

	DIN EN 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 2022-03-28

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61557-9
(VDE 0413-9):2015-10 und
DIN EN 61557-9 Berichtigung 1
(VDE 0413-9
Berichtigung 1):2017-05

**Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V –
Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen –
Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen
(IEC 85/783/CD:2021);
Text Deutsch und Englisch**

Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. –
Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures –
Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems
(IEC 85/783/CD:2021);
Text in German and English

Sécurité électrique dans les réseaux de distribution basse tension de 1 000 V c.a. et 1 500 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
(IEC 85/783/CD:2021);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Documents

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 85/783/CD:2021-05 "Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 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 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

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

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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 FprEN nur 6 Wochen 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 964.1 "Messgeräte zum Prüfen und Überwachen von Schutzmaßnahmen" der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9):2015-10 und DIN EN 61557-9 Berichtigung 1 (VDE 0413-9 Berichtigung 1):2017-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neue Begriffe und Definitionen für maximal zulässige AC- und DC-Prüfströme und -Prüfspannungen wurden ergänzt;
- b) die Anforderungen an den Prüfstrom und an die Prüfspannung wurden geändert;
- c) Anforderungen an das Betriebsverhalten wurden ergänzt;
- d) die Anforderungen zur Prüfung des Prüfstroms und der Prüfspannung wurden geändert;
- e) die Struktur dieses Teils wurde an die Struktur von IEC 61557-1:2019 angepasst;
- f) die Grenzwerte unter A.2 wurden an die geänderten Prüfungen in 6.2.3 angepasst.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe, Symbole und Maßeinheiten	7
3.2 Abkürzungen der Begriffe und Formelzeichen	10
4 Anforderungen	11
4.1 Allgemeine Anforderungen	11
4.2 Vorgesehene Funktionen einer IFLS	11
4.2.1 Lokalisierungsmeldung	11
4.2.2 Lokale Lokalisierungsmeldung (LLW)	11
4.2.3 Externe Lokalisierungsmeldung (RLW)	12
4.3 Optionale Funktionen einer IFLS	12
4.3.1 Anzeige des Isolationswertes	12
4.3.2 Verhalten der IFLS bei Unterbrechung der Verbindung zum Prüfstrom-Sensor (LCS)	12
4.4 Anforderungen an das Betriebsverhalten	12
4.4.1 Ansprechempfindlichkeit	12
4.4.2 Prüfstrom I_L und Prüfspannung U_L	12
4.4.3 Dauernd zulässige Netznennspannung	13
4.4.4 Bemessungsversorgungsspannung U_S	13
4.5 Anforderungen an die Sicherheit	13
4.5.1 Allgemeines	13
4.5.2 Luft- und Kriechstrecken	13
4.5.3 Schutzklasse und Erdverbindung einer IFLS	14
4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit	14
4.7 Anforderungen an die mechanische Festigkeit	14
4.7.1 Allgemeines	14
4.7.2 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Produkte	14
4.7.3 Anforderungen an die IP-Schutzart	14
4.8 Klimatische Umgebungsbedingungen	14
5 Aufschriften und Betriebsanleitung	16
5.1 Aufschriften	16
5.2 Betriebsanleitung	16
6 Prüfungen	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Typprüfungen	17
6.2.1 Allgemeines	17
6.2.2 Prüfung der Ansprechempfindlichkeit der IFLS	17
6.2.3 Prüfung des Prüfstroms I_L und der Prüfspannung U_L	18

6.2.4	Prüfen der Lokalisierungsmeldung.....	22
6.2.5	Prüfung der Einrichtungen für die Anzeige des Isolationswertes	22
6.2.6	Spannungsprüfung	22
6.2.7	Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	22
6.2.8	Prüfung des Verhaltens bei Anschlussfehlern zum LCS	22
6.2.9	Prüfung der Schutzklasse und der Erdverbindung der IFLS	22
6.2.10	Prüfung der Aufschriften und der Betriebsanleitung	22
6.2.11	Mechanische Prüfungen	22
6.2.12	Dokumentation der Typprüfung.....	22
6.3	Stückprüfungen	23
6.3.1	Allgemeines	23
6.3.2	Prüfung der Ansprechempfindlichkeit	23
6.3.3	Prüfung der Lokalisierungsmeldung.....	23
6.3.4	Prüfung der Selbsttest-Funktion.....	23
6.3.5	Spannungsprüfung	23
6.3.6	Übereinstimmung mit den Prüfungen nach Abschnitt 6.....	23
7	Übersicht über die Anforderungen und Prüfungen für eine IFLS.....	24
Anhang A (normativ)	Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in medizinisch genutzten Bereichen (MED-IFLS)	25
Anhang B (normativ)	Tragbare Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche.....	28
Anhang C (informativ)	Beispiel einer IFLS und Erläuterung der Ableitkapazitäten Vorkapazität und Nachkapazität.....	29
Literaturhinweise		32

