

	DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4)	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 29.120.50 Ersatz für DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401):2003-02 und DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40):2003-11 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Niederspannungssicherungen – Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen (IEC 60269-4:2006); Deutsche Fassung EN 60269-4:2007 Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices (IEC 60269-4:2006); German version EN 60269-4:2007 Fusibles basse tension – Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs (CEI 60269-4:2006); Version allemande EN 60269-4:2007 Gesamtumfang 54 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-03-01 angenommene EN 60269-4 gilt als DIN-Norm ab 2008-03-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401):2003-02** und **DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40):2003-11** noch bis 2010-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4):2006-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 541.1 „Sicherungen und Schalter-Sicherungseinheiten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

IEC 60269 besteht aus folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel „Niederspannungssicherungen“.

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

ANMERKUNG 1 Dieser Teil umfasst IEC 60269-1 (dritte Ausgabe, 1998) und Teile von IEC 60269-2 (zweite Ausgabe, 1986) und IEC 60269-3 (zweite Ausgabe, 1987).

Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherung überwiegend für den industriellen Gebrauch) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis I

ANMERKUNG 2 Dieser Teil umfasst Teile von IEC 60269-2 (zweite Ausgabe, 1986) und die gesamte IEC 60269-2-1 (vierte Ausgabe, 2004).

Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherung überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis F

ANMERKUNG 3 Dieser Teil umfasst Teile von IEC 60269-3 (zweite Ausgabe, 1987) und die gesamte **IEC 60269-3-1** (vierte Ausgabe, 2004).

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

ANMERKUNG 4 Dieser Teil umfasst IEC 60269-4 (dritte Ausgabe, 1986) und IEC 60269-4-1 (erste Ausgabe, 2002).

Teil 5: Richtlinien für die Anwendung von Niederspannungssicherungen

ANMERKUNG 5 Zurzeit IEC/TR 61818:2003.

Wenn ein Teil dieses Dokumentes anderen Dokumenten entnommen wurde, wurde zur Vereinfachung eine Anmerkung in den Text eingefügt.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 32B „Low-voltage fuses“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401):2003-02** und **DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40):2003-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die unterschiedlichen Teile der Normenreihe IEC 60269 wurden umstrukturiert, um die Anwendung besonders für die Prüflabore für Sicherungen zu vereinfachen.
- b) IEC 60269-1, IEC 60269-2, IEC 60269-2-1, IEC 60269-3 und IEC 60269-3-1 wurden anhand der betrachteten Themen zu den neuen Teilen 1, 2 und 3 zusammengefasst, so dass die Abschnitte, die ausschließlich „Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen“ behandeln, von den Abschnitten, die „Sicherungen zum Gebrauch durch Laien“ behandeln, unterschieden werden.
- c) Soweit es IEC 60269-4 und IEC 60269-4-1 betrifft, wurden diese im neuen Teil 4 zusammengefasst, der Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen behandelt.

Frühere Ausgaben

DIN 57636-23 (VDE 0636-23): 1984-12
 DIN VDE 0636-33 (0636-33): 1986-01
 DIN EN 60269-4/A1 (VDE 0636-40/A1): 1997-10
 DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401): 2003-02
 DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40): 1997-04, 2003-11

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 in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60269	Normen der Reihe IEC 60269	Normen der Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636)	Normen der Reihe VDE 0636
EN 60269-1:1998 + Amendment 1:2005	IEC 60269-1:1998 + Amendment 1:2005	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):2005-11	VDE 0636-10
EN 60269-1:2007	IEC 60269-1:2006	ersetzt durch: DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1):2008-03	VDE 0636-1
EN 60269-2:1995 + Amendment 1:1998 + Amendment 2:2002	IEC 60269-2:1986 + Amendment 1:1995 + Amendment 2:2001	DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20):2002-09	VDE 0636-20
HD 60269-2:2007	IEC 60269-2:2006	ersetzt durch: DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03	VDE 0636-2

DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4):2008-03

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 60269-2-1:2005	IEC 60269-2-1:2004	DIN VDE 0636-201 (VDE 0636-201):2006-01	VDE 0636-201
HD 60269-2:2007	IEC 60269-2:2006	ersetzt durch: DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03	VDE 0636-2
EN 60269-3:1995 + Amendment 1:2003	IEC 60269-3:1987 + Amendment 1:2003	DIN EN 60269-3 (VDE 0636-30):2004-07	VDE 0636-30
HD 60269-3:2007	IEC 60269-3:2006	ersetzt durch: DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03	VDE 0636-3
HD 60269-3-1:2004	IEC 60269-3-1:2004	DIN VDE 0636-301 (VDE 0636-301):2005-08	VDE 0636-301
HD 60269-3:2007	IEC 60269-3:2006	ersetzt durch: DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03	VDE 0636-3
EN 60269-4-1:2002	IEC 60269-4-1:2002	DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401):2003-02	VDE 0636-401
EN 60269-4:2007	IEC 60269-4:2006	ersetzt durch DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4):2008-03	VDE 0636-4
EN 60417:1998	IEC 60417:1998	DIN EN 60417:2000-05	–
–	ISO 3:1973-05	DIN 323-1:1974-08	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 323-1:1974-08, *Normzahlen und Normzahlreihen – Hauptwerte, Genauwerte, Rundwerte (ISO 323-1:1973-05 mod.)*

Normen der Reihe

DIN EN 60269 (VDE 0636), *Niederspannungssicherungen*

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):2005-11, *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:1998 + A1:2005); Deutsche Fassung EN 60269-1:1998 + A1:2005*

ersetzt durch:

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:2006); Deutsche Fassung EN 60269-1:2007*

DIN EN 60269-4-1 (VDE 0636-401):2003-02, *Niederspannungssicherungen – Teil 4-1: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen – Hauptabschnitte I bis III: Beispiele für genormte Typen der Sicherungseinsätze (IEC 60269-4-1:2002); Deutsche Fassung EN 60269-4-1:2002*

ersetzt durch:

DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen (IEC 60269-4:2006); Deutsche Fassung EN 60269-4:2007*

DIN EN 60417:2000-05, *Graphische Symbole für Betriebsmittel (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998*

DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20):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 + A1:1998 + A2:2002*

ersetzt durch:

DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) (IEC 60269-2:2006); Deutsche Fassung HD 60269-2:2007*

DIN VDE 0636-201 (VDE 0636-201):2006-01, *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 VI: Beispiele für genormte Sicherungstypen (IEC 60269-2-1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung HD 60269-2-1:2005*

ersetzt durch:

DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) (IEC 60269-2:2006); Deutsche Fassung HD 60269-2:2007*

DIN EN 60269-3 (VDE 0636-30):2004-07, *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) (IEC 60269-3:1987 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60269-3:1995 + A1:2003*

ersetzt durch:

DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) (IEC 60269-3:2006); Deutsche Fassung HD 60269-3:2007*

DIN VDE 0636-301 (VDE 0636-301):2005-08, *Niederspannungssicherungen – Teil 3-1: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) – Hauptabschnitte I bis IV: Beispiele von genormten Sicherungstypen (IEC 60269-3-1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung HD 60269-3-1:2004*

ersetzt durch:

DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) (IEC 60269-3:2006); Deutsche Fassung HD 60269-3:2007*

– Leerseite –

**Niederspannungssicherungen –
Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von
Halbleiter-Bauelementen**
(IEC 60269-4:2006)

Low-voltage fuses –
Part 4: Supplementary requirements for fuse-
links for the protection of semiconductor devices
(IEC 60269-4:2006)

Fusibles basse tension –
Partie 4: Exigences supplémentaires
concernant les éléments de remplacement
utilisés pour la protection des dispositifs à
semiconducteurs
(CEI 60269-4:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60269-4:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 32B/485/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60269-4, ausgearbeitet von dem SC 32B „Low-voltage fuses“ des IEC TC 32 „Fuses“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-03-01 als EN 60269-4 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60269-4:1996 + A1:1997 + A2:2003 und EN 60269-4-1:2002.

Dieser Teil ist zusammen mit EN 60269-1:2007, Teil 1: Allgemeine Anforderungen, anzuwenden.

Dieser Teil 4 ergänzt oder modifiziert die entsprechenden Abschnitte oder Unterabschnitte des Teils 1.

Wo keine Änderung notwendig ist, gibt dieser Teil 4 an, dass der entsprechende Abschnitt oder Unterabschnitt gilt.

