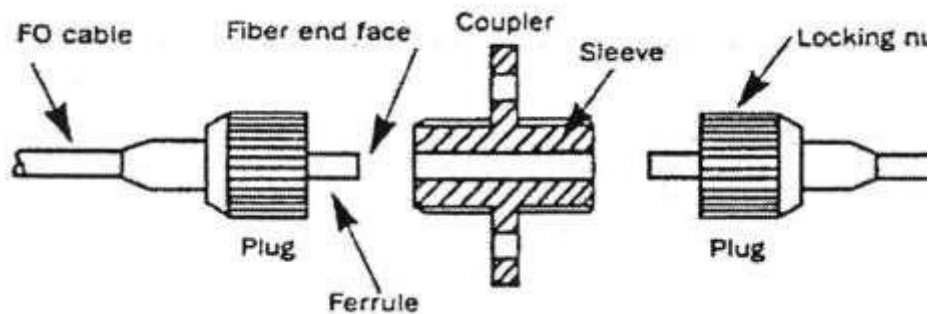


Fiberkontakter, den svagaste länken i ett fibernät!

Oftast är det de till synes enklaste sakerna som är det största problemet, se bara på fiberkontakten. Så här över 20 år efter fiberns verkliga genombrott är det få som minns vilka insatser som krävdes för att det överhuvud taget skulle gå att koppla ihop två fibrer utan att svetsa!

Fortfarande idag är det ett faktum att en bra fiberkontakt kan dämpa lika mycket som en hel kilometer fiber!

Redan från begynnelsen insåg man att en fiberkontakt måste ha en ferrul, en cylinder, som omgav fibern för att skydda den ömtåliga glasytan och att styra in fibern i ett mellanstycke samt ett kontakthus som låser kontakten i ett mellanstycke. Fiberkontakter är alltid hanar, skarvstycken ”dubbelhonor”



Mellanstyckets uppgift är bara att styra in dessa två fiberkontakter såpass exakt att de möts i mitten med minsta möjliga avvikelse från centrum. Hålet i mellanstycket skall vara så exakt att de två ferrulerna som sticks in från varsitt håll styrs (via ytterdiametern) så att fiberkärnorna möts så nära som möjligt. Mellanstycket har per definition ingen dämpning.

De flesta fiberkontakterna idag använder sig av exakt samma typ av ferrul (2,5mm), skillnaden är bara själva kontakthuset som finns i flera typer, exempelvis FC och SC. Kontakthusets enda uppgift är att låsa fast fiberkontakterna i rätt läge och med med rätt kontaktryck.

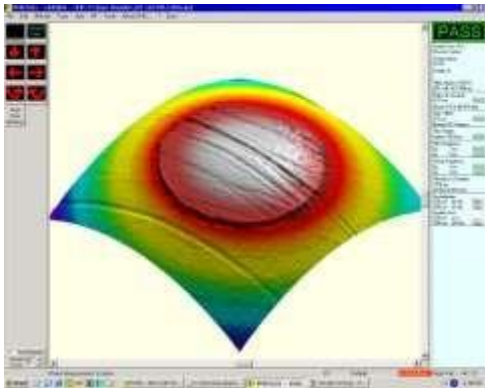
Fiberkontaktens prestanda avgörs av två parametrar, dels hur mycket ljus som dämpas i övergången och dels hur mycket ljus som reflekteras tillbaka till avsändaren.

Historiskt har det lagts ner mer energi på att begränsa reflexerna, och man kan följa igenom historien hur detta har utvecklats (och marknadsförts...)

I begynnelsen trodde man att det bästa sättet att göra en fiberkontakt var att slipa kontaktytan alldeles plan. Teoretiskt OK, men i praktiken visade det sig kass. Eftersom glaset i fibern alltid är mjukare än den omgivande ferrulen blev det ofelbart en grop i kontakten, som gjorde att det blev en liten luftbubbla mellan kontaktarna. När sedan ljuset försökte passera denna luftövergång blev den en hemsk reflex, -14,6 dB, helt enligt naturlagarna.

Denna reflex gjorde det i princip omöjligt att använda kontaktarna i seriösa sammanhang så man fick tänka om.

