

	DIN VDE 0636-201 (VDE 0636-201)	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 VDE 0636-201 (VDE 0636-201):2004-10 und DIN 43623:1981-05 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit 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 Low-voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to VI: Examples of types of standardized fuses (IEC 60269-2-1:2004, modified); German version HD 60269-2-1:2005 Fusibles basse tension – Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Sections I à VI: Exemples de types de fusibles normalisés (CEI 60269-2-1:2004, modifiée); Version allemande HD 60269-2-1:2005 Gesamtumfang 80 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Das von CENELEC am 2005-04-01 angenommene HD 60269-2-1 gilt als Norm ab 2006-01-01.

Daneben dürfen **DIN VDE 0636-201 (VDE 0636-201):2004-10** und DIN 43623:1981-05 noch bis 2008-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60269-2-1/A3 (VDE 0636-201/A3):2002-02.

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.

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

Das Technische Büro von CENELEC hat auf seiner Sitzung im März 1997 beschlossen, dass die nationalen Komitees nur verpflichtet sind, die für das jeweilige Land relevanten Hauptabschnitte des Harmonisierungsdokumentes (jedoch mindestens einen Hauptabschnitt des Harmonisierungsdokumentes) in das nationale Normenwerk zu übernehmen.

Die gemeinsame Abänderung gegenüber der IEC 60269-2-1 ist am linken Seitenrand durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet.

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 VI (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 V (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) |

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 VDE 0636-201 (VDE 0636-201):2004-10** und DIN 43623:1981-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung des Hauptabschnittes I, hauptsächlich in Bezug auf Sicherungseinsätze mit spannungsfreien Griffflaschen;

- b) Hauptabschnitt III umgeschrieben, um ihn von Hauptabschnitt I unabhängig zu machen;
- c) Ergänzung einer neuen Baugröße von Sicherungseinsätzen 8×32 im Hauptabschnitt III.

ANMERKUNG Der Hauptabschnitt III wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

- d) Aufnahme der Sicherungsleisten im Hauptabschnitt IB.

Frühere Ausgaben

DIN 57636-2 (VDE 0636-2):1976-08

DIN 57636-2a (VDE 0636-2a):1978-08

DIN 57636-21 (VDE 0636-21):1984-05

DIN 57636-22 (VDE 0636-22):1984-05

DIN VDE 0636-201 (VDE 0636-201):1997-03, 1998-06, 2001-08, 2003-02, 2004-10

DIN 43623:1970-10, 1971-08, 1981-05

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
EN 60060-2:1994	IEC 60060-2:1994	DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2):1996-03	VDE 0432-2
–	IEC 60060-3	–	–
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
EN 60269-1:1998 EN 60269-1:1998/ A1:2005	IEC 60269-1:1998 A1:2005	DIN EN 60269-1 (VDE 0636-10): im Druck	VDE 0636-10
EN 60269-2:1995 EN 60269-2:1995/ A1:1998 EN 60269-2:1995/ A2:2002	IEC 60269-2:1986 A1:1995 A2:2001	DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20):2002-09	VDE 0636-20
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 A1:2000 A2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60999	Normen der Reihe IEC 60999	Normen der Reihe DIN EN 60999 (VDE 0609)	VDE 0609
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
EN ISO 898-1:1999	ISO 898-1:1999	DIN EN ISO 898-1:1999-11	–
EN ISO 1207:1994	ISO 1207:1991	DIN EN ISO 1207:1994-10	–
EN ISO 6988:1994	ISO 6988:1985	DIN EN ISO 6988:1997-03	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum 1990-03); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991

DIN EN 60060-2 (VDE 0432-2), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 2: Messsysteme (IEC 60060-2:1994); Deutsche Fassung EN 60060-2:1994

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003

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

DIN EN 60269-2 (VDE 0636-20), 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

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), 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 60999 (VDE 0609), Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1), Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm² bis einschließlich 35 mm² (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000

DIN EN ISO 898-1, Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 898-1:1999

DIN EN ISO 1207, Zylinderschrauben mit Schlitz – Produktklasse A (ISO 1207:1992); Deutsche Fassung EN ISO 1207:1994

DIN EN ISO 6988, Metallische und andere anorganische Überzüge – Prüfung mit Schwefeldioxid unter allgemeiner Feuchtigkeitskondensation (ISO 6988:1985); Deutsche Fassung EN ISO 6988:1994

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)

Low-voltage fuses

Part 2-1: Supplementary requirements for fuses
for use by authorized persons (fuses mainly for
industrial application)

Sections I to VI: Examples of types of
standardized fuses

(IEC 60269-2-1:2004, modified)

Fusibles basse tension

Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les
fusibles destinés à être utilisés par des
personnes habilitées (fusibles pour usages
essentiellement industriels)

Sections I à VI: Exemples de types de fusibles
normalisés

(CEI 60269-2-1:2004, modifiée)

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 2005-04-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokumentes auf nationaler Ebene festgelegt sind.

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

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

© 2005 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. HD 60269-2-1:2005 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60269-2-1:2004, ausgearbeitet von dem SC 32B „Low-voltage fuses“ des IEC TC 32 „Fuses“, wurde von CENELEC zusammen mit den vom Berichtersekretariat SR 32B ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2005-04-01 als HD 60269-2-1 angenommen.

Dieses Harmonisierungsdokument ersetzt HD 630.2.1 S6:2003.

Es beinhaltet die folgenden besonderen technischen Änderungen:

- Überarbeitung des Hauptabschnitts I, hauptsächlich in Bezug auf Sicherungseinsätze mit spannungsfreien Griffflaschen;
- Hauptabschnitt III umgeschrieben, um ihn von Hauptabschnitt I unabhängig zu machen;
- Ergänzung einer neuen Baugröße von Sicherungseinsätzen 8×32 im Hauptabschnitt III.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein des HD auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): 2005-10-01
- spätestes Datum, zu dem das HD auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer harmonisierten nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2006-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die dem HD entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2008-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60269-2-1:2004 wurde von CENELEC als Harmonisierungsdokument mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN

1 Allgemeines

Füge die Anmerkung hinzu:

ANMERKUNG Die folgenden Sicherungssysteme sind genormte Systeme unter Berücksichtigung ihrer Sicherheitsgesichtspunkte. Die Nationalen Komitees sollen mindestens einen kompletten Hauptabschnitt dieser Norm für ihre nationalen Normen auswählen.

