

**DIN EN 61869-220
(VDE 0414-9-220)**
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

Einsprüche bis 2018-02-01

Entwurf
**Messwandler –
Teil 220: Anforderungen an die Produktsicherheit für in
Niederspannungsanwendungen eingesetzte Messwandler
(IEC 38/538/CD:2017)**

Instrument transformers –
Part 220: Safety requirements for Instrument Transformers for low voltage applications
(IEC 38/538/CD:2017)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-12-01 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, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt 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 102 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich und Zweck	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
3.1 Geräte und Gerätearten	8
3.4 Teile und Zubehör	8
3.5 Größen	9
3.6 Prüfungen	9
3.7 Sicherheitsbegriffe	10
3.9 Isolierung	12
4 Prüfungen	13
5 Aufschriften und Dokumentation	13
5.1 Aufschriften.....	13
5.1.1 Allgemeines	13
5.1.2 Identifikation	13
5.1.3 NETZ-Stromversorgung	14
5.1.4 Sicherungen	15
5.1.5 ANSCHLÜSSE, Verbindungen und Betriebseinrichtungen, bei denen es sich nicht um Anschlüsse des Messstromkreises handelt	15
5.1.6 Schalter und Leistungsschalter	15
5.1.7 Geräte mit Schutz durch DOPPELTE ISOLIERUNG oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG	15
5.1.8 ANSCHLUSS-Kästen von Feldgeräten	15
5.1.9 Anschlüsse des Messstromkreises	15
5.2 Warnhinweise	17
5.3 Haltbarkeit von Aufschriften	17
5.4 Dokumentation	17
5.4.1 Allgemeines	17
5.4.2 Geräte für BEMESSUNGSDATEN.....	18
5.4.3 Installation der Geräte	18
5.4.4 Betrieb der Geräte	18
5.4.5 Instandhaltung und Wartung der Geräte	19
5.4.6 Integration in Systeme oder Auswirkungen von besonderen Bedingungen	19
6 Schutz gegen elektrischen Schlag	19
6.1 Allgemeines	19
6.1.1 Anforderungen.....	19
6.1.2 Ausnahmen	19

6.2	Bestimmung BERÜHRBARER Teile	19
6.3	Grenzwerte für BERÜHRBARE Teile.....	19
6.4	Grundsätzliche Schutzmaßnahmen	19
6.5	Zusätzliche Schutzmaßnahmen für den Fall der BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS.....	19
6.5.1	Allgemeines.....	19
6.5.2	SCHUTZVERBINDUNG	20
6.5.3	ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG und VERSTÄRKTE ISOLIERUNG	22
6.5.4	SCHUTZIMPEDANZ	22
6.5.5	Automatische Trennung von der Stromversorgung	22
6.5.6	Strom- oder spannungsbegrenzende Einrichtungen	22
6.6	Verbindungen zu externen Stromkreisen.....	22
6.6.1	Allgemeines.....	22
6.6.2	ANSCHLÜSSE für externe Stromkreise.....	23
6.6.3	Stromkreise mit GEFÄHRLICHEN AKTIVEN ANSCHLÜSSEN	23
6.6.4	ANSCHLÜSSE für verseilte Leiter	23
6.7	Anforderungen an die Isolierung	23
6.7.1	Die Art der Isolierung	23
6.7.2	Isolierung für NETZSTROMKREISE der ÜBERSpannungskategorie II mit einer Nennspannung bis 300 V	24
6.7.3	Isolierung für Sekundärkreise, die von NETZSTROMKREISEN der ÜBERSpannungskategorie II mit Nennspannung bis 300 V abgeleitet sind.....	24
6.8	Verfahren für Spannungsprüfungen.....	24
6.9	Anforderungen an die Konstruktion zum Schutz gegen elektrischen Schlag	24
6.10	Verbindung zum Stromversorgungs-NETZ und Verbindungen zwischen Geräteteilen	24
6.11	Trennung von der Stromversorgung	24
7	Schutz gegen mechanische GEFÄHRDUNGEN	24
8	Festigkeit gegen mechanische Beanspruchungen	24
9	Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer	24
10	Gerätetemperaturgrenzen und Wärmebeständigkeit.....	25
10.1	Oberflächentemperaturgrenzen zum Schutz vor Verbrennungen	25
10.2	Wicklungstemperaturen	25
10.3	Weitere Temperaturmessungen.....	25
10.4	Durchführung von Temperaturprüfungen.....	25
10.4.1	Allgemeines.....	25
10.4.2	Temperaturmessungen an Geräten mit Heizungen.....	25
10.4.3	Gerät zur Wand- oder Schrankmontage	25
10.5	Wärmebeständigkeit	25
11	Schutz gegen GEFÄHRDUNG durch Fluide	25
11.1	Allgemeines.....	25
11.2	Reinigung	25

