

DIN EN 62007-2



ICS 31.260; 33.180.99

Ersatz für
DIN EN 62007-2:2001-06
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Optoelektronische Halbleiterbauelemente für Anwendungen in
Lichtwellenleitersystemen –
Teil 2: Messverfahren (IEC 62007-2:2009);
Deutsche Fassung EN 62007-2:2009**

Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications –
Part 2: Measuring methods (IEC 62007-2:2009);
German version EN 62007-2:2009

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à
fibres optiques –
Partie 2: Méthodes de mesure (CEI 62007-2:2009);
Version allemande EN 62007-2:2009

Gesamtumfang 38 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-02-01 angenommene EN 62007-2 gilt als DIN-Norm ab 2009-09-01.

Daneben darf DIN EN 62007-2:2001-06 noch bis 2012-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62007-2:2007-11.

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 62007-2:2001-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Beschreibungen, die sich auf analoge Kenndaten bezogen, sind entfernt worden;
- b) einige Definitionen und Formeln wurden überarbeitet und dadurch mit anderen Normen aus SC 86C harmonisiert.

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: 1962-06, 1978-02
DIN 44028-4: 1971-10, 1972-01
DIN IEC 60747-5: 1988-12
DIN EN 62007-2: 2001-06

Deutsche Fassung

Optoelektronische Halbleiterbauelemente für Anwendungen in
Lichtwellenleitersystemen –
Teil 2: Messverfahren
(IEC 62007-2:2009)

Semiconductor optoelectronic devices for
fibre optic system applications –
Part 2: Measuring methods
(IEC 62007-2:2009)

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs
pour application dans les systèmes à fibres
optiques –
Partie 2: Méthodes de mesure
(CEI 62007-2:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-02-01 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 62007-2:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86C/868/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 62007-2, 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 2009-02-01 als EN 62007-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 62007-2:2000.

EN 62007-2:2009 beinhaltet die folgenden signifikanten technischen Änderungen zu EN 62007-2:2000:

- die Beschreibungen, die sich auf analoge Kenndaten
- bezogen, sind entfernt worden;
- einige Definitionen und Formeln wurden überarbeitet und dadurch mit anderen Normen aus SC 86C harmonisiert.

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): 2009-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-02-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62007-2:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 61300	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61300 (nicht modifiziert).
IEC 61315	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61315:2006 (nicht modifiziert).
ISO 1101	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 1101:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Benennungen	5
3.2 Abkürzungen	6
4 Messverfahren für emittierende Bauelemente	6
4.1 Übersicht über die Messverfahren	6
4.2 Strahlungsleistung oder Vorwärtsstrom von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern	6
4.3 Kleinsignal-Grenzfrequenz (f_c) von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern	7
4.4 Schwellenstrom von LD mit oder ohne Anschlussfasern	8
4.5 Relative Rauschintensität von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern	10
4.6 S_{11} -Parameter von LED, LD und LD-Modulen mit oder ohne Anschlussfasern	11
4.7 Temperaturabweichung (en: tracking error) eines LD-Moduls mit Anschlussfasern, mit oder ohne Kühler	12
4.8 Spektrale Linienbreite einer Laserdiode mit oder ohne Anschlussfasern	14
4.9 Modulationsstrom bei einer Effizienzkompression ($I_{F(1\text{ dB})}$) von 1 dB von LED	16
4.10 Differentieller Wirkungsgrad (η_d) einer Laserdiode mit oder ohne Anschlussfasern und einem LD-Modul	18
4.11 Differentieller (Vorwärts-)Widerstand r_d einer LD mit oder ohne Anschlussfasern	19
5 Messverfahren für Empfänger	21
5.1 Übersicht über die Messverfahren	21
5.2 Rauschen einer PIN-Photodiode	21
5.2 Überschuss-Rauschfaktor einer APD mit oder ohne Anschlussfasern	23
5.4 Kleinsignal-Grenzfrequenz einer Photodiode mit oder ohne Anschlussfasern	24
5.5 Multiplikationsfaktor einer APD mit oder ohne Anschlussfasern	26
5.6 Empfindlichkeit von PIN-TIA-Modulen	27
5.7 Ebenheit des Frequenzganges ($\Delta S/S$) von PIN-TIA-Modulen	29
5.8 (Spektrale) Ausgangsrauschleistungsdichte $P_{no,\lambda}$ eines PIN-TIA-Moduls	30
5.9 (Spektrale) Niederfrequenz-Ausgangsrauschleistungsdichte ($P_{no,\lambda,LF}$) und Eckfrequenz (f_{cor}) eines PIN-TIA-Moduls	32
5.10 Kleinste nachweisbare Leistung eines PIN-TIA-Moduls	33
Literaturhinweise	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	36

