

DIN EN 62007-1



ICS 31.260; 33.180.99

Ersatz für
DIN EN 62007-1:2001-06
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Optoelektronische Halbleiterbauelemente für Anwendungen in
Lichtwellenleittersystemen –
Teil 1: Vorlage für Leistungsspezifikationen für wesentliche Grenz- und
Kennwerte (IEC 62007-1:2008);
Deutsche Fassung EN 62007-1:2009**

Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications –
Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics (IEC 62007-1:2008);
German version EN 62007-1:2009

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à
fibres optiques –
Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles
(CEI 62007-1:2008);
Version allemande EN 62007-1:2009

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-12-01 angenommene EN 62007-1 gilt als DIN-Norm ab 2009-08-01.

Daneben darf DIN EN 62007-1:2001-06 noch bis 2011-12-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: DIN EN 62007-1:2008-01.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.2 „Komponenten für Kommunikationskabelanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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 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 62007-1:2001-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Titel wurde geändert, um deutlich zu machen, dass dies eine Vorlage ist;
- b) die Definitionen einiger Zeichen und Begriffe aus EN 62007-1:2000 wurden überarbeitet, um sie mit jenen in andere SC-86C-Dokumente in Einklang zu bringen. Ein veralteter Teil in EN 62007-1:2000 wurde entfernt, und die anderen veralteten Teile wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 41791-14: 1980-07
DIN 41855-2: 1983-02
DIN 44020-1: 1961-01, 1971-05
DIN 44021-1: 1958-07
DIN 44021-2: 1958-07

DIN 44028-3: 1962-07, 1978-02
DIN 44028-4: 1971-10, 1972-01
DIN IEC 60747-5: 1988-12
DIN EN 62007-1: 2001-06

Optoelektronische Halbleiterbauelemente für Anwendungen in
Lichtwellenleitsystemen –
Teil 1: Vorlage für Leistungsspezifikationen für wesentliche Grenz- und
Kennwerte
(IEC 62007-1:2008)

Semiconductor optoelectronic devices for fibre
optic system applications –
Part 1: Specification template for essential
ratings and characteristics
(IEC 62007-1:2008)

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs
pour application dans les systèmes à fibres
optiques –
Partie 1: Modèle de spécification relatif aux
valeurs et caractéristiques essentielles
(CEI 62007-1:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-12-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62007-1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86C/849/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 62007-1, ausgearbeitet von dem SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-12-01 als EN 62007-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 62007-1:2000.

EN 62007-1:2009 enthält im Wesentlichen folgende technische Änderungen gegenüber EN 62007-1:2000:

- Der Titel wurde verändert, um deutlich zu machen, dass dies eine Vorlage ist;
- die Definitionen einiger Zeichen und Begriffe aus EN 62007-1:2000 wurden überarbeitet, um sie mit jenen in andere SC-86C-Dokumente in Einklang zu bringen. Ein veralteter Teil in EN 62007-1:2000 wurde entfernt, und die anderen veralteten Teile wurden aktualisiert.

ANMERKUNG Der Bereich dieser Norm wird fortan der Verantwortung des Technischen Komitees 86: „Fibre optics“ der IEC unterstellt.

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): 2009-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-12-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62007-1:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	6
3.1 Begriffe.....	6
3.2 Abkürzungen.....	8
4 LEDs für Lichtwellenleistersysteme oder -teilsysteme.....	8
4.1 Bauart.....	8
4.2 Halbleitermaterial.....	8
4.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung.....	8
4.4 Grenzwerte (System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	9
4.5 Elektrische und optische Kennwerte.....	10
4.6 Zusätzliche Angaben.....	10
5 Lasermodul mit Faseranschluss.....	11
5.1 Bauart.....	11
5.2 Halbleiter.....	11
5.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung.....	11
5.4 Grenzwerte (System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	12
5.5 Elektrische und optische Kennwerte.....	13
5.6 Zusätzliche Angaben.....	15
5.7 Gefahrenhinweise.....	15
6 PIN-Photodioden für Lichtwellenleistersysteme oder -teilsysteme.....	15
6.1 Bauart.....	15
6.2 Halbleitermaterial.....	15
6.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung.....	15
6.4 Grenzwerte (System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	16
6.5 Elektrische und optische Kennwerte.....	17
6.6 Zusätzliche Angaben.....	17
7 Avalanche-Photodioden (APDs) mit oder ohne Faseranschluss.....	18
7.1 Bauart.....	18
7.2 Halbleiter.....	18
7.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung.....	18
7.4 Grenzwerte (System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	18
7.5 Elektrische und optische Kennwerte.....	18
7.6 Zusätzliche Angaben.....	19