Lösningen var att slipa kontaktytorna konvexa, s.k. PC-slipning. Även om man fortfarande skulle nöta lite mer på glaset än ferrulen under slipning, så skulle man fortfarande få glasytan ”på toppen av berget”, vilket garanterar fysisk kontakt mellan glasytorna när man trycker ihop kontaktarna i ett mellanstycke. Detta fungerade utmärkt och får nog anses vara det stora genombrottet i fiberhistorien.



Med denna metod gick reflexionerna ner från 4% till under en promille, eller i vårt språk från 14,6dB till bättre än -30dB.

Tyvär var det många på den tiden som faktiskt krävde bättre prestanda eftersom dåtidens största marknadsmöjlighet var analog kabelTV, som kräver betydligt bättre signalkvalitet.

Men utvecklingen gick vidare. Bättre slipmetoder gav upphov till nya standards, efter PC kom SuperPC som klarade bättre än -40dB och så småningom UltraPC som klarar -50dB (dagens branschstandard).

Längre än så kom man inte utan att fuska. För att klara av -60dB, som kabelTV-folket krävde fick man ta till mer drastiska metoder.

Om man tittar på hur reflexerna definieras är dom ”förhållandet mellan utsänd effekt och vad som kommer tillbaka i fibern” till avsändaren.

Nyckelordet för att fixa reflexerna ligger i det aldrig så lilla ”...i fibern”!

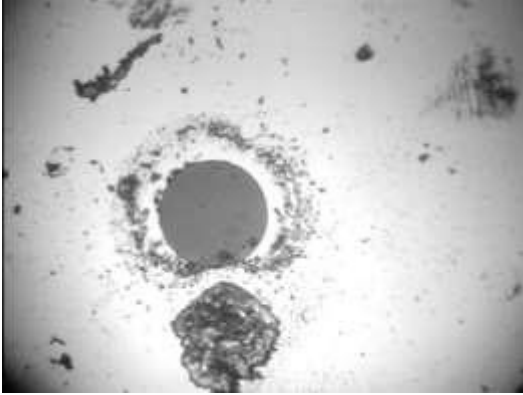
Fixen gick ut på att man slutade slipa kontakten vinkelrät mot fiberns färdriktning. Genom att vinkla kontaktplanet 8 grader kommer allt det ljus som kontaktytan reflekterar vinklas ut ur fibern. I och för sig reflekterar en APC-kontakt lika mycket, men eftersom reflexen styrs ut ur fibern är reflexen inuti fibern knappast mätbar.

En liten paradox i sammanhanget; hela tiden när utvecklingen i fiberkontaktarna gått mot mindre och mindre reflexer går trafikutvecklingen i rakt motsatt riktning. Den analoga kabelTV-trafiken som startade denna utveckling mot lägre reflexer är ju utdöende, överkörd av digitalTV. Digitala signaler är ju som alla vet betydligt mer tåliga för störningar och störs därför inte alls lika mycket av reflexer i fibernätet.

Under tiden som reflexprestanda har gått från procent till promille och ända ner till mindre än miljondelar, har dämpningsspecifikationerna varit ganska stabila. Förbättringen här har varit från c:a 0,5dB ner till ungefär 0,3dB, rätt marginellt. Även om många kontakter numera ligger på neråt 0,1dB, så tycks kraven ha stabiliserat sig runt dessa siffror.

Varför kommer man inte längre här då?

För att förklara detta måste vi titta in i orsakerna till kontaktdämpningen.



Rent ytligt tänker man först på smuts och repor, men en seriös fibertekniker använder väl alltid ett fibermikroskop för att försäkra sig om att dessa orsaker inte finns, eller hur?

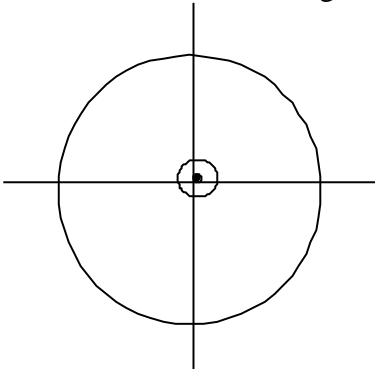
Vad återstår då?

Grundorsaken till kontaktdämpning ligger i att fiberkärnorna inte ligger EXAKT i mitten på fiberkontakten. Om två fiberkärnor möts bara en mikrometer snett, minskas den effektiva överföringsytan med 20%, och detta ger utan vidare 0,3dB dämpning.

