

MPO-Stecker: Highspeed kompakt

GLASFASERTECHNIK ALS VORAUSSETZUNG FÜR HOCHLEISTUNGSDATENNETZE Der im Juni 2010 verabschiedete Ethernet-Standard »IEEE 802.3ba« macht deutlich: Zukunftsfähige Hochleistungsdatennetze mit 40/100G und mehr lassen sich vorzugsweise über parallel optische Verbindungen mit Multimode-Lichtwellenleitern der Kategorien OM3 / OM4 und MPO-Steckern realisieren.



AUF EINEN BLICK

PARALLELE ÜBERTRAGUNG ÜBER GLASFASERN Der nach IEC 61754-7 und TIA/EIA 604-5 definierte Mehrfaserstecker kann bis zu 72 Glasfasern auf kleinstem Raum aufnehmen

IN RECHENZENTREN ODER SERVERFARMEN konzentrieren sich Tausende von LWL-Verbindungen mit hohen Datenraten: Nur mit gebündelten Glasfasern kann man die Datenmengen weiterleiten



Bild 1: Das System »tML - tde Modular Link« der Firma tde, bestehend aus Modul, Trunkkabel und Modulträger, ist ein Plug&Play-Verkabelungssystem, das Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 100Gbit/s unterstützt

Bis 2020 wird das weltweite Datenvolumen auf rund 44 Bio.GByte steigen. Diese Zahl prognostiziert die in Kooperation mit dem Marktanalysten IDC 2014 herausgebrachte Studie »EMC Digital Universe«. Basierend auf 4,4 Bio. GByte im Jahr 2014 wird sich die globale Datenmenge somit bis 2020 verzehnfachen. Vor allem das Internet der Dinge und die damit einhergehende zunehmende Verbreitung von Funktechniken, immer stärker vernetzte Produkte und die

steigende Anzahl softwarebasierender Geschäftsmodelle führen laut IDC-Untersuchung bis 2020 alle zwei Jahre zu einer Verdoppelung des globalen Datenbestands.

Mehrfaserstecker als Mittel der Wahl

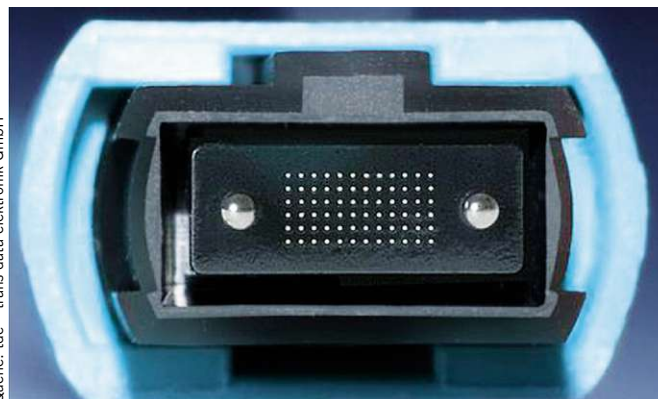
Die Untersuchung zeigt: Der Bedarf nach immer höheren Bandbreiten ist ungebrochen und Netzwerkkomponenten mit steigenden Übertragungsraten sind unumgänglich. Lassen sich die derzeit anfallenden Datenmengen noch mit 10 Gbit/s realisieren, sind angesichts neuer und immer datenhungrieriger Technologien und Entwicklungen 40... 100Gbit/s und mehr unabwendbar. Hier kommt die parallel optische Anschlussstechnik

MPO ins Spiel: Sie ist die Technologie der Zukunft. Als Mittel der Wahl haben sich MPO-/MTP-Stecker erwiesen. MPO steht für »Multipath Push-On« und ist eine freie Bezeichnung, bei MTP handelt es sich um ein eingetragenes Warenzeichen der Firma US Conec. Auch der stetige Anstieg der Netzwerkanschlüsse im Rechenzentrum erfordert eine Verdichtung der Verkabelung.

Die parallel optische Verbindungstechnik ist die Antwort auf diese Entwicklungen und damit die Lösung für Hochleistungsdatennetze. Allerdings stellen die hochgradig parallelen Verbindungen sehr hohe Ansprüche an die Qualität der Steckverbinder. MPO- und MTP-Stecker sind voll kompatibel. Sie zeichnen sich durch eine sehr hohe Packungsdichte und standardmäßig 12 Fasern aus. Es gibt allerdings auch Ausführungen

mit vier, acht, 16, 24, 32 oder 72 Fasern. Die Glasfasern sind in mehreren Reihen zu je 12 beziehungsweise 16 Fasern in einem Stecker untergebracht. Der MPO-

Bild 2: Ein MPO-Stecker der Firma tde. Die Ferrule umfasst 72 Fasern



Quelle: tde – trans data elektronik GmbH



LINK

www.tde.de

www.itwissen.info



INFOS

Fachbeiträge zum Thema

Genauere Glasfaser-Messtechnik? (Lasertechnik)
»de« 13-14.2015 S. 59

Messen von Mehrfaser-Lichtwellenleitern (MPO)
»de« 11.2013 S. 60

Saubere Endflächen bei Glasfasern
»de« 5.2016 S. 60

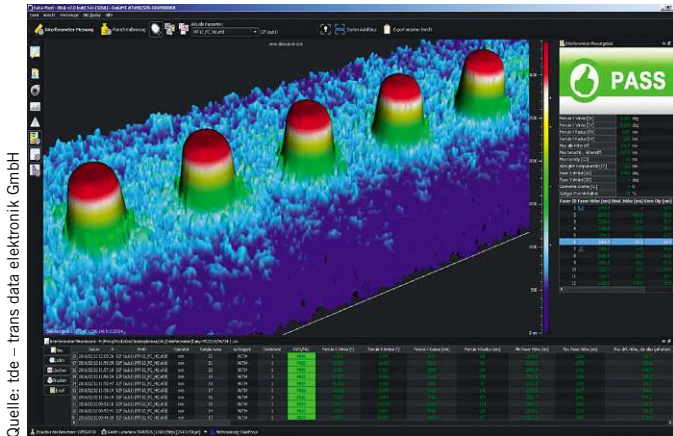


Bild 3: Der Prüfplatz: »Digital Automated Interferometer for Surface Inspection«, kurz Daisi, zeigt fünf »Kuppen« von Glasfaserendflächen

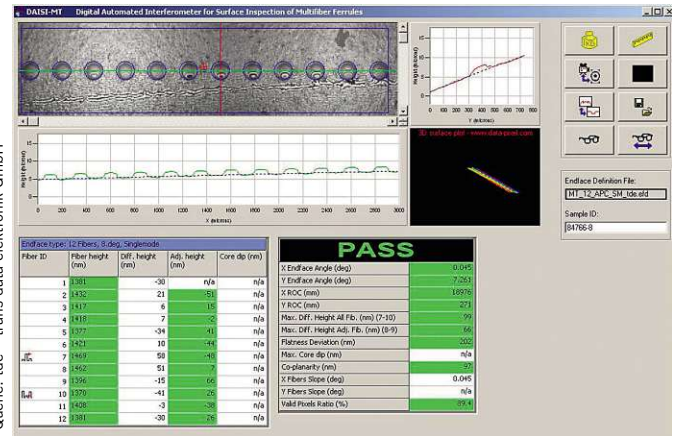


Bild 4: Mikroskopaufnahme der MPO-Steckerendfläche mit einem Interferometer, man erkennt die zwölf Faserendflächen

Stecker (**Bild 2**) hat eine glasfaserverstärkte Ferrule mit den Abmessungen von 2,5 mm und 6,4 mm und ist damit geringfügig größer als der MT-RJ-Stecker. Er hat eine typische Einfügungsdämpfung von 0,35 dB, eine Rückflusddämpfung von weniger als 15 dB und ist für mehr als 1000 Steckzyklen ausgelegt. Er hat eine Push-Pull-Verriegelung und zwei hochpräzise Führungsstifte am Ferrulenende und lässt sich wie herkömmliche LWL-Steckverbinder in einem breiten Temperaturbereich einsetzen.

Paralleloptische Verbindungen für Hochgeschwindigkeit

Für Hochleistungsdatennetze sind MPO-Stecker auf vorkonfektionierten Trunkkabeln mit Multimode-Fasern der Kategorien OM3 oder OM4 eine ideale Lösung (OM steht für Optical Multimode). Bei OM3 und OM4 handelt es sich um sogenannte laseroptimierte 50/125-µm-Multimode-Lichtwellenleiter. Die eingesetzten Laser sind in der Regel vom Typ VCSEL (Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, siehe dazu Artikel »Genauere Glasfaser-Messtechnik?«, Info-Kasten)

Laser haben den Vorteil, dass sie im Vergleich zu LEDs nicht auf eine maximale Frequenz von 622 Mbit/s begrenzt sind, wodurch sie höhere Datenraten übertragen können. Bei Multimode-Lichtwellenleitern tragen mehrere Moden zur Signalübertragung bei. Die Lichtstrahlen werden an der Grenzschicht zwischen Kern- und Mantelglas häufig und auf unterschiedliche Weise reflektiert. Dies hat unterschiedliche Laufzeiten der Strahlen zur Folge. Die Norm 802.3ba definiert den parallelen Betrieb von acht OM3/OM4-Fasern für 40 Gbit/s beziehungsweise von 20 OM3/OM4-Fasern für 100 Gbit/s. In Verbindung mit zwölf-bezie-

hungsweise 24-faserigen Kabeln und MPO-Steckern bleiben jeweils vier Fasern frei. Da bei der paralleloptischen Verbindung das Signal aufgesplittet, über einzelne Fasern übertragen und dann wieder zusammengefügt wird, müssen die einzelnen Signale zeitgleich beim Empfänger eintreffen. Ein Versatz der Signalbestandteile darf nur innerhalb geringer Längentoleranzen liegen. Deshalb ist der Einsatz von Bestandsverkabelungen über die Bündelung von Einzelfaserstrecken für paralleloptische Übertragungen problematisch. Mit MPO-/MTP-Steckern vorkonfektionierte Trunkkabel sind daher die optimale Wahl zur sicheren Übertragung (Bild 2).

Qualitätskontrolle an den Faserendflächen

Um die Qualität der Steckverbinder zu gewährleisten, wird jeder Produktionsschritt messtechnisch erfasst. Dies erfordert hohe Anforderungen an das Messequipment. Weil diese Messungen mit den normalerweise verfügbaren Standardgeräten nur schwer durchzuführen sind, kommen zur Inspektion der Stirnflächen von Glasfasern spezielle Prüfgeräte mit passender Software zum Einsatz. Die Ergebnisse der Oberflächenvermessung zeigt beispielsweise das **Bild 3** (Interferometerbild). Man erkennt die Schliffgeometrie der Faserenden (Mikroskopaufnahme). Wichtig ist, dass die Faserkuppen eine gleichmäßige Form aufweisen und alle einen Kontakt zum Gegenstecker herstellen. **Bild 4** zeigt ein Mikroskopbild als auch einen Schnitt aller zwölf Fasern.

Das Signal in den Fasern

Wie sieht das Übertragungssignal in den Glasfasern aus?

40GBase-SR4 ist beispielsweise eine Schnittstelle für 40-Gigabit-Ethernet. Es handelt sich um eine Glasfaser-Schnittstelle für Multimodefaser der OM-Klassen 3 und 4 mit vier parallelen OM3/4-Fasern in beiden Richtungen. Aus der Schnittstellenbezeichnung geht hervor, dass es sich um eine Schnittstelle für kurze Entfernungen (S, Short) handelt. Beschrieben ist die 40GBase-SR4 in IEEE 802.3ba. Das »R« kennzeichnet den Schnittstellentyp mit 64B/66B-Codierung (64 Datenbits + 2 Prüf-Bits) und die Ziffer 4 sagt aus, dass die Übertragung über ein Ribbon Fiber (parallelgeführte Fasern) mit vier Multimodefasern in jeder Richtung erfolgt. Als optisches Fenster wird der Wellenlängenbereich bei 850 nm benutzt. Die Lichtsignale werden von VCSEL-Lasern erzeugt. Die Übertragung erfolgt mit einer Datenrate von 10 Gbit/s. Aus der 64B/66B-Codierung resultiert eine Baudrate von 10,3125 GBaud. Die überbrückbare Entfernung hängt ab von der OM-Klasse der Multimodefaser und beträgt bei OM3 100 m, bei OM4 150 m. Als LWL-Stecker benutzt 40GBase-SR4 einen MPO-Stecker.

Qualität »Made in Germany«

LWL-Konfektionen für MPO-Stecker bietet der Netzwerkspezialist tde – trans data elektronik. Um den Anwendern einen durchgängigen hohen Qualitätsstandard zu garantieren, arbeitet das nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifizierte Unternehmen im Normungsausschuss DKE/UK 412.7 und auf internationaler Ebene im Gremium CENELEC TC 86BXA/WG 01 aktiv mit.

Die tde prüft alle vorkonfektionierten Stecker mittels eines Interferometers (Daisi) auf Schliffgeometrie. Keine Konfektion verlässt die Produktion ohne 100%ige Endkontrolle und ohne Prüfprotokoll. Für das Schweizer

Forschungszentrum CERN hat der Verkabelungsexperte z.B. nahezu den kompletten Part der optischen Verbindungstechnik geliefert und damit maßgeblich zur Funktion des Teilchenbeschleunigers beigetragen. Über 8000 MPO-Konfektionen sind in dieses Projekt geflossen. Der mittlerweile für Rechenzentrums-Verkabelungen genormte MPO-Stecker garantiert durch den speziell von der optimierten Fertigungsprozess mittels Lasercleaving, spezieller Klebe-, Aushärte- und Polierverfahren eine kontinuierliche Qualität.

An der Mehrfasertechnik führt kein Weg vorbei

MPO/MTP ist der Steckverbinder der Zukunft bei hohen Faserzahlen in LWL-Verteilernet-

zen. Mit der MPO-Technologie können Unternehmen einfach und unkompliziert auf den Netzbetrieb mit 40Gbit/s oder 100Gbit/s skalieren und migrieren. Durch die enorme Packungsdichte ermöglichen MPO-Stecker große Platzeinsparungen bei gleichbleibender Übertragungskapazität. Zudem lassen sich Steckvorgänge vereinfachen und verkürzen: Im Gegensatz zu LC-Duplex-Steckern, bei denen sich nur ein bis zwei Fasern anbinden lassen, sind es über die Plug-and-play-Konnektivität je nach Anwendung mindestens 12 bis 24 Fasern. Dank ihrer Flexibilität lassen sich MPO-Stecker bereits heute in Industrie und Automation vielseitig einsetzen und eignen sich für anspruchsvolle und witterungsresistente Anwendungen im Innen- und Außenbereich.

Auch im Zusammenhang mit Singlemode Fasern wird mittlerweile auf den MPO Stecker zugegriffen. Die namhaften Hersteller aktiver Komponenten bieten hierfür bereits die entsprechenden Transceiver an.

AUTOR

André Engel
Geschäftsführer der tde
