

	Elektrozaungeräte Sicherheitsbestimmungen für Elektrozaungeräte mit Netzanschluß (IEC 1011:1989, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61011:1992	DIN EN 61 011
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0667 Teil 1
Electric fence energizers; Safety requirements for mains-operated electric fence energizers (IEC 1011:1989, modified); German version EN 61011:1992 Electrificateurs de clôtures; Règles de sécurité pour électrificateurs de clôtures fonctionnant sur le réseau (CEI 1011:1989, modifiée); Version allemande EN 61011:1992 Mit DIN EN 61 011 Teil 1 (VDE 0667 Teil 2)/11.93 und DIN EN 61 011 Teil 2 (VDE 0667 Teil 3)/11.93 Ersatz für DIN 57 667/ VDE 0667/12.81 Siehe jedoch Übergangsfrist! Die Europäische Norm EN 61011:1992 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Diese Norm gilt ab 1. November 1993. Für Geräte nach DIN 57 667/VDE 0667/12.81, die vor dem 1. Juli 1993 dieser Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, dürfen die Festlegungen dieser ersetzten Norm für die Fertigung bis 1. Juli 1998 noch weiter angewendet werden. Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0667 Teil 1/11.86. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 61 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Komitee 516 „Landwirtschaftsgeräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen sind am Rand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Zum Vorwort in EN 61011:

Die unterschiedlichen Drucktypen sind in der vorliegenden Norm nicht übernommen.

Der Zusammenhang zwischen den in dieser Norm zitierten IEC-Publikationen, CENELEC-Schriftstücken und den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben:

Internationale Norm oder Europäische Norm	Deutsche Norm	VDE-Klassifikation
IEC 60	DIN VDE 0432 Teil 1	VDE 0432 Teil 1
HD 588.1 S1	–	–
IEC 60-2	DIN VDE 0432 Teil 2	VDE 0432 Teil 2
IEC 60-3	DIN VDE 0432 Teil 3	VDE 0432 Teil 3
IEC 60-4	DIN VDE 0432 Teil 4	VDE 0432 Teil 4
IEC 61	–	–
	vorwiegend Normen der Reihe	
HD 65.1	DIN 49 640	–
HD 195 S6	DIN VDE 0860	VDE 0860
IEC 68	–	–
HD 323.2.3 S2	DIN IEC 68 Teil 2-3	–
HD 323.2.11 S1	DIN IEC 68 Teil 2-11	–
IEC 83	DIN 49 440 Teil 1	–
	DIN 49 440 Teil 6	–
HD 566 S1	–	–
	Normen der Reihe	
HD 109 S3	DIN VDE 0820	VDE 0820
HD 21	DIN VDE 0472 Teil 603	VDE 0472 Teil 603
EN 60238	DIN VDE 0616 Teil 1	VDE 0616 Teil 1
HD 22	DIN VDE 0472 Teil 603	VDE 0472 Teil 603
EN 60320-1	DIN VDE 0625 Teil 1	VDE 0625 Teil 1
IEC 328	–	–
IEC 384	–	–
IEC 384-14	DIN VDE 0565 Teil 1	VDE 0565 Teil 1
HD 365 S1	DIN VDE 0470 Teil 1	VDE 0470 Teil 1
HD 495 S1	–	–
EN 61011-1	DIN EN 61 011 Teil 1	VDE 0667 Teil 2
EN 61011-2	DIN EN 61 011 Teil 2	VDE 0667 Teil 3

Zitierte Normen

– in der Deutschen Fassung:

Siehe Anhang ZC

– in nationalen Zusätzen:

DIN IEC 68 Teil 2-3	Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 68-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984)
DIN IEC 68 Teil 2-11	Grundlegende Umweltprüfverfahren; Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ka; Salznebel
DIN VDE 0432 Teil 1	Hochspannungs-Prüftechnik; Begriffe und allgemeine Festlegungen zur Prüfung
DIN VDE 0432 Teil 2	Hochspannungs-Prüftechnik; Prüfverfahren
DIN VDE 0432 Teil 3	Hochspannungs-Prüftechnik; Meßeinrichtungen
DIN VDE 0432 Teil 4	Hochspannungs-Prüftechnik; Anwendungshinweise für Meßeinrichtungen
DIN VDE 0470 Teil 1	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991

DIN VDE 0472 Teil 603	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Biegeverhalten
DIN VDE 0565 Teil 1	Funk-Entstörmittel; Funk-Entstörkondensatoren
DIN VDE 0616 Teil 1	Lampenfassungen; Lampenfassungen mit Edisongewinde (IEC 238:1991 – 5. Ausgabe, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60238:1992
DIN VDE 0625 Teil 1	Gerätesteckvorrichtungen für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke (IEC 320 (1981) 2. Ausgabe, einschließlich Änderungen Nr 1 (1984) und Änderungen Nr 2 (1985), modifiziert); Deutsche Fassung EN 60320 Teil 1, Ausgabe 1986
DIN EN 61 011 Teil 1 (VDE 0667 Teil 1)	Elektrozaungeräte; Sicherheitsbestimmungen für Elektrozaungeräte für Netzanschluß und Batteriebetrieb (IEC 1011 Teil 1:1989, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61011 Teil 1:1992
DIN EN 61 011 Teil 2 (VDE 0667 Teil 2)	Elektrozaungeräte; Sicherheitsbestimmungen für batteriebetriebene Elektrozaungeräte, die nicht für Netzanschluß vorgesehen sind (IEC 1011 Teil 2:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61011 Teil 2:1992
Normen der Reihe DIN VDE 0820	Geräteschutzsicherungen (G-Sicherungen)
DIN VDE 0860	Sicherheitsbestimmung für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Anwendung; Deutsche Fassung HD 195 S6 (IEC 65:1985, modifiziert)
DIN 49 440 Teil 1	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt, DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V; Hauptmaße
DIN 49 440 Teil 6	Zweipolige Steckdosen mit Schutzkontakt DC 10 A 250 V, AC 16 A 250 V für Verwendung auf Montageflächen, für Kupplungsdosen und für ortsveränderliche Steckdosen, Maße
Normen der Reihe DIN 49 640	IEC-Lampensockel

Frühere Ausgaben

DIN 57 667/VDE 0667/12.81

Änderungen

Gegenüber DIN 57 667 (VDE 0667/12.81) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) IEC 1011, 1. Ausgabe (1989) übernommen;
- b) EN 61011 1992 eingearbeitet.

Internationale Patentklassifikation

H 05 C

G 01 R 031/00

A 01 K 003/00

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61011

August 1992

DK 631.273.3:621.311.62:620.1:614.8

Deskriptoren: Elektrische Installation, Elektrozaun, Versorgungsnetz, Batterie, Akkumulator, Sicherheitsanforderung

Deutsche Fassung

Elektrozaungeräte

Sicherheitsbestimmungen für Elektrozaungeräte mit Netzanschluß

(IEC 1011:1989, modifiziert)

Electric fence energizers;
Safety requirements for mains-operated
electric fence energizers
(IEC 1011:1989, modified)

Electrificateurs de clôtures;
Règles de sécurité pour électrificateurs
de clôtures fonctionnant sur le réseau
(CEI 1011:1989, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 10. Dezember 1991 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 1011:1989 ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm einige gemeinsame Abänderungen notwendig waren. Das Referenzdokument, mit dem vom CENELEC-Berichtersekretariat SR 61H ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen, wurde den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Der Text des Entwurfs wurde von CENELEC am 10. Dezember 1991 als EN 61011 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung
einer identischen nationalen Norm (dop): 1993-01-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung
entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1993-07-01

Für Erzeugnisse, die vor 1993-07-01 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 1998-07-01 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, welche zusätzlich zu jenen in IEC 1011 sind, werden ZA, ZB usw. genannt. Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen. In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C, E, F, ZA (besondere nationale Bedingungen) und ZC (Verweisungen) normativ, ist Anhang ZB (A-Abweichungen) informativ.

ANMERKUNG: Folgende Schrifttypen werden in diesem Dokument verwendet:

- Anforderungen: in Antiquaschrift;
- Prüfbedingungen: *in Kursivschrift*;
- Erläuterung: in kleiner Antiquaschrift;
- Anweisungen zur Veränderung des Referenzdokumentes: **in Fettdruck**

Aus drucktechnischen Gründen wurden in dieser Norm einheitliche Schrifttypen verwendet.

