

FIBERMÅLERUDSTYR



Fibermåleudstyr

Afsnittet her handler om, hvordan man finder ud af, om man har råd til at købe det nødvendige måleudstyr eller ej.

Det er væsentligt af man fra starten af sine indkøb vurderer, hvilken del af området man skal dække.

- ☑ Er det certificering?
- ☑ Er det for at dokumentere?
- ☑ Er det fejlfinding?

Der er meget der kan og bør måles, alt efter hvor man er i installationen, og hvad der skal transporteres. I forhold til disse to parametre kan man altid finde frem til, hvad der bør og ikke mindst skal måles.

På markedet er der udstyr som er særdeles velegnet til fejlfinding, og lige netop fejlfinding kan vise sig at være et stort område i fremtiden, især når vi kommer til de store båndbredder.

En typisk installation består af en konnekter, et stykke fiber evt. nogle splidsninger og så en konnekter. Hvad kan vi så måle?

Dæmpning (attenuation) – her kan måles, hvor meget tab der er i installationen. Tab måles i dB. Jo lavere tab jo bedre. Målingen fortages ved, at der først udføres en kalibrering af afsender og modtager, og derefter måles dæmpningen. Der skal måles i begge retninger, og ved de bølgelængder, der bruges eller ønskes brugt. Det vil sige, at man typisk skal udføre 4 målinger pr. fiber. Det vil sige er der tale om en multi mode-installation fra venstre til højre ved 850nm og ved 1300nm, samt fra højre til venstre ved 850nm og 1300nm. Er der tale om en single mode installation skal der måles ved 1310nm og ved 1550nm, og også gerne ved 1625nm. Men det giver så 6 målinger. Er der tale om et kabel med 24 fibre, bliver det til en hel del målinger.



Figur 1



En dæmpningsmåler
EXFO fra JDSU

Figur 2



En dæmpningsmåler
OLSS55 fra JDSU

Figur 3



En dæmpningsmåler
OPL-55

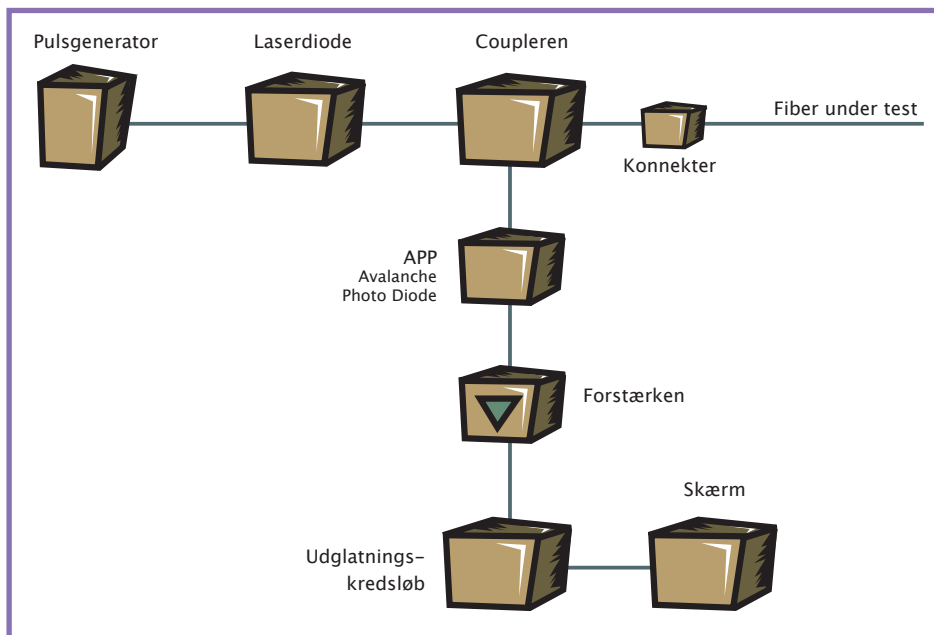
Return loss–Refleksjoner (RL Return Loss). Her måler vi, hvor meget der bliver reflekteret tilbage. Det kan sammenlignes med, at man kigger gennem et vindue, der ikke er helt gennemsigtigt. Det er vores dæmpning, og vi kan tit se en refleksion(eller flere) eller hvis man tager et billede, hvor man bruger kamera med blitz, vil man opleve en kraftig refleksion. Refleksjoner måles også i dB, men her er resultatet med negativt fortegn. Resultatet skal være så negativt som muligt. -30 dB er OK, -50 dB er godt, og -60 dB er det område, hvor man skal være for analoge tv-installationer. Refleksionsmålere ligner til forveksling dæmpningsmålere, dog er prisen meget højere.

