

	DIN EN IEC 60747-5-5 (VDE 0884-5)	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 „etx Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
<p>ICS 31.260</p> <p>DIN EN IEC 60747-5-5 (VDE 0884-5):2015-11 Siehe Anwendungsbeginn</p> <p>Halbleiterbauelemente – Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente – Optokoppler (IEC 60747-5-5:2020); Deutsche Fassung EN IEC 60747-5-5:2020</p> <p>Semiconductor devices – Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers (IEC 60747-5-5:2020); German version EN IEC 60747-5-5:2020</p> <p>Dispositifs à semiconducteurs – Partie 5-5: Dispositifs optoélectroniques – Photocoupleurs (IEC 60747-5-5:2020); Version allemande EN IEC 60747-5-5:2020</p> <p>Gesamtumfang 65 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-08-24 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-10-01.

Für **DIN EN IEC 60747-5-5 (VDE 0884-5):2015-11** besteht eine Übergangsfrist bis 2023-08-24.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60747-5-5 (VDE 0884-5):2017-03.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 631.1 „Einzel-Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/SC 47E „Discrete semiconductor devices“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN IEC 60747-5-5 (VDE 0884-5):2021-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) optional Datenblätter zur Basisisolierung nach **IEC 60664-1:2007, 6.1.3.5**;
- b) redaktionelle Korrekturen hinsichtlich der Verwendung von VIORM;
- c) redaktionelle Korrekturen in Bild 2: Zeitintervalle für Verfahren b);
- d) Hinzufügen eines alternativen Stoßimpuls-VIOSM-Prüfverfahrens.

Frühere Ausgaben

DIN EN IEC 60747-5-5 (VDE 0884-5): 2021-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60065	IEC 60065	DIN EN 60065 (VDE 0860)	VDE 0860
EN 60068-1:2014	IEC 60068-1:2013	DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1):2015-09	VDE 0468-1
EN 60068-2-1	IEC 60068-2-1	DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1)	VDE 0468-2-1
EN 60068-2-2	IEC 60068-2-2	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2)	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-6	IEC 60068-2-6	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6)	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-14	IEC 60068-2-14	DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)	VDE 0468-2-14
EN 60068-2-17	IEC 60068-2-17	DIN EN 60068-2-17	-
EN 60068-2-20	IEC 60068-2-20	DIN EN 60068-2-20	-
EN 60068-2-27	IEC 60068-2-27	DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27)	VDE 0468-2-27
EN 60068-2-30	IEC 60068-2-30	DIN EN 60068-2-30	-
EN 60068-2-58	IEC 60068-2-58	DIN EN 60068-2-58 (VDE 0468-2-58)	VDE 0468-2-58
EN 60068-2-78	IEC 60068-2-78	DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78)	VDE 0468-2-78
EN 60112	IEC 60112	-	-
EN 60216-1	IEC 60216-1	DIN EN 60216-1 (VDE 0304-21)	VDE 0304-21
EN 60216-2	IEC 60216-2	DIN EN 60216-2 (VDE 0304-22)	VDE 0304-22
EN 60270:2001	IEC 60270:2000	DIN EN 60270 (VDE 0434):2016-11	VDE 0434

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60664-1:2007 ersetzt durch EN IEC 60664-1:2020	IEC 60664-1:2007 ersetzt durch IEC 60664-1:2020	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60672-2	IEC 60672-2	DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2)	VDE 0335-2
EN 60695-11-5	IEC 60695-11-5	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5)	VDE 0471-11-5
EN 60747-5-1	IEC 60747-5-1	DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884-1)	VDE 0884-1
EN 60747-5-2	IEC 60747-5-2	DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884-2)	VDE 0884-2
EN 60747-5-3	IEC 60747-5-3	DIN EN 60747-5-3 (VDE 0884-3)	VDE 0884-3
EN 61000-4-5	IEC 61000-4-5	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5)	VDE 0847-4-5
EN IEC 62368-1:2020	IEC 62368-1:2018	DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1):2021-05	VDE 0868-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60065 (VDE 0860), Audio-, Video- und ähnliche elektronische Geräte - Sicherheitsanforderungen

DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1):2015-09, Umgebungseinflüsse - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 60068-1:2013); Deutsche Fassung EN 60068-1:2014

DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1), Umgebungseinflüsse - Teil 2-1: Prüfverfahren - Prüfung A: Kälte

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2), Umgebungseinflüsse - Teil 2-2: Prüfverfahren - Prüfung B: Trockene Wärme

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6), Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)

DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14), Umgebungseinflüsse - Teil 2-14: Prüfverfahren - Prüfung N: Temperaturwechsel

DIN EN 60068-2-17, Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen - Prüfung Q: Dichtheit

DIN EN 60068-2-20, Umgebungseinflüsse - Teil 2-20: Prüfungen - Prüfung T: Prüfverfahren für die Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit von Bauelementen mit herausgeführten Anschlüssen

DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27), Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken

DIN EN 60068-2-30, Umgebungseinflüsse - Teil 2-30: Prüfverfahren - Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)

DIN EN 60068-2-58 (VDE 0468-2-58), Umgebungseinflüsse - Teil 2-58: Prüfungen - Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung und Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD)

DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78), Umgebungseinflüsse - Teil 2-78: Prüfverfahren - Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant

DIN EN 60216-1 (VDE 0304-21), Elektroisolierstoffe - Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens - Teil 1: Warmlagerungsverfahren und Auswertung von Prüfergebnissen

DIN EN 60216-2 (VDE 0304-22), Elektroisolierstoffe - Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens - Teil 2: Leitfaden zur Bestimmung thermischer Langzeiteigenschaften von Elektroisolierstoffen - Auswahl der Prüfmerkmale

DIN EN 60270 (VDE 0434):2016-11, Hochspannungs-Prüftechnik - Teilentladungsmessungen (IEC 60270:2000 + Cor.:2001 + A1:2015); Deutsche Fassung EN 60270:2001 + A1:2016

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

DIN EN 60672-2 (VDE 0335-2), Keramik- und Glasisolierstoffe - Teil 2: Prüfverfahren

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr - Teil 11-5: Prüfflammen - Prüfverfahren mit der Nadelflamme - Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden

DIN EN 60747-5-1 (VDE 0884-1), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen - Teil 5-1: Optoelektronische Bauelemente; Allgemeines*

DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884-2), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen - Teil 5-2: Optoelektronische Bauelemente; Wesentliche Grenz- und Kennwerte*

DIN EN 60747-5-3 (VDE 0884-3), *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen - Teil 5-3: Optoelektronische Bauelemente; Messverfahren*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60747-5-5

September 2020

ICS 31.080.01; 31.260

Ersatz für EN 60747-5-5:2011 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden)

Deutsche Fassung

Halbleiterbauelemente – Teil 5-5:
Optoelektronische Bauelemente – Optokoppler
(IEC 60747-5-5:2020)

Semiconductor devices – Part 5-5: Optoelectronic
devices – Photocouplers
(IEC 60747-5-5:2020)

Dispositifs à semiconducteurs – Partie 5-5: Dispositifs
optoélectroniques – Photocoupleurs
(IEC 60747-5-5:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-08-24 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2020 CENELEC

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

Documents

Document Sharing Hub

Ref. Nr. EN IEC 60747-5-5:2020 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 47E/706/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60747-5-5, erarbeitet vom SC 47E „Discrete semiconductor devices“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60747-5-5:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2021-05-24
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-08-24

Dieses Dokument ersetzt **EN 60747-5-5:2011** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm **IEC 60747-5-5:2020** 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 60065	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60065 .
IEC 60270:2000	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60270:2001 (nicht modifiziert).
IEC 60747-5-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60747-5-2 .
IEC 60747-5-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60747-5-3 .

