

DIN EN IEC 60127-1
(VDE 0820-1)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 01.040.29; 29.120.50

Einsprüche bis 2021-02-04

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60127-1
(VDE 0820-1):2015-12

Entwurf

G-Sicherungen –
Teil 1: Begriffe für G-Sicherungen und allgemeine Anforderungen an G-
Sicherungseinsätze
(IEC 32C/588/CD:2020);
Text Deutsch und Englisch

Miniature fuses –

Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links
 (IEC 32C/588/CD:2020);
 Text in German and English

Coupe-circuit miniatures –

Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures
 (IEC 32C/588/CD:2020);
 Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-12-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 79 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 32C/588/CD:2020 „Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 32C „Miniature fuses“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 663 „Gerätesicherungen (G-Sicherungen)“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60127-1 (VDE 0820-1):2015-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **Unterabschnitt 6.3** wurde modifiziert, um die Kennzeichnungspunkte zu verdeutlichen;
- b) **Unterabschnitt 9.3.1** wurde modifiziert, um eine Toleranz für den prospektiven Strom für die Ausschaltvermögensprüfung einzuführen;
- c) **Abschnitt 9.6**, Impulsprüfung, wurde entfernt;
- d) **Anhang D**, Anwendungsleitfaden für G-Sicherungseinsätze, wurde hinzugefügt.

Inhalt		Seite
1	Anwendungsbereich und Zweck	7
2	Normative Verweisungen	7
3	Begriffe	7
4	Allgemeine Anforderungen	11
5	Genormte Bemessungswerte	11
6	Aufschriften	11
7	Allgemeines über die Prüfungen	12
7.1	Prüfklima	12
7.2	Typprüfungen	13
7.3	Prüfsockel	13
7.4	Art der Stromversorgung	13
8	Maße und Aufbau	14
8.1	Maße	14
8.2	Konstruktion	14
8.3	Anschlüsse	14
8.4	Ausrichtung und Ausführung der Anschlüsse	14
8.5	Lötverbindungen	14
9	Elektrische Anforderungen	14
9.1	Spannungsfall	14
9.2	Zeit-Strom-Charakteristik	15
9.2.1	Zeit-Strom-Charakteristik bei üblicher Umgebungstemperatur	15
9.2.2	Prüfungen bei erhöhter Temperatur	15
9.2.3	Prüfverfahren	15
9.2.4	Darstellung der Ergebnisse	16
9.3	Ausschaltvermögen	16
9.3.1	Betriebsbedingungen	16
9.3.2	Kriterien für ordnungsgemäßes Verhalten	17
9.3.3	Isolationswiderstand	17
9.3.4	Typprüfung für Sicherungseinsätze einer homogenen Baureihe	17
9.4	Dauerprüfung	17
9.5	Maximale Verlustleistung	18
9.6	In Vorbereitung	18
9.7	Temperatur der Sicherungseinsätze	18
Anhang A (informativ) Farbcodierung für G-Sicherungseinsätze		19
Anhang B (informativ) Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik		21
Anhang C (informativ) Audit-Prüfung und Überwachung – Leitfaden für die Anwendung der Grundsätze nach IEC 60300-3 (CB-FCS) auf G-Sicherungseinsätze		23

C.1	Einleitende Bemerkungen	23
C.2	Überblick	23
C.3	Begriffe	23
C.4	Konformitätsbewertungsbericht.....	23
C.4.1	Produktbeschreibung	23
C.4.2	Kennzeichnung von repräsentativen Prüfmustern	24
C.5	Anwendung der Norm	24
C.6	Programmooptionen für die Audit-Prüfung und die Überwachung	25
C.6.1	Audit-Prüfung und Überwachung – Option 1	26
C.6.1.1	Audit-Prüfung	26
C.6.1.2	Überwachung	26
C.6.2	Audit-Prüfung und Überwachung – Option 2	26
C.6.2.1	Zusätzliche Verpflichtungen der Nationalen Zertifizierungsstelle	26
C.6.2.2	Zusätzliche Verpflichtungen des Antragstellers	26
C.6.2.3	Audit-Prüfung	26
C.6.2.4	Überwachung	26
C.6.3	Audit-Prüfung und Überwachung – Option 3	26
C.6.3.1	Audit-Prüfung	27
C.6.3.2	Überwachung	27
C.6.4	Audit-Prüfung und Überwachung – Option 4	27
C.6.4.1	Zusätzliche Verpflichtungen der Nationalen Zertifizierungsstelle	27
C.6.4.2	Zusätzliche Verpflichtungen des Antragstellers	27
C.6.4.3	Audit-Prüfung	27
C.6.4.4	Überwachung	28
C.7	Annehmbarkeit der Ergebnisse der Audit-Prüfung	28
C.8	Annehmbarkeit der Überwachungsergebnisse	28
Anhang D (informativ)	Anwendungsleitfaden für G-Sicherungen	29
D.1	Einführung	29
D.2	Allgemeines	29
D.3	Eigenschaften von G-Sicherungseinsätzen	29
D.4	Verschiedene Arten von Sicherungseinsätzen	30
D.4.1	Zeit-Strom-Charakteristik	30
D.4.2	Ausschaltvermögen	31
D.4.3	Feinsicherungseinsätze (IEC 60127-2).....	31
D.4.4	Kleinstsicherungseinsätze (IEC 60127-3).....	32
D.4.5	Welteinheitliche modulare Sicherungseinsätze (IEC 60127-4).....	32
D.4.6	G-Sicherungseinsätze für besondere Anwendungen (IEC 60127-7).....	33
D.5	Anwendungen	34
D.5.1	Anwendungen – Auswahlkriterien für Sicherungseinsätze	34

	Seite
D.5.2 Elektrische Kriterien.....	34
D.5.3 Mechanische Eigenschaften/physikalische Maße.....	35
D.6 Schutz durch Begrenzung von I^2t und Impulsbetrieb.....	35
D.6.1 I^2t -Wert.....	35
D.6.2 Impulsbetrieb	35
D.6.3 I^2t -Begrenzung.....	35
D.7 Gleichstromanwendungen (DC).....	36
D.7.1 Allgemeine Informationen.....	36
D.7.2 Batteriestromkreise.....	36
D.7.3 Stromkreise für induktive Lasten	36
D.8 Sicherungshalter.....	36
D.8.1 Merkmale	36
D.8.2 Sicherheitsaspekte	37
D.8.3 Auswahl eines Sicherungshalters	37
Schritt 1	37
Schritt 2	37
D.8.4 Austausch von Sicherungseinsätzen unter Last	37
D.9 Leistung bei Kleinspannungen	38
D.10 Einfluss der Umgebungstemperatur.....	38
Literaturhinweise.....	40
Bilder	
Bild A.1 – Layout der Farbringe	19
Bild B.1 – Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik, Verhältnis 2:1	21
Bild B.2 – Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik, Verhältnis 3:1	22
Bild C.1 – Beschreibung eines Sicherungseinsatzes (Beispiel).....	24
Bild D.2 – Beispiel der Verlustleistung P und des Spannungsfalls U nach dem Bemessungsstrom I_N	38
Bild D.3 – Beispiel der Neubemessung des Bemessungsstroms eines Sicherungseinsatzes	39
Tabellen	
Tabelle 1 – Prospektiver Strom/Ausschaltvermögenstoleranz.....	17
Tabelle A.1 – Farbcode für G-Sicherungseinsätze.....	20
Tabelle C.1 – Audit-Prüfung für Option 3	27
Tabelle C.2 – Audit-Prüfung für Option 4	28
Tabelle D.1 – Zusammenfassung der Normblätter nach IEC 60127-2	31
Tabelle D.2 – Zusammenfassung der Normblätter nach IEC 60127-3	32
Tabelle D.3 – Zusammenfassung der Normblätter nach IEC 60127-4	32
Tabelle D.4 – Zusammenfassung des Normblatts nach IEC 60127-7	33

G-Sicherungen – Teil 1: Begriffe für G-Sicherungen und allgemeine Anforderungen an G-Sicherungseinsätze

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der Normenreihe IEC 60127 umfasst allgemeine Anforderungen und Prüfungen für alle Typen der Kategorie Geräteschutzsicherungen (z. B. G-Sicherungseinsätze, Kleinstsicherungseinsätze, welteinheitliche modulare Sicherungseinsätze und G-Sicherungseinsätze für besondere Anwendungen), die zum Schutz von elektrischen Geräten, elektronischen Ausrüstungen und Teilen derselben dienen, die üblicherweise für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt sind.

