Order</u> ⇒ Purchase Officer के द्वारा Comparative Statement से स्वीकृत मुल्यो को यदि Purchase large amount में करना हो तो संस्थान के प्रबंधन संचालक या अध्यक्ष के द्वारा भी अनुमति लेनी पड़ती है। क्योकि बड़ी राशि के भुगतान के लिए संस्थान के कोष की ओर भी ध्यान देना आवश्यक है।

Chapter - 2
Domestic and Industrial wiring

Domestic wiring ⇒

i) Power wiring
ii) Light, Fan, heating equipment wiring

Industrial Wiring ⇒ इसके अन्तर्गत genrator, motor Phase changer आदि wiring आते है।

Estimating and costing of domestic wiring ⇒

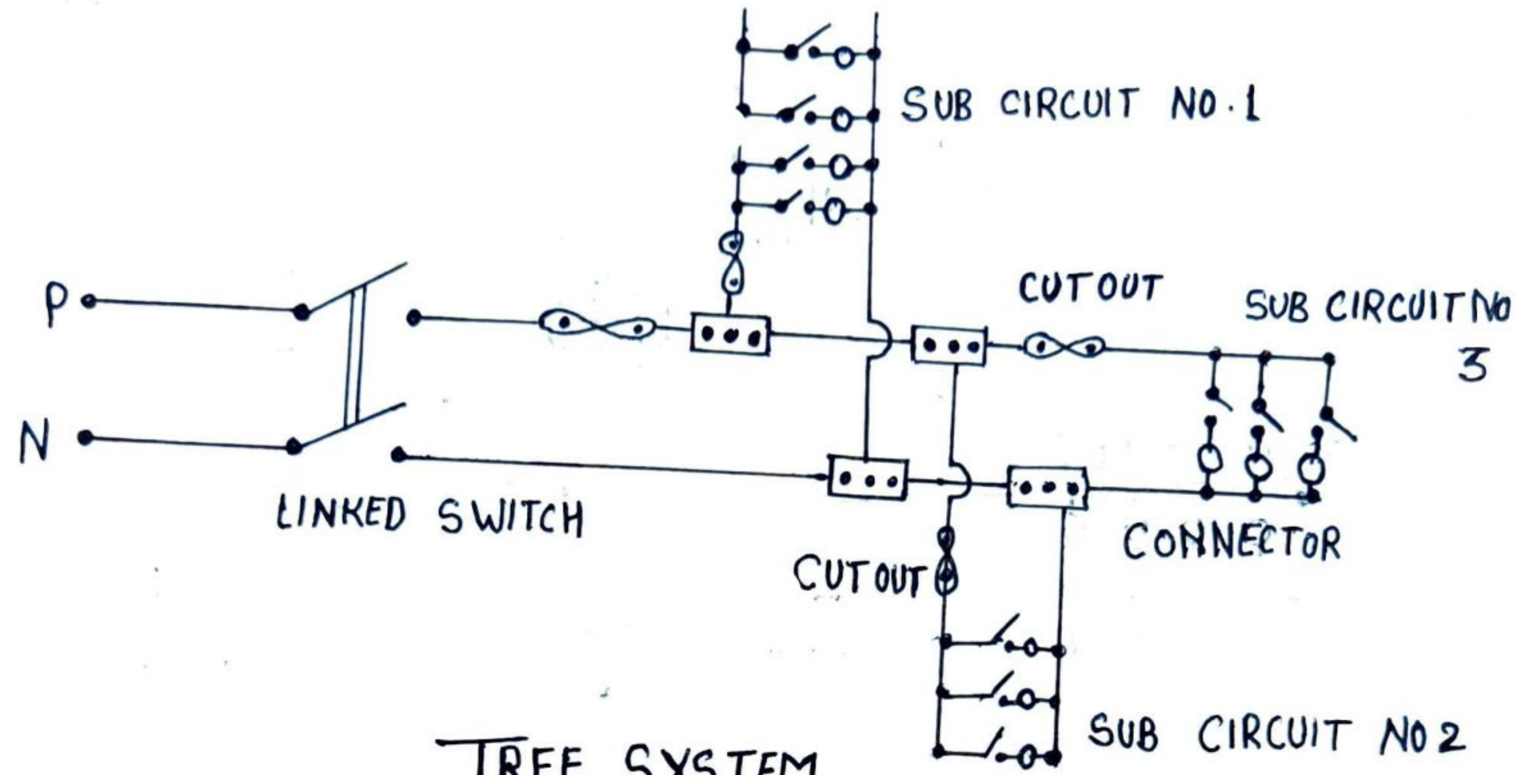
i) Wiring system, their merits and demerits
ii) Method of wiring
iii) Calculation of load in the circuit.
iv) Selection of wire size

Wiring System ⇒

i) Tree system
ii) distribution board system

i) **Tree System :-** electric distribution की इस प्रणाली में एक main branch होती है। और उसी पर से आवश्यकतानुसार अन्य sub-branch (Sub-Circuit) निकाली जाती है। प्रत्येक sub circuit पर एक fuse unit होती है। आजकल इस method का use प्रचलित नही है। क्योकि इसमें Joint अधिक हो जाते है देखने से अप्रिय होती है। सभी Points पर equals voltage

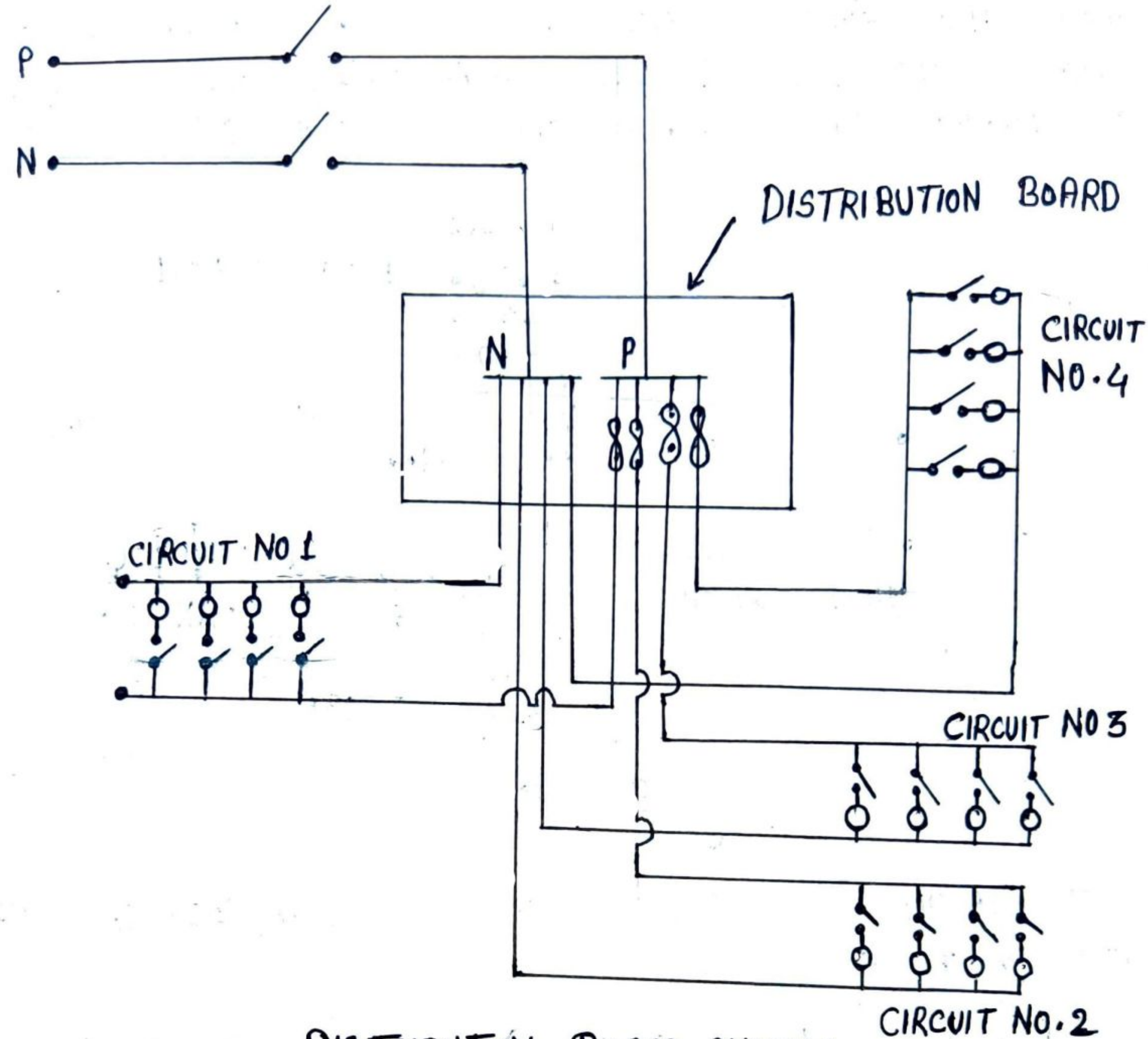
प्राप्त नही होती है। यदि कोई Circuit fault हो गया हो तो उसमें सुधार कार्य के लिए main switch off करना पड़ता है। जिससे पुरा system off हो जाता है।



TREE SYSTEM

इस CIRCUIT मे last sub circuit में lamp बहुत कम voltage प्राप्त करती है।

ii) **distribution board system** ⇒ इस प्रकार के distribution system में main switch के just बाद distribution board लगाया जाता है। जिस पर भवन मे स्थित electric point व उनकी Power के अनुसार circuit की व्यवस्था पर प्रत्येक परिपथ पर fuse भी इसी Board पर Present कर दिया जाता है। यहाँ से sub-circuit को supply दि जाती है। इसमें जोड़ नही लगाने पड़ते है। तथा आवश्यकतानुसार किसी भी circuit को Fuse निकालकर बंद कर सकते है। यह देखने में भी अच्छी होती है। इसमें सभी Point पर voltage equal होते है।



DISTRIBUTION BOARD SYSTEM

★ Imp **Point tobe Considered for selecting the Particular Type of wiring ⇒**

i) Type of load to be supplied
ii) Costing of wiring
iii) expected life of the installation
iv) expected future atteration and extension
v) type of Construction of building
vi) durability

i) Types of load to be supplied ⇒ wiring का selection इस बात पर depend करता है कि load का Types क्या है। Domestic है या industries है। Domestic wiring के लिए Chep and low power capacity की wiring करते है। तथा Power wiring के लिए durable wiring करते है।

ii) Costing of wiring ⇒ wiring के costing के बाद consumer अपने आर्थिक स्तर के according different Type के wiring में से किसी का चयन कर सकता है।

iii) expected life of the installation ⇒ जिस संस्थान की wiring करनी है उसका expected life time कितना है, इस base पर भी कम time के लिए संस्थान में Cheap एवं कम capacity वाला wiring करते है।

iv) expected future alterations and extensions ⇒ संस्थान में future में यदि कोई changes या extension किया जाना हो तो इस Base पर भी wiring का selection किया जाता है

v) types of construction of building ⇒ building की construction के base पर भी wiring की selection की जाती है। सस्ते मिट्टी, लकड़ी आदि के लिए अलग अलग wiring तथा सीमेंट, concrete के लिए अलग wiring का use किया जाता है।

vi) durability ⇒ Domestic and industrial wiring में use होने वाले conductor को select की गई current के सामने टिकना चाहिए। Conductor जल्दी गर्म नही होना चाहिए।

vii) <u>Appearace</u> ⇒ उपरोक्त सभी Quality के साथ - साथ wiring wiring दिखने में भी सुंदर एवं आकर्षक होना चाहिए। Condute wiring, batten wiring आदि सुदंर होते है।

viii) <u>Fire hazards</u> ⇒ ऐसी जगह पर जहाँ आग की खतरा हो वहाँ wooden wiring का use नही करना चाहिए। ऐसे जगह पर metal sheathed Conduit wiring करना चाहिए।

ix) <u>Atmospheric hazards like fume, dampness etc</u> ⇒

fume, moisture, आदि वाले स्थान पर water Proof wiring करना चाहिए। ताकी wiring ज्यादा समय तक उपयोग में लाया जा सके।

x) <u>Safty</u> ⇒ wiring का सबसे important मॉग यह है कि वह पुरी तरह से machine and human के लिए safe हो, ऐसी जगहो पर Conduit wiring का ही use करना चाहिए।

✡ Imp <u>Types of wiring</u> ⇒

i) Cleat wiring
ii) wooden Casing and Caping wiring
iii) batten wiring
iv) lead of metal sheathed wiring
v) subace Conduit wiring with PVC Pipe
vi) Concealed Conduit wiring with PVC Pipe

i) **Cleat wiring** ⇒ इसमें प्रयुक्त Cleat दो Part में diveded होता है indian standard के according Porcelain की Cleat case किया जाता है। नीचे के Part को wall पर लकड़ी के Plug की help से wooden screw से कस दिया जाता है। इसके अन्दर Conductor को संस्थापित करते है उसके बाद Cleat की ऊपरी भाग इस पर रखकर कस देते हैं। इस wire को दोनो Cleat के मध्य नलीदार खाँचो में स्थित रहता है।

इस wiring का use जब हमें अस्थायी wiring करनी है तब करते है तथा नमीयुक्त स्थानों पर इनका उपयोग कभी नही करना चाहिए।

Advantage ⇒

i) Cheap wiring होती है।
ii) wiring को change, extension cheak करने में आसानी होती है।

Disadvantage ⇒

i) यह स्थायी तौर पर use नही होता तथा कम durable होता है।
ii) नमीयुक्त स्थानों पर इसका use नही करते हैं।

ii) **Wooden casing and caping wiring** ⇒ ये wiring system teak (सागौन) wood का बना हुआ दो अलग - अलग Part होता है। casing में दो या अधिक खाँचे होते है। तथा Cleat wiring की तरह ही इसको दिवार से कस दिया जाता है। तथा इसमें तार को सुव्यवस्थित कर casing पर caping जो कि wood की बनी एक strip होती है ढक कर पेच या कील से फिट कर दिया जाता है। इसमें में भी (V.I.R) तथा (P.V.C) तारों का प्रयोग किया जाता है।

Advantage ⇒

i) wiring की life time अधिक होती है|
२) wiring की testing and change करना आसाना होता है|
3) Casing के groove में wire एक दुसरे से Isolate होती है| जिसमें sort circuit की chance कम होती है|

Disadvantage ⇒

i) expensive system होती है|
ii) fault cheack हेतु पुरी capping को खोलना पड़ता है|

(iii) **Batten wiring ⇒** इसे हि हम C.T.S / T.R.S / PVC sheathed wiring कहते है| इस Type की wiring में पुर्व की तरह casing के स्थान पर एक wood की batten तथा clips का use किया जाता है | इस wiring का use low voltage wiring के लिए अधिक होती है| P.V.C wire का use midium voltage तक किया जाता है| नमी युक्त तथा धुप युक्त स्थान पर C.T.S / T.R.S wiring का use किया जाता है|

Advantage ⇒

i) wiring में fault होने पर easy से maintance कर सकते है|
ii) यह wiring caping casing wiring से सस्ता, सुंदर एवं टिकाऊ होता है|

Disadvantage ⇒

i) खुले wire को mechanical fault से बचाना easy नहीं होता है।

(iv) Lead of metal Sheathed Wiring ⇒ batten wiring में प्रयुक्त wire पर यदि lead या metal का Sheath चढ़ा दिया जाए तो वह wiring इस वर्ग में आता है। इस wiring का use भी batten wiring की तरह होता है इस wiring का use हम Low voltage के लिए करते है तथा इसका use हम नमी युक्त स्थान पर भी कर सकते है।

Advantages ⇒

i) प्रभावी earthing के साथ इसे Long time तक use कर सकते है।

ii) batten wiring से ज्यादा life time and आकर्षक होती है।

Disadvantages ⇒

i) यह wiring Cleat, batten and caping Costing से expensive होती है।

ii) इसका अम्लीय and क्षारीय वातावरण में use असुरक्षित होते है।

V) Surface Conduit wiring ⇒ इस प्रकार की wiring में building की दीवारों की surface पर Conduit को wood के गुटके पर Sandal Clamp pipe hook आदि की help से wooden Screw द्वारा कस दिया जाता है। ये Conduit metalic pipe या P.V.C pipe दोनो हि पदार्थ के बने होते है। मोड के स्थान पर Conduit के band का use किया जाता है।

Advantage ⇒

i) Sort Circuit में लगने वाली आग से पुर्ण safe होती है।
ii) fault wire की maintance and change easy से होता है।

Disadvantage ⇒

i) यह सबसे expensive wiring होती है।
ii) अधिक कुशल worker की आवश्यकता पड़ती है।

vi) Concealed Conduit wiring with PVC Pipe ⇒

नाम से हि स्पष्ट है कि जब उपरोक्त प्रकार के metal and pipe के conduit wiring को wall की सतह से नीचे छिपा दिया जाता है तो इसे गुप्त conduit wiring कहते है इस wiring का main purpose wall को सजाना एवं दर्शन को बढ़ाना है। surface conduit में रखने वाली सभी precaution यहाँ भी रखी जायेगी

Advantage ⇒

i) सबसे long time wiring होता है। Compairs to other wiring
ii) दिखने में अच्छे, environment का कोई effect नही पड़ता है।

Disadvantage ⇒

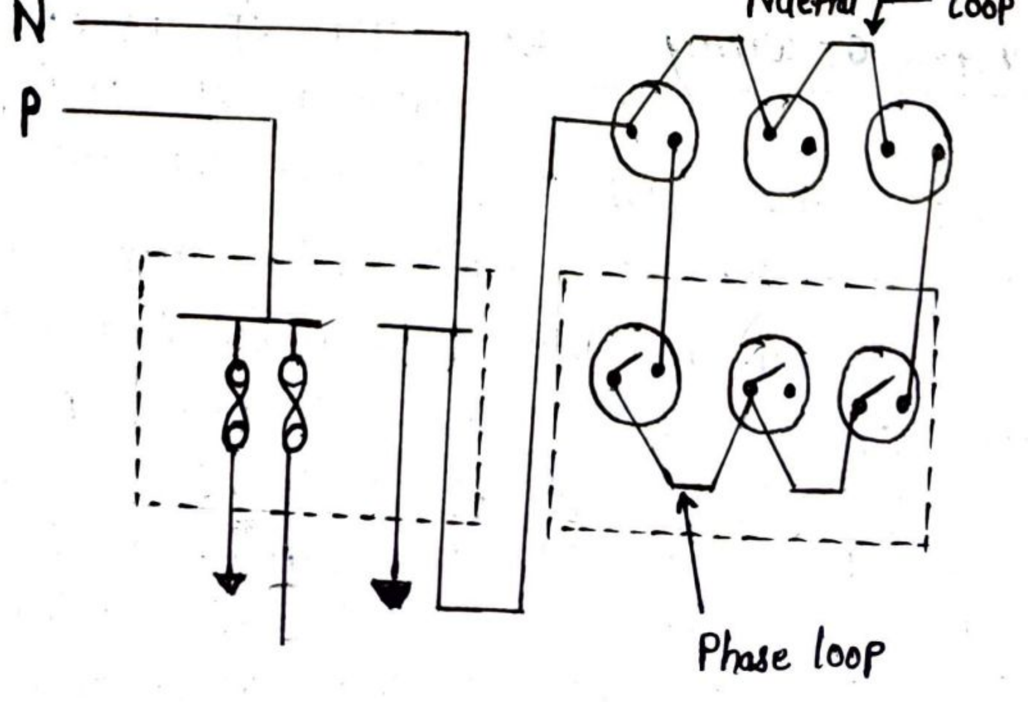
i) सबसे expensive wiring होती है।
ii) fault आने पर wiring का maintance and wire को change करना difficult होता है।
iii) अतिकुशल worker की आवश्यकता पड़ती है।

Imp Methods of wiring ⇒

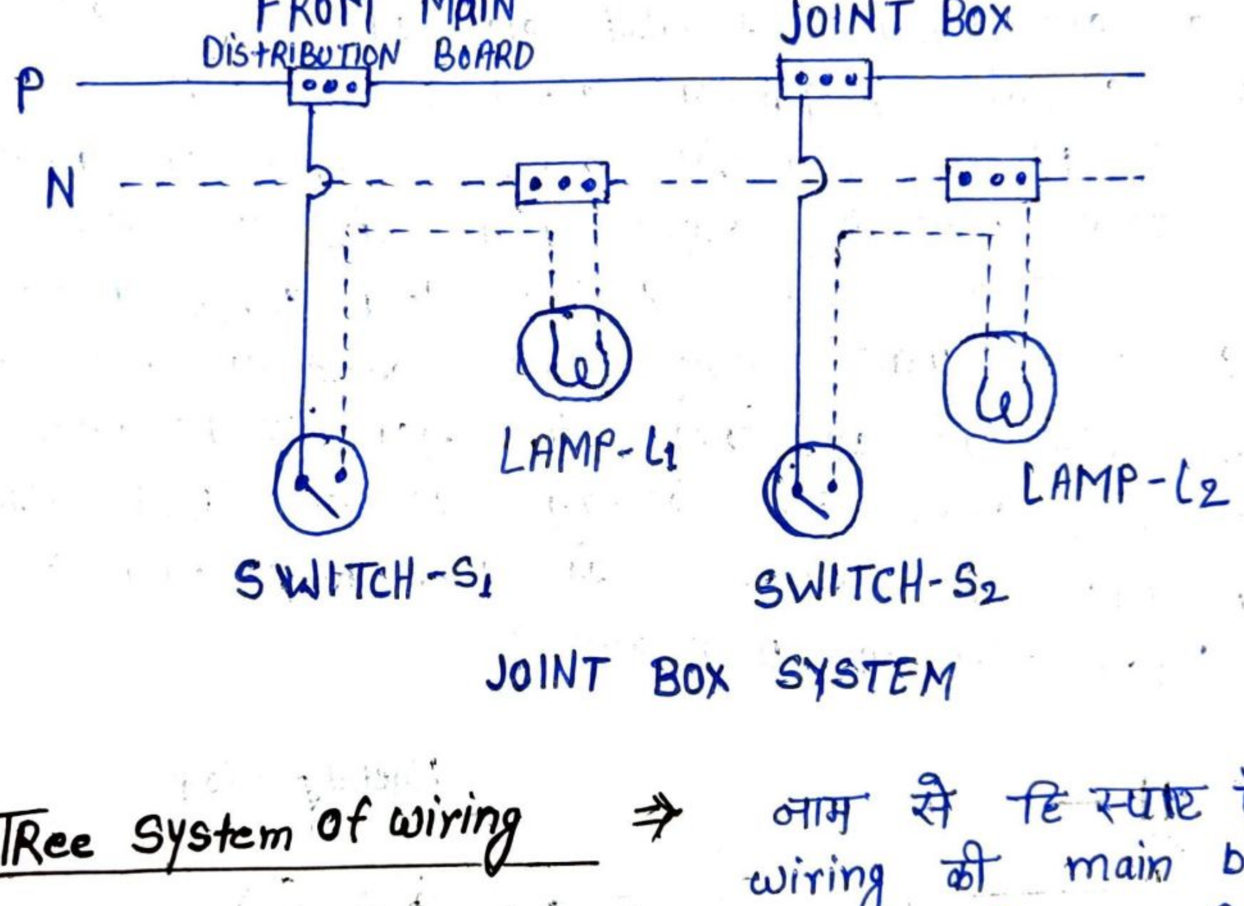
i) Looping system of wiring
ii) Joint box System
iii) Tree system of wiring

i) Looping system of wiring ⇒

Generally आजकल इसी system का use किया जा रहा है। यह easy and falult होने की Chances कम होती है। इसमें circuit के विभिन्न electric Point को circuit से जोड़ने के Phase wire को switch board पर स्थित switch से Pass किया जाता है। और कही जोड़ न लगाकर एक switch से दूसरे switch के लिए loop निकाल लिया जाता है। इस तरह सभी wire Phase wire से जुड़ जाते है। Nutral wire पर भी कही जोड़ नही लगाया जाता बल्कि एक electric Point तक ले जाने के लिए bulb holder, socket आदि के terminals से loop किया जाता है। इस तरह Nutral wire भी प्राप्त होता है।