Bilder

Bild 1 – Messaufbau für die Messung der Strahlungsleistung und des Vorwärtsstromes von LED und LD	7
Bild 2 – Schaltbild für die Messung der Kleinsignal-Grenzfrequenz von LED und LD	8
Bild 3 – Schaltbild für die Messung des Schwellenstroms einer LD	9
Bild 4 – Grafische Darstellung für die Bestimmung des Schwellenstroms von Lasern	9
Bild 5 – Schaltbild zur Messung der relativen Rauschintensität (RIN) von LED und LD	10
Bild 6 – Schaltbild zur Messung des S_{11} -Parameters von LED, LD und LD-Modulen	11
Bild 7 – Kathode bzw. Anode der Laserdiode mit dem Gehäuse verbunden	13
Bild 8 – Ausgangsstrahlungsleistung als Funktion der Zeit	14
Bild 9 – Ausgangsstrahlungsleistung als Funktion der Gehäusetemperatur	14
Bild 10 – Schaltbild zur Messung der spektralen Linienbreite von LD	15
Bild 11 – Schaltbild für die Messung einer Effizienzkompression von 1 dB von LD	16
Bild 12 – Verlauf $\log U_2$ in Abhängigkeit von $\log I_1$	17
Bild 13 – Schaltbild für die Messung der differentiellen Ausbeute einer LD	18
Bild 14 – Stromverlauf für die Messung der differentiellen Ausbeute	18
Bild 15 – Schaltbild für die Messung des differentiellen Widerstands	19
Bild 16 – Stromverlauf für die Messung des differentiellen Widerstands	20
Bild 17 – Schaltbild für die Messung des Rauschens eines PIN-Photoempfängers	21
Bild 18 – Schaltbild für die Messung des Rauschstroms mit Synchronerfassung	22
Bild 19 – Schaltbild für die Messung des Rauschstroms einer APD	23
Bild 20 – Schaltbild für die Messung der Kleinsignal-Grenzfrequenz einer Photodiode	25
Bild 21 – Schaltbild für die Messung des Multiplikationsfaktors einer APD	26
Bild 22 – Diagramm der Messung von I_{R1} und I_{R2}	27
Bild 23 – Schaltbild für die Messung der Empfindlichkeit eines PIN-TIA-Moduls	28
Bild 24 – Schaltbild für die Messung der Ebenheit des Frequenzganges eines PIN-TIA-Moduls	29
Bild 25 – Schaltbild für die Messung der spektralen Ausgangsrauschleistungsdichte eines PIN-TIA-Moduls unter den Bedingungen eines angepassten Ausgangs	31
Bild 26 – Schaltbild für die Messung der (spektralen) Ausgangsrauschleistungsdichte eines nicht bestrahlten PIN-TIA-Moduls in dem Niederfrequenzbereich	32
Bild 27 – Kurvenverlauf von U_m in Abhängigkeit von der Frequenz	33
Bild 28 – Schaltbild zur Messung der kleinsten nachweisbaren Leistung eines PIN-TIA-Moduls bei festgelegter Bitfehlerquote (BER) oder festgelegtem Träger-Rausch-Verhältnis (C/N)	34

Einleitung

Halbleitersender und -empfänger für optische Signale spielen in optische Informationsnetzen eine bedeutende Rolle. In dieser Norm werden Messverfahren für die optischen und elektrischen Eigenschaften von Bauelementen behandelt, die für digitale Kommunikationssysteme vorgesehen sind. Diese Eigenschaften sind für Angabe ihres Betriebsverhaltens von Bedeutung.

