

	Niederspannungssicherungen Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen (IEC 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002) Deutsche Fassung EN 60269-4:1996 + A1:1997 + A2:2003	DIN EN 60269-4
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 0636 Teil 40
ICS 29.120.50 Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices (IEC 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002); German version EN 60269-4:1996 + A1:1997 + A2:2003 Fusibles basse tension – Partie 4: Prescriptions supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semi-conducteurs (CEI 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002); Version allemande EN 60269-4:1996 + A1:1997 + A2:2003 Die Europäische Norm EN 60269-4:1996, zusammen mit den eingearbeiteten Änderungen A1:1997 und A2:2003, hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60269-4 wurde am 1996-07-02 angenommen. Die Änderung A1 wurde 1997-03-11 und die A2 am 2003-02-01 angenommen. Daneben dürfen DIN EN 60269-4 (VDE 0636 Teil 40):1997-04 und DIN EN 60269-4/A1 (VDE 0636 Teil 40/A1):1997-10 noch bis 2006-02-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 541.1 „Sicherungen und Schalter-Sicherungseinheiten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt der Änderung A2 war veröffentlicht als E DIN IEC 60269-4/A2 (VDE 0636 Teil 40/A2):2001-07. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 32B „Low-voltage fuses“ 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. Ersatz für DIN EN 60269-4 (VDE 0636 Teil 40):1997-04 und DIN EN 60269-4/A1 (VDE 0636 Teil 40/A1):1997-10 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 34 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60269-4 (VDE 0636 Teil 40):2003-11

Die Publikation IEC 60269-4, 3. Ausgabe 1986, sowie die Änderung A1:1995 und die Änderung A2:2003 wurden unverändert in die vorliegende DIN EN 60269-4 übernommen. Die 3. Ausgabe von 1986 ist inhaltlich in voller Übereinstimmung mit der zweiten Ausgabe von 1980. Durch die Überarbeitung der übergeordneten IEC 60269-1:1986 wurde jedoch eine redaktionelle Anpassung vor allem in der Abschnitts-Nummerierung erforderlich.

Unter die in IEC 60269-4 getroffenen Festlegungen fallen Halbleiterschutz-Sicherungen in DIN-Abmessungen und Sonderbauformen. Gemeint sind sowohl die NH-Sicherungen nach DIN VDE 57636-23 (VDE 0636 Teil 23):1984-12 als auch solche in D-Bauform nach DIN VDE 0636-33 (VDE 0636 Teil 33):1986-01. Zwischen beiden DIN-VDE-Normen und IEC 60269-4 besteht inhaltlich eine weitgehende Übereinstimmung, in der Gliederung sind sie jedoch gänzlich unterschiedlich.

Die inhaltlichen Abweichungen zu DIN VDE 57636-23 (VDE 0636 Teil 23) und DIN VDE 0636-33 (VDE 0636 Teil 33) sind:

- Querschnitte der Kupferanschlüsse für Erwärmungsprüfung werden festgelegt (8.3.1).
- Grenzerwärmung an den Anschlüssen 70 K bei 0,8fachem Nennstrom fehlt (8.3.2).
- Toleranz für Zeit/Strom-Kennlinien fehlt (8.4.3.3.1).
- Die Prüfung der Überlastfähigkeit ist neu (8.4.3.4).
- Die Prüfung des Ausschaltvermögens wird um die Prüfung Nr. 2a erweitert (8.5.5.1).
- Richtlinien für die Koordinierung von Sicherungseinsätzen und Halbleitern sind neu (Anhang A).

(Angaben der Abschnitte beziehen sich auf IEC 60269-1)

Da es im Rahmen von IEC 60269-4 keine maßlichen Festlegungen gibt, muss hier auf die maßlichen Festlegungen in DIN VDE 0636-201 (VDE 0636 Teil 201) und DIN VDE 0636-301 (VDE 0636 Teil 301) sowie auf die Norm DIN 43 653 verwiesen werden.

