

	Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste Teil 6: Optische Geräte Deutsche Fassung EN 50083-6:1997	DIN EN 50083-6
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0855 Teil 6
ICS 33.060.40 Deskriptoren: optisches Gerät, Kabelfernsehen, Fernsehen, Fernsehrundfunk, Tonrundfunk Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 6: Optical equipment; German version EN 50083-6:1997 Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs Partie 6: Matériels optiques; Version allemande EN 50083-6:1997 Die Europäische Norm EN 50083-6:1997 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50083-6 wurde am 1997-03-11 angenommen. Ersatz für DIN EN 50083-6 (VDE 0855 Teil 6):1995-07 Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 41 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee 209 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) ausgearbeiteten 2. Ausgabe der EN 50083-6:1997.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 735 „Antennen, Antennenanlagen und Verteilanlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden. In der folgenden Konkordanzliste sind bereits die neuen Normnummern angegeben.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50083-1:1993	–	DIN EN 50083-1 (VDE 0855 Teil 1):1994-03	VDE 0855 Teil 1
EN 50083-1/A1:1997	–	E DIN EN 50083-1/A1 (VDE 0855 Teil 1/A1):1997-06	VDE 0855 Teil 1/A1
EN 50083-2:1995	–	DIN EN 50083-2 (VDE 0855 Teil 200):1996-04	VDE 0855 Teil 200
EN 50083-2/A1:1997	–	E DIN EN 50083-2/A1 (VDE 0855 Teil 200/A1):1997-06	VDE 0855 Teil 200/A1
EN 50083-3:1994	–	DIN EN 50083-3 (VDE 0855 Teil 3):1995-06	VDE 0855 Teil 3
EN 50083-5:1994	–	DIN EN 50083-5 (VDE 0855 Teil 5):1995-06	VDE 0855 Teil 5
EN 50083-7:1996	–	DIN EN 50083-7 (VDE 0855 Teil 7):1997-03	VDE 0855 Teil 7
Normen der Reihe EN 60068 HD 323	Normen der Reihe IEC 60068	Normen der Reihe DIN EN 60068 DIN IEC 60068	–
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60825-1:1994 EN 60825-1/ prA11:1996	IEC 60825-1:1993	DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1):1997-03	VDE 0837 Teil 1
EN 60825-2:1994	IEC 60825-2:1993	DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2):1994-07	VDE 0837 Teil 2
EN 181000:1994	–	DIN EN 181000:1995-02	–
–	IEC 60617-1:1985	DIN V 32831:1990-03	–
EN 60617-2:1996	IEC 60617-2:1996	DIN EN 60617-2:1997-08	–
EN 60617-3:1996	IEC 60617-3:1996	DIN EN 60617-3:1997-08	–
EN 60617-4:1996	IEC 60617-4:1996	DIN EN 60617-4:1997-08	–
EN 60617-5:1996	IEC 60617-5:1996	DIN EN 60617-5:1997-08	–
EN 60617-6:1996	IEC 60617-6:1996	DIN EN 60617-6:1997-08	–

(fortgesetzt)

(abgeschlossen)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60617-7:1996	IEC 60617-7:1996	DIN EN 60617-7:1997-08	–
EN 60617-8:1996	IEC 60617-8:1996	DIN EN 60617-8:1997-08	–
EN 60617-9:1996	IEC 60617-9:1996	DIN EN 60617-9:1997-08	–
EN 60617-10:1996	IEC 60617-10:1996	DIN EN 60617-10:1997-08	–
EN 60617-11:1996	IEC 60617-11:1996	DIN EN 60617-11:1997-08	–
–	IEC 60617-12:1991	DIN 40900-12:1992-09**)	–
EN 60617-13:1993	IEC 60617-13:1993	DIN EN 60617-13:1994-01	–
HD 243 S10:1993*)	Normen der Reihe IEC 60417	DIN 40101-1:1991-11	–
HD 571 S1:1990 prEN 60416:1994	IEC 60416:1988 ISO 3461-1:1988	DIN 32830-1:1992-01	–
*) zurückgezogen und ersetzt durch HD 243 S12:1995			
**) nicht übereinstimmend			

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50083-6 (VDE 0855 Teil 6):1995-07 wurde folgende Änderung vorgenommen:

- EN 50083-6:1997 übernommen.