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von IEC 67002 werden die Messverfahren für optoelektronische Halbleiterbauelemente beschrieben, die in Lichtwellenleitersystemen und -teilsystemen Anwendung finden.

Alle Lichtwellenleiterfasern und -kabel, die in den Normenreihen IEC 60793 und IEC 60794 definiert sind, sind anwendbar. Ebenso können alle Lichtwellenleiter-Steckverbinder, die in der Normenreihe IEC 60874 definiert sind, angewendet werden, wenn eine Anschlussfaser mit einem LWL-Steckverbinder abgeschlossen werden soll.

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 60050-731:1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60793 (alle Teile), *Optical fibres*

IEC 60794 (alle Teile), *Optical fibre cables*

IEC 60874 (alle Teile), *Connectors for optical fibres and cables*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

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

[IEV 731-06-29]

3.1.2

Avalanche-Photodiode

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

[IEV 731-06-30]

3.1.3

Lichtwellenleiter-Anschlussfaser

kurzes Lichtwellenleiter- oder Kabelstück, das dauerhaft an einem zu messenden Bauteil angebracht ist

3.2 Abkürzungen

LED

lichtemittierende Diode

LD

Laserdiode

PD

Photodiode

TIA

Transimpedanzverstärker

APD

Avalanche-Photodiode

4 Messverfahren für emittierende Bauelemente

4.1 Übersicht über die Messverfahren

Die LED und LD besitzen verschiedene optoelektronische Eigenschaften. Einige von ihnen sind wichtige Spezifikationen für ihren Einsatz in optischen Kommunikationssystemen. In den folgenden Abschnitten werden die Messverfahren für ihre optoelektronischen Eigenschaften beschrieben. Jeder Abschnitt enthält die folgenden Punkte:

- a) Zweck;
- b) „Messeinrichtung“ oder „Schaltbild“ für die Messung;
- c) „Beschreibung der Einrichtung und Anforderungen“ oder „Schaltungsbeschreibung und Anforderungen“;
- d) Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen;
- e) Messverfahren;
- f) Festgelegte Bedingungen

4.2 Strahlungsleistung oder Vorwärtsstrom von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern

a) Zweck

Messung der Strahlungsleistung Φ_e oder des Vorwärtsstroms I_F von lichtemittierenden Dioden (LED), und Laserdioden mit oder ohne Anschlussfasern unter festgelegten Bedingungen.

b) Messeinrichtung

Der Messaufbau für die Messung der Strahlungsleistung und des Vorwärtsstroms von LED und LD ist in Bild 1 dargestellt.

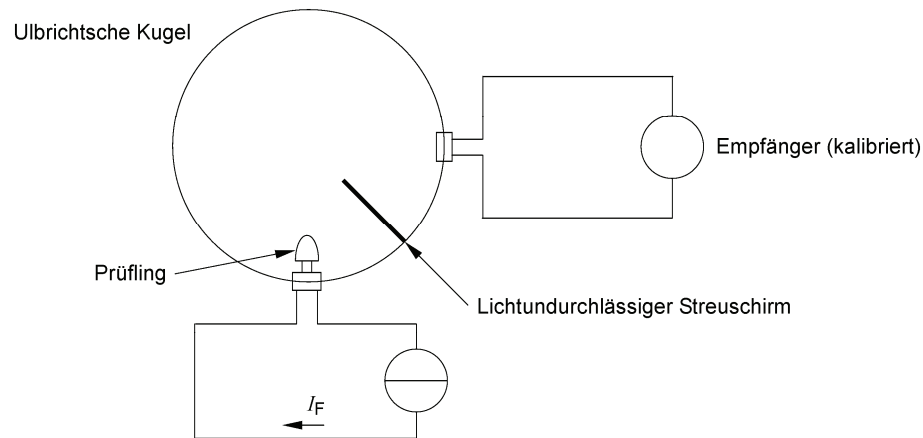


Bild 1 – Messaufbau für die Messung der Strahlungsleistung und des Vorwärtsstroms von LED und LD

c) *Beschreibung der Einrichtung und Anforderungen*

Die von dem Bauteil emittierte Strahlung wird von der Innenwand der Ulbrichtschen Kugel vielfach reflektiert; dies führt zu einer gleichmäßigen Bestrahlungsstärke der Kugellinnenfläche proportional zum emittierten Strahlungsfluss. Ein Empfänger in der Wand der Kugel misst die Bestrahlungsstärke. Ein undurchsichtiger Schirm verhindert eine direkte Bestrahlung des Empfängers durch das zu messende Bauelement.