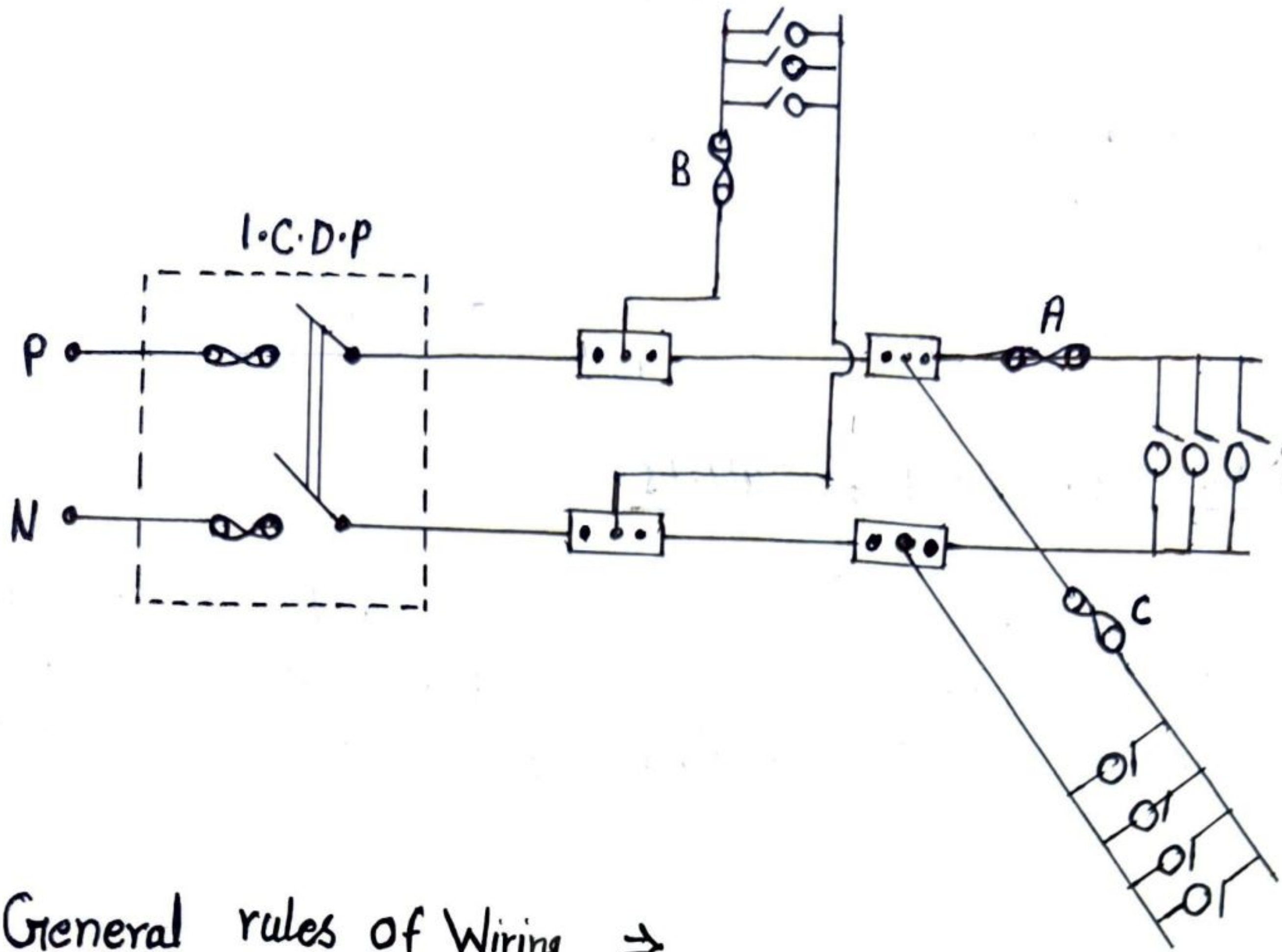


ii) Joint box system of wiring ⇒ इस method में ckt के विभिन्न Print को ckt से जोड़ने के लिए ckt के Phase wire तथा neutral wire पर Joint box संयोजित करते है जिसके अंदर Porcelain Connector लगे होते है। यह method easy एवं देखने में सुंदर होते है। इसमें wire की saving होती है इस system में wire के बहुत टुकड़े हो जाने के कारण पुनः प्रयोग नही कर सकते है। यह system का costly तो है but कम durable होती है।



JOINT BOX SYSTEM

iii) TRee System of wiring ⇒ नाम से हि स्पष्ट है की wiring की main branch से कई सारे sub branch tree की तरह निकलते हुए wiring किया जाता है। यह wiring main branch से sub branch होना प्रारंभ होता है। main branch में Procelain की connector लगा होता है। जहाँ से Phase and neutral का एक set निकालकर load को दिया गया है। इस तरह electric energy को बिच से हि tapping or branch up करके प्राप्त कर लिया जाता है। इसमें संपुर्ण wiring में voltage equal नही होता है। last Point पर कम voltage प्राप्त होता है।



General rules of Wiring ⇒

i) Rule for energymeter, switches, Distribution Board etc ⇒

i) building की internal wiring में light fan point के लिए अलग-अलग circuit एवं power equipment के लिए पृथक circuit बनाना चाहिए, साथ हि, इनका switch board भी अलग होना चाहिए।

ii) किसी भी building में energy meter की light को इतनी रखनी चाहिए की reading easy से ले सके अत: फर्श से इसे 1.5 m पर रखी जाती है।

iii) energy meter के तुरंत बाद main switch को लगाना चाहिए। जिसकी hight 1.85 होनी चाहिए।

2) Rule for switching Arrangement for light & fan:-

i) switch को फर्श से सुविधाजनक hight 1.3 m में लगाना चाहिए।

ii) building की सीढ़ी एवं big hall में two way switch लगाना चाहिए।

iii) switch board को building तल से 1.25 m की ऊचाई पर लगाना चाहिए।

iv) sleeping room में दो light and fan control switch लगाना चाहिए दुसरा switch bed के पास होना चाहिए

v) Light fan एक हि circuit में होना चाहिए और max 10 Point एक हि ckt में होना चाहिए।

iii) Rules for Socket Outlets ⇒

building के wiring में use plug and socket outlet 3 pin वाले होनी चाहिए तथा 3rd pin जो earthing pin है। अच्छी तरह से earthing system से connect होना चाहिए।

☆ Imp Calculation total load ⇒

i) electric bulb Point	-	60 W
ii) Tube light Point	-	40 W
iii) fan Point	-	60 W
iv) Socket	-	100 W
v) Mercury light	-	125 W
vi) 15 Amp Socket	-	1000 W
vii) exhaust fan	-	250 W

Max Voltage drops ⇒

Supply voltage	max voltage drop
100 Volt	3 Volt
200 Volt	5 Volt
230 Volt	5.6 Volt
250 Volt	6 Volt

Que1 ⇒ एक building की wiring में लगे cable जिसकी length 30 m है। उस पर 30 Ampear का भार देना है Supply voltage 230 volt ac, single phase 50 Hz है Cable का size Calculation किजीए?

Solve ⇒ दिये गई supply voltage के लिए maxo voltage drop 5.6 होगा।

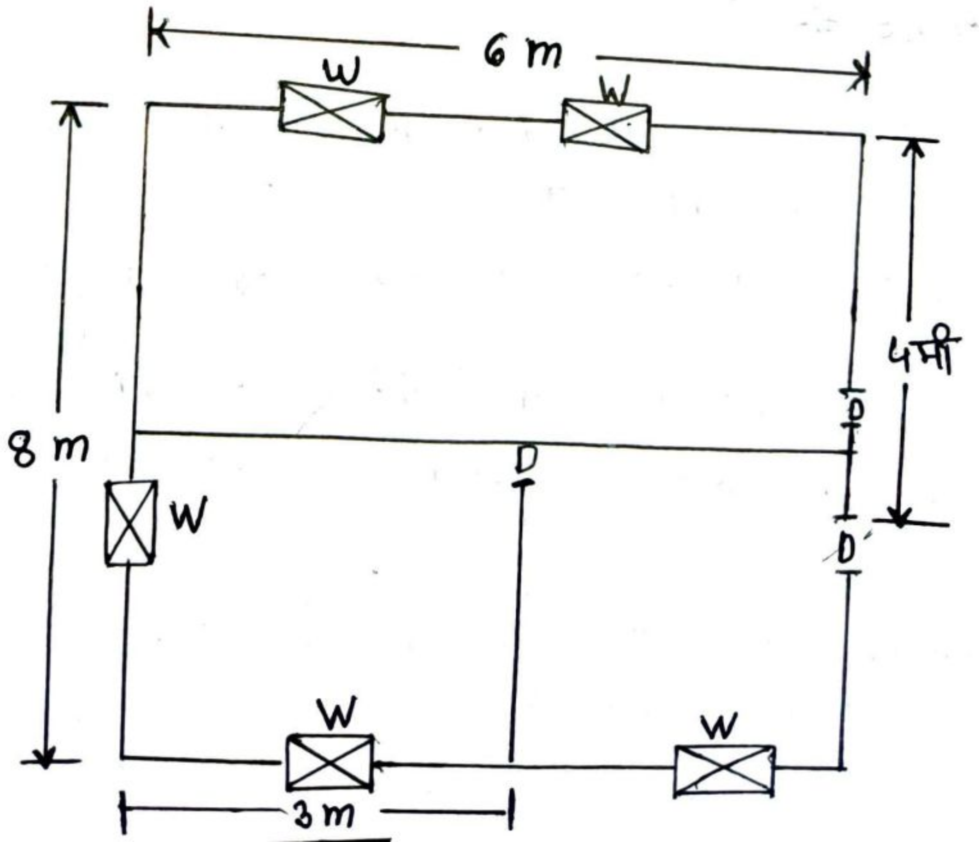
for 30 m के लिए 2% of supply voltage is = 1V

so

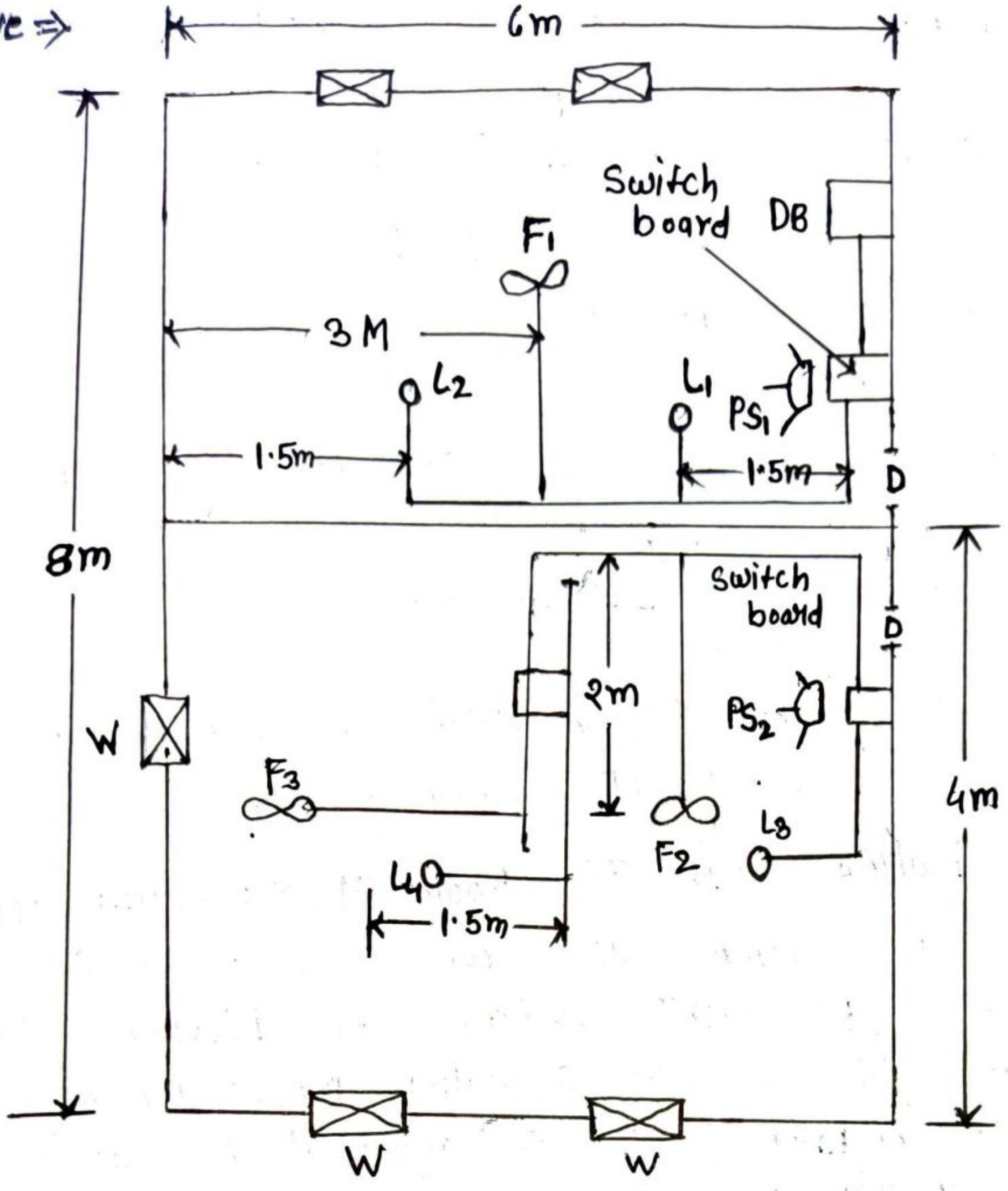
$$= \frac{30}{5.6} = 5.35 \text{ volt}$$

अतः 5.35 volt drop के लिए 7/1.70 mm and size 16mm² वाली एल्युमिनियम conductor use होगा।

Que2 ⇒ एक building जिसके हर Room में एक lamp point एक plug point और roof पे एक fan point लगाते हुए TRS इसका electric ckt Diagram बनाकर Needed materials के लिए estimating and costing कीजिए जबकि roof की hight 3.25 m है। material का specification भी दीजिए जिसका plan diagram नीचे में दिया है।



Solve ⇒



Assumptions ⇒

i) हर एक room मे lamp and fan and Socket Point 6W 60W, 100W की होगी।

ii) Distribution Board की hight floor से 1.5 m होगी।

iii) Switch board की hight floor से 1.35 m होगी।

iv) Roof से 0.5 m नीचे wiring horizontally run करेगी।

v) building में Batten wiring के लिए T.R.S Cable use किया जाता है।

i) Calculation of Points ⇒

Room 1	2 Light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt
Room 2	1 Light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt
Room 3	1 Light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt

total Point = 4 light + 3 fan + 3 socket
= 10 Point

ii) Calculation of each Point Load ⇒

fan Point = 3×60 = 180W
light Point = 4×60 = 240W
socket Point = 3×100 = 300W

Total Load Power = 720 W

iii) Calculation of size of Conductor ⇒

We know Current = $I = P/V$

$$I = \frac{720}{230} = 3.13 \text{ Amp}$$

3.13 Amp के ~~लिए~~ T.R.S Cable = 3/1.299 mm का cable use करेंगे क्योंकि उसकी current capacity 3.75 Amp है।

iv) Calculation of length of batten ⇒

A Drop Down length ⇒

① Distribution board का length

= total hight − D.B की hight floor से

= 3.25 − 1.5 = 1.75 m

ii) length of switch board ⇒

⇒ 3.25 − 1.35 m

⇒ 1.9 m

So length of 3 switch board = 3 × 1.9

= 5.7 m

iii) Drop Down length of bulb = 3.25 − 2.5

= 0.75 m

So length of 4 bulb = 4 × 0.75

= 3 m

iv) Drop Down lenght of fan = 0.5 m

So length of 3 fan = 3 × 0.5

= 1.5 m

total Drop Down length

1.75 + 5.7 + 3 + 1.5

= 11.75 m

v) Calculation of batten running horizontally at roof and walls ⇒

Note - from DB to switch Bord length = 0.5 m

	wall	wall	roof		total
R-1	3.5 (4−0.5)	4.5	2m	=	10 m
R-2	2.5 m	1.5 m	2m	=	6 m
R-3	2.5 m	0 −	2m	=	6 m

So total length = 20.5

and = 20.5 + 0.5

Horizontal running batten = 21 m

and total length =

⇒ Drop Down length + horizontal length

$\Rightarrow 11.95 + 21$

$\Rightarrow 32.95\ m = \simeq 33\ m$

10% waste $= \frac{33 \times 10}{100} = 3.3$

So again length $= 33 + 3.3$

$= 36.3\ m$

Joint पर 10% Conductor Cut हो जाता है। इसलिए 10% waste Add करते हैं

length of T.R.S Conductors ⇒

conductor is our 3 times of batten

क्योंकि 1 wire Phase, 1 wire neutral and 1 wire earthing होता है so - $3 \times 36 = 108\ m$

Costing

S No	Specification of material	Qty	rate	Cost
1	D.P.I.C main Switch 15A 250V with fuse	1 nos	60RS/nos	60/-
2	TRS Conductor single core 3/1.29mm Cu Conductor 250 V grad	108m	120RS/100m	129.6RS
3)	40 SWG Cu earth wire	1/2 kg	60RS/kg	30RS
4)	Tumbler switch 5A, 250V Single Pole backlite Surface	10 nos	3 RS/nos	30 RS
5)	Batten holder 5A, 250V with	4 nos	3 RS/nos	12 RS
6)	silling rose twin Plate type 5A, 250V	3 nos	2.50 RS/nos	7.5RS
7)	3 Pin socket 5A, 250V with surface backlite	3 nos	3RS/nos	9 RS
8)	teak wood Pice	36 m	25RS/100m	9 RS /-
9)	Board of teak wood 25 X 30 cm	4 nos	5RS/nos	20 RS/-
10)	teak wood round block of 10cm dia-	7 nos	1 RS/nos	7 RS/-
11)	Plug of wood 25/19mm² and 38 mm long	80 nos	10 RS/100nos	8 RS/-

S.No	Specification of material	Qty	rate	Cost
12)	wiring clippin.			
	21 mm →	1 Packet	4 RS / Pack	4 RS
	38 mm →	1 -11-	5 RS / Pack	5 RS
13)	Iron Screws			
	38 mm →	8 nos	30 RS / 100 nos	2.4 RS
	25 mm →	75 nos	20 RS / 100 nos	15 RS
	19 mm →	26 nos	10 -11-	2.6 RS
14)	Nails 12 mm	250 g	50 RS / kg	12.5 RS
15)	Cement, Sand, and Paint	10 m.m	20 RS	20 RS
	So Total Cost →			383.6 RS

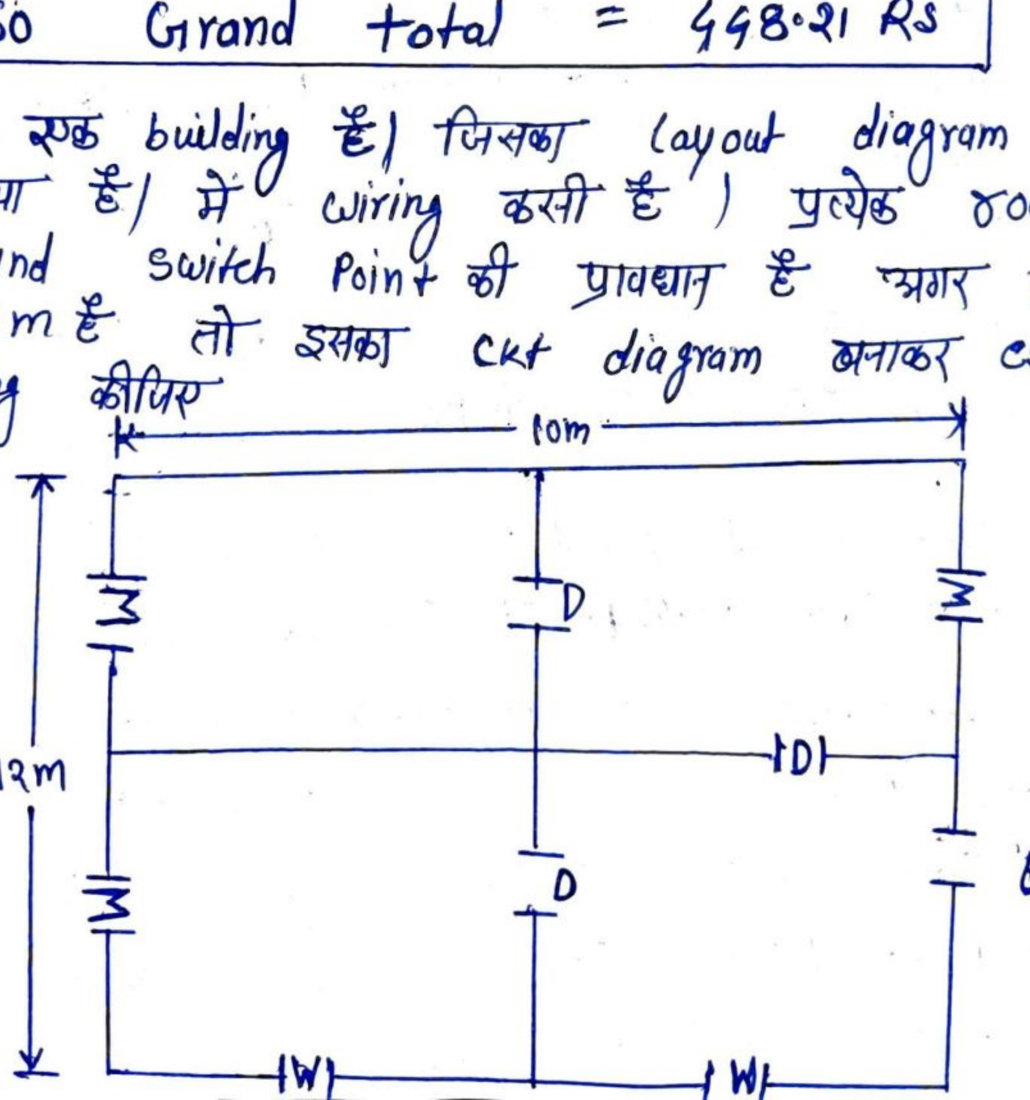
5% Contigensis Charges ⇒ 19.18 RS

10% Of Labour Cost ⇒ 38.36 RS

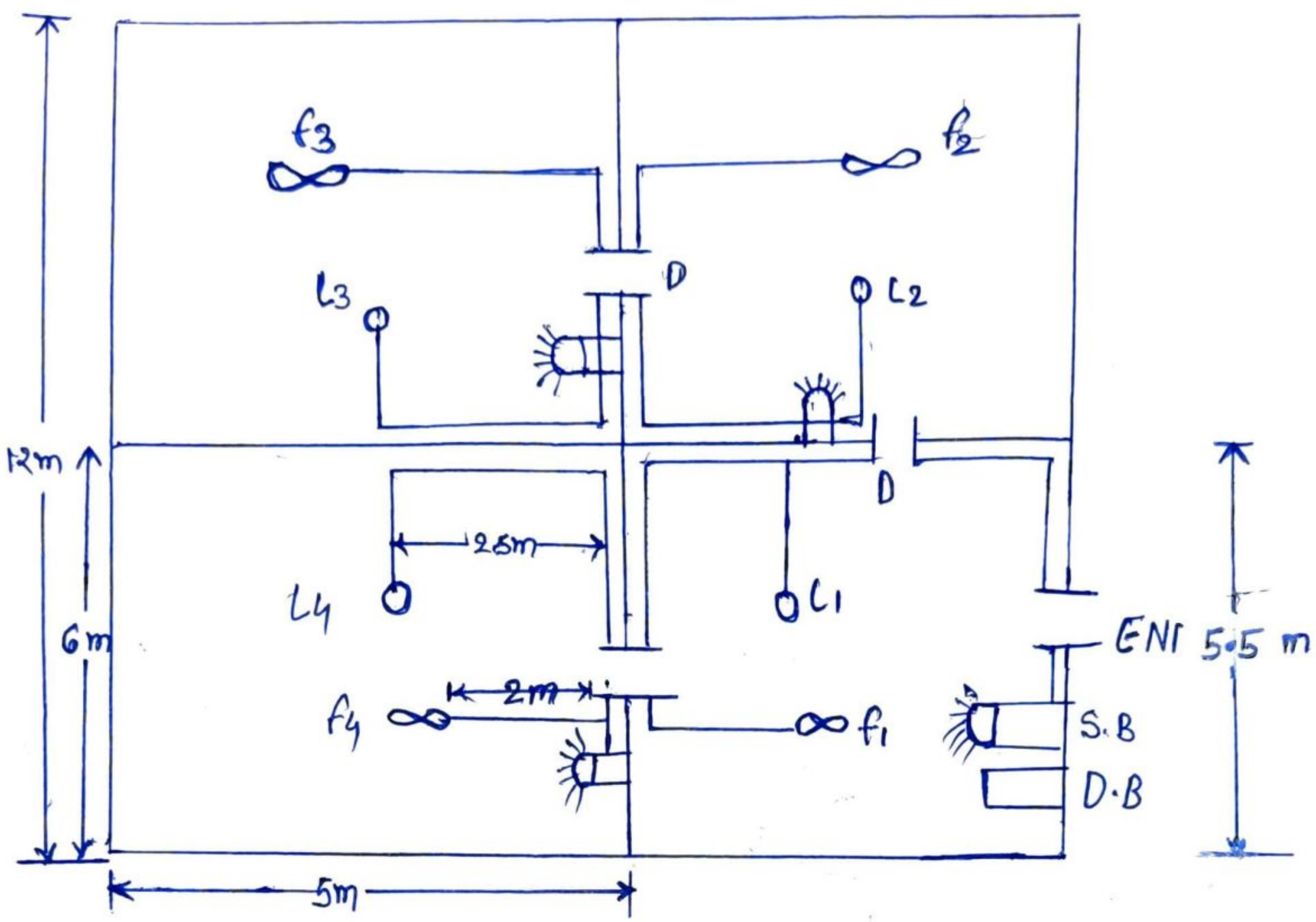
2% Supervision Charges ⇒ 7.672 RS

So Grand total = 448.21 Rs

Que ⇒ एक building है। जिसका layout diagram में show किया गया है। में wiring करनी है। प्रत्येक room में light fan and switch point की प्रावधान है अगर roof की hight 3.75 m है तो इसका ckt diagram बनाकर estimating and costing कीजिए



