PILC केबल्स (पेपर इंसुलेटेड लेड कवर्ड)

XLPE केबल्स (क्रास लिंक पॉली एथेलीन)

PILCDTA केबल्स (पेपर इंसुलेटेड लेड कवर डबल टेप आर्मर)

भूमिगत केबलों के विर्निदेश (The specification of underground cables)

केबलों में नीचे की गई सूचनाएँ लेबल पर या दी जानी चाहिए या रील अथवा ड्रम या बरतन पर स्टेन्सिल की गई होनी चाहिए ।

भूमिगत केबलों का विशेष विवरण (The specification of underground cables)

केबल पर निम्नलिखित जानकारी होनी चाहिए या रील या ड्रम या कन्टेनर पर लेबल लगाकर या स्टेंसिल करके होनी चाहिए ।

1 भारतीय मानक का संदर्भ, उदाहरण के लिए Ref. IS 694-1977.

2 उत्पादक का नाम, ब्रांड नाम, ट्रेड मार्क

3 केबल का प्रकार, वोल्टेज ग्रेड

4 कोर की संख्या

5 कंडक्टर का नॉमिनल क्रोस सेक्शनल एरिया

6 केबल कोड

7 कोर का रंग (सिंगल कोर केबल के संबंध में)

8 रील, ड्रम और कॉइल पर केबल की लंबाई

9 रील पर, ड्रम पर या कॉइल पर (यदि एक से ज्यादा हो) लंबाई की संख्या

10 ड्रम के घुमने की दिशा (तीर के निशान से)

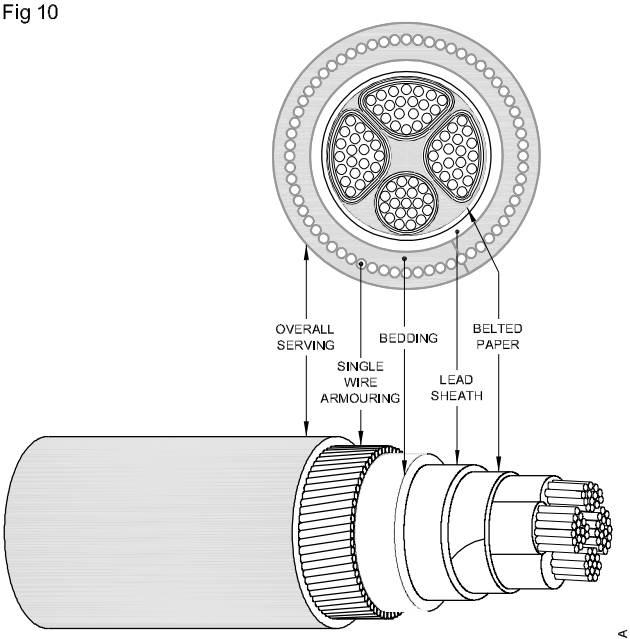
11 लगभग कुल भार

12 उत्पादक देश

13 उत्पादन का वर्ष

Fig 10 में पेपर इंसुलेटेड 3 फेस 3 ½ core केबल दिखाया गया है ।

Fig 10



PAPER INSULATED 3 PHASE 3 $\frac{1}{2}$ CORE CABLE

भूमिगत केबलों को बिछाना (UG cables laying method)

भूमिगत केबल (UG) स्थापना की विश्वसनीयता इस बात पर निर्भर करती है कि केबल सही बिछाये गए है और सही तरीके से केबल, बॉक्स, जोड़, ब्रांच कनेक्टर इत्यादि की फिटिंग को जोड़ा गया है ।

भूमिगत केबल को बिछाने की विधियाँ (Methods of laying of UG cables)

अंडरग्राउण्ड को केबल को बिछाने की विधियाँ निम्न-लिखित है :

1 ग्राउण्ड में सीधे बिछाना

2 नालिका में बिछाना

3 हवा में रैक पर बिछाना

4 केवल सुरंग के अंदर रैक पर बिछाना

5 इमारतों या ढाँचों के साथ बिछाना

ऊपर दिए गए किसी सिस्टम का विकल्प

i) वास्तविक स्थापना स्थितियों,

ii) प्रारंभिक लागत

iii) रखरखाव और मरम्मत के प्रभार की

iv) कसी भी केबल के लिए प्रतिस्थापना में वांछित देखभाल या भविष्य के लिए नँ केबलों को जोड़ने पर निर्भर करता है ।

जहाँ तक संभव हो केबल सड़क के किनारे बिछाना चाहिए और पावर और संचार केबल समकोण में क्रास होने चाहिए ।

केबल बिछाने के प्रारंभिक चरम के दौरान, विचार से जोड़, स्थिति को उचित स्थान पर देना चाहिए ताकि केबल वास्तव में बिचाई जाएं, जोड़ सबसे उपयुक्त जगह पर देना चाहिए ।

जहाँ तक संभव हो सके पानी के स्थानों, गाड़ी के रास्ते, फुटपाथ, टेलीफोन केबल्स, गैस या पहुंच के स्थानों में पानी के निकट, डक्ट पाइप, रैक आदि स्थानों पर जोड़ स्थिति को टाला जाये ।