Bilder

Bild 1 – Prüf-Konfiguration: I_L direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt	19
Bild 2 – Prüfaufbau für eine unabhängige Prüfspannungsquelle	20
Bild 3 – Prüfaufbau zur Überprüfung des Prüfstroms: Wenn eine unabhängige Prüfspannungsquelle mit einer Prüfspannung über 50 V AC oder 120 V DC verwendet wird	21
Bild C.1 – Beispiel einer IFLS	30
Bild C.2 – Erläuterung von Vor- und Nachnetzableitkapazität	31

Tabellen

Tabelle 1 – Abkürzungen.....	10
Tabelle 2 – Mechanische Widerstandsfähigkeit der Produkte	15
Tabelle 3 – Mindestanforderungen an die IP-Schutzart einer IFLS	16
Tabelle 4 – Referenzbedingungen für Prüfungen im Betrieb	17
Tabelle 5 – Referenzbedingungen für Prüfungen bei Lagerung	17
Tabelle 6 – Anforderungen und Prüfungen für eine IFLS	24
Tabelle A.2 – Emissionsprüfungen für MED-IFLS	27

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61557 legt spezielle Anforderungen für Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (IFLS) fest, welche Isolationsfehler in jedem Teil des Netzes von ungeerdeten IT-Wechselspannungssystemen und IT-Wechselspannungssystemen mit galvanisch verbundenen Gleichstromkreisen mit Nennspannungen bis AC 1 000 V sowie in ungeerdeten IT-Gleichspannungssystemen mit Spannungen bis DC 1 500 V lokalisieren können, unabhängig vom Messverfahren.

IT-Systeme sind in [IEC 60364-4-41](#) beschrieben. Soweit in Normen zusätzliche Angaben für die Auswahl der Geräte stehen, sollten auch diese beachtet werden.

ANMERKUNG Weitere Hinweise auf die Isolationsfehlersuche sind in den folgenden Normen zu finden: [IEC 60364-4-41:2005](#), [411.6](#) und [IEC 60364-5-53:2019](#), [531.3](#).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60068-2-6](#), *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

[IEC 60068-2-27](#), *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

[IEC 60364-7-710](#), *Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations – Medical locations*

[IEC 60529](#), *Degree of protection provided by enclosures (IP Code)*

[IEC 60721-3-1](#), *Classification of environmental conditions – Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Storage*

[IEC 60721-3-2](#), *Classification of environmental conditions – Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling*

[IEC 60721-3-3](#), *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*

[IEC 61010-1:2010](#), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

[IEC 61010-1:2010/AMD1:2016](#)

[IEC 61010-2-030](#), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits*

[IEC 61010-031](#), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for measurement and test*

[IEC 61010-2-032](#), *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61326-2-2, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-2: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for portable test, measuring and monitoring equipment used in low-voltage distribution systems*

IEC 61326-2-4, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-4: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for insulation monitoring devices according to IEC 61557-8 and for equipment for insulation fault location according to IEC 61557-9*

IEC 61557-1:2019, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 1: General requirements*

IEC 61557-8:2014, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe, Symbole und Maßeinheiten

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

Einrichtung zur Isolationsfehlersuche

IFLS

en **insulation fault location system**

Gerät, Einrichtung oder Kombination von Geräten zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die IFLS wird zusätzlich zu einem Isolationsüberwachungsgerät eingesetzt. Sie prägt einen Prüfstrom zwischen dem elektrischen System und Erde ein und lokalisiert Isolationsfehler.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Abkürzung IFLS wird in dieser Norm zur Bezeichnung des Isolationsfehlersuchsystems benutzt.

3.1.2

Prüfstrom

I_L

en **locating current**

Effektivwert (RMS) des Stromes, der durch den Prüfstrom-Generator erzeugt wird und während einer Lokalisierung fließt. Der Prüfstrom kann erzeugt werden durch:

- eine unabhängige Prüfspannungsquelle, oder
- eine unabhängige Prüfstromquelle, oder
- er kann direkt aus dem zu überwachenden Netz getrieben werden.

3.1.3

Prüfspannung

U_L

en **locating voltage**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Im fehlerfreien, spannungslosen Netz ist dies die Spannung, die zwischen den Anschlussklemmen des Prüfgerätes an das zu überwachende Netz und den Anschlussklemmen für den Schutzleiter anliegt.

3.1.4

Ansprechempfindlichkeit

en **response sensitivity**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Ansprechempfindlichkeit kann entweder eine feste Ansprechschwelle oder eine Ansprech-kennlinie sein.

3.1.5

Isolationsfehlersuchgerät

IFL

en **insulation fault locator**

Gerät oder Teil eines Gerätes zum Lokalisieren eines Isolationsfehlers

3.1.6

Prüfstrom-Sensor

LCS

en **locating current sensor**

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

3.1.7

Prüfstrom-Generator

LCI

en **locating current injector**

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

3.1.8

passiver Prüfstrom-Generator

en **passive locating current injector**

Prüfstrom-Generator, der den Prüfstrom direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt

3.1.9 3.1.9

aktiver Prüfstrom-Generator

en **active locating current injector**

Prüfstrom-Generator, der den Prüfstrom aus einer vom zu überwachenden Netz unterschiedlichen Prüfspannungsquelle erzeugt

3.1.10

Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in medizinisch genutzten Bereichen

MED-IFLS

en **equipment for insulation fault location in medical locations**

spezielle Einrichtung zur Isolationsfehlersuche, die dazu bestimmt ist, Isolationsfehler in IT-Systemen der Gruppe 2 von medizinisch genutzten Bereichen zu lokalisieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die MED-IFLS ist in IEC 61557-9:20xx, **Anhang A** definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Medizinische Bereiche sind in IEC 60364-7-710 definiert.

