

सिगनल एवं दूर संचार प्रशिक्षण केंद्र
पूर्वोत्तर रेलवे
गोरखपुर



ST-50

Optical Fibre Cable

प्रकाशीय तन्तु केबिल (Optical Fibre Cable)

प्रस्तावना (Introduction):

वह केबिल जो संचार माध्यम के रूप में प्रकाशीय तन्तु धारण किये होती है प्रकाशीय तन्तु केबिल कहलाती है। संचार उद्देश्यों के लिये प्रयोग करने वाली भूमिगत कापर चालक केबिलों में प्रेरित वोल्टेज की बहुत बड़ी समस्याएँ रहती है। संचार में नवीन विकसित प्रकाशीय तन्तु केबिल (ओ.एफ.सी.) में प्रेरित वोल्टेज समस्या नहीं होती है। ओ.एफ.सी. में प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की घटना का उपयोग करके प्रकाश ऊर्जा को एक सिरे से दूसरे तक प्रेषित किया जाता है।

ओ.एफ.सी. पद्धति में विद्युतीय तरंगों को प्रकाशीय तरंगों में बदला जाता है, जिसे ओ.एफ.सी. के माध्यम से एक सिरे से दूसरे सिरे तक भेजा जाता है। दूसरे सिरे पर प्रकाश तरंगों को विद्युतीय तरंगों में पुनः बदल लिया जाता है। आई.आर.एस. विशिष्टीकरण संख्या टीसी 55-2000 के अनुसार भारतीय रेलवे दूरसंचार द्वारा 1310 nm तथा 1550 nm बैंड पर प्रयोग के लिये भूमिगत, आर्मरयुक्त मोनोमोड लूज ट्यूब प्रकाशीय तन्तु केबिल का जोड़ना, अनुरक्षण तथा परीक्षण इसमें समाहित है।

प्रकाशीय तन्तु संचार पद्धति (Optical Fibre Communication System):

प्रकाशीय तन्तु संचार पद्धति में प्रेषण सिरे पर ट्रांसमीटर होता है जो कि मल्टीप्लेक्स किये हुये विद्युत सिगनल को एक प्रकाशीय सिगनल में बदलता है। प्रकाश स्रोत (ट्रांसमीटर) कपलर द्वारा प्रकाशीय सिगनल (Optical Signal) को ओ.एफ.सी. में भेजता है। फाइबर के माध्यम से इस सिगनल को ग्राही (Receiver) तक ले जाता है जहाँ दूसरा कपलर इस प्रकाश सिगनल को डिटेक्टर से जोड़ता है। ट्रांसमीटर में लेजर डायोड या लाइट एमिटिंग डायोड का प्रयोग विद्युतीय ऊर्जा से प्रकाशीय ऊर्जा में परिवर्तन के लिये किया जाता है। रिसीवर में प्रकाशीय ऊर्जा से विद्युतीय ऊर्जा में परिवर्तन के लिये पी.आई.एन. डायोड या एवलान्च फोटो डायोड(APD) का प्रयोग किया जाता है।

प्रकाशीय तन्तु केबिल संचार के लाभ(Advantage of Optical Fibre Cable Communication):

- 1 संचारण हानियाँ कम होने के फलस्वरूप रिपीटरों के मध्य अधिक दूरी।
- 2 अधिक बैंडविथ क्षमता के फलस्वरूप चैनल क्षमता बहुत अधिक।
- 3 विद्युत चुम्बकीय तथा रेडियो फ्रीक्वेन्सी इन्टरफेरेंस से मुक्त।
- 4 ओएफसी का वजन कम तथा आकार छोटा होता है इसलिये इसे एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने में आसानी होती है।

5. ओएफसी कोई विद्युत धारण नहीं करती इसलिये केबिल यदि क्षतिग्रस्त या लघुपरिपथ भी हो जाये तो भी कोई स्पार्क या फायर हजार्ड नहीं होता ।
6. चूँकि ओएफसी किसी उर्जा का रेडिएशन नहीं करती इसलिये किसी समीपस्थ एण्टीना या किसी दूसरे डिटेक्टर द्वारा इसे डिटेक्ट नहीं किया जा सकता ।
7. संकेतो संचारण डिजिटल माडुलेशन द्वारा होता है इसलिये चैनलों के मध्य क्रास टाक की कोई सम्भावना नहीं होती है ।
8. चूँकि विद्युत चुम्बकीय शक्ति का रेडिएशन नहीं होता है अतः डब्ल्यू पी सी विलयरेंस की जरूरत नहीं होती ।
9. कच्चे पदार्थ की उपलब्धता अधिक सुगम है ।
10. ओएफसी का बाजार में पुनः बिक्री मूल्य नहीं होता इसलिये चोरी की कम सम्भावना रहती है ।
11. पद्यति के वर्धन में लचीलापन ।
12. रासायनिक प्रभाव तथा तापक्रम परिवर्तन के लिये उच्च प्रतिरोध ।

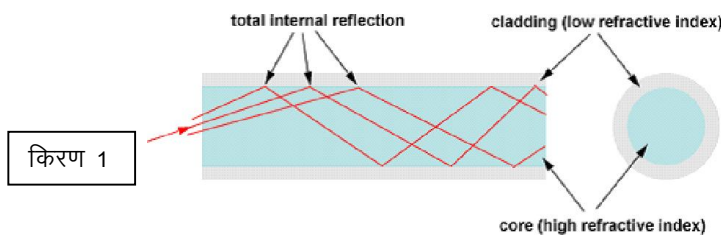
प्रकाशीय तन्तु केबिल की सीमायें(Limitation of Optical Fibre Cable):

1. जोड़ने में कठिनाई ।
2. अनुरक्षण के लिये उच्च अनुभवी एवं प्रशिक्षित स्टाफ की आवश्यकता होती है ।
3. कीमती तथा यथार्थ उपकरणों की आवश्यकता होती है ।
4. इमरजेंसी तथा गेट के लिये टेपिंग में कठिनाई ।
5. यदि न्यून उपयोग किया जाये तो कीमती पडता है ।
6. ब्लाक परिपथ के लिये विशेष इन्टरफेस उपकरणों की आवश्यकत होती है ।

ओ.एफ.सी. द्वारा संचारण का सिद्धांत(Principal of Transmission through OFC):

प्रकाशीय तन्तु में दो संकेन्द्रीय पर्तें होती हैं, जिसे कोर एवं क्लैडिंग कहते हैं। कोर जिसका रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स एन 1 तथा दूसरा क्लैडिंग जिसका रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स एन 2 होता है। आन्तरिक कोर द्वारा प्रकाश संचरण होता है। कोर का रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स क्लैडिंग से थोड़ा सा अधिक होता है। एन1 का मान 1.48 से 1.5 तथा एन 2 का मान 1.46 से 1.48 के मध्य होता है।

जब प्रकाश तन्तु के द्वारा गुजरता है तो एन 1 तथा एन 2 के बीच अन्तर होने के कारण पूर्ण आन्तरिक परावर्तन हो जाता है। जैसा कि नीचे दिखाया गया है।



1. जब प्रकाश किरण तन्तु में प्रवेश करती है तथा कोर क्लैडिंग की सतह पर क्रान्तिक कोण से अधिक के कोण पर टकराती है, यह कोर में पूर्णतः वापस परावर्तित हो जाती है। चूंकि आपतन कोण तथा परावर्तन कोण समान होता है जिससे परावर्तित प्रकाश पुनः परावर्तित हो जाता है। इस प्रकार प्रकाश का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होता रहता है तथा प्रकाश एक सिरे दूसरे सिरे तक पहुंच जाता है!
2. प्रकाश किरण कोर क्लैडिंग सतह से क्रान्तिक कोण से कम कोण पर टकराती है तो यह किरण क्लैडिंग में चली जाती है। यह क्लैडिंग की वाह्य सतह से क्रान्तिक कोण से अधिक कोण पर टकराती है, इसलिये यह क्लैडिंग में वापस परावर्तित हो जाती है। पुनः यह कोर में प्रवेश करेगी व क्लैडिंग की विपरीत साइड से गुजरेगी तथा पुनः क्लैडिंग में परावर्तित हो जायेगी। क्लैडिंग में प्रकाश किरण तेजी से कमजोर होता है। इसलिये दूसरे सिरे पर यह किरण प्रकाश ऊर्जा संचरण में सहायक नहीं होती।

किरण 1 के संचारण का सिद्धान्त अर्थात् प्रकाश के पूर्ण आन्तरिक परावर्तन का उपयोग प्रकाशीय तन्तु संचारण में किया जाता है।

