

	DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 17.220.20	Entwurf	Einsprüche bis 2007-09-30 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9):2000-08
Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen (IEC 85/308/CD:2007)		
Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems (IEC 85/308/CD:2007)		
Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1000 V c.a. et 1500 V c.c. – Dispositifs de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 9: Dispositifs de localisation de défauts d'isolement pour réseaux IT (CEI 85/308/CD:2007)		
Anwendungswarnvermerk		
Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.		
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.		
Stellungnahmen werden erbeten		
– vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.		
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 41 Seiten		
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

– Entwurf –

E DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9):2007-08

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 85/308/CD:2007 „Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 964.1 „Messgeräte zum Prüfen von Schutzmaßnahmen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9):2000-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezugnahme auf die neue, 2. Ausgabe der DIN EN 61557-1
- b) In Abschnitt 4 neue Anforderungen zur Ansprechempfindlichkeit, zum Prüfstrom, zur Prüfspannung und zur Anzeige des Isolationswertes. Die anderen Anforderungen wurden überarbeitet
- c) Prüfungen für Ansprechempfindlichkeit und –strom neu festgelegt. Die anderen Prüfungen wurden ebenfalls überarbeitet
- d) Anhang A zu Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in medizinisch genutzten Räumen hinzugefügt
- e) Anhang B für Tragbare Isolationsfehler-Sucheinrichtungen hinzugefügt
- f) Aufschriften und Betriebsanleitung überarbeitet
- g) Abschnitt 6 „Prüfungen“ überarbeitet
- h) Tabelle 1 überarbeitet, Bilder 1 und 2 hinzugefügt
- i) Anhang A und B hinzugefügt

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 64/1272/CDV:2002	E DIN IEC 60364-4-41 (VDE 0100-410):2003-04	VDE 0100-410
–	IEC 64/1486/CD:2005	E DIN IEC 60364-5-53 (VDE 0100-530):2005-12	VDE 0100-530
EN 61010-1:2001	IEC 61010-1:2001	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08	VDE 0411-1
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
EN 60664-3:2003	IEC 60664-3	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
–	IEC 60364-7-710	–	–
EN 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-1	DIN EN 60721-3-1:1998-03	–
EN 60721-3-2:1997	IEC 60721-3-2	DIN EN 60721-3-2:1998-03	–
EN 60721-3-3:1995	IEC 60721-3-3	DIN EN 60721-3-3:1995-09	–
–	IEC 60947-5	–	–
EN 60947-5-4:2003	IEC 60947-5-4	DIN EN 60947-5-4 (VDE 0660-211):2005-03	VDE 0660-211
EN 61010-031:2002	IEC 61010-031	DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031):2002-11	VDE 0411-031
EN 60947-5-1:2004	IEC 61010-1	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2002-08	VDE 0411-1
EN 61010-2-032:2002	IEC 61010-2-032	DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411-2-032):2003-07	VDE 0411-2-032
–	IEC 61326-2-4	–	–

– Entwurf –

E DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9):2007-08

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61557-1:1997	IEC 61557-1	DIN EN 61557-1 (VDE 0413-1):1998-05	VDE 0413-1
EN 61557-8:1997	IEC 61557-8	DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):1998-05	VDE 0413-8
EN 61810-2:2005	IEC 61810-2	DIN EN 61810-2 (VDE 0435-120):2006-01	VDE 0435-120

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

E DIN IEC 60364-4-41 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-41: Schutzmaßnahmen; Schutz gegen elektrischen Schlag*

E DIN IEC 60364-5-53 (VDE 0100-530), *Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Trennen, Schalten und Steuern.*

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

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung*

DIN EN 60721-3-1:1998-03, *Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 1: Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1:1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-1:1997.*

DIN EN 60721-3-2:1998-03, *Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2:1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-2:1997.*

DIN EN 60721-3-3:1995-09, *Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995.*

DIN EN 60947-5-4 (VDE 0660-211), *Niederspannungsschaltgeräte - Teil 5-4: Steuergeräte und Schaltelemente - Verfahren zur Abschätzung der Leistungsfähigkeit von Schwachstromkontakten - Besondere Prüfungen*

DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031), *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 031: Sicherheitsbestimmungen für handgehaltenes Messzubehör zum Messen und Prüfen*

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1), *Niederspannungsschaltgeräte - Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente - Elektromechanische Steuergeräte*

DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411-2-032), *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-032: Besondere Anforderungen für handgehaltene und handbediente Stromsonden für elektrische Messungen*

— Entwurf —

E DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9):2007-08

DIN EN 61557-1 (VDE 0413-1), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V - Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen - Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Netze*

DIN EN 61810-2 (VDE 0435-120), *Elektromechanische Elementarrelais - Teil 2: Funktionsfähigkeit (Zuverlässigkeit)*

– Entwurf –

E DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9):2007-08

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Anforderungen	8
4.1 Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche	9
4.2 Ansprechempfindlichkeit.....	9
4.3 Anzeigegerät.....	9
4.4 Prüfstrom I_T	9
4.5 Prüfspannung U_T	9
4.6 Anzeige des Isolationswertes	9
4.7 Schutzleiterverbindung	10
4.8 Luft- und Kriechstrecken.....	10
4.9 EMV	10
4.10 Zusätzliche Anforderungen.....	10
5 Aufschriften und Betriebsanleitung.....	10
5.1 Aufschriften	10
5.2 Betriebsanleitung	11
6 Prüfungen	11
6.1 Typprüfungen.....	11
6.2 Stückprüfungen.....	13
Anhang A (normativ) Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in medizinisch genutzten Bereichen.....	18
Annex B (normativ) Tragbare Isolationsfehler-Sucheinrichtungen	21
Bild 1 – Beispiel einer Isolationsfehler-Sucheinrichtung	16
Bild 2 – Erläuterung einer vorgeschalteten / nachgeschalteten Ableitkapazität	17
Tabelle 1 – Anforderungen an Isolationsfehler-Sucheinrichtungen (IFL)	15
Table A.1 – Zusätzliche Anforderungen für Isolationsfehler-Sucheinrichtungen in medizinisch genutzten Bereichen	20
Table A.2 – Emissionsprüfungen für Isolationsfehler-Sucheinrichtungen in medizinisch genutzten Bereichen.....	20

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm der IEC 61557 legt spezielle Anforderungen für Isolationsfehler-Sucheinrichtungen fest, welche Isolationsfehlerbehaftete Netzabschnitte in ungeerdeten IT-Wechselspannungssystemen bzw. IT-Wechselspannungssystemen mit galvanisch verbundenen Gleichstromkreisen mit Nennspannungen bis AC 1 kV, sowie in ungeerdeten IT-Gleichspannungssystemen bis DC 1,5 kV lokalisieren können, unabhängig vom Messverfahren.

ANMERKUNG 1 IT-Systeme sind unter anderem in IEC 60364-4-41 beschrieben. Soweit in Normen zusätzliche Angaben für die Auswahl der Geräte stehen, sollten auch diese beachtet werden.

ANMERKUNG 2 Weitere Hinweise auf Isolationsfehlersuche sind in den folgenden Normen zu finden: IEC 60364-4-41, Abschnitt 411.6 und IEC 60364-5-53, Abschnitt 531.3 (ist zu prüfen).

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).

IEC 60364-4-41: *Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety Protection against electric shock.*

IEC 60364-5-53:2006, *Low-voltage electrical installations - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment - Isolation, switching and control.*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61557-1 und IEC 61557-8 und die folgenden Begriffe.

3.1

Isolationsfehler-Sucheinrichtung

ein Gerät oder eine Kombination von Geräten zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Die Isolationsfehler-Sucheinrichtung wird zusätzlich zu einem Isolationsüberwachungsgerät eingesetzt. Sie prägt einen Prüfstrom zwischen den spannungsführenden Leitern und Erde ein und lokalisiert Isolationsfehler.

ANMERKUNG Isolationsüberwachungsgeräte sind in IEC 61557-8 festgelegt.