सीधे भूमि में बिछाना (Laying direct in ground) : इस विधि में भूमि में खाई को खोदना तथा खाई के निचले भाग पर न्यूनतम 75 mm छानी हुई मिट्टी या रेत को डालकर तथा कम से कम 75 mm रेत या छानी

Copyright @ NIMI Not to be Republished

हुई अतिरिक्त रेत से उसे कवर किया जाता है तथा टाईल्स, ईंट या स्लेब से सुरक्षित किया जाता है ।

गहराई (Depth) : भू सतह से केबल के ऊपरी भाग को बिछाने की वांछित न्यूनतम गहराई निम्नानुसार है :

a उच्च वोल्टता केबल्स, 3.3 KV से 11 KV निर्धारण : 0.9 m.

b उच्च वोल्टता केबल्स, 22 KV, 33 KV निर्धारण : 1.05 m.

c कम तथा मध्यम वोल्टता तथा नियंत्रण केबल्स : 0.75 m.

d सड़क क्रासिंग पर केबल्स : 1.00 m.

e रेल्वे सतह क्रासिंग पर केबल्स, (स्लीपर के नीचले भाग से पाइप की ऊपरी भाग तक माप) : 1.00 m.

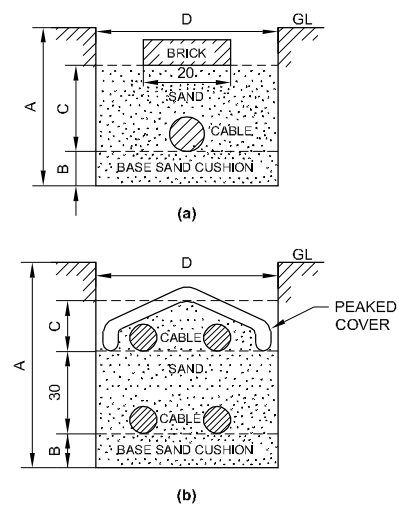
चौड़ाई (Width) : एक केबल को बिछाने के लिए खाई की चौड़ाई को न्यूनतम 35 cm. होना चाहिए । जब एक से अधिक केबल को एक ही खाई में लम्बवत् रूप से बिछाना हो तो खाई की चौड़ाई को इस तरह से बढ़ाना चाहिए, जिससे कि दो केबल के बीच की अन्तर अक्षीय दूरी 20 cm. हो ।

टर्मिनल केबल की खाई की साइड का अंतराल 15 cm. होना चाहिए ।

केबल को Fig 1a में दर्शाये गये अनुसार रेत या ईंट की परत से सुरक्षित किया जाता है । ईंटों के द्वितीय श्रेणी की ईंट के 20 cmx10 cmx10 cm से कम साइज की नहीं होनी चाहिए, तथा एक केबल की पूरी लंबाई के लिए बिछाना चाहिए (ईंटों को चौड़ाई में बिछाना चाहिए) ।

जब एक ही खाई में एक से अधिक केबलों को बिछाना हो तो, इस रक्षण कवर को केबल के सिरों के साइड पर कम से कम 5 cm. विस्तारित होना चाहिए । इस आवरण के लिए विकल्प, अर्थ वेचर या R.C.C. या आग्निसह ईंट शिखर के आकार के कवर काट जैसा कि Fig 1b में दर्शाया गया है का हो सकता है ।

Fig 1



LAYING DIRECT IN GROUND METHOD

यह अच्छा अभ्यास होगा कि जोड़ तथा खम्भे के निकट लूप के आकार में लगभग 3 m के अतिरिक्त केबल को छोड़ दिया जाये, जिससे कि जोड़ के विफल होने की स्थिति में, यह अतिरिक्त केबल का उपयोग होगा । केबल को जल तथा शक्ति मुख्य से 0.4 m की दूरी पर बिछाना चाहिए ।

केबल रेटिंग के लिए

संदर्भ	1.1 kV तक	1.1 kV से अधिक
A	75	120
A1	(75+n1x30)	(120+n1x30)
B	8	8
C	17	17
D	35	35
D1	(30+n2x20)	(30+n2x20)
E	15	15

n1 = वर्टिकल रचना में अतिरिक्त केबल्स की संख्या

n2 = होरिजोन्टल रचना में अतिरिक्त केबल्स की संख्या

भविष्य में सड़क को क्षति होने से रोकने के लिए निर्माण के समय उचित व्यास के मध्यम वर्ग के, सड़क क्रासिंग (आर-पार) के लिए ढलवा लौहा, या द्वितीय श्रेणी के RCC पाईप पर या M.S/G.I. पाइप को बिछाना चाहिए । पाईप की ऊपरी सतह को कम से कम 1m. की गहराई पर होना चाहिए । भवन में प्रवेश के लिए उपलब्ध किये गये पाईप के भवन में जल के प्रवेश को रोकने के लिए ढाल के ऊपर की तरफ होना चाहिए । केबल को बिछाने के पश्चात् इन्हें सील कर देना चाहिए ।

