

Erfolgsgeschichte mit Zukunft: MPO/MTP-Steckverbinder

Fachartikel | 18.06.2021

MPO-Steckverbinder sind die strategischen Steckverbinder der Zukunft. Angesichts rasant wachsender Nachfrage nach immer höheren Bandbreiten bieten sie in Verbindung mit skalierbaren Verkabelungssystemen investitionssichere Perspektiven für Highspeed-Übertragungen. Grund genug, sich in einem mehrteiligen Kompendium ausführlich mit der Mehrfasertechnologie auseinanderzusetzen. Der erste Teil erläutert aktuelle MPO-Technologietrends, zeigt auf, wo die Steckverbinder zum Einsatz kommen und welche Vorteile sie bieten.



Bild 1: Strategischer Steckverbinder mit Zukunft: Ein 24-Faser-MPO-Steckverbinder

Der Bedarf nach immer höheren Bandbreiten ist ungebrochen. Nicht nur die digitale Zusammenarbeit, auch Entwicklungen wie KI, das IoT, maschinelles Lernen sowie Cloud Computing und Hyperscale-Datacenter verlangen nach immer höheren Übertragungsraten. Um diese Datenflut bewältigen zu können, benötigen Unternehmen schnelle und ausfallsichere Hochleistungsdatennetze. Zugleich stellt die Verdichtung der Verkabelung – wie in Rechenzentren durch den stetigen Anstieg der

Netzwerkanschlüsse oder bei der Einbindung von Maschinen ins Netzwerk im Kontext von Industrie 4.0 – Netzwerkspezialisten, Planer und Techniker vor Herausforderungen. Überall dort, wo der Platz knapp ist, sind Verkabelungslösungen gefordert, die höhere Bandbreiten unterstützen und gleichzeitig den Platz optimal ausnutzen.

Die Antwort auf diese Entwicklungen ist die paralleloptische Verbindungstechnik auf Basis des MPO-Steckverbinders: Als strategischer Steckverbinder der Zukunft lassen sich mit ihm problemlos Migrationen zu höheren Übertragungsraten von aktuell 400G und mehr realisieren.

Die erste Wahl für hohe Packungsdichten

Seinen Erfolg verdankt der MPO-Steckverbinder der SM-MT-Ferrulen-Technologie: Diese entwickelte der japanische Telekommunikationskonzerns NTT bereits vor 35 Jahren. Eine MT (Mechanical Transfer)-Ferrule ist ein Führungs- und Kopplungselement für zwei bis 72

Glasfasern. Sie besteht aus Keramik oder hochwertigem Kunststoff – etwa Polyphenylensulfid –, in das die Fasern eingebettet sind. Zwei Führungsstifte aus Metall sowie ein Federmechanismus stellen sicher, dass bei der Kopplung von zwei Ferrulen die optimale Verbindung der Glasfasern hergestellt wird. Mit dem MPO-Stecker (Multipath Push-On) – eine bis heute freie, nicht herstellergebundene Bezeichnung – entwickelten die Fachleute von NTT eine passende Verbindungstechnik.

Seit 1995 kommen MT-Ferrulen und die dazu gehörigen MPO/MTP-Mehrfaser-Verbindungsstecker in Verkabelungssystemen in Rechenzentren zum Einsatz. MTP ist ein Warenzeichen des amerikanischen Unternehmens US Conec, das als Joint Venture mit NTT, Corning und Fujikura die MPO-Technik weiterentwickelte.

Der MTP integriert weitere Funktionen wie den patentierten Ferrulen-Floating-Mechanismus, der mögliche performanceschwächende Seitenbelastungen ausgleichen kann, indem er den physikalischen Kontakt zwischen den beiden Ferrulen aufrechterhält. Ein weiterer Aspekt sind die verbesserten Führungsstifte: Sie zeichnen sich durch abgerundete beziehungsweise elliptische Spitzen aus, die den Verschleiß der Gegenseite während des Steckvorgangs verringern.