3.2

Prüfstrom

I_L

der maximale Effektivwert des Stromes, der durch den Prüfstrom-Generator während einer Lokalisierung fließt. Der Prüfstrom kann von einer unabhängigen Prüfspannungsquelle oder direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt werden.

3.3

Prüfspannung

U_T

der maximale Effektivwert der Spannung, die während der Messung an den Messanschlüssen des Prüfstrom-Generators vorhanden ist, wenn das Gerät eine unabhängige Prüfspannungs- oder Prüfstromquelle hat

ANMERKUNG Im fehlerfreien, spannungslosen Netz ist dies die Spannung, die zwischen den Anschlussklemmen des Prüfgerätes an das zu überwachende Netzes und den Anschlussklemmen für den Schutzleiter anliegt.

E DIN IEC 61557-9 (VDE 0413-9):2007-08

3.4

Ansprechempfindlichkeit

der Wert des Auswertestromes oder des Isolationswiderstandes, bei dem das Gerät unter festgelegten Bedingungen anspricht

ANMERKUNG Ansprechempfindlichkeit kann entweder eine feste Ansprechschwelle oder eine Ansprechkennlinie sein.

3.5

Isolationsfehlersuchgerät

Gerät zum Lokalisieren eines Isolationsfehlers

3.7

Prüfstrom-Sensor

Sensor für die Erkennung des Prüfstromes, der zur Lokalisierung des Isolationsfehlers dient

3.8

Prüfstrom-Generator

Gerät oder Teile eines Gerätes, dessen Aufgabe es ist einen Prüfstrom in das IT-System einzuprägen, um den Isolationsfehler zu lokalisieren

3.9

Passiver Prüfstrom-Generator

Gerät oder Teil eines Gerätes, das einen Prüfstrom direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt

3.10

Aktiver Prüfstrom-Generator

Gerät oder Teil eines Gerätes, das einen Prüfstrom aus einer vom überwachenden Netz unabhängigen Quelle erzeugt

4 Anforderungen

Es gelten die Anforderungen von IEC 61557-1 und zusätzlich Folgende.

ANMERKUNG 1 Eine Isolationsfehler-Sucheinrichtung setzt sich normalerweise aus folgenden Funktionen zusammen (siehe Bild 1):

- Isolationsüberwachungsgerät nach IEC 61557-8;
- Prüfstrom-Generator, ortsveränderlich oder fest installiert;
- Prüfstrom-Sensor (z. B. Stromwandler oder Stromzange), welcher verwendet wird, um den –Prüfstrom zu lokalisieren und der an ein Isolationsfehlerauswertegerät angeschlossen ist;
- Isolationsfehlerauswertegerät, ortsveränderlich oder fest installiert, an das die Prüfstrom-Sensoren angeschlossen sind, um den Prüfstrom zu erfassen.

Diese Funktionen können entweder durch ein einzelnes Gerät pro Funktion, oder ein Gerät, das alle Funktionen integriert, oder ein Isolationsüberwachungsgerät nach IEC 61557-8, das einige oder alle Funktionen integriert, oder eine Kombination mehrerer Geräte, die zusätzliche Überwachungsfunktionen erfüllen, ausgeführt werden.

Der Prüfstrom-Generator kann entweder ein passives oder aktives Gerät sein. Ist es ein passives Gerät, wird der Prüfstrom durch die Spannung zur Erde des zu überwachenden Netzes getrieben und ist auf den maximalen Wert des Prüfstroms durch den Prüfstrom-Generator begrenzt. In einem aktiven Prüfgerät wird der Prüfstrom durch eine unabhängige aktive Spannungs- oder Stromquelle innerhalb des Prüfgerätes erzeugt.

ANMERKUNG 2 Isolationsfehler-Sucheinrichtungen mit einer aktiven Prüfstromquelle können auch für die Isolationsfehlersuche in einem abgeschalteten Netz eingesetzt werden.

4.1 Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche

Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche müssen in der Lage sein, sowohl symmetrische als auch unsymmetrische Isolationsfehler in einem IT-System zu lokalisieren und durch einen Alarm anzuzeigen, wenn der Isolationswiderstand in einem Teil der Anlage unter die Ansprechempfindlichkeit fällt.

