

DIN EN 61755-2-1

ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2013-05-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61755-2-1:2007-04

Entwurf

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern –
Teil 2-1: Optische Schnittstelle von nicht-dispersionsverschobenen,
nicht abgeschrägten Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt
(IEC 86B/3515/CD:2012)**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Fibre optic connector optical interfaces –
Part 2-1: Connection of non-dispersion shifted single mode non-angled physically
contacting fibres
(IEC 86B/3515/CD:2012)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-03-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle
kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme 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 im
DIN und VDE (Hausanschrift: 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 17 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Leistungsklassen	4
4 Kriterien für eine Einordnung in die Leistungsklassen	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Dämpfungsklassen und Kriterien	5
4.3 Rückflusdämpfungsklassen und Kriterien	7
Literaturhinweise	9

Bilder

Bild 1 – Querversatz und Winkelfehler in Abhängigkeit von der Dämpfung, η_{combined} , für eine typische nichtdispersionsverschobene Einmodenfaser	6
Bild 2 – Modell der Verbindung von Steckverbindern mit konvex polierten Endfläche unter Druckbeanspruchung	8
Bild 3 – Brechungsindex und Dicke der Schicht mit erhöhtem Brechungsindex hinsichtlich der Rückflusdämpfung für eine typische nichtdispersionsverschobene Einmodenfaser	8

Tabellen

Tabelle 1 – Dämpfung (Einmodenfasern) bei 1 310 nm und 1 550 nm (dB)	4
Tabelle 2 – Rückflusdämpfung (Einmodenfasern) bei 1 310 nm und 1 550 nm (dB)	4
Tabelle 3 – Modenfelddurchmesser und Brechungsindex des Faserkernes in Abhängigkeit von der Wellenlänge des verwendeten Lichts	5
Tabelle 4 – Beispiele von zulässigen Endflächenzuständen, die Einfluss auf die Rückflusdämpfung haben – Nicht abgeschrägte Fasern mit physikalischem Kontakt	7

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/3515/CD:2012 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-1: Connection of non-dispersion shifted single mode non-angled physically contacting fibres“ (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 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 prEN nur 2 Monate 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 im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnichtsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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.

Änderungen

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

- a) Abschnitt 2 "Normative Verweisungen" wurde hinzugefügt.
- b) Abschnitt 4.2 "Dämpfungsklassen und Kriterien" wurde hinzugefügt.
- c) In Tabelle 3 wurden Änderungen vorgenommen.
- d) Literaturhinweise wurde überarbeitet.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Optische Schnittstellen von Lichtwellenleiter-Steckverbindern –
Teil 2-1: Optische Schnittstelle von nicht-dispersionsverschobenen, nicht
abgeschrägten Einmodenfasern mit physikalischem Kontakt**

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von IEC 61755 werden eine Reihe von Bedingungen definiert, die zur Erfüllung der Anforderungen an die Dämpfung und die Rückflusssdämpfung von zusammengefügt Paaren beliebig ausgewählter nicht-abgeschrägter, polierter Fasern einzuhalten sind. Bei diesem Modell wird eine Gaußsche Verteilung der Lichtintensität über den betrachteten Modenfelddurchmesser (MFD) zugrunde gelegt wird. Die Einteilung in Leistungsklassen erfolgt in vier Klassen für die Dämpfung und in drei Klassen für die Rückflusssdämpfung.

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 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 61755-2-2, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-2: Optical interface standard single-mode angled physically contacting fibres*

3 Leistungsklassen

In den Tabellen 1 und 2 werden empfohlene Leistungsklassen für PC-Steckverbinder angegeben. Die aus der Rückflusssdämpfung abgeleiteten Leistungsklassen beziehen sich nur auf nicht schräggeschliffene Stecker (PC). Die Leistungsklassen für schräggeschliffene APC-Steckverbinder sind in IEC 61755-2-2 festgelegt.

Tabelle 1 – Dämpfung (Einmodenfasern) bei 1 310 nm und 1 550 nm (dB)

Klasse	Dämpfung ($\geq 97\%$) ^a	Mittelwert	
A ^b			
B	$\leq 0,25$	$\leq 0,12$	
C	$\leq 0,50$	$\leq 0,25$	
D	$\leq 1,0$	$\leq 0,50$	
^a Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Steckverbindersatz den festgelegten Wert der Dämpfung einhält oder überschreitet, wird $\geq 97\%$ sein.			
^b Für künftige Anwendungen vorbehalten.			

