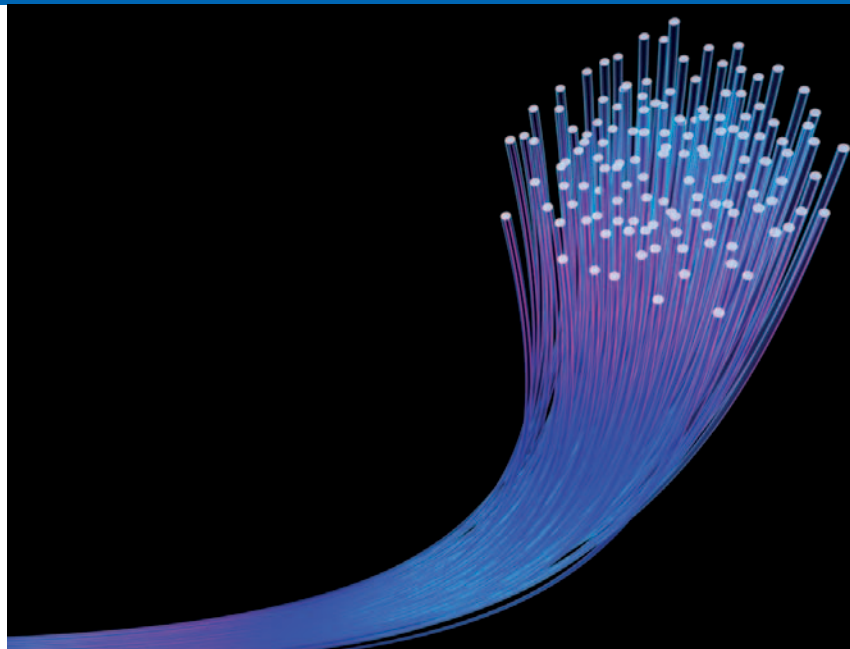


LWL-STECKVERBINDER

Glasfasern dicht packen

LC-Duplex-Stecker haben sich am Markt als gängige LWL-Steckverbinder etabliert. Werden sie jedoch in Gehäusen oder Baugruppen verbaut, sehen sich Entwickler mit dem Problem beengter Platzverhältnisse und umständlicher Anbindung konfrontiert. Was tun?



WILFRIED SCHNEIDER

Um Faktor 36 höhere Packungsdichte bei gleichen äußeren Abmessungen – MPO- beziehungsweise MTP-Mehrfaserstecker beherbergen vier, acht, zwölf, 16, 24 oder sogar 72 Glasfasern in einem Stecker (Bild 1). Während »MPO« für »Multipath Push-On« steht und eine freie, nicht herstellergeliebte Bezeichnung ist, handelt es sich bei »MTP« um ein eingetragenes Warenzeichen der Firma US Conec, wobei die Steckverbinder-Systeme trotzdem zueinander jeweils voll kompatibel sind. Die MPO/MTP-Stecker sind als Monomode- oder Multimode-Ausführung erhältlich, und in ihren äußeren Abmessungen entsprechen sie in etwa denen eines gängigen RJ45-Steckers oder auch LC-Duplex-Steckers, wobei die Ferrulen Abmessungen von 2,5 mm x 6,4 mm besitzen.

In Verbindung mit dem Plug-&-play-fähigen Verkabelungssystem »tML« (tde Modular Link; Bild 2) eignen sich MPO-Stecker auch für passive Netzwerkinfrastrukturen. Das modulare System lässt sich jederzeit erweitern oder reduzieren, ohne das komplette System ersetzen zu müssen. Die aus den drei Kernkomponenten Modul, Trunkkabel und Modulträger bestehende Plug-&-play-Installation lässt sich innerhalb recht kurzer Zeit implementieren. Dank seiner kompakten Bauweise spart es einerseits Platz,

da es im Vergleich zu herkömmlichen Verkabelungssystemen nur ein Zwölftel des Raumes benötigt. Zum anderen geht die Installation der Verkabelung recht schnell vonstatten. Das geringe Kabelvolumen wirkt sich auch positiv auf das Gewicht der Verkabelung aus, des Weiteren liegen die Brandlasten deutlich niedriger als bei herkömmlichen Kabeln.

MPO-Stecker eignen sich besonders für paralleloptische Übertragungen und finden Anwendungen im Back-

Einfach zu mehr Geschwindigkeit

Seit der im Juni 2010 verabschiedeten Norm IEEE 802.3ba ist bekannt, dass sich zukunftsfähige Hochleistungsdatennetze mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 40 GBit/s und 100 GBit/s im Zusammenhang mit Multimode-Fasern ausschließlich unter Einsatz von MPO-Steckern realisieren lassen. Mit diesen Steckverbindern können Unternehmen einfach und effizient auf den Netzbetrieb mit