	Seite
Vorwort	2
Abschnitt	
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
3 Allgemeine Anforderung	6
4 Allgemeines über Prüfungen	6
5 Nennwerte	8
6 Einteilung	8
7 Aufschriften	8
8 Schutz gegen elektrischen Schlag	10
9 Frei	11
10 Ausgangswerte	11
11 Erwärmung	12
12 Frei	14
13 Elektrische Isolierung und Ableitstrom bei Betriebstemperatur	14
14 Funk-Entstörung	15
15 Feuchtigkeitsbeständigkeit	15
16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	16
17 Beständigkeit gegen atmosphärische Überspannungen	18
18 Dauerhaftigkeit	18
19 Unsachgemäßer Betrieb	19
20 Frei	19
21 Mechanische Festigkeit	19
22 Aufbau	21
23 Innere Leitungen	24
24 Einzelteile	25
25 Netzanschluß und äußere Leitungen	27
26 Anschlußklemmen für äußere Leiter	31
27 Frei	35
28 Schrauben und Verbindungen	35
29 Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung	36
30 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	38
31 Rostschutz	39
32 Frei	39
Bilder	40 bis 45
Anhang A Temperatur-Regel- und Steuereinrichtungen und Überlastschutzeinrichtungen	46
Anhang B Elektronische Stromkreise	47
Anhang C Messung von Kriech- und Luftstrecken	52
Anhang D Frei	55
Anhang E Bestimmungen für die Installation und den Betrieb von Elektrozäunen und Elektrozaungeräten	56
Anhang F Stromkreis für die Messung von Ableitströmen	58
Anhang ZA (normativ) Besondere nationale Bedingungen	59
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen	60
Anhang ZC (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden europäischen Publikationen	61

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Elektrozaungeräte mit Netzanschluß, die nicht für den Anschluß an andere Energiequellen bestimmt sind.

Anforderungen für batteriebetriebene Elektrozaungeräte mit Anschlußmöglichkeit an das Netz, z. B. für solche mit eingebauten Batterien und einer Einrichtung, diese Batterien durch den Netzanschluß zu laden, sind in EN 61011-1 enthalten.

Anforderungen für batteriebetriebene Elektrozaungeräte, die nicht für den Anschluß an das Netz bestimmt sind, sind in EN 61011-2 enthalten.

2 Begriffe

2.1 Die angewendeten Begriffe für die Spannung und den Strom beziehen sich auf deren Effektivwerte, soweit nicht etwas anderes angegeben ist.

2.2 Die folgenden Begriffe finden in dieser Norm Verwendung.

- 1) Bemessungsspannung ist die Spannung, die vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist.
- 2) Bemessungsspannungsbereich ist der Spannungsbereich, der vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist, ausgedrückt durch seinen unteren und oberen Grenzwert.
- 3) Arbeitsspannung ist die höchste Spannung, der das betroffene Teil ausgesetzt sein kann, wenn das Gerät mit Bemessungsspannung und unter den Bedingungen des sachgemäßen Gebrauchs in Betrieb ist.

ANMERKUNG: Bei der Ermittlung der Arbeitsspannung bleibt die Auswirkung möglicher Überspannungen auf das Netz unberücksichtigt.

- 4) Bemessungsaufnahme ist die Leistungsaufnahme unter sachgemäßen Betriebsbedingungen, die vom Hersteller dem Gerät zugeordnet ist.
- 5) Bemessungsstrom ist der vom Hersteller dem Gerät zugeordnete Strom.

ANMERKUNG: Falls dem Gerät kein Strom zugeordnet ist, wird für den Zweck dieser Norm der Bemessungsstrom berechnet aus der Bemessungsaufnahme und der Bemessungsspannung oder gemessen, wenn das Gerät unter Normallast und an Bemessungsspannung in Betrieb ist.

- 6) Bemessungsfrequenz ist die vom Hersteller dem Gerät zugeordnete Frequenz.
- 7) Bemessungsfrequenzbereich ist der vom Hersteller dem Gerät zugeordnete Frequenzbereich, ausgedrückt durch seinen unteren und oberen Grenzwert.
- 8) Netzanschlußleitung ist eine flexible Leitung zur Stromversorgung, die mit einer der im folgenden genannten Methoden an dem Gerät befestigt oder mit ihm verbunden ist.

Anbringungsart X bedeutet, daß die Anschlußleitung ohne Spezialwerkzeug leicht durch eine andere ersetzt werden kann, ohne daß diese besonders zugerichtet werden muß.

Anbringungsart M bedeutet, daß die Anschlußleitung ohne Spezialwerkzeug leicht durch eine Spezialleitung, beispielsweise mit angeflexter Biegeschutztülle oder Quetschverbindung, ersetzt werden kann.

Anbringungsart Y bedeutet, daß die Anschlußleitung nur mit Hilfe von Spezialwerkzeug, das normalerweise nur dem Hersteller oder seinen Kundendienststellen zur Verfügung steht, ersetzt werden kann.

ANMERKUNG: Bei Anbringungsart Y können normale oder Spezialleitungen verwendet werden.

- 9) Anschlußleiter sind ein Satz Drähte, die in der Fabrik an das Gerät angeschlossen werden und zum Anschluß an festverlegte Leitungen bestimmt sind und die in einem besonderen Anschlußkasten oder -raum im oder am Gerät untergebracht sind.
- 10) Basisisolierung ist die Isolierung gegen unter Spannung stehenden Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag.

ANMERKUNG: Der Begriff „Basisisolierung“ schließt nicht unbedingt eine Isolierung ein, die Betriebszwecken dient.

Ein von den Ausgangsanschlußstellen (Zaun-Anschlußstellen) des Gerätes ausgehender elektrischer Schlag wird nicht als unbeabsichtigter Schlag angesehen.

- 11) Zusätzliche Isolierung ist eine selbständige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolierung vorhanden ist, um im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherzustellen.
- 12) Doppelte Isolierung ist eine Isolierung, die aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht.
- 13) Verstärkte Isolierung ist ein einziges Isolierungssystem gegen unter Spannung stehende Teile, das unter den in dieser Norm festgelegten Bedingungen einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet wie doppelte Isolierung.

ANMERKUNG: Der Begriff „Isolierungssystem“ bedingt nicht, daß die Isolierung ein homogenes Teil sein muß. Sie darf aus mehreren Schichten bestehen, die einzeln nicht wie eine zusätzliche oder Basisisolierung geprüft werden.

14) Elektrozaungerät ist ein Gerät, das Zaundrähte periodisch mit Spannungsimpulsen versorgt.

ANMERKUNG: In dieser Norm wird der Begriff „Elektrozaungerät“ im folgenden als Gerät bezeichnet.

15) Frei

16) Frei

17) Netz ist eine Stromquelle mit einer Nennspannung, die Kleinspannung überschreitet und an die nicht nur ein Elektrozaungerät angeschlossen wird.

18) Elektrozaungerät mit Netzanschluß ist ein Gerät für den direkten Anschluß an das Versorgungsnetz.

19) Elektrozaun ist eine Schranke für Tiere, die aus einem oder mehreren Leitern, z. B. Metalldrähten, Metallstäben oder Metallschienen besteht.

20) Zaunstromkreis beinhaltet alle leitenden Teile oder Einzelteile eines Gerätes, die mit den Zaun-Anschlußstellen des Gerätes elektrisch leitend verbunden sind oder verbunden werden können.

21) Ein unter Spannung stehendes Teil ist ein elektrisch leitendes Teil, das einen elektrischen Schlag verursachen kann.

22) Gerät der Schutzklasse II ist ein Gerät, bei dem der Schutz gegen elektrischen Schlag nicht nur auf der Basisisolierung beruht, sondern es gibt eine zusätzliche Schutzmaßnahme dadurch, daß eine doppelte oder verstärkte Isolierung vorhanden ist; es ist keine Vorrichtung zum Anschluß eines Schutzleiters vorgesehen, und es wird nicht auf die Beschaffenheit der Installation vertraut.

Ein solches Gerät kann zu einer der folgenden Arten gehören:

a) Ein Gerät mit einem nicht oder nur unwesentlich durchbrochenen dauerhaften Gehäuse aus Isolierstoff, das alle Metallteile umschließt, ausgenommen kleine Teile, wie Leistungsschilder, Schrauben und Nieten, die von unter Spannung stehenden Teilen durch eine der verstärkten Isolierung zumindest gleichwertige Isolierung getrennt sind; solch ein Gerät wird Gerät der Schutzklasse II mit Isolierstoff-Umhüllung genannt.

b) Ein Gerät mit einem nicht oder nur unwesentlich durchbrochenen Gehäuse aus Metall, innerhalb dessen durchweg doppelte Isolierung angewendet ist, ausgenommen solche Teile, bei denen verstärkte Isolierung benutzt wurde, weil doppelte Isolierung offensichtlich nicht ausführbar ist; solch ein Gerät wird Gerät der Schutzklasse II mit Metall-Umhüllung genannt.

c) Ein Gerät, das eine Kombination der unter a) und b) genannten Bauarten darstellt.

ANMERKUNG: Das Gehäuse eines Gerätes der Schutzklasse II mit Isolierstoffumhüllung kann teilweise oder ganz die zusätzliche oder die verstärkte Isolierung bilden.

Der Zaunstromkreis eines Gerätes der Schutzklasse II ist normalerweise mit Einrichtungen zum Anschluß an Erde für den Betrieb ausgestattet.

Geräte der Schutzklasse II dürfen Teile enthalten, die mit Sicherheits-Kleinspannung arbeiten.

23) Kleinspannung ist eine Spannung, die von einer Spannungsquelle innerhalb des Gerätes geliefert wird und die, bei Betrieb des Gerätes an Bemessungsspannung, 42 V zwischen den Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V zwischen Leitern und Neutralleiter nicht übersteigt, wobei der Kleinspannungsstromkreis von anderen Stromkreisen nur durch Basisisolierung getrennt ist.