लाभ (Advantages)

1 यह आसान और कम कीमत या खर्च वाली विधी होती है ।

2 यह केबलों में उत्पन्न गर्मी को नष्ट करने के लिए सबसे अच्छी स्थिति देता है ।

3 यह एक स्वच्छ और सुरक्षित विधि है क्योंकि केवल अदृश्य है और बाहरी गाड़बड़ी से मुक्त है ।

हानियाँ (Disadvantages)

1 भार का विस्तार केवल एक पूरी नई खुदाई के द्वारा संभव है जिसका ज्यादा से ज्यादा खर्च वास्तविक काम जितना हो सकता है ।

2 केवल नेटवर्क में बदलाव आसानी से नहीं किया जा सकता है ।

3 रखरखाव का खर्चा बहुत अधिक होता है ।

4 फॉल्ट का स्थानीयकरण मुश्किल है ।

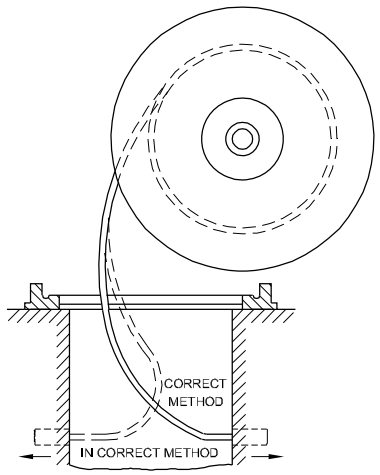
5 यह भी भाड़वाले क्षेत्रों में उपयोग नहीं किया जा सकता जहाँ खुदाई मुश्किल है ।

केबल को डक्ट पाइपों में खींचना (Drawing the cables into duct pipes) : केबल को डक्ट में खींचते समय, खींचने के गर्त (pits) में स्थान की कमी से सामान्यतः केबल ड्रम से डक्ट के मुह की दूरी प्रतिबंधित करती है । यह अनिवार्य है कि उसे डक्ट में प्रवेश होते समय केबल की वक्रता की दिशा को विपरीत नहीं होना चाहिए । यह केबल का ड्रम, खींचनेवाले गर्त

Copyright @ NIMI Not to be Republished

के उसी साइड पर हो तभी यह शर्त पूरी होती है जैसा कि Fig 2 में दर्शाया गया है ।

Fig 2



METHOD OF PULLING CABLES INTO DUCTS

लाभ (Advantages)

1 जमीन को खोले बिना केबल नेटवर्क को मरम्मत की जा सकती है और बारिकियों या जोड़ बनाये जा सकते हैं ।

2 जैसे केबल में आर्मड नहीं किया जाता है तो इसलिए जोड़ आसान हो जाते है और रखरखाव लागत काफी कम हो जाती है ।

3 सिस्टम द्वारा प्रदान की गई मजबूत मैकेनिकल सुरक्षा के कारण फॉल्ट की घटना की बहुत कम संभावनाएँ है ।

हानियाँ (Disadvantages)

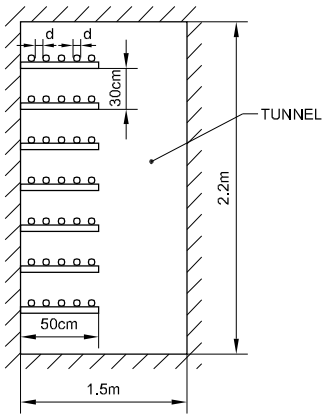
1 प्रारंभिक खर्च ज्यादा होता है ।

2 केबल की करंट केयरिंग केपेसिटी घटने लगती है क्योंकि केबलों में करीबी गुपिंग होती है और गर्मी या उष्मा के अपव्ययच के लिए प्रतिकूल परिस्थितियाँ उत्पन्न होती है ।

केबल बिछाने की यह विधि भीड़ भाड़वाले क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है जहाँ खुदाई महंगा और असुविधाजनक है, क्योंकि एक बार कन्डचुट को रख दिया जाता है, मरम्मत या बारिकियों को जमीन खोलने के बिना ही किया जा सकता है । इस पद्धति का उपयोग आमतौर पर कार्यशालाओं सड़क पार जहाँ अक्सर खुदाई महंगा या असंभव है ।

वायु में रैक पर केबल्स को बिछाना (Laying cables on racks in air) : भवन औद्योगिक संयत्र, जनित्र केन्द्र, उपकेन्द्र तथा सुरंग में केबल्स को सीलिंग से टेक (सपोर्ट) किए हुए था दिवार से स्थित रैकों पर समांतर स्थापित की जाती है । रैक, सीढ़िया छिद्रित प्रकार की हो सकती है या तो घटना स्थल पर फेब्रीकेटेड या प्री-फेब्रीकेटेड हो सकती है । स्टेण्डर्ड कारखाने में बने रैक काउपयोग करना, विचारणीय किफायती होता है । रैक तथा संबंधित संरचना के आवश्यक साइज का, अनुमेय मोड़ने की त्रिज्या तथा केबल समूहन पर विचार करते हुए परिकलन करना चाहिए । Fig 3 में टनल के अंदर रैक पर केबल्स को बिछाने की विधि को दर्शाया गया है ।

