

## Mätkablar för slutmätning med med dB-mätare

Varje gång Du mäter med dB-mätare kopplar Du in Dig mot mätobjektet med en fibersladd. Att kvaliteten på denna sladd påverkar mätresultatet är logiskt, men hur och varför?



Rent generellt är det två saker som, så att säga, tillförs i den optiska kretsen, utöver själva mätobjektet; själva fibern samt dess kontakter.

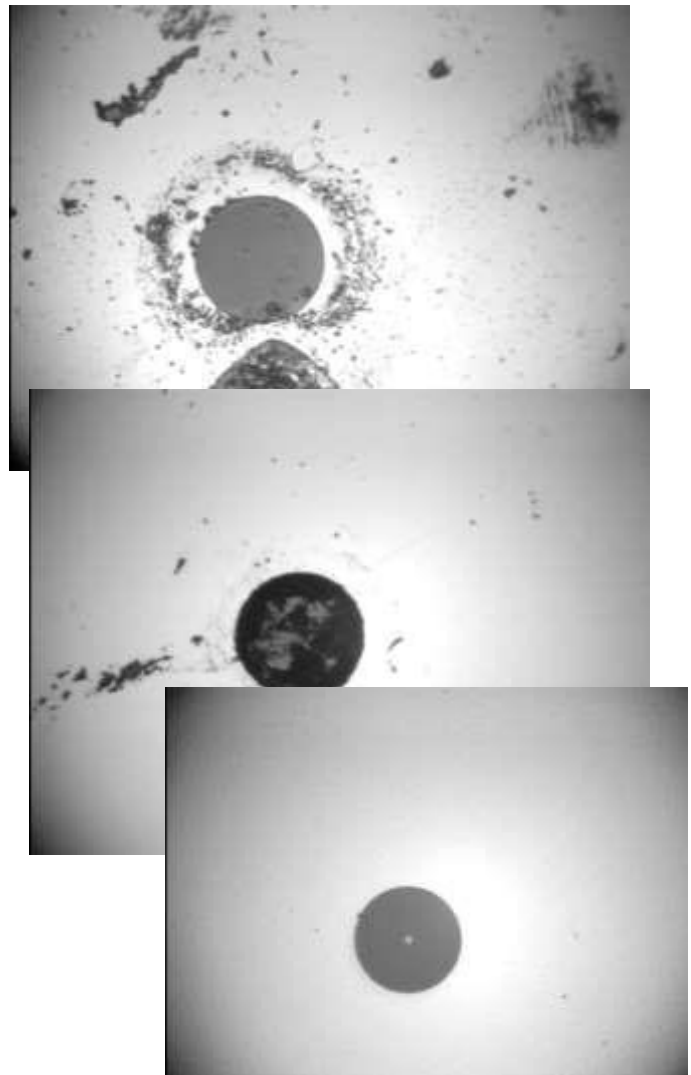
Störst inverkan på mätningen har fiberkontakterna, en godkänd fiberkontakt kan dämpa ljus lika mycket som en kilometer fiber! (0,3 dB). Eftersom det i denna tillämpning dessutom ingår två fiberkontakter så innebär det att osäkerheten i mätningen plötsligt blir uppemot 0,6 dB, usch! För att minska detta potentiella mätfel så långt det går behöver vi först titta på orsakerna till dämpning i en fiberkontakt, och det kan verka enkelt men vänta tills jag förklarat!

### Huvudorsaker till dämpning i fiberkontakter:

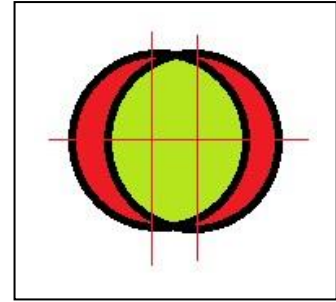
**Smuts:** lita aldrig på att en kontakt är ren bara för att den är ny. Ingen skulle servera champagne i ett odiskat glas, även om det var nytt?

