



ANIL NAIK TECHNICAL TRAINING CENTRE

GEETA MULTIPURPOSE HALL

अनिल नायक टेकनीकल ट्रेनिंग सेन्टर | ए.पारेल जेम्स एडवेंचर्स सोसायटी,
मुंबई नगर, महाराष्ट्र



વાયર અને કેબલ (wire and cable)



વાયર અને કેબલ (WIRE AND CABLE)

- વીજ શક્તિના વહન માટે વાયર કે કેબલ નો ઉપયોગ થાય છે. આ વાહક માથી વીજળીનું વહન યોગ્યરીતે થાય એ જરૂરી છે આ માટે યોગ્ય પ્રકારનો વાહક વાપરવો જોઈએ, જેથી વાહક પોતે ગરમ થયા વગર વીજ શક્તિનો વહન કરી શકે, વાહક પર યોગ્ય પ્રકારનો અવાહકનું પડ ચડાવવું જરૂરી છે, જો આમ ન કરવા માં આવે તો શોક લાગે અને બાજુના બે વાહકો ભેગા થવાથી શોર્ટ સર્કિટ થાય છે પ્રકરણમાં આપણે વાહક અને અવાહક નો અભ્યાસ કરીને વાયર તથા કેબલ વિશે માહિતી તેમજ વાયર તથા કેબલ જોઇન્ટ, ક્રિપિંગ, ટર્મિનેશન, લગ અને લગના પ્રકાર વિશે જાણકારી મેળવીશું.

વાહક

- જે પદાર્થ કે ધાતુમાંથી વીજળીનું વહન સારી રીતે થઈ શકે એટલે કે અવરોધ થયા વગર તથા પોતે ગયા વગર વીજળીનું વહન કરી શકે તેવા પદાર્થ કે ધાતુને વાહક કહે છે.

અથવા

- જે પદાર્થ કે ધાતુમાંથી વીજળીનું વહન અવરોધ થયા વગર તથા ગરમ થયાં વગર સારી રીતે થઈ શકે તેને વાહક કહેવામા આવે છે.



અવાહક (INSULATOR)

- જે પદાર્થ કે ધાતુમાથી વીજળીનું વહન થઈ શકતું નથી તેવા પદાર્થ કે ધાતુને અવાહક કહેવામાં આવે છે.
- ઇલેક્ટ્રીક એજિનયરીગમા જેટલું મહત્વ વાહક પદાર્થનું છે તેટલુંજ મહત્વ બલકે તેનાથી વધારે મહત્વ અવાહક પદાર્થનું છે કારણકે
 - અવાહક પદાર્થની મદદથી વાહક પદાર્થને ગ્રાઉન્ડથી અલગ કરી શકાય છે.
 - બે લાઈવ ભાગોને સંપર્કમાં આવતા રોકી શકાય છે.
 - અવાહક પદાર્થના વિકાસના કારણે હાઈવોલ્ટેજ જનરેટ કરી શકાય છે.

types of insulation ITI

 વલ્કેનાઈટ (Vulcanite)	 માઈકાનાઈટ (Micanite)	 કાટન ટેપ (Cotton Tape)	 વાર્નિશ (Varnish)
 ચીની મિટ્ટી (Porcelain)	 લૈદરાયડ કાગજ (Leatheroin)	 બિટૂમન (Bitumen)	 ઇન્સુલેટેડ તેલ (Insulated oil)
 સ્લેટ (Slate)	 પ્રેસ પાહ્લ કાગજ (Press Pal)	 એસવસ્ટૌસ (Asbestos)	 ચિપકને વાલી ટેપ (Adhesive insulating tape)
 બૈકેલાઈટ (Bakelite)	 શુદ્ધ રબર (Rubber) -	 માઈકાનાઈટ (Micanite)	 ફાઈવર (Fibre)

વાયર (WIRE)

ઇલેક્ટ્રિક કરંટ(ઇલેક્ટ્રિસિટી) એક જગ્યા એથી બીજી જગ્યાએ લઈ જવા માટે જેનો ઉપયોગ થાય તેને વાયર કહેવામાં આવે છે.

ઇલેક્ટ્રિક એજીન્યરિંગમાં વાયર ઘણા ઉપયોગમાં લેવાય છે.

1. ઓવરહેડ લાઈનમાં વપરાતા વાયર
2. મશીનના વાયરિંગમાં વપરાતા વાયર
3. વાયરિંગમાં વપરાતા વાયર.
4. અંડર ગ્રાઉન્ડ કેબલ

1) ઓવરહેડ લાઇનમાં વપરાતા વાયર

- ઓવરહેડ લાઇનમાં ખુલ્લા વાહકો વાપરે છે. જેમાં પહેલા કોપરના વાયરનો ઉપયોગ થતો હતો પરતું કોપરની કિંમત વધારે હોવાથી તેનો ઉપયોગ ઓછો થયો છે. અને એલ્યુમિનિયમના વાયરનો ઉપયોગ થાય છે. અને તેના બે પ્રકાર પડે છે.