Tabelle 2 – Rückflusssdämpfung (Einmodenfasern) bei 1 310 nm und 1 550 nm (dB)

Klasse	Rückflusssdämpfung (gesteckt)	
1 ^a		
2	≥ 45	

Klasse	Rückflusssdämpfung (gesteckt)	
3	≥ 35	
4	≥ 26	
^a In diesem Schriftstück nicht anwendbar.		

4 Kriterien für eine Einordnung in die Leistungsklassen

4.1 Allgemeines

In den folgenden Bildern und Tabellen sind die Kriterien für eine Einordnung in die vorstehend angegebenen Leistungsklassen aufgeführt. Die Auswahl der Parameter für die Festlegung der Kriterien richtet sich nach der Größe des Einflusses auf das betreffende Betriebsverhalten. Die ausgewählten Kriterien beruhen auf einem theoretischen Modell, welches in 4.2 und 4.3 in diesem Schriftstück beschrieben wird; ergänzend werden experimentelle Ergebnisse angegeben.

4.2 Dämpfungsklassen und Kriterien

Unter Zugrundelegung einer Gaußscher Verteilung für das einfallende Licht ergibt sich an der Verbindung zweier in IEC 60793-2-50 definierten Einmodenfasern der Kategorien B1.1 und B1.3 eine Dämpfung η nach Gleichung (1). Die Modenfelddurchmesser und der Brechungsindex des Faserkernes sind in der folgenden Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 – Modenfelddurchmesser und Brechungsindex des Faserkernes in Abhängigkeit von der Wellenlänge des verwendeten Lichts

Fasertyp	Wellenlänge nm	Modenfelddurchmesser μm	n_0 (Kern)
IEC 60793-2-50, Kategorien B1.1 und B1.3	1 310	$9,2 \pm 0,4$	1,452 0
	1 550	$10,4 \pm 0,8$	1,449 3

Die Dämpfung (auch als Einfügungsdämpfung, IL , oder Koppelwirkungsgrad bezeichnet) der Lichtwellenleiter ist durch η_{combined} gegeben. Die Definition der Leistungsklassen beruht auf einem statistischen Ansatz mit der Festlegung von Parameterwerten zweier Steckverbinder-Grundgesamtheiten, um die angegebene zufällige Dämpfung (oder eine kleinere) in 97 % der Verbindungen zu erreichen. Dieses Leistungsverhalten wird unter Zugrundelegung der folgenden Annahmen erreicht: Normalverteilung des Modenfelddurchmessers innerhalb des in Tabelle 3 angegebenen Bereichs beim Nennwert der Wellenlänge.

Die seitliche und winkelbezogene Fehlausrichtung der beiden zufällig aus den Grundgesamtheiten ausgewählten Steckverbinder werden innerhalb der bestimmten Bereiche der Parameterwerte d und Θ als statistisch verteilt angenommen.

Die in Bild 1 angegebenen Kurven stellen jeweils die maximal zulässigen Kombinationen eines bestimmten Querversatzes und eines entsprechenden Winkelfehlers dar, mit denen die festgelegte Dämpfung bei jeder einzeln betrachteten Verbindung nicht überschritten wird. Die Kurven stellen die Bestimmung der Parameter bei der ungünstigsten Fehlanpassung der Modenfelddurchmesser der ausgewählten Fasern nach Tabelle 3 dar, d. h. $8,8/9,6 \mu\text{m}$ und eine Wellenlänge von 1 310 nm. Diese Bereiche der Modenfelddurchmesser sind aus der Familienspezifikation IEC 60793-2-50 für nichtdispersionsverschobene Einmodenfasern der Kategorien B1.1 und B1.3 ausgewählt und in Tabelle 3 angegeben.

Wird eine Grundgesamtheit der Steckverbinder, mit denen diese Fasern abgeschlossen sind, mit einem Steckverbinder, der Fasern der Kategorie B6a nach IEC 60793-2-50 abschließt, verbunden wird oder wenn zwei Steckverbinder-Grundgesamtheiten mit B6a-Fasern miteinander verbunden werden, ist aufgrund der

Fehlanpassung des Modenfelddurchmessers mit einem Anstieg des Durchschnittswertes der Dämpfung zu rechnen. Der erwartete durchschnittliche Anstieg ist kleiner als 0,05 dB.

Gleichung (1) ist ebenso für 1 550 nm mit den in Tabelle 3 angegebenen Parametern anwendbar, jedoch sind die Kurven nicht in Bild 1 dargestellt.

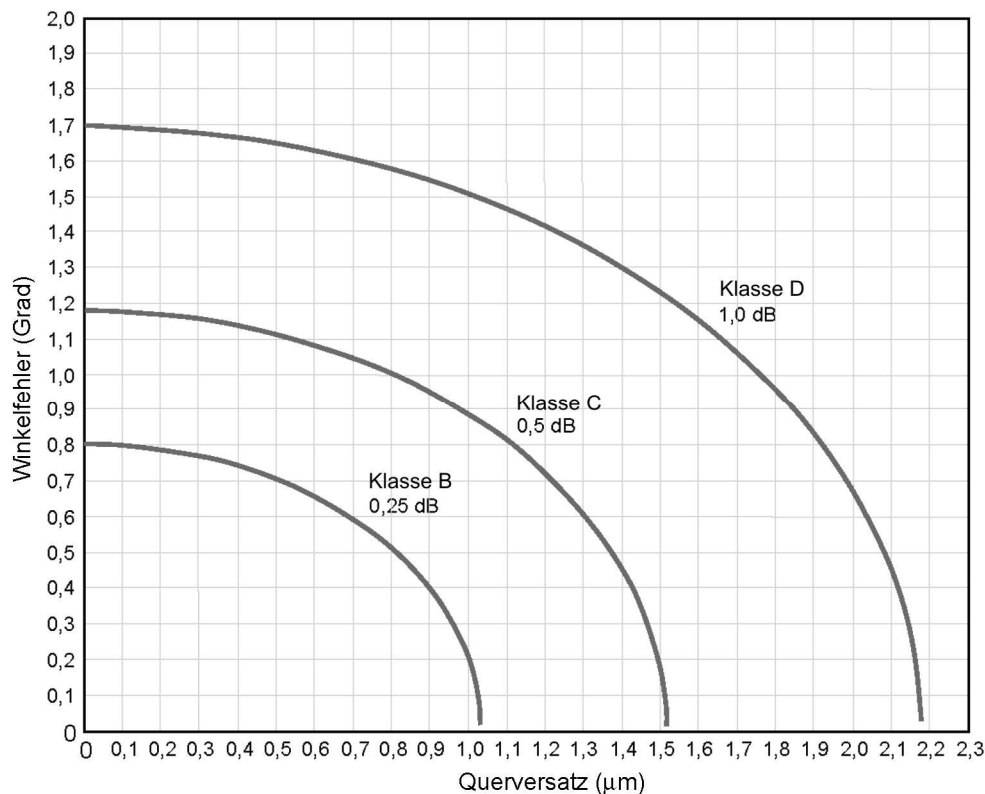


Bild 1 – Querversatz und Winkelfehler in Abhängigkeit von der Dämpfung, η_{combined} , für eine typische nichtdispersionsverschobene Einmodenfaser

Die Dämpfung η_{combined} wird mit der folgenden Gleichung (1) angegeben.

$$\eta_{\text{combined}} = -10 \log \left[\frac{(2 \omega_2 \omega_1)^2}{(\omega_2^2 + \omega_1^2)^2} \exp \left[\frac{-2 \times d^2}{\omega_2^2 + \omega_1^2} - 2 \pi^2 \frac{n_0^2}{\lambda^2} \frac{(\omega_2^2 \omega_1^2)}{(\omega_2^2 + \omega_1^2)} \sin(\theta)^2 \right] \right] \quad (1)$$

Dabei ist:

- d der Querversatz;
- θ der Winkelfehler zwischen den Faserkernen;
- λ die Wellenlänge des übertragenen Lichtes im Vakuum;
- n_0 der Brechungsindex des Faserkernes;
- ω_1 der Modenfeldradius der sendenden Faser;
- ω_2 der Modenfeldradius der empfangenden Faser.