

	Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte Teil 1: Allgemeine Anforderungen	DIN VDE 0701-1
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0701 Teil 1
Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen ICS 29.020 Repair, modification and inspection of electrical appliances Part 1: General requirements Réparation, modification et examen des appareils électriques Partie 1: Règles générales Beginn der Gültigkeit Diese Norm gilt ab 1. September 2000. Daneben dürfen DIN VDE 0701-1 (VDE 0701 Teil 1):1993-05, DIN VDE 0701-10 (VDE 0701 Teil 10):1990-01, DIN VDE 0701-11 (VDE 0701 Teil 11):1988-05, DIN VDE 0701-12 (VDE 0701 Teil 12):1988-05, DIN VDE 0701-13 (VDE 0701 Teil 13):1989-11 und DIN VDE 0701-260 (VDE 0701 Teil 260):1986-06 noch bis zum 1. September 2001 angewendet werden. Ersatz für DIN VDE 0701-1 (VDE 0701 Teil 1):1993-05, DIN VDE 0701-10 (VDE 0701 Teil 10):1990-01, DIN VDE 0701-11 (VDE 0701 Teil 11):1988-05, DIN VDE 0701-12 (VDE 0701 Teil 12):1988-05, DIN VDE 0701-13 (VDE 0701 Teil 13):1989-11 und DIN VDE 0701-260 (VDE 0701 Teil 260):1986-06, siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 25 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
5 Prüfungen	6
6 Dokumentation	9
7 Messeinrichtungen	9
Anhang A (normativ) Bedingungen für Messeinrichtungen	10
Anhang B (informativ) Prüfablaufschemata	12
Anhang C (informativ) Schaltungsbeispiele	14
Anhang D (informativ) Erläuterungen	20
Anhang E (normativ) Ergänzende Festlegungen für Elektrowerkzeuge	22
Anhang F (normativ) Ergänzende Festlegungen für Raumheizgeräte	23
Anhang G (normativ) Ergänzende Festlegungen für Herde, Kochmulden, Tischkochgeräte, Backöfen und ähnliche Geräte	24
Anhang H (normativ) Ergänzende Festlegungen für Mikrowellenkochgeräte	25

Siehe DIN VDE 0701-1/A1 (VDE 0701-1/A1):2005-10

Vorwort

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0701-1 (VDE 0701 Teil 1):1998-10.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 211 „Prüfung für die Instandhaltung elektrischer Betriebsmittel“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Die Anhänge E bis H wurden durch die nationalen Arbeitsgremien der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) erarbeitet, die für die entsprechenden Elektrogeräte zuständig sind. Im einzelnen sind dies folgende Gremien:

- **Anhang E:** K 514 „Elektrowerkzeuge“,
- **Anhang F:** UK 511.4 „Raumheizgeräte“,
- **Anhang G:** UK 511.2 „Herde und Mikrowellengeräte“,
- **Anhang H:** UK 511.2 „Herde und Mikrowellengeräte“.

Elektrische Geräte müssen auch nach einer Instandsetzung oder Änderung für ihren Benutzer einen Schutz gegen die Gefahren der Elektrizität bieten, der mit dem neuer Geräte vergleichbar ist. Ob die notwendige Sicherheit vorhanden ist, kann durch Prüfungen bestimmt werden.

Diese Prüfungen nach dem Instandsetzen oder Ändern werden entsprechend den Normen der Reihe DIN VDE 0701 durchgeführt. Es zeigte sich jedoch in den letzten Jahren, dass für immer mehr elektrische Geräte neuer Bauart die vorgegebenen Prüfverfahren dieser Normen nicht ausreichen, um eine ordnungsgemäße Prüfung zu gewährleisten.

Nachdem die angestrebte einheitliche Europäische Norm über die Prüfungen nach der Instandsetzung elektrischer Geräte nicht zustande gekommen ist, hat das zuständige Komitee 211 „Prüfung für die Instandhaltung elektrischer Betriebsmittel“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) beschlossen, die bestehende Norm eingehend zu überarbeiten und an den neuesten technischen Stand anzupassen. Die hier vorliegende überarbeitete Norm orientiert sich im Wesentlichen an der in der Praxis bewährten Systematik bzw. den Vorgaben der DIN VDE 0702 „Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten“.

