

**Sicherheitsbestimmung
für elektronische Fotoblitzgeräte**
Deutsche Fassung HD 327 S2:1988
(IEC 491:1984 modifiziert)

DIN
VDE 0882

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung des Harmonisierungsdokumentes **HD 327 S2**

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Safety requirements for electronic
flash apparatus for photographic purposes;
German version HD 327 S2:1988
(IEC 491:1984 modified)

Ersatz für
DIN IEC 491/
VDE 0882/03.81

Règles de sécurité pour les appareils électroniques
à éclair pour la photographie;
Version allemande HD 327 S2:1988
(CEI 491:1984 modifiée)

Diese Norm enthält das Europäische Harmonisierungsdokument HD 327 S2:1988. HD 327 S2:1988 enthält die Internationale Norm IEC 491:1984 mit gemeinsamen Abänderungen. Die gemeinsamen Abänderungen sind eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am Rand gekennzeichnet.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. September 1989.

Für Geräte, die vor dem 1. September 1989 nachweislich*) der Norm DIN IEC 491/VDE 0882/03.81 entsprochen haben, dürfen die Festlegungen der genannten Norm für die Herstellung noch in einer Übergangsfrist bis zum 31. August 1991 und für das Inverkehrbringen in einer Übergangsfrist bis zum 31. August 1992 angewendet werden.

Entwurf war veröffentlicht als DIN IEC 491 A1/VDE 0882 A1/06.82.

*) Als Nachweis gilt eine Konformitätserklärung des Herstellers oder eine Konformitätsbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle.

Fortsetzung Seite 2 bis 39

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Bild und Film (photokinonorm) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm ist die deutsche, vom zuständigen Arbeitsgremium UK 733.1 „Sicherheit von elektronischen Fotoblitzgeräten“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) autorisierte Übersetzung der IEC 491 sowie der vom Europäischen Komitee für elektrotechnische Normung (CENELEC) beschlossenen gemeinsamen Abänderungen. Die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen sind durch eine senkrechte Linie am Rand gekennzeichnet.

Zu Abschnitt 4.1.3 wird hingewiesen, daß die SI-Einheit für den Luftdruck hPa ist.

Zu den zitierten IEC-Publikationen wird auf folgende Zusammenhänge im nationalen Normenwerk hingewiesen:

IEC 27	siehe insbesondere DIN 1301 Teil 1 und Teil 2 und DIN 1304 Teil 1 und Teil 3
IEC 68-2-2	siehe DIN IEC 68 Teil 2-2
IEC 68-2-3	siehe DIN IEC 68 Teil 2-3
IEC 68-2-6	siehe DIN IEC 68 Teil 2-6
IEC 83	siehe DIN 49440, DIN 49441, DIN 49464 Teil 1, DIN VDE 0620
IEC 85	ist nicht ins nationale Normenwerk übernommen worden
IEC 127	siehe DIN 41660, DIN 41661, DIN 41662, DIN 41668
IEC 167	siehe DIN 53482/VDE 0303 Teil 3
IEC 173	siehe DIN VDE 0293
IEC 227	siehe Normen der Reihe DIN VDE 0281
IEC 245	siehe Normen der Reihe DIN VDE 0282
IEC 249-1	siehe DIN IEC 249 Teil 1
IEC 249-2	Übernahme ins nationale Normenwerk in Vorbereitung
IEC 260	siehe DIN 50008 Teil 1
IEC 320	siehe DIN VDE 0625 Teil 1
IEC 417	siehe Normen der Reihe DIN 40100
IEC 536	siehe DIN VDE 0106 Teil 1, DIN VDE 0106 Teil 101
IEC 598-2-9	siehe DIN IEC 598 Teil 2-9/VDE 0711 Teil 209 (z. Z. Entwurf)
IEC 664	siehe DIN VDE 0110 Teil 1
IEC 799	siehe DIN VDE 0626

Zu Abschnitt 8.3.4: Vom Technischen Büro von CENELEC wurde beschlossen, folgende Ergänzung als gemeinsame Abänderung zur Abstimmung zu geben:

„Ein nach dem CECC-System hergestellter und zugelassener Kondensator erfüllt die Bedingung zur Verwendung eines einzelnen Kondensators.“

Zu den Bildern 2a und 2b: Neuer Prüffinger siehe DIN VDE 0470 Teil 1.

Deutsche Fassung Sicherheitsbestimmung für elektronische Fotoblitzgeräte

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	3	9 Anforderungen an die Isolierung	14
Einleitung	3	10 Gestörter Betrieb (siehe Abschnitt 4.3)	15
1 Anwendungsbereich	4	11 Mechanische Festigkeit	16
2 Begriffe	4	12 Mit dem Netz verbundene Teile	17
3 Grundsätzliche Anforderungen	5	13 Bauelemente	17
4 Allgemeine Prüfbedingungen	5	14 Anschlußstellen	22
5 Aufschriften	8	15 Äußere bewegliche Leitungen	23
6 Erwärmung im Normalbetrieb	9	16 Elektrische Verbindungen und mechanische Befestigungen	25
7 Beständigkeit gegen Verformung bei erhöhten Umgebungstemperaturen	9	Bilder	27
8 Berührungsschutz bei Normalbetrieb	9		

Vorwort

1. Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
2. Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar und sind als solche von den nationalen Komitees angenommen.
3. Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, wünscht die IEC, daß alle nationalen Komitees den Text der IEC-Empfehlung soweit in ihre nationalen Regeln übernehmen, wie es die Gegebenheiten im jeweiligen Land gestatten. Jede Abweichung zwischen der IEC-Empfehlung und der entsprechenden nationalen Regel sollte in dieser, soweit möglich, deutlich gekennzeichnet werden.

Einleitung

Diese Norm wurde ausgearbeitet vom Unterkomitee 12B: Safety, des Technischen Komitees Nr 12: Radiocommunications, der IEC.

Sie ersetzt die erste Ausgabe der IEC 491 (1974).

Der Text dieser Norm basiert auf folgenden Schriftstücken:

Sechsmonatsregel	Abstimmungsbericht
IEC 12B(CO)167	IEC 12B(CO)176

Weitere Informationen können dem obengenannten Abstimmungsbericht entnommen werden.

Zitierte IEC-Publikationen

IEC 27	Letter Symbols to be Used in Electrical Technology
IEC 68-2-2 (1974)	Basic Environmental Testing Procedures; Part 2: Tests - Tests B: Dry Heat
IEC 68-2-3 (1969)	Test Ca: Damp Heat, Steady State
IEC 68-2-6 (1982)	Test Fc and Guidance: Vibration (sinusoidal)
IEC 83 (1975)	Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use; Standards
IEC 85 (1984)	Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation
IEC 127 (1974)	Cartridge Fuse-links for Miniature Fuses
IEC 167 (1964)	Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials
IEC 173 (1964)	Colours of the Cores of Flexible Cables and Cords
IEC 227	Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V
IEC 227-1 (1979)	Part 1: General Requirements
IEC 227-2 (1979)	Part 2: Test Methods
IEC 245	Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V
IEC 249-1 (1982)	Base Materials for Printed Circuits; Part 1: Test Methods
IEC 249-2 (1970)	Part 2: Specifications

IEC 260 (1968)	Test Enclosures of Non-injection Type for Constant Relative Humidity
IEC 317	Specifications for Particular Types of Winding Wires
IEC 320 (1981)	Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes
IEC 417 (1973)	Graphical Symbols for Use on Equipment. Index, Survey and Compilation of the Single Sheets
IEC 536 (1976)	Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection against Electric Shock
IEC 598-2-9 (1979)	Luminaires, Part 2: Particular Requirements, Section Nine - Photo and Film Luminaires (non-professional)
IEC 664 (1980)	Insulation Co-ordination within Low-voltage Systems Including Clearances and Creepage Distances for Equipment
IEC 799 (1984)	Cord Sets