ANMERKUNG 1 Siehe auch IEC 61557-8, Abschnitt 4.1.

ANMERKUNG 2 Isolationsüberwachungsgeräte dürfen während des Lokalisierungsprozesses deaktiviert werden.

ANMERKUNG 3 Die Meldung kann durch eine Lampe, einen Summer oder einer anderen Art von Meldung erfolgen.

ANMERKUNG 4 Isolationsfehler-Sucheinrichtungen dürfen eine Selbsttest-Funktion haben. Die Selbsttest-Funktion wird dazu verwendet zu prüfen, ob die Isolationsfehler-Sucheinrichtung in Betrieb ist. Die Prüfung der Ansprechempfindlichkeit ist nicht gefordert. Die Isolationsfehler-Sucheinrichtung unter Prüfung darf während des Selbsttests keinen Isolationsfehler zur Erde erzeugen.

ANMERKUNG 5 Isolationsfehler-Sucheinrichtungen sollten eine Meldung erzeugen, wenn die Verbindung zum Prüfstrom-Sensor geöffnet ist oder kurzgeschlossen wurde. Die Meldung darf am Gerät und/oder extern erfolgen.

4.2 Ansprechempfindlichkeit

Isolationsfehler-Sucheinrichtungen müssen bei einer gesamten symmetrischen Netzableitkapazität von $1\ \mu\text{F}$ vor dem Prüfstrom-Sensor in der Lage sein, die vom Hersteller genannte Ansprechempfindlichkeit unter den festgelegten Netzbedingungen einzuhalten. Der Einfluss von Netzableitkapazitäten höher als $1\ \mu\text{F}$ auf die Ansprechempfindlichkeit, sowie der Einfluss möglicher Störungen von dem Verteilungsnetz auf die Isolationsfehlersuche ist vom Hersteller anzugeben.

ANMERKUNG Die Gesamtnetzableitkapazität ist die Summe der Ableitkapazitäten aller Außenleiter, einschließlich des Neutralleiters zum Schutzleiter.

4.3 Anzeigegerät

Isolationsfehler-Sucheinrichtungen müssen eine optische Meldeeinrichtung enthalten, die anzeigt wenn ein Isolationsfehler gefunden wurde, oder zum Anschließen einer solchen eingerichtet sein, die das Ansprechen erkennen lässt. Falls außen anschließbare akustische Signalgeber vorgesehen sind, dürfen diese mit einer Rückstellfunktion ausgestattet sein. In diesem Fall, nach Beseitigen der Störung und etwaigem Rückstellen des Gerätes muss sichergestellt sein, dass auch bei erneuter Störung ein akustisches Signal gegeben wird.

4.4 Prüfstrom I_T

Der maximale Wert des Prüfstroms I_T muss auf 500 mA begrenzt sein, um sicherzustellen, dass der Prüfstrom keine Berührungsspannungen hervorruft, die über dem Wert der maximalen Berührungsspannung von 50 V AC oder 120 V DC liegt, wenn ein erster Isolationsfehler im Verteilernetz auftritt. Der Prüfstrom darf nicht über 500 mA steigen unter absehbaren Bauelementenfehlern in dem Prüfstrom-Generator. Wenn der Prüfstrom einstellbar ist, müssen unbeabsichtigte Änderungen der Einstellungen mit geeigneten Mitteln verhindert werden.

4.5 Prüfspannung U_T

Wird eine aktive Prüfspannung oder ein aktiver Prüfstrom verwendet, muss die Prüfspannung U_T im Leerlauf kleiner als 50 V AC oder 120 V DC sein (siehe IEC 60364-4-41).

4.6 Anzeige des Isolationswertes

Sind Isolationsfehler-Sucheinrichtungen mit einer Anzeigemöglichkeit für den Isolationswert ausgestattet, muss die Unsicherheit des angezeigten Wertes vom Hersteller angegeben werden.