3.1.11

Ansprechzeit

t_{al}

en **response time**

Zeit, die eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche benötigt, um unter den festgelegten Bedingungen anzusprechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anforderungen zur Ansprechzeit sind in IEC 61557-9:202x, A.2.2.4 definiert.

3.1.12

Gruppe 2, medizinisch genutzte Bereiche

en **group 2 medical location**

medizinisch genutzte Bereiche, in denen ME-Geräte oder ME-Systeme vorgesehen sind, um intrusiv, extern oder invasiv an einem Körperteil eines Patienten verwendet zu werden und wo der Ausfall der elektrischen Versorgung, zum Beispiel durch Schutz gegen elektrischen Schlag, ein Risiko für den Patienten bedeuten kann

[QUELLE: IEC 60364-7-710:2021 710.3.9]

3.1.13

tragbare Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche

PIFL

en **portable equipment for insulation fault location**

Einrichtung, die vorübergehend anstelle von oder zusätzlich zu fest installierten Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anforderungen für PIFL sind in IEC 61557-9:202x, Anhang B definiert.

3.1.14

Netzableitkapazität für IFLS

C_{el}

maximal zulässiger Wert der Gesamtkapazität des zu überwachenden Netzes einschließlich aller angeschlossenen Betriebsmittel gegen Erde, bis zu dem die IFLS bestimmungsgemäß arbeiten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Netzableitkapazität ist die Summe der Ableitkapazitäten aller Außenleiter inklusive des Neutralleiters gegen Erde.

3.1.15

maximal zulässiger AC-Prüfstrom

$I_{limit AC}$

maximaler Spitzenwert des Prüfstroms oberhalb eines vorgesehenen Frequenzwertes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Frequenzwert ist in IEC 61140 definiert.

3.1.16

maximal zulässiger DC-Prüfstrom

$I_{limit DC}$

maximaler Spitzenwert des Prüfstroms unterhalb eines vorgesehenen Frequenzwertes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Frequenzwert ist in IEC 61140 definiert.

3.1.17

maximal zulässige AC-Prüfspannung

$U_{limit AC}$

maximaler Spitzenwert der Prüfspannung oberhalb eines vorgesehenen Frequenzwertes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Frequenzwert ist in IEC 61140 definiert.

3.1.18

maximal zulässige DC-Prüfspannung

$U_{limit DC}$

maximaler Spitzenwert der Prüfspannung unterhalb eines vorgesehenen Frequenzwertes

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Frequenzwert ist in IEC 61140 definiert.

3.2 Abkürzungen der Begriffe und Formelzeichen

Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die in dieser Norm verwendeten Begriffe und Abkürzungen.

Tabelle 1 – Abkürzungen

Abkürzung	Begriff	Definition (in diesem Teil 9)	Andere Normen zur Referenz
C_{Ld}	Netzableitkapazität hinter dem Prüfstrom-Sensor (en: system leakage capacitance downstream of the evaluating current sensor)	Bild C.2	
C_{Lu}	Netzableitkapazität vor dem Prüfstrom-Sensor (en: system leakage capacitance upstream of the evaluating current sensor)	Bild C.2	
C_{el}	Netzableitkapazität für IFLS	3.1.1.4	
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (en: EMC; electromagnetic compatibility)	4.6	IEC 60050-161:1990, 161-01-07
FE	Funktionserde (en: functional earth terminal)	4.5.3	IEC 61010-1
g_n	Standard-Konstante für freien Fall	Tabelle 2	IEC 60068-2-27:2009, 3.3, IEC 60050-113, 113-01-40
IFL	Isolationsfehlersuchgerät (en: insulation fault locator)	3.1.5, C.1	
IFLS	Einrichtung zur Isolationsfehlersuche (en: insulation fault location system)	3.1.1, Anhang C	
I_L	Prüfstrom (en: locating current)	4.4.2, C.1	
IMD	Isolationsüberwachungsgerät (en: insulation monitoring device)	Anhang C	IEC 61557-8:2014, 3.1.14
IP	Schutzart des Gehäuses (en: degree of protection of enclosure)	4.7.3	IEC 60050-426:2008, 426-04-02
LCI	Prüfstrom-Generator (en: locating current injector)	3.1.7, C.2	
LCS	Prüfstrom-Sensor (en: locating current sensor)	3.1.6, C.1	
LLW	Lokale Lokalisierungsmeldung (en: local location warning)	4.2.2	
PE	Schutzleiter (en: protective conductor)	4.5.3	IEC 60050-195:1998, 195-02-09
PIFL	Portables Isolationsfehlersuchgerät (en: portable insulation fault locator)	3.1.1.1, Anhang C	
PLCI	Passiver Prüfstrom-Generator	3.1.8	
PLCS	Portabler Prüfstrom-Sensor (en: portable locating current sensor)	B.2.2.1	
Q	Qualitäts-Faktor	Tabelle 2	IEC 60050-195:1998, 151-15-46
R_F	Isolationswiderstand (en: insulation resistance)	6.2.2, C.2	IEC 61557-8:2014, 3.1.2