d) *Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen*

Das zu messende Bauelement, der Schirm und die Blendenöffnung müssen klein im Verhältnis zur Kugellinnenfläche sein.

Die innere Kugelfläche und der Schirm müssen eine diffuse Beschichtung mit einem hohen und gleichmäßigen Reflektionskoeffizienten (mindestens 0,8) haben.

Kugel und Empfänger müssen kalibriert sein.

Änderungen der Spitzenemissionswellenlänge und des Strahlungsflusses als Folge der Verlustleistung sind zu berücksichtigen.

Wenn das zu messende Bauelement unter Pulsbedingungen gemessen wird, muss der Empfänger den Mittelwert der Strahlung messen.

e) *Messverfahren*

Die emittierende Diode wird so in die Kugel eingeführt, dass eine direkte Bestrahlung des Empfängers vermieden wird.

Für die Messung der Strahlungsleistung wird der festgelegte Vorwärtsstrom I_F am Bauelement angelegt und die Strahlungsleistung mit dem Photoempfänger gemessen.

Für die Messung des Vorwärtsstroms wird der Strom am Bauelement erhöht, bis die festgelegte Strahlungsleistung Φ_e erreicht ist. Der Wert des Stroms wird aufgezeichnet.

f) *Festgelegte Bedingungen*

- Umgebungs- oder Gehäusetemperatur.
- Strahlungsleistung (bei der Messung des Vorwärtsstroms).
- Vorwärtsstrom (bei der Messung der Strahlungsleistung).

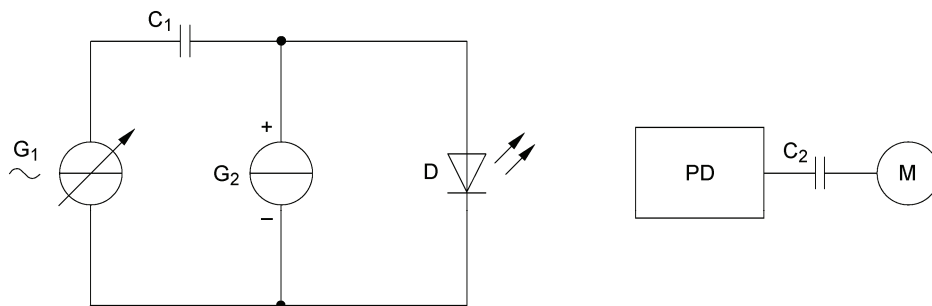
4.3 Kleinsignal-Grenzfrequenz (f_c) von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern

a) *Zweck*

Messung der Kleinsignal-Grenzfrequenz f_c von lichtemittierenden Dioden (LED) und Laserdioden (LD) mit oder ohne Anschlussfasern unter festgelegten Bedingungen.

b) *Schaltbild*

Das Schaltbild für die Messung der Kleinsignal-Grenzfrequenz von LEDs und LDs ist in Bild 2 dargestellt.



Legende

- D zu messendes Bauelement
- G_1 Wechselspannungsquelle mit regelbarer Frequenz
- G_2 Gleichspannungsquelle
- PD Photoempfänger
- M Messgerät zur Messung der Wechselstrom-Strahlungsleistung
- C_1, C_2 Kopplungskondensatoren

Bild 2 – Schaltbild für die Messung der Kleinsignal-Grenzfrequenz von LEDs und LDs

c) *Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen*

Strahlungsleistung, die zurück in die Laserdiode reflektiert wird, muss möglichst klein gehalten werden, um Verzerrungen zu vermeiden, die die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen. Der Photoempfänger muss einen größeren Frequenzgang als f_c besitzen.

d) *Messverfahren*

Bei LED ist der festgelegte Vorwärtsgleichstrom oder der Vorwärtsgleichstrom für die festgelegte Strahlungsleistung des zu messenden Bauelements anzulegen.

Bei Laserdioden ist der Vorwärtsstrom auf einen Wert einzustellen, der dem Dauergleichstrom oberhalb des Schwellenstroms oder der festgelegten Strahlungsleistung entspricht.

Der Vorwärtsstrom ist mittels Generator G_1 auf eine niedrige Frequenz (kleiner als $f_c/100$) zu modulieren, und die Wechselstrom Strahlungsleistung ist am Messgerät M abzulesen (siehe Bild 2).

Die Modulationsfrequenz ist bei konstantem Modulationspegel soweit zu erhöhen, bis die am Messgerät M ermittelte Ausgangsstrahlungsleistung halbiert ist.

Diese Frequenz ist die Kleinsignal-Grenzfrequenz (f_c).

e) *Festgelegte Bedingungen*

Für lichtemittierende Dioden (LED):

- Umgebungs- oder Gehäusetemperatur;
- Vorwärtsgleichstrom oder Strahlungsleistung.

Für Laserdioden (LD):

- Umgebungs-, Gehäuse- oder Trägertemperatur;
- Differenz zwischen dem (tatsächlichen) Vorwärtsgleichstrom und dem Schwellenstrom oder der Strahlungsleistung.

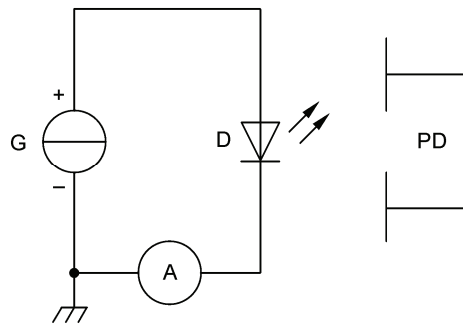
4.4 Schwellenstrom von LD mit oder ohne Anschlussfasern

a) *Zweck*

Messung des Schwellenstroms von Laserdioden mit oder ohne Anschlussfasern.

b) *Schaltbild*

Das Schaltbild für die Messung des Schwellenstroms einer LD ist in Bild 3 dargestellt.



Legende

D	zu messendes Bauelement
PD	Photoempfänger zur Messung der einfallenden Strahlungsleistung
A	Strommessgerät
G	Generator (Gleichstrom oder gepulst)

Bild 3 – Schaltbild für die Messung des Schwellenstroms einer LD

c) *Beschreibung des Schaltbilds und Anforderungen*

Bei Pulsmessungen muss der Stromgenerator G Strompulse mit der geforderten Amplitude, Dauer und Wiederholrate abgeben.

d) *Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen*

Die in den Laser reflektierte Strahlungsleistung muss möglichst klein gehalten werden. Die Grenzwerte der Laserdiode (I_F und Φ_e) dürfen nicht überschritten werden.

e) *Messverfahren*

Die Diode wird mit dem Vorwärtsstrom gespeist und das Verhältnis zwischen der einfallenden Strahlungsleistung der Diode und dem Vorwärtsstrom aufgezeichnet.

Der Vorwärtsstrom im ersten Höchstwert der zweiten Ableitung der Vorwärtsstrom/Strahlungsleistungs-Kennlinie wird bestimmt (siehe Bild 4). Der Vorwärtsstrom an diesem Punkt ist der Schwellenstrom I_{TH} .

f) *Festgelegte Bedingungen*

- Umgebungs-, Gehäuse- oder Auflagetemperatur.
- Bei Impulsmessungen Wiederholfrequenz und Pulsdauer des Vorwärtsstroms.

Eine grafische Darstellung für die Bestimmung des Schwellenstroms von Lasern liefert Bild 4.

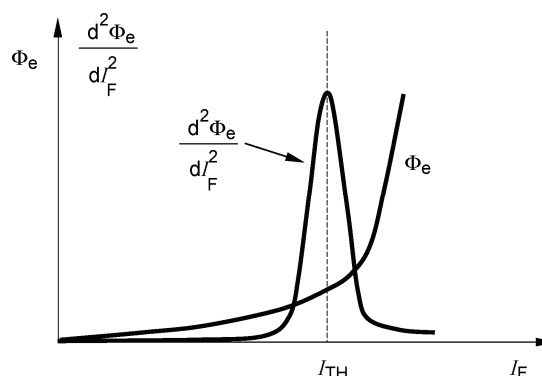


Bild 4 – Grafische Darstellung für die Bestimmung des Schwellenstroms von Lasern

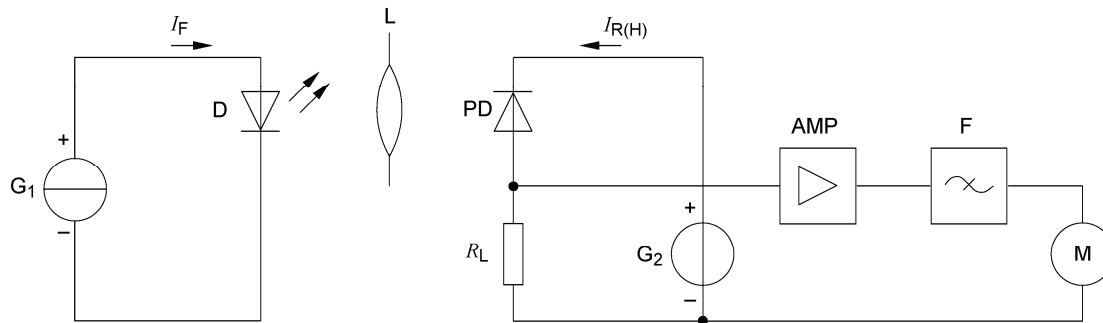
4.5 Relative Rauschintensität von LED und LD mit oder ohne Anschlussfasern

a) Zweck

Messung der relativen Rauschintensität (RIN) von lichtemittierenden Dioden (LED) und Laserdioden mit und ohne Anschlussfasern unter festgelegten Bedingungen.

b) Schaltbild

Das Schaltbild für die Messung der RIN von LED und LD ist in Bild 5 dargestellt.



Legende

G_1	Gleichstromgenerator
D	zu messendes Bauelement
L	Linsensystem
I_F	Vorwärtsstrom
PD	Photoempfänger
R_L	Lastwiderstand
$I_{R(H)}$	Rückwärtsstrom des Photoempfängers bei optischer Bestrahlung
G_2	Gleichspannungsgenerator (Vorspannung)
AMP	Wechselspannungsverstärker mit Verstärkung G
F	Filter mit der Mittenfrequenz f_0 und der äquivalenten Rauschbandbreite Δf_N
M	Messgerät (z. B. Pegelmessgerät usw.)

Bild 5 – Schaltbild zur Messung der relativen Rauschintensität (RIN) von LED und LD

c) Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen

Strahlungsleistung, die in die Laserdiode zurückreflektiert wird, muss klein gehalten werden, um Verzerrungen zu vermeiden, die die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigen.

d) Messverfahren

Das Bauelement wird mit einem Gleichstrom gespeist, der der festgelegten Strahlungs-Ausgangsleistung Φ_e entspricht. Die Rauschleistung N_t wird mit dem Messgerät M gemessen, und gleichzeitig wird der Rückwärtsstrom $I_{R(H)}$ des unter optischer Bestrahlung stehenden Photoempfängers gemessen.

Das gemessene lichtemittierende Bauelement wird durch eine Strahlungsquelle mit breiter spektraler Bandbreite im gleichen Wellenlängenbereich ersetzt.

Die Strahlungsleistung wird so eingestellt, dass der gleiche Rückwärtsstrom $I_{R(H)}$ des Photoempfängers unter optischer Bestrahlung wie bei der vorangegangenen Messung auftritt. Mit dem Messgerät wird die Rauschleistung N_d gemessen, die dem Schrotrauschen des Photoempfängers zusätzlich zum Verstärkerrauschen entspricht.