

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125µ OS2 LSHF, Typ A,  
Länge: xx in m



## 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 Herz des Systems sind die rückseitigen MPO/MTP<sup>®</sup>- und Telco-Steckverbinder, über die mindestens sechs bzw. zwölf Ports auf einmal verbunden werden können. Je nach Modulbestückung sind derzeit Übertragungsraten von bis zu 400G möglich. Die LWL- und TP-Module lassen sich zusammen in einem Modulträger mit sehr hoher Portdichte gemischt einsetzen. Die tde bietet ihr tML<sup>®</sup>-Verkabelungssystem als bewährtes tML<sup>®</sup> Standard System sowie in den hoch innovativen Varianten tML<sup>®</sup> Xtended System, tML<sup>®</sup> 24 System sowie neu als tML<sup>®</sup> 32 System für extreme Skalierbarkeit und sehr einfache Migration zu höheren Übertragungsraten wie zum Beispiel 40G, 100G, 200G sowie 400G.

Das tML<sup>®</sup>- LWL Micro Distribution Trunkkabel ist für die Verbindung mit tML<sup>®</sup> 24 - LWL Modulen 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 8805 61 13  
Fax.: +49 231 8805 61 15

info@tde.de | www.tde.de

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125µ OS2 LSHF, Typ A,  
Länge: xx in m

## 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.

Kabel	Rundkabel 3.6 mm Durchmesser, Bündeladerkonstruktion, FRNC, gelb
Stecker	MPO/MTP <sup>®</sup> Push Pull Verriegelung (gelb)
Belegung	Typ A
Tests	Interferometermessung, Einfüge- und Rückflussdämpfungsmessung und visuelle Endkontrolle; alle Messwerte sind elektronisch abrufbar
	QS-Managementsystem nach ISO 9001, ISO 14001 und TL 9000

## 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> APC Male Push Pull Verriegelung mit Elite Pins (grün)
Ferrule	24 Fiber SM 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.
9/125µ OS2	MPO/MTP <sup>®</sup> APC	1550 nm	≤ 0.10 dB	0.25 dB	75 dB

## LWL Kabel

Standards	EN 50173-5
	IEC 60794-2-20
	ISO/IEC 24764

### Kabelaufbau

Typ	IVH24E09
-----	----------

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2 LSHF, Typ A,  
Länge: xx in m

Faser	24 gebufferte Fasern 242 $\mu$ m, angeordnet in 2 Gruppen von jeweils 12 Fasern, geschützt durch die Führung in einem PVC Röhrchen mit einer Wandstärke von mind. 0.25mm
Faserfarben	Gemäß TIA/EIA 598-C auch übereinstimmend mit IEC 60304: 1-12: Blau, orange, grün, braun, grau, weiß, rot, schwarz, gelb, violett, pink und aqua
	13-24: Blau, orange, grün, braun, grau, weiß, rot, transparent, gelb, violett, pink und aqua (mit zus. Ringmarkierung)
Zugentlastung	Aramid Garn
Mantel	Halogenfrei, flammwidrig und thermoplastisch gemäß EN 50290-2-27, UV stabilisiert
Mantelfarbe	Gelb, RAL 1021

## Brandschutz

IEC 60332-1-2	Bestanden
IEC 60332-2-2	Bestanden
IEC 60754-1	Keine Halogene
IEC 60754-2	Keine Säurebestandteile
IEC 61034-2	Keine Rauchentwicklung

## Brandlast

200 MJ/km	0.5 kWh/m
-----------	-----------

## Physikalische Eigenschaften gemäß IEC60974-1-2

Außendurchmesser Kabel	$\varnothing$ 3.6 mm +0.1 mm -0.3 mm
Durchmesser PVC-Röhrchen	2.0 $\pm$ 0.1 mm
Wandstärke PVC-Röhrchen	~0.254mm
Gewicht	11 kg/km
Zugfestigkeit (dynamisch)	220 N
Zugfestigkeit (permanent)	110 N
Druckfestigkeit	400 N
Schlagfestigkeit	4 Nm, R= 12.5 mm
Knickstelle	Keine Knickstelle
Min. Biegeradius	R = 20 mm
Temperaturbereich	Betrieb und Installation: -0°C bis 50°C. Lagerung: -20°C bis 50°C

## LWL Faser

Typ	Corning Ultra SMF-28 <sup>®</sup> 09/125 $\mu$ OS2 Singlemode Faser
Maximale Dämpfung	Bei 1310 nm max. 0.32 dB/km Bei 1383 nm max. 0.32 dB/km Bei 1490 nm max. 0.21 dB/km Bei 1550 nm max. 0.18 dB/km Bei 1625 nm max. 0.20 dB/km

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125µ OS2 LSHF, Typ A,  
Länge: xx in m