	Seite
11.3 Verschütten	26
11.4 Überlaufen	26
11.5 Batterie-Elektrolyt	26
11.6 Mit Schutzart (IP) bemessene Geräte	26
11.6.1 Allgemeines	26
11.6.2 Prüfbedingungen	26
11.7 Druck durch Fluide und Undichtheit	27
11.8 Korrosion	27
12 Schutz gegen Strahlung, einschließlich Laserstrahlung, und gegen Schall- und Ultraschalldruck	28
13 Schutz gegen freigesetzte Gase und Stoffe, Explosion und Implosion	28
14 Bauelemente und Baugruppen	28
14.1 Allgemeines	28
14.2 Motoren	28
14.3 Übertemperatur-Schutzeinrichtungen	28
14.4 Sicherungshalter	28
14.5 Einrichtungen zur Wahl der NETZ-Spannung	28
14.6 NETZ-Transformator-Prüfung außerhalb des Gerätes	28
14.7 Leiterplatten	28
14.8 Stromkreise oder Bauelemente zur Begrenzung von TRANSIENTEN ÜBERSPANNUNGEN	28
15 Schutz durch Verriegelung	29
16 Von der Anwendung herrührende GEFÄHRDUNGEN	29
17 RISIKO-Beurteilung	29
18 SEKUNDÄRKREISE	30
Anhang A (normativ) Messanordnungen für Berührungsströme (siehe 6.3)	31
Anhang B (normativ) Norm-Prüffinger (siehe 6.2)	32
Anhang C (normativ) Messung von LUFTSTRECKEN und KRIECHSTRECKEN	33
Anhang D (normativ) Teile, zwischen denen Anforderungen an die Isolierung festgelegt sind (siehe 6.4 und 6.5.3)	34
Anhang E (informativ) Leitfaden für das Vermindern des VERSCHMUTZUNGSRADES	36
Anhang F (normativ) STÜCKPRÜFUNGEN	37
Anhang G (informativ) Undichtheit und Bruch durch Fluide unter Druck	38
Anhang H (normativ) Qualifizierung von Beschichtungen auf Leiterplatten zum Schutz vor VERSCHMUTZUNG	39
Anhang I (informativ) Außenleiter-Neutraleiter-Spannungen von üblichen NETZ- Stromversorgungssystemen	40
Anhang J (informativ) RISIKO-Beurteilung	41
Anhang K (normativ) In 6.7 nicht behandelte Anforderungen an die Isolierung	42
K.1 Anforderungen an NETZSTROMKREISE	42
K.2 Isolierung in Sekundärkreisen	42
K.3 Isolierung für Stromkreise, die nicht in 6.7, K.1, K.2 oder K.5 behandelt werden, und für	

Messstromkreise, für die keine Messkategorien gelten	42
K.4 Reduzierung von TRANSIENTEN ÜBERSpannungen mit Überspannungsbegrenzungseinrichtungen	42
K.5 Isolierungsanforderungen an Messstromkreise der MESSKATEGORIEN II, III und IV	42
K.5.1 Allgemeines	42
K.5.2 Luftstrecken	42
K.5.3 LUFTSTRECKEN	43
K.5.4 Feste Isolierung	43
K.5.4.1 Allgemeines	43
K.5.4.2 Gegossene und eingegossene Teile	45
K.5.4.3 Innere isolierende Lagen von Leiterplatten	46
K.5.4.4 Isolierung mit dünnen Schichten	46
Anhang L (informativ) Verzeichnis der definierten Begriffe	48
Anhang M (normativ) Messkategorien	49
M.1 Allgemeines	49
M.2 MESSKATEGORIEN	49
M.2.1 MESSKATEGORIE II	49
M.2.2 MESSKATEGORIE III	49
B.2.3 MESSKATEGORIE IV	49
B.2.4 Messstromkreise ohne BEMESSUNGSDATEN für eine MESSKATEGORIE	50
Literaturhinweise	52
Bilder	
Bild 1 – Zulässige Anordnungen von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	20
Bild D.1 – Schutz eines Messwandlers mit integrierter Primärwicklung	34
Bild D.2a) und b) – Schutz eines Messwandlers ohne eigene Primärwicklung oder eigenen Leiter	35
Bild M.1 – Beispiel zur Auffindung der Bereiche für Messstromkreise	50
Tabellen	
Tabelle 1 – Symbole	14
Tabelle 2 – Stoßspannungen	29
Tabelle K.1 – LUFTSTRECKEN für Messstromkreise der MESSKATEGORIEN II, III und IV	43
Tabelle K.2 – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE II	44
Tabelle K.3 – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE III	44
Tabelle K.4 – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit fester Isolierung in Messstromkreisen der MESSKATEGORIE IV	45
Tabelle K.5 – Prüfspannungen für die Prüfung der Langzeitbeanspruchung fester Isolierung in Messstromkreisen	45
Tabelle M.1 – Eigenschaften der MESSKATEGORIEN	51

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 38/538/CD:2017 „Instrument transformers – Part 220: Safety requirements for Instrument Transformers for low voltage applications“ (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 TC 38 „Instrument transformers“ 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 471 „Messwandler“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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 [und/oder ISO] sind 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.

Die deutsche Übersetzung wurde in [Abschnitt 2](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

**Messwandler –
Teil 220: Anforderungen an die Produktsicherheit für in
Niederspannungsanwendungen eingesetzte Messwandler**

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der Reihe IEC 61869 legt Sicherheitsanforderungen an Messwandler mit analogem oder digitalem Ausgang für die Verwendung mit elektrischen Messgeräten oder elektrischen Schutzeinrichtungen im Niederspannungsbereich fest, die in den Anwendungsbereich von IEC 61869-201 fallen.