	Seite
8 PIN-TIA-Module für Lichtwellenleistersysteme oder -teilsysteme	20
8.1 Bauart	20
8.2 Halbleitermaterial.....	20
8.3 Aufbau	20
8.4 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung	20
8.5 Grenzwerte (nach dem System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben	21
8.6 Betriebsbedingungen bei $T_{amb} = 25\text{ °C}$, sofern nicht anders angegeben	21
8.7 Elektrische und optische Kennwerte	22
8.8 Zusätzliche Angaben	22
9 Laserdioden-Module für das Pumpen von Lichtwellenleiter-Verstärkern.....	23
9.1 Bauart	23
9.2 Halbleitermaterial.....	23
9.3 Aufbau	23
9.4 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung	23
9.5 Grenzwerte (nach dem System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben	24
9.6 Elektrische und optische Kennwerte	25
9.7 Zusätzliche Angaben	26
9.8 Gefahrenhinweis.....	26
10 Laserdiodenmodule für analoge Übertragungssysteme oder -teilsysteme	26
10.1 Bauart	26
10.2 Halbleitermaterial.....	26
10.3 Aufbau	27
10.4 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung	27
10.5 Grenzwerte (nach dem System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben	27
10.6 Elektrische und optische Kennwerte	28
10.7 Zusätzliche Angaben	30
10.8 Gefahrenhinweis.....	30
11 LED-Zeilen für Lichtwellenleistersysteme oder -teilsysteme.....	30
11.1 Bauart	30
11.2 Halbleitermaterial.....	30
11.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung	31
11.4 Grenzwerte (nach dem System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben	31
11.5 Elektrische und optische Kennwerte	32
11.6 Zusätzliche Angaben	33
12 Optische Modulatoren für digitale Lichtwellenleiteranwendungen	33
12.1 Bauart	33

	Seite
12.2 Halbleitermaterial	34
12.3 Aufbau	34
12.4 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung	34
12.5 Grenzwerte (nach dem System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben	34
12.6 Elektrische und optische Kennwerte	35
12.7 Zusätzliche Angaben	36
12.8 Gefahrenhinweis	36
Literaturhinweise	37
Tabellen	
Tabelle 1 – Grenzwerte für LEDs	9
Tabelle 2 – Elektrische und optische Kennwerte für LEDs	10
Tabelle 3 – Elektrische und optische Kennwerte für Lasermodule mit Anschlussfasern	13
Tabelle 4 – Grenzwerte für PIN-Photodioden	16
Tabelle 5 – Elektrische und optische Kennwerte für PIN-Photodioden	17
Tabelle 6 – Elektrische und optische Kennwerte für Avalanche-Photodioden mit oder ohne Faseranschluss	19
Tabelle 7 – Grenzwerte für PIN-TIA-Module	21
Tabelle 8 – Betriebsbedingungen für PIN-TIA-Module	21
Tabelle 9 – Elektrische und optische Kennwerte für PIN-TIA-Module	22
Tabelle 10 – Grenzwerte für Laserdiodenmodule für das Pumpen von Lichtwellenleiter-Verstärkern	24
Tabelle 11 – Elektrische und optische Kennwerte für Laserdiodenmodule für das Pumpen von Lichtwellenleiter-Verstärkern	25
Tabelle 12 – Grenzwerte für Laserdiodenmodule für analoge Übertragungssysteme oder Teilsysteme	27
Tabelle 13 – Elektrische und optische Kennwerte für Laserdiodenmodule für analoge Übertragungssysteme oder Teilsysteme	28
Tabelle 14 – Grenzwerte für LED-Zeilen	31
Tabelle 15 – Elektrische und optische Kennwerte für LED-Zeilen	32
Tabelle 16 – Grenzwerte für optische Modulatoren für digitale Lichtwellenleiteranwendungen	34
Tabelle 17 – Elektrische und optische Kennwerte für optische Modulatoren für digitale Lichtwellenleiteranwendungen	35

