

	DIN EN 60793-1-40 (VDE 0888 Teil 240)	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 Teilweise Ersatz für DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-02 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Lichtwellenleiter – Teil 1-40: Messmethoden und Prüfverfahren – Dämpfung (IEC 60793-1-40:2001, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60793-1-40:2003 Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation (IEC 60793-1-40:2001, modified); German version EN 60793-1-40:2003 Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement (CEI 60793-1-40:2001, modifiée); Version allemande EN 60793-1-40:2003 Gesamtumfang 33 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2003-11-01 angenommene EN 60793-1-40 gilt als DIN-Norm ab 2004-08-01.

Daneben darf **DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-02** noch bis 2006-11-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Kurzverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-02** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Diese Europäische Norm ersetzt die Abschnitte 4.5, 4.6 und 4.7 der EN 188000:1992.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0472 Teil 211/01.85
DIN VDE 0472 Teil 212/08.86
DIN VDE 0472 Teil 213/08.92
DIN VDE 0472 Teil 214/10.87
DIN VDE 0472 Teil 221/01.85
DIN VDE 0472 Teil 222/08.86
DIN VDE 0472 Teil 251/05.90
DIN VDE 0472 Teil 252/01.85
DIN VDE 0472 Teil 253/01.85
DIN VDE 0472 Teil 254/01.85
DIN VDE 0472 Teil 255/12.87 und
DIN VDE 0472 Teil 256/01.89
DIN EN 188000 (VDE 0888 Teil 101):1994-02

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 60793-1-22:2002	IEC 60793-1-22:2001	DIN EN 60793-1-22 (VDE 0888 Teil 222):2002-10	VDE 0888 Teil 222
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

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60793-1-22 (VDE 0888 Teil 222), *Lichtwellenleiter — Teil 1-22: Messmethoden und Prüfverfahren — Längenmessung (IEC 60793-1-22:2001); Deutsche Fassung EN 60793-1-22:2002*

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

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Lichtwellenleiter
Teil 1-40: Messmethoden und Prüfverfahren
Dämpfung
(IEC 60793-1-40:2001, modifiziert)

Optical fibres
Part 1-40: Measurement methods and test
procedures
Attenuation
(IEC 60793-1-40:2001, modified)

Fibres optiques
Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures
d'essai
Affaiblissement
(CEI 60793-1-40:2001, modifiée)

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, Slowenien, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86A/669/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60793-1-40, ausgearbeitet von dem SC 86A „Fibres and cables“ des IEC TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-10-01 als EN 60793-1-40 angenommen.

Der Entwurf der gemeinsamen Abänderung, erstellt durch das technische Komitee TC 86A „Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel“ wurde dem einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2003-11-01 zum Einfügen in die EN 60793-1-40 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt **Abschnitt 4.5** (Messmethode 301), **Abschnitt 4.6** (Messmethode 302) und **Abschnitt 4.7** (Messmethode 303) der EN 188000:1992.

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): 2004-11-01
- 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.
In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C, D und ZA normativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

IEC/SC 86A hat entsprechend der IEC 60793-1:1989 und IEC 60793-2:1992 eine überarbeitete Struktur für die neue Reihe IEC 60793 erarbeitet. Die einzelnen Messmethoden und Prüfverfahren für Lichtwellenleiter werden als „Teil 1-XX“, die Produktnormen als „Teil 2-XX“ veröffentlicht.

Der allgemeine Zusammenhang zwischen der neuen Reihe EN 60793 und den dadurch ersetzten Europäischen Normen der Reihe **EN 188000** ist wie folgt:

EN	Titel	ersetzt
EN 60793-1-XX	Optical fibres – Part 1-XX: Measurement methods and test procedures	Spezifische Abschnitte der EN 188000:1992
EN 60793-2-XX	Optical fibres – Part 2-XX: Product specifications	EN 188100:1995 EN 188101:1995 EN 188102:1995 EN 188200:1995 EN 188201:1995 EN 188202:1995

Die Normen der Reihe EN 60793-1-4X bestehen aus den folgenden 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 60793-1-40 wurde von CENELEC mit den folgenden gemeinsamen Abänderungen als Europäische Norm angenommen.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

Anhang C

C.3 Durchführung

C.3.6.2 Am Ende des dritten Satzes ist hinzuzufügen (... der Faser- oder Kabeldämpfung zu messen ist):

„... (C.3) oder die Messung der Längsgleichmäßigkeit der Faserdämpfung (C.4)“.

