

	DIN EN IEC 60691 (VDE 0821)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 29.120.50

Einsprüche bis 2021-03-22

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60691
(VDE 0821):2019-10

**Temperatursicherungen –
Anforderungen und Anwendungshinweise
(IEC 32C/579/CD:2020);
Text Deutsch und Englisch**

Thermal-links –
Requirements and application guide
(IEC 32C/579/CD:2020);
Text in German und English

Protecteurs thermiques –
Exigences et guide d'application
(IEC 32C/579/CD:2020);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-22 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 82 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 32C/579/CD:2020-01 „Thermal-links – Requirements and application guide“ (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 IEC/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 DKE/K 663 „Gerätesicherungen (G-Sicherungen)“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60691 (VDE 0821):2019-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen;
- b) Erneuerung der Anforderungen und Definitionen für Th-Prüfung;
- c) Änderung der Anfangstemperatur für die Prüfung des Abschaltstroms;
- d) Verdeutlichung der Anforderungen an die Aufschriften (Verpackungsetikett);
- e) Minimale Prüfzahl der Kriechwegbildung 175 anstatt 120.

Inhalt

Seite

Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	8
4 Allgemeine Anforderungen.....	10
5 Allgemeines über die Prüfungen.....	10
6 Einteilung.....	13
6.1 Nach den elektrischen Bedingungen.....	13
6.2 Nach den thermischen Bedingungen.....	13
6.3 Nach der Kriechstromfestigkeit.....	13
7 Aufschriften.....	13
8 Unterlagen.....	14
9 Konstruktionsanforderungen.....	14
9.1 Allgemeines.....	14
9.2 Prüfung der Anschlussbefestigung.....	15
9.2.1 Allgemeines.....	15
9.2.2 Prüfung der Zugfestigkeit.....	15
9.2.3 Prüfung der Druckfestigkeit.....	15
9.2.4 Prüfung durch Biegen und Verdrehen.....	16
9.3 Stromführende Kontakte.....	16
9.4 Berührbare Halteklammern oder metallische Teile.....	17
9.5 Isolierstoffe.....	17
9.6 Kriechstromfestigkeit.....	17
9.7 Kriech- und Luftstrecken.....	17
9.8 Beanspruchung mit Temperatur- und Feuchtezyklen.....	18
9.9 Anschlüsse.....	18
10 Elektrische Anforderungen.....	18
10.1 Durchschlagfestigkeit.....	18
10.2 Isolationswiderstand.....	19
10.3 Abschaltstrom.....	19
10.3.1 Allgemeines.....	19
10.3.2 Festgelegte Bedingungen.....	19
10.4 Kurzzeitüberlaststrom.....	21
10.5 Begrenzte Kurzschlussprüfung.....	21
10.5.1 Allgemeines.....	21
10.5.2 Prüfverfahren.....	21
10.5.3 Bemessungsstrom der Sicherung.....	22
10.5.4 Übereinstimmung.....	23
11 Temperaturprüfungen.....	23
11.1 Allgemeines.....	23
11.2 Dauerbetriebstemperatur T_h	23
11.3 Bemessungsschalttemperatur T_f	23
11.4 Maximale Grenztemperatur T_m	24
11.5 Alterung.....	24
12 Beständigkeit gegen Rosten.....	24
13 Validierungsprogramm des Herstellers.....	25

Anhang A (normativ) Anwendungshinweise	26
Anhang B (normativ) Alternative Alterungsprüfung für Temperatursicherungen mit T_n größer als 250 °C für die Anwendung in elektrischen Bügeleisen	27
Anhang C (normativ) Alterungsprüfung durch Wärmeleitung	28
C.1 Alterungsprüfung durch Wärmeleitung	28
C.2 Verfahren	28
C.2.1 Allgemeines	28
C.2.2 Typische Prüfvorrichtung	28
C.2.3 Einstellung der Temperatur	28
C.2.4 Temperaturverhalten	28
C.2.5 Temperaturüberwachung	29
C.3 Alterung	29
C.3.1 Allgemeines	29
C.3.2 Abkühlvorgang	29
C.3.3 Vorzeitiges Abschalten	29
C.4 Prüfergebnisse	29
C.5 Prüfung der Durchschlagsfestigkeit	30
C.6 Prüfofen	30
Anhang D (informativ) Bewertung bei erweiterter Dauerbetriebstemperatur	32
D.1 Lagerung bei erweiterter Dauerbetriebstemperatur	32
D.2 Prüfung der Laststromunterbrechung	32
Anhang E (normativ) Alterungsprüfung von Vergussmassen	34
Anhang F (normativ) Identifizierungsanforderungen	36
Anhang G (normativ) Beständigkeit der Aufschriften	37
Anhang H (normativ) Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen	38
H.3 Begriffe	38
H.4 Allgemeine Anforderungen	38
H.5 Allgemeines über die Prüfungen	38
H.9 Konstruktionsanforderungen	38
H.9.9 Anschlüsse	39
H.11.101 Prüfung der maximalen Gebrauchstemperatur	40
Anhang I (informativ) Dauerbetriebstemperatur	41
Literaturhinweise	42

Bilder

Bild 1 — Prüfung durch Biegen und Verdrehen	16
Bild C.1 — Typische Prüfvorrichtung	30
Bild C.2 — Typischer Prüfofen für Temperatursicherungen	31
Bild D.1 — Typische Prüf-Haltevorrichtung für Reihenklemmen	33
Bild E.1 — Lagerungsdauer in Abhängigkeit von der Ofentemperatur für vorgeschlagene Temperaturindizes	35
Bild G.1 — Vorrichtung zur Prüfung der Dauerhaftigkeit von Aufschriften	37

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfplan	12
Tabelle 2 — Festigkeit der Anschlüsse und Anschlusssteile — Mindestanforderungen bei der Prüfung der Zug- und Druckfestigkeit	16

Tabelle 3 — Kriech- und Luftstrecken (Mindestwerte)	17
Tabelle 4 — Prüfspannung für die Durchschlagfestigkeit	19
Tabelle 5 — Prüfstrom für die Abschaltprüfung	20
Tabelle 6 — Kurzschlussprüfleistung	22
Tabelle H.1 — Schub- und Zugkraft.....	39
Tabelle H.2 — Mindest-Nennquerschnitt des Leiters.....	40

Einleitung

Temperatursicherungen, definiert als nicht rückstellbare Einrichtungen, die nur einmal ansprechen und nicht wiederverwendet werden können, werden in vielfältiger Weise zum thermischen Schutz in Geräten eingesetzt, in denen im Fehlerfall (bei anormalem Betrieb) gefährliche Temperaturen auftreten können.

Da Temperatursicherungen einiges mit G-Sicherungseinsätzen gemeinsam haben und man mit ihnen eine vergleichbare Schutzfunktion erreicht, will diese Norm einige Grundanforderungen an Temperatursicherungen festlegen.

Temperatursicherungen — Anforderungen und Anwendungsleitfaden

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Temperatursicherungen, die für den Einbau in elektrische Geräte, elektronische Ausrüstungen und deren Bauteile, üblicherweise für den Gebrauch in Innenräumen, vorgesehen sind, um Schutz gegen überhöhte Temperaturen bei anormalem Betrieb sicherzustellen.

ANMERKUNG 1 Das Gerät selbst ist nicht so konstruiert, dass es Wärme entwickelt.

ANMERKUNG 2 Die Wirksamkeit des Schutzes gegen erhöhte Temperaturen hängt ab vom Einbauort und von der Einbauart der Temperatursicherung sowie von ihrer Strombelastung.

Diese Norm darf auf Temperatursicherungen angewendet werden, die nicht in Innenräumen verwendet werden, vorausgesetzt, dass die klimatischen und anderen Gegebenheiten in der unmittelbaren Umgebung der Temperatursicherungen, mit denen dieser Norm vergleichbar sind.

Diese Norm darf auf Temperatursicherungen in ihrer einfachsten Form (z. B. Schmelzstreifen oder -drähte) angewendet werden, vorausgesetzt, dass geschmolzener Werkstoff, der während des Ansprechens austritt, den sicheren Gebrauch des Gerätes nicht nachteilig beeinflussen kann; dies gilt besonders und unabhängig von ihrer jeweiligen Position für üblicherweise in der Hand gehaltene oder ortsveränderliche Betriebsmittel.

Anhang H dieser Norm gilt für vergossene Temperatursicherungen, wobei die Temperatursicherungen bereits nach dieser Norm zugelassen sind, aber in einem metallischen oder nichtmetallischen Gehäuse vergossen und mit Anschlüssen/Drahtanschlüssen versehen sind.

Diese Norm gilt für Temperatursicherungen mit Bemessungsspannungen bis AC/DC 690 V und Bemessungsströmen bis 63 A.

Zweck dieser Norm ist:

- a) einheitliche Anforderungen an Temperatursicherungen festzulegen;
- b) Prüfverfahren zu definieren;
- c) nützliche Informationen für die Verwendung von Temperatursicherungen in Geräten zu geben.