Frühere Ausgabe

DIN EN 50083-6 (VDE 0855 Teil 6):1995-07

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise**

DIN 32830-1	Graphische Symbole – Gestaltungsregeln für graphische Symbole an Einrichtungen; Identisch mit ISO 3461-1:1988 und IEC 60416:1988
DIN V 32831	Graphische Symbole – Gestaltungsregeln für graphische Symbole in der technischen Produktdokumentation
DIN 40101-1	Graphische Symbole für Betriebsmittel – Bildzeichen der IEC 60417
DIN 40900-12	Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen – Binäre Elemente (IEC 60617-12:1991, modifiziert)
DIN EN 50083-1 (VDE 0855 Teil 1)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernseh- und Funk-Signale – Teil 1: Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 50083-1:1993
E DIN EN 50083-1/A1 (VDE 0855 Teil 1/A1)	Kabelverteilsysteme für Fernseh-, Ton- und interaktive Multimedia-Signale – Teil 1: Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 50083-1:1993/A1:1997
DIN EN 50083-2 (VDE 0855 Teil 200)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernseh- und Funk-Signale – Teil 2: Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten; Deutsche Fassung EN 50083-2:1995
E DIN EN 50083-2/A1 (VDE 0855 Teil 200/A1)	Kabelverteilsysteme für Fernseh-, Ton- und interaktive Multimedia-Signale – Teil 2: Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten; Deutsche Fassung EN 50083-2:1995/A1:1997
DIN EN 50083-3 (VDE 0855 Teil 3)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernseh- und Funk-Signale – Teil 3: Aktive Breitbandgeräte für koaxiale Verteilnetze; Deutsche Fassung EN 50083-3:1994

Seite 4

DIN EN 50083-6 (VDE 0855 Teil 6):1998-06

DIN EN 50083-5 (VDE 0855 Teil 5)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehroundfunk-Signale – Teil 5: Geräte für Kopfstellen; Deutsche Fassung EN 50083-5:1994
DIN EN 50083-7 (VDE 0855 Teil 7)	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehroundfunk-Signale – Teil 7: Systemanforderungen; Deutsche Fassung EN 50083-7:1996
Normen der Reihe DIN EN 60068	Umweltprüfungen
DIN EN 60617-2	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 2: Symbolelemente, Kennzeichen und andere Schaltzeichen für allgemeine Anwendungen (IEC 60617-2:1996); Deutsche Fassung EN 60617-2:1996
DIN EN 60617-3	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 3: Schaltzeichen für Leiter und Verbinder (IEC 60617-3:1996); Deutsche Fassung EN 60617-3:1996
DIN EN 60617-4	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 4: Schaltzeichen für passive Bauelemente (IEC 60617-4:1996); Deutsche Fassung EN 60617-4:1996
DIN EN 60617-5	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 5: Schaltzeichen für Halbleiter und Elektronenröhren (IEC 60617-5:1996); Deutsche Fassung EN 60617-5:1996
DIN EN 60617-6	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 6: Schaltzeichen für die Erzeugung und Umwandlung elektrischer Energie (IEC 60617-6:1996); Deutsche Fassung EN 60617-6:1996
DIN EN 60617-7	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 7: Schaltzeichen für Schalt- und Schutzeinrichtungen (IEC 60617-7:1996); Deutsche Fassung EN 60617-7:1996
DIN EN 60617-8	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 8: Schaltzeichen für Meß-, Melde- und Signaleinrichtungen (IEC 60617-8:1996); Deutsche Fassung EN 60617-8:1996
DIN EN 60617-9	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 9: Schaltzeichen für die Nachrichtentechnik – Vermittlungs- und Endeinrichtungen (IEC 60617-9:1996); Deutsche Fassung EN 60617-9:1996
DIN EN 60617-10	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 10: Schaltzeichen für die Nachrichtentechnik - Übertragungseinrichtungen (IEC 60617-10:1996); Deutsche Fassung EN 60617-10:1996
DIN EN 60617-11	Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 11: Gebäudebezogene und topographische Installationspläne und Schaltpläne (IEC 60617-11:1996); Deutsche Fassung EN 60617-11:1996
DIN EN 60617-13	Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen – Teil 13: Analoge Elemente (IEC 60617-13:1993); Deutsche Fassung EN 60617-13:1993
DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1)	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:1993); Deutsche Fassung EN 60825-1:1994 + A11:1996
DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2)	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen (IEC 60825-2:1993); Deutsche Fassung EN 60825-2:1994
DIN EN 181000	Fachgrundspezifikation: Faseroptische Verzweiger; Deutsche Fassung EN 181000:1994
Normen der Reihe DIN IEC 60068	Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren
DIN VDE 0470-1	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 50083-6