Andere zitierte Publikationen

ISO 306 (1974)	Plastics – Determination of the Vicat Softening Temperature of Thermoplastics
----------------	---

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für folgende elektronische Fotoblitzgeräte mit einer gespeicherten Energie von nicht mehr als 2000 J und für deren Zubehör; sie gilt für Geräte, die nicht dazu bestimmt sind, Tropf- oder Spritzwasser ausgesetzt zu werden:

- Geräte für Einzelblitze, die auch mehr als eine Blitzleuchte zum gleichzeitigen Betrieb haben können;
- Geräte für die Belichtung aufeinanderfolgender fotografischer Aufnahmen;
- Lade- und Stromversorgungsgeräte zur Benutzung mit elektronischen Fotoblitzgeräten. Diese Zusatzgeräte dürfen mit dem Netzstecker eine Einheit bilden.
- Zubehör, das in der Gebrauchsanleitung angegeben ist, z. B. Lichtregelungen und Sklavenblitzgeräte.

Diese Norm gilt nicht für Stroboskope.

Anmerkung: Für Geräte mit einer gespeicherten Energie über 2000 J dürfen diese Festlegungen, soweit anwendbar, benutzt werden, solange keine geeigneteren vorhanden sind. Zusätzliche Anforderungen können nötig sein, z. B. für Zerknall und für Wärmestrahlung.

In Bezug auf die Stromversorgung gelten diese Festlegungen für folgende Gerätearten:

- netzbetriebene Geräte;
- batteriebetriebene Geräte;
- Geräte mit kombiniertem Netz- und Batteriebetrieb.

Anmerkung: Diese Norm gilt für Geräte, die in gemäßigttem und tropischem Klima benutzt werden können.

Zusätzliche Anforderungen für elektronische Fotoblitzgeräte mit Einstelllicht dürfen, soweit anwendbar, der IEC 598-2-9: Luminaires, Section Nine – Photo and Film Luminaires (Non-professional), entnommen werden.

1.2 Diese Norm gilt nicht für Geräte für eine Nenn-Netzspannung mit einem Effektivwert über 250 V gegen Erde.

1.3 Diese Norm betrifft nur den Schutz vor Gefahren und nicht andere Eigenschaften der Geräte (siehe Abschnitt 3).

2 Begriffe

Folgende Begriffe werden im Rahmen dieser Festlegungen verwendet:

2.1 Typprüfung eines Erzeugnisses ist die Durchführung sämtlicher Prüfungen an einer für das Erzeugnis repräsentativen Anzahl von Prüflingen mit dem Ziel festzustellen, ob erwartet werden kann, daß die Erzeugnisse eines Herstellers dieser Norm entsprechen.

2.2 Von Hand bezeichnet eine Betätigung ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges, einer Münze oder eines anderen Gegenstandes.

2.3 Berührbares Teil bezeichnet ein Teil, das mit dem Prüffinger berührt werden kann (siehe Abschnitt 8.1.1).

Anmerkung: Bei jeder berührbaren Fläche eines nichtleitenden Teiles wird angenommen, daß sie mit einer leitenden Schicht bedeckt ist (siehe Abschnitt 4.3.1).

2.4 Berührunggefährliches Teil bezeichnet ein Teil, dessen Berührung einen erheblichen elektrischen Schlag hervorrufen kann (siehe Abschnitt 8.1.1).

2.5 Kriechstrecke bezeichnet die kürzeste Entfernung zwischen leitfähigen Teilen auf der Oberfläche einer Isolierung. (Entsprechend IEC 664: Insulation Co-ordination within Low-voltage Systems Including Clearances and Creepage Distances for Equipment.)

2.6 Luftstrecke bezeichnet die kürzeste Entfernung durch die Luft zwischen leitfähigen Teilen.

2.7 Netz bezeichnet jede Stromquelle mit einer Arbeitsspannung von mehr als 34 Volt (Spitzenwert), die nicht ausschließlich zur Speisung von Geräten nach Abschnitt 1.1 bestimmt ist.

2.8 Nenn-Netzspannung bezeichnet die Netzspannung, für die der Hersteller das Gerät ausgelegt hat.

2.9 Unmittelbar mit dem Netz verbundenes Teil bezeichnet ein derartig mit dem Netz verbundenes Teil eines Gerätes, daß eine Verbindung dieses Teils mit einem beliebigen Netzpol einen Strom von mindestens 9 A hervorruft.

Anmerkung: Ein Strom von 9 A wird dabei als Mindestansprechstrom einer 6-A-Sicherung angesehen.

Bei Prüfungen zur Feststellung, welche Teile unmittelbar mit dem Netz verbunden sind, werden die Sicherungen des Gerätes nicht überbrückt.

2.10 Leitend mit dem Netz verbundenes Teil bezeichnet ein derartig mit dem Netz verbundenes Teil eines Gerätes, das eine Verbindung dieses Teils mit einem beliebigen Netzpol über einen Widerstand von 2 k Ω einen

Strom von mehr als 0,7 mA (Spitzenwert) hervorruft, wenn das Gerät nicht mit Erde verbunden ist.

2.11 Stromversorgungsgerät bezeichnet ein Gerät, das Energie vom Netz aufnimmt und von dem ein oder mehrere andere Geräte gespeist werden.

2.12 Ladegerät bezeichnet eine Vorrichtung, die direkt aus dem Netz gespeist wird, und Energie in der zum Laden einer Batterie notwendigen Form abgibt.

2.13 Anschlußstelle bezeichnet ein Geräteteil, das zum Anschluß äußerer Leitungen oder anderer Geräte dient; die Anschlußstelle kann mehrpolig sein.

2.14 Thermosicherung bezeichnet eine Einrichtung, die die Aufrechterhaltung zu hoher Temperaturen in bestimmten Teilen des Gerätes durch Abschalten dieser Teile von ihrer Stromversorgung verhindert.

2.15 Sicherheitstrenner bezeichnet eine Vorrichtung, die die Stromversorgung unterbricht, wenn eine Abdeckung geöffnet wird.

2.16 Leiterplatte bezeichnet ein auf Maß zugeschnittenes Basismaterial, das mindestens ein Leiterbild trägt und alle vorgesehenen Löcher enthält.

2.17 Leiterbild bezeichnet die Gestalt des elektrisch leitenden Werkstoffes einer Leiterplatte.

2.18 Gerät der Schutzklasse I bezeichnet ein Gerät, bei dem der Berührungsschutz nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern das als zusätzliche Schutzmaßnahme Mittel zum Anschluß berührbarer, leitfähiger Teile an den Schutzleiter der Gebäudeinstallation enthält, so daß berührbare, leitfähige Teile im Falle eines Fehlers der Basisisolierung nicht berührungsgefährlich werden können.

Anmerkung: Ein Gerät der Schutzklasse I darf teilweise nach Schutzklasse II gebaut sein.

2.19 Gerät der Schutzklasse II bezeichnet ein Gerät, bei dem der Berührungsschutz nicht nur von der Basisisolierung abhängt, sondern in dem zusätzliche Schutzmaßnahmen, wie doppelte oder verstärkte Isolierung, vorgesehen sind, wobei kein Schutzleiteranschluß vorhanden ist und keine Abhängigkeit von einer Gebäudeinstallation besteht.