Zweck dieser Norm ist festzulegen,

- welche Prüfungen an den instand gesetzten oder geänderten Geräten mindestens durchzuführen sind und
- welche Sicherheitsgrenzwerte für die instand gesetzten oder geänderten Geräte gelten.

Mit dieser Norm werden keine strengeren Sicherheitsanforderungen vorgegeben als in den Sicherheitsnormen für Typ- und/oder Stückprüfung neuer Geräte der entsprechenden Gerätekategorie bestimmt wird.

In dieser Norm wird berücksichtigt, dass

- instand gesetzte oder geänderte Geräte über eine längere Zeitspanne unter unterschiedlichen Bedingungen betrieben wurden und
- möglicherweise Fehler bei der Instandsetzung oder Änderung der Geräte entstanden sein könnten und damit deren Sicherheit beeinträchtigen würden.

Die Pflicht zur Prüfung wird nicht in dieser Norm, sondern z. B. durch die Unfallverhütungsvorschriften oder andere gesetzliche Vorgaben geregelt.

Ein Ziel der Arbeit an dieser Norm war es ebenfalls, die besonderen Anforderungen der einzelnen Gerätekategorien bereits im Teil 1 der Norm zu berücksichtigen und somit die Notwendigkeit weiterer Teile zu vermeiden bzw. ihre Anzahl weitgehend zu reduzieren. Die für die weiteren Teile der Normenreihe DIN VDE 0701 zuständigen Gremien der DKE sind aufgefordert zu prüfen, inwieweit ihre besonderen Anforderungen durch diese Norm abgedeckt sind, und gegebenenfalls mitzuteilen, mit welchen Ergänzungen dieses Teiles 1 weitere Teile vermieden werden können.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0701-1 (VDE 0701 Teil 1):1993-05, DIN VDE 0701-10 (VDE 0701 Teil 10):1990-01, DIN VDE 0701-11 (VDE 0701 Teil 11):1988-05, DIN VDE 0701-12 (VDE 0701 Teil 12):1988-05, DIN VDE 0701-13 (VDE 0701 Teil 13):1989-11 und DIN VDE 0701-260 (VDE 0701 Teil 260):1986-06 wurden folgende Änderungen durchgeführt:

- Die Norm wurde redaktionell und technisch vollständig überarbeitet.
- Es wurden Prüfverfahren für Geräte, deren Isolationsvermögen nicht vollständig bewertet werden konnte, aufgenommen.
- Die Mindestwerte für den Isolationswiderstand und die Werte für den höchstzulässigen Ersatzableitstrom bei Geräten der Schutzklasse I wurden neu festgelegt.
- Die gerätespezifischen Ergänzungen, bisher veröffentlicht in den Teilen 10 bis 13 und 260 der Normenreihe DIN VDE 0701 (VDE 0701), wurden durch die gerätespezifischen Anhänge E bis H in diesen Teil 1 integriert.

Frühere Ausgaben

DIN 57701-1 (VDE 0701 Teil 1): 1981-12

DIN 57701-6 (VDE 0701 Teil 6): 1982-11

DIN VDE 0701-1 (VDE 0701 Teil 1): 1986-10, 1993-05

DIN VDE 0701-10 (VDE 0701 Teil 10): 1990-01

DIN VDE 0701-11 (VDE 0701 Teil 11): 1988-05

DIN VDE 0701-12 (VDE 0701 Teil 12): 1988-05

DIN VDE 0701-13 (VDE 0701 Teil 13): 1989-11

DIN VDE 0701-260 (VDE 0701 Teil 260): 1986-06

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm legt die Anforderungen für die elektrische Sicherheit von elektrischen Geräten und elektrischer Ausrüstung von nicht-elektrotechnischen Geräten bei Instandsetzung oder Änderung fest.

