

Produktinformation

Nr.: PI_0008 - Rev.002 - Stand: 05/2019

ETD Glasfaser[®] LWL Patchkabel MPO



Übersicht Produktmerkmale:

- ✓ Die Ausführung der Steckverbinder entspricht der Norm IEC 61754-7
- ✓ 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
- ✓ Standard 12-Faser Ausführung, auf Kundenwunsch alternative Ausführungen lieferbar
- ✓ Singlemode und Multimode
- ✓ Verfügbar mit Polarität Methode A, B und C
- ✓ Hohe Packungsdichte und maximale Zuverlässigkeit
- ✓ Entspricht dem Telcordia Standard GR-1435-CORE
- ✓ RoHS konform
- ✓ REACH konform
- ✓ 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 Patchkabel 4f | MPO Patchkabel 8f | MPO Patchkabel 12f | MPO Patchkabel 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

| | | 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 | | |

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 (SM) | 7.85° bis 8.15° | |
| Ferrulenoberflächen-y-Winkel (MM) | -0.075° bis +0.075° | |
| Faserhöhe | 1100nm bis 1500nm | |
| Höhendifferenz zwischen benachbarten Fasern | ≤ 100nm (Ultra Low Loss) / ≤ 150nm (Low Loss) | |
| Sphärischer Radius der Faserspitze | ≥ 1mm | |
| Ferrulenoberfläche-x-Radius | ≥ 2000mm | |
| Ferrulenoberfläche-y-Radius | ≥ 50mm | |
| Vertiefung Faserkern (MM) | 0 bis 100nm | |
| Geometrische Grenze | ≤ 10 | |

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 | |

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 | |

Steckverbinder Varianten:

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

Mechanische Eigenschaften:

| Merkmal | Wertebereich |
|-------------|-------------------------------|
| Steckzyklen | ΔIL ≤ 0.2dB (für >500 Zyklen) |

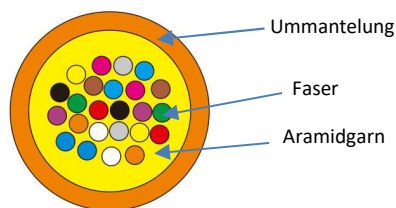
ETD Glasfaser GmbH · Josefstr. 7 · 78166 Donaueschingen

Umgebungsbedingungen:

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

LWL Kabel Spezifikationen (2c bis 24c)

Kabelstruktur:



Kabeleigenschaften:

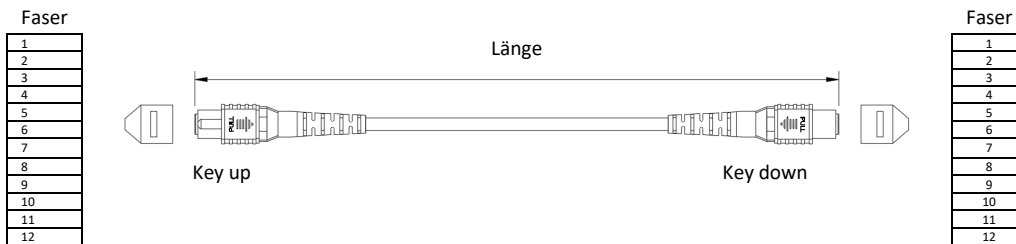
| | | | |
|--|--------------------------------------|------------|------|
| Anzahl Fasern | 2 bis 24 | | |
| Außendurchmesser (mm) | 2.95±0.1 | | |
| Wandstärke (mm) | 0.50±0.05 | | |
| Max. Zugfestigkeit (N) | Kurzzeitig | 200 | |
| | Permanent | 100 | |
| Max. Querdruckfestigkeit (N/100mm ²) | Kurzzeitig | 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 | |

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

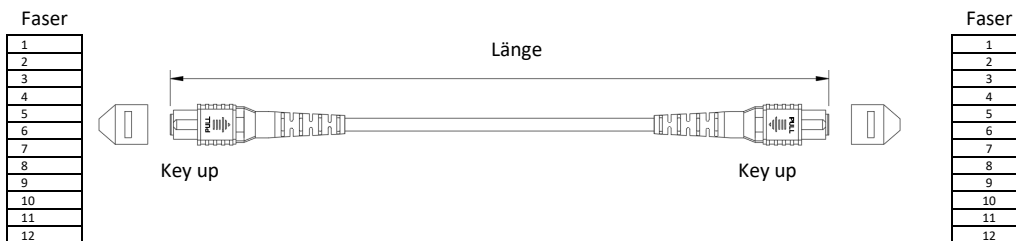
Seite 3 von 11

Konfigurationsdiagramme:

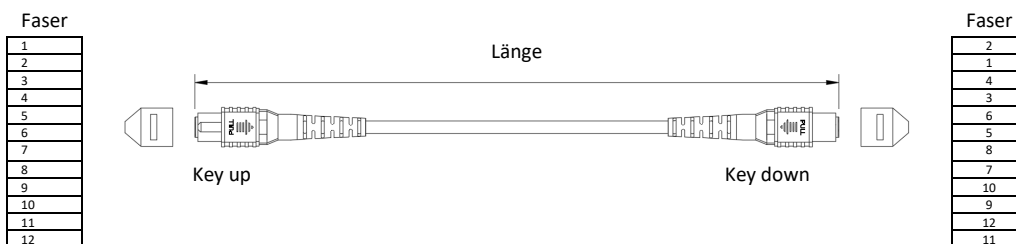
12c Typ A: Key up/Key down:



