

DIN EN 61755-2-1

ICS 33.180.20

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61755-2-1:2007-04;
Ersatz für
E DIN EN 61755-2-1:2017-02

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder –
Teil 2-1: Verbindungsparameter von nicht-dispersionsverschobenen
Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt – nicht angeschrägt
(IEC 86B/4162/CD:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Connector optical interfaces –
Part 2-1: Connection parameters of non-dispersion shifted single-mode physically
contacting fibres – non-angled
(IEC 86B/4162/CD:2018);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-31 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 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/4162/CD:2018 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces – Part 2-1: Connection parameters of non-dispersion shifted single-mode physically contacting fibres – non-angled“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD 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 und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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. IEC ist 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61755-2-1:2007-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Normative Verweisungen und Tabellen der optischen Anforderungen wurden ergänzt und der gesamte Text überprüft, um eine Fehlanwendung der Norm zu vermeiden;
- die deutsche Fassung wurde im Abschnitt 3 an den aktuellen Standardtext angepasst.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusssdämpfung	4
5 Kriterien für die Einordnung in Dämpfungs- und Rückflusssdämpfungsklassen	5
5.1 Allgemeines	5
5.2 Dämpfungsklassen und Kriterien	5
5.3 Rückflusssdämpfungsklassen und Kriterien	7
Anhang A (informativ) Auswirkungen einer beschädigten Oberflächenschicht an nicht angeschrägten Steckverbindern	9
Literaturhinweise	11
 Bilder	
Bild 1 – Querversatz und Winkelversatz in Abhängigkeit von der Dämpfung $\eta_{\text{kombiniert}}$ für Einmodenfasern mit 8,9 μm MFD	6
Bild A.1 – Modell der Verbindung von konvex polierten Stirnflächen unter Druckbelastung	9
Bild A.2 – Brechzahl und Dicke der Schicht mit erhöhter Brechzahl in Abhängigkeit von der Rückflusssdämpfung für eine typische nicht-dispersionsverschobene Einmodenfaser	10
 Tabellen	
Tabelle 1 – Dämpfungsklassen von beliebig zusammengefügt Einmodenfasern bei 1 310 nm	5
Tabelle 2 – Rückflusssdämpfungsklassen von Einmodenfasern bei 1 310 nm	5
Tabelle 3 – MFD und Brechzahl des Faserkerns	6
Tabelle 4 – Optische Anforderungen an polierte Einmoden-PC-Fasern mit RL-Klasse 2	7
Tabelle 5 – Optische Anforderungen an polierte Einmoden-PC-Fasern mit RL-Klasse 3	7
Tabelle 6 – Optische Anforderungen an polierte Einmoden-PC-Fasern mit RL-Klasse 4	8

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen für Lichtwellenleiter-Steckverbinder –
Teil 2-1: Verbindungsparameter von nicht-dispersionsverschobenen
Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt – nicht angeschrägt**

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von IEC 61755 wird eine Reihe vorgeschriebener Bedingungen für eine Einmoden-LWL-Verbindung festgelegt, die zur Erfüllung der Anforderungen an die Dämpfung und die Rückflusssdämpfung eines beliebig zusammengefügt Paars nicht abgeschrägter, polierter Fasern mit physikalischem Kontakt (PC) eingehalten werden müssen. Bei diesem Modell wird eine Normalverteilung der Lichtintensität über den festgelegten Modenfelddurchmesser (MFD) verwendet, um auf der Grundlage des Ausmaßes des seitlichen Versatzes und des Winkelversatzes des Faserkerns sowie der MFD-Fehlanpassung eine Bestimmung der Leistungsklassen für die Dämpfung vorzunehmen. Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusssdämpfung sind in IEC 61755-1 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 61300-3-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61300-3-34, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-34: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors*

IEC 61300-3-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

– IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

– ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

4 Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusssdämpfung

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind empfohlene Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusssdämpfung für polierte PC-Steckverbindungen angegeben. Die Leistungsklassen der Rückflusssdämpfung beziehen sich nur auf nicht angeschrägte Fasern mit Kontakt. Die Leistungsklassen für angeschrägt polierte APC-Steckverbindungen sind in IEC 61755-2-2 festgelegt.

Tabelle 1 – Dämpfungsklassen von beliebig zusammengefügt Einmodenfasern bei 1 310 nm

Dämpfungsklasse	Mittelwert [dB]	Dämpfung [dB] ≥ 97 % ^a	Anmerkungen
A			Reserviert für zukünftige Anwendung
B	≤ 0,12	≤ 0,25	
C	≤ 0,25	≤ 0,50	
D	≤ 0,50	≤ 1,0	
^a Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig zusammengefügte Verbindung die festgelegte Dämpfungsanforderung einhält, beträgt ≥ 97 %. Dieses Betriebsverhalten wird bei Berücksichtigung einer statistischen Verteilung von Verbindungsparametern (MFD-Fehlanpassung, seitlicher Versatz und Winkerversatz) und der Verwendung eines Nennwerts von 1 310 nm für die Wellenlänge erreicht. Die Prüfung muss nach IEC 61300-3-34 (Verfahren 1) durchgeführt werden.			