ANMERKUNG 1 Zu den durch diese Norm abgedeckten „Änderungen“ siehe 3.3.

ANMERKUNG 2 Diese Norm bezieht sich auch auf das Instandsetzen und Ändern an nicht-elektrotechnischen Teilen, wenn dadurch die elektrische Sicherheit beeinträchtigt werden kann.

ANMERKUNG 3 Anforderungen zur mechanischen Sicherheit und zum Brandschutz sind in den jeweiligen Gerätenormen enthalten.

1.2 Die in dieser Norm vorgegebenen Anforderungen gelten z. B. für:

- Laborgeräte,
- Mess-, Steuer- und Regelgeräte,
- Geräte zur Spannungserzeugung,
- Elektrowerkzeuge,
- Elektrowärmegeräte,
- Elektromotorgeräte,
- Leuchten,
- Geräte der Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationselektronik,
- Leitungsrollen, Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen.

1.3 Besondere Regelungen für die einzelnen Gerätekategorien sind gegebenenfalls in weiteren Teilen dieser Normenreihe festgelegt. Sie gelten nur im Zusammenhang mit Teil 1 „Allgemeine Anforderungen“.

1.4 Diese Norm gilt nicht für Prüfungen an elektrischen Betriebsmitteln, bei denen spezielle Normen oder Verordnungen beachtet werden müssen (z. B. Geräte für explosionsgefährdete Bereiche, Geräte für den Bergbau unter Tage, medizinische elektrische Geräte) sowie für Anforderungen, die sich aus den einschlägigen EMV-Bestimmungen ergeben.

1.5 Diese Norm gilt nicht für das Instandsetzen nach Gebrauchsanleitung, wie das Auswechseln von Teilen (z. B. Lampen, Startern und Sicherungen), das vom Benutzer vorgenommen werden darf.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Normen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Normen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Normen zu dieser Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Norm (einschließlich Änderungen).

DIN 31000-10 (VDE 1000 Teil 10):1995-05, Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen.

DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1):1994-03, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:1990 + A1:1992, mod.);
Deutsche Fassung EN 61010-1:1993.

DIN EN 61010-2-031 (VDE 0411 Teil 2-31):1995-04, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Besondere Anforderungen an handgehaltene Meß-, Prüf- und Verbindungsleitungen (Meßzubehör) zum elektrischen Messen, Prüfen und Experimentieren (IEC 61010-2-031:1993);
Deutsche Fassung EN 61010-2-031:1994.

DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411 Teil 2-32):1995-09, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Besondere Anforderungen an handgehaltene Strom-Meßzangen zum elektrischen Messen und Prüfen (IEC 61010-2-032:1994);
Deutsche Fassung EN 61010-2-032:1995.

DIN EN 61557-1 (VDE 0413 Teil 1):1998-05, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61557-1:1997);
Deutsche Fassung EN 61557-1:1997.

DIN EN 61557-2 (VDE 0413 Teil 2):1998-05, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 2: Isolationswiderstand (IEC 61557-2:1997);
Deutsche Fassung EN 61557-2:1997.

DIN EN 61557-4 (VDE 0413 Teil 4):1998-05, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 4: Widerstand von Erdungsleitern, Schutzleitern und Potentialausgleichsleitern (IEC 61557-4:1997);
Deutsche Fassung EN 61557-4:1997.

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1993-11, Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Begriffe.

DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1):1982-05, Schutz gegen elektrischen Schlag – Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln.

DIN VDE 0404-1 (VDE 0404 Teil 1):1988-07, Geräte zur sicherheitstechnischen Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln – Allgemeine Festlegungen.

DIN VDE 0404-2 (VDE 0404 Teil 2):1988-07, Geräte zur sicherheitstechnischen Prüfung von elektrischen Betriebsmitteln – Geräte für Wiederholungsprüfungen.

DIN VDE 0702-1 (VDE 0702 Teil 1):1995-11, Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten.

