

tML<sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125µ OS2 40GbE



## 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-und-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> Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> ist für den Einbau im 3HE tML<sup>®</sup> - Modulträger (für 17 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> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125µ OS2 40GbE

## 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	1 x MPO/MTP <sup>®</sup> Male Kupplung (grün) frontseitig
Ausgang	4 x LC APC Duplex Kupplungen (grün) 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

## LWL Adapter

Typ	LC Duplex
Anwendung	Singlemode OS2 APC
Bauform	One-Piece ohne Flansch
Einbauform	SC Simplex
Farbe	Grün
Material	Kunststoff
Hülse	Keramik
Klappe	--
Hersteller	tde

## LWL Steckverbinder

Stecker Typ	LC APC Unibody Simplex
Gehäuse	Kunststoff, Grün
Ferrule	Keramik, Axial gefedert
Ferrul-Bohrung	125.5 µ
Ferrul-Konzentrität	≤ 0.6 µ
Steckzyklen	500
Betriebstemperatur	-40°C bis +75°C
Zugentlastung bis	100 N
Hersteller	tde

## tML<sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125 $\mu$ OS2 40GbE

### Optische Performance

Faser	Typ	Wellenlänge	Einfügedämpfung typ.	Einfügedämpfung max.	Rückflussdämpfung min.
9/125 $\mu$	LC APC	1550 nm	$\leq 0.10$ dB	0.25 dB	75 dB

### LWL Adapter

Typ	MPO/MTP <sup>®</sup>
Anwendung	Singlemode OS2 APC
Bauform	ohne Flansch
Einbauform	SC Simplex
Orientierung	Typ A, Key up/down
Farbe	Grün
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 - 3.5 $\mu$ . 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	$\leq 0.10$ dB	0.25 dB	75 dB

### LWL Faser

Typ	Corning SMF-28e+ <sup>®</sup> 09/125 $\mu$ OS2 G.652.D Singlemode Faser
-----	---

## tML<sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125 $\mu$ OS2 40GbE

Maximale Dämpfung	Bei 1310 nm max. 0.33 - 0.35 dB/km Bei 1383 $\pm$ 3 nm max. 0.31 - 0.35 dB/km Bei 1490 nm max. 0.21 - 0.24 dB/km Bei 1550 nm max. 0.19 - 0.20 dB/km Bei 1625 nm max. 0.20 - 0.23 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 Durchmesser: 32mm; Anzahl der Umdrehungen: 1; Wellenlänge: 1550nm; Induzierte Dämpfung: $\leq$ 0.03 dB Mandrell Durchmesser: 50mm; Anzahl der Umdrehungen: 100; Wellenlänge: 1310nm; Induzierte Dämpfung: $\leq$ 0.03 dB Mandrell Durchmesser: 50mm; Anzahl der Umdrehungen: 100; Wellenlänge: 1550nm; Induzierte Dämpfung: $\leq$ 0.03 dB Mandrell Durchmesser: 60mm; Anzahl der Umdrehungen: 100; Wellenlänge: 1625nm; Induzierte Dämpfung: $\leq$ 0.03dB
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
Kerndurchmesser	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 ( $\lambda_0$ ): 1310 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 = $\leq 0.06$ ps/ $\sqrt$ km Maximal einzelne Faser = $\leq 0.1$ ps/ $\sqrt$ km
Normen	ITU-T Normempfehlung G.652 (Tabellen A, B, C, und D) IEC Spezifikationen 60793-2-50 Typ B1.3 TIA/EIA 492-CAAB Telcordia allgemeine Anforderungen GR-20-CORE ISO 11801 OS2

### 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> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP<sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125 $\mu$ OS2 40GbE

### 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
Dispersions Null-Wellenlänge ( $\lambda_0$ )	1317 nm
Dispersions Null-Neigung ( $S_0$ )	0.088 ps/(nm <sup>2</sup> *km)
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-T04LCAD/MPP09E	tML <sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins/4x LC APC Duplex 9/125 $\mu$ OS2 40GbE
TML-T04LCD/MPP50G3	tML <sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins/4x LC Duplex 50/125 $\mu$ OM3 40GbE
TML-T04LCD/MPP50G4	tML <sup>®</sup> - LWL Breakoutmodul 5TE MPO/MTP <sup>®</sup> m. Pins/4x LC Duplex 50/125 $\mu$ OM4 40GbE