Fig 3



LAYING OF CABLE INSIDE TUNNEL

भवन या संरचना के साथ केबल्स को बिछना (Laying cables along buildings or structures) : केबल के मार्ग को, संरचना घटक के साथ या भू वाहिनी के नीचे खाई या भू-सुरंग के साथ भवन के अन्दर होना चाहिए । प्रस्तावित केबल के मार्ग को ऐसा होना चाहिए, जिससे कि अन्य केबलों के साथ प्रतिछेदन न्यूनतम हो । इन केबल्स के मार्ग को कोई कंपन, उष्मा या अन्य यांत्रिक कारणों से क्षतिग्रस्त नहीं होना चाहिए । इन केबल्स की रक्षण के लिए सभी पर्याप्त पूर्व उपाय किया जाना चाहिए ।

केबलों के प्रयोग के समय बरती जानेवाली सावधनियाँ (Precautions while handling cables)

1 केबल्स को भूमि पर मत घसिटें ।

2 केबल को विकुंचन से रोके ।

3 केबल को बाहिनी में बिछाने के बाद, उसे तुरंत कवर करना चाहिए या लटकाना चाहिए ।

केबल को जोड़ने की प्रक्रिया (Cable jointing process) : इस प्रक्रिया में निम्नलिखित पद होते है ।

a विद्युत रोधन हटाने के लिए केबल का सटीक माप होना ।

b विद्युत रोधन को हटाना ।

c मूल विद्युत रोधन को उच्च ग्रेड के टेप तथा स्लीव से बदलना ।

d स्लीव/विभक्त स्लीव के द्वारा केबल के सिरे तथा चालक के जोड़ को सजाना ।

e केबल्स के बीच प्रथवकारद्धी को उपलब्ध करना ।

f जोड़ के चारों ओर ढलवे लोहे या अन्य किसी रक्षण शैल को स्थिर माना तथा जोड़ के बाक्से को पिघले हुए बिटुमेन यौगिक से भरना ।

g ढाले हुए रेजिन किट जोड़ बाक्स की स्थिति में टेप विद्युतरोधन या ढलवा लौह जोड़ बाक्स की स्थिति में जोड़ में प्रवेश होने वाले नमी को रोकने के लिए केबल्स के सीसा कवच को धात्विक स्लीव या पीतल की ग्लेड लगाना ।

सीधे आर-पार जोड़ (Straight through joints)

केबल की गुणवत्ता, सही अनुपात, केबल के उपसाधनों, जोड़ की सही तकनीकों पर विशेष बल दिया जाना चाहिए । केबल की गुणवत्ता ऐसी

Copyright @ NIMI Not to be Republished

होनी चाहिए कि वह सर्किट में कोई प्रतिरोध न बढ़ाये । केबलों को जोड़ने में प्रयुक्त सामग्री और तकनीक सभी सर्विस स्थितियों में पर्याप्त मैकानिकल और इलेक्ट्रिकल संरक्षण देनेवाली होनी चाहिए । इसके अतिरिक्त जोड़ सभी प्रकार की जंग और रासायनिक प्रक्रियाओं का प्रतिरोध करनेवाले होने चाहिए ।

PILC केबल्स के लिए (For PILC cable) : पेपर इंसुलेटेड सीसा शीथ के बल के लिए या तो स्लीव जोड़ के उपयोग से सीधा जोड़ या 11 KV वोल्टेज ग्रेड तक क्रिम्पिंग जोड़ बनाया जाता है । 11 KV से अधिक, यौगिक भरे, कॉपर या ब्रास की स्लीव को ढलवे लौह के साथ, फाईबर कांच रक्षण बाक्स उपयोग होते है ।

Fig 4 में ऐसा जोड़ दर्शाया गया है

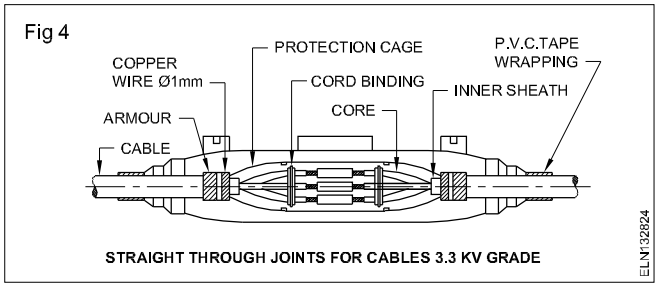
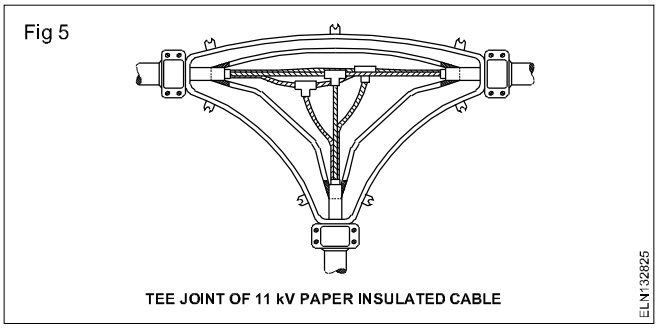