1. ઓલ એલ્યુમિનિયમ કંડક્ટર(AAC)
2. એલ્યુમિનિયમ કંડક્ટર સ્ટીલ રેઇન ફોર્સ (ACSR)



મશીનના વાયરિંગમાં વપરાતા વાયર

- મશીનના વઈલ્ડિંગમાં, ટ્રાન્સફોર્મર, કોઈલ, વેલ્ડિંગ મશીન વગરેમાં વપરાતા વાયરને વાઈલ્ડિંગ વાયર પણ કહેવામાં આવે છે. તેના પ્રકાર નીચે પ્રમાણે છે.
 - 1) એનેમલ કોપર ક્વર્ડ વાયર
 - 2) પેપર અથવા કોટન ક્વર્ડ વાયર

વાયરિંગમાં વપરાતા વાયર

- વાયરિંગ માટે કોપર અથવા ઍલ્યુમિનયમ ના ઇન્સ્યુલેટેડ વાયરનો ઉપયોગ થાય છે. અને તેના ઉપર અલગ અલગ પ્રકારના અવાહક પદ ચઢાવવામાં આવે છે. આ પદના પ્રકાર પર થી વાયરના જુદા જુદા પ્રકારો પડે છે.
- ઓછા કરંટના વહન માટે કોપરની એક જ સ્ટ્રેન્થવાળો વાયર વપરાય છે.
- જ્યારે વધારે કરંટ નાવહન માટે સ્ટાન્ડર્ડ વાયર વપરાય છે. વાયરના અંદરનો વાહક તાર ચોક્કસ વ્યાસનો વાપરે છે. તેને ગેજ થી દર્શાવામાં આવે છે.



વાયરિંગમાં વપરાતા વાયર

- જેનો વાયર ગેજ ઓછો તેમ તારની જાડાઈ વધારે હોય છે. એટલે કે 18 ગેજ નો તાર 20 ગેજ ના તાર કરતાં વધારે જાડાઈ નો હશે.
- અલગ અલગ વોલ્ટેજ પ્રમાણે તેના પર અલગ અલગ પ્રકારના ના ઇન્સ્યુલેશન ચઢાવવામાં આવે છે. અને તે પ્રમાણે તેના જુદા જુદા પ્રકાર પડે છે. જે નીચે મુજબ છે.

- 1) VIR (વલ્કેનાઈઝડ ઇંડિયન રબ્બર)
- 2) CTS અથવા TRS
- 3) વેધર પ્રૂફ વાયર
- 4) LC વાયર
- 5) MIIC વાયર
- 6) PVC વાયર
- 7) ફ્લેક્સિબલ વાયર

VIR (વલ્કેનાઈઝ્ડ ઇંડિયન રબ્બર)

- આ પ્રકારના વાયરમાં વાહક તાર કોપર કે એલ્યુમિનિયમના હોય છે. તેના પર રબ્બરનું પડ ચઢાવીને વલ્કેનાઈઝ્ડ કરવામાં આવે છે. તેના પર કોટન ટેપ લગાડીને ઇમપીગનેટ કરેલ કોટન નું બેન્ડીંગ લગાડવામાં આવે છે.
- આ વાયર નો ઉપયોગ કેસીંગ કેપીંગ કે કોનડ્યુત(પાઇપ)માં વપરાય છે.
- તે 220 V , 440 V, 660 V, કે 1100 V ના રેટિંગમાં 1/18 , 3/20, 7/20 વગેરે સાઇઝ માં મળે છે.
- આ વાયરનો ઉપયોગ હાલમાં થતો નથી.



PVC વાયર

- આ પ્રકારના વાયરમાં કોપર કે એલ્યુમિનિયમના વાહક પર PVC નું ઇન્સ્યુલેશન લગાડવામાં આવે છે. PVC વાયરના નીચે પ્રમાણે ફાયદા છે.
- તેની ડાય ઇલેક્ટ્રિક સ્ટ્રેન્થ ઘણી વધારે છે.
- યાંત્રિક તાકાત વધારે છે.
- ભેજ ની સામે ઘણું રક્ષણ આપે છે.
- આગની જ્યોત ને આગળ વધવ દેતું નથી.
- વાઇબ્રેશન થી નુકશાન થતું નથી.
- મોટાભાગ ના ઓઇલ, આલ્કલી ,એસિડ વગેરેની સામે રક્ષણ આપે છે.



ફલેક્સિબલ વાયર

- આ પ્રકારના વાયર માં જાડા વાહકની બદલે ગેજના ઘણા તાર લેવામાં આવે છે.