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): 2008-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-03-01

Tabellen und Bilder, die neben denen des Teils 1 neu hinzugefügt wurden, werden mit 101 beginnend nummeriert.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60269-4:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	6
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	6
1.2 Normative Verweisungen	7
2 Begriffe	7
2.2 Allgemeine Begriffe	7
3 Betriebsbedingungen.....	7
3.4 Spannung	7
3.4.1 Bemessungsspannung	7
3.4.2 Anstehende Spannung im Betrieb.....	8
3.5 Strom	8
3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante	8
3.6.1 Frequenz.....	8
3.6.3 Zeitkonstante (τ)	8
3.10 Temperatur innerhalb eines Gehäuses	9
4 Klassifikation.....	9
5 Kenngrößen von Sicherungen.....	9
5.1 Aufzählung der Kenngrößen.....	9
5.1.2 Sicherungseinsätze	9
5.2 Bemessungsspannung	9
5.4 Bemessungsfrequenz.....	9
5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes	9
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	10
5.6.1 Zeit/Strom-Kennlinien, Zeit/Strom-Bereiche.....	10
5.6.2 Konventionelle Zeiten und Ströme	10
5.6.3 Tore	11
5.6.4 Überlastkennlinien	11
5.7.1 Ausschaltbereich und Betriebsklasse.....	11
5.7.2 Bemessungsausschaltvermögen	12
5.8 Durchlassstrom- und I^2t -Kennlinien	12
5.8.1 Durchlassstromkennlinien	12
5.8.2 I^2t -Kennlinien	12
5.9 Lichtbogenspannungskennlinien	13
6 Aufschriften.....	13
6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen	13
7 Anforderungen an die Anordnung	13

	Seite
7.3 Erwärmung und Leistungsabgabe des Sicherungseinsatzes.....	13
7.4 Funktion	14
7.5 Ausschaltvermögen	14
7.7 I^2t -Kennlinien.....	14
7.14 Lichtbogenspannungskennlinien	14
7.15 Spezielle Betriebsbedingungen	14
8 Prüfungen	14
8.1 Allgemeines	15
8.1.4 Anordnung des Sicherungseinsatzes	15
8.1.5 Prüfung von Sicherungseinsätzen	15
8.3 Prüfung der Erwärmungsgrenzen und der Leistungsabgabe.....	16
8.3.1 Anordnung des Sicherungseinsatzes	16
8.3.3 und 8.3.4.2 Messung der Leistungsabgabe des Sicherungseinsatzes	16
8.3.5 Bewertung der Prüfung.....	17
8.4 Prüfung der Funktionsfähigkeit.....	17
8.4.1 Anordnung des Sicherungseinsatzes	17
8.4.3 Prüfverfahren und Bewertung der Prüfung.....	17
8.5 Prüfung des Ausschaltvermögens	18
8.5.1 Anordnung der Sicherung.....	18
8.5.5 Prüfverfahren	19
8.5.8 Bewertung der Prüfung.....	20
8.6 Prüfung der Durchlassstromkennlinie.....	21
8.6.1 Prüfverfahren	21
8.6.2 Bewertung der Prüfung.....	22
8.7 Prüfung der I^2t -Kennlinien und Selektivität	22
8.7.1 Prüfverfahren	22
8.7.2 Bewertung der Prüfung.....	23
8.7.3 Nachweis der Übereinstimmung bei „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätzen	23
8.7.4 Prüfung der Selektivität.....	23
8.7.5 Prüfung der Lichtbogenspannungskennlinien und Bewertung der Prüfung	23
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Koordinierung von Sicherungseinsätzen und Halbleiter-Bauelementen	27
Anhang B (informativ) Überblick über die vom Hersteller in seinen Datenblättern anzugebenden Informationen über Sicherungen zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen.....	33
Anhang C (normativ) Beispiele von genormten Sicherungseinsätzen für den Schutz von Halbleiter-Bauelementen.....	34
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	48
Bild 101 – Konventionelle Überlastkennlinie (Beispiel) (X und Y sind Punkte der geprüften Überlastbarkeit).....	24

