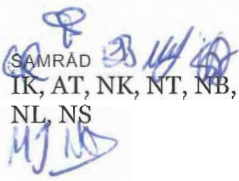


ENHET, VERKSAMHETSOMRADE
AU

VÅR BETECKNING
TR 04-01

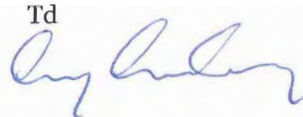
DATUM
2018-11-09


SAMRÅD
IK, AT, NK, NT, NB,
NL, NS

TEKNISK RIKTLINJE

UTGÅVA
1

FASTSTÄLLD
Td



Optoanläggning Optiska acceptansvärden

Inledning

Denna Tekniska Riktlinje beskriver de krav som Svenska kraftnät ställer på optiska prestanda, utförande av optisk inmätning samt dokumentation av resultat.

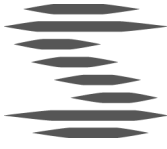


Utgåva	Ändringsnot	Datum
1.0	Första utgåva	2018-11-09



Innehåll

1	Allmänt	5
1.1	<i>Omfattning</i>	5
1.2	<i>Brytningsindex</i>	5
2	Acceptanskriterier	5
2.1	<i>Kabel dämpning</i>	5
2.2	<i>Skarvdämpning</i>	5
2.3	<i>Kontakter</i>	6
2.3.1	<i>Kontaktdonsdämpning</i>	6
2.3.2	<i>Returförlust hos kontaktdon</i>	6
2.4	<i>Tabell</i>	6
3	Dokumentation	6
3.1	<i>Mall för mätvärden</i>	6
3.2	<i>OTDR-filer</i>	7
3.2.1	<i>Format OTDR-filer</i>	7
3.2.2	<i>Innehåll OTDR-fil</i>	7
3.3	<i>Namnsättning filer och mappar</i>	7
3.4	<i>Exempel</i>	8
3.5	<i>Bilagor</i>	8
	<i>Bilaga 1 Mätdokumentation, mall_2018-11-09.xlsx</i>	8
4	Krav på kompetens	8
5	Krav på mätinstrument	8
5.1	<i>Kalibrering</i>	8
5.2	<i>Minimikrav på OTDR</i>	9
5.3	<i>Minimikrav på Ljuskällor och effektmätare</i>	9
5.4	<i>Fibermikroskop</i>	9
6	Mätningar utförande	9



6.1	<i>Generellt</i>	9
6.2	<i>OTDR mätningar</i>	9
	6.2.1 <i>Inställningar av instrument</i>	10
6.3	<i>Slutmätning (ODF–ODF)</i>	10
	6.3.1 <i>Förberedelse av mätningar</i>	10
	6.3.2 <i>Genomförande av mätningar</i>	10



1 Allmänt

1.1 Omfattning

Dessa krav gäller i sin helhet vid ny optoanläggning. Vid arbeten i befintlig optoanläggning gäller kraven för de nya anläggningsdelar som utförs. Befintlig anläggning omfattas endast om så avtalats.

Kraven avser färdig anläggning.

Dessa krav omfattar fiber av typen G.652 och G.657.

1.2 Brytningsindex

1,4700 ska användas som brytningsindex vid samtliga våglängder.

2 Acceptanskriterier

2.1 Kabel dämpning

Längsgående dämpning ska inte vara högre än:

0,35dB/km vid 1310nm.

0,22dB/km vid 1550nm.

Fiberdämpningen mellan två skarvar, uttryckt i dB/km, ska ha ett konstant värde. Max tillåten variation är 0,02dB/km mellan högsta och lägsta värde på en sträcka mellan två skarvboxar.

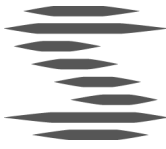
Inga punktvisa dämpningar eller lokala förluster (förutom skarvar) överstigande 0,05 dB accepteras.

2.2 Skarvdämpning

Värden avser snittdämpning per fiber mätt i båda riktningar.

