

Qualitätskriterien für Glasfaser-Steckverbinder



Von links nach rechts: ST-Stecker mit OM1-Fasern, SC-Duplex-Stecker mit OM3-Fasern und LC-Duplex-Stecker mit OM4-Fasern. © Traeger

KI und hoher Automatisierungsgrad erfordern eine leistungsfähige, zuverlässige IT-Infrastruktur. Störungen oder gar Ausfälle verursachen schnell hohe Kosten durch Betriebsbeeinträchtigungen oder gar Betriebsunterbrechungen, was sich kein Betrieb auf Dauer leisten kann. Eine zuverlässige IT-Verkabelung erfordert Komponenten hoher Qualität – nur: Wie kann man diese beurteilen?

Glasfaserverbindungen sind seit Anfang der industriellen IT Gang und Gäbe. Wo die Datenraten und Leitungslängen von Kupferdaten-

leitungen nicht mehr ausreichen, werden Glasfaserverbindungen installiert. Das begann mit dem ST-Stecker und Multimodfasern der Kategorie

OM1 mit einem Kerndurchmesser von 62,5 Mikrometern, führte über den SC-Stecker und Fasern der Kategorie OM2 und ist aktuell bei LC-Steckern mit Fasern der Kategorien OM3 oder OM4, die bis zu 10 Giga-bit pro Sekunde über eine Entfernung von 300 Metern beziehungsweise 400 Metern übertragen können. Und wo auch das nicht genügt, kommen Singlemodfasern zum Einsatz, die nahezu unbegrenzte Datenraten über mehrere Kilometer übertragen können. Stand heute gibt es keine Ethernet-Variante, die das Leistungsvermögen einer Singlemodfaser auch nur annähernd ausreizen könnte.

Genormte Qualitätskriterien statt Werbeaussagen

In Anbetracht der hohen Anforderungen an Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit in industriellen Anwendungen werben Hersteller und Lieferanten gerne mit der Qualität ihrer Steckverbinder. Doch was genau ist „Qualität“? Die Norm DIN EN IEC 61753-1 legt allgemein gültige und damit vergleichbare Qualitätskriterien fest.

	SC	SC/APC	LC	LC/APC	E2000	E2000/APC	MPO/MTP®	MPO/MTP®/APC
AVI-DQ(ZN)BH 1x24 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 1x24 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 2x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 2x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 4x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 4x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 8x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 8x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 12x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 12x12 OM4								
AVI-DQ(ZN)BH 24x12 OS2								
AVI-DQ(ZN)BH 24x12 OM4								

Beispiel für Kabel und Glasfaserstecker, die nach PVP Level 2 zertifiziert sind. Solche Tabellen finden sich auf der Webseite des Herstellers, hier Telegärtner. © Telegärtner

Autor:
Dirk Traeger
Technical Solutions Manager
DataVoice
Telegärtner Karl Gärtner GmbH
www.telegaertner.com

Dafür zieht sie die Verluste einer Steckverbindung (Einfügedämpfung) und das Reflexionsverhalten der polierten Steckerstirnfläche (Rückflusssdämpfung) heran. Sie gibt Mittel- und Höchstwerte an, lässt jedoch Ausreißer zu. Für Klasse A, die höchste Klasse der Einfügedämpfung, sind noch keine Werte festgelegt. Bei Werbeaussagen zur Klasse A ist also Vorsicht geboten!

GHMT Premium Verification Program (PVP) ist praxisnäher

Einfacher und wesentlich praxisnäher als die Normvorgaben ist das in Deutschland sehr geschätzte Premium Verification Program (PVP) des unabhängigen Prüflabors GHMT in Bexbach. Bei diesem Qualitätsprogramm werden die zu prüfenden Verkabelungskomponenten nur für die Erstprüfung vom Hersteller bereitgestellt. Für alle anschließenden Prüfungen beschafft die GHMT sich die zu prüfenden Komponenten im Handel, aus einem Verkabelungsprojekt oder aus der laufenden Serienfertigung.