Solve ⇒



Assumption ⇒

(i) प्रत्येक room में एक light, fan, and socket है जो 60W 100 w की है।

(ii) roof की hight given है जो 3.75 m है।

(iii) D.B की hight floor से 1.5 m होगी।

iv) S.B की hight floor से 1.35 होगी

v) roof से wiring 0.5 m नीचे horizontaly run करेगी।

vi) supply voltage 230 v है।

vii) building में batten wiring use ~~किया~~ जा रहा है।

viii) bulb की hight 2.5 m floor से तथा fan की hight 0.5 m होगी।

i) <u>Calculation of Points ⇒</u>

Room 1	1 light Pt (Point)	1 fan Pt	1 Socket Pt
Room 2	1 light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt
Room 3	1 light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt
Room 4	1 light Pt	1 fan Pt	1 Socket Pt

total Point = 4 light + 4 fan + 4 Socket

= 12 Point

ii) <u>Calculation of each point load ⇒</u>

fan point = $4 \times 60 = 240$ W

Light Point = $4 \times 60 = 240$ W

Socket Point = $4 \times 100 = 400$ W

total Power = 880 W

iii) <u>Calculation of size of Conductor ⇒</u>

We know Current $I = \frac{P}{V}$

$$I = \frac{880}{230}$$

$$I = 3.82 \text{ Amp}$$

3.82 Amp के लिए Cu Conductor 1/0.44 mm Conductor का use करेगे क्योकि उसकी Current Capacity 3.82 Amp है।

iv) <u>Calculation of length of batten</u>

A) <u>Drop Down length ⇒</u>

i) length of distribution board ⇒

⇒ 3.75 − 1.5

⇒ 2.25 m

ii) <u>Calculation of switch board</u> ⇒

= 3.75 − 1.35

= 2.4 m

so length of 4 S.B is = 4×2.4

= 9.6 m

iii) <u>Length of bulbs</u> ⇒

3.75 − 2.5 = 1.25

length of 4 bulbs = 4×1.25

= 5 m

iv) <u>Length of fan point</u> ⇒ 0.5 m

Length of 4 fan pt = 4×0.5

= 2m

so total Drop-Down length

= 2.25 + 9.6 + 5 + 2 + 0.5

= 19.35 m

v) <u>Calculation of Horizontal running batten</u> ⇒

	wall	wall	roof	total
Room-1	5.5+3 = 8.5m	5m	2m	15.5 m
Room-2	2.5 m	3m	2m	7.5 m
Room-3	2.5 m	3m	2m	7.5 m
Room-4	2.5 m	3m	2m	7.5 m
				38 m

total Horizontal length = 38 m

So

Drop Down length + HZ length

19.35 + 38

= 57.35 m

10% Wastage (खराब) = 5.7 m

So total length = 57.35 + 5.7

= 63.05 m

vi) <u>Length of Cu Conductor</u> ⇒ 3×63.05

= 189.15 m

Costing ⇒

S.No	Specification of material	Quantity	rate	cost	Remand
i)	DPIC main Switch 15A 230 V with fuse unit	1 nos	60 rs	60 RS	
ii)	Cu Conductor single core 250V grid	189 m	150/100m	283.52	
iii)	40 swg earth wire	1/2 kg	60 RS/kg	30 RS	
iv)	Tuemblur switch 5A 230V single pole backe-light surface	12 nos	3RS/nos	36 RS	
v)	3 Pin Socket 5A 230V	4 nos	3 RS/nos	12 RS	

	Specification of material	Quantity	rate	Cost	Remand
vi)	Batten holder 5A, 250V Backdight Surface	4 nos	3 Rs/nos	12 RS	
vii)	Celling Ros ~~ti-प्लेट~~ type 5A, 250V, Backe-light surface	4 nos	3 Rs/nos	12 RS	
viii)	Teak wood Pices	63m	30 RS/p0m	19 RS	
ix)	board of teak wood 25x30 cm	5 nos	5 Rs/nos	25 RS	
x)	teak wood round block of 10 cm diameter	8 nos	1 Rs/nos	8 RS	
xi)	Plug of wood 25/19 mm^2 and 38 mm long	80 nos	10 RS/100 nos	8 RS	
xii)	wiring Clip pin				
	31mm	1 Packet	4 RS/Packet	4 RS	
	38mm	—"—	5 RS/PCK	5 RS	
xiii)	Iron screw				
	38 mm	8 nos	30 RS/100 nos	2.4 RS	
	25 mm	75 nos	20/100 nos	15 RS	
	19 mm	26 nos	10 RS/100 nos	2.6 RS	
xiv)	coils 12mm	250g	50 RS/kg	13 RS	
xv)	Cement Cent and Paint	Lum-sum	30 RS	30 RS	

total Cost - 577 RS

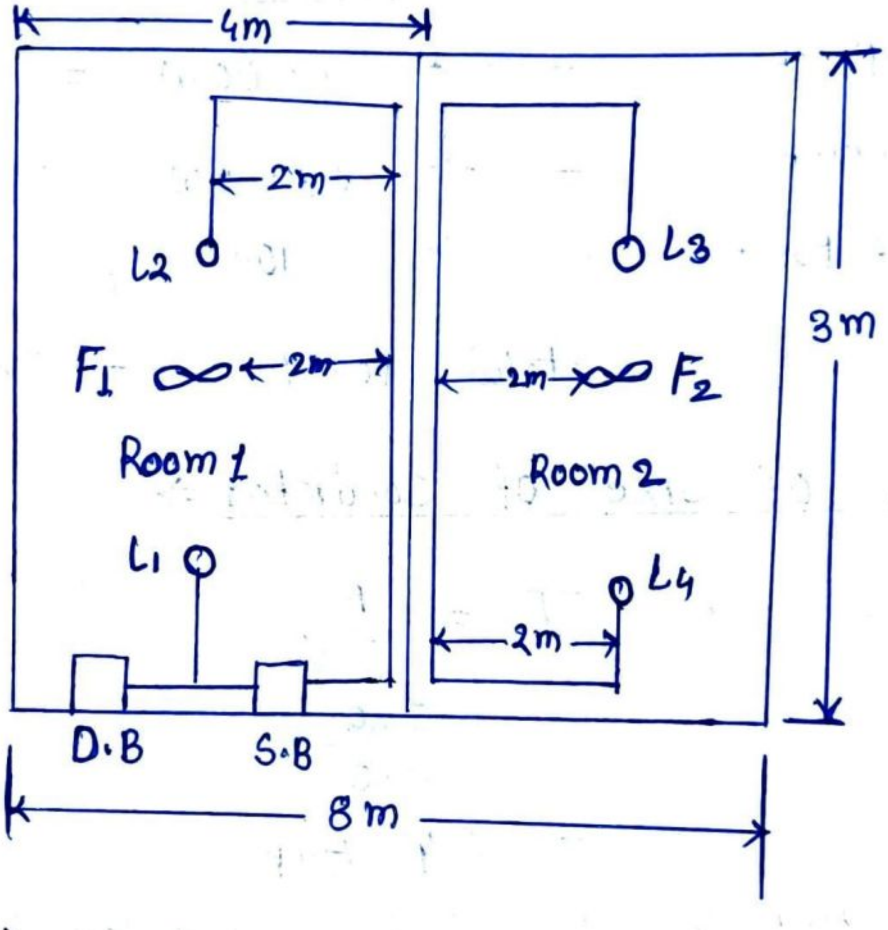
5 % Contigenous Charge → 28.85
10 % labour Cost → 57.7
2 % Super vision Charge → 11.54

Grand total ⇒ 675.09 RS

Que ⇒ estimating के द्वारा Consumer के building के Electrical installation मे लगने वाले material की list and इसकी Costing Calculate कीजिए। Consumer की Supply voltage 230V. 50HZ 1-ϕ AC है। जिसका circuit diagram दिखाया गया है। installation में लगने वाले Points है -

i) Light Points - 4
ii) Plug Points - 2
iii) fan Points - 2

Solve :-



Assumption ⇒

i) प्रत्येक room में दो Light and एक fan and एक plug लगे होते है जिसकी Capacity 60W, 60W, 100W है।
ii) D.B से floor से hight 1.5 m होगी।
iii) roof कि hight 3.25 m लेते है।
iv S.B से floor से hight 1.35 m होगी।
v) roof से wiring 0.5 नीचे horizontaly run करेगी।
vi) building से batten wiring use किया जाता है।

i) Calculation of Points ⇒

Room-1	2 light point	1 fan point	1 socket point
Room-2	2 light point	1 fan point	1 socket point

total points = 4 light + 2 fan + 2 socket

= 8 points

ii) Calculation of load of each points ⇒

Light point ⟶ 4 × 60 W = 240 W

fan point ⟶ 2 × 60 W = 120 W

socket point ⟶ 2 × 100 W = 200 W

total Power = 560 watt

iii) Calculation of size of conductor ⇒

we know $I = P/V$

$= \frac{560}{230}$

= 2.43 Amp

2.43 Amp के लिए T.R.S Conductor his capacity 3/1.29 mm and 3.75 Amp है we are used

iv) calculation of length of batten ⇒

Drop Down length ⇒

i) length of distribution board = 3.25 - 1.5

= 1.75 m

ii) length of switch board ⇒

3.25 − 1.35

= 1.9 m

So length of 2 S.B = 2 × 1.9

= 3.8 m

iii) length of bulb = 3.25 − 2.0

= 1.25 m

So length of 4 bulb = 4 × 1.25

= 5 m

iv) length of fan = 0.5

length of 2 fan = 2 × 0.5

= 1 m

total Drop Down length =

= 1.75 + 3.8 + 5 + 1 + 0.5

= 12.05 m

v) Calculation of horizontal running batten ⇒

	wall	wall	roof	total
Room-1	5.5	3m	2m	10.5m
Room-2	4m	3m	2m	9m
				19.5 m

Drop Down length + Horizontal running length

12.05 + 19.5m

= 31.55 m

10 % of wastage = 3.15

So total length = 31.55 + 3.15 = 34.60 m

vi) length of T.R.S Conductor = 3 × 34.6

= 103.8 m

Costing ⇒

SNo	Specification of material	Quantity	rate	cost	Remands
1	D.P.IC switch 15A, 230V with fuse unit	1 nos	60rs/nos	60 RS	
2	T.R.S Conductor single core 3/19.9 mm and 3A	104 m	150Rs/100 m	150 RS	
3	40 swg earth wire	1/2 kg	60RS/kg	30 RS	
4.	Tumbler switch 5A, 230 1-Pole with backelite surface	8 nos	3Rs/nos	24 RS	
5.	Celling rose twin plate 5A 250V Backelite surface	2 nos	4Rs/nos	8 RS	
6	3 Pin Socket 5A, 230V	2 nos	3RS/Nos	6 RS	
7	Batten holder 5A, 250V Backelite surface	4 nos	3RS/Nos	12 RS	
8	teak wood pice	35 m	25Rs/100 m	9 RS	
9	board of teak wood 25×30 Cm	3 nos	3RS/nos	9 RS	
10	teak wood round block 10 cm diameter	7 nos	1Rs/nos	7 RS	
11	Plug of wood 25/19 mm² and 30 m long	80 nos	10RS/100 m	8 RS	
12	wiring clip pin 38 mm 19 mm	1 Packet 1 Packet	4 Rs/Pack 5RS/Pck	4 RS 5 RS	
13.	Coils 12 mm	200 g	50RS/kg	13RS	
14	Cement, cent and paint	lum sum	30RS	30RS	

Total cost - 374 Rs

5 % of Contigenious Charge → 18.7 Rs

10 % of labour Charge → 37.4 Rs

2 % of Supervision Cost → 7.48 Rs

Grand total = 374 + 18.7 + 37.4 + 7.48

Grand total Cost = 437.58 RS

Grand total cost ≃ 438 RS

Industrial wiring

Categories ⇒

i) Machine wiring for workshop
ii) Industrial installation
iii) Pump house wiring
iv) floor mill wiring
v) Heating equipment wiring

Determination of Input Power of moter ⇒

S NO	Motor rating	Efficiency range
1)	Less than 1 B.HP	0.5 to 0.65
2)	1 to 2 B.H.P	0.7 to 0.75
3)	2.5 to 5 B.H.P	0.75 to 0.8
4)	5 to above	0.8 to above

$$\text{Input Power (watt)} = \frac{\text{Output}}{\text{Efficiency of moter}}$$

$$\boxed{\text{I/P Power} = \frac{\text{Rated B.H.P} \times 735.5}{\eta_m}} \; \omega$$

i) **for D.C moter ⇒**

$$\text{I/P Power} = \frac{\text{Rated H.P} \times 735.5}{V \times \eta}$$

for example ⇒ 400 V . 10 HP के लिए D.C Motor जिसकी Efficiency 80% है Current की गणना कीजिए।

$$I = \frac{HP \times 73.5}{V \times \eta}$$

$$= \frac{10 \times 73.5}{400 \times 0.8}$$

$$\boxed{I = 23 \text{ Amp}}$$

for 1-ϕ AC motor ⇒

$$\text{Input Power} = \frac{\text{Rated Power of motor in B.HP} \times 735.5}{V \times \eta_m \times \cos\phi}$$

for example ⇒ 2 H.P के 1-ϕ motor के लिए 230 V. 0.8 Power factor के motor की efficiency 70% है। तो Current की Value क्या होगी।

$$I = \frac{2 \times 735.5}{230 \times 0.7 \times 0.8}$$

$$\boxed{I = 11.4 \text{ Amp}}$$

for 3-ϕ AC motor ⇒

$$\text{input Power for Per line} = \frac{\text{Power in B.HP} \times 735.5}{\sqrt{3} \times V \times \eta_m \times \cos\phi}$$

$$\text{I/P Power for Per Phase Value} = \frac{\text{Power in BHP} \times 735.5}{3 \times V \times \eta_m \times \cos\phi}$$

for example ⇒ 3-ϕ, 400V, 10 HP, 0.85 Pf के लिए motor की efficiency 0.8 है। Input current calculate कीजिए ?

$$\text{Per line I/p Current} = \frac{10 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8 \times 0.85}$$

$$I = 15.6 \text{ Amp}$$

2) Determination of Size Of Conductor ⇒

S.No	Value of input current	Calculation of size of Conductor
i)	23 Amp	7/.915 mm Cu Conductor (Current Capacity is 28 Amp) or 1/2.80 mm al Conductor (27 Amp)
2)	11.4 Amp	3/.915 mm Cu Conductor (15 Amp Current Come Capacity) or 1/1.80mm Al conductor Same current Capacity
3	15.6 Amp	7/.736 mm Cu Conductor (20 Amp Current Capacity or 1/2.24 mm Al Conductor for same rating of current

Que ⇒ In a workshop 10 HP, 3-ϕ 400V 50HZ 1440 rpm motor have to been installed calculate the size of conductor for wiring of motor where motor efficiency is 90% and pf 0.8 lag.

Solve ⇒

Given data -

O/P Power = 10 HP

ϕ = 3

Voltage = 400V

P.f = 0.8 lag

Efficiency η = 0.9%

full load line current = $\frac{B.H.P \times 735.5}{\sqrt{3} \times V \times \eta \times Pf}$

$= \frac{10 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.9 \times 0.8}$

I_L ⇒ 14.74 Amp

total current = 1.5 × full load current

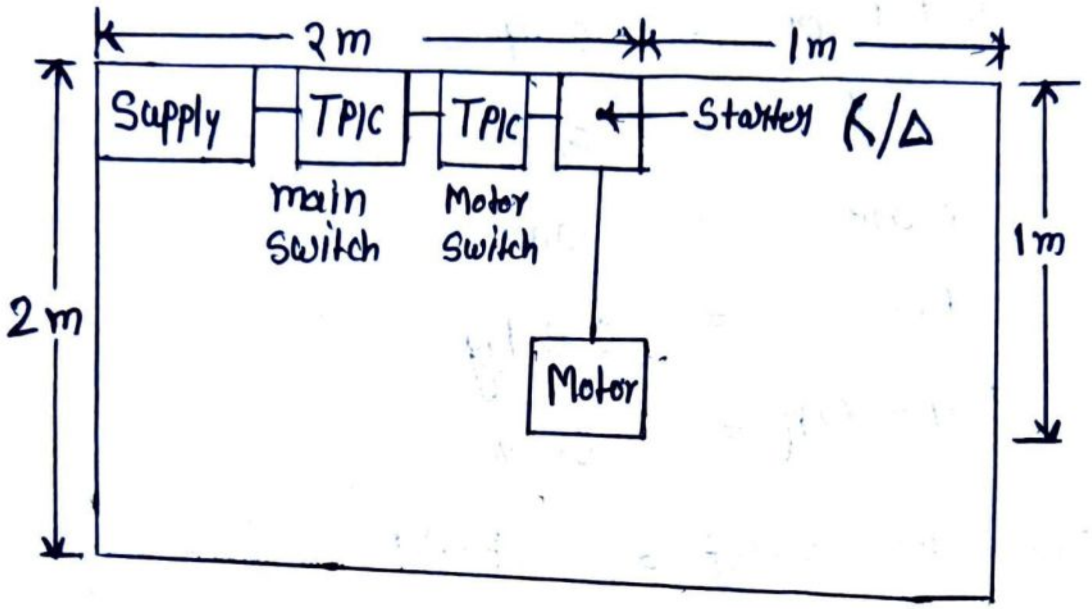
= 1.5 × 14.74

I_T = 22.11 Amp

The conductor we are using of us conductor 7/.915 mm which current carrying capacity is 28 Amp and our total current is 22.11 Amp.

Imp Que ⇒ In a agreeculture pump house 5 HP. 400V 50 HZ, 3-ϕ Pump motor of 3m X 2m X 2.5 m have to be installed.

Draw the wiring diagram of Pump house and estimating and costing of needed material to be installed.



Solve: -

Assumption ⇒

i) P.f Cosϕ is 0.8

ii) Efficiency is $\eta = 0.8$ for 5 HP Motor

iii) Main switch motor switch and Starter की floor से hight 1.5 m है।

iv) Surface type Conduit wiring use किया जा रहा है। and hight of wiring from the floor is 2m

v) wiring में single Pole Al Cable P.V.C use किया जाता है

vi) Installation foundation of motor hight from the floor is 20 cm

Calculation Of Current ⇒

Line current $I_{load} = \dfrac{HP \times 735.5}{\sqrt{3} \times \eta_m \times V \times Pf}$

$$I_L = \frac{5 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8 \times 0.8}$$

$$\boxed{I_L = 8.295 \text{ Amp}}$$

Starting Current Of motor ⇒

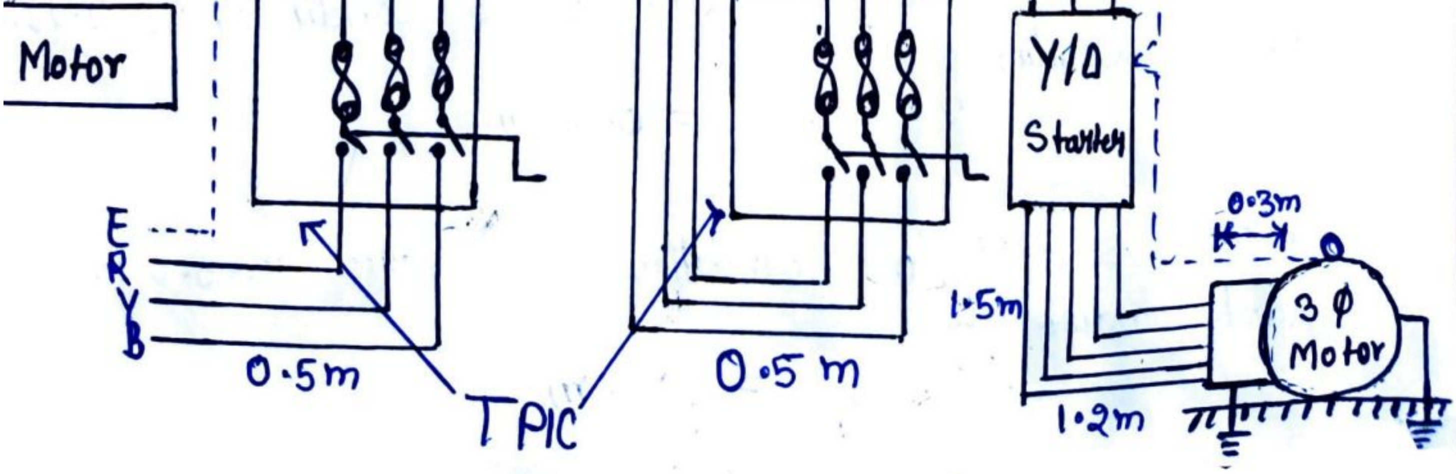
$$= 1.5 \times I_L$$

$$= 1.5 \times 8.293$$

$$\boxed{I_S = 12.45 \text{ Amp}}$$

Al Cable 2·15 mm² and Cu metal carring capacity is 15 Amp from the table

Circuit diagram ⇒



1) Calculation of length of Conduit ⇒

i) from main switch to motor switch 19mm hard Conduit ⇒

$0.5 + 2.5$

$\Rightarrow 3m$

ii) from motor switch to Starter 19 mm soft Conduit

$\Rightarrow 0.25\ m$

iii) from starter to motor foundation 25 mm hard Conduit ⇒

$1.5 + 0.3 + 1.2 + 0.3$

$\Rightarrow 3.3\ m$

iv from foundation to motor terminal 25 mm soft Conduit ⇒

1 m

2) Calculation of length of Conductor ⇒

i) from main switch to motor switch 3 conductor Conduit of 3m hard

$= 3 \times 3 = 9m$

ii) from motor switch to starter 3 Conductor in 0.25m Soft Conduit

$3 \times 0.25 = 0.75\ m$

iii) from starter to foundation 6 condute in 3.5 m hard Conduit ⇒

$6 \times 3.3 = 19.8\ m$

iv) from foundation to motor terminal Conductor in 1 m Soft Conduit

$$= 6 \times 1 = 6 m$$

So total length of Conductor is

$$= 9 + 0.75 + 19.8 + 6$$

$$= 35.55 m$$

10 % wastage = 3.55

So total length = 35.55 + 3.55

= 39.105 m

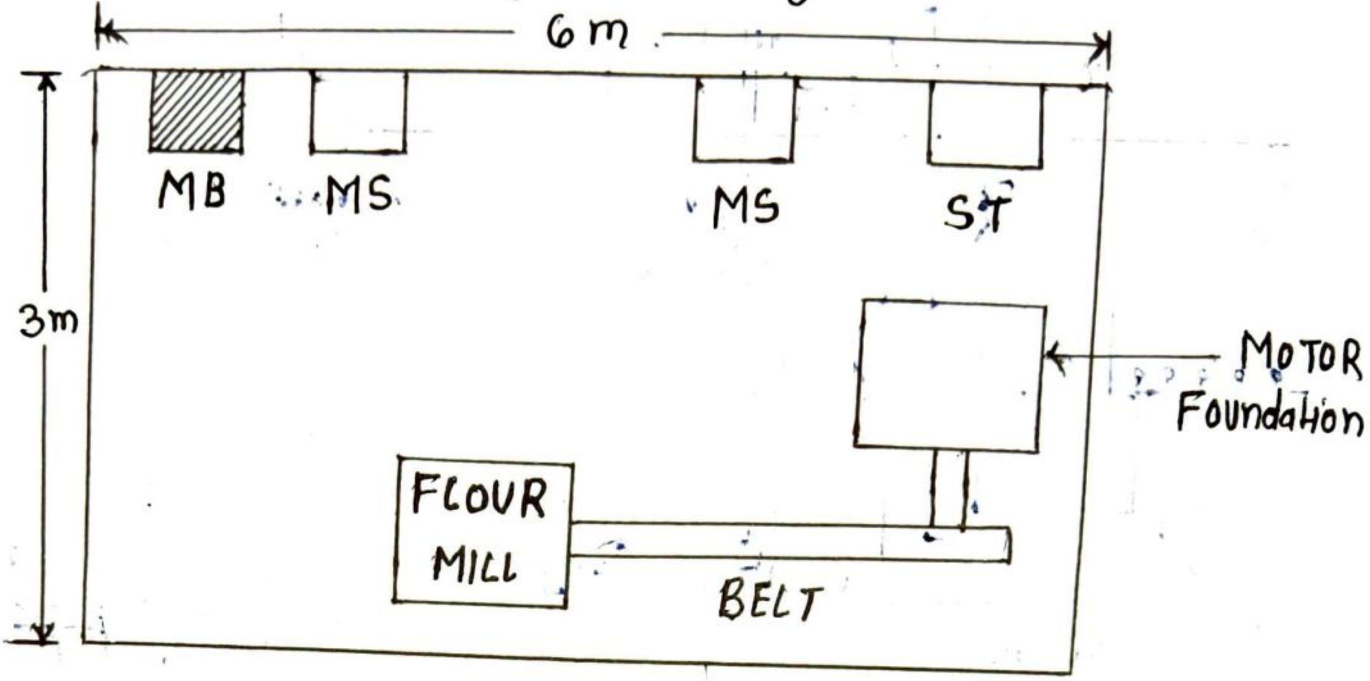
Costing

S No	Specification of material	Quantity	rate	Cost	Note
1.	IC switch with lock unit				
	25 cm × 30 cm × 7.5 cm	1 nos	70 RS / nos	70 RS	main switch
	45 cm × 60 cm × 7.5 cm	1 nos	150 RS/nos	150 RS	and motor switch
2	TPIC switch 15 A, 500V	2 nos	160 RS/nos	320 RS	for main and motor switch
3	Conduit Pipe				
	(i) hard Conduit	6.3 m	9 RS/m	56.7 RS	
	(ii) soft Conduit	1.25 m	15 RS /m	18.75 RS	
4	2.5 mm² / 660 V grad single Core PVC Cable	39.105 m	19 RS / 100 m	7.429 RS	
5.	8 SWG Cu earth Conductor	1 kg	80 RS/kg	80 RS	
6.	earth wire Clip 19 mm	15 nos	0.5 RS/nos	7.5 RS	
	— 0 — 25 mm	12 nos	0.8 RS/nos	9.6 RS	
7	Conduit Pipe Schedle				
	19 mm	10 nos	0.4 RS/nos	4 RS	
	25 mm	5 nos	0.6 RS/nos	3 RS	