Udlægningskvaliteten – måles med en OTDR

OTDR – Optiske Time Domain Reflektometer måler udlægningskvaliteten. Dette apparat er i stand til at lave et fingeraftryk af en installation, det kalder vi for et trace. Den sender en lypuls ud i fiberen, og ser på de refleksioner der kommer tilbage. Det kan være refleksioner fra selve fiberen (det kalder vi for backscatter) men det kan også være en konnektør, splidsninger eller bukninger i fiberen.

Et godt apparat kan afsløre fejl på afstande over 150 km. En øvet person vil kunne finde et fingeraftryk på 150 km's afstand, det må alt andet lige siges at være imponerende at kunne finde fejl så langt ude.

Figur 4



Opbygning af en OTDR

Det er en pulsgenerator som aktiverer en lasardiode, som sender en meget kort lyspuls ud gennem coupleren, og ud i kundens fiber. Fiberen reflekterer noget af lyset tilbage, som skilles ud i coupleren (en fiberfordeler). Denne refleksion opfanges af en photo diode (en meget hurtig type), der er et udglatningskredsløb, der tager et gennemsnit af pulsene, og resultatet vises så på en skærm.

Her er tre eksempler på OTDR, men som man kan se, er der ikke mange taster, men en eller anden form for skærm. Større skærme, giver bedre billeder. Er der tale om en touch skærm, så er betjeningen noget nemmere. Her tre eksempler, der hver især har deres fordele.



Figur 5



EXFO OTDR

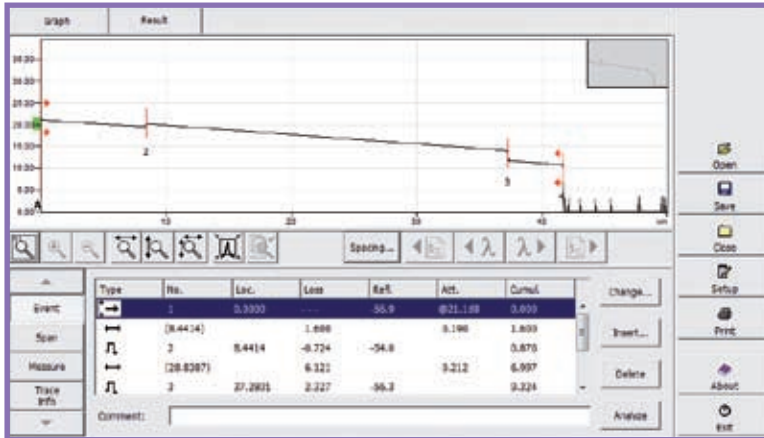
Figur 6



Yokogawa OTDR

En OTDR er ret kompliceret i sin opbygning. Brugsanvisningen kan være op til to-hundrede sider, og er som regel på engelsk. Der skal altid bruges et launch box, eller et stykke fiber på op mod en kilometer. Dette for at man skal kunne se den første del af installationen. Derefter skal man stille pulsbredden på tiden der skal måles i, samt hvor lang installationen, man har tænkt sig at måle, er. Alle disse indstillinger har indflydelse på det resultat, man får. Stiller man en eller flere af disse parametre forkert, vil man ikke få det optimale resultat. Derudover skal man vælge bølgelængder osv. Så brugsanvisningen bliver hurtig stor.

Figur 7



Her er et eksempel på, hvordan et trace kan se ud. Man har mulighed for at zoome ind på det område, man ønsker at se på.