Fig 4 11 KV तक के लिये उपयोग होनेवाले ढलवे लोहे के रक्षण बाक्स या ढाले रेजिन जोड़ में 1.1 KV के लिये उपयोग होने वाले मोल्ड (सॉचे) को संबंधित भारतीय मानक के अनुकूल होना चाहिए । 11 KV से अधिकर ढाले गये रेजिन पद्धति का मानकी करण अभी तक नहीं किया गया है ।

टी जोड़ (Tee joint) : ये जोड़ 11 KV तक सीमित है ।

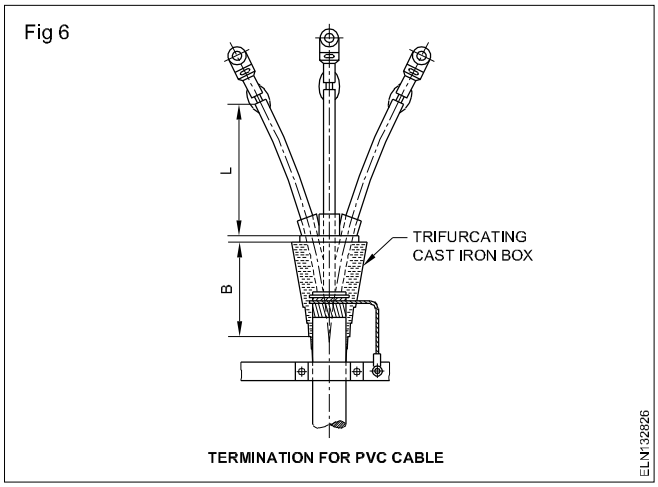
ये जोड़ या तो ढीले हुए रेजिन किट या PILC केबल्स के लिए स्लीव के बिना या के साथ बाक्सों तथा PVC तथा XLPE केबल्स के लिए ढाले हुए रेजीन किट के बनाये जाते है । (Fig 5)



त्रि-शाखित सिरे के सम्बंधन (Tri-furcating end connections) : UG केबल्स को वायु विच्छेद कुंजी आदि को तोड़ने के लिए त्रि-शाखित बाक्सों का उपयोग किया जाता है । ये या तो 1.1 KV तक ढाले हुये रेजन प्रकार के या 11 KV के लिए ढाले हुए लोहे प्रकार के हो सकते है । इस प्रकार के बाक्स को Fig 6 में दर्शाया गया है ।

यौगिक को बनाने तथा भरने की विधि (Method of preparing and filling compounds)

– लप्त अधः स्त्रावी (ढलाई) (Hot pouring)



– अलप्त स्त्रावी अधः (ढलाई) (Cold pouring)

तप्त अधःस्त्रावी यौगिक (Hot pouring compounds) : तप्त स्त्रावी के लिए 180°C - 190°C के अथः स्त्रावी ताप तथा 90°C गलनांक ताप के बिदुगिनस यौगिक उपयोग होते है ।

गुण (Properties) : बिदुमिनस यौगिक में निम्नलिखित गुण होते हैं।

a उच्च विद्युतीय सामर्थ्य

b नमी के उच्च प्रतिरोधी

मिश्रण प्रक्रिया (Compounding process) : यौगिक को विशेष में बाल्टी में ईंधन या लकड़ी के कोयले की अग्नि पर गर्म करें । यौगिक के समरूप गलने के लिए साफ धातु की छड़ से हिलायें । थर्मामीटर से ताप की जाँच करें तथा यौगिक को 180° से 190°C तक गर्म करें ।

सीलिंग बॉक्स को ब्लो टार्च से 70°C तक गर्म करें । सभी वायु के निकास प्लगो को खोलें । गर्म कीप को अतःस्त्रावी छिद्र से फिट करें । यौगिक को सावधानीपूर्वक तथा दो या तीन स्तरों में यौगिक को जमने के लिए उनके बीच अंतराल के साथ समान रूप से अथः स्त्रावण करें । यह सावधानी रखें के अन्दर वायु के बुलबुले न बनें ।

शीत अधःस्त्रावण यौगि (Cold pouring compound) : PVC केबल को जोड़ने के लिए ढाले हुए रेजिन पद्धति के उपयोग से शीत अध स्त्रावी का उपयोग किया जाता है । इसे 11 KV ग्रेड के केबल्स तक के अनुप्रयोगों के लिए विकसित किया गया है । यौगिक में रेजिन आधार तथा पालीअमिनो हार्डनर होता है । निर्माता की अनुशासा के अनुसार दो घटक द्रव्यों को भूमि स्थल पर मिलाया जाता है ।

PVC केबल के लिए वर्गगत् एपक्सी सीधा जोड़ (Typical epoxy straight joint for PVC cable) : जोड़ की इस पद्धति में विद्युतरोधन आदि को हटाया जाता है तथा चालक को जोड़ा जाता है । LV/MV केबल्स की स्थिति में क्रोड के जोड़ को, उनके बीच कोई भी फ्लेशओवर को रोकने के लिए अलग रखना चाहिए । H.V. केबल्स के लिए कोप के बीच अन्तरक उपलब्ध होते है । कोड के जोड़ पर कोई विद्युतरोधन नहीं लगाया जाता है ।