führen. Laut IEEE 802.3ba wird für 40-GBit/s-Ethernet ein einreihiger MTP-Stecker mit zwölf Fasern eingesetzt. Es sind insgesamt acht Fasern notwendig: Vier Fasern dienen zum Senden, vier mittlere Fasern sind ungenutzt und vier Fasern dienen zum Empfang der Signale. Für 100-GBit/s-Ethernet wird ein MTP-Stecker mit 24 Fasern verwendet, der zwei Reihen mit jeweils zwölf Fasern besitzt, wobei nur 20 Fasern verwendet werden, die äußeren Fasern hingegen nicht. Um eine Migration mit vorhandenen 12-Faser-MPO/MTP-Verbindungen auf 100-GBit/s-Ethernet gewährleisten zu können, ist wahlweise auch der Einsatz von zwei 12-Faser-MTPs nebeneinander möglich. Ein Stecker dient zum Versand, der andere Stecker zum Empfang der Daten. Entscheiden sich Unternehmen für den Umstieg auf 40/100-GBit/s-Ethernet sollten sie einen erfahrenen Netzwerkexperten ins Boot holen: Dieser kann von der ersten Planung an in umfassenden Beratungsgesprächen gezielt auf Wünsche und Vorgaben hinsichtlich Konfiguration, Längenermittlung oder Belegung von Verkabelungslösungen eingehen. Für das Erstellen kundenspezifischer Applikationen legen Unternehmen wie tde bereits im Vorfeld Wert auf wichtige Aspekte wie Belegung, Male oder Female, Längenrestriktionen und Dämpfungsbudgets. Bei der Auswahl der Stecker sollten Anwender auf Qualität achten und

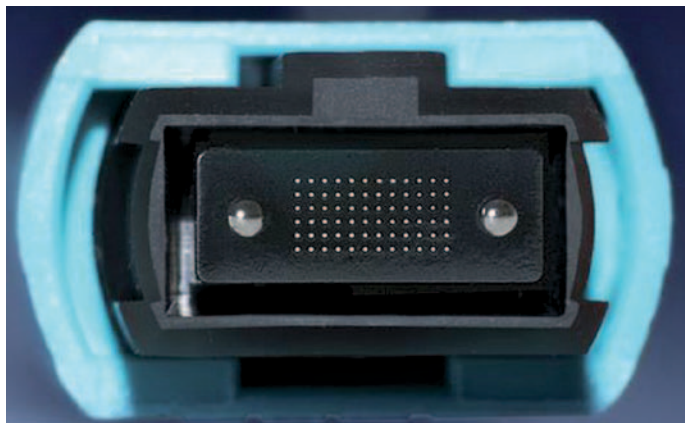


Bild 1: Die Ferrule des MPO-Steckers von tde umfasst 72 Fasern

plane-, 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 werden MPO-Stecker auch gerne in InfiniBand-Systemen verwendet.

40/100-GBit/s-Ethernet skalieren und migrieren.

Herkömmliche Einfaser-Verbindungstechnik lässt sich nicht ohne weiteres verwenden, denn der Platzbedarf pro Link wäre damit viel zu groß. Außerdem könnten durch unterschiedliche Faserlängen Differenzen in der Signallaufzeit (Skew) zu Störungen

nicht am falschen Ende sparen. Die Fertigung eines qualitativ hochwertigen MPO-Steckers erfordert höchste Präzision und Know-how. Die Verteilung mehrerer im Raster 0,25 mm eng beieinander liegender Fasern in einer einzigen Ferrule stellt nicht nur hohe Ansprüche an die Herstellung hochpräziser und eng tolerierter Ferrulen, sondern auch an die Konfektion hochleistungsfähiger Stecker. Ein nachträgliches Tunen oder Aus-

seite ist eine gute Performance der MPO-Steckverbinder nur durch die ständige Optimierung und Anpassung der Fertigungsprozesse zu erreichen. Nur verschärfte geometrische Vorgaben für die Steckeroberfläche, die über die IEC-Anforderungen hinausgehen, sowie die hundertprozentige Überprüfung dieser Vorgaben können eine konstante Qualität und geringste Dämpfungslverluste garantieren.

WILFRIED SCHNEIDER



ist Technischer Leiter von tde

Zukunft qualitativ hochwertige, leistungsfähige Produkte zu stabilen Preisen fertigen zu können, muss sich die deutsche Industrie auch technisch dafür wappnen. Laut des Bundesministeriums für Bildung und Forschung steht die Industrie vor einer vierten industriellen Revolution, die durch das Internet in Gang gesetzt wurde. Bedeutsam werden zunehmend autonome eingebettete Systeme, die untereinander und mit dem Internet vernetzt sind. Einhergehend mit der »intelligenten« Steuerung von Maschinen, Lagersystemen und Betriebsmitteln, die in den sogenannten »Smart Factories« selbstständig miteinander kommunizieren, stellt sich damit auch die Frage der »intelligenten« Vernetzung. Diese gilt es im Hinblick auf die Themen Leistungsfähigkeit, mechanische Festigkeit und nicht zuletzt auch Energieeffizienz näher zu betrachten. Dabei setzen Industrieunternehmen zunehmend Glasfasernetzwerke zur Anbindung von Fertigungsanlagen ein. Ein klarer Vorteil im Vergleich zur Kupferverkabelung ist, dass Lichtwellenleiter längere Übertragungsdistanzen ermöglichen und aufgrund ihrer Unempfindlichkeit gegenüber elektromagnetischen Einflüssen weniger störanfällig sind. Dies ist für Industrieumgebungen besonders wichtig. In Verbindung mit entsprechenden Gehäuseteilen eignen sich die MPO-Steckverbinder auch für FTTA-Anwendungen (Fiber To The Antenna). Sie erfüllen die Schutzart IP68, sind spritzwassergeschützt und temperaturbeständig und lassen sich damit auch im Außenbereich einsetzen. (rh)