2.20 Basisisolierung bezeichnet eine Isolierung von berührungsgefährlichen Teilen zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag.

2.21 Zusätzliche Isolierung bezeichnet eine unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Berührungsschutz sicherstellt.

2.22 Doppelte Isolierung bezeichnet eine Isolierung, die aus einer Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung besteht.

2.23 Verstärkte Isolierung bezeichnet ein Isoliersystem von berührungsgefährlichen Teilen, das einen der doppelten Isolierung nach dieser Norm gleichwertigen Berührungsschutz sicherstellt.

Anmerkung 1: Der Ausdruck „Isoliersystem“ bedeutet nicht, daß die Isolierung aus einem homogenen

Stück bestehen muß. Sie darf aus verschiedenen Schichten bestehen, die nicht einzeln als zusätzliche oder Basisisolierung geprüft werden können.

Anmerkung 2: Die Begriffe 2.18 bis 2.23 entsprechen der IEC 536: Classification of Electrical and Electronic Equipment with Regard to Protection against Electric Shock.

3 Grundsätzliche Anforderungen

Das Gerät muß so bemessen und gebaut sein, daß es weder bei üblicher Verwendung noch im gestörten Betrieb gefährlich werden kann, und daß insbesondere Vorsorge getroffen wird für

- den Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag;
- den Schutz von Personen gegen die Auswirkung zu hoher Temperaturen;
- den Schutz gegen Feuergefahr.

Im allgemeinen erfolgt die Kontrolle im Normalbetrieb und im gestörten Betrieb, wie in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschrieben, durch Ausführen aller angegebenen Prüfungen.

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Durchführung der Prüfungen

4.1.1 Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

4.1.2 Soweit wie möglich werden alle Prüfungen an ein und demselben Gerät und in der Reihenfolge der Abschnitte durchgeführt.

4.1.3 Wenn nicht anders angegeben, werden die Prüfungen im Normalbetrieb bei einer Umgebungstemperatur zwischen 15 und 35 °C, einer relativen Luftfeuchte von 45 bis 75 % und einem Luftdruck von 860 bis 1060 mbar durchgeführt.

4.1.4 Wenn nicht anders angegeben,

- sind Ströme und Spannungen annähernd sinusförmig;
- werden Spannungen und Ströme mit Instrumenten gemessen, die die zu messenden Werte nicht merklich beeinflussen.

4.1.5 Die Prüfbedingungen setzen voraus, daß bei der Benutzung von wiederaufladbaren Batterien diese voll aufgeladen sind. Bei der Verwendung von Trockenbatterien müssen diese in einem frischen Zustand sein.

4.2 Normalbetrieb

Als Normalbetrieb wird die ungünstigste Zusammenstellung folgender Bedingungen angesehen:

4.2.1 Eine übliche Gebrauchslage des Gerätes.

4.2.2 Eine Versorgungsspannung mit dem 0,9- oder 1,1fachen Wert der Nenn-Netzspannung, auf die das Gerät eingestellt ist.

Bei Geräten mit einem Nenn-Netzspannungsbereich ohne Spannungsumschaltung einer Versorgungsspannung des 0,9fachen Wertes von der unteren Grenze des Nenn-Netzspannungsbereiches oder des 1,1fachen Wertes von der oberen Grenze des Nenn-Netzspannungsbereiches; wenn es für notwendig gehalten wird, eine Versorgungsspannung des 0,9fachen oder des 1,1fachen Wertes einer Nenn-Netzspannung innerhalb des am Gerät angegebenen Bereiches.

Eine Nenn-Netzfrequenz der Versorgungsspannung.

Bei batteriebetriebenen Geräten die vorgeschriebenen Batterien voll geladen oder in frischem Zustand.

Jede Art von Stromversorgung, für die das Gerät ausgelegt ist.

4.2.3 Die vom Benutzer erreichbaren und von Hand zu betätigenden Bedienelemente in beliebiger Stellung, ausgenommen Netzspannungswähler nach Abschnitt 13.6.

4.2.4 Zusätzliche Blitzleuchten, Kondensatoren und anderes Zubehör, angeschlossen oder nicht angeschlossen.

4.2.5 Geräte, die sowohl am Netz als auch mit eigener Stromversorgung benutzt werden können, mit dem Netz verbunden oder nicht verbunden.

4.2.6 Wenn ein Schutzleiteranschluß vorhanden ist, wird er mit Erde verbunden oder nicht verbunden; dabei wird der eine oder andere Pol der bei der Prüfung verwendeten erdfreien Stromquelle geerdet.

4.3 Gestörter Betrieb

Gestörter Betrieb bedeutet, daß zusätzlich zu den Bedingungen des Normalbetriebes nach Abschnitt 4.2 jeder der folgenden Zustände einzeln nacheinander hergestellt wird, und zwar jeweils in Verbindung mit jenen weiteren Störfällen, welche eine logische Folge der ersten darstellen.

Eine Besichtigung des Gerätes und seines Schaltbildes wird im allgemeinen zeigen, welche Störfälle herbeizuführen sind. Diese werden nacheinander in der zweckmäßigsten Reihenfolge hergestellt.

4.3.1 Kurzschließen der Kriech- und Luftstrecken, wenn sie kleiner sind als die in Tabelle 1, Kurve A, angegebenen Werte.

Wenn ein Isolierteil eine Nut von weniger als 1 mm Breite besitzt, wird die Kriechstrecke nicht entlang der Oberfläche der Nut, sondern nur über ihre Breite gemessen.

Wenn eine Luftstrecke aus zwei oder mehr hintereinanderliegenden Teilstrecken besteht, zwischen denen sich leitfähige Teile befinden, wird keine Teilstrecke, die kürzer als 1 mm ist, bei der Berechnung der gesamten Luftstrecke berücksichtigt, es sei denn, die in Tabelle 1 geforderte gesamte Luftstrecke ist kleiner als 1 mm. Teilstrecken von weniger als 0,5 mm werden jedoch nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Dies bedeutet nicht, daß die Anforderungen an die Abmessungen der Isolierung nach Abschnitt 8.3.7 und Abschnitt 8.3.8 außer acht gelassen werden können.

Wenn eine Isolierung aus zwei durch einen kapillaren Schlitz getrennten Teilen besteht, müssen die Kriech- und Luftstrecken auch längs der Trennflächen berücksichtigt werden.

Die angegebenen Kriech- und Luftstrecken sind die Mindestabstände, die unter Berücksichtigung der Toleranzen in Baugruppen und Einzelteilen auftreten können.

Für Kriech- und Luftstrecken bei Lackdrähten siehe Abschnitt 4.3.3.

Bei der Ermittlung von Kriech- und Luftstrecken zwischen berührbaren und berührungsgefährlichen Teilen mit dem Prüffinger wird angenommen, daß jeder berühr-

bare Bereich eines nichtleitenden Teiles mit einer leitenden Schicht bedeckt ist (siehe Bild 1 als Beispiel).

Die Spannungen in Tabelle 1 werden nach Erreichen des Beharrungszustandes bestimmt, wenn das Gerät an die Nenn-Versorgungsspannung angeschlossen ist.

Die Kriech- und Luftstrecken werden gemessen, wenn sich Leiter und Stecker in der Gebrauchslage befinden.