ભૂગર્ભ કેબલ (UNDER GROUND CABLE)

- જે કેબલને જમીનની અંદર દાટી કે બંધ કરી ડેટ તેના પર જમીનનો ભેજ ,જમીનનું દબાણ તેમજ રાસાયણિક અસર થતી નથી તેવા કેબલ ને ભૂગર્ભ કેબલ કહેવામાં આવે છે.
- તેનો ઉપયોગ મોટાં શહેરો કે ગીચ વસ્તીવાળા વિસ્તારોમાં ઇલેક્ટ્રિક બોર્ડ ઓવરહેડ લાઇન તથા સ્ટીપ લાઇન માટે ઓવરહેડ લાઇન ને બદલે ભૂગર્ભ કેબલ લેવામાં આવે છે.
- તેમજ ફેક્ટરી તથા સબ-સ્ટેશન માં પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

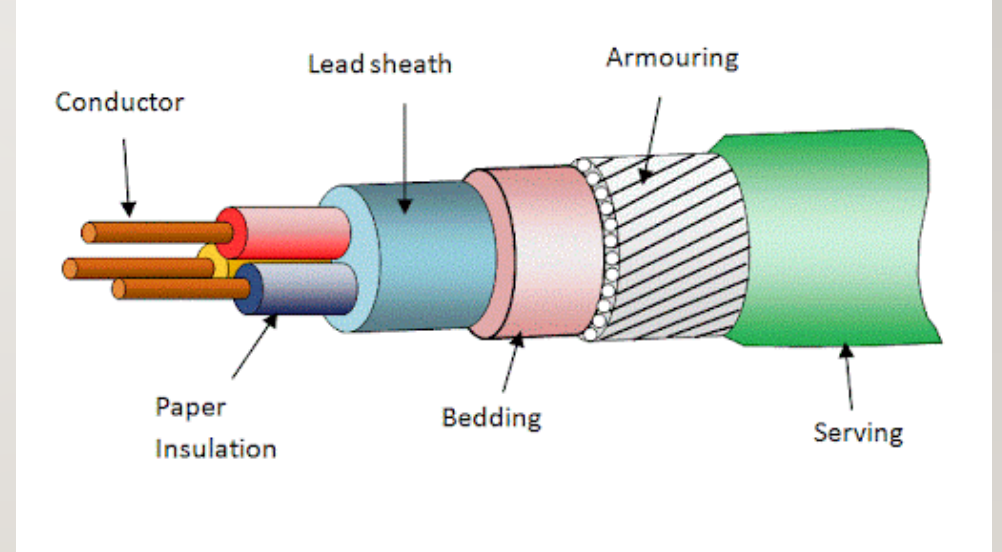
ભૂગર્ભ કેબલના ભાગો

- 1) કોર
- 2) ઇન્સ્યુલેશન
- 3) મેટાલીક શીથ
- 4) બેન્ડિંગ
- 5) આર્મરીંગ
- 6) સર્વિંગ



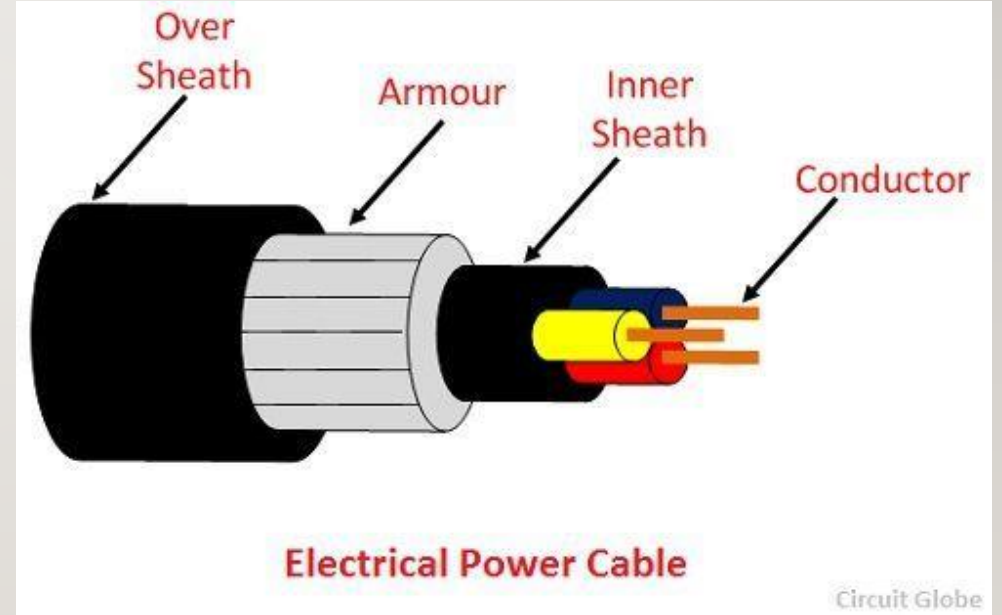
કોર

- કેબલનો કોર સ્ટાન્ડર્ડ કોપર અથવા એલ્યુમિનિયમ નો હોય છે.
- સિંગલ કોર કબલેમાં ગોળાકાર , 2.5 કેબલનો અર્ધ ગોળાકાર કેબલ હોય છે.
- કેબલ ની કરેંટ વહન શક્તિ(લોડ કેપીસીટી) પ્રમાણે તેમાં 7,19,37,91,127 તાર હોય છે.