Dezember 1997

Deskriptoren: Fernsehen, Kabelfernsehen, Fernseh Rundfunk, Tonrundfunk, optische Fasern, Bauelemente, Messungen, Eigenschaften

Deutsche Fassung

Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste
Teil 6: Optische Geräte

Cable networks for television signals,
sound signals and interactive services
Part 6: Optical equipment

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de
télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services
interactifs
Partie 6: Matériels optiques

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1997-03-11 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien 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

Vorwort

Diese 2. Ausgabe der Europäischen Norm wurde durch das Technische Komitee CENELEC TC 209 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services“ erstellt und basiert auf der EN 50083-6:1994 und der 1. Änderung zu EN 50083-6.

Der Text der 1. Änderung wurde von CENELEC am 1997-03-11 angenommen mit der Aufforderung, eine 2. Ausgabe der EN 50083-6 durch Einarbeitung dieser Änderung in die Europäische Norm EN 50083-6:1994 vorzubereiten.

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): 1998-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-07-01

Für Erzeugnisse, die vor 1998-07-01 der EN 50083-6:1994 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2003-07-01 noch weiter angewendet werden.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
1.1 Allgemeines	5
1.2 Besonderer Anwendungsbereich dieses Teils 6	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen	6
3.1 Definitionen	6
3.2 Symbole	9
3.3 Abkürzungen	11
4 Meßverfahren	12
4.1 Allgemeine Meßbedingungen	12
4.2 Optische Leistung	12
4.3 Dämpfung, Isolation, Richtdämpfung und Kopplungsverhältnis	13
4.4 Rückflußdämpfung	13
4.5 Sättigungsausgangsleistung eines optischen Verstärkers	15
4.6 Einfluß der Polarisation	16
4.7 Mittlere Wellenlänge und spektrale Breite bei Modulation	17
4.8 Linienbreite und Chirp von Sendern mit einmodigen Lasern	18
4.9 Austastverhältnis	20
4.10 Optischer Modulationsgrad	21
4.11 Spannungssteilheit eines optischen Empfängers	22
4.12 Frequenzbereich und Welligkeit	23
4.13 Composite-Second-Order-Störungen (CSO) eines optischen Senders	24
4.14 Composite-Triple-Beat (CTB) eines optischen Senders	25
4.15 Composite-Kreuzmodulation eines optischen Senders	25
4.16 Intermodulation eines Empfängers	28
4.17 CSO von optischen Verstärkern	29
4.18 CTB von optischen Verstärkern	29
4.19 Träger-Rausch-Verhältnis	30
4.20 Verfahren zur kombinierten Messung von relativem Intensitätsrauschen (RIN), optischem Modulationsgrad und äquivalentem Eingangsrauschstrom	33
4.21 Rauschzahl von optischen Verstärkern	35
4.22 Bitfehlerhäufigkeit (BFH)	36
4.23 Einfluß der Dispersion	37
5 Allgemeine Anforderungen und Empfehlungen	38
5.1 Sicherheit	38
5.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	38
5.3 Umweltbedingungen	38
5.4 Kennzeichnungen	38
6 Aktive Einrichtungen	38
6.1 Optische Sender	38
6.2 Optische Empfänger	39
6.3 Optische Verstärker	40
7 Passive Einrichtungen	41
7.1 Steckverbindungen und Spleiße	41
7.2 Multiplexer, Verteiler, Richtkoppler und Isolatoren	41

