

| | | |
|--|---|---|
| | DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) |  |
| | Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. |  |

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

ICS 29.020

Ersatzvermerk
siehe unten**Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte –
Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte –
Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit**

Inspection after repair, modification of electrical appliances –
Periodic inspection on electrical appliances –
General requirements for electrical safety

Inspection avant réparation, modification des appareils électriques –
Inspection périodique sur les appareils électrique –
Règles générales pour la sécurité de électrique

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN VDE 0701-1 (VDE 0701-1):2000-09 und
DIN VDE 0701-1/A1 (VDE 0701-1/A1):2005-10 und
DIN 57701-7 (VDE 0701-7):1982-11 und
DIN VDE 0701-8 (VDE 0701-8):1985-02 und
DIN VDE 0701-240 (VDE 0701-240):1986-04 und
DIN VDE 0701-3 (VDE 0701-3):1987-08 und
DIN VDE 0702 (VDE 0702):2004-06 und
DIN VDE 0702 Ber. 1 (VDE 0702 Ber. 1):2004-08
Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit

Gesamtumfang 42 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Vorwort | 4 |
| 1 Anwendungsbereich | 5 |
| 2 Normative Verweisungen | 6 |
| 3 Begriffe | 7 |
| 4 Anforderungen | 9 |
| 5 Prüfung | 10 |
| 5.1 Allgemeines | 10 |
| 5.2 Sichtprüfung | 11 |
| 5.3 Prüfung des Schutzleiters | 11 |
| 5.4 Messung des Isolationswiderstands | 12 |
| 5.5 Messung des Schutzleiterstroms | 13 |
| 5.6 Messung des Berührungsstroms | 14 |
| 5.7 Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (SELV und PELV) | 15 |
| 5.8 Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen | 15 |
| 5.9 Abschließende Prüfung der Aufschriften | 15 |
| 5.10 Funktionsprüfung | 15 |
| 6 Auswertung, Beurteilung, Dokumentation | 15 |
| 7 Messeinrichtungen | 16 |
| Anhang A (informativ) Prüfablaufschemata | 17 |
| Anhang B (normativ) Anforderungen an Prüfgeräte | 19 |
| Anhang C (informativ) Schaltungsbeispiele | 21 |
| Anhang D (informativ) Erläuterungen | 30 |
| Anhang E (normativ) Ergänzende Festlegungen für Elektrowerkzeuge | 37 |
| Anhang F (normativ) Ergänzende Festlegungen für Raumheizgeräte | 38 |
| Anhang G (normativ) Ergänzende Festlegungen für Mikrowellenkochgeräte | 39 |
| Anhang H (normativ) Ergänzende Festlegungen für Rasenmäher und Gartenpflegegeräte | 40 |
| Anhang I (normativ) Ergänzende Festlegungen für ortsfeste Wassererwärmer | 41 |
| Literaturhinweise | 42 |
| Bilder | |
| Bild A.1 – Prüfablaufschemata für Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die alle am Schutzleiter angeschlossen sind (Schutzklasse-I-Geräte) | 17 |
| Bild A.2 – Prüfablaufschemata für Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen (Schutzklasse II) | 18 |
| Bild C.1a – Schutzleiterwiderstandsmessung; Gerät mit Schutzleiter und Steckeranschluss | 22 |
| Bild C.1b – Schutzleiterwiderstandsmessung; Gerät mit Schutzleiter und Festanschluss sowie möglicher Parallelverbindung | 22 |
| Bild C.2a – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit Schutzleiter und Steckeranschluss | 23 |
| Bild C.2b – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit Schutzleiter und Festanschluss sowie berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht am Schutzleiter angeschlossen sind | 23 |

| | Seite |
|--|-------|
| Bild C.2c – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit Schutzisolierung und Steckeranschluss | 24 |
| Bild C.2d – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit SELV/PELV (Schutzkleinspannung) und Steckeranschluss..... | 24 |
| Bild C.2e – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit Schutzleiter und Steckeranschluss sowie berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht am Schutzleiter angeschlossen sind | 25 |
| Bild C.2f – Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit Sicherheitstrafo, Feststellung der sicheren Trennung | 25 |
| Bild C.3a – Schutzleiterstrommessung; Direktes Messverfahren..... | 26 |
| Bild C.3b – Schutzleiterstrommessung; Differenzstrommessverfahren | 26 |
| Bild C.3c – Schutzleiterstrommessung; Ersatz-Ableitstrommessverfahren | 27 |
| Bild C.3d – Schutzleiterstrommessung; Differenzstrommessverfahren mit Strommesszange nach DIN VDE 0404-4 | 27 |
| Bild C.4a – Berührungsstrommessung; Differenzstrommessverfahren | 28 |
| Bild C.4b – Berührungsstrommessung; Direktes Messverfahren..... | 28 |
| Bild C.4c – Berührungsstrommessung; Direktes Messverfahren..... | 29 |
| Bild C.4d – Berührungsstrommessung; Direktes Messverfahren..... | 29 |
| <u>Tabellen</u> | |
| Tabelle 1 – Grenzwerte (Mindestwerte) für den Isolationswiderstand | 13 |
| Tabelle 2 – Grenzwerte (Höchstwerte) für den Schutzleiterstrom..... | 14 |
| Tabelle 3 – Grenzwerte (Höchstwerte) für den Berührungsstrom | 15 |
| Tabelle E.1 – Prüfspannungen | 37 |

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-06-01.

Daneben dürfen DIN VDE 0701-1 (VDE 0701-1):2000-09, DIN VDE 0701-1/A1 (VDE 0701-1/A1):2005-10, DIN 57701-7 (VDE 0701-7):1982-11, DIN VDE 0701-8 (VDE 0701-8):1985-02, DIN VDE 0701-240 (VDE 0701-240):1986-04, DIN VDE 0701-3 (VDE 0701-3):1987-08, DIN VDE 0702 (VDE 0702):2004-06 und DIN VDE 0702 Ber. 1 (VDE 0702 Ber. 1):2004-08 noch bis 2009-06-1 angewendet werden.

Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2007-08.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 211 „Prüfung für die Instandhaltung elektrischer Betriebsmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Diese Norm fasst die Normenreihe DIN VDE 0701 (VDE 0701) und DIN VDE 0702 (VDE 0702) in einem einzigen Dokument zusammen. Die neue Benummerung der Norm mit DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) soll dies zum Ausdruck bringen. Mit der Zusammenfassung soll die Anwendung der Norm erleichtert werden, da oft Prüfungen nach Instandsetzung und Änderung von unterschiedlichen elektrischen Geräten sowie Wiederholungsprüfungen von den gleichen Organisationen durchgeführt werden. Auch wird mit der Zusammenfassung aller Anforderungen in einer einzigen Norm eine bessere Übersichtlichkeit bei der Anwendung erreicht.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0701-1 (VDE 0701-1):2000-09, DIN VDE 0701-1/A1 (VDE 0701-1/A1):2005-10, DIN 57701-7 (VDE 0701-7):1982-11, DIN VDE 0701-8 (VDE 0701-8):1985-02, DIN VDE 0701-240 (VDE 0701-240):1986-04, DIN VDE 0701-3 (VDE 0701-3):1987-08, DIN VDE 0702 (VDE 0702):2004-06 und DIN VDE 0702 Ber. 1 (VDE 0702 Ber. 1):2004-08 wurden im Wesentlichen folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Untertitel Allgemeine Anforderungen wurde gegenüber der bisherigen Fassung um den Zusatz „... für die elektrische Sicherheit“ ergänzt, um den gegenüber einer kompletten Wiederholungsprüfung eingeschränkten Anwendungsbereich der Norm bereits im Titel deutlich zum Ausdruck zu bringen.
- b) Die Prüfabläufe für die Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte und für die Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte wurden für gleichartige Prüfungen aneinander angeglichen.
- c) Der Anhang D wurde um weitere Erläuterungen ergänzt.
- d) Die Grenzwerte dieser Norm für Schutzleiterwiderstände und Schutzleiterstrom können durch Herstellerangaben geändert werden.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0701-12 (VDE 0701-12): 1988-05
DIN VDE 0701-11 (VDE 0701-11): 1988-05
DIN VDE 0701-200 (VDE 0701-200): 1988-06
DIN VDE 0701-13 (VDE 0701-13): 1989-11
DIN VDE 0701-10 (VDE 0701-10): 1990-01
DIN VDE 0702-1 (VDE 0702-1): 1995-11
DIN VDE 0701-1 (VDE 0701-1): 1993-05, 2000-09
DIN VDE 0701-1/A1 (VDE 0701-1/A1): 2005-10
DIN 57701-7 (VDE 0701-7): 1982-11
DIN VDE 0701-8 (VDE 0701-8): 1985-02
DIN VDE 0701-240 (VDE 0701-240): 1986-04
DIN VDE 0701-3 (VDE 0701-3): 1987-08
DIN VDE 0702 (VDE 0702): 2004-06
DIN VDE 0702 Ber. 1 (VDE 0702 Ber. 1): 2004-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für

- Prüfungen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten mit Bemessungsspannungen bis Wechselfspannung 1 000 V/Gleichspannung 1 500 V
 - nach Instandsetzung, Änderung und
 - bei Wiederholungsprüfung;
- die anzuwendenden Prüfverfahren für den Nachweis der elektrischen Sicherheit;
- Grenzwerte, deren Einhaltung durch die Prüfungen nachzuweisen ist;
- wieder in Verkehr gebrachte elektrische Geräte;
- die elektrische Ausrüstung von Geräten, die nicht ausdrücklich als elektrische Geräte bezeichnet werden (z. B. Gasthermen).

Die Anforderungen dieser Norm gelten z. B. für

- Laborgeräte;
- Mess-, Steuer- und Regelgeräte;
- Geräte für Hausgebrauch und ähnliche Zwecke;
- Geräte zur Spannungsumformung und -Erzeugung;
- Elektrowerkzeuge;
- Elektrowärmegeräte;
- Elektromotorgeräte;
- Leuchten;
- Geräte der Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationstechnik;
- Leitungsroller, Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen;
- ortsveränderliche Schutzeinrichtungen;
- mobile Verteiler (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

Besondere Anforderungen für einzelne Gerätearten sind in den [Anhängen E bis H](#) dieser Norm festgelegt.

Diese Norm gilt nicht

- für Geräte, bei denen für das Instandsetzen, Ändern und/oder die Prüfungen spezielle Gesetze, Verordnungen oder Normen beachtet werden müssen (z. B. Geräte für Ex-Bereiche, den Bergbau oder medizinische elektrische Geräte);
- für das üblicherweise bzw. in der Gebrauchsanleitung dem Benutzer eines Geräts gestattete Instandhalten wie z. B. das Auswechseln von Lampen, Startern oder Sicherungen.

ANMERKUNG 1 Sicherheitsanforderungen, die sich nicht oder nicht direkt aus den durch die Elektrizität entstehenden Gefährdungen ergeben, z. B. zum Schutz gegen mechanische Einwirkungen oder zum Brandschutz, sowie die gegebenenfalls dafür vorgegebenen Prüfverfahren sind nicht Gegenstand dieser Norm; sie sind in der jeweiligen Gerätenorm oder für bestimmte Geräte in den Anhängen dieser Norm festgelegt.

ANMERKUNG 2 Notwendigkeit und Häufigkeit der Prüfungen werden in dieser Norm nicht geregelt. Sie ergeben sich aus gesetzlichen oder anderen Regelwerken.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen)

Normenreihe DIN VDE 0404 (VDE 0404), *Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten*

DIN VDE 0404-2 (VDE 0404-2):2002-05, *Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten – Teil 2: Prüfeinrichtungen für Prüfungen nach Instandsetzung, Änderung oder für Wiederholungsprüfungen*

DIN 44531, *Elektrische Heißwasserbereiter – Regeln für die Anschlussanweisung*

DIN EN 836, *Gartengeräte – Motorbetriebene Rasenmäher – Sicherheit*

DIN EN 50338 (VDE 0700-771), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Besondere Anforderungen an handgeführte batteriebetriebene Rasenmäher*

DIN EN 50434 (VDE 0700-93) (in Veröffentlichung), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Besondere Anforderungen für Schredder/Zerkleinerer (Häcksler)*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60335-2-15 (VDE 0700-15), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-15: Besondere Anforderungen für Geräte zur Flüssigkeitserhitzung*

DIN EN 60335-2-21 (VDE 0700-21), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-21: Besondere Anforderungen für Wassererwärmer (Warmwasserspeicher und Warmwasserboiler)*

DIN EN 60335-2-35 (VDE 0700-35), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-35: Besondere Anforderungen für Durchflusserwärmer*

DIN EN 60335-2-73 (VDE 0700-73), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-73: Besondere Anforderungen für ortsfeste Heizeinsätze*

DIN EN 60335-2-77 (VDE 0700-77), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-77, Besondere Anforderungen an handgeführte netzbetriebene Rasenmäher*

DIN EN 60335-2-91 (VDE 0700-91), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-91: Besondere Anforderungen für handgeführte Rasentrimmer und Rasenkantenschneider*

DIN EN 60335-2-92 (VDE 0700-92), *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-92: Besondere Anforderungen für handgeführte, netzbetriebene Vertikutierer und Lüfter*

Normenreihe DIN EN 60745, *Sicherheit handgeführter motorbetriebener Elektrowerkzeuge*

DIN EN 60990 (VDE 106-102), *Verfahren zur Messung von Berührungstrom und Schutzleiterstrom*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

Normenreihe DIN EN 61029 (VDE 0740), *Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge*

DIN EN 61557 (VDE 0413), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen*

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 2: Isolationswiderstand*

DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe*

DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100), *Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen*

DIN VDE 0700-253, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2: Besondere Anforderungen für ortsfeste Heizeinsätze zur Verwendung in geschlossenen Systemen*

DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10), *Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

elektrische Sicherheit

Gerät gilt als elektrisch sicher, wenn keine Gefahren durch den elektrischen Strom für Anwender und Dritte bestehen. Dazu ist es erforderlich, dass die Schutzmaßnahmen in vollem Umfang wirksam sind (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#))

ANMERKUNG Sicherheit ist definiert als Freiheit von unannehmbaren Risiken [ISO 14971].

3.2

prüfen

Anwendung von Maßnahmen zum Bestimmen der elektrischen Sicherheit von Geräten

3.3

Wiederholungsprüfungen

Prüfungen in bestimmten Zeitabständen, die dem Nachweis dienen, dass die erforderliche elektrische Sicherheit des betreffenden Geräts vorhanden ist

3.4

Instandsetzung

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems

ANMERKUNG Durch die Instandsetzung wird ein fehlerhaftes Gerät wieder gebrauchsfähig gemacht, ohne die vom Hersteller vorgegebenen Merkmale oder Eigenschaften zu ändern.