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62007 dient als Vorlage für Leistungsspezifikationen für die wesentlichen Grenz- und Kennwerte der folgenden Gruppen von optoelektronischen Halbleiterbauteilen für Anwendungen in Lichtwellenleitersystemen und -teilsystemen:

- Halbleiter-Photosender;
- Halbleiter-Photoempfänger;
- monolithische oder hybride integrierte optoelektronische Bauelemente und ihre Module.

Der Zweck dieser Vorlage für Leistungsspezifikationen ist die Bereitstellung eines Schemas für die Erarbeitung von Bauartspezifikationen für die wesentlichen Grenz- und Kennwerte.

Verfasser von Bauartspezifikationen dürfen für bestimmte Anwendungen Spezifikationsparameter und/oder Gruppen von Spezifikationsparametern hinzufügen. Sie dürfen jedoch keine in dieser Norm festgelegten Spezifikationsparameter entfernen.

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 60825 (alle Teile), *Safety of laser products*

IEC 60747-5-1, *Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-1: Optoelectronic devices – General*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen sowie die Terminologie bezüglich der *physikalischen Begriffe*, der *Bauarten von Bauteilen*, der *allgemeinen Begriffe* und *Grenz- und Kennwerte* nach IEC 60747-5-1.

3.1 Begriffe

3.1.1

PIN-Photodiode

Photodiode, in der ein größerer, zwischen der P- und der N-dotierten Halbleiterschicht eingebetteter, eigenleitender Bereich als Empfänger optischer Strahlung verwendet wird

ANMERKUNG Übernommen aus IEC 731-06-29, spezifiziert.

3.1.2

Avalanche-Photodiode

Lawinen-Photodiode

APD

Photodiode, die mit einer Vorspannung betrieben wird, sodass der ursprüngliche Photostrom durch eine kumulative Vervielfachung der Ladungsträger verstärkt wird

ANMERKUNG Übernommen aus IEC 731-06-30, spezifiziert.

3.1.3

relatives Intensitätsrauschen

RIN

Quotient aus der mittleren quadratischen Schwankung der Strahlungsleistung $\langle \Delta \Phi_e^2 \rangle$ und der mittleren quadratischen Strahlungsleistung $\langle \Phi_e \rangle^2$, bezogen auf einen Frequenzbereich, der die Breite eins besitzt.

ANMERKUNG R/N wird üblicherweise in dB/Hz angegeben.

$$R/N = 10 \log_{10} \left\{ \langle \Delta \Phi_e^2 \rangle / \left(\langle \Phi_e \rangle^2 \times \Delta f \right) \right\}$$

3.1.4

spektrale Verschiebung

$\Delta \lambda_c$

Abweichung der Spitzenemissionswellenlänge bei einer bestimmten Gehäusetemperatur oder einem bestimmten Durchlassstrom von ihrem Wert bei festgelegter Gehäusebezugstemperatur oder festgelegtem Bezugsdurchlassstrom.

ANMERKUNG Die festgelegte Bezugstemperatur beträgt üblicherweise 25 °C.

3.1.5

Eingangsreflexionskoeffizient

s_{11}

Quotient aus der hochfrequenten reflektierten Spannung und der hochfrequenten eingespeisten Spannung

3.1.6

Gleichlaufabweichung

E_{tr}

Abweichung der Strahlungsleistung bei einer festgelegten Gehäusetemperatur von ihrem Wert bei festgelegter Gehäusebezugstemperatur.

ANMERKUNG 1 Die festgelegte Bezugstemperatur beträgt üblicherweise 25 °C.