MPO/MTP-Stecker sind in den Normen IEC 61754-7 und TIA/EIA 604-5 spezifiziert und voll kompatibel. Doch ganz gleich, ob MPO- oder MTP-Steckverbinder – beide zeichnen sich durch ihre sehr hohe Packungsdichte aus. MPO-Stecker gibt es in unterschiedlichen Ausführungen von vier bis 72 Glasfasern in einem Stecker. Diese sind in mehreren Reihen zu je zwölf beziehungsweise 16 Fasern in einem Stecker untergebracht. Standardmäßig sind MPO-Steckverbinder für zwölf und 24 Fasern spezifiziert, es gibt aber auch Ausführungen mit 16 und 32 Fasern (**Bild 1**).

Technische Daten von MPO-Steckverbindern

Basiswerte für 12, 16 oder 24er MPO über alle Fasern:

Einfügedämpfung (IL)

Rückflusdämpfung (RL)

Multimode

max. 0,25 dB

mind. 35 dB

Singlemode

max. 0,20 dB

mind. 75 dB

Bild 2: Hochwertige MPO-Steckverbinder bieten in der Single- und Multimode-Ausführung eine möglichst niedrige Einfüge- und eine hohe Rückflusdämpfung.

(Bild: tde – trans data elektronik GmbH)

Der Grund für die sehr hohe Packungsdichte von MPO-Steckverbindern trotz begrenztem Platzangebot liegt in ihrer kompakten Bauweise: Sie haben eine Ferrule aus hochpräzisiertem, mit Glaspartikeln gefülltem Polymer für höhere thermische Fähigkeiten mit einem Durchmesser von 2,5 mm und einer Länge von 6,4 mm. Damit sind sie nicht größer als ein LC-Duplex- oder RJ45-Stecker.

Zugleich sind sie hoch leistungsfähig. Sie besitzen eine Push-Pull-Verriegelung und zwei hochpräzise Führungsstifte (Pins) am Ferrulen-Ende und lassen sich wie herkömmliche LWL-Steckverbinder in einem breiten Temperaturbereich von -40°C bis 75°C einsetzen. In Verbindung mit speziellen Gehäusen für Harsh-Environment-Umgebungen sind MPO-Steckverbinder sogar in einem Temperaturdelta von -145°C bis 180 °C einsetzbar. Entsprechende Anwendungen konnte die Europäische Weltraumorganisation ESA im Rahmen eines Weltraumprojekts bereits erfolgreich testen.

MPO-Stecker sind als Ausführungen in Multimode – bei denen die Lichtübertragung auf unterschiedlichen Wegen (Moden) erfolgt – und Singlemode – bei denen sich Licht nur in einer Mode ausbreitet – erhältlich. Singlemode-Fasern lassen sich nach APC (Angle Polished Convex)- und PC (Physical Contact)-Schliff schleifen. Stecker mit APC-Kopplung sind dämpfungsarm, reflexionsfrei und haben eine hohe Rückflusdämpfung.

Um ein erstklassiges Installationsergebnis ihrer optischen Anschlusstechnik zu erhalten, sollten Netzwerktechniker, Planer und Techniker auf die Dämpfungswerte achten: MPO-Stecker haben eine typische Einfügedämpfung (= Insertion Loss, IL) von 0,15 dB, eine Rückflussdämpfung (= Return Loss, RL) von mindestens 25 dB und sind für mehr als 1.000 Steckzyklen ausgelegt. Hochwertige MPO-Stecker in der Multimode-Ausführung bieten sogar Einfügedämpfungen von durchschnittlich 0,1 dB und eine Rückflussdämpfung von mehr als 35 dB sowie von weniger als 0,10 dB und mehr als 75 dB in der Singlemode-Ausführung.

