

Niederspannungssicherungen Allgemeine Festlegungen (IEC 269-1 (1986), 2. Ausgabe) Deutsche Fassung EN 60269-1:1989	DIN VDE 0636 Teil 10
EN 60269-1 IEC 269-1 Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm Diese Norm enthält zugleich die Deutsche Übersetzung der Internationalen Norm	
Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	
Low-voltage fuses; General requirements (IEC 269-1 (1986) 2nd edition); German version EN 60269-1:1989 Fusibles basse tension; Règles générales (CEI 269-1 (1986) 2ème édition); Version allemande EN 60269-1:1989	Teilweiser Ersatz für DIN 57636 Teil 1/ VDE 0636 Teil 1/12.83
Die Europäische Norm EN 60269-1:1989 hat den Status einer Deutschen Norm.	
Beginn der Gültigkeit	
Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juli 1992.	
Daneben gelten die durch DIN VDE 0636 Teil 10 ersetzten Teile von DIN 57636 Teil 1/VDE 0636 Teil 1/12.83 noch 5 Jahre nach der Ratifizierung der Europäischen Normen zu den Folgeteilen DIN VDE 0636 Teile 21, 22, 23, 31, 33 und 41.	
Für Niederspannungssicherungen, die vor dem 01. 01. 1990, DIN 57636 Teil 1/VDE 0636 Teil 1/12.83 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 5 Jahre nach dem endgültigen CENELEC-Termin für die Zurückziehung (dow) angewendet werden.	
Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0636 Teil 104/12.87.	
Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 54 Seiten EN-Norm	
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)	

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Unterkomitee 541.1 „Sicherungen und Schalter-Sicherungseinheiten“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE), von dem die Übersetzung zur Veröffentlichung autorisiert wurde.

Die IEC 269-1, 2. Ausgabe, 1986, stellt eine wesentlich verbesserte vollständige Überarbeitung der IEC 269-1, 1. Ausgabe, 1968, Neudruck 1973, dar. Wichtigste Neuerung ist die Zusammenführung der bisherigen Zeit/Strom-Klassen gI und gII in einer gemeinsamen Betriebsklasse gG, die weitgehend mit der in Deutschland üblichen Betriebsklasse gL identisch ist. Die Zeit/Strom-Bereiche wurden durch Zeit/Strom-Tore ersetzt, die besondere Anforderungen an gG-Sicherungen, z. B. beim Personenschutz, Motoranlauf usw., berücksichtigen. Die zulässigen Erwärmungsgrenzen für Kontaktstücke und Anschlüsse wurden unter Beachtung verschiedenartiger Oberflächen neu festgelegt. Eine Prüfung des Alterungsverhaltens von Kontakten wurde aufgenommen. Die Überprüfung des Zeit/Strom-Verhaltens wurde im Hinblick auf die Bemessungsstrom-Dauerlast, Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überlast sowie Selektivität zwischen Sicherungen erweitert. Ferner wurde eine Prüfung zur Feststellung von Spannungsrißkorrosionen bei stromführenden Teilen aufgenommen. Formstoff-Bauteile werden auf Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer überprüft.

Nachdem durch die Übernahme der internationalen und regionalen Normen verschiedene für Deutschland weiterhin notwendige Sicherungen der Teile 21, 22, 23, 31, 33 und 41 von DIN VDE 0636 unberücksichtigt blieben, muß der für diese Teile notwendige Teil von DIN VDE 0636 Teil 1 gültig bleiben. Der auf der neuen Europäischen Norm basierende Teil wird daher als DIN VDE 0636 Teil 10 veröffentlicht. Die weiteren zu veröffentlichenden Normen schließen sich in der Benummerung daran an.

Zu dem Abschnitt 2.2.11 bezüglich der ermächtigten Personen gilt die in Deutschland rechtsverbindliche Festlegung für die Qualifikation von Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen, wie sie nach DIN VDE 0105 Teil 1 zu beachten ist.

Zum Abschnitt „Vorwort“

Die Annahme als Europäische Norm (EN) erfolgte zum Ratifizierungsdatum nicht mit deutscher Zustimmung.

Die genannten Daten sind fälschlich festgelegt worden. Eine Zurückziehung der abzulösenden Norm darf erst nach der Veröffentlichung der Folgeteile zu dieser Norm erfolgen. Die nationalen Teile müssen also so lange dem Anwender der Normen zur Verfügung stehen, wie auch die nationalen Folgeteile noch gültig sind. Eine entsprechende Beratung erfolgte in der 56. Sitzung des Technischen Büros von CENELEC im Juni 1988 in Brüssel.

Zu dem Abschnitt 2.3.1 und zahlreichen weiteren Abschnitten werden Korrekturen aufgeführt, die inzwischen zur Beratung bei CENELEC eingereicht wurden.

Bei der Erarbeitung der IEC 269 wurde bislang nach Ansicht des UK 541.1 die korrekte Anwendung der Begriffe Nennwert (nominal value) bzw. Bemessungswert (rated value) nach IEC 50 (151) (DIN IEC 50 Teil 151), siehe hierzu besonders auch DIN 40200, nicht beachtet.

Für den hier vorliegenden Text der EN 60269-1 sind für die deutsche Ausgabe die Bemessungswerte, die sich aus der Übersetzung des englischen Begriffes „rated value“ ergeben, eingeführt worden. Daneben gibt es aber auch die Nennspannung, siehe Abschnitt 1.1.