Auf Leiterplatten, die IEC 249-1: Base Material for Printed Circuits, Part 1: Test Methods, und IEC 249-2: Part 2: Specifications, bezüglich der Abreiß- und Abschälkräfte entsprechen, gelten zwischen den Leitern, von denen einer leitend mit einem Pol des Netzes verbunden sein darf, geänderte Anforderungen für die Kriech- und Luftstrecken. Die Werte der Tabelle 1 werden durch die Werte ersetzt, die sich aus folgender Gleichung ergeben:

$$\log d = 0,78 \log \frac{\hat{U}}{300}$$

mit einem Mindestwert von 0,5 mm, wobei d der Abstand in mm und $\hat{U}$ die Spitzenspannung in V ist. Diese Abstände können Bild 7 entnommen werden.

Diese Verminderung der Kriech- und Luftstrecken ist nur zulässig, soweit es die Erwärmung betrifft (siehe Abschnitt 10.2).

Anmerkung: Die obengenannten verminderten Werte gelten nur für die Leiter selbst, jedoch nicht für montierte Bauteile und dazugehörige Lötverbindungen.

Lacküberzüge oder dergleichen auf Leiterplatten werden bei der Berechnung der Abstände nicht berücksichtigt.

4.3.2 Kurzschließen oder, wenn dieser Fehler auftreten kann, Unterbrechen von Halbleiter-Bauelementen und Unterbrechen von Glühlampenfäden.

Kurzschließen oder Unterbrechen von Glimmlampen (Anzeigelampen und Stabilisatoren).

4.3.3 Überbrücken von Isolierschichten, die aus Lack, Emaille oder Textilien bestehen. Solche Schichten werden bei der Feststellung der in Tabelle 1 angegebenen Strecken nicht berücksichtigt. Wenn jedoch Kriech- und Luftstrecken zu einem Lackdraht bestehen, so wird dessen Lackisolierung als ein Beitrag von 1 mm zu den Kriech- und Luftstrecken betrachtet, vorausgesetzt, daß der Lackdraht der Spannungsprüfung für lackisolierte Drähte nach Grad 2, Abschnitt 13 der IEC 317: Specifications for Particular Types of Winding Wires, standhält.

Anmerkung: Das Überbrücken gilt nicht für die Windungsisolierung von Wicklungen und nicht für Isolierschläuche und Isolierrohre.

4.3.4 Kurzschließen von Elektrolytkondensatoren.

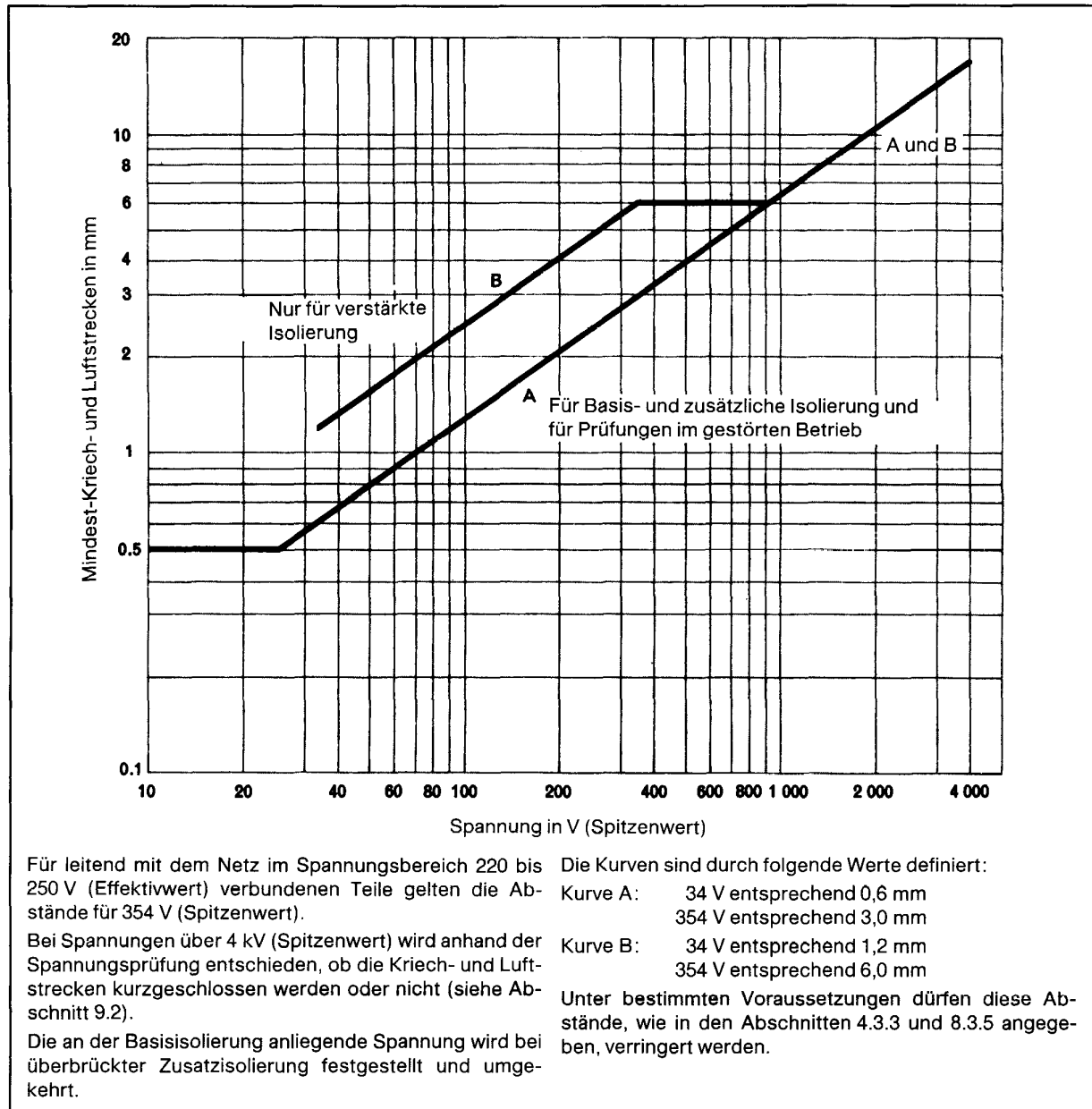
4.3.5 Überbrücken von Isolierteilen, wenn dies zu einem Verstoß gegen die Berührungsschutz- oder Erwärmungsanforderungen führen kann und diese Isolierteile nicht den Anforderungen von Abschnitt 9.2 entsprechen.

4.3.6 Kurzschließen oder, wenn ungünstiger, Abtrennen von Kondensatoren, Widerständen und Induktionsspulen, außer Transformatoren und Motoren, falls dies zu einem Verstoß gegen die Berührungsschutz- und Erwärmungsanforderungen führen kann.

Diese Bedingungen des gestörten Betriebs werden nicht angewendet bei:

- a) Widerständen entsprechend den Anforderungen nach den Abschnitten 10.2 und 13.1,

Tabelle 1.



- b) Induktionsspulen entsprechend den Anforderungen nach Abschnitt 13.8.1,
- c) Kondensatoren entsprechend den Anforderungen nach Abschnitt 13.2, und wenn die Spannung an ihren Anschlüssen 354 V (Spitzenwert) nicht überschreitet.
- Anmerkung: Anforderungen für Kondensatoren, deren Kurzschließen oder Abtrennen bei der Erwärmungsprüfung nicht erforderlich ist, sind in Vorbereitung.
- d) Selbstheilende Kondensatoren (z. B. Metallpapierkondensatoren), soweit es die Erwärmung betrifft.
- Anmerkung: Zur Ermittlung der Isolierteile und Bauelemente nach den Abschnitten 4.3.5 und 4.3.6, deren Kurzschließen oder Abtrennen einen Verstoß gegen Anforderungen für den Berührungsschutz oder Erwärmung darstel-

len, wird das Gerät besichtigt und sein Schaltbild ausgewertet.