3.5

Änderung

ein nach Herstellerangaben zulässiger Eingriff in das Gerät

3.6

Elektrofachkraft

als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann

[DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10) modifiziert]

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

3.7

elektrotechnisch unterwiesene Person

Person, die durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Arbeiten und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie über die notwendigen Schutz-einrichtungen und Schutzmaßnahmen unterrichtet wurde

[DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10) modifiziert]

3.8

elektrisches Gerät

gebrauchsfertiges elektrisches Betriebsmittel nach [Abschnitt 1](#) (Anwendungsbereich)

ANMERKUNG 1 Im nachfolgenden Text wird das zu prüfende elektrische Gerät auch als Prüfling oder als Gerät bezeichnet.

ANMERKUNG 2 Ein elektrisches Gerät kann fest oder über eine Steckvorrichtung mit der elektrischen Anlage verbunden sein.

3.9

Ableitstrom

Strom, der über die fehlerfreien Isolierungen eines Geräts zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil fließt

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) modifiziert]

ANMERKUNG Der Ableitstrom kann auch durch Beschaltungen verursacht werden.

3.10

Fehlerstrom

Strom, der über eine fehlerhafte Isolierung des Geräts zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil fließt

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) modifiziert]

ANMERKUNG Der Fehlerstrom kann auch durch fehlerhafte Beschaltungen verursacht werden.

3.11

Berührungsstrom

Strom, der beim Berühren von nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen des Körpers eines elektrischen Betriebsmittels (Geräts) über die berührende Person zur Erde fließt

[DIN EN 60990 (VDE 106-102) modifiziert]

3.12

Schutzleiterstrom

Summe der Ströme, die über die Isolierungen eines Geräts zum Schutzleiter fließen

[DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) modifiziert]

ANMERKUNG Der Schutzleiterstrom kann auch durch Beschaltungen verursacht werden.

3.13

Differenzstrom

vektorielle Summe aller Ströme, die am netzseitigen Eingang (Anschluss) des Geräts über die aktiven Leiter fließen

3.14

Isolationswiderstand

ohmscher Widerstand der Isolierungen (isolierende Stoffe) zwischen leitfähigen Teilen

3.15

Schutzleiterwiderstand

Widerstand zwischen einem zu Schutzzwecken an den Schutzleiter angeschlossenen leitfähigen Teil und dem Schutzkontakt des Netz- oder Gerätesteckers bzw. der Schutzleiteranschlussstelle des Gerätes

4 Anforderungen

Das Prüfen nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte ist durch eine Elektrofachkraft vorzunehmen. Wiederholungsprüfungen sind durch Elektrofachkräfte oder von elektrotechnisch unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchzuführen.

Zusätzliche Anforderungen (z. B. zur mechanischen Sicherheit, zum Brandschutz) der jeweiligen Gerätenormen bzw. der Anhänge dieser Norm sind zu beachten.

Durch das Instandsetzen oder Ändern darf der Zustand des Gerätes nicht so verändert werden, dass seine Sicherheit gegenüber dem Originalzustand verringert wird. Insbesondere betrifft dies

- die Kriech- und Luftstrecken;
- die Maßnahmen zum Schutz gegen den elektrischen Schlag;
- die Schutzart (Eindringen von Feuchte und Staub);
- Maßnahmen zum Schutz gegen mechanische und andere Gefährdungen;
- den Funktionsablauf der Software.

ANMERKUNG Als Ersatzteile sollten nur Originalteile oder vom Hersteller/Importeur benannte Teile verwendet werden.

Geräte, für deren Instandsetzung, Änderung oder Prüfung Spezialkenntnisse und spezielle Prüf-/Messmittel benötigt werden, wie z. B. Mikrowellengeräte, dürfen nur nach den Anweisungen des Herstellers/Importeurs instand gesetzt, geändert und geprüft werden.

Durch die unter [Abschnitt 5](#) festgelegten Einzelprüfungen ist nachzuweisen, dass

- keine sichtbaren Mängel an den die Sicherheit gewährleistenden, für den Benutzer zugänglichen (sichtbaren) Teilen des Geräts bestehen und
- bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Geräte keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung ausgeht.

Von der für die Prüfung verantwortlichen Elektrofachkraft ist zu entscheiden, ob darüber hinaus weitere Einzelprüfungen erforderlich sind, um das Schutzziel zu erreichen.

Bei Wiederholungsprüfungen sind die Vorgaben [5.2 bis 5.10](#) so anzuwenden, wie dies ohne Öffnen des Geräts möglich ist.

Bei einem Gerät, dessen Standort nicht ohne Hilfsmittel verändert werden kann, das über eine fest und geschützt verlegte Leitung an die elektrische Anlage angeschlossen ist und bei bestimmungsgemäßer Anwendung nicht in der Hand gehalten wird, darf die für die Wiederholungsprüfung verantwortliche Elektrofachkraft entscheiden, ob die Vorgaben nach [Abschnitt 5](#) dieser Norm oder die Vorgaben von DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) anzuwenden sind.

Wird bei der Wiederholungsprüfung festgestellt, dass

- Beschädigungen, Merkmale von unsachgemäßen Eingriffen oder Modifikationen vorhanden sind, die zur Verminderung der Sicherheit führen können,
- beim Verwenden des Gerätes Beschädigungen entstanden sein könnten oder
- Funktionsmängel auftreten,

ist der Prüfvorgang abubrechen und das Gerät als fehlerhaft zu kennzeichnen.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

Am Gerät sind die Einzelprüfungen nach 5.1.1 bis 5.1.6 durchzuführen, soweit dies bei dem zu prüfenden Gerät möglich ist. Die nachfolgend angegebenen Reihenfolge der Prüfungen ist einzuhalten, die in den Anhängen genannten Ergänzungen sind zu berücksichtigen.

Jede Einzelprüfung muss mit positivem Ergebnis abgeschlossen worden sein, bevor die nächste begonnen wird.

Kann eine der Einzelprüfungen nicht durchgeführt werden, so ist vom Prüfer zu entscheiden, ob die Sicherheit des Gerätes trotzdem bestätigt werden kann. Diese Entscheidung ist zu begründen und zu dokumentieren (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

Wenn die in dieser Norm angegebenen Grenzwerte überschritten werden, gelten die Grenzwerte gemäß Produktnorm. Wenn keine Produktnorm vorhanden ist oder in der betreffenden Produktnorm keine Angaben enthalten sind, gelten die Herstellerangaben.

ANMERKUNG Bei angeschlossenen externen Einrichtungen über Verbindungen wie Datenleitungen, Antennenleitungen usw. ergeben die Messungen lediglich Aussagen über die Gesamtkonfiguration am Aufstellungsort, aber keine Aussage über die Sicherheit des einzelnen Gerätes. Werden die externen Einrichtungen abgetrennt und die Verbindungsleitungen verbleiben am zu prüfenden Gerät, so können diese die Messergebnisse so verfälschen, dass sich keine Aussage über die Sicherheit des zu prüfenden Gerätes ergibt (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

5.1.1 Sichtprüfung nach [5.2](#)

5.1.2 Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag nach [5.3 bis 5.7](#)

Bei Instandsetzung, Änderung

- Nachweis des ordnungsgemäßen Zustands der Schutzleiterverbindung zu allen leitfähigen berührbaren Teilen, die zu Schutzzwecken mit dem Schutzleiter verbunden sind. Zusätzlich ist der Nachweis bei allen Teilen zu führen, die bei der Instandsetzung/Änderung zugänglich werden nach [5.3](#).

Bei Wiederholungsprüfungen

- Nachweis des ordnungsgemäßen Zustands der Schutzleiterverbindung zu allen leitfähigen berührbaren Teilen, die zu Schutzzwecken mit dem Schutzleiter verbunden sind, nach [5.3](#).

Bei Instandsetzung, Änderung und Wiederholungsprüfungen

- Nachweis des ordnungsgemäßen Zustands der Isolierungen durch das Messen des Isolationswiderstands zwischen den aktiven Teilen und leitfähigen berührbaren Teilen;
 - die mit dem Schutzleiter verbunden sind (vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse I) nach [5.4](#);
 - die durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt und daher nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind (vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse II) nach [5.4](#);
- Nachweis des Einhaltens der zulässigen Grenzwerte für den Ableitstrom und des ordnungsgemäßen Zustands der Isolierungen durch das Messen;
 - des Schutzleiterstroms nach [5.5](#) und
 - des an den leitfähigen, berührbaren, nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen auftretenden Berührungstroms nach [5.6](#);
- Nachweis des Einhaltens der Vorgaben für die Schutzmaßnahme SELV/PELV (Schutzkleinspannung), sofern diese bei berührbaren äußeren Anschlussstellen zur Anwendung kommt, nach [5.7](#).

5.1.3 Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzmaßnahmen nach [5.8](#)

5.1.4 Abschließende Prüfung der Aufschriften nach [5.9](#)

5.1.5 Funktionsprüfung nach 5.10

5.1.6 Dokumentation/Auswertung der Prüfung nach Abschnitt 6

5.2 Sichtprüfung

Das Besichtigen des Geräts erfolgt, um äußerlich erkennbare Mängel und, so weit wie möglich, die Eignung für seinen Einsatzort festzustellen.

Das Gerät ist bei einer Wiederholungsprüfung nur dann zu öffnen, wenn ein begründeter Verdacht auf einen Sicherheitsmangel nur auf diese Weise geklärt werden kann.

Ein Gerät, bei dem ein Mangel zu einer Gefährdung führen kann, ist der weiteren Benutzung zu entziehen und entsprechend zu kennzeichnen.

Beim Besichtigen ist z. B. auf Folgendes zu achten:

- Schäden an den Anschlussleitungen;
- Schäden an Isolierungen;
- bestimmungsgemäße Auswahl und Anwendung von Leitungen und Stecker;
- Zustand des Netzsteckers, der Anschlussklemmen und -adern;
- Mängel am Biegeschutz;
- Mängel an der Zugentlastung der Anschlussleitung;
- Zustand der Befestigungen, Leitungshalterungen, der dem Benutzer zugänglichen Sicherungshalter usw.;
- Schäden am Gehäuse und den Schutzabdeckungen;
- Anzeichen einer Überlastung oder einer unsachgemäßen Anwendung/Bedienung;
- Anzeichen unzulässiger Eingriffe oder Veränderungen;
- die Sicherheit unzulässig beeinträchtigende Verschmutzung, Korrosion oder Alterung;
- Verschmutzungen, Verstopfungen von der Kühlung dienenden Öffnungen;
- Zustand von Luftfiltern;
- Dichtigkeit von Behältern für Wasser, Luft oder anderer Medien, Zustand von Überdruckventilen;
- Bedienbarkeit von Schaltern, Steuereinrichtungen, Einstellvorrichtungen usw.;
- Lesbarkeit aller der Sicherheit dienenden Aufschriften oder Symbole, der Bemessungsdaten und Stellungenanzeigen.

ANMERKUNG Es ist zweckmäßig im Rahmen der Besichtigung festzustellen, ob berührbare leitfähige Teile vorhanden sind, die bei den Messungen nach 5.3 bis 5.8 berücksichtigt werden müssen.

5.3 Prüfung des Schutzleiters

Der ordnungsgemäße Zustand der elektrischen Verbindung zwischen

- der Anschlussstelle des Gerätes für den Schutzleiter (gegebenenfalls Schutzkontakt des Netzsteckers) und
- jedem mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren Teil. Zusätzlich ist der Nachweis bei allen Teilen zu führen, die bei der Instandsetzung/Änderung zugänglich werden.

Dies ist nachzuweisen durch

- das Besichtigen der Schutzleiterstrecke nach 5.2 und
- eine Widerstandsmessung, bei der jede in die Messung einbezogene Leitung abschnittsweise und an ihren Einführungsstellen zu bewegen ist, und

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

- eine Handprobe an Befestigungen sowie an den Einführungen der betreffenden Leitung.

Es sind die Messschaltungen von [Bild C.1a](#) oder [Bild C.1b](#) zu verwenden.

Für Leitungen bis 5 m Länge und bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A ist nachzuweisen, dass der Widerstand des Schutzleiters den Grenzwert $0,3 \Omega$ nicht überschreitet (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

Für längere Leitungen bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A darf der Grenzwert je 7,5 m zusätzlicher Länge um $0,1 \Omega$ bis zu einem Maximalwert von 1Ω erhöht werden.

Für andere Leitungen gilt als Grenzwert der errechnete Widerstandswert.

Bei der Bewertung des Messwerts sind auch der entsprechend Länge und Querschnitt des Schutzleiters zu erwartende Widerstandswert sowie die Übergangswiderstände an den Steckkontakten zu beachten.

Bei Geräten, die während der Messung mit dem Versorgungsstromkreis verbunden sind, ist ein geeigneter Messpunkt in diesem Stromkreis, z. B. der Schutzkontakt einer Steckdose, zu wählen. Bei dieser Messung können parallele Erdverbindungen, z. B. über den Aufstellungsort (Wasserleitungen oder Datenleitungen), das Messergebnis beeinflussen oder das Vorhandensein des Schutzleiters vortäuschen.

Um den Einfluss von Übergangswiderständen zu vermeiden und eine sichere Kontaktgabe zu erreichen, sollte die Messstelle gesäubert und/oder eine geeignete Messsonde verwendet werden.

Beim Überschreiten des Grenzwertes ist festzustellen, ob durch Produktnormen oder Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten.

5.4 Messung des Isolationswiderstands

Der Isolationswiderstand ist zu messen

- zwischen den aktiven Teilen und jedem berührbaren leitfähigen Teil, einschließlich des Schutzleiters (außer PELV);
- bei der Instandsetzung/Änderung zwischen den aktiven Teilen eines SELV/PELV-Stromkreises und den aktiven Teilen des Primärstromkreises.

Es sind die in [Tabelle 1](#) genannten Messschaltungen zu verwenden. Auf eine sichere Trennung des zu prüfenden Geräts vom Versorgungsstromkreis ist zu achten. Bei der Messung müssen alle Schalter, Regler usw. geschlossen sein, um die Isolierungen aller aktiven Teile vollständig zu erfassen. Gegebenenfalls sind die Messungen in mehreren Schalterstellungen vorzunehmen.

Nachzuweisen ist, dass der Isolationswiderstand die in [Tabelle 1](#) angegebenen Grenzwerte nicht unterschreitet.