आप्टिकल फाइबर के तीन प्रकार

आप्टिकल फाइबर मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं:-

1 मल्टी मोड स्टेप इंडेक्स फाइबर (एमएमएसआई):-

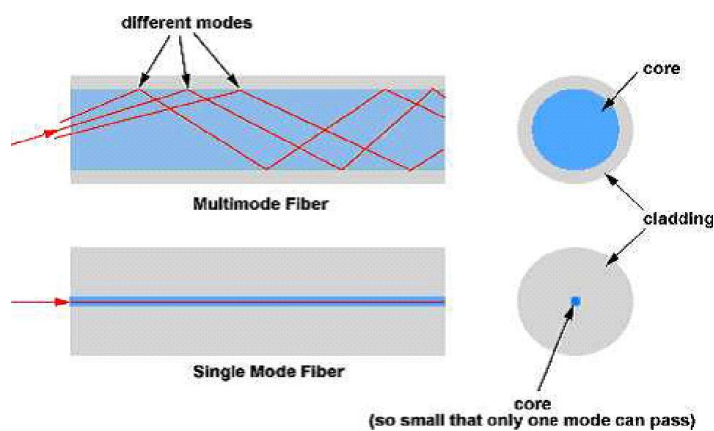
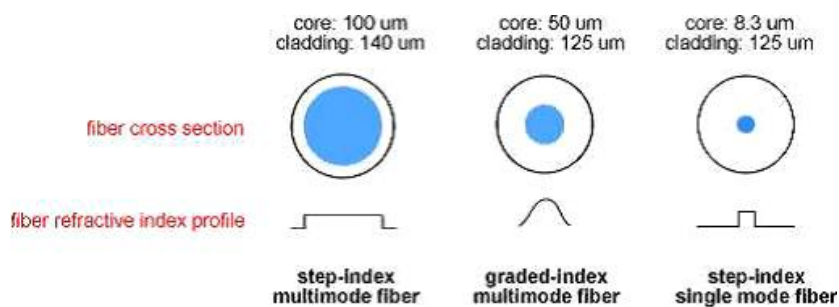
यह कोर एण्ड क्लैडिंग युक्त सबसे साधारण केबुल है जिसमें पूरे केबुल कोर में रिफ्रेक्टिव इंडेक्स समान रहता है । कोर क्लैडिंग इंटरफेस पर ही अचानक इंडेक्स प्रोफाइल चेंज होता है ।

2 मल्टी मोड ग्रेडेड इन्डेक्स फाइबर (एमएमएसजीआई):-

इसके कोर रिफ्रेक्टिव इंडेक्स एक्सिस से बाहर क्लैडिंग की तरफ धीरे धीरे घटता है । चूंकि प्रकाश बिरल माध्यम में अधिक गति से चलता है । अतः इस केबल में कोर एक्सिस की ओर धीरे धीरे बेंडिंग होती है और ज्यावकीय वेव के रूप में बदल जाता है ।

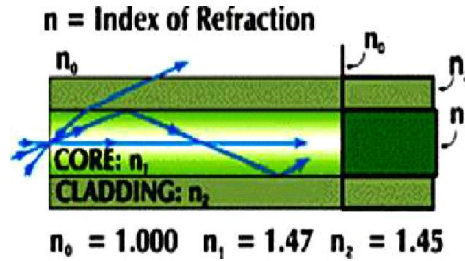
3 सिंगिल मोड फाइबर (मोनो मोड):-

कोर को इतना पतला 8 माइक्रोमीटर (4 से 10 म्यू एम) व्यास का बनाते हैं, ताकि एक ही प्रकाश किरण कोर द्वारा संचरण कर सके । इसमें मोड डिस्पर्शन नहीं होता है ।



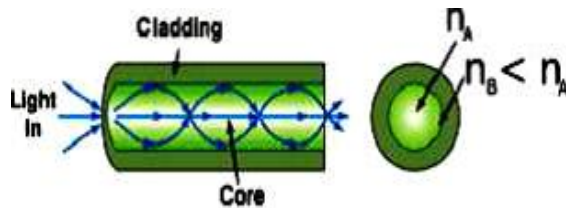
प्रोपागेशन माड :

मल्टी मोड स्टेप इंडेक्स फाइबर (एमएमएसआई) के द्वारा प्रोपागेशन—



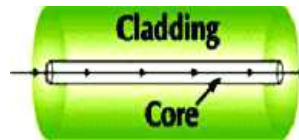
इसमें पूरे केबुल कोर में रिफ्रेक्टिव इंडेक्स समान रहता है । कोर क्लैडिंग इंटरफेस पर ही अचानक इंडेक्स प्रोफाइल चेंज होता है ।

मल्टी मोड ग्रेडेड इन्डेक्स फाइबर (एमएमएसजीआई) के द्वारा प्रोपागेशन—



कोर रिफ्रेक्टिव इंडेक्स एक्सिस से बाहर क्लैडिंग की तरफ धीरे धीरे घटता है। अतः इस केबल में कोर एक्सिस की ओर धीरे धीरे बेंडिंग होती है और ज्यावकीय वेव के रूप में बदल जाता है ।

सिंगिल मोड फाइबर के द्वारा प्रोपागेशन—



कोर का इतना पतला व्यास होता है कि एक ही प्रकाश किरण कोर द्वारा संचरण कर सके । इसमें मोड डिस्पर्शन नहीं होता है ।

सिंगिल मोड फाइबर के नुकसान —

कोर डायमीटर पतला है इस लिए कपुलिंग लाइट को कोर से कपुलड करना कठिन है ।

आप्टिकल फाइबर केबुल के पदार्थ:

आप्टिकल फाइबर केबुल मुख्यतः तीन पदार्थों से बनाये जाते हैं:-

1 ग्लास फाइबर :-

Core तथा Cladding शीशे के होते हैं जिसमें जरमेनियम, फासफोरस, बोरान तथा फ्लोरिन आदि अशुद्धि मिलाकर मनचाहा रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स प्राप्त करते हैं ।

2 Plastic Clad Silica:-

इसमें कोर साधारण या ग्रेडेड प्रकार के आर.आई का होता है इसके उपर कम रिफ्रेक्टिव इन्डेक्स का Plastic Cladding प्रयोग किया जाता है ।

3 Plastic Fibre:-

इसमें कोर तथा क्लैडिंग दोनों ही प्लास्टिक का होता है परन्तु इसमें लासेज अधिक होता है । Band width भी कम होता है । यह सस्ता होता है ।

केबिल की मूल आवश्यकतायें (General Requirement of Cable):

केबिल में 24 मोनोमोड तन्तु होने चाहिये तथा जमीन के अन्दर बिछाने के उपयुक्त होना चाहिये ।

सेवा शर्त (Service Condition):

प्रकाशीय तन्तु केबिल निम्न वातारण परिस्थितियों के लिये सहनशील होना चाहिये ।

एम्बिएंट तापक्रम: 0 से 55 डिग्री से0

स्टोरेज तापक्रम : -20 डिग्री सेन्टीग्रेट से +70 डिग्री सेन्टीग्रेट

Important parameters of SM fiber-

Parameter	Description	Typical value
Attenuation	Loss of signal strength	0.35 db/km at 1310 nm 0.25 db/km at 1550 nm
Core diameter	Diameter of core	8 to 10 micro meter
Cladding diameter	Diameter of cladding	125 micro meter
Core-cladding RI ratio	Ratio of RI of core to cladding	Less than 0.37%
Cut-off wavelength	Minimal wavelength at which fiber supports only one wavelength	Greater than 1260 nm
Numerical aperture	Ability of Optical Fiber to gather light from source & guide it inside through total internal reflection	0.10 to 0.17

Mode field diameter	MM fiber carries all light energy through core as core diameter is large. But, SM fiber carries 80% light energy through core and 20% through cladding as core diameter is small. Mode field diameter (MFD) is the effective diameter available for propagation.	9.3 micro meters for core diameter of 8.3 micro meters
---------------------	--	--

केबिल पर चिन्ह्यांकन(Marking on Cable):

केबिल के बाहरी जैकिट पर एक मीटर के अन्तराल पर लम्बाई का अमिट चिन्हांकन होता है । बाहरी जैकिट काले रंग का होता है तथा चिन्हांकन सफेद रंग में होता है ।

सामान्य संस्थापन के समय लम्बाई का क्रमिक चिन्हांकन नहीं मिलना चाहिये । केबिल पर चिन्हांकन निम्न प्रकार होता है ।

निर्माता या कम्पनी का ट्रेडमार्क, आई आर चिन्ह्यांकन, दूरभाष सं. मार्क, लेसर प्रतीक, केबिल का प्रकार, तन्तुओं की संख्या, माह निर्माण का वर्ष तथा ड्रम संख्या ।

सम्पूर्ण व्यास(Overall Diameter):

