

DIN EN 61755-6-2



ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2017-09-07

Entwurf

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern –
Teil 6-2: Verbindung von nicht abgeschrägten Mehrmodenfasern
mit 50 µm Kerndurchmesser mit physikalischem Kontakt zum Einsatz
in Referenz Steckverbinder Anwendungen bei einer Wellenlänge von
850 nm unter Verwendung von herkömmlichen biegeempfindlichen
Fasern
(IEC 86B/4050/CDV:2017);
Deutsche Fassung prEN 61755-6-2:2017**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Fibre optic connector optical interfaces –
Part 6-2: Connection of 50,0 µm core diameter multimode physically contacting fibres –
Non-angled for reference connector application, at wavelength of 850 nm using traditional
macro bend attenuation fibre only
(IEC 86B/4050/CDV:2017);
German version prEN 61755-6-2:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-07-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 21 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 61755-6-2:2017 „Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 6-2: Verbindung von nicht abgeschrägten Mehrmodenfasern mit 50 µm Kerndurchmesser mit physikalischem Kontakt zum Einsatz in Referenz Steckverbinder Anwendungen bei einer Wellenlänge von 850 nm unter Verwendung von herkömmlichen biegeempfindlichen Fasern“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 86B/4050/CDV:2017 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector optical interfaces – Part 6-2: Connection of 50,0 µm core diameter multimode physically contacting fibres – Non-angled for reference connector application, at wavelength of 850 nm using traditional macrobend attenuation fibre only“ unverändert in den Entwurf prEN 61755-6-2:2017 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern –
Teil 6-2: Verbindung von nicht abgeschrägten Mehrmodenfasern mit 50 µm
Kerndurchmesser mit physikalischem Kontakt zum Einsatz in Referenz
Steckverbinder Anwendungen bei einer Wellenlänge von 850 nm unter Verwendung
von herkömmlichen biegeempfindlichen Fasern**

Inhalt		Seite
1	Anwendungsbereich.....	2
2	Normative Verweisungen	2
3	Leistungsklassen.....	2
4	Beschreibung	3
5	Kriterien für die Einordnung in Leistungsklassen	4
6	Anwendung von ausgewählten Fasern in Referenzsteckverbindern	5
7	Berechnete Dämpfung von zufällig zusammengesteckten Referenzsteckverbindern der Leistungsklasse 1	5
8	Referenzadapter.....	5
9	Unsicherheitsbeitrag der Dämpfungsmessung	5
Anhang A (informativ) Unsicherheitsbeitrag der Mehrmoden-Dämpfungsmessung		6
A.1	Einleitung.....	6
A.2	Ursachen der Abweichung	6
A.3	Gesamtunsicherheit	7
Literaturhinweise		9
Bilder		
Bild 1 – Geometrische Anforderungen an die Faserkernposition nach Abschluss in Bezug auf die Ferrulennachse und den Steckverbinderverdrehschutz		4
Bild 2 – Berechnete Dämpfung von zufällig zusammengesteckten Referenzsteckverbindern der Leistungsklasse 1		5
Bild A.1 – Unsicherheitsbeitrag der Dämpfungsmessung an Referenzsteckverbindern der Leistungsklasse 1, resultierend aus seitlichem Versatz, NA- und CD-Fehlanpassung		6
Tabellen		
Tabelle 1 – Dämpfungsgrad der Mehrmodenfaser bei 850 nm.....		2
Tabelle 2 – Optische Schnittstellenparameterwerte für PC-Ferrulen mit 1,25 mm und 2,5 mm Durchmesser für MM-Referenzsteckverbinder		4
Tabelle 1 – Auswertung der Unsicherheitsbeitragsfaktoren aufgrund der Messbedingungen		7

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe IEC 61755 legt die Grenzmaße einer optischen Schnittstelle für Referenzsteckverbinder fest, die zur Erfüllung der speziellen Anforderungen an Faser-zu-Faser Verbindungen von nicht angeschrägten polierten Referenzsteckverbindern mit zylindrischen Ferrulen erforderlich sind und die für Dämpfungsmessungen im Feld oder im Werk verwendet werden.