Die folgende neue Überschrift und der Text für C.4 ist hinzuzufügen, und die bestehenden Abschnitte C.4 und C.5 sind neu zu benummern in C.5 Berechnungen sowie C.6 Ergebnisse.

C.4 Messung der Längsgleichmäßigkeit der Faserdämpfung mit einem OTDR

Dieses Verfahren beschreibt den Einsatz eines OTDR zur Messung der Längsgleichmäßigkeit der Dämpfung von Einmodenfasern mit Messungen aus zwei Richtungen. Die Anwendung für Mehrmodenfasern ist in Beratung.

Die Längsgleichmäßigkeit der Dämpfung ist die Abweichung des Dämpfungskoeffizienten von Abschnitten der zu prüfenden Faser im Vergleich zu ihrem mittleren Dämpfungskoeffizienten, der für die gesamte Faserlänge bestimmt wurde.

Bei Einsatz eines OTDR, welches nicht die Längsgleichmäßigkeit der Dämpfung berechnen kann, ist ein zusätzlicher Rechner zur Untersuchung der gemessenen OTDR-Kurven erforderlich.

C.4.1 Die zu prüfende Faser sollte in beiden Richtungen mit einem OTDR bei der entsprechenden Wellenlänge gemessen werden (siehe C.3 zu Einzelheiten der Vorbereitung).

C.4.2 Für beide Messungen aus den zwei Richtungen sind die OTDR-Kurven nach der Methode der kleinsten Quadrate über die gesamte Faserlänge anzupassen (mit Ausnahme der Totzone und der Bereiche reflektierter Impulse). Der Dämpfungskoeffizient der gesamten Faserlänge wird aus dem Mittelwert der Anstiege der beiden Kurven gebildet (vergleichbar mit C.3.5.2 und C.5.5).

C.4.3 Die aus beiden Richtungen erhaltenen Kurven werden in Abschnitte mit einer Länge von etwa 2 km unterteilt. Diese Abschnitte sollten die gleiche Ausrichtung für die Messungen in beiden Richtungen besitzen. Jeder Abschnitt darf einen Überlappungsbereich mit einem benachbarten Abschnitt besitzen; die Länge des Überlappungsbereiches (z. B. 1 km) ist zwischen Käufer und Hersteller festzulegen.

C.4.4 Für jeden Abschnitt werden die Anstiege der entsprechenden Kurven in beiden Richtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt.

C.4.5 Der Dämpfungskoeffizient jedes Faserabschnittes ist als Mittelwert der Anstiege der beiden bidirektionalen Kurven für den entsprechenden Abschnitt zu berechnen.

C.4.6 Der Parameter X (in dB/km) der Längs(un-)gleichmäßigkeit der Dämpfung ist die größte Differenz zwischen dem Dämpfungskoeffizient des Abschnitts (Ergebnis von C.4.5) und dem Dämpfungskoeffizienten, der für die gesamte Faserdämpfung bestimmt wurde (Ergebnis von C.4.2).

ANMERKUNG 1 Die Anwendung dieses Parameters der Längs(un-)gleichmäßigkeit der Dämpfung ist Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller.

ANMERKUNG 2 Bei dieser Prüfung sollte die Faser mindestens 4 km lang sein.