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60068-1	2013	Environmental testing - Part 1: General and guidance	EN 60068-1	2014
IEC 60068-2-1	-	Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A: Cold	EN 60068-2-1	-
IEC 60068-2-2	-	Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat	EN 60068-2-2	-
IEC 60068-2-6	-	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	-
IEC 60068-2-14	-	Environmental testing - Part 2-14: Tests - Test N: Change of temperature	EN 60068-2-14	-
IEC 60068-2-17	-	Basic environmental testing procedures - Part 2-17: Tests - Test Q: Sealing	EN 60068-2-17	-
IEC 60068-2-20	-	Environmental testing - Part 2-20: Tests - Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads	EN 60068-2-20	-
IEC 60068-2-27	-	Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock	EN 60068-2-27	-
IEC 60068-2-30	-	Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)	EN 60068-2-30	-
IEC 60068-2-58	-	Environmental testing - Part 2-58: Tests - Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)	EN 60068-2-58	-
IEC 60068-2-78	-	Environmental testing - Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state	EN 60068-2-78	-
IEC 60112	-	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials	EN 60112	-
IEC 60216-1	-	Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results	EN 60216-1	-

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60216-2	-	Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials - Choice of test criteria	EN 60216-2	-
IEC 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests	EN 60664-1	2007
IEC 60672-2	-	Ceramic and glass insulating materials - Part 2: Methods of test	EN 60672-2	-
IEC 60695-11-5	-	Fire hazard testing - Part 11-5: Test flames - Needle-flame test method - Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance	EN 60695-11-5	-
IEC 61000-4-5	-	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test	EN 61000-4-5	-
IEC 62368-1	2018	Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements	EN IEC 62368-1	2020

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	9
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen.....	14
3 Begriffe.....	15
3.7 Formelzeichen für Grenzwerte (absolute maximale Systemwerte) für den Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	22
4 Elektrische Kennwerte.....	23
4.1 Optokoppler mit Phototransistorausgang.....	23
4.2 Optokoppler mit Triacausgang oder mit Halbleiter-Relaisausgang.....	24
5 Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag.....	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Typ.....	25
5.3 Bemessungswerte.....	25
5.3.1 Datenblatt-Bemessungswerte.....	25
5.3.2 Sicherheits-Bemessungswerte.....	25
5.3.3 Funktions-Bemessungswerte.....	25
5.3.4 Bemessungsisolationsspannungen.....	25
5.4 Anforderungen an die elektrische Sicherheit.....	26
5.5 Angaben zu elektrischen, umweltbezogenen und/oder Dauerprüfungen (ergänzende Angaben)....	27
5.5.1 Prüfung und Prüffolge.....	27
5.5.2 Stückprüfung.....	27
5.5.3 Stichprobenprüfung.....	27
5.5.4 Typprüfung.....	28
6 Messverfahren für Optokoppler.....	35
6.1 Gleichstrom-Koppelfaktor $H_{f(ctr)}$	35
6.2 Koppelkapazität C_{IO}	36
6.3 Isolationswiderstand zwischen Eingang und Ausgang R_{IO}	37
6.4 Isolationsprüfung.....	38
6.5 Teilentladungen an Optokopplern.....	40
6.6 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $V_{CE(sat)}$ eines Optokopplers.....	44
6.6.1 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (Gleichstromverfahren).....	44
6.6.2 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (Impulsverfahren).....	45
6.7 Schaltzeiten t_{on} , t_{off} eines Optokopplers.....	46
6.8 Spitzensperrstrom I_{DRM}	48
6.9 Spitzendurchlassspannung V_{TM}	50
6.10 Gleichsperrstrom I_{BD}	52

6.11	Gleichdurchlassspannung V_T	53
6.12	Haltestrom I_H	54
6.13	Kritische Spannungssteilheit dV/dt	55
6.14	Eingangszündstrom I_{FT}	58
6.15	Verfahren zur Messung der Störfestigkeit gegen Gleichakttransienten (CMTI) für Optokoppler.....	59
7	Prüfverfahren für die elektrischen Bemessungswerte für Phototriac-Optokoppler.....	62
7.1	Periodische Spitzensperrspannung V_{DRM}	62
7.2	Gleichsperrspannung V_{BD}	63
	Anhang A (normativ) Sicherheitsprüfung von Eingang und Ausgang.....	64
A.1	Zweck.....	64
A.2	Schaltung.....	64
A.3	Schaltungsbeschreibung.....	64
A.4	Zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen.....	64
A.5	Messverfahren.....	64
A.6	Festgelegte Bedingungen.....	64
	Literaturhinweise	65
Bilder		
	Bild 1 – Zeitintervalle für Verfahren a).....	19
	Bild 2 – Zeitintervalle für Verfahren b).....	19
	Bild 3 – Prüfspannung.....	22
	Bild 4 – Messschaltung.....	35
	Bild 5 – Schaltung zur Messung der Koppelkapazität.....	37
	Bild 6 – Schaltung zur Messung des Isolationswiderstandes.....	37
	Bild 7 – Schaltung zur Überprüfung der Isolationsspannungsfestigkeit.....	38
	Bild 8 – Schaltung zur Messung der Teilentladung.....	40
	Bild 9 – Verbindungen der vollständigen Prüfanordnung für die Kalibrierung.....	42
	Bild 10 – Gleichstrom-Messschaltung.....	44
	Bild 11 – Impuls-Messschaltung.....	45
	Bild 12 – Schaltung zur Messung der Schaltzeiten.....	46
	Bild 13 – Schaltzeiten.....	47
	Bild 14 – Schaltung zur Messung des Spitzensperrstroms.....	48
	Bild 15 – Wellenformen von Spitzensperrspannung und -strom.....	49
	Bild 16 – Schaltung zur Messung der Spitzendurchlassspannung.....	50
	Bild 17 – Wellenformen von Spitzendurchlassspannung und -strom.....	51
	Bild 18 – Schaltung zur Messung des Gleichsperrstroms.....	52
	Bild 19 – Schaltung zur Messung der Gleichdurchlassspannung.....	53
	Bild 20 – Schaltung zur Messung des Haltestroms.....	54
	Bild 21 – Schaltung zur Messung der kritischen Spannungssteilheit.....	55
	Bild 22 – Exponentielle Wellenform der Sperrspannung (V_D).....	57

Bild 23 – Lineare Impulsform der Sperrspannung (V_D).....	57
Bild 24 – Schaltung zur Messung des Zündeingangsstroms.....	58
Bild 25 – Spannung am Ausgangsanschluss in Abhängigkeit vom Vorwärts-Eingangsstrom.....	58
Bild 26 – Schaltung zur Messung der Störfestigkeit gegen Gleichtakttransienten (CMTI) von Optokopplern	59
Bild 27 – Typische Wellenformen des Gleichtaktimpulses (V_{CM}) und des Ausgangs des Optokopplers (V_O).	61
Bild A.1 – Schaltung.....	64

Tabellen

Tabelle 1 – Elektrische Kennwerte eines Phototransistors.....	23
Tabelle 2 – Elektrische Kennwerte eines Phototriacs.....	24
Tabelle 3 – Im Datenblatt anzugebende Kennwerte.....	26
Tabelle 4 – Prüfungen und Reihenfolge der Prüfungen für Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag.....	33
Tabelle 5 – Prüfbedingungen.....	34
Tabelle 6 – Festgelegte Bedingungen für Verfahren a) und b).....	43

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe IEC 60747 enthält die Terminologie, wesentliche Bemessungswerte, Kennwerte, Sicherheitsprüfungen und Messverfahren für Optokoppler.

ANMERKUNG Statt „Optokoppler“ kann auch der Begriff „Photokoppler“ verwendet 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 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

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 60068-2-17, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

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

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

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

IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216-1, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60672-2, *Ceramic and glass insulating materials – Part 2: Methods of test*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 62368-1:2018, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Optokoppler

ein optoelektronisches Bauelement, das zur Übertragung von elektrischen Signalen mittels optischer Strahlung und zur Kopplung bei gleichzeitiger elektrischer Trennung von Eingang und Ausgang dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu den unterschiedlichen Optokopplertypen zählen umgebungs- und gehäusebezogene Optokoppler für Anwendungen zur Signaltrennung.

3.1.1

Optokoppler mit Gleichstromeingang

Optokoppler, der an seinem Eingang einen mit Gleichstrom versorgten Photoemitter besitzt

3.1.2

Optokoppler mit Wechselstromeingang

Optokoppler, der an seinem Eingang einen mit Wechselstrom versorgten, antiparallel geschalteten Photoemitter besitzt

3.1.3

Optokoppler mit Phototransistorausgang

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Phototransistor ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Phototransistor ist ein Transistor, in dem der Strom, der durch den photoelektrischen Effekt im Bereich des Emitter-Basis-Übergangs erzeugt wird, als Basisstrom wirkt und verstärkt wird.

3.1.4

Photothyristor-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Photothyristor ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Photothyristor ist ein Thyristor, der durch optische Strahlung gezündet wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Steueranschluss kann vorgesehen werden oder auch nicht.

3.1.5

Optokoppler mit Phototriac-Ausgang

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element ein Phototriac und dessen Ausgang ein Triac ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Phototriac ist ein Triac, der durch optische Strahlung gezündet wird.

3.1.6

Photo-IS-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element eine Photodiode/ein Phototransistor und eine integrierte Schaltung (IS) ist

3.1.7

Photo-Feldeffekttransistor-Optokoppler (Photo-FET-Optokoppler)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein FET wird durch einen Photoemitter durch direkte optische Strahlung aktiviert.

3.1.8

Photodioden-Optokoppler

Optokoppler, dessen photoempfindliches Element eine Photodiode oder eine Photodiodenanordnung ist

3.1.9

Optokoppler mit IS-Eingang

Optokoppler, dessen Eingangselement aus einer integrierten Schaltung und einem Photoemitter besteht

3.1.10

Halbleiter-Optorelais

Optokoppler, dessen Ausgang digital schaltet, ohne eine Versorgungsspannung zu benötigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Halbleiter-Optorelais“ umfasst Photorelais, Photothyristor-Optokoppler, Phototriac-Optokoppler und FET/IGBT-Optokoppler.

3.1.11

Gleichstrom-Koppelfaktor

$H_{f(ctr)}$

Verhältnis des Ausgangsgleichstroms zum Eingangsgleichstrom bei konstanter Ausgangsspannung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abkürzung CTR (DC) wird manchmal anstelle des Formelzeichens verwendet.

3.1.12

Kleinsignal-Koppelfaktor

$h_{f(ctr)}$

Verhältnis des Ausgangswechselstroms zum Eingangswechselstrom, wobei der Ausgang gegen Wechselstrom kurzgeschlossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abkürzung CTR (AC) wird manchmal anstelle des Formelzeichens verwendet.

3.2

Grenzfrequenz

f_{co}

Frequenz, bei der der Betrag des Kleinsignal-Koppelfaktors auf $1/\sqrt{2}$ des Niederfrequenzwerts abgefallen ist

3.3

Koppelkapazität

C_{IO}

Gesamtkapazität zwischen allen miteinander verbundenen Eingangsanschlüssen und allen miteinander verbundenen Ausgangsanschlüssen

3.4

Isolationswiderstand

R_{IO}

Widerstand zwischen allen miteinander verbundenen Eingangsanschlüssen und allen miteinander verbundenen Ausgangsanschlüssen

3.4.1

periodische Vorwärts-Spitzensperrspannung für Optokopplern mit Phototriacausgang und/oder Halbleiter-Optorelais mit Triacausgang

V_{DRM}

maximal anwendbare periodische Rückwärts-Spitzensperrspannung zwischen Anode und Kathode im

Sperrzustand unter festgelegten Ansteuerbedingungen

3.4.2

Spitzensperrstrom

I_{DRM}

Ableitstrom in Vorwärtsrichtung zwischen den Ausgangsanschlüssen im Sperrzustand unter festgelegten Bedingungen

3.4.3

Spitzendurchlassspannung

V_{TM}

Spitzenspannung in Vorwärtsrichtung zwischen den Ausgangsanschlüssen im Durchlasszustand unter festgelegten Bedingungen

3.4.4

Gleichsperrstrom

I_{BD}

Ableitstrom in Vorwärtsrichtung zwischen den Ausgangsanschlüssen im Sperrzustand unter festgelegten Bedingungen

3.4.5

Gleichdurchlassspannung

V_{T}

Gleichspannung in Vorwärtsrichtung zwischen den Ausgangsanschlüssen im Durchlasszustand unter festgelegten Bedingungen, wenn der festgelegte Vorwärtsstrom zwischen den im Durchlasszustand befindlichen Ausgangsanschlüssen angewendet wird

3.4.6

Haltestrom

I_{H}

kleinster Durchlassstrom im Ausgang zur Aufrechterhaltung des Durchlasszustandes unter festgelegten Bedingungen

3.4.7

kritische Spannungssteilheit

dV/dt

Steilheit der Sperrspannung unmittelbar vor dem Übergang vom Sperrzustand in den Durchlasszustand unter festgelegten Betriebsbedingungen

3.4.8

Zündeingangsstrom

I_{FT}

kleinster Eingangsstrom in Vorwärtsrichtung zum Schalten vom Sperrzustand in den Durchlasszustand unter festgelegten Bedingungen

3.5

Störfestigkeit gegen Gleichtakttransienten

CMTI

maximal zulässige Anstiegs-(oder Abfall-)Geschwindigkeit einer Gleichtaktspannung (V_{CM}), deren Festlegung die Amplitude des Gleichtaktimpulses (V_{CM}) angibt, der über den beiden Masseanschlüssen des Optokopplers anliegt und der den maximalen Bemessungswert der Impulsisolationsspannung eines Optokopplers, wie durch den V_{IOTM} -Wert festgelegt, nicht überschreiten sollte

3.6

Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag

Optokoppler, die Betriebsbedingungen (Sicherheitsbemessungswerten) ausgesetzt waren, bei denen die für den üblichen Betrieb festgelegten Bemessungswerte (Grenzwerte) überschritten werden

3.6.1

Sicherheitsbemessungswerte

<eines Optokopplers> elektrische, thermische und mechanische Betriebsbedingungen, die die für die verstärkte Isolierung für den üblichen Betrieb festgelegten Bemessungswerte (Grenzwerte) überschreiten und auf die sich die festgelegten Sicherheitsanforderungen beziehen

3.6.2

elektrische Sicherheitsanforderungen

<eines Optokopplers> elektrische Anforderungen für verstärkte oder doppelte Isolierung zur Sicherung des Schutzes gegen elektrischen Schlag, die einzuhalten und aufrechtzuerhalten sind, nachdem ein Optokoppler den festgelegten Sicherheitsbemessungswerten ausgesetzt war

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Optokoppler kann bei Anwendung der Sicherheitsbemessungswerte bleibend funktionsuntüchtig werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Hinsichtlich der Definition von doppelter und verstärkter Isolierung siehe IEC 60664-1:2007, 3.17.4 und 3.17.5.

3.6.3

Teilentladung

p_d

örtliche elektrische Entladung, die in der Isolierung zwischen dem Eingangs- und dem Ausgangsanschluss des Optokopplers auftritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu technischen Einzelheiten in Bezug auf die Teilentladung siehe IEC 60270:2000, 3.1.

3.6.4

scheinbare Ladung

q

elektrische Ladung, die durch eine Teilentladung im Optokoppler hervorgerufen wird

3.6.5

Schwellenwert der scheinbaren Ladung

q_{TH}

festgelegter Wert der scheinbaren Ladung, der so klein wie technisch realisierbar ist und auf den die Messwerte der Einsetz- bzw. Löschspannung der Teilentladung bezogen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schwellenwert der scheinbaren Ladung von 5 pC hat sich bei Optokopplern als anwendbares Kriterium herausgestellt. Anderenfalls sollte dieser Wert für jede einzelne Bauelementeausführung festgelegt werden. Kleinere Werte sind erwünscht, aber gegenwärtig nicht realisierbar.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Prüfungen gilt dieses Kriterium für den Höchstwert des Scheinladungsimpulses.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Begriff „festgelegte Entladungsstärke“ (siehe IEC 60664-1:2007, 3.18.2) ist synonym zum Schwellenwert der scheinbaren Ladung.

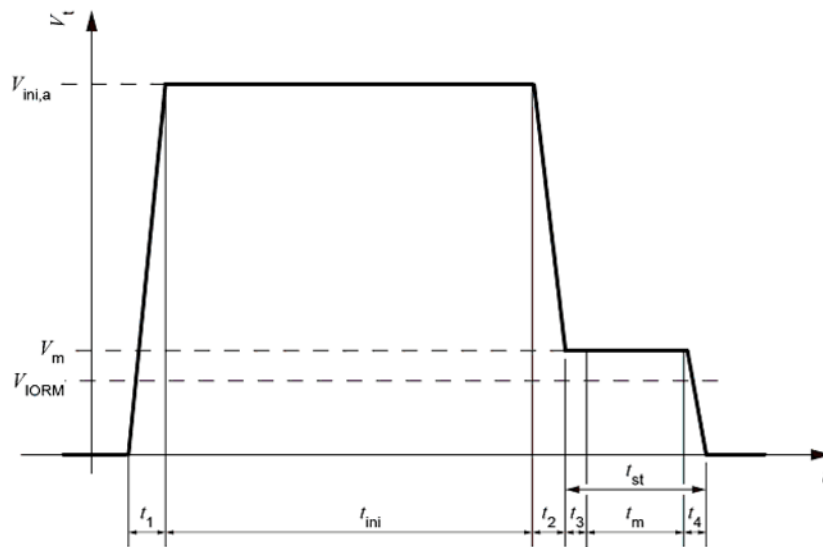
3.6.6

Teilentladungsprüfspannung

V_m

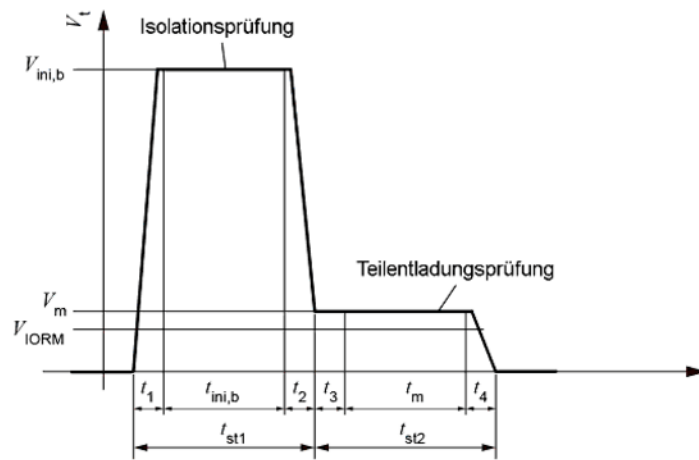
während der Teilentladungs-Prüfdauer anliegende Isolationsspannung

Anmerkung 1 zum Begriff: In Bild 1 und Bild 2 sind die zugehörigen Begriffe und Buchstabensymbole für die Verfahren a und b dargestellt.

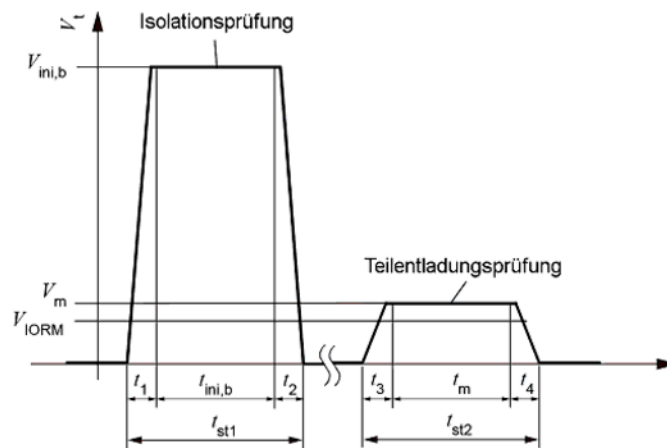


t_{ini} Anfangszeit (nur Verfahren a))
 t_{st} (Teilentladungs-)Beanspruchungsdauer
 t_m (Teilentladungs-)Messdauer
 t_1, t_2, t_3, t_4 Einschwingzeiten

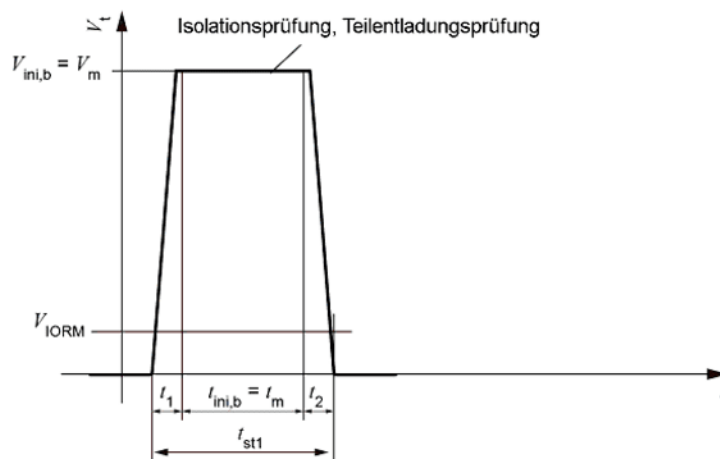
Bild 1 – Zeitintervalle für Verfahren a)



Verfahren b1)



Verfahren b2)



Verfahren b3)

$t_{ini,b}$	Dauer der Isolationsprüfung (nur Verfahren b))	Beanspruchungsdauer der Isolationsprüfung (nur Verfahren b))
t_{st2}	(Teilentladungs-)Beanspruchungsdauer t_m	(Teilentladungs-)Messdauer
t_1, t_2, t_3, t_4	Einschwingzeiten	

Bild 2 – Zeitintervalle für Verfahren b)

Anmerkung 2 zum Begriff: Die festgelegten Werte dieser Spannung können als Vielfache des festgelegten Wertes der maximalen Isolationsarbeitsspannung oder der maximalen periodischen Spitzenisolationsspannung angegeben werden: $V_m = F \times V_{IOWM}$ wenn $V_{IOWM} \geq V_{IORM}$. ($V_m = F \times V_{IOWM}$ oder $V_m = F \times V_{IORM}$, je nachdem, welcher Wert höher ist. Siehe 3.6.7 c) für Multiplikationsfaktor.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Prüfspannung, bei der die scheinbare Ladung gleich oder kleiner als der festgelegte Wert ist.

3.6.7

Anfangsprüfspannung

V_{ini}

während der Anfangsdauer der Prüfung t_{ini} anliegende Spannung

Anmerkung 1 zum Begriff:

- Anfangsspannung Verfahren a; $V_{ini,a}$ (zu Kleinstwerten der Spannung siehe IEC 60664-1:2007, Tabelle F.1, Interpolation ist auch möglich). Der Wert der Spannung, der zu Beginn der Messung für eine festgelegte Dauer t_{ini} anliegt, die zur Nachbildung des Auftretens einer transienten Überspannung dient.
- Anfangsprüfspannung Verfahren b; $V_{ini,b}$, die Isolationsprüfspannung, die bei der Stückprüfung (Verfahren b)) zwischen den kurzgeschlossenen Eingangsanschlüssen und den kurzgeschlossenen Ausgangsanschlüssen anliegt. Eine Stehspannung, die dem vom Hersteller angegebenen Bemessungswert mit dem Größtwert von V_{IOTM} entspricht.
- Multiplikationsfaktor: F nach IEC 60664-1:2007, 6.1.3.5.1,
bei der Stückprüfung: $F = 1,875$;
bei der Stichprobenprüfung und nach den Lebensdauerprüfungen, Untergruppe 1: $F = 1,6$;
nach den Dauerprüfungen, Untergruppen 2 und 3: $F = 1,2$

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Anfangsprüfspannung ist höher als oder gleich der Prüfspannung im zweiten Teil der Prüfdauer, in dem die Teilentladungskenngrößen gemessen werden; siehe 3.6.6.

Anmerkung 3 zum Begriff: Beim Verfahren a) ist der festgelegte Wert der Anfangsprüfspannung gleich dem festgelegten Wert der Prüfspannung.