Die Ausschaltbereiche und Betriebsklassen „gD“ und „gN“ sind nur für den Hauptabschnitt V relevant.

Hauptabschnitt I: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken

6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen

Ersetze den ersten Satz nach der Tabelle durch den folgenden:

Sicherungseinsätze mit spannungsfreien Griffflaschen müssen an einer von vorne gut sichtbaren Stelle mit dem Symbol einer Griffflasche im Quadrat gekennzeichnet sein.

7.2 Isolationseigenschaften

Füge hinzu:

Isolierteile des Sicherungsunterteils, die spannungsführende Teile tragen, müssen die Prüfung von PTI 500 M nach IEC 60112 an fünf Prüflingen bestehen.

8.2.6 Kriechstromfestigkeit

Ersetze den Abschnitt durch den folgenden:

Die Prüfung an Sicherungseinsätzen und -unterteilen wird nach IEC 60112 unter Verwendung der Prüflösung B durchgeführt. Es müssen fünf Prüflinge geprüft werden, die die Prüfung bei einer Höhe von PTI 500 M bestehen müssen. Keramische Isolierteile müssen nicht geprüft werden.

8.5.5.1 Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteils

Ergänze den ersten Satz ist wie folgt:

... oder wenn die minimalen Abzugskräfte nach 8.11 überschritten werden.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
GEMEINSAME ABÄNDERUNGEN	2
ERKLÄRENDE ANMERKUNG	10
1 Allgemeines	10
2 Normative Verweisungen.....	10
Hauptabschnitt I: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken (NH-System).....	11
1.1 Anwendungsbereich	11
2 Begriffe.....	11
5.2 Bemessungsspannung	12
5.3.1 Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes.....	12
5.3.2 Bemessungsstrom des Sicherungshalters	12
5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und akzeptierbare Bemessungsaufnahme eines Sicherungshalters	12
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	12
5.6.1 Zeit/Strom-Kennlinien, Zeit/Strom-Bereiche und Überlastkennlinien	12
5.6.2 Konventionelle Zeiten und Ströme	12
5.6.3 Tore.....	13
6 Aufschriften	13
6.1 Aufschriften auf Sicherungshaltern.....	13
6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen	13
7.1 Mechanische Ausführung	13
7.1.2 Feste Verbindungen einschließlich Anschlüssen	14
7.1.3 Sicherungskontaktstücke.....	14
7.1.5 Aufbau von Sicherungsunterteilen.....	14
7.1.7 Aufbau von Sicherungseinsätzen	15
7.2 Isolationseigenschaften	15
7.7 I^2t -Kennlinien	15
7.8 Selektivität von „gG“-Sicherungseinsätzen.....	15
7.9 Schutz vor elektrischem Schlag.....	16
8.1.4 Anordnung der Sicherung und Abmessungen.....	16
8.1.6 Prüfung von Sicherungshaltern	16
8.2.2 Punkte, zwischen denen die Prüfspannung anzulegen ist	17
8.2.3 Wert der Prüfspannung.....	17
8.2.4 Prüfverfahren	17
8.2.5 Bewertung der Prüfung.....	17
8.2.6 Kriechstromfestigkeit	17
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe.....	18
8.3.1 Anordnung der Sicherung.....	18

	Seite
8.3.2 Messung der Erwärmung	18
8.3.4.1 Erwärmung des Sicherungshalters	18
8.3.4.2 Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes	18
8.4.3.1 Prüfung des großen und kleinen Prüfstromes.....	18
8.4.3.5 Konventioneller Leitungs-Überlastschutz (nur bei „gG“-Sicherungseinsätzen)	18
8.5.5.1 Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteils	19
8.5.8 Bewertung der Prüfung.....	19
8.7.4 Prüfung der Selektivität	20
8.9 Prüfung der Wärmebeständigkeit.....	21
8.9.1 Sicherungsunterteil.....	22
8.9.2 Sicherungseinsätze mit Formstoff-Griffflaschen oder solchen aus Metall, die im Formstoff befestigt sind	22
8.10 Alterungsbeständigkeit der Kontakte und der Direkt-Anschlussklemmen	23
8.10.1 Anordnung der Sicherung	23
8.10.2 Prüfverfahren.....	24
8.10.3 Bewertung der Prüfung.....	26
8.11 Mechanische und andere Prüfungen	27
8.11.2.3 Prüfung des Rostschutzes	29
Anhang A (informativ) Sonderprüfung für Leitungsüberlastschutz	48
Hauptabschnitt IA: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (NH-System)	49
1.1 Anwendungsbereich	49
5.2 Bemessungsspannung	49
5.3.1 Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes	49
5.3.2 Bemessungsstrom des Sicherungshalters	49
5.5 Bemessungsleistungsabgabe des Sicherungseinsatzes und akzeptierbare Bemessungsaufnahme eines Sicherungshalters	49
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	49
6 Aufschriften.....	49
7.1 Mechanische Ausführung	49
7.1.2 Feste Verbindungen einschließlich Anschlüssen	50
7.1.3 Sicherungskontaktstücke	50
7.1.7 Aufbau von Sicherungseinsätzen	50
7.7 I^2t -Kennlinien	50
7.8 Selektivität von „gG“-Sicherungseinsätzen	50
7.9 Schutz vor elektrischem Schlag	50
8.1.6 Prüfung von Sicherungshaltern	50
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe	50
8.4.3.6 Funktionsfähigkeit etwaiger Anzeige- und Schlagvorrichtungen	50
8.5.5.1 Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteils	51