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 60027 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 61010-1: *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements – Edition 3.0, 2010-06*

IEC 60068-2-11: *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-17: *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60085: *Electrical insulation – Thermal classification*

IEC 60455 (alle Teile): *Resin based reactive compounds used for electrical insulation*

IEC 60695-1-1: *Fire hazard testing – Part-1-1: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products - General guidelines*

IEC 60695-1-30: *Fire hazard testing – Part 1-30: Guidance for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Use of preselection testing procedures*

IEC 60695-7-1: *Fire hazard testing – Part 7-1: Toxicity of fire effluent - General guidance*

IEC 60721-3-3: *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use of weatherprotected locations*

IEC 60721-3-4: *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 4: Stationary use at non-weatherprotected locations*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Geräte und Gerätearten

3.2 ^{N1)}

WERKZEUG

nicht zum Gerät gehörendes Teil, einschließlich Schlüssel und Münzen, das es einer Person ermöglicht, eine mechanische Funktion auszuführen

3.3 ^{N2)}

STECKERGERÄT

Gerät mit einem NETZ-Stecker, der ohne NETZ-Kabel mit dem Gerätegehäuse verbunden ist, sodass das Gerät durch die NETZ-Steckdose gehalten wird

3.4 Teile und Zubehör ^{N3)}

3.2.1

ANSCHLUSS

Bauteil für die Verbindung einer Einrichtung mit äußeren Leitern

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-12-12, modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: ANSCHLÜSSE können einen oder mehrere Kontakte enthalten. Deshalb schließt der Begriff Steckdosen, Steckverbinder usw. ein.

3.2.2

FUNKTIONSERDANSCHLUSS

ANSCHLUSS, mit dem eine elektrische Verbindung direkt zu einem Punkt eines Mess-, Steuer- oder Regelkreises oder zu einer Abschirmung hergestellt wird und der zur Erdung für beliebige Funktionszwecke außer zur Sicherheit vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Messgeräten wird dieser ANSCHLUSS oft Messerd-ANSCHLUSS genannt.

3.2.3

SCHUTZLEITERANSCHLUSS

ANSCHLUSS mit Verbindung zu den leitfähigen Teilen eines Geräts für Sicherheitszwecke, der für die Verbindung mit einem äußeren Schutzleitersystem vorgesehen ist

3.2.4

UMHÜLLUNG

Teil, das ein Gerät gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und Schutz gegen direkten Kontakt aus allen möglichen Zugriffsrichtungen bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: UMHÜLLUNGEN können auch Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer bieten.

3.2.5

ELEKTRISCHE SCHUTZABDECKUNG

Teil, das Schutz gegen direktes Berühren aus allen üblichen Zugriffsrichtungen bietet

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-15]

Anmerkung 1 zum Begriff: Abhängig von ihrer Konstruktion kann eine SCHUTZABDECKUNG als Verkleidung, Deckel, Schirm, Türe, Schutzmantel und so weiter benannt sein.

^{N1)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.1.1 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N2)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.1.2 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N3)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.2 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt

Eine SCHUTZABDECKUNG kann allein wirken. Dann ist sie nur wirksam, wenn sie an der vorgesehenen Stelle ist. Eine SCHUTZABDECKUNG kann auch in Verbindung mit einer Verriegelung mit oder ohne Schutzschloss wirken. In diesem Fall ist der Schutz unabhängig von der Position der SCHUTZABDECKUNG sichergestellt.

3.5 Größen ^{N4)}

3.3.1

BEMESSEN (BEMESSUNGS-Wert)

Wert einer Größe, der im Allgemeinen vom Hersteller für eine festgelegte Betriebsbedingung einem Bauelement, Gerät oder einer Ausrüstung zugeordnet wird

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-08, modifiziert]

3.3.2

BEMESSUNGSDATEN

Gesamtheit der BEMESSUNGS-Werte und Betriebsbedingungen

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-11]

3.3.3

ARBEITSSPANNUNG

höchster Effektivwert der Wechsellspannung oder der Gleichspannung an einer Isolierung, der auftreten kann, wenn das Betriebsmittel mit der BEMESSUNGS-Spannung gespeist wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Transienten und Spannungsschwankungen werden nicht als Teil der ARBEITSSPANNUNG betrachtet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sowohl Leerlaufbedingungen als auch bestimmungsgemäße Betriebsbedingungen werden berücksichtigt.

3.6 Prüfungen ^{N5)}

3.6.1 ^{N6)}

TYPPRÜFUNG

Prüfung eines oder mehrerer Muster des Geräts (oder von Teilen von Geräten), die nach einem bestimmten Entwurf hergestellt sind, um zu zeigen, dass Entwurf und Konstruktion einer oder mehreren Anforderungen dieser Norm entsprechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist eine Erweiterung des Begriffs IEC 60050-151:2001, 151-16-16, um sowohl den Entwurf als auch die Konstruktion abzudecken.

3.6.2 ^{N6)}

STÜCKPRÜFUNG

Konformitätsprüfung an jeder einzelnen Betrachtungseinheit während oder nach der Fertigung

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-17]

^{N4)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.3 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N5)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.4 heißen. Die dazu gehörigen Begriffe müssen 3.4.1 und 3.4.2 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N6)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original.