Och varför möts dom inte perfekt? I den riktiga världen finns inte EXAKT.....

Ferrulen har sina specifikationer, hålet i ferrulen kan inte placeras prick i mitten utan det måste tillåtas en avvikelse på max en mikrometer, fibern är mindre än hålet, så den kanske inte hamnar mitt i hålet och så vidare. Sammantaget så är det enda vi kan vara säkra på är att ingen av de två kontakterna har fiberkärnan perfekt placerad.

Det är nu det börjar krångla till sig. Visst är det lätt att tro att en fiberkontakt med 0,2dB som möter en annan med 0,3 skulle generera 0,5dB, men så enkelt är det inte.

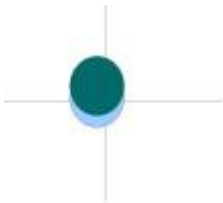


Hela dB-begreppet är ju en jämförelse. Varje gång nån säger dB ska man tänka ”jämfört vaddå?”. Talar vi om en fiberkontakt så jämförs den med en specialkontakt på kontaktfabriken som ligger så mitt i det bara är möjligt. Ju mer deras kontakt centrerar, desto fler kontakter i deras produktion kommer att klara testerna.

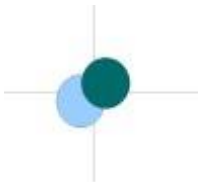
Låt oss nu tänka i offset, inte i dB.

Avvikelsen från centrum består av ett avstånd och en riktning. I normalfallet har vi ingen aning om avvikelsen går uppåt, neråt, höger eller vänster, bara att vi har en offset.

Tar vi två kontrollmätta kontakter med vardera 0,2dB dämpning och kopplar ihop dom med varandra händer något:



Om båda kontakterna avviker åt samma håll kommer dämpningen att minska jämfört testprotokollet, vi kan få så lite som 0,03dB.



Om dom pekar åt olika håll kommer dämpningen att bli högre än vad som står på testprotokollet vi kan få upp till 0,4dB.

I verkligheten kan vi få lite vad som helst mellan dessa extremer!

Vad kan vi lära av detta?

För det första, om Du lovar att det Du bygger ska hålla bättre än 0,5 dB kontaktdämpning ska Du använda komponenter som är testade till bättre än 0,3dB. Då kommer Du aldrig att få större än 0,5dB även om Du har maximal otur!

För det andra, när Du själv ska mäta en fiberkontakt MÅSTE Du se till att Du har en riktigt låg kontaktdämpning i Din mätsladd. Det mätvärde DU presenterar för uppdragsgivaren är ju ett dB-tal ”jämfört med min mätkabel”.

Om Du skulle mäta med en vindögad fibersladd sker en av två saker:

Du kommer att godkänna sånt som borde varit underkänt Du

kommer att underkänna kontakter som egentligen är bra.

Rent statistiskt kommer de senare att överväga i antal, och Du kommer att i praktiken bara dra på Dig en massa extra arbete fullständigt i onödan!

Hur ska man minimera problemen med fiberkontakter?

Grundregel 1:

Använd alltid riktigt bra mätkablar. Det bästa är alltid köpa speciella mätkablar som är byggda för ändamålet. De har en extremt liten offset och är i övrigt byggda för att vara mer slitstarka.

Väljer Du att spara in på materialet, får Du åtminstone se till att den kontakt Du kopplar in i ODFén har en dämpning understigande 0,1dB, annars blir mätningarna dåliga!

Grundregel 2:

Inspektera, tvätta och inspektera igen! Säkert 90% av alla problem i fibernät beror på smutsiga kontakter, inte dåliga. Goda arbetsmetoder minskar naturligtvis problemet, såsom att ALDRIG lämna ett mellanstycke utan skyddslock och att alltid tvätta kontakterna med bra rengöringsprodukter innan man kopplar in något. Men utan mikroskop VET du ALDRIG om det verkligen blev rent!

Det finns hur många berättelser som helst i fiberbranschen om hur viktigt det är att göra rätt på första försöket för att slippa åka tillbaks senare för att tvätta kontakter.

Att ”spara in” på fibermikroskop kostar extraresor, dubblade mätningar och till och med förstörda fiberkontakter. Det är som att fuska i patiens, vem tror Du att Du lurar?