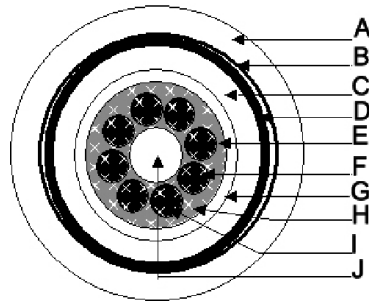
केबिल का सम्पूर्ण व्यास 20 मिमी से अधिक नहीं होना चाहिये तथा सम्पूर्ण लम्बाई में एक समान होना चाहिये ।

ट्यूब तथा तन्तु ईकाई का पहचान :

24 तन्तु वाले केबिल में 6 ट्यूब होते हैं जिसका कलर नेचुरल (सफेद) होता है, तथा 02 डमी ट्यूब होता है जिसका कलर नीला एवं नारंगी होता है। प्रत्येक नेचुरल कलर ट्यूब में चार-चार तन्तु होते हैं जिसका कलर नीला ,नारंगी,हरा तथा प्राकृतिक होता है।

प्रकाशीय तन्तु केबिल की संरचना

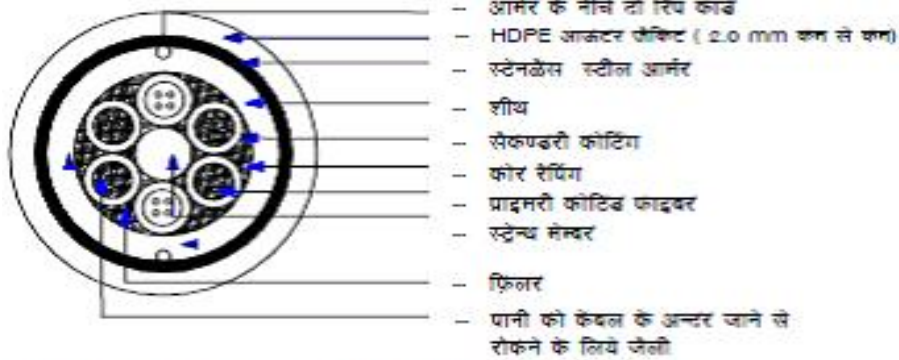
24 तन्तु केबिल का अनुप्रस्थ काट का चित्र नीचे दर्शाया गया है। प्रकाशीय तन्तु केबिल के मुख्य भाग नीचे दिखाये गये हैं ।



लीजेन्ड

- ए. एचडीपीई वाह्य जैकिट, 2 मिमी मोटाई
- बी. स्टेनलेस स्टील आर्मर
- सी. आन्तरिक पीई शीथ
- डी. नायलान सेकेण्डरी कोटिंग नली/पीबीटी
- ई. प्राइमरी कोटेड तन्तु
- एफ. सेन्ट्रल स्ट्रेन्थ मेम्बर
- जी. रेपिंग आरमर्ड
- एच. वाटर ब्लॉकिंग जेली
- आई. वाटर ब्लॉकिंग थिक्साट्रापिक जेली
- जे. रिप कार्ड

24 फाइबर आर्मड ऑप्टिकल फाइबर केबल



ऑप्टिकल फाइबर केबल के मुख्य भाग निम्न प्रकार से है -

1. कोर (core)
2. क्लैड (clad)
3. बफर (buffer)
 - a) प्राइमरी कोटिंग
 - b) सेकेन्डरी कोटिंग
 1. लूज बफर
 2. टाइट बफर
 3. ओपन चैनल
4. स्ट्रेन्थ मेम्बर (strength member)
5. फिलर (filler)
6. कोर रैप (core wrap)

कोर

कोर केबिल का मध्य भाग होता है । यह ग्लास की बनी एक अत्यन्त पतली ठोस नली के रूप में होता है । जिसका आकार लगभग 8 माइक्रोमीटर होता है तथा प्रकाशीय संकेतो को ट्रांसमीटर से रिसीवर तक ले जाता है ।

क्लैडिंग

यह कोर को उपर बेलनाकार में घेरे रहता है तथा इसका अपवर्तनांक इण्डेक्स कोर की तुलना में कम होता है ।

बफर

ए. प्राथमिक कोटिंग

एकीलेट, सिलिकॉन रबर या लैचर का प्रयोग प्राथमिक कोटिंग की तरह किया जाता है । यह यॉत्रिक संरक्षण की तरह कार्य करता है ।

बी. द्वितीयक कोटिंग

निर्माण के समय एक अतिरिक्त बफर द्वितीयक कोटिंग भी समावेशित की जाती है । यह तीन प्रकार की होती है जैसे ढीली बफर, टाइट बफर तथा ओपन चैनल ।

i ढीली बफर(लूज ट्यूब)

एक प्लास्टिक नली में एक से अधिक तन्तु डाले जा सकते हैं । नली का व्यास तन्तु के व्यास से कई गुना प्राथमिक कोटिंग के बाद होता है । इससे तन्तु को यॉत्रिक आघात से बचाता है । यह तन्तु का बारीक मोड़ भी हटाता है । इसकी ढीली नली को सामान्यतः नमी से बचाव के लिये जेली से भर दिया जाता है ।

ii टाइट बफर

इस केस में प्राथमिक कोटिंग के ठीक उपर प्लास्टिक कोटिंग चढ़ा दी जाती है जो दबने एवं आघात के विरुद्ध अच्छा प्रतिरोध प्रदान करता है परन्तु प्रतिबलों के कारण यह बारीक मोड़ उत्पन्न कर सकता है । यह तापक्रम परिवर्तन, प्लास्टिक के वर्धन व सिकुड़न के कारण भी प्रभावित होती है जो कि कॉच से अलग होता है । इनका प्रयोग मुख्यतः इन्डोर केबिलों में होता है ।

iii ओपन चैनल

इस प्रकार के केबिलों में तन्तु सैण्ट्रल स्ट्रेन्थ मेम्बर के ग्रूव खाचों के रूप में स्थित रहते हैं । ढीली नली तन्तु की तरह तनाव प्रतिबल से बचने के लिये तन्तु केबिल के अन्दर गति के लिये स्वतंत्र होते हैं । केबिल में जेली या इसी प्रकार का यौगिक भरकर तन्तुओं का नमी से संरक्षण करते हैं ।

स्ट्रेन्थ मेम्बर

प्रकाशीय स्ट्रेन्थ मेम्बर के चारों ओर कुण्डलीदार ढंग से फंसे हुए रहते हैं । स्ट्रेन्थ मेम्बर कम तनाव के साथ पकड़े रहता है तथा यॉत्रिक शक्ति प्रदान करता है । स्ट्रेन्थ मेम्बर सामान्यतः निम्न प्रकार के होते हैं ।

i स्टील तार

ii प्लास्टिक पदार्थ

iii टेक्सटाइल तन्तु

iv फायबर ग्लास एपोकसी रॉड

फिलर्स

इन्सुलेटड कन्डक्टर(यदि हैं) एवं कोटेड फाइबर के बीच दूरी बनाये रखने तथा फाइबर को कुशनिंग प्रदान करने एवं केबिल को आकार देने हेतु फिलर्स का प्रयोग होता है । फिलर्स हेतु प्रयोग होने वाले पदार्थ पीवीसी, पॉलीथीन, कम घनत्व का सेलुलोज पेपर, स्पन बाण्डेड पॉलीस्टर हैं । सामान्यतः नमी का प्रवेश रोकने के लिये केबिल की कोर एक ब्लॉकिंग या फिलिंग यौगिक से भरी जाती है ।

कोर रैप

यह एक टेप के रूप में होता है तथा यह तन्तु व फिलर असेम्बली को पकड़े रहता है एवं आउटर शीथ के इक्स्ट्र्यूशन प्रासेस में तन्तु को उष्मा बैरियर प्रदान करता है । सैलुलोज पेपर इत्यादि पदार्थ प्रयोग किये जाते हैं ।

केबिल शीथ

यह केबिल को वातावरणीय क्षति से बचाता है । यह नमी, रासायनिक तथा आग के लिये प्रतिरोध बनाता है । शीथ मटेरियल उच्च घनत्व का पॉलीथीन हो सकता है । इण्डोर उपयोगों में संस्थापित तन्तु केबिलों में पीवीसी शीथ सामान्यतः प्रयोग होता है ।

आर्मर

भूमीगत ओ.एफ.सी केबिलों को चूहों द्वारा कुतरने के बचाव हेतु आर्मर का प्रयोग आवश्यक है । आर्मर के रूप में स्टील तार या स्टील टेपों का प्रयोग किया जाता है । आर्मर अतिरिक्त शक्ति प्रदान करता है और केबुल के दुलाई में आसानी होता है । रेल विद्युतीकरण क्षेत्र में उच्च वोल्टेज प्रेरण की समस्या को आर्मर को नियत अन्तराल पर अलग करके कम किया जा सकता है । सामान्य या छोटे गैप को एपॉक्सी रेजिन इत्यादि द्वारा संरक्षित किया जा सकता है ।