3.7 Sicherheitsbegriffe ^{N7)}

3.7.1 ^{N8)}

BERÜHRBAR (bei einem Teil)

so beschaffen, dass es mit einem Norm-Prüffinger oder -Prüfstift berührt werden kann, wenn diese wie in 6.2 beschrieben angewendet werden

3.7.2 ^{N8)}

GEFÄHRDUNG

potenzielle Schadensquelle

3.7.3 ^{N8)}

GEFÄHRlich AKTIV

imstande, einen elektrischen Schlag oder elektrische Verbrennungen hervorzurufen

3.7.4 ^{N8)}

NETZ

elektrisches Versorgungssystem mit Niederspannung, für das das betrachtete Gerät ausgelegt ist, um daran zum Zweck seiner Energieversorgung angeschlossen zu werden

3.7.5 ^{N8)}

NETZSTROMKREIS

Stromkreis, der für eine direkte Verbindung mit dem NETZ zum Zweck der Energieversorgung des Geräts vorgesehen ist

3.7.6 ^{N8)}

SCHUTZIMPEDANZ

Bauelement oder Bauelementanordnung, deren Impedanz, Konstruktion und Zuverlässigkeit einen Schutz gegen elektrischen Schlag bieten

3.7.7 ^{N8)}

SCHUTZVERBINDUNG

elektrische Verbindung von BERÜHRBAREN leitfähigen Teilen oder Schutzschirmen, um elektrischen Zusammenhang zu den Mitteln für die Verbindung mit einem externen Schutzleiter herzustellen

3.7.8 ^{N8)}

BESTIMMUNGSGEMÄSSER BETRIEB

Betrieb, einschließlich der Bereitschaft zum Betrieb, entsprechend den Betriebsanleitungen oder dem offensichtlich beabsichtigten Zweck

3.7.9 ^{N8)}

NORMALE BEDINGUNGEN

Zustand, in dem alle Schutzmaßnahmen gegen GEFÄHRDUNGEN funktionieren

3.7.10 ^{N8)}

BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS

Zustand, bei dem ein Mittel zum Schutz vor GEFÄHRDUNG schadhaft ist oder bei dem ein Fehler vorhanden ist, der eine GEFÄHRDUNG verursachen könnte

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die BEDINGUNG EINES EINZELFEHLERS unvermeidbar zu einem oder mehreren anderen Fehlerzuständen führt, sind alle Ausfälle als eine BEDINGUNG EINES EINZELFEHLERS anzusehen [IEC Guide 104].

^{N7)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.5 heißen. Die dazu gehörigen Begriffe müssen von 3.5.1 bis 3.5.20 fortgeführt werden. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N8)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original.

3.7.11 ^{N8)}

BENUTZER

Person, die das Gerät für den beabsichtigten Zweck benutzt

3.7.12 ^{N8)}

BETREIBER

Person oder Gruppe, die für den sicheren Gebrauch des Geräts und dessen Instandhaltung verantwortlich ist

3.7.13 ^{N8)}

NASSE UMGEBUNG

Umgebung, in der Wasser oder eine andere leitende Flüssigkeit vorhanden sein kann und in der es wahrscheinlich ist, dass der menschliche Körperwiderstand durch Benetzung des Kontakts zwischen dem menschlichen Körper und dem Gerät oder durch Benetzung des Kontakts zwischen dem menschlichen Körper und seiner Umgebung verringert wird

3.7.14 ^{N8)}

VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNG

Verwendung eines Erzeugnisses in einer Weise, die vom Lieferer nicht vorgesehen war, aber aus leicht vorhersehbarem menschlichem Verhalten resultieren kann

3.7.15 ^{N8)}

RISIKO

Kombination aus der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts und des Schadensausmaßes

3.8 ^{N8)}

VERTRETbares RISIKO

RISIKO, das in einem bestimmten Zusammenhang nach den ungültigen Wertvorstellungen der Gesellschaft akzeptiert wird

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:1999, 3.7]

3.8.1 ^{N8)}

ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE

Zahlenwert, der eine Bedingung für eine TRANSIENTE ÜBERSPANNUNG kennzeichnet (siehe [Anhang K](#))

3.8.2 ^{N8)}

TRANSIENTE ÜBERSPANNUNG

schwingende oder nichtschwingende, in der Regel stark gedämpfte Überspannung mit einer Dauer von einigen Millisekunden oder weniger

[QUELLE: IEC 60050 604, Änderung 1:1998, 604-03-13]

3.8.3 ^{N8)}

ZEITWEILIGE ÜBERSPANNUNG

netzfrequente Überspannung von relativ langer Dauer

[QUELLE: IEC 60050-604, Änderung 1:1998, 604-03-12]

3.8.4 ^{N8)}

MESSKATEGORIE

Einteilung von Prüf- und Messstromkreisen entsprechend der Art des Netzes, an das sie bestimmungsgemäß angeschlossen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Messkategorien berücksichtigen Überspannungskategorien, Kurzschlussstrom-Pegel, den Standort in der Gebäudeinstallation, an dem die Prüfung oder Messung durchzuführen ist, und einige Formen der

^{N8)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original.

Energiebegrenzung oder des Transientenschutzes, welche die Gebäudeinstallation umfasst. Siehe [Anhang K](#) für weitere Informationen.

3.9 Isolierung ^{N9)}

3.9.1 ^{N10)}

BASISISOLIERUNG

Isolierung von GEFÄHRlichen AKTIVEN Teilen als Basisschutz

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-06]

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine BASISISOLIERUNG darf auch für Funktionszwecke dienen.