In diesem Schriftstück ist eine Leistungsklasse des Referenzsteckverbinders festgelegt. Der Referenzsteckverbinder wird ausschließlich zum Abschluss von Fasern mit üblichen Makrokrümmungsverlusten eingesetzt. Die geometrischen Maße und Toleranzen des spezifizierten Referenzsteckverbinders wurden in erster Linie entwickelt, um Abweichungen bei der Dämpfungsmessung verschiedener Paare von Referenzsteckverbindern einzuschränken und damit die Abweichung der gemessenen Dämpfung zwischen zufällig gewählten Referenzsteckverbindern zu begrenzen, wenn sie mit Steckverbindern im Feld oder im Werk zusammengesteckt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1a multimode fibre*.

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and Guidance*.

IEC 61300-3-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation*.

IEC 61300-3-42, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-42: Examinations and measurements – Attenuation of single mode alignment sleeves and or adapters with resilient alignment sleeves*.

3 Leistungsklassen

Dieses Schriftstück legt derzeit nur eine Leistungsklasse fest, die Struktur ermöglicht jedoch, wenn nötig, zukünftig die Einbeziehung weiterer Klassen. Die Leistungsklassen für polierte Referenz-PC-Steckverbinder sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die für die Leistungsklasse festgelegte Dämpfung wird erhalten, wenn der Referenzstecker mit anderen Referenzsteckern in einem Referenzadapter verbunden ist und die Dämpfung nach IEC 61300-3-4 (Einfügungsmethode B) gemessen wird.

Tabelle 1 – Dämpfungsgrad der Mehrmodenfaser bei 850 nm

Leistungsklasse	Dämpfung [dB]	Messunsicherheitsanteil [dB] ^a
1	≤ 0,1	± 0,085
^a Wie in Anhang A beschrieben, bezogen auf die Messung der Dämpfung zwischen einem beliebigen Steckverbinder nach den IEC-Schnittstellennormen und einer Anzahl von Referenzverbindern.		

4 Beschreibung

Optische Referenzsteckverbinder sind Steckverbinder mit eingeschränkten Maßtoleranzen auf Maße, die zum seitlichen und Winkelversatz derartiger optischer Verbindungen beitragen. Diese Steckverbinder werden hauptsächlich zu Dämpfungsmesszwecken verwendet und gelten als Teil des Messaufbaus. Ziel ist es, die Messunsicherheit stark zu reduzieren. Die Dämpfungsunsicherheiten aufgrund der Referenzsteckverbinder sind in diesem Schriftstück festgelegt und werden in Anhang A behandelt

Die Leistungsfähigkeit einer optischen Schnittstelle wird nicht nur durch die Ausrichtungsgenauigkeit bei Einhaltung der optischen Bezugsvorgaben zweier verbundener Fasern bestimmt, sondern auch durch jede Fehlanpassung der Faserparameter. Es gibt drei Bedingungen, die die Ausrichtung nach zwei optischen Bezugsvorgaben beeinflussen: seitlicher Versatz, Winkelversatz und Längsversatz.

Parameter, die den seitlichen und den Winkelversatz der optischen Faserachsen beeinflussen, umfassen:

- Ferrulenaußendurchmesser; tatsächliche Lage der Faserbohrung;
- Winkel der Faserbohrung zur Ferrulenchse;
- Fasermanteldurchmesser gegenüber dem Innendurchmesser der Faserbohrung;
- Innendurchmesser der Ausrichtungshülse von zylindrischen Ferrulen;
- tatsächliche Position des Faserkerns in Bezug auf den Fasermanteldurchmesser;

Parameter, die den Längsversatz der optischen Faserachsen beeinflussen, umfassen:

- sphärischer Radius der Endfläche;
- Scheitelpunktversatz des sphärischen Radius der Endfläche;
- Faserrückstand zum sphärischen Ferrulenradius;
- axiale Kraft auf die Ferrulenendfläche;
- physikalische Beschränkungen von Ferrulen- und Faserwerkstoff;
- Reibungskraft der Ausrichtungshülse;

Parameter, die die intrinsische Dämpfung in der Faser beeinflussen, sind:

- Fehlanpassung des Kerndurchmessers (en: core diameter, CD);
- Fehlanpassung der numerischen Apertur (en: numerical aperture, NA);
- Kern-Konzentritätsfehler;
- Alpha-Profil-Fehlanpassung;
- Brechzahlfehlanpassung.