Den genomsnittliga skarvdämpningen för alla skarvar i en länk ska vara max 0,05 dB. Ingen enskild skarv får vara högre än 0,15 dB. Skarvdämpningen vid 1550 nm får inte överstiga värdet vid 1310 nm med mer än 0,05 dB.

Högre skarvdämpningar än 0,15 dB kan i undantagsfall accepteras. I detta fall krävs att man protokollfört fem kontrollmätta skarvförsök och därefter accepterat en skarv som obetydligt avviker från bästa protokollförda resultat.



2.3 Kontakter

2.3.1 Kontaktdonsdämpning

Kontaktdonsdämpningen ska vara mindre än 0,30 dB för UPC-kontaktdon.

Dämpningen gäller för en skarv, d.v.s. två kontakter och ett mellanstycke.

2.3.2 Returförlust hos kontaktdon

Returförlusten hos kontaktdon ska vara högre än 50 dB för UPC-kontaktdon.

2.4 Tabell

OPTISKA VÄRDEN

OPTISKA VÄRDEN		
Brytningsindex		
Brytningsindex vid samtliga våglängder	1,4700	
Kabeldämpning		
Kabeldämpning vid 1310 nm	≤ 0,35	dB/km
Kabeldämpning vid 1550 nm	≤ 0,22	dB/km
Dämpningsvariation mellan två skarvboxar	≤ 0,02	dB/km
Tillåten punktvis dämpning	≤ 0,05	dB
Skarvdämpning		
Genomsnittlig skarvdämpning	≤ 0,05	dB
Max skarvdämpning	≤ 0,15	dB
Kontakter		
Kontaktdonsdämpning (UPC)	≤ 0,30	dB
Returförlust (UPC)	≥ 50	dB

3 Dokumentation

Dokumentation av inmätning ska levereras på digitalt media som pekas ut av Svenska kraftnät.

Dokumentationen består huvudsakligen av ett Excel-dokument och ett flertal OTDR-filer.

3.1 Mall för mätvärden

Bilaga 1 Mätokumentation, mall_2018-11-09.xlsx ska användas för dokumentation av mätvärden. Samtliga tillämpliga delar ska fyllas i.



3.2 OTDR-filer

3.2.1 Format OTDR-filer

OTDR-filer ska vara i SOR-format enligt Telcordia SR-4731 (issue 2).

3.2.2 Innehåll OTDR-fil

I OTDR-filen ska utöver mätdata finnas information om:

1. Datum för mätning
2. Person(er) som utfört mätningen
3. Instrumentens identiteter
4. Senaste kalibrering
5. Optoanläggnings-ID (OA-nummer)
6. A-station
7. B-station

3.3 Namnsättning filer och mappar

Dokumentation av optisk inmätning ska levereras i en digital mapp som har namn:

”OA nummer A-station-B-station”

T.ex: ”OA 30097 Knäckebröhult - Underberga”

Ovanstående mapp benämns även huvudmapp. I huvudmappen ska det finnas en undermapp som heter ”Mätdata”.

I mappen mätdata ska det ligga en mapp som benämns med datum för mätningen i format ÅÅÅÅ-MM-DD som namn. T.ex. ”2017-03-08”

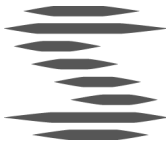
Datomet ska vara slutdatum för mätningen.

Exceldokument för inmätningen ska ligga i roten på datummappen och benämnas ”OA-nummer, Datum”. T.ex. ”OA 30097, 2017-03-08”

OTDR filer ska göras för båda riktningar i 1310 och 1550. De ska ligga i en mapp som heter OTDR. Mappen OTDR ska ligga i datummappen. I mappen OTDR ska det ligga undermappar för de olika riktningarna A-B och B-A. T.ex. ”Knäckebröhult-Underberga” och ”Underberga-Knäckebröhult”