SNo.	Specification of material	Qty.	rate	cost	Note
8	Conduit Pipe band				
	19 mm	2 nos	1.75RS/nos	3.5 RS	
	25 mm	2 nos	2.25RS/nos	4.5 RS	
9	Conduit Pipe nipple				
	19 mm	4 nos	0.6 RS/nos	2.4 RS	
	25 mm	1 nos	1RS/nos	1 RS	
10	conduit Pipe brushing				
	19 mm	4 nos	0.5 RS/nos	2 RS	
	25 mm	2 nos	0.8RS/nos	1.6 RS	
11	lock nut 19 mm	4 nos	0.5RS/nos	2 RS	
	25 mm	2 nos	0.8RS/nos	1.6 RS	
12.	soft Coduit Pipe Coupler				
	19 mm	2 nos	1.5 RS/nos	3 RS	
	25 mm	2 nos	2 RS/nos	4 RS	
13.	wooden Pice 30x25x50 mm	15 nos	0.25 RS/nos	3.75 RS	
14.	Iron Screw (for screw the wood) size of 31.5 mm	30 nos	30 RS/100n	9 RS	
15.	machine Screw 25mm	12 nos	25RS/100nos	3 RS	
16.	earthing set	2 nos	650RS/nos	1300 RS	
17	Dangeour mabe of 440 V	2 nos	15RS/nos	30 RS	

total cost ⟶ 2098.329 RS

Que In a flour mill 10 HP, 440 V, 3-ϕ, 50 HZ motor has to be install. Layout diagram is given if we use using surface Conduit wiring so plz maintant the estimating and costing of wiring.



Solve:- **Assumption** ⇒

i) PF, Cos ϕ is 0.8

ii) Efficiency is 0.85 for 10 HP motor

iii) main switch, motor switch, and starter की hight floor से 1.5 m है।

iv) installation foundation of motor hight from the floor is 20cm

v) Surface type Conduit wiring use किया जाता है and hight of wiring of flour is 2m

Calculation of Current ⇒

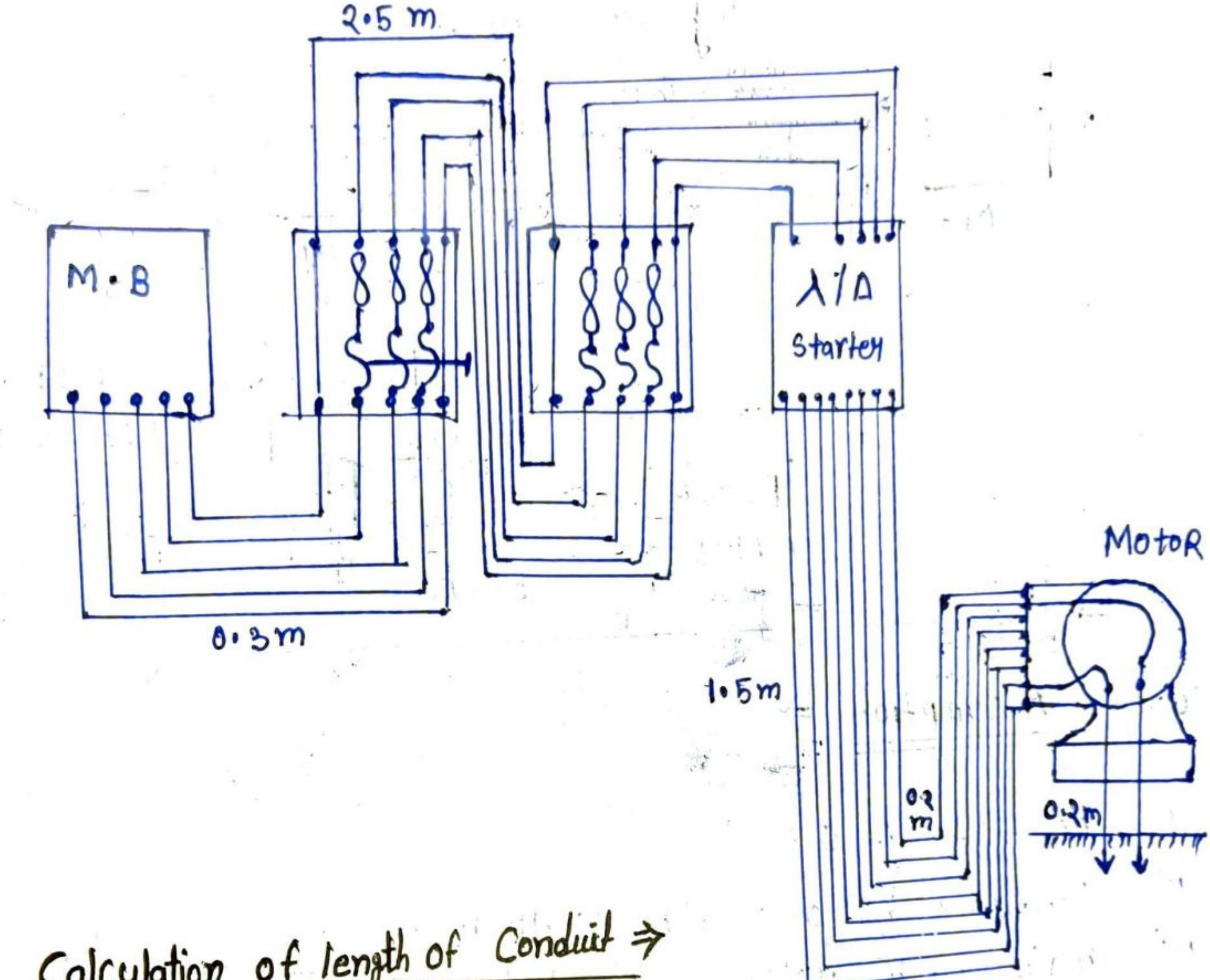
$$I_L = \frac{10 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8 \times 0.85}$$

$$I_L = 15.61 \text{ Amp}$$

So $I_{st} = 1.5 \times 15.61 = 23.41$ Amp

single core VIR 660 grad $6 mm^2$ Al conductor with Current Carring Capacity is 27 Amp

Circuit diagram ⇒



Calculation of length of Conduit ⇒

i) for 25.5 Hard Conduit ⇒

① from m.B to main switch to motor switch board = 0.3 m

② from main switch to motor switch = 2.5 m

ii) for 31.8 mm Hard Conduit ⇒

① from starter to motor foundation ⇒
1.5 m or (1 + 0.2 + 0.5) = 1.75 m

② from motor to foundation board ⇒ 0.5 m

so total length of Conduit for 25.5 mm = 2.5 + 0.3
= 2.8 m

10 % wastage = 0.28

total Conduit = 2.8 + 0.28 = 3.08 m

and total length of Condult for 31.8 mm hard

= 1.5 + 0.5

= 2m

Calculation to length of Cable ⇒

i) from m.B to main switch board = 3×0.3 = 0.9m

ii) from main switch to motor switch = 3×2.5

= 7.5 m

iii) from motor switch to starter = 0.3

= 3×0.3

= 0.9m

iv) from motor starter to motor = 1.7×6

= 11.4 m

So total length = 0.9 + 7.5 + 0.9 + 11.4

= 20.7m

10% wastage = 2.07 m

So length = 20.7 + 2.07 = 22.77m

Costing ⇒

S No	Specification of material	Quantity	rate	Cost	Note
i)	Ic board with lock unit				
	i) 25 X 30 X 75 cm	1 nos	80RS/nos	80 RS	
	ii) 45 X 60 X 75 cm	1 nos	150RS/nos	150 RS	
ii)	30 Amp, 250V, grad TPIC switch	2 nos	200Rs/nos	400 RS	
iii)	Heavy gauge Conduit				
	i) 31.8 mm	3.5 m	12 RS/m	42 RS	
	ii) 25.4 mm	3.08 m	10 RS/m	31 RS	

iv)	Single Pole 660 gread 1/2.80 mm al Conductor VIR Cable	37.3m	300 RS/100m	111.39
v)	Conduit belt 31.8 mm	2 nos	3RS/nos	6 RS
	25.5 mm	6 nos	2.5RS/nos	15 RS
vi)	Conduit Schedle 31.8mm	25 nos	2RS/nos	50 RS
	25.5mm	4 nos	1RS/nos	4 RS
vii)	Lock nut 25.5mm	2 nos	1RS/nos	2 RS
	31.8 mm	6 nos	2RS/nos	12 RS
viii)	wooden bushing 31.8mm	2 nos	0.5RS/nos	1 RS
	25.5 mm	6 nos	—11—	3 RS
IX	wooden Pices	200 nos	10 RS/100 nos	20 RS
X)	8 SWG Cu Conductor	1kg	70RS/kg	70 RS
XI)	Iron screw	100 nos	0.20 RS/nos	20 RS
XII)	Dangerous Plate	2 nos	50RS/nos	100 RS
XIII)	Earth Clip	150 nos	0.5 RS/nos	75 RS
XIV)	earthing, set	2 nos	350RS/nos	700 RS
XV)	machine ;screw 25mm	12 nos	25 RS/100 nos	3 RS

total Cost ⟶ 1895.31

5% Contigenous Charge ⟶ 92.81

Grand total = 1895.31 + 92.81

Grand total = 1987.92 RS

Chpter -3

Domestic and Industrial Service - Connection

Service Connection electrical distribution का वह Part है। जिसमें distribution line से electrical energy को Consumer तक पहुँचाया जाता है।

दूसरे शब्दो में Distributer और Consumer के meter board के बीच की line, Conductor को मिलाने वाली line को हम Service Connection कहते हैं।

Classification of Service Connection ⇒

A) Base on voltage :-

i) High voltage
ii) low voltage

B) Base on Phase ⇒

i) single Phase Connection
ii) three Phase Connection

C) Base on installtion ⇒

i) over head Connection
ii) Under ground Connection

• Method of installation of Service Connection ⇒

i) Overhead Service line
ii) Underground Service line

Installation of overhead service connection ⇒

i) vertical bracket type service Connection.
ii) Horizontal bracket type or rag bolt service Connection
iii) service Connection through G.I Pipe
iv) Service Connection through overhead Cables

We are Clasify this type of Service connection on the base of building Construction :-

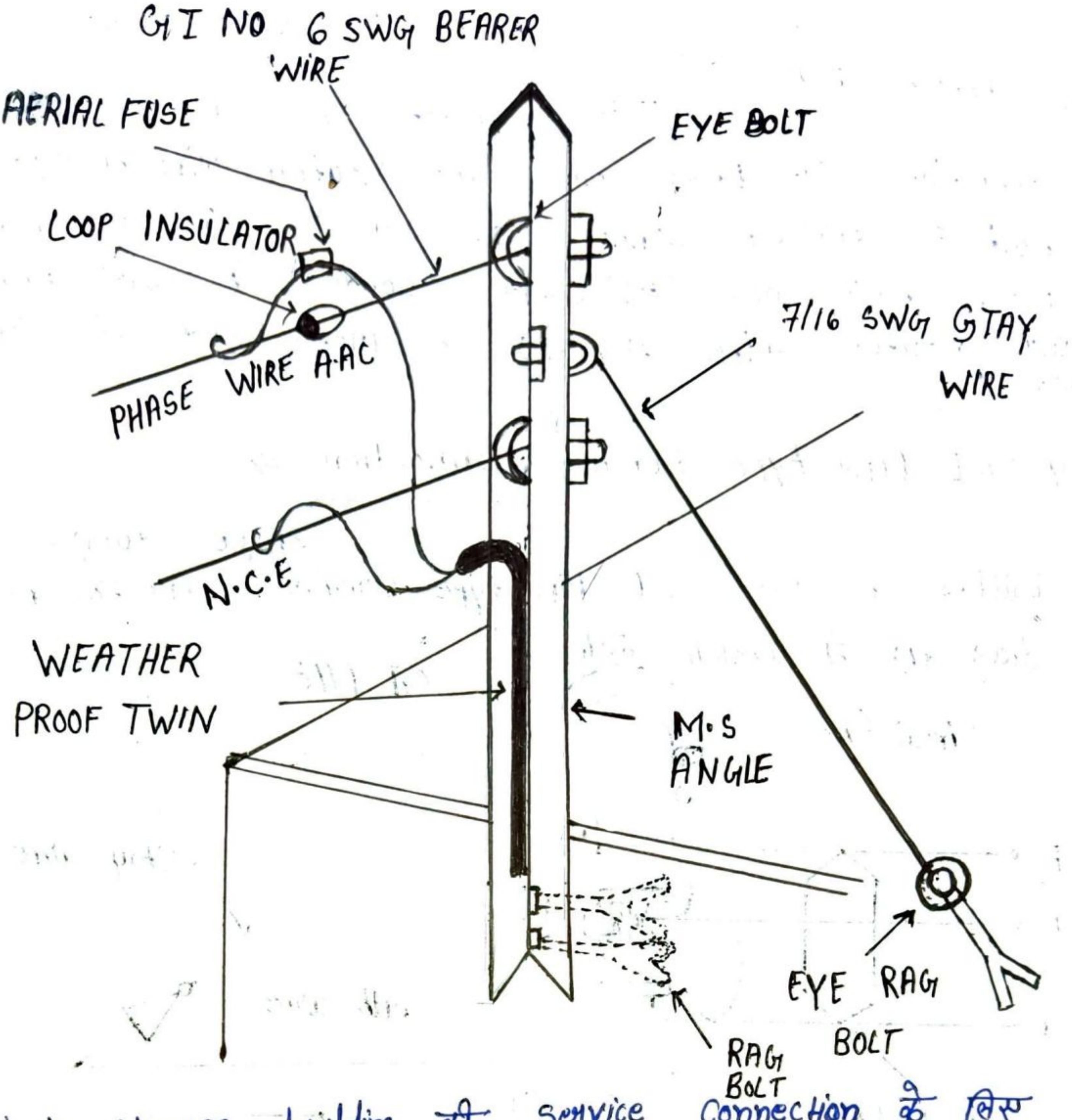
(I) service Connection for single storey buildings:-
  (i) By vertical bracket types
  (ii) By G.I Pipe type

(II) service Connection for Double storey building:-
  (i) By horizontal bracket or bare Conductor
  (ii) By rag bolt

(III) service Connection for Distant Consumer's -
  by overhead Cabler
  or
  weather proof Cable method

service Connection for single storey Building

A) vertical bracket type service Connection ⇒

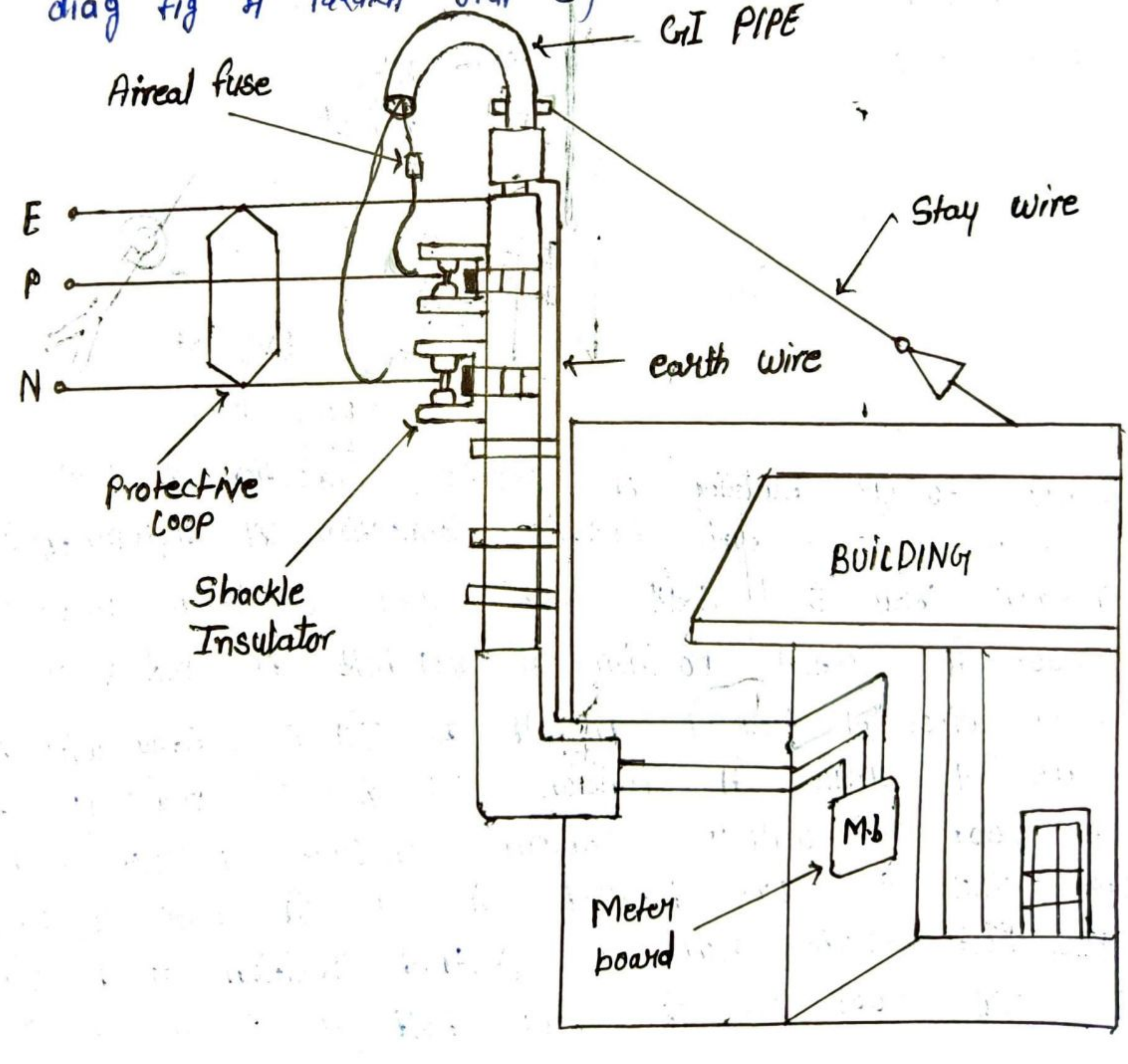


Single storage building की service connection के लिए vertical bracket type service connection की diagram fig में दिखाया गया है। इसमें एक soft steel की angle से roof में vertical position में rag bolt की and 7/16 swg stay wire की help से install कर देते हैं। Stay wire का use हम angle में tension हेतु करते हैं। and rag bolt को roof या wall में cement - concrate के साथ set कर दिया जाता है। फिर bracket में बने दो स्थानों पर hole में bolt डालकर nut से vertical position में कर देते हैं। तथा roof पर के rag bolt से stay wire का

एक सिरा बाँधकर bracket को लगाया जाता है जैसा fig में दिखाया गया है। इस brackets के साथ service Connection हेतु Phase wire and neutral wire को eye bolt के through Connect कर देते हैं। और एक weather Proof twin Core (AC) Cable (conduit) के द्वारा Phase and neutral wire को, घरों के Meter board तक लाया जाता है।

(I) By G.I Pipe type Service Connection =>

single storage building के लिए G.I Pipe type service Connection की diag fig में दिखाया गया है।

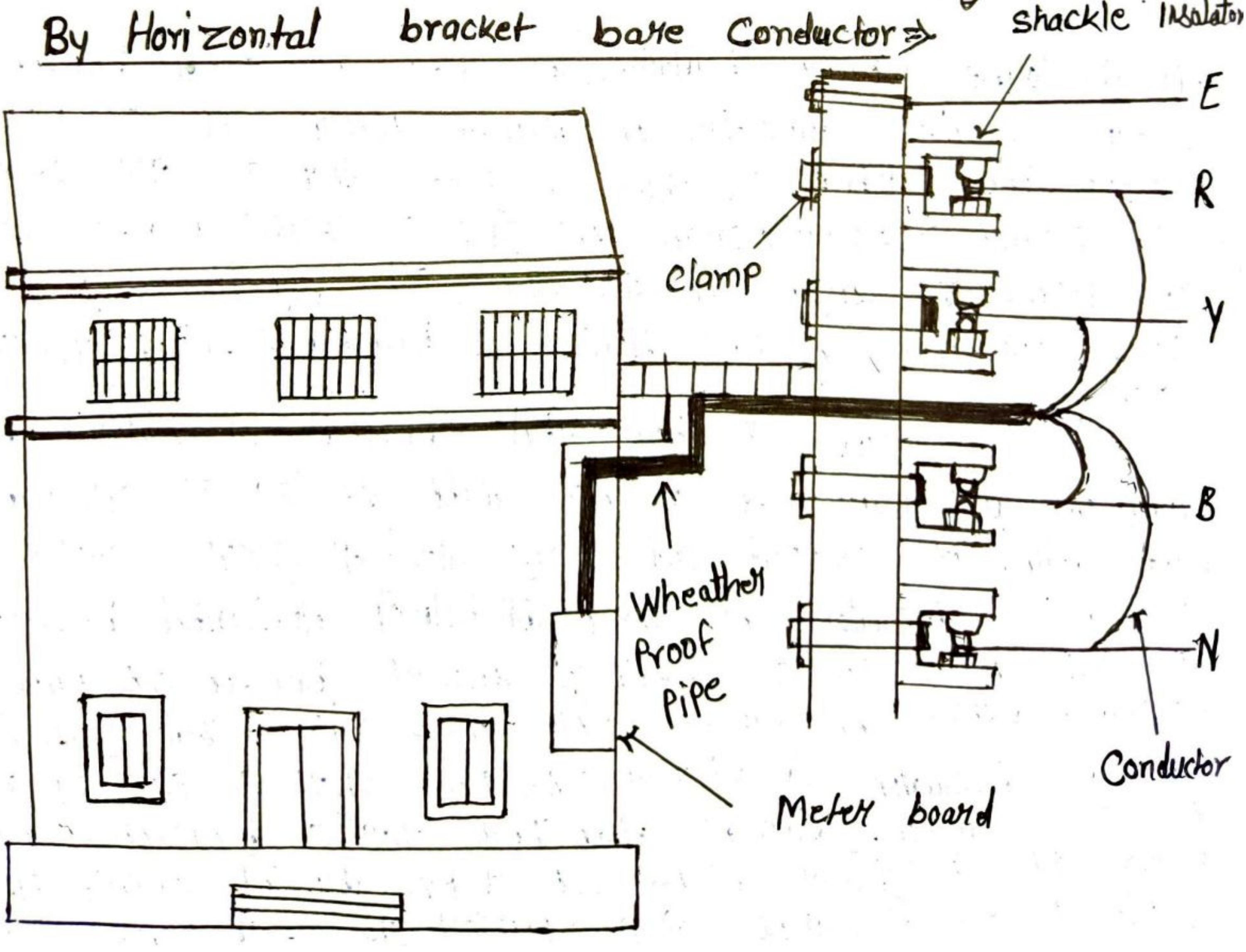


इस method में एक Gelvanaised Iron Pipe के अन्दर से service Connection के Phase neutral and earthing wire को Consumer के Meter board तक पहुँचाया जाता है। और इस G.I Pipe को Consumer की building में स्थापित किया जाता है।