Nicht beachtet wurde in der IEC 269 der korrekte Gebrauch der Indizes nach IEC 27-1, Amdt. 4. So ist also den „rated values“ als Index fälschlich „n“ zugeordnet worden anstelle von „r“ oder auch „rat“.

Die Ergebnisse der Beratungen bei CENELEC werden dann in der nächsten Ausgabe Eingang finden und daher auch bei IEC beraten werden müssen. Es kann sich in diesen Beratungen herausstellen, daß bereits in IEC 269-1 anstelle von „rated“ „nominal“ hätte verwendet werden müssen.

Zu Abschnitt 2.3.12

In der IEC-Publikation fehlt fälschlich der Exponent 2, richtig muß es also „ i^2 “ heißen.

Zu Abschnitt 5.2

Die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallenden Bemessungsspannungen sind in Deutschland weitgehend als Normspannungen nach DIN IEC 38 zu verstehen.

Zu Abschnitt 5.3

In Deutschland ist auch der Wert 35 A üblich.

Zu Tabelle 4

Die Fußnote 3) bei vernickelten Kontaktstücken steht im Widerspruch zu den angegebenen Grenzwerten der Erwärmungen: Es gilt der angegebene Grenzwert der Erwärmung.

Zu Tabelle 7A

Die bei IEC 269-1 als 5) gekennzeichnete Fußnote muß redaktionell in „4)“ geändert werden.

Zu Tabelle 7A und 7B

Die Spalten zu 8.1.5.1 Widerstand müssen jeweils durchgehend mit „x“ gekennzeichnet werden. Die Leerspalten geben keinen Sinn, da nur der Innenwiderstand gemessen wird.

Zu Tabelle 8

Zu dieser Tabelle sind weitere Prüfungen in den Folgeteilen zu beachten. Die Fußnote 1) gilt auch für Sicherungshalter aus nichtgewalzter Kupferlegierung.

Zu Abschnitt 8.4.3.2

Die Prüfungen zu Abschnitt 8.4.3.1 können ebenfalls bei verringerter Spannung durchgeführt werden.

Zu Abschnitt 8.5.1

Zu den geeigneten Leitern wird auf Tabelle 10 verwiesen.

Zu Abschnitt 8.5.2

Der Widerstand ist bei 500 V zu messen, siehe Abschnitt 8.5.8.

Zu den Abschnitten 8.11.2.1 und 8.11.2.3

Bei den genannten Entfettungsmitteln besteht ein begründeter Verdacht auf ein krebserzeugendes Potential. Die Entfettungsmittel sind durch solche mit einem geringeren Gefährdungspotential zu ersetzen.

Die neue Ausgabe der IEC 269 ist in die folgenden Titel aufgeteilt:

Teil 1:	General requirements (IEC 269-1)
Zweiter Teil:	Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (Fuses Mainly for Industrial Application (IEC 269-2)
– Teil 2:	Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (IEC 269-2)
– Teil 2-1:	Examples of types of standardized fuses for use by authorized persons (IEC 269-2-1)
Dritter Teil:	Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (IEC 269-3)
– Teil 3:	Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (IEC 269-3)
– Teil 3-1:	Examples of standardized fuses for use by unskilled persons (IEC 269-3-1) (in Vorbereitung).
Teil 4:	Supplementary requirements for fuse-links or the protection of semiconductor devices (IEC 269-4).

In der vorliegenden Norm sind verschiedene Internationale Normen genannt. Zur Arbeitserleichterung des Normen-anwenders nennen wir im folgenden, soweit möglich, hierzu deutsche Normen, siehe hierzu jedoch auch den Anhang ZA.

IEC 38	– DIN IEC 38
IEC 50 (441)	– Z. Z. keine nationale Ausgabe, siehe jedoch IEC 408
IEC 127	– DIN VDE 0820 Teil 1
	– DIN VDE 0820 Teil 1 A2, Entwurf 08.84
IEC 257	– DIN IEC 257/VDE 0820 Teil 2
	– DIN IEC 257/VDE 0820 Teil 100, Entwurf 03.78
IEC 269-2	– DIN IEC 32B(CO)48/VDE 0636 Teil 105, Entwurf 05.83
IEC 291	– Z. Z. keine nationale Ausgabe
IEC 364-3-322	– Z. Z. keine nationale Ausgabe
IEC 364-5-523	– DIN VDE 0298 Teil 4/02.88
IEC 408	– DIN VDE 0660 Teil 107
IEC 417	– Normen der Reihe DIN 40 100
IEC 529	– DIN 40050
IEC 584-1	– DIN IEC 584 Teil 1
IEC 695-2-1	– DIN IEC 695 Teil 2-1/VDE 0471 Teil 2-1
ISO 4046	– DIN 6730

Zitierte Normen

– in der Deutschen Fassung:

Siehe Anhang ZA.