3.9.2 ^{N10)}

ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG

unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur BASISISOLIERUNG angewendet wird, um den Schutz gegen elektrischen Schlag im Fall eines Versagens der BASISISOLIERUNG sicherzustellen

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-07, modifiziert]

3.9.3 ^{N10)}

DOPPELTE ISOLIERUNG

Isolierung, die aus der BASISISOLIERUNG und der ZUSÄTZLICHEN ISOLIERUNG besteht

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-08]

3.9.4 ^{N10)}

VERSTÄRKTE ISOLIERUNG

Isolierung, die Schutz gegen elektrischen Schlag bietet, der nicht geringer ist als ein Schutz durch DOPPELTE ISOLIERUNG

Anmerkung 1 zum Begriff: Die VERSTÄRKTE ISOLIERUNG kann aus mehreren Schichten zusammengesetzt sein, die nicht einzeln als ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG oder BASISISOLIERUNG geprüft werden können.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-06-09, modifiziert]

3.9.5 ^{N10)}

VERSCHMUTZUNG

Anlagerung fester, flüssiger oder gasförmiger (ionisierte Gase) Fremdstoffe, die zu einer Verringerung der dielektrischen Spannungsfestigkeit oder des spezifischen Oberflächenwiderstandes führen kann

3.9.6 ^{N10)}

VERSCHMUTZUNGSGRAD

eine Ziffer, die den Grad der VERSCHMUTZUNG anzeigt, die in der Umgebung vorhanden sein darf

3.9.7 ^{N10)}

VERSCHMUTZUNGSGRAD 1

keine oder nur trockene, nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG, die keinen Einfluss hat

3.9.8 ^{N10)}

VERSCHMUTZUNGSGRAD 2

ausschließlich nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG, wobei jedoch gelegentlich eine vorübergehende, durch Betauung verursachte Leitfähigkeit erwartet wird

^{N9)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.6 heißen. Die dazu gehörigen Begriffe müssen von 3.6.1 bis 3.5.13 fortgeführt werden. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N10)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original

3.9.9^{N10)}

VERSCHMUTZUNGSGRAD 3

leitfähige VERSCHMUTZUNG oder trockene, nicht leitfähige VERSCHMUTZUNG, die wegen der zu erwartenden Betauung leitfähig wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter derartigen Bedingungen ist das Gerät üblicherweise gegen Einwirkungen durch direktes Sonnenlicht, Niederschlag und vollen Winddruck geschützt, jedoch wird weder die Temperatur noch die Luftfeuchte beherrscht.

3.9.10^{N10)}

VERSCHMUTZUNGSGRAD 4

fortdauernde Leitfähigkeit wegen leitfähigen Staubs, Regen oder anderer nasser Bedingungen

3.9.11^{N10)}

LUFTSTRECKE

kürzester Abstand in Luft zwischen zwei leitfähigen Teilen

3.9.12^{N10)}

KRIECHSTRECKE

kürzester Abstand auf der Oberfläche eines festen Isolierstoffs zwischen zwei leitfähigen Teilen

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-15-50]

3.9.13^{N10)}

NICHT ISOLIERT

nicht mittels fester Isolierung isoliert oder mittels fester Isolierung isoliert, die nicht den Anforderungen an die Basisisolierung für die jeweilige Spannung gegen Erde entspricht

4 Prüfungen

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 4.

5 Aufschriften und Dokumentation

5.1 Aufschriften

5.1.1 Allgemeines

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.1.

5.1.2 Identifikation

Das Gerät muss mindestens mit den folgenden Angaben versehen sein:

- a) dem Namen oder dem Warenzeichen des Herstellers oder Lieferanten
- b) einer Modellnummer, dem Namen oder einer anderen Möglichkeit zur Identifizierung des Gerätes. Wenn Geräte dieselben charakteristischen Bezeichnungen tragen (Modellnummer), aber an mehreren Orten gefertigt werden, müssen die Geräte jedes Herstellungsorts so gekennzeichnet sein, dass der Herstellungsort identifizierbar ist.

ANMERKUNG Die Kennzeichnung des Herstellungsorts darf als Code erfolgen und braucht nicht außen am Gerät angebracht sein.

^{N10)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original

E DIN EN 61869-220 (VDE 0414-9-220):2018-01

- c) bei Messwandlern, welche für den alleinigen Gebrauch mit einem bestimmten Gerätemodell ausgelegt sind: eine klare Identifikation dieses Gerätemodells oder Symbol 14 aus Tabelle 1, sofern diese Information nur in der Dokumentation verfügbar ist
- d) bei Messwandlern, die dafür ausgelegt sind, um nicht isolierte gefährliche aktive Leiter herum installiert oder von solchen entfernt zu werden: Symbol 102 aus Tabelle 1
- e) bei Messwandlern mit oder ohne Schutz gegen Kurzschlüsse zwischen Drähten und Sammelschienen während des Klemmens: Symbol 101 aus Tabelle 1
- f) bei Messwandlern, die dafür ausgelegt sind, um isolierte Leiter oder Leiter energiebegrenzter Stromkreise herum installiert oder von solchen entfernt zu werden: Symbol 101 aus Tabelle 1

Das jeweilige Symbol (14, 101 oder 102) muss neben den Backen oder der Kennzeichnung der Messkategorie für die Backen, sofern vorhanden, platziert werden.