Tabelle 1 – Grenzwerte (Mindestwerte) für den Isolationswiderstand

| Prüfobjekt | Grenzwert | Bild | |
|--|--|----------------------|-----------|
| Aktive Teile, die nicht zu SELV- oder PELV-Stromkreisen gehören, gegen den Schutzleiter und die mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren leitfähigen Teile | Allgemein | 1,0 MΩ | C.2a bzw. |
| | Geräte mit Heizelementen | 0,3 MΩ | C.2b |
| | Geräte mit Heizelementen mit einer Leistung > 3,5 kW | 0,3 MΩ ¹⁾ | |
| Aktive Teile gegen die nicht mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren leitfähigen Teile (vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse II, aber auch bei Geräten der Schutzklasse I) | | C.2c | |
| Aktive Teile, die nicht zu SELV- oder PELV-Stromkreisen gehören, gegen berührbare leitfähige Teile mit der Schutzmaßnahme SELV, PELV in Geräten der Schutzklassen I oder II | 2,0 MΩ | C.2e | |
| Bei der Instandsetzung/Änderung zwischen den aktiven Teilen eines SELV/PELV-Stromkreises und den aktiven Teilen des Primärstromkreises | | C.2f | |
| Aktive Teile mit der Schutzmaßnahme SELV, PELV (Schutzkleinspannung) gegen berührbare leitfähige Teile | 0,25 MΩ | C.2d | |
| ¹⁾ Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen > 3,5 kW Gesamtleistung der geforderte Isolationswiderstand nicht erreicht, gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die Grenzwerte von 5.5 nicht überschreitet. | | | |

ANMERKUNG 1 Bei offensichtlich, z. B. durch Schleifstaub, stark verschmutzten oder nassen Geräten sollte die Prüfung nach Reinigung und Trocknung wiederholt werden.

ANMERKUNG 2 Wird bei Geräten mit Heizelementen einer Leistung von > 3,5 kW der Isolationswiderstand 0,3 MΩ wesentlich unterschritten, so ist bei der Messung des Schutzleiterstroms mit der Möglichkeit eines Kurzschlusses zu rechnen.

ANMERKUNG 3 Die Messung darf bei Geräten der Informationstechnik entfallen. Die Messung darf ebenfalls entfallen bei SELV führenden Teilen, wenn durch das dabei nötige Adaptieren (z. B. an Schnittstellen) oder durch den Messvorgang eine Beschädigung des Gerätes erfolgen kann.

ANMERKUNG 4 Bei Geräten, die gemäß Herstellerangaben mit Schutzimpedanzen zwischen den aktiven Teilen und dem Schutzleiter ausgestattet sind, gilt der Widerstandswert dieser Impedanzen als Grenzwert.

ANMERKUNG 5 Bei Geräten mit netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen wird bei dieser Messung nur der Isolationswiderstand der aktiven Teile bis zu den Klemmen der Schalteinrichtungen erfasst (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

5.5 Messung des Schutzleiterstroms

An jedem Gerät mit Schutzleiter ist der Schutzleiterstrom zu messen.

Es dürfen dafür

- die direkte Messung ([Bild C.3a](#)) oder
- das Differenzstrommessverfahren ([Bilder C.3b](#) und [C.3d](#)) oder
- das Ersatz-Ableitstrommessverfahren ([Bild C.3c](#)), wenn sich in dem zu prüfenden Gerät keine netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen befinden und zuvor eine Isolationswiderstandsmessung mit positivem Ergebnis durchgeführt wurde,

verwendet werden.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Beim direkten Messverfahren darf kein Teil des zu prüfenden Gerätes eine Verbindung zum Erdpotential haben.

Kann der Anschluss eines einphasigen Gerätes an den Versorgungsstromkreis unabhängig von seiner Polarität vorgenommen werden (ungepoltter Anschlussstecker, Anschlussleitung ohne Stecker), so ist die Messung in allen Positionen des Steckers oder der Anschlussleitung vorzunehmen. Bei der Messung müssen alle Schalter, Regler usw. geschlossen sein, um alle aktiven Teile vollständig zu erfassen. Gegebenenfalls sind die Messungen in mehreren Schalterstellungen vorzunehmen.

Der höchste Messwert ist als Messergebnis zu betrachten.

ANMERKUNG Bei Verlängerungsleitungen, abnehmbaren Geräteanschlussleitungen und mobilen Mehrfachsteckdosen ohne elektrische Bauteile zwischen aktiven Leitern und Schutzleiter kann diese Messung entfallen.

Nachzuweisen ist, dass der Schutzleiterstrom die in Tabelle 2 festgelegten Werte nicht überschreitet.

Tabelle 2 – Grenzwerte (Höchstwerte) für den Schutzleiterstrom

| Geräteart | Grenzwert | Bemerkung |
|---|---|---|
| Geräte allgemein | 3,5 mA | Beim Überschreiten nebenstehender Grenzwerte ist festzustellen, ob durch Produktnormen bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten. |
| Geräte mit eingeschalteten Heizelementen einer Gesamtleistung über 3,5 kW | 1 mA/kW bis zu einem Höchstwert von 10 mA | |

5.6 Messung des Berührungsstroms

An jedem berührbaren leitfähigen, nicht mit einem Schutzleiter verbundenen Teil des Geräts ist der Berührungsstrom zu messen.

Es dürfen dafür das

- direkte Messverfahren (Bilder C.4b, C.4c, C.4d) oder
- Differenzstrommessverfahren (Bild C.4a) oder
- Ersatz-Ableitstrommessverfahren, wenn sich in dem zu prüfenden Gerät keine netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen befinden und zuvor eine Isolationswiderstandsmessung mit positiven Ergebnis durchgeführt wurde,

verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Bei der direkten Messung können Verbindungen zwischen dem Teil, an dem gemessen wird, und Teilen mit Erdpotential (z. B. Wasserleitungen oder Datenleitungen) das Messergebnis beeinflussen. Im Zweifelsfall sollte das Teil vom Erdpotential getrennt werden oder das Differenzmessverfahren (siehe Anmerkung 2) bzw. Ersatz-Ableitstrommessverfahren angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Erfolgt die Messung mit dem Differenzstromverfahren, so ist bei einem Gerät mit Schutzleiter ein anteiliger Schutzleiterstrom im Messwert enthalten. Wird bei dieser Messung der Grenzwert überschritten, kann das direkte Messverfahren verwendet werden, wenn keine Erdverbindungen (siehe Anmerkung 1) vorhanden sind, oder das Ersatz-Ableitstrommessverfahren, wenn keine spannungsabhängigen Beschaltungen vorliegen und eine Isolationswiderstandsmessung durchgeführt wurde.

Kann der Anschluss eines einphasigen Gerätes an den Versorgungsstromkreis unabhängig von seiner Polarität vorgenommen werden (ungepoltter Anschlussstecker, Anschlussleitung ohne Stecker), so ist die Messung an allen Teilen in allen Positionen des Steckers oder der Anschlussleitung vorzunehmen. Bei der Messung müssen alle Schalter, Regler usw. geschlossen sein, um alle aktiven Teile vollständig zu erfassen. Gegebenenfalls sind die Messungen in mehreren Schalterstellungen vorzunehmen.

Der höchste Messwert ist als Messergebnis zu betrachten.

Nachzuweisen ist, dass der Berührungsstrom die in Tabelle 3 festgelegten Werte nicht überschreitet.

Tabelle 3 – Grenzwerte (Höchstwerte) für den Berührungsstrom

| Geräteart/Geräteteil | Grenzwert | Bemerkung |
|---|----------------------------|---------------------------|
| Nicht mit dem Schutzleiter verbundene berührbare leitfähige Teile | 0,5 mA | Siehe Anmerkungen 3 und 4 |
| Bei Geräten der Schutzklasse III | Messung nicht erforderlich | |

ANMERKUNG 3 Die Messung darf bei SELV/PELV führenden Teilen und bei Geräten der Informationstechnik entfallen, wenn durch das dabei nötige Adaptieren (z. B. an Schnittstellen) oder durch den Messvorgang eine Beschädigung des Gerätes erfolgen kann (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

ANMERKUNG 4 Sind berührbare leitfähige Teile unterschiedlichen Potentials so angeordnet, dass sie gemeinsam mit einer Hand berührt werden können, ist die Summe ihrer Berührungsströme als Messwert anzusehen.

5.7 Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (SELV und PELV)

Bei Geräten, die durch einen Sicherheitstransformator oder ein Schaltnetzteil eine SELV- oder PELV-Spannung erzeugen, ist deren Wirksamkeit bzw. Schutzwirkung durch folgende Prüfschritte nachzuweisen:

- Nachweis der Übereinstimmung der Bemessungsspannung mit den Vorgaben für die SELV- oder PELV-Spannung;
- Messung des Isolationswiderstands nach [5.4](#) zwischen Primär- und Sekundärseite der Spannungsquelle;
- Messung des Isolationswiderstands nach [5.4](#) zwischen aktiven Teilen des SELV-/PELV-Ausgangsstromkreises und berührbaren leitfähigen Teilen.

5.8 Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen

Verfügt das Gerät über weitere Schutzeinrichtungen (z. B. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), Isolationsüberwachungsgeräte, Überspannungsschutzeinrichtungen), die der elektrischen Sicherheit dienen und für den Prüfer erkennbar sind, so hat dieser zu entscheiden, wie die Prüfung durchzuführen ist.

Dabei sind Herstellerangaben zu berücksichtigen (siehe Erläuterungen in [Anhang D](#)).

5.9 Abschließende Prüfung der Aufschriften

Die Aufschriften, die der Sicherheit dienen (siehe [5.2](#)), sind nach dem Abschluss aller Einzelprüfungen nach [5.3 bis 5.8](#) zu kontrollieren.

5.10 Funktionsprüfung

Nach Instandsetzung, Änderung ist eine Funktionsprüfung des Gerätes durchzuführen. Eine Teilprüfung kann ausreichend sein.

Bei der Wiederholungsprüfung ist eine Funktionsprüfung des Geräts bzw. seiner Teile nur insoweit vorzunehmen, wie es zum Nachweis der Sicherheit erforderlich ist.

6 Auswertung, Beurteilung, Dokumentation

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn alle nach [Abschnitt 5](#) geforderten Einzelprüfungen bestanden wurden. Das betreffende Gerät sollte entsprechend gekennzeichnet werden.

Wird die Prüfung nicht bestanden, ist das Gerät deutlich als unsicher zu kennzeichnen, und der Betreiber ist zu informieren.

Die Prüfungen sind in geeigneter Form zu dokumentieren (z. B. in Form von Prüfplaketten oder elektronischer Aufzeichnung).

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Es wird empfohlen

- die Messwerte aufzuzeichnen;
- anzugeben, welches Prüfgerät verwendet wurde.

7 Messeinrichtungen

Für die in dieser Norm beschriebenen Prüfungen sind Messgeräte entsprechend den Normen der Reihen DIN VDE 0404 (VDE 0404) bzw. DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2), DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4) (siehe [Anhang B](#)) mit Messschaltungen nach [Anhang C](#) oder solche Messgeräte oder/und Messbedingungen zu verwenden, die gleiche Messergebnisse und Sicherheit gewährleisten.

Die für die Prüfungen benutzten Messgeräte sind regelmäßig zu prüfen und zu kalibrieren.

Anhang A
(informativ)

Prüfablaufschemata

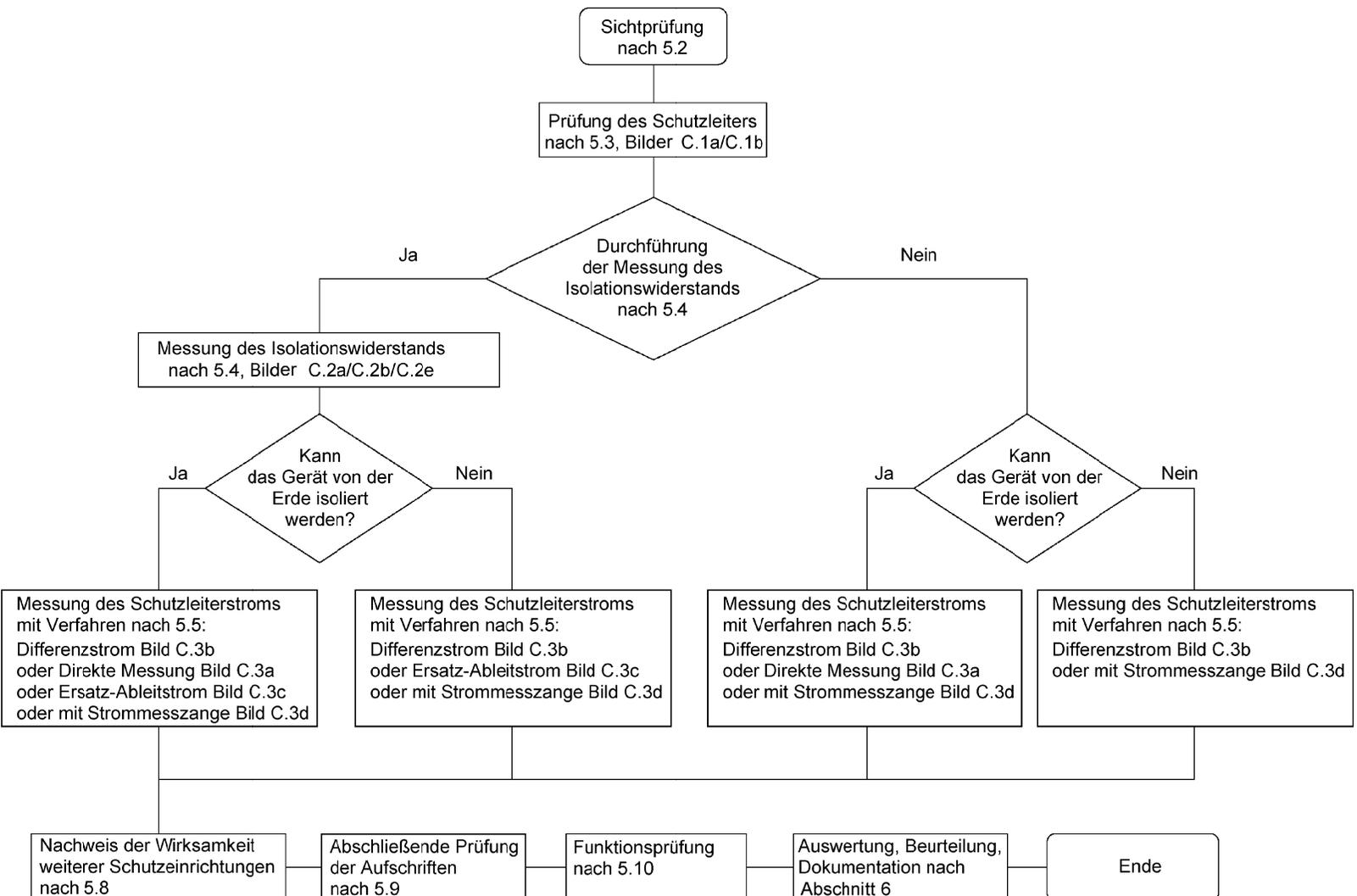


Bild A.1 – Prüfablaufschemata für Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die alle am Schutzleiter angeschlossen sind (Schutzklasse-I-Geräte)