Diese Norm gilt nicht für Sicherungen, die zum Schutz von elektrischen Niederspannungsanlagen vorgesehen sind. Diese sind Gegenstand der Normenreihe IEC 60269, *Low-voltage fuses*.

Besondere Einzelheiten, die sich auf die einzelnen Ausführungsformen beziehen, sind in den weiteren Teilen angegeben.

Diese Norm gilt nicht für Geräteschutzsicherungen, die unter besonderen Bedingungen, wie z. B. in korrosiver oder explosiver Atmosphäre, verwendet werden.

Der Zweck dieser Norm ist:

- a) einheitliche Anforderungen für G-Sicherungen festzulegen, um Geräte oder Teile von Geräten in möglichst wirksamer Weise schützen zu können;
- b) die Wirkungsweise der Sicherungen so festzulegen, dass sie den Herstellern von elektrischen Geräten und elektronischen Ausrüstungen als Leitfaden dienen kann und sichergestellt ist, dass für den Ersatzbedarf Sicherungseinsätze entsprechender Abmessungen und Charakteristiken zur Verfügung stehen;
- c) Prüfverfahren festzulegen;
- d) die maximale Leistungsabgabe der Sicherungseinsätze festzulegen, um eine gute Kompatibilität mit der aufnehmbaren Leistung der Sicherungshalter sicherzustellen (siehe IEC 60127-6).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60127-6:2014, *Miniature fuses – Part 6: Fuse-holders for miniature fuse-links*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Sicherung

Vorrichtung, die durch Schmelzen eines oder mehrerer besonders zu diesem Zweck vorgesehener und bemessener Teile den Stromkreis unterbricht, wenn der Strom einen bestimmten Wert während einer bestimmten Dauer überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Sicherung umfasst alle Teile, die zur vollständigen Schaltvorrichtung gehören.

3.2

G-Sicherung

Sicherung, in der der Sicherungseinsatz ein G-Sicherungseinsatz ist

3.3

Sicherungseinsatz

Teil der Sicherung, der den (die) Schmelzleiter enthält und der nach dem Ansprechen der Sicherung durch einen neuen ersetzt werden muss

3.4

geschlossener Sicherungseinsatz

Sicherungseinsatz, bei dem der Schmelzleiter vollständig umschlossen ist, so dass während des Abschaltens innerhalb seiner Bemessungswerte keine gefährlichen äußeren Erscheinungen, wie z. B. Lichtbogen- oder Flammenbildung, Gasaustritt oder Metallspritzer, auftreten können

3.5

G-Sicherungseinsatz

geschlossener Sicherungseinsatz zum Schutz von elektrischen Geräten, elektronischen Ausrüstungen und Teilen derselben, die üblicherweise für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt sind

3.5.1

Feinsicherungseinsatz

geschlossener Sicherungseinsatz mit einem Bemessungsausschaltvermögen nicht größer als 2 kA, bei dem mindestens ein Hauptmaß 10 mm nicht überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptmaße sind Länge, Breite, Höhe und Durchmesser.

3.5.2

G-Sicherungseinsatz für besondere Anwendungen

geschlossener, nicht in den Anwendungsbereich von IEC 60127-2, IEC 60127-3 oder IEC 60127-4 fallender Sicherungseinsatz mit einem Bemessungsausschaltvermögen nicht größer als 50 kA, bei dem die Breite und Höhe 12 mm und die Länge 50 mm nicht überschreiten

3.5.3

Kleinstsicherungseinsatz

G-Sicherungseinsatz, bei dem die Hauptmaße des Gehäuses 10 mm nicht überschreiten

Anmerkung 1 zum Begriff: Hauptmaße sind Länge, Breite, Höhe und Durchmesser.

3.5.4

welteinheitlicher modularer Sicherungseinsatz

G-Sicherungseinsatz für direkte elektrische Kontaktierung auf Leiterplatten oder anderen leitfähigen Trägermaterialien einschließlich der Möglichkeit, falls notwendig, eine Unverwechselbarkeit sicherzustellen

3.6

Kontakt des Sicherungseinsatzes

Stromführender Teil eines Sicherungseinsatzes, der für die Verbindung mit dem Anschluss des Sicherungsunterteils oder dem Anschluss des Sicherungseinsatzträgers vorgesehen ist

3.7

Sicherungshalter

Kombination aus einem Sicherungsunterteil und dem dazugehörigen Sicherungseinsatzträger

3.8

G-Sicherungsunterteil

Sicherungssockel

fest einzubauender Teil einer Sicherung, der mit Kontakten und Anschlüssen zum Einbau ins System versehen ist

3.9

Sicherungsunterteil-Kontakt

Sicherungssockel-Kontakt

Stromführender Teil eines Sicherungsunterteils, der mit den Anschlüssen verbunden wird und dazu vorgesehen ist, die Verbindung zum Einsatzträger-Kontakt oder zum Kontakt des Sicherungseinsatzes herzustellen

3.10

G-Sicherungseinsatzträger

beweglicher Teil einer Sicherung, der den Sicherungseinsatz aufnimmt

3.11

Sicherungseinsatzträger-Kontakt

Stromführender Teil eines Sicherungseinsatzträgers, der mit dem Kontakt des Sicherungseinsatzes verbunden und dazu bestimmt ist, die Verbindung mit dem Kontakt des Sicherungsunterteils herzustellen

3.12

Schmelzleiter

Teil des Sicherungseinsatzes, der schmilzt, wenn die Sicherung anspricht

3.13

homogene Baureihe (von Sicherungseinsätzen)

Baureihe von Sicherungseinsätzen, die voneinander nur in der Weise abweichen, dass bei einer bestimmten Prüfung das Prüfen nur eines Sicherungseinsatzes oder einer reduzierten Anzahl von Sicherungseinsätzen der Baureihe als zutreffend für alle Sicherungseinsätze dieser Baureihe betrachtet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Sicherungseinsätze gelten dann als Sicherungseinsätze einer homogenen Baureihe, wenn ihre Kenngrößen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Die Sicherungskörper müssen im Hinblick auf Maße, Werkstoff und Herstellungsverfahren identisch sein.
- Die Kappen oder andere Endverschlüsse der Sicherungen müssen im Hinblick auf Maße, Werkstoff sowie Befestigungs- und Dichtungsverfahren identisch sein.
- Die Granulatfüllungen der Sicherungen, falls verwendet, müssen im Hinblick auf Werkstoff und Füllgrad identisch sein. Sie sollten dieselbe Korngröße aufweisen, oder aber die Änderung der Korngröße mit dem Bemessungsstrom sollte monoton sein.
- Die Schmelzleiter müssen aus dem gleichen Werkstoff bestehen, ihnen müssen die gleichen Konstruktionsprinzipien zugrunde liegen, und jede Änderung der Schmelzleitermaße mit dem Bemessungsstrom sollte monoton sein.
- Die Sicherungen müssen dieselbe Bemessungsspannung haben.
- Für Sicherungseinsätze mit kleinem Ausschaltvermögen ist es nur notwendig, das höchste Bemessungsausschaltvermögen in einer homogenen Baureihe zu prüfen.

3.14

Bemessungswerte

allgemeine Daten, die zur Festlegung der charakteristischen Werte verwendet werden, die zusammen die Arbeitsbedingungen bestimmen, auf denen die Prüfungen basieren und für die die Sicherung ausgelegt ist

Beispiele für Bemessungswerte, die üblicherweise für Sicherungen festgelegt sind:

- Spannung (U_N);
- Strom (I_N);
- Ausschaltvermögen.

3.15

Zeit-Strom-Charakteristik (eines Sicherungseinsatzes)

- a) für Wechselstrom: Kurve, die unter festgelegten Bedingungen die Zeit (virtuelle Zeit) als Funktion des unbeeinflussten symmetrischen Stroms (Effektivwert) darstellt
- b) für Gleichstrom: Kurve, die unter festgelegten Bedingungen die Zeit (tatsächliche Zeit) als Funktion des unbeeinflussten Gleichstroms darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zeit-Strom-Charakteristiken, die üblicherweise für einen Sicherungseinsatz angegeben werden, beziehen sich auf Schmelz- und Ausschaltzeit.