DIN 4844 (alle Teile), Sicherheitskennzeichnung.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Begriffe:

3.1 Prüfen

Anwendung von Maßnahmen zur Bestimmung der elektrischen Sicherheit von Geräten nach Instandsetzung oder Änderung

3.2 Instandsetzung

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems

3.3 Änderung

Eingriff am Gerät nach Herstellerangaben. Andernfalls erfolgt der Eingriff in Eigenverantwortung der Elektrofachkraft. Dabei ist die entsprechende Gerätenorm zu berücksichtigen

3.4 Elektrofachkraft

Elektrofachkraft ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann

3.5 Schutzleiterstrom

Strom, der durch den Schutzleiter von Geräten der Schutzklasse I fließt

3.6 Berührungsstrom

Strom, der bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen sowie bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind (z. B. Zierteile), bei der Handhabung des Gerätes über die bedienende Person zur Erde fließen kann

3.7 Differenzstrom

Vektorielle Summe der Momentanwerte aller Ströme, die am netzseitigen Eingang (Anschluss) des Gerätes durch alle aktiven Leiter fließen

3.8 Ersatzableitstrom

Strom, der bei Anwendung der Prüfschaltung nach den Bildern C.4a und C.4b durch die miteinander verbundenen aktiven Leiter des Prüflings und den Schutzleiter bzw. die berührbaren leitfähigen Teile bei Nennspannung und bei Nennfrequenz der Prüflings fließen würde

4 Anforderungen

4.1 Eine Instandsetzung oder eine Änderung sowie die Prüfungen an einem elektrischen Gerät müssen von einer Elektrofachkraft oder unter ihrer Verantwortung vorgenommen werden.

4.2 Nach dem Instandsetzen bzw. nach der Änderung darf bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Geräte keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung des Gerätes bestehen. Insbesondere dürfen die ursprünglichen Kriech- und Luftstrecken sowie die Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren, der

Schutz gegen Eindringen von Feuchte und Staub und der Schutz gegen mechanische oder sonstige Gefährdungen nicht sicherheitsmindernd verändert worden sein.

ANMERKUNG Für die Anforderungen zur mechanischen Sicherheit und zum Brandschutz sollten die jeweiligen Geräthenormen beachtet werden.

4.3 Für die Sicherheit maßgebliche Einzelteile, Bauelemente, Baugruppen und Software müssen entsprechend ihren Bemessungsdaten und sonstigen Sicherheitsmerkmalen geeignet sein. Dies sind z.B. zulässige Temperatur, geforderte Schutzart, mechanische Bauart und Funktionsablauf der Software für das Gerät. Das Gerät muss nach deren Einbau der für das Gerät geltenden Norm entsprechen. Sofern von Hersteller oder Importeur verlangt, sind die von diesen angegebenen Ersatzteile entsprechend den Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsanleitungen zu verwenden.

4.4 Zur Sicherheit beitragende Teile des Gerätes, die bei der Durchführung der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung sichtbar werden, dürfen weder beschädigt noch für das Gerät offensichtlich ungeeignet sein.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Die nachstehend aufgeführten Prüfungen sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen. Jede der Prüfungen muss bestanden sein, bevor mit der nächsten Prüfung begonnen wird.

Folgende Prüfungen sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen (siehe auch Ablaufschema im Anhang B):

- für alle Geräte eine Sichtprüfung nach 5.2;
- für alle Geräte mit Schutzleiter eine Prüfung des Schutzleiters nach 5.3;
- für alle Geräte eine Messung des Isolationswiderstandes nach 5.4, sofern dies technisch möglich ist;
- wenn die Isolationswiderstandsmessung technisch möglich ist und mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen wurde:
 - für Geräte der Schutzklasse I eine Messung des Schutzleiterstromes nach 5.5 oder eine Ersatzableitstrommessung nach 5.7;
 - für Geräte der Schutzklasse II sowie für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, eine Messung des Berührungstromes nach 5.6 oder eine Ersatzableitstrommessung nach 5.7;
- wenn die Isolationswiderstandsmessung technisch nicht möglich ist:
 - für Geräte der Schutzklasse I eine Messung des Schutzleiterstromes nach 5.5;
 - für Geräte der Schutzklasse II sowie für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, eine Messung des Berührungstromes nach 5.6;
- äußere Anschlussstellen von im Gerät erzeugten Schutzkleinspannungen sind auf Einhaltung der Grenzwerte für die Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung zu überprüfen;
- für alle Geräte eine Funktionsprüfung nach 5.8;
- für alle Geräte eine Prüfung der Aufschriften nach 5.9.