जैकेटिंग

सामान्यतः सबसे वाह्य शीथ, जो कि जैकेटिंग कहलाती है, यह रासायनिक अम्लों, क्षारों व विलायकों से संरक्षण प्रदान करती है । पॉलीथीन, पॉलीयूरेथेन, पीवीसी, नाइलॉन इत्यादि पदार्थ जैकेटिंग के लिए प्रयोग किये जाते हैं ।

ओ.एफ.सी. को जोड़ना तथा टर्मिनेटेशन करना(Jointing and Termination of OFC):

प्रकाशीय तन्तु केबिल की जोड़ने की तकनीक(Techniques for jointing of fibre optic cable)-

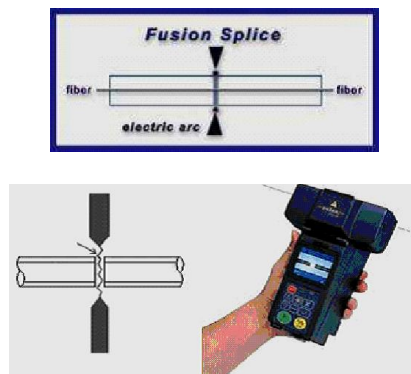
तन्तुओं को जोड़ने के लिये निम्न प्रकार की तकनीक का प्रयोग किया जाता है ।

ए. यांत्रिक स्पलाइस (Mechanical Splice):



इसके द्वारा जोड़े जाने वाले दो तन्तुओं के अक्षों को एलाइन किया जाता है । तथा उन्हें साथ-साथ भैतिक रूप से पकड़ा जाता है । तन्तुओं की अस्थाई स्पलाइसिंग के लिये यांत्रिक स्पलाइसिंग का प्रयोग करते हैं, या जहाँ फ्यूजन स्पलाइसिंग अनुपयोगात्मक या अनेच्छक है ।

बी. फ्यूजन स्पलाइस (FusionSplice):



फ्यूजन ज्वाइंट में जोड़े जाने वाले तन्तुओं के सिरो के अक्षो को एक सीध में रख कर इलेक्ट्रिक आर्क द्वारा पिघला कर जोड़ा जाता है । प्रकाशीय तन्तु केबिल के प्रारम्भिक संस्थापन के समय फ्यूजन स्पलाइसिंग का प्रयोग करना चाहियें ।

प्रकाशीय तन्तु केबिल का सीधा जोड़ (Straight joint for fibre optic cable):

बजार में विभिन्न प्रकार क ज्वाइंट क्लोजर उपलब्ध है। ज्वाइंट क्लोजर के साथ प्राप्त संस्थापन मैनुअल में जोड़ क्लोजर को जोड़ने की विधि का वर्णन रहता है । इसमें निम्न शामिल है—

ए— ज्वाइंट क्लोजर किट के अन्दर की सामग्री ।

बी— संस्थापना में आवश्यक औजार ।

सी— केबिल जोड़ की विस्तृत विधि ।

डी— क्लोजर को पुनः खोलने की विधि ।

सामान्यतः केबिल को जोड़ने में निम्नलिखित स्टेप शामिल होते हैं—

ए— जोड़ने के लिये केबिल की तैयारी

बी— केबिल के स्ट्रिपिंग व कटिंग

सी— स्पलाइसिंग के लिये केबिल तथा जोड़ क्लोजर की तैयारी

डी— तन्तुओं की स्ट्रिपिंग व क्लीविंग

ई— तन्तु स्पलाइसिंग

एफ— तन्तु का संगठन तथा जोड़ना

जी— ज्वाइंट क्लोजर को सील करना

एच— जोड़ को गड्ढे में रखना

आई— जोड़ को पुनः खोलना

जोड़ने के लिए केबिल की तैयारी—

1. संस्थापन के समय प्रत्येक सिरे पर कम से कम 10 मीटर केबिल को क्वाइल बनाकर जोड़ गड्ढे में रख देते हैं ताकि फेलियर के केस में तथा भविष्य में जोड़ लगाते समय केबिल की अतिरिक्त लम्बाई प्राप्त की जा सके।
2. गड्ढे का आकार सावधानीपूर्वक चयन करें यह सुनिश्चित करें कि जिस दीवाल पर जोड़ रखना हो उसकी लम्बाई क्लोजर की लम्बाई तथा केबिल के न्यूनतम मोड़न अर्द्धव्यास के दुगने के जोड़ के बराबर हो। अधिकतर केबिल तथा जोड़ क्लोजर के लिए गड्ढे की लम्बाई एक मीटर पर्याप्त होती है। केबिल क्वायल को सहारा देने के लिए गड्ढे की दीवाल पर ब्रेकिट भी फिक्स करते हैं।
3. जोड़ पूरा होने के पश्चात गड्ढे की दीवाल पर आवश्यकतानुसार स्थिति में क्वायल बनाकर रख देते हैं सभी लूपों पर मार्किंग की जाती है ताकि इसे बाद में संस्थापित करना सरल होगा।
4. अन्तिम केन्द्र से केबिल के सिरे तक की दूरी कम से कम 1.8 मीटर होना चाहिये। यह जोड़ की तैयारी के लिये छीलने की कम से कम लम्बाई है।
5. जोड़ने के लिये गड्ढे से केबिल के प्रत्येक सिरे की पर्याप्त लम्बाई इनक्लोजर तक क्वायल से खोलते हैं।

केबिल छीलना/काटना (Stripping/cutting of the cable):

1. केबिल की वाह्य व आन्तरिक शीथ को इस तरह छीला जाता है कि प्रत्येक शीथ एक के उपर लगभग 10 मिमी दूर रहे।
2. जब आन्तरिक शीथ हटा रहे हो तो सुनिश्चित करने के लिये उचित सावधानी लेना चाहिये कि स्ट्रिपिंग चाकू या औजार से न तो तन्तु छिले न कटे।
3. तन्तुओं को एक एक करके केबिल से हटाते हैं तथा प्रत्येक तन्तु को जैली हटाने के लिये मिट्टी के तेल से साफ करते हैं।

स्पलाइसिंग के लिए केबिल ज्वाइंट क्लोजर की तैयारी(Preparation of cable joint closer for splicing):

स्पलाइसिंग के पहले केबिल की तैयारी का कार्य जोड़ क्लोजर तथा तन्तु आर्गनाइजर के प्रकार के अनुसार अलग-अलग होता है इसके अलावा निम्न प्रक्रिया समान होते हैं—

1. प्रत्येक केबिल का स्ट्रेन्थ मेम्बर को जोड़ क्लोजर के सेन्ट्रल फ्रेम से जोड़ देते हैं।
2. केबिलों तथा क्लोजर पर सीलिंग यौगिक या उष्मा संकुचन स्लीव चढ़ाया जाता है।
3. केबिल कोर से तन्तु आर्गनाइजर ट्रे तक जाने में तन्तुओं का संरक्षण किया जाता है।
4. तन्तुओं पर उचित स्थानों पर टैग लगाते हैं जिससे कि तन्तुओं की पहचान हो सके।
5. स्पलाइसिंग के पश्चात तन्तुओं की सुरक्षा हेतु उस पर स्लीव चढ़ा दिया जाता है।

तन्तु का छीलना व द्विखंडित करना(Stripping and cleaving of fibre):

1. स्पलाइसिंग के पहले प्रत्येक तन्तु का लगभग 50 मिमी तक प्राथमिक प्रोटेक्टिव कोटिंग हटा देना चाहिये । इसके लिये ऐसा फाइबर स्ट्रीपर का प्रयोग किया जाये जो ग्लास तन्तु को छुये बिना केवल कोटिंग को हटा सकें।
2. तन्तु सिरों को आइसोप्रोपाइल युक्त टिशू पेपर से साफ किया जाता हैं।
3. तन्तु को जहाँ तक संभव हो पूर्णतः 90 डिग्री पर क्लीविंग टूल से क्लीव किया जाय।

तन्तु का स्पलाइसिंग (Splicing of fibre):

जैसा कि उपर वर्णित है तन्तु स्पलाइसिंग के लिये दो विधियाँ प्रयोग की जा सकती है । दोनों प्रकार के लिये कुछ प्राथमिक कदम निम्न प्रकार है :-

तन्तु का फ्यूजन स्पलाइसिंग(Fusion splicing of fibre):

