

Produktinformation

Nr.: PI_0009 - Rev.001 - Stand: 09/2019

ETD Glasfaser[®] LWL Fanout Kabel MPO



Übersicht Produktmerkmale:

- ✓ Die Ausführung des Kabels erfolgt mit einem MPO Steckverbinder auf der einen und LC - oder SC Steckverbindern auf der anderen Seite
- ✓ Die Ausführung der Steckverbinder entspricht den Normen IEC 61754-7 (MPO), IEC 61754-20 (LC) und IEC 61754-4 (SC)
- ✓ Äußerst geringe Einfügedämpfung und hohe Rückflussdämpfung
- ✓ Stirnflächengeometrie und -qualität übertreffen die IEC Normen und Telcordia Standards
- ✓ Fasertypen OS2, OM2, OM3, OM4, OM5; biegeunempfindlich
- ✓ Mantelmaterial halogenfrei und mit niedriger Rauchentwicklung (LSZH)
- ✓ Flammwidrig nach IEC 60332-1-2
- ✓ Halogenfrei nach IEC 60754-2
- ✓ Rauchdichte nach IEC 61034-2
- ✓ In 4, 8, 12 und 24-Faser Ausführung, Singlemode und Multimode
- ✓ Kabel als „round cable“ und „ribbon cable“ verfügbar
- ✓ Hohe Packungsdichte und maximale Zuverlässigkeit
- ✓ Entspricht dem Telcordia Standard GR-1435-CORE
- ✓ RoHS und REACH konform
- ✓ Fanout Durchmesser 0,9mm, 1,6mm, 2,0mm oder individuell definiert
- ✓ MPO: Einfügedämpfung max. **IL ≤ 0.15dB (MM)** bzw. **IL ≤ 0.25dB (SM)**

Faser-Typ	OS2 Singlemode	OM2 Multimode	OM3 Multimode	OM4 Multimode	OM5 Multimode
Normen/Bezeichnungen	IEC 60793-2-50 B6_a/ B6_b	IEC 60793-2-10 A1a.1	IEC 60793-2-10 A1a.2	IEC 60793-2-10 A1a.3	IEC 60793-2-10 A1a.4
Faser	9/125 µm	50/125µm	50/125µm	50/125µm	50/125µm
Kabelmantel	Gelb	Orange	Türkis	Erikaviolett	Limettengrün

Kabelbezeichnung	MPO Fanout Kabel 4f	MPO Fanout Kabel 8f	MPO Fanout Kabel 12f	MPO Fanout Kabel 24f
Brandklasse des zur Konfektionierung eingesetzten Kabels	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1	C _{ca} -s1,d0,a1

LWL Steckverbinder Spezifikationen

Optische Eigenschaften (bezogen auf einen 12c MPO Steckverbinder):

		Singlemode	Multimode	Referenz
Einfügedämpfung	Insertion loss typ.	≤ 0.10dB	≤ 0.05dB	IEC 61300-3-4
	Insertion loss max.	≤ 0.25dB	≤ 0.15dB	
Rückflussdämpfung	Bei APC	≥ 65dB	≥ 40dB	IEC 61300-3-6
	Bei UPC	≥ 50dB		

Optische Eigenschaften (bezogen auf LC und SC Steckverbinder):

Artikel	Parameter		Referenz
	Singlemode	Multimode	
Einfügedämpfung	Zufällig kombiniert, im Durchschnitt ≤ 0.07dB; Zufällig kombiniert, für 97% ≤ 0.12dB	Zufällig kombiniert, im Durchschnitt ≤ 0.05dB; Zufällig kombiniert, für 97% ≤ 0.10dB	IEC 61300-3-34
Rückflussdämpfung	≥ 70dB (APC); ≥ 55dB (UPC)	≥ 45dB	IEC 61300-3-6

Stirnflächengeometrie (bezogen auf einen 12c MPO Steckverbinder):