3.16

kleiner Prüfstrom

Strom, den der Sicherungseinsatz für eine bestimmte Dauer (Bezugsdauer) führen kann, ohne abzuschalten

3.17

unbeeinflusster Strom (eines Stromkreises, bezogen auf die Sicherung)

Strom, der in dem Kreis fließen würde, wenn die Sicherung durch einen Leiter mit vernachlässigbar kleinem Widerstand ersetzt wird

3.18

Vorlichtbogenzeit (Schmelzzeit)

Dauer zwischen dem Augenblick, in dem ein Strom, der ausreicht, ein Unterbrechen des Schmelzleiters zu bewirken, zu fließen beginnt, und dem Augenblick, in dem der Lichtbogen einsetzt

3.19

Lichtbogenbrenndauer

Dauer vom Zünden bis zum Erlöschen des Lichtbogens

3.20

Ausschaltzeit (Gesamtausschaltzeit)

Summe der Schmelzzeit und der Lichtbogenzeit

3.21

virtuelle Zeit

I^2t -Wert geteilt durch den Wert des unbeeinflussten Stromes zum Quadrat

Anmerkung 1 zum Begriff: Die üblicherweise für Sicherungseinsätze festgelegten Werte für die virtuelle Zeit sind Werte für die Schmelzzeit und die Ausschaltzeit.

3.22

I^2t (Joule-Integral)

Integral des Stromes zum Quadrat über eine gegebene Zeitspanne:

$$I^2t = \int_{t=0}^t i^2 dt$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schmelz- I^2t -Wert ist das I^2t -Integral über der Schmelzzeit der Sicherung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Ausschalt- I^2t -Wert ist das I^2t -Integral über der Ausschaltzeit der Sicherung.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Ausschalt- I^2t -Wert, gemessen in A^2s , ist gleich der Energie in Joule, die in einem 1- Ω -Widerstand eines durch eine Sicherung geschützten Stromkreises frei wird.

3.23

Ausschaltvermögen eines Sicherungseinsatzes

Wert (Effektivwert für Wechselstrom) des unbeeinflussten Stromes, den ein Sicherungseinsatz bei einer festgelegten Spannung unter festgelegten Bedingungen ausschalten kann

3.24

wiederkehrende Spannung

Spannung, die an den Anschlussklemmen der Sicherung nach dem Unterbrechen des Stromes auftritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei dieser Spannung werden zwei Zeitintervalle unterschieden, einmal das Zeitintervall, in dem eine Einschwingspannung vorhanden ist, und anschließend ein Zeitintervall, in dem die Netzspannung oder eine konstant anstehende Spannung vorhanden ist.

3.25

maximale Verlustleistung

unter vorgegebenen Messbedingungen ermittelte Leistungsabgabe eines Sicherungseinsatzes, die bei dem maximalen Strom, der mindestens für die Dauer von 1 h, oder wie im Normblatt für Bemessungsströme größer 6,3 A festgelegt, erreicht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert für die maximale Verlustleistung wird in Verbindung mit der maximal aufnehmbaren Leistung der Sicherungshalter für G-Sicherungen nach IEC 60127-6 verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Werte werden oft unmittelbar vor dem Schmelzen des Schmelzleiters für kurze Zeit überschritten. Es wurden doppelt so hohe Werte wie die maximale Verlustleistung ermittelt.

4 Allgemeine Anforderungen

Sicherungseinsätze müssen so gebaut sein, dass ihre Wirkungsweise zuverlässig und sicher ist und ihre Eigenschaften bei jedem Strom bis einschließlich zum Bemessungsausschaltvermögen und bei jeder Spannung bis zur Bemessungsspannung erhalten bleiben, wenn sie innerhalb der Grenzbedingungen dieser Norm verwendet werden.

Beim üblichen Gebrauch des Sicherungseinsatzes und innerhalb der Bedingungen dieser Norm darf weder ein Lichtbogen stehen bleiben, noch dürfen außen Funken oder irgendwelche Flammen auftreten, durch die die Umgebung gefährdet werden kann. Während der Prüfung zur Festlegung der maximalen Verlustleistung und nach dem Ansprechen darf der Sicherungseinsatz keine Beschädigung aufweisen, durch die sein Auswechseln verhindert wird. Die Aufschriften müssen noch lesbar sein.

Diese Anforderungen werden im Allgemeinen nachgewiesen, indem alle festgelegten Prüfungen durchgeführt werden.

5 Genormte Bemessungswerte

In den entsprechenden Normblättern sind Werte angegeben für:

- Bemessungsspannung;
- Bemessungsstrom;
- Bemessungsausschaltvermögen.

6 Aufschriften

Falls in den weiteren Teilen dieser Normenreihe nicht anders festgelegt, gilt für die Aufschriften folgendes:

6.1 Jeder Sicherungseinsatz muss mit Folgendem in der angegebenen Reihenfolge gekennzeichnet werden:

- a) Ein Symbol, das die Zeit-Strom-Charakteristik angibt, wie es in dem entsprechenden Normblatt festgelegt ist. Dieses Symbol muss unmittelbar vor dem Bemessungsstrom stehen.

Diese Symbole sind:

FF: für superflink;

F: für flink;

M: für mittelträge;

T: für träge;

TT: für superträge.

- b) Bemessungsstrom in Milliampere (mA) bei Bemessungsströmen unter 1 A und in Ampere (A) bei Bemessungsströmen von 1 A und mehr.

Entsprechend der zurzeit in einigen Ländern bestehenden Praxis kann der Strom auch in Bruchteilen eines Ampere angegeben werden.

- c) Bemessungsspannung in Volt (abgekürzt V).
- d) Name oder Markenzeichen des Herstellers (muss nicht die Kennzeichnungsreihenfolge befolgen).

6.2 Die Aufschriften müssen dauerhaft und gut lesbar sein.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigen geprüft und durch Reiben auf den Aufschriften von Hand für die Dauer von 15 s mit einem Stofflappen, der in Wasser getränkt ist, und anschließend für 15 s mit einem Stofflappen, der in Waschbenzin getränkt ist.

ANMERKUNG 1 Als Waschbenzin wird die Verwendung von aliphatischem Hexan mit einem Gehalt von aromatischen Stoffen von max. 0,1 % Volumenanteil mit einem Kauributanol-Wert von 29, einem unteren Siedepunkt von annähernd 65 °C, einem Trockenpunkt von etwa 69 °C und einer Dichte von annähernd 0,68 empfohlen.

ANMERKUNG 2 Im Falle einer Farbcodierung braucht die Prüfung auf Dauerhaftigkeit nicht durchgeführt zu werden.

6.3 Die Verpackung muss ebenfalls mit der Aufschrift nach 6.1 zusammen mit einem Hinweis auf die weitere IEC-60127-Norm und der Angabe des entsprechenden Normblattes gekennzeichnet sein. Die Angabe von IEC 60127-1 auf der Verpackung ist wahlfrei. Die Kennzeichnung auf der Verpackung muss die Abkürzung A oder mA für den Bemessungsstrom des Sicherungseinsatzes umfassen.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigen geprüft.

6.4 Als eine weitere Kennzeichnung der Bemessungsstromwerte und der Zeit-Strom-Charakteristik können Farbringe verwendet werden.

Eine solche zusätzliche Kennzeichnung muss Anhang A entsprechen.

6.5 Falls Kennzeichnungen aufgrund von Platzbeschränkungen unpraktisch sind, müssen die relevanten Informationen auf der kleinsten Verpackung und in den technischen Dokumenten des Herstellers angegeben werden.

7 Allgemeines über die Prüfungen

Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

Wenn Abnahmeprüfungen gefordert werden, wird empfohlen, diese aus den Typprüfungen dieser Norm zu wählen.

7.1 Prüfklimате

7.1.1 Falls in den weiteren Teilen dieser Normenreihe nicht anders festgelegt, müssen alle Prüfungen unter den nachstehenden klimatischen Bedingungen ausgeführt werden:

- Temperatur zwischen 15 °C und 35 °C;
- relative Luftfeuchte zwischen 45 % und 75 %;
- Luftdruck zwischen $8,6 \times 10^4$ Pa und $1,06 \times 10^5$ Pa.

Wenn diese Bedingungen einen wesentlichen Einfluss haben, müssen sie während der Prüfungen möglichst konstant gehalten werden.

Sicherungseinsätze müssen in den festgelegten Prüfsockeln in freier Luft, aber gegen Luftzug und direkte Wärmestrahlung geschützt, geprüft werden. Der Sicherungshalter muss sich in horizontaler Lage befinden.

Falls die Temperatur einen wesentlichen Einfluss auf die Prüfergebnisse für bestimmte Prüfungen hat, müssen die Prüfungen bei einer Temperatur von $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ durchgeführt werden.

7.1.2 In jedem Prüfbericht muss die Umgebungstemperatur angegeben werden. Wenn die Standardbedingungen für die relative Luftfeuchte oder den Luftdruck während der Prüfungen nicht eingehalten werden, muss ein entsprechender Hinweis im Bericht gegeben werden.

Werden Prüfungen bei erhöhten Temperaturen gefordert, so müssen diese, falls nichts anderes festgelegt ist, bei einer Umgebungstemperatur von $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt werden.

7.2 Typprüfungen

7.2.1 Die Anzahl der erforderlichen Prüflinge muss in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt werden.

Die Sicherungseinsätze müssen nach den folgenden Abschnitten geprüft oder begutachtet werden:

- a) Beschriftung (siehe 6.1),
- b) Maße (siehe 8.1),
- c) Aufbau (siehe 8.2),
- d) Spannungsfall (siehe 9.1),

mit den zusätzlichen Prüfungen, die in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt sind.

7.2.2 Entsprechend den Ergebnissen nach oben genannter Prüfung d) müssen die Prüflinge nach kleiner werdendem Spannungsfall sortiert und fortlaufend benummert werden, wobei der Sicherungseinsatz mit dem höchsten Spannungsfall die niedrigste Nummer erhält. Die Prüfungen an diesen Sicherungseinsätzen müssen dann entsprechend dem geltenden Prüfplan durchgeführt werden.

Wenn eine Prüfung zu wiederholen ist, müssen die Ersatzsicherungseinsätze für die Wiederholungsprüfung ungefähr den gleichen Spannungsfall haben wie die ursprünglichen Sicherungseinsätze.

7.2.3

- a) Bei den Prüfungen, nach den Abschnitten 6, 8, 9.1, 9.2.2, 9.7 und weiteren, in den anderen Teilen dieser Normenreihe festgelegten Abschnitten und Unterabschnitten darf kein Fehler auftreten.
- b) Treten bei der Prüfung nach 9.2.1 und 9.3 zwei Fehler bei irgendeinem Prüfstrom auf, so entsprechen die Sicherungseinsätze nicht dieser Norm. Tritt jedoch nur ein Fehler auf, so muss die Prüfung mit dem gleichen Strom an der doppelten Anzahl von Prüflingen wiederholt werden, und ein weiterer Fehler führt zur Zurückweisung.

Treten zwei Fehler auf, aber beide nicht bei derselben Prüfung, so gilt die Prüfung dann als bestanden, wenn bei der Wiederholungsprüfung an der doppelten Anzahl von Prüflingen kein Fehler mehr auftritt.

Treten zwei Fehler auf, aber beide nicht bei demselben Prüfstrom, so gilt die Prüfung dann als bestanden, wenn bei der Wiederholungsprüfung an der doppelten Anzahl von Prüflingen kein Fehler mehr auftritt.

- c) Bei jeder der Prüfungen nach 9.4, 9.5 und 9.6 ist ein Fehler erlaubt. Treten zwei oder mehr Fehler bei irgendeiner Prüfung auf, so entsprechen die Sicherungseinsätze nicht dieser Norm, falls in den weiteren Teilen dieser Normenreihe keine anderen Festlegungen getroffen werden.

7.3 Prüfsockel

Bei den Prüfungen, für die ein Sockel zur Aufnahme der Sicherungseinsätze erforderlich ist, muss ein Sockel nach den in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegten Anforderungen verwendet werden.

7.4 Art der Stromversorgung

Die Eigenschaften der Stromversorgung für die elektrischen Prüfungen sind in den entsprechenden Abschnitten oder in den entsprechenden Normblättern der weiteren Teile dieser Normenreihe festgelegt.

Die Prüfspannung bei Wechselstrom muss praktisch sinusförmig sein bei einer Frequenz von 45 Hz bis 62 Hz.

8 Maße und Aufbau

8.1 Maße

Die Maße der Sicherungseinsätze müssen den Normblättern entsprechen, die in den weiteren Teilen dieser Normenreihe enthalten sind.

Die Prüfung erfolgt durch Messung.

8.2 Konstruktion

Der Schmelzleiter muss vollständig umschlossen sein. Weitere Einzelheiten zum Aufbau sind, falls erforderlich, in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt.

8.3 Anschlüsse

Die Kontakte der Sicherungseinsätze müssen aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff oder aus einem Werkstoff bestehen, der ausreichend gegen Korrosion geschützt ist, und ihre äußeren Oberflächen müssen frei sein von Flussmitteln oder sonstigen nichtleitenden Belägen.

Nickel- oder Silberauflagen gelten bei Endkappen aus Kupfer-Zink-Legierung als ausreichender Schutz.

Prüfungen auf sicheren Festsitz sind, falls erforderlich, in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt.

8.4 Ausrichtung und Ausführung der Anschlüsse

Geeignete Prüfungen auf Ausrichtung, Lage der Anschlussstifte usw. sind, je nach Anwendbarkeit, in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt.

8.5 Lötverbindungen

Von außen sichtbare Lötverbindungen (z. B. an den Endkappen) dürfen während des üblichen Gebrauchs und während des Abschaltens nicht schmelzen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigung der Lötstellen nach den Prüfungen nach [9.2.1](#), [9.2.2](#), [9.4](#), [9.5](#) und [9.6](#).

9 Elektrische Anforderungen

9.1 Spannungsfall

Der Spannungsfall der Sicherungseinsätze bei ihrem Bemessungsstrom darf den in dem entsprechenden Normblatt angegebenen höchstzulässigen Spannungsfall nicht überschreiten.

Einzelwerte dürfen bei der Typprüfung von dem festgestellten Mittelwert um nicht mehr als $\pm 15\%$ abweichen.

ANMERKUNG 1 Falls aufgrund des Peltier-Effektes unterschiedliche Spannungsfälle gemessen werden, wenn die Stromrichtung durch den Sicherungseinsatz umgekehrt wird, muss der höchste Wert genommen werden.

Die Prüfung erfolgt durch Messung des Spannungsfalls, nachdem der Sicherungseinsatz für eine zur Erreichung der Beharrungstemperatur ausreichende Dauer mit seinem Bemessungsstrom belastet worden ist.

Für diese Prüfung muss Gleichstrom verwendet werden; es müssen Einrichtungen verwendet werden, die das Prüfergebnis nicht wesentlich beeinflussen.

Die Beharrungstemperatur gilt als erreicht, wenn die Änderung des Spannungsfalls weniger als 2% vom vorher beobachteten Wert je Minute beträgt. Während dieser Prüfung darf der Strom im Sicherungseinsatz um nicht mehr als $\pm 1\%$ vom Bemessungswert abweichen, und die Fehlergrenze des Spannungsmessers muss innerhalb von $\pm 1\%$ liegen.

ANMERKUNG 2 Probleme können sich ergeben, wenn Sicherungseinsätze bei Spannungen verwendet werden, die beträchtlich kleiner sind als ihre Bemessungsspannung. Dies gilt hauptsächlich für kleine Bemessungswerte. Aufgrund der Tatsache, dass der Spannungsfall an einem Schmelzleiter vor Erreichen seines Schmelzpunktes ansteigt, sollte darauf geachtet werden, dass genügend Spannung zur Verfügung steht, damit im Fehlerfall der Sicherungseinsatz den Strom einwandfrei unterbrechen kann. Darüber hinaus können Sicherungseinsätze mit der gleichen Charakteristik und mit den gleichen Bemessungswerten, die in der Ausführung oder im Schmelzleiterwerkstoff voneinander abweichen, einen unterschiedlichen Spannungsfall haben. Sie sind möglicherweise in der Praxis nicht gegeneinander austauschbar, wenn sie in Schaltungen mit kleinen Spannungen verwendet werden. Dies gilt insbesondere für Sicherungseinsätze mit kleineren Bemessungsströmen.

9.2 Zeit-Strom-Charakteristik

9.2.1 Zeit-Strom-Charakteristik bei üblicher Umgebungstemperatur

Die Zeit-Strom-Charakteristik muss innerhalb der Grenzen der entsprechenden Normblätter liegen.

Die Prüfung wird durch Ermittlung der Schmelzzeit unter den in 7.1 angegebenen klimatischen Bedingungen vorgenommen.

Der den Sicherungseinsatz durchfließende Strom muss auf $\pm 1\%$ des geforderten Wertes eingestellt werden. Dieser eingestellte Stromwert muss während der Prüfung auf $\pm 1\%$ eingehalten werden. Die Spannung der Stromquelle darf die Bemessungsspannung des zu prüfenden Sicherungseinsatzes nicht überschreiten. Die Zeitmessung muss bei einer Dauer von weniger als 10 s auf $\pm 5\%$ und bei einer Dauer von 10 s und mehr auf $\pm 2\%$ vorgenommen werden.

Im Falle einer sehr kurzen Schmelzzeit bei hohen Stromwerten, wo der Strom nicht ausreichend konstant gehalten werden kann, müssen der I^2t -Wert gemessen und die virtuelle Zeit errechnet werden.

9.2.2 Prüfungen bei erhöhter Temperatur

Die Sicherungseinsätze müssen, falls in dem Normblatt festgelegt, für die Dauer von 1 h bei 70 °C, falls nichts anderes festgelegt ist, und mit dem dort festgelegten Vielfachen des Bemessungsstromes geprüft werden.

Während der Prüfung muss der eingestellte Stromwert auf $\pm 2,5\%$ genau eingehalten werden. Der Sicherungseinsatz darf dabei nicht abschalten.

9.2.3 Prüfverfahren

Für diese Prüfungen muss Gleichstrom verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Gleichstrom wird verwendet, da dieser einfacher zu steuern ist und die mit Wechselstrom einhergehenden Störungen eliminiert, die durch den Schaltzeitpunkt innerhalb der Spannungswelle verursacht werden.

ANMERKUNG 2 Es sollte darauf geachtet werden, dass die Lichtbogenzeit nicht in der Gesamtmesszeit enthalten ist.

Die Ausgangsspannung der Stromquelle muss ausreichend sein, um die Abweichung des Stroms während der Vorlichtbogenzeit (Schmelzzeit) begrenzen zu können. Zusätzlich darf die Ausgangsspannung den vom Hersteller angegebenen und aus der Gleichspannungsliste der IEC 60038, Tabelle 6 gewählten Wert nicht übersteigen.

Die Zeitkonstante des Stromkreises darf 3 % der Schmelzzeit nicht überschreiten.

Wo ein möglicher Einfluss des Peltier-Effektes auftreten kann, muss die Stromrichtung durch den Sicherungseinsatz für jeden folgenden Prüfling umgekehrt werden.

ANMERKUNG 3 Wo der Einfluss des Peltier-Effektes im wesentlichen aufgrund des Aufbaus auftritt, sollte die Zeit-Strom-Charakteristik an der doppelten Anzahl von Prüflingen bei $2,0 I_N$ oder $2,1 I_N$ geprüft werden. Die zusätzlichen Prüflinge können von den Ersatzsicherungseinsätzen entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei manchen Sicherungseinsätzen die Zeit-Strom-Charakteristik bei Wechselstrom wesentlich von der bei Gleichstrom abweichen kann. Dies gilt besonders für Ströme, die den kleinen Prüfstrom nur wenig überschreiten.

Zudem kann sich die Zeit-Strom-Charakteristik wegen der geringen Wärmeträgheit der Schmelzleiter für kleine Ströme bei sehr niedrigen Frequenzen stark ändern.

9.2.4 Darstellung der Ergebnisse

Wenn die Zeit-Strom-Charakteristik mit dem Strom als unabhängige Variable dargestellt wird, so sollte eine logarithmische Teilung der beiden Koordinatenachsen verwendet werden. Die Einheit der logarithmischen Teilung muss im Verhältnis 2:1 stehen, mit der größeren Länge auf der Abszisse.

Wenn das Vielfache des Bemessungsstroms als unabhängige Variable verwendet wird, muss das Verhältnis 3:1 betragen.

ANMERKUNG Muster solcher Logarithmenblätter sind im [Anhang B](#) gegeben.

9.3 Ausschaltvermögen

Falls vom Hersteller gefordert, sind zusätzliche Prüfungen des Ausschaltvermögens mit höheren Werten (prospektiver Strom) als denen, die in den weiteren Teilen angegeben sind, gestattet, wenn alle Anforderungen der weiteren Teile erfüllt werden.

9.3.1 Betriebsbedingungen

Sicherungseinsätze müssen zufriedenstellend funktionieren, ohne schädliche externe Effekte hervorzurufen (z. B. Entwicklung eines externen Lichtbogens, Freisetzung von Gas, Auftreten von Flammen oder Auswurf von metallischen Teilchen), wenn prospektive Ströme zwischen dem kleinen Prüfstrom und dem Bemessungsausschaltvermögen in Übereinstimmung mit den entsprechenden Normblättern in den weiteren Teilen ausgeschaltet werden.

Die wiederkehrende Spannung muss zwischen der 1,02- und 1,05¹-fachen Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes liegen und nach dem Abschalten der Sicherung für die Dauer von 30 s anliegen.

Geeignete Prüfstromkreise sind in den weiteren Teilen dieser Normenreihe dargestellt.

Für die Prüfung des Ausschaltvermögens muss der Strom durch Veränderung des Reihenwiderstandes eingestellt werden.

Die Impedanz der Wechselstromquelle muss weniger als 10 % des eingestellten Wertes der Gesamtimpedanz des Stromkreises betragen.

Die Übereinstimmung wird entweder durch das Verfahren A oder das Verfahren B geprüft.

1) Verfahren A (einzelne Bemessungsströme)

- a) Bemessungsausschaltvermögen;
- b) prospektive Ströme von etwa dem 5-, 10-, 50- und 250-fachen Bemessungsstrom, jedoch nicht über das Bemessungsausschaltvermögen hinaus, das in den entsprechenden Normblättern festgelegt ist.

Der Stromkreis muss bei $(30 \pm 5)^\circ$ nach dem Spannungsnulldurchgang geschlossen werden.

2) Verfahren B (homogene Baureihen)

- a) Bemessungsausschaltvermögen mit zufälligem Einschaltwinkel;
- b) Sicherungseinsätze müssen beim Bemessungsausschaltvermögen geprüft werden.

¹ Bei Zustimmung des Herstellers darf ein größerer Spannungswert festgelegt werden.

ANMERKUNG 1 Das Ausschaltvermögen kann bei Gleichstrom niedriger sein als bei Wechselstrom. Es wird durch die Induktivität des Stromkreises und bei Wechselstrom zusätzlich durch den Einschaltaugenblick beeinflusst.

ANMERKUNG 2 Falls vom Abnehmer oder Anwender gefordert, sollten die Werte für das Ausschaltvermögen bei Gleichstrom vom Hersteller angegeben werden.

Der prospektive Strom vom 5-, 10-, 50-, 250-fachen des Bemessungsstroms sowie das Bemessungsausschaltvermögen müssen innerhalb der Toleranzen in Tabelle 1 angepasst werden.

Tabelle 1 – Prospektiver Strom/Ausschaltvermögenstoleranz

Prospektiver Strom / Bemessungsausschaltvermögen (A)	Toleranz (%)
< 200	–0, +2
200–1500	–0, +5
> 1 500	–0, +10

ANMERKUNG Bei Zustimmung des Herstellers darf ein größerer Spannungswert festgelegt werden.

Weitere Einzelheiten zu Prüfungen des Ausschaltvermögens bei den einzelnen G-Sicherungsausführungen sind in den weiteren Teilen dieser Normenreihe zu finden.

9.3.2 Kriterien für ordnungsgemäßes Verhalten

Der Sicherungseinsatz muss bei allen Prüfungen ordnungsgemäß abschalten, ohne dass eine der nachstehenden Erscheinungen eintritt:

- Dauerlichtbogen;
- Entzündung;
- Platzen des Sicherungseinsatzes.

Zusätzliche Kriterien für ordnungsgemäßes Verhalten der einzelnen Ausführungsformen von Sicherungseinsätzen werden, wenn erforderlich, in den weiteren Teilen dieser Normenreihe gegeben.

ANMERKUNG Farbveränderungen werden nicht als Fehler gewertet.

9.3.3 Isolationswiderstand

Nach der Prüfung des Ausschaltvermögens muss der Isolationswiderstand zwischen den Anschlüssen der Sicherungseinsätze mit einer Gleichspannung gemessen werden, die doppelt so hoch wie die Bemessungsspannung des Sicherungseinsatzes, aber nicht niedriger als 250 V ist. Der Isolationswiderstand darf nicht unter 0,1 MΩ liegen.

9.3.4 Typprüfung für Sicherungseinsätze einer homogenen Baureihe

Sicherungseinsätze mit dem größten Bemessungsstrom müssen vollständig nach dem entsprechenden Prüfplan für den höchsten Bemessungsstrom einer homogenen Baureihe nach den weiteren Teilen dieser Normenreihe geprüft werden.

Sicherungseinsätze mit dem kleinsten Bemessungsstrom müssen nach dem entsprechenden Prüfplan für den niedrigsten Bemessungsstrom einer homogenen Baureihe nach den weiteren Teilen dieser Normenreihe geprüft werden.

9.4 Dauerprüfung

Sicherungseinsätze müssen so gebaut sein, dass bei längerem üblichen Gebrauch keine elektrischen oder mechanischen Veränderungen eintreten, durch die die Übereinstimmung mit dieser Norm beeinträchtigt wird.

Die Übereinstimmung wird durch die folgende Prüfung festgestellt:

Die Prüfung muss mit Gleichstrom durchgeführt werden, falls in den weiteren Teilen dieser Normenreihe keine anderen Festlegungen getroffen sind.

- a) Ein in dem entsprechenden Normblatt festgelegter Strom wird 1 h lang durch den Sicherungseinsatz geleitet. Der Strom wird dann 15 min lang abgeschaltet. Der Zyklus wird 100 Mal wiederholt.
Während der Prüfung muss der eingestellte Stromwert auf $\pm 1\%$ genau eingehalten werden.
Die Prüfung muss kontinuierlich ablaufen, aber wenn unvermeidlich, ist eine einzige Unterbrechung zulässig.
- b) Der Sicherungseinsatz wird dann für die Dauer von 1 h, oder wie im Normblatt für Bemessungsströme größer 6,3 A festgelegt, mit einem Strom nach dem entsprechenden Normblatt belastet. Am Ende dieser Prüfung wird der Spannungsfall am Sicherungseinsatz gemessen und, wenn es in den weiteren Teilen festgelegt ist, zur Berechnung der maximalen Verlustleistung verwendet.
- c) Anschließend wird der Spannungsfall am Sicherungseinsatz nochmals nach 9.1 gemessen. Der Spannungsfall darf den vor der Prüfung gemessenen Wert um höchstens 10 % übersteigen, und er darf nicht größer sein als der in dem entsprechenden Normblatt festgelegte Höchstwert.
- d) Nach der Prüfung muss die Beschriftung noch lesbar sein und die Lötstellen, z. B. an den Endkappen, dürfen keine wesentlichen Beschädigungen aufweisen.

ANMERKUNG Farbveränderungen werden nicht als Fehler gewertet.

9.5 Maximale Verlustleistung

Die Werte, die aus den Messungen nach 9.4 b) errechnet werden, müssen innerhalb der Grenzen liegen, die in dem entsprechenden Normblatt festgelegt sind.

9.6 In Vorbereitung

9.7 Temperatur der Sicherungseinsätze

Werden in den weiteren Teilen dieser Normenreihe Temperaturprüfungen verlangt, so müssen sie folgendermaßen durchgeführt werden:

Die Übertemperatur darf an keinem Punkt des Gehäuses oder der Anschlüsse des Sicherungseinsatzes 135 K überschreiten, wenn der Sicherungseinsatz wie folgt geprüft wird:

- Der Anfangsstrom muss mit dem Wert des entsprechenden Normblattes übereinstimmen.
- Der Anfangsstrom muss für die Dauer von 15 min fließen.
- Nach den ersten 15 min muss der Strom jeweils in Abständen von 15 min um 0,1 I_N erhöht werden, bis der Sicherungseinsatz anspricht.
- Die Temperatur des Sicherungseinsatzes muss kontinuierlich gemessen werden.
- Die Temperaturmessung muss am heißesten Punkt der Sicherung erfolgen.

ANMERKUNG 1 Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, den heißesten Punkt festzulegen, sollte dieser in den ersten 15 min ermittelt werden.

ANMERKUNG 2 Für die Temperaturmessung müssen ein Thermoelement oder andere Messverfahren verwendet werden, die die Temperatur nicht merklich beeinflussen.

Der Prüfsockel für die Montage und den Anschluss des Sicherungseinsatzes muss 7.3 entsprechen.

Anhang A (informativ)

Farbcodierung für G-Sicherungseinsätze

Wenn Farbringe als zusätzliche Kennzeichnung für den Bemessungsstrom und für die Zeit-Strom-Charakteristik verwendet werden, muss das folgende System angewendet werden:

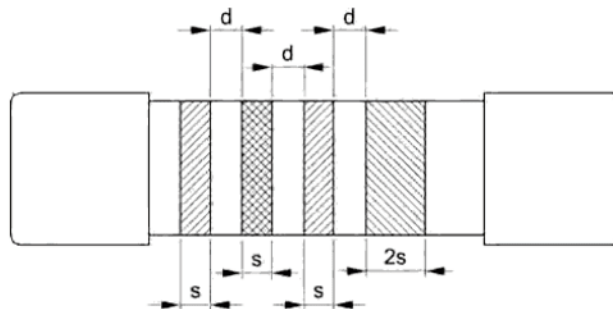
- Die in den entsprechenden Normblättern festgelegten G-Sicherungseinsätze sind mit vier Farbringen zu versehen. Die ersten drei Farbringe kennzeichnen den Bemessungsstrom, ausgedrückt in mA, und der letzte, breitere Farbring kennzeichnet die Zeit-Strom-Charakteristik.
- Die Farbringe müssen sich, wie in Bild A.1 dargestellt, mindestens über die Hälfte des Umfangs des Körpers der G-Sicherung erstrecken, einen gleichmäßigen Abstand voneinander haben und klar voneinander getrennt sein.

ANMERKUNG 1 Bei durchsichtigen G-Sicherungen erlauben die Zwischenräume noch das Erkennen des Schmelzleiters.

- IEC-Normen zur Farbcodierung, z. B. IEC 60062 und 60425, müssen, soweit sie anwendbar sind, benutzt werden.
- Das in [Tabelle A.1](#) angegebene Farbcodesystem muss verwendet werden.

ANMERKUNG 2 In [Tabelle A.1](#) sind die beiden Reihen R 10 und R 20 mit ihrem entsprechenden Farbcode angegeben. Um die Anzahl der Farbringe auf ein Minimum zu begrenzen, werden nur die ersten beiden Farbringe für die Kennzeichnung der ersten beiden Ziffern verwendet.

- Zusätzlich zu den Forderungen nach [6.3](#) der vorliegenden Norm sollte die entsprechende Farbkennzeichnung auch auf der Verpackung angebracht werden.



ANMERKUNG Die Werte für d und s sind in den weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt.

Bild A.1 – Layout der Farbringe

Tabelle A.1 – Farbcode für G-Sicherungseinsätze

Bemessungs- strom mA	Erster Ring Farbe	Zweiter Ring Farbe	Dritter Ring		Vierter Ring Zeit-Strom- Charakteristik
			Farbe	Multiplikator	
25 *	Rot	Grün	Schwarz	10 ⁰	FF (0) = Schwarz
32 *	Orange	Rot	«	10 ⁰	F (2) = Rot
40 *	Gelb	Schwarz	«	10 ⁰	M (4) = Gelb
50 *	Grün	Schwarz	«	10 ⁰	T (6) = Blau
56	Grün	Blau	«	10 ⁰	TT (8) = Grau
63 *	Blau	Orange	«	10 ⁰	
71	Violett	Braun	«	10 ⁰	
80 *	Grau	Schwarz	«	10 ⁰	
90	Weiß	Schwarz	«	10 ⁰	
100 *	Braun	Schwarz	Braun	10 ¹	
112	Braun	Braun	«	10 ¹	
125 *	Braun	Rot	«	10 ¹	
140	Braun	Gelb	«	10 ¹	
160 *	Braun	Blau	«	10 ¹	
180	Braun	Grau	«	10 ¹	
200 *	Rot	Schwarz	«	10 ¹	
224	Rot	Rot	«	10 ¹	
250 *	Rot	Grün	«	10 ¹	
280	Rot	Grau	«	10 ¹	
315	Orange	Braun	«	10 ¹	
355	Orange	Grün	«	10 ¹	
400 *	Gelb	Schwarz	«	10 ¹	
450	Gelb	Grün	«	10 ¹	
500 *	Grün	Schwarz	«	10 ¹	
560	Grün	Blau	«	10 ¹	
630 *	Blau	Orange	«	10 ¹	
710	Violett	Braun	«	10 ¹	
800	Grau	Schwarz	«	10 ¹	
900	Weiß	Schwarz	«	10 ¹	
1 000 *	Braun	Schwarz	Rot	10 ²	
1 120	Braun	Braun	«	10 ²	
1 250 *	Braun	Rot	«	10 ²	
1 400	Braun	Gelb	«	10 ²	
1 600 *	Braun	Blau	«	10 ²	
1 800	Braun	Grau	«	10 ²	
2 000 *	Rot	Schwarz	«	10 ²	
2 500 *	Rot	Grün	«	10 ²	
3 150 *	Orange	Braun	«	10 ²	
4 000 *	Gelb	Schwarz	«	10 ²	
5 000 *	Grün	Schwarz	«	10 ²	
6 300 *	Blau	Orange	«	10 ²	
8 000 *	Grau	Schwarz	«	10 ²	
10 000 *	Braun	Schwarz	Orange	10 ³	

* = Reihe R 10

Die Farbbänder für die Kennzeichnung des Bemessungsstroms beziehen sich auf die ersten beiden Ziffern der Reihen R 10 und R 20.

Anhang B (informativ)

Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik

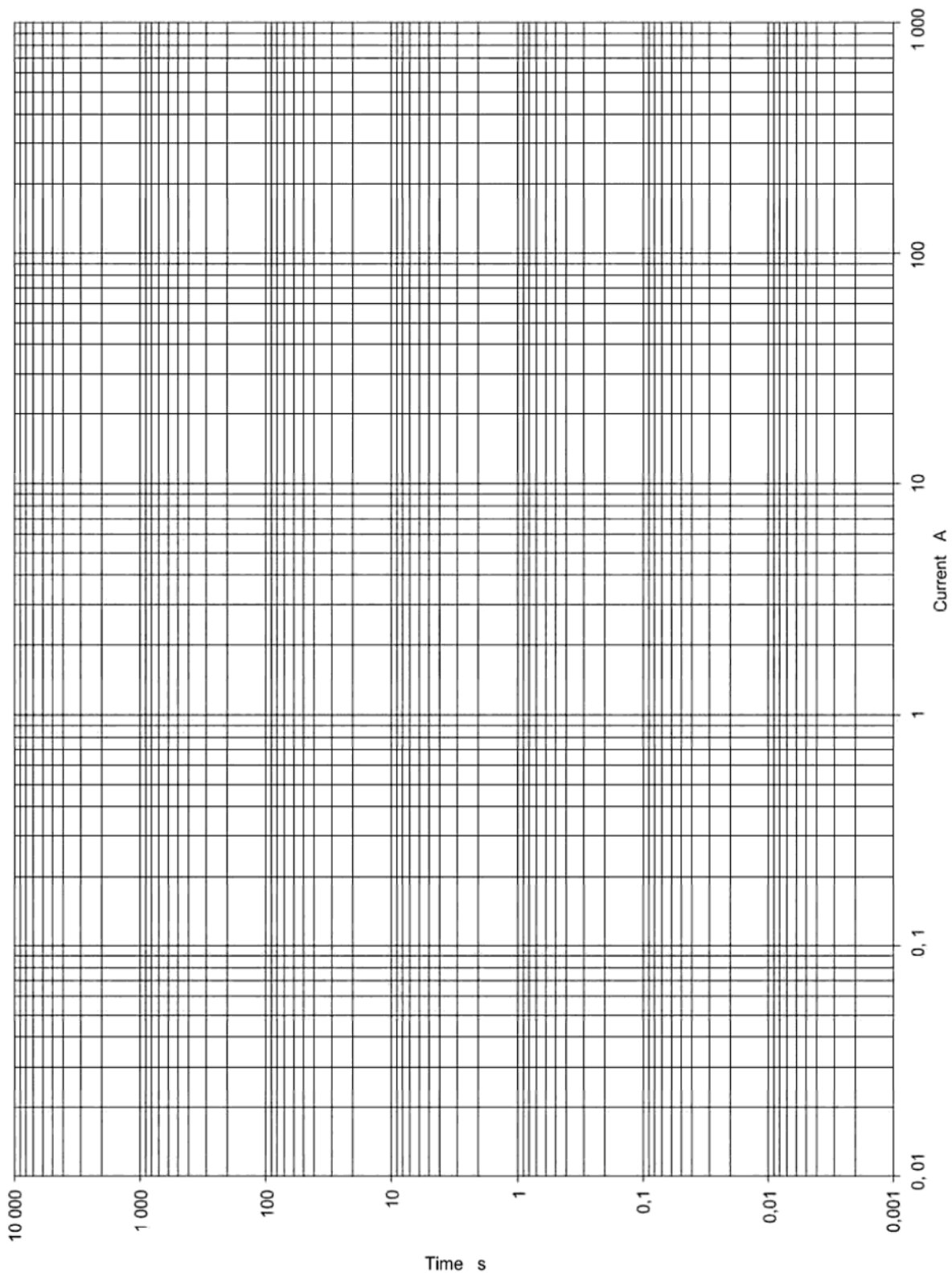


Bild B.1 – Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik, Verhältnis 2:1

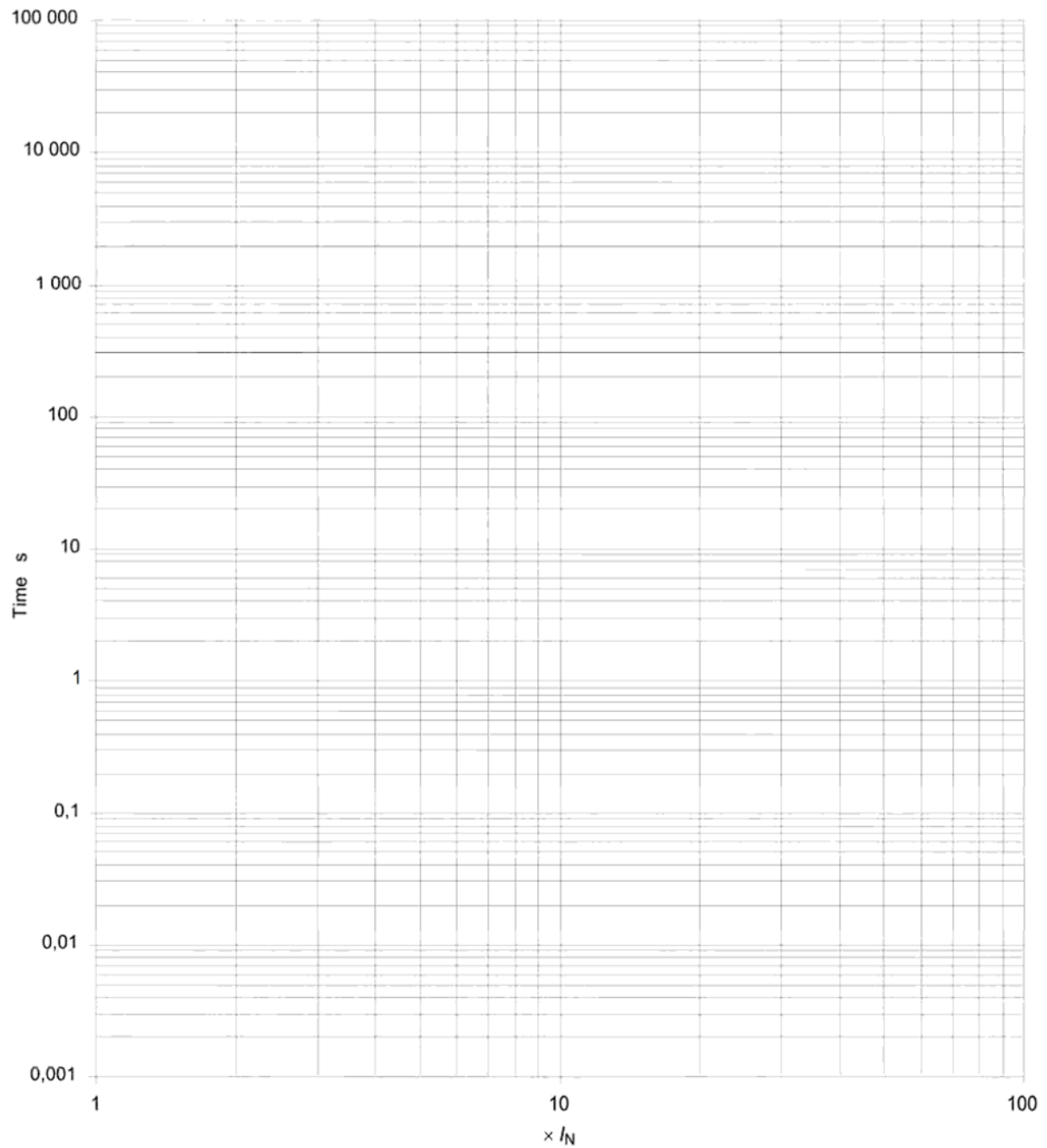


Bild B.2 – Formblatt für die Darstellung der Zeit-Strom-Charakteristik, Verhältnis 3:1

Anhang C (informativ)

Audit-Prüfung und Überwachung – Leitfaden für die Anwendung der Grundsätze nach IECEE 03 (CB-FCS) auf G-Sicherungseinsätze

C.1 Einleitende Bemerkungen

Dieser Anhang enthält Anweisungen für die Audit-Prüfung und die Überwachung von Sicherungseinsätzen. Die Prüfungen und Kontrollen, die in diesem Anhang beschrieben sind, sind wahlfrei. Falls sie jedoch durchgeführt werden, ist es unbedingt erforderlich, dass die Anforderungen an die Audit-Prüfung und die Überwachung erfüllt werden.

C.2 Überblick

Dieser Anhang beschreibt die Verpflichtungen der Hersteller von Sicherungseinsätzen und der Nationalen Zertifizierungsstelle (NCB) in Bezug auf Audit-Prüfungen und die Überwachung der Fertigung von Sicherungseinsätzen.

Dieser Anhang umfasst die Erstellung des Konformitätsbewertungsberichts sowie die Audit-Prüfungen und die Überwachung, die als die Mindestanforderungen seitens der Nationalen Zertifizierungsstelle gelten. Diese Kontrollen, Prüfungen und Maßnahmen werden von der Nationalen Zertifizierungsstelle als ein Audit der Mittel durchgeführt, die der Hersteller verwendet, um festzustellen, ob die Produkte den Anforderungen der entsprechenden Teile der IEC 60127 entsprechen.

C.3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Anhangs gelten die folgenden Begriffe.

C.3.1

Antragsteller

die Partei, die eine Konformitätsbewertung wünscht und die Fertigung des Produkts überwacht

C.3.2

Konformitätsbeurteilung

jegliche Aktivität, die direkt oder indirekt bestimmt, ob die entsprechenden Anforderungen erfüllt werden

C.3.3

repräsentative Prüfmuster

entnommene Prüfmuster, die für eine homogene Reihe von Sicherungseinsätzen repräsentativ sind

C.3.4

Konformitätsbewertungsbericht

ein Dokument, das Informationen über die Konformitätsbewertung des Produkts und der Fertigung enthält und von der Partei A an den Antragsteller ausgegeben wird

C.4 Konformitätsbewertungsbericht

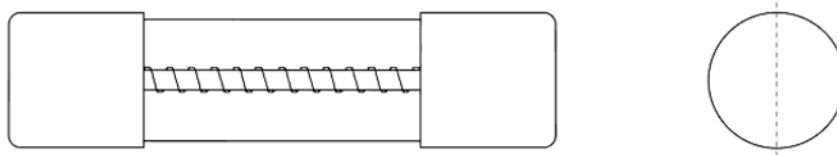
C.4.1 Produktbeschreibung

Der Teil des Konformitätsbewertungsberichts, der die Produktbeschreibung enthält, muss nur die Einzelheiten zu Komponenten und Maßen festlegen, die einen wesentlichen Einfluss auf die Wirkungsweise des

Sicherungseinsätze haben. Nachstehend sind Beispiele für die Art der Einzelheiten angegeben, die für die Erstellung des beschreibenden Teils des Konformitätsbewertungsberichts verwendet werden können:

- a) **Schmelzleiter:** für jeden Bemessungsstrom, Werkstoff, Dicke und graphische Darstellung der Schmelzleiterform;
- b) **trägeitserzeugende Komponenten:** allgemeine Festlegungen wie Federeinwirkung, Lotkugel usw.; Angabe von Einzelheiten zum Werkstoff der Schmelzlegierung, zu Maßen und allen weiteren wesentlichen Komponenten;
- c) **Körper:** Werkstoff und Mindestwanddicke;
- d) **Füllung:** allgemeine Bezeichnung der Füllung; Angabe der Körnung, soweit zutreffend;
- e) **Kontakte:** Werkstoff und Beschichtung, Befestigungsverfahren und wichtige Maße, die nicht in den Anforderungen an die Außenmaße enthalten sind;
- f) **Verschiedenes:** Beschreibung anderer Komponenten, die einen wesentlichen Einfluss auf das Design und die Wirkungsweise des Sicherungseinsatzes haben.

Ein Beispiel für die Produktbeschreibung ist in Bild C.1 enthalten.



Zylindrische Sicherungseinsätze mit einer Länge von 20 mm und einem Durchmesser von 5 mm, die einen Schmelzleiterdraht enthalten, der spiralförmig auf einen Keramikern gewickelt ist. Der Schmelzleiterdraht ist an die Kontakte beider Sicherungsenden angelötet.

- i. **Kontakte:** zylindrische Kappen, Kupferlegierung, beschichtet oder unbeschichtet, mit einer Mindestwanddicke von 0,25 mm
- ii. **Kern:** Keramik
- iii. **Schmelzleiter:** Draht, spiralförmig auf einen Träger (Kern) gewickelt
Bemessungsstrom: 6,3 A
Drahtdurchmesser: 0,40 mm
Basismaterial: Kupferlegierung
Oberflächenwerkstoff: Zinn
- iv. **Füllung:** Quarzsand, Körnung 100 µm bis 300 µm
- v. **Rohr:** Glas mit einer Mindestwanddicke von 0,50 mm
- vi. **Verschiedenes:** keine

Bild C.1 – Beschreibung eines Sicherungseinsatzes (Beispiel)

C.4.2 Kennzeichnung von repräsentativen Prüfmustern

Bei der Anwendung des reduzierten Stichprobenplans muss der Konformitätsbewertungsbericht die für die Prüfung erforderlichen Prüfmuster festlegen, die als repräsentativ für eine homogene Reihe ausgewählt werden. Falls für einen bestimmten Bemessungswert eines Sicherungseinsatzes aufgrund seiner Übereinstimmung mit einem anderen Sicherungseinsatz, der bereits für Prüfungen vorgesehen ist, keine Prüfungen oder nur Teilprüfungen erforderlich sind, muss dies vermerkt werden.

C.5 Anwendung der Norm

Für die Audit-Prüfungen und die Überwachung gelten die Anforderungen nach IEC 60127-1 und den entsprechenden weiteren Teilen dieser Normenreihe, es sei denn, diese Anforderungen werden durch Angaben im