पूर्णतयः स्वचालित माइक्रो प्रोसेसर कन्ट्रोल स्पलाइसिंग मशीन द्वारा स्पलाइसिंग की प्रक्रिया निम्न लिखित है—

1. कार्य शुरू करने से पहले हाथ पूरी तरह धोवें ।
2. क्लैम्प हथ्थे को खोलकर नंगे तन्तु को स्पलाईस मशीन के ग्रूव में इस तरह रखें कि तन्तु का सिरा लगभग एक मिमी वी0 ग्रूव के उपर इलैक्ट्रोड की तरफ हो ।
3. यह प्रक्रिया दूसरे तन्तु के लिये भी दोहरायें, लेकिन इसके पहले हीट सिंक स्पलाईस प्रोटेक्टर इनसर्ट करें।
4. स्पलाईस कन्ट्रोलर पर स्टार्ट बटन दबायें ।
5. तन्तु को X तथा Y दोनों दिशाओं में एलाइन सैट करें तथा फिर अन्त में फ्यूज करें ।
6. फ्यूजन स्पलाइसिंग मशीन के मानीटर में स्पलाईस का निरीक्षण करें तथा सुनिश्चित करें कि पिकिंग व बल्लिजंग नहीं है तथा कोर पूर्ण रूप से एलाइन दिखाई देती है। यदि देखने में स्पलाईस अच्छा नहीं दिखता है तो उपर्युक्त विधि पुनः दोहरायें।
7. स्पलाईस भाग पर हीटसिंक प्रोटेक्टर सरकायें तथा ट्यूब हीटर में रखें। जब मुलायम आन्तरिक पर्त, संरक्षक के बाह्य पर्त तक गर्म किया जाय रिसती हुई न दिखने लगे तक।
8. उक्त प्रक्रिया दूसरे तन्तुओं के लिये दोहरायेगे।

तन्तु की यांत्रिक स्पलाइसिंग(Mechanical splicing of fibre):

इसमें स्पलाइसिंग की दो प्रकार की पद्धतियाँ होती हैं । एक वी ग्रूव में तन्तु का यथार्थ एलाइनमेंट के साथ और तन्तु सिरे कुछ इन्डेक्स मैचिंग तरल चिपकाने वाले पदार्थ से सील किये जाते हैं । दूसरी पद्धति में एलाइनमेंट इत्यादि के अतिरिक्त ऑप्टिकल अडेसिव(adhesive) रक्षा के लिये पराश्रव्य प्रकाश उदगम का उपयोग किया जाता है ।

तन्तु को संगठित करना तथा जोड़ना (Organizing fibre and finishing joints):

1. सभी तन्तु की स्पलाईस के पश्चात तन्तु पर कोई भी कार्य करने से पहले नंगे तन्तु पर उष्मा संकुचन बचाव स्लीव अवश्य चढ़ा देना चाहिये क्योंकि बिना कोटिंग के तन्तु बहुत भंगुर होते हैं तथा बेंड होने पर टूटने की संभावना रहती है ।
2. क्वायल्ड फाइबर के लिये अधिकतम संभावित त्रिज्या को सुनिश्चित करके पूरी ट्रे का उपयोग करते हुये संरक्षण स्लीव के दोनों तरफ से तन्तु की कुण्डली बनाकर तन्तु को इसकी ट्रे को स्थिति में रखे ।
3. इस संगठित अवस्था में सभी स्पलाईस की ओटीडीआर रीडिंग लेते हैं तथा यह पुष्टि करने के लिये कि सभी तन्तुओं का क्षीणन निर्दिष्ट सीमा के अन्दर है इसे परीक्षण पत्रक पर अंकित करें ।
4. इसके बाद आवश्यक सीलिंग इत्यादि के बाद जोड़ को बन्द किया जा सकता है तथा गड्ढे में रख दिया जाता है ।

सम्पूर्ण जोड़ को गड्ढे में रखना (Placing of complete joint in to pit):

1. दोनों तरफ के अतिरिक्त केबुल को क्वायल करके एक के उपर दूसरा रख कर टेप लगा देते हैं ।
2. हीट सिंकेबुल स्लीव को गर्म करके जोड़ को स्थायी तौर पर बन्द कर दिया जाता है ।
3. अब मोड़ क्लोजर को गड्ढे को दीवाल पर ब्रेकेट से फिक्स करें तथा गड्ढा बन्द करें ।

जोड़ को पुनः खोलना (Re-opening of the joint):

यदि दोष ठीक करने में आवश्यक हो तो निर्माता द्वारा जोड़ खोलने के लिये विशेष किट तथा उसके निर्देशों का पालन करें । फिर भी सामान्य प्रक्रिया निम्नवत है—

1. उपयुक्त चाकू द्वारा उष्मा संकुचन स्लीव को इसकी सम्पूर्ण लम्बाई में लांगीट्यूडिनल काटें ।
2. जोड़ के सिरों पर छोटी उष्मा संकुचन स्लीव को क्षतिग्रस्त न करें ।
3. कटी स्लीव को गर्म करें जब तक कि यह अलग होना शुरू न कर दें ।
4. जोड़ से कटी स्लीव को धीरे धीरे हटायें तथा जोड़ को खोलें ।

प्रकाशीय तन्तु केबिल का टर्मिनेशन जोड़(Termination joint for fibre optic cable):

यह जोड़ केबिल हट में दोनों तरफ से आ रही ओएफसी केबिल को टर्मिनेट करने के लिये किया जाता है। ऑप्टिकल लाइन टर्मिनल उपकरण इत्यादि से कनेक्शन के लिए तन्तुओं को पिग टेल से जोड़ने के लिये लगाया जाता है ।

टर्मिनेशन जोड़ बाक्स के संस्थापन की विधि जोड़ इनक्लोजर के प्रकार पर निर्भर करती है। संस्थापन पुस्तक में संस्थापन की विधि दी गई होती है, सामान्य प्रक्रिया निम्न प्रकार है:—

- केबिल की मार्किंग
- केबिल को छीलना/काटना
- केबिल का शीथ/क्लैम्प में पकड़
- फाइबर स्पलासिंग
- फायबर बन्द करना
- शक्ति सदस्य की फिक्सिंग
- कवर बन्द करना
- टर्मिनेशन बाक्स फिक्स करना
- केबिल फिक्स करना

टर्मिनेशन बाक्स की माउण्टिंग (Mounting of Termination box):

टर्मिनेशन बाक्स को या तो दीवाल पर या उपकरण रैक पर फिक्स कर सकते हैं ।

1. दीवाल/ब्रेकट/फ्रेम पर फिक्सिंग छिद्रों का मार्क करें ।
2. टर्मिनेशन बाक्स को रखकर नटों को बेस बाक्स के अन्दर टाइट करें ।
3. ढक्कन बन्द करें ।
4. सिलिका जैल रखें ।

केबिल को फिक्स करना(Fixing the cable):

टर्मिनेशन बाक्स में केबिल के सीधे प्रवेश हेतु दीवाल/फ्रेम पर एक मीटर केबिल को दो स्थानों पर क्लैम्प/फिक्स करें।

आवश्यक औजार व उनका कार्य (Tools required and their functions):

1.शीथ हटाने के लिये—

क	औजार का नाम	कार्य
1	केबिल कटर	केबिल को पूरा काटने के लिये
2	जैकट रिमूवर	वाह्य जैकेट को हटाने के लिये
3	यूटीलिटी नाइफ	नैरो जैकेट को परिधीय काटना
4	कैची	रिप कार्ड, आर्मिड यार्न, बाइण्डर, तन्तु आदि काटने के लिये
5	डायगनल कटिंग प्लायर	सेण्ट्रल मेम्बर, फिलर आदि काटने के लिये
6	शीथ रिपर	पॉलीथीन, बाइण्डरों को काटने के लिये
7	विनायल इन्सुलेशन टेप	केबिल की उचित मार्किंग के लिये
8	जैली ऑफ पेपर	जैली साफ करने के लिये
9	टावल क्लॉथ	केबिल साफ करने के लिये
10	नम्बर बुक	केबिल तथा बफर नलियों की पहचान के लिये
11	नापने का फीता	विभिन्न लम्बाई के मापन के लिये
12	बफर स्ट्रिपर	बफर नली को स्ट्रिप के लिये
13	पेण्ट मार्कर	केबिल पर मार्क के लिये ।