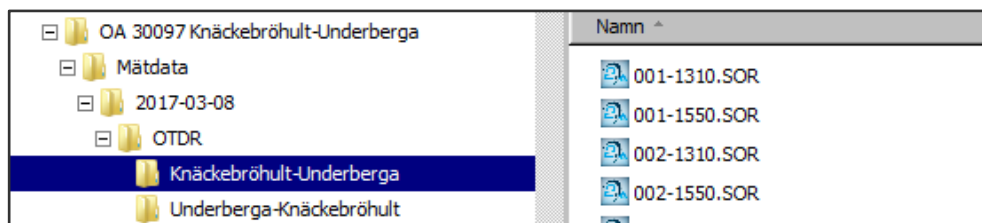
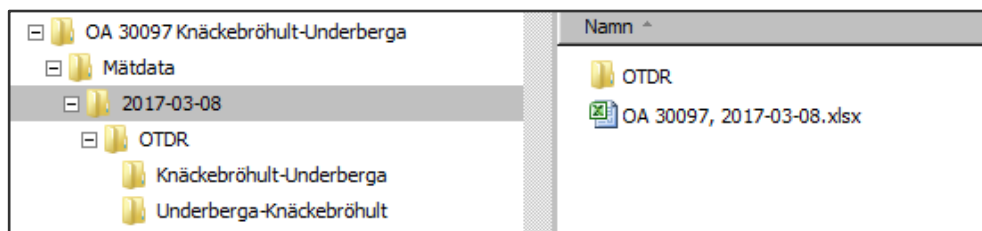
Vid eventuell avgränsning skapas mappar för de avgränsade sträckorna på samma sätt men huvudmappen ska fortfarande benämnas efter huvudstråkets stationsnamn.

OTDR-filerna benämns med löpnummer motsvarande den kontakt mätningen görs ifrån och våglängd för mätningen, bindestreck mellan löpnummer och våglängd. Tre siffror för löpnummer och fyra för våglängd. Inga mellanslag. T.ex. ”001-1310”



3.4 Exempel

1. OA 30097 Knäckebröhult-Underberga
 - 1.1. Mätdata
 - 1.1.1. 2017-03-08
 - 1.1.1.1. OA 30097, 2017-03-08.xlsx
 - 1.1.1.2. OTDR
 - 1.1.1.2.1. Knäckebröhult-Underberga
 - 1.1.1.2.1.1. 001-1310.sor
 - 1.1.1.2.1.2. 001-1550.sor
 - 1.1.1.2.1.3. 002-1310.sor
 - 1.1.1.2.1.4. 002-1550.sor
 - 1.1.1.2.1.5. O.s.v.
 - 1.1.1.2.2. Underberga-Knäckebröhult



3.5 Bilagor

Bilaga 1 Mätokumentation, mall_2018-11-09.xlsx

4 Krav på kompetens

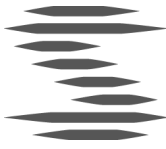
Entreprenör ska uppvisa personals kompetens och dokumenterad erfarenhet från arbeten i liknande anläggningar. Erfarenhet från långdistansnät med avstånd längre än 70km mellan stationer krävs.

5 Krav på mätinstrument

Nedanstående krav gäller $+23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}$.

5.1 Kalibrering

Leverantör av mättjänst ska verifiera att de mätinstrument som används är kalibrerade enligt de krav som gäller för instrumentet. Instrument som används ska minst 1 gång per år kalibreras av ackrediterat kalibreringslaboratorium.



5.2 Minimikrav på OTDR

Våglängd	1310 ± 20	1550 ± 20	nm
Dödzon (reflex)		≤ 10	m
Dynamiskt område		≥ 30	dB

5.3 Minimikrav på Ljuskällor och effektmätare

LJUSKÄLLA

Våglängd	1310 ± 20	1550 ± 20	nm
Ljuskällas spektralvidd		≤ 5	nm
Ljuskällans typ		Laserdiod	
Uteffekt		0 – (-10)	dBm
Effektstabilitet över 1h		± 0,05	dB
Effektstabilitet över 10h		± 0,10	dB

EFFEKTMÄTARE

Mätområde våglängd typ		980 - 1625	nm
Mätområde effekt typ		0 – (-60)	dBm
Upplösning		≥ 0,01	dB
Linjäritet		± 0,10	dB
Mätnoggrannhet över mätområde		± 0,25	dB

5.4 Fibermikroskop

Fibermikroskop ska kunna visa bild av kontakt i realtid på monitor. Bilder ska kunna sparas i digitalt format.

