

DIN EN 62149-3
(VDE 0886-149-3)
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 33.180.30

Einsprüche bis 2019-02-14

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62149-3
(VDE 0886-149-3):2015-03

Entwurf
**Aktive Lichtwellenleiterbauelemente und -geräte –
 Betriebsverhalten –**
**Teil 3: Laserdiodensender mit integriertem Modulator für 40-Gbit/s-
 Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme
 (IEC 86C/1533/CD:2018);**
Text Deutsch und Englisch

Fibre optic active components and devices –

Performance standards –

Part 3: Modulator-integrated laser diode transmitters for 40-Gbit/s fibre optic transmission systems

(IEC 86C/1533/CD:2018);

Text in German and English

Composants et dispositifs actifs à fibres optiques –

Normes de performances –

Partie 3: Émetteurs à diodes laser à modulateur intégré pour des systèmes de transmission à fibres optiques à 40 Gbit/s

(IEC 86C/1533/CD:2018);

Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-12-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen	6
4 Produktparameter.....	6
4.1 Absolute Grenzwerte	6
4.2 Betriebsumgebung	7
4.3 Technische Spezifikation.....	7
4.4 Schematische Darstellung.....	9
5 Prüfungen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Prüfung der Bauteileigenschaften	9
5.3 Prüfung des Betriebsverhaltens	11
6 Umgebungsspezifikationen	12
6.1 Allgemeine Sicherheit.....	12
6.2 Lasersicherheit	13
Literaturhinweise.....	14
Bilder	
Bild 1 – Schematische Darstellung	9
Tabellen	
Tabelle 1 – Absolute Grenzwerte	6
Tabelle 2 – Betriebsumgebung.....	7
Tabelle 3 – Betriebsbedingungen für die technische Spezifikation	7
Tabelle 4 – Technische Spezifikation	8
Tabelle 5 – Prüfung der Bauteileigenschaften.....	10
Tabelle 6 – Prüfplan für das Betriebsverhalten	11
Tabelle 7 – Empfohlene Ausfallkriterien für das Betriebsverhalten.....	12

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86C/1533/CD:2018 „Fibre optic active components and devices – Performance standards – Part 3: Modulator-integrated laser diode transmitters for 40-Gbit/s fibre optic transmission systems“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 62149-3 (VDE 0886-149-3):2015-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Diese dritte Ausgabe ersetzt die 2014 veröffentlichte zweite Ausgabe und bildet eine technische Überarbeitung.
- b) Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind Aktualisierungen des Titels, Umfang, normative Referenzen und Leistungstesttabellen.

**Aktive Lichtwellenleiterbauelemente und -geräte –
Betriebsverhalten –
Teil 3: Laserdiodensender mit integriertem Modulator für 40-Gbit/s-
Lichtwellenleiter-Übertragungssysteme**

Einleitung

Lichtwellenleiter-Sender werden dazu verwendet, elektrische Signale in optische Signale zu wandeln. Dieses Schriftstück enthält die Betriebsverhaltensnorm für optische, monolithisch integrierte Modulatoren mit Laserdioden für Anwendungen von 40 Gbit/s in optischen Telekommunikationssystemen. Diese Norm gilt für digitale Amplitudenmodulation (On-Off-Keying).

1 Anwendungsbereich

Dieses Schriftstück enthält die Betriebsverhaltensnorm für optische, monolithisch integrierte Modulatoren mit Laserdioden und Elektroabsorption (EA) für Anwendungen von 40 Gbit/s in optischen Übertragungssystemen. Die Betriebsverhaltensnorm enthält die festgelegten Anforderungen an das Betriebsverhalten des Produkts und eine Reihe von Prüfungen und Messungen mit eindeutig festgelegten Bedingungen, Prüfschärfen und Annahme-/Ausfallkriterien. Die Prüfungen sind als Erstprüfungen der Konstruktion zum Nachweis der Fähigkeit des Produktes vorgesehen, die Anforderungen der Betriebsverhaltensnorm zu erfüllen. Diese Norm gilt für digitale Amplitudenmodulation (On-Off-Keying).

Ein Produkt, das nachweislich alle Anforderungen einer Betriebsverhaltensnorm erfüllt, kann als die Betriebsverhaltensnorm erfüllend erklärt werden, sollte aber anschließend nach einem Qualitätssicherungs-/Qualitätskonformitätsprogramm überwacht werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60749-7, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 7: Internal moisture content measurement and the analysis of other residual gases*

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

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

IEC 62572-3, *Fibre optic active components and devices – Reliability standards – Part 3: Laser modules used for telecommunication*

ITU-T Recommendation G.694.1: *Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid*

ITU-T Recommendation G.957: *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*

MIL-STD-883K, U.S. Department of Defense – *Test method standard – Microcircuits*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Schriftstücks gilt die Terminologie in IEC 62007-1 zu physikalischen Begriffen, Bauarten, allgemeinen Begriffen und Definitionen, die sich auf Bemessungswerte und Kennwerte beziehen.

3.2 Abkürzungen

DC	Gleichstrom
DS	Bauartspezifikation
EA	Elektroabsorption
LD	Laserdiode
LSL	Normuntergrenze
PD	Photodiode
PRBS	pseudozufällige Bitfolge
RF	Hochfrequenz
RH	relative Luftfeuchte
USL	Normobergrenze

4 Produktparameter

4.1 Absolute Grenzwerte

Die in Tabelle 1 aufgeführten absoluten Grenzwerte (Höchstwert und/oder Mindestwert) sind dahingehend zu verstehen, dass kein zerstörerischer Schaden auftritt, wenn das Produkt einem dieser Grenzwerte ausgesetzt wird, vorausgesetzt, dass jeder Grenzwert einzeln auftritt und alle anderen Parameter Werte innerhalb des üblichen Betriebsbereiches aufweisen. Es sollte nicht davon ausgegangen werden, dass mehrere Parameter gleichzeitig einen Grenzwert überschreiten.

Tabelle 1 – Absolute Grenzwerte (1 von 2)

Parameter	Symbol	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
Gehäusebetriebstemperatur (am Boden des Gehäuses)	T_{case}	0	+70	°C
Lagerungstemperatur	T_{stg}	−40	+85	°C
Löttemperatur (Mindestabstand zum Gehäuse festgelegt)	T_{sld}		+260 (für 10 Sekunden)	°C
Laserdiode				
Rückwärtsspannung	$V_{R(LD)}$		2	V
Dauerdurchlassstrom	$I_{F(LD)}$		200	mA
Dauerstrahlungsleistung	ϕ_e		10	mW
Photodiode				
Rückwärtsspannung	$V_{R(PD)}$		10	V
Durchlassstrom	$I_{F(PD)}$		1	mA

Tabelle 1 (2 von 2)

Parameter	Symbol	Mindestwert	Höchstwert	Einheit
Modulator				
Rückwärtsmodulationsspannung	V_{Rm}		5	V
Durchlassmodulationsspannung	V_{Fm}		1	V
Peltierelement				
Peltierstrom bei Kühlen und Heizen	I_P		1,5	A
Peltierspannung bei Kühlen und Heizen	V_P		2,5	V

4.2 Betriebsumgebung

Die Betriebsumgebung ist in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 – Betriebsumgebung

Parameter	Symbol	Wert		Einheit
		Mindestwert	Höchstwert	
Gehäusebetriebstemperatur	T_{case}	0	+70	°C

4.3 Technische Spezifikation

Die technische Spezifikation muss bei den in Tabelle 3 festgelegten Betriebsbedingungen die in [Tabelle 4](#) festgelegten Grenzwerte einhalten.

Tabelle 3 – Betriebsbedingungen für die technische Spezifikation

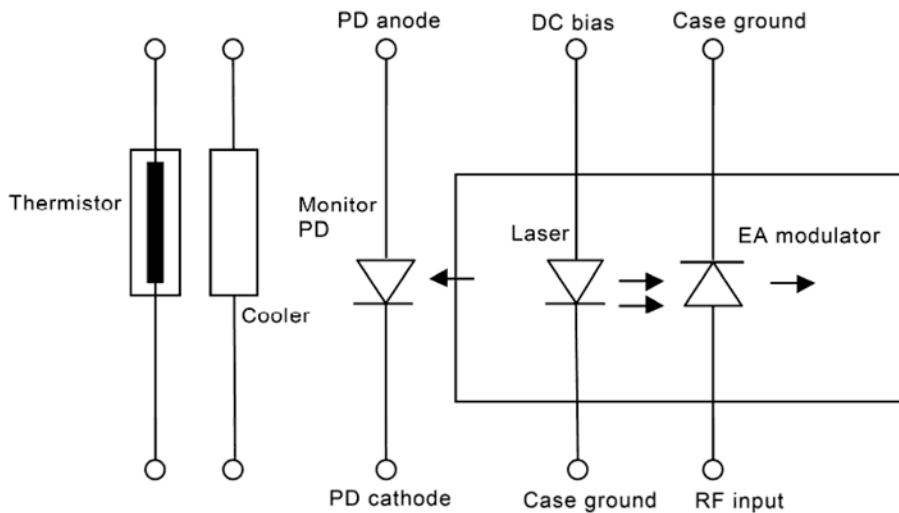
Parameter	Symbol	Wert		Einheit
		Mindestwert	Höchstwert	
Laser-Betriebsstrom	I_{op}	50	200	mA
Laser-Betriebstemperatur	T_{op}	15	35	°C
Rückwärtsmodulationsmittelspannung	V_{rmc}	0,5	1,5	V
Spitze-zu-Spitze-Modulationsspannung	V_{rmpp}	2	3	V
ANMERKUNG Die Betriebsbedingungen sind so angeglichen, dass sie der Wellenlänge nach der ITU-T-Empfehlung G.694-1 innerhalb des obigen Grenzwerts entsprechen.				

Tabelle 4 – Technische Spezifikation

Eigenschaften und Bedingungen bei $T_{LD} = T_{op}$, $I_{F(LD)} = I_{op}$ Rückwärtsmodulationsspannung (V_{rm}) = 0 V, sofern nicht anders angegeben		Symbol	Wert		Einheit
			Mindestwert	Höchstwert	
Laserdiode und Modulator					
Modulationsgeschwindigkeit		X		43,02 ^a	Gbit/s
Durchlassspannung bei festgelegter ϕ_e oder I_{op}		$V_{F(LD)}$		2,2	V
Schwellenstrom		$I_{(TH)}$		50	mA
Strahlungsleistung bei festgelegter I_{op}		ϕ_e	0,5		mW
Knickfreie Strahlungsleistung		ϕ_e	0,6		mW
Extinktionsverhältnis bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} (unter Modulationsbedingungen) ^b		ER	8,2		dB
Spitzenemissionswellenlänge bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} (unter Modulationsbedingungen) ^{b, c}		λ_P	c	c	nm
Seitenmodenunterdrückungsverhältnis bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} (unter Modulationsbedingungen) ^b		$SMSR$	30		dB
Schaltzeiten bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} (unter Modulationsbedingungen)	Anstiegszeit ^b	t_r		600/ X	ps
	Abfallzeit ^b	t_f		600/ X	ps
HF-Rückflussdämpfung bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} $V_{rm} = 0,5 V_{rmpp}$, $f = X$ GHz, 50-Ω-Abschluss		S_{11}	6,0		dB
Übertragungseinbuße durch Dispersion bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} unter Modulationsbedingungen und mit festgelegter Faserlänge ^b		Pe		2	dB
Monitorphotodiode					
Dunkelstrom bei $\phi_e = 0$ und festgelegter $V_{R(PD)}$		I_{DARK}		10	nA
Monitorstrom bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} und $V_{R(PD)}$		I_M	50	2 000	µA
Gleichlaufabweichung im Betriebstemperaturbereich mit Bezug auf 25 °C bei festgelegter ϕ_e oder I_{op} und bei festgelegter $V_{R(PD)}$		TE		0,5	dB
Temperaturfühler					
Widerstand bei festgelegtem Sensorstrom		R_s	9,5	10,5	kΩ
Thermistorkonstante B ^d		B	3 300	3 950	K
Peltierelement					
Kühlerstrom bei $\Delta T = T_{case(max)} - T_{LD}$ und $\Delta T = T_{LD} - T_{case(min)}$ sowie bei festgelegter ϕ_e oder I_{op}		I_p		1,5	A
Kühlerspannung bei $\Delta T = T_{case(max)} - T_{LD}$ und $\Delta T = T_{LD} - T_{case(min)}$ sowie bei festgelegter ϕ_e oder I_{op}		V_p		2,5	V
^a Obergrenze in dieser Norm. Die tatsächliche maximale Modulationsgeschwindigkeit muss durch eine Systemanforderung festgelegt werden.					
^b Definition und Bedingung nach ITU-T-Empfehlung G.957, PRBS 2 ²³ – 1, $V_{rm} = V_{rmc} \pm 0,5 V_{rmpp}$.					
^c Nach ITU-T-Empfehlung G.694.1.					
^d $B = \ln(R/R_0)/(1/T - 1/T_0)$ wobei R der Widerstand bei der Umgebungstemperatur T (K) und R_0 der Widerstand bei der Umgebungstemperatur T_0 (K) ist.					

4.4 Schematische Darstellung

Bild 1 zeigt ein repräsentatives Beispiel für eine schematische Darstellung.



Text im Bild:

Englisch

PD anode
DC bias
Case ground
Thermistor
Cooler
Monitor PD
Laser
EA modulator
PD cathode
Case ground
RF input

Deutsch

PN-Anode
DC-Vorspannung
Gehäusemasse
Thermistor
Kühler
Monitor-PD
Laser
EA-Modulator
PD-Kathode
Gehäusemasse
HF-Eingang

Bild 1 – Schematische Darstellung

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Die Anfangsprüfung und die Qualifikationsprüfung müssen durchgeführt werden, sobald die Produktreife des Bauteils erreicht ist und die Entwicklungen abgeschlossen sind. Die Aufrechterhaltung der Qualifikation erfolgt durch regelmäßige Durchführung von Prüfprogrammen. Sofern nicht anders angegeben, sind die Prüfbedingungen für alle Prüfungen $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5.2 Prüfung der Bauteileigenschaften

Die Prüfungen der Bauteileigenschaften sind an mindestens 20 Sendern aus mindestens drei verschiedenen Produktionslosen durchzuführen. Die Prüfbedingungen sind in [Tabelle 5](#) aufgeführt.