24) Sicherheits-Kleinspannung ist eine Spannung, deren Nennwert 42 V zwischen den Leitern sowie zwischen Leitern und Erde oder bei Drehstrom 24 V zwischen Leitern und Neutralleiter nicht übersteigt, wobei die Leerlaufspannung 50 V bzw. 29 V nicht übersteigt.

ANMERKUNG: Wird Sicherheits-Kleinspannung dem Netz entnommen, muß dies über einen Sicherheits-Transformator oder einen Umformer mit getrennten Wicklungen erfolgen.

Die angegebenen Spannungsgrenzen setzen voraus, daß der Sicherheits-Transformator mit seiner Bemessungsnetzspannung arbeitet.

25) Sicherheits-Transformator ist ein Transformator, dessen Eingangswicklung elektrisch von der Ausgangswicklung durch eine Isolierung getrennt ist, die einer doppelten oder verstärkten Isolierung mindestens gleichwertig ist, und der zur Versorgung eines Verteilerstromkreises, eines Gerätes oder einer anderen Einrichtung mit Sicherheits-Kleinspannung bestimmt ist.

26) Ausbaubares Teil ist ein Teil, das nur mit Hilfe von Werkzeugen entfernt werden kann.

27) Abnehmbares Teil ist ein Teil, das ohne Werkzeug entfernt werden kann.

28) Schutz-Temperaturbegrenzer ist eine Vorrichtung, die bei unsachgemäßem Betrieb die Temperatur eines Gerätes oder von Teilen desselben durch selbsttätiges Öffnen des Stromkreises oder Vermindern des Stromes begrenzt und die so gebaut ist, daß ihre Einstellung vom Benutzer nicht verändert werden kann.

29) Nicht selbsttätig rückstellender Schutz-Temperaturbegrenzer ist ein Schutz-Temperaturbegrenzer, bei dem der Strom von Hand oder durch Auswechseln eines Teiles wieder eingeschaltet werden muß.

30) Werkzeug ist ein Schraubendreher, eine Münze oder irgendein anderer Gegenstand, der benutzt werden kann, um eine Schraube oder ähnliche Befestigungsmittel zu betätigen.

31) Kriechstrecke ist der kürzeste Weg zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Gerätes, gemessen längs der Oberfläche des Isoliermaterials.

32) Luftstrecke ist der kürzeste Abstand zwischen zwei leitenden Teilen oder einem leitenden Teil und der begrenzenden Oberfläche des Gerätes, gemessen durch Luft.

ANMERKUNG: Die begrenzende Oberfläche des Gerätes ist die Außenfläche des Gehäuses, so betrachtet, als ob Metallfolie dicht auf berührbare Oberflächen aus Isolierstoff gepreßt wäre.

33) Allpoliges Abschalten ist bei Einphasen-Wechselstrom- und Gleichstromgeräten die Unterbrechung beider Netzleiter durch einen einzigen Schaltvorgang oder, bei Geräten zum Anschluß an mehr als zwei Netzleiter, die Unterbrechung aller Netzleiter durch einen einzigen Schaltvorgang.

34) Berührbares Teil oder berührbare Oberfläche ist ein Teil oder eine Oberfläche, das/die mit dem Prüffinger nach Bild 1 berührt werden kann.

35) Der Begriff „Körper“ umfaßt alle berührbaren Metallteile, Achsen von Griffen, Knöpfe, Knebel und dergleichen sowie Metallfolie in Kontakt mit allen berührbaren Isolierstoff-Oberflächen, nicht aber nicht berührbare Metallteile.

36) Impuls ist der Teil der Ausgangsspannung, der bei einer Messung mit einer Last von $500\ \Omega$ 12 V überschreitet.

37) Zu erwartender Scheitelwert der Spannung ist die Scheitel-Ausgangsspannung des in Abschnitt 17 beschriebenen Impulsgenerators, wenn das Gerät nicht an den Prüfstromkreis angeschlossen ist.

38) Durchschlag ist die Erscheinung, die bei Isolationsfehlern unter elektrischer Belastung auftritt und in deren Verlauf der Durchschlag die zu prüfende Isolierung vollständig überbrückt, so daß die Spannung zwischen den Elektroden auf Null oder fast Null sinkt.

39) Sachgemäßer Gebrauch bezeichnet die Bedingungen, denen das Gerät während des Einbaues und des Gebrauches nach den Betriebsanweisungen des Herstellers ausgesetzt ist und deren Auftreten während des Gebrauches vernünftigerweise erwartet werden kann.

40) Erdungsstab bezeichnet einen Metallstab, der nahe dem Gerät in den Boden gesteckt ist und der elektrisch mit dem Erdanschluß des Gerätes verbunden und von anderen Erdungen getrennt ist.

3 Allgemeine Anforderung

3.1 Geräte müssen so gebaut sein, daß sie im sachgemäßen Gebrauch sicher arbeiten, so daß sie keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung verursachen, auch nicht in Fällen sorglosen Gebrauchs, wie er bei sachgemäßer Nutzung vorkommen kann.

ANMERKUNG: Im allgemeinen wird die Erfüllung der vorstehenden Anforderungen durch Ausführung aller zutreffenden Prüfungen nachgewiesen.

4 Allgemeines über Prüfungen

4.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.2 Zwei Geräte werden, wie angeliefert, geprüft. Eines davon wird allen Prüfungen mit Ausnahme der Prüfung nach Abschnitt 18 unterworfen. Das andere wird den Prüfungen nach den Abschnitten 10 und 18 unterworfen. Wenn ein elektronisches Teil während der Prüfungen nach Abschnitt 17 beschädigt worden ist, werden die Prüfungen nach Abschnitt 19 zweimal durchgeführt, und zwar einmal bevor und das andere Mal nachdem die beschädigten Einzelteile durch neue ersetzt worden sind.

Geräte gelten als dieser Norm nicht entsprechend, wenn einer der Prüflinge eine der Prüfungen nicht besteht.

Drei Geräte werden für die Prüfung eingereicht, davon bildet das dritte Gerät den Ersatz, falls eine Prüfung nach Abschnitt 21.1 erforderlich ist.

ANMERKUNG: Die Prüfung von Einzelteilen kann das Einreichen von zusätzlichen Prüflingen dieser Einzelteile erfordern.

4.3 Die Prüfungen der Abschnitte 17.2 bis 17.4 werden vor denen der Abschnitte 15 und 16 durchgeführt. Alle anderen Prüfungen werden in der Reihenfolge der Abschnitte vorgenommen.

4.4 Die Prüfungen werden sowohl unter sachgemäßen als auch unter Fehler-Bedingungen durchgeführt.

4.4.1 Sachgemäße Betriebsbedingungen enthalten:

1) Sachgemäße Lage des Gerätes.

ANMERKUNG: Die Lage des Gerätes gilt als sachgemäß, wenn die Abweichung von der Lage, für die das Gerät bestimmt ist, weniger als 15° beträgt. Hat das Gerät jedoch Einrichtungen zur Einstellung der sachgemäßen Lage, z. B. eine Nivellierlibelle, so muß das Gerät in Übereinstimmung mit diesen Einrichtungen innerhalb der Grenzabweichung von $\pm 2^\circ$ in die sachgemäße Lage gebracht werden.

2) Eine Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben ist.

3) Die ungünstigste Stellung von Teilen, die von außen ohne Benutzung eines Werkzeuges eingestellt werden können.

4) Anlegen des ungünstigsten Wertes der Netzspannung zwischen dem 0,85- und 1,1fachen Wert der Bemessungsspannung oder zwischen dem 0,85fachen unteren Grenzwert und dem 1,1fachen oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches bei Bemessungsfrequenz an die Netzanschlußstelle.

Geräte, die nur für Wechselstrom bestimmt sind, werden bei Bemessungsfrequenz mit Wechselstrom geprüft; Geräte nur für Gleichstrom werden mit Gleichstrom geprüft. Geräte für Wechsel- und Gleichstrom werden mit der ungünstigsten Stromart geprüft.

Geräte, die nur für Wechselstrom bestimmt sind und die mit einem Frequenzbereich von 50 Hz bis 60 Hz bezeichnet sind, werden entweder bei 50 Hz oder bei 60 Hz geprüft, je nachdem, welches die ungünstigere Frequenz ist.

Geräte, die mit einem anderen Bemessungsfrequenzbereich als von 50 Hz bis 60 Hz bezeichnet sind, werden mit der ungünstigsten Frequenz innerhalb des Bereiches geprüft.

Bei Geräten mit mehr als einer Bemessungsspannung wird die ungünstigste Bemessungsspannung gewählt. Wenn nicht anders angegeben, werden Geräte, die für eine oder mehrere Bemessungsspannungsbereiche gebaut sind, mit der ungünstigsten Spannung innerhalb dieses Bereiches geprüft.

5) Bei Geräten nur für Gleichstrom wird die ungünstigere Polarität des Versorgungsnetzes gewählt, wenn diese den Betrieb des Gerätes beeinflußt.

6) Die Erdanschlußstelle des Zaunstromkreises wird geerdet.

ANMERKUNG: Falls die Erdanschlußstelle nicht eindeutig bezeichnet ist, wird die Anschlußstelle des Zaunstromkreises geerdet, die das ungünstigere Ergebnis bringt.