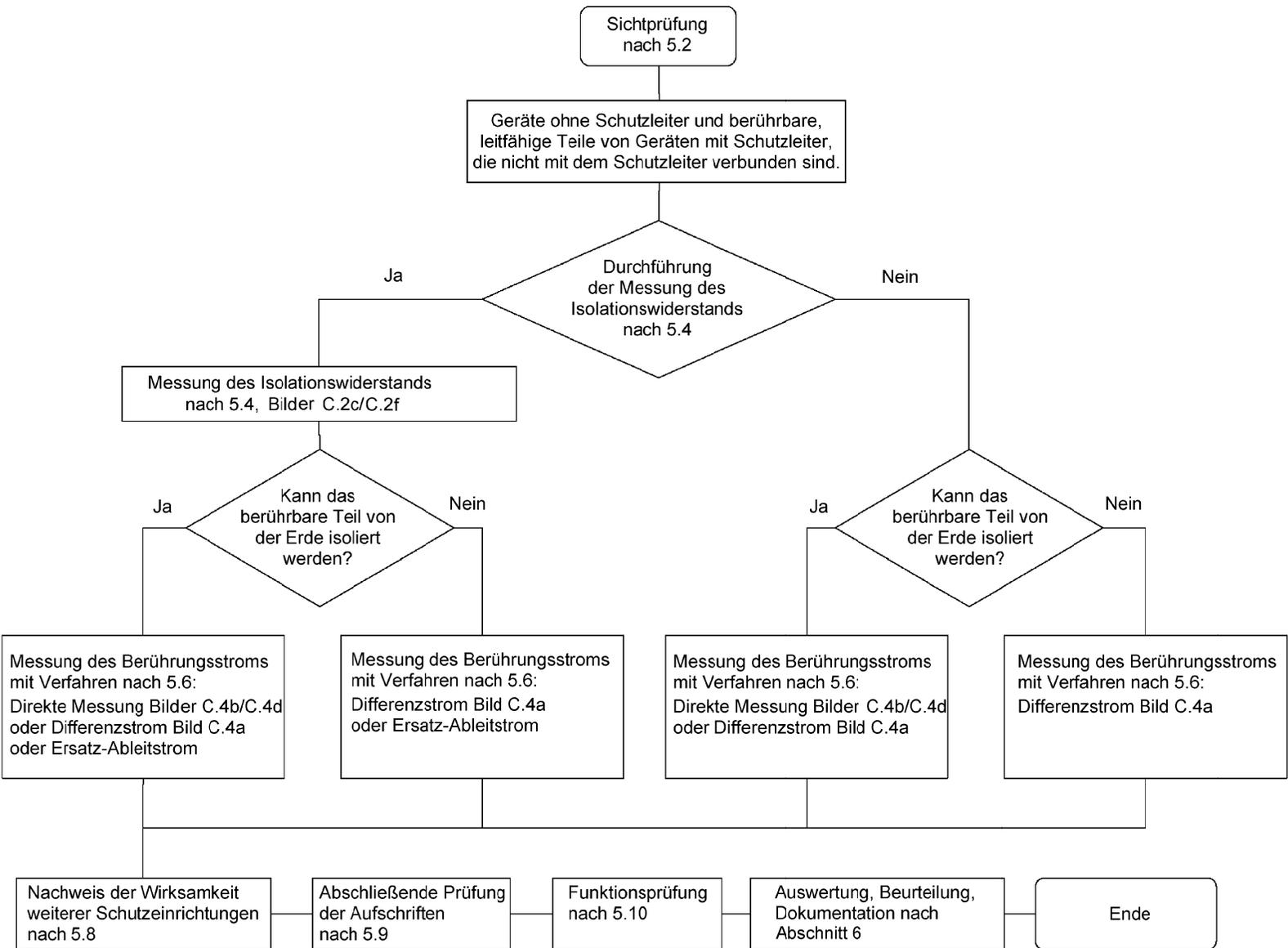


Bild A.2 – Prüfablaufschemata für Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen (Schutzklasse II)

Anhang B (normativ)

Anforderungen an Prüfgeräte

Die Messschaltungen sollten den im [Anhang C](#) dargestellten Schaltungen entsprechen.

B.1 Schutzleiterwiderstand

Die Messspannung darf eine Gleich- oder Wechselspannung sein. Die Leerlaufspannung darf 24 V nicht über- und 4 V nicht unterschreiten. Der Messstrom innerhalb des Messbereiches zwischen $0,2 \Omega$ und $1,99 \Omega$ darf 0,2 A nicht unterschreiten.

B.2 Isolationswiderstand

Der Wert der Messspannung der Messeinrichtung muss mindestens der Bemessungsspannung des zu prüfenden Gerätes gegen Erde entsprechen, aber nicht weniger als 500 V Gleichspannung betragen. Der Messstrom muss bei den Grenzwerten nach [Tabelle 1](#) mindestens 1 mA betragen.

Wenn mit der Messeinrichtung auch Geräte mit integrierten Überspannungsableitern oder SELV/PELV geprüft werden sollen, darf hierfür die Messspannung 250 V Gleichspannung betragen.

B.3 Schutzleiterstrom

Der Innenwiderstand der Schutzleiterstrom-Messeinrichtung darf höchstens 5Ω betragen. Werte bis $2 \text{ k}\Omega \pm 20 \%$ sind zugelassen, wenn bei einem Gerät mit Körperschluss ein Abschalten der vorgeschalteten Schutzeinrichtung des Versorgungsnetzes gewährleistet ist und das Auftreten von gefährlichen Berührungsspannungen durch Schutzeinrichtungen im Prüfgerät verhindert wird.

Der Messbereich muss mindestens die Werte von 0,25 mA bis 19 mA umfassen. Der Messbereich, in dem die Betriebsmessunsicherheit eingehalten wird, muss diese Werte einschließen. Bei einer analogen Anzeige der Messwerte ist dieser Bereich auf der Skala zu kennzeichnen.

Der Frequenzgang der Strommesseinrichtung muss dem der Prüfschaltung A.1 von DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), [Anhang A](#) entsprechen.

Die Prüfeinrichtung muss den gemessenen Strom unabhängig von der Kurvenform als Effektivwert bewerten.

Während der Messung muss durch geeignete Maßnahmen der Schutz gegen gefährliche Berührungsspannungen nach DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1) gesichert sein.

B.4 Berührungsstrom

Der Innenwiderstand der Strommesseinrichtung darf $2 \text{ k}\Omega \pm 20 \%$ bei einem Messstrom von 0,5 mA betragen.

Der Frequenzgang der Strommesseinrichtung muss dem der Prüfschaltung A.1 von DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), [Anhang A](#) entsprechen.

Die Prüfeinrichtung muss den gemessenen Strom unabhängig von der Kurvenform als Effektivwert bewerten.

B.5 Differenzstrommessverfahren

Der Messbereich muss mindestens die Werte von 0,25 mA bis 19 mA umfassen. Der Messbereich, in dem die Betriebsmessabweichung eingehalten wird, muss diese Werte einschließen. Bei einer analogen Anzeige der Messwerte ist dieser Bereich auf der Skala zu kennzeichnen.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Der Frequenzgang der Strommeseinrichtung muss ab einer Frequenz von 40 Hz dem der Prüfschaltung A.1 von DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), [Anhang A](#) entsprechen.

Die Prüfeinrichtung muss den gemessenen Strom unabhängig von der Kurvenform als Effektivwert bewerten.

B.6 Ersatz-Ableitstrommessverfahren

Das Ersatz-Ableitstrommessverfahren ist mit einer sinusförmigen Wechselspannung mit der Bemessungsfrequenz des Gerätes und einer Leerlaufspannung von mindestens 25 V und höchstens 250 V zu messen. Es müssen Stromwerte angezeigt werden, die sich mit einer Prüfeinrichtung mit einem Innenwiderstand von $2 \text{ k}\Omega \pm 20 \%$ bei Anschluss des Gerätes an Nennspannung einstellen würden.

Anhang C (informativ)

Schaltungsbeispiele

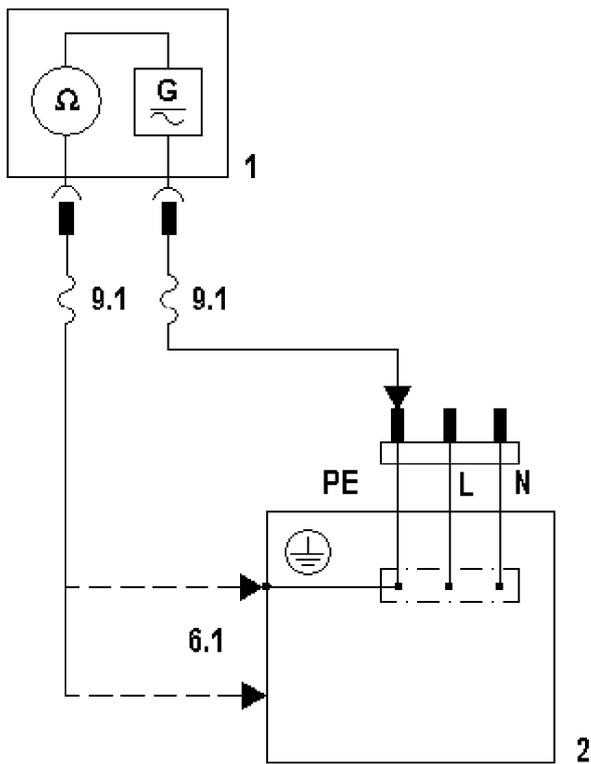
Zur Darstellung der Messverfahren wurden Beispiele ausgewählt (Prüflinge und Prüf- bzw. Messgeräte), die in der Praxis häufig vorkommen. Andere Anwendungsfälle sind ebenso möglich, wenn die grundsätzlichen Merkmale des jeweiligen Verfahrens beachtet werden.

ANMERKUNG Die Darstellungen gelten analog auch für mehrphasige Geräte.

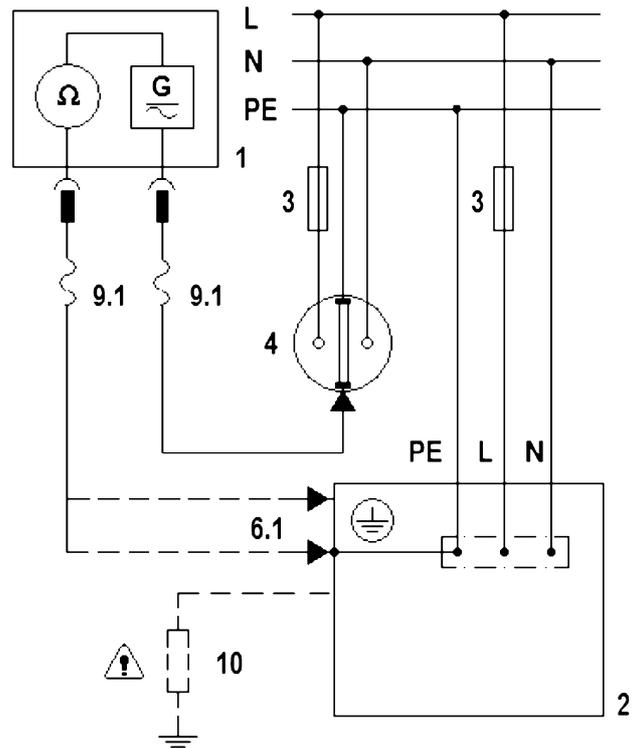
Legende

- 1 Messeinrichtung
- 2 Prüfling
- 3 Sicherung oder Trennstelle
- 4 Steckdose
- 5 N (Neutralleiter) unterbrochen
- 6 Messpunkte:
 - 6.1 Messpunkt(e) an berührbaren leitfähigen Teilen, die mit dem Schutzleiter verbunden sind
 - 6.2 Messpunkt(e) an berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind
- 7 Erdpotential
- 8 isolierte Aufstellung des Prüflings
- 9 Messleitungen:
 - 9.1 Messleitung zum Schutzleiter sowie berührbaren leitfähigen Teilen mit Schutzleiterverbindung
 - 9.2 Messleitung zu berührbaren leitfähigen Teilen ohne Erdverbindungen
 - 9.3 Messleitung zu aktiven Teilen
- 10 mögliche Erdverbindung
- 11 doppelte oder verstärkte Isolation

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

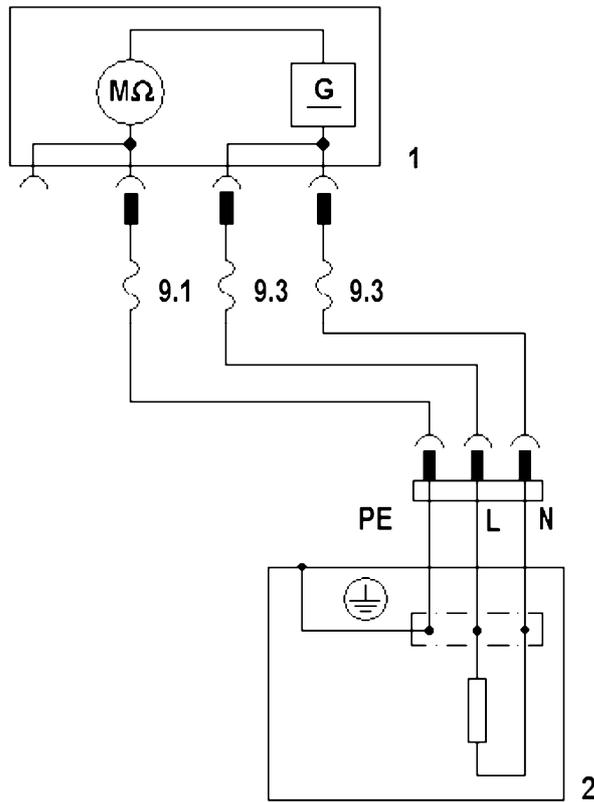


**Bild C.1a –
Schutzleiterwiderstandsmessung; Gerät
mit Schutzleiter und Steckeranschluss**

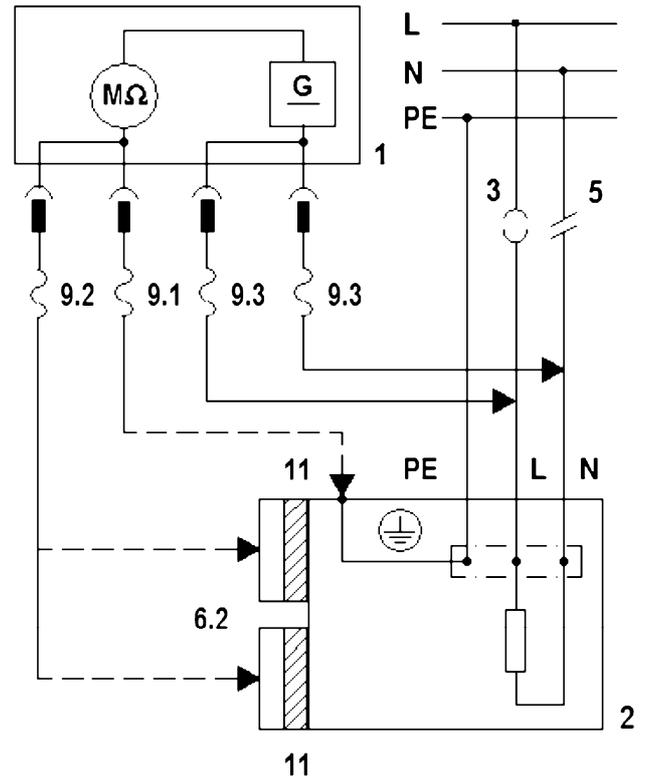


**Bild C.1b –
Schutzleiterwiderstandsmessung; Gerät mit
Schutzleiter und Festanschluss sowie
möglicher Parallelverbindung**