Abkürzung	Begriff	Definition (in diesem Teil 9)	Andere Normen zur Referenz
RLW	Externe Lokalisierungsmeldung (en: remote location warning)	4.2.3	
RMS	Effektivwert (en: root-mean-square, effective value)	4.4.2	IEC 60050-195:1998, 103-02-03

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Zusätzlich zu den Anforderungen der IEC 61557-1:2019, **Abschnitt 4**, gelten die folgenden Anforderungen.

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

Falls die Einrichtung zur Isolationsfehlersuche eine Selbsttest-Funktion besitzt, darf diese Selbsttest-Funktion keinen Isolationsfehler zur Erde erzeugen.

Für die Anforderungen für Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in medizinischen genutzten Bereichen siehe [Anhang A](#).

Für die Anforderungen für tragbare Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche siehe [Anhang B](#).

ANMERKUNG 1 Für Isolationsüberwachungsgeräte siehe IEC 61557-8.

ANMERKUNG 2 Isolationsüberwachungsgeräte (IMD) können während des Lokalisierungsprozesses deaktiviert werden.

ANMERKUNG 3 Die Lokalisierungsmeldung kann durch eine Lampe, einen Summer oder durch eine andere Art von Meldung oder durch eine Datenkommunikation erfolgen.

ANMERKUNG 4 Eine IFLS kann eine Selbsttest-Funktion haben. Die Prüfung der Ansprechempfindlichkeit durch den Selbsttest ist nicht gefordert.

ANMERKUNG 5 Eine IFLS mit einem aktiven Prüfstrom-Generator kann auch für die Isolationsfehlersuche in einem abgeschalteten Netz eingesetzt werden.

4.2 Vorgesehene Funktionen einer IFLS

4.2.1 Lokalisierungsmeldung

Eine IFLS muss eine optische Meldeeinrichtung enthalten, die anzeigt, wenn ein Isolationsfehler gefunden wurde, oder muss zum Anschließen einer solchen Einrichtung zur Anzeige einer Meldung eingerichtet sein. Falls außen anschließbare akustische Signalgeber vorgesehen sind, dürfen diese mit einer Rückstellfunktion ausgestattet sein. In diesem Fall muss nach Beseitigung der Störung und nach etwaigem Rückstellen des Gerätes sichergestellt sein, dass auch bei erneutem Isolationsfehler ein akustisches Signal gegeben wird. Die Lokalisierungsmeldung muss entweder als lokale Lokalisierungsmeldung oder als externe Lokalisierungsmeldung vorhanden sein, oder beide Meldungen können gemeinsam vorhanden sein.

4.2.2 Lokale Lokalisierungsmeldung (LLW)

Diese Funktion bewirkt die Ausgabe eines Signals zur Meldung, wenn der Isolationswiderstand zwischen dem System und Erde unter die Ansprechempfindlichkeit fällt.

Diese Funktion beinhaltet die Lokalisierung des Isolationsfehlers in einem IT-System einschließlich symmetrischer und unsymmetrischer Isolationsfehler, eine Bewertung dieser Fehler und eine lokale Meldung.

Eine lokale Meldung kann durch eine optische Anzeige oder durch zusätzliche akustische Signale erfolgen, die durch das Gerät generiert werden, das diese Funktion bereitstellt.

ANMERKUNG Üblicherweise wird diese Funktion von der IFLS bereitgestellt.

4.2.3 Externe Lokalisierungsmeldung (RLW)

Diese Funktion bewirkt die Ausgabe eines Signals zur externen Meldung, wenn der Isolationswiderstand zwischen dem System und Erde unter die Ansprechempfindlichkeit fällt.

Diese Funktion beinhaltet die Lokalisierung des Isolationsfehlers in einem IT-System einschließlich symmetrischer und unsymmetrischer Isolationsfehler, eine Bewertung dieser Fehler und eine externe Meldung.

Ein Relais-Kontaktausgang oder ein elektronischer Schaltausgang oder eine Datenkommunikation können verwendet werden, um die externe Meldung abzugeben.

ANMERKUNG Der Meldeausgang kann in einigen Anwendungen auch zum Schalten verwendet werden.

4.3 Optionale Funktionen einer IFLS

4.3.1 Anzeige des Isolationswertes

Ist eine IFLS mit einer Anzeigeeinrichtung für den Isolationswert ausgestattet, muss die Betriebsmessunsicherheit des angezeigten Wertes vom Hersteller angegeben werden.

4.3.2 Verhalten der IFLS bei Unterbrechung der Verbindung zum Prüfstrom-Sensor (LCS)

Wenn dies vorgesehen ist, muss eine Meldung abgegeben werden, wenn die Verbindung zu einem oder zu mehreren LCS so unterbrochen ist, dass die Lokalisierungsfunktion nicht mehr gewährleistet ist.

