

	DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 33.180.10 Ersatz für DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2002-10 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Lichtwellenleiter – Teil 1-41: Messmethoden und Prüfverfahren – Bandbreite (IEC 60793-1-41:2003); Deutsche Fassung EN 60793-1-41:2003 Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth (IEC 60793-1-41:2003); German version EN 60793-1-41:2003 Fibres optiques – Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande (CEI 60793-1-41:2003); Version allemande EN 60793-1-41:2003 Gesamtumfang 28 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2003-11-01 angenommene EN 60793-1-41 gilt als DIN-Norm ab 2004-06-01.
Daneben darf **DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2002-10** noch bis 2006-11-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2002-10.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.6 „Lichtwellenleiter, -kabel und -subsysteme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 86A „Fibres and cables“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2002-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- redaktionell überarbeitet;
- Hinzufügung der Anhänge C, D und E:

Anhang C (normativ) Berechnung für weitere Berichtsverfahren;

Anhang D (informativ) Vergleich zwischen diesem Prüfverfahren und ITU-Anforderungen;

Anhang E (informativ) Anforderungen an Modemischer für Einkopplungsbedingungen mit Vollanregung für Mehrmodenfasern.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0472 Teil 211:1985-01

DIN VDE 0472 Teil 212:1986-08

DIN VDE 0472 Teil 213:1992-08

DIN VDE 0472 Teil 214:1987-10

DIN VDE 0472 Teil 221:1985-01

DIN VDE 0472 Teil 222:1986-08

DIN VDE 0472 Teil 251:1985-01, 1990-05

DIN VDE 0472 Teil 252:1985-01

DIN VDE 0472 Teil 253:1985-01

DIN VDE 0472 Teil 254:1985-01

DIN VDE 0472 Teil 255:1987-12

DIN VDE 0472 Teil 256:1989-02

DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-02

DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2002-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, 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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60793-1-20:2002	IEC 60793-1-20:2001	DIN EN 60793-1-20 (VDE 0888 Teil 220):2002-10	VDE 0888 Teil 220
EN 60793-1-42:2002	IEC 60793-1-42:2001	DIN EN 60793-1-42 (VDE 0888 Teil 242):2002-11	VDE 0888 Teil 242
EN 60793-1-43:2002	IEC 60793-1-43:2001	DIN EN 60793-1-43 (VDE 0888 Teil 243):2002-11	VDE 0888 Teil 243
EN 60793-2-10:2002	IEC 60793-2-10:2001	DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888 Teil 321):2002-11	VDE 0888 Teil 321
EN 60793-2-30:2002	IEC 60793-2-30:2002	DIN EN 60793-2-30 (VDE 0888 Teil 323):2002-11	VDE 0888 Teil 323
EN 60793-2-40:2002	IEC 60793-2-40:2002	DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888 Teil 324):2002-11	VDE 0888 Teil 324

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60793-1-20 (VDE 0888 Teil 220):2002-10, *Lichtwellenleiter – Teil 1-20: Messmethoden und Prüfverfahren – Fasergeometrie (IEC 60793-1-20:2001); Deutsche Fassung EN 60793-1-20:2002*

DIN EN 60793-1-42 (VDE 0888 Teil 242):2002-11, *Lichtwellenleiter – Teil 1-42: Messmethoden und Prüfverfahren – Chromatische Dispersion (IEC 60793-1-42:2001); Deutsche Fassung EN 60793-1-42:2002*

DIN EN 60793-1-43 (VDE 0888 Teil 243):2002-11, *Lichtwellenleiter – Teil 1-43: Messmethoden und Prüfverfahren – Numerische Apertur (IEC 60793-1-43:2001); Deutsche Fassung EN 60793-1-43:2002*

DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888 Teil 321):2002-11, *Lichtwellenleiter – Teil 2-10: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A1 (IEC 60793-2-10:2002); Deutsche Fassung EN 60793-2-10:2002*

DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888 Teil 241):2004-06

DIN EN 60793-2-30 (VDE 0888 Teil 323):2002-11, *Lichtwellenleiter – Teil 2-30: Produktspezifikation – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A3 (IEC 60793-2-30:2002); Deutsche Fassung EN 60793-2-30:2002*

DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888 Teil 324):2002-11, *Lichtwellenleiter – Teil 2-40: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A4 (IEC 60793-2-40:2002); Deutsche Fassung EN 60793-2-40:2002*

Deutsche Fassung

Lichtwellenleiter
Teil 1-41: Messmethoden und Prüfverfahren
Bandbreite
(IEC 60793-1-41:2003)

Optical fibres
Part 1-41: Measurement methods and test
procedures
Bandwidth
(IEC 60793-1-41:2003)

Fibres optiques
Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures
d'essai
Largeur de bande
(CEI 60793-1-41:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, Slovenien, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2003 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60793-1-41:2003 D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86A/841/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60793-1-41, ausgearbeitet von dem IEC SC 86A „Fibres and cables“ des IEC TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-11-01 als EN 60793-1-41 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60793-1-41:2002. Sie aktualisiert und ergänzt die Fassung von 2002 insbesondere für die, bei Übertragungssystemen mit Lasereinkopplung verwendete modenbegrenzte Einkopplung.