4.4.2 Fehlerbedingungen bedeuten, daß in Ergänzung zu den bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen der Reihe nach jede der folgenden Bedingungen, verbunden mit derartigen anderen Fehlerbedingungen, die eine logische Folge der gewählten Bedingungen sind, hergestellt wird; Sicherungen, die dem Benutzer zugänglich sind, werden kurzgeschlossen.

1) Das Gerät wird in seine ungünstigste Lage gebracht, auch dann, wenn es nicht wahrscheinlich ist, daß das Gerät im praktischen Betrieb in dieser Lage installiert wird.

2) Teile, die für die Einstellung des Gerätes bestimmt sind, außer denen, die in Aufzählung 3 des Abschnittes 4.4.1 genannt sind, werden in ihre ungünstigste Stellung gebracht, selbst wenn diese Teile nicht für die Einstellung durch den Anwender bestimmt sind, es sei denn, sie sind gegen Verstellung wirksam gesichert.

3) Die Erdverbindung wird von der Erdanschlußklemme getrennt und an irgendeine andere Anschlußstelle angeschlossen.

4) Die Zaunanschlußstellen werden kurzgeschlossen.

5) Schalter, Relaiskontakte usw., die einen Teil des Impulsgebers bilden, werden kurzgeschlossen oder offengelassen, je nachdem, was am ungünstigsten ist.

6) Sicherungen, die ohne die Hilfe von Werkzeugen erreichbar sind, Serienfunkenstrecken im Zaunstromkreis, Entladungsröhren und Temperaturregler werden kurzgeschlossen.

7) Außer bei elektronischen Baugruppen wird jede Kriech- oder Luftstrecke zwischen unter Spannung stehenden Teilen von unterschiedlicher Polarität, die im Zaunstromkreis weniger als 5 mm oder in anderen Stromkreisen 2 mm oder kleiner ist, kurzgeschlossen, und jede ungesicherte Verbindung wird gelöst.

8) Bei Untersuchungen des Stromlaufplanes des Gerätes muß der Stromkreis so aufgebaut werden, daß die ungünstigsten Ausgangswerte im Sinne des Abschnittes 19.2 erzielt werden.

Dieser Aufbau des Stromkreises kann folgendermaßen erreicht werden:

- durch Kurzschließen oder Öffnen des Stromkreises oder
- durch von außerhalb gesteuerte unabhängige Kontrolle der Schaltgeschwindigkeit von Halbleitergeräten, die als Hauptschaltgeräte benutzt werden, innerhalb des Bereiches von 0,1 Hz bis zur 2fachen Versorgungsfrequenz oder 100 Hz, je nachdem, welches die größere Frequenz ist, oder
- durch das Herstellen der voraussehbaren Fehlfunktion irgendeines elektronischen Bausteines oder einer integrierten Schaltung.

ANMERKUNG: Integrierte Schaltung bedeutet in diesem Text eine Gruppe von Einzelteilen (die ein elektronischer Baustein sein könnte), die als Einheit funktionieren, um eine spezielle Arbeitsweise eines Schaltkreises zu bewirken, z. B. Ladekontrollstromkreis, Stromkreis zur Überwachung der Ausgangsbedingungen usw. (Normalerweise darf die Fehlfunktion einzelner Teile der integrierten Schaltung nicht die ungünstigsten Bedingungen hervorbringen.)

Einzelteile (mit Ausnahme der Haupt-Schalteinheit), die direkt mit der Zeit-Intervallsteuerung der Vorsteuerschalteinheit zusammenhängen (wenn es sich um ein elektronisches Bauteil handelt), sind von der Prüfung nach Aufzählung 8 des Abschnittes 4.4.2 ausgenommen.

4.5 Geräte mit einer Reguliereinrichtung oder ähnlichem werden bei deren ungünstigster Einstellung geprüft, falls die Einstellung durch den Benutzer verändert werden kann.

ANMERKUNG: Wenn die Einstellmittel der Regel- oder Steuereinrichtung ohne Werkzeug zugänglich sind, gilt dieser Abschnitt, gleich, ob die Einstellung von Hand oder mit Werkzeug verändert werden kann; sind sie nur mit Werkzeug zugänglich, so gilt dieser Abschnitt nur, wenn die Einstellung von Hand verändert werden kann. Angemessenes Versiegeln wird als Maßnahme betrachtet, um die Veränderung der Einstellung durch den Benutzer zu verhindern.

4.6 Sofern nicht anders angegeben, werden Geräte, die zum Anschluß durch eine flexible Leitung bestimmt sind, mit einer passenden flexiblen Leitung geprüft.

4.7 Für die Zwecke der Abschnitte 8.3, 16.3 und 25.8 werden Teile, die von unter Spannung stehenden Teilen durch doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt sind, auch dann nicht als unter Spannung stehende Teile angesehen, wenn ein Isolierungsfehler vorliegt.

4.8 Sofern nicht anders angegeben, werden Messungen von Spannungen und Stromstärken mit Meßinstrumenten durchgeführt, die den zu messenden Wert nicht nennenswert beeinflussen.

4.9 Für Geräte mit elektronischen Stromkreisen siehe Anhang B.

5 Nennwerte

5.1 Die höchste Bemessungsspannung ist 250 V.

Prüfung: Besichtigung der Aufschriften.

ANMERKUNG: Den Anforderungen dieser Norm liegt die Annahme zugrunde, daß im sachgemäßen Gebrauch die Spannung zwischen den Netzleitern und Erde 254 V nicht überschreitet.

6 Einteilung

Die Geräte werden nach der Schutzart gegen elektrischen Schlag und der Feuchtigkeitsschutzart eingeteilt.

ANMERKUNG: In den Abschnitten 22.1 und 22.2 sind Anforderungen hinsichtlich der Einteilung der Geräte gegeben.

7 Aufschriften

7.1 Die Geräte müssen mit nachstehenden Aufschriften versehen sein:

- Bemessungsspannung(en) oder Bemessungsspannungsbereich(e) in Volt;
- Zeichen für die Stromart;
- Bemessungsfrequenz oder Bemessungsfrequenzbereich in Hertz, es sei denn, das Gerät ist ausschließlich für Gleichstrom bestimmt;
- Bemessungsaufnahme in Watt oder Kilowatt, falls sie größer als 25 W ist, oder Bemessungsstrom in Ampere;
- Name des Herstellers oder des verantwortlichen Händlers, Warenzeichen oder Herkunfts-Kennzeichnung;
- Modell- oder Typzeichen des Herstellers;
- Zeichen für Geräte der Schutzklasse II;
- Zeichen für den Grad des Schutzes gegen Feuchtigkeit, mindestens IP X 4;

ANMERKUNG: Für die erste Kennzeichen-Ziffer wird anstelle des X der entsprechende Berührungsschutzgrad verwendet, der für das Gerät vorgesehen ist.

- die Nummer der Europäischen Norm und/oder die der nationalen Norm, die die Europäische Norm übernimmt;
- die Aufschrift „Vor der Inbetriebnahme Betriebsanweisung sorgfältig durchlesen“.

ANMERKUNG: Zusätzliche Aufschriften sind erlaubt, sofern sie nicht Anlaß zu Mißverständnissen geben.

7.2 Wenn das Gerät auf verschiedene Bemessungsspannungen eingestellt werden kann, muß die Bemessungsspannung, auf die das Gerät eingestellt ist, leicht und deutlich erkennbar sein.

ANMERKUNG: Bei Geräten, bei denen eine häufige Änderung der Spannungseinstellung nicht erforderlich ist, gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn die Bemessungsspannung, auf die das Gerät eingestellt ist, aus einem am Gerät befestigten Anschlußschema festgestellt werden kann; das Anschlußschema darf auf der Innenseite einer Abdeckung sein, die zum Herstellen des Netzanschlusses abgenommen werden muß. Dieses Anschlußschema darf auf einer Pappe aufgetragen sein, die auf die Abdeckung genietet ist, oder auf einem Papier oder ähnlichem Zettel, der auf die Abdeckung geklebt ist; es darf aber nicht auf einem dem Gerät lose beigegebenen Zettel aufgetragen sein.

7.3 Bei Geräten, die mit mehr als einer Bemessungsspannung oder mit mehr als einem Bemessungsspannungsbereich gekennzeichnet sind, muß die Bemessungsspannung für jede dieser Spannungen oder Spannungsbereiche angegeben werden, falls sie 25 W überschreitet.

7.4 Zeichen sind wie folgt zu benutzen:

V	.....	Volt
A	.....	Ampere
Hz	.....	Hertz
W	.....	Watt
kW	.....	Kilowatt
µF	.....	Mikrofarad
min	.....	Minuten
s	.....	Sekunden
~	.....	Wechselstrom
==	.....	Gleichstrom
	.....	Bemessungsstrom der zugehörigen Sicherung in Ampere
	.....	Gerät der Schutzklasse II
	.....	Zaunanschlußstelle
	.....	Erdanschlußstelle

Das Zeichen für die Stromart muß direkt neben der Angabe der Bemessungsspannung angebracht sein.