2.फ्यूजन स्पलाइसिंग के लिये—

क	औजार का नाम	कार्य
1	फाइवर स्ट्रिपर	तन्तु का प्लास्टिक कवर कोटिंग छीलने के लिये
2	फाइवर क्लीवर	तन्तु के सिरे को अक्ष के लम्बवत काटने के लिये
3	टिशु पेपर	छीलने के बाद तन्तु साफ करने के लिये
4	क्लीनिंग द्रव	तन्तु स्पलाइस मशीन का लैस वी ग्रुव आदि साफ करने के लिये
5	ज्वैलर्स स्कू	फ्यूजन स्पलाइसिंग मशीन में कुछ विभव मापी के समायोजन के लिये
6	काटन स्वाब	तन्तु स्पलाइस मशीन का लैस वी ग्रुव इत्यादि साफ करने के लिये
7	नो निक टूल	टाइट बफर नली का सफेद रंग कोटिंग हटाने के लिये
8	फ्लैश लाइट	पिग टेल टाइट बफर नली के परीक्षण के लिये

स्पलाईस क्लोजर की तैयारी के लिये—

क	औजार का नाम	कार्य
1	तनाव औजार	सिरे टेपी, क्लैम्पिंग क्षणों आदि के उपर क्लैम्पिंग बैण्ड टाइट करने के लिये
2	टोपनिंग हुक	क्लोजर खोलने के लिये (तनाव औजार के साथ प्रयोग)
3	पेंचकस	स्कू व नट इत्यादि को टाइट करने के लिये
4	समायाजित रिन्च	स्पॉर्टिंग छड़ों को खोलने तथा बन्द करने के लिये
5	हथौड़ा	क्लैम्पिंग छड़ों को खोलने तथा बन्द करने के लिये
6	टाई रैप	स्पलाईस ट्रे में बफर नली बॉधने के लिये
7	टाइ रैप फास्टर	स्पलाईस ट्रे में बफर नली बॉधने के लिये
8	टार टीवी सीलैण्ट	टाई रैप को टाइट करने के लिये

अनुरक्षण (MAINTENANCE)

(आरडीएसओ रिपोर्ट एसटीटी-19 के अनुसार)

ओएफसी संचार में विशेषज्ञ अनुरक्षण तकनीक तथा कुशल कामगारों की आवश्यकता होती है। उन्नत परीक्षण तथा मापन उपकरणों द्वारा दोष का पता लगाने व दोष निवारण करने के लिए विशेष ट्रेनिंग प्राप्त कुशल स्टाफ की आवश्यकता पड़ती है।

अनुरक्षण क्रियाओं तथा उनकी नियम तालिका नीचे वर्णित है (आरडीएसओ की रिपोर्ट संख्या एसटीटी-23 के अनुसार)

उपकरण	मद मापन	टीसीएम	एसई	एसएसई
आप्टीकल लाइन टर्मिनल उपकरण	ट्रान्स/रिसीव Optical Power	----	मासिक	त्रैमासिक
	Laser bias current	----	मासिक	त्रैमासिक
	इनपुट व आउटपुट डीसी वोल्टेज	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	अर्थिंग	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	अलार्म	----	मासिक	त्रैमासिक
	आर्डर वायर सर्किट	----	मासिक	त्रैमासिक
	BER	----	मासिक	त्रैमासिक
	Pulse mask	----	मासिक	त्रैमासिक
पावर सप्लाय उपकरण	बैटरी अनुरक्षण	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	इनपुट व आउटपुट डीसी वोल्टेज का मापन	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	लोड धारा का मापन	----	----	त्रैमासिक
	फ्यूज की जाँच	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	अर्थिंग की जाँच	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
केबिल हट	फर्श की सफाई	----	मासिक	त्रैमासिक
	उपकरणों तथा कार्डों से धूल को हटाना	----	मासिक	त्रैमासिक
	कमरे का तापक्रम	----	मासिक	त्रैमासिक
	पावर उपकरण व रैक की अर्थिंग	साप्ताहिक	मासिक	त्रैमासिक
	विद्युतीय युक्तियों की जाँच	----	साप्ताहिक	मासिक
	पिग टेल, तन्तु व विभाजन फ्रेम की सफाई	----	साप्ताहिक	त्रैमासिक
नेटवर्क मैनेजमेंट	नियमित मानीटरिंग	----	प्रतिदिन	मासिक

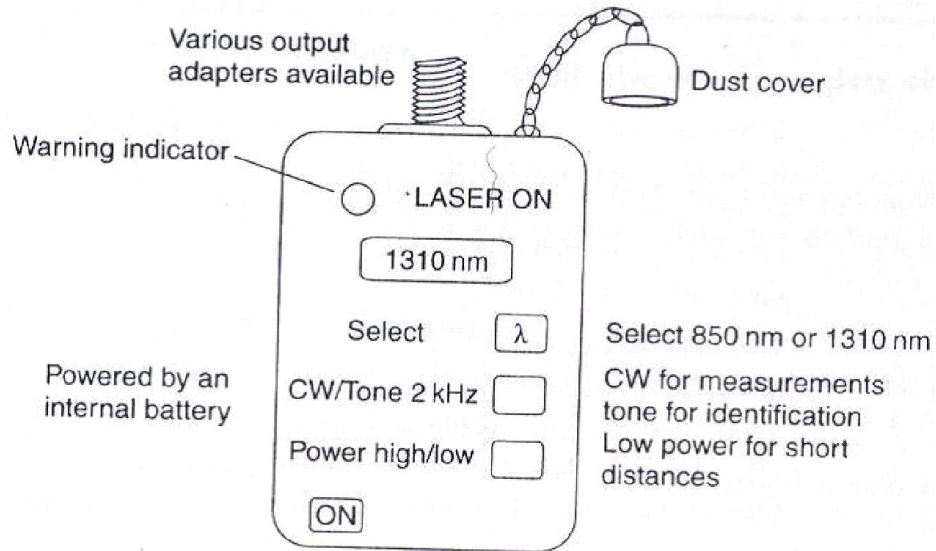
सिस्टम	सिस्टम			
	आप्टीकल तथा डिजिटल उपकरण का विश्लेषण तथा अंकित करना ।	----	साप्ताहिक	त्रैमासिक
	अलार्मों का मानीटरिंग	----	साप्ताहिक	त्रैमासिक
	कान्फीगुरेशन की नियतकालिक जाँच व सत्यापन	----	त्रैमासिक	वार्षिक
	कन्ट्रोल फंक्शनों की जाँच व सत्यापन	----	त्रैमासिक	वार्षिक
प्रकाशीय तन्तु केबिल	अतिरिक्त तन्तुओं का ओटीडीआर मापन	----	त्रैमासिक	वार्षिक
Periodical line-up	तन्तु का ओटीडीआर मापन	----	----	वार्षिक
	ट्रान्स/रिसीव प्रकाशीय शक्ति	----	----	वार्षिक
	सीसीआईटीटी के अनुसार चैनल का मापन	----	त्रैमासिक	वार्षिक

सावधानियाँ

ओएफसी अनुरक्षण तथा मापन के समय निम्न विन्दुओं को ध्यान में रखना चाहिये—

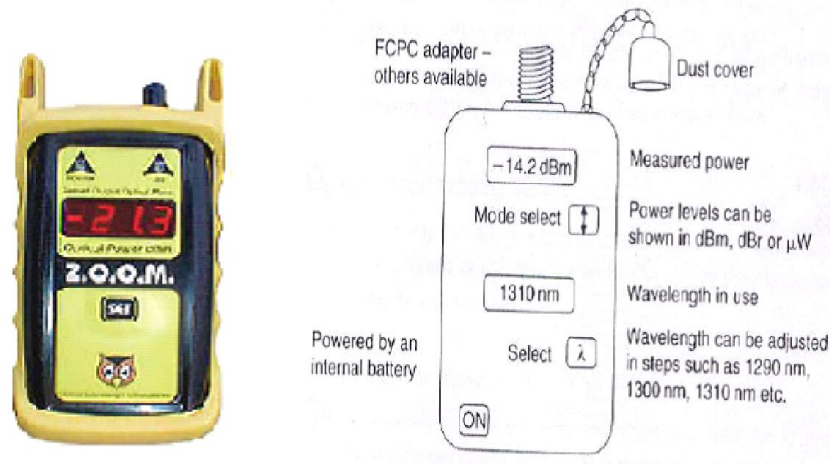
- मापन करने वाले तन्तुओं का रिकार्ड तथा इतिहास उपलब्ध होना चाहिये ।
- ओएफसी केबिल का पूर्ण रूट प्लान उपलब्ध रहना चाहिये ।
- कर्मचारियों को मार्ग, केबिल में क्षति व चोरी होने वाले क्षेत्रों का पता होना चाहिये ।
- ओएफसी मार्ग को नियमित निगरानी ओएफसी फेलियर नियंत्रण में सहायता करती है । सिविल विभाग को उचित सावधानी रखने के लिये सलाह देनी चाहिए ।
- फाइवर परीक्षण के लिये प्रशिक्षित व दक्ष कर्मचारी होना चाहिये ।
- मापन यंत्र पूरी तरह समायोजित होने चाहिये तथा सभावित कल्पना का उपयोग नहीं करना चाहिये
- मापन यंत्रों का उचित बैकअप होना चाहिये तथा क्षेत्र में अतिरिक्त बैटरी चार्जिंग प्रबन्ध के साथ होना चाहिये ।
- मापन यंत्र तथा पिग टेल कनेक्टरों को अच्छे साफ करने वाले यौगिकों जैसे आइसोप्रोपेल आदि से साफ करना चाहिये ।
- मापन यंत्र को साइड पर सावधानीपूर्वक तथा उचित पैक करके ले जाना चाहिये ।

Light source



A light source is a hand-held instrument able to provide a light output within one or more of the standard windows: visible, 850nm, 1300nm and 1550nm using an LED or laser light source.