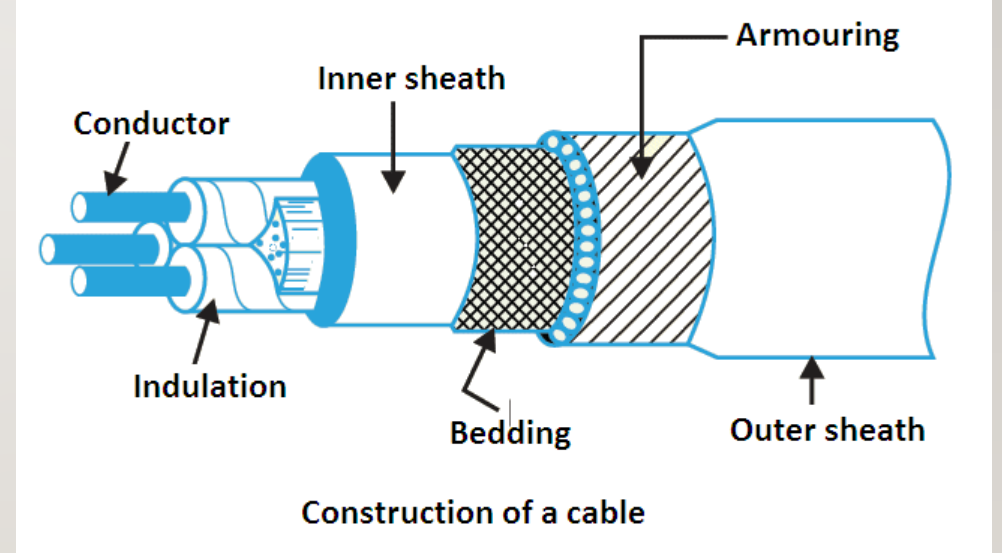
ઇન્સ્યુલેશન

- દરેક કોરની ફરતે રબરનું અથવા ઇનસુલેટેડ કરેલ રબરનું ઇન્સ્યુલેશન લગાડવામાં આવે છે.



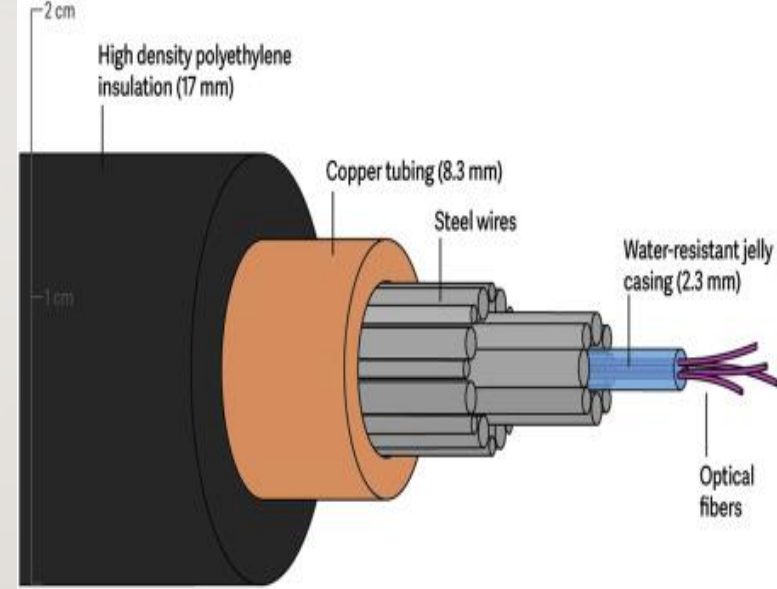
મેટાલીક શીથ

- કોર પરના ઇન્સ્યુલેશનમાં ભેજ દાખલ ન થઈ શકે તે માટે દરેક કોર્ને સાથે રાખી તેની ફરતે લેડનું શીથ ચઢાવવામાં આવે છે.
- આથી ઇન્સ્યુલેશન ને યાંત્રિક રક્ષણ આપે છે. અને ભેજ સામે રક્ષણ મળવાથી તેની કોઈ ઇલેક્ટ્રિક સ્ટ્રેન્થમાં ઘટાડો થતો નથી.