Die Maße des Zeichens für Bauart der Schutzklasse II müssen so sein, daß die Seitenlänge des äußeren Quadrates etwa zweimal so groß ist, wie die des inneren Quadrates. Die Seitenlänge des äußeren Quadrates darf nicht kleiner als 5 mm sein, es sei denn, das größte Maß des Gerätes überschreitet 15 cm nicht; dann dürfen die Maße des Symbols verkleinert werden, die Seitenlänge des äußeren Quadrates darf aber nicht kleiner als 3 mm sein.

Das Zeichen für Bauart nach Schutzklasse II muß so angebracht sein, daß seine Zugehörigkeit zu den technischen Angaben offensichtlich und eine Verwechslung mit anderen Angaben unwahrscheinlich ist.

7.5 Wenn die Art der Anschlußstellen nicht offensichtlich ist, müssen sie klar und dauerhaft mit den Worten „Erde“ oder „Zaun“ oder den entsprechenden Zeichen gekennzeichnet sein. Wenn verschiedene Anschlußstellen vorhanden sind, müssen sie ähnlich gekennzeichnet oder mit den entsprechenden Bezeichnungen „Volle Hütelleistung“, „Reduzierte Hütelleistung“ oder „Reduzierte Zaunspannung“ beschriftet sein.

Wenn ein Schalter zur Einstellung der Ausgangswerte vorhanden ist, müssen die verschiedenen Stellungen des Schalters mit den entsprechenden Zeichen oder den Bezeichnungen „Volle Hütelleistung“, „Reduzierte Hütelleistung“ oder „Reduzierte Zaunspannung“ gekennzeichnet sein.

7.6 Anschlußklemmen, die ausschließlich für den neutralen Leiter bestimmt sind, müssen durch den Buchstaben N gekennzeichnet sein.

7.7 Die verschiedenen Stellungen von Schaltern müssen durch Zahlen, Buchstaben oder andere sichtbare Mittel gekennzeichnet sein.

Falls Ziffern für die Kennzeichnung der verschiedenen Stellungen benutzt werden, muß die „Aus“-Stellung durch die Ziffer 0 und die Stellung für größere Leistungsabgabe durch eine höhere Ziffer gekennzeichnet werden.

Die Ziffer 0 darf nicht für andere Bezeichnungen verwendet werden, außer wenn sie so angebracht und mit anderen Ziffern verbunden ist, daß eine Verwechslung mit der „Aus“-Stellung nicht möglich ist.

7.8 Reguliereinrichtungen oder dergleichen, die dazu bestimmt sind, im sachgemäßen Gebrauch eingestellt zu werden, müssen eine Kennzeichnung für die Richtung haben, in der der Einstellwert zu- oder abnimmt.

ANMERKUNG: Eine Kennzeichnung durch + und – wird als ausreichend angesehen.

7.9 Ist es erforderlich, bei der Installation oder beim Gebrauch des Gerätes besondere Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, so müssen deren Einzelheiten in einem Anweisungsblatt angegeben sein, das dem Gerät beiliegt. Ist ein Gerät nicht mit einer festen Anschlußleitung und einem Stecker oder anderen Mitteln zum Trennen vom Netz mit mindestens 3 mm Kontaktöffnung an jedem Pol ausgerüstet, so muß in dem Anweisungsblatt gefordert werden, daß eine solche Trennvorrichtung in die festgelegte elektrische Installation einzubauen ist. Das Anweisungsblatt muß davor warnen, brennbares Material in die Nähe des Zaunes oder in Berührung mit dem Gerät zu bringen.

Bei Elektrozaungeräten mit PVC-Versorgungsleitungen muß in dem Anweisungsblatt der Hinweis enthalten sein, daß die Geräte unter einem Schutzdach montiert sein müssen.

ANMERKUNG: In Anhang E werden weitere Informationen zur Installation von Elektrozäunen gegeben. Anhang E ist kein Teil dieser Norm.

7.10 Anweisungen und andere in der vorliegenden Norm geforderte Texte müssen in der (den) offiziellen Sprache(n) des Landes abgefaßt sein, in dem das Gerät verkauft werden soll.

Wo Zeichen benutzt werden, müssen es die in dieser Norm angegebenen sein.

Prüfung zu den Abschnitten 7.1 bis 7.10: Besichtigung.

7.11 Aufschriften, die in dieser Norm gefordert werden, müssen leicht lesbar und dauerhaft sein. Die in den Abschnitten 7.1 bis 7.5 angegebenen Aufschriften müssen auf dem Hauptteil des Gerätes angebracht und leicht erkennbar sein, wenn das Gerät im sachgemäßen Gebrauch befestigt worden ist.

Aufschriften auf und Kennzeichen für Schalter, Schutz-Temperaturbegrenzer und andere Regel- und Steuereinrichtungen müssen in der Nähe dieser Bauteile angebracht sein; sie dürfen nicht auf entfernbaren Teilen angebracht werden, falls diese so wieder aufgesetzt werden können, daß die Kennzeichnung irreleitet.

Prüfung: Besichtigung sowie Reiben der Aufschriften von Hand 15 s mit einem wassergetränkten Stofflappen und nochmals 15 s mit einem benzingetränkten Stofflappen.

Nach allen Prüfungen dieser Norm müssen die Aufschriften leicht lesbar sein; es darf nicht leicht möglich sein, Aufschriftenschilder zu entfernen, und sie dürfen keine Kräuselung zeigen.

ANMERKUNG: Eine Überarbeitung der Prüfung für die Dauerhaftigkeit von Aufschriften ist in Beratung.

7.12 Falls für den Betrieb des Gerätes nach dieser Norm ein auswechselbarer Temperaturbegrenzer oder eine Sicherung erforderlich ist, muß die Kennnummer oder andere Erkennungsmerkmale auf dem Temperaturbegrenzer oder der Sicherung oder an einer leicht sichtbaren Stelle angegeben sein, auch dann, wenn das Gerät so weit auseinandergenommen worden ist, daß der Temperaturbegrenzer oder die Sicherung ausgewechselt werden können.

8 Schutz gegen elektrischen Schlag

8.1 Geräte müssen so gebaut und umschlossen sein, daß ausreichender Schutz gegen zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile außer den Zaun-Anschlußstellen besteht, auch gegen zufällige Berührung von Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind. Diese Anforderung gilt für alle Lagen des Gerätes, wenn es wie im sachgemäßen Gebrauch angeschlossen und betrieben wird, auch nach Entfernen abnehmbarer Teile. Abdeckungen, die den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellen, dürfen nicht ohne Werkzeug abnehmbar sein.

Man darf nicht darauf vertrauen, daß die Isoliereigenschaften von Lacken, Emaille, gewöhnlichem Papier, Baumwolle, Oxidschichten auf Metallteilen, Isolierperlen und Vergußmasse den geforderten Schutz gegen zufällige Berührung unter Spannung stehender Teile geben.

Das Gehäuse des Gerätes darf keine Öffnungen haben, die Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen zu solchen Teilen gestatten, die nur durch Basisisolierung von unter Spannung stehenden Teilen getrennt sind, ausgenommen solche, die für die Benutzung und den Betrieb des Gerätes notwendig sind.

ANMERKUNG: Wenn nicht anders angegeben, gelten Teile, die mit Sicherheits-Kleinspannung bis zu 24 V arbeiten, nicht als unter Spannung stehende Teile.

Falls der Hersteller den Benutzer anweist, während des sachgemäßen Betriebs oder bei der Wartung ein Teil zu entfernen, wird dieses als abnehmbar angesehen, selbst wenn ein Werkzeug für seine Entfernung benutzt werden muß.

Diese Anforderung schließt die Verwendung von Einschraub-Sicherungen und Einschraub-Leistungsschutzschaltern aus, wenn sie ohne Werkzeug zugänglich sind.

Selbsthärtende Kunstharze werden nicht als Vergußmasse angesehen.

Prüfung: Besichtigung und Prüfung mit dem Prüffinger nach Bild 1.

Zusätzlich werden Öffnungen in Geräten mit dem Prüfstift nach Bild 2 geprüft. Prüffinger und Prüfstift werden ohne merkbare Kraft in jeder möglichen Stellung angewendet.

Geräte für Wandmontage werden wie angeliefert geprüft.

Bildet ein Gerät eine Einheit, wird aber in mehreren Teilen angeliefert, so werden diese vor der Prüfung zusammengebaut.

Öffnungen, die das Eindringen des Prüffingers verhindern, werden weiter geprüft mit einem geraden, gelenklosen Prüffinger gleicher Abmessungen, der mit einer Kraft von 20 N angewendet wird; dringt dieser Prüffinger ein, so wird die Prüfung mit dem Prüffinger nach Bild 1 wiederholt, wobei er durch die Öffnung eingeführt wird. Dringt der starre Prüffinger nicht ein, so wird die angewendete Kraft auf 30 N erhöht. Wird dann die Schutzvorrichtung so verschoben oder die Öffnung so verformt, daß der in Bild 1 gezeigte Prüffinger ohne Kraftanwendung eingeführt werden kann, so wird die Prüfung mit diesem letzteren Finger wiederholt. Zur Kontaktanzeige wird eine elektrische Anzeigevorrichtung verwendet.