ऑप्टिकल पावर मीटर



इसका प्रयोग ओ.एफ.सी. में सोर्स की आउटपुट तथा रिसिब्ड ऑप्टिकल सिगनल की ऑप्टिकल पावर को नापने के लिए करते हैं, यह ऑप्टिकल सिगनल को विद्युत सिगनल में बदल कर ऑप्टिकल पावर को dBm में दर्शाता है। यह मीटर आकार में छोटा तथा एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने ले जाने में सुविधाजनक होता है। इस मीटर में फोटो डिटेक्टर लगे होते हैं। जो कि प्रकाश रेन्ज में प्राप्त अधिक से अधिक विभिन्न वेवलेंथ को विद्युत संकेत में बदल देते हैं। गैलियम पदार्थ से बने फोटो डिटेक्टर की क्षमता +18 से -60 dBm तथा प्रकाश रेन्ज 780 से 1600 nm वेवलेंथ होती है। गैलियम आर्सेनिक पदार्थ से बने फोटो डिटेक्टर की क्षमता +3 से -73 dBm तथा प्रकाश रेन्ज 840 से 1650 nm वेवलेंथ होती है।

ओ.टी.डी.आर.

ऑप्टिकल टाइम डोमेन रिफ्लैक्टोमीटर (OTDR)

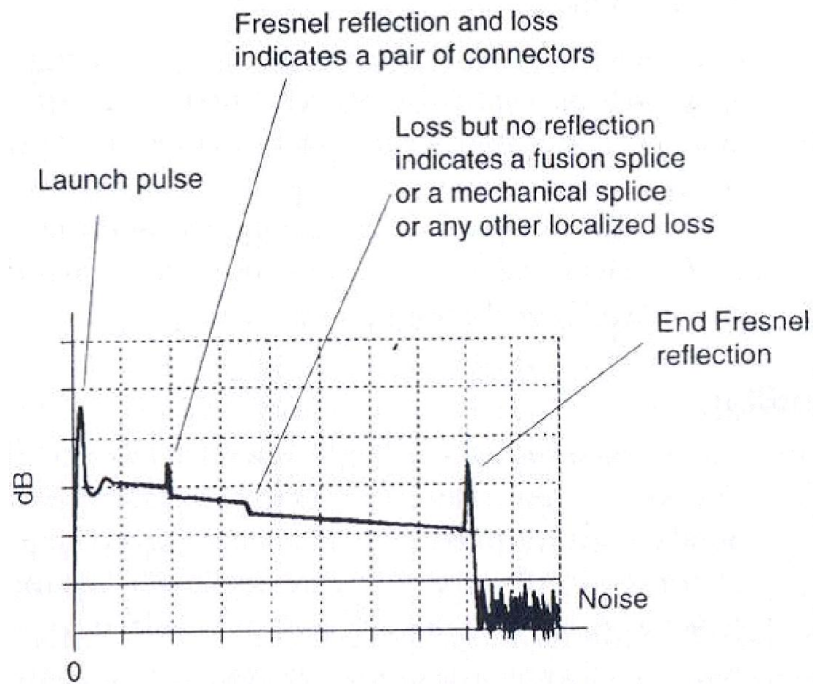
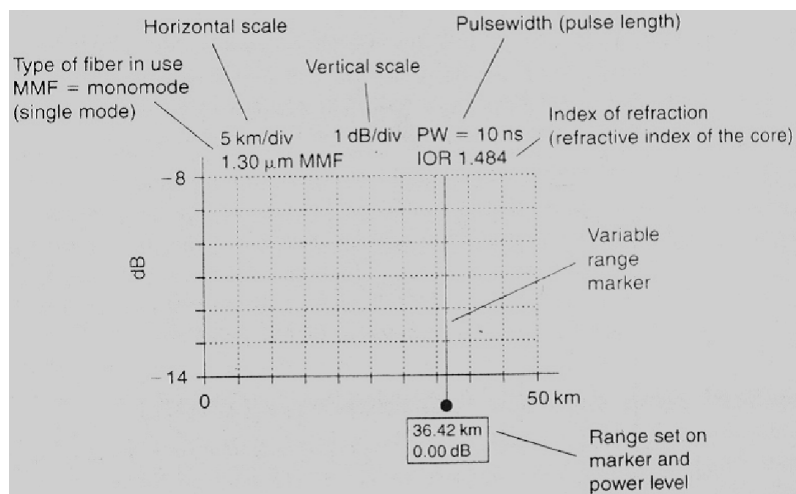


ओटीडीआर एक ऑप्टिकल राडार है जो फाइबर के अन्दर प्रकाश भेजता है और परावर्तित होकर वापस आने वाले प्रकाश में होने वाले विलम्ब के समय को नापता है। यह ट्रॉसमीटर और प्रकाश को परावर्तित करने वाली जगह के बीच की दूरी बताता है। जितनी ज्यादा दूरी होगी उतनी ही कम प्रकाश की पावर वापस पहुँचेगी, इस प्रकार ओटीडीआर प्रकाश की पावर और दूरी के बीच ग्राफ दर्शाता है।

इसमें ताप नियन्त्रित (Temperature controlled) लेजर सोर्स का प्रयोग करते हैं। लेजर आउटपुट में सेफ्टी डिवाइस लगी होती है जिससे कि लेजर तभी आउटपुट देगा जब उसे ऑप्टिकल फाइबर से जोड़ा जाय।

आजकल के ओटीडीआर माइक्रोप्रोसेसर द्वारा संचालित पूरी तरह से ऑटोमेटिक है। इनके द्वारा ली गई माप को स्टोर कर सकते हैं और इसका प्रिंट भी ले सकते हैं। इसके द्वारा ट्रॉसमिशन लॉस, स्पलाइस लॉस, कनेक्टर लॉस तथा फॉल्ट वाली जगह का पता लगा सकते हैं।

- 1 सबसे पहले OTDR को सप्लाय से कनेक्ट करके ON करेंगे।
- 2 फाइबर को OTDR से जोड़ेंगे।
- 3 Wavelength (1310/1550nm) को सलेक्ट करेंगे।
- 4 OTDR में ग्राफ देखकर फॉल्ट का पता करेंगे। साथ ही OTDR लॉस भी डिस्प्ले करेगा तथा उसे नोट कर लेंगे।



ओ एफ सी केबिलों का परीक्षण (Testing of OFC cable):

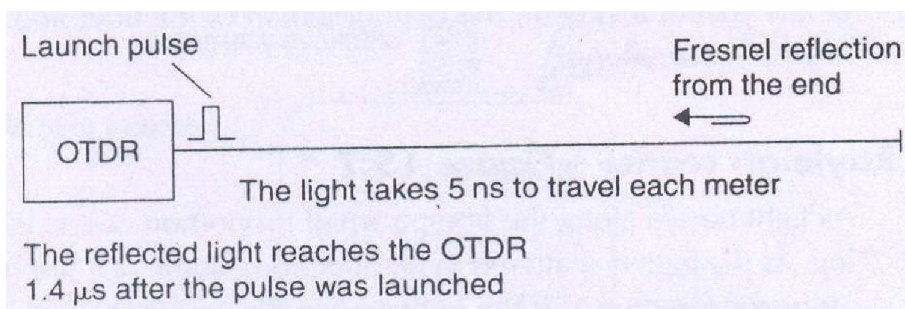
ओ एफ सी पद्यति का सामान्य फील्ड परीक्षण करने के लिये ओ टी डी आर एक अति जटिल परीक्षण उपकरण है । यह एक तन्तु पर प्रकाशीय परिवर्तन या इवेंट्स का ग्राफिक चित्रण उत्पन्न करता है । यह इवेंट्स एक स्पलाइस, प्रकाशीय कनेक्टर, एक बेंड, एक ब्रेक या तन्तु द्वारा स्कैटरर्ड (खुद पीछे छितराया गया) सामान्य प्रकाश हो सकता है ।