Bilder

Bild 1: Messung der optischen Leistung.	12
Bild 2: Messung von optischer Dämpfung, Richtdämpfung und Isolation	13
Bild 3: Messung der optischen Rückflußdämpfung	14
Bild 4: Messung der Sättigungsausgangsleistung	15
Bild 5: Sättigung der optischen Ausgangsleistung	16
Bild 6: Messung der Polarisationsabhängigkeit	17
Bild 7: Messung der mittleren optischen Wellenlänge und der spektralen Breite unter Modulation.	17
Bild 8: Messung von Chirp und Linienbreite von Sendern	19
Bild 9: Messung des Austastverhältnisses	20
Bild 10: Messung des optischen Modulationsgrades	21
Bild 11: Messung der Spannungssteilheit eines optischen Empfängers	22
Bild 12: Messung des Frequenzbereiches und der Welligkeit	23
Bild 13: Prüfobjekt zur Messung des <i>CSO</i> von optischen Sendern	24
Bild 14: Prüfobjekt zur Messung des <i>CTB</i> von optischen Sendern	25
Bild 15: Prüfobjekt zur Messung der Kreuzmodulation eines optischen Senders	26
Bild 16: Meßaufbau für die Messung der Empfängerintermodulation	29
Bild 17: System mit internen Rauschquellen	30
Bild 18: PIN-Dioden-Empfänger	30
Bild 19: Zu prüfendes optisches Übertragungssystem	32
Bild 20: Meßanordnung zur Messung des Träger-Rausch-Verhältnisses	32
Bild 21: Meßaufbau zur Bestimmung der Rauschparameter und des optischen Modulationsgrades	34
Bild 22: Messung der Rauschzahl eines optischen Verstärkers.	36
Bild 23: Messung der Bitfehlerhäufigkeit	37

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Die Normen der Reihe EN 50083 behandeln Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste, einschließlich der Geräte, Systeme und Installationen für

- Kopfstellenempfang, Aufbereitung und Verteilung von Fernseh- und Tonsignalen und ihren zugehörigen Datensignalen und
- Aufbereitung, Übergabe und Übertragung aller Arten von Signalen für interaktive Dienste

unter Nutzung aller anwendbaren Übertragungsmedien.

Alle Arten von Netzen wie

- Kabelfernsehnetze (GGA-Netze),
- GA- und SAT-GA-Netze,
- Einzelempfangsnetze

und jede Art von Geräten, Systemen oder Installationen, die in solchen Netzen installiert sind, gehören zu diesem Anwendungsbereich.

Der Umfang dieser Normungsarbeit reicht von den Antennen, speziellen Eingängen von Signalquellen in die Kopfstele oder anderen Schnittstellen zum Netz bis hin zur Antennensteckdose oder zum Eingang des Teilnehmer-Endgeräts, sofern keine Antennensteckdose verwendet wird.

Die Normung jeglicher Teilnehmer-Endgeräte (z. B. Tuner, Empfänger, Decoder, Multimedia-Endgeräte usw.) als auch jeglicher Koaxial- und Lichtwellenleiter-Kabel und deren Armaturen ist ausgeschlossen.

1.2 Besonderer Anwendungsbereich dieses Teils 6

Diese Norm

- gilt für alle optischen Sender, Empfänger, Verstärker, Verteiler, Richtkoppler, Isolatoren, Multiplexer, Steck- und Spleißverbindungen, die in Kabelnetzen benutzt werden;
- deckt den Frequenzbereich von 5 MHz bis 3000 MHz ab;
ANMERKUNG: Der obere Grenzwert ist ein Beispiel, aber kein fester Wert. Der Frequenzbereich oder die Bereiche, für die die Geräte ausgelegt sind, muß veröffentlicht sein.
- bestimmt die garantierten Leistungsanforderungen für bestimmte Parameter;
- definiert die Anforderungen für garantierte Leistungsangaben;
- beschreibt Meßverfahren zur Nachweisprüfung.