4.4 Anforderungen an das Betriebsverhalten

4.4.1 Ansprechempfindlichkeit

Eine IFLS muss 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 ($C_{Lu} = 1\ \mu\text{F}$, $C_{Ld} = 0\ \mu\text{F}$ nach Bild C.2).

Der Hersteller muss Information über den Einfluss von Netzableitkapazitäten über $1\ \mu\text{F}$ auf die Ansprechempfindlichkeit sowie den Einfluss möglicher Störungen ausgehend von dem Verteilungsnetz auf die Isolationsfehlersuche angeben.

4.4.2 Prüfstrom I_L und Prüfspannung U_L

Der maximale Wert des Prüfstroms I_L muss auf 500 mA RMS begrenzt sein. Der Prüfstrom darf unter vorhersehbaren Bauteilefehlern im Prüfstrom-Generator (LCI) nicht über 500 mA RMS ansteigen. Wenn der Prüfstrom einstellbar ist, müssen unbeabsichtigte Änderungen der Einstellungen mit geeigneten Mitteln verhindert werden.

Wird eine aktive Prüfspannung oder ein aktiver Prüfstrom verwendet, gibt es keine zusätzliche Anforderung an den Prüfstrom I_L , wenn der Spitzenwert der Prüfspannung U_L die folgenden Werte nicht überschreitet:

- Die Prüfspannung $U_{\text{limit DC}}$ darf 120 V Spitzenwert bei mindestens dem 20-fachen Wert des Prüf Widerstandes bei Signalfrequenzen unter 15 Hz oder bei DC nicht überschreiten.
- Die Prüfspannung $U_{\text{limit AC}}$ darf 70 V Spitzenwert bei mindestens dem 20-fachen Wert des Prüf Widerstandes bei Signalfrequenzen von 15 Hz oder darüber nicht überschreiten.

Der Prüfstrom $I_{\text{limit AC}}$ darf 5 mA Spitzenwert bei Frequenzen des Prüfstromes über 15 Hz nicht überschreiten oder der Prüfstrom $I_{\text{limit DC}}$ darf 10 mA Spitzenwert nicht überschreiten bei Frequenzen unter 15 Hz oder DC, wenn der Spitzenwert der Prüfspannung U_L die folgenden Werte überschreitet:

- Die Prüfspannung $U_{\text{limit DC}}$ darf 120 V Spitzenwert bei mindestens dem 20-fachen Wert des Prüf Widerstandes bei Signalfrequenzen unter 15 Hz oder DC nicht überschreiten.
- Die Prüfspannung $U_{\text{limit AC}}$ darf 70 V Spitzenwert bei mindestens dem 20-fachen Wert des Prüf Widerstandes bei Signalfrequenzen gleich oder grösser als 15 Hz nicht überschreiten.

4.4.3 Dauernd zulässige Netzennspannung

Die dauernd zulässige Netzennspannung U_n muss mindestens 110 % der höchsten Netzennspannung U_n betragen.

ANMERKUNG Für einige kleine und spezielle Systeme sind 105 % von U_n ausreichend.

Die dauernd zulässige Netzennspannung U_n liegt zwischen dem Anschluss des IFLS an das elektrische System und Erde an.

Werden IFLS in IT-Systemen eingesetzt, deren Frequenzen unterschiedlich zur Netzennfrequenz sind, muss der Hersteller Informationen über die dauernd zulässige Netzennspannung bei dem entsprechenden Frequenzbereich in der Betriebsanleitung zur Verfügung stellen.

4.4.4 Bemessungsspannungsspannung U_S

Bei IFLS, die keine separaten Anschlüsse für die Versorgungsspannung besitzen und bei denen die Versorgungsspannung U_S aus der Netzennspannung U_n entnommen wird, muss der Arbeitsbereich der Versorgungsspannung U_S gleich dem Arbeitsbereich der Netzennspannung U_n sein.

Bei IFLS, die separate Anschlüsse für die Versorgungsspannung U_S besitzen, muss der Hersteller Informationen über den zulässigen Bereich der Versorgungsspannung U_S zur Verfügung stellen.

4.5 Anforderungen an die Sicherheit

4.5.1 Allgemeines

Die folgenden Sicherheitsanforderungen gelten zusätzlich zu den Sicherheitsanforderungen von IEC 61557-1:2019, 4.5.

4.5.2 Luft- und Kriechstrecken

Eine IFLS muss die Mindestluft- und -kriechstrecken nach IEC 61010-1 und IEC 61010-2-030 einhalten.

Luft- und Kriechstrecken für festinstallierte Geräte nach Tabelle 3 können in Übereinstimmung mit IEC 60664 (alle Teile) dimensioniert werden.

Luft- und Kriechstrecken sind wie folgt auszuwählen:

- Überspannungskategorie oder Messkategorie III oder II, abhängig von der Überspannungs- oder Messkategorie des zu überwachenden Systems;
- Verschmutzungsgrad 2.