Copyright @ NIMI Not to be Republished

कवच के दो कटे सिरों पर आवरण भू रिंग स्थित की जाती है तथा कवचित केबल को सोल्डर किया जाता है । दो रिंगों को फिर कॉपर के वायर से जोड़ा जाता है तथा भू चालक के जैसे कवच की अविच्छिलता प्राप्त होने के लिए कवचित के दो कटे सिरों को रिखों पर मोड़ा जाता है ।

आन्तरिक आच्छद सतह पर रेत का गज लगाया जाता है तथा मिथाइल क्लोराइड के उपयोग से साफ किया जाता है । जोड प्लास्टिक खांचे में परिबद्ध होता है । जो दो भागों में होता है, जिसके सिरे केवल के साइज के लिए उपयुक्त कटे होते है । दो स्थानो जहाँ पर खाँचा, केबल को स्पर्श करेगा, पर PVC टेप को बांधा जाता है । किसी भी वायु अंतराल को रोकने के लिए दो अर्ध्दभागों को एक साथ चिपकाया जाता है तथा क्लैम्प करके रखा जाता है । साँचे के सिरों की पट्टी से परिबद्ध किया जाता है, जो जोड़ की किट के साथ अपूर्तित होती है ।

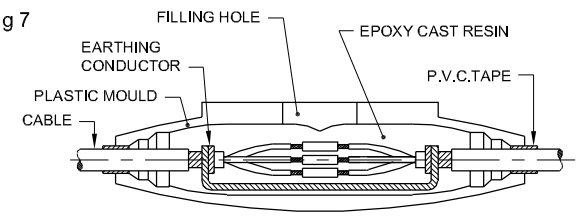
रेजिन की समाप्ति दिनांक की जाँच की जाती है तथा रैजिन में कोरक मिलाया जाता है । मिश्रण को लगभग 15 से 20 मिनट तक अच्छी तरह से मंथन किया जाता है, जब तक कि मिश्रण यौगिक का रंग grey न हो जाये । मिश्रण को यह सावधानी रखते हुए, कि साँचे के भरने तक तथा उसे राइजर पर बाहर आने तक वायु के बुलबुलों के बनने की रोकते हुये, साँचे में धीरे-धीरे डाला जाता है ।

केबल को आवेशित करने के पूर्व, जोड़ को सेट होने के लिए कम से कम तीन घंटों का समय दें, जब तक कि वह ठोस द्रव्यमान न बन जाए । यदि आवश्यकता हो तो सांचे को हटाया जा सकता है ।

जोड़ के लिए आवश्यक सभी पुर्जों को, केबल्स के विभिन्न साइजों के लिए सामान्यतः किट की तरह आपूर्तित किया जाता है ।

Fig 7 में, PVC केबल के विशिष्ट सीधे आर-तार तथा बाहरी समाप्ति को एपॉक्सी रेजिन के साथ दर्शाया गया है।

Fig 7



TYPICAL EPOXY STRAIGHT JOINT FOR PVC CABLE

केबल दोष के प्रकार एवं उनकी स्थिति (Types of Cable faults and their location)

केबलों में होनेवाले आम दोष है :

1 **ग्राउण्ड दोष (Ground fault) :** यदि करंट का प्रवाह केबल के कोर से लेड शीथ या अर्थ तक हो तो केबल के इंसुलेशन का ब्रेकडाउन हो सकता है इसे "ग्राउण्ड फॉल्ट" कहते है ।

2 **शॉर्ट सर्किट दोष (Short circuit fault) :** अगर दो कंडक्टर के बीच इंसुलेशन दोषपूर्ण है, तो उनके बीच करंट फ्लो या प्रवाहित होता है उसे "शॉर्ट सर्किट फाल्ट" कहा जाता है ।

ग्राउण्ड और शॉर्ट सर्किट दोषों का पता लगाने के तरीके (Methods for Locating Ground and Short Circuit Faults)