G.I Pipe को Meter board के निकटतम स्थान पर स्थापित करना चाहिए। Pipe की ऊपरी सिरा U-type के band का होता है। Pipe को service Connection wire के tension के opposite tension के लिए stay wire को eye bolt के through building के roof से tight कर देते है तथा wiring Connection के Phase neutral wire को Pipe पर Clamp की help से लगे Shackle inslators से tight कर देते है। इन bare wire में PVC, VIR की layer चढ़ा कर G.I Pipe के अंदर से Meter board तक ले जाया जाता है।

(ii) <u>Service Connection for double storey building</u> ⇒

- <u>By Horizontal bracket bare Conductor</u> ⇒



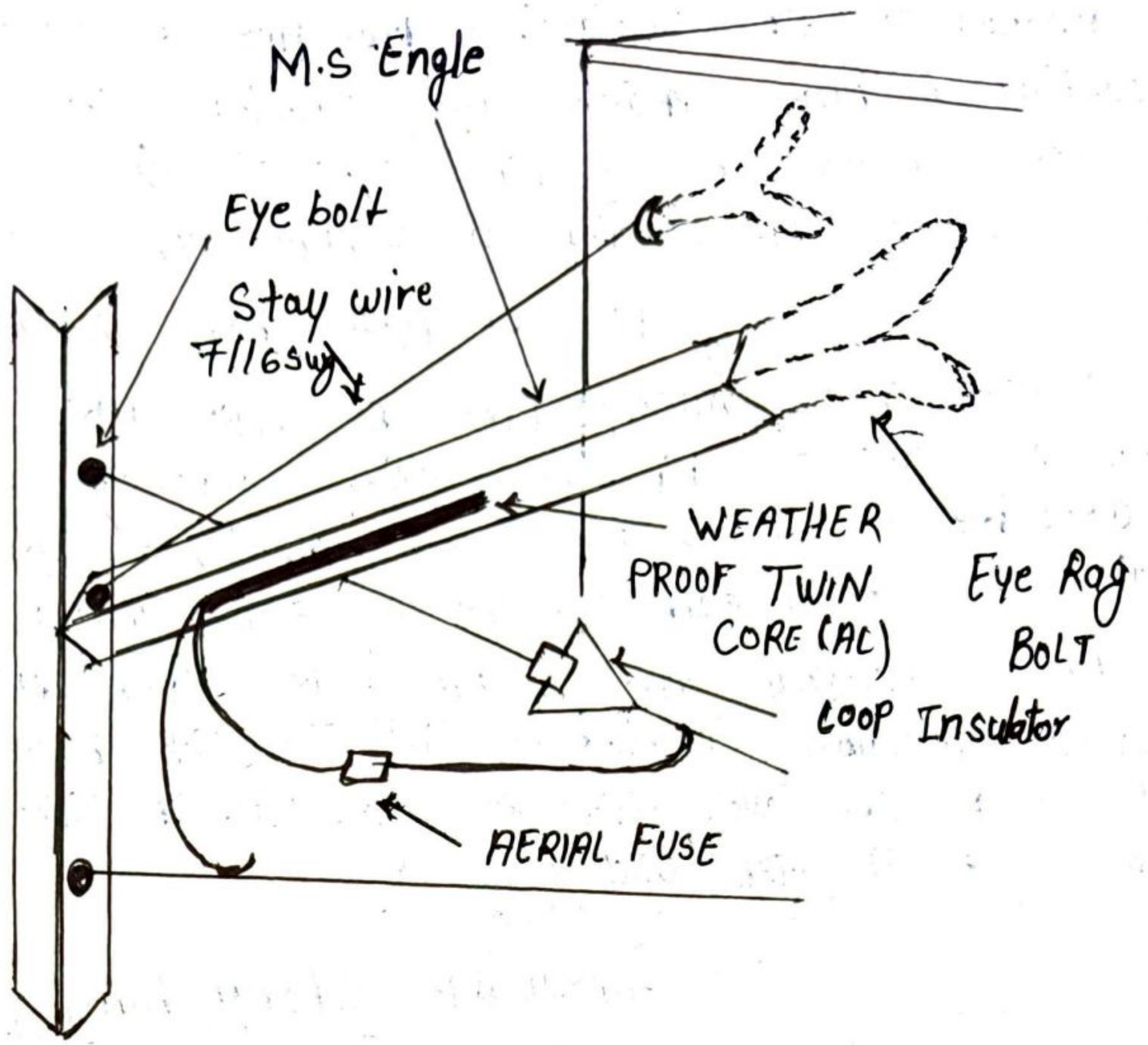


fig में double storey building के लिए horizontal bracket type service connection का diagram दिखाया गया है | horizontal bracket की आकृति T अक्षर के समान होती है | तथा इसकी size 50mm × 50mm × 6mm का होता है इसका manufacture soft iron के angle से बना होता है| fig में 3-ϕ and 1-ϕ connection के लिए Horizontal bracket की fig दिखाया गया है

T shape के Horizontal bracket को building की wall पर लगे nut bold में HZ tight कर देते है | यह nut bolt wall पर cement and concreate से लगाया जाता है| 4 shackel insulator को clamp की help से Horizontal bracket में लगा दिया जाता है distribute line से bracket तक Phase, neutral, earthing को खींचकर तीनों Phase एवं neutral wire को shackle insulator से संयोजित कर दिया जाता है तथा इन सब के ऊपर earthing wire को tight किया जाता है bracket से Meter board तक के संयोजन के लिए VIR या PVC cable को conduit या G.I pipe के अन्दर से खींचकर बाँधा जाता है| ठीक इसी प्रकार Single

Phase wire को भी install किया जाता है/ और meter board तक Connection ले जाया जाता है/

- **Rag bolt type Service Connection ⇛**

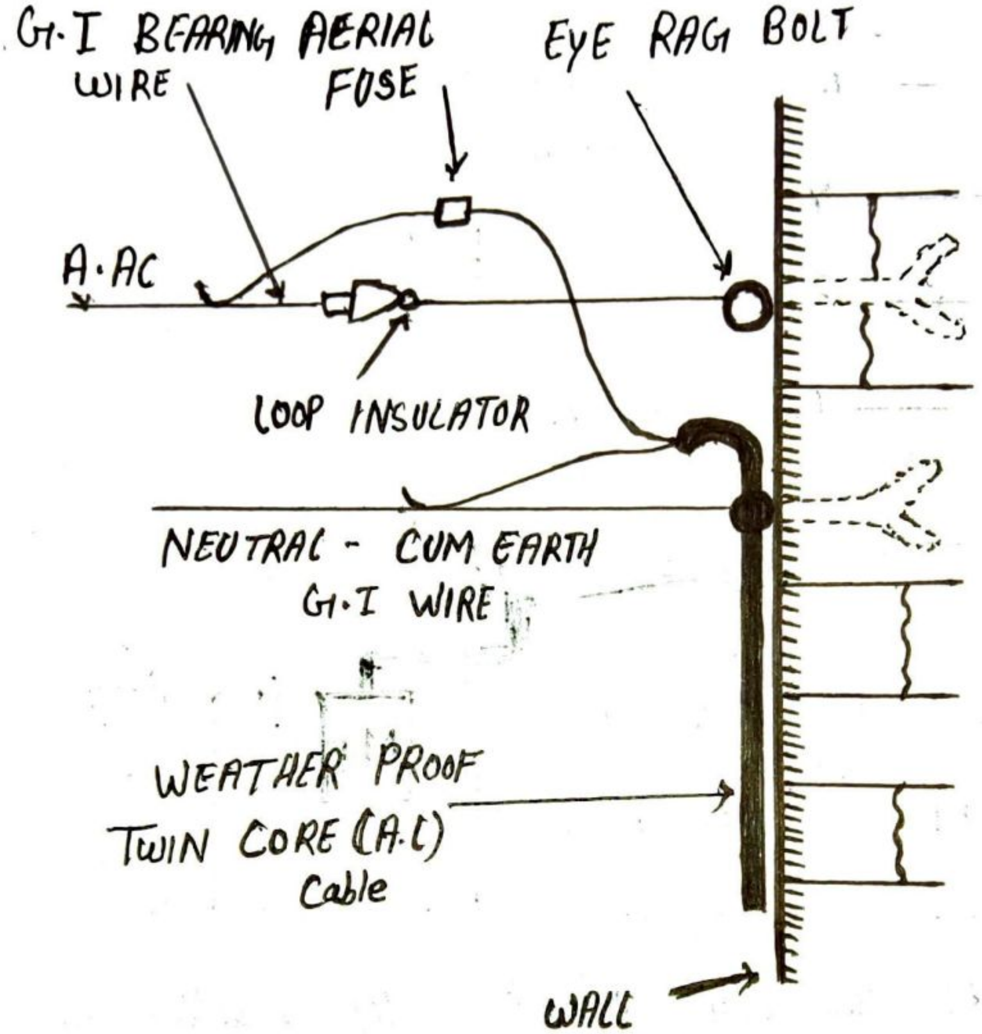
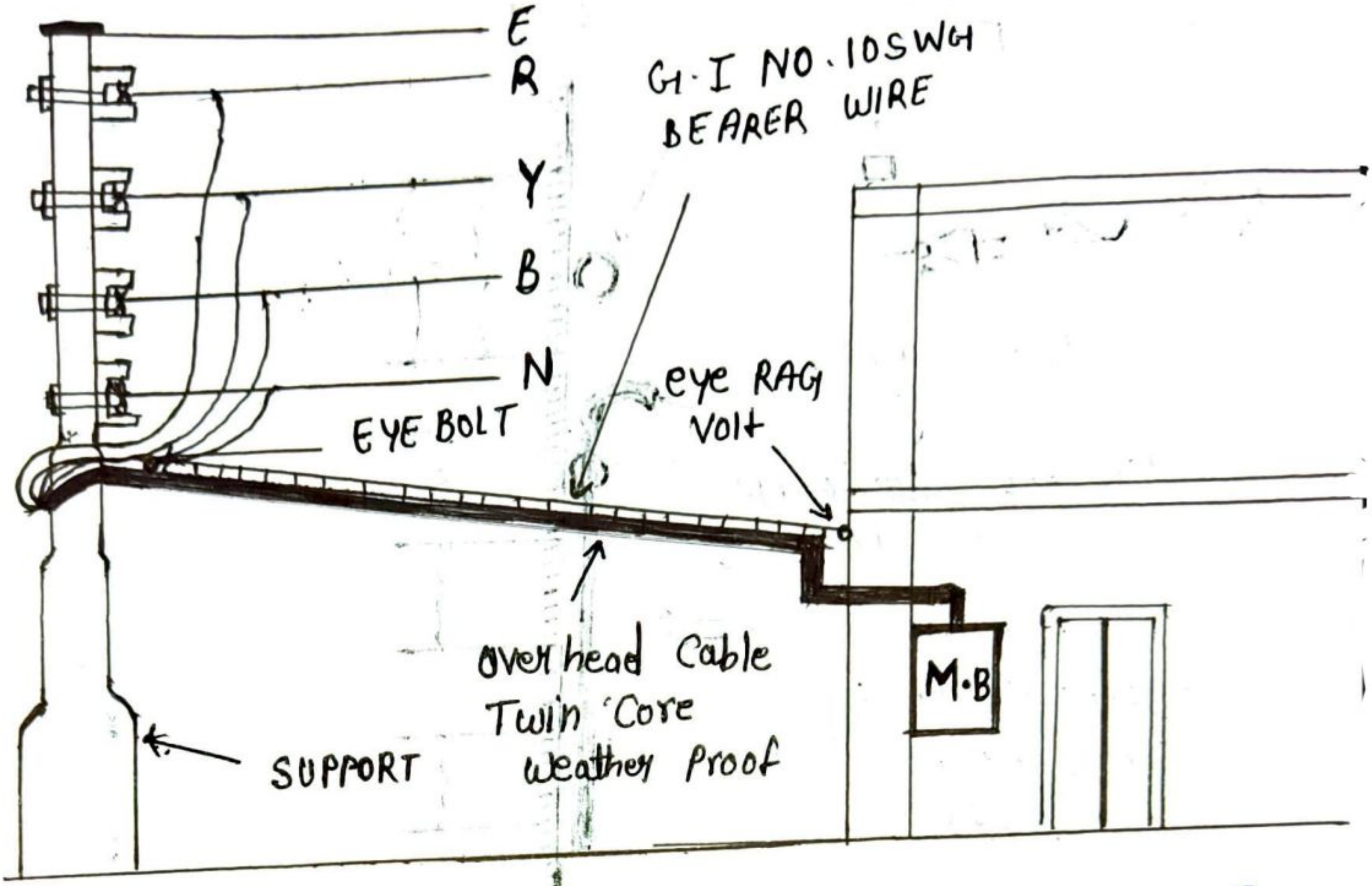


fig में rag bolt type service Connection की Diagram दिखाया गया है। इससे ऊँचे छत की दिवार के अंदर distribution line के सीध में 12mm x 150mm size के rag eye bolt को Cement - Concreate की help से लगाया जाता है। fig में दिखाये अनुसार distribution line से Double storey building की wall तक Conductor को खींचकर eye bolt से tight कर देते है/ तथा यहाँ से Conductor को Conduit pipe या Clamp की help से meter board तक पहुचाया जाता है/

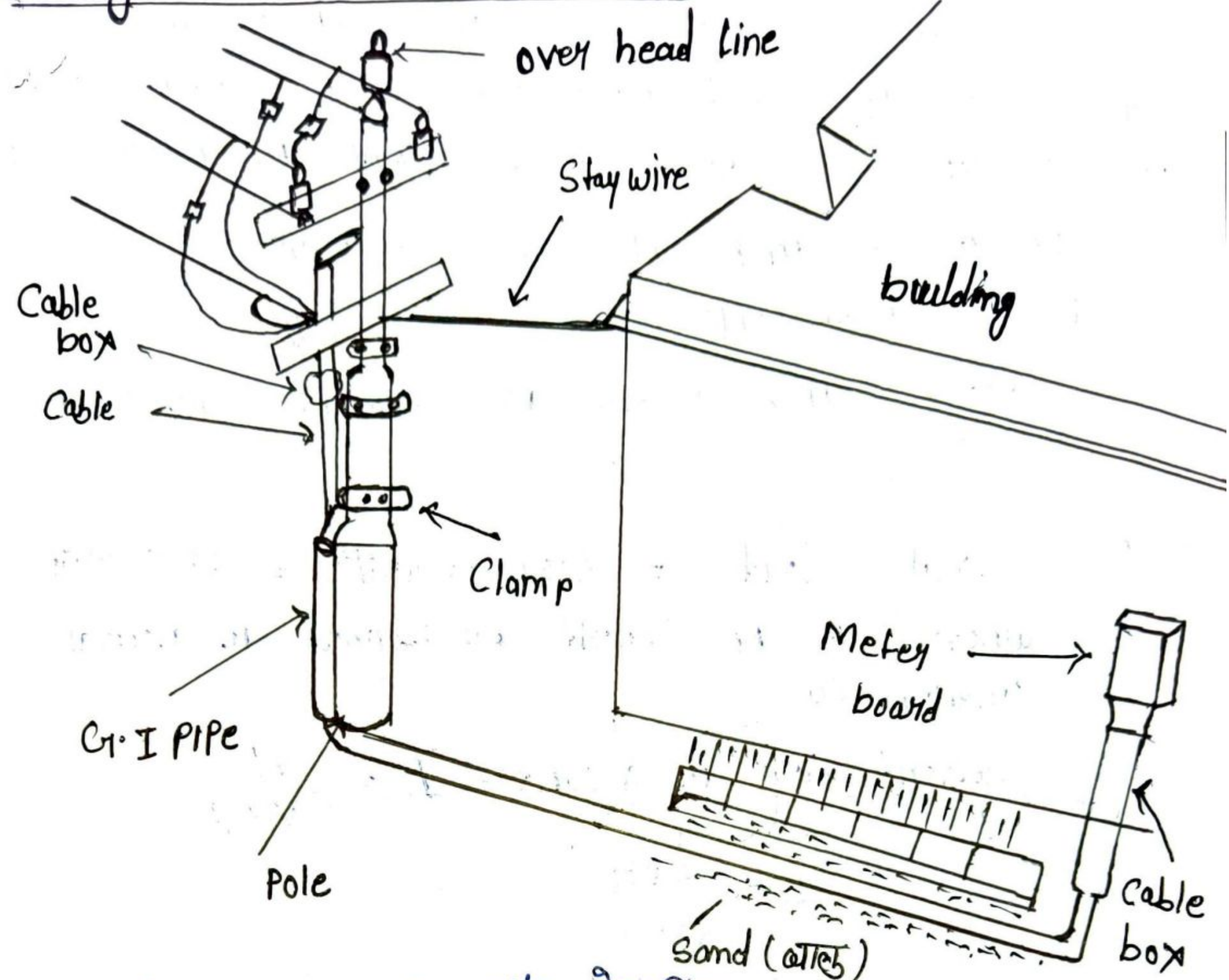
ii) Service Connection for Distant Consumer ⇒

- **Overhead Cable method ⇒**



इस connection का use तब करते है जब building की distance Pole से 35 m हो या उससे ज्यादा हो / Diagram में distance Consumer के लिए overhead cable method दिखाया गया है/ Connection की इस method में low voltage line के Pole पर eye-bolt लगाते है। तथा इसी की सीध में building की दीवार पर eye rag bolt लगाते है तथा इस दोनो bolt को बीच 3-ϕ connection के लिए 6 SWG तक 1-ϕ Connection के लिए 10 SWG की G.I earthing wire बांध दिया जाता है/ अब service connection हेतु overhead cable को earthing wire के साथ Clip की help से tight कर जोड़ दिया जाता है। तथा इस Cable की एक end पर axial fuse के साथ low voltage line के Conductor से जोड़ दिया जाता है/ तथा Cable की second end को meter board से जोड़ दिया जाता है। 45 m से अधिक distance हेतु bare wire तथा कम दूरी के लिए PVC wire की use overhead line में किया जाता है/

Underground Service Connections ⇒



Overhead service Connection के लिए maximum load 25 kW है। इससे अधिक के load वाले building के लिए underground Cable से हि service Conection करते है। क्योंकि load बढ़ने के साथ साथ Cable की size भी बढ़ती है। जिससे building की Saftey and सुन्दरता कम and service Connection की Cost बढ़ जाती है।

fig में underground service Connection की diagram दिखाया गया है। उपयुक्त size के Cable box distribution Pole पर लगाया जाता है। line के सभी Conductor इसी box में लाकर distribution cable के Conductor के सिरो को आपस में जोडते है तथा Cable को pole के साथ Clamp से बाधकर Consumer के meter के पास transfram कर दुसरे Cable box से Connect कर देते है service Connection Cable को ground level से ऊपर 2m लम्बे G.I Pipe के अन्दर से Ground के नीचे नाली खोदकर cable को Consumer के meter Point तक ले जाते है।

Q Installation of domestic servic Connection having low voltage Connection the installation should be in distributing Pole and meter board so should calculate the size of cable wire electric load is a foolowing

A) Light and fan point load = 500 watt

B) Domestic Power Load = 200 watt

where supply voltage is single phase AC 50 HZ 230 Volt ⇒

Ans ⇒ Total load = 500 + 200 watt = 2500 watt

where as PF should be assumed in normal condition so

current flow in a cable = $I = \frac{W}{V\cos\phi}$

$$I = \frac{2500}{230 \times 1}$$

$$I = 10.86 \text{ Amp}$$

for sefty Purpose = 10.86 × 1.5

= 16.30 Amp

Al - Conductor cable PVC 4.00 mm² current coming capacity is 20 Amp.

Qu2 ⇒ In a workshop 10 HP and 15 HP motor Have to be installed for a service Connection. if the supply voltage is 400 V, 50 HZ, 3-φ than calculate the size of conductor for service connection

Solve ⇒ ① for 10 HP ⇒ assum normal condition if.1

$$I = \frac{10 \times 73.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 13.27 \text{ Amp}$$

So 10 HP motor Starting Current $I_s = 1.5 \times 13.27 = 19.90$ Amp

(ii) for 25 HP ⇒

$$I = \frac{25 \times 736.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8}$$

$$I = 33.175$$

$$I_{fc} = 1.5 \times 33.175$$

$$= 49.76 \text{ Amp}$$

So total current $= 49.76 + 19.90$

$= 69.66$ Amp

Al · Conductor Capacity 70 mm^2

Que3 In a Singal Storage building having 230V $1-\phi$ 50HZ Supply Light fan Load is 5 KW has to be installed for it the distance between overhead line and supply building is 20m estimate and Costing for needed material.

Solve ⇒ current $I = \frac{W}{V\cos\phi}$

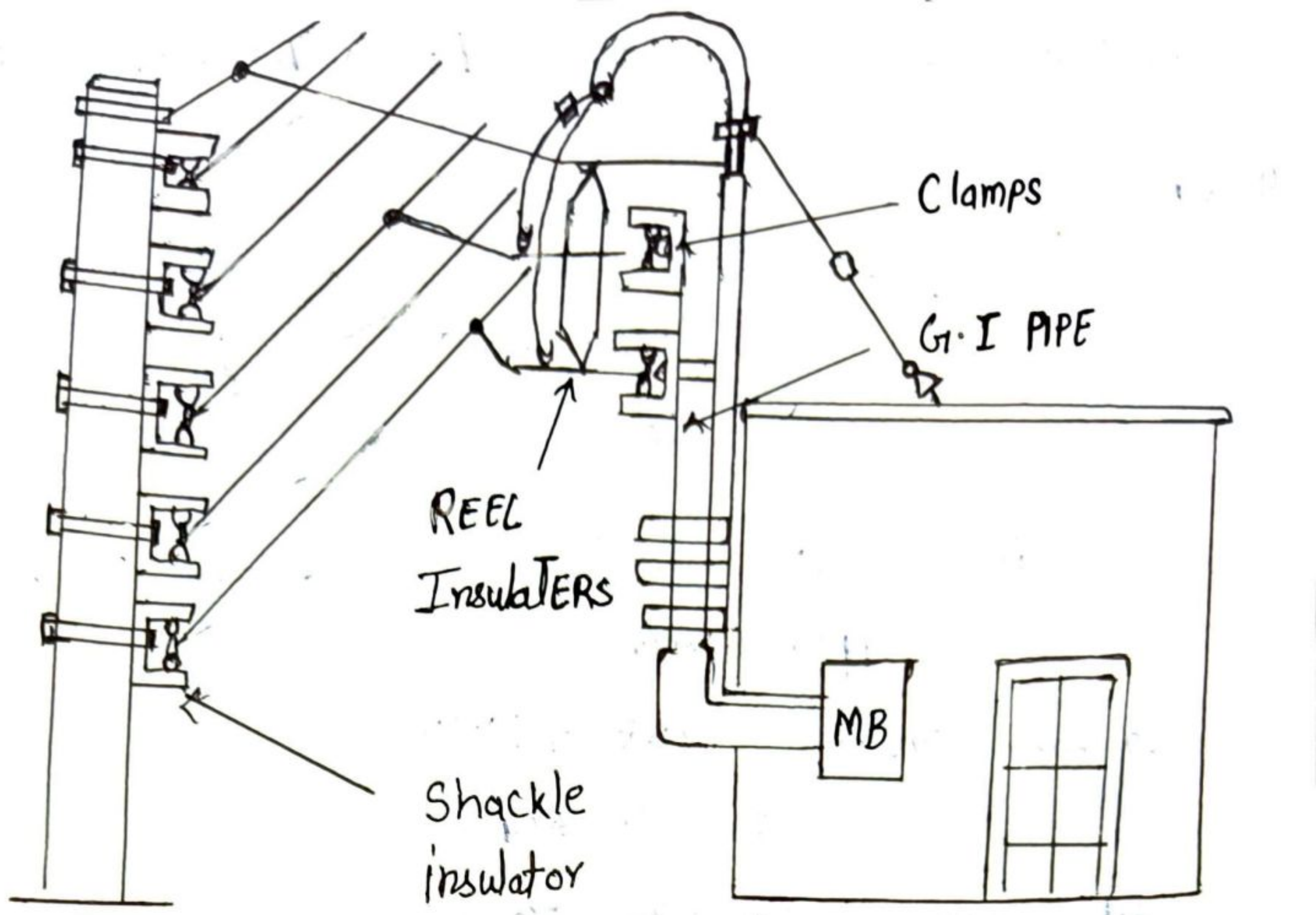
assume Pf = 1 is normal Condition

$$I = \frac{5 \times 10^3}{230 \times 1} = 21.739 \text{ Amp}$$

Load current $I_{fc} = 1.5 \times 21.739$

$$I_{fc} = 32.60 \text{ Amp}$$

All Al Conductor 13.00 mm^2 3/3.00 mm



Costing -

SN.	Specification of material	Qty	rate	Cost
(A)	Conducting line material ⇒			
①	AAC 3.00mm² length is 12×2+10% wastage	26.4 m	7RS/m	184.8RS
②	4mm² Double Core Al PVC 250 grad weather Cable	10×2 = 20m	8ORS/m	160 RS
③	8 SWG. GI earth wire length (12+10% wastage)+12	25.2 m	80RS/Kg	80 RS
④	4 mm² single core 250 V grad VIR,OR, PVC Al Conductor	10 m	200RS/100m	20 RS
(B)	For overhead line to building			
⑤	Shackle insulator with Plate of Low Voltage 706 × 708 Size	2 nos	10Rs/nos	20 RS
⑥	Shackle insulator Clamp or Low Voltage	2 nos	15RS/nos	30 RS
⑦	Stay wire with full fiting	1. set	450 Rs/set	450RS
⑧	Jumpher	1 nos	5RS/nos	5Rs
⑨	eye bolt with Clamp	1 nos	25RS/nos	25 RS
(C)	Meter board material ⇒			
①	1-ϕ, 5A, 230V, energy meter	2 nos	300RS/nos	600RS

S No	Specification of material	Qty	rate	Cost
(11)	M.B Iron Cover (25X30 Cm)	2 nos	80RS/nos	160 RS
(12)	Kit-Kat fuse 15A . 250V	2 nos	15 RS/nos	30 RS
(13)	neutral link	2 nos	5 RS/nos	10 RS
(14)	Conduit Pipe Schedule	20 nos	0.2 RS/nos	4 RS
(15)	Tick wood Pice 25x20 mm, 19x19x45mm	25 nos	8 RS/nos	2 RS
(16)	Iron Screw for wood 25mm,	25 nos	18 RS/100 nos	7 RS
	19mm	25 nos	8 RS/100 nos	2 RS
(D)	GI Pipe related material ⇒			
(17)	Shackle insulator with Plat low Voltage 706x708 mm^2	2 nos	10 RS/nos	20 RS
(18)	Shackle insulator with Clamp	2 nos	15 RS/nos	30 RS
(19)	32 mm heavy guage G.I Pipe	10 m	15 RS/m	150 RS
(20)	32 mm diameter - GI Pipe Socket	2 nos	10 RS/nos	20 RS
(21)	32 mm diameter - GI Pipe band	2 nos	16 RS/nos	32 RS
(22)	Clamp (32 mm diameter)	4 nos	15 RS/nos	60 RS
(23)	Stay wire of Small Size	1 nos	120 RS/nos	120 RS
(24)	eye bolt Clamp (32 mm diameter)	1 nos	10 RS/nos	10 RS
(25)	gaured wire with real insulator			
(26)	15 A, 250V, aexial fuse	1 nos	5 RS/nos	5 RS
(E)	Conduit fiting material ⇒			
(27)	total Conduit fiting like fiting bend Socket, Pipe etc	1 Set	-	250 RS
(28)	Cement, Sand	L-S	-	100 RS

total Cost → 2350 RS

labour Cost for installation work → 50 RS

Storage to Carrie over Charges → 50 RS

labour Charge → 100 RS

3% of Contigenuis Charge = $\frac{2350 \times 3}{100}$

= 70 RS

10% Supervision Charge = $\frac{2350 \times 10}{100}$

= 235 RS

so total Cost ⇒ 2350 + 50 + 50 + 100 + 70 + 235

Grand total = 2855 RS

Que ⇒ In a factory 400V, 3-ϕ, 50 HZ, supply where electric load is 100 HP has to be installed for it the distance before factory and over head line is 30m. Calculate estimating and Costing if the p.f of load is 0.8 and efficiency 90%.

solve ⇒ Given data

electric load = 100 HP

supply voltage = 400V

no of Phase = 3-ϕ

distance between overhead and factory is 30mm

P.f is = 0.8 efficiency = 90%

Service Connection में flow होने वाले Current

$$I = \frac{HP \times 735.5}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi \times \eta}$$

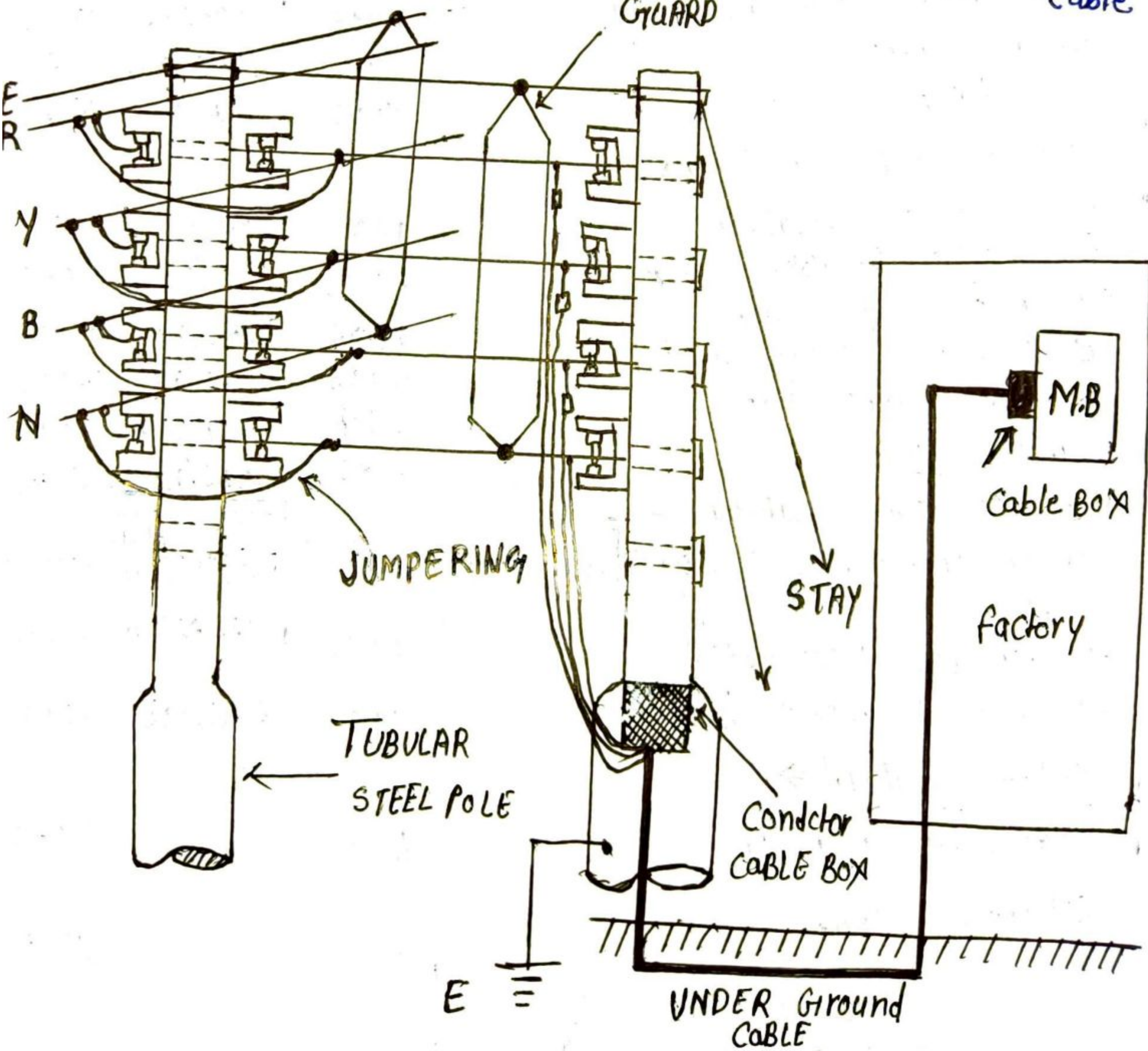
$$I = \frac{100 \times 735.5}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8 \times 0.9}$$

$I = 147.44$ Amp

for Sefaty $= 1.5 \times 147.44$

$= 221.16$ Amp

Cu Conductor 7/3.45 mm or 6/1/3.55 mm ACSR Cable



Costing -

SNo	Specification line material	Qnt	rate	Cost
(A)	Conducting line material ⇒			
i)	6/1/3.35mm ACSR overhead Conductor 30mm	122 m	60Rs/m	732RS
ii)	120mm² 3-core, 1100V grad Torpador Cable	12 m	120RS/m	1440RS
iii)	8 Swg earth wire	1kg	18 RS/kg	18RS
(4)	7/16 Swg G.I earth wire 30m का 4kg	4 kg	18 RS/kg	72 RS
(B)	Overhead material ⇒			
5)	low voltage schakle insulator	4 nos	6RS/nos	24RS
6)	Shackle insulator Clamp	4nos	12RS/nos	48 RS
7)	eye bolt Clamp	1 nos	12RS/nos	12 RS
8)	Stay wire with all fiting	2nos	200RS/nos	400RS
9)	Guard wire	1 nos	12RS /nos	12 RS
10)	Jumper	1nos	12RS/nos	12 RS
C)	Consumer Pole materials ⇒			
(11)	L.V. shackle Insulator	4 nos	6RS/nos	24.RS
(12)	L.V Shackle Insulator Clamp	4 nos	12RS/nos	48RS
(13)	eye bolt with Clamp	1nos	12RS/nos	12RS
(14)	aerial fuse 150A, 660A	3 nos	40RS/nos	120RS
(15)	earthing wire set	1 set	100RS/set	180 RS
(16)	cable Clamp	2nos	15RS/nos	30RS
D)	M.B related material ⇒			
(17)	energy meter, 3-ϕ, 4 wire 200A, 400V, 50HZ	1 nos	7000RS/nos	7000 RS
(18)	kit-kat fuse 200A, 680V	3nos	125RS/nos	375 RS
(19)	rag bolt for meter insulator	4 nos	5 RS/nos	20 RS
E)	Other material ⇒			
20)	Solder, tap, Amp Top	L-S		50RS
21)	cement, cent	C-S		150 RS

Total Cost	→	13155 RS
over all labour cost	→	250 RS
storage of transportation charge	→	100 Rs
3% of Contigeusis charge	→	395 RS
10% supervision charge	→	120 RS

Grand total	→	14820 RS

Chapter - 4
Overhead and underground distribution system

Introduction ⇒ अनेक region से Power का generation सदैव जहाँ Load की demand अधिक हो वहाँ पर नही किया जा सकता है। अतः Power के generation point तथा Load Point के मध्य distance होने के कारण Power की transmission and distribution system की use Important होता है transmission के पहले Power को H.T पर Xmer के द्वारा step-up करना पड़ता है ठिक इसके opposite distribution के लिए high electric Power को Low tension में step down करना पड़ता है। Power का transmission and distribution दो system द्वारा किया जाता है।

(i) Overhead system
(ii) Underground system

i) **Overhead System** ⇒ Overhead System में Power का transmission and distribution करने के लिए Poles पर air में bare wire खींचे जाते हैं। चूंकि यह ground में खड़े किसी human के head के ऊपर से जाता है अतः इसे overhead system कहते हैं। high voltage पर Power का transmission करने से दो advantage है।

i) Low Power lose
ii) Saving of Conducting material

ii) **Underground system** ⇒ Under ground system के द्वारा Power की Xmission and distribution high Population वाले area में किया जाता है। जहाँ overhead line का installation possible नही होता है। इस system में

अच्छी तरह से insulated Cable को earth (ground) के अन्दर नालियो में बिछाया जाता है। तथा इसके माध्यम से Power का transmission and distribution किया जाता है। under ground system की use High Power transmission and distribution में किया जाता है।

Overline are Classified in terms :-

i) H T 11/33 kV Estimate and Costing of $X^{mission}$ Line.
ii) Estimate and Costing of distribution Line.
iii) Estimate and Costing of Steel lighting
iv) Estimate and Costing of underground Cable for distribution

Imp

i) HT 11/33 kV Estimate and Costing of $X^{mission}$ Line ⇒

इस line की material की Estimating and Costing के पहले उनके Conductor की size एवं other detail जानना जरूरी इसका Explain आगे किया गया है।

Conductor used in Overhead line ⇒ Overhead line के अनुसार Conductor का selection करते समय निम्न factor को ध्यान में रखना चाहिए :-

i) Voltage drop ⇒ I.E rule 1956 के acording यह voltage drop low voltage line के लिए max. ± 5% तथा High voltage line के लिए max. ± 12.5% होना चाहिए।
ii) flow of Power in the line
iii) Conducting / Power factor demand
iv) Length of Line

Imp above factor के base पर निम्नलिखित Conductor का use करते हैं।

i) Hard - drawn Copper Conductor (HDCC)
ii) All - Alumunium Conductor (ACC)
iii) Alumunium Conductor Steel rain forced (ACSR)

① Hard - drawn Copper Conductor (HDCC) ⇒ Cu Conductor को ठण्डी अवस्था में खींचकर wire बनाया जाता है इस तरह कठोर स्थिति में हि खींचकर wire बनाये गए इस type के conductor को Conductivity and tensile Strenght other Conductor की Comparison लगभग batter होती है। ये Conductor Hard and लड़ीदार दोनो हि type के होते है छोटे परास (Span) की लाइनों के लिए कोई कठिनाई नही होती है।

Hard raise wire की use 3 SWG gauge में flow Voltage line के लिए किया जाता है। तथा high Voltage line अधिक span line के लिए Stranded (लड़ीदार) Conductor का use होता है। वर्तमान मे Cu की कमी एवं Costly होने के कारण Al का use more हो गया है।

ii) All - Alumunium Conductor (ACC) ⇒ इसमें only Pure Al Conductor का हि use किया जाता है। किसी other material Conductor की Mixer नही होता है। Cu Conductor की इस तरह इस Conductor को भी Raise करके बनाया जाता है। जिससे इसके tensile strength में पहले की Compare improve होता है Pure Alumunium Conductor की diameter Cu Conductor से अधिक होता है।

अतः इन्ही कारणों से Pole की hight में भी increase करना आवश्यक हो जाता है।

Low voltage line, Service Connection आदि में इनको बहुत अधिक use होता है। साथ ही high voltage line में भी इनका use होता है।

III) Alumunium Conductor Steel rainforced (ACSR) →

Pure Al Conductor में हमने देखा है कि इनका tensile strenght, Long Span की line के लिए उपयुक्त level नही होता अर्थात कम होता है। अतः Long Span की line में इनका use नही किया जा सकता है।

Al Conductor में जब force देकर तथा बीच में एक या एक से अधिक (equal dia) की galvanaise की wire ~~देकर~~ उसे रस्सी की तरह बॉट दिया जाता है। तो यह Steel Core युक्त एक hard and good machanical Power युक्त Conductor के लिए एक G.I wire की use करते है। ACSR Conductor की सबसे बड़ी Properties ये है कि इसमें tensile strength की वृद्धि हो जाती है। यदि Al- Conductor की संख्या 12 या 36 है तो G.I wire मिलाकर मरोड देते है। इस तरह ACSR Conductor में tensile strenght को बढ़ाया जाता है। इस तरह के Conductor Long Span एवं LV and HV दोनो line के लिए use किया जा सकता है।

Al Conductor की use neutral wire में भी कर सकते है। overhead line के Conductor की low strenght 350 kg होनी चाहिए।

Different fitting and Malerial of transmission line

⇒ किसी transmission line में लगने वाले विभिन्न filing और material निम्न है :-

A) Poles:

i) Tubular Steel Poles
ii) Rail Poles
iii) Cement Concrete Pole
iv) Railway Pole
v) Steel tower

B) Cross arm

C) Insulators ⇒

(i) Pin Insulator
(ii) dis Insulator
(iii) Shackle Insulator

D) Conductors :-

(i) Hard-drawn Copper Conductor
(ii) All Aluminium Conductor
(iii) Alumunium Conductor Steel rain forced

E) Stay wire set :-

i) Clamp
ii) Lighting arresstor (LA)

iii) danger Plates
iv) anti-climbing device
v) bird guard
vi) Phase Plates
vii) nut and bolt
viii) Paint
XIV) Cement, Concrete, Sand

Specification of material for overhead line ⇒

A) Poles ⇒ Poles, wood, Cement, Concreate (R.CC) या Steel circular संरचना के होते हैं। टेक खम्भे (struts) की लम्बाई 8.55 मीटर होनी चाहिए। इनका specification निम्न है।

(I) Struts ⇒

i) Girth of butt - 61 cm or 76 cm
ii) Girth of Tip - 38 cm or 53 cm
iii) Length - 8.55 m or 9.15 m or 11 m

(II) RCC Pole ⇒

i) Cross sectional area for small Place = $22.86 \times 22.86\ cm^2$
or = $30.50 \times 30.50\ cm^2$

ii) Lenght = 8.55 cm or 9.15 m or 11 m

iii) <u>Circular Steel Pole / Strits Pole</u> ⇒ यह Cost Iron से बना एक पुर्ण संरचना है। जिसके base पर flange Plate एवं nut-bolt लगा होता है। इसकी lenght 8.55 m or 9.15 m or 11m होती है।

B) Insulator for 11 KV line ⇒

11 KV में main 3 insulator की use होता है। जो निम्न है।

i) <u>Pin insulator</u> ⇒ Pin insulator Porsline का बना होता है। तथा नरम लौह (M.S) या G.I का Pin में लगा रहता है। पिन में G.I का ही nut एवं bolt लगा होता है। Porseline पुर्ण रूप से holes एवं चटक रहित होना चाहिए। तथा चमकदार material से Coated होना चाहिए। इस insulator का use 11 KV में करते है।

ii) <u>Shackle insulator</u> ⇒ इसका भी manufacturing white या grey Coulowre के Porceline से Soft Iron की दो step रहित किया जाता है। insulator को Steps में Hight करने के लिए nut-bolt की आवश्यकता होती है।

iii) <u>Disc Insulator</u> ⇒ यह भी white या gray Coulowr के Porceline से बनाया जाता है। प्रत्येक disc का Shape जो 11KV voltage को bear(सहन) करने की क्षमता रखते है।

use की जाने वाली disc की संख्या working voltage पर depend करता है। इसका Specification निम्न है।

working voltage = 11 KV - 33 KV
diameter of disc = 152.40 mm
no of disc = 1 or 3
other fitting = tension clamp से सुसज्जित

C) <u>Stay wire assembly</u> ⇒ Specification detail for it

i) <u>Stay Bow</u> ⇒ diameter of rod = 15 mm
lenght = 37.5 mm

ii) <u>Stay plate</u> ⇒ Cross sectional = 25.5 × 22.5 cm^2
or 30 × 30 cm^2
Thickness of plate - 6.5 mm

iii) Stay rod ⇒ diameter of rod - 16 mm or 19 mm
length - 60 cm

Stay rod का एक End चुड़ीदार होना चाहिए तथा उपयुक्त nut-bolt होना चाहिए। और दुसरे End को Stay plate से ढलाई द्वारा जोड़ देना चाहिए।

iv) <u>Stay Insulator</u> ⇒ यह white or Brown procline से बना होना चाहिए इना Specification निम्न है।

(I) size - 7.62 cm × 3.81 cm or 10.8 cm × 5.72 cm
(II) working weight - 900 kg or 13.60 kg

V) **Stay wire** ⇒ Stay wire 8 SWG or 10 SWG के 7 Conductor की लड़ीदार G.I तार होना चाहिए।

D) **Aerial fuse** ⇒ areal fuse की Specification 11kV line के लिए निम्नलिखित होना चाहिए:-

Voltage Capacity — 440 V
Current Capacity — 100A

fuse की half portion hard, fault less तथा फुलनिया चमकदार लेपित (glazed) Porslin का बना होना चाहिए।

E) **Energy meter** ⇒

Type - DC or AC (1-φ or 3-φ)
No of wire - 2wire, 3 wire, 4 wire
Voltage - 250 V or 440 V
frequncy - 50 HZ (U.S में 60 HZ
Current - 5, 10, 20, 40, 100 or 150A
Cycle/kwh - 100 cycle/kwh or 1200 cycle/kwh

F) **G.I wire** ⇒ G.I wire different size में earth wire के रूप में use किया जाता है। overhead transmission and distribution Line के लिए 7/16 SWG, 8 SWG or 10 SWG के G.I wire की use किया जाता है।

G.I wire का gauge (shape) = 7/6, 8, 10, length load = 11.40 kg

G) **Lighting arrester for 11 KV Line :-** 11KV overhead Line के लिए LA का selection करते time यह देखा जाता है कि LA expulsion type है या Valve type है। 11 KV के लिए LA 10 to 15 million volt direct Stroke के Lighting को arrest करने में सक्षम होना चाहिए। AC volt में special 600V 1000V होती है तथा dc में 250/600V होती है।

H) **O.C.B for L.T Line ⇒** यहाँ hand operating indoor 300A, 3-Pole 440V, 50HZ के निर्धारण का OCB का use किया जाना चाहिए। L.T shunt coil सामान्य से 70% voltage decay पर active होता है।

Imp **Selection Of Conductor size of overhead Line ⇒**

Overhead line के Conductor के selection में voltage drop पर विशेष ध्यान दिया जाता है। Indian rule के according L.T. Line का voltage drop max ± 5% and H.T Line का voltage drop ± 12.5% होना चाहिए।

Conductor की size निम्न factor पर depend करता है:-

i) Power to be transmitted
ii) Line voltage
iii) P.F. of the load
iv) Lenght of transmission line
v) voltage drop in the Line
vi) the temp rise of Conductor

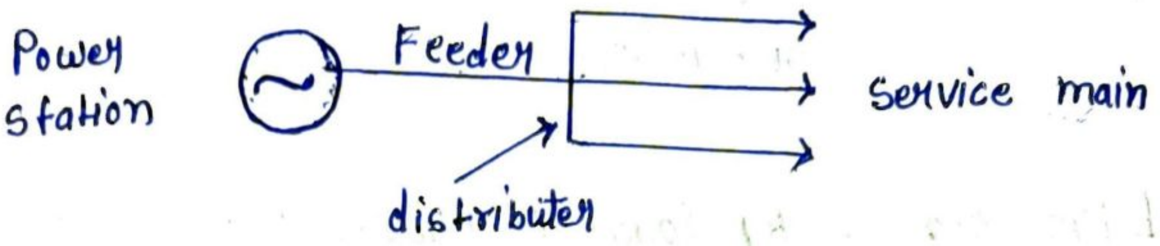
Overhead line पर ACSR Conductor का use max होता है ये different size में बनाई जाती है। इनका Construction 1.5 गुना अधिक दृढ होती है। एक A.C.SR Conductor की size 6/1×2.11 mm है। अर्थात Al Conductor 6 है। एक Conductor Steel का मिलकर बना होता है जिसके प्रत्येक Conductor की diameter 2.11 mm है।

7) low cost
8) easy to Construction
9) low atmospheric effect
10) More tensile strenght
11) good Conductivity or less cross section
12) low heat expansion co-efficient

<u>Distribution line</u> ⇒ overhead line की unit generating station and sub-station तक होती है तथा sub-station से नगर के विभिन्न भागों को L.V overhead line electricity distribute करने हेतु खींची जाती है। हम जानते है की electrical Power को genrate करने के पश्चात store नहीं किया जा सकता है अतः genration के पश्चात तुरंत हि इसका distribution किया जाता है। ताकी electrical Power का consumption हो। तथा distribute करने की line को हि distribution line कहते हैं। यह L.V 440V पर electrical power को distribute करता है। अतः इन्हे distribution line कहते हैं।