Alle Anforderungen und angegebenen Daten sind, soweit auf Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste anwendbar, innerhalb des festgelegten Frequenzbereichs und unter angepaßten Bedingungen als Mindest-Leistungsfähigkeiten zu verstehen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 50083-1	1993	Kabelverteilsysteme für Fernseh-, Ton- und interaktive Multimedia-Signale –
+ A1	1997	Teil 1: Sicherheitsanforderungen
EN 50083-2	1995	Kabelverteilsysteme für Fernseh-, Ton- und interaktive Multimedia-Signale –
+ A1	1997	Teil 2: Elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten
EN 50083-3	1994	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale –
		Teil 3: Aktive Breitbandgeräte für koaxiale Verteilnetze
EN 50083-5	1994	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale –
		Teil 5: Geräte für Kopfstellen
EN 50083-7	1996	Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale –
		Teil 7: Systemanforderungen
EN 60068/HD 323	(Reihe)	Umweltprüfungen
EN 60529	1991	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe)
EN 60617-13	1993	Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen –
		Teil 13: Analoge Elemente (IEC 60617-13:1993)
EN 60825-1	1994	Sicherheit von Laser-Einrichtungen –
+ prA11	1996	Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:1993)

EN 60825-2	1994	Sicherheit von Laser-Einrichtungen – Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen (IEC 60825-2:1993)
EN 181000	1994	Fachgrundspezifikation: Faseroptische Verzweiger
HD 243 S10	1993	Graphische Symbole für Betriebsmittel – Bildzeichen der IEC 60417
HD 571 S1	1990	Graphische Symbole – Gestaltungsregeln für graphische Symbole an Einrichtungen
IEC 60617-1 bis 12	1996	Graphical symbols for diagrams

3 Definitionen, Symbole und Abkürzungen

3.1 Definitionen

Für die Anwendung dieses Teils der EN 50083 gelten die folgenden Definitionen.

3.1.1 Geräte

3.1.1.1 Optischer Sender

Ein Gerät, das elektrische Signale in optische Signale wandelt. Es besteht aus einer Lichtquelle (z. B. einem Laser) und den für deren Betrieb erforderlichen Elementen sowie allen anderen Teilen zwischen dem coaxialen Eingang und dem optischen Ausgang.

3.1.1.2 Optischer Empfänger

Ein Gerät, das optische Signale in elektrische Signale wandelt. Es besteht aus einem Detektor (z. B. einer PIN-Diode) und den für dessen Betrieb notwendigen Elementen sowie allen anderen Teilen zwischen dem optischen Eingang und dem coaxialen Ausgang.

3.1.1.3 Optischer Verstärker

Ein Gerät, das optische Signale direkt verstärkt. Es besteht aus einem aktiven Medium sowie den für dessen Betrieb erforderlichen Elementen und verstärkt das optische Signal, ohne es zu demodulieren oder zu regenerieren.

3.1.1.4 Optischer Isolator

Ein Gerät, das optische Leistung nur in eine Richtung weiterleitet.

3.1.1.5 Optischer Faserspleiß

Eine nichtlösbare Verbindung zwischen zwei Faserenden.

3.1.1.6 Verteiler, Richtkoppler und Multiplexer

Verteiler, Richtkoppler und Multiplexer sind faseroptische Verzweiger, wie in der EN 181000 definiert.

3.1.2 Eigenschaften

3.1.2.1 Austastverhältnis

Das Verhältnis zwischen dem „High Level“ Φ_h der optischen Leistung und dem „Low Level“ Φ_l der optischen Leistung des modulierten optischen Senders:

$$e = \frac{\Phi_h}{\Phi_l} \quad (1)$$

Diese Größe wird überwiegend in digitalen Systemen verwendet.

3.1.2.2 Optischer Modulationsgrad

Der optische Modulationsgrad ist definiert als:

$$m = \frac{\Phi_h - \Phi_l}{\Phi_h + \Phi_l} \quad (2)$$

wobei Φ_h der höchste und Φ_l der kleinste Augenblickswert der optischen Leistung eines intensitätsmodulierten optischen Signals sind. Diese Größe wird überwiegend in analogen Systemen verwendet.

3.1.2.3 Rauschzahl/-faktor

Zahlenwerte, die das im Inneren eines aktiven Geräts erzeugte Rauschen beschreiben. Der Rauschfaktor NF ist das Verhältnis des Träger-Rausch-Verhältnisses am Eingang zum Träger-Rausch-Verhältnis am Ausgang eines aktiven Geräts, unter der Annahme, daß der Träger am Eingang rauschfrei ist.

$$NF = \frac{C_1 / N_1}{C_2 / N_2} \quad (3)$$

Dabei ist:

- C_1 Signalleistung am Eingang
- C_2 Signalleistung am Ausgang
- N_1 Rauschleistung am Eingang (ideales thermisches Rauschen bei elektrischen Geräten; Schrotrauschen bei optischen Geräten)
- N_2 Rauschleistung am Ausgang.

