

tML<sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2  
LSHF, Typ B, 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> Xtended - Micro Distribution Trunkkabel besitzt eine Typ B Belegung. Das dazugehörige tML<sup>®</sup> Xtended –Modul wird im Link auf einer Seite um 180 Grad gedreht eingebaut. Der komplette Link entspricht damit nach EIA/TIA der „Methode B“. Der Vorteil besteht darin, dass vor und nach der Migration grundsätzlich einheitlich belegte Patchkabel und Module eingesetzt werden.



**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> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2  
LSHF, Typ B, Länge: xx in m

## Technische Daten

Das tML<sup>®</sup>- LWL Trunkkabel ist beidseitig mit MPO/MTP<sup>®</sup> Steckverbindern konfektioniert. Die Endflächen der Steckverbinder sind mittels Lasercleaving und Maschinenpolitur optimiert. Die MPO/MTP<sup>®</sup>Stecker besitzen einen definierten Faserüberstand von 1 - 3.5 $\mu$ . Die Max. Höhendifferenz benachbarter Fasern beträgt 0.2 $\mu$ m und die aller Fasern 0.3 $\mu$ m. Alle Systemkomponenten (Module, Trunkkabel und Patchkabel) sind zur Erreichung der Performance speziell aufeinander abgestimmt. Der Aufteiler ist optimiert für die tML<sup>®</sup>-Kabeleinführung Aufteiler. Jedes Kabel ist beschriftet mit fortlaufender Seriennummer und Artikelnummer.

## LWL Steckverbinder

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

### Stecker

Stecker	MPO/MTP <sup>®</sup> APC Male Push Pull Verriegelung mit Elite Pins (Grün)
Ferrule	12 Faser SM Elite <sup>®</sup> Ferrule, PPS
Tüllenfarbe	Schwarz
Temperaturbereich	-40°C bis +75°C
Hersteller	tde/US Conec

### Optische Performance

Faser	Typ	Wellenlänge	Einfügedämpfung typ.	Einfügedämpfung max.	Rückflussdämpfung min.
9/125 $\mu$ OS2	MPO/MTP <sup>®</sup> APC	1550 nm	≤ 0.10 dB	0.20 dB	75 dB

## LWL Aufteiler

Länge Aufteiler	40 mm
Max. Ø Aufteiler	10 mm
Parallele Stecker	2

## LWL Kabel

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

tML<sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2  
LSHF, Typ B, Länge: xx in m

## Kabelaufbau

Typ	IVH24E09
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, violet, pink und aqua 13-24: Blau, orange, grün, braun, grau, weiß, rot, transparent, gelb, violet, 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	$\sim$ 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
-----	---

tML<sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2  
LSHF, Typ B, Länge: xx in m

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
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 = $9.2 \pm 0.4$ $\mu$ m Bei 1550 nm = $10.4 \pm 0.5$ $\mu$ m
Dispersion	Bei 1550 nm = $\leq 18.0$ [ps/(nm*km)] Bei 1625 nm = $\leq 22.0$ [ps/(nm*km)]
	Dispersions Null-Wellenlänge ( $\lambda_0$ ): $1304 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$ Dispersions Null-Neigung ( $S_0$ ): $\leq 0.092$ ps/(nm <sup>2</sup> *km)
Polarisationsmodendispersion (PMD)	PMD Verbindungs bemessungswert = $\leq 0.04$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$ Maximal einzelne Faser = $\leq 0.1$ ps/ $\sqrt{\text{km}}$

## Maßangaben

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

## 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	

tML<sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$  OS2 LSHF, Typ B, Länge: xx in m

## 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.

## 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-MPP/MPP09I24E-Bxx	tML <sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins 24E9/125 $\mu$ OS2 LSHF, Typ B, Länge: xx in m
TML-MPP/MPP50I24G4Bxx	tML <sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins 24G50/125 $\mu$ OM4 LSHF, Typ B, Länge: xx in m
TML-MPP/MPP50I24G5Bxx	tML <sup>®</sup> Xtended - LWL Micro Distribution Trunkkabel beids. 2x MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins 24G50/125 $\mu$ OM5 LSHF, Typ B, Länge: xx in m