– in nationalen Zusätzen:

DIN 6730	Papier und Pappe; Begriffe
DIN 40050	IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel
DIN 40100 Teil 1	Bildzeichen der Elektrotechnik; Grundlagen
DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe
DIN 43655	Doppel-Logarithmenpapiere mit Achsenteilung 2:1
DIN IEC 38	IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 38, Ausgabe 1983
DIN IEC 584 Teil 1	Thermopaare; Grundwerte der Thermospannungen
DIN VDE 0105 Teil 1	Betrieb von Starkstromanlagen; Allgemeine Festlegungen
DIN VDE 0298 Teil 4	Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Leitungen
DIN IEC 695 Teil 2-1/ VDE 0471 Teil 2-1	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr; Prüfverfahren 2-1; Prüfung mit dem Glühdraht und Anleitung
DIN IEC 32B(CO)48/ VDE 0636 Teil 105	(z. Z. Entwurf) Niederspannungssicherungen; Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch ermächtigte Personen
DIN VDE 0660 Teil 107	Niederspannungs-Schaltgeräte; Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC9 47-3:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60 947-3:1991
DIN VDE 0820 Teil 1	Geräteschutzsicherungen (G-Sicherungen); G-Sicherungseinsätze; Allgemeine Anforderungen
DIN IEC 32C(CO)37/ VDE 0820 Teil 1 A2	(z. Z. Entwurf) Geräteschutzsicherungen (G-Sicherungen); Änderung 2: Nachtrag 2 zu IEC 127; Normblatt V: G-Sicherungseinsätze 5 mm × 20 mm träge, großes Schaltvermögen
DIN IEC 257/ VDE 0820 Teil 2	Geräteschutzsicherungen (G-Sicherungen); Bestimmungen für G-Sicherungshalter
DIN IEC 257 Teil 100/ VDE 0820 Teil 100 0820	Geräteschutzsicherungen (G-Sicherungen); (z. Z. Entwurf) Bestimmungen für G-Sicherungshalter (Ergänzung zu DIN IEC 257/VDE Teil 2)

Frühere Ausgaben

DIN 49521: 04.66
 VDE 0635: 03.63
 VDE 0635a: 07.68
 VDE 0635b: 03.69
 VDE 0635c: 09.74
 VDE 0635d: 08.75
 VDE 0660 Teil 4:12.70
 VDE 0660 Teil 4a: 09.75
 DIN 57636 Teil 1/VDE 0636 Teil 1: 08.76, 12.83

Änderungen

Gegenüber DIN 57636 Teil 1/VDE 0636 Teil 1/12.83 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- EN 60269-1 (1. Ausgabe) (1988) übernommen.
- Internationale Patentklassifikation übernommen.

Internationale Patentklassifikation

H 01 H

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60269-1

Januar 1989

DK 621.316.923.027.2

Deskriptoren: Niederspannungssicherung; Begriff; Klassifikation; Kenngrößen; Funktion; Ausschaltvermögen; Prüfung

Deutsche Fassung

Niederspannungssicherungen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 269-1 (1986), 2. Ausgabe)

Low-voltage fuses;
Part 1: General requirements
(IEC 269-1 (1986) 2nd edition)

Fusibles basse tension;
1ère partie: Règles générales
(CEI 269-1 (1986) 2ème édition)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1988-06-28 ratifiziert.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die Forderungen der 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 CENELEC-Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Électrotechnique

Zentralsekretariat: rue Brèderode 2, B-1000 Brüssel

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der IEC 269-1 (2. Ausgabe, 1986) ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm (EN) keine gemeinsamen CENELEC-Abänderungen notwendig waren. Das Bezugsdokument wurde danach den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC genehmigt.

Der Text der Internationalen Norm IEC 269-1 (2. Ausgabe, 1986) wurde von CENELEC am 28. Juni 1988 als Europäische Norm genehmigt und ratifiziert.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist der Anhang ZA, der von CENELEC hinzugefügt wurde, normativ.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Ankündigung (doa): 1989-01-01*)
- spätestes Datum der Veröffentlichung (dop): 1989-07-01*)
- spätestes Datum der Zurückziehung (dow): 1990-01-01*)

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	4
1.1 Anwendungsbereich	4
1.2 Zweck	4
2 Begriffe	4
2.1 Sicherungen und ihre Bauteile	4
2.2 Allgemeine Begriffe	5
2.3 Kenngrößen	7
3 Betriebsbedingungen	9
3.1 Umgebungstemperatur (T_a)	9
3.2 Höhe	9
3.3 Atmosphärische Bedingungen	9
3.4 Spannung	9
3.5 Strom	9
3.6 Frequenz, Leistungsfaktor und Zeitkonstante	10
3.7 Einbaubedingungen	10
3.8 Betriebsklasse	10
3.9 Selektivität von "gG"- und "gM"-Sicherungen	10
4 Klassifikation	10