Det enda tillförlitliga sättet att kontrollera renheten är ett fibermikroskop.

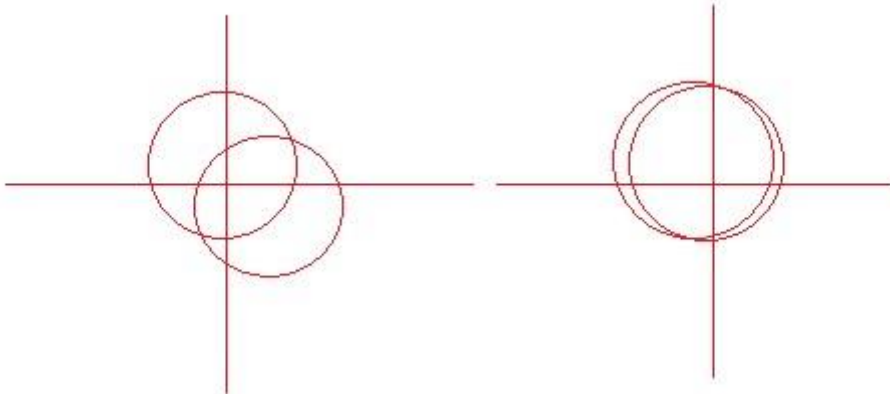
**Slitna kontakter:** Efter en tids användning kommer en fiberkontakt att slitas ut, den håller inte för evigt. Ju sämre renlighet, desto kortare livslängd!



Även här finns det bara ett sätt att få reda på sanningen, mikroskopet!  
Men även om man har järnkoll på kontaktens renhet så finns den största anledningen till kontaktdämpning kvar; träffar verkligen fiberkärnorna varandra mitt på när jag trycker ihop dom mot varandra? Fiberkärnan är ju en ganska liten grej, bara knappt tio mikrometer stor, och den ska sitta exakt i mitten av en ferrul som är 2,5 millimeter i diameter. En mikrometer snett och Du tappar 20% av den effektiva överföringsytan i fiberkärnan!



Nåväl, det finns alltså ett samband mellan kärnans offset från mitten av ferrulen och kontaktens dämpning. Det luriga blir när man sätter två stycken kontakter mot varandra!



Två ”dåliga” kontakter som pekar snett åt olika håll ger en katastrofal dämpning, medans två ”dåliga” kontakter som pekar åt samma håll ger en kalasförbindelse. Hur ska jag då veta vad som är rätt och vad som är fel?

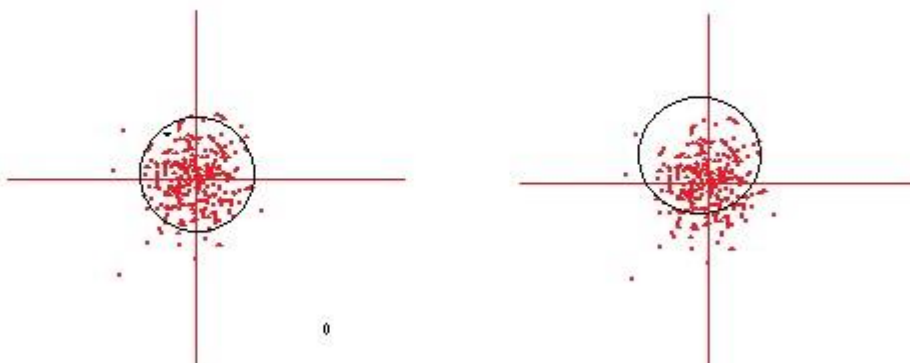
Vi får gå tillbaka till grunderna för att reda ut det här. Varje gång någon säger ”dB dämpning” så ska man tänka ”jämfört vad?”.

Snackar vi om en fiberkontakt, så är det ”jämfört kontakten man mätte med på fabriken”. Alla seriösa leverantörer levererar varje sladd med ett testprotokoll. I det står det vilken dämpning kontakterna har, separata värden för båda ändar. Alltså visar testprotokollet ”dämpning jämfört fabriken testsladd”. Men tänk om deras sladd också var dålig (snedögd...)? Ingen större risk, om man tänker efter.