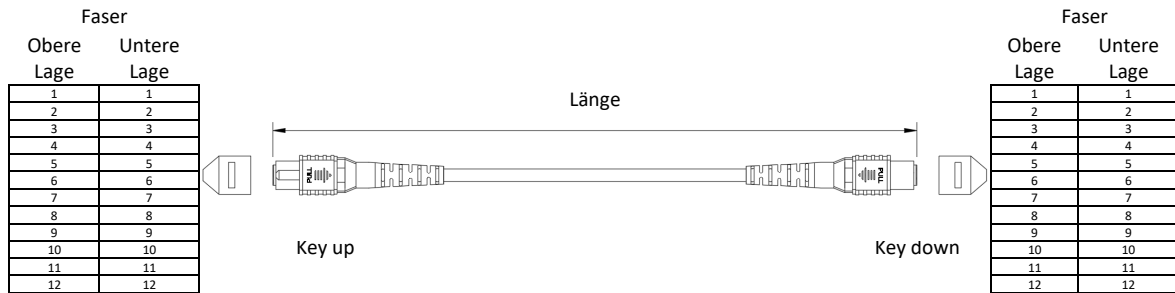
12c Typ B: Key up/Key up:



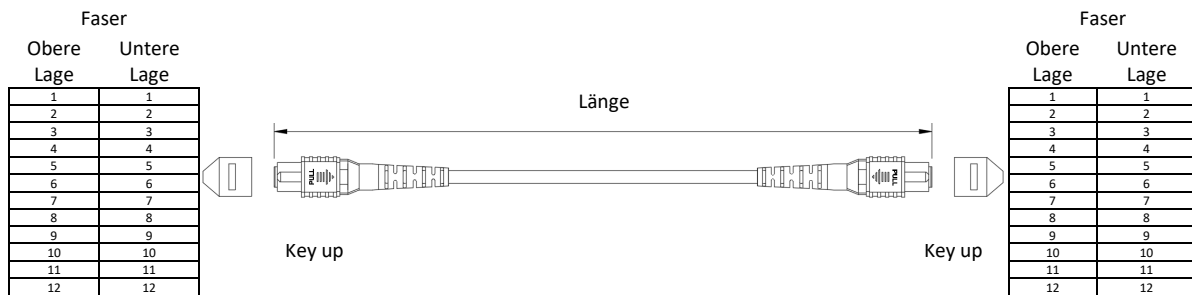
12c Typ C: Key up/Key down:



24c Typ A: Key up/Key down:



24c Typ B: Key up/Key up:



Konfigurierbare Varianten:

| | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Stecker A | 1: MPO/UPC (Female) | 2: MPO/APC (Female) | 3: MPO/UPC (Male) | 4: MPO/APC (Male) | | | | | |
| Stecker B | 1: MPO/UPC (Female) | 2: MPO/APC (Female) | 3: MPO/UPC (Male) | 4: MPO/APC (Male) | | | | | |
| Polarität | 1: TypA | 2: TypB | 3: TypC | | | | | | |
| Fasertyp | 1: G652D | 2: G657A1 | 3: G657A2 | 4: G657B3 | 5: OM1 | 6: OM2 | 7: OM3 | 8: OM4 | 9: OM5 |
| Kabelmantel Farbe | 1: Gelb (SM) | 2: Orange (OM1/OM2) | 3: Türkis (OM3) | 4: Violett (OM4) | 5: Limettengrün (OM5) | | | | |
| Steckerausführung | 1: MPO | 2: Ultra Low Loss MPO | | | | | | | |
| Kabelstruktur | 1: Round Cable | 2: Ribbon Flat Cable | | | | | | | |

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) |
| Haftzugwert 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) |

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

Seite 6 von 11

ETD Glasfaser GmbH · Josefstr. 7 · 78166 Donaueschingen

| | |
|--|-------------------------------|
| | ≥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 - / Luftfeuchtewechsel | ≤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 |

Punkt Diskontinuität:

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

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

ETD Glasfaser GmbH · Josefstr. 7 · 78166 Donaueschingen

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/ $\sqrt{\text{km}}$) |
| PMD-Link-Designwert | ≤ 0.06 |
| Höchstwert Einzelfaser-PMD | ≤ 0.2 |

Geometrie:

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Manteldurchmesser | $125.0 \pm 0.7 \mu\text{m}$ |
| Konzentrität Kernummantelung | $\leq 0.5 \mu\text{m}$ |
| Mantelrundheit | $\leq 0.7\%$ |

Beschichtungsparameter:

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Beschichtungsdurchmesser | $245 \pm 5 \mu\text{m}$ |
| Beschichtung-Mantel Konzentrität | $\leq 12 \mu\text{m}$ |

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 | $23 \pm 2^\circ\text{C}$ | ≤ 0.05 |
| Thermische Alterung | $85 \pm 2^\circ\text{C}$ | ≤ 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] |
| Haftzugswert 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 _d | ≥ 23 | |
| Betriebstemperatur | -60 bis +85 | °C |
| Durchschnittlicher Haftzugswert 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 |