4.7 Schutzleiterverbindung

Im Gegensatz zu IEC 61557-1, ist die Schutzleiterverbindung von Isolationsfehler-Sucheinrichtungen (Prüfstrom-Generatoren) eine Messverbindung und muss wie eine Funktionserdverbindung (FE) behandelt werden. Wenn die Isolationsfehler-Sucheinrichtung berührbare Teile hat, die aus Sicherheitsgründen geerdet sind, müssen diese Verbindungen wie eine Schutzverbindung (PE) behandelt werden.

4.8 Luft- und Kriechstrecken

Isolationsfehler-Sucheinrichtungen müssen Luft- und Kriechstrecken nach IEC 60664-1 und IEC 60664-3, oder nur IEC 61010-1 einhalten. Luft- und Kriechstrecken müssen nach den folgenden Kriterien ausgewählt werden:

- Überspannungskategorie III,
- Verschmutzungsgrad 2, und
- Verschmutzungsgrad 1 für Stromkreise innerhalb eines Gehäuses, das nach IEC 60664-3 beschichtet sind.

ANMERKUNG Für zugängliche Teile an der Außenseite des Gehäuses werden Kriechstrecken nach Verschmutzungsgrad 3 empfohlen, um den höheren Umwelтанforderungen zu genügen.

Bei verschiedenen, in einer Isolationsfehler-Sucheinrichtung zusammengeführten Spannungen, sind die Luft- und Kriechstrecken nach der höchsten Spannung zu bemessen.

4.9 EMV

Isolationsfehler-Sucheinrichtungen müssen den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) nach IEC 61326-2-4 entsprechen.

4.10 Zusätzliche Anforderungen

Zusätzliche Anforderungen für Isolationsfehler-Sucheinrichtungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

5 Aufschriften und Betriebsanleitung

5.1 Aufschriften

Zusätzlich zu den Aufschriften nach IEC 61557-1, ist auf Isolationsfehler-Sucheinrichtungen folgendes anzugeben, falls erforderlich.

- 5.1.1** Typ des Gerätes sowie Ursprungszeichen oder Name des Herstellers.
- 5.1.2** Art des zu überwachenden IT-Systems (falls das Ortsnetz für eine spezielle Art von IT-System ausgelegt ist).
- 5.1.3** Anschlussschaltbild oder Nummer des Anschlussschaltbilds oder Nummer der Betriebsanleitung.
- 5.1.4** Netznominalspannung U_n oder Nennspannungsbereich.
- 5.1.5** Nennwert der Bemessungsversorgungsspannung U_S , oder der Bereich der Bemessungsversorgungsspannung.
- 5.1.6** Nennfrequenz der Bemessungsversorgungsspannung U_S , und die Netznominalspannung U_n , oder der Arbeitsbereich der Frequenzen der Bemessungsversorgungsspannung oder Netznominalspannung.
- 5.1.7** Ansprechempfindlichkeit oder Bereich der Ansprechempfindlichkeit unter festgelegten Bedingungen (siehe 4.2).

5.1.8 Seriennummer, Herstellungsjahr oder Typbezeichnung obligatorisch außen, und wenn notwendig, innerhalb des Gerätes.

5.1.9 Die Information aus 5.1.1 muss dauerhaft auf der Isolationsfehler-Sucheinrichtung gekennzeichnet sein.

5.2 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss zusätzlich zu den Informationen nach IEC 61557-1 die Folgenden enthalten:

5.2.1 Höchstwert der Prüfspannung U_T , wenn diese unabhängig von der Spannung des zu überwachten Netzes ist.

5.2.2 Höchstwert des Prüfstromes I_T , wenn diese unabhängig von der Spannung des zu überwachenden Netzes ist.

5.2.3 Ansprechempfindlichkeit.

5.2.4 Technische Information über die Schnittstellen für den Anschluss einer externen Meldeeinrichtung, einschließlich der Bemessungsspannung und dem Bemessungsstrom, Bemessungsisolationsspannung und Erklärung der Schnittstellenfunktion.

ANMERKUNG Für Kontaktkreise müssen die Angaben der Kontaktdaten IEC 61810-2 oder IEC 60947-5 und IEC 60947-5-4 entsprechen.