	Seite
5 Kenngrößen von Sicherungen	10
5.1 Aufzählungen der Kenngrößen	10
5.2 Bemessungsspannung	11
5.3 Bemessungsstrom	11
5.4 Bemessungsfrequenz	11
5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und Bemessungsaufnahme eines Sicherungshalters	11
5.6 Grenzen der Zeit/Strom-Kennlinien	12
5.7 Ausschaltbereich und Ausschaltvermögen	13
5.8 Durchlaßstrom- und I^2t -Kennlinien	14
6 Aufschriften	14
6.1 Aufschriften auf Sicherungshaltern	14
6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen	14
6.3 Schaltzeichen	15
7 Anforderungen an den Aufbau	15
7.1 Mechanische Ausführung	15
7.2 Isolationseigenschaften	16
7.3 Erwärmung, Leistungsabgabe des Sicherungseinsatzes und Leistungsaufnahme des Sicherungshalters	16
7.4 Funktion	16
7.5 Ausschaltvermögen	16
7.6 Durchlaßstrom-Kennlinie	18
7.7 I^2t -Kennlinien	18
7.8 Selektivität von "gG"- und "gM"-Sicherungseinsätzen	19
7.9 Berührungsschutz	19
7.10 Wärmebeständigkeit	19
7.11 Mechanische Festigkeit	19
7.12 Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion	19
7.13 Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Wärme und gegen Feuer	19
8 Prüfungen	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Nachweis der Isolationseigenschaften	24
8.3 Prüfung der Erwärmung und der Leistungsabgabe	26
8.4 Prüfung der Funktionsfähigkeit	28
8.5 Prüfung des Ausschaltvermögens	30
8.6 Prüfung der Durchlaßstrom-Kennlinie	35
8.7 Prüfung der I^2t -Kennlinien und Selektivität	36
8.8 Prüfung der Schutzart der Umhüllungen	36
8.9 Prüfung der Wärmebeständigkeit	36
8.10 Alterungsbeständigkeit der Kontakte	36
8.11 Mechanische Prüfungen; andere Prüfungen	37
Bilder 1 bis 8	40
Anhang A (normativ) Messung des Leistungsfaktors bei Kurzschluß	47
Anhang B (normativ) Ermittlung der Schmelz- I^2t -Werte für "gG"- und "gM"-Sicherungseinsätze	48
Anhang C (normativ) Ermittlung der Durchlaßstrom/Zeit-Kennlinie	49
Anhang D (normativ) Einfluß der Änderung von Umgebungstemperatur und Einbaubedingungen auf die Funktion von Sicherungseinsätzen	52
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen	53

Niederspannungssicherungen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Sicherungen mit geschlossenen, strombegrenzenden Sicherungseinsätzen mit einem Bemessungs-Ausschaltvermögen von mindestens 6 kA, die für den Schutz von netzfrequenten 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 408 „Niederspannungs-Lastschalter, -Trenner, -Lasttrennschalter, -Schalter-Sicherungseinheiten“ sollten ebenfalls den nachstehend aufgeführten Anforderungen genügen.

Anmerkung 1: Bei a-Sicherungseinsätzen (siehe Abschnitt 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 127 „Schmelzeinsätze für Geräteschutzsicherungen“ und IEC 257 „G-Sicherungshalter für Geräteschutzsicherungseinsätze“ sind.

1.2 Zweck

Zweck dieser Norm ist, die Kenngrößen von Sicherungen oder Teilen von Sicherungen (Sicherungsunterteil, Sicherungseinsatzhalter, 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:

1.2.1 Die folgenden Kenngrößen von Sicherungen:

- a) ihre Bemessungswerte;
- b) ihre Isolation;
- c) ihre Erwärmung im bestimmungsgemäßen Betrieb;
- d) ihre Leistungsabgabe und -aufnahme;
- e) ihre Zeit/Strom-Kennlinien;
- f) ihr Ausschaltvermögen;
- g) ihre Durchlaßstrom-Kennlinie und ihre I^2t -Kennlinien.

1.2.2 Die Typprüfung zum Nachweis der Kenngrößen von Sicherungen.

1.2.3 Die Aufschriften auf Sicherungen.

2 Begriffe

Anmerkung: Bezüglich allgemeiner Begriffe aus dem Bereich der Sicherungen siehe auch IEC 291: „Sicherungsbegriffe“ und IEC 50 (441): „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV), Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen“.

Im Rahmen der vorliegenden Norm gelten folgende Begriffe:

2.1 Sicherungen und ihre Bauteile

2.1.1 Sicherung

Gerät, das durch das Abschmelzen eines oder mehrerer seiner besonders ausgelegten und bemessenen Bauteile den Stromkreis, in dem es eingesetzt ist, durch Unterbrechen des Stromes öffnet, wenn dieser einen bestimmten Wert während einer ausreichenden Zeit überschreitet. Die Sicherung umfaßt alle Teile, die das vollständige Gerät bilden.

2.1.2 Sicherungshalter

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

2.1.2.1 Sicherungsunterteil (Sicherungssockel)

Fester Teil einer Sicherung, der mit Kontaktstücken, Anschlüssen und, soweit zutreffend, Abdeckungen versehen ist.

2.1.2.2 Sicherungseinsatzhalter

Entfernbarer Teil einer Sicherung, der dazu bestimmt ist, den Sicherungseinsatz zu halten.

2.1.3 Sicherungseinsatz

Teil einer Sicherung, der den oder die Schmelzleiter umschließt und der nach dem Ausschalten der Sicherung ersetzt werden muß.

2.1.4 Sicherungskontaktstück

Zwei oder mehrere leitende Teile, die dazu bestimmt sind, die durchgehende elektrische Verbindung zwischen einem Sicherungseinsatz und dem entsprechenden Sicherungshalter zu gewährleisten.

2.1.5 Schmelzleiter

Teil eines Sicherungseinsatzes, der dazu bestimmt ist, beim Ausschalten der Sicherung abzuschmelzen. Der Sicherungseinsatz kann mehrere parallel geführte Schmelzleiter enthalten.

2.1.6 Anzeigevorrichtung (Anzeiger)

Vorrichtung, die anzeigt, ob die Sicherung ausgeschaltet hat.

2.1.7 Schlagvorrichtung

Einen Teil einer Sicherung bildende mechanische Vorrichtung, die bei Ausschalten der Sicherung die Energie freisetzt, die zur Betätigung anderer Geräte oder Anzeiger oder zur Herstellung einer Verriegelung erforderlich ist.