	Seite
Bild 102 – Beispiel einer konventionellen Prüfanordnung	25
Bild 103 – Beispiel einer konventionellen Prüfanordnung	26
Bild C.1 – Einzelkörper-Sicherungseinsatz.....	35
Bild C.2 – Doppelkörper-Sicherungseinsatz	36
Bild C.3 – Zwillingskörper-Sicherungseinsatz	37
Bild C.4 – Signalmelder-Sicherungseinsatz	38
Bild C.5 – Sicherungseinsätze mit geschraubten Verbindungen Typ B, Baugrößen 000 und 00	39
Bild C.6 – Sicherungseinsätze mit geschraubten Verbindungen Typ B, Baugrößen 0, 1, 2 und 3	40
Bild C.7 – Verschraubte Sicherungseinsätze Typ C.....	42
Bild C.8 – Sicherungseinsätze mit stirnseitigen Flächenkontakten Typ A.....	44
Bild C.9 – Sicherungseinsätze mit stirnseitigen Flächenkontakten Typ B.....	45
Bild C.10 – Sicherungseinsatz mit zylindrischen Kontaktkappen Typ A	47
 Tabelle 101 – Konventionelle Prüfzeiten und Prüfströme für „gR“- und „gS“- Sicherungseinsätze	 11
Tabelle 102 – Aufstellung der vollständigen Prüfungen	15
Tabelle 103 – Aufstellung der Prüfungen an Sicherungseinsätzen des kleinsten Bemessungsstromes einer homogenen Reihe	 16
Tabelle 104 – Werte für Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Wechselstrom-Sicherungen.....	20
Tabelle 105 – Werte für Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Gleichstrom-Sicherungen	21
Tabelle 106 – Werte für Prüfungen von Durchlassstrom, I^2t - und Lichtbogenspannungs-Kennlinien bei Wechselstrom	 22

Einleitung

Die unterschiedlichen Teile der Normenreihe IEC 60269 wurden umstrukturiert, um die Anwendung besonders für die Prüflabore für Sicherungen zu vereinfachen.

IEC 60269-1, IEC 60269-2, IEC 60269-2-1, IEC 60269-3 und IEC 60269-3-1 wurden anhand der betrachteten Themen zu den neuen Teilen 1, 2 oder 3 zusammengefasst, so dass die Abschnitte, die ausschließlich „Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen“ behandeln, von den Abschnitten, die „Sicherungen zum Gebrauch durch Laien“ behandeln, unterschieden werden.

Soweit es IEC 60269-4 und IEC 60269-4-1 betrifft, wurden diese im neuen Teil 4 zusammengefasst, der Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiter-Bauelementen behandelt.

1 Allgemeines

Es gilt IEC 60269-1 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen.

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 und Zweck

Diese ergänzenden Anforderungen gelten für Sicherungseinsätze zum Gebrauch in Geräten mit Halbleiter-Bauelementen für Stromkreise mit Nennspannungen bis zu 1 000 V Wechselstrom oder Stromkreise mit Nennspannungen bis 1 500 V Gleichstrom 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.

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:

- a) die folgenden Kenngrößen von Sicherungen:
 - 1) ihre Bemessungswerte;
 - 2) ihre Erwärmung im bestimmungsgemäßen Betrieb;
 - 3) ihre Leistungsabgabe;
 - 4) ihre Zeit/Strom-Kennlinien;
 - 5) ihr Ausschaltvermögen;
 - 6) ihre Durchlassstromkennlinien und ihre I^2t -Kennlinien;
 - 7) ihre Grenzwerte der Lichtbogenspannung;
- b) Typprüfungen zum Nachweis der Kenngrößen von Sicherungen;
- c) die Aufschriften auf Sicherungen;
- d) Verfügbarkeit und Darstellung der technischen Daten (siehe [Anhang B](#)).

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – General requirements*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to I*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar application) – Examples of standardized systems of fuses A to F*

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

2 Begriffe

Es gilt IEC 60269-1 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen.

2.2 Allgemeine Begriffe

2.2.101

Halbleiter-Bauelement

ANMERKUNG Vorher 2.1.14 in IEC 60269-4, Änderung 2.

ein Bauelement, dessen wesentlichen Kenngrößen vom Fluss der Ladungsträger in einem Halbleiter abhängen

[IEV 521-04-01]

2.2.102

Halbleiterschutz-Sicherungseinsatz

ANMERKUNG Vorher 2.1.15 in IEC 60269-4, 3. Ausgabe.

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

2.2.103

Signaleinrichtung

ANMERKUNG Vorher 2.1.16 in IEC 60269-4, Änderung 2.

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

3 Betriebsbedingungen

Es gilt IEC 60269-1 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen.

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 angenom-

men, 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 Wechselstroms bei Bemessungsfrequenz.

Bei Gleichstrom wird angenommen, dass der Effektivwert des Stromes den Effektivwert eines sinusförmigen Wechselstroms 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 Gleichstrom wird davon ausgegangen, dass die Zeitkonstanten, die in der Praxis auftreten, denen der [Tabelle 105](#) 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.

4 Klassifikation

Es gilt IEC 60269-1.

5 Kenngrößen von Sicherungen

Es gilt IEC 60269-1 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen.

5.1 Aufzählung der Kenngrößen

5.1.2 Sicherungseinsätze

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

5.2 Bemessungsspannung

Für Bemessungswechselspannungen bis 690 V und Gleichspannungen bis 750 V gilt IEC 60269-1; für höhere Spannungen sind die Werte aus der Reihe R 5 auszuwählen oder, wenn nicht möglich, aus der Reihe R 10 nach ISO 3.

5.4 Bemessungsfrequenz

Die Bemessungsfrequenz ist die Frequenz, auf die sich die Betriebsdaten beziehen.

5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes

Zusätzlich zu den Anforderungen von IEC 60269-1 muss der Hersteller die Leistungsabgabe als Funktion des Stromes in einem Bereich von 50 % bis 100 % des Bemessungsstromes oder für 50 %, 63 %, 80 % und 100 % des Bemessungsstromes angeben.

ANMERKUNG In Fällen, in denen der Widerstand des Sicherungseinsatzes von Interesse ist, sollte dieser aus der Beziehung zwischen Leistungsabgabe und dem zugehörigen Stromwert bestimmt werden.

5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien

5.6.1 Zeit/Strom-Kennlinien, Zeit/Strom-Bereiche

Die Zeit/Strom-Kennlinien eines Sicherungseinsatzes ändern sich entsprechend seiner Konstruktion; ebenso hängen sie für einen vorgegebenen Sicherungseinsatz von der Umgebungstemperatur und den Kühlbedingungen ab.

Vom Hersteller sind die Zeit/Strom-Kennlinien bezogen auf eine Umgebungstemperatur von 20 °C bis 25 °C in Übereinstimmung mit den Bedingungen nach 8.3 anzugeben. Zeit/Strom-Kennlinien sind die Schmelzzeit-Kennlinie und die Ausschaltzeit-Kennlinien mit der Spannung als Parameter. Zeit/Strom-Kennlinien gelten bei Bemessungsfrequenz.

Bei Gleichstrom gelten sie für Zeitkonstanten nach [Tabelle 105](#).

Für einige Anwendungen und im Besonderen für die höheren Werte des unbeeinflussten Stromes (kürzere Zeiten) kann die gleiche Information in Form von I^2t -Kennlinien gegeben werden. Es wird empfohlen, dass in diesem Bereich I^2t -Kennlinien alternativ oder zusätzlich gegeben werden.

5.6.1.1 Schmelzzeit/Strom-Kennlinien

Bei Wechselstrom muss die Schmelzzeit/Strom-Kennlinie auf symmetrischem Wechselstrom bei einem festgelegten Wert der Frequenz (Bemessungsfrequenz) basieren.

ANMERKUNG Dies ist besonders wichtig für den Zeitbereich zwischen ca. 10 Zyklen bei Bemessungsfrequenz und einer Zeit, die so kurz ist, dass die Erwärmung tatsächlich adiabatisch verläuft.

Bei Gleichstrom ist die Zeit/Strom-Kennlinie für Zeiten von größer als 15τ von besonderer Bedeutung für den entsprechenden Stromkreis. In diesem Bereich ist sie identisch mit der Zeit/Strom-Kennlinie für Wechselstrom.

ANMERKUNG 1 Wegen des weiten Bereichs der Zeitkonstanten, wie sie in der Praxis vorkommen, wird die Information für Zeiten, die kleiner als 15τ sind, aus Gründen der Einfachheit durch eine Schmelz- I^2t -Kennlinie zum Ausdruck gebracht.

ANMERKUNG 2 Der Wert 15τ wurde gewählt, um den Einfluss, den unterschiedliche Stromanstiege auf die Schmelzzeit/Strom-Kennlinie bei kürzeren Zeiten haben, zu vermeiden.

5.6.1.2 Ausschaltzeit/Strom-Kennlinien

Die Ausschaltzeit/Strom-Kennlinien sollen mit der angelegten Spannung als Parameter und für einen festen Leistungsfaktor angegeben werden. Grundsätzlich müssen sie auf dem Einschaltzeitpunkt des Stromes, der zu dem höchsten Ausschalt- I^2t -Wert führt (siehe 8.7), basieren. Die Spannungsparameter müssen mindestens 100 %, 50 % und 25 % der Bemessungsspannung einschließen.

Bei Gleichstrom sind Ausschaltzeit/Strom-Kennlinien nicht anwendbar, da sie unbedeutend für Zeiten oberhalb 15τ sind (siehe 5.6.1.1).

5.6.2 Konventionelle Zeiten und Ströme

5.6.2.1 Konventionelle Prüfzeiten und Prüfströme für „aR“-Sicherungseinsätze

Nicht zutreffend.

5.6.2.2 Konventionelle Prüfzeiten und Prüfströme für „gR“- und „gS“-Sicherungseinsätze

Die konventionellen Prüfzeiten und Prüfströme sind in [Tabelle 101](#) angegeben.

**Tabelle 101 – Konventionelle Prüfzeiten und Prüfströme für „gR“- und „gS“-
Sicherungseinsätze**

ANMERKUNG Diese Tabelle bezieht sich auf **Tabelle 2 in IEC 60269-1** und war vorher **Tabelle II in IEC 60269-4**, Änderung 2.

Bemessungs- strom A	Konventionelle Prüfzeit h	Konventioneller Prüfstrom			
		Typ „gR“		Typ „gS“	
		I_{nf}	I_f	I_{nf}	I_f
$I_n \leq 63$	1				
$63 < I_n \leq 160$	2				
$160 < I_n \leq 400$	3				
$400 < I_n$	4				

5.6.3 Tore

Nicht zutreffend.

5.6.4 Überlastkennlinien

5.6.4.1 Überlastbarkeit

Der Hersteller gibt Reihen von Koordinatenpunkten entlang den Zeit/Strom-Kennlinien (siehe 5.6.1) an, für welche die Überlastfähigkeit in Übereinstimmung mit dem Verfahren nach 8.4.3.4 überprüft wurde.

Die Anzahl und die Platzierung der Reihe von Koordinatenpunkten, mit denen die Überlastfähigkeit überprüft werden muss, sind nach dem Ermessen des Herstellers auszuwählen. Die Zeitkoordinaten für die Prüfung der Überlastfähigkeit müssen im Bereich von 0,01 s bis 60 s ausgewählt werden. Weitere Reihen von Koordinatenpunkten können nach einer Abstimmung zwischen Hersteller und Anwender hinzugefügt werden.

5.6.4.2 Konventionelle Überlastkennlinie

Die konventionelle Überlastkennlinie wird aus geradlinigen Abschnitten gebildet, die von den Koordinatenpunkten der geprüften Überlastfähigkeit ausgehen. Von jeder Reihe von Koordinatenpunkten werden zwei Linien gezogen:

- eine von dem geprüften Punkt und folgenden Punkten mit konstanten Stromwerten zu kürzeren Zeiten hin;
- die andere von dem geprüften Punkt und folgenden Punkten mit konstanten I^2t -Werten zu längeren Zeiten hin.

Diese Linienabschnitte, die an der Linie für den Bemessungsstrom enden, bilden die konventionelle Überlastkurve (siehe Bild 101).

ANMERKUNG Für praktische Anwendungen sind einige wenige Punkte der geprüften Überlastfähigkeit ausreichend. Mit zunehmender Anzahl der geprüften Überlastfähigkeitspunkte wird die konventionelle Überlastkurve genauer.

5.7.1 Ausschaltbereich und Betriebsklasse

Der erste Buchstabe bezeichnet den Ausschaltbereich:

- „a“-Sicherungseinsatz (Teilbereichs-Sicherungseinsatz, siehe 7.4);
- „g“-Sicherungseinsatz (Ganzbereichs-Sicherungseinsatz).