5.2.5 Anschlussplan, falls dieser nicht nach 5.1.3 auf dem Gerät angegeben ist.

5.2.6 Hinweise auf den Einfluss der Netzableitkapazität, der Netzspannung und auf die Art des Verteilernetzes auf die Ansprechempfindlichkeit.

5.2.7 Prüfspannung nach 6.1.7 und Einhaltung der einschlägigen EMV-Normen.

5.2.8 Funktionsbeschreibung der Isolationsfehler-Sucheinrichtung.

5.2.9 Hinweis auf Beeinflussungsmöglichkeiten des zu überwachenden Netzes mit angeschlossenen Betriebsmitteln durch Isolationsfehler-Sucheinrichtungen (z.B. Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD)).

5.2.10 Hinweis auf Beeinflussungsmöglichkeiten von angeschlossenen Isolationsüberwachungsgeräten durch Isolationsfehler-Sucheinrichtungen, falls notwendig.

5.2.11 Wird das Isolationsüberwachungsgerät während der Fehlersuche abgeschaltet, muss dies in der Betriebsanleitung erklärt werden.

5.2.12 Der Höchstwert der Betriebsunsicherheit für die Ansprechempfindlichkeit unter festgelegten Bedingungen.

5.2.13 Der Höchstwert der Betriebsunsicherheit für die Anzeige des Isolationswertes, falls zutreffend.

6 Prüfungen

Zusätzlich zu den in IEC 61557-1 angegebenen Prüfungen sind folgende Prüfungen durchzuführen (siehe auch Tabelle 2).

6.1 Typprüfungen

Die Typprüfungen sind nach 6.1.1 bis 6.1.8 vorzunehmen.

6.1.1 Ansprechempfindlichkeit der Isolationsfehler-Sucheinrichtung

Die Ansprechempfindlichkeit muss am niedrigsten und am höchsten Wert der Netzennspannung U_n und der Bemessungsversorgungsspannung U_S geprüft werden und unter den Anforderungen nach 4.2.

Für diese Prüfung muss der Isolationswiderstand wie folgt nachgebildet werden:

- einpolig (aus einer Phase von U_n)
- symmetrisch (gleicher Widerstand aus allen Phasen von U_n)

Die zum Prüfen verwendete Messeinrichtung muss langsam stetige oder feinstufige Änderungen des Isolationswiderstandes und eine Zuschaltung von Netzableitkapazitäten nach 4.2 ermöglichen. Zur Nachbildung der Netzableitkapazitäten sind Kondensatoren mit einem Isolationswiderstand von mindestens 100 M Ω und einer Grenzabweichung von maximal $\pm 10\%$ vorzusehen. Beim Prüfen werden die Isolationsfehler durch extern angeschaltete Prüf Widerstände nachgebildet. Die Ansprechempfindlichkeit ist bei dem untersten und obersten Spannungswert des zu überwachenden Systems durch langsames Verringern der Prüf Widerstände zu ermitteln. Die Ansprechempfindlichkeit ist sowohl bei symmetrischer als auch bei einpoliger Prüf Widerstandsverteilung zu ermitteln. Ist das Messverfahren abhängig von der Größe der Netzableitkapazität, so ist durch stufenweises Zuschalten von Kondensatoren die Ansprechempfindlichkeit in ihren vorgegebenen Grenzen zu überprüfen.

Ist die Isolationsfehler-Sucheinrichtung mit einer einstellbaren Ansprechempfindlichkeit ausgestattet, müssen die Prüfungen am niedrigsten und am höchsten Wert der stufenlos einstellbaren Ansprechempfindlichkeit und für alle Werte bei einer stufenweise einstellbaren Ansprechempfindlichkeit ausgeführt werden.

Die Prüfungen müssen unter den Umgebungsbedingungen der Tabelle 1 ausgeführt werden.

Die Ansprechempfindlichkeit muss mit den Herstellerangaben verglichen werden.

6.1.2 Prüfstrom (I_L)

Die Einhaltung der Anforderung nach 4. 5 ist nachzuweisen.