ANMERKUNG Für berührbare Teile an der Außenseite des Gehäuses kann der Verschmutzungsgrad 3 verwendet werden.

Bei Gerätekombinationen ist eine Aufteilung in Kreise mit verschiedenen Nennisolationsspannungen zulässig, zum Beispiel für IT-Systeme mit Netznennspannungen U_n größer als AC 1 000 V und DC 1 500 V, wenn der elektrische Anschluss durch widerstandsbehaftete, kapazitive oder induktive Spannungsteiler erfolgt und wenn im Fehlerfall das Auftreten unzulässig hoher Berührungsspannungen oder unzulässig hoher Ströme gegen Erde durch Schaltungsmaßnahmen verhindert wird. Solche Schaltungsmaßnahmen sind zum Beispiel zusätzlich vorgesehene, zuverlässig wirkende Spannungsteiler oder eine Verdopplung der Widerstände (Schutzimpedanz) im Spannungsteiler.

Für die Schaltungsmaßnahmen siehe IEC 61140.

4.5.3 Schutzklasse und Erdverbindung einer IFLS

Abweichend von IEC 61557-1 ist die PE-Verbindung der LCI-Einrichtung eines IFLS eine Messverbindung und muss wie eine Funktionserdverbindung (FE) behandelt werden. Wenn die IFLS berührbare Teile besitzt, die für Schutzzwecke geerdet sind, müssen diese Verbindungen wie ein Anschluss an den Schutzleiter (PE) behandelt werden.

4.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Zusätzlich zu den Anforderungen von IEC 61557-1:2019, 4.6 muss die elektromagnetische Verträglichkeit einer IFLS den Anforderungen der IEC 61326-2-4 entsprechen.

4.7 Anforderungen an die mechanische Festigkeit

4.7.1 Allgemeines

Anstelle der Anforderungen von IEC 61557-1:2019, 4.7, gelten die folgenden Anforderungen.

4.7.2 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Produkte

Die Anforderungen nach Tabelle 2 sind als Typprüfung zu prüfen.

4.7.3 Anforderungen an die IP-Schutzart

Der Hersteller muss die IP-Schutzart der Geräte nach IEC 60529 angeben. Tabelle 3 enthält die Mindestanforderungen an die IP-Schutzart einer IFLS für die verschiedenen Gehäuseformen.

4.8 Klimatische Umgebungsbedingungen

Eine IFLS muss unter den folgenden klimatischen Mindest-Umgebungsbedingungen betrieben werden können:

- Betrieb: Klasse 3k23 nach IEC 60721-3-3, –5 °C bis +45 °C, ausgenommen Betauung und Eisbildung;
- Transport: Klasse 2k11 nach IEC 60721-3-2, –25 °C bis +70 °C;
- Lagerung: Klasse 1k22 nach IEC 60721-3-1, –25 °C bis +55 °C.

Tabelle 2 – Mechanische Widerstandsfähigkeit der Produkte

Mechanische Widerstandsfähigkeit bei Prüfungen im Betrieb	Norm und Testebene	Parameter für die Prüfung	Weitere Information
Verhalten beim Schwingen	IEC 60068-2-6 Prüfung Fc	<p>2 Hz bis 13,2 Hz – Amplitude ± 1 mm</p> <p>13,2 Hz bis 100 Hz – Beschleunigung $\pm 0,7$ g</p> <p>Für stärkere Schwingungsbeanspruchungen wie zum Beispiel auf Dieselmotoren oder Luftkompressoren usw.:</p> <p>2,0 Hz bis 25 Hz – Amplitude $\pm 1,6$ mm</p> <p>25 Hz bis 100 Hz – Beschleunigung ± 4 g</p> <p>ANMERKUNG Noch stärkere Beeinflussungen können zum Beispiel in Abgasanlagen von Dieselmotoren auftreten. Insbesondere bei Maschinen mit mittleren und hohen Drehzahlen von 40 Hz bis 2 000 Hz kann es erforderlich sein, Beschleunigungen von ± 10 g bei 600 °C und einer Dauer von 90 min zu prüfen.</p>	<p>Prüfdauer, wenn keine Resonanz auftritt von 9 min bei 30 Hz</p> <p>Prüfdauer bei jeder Resonanzfrequenz bei der $Q \geq 2$ festgestellt wird – 90 min</p> <p>Während der Schwingungsprüfung sind Funktionsprüfungen durchzuführen.</p> <p>Die Prüfungen sind abwechselnd auf den drei senkrechten Ebenen durchzuführen.</p> <p>Als Leitfaden ist anzunehmen, dass Q den Wert 5 nicht überschreitet.</p> <p>Wenn eine Prüfung über einen Frequenzbereich anstelle der Prüfung bei diskreten Frequenzen ausgeführt wird und mehrere Resonanzen festgestellt werden, die dicht nebeneinander liegen, ist die Prüfdauer auf 120 min zu erhöhen. Eine Prüfung über einen eingeschränkten Frequenzbereich zwischen dem 0,8-Fachen und dem 1,2-Fachen der kritischen Frequenzen kann durchgeführt werden, wo dies zweckmäßig ist.</p> <p>ANMERKUNG Eine kritische Frequenz ist eine Frequenz, bei der die geprüfte Einrichtung das folgende Verhalten aufweisen kann:</p> <p>Fehlfunktion und/oder Verschlechterung der Eigenschaften;</p> <p>mechanische Resonanzen und/oder Beeinträchtigungseffekte, z. B. Klappern.</p>
Verhalten beim Schocken	IEC 60068-2-27 Prüfung Ea	<p>10 g_n/11 ms, 3 Pulse</p> <p>ANMERKUNG Zur Normfallbeschleunigung g_n siehe IEC 60051-113:1998, 113-01-43.</p>	