4.3.7 Lockern um eine Vierteldrehung von ungesicherten Schrauben oder ähnlichen Vorrichtungen, mit denen die Abdeckungen berührungsgefährlicher Teile befestigt sind.

4.3.8 Bei Ladegeräten und bei Stromversorgungsgeräten Anschließen der ungünstigsten Belastung einschließlich Kurzschließen.

4.3.9 Bei Ladegeräten und Stromversorgungsgeräten Anschließen an eine Versorgungsspannung von 250 V Wechselspannung, unabhängig von der Nenn-Netzspannung oder den Nenn-Netzspannungen, für die das Gerät ausgelegt ist. Der Netzspannungswähler, wenn vorhanden, ist dabei in die ungünstigste Stellung zu bringen.

4.3.10 Stillsetzen der künstlichen Kühlung.

4.3.11 Blockieren beweglicher Teile von Geräten, die ausgerüstet sind mit

- Motoren, deren Anlaufmoment kleiner als das Vollast-Drehmoment ist.
- Motoren mit beweglichen Teilen, die durch mechanisches Versagen oder durch die Handhabung des Gerätes verklemmt werden können und wenn ein solches Versagen oder eine solche Handhabung wahrscheinlich ist.

4.3.12 Dauerbetrieb von Motoren, Relaiswicklungen oder dergleichen, die für kurzzeitigen oder aussetzenden Betrieb vorgesehen sind, wenn Dauerbetrieb unbeabsichtigt vorkommen kann.

5 Aufschriften

5.1 Allgemeines

Das Gerät muß mit Aufschriften nach den Abschnitten 5.2 und 5.3 versehen sein. Diese Aufschriften müssen

- am betriebsbereiten Gerät leicht erkennbar und unmißverständlich sein;
- unverwischbar und gut lesbar sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen und durch folgenden Versuch:

Die Aufschriften dürfen durch leichtes Wischen mit einem benzingetränkten oder mit einem wassergetränkten Lappen nicht unleserlich werden.

Anmerkung: Die Angaben sollen vorzugsweise außen am Gerät angebracht sein. Es ist jedoch zulässig, sie an einer anderen, von Hand leicht zugänglichen Stelle anzubringen, wenn die Lage der Aufschrift in der Gebrauchsanleitung angegeben ist.

Einheiten und Formelzeichen müssen IEC 27: Letter Symbols to be Used in Electrical Technology, entsprechen.

Symbole müssen IEC 417: Graphical Symbols for Use on Equipment; Index, Survey and Compilation of the Single Sheets, entsprechen.

Sicherungshalter müssen entsprechend Abschnitt 13.3.2 beschriftet sein.

Netzschalter müssen entsprechend Abschnitt 13.4.3 beschriftet sein.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.2 Kennzeichnung

Das Gerät muß gekennzeichnet sein durch

- a) den Namen des Herstellers oder ein eingetragenes Warenzeichen,
- b) Typbezeichnung oder Typnummer.
- c) das Symbol  (417-IEC-5172) bei Geräten der Schutzklasse II.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

Anmerkung: Das Symbol nach c) muß so angebracht sein, daß es klar als Teil der technischen Information zu erkennen und daß eine Verwechslung mit dem Namen des Herstellers oder dem Warenzeichen unwahrscheinlich ist.

5.3 Stromversorgung

Das Gerät muß mit folgenden Angaben versehen sein:

- a) Stromart
 - bei Wechselstromgeräten mit dem Symbol 

- bei Gleichstromgeräten mit dem Symbol  oder  (nur für batteriebetriebene Geräte).

- b) Nenn-Netzspannung oder Nenn-Netzspannungsbereich, der ohne Betätigen eines Spannungswählers benutzt werden kann, es sei denn, das Gerät wird nur von einer separaten Stromversorgungseinheit gespeist.

- c) Geräte, die auf verschiedene Nenn-Netzspannungen umgeschaltet werden können, müssen so gebaut sein, daß die jeweils eingestellte Spannung am betriebsbereiten Gerät erkennbar ist. Falls der Benutzer selbst die Netzspannungsumschaltung vornehmen kann, muß sich bei Änderung der Einstellung zwangsläufig auch die Anzeige entsprechend ändern.

Anmerkung: Bei Ladegeräten und Stromversorgungsgeräten, die mit dem Netzstecker eine Einheit bilden, darf die Angabe der Spannung, auf die das Gerät eingestellt ist, auch auf der Einsteckseite des Netzsteckers angebracht sein.

- d) Die Nenn-Netzfrequenz oder den Nenn-Netzfrequenzbereich in Hz, wenn die Sicherheit von der Benutzung der richtigen Netzfrequenz abhängt.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.4 Gebrauchsanleitung

5.4.1 Ladegeräten und Stromversorgungsgeräten muß ein Hinweisblatt beigegeben sein, aus dem hervorgeht, für welche Blitzgerätemodelle sie bestimmt sind.

Dem Blitzgerät muß ein Hinweis beiliegen, aus dem hervorgeht, welches Stromversorgungsgerät oder welches Ladegerät dazugehört.

Anmerkung: Wahlweise darf auch das Lade- oder Stromversorgungsgerät bzw. das Blitzgerät selbst einen entsprechenden Hinweis tragen.

5.4.2 In der Gebrauchsanleitung muß angegeben sein, daß das Gerät nicht Tropf- oder Spritzwasser ausgesetzt werden darf.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.4.3 Die Gebrauchsanleitung muß eine Warnung des Inhaltes enthalten, daß

- Batterien nicht übermäßiger Wärme ausgesetzt werden dürfen, wie Sonnenschein, Feuer oder dergleichen,
- Trockenbatterien nicht geladen werden dürfen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen.

5.5 Anschlußstellen

Anschlußstellen müssen wie folgt gekennzeichnet sein:

- a) Der etwa vorhandene Schutzleiteranschluß mit dem Symbol  (417-IEC-5019).
- b) Anschlußstellen, die im Normalbetrieb berührungsgefährlich sind, außer Netzanschlußstellen und Netzsteckdosen mit dem Symbol  (417-IEC-5036).

Der Pfeil muß auf die Anschlußstelle zeigen.

Anmerkung: Dieses Symbol darf nur verwendet werden, um berührungsgefährliche Anschlußstellen zu kennzeichnen; nicht berührungsgefährliche Anschlußstellen dürfen nicht mit

dem Symbol gekennzeichnet werden, um damit schärfere Isolationsanforderungen zu umgehen.

Die Prüfung erfolgt durch Besichtigen; die Kennzeichnung des Schutzleiteranschlusses braucht nicht von außen sichtbar zu sein (siehe Abschnitt 14.4).

Anmerkung: Zur Information kann es zweckmäßig sein, bei Allstromgeräten das Symbol $\sim$ anzubringen (417-IEC-5033).

6 Erwärmung im Normalbetrieb

6.1 Bei üblicher Verwendung darf kein Teil des Gerätes eine gefährliche Temperatur annehmen.

Die Prüfung erfolgt durch Messen der Temperatur während und unmittelbar, nachdem die unten angegebenen Vorbehandlungen durchgeführt sind.

Geräte, die am Netz betrieben werden können, werden 4 h am Netz, Geräte für ausschließlichen Betrieb mit Trocken- oder wiederaufladbaren Batterien werden 30 s ohne abzublitzen betrieben.