ANMERKUNG Leitungsroller, Verlängerungs-, Geräteanschlussleitungen und Garnituren sind sinngemäß diesen Prüfungen zu unterziehen.

5.2 Sichtprüfung

Es muss darauf geachtet werden, dass die Geräteteile sowie deren Eigenschaften, die zur elektrischen Sicherheit beitragen, weder sichtbare Schäden aufweisen noch für das Gerät ungeeignet sind.

Gegenstand der Sichtprüfung sind z. B.

- Gehäuse, Schutzabdeckungen,
- Anschluss- und andere äußere Leitungen,
- Zustand der Isolierungen,
- Zugentlastungsvorrichtungen, Knickschutz und Leitungsführung,
- dem Betreiber zugängliche Gerätesicherungshalter und Sicherungseinsätze,
- Kühlluftöffnungen und Luftfilter,
- Überdruckventile,
- Befestigungen der Leitungen und aller anderen Teile,
- Kennzeichnungen, die der Sicherheit dienen.

ANMERKUNG Auch solche erkennbaren Mängel, die zu einer mechanischen Gefährdung oder Brandgefahr führen können, sollten die sofortige Instandsetzung nach sich ziehen.

5.3 Prüfung des Schutzleiters

5.3.1 Die Messung des Schutzleiterwiderstandes ist je nach Gegebenheiten nach den [Bildern C.1a](#) oder [C.1b](#) durchzuführen.

5.3.2 Der Weg des Schutzleiters ist zu verfolgen, soweit dies ohne weitere Demontage des Gerätes möglich ist. Die Einführungsstellen sowie die Befestigungen der Leitungen sind der Sichtprüfung nach [5.2](#) und soweit wie möglich einer Handprobe zu unterziehen.

5.3.3 Der Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand beträgt $0,3\ \Omega$ für Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge, zuzüglich $0,1\ \Omega$ je weitere 7,5 m, bis zu einem Maximalwert von $1,0\ \Omega$.

5.3.4 Bei Geräten mit Anschlussleitung und Stecker ist der Widerstand des Schutzleiters zwischen jedem berührbaren leitfähigen Teil und dem Schutzkontakt des Steckers zu messen. Während der Messung ist die Anschlussleitung auf der ganzen Länge abschnittsweise zu bewegen. Wird beim Bewegen der Leitung eine Widerstandsänderung festgestellt, ist davon auszugehen, dass der Schutzleiter beschädigt oder eine Anschlussstelle defekt ist.

5.3.5 Bei Geräten mit Festanschluss ist der Schutzleiterwiderstand zwischen jedem berührbaren leitfähigen Teil und der Anschlussklemme des Schutzleiters oder einem geeigneten Messpunkt zu messen (siehe [Bild C.1b](#)).

ANMERKUNG 1 Zur Bestimmung des Grenzwertes nach 5.3.3 sind die Leitungslängen gegebenenfalls zu schätzen.

ANMERKUNG 2 Sollte es notwendig sein, den Schutzleiter an der Netzanschlussklemme zu trennen, z. B. bei Geräten, deren Körper infolge des Anschlusses an eine Wasserleitung Erdpotential führt, ist nach Abschluss der Messung der ordnungsgemäße Anschluss des Schutzleiters wiederherzustellen.

5.3.6 Die Leerlaufspannung des Messgerätes darf 24 V Gleich- oder Wechselspannung nicht übersteigen und 4 V nicht unterschreiten. Der Messstrom darf nicht weniger als 0,2 A betragen.