ANMERKUNG 3 Die Anwendung dieses Parameters der Längs(un-)gleichmäßigkeit der Dämpfung sollte mit großer Vorsicht behandelt werden, weil die Bestimmung der Dämpfungskoeffizienten der Abschnitte weniger genau im Vergleich zum Dämpfungskoeffizienten der gesamten Faserlänge sein kann.

C.5 Berechnungen (neu benummert aus C.4)

C.5.3 Ersetzen „in 6.4.2“ durch „in 6.5.2“.

C.5.4 Ersetzen „in C.4.1 bis C.4.2“ durch „in C.5.1 bis 6.5.2“.

C.5.5 Ersetzen „in C.4.2“ durch „in C.5.2“.

C.5.6 Ersetzen „C.4.1 bis C.4.5“ durch „C.5.1 bis C.5.5“.

C.6 Ergebnisse (neu benummert aus C.5)

C.6.1 Am Ende ist hinzuzufügen:

Bei der Messung der Längsgleichmäßigkeit der Faser ist Folgendes anzugeben:

- der Parameter X (in dB/km) der Längs(un-)gleichmäßigkeit der Dämpfung bei der festgelegten Wellenlänge.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einführung.....	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Anforderungen an die Kalibrierung.....	9
5 Referenzprüfverfahren.....	9
6 Prüfeinrichtung.....	9
7 Probenahme und Prüflinge.....	9
7.1 Länge des Prüflings.....	9
7.2 Endfläche des Prüflings.....	9
8 Durchführung	9
9 Berechnungen	9
9.1 Verfahren A und B	9
9.2 Verfahren C	9
9.3 Verfahren D	9
10 Ergebnisse.....	10
10.1 Angaben, die bei jeder Messung aufzuzeichnen sind	10
10.2 Angaben, die auf Anfrage vorzulegen sind	10
11 Angaben in der Spezifikation.....	10
Anhang A (normativ) Spezifische Anforderungen an Verfahren A – Rückschneideverfahren	11
Anhang B (normativ) Spezifische Anforderungen an Verfahren B – Einfügungsdämpfungsverfahren.....	18
Anhang C (normativ) Spezifische Anforderungen an Verfahren C – Rückstreuverfahren	20
Anhang D (normativ) Spezifische Anforderungen an Verfahren C – Modellierung der spektralen Dämpfung	27
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	29
 Bild A.1 – Anordnung der Prüfeinrichtung zur Dämpfungsmessung bei einer festgelegten Wellenlänge	11
Bild A.2 – Anordnung der Prüfeinrichtung zur Messung der spektralen Dämpfung	12
Bild A.3 – Allgemeine Anordnung für die Einkopplung	13
Bild A.4 – Optische Einrichtung für die begrenzte Phasenraumeinkopplung	15
Bild A.5 – Linsensystem.....	16
Bild A.6 – Einkoppelfaser.....	16
Bild A.7 – Modenmischer (für A4-Fasern)	16
Bild B.1 – Kalibrierung der Messeinrichtung für die Einfügungsdämpfung	19
Bild B.2 – Messung der Einfügungsdämpfung	19

	Seite
Bild C.1 – Blockschaltbild eines OTDR	20
Bild C.2 – Schematische OTDR-Kurve für einen „einheitlichen“ Prüfling mit vorgeschalteter Totzonenfaser	23
Bild C.3 – Schematische OTDR-Kurve für einen „einheitlichen“ Prüfling ohne vorgeschaltete Totzonenfaser	23
Bild C.4 – Schematische OTDR-Kurve, die eine scheinbare Dämpfung aufgrund von Punktfehlern zeigt; hierbei ist ein Fehler reflektierend, der andere Fehler nichtreflektierend.....	25
Bild C.5 – Schematische Darstellung einer gedehnten OTDR-Kurve mit zwei Punktfehlern, einer mit scheinbarer Verstärkung und der andere ohne scheinbare Dämpfung oder Verstärkung.....	25
Tabelle A.1 – Beispiele für Dorngrößen	15
Tabelle A.2 – Einkopplungsbedingungen für A2- bis A4-Fasern	16