Achtung! Besondere Messbedingungen beachten

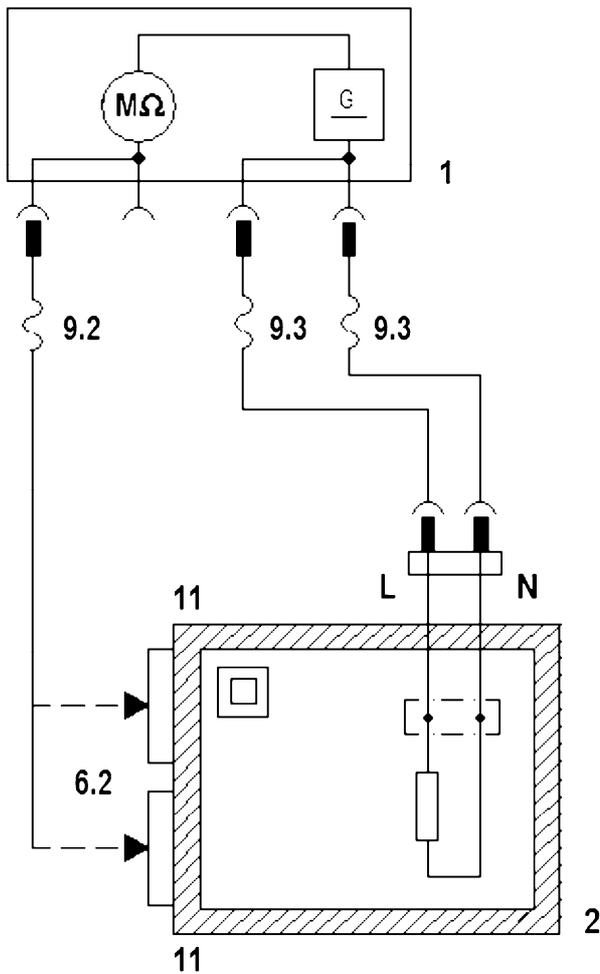


**Bild C.2a –
Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit
Schutzleiter und Steckeranschluss**

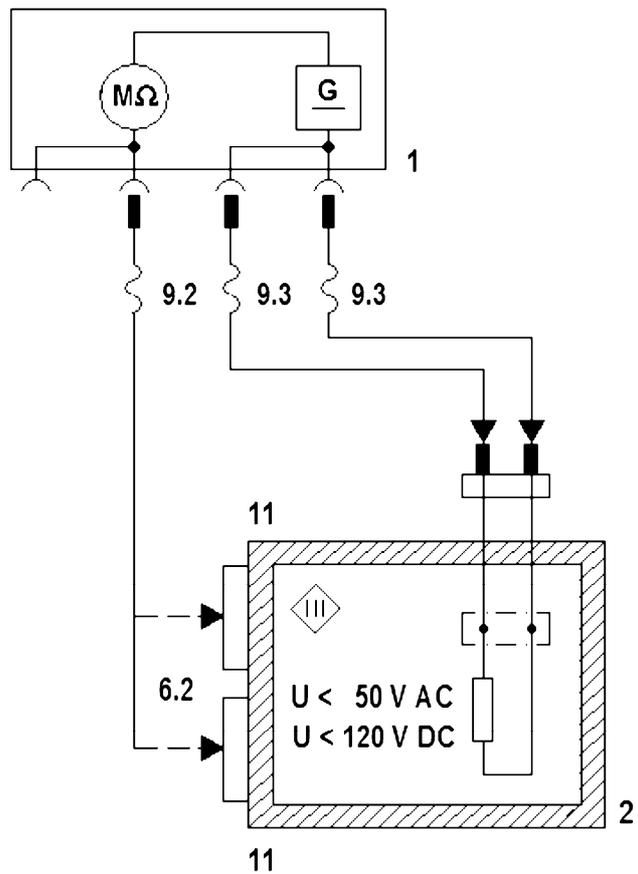


**Bild C.2b – Isolationswiderstandsmessung;
Gerät mit Schutzleiter und Festanschluss
sowie berührbaren leitfähigen Teilen, die
nicht am Schutzleiter angeschlossen sind**

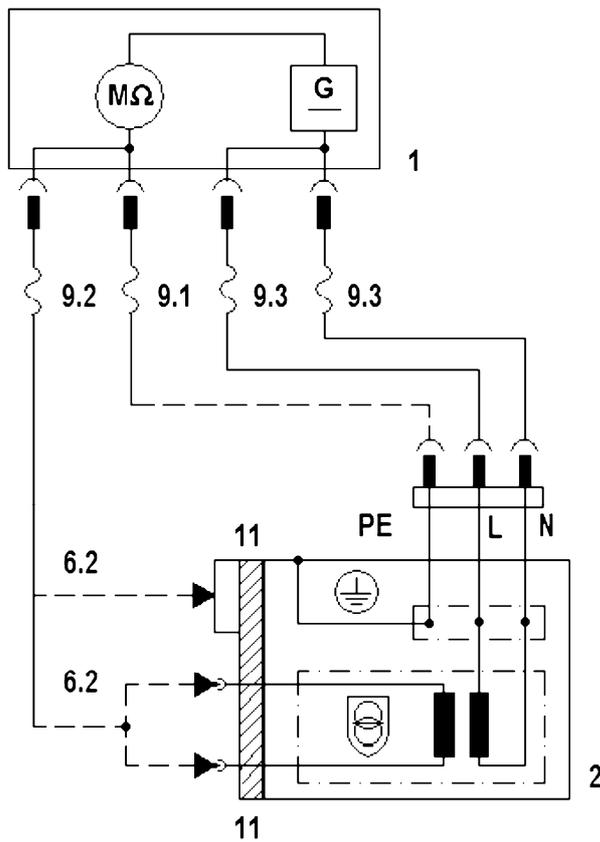
DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06



**Bild C.2c –
Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit
Schutzisolerierung und Steckeranschluss**

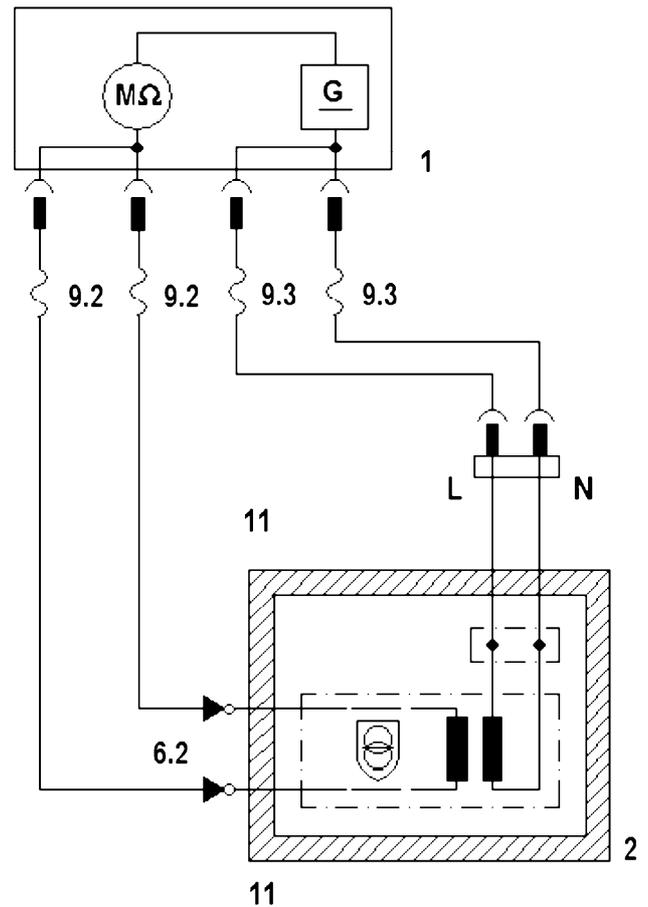


**Bild C.2d – Isolationswiderstandsmessung;
Gerät mit SELV/PELV
(Schutzkleinspannung) und
Steckeranschluss**



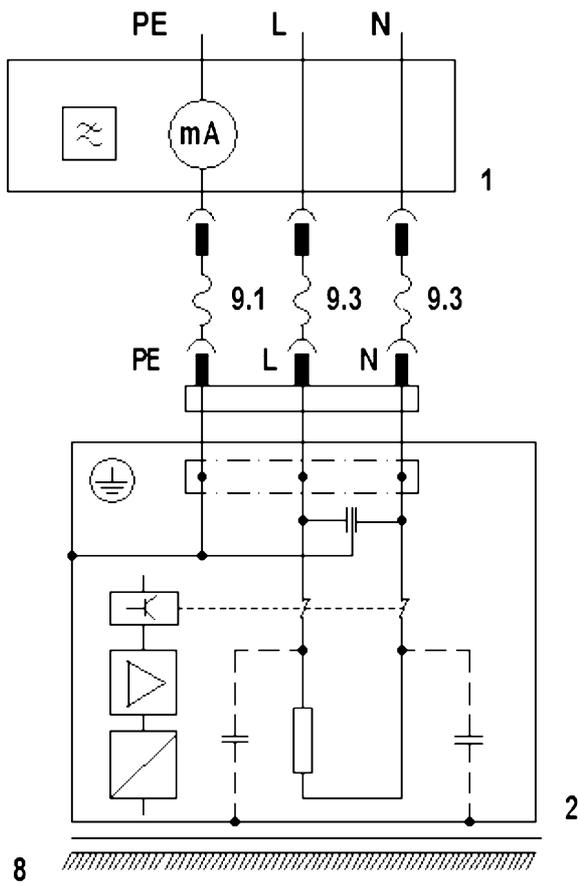
**Bild C.2e –
Isolationswiderstandsmessung; Gerät mit
Schutzleiter und Steckeranschluss sowie
berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht
am Schutzleiter angeschlossen sind**

Messung auch an berührbaren leitfähigen Buchsen
für SELV/PELV (Schutzkleinspannung) (Schnitt-
stelle, Anschluss für Temperaturfühler usw.)



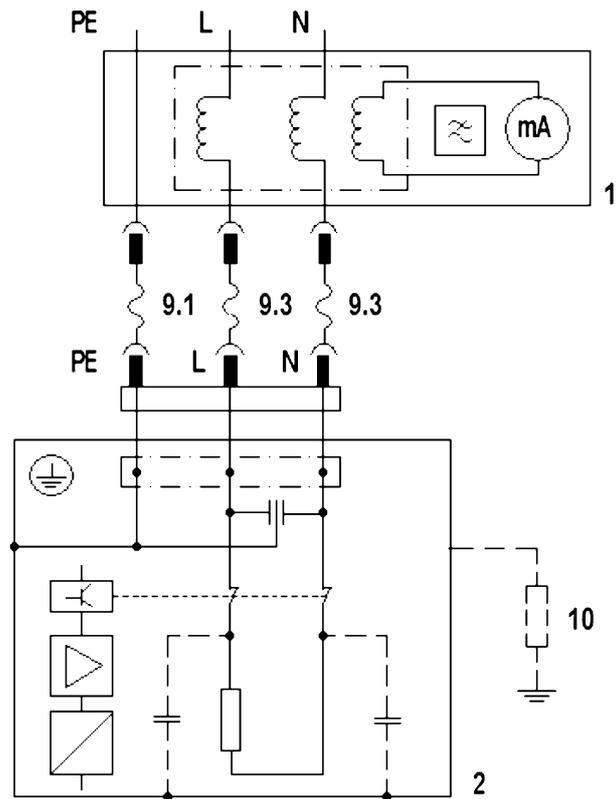
**Bild C.2f – Isolationswiderstandsmessung;
Gerät mit Sicherheitstrafo, Feststellung der
sicheren Trennung**

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06



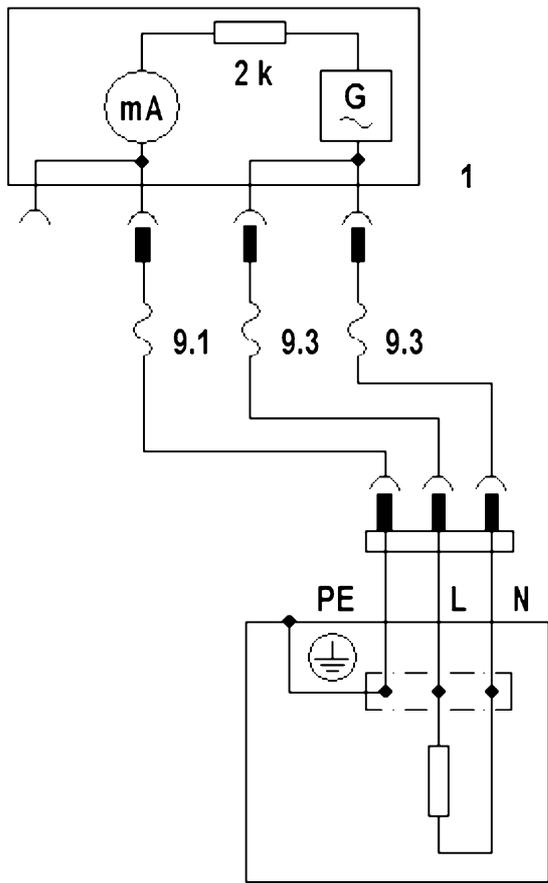
**Bild C.3a – Schutzleiterstrommessung;
Direktes Messverfahren**

Gerät mit Schutzleiter, Steckeranschluss und möglichen zusätzlichen Ableitkapazitäten



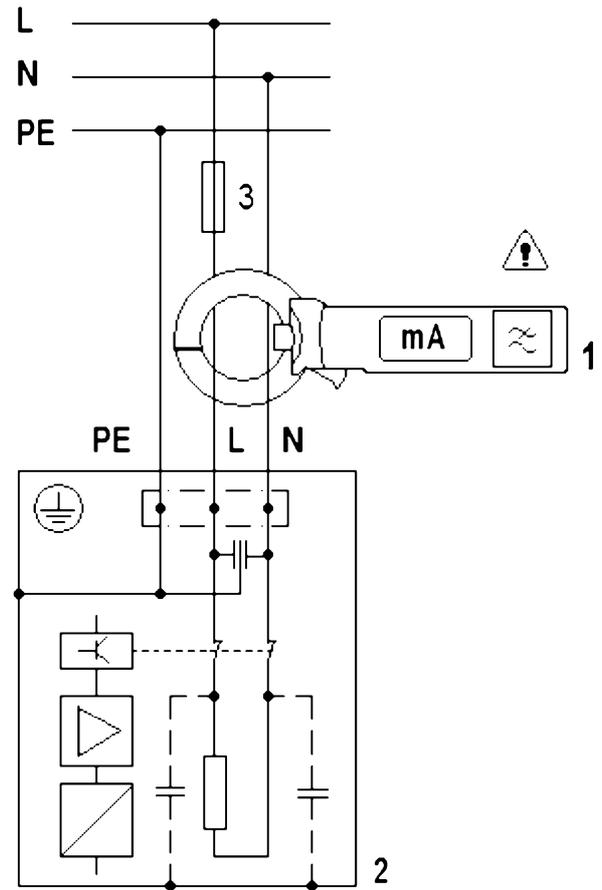
**Bild C.3b – Schutzleiterstrommessung;
Differenzstrommessverfahren**