Daraufhin werden aufeinanderfolgend so schnell wie möglich so viele Blitze wie möglich ausgelöst, maximal jedoch 40 Blitze. Die Blitzfolge wird bestimmt durch das Aufleuchten der Bereitschaftsanzeige. Ist keine Anzeige vorhanden, erfolgt das Abblitzen bei 85 % der maximalen Spannung am Blitzkondensator. Das Gerät wird mit Nennspannung gespeist.

Ein Ladegerät wird 4 h an eine wiederaufladbare Batterie, die vollständig entladen ist und für die das Ladegerät bestimmt ist, angeschlossen.

Die Temperaturen werden bestimmt:

- bei Wicklungen nach der Widerstandsmethode;
- in allen anderen Fällen nach einem anderen geeigneten Verfahren.

Anmerkung: Es muß darauf geachtet werden, daß bei der Widerstandsmessung von Wicklungen keine Stromkreise oder Belastungen an die Wicklungen angeschlossen sind, die das Meßergebnis beeinflussen können.

Die Übertemperaturen dürfen die in Spalte 1 der Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

6.2 Isoliermaterial, das Teile trägt, die leitend mit dem Netz verbunden sind, muß gegen Erwärmung widerstandsfähig sein, wenn diese Teile bei üblicher Verwendung einen Strom über 0,5 A führen und infolge ungenügenden Kontaktes eine wesentliche Erwärmung entstehen kann.

Wenn zwei Gruppen von Leitern, die jeweils durch Isolierteile gehalten werden, fest miteinander verbunden oder zusammengesteckt werden können (z. B. durch Stecker und Steckdosen), braucht nur eine dieser Isolierungen der Prüfung standzuhalten. Ist eines dieser Isolierteile fest mit dem Gerät verbunden, muß dieses Teil der Prüfung standhalten.

Die Prüfung des Isoliermaterials wird nach dem in Anmerkung 6 zu Tabelle 2 beschriebenen Verfahren durchgeführt.

Die Erweichungstemperatur des Isoliermaterials muß mindestens 150 °C betragen.

Anmerkung: Teile, die bei üblicher Verwendung wesentliche Wärme entwickeln können, sind z. B. Kontakte von Schaltern und Spannungswählern, Schraubanschlüsse und Sicherungshalter.

7 Beständigkeit gegen Verformung bei erhöhten Umgebungstemperaturen

Das Gehäuse des Gerätes muß bei erhöhten Umgebungstemperaturen eine genügende Beständigkeit gegen Verformung haben.

Geprüft wird durch folgenden Versuch.

Das Gerät wird für die Dauer von 2 Tagen (48 h) einer Behandlung nach IEC 68-2-2: Basic Environmental Testing Procedures; Part 2: Tests – Test B: Dry Heat, Test Bb, bei einer Temperatur von (70 ± 2) °C, ausgesetzt.

Nach dieser Behandlung darf das Gerät keine Beschädigung im Sinne dieser Norm aufweisen.

8 Berührungsschutz bei Normalbetrieb

8.1 Prüfung des Gerätes von außen

8.1.1 Allgemeines

Berührbare Teile und Anschlußstellen für den Synchronkontakt der Kamera dürfen nicht berührungsgefährlich sein.

Um zu prüfen, ob ein Teil berührbar ist (siehe Abschnitt 2.3), wird der bewegliche Prüffinger nach Bild 2a oder der starre Prüffinger nach Bild 2b in jeder möglichen Stellung angesetzt, im Zweifelsfall mit einer maximalen Kraft von 30 N. Die Prüfung wird an allen Außenflächen durchgeführt.

Die Kraft muß über die Spitze des Prüffingers ausgeübt werden, um eine Keil- oder Hebelwirkung zu vermeiden.

Anmerkung: Hierzu kann z. B. ein mit der oben angegebenen Kraft belasteter starrer Prüffinger rund um eine Öffnung oder an anderen Stellen angesetzt werden, wo durch Verformung eine Öffnung entstehen kann, während gleichzeitig mit einem beweglichen Prüffinger, aber ohne Kraftanwendung, untersucht wird, ob berührungsgefährliche Teile berührbar geworden sind.

Während der Prüfung dürfen die Abstände zwischen berührbaren Metallteilen und berührungsgefährlichen Teilen die in Tabelle 1 angegebenen Werte nicht unterschreiten, berührungsgefährliche Teile dürfen nicht berührbar werden.

Anmerkung: Um die Berührung mit leitenden Teilen anzuzeigen, wird ein elektrischer Durchgangsprüfer mit einer Spannung von etwa 40 V empfohlen.

Zusätzlich werden die Messungen 2 s nach der Trennung von Steckern und/oder Steckdosen von den dazugehörigen Gegenständen durchgeführt.

Um zu prüfen, ob ein Teil oder eine Anschlußstelle nicht berührungsgefährlich ist, werden folgende Messungen zwischen zwei beliebigen Teilen oder Anschlußstellen und dann zwischen einem beliebigen Teil oder einer beliebigen Anschlußstelle und jedem Pol der bei der Prüfung benutzten Stromversorgungsquelle ausgeführt.

Wenn möglich, werden während der Messungen Blitze ausgelöst.

Ein Teil oder eine Anschlußstelle ist nicht berührungsgefährlich, wenn der Strom von jedem Teil oder jeder Anschlußstelle über einen induktionsfreien Widerstand von 50 k Ω nicht größer ist als 0,7 mA (Spitzenwert) bei Wechselstrom oder 2 mA bei Gleichstrom, und wenn außerdem

Tabelle 2.

Geräteteile	Zulässige Übertemperaturen K	
	Normal-Betrieb I	Gestörter Betrieb II
Äußere Teile		
Metalteile Knöpfe, Handgriffe usw.	30	65
Gehäuse (siehe Anmerkung 1)	40	65
Nichtmetallteile Knöpfe, Handgriffe usw. (siehe Anmerkung 1)	50	65
Gehäuse (siehe Anmerkungen 1 und 2)	60	65
Innenseiten von Gehäusen aus Isolierstoff	(siehe Anmerkung 3)	(siehe Anmerkung 3)
Wicklungen (siehe Anmerkung 4)		
Drähte mit Isolation aus nicht imprägnierter Seide, Baumwolle usw.	55	75
Drähte mit Isolation aus imprägnierter Seide, Baumwolle usw.	70	100
Ölackdrähte	70	135
Lackdrähte aus Polyvinylformaldehyd- oder Polyurethan-Lacken	85	150
Eisenkerne	wie für die zugehörigen Wicklungen	
Isolation von Netzleitungen und Schaltdrähten mit normaler PVC-Isolation (siehe Anmerkung 8)		
ohne mechanische Beanspruchung	60	100
mit mechanischer Beanspruchung	45	100
mit Isolation aus Naturgummi	45	100
Andere Isolierstoffe außer Thermoplasten (siehe Anmerkungen 4 und 7)		
Nicht imprägniertes Papier	55	70
Nicht imprägnierte Pappe	60	80
Imprägnierte Baumwolle, Seide, Papier und Textilien, Harnstoff-Kunstharze	70	90
Schichtpreßstoffe, gebunden mit Phenolformaldehydharz,		
Phenolformaldehyd-Preßstoffe mit Zellulose-Füllstoffen	85	110
Phenolformaldehyd-Preßstoffe mit mineralischen Füllstoffen	95	130
Schichtpreßstoffe mit Epoxyd-Harzen	120	150
Naturgummi	45	100
Thermoplaste (siehe Anmerkung 5)	(siehe Anmerkung 6)	

Die Werte der Übertemperaturen beruhen auf einer maximalen Umgebungstemperatur von 35 °C; die Messungen werden jedoch im Normalbetrieb ausgeführt.