PMD Polarisation Mode Dispersion

Når lys sendes gennem et stykke fiber, vil lyset komme igennem fiberen enten som vandret polariseret eller lodret polariseret, på samme måde som når vi transmitterer lodret eller vandret polariseret radio/tv-signaler. Men problemet i fiber er, at på vej gennem fiberen vil lyset blive mere eller mindre forsinket i den ene retning i forhold til den anden retning. Denne forsinkelse vil resultere i at lys-pulsen bliver udfladet med ugenkendelige data til følge. Det vil sige, at man ikke forstår det, som bliver modtaget. Derfor bør man udføre PMD målinger, når man udfører installationer som skal kunne håndtere hastigheder på 10 Gbit eller derover. Hastigheder som vi er begyndt at bruge på backbone installationer i dag.

Figur 8



PMD apparat

Figur 9



CD Chromatic Dispersion

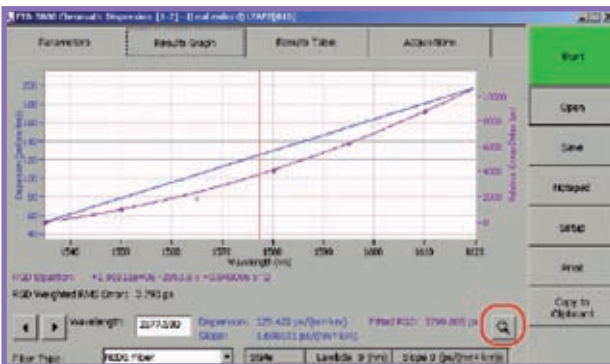
Lysen har også den egenskab, at når forskellige farver af lys(bølgelængder)sendes gennem fiberen vil de komme igennem med forskellige hastigheder. Det resulterer også i at signalet bliver destrueret undervejs.

Figur 10



CD apparat

Figur 11



CD-måling



OSA Optical Spectrum Analyser

Dette apparat er i stand til at måle, hvor meget dæmpning der er i fiberen ved de forskellige bølgelængde. Ved 1310nm er der omkring 0,4 dB/km, ved 1550nm er der 0,2 dB/Km. Men der kan være stor variation undervejs. I de tilfælde, hvor man ønsker at transmittere med flere bølgelængder på samme tidspunkt, er det en god idé at udføre en OSA-måling.

Figur 12



OSA måler

Figur 13



OSA måling

Problemet med de tre sidste nævnte måleapparater er, at de koster op mod en million kroner, så det er tvivlsomt om vi vil finde dem i små installatørfirmaer. Men skal man teste installationer på over 40 km, og med hastigheder på 10Gbit eller derover, er der ingen vej uden om, og man bliver nødt til at investere.

Pen med synligt lys

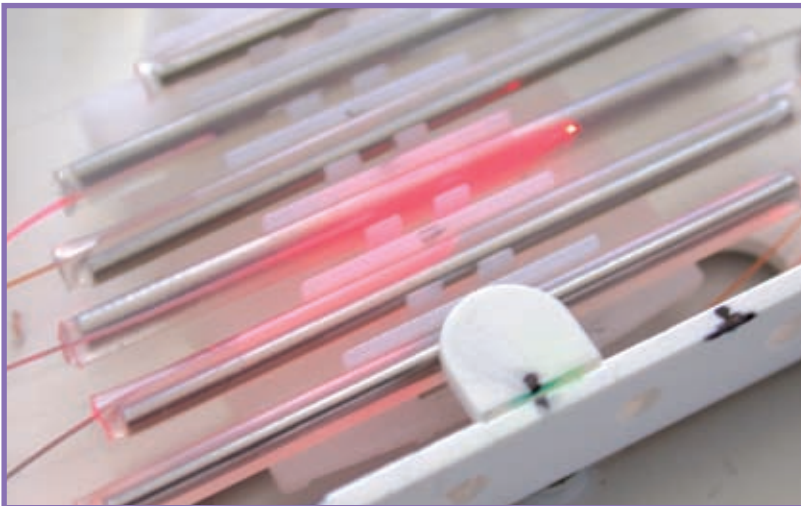
Når man skal finde fejl kan det være svært at lokalisere selve fejlen, og derfor kan man sende synligt lys ind i installationen. Det vil bevirke, at kan man se lys, så har man en mulig kilde. Lyskilden er god til at afsløre nogle typer, og mindre god til andre, men kan man se lys fra kilden, er der noget galt.

Figur 14



Her ser vi et eksempel, hvor vi ser det synlige lys slippe ud af installationen.

Figur 15



Meget dårlig splidsning (man kan se lyset på vej ud af søm-met)