Gerät mit Schutzleiter, Steckeranschluss und möglichen zusätzlichen Ableitkapazitäten sowie möglicher Parallelerdverbindung



**Bild C.3c – Schutzleiterstrommessung;
Ersatz-Ableitstrommessverfahren**

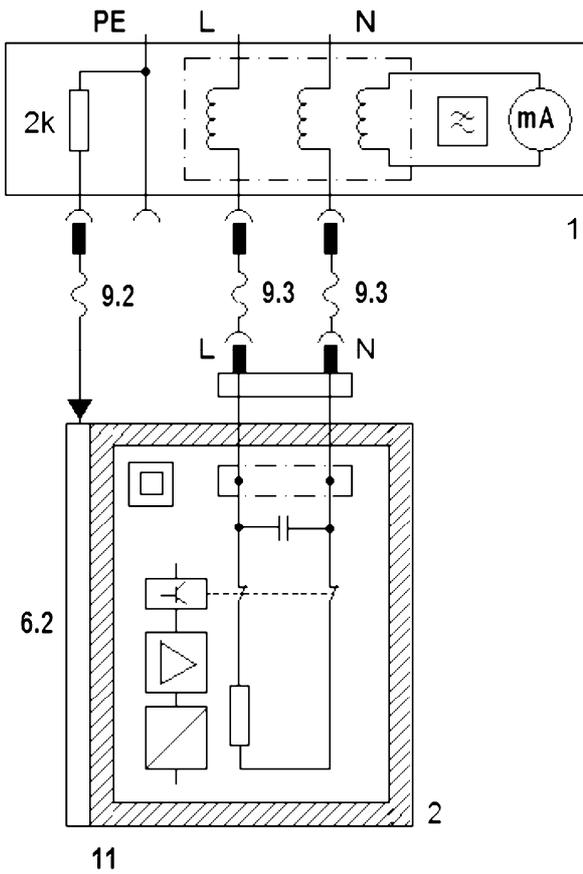
Gerät mit Schutzleiter und Steckeranschluss



**Bild C.3d – Schutzleiterstrommessung;
Differenzstrommessverfahren mit
Strommesszange nach DIN VDE 0404-4**

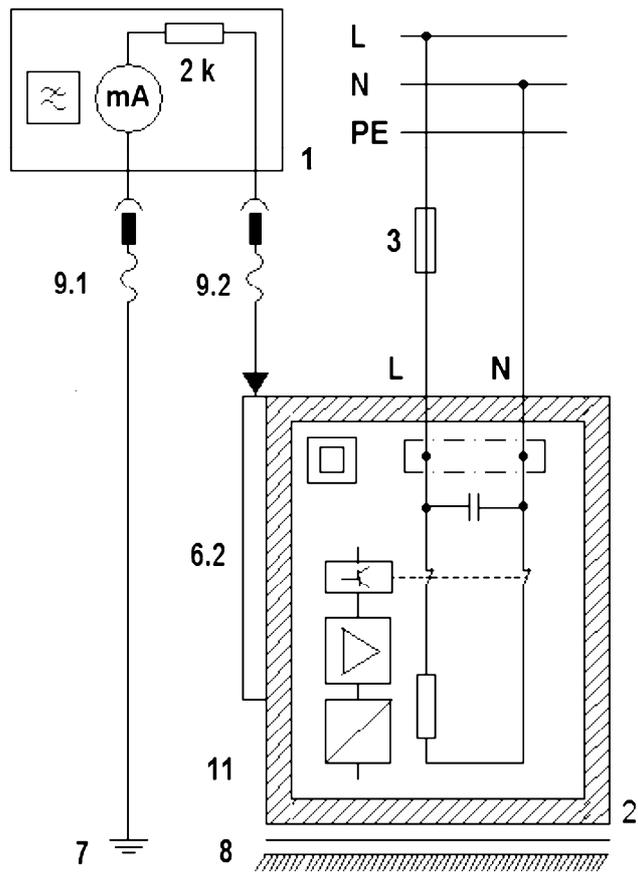
Gerät mit Schutzleiter und Festanschluss

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06



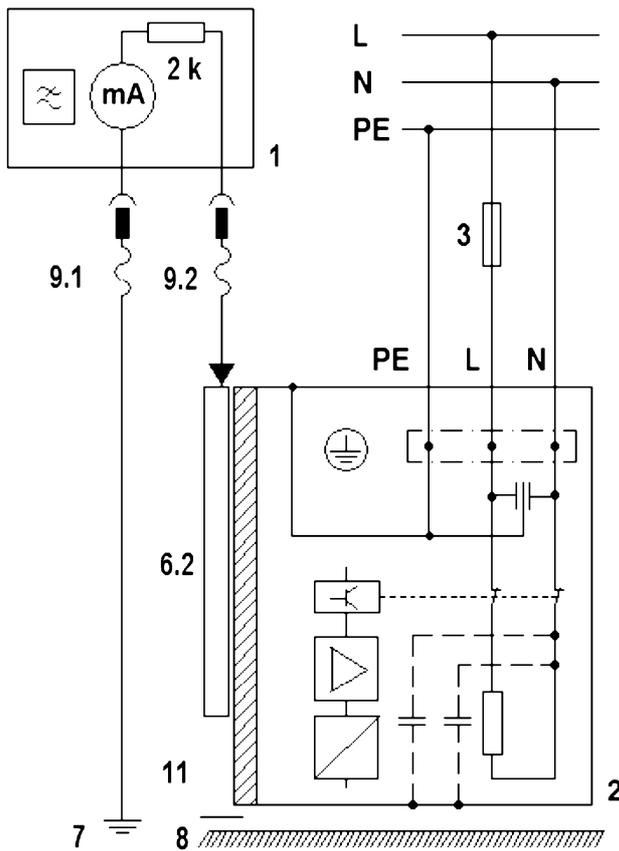
**Bild C.4a – Berührungsstrommessung;
Differenzstrommessverfahren**

Gerät schutzisoliert mit Steckeranschluss sowie berührbaren leitfähigen Teilen



**Bild C.4b – Berührungsstrommessung;
Direktes Messverfahren**

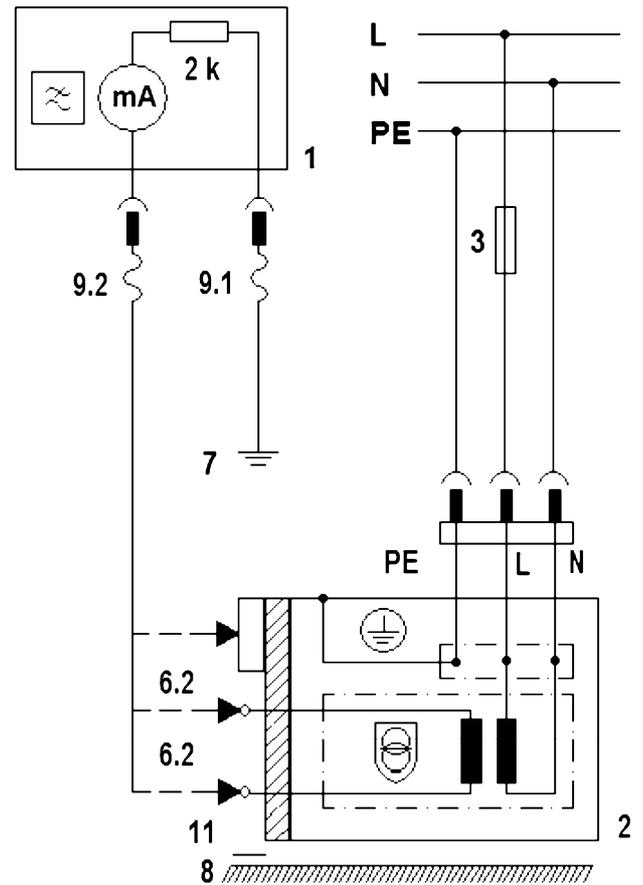
Gerät schutzisoliert mit Festanschluss sowie berührbaren leitfähigen Teilen



**Bild C.4c – Berührungsstrommessung;
Direktes Messverfahren**

Gerät mit Schutzleiter und Steckeranschluss und berührbaren leitfähigen Teilen

Messung auch an berührbaren leitfähigen Buchsen für SELV/PELV (Schutzkleinspannung)



**Bild C.4d – Berührungsstrommessung;
Direktes Messverfahren**

Gerät mit Schutzleiter, Sicherheitstrafo und Steckeranschluss und berührbaren leitfähigen Teilen

Messung auch an berührbaren leitfähigen Buchsen für SELV/PELV-Schutzkleinspannung (Schnittstelle, Anschluss für Temperaturfühler usw.)

Auch bei Geräten der Schutzklasse II anwendbar.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Anhang D (informativ)

Erläuterungen

Zu 1 Anwendungsbereich

Fest angeschlossene Geräte

Im Gegensatz zu den bisherigen Regelungen ist diese Norm bei der Prüfung nach der Instandsetzung, Änderung sowie der Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte und außerdem sowohl für die ortsveränderlichen als auch für die elektrisch fest mit der Anlage verbundenen, in der Regel ortsfesten Geräte anwendbar.

Es ist Sache der für die Prüfung verantwortlichen Elektrofachkraft zu entscheiden, ob ein fest mit der Anlage verbundenes elektrisches Gerät bei Wiederholungsprüfungen

- mit der Anlage (freigeschaltet oder unter Spannung stehend) nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) oder
- für sich nach dieser Norm elektrisch getrennt von der Anlage oder gemeinsam mit einem Teil der Anlage (spannungsfreier oder unter Spannung stehender Stromkreis)

geprüft wird.

Geräte mit elektrischer Ausrüstung

Bei diesen Geräten, zu nennen sind als Beispiele Gasherde, Gasthermen oder Ölheizgeräte, hat die meist geringfügige elektrische Ausrüstung lediglich eine Nebenfunktion. Insofern werden sie oftmals nicht der Kategorie „elektrische Geräte“ zugeordnet. Um deutlich zu machen, dass auch durch eine solche elektrische Ausrüstung elektrische Gefährdungen entstehen können und sie daher ebenso wie ein Gerät zu prüfen ist, werden diese Geräte und die Notwendigkeit ihrer Prüfung in der Norm ausdrücklich benannt.

Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen (auch zu 5.8)

Als ortsveränderliche Schutzeinrichtungen werden im Sinne dieser Norm alle Erzeugnisse bezeichnet, die eine Schutzfunktion für andere ortsveränderliche Geräte gewährleisten, z. B. Kleinverteiler mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, Adapter mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung oder Überspannungsschutzeinrichtung.

Geräte in den Verkehr bringen

Inverkehrbringen ist jedes Überlassen eines Produktes an einen anderen, unabhängig davon, ob das Produkt neu, gebraucht, wiederaufgearbeitet oder wesentlich verändert worden ist (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)).

Zu 3.1 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit umfasst alle Maßnahmen, die den Anwender und die Umgebung des betreffenden Gerätes vor den direkten (Durchströmung, Lichtbogen) und indirekten Wirkungen (Drehrichtung, Temperatur, Feuchte, Luftströme usw.) der Elektroenergie schützen. In der Gerätenorm können jedoch in Abhängigkeit von der Art des Gerätes und der auftretenden Gefährdungen dazu auch andere oder ergänzende Festlegungen enthalten sein.

Zu 4 Anforderungen

Gemäß der Betriebssicherheitsverordnung und der TRBS 1203 Teil 3 ist vom Arbeitgeber (Betreiber, Unternehmer, Amtsleiter, Betriebsleiter, Gewerbetreibender usw.) eine „befähigte Person“ mit dem Ermitteln von „Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen“ sowie mit dem „Überprüfen und erforderlichenfalls Erproben“ zu beauftragen. Diese befähigte Person wird sich bei der Lösung ihrer Aufgaben der technischen Regeln, d. h. auch dieser vorliegenden Norm, bedienen müssen.

Da in dieser Norm nur die grundsätzlichen Vorgaben für das Prüfen elektrischer Geräte aufgeführt werden, muss die befähigte Person umfassende fachliche Kenntnisse und viele Prüferfahrungen besitzen. Nur dann ist es möglich, die Norm bei allen Arten der elektrischen Geräte richtig anzuwenden und die Prüfergebnisse immer richtig zu beurteilen.

Es wird daher empfohlen, eine im Prüfen erfahrene Elektrofachkraft mit der Vorbereitung und Durchführung des Prüfens der Geräte zu beauftragen. Diese für das Prüfen verantwortliche Elektrofachkraft sollte dann entscheiden, ob und welche Prüfarbeiten elektrotechnisch unterwiesene Personen mit welchen Prüfgeräten durchführen sollen und inwieweit Aufsicht und Anleitung erforderlich sind.

Vorsicht ist bei Messungen an Endstromkreisen einer Anlage bzw. den dort eingesetzten Geräten geboten. Die Messungen dürfen ausschließlich von Elektrofachkräften und nur mit Messeinrichtungen durchgeführt werden, die mindestens der dem Messort entsprechenden Messkategorie und der Bemessungsspannung des Stromkreises genügen. Prüfgeräte nach DIN VDE 0404 sind in der Regel nicht für Messung in Anlagen geeignet.

Zu 5.1 Allgemeines und zum Prüfablauf (Anhang A)

Anwendung der Bezeichnung Schutzklasse

Im Gegensatz zu den bisherigen Ausgaben der Normen der Reihe DIN VDE 0701 (VDE 0701) und DIN VDE 0702 (VDE 0702) wird beim Festlegen der Prüfgänge nach 5.1 nicht mehr von der Schutzklasse des zu prüfenden Geräts, sondern von der Schutzmaßnahme ausgegangen, deren Wirksamkeit an dem jeweiligen berührbaren leitfähigen Teil nachzuweisen ist. Es wird dabei unterschieden zwischen den berührbaren leitfähigen Teilen, die

- an den Schutzleitern angeschlossen sind und in eine Schutzleiterschutzmaßnahme des Versorgungsnetzes einbezogen werden können (Prinzip der Schutzklasse I), und denen, die
- nicht an den Schutzleitern angeschlossen sind und durch die verstärkte/doppelte Isolierung (Schutzisolierung) von den inneren aktiven Teilen des Gerätes getrennt sind.