5.4 Messung des Isolationswiderstandes

5.4.1 Der Isolationswiderstand wird gemessen zwischen den aktiven und den berührbaren leitfähigen Teilen. Dabei ist sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen erfasst werden. Es ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

Ist dies nur durch Anlegen der Netzspannung möglich, wie z. B. bei Geräten mit elektrisch betätigten allpoligen Relais, muss ersatzweise eine Messung nach 5.5. bzw. [5.6](#) durchgeführt werden.

5.4.2 Während der Messung ist das Gerät vom Netz zu trennen, wie in den [Bildern C.2a](#), [C.2b](#) und [C.3](#) dargestellt.

Geräte bzw. Teile von Geräten, die bestimmungsgemäß im Wasser eingetaucht sind, müssen während der Messung des Isolationswiderstandes mit Wasser bedeckt sein.

5.4.3 Der Isolationswiderstand ist zu messen:

- bei Geräten der Schutzklasse I mit Anschlussleitung und Stecker nach [Bild C.2a](#),
- bei fest angeschlossenen Geräten der Schutzklasse I nach [Bild C.2b](#),
- bei berührbaren leitfähigen Teilen an Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, nach [Bild C.3](#),
- bei berührbaren leitfähigen Teilen an Geräten der Schutzklasse II und der Schutzklasse III, die berührbare leitfähige Teile enthalten, nach [Bild C.3](#).

5.4.4 Der Isolationswiderstand darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- $0,3\ \text{M}\Omega$ für Geräte der Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen. Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen $\geq 3,5\ \text{kW}$ Gesamtleistung der geforderte Isolationswiderstand nicht erreicht, gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die Grenzwerte von 5.5 nicht überschreitet.
- $1,0\ \text{M}\Omega$ für alle übrigen Geräte der Schutzklasse I.
- $2,0\ \text{M}\Omega$ für Geräte der Schutzklasse II und berührbare leitfähige Teile an Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind.
- $0,25\ \text{M}\Omega$ für Geräte der Schutzklasse III.

5.4.5 Die Messspannung der Messeinrichtung darf nicht weniger als 500 V DC bei einem Lastwiderstand von $0,5\ \text{M}\Omega$ betragen.

5.5 Messung des Schutzleiterstromes

5.5.1 Während der Messung ist das Gerät nach bestandener Schutzleiterprüfung mit Netzspannung zu versorgen.

5.5.2 Die Messung des Schutzleiterstromes ist durchzuführen:

- mit dem Differenzstromverfahren nach [Bild C.6](#) oder
- mit dem direkten Verfahren nach [Bild C.5](#).

Erfolgt die direkte Messung, so ist das zu prüfende Gerät gegenüber Erdpotential zu isolieren. Andere Verbindungen zum Erdpotential wie Gas-, Wasser-, Antennen- oder Datenleitungsanschlüsse sind aufzutrennen.

5.5.3 Ist das Gerät mit einem ungepolten Netzstecker ausgerüstet oder darf sein Anschluss an das Netz unabhängig von der Polarität vorgenommen werden, so ist die Messung sowohl in allen Positionen des Schalters als auch des Steckers bzw. der Anschlussleitungen durchzuführen. Ergeben die Messungen unterschiedliche Werte, so ist der größte Wert als Messergebnis zu betrachten.

ANMERKUNG Bei mehrphasigen Geräten ist die Möglichkeit eines symmetrischen Fehlers zu beachten.

5.5.4 Der Schutzleiterstrom darf 3,5 mA nicht übersteigen mit folgenden Ausnahmen:

- Bei Geräten mit Heizelementen mit einer Gesamtanschlussleistung größer 3,5 kW darf der Schutzleiterstrom nicht größer als 1 mA/kW Heizleistung sein.
- Bei fest angeschlossenen Geräten oder Geräten mit Anschlüssen nach IEC 60309 (z.B. CEE-Steckvorrichtungen) können besondere Installationsbedingungen und abweichende Werte für den Ableitstrom gelten.
- Bei Geräten mit entsprechend den Geräternormen zulässigen Schutzleiterströmen größer 3,5 mA ist auf die besondere Schutzleiterverbindung und auf das Vorhandensein des gegebenenfalls vorgeschriebenen Warnhinweises „**Hoher Ableitstrom! – Vor Netzanschluss Schutzleiterverbindung herstellen**“ zu achten¹⁾.