ओटीडीआर एक प्रकाश पल्स भेजता है तथा वापस लौटने वाली प्रकाश पल्स के समय विरुद्ध पता लगाता है । ओटीडीआर को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि यह तन्तु में प्रकाश की गति का प्रयोग उसी समय अक्ष को दूरी किमी में बदलने में करता है । उर्ध्वाधर अक्ष को डीबी में समायोजित करते हैं ।

ईवेंट, प्रकाश द्वारा उत्पन्न होता है जो कि ओटीडीआर पल्स के रूप में वापस छिराया जाता है तथा तन्तु के साथ-साथ यात्रा करता है । तन्तु पदार्थ में अशुद्धियों द्वारा मुख्य रूप से बैक स्कैटरिंग उत्पन्न होता है । बैक स्कैटर दाहिनी ओर नीचे को आता है क्योंकि प्रकाश पल्स का ओटीडीआर से दूर जाने के कारण मन्दन होता है ।

प्रकाशीय तन्तु केबिल का इसके बिछाने के पहले तथा बाद में परीक्षण करना चाहिये । ऑप्टिकल टाइम डोमेन रिफ्लेक्टो मीटर का प्रयोग प्रकाशीय तन्तु केबिल के विभिन्न मापनों में किया जाता है जैसे नीचे दिये गये हैं ।

- प्रकाशीय तन्तु संचारण हानि मापन ।
- स्पलाईस हानि मापन ।
- आटो स्पलाईस हानि मापन ।
- दूरी मापन ।
- ब्रेक दोष मापन ।



प्रकाशीय तन्तु संचार हानि मापन(Optical Fibre Transmission Loss measurement):

- ओटीडीआर को 1310 एन एम बैंड के लिये सेट करेंगे।
- Spectral width को अधिकतम रखें।
- स्क्रीन पर उर्ध्वाधर गेन सेटिंग को लिंक की दूरी के अनुसार सेट करें।
- ओटीडीआर को पिग टेल/पैच कार्ड से जोड़ें।
- सी आर टी पर वह वेवफार्म डिस्प्ले करें जिसकी हानियाँ मापन करनी है।
- एवरेज को CONT पर सैट करें तथा पूर्ण वेवफार्म को बनायें।
- स्पलाईस/LOSS कुन्जी को LOSS पर सेट करें।
- सीआरटी पर स्टार तथा एक्स मार्कर डिस्प्ले होते हैं।
- मापन यथार्थता को सुधारने के लिये एल.एस.ए. चयन करें।
- मार्कर कुन्जी को दबाएं तथा एक्स मार्क को मापन रेंज के बाँये सिरे पर सैट करें व स्टार मार्कर को रोटरी नाब का प्रयोग करके मापन रेंज के दाहिने सिरे पर सेट करें।
- मापित हानि, दूरी तथा एक्स व स्टार मार्करों के मध्य लौस डी बी प्रति किमी सी आर टी पर एक्स व स्टार मार्क के दाहिनी तरफ डिस्प्ले होता है।

7.2 स्पलाईस हानि मापन(Splice Loss measurement):

- सीआरटी पर स्पलाईस मापन के लिये वेवफार्म डिस्प्ले करें।
- एवरेज कुन्जी को CONT पर सैट करें।
- स्पलाईस/ LOSS कुन्जी को LOSS पर सेट करें।
- मार्कर कुन्जी का प्रयोग करके कर्सर की स्टार मार्कर पर सैट करें ।
- अब स्टार मार्कर को कर्सर के साथ रोटरी नाब का प्रयोग करके स्पलाईस विन्दू पर ले जाएं।
- स्पलाईस/लौस कुन्जी को स्पलाईस पर सैट करें।
- मार्कर कुन्जी तथा रोटरी नाब का प्रयोग करके एक्स 1—एक्स 2 व एक्स 3—एक्स 4 के मध्य यदि कोई वेवफार्म या स्टेप हो तो नष्ट करें।
- अधिक यथार्थ मापन के लिये एलएसए/2 प्वाइंट कुन्जी को एलएसए पर सैट करें ।

- मापित परिणाम अपने आप सी आर टी के नीचे बायीं तरफ डिस्प्ले हो जाता है ।

आटो स्पलाइस हानि मापन(Auto Splice Loss measurement):

- सी आर टी पर स्पलाइस हानि मापन के लिये वेवफार्म डिस्प्ले करें ।
- स्टार मार्कर को स्पलाइसिंग स्टेप के लीडिंग एज पर सेट करें ।
- स्पलाइस/लॉस कुन्जी को स्पलाइस पर सैट करें ।
- आटो/मैनुअल को आटो पर सैट करें ।
- एक्स तथा स्टार मार्कर अपने आप मानक स्थितियों पर सेट हो जाते हैं तथा कुन्जी अपने आप एलएसए पर सैट हो जाती है ।
- स्पलाइस हानि का प्रदर्शित मान को पढ़ें ।

दूरी मापन (Distance measurement):

- मापे जाने वाले दो विन्दुओं के मध्य दूरी पर वेवफार्म डिस्प्ले करें ।
- स्पलाइस/लॉस कुन्जी को लास पर सैट करो ।
- एक्स तथा स्टार मार्कर को मापने वाले विन्दुओं पर सैट करो ।
- दोनों मार्करों के मध्य मापी दूरी का परिणाम सीआरटी के बाँये हाथ के नीचे की ओर डिस्प्ले होता है ।

ब्रेक दोष का पता लगाना

- ब्रेक विन्दू के मापन के लिये वेवफार्म डिस्प्ले करें ।
- यदि वेवफार्म पर अति अधिक शोर हो तो एवरेज कुन्जी को CONT पर सेट करो ।
- स्टार मार्कर को कर्सर से मार्कर कुन्जी व रोटरी नाब का प्रयोग करके दोषयुक्त विन्दू पर सैट करें । स्पलाइस/लास कुन्जी को लॉस पर सैटर कर सकते हैं ।
- एक वेवफार्म के लिये स्टार मार्कर की सैट स्थिति फ्रेशनल फिलेक्शन के साथ राइजिंग एज पर होती है । बिना फ्रेशनल रिफ्लेक्शन के एक वेवफार्म के लिये सैटिंग स्थिति उस विन्दू पर होती है

जहाँ वेवफार्म की ट्रेलिंग शुरू होती है । कर्सर से लेसर आउटपुट कनेक्टर की दूरी कर्सर के नीचे डिस्प्ले होती है ।

करें तथा न करें

करें—

1. तन्तुओं जम्परों को हमेशा धात्विक सिरों पर पकड़ें ।
2. पिग टेल पर दिये गये नम्बरों को उनकी स्थिति पर रखें ।
3. तन्तुओं का चूहों, उपकरणों व ढक्कनों की तीक्ष्ण धारों तथा तनाव से बचाव की व्यवस्था रखा जाए ।
4. तन्तुओं, कनेक्टरों की सफाई प्रोपेनाल से नियत अवधि में करें ।
5. सुनिश्चित करें कि तन्तु जम्पर के ओ एल टी ई से कनेक्शन टाईट हैं ।
6. उपकरणों के ढक्कन को चूहों व धूल से बचाव के लिये बन्द रखें ।
7. ओ.टी.डी.आर से परीक्षण केबल तभी करें जब कि परीक्षित तन्तु को दोनों सिरों पर लगे ओ.एल.टी. ई. सिस्टमों से अलग कर दें ।
8. अतिरिक्त जम्पर तन्तुओं पर पॉलीथिलीन का कैप चढ़ाएं ।
9. तकनीकी स्टाफ को यांत्रिक कपुलर प्रदान करें ताकि यदि आवश्यक है तो फेलियर के समय लोकेशनों को बाइपास करें ।
10. एमडीएफ पर संरक्षण प्रदान करें ।
11. उपकरणों की अच्छी अर्थिंग सुनिश्चित करें तथा वर्ष में दो बार परीक्षण करें/मापें ।
12. वाह्य केबिलों की उचित अर्थिंग सुनिश्चित करें ।
13. प्रत्येक केबिल हट पर आकाशीय विद्युत से बचाव का अच्छा प्रबन्ध करें ।
14. फ्यूजन स्पलाइसिंग करते समय धूल के बचाव हेतु व्यवस्था रखी जाय ।
15. झटकों से बचाने के लिये स्पलाइसिंग मशीन को इसके केश में रखें ।

न करें—

1. तन्तुओं के सिरे आँखों के नजदीक मत लाएं क्योंकि यह खतरनाक है।
2. इलैक्ट्रोड को मत छुएं क्योंकि फ्यूजन के समय 6000 बोल्ट का उच्च वोल्टेज उत्पन्न होता है ।
3. नम स्पलाइजिंग मशीन का प्रयोग मत करें ।