Fibermikroskop ska kunna utföra kontroll som uppfyller IEC-61300-3-35.

6 Mätningar utförande

6.1 Generellt

Kontakter ska kontrolleras med fibermikroskop före varje inkoppling.

6.2 OTDR mätningar

Vid OTDR mätning ska inkopplingskabel alltid användas. Inkopplingskabeln ska vara tillräckligt lång för att tydligt kunna utläsa den första kontaktens egenskaper.



6.2.1 Inställningar av instrument

Följande gäller för inställningar av instrument före mätning av fiber.

1. Mätning ska göras vid våglängderna 1310nm och 1550nm, i båda riktningarna.
2. Pulsbredden bör väljas så kort som möjligt men ändå så att den ger godtagbart signal/brus-förhållande vid slutet av sträckan.
3. Den totalt mätbara distansen som ställs in på instrumentet ska vara längre än den länk som ska mätas.
4. Insamlingstid (medelvärdesbildningstid) ska vara tillräckligt lång för att ge godtagbart signal/brus-förhållande vid slutet av sträckan.

6.3 Slutmätning (ODF–ODF)

6.3.1 Förberedelse av mätningar

Före mätning av totaldämpning ska instrumenten nollställas (kalibreras) mot varandra. Detta görs genom att koppla instrumenten mot varandra enligt bild 1.

Kalibrering av mätutrustning

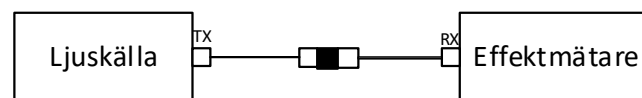


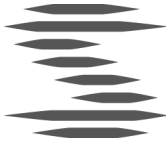
Bild 1

När sändarens laser uppnått arbetstemperatur och arbetar helt stabilt kan instrumenten kopplas om från absolut mätning till relativ mätning. På detta sätt kan dämpningen i linjeavsnittet avläsas direkt relativt i dB på instrumenten.

När mätkablarna kopplats ihop enligt bild 1 nollställs mätinstrumenten. Därefter får inte kontaktdonen som anslutits till sändare och mottagare på instrumenten tas ur eller rubbas förrän alla mätningar är klara. Om man tar ur något kontaktdon ska förnyad nollställning göras. När mätningarna avslutats kontrolleras att kalibreringen (nollställningen) inte har rubbats.

6.3.2 Genomförande av mätningar

Mätningarna ska göras vid 1310 och 1550nm, i båda riktningarna.



Mätning ODF-A till ODF-B med ljuskälla och effektmätare

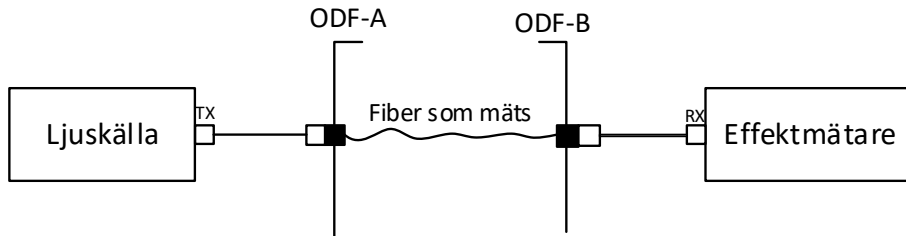


Bild 2

Efter att sista fibern har mätts, mät den första fibern en gång till. Om avvikelsen är liten, anteckna värdet. Om det finns en avvikelse på >0.5 dB ska hela mätförfarandet göras om, inklusive instrumentkalibrering enligt 6.3.1