Mit anderen Worten ist der Rauschfaktor das Verhältnis der Rauschleistung am Ausgang eines aktiven Geräts zur Rauschleistung an derselben Stelle, wenn das Gerät ideal wäre und kein Rauschen hinzufügen würde.

$$NF = \frac{N_{2 \text{ aktuell}}}{N_{2 \text{ ideal}}} \quad (4)$$

Der Rauschfaktor ist dimensionslos und wird oft als Rauschzahl F in dB ausgedrückt.

$$F = 10 \lg NF \quad (5)$$

3.1.2.4 Relatives Intensitätsrauschen (*RIN*)

Das Verhältnis des mittleren Quadrats der Intensitätsschwankungen der optischen Leistung einer Lichtquelle zum Quadrat der mittleren optischen Ausgangsleistung.

ANMERKUNG: Der Wert für das *RIN* kann aus Ergebnissen von Messungen des Träger-Rausch-Verhältnisses eines Systems (siehe 4.19) berechnet werden.

3.1.2.5 Äquivalente Rauschleistung (*NEP*)

Die fiktive optische Leistung, die, in den Eingang eines rauschfreien optischen Empfängers eingespeist, die gleiche elektrische Ausgangsrauschstromdichte verursachen würde wie die, die am Ausgang des tatsächlich zu betrachtenden Geräts zu beobachten ist.

ANMERKUNG: Die *NEP* kann aus dem Träger-Rausch-Verhältnis C/N (siehe 4.19) eines Empfängers berechnet werden:

$$NEP = \frac{mP}{\sqrt{2B}} 10^{-\frac{1}{20} C/N} \quad (6)$$

In dieser Gleichung ist m der optische Modulationsgrad, P die optische Empfangsleistung und B die Bandbreite. Der *NEP*-Wert muß in der Einheit $W/\sqrt{Hz}$ angegeben werden.

3.1.2.6 Äquivalente Eingangsrauschstromdichte

Die fiktive Eingangsrauschstromdichte, die, in den Eingang eines idealen, rauschfreien Geräts eingespeist, die gleiche Ausgangsrauschstromdichte verursachen würde wie die, die am Ausgang des tatsächlich zu betrachtenden Geräts zu beobachten ist.

ANMERKUNG: ie kann mit folgender Gleichung aus dem Träger-Rausch-Verhältnis C/N (siehe 4.19) eines Geräts oder Systems berechnet werden:

$$I_r = \sqrt{\frac{C}{Z 10^{\frac{1}{10} C/N}}} \quad (7)$$

In dieser Gleichung ist C die Amplitude des Trägers am Eingang des Geräts oder Systems und Z dessen Eingangsimpedanz. Die äquivalente Eingangsrauschstromdichte muß in $A/\sqrt{Hz}$ angegeben werden.

3.1.2.7 Bitfehlerhäufigkeit (*BFH*)

Die Zahl der fehlerhaften Bits am Ausgang eines Systems geteilt durch die Gesamtzahl der empfangenen Bits. Dieser Begriff wird für digitale Übertragungssysteme verwendet.

3.1.2.8 Steilheit

Das Verhältnis des Ausgangsstromes einer Photodiode zu der einfallenden optischen Leistung.

$$r_s = \frac{I}{P} \text{ (statische Steilheit)} \quad (8)$$

$$r_d = \frac{dI}{dP} \text{ (dynamische Steilheit)} \quad (9)$$

Für praktische Anwendungen können statische und dynamische Steilheit als gleich angesehen werden.

3.1.2.9 Spannungssteilheit eines optischen Empfängers

Das Verhältnis der Ausgangsspannungsänderung zu der Änderung der einfallenden optischen Leistung.

$$r_v = \frac{dU}{dP} \quad (10)$$

3.1.2.10 Chromatische Dispersion

Die Geschwindigkeit, mit der sich ein optischer Puls in einer Glasfaser fortpflanzt, hängt von dessen Wellenlänge ab. Chromatische Dispersion ist definiert als die negative Änderung der Gruppenlaufzeit bezogen auf die Länge der Faser und die Änderung der Wellenlänge.