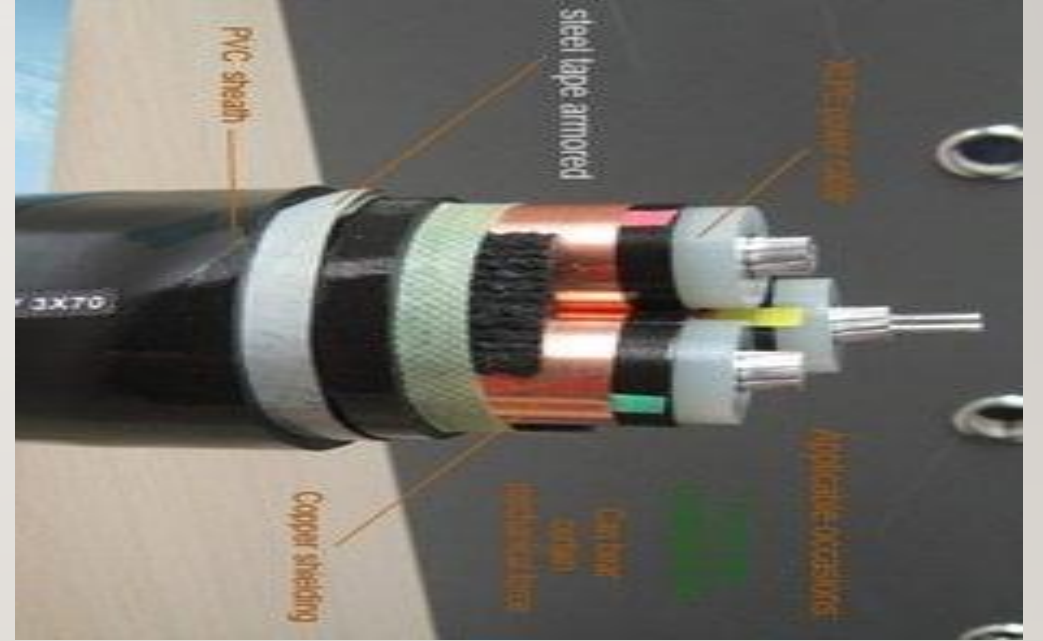
બેન્ડિંગ

- લેડ ને યાંત્રિક નુકશાન થઈ શકે છે.
- આ ન થાય તે માટે તેમાં ડામરમાં ભિન્નવેલ કોટનનું પડ ચઢવવામાં આવે છે જેને બેન્ડિંગ કહેવામાં આવે છે.



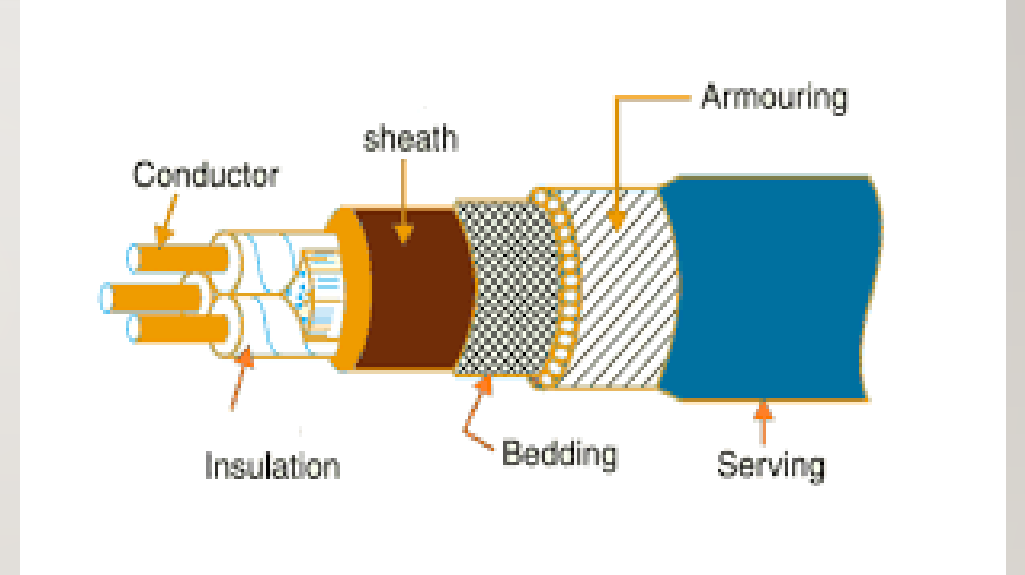
આર્મરીંગ

- કેબલ ને જમીનની અંદર ડાટવામાં આવે પછી ભવિષ્યમાં બીજા કોઈ કામ માટે કરવામાં આવે છે.ત્યારે તેને નુકશાન થવાનો ભય રહે છે. આથી બેન્ડિંગ ઉપર સ્ટીલનું અથવા સ્ટીલીની પટ્ટીનું જેને આર્મરીંગ કહે છે.



સર્વિંગ

- બેજ અને ખવાણની સામે કેબલ ને અથવા આર્મરીંગને રક્ષણ આપવા માટે આર્મરીંગ ઉપર સર્વિસનું પડ ચઢાવવા આવે છે. આ પડ ઇમ્પિગ્રેનેટ કરેલ રક્ષણ કાપડ વગરેનું અથવા pvcનું હોય છે.