Die letzten drei Parameter sind in dieser Norm nicht enthalten.

Parameter, welche die Verformung der Steckverbinderendflächen und den physikalischen Kontakt von zwei zusammengesteckten Steckverbindern bestimmen, umfassen:

- sphärischer Radius der Endfläche;
- Scheitelpunktversatz des sphärischen Radius der Endfläche
- Faserrückstand;
- axiale Kraft auf die Ferrulenendfläche;
- physikalische Konstanten von Ferrulen- und Faserwerkstoff;
- Reibungskraft der Ausrichtungshülse.

5 Kriterien für die Einordnung in Leistungsklassen

Bild 1 und Tabelle 2 geben die Kriterien zur Erfüllung der in Tabelle 1 aufgeführten Leistungsklasse an. Die Parameter zur Bestimmung der Kriterien wurden nach ihrem Stellenwert bei der Beeinträchtigung der Leistung ausgewählt.

Mehrmoden-Referenzsteckverbinder müssen abgeschlossen werden an bisher üblichen Mehrmodenfasern (en: multimode, MM) mit 50 µm Kerndurchmesser und Makrokrümmungsverlusten, wie in IEC 60793-2-10 Typen A1a.1, A1a.2 und A1a.3 festgelegt. Diese Fasern wurden in die Entwicklung der Einkopplungsspezifikation des eingeschlossenen Strahlungsflusses (en: encircled flux, EF) aufgenommen. Eine EF-konforme Einkopplung mit Verbesserung des Makrokrümmungsverlusts bei Biegung der MM-Fasern hat nicht unbedingt die gleiche (oder verbesserte) Messunsicherheit bei der Messung der Dämpfung von MM-Steckverbindern zur Folge. Daher ist die Verwendung von MM-Fasern mit verbessertem Makrokrümmungsverlust bei Biegung von dieser Norm ausgeschlossen.

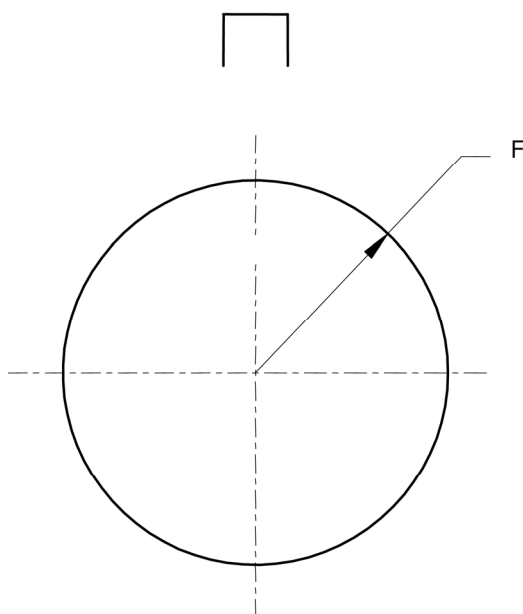


Bild 1 – Geometrische Anforderungen an die Faserkernposition nach Abschluss in Bezug auf die Ferrulenachse und den Steckverbinderverdrehschutz

Tabelle 2 – Optische Schnittstellenparameterwerte für PC-Ferrulen mit 1,25 mm und 2,5 mm Durchmesser für MM-Referenzsteckverbinder

Parameter	Leistungs-Klasse 1		Einheit	Anmerkungen
	Kleinstwert	Höchstwert		
F	0	0,5	µm	Exzentrizität

Die Endflächenmaße der abgeschlossenen MM-Steckverbinder und die Ferrulenmaße sind in IEC 61755-7-1 festgelegt. Bei zylindrischen Referenzsteckverbindern ist der größte Polversatz auf 50 µm begrenzt. (Anmerkung des Autors: Die letzte Zeile ist zu entfernen, wenn die optische Schnittstelle auf der CDV-Stufe ist)

6 Anwendung von ausgewählten Fasern in Referenzsteckverbindern

Die ausgewählten Fasern müssen einen Kerndurchmesser von $(50 \pm 0,5) \mu\text{m}$ und eine numerische Apertur von $0,200 \pm 0,002$ besitzen, um die Schwankungen der Dämpfungsmessungen mit Referenzsteckverbindern zu beschränken.