3.1.2.11 Wellenlänge

Die Wellenlänge λ von Licht im Vakuum ist gegeben durch:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (11)$$

Dabei ist:

$$c \quad 2,99793 \times 10^8 \text{ m/s (Lichtgeschwindigkeit im Vakuum)}$$

$$f \quad \text{Frequenz des Lichtes.}$$

Obwohl die Wellenlänge in dielektrischen Materialien wie Glasfasern kürzer als im Vakuum ist, wird nur die Vakuumwellenlänge benutzt.

3.1.2.12 Chirp

Die als Nebeneffekt bei der Intensitätsmodulation von Laserdioden auftretende Frequenzmodulation.

ANMERKUNG: Chirp bewirkt eine Verbreiterung der spektralen Bandbreite des Lasers. Durch die chromatische Dispersion der Faser breiten sich die Spektralanteile mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten aus. Dies führt zu nichtlinearen Verzerrungen des übertragenen Signals.

3.1.2.13 Polarisation

Die Projektion des elektrischen Vektors auf eine Ebene senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der polarisierten Lichtwelle.

3.1.2.14 Linienbreite

Die spektrale Bandbreite eines einzelnen Lasermodes. Sie ist definiert als die Differenz zwischen jenen optischen Frequenzen, bei denen die Amplitude die Hälfte des Maximums erreicht oder erstmalig auf diesen Wert abfällt.

3.1.2.15 Kohärenzzeit und Kohärenzlänge

Die Kohärenzzeit ist die Zeit, die das Licht benötigt, um die Kohärenzlänge zurückzulegen. Die Kohärenzzeit ist der Kehrwert von dem 2π -fachen der Linienbreite. Beide Größen werden verwendet, um die Phasenstabilität einer Lichtquelle zu beschreiben.

3.1.2.16 Sauber geschnitten

Ein sauber geschnittenes Faserende hat eine saubere, ebene Stirnfläche, die senkrecht zur Achse der Faser steht.

3.1.2.17 Verstärkte spontane Emission (ASE)

Anteil der Ausgangsleistung eines optischen Verstärkers, der von Photonen verursacht wurde, die von angeregten Ionen emittiert wurden, deren Lebensdauer vorüber war, bevor ihre Energie zur Verstärkung genutzt wurde.

3.1.2.18 Richtdämpfung

Die Dämpfung zwischen dem Ausgangs- und dem Schnittstellenanschluß abzüglich der Dämpfung zwischen dem Eingang und dem Schnittstellenanschluß einer Einrichtung oder eines Systems.

3.1.2.19 Mittlere Wellenlänge

Der Mittelwert aus den Wellenlängen, bei denen die Amplitude einer Lichtquelle den halben Wert der maximalen Amplitude erreicht oder das letzte Mal auf diesen Wert abfällt.

3.1.2.20 Spektrale Breite

Die Differenz der Wellenlängen, bei denen die Amplitude einer Lichtquelle den halben Wert der maximalen Amplitude erreicht oder das letzte Mal auf diesen Wert abfällt.

3.2 Symbole

Nach EN 60617-13 und IEC 60617 werden in dieser Norm die folgenden graphischen Symbole verwendet:



optischer Sender



optischer Empfänger



optischer Verstärker



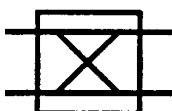
Glasfaser



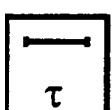
Isolator



Koppler



Richtkoppler



Verzögerungsleitung



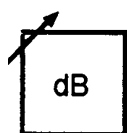
Polarisationssteller



Tiefpaßfilter



Bandpaßfilter



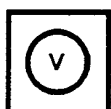
Abschwächer



Impulsgenerator



Sinusgenerator



Spannungsmeßgerät



Strommeßgerät



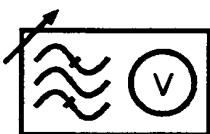
Leistungsmeßgerät



Bitfehlermeßgerät



Oszilloskop



selektives Spannungsmeßgerät



Spektrumanalysator



HF-Drossel



Masse



Widerstand