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 60793-1-1:2003 gelesen werden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2004-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-11-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und ZA normativ und sind die Anhänge D und E informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Die Normen der Reihe EN 60793-1-4x bestehen aus folgen den Teilen unter dem allgemeinen Titel „Lichtwellenleiter“:

- **Teil 1-40:** Messmethoden und Prüfverfahren — Dämpfung
- Teil 1-41: Messmethoden und Prüfverfahren — Bandbreite
- **Teil 1-42:** Messmethoden und Prüfverfahren — Chromatische Dispersion
- **Teil 1-43:** Messmethoden und Prüfverfahren — Numerische Apertur
- **Teil 1-44:** Messmethoden und Prüfverfahren — Grenzwellenlänge
- **Teil 1-45:** Messmethoden und Prüfverfahren — Modenfelddurchmesser
- **Teil 1-46:** Messmethoden und Prüfverfahren — Überwachung der optischen Übertragungsänderungen
- **Teil 1-47:** Messmethoden und Prüfverfahren — Makrobiegeverlust
- **Teil 1-48:** Messmethoden und Prüfverfahren — Polarisationsmodendispersion
- **Teil 1-49:** Messmethoden und Prüfverfahren — Gruppenlaufzeitdifferenz

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60793-1-41:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstenden Anmerkung einzutragen:

IEC 60793-1-40 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60793-1-40:2003 (modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Prüfeinrichtung.....	5
4.1 Strahlungsquelle	5
4.2 Einkopplungssystem.....	6
4.3 Empfangssystem	7
4.4 Aufzeichnungssystem.....	8
4.5 Rechnerunterstütztes Verarbeitungssystem	8
4.6 Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems	8
5 Probenahme und Prüflinge.....	8
5.1 Prüfling.....	8
5.2 Bezugsfaser	9
5.3 Vorbereitung der Enden	9
5.4 Handhabung des Prüflings	9
5.5 Positionierung des Prüflings	9
6 Durchführung	9
6.1 Verfahren A – Verfahren mit Impulsverzerrung (optischer Zeitbereich), Eingangsimpulsmessung.....	9
6.2 Verfahren B – Messverfahren im Frequenzbereich.....	10
7 Berechnungen oder Auswertung der Ergebnisse.....	11
7.1 –3-dB-Frequenz, f_{3dB}	11
7.2 Berechnungen für freigestellte Angaben	11
8 Normierung der Länge.....	11
9 Ergebnisse	11
9.1 Für jede Messung anzugebende Informationen.....	11
9.2 Auf Anfrage bereitzustellende Angaben	12
10 Angaben für die Spezifikation.....	12
Anhang A (normativ) Intramodaler Dispersionsfaktor und normierter intramodaler Dispersionsgrenzwert	13
Anhang B (normativ) Übertragungsfunktion $H(f)$ der Faser	16
Anhang C (normativ) Berechnungen für weitere Berichtsverfahren.....	17
Anhang D (informativ) Vergleich zwischen diesem Prüfverfahren und ITU-Anforderungen	18
Anhang E (informativ) Anforderungen an Modenmischer für Einkopplungsbedingungen mit Vollanregung für Mehrmodenfasern	19
Literaturhinweise.....	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60793 beschreibt zwei Verfahren zur Bestimmung und Messung der Modenbandbreite von Mehrmoden-Lichtwellenleitern (siehe IEC 60793-2-10, IEC 60793-2-30 und IEC 60793-2-40). Die Basisband-Frequenzantwort wird durch Bestimmung des Übertragungsfaktors der Faser mit einer sinusförmig modulierten Lichtquelle direkt im Frequenzbereich gemessen. Die Basisband-Antwort kann auch durch Beobachtung der Verbreiterung schmalbandiger Lichtimpulse gemessen werden. Die beiden Verfahren sind:

Verfahren A – Optisches Messverfahren im Zeitbereich (Impulsverzerrung)

Verfahren B – Messverfahren im Frequenzbereich

Jedes Verfahren kann mit einer der beiden Einkopplungsarten durchgeführt werden: Einkopplungsbedingung mit Vollanregung (OFL-Bedingung) (OFL – overfilled launch) oder modenbegrenzte Einkopplungsbedingung (RML-Bedingung) (RML – restricted mode launch).