-Dom bygger sladdar för att tjäna pengar.

-Ju fler sladdar som blir godkända i deras produktion, desto mer pengar tjänar dom.

-Tillverkar man tusentals kontakter varje månad, så kommer statistiken göra att de allra flesta sladdar ligger ”våldigt nära mitten” och endast ett fåtal vara ”ute på kanten”.

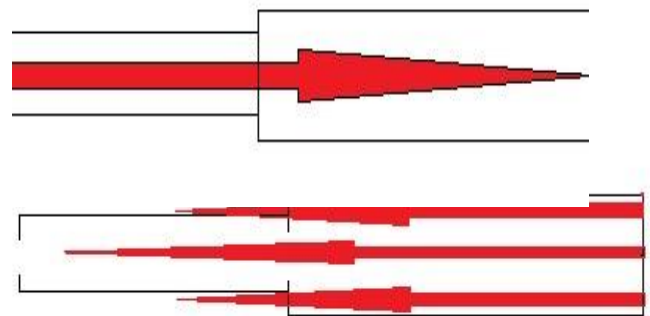


-Om fabriken skulle använda en "snedögd testkabel" så uppstod två problem. En del av de kontakter som släpptes igenom testen borde istället ha underkänts, men det är ju rent statistiskt inte så många så det skulle nog inte ge några större problem. Däremot så skulle dom underkänna en massa kontakter som i själva verket var helt OK, och detta skulle kosta femtilappar! Eftersom det ligger i fabriken ekonomiska intresse att ha så bra testkabel som möjligt, kan vi alltså lita på att en testkabel som enligt protokollet har en väldigt låg dämpning också är väldigt bra centrerad!

### Fiberns inverkan på mätningarna

Som jag antydde i början, så har fibern i mätsladdarna betydligt mindre inverkan eftersom kilometerdämpningen är närmast försumbar. Det finns dock en del utrymme för problem även här, beroende på vad man vill mäta. Själva fibersträckan på mätsladden är rätt ointressant, men vad som sker i själva övergången mellan fiberkontakterna kan vara nog så förbryllande. Om jag kör ljus från en 50/125-fiber in i en 62,5/125 så kommer ljuset inte att märka av någon dämpning alls, även om kontakterna är aldrig så "snedögd".

Skulle jag istället köra från en 62,5 in i en 50-fiber så kommer jag att tappa bort halva överföringsytan och få flera decibels dämpning! (Jaja, multimod, vem bryr sig?)



### Är alla singelmodfibrer 9 mikrometer kärna? Ja och nej.....

Fiberkärnan kanske är nio my, men tror Ni att ljuset, dom där små fotonerna som åker i fibern, bryr sig? Dom är alldeles för små för att dressera, så vi får vackert lära oss hur dom beter sig. Dom gör som dom vill, inte som vi vill. Fotoner är lite grann som bilister, man kör som man vill på vägen, inte strikt efter vägverkets målade linjer. Visst genas det i kurvorna, olika mycket beroende på vilket fordon vi kör. Långtradarna sliter mer på kantlinjerna än personbilarna och så vidare. I en fiber kallar vi fenomenet för modfält. Om vi lyser in i en fiber och tittar på hur ljuset väljer att fördela sig i fiberns mitt kan vi se modfältet. Då kommer vi se att modfältet för 1310nm är mindre än modfältet för 1550nm i samma fiber. Vi kommer också att se att modfältet kan variera mellan olika årsmodeller på fiber och till och med på olika fabrikat inom årsmodellerna. På senare tid har det dessutom kommit några nya sorters fiber, G.655 och G.657 som också har små skillnader i modfältsdiameter.