Dämpfung gegen Wellenlänge	Bereich: 1285 - 1330 nm; Ref. $\lambda$ : 1310 nm; Max. Differenz: 0.03 dB/km Bereich: 1525 - 1575 nm; Ref. $\lambda$ : 1550 nm; Max. Differenz: 0.02 dB/km
Makrobiege Verlust	Mandrell Radius: 10mm; Anzahl der Umdrehungen: 1; Wellenlänge: 1550 nm; Induzierte Dämpfung: $\leq 0.50$ dB Mandrell Radius: 10mm; Anzahl der Umdrehungen: 1; Wellenlänge: 1625 nm; Induzierte Dämpfung: $\leq 1.5$ dB Mandrell Radius: 15mm; Anzahl der Umdrehungen: 10; Wellenlänge: 1550 nm; Induzierte Dämpfung: $\leq 0.05$ dB Mandrell Radius: 15mm; Anzahl der Umdrehungen: 10; Wellenlänge: 1625 nm; Induzierte Dämpfung: $\leq 0.30$ dB Mandrell Radius: 25mm; Anzahl der Umdrehungen: 100; Wellenlänge: 1310, 1550, 1625 nm; Induzierte Dämpfung: $\leq 0.01$ dB
Unterbrechungspunkt	Wellenlänge: 1310 nm; Unterbrechungspunkt: $\leq 0.05$ dB Wellenlänge: 1550 nm; Unterbrechungspunkt: $\leq 0.05$ dB
Kabel Cutoff Wellenlänge ( $\lambda_{ccf}$ )	$\lambda_{ccf} \leq 1260$ nm
Modenfelddurchmesser	Bei 1310 nm = $9.2 \pm 0.4$ µm Bei 1550 nm = $10.4 \pm 0.5$ µm
Dispersion	Bei 1550 nm = $\leq 18.0$ [ps/(nm*km)] Bei 1625 nm = $\leq 22.0$ [ps/(nm*km)]
	Dispersions Null-Wellenlänge ( $\lambda_0$ ): 1304 nm $\leq \lambda_0 \leq 1324$ nm Dispersions Null-Neigung ( $S_0$ ): $\leq 0.092$ ps/(nm <sup>2</sup> *km)
Polarisationsmodendispersion (PMD)	PMD Verbindungsbemessungswert = $\leq 0.04$ ps/√km Maximal einzelne Faser = $\leq 0.1$ ps/√km

## Maßangaben

Faser Ring	$\geq 4.0$ m Krümmungsradius
Manteldurchmesser	$125.0 \pm 0.7$ µm
Kern-Mantel Toleranz	$\leq 0.5$ µm
Mantel Unrundheit	$\leq 0.7\%$
Beschichtungsdurchmesser	$242 \pm 5$ µm
Mantel- Beschichtungstoleranz	$< 12$ µm

## Temperatur

Umwelt-Test	Prüfbedingung	Induzierte Dämpfung 1310 nm, 1550 nm & 1625 nm
Temperaturabhängigkeit	-60°C bis +85°C	$\leq 0.05$
Umdrehungen bei Luftfeuchtigkeit	-10°C bis +85°C bis zu 98% RH	$\leq 0.05$
Eintauchen in Wasser	23°C $\pm$ 2°C	$\leq 0.05$
Wärmealterung	85°C $\pm$ 2°C	$\leq 0.05$
Betriebstemperaturbereich	-60°C bis +85°C	

## Mechanische Spezifikationen

Abnahmeprüfung	Die gesamte Faserlänge ist einer Zugspannung ausgesetzt $\geq 100$ kpsi (0.7 GPa).
Länge	Faserlängen bis zu 63.0 km/Spule verfügbar.

tML<sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2 LSHF, Typ A,  
Länge: xx in m

## Performance Charakterisierungen

Kerndurchmesser	8.2 $\mu$ m
Numerische Apertur	0.14
Effektiver Gruppen-Brechungsindex	1310 nm: 1.4676 1550 nm: 1.4682
Dauerfestigkeit Parameter (nd)	20
Abmantelungskraft	Trocken: 0.6 lbs (3N) Nass: 14 Tage Raumtemperatur: 0.6 lbs (3N)
Rayleigh Rückstreuoeffizient (für 1 ns Impulsbreite)	1310 nm: -77 dB 1550 nm: -82 dB

## Artikelvarianten & Zubehör

Art.-Nr.	Beschreibung
TML-M2P/M2P09I24E-Axx	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24E9/125 $\mu$ OS2 LSHF, Typ A, Länge: xx in m
TML-M2P/M2P50I24G3Axx	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24G50/125 $\mu$ OM3 LSHF, Typ A, Länge: xx in m
TML-M2P/M2P50I24G4Axx	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24G50/125 $\mu$ OM4 LSHF, Typ A, Länge: xx in m
TML-M2P/M2P50I24G5Axx	tML <sup>®</sup> 24 - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 1x 24F MPO m. Pins 24G50/125 $\mu$ OM5 LSHF, Typ A, Länge: xx in m