2.1.8 Anschluß

Leitender Teil einer Sicherung, der die elektrische 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, in dem der oder die Schmelzleiter vollständig umschlossen sind, so daß er während des Ausschaltens innerhalb seiner Bemessungswerte keine schädlichen äußeren Auswirkungen (z.B. durch Lichtbogenbildung, Freisetzen von Gasen oder Austreten von Flammen oder metallischen Teilchen) hervorrufen kann.

2.2.2 Strombegrenzender Sicherungseinsatz

Sicherungseinsatz, der während seines Ausschaltens in einem bestimmten Strombereich durch diesen Vorgang den Strom auf einen wesentlich niedrigeren Wert als den Scheitelwert des unbeeinflussten Stromes begrenzt.

2.2.3 g-Sicherungseinsatz (früher: Sicherungseinsatz für allgemeine Anwendung)

Strombegrenzender Sicherungseinsatz, der unter bestimmten Bedingungen alle das Abschmelzen der Schmelzleiter bewirkenden Ströme bis zu seinem Bemessungs-Ausschaltvermögen unterbrechen kann.

2.2.4 a-Sicherungseinsatz (früher: Sicherungseinsatz für den Kurzschlußschutz)

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 Bemessungs-Ausschaltvermögen unterbrechen kann.

Anmerkung: a-Sicherungseinsätze werden im allgemeinen für den Kurzschluß-Schutz eingesetzt. Wird Schutz gegen geringere Überströme als $k2I_n$ 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 T_a 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 T_e 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 stehender 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, während dessen 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 Bemessungsströmen¹⁾, in dem die festgelegten Sicherungsabmessungen unverändert bleiben.

2.2.9 Homogene Reihe von Sicherungseinsätzen

Reihe von Sicherungseinsätzen einer gegebenen Baugröße, die sich nur in solchen Kenngrößen unterscheiden, daß für eine gegebene Prüfung die Prüfung eines oder einer verringerten Anzahl von Sicherungseinsätzen dieser Reihe als repräsentativ für alle Sicherungseinsätze der Reihe betrachtet werden kann (siehe Abschnitt 8.1.5.2).

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 4B und 4C).

2.2.10 Betriebsklasse (eines Sicherungseinsatzes)

Kombination von festgelegten Anforderungen im Hinblick auf die Bedingungen, unter denen der Sicherungseinsatz seinen Zweck erfüllt und die so ausgewählt sind, daß sie stellvertretend für eine bestimmte Gruppe von Anwendungsfällen sind (siehe Abschnitt 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 der IEC 364-3 definierten Kategorien BA4 „unterwiesene Personen“*) und BA5 „Fachleute“**): Elektrische Installationen in Gebäuden, Teil 3: Festlegung der allgemeinen Kenngrößen.

*) 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).

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

¹⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort

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, durch die verhindert werden soll, daß in einem gegebenen Sicherungsunterteil unbeabsichtigt Sicherungseinsätze verwendet werden, die andere elektrische Kenngrößen haben als die Einsätze, die den gewünschten Schutz sicherstellen.

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.

Anmerkung: Als Bemessungswerte werden bei Niederspannungssicherungen üblicherweise angegeben: Spannung, Strom, 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 einem Stromkreis fließen würde, wenn die darin befindliche Sicherung durch ein Glied mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt würde.

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 Abschnitt 8.5.7).

2.3.3 Tor

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

2.3.4 Ausschaltvermögen eines Sicherungseinsatzes

Wert (bei Wechselstrom der Effektivwert der Wechselstromkomponente) des unbeeinflussten Stromes, den ein Sicherungseinsatz bei einer bestimmten Spannung unter vorgeschriebenen Bedingungen ausschalten kann.

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

Kennlinie, die für bestimmte Betriebsbedingungen den Durchlaßstrom als Funktion des unbeeinflussten Stromes angibt.

Anmerkung: Bei Wechselstrom sind die Werte des Durchlaßstromes die Höchstwerte, die ungeachtet der Asymmetrie erreicht werden. Bei Gleichstrom sind die Werte des Durchlaßstromes die Höchstwerte, die unter Bezug auf eine festgelegte Zeitkonstante erreicht werden.

2.3.8 Kurzschlußfestigkeit (eines Sicherungshalters)

Wert des Durchlaßstroms, 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 (Vorlichtbogenzeit)

Zeitspanne zwischen dem Einsetzen eines Stromes, der groß genug ist, den oder die Schmelzleiter zum Schmelzen zu bringen, und dem Entstehen eines Lichtbogens.

2.3.10 Löszeit (Lichtbogenzeit)

Zeitspanne zwischen dem Entstehen des Lichtbogens und seinem endgültigen Erlöschen.

2.3.11 Ausschaltzeit

Summe der Schmelzzeit und der Löszeit.

2.3.12 I^2t -Wert (Joulesches Integral)

Integral des Stromquadrates über eine gegebene Zeit:

$$I^2 t = \int_{t_0}^{t_1} i_1^2 dt$$

Anmerkung 1: Der Schmelz- I^2t -Wert ist das Stromintegral über die Schmelzzeit der Sicherung.

Anmerkung 2: Der Ausschalt- I^2t -Wert ist das Stromintegral über die Ausschaltzeit der Sicherung.

Anmerkung 3: Die in Joule ausgedrückte Energie, die in einem Widerstand von 1Ω in einem durch eine Sicherung geschützten Stromkreis freigesetzt wird, entspricht dem in A^2s ausgedrückten Ausschalt- I^2t -Wert.