Um diese Performance zu erreichen, ist ein gleichmäßiger Faserüberstand entscheidend. Damit verbleibt beim Koppeln zweier Stecker zwischen allen Fasern ein möglichst geringer Luftspalt, wodurch sich Verluste minimieren lassen. Bei sorgfältigster Fertigung mit moderner Fertigungstechnik und hochwertigen Komponenten liegen die maximalen Faserhöhen-Differenzen mit maximal 100 nm und damit weit unterhalb dem in der Norm IEC 61755-3-4 festgeschriebenen Wert von maximal 300 nm (**Bild 2**).

Vielseitig einsetzbar

MPO-Steckverbinder lassen sich überall dort einsetzen, wo höchste Anforderungen an Dichte und Performance auf ein geringes Platzangebot treffen. Damit eignen sie sich besonders für paralleloptische Übertragungen und finden Anwendungen im Backplane-, Backbone- sowie im Front-End-Bereich. Neben den optischen Übertragungstechniken mit DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), in ATM, Gigabit-Ethernet sowie 10-, 40- und 100-GBit/s-Ethernet, 10-GBit/s-Fibre-Channel und bei CATV lassen sich MPO-Stecker auch in Infiniband-Systemen verwenden.

Vorkonfektionierte, modulare und Plug-and-play-fähige Verkabelungssysteme mit der MPO-Anschlusstechnik kommen in Rechenzentren, bei Carriern und in der Gebäudeverkabelung für Highspeed-Anwendungen in den Bereichen Datacom, Telecom, Industry, Medical und Defence zum Einsatz. Hier spielen sie ihre vielfältigen Vorteile aus: Da sie bereits anschlussfertig vorkonfektioniert sind, lassen sich Installationszeiten und -aufwand verkürzen. Netzwerktechniker müssen sie vor Ort nur noch zusammenstecken, das Spleißen der Fasern entfällt.

Und dank Plug-and-play-Konnektivität lassen sich im Gegensatz zu einem LC-Duplex-Stecker mit nur zwei Fasern nunmehr bis zu 72 Fasern auf einmal anbinden. In der Praxis bedeutet



Bild 3: Vorteil MPO-Steckverbinder: In Verbindung mit modularen Plug-and-play-Verkabelungslösungen wie dem tML-System – bestehend aus Modul, Trunkkabel und Modulträger – lassen sich Übertragungsraten von aktuell bis zu 400G realisieren

das: deutlich verkürzte Installations- und Anschlusszeiten, geringere Kabelvolumina, wodurch niedrigere Brandlasten resultieren, eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Fläche im Rechenzentrum oder im Anlagenbau sowie bessere Skalierbarkeit.

MPO-Stecker bieten deutlich mehr Migrationsoptionen auf höhere Übertragungsraten und damit verlässlichen Investitionsschutz und schnellen Return on Investment (ROI). Sind professionelle Verkabelungssysteme zudem modular konzipiert und Plug-and-play-fähig, lassen sie sich mit wachsenden oder veränderten Anforderungen an die Verkabelungsinfrastruktur jederzeit kostensparend um-, aus- und zurückbauen und wiederverwenden – ein wichtiger Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit und Green IT (**Bild 3**).

Die Vorteile von MPO-Steckverbindern im Überblick:

- Verkürzte Installationszeiten und -aufwand
- Kein Spleißen nötig
- Niedrigere Kabelvolumina
- Niedrigere Brandlasten
- Optimale Ausnutzung vorhandener, teurer Fläche, die nicht klimatisiert werden muss
- Mehr Migrationsoptionen auf höhere Übertragungsraten
- Hoher Investitionsschutz und schneller Return on Investment (ROI)
- Zukunftssichere Verkabelung dank schneller und kostensparender Aus- und Umbauten
- Maximale Skalierbarkeit in Verbindung mit modularen Plug-and-play-fähigen Systemen.

Weiter zu [Teil 2](#): "Qualität entscheidet: Kabel ist nicht gleich Kabel".

Über die Firma



**tde trans data
elektronik GmbH**

| Dortmund |

FIRMENPROFIL