### Hur påverkar detta mätningarna?

Självklart kommer man att se en större dämpning än man borde om man kopplar in en mätsladd med större modfält än testobjektet eftersom en större portion av ljuset "halkar ut i manteln" när det ska försöka ta sig in i en "tunnare" kärna.

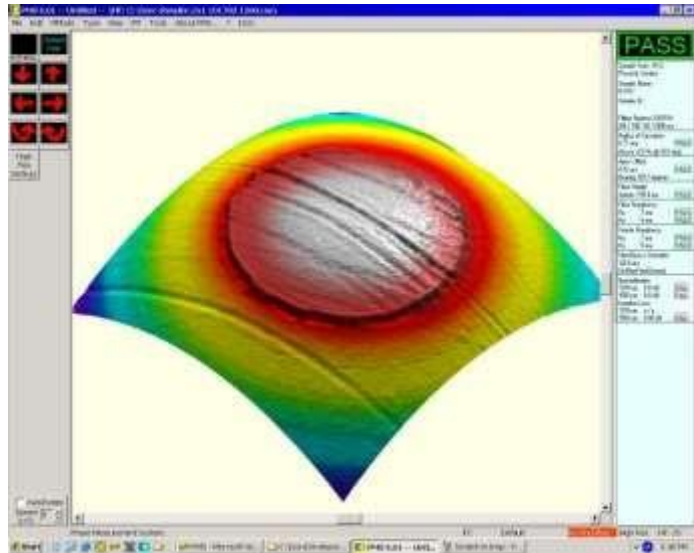
Detta fenomen inträffar när ljuset passerar ingångskontakten. Om Din mätsladd och Ditt mätobjekt har alltför olika modfält, kommer Du att införa ett systematiskt fel i Din dB-mätning. Detta problem går inte att helt eliminera, men genom att åtminstone försöka använda samma typ av fiber i mätsladden som i mätobjektet kan man bli av med de allra flesta felkällorna.

## OK, vad gäller då för en ”bra mätkabel”?

- Den ska vara väldigt ren
- Den ska ha rätt sorts fiber
- Den ska vara grymt väl centrerad

Det finns också en del andra kriterier att önska sig, den ska tåla slitage och den ska ha en bra ytprofil. Med speciella maskiner, interferometrar kan man mäta upp hur ytprofilen ser ut på en fiberkontakt. Då framgår det om fiberglasets sticker ut ur ferrulen eller om den ligger i en grop.

Sticker den ut för mycket kommer den att slitas ut fortare än nödvändigt, och om den har för mycket instick så ger den dåligt kontaktryck



## Hur ska jag få tag på en ”bra mätkabel”?

Att Du ska tänka till innan Du skaffar en ny mätkabel hoppas jag är klart när Du läst detta. Om inte annat, så gäller samma sak för Dig som för sladdfabriken i början på detta kapitel. Har Du en snedögd mätkabel KOMMER du att slösa mer tid på att tvätta bort obefintlig smuts och reparera fel som inte finns, Du kommer att få fixa och strula med kontaktorna ända tills Du har fått ner dem till samma taskiga kvalitet som Du har på Din ruttna mätsladd! Bra redskap gör halva jobbet, gör rätt från början så slipper Du göra om, flosklerna kan upprepas i oändlighet .....

Det finns två sätt att skaffa en bra mätkabel, antingen köper Du en sladd som är tillverkad speciellt för att mäta med. Då har man sett till att alla ovanstående villkor är uppfyllda, och oftast gjort lite mer, som till exempel att man limmar fast brytskyddet på yttermanteln så att den tål lite mer dragpåkänningar innan den går sönder. En sådan sladd brukar kosta en bit över tusenlappen. Det andra sättet är att välja ut en serieproducerad kabel med osedvanligt goda specifikationer. Ser Du till att dämpningen i kontakten ligger under 0,1 dB, så kommer Dina mätningar att bli tillräckligt bra. En sådan sladd kostar betydligt mindre pengar, men den kommer sannolikt inte att tåla riktigt lika mycket slitage. (för detaljer, se vidare i vår web-shop)