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.1.3 NETZ-Stromversorgung

Es gilt **IEC 61010-1, 5.1.3.**

Tabelle 1 – Symbole (1 von 2)

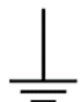
Nummer	Symbol	Verweisung	Beschreibung
1		IEC 60417-5031 (2002-10)	Gleichstrom
2		IEC 60417-5032 (2002-10)	Wechselstrom
3		IEC 60417-5033 (2002-10)	Gleich- und Wechselstrom
4		IEC 60417-5032-1 (2002-10)	Dreiphasen-Wechselstrom
5		IEC 60417-5017 (2006-08)	ANSCHLUSS für Erde
6		IEC 60417-5019 (2006-08)	SCHUTZLEITERANSCHLUSS
7		IEC 60417-5020 (2002-10)	ANSCHLUSS für Masse des Gestells oder Gehäuses
8			Nicht benutzt
9		IEC 60417-5007 (2009-02)	EIN (Versorgung)
10		IEC 60417-5008 (2009-02)	AUS (Versorgung)
11		IEC 60417-5172 (2003-02)	Gerät überall durch DOPPELTE ISOLIERUNG oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG geschützt
12			Achtung, Möglichkeit eines elektrischen Schlags

Tabelle 1 (2 von 2)

Nummer	Symbol	Verweisung	Beschreibung
13		IEC 60417-5041 (2002-10)	Achtung, heiße Oberfläche
14		ISO 7000-0434B (2004-01)	Achtung ^a
15		IEC 60417-5268 (2002-10)	Taste mit Raststellung, gedrückt
16		IEC 60417-5269 (2002-10)	Taste mit Raststellung, nicht gedrückt
17		ISO 361	Ionisierende Strahlung
101		IEC 60417-	Nicht um NICHT ISOLIERTE GEFÄHRliche AKTIVE Leiter, die elektrische Schläge, elektrische Verbrennungen oder Lichtbögen hervorrufen können, herum anwenden oder von diesen entfernen
102		IEC 60417-	Anwendung um NICHT ISOLIERTE GEFÄHRliche AKTIVE Leiter herum und Entfernen von solchen ist zulässig
^a Siehe 5.4.1, dort wird vom Hersteller gefordert anzugeben, dass die Dokumentation in allen Fällen bei Kennzeichnung mit diesem Symbol zu konsultieren ist.			

5.1.4 Sicherungen

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.4.

5.1.5 ANSCHLÜSSE, Verbindungen und Betriebseinrichtungen, bei denen es sich nicht um Anschlüsse des Messstromkreises handelt

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.5.

5.1.6 Schalter und Leistungsschalter

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.6.

5.1.7 Geräte mit Schutz durch DOPPELTE ISOLIERUNG oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.7.

5.1.8 ANSCHLUSS-Kästen von Feldgeräten

Es gilt IEC 61010-1, 5.1.8.

5.1.9 Anschlüsse des Messstromkreises

5.1.9.1 Allgemeines

Mit Ausnahme der in 5.1.9.4 aufgeführten Ausnahmen gilt Folgendes:

- Der Wert der BEMESSUNGS-Spannung gegen Erde der Messstromkreis-ANSCHLÜSSE muss gekennzeichnet werden und

- b) der Wert der BEMESSUNGS-Spannung oder des BEMESSUNGS-Stroms, je nachdem, was zutrifft, jedes Paares oder Satzes von Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN, für die eine gemeinsame Verwendung vorgesehen ist, muss gekennzeichnet werden und
- c) die jeweilige MESSKATEGORIE für jedes einzelne Paar oder jeden einzelnen Satz von Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN oder Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) muss nach den Festlegungen in 5.1.9.2 und 5.1.9.3, sofern zutreffend, gekennzeichnet werden.

ANSCHLÜSSE von Messstromkreisen werden üblicherweise in Paaren oder Sätzen bereitgestellt. Jedes Paar bzw. jeder Satz von ANSCHLÜSSEN darf über eine BEMESSUNGS-Spannung oder einen BEMESSUNGS-Strom oder beides innerhalb dieses Satzes verfügen und jeder einzelne ANSCHLUSS darf über eine BEMESSUNGS-Spannung gegen Erde verfügen. Bei einigen Geräten weicht die BEMESSUNGS-Spannung zwischen den ANSCHLÜSSEN gegebenenfalls von der BEMESSUNGS-Spannung gegen Erde ab. Die Kennzeichnungen müssen eindeutig sein, um Missverständnisse zu vermeiden.

Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) muss verwendet werden, wenn die Strommessungs-ANSCHLÜSSE nicht dafür vorgesehen sind, ohne internen Schutz an Stromwandler angeschlossen zu werden (siehe 5.1.9.2).

Die Kennzeichnungen müssen neben den ANSCHLÜSSEN platziert werden. Wenn der Platz dort nicht ausreicht (wie bei Geräten mit mehreren Eingängen), darf die Kennzeichnung auch auf dem LEISTUNGS-Schild oder Skalenschild platziert werden, alternativ darf der ANSCHLUSS mit dem Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) gekennzeichnet werden.

Für einen Satz an Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN muss das Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) nur einmal angebracht werden, sofern es sich in der Nähe der ANSCHLÜSSE befindet.

