

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125µ OM4, SR4  
40/100 GbE



## tML<sup>®</sup> - tde Modular Link

tML<sup>®</sup> ist ein patentiertes, modular aufgebautes Verkabelungssystem, das aus den drei Kernkomponenten Modul, Trunkkabel und Modulträger besteht. Die Systemkomponenten sind zu 100 Prozent in Deutschland gefertigt, vorkonfektioniert und getestet. Sie ermöglichen vor Ort - insbesondere in Rechenzentren, aber auch in industriellen Umgebungen - eine Plug-and-play-Installation innerhalb kürzester Zeit. Das System zeichnet sich durch höchste Packungsdichte und größte Flexibilität bei der Migration zu höheren Übertragungsraten aus. LWL- und TP-Module sind in einem Modulträger kombinierbar. Auf einer 19-Zoll-Höheneinheit lassen sich 96x LWL LC-Duplex- oder 96 MPO-Steckverbinder modular einsetzen. Dank patentierter Belegung und Dark-Fibre-Modulen bietet das tML-System einfachste Migrationsoptionen zu 100G und mehr.

Das tML<sup>®</sup> 24 – LWL Dark Fiber Modul MPO/MTP<sup>®</sup> nutzt alle Fasern der Rückraumverkabelungen und ist für den Einbau im 1HE tML<sup>®</sup> - Modulträger (für 8 x Module) vorgesehen.



### tde<sup>®</sup> trans data elektronik GmbH

#### Hausanschrift:

Lingener Str. 2  
D-49626 Bippen/Ohrte  
Tel.: +49 5435 9511 0  
Fax.: +49 5435 9511 32

#### Vertriebsbüro:

Prinz-Friedrich-Karl-Str. 46  
D-44135 Dortmund  
Tel.: +49 231 914 36 99  
Fax.: +49 231 914 31 29

info@tde.de | www.tde.de

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125µ OM4, SR4  
40/100 GbE

## Technische Daten

Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP<sup>®</sup>Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5µ. Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2µm und die aller Fasern 0.3µm. Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Das Modul ist beschriftet mit fortlaufender Seriennummer und Artikelnummer. Die Module sind ROHS-konform.

Eingang	4 x MPO/MTP <sup>®</sup> 24 Fasern Female Kupplungen (rot) rückseitig
Ausgang	12 x MPO/MTP <sup>®</sup> 12 Fasern Male Kupplungen (magenta) frontseitig
Tests	Interferometermessung, Einfüge- und Rückflußdämpfungsmessungen und visuelle Endkontrolle; alle Messwerte sind elektronisch abrufbar
	QS-Managementsystem nach ISO 9001, ISO 14001 und TL 9000

## tML<sup>®</sup> - Modulgehäuse

Gehäuse	Stahlblech verzinkt
Frontplattenfarbe	Edelstahl
Abmessungen	110 x 108 x 20 mm

## LWL Adapter

Typ	MPO/MTP <sup>®</sup>
Anwendung	Singlemode / Multimode
Bauform	ohne Flansch
Einbauform	SC Simplex
Orientierung	Typ A, Key up/down
Farbe	Rot
Material	Kunststoff
Hülse	--
Klappe	--
Standards	IEC 61754-7 TIA 604-5
Hersteller	US Conec

## LWL Adapter

Typ	MPO/MTP <sup>®</sup>
Anwendung	Multimode OM4
Bauform	ohne Flansch
Einbauform	SC Simplex
Orientierung	Typ A, Key up/down
Farbe	Magenta

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125µ OM4, SR4  
40/100 GbE

Material	Kunststoff
Hülse	--
Klappe	--
Standards	IEC 61754-7 TIA 604-5
Hersteller	US Conec

## LWL Steckverbinder

Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP<sup>®</sup> Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5µ. Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2µm und die aller Fasern 0.3µm.

### Stecker

Stecker	MPO/MTP <sup>®</sup> Female Push Pull Verriegelung (magenta)
Ferrule	24 Fiber MM Elite <sup>®</sup> ferrule, PPS
Tüllenfarbe	Rot
Temperaturbereich	-40°C bis +75°C
Hersteller	tde/US Conec

### Optische Performance

Faser	Typ	Wellenlänge	Einfügedämpfung typ.	Einfügedämpfung max.	Rückflussdämpfung min.
50/125µ OM4	MPO/MTP <sup>®</sup>	850 nm	≤ 0.16 dB	0.30 dB	30 dB

## LWL Steckverbinder

Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP<sup>®</sup> Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5µ. Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2µm und die aller Fasern 0.3µm.