Die neue Ausgabe der IEC 60269 „Low voltage fuses“ ist in die folgenden Teile aufgeteilt:

- Erster Teil: – Teil 1: General requirements (IEC 60269-1).
- Zweiter Teil: – Teil 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) (IEC 60269-2).
- Teil 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to III (IEC 60269-2-1).
- Dritter Teil: – Teil 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) (IEC 60269-3).
- Teil 3-1: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications) – Sections I to IV (IEC 60269-3-1).
- Vierter Teil: – Teil 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices (IEC 60269-4).
- Teil 4-1: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices – Sections I to III: Examples of types of standardized fuse-links (IEC 60269-4-1).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60269-4 (VDE 0636 Teil 40):1997-04 und DIN EN 60269-4/A1 (VDE 0636 Teil 40/A1):1997-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme der EN 60269-4:1996/A2:2003.

b) Die wesentlichen Änderungen des A2 sind die Einführung der Betriebsklassen gR und gS mit den dazugehörigen Prüfströmen und Prüfzeiten sowie die Aufnahme der Kennzeichnungssymbole für die Sicherungseinsätze. Weiterhin wurden Korrekturen und Ergänzungen in den Tabellen VII A, XII A und XII B eingebracht.

Frühere Ausgaben

DIN 57636-23 (VDE 0636 Teil 23):1984-12;

DIN VDE 0636-33 (VDE 0636 Teil 33):1986-01;

DIN EN 60269-4 (VDE 0636 Teil 40):1997-04;

DIN EN 60269-4/A1 (VDE 0636 Teil 40/A1):1997-10.

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 269-1 nun IEC 60269-1 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	–	DIN 43653:1976-03	–
EN 60269-1:1998	IEC 60269-1:1998	DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10):1999-11	VDE 0636 Teil 10
EN 60269-2:1995 + A1:1998 + A2:2002	IEC 60269-2:1986 + A1:1995 + A2:2001	DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):2002-09	VDE 0636 Teil 20
HD 630.2.1 S5:2002	IEC 60269-2-1:1998 + A1:1999, (mod.)	DIN VDE 0636-201 (VDE 0636 Teil 201):2003-02	VDE 0636 Teil 201
EN 60269-3:1995	IEC 60269-3:1987	DIN EN 60269-3 (VDE 0636 Teil 30):1995-12	VDE 0636 Teil 30
HD 630.3.1S3:2002	IEC 60269-3-1:1994 +A1:1995 +A2:2001, (mod.)	DIN VDE 0636-301 (VDE 0636 Teil 301):2003-06	VDE 0636 Teil 301

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 147-0:1966 wurde ersetzt durch: IEC 747-1:1983 IEC 747-2:1983 IEC 747-6:1983	DIN 41786:1976-06 DIN 41853:1975-12 DIN 41854:1979-04 DIN IEC 747-1:1987-03 DIN IEC 747-2:1989-08 DIN IEC 747-6:1987-06	– – – – – –
–	ISO 3:1973 ISO 497:1973	DIN 323:1974-08	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN 323-1, *Normzahlen und Normzahlreihen – Hauptwerke, Genauwerte, Rundwerte.*

DIN 43653, *Hochleistungs-Sicherungseinsätze, Größe 1 bis 3 und 00, mit Anschraubblaschen für Halbleiter-Stromrichter*

DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10):1999-11, *Niederspannungssicherungen - Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:1998); Deutsche Fassung EN 60269-1:1998.*

DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):2002-09, *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) (IEC 60269-2:1986 + A1:1995 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60269-2:1995.*

DIN EN 60269-3 (VDE 0636 Teil 30), *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) (IEC 60269-3:1987); Deutsche Fassung EN 60269-3:1995.*

DIN IEC 60747-1:1987-03, *Halbleiterbauelemente; Einzel-Halbleiterbauelemente und Integrierte Schaltungen; Allgemeines; Identisch mit IEC 60747-1, Ausgabe 1983.*

DIN IEC 60747-2:1989-08, *Halbleiterbauelemente; Einzel-Halbleiterbauelemente und Integrierte Schaltungen; Gleichrichterdiode; Identisch mit IEC 60747-2:1983.*

DIN IEC 60747-6:1987-06, *Halbleiterbauelemente; Einzel-Halbleiterbauelemente und Integrierte Schaltungen; Identisch mit IEC 60747-6, Ausgabe 1983.*

DIN VDE 0636-201 (VDE 0636 Teil 201), *Niederspannungssicherungen (NH-System) – Teil 2-1: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) – Hauptabschnitte I bis V: Beispiele von genormten Sicherungstypen – (IEC 60269-2-1:1998+A1:1999, modifiziert); Deutsche Fassung HD 630.2.1S5:2002.*

DIN VDE 0636-301 (VDE 0636 Teil 301), *Niederspannungssicherungen (D-System) – Teil 3-1: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) – Hauptabschnitte I bis IV – (IEC 60269-3-1:1994+A1:1995+A2:2001, modifiziert); Deutsche Fassung HD 630.3.1S3:2002.*

Deutsche Fassung

Niederspannungssicherungen
Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von
Halbleiter-Bauelementen

(Einschließlich Änderung A1:1997 + A2:2003)
(IEC 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002 + Corrigendum 1:2003)

Low-voltage fuses
Part 4: Supplementary requirements for
fuse-links for the protection of
semiconductor devices
(Includes Amendment A1:1997 + A2:2003)
(IEC 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002 +
Corrigendum 1:2003)

Fusibles basse tension
Partie 4: Prescriptions supplémentaires
concernant les éléments de remplacement
utilisés pour la protection des dispositifs à
semi-conducteurs
(Inclut l'amendement A1:1997 + A2:2003)
(CEI 60269-4:1986 + A1:1995 + A2:2002 +
Corrigendum 1:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-07-02, die A1 am 1997-03-11 und die A2 am 2003-02-01 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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 60269-4:1986, ausgearbeitet von dem SC 32B „Low-voltage fuses“ des IEC TC 32 „Fuses“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1996-07-02 ohne irgendeine Änderung als EN 60269-4 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): 1997-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-06-01

Für Erzeugnisse, die vor 1997-06-01 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2002-06-01 noch weiter angewendet werden.

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 sind die Anhänge A und B informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60269-4:1986 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort der Änderung A1

Der Text der Änderung A1:1995 zur Internationalen Norm IEC 60269-4:1986, ausgearbeitet von dem SC 32B „Low-voltage fuses“ des IEC TC 32 „Fuses“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1997-03-11 ohne irgendeine Abänderung als Änderung A1 zu EN 60269-4:1996 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): 1997-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-12-01

Für Erzeugnisse, die vor 1997-12-01 der EN 60269-4:1996 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2002-12-01 noch weiter angewendet werden.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:1995 zur Internationalen Norm IEC 60269-4:1986 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Änderung zur Europäischen Norm angenommen.

Vorwort der Änderung A2

Der Text des Schriftstücks 32B/412/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60269-4:1986, ausgearbeitet von dem SC 32B „Low-voltage fuses“ des IEC TC 32 „Fuses“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-02-01 als Änderung A2 zu EN 60269-4:1996 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): 2003-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-02-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 2:2002 zur Internationalen Norm IEC 60269-4:1986 einschließlich deren Corrigendum März 2003 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Hinweis	6
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Zweck	6
2 Begriffe	7
2.2 Allgemeine Begriffe	7
3 Betriebsbedingungen	7
3.4 Spannung	7
3.5 Strom	8
3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante	8
3.10 Temperatur innerhalb eines Gehäuses	8
5 Kenngrößen von Sicherungen	8
5.1 Aufzählung der Kenngrößen	8
5.2 Bemessungsspannung	9
5.4 Bemessungsfrequenz	9
5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes	9
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	9
5.8 Durchlassstrom- und I^2t -Kennlinien	11
5.9 Lichtbogenspannungs-Kennlinien	12
6 Aufschriften	12
6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen	12
7 Anforderungen an den Aufbau	13
7.3 Erwärmung und Leistungsabgabe des Sicherungseinsatzes	13
7.4 Funktion	13
7.5 Ausschaltvermögen	13
7.7 I^2t -Kennlinien	13
7.14 Lichtbogenspannungs-Kennlinien	13
7.15 Spezielle Betriebsbedingungen	13
8 Prüfungen	14
8.1 Allgemeines	14
8.3 Prüfung der Erwärmungsgrenzen und der Leistungsabgabe	16
8.4 Prüfung der Funktionsfähigkeit	17
8.5 Prüfung des Ausschaltvermögens	18
8.6 Prüfung der Durchlassstrom-Kennlinie	21
8.7 Prüfung der I^2t -Kennlinien und Selektivität	23
Anhang A (informativ)	27
Leitfaden für die Koordinierung von Sicherungseinsätzen und Halbleiter-Bauelementen	27

	Seite
A.1 Allgemeines	27
A.1.1 Anwendungsbereich	27
A.1.2 Zweck	27
A.2 Begriffe (siehe auch Begriffe in 2)	27
A.3 Stromtragfähigkeit.....	27
A.3.1 Bemessungsstrom.....	27
A.3.2 Strom im Dauerbetrieb	28
A.3.3 Strom im Zyklusbetrieb.....	28
A.3.4 Überlaststrom	28
A.3.5 Spitzenstrom (Durchlassstrom)	28
A.4 Spannungscharakteristika	29
A.4.1 Bemessungsspannung	29
A.4.2 Anstehende Spannung im Betrieb.....	29
A.4.3 Lichtbogenspannung	29
A.5 Leistungsabgabe-Kennlinien	29
A.5.1 Bemessungsleistungsabgabe.....	29
A.5.2 Faktoren, die die Leistungsabgabe beeinflussen	30
A.5.3 Gegenseitiger Einfluss.....	30
A.6 Zeit/Strom-Kennlinien	30
A.6.1 Schmelz- I^2t -Kennlinie	30
A.6.2 Ausschalt- I^2t -Kennlinie	31
A.7 Ausschaltvermögen	32
A.8 Kommutierung	32
Anhang B (informativ)	33
Überblick über die vom Hersteller in seinen Datenblättern anzugebenden Informationen über Sicherungen zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen	33
Anhang ZA (normativ).....	34
Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	34
 Bild 1 – Konventionelle Überlastkennlinie (Beispiel) (X und Y sind Punkte der geprüften Überlastbarkeit)	24
Bild 2a – Beispiel eines konventionellen Prüfaufbaus	25
Bild 2b – Beispiel eines konventionellen Prüfaufbaus	26
 Tabelle II – Konventionelle Prüfzeiten und Prüfströme für „gR“- und „gS“- Sicherungseinsätze	10
Tabelle VII A – Aufstellung der vollständigen Prüfungen	15
Tabelle VII B – Aufstellung der Prüfungen an Sicherungseinsätzen des kleinsten Bemessungsstromes einer homogenen Reihe	16
Tabelle XII A – Werte für Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Wechselstrom-Sicherungen	20
Tabelle XII B – Werte für Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Gleichstrom-Sicherungen.....	21
Tabelle XII C – Werte für Prüfungen von Durchlassstrom, I^2t - und Lichtbogenspannungs-Kennlinien bei Wechselstrom	22

Hinweis

Da die vorliegende Norm zusammen mit der **IEC 60269-1**: Niederspannungssicherungen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen, anzuwenden ist, entspricht sie dieser hinsichtlich der Nummerierung der Abschnitte und Tabellen.

1 Allgemeines

Sicherungseinsätze für den Schutz von Halbleiter-Bauelementen müssen allen Anforderungen der **IEC 60269-1** entsprechen, falls nicht im Folgenden anders angegeben, und müssen darüber hinaus mit den zusätzlichen Anforderungen übereinstimmen, die in den folgenden Abschnitten festgelegt sind.

1.1 Anwendungsbereich

Diese ergänzenden Anforderungen gelten für Sicherungseinsätze zum Gebrauch in Geräten mit Halbleiter-Bauelementen für Stromkreise mit Nennspannungen bis zu 1 000 V Wechselspannung oder Stromkreise mit Nennspannungen bis 1 500 V Gleichspannung und ferner – soweit sie anwendbar sind – für Stromkreise mit höheren Nennspannungen.

ANMERKUNG 1 Diese Sicherungseinsätze werden allgemein als Halbleiterschutz-Sicherungseinsätze bezeichnet.

ANMERKUNG 2 In den meisten Fällen dient ein Teil der zugeordneten Ausstattung dem Zweck eines Sicherungsunterteils. Wegen der Vielfalt der Ausstattung können keine allgemeinen Regeln gegeben werden. Die Verwendbarkeit der zugeordneten Ausstattung, die als Sicherungsunterteil dient, sollte zwischen dem Hersteller und dem Anwender vereinbart werden. Wenn jedoch besondere Sicherungsunterteile oder -halter verwendet werden, sollten sie den entsprechenden Anforderungen der **IEC 60269-1** entsprechen.

1.2 Zweck

Zweck dieser zusätzlichen Anforderungen ist, die Kenngrößen von Halbleiterschutz-Sicherungseinsätzen so festzulegen, dass sie durch Sicherungseinsätze mit den gleichen Kenngrößen ersetzt werden können, vorausgesetzt, dass ihre Abmessungen gleich sind. Zu diesem Zweck behandelt diese Norm besonders:

1.2.1 Die folgenden Kenngrößen von Sicherungen:

- a) ihre Bemessungswerte;
- c) ihre Erwärmung im bestimmungsgemäßen Betrieb;
- d) ihre Leistungsabgabe;
- e) ihre Zeit/Strom-Kennlinien;
- f) ihr Ausschaltvermögen;
- g) ihre Durchlassstrom-Kennlinien und ihre I^2t -Kennlinien;
- h) ihre Grenzwerte der Lichtbogenspannung.

1.2.2 Typprüfungen zum Nachweis der Kenngrößen von Sicherungen.

1.2.3 Die Aufschriften auf Sicherungen.

1.2.4 Verfügbarkeit und Darstellung der technischen Daten (s. [Anhang B](#)).

2 Begriffe

2.2 Allgemeine Begriffe

2.2.14

Halbleiter-Bauelement

(nach IEC 60050(521)) ein Bauelement, dessen wesentliche Kenngrößen vom Fluss der Ladungsträger in einem Halbleiter abhängen

2.2.15

Halbleiterschutz-Sicherungseinsatz

ein strombegrenzender Sicherungseinsatz, der unter bestimmten Bedingungen alle Ströme innerhalb des Ausschaltbereichs unterbrechen kann (siehe 7.4)

2.2.16

Signaleinrichtung

eine Einrichtung, die einen Teil der Sicherung darstellt und das Arbeitsverhalten dieser Sicherung an eine entfernte Stelle übermittelt. Eine Signaleinrichtung besteht aus einem Schlagstift und einem Hilfsschalter. Elektronische Einrichtungen können ebenfalls benutzt werden

3 Betriebsbedingungen

3.4 Spannung

3.4.1 Bemessungsspannung

Bei Wechselstrom bezieht sich die Bemessungsspannung eines Sicherungseinsatzes auf die anstehende Spannung. Sie basiert auf dem Effektivwert einer sinusförmigen Wechselspannung; es wird ferner angenommen, dass die anstehende Spannung denselben Wert während des Ausschaltens des Sicherungseinsatzes beibehält. Alle Prüfungen zum Nachweis der Bemessungswerte beruhen auf dieser Voraussetzung.

ANMERKUNG In vielen Anwendungsfällen entspricht die anstehende Spannung hinreichend genau der Sinusform während des wichtigen Abschnittes der Ausschaltzeit. Es gibt jedoch Fälle, wo diese Bedingung nicht erfüllt ist.

Die Erfüllung der Anforderungen eines Sicherungseinsatzes, der einer nicht-sinusförmigen anstehenden Spannung unterworfen war, kann in erster Annäherung durch Vergleich der arithmetischen Mittelwerte der nicht-sinusförmigen und der sinusförmigen anstehenden Spannungen ermittelt werden.

Bei Gleichstrom bezieht sich die Bemessungsspannung eines Sicherungseinsatzes auf die anstehende Spannung. Sie basiert auf dem Mittelwert. Soweit Gleichstrom aus gleichgerichtetem Wechselstrom gewonnen wird, wird davon ausgegangen, dass die Welligkeit nicht mehr als +5 % oder -9 % des Mittelwertes beträgt.

3.4.2 Anstehende Spannung im Betrieb

Unter Betriebsbedingungen ist die anstehende Spannung jene Spannung, die im fehlerbehafteten Stromkreis den Strom veranlasst, auf solche Werte anzuwachsen, dass der Sicherungseinsatz ausschaltet.

Bei Wechselstrom stimmt folgerichtig die anstehende Spannung in einem einphasigen Wechselstromkreis normalerweise mit der netzfrequenten wiederkehrenden Spannung überein. Für alle Fälle, die eine andere als sinusförmige Wechselspannung aufweisen, ist es notwendig, die anstehende Spannung als Funktion der Zeit zu kennen. Bei einer gleichgerichteten Spannung sind folgende Werte von Bedeutung:

- der Durchschnittswert über der gesamten Ausschaltzeit des Sicherungseinsatzes;
- der Augenblickswert gegen Ende der Lichtbogenzeit.

Bei Gleichstrom ist der Wert der anstehenden Spannung gewöhnlich annähernd gleich der mittleren wiederkehrenden Spannung.

3.5 Strom

Der Bemessungsstrom eines Halbleiterschutz-Sicherungseinsatzes basiert auf dem Effektivwert eines sinusförmigen Wechselstromes bei Bemessungsfrequenz.

Bei Gleichstrom wird angenommen, dass der Effektivwert des Stromes den Effektivwert eines sinusförmigen Wechselstromes bei Bemessungsfrequenz nicht überschreitet.

ANMERKUNG Die thermische Ansprechzeit des Schmelzleiters kann so kurz sein, dass die Verwendung unter Bedingungen, die vom sinusförmigen Strom erheblich abweichen, nicht allein auf der Basis des Effektivwertes abgeschätzt werden kann. Dieses ist besonders der Fall bei niedrigeren Frequenzwerten, sowie bei Stromspitzen, die mit hohen Intervallen bei geringem Strom auftreten – z. B. bei Frequenzumrichtern und elektrischen Antrieben.

3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante

3.6.1 Frequenz

Die Bemessungsfrequenz bezieht sich auf die Frequenz des sinusförmigen Stromes und der sinusförmigen Spannung, die die Grundlage der Typenprüfung bilden.

ANMERKUNG Insbesondere dort, wo die Betriebsfrequenz merklich von der Bemessungsfrequenz abweicht, sollte der Hersteller zu Rate gezogen werden.

3.6.3 Zeitkonstante (τ)

Bei Gleichspannung wird davon ausgegangen, dass die Zeitkonstanten, die in der Praxis auftreten, denen der [Tabelle XII B](#) entsprechen.

ANMERKUNG Es können Betriebsbedingungen auftreten, die über die in der Tabelle spezifizierten bezüglich der Zeitkonstante hinausgehen. In diesen Fällen sollte eine Ausführung von Sicherungseinsätzen, die entsprechend geprüft und gekennzeichnet sind, verwendet werden, bzw. es ist die Verwendbarkeit solcher Sicherungseinsätze zwischen dem Hersteller und dem Anwender zu klären.

3.10 Temperatur innerhalb eines Gehäuses

Da die Bemessungswerte von Sicherungseinsätzen auf bestimmten Bedingungen basieren, die nicht immer mit den Gegebenheiten der Installation übereinstimmen – lokale Klimatisierung eingeschlossen –, kann der Anwender den Hersteller bezüglich einer notwendigen Neubemessung zu Rate ziehen.

5 Kenngrößen von Sicherungen

5.1 Aufzählung der Kenngrößen

5.1.2 Sicherungseinsätze

- a) Bemessungsspannung (siehe [5.2](#))
- b) Bemessungsstrom (siehe [5.3 von IEC 60269-1](#))
- c) Stromart und Frequenz (siehe [5.4 von IEC 60269-1](#))
- d) Bemessungsleistungsabgabe (siehe [5.5 von IEC 60269-1](#))
- e) Zeit/Strom-Kennlinien (siehe [5.6](#))
- f) Ausschaltbereich (siehe [5.7.1 von IEC 60269-1](#))
- g) Bemessungsausschaltvermögen (siehe [5.7.2 von IEC 60269-1](#))
- h) Durchlassstrom-Kennlinien (siehe [5.8.1](#))
- i) I^2t -Kennlinien (siehe [5.8.2](#))
- k) Abmessungen oder Baugröße (falls zutreffend)
- l) Grenzwerte der Lichtbogen Spannung (siehe [5.9](#))