Die Konformität wird durch Besichtigung und, sofern zutreffend, nach den Festlegungen in 5.1.9.2 und 5.1.9.3 geprüft, wobei die Ausnahmen in 5.1.9.4 berücksichtigt werden.

5.1.9.2 Für die Messkategorie II, III oder IV bemessene Messstromkreisanschlüsse

Messstromkreis-ANSCHLÜSSE, die für Messungen der Messkategorie II, III oder IV bemessen sind, müssen mit der jeweiligen Messkategorie gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung der Messkategorie lautet „CAT II“, „CAT III“ oder „CAT IV“, je nachdem, was zutrifft.

Es ist zulässig, mehrere Arten von Messkategorien mit der zugehörigen Bemessungsspannung gegen Erde anzugeben.

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.1.9.3 Für den Anschluss an Spannungen oberhalb der Werte aus 6.3.1 bemessene Messstromkreisanschlüsse

Messstromkreis-ANSCHLÜSSE, die für den Anschluss an Spannungen oberhalb der Werte aus [6.3](#) BEMESSEN sind, aber nicht für Messungen der MESSKATEGORIE II, III oder IV BEMESSEN sind, müssen mit dem Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) gekennzeichnet werden (siehe auch [5.4.1](#)).

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.1.9.4 Fest angeschlossene, fest zugeordnete oder Niederspannungs-Messstromkreis-ANSCHLÜSSE

Messstromkreis-Anschlüsse müssen nicht gekennzeichnet werden, wenn

- d) sie dafür vorgesehen sind, fest angeschlossen zu werden und nicht BERÜHRBAR zu sein (siehe [5.4.3](#)) oder
- e) sie nur für den Anschluss an bestimmte ANSCHLÜSSE anderer Geräte gedacht sind oder
- f) anhand anderer Hinweise klar erkennbar ist, dass die BEMESSUNGS-Spannung unterhalb der Werte aus [6.3](#) liegt.

ANMERKUNG Beispiele für annehmbare Hinweise darauf, dass Eingaben mit Werten unterhalb der Werte aus 6.3 vorgesehen sind, sind:

- die Kennzeichnung der Vollaussteuerung eines Einbereichs-Spannungsmessgerätes oder -Strommessgerätes oder die Kennzeichnung des Größtwertes eines Messgerätes mit mehreren Messbereichen
- die Kennzeichnung des größten Bereichs eines Spannungswahlschalters
- angegebene BEMESSUNGSDATEN für Spannung oder Leistung, ausgedrückt in dB, mW oder W, die nach Erklärung in der Dokumentation einem Wert von unter AC 30 V entsprechen

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.2 Warnhinweise

Es gilt IEC 61010-1, 5.2.

5.3 Haltbarkeit von Aufschriften

Es gilt IEC 61010-1, 5.3.

5.4 Dokumentation

5.4.1 Allgemeines

Eine für Sicherheitszwecke vom BENUTZER oder BETREIBER benötigte Dokumentation mit folgendem Inhalt muss mit dem Gerät geliefert werden. Sicherheitsrelevante Dokumentation für vom Hersteller autorisiertes Kundendienstpersonal muss solchem Personal zur Verfügung gestellt werden:

- g) vorgesehener Gebrauch des Gerätes
- h) technische Daten
- i) Name und Adresse des Herstellers oder Lieferanten, von dem technische Unterstützung erhalten werden kann
- j) die in 5.4.2 bis 5.4.6 festgelegten Angaben
- k) Information darüber, wie die nach einer durchgeführten RISIKO-Beurteilung verbleibenden RISIKEN gemindert werden können (siehe Abschnitt 17)
- l) bei Geräten, die aus Sicherheitsgründen besonderes Zubehör (zum Beispiel Messzubehör) mit besonderen Eigenschaften benötigen, muss die Dokumentation darauf hinweisen, dass nur Zubehör, das den Festlegungen des Herstellers des Gerätes entspricht, benutzt werden darf
- m) wenn schädliche oder korrosive Stoffe oder GEFÄHRliche AKTIVE elektrische Größen gemessen, angezeigt oder detektiert werden und bei unkorrekter Anzeige eine GEFÄHRDUNG verursacht werden könnte, müssen die Anweisungen eine Anleitung darüber enthalten, wie festgestellt werden kann, ob das Gerät korrekt funktioniert
- n) Anweisungen zum Heben und Tragen
- o) Informationen über jede relevante MESSKATEGORIE, sofern der Messstromkreis über BEMESSUNGSDATEN für MESSKATEGORIE II, III oder IV verfügt (siehe 5.1.9.2)
- p) für Messstromkreise, die nicht über BEMESSUNGSDATEN für MESSKATEGORIE II, III oder IV verfügen, aber durch den ANSCHLUSS an solche Stromkreise fälschlicherweise als solche verwendet werden könnten, muss eine Warnung darüber enthalten sein, dass die Geräte nicht für Messungen am NETZ zu verwenden sind, und es müssen ausführliche BEMESSUNGSDATEN angegeben werden, einschließlich TRANSIENTER ÜBERSPANNUNGEN

Einige Geräte weisen möglicherweise mehrere Messkategorien für ein und denselben Messstromkreis auf. Bei solchen Geräten muss in der Dokumentation eindeutig angegeben werden, für welche Verwendung des Gerätes die Messkategorien jeweils gelten und für welche nicht.