Berührbare leitfähige Teile, die Kleinspannung SELV/PELV führen, können in allen Arten der Geräte vorhanden sein und sind dann unabhängig von der Schutzklasse, der das Gerät zugeordnet wird, den unter 5.2 bis 5.6 vorgegebenen Prüfungen zu unterziehen.

Die Gründe für diese Änderung sind:

1. Die Bezeichnung mit der Schutzklasse lässt bei vielen modernen elektrischen Geräten keine eindeutige Zuordnung einer Schutzmaßnahme und der für sie erforderlichen Prüfgänge zu diesem Gerät zu. Geräte der Schutzklasse II haben in einigen Fällen auch einen Schutzleiter – zumindest in der Anschlussleitung – und Geräte der Schutzklasse I sind oftmals mit nicht an den Schutzleiter angeschlossenen berührbaren leitfähigen Teilen ausgestattet.
2. Die Wahl der Schutzmaßnahme, bzw. des zu prüfenden Teils als Ausgangspunkt der Prüfung, lenkt das Augenmerk des Prüfers unmittelbar auf die durchzuführenden Prüfverfahren. Er muss nicht mehr überlegen, welche Prüfungen er nach dem Ermitteln der Schutzklasse vorzunehmen hat. Er wird nicht mehr davon irritiert, dass bei einem Gerät einer bestimmten Schutzklasse auch die für Geräte der anderen Schutzklasse vorgegebenen Messungen durchzuführen sind.

Bei jedem zu prüfenden Gerät ist somit vor dem Beginn der Prüfung bzw. des Prüfgangs festzustellen, welche Schutzmaßnahmen für die berührbaren leitfähigen Teile wirksam und welche Messungen an diesen Teilen durchzuführen sind.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Mit der Anlage fest verbundene oder mit Stecker ausgestattete Geräte, die zum Zeitpunkt der Prüfung nicht von der Anlage getrennt werden können, sind ebenso zu prüfen, wie dies in 5.1.1 bis 5.1.6 gefordert wird. Die unter 5.1 zugelassene Einschränkung kann nötig sein, weil z. B.

- das Freischalten des betreffenden Anlagenteils zum Durchführen der Isolationswiderstandsmessung oder
- das Messen des Schutzleiterstroms mit Strommesszangen infolge der räumlichen Bedingungen nicht möglich ist.

Zu beachten ist dabei, dass

- Geräte, die über einen Stecker angeschlossen werden, nach dem Trennen von der Anlage vor dem nächsten Benutzen einer vollständigen Wiederholungsprüfung nach dieser Norm unterzogen werden sollten und
- Geräte, die fest angeschlossen werden, gemäß Betriebssicherheitsverordnung nach der erneuten Montage und vor der erneuten Inbetriebnahme nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) zu prüfen sind.

Ob und wann eine erneute bzw. ergänzende Prüfung derartiger Geräte nach ihrer Trennung von der Anlage vorzunehmen ist, sollte vom Verantwortlichen festgelegt werden.

Zu 5.1.2 Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag

Geräte ohne Schutzleiter

Bei Geräten ohne Schutzleiter, also ohne eine Schutzleiter-Schutzmaßnahme, muss die Schutzmaßnahme „doppelte oder verstärkte Isolierung“, also ein geschlossener, entsprechend den Grundsätzen dieser Schutzmaßnahme gestaltetes Gehäuse aus Isolierstoff vorhanden sein. Wenn sich auf diesem Körper keine berührbaren leitfähigen Teile befinden, kann bei Wiederholungsprüfungen die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme nur durch Besichtigen festgestellt werden.

Geräte ohne berührbare leitfähige Teile

Bei Geräten ohne berührbare leitfähige Teile kann bei Wiederholungsprüfungen die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme nur durch Besichtigen festgestellt werden.

Geräte mit Schutzleiter ohne Schutzfunktion (z. B. EMV-Beschaltung)

Bei derartigen Geräten ist das Messen des Schutzleiterwiderstands nicht erforderlich, da der Schutzleiter bezüglich des Schutzes gegen elektrischen Schlag keine Funktion ausübt. Das Öffnen des Gerätes bei Wiederholungsprüfungen wird nicht gefordert.

Zu 5.2 Sichtprüfung bis 5.6 Messung des Berührungsstroms

In den Sicherheits-Normen für die Geräte wird das Niveau der Sicherheit vorgegeben, das ein elektrisches Gerät oder ein anderes Erzeugnis mindestens haben muss. In der vorliegenden Norm werden Prüfschritte und Grenzwerte genannt, in denen dieses Mindestniveau an Sicherheit zum Ausdruck kommt, und Prüf-/Messverfahren, mit denen das Einhalten der Grenzwerte nachzuweisen ist.

Zumeist ergeben die Messungen Istwerte, in denen ein wesentlich höheres Sicherheitsniveau zum Ausdruck kommt als das von den Grenzwerten beschriebene Mindest-Sicherheitsniveau.

Zum Beispiel wird beim Messen des Berührungsstromes an einem einwandfreien Gerät fast immer ein sehr kleiner Wert angezeigt; Messwerte deutlich über 0, aber noch unter 0,5 mA können somit bereits auf einen entstehenden Fehler hindeuten. Ähnlich ist ein Isolationswiderstandwert einzuschätzen, der nur wenig über dem Grenzwert von z. B. 1 M Ω liegt und auf einen Mangel (Schmutz, Nässe) hindeutet. Es obliegt immer dem Prüfer zu entscheiden, wie der vom Messgerät angezeigte Wert oder der Zustand des von ihm besichtigten Gerätes zu bewerten ist.

Diese Verantwortung für das Beurteilen eines Messwerts oder der Ergebnisse des Besichtigens schließt auch ein, dass er andere Prüfverfahren anwendet, als in der Norm angegeben sind, unter Beachtung der Eigenheiten des Geräts andere Grenzwerte zugrunde legt oder gar auf einzelne Prüfgänge verzichtet.

Als Beispiel sei hier ein vollisoliertes Gerät mit wenigen oder ohne berührbare leitfähige Teile genannt, bei dem der Prüfer weitgehend oder vollständig auf der Grundlage des Besichtigens zu entscheiden hat und durch das Messen ohnehin zwangsläufig nur unvollkommene oder gar keine Informationen bekommt.

Fest mit der elektrischen Versorgungsanlage verbundene Geräte

Diese Geräte werden genau so behandelt wie steckerfertige Geräte.

Bei Ihnen sind das Besichtigen und die Messungen

- des Schutzleiterwiderstands,
- des Isolationswiderstands (allpolige Trennung des Geräts oder des betreffenden Anlageteils vom Versorgungsnetz), wenn dies sinnvoll möglich ist,
- des Schutzleiterstroms (Anwendung von Strommesszangen an den Anschlüssen oder im Verteiler) und
- des Berührungsstromes

vorzunehmen.

Zu 5.3 Prüfung des Schutzleiters

Schutzleiterwiderstand-Parallelverbindung

Es ist aus mehreren Gründen möglich, dass eine Unterbrechung oder sonstige Unregelmäßigkeit des Schutzleiters trotz ordnungsgemäßer Anwendung des Messverfahrens nicht ermittelt werden kann, weil die Fehlerstelle durch eine Parallelverbindung überbrückt wird.

Dies ist möglich, wenn

- das zu prüfende Gerät (ein mit dem Schutzleiter verbundener Teil) Erdkontakt mit seiner Umgebung, Schirmen von Datenleitungen, Rohrsysteme hat und außerdem
- das Messsystem mit dem Schutzleiter der Versorgungsanlage verbunden ist.

Ist eine solche Verbindung im Prüfgerät vorhanden, ohne dass dieses Gerät Parallelverbindungen erkennt oder berücksichtigt (siehe DIN VDE 0404-2 (VDE 0404-2)), muss der Prüfling während der Messung gegenüber Erde isoliert und von geerdeten Systemen getrennt werden, nur dann ist es möglich, den Zustand des Schutzleiters exakt zu ermitteln.

Prüfstrom

Diese Messung ist nach DIN VDE 0404-2 (VDE 0404-2) mit einem Strom von mindestens 0,2 A durchzuführen. Da keine obere Grenze für die Stromstärke festgelegt wurde, werden bei manchen handelsüblichen Prüfgeräten für diese Messung Ströme von z. B. 1 A, 5 A und 10 A genutzt. Es bleibt somit dem Prüfer überlassen, in Abhängigkeit von seinen Erfahrungen und unter Beachtung der Prüfaufgabe, sich für ein bestimmtes Prüfgerät mit einer bestimmten Stärke des Prüfstroms zu entscheiden. Eine ordnungsgemäße Messung ist bei nach DIN VDE 0404-2 (VDE 0404-2) hergestellten Prüfgeräten in jedem Fall sichergestellt. Die beim Messen in Abhängigkeit von der Stromstärke möglicherweise eintretenden unterschiedlichen Nebenwirkungen, z. B. Verschweißen – Reinigungseffekt an Kontakten – Schäden durch Funkenbildung – Geräusche – sowie die damit entstehenden Möglichkeiten der Fehlerlokalisierung, muss der Prüfer bei der Auswahl seines Prüfgeräts beachten. Vorsicht ist geboten, wenn beim Messen an fest mit der Anlage verbundenen Geräten die Möglichkeit besteht, dass der Prüfstrom über die Schirme von Datenleitungen fließen kann.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Schutzleiterwiderstand-Messwert

Beim Messen des Schutzleiterwiderstands am gleichen Prüfling mit verschiedenen Prüfgeräten/Messströmen kann es zur Anzeige unterschiedlicher Messwerte kommen. Ursache sind dann zumeist die Übergangswiderstände an Steckkontakten. Die dort vorhandenen Schmutzteilchen werden durch die bei hohen Prüfströmen entstehende ebenfalls große Wärmemenge ($I_2 \cdot R \cdot t$) verbrannt, noch ehe der Messvorgang abgeschlossen wird. Damit wird punktförmig ein guter Kontakt ohne Übergangswiderstand hergestellt und somit ein guter Schutzleiterwiderstand gemessen. Ein geringer Prüfstrom (0,2 A) hat keine derartige „reinigende“ Wirkung. Bei einem erneuten Stecken nach dieser Reinigung tritt der gleiche Effekt an einer anderen Stelle wieder auf.

Zu 5.4 Messung des Isolationswiderstands

Mit der Messung des Isolationswiderstands soll vor allem der Zustand der Isolierungen sowie der Kriechstrecken der Geräte beurteilt werden. Eine solche Beurteilung ist jedoch bei elektrischen Geräten mit Schaltelementen, die nur beim Anliegen der Netzspannung betätigt werden können, nicht in vollem Umfang möglich. Bei der Isolationswiderstandsmessung können diese Schaltelemente nicht betätigt werden; die hinter den Schaltkontakten dieser Schaltelemente liegenden aktiven Teile werden somit nicht erfasst. Um diesen Mangel auszugleichen, muss bei der im Betriebszustand des zu prüfenden Geräts durchzuführenden Ableitstrommessung gewährleistet sein, dass alle aktiven Teile bzw. Isolierungen erfasst werden (Messung in allen möglichen Schalter- und Steckerstellungen).

Das Anwenden des Ersatz-Ableitstrommessverfahrens ist aus dem gleichen Grund wie bei der Isolationswiderstandsmessung nicht möglich bzw. nicht zulässig.

Messung an Geräten mit Anschlüssen zur Datenverarbeitung

Bei Geräten der Informationstechnik und anderen Geräten mit Elementen der Datenverarbeitung sind Anschlussbuchsen/-stecker möglicherweise durch den Benutzer berührbar und müssten in die Messungen einbezogen werden. Auf diese Messungen einzelner Anschlussstifte/Anschlussbuchsen von Datenschnittstellen darf verzichtet werden, wenn

- beim Kontaktieren der Anschlüsse oder
 - durch die anzulegende Messspannung
- eine Beschädigung der Bauelemente möglich ist.

Zu 5.5 Messung des Schutzleiterstroms

Grenzwerte bei der Schutzleiterstrommessung

Der Schutzleiterstrom darf bei Geräten 3,5 mA nicht überschreiten. Beim Überschreiten des Grenzwertes ist festzustellen, ob durch Herstellerangaben bzw. Produktnormen andere Grenzwerte gelten.

Nur der Hersteller kann die Höhe des durch Beschaltung notwendigen betriebsbedingten Schutzleiterstrom angeben, da dieser Strom je nach Konstruktion unterschiedlich sein kann.

Messwerte

Bei den Messungen nach dieser Norm werden mitunter unerwartete Werte angezeigt, die

- noch im zulässigen Bereich der Grenzwerte liegen oder
- infolge eines geringfügigen Über-/Unterschreitens des Grenzwerts zu einem negativen Urteil über den Prüfling führen müssen.

In beiden Fällen sollte der Prüfer die Ursache für diese Abweichung ermitteln, um ein Urteil über den Zustand des Prüflings abgeben zu können. Nachfolgend werden einige typische Fälle solcher Messwerte aufgeführt.

Hochfrequente Ableitströme

Elektrische Geräte sind vielfach mit nicht linearen Bauelementen oder Komponenten ausgestattet, so dass etwaige Ableitströme auch Anteile mit höheren Frequenzen als 50 Hz enthalten. Diese Ströme haben im Fall einer Durchströmung eine geringere Wirkung auf den Menschen als ein gleich großer Strom mit der Frequenz 50 Hz, es wären somit höhere Grenzwerte für den Schutzleiter- und den Berührungsstrom zulässig, als sie in den Normen – bezogen auf Ströme mit 50 Hz – angegeben werden.

Der gleiche Effekt kann auch bei Geräten entstehen, bei denen ein Bürstenfeuer auftritt. Bei älteren Prüfgeräten können sich dadurch überhöhte Messwerte ergeben. Bei Prüfgeräten nach DIN VDE 0404-2 (VDE 0404-2):2002-05 wird dieser Zusammenhang berücksichtigt.

Ableitströme von z. B. EMV-Beschaltungen

Da sich der Ableitstrom von Beschaltungen geometrisch zu den ohmschen Ableit- oder Fehlerströmen addiert, kann in der Regel bei Geräten mit Beschaltungen aus dem Messwert nicht auf den Zustand der Isolierungen geschlossen werden.

Zu 5.5 Messung des Schutzleiterstroms und 5.6 Messung des Berührungsstroms

Anwendung des Ersatz-Ableitstrommessverfahrens

Diese Messmethode ist nicht geeignet, um bei den in steigender Anzahl vorhandenen Geräten mit netzspannungsabhängigen Schaltelementen ein ordnungsgemäßes Prüfergebnis zu erbringen. Da sie trotzdem unwissentlich oder versehentlich oder aus Gewohnheit vielfach angewandt wurde, kam es in der Praxis oftmals zu einer falschen Bewertung des Messergebnisses (Schutzleiterstrom/Berührungsstrom).