ANMERKUNG 2 Spezifikationen beziehen sich üblicherweise auf die größte Abweichung (Absolutwert) in zwei festgelegten Temperaturbereichen unterhalb und oberhalb der festgelegten Gehäusebezugstemperatur.

ANMERKUNG 3 Die Gleichlaufabweichung wird üblicherweise als Prozentsatz der Strahlungsleistung bei der festgelegten Gehäusebezugstemperatur angegeben.

3.1.7

(Dioden-)Empfindlichkeit R_D , R (einer Photodiode)

Quotient aus dem Photostrom I_p und der Strahlungsleistung Φ_e an dem optischen Eingang der Photodiode

ANMERKUNG 1 Sofern keine Verwechslung möglich ist, darf der kürzere Begriff und das gekürzte Kurzzeichen angewendet werden.

ANMERKUNG 2 „Photodiode“ bedeutet ein vollständiges Bauelement, z. B.:

- Chip alleine;
- Bauelement mit Gehäuse mit Fenster oder Faseranschluss.

3.1.8

Überschussrausch-Faktor

F_e

Rauschen, das sich aus den räumlichen und zeitlichen Schwankungen des Avalanche-Multiplikationsfaktors ergibt. Es ist festgelegt als Verhältnis von Rauschleistung bei festgelegter Sperrvorspannung zu dem Schrot-rauschen des verstärkten Photostroms bei einer Bezugs-Sperrvorspannung.

ANMERKUNG Die Bezugssperrspannung sollte ausreichend klein sein, damit kein Multiplikationsfaktor vorhanden ist, jedoch ausreichend groß, damit das Bauelement vollständig verarmt ist und seine Bezugsgeschwindigkeit und -empfindlichkeit erreicht.

3.2 Abkürzungen

3.2.1

TEC

thermoelektrischer Kühler

3.2.2

TIA

Transimpedanzverstärker

3.2.3

LED

lichtemittierende Diode

3.2.4

LD

Laserdiode

3.2.5

APD

Avalanche-Photodiode

4 LEDs für Lichtwellenleitersysteme oder -teilsysteme

4.1 Bauart

Umgebungs- oder gehäusebezogene LED mit oder ohne LWL-Faseranschluss für Lichtwellenleitersysteme oder -teilsysteme.

4.2 Halbleitermaterial

GaAs, GaAlAs, InGaAs, InP usw.

4.3 Einzelheiten zu Gehäuse und Umhüllung

4.3.1 IEC und/oder nationale Bezugsnummer der Gehäusezeichnung.

4.3.2 Umhüllung: Glas/Metall/Kunststoff/andere.

4.3.3 Anschlussbelegung und Angabe jeglicher elektrischen Verbindung zwischen einem Anschluss und dem Gehäuse.

4.3.4 Kennwerte des optischen Tors: Ausrichtung und Lage in Bezug auf die mechanische Achse, Fläche, numerische Apertur.

4.3.5 Für Bauelemente mit Faseranschluss: Angaben zu Fasertyp, Schutzart, Steckverbinder, Länge.

4.3.6 Angaben zum Kühlkörper des Gehäuses.

4.4 Grenzwerte (System der absoluten Grenzwerte) über den gesamten Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben

Tabelle 1 – Grenzwerte für LEDs

Abschnitt	Kennwerte	Einheitenzeichen	Anforderungen	
			min.	max.
4.4.1	Lagerungstemperatur	T_{stg}	x	x
4.4.2	Temperatur	T_{amb}	x	x
entweder 4.4.2.1	Umgebungstemperatur			
oder 4.4.2.2	Gehäusetemperatur	T_{case}	x	x
4.4.3	Löttemperatur bei größter Lötzeit und Mindestabstand zum Gehäuse festgelegt	T_{slid}		x
4.4.4	Sperrspannung	V_{R}		x
4.4.5	Dauergleichstrom, Leistungsminderungskurve oder Leistungsminderungsfaktor	I_{F}		x
4.4.6	Periodischer Spitzendurchlassstrom bei festgelegten Impulsbedingungen (falls zutreffend); Leistungsminderungskurve oder Leistungsminderungsfaktor (falls zutreffend)	I_{FRM}		x
4.4.7	Verlustleistung, Leistungsminderungskurve oder Leistungsminderungsfaktor (falls zutreffend)	P_{tot}		x
4.4.8	Für gehäusebezogene Bauelemente: Sperrschichttemperatur (falls zutreffend)	T_{vj}		x
4.4.9	Für Bauelemente mit Faseranschluss: Biegeradius des Faseranschlusses (bei festgelegtem Abstand vom Gehäuse)	r	x	
4.4.10	Schock			x
4.4.11	Schwingung			x
4.4.12	Zugkraft auf Bauelemente mit Faseranschluss:	F		
4.4.12.1	Looser Aufbau:			
	– Zugkraft auf die Faser entlang ihrer Achse			x
	– Zugkraft auf die Umhüllung entlang ihrer Achse			x
4.4.12.2	Fest verbundener Aufbau:	F		x
	– Zugkraft auf die Faser entlang ihrer Achse			

4.5 Elektrische und optische Kennwerte

Tabelle 2 – Elektrische und optische Kennwerte für LEDs

Abschnitt	Kennwert	Bedingungen bei T_{amb} oder $T_{case} = 25\text{ °C}$, wenn nicht anders angegeben	Einheiten- zeichen	Anforderungen	
				min	max.
4.5.1	Durchlassspannung	I_F oder Φ_e festgelegt	V_F		x
4.5.2	Sperrstromstrom	V_R festgelegt	I_R		x
4.5.3	Differentieller Widerstand	I_F oder Φ_e festgelegt	r_d		x
4.5.4	Gesamtkapazität	V_R, f festgelegt	C_{tot}		x
4.5.5	Rauschparameter				
entweder 4.5.5.1	Relative Rauschstärke (falls zutreffend)	I_F oder $\Phi_e, f_o, \Delta f_N$ festgelegt	RIN		x
oder 4.5.5.2	Träger-Rausch-Verhältnis (falls zutreffend)	I_F oder $\Phi_e, f_c, \Delta f_N, f_m, m$ festgelegt	CIN		x
4.5.6	Ausgangsparameter				
entweder 4.5.6.1	Ausgangsstrahlungsleistung	I_F festgelegt (Gleichstrom oder Impuls oder beides)	Φ_e	x	x^a
oder 4.5.6.2	Durchlassstrom	Φ_e festgelegt	I_F	x^a	x
4.5.7	Für Bauelement ohne Faser-anschluss: Halbwertswinkel (falls zutreffend)	I_F oder Φ_e , Winkel ϕ festgelegt	$\theta_{1/2}$		x
4.5.8	Für Bauelement ohne Faser-anschluss: Fehlwinkel (falls zutreffend)	I_F oder Φ_e , Winkel ϕ festgelegt	$\Delta\theta$		x
4.5.9	Spektrale Bandbreite	I_F oder Φ_e festgelegt	$\Delta\lambda$		x
4.5.10	Bandbreite				
entweder 4.5.10.1	Schaltzeiten: – Anstiegszeit – Abfallzeit – Verzögerungszeit (falls zutreffend) – Spitzenemissionswellenlänge	Gleichstrom, Eingangsimpulsstrom Impulsdauer und Tastverhältnis festgelegt	t_r t_f $t_{d(on)}$ $t_{d(off)}$		x x x x
oder 4.5.10.2	Grenzfrequenz	I_F oder Φ_e festgelegt	f_c	x	

^a Falls zutreffend.

4.6 Zusätzliche Angaben

4.6.1 Übliche Kurve oder Koeffizient

Die Kurve oder der Koeffizient ist in 4.6.1.1 und 4.6.1.2 anzugeben.

4.6.1.1 Übliche Kurve oder Koeffizient der Strahlungsleistung in Abhängigkeit von der Temperatur und übliche Kurve der Strahlungsausgangsleistung in Abhängigkeit vom Durchgangsstrom (Gleichstrom oder Impuls, wie festgelegt).