Diese Norm gilt nicht für Temperatursicherungen, die unter extremen Bedingungen wie in korrosiver oder explosiver Umgebung verwendet werden.

Diese Norm gilt nicht für Temperatursicherungen, die in Wechselstromkreisen mit einer Frequenz kleiner als 45 Hz oder größer als 62 Hz angewendet werden.

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 60065:2014, Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements

IEC 60112:2003, Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
IEC 60112:2003/AMD1:2009

IEC 60127-2:2014, Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links

IEC 60216-5:2008, Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material

IEC 60664-1:2007, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60695-2-12:2010, Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials
IEC 60695-2-12:2010/AMD1:2014

IEC 60695-2-13:2010, Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials
IEC 60695-2-13:2010/AMD1:2014

IEC 60695-10-2:2014, Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method

IEC 60695-11-10:2013, Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods

IEC 60730-1:2013, Automatic electrical controls – Part 1: General requirements

IEC 61210:2010, Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Luftstrecke

kürzeste Entfernung in Luft zwischen zwei leitenden Teilen

3.2

Kriechstrecke

kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes

3.3

Dauerbetriebstemperatur

T_h

höchste Umgebungstemperatur, bei der die Temperatursicherung während einer festgelegten Dauer beim Bemessungsstrom den Schaltzustand nicht ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der zulässige Mindestwert von T_h beträgt 35 °C.

3.4

homogene Baureihe

Baureihe von Temperatursicherungen mit denselben Außenmaßen und gleichem Gesamtaufbau, die jeweils nur in solchen Eigenschaften (einschließlich Bemessungswerten) voneinander abweichen, dass für eine vorgesehene Prüfung das Prüfen nur einer einzigen Temperatursicherung oder einer reduzierten Anzahl bestimmter Temperatursicherungen aus dieser Baureihe als repräsentativ für alle Temperatursicherungen der Baureihe angesehen werden muss

3.5

Abschaltstrom

I_b

Wert des Stromes, den die Temperatursicherung bei der Bemessungsspannung und unter festgelegten Stromkreisbedingungen unterbrechen kann

3.6

maximale Grenztemperatur

T_m

vom Hersteller angegebene Temperatur, bis zu der die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Temperatursicherung nach der Änderung des Schaltzustandes während einer festgelegten Dauer nicht beeinträchtigt werden

3.7

Steuerbetrieb

Bemessungswert, der einem Schaltgerät zugeordnet ist, das die Spule eines anderen elektrotechnischen Gerätes, z. B. eines Solenoids, Relais oder Kontakts, steuert

3.8

ortsveränderliches Betriebsmittel

Gerät, das, während es in Betrieb ist, von der Stelle bewegt wird oder das leicht von der Stelle bewegt werden kann, während es an das Stromnetz angeschlossen ist

3.9

Bemessungsstrom

I_r

Strom, der zur Klassifizierung einer Temperatursicherung dient

3.10

Bemessungsschalttemperatur

T_f

Temperatur der Temperatursicherung, die bei einem Prüfstrom von höchstens 10 mA als alleinige Last zu einer Änderung des Schaltzustandes führt

3.11

Bemessungsspannung

U_r

Spannung, die zur Klassifizierung einer Temperatursicherung dient

3.12

Schmelzelement

metallischer oder nichtmetallischer schmelzbarer Werkstoff, der als Bestandteil einer Temperatursicherung bei einer Temperatur, für die er bestimmt ist, durch eine Zustandsänderung, z. B. von fest zu flüssig, anspricht

3.13

Temperatursicherung

nicht rückstellbare Vorrichtung mit einem Schmelzelement, die einen Stromkreis nur einmal öffnet, nachdem sie für eine Mindestdauer einer höheren Temperatur als derjenigen, für die sie ausgelegt wurde, ausgesetzt war

3.14

Kurzzeitüberlaststrom

I_p

Folge von Gleichstromimpulsen, die die Temperatursicherung ohne Beeinträchtigung ihrer Charakteristik aushalten kann

3.15

Typprüfung

Konformitätsprüfung auf der Grundlage eines oder mehrerer für die Produktion repräsentativer Muster eines Produktes

3.16

erweiterte Dauerbetriebstemperatur

T_{h-100}

höchste Temperatur, bei der eine Temperatursicherung den Bemessungslaststrom bei der Bemessungsspannung für eine Dauer von 100 Wochen führen kann, ohne den Stromkreis zu öffnen, entsprechend der Bewertung bei erweiterter Dauerbetriebstemperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist ein Bemessungswert, der während der Untersuchung des Endproduktes vom Anwender zu berücksichtigen ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bewertung bei erweiterter Dauerbetriebstemperatur ist in [Anhang D](#) festgelegt.

3.17

Alterungsprüfung durch Wärmeleitung

CHAT (en: conductive heat ageing test)

Prüfung zur Bewertung einer Temperatursicherung bei Einsatz in einem Gerät

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn sich die Temperatursicherung als annehmbar erwiesen hat, wird ihr ein CHAT-Bemessungswert zugeordnet. Dieser Bemessungswert ist bei der Untersuchung des Endproduktes vom Anwender zu berücksichtigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Alterungsprüfung durch Wärmeleitung ist in [Anhang C](#) festgelegt.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Ausreichender Schutz gegen überhöhte Temperaturen in einer Einrichtung hängt nicht nur von den Eigenschaften, sondern auch bedeutend vom Einbau der Temperatursicherung in die Einrichtung ab. Deshalb müssen zusätzlich zu guter technischer Erfahrung die Anforderungen der Anwendungshinweise in [Anhang A](#) berücksichtigt werden.

4.2 Temperatursicherungen müssen elektrisch und mechanisch so beschaffen und ausgeführt sein, dass sie allen Handhabungsbedingungen, die beim üblichen Einbau und Gebrauch auftreten, standhalten können, wenn sie unter Einhaltung der Anforderungen nach dieser Norm verwendet werden.

4.3 Wenn eine Temperatursicherung ihren Schaltzustand ändert, darf weder ein Lichtbogen oder eine Flamme stehen bleiben, noch darf Material austreten, das die Umgebung beeinträchtigen oder auf andere Weise das Risiko eines elektrischen Schlages oder eines Brandes herbeiführen kann. Zusätzlich darf keine Emission von Substanzen (z. B. Gase, Flüssigkeiten, Staub, Nebel, Dampf) erfolgen, die eine Gefährdung verursachen könnte.

Bei Temperatursicherungen, bei denen Schmelzstreifen oder -drähte verwendet werden, sollte darauf geachtet werden, dass kein geschmolzenes Material Kurzschlüsse verursacht oder Kriech- und Luftstrecken überbrückt und dadurch das Isolationssystem der Einrichtung beeinträchtigt.

Nachdem die Temperatursicherung angesprochen hat, darf sie nicht so beschädigt sein, dass bei Temperaturen, die die maximale Grenztemperatur T_m nicht überschreiten, die Sicherheit der Einrichtung hinsichtlich des Berührungsschutzes und der elektrischen Durchschlagfestigkeit beeinträchtigt wird. Nach dem Ansprechen der Temperatursicherung darf kein Zurückschalten erfolgen.

4.4 Zu Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen siehe [Anhang H](#).

5 Allgemeines über die Prüfungen

5.1 Es gelten folgende Prüfbedingungen.

5.1.1 Wenn nicht anders festgelegt, dürfen nur Prüfungen, die nicht in einer Klimakammer und/oder einem Prüfofen vorgenommen werden müssen, unter den folgenden Klimabedingungen durchgeführt werden:

- Temperatur: 15 °C bis 35 °C,
- relative Luftfeuchte: 25 % bis 75 %;
- Luftdruck: $8,6 \times 10^4$ Pa bis $1,06 \times 10^5$ Pa.

Die während der Prüfungen geforderten Klimabedingungen können bei der Durchführung der Prüfungen und während der Dauer der Prüfungen kontrolliert werden. Findet keine Prüfungsdurchführung statt, müssen die geforderten Klimabedingungen im Prüflabor nicht aufrechterhalten werden.

5.1.2 Wenn die in 5.1.1 aufgeführten Bedingungen einen besonderen Einfluss ausüben, müssen sie während der Prüfungen im Wesentlichen konstant gehalten werden.

5.1.3 Wenn die in 5.1.1 angegebenen Temperaturgrenzwerte für bestimmte Prüfungen zu weit gefasst sind, müssen diese Prüfungen im Zweifelsfall bei einer Temperatur von (23 ± 1) °C wiederholt werden.

5.2 In jedem Prüfbericht muss die Umgebungstemperatur angegeben werden. Werden die Standardbedingungen für die relative Luftfeuchte oder den Luftdruck während der Prüfungen nicht eingehalten, muss im Prüfbericht darauf hingewiesen werden.

5.3 Wenn das Prüfergebnis durch die Lage oder die Befestigung des Prüflings besonders beeinflusst wird, muss für die in Frage kommende Prüfung die ungünstigste Bedingung ausgewählt und angegeben werden.