7 Berechnete Dämpfung von zufällig zusammengesteckten Referenzsteckverbindern der Leistungsklasse 1

Die Dämpfung eines Referenzsteckverbinders der Leistungsklasse 1 für MM-Fasern mit 1,25-mm- und 2,5-mm-PC-Ferrulen wird voraussichtlich unter 0,1 dB liegen, sofern sie an einem anderen zufällig ausgewählten Referenzsteckverbinder mit einem Referenzadapter nach dieser Norm gemessen wird. Siehe Bild 2.

Die ausgewählten Parameter NA und CD der Fasergeometrie und die Exzentrizität des Faserkerns im Referenzstecker werden als gleichmäßig verteilt angenommen.

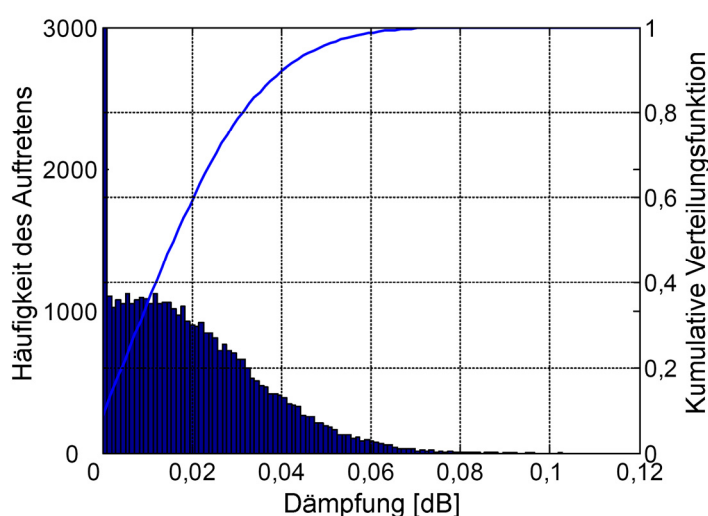


Bild 2 – Berechnete Dämpfung von zufällig zusammengesteckten Referenzsteckverbindern der Leistungsklasse 1

ANMERKUNG Eine Beschränkung der Faserkern-/Mantel exzentrizität kann erforderlich sein, um die erforderliche Exzentrizität des Faserkerns in der Ferrule zu erreichen.

8 Referenzadapter

Für die Qualifizierung von Referenzadaptern wird empfohlen, Referenzsteckverbinder wie in dieser Norm festgelegt zu verwenden und die Dämpfung des Adapters nach IEC 61300-3-42, „Untersuchungen und Messungen – Dämpfung von Einmoden-Zentrierhülsen und/oder Adaptern mit gefederten Zentrierhülsen“ mit einer Dämpfungsschwankung unter 0,03 dB zu messen.

Obwohl die Überschrift der IEC 61300-3-42 Bezug auf SM-Zentrierhülsen nimmt, gilt das Verfahren auch für MM-Typen.

9 Unsicherheitsbeitrag der Dämpfungsmessung

Unter Verwendung der vorgegebenen Fasergeometrie einschließlich der in Abschnitt 6 festgelegten Toleranzparameter ist es möglich, Messungen durchzuführen, die bei zufällig wechselnden Referenzsteckverbindern und -adaptern und erfüllten EF-Einkopplungsbedingungen für Referenzsteckverbinder der Leistungsklasse 1 eine Unsicherheit von $\pm 0,13$ dB aufweisen. (Siehe Anhang A).