Tabelle 3 – Mindestanforderungen an die IP-Schutzart einer IFLS

Art der IFLS	Frontseite	Gehäuse, ausgenommen von der Frontseite
Festinstallierte IFLS In Fronttüren eingebaute Geräte	IP 40	IP 2X
Festinstallierte IFLS Modulare Geräte, die auf DIN-Schiene innerhalb von Verteiler Kästen oder -schränken aufgeschnappt sind	IP 40	IP 2X
Festinstallierte IFLS Geräte in Gehäusen, die auf DIN-Schiene innerhalb von Verteiler Kästen oder -schränken aufgeschnappt sind	IP 2X	IP 2X
Portable IFLS	IP 40	IP 40

5 Aufschriften und Betriebsanleitung

5.1 Aufschriften

Zusätzlich zu den Aufschriften nach IEC 61557-1:2019, Abschnitt 5, sind auf der IFLS die folgenden Aufschriften anzubringen, falls zutreffend:

- Typ des Gerätes sowie Markenzeichen oder Name des Herstellers;
- Art des zu überwachenden IT-Systems (falls die IFLS für eine spezielle Art von IT-System ausgelegt ist);
- Netznennspannung U_n oder Nennspannungsbereich;
- Nennwert der Bemessungsversorgungsspannung U_S oder der Bereich der Bemessungsversorgungsspannung;
- Nennfrequenz der Bemessungsversorgungsspannung U_S und der Netznennspannung U_n oder der Arbeitsbereich der Frequenzen der Bemessungsversorgungsspannung oder der Netznennspannung;
- Seriennummer, Herstellungsjahr oder Typenbezeichnung obligatorisch außen, und wenn dies nicht möglich ist, innerhalb des Gerätes.

Alle Informationen aus 5.1 müssen dauerhaft auf der IFLS angebracht sein.

5.2 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss zusätzlich zu den Anforderungen von IEC 61557-1:2019, Abschnitt 5 die folgenden Informationen enthalten:

- Höchstwert der Prüfspannung U_L , wenn diese unabhängig von der Spannung des zu überwachenden Netzes ist;
- Höchstwert des Prüfstromes I_L ;
- Ansprechempfindlichkeit;
- technische Information über die Schnittstellen für den Anschluss einer externen Meldeeinrichtung, einschließlich der Bemessungsspannung und dem Bemessungsstrom, der Bemessungsisolationsspannung und der Erläuterung der Schnittstellenfunktion;
- Anschlussplan;
- Hinweise auf den Einfluss der Netzableitkapazität, der Netzspannung und der Art des Verteilungsnetzes auf die Ansprechempfindlichkeit;

- Prüfspannung nach 4.4.2 und Einhaltung der zutreffenden EMV-Normen;
- Funktionsbeschreibung der IFLS;
- Hinweis auf Beeinflussungsmöglichkeiten des zu überwachenden Netzes mit angeschlossenen Betriebsmitteln durch IFLS, z. B. Einfluss auf Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs);
- Hinweis auf Beeinflussungsmöglichkeiten eines angeschlossenen IMD durch die IFLS, falls notwendig;
- wird das IMD während der Fehlersuche abgeschaltet, muss dies in der Betriebsanleitung erklärt werden;
- der Höchstwert der Ansprechunsicherheit für die Ansprechempfindlichkeit unter festgelegten Bedingungen;
- der Höchstwert der Betriebsmessunsicherheit für die Anzeige des Isolationswertes, falls zutreffend;
- der Höchstwert der Netzableitkapazität C_{el} .

Die Angaben über die Kontaktdaten sollten IEC 61810-2 oder IEC 60947-5-1 und IEC 60947-5-4 entsprechen.

6 Prüfungen

6.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Prüfungen nach IEC 61557-1:2019, Abschnitt 6 sind die folgenden Prüfungen durchzuführen.

6.2 Typprüfungen

6.2.1 Allgemeines

Die Typprüfung nach 6.2.2 bis 6.2.8 ist unter den klimatischen Umgebungsbedingungen nach Tabelle 4 durchzuführen und zusätzlich nach der Vorkonditionierung zur Prüfung bei Lagerung nach Tabelle 5.