Der Prüfstrom muss durch Nachbildung eines Isolationsfehlers von 0 Ω zwischen dem Außenleiter und dem Schutzleiter gemessen werden. Danach muss der maximale Effektivwert des Stromes in der Schutzleiterverbindung des Prüfstrom-Generators gemessen werden. Der gemessene Wert muss mit den Herstellerangaben in der Betriebsanleitung verglichen werden.

Zusätzlich muss durch eine Sichtprüfung der Schaltbilder oder durch eine Risikoabschätzung sichergestellt werden, dass der Prüfstrom sich nicht über den normalen Wert erhöht, falls Bauteile im Prüfstrom-Generator ausfallen.

6.1.3 Prüfspannung (U_L)

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4.6 ist nachzuweisen, falls zutreffend.

6.1.4 Anzeigegerät

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4. ist nachzuweisen.

6.1.5 Einrichtungen für die Anzeige des Isolationswertes

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4.8 ist nachzuweisen.

6.1.6 Prüfstrom-Generator

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4.3 ist nachzuweisen.

6.1.7 Spannungsprüfung

Isolationsfehler-Sucheinrichtungen müssen in Übereinstimmung mit IEC 61010-1 geprüft werden.

6.1.8 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Elektromagnetische Verträglichkeit muss in Übereinstimmung mit IEC 61326-2-4 geprüft werden.

6.1.9 Anschlussfehler zum Prüfstrom-Sensor

Wenn eine Meldung bei fehlerhafter Verbindung zum Prüfstrom-Sensor vorgesehen ist, muss geprüft werden, dass dieser Fehler gemäß den Anforderungen nach 4.1 angezeigt wird.

Dafür müssen bei der Prüfung Unterbrechung und Kurzschluss der Verbindung nachgestellt werden.

6.1.10 Zusätzliche Anforderungen

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4.6, 4.7, 4.8 und 4.15 ist nachzuweisen.

6.1.11 Aufschriften und Betriebsanleitung

Die Einhaltung der Anforderungen nach 5.1 und 5.2 ist durch eine Sichtprüfung nachzuweisen.

6.1.12 Dokumentation der Typprüfung

Die Prüfergebnisse der Typprüfungen müssen dokumentiert werden.

6.2 Stückprüfungen

Die Stückprüfungen sind nach 6.2.1 bis 6.2.5 vorzunehmen. Die Stückprüfungen sind nach Tabelle 3 vorzunehmen.

ANMERKUNG Technische und statistische Analysen können nachweisen, dass Stückprüfungen nicht an jeder Isolationsfehler-Sucheinrichtung erforderlich sind, und dafür Stichprobenprüfungen vorgenommen werden können. Diese Prüfungen sind entweder während des Herstellungsprozesses oder am Ende durchzuführen.

6.2.1 Ansprechempfindlichkeit

Der Nachweis der Ansprechempfindlichkeit ist bei jeder Isolationfehlersucheinrichtung zu erbringen. Die Stückprüfung ist entsprechend 6.1.1 und den festgelegten Anforderungen nach 4.2 durchzuführen. In dieser Prüfung gelten die folgenden Bedingungen:

- Zimmertemperatur (23 ± 3) °C bei 1,0-facher U_n und 1,0-facher U_S oder dem niedrigsten und höchsten Bemessungswert von U_n und U_S bei einem Gerät mit mehreren Bemessungsspannungen oder mit einem Bemessungsspannungsbereich;
- bei mindestens drei Einstellungen, einschließlich der niedrigsten, der höchsten und einer mittleren Einstellung der Ansprechempfindlichkeit für Geräte mit einer stetig einstellbaren Ansprechempfindlichkeit;
- bei jeder Stufe für Geräte mit stufenweiser Einstellung der Ansprechempfindlichkeit.

Dabei sind die Grenزابweichungen so weit zu reduzieren, dass die Anforderungen nach Tabelle 1 eingehalten werden.

6.2.2 Meldeeinrichtungen

Die Einhaltung der Anforderungen nach 4. ist nachzuweisen.