Tabelle 2 – Rückflusdämpfungsklassen von Einmodenfasern bei 1 310 nm

Rückflusdämpfungsklasse	Rückflusdämpfung (zusammengefügt) ^a [dB]	Anmerkungen
1	–	Klasse 1 ist definiert als ≥ 60 dB und reserviert für die Verwendung mit abgewinkelten, physikalisch kontaktierenden Fasern nach IEC 61755-2-2.
2	≥ 45	
3	≥ 35	
4	≥ 26	
^a Die Prüfung muss nach IEC 61300-3-6 durchgeführt werden.		

Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusdämpfung von Einmoden sind anwendbar für die Wellenlängen von 1 310 nm bis 1 625 nm.

5 Kriterien für die Einordnung in Dämpfungs- und Rückflusdämpfungsklassen

5.1 Allgemeines

In den folgenden Bildern und Tabellen sind die Kriterien für eine Einordnung in die vorstehend angegebenen Leistungsklassen für Dämpfung und Rückflusdämpfung aufgeführt. Die Auswahl der Parameter für die Festlegung der Kriterien richtet sich nach der Größe des Einflusses auf das zu prüfende Betriebsverhalten. Die ausgewählten Kriterien beruhen sowohl auf dem theoretischen Modell in 5.2 und 5.3 als auch auf experimentellen Ergebnissen.

5.2 Dämpfungsklassen und Kriterien

Bei Anwendung einer Normalverteilung für das einfallende Licht ergibt sich an der Verbindung zweier nicht-dispersionsverschobener Einmoden-LWL, festgelegt durch IEC 60793-2-50, Kategorien B, eine Dämpfung nach Gleichung (1). Die Dämpfung wird auch als Einfügungsdämpfung (IL; en: insertion loss) oder Koppelwirkungsgrad der Fasern bezeichnet.

Der Bereich des nominalen Modenfelddurchmessers und der Brechzahl der Faserkerne sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – MFD und Brechzahl des Faserkerns

Fasertyp	Wellenlänge [nm]	Nominaler MFD [μm]	n_0 (Kern)
IEC 60793-2-50, Lichtwellenleiter	1 310	8,6 – 9,2	1,452 0

Diese Dämpfungsklassen beruhen auf einem statistischen Ansatz mit der Festlegung von Parameterwerten zweier Steckverbindungs-Grundgesamtheiten, um die angegebene zufällige Dämpfung (oder eine kleinere) in 97 % der Verbindungen zu erreichen. Dieses Betriebsverhalten bezieht sich auf die Nennwellenlänge mit einem Faser-MFD in dem Bereich, der in der Familienspezifikation IEC 60793-2-50 für nicht-dispersionsverschobene Einmoden-Fasern der Kategorie B definiert ist.

Es wird davon ausgegangen, dass die Grundgesamtheiten des Quer- und Winkelversatzes der zufällig zusammengefügtten Verbindungen innerhalb der spezifischen Bereiche der Parameterwerte d und θ in Gleichung (1) statistisch verteilt sind.

Jede in Bild 1 dargestellte Kurve stellt die maximal zulässigen Kombinationen von Seitenversatz und Winkelversatz dar, um die angegebene Dämpfung einer einzelnen Verbindung ohne den Beitrag der Faser-MFD-Fehlanpassung nicht zu überschreiten. Zusätzliche Dämpfung durch Fehlanpassung des MFD von den zufällig ausgewählten Fasern ist in Gleichung (1) enthalten.

Gleichung (1) ist für Wellenlängen des Bereichs zwischen 1 310 nm und 1 625 nm anwendbar, wobei die Parameter für diese Wellenlängen verwendet werden. Längere Wellenlängen oberhalb der Grenzwellenlänge weisen jedoch eine stärkere Abweichung von der Gaußschen Feldnäherung auf. Die Kurven in Bild 1 sind nur bei einer Wellenlänge von 1 310 nm dargestellt.

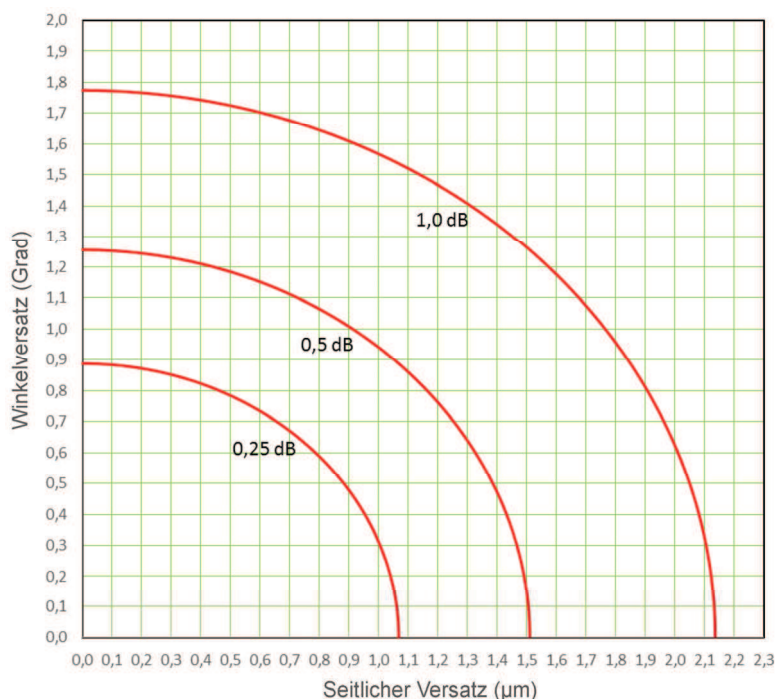


Bild 1 – Querversatz und Winkelversatz in Abhängigkeit von der Dämpfung $\eta_{\text{kombiniert}}$ für Einmodenfasern mit 8,9 μm MFD

Dämpfung $\eta_{\text{kombiniert}}$ wird entsprechend nachgeannter Gleichung (1) angegeben:

$$\eta_{\text{kombiniert}} = -10 \log_{10} \left[\frac{(2\varpi_2\varpi_1)^2}{(\varpi_2^2 + \varpi_1^2)^2} \exp \left[\frac{-2 \cdot d^2}{\varpi_2^2 + \varpi_1^2} - 2\pi^2 \frac{n_0^2}{\lambda^2} \frac{(\varpi_2^2 \varpi_1^2)}{(\varpi_2^2 + \varpi_1^2)} \sin^2(\theta) \right] \right] \quad (1)$$

Dabei ist

- d der gesamte Querversatz;
- θ der Winkelversatz zwischen den Faserkernachsen;
- λ die Wellenlänge von im Vakuum übertragenen Licht;
- n_0 die Brechzahl des Faserkerns;
- ϖ_1 der Modenfeldradius der Sendefaser;
- ϖ_2 der Modenfeldradius der Empfangsfaser.

5.3 Rückflusdämpfungsklassen und Kriterien

Ohne Berücksichtigung jeglicher Verunreinigung oder Fehler der Stirnfläche, wird die Eigenrückflusdämpfung an Fasern mit physikalischem Kontakt durch den Polierwinkel und die Brechzahl des Faserkerns bestimmt, wie in Anhang A erläutert. Unter der Voraussetzung, dass ein geeignetes Polierverfahren angewendet wird, um die verschiedenen in Tabelle 2 aufgeführten Rückflusdämpfungsklassen sicherzustellen, muss die Qualität der Stirnfläche nach IEC 61300-3-35 geprüft werden, um deren Eignung für den Einsatz festzustellen. Die optischen Anforderungen für polierte Einmoden-PC-Stirnflächen in Faserkernzone (Zone A) und Fasermantelzone (Zone B) sind in Tabelle 4, Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 4 – Optische Anforderungen an polierte Einmoden-PC-Fasern mit RL-Klasse 2

Zone	Kratzer (höchste Anzahl einer gegebenen Größe)	Fehler (höchste Anzahl einer gegebenen Größe)
A: Kern 0 µm bis 25 µm	Keine	Keine
B: Mantel 25 µm bis 115 µm	Kein Grenzwert ≤ 3 µm Keine > 3 µm	Kein Grenzwert < 2 µm 5 von 2 µm bis 5 µm Keine > 5 µm
ANMERKUNG 1 Es gibt keine Anforderungen für den Bereich außerhalb der Kontaktzone. Das Beseitigen oberflächlicher Verunreinigungen über diesen Bereich hinaus ist eine empfohlene übliche Vorgehensweise. Dies ist von besonderer Bedeutung für Mehrfaser-Steckverbinder mit rechteckiger Ferrule.		
ANMERKUNG 2 Für Mehrfaser-Steckverbinder mit rechteckiger Ferrule gelten die Kriterien für alle Fasern der Anordnung.		

Tabelle 5 – Optische Anforderungen an polierte Einmoden-PC-Fasern mit RL-Klasse 3

Zone	Kratzer ^a (höchste Anzahl einer gegebenen Größe)	Fehler ^b (höchste Anzahl einer gegebenen Größe)
A: Kern 0 µm bis 15 µm	1 ≤ 3 µm Keine > 3 µm	Keine
B: Mantel 15 µm bis 115 µm	Kein Grenzwert ≤ 5 µm Keine > 5 µm	10 ≤ 5 µm Keine > 5 µm
^a Kratzer < 3 µm dürfen nicht berücksichtigt werden.		
^b Defekte < 3 µm dürfen nicht berücksichtigt werden.		