### Stecker

Stecker	MPO/MTP <sup>®</sup> Male Push Pull Verriegelung mit Elite Pins (magenta)
Ferrule	12 Faser MM Elite <sup>®</sup> Ferrule, PPS
Tüllenfarbe	Schwarz
Hersteller	tde/US Conec

## tML<sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125µ OM4, SR4 40/100 GbE

### Optische Performance

Faser	Typ	Wellenlänge	Einfügedämpfung typ.	Einfügedämpfung max.	Rückflussdämpfung min.
50/125µ OM4	MPO/MTP <sup>®</sup>	850 nm	≤ 0.16 dB	0.30 dB	30 dB

### LWL Faser

Typ	Corning ClearCurve <sup>®</sup> 50/125µ OM4 Multimode Faser
Optimierte Datenrate über Entfernung	40/100 Gb/s über 170 m* 10 Gb/s über 550 m 1 Gb/s über 1100 m
Normen	ISO/IEC 11801: Typ OM4 Faser IEC 60793-2-10: Typ A1a.3 Faser TIA/EIA: 492AAAD ITU: ITU G651.1
*	Standard Entfernungen von 150m für OM4 und 100m für OM3 sind in der 40G/100G IEEE 802.3ba spezifiziert; Corning Fasern werden nach strengen Dispersion Spezifikationen hergestellt und eignen sich somit für größere Entfernungen (unter der Annahme: Kabeldämpfung ≤ 3.0 dB/km und Stecker 1.0 dB für OM3. Diese Werte sind als Standard für OM4 erforderlich).

### Optische Spezifikationen

Bandbreite	Hohe Leistung EMB* (MHz.km): 4700 nur bei 850 nm Übliche Performance EMB** (MHz.km): 3500 bei 850 nm / 500 bei 1300 nm
Dämpfung	Bei 850 nm max. ≤ 2.3 dB/km Bei 1300 nm max. ≤ 0.6 dB/km
Makrobiege Verlust	Mandrell Radius (mm): 37.5 / 15 / 7.5 Anzahl der Umdrehungen: 100 / 2 / 2 Induzierte Dämpfung (dB) bei 850 nm: ≤ 0.05 / ≤ 0.1 / ≤ 0.2 Induzierte Dämpfung (dB) bei 1300 nm: ≤ 0.15 / ≤ 0.3 / ≤ 0.5
Numerische Apertur	0.200 ± 0.015
*	Gesichert durch miniEMBc, TIA/EIA 455-220A und IEC 60793-1-49, für hochleistungs Laser basierte Systeme (bis zu 10Gb/s).
**	OFL BW, durch TIA/EIA 455-204 und IEC 60793-1-41, für übliche und LED basierte Systeme (normalerweise bis zu 100 Mb/s).

### Maßangaben

Kerndurchmesser	50.0 ± 2.5 µm
Manteldurchmesser	125.0 ± 1.0 µm
Kern-Mantel Toleranz	≤ 1.5 µm
Mantel Unrundheit	≤ 1.0%
Kern Unrundheit	≤ 5.0%
Beschichtungsdurchmesser	242 ± 5 µm
Mantel- Beschichtungstoleranz	< 12 µm

## tML<sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125 $\mu$ OM4, SR4 40/100 GbE

### Temperatur

Umwelt-Test	Prüfbedingung	Induzierte Dämpfung 850 nm & 1300 nm (dB/km)
Temperaturabhängigkeit	-60°C bis +85°C	≤ 0.10
Umdrehungen bei Luftfeuchtigkeit	-10°C bis +85°C und 4% bis 98% RH	≤ 0.10
Eintauchen in Wasser	23°C ± 2°C	≤ 0.20
Wärmealterung	85°C ± 2°C	≤ 0.20
Hohe Luftfeuchtigkeit	85°C bei 85% RH	≤ 0.20
Betriebstemperaturbereich: -60°C bis +85°C		

### Mechanische Spezifikationen

Abnahmeprüfung	Die gesamte Faserlänge ist einer Zugspannung ausgesetzt ≥ 100 kpsi (0.7 GN/m <sup>2</sup> ).
Länge	Faserlängen bis zu 17.6 km/Spule verfügbar.

### Performance Charakterisierungen

Brechungsindex Differenz	1%
Effektiver Gruppen-Brechungsindex	850 nm: 1.480 1300 nm: 1.479
Dauerfestigkeit Parameter (nd)	20
Abmantelungskraft	Trocken: 0.6 lbs (2.7N) Nass: 14 Tage in 23°C Wasser eingewichen: 0.6 lbs (2.7N)
Chromatische Dispersion	Dispersions Null-Wellenlänge (0): 1295 nm ≤ 0 ≤ 1315 nm Dispersions Null-Neigung (S0): ≤ 0.101 ps/(nm <sup>2</sup> *km)

## Artikelvarianten & Zubehör

Art.-Nr.	Beschreibung
TML-M12MPP/04M2-09E	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 9/125 $\mu$ OS2, LR4 40/100 GbE
TML-M12MPP/04M2-50G3	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125 $\mu$ OM3, SR4 40/100 GbE
TML-M12MPP/04M2-50G4	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125 $\mu$ OM4, SR4 40/100 GbE
TML-M12MPP/04M2-50G5	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Dark Fiber Modul 4x 24F MPO ohne Pins/12x 12F MPO m. Pins 50/125 $\mu$ OM5, SR4 40/100 GbE