ANMERKUNG Diese beiden Verfahren werden häufig in Fertigungs- und Forschungseinrichtungen angewendet und können im Feldeinsatz nicht problemlos durchgeführt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60793-1-20:2001, *Optical Fibres — Part 1-20: Measurement methods and test procedures — Fibre geometry*

IEC 60793-1-42:2001, *Optical Fibres — Part 1-42: Measurement methods and test procedures — Chromatic dispersion*

IEC 60793-1-43:2001, *Optical Fibres — Part 1-43: Measurement methods and test procedures — Numerical aperture*

IEC 60793-2-10:2001, *Optical Fibres — Part 2-10: Product specifications — Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60793-2-30:2002, *Optical Fibres — Part 2-30: Product specifications — Sectional specification for category A3 multimode fibres*

IEC 60793-2-40:2002, *Optical Fibres — Part 2-40: Product specifications — Sectional specification for category A4 multimode fibres*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von IEC 60793 gilt der folgende Begriff.

3.1

Bandbreite (−3 dB)

numerischer Wert, der der niedrigsten Frequenz entspricht, bei der sich die Größe der Basisband-Frequenzantwort eines Lichtwellenleiters auf einen festgelegten Bruchteil, im Allgemeinen auf die Hälfte der optischen Leistung, des Frequenzwertes Null verringert hat

ANMERKUNG In den Anhängen werden verschiedene Verfahren für die Protokollierung der Ergebnisse beschrieben, jedoch müssen die Ergebnisse als die −3-dB-Frequenz (optische Leistung) angegeben werden, sofern nicht anders in der Bauartspezifikation festgelegt.

4 Prüfeinrichtung

4.1 Strahlungsquelle

4.1.1 Optisches Messverfahren im Zeitbereich (Messung der Impulsverzerrung) (Verfahren A)

Es ist eine Strahlungsquelle, wie eine Injektionslaserdiode, zu verwenden, die für die Zwecke der Messung kurzdauernde schmalbandige Impulse erzeugt. Das Messverfahren für die Impulsdauer macht eine Einrichtung erforderlich, mit der die Energie der Lichtquellen elektrisch, optisch oder mechanisch geschaltet werden kann.

4.1.2 Messverfahren im Frequenzbereich (Verfahren B)

Für diese Prüfung ist eine Strahlungsquelle, wie eine Dauerstrich-Injektionslaserdiode, zu verwenden. Das Messverfahren im Zeitbereich macht eine Einrichtung erforderlich, mit der die Energie der Lichtquellen elektrisch, optisch oder mechanisch moduliert werden kann.

4.1.3 Für beide Verfahren

- Es ist eine Strahlungsquelle zu verwenden, deren Mittenwellenlänge bekannt ist und die eine zulässige Abweichung von der festgelegten Nennwellenlänge von ± 10 nm hat. Bei Injektionslaserdioden muss die in die Faser eingekoppelte Laserstrahlung die spontane Emission um mindestens 15 dB (optisch) überschreiten.
- Es ist eine Quelle mit ausreichend schmaler spektraler Linienbreite zu verwenden, damit sichergestellt wird, dass die gemessene Bandbreite mindestens 90 % der intermodalen Bandbreite beträgt. Dies wird durch Berechnung des normierten intramodalen Dispersionsgrenzwertes (NIDL – normalized intermodal dispersion limit) erreicht (siehe [Anhang A](#)). Bei Fasern der Kategorie A4 ist die Linienbreite der Laserdiode schmal genug, so dass deren Beitrag zur Bandbreitenmessung vernachlässigt werden kann.
- Bei Fasern der Kategorien A1 und A3 wird der normierte intramodale Dispersionsgrenzwert (NIDL, siehe [Anhang A](#)) für jede Messwellenlänge aus der Spektralbreite der optischen Quelle für diese Wellenlänge wie folgt berechnet:

$$\text{NIDL} = \text{IDF} / \Delta\lambda$$

Dabei ist:

NIDL der normierte intramodale Dispersionsgrenzwert in GHz · km;

$\Delta\lambda$ die Halbwertsspektralbreite (FWHM) der Strahlungsquelle in nm;

IDF der intramodale Dispersionsfaktor (GHz · km · nm) nach Anhang A entsprechend der Wellenlänge der Strahlungsquelle;

NIDL ist für Wellenlängen von 1 200 nm bis 1 400 nm nicht definiert. Bei diesen Wellenlängen muss die Spektralbreite FWHM der Lichtquelle 10 nm oder kleiner sein.

ANMERKUNG Die Annehmbarkeit eines NIDL-Wertes hängt von den spezifischen Prüfanforderungen des Anwenders ab. Beispielsweise ist ein NIDL von 0,5 GHz · km ausreichend für die Überprüfung, dass die minimalen Bandbreiten der Fasern größer als ein Wert sind, der kleiner als 500 MHz · km ist, jedoch ist er nicht ausreichend für die Überprüfung von Fasern, deren minimale Bandbreite größer als 500 MHz · km ist. Es sind Lichtquellen mit einer kleineren Spektralbreite erforderlich, wenn der NIDL zu klein ist.

- Während der Dauer eines Einzelimpulses und während der gesamten Messdauer muss die Strahlungsquelle stabil sein.