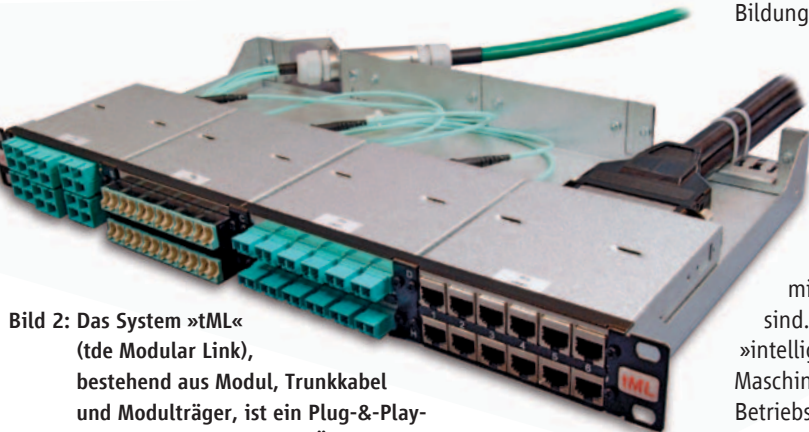


Bild 2: Das System »tML« (tde Modular Link), bestehend aus Modul, Trunkkabel und Modulträger, ist ein Plug-&-Play-Verkabelungssystem, das Übertragungsgeschwindigkeiten bietet, wie es 100-Gigabit/s-Ethernet benötigt

richten der Ferrulen im Stecker – bei anderen Steckverbindern gängige Praxis, um Toleranzen in den Ferrulen auszugleichen und damit bessere Performance zu erreichen – ist hier nicht möglich. Komponentenseitig bedeutet dies, dass insbesondere die Bohrungen für Fasern und Führungsstifte mit höchster Präzision zu fertigen sind. Das verwendete Kunststoffmaterial muss von hoher Qualität sein und spezielle Eigenschaften mitbringen. Auf der Fertigungs-

Glasfaser für »Industrie 4.0«

MPO-Stecker lassen sich überall dort einsetzen, wo beengte Platzverhältnisse bei hohen Anforderungen an Packungsdichte und Leistung aufeinander treffen. Diese Anforderungen bestehen vor allem bei der Vernetzung von Industrieanlagen und Fertigungsstraßen beispielsweise in der Automobilindustrie. Das Stichwort lautet hier »Industrie 4.0«: Um in

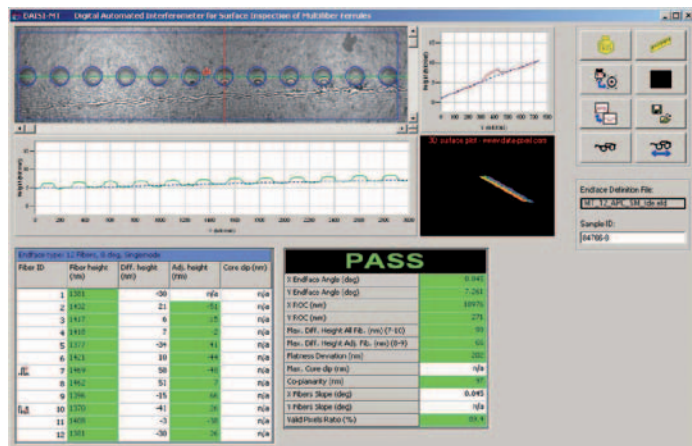


Bild 3: Das Interferometerbild informiert über die Qualität des MPO-Steckverbinders

tde – trans data elektronik
 Telefon: 02 31/16 04 80
 www.tde.de

THREADX

ALL YOU NEED IN AN RTOS

Source Code
 No Royalties
 Small Footprint



IEC-61508 • IEC-62304

Express Logic's ThreadX RTOS has received TÜV Certification for functional safety, according to IEC-61508 and IEC-62304 standards. Now, use of ThreadX for safety-critical systems is easier than ever before. Ask us about our TÜV certification, and how it can help you meet IEC-61508 and IEC-62304 regulations.

YOUR EXTRAS

Certification Pack™
 Fastest RTOS
 Automatic Event Trace

ADDITIONAL MODULES

- NETX**
TCP/IP with IPv4 & IPv6
- FILEX**
Embedded FAT File System
- USBX**
Host and Device Stack
- GUIX**
Embedded Graphics
- TRACEX**
Real-Time Event Trace

For Information visit
WWW.RTOS.COM
+49 5143-911303

expresslogic