

	Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen Teil 5-1: Optoelektronische Bauelemente Allgemeines (IEC 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002) Deutsche Fassung EN 60747-5-1:2001 + A1:2002 + A2:2002	DIN EN 60747-5-1
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 bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0884 Teil 1
ICS 01.040.31; 31.260 Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-1: Optoelectronic devices – General (IEC 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002); German version EN 60747-5-1:2001 + A1:2002 + A2:2002 Dispositifs discrets à semiconducteurs et circuits intégrés – Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques – Généralités (CEI 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002); Version allemande EN 60747-5-1:2001 + A1:2002 + A2:2002 Die Europäische Norm EN 60747-5-1:2001, zusammen mit den eingearbeiteten Änderungen A1:2002 und A2:2002, hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60747-5-1 wurde am 2000-12-01 angenommen. Die Änderung A1 wurde 2002-02-01 und die A2 am 2002-05-01 angenommen. Daneben darf DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884 Teil 1):2002-09 noch bis 2005-05-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 631.1 „Einzel-Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 47C/199/CD:1998-04. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 47C „Flat Panel Display Devices“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2004 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 und 3 und 34 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884 Teil 1):2003-01

Der Text der Änderung A1 wurde in den Normtext eingearbeitet und durch eine Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Der Text der Änderung A2 wurde in den Normtext eingearbeitet und durch eine doppelte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884 Teil 1):2002-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Text der Änderung A2 wurde eingearbeitet.
- b) Einleitung ergänzt.
- c) 6.4.6 bis 6.4.16.1 ersetzt, 6.4.16.2 gestrichen und 6.4.18 neu.

Frühere Ausgaben

DIN 44020 Teil 1: 1961-01, 1971-05

DIN 44021 Teil 2: 1958-07

DIN 44028 Teil 3: 1962-06, 1978-02

DIN 44028 Teil 4: 1971-10, 1972-01

DIN 44791 Teil 14: 1980-07

DIN 44855 Teil 2: 1983-02

DIN VDE 0884 (VDE 0884): 1987-08

DIN IEC 60747-5: 1988-12

DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884 Teil 1):2002-04, 2002-09.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(731):1991	IEV Kapitel 731:1998	–
–	IEC 60050(845):1987	–	–
HD 625.1 S1:1996	IEC 60664-1:1992 mod. A1:2000	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04	VDE 0110 Teil 1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

IEV Kapitel 731, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 731: Lichtwellenleiter-Nachrichtentechnik; Identisch mit IEC 60050-731:1991-10.*

DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996.*

– Leerseite –

Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen
Teil 5-1: Optoelektronische Bauelemente

Allgemeines

(Einschließlich Änderung A1:2002 + A2:2002)
(IEC 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002)

Discrete semiconductor devices and integrated
circuits –
Part 5-1: Optoelectronic devices –
General
(Includes Amendment A1:2002 + A2:2002)
(IEC 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002)

Dispositifs discrets à semiconducteurs et
circuits intégrés –
Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques –
Généralités
(Inclut l'amendement A1:2002 + A2:2002)
(CEI 60747-5-1:1997 + A1:2001 + A2:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-12-01, die A1 am 2002-02-01 und die A2 am 2002-05-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik 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

Der Text der Internationalen Norm IEC 60747-5 1:1997, ausgearbeitet von dem SC 47C „Flat Panel Display Devices“ des IEC TC 47 „Semiconductor devices“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2000-12-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 60747-5-1 angenommen.

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): 2002-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-01-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und Anhang A ist informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60747-5-1:1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu Änderung 1

Der Text der Änderung 1:2001 zur Internationalen Norm IEC 60747-5-1:1997, ausgearbeitet von dem SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC TC 47 „Semiconductor devices“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2002-02-01 ohne irgendeine Abänderung als Änderung A1 zu EN 60747-5-1:2001 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-02-01

Anerkennungsnotiz zu Änderung 1

Der Text der Änderung 1:2001 zur Internationalen Norm IEC 60747-5-1:1997 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort zu Änderung 2

Der Text des Schriftstücks 47E/208/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60747-5-1:1997, ausgearbeitet von dem SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC TC 47 „Semiconductor devices“, wurde der Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-05-01 als Änderung A2 zu EN 60747-5-1:2001 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-05-01

Anerkennungsnotiz zu Änderung 2

Der Text der Änderung 2:2002 zur Internationalen Norm IEC 60747-5-1:1997 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Physikalische Begriffe	5
3.1 (Elektromagnetische) Strahlung [IEV 845-01-01]	5
3.2 Optische Strahlung [IEV 845-01-02]	5
3.3 Sichtbare Strahlung [IEV 845-01-03]	5
3.4 Infrarote Strahlung [IEV 845-01-04, eingeschränkt]	6
3.5 Ultraviolette Strahlung [IEV 845-01-05, eingeschränkt]	6
3.6 Licht [IEV 845-01-06, ohne Anmerkung 2]	6
3.7 Photoelektrischer Effekt [aus IEC 845-05-33: Photoelektrischer Empfänger]	6
4 Arten von Bauelementen	6
4.1 Optoelektronisches Halbleiterbauelement	6
4.2 Strahlung emittierendes Halbleiterbauelement	6
4.3 Halbleiterlaser	6
4.4 Licht emittierende Diode (LED)	7
4.5 Infrarot emittierende Diode (IRED)	7
4.6 Photoempfindliches (Halbleiter-)Bauelement	7
4.7 Photoelektrischer (Halbleiter-)Empfänger	7
4.8 (Halbleiter-)Photowiderstand, photoleitfähige Halbleiterzelle [IEV 845-05-37, eingeschränkt]	7
4.9 Photoelement, photovoltaische Zelle [IEV 845-05-38]	7
4.10 Photodiode [IEV 845-05-39]	7
4.11 Phototransistor	7
4.12 Photothyristor	7
4.13 Optokoppler	7
5 Allgemeine Begriffe	8
5.1 Optische Achse	8
5.2 Optischer Eingang (von einem optoelektronischen Halbleiterbauelement)	9
5.3 (Optischer) Mantel [IEV 731-02-05]	12
6 Begriffe, die mit Grenz- und Kennwerten in Verbindung stehen	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Strahlung emittierende Bauelemente	13
6.3 Photoempfindliche Bauelemente	22
6.4 Optokoppler	25
Anhang A (informativ) Querverweise	32
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	34

Einleitung

Dieser Teil von IEC 60747 liefert Grundinformationen über Halbleiter hinsichtlich

- Terminologie;
- Buchstabensymbole;
- wesentliche Grenz- und Kennwerte;
- Messverfahren;
- Abnahmebedingungen und Zuverlässigkeit.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60747 behandelt die Terminologie für optoelektronische Halbleiterbauelemente.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 60747 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 60747 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(731):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication*.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*.

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.

3 Physikalische Begriffe

3.1 (Elektromagnetische) Strahlung [IEV 845-01-01]

- 1) Emission oder Übertragung von Energie durch elektromagnetische Wellen bzw. durch Photonen.
- 2) Elektromagnetische Wellen bzw. Photonen.

3.2 Optische Strahlung [IEV 845-01-02]

Elektromagnetische Strahlung, deren Wellenlängen zwischen dem Übergangsbereich zu den Röntgenstrahlen ($\approx 1 \text{ nm}$) und dem Übergangsbereich zu den Radiowellen ($\approx 1 \text{ nm}$)^{N1} * liegen.

3.3 Sichtbare Strahlung [IEV 845-01-03]

Jegliche optische Strahlung, die unmittelbar eine Sehempfindung hervorzurufen vermag.

ANMERKUNG Es gibt keine genauen Grenzen für den Spektralbereich der sichtbaren Strahlung, da diese von der verfügbaren Strahlungsleistung und dem Sehvermögen des Beobachters abhängen. Die untere Grenze wird im Allgemeinen zwischen 360 nm und 400 nm, die obere Grenze zwischen 760 nm und 830 nm angenommen.

^{N1} * richtig ist: ($\approx 1 \text{ mm}$)

3.4 Infrarote Strahlung [IEV 845-01-04, eingeschränkt]

Optische Strahlung mit Wellenlängen oberhalb der sichtbaren Strahlung.

3.5 Ultraviolette Strahlung [IEV 845-01-05, eingeschränkt]

Optische Strahlung mit Wellenlängen unterhalb der sichtbaren Strahlung.

3.6 Licht [IEV 845-01-06, ohne Anmerkung 2]

3.6.1 Wahrgenommenes Licht [siehe IEV 845-02-17]

3.6.2 Sichtbare Strahlung [siehe IEV 845-01-03]

ANMERKUNG Der Begriff „Licht“ wird in seiner 2. Bedeutung manchmal auch für optische Strahlung außerhalb des sichtbaren Bereichs angewendet, doch wird dieser Sprachgebrauch nicht empfohlen.

3.7 Photoelektrischer Effekt [aus IEV 845-05-33: Photoelektrischer Empfänger]

Wechselwirkung zwischen optischer Strahlung und Materie, die aus der Absorption der Photonen und der damit verbundenen Erzeugung von beweglichen Ladungsträgern herrührt, wodurch ein elektrisches Feld, ein Strom oder eine Änderung des elektrischen Widerstands erzeugt wird. Durch Temperaturänderung verursachte elektrische Phänomene werden hierbei nicht berücksichtigt.

4 Arten von Bauelementen

4.1 Optoelektronisches Halbleiterbauelement

- 1) Halbleiterbauelement, das kohärente oder nicht-kohärente optische Strahlung aussendet, empfängt bzw. darauf anspricht.
- 2) Halbleiterbauelement, das solche Strahlung intern nutzt.

4.2 Strahlung emittierendes Halbleiterbauelement

Optoelektronisches Halbleiterbauelement, welches elektrische Energie direkt in optische Strahlungsenergie umwandelt.

4.3 Halbleiterlaser

4.3.1 (Halbleiter-)Laserdiode

Halbleiterdiode, die infolge der Rekombination von freien Elektronen und Löchern als stimulierte Emission eine kohärente, optische Strahlung aussendet, sobald der die freien Elektronen und Löcher liefernde Diodenstrom einen Schwellenwert überschreitet.

ANMERKUNG Die Diode ist auf einer Auflage oder in einem Gehäuse mit oder ohne Auskopplung (z. B. Linse, Faseranschluss) montiert.

4.3.2 Laserdiodenmodul

Modul, welches neben der Laserdiode auch Hilfsmittel für eine automatische, optische und/oder thermische Stabilisierung der Strahlungsausgangsleistung enthält.

4.4 Licht emittierende Diode (LED)

Halbleiterdiode, die, entgegen einem Halbleiterlaser, bei Anregung durch einen elektrischen Strom sichtbare Strahlung aussendet.

4.5 Infrarot emittierende Diode (IRED)

Halbleiterdiode, die, entgegen einem Halbleiterlaser, bei Anregung durch einen elektrischen Strom infrarote Strahlung aussendet.

4.6 Photoempfindliches (Halbleiter-)Bauelement

Halbleiterbauelement, das den photoelektrischen Effekt zur Erkennung von optischer Strahlung nutzt.

4.7 Photoelektrischer (Halbleiter-)Empfänger

Halbleiterbauelement, das den photoelektrischen Effekt zur Erkennung von optischer Strahlung nutzt.

4.8 (Halbleiter-)Photowiderstand, photoleitfähige Halbleiterzelle [IEV 845-05-37, eingeschränkt]

Photoelektrischer Empfänger, welcher die durch Absorption von optischer Strahlung hervorgerufene Änderung der elektrischen Leitfähigkeit nutzt.

4.9 Photoelement, photovoltaische Zelle [IEV 845-05-38]

Photoelektrischer Empfänger, welcher die durch Absorption von optischer Strahlung erzeugte Quellenspannung nutzt.

4.10 Photodiode [IEV 845-05-39]

Photoelektrischer Empfänger, in dem durch Absorption von optischer Strahlung im Bereich eines PN-Übergangs zwischen zwei Halbleitern oder eines Übergangs zwischen einem Halbleiter und einem Metall ein Photostrom erzeugt wird.

4.11 Phototransistor

Transistor, in dem der Strom, der durch den photoelektrischen Effekt im Bereich des Emitter-Basis-Übergangs verursacht wird, als Basisstrom wirkt und verstärkt wird.

4.12 Photothyristor

Thyristor, der durch optische Strahlung gezündet wird.

4.13 Optokoppler

Optoelektronisches Halbleiterbauelement für die Übertragung von elektrischen Signalen bei elektrischer Isolation zwischen Eingang und Ausgang, wobei die Kopplung durch optische Strahlung erfolgt.

4.13.1 Optokoppler mit DC-Eingang

Optokoppler, dessen Eingangselement ein optoelektronischer Sender ist, an den Gleichstrom angelegt wird.

4.13.2 Optokoppler mit AC-Eingang

Optokoppler, dessen Eingangselement ein antiparalleler optoelektronischer Sender ist, an den Wechselstrom angelegt wird.

4.13.3 Phototransistor-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Phototransistor ist.

ANMERKUNG Ein Basisanschluss kann, muss aber nicht vorhanden sein.

4.13.4 Photodarlington-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Photodarlington-Transistor ist.

ANMERKUNG Ein Basisanschluss kann, muss aber nicht vorhanden sein.

4.13.5 Photothyristor-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Photothyristor ist.

ANMERKUNG Ein Gate-Anschluss kann, muss aber nicht vorhanden sein.

4.13.6 Phototriac-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Phototriac ist.

4.13.7 IC-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element eine Photodiode/ein Phototransistor und eine integrierte Schaltung sind.

4.13.8 FET-Optokoppler

Optokoppler mit einem oder mehreren Feldeffekttransistoren (FETs) in der Ausgangsstufe.

ANMERKUNG Ein FET wird durch Fotoelemente oder durch direkte optische Strahlung aktiviert.

4.13.9 Photodioden-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element eine Photodiode ist.

4.13.10 Optokoppler mit IC-Eingang

Optokoppler, dessen Eingangselemente eine integrierte Schaltung und ein optoelektronischer Sender sind.

5 Allgemeine Begriffe

5.1 Optische Achse

Linie, um welche die Strahlung oder die Strahlungsempfindlichkeit im Wesentlichen räumlich verteilt ist.

ANMERKUNG Wenn nicht anders angegeben, fällt die optische Achse mit der Richtung der größten Strahlung oder der größten Empfindlichkeit zusammen.