	Seite
8.7.4 Prüfung der Selektivität.....	51
8.9.1 Sicherungsunterteil	51
8.9.1.1 Prüfaufbau	51
8.9.1.2 Prüfverfahren	51
8.9.1.3 Bewertung der Prüfung.....	51
8.9.2.1 Prüfaufbau	51
8.9.2.2 Prüfverfahren	51
8.9.2.3 Bewertung der Prüfung.....	51
8.11.1.2 Mechanische Festigkeit des Sicherungsunterteiles	51
8.11.1.8 Schlagfestigkeit von Formstoff-Griffflaschen oder solchen aus Metall, die in Formstoff befestigt sind.....	52
8.11.2.4.1 Prüfverfahren	52
Hauptabschnitt IB: Sicherungsleisten (NH-System)	58
1.1 Anwendungsbereich	58
2.1.13 Sicherungsleisten	58
5.2 Bemessungsspannung	58
5.3.2 Bemessungsstrom	58
5.5.1 Bemessungsleistungsaufnahme.....	58
6 Aufschriften	58
7.1 Mechanische Ausführung	58
7.1.2 Feste Verbindungen einschließlich Anschlüssen	58
7.2 Isolationseigenschaften	59
8.1.6 Prüfung von Sicherungshaltern	59
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe.....	59
8.3.1 Anordnung der Sicherung.....	59
8.5.5.1 Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit einer Sicherungsleiste	60
8.5.5.1.1 Anordnung der Sicherung.....	60
8.5.5.1.2 Prüfverfahren	60
8.10 Alterungsbeständigkeit der Kontakte und Direktanschlussklemmen.....	60
8.10.1 Anordnung der Sicherung.....	60
8.10.1.2 Direktanschlussklemmen.....	60
8.11.1.2 Mechanische Festigkeit des Sicherungsunterteils	60
8.11.2.4.1 Prüfverfahren	60
Hauptabschnitt IC: Sicherungsunterteile für Sammelschienenmontage (40-mm-System) (NH- System)	65
1.1 Anwendungsbereich	65
2.1.12 Sicherungsunterteile für 40-mm-Schienensystem.....	65
5.2 Bemessungsspannung	65
5.3.2 Bemessungsstrom	65
5.5.2 Bemessungsleistungsaufnahme von Tandem-Sicherungsunterteilen	65

	Seite
6 Aufschriften.....	65
7.1 Mechanische Ausführung.....	65
7.1.2 Feste Verbindungen einschließlich Anschlüssen.....	65
7.1.5 Aufbau eines Sicherungsunterteiles für Sammelschienenmontage.....	66
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe	66
8.3.1 Anordnung der Sicherung	66
8.3.4.1 Erwärmung des Sicherungshalters	67
8.5.5.1.1 Anordnung der Sicherung	67
8.9.1 Sicherungsunterteil.....	67
8.9.1.1 Prüfanordnung.....	67
8.9.1.3 Bewertung der Prüfung	67
8.10 Alterungsbeständigkeit der Kontakte und Direktanschlussklemmen	67
8.10.1 Anordnung der Sicherung	67
8.10.2 Prüfverfahren.....	67
8.11 Mechanische und andere Prüfungen	68
8.11.1.2 Mechanische Festigkeit des Sicherungsunterteils	68
8.11.2.4.1 Prüfverfahren.....	68
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	76
Bild 1(I) – Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (fortgesetzt).....	30
Bild 1(I) – Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (abgeschlossen).....	31
Bild 2(I) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (fortgesetzt).....	32
Bild 2(I) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (fortgesetzt).....	33
Bild 2(I) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (abgeschlossen)	34
Bild 3(I) – Aufsteckgriff.....	35
Bild 4(I) – Zeit/Strom-Bereich für „gG“-Sicherungseinsätze (fortgesetzt)	36
Bild 4(I) – Zeit/Strom-Bereich für „gG“-Sicherungseinsätze (fortgesetzt)	37
Bild 4(I) – Zeit/Strom-Bereich für „gG“-Sicherungseinsätze, 8 A (fortgesetzt)	38
Bild 4(I) – Zeit/Strom-Bereich für „gG“-Sicherungseinsätze, 12 A (fortgesetzt)	39
Bild 4(I) – Zeit/Strom-Bereich für „gG“-Sicherungseinsätze (abgeschlossen).....	40
Bild 5(I) – Modelleinsatz nach 8.3.4.1, 8.9.1 und 8.10	41
Bild 6(I) – Messpunkte nach 8.3.4 von IEC 60269-1; 8.3.4.1(I), 8.3.4.2(I) und 8.10.2(I) nach dieser Norm	42
Bild 7(I) – Prüfmesser nach 8.5.5.1.2	42
Bild 8(I) – Beispiel einer Messvorrichtung zur Ermittlung der Abzugskräfte nach 8.9.1 und 8.11.1.2.....	43
Bild 9(I) – Vorrichtung für die Prüfung der mechanischen Festigkeit von Griffflaschen (siehe 8.11.1.8).....	44
Bild 10(I) – Messpunkte entsprechend 8.10.2	45
Bild 11(I) – Bezugs-Sicherungsunterteil	46
Bild 12(I) – Bildzeichen für spannungsfreie Griffflaschen.....	47

Bild 1(IA)* – Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (fortgesetzt).....	52
Bild 1(IA) – Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (fortgesetzt).....	53
Bild 1(IA) – Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (abgeschlossen).....	54
Bild 2(IA) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (fortgesetzt).....	55
Bild 2(IA) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (fortgesetzt).....	56
Bild 2(IA) – Sicherungsunterteile für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (abgeschlossen).....	57
Bild 1(IB) – Sicherungsleisten für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (fortgesetzt).....	61
Bild 1(IB) – Sicherungsleisten für Sicherungseinsätze mit Messerkontaktstücken (abgeschlossen).....	62
Bild 2(IB) – Prüfaufbau für Sicherungsleisten (fortgesetzt).....	63
Bild 2(IB) – Prüfaufbau für Sicherungsleisten (abgeschlossen)	64
Bild 1(IC) – Sicherungsunterteil für Sammelschienenmontage, 1-polig	69
Bild 2(IC) – Sicherungsunterteil für Sammelschienenmontage, 3-polig	70
Bild 3(IC) – Sicherungsunterteil für Sammelschienenmontage, Baugröße 00, 2 × 3-polig (Tandem-Sicherungsunterteil)	71
Bild 4a(IC) – Prüfaufbau für 1-polige und 3-polige Sicherungsunterteile für Sammelschienenmontage gemäß 8.3.1	72
Bild 4b(IC) – Prüfaufbau für 2 × 1-polige und 6 × 1-polige Sicherungsunterteile im Tandem-Aufbau für Sammelschienenmontage gemäß 8.3.1	73
Bild 5(IC) – Prüfaufbau für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit.....	74
Bild 6(IC) – Modelleinsatz	75
Tabelle II – Konventionelle Zeiten und Ströme für „gG“-Sicherungseinsätze mit Bemessungsströmen kleiner 16 A	12
Tabelle III – Tore für festgelegte Schmelz- und Ausschaltzeiten von „gG“-Sicherungseinsätzen.....	13
Tabelle D – Mindestquerschnittbereiche nicht vorbehandelter Leiter.....	14
Tabelle VI – Schmelz- und Ausschalt- I^2t -Werte für „gG“-Sicherungseinsätze bei 0,01 s.....	15
Tabelle E – Schmelz- I^2t -Werte im Hinblick auf Selektivität	16
Tabelle VIII – Überblick über die Prüfungen an Sicherungshaltern sowie die Anzahl der zu prüfenden Sicherungshalter.....	17
Tabelle BB – Bemessungs-Steh-Stoßspannung	17
Tabelle F – Auf die Anschlussschrauben aufzubringendes Drehmoment.....	18
Tabelle G – Prüfströme	19
Tabelle H – Prüfströme und I^2t -Grenzen für die Selektivitätsprüfung	21
Tabelle AA – Drehmomente, die gelten, wenn keine Herstellerangaben vorhanden sind	23
Tabelle R – Leiterquerschnitt von Aluminiumleitern für Prüfungen nach 8.10.....	24
Tabelle S – Prüfablauf für Direkt-Anschlussklemmen	26
Tabelle T – Zulässige Änderungen des Widerstandes	27
Tabelle J – Kraft zum Abziehen des Sicherungseinsatzes aus den Kontaktstücken des Sicherungsunterteiles	28

