

<b>Tekniska bestämmelser för Elektrisk utrustning</b>  Rubrik / Title <b>Tekniska bestämmelser för optokabel</b>	Beteckning / Document <b>TBE 122</b>
	Utgåva / Issue <b>4 (S)</b>
	Datum / Date <b>2013-08-20</b>
	Ersätter / Supersedes <b>3 (S)</b>

## Innehåll

1	Allmänt	2
2	Definitioner	2
3	Produktkrav	2
3.1	Standardisering	2
3.2	Allmänna krav	2
3.3	Mekaniska egenskaper	3
3.4	Miljötålighet	3
3.5	Långtidsegenskaper	3
3.6	Märkning	4
3.7	Brandspridning	4
3.8	Material	4
4	Övriga krav	4
4.1	Leverans	4
4.2	Installation	4
5	Dokumentation	5
6	Överenskommelser mellan Tillverkare och Beställare	6

Document	Issue	Date	Supersedes
TBE 122	4 (S)	2013-08-20	3 (S)

# 1 Allmänt

Dessa Tekniska Bestämmelser anger de krav som ställs på optokabel avsedd för användning i kärnkraftverk. Optokabel används för överföring av data vid mätning och styrning samt kommunikation.

Bestämmelserna innefattar allmänna krav på utförande, installation och dokumentation av optokabel.

Generella tekniska krav och instruktioner för Tillverkaren/Leverantören framgår av Teknisk Specifikation.

Övrig utrustning förutom optokabeln, som t.ex. kontakter eller anslutningar till reaktorinneslutningen, behandlas inte i dessa tekniska bestämmelser men måste beskrivas och specificeras av Leverantören och godkännas av Beställaren.

## 2 Definitioner

### Fibermantel

det skikt som omger kärnan och som ljusstrålarna reflekteras mot

### Kabelmantel

det yttre skiktet på en optokabel

I övrigt gäller definitioner enligt TBE 100, KBE 100.

## 3 Produktkrav

### 3.1 Standardisering

Optokabel ska uppfylla konstruktions- och provningskrav enligt Svensk Standard, EN eller IEC.

Följande standarder ska innehållas eller tillämpas om inte annat föreskrivs i beställningen:

SS 4010346	Optofiberteknik - Ordlista
IEC 60793	Optofibrer
IEC 60794	Optokablar

### 3.2 Allmänna krav

Leverans av optokablar ska på begäran innefatta erforderliga anslutningar, kontakter, nödvändiga för uppkoppling till angiven funktion och ändamål.

Om montage och inkoppling av optokablarna ska ingå, anges detta i förfrågan.

Angivna data ska i samband med installation kontrolleras enligt tillämpliga standarder. Om sådana saknas ska ett provningsförfarande överenskommas och inarbetas i den slutliga kontrollplanen.

### **3.3 Mekaniska egenskaper**

#### **3.3.1 Uppbyggnad**

Fibermanteln ska vara synlig och lätt kunna avlägsnas för skarvning eller kontaktering.

Om kabeln innehåller ledande material, som t.ex. metalltråd eller ledande plast, ska detta redovisas av Tillverkaren i Anbudet.

Kabelns uppbyggnad i övrigt beror på tillämpning och anges i Teknisk Specifikation.

#### **3.3.2 Böjlighet**

Tillåten minsta böjningsradie för kabeln ska vara mindre än tio gånger kabeldiametern om inte annat anges i Teknisk Specifikation.

Optokabeln ska klara av minst 1 000 upprepade böjningar utan att ta skada.

### **3.4 Miljötålighet**

Material och utformning ska väljas så att uppställda krav på beständighet och funktion i specificerad miljö uppfylls. Alla faktorer som påverkar optokabelns funktion ska beaktas. Plastfiber är inte lämpligt i miljö med strålning då de åldras snabbt. Även glasfiber åldras i miljö med strålning, men i en lägre takt.

Miljörelaterade krav framgår av Teknisk Specifikation. Särskilda miljötålighetskrav för kablar enligt nedanstående gäller som tillägg till de generella miljötålighetskraven.

#### **3.4.1 Miljötålighetskrav**

I tillägg till de generella miljötålighetskraven enligt TBE 101 ska kabeln vara dimensionerad för installation i våta utrymmen och kunna klara sprinkling och högttrycksspolning med vatten utan att funktionen påverkas.

#### **3.4.2 Strålning**

Krav på strålningsbeständighet anges i Teknisk Specifikation med uppgift om totalintegrerad strålningsdos och erforderlig livslängd. Tillverkaren ska i Anbudet föreslå lämplig optokabel för förläggning i miljö med joniserande strålning.

Krav på tålighet mot ultraviolett strålning anges vid behov i Teknisk Specifikation.

### **3.5 Långtidsegenskaper**

Tillverkaren ska i anbudet redovisa en livslängdsanalys av kabeln baserad på långtidsegenskaperna hos de polymera material som är väsentliga för kabelns funktion. Analysen ska innehålla materialspecifikationer, och materialens termiska långtidsegenskaper ska vara verifierade med provning enligt IEC 60216 eller likvärdig procedur.

### **3.6 Märkning**

Kabeln ska i hela sin längd vara märkt med typ, tillverkare och tillverkningsnummer, t ex i form av märktråd eller märkband under kabelmanteln eller beständig märkning på kabelmanteln.

Avståndet mellan märkningarna får för en- och två-fiberkablar ej överstiga 0,5 m och för flerfiberkablar 1,0 m.

### **3.7 Brandspridning**

Kabel ska vara svårantändlig. Brandspridningsklass ska anges i TS i enlighet med EN 50266 eller IEC 60332-3.

### **3.8 Material**

Kabeln får inte avge korrosiva gaser vid normala eller vid extrema driftförhållanden.

Mängden korrosiva produkter vid förbränning enligt IEC 60754 "Test on gases evolved during combustion of materials from cables" ska redovisas av Tillverkaren i samband med Anbud.

Kabel avsedd för installation i reaktorinneslutningen ska vara halogenfri.

## **4 Övriga krav**

### **4.1 Leverans**

Vid leverans ska optokabeln i båda ändar vara försedd med vattentäta änd-förslutningar. Kabeltrummor med utstickande, försluten kabelände ska förses med ett robust skyddshölje över kabeländen. Kabeln ska vidare vara skyddad mot solljus.

### **4.2 Installation**

#### **4.2.1 Förläggning**

Kabeln avses bli förlagd på kabelstegar och genom brandklassade genomföringar. Tillverkaren ska i Anbudet redovisa de ev begränsningar i förläggningssätt - inkl lägsta tillåtna installationstemperatur - som gäller för kabeltypen.

Tillverkaren ska ange vilken typ av klämmor eller buntband som ska användas samt hur hårt dessa kan appliceras utan att fibern skadas av tryckkrafterna. Tillverkaren ska vidare ange hur tätt optokabeln ska förankras med dessa klämmor så att maximalt tillåten draglast ej överskrids vid vertikal förläggning.

Seismiskt dimensionerad installation av kabeln kan förekomma.

#### **4.2.2 Skarvning**

Skarvning ska utföras med en metod som ger permanent förbindning. Dämpning i färdig skarv får ej överstiga av Tillverkaren angivet värde.

Skarvar ska uppfylla samma miljötolighetskrav som kabel.

Tillverkaren ska redovisa bestämmelser rörande förfarande vid skarvning samt krav på maximalt antal skarvar per kilometer kabel med avseende på dämpningen.

Godkända verktyg för kapning och skarvning ska anges av Tillverkaren.

På begäran ska Tillverkaren rekommendera lämpliga vätskor för rengöring av kabeln. Tillverkaren ska också kunna ange ingående materials beständighet mot vanligt förekommande kemikalier.

#### **4.2.3 Anslutning/Kontaktering**

Tillverkaren ska redovisa bestämmelser rörande förfarande vid kontaktering. Dämpningen i färdig kontakt får ej överstiga av Tillverkaren angivet värde.

Kontakteringar ska uppfylla samma miljötålighetskrav som kabel.

## **5 Dokumentation**

I samband med Anbud ska Tillverkaren/Leverantören redovisa följande dokumentation för optokabeln utöver den dokumentation som krävs enligt TBE 100 och KBE 100:

- Lämpliga kontakter samt deras dämpning
- Ev ledande material i optokabeln
- Materialspecifikationer för fiber, fibermantel och kabelmantel
- Materialdata, materialprovning samt livslängdsanalys enligt avsnitt 3.5
- Mängd korrosiva produkter vid förbränning
- Underlag map brandbelastning
- Anvisningar för förläggning, kontaktering, etc. enligt avsnitt 4.2

Dokumentation som inte kan redovisas förrän vid leveranstidpunkten ska specificeras i Anbudet.

I det fall installation ingår i leveransen ska efter färdig installation ett protokoll med följande uppgifter ingå i dokumentationen:

- Längduppgifter, kabelns sträckning och förläggningssätt
- Skarvdämpningsvärden
- Reflektometerkurvor
- Dämpning på färdig sträcka

## 6 Överenskommelser mellan Tillverkare och Beställare

Nedanstående lista ska tjäna som underlag för genomgång mellan Tillverkaren/Leverantören och Beställaren i samband med offert eller beställning.

	Genomgång och komplettering av Teknisk Specifikation	
	Genomgång av aktuell kontrollplan och kontrollmoment	
	Brandspridningsklass	
	Brandbelastning (mängd brännbart material per längdenhet)	
	Halogenhalt	
	Märkning läsbarhet (metermärkning, typ, tillverkare och datum)	
	Miljötålighet	
	Materialspecifikation	
	Livslängdsanalys	
	Krav på installation (förläggning och kontaktering)	
	Böjningsradie	
	Mantelns mekaniska tålighet	
	Lämpliga kontakter samt deras dämpning	
	Förekomst av ledande material i optokabeln	
	Leveransomfattning map kontakter, verktyg, installationsmateriel, etc.	
	Procedurer för kontroll av dämpning inkl. erf mätutrustning	