Warnhinweise und Warnsymbole, die auf dem Gerät angebracht sind, müssen in der Dokumentation erläutert sein. Insbesondere muss die Dokumentation die Aussage enthalten, dass die Dokumentation in all den Fällen konsultiert werden muss, in denen das Symbol 14 aus [Tabelle 1](#) angebracht ist, um die Art der potenziellen GEFÄHRDUNGEN und die zur Vermeidung der GEFÄHRDUNG erforderlichen Handlungen herauszufinden.

ANMERKUNG 1 Kennzeichnungen und Texte auf dem Gerät werden als Teil der Dokumentation betrachtet.

ANMERKUNG 2 Wenn der BESTIMMUNGSGEMÄSSE BETRIEB den Umgang mit schädlichen oder korrosiven Stoffen einschließt, sollten Anleitungen für den korrekten Gebrauch und für Sicherheitsvorkehrungen vorhanden sein. Wenn ein schädlicher oder korrosiver Stoff vom Hersteller des Gerätes angegeben oder geliefert wird, sollten ebenfalls die notwendigen Angaben über seine Bestandteile und seine korrekte Entsorgung vorhanden sein.

Die Dokumentation darf in gedruckter oder elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden, jedoch ist eine gedruckte Form für alle solche für die Sicherheit notwendigen Informationen erforderlich, die zu der Zeit, in der die Informationen benötigt werden, in elektronischer Form gegebenenfalls nicht zur Verfügung stehen. Die Dokumentation muss mit dem Gerät geliefert werden. Die Fähigkeit des BETREIBERS, das Medium zu lesen, muss berücksichtigt werden.

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.4.2 Geräte für BEMESSUNGSDATEN

Es gilt [IEC 61010-1, 5.4.2](#).

5.4.3 Installation der Geräte

Die Dokumentation muss Installations- und spezielle Inbetriebnahmeanweisungen enthalten und, soweit es für die Sicherheit erforderlich ist, Warnhinweise zu GEFÄHRDUNGEN, die während der Installation oder Inbetriebnahme des Gerätes auftreten können. Zu solchen Informationen gehören, soweit zutreffend, die folgenden Informationen:

- q) Anforderungen an den Aufstellungsort, die Montage und den Zusammenbau
- r) Anweisungen zum Anschließen des Schutzleiters
- s) Anschluss an die Stromversorgung
- t) Anforderungen an die Anschlussleitung
- u) Anforderungen an externe Schalter oder Leistungsschalter (siehe 6.11) und externe Überstromschutzeinrichtungen (siehe [Abschnitt 9](#)) und die Empfehlung, dass sich der Schalter oder der Leistungsschalter in der Nähe des Gerätes befinden sollte
- v) Anforderungen an die Belüftung
- w) Anforderungen an besondere Versorgungen wie z. B. Luft oder Kühlflüssigkeit
- x) Anweisungen hinsichtlich des Schalldruckpegels (siehe [Abschnitt 12](#))
- y) bei Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN, die für einen festen Anschluss vorgesehen sind und die für die MESSKATEGORIE II, III oder IV BEMESSEN sind: Informationen hinsichtlich der BEMESSUNGS-Werte für Spannung oder Strom (je nachdem, was zutrifft) der MESSKATEGORIEN (siehe [5.1.9.2](#))
- z) bei Messstromkreis-ANSCHLÜSSEN, die für einen festen Anschluss vorgesehen sind und die nicht für die MESSKATEGORIE II, III oder IV BEMESSEN sind: Informationen hinsichtlich der BEMESSUNGS-Werte für Spannung, Strom und TRANSIENTE ÜBERSPANNUNGEN, sofern zutreffend (siehe [5.1.9.4](#))

ANMERKUNG Es wird empfohlen, in der Installationsdokumentation darauf hinzuweisen, dass die Sicherheit eines Systems, in welches das Gerät integriert wird, in der Verantwortung des Errichters des Systems liegt.

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

5.4.4 Betrieb der Geräte

Es gilt [IEC 61010-1, 5.4.4](#).

5.4.5 Instandhaltung und Wartung der Geräte

Es gilt IEC 61010-1, 5.4.5.

5.4.6 Integration in Systeme oder Auswirkungen von besonderen Bedingungen

Es gilt IEC 61010-1, 5.4.6.

6 Schutz gegen elektrischen Schlag

6.1 Allgemeines

6.1.1 Anforderungen

Der Schutz gegen elektrischen Schlag muss unter NORMALEN BEDINGUNGEN und unter den BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS aufrechterhalten bleiben. BERÜHRBARE Teile (siehe 6.2) dürfen nicht GEFÄHRlich AKTIV sein (siehe 6.3). Spannung, Strom, Ladung oder Energie zwischen BERÜHRBAREN Teilen und Erde oder zwischen zwei beliebigen, innerhalb eines Abstands von 1,8 m befindlichen (gemessen durch die Luft oder entlang einer Oberfläche), BERÜHRBAREN Teilen desselben Gerätes dürfen die Werte aus 6.3 nicht überschreiten.

Die Konformität wird durch das Bestimmen von BERÜHRBAREN Teilen nach den Festlegungen in 6.2 und mit Messungen überprüft, um zu zeigen, dass die Werte von 6.3 nicht überschritten werden, gefolgt von den Prüfungen nach 6.4 bis 6.11.

6.1.2 Ausnahmen

Wenn es aus Funