

	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1)	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 Ersatzvermerk siehe unten Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:2006); Deutsche Fassung EN 60269-1:2007 Low-voltage fuses – Part 1: General requirements (IEC 60269-1:2006); German version EN 60269-1:2007 Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales (CEI 60269-1:2006); Version allemande EN 60269-1:2007 Ersatzvermerk Ersatz für DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):2005-11, mit DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03 Ersatz für DIN EN 60262-2 (VDE 0636-20):2002-09; mit DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03 Ersatz für DIN EN 60262-3 (VDE 0636-30):2004-07; Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Gesamtumfang 85 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-03-01 angenommene EN 60269-1 gilt als DIN-Norm ab 2008-03-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10):2005-11**, **DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20):2002-09** und **DIN EN 60269-3 (VDE 0636-30):2004-07** noch bis 2010-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1):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.

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

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 (Sicherungen 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 (Sicherungen 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** (zweite Ausgabe, 2004).

Teil 4: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiterbauelementen

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 einem anderen Dokument entnommen wurde, wird zur Vereinfachung eine Anmerkung in den Text eingefügt.

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 60269-1 (VDE 0636-10):2005-11**, **DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20):2002-09** und **DIN EN 60269-3 (VDE 0636-30):2004-07** 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 60269-2-1, 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.
- c) Soweit es IEC 60269-4 und IEC 60269-4-1 betrifft, wurden diese im neuen Teil 4 zusammengefasst, der Sicherungseinsätze zum Schutz von Halbleiterbauelementen behandelt.

Frühere Ausgaben

DIN 49521: 1966-04
 VDE 0635: 1963-03
 VDE 0635a: 1968-07
 VDE 0635b: 1969-03
 VDE 0635c: 1974-09
 VDE 0635d: 1975-08
 VDE 0660-4: 1970-12
 VDE 0660-4a: 1975-09
 DIN 57636-1 (VDE 0631): 1976-08, 1983-12
 DIN VDE 0636-10 (VDE 0636-10): 1992-07
 DIN EN 60269-1/A1 (VDE 0636-10/A1): 1995-02
 DIN EN 60269-1/A2 (VDE 0636-10/A2): 1997-07, 1999-09
 DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10): 1999-11, 2005-11
 DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20): 2002-09
 DIN EN 60269-3 (VDE 0636-30): 2004-07

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
HD 472 S1:1989 + Corrigendum zu HD 472 S1:2002-02	IEC 60038:1983 + Amendment 1:1994 + Amendment 2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
–	IEC 60050-411:1984 + Amendment 1:2000	–	–
Normen der Reihe EN 60269	Normen der Reihe IEC 60269	Normen der Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636)	Normen der Reihe VDE 0636
EN 60269-2:2007	IEC 60269-2:2006	DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03	VDE 0636-2

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1):2008-03

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
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
EN 60269-2:2007	IEC 60269-2:2006	ersetzt durch: DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2):2008-03	VDE 0636-2
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 60269-4:1996 + Amendment 1:1997 + Amendment 2:2003	IEC 60269-4:1986 + Amendment 1:1995 + Amendment 2:2002	DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40):2003-11	VDE 0636-40
EN 60269-4:2007	IEC 60269-4:2006	ersetzt durch: DIN EN 60269-4 (VDE 0636-4):2008-03	VDE 0636-4
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
–	IEC 60269-5	–	–
HD 384.3 S2:1995	IEC 60364-3:1993, modifiziert	DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300):1996-01	VDE 0100-300
–	IEC 60364-5-52:2001	–	–
HD 384.5.52 S1:1995 + Amendment 1:1998	ersetzt durch: IEC 60364-5-52:1993, modifiziert	DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06	VDE 0100-520
EN 60529:1991 + Amendment 1:2000	IEC 60529:1989 + Amendment 1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60584-1:1995	IEC 60584-1:1995	DIN EN 60584-1:1996-10	–
–	IEC 60617	–	–
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + Amendment 1:2000 + Amendment 2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60695-2-1/0:1994	–	–
–	IEC 60695-2-1/1:1994	–	–
–	IEC 60695-2-1/2:1994	–	–
–	IEC 60695-2-1/3:1994	–	–
–	ISO 3:1973-04	–	–
–	ISO 478:1974	–	–
–	ISO 593:1974	–	–
–	ISO 4046:1978	–	–
EN 60127:2006	IEC 60127:2006	DIN EN 60127-1 (VDE 0820-1):2007-02	VDE 0820-1
– EN 60947-3:1999 + Amendment 1:2001 + Amendment 2:2005	IEC 60947-3:1998 ersetzt durch: IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + Amendment 1:2001 + Corrigendum 1:2001 + Amendment 2:2005	– DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03	– VDE 0660-107
EN 60417-1:1998	IEC 60417-1:1998	DIN EN 60417-1:2000-05	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60127-1 (VDE 0820-1):2007-02, Geräteschutzsicherungen – Teil 1: Begriffe für Geräteschutzsicherungen und allgemeine Anforderungen an G-Sicherungseinsätze (IEC 60127-1:2006); Deutsche Fassung EN 60127-1:2006

Normen der Reihe

DIN EN 60269 (VDE 0636), Niederspannungssicherungen

DIN EN 60269-4 (VDE 0636-40):2006-04, 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

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 60269-4:2007-05

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

DIN EN 60417-1:2000-05, Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1):2008-03

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 60584-1:1996-10, Thermopaare – Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 60584-1:1995); Deutsche Fassung EN 60584-1:1995

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:1999 + Corrigendum:1999 + A1:2001 + Corrigendum 1:2001 + A2:2005); Deutsche Fassung EN 60947-3:1999 + A1:2001 + A2:2005

DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11, IEC-Normspannungen (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997); Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Corr. zu HD 472 S1:2002-02

DIN VDE 0100-300 (VDE 0100-300):1996-01, Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 3: Bestimmungen allgemeiner Merkmale (IEC 60364-3:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.3 S2:1995

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520):2003-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.52 S1:1995 + A1:1998

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, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60269-2:2007-05

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 EN 60269-2:2007-05

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, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60269-3:2007-05

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, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60269-3:2007-05

Deutsche Fassung

**Niederspannungssicherungen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**
(IEC 60269-1:2006)

Low-voltage fuses –
Part 1: General requirements
(IEC 60269-1:2006)

Fusibles basse tension –
Partie 1: Exigences générales
(CEI 60269-1:2006)

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 60269-1:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 32B/483/FDIS, zukünftige 4. Ausgabe von IEC 60269-1, 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 60269-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60269-1:1998 + A1:2005, sie ersetzt auch teilweise EN 60269-2:1995 + A1:1998 + A2:2004 und EN 60269-3:1995 + A1:2003.

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

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60269-1:2006 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 60127 ANMERKUNG Harmonisiert in der Reihe EN 60127 (nicht modifiziert).

IEC 60947-3 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60947-3:1999 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	7
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	8
1.2 Normative Verweisungen	8
2 Begriffe	9
2.1 Sicherungen und ihre Bauteile	9
2.2 Allgemeine Begriffe	11
2.3 Kenngrößen	13
3 Betriebsbedingungen.....	17
3.1 Umgebungstemperatur (T_a).....	17
3.2 Höhe	17
3.3 Atmosphärische Bedingungen.....	17
3.4 Spannung	17
3.5 Strom	18
3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante	18
3.7 Einbaubedingungen.....	18
3.8 Betriebsklasse	18
3.9 Selektivität von Sicherungseinsätzen.....	18
4 Klassifikation.....	18
5 Kenngrößen von Sicherungen.....	18
5.1 Aufzählungen der Kenngrößen.....	18
5.2 Bemessungsspannung	19
5.3 Bemessungsstrom	20
5.4 Bemessungsfrequenz (siehe 6.1 und 6.2).....	20
5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und Bemessungswert der aufnehmbaren Leistung eines Sicherungshalters	20
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	20
5.7 Ausschaltbereich und Ausschaltvermögen	23
5.8 Durchlassstrom- und I^2t -Kennlinien	23
6 Aufschriften.....	24
6.1 Aufschriften auf Sicherungshaltern	24
6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen	24
6.3 Schaltzeichen	25
7 Anforderungen an den Aufbau	25
7.1 Mechanische Ausführung	25
7.2 Isolationseigenschaften und Eignung zur Trennung	26
7.3 Erwärmung, Leistungsabgabe des Sicherungseinsatzes und aufnehmbare Leistung eines	

	Seite
Sicherungshalter	26
7.4 Funktion	27
7.5 Ausschaltvermögen	28
7.6 Durchlassstrom-Kennlinie	29
7.7 I^2t -Kennlinien	29
7.8 Selektivität von Sicherungseinsätzen	30
7.9 Berührungsschutz	30
7.10 Wärmebeständigkeit	33
7.11 Mechanische Festigkeit	33
7.12 Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion	33
7.13 Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Wärme und gegen Feuer	33
7.14 Elektromagnetische Verträglichkeit	33
8 Prüfungen	34
8.1 Allgemeines	34
8.2 Nachweis der Isolationseigenschaften und der Eignung zur Trennung	39
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe	41
8.4 Prüfung der Funktionsfähigkeit	44
8.5 Prüfung des Ausschaltvermögens	48
8.6 Prüfung der Durchlassstrom-Kennlinie	54
8.7 Prüfung der I^2t -Kennlinien und Selektivität	54
8.8 Prüfung der Schutzart der Umhüllungen	55
8.9 Prüfung der Wärmebeständigkeit	55
8.10 Prüfung der Alterungsbeständigkeit der Kontakte	55
8.11 Mechanische Prüfungen; andere Prüfungen	56
Anhang A (informativ) Messung des Leistungsfaktors bei Kurzschluss	68
Anhang B (informativ) Ermittlung der Schmelz- I^2t -Werte für „gG“- , „gM“- , „gD“- und „gN“- Sicherungseinsätze und Berechnung der Gesamtausschalt- I^2t -Werte bei verringerter Spannung	71
B.1 Ermittlung der Schmelz- I^2t -Werte bei 0,01 s	71
B.2 Berechnung des Schmelz- I^2t -Wertes unter den Bedingungen von Prüfung Nr. 2	71
B.3 Berechnung der Gesamtausschalt- I^2t -Werte bei verringerter Spannung	71
Anhang C (informativ) Ermittlung der Durchlassstrom-Zeit-Kennlinie	72
C.1 Vorbemerkung	72
C.2 Begriffe	72
C.3 Kennlinie	72
C.4 Prüfbedingungen	73
C.5 Berechnung mittels Messwerten	73
Anhang D (informativ) Einfluss der Änderung von Umgebungstemperatur und Einbaubedingungen auf die Funktion von Sicherungseinsätzen	76

	Seite
D.1 Einfluss eines Anstiegs der Umgebungstemperatur	76
D.2 Einfluss einer Abnahme der Umgebungstemperatur	76
D.3 Einfluss der Einbaubedingungen.....	76
Literaturhinweise.....	77
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	78
 Bild 1 – Diagramm zur Verdeutlichung der Mittel zur Überprüfung der Zeit/Strom-Kennlinie unter Verwendung der Prüfergebnisse bei den Tor-Strömen (Beispiel).....	59
Bild 2 – Überlast-Kennlinie und Zeit/Strom-Kennlinien von „a“-Sicherungseinsätzen	60
Bild 3 – Zeit/Strom-Bereich von „aM“-Sicherungen	61
Bild 4 – Allgemeine Darstellung der Durchlassstrom-Kennlinien einer Serie von Sicherungseinsätzen für Wechselstrom	62
Bild 5 – Prüfkreis zur Prüfung des Ausschaltvermögens (siehe 8.5)	63
Bild 6a – Kalibrierung des Stromkreises.....	64
Bild 6b – Oszillogramm einer Ausschaltung, bei der der Lichtbogenbeginn später als 180° nach dem Einschalten liegt	64
Bild 6c – Oszillogramm einer Ausschaltung, bei der der Lichtbogenbeginn nicht später als 180° nach dem Einschalten liegt.....	64
Bild 6 – Auswertung von Oszillogrammen bei den Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Wechselstrom (siehe 8.5.7).....	64
Bild 7 – Auswertung von Oszillogrammen bei den Prüfungen des Ausschaltvermögens bei Gleichstrom (siehe 8.5.7)	65
Bild 8 – Glühdraht und Anordnung des Thermoelementes	66
Bild 9 – Prüfeinrichtung (Beispiel).....	67
Bild A.1 – Bestimmung der Stromkreis-Impedanz zur Ermittlung des Leistungsfaktors nach dem Verfahren I.....	70
Bild C.1 – Durchlassstrom-Kennlinie als Funktion der Schmelzzeit.....	75
 Tabelle 1 – Genormte Werte der Bemessungswechselspannung von Sicherungen	19
Tabelle 2 – Konventionelle Zeiten und Ströme für „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätze.....	21
Tabelle 3 – Tore für festgelegte Schmelzzeiten von „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätzen.....	22
Tabelle 4 – Tore für „aM“-Sicherungseinsätze (sämtliche Bemessungsströme).....	22
Tabelle 5 – Grenzwerte der Erwärmung $\Delta T = (T - T_A)$ von Kontaktstücken und Anschlüssen	27
Tabelle 6 – Höchstwerte der Lichtbogenspannung	29
Tabelle 7 – Schmelz- I^2t -Werte von „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätzen bei 0,01 s	30
Tabelle 8 – Bemessungs-Stoßspannungsfestigkeit	31
Tabelle 9 – Mindestluftstrecken	31
Tabelle 10 – Mindestkriechstrecken	32
Tabelle 11 – Überblick über die vollständigen Prüfungen an Sicherungseinsätzen und Anzahl der zu prüfenden Sicherungseinsätze	36
Tabelle 12 – Überblick über die Prüfungen an Sicherungseinsätzen mit dem niedrigsten Bemessungsstrom einer homogenen Reihe und Anzahl der zu prüfenden	

	Seite
Sicherungseinsätze.....	37
Tabelle 13 – Überblick über Prüfungen an Sicherungseinsätzen mit zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Bemessungsstrom einer homogenen Reihe liegenden Bemessungsströmen und Anzahl der zu prüfenden Sicherungseinsätze	38
Tabelle 14 – Überblick über die vollständigen Prüfungen an Sicherungshaltern und Anzahl der zu prüfenden Sicherungshalter.....	38
Tabelle 15 – Prüfspannung	40
Tabelle 16 – Prüfspannung über den Polen für den Nachweis der Eignung zur Trennung	41
Tabelle 17 – Querschnitte der Kupferleiter für die Prüfungen nach 8.3 und 8.4	43
Tabelle 18 – Querschnitte der Kupferleiter für die Prüfung von „aM“-Sicherungseinsätzen	46
Tabelle 19 – Tabelle für die Prüfung nach 8.4.3.5.....	47
Tabelle 20 – Werte für die Prüfung des Ausschaltvermögens bei Wechselstromsicherungen	50
Tabelle 21 – Werte für die Prüfung des Ausschaltvermögens bei Gleichstromsicherungen.....	51

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 Halbleiterbauelementen behandelt.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der IEC 60269 gilt für Sicherungen mit geschlossenen, strombegrenzenden Sicherungseinsätzen mit einem Bemessungsausschaltvermögen von mindestens 6 kA, die für den Schutz von betriebsfrequenten Wechselstromkreisen mit Nennspannungen bis 1 000 V bzw. von Gleichstromkreisen mit Nennspannungen bis 1 500 V bestimmt sind.

Folgeteile zu dieser Norm, auf die hierin Bezug genommen wird, enthalten zusätzliche Anforderungen an Sicherungen, die für besondere Gebrauchsbedingungen oder Anwendungsfälle vorgesehen sind.

Sicherungseinsätze zur Verwendung in Sicherungs-Schalter-Kombinationen nach IEC 60947-3 sollten ebenfalls den nachstehenden Anforderungen genügen.

ANMERKUNG 1 Bei „a“-Sicherungseinsätzen (siehe 2.2.4) sind die Einzelheiten der Ausführung für Gleichstromkreise zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren.

ANMERKUNG 2 Änderungen und Ergänzungen zu dieser Norm, die für bestimmte Sicherungsausführungen für besondere Anwendungen nötig sind, z. B. bestimmte Sicherungen für Schienenfahrzeuge oder Sicherungen für Hochfrequenzkreise, werden erforderlichenfalls durch getrennte Normen abgedeckt.

ANMERKUNG 3 Diese Norm gilt nicht für Geräteschutzsicherungen, die Gegenstand der IEC 60127 sind.

Zweck dieser Norm ist, die Kenngrößen von Sicherungen oder Teilen von Sicherungen (Sicherungsunterteil, Sicherungshalter, Sicherungseinsatz) so festzulegen, dass sie durch Sicherungen oder Sicherungsunterteile mit den gleichen Kenngrößen ersetzt werden können, vorausgesetzt, dass ihre Abmessungen einen Austausch ermöglichen. Zu diesem Zweck behandelt diese Norm besonders:

- die folgenden Kenngrößen von Sicherungen:
 - ihre Bemessungswerte;
 - ihre Isolation;
 - ihre Erwärmung im bestimmungsgemäßen Betrieb;
 - ihre Leistungsabgabe und -aufnahme;
 - ihre Zeit/Strom-Kennlinien;
 - ihr Ausschaltvermögen;
 - ihre Durchlassstrom-Kennlinie und ihre I^2t -Kennlinien;
- die Typprüfung zum Nachweis der Kenngrößen von Sicherungen;
- die Aufschriften auf Sicherungen.

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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(411):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*
Amendment 1:2000

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: 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 – Part 3: 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 60269-4, *Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices*
- IEC 60269-5, *Low-voltage fuses – Part 5: Guidance of application of low-voltage fuses*
- IEC 60364-3:1993, *Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics*
- IEC 60364-5-52:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring system*
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (Code IP)*
- IEC 60584-1:1995, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*
- IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*
- IEC 60664-1:2002, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
- IEC 60695-2-1/0:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 0: Glow-wire test methods – General*
- IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance*
- IEC 60695-2-1/2:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 2: Glow-wire flammability test on materials*
- IEC 60695-2-1/3:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 3: Glow-wire ignitability test on materials*
- ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*
- ISO 478:1974, *Paper – Untrimmed stock sizes for the ISO-A series – ISO primary range*
- ISO 593:1974, *Paper – Untrimmed stock size for the ISO-A series – ISO supplementary range*
- ISO 4046:1978, *Paper, board, pulp and related terms – Vocabulary – Bilingual edition*

2 Begriffe

ANMERKUNG Bezüglich allgemeiner Begriffe aus dem Bereich der Sicherungen siehe auch IEC 60050-441.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Begriffe.

2.1 Sicherungen und ihre Bauteile

2.1.1

Sicherung

Einrichtung, die durch Abschmelzen eines oder mehrerer ihrer hierfür bestimmten und ausgelegten Teile den Stromkreis, in den sie eingefügt ist, öffnet, indem sie den Strom ausschaltet, wenn dieser über eine ausreichend lange Zeit einen gegebenen Wert überschreitet. Der Begriff Sicherung umfasst alle Teile, die das vollständige Gerät bilden

[IEV 441-18-01]

2.1.2

Sicherungshalter

Kombination eines Sicherungsunterteils mit dem zugehörigen Sicherungseinsatzhalter

ANMERKUNG Im Rahmen dieser Norm bezeichnet der Begriff „Sicherungshalter“ das Sicherungsunterteil und/oder den Sicherungseinsatzhalter, soweit keine genaue Unterscheidung nötig ist.

[IEV 441-18-14]

2.1.2.1

Sicherungsunterteil (Sicherungssockel)

fest einzubauender Teil einer Sicherung mit Kontakten und Anschlüssen

[IEV 441-18-02]

ANMERKUNG Sofern zutreffend, werden Abdeckungen als Teil des Sicherungsunterteiles betrachtet.

2.1.2.2

Sicherungseinsatzhalter

abnehmbarer Teil einer Sicherung, der dazu bestimmt ist, einen Sicherungseinsatz aufzunehmen

[IEV 441-18-13]

2.1.3

Sicherungseinsatz

Teil einer Sicherung, der den oder die Schmelzleiter enthält und ersetzt werden soll, wenn die Sicherung ausgeschaltet hat

[IEV 441-18-09]

2.1.4

Sicherungskontaktstück

zwei oder mehrere leitende Teile, die dazu bestimmt sind, die durchgehende galvanische Verbindung zwischen einem Sicherungseinsatz und dem entsprechenden Sicherungshalter sicherzustellen

2.1.5

Schmelzleiter

Teil eines Sicherungseinsatzes, der dazu bestimmt ist, unter Einwirkung eines Stroms, welcher einen bestimmten Wert über eine bestimmte Zeit übersteigt, abzuschmelzen

[IEV 441-18-08]

ANMERKUNG Der Sicherungseinsatz kann mehrere parallel geführte Schmelzleiter enthalten.

2.1.6

Anzeigevorrichtung (Anzeiger)

Teil einer Sicherung, der anzeigen soll, ob die Sicherung ausgeschaltet hat

[IEV 441-18-17]

2.1.7

Schlagvorrichtung

mechanische Vorrichtung, die den Bestandteil eines Sicherungseinsatzes bildet und bei Ausschalten der Sicherung die Energie abgibt, die erforderlich ist, die Funktion anderer Geräte auszulösen oder eine Verriegelung zu bewirken

[IEV 441-18-18]

2.1.8

Anschluss

leitender Teil einer Sicherung, der die galvanische Verbindung mit äußeren Stromkreisen herstellt

ANMERKUNG Anschlüsse können nach der Art der Stromkreise, für die sie bestimmt sind (z. B. Hauptanschluss, Schutzleiteranschluss usw.) und nach ihrer Ausführung (z. B. Schraubanschluss, Steckanschluss usw.) unterschieden werden.

2.1.9

Modelleinsatz

Prüf-Sicherungseinsatz mit festgelegter Leistungsabgabe und festgelegten Abmessungen

2.1.10

Prüf-Sicherungsunterteil

für Prüfungen festgelegtes Sicherungsunterteil

2.1.11

Passeinsatz

zusätzlicher Teil eines Sicherungsunterteils, mit dem ein bestimmter Grad von Unverwechselbarkeit erreicht wird

2.2 Allgemeine Begriffe

2.2.1

geschlossener Sicherungseinsatz

Sicherungseinsatz, bei dem der (die) Schmelzleiter vollständig eingeschlossen ist (sind), so dass er bei einer Ausschaltung innerhalb seiner Bemessungswerte keine schädlichen äußeren Wirkungen, z. B. durch das Entstehen eines Lichtbogens, durch das Austreten von Gas oder von Flammen oder Metallteilchen, hervorrufen kann

[IEV 441-18-12]

2.2.2

strombegrenzender Sicherungseinsatz

Sicherungseinsatz, der während und infolge seines Ausschaltens in einem festgelegten Stromstärkebereich den Strom auf einen wesentlich kleineren Wert als den Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms begrenzt

[IEV 441-18-10]

2.2.3

„g“-Sicherungseinsatz

(Sicherungseinsatz für den gesamten Ausschaltvermögensbereich, früher: Sicherungseinsatz für allgemeine Anwendung)

strombegrenzender Sicherungseinsatz, der unter bestimmten Bedingungen alle das Abschmelzen der Schmelzleiter bewirkenden Ströme bis zu seinem Bemessungsausschaltvermögen unterbrechen kann

2.2.4

„a“-Sicherungseinsatz

(Sicherungseinsatz für einen Teil des Ausschaltvermögensbereiches, früher: Sicherungseinsatz für den Kurzschlusschutz)

strombegrenzender Sicherungseinsatz, der unter bestimmten Bedingungen alle Ströme zwischen dem niedrigsten auf der Ausschaltzeit/Strom-Kennlinie ($k_2 I_n$ in Bild 2) angegebenen Strom und seinem Bemessungsausschaltvermögen unterbrechen kann

ANMERKUNG „a“-Sicherungseinsätze werden im Allgemeinen für den Kurzschlusschutz eingesetzt. Wird Schutz gegen geringere Überströme als $k_2 I_n$ in Bild 2 verlangt, werden sie zusammen mit einem geeigneten Schaltgerät, das zum Unterbrechen derartiger kleiner Überströme ausgelegt ist, eingesetzt.

2.2.5 Temperaturen

2.2.5.1

Umgebungstemperatur

T_a

Temperatur der die Sicherung umgebenden Luft (in einem Abstand von ungefähr 1 m von der Sicherung oder ihrem gegebenenfalls vorhandenen Gehäuse)

2.2.5.2

Temperatur der direkt umgebenden Luft

T_e

Temperatur der die Sicherungskomponenten (Kontaktstück, Anschluss usw.) kühlenden Luft. Sie ist die Summe der Umgebungstemperatur T_a und der auf die Umgebungstemperatur der mit den Sicherungskomponenten (Kontaktstück, Anschluss usw.) direkt in Berührung stehenden Luft bezogenen Erwärmung ΔT_e , wenn sich diese Teile in einem Gehäuse befinden. Ist dies nicht der Fall, so wird $T_e = T_a$ gesetzt

2.2.5.3

Temperatur des Sicherungsteils

T

Temperatur T des betreffenden Teils (Kontaktstück, Anschluss usw.)

2.2.6

Selektivität

Zuordnung der einschlägigen Kenngrößen zweier oder mehrerer Überstromschutzeinrichtungen in einer solchen Weise, dass bei Auftreten von Überströmen innerhalb der festgelegten Grenzen nur das zum Ausschalten innerhalb dieser Grenzen vorgesehene Gerät anspricht, währenddessen das oder die anderen nicht ansprechen

2.2.7

Sicherungssystem

Familie von Sicherungen, der hinsichtlich der Form der Sicherungseinsätze, der Ausführung der Kontaktstücke usw. die gleichen physikalischen Konstruktionsprinzipien zugrunde liegen

2.2.8

Baugröße

Abstufung von Sicherungsabmessungen innerhalb eines Sicherungssystems. Jede Baugröße umfasst einen gegebenen Bereich von Bemessungsströmen, in dem die festgelegten Sicherungsabmessungen unverändert bleiben

2.2.9

homogene Reihe von Sicherungseinsätzen

Baureihe von Sicherungseinsätzen einer gegebenen Baugröße, die jeweils nur in solchen Eigenschaften voneinander abweichen, dass bei einer bestimmten Prüfung das Prüfen nur eines bestimmten Sicherungseinsatzes oder einer reduzierten Anzahl bestimmter Sicherungseinsätze aus dieser Baureihe als repräsentativ für alle Sicherungseinsätze der homogenen Baureihe angesehen werden kann

ANMERKUNG Die Kenngrößen, in denen sich die Sicherungseinsätze einer homogenen Reihe unterscheiden können, und Einzelheiten über die Wahl der zu prüfenden Sicherungseinsätze sind im Zusammenhang mit den betreffenden Prüfungen angegeben (siehe [Tabellen 12](#) und [13](#)).

[IEV 441-18-34, modifiziert]

2.2.10

Betriebsklasse (eines Sicherungseinsatzes)

Kombination festgelegter Anforderungen, die unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen eines Sicherungseinsatzes ausgewählt wurde, um einer wesentlichen Gruppe praktischer Anwendungsfälle zu entsprechen (siehe [5.7.1](#))

2.2.11

Sicherungen zum Gebrauch durch ermächtigte Personen

(früher: Sicherungen für industrielle Anwendung)

Sicherungen, die zur Verwendung in Anlagen bestimmt sind, in denen die Sicherungseinsätze nur ermächtigten Personen zugänglich sind und nur durch diese ausgewechselt werden dürfen

ANMERKUNG 1 Unverwechselbarkeit und Schutz gegen zufälliges Berühren von aktiven Teilen müssen nicht unbedingt durch die Konstruktion sichergestellt sein.

ANMERKUNG 2 Als ermächtigte Personen gelten die in IEC 60364-3 definierten Kategorien BA 4 „unterwiesene Personen“¹ und BA 5 „Fachleute“².

2.2.12

Sicherungen zum Gebrauch durch Laien

(früher: Sicherungen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke)

Sicherungen zur Verwendung in Anlagen, in denen die Sicherungseinsätze Laien zugänglich sind und durch diese ausgewechselt werden können

ANMERKUNG Bei diesen Sicherungen wird der Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile empfohlen, die Unverwechselbarkeit kann erforderlichenfalls vorgeschrieben werden.

2.2.13

Unverwechselbarkeit

Begrenzungen hinsichtlich Form und/oder Abmessungen, die verhindern sollen, dass in einem bestimmten Sicherungsunterteil irrtümlich Sicherungseinsätze mit anderen elektrischen Eigenschaften eingesetzt werden als denen, die den gewünschten Schutzgrad sicherstellen

[IEV 441-18-33]

2.3 Kenngrößen

2.3.1

Bemessungswert

allgemeiner Begriff zur Bezeichnung der Kenngrößen, die zusammen die Betriebsbedingungen kennzeichnen, auf denen die Prüfungen aufbauen und für die das Gerät ausgelegt ist

[IEV 441-18-36]

ANMERKUNG Als Bemessungswerte werden bei Niederspannungssicherungen üblicherweise angegeben: Spannung, Strom, Ausschaltvermögen, Leistungsabgabe, Leistungsaufnahme und, falls zutreffend, Frequenz. Bei Wechselstrom werden Bemessungsspannung und Bemessungsstrom als symmetrische Effektivwerte angegeben. Bei Gleichstrom mit Oberwellengehalt wird die Nennspannung als Mittelwert, der Bemessungsstrom als Effektivwert angegeben. Dies gilt, soweit nichts anderes festgelegt ist, für jeden Spannungs- und Stromwert.

2.3.2

unbeeinflusster Strom (eines Stromkreises in Bezug auf eine Sicherung)

Strom, der in dem Stromkreis fließen würde, wenn alle Pole der Sicherung durch Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wären

Bei Wechselstrom wird der unbeeinflusste Strom durch den Effektivwert der Wechselstromkomponente angegeben.

ANMERKUNG Der unbeeinflusste Strom ist die Größe, auf die sich das Ausschaltvermögen und die Kennlinie der Sicherung, z. B. die I^2t - und die Durchlassstrom-Kennlinie, üblicherweise beziehen (siehe 8.5.7).

[IEV 441-17-01, modifiziert]

2.3.3

Tore

Grenzwerte, zwischen denen die Kennlinien, z. B. die Zeit/Strom-Kennlinie, liegen

¹ Unterwiesene Personen: Personen, die von Fachleuten entsprechend beraten oder überwacht werden, um die mit der Verwendung von elektrischem Strom verbundenen Gefahren vermeiden zu können (Bedienungs- und Wartungspersonal).

² Fachleute: Personen, die aufgrund ihrer technischen Kenntnisse oder ausreichender Erfahrung die mit der Verwendung von elektrischem Strom verbundenen Gefahren vermeiden können (Ingenieure oder Techniker).

2.3.4

Ausschaltvermögen einer Sicherung

Wert des unbeeinflussten Stromes, den eine Sicherung bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Verhalten ausschalten kann

[IEV 441-17-08, modifiziert]

2.3.5

Ausschaltbereich

Bereich der unbeeinflussten Ströme, in dem das Ausschaltvermögen eines Sicherungseinsatzes sichergestellt ist

2.3.6

Durchlassstrom

höchster Augenblickswert des Stromes, der während des Ausschaltvorgangs eines Sicherungseinsatzes erreicht wird, wenn dieser so ausschaltet, dass sich der andernfalls mögliche Höchstwert des Stromes nicht einstellen kann

2.3.7

Durchlassstrom-Kennlinie

Durchlassstrom unter vorgegebenen Bedingungen, dargestellt als Funktion des unbeeinflussten Stroms

ANMERKUNG Bei Wechselstrom ist der Durchlassstrom der größte Wert, der unter Berücksichtigung möglicher Asymmetrie des unbeeinflussten Stroms auftreten kann. Bei Gleichstrom ist der Wert des Durchlassstroms in starkem Maße von der Zeitkonstante des Stromkreises abhängig.

[IEV 441-17-14]

2.3.8

Kurzschlussfestigkeit (eines Sicherungshalters)

Wert des Durchlassstromes, mit dem der Sicherungshalter belastet werden kann

ANMERKUNG Die Kurzschlussfestigkeit entspricht mindestens dem höchsten Durchlassstrom aller Sicherungseinsätze, für die der Sicherungshalter vorgesehen ist.

2.3.9

Schmelzzeit, Ansprechzeit

Dauer des Zeitintervalls zwischen dem Beginn eines Stromes, dessen Stromstärke genügt, eine Unterbrechung an dem (den) Schmelzleiter(n) zu bewirken, und dem Augenblick des Eintritts des Lichtbogens

[IEV 441-18-21]

2.3.10

Lichtbogenzeit einer Sicherung

Dauer des Zeitintervalls vom Beginn des Lichtbogens in einer Sicherung bis zum endgültigen Erlöschen des Lichtbogens dieser Sicherung

[IEV 441-17-37, modifiziert]

2.3.11

Ausschaltzeit

Summe der Schmelzzeit und der Lichtbogenzeit

[IEV 441-18-22]

2.3.12

Joule-Integral, I^2t

Integral des Quadrats der Stromstärke über eine gegebene Zeitspanne:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

ANMERKUNG 1 Das Schmelz- I^2t ist das Joule-Integral über die Schmelzzeit der Sicherung.

ANMERKUNG 2 Das Ausschalt- I^2t ist das Joule-Integral über die Ausschaltzeit der Sicherung.

ANMERKUNG 3 Die Energie, ausgedrückt in Joule, die in jeweils 1 Ω Widerstand eines durch eine Sicherung geschützten Stromkreises frei wird, ist gleich dem Ausschalt- I^2t , ausgedrückt in A^2s .

[IEV 441-18-23]

2.3.13

I^2t -Kennlinie

Kennlinie, die für bestimmte Betriebsbedingungen die I^2t -Werte (Schmelz- I^2t und/oder Ausschalt- I^2t) als Funktion des unbeeinflussten Stromes angibt

2.3.14

I^2t -Bereich

Bereich, der unter festgelegten Bedingungen durch die kleinste Schmelz- I^2t -Kennlinie und die größte Ausschalt- I^2t -Kennlinie begrenzt wird

2.3.15

Bemessungsstrom eines Sicherungseinsatzes

I_n

Wert des Stromes, mit dem der Sicherungseinsatz unter den vorgeschriebenen Bedingungen ohne nachteilige Veränderungen dauernd belastet werden kann

2.3.16

Zeit/Strom-Kennlinie

Darstellung der Ausschaltzeit eines Schaltgeräts oder der Schmelzzeit einer Sicherung als Funktion des unbeeinflussten Stromes, ermittelt unter vorgegebenen Bedingungen

[IEV 441-17-13]

ANMERKUNG Bei Zeiten von mehr als 0,1 s ist in der Praxis der Unterschied zwischen Schmelz- und Ausschaltzeit vernachlässigbar.

2.3.17

Zeit/Strom-Bereich

Bereich zwischen der kleinsten Schmelzzeit/Strom-Kennlinie und der größten Ausschaltzeit/Strom-Kennlinie unter festgelegten Bedingungen

2.3.18

kleiner Prüfstrom

I_{nf}

festgelegter Wert der Stromstärke, die ein Sicherungseinsatz über eine festgelegte Dauer (konventionelle Prüfdauer) ohne abzuschmelzen führen kann

[IEV 441-18-27]

2.3.19

großer Prüfstrom

I_f

festgelegter Wert der Stromstärke, der bewirkt, dass der Sicherungseinsatz vor Ablauf einer festgelegten Dauer (konventionelle Prüfdauer) ausschaltet

[IEV 441-18-28]

2.3.20

Überlastkennlinie von „a“-Sicherungseinsätzen

Kennlinie, die als Funktion des Stromes Zeiten angibt, während der ein „a“-Sicherungseinsatz den Strom ohne Beeinträchtigung seiner Funktionsfähigkeit führen können muss (siehe 8.4.3.4 und Bild 2)

2.3.21

Leistungsabgabe (eines Sicherungseinsatzes)

freigesetzte Leistung in einem Sicherungseinsatz, der einen bestimmten Strom unter festgelegten Gebrauchs- und Verhaltensbedingungen führt

ANMERKUNG Die festgelegten Gebrauchs- und Verhaltensbedingungen schließen im Allgemeinen einen konstanten Effektivwert der Stromstärke ein, nachdem stationäre Temperaturbedingungen erreicht sind.

[IEV 441-18-38, modifiziert]

2.3.22

aufnehmbare Leistung (eines Sicherungsunterteiles oder eines Sicherungshalters)

festgelegter Wert der Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes, den ein Sicherungsunterteil oder ein Sicherungshalter unter festgelegten Gebrauchs- und Verhaltensbedingungen aufnehmen kann

[IEV 441-18-39]

2.3.23

wiederkehrende Spannung

Spannung an den Anschlüssen eines Pols einer Sicherung nach dem Unterbrechen des Stromes

ANMERKUNG Im Verlauf dieser Spannung werden zwei aufeinander folgende Zeitabschnitte unterschieden. Im ersten Zeitabschnitt ist der Verlauf transient (siehe 2.3.23.1), im zweiten tritt nur die betriebsfrequente wiederkehrende Spannung bzw. die wiederkehrende Dauergleichspannung auf (siehe 2.3.23.2).

[IEV 441-17-25, modifiziert]

2.3.23.1

Einschwingspannung

Abkürzung: TRV

wiederkehrende Spannung in dem Zeitabschnitt, in dem sie einen ausgeprägten transienten Verlauf aufweist

ANMERKUNG 1 Die Einschwingspannung weist abhängig von den Betriebsklassen des Stromkreises und der Sicherung einen periodischen, einen aperiodischen oder einen kombinierten Verlauf auf. Gegebenenfalls schließt sie die Spannungsverlagerung des Sternpunktes in einem Mehrphasensystem ein.

ANMERKUNG 2 Wenn nichts anderes festgelegt ist, gilt in dreiphasigen Stromkreisen als Einschwingspannung die Spannung über dem erstlöschenden Pol, da diese in der Regel höher ist als jene, die an den beiden anderen Polen auftritt.

[IEV 441-17-26]

2.3.23.2

betriebsfrequente wiederkehrende Spannung oder Dauergleichspannung

wiederkehrende Spannung nach Abklingen des Einschwingvorganges

[IEV 441-17-27, modifiziert]

ANMERKUNG Die betriebsfrequente wiederkehrende Spannung oder die Dauergleichspannung kann als Prozentsatz der Bemessungsspannung angesehen werden.

2.3.24

Lichtbogenspannung einer Sicherung

größter Augenblickswert der Spannung, die zwischen den Anschlüssen einer Sicherung während der Lichtbogenzeit auftritt

[IEV 44-18-30]

2.3.25

Trennstrecke (einer Sicherung)

kürzester Abstand zwischen den Kontaktstücken eines Sicherungsunterteils oder den mit ihnen in Verbindung stehenden leitfähigen Teilen, gemessen an einer Sicherung ohne Sicherungseinsatz oder Sicherungshalter

[IEV 441-18-06]

3 Betriebsbedingungen

Soweit die nachstehend aufgeführten Bedingungen zutreffen, wird ohne weitere Einschränkung angenommen, dass die der vorliegenden Norm entsprechenden Sicherungen zufriedenstellend arbeiten. Diese Bedingungen gelten auch für die Prüfungen, soweit in [Abschnitt 8](#) nichts anderes angegeben ist.

3.1 Umgebungstemperatur (T_a)

Die Umgebungstemperatur T_a (siehe [2.2.5.1](#)) beträgt nicht mehr als 40 °C, ihr über 24 h gemessener Mittelwert liegt nicht über 35 °C, ihr Jahresmittel bleibt unter diesem Wert.

Die untere Grenze der Umgebungstemperatur beträgt –5 °C.

ANMERKUNG 1 Die angegebenen Zeit/Strom-Kennlinien beziehen sich auf eine Referenz-Umgebungstemperatur von 20 °C. Diese Zeit/Strom-Kennlinien gelten annähernd auch für eine Umgebungstemperatur von 30 °C.

ANMERKUNG 2 In Fällen, in denen die Temperaturbedingungen wesentlich von diesen Werten abweichen, ist dies im Hinblick auf die Funktion, die Erwärmungen usw. zu berücksichtigen. Siehe [Anhang D](#).

3.2 Höhe

Die Höhe des Einsatzortes der Sicherung übersteigt nicht 2 000 m über dem Meeresspiegel.

3.3 Atmosphärische Bedingungen

Die Luft ist sauber; ihre relative Feuchte beträgt nicht mehr als 50 % bei der Höchsttemperatur von 40 °C.

Höhere Werte der relativen Feuchte sind bei niedrigeren Temperaturen zulässig, z. B. 90 % bei 20 °C.

Unter diesen Bedingungen darf gelegentlich eine mäßige Kondensatbildung aufgrund von Temperaturschwankungen auftreten.

ANMERKUNG Werden Sicherungen unter anderen als den in 3.1, 3.2 und 3.3 aufgeführten Bedingungen verwendet, besonders im Freien ohne Schutz, ist der Hersteller zu befragen. Dies gilt auch für Fälle, in denen Meeressalz- oder außergewöhnliche Industrieablagerungen auftreten können.

3.4 Spannung

Der Höchstwert der Netzspannung darf 110 % der Bemessungsspannung der Sicherung nicht überschreiten. Wenn Gleichstrom durch Gleichrichtung von Wechselstrom erzeugt wird, muss die Welligkeit innerhalb von +5 % und –9 % vom Mittelwert in Höhe von 110 % der Bemessungsspannung bleiben.

Für Sicherungen, die für 690 V bemessen sind, darf der Höchstwert der Netzspannung 105 % der Bemessungsspannung der Sicherung nicht überschreiten.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass der Sicherungs-Anzeiger bzw. die Schlagvorrichtung einer Sicherung möglicherweise nicht anspricht, wenn der Sicherungseinsatz bei einer Spannung ausschaltet, die beträchtlich niedriger ist als seine Bemessungsspannung (siehe [8.4.3.6](#)).

3.5 Strom

Die Ströme, die die Sicherung führen und ausschalten können müssen, liegen innerhalb des in 7.4 und 7.5 angegebenen Bereiches.

3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante

3.6.1 Frequenz

Bei Wechselstrom ist die Frequenz die Bemessungsfrequenz des Sicherungseinsatzes.

3.6.2 Leistungsfaktor

Bei Wechselstrom entspricht der Leistungsfaktor mindestens dem in Tabelle 20 für den entsprechenden unbeeinflussten Strom angegebenen Wert.

3.6.3 Zeitkonstante

Bei Gleichstrom entspricht die Zeitkonstante dem in Tabelle 21 angegebenen Wert.

Bei bestimmten Betriebsarten werden die in Tabelle 21 für die Zeitkonstanten angegebenen Grenzwerte überschritten. In diesen Fällen muss ein Sicherungseinsatz verwendet werden, der geprüft wurde, um festzustellen, dass er die geforderte Zeitkonstante beherrscht, und der entsprechend gekennzeichnet wurde.

3.7 Einbaubedingungen

Die Sicherung wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingebaut.

Ist damit zu rechnen, dass die Sicherung im Betrieb ungewöhnlichen Schwingungen oder Stößen ausgesetzt wird, ist der Hersteller zu befragen.

3.8 Betriebsklasse

Die Betriebsklassen (z. B. „gG“) sind nach 5.7.1 festgelegt.

3.9 Selektivität von Sicherungseinsätzen

Für Zeiten von mehr als 0,1 s sind die Grenzwerte der Selektivität in den Tabellen 2 und 3 angegeben.

Für „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätze sind die Schmelz- I^2t -Werte in Tabelle 7 angegeben und die Gesamtausschalt- I^2t -Werte in den Folgeteilen. Die Werte für andere Ausschaltbereiche und Betriebsklassen werden in den Folgeteilen angegeben.

4 Klassifikation

Sicherungen werden nach Abschnitt 5 und den Folgeteilen klassifiziert.

5 Kenngrößen von Sicherungen

5.1 Aufzählungen der Kenngrößen

Sicherungen müssen, soweit zutreffend, durch die folgenden Größen gekennzeichnet werden:

5.1.1 Sicherungshalter

- a) Bemessungsspannung (siehe 5.2)
- b) Bemessungsstrom (siehe 5.3.2)
- c) Stromart und Bemessungsfrequenz, falls zutreffend (siehe 5.4)
- d) Bemessungswert der aufnehmbaren Leistung (siehe 5.5)
- e) Abmessungen oder Baugröße
- f) Anzahl der Pole bei mehr als einem Pol
- g) Kurzschlussfestigkeit

5.1.2 Sicherungseinsätze

- a) Bemessungsspannung (siehe 5.2)
- b) Bemessungsstrom (siehe 5.3.1)
- c) Stromart und Bemessungsfrequenz, falls zutreffend (siehe 5.4)
- d) Bemessungsleistungsabgabe (siehe 5.5)
- e) Zeit/Strom-Kennlinien (siehe 5.6)
- f) Ausschaltbereich (siehe 5.7.1)
- g) Bemessungsausschaltvermögen (siehe 5.7.2)
- h) Durchlassstrom-Kennlinie (siehe 5.8.1)
- i) I^2t -Kennlinien (siehe 5.8.2)
- k) Abmessungen oder Baugröße

5.1.3 Sicherungen

Schutzart nach IEC 60529.

5.2 Bemessungsspannung

Für Wechselspannung sind die genormten Werte der Bemessungsspannungen in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 – Genormte Werte der Bemessungswechselspannung von Sicherungen

Reihe I V	Reihe II V
	120*
	208
230*	240
	277*
400*	415*
500	480*
690*	600

Die mit einem Stern versehenen Werte sind genormte Werte nach IEC 60038. In der Zwischenzeit können die anderen Werte der Tabelle ebenfalls verwendet werden.

Bei Gleichstrom sind folgende Werte der Bemessungsspannung zu bevorzugen: 110 V* – 125 V* – 220 V* – 250 V* – 440 V* – 460 V – 500 V – 600 V* – 750 V.

ANMERKUNG Die Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes darf von der Bemessungsspannung des Sicherungshalters, in dem der Sicherungseinsatz verwendet wird, abweichen. Die Bemessungsspannung der Sicherung ist der niedrigste Wert der Bemessungsspannungen ihrer Teile (Sicherungshalter, Sicherungseinsatz).

5.3 Bemessungsstrom

5.3.1 Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes

Der in Ampere ausgedrückte Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes sollte unter folgenden Werten ausgewählt werden:

2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 315 – 400 – 500 – 630 – 800 – 1 000 – 1 250.

ANMERKUNG 1 Werden höhere oder niedrigere Werte verlangt, sind diese aus der Reihe R 10 nach ISO 3 auszuwählen.

ANMERKUNG 2 Wird in Ausnahmefällen ein Zwischenwert verlangt, ist er aus der Reihe R 20 nach ISO 3 auszuwählen.

5.3.2 Bemessungsstrom des Sicherungshalters

Der in Ampere ausgedrückte Bemessungsstrom des Sicherungshalters sollte, soweit in den Folgeteilen nichts anderes angegeben ist, aus der Reihe der Bemessungsströme der Sicherungseinsätze ausgewählt werden. Bei „gG“- und „aM“-Sicherungen ist der Bemessungsstrom des Sicherungshalters der größte Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes, mit dem er verwendet wird.

5.4 Bemessungsfrequenz (siehe [6.1](#) und [6.2](#))

Ist keine Bemessungsfrequenz angegeben, so bedeutet dies, dass die Sicherung die in dieser Norm festgelegten Bedingungen nur für Frequenzen zwischen 45 Hz und 62 Hz erfüllt.

5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und Bemessungswert der aufnehmbaren Leistung eines Sicherungshalters

Die Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes wird, soweit in den Folgeteilen nichts anderes festgelegt ist, vom Hersteller angegeben. Dieser Wert darf unter den festgelegten Prüfbedingungen nicht überschritten werden.

Der Bemessungswert der aufnehmbaren Leistung eines Sicherungshalters wird, soweit in den Folgeteilen nichts anderes festgelegt ist, vom Hersteller angegeben. Sie gilt als höchstzulässiger Wert der Leistungsabgabe, die der Sicherungshalter unter festgelegten Prüfbedingungen ohne Überschreitung der festgelegten Erwärmung zulassen kann.

5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien

Die Grenzen beziehen sich auf einen Referenzwert der Umgebungstemperatur T_a von +20 °C.

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

Sie hängen vom Aufbau des Sicherungseinsatzes sowie von der Umgebungstemperatur und den Kühlbedingungen ab.

ANMERKUNG Bei Umgebungstemperaturen, die von dem Temperaturbereich nach [3.1](#) abweichen, ist der Hersteller zu befragen.

Für Sicherungseinsätze, die nicht mit den in den Folgeteilen festgelegten Zeit/Strom-Bereichen übereinstimmen, sollte der Hersteller