Anmerkungen zu Tabelle 2

Anmerkung 1: Für Flächen, deren größte Ausdehnung nicht mehr als 5 cm beträgt und deren Berührung bei üblicher Verwendung unwahrscheinlich ist, sind im Normalbetrieb Übertemperaturen bis 65 K zugelassen.

Anmerkung 2: Wenn Isolierstoffe verwendet werden, die den angegebenen Übertemperaturen nicht standhalten, müssen dem Material entsprechend niedrigere Temperaturen eingehalten werden.

Anmerkung 3: Die für die Innenseite von Gehäusen aus Isolierstoff zugelassene Übertemperatur ist diejenige, die für die entsprechenden Isolierstoffe angegeben ist.

Anmerkung 4: Im Rahmen dieser Festlegungen beruhen die zugelassenen Übertemperaturen auf den Empfehlungen der IEC 85: Thermal Evaluation

and Classification of Electrical Insulation. Die erwähnten Werkstoffe sind nur als Beispiel angeführt. Wenn andere Werkstoffe benutzt werden, als in IEC 85 aufgeführt, dürfen die maximalen Temperaturen nicht die für diese Werkstoffe als zulässig angesehenen Werte überschreiten.

Anmerkung 5: Naturgummi und synthetischer Gummi werden nicht als Thermoplaste angesehen.

Anmerkung 6: Wegen der großen Verschiedenartigkeit von Thermoplasten ist es zur Zeit nicht möglich, hierfür zulässige Übertemperaturen festzulegen. Bis auf weiteres muß das folgende Verfahren angewendet werden:

- Die Erweichungstemperatur des Werkstoffes wird an einem separaten Probestück unter den in ISO 306 festgelegten Prüfbedingun-

gen gemessen, jedoch mit folgenden Abweichungen:

- Eindringtiefe 0,1 mm;
- die Gesamtbelastung von 10 N wird aufgebracht, bevor die Meßskale auf Null gestellt oder der Anfangswert abgelesen wird.

b) Für die Ermittlung der zulässigen Übertemperatur sind folgende Höchsttemperaturen zugrunde zu legen:

- bei Normalbetrieb 10 K unter der nach a) ermittelten Erweichungstemperatur;
- bei gestörtem Betrieb die Erweichungstemperatur selbst.

Anmerkung 7: Die Tabelle gilt nicht für Werkstoffe, die zum Bau von Widerständen verwendet werden.

Anmerkung 8: Höhere Werte für Schaltdrähte und Leitungen, die mit wärmebeständigem Polyvinylchlorid isoliert sind, sind in Beratung.

-
- bei Spannungen zwischen 34 V (Spitzenwert) und 450 V (Spitzenwert) die Kapazität nicht größer ist als 0,1 µF;
 - bei Spannungen zwischen 450 V (Spitzenwert) und 15 kV (Spitzenwert) die Ladung nicht größer ist als 45 µC.

Für Frequenzen über 1 kHz wird der Grenzwert von 0,7 mA (Spitzenwert) mit dem Wert der Frequenz in kHz multipliziert, darf aber 70 mA (Spitzenwert) nicht überschreiten.

Anmerkung 1: Die für die Kapazitäten angegebenen Werte sind Nennwerte.

Anmerkung 2: Die Prüfung stellt sicher, daß der Innenwiderstand bei Spannungen über 34 V (Spitzenwert) bei Wechselspannung oder 100 V Gleichspannung so groß ist, daß kein größerer Strom als 0,7 mA (Spitzenwert) bei Wechselstrom oder 2 mA bei Gleichstrom über einen Widerstand von 50 kΩ entnommen werden kann.

8.1.2 Bedienungssachsen

Bedienungssachsen dürfen nicht berührungsgefährlich sein.

Die Prüfung erfolgt durch Messen.

8.1.3 Lüftungslöcher

Lüftungslöcher und andere Öffnungen über berührungsgefährlichen Teilen müssen so ausgeführt sein, daß ein herabhängender fremder Körper (z. B. eine Halskette), der in das Gerät eingeführt wird, nicht mit einem berührungsgefährlichen Teil Kontakt bekommen kann.

Zur Prüfung wird durch die Öffnungen ein metallischer Prüfstift mit einem Durchmesser von 4 mm und einer Länge von 100 mm eingeführt. Der Prüfstift wird an einem Ende frei aufgehängt; die Eindringtiefe wird auf seine Länge begrenzt.

Während der Prüfung wird das Gerät in jede mögliche Lage gebracht. Dabei darf der Prüfstift nicht berührungsgefährlich werden.

8.1.4 Einstellen der Netzspannung

Das Umschalten der Netzspannung oder der Stromart von Hand oder durch ein Werkzeug ohne Entfernen einer Abdeckung darf nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden sein.

Die Prüfung erfolgt nach Abschnitt 8.1.1 oder mit einem geeigneten Werkzeug.

8.1.5 Herausziehen des Netzsteckers

Ein Gerät zum Anschluß an das Netz mittels Netzstecker muß so gebaut sein, daß das Berühren der Steckerstifte oder Kontakte nach dem Herausziehen des Netzsteckers aus der Steckdose nicht mit einer Berührungsgefahr verbunden ist.

Die Prüfung erfolgt durch folgenden Versuch:

Das Gerät wird im Normalbetrieb betrieben. Sofern ein Netzschalter vorhanden ist, wird dieser in die Aus- oder Ein-Stellung gebracht, je nachdem, was ungünstiger ist, und das Gerät wird durch Ziehen des Netzsteckers vom Netz getrennt.

Zwei Sekunden nach dem Herausziehen des Steckers darf kein Steckerstift berührungsgefährlich sein, wobei die Messung nach Abschnitt 8.1.1 zwischen einem Steckerstift und jedem anderen Kontakt des Netzsteckers durchgeführt wird.

Um den ungünstigsten Zustand zu erfassen, kann die Prüfung bis zu 10mal wiederholt werden.

8.2 Prüfung nach Entfernen von Schutzabdeckungen

Ein Teil, das durch das Entfernen einer von Hand abnehmbaren Abdeckung berührbar wird, darf nicht berührungsgefährlich sein.

Prüfung nach Abschnitt 8.1.1.

Anmerkung: Jedes entfernbare Teil eines Spannungswählers wird als Schutzabdeckung betrachtet (siehe Abschnitt 8.3.1).

8.3 Konstruktive Anforderungen

8.3.1 Für die Isolierung von berührungsgefährlichen Teilen dürfen keine hygroskopischen Materialien, wie nicht-impregniertes Holz, Papier und ähnliche faserartige Stoffe, verwendet werden.

Prüfung durch Besichtigen, im Zweifelsfalle durch folgende Untersuchung:

Eine Materialprobe nach Abschnitt 9 der IEC 167: Methods of Test for the Determination of the Insulation Resistance of Solid Insulating Materials, wird einer Vorbehandlung nach IEC 68-2-3: Part 2, Tests – Test Ca: Damp Heat, Steady State, mit $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von 90 % bis 95 %, unterworfen, wobei die Dauer der Vorbehandlung 4 Tage (96 h) beträgt.

Nach dieser Vorbehandlung muß die Probe die Prüfung nach Abschnitt 9.2 bestehen.

Anmerkung: Falls erforderlich, wird die Prüfung an mehreren Proben vorgenommen.