ભૂગર્ભ કેબલના પ્રકારો

- ભૂગર્ભ કેબલના ઉપયોગ પ્રમાણે ત્રણ પ્રકાર પડે છે.
 - 1) વોલ્ટેજ રેટિંગના આધારે
 - 2) રચનાને આધારે
 - 3) ઇન્સ્યુલેશનના આધારે

1) વોલ્ટેજ રેટિંગના આધારે

- કેબલ નો ઉપયોગ લો વોલ્ટેજ થી લઈને હાઇ વોલ્ટેજ ટ્રાન્સમિશન સુધી કરવામાં આવે છે. અને તે પ્રમાણે નીચે મુજબ તેના પ્રકાર પડે છે.
 - i. લો ટેન્શન (LT) કેબલ : ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ 1000 V
 - ii. હાઇ ટેન્શન (HT) કેબલ : ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ 11 KV(11000 V)
 - iii. સુપર ટેન્શન (ST) કેબલ : 33 KV(33000 V)
 - iv. એક્સ્ટ્રા હાઇ ટેન્શન (EHT) કેબલ : 66 KV(66000 V)
 - v. એક્સ્ટ્રા સુપર ટેન્શન (EST) કેબલ : 132 KV(132000 V)

ઇન્સ્યુલેશનના આધારે ભૂગર્ભ કેબલના પ્રકારો

- અલગ અલગ ઉપયોગ કરવામાં આવતા ઇન્સ્યુલેશન પ્રમાણે નીચે મુજબ પ્રકાર પડે છે.
 - i. રબર ઇન્સ્યુલેટેડ ભૂગર્ભ કેબલ
 - ii. PVC ઇન્સ્યુલેટેડ ભૂગર્ભ કેબલ
 - iii. પેપર ઇન્સ્યુલેટેડ ભૂગર્ભ કેબલ
 - iv. વાર્નિશ ઇન્સ્યુલેટેડ ભૂગર્ભ કેબલ
 - v. પોલીથીન ઇન્સ્યુલેટેડ ભૂગર્ભ કેબલ

કેબલ પાથરવાની રીતો

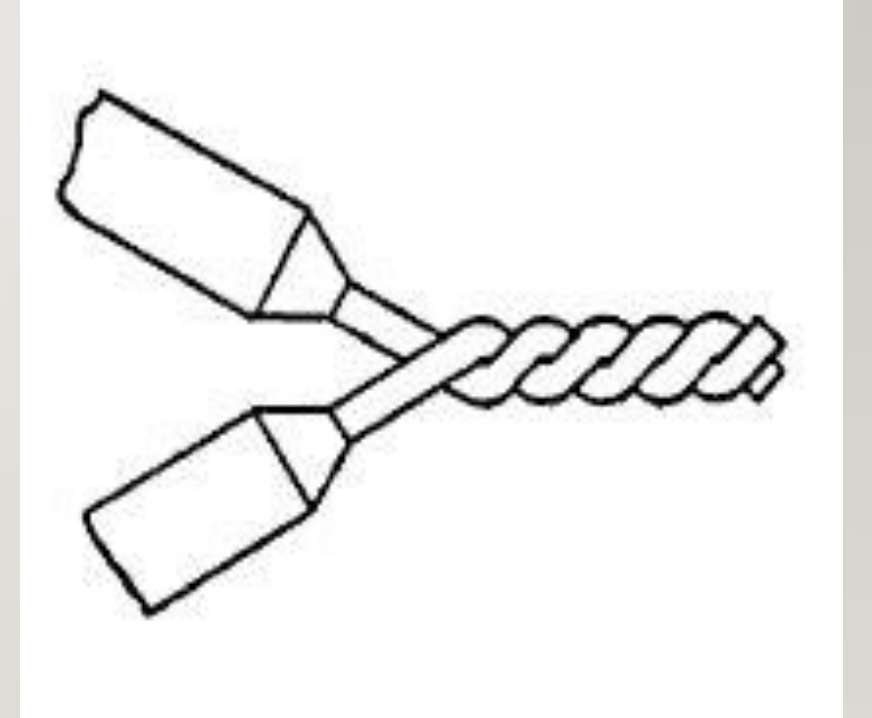
1. જમીનમાં પાથરવાની રીતો
 - a) ડાઇરેક્ટ લેઇંગ
 - b) ડ્રોઇંગ લેઇંગ
 - c) સોલીડ સિસ્ટમ
2. ઓવરહેડ સ્ટ્રક્ચર પર કે દિવાલ પર
3. ટનલમાં

વાયર કે કેબલ જોઇન્ટ

- કેબલ કે વાયર માં થતાં મોટા ભાગના ફોલ્ટ ના કારણો છે ખરાબ જોઇન્ટ . આથી કેબલ કે વાયરમાં જોઇન્ટિંગ અગત્યનું બની જાય છે.
- જોઇન્ટ માટે સારી ગુણવત્તાવાળું ઇનસુલેયટિંગ મટિરિયલ અને કેબલ જોઇન્ટની સ્ટાન્ડર્ડ એસેસરીઝ નો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે.
- કેબલ કે વાયર જોઇન્ટ ના ત્રણ પ્રકાર પડે છે.
 - 1) પિગ ટેલ જોઇન્ટ
 - 2) સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ
 - 3) T જોઇન્ટ