Tabelle Z – Position und Kraft der Schlagvorrichtung	50
Tabelle DD – Mindestquerschnittsbereiche nicht vorbehandelter Leiter für Sicherungsleisten	58
Tabelle VIII – Überblick über die vollständigen Prüfungen an Sicherungsleisten und Anzahl der Prüflinge.....	59
Tabelle FF – Mindestquerschnittsbereich nicht vorbehandelter Leiter für Sicherungsunterteile für Sammelschienenmontage	66
Tabelle GG – Drehmoment für die kontaktgebenden Befestigungsschrauben	66
Tabelle HH – Prüfströme	67
Tabelle JJ – Kraft zum Ausziehen des Sicherungseinsatzes aus den Kontaktstücken des Sicherungsunterteils	68

Hauptabschnitt II: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen für Schraubanschluss

Der Hauptabschnitt II wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

Hauptabschnitt III: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen für zylindrische Kontaktkappen

Der Hauptabschnitt III wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

Hauptabschnitt IV: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit versetzten Messerkontaktstücken

Der Hauptabschnitt IV wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

Hauptabschnitt V: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit „gD“- und „gN“-Charakteristik

Der Hauptabschnitt V wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

Hauptabschnitt VI: Sicherungseinsätze mit Keilbefestigung der Kontakte

Der Hauptabschnitt VI wurde nicht in das deutsche Normenwerk übernommen.

ERKLÄRENDE ANMERKUNG

Da die vorliegende Norm zusammen mit **EN 60269-1** und **EN 60269-2** anzuwenden ist, entspricht sie diesen hinsichtlich der Benummerung der Abschnitte. Bei den Tabellen wurde ebenfalls die Benummerung der **EN 60269-1** übernommen, wobei neu hinzugekommene Tabellen mit Großbuchstaben, z. B. Tabelle A, Tabelle B usw., bezeichnet wurden.

1 Allgemeines

Die in den folgenden Maßblättern beschriebenen Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen müssen in allen Abschnitten übereinstimmen mit:

IEC 60269-1, Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

und

IEC 60269-2, Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch).

Diese Norm ist in Hauptabschnitte aufgeteilt, von denen sich jeder mit einem speziellen Beispiel von genormten Sicherungen für den Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen beschäftigt:

- Hauptabschnitt I:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken (NH-System)
- Hauptabschnitt IA:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken mit Schlagvorrichtung (NH-System)
- Hauptabschnitt IB:** Sicherungsleisten (NH-System)
- Hauptabschnitt IC:** Sicherungsunterteile für Sammelschienenbefestigung (NH-System)
- Hauptabschnitt II:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen für Schraubanschluss (BS-Schraubanschlusssicherungssystem)
- Hauptabschnitt III:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit zylindrischen Kontaktkappen (NF, zylindrisches Sicherungssystem)
- Hauptabschnitt IV:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit versetzten Messerkontaktstücken (BS CLIPLIN Sicherungssystem)
- Hauptabschnitt V:** Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit „gD“- und „gN“-Abmessungen (CLASS J und CLASS L, zeitverzögerte und nicht zeitverzögerte Sicherungstypen)
- Hauptabschnitt VI:** Sicherungseinsätze mit Keilbefestigung der Kontakte

ANMERKUNG Die folgenden Sicherungssysteme sind genormte Systeme unter Berücksichtigung ihrer Sicherheitsgesichtspunkte. Die nationalen Komitees sollen mindestens einen kompletten Hauptabschnitt dieser Norm für ihre nationalen Normen auswählen.

Die Ausschaltbereiche und Betriebsklassen „gD“ und „gN“ sind nur für den Hauptabschnitt V relevant.

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 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

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

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

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial applications)*

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

IEC 60999 (all parts), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

ISO 6988, *Metallic and other non organic coatings – Sulfur dioxide test with general condensation of moisture*

Hauptabschnitt I: Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken (NH-System)

1.1 Anwendungsbereich

Die folgenden zusätzlichen Anforderungen gelten für Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken, die mit den in den [Bildern 1\(I\)](#)^{*} und [2\(I\)](#)^{*} festgelegten Maßen übereinstimmen und für deren Auswechslung Hilfsmittel, wie z. B. ein Sicherungsaufsteckgriff (siehe [Bild 3\(I\)](#)), zu verwenden sind. Diese Sicherungen haben Bemessungsströme bis 1 250 A und Bemessungsspannungen bis 690 V Wechselspannung oder 440 V Gleichspannung.

2 Begriffe

Die folgenden Begriffe gelten zusätzlich zu den Begriffen von [IEC 60269-1](#).

2.1.12

Einschwenkvorrichtung

Sicherungshalter, der am Sicherungsunterteil mechanisch gelagert ist und eine vorbestimmte Bewegung beim Einsetzen und Herausnehmen des Sicherungseinsatzes sicherstellt

ANMERKUNG Siehe auch EN 60947.

