

Der Linsenstecker

Zuverlässig trotz härtester Bedingungen

Wilfried Schneider

Aktuell am Markt erhältliche Glasfaser-Steckverbindungen sind überaus empfindlich gegen Verschmutzungen und Beschädigungen. Schon kleinste Verunreinigungen oder Kratzer auf der Steckeroberfläche sind ausreichend, um den Datentransfer zu stören oder komplett lahm zu legen. Gerade im Feld aber besteht bei der Reinigung der Oberfläche immer die Gefahr, diese zu verkratzen. Linsenstecker schaffen Abhilfe.

Linsenstecker wurden entwickelt, um die Schmutzanfälligkeit von Glasfaser-Steckverbindungen zu minimieren. In Verbindung mit hochwertigen Kabeln für den Harsh-Environment-Einsatz sind sie weitaus unempfindlicher gegenüber Verschmutzungen, Staub, Flüssigkeiten, Vibrationen oder Erschütterungen.

Expanded-Beam-Technik

Es gibt zwei Arten, Glasfasern zu verbinden: die physische Verbindung der Faserenden mit dem Butt-Joint-Verfahren (Stirnflächensteckverbinder) und die nichtphysische Verbindung mit dem Expanded-Beam-Verfahren. Auf Letzterem basiert der Linsenstecker (Bild 1). Hierbei wird der aus der Faser austretende Lichtstrahl durch eine sphärische Linse kollimiert, also aufgefächert. Das Licht passiert einen Luftspalt und trifft auf eine gegenüberliegende Linse, die das Licht fokussiert, bevor es wieder in die Faser eintritt. Der lichtführende Bereich wird im Linsenstecker durch die Linse um das 140-fache bis 2400-fache vergrößert.

Diese Aufweitung des Lichtsignals unter Vermeidung eines physischen Kontaktes der Endflächen, macht die Steckverbindung unempfindlicher gegenüber Umwelteinflüssen. Ebenfalls ausgeschlossen sind Dämpfungsverluste durch Lateralversetzung der Ferrule oder Beschädigungen des Faserkerns durch Steckvorgänge, die bei herkömmlichen Steckverbindungen oft zu Problemen führen. Mit 1,0 – 1,5 dB (Singlemode – SM) und 0,5 – 1,0 dB (Multimode – MM) ist die Einfügedämpfung geringfügig höher als bei Butt-Joint-Steckern, die Werte von rund 0,2 dB aufweisen. Da sich zwi-

schen den Faserenden ein kleiner Luftspalt befindet, erfährt der Stecker keine Abnutzung.



Bild 1: Der Linsenstecker basiert auf der Expanded-Beam-Technik

Einsatzgebiete

Linsenstecker werden in Netzen eingesetzt, wo raue Umwelt- oder Industriebedingungen dies erfordern, z.B. in küstennahen Zonen, den sog. Off-shore-Bereichen, im Berg- und Tagebau sowie in Bahn- und Industrieanlagen. Bestens bewährt haben sie sich auch im Broadcast-Bereich, insbesondere bei Live-Übertragungen für TV und Radio sowie bei Großveranstaltungen.

Mit den zunehmenden Ansprüchen an die Daten-, Sprach- und Bildübertragung werden die Linsenstecker für zahlreiche neue Einsätze interessant. So startete z.B. 2007 in Amsterdam das Projekt „Fiber to the Boat“, bei dem Hausboote in das örtliche High-speed-Glasfasernetz eingebunden wurden. Der tde – Trans Data Elektronik GmbH und ihrem Kooperationspartner Draka gelang es, durch den Einsatz hochwertiger HMA-Linsenstecker sowie extrem robuster MiLTac-Glasfaserkabel eine sehr hohe Performance in einem seewasserfesten System bereitzustellen. Die HMA-Stecker sind bis zu einer Tiefe von 2 m absolut wasserdicht, besonders stoßfest und verfügen über eine zehn- bis 20-fache Zugfestigkeit gegenüber herkömmlichen Steckverbindern. Durch den hermaphroditischen Anschluss sind die mit ein bis vier Glasfaserkanälen in Multi- und Singlemode verfügbaren Stecker ohne Adapter einsetzbar. Da auch die Kabel höchsten Belastungen ausgesetzt sind, griff man zu mehrfa-

Wilfried Schneider ist Chief Technology Officer bei der tde – Trans Data Elektronik GmbH in Dortmund

serigen MM-MilTac-Kabeln mit speziellem, besonders robustem und absolut schnittfestem Mantelmaterial.



Bild 2: Linsenkontakt



Bild 3: Linsenstecker

Ausblick

Die technische Entwicklung schreitet auch bei der Expanded-Beam-Technik voran; jede neue Entwicklung eröffnet zahlreiche neue Einsatzmöglichkeiten. Aktuell bietet tde ein neues, modulares Steckersystem, bei dem es sich nicht mehr um einen herkömmlichen Linsenstecker, sondern um Miniatur-Linsenelemente handelt. Das Interessante an ihnen ist, dass sie sich nicht nur in die unterschiedlichsten Harsh-Environment-Steckverbinder, sondern auch in verschiedenste andere Steckverbinder integrieren lassen.

Die Linsenkontakte werden in Multimode- und Singlemode-Ausführung angeboten und sind in den Größen 8, 12 und 16 erhältlich. Die Steckverbinder sind breitbandig nutzbar und für Wellenlängen zwischen 850 und 1.310 nm bei Multimode- und 1.310 bis 1.550 nm bei Singlemode-Anwendungen optimiert. Das ermöglicht auch ihren Einsatz in WDM-Applikationen.

Die Linsenelemente können in Standardsteckverbindern wie dem militärischen Mil-DTL-38999-Gehäuse oder in ARINC-Gehäusen verwendet werden. Auch in Kombination mit elektrischen Kontakten für Hybridapplikationen (elektrisch-optisch) sind sie einsetzbar. Da die Kontakte keinen An-

pressdruck benötigen, wird die nötige Steckkraft nicht durch den Einsatz von Linsenkontakten erhöht, so dass auch bei hohen Polzahlen geringe Steckkräfte ausreichend sind. Zusätzlich verfügen sie durch ein „Self Alignment“ der Ferrule über deutlich verbesserte Dämpfungswerte im Bereich

< 1 dB. So sind auch hochpolige Steckverbindungen mit Linsentechnik möglich. Darüber hinaus können die Linsenelemente auch in Kombination mit Kupferkontakten verwendet werden, was wiederum eine hohe Flexibilität bei der Anwendung mit sich bringt. (bk)