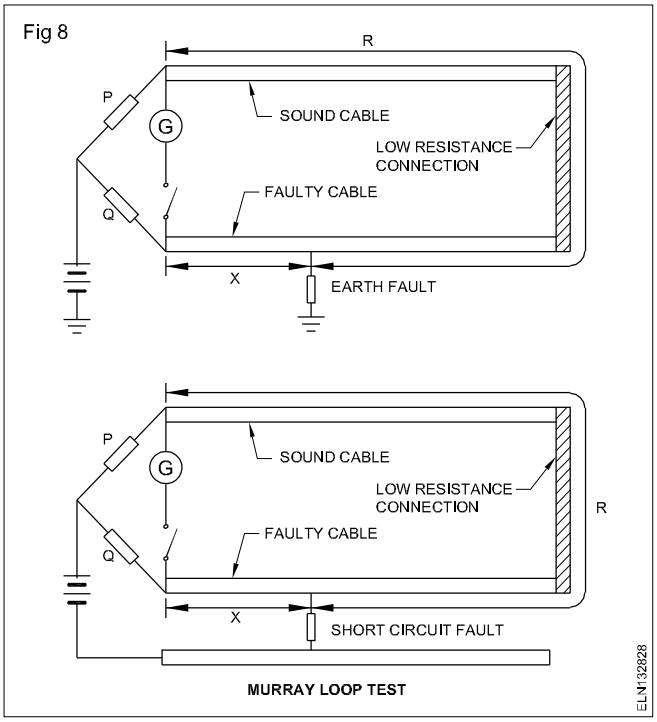
इस विधि में ग्राउण्ड को स्थानीयकृत करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है ग्राउण्ड़ और शॉर्ट सर्किट दोष उनसे भिन्न होते है जो ओपन सर्किट दोष को स्थानीय करण के लिये इस्तेमाल करते है ।

मल्टी कोर केबल्स के मामले में यह सलाह दी जाती है कि, सबसे पहले ग्राउण्ड से प्रत्येक कोर को और कोर के बीच में इंसुलेशन प्रतिरोध को मापना चाहिए । इससे हम उस कोर को हल करने में मदद मिलती है जो ग्राउण्ड के फाल्ट होने के मामले में उत्पन्न होती है और शार्ट सर्किट फाल्ट के मामल में कोर के शॉर्ट होने को भी सुलझाते है । लूप टेस्ट का उपयोग ग्राउंड शॉर्ट सर्किट फाल्ट के स्थान के लिए किया जाता है । टेस्ट केवल तब ही उपयोग किए जा सकते है यदि ध्वनि केबल दोषपूर्ण केबल या केबल के साथ चलती है ।

लूप टेस्ट का कार्य व्हीटस्टोन ब्रिज के सिद्धांत पर करता है । इन परीक्षणों का लाभ यह है कि उनकी स्थापना ऐसी है कि फाल्ट का प्रतिरोध बैटरी सर्किट में जुड़ा हुआ है और इसलिए परिणाम को प्रभावित नहीं करता है । हालांकि, यदि दोष प्रतिरोध उच्च है तो संवेदनशीलता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है । इस सेक्शन में केवल दो प्रकार के परीक्षण अर्थात् मरे और बरले लूप परीक्षणों का वर्णन किया जा रहा है ।

मूरे लूप टेस्ट (Murray Loop Test) इस टेस्ट के कनेक्शन Fig 8 (a) में जो ग्राउण्ट फाल्ट से संबंधित है एवं Fig 8 (b) जो शॉर्ट सर्किट फाल्ट से संबंधित है ।

Fig 8



MURRAY LOOP TEST

दोनों मामलों में, केबल कंडक्टर द्वारा बने लूप सर्किट अनिवार्य है, जिसमें एक ब्रिजस्टोन ब्रिज है जो प्रतिरोध P, Q, R और X. और G रोल्वेनोमीटडर संतुलन को प्रदर्शित करने के लिए है से बनता है ।

Copyright @ NIMI Not to be Republished

प्रतिरोध P, Q अनुपात भुजाए है जो एक दशक प्रतिरोध बक्से या स्लाइड प्रतिरोध हो सकते है ।

संतुलन की स्थिति में :

$$\frac{X}{R} = \frac{Q}{P} \text{ or } \frac{X}{R+X} = \frac{Q}{P+Q}$$

$$\therefore X = \frac{Q}{P+Q}(R+X)$$

जहाँ (R+X) एक पूर्ण लूप प्रतिरोध है जो साउण्ड केबल और फॉल्टी केबल से बनता है । जब कंडक्टर का समान क्रास-सेकरानल क्षेत्र और समान प्रतिरोधकता होती है तो प्रतिरोध, लम्बाई के समानुपाती होता है। यदि L_1 परीक्षण सिरे से फार्ट की लम्बाई है और 'L' हर एक केबल की लंबाई है तो

$$l_1 = \frac{Q}{P+Q} \cdot 2l$$

जब केबल की लम्बाई ज्ञात हो तो उपरोक्त संबंध यह दर्शाता है कि फाल्ट की स्थिति, स्थित या पता हो सकती है । इसके अलावा, फाल्ट या दोष प्रतिरोध संतुलन की स्थिति में बदलाव नहीं करता है क्योंकि इसका प्रतिरोध बेहतर सर्किट में प्रवेश करता है । इसलिए ब्रिज सर्किट की संवेदनशीलता पर केवल प्रभाव रहता है । हालांकि, यदि दोष प्रतिरोध की परिमाण अधिक है, संवेदनशीलता में कमी के कारण संतुलन की स्थिति करने में कठिनाई का अनुभव हो सकता है और इसलिए दोष की स्थिति का सही निर्धारण संभव नहीं हो सकता है ।

ऐसी स्थिति में, दोष के पांइट या बिंदु पर इंसुलेशन को कार्बोनाइज करने के लिए, केबल के इन्सुलेशन रेटिंग के अनुरूप एक उच्च प्रत्यक्ष या वैकलिपक वोल्टेज लगाने से दोष का प्रतिरोध कम हो सकता है ।