2.1.13

Griffflaschen

Griffflaschen sind Teile des Sicherungseinsatzes, der mit dem Aufsteckgriff als Sicherungshalter gekuppelt ist. Griffflaschen können aus Metall oder Isolierstoff sein. Metallische Griffflaschen können spannungsführend oder im Betrieb spannungsfrei sein

2.1.13.1

spannungsführende Griffflaschen

spannungsführende Griffflaschen haben galvanische Verbindung zu den Messerkontaktstücken des Sicherungseinsatzes; metallische Griffflaschen ohne galvanische Verbindung zu den Messerkontaktstücken gelten auch als spannungsführend, falls Kriech- und Luftstrecken nach dieser Norm nicht erfüllt werden

* Bezieht sich auf Abschnitt I.

2.1.13.2

spannungsfreie Griffflaschen

spannungsfreie Griffflaschen, nicht spannungsführend, können aus Isolierstoff oder Metall sein. Wenn sie aus Metall sind, müssen die erforderlichen Kriech- und Luftstrecken nach der entsprechenden Überspannungskategorie zwischen den Griffflaschen und den Messerkontaktstücken sowie zwischen den Griffflaschen und den Sicherungsunterteil-Kontakten dieser Norm entsprechen

5.2 Bemessungsspannung

5.2 in IB

5.2 in IC

Bei Wechselspannung sind die genormten Werte der Bemessungsspannung 400 V, 500 V und 690 V. Bei Gleichspannung sind die Bemessungsspannungen 250 V und 440 V. Die Normwerte der Bemessungsspannung bei Gleichstrom sind nicht verknüpft mit den Normwerten der Bemessungsspannung bei Wechselstrom. Zum Beispiel sind folgende Norm-Verknüpfungen möglich: AC 500 V – DC 250 V, AC 500 V – DC 440 V, AC 500 V usw.

Die Bemessungsspannung von Sicherungsunterteilen nach [Bild 2\(I\)](#) ist 690 V.

5.3.1 Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes

Die größten Bemessungsströme einer jeden Baugröße sind in [Bild 1\(I\)](#) angegeben. Diese Werte sind abhängig von der Betriebsklasse und der Bemessungsspannung.

Ein Bemessungsstrom von 224 A wird den Werten nach [5.3.1 von IEC 60269-1](#) hinzugefügt.

5.3.2 Bemessungsstrom des Sicherungshalters

5.3.2 in IB

5.3.2 in IC

Der Bemessungsstrom der Sicherungsunterteile in den einzelnen Baugrößen ist in [Bild 2\(I\)](#) festgelegt.

5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und akzeptierbare Bemessungsleistungsaufnahme eines Sicherungshalters

Die Höchstwerte für die Bemessungsleistungsabgabe sind für die einzelnen Baugrößen der Sicherungseinsätze in [Bild 1\(I\)](#) festgelegt. Die Werte gelten für die größten Bemessungsströme der Sicherungseinsätze. Die akzeptierbaren Werte der Bemessungsleistungsaufnahme der Sicherungsunterteile sind in [Bild 2\(I\)](#) festgelegt.

5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien**5.6.1 Zeit/Strom-Kennlinien, Zeit/Strom-Bereiche und Überlastkennlinien**

Die Abweichung von der vom Hersteller angegebenen Zeit/Strom-Kennlinie darf in Richtung der Stromachse nicht mehr als $\pm 10\%$ betragen. Alle bei der in [8.7.4](#) angegebenen Prüfspannung gemessenen Schmelz- und Ausschaltzeiten müssen innerhalb der die Herstellertoleranzen einschließenden Zeit/Strom-Bereiche nach [Bild 4\(I\)](#) liegen.

5.6.2 Konventionelle Zeiten und Ströme

Zusätzlich zu den Werten in [IEC 60269-1](#) werden konventionelle Zeiten und Ströme in Tabelle II festgelegt.

Tabelle II – Konventionelle Zeiten und Ströme für „gG“-Sicherungseinsätze mit Bemessungsströmen kleiner 16 A

Bemessungsstrom I_n	Konventionelle Prüfzeit	Konventioneller Prüfstrom	
		I_{nt}	I_t
A	h		
$I_n \leq 4$	1	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$
$4 < I_n < 16$	1	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$

5.6.3 Tore

Für „gG“-Sicherungseinsätze gelten zusätzlich zu den in IEC 60269-1 festgelegten Toren die Tore nach Tabelle III.

Tabelle III – Tore für festgelegte Schmelz- und Ausschaltzeiten von „gG“-Sicherungseinsätzen

I_n	I_{min} (10 s)	I_{max} (5 s)	I_{min} (0,1 s)	I_{max} (0,1 s)
A	A	A	A	A
2	3,7	9,2	6,0	23,0
4	7,8	18,5	14,0	47,0
6	11,0	28,0	26,0	72,0
8	16,0	35,2	41,6	92,0
10	22,0	46,5	58,0	110,0
12	24,0	55,2	69,6	140,4
224	680	1 450	2 240	3 980

6 Aufschriften

6 in IB

6 in IC

Sicherungseinsätze und Sicherungshalter, die den Anforderungen und Prüfungen des ersten Hauptabschnitts dieser Norm entsprechen, dürfen mit der Aufschrift „IEC 60269-2-1“ versehen werden.

6.1 Aufschriften auf Sicherungshaltern

Die Angabe des Bemessungsstromes und der Bemessungsspannung muss von vorn erkennbar sein, wenn kein Sicherungseinsatz eingesetzt ist.

6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen

Die Angabe des Bemessungsstromes und der Bemessungsspannung muss von vorn erkennbar sein. Darüber hinaus müssen Sicherungseinsätze, wie unter der folgenden Tabelle beschrieben, beschriftet werden.

Betriebsklasse		gG		aM	
Farbe der Beschriftung		schwarz		grün	
Art der Schrift		Streifen mit Umkehrschrift	normale Schrift	Streifen mit Umkehrschrift	normale Schrift
Spannung	400 V ¹⁾	×		×	
	500 V		×		×
	690 V	×		×	

¹⁾ Für 400 V gG ist eine blaue Farbe ebenso zugelassen.