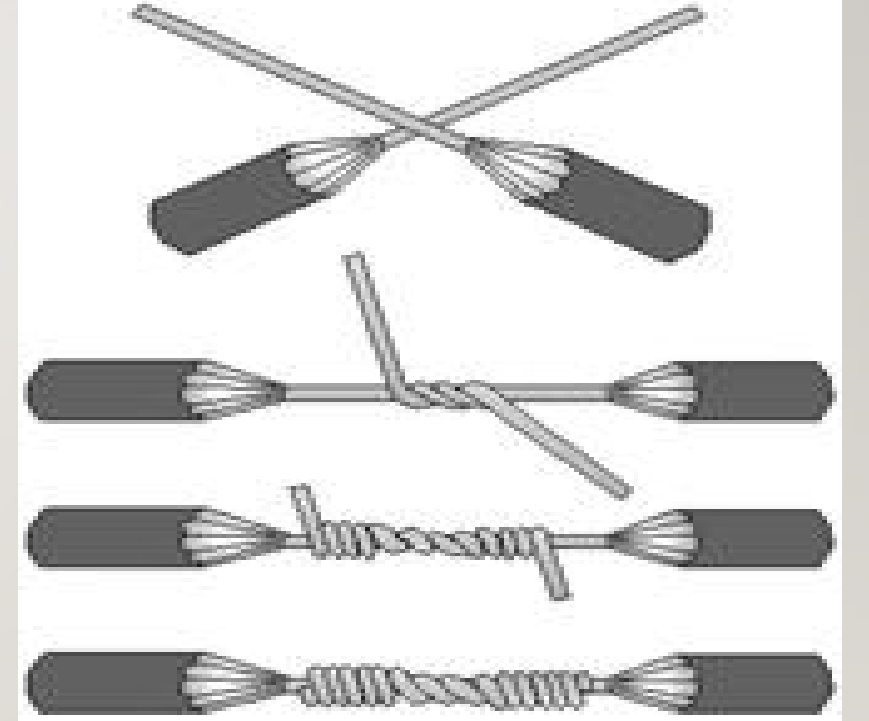
પિગ ટેલ જોઇન્ટ

- આ પ્રકારના જોઇન્ટનો ઉપયોગ એક જ વાયર ને ઘણી બધી જગ્યાએ લૂપિંગ આપવાના હોય ત્યાં થાય છે.
- દા.ત વાયરિંગમાં દરેક ન્યૂટ્રલ વાયર ને દરેક પોઇન્ટમાં લૂપ કરવામાં આવે છે.



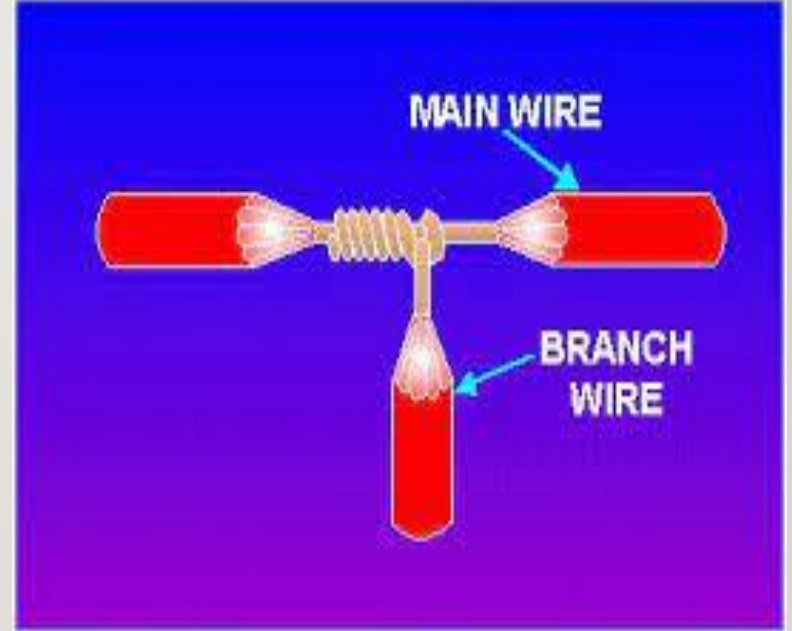
સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ

- કેબલ કે વાયરની લંબાઈ વધારવા માટે ઉપયોગ થાય છે.
- સ્ટ્રેટ જોઇન્ટના પ્રકારો
 - i. 1/18 સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ
 - ii. 3/20 કે 7/20 સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ
 - iii. વેસ્ટર્ન યુનિયન સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ
 - iv. બ્રિટાનિયા સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ
 - v. ઓવરહેડ લાઇન વાયર સ્ટ્રેટ જોઇન્ટ



T જોઇન્ટ

- મેઇન લાઇન માંથી બીજી બ્રાન્ચ લાઇન લેવા માટે ઉપયોગ થાય છે.
- T જોઇન્ટના પ્રકારો
 - I. 1/18 T જોઇન્ટ
 - II. 3/20 કે 7/20 T જોઇન્ટ



કેબલ કે વાયર જોઇન્ટની રીત

- કેબલ કે વાયર જોઇન્ટ બનાવવા માટે નીચે દર્શાવ્યા મુજબ સ્ટેપ અનુસરવામાં આવે છે
 - 1) કેબલ ના છેડાને વ્યવસ્થિત કટ કરી વાહક તારને પોલીસ પેપર ની મદદથી સાફ કરવામાં આવે છે.
 - 2) કંડક્ટરનો જોઇન્ટ બનાવવો.
 - 3) કંડક્ટરનું સોલ્ડેરિંગ કરવું.
 - 4) જોઇન્ટ પર ઇન્સ્યુલેશન ટેપિંગ કરવું.
 - 5) જો આર્મર કેબલ હોય તો આર્મરીંગને પણ કોપર વાહકની મદદથી જોડવું.