5.6 Messung des Berührungsstromes

5.6.1 Die Messung des Berührungsstromes ist an allen berührbaren leitfähigen Teilen durchzuführen. Die Messung ist auch für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, durchzuführen.

5.6.2 Für die Messung ist das zu prüfende Gerät mit Netzspannung zu versorgen.

5.6.3 Die Messung des Berührungsstromes ist durchzuführen:

- mit dem Differenzstromverfahren nach [Bild C.7](#) oder
- mit dem direkten Verfahren nach [Bild C.8](#).

ANMERKUNG Wird der Berührungsstrom von berührbaren leitfähigen Teilen von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, unter Anwendung des Differenzstromverfahrens nach [Bild C.7](#) bestimmt, dann enthält der ermittelte Messwert auch den Schutzleiterstrom. Deshalb ist das direkte Verfahren in diesen Fällen vorzuziehen.

Erfolgt die direkte Messung, so ist das zu prüfende Gerät gegenüber Erdpotential zu isolieren. Andere Verbindungen zum Erdpotential wie Gas-, Wasser-, Antennen- oder Datenleitungsanschlüsse sind aufzutrennen.

5.6.4 Ist das Gerät mit einem ungepolten Netzstecker ausgerüstet oder darf sein Anschluss an das Netz unabhängig von der Polarität vorgenommen werden, so ist die Messung sowohl in allen Positionen des Schalters als auch des Steckers bzw. der Anschlussleitungen durchzuführen. Ergeben die Messungen unterschiedliche Werte, so ist der größte Wert als Messergebnis zu betrachten.

ANMERKUNG Bei mehrphasigen Geräten ist die Möglichkeit eines symmetrischen Fehlers zu beachten.

5.6.5 Der Berührungsstrom darf nicht größer als 0,5 mA sein.

5.7 Messung des Ersatzableitstromes

Die Messung des Ersatzableitstromes nach [Bild C.4a](#) bzw. [Bild C.4b](#) ist nach bestandener Isolationswiderstandsmessung ein alternatives Messverfahren zur Messung des Schutzleiterstromes nach [5.5](#) bzw. des Berührungsstromes nach [5.6](#).

5.7.1 Das zu prüfende Gerät ist vom Versorgungsnetz zu trennen und nach den [Bildern C.4a](#) oder [C.4b](#) anzuschließen.

Um sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen bei dieser Messung erfasst werden, ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

5.7.2 Die Messungen sind bei Netzfrequenz und mit einer Leerlaufspannung von mindestens 25 V und höchstens 250 V durchzuführen. Bei einer Leerlaufspannung von mehr als 50 V darf der Kurzschlussstrom 3,5 mA eff. nicht übersteigen.

5.7.3 Der gemessene Wert ist so zu korrigieren, dass der Messwert dem einer Prüfung bei Netzennspannung entspricht.

ANMERKUNG Messgeräte nach DIN VDE 0404 führen diese Korrektur automatisch durch.

5.7.4 Bei Geräten der Schutzklasse I ist der Ersatzableitstrom nach [Bild C.4a](#) zu messen. Der Wert des Ersatzableitstromes darf nicht mehr als 3,5 mA betragen.

Bei Geräten mit Heizelementen mit einer Gesamtanschlussleistung größer 3,5 kW darf der Ersatzableitstrom nicht größer als 1 mA/kW Heizleistung sein.

Bei Geräten mit zweipoliger Abschaltung und symmetrischer kapazitiver Schaltung darf der Messwert bei diesem Verfahren halbiert werden.

1) Gestaltungsregeln entsprechend DIN 4844.