Sicherungseinsätze mit spannungsfreien Griffflaschen müssen an einer von vorne gut sichtbaren Stelle mit dem Symbol einer Griffflasche im Quadrat gekennzeichnet sein. Falls beschriftet, wird die Übereinstimmung dieser Sicherungseinsätze nach 8.2 geprüft.

ANMERKUNG Einzelabmessungen des Symbols sind in Bild 12(I) angegeben.

7.1 Mechanische Ausführung

7.1 in IB

7.1 in IC

Die Maße für Sicherungseinsätze und Sicherungsunterteile sind in den Bildern 1(I) und 2(I) festgelegt.

7.1.2 Feste Verbindungen einschließlich Anschlüssen[7.1.2 in IB](#)[7.1.2 in IC](#)

Es gibt verschiedene Arten von Anschlüssen. Bei Flachanschlüssen ergibt sich der Bereich der anschließbaren Leiterquerschnitte aus den folgenden Bereichen von Bemessungsströmen für Sicherungseinsätze in der jeweiligen Baugröße.

Direkt-Anschlussklemmen müssen in der Lage sein, mindestens drei aufeinander folgende Leiterquerschnitte innerhalb des in der Tabelle D angegebenen Querschnittsbereiches aufzunehmen. Handelt es sich bei dem Anschluss um einen Flachanschluss (siehe IEC 60999), so sind die in [Tabelle F](#) angegebenen Drehmomente anzuwenden. Drehmomentwerte für sonstige Anschlussklemmen sollten in den Herstellerunterlagen genannt sein.

Tabelle D – Mindestquerschnittsbereiche nicht vorbehandelter Leiter

Baugröße	Bereich der Bemessungsströme der Sicherungseinsätze A	Querschnittsbereiche mm ²	
		Kupfer	Aluminium
00	6 bis 160	6 bis 70	25 bis 95
0*	6 bis 160	6 bis 70	25 bis 95
1	80 bis 250	25 bis 120	35 bis 150
2	125 bis 400	50 bis 240	70 bis 300
3	315 bis 630	keine Angaben verfügbar	
4	500 bis 1 000		
4a	500 bis 1 250		

* Für Neuanlagen nicht erlaubt, außer für Sicherungseinsätze mit Schlagvorrichtung.

Verbindungen mit größeren und/oder kleineren Querschnitten können erforderlich sein. Diese kann man entweder durch den Aufbau des Anschlusses oder durch vom Hersteller empfohlene zusätzliche Verbindungselemente erreichen.

Es muss entsprechend gekennzeichnet werden, ob die Anschlussklemmen für unbehandelte Leiter, für Kupfer, Aluminium oder Kupfer und Aluminium geeignet sind. Ferner muss der Querschnittsbereich am oder in der Nähe des Klemmbügels gekennzeichnet oder in den Angaben des Herstellers enthalten sein.

7.1.3 Sicherungskontaktstücke

Kontaktflächen von Sicherungseinsätzen und Sicherungsunterteilen sollten versilbert sein; andernfalls muss der Nachweis geführt werden, dass die Kontaktgabe im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht beeinträchtigt wird. Wenn der Oberflächenüberzug der Messerkontaktstücke eines Sicherungseinsatzes nicht aus Silber besteht, muss die Prüfung nach [8.10](#) mit den in [8.10.1](#) beschriebenen Modelleinsätzen bestanden werden.

ANMERKUNG Wenn Sicherungseinsätze unter Last entfernt oder eingesetzt werden sollen, sollte der Aufbau der Sicherung, insbesondere der Sicherungskontaktstücke, für diesen Zweck geeignet sein.

7.1.5 Aufbau von Sicherungsunterteilen

Die dynamische Kurzschlussfestigkeit der Sicherung muss, sofern benötigt, die Durchlassströme nach [Tabelle G](#) einhalten.

Sicherungsunterteile müssen die Erwärmungsprüfung nach [8.3](#) unter Verwendung aller Schutzabdeckungen, deren Einsatz vorgesehen ist, bestehen.

7.1.7 Aufbau von Sicherungseinsätzen

Der Aufbau ist möglichst wie folgt: Die Messerkontaktstücke müssen aus Vollmaterial ausgeführt werden. Falls für die Kontaktmesser ein anderer Aufbau gewählt wird, hat der Hersteller den Nachweis zu führen, dass dieser Aufbau für den Zweck ausreichend ist.

Die Endplatten, mit Ausnahme der Griffflaschen für den Sicherungsaufsteckgriff, dürfen radial nicht über den Isolierkörper hinausragen. Für bestimmte Anwendungsfälle kann es nützlich sein, die Griffflaschen von spannungsführenden Teilen zu isolieren.

Sicherungseinsätze müssen einen Anzeiger haben.

Elektrisch leitende Teile von Anzeigern dürfen während der Ausschaltung nicht vom Sicherungseinsatz weggeschleudert werden.

7.2 Isolationseigenschaften

Die Kriech- und Luftstrecken der Sicherungen und des Sicherungszubehörs sind nach IEC 60664-1 mindestens für Überspannungskategorie III und Verschmutzungsgrad 3 auszulegen. Die minimalen Luftstrecken gelten ebenfalls für Metallteile, die nicht dauernd unter Spannung stehen, aber berührt werden können. Sie dürfen während des Auswechselns des Sicherungseinsatzes nicht verringert werden. Für Kriechstrecken zwischen spannungsfreien Griffflaschen und spannungsführenden Teilen gilt die Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes, geteilt durch $\sqrt{3}$.

Für kurzzeitige Isolationsbeanspruchung dürfen für die Kriechstrecken von spannungsfreien Griffflaschen aus Metall die entsprechenden Werte zwei Spannungsstufen tiefer gewählt werden.

Isolierteile des Sicherungsunterteils, die spannungsführende Teile tragen, müssen die Prüfung von PTI 500 M nach IEC 60112 an fünf Prüflingen bestehen.

7.7 I^2t -Kennlinien

Die maximal zulässigen Schmelz- I^2t -Werte nach IEC 60269-1, Tabelle VI, stellen für Sicherungseinsätze dieser Norm die oberen Grenzwerte für Ausschalt- I^2t -Werte dar. Werte für Bemessungsströme von weniger als 16 A werden in der folgenden Tabelle VI festgelegt.