Dieses Ersatz-Ableitstrommessverfahren darf jedoch unter der Verantwortung einer Elektrofachkraft weiterhin angewandt werden, wenn ihre Prüfergebnisse die gleiche Aussagekraft haben wie die der anderen beiden Verfahren. Dies ist z. B. der Fall beim Prüfen von Geräten, in denen sich keine netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen befinden und bei denen alle aktiven Teile in die Messung bzw. die dazu nötigen Messungen einbezogen werden.

Es ist zu beachten, dass bei einphasigen Geräten mit Beschaltungen zwischen aktiven Leitern und dem Schutzleiter oder einem berührbaren leitfähigen Teil der mit dem Ersatz-Ableitstrommessverfahren gemessene Ableitstrom infolge einer symmetrischen Beschaltung doppelt so hoch sein kann wie der bei den anderen Messverfahren und im Betrieb auftretende Ableitstrom. Der Messwert darf daher bei Geräten mit symmetrischer Beschaltung vor dem Vergleich mit dem Grenzwert halbiert werden.

Versorgung der Prüflinge aus einem isolierten Netz

Steht zur Stromversorgung des Prüflings/Prüfgeräts nur ein gegenüber Erde isoliertes Netz zur Verfügung, so können die Methoden der direkten und der Differenzstrommessung zum Ermitteln der Ableitströme nicht angewandt werden. In Anbetracht dieser Einsatzbeschränkung und der Nachteile, die mit der Anwendung des Ersatz-Ableitstrommessverfahrens verbunden sind, sollte für das Prüfen der vom Netz getrennten Geräte ein spezieller Prüfplatz mit einer dem TN-System entsprechenden Prüfschaltung eingerichtet werden.

Drehstromgeräte

Bei mehrphasigen Geräten addieren sich die im Gerät tatsächlich fließenden Ableit- und/oder Fehlerströme der verschiedenen Phasen infolge ihrer unterschiedlichen Phasenlage geometrisch zu dem im oder zum Schutzleiter bzw. über die berührende Person fließenden Strom.

Beim Prüfen des Geräts im Betriebszustand wird diese geometrische Summe der Ströme gemessen, sofern die Messung mit der direkten oder der Differenzstrommessmethode erfolgt.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Dieser Messwert dient, wie bei einphasigen Geräten, zum Beurteilen der durch das Gerät möglicherweise ausgehenden Gefährdung. Dieser Messwert kann, selbst bei erheblichen Ableit- oder Fehlerströmen, den Betrag „Null“ haben, sofern die Ströme der Phasen alle gleich groß sind. Dies ergibt sich z. B. bei einer symmetrischen Beschaltung aller Phasen.

Es ist zu beachten, dass bei Geräten mit Schutzleiter und symmetrischen Beschaltungen der mit dem Ersatz-Ableitstrommessverfahren gemessene Schutzleiterstrom infolge von der Beschaltung 3-mal bis 4-mal so hoch sein kann wie der Ableitstrom der Beschaltung einer Phase.

Der bestimmungsgemäße Zustand von mehrphasigen Filtern, z. B. an Frequenzumformern, kann nur durch die Messung des Isolationswiderstandes sowie durch Messung des Schutzleiterstromes mit dem Ersatz-Ableitstrommessverfahren festgestellt werden. Beim Beurteilen des Messwertes sind typische Werte zu berücksichtigen.

Prüfung von Geräten mit netzunabhängigen Eingängen für Spannungen > AC 60 V/DC 120 V

Bei derartigen Geräten, z. B. Messgeräten für Leistungsanalyse oder Multimeter, sollten bei der Messung nach 5.5 und 5.6 die durch Netzspannung und zusätzlich die durch eine Eingangsspannung verursachten Schutzleiterströme bzw. Berührungsströme ermittelt werden.

Die Eingänge sind dabei mit der höchsten zulässigen Spannung gegen Erde zu betreiben.

ANMERKUNG Die höchstzulässige Spannung ist neben der CAT-Bezeichnung an den Eingangsklemmen ersichtlich. Diese Spannungen sind in der Regel höher als 230 V.

Stehen keine entsprechenden externen Spannungsquellen zur Verfügung, muss der Schutzleiterstrom oder Berührungsstrom in 3 Etappen ermittelt werden.

- 1) Ermittlung des Schutzleiterstromes/Berührungsstromes nach 5.5 oder 5.6 mit Netzanschluss, jedoch Eingänge nicht angeschlossen.
- 2) Ermittlung des Schutzleiterstromes/Berührungsstromes nach 5.5 oder 5.6, verursacht durch die an diesen Eingängen angelegte Spannung, unter Anwendung des Ersatz-Ableitstrommessverfahrens. In diesem Fall muss auf die maximale Spannung gegen Erde, für die die Eingänge spezifiziert sind, hochgerechnet werden.

Der Gesamtschutzleiterstrom/Gesamtberührungsstrom ist durch Addition zu ermitteln.

Zu 5.8 Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen

Beim Festlegen der erforderlichen Einzelprüfungen ist zu unterscheiden, ob die Funktion der Schutzeinrichtung oder die Wirksamkeit der von ihr zu gewährleistenden Schutzmaßnahme nachzuweisen ist. Eine Fehlerstromschutzeinrichtung mit $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ hat z. B. die Schutzmaßnahme „Zusatzschutz“ zu realisieren; demzufolge muss messtechnisch nachgewiesen werden, dass die Auslösung bei einem Differenzstrom von 30 mA spätestens nach 0,3 s erfolgt. Inwieweit die Funktionsprüfung der Schutzeinrichtungen auf sinnvolle Weise möglich ist, muss der Prüfer entscheiden.

Zu 5.10 Funktionsprüfung

In diesen beiden Abschnitten sowie in 5.3 bis 5.5 wird dem Prüfer freigestellt, Einzelprüfungen nicht oder nicht vollständig vorzunehmen. Die Entscheidung, ob er von dieser Freizügigkeit Gebrauch macht und ob trotzdem die Sicherheit für den Anwender des geprüften Geräts und dessen Umwelt gewährleistet wird, muss er selber treffen.

Anhang E (normativ)

Ergänzende Festlegungen für Elektrowerkzeuge

Dieser Anhang gilt für handgeführte und transportable Elektrowerkzeuge nach den Normen der Reihen DIN EN 60745 und DIN EN 61029.

E.5 Prüfungen

[Abschnitt 5](#) ist für Instandsetzung/Änderung wie folgt zu ergänzen.

E.5.4 Messung des Isolationswiderstands

Anstelle der Isolationswiderstandsmessung darf auch eine Prüfung der Spannungsfestigkeit erfolgen.

Während der Messung ist das Gerät vom Netz zu trennen.

Die Prüfung wird mit praktisch sinusförmiger Wechselfspannung von 50 Hz durchgeführt. Ein Überstromrelais muss ansprechen, wenn der Ausgangsstrom eine Schwelle von maximal 5 mA erreicht. Der für die Prüfung benutzte Hochspannungstransformator muss so ausgelegt sein, dass der Ausgangsstrom nach Einstellen der angegebenen Prüfspannung und anschließendem Kurzschließen mindestens das 10fache der Ansprechschwelle des Überstromrelais beträgt.

Eine Prüfspannung mit dem in Tabelle E.1 angegebenen Wert wird 3 s lang angelegt zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen, die im Falle eines Isolationsfehlers oder aufgrund falscher Montage Spannung annehmen können.

Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten. Die Prüfung ist nicht bestanden, wenn der Ausgangsstrom die Ansprechschwelle des Überstromrelais überschreitet.

Tabelle E.1 – Prüfspannungen

| | Schutzklasse I | Schutzklasse II | Schutzklasse III |
|-------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Prüfspannung in V | 1 000 | 2 500 | 400 |

ANMERKUNG Wird bei der vorgeschriebenen Prüfspannung der Grenzwert 5 mA oder geringer für den Ausgangsstrom eingehalten, sind damit auch die Prüfkriterien für die Messung des Berührungstromes nach [5.6](#) sowie des Schutzleiterstromes nach [5.5](#) erfüllt.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Anhang F (normativ)

Ergänzende Festlegungen für Raumheizgeräte

Dieser Anhang gilt für Raumheizgeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke.

F.4 Anforderungen

[Abschnitt 4](#) ist wie folgt zu ergänzen:

Schutztemperaturbegrenzer, die fest mit dem Heizelement verbunden sind (beispielsweise durch Nieten, Schweißen, Löten), dürfen nicht einzeln ausgewechselt oder ersetzt werden.

Bei ölfüllten Geräten dürfen Instandsetzungen, die ein Öffnen des Ölbehälters erfordern, nur vom Hersteller oder dessen Kundendienst ausgeführt werden. Dies gilt auch für den Fall, dass das Öl aus dem Gerät ausgetreten ist.

Bei Speicherheizgeräten, Zentralspeichern und serienmäßig hergestellten Sauna-Heizgeräten müssen Ersatzteile durch den Hersteller des Gerätes freigegeben oder vom Hersteller des eingebauten Originalteiles gefertigt sein.

Besonderes Augenmerk ist auf die unveränderte Funktionsfähigkeit der Wärmedämmung und des Luftmischsystems nach erfolgter Instandsetzung zu legen.

Anhang G (normativ)

Ergänzende Festlegungen für Mikrowellenkochgeräte

Dieser Anhang gilt für Mikrowellenkochgeräte.

G.4 Anforderungen

[Abschnitt 4](#) ist wie folgt zu ergänzen:

Mikrowellenkochgeräte dürfen nur nach den vom Hersteller herausgegebenen Anweisungen repariert bzw. instand gesetzt werden.

Anhang H (normativ)

Ergänzende Festlegungen für Rasenmäher und Gartenpflegegeräte

Dieser Anhang gilt für handgeführte netzbetriebene Rasenmäher nach DIN EN 60335-2-77 (VDE 0700-77), für handgeführte batteriebetriebene Rasenmäher nach DIN EN 50338 (VDE 0700-771), für handgeführte motorbetriebene Rasenmäher nach DIN EN 836, für handgeführte Rasentrimmer, Rasenkantenschneider nach DIN EN 60335-2-91 (VDE 0700-91), Häcksler nach DIN EN 50434 (VDE 0700-93) sowie für handgeführte Vertikutierer und Lüfter nach DIN EN 60335-2-92 (VDE 0700-92).

H.3 Begriffe

[Abschnitt 3](#) ist wie folgt zu ergänzen:

Es gelten die in DIN EN 60335-2-91 (VDE 0700-91), DIN EN 836, DIN EN 50338 (VDE 0700-771), DIN EN 60335-2-77 (VDE 0700-77), DIN EN 60335-2-92 (VDE 0700-92) und DIN EN 50434 (VDE 0700-93) festgelegten Begriffe.

H.4 Anforderungen

[Abschnitt 4](#) ist wie folgt zu ergänzen:

Insbesondere ist beim Ersatz von Schneidwerkzeugen und deren Teilen (bei Sichelmähern) auf die nach den Produktsicherheitsnormen geforderte Kennzeichnung zu achten:

Ersatzschneidwerkzeuge müssen mit Namen oder Zeichen des Herstellers, Importeurs oder Vertreibers und der Teile-Nummer dauerhaft gekennzeichnet sein.

Ersatzschneidwerkzeuge dürfen nur nach Gebrauchsanweisung des jeweiligen Gerätes eingebaut werden.

H.5 Prüfung

[H.5.2 Sichtprüfung 5.2](#) ist wie folgt zu ergänzen:

Insbesondere ist Folgendes durch Besichtigung, Messen und Handprobe zu prüfen:

- Zustand der Schneidwerkzeuge (z. B. offensichtliche Unwucht, Messerbefestigung und Einbaulage);
- bei der Abdeckung der Messerkreisbahn muss nach den Produktsicherheitsnormen das Gehäuse die Messerkreisbahn um mindestens 3 mm übergreifend abdecken;
- Zustand der Schutzeinrichtungen;
- Isolationsteile im Griffbereich sind durch Besichtigung auf Beschädigung zu überprüfen.

Anhang I (normativ)

Ergänzende Festlegungen für ortsfeste Wassererwärmer

Dieser Anhang gilt für die Prüfung nach Instandsetzung/Änderung folgender Geräte:

- ortsfeste Kochendwasserbereiter nach DIN EN 60335-2-15;
- Warmwasserspeicher und Warmwasserboiler nach DIN EN 60335-2-21;
- Durchflusserwärmer nach DIN EN 60335-2-35;
- ortsfeste Heizeinsätze nach DIN EN 60335-2-73;
- ortsfeste Heizeinsätze nach DIN VDE 0700-253.

I.4 Anforderungen

Abschnitt 4 ist wie folgt zu ergänzen:

Der Benutzer ist auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Entkalkung der Geräte und der zugehörigen Armatur hinzuweisen.

Als Ersatz für Schutztemperaturregler, Temperatursicherungen und Schutztemperaturbegrenzer dürfen nur vom Gerätehersteller angegebene Ersatzteile verwendet und nach dessen Anweisung eingebaut werden. Sind vom Hersteller Instandhaltungs- oder Instandsetzungsanweisungen vorhanden, so müssen diese zusätzlich beachtet werden.

I.5 Prüfungen

I.5.2 Sichtprüfung

5.2 ist wie folgt zu ergänzen:

Der Auflistung der Prüfpunkte ist Folgendes hinzuzufügen:

- innere Verdrahtung auf festen Kontakt und mechanische Beschädigungen überprüfen.

I.5.10 Funktionsprüfung

5.10 ist wie folgt zu ergänzen:

Während einer Aufheizung sind zu überprüfen:

- Funktion der Temperaturregler, Temperaturbegrenzer und Strömungsschalter (nicht Schutztemperaturregler und Schutztemperaturbegrenzer). Wenn neue, vom Gerätehersteller vorgesehene Ersatzteile eingebaut werden, ist die Aufheizung nicht bis zur maximalen Abschalttemperatur erforderlich.
- Bei geschlossenen Geräten die Funktion des Sicherheitsventils durch Beobachtung des austropfenden Wassers. Das Gerät wird dabei mindestens so lange aufgeheizt, bis Wasser aus dem Sicherheitsventil austropft.
- Die Dichtigkeit ist durch Besichtigung zu kontrollieren.

An allen offenen (drucklosen) Warmwasserspeichern und Warmwasserboilern ist festzustellen, ob der ungehinderte Wasseraustritt aus dem Gerät sichergestellt ist. Sollte dieser zum Beispiel durch Verkalkung nicht mehr gewährleistet sein, so ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Entkalkung des Gerätes einschließlich der zugehörigen Armatur) die einwandfreie Funktion wiederherzustellen. Anschließend ist der Durchfluss nach DIN 44531 zu prüfen und gegebenenfalls einzustellen.

DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06

Literaturhinweise

| | |
|---|---|
| BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung | Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes |
| TRBS 1203 Teil 3 – Technische Regeln für Betriebssicherheit | TRBS 1203 Teil 3 – Befähigte Personen – Besondere Anforderungen – Elektrische Gefährdungen |