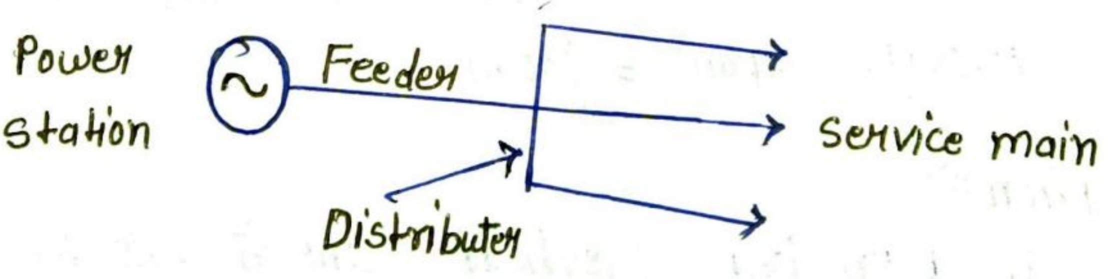
एक distributor, feeder and service main में निम्न difference है:-

i) **Feeder** ⇒ Distribution system की वह Conductor जिसके द्वारा electric Power, Sub station or Power Station से distribution Station तक पहुँचायी जाती है। feeder कहलाता है।



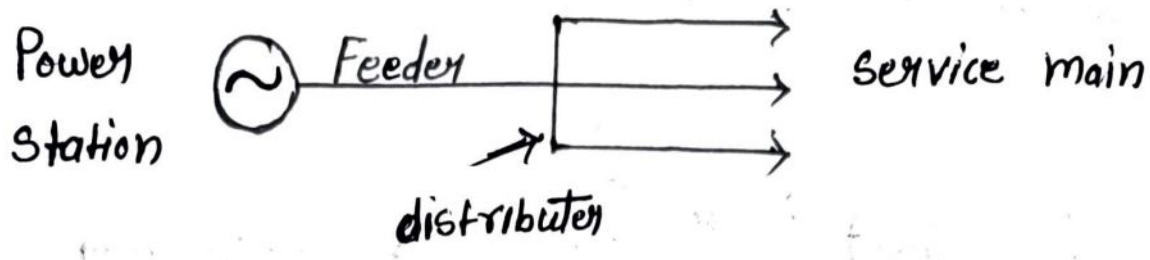
Feeder एक प्रकार का conductor होता है जो sub station and distributer को जोड़ता है। generally इसमें tapping Provied नहीं होती है। जिससे इसमें current की Value same रहता है। जिससे feeder Conductor को current Capacity के base से बनायी जाती है।

ii) **Distributer** ⇒ Distributer system का वह Conductor है। जिसके द्वारा Power feeder से service main तक पहुँचाती जाती है। Consibuter कहलाता है।



distributer भी एक प्रकार का Conductor होता है। जो feeder से Power को tapped करके अलग - अलग जगह distribute करता है distributer से current की value equall होती है।

iii) Service main ⇒ जिस Conductor के द्वारा electric power destributer से consumer के meter तक पहुचाँयी जाती है service main कहलाता है।



Que ⇒ 1 km long, 25 kg load के Railway Pole तथा 3/2.642mm size के C wire का use करते हुए 100m के average span(पाट) के साथ एक 11 kV, 50HZ overhead line खड़ी करनी है।

(i) Per km long line के लिए Imp material की list बनाओ।

(ii) Per km long line की Estimating and costing करो।

Solve ⇒ We know that

(i) Cu Conductor 3/2.642 mm and load 0.42 kg/m

(ii) lenght of Railway pole - 10m and load 25 kg

(iii) Average span = 100 m

Assumption ⇒

(i) 1 km long overhead line के pole को 3 place पर earthing करेंगे।

(ii) line में use earth wire 7/16 SWG का G.I wire होगा।

(iii) lenght of pole is 10 m

lenght of conductor ⇒ lenght of over head line = 1 km = 1000m

No of conductor = 3 nos

so total line conductor = 3×1000m = 3000m

1 % wastage = 30

so total lenght = 3030m

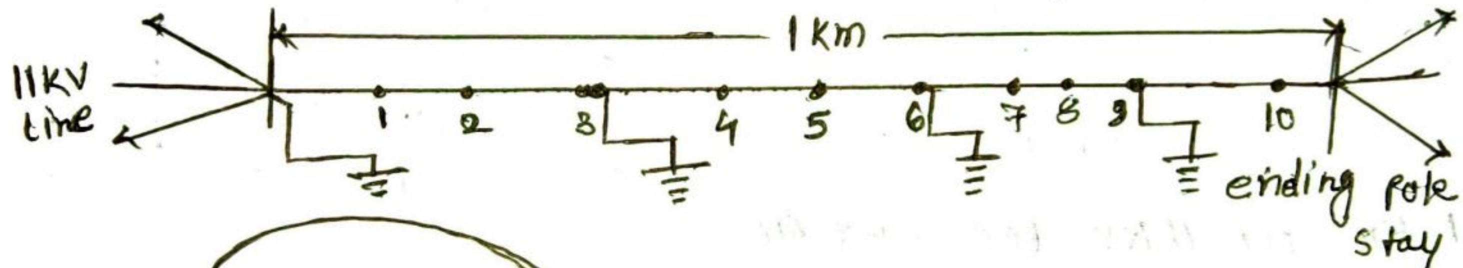
No of Pole :-

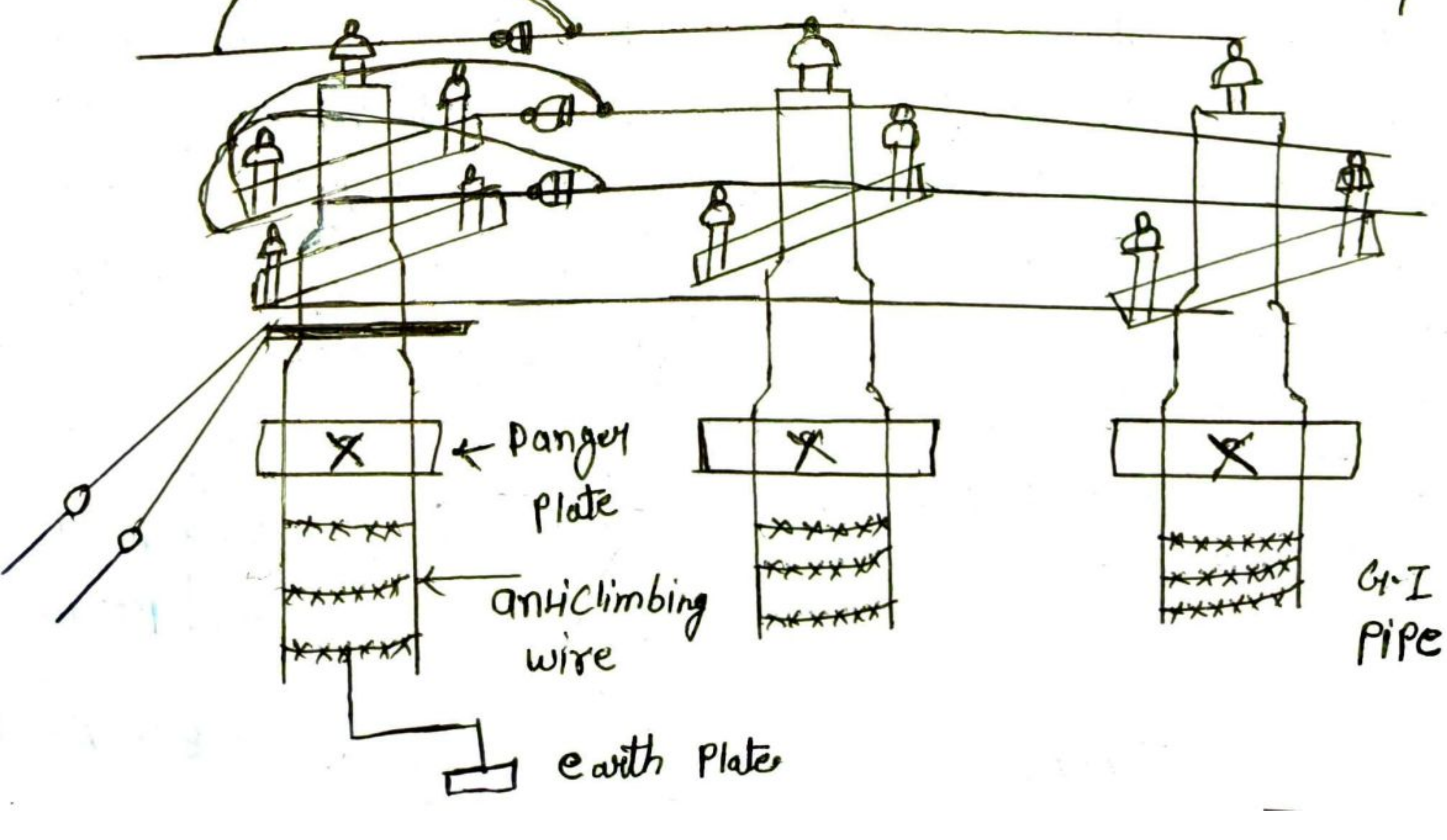
average span = 100m

length of line = 1000m

so no of Pole in line = $\frac{1000}{100}$ = 10 Pole

उपरोक्त 1 km long line का single line diameter तथा installation के पूर्ण arrangment dia. को fig (a) and (b) मे show किया गया है।





Estimating and Costing ⇒

S No	Specification of material	Quantity	rate	Cost
A	Pole and Conductor material ⇒			
i)	10 m long, 25 kg Railway Pole	10 nos	1500 RS/nos	15000 RS
2)	8/2.612 mm Cu Conductor	3000 m	8 RS/m	10216 RS
3)	7/16 swg earth wire length 1000mt 1% wast	1010 m or 104 kg	15 RS/kg	1560 RS
B)	11 KV line related material ⇒			
4)	11 KV disc insulator with full fitting	3 nos	80 RS/nos	240 RS
5)	11 KV Pin insulator with full fitting	2 nos	25 RS/nos	50 RS
6)	M.S Chanle 100mm × 50mm × 6mm × 1.5m	1 nos	180 RS/nos	180 RS
7)	Stay wire with full fitting	2 nos	450 RS/nos	900 RS
8)	Jumper	1-5	7 RS/m	7 RS
9)	Al wire for fasten (बांधक)	1/2 kg	50 RS/kg	25 RS
10)	earthing Plate	1 nos	500 RS/nos	500 RS
11)	earth wire Clamp	1 nos	25 RS/nos	25 RS
C)	1 Km for 11 KV Pole material			
12)	11 KV Pin insulator with Pin	30 nos	25 RS/nos	750 RS
13)	Cross arm of wood	10 nos	90 RS/nos	900 RS
14	dangers Plate with Clamp	10 nos	40 RS/nos	400 RS
15	earth wire Clamp	10 nos	25 RS/nos	250 RS
16	Al wire	2.5 kg	40 RS/kg	100 RS
17	Anticlimbing wire	20 kg	20 RS/kg	400 RS
18	Stay wire with full fiting	2 nos	500 RS/nos	1000 RS
19	Earth Plate 45 × 45 × 2.5 cm size	3 nos	500 RS/nos	1500 RS

Total ⟶ 33970 RS

3% of Contigensis Charge = 1019 RS

L.S Labour Charge = 500 RS

10% of Supervision Charge = 3999 RS

Grand Charge = 33970 + 1019 + 5000 + 3999

Grand total = 43990 RS

Que ⇒ Prepare a list of item with price (estimate) for 11Kv overhead line of 1 km lenght and 100 span for a rural Area.

Solve ⇒ <u>Assumption ⇒</u>

1) 1 km long overhead line के Pole को 3 Pole पर earthing करेगें।
2) Line में प्रयुक्त G.I earth wire 7/16 SWG use होगा जिसका weight 0.62 kg /m है।
3) 100 m की दूरी पर एक Pole place होगा।
4) Cu Conductor 3/2.61 mm का use किया जायेगा
5) length of Pole is 10m

Calculation of Conductor ⇒

length of overhead line = 1Km = 1000 m

no of Conductor = 3 nos

so length of line Conductor = 3×1000 = 3000 m

1% Wastage = 30 m

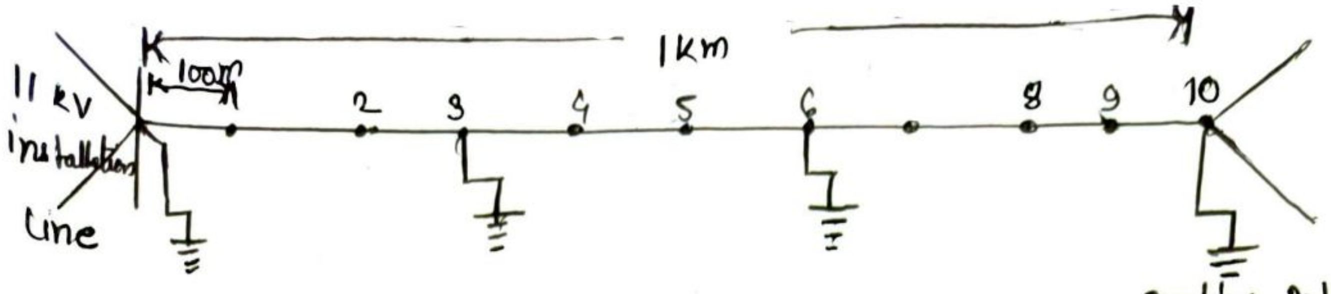
Total length = 3030 m

Calculation No of Pole ⇒

average install pole = 100 m

lenght of line = 1000

total no of Pole in line = $\frac{1000}{100}$ = 10 m



Estimating and Costing ⇛

S No	Specification of material	Quantity	Rate	Cost
A)	Poles and Conductor material ⇛			
i)	10 m long, 25 kg Railway Pole	10 nos	1500/nos	15000
ii)	3/2.612 mm Cu Conductor	3030m	4RS/m	12120/
iii)	7/16 SWG earth wire 1000 m ± 1% wast	1010m or 104 kg	15 RS/kg	1560-
B)	11 kV line related material:-			
4)	Steel Channle 100 X 50 X 8 X 1.5 mm long	1 nos	100RS/nos	100-
5)	11 KV disc insulator with full fitting	3 nos	80RS/nos	240/-
6)	11 KV Pin insulator with Pin	2 nos	25RS/nos	50/-
7)	Stay wire with full fiting	2 nos	450RS/nos	900/-
8)	Jumpher	L.S	7RS	7/-
9)	earthing plate	1 nos	500RS/nos	500/
10	earthing wire Clamp	1 nos	25RS/nos	25/-
c)	wiring material for 10 Pole			
11)	11 kV Pin insulator with Pin	30 nos	25 RS/nos	750-
12)	wooden Cross arm	10 nos	90 RS/nos	900-
13	Danger Plate with Clamp	10 nos	40RS/nos	400-
14	earth wire Clamp	10 nos	25 RS/nos	250-
15	Al wire	2.5 kg	40RS/kg	100-
16.	Anticlimbing wire	20 kg	20RS/kg	400-
17	Stay wire with full fiting	2 nos	500 RS/nos	1000-
18	Earth Plate 45×45×2.5 m	3 Nos	500RS/nos	1500-
19	Cement. Sand	L.S	-	150 RS

Chapter - 5

Estimating and costing for Repaire / Maintanance of electrical Device/equipment

electrical eqipment को सहि रुप से operate हो इसके लिए आवश्यक है की उनका Contineus repair and maintanance हो। अन्यथा, eqiupment की कई Part कुछ reson से damage हो जाते है। अतः इस facity Port की maintanance and repair करने पर ही eqiupment high efficiency से work करेगा। damage Part में यदि सुधार कि Repair कहलाता है। तथा electrical equipment को Perfect operate करने हेतु time duration में किये जाने वाला रख रखाव का कार्य maintanance कहलाता है।

electrical eqiupment की Part electricity and heating के कारण damage हो जाता है। जिससे equipment की Physical, Mechanical or electrical Properties में change आ जाता है। ये Change निम्न है। जिसे eqipment की size and Shape में change होता है।

i) Dc M/c के Commutator की surface पर गहरे खाँचे पड़ जाना।

ii) Motor shaft की diameter कम हो जाना।

iii) Electrical M/c की Coils की insulator fail हो जाना

iv) sparking के कारण जलने की black mark हो जाना।

Electrical maintance को दो Part में divide किया गया है।

(I) Prevent maintanance

(II) break down maintanance

Break down maintanance के अन्तर्गत Repair की work तब किया जाता है। जब equipment repair हेतु लाया जाता है। तो उसके विभिन्न भागों के Changes and restarting हेतु कुछ खर्च भी करना पड़ता है। इसी खर्च की पहले से पुर्वनुमान लगाना ही Estimating and costing कहलाता है।

Estimate and Repairing electrical equipment ⇒

Repairing work को estimate करने के लिए कार्यों का record करना आवश्यक है।

Repairing Records ⇒ Repair कार्यों की सफलता के लिए उसका सही record करना अति आवश्यक है। इसके लिए Machine की fault की list बनाना Imp है। fault List में Machine की Condition तथा fault का पुर्ण detail दिया जाता है। जिससे repair की प्रकृति एवं quantity का समय पर अनुमान लगाने में सहायता मिलती है इस List के base पर Repair Procedure का आरेख तैयार किया जाता है। एवं अनुमानित cost की भी निर्धारण करता है। एक Repair workshop में निम्न विभाग होते है।

i) falult finding section
ii) electrical and Mechanical repair section
iii) winding repair section
iv) Assembly section
v) testing section

Repair Procedure Of Motor ⇒ Motor की repair Procedure different section में divied होती है।

A) fault finding section ⇒

(i) खराब Motor को store room में लाना।
(ii) Motor को open and धोने हेतु निर्धारित स्थान पर लाकर work करना।
(iii) Coil के fault निर्धारण हेतु निर्धारित स्थान पर ले जाकर work करना।
iv) Mech. fault निर्धारण करना।

B) Electrical and Mech Repair Section ⇒

i) Mech. department में repair करना।
ii) Welding work करना।
iii) Machine parts का मशीनिंग करना
iv) Process test

C) Winding Repair Section :-

i) Coil को खोलना।
ii) खाँचो की साफ सफाई करना।
iii) Coil wire की repair करना।
iv) Procedure test
v) Motor का पुनः Coiling करना
vi) Coil का निर्माण करना
vii) Soldering लगाना।
viii) wire पर tap चढ़ाना।
ix) Procedure test करना।

D) **Assembly section ⇛**

i) assembly के लिए Part को Collect करना।
ii) assembly हेतु विभिन्न भागों का sequnce सुनिश्चित करना
iii) Machine के Part का assembly करना

E) Testing section ⇛

i) Mech. Part का खुली आँखो से परीक्षा करना।
ii) Coil का electric test example- Continuty test, Resistance test
iii) insullation testing करना।
iv) Shaft alignment test करना

Assemble of Induction Motor ⇛ Im का assemble sequnce उसके खोलो के sequence में opposite होता है। assemble से पहले सभी Part की सफाई और test कर लिया जाता है। assemble के time या इन बातों का ध्यान रखना चाहिए की Im की Coile insulation and bearing में कोई loss न पहुँचे।

I.m का assemble पुर्ण होने पर निम्न बातों पर ध्यान में रखना चाहिए

(i) Im के Part अच्छी तरह से tight हो।
(ii) कोई Part टेढ़ा न हो।
(iii) Rotor early rotate हो।
iv) सभी Moving Part जैसे Rotor, fan आदि fixed Part जैसे frame and plate etc के contect या टकराते न हो
v) Rotor के लिए axiel direction में rotate करने के लिए आवश्यक स्थान हो तथा bearing पर extra load न हो।

Fault of Im ⇒

(i) **earth fault** ⇒ यदि Phases earth में Connect हो जाते है तो उसे earth fault कहते है।

(ii) **Open Ckt fault** ⇒ 3-ϕ Im में open Ckt fault Coil के Breaking, Jumper या Coil Coupling पर loose Connection के कारण होता है।

(iii) **Short Ckt fault** ⇒ Coil को slot में Carefuly न डालने के कारण wire का insulation damage हो जाता है। अर्थात Coil आपस में Short Ckt हो जाते है। जिसे Short Ckt fault कहते है।

iv) **Reverse fault** ⇒ यह fault wrong Connection या coil का over sight के कारण होता है। अर्थात coil में flow of current की direction reverse हो जाता है इसे reverse fault कहते है।

v) **Wrong Connection** ⇒ यह coil के wrong Connection के कारण होता है।

Im के इन सब fault को fault test से find करते है। तथा test करके fault को ठिक करते है। यदि earth fault हो तो फिर से Im में Installation किया जाता है।

Que1 ⇛ 25 HP, 3-ϕ 440V, 50HZ, Im में fault Induc हो गया है उसे खोलकर fault की calculation कीजिए तथा सम्भावित व्यय का आकलन कीजिए।

Solve ⇛

S.No.	Repair work	Specification	Qty.	rate	Cost
1.	Re-winding	Cu wire for coil 40 SWG	20 coil	100RS/coil	2000/-
		Preshaan Paper insulation class-c	2 Sheet	50/RS/sheet	100/-
		Amp tap	50 Rol	10RS/Rol	50/-
		craft Paper	3 Sheet	40RS/sheet	120/-
		electric Press board	1 sheet	70RS/sheet	70/-
		wood or fiber 0.3 - 0.5 mm	5 fit	10RS/fit	50/-
		PVC Paper class - C	1 kg	300RS/kg	300/-
		Insulation varnish	4 Litter	60RS/Liter	240/-
		Amp Slave	15 m	1 RS/m	15/-
		Terminal wire	15 m	1RS/m	15/-
2.	Assembly	bearing	8 nos	20RS/nos	160/-
		extra parts	-	-	150/-
3	Test	charge of Test Machine	-	-	200/-

Total cost ⟶ 3735/-

So 10% labour charge $= 3735 \times \frac{20}{100}$

$= 747$ RS

So 5% Contigensis charge = 747

Grand total = 747 + 747 + 3735

Grand total = 5229 RS

Imp Estimate for Repairing of 3-ϕ Starter ⇛

3-ϕ Im में निम्नलिखित Starter use किये जाते है।

i) Push - button or D.O.L starter
ii) Star - delta starter
iii) Auto X^{mer} starter
iv) Slipring motor में rotor resistance starter

Starter में fault निर्धारण हेतु test lamp को Motor के terminal पर Connect करके Starter के Contact को बंद कर देते है। और देखते है कि Motor के terminal पर supply है या नही। यदि supply न हो तो Motor के Starter में खराबी हो सकती है।

Im starter के fault ⇛

i) Starter के main contact को off करने पर Motor start न हो तो निम्न fault होते है।

A) Conector lose है या overload Coil open है।
B) Terminal Connection lose या गन्दे है।
C) auto X^{mer} का resistance unit में open ckt हो सकता है।
d) starter की Magnetic core में रुकावट हो सकती है। जिससे contact close नही हो जा रहा हो।

ii) starter button को Press करने के बाद छोड़ने पर Contact open रहते है तो निम्न fault हो सकता है।

a) Contact बनाये रखने वाले Contact ठीक से off नही है उसे dirty loosing and carbon जमा है।

b) Starter के Conection wrong है।

iii) Starter के Start button को Pres करने पर Contact बंद नही होते है। तो निम्न fault हो सकते है।

a) holding coil open है।
b) Stop button के Contact loose है।
c) Terminal connection open है।
d) over load relay के contact open है।
e) Low voltage supply
f) Coil short ckt है

iv) Starter button को Press करते ही fuse उड़ जाता है तो निम्न fault हो सकते है

a) starter के Contact earthing हो सकते है।
b) Holding Coil short ckt हो सकती है।

v) Magnetic coil short ckt है तो निम्न fault हो सकते है।

a) Over voltage हो सकती है।
b) Magnetic Core में अधिक gap है।

vi) Starter के holding coil में cut-cut की Sound सुनाई दे तो निम्न fault है -

a) Magnetic core में shading pole break हो गया है। जिससे कट-कट की Sound आ रही है।

b) जंग लगने या अन्य कारणों से Magnetic core की जगह dirty है।

Que. एक 3-ϕ 15 HP के I.m. का starter repair होना है। इसके repaire work में लगने वाले अनुमानित व्यय की Costing कीजिए.