5.4 Falls eine Temperatursicherung für die Verwendung in einer speziellen Einrichtung entwickelt wurde und nicht getrennt davon geprüft werden kann, müssen die Prüfungen nach dieser Norm in dieser Einrichtung oder in dem maßgeblichen Teil dieser oder einer vergleichbaren Einrichtung durchgeführt werden.

5.5 Im Fall der Prüfung einer homogenen Baureihe von Temperatursicherungen müssen alle Prüfungen an Temperatursicherungen mit der jeweils niedrigsten und höchsten Bemessungsschalttemperatur T_f dieser Baureihe durchgeführt werden. Temperatursicherungen mit dazwischen liegenden Bemessungsschalttemperaturen müssen nur den Prüfungen nach [10.3](#), [11.3](#), [11.4](#) und [11.5](#) unterzogen werden.

5.6 Die Anzahl der Prüflinge ist nachfolgend angegeben.

5.6.1 Die erforderliche Gesamtanzahl der Prüflinge beträgt 48. Von den insgesamt 48 Prüflingen werden 15 in Reserve gehalten für den Fall, dass Prüfungen zu wiederholen sind. Von den insgesamt 48 Prüflingen werden 33 in 11 Gruppen eingeteilt, denen Buchstaben von A bis K zugeordnet werden. Jede Gruppe besteht aus drei Prüflingen. Die Prüfungen müssen in der in [Tabelle 1](#) angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, jedoch können erforderlichenfalls Prüfungen wiederholt werden, z. B. die Prüfung der Aufschriften (siehe [Abschnitt 7](#)). Zusätzliche Prüflinge können nach Anmerkung 2 von [Tabelle 1](#) erforderlich sein.

Für wahlfreie Prüfungen sind entsprechend den zutreffenden Anhängen zusätzliche Prüflinge erforderlich.

5.6.2 Wenn bei irgendeiner der nach einem entsprechenden Prüfabschnitt dieser Norm durchgeführten Prüfungen ein Ausfall auftritt, wird die Fehlerursache festgestellt und der Fehler behoben. Auf der Grundlage der Fehleranalyse und der Fehlerbehebung muss die betreffende Prüfung mit mindestens der doppelten Anzahl von fehlerkorrigierten Prüflingen wiederholt werden, wobei dann keine Ausfälle mehr zulässig sind.

Ist keine Fehlerbehebung erforderlich, sollte die Prüfung mit mindestens der doppelten Anzahl von Prüflingen wiederholt werden, wobei dann keine Abweichung mehr zulässig ist.

5.6.3 Zu Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen siehe [Anhang H](#).

5.7 Die Alterungsprüfung durch Wärmeleitung nach [Anhang C](#) ist anwendbar, wenn dies vom Hersteller angegeben wird.

Die Alterungsprüfung durch Wärmeleitung darf entfallen, wenn die Temperatursicherung ohne Kontakte ausgeführt ist.

ANMERKUNG In den USA ist es erforderlich, die Alterungsprüfung durch Wärmeleitung anzugeben.

Tabelle 1 — Prüfplan

Abschnitt oder Unter- abschnitt	Prüfung	Prüfungsgruppen										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7 ^a	Aufschriften (Reibfestigkeitsprüfung)	X	X									
7 ^a	Aufschriften (nur Sichtprüfung)	X	X									
9 Konstruktionsanforderungen												
9.2.2 ^a	Zugfestigkeit	X										
9.2.3 ^a	Druckfestigkeit		X									
9.2.4 ^a	Biege- und Verdrehfestigkeit			X								
9.6 ^a	Kriechstromfestigkeit											X
9.7 ^a	Kriech- und Luftstrecken						X	X				
9.8	Beanspruchung mit Temperatur- und Feuchtezyklen	X	X	X			X	X				
10 Elektrische Anforderungen												
10.1	Durchschlagfestigkeit (sofern zutreffend)	X	X	X			X	X				
10.2	Isolationswiderstand (sofern zutreffend)	X	X	X			X	X				
10.3	Abschaltstrom						X	X				
10.4	Kurzzeitüberlaststrom	X	X						X			
11 Temperaturprüfungen												
11.2	Prüfung auf T_h^b											
11.3	Prüfung auf T_l	X		X								
11.4	Prüfung auf T_m mit anschließender Prüfung der Durchschlagfestigkeit und des Isolationswiderstands			X	X							
11.5	Alterung Schritt 1 (wahlfrei) 21 Tage Schritt 2 (verbindlich) 21 Tage Schritt 3 (verbindlich) 14 Tage Schritt 4 (verbindlich) 7 Tage Schritt 5 (verbindlich) 7 Tage Schritt 6 (verbindlich) 24 h		X			X			X	X	X	
10.1	Durchschlagfestigkeit	X	X			X	X	X	X	X	X	
10.2	Isolationswiderstand	X	X			X	X	X	X	X	X	
12 Rostbeständigkeit												
12 ^a	Rostbeständigkeit (Eisenteile)	X	X	X								
Wenn die Bedingungen für Spannung, Leistung und Strom in 10.3.2.3, 10.3.2.4 und 10.3.2.5 nicht durch eine Prüfung abgedeckt sind, sollten mindestens drei Prüflinge bei jeder Bedingung geprüft werden.												
^a Bei homogenen Baureihen dürfen diese Prüfungen für dazwischen liegende Bemessungswerte entfallen.												
^b Wenn von einem Hersteller angegeben.												

6 Einteilung

6.1 Nach den elektrischen Bedingungen

Hinsichtlich der elektrischen Bedingungen werden die folgenden Begriffe verwendet.

- d) Spannung
 - 1) Wechselspannung, AC
 - 2) Gleichspannung, DC
- e) Strom
 - 3) ohmsche Stromkreise
 - 4) induktive Stromkreise
- f) Motor
- g) Steuerbetrieb
- h) elektrische Entladungslampe
- i) spezielle Last

6.2 Nach den thermischen Bedingungen

Hinsichtlich der thermischen Bedingungen werden die folgenden Symbole und Abkürzungen verwendet.

- j) T_f
- k) T_h
- l) T_m
- m) CHAT
- n) T_{h-100}

6.3 Nach der Kriechstromfestigkeit

Hinsichtlich der Kriechstromfestigkeit werden die folgenden Bereiche angewendet:

- o) Prüfwahl der Kriechwegbildung (PTI) von 175 bis 249;
- p) Prüfwahl der Kriechwegbildung (PTI) größer oder gleich 250.

ANMERKUNG Diese Einteilung bezieht sich auf Prüfverfahren für die Kriechstromfestigkeit nach IEC 60112.

7 Aufschriften

7.1 Jede Temperatursicherung muss folgende Aufschriften tragen:

- q) Bauartbezeichnung oder Katalognummer;
- r) Name oder Firmenzeichen des Herstellers;
- s) Bemessungsschalttemperatur T_f , mit oder ohne Symbol T_f , gefolgt vom Temperaturwert in Grad Celsius (angegeben mit °C oder C);
- t) Code für das Herstellungsdatum, der sich innerhalb von mindestens 10 Jahren nicht wiederholt, sowie Ort der Fertigungsstätte oder ein entsprechender Code, die auf der Temperatursicherung oder der kleinsten Verpackungseinheit aufgebracht werden.

Gibt es nur eine Fertigungsstätte, darf der Ort der Fertigungsstätte entfallen.

Katalog- oder Bezugsnummern sollten die Parameter wie Temperaturen, Ströme und Spannungen, die gemeinsam die Eigenschaften einer Temperatursicherung festlegen, erläutern.

7.2 Die Bemessungsschalttemperatur T_f darf entfallen, wenn für die verschiedenen Schalttemperaturen jeweils unterschiedliche Bauartbezeichnungen oder Katalognummern verwendet werden.

7.3 Die Aufschriften müssen beständig und lesbar sein.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Beständigkeit der Aufschriften wird mit der Prüfung nach Anhang G unter Verwendung der in Bild G.1 dargestellten Vorrichtung geprüft. Die Lesbarkeit wird durch Besichtigen geprüft. Im Anschluss an die Alterungsprüfung nach 11.4 wird die Übereinstimmung durch Besichtigen geprüft.

7.4 Die Aufschriften nach 7.1 a), b), c) und d) müssen außerdem zusammen mit einem Hinweis auf diese Norm auf der Verpackung aufgebracht werden.

7.5 Bei Temperatursicherungen mit kleinen Maßen, die nicht zum Austausch vorgesehen sind, müssen die Aufschriften nach 7.1 b) bis d) zusammen mit einem Hinweis auf diese Norm auf die Verpackung aufgedruckt werden.

Die Übereinstimmung wird durch Besichtigen geprüft.

8 Unterlagen

Der Hersteller muss in den technischen Unterlagen, Katalogen oder Gebrauchsanweisungen neben den Bezeichnungen nach Abschnitt 7 noch folgende Angaben machen:

- u) Einteilung nach Abschnitt 6;
- v) für jede der Einteilungen gilt:
 - 5) charakteristische Temperaturen T_f , T_h , T_m ;
 - 6) charakteristische Ströme I_r , I_b , I_p ;
 - 7) Bemessungsspannung U_r ;
- w) Eignung zum Vergießen oder zur Verwendung mit Imprägnier-Flüssigkeiten oder Reinigungslösungen;
- x) Angaben zum Einbau der Temperatursicherung;
- y) Temperatursicherungen mit kleinen Maßen, die nicht zum Austausch vorgesehen sind.

Aus Sicherheitsgründen sollte in den technischen Unterlagen darauf hingewiesen werden, dass eine Temperatursicherung ein nicht reparierbares Teil ist und dass im Falle des Austausches nur eine gleiche Temperatursicherung vom selben Hersteller und mit derselben Katalogbezeichnung verwendet werden sollte, die auf genau dieselbe Weise eingebaut wird.

- z) Bei Temperatursicherungen mit einem berührbaren Teil die Position der metallischen Abschirmung, wenn sie in einem von 12,7 mm abweichenden Abstand von Spannung führenden Teilen angeordnet wird.

9 Konstruktionsanforderungen

9.1 Allgemeines

9.1.1 Temperatursicherungen müssen mechanisch so beschaffen sein, dass sie den Beanspruchungen widerstehen können, denen sie bei der Handhabung, im üblichen Gebrauch und im Fehlerfall des entsprechenden Betriebsmittels ausgesetzt sein können.

9.1.2 Flachstecker müssen nach IEC 61210 ausgeführt sein, und die höchste zulässige Temperatur für den verwendeten Flachstecker-Werkstoff muss IEC 61210:2010, Tabelle A.1 (Flachstecker/integriert) entsprechen.

9.1.3 Stromführende Teile müssen so ausgebildet sein, dass der Kontaktdruck nicht über nichtmetallische Werkstoffe, mit Ausnahme von Keramik oder solchen, die als gleichwertig fest gegenüber dem zu erwartenden Temperaturbereich gelten, übertragen wird; es sei denn, es ist für ausreichende Elastizität in den zugehörigen Metallteilen gesorgt, um so Schrumpfung oder Verformung in nichtmetallischen Werkstoffen auszugleichen.

Stromführende Teile müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit besitzen, den Bemessungsstrom führen können und aus einem Werkstoff bestehen, der für die vorgesehene Anwendung geeignet ist.

Für Stromführende Teile müssen die Temperaturgrenzwerte nach IEC 60730-1:2013, Tabelle 13 beachtet werden.

9.1.4 Nicht isolierte Spannung führende Teile (einschließlich ihrer Anschlüsse) müssen auf den sie tragenden Flächen mit anderen Befestigungsverfahren als durch Flächenreibung befestigt werden, falls die Gefahr besteht, dass diese Teile durch Drehen oder Verschieben ihre Lage ändern und derartige Bewegungen zu einer Verringerung der Kriech- und Luftstrecken auf Werte führen können, die kleiner sind als die an anderer Stelle in dieser Norm geforderten Werte. Die Befestigung von Kontaktbaugruppen muss so sicher sein, dass die Ausrichtung der Kontakte beibehalten wird.

9.1.5 Anschlüsse und Anschlussteile müssen so befestigt werden, dass die Einflüsse, denen sie während des Einbaus und im üblichen Gebrauch ausgesetzt sein können, nicht die Funktion der Temperatursicherung beeinträchtigen. Temperatursicherungen mit vorgeformten Anschlüssen, bei denen Vergussmassen verwendet werden und die für den Einsatz in Geräten oder Baugruppen vorgesehen sind, dürfen nicht in einem Abstand von weniger als 3 mm von der Vergussmasse der Temperatursicherung gebogen werden.

Anschlüsse dürfen im Abstand von weniger als 3 mm von der Vergussmasse gebogen werden, wenn:

- aa) die Biegevorrichtung und das Biegeverfahren, die vom Hersteller der Temperatursicherung angewendet werden, keine Beanspruchung auf den Abschaltmechanismus der Temperatursicherung ausüben und
- bb) Prüflinge mit vorgeformten Anschlüssen der Prüfung der Anschlussbefestigung durch Biegen/Verdrehen nach 9.2.4 und der Prüfung der Bemessungsschalttemperatur nach 11.3 unterzogen werden müssen.

9.1.6 Temperatursicherungen mit Anschlüssen, die einen Querschnitt von kleiner als $0,21 \text{ mm}^2$ haben, müssen mit Anwendungshinweisen versehen werden, die den Anwender über den Einbau der Temperatursicherung unter Berücksichtigung ihres Temperaturverhaltens informieren. Diese Hinweise müssen auch Angaben hinsichtlich der Auswirkungen von Bewegungen und mechanischen Schwingungen im Gerät auf die Anschlüsse, Verbindungen und Befestigungsmittel der Temperatursicherung enthalten.

9.1.7 Anschlüsse für Lötverbindungen müssen z. B. mit einem Loch ausgerüstet sein, in dem der Leiter unabhängig vom Lot gehalten wird.

9.1.8 Wenn anwendbar, müssen Vorkehrungen getroffen werden für den sicheren Einbau der Temperatursicherung in der für sie vorgesehenen Lage.

9.1.9 Bei Temperatursicherungen, die für die Einbettung in Wicklungen und dergleichen vorgesehen sind, muss keine Vorkehrung für den Einbau getroffen werden.

9.1.10 Bolzen, Schrauben und andere Teile, die für die Montage einer Baugruppe mit Temperatursicherung verwendet werden, müssen unabhängig von den Mitteln sein, die für die Befestigung von Einzelteilen der Baugruppe verwendet werden.

9.1.11 Die Übereinstimmung wird durch die Prüfungen der Anschlussbefestigung nach 9.2 festgestellt. Für den Hersteller des Endproduktes muss den Temperatursicherungen Einbau- und Befestigungsanweisungen entsprechend Anhang A beigefügt werden.

9.2 Prüfung der Anschlussbefestigung

9.2.1 Allgemeines

Wenn eine auf die Drahtanschlüsse der Temperatursicherung wirkende Kraft den Ausfall eines oder mehrerer Teile verursacht, der direkt oder indirekt das Schaltverhalten beeinflusst, müssen die Prüfungen nach 9.2.2, 9.2.3 und 9.2.4 durchgeführt werden. Dabei darf als Folge der Prüfungen nach 9.2.2 und 9.2.3 keine Verschiebung von Teilen auftreten, die zum Kurzschließen der Temperatursicherung oder zur Reduzierung der Kriech- und Luftstrecken führen könnte. Als Folge der Prüfung nach 9.2.4 darf es mit Ausnahme der Drahtanschlüsse zu keiner Verschiebung von Teilen kommen.

9.2.2 Prüfung der Zugfestigkeit

Die Temperatursicherung muss in geeigneter Weise gehalten werden, so dass sie nicht beschädigt wird, und auf jeden Anschluss muss eine Zugkraft nach Tabelle 2 für eine Dauer von 1 min ausgeübt werden.

9.2.3 Prüfung der Druckfestigkeit

Die Temperatursicherung muss unter Verwendung geeigneter Mittel so gehalten werden, dass sie nicht beschädigt wird, und in einem Abstand von 2 mm von der Temperatursicherung muss auf jeden Anschluss eine Druckkraft nach Tabelle 2 für eine Dauer von 1 min ausgeübt werden.

9.2.4 Prüfung durch Biegen und Verdrehen

Die Temperatursicherung muss in einer festen Position so gehalten werden, dass sie nicht beschädigt wird. Jeder Anschluss muss, wie in Bild 1 dargestellt, an der Stelle, die sich in einem Abstand von 10 mm vom Körper der Temperatursicherung befindet, um 90° gebogen und anschließend um 180° verdreht werden.

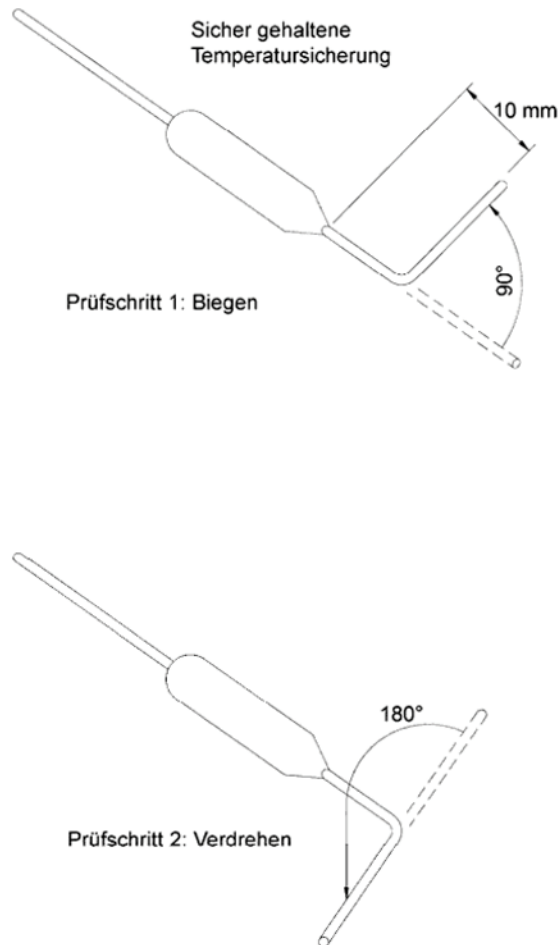


Bild 1 — Prüfung durch Biegen und Verdrehen

Tabelle 2 — Festigkeit der Anschlüsse und Anschlusssteile — Mindestanforderungen bei der Prüfung der Zug- und Druckfestigkeit

Nennquerschnitt A der Anschlüsse mm^2	Zugkraft N	Druckkraft N
bis 0,05	1	0,25
über 0,05 bis 1,2	$20 \times A$	$5 \times A$
über 1,2	40	8
ANMERKUNG A ist der Nennwert der Querschnittsfläche des Anschlusses in mm^2 .		

9.3 Stromführende Kontakte

Stromführende Kontakte einer Temperatursicherung müssen der Spannungsbeanspruchung, die durch die Spannungsquelle des Stromkreises gegeben ist, standhalten. Stromführende Teile oder Kontakte mit ihren Anschlüssen sind üblicherweise durch Teile aus Isolierstoff von Metallteilen wie Halteklammern, metallischen Kapselungen und dergleichen isoliert.

9.4 Berührbare Halteklammern oder metallische Teile

Wenn Halteklammern oder metallische Teile der Kapselung der Temperatursicherung berührbar oder mit metallischen Teilen des Gehäuses der Geräte leitend verbunden sind und damit vom Gerätebenutzer von außen berührt werden können, muss die Isolierung zwischen den Stromführenden Teilen der Temperatursicherung und solchen leitenden Umhüllungen den festgelegten Bedingungen der Umgebungstemperatur und relativen Luftfeuchte genügen.

9.5 Isolierstoffe

Zu Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen siehe [Anhang H](#).

9.6 Kriechstromfestigkeit

9.6.1 Der Isolierstoff, der als Träger von Stromführenden Teilen, Kontakten und Anschlüssen verwendet wird und während des üblichen Gebrauchs der Ablagerung von Feuchtigkeit oder Staub ausgesetzt ist, muss kriechstromfest sein.

9.6.2 Für nichtkeramische Werkstoffe wird die Übereinstimmung durch eine Prüfung nach **IEC 60112** an Proben oder flachen Prüfstücken aus dem gleichen Isolierstoff festgestellt. Die PTI-Werte müssen vom Hersteller angegeben werden, müssen aber mindestens 175 V betragen.

9.7 Kriech- und Luftstrecken

9.7.1 Die Kriech- und Luftstrecken zwischen Stromführenden Teilen (von Kontakten zusammen mit ihren Anschlüssen) und der Außenseite gekapselter Temperatursicherungen einschließlich deren metallischen isolierten Teilen dürfen nicht kleiner als die in Tabelle 3 angegebenen Werte sein. Die angegebenen Werte gelten als Mindestanforderung einschließlich der Fertigungstoleranzen.

Es ist zu beachten, dass die in Tabelle 3 angegebenen äußeren Kriech- und Luftstrecken in einigen Fällen kleiner sein können, als sie in bestimmten Gerätenormen gefordert werden. In derartigen Fällen sollten zusätzliche Maßnahmen für Geräte mit Temperatursicherungen vorgesehen werden, um die Kriech- und Luftstrecken den in den entsprechenden Gerätenormen geforderten Werten anzupassen.

9.7.2 Diese Abstände gelten nicht zwischen den geöffneten Kontakten der Temperatursicherung.

Die Übereinstimmung wird durch Messen der betreffenden Abstände geprüft.

Tabelle 3 — Kriech- und Luftstrecken (Mindestwerte)

Bemessungsspannung, U_r	Luftstrecke	Kriechstrecke
V	mm	mm
0 bis 32	0,2	0,53
33 bis 50	0,2	1,2
51 bis 125	0,5	1,5
126 bis 250	1,5	2,5
251 bis 400	3,0	4,0
401 bis 690	4,0	6,9

Unterscheiden sich die Bedingungen von denen, die unter Anmerkung 2 festgelegt sind, kann es notwendig sein, die Kriech- und Luftstrecken nach IEC 60664-1 anzupassen.

ANMERKUNG 1 Die Kriech- und Luftstrecken sind nach IEC 60664-1 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die festgelegten Werte gelten für typische Anwendungsfälle von Temperatursicherungen mit folgenden Bedingungen:

- a) Dauerspannungsbeanspruchung;
- b) Höhe $\leq 2\,000$ m;
- c) Basisisolierung;
- d) inhomogenes Feld;
- e) Überspannungskategorie II;
- f) Verschmutzungsgrad 2;
- g) Isolierstoffgruppe III.

9.8 Beanspruchung mit Temperatur- und Feuchtezyklen

9.8.1 Temperatursicherungen dürfen durch die Feuchtigkeit in der Umgebung, für die sie vorgesehen sind, nicht nachteilig beeinflusst werden.

9.8.2 Bei der Beanspruchung mit Temperatur- und Feuchtezyklen müssen die Prüflinge drei vollständigen Beanspruchungszyklen ausgesetzt werden. Jeder Zyklus muss bestehen aus einer Beanspruchungszeit von 24 h bei der Dauerbetriebstemperatur $T_f - 15^\circ\text{C}$, sofort (innerhalb von 15 min) gefolgt von mindestens 24 h bei $(35 \pm 5)^\circ\text{C}$ und einer relativen Feuchte von $(90 \pm 5)\%$, gefolgt von 8 h bei $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$.

9.8.3 *Die Übereinstimmung wird geprüft, indem die Prüflinge den Prüfungen der Durchschlagfestigkeit (siehe 10.1) und des Isolationswiderstands (siehe 10.2) unterzogen werden.*

ANMERKUNG 1 Bei Temperatursicherungen mit einem elektrisch nicht leitenden Gehäusekörper werden die Prüfungen der Durchschlagfestigkeit und des Isolationswiderstands durchgeführt, nachdem die Prüflinge aus der Klimaprüfkammer entnommen wurden.

ANMERKUNG 2 Bei Temperatursicherungen mit einem elektrisch leitenden Gehäusekörper wird die Prüfung des Isolationswiderstands zwischen den Anschlüssen durchgeführt, nachdem die Prüflinge aus der Klimaprüfkammer entnommen wurden.

9.9 Anschlüsse

Zu Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen siehe [Anhang H](#).

10 Elektrische Anforderungen

10.1 Durchschlagfestigkeit

10.1.1 Die Durchschlagfestigkeit von Temperatursicherungen muss sowohl vor als auch nach deren Schalten sowie nach Durchführung der Prüfungen nach 9.8 ausreichend sein.

Sofern zutreffend, wird die Prüfung durchgeführt zwischen:

- i) Stromführenden Teilen und Kapselung (mit Metallfolie umwickelt) oder
- ii) Stromführenden Teilen und isolierten berührbaren metallischen Teilen.

10.1.2 *Die Übereinstimmung wird geprüft, indem die jeweilige Prüfspannung unmittelbar im Anschluss an die Prüfungen nach 9.8, sofern zutreffend, und nach den Temperaturprüfungen nach [Abschnitt 11](#) zwischen den entsprechenden Stromkreisen nach [Tabelle 4](#) angelegt wird.*

Tabelle 4 — Prüfspannung für die Durchschlagfestigkeit

Zwischen	Prüfspannung
Stromführenden Teilen und Kapselung (mit Metallfolie umwickelt, sofern zutreffend)	$2 U_r + 1\,000\text{ V}$
oder	$2 U_r + 1\,000\text{ V}$
Stromführenden Teilen und isolierten berührbaren metallischen Teilen (geöffneten Kontaktteilen der Trennstrecke)	$2 U_r$

10.1.3 Für die Prüfung ist ein Transformator mit mindestens 100 VA Ausgangsleistung erforderlich.

10.1.4 Die Isolation wird mit einer im Wesentlichen sinusförmigen Spannung bei einer Frequenz zwischen 45 Hz und 62 Hz geprüft.

10.1.5 Zu Beginn wird nicht mehr als die Hälfte der vorgesehenen Spannung angelegt. Diese Spannung wird dann mit einem Anstieg von ungefähr 500 V/s auf den vollen Wert gesteigert.

10.1.6 Unmittelbar im Anschluss an die Feuchteprüfung muss die Kapselung mit Metallfolie umwickelt und die Prüfspannung für die Dauer von 1 min über der Trennstrecke und zwischen den Stromführenden Teilen und der Metallfolie angelegt werden.

10.1.7 Die Prüflinge entsprechen den Anforderungen, wenn kein Überslag oder Durchschlag auftritt.

10.2 Isolationswiderstand

10.2.1 Der Isolationswiderstand von Temperatursicherungen muss sowohl vor als auch nach der Änderung des Schaltzustands sowie nach den betreffenden Prüfungen nach 9.8 ausreichend sein.

Sofern zutreffend, wird die Prüfung durchgeführt zwischen:

- i) Stromführenden Teilen und Kapselung (mit Metallfolie umwickelt) oder
- ii) Stromführenden Teilen und isolierten berührbaren metallischen Teilen.

10.2.2 Die Übereinstimmung wird geprüft durch Messung des Isolationswiderstands der Temperatursicherung im Anschluss an die Prüfungen nach 9.8 und sowohl bevor als auch nachdem die Prüflinge entsprechend der Temperaturprüfung nach Abschnitt 11 geschaltet haben. Der Isolationswiderstand muss mit einer Gleichspannung von $2 U_r$ zwischen den Stromführenden Teilen und der Kapselung (mit Metallfolie umwickelt, wenn anwendbar) oder zwischen den Stromführenden Teilen und den isolierten berührbaren metallischen Teilen und zwischen den Anschlüssen gemessen werden.

ANMERKUNG Eine Gleichspannung ist zu verwenden, um mögliche, durch kapazitive Ströme bedingte Abweichungen zu verhindern.

10.2.3 Die Prüflinge entsprechen den Anforderungen, wenn der Isolationswiderstand, der zwischen den Stromführenden Teilen und der Kapselung (mit Metallfolie umwickelt, wenn anwendbar) oder zwischen den Stromführenden Teilen und den isolierten berührbaren metallischen Teilen gemessen wird, nicht kleiner als $2\text{ M}\Omega$ und über der Trennstrecke nicht kleiner als $0,2\text{ M}\Omega$ ist.

10.3 Abschaltstrom

10.3.1 Allgemeines

Eine Temperatursicherung muss den entsprechenden in Tabelle 5 festgelegten Prüfstrom beim 1,1-Fachen der Bemessungsspannung U_r unter den in 10.3.2.1 bis 10.3.2.11 festgelegten Bedingungen unterbrechen.

ANMERKUNG Der Hauptzweck dieser Prüfung ist die Beurteilung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Temperatursicherung hinsichtlich ihrer Eignung, eine bestimmte Last zu unterbrechen.

10.3.2 Festgelegte Bedingungen

10.3.2.1 Jedes nicht Stromführende Metallteil, das ein fester Bestandteil der Temperatursicherung ist und das mit üblicherweise geerdeten äußeren Teilen des Endproduktes verbunden werden kann, muss über eine flinke 1 A-Sicherung mit großem Ausschaltvermögen (siehe IEC 60127-2:2014, Normblatt 1) an Erde angeschlossen werden.

Tabelle 5 — Prüfstrom für die Abschaltprüfung

Bemessungsart	Bemessungswert bezogen auf	Prüfstrom	Leistungsfaktor
ohmsche Last	Wechselstrom (A)	$1,5 \times \text{Bemessungsstrom}$	0,95 bis 1,0
	Gleichstrom (A)	$1,5 \times \text{Bemessungsstrom}$	—
induktive Last	Wechselstrom (A)	$1,5 \times \text{Bemessungsstrom}$	0,6
Motoren	Wechselstrom bei blockiertem Rotor (A) (LRA; en: locked rotor amperes)	$6 \times \text{Volllaststrom}^a$	0,4 bis 0,5
	Gleichstrom (A)	$10 \times \text{Bemessungsvolllaststrom}$	—
Steuerbetrieb	Wechselstrom (VA)	b	0,35
Entladungslampen	Wechselstrom (A)	$4 \times \text{Bemessungsstrom}$	0,4 bis 0,5
spezielle Last	c	c	c
^a Oder der festgelegte Wert, z. B. in Pferdestärke, wenn der Bemessungswert für den blockierten Rotor nicht angegeben ist. ^b Siehe 10.3.2.8. ^c Zusätzlich entsprechend den Angaben des Herstellers (nur in Kombination mit ohmscher/induktiver Last).			

10.3.2.2 Bei Temperatursicherungen mit einem berührbaren Teil muss eine metallische Abschirmung im Abstand von 12,7 mm von Spannung führenden Teilen angeordnet werden. Die Abschirmung muss über eine flinke 1 A-Sicherung mit großem Ausschaltvermögen (siehe IEC 60127-2:2014, Normblatt 1) an den anderen Pol des Prüfstromkreises angeschlossen werden. Der Abstand wird zwischen der Abschirmung und der nächstgelegenen Stelle des Bauteils, während es sich in offener Stellung befindet, gemessen.

10.3.2.3 Entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck der Temperatursicherung darf die Abschirmung bei Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender in einem anderen Abstand als 12,7 mm angeordnet werden.

10.3.2.4 Die Leerlaufspannung des Prüfstromkreises muss zwischen der 1,1- bis 1,155-fachen Bemessungsspannung der zu prüfenden Temperatursicherung liegen. Bei Zustimmung des Herstellers darf ein größerer Spannungswert festgelegt werden. Die Arbeitsspannung des Prüfstromkreises darf, wenn er den Bemessungsstrom führt, nicht um mehr als 2,5 % von der Bemessungsspannung abweichen.

10.3.2.5 Die Grenzabweichung des Prüfstroms muss $\pm 2,5$ % des festgelegten Prüfstroms betragen.

10.3.2.6 Im Fall von Temperatursicherungen mit einem Bemessungsstrom bei mehr als einer Bemessungsspannung gilt die bei der höchsten Spannung durchgeführte Prüfung als repräsentativ für alle Prüfungen bei den niedrigeren Spannungen.

10.3.2.7 Im Fall von Temperatursicherungen mit mehr als einer Bemessungsspannung innerhalb eines bestimmten Leistungsfaktorbereichs müssen die Prüfungen die Bedingungen der höchsten Spannung, der höchsten Leistung und des höchsten Stroms umfassen. Eine Prüfung darf zwei dieser Bedingungen abdecken.

10.3.2.8 Bei Temperatursicherungen mit einem zugewiesenen Bemessungswert für den Steuerbetrieb muss die Prüflast aus einem Elektromagneten bestehen, der anstelle der Magnetspulenlast, für deren Steuerung die Temperatursicherung vorgesehen ist, verwendet wird. Der Prüfstrom muss dem Normalstrom entsprechen, der aus der Bemessungsspannung und der Volt-Ampere-Bemessungsleistung der Temperatursicherung berechnet wird. Bei Temperatursicherungen, die für Wechselstrom vorgesehen sind, muss der Leistungsfaktor 0,35 oder weniger und der Einschaltstoßstrom der Spule das 10-Fache des Normalstroms betragen. Die Prüfung muss bei geschlossenem Anker durchgeführt werden.

10.3.2.9 Die Übereinstimmung wird durch die folgende Prüfung festgestellt.

Die Prüflinge müssen in einem Wärmeschrank gelagert werden, in dem die Temperatur auf $T_f - 30$ K (oder einen niedrigeren Wert, wenn vom Hersteller angegeben) eingestellt wurde. Die Temperatursicherungen im

Wärmeschrank müssen dann mit dem Prüfstrom belastet, die Temperatur im Wärmeschrank mit einem Anstieg von (2 ± 1) K/min erhöht und die Prüfung fortgesetzt werden, bis die Temperatursicherungen abschalten oder die Temperatur im Wärmeschrank einen Wert von 30 K über der Bemessungsschalttemperatur T_f erreicht.

Außerdem müssen die Temperatursicherungen den Prüfstromkreis bei einer Temperatur von $\leq T_f$ öffnen.

Die Temperatursicherung kann, nachdem sie mit dem Prüfstrom belastet wurde, sofort ansprechen, wobei in dem Fall der Temperaturanstieg von $(2 + 1)$ K/min nicht notwendig ist und die Prüfung abgebrochen werden darf.

10.3.2.10 Die Temperatur im Wärmeschrank darf mithilfe eines Thermoelements überwacht werden, das an einer identischen, aber nicht ansprechenden Temperatursicherung befestigt wird, die in unmittelbarer Nähe der zu prüfenden Temperatursicherungen angebracht wird.

10.3.2.11 Temperatursicherungen, die für die Überwachung eines zur Verwendung mit Wechselstrom vorgesehenen Motors ausgelegt sind, sind ohne weitere Prüfungen des Abschaltstroms für den Steuerbetrieb mit Wechselstrom annehmbar, wenn der Leistungsfaktor während der ursprünglich durchgeführten Prüfung des Abschaltstroms nicht mehr als 0,5 betrug und wenn der Einschaltstoßstrom des Steuerbetriebs bei derselben Spannung nicht mehr als 67 % des Bemessungsstroms für den blockierten Motorbetrieb (LRA) der Vorrichtung beträgt.

10.3.2.12 Die integrierten Anschlüsse der Temperatursicherung dürfen nicht beschädigt worden sein. Von einer Temperatursicherung darf keine Emission von gefährlichen Substanzen erfolgen. Die Umhüllung eines gekapselten Teiles muss unbeschädigt bleiben. Die in 10.3.2.1 und 10.3.2.2 festgelegte flinke 1 A-Sicherung mit großem Ausschaltvermögen (siehe IEC 60127-2:2014, Normblatt 1) darf nicht schalten (öffnen). Freiliegende Teile dürfen keinen Lichtbogen zu benachbarten Metallteilen bilden und es darf kein Material, das Gefährdungen in der Umgebung hervorrufen kann, aus dem Prüfling austreten.

10.3.2.13 Nach diesen Prüfungen muss der Isolationswiderstand den Anforderungen nach 10.2 entsprechen.

10.4 Kurzzeitüberlaststrom

10.4.1 Temperatursicherungen müssen wiederholten Einschaltstromstößen, wie sie in den meisten praktischen Anwendungsfällen auftreten, standhalten.

10.4.2 Die Übereinstimmung wird durch folgende Prüfung festgestellt, die unter den üblichen Bedingungen nach Abschnitt 5 (Raumumgebungsbedingungen) durchgeführt wird.

10.4.3 Gleichstromimpulse mit einer Amplitude von $15 I_r$ und einer Pulslänge von 3 ms bei Pausen von 10 s werden für 100 aufeinanderfolgende Zyklen auf den Strompfad gegeben.

10.4.4 Nach dieser Prüfung darf der Strompfad nicht unterbrochen sein oder eine andere Beeinträchtigung im Sinne dieser Norm erfahren haben.

10.5 Begrenzte Kurzschlussprüfung

10.5.1 Allgemeines

10.5.1.1 Wenn vom Hersteller angegeben, wird eine Temperatursicherung nach 10.5.2 und 10.5.3 geprüft.

10.5.1.2 Wenn die begrenzte Kurzschlussprüfung an der Temperatursicherung selbst mit annehmbaren Ergebnissen durchgeführt wird, braucht diese Prüfung während der Überprüfung des Endprodukts nicht wiederholt zu werden.

10.5.2 Prüfverfahren

10.5.2.1 Der begrenzten Kurzschlussprüfung müssen drei Prüflinge der Temperatursicherung unterzogen werden.

10.5.2.2 Die Prüfung muss bei einer Spannung mit einer zulässigen Abweichung von $\pm 5\%$ der Bemessungsspannung U_r durchgeführt werden.

10.5.2.3 Die Temperatursicherung muss mit einer nicht rückstellbaren Sicherung, die entsprechend ihrer Eignung für die Anwendung nach 10.5.3 ausgewählt wurde, in Reihenschaltung gebracht werden. Der Stromkreis muss den Strom auf den in Tabelle 6 angegebenen anwendbaren Wert begrenzen, der gemessen wird, wenn die Temperatursicherung nicht in den Stromkreis geschaltet ist.

10.5.2.4 Der Leistungsfaktor des Stromkreises muss 0,9 bis 1,0 betragen, sofern kein kleinerer Leistungsfaktor zwischen Hersteller und Anwender vereinbart wurde.

10.5.2.5 Die Temperatursicherung muss durch zwei Kupferdrähte mit einem Querschnitt, der **Tabelle 6** von **IEC 60730-1:2013** zu entnehmen ist, und einer Länge von je 915 mm an den Stromkreis angeschlossen werden. Während der Prüfung muss die Temperatursicherung mit einem Baumwolltuch umwickelt sein, oder es muss eine metallische Abschirmung im Abstand von 50 mm – oder weniger, nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender – von allen Teilen der Temperatursicherung angeordnet werden.

Tabelle 6 — Kurzschlussprüfleistung

Kombinierter Bemessungswert der Temperatursicherung					Kurzschlussausschaltvermögen A ^a	
VA, einphasig	VA, dreiphasig	VA, Gleichstrom	Pferdestärke	kW	0 V bis 250 V	251 V bis 690 V
0 bis 1 176	0 bis 832	0 bis 648	0 bis 0,5	0 bis 0,375	200	1 000
1 177 bis 1 920	833 bis 1 496	649 bis 1 140	über 0,5 bis 1	über 0,375 bis 0,750	1 000	1 000
1 921 bis 4 080	1 497 bis 3 990	1 141 bis 3 000	über 1 bis 3	über 0,750 bis 2,250	2 000	5 000
4 081 bis 9 600	3 991 bis 9 145	3 001 bis 6 960	über 3 bis 7,5	über 2,250 bis 5,600	3 500	5 000
9 601 oder mehr	9 146 oder mehr	6 961 oder mehr	über 7,5	über 5,600	5 000	5 000

^a Im Fall der Prüfung für die Verwendung in der Drosselschleife von Leuchtstofflampen muss die Kurzschlussprüfleistung 200 A betragen.

10.5.2.6 Jede Temperatursicherung muss einer einzigen Prüfung unterzogen werden.

10.5.3 Bemessungsstrom der Sicherung

Die für die Kurzschlussprüfungen ausgewählten Sicherungen müssen wie folgt bemessen sein:

- cc) 20 A im Fall von Temperatursicherungen, die für Spannungen von 0 V bis 125 V ausgelegt sind, und 15 A im Fall von Temperatursicherungen, die für Spannungen von 126 V bis 690 V ausgelegt sind, sofern nach b) bis f) kein größerer Bemessungswert der Sicherung erforderlich ist.
- dd) 20 A im Fall von Temperatursicherungen, die für den Gebrauch in der Drosselschleife von Leuchtstofflampen vorgesehen sind. Die Sicherung muss so bemessen sein, dass sie ohne abzuschalten für eine Dauer von mindestens 12 s einen Strom von 40 A führen kann.
- ee) Im Fall von Temperatursicherungen mit Bemessungswerten für Motoren gilt der größte Norm-Bemessungsstrom der Sicherung zwischen 300 % und 400 % des Bemessungsvolllaststroms für nicht gekapselte Motoren und zwischen 175 % und 225 % des Bemessungsvolllaststroms für gekapselte Kühlschrankmotoren.
- ff) Im Fall von Temperatursicherungen, die für den Gebrauch in Motorgruppen-Stromkreisen vorgesehen sind, gilt der größte Norm-Bemessungsstrom der Sicherung, der berechnet wird aus der Summe der Bemessungsvolllastströme aller Lasten, außer dem größten Motor-Bemessungswert, plus 300 % bis 400 % des Bemessungsvolllaststroms des größten Motors, wenn es sich um einen nicht gekapselten Motor handelt, oder plus 175 % bis 225 % des Bemessungsvolllaststroms des größten Motors, wenn es sich um einen gekapselten Kühlschrankmotor handelt.
- gg) Im Fall von Temperatursicherungen, die für den Gebrauch in elektrischen Raumheizgeräten vorgesehen sind, gilt für die Sicherung ein Wert von 125 % des Bemessungsstroms. Wenn diesem Wert kein Norm-Bemessungswert der Sicherung entspricht, muss der nächsthöhere Bemessungsstrom der Sicherung gewählt werden.
- hh) Im Fall von Temperatursicherungen mit anderen als den genannten Bemessungswerten gilt, bezogen auf den Bemessungsstrom, der jeweils nächsthöhere Bemessungswert der Sicherung.
- ii) Die Sicherung darf kleiner bemessen sein als in c) bis f) angegeben, wenn dies entsprechend den Anforderungen an das Endprodukt annehmbar ist.

10.5.4 Übereinstimmung

Das in 10.5.2 erwähnte Baumwolltuch darf kein Entzünden zeigen, und es dürfen während der Prüfung keine Anzeichen von Brandgefahr oder nach der Prüfung keine Anzeichen von elektrischem Schlag auftreten.

11 Temperaturprüfungen

11.1 Allgemeines

11.1.1 Die charakteristischen Temperaturwerte von Temperatursicherungen müssen mit den Werten und Toleranzen, die vom Hersteller angegeben werden, und mit den Anforderungen nach Abschnitt 11 übereinstimmen.

11.1.2 Die Bemessungsschalttemperatur T_f darf nicht durch thermische Alterung beeinflusst werden.

11.1.3 Die Übereinstimmung wird festgestellt, indem die Prüflinge in der Reihenfolge nach [Tabelle 1](#) einer oder mehreren der nachfolgend aufgeführten Prüfungen unterzogen werden.

11.1.4 Das Schalten von Temperatursicherungen muss durch geeignete Mittel angezeigt werden, z. B. durch Leuchtdioden mit in Reihe geschalteten Widerständen, die den Anzeigestrom auf maximal 10 mA begrenzen.

11.1.5 Das Ansprechen der Temperatursicherungen muss nach jedem Prüfschritt kontrolliert werden.

11.1.6 Um die Temperatur so genau einstellen zu können wie gefordert, müssen die Prüftemperaturen bei Nenntemperaturen bis 100 °C auf ± 1 K und bei Nenntemperaturen über 100 °C auf ± 1 % genau gemessen werden.

11.1.7 Es muss außerdem sichergestellt werden, dass die Temperaturunterschiede in dem Teil des Prüfofens, in dem sich die Prüflinge befinden, an keiner Stelle die folgenden Grenzwerte überschreiten:

- $\pm 0,5$ % bei einer Nenntemperatur über 200 °C und
- ± 1 K bei einer Nenntemperatur von 200 °C oder darunter.

11.1.8 Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass die Prüflinge in einen dickwandigen Aluminiumbehälter eingebaut werden, der an keiner Stelle direkte Berührung mit den inneren Wänden des Prüfofens hat.

11.2 Dauerbetriebstemperatur T_h

11.2.1 Wenn vom Hersteller angegeben, wird eine Temperatursicherung nach [Anhang I](#) geprüft. Zu Anforderungen an vergossene Temperatursicherungen siehe [Anhang H](#).

11.3 Bemessungsschalttemperatur T_f

11.3.1 Die Temperatursicherungen müssen im Fall von Bauteilen mit T_f kleiner als 250 °C im Prüfofen oder im Ölbad einer Temperatur von $T_f - 12$ K oder der vom Hersteller angegebenen Temperatur, die jedoch nicht mehr als 2 K unterhalb des kleinsten Grenzwertes liegen darf, ausgesetzt werden. Anschließend muss Temperaturgleichgewicht erreicht werden, was sich dadurch zeigt, dass zwei im Abstand von 5 min aufeinanderfolgende Messwerte um nicht mehr als 1 K voneinander abweichen.

11.3.2 Bei Bauteilen mit $T_f \geq 250$ °C müssen die Temperatursicherungen einer Temperatur von $T_f - 22$ K oder der vom Hersteller angegebenen Temperatur, die jedoch nicht mehr als 2 K unterhalb des kleinsten Grenzwertes liegen darf, ausgesetzt werden. Anschließend muss Temperaturgleichgewicht erreicht werden, was sich dadurch zeigt, dass zwei im Abstand von 5 min aufeinanderfolgende Messwerte um nicht mehr als 1 K voneinander abweichen.

11.3.3 Danach muss die Temperatur stetig mit einem Anstieg zwischen 0,5 K/min und 1 K/min erhöht werden, bis alle Prüflinge abgeschaltet haben.

11.3.4 Bei Temperatursicherungen mit T_f kleiner als 250 °C müssen die einzelnen Schalttemperaturen aufgezeichnet werden und dürfen nicht kleiner als vom Hersteller angegeben oder, wenn keine Angabe gemacht wurde, nicht kleiner als $T_f - 10$ K sein.

11.3.5 Bei Temperatursicherungen mit $T_f \geq 250$ °C darf die aufgezeichnete Schalttemperatur nicht kleiner als vom Hersteller angegeben oder, wenn keine Angabe gemacht wurde, nicht kleiner als $T_f - 20$ K sein.

11.3.6 Bei Temperatursicherungen mit T_f kleiner als 250 °C oder größer als 250 °C darf die Schalttemperatur nicht mehr als T_f betragen.

ANMERKUNG Für die Prüfungen nach 11.3 wird der in Abschnitt C.6 beschriebene Prüfofen empfohlen.

11.4 Maximale Grenztemperatur T_m

11.4.1 Die Prüflinge müssen für eine Dauer von 10 min einer Temperatur von $T_m - 5^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt werden.

11.4.2 An den Prüflingen muss mit gleich bleibender Temperatur $T_m - 5^{\circ}\text{C}$ eine Prüfung der Durchschlagfestigkeit nach 10.1 und eine Prüfung des Isolationswiderstands nach 10.2 durchgeführt werden.

11.4.3 Um mögliche Einflüsse der Wärmeträgheit der Prüflinge und gegebenenfalls erforderlicher Verbindungen auszuschalten und das Einbringen der Prüflinge in eine geeignete Wärmekammer zu erleichtern, können die Prüflinge in eine Sandbox eingesetzt werden, in der die Temperatur T_m aufrechterhalten wird.

11.4.4 Die Prüfungen auf T_f und T_m dürfen in unterschiedlichen Einrichtungen durchgeführt werden, und die Prüflinge dürfen während des Übergangs von der Prüfung der Bemessungsschalttemperatur T_f zur Prüfung der maximalen Grenztemperatur T_m abkühlen.

11.4.5 Es darf kein Überschlag, Durchschlag oder Zurückschalten auftreten. Nach Abschluss dieser Prüfung müssen alle Prüflinge geschaltet haben.

11.5 Alterung

11.5.1 Um festzustellen, ob die Alterung bei hohen Temperaturen einen schädlichen Einfluss hat, müssen die Temperatursicherungen den Prüfschritten nach 11.5.4 unterzogen werden.

11.5.2 Die Temperaturen müssen auf $\pm 1\text{ K}$ eingehalten werden.

11.5.3 Alle Prüflinge, die am Ende eines Prüfschrittes noch nicht geschaltet haben, müssen dem nächsten Prüfschritt ausgesetzt werden.

Als ausreichende Übereinstimmung ist anzusehen, wenn alle Prüflinge nach den ersten beiden Prüfschritten geschaltet haben.

11.5.4 Die Prüfschritte sind nachfolgend angegeben:

11.5.4.1 Prüfschritt 1: Wenn vom Hersteller gefordert, werden die Prüflinge für eine Dauer von drei Wochen einer Temperatur ausgesetzt, die zwischen $T_f - 15\text{ K}$ und T_h gewählt werden kann. Nach Abschluss dieser Prüfung dürfen höchstens 50 % der Prüflinge geschaltet haben.

11.5.4.2 Die folgenden Prüfschritte sind verbindlich:

11.5.4.2.1 Prüfschritt 2: $T_f - 15\text{ K}$ für 3 Wochen. Nach Abschluss dieser Prüfung dürfen höchstens 50 % der Prüflinge geschaltet haben, sofern die Prüflinge nicht bereits nach Prüfschritt 1 geprüft wurden, wobei in diesem Fall alle Prüflinge geschaltet haben dürfen.

11.5.4.2.2 Prüfschritt 3: $T_f - 10\text{ K}$ für 2 Wochen.

11.5.4.2.3 Prüfschritt 4: $T_f - 5\text{ K}$ für 1 Woche.

11.5.4.2.4 Prüfschritt 5: $T_f - 3\text{ K}$ für 1 Woche.

11.5.4.2.5 Prüfschritt 6: $T_f + 3\text{ K}$ für 24 h.

11.5.5 Die Prüflinge müssen dann im Prüfofen auf weniger als $T_f - 35\text{ K}$ abkühlen.

11.5.6 Die Prüfung wird als bestanden angesehen, wenn alle Prüflinge geschaltet haben.

12 Beständigkeit gegen Rosten

12.1 Teile aus Eisen oder Stahl müssen durch Emaillieren, Galvanisieren, Metallisieren oder andere entsprechende Verfahren gegen Korrosion geschützt werden.

12.2 Bei Teilen aus nichtrostendem Stahl ist kein Korrosionsschutz erforderlich.

12.3 Temperatursicherungen, die ein Teil oder mehrere Teile aus Eisen enthalten, dürfen durch Rosten dieser Teile nicht nachteilig beeinflusst werden.

12.4 *Die Übereinstimmung wird durch Begutachtung der Prüflinge aus den Gruppen A, B und C nach der Beanspruchungsprüfung mit Temperatur- und Feuchtezyklen nach 9.18 festgestellt. Die Prüflinge werden in Luft bei geeigneter Temperatur getrocknet; die eisenhaltigen Teile dürfen keine Anzeichen von Rost, die die Funktionsweise der Temperatursicherungen im Sinne dieser Norm beeinträchtigen könnten, aufweisen.*

13 Validierungsprogramm des Herstellers

13.1 Der Hersteller muss regelmäßige Produktionskontrollen und Prüfungen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit nach 13.2 und 13.3 durchführen.

13.2 Alle zwei Jahre muss der Hersteller für alle Bemessungstemperaturen der Temperatursicherungen je drei Prüflinge nach 10.3 (Abschaltstrom), 11.3 (Bemessungsschalttemperatur) und 11.4 (Maximale Grenztemperatur) prüfen, mit anschließender Prüfung nach 10.1 (Durchschlagfestigkeit) und 10.2 (Isolationswiderstand). Die Vorbehandlungsprüfungen nach 9.2 (Prüfung der Anschlussbefestigung) dürfen entfallen.

13.3 Die Prüfungen nach 10.3 müssen durchgeführt werden mit:

- jj) der höchsten Bemessungsspannung;
- kk) dem höchsten Bemessungsstrom;
- ll) sowohl a) als auch b)
mit Wechsel- und/oder Gleichstrom bei induktiver oder Motorlast oder mit Wechselstrom bei den Bemessungsarten „induktiv“, Steuerbetrieb oder Entladungslampe;
- mm) der Stromstärke und den Stromkreisbedingungen, die im Fall einer speziellen Last vom Hersteller angegebenen werden.

Bei Nichtübereinstimmung in einer der Prüfungen muss eine Überprüfung und Wiederholung nach Abschnitt 5 erfolgen.