Tabelle VI – Schmelz- und Ausschalt- I^2t -Werte für „gG“-Sicherungseinsätze bei 0,01 s

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	$I^2t_{\max}$ A ² s
2	1,00	23,00
4	6,25	90,25
6	24,00	225,00
8	49,00	420,00
10	100,00	576,00
12	160,00	750,00
224	200000	520000

7.8 Selektivität von „gG“-Sicherungseinsätzen

In Reihe geschaltete Sicherungseinsätze von 16 A und darüber mit einem Bemessungsstromverhältnis von 1 : 1,6 müssen in dem Ausschaltbereich selektiv arbeiten, der in 8.7.4 festgelegt ist.

Im Hinblick auf die Selektivität bei Verwendung von Schaltgeräten müssen die folgenden I^2t -Werte in Tabelle E eingehalten werden.

Tabelle E – Schmelz- I^2t -Werte im Hinblick auf Selektivität

I_n A	$I^2t_{\min}$ A ² s	I_p A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
32	1 400	1 180
40	2 500	1 580
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000
125	24 000	4 900
160	42 500	6 520
200	78 000	8 830

7.9 Schutz vor elektrischem Schlag

Der Schutz vor elektrischem Schlag kann durch Trennwände und Abdeckungen der Sicherungskontaktstücke gesteigert werden.

Das Handhaben der Sicherungseinsätze wird als sicher angesehen, wenn es von Fachkräften ausgeführt wird, die elektrotechnisch unterwiesen sind und Aufsteckgriffe nach dieser Norm oder Einschwenkvorrichtungen benutzen. Isolierende Abdeckungen und/oder Phasentrennwände können, falls zutreffend, verwendet werden.

8.1.4 Anordnung der Sicherung und Abmessungen

Die Anforderungen nach 7.2 werden an Sicherungsunterteilen überprüft. Die Unterteile werden mit Leitern angeschlossen, die den kleinsten und größten Querschnitt des in Tabelle D angegebenen Bereichs haben.

Falls spannungsfreie Metallgriffflaschen vorliegen, werden die Kriech- und Luftstrecken des Sicherungseinsatzes nach 7.2 überprüft. Die Luftstrecken werden ebenfalls an einem Sicherungseinsatz überprüft, der in ein Prüf-Sicherungsunterteil nach Bild 11(I) eingesetzt ist.

8.1.6 Prüfung von Sicherungshaltern

Zusätzlich zu den nach ICE 60269-1 festgelegten Prüfungen sind an den Sicherungshaltern die Prüfungen nach Tabelle VIII vorzunehmen.

Tabelle VIII – Überblick über die Prüfungen an Sicherungshaltern sowie die Anzahl der zu prüfenden Sicherungshalter

Prüfung nach Abschnitt		Anzahl der Sicherungshalter						
		1	1	1	1	1	1	5
8.5.5.1	Prüfung der Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteiles				×	×		
8.9	Prüfung der Wärmebeständigkeit						×	
8.10.1.2	Prüfung der Alterungsbeständigkeit der Direkt-Anschluss-klemmen							×
8.11.1.2	Mechanische Festigkeit des Sicherungsunterteiles	×	×	×				
8.11.2.4	Alterungsbeständigkeit von Isolierteilen von Sicherungseinsätzen und Sicherungsunterteilen	×	×	×				

8.2.2 Punkte, zwischen denen die Prüfspannung anzulegen ist

Zusätzlich zu IEC 60269-1 gilt das Folgende:

- e) zwischen spannungsfreien Metallgriffflaschen und den Anschlüssen des Prüf-Sicherungsunterteils.

8.2.3 Wert der Prüfspannung

Die Isolationseigenschaften von spannungsfreien Griffflaschen können wahlweise durch eine Steh-Stoßspannungsprüfung überprüft werden. Die entsprechende Bemessungs-Steh-Stoßspannung ist in Tabelle BB unter Bezug auf die Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes angegeben.

Tabelle BB – Bemessungs-Steh-Stoßspannung

Bemessungsspannung V	Bemessungs-Steh-Stoßspannung kV
400	4
500	4
690	6

8.2.4 Prüfverfahren

8.2.4.3 Es werden fünf Impulse von beiden Polaritäten und von der Impulsform 1,2/50 µs nach IEC 60060-1 und bei einem Bemessungs-Steh-Stoßspannungspegel nach Tabelle BB am Prüfling angelegt. Der Mindestzeitraum zwischen den Impulsen muss 1 s betragen.

ANMERKUNG 1 Falls nicht anders festgelegt, darf der Widerstand des Impulsgenerators 500 Ω nicht überschreiten.

ANMERKUNG 2 Siehe IEC 60060-1, IEC 60060-2 und IEC 60060-3 zur detaillierten Beschreibung der Prüfausrüstung.

8.2.5 Bewertung der Prüfung

8.2.5.3 Kein Überslag oder Durchschlag darf während der Prüfung auftreten. Einzelne Entladungen werden nicht beachtet.

Sicherungseinsätze mit Metallgriffflaschen ohne elektrische Verbindung zu den Messerkontaktstücken, die nicht mit den Anforderungen nach 7.2 übereinstimmen, werden als im Betrieb nicht spannungsfrei betrachtet. Sie müssen jedoch die Anforderungen nach 8.9.2 und 8.11.1.8 erfüllen.

8.2.6 Kriechstromfestigkeit

Die Prüfung an Sicherungseinsätzen und -unterteilen wird nach IEC 60112 unter Verwendung der Prüflösung B durchgeführt. Es müssen fünf Prüflinge geprüft werden, die die Prüfung bei einer Höhe von PTI 500 M bestehen müssen. Keramische Isolierteile müssen nicht geprüft werden.

8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe

8.3.1 Anordnung der Sicherung

8.3.1 in IB

8.3.1 in IC

Falls der Hersteller Werte für Drehmomente angibt, müssen sie für die Prüfungen nach 8.3 und 8.10 angewendet werden; falls nicht, sind Schrauben und Muttern der Anschlüsse in Übereinstimmung mit Tabelle F anzuziehen.

Falls der Aufbau mehr als eine Sicherung umfasst, sind die Prüflinge in üblicher Gebrauchslage auf einem Holzbrett bei einem Abstand zwischen den Mittellinien von $3 e_2$ nach Bild 1(I) zu montieren.

Kupferschienen, die für Sicherungsprüfströme von 500 A bis 1 250 A verwendet werden, werden matt-schwarz gestrichen.

Tabelle F – Auf die Anschlussschrauben aufzubringendes Drehmoment

I_n A	Baugröße	Schraubengröße	Drehmoment Nm
160	00	M 8	10
160	0*	M 8	10
250	1	M 10	32
400	2	M 10/12	32
630	3	M 10/12	32
1 000	4	M 12	56
1 250	4a	2 × M 12/16	56
* Für Neuanlagen nicht erlaubt, außer für Sicherungseinsätze mit Schlagvorrichtung.			

8.3.2 Messung der Erwärmung

Es werden die vom Hersteller vorgesehenen Schutzabdeckungen und Sicherungshalter angebracht.

8.3.4.1 Erwärmung des Sicherungshalters

Der Modelleinsatz ist in Bild 5(I) festgelegt. Die Messstelle für die Erwärmung ist in Bild 6(I) mit E gekennzeichnet.

8.3.4.2 Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes

Die Messstellen, zwischen denen die Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes ermittelt wird, sind in Bild 6(I) mit S gekennzeichnet.

8.4.3.1 Prüfung des großen und kleinen Prüfstromes

Falls die Prüfung des kleinen Prüfstromes auch für die Überprüfung der Zeit/Strom-Kennlinie herangezogen wird, ist ein zweiter Prüfling für b) zu verwenden.

8.4.3.5 Konventioneller Leitungs-Überlastschutz (nur bei „gG“-Sicherungseinsätzen)

ANMERKUNG Man kann davon ausgehen, dass die Prüfungen in der IEC 60269-1 bei $1,45 \times I_n$ in typischen 3-Phasen-Anwendungen bei einer Umgebungstemperatur von 30 °C zufrieden stellende Ergebnisse liefern. In einigen Ländern kann eine besondere Prüfung erforderlich sein, um nachzuweisen, dass Sicherungen und LS-Schalter gleichwertige Schutzeinrichtungen sind. Einzelheiten zu der besonderen Prüfung sind im Anhang A enthalten.

8.5.5.1 Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteils

Die Prüfung der maximalen Kurzschlussfestigkeit eines Sicherungsunterteils ist nicht erforderlich, wenn diese bereits bei der Prüfung des Ausschaltvermögens des Sicherungseinsatzes mit dem größten Bemessungsstrom der Baugröße nachgewiesen wurde oder wenn die minimalen Abzugskräfte nach 8.11 überschritten werden.

8.5.5.1.1 Anordnung der Sicherung

Die Prüfung muss einpolig durchgeführt werden. Der Prüfaufbau des Sicherungsunterteils muss mit IEC 60269-1, 8.5.1 übereinstimmen.

Der Strom muss durch einen Sicherungseinsatz mit dem höchsten Bemessungsstrom einer jeden Baugröße begrenzt werden. Der Scheitelwert des erzielten Prüfstromes muss in den in Tabelle G gezeigten Bereichen liegen.

Tabelle G – Prüfströme

Baugröße	Durchlassstrom kA
00	22 bis 24
0	22 bis 24
1	34 bis 37
2	44 bis 48
3	65 bis 70

Die oberen Werte können überschritten werden, solange die in 8.5.5.1.3 festgelegten Anforderungen eingehalten werden.

Falls der Durchlassstrom-Bereich mit dem größten Bemessungsstrom der Baugröße nicht erreicht werden kann, muss eine Sicherung mit entsprechend höherem Bemessungsstrom in Reihe geschaltet werden. In diesem Fall wird der Prüfling mit einem Modelleinsatz bestückt.

Seine äußeren Abmessungen entsprechen den Maßen nach Bild 1(I).

8.5.5.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung ist an zwei Sicherungsunterteilen vorzunehmen. In das erste Sicherungsunterteil wird ein gehärtetes und poliertes Prüfmesser aus Stahl nach Bild 7(I) von Hand eingeführt, um die Kontaktstücke in einem bestimmten Umfang aufzuweiten. Die Prüfung soll sicherstellen, dass die Federwege auf ihren elastischen Bereich begrenzt bleiben. Das Öffnen der Kontaktstücke wird dreimal ausgeführt. Wird durch eine mechanische Begrenzung die Öffnung der Kontaktstücke auf ein Maß unter 7 mm eingeschränkt, so dass das Prüfmesser von Hand nicht richtig eingesetzt werden kann, so entfällt diese Prüfung. Das zweite Sicherungsunterteil wird nach 8.11.1.2 geprüft. Die $F_{\max}$ -Werte nach Tabelle J müssen eingehalten werden. Nach diesen Vorprüfungen wird die vorgenannte Stromprüfung ausgeführt.

8.5.5.1.3 Bewertung der Prüfung

Die Sicherungseinsätze dürfen nicht herausgeschleudert werden. Es dürfen keine Schmor- oder Schweißstellen oder andere Schäden auftreten, die die Weiterverwendung der Sicherungsunterteile verhindern. Strommarken an den Kontaktstücken sind zulässig.

8.5.8 Bewertung der Prüfung

Die Sicherung oder der Schutzschalter zum Schutz der Stromquelle darf während der Prüfung nicht auslösen.

8.7.4 Prüfung der Selektivität

Selektivität für Sicherungen mit Bemessungsströmen bis 12 A und das Selektivitätsverhältnis von 1 : 1,6 für Sicherungen mit Bemessungsströmen oberhalb 12 A werden anhand von I^2t -Werten überprüft, die aus den aufgezeichneten Prüfergebnissen ausgewertet werden.

Die Prüflinge werden wie bei der Ausschaltvermögensprüfung nach 8.5 und Tabelle XIIA von IEC 60269-1 hinsichtlich Prüfstrom(kreis) und Stromtoleranz aufgebaut.

Vier Prüflinge werden geprüft; zwei Prüflinge werden bei dem unbeeinflussten Prüfstrom I (Effektivwert) geprüft, der den kleinsten zulässigen Schmelz- I^2t -Werten zugeordnet ist, die anderen bei dem unbeeinflussten Prüfstrom I (Effektivwert), der zu den Ausschalt- I^2t -Werten gehört.

Die Prüfspannung für 690-V-Sicherungen ist $1,05 \frac{U_n}{\sqrt{3}}$.

Die Prüfspannung für alle anderen Sicherungen ist $1,1 \frac{U_n}{\sqrt{3}}$.