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

Kennlinie, die für bestimmte Betriebsbedingungen die Schmelz- oder Ausschaltzeit als Funktion des unbeeinflussten Stromes angibt.

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 des Stromes, mit dem der Sicherungseinsatz während einer festgelegten Zeit (konventionelle Prüfdauer) belastet werden kann, ohne zu schmelzen.

2.3.19 Großer Prüfstrom (I_f)

Festgelegter Wert des Stromes, der innerhalb einer festgelegten Zeit (konventionelle Prüfdauer) das Ausschalten des Sicherungseinsatzes bewirkt.

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 Abschnitt 8.4.3.4 und Bild 2).

2.3.21 Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes

Leistung, die unter festgelegten Bedingungen in einem mit seinem Bemessungsstrom belasteten Sicherungseinsatz umgesetzt wird.

2.3.22 Leistungsaufnahme eines Sicherungshalters

Höchstwert der in einem Sicherungseinsatz freigesetzten Energie, mit der ein Sicherungshalter unter festgelegten Bedingungen belastet werden darf.

2.3.23 Wiederkehrende Spannung

Spannung, die an den Anschlüssen einer Sicherung nach Ausschalten des Stromes auftritt.

Anmerkung: Diese Spannung kann während zweier aufeinanderfolgender Zeitspannen betrachtet werden: Während der ersten besteht eine transiente Spannung (siehe Abschnitt 2.3.23.1), während der zweiten die netzfrequente wiederkehrende Spannung oder die Dauergleichspannung (siehe Abschnitt 2.3.23.2).

2.3.23.1 Einschwingspannung (transiente wiederkehrende Spannung)

Wiederkehrende Spannung während der Zeitspanne, in der sie einen ausgeprägt transienten Charakter hat.

Anmerkung 1: Die Einschwingspannung kann, je nach der Art des Stromkreises und der Sicherung, periodisch oder aperiodisch oder eine Überlagerung von beiden sein. Sie beinhaltet die Nullpunktverlagerung in einem mehrphasigen Stromkreis.

Anmerkung 2: Die Einschwingspannung in Drehstromkreisen ist, soweit nichts anderes angegeben ist, die Spannung über dem erstlöschenden Pol, da sie im allgemeinen höher ist als die Spannung, die über den beiden anderen Polen auftritt.

2.3.23.2 Netzfrequente wiederkehrende Spannung oder Dauergleichspannung

Wiederkehrende Spannung, nachdem die Einschwingvorgänge abgeklungen sind.

Anmerkung: Die netzfrequente wiederkehrende Spannung oder die Dauergleichspannung können als Prozentsatz der Bemessungsspannung angesehen werden.

2.3.24 Lichtbogenspannung

Augenblickswert der Spannung, die während der Lichtbogenzeit zwischen den Anschlüssen ansteht.

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 Abschnitt 2.2.5.1) beträgt nicht mehr als 40 °C, ihr über 24 h gemessener Tages-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 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 2000 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 den Abschnitten 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.

Anmerkung: Es wird darauf hingewiesen, daß der Anzeiger bzw. die Schlagvorrichtung einer Sicherung möglicherweise nicht anspricht, wenn der Sicherungseinsatz bei einer Spannung ausschaltet, die beträchtlich niedriger ist als seine Bemessungsspannung (siehe Abschnitt 8.4.3.6).

3.5 Strom

Die Ströme, die die Sicherung führen und ausschalten können muß, liegen innerhalb des in Abschnitt 7.4 und 7.5 angegebenen Bereichs.

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 12A für den entsprechenden unbeeinflussten Strom angegebenen Wert.

3.6.3 Zeitkonstante

Bei Gleichstrom entspricht die Zeitkonstante dem in Tabelle 12B angegebenen Wert.

Bei bestimmten Betriebsarten werden die in der Tabelle 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 Abschnitt 5.7.1 festgelegt.

3.9 Selektivität von „gG“- und „gM“-Sicherungen

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

Die Schmelz- I^2t -Werte sind in Tabelle 6 aufgeführt. Ausschalt- I^2t -Werte werden in Folgeteilen angegeben, weil sie vom Sicherungssystem, von der Bemessungsspannung und der Anwendung der Sicherung abhängen.

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 Abschnitt 5.2) |
| b) Bemessungsstrom | (siehe Abschnitt 5.3.2) |
| c) Stromart und Bemessungsfrequenz, falls zutreffend | (siehe Abschnitt 5.4) |
| d) Bemessungsleistungsaufnahme | (siehe Abschnitt 5.5) |
| e) Abmessungen oder Baugröße | |
| f) Anzahl der Pole bei mehr als einem Pol | |
| g) Kurzschlußfestigkeit | |

5.1.2 Sicherungseinsätze

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

5.1.3 Sicherungen

Schutzart nach IEC 529 „Schutzarten von Gehäusen für Niederspannungs-Schaltgeräte“.

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
220 (230)*	240
—	277*
380 (400)*	415
500	480*
660 (690)*	600

Die mit einem Stern versehenen Werte sind genormte Werte nach IEC 38: IEC-Normspannungen. In der Zwischenzeit können die anderen Werte der Tabelle ebenfalls verwendet werden.

Bei Gleichstrom sind folgende Werte der Bemessungsspannung zu bevorzugen:

110* – 125* – 220* – 250* – 440* – 460 – 500 – 600* – 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 – 1000 – 1250.