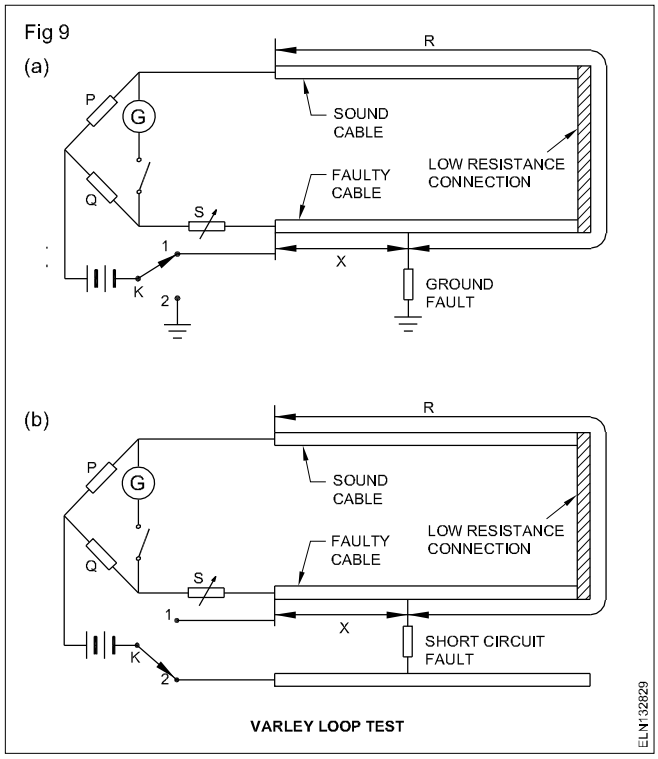
वरले लूप टेस्ट (Varley loop test) इस परीक्षण में प्रयोगात्मक रूप से केबल की ज्ञात लंबाई और इसकी प्रतिरोध प्रति इकाई लंबाई की गणना की बजाय कुल लूप प्रतिरोध निर्धारित कर सकते हैं । ग्राउण्ड दोष का आवश्यक कनेक्शन Fig 9 (a) में दिखाया गया है और शॉर्ट सर्किट फाल्ट Fig 9 (b) में । इस समस्या का इलाज दोनों ही मालमों में एक समाने है ।

इस सर्किट में सिंगल पोल डबल थ्रो स्वीट्च A का प्रयोग किया जाता है। स्थिति 'l' के लिए स्विट्च K पहला थ्रो है और रसिस्टान्स 'S' को परिवर्तित करके समतल बनाया जाता है ।

प्रतिरोध का माप (Measurement of resistance)

मानें संतुलन S केलिए वेल्यु S_1 है। व्हीट स्टीन ब्रिज की चार भुजाएँ P, Q, R + X, S_1 हैं । संतुलन स्थिति में :

$$\frac{R+X}{S_1} = \frac{P}{Q}$$



R + X यह निर्धारित करता है कि पूर्ण लूप प्रतिरोध P, Q और S_1 ज्ञात है ।

स्वीच K को जब स्थिति '2' पर लाया जाता है और ब्रिज दोबारा संतुलित हो जाता है । माना S की नई वेल्यु S_2 है । और ब्रिज की चार भुजाएँ P, Q, R, X + S_2 है ।

संतुलन स्थिति में

$$\frac{R}{X+S_2} = \frac{P}{Q}$$

$$\frac{R+X+S_2}{X+S_2} = \frac{P+Q}{Q} \text{ or } X = \frac{(R+X)Q - S_2 P}{P+Q}$$

तथापि X को ज्ञात वेल्यु P, Q, S2 के समीकरण से ज्ञात किया जाता है और R+X (2 केबल का कुल प्रतिरोध) समीकरण के द्वारा ज्ञात किया जाता है । X वेल्यु को ज्ञात करने के बाद, दोष की स्थिति को ज्ञात किया जाता है ।

अब

$$\frac{X}{R+X} = \frac{l_1}{2l} \text{ or } l_1 = \frac{X}{R+X} 2l$$

जहाँ

l_1= परीक्षण सिरे से दोष तक की लंबाई

l = चादलक की पूरी लंबाई

Copyright @ NIMI Not to be Republished

मूरे लूप टेस्ट और वरले लूप टेस्ट का समीकरण तब ही वैद्य है जब केबल सेक्शन लूप में समान होते है । दोषपूर्ण और ध्वनि के केबलों के फ्रास सेक्शन अलग है या फिर दोषपूर्ण केबल का क्राससेक्शन पूरी तरह से सामान नहीं है, तो सुधार लागू किया जाना चाहिए ।

चूंकि प्रतिरोध की वेल्यु तापमान से प्रभावित होती है, यदि दो केबल का तापमान भिन्न है तो भी सुधार जरूरी है । यदि केबल में जोड़ों की संख्या ज्यादा है तब भी सुधार होना ही चाहिए ।

Copyright @ NIMI Not to be Republished