Der Hersteller hat keinen Einfluss darauf, woher die Komponenten stammen, welche die GHMT prüft. Alle geprüften Verkabelungskomponenten müssen die Prüfung ohne Ausnahme bestehen. „Ausreißer“, die man mit statistischen Abweichungen begründen könnte, werden nicht akzeptiert. Das Bestanden-/Nicht-bestanden-Ergebnis wird auf der GHMT-Webseite frei zugänglich veröffentlicht. Nachdem die Verkabelungskomponenten die Prüfungen bestanden haben, beschafft die GHMT in unregelmäßigen Abständen weitere Komponenten und prüft diese unangekündigt mindestens zweimal pro Kalenderjahr.

Drei verschiedene PVP-Leistungsklassen

Für Glasfaserkomponenten gibt es drei verschiedene PVP-Leistungsklassen: PVP Level 3 ist die niedrigste Klasse, PVP Level 1 ist die höchste, deren Anforderungen weit über die in den Normen festgelegten hinausgehen. Da mit jeder höheren Leistungsklasse die Anforderungen an Material und Präzision und damit auch die Herstellungskosten enorm steigen, entscheiden sich viele Anwender für PVP

Güteklassen für Glasfaserstecker nach DIN EN IEC 61753-1:2019-10

Dämpfung	Steckverbinder für Singlemodfasern, Dämpfung bei 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm
Klasse A	noch nicht festgelegt
Klasse B	max. 0,12 dB Mittelwert max. 0,25 dB Höchstwert für mind. 97 % der Verbindungen
Klasse C	max. 0,25 dB Mittelwert max. 0,5 dB Höchstwert für mind. 97 % der Verbindungen
Klasse D	max. 0,5 dB Mittelwert max. 1,0 dB Höchstwert für mind. 97 % der Verbindungen
Rückflusssdämpfung	Steckverbinder für Singlemodfasern, Rückflusssdämpfung bei 1310 nm, 1550 nm u. 1625 nm
Stufe 1	mind. 60 dB gesteckt und mind. 55 dB ungesteckt
Stufe 2	mind. 45 dB
Stufe 3	mind. 35 dB
Stufe 4	mind. 26 dB

Werte für Steckverbinder für Singlemodfasern

Dämpfung	Steckverbinder für Multimodfasern Dämpfung bei 850 nm
Klasse A _m	noch nicht festgelegt
Klasse B _m	max. 0,3 dB Mittelwert max. 0,6 dB Höchstwert für mind. 97 % der Verbindungen
Klasse C _m	max. 0,5 dB Mittelwert max. 1,0 dB Höchstwert für mind. 97 % der Verbindungen
Klasse D _m	noch nicht festgelegt
Rückflusssdämpfung	Steckverbinder für Multimodfasern Rückflusssdämpfung bei 850 nm
Stufe 1 _m	noch nicht festgelegt
Stufe 2 _m	mind. 20 dB

Werte für Steckverbinder für Multimodfasern

Level 2. Nach PVP Level 2 zertifizierte Komponenten bieten hervorragende Übertragungswerte und Wirtschaftlichkeit.

Fazit

Lieferanten und Hersteller werben verständlicherweise gerne mit der hohen Qualität ihrer Produkte. Aussagen wie „höchste Datenraten“, „höchste Qualität“ und „höchste Zuverlässigkeit“ werden an allen Ecken und Enden genannt, darunter macht es keiner. Interessant wird es, wenn man nachfasst, was „höchste Qualität“ messbar

und vor allem allgemein nachprüfbar bedeutet. Hier kommen Normen wie die DIN EN IEC 61753-1 vom Oktober 2019 in Spiel, die Qualitätsmerkmale von Glasfasersteckern festlegen, wodurch diese neutral bewertet und verglichen werden können.

Praxisnäher als die Normwerte ist das PVP-Programm des unabhängigen Prüflabors GHMT, das Produkte aus der Serienfertigung über den Handel beschafft und im Gegensatz zur oben genannten Norm keine Ausreißer bei den Messungen zulässt.

Normen und weiterführende Informationen

- DIN EN IEC 61753-1 Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Betriebsverhalten – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden
- Leistungsfähige IT-Infrastrukturen – Strukturierte Verkabelung – FTTO – POL, Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen
- Normen für die IT-Verkabelung – Was steht wo in welcher Norm?, Fachbuch, KaTiKi Verlag, Gärtringen ◀