Solve ⇒ 3-ϕ starter में repair का कार्य उसमें होने वाली fault पर depend करता है। अधिक खराबी होने पर repair work and उस पर व्यय दोनो अधिक होगें

Costing निम्न है।-

S. No.	Specification	Qty.	rate	Cost	Remand-nots
1)	No volt Coil	1 nos	100Rs/nos	100/-	starter को खोलने पर
2)	Contact Point	12 nos	20Rs/nos	240/-	उसका main Output
3)	Tension spring	2 nos	20Rs/nos	40/-	connection wire
4)	extra Parts of machine	–	–	60/-	tension spring No volt coil खराब है
5)	Lubricant	1kg	30Rs/kg	30/-	तथा कुछ machine fault भी
6)	X^{mer} oil	1/2 Lit	40Rs/Lit	20/-	पाये गये है।
7)	connection wire	2m	30Rs/m	60/-	
8)	cotton waste (for clening)	–	–	25/-	
9)	Charge of equipment test	–	–	50/-	

total Cost ⟶ 625 RS

10% Labour Cost ⟶ 63 RS

5% Contigensis Charge ⟶ 32 RS

Grand total → 720 RS

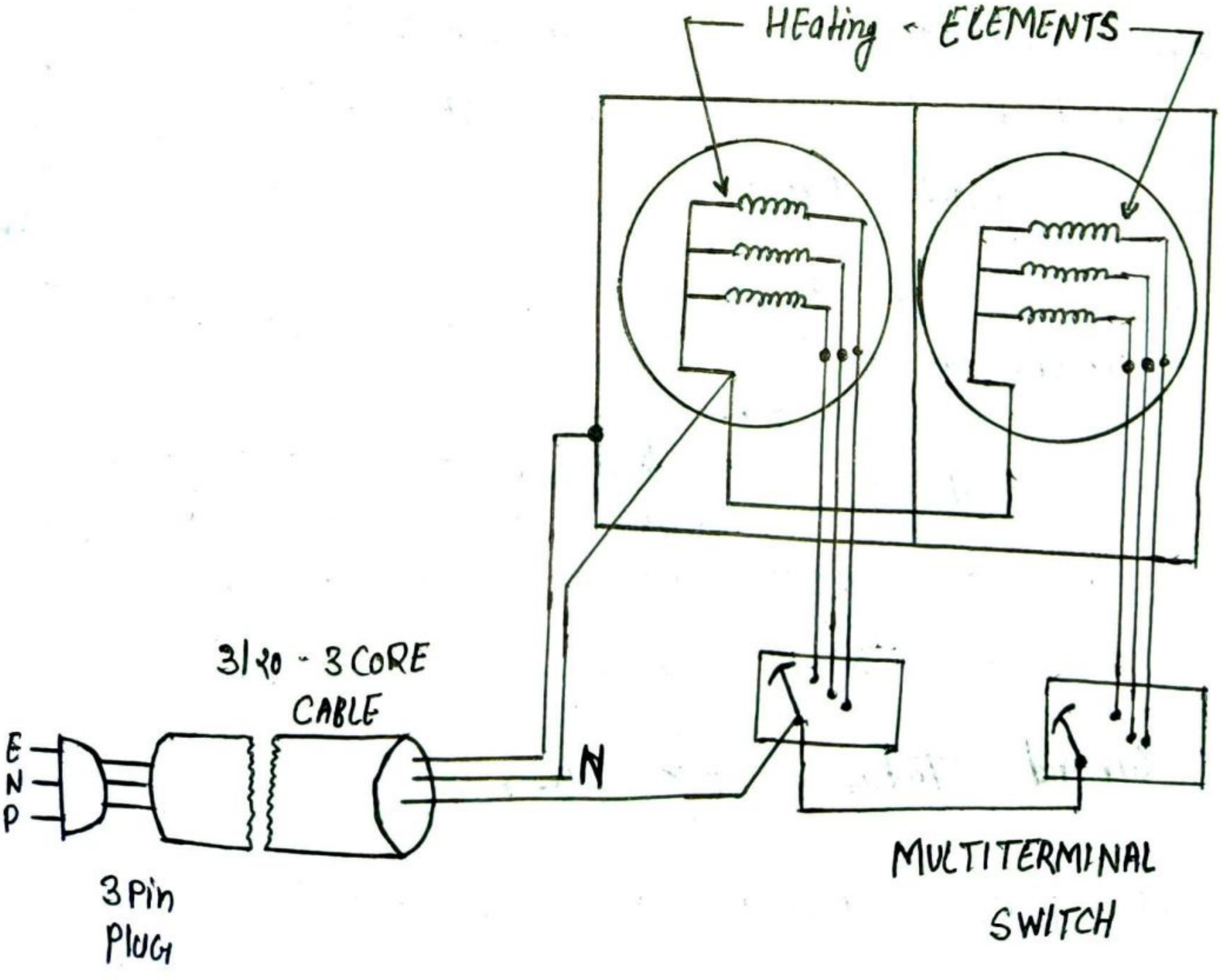
Imp **Repairing of home appliances ⇒**

i) Hot Plate
ii) Press
iii) Mixer
iv) fan

i) Estimating of Repairing of hot Plate ⇒

fig में hot Plate की ckt dia-show किया गया है। इसके repair हेतु निम्न Part है:-

i) heating element
ii) Multi terminal switch
iii) 3-Pin 15 Amp pluge and socket
iv 3 - core Connecting cable



निरीक्षण करने पर hot plate पर निम्न fault आ सकता है।

i) Heating Coil का जलना (open हो जाना)
ii) Heating Coil का body से Insulation समाप्त हो जाना।
iii) Multi terminal switch में खराबी
iv) 15 Amp, 3-Pin Plug के Conductor में खराबी
v) 15 Amp - 3 pin Socket में supply संबंधी fault

Hot Plate की Repair की Costing -

S No	Specification	Qty	Rate	Cost	Note -
i)	Heating Element 1500 W	3 coil	60RS/coil	180/-	निरीक्षण में
ii)	Conecting cable 3/20 3-ϕ Cu wire	2 m	25Rs/m	50/-	पता चला
iii)	3 Pin 15A Plug	1nos	30RS/nos	30/-	कि तीन
iv)	3 Pin 15A Socket	1nos	30RS/nos	30/-	अवयव coil
v)	multi terminal switch 15A	1nos	75RS/nos	75/-	खराब है केबल बदलने
vi)	Insulation mica	1 sheat	80RS/sheat	80/-	लायक है।
vii)	Porceline washer	1 दर्जन	20RS/दर्जन	20/-	multiterminal
viii)	Solder plugs 8 SWG	3 nos	15RS/nos	45/-	switch का सम्पर्क चालक
xiv)	Other Changeble Part	—	-	40/-	खराब है। तथा Soldering
x)	Charge of testing eqiupment	—	-	25	करवड़ा है। etc
	total cost			→	575/-

10% of labour Charge ⟶ 50RS

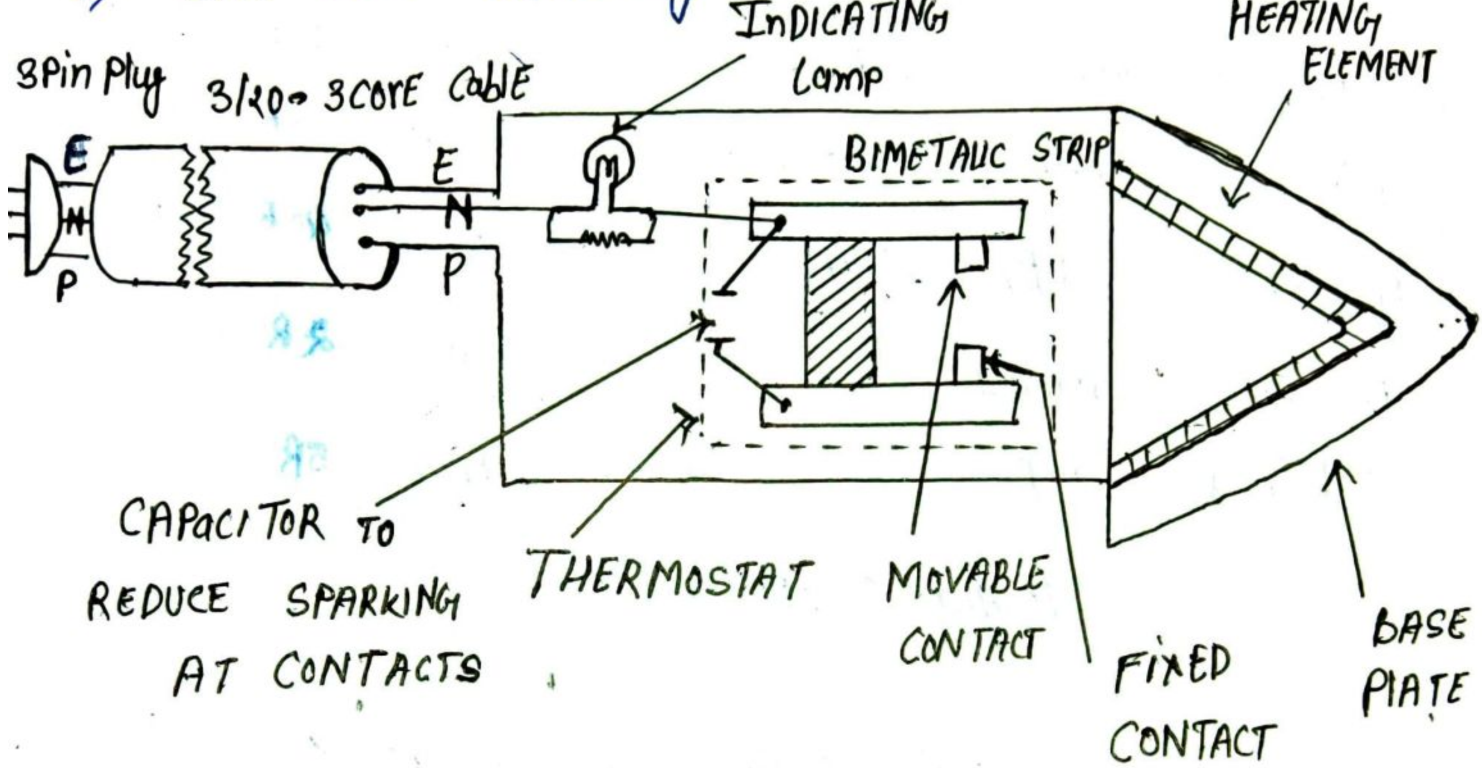
5% Contigensis Charge ⟶ 27 RS

Grand total ⟶ 662 RS

Hot plate repairing में 662 RS लगेगा।

Imp **Electrical Press** ⇒ इसके repair element निम्न है|

i) Heating element
ii) Bimetalic strip के Contacts
iii) indicating lamp
iv) 3 pin 15 Amp प्लग एवं Socket
v) 3/20 core connecting Cable



electrical Press को खोलने पर निम्नलिखित fault आते है|

i) Heating element open है|
ii) Bimetalic Strip का Contact गल गया
iii) Indicating lamp fuse है|
iv) Cable Short ckt है तथा उसका insulator खराब है|
v) Plug की Metal Conductor उखड़ गयी है|

उपरोक्त fault के निराकरण हेतु Repair कार्य का आकलन निम्न है :-

Costing

S No	Specification	Qty.	Rate	Cost
1)	heating Element coil 1500 watt	1 nos	60RS/nos	60 -
2)	Connecting cable 3/20 3-core Cu conductor	2m	20RS/m	60 -
3)	3-Pin 15 Amp plug	1 nos	25RS/nos	25/-
4)	3-Pin 15 Amp socket	1 nos	25RS/nos	25/-
5)	Bimelatic strip contect	1 set	15RS/set	15/-
6)	Porceline insulator sheet	1 sheat	40RS/sheat	20/-
7)	Porceline washer	6 nos	2 RS/nos	12/-
8)	Indicating lamp	1 nos	5RS/nos	5/-
9)	Charge of testing equipment	-	-	15/-

total Charge → 215

10% labour Charge → 20

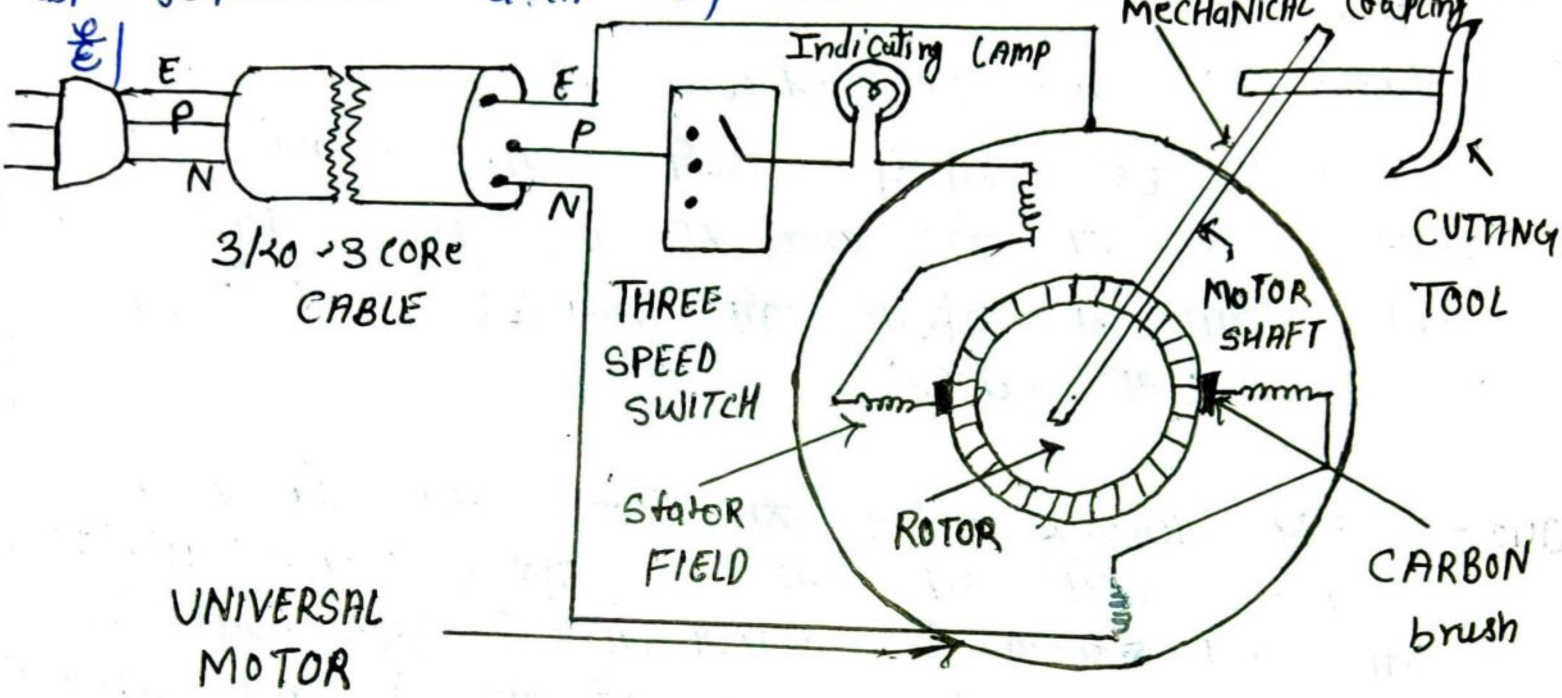
5% contigensis → 10

total Charge → 245RS

electrical Press के repair में 245 Rs लगेगा।

Imp Mixer ⇛

fig में Mixer का Ckt dia. show किया गया है इसमें DC/AC supply से operate होता है। Universal motor mixer में Maximum - motor में ही fault आती है। Motor जल जाये तो rewinding करने की requirment पड़ती है। यहाँ इसका main Repair work है।



Mixer में सर्वाधिक Universal motor होता है सर्वाधिक Motor rotor में Commutator winding and starter में weak series connected filed winding होता है। इसका Construction dc series motor की तरह होता है। परन्तु field winding में बहुत कम few turns होते है। यह AC एवं DC दोनो पर operate होता है।

सर्वाधिक Motor की speed की direction में change, armature या field winding में change करके किया जाता है। Mixer में किये जाने वाले Repair मुख्यतः rewinding है। elec. motor में rotor इस प्रकार बाहर निकाले की rotor, stator से Cross न करे। सभी

Motor से Related data fault, Card में note करते है।
साथ ही electrical drawing भी बनाते है।

fault Diary में निम्नलिखित आँकड़े लिखे :-

1. Total Slots की संख्या लिखे।
2. Total Coil की संख्या लिखे।
3. fault Coil को काट ले तथा उसमें Conductor की संख्या लिखे।
4. turns के super enamled wire का size (swg) note करें। जली हुई coil में निकली super enamiled wire के समान size की ही wire का use करना चाहिए। तथा उनकी turns की संख्या भी जली हुई coil के turns के equal होनी चाहिए।

Que ⇒ एक domestic mixer की shaft जाम होने के कारण चलते चलते रुक गई है। अब electric supply देने पर भी नही चलती है। Mixer खोलकर उसके fault का Inspection करें एवं Repair कार्य में होने वाले अनुमानित व्यय का आकलन करें।

Solve ⇒ मिक्सर खोलकर डायरी में उसका परिपथ आरेख बनाते है। तथा fault के Inspection में निम्न fault मिलती है जिसे fault card में note कर लेते है।

i) Stator coil जल गई है। 36 slote और 18 coil है। प्रत्येक turn 40 SWG का है।
ii) Commutator का segment उखड़ गया है।
iii) bush bearing खराब है।
iv) Triple speed switch में खराबी है।

उपरोक्त Repair का Costing निम्न है/

	Specification	Q.ty	Rate	Cost	Note
i)	Cu wire for winding 40SWG	16 coil	25RS/coil	450RS	inspaction card में दिये fault के अनुसार Repair work का आकलन किया जा रहा है
ii)	Presspon disc Class-B 3mm	1Sheet	30RS/Sheat	30/-	
iii)	Ampaire Tap	2 rol	5RS/rol	10/-	
iv)	electric Press board 3mm	1/2 Sheat	30RS/Shet	15/-	
v)	Mica Insulator	2 Strip	7RS/Strip	14/-	
vi)	wood or fiver dowel	2 fit	15/fit	30/-	
vii)	varnish Insulator	2 Liter	20RS/Liter	40/-	
viii)	Ampaire sleave	5m	1RS/m	5/-	
ix)	Terminal wire	2m	10RS/m	20/-	
x)	Bush bearing	1 set	20RS/set	20/-	
xi)	brush set	1 set	25RS/set	25/-	
xii)	Three speed switch	1nos	25RS/nos	25/-	
xiii)	Extra parts	-	-	25/	
xiv)	Grease	1/2kg	20RS/kg	10/-	
xv)	Change of testing equipment	-	-	40	

total ⟶ 734

10% labour Charge ⟶ 73RS

5% Contigensis Charge ⟶ 36 RS

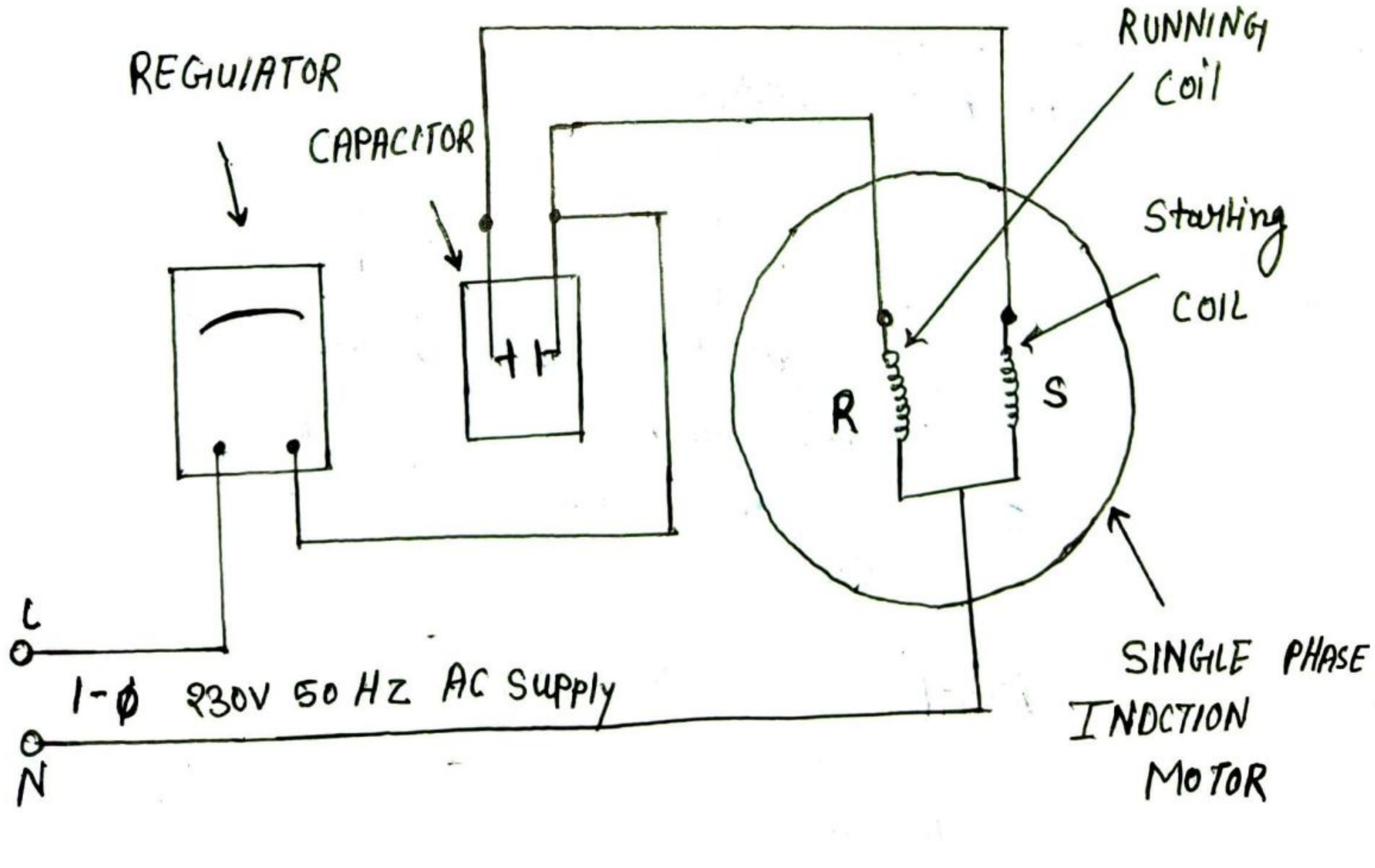
Total ⟶ 843 RS

अतः Mixer repair में 843 RS लगेगा/

Imp **Ceiling Fan**

fig में Ceiling fan की dia - show किया गया है। इसके repair में मुख्यतः 1-ϕ Im का Rewinding का काम हि Imp - होता है। इस Motor में एक Starting winding तथा Running winding होती है, 1-ϕ Im को self start करने के लिए एक oil capacitor लगाया जाता है। Ceiling fan में निम्नलिखित fault हो सकते है :-

i) Running coil में short ckt या open होगा।
ii) Starting coil में short ckt या open होगा।
iii) Capacitor खराब होना।
iv) Regulator में खराबी होना
v) Connecting wire में खराबी आना
vi) bearing खराब होना।
vii) ceiling fan का winding coil body से touch होना जिसके कारण हमे current भी लग सकता है।



Que ⇒ एक Ceiling fan का Repair किया जाना है। fan खोलकर fault निर्धारित करें। एवं Repair हेतु अनुमानित व्यय का आकलन करें।

Solve ⇒

Ceiling fan को खोलने से निम्न fault note की गई:

i) Running Coil जल गई है। उसमें 8 coil है तथा प्रत्येक Coil में 36 swg के sypex enamled wire की 78 turns है।

ii) 10 MFD के Capacitor खराब है।

iii) Regulator की Resistance Coil खराब है।

iv) Rotor का rod टूटा है। बदलना है।

v) Bearing बदलना है।

S No.	Specification	Qty	rate	Cost	Note
1.	Cu wire for Running Coil 36 swg	8coil	30RS/coil	240/-	यह आकलन उपरोक्त fault के अनुसार है।
2)	Preshpan paper Class-B 3mm	1/2 Sheet	30 RS/shet	15/-	
3)	Ampaire Tape	1rol	5RS/rol	5/-	
4)	Mica insulation	1strip	7/strip	7/-	
5)	Electric press board 3mm	1/2 Sheet	30RS/sheet	15/-	
6)	wood or fiber down	1feet	15Rs/feet	15/-	
7)	Warnish Insulation	1/2 Lit	20RS/Lit	10/-	
8)	Ampair Tape sleve	2m	1/m	2/-	
9)	Terminal wire	2m	10RS/m	20/-	
10)	ball bearing	1nos	30RS/nos	30/-	
11)	bush bearing	1nos	20RS/nos	20/-	
12)	10 MFD Capacitor	1nos	15RS/nos	15/-	

13)	Regulator Resistance Coil	-	-	-	-
14	Cu rod for Rotor	1 nos	5RS/nos	5/-	
15	Grease	1/4 kg	20RS/kg	5/-	
16	Charge of testing Equipment	-	-	30	

total → 459

10% Labour Charge → 46 RS

10% Contigensis Charge → 46, RS

Grand total → 551 Rs

Ceiling fan के Repair में 551 RS आकलित किया गया है।