Tabelle 4 – Referenzbedingungen für Prüfungen im Betrieb

Klimatische Eigenschaft	Grundnorm	Niveau / Klasse	Prüfbedingung
Bei Kälte	IEC 60068-2-1	Ad	–5 °C, 96 h, Spannungsprüfung
Bei trockener Wärme	IEC 60068-2-2	Bd	+45 °C, 96 h, Spannungsprüfung

Tabelle 5 – Referenzbedingungen für Prüfungen bei Lagerung

Klimatische Eigenschaft	Grundnorm	Niveau / Klasse	Prüfbedingung
Bei Kälte	IEC 60068-2-1	Ab	–25 °C, 96 h
Bei trockener Wärme	IEC 60068-2-2	Bb	+70 °C, 96 h

6.2.2 Prüfung der Ansprechempfindlichkeit der IFLS

Die Ansprechempfindlichkeit muss bei dem niedrigsten und bei dem höchsten Wert der Netznennspannung U_n und der Bemessungsversorgungsspannung U_S geprüft werden sowie unter den Bedingungen nach 4.4.1.

Für diese Prüfung muss der Isolationswiderstand wie folgt nachgebildet werden:

- einpolig (von jeder Phase von U_n nacheinander gegen Erde);
- symmetrisch (gleicher Widerstand von allen Phasen von U_n).

Die zum Prüfen verwendete Messeinrichtung muss langsame stetige oder feinstufige Änderungen des Isolationswiderstandes und eine Zuschaltung von Netzableitkapazitäten nach 4.4.1 ermöglichen. Zur Nachbildung der Netzableitkapazitäten sind Kondensatoren mit einem Isolationswiderstand von mindestens 100 MΩ und einer Toleranz von maximal $\pm 10\%$ vorzusehen.

Beim Prüfen werden die Isolationsfehler durch extern angeschaltete Prüfwiderstände nachgebildet. Die Ansprechempfindlichkeit ist bei dem untersten und bei dem obersten Spannungswert des zu überwachenden Systems durch langsames Verringern der Prüfwiderstände zu ermitteln. Die Ansprechempfindlichkeit ist sowohl bei symmetrischem als auch bei einpoligem Anschluss der Prüfwiderstände 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 IFLS 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 durchgeführt werden.

Die Prüfungen müssen unter den klimatischen Umgebungsbedingungen nach 4.8 durchgeführt werden.

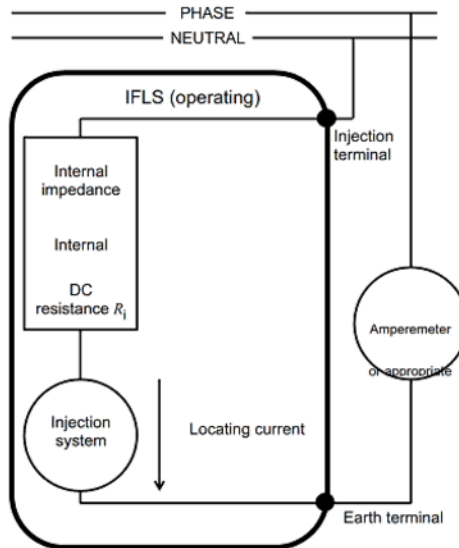
Die Ansprechempfindlichkeit muss mit den Herstellerangaben verglichen werden.

6.2.3 Prüfung des Prüfstroms I_L und der Prüfspannung U_L

Die Einhaltung der Anforderung nach 4.4.2 ist nachzuweisen.

Der Prüfstrom ist in einem IT-System ohne Ableitkapazität und mit einem Isolationswiderstand größer als 100 MΩ wie folgt zu messen:

- Falls der Prüfstrom direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt wird:
 - ist die Spannung des IT-Systems auf die höchste Netzennspannung des Gerätes einzustellen;
 - ist ein Amperemeter oder ein entsprechendes Instrument zwischen einem Außenleiter und dem PE-Leiter anzuschließen und der Effektivwert RMS des Prüfstromes ist zu messen wie in Bild 1 dargestellt.



Englisch	Deutsch
Injection terminal	Prüfstrom-Anschluss
Locating current	Prüfstrom
Injection system	Prüfstrom-System
Earth terminal	Erdanschluss
DC Resistance R_i	Gleichstrominnenwiderstand R_i
Internal	intern
Internal impedance	Interne Impedanz
IFLS (operating)	IFLS (in Betrieb)
Phase	Außenleiter
Neutral	Neutralleiter
Amperemeter or appropriate	Amperemeter oder gleichwertiges Gerät

Bild 1 – Prüf-Konfiguration: I_L direkt aus dem zu überwachenden Netz erzeugt

Legende zu Bild 1 bis Bild 3

- 1 Außenleiter
- 2 Neutralleiter
- 3 IFLS (im Betrieb)
- 4 Prüfstrom-Anschluss
- 5 Prüfstrom-System
- 6 Amperemeter oder entsprechendes Instrument
- 7 Wechselstrominnenwiderstand Z_i
- 8 Gleichstrominnenwiderstand R_i
- 9 Prüfstrom I_L
- 10 Erdanschluss
- 11 R_S Widerstand des Systems (????), (Bild 2 = 9,9 M Ω , Bild 3 = 15 M Ω)