Merkmale	Parameterwerte	Referenz
Negative Koplanarität	≤ 200nm	IEC 61755-3-31:2015
Ferrulenoberflächen-x-Winkel	-0.075° bis +0.075°	
Ferrulenoberflächen-y-Winkel	7.80° bis 8.20°	
Faserhöhe	1300nm bis 1800nm	
Höhendifferenz Fasern	≤ 200nm	
Sphärischer Radius der Faserspitze	≥ 1mm	
Ferrulenoberfläche-x-Radius	≥ 2000mm	
Ferrulenoberfläche-y-Radius	≥ 50mm	
Vertiefung Faserkern (MM)	0 bis 100nm	
Geometrische Grenze	≤ 10	

Stirnflächengeometrie (bezogen auf einen LC Steckverbinder):

Artikel	PC (Ref: IEC 61755-3-1)	APC (Ref: IEC 61755-3-2)
Krümmungsradius (mm)	9 bis 12	7 bis 9
Faserüberstand (nm)	-30 bis 30	-30 bis 30
Scheitelversatz (µm)	0 bis 30	0 bis 30
APC Winkel (°)	/	7.8 bis 8.2
Schwankung (°)	/	-0.2 bis +0.2

Stirnflächengeometrie (bezogen auf einen SC Steckverbinder):

Artikel	PC (Ref: IEC 61755-3-1)	APC (Ref: IEC 61755-3-2)
Krümmungsradius (mm)	10 bis 15	7 bis 9
Faserüberstand (nm)	-30 bis 30	-30 bis 30
Scheitelversatz (µm)	0 bis 30	0 bis 30
APC Winkel (°)	/	7.8 bis 8.2
Schwankung (°)	/	-0.2 bis +0.2

Stirnflächenqualität (SM):

Zone	Bereich (µm)	Kratzer	Beschädigungen	Referenz
A: Ader	0 bis 25	Keine	Keine	IEC 61300-3-35:2015
B: Ummantelung	25 bis 115	Keine	Keine	
C: Kleber	115 bis 135	Keine	Keine	
D: Kontakt	135 bis 250	Keine	Keine	

Stirnflächenqualität (MM):

Zone	Bereich (µm)	Kratzer	Beschädigungen	Referenz
A: Ader	0 bis 65	Keine	Keine	IEC 61300-3-35:2015
B: Ummantelung	65 bis 115	Keine	Keine	
C: Kleber	115 bis 135	Keine	Keine	
D: Kontakt	135 bis 250	Keine	Keine	

ETD Glasfaser GmbH · Josefstr. 7 · 78166 Donaueschingen

Steckverbinder Varianten:

Typ	Referenz	Beschreibung	
MPO	IEC 61754-7		Knickschutztülle: Schwarz Steckergehäuse: MM (Beige, Türkis, Violett, Schwarz), SM (Grün, Gelb) und individuell nach Kundenwunsch

Typ	Referenz	Beschreibung	
LC	IEC 61754-20	Singlemode Simplex	APC: Steckverbinder Grün, Knickschutztülle Weiß (Grün bei 0.9mm) UPC: Steckverbinder Blau, Knickschutztülle Weiß
		Singlemode Duplex	APC: Steckverbinder Grün, Knickschutztülle Weiß (grün bei 0.9mm) UPC: Steckverbinder Blau, Knickschutztülle Weiß
		Multimode Simplex	PC: Steckverbinder Grau, Knickschutztülle Weiß
		Multimode Duplex	PC: Steckverbinder Grau, Knickschutztülle Weiß

Typ	Referenz	Beschreibung	
SC	IEC 61754-4	Singlemode Simplex	APC: Steckverbinder Grün, Knickschutztülle Grün UPC: Steckverbinder Blau, Knickschutztülle Blau
		Multimode Simplex	PC: Steckverbinder Grau, Knickschutztülle Grau

Mechanische Eigenschaften:

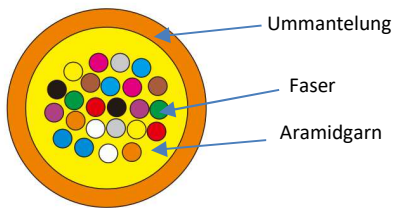
Merkmal	Wertebereich
Steckzyklen	$\Delta IL \leq 0.2dB$ (für >500 Zyklen)

Umgebungsbedingungen:

Merkmal	Wertebereich
Betriebstemperatur	-10°C bis +60°C
Lagertemperatur	-20°C bis +70°C

LWL Kabel Spezifikationen (2c bis 24c)

Kabelstruktur (round cable)*:

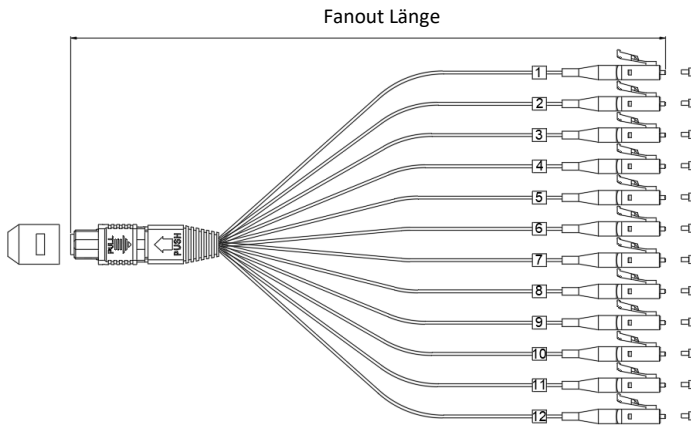


Kabeleigenschaften:

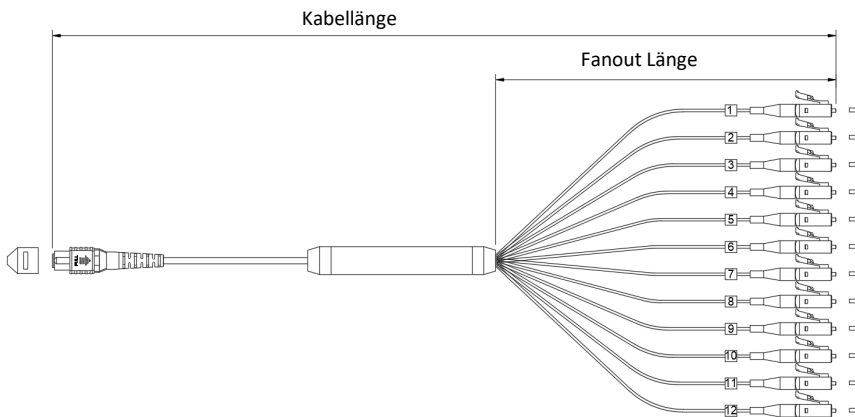
Anzahl Fasern	2 bis 24		
Außendurchmesser (mm)	2.95±0.1		
Wandstärke (mm)	0.50±0.05		
Max. Zugfestigkeit (N)	Kurzzeitig	200	
	Permanent	100	
Max. Querdruckfestigkeit (N/100mm ²)	Kurzzeitig	500	
	Permanent	150	
Min. Biegeradius (mm)	Kurzzeitig	20D	
	Permanent	10D	
Material	PVC	LSZH	OFNP
Spezifisches Gewicht (kg/km)	7.2	7.6	8.1
Farbe	Faserabhängig oder nach Kundenwunsch		
Zugentlastung	Aramidgarn		
Temperatur (°C)	Lager oder Transport	-20 bis 70	
	Betrieb	-10 bis 60	

*Alternativ lieferbar als „ribbon flat cable“

Konfigurationsdiagramm (Variante „straightway“)



Konfigurationsdiagramm (Variante „backstair“)



LWL Faser Spezifikationen G.657.A1

Geometrie:

Modenfelddurchmesser bei 1310 nm	8.6±0.4µm
Modenfelddurchmesser bei 1550 nm	9.7±0.5µm
Kern/Mantel Konzentrität	≤0.5µm
Manteldurchmesser	125.0±0.7µm
Exzentrizität des Mantels	≤0.7%
Primärummantelung Material	UV-vernetztes Acrylat
Primärummantelung Durchmesser	242±10µm
Faserkrümmung	≥4.0m
Primärummantelung/Mantel Konzentrität	≤12µm

Optische Eigenschaften:

Dämpfung	bei 1260 nm	≤0.40dB/km
	bei 1310 nm	≤0.35dB/km
	bei 1383 nm	≤0.33dB/km
	bei 1550 nm	≤0.21dB/km
	bei 1625 nm	≤0.22dB/km
Punkt-Diskontinuität 1310/1550 nm		≤0.05 dB
Grenzwellenlänge		≤1260 nm
Nulldispersionswellenlänge		1300 –1324 nm
Nulldispersionssteigung		≤0.092 ps/nm ² /km
Chromatische Dispersion in 1260-1625 nm		$D(\lambda)=(S_0/4) * \lambda * (1-(\lambda_0^4/\lambda^4))$
	bei 1260 nm	≤6.35ps/nm/km
	bei 1310 nm	≤1.31ps/nm/km
	bei 1383 nm	≤6.98ps/nm/km
	bei 1550 nm	≤8.0ps/nm/km
	bei 1625 nm	≤22.0ps/nm/km
Polarisationsmodendispersion PMD		≤0.2ps/rkm
PMD-Link-Designwert		≤0.08ps/rkm

Biegeinduzierte Dämpfung:

Wickeldorn-Radius	Anzahl der Windungen	Wellenlänge	Dämpfung
10 mm	1	1550 nm	≤0.7 dB
10 mm	1	1625 nm	≤1.4 dB
15 mm	10	1550 nm	≤0.2 dB
15 mm	10	1625 nm	≤0.9 dB
16 mm	1	1550 nm	≤0.03 dB
25 mm	100	1310/1550 nm	≤0.03 dB
30 mm	100	1625 nm	≤0.03 dB

Mechanische Eigenschaften:

Mechanische Fließspannung	1.07 GPa (1.5%, 156 kpsi)
Haftzugswert der Ummantelung (F)	1.3 N≤F≤8.9 N (Höchstwert)
	1 N≤F≤5 N (Durchschnitt)
Dynamische Zugfestigkeit (Mittelwert; 0.5 m)	≥3.8GPa (≥550kpsi) (nicht gealtert)
	≥3.0GPa (≥440kpsi) (gealtert)
Bruchkraft (CHT Testmethode "ML2316-3")	≥4.5kgf
Wicklungstest (CHT Testmethode "ML2316-3")	Kein Bruch
Schwingfestigkeit (n _d)	20
Statische Festigkeit (n _s)	20

Umgebungsbedingungen:

Induzierte Dämpfung bei 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm	
-60°C ~ +85°C Temperaturwechsel	≤0.05 dB/km
-10°C ~ +85°C/98% rel. Luftfeuchtigkeit, Temperatur - / Luftfeuchtwechsel	≤0.05 dB/km
+23°C Wasserlagerung	≤0.05 dB/km
+85°C Thermische Alterung	≤0.05 dB/km
+85°C/85% rel. Luftfeuchtigkeit, Heißdampf	≤0.05 dB/km

Leistungsmerkmale:

Effektiver Gruppenbrechungsindex	1.466 @ 1310 nm/1383 nm
	1.467 @ 1550 nm
	1.470 @ 1625 nm

LWL Faser Spezifikationen G.657.A2

Dämpfung:

Wellenlänge (nm)	Maximaler Wert (dB/km)
1310	0.33-0.35
1383±3	0.31-0.35
1490	0.21-0.24
1550	0.19-0.20
1625	0.20-0.23

Dämpfung vs. Wellenlänge:

Bereich(nm)	Ref. λ(nm)	Maximale Differenz (dB/km)
1285-1330	1310	0.03
1525-1575	1550	0.02

Makrobiegeverlust:

Radius (mm)	Windungszahl	Wellenlänge(nm)	Induzierte Dämpfung (dB)
7.5	1	1550	0.4
7.5	1	1625	0.8

ETD Glasfaser ist eine beim EU Intellectual Property Office (EUIPO) eingetragene Marke.

Punkt Diskontinuität:

Wellenlänge (nm)	Punkt Diskontinuität (dB)
1310	≤0.05
1550	≤0.05

Grenzwellenlänge:

Grenzwellenlänge (λ_{cct})	$\lambda_{cct} \leq 1260 \text{ nm}$
--------------------------------------	--------------------------------------

Modenfelddurchmesser:

Wellenlänge (nm)	MFD (μm)
1310	8.6±0.4
1550	9.6±0.5

Dispersion:

Wellenlänge (nm)	Dispersion Wert [ps/nm.km]
1550	≤18
1625	≤23

Polarisationsmodendispersion (PMD):

	Wert (ps/√km)
PMD-Link-Designwert	≤0.06
Höchstwert Einzelfaser-PMD	≤0.2

Geometrie:

Manteldurchmesser	125.0±0.7 μm
Konzentrität Kernummantelung	≤0.5 μm
Mantelunrundheit	≤0.7%

Beschichtungsparameter:

Beschichtungsdurchmesser	245±5 μm
Beschichtung-Mantel Konzentrität	≤12 μm

Umgebungsparameter:

Umgebungsprüfung	Prüfbedingungen	Induzierte Dämpfung 1310nm, 1550nm & 1625nm (dB/km)
Temperaturabhängigkeit	-60°C bis +85°C	≤0.05
Temperatur- / Luftfeuchtewechsel	-10°C bis +85°C bis zu 98% RH	≤0.05
Wassereinlagerung	23°±2°C	≤0.05
Thermische Alterung	85°±2°C	≤0.05
Heißdampf	85°C bei 85% RH	≤0.05

LWL Faser Spezifikationen OM2+/OM3/OM4 Multimode

Geometrie:

Parameter	Kennwerte	Einheit
Kerndurchmesser	50 ± 2.5	[µm]
Exzentrizität des Kerns	≤ 5.0	[%]
Manteldurchmesser	125.0 ± 1.0	[µm]
Exzentrizität des Mantels	≤ 1.0	[%]
Ummantelung Durchmesser	245 ± 7	[µm]
Ummantelung/Mantel Konzentritätsfehler	≤ 10.0	[µm]
Exzentrizität der Ummantelung	≤ 6.0	[%]
Kern/Mantel Konzentritätsfehler	≤ 1.0	[µm]

Optische Eigenschaften:

Parameter	Bedingungen	Kennwerte			Einheit
		OM2+	OM3	OM4	
Dämpfung	850nm	≤ 2.3			[dB/km]
	1300nm	≤ 0.6			[dB/km]
Modenbandbreite bei Vollanregung	850nm	≥ 700	≥ 1500	≥ 3500	[MHz. km]
	1300nm	≥ 500	≥ 500	≥ 500	[MHz. km]
Effektive Modenbandbreite	850nm	≥ 950	≥ 2000	≥ 4700	[MHz. km]
Maximal unterstützte Übertragungreichweite:					
40 & 100 Gigabit Ethernet	850nm	--	100	150	[m]
10GBASE-SR	850nm	150	300	550	[m]
100GBASE-SX	850nm	750	1000	1100	[m]
DMD Spezifikation	Erfüllt die Anforderungen der IEC 60793-2-10				
Numerische Apertur		0.200 ± 0.015			
Gruppenbrechungsindex	850nm	1.482			
	1300nm	1.477			
Nulldispersionswellenlänge, λ ₀		1295 bis 1340			[nm]
Nulldispersionssteigung, S ₀	1295nm ≤ λ ₀ ≤ 1310nm	≤ 0.105			[ps/(nm ² . km)]
	1310nm ≤ λ ₀ ≤ 1340nm	≤ 0.000375 (1590-λ ₀)			[ps/(nm ² . km)]
Makrobiegungsverlust					
100 Windungen @ 37.5mm Radius	850nm	≤ 0.50			[dB]
	1300nm	≤ 0.50			[dB]
2 Windungen @ 15 mm Radius	850nm	≤ 1.0			[dB]
	1300nm	≤ 1.0			[dB]

Rückstreuungsmerkmale @1300nm:

Parameter	Kennzahlen	Einheit
Mittelwert aus beidseitiger Messung	≤ 0.10	[dB]
Verunreinigungen und Materialfehler über die gesamte Länge	≤ 0.10	[dB]
Signaldämpfung	≤ 0.08	[dB/km]

Umgebungsparameter:

Parameter	Bedingungen	Kennzahlen	Einheit
Temperaturwechsel	-60°C bis +85°C	≤0.10	[dB/km]
Temperatur-Luftfeuchtewechsel	-10°C bis +85°C, 4% bis 98% RH	≤0.10	[dB/km]
Wassereinlagerung	23°C, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]
Trockene Wärme	85°C, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]
Heißdampf	85°C, 85% RH, 30 Tage	≤0.10	[dB/km]

Mechanische Eigenschaften:

Parameter	Bedingungen	Kennzahlen	Einheit
Zugfestigkeitsprüfung		≥9.0	[N]
		≥1.0	[%]
		≥100	[kpsi]
Haftzugwert der Ummantelung	Durchschnittliche Belastung	1.5	[N]
	Maximale Belastung	≥1.3 ≤ 8.9	[N]
Korrosionsanfälligkeit bei durchschnittlicher Belastung (nd)		27	

LWL Faser Spezifikationen OM5 Multimode

Biegungsparameter:

Makrobiegeverlust / Induzierte Dämpfung	850 nm	1300 nm	Einheit
2 Windungen Radius 15 mm	≤1,0	≤1,0	dB
100 Windungen Radius 37.5 mm	≤0.5	≤0.5	dB

Leistungsmerkmale:

		Kennwerte	Einheit
Bandbreite (Overfilled Launch, OFL)	850 nm	≥ 3500	MHz·km
	953 nm	≥ 1850	
	1300 nm	≥ 500	
Effektive Modenbandbreite (EMB)	850 nm	≥ 4700	MHz·km
	953 nm	≥ 2470	

Optische Eigenschaften:

		Kennwerte	Einheit
Dämpfung	850 nm	≤2.3	dB/km
	953 nm	≤1.7	
	1300 nm	≤0.7	
	1383 nm	< 2.0	
Dämpfungsdiskontinuität (OTDR 1300 nm)		< 0.05	dB
Nulldispersionswellenlänge, λ ₀		1297 ≤ λ ₀ ≤ 1328	nm
Nulldispersionssteigung, S ₀		≤4(-103)/ (840(1-(λ ₀ /840) ⁴))	ps/nm ² ·xkm

Numerische Apertur		0.200 ± 0.015	
Effektiver Gruppenbrechungsindex	850 nm	1.483	
	1300 nm	1.478	

Geometrie:

	Kennwerte	Einheit
Kerndurchmesser	50 ± 2.5	µm
Exzentrizität des Kerns	≤5.0	%
Kern/Mantel Konzentritätsfehler	≤1	µm
Manteldurchmesser	125 ± 1.0	µm
Exzentrizität der Ummantelung	≤1.0	%
Ummantelung Durchmesser	242 ± 7	µm
Ummantelung /Mantel Konzentritätsfehler	≤10	µm
Standardlängen	1.1 - 8.8	km

Mechanische Eigenschaften:

	Kennwerte	Einheit
Zugfestigkeitsprüfung	≥ 0.69	GPa
	≥ 8.8	N
<u>Dynamische Zugfestigkeit</u> Ungealterte Faser (0.5m) Zugfestigkeit: Gemittelt Zugfestigkeit: Wertebereich 15. Perzentil	≥ 3.8 ≥ 3.3	GPa
<u>Dynamische Zugfestigkeit</u> Gealterte Faser (0.5m) Zugfestigkeit: Gemittelt Zugfestigkeit: Wertebereich 15. Perzentil	≥ 3.03 ≥ 2.76	
Schwingfestigkeit, durchschnittliche Korrosionsanfälligkeit n _a	≥ 23	
Betriebstemperatur	-60 bis +85	°C
Durchschnittlicher Haftzugwert der Ummantelung	1.9	N

Umgebungsbedingungen:

	Kennwerte	Einheit
	850nm/1300 nm	
Temperaturwechsel -60°C bis +85°C Dämpfungszunahme	≤0.1	dB/km
Trockene Hitze 30 Tage bei 85°C Dämpfungszunahme	≤0.1	dB/km
Heißdampf 30 Tage bei 85°C/85% R.H. Dämpfungszunahme	≤0.1	dB/km
Wassereinlagerung 30 Tage in 23°C temperiertem Wasser Dämpfungszunahme	≤0.1	dB/km