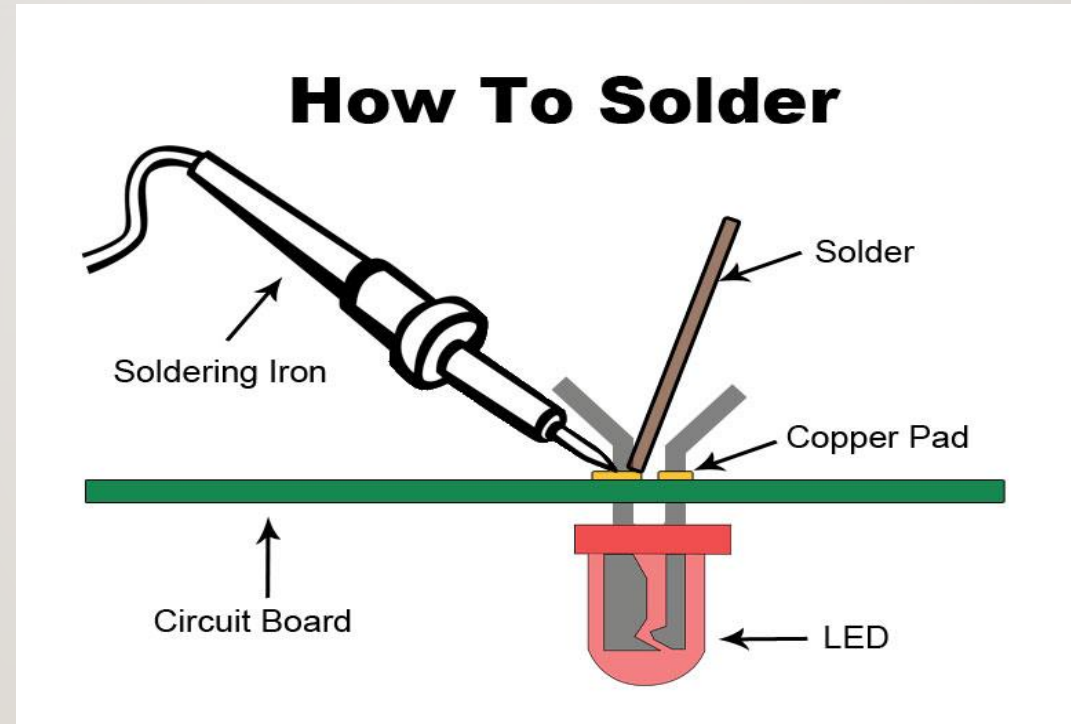
ટર્મિનેશન

- પાવર સિસ્ટમમાં બસબાર, ડિસ્ટ્રિબ્યૂશન બોક્સ, સ્વિચ ગિયર, ફ્યૂઝ ,ઓવરહેડ લાઇન વગેરે સાથે કેબલને જોડવા માટેની રીત ને ટર્મિનેશન કહેવામાં આવે છે.
- જો તેમ ન કરવામાં આવે તો વ્યવસ્થિત જોડાણોમાં મુશ્કેલી પડે છે. તેમજ કેબલના ઇન્સ્યુલેશનમાં ભેજ દાખલ થઈ શકે છે.
- ઉપયોગ પ્રમાણે ટર્મિનેશનના બે પ્રકાર પડે છે.
 - 1) કેબલનું ઓવરહેડ લાઇન સાથે ટર્મિનેશન
 - 2) કેબલના વાહક છેડાનું ટર્મિનેશન

સોલ્ડરિંગ (SOLDERING)

- ઇલેક્ટ્રિક એજીન્યરિંગમાં બે વાયરને જોડવાની જરૂરીયાત ઊભી થાય છે. તેમેજ તેને ઢ્વિસ્ટ મારીને જોઇન્ટ કર્યા પછી વાઇબ્રેશનથી તૂટી ન પડે તે માટે જોઇન્ટ ને સોલ્ડરિંગ કરવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય છે.
- એક જ ધાતુના તાર ને સોલ્ડર માટેરિયાળ પિગળીને જોડવાની પ્રક્રિયાને સોલ્ડરિંગ કહેવામાં આવે છે.

સોલ્ડરિંગ કરવાની રીત



The image features a scenic mountain landscape with a central purple-to-pink gradient diamond containing the text "THANK YOU". The background is a composite of several mountain scenes, including a valley with a lake, a dirt path on a hillside, and a view of a valley with a lake. The text is centered within the diamond shape.

**THANK
YOU**