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

Anmerkung 2: Wird in Ausnahmefällen ein Zwischenwert verlangt, ist er aus der Reihe R 20 nach ISO R 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 Abschnitte 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 und 62 Hz erfüllt.

5.5 Bemessungsleistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes und Bemessungsleistungsaufnahme 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.

Die Bemessungsleistungsaufnahme 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 eine 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 Abschnitt 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

- die Schmelz- und Ausschaltzeit/Strom-Kennlinien oder
- den Zeit/Strom-Bereich

einschließlich ihrer Grenzabweichungen mitteilen können.

Anmerkung: Für Schmelzzeiten von weniger als 0,1 s sollte der Hersteller die I^2t -Kennlinien mit ihren Grenzabweichungen angeben können (siehe Abschnitt 5.8.2).

Wenn Zeit/Strom-Kennlinien für Schmelzzeiten größer als 0,1 s dargestellt werden, sollten der Strom auf der Abszisse und die Zeit auf der Ordinate eingetragen werden. Beide Koordinatenachsen sind im logarithmischen Maßstab darzustellen.

Die Basen der logarithmischen Maßstäbe (Länge einer Dekade) müssen im Verhältnis 2:1 stehen, wobei die längere Abmessung auf der Abszisse einzutragen ist. Wegen einer in den Vereinigten Staaten seit langem üblichen Praxis ist jedoch wahlweise das Verhältnis 1:1 zulässig.

Die Darstellung erfolgt auf Papier im Normformat A3 oder A4 nach ISO 478 oder ISO 593.

Die Abmessungen der Dekaden sind aus der folgenden Reihe auszuwählen:

2 cm, 4 cm, 8 cm, 16 cm und 2,8 cm, 5,6 cm, 11,2 cm.

Anmerkung: Es empfiehlt sich, nach Möglichkeit die Vorzugswerte 2,8 cm (Ordinate) und 5,6 cm (Abszisse) zu verwenden.

5.6.2 Konventionelle Zeiten und Ströme

Die konventionellen Zeiten und Ströme sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2. Konventionelle Zeiten und Ströme für „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätze

Bemessungsstrom I_n bei gG Kennlinienstrom I_{ch} bei gM**) A	Konventionelle Prüfdauer h	Prüfstrom	
		I_{nf}	I_f
$I_n < 16$	1	} 1,25 I_n	} 1,6 I_n
$16 \leq I_n \leq 63$	1		
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$400 < I_n$	4		
*) In Vorbereitung.			
**) Zu gM-Sicherungseinsätzen siehe Abschnitt 5.7.1.			

5.6.3 Tore

Für „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätze gelten die in Tabelle 3 angegebenen Tore.

Tabelle 3. Tore für festgelegte Schmelzzeiten von „gG“- und „gM“-Sicherungseinsätzen*)

I_n bei gG I_{ch} bei gM**) A	I_{min} (10 s)***) A	I_{max} (5 s)***) A	I_{min} (0,1 s) A	I_{max} (0,1 s) A
16 20 25	33 42 52	65 85 110	85 110 150	150 200 260
32 40 50 63 80	75 95 125 160 215	150 190 250 320 425	200 260 350 450 610	350 450 610 820 1 100
100 125 160 200 250	290 355 460 610 750	580 715 950 1 250 1 650	820 1 100 1 450 1 910 2 590	1 450 1 910 2 590 3 420 4 500
315 400 500 630 800	1 050 1 420 1 780 2 200 3 060	2 200 2 840 3 800 5 100 7 000	3 420 4 500 6 000 8 060 10 600	6 000 8 060 10 600 14 140 19 000
1 000 1 250	4 000 5 000	9 500 13 000	14 140 19 000	24 000 35 000
*) Die Werte für Sicherungen mit einem Bemessungsstrom von weniger als 16 A sind in Vorbereitung. **) Bei „gM“-Sicherungseinsätzen siehe Abschnitt 5.7.1. ***) I_{min} (10 s) ist der kleinste Stromwert, bei dem die Schmelzzeit nicht kleiner als 10 s ist. I_{max} (5 s) ist der größte Stromwert, bei dem die Schmelzzeit nicht größer als 5 s ist (siehe Bild 1, Seite 40).				

5.7 Ausschaltbereich und Ausschaltvermögen

5.7.1 Ausschaltbereich und Betriebsklasse

Der erste Buchstabe bezeichnet den Ausschaltbereich:

- „g“-Sicherungseinsatz (Ganzbereichs-Sicherungseinsatz)
- „a“-Sicherungseinsatz (Teilbereichs-Sicherungseinsatz)

Der zweite Buchstabe kennzeichnet die Anwendung; dieser Buchstabe bestimmt genau die Zeit/Strom-Kennlinien, konventionelle Zeiten und Ströme, Tore:

Zum Beispiel:

- gG kennzeichnet Grenzbereichs-Sicherungseinsätze für allgemeine Anwendung;
- gM kennzeichnet Ganzbereichs-Sicherungseinsätze für den Schutz von Motorstromkreisen;
- aM kennzeichnet Teilbereichs-Sicherungseinsätze für den Schutz von Motorstromkreisen.

Anmerkung 1: Zur Zeit werden „gG“-Sicherungseinsätze oft für den Schutz von Motorstromkreisen verwendet, was möglich ist, wenn ihre Kennlinien geeignet sind, den Motoranlaufstrom auszuhalten.

Anmerkung 2: Ein „gM“-Sicherungseinsatz, der eine doppelte Bemessung hat, ist gekennzeichnet durch zwei Stromwerte. Der erste Wert I_n bestimmt sowohl den Nennstrom des Sicherungseinsatzes als auch den Nennstrom des Sicherungshalters; der zweite Wert I_{ch} bestimmt die Zeit/Strom-Kennlinie des Sicherungseinsatzes, wie durch die Tore in den Tabellen 2, 3 und 4 festgelegt.

Diese beiden Werte werden durch einen Buchstaben getrennt, der die Anwendungen kennzeichnet.

Zum Beispiel: I_n M I_{ch} bezeichnet eine Sicherung, die für den Schutz von Motorstromkreisen bestimmt ist und die Kennlinie G hat. Der erste Wert I_n entspricht dem höchsten Dauerstrom der ganzen Sicherung und der zweite Wert I_{ch} der G-Kennlinie des Sicherungseinsatzes.

Anmerkung 3: Ein „aM“-Sicherungseinsatz wird durch einen Stromwert I_n und eine Zeit/Strom-Kennlinie gekennzeichnet, wie in Abschnitt 8.4.3.3.1 und Bild 2 festgelegt.

5.7.2 Bemessungsausschaltvermögen

Das Bemessungsausschaltvermögen eines Sicherungseinsatzes wird vom Hersteller für die jeweilige Bemessungsspannung angegeben. Mindestwerte für das Bemessungsausschaltvermögen sind in den Folgeteilen angegeben.

5.8 Durchlaßstrom- und I^2t -Kennlinien

Die Werte der Durchlaßstrom- und der I^2t -Kennlinien müssen die Fertigungstoleranzen berücksichtigen und sich auf die Betriebsbedingungen beziehen, die in den Folgeteilen festgelegt sind, z. B. die Werte der Spannung, der Frequenz und des Leistungsfaktors.

5.8.1 Durchlaßstrom-Kennlinien

Die Durchlaßstrom-Kennlinien müssen die größten Augenblickswerte des Stromes wiedergeben, die im Betrieb auftreten können (siehe Abschnitt 8.6.1 und Anhang C).

Sind Durchlaßstrom-Kennlinien verlangt, so sind sie, soweit in den Folgeteilen nichts anderes festgelegt ist, vom Hersteller entsprechend dem in Bild 3 gezeigten Beispiel in doppeltlogarithmischem Maßstab mit dem unbeeinflussten Strom als Abszisse darzustellen.

5.8.2 I^2t -Kennlinien

Die Schmelz- I^2t -Kennlinien für Schmelzzeiten zwischen der dem Bemessungsausschaltvermögen entsprechenden Zeit und 0,1 s müssen vom Hersteller angegeben werden. Sie müssen die kleinsten als Funktion des unbeeinflussten Stromes im Betrieb zu erwartenden Werte darstellen.

Die Ausschalt- I^2t -Kennlinien mit festgelegten Spannungen als Parameter müssen für Schmelzzeiten von weniger als 0,1 s vom Hersteller angegeben werden. Sie müssen die höchsten im Betrieb zu erwartenden Werte als Funktion des unbeeinflussten Stromes darstellen.

Wenn eine graphische Darstellung gewählt wird, müssen die I^2t -Kennlinien mit dem unbeeinflussten Strom als Abszisse und dem I^2t -Wert als Ordinate in doppeltlogarithmischem Maßstab dargestellt werden. (Hinsichtlich der Anwendung der logarithmischen Maßstäbe siehe Abschnitt 5.6.1.)

6 Aufschriften

Aufschriften müssen lesbar sein. Prüfungen sind in den Folgeteilen festgelegt.

6.1 Aufschriften auf Sicherungshaltern

Sicherungshalter müssen folgende Aufschriften tragen:

- Name des Herstellers oder Handelsmarke, durch die er leicht identifiziert werden kann;
- Typnummer des Herstellers, die ein Auffinden sämtlicher in Abschnitt 5.1.1 aufgeführter Kenngrößen ermöglicht;
- Bemessungsspannung;
- Bemessungsstrom;
- Stromart und Bemessungsfrequenz, soweit zutreffend.

Anmerkung: Sicherungshalter, die die Angaben für Wechselstrom tragen, können auch bei Gleichstrom verwendet werden. Falls ein Sicherungshalter ein entfernbare Sicherungsunterteil oder einen entfernbaren Sicherungseinsatzhalter umfaßt, sollte beides zum Zwecke der Identifizierung getrennt mit Aufschriften versehen werden.

6.2 Aufschriften auf Sicherungseinsätzen

Soweit es die Abmessungen zulassen, müssen Sicherungseinsätze folgende Aufschriften tragen:

- Name des Herstellers oder Handelsmarke, durch die er leicht identifiziert werden kann;
- Typnummer des Herstellers, die ein Auffinden sämtlicher in Abschnitt 5.1.2 aufgeführter Kenngrößen ermöglicht;
- Bemessungsspannung;
- Bemessungsstrom (bei „gM“-Sicherungseinsätzen siehe Abschnitt 5.7.1);
- Ausschaltbereich und Betriebsklasse (Buchstabencode), soweit zutreffend (siehe Abschnitt 5.7.1);
- Stromart und Bemessungsfrequenz, soweit zutreffend (siehe Abschnitt 5.4).