Es darf nicht möglich sein, blanke unter Spannung stehende Teile mit dem Prüffinger zu berühren oder unter Spannung stehende Teile, die nur durch Lack, Emaille, gewöhnliches Papier, Baumwolle, Oxidschichten, Isolierperlen oder Vergußmasse geschützt sind. Zusätzlich darf es auch nicht möglich sein, blanke, unter Spannung stehende Teile mit dem Prüfstift zu berühren, wenn die Öffnungen, wie oben beschrieben, geprüft werden. Es darf nicht mög-

lich sein, Metallteile, die nur durch Basisisolierung von unter Spannung stehenden Teilen getrennt sind, mit dem Prüffinger nach Bild 1 zu berühren.

ANMERKUNG: Der Prüffinger muß so gebaut sein, daß jedes Gelenk im Winkel von 90° zur Achse des Fingers, aber nur in derselben Richtung, gedreht werden kann.

Es wird empfohlen, als Kontaktanzeige eine Lampe und eine Spannung von nicht mehr als 40 V zu benutzen.

8.2 Achsen von Betätigungsknöpfen, Handgriffen, Hebeln und dergleichen dürfen nicht unter Spannung stehen.

Prüfung: Besichtigung.

8.3 Griffe, Hebel und Knöpfe, die im sachgemäßen Gebrauch gehalten oder betätigt werden, dürfen im Falle eines Isolationsfehlers nicht unter Spannung stehen. Wenn diese Griffe, Hebel und Knöpfe aus Metall sind und ihre Achsen oder Befestigungsmittel im Falle eines Isolationsfehlers unter Spannung stehen könnten, müssen sie entweder ausreichend mit Isolierstoff umkleidet, oder ihre berührbaren Teile müssen von ihren Achsen oder den Befestigungsmitteln durch zusätzliche Isolation getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung und, falls erforderlich, Durchführung der für zusätzliche Isolation vorgeschriebenen Prüfungen.

8.4 Kondensatoren dürfen nicht an berührbare Metallteile angeschlossen, und ihre Gehäuse müssen, falls sie aus Metall bestehen, von berührbaren Metallteilen durch zusätzliche Isolierung getrennt sein.

Prüfung: Besichtigung und Prüfungen, die für die zusätzliche Isolierung vorgeschrieben sind.

8.5 Geräte, die zum Anschluß an das Netz mittels eines Steckers bestimmt sind, müssen so gebaut sein, daß im sachgemäßen Gebrauch keine Gefahr eines elektrischen Schlages durch geladene Kondensatoren besteht, wenn die Stifte des Steckers berührt werden.

Folgende Prüfung wird 10mal durchgeführt:

Das Gerät wird bei Bemessungsspannung oder beim oberen Grenzwert des Bemessungsspannungsbereiches betrieben.

Der Geräteschalter, falls vorhanden, wird in der „Ein“-Stellung gelassen, es sei denn, es ist ungünstiger, ihn in die „Aus“-Stellung zu bringen und das Gerät durch Ziehen des Steckers von der Stromquelle zu trennen.

Eine Sekunde nach der Trennung wird die Spannung zwischen den Steckerstiften mit einer Last, bestehend aus einem induktionsarmen Widerstand von 50 k Ω , gemessen mit einem Meßgerät, das den zu messenden Wert nicht nennenswert beeinflußt.

Der Scheitelwert der Spannung darf nicht höher sein als 34 V.

ANMERKUNG: Kondensatoren, bei denen der Bemessungswert der Kapazität 0,1 μ F nicht übersteigt, werden nicht als solche angesehen, bei denen die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht.

Eine Überarbeitung dieses Abschnittes ist in Beratung.

9 Frei

10 Ausgangswerte

10.1 Unter sachgemäßen Betriebsbedingungen müssen die Geräte Impulse liefern, die durch Intervalle von mindestens 1 s getrennt sind.

Die anderen Ausgangsgrößen dürfen die Werte nach der folgenden Tabelle nicht überschreiten.

Scheitelwert der Spannung	10 000 V
Maximale Impulsdauer	0,1 s
Maximale Strommenge je Impuls	2,5 mC
Maximale Entladeenergie je Impuls	5,0 J
Scheitelwert des Stromes	10 A
Zeit, in der der Augenblickswert des Stromes 300 mA übersteigt	1,5 ms

Prüfung: Die folgenden Messungen werden bei sachgemäßen Betriebsbedingungen und einer Last, die in den Punkten 1 bis 5 dargelegt wird, durchgeführt. Dazu wird ein Meßgerät benutzt, dessen Meßanordnung einen induktionsarmen Widerstand von 1 M Ω besitzt, dem eine Kapazität von 100 pF parallel geschaltet ist. Die Schaltanordnung wird in Bild 3 gezeigt.

1. Die Bestimmung des Scheitelwertes der Spannung wird mit der Belastung bestehend aus einem Kondensator durchgeführt, dessen Kapazität in Stufen bis zu 10 nF zwischen 0 und 0,2 μF verändert werden kann, wobei der Kondensator so eingestellt ist, daß das Maximum des Scheitelwertes erreicht wird.
2. Die Bestimmung der Impulsdauer wird mit einer Belastung bestehend aus einem induktionsarmen Widerstand von 500 Ω durchgeführt. Die Dauer des Impulses ist die Zeitspanne, in der der Augenblickswert der Spannung zuerst 12 V übersteigt und dann zum Schluß unter 12 V fällt, unabhängig von der Polarität.
3. Die Bestimmung der Intervalldauer zwischen Impulsen wird mit einer Belastung bestehend aus einer Kombination eines induktionsarmen Widerstandes von 500 Ω mit einem parallel geschalteten Kondensator, dessen Kapazität in Stufen bis zu 0,2 μF zwischen 0 und 2 μF verändert werden kann, durchgeführt. Der Kondensator wird so eingestellt, daß das kleinste und größte Intervall zwischen den Impulsen erreicht werden kann.
4. Die Bestimmung der Strommenge je Impuls wird mit einer Belastung bestehend aus einem induktionsarmen Widerstand von 500 Ω durchgeführt.

In allen Fällen wird die Berechnung der Strommenge aus der Summe aller aufgezeichneten Abschnitte auf der Spannungs-Zeit-Kurve durchgeführt, ohne dabei die Polarität zu berücksichtigen.

5. Die Bestimmung der Entladeenergie je Impuls wird durchgeführt, indem man die an einem induktionsarmen Widerstand von 500 Ω abgegebene Energie mißt.

Die Messung kann mit einem Meßgerät durchgeführt werden, das multiplizierende und zeitintegrierende Funktionen besitzt, oder mittels eines Oszilloskops mit der Anzeige Spannung (U) über Zeit (t), wobei U die Spannung über den Widerstand von 500 Ω und t die Zeit ist und das Oszilloskop so geschaltet ist, daß es U^2 über t anzeigt.

6. Die Bestimmung des Augenblickswertes des Stromes wird mit einer Belastung wie in Aufzählung 3 dieses Abschnittes durchgeführt, wobei der Kondensator so eingestellt wird, daß die maximale Stromstärke durch den Widerstand erreicht werden kann.

7. Die Zeit, während der der Momentanwert des Ausgangsstromes 300 mA übersteigt, wird als die Summe aller Einzelperioden angesehen, während denen der Strom 300 mA übersteigt, unabhängig von der Stromrichtung.

Zusätzlich müssen die Impulse für die verschiedenen Zaunanschlußstellen synchronisiert sein, und die Impulsdauer darf die in Abschnitt 10.1 für jede mögliche Kombination der Einzelimpulse vorgeschriebenen Werte nicht überschreiten, wobei die Dauer der Intervalle zwischen den Impulsen diese Werte nicht unterschreiten darf.

Prüfung: nach Abschnitt 10.1.

11 Erwärmung

- 11.1 Die Geräte und ihre Umgebung dürfen im sachgemäßen Gebrauch keine übermäßigen Temperaturen annehmen.

Prüfung: Ermittlung der Temperaturerhöhung der verschiedenen Teile unter den in den Abschnitten 4.4.1, 11.2, 11.3 und 11.4 angegebenen Bedingungen.

- 11.2 Die Geräte werden in ihrer sachgemäßen Lage auf einer Unterlage angebracht.

Geräte, die sachgemäß an einer Wand befestigt werden, werden an einer vertikalen Montagefläche befestigt.

- 11.3 Die Temperaturerhöhungen, ausgenommen die von Wicklungen, werden mit feindrähtigen Thermoelementen bestimmt, die so gewählt und angebracht werden, daß sie den geringsten Einfluß auf die Temperatur des zu prüfenden Teils haben.

Bei der Bestimmung der Temperaturerhöhung von Handgriffen, Knöpfen, Griffen und ähnlichem werden alle Stellen in Betracht gezogen, die im sachgemäßen Gebrauch umfaßt werden, und falls sie aus Isolierstoff bestehen, auch die Stellen, die mit heißen Metallteilen in Berührung kommen.

Die Temperaturerhöhung elektrischer Isolierungen, Wicklungen ausgenommen, wird an der Oberfläche der Isolierung gemessen, an den Stellen, wo ein Isolationsfehler einen Kurzschluß, Kontakt zwischen unter Spannung stehenden und berührbaren Metallteilen, eine Überbrückung der Isolierung oder eine Herabsetzung der Kriech- oder Luftstrecken unter die im Abschnitt 29.1 genannten Werte verursachen könnte.