8.3.2 Das Gerät muß so gebaut sein, daß keine Berührungsgefahr von berührbaren Teilen und solchen Teilen ausgeht, die durch Entfernen einer Abdeckung von Hand berührbar werden. Jedoch müssen innere Teile in einem Batteriefach, die beim Austauschen der Batterien mit oder ohne Werkzeug berührbar werden, von berührungsgefährlichen Teilen mindestens durch Basisisolierung getrennt sein.

Geräte mit einer gespeicherten Energie bis einschließlich 150 J müssen nach Schutzklasse II gebaut sein (siehe Abschnitt 8.3.4).

Geräte mit einer gespeicherten Energie über 150 J dürfen nach Schutzklasse I und Schutzklasse II gebaut sein.

Anschlußstellen für den Anschluß des Synchronkontaktes der Kamera müssen von berührungsgefährlichen Teilen nach Abschnitt 8.3.4 isoliert sein.

Die Prüfung erfolgt entweder nach Abschnitt 8.3.3 oder nach Abschnitt 8.3.4.

8.3.3 Bei Geräten der Schutzklasse I müssen die berührbaren Metallteile, ausgenommen solche Teile des Gerätes, die der Schutzklasse II entsprechen (siehe Abschnitt 2.18), von berührungsgefährlichen Teilen durch eine Basisisolierung nach Abschnitt 8.3.4a) getrennt sein.

Anmerkung: Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Überbrückung keine Berührungsgefahr hervorruft; wenn z. B. ein Ende der Sekundärwicklung eines Transformators mit getrennten Wicklungen mit einem berührbaren Metallteil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe berührbare Metallteil keine besonderen Anforderungen zu erfüllen.

Geräte der Schutzklasse I müssen mit einem Schutzleiteranschluß oder Schutzkontakt versehen sein, mit dem alle berührbaren Metallteile zuverlässig verbunden sind, außer denjenigen, die von berührungsgefährlichen Teilen durch eine den Anforderungen von Abschnitt 8.3.4 entsprechende Isolierung getrennt sind, sowie denjenigen, bei denen durch ein zuverlässiges, mit dem Schutzleiteranschluß verbundenes Metallteil verhindert wird, daß sie berührungsgefährlich werden können.

Anmerkung: Beispiele derartiger Metallteile sind eine Schirmwicklung zwischen Primär- und Sekundärwicklung eines Transformators (siehe Abschnitt 13.8.3), ein Metallchassis usw.

8.3.4 Bei Geräten der Schutzklasse II müssen die berührbaren Teile von berührungsgefährlichen Teilen isoliert sein, entweder durch doppelte Isolierung nach a) oder durch verstärkte Isolierung nach b).

Anmerkung: Diese Anforderung gilt nicht für Isolierungen, deren Überbrückung keine Berührungsgefahr hervorruft; wenn z. B. ein Ende der Sekundärwicklung eines Transformators mit getrennten Wicklungen mit einem berührbaren Metallteil verbunden ist, braucht die Isolierung des anderen Wicklungsendes gegen dasselbe berührbare Metallteil keine besonderen Anforderungen zu erfüllen.

Ein Bauelement nach Abschnitt 13.1 oder 13.8 darf Basisisolierungen, zusätzliche Isolierungen, doppelte Isolierungen oder verstärkte Isolierungen überbrücken. Basisisolierungen und zusätzliche Isolierungen dürfen jeweils mit einem Kondensator überbrückt werden, der den Anforderungen nach Abschnitt 13.2 entspricht.

Doppelte oder verstärkte Isolierungen dürfen mit einem einzelnen Kondensator nach Abschnitt 13.2 überbrückt werden, wenn für diesen ein angemessenes und zuverlässiges Verfahren besteht, um für die laufende Produktion die Gleichmäßigkeit und die fortlaufende Übereinstimmung mit den entsprechenden Festlegungen sicherzustellen. Anderenfalls sind zwei Kondensatoren nach Abschnitt 13.2 mit demselben Nennwert in Serie zu verwenden.

Des weiteren darf die äußere Isolierung eines Kondensators in isolierter Ausführung keine im Gerät vorhandene verstärkte oder doppelte Isolierung überbrücken, es sei

denn, daß die äußere Isolierung des Kondensators den Anforderungen des Abschnitts 8.3.7 entspricht.

a) Wenn berührbare Teile von berührungsgefährlichen Teilen durch Basisisolierung und zusätzliche Isolierung getrennt sind, gilt folgendes:

Jede dieser Isolierungen muß den Anforderungen nach Abschnitt 9 und den Anforderungen für Kriech- und Luftstrecken nach Abschnitt 8.3.5 entsprechen. Innere Isolierungen, die den Anforderungen der Abschnitte 8.3.6, 8.3.7 oder 8.3.8 nicht entsprechen, werden bei der Ermittlung der Kriech- und Luftstrecken nicht berücksichtigt.

b) Wenn berührbare Teile von berührungsgefährlichen Teilen durch verstärkte Isolierung getrennt sind, gilt folgendes:

Die Isolierung muß den Anforderungen nach Abschnitt 9 entsprechen. Des weiteren muß sie den Anforderungen für Kriech- und Luftstrecken nach Abschnitt 8.3.5 entsprechen.

Innere Isolierungen, die den Anforderungen der Abschnitte 8.3.6, 8.3.7 oder 8.3.8 nicht entsprechen, werden bei der Ermittlung der Kriech- und Luftstrecken nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Ein Beispiel für die Beurteilung verstärkter Isolierung wird in Bild 11 gegeben.

8.3.5 Kriech- und Luftstrecken dürfen nicht kleiner sein als in Tabelle 1 angegeben; sie dürfen jedoch um 1 mm verringert werden, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- sie befinden sich nicht zwischen berührbaren Metallteilen am Gehäuse und berührungsgefährlichen Teilen, wenn diese Kriech- und Luftstrecken durch äußere Kräfte, wie sie bei üblicher Verwendung einschließlich Transport erwartet werden müssen, verringert werden können, und
- sie werden durch eine starre Konstruktion gewährleistet, und
- eine wesentliche Beeinträchtigung ihrer Isoliereigenschaften durch Ablagerung leitfähigen Staubes, der im Innern des Gerätes, z. B. durch Kohlebürsten von Kollektormotoren erzeugt wird, ist unwahrscheinlich.

Die Kriech- und Luftstrecken dürfen einschließlich aller zulässigen Verringerungen für Lackdrähte nach Abschnitt 4.3.3 auf nicht weniger als $\frac{2}{3}$ des Wertes nach Tabelle 1 verringert werden, wobei jedoch für Basis- und zusätzliche Isolierung je 0,5 mm bzw. für verstärkte Isolierung 1 mm nicht unterschritten werden darf.

Prüfung durch Besichtigen und Messen.

Die Mindest-Kriech- und Luftstrecken werden geprüft, während eine Kraft von 2 N auf jedes berührungsgefährliche Teil (einschließlich berührungsgefährlicher Leitungen) und auf jedes innere Teil, das mit berührbaren Teilen verbunden ist (einschließlich Leitungen, die mit diesen verbunden sind), ausgeübt wird; gleichzeitig wird eine Kraft von 50 N mit dem starren Prüffinger an jeder beliebigen Stelle der Außenseite des Gehäuses angewendet.

8.3.6 Isolierschichten auf berührungsgefährlichen Teilen oder an der Innenseite berührbarer Metallteile oder an anderen inneren Metallteilen gelten als ausreichender Schutz, wenn sie die folgenden drei Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge bestehen. Solche Isolierschichten dürfen als verstärkte Isolierung dienen, wenn sie bei üblicherweise auftretenden Temperaturen nicht