Die Temperaturerhöhungen von Wicklungen werden mit der Widerstandsmethode bestimmt, ausgenommen die Wicklungen sind nicht gleichförmig, oder es bringt ernsthafte Schwierigkeiten mit sich, die notwendigen Verbindungen zu machen; in diesem Fall wird die Temperaturerhöhung mit Thermoelementen gemessen.

Falls es erforderlich ist, das Gerät zur Anbringung der Thermoelemente auseinanderzunehmen, muß das Gerät danach überprüft werden, ob es wieder richtig zusammengebaut worden ist.

- 11.4 Das Gerät wird bis zum Erreichen des Beharrungszustandes betrieben.

- 11.5 Während der Prüfung dürfen Schutz-Temperaturbegrenzer nicht ansprechen, die Temperaturerhöhungen sind ständig zu überwachen und dürfen die in Spalte 1 der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten. Vergußmasse, falls vorhanden, darf nicht auslaufen.

Die Prüfungen nach Abschnitt 13.1 werden am Ende dieser Prüfung durchgeführt.

Teile	Temperaturerhöhung K	
	I	II
Äußere Metallteile	40	60
Nichtmetallene äußere Teile:		
– die im Gebrauch gehandhabt werden	50	60
– die im Gebrauch nicht gehandhabt werden	60	70
Innenseite von Isolierstoffabdeckungen	80	100
Oberflächen von Kondensatoren:		
– mit T-Kennzeichnung	T-35	–
– ohne T-Kennzeichnung	50	–
kleine keramische Funkentstör-Kondensatoren	20	–
andere Kondensatoren		
Klemmen oder Anschlüsse für die Befestigungsarten M und Y ¹⁾ :		
– Anschlußleitung ohne T-Kennzeichnung	35	–
– Anschlußleitung mit T-Kennzeichnung	T-25	–
Umgebung für Schalter und Temperaturregler		
– ohne T-Kennzeichnung	30	–
– mit T-Kennzeichnung	T-25	–
Wicklungen und damit in Berührung befindliche Kernbleche, falls die Wicklungsisolierung entspricht ²⁾ :		
– Werkstoff der Klasse A	70	120
– Werkstoff der Klasse E	85	145
– Werkstoff der Klasse B	95	155
– Werkstoff der Klasse F	115	175
– Werkstoff der Klasse H	140	200
Gummi- oder PVC-Isolierung innerer und äußerer Leitungen:		
– ohne T-Kennzeichnung ³⁾	50	100
– mit T-Kennzeichnung ⁴⁾	T-25	–
Gummi für Dichtungen oder andere Teile, deren Verschlechterung die Sicherheit beeinträchtigen könnte:		
– falls als zusätzliche oder als verstärkte Isolierung benutzt	40	90
– in anderen Fällen	50	100
Isolierstoffe, außer den für Leitungen und Wicklungen genannten:		
– imprägniertes oder lackiertes Gewebe, Papier oder Preßspan	70	90
– Schichtstoffe, gebunden mit		
• Melaminformaldehyd, Phenolformaldehyd oder Phenol-Fufurol-Harzen	85	110
• Harnstoff-Formaldehyd-Harzen	65	90
Formteile aus:		
– Phenolformaldehyd mit Zellulose-Füllern	85	110
– Phenolformaldehyd mit Mineralfüllern	100	130
– Melaminformaldehyd	75	100
– Harnstoff-Formaldehyd	65	90
– Polyester mit Glasfaserverstärkung	110	140
– Polytetrafluoräthylen	265	–
– thermoplastischen Werkstoffen ⁵⁾	–	–
– Silikongummi-Isolierung	145	–
Holz, im allgemeinen einschließlich Holzunterlagen	65	90

(fortgesetzt)

Tabelle (abgeschlossen)

- 1) T bezeichnet die maximale Betriebstemperatur.
Die Umgebung von Schaltern und Temperaturreglern bedeutet die Temperatur der Luft gemessen am heißesten Punkt im Abstand von 5 mm von der Oberfläche der betroffenen Schalter und Temperaturregler.
Für die Prüfung werden Schalter und Temperaturregler, die mit Bemessungswerten markiert sind, als nicht mit der höchsten Betriebstemperatur markiert angesehen, wenn es vom Gerätehersteller gefordert wird.
- 2) Die Einteilung entspricht derjenigen des HD 566 S1. Beispiele für die verschiedenen Isolierstoffklassen werden in diesem Harmonisierungsdokument erwähnt.
- 3) Dieser Grenzwert gilt für Leitungen und Drähte, die den geltenden Harmonisierungsdokumenten entsprechen; für andere kann er anders sein.
- 4) Dieser Grenzwert wird gültig, sobald es Europäische Normen für wärmebeständige Leitungen und Drähte gibt.
- 5) Für thermoplastische Werkstoffe ist kein Grenzwert angegeben. Sie müssen jedoch den Prüfungen der Abschnitte 30.1 und 30.2 standhalten, weshalb die Erwärmung bestimmt werden muß.
Falls andere Werkstoffe verwendet werden, dürfen diese nicht Temperaturen ausgesetzt werden, die höher sind als diejenigen, die für diese Werkstoffe als zulässig nachgewiesen worden sind.

ANMERKUNG: Die Werte dieser Tabelle basieren auf einer Umgebungstemperatur, die normalerweise 25 °C nicht übersteigt, aber gelegentlich 35 °C erreichen kann.

Die Temperaturerhöhung einer Kupferwicklung wird nach der Zahlenwertgleichung berechnet:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

Darin bedeutet:

- Δt die Temperaturerhöhung
- R_1 der Widerstand zu Beginn der Prüfung
- R_2 der Widerstand am Ende der Prüfung
- t_1 die Raumtemperatur zu Beginn der Prüfung
- t_2 die Raumtemperatur am Ende der Prüfung

Zu Beginn der Prüfung müssen die Wicklungen auf Umgebungstemperatur sein.

Es wird empfohlen, den Widerstand der Wicklungen am Schluß der Prüfung durch Widerstandsmessungen zu ermitteln, und zwar so rasch wie möglich nach dem Abschalten und dann in kurzen Abständen, so daß eine Kurve des Widerstandes in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden kann, aus der sich der Widerstand im Augenblick des Abschaltens ermitteln läßt.

12 Frei

13 Elektrische Isolierung und Arbeitsstrom bei Betriebstemperatur

13.1 Die elektrische Isolierung des Gerätes muß bei Betriebstemperatur ausreichend und der Ableitstrom darf im sachgemäßen Gebrauch nicht zu hoch sein.

Prüfung: Nach den Abschnitten 13.2 und 13.3

13.2 Der Ableitstrom wird gemessen zwischen jedem Pol der Stromversorgung und

- berührbaren Metallteilen und einer Metallfolie mit einer Fläche von höchstens 20 cm x 10 cm in Kontakt mit berührbaren Isolierstoff-Oberflächen, die miteinander verbunden sind;
- Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind.

ANMERKUNG: Der Meßstromkreis ist in Bild 4 dargestellt.

Der Meßkreis hat einen Gesamtwiderstand von $(1750 \pm 250) \Omega$; ihm wird ein Kondensator derart parallel geschaltet, daß die Zeitkonstante des Meßkreises $(225 \pm 15) \mu s$ beträgt.

Die Prüfung wird mit Wechselstrom durchgeführt, es sei denn, das Gerät ist ausschließlich für Gleichstrom bestimmt.

Der Ableitstrom wird in den Stellungen 1 und 2 des Wahlschalters von Bild 4 gemessen.

Wenn der Beharrungszustand des Gerätes erreicht ist, darf der Ableitstrom folgende Werte nicht überschreiten:

- zu berührbaren Metallteilen und der Metallfolie, 25 mA
- zu Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch Basisisolierung getrennt sind, 3,5 mA

Falls das Gerät einen oder mehrere Kondensatoren enthält und mit einem einpoligen Schalter ausgerüstet ist, werden die Messungen in der „Aus“-Stellung des Schalters wiederholt.

ANMERKUNG: Die Meßanordnung hat eine Genauigkeit von 5 % für alle Frequenzen im Bereich von 20 Hz bis 5000 Hz. Ausführliche Angaben über einen entsprechenden Meßkreis für den Ableitstrom werden im Anhang F gegeben.

Es wird empfohlen, das Gerät über einen Trenntransformator zu speisen, andernfalls muß es gegen Erde isoliert sein. Die Metallfolie hat die größtmögliche Fläche auf der zu prüfenden Oberfläche, die möglich ist, ohne die angegebenen Maße zu überschreiten. Ist die Fläche der Metallfolie kleiner als die zu prüfende Oberfläche, dann wird diese so verschoben, daß alle Teile der Oberfläche geprüft werden. Die Wärmeabgabe des Gerätes darf aber durch die Metallfolie nicht beeinträchtigt werden.

Die Prüfung mit dem Schalter in der „Aus“-Stellung soll nachweisen, daß Kondensatoren, die hinter einem einpoligen Schalter angeschlossen sind, keinen übermäßigen Ableitstrom verursachen.

Falls das Gerät eine Temperatur-Regel- oder Steuervorrichtung enthält, die während der Prüfung von Abschnitt 11 anspricht, wird der Ableitstrom gemessen, bevor die Regel- oder Steuereinrichtung den Stromkreis öffnet.

13.3 Die Isolierung wird für die Dauer von 1 min mit einer praktisch sinusförmigen Spannung mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz geprüft. Die Schaltung ist in Bild 5 dargestellt.

Die Prüfspannung wird zwischen unter Spannung stehenden Teilen und dem Körper angelegt und zwischen unter Spannung stehenden Teilen und solchen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind. Zusätzlich wird die Prüfspannung zwischen Metallteilen, die von unter Spannung stehenden Teilen nur durch eine Basisisolierung getrennt sind, und dem Körper angelegt.

Die Prüfspannung beträgt:

- 500 V für eine Basisisolierung, die im sachgemäßen Gebrauch mit Sicherheits-Kleinspannung beansprucht ist;
- 1000 V für jede andere Basisisolierung;
- 2750 V für zusätzliche Isolierung;
- 3750 V für verstärkte Isolierung.

Zuerst wird nicht mehr als die halbe vorgeschriebene Spannung angelegt, dann wird sie schnell auf den vollen Wert erhöht. Während der Prüfung darf kein Durchschlag auftreten.

ANMERKUNG: Glimmerscheinungen ohne Absinken der Spannung werden nicht beanstandet.

Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator hat eine Bemessungsleistung von mindestens 500 VA.

Ist die Sekundärwicklung des Trenntransformators nicht mit einer Mittelanzapfung versehen, kann die Ausgangswicklung des Hochspannungstransformators mit dem Mittelpunkt eines Potentiometers verbunden werden, dessen Gesamtwiderstand 2000 Ω nicht überschreitet und das über die Ausgangswicklung des Trenntransformators geschaltet ist.

14 Funk-Entstörung

14.1 Der Einbau von Funk-Entstörmitteln, die notwendig sind zum Erreichen eines angemessenen Grades der Funk-Entstörung, darf sich nicht nachteilig auf die Sicherheit des Gerätes auswirken.

Prüfung: Ausführung der Prüfungen dieser Norm.

ANMERKUNG: Es wird darauf hingewiesen, daß die Erfüllung der Anforderungen der CISPR-Empfehlungen hinsichtlich der Grenzwerte der von dem Gerät erzeugten Störungen bei Messung nach den einschlägigen CISPR-Festlegungen in den meisten Fällen sicherstellt, daß das Gerät den geforderten Funk-Entstörgrad hat.

15 Feuchtigkeitsbeständigkeit

ANMERKUNG: Die Prüfungen nach den Abschnitten 17.2 bis 17.4 werden vor den Prüfungen dieses Abschnittes durchgeführt.

15.1 Das Gehäuse der Geräte muß den Grad des Schutzes gegen Eindringen von Feuchtigkeit, entsprechend der Aufschrift des Gerätes, sicherstellen.

Prüfung: Durch entsprechende Behandlung, wie in Abschnitt 15.2 angegeben.

Unmittelbar nach der entsprechenden Behandlung für spritzwassergeschützte Geräte muß das Gerät einer elektrischen Spannungsfestigkeitsprüfung nach Abschnitt 16.3 standhalten, und eine Besichtigung muß zeigen, daß Wasser, das möglicherweise in das Gerät eingedrungen ist, die Einhaltung dieser Norm nicht beeinträchtigt; insbesondere dürfen keine Wasserspuren auf Isolierungen sein, für die Kriech- und Luftstrecken in Abschnitt 29.1 angegeben sind.

Unmittelbar nach der Behandlung für wasserdichte Geräte muß das Gerät der Spannungsfestigkeitsprüfung nach Abschnitt 16.3 standhalten.

Die Geräte werden vor Durchführung der Prüfung nach Abschnitt 15.3 in normaler Prüfungsatmosphäre 24 h belassen.

15.2 An Geräte mit fester Anschlußleitung der Anbringungsart X wird der leichteste zulässige Leitungstyp mit dem kleinsten Querschnitt nach Abschnitt 26.2 angeschlossen. Sind Einführungen für Schutzrohre vorhanden, so werden sie wie im sachgemäßen Gebrauch verschlossen; andere Geräte werden wie angeliefert geprüft.

Elektrische Einzelteile, Abdeckungen und andere Teile, die ohne Werkzeuge entfernt werden können, werden abgenommen und, falls notwendig, zusammen mit dem Hauptteil der entsprechenden Prüfung unterworfen.

Dichtungsringe von Stopfbuchsen und andere Dichtelemente, falls vorhanden, werden in einer Atmosphäre, die die Zusammensetzung und den Druck der umgebenden Luft hat, gealtert, indem sie frei in einem Wärmeschrank bei natürlicher Luftumwälzung aufgehängt werden.

Sie werden in dem Wärmeschrank 10 Tage (240 h) bei einer Temperatur von $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ belassen.

Unmittelbar danach werden die Prüflinge aus dem Wärmeschrank genommen und mindestens 16 h, ohne daß sie direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, bei Raumtemperatur gelagert, bevor sie wieder zusammengebaut werden. Die Stopfbuchsen und andere Dichtelemente werden dann mit zwei Dritteln des für die Prüfung nach Abschnitt 21.5 anzuwendenden Drehmomentes festgezogen.

Es wird empfohlen, einen elektrisch beheizten Wärmeschrank zu verwenden. Natürliche Luftumwälzung kann durch Anbringung von Öffnungen in den Wänden des Wärmeschrankes erreicht werden.

Die Geräte werden anschließend den entsprechenden Prüfungen für spritzwassergeschützte oder wasserdichte Geräte, wie sie in EN 60529 beschrieben werden, unterworfen.

Für die Prüfung von spritzwassergeschützten Geräten werden diese, die sachgemäß an einer Wand befestigt werden, wie im sachgemäßen Gebrauch auf einem Holzbrett befestigt, dessen Maße (15 ± 5) cm größer sind als die senkrechte Projektion des Gerätes auf das Brett. Andere Geräte werden auf eine Unterlage gestellt, die um mindestens 5 cm größer ist als die senkrechte Projektion des Gerätes auf die Unterlage.

15.3 Geräte müssen Luftfeuchte-Bedingungen, wie sie im sachgemäßen Gebrauch vorkommen können, standhalten.

Prüfung: Durch die in diesem Abschnitt beschriebene Feuchtigkeitsbehandlung und unmittelbar anschließend die Prüfungen nach Abschnitt 16.

Etwa vorhandene Leitungseinführungsöffnungen werden offen gelassen. Sind Ausbrechöffnungen vorhanden, wird von ihnen eine ausgebrochen.

Elektrische Einzelteile, Abdeckungen und andere ohne Werkzeug entfernbare Teile werden entfernt und erforderlichenfalls der Feuchtigkeitsbehandlung zusammen mit dem Hauptteil unterworfen.

Die Feuchtigkeitsbehandlung wird in einem Feuchtraum vorgenommen, der Luft mit einer relativen Feuchte von $(93 \pm 2)\%$ enthält. Die Lufttemperatur wird an allen Stellen, an denen Prüflinge gelagert werden können, innerhalb von ± 1 K auf einer passenden Temperatur t zwischen 20°C und 30°C gehalten.

Vor dem Einbringen in den Feuchtraum wird der Prüfling auf eine Temperatur gebracht, die zwischen t und $(t + 4)^\circ\text{C}$ liegt.

Der Prüfling wird 7 Tage (168 h) in dem Feuchtraum belassen.

ANMERKUNG: In den meisten Fällen kann der Prüfling auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht werden, indem er vor der Feuchtigkeitsbehandlung mindestens 4 h auf dieser Temperatur gehalten wird.

Eine relative Feuchte von $(93 \pm 2)\%$ kann dadurch erzielt werden, daß in dem Feuchtraum eine gesättigte Lösung von Natriumsulfat (Na_2SO_4) oder Kaliumnitrat (KNO_3) in Wasser gebracht wird, die eine ausreichend große Berührungsfläche mit der Luft hat.

Um die vorgeschriebenen Bedingungen im Feuchtraum zu erreichen, ist es notwendig, in seinem Inneren eine ständige Luftzirkulation sicherzustellen und einen thermisch isolierten Raum zu benutzen.

Nach dieser Behandlung darf das Gerät keinen Schaden im Sinne dieser Norm aufweisen.

16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit

16.1 Der Isolationswiderstand und die Spannungsfestigkeit der Geräte müssen ausreichend sein, und ihre Ausgangswerte dürfen durch Feuchtigkeitseinwirkung nicht in unzulässiger Weise verändert werden.

Prüfung: Nach den Abschnitten 16.2 und 16.3; die Prüfungen werden am Gerät unmittelbar nach der Prüfung nach Abschnitt 15.3, im Feuchtraum oder in dem Raum, in dem der Prüfling auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht wurde, durchgeführt. Etwa vorher entfernte Teile werden zuvor wieder angebracht.

ANMERKUNG: Während der Prüfungen nach den Abschnitten 16.2 und 16.3 wird das Gerät nicht an das Netz angeschlossen.

16.2 Der Isolationswiderstand wird mit Gleichspannung von etwa 500 V gemessen, 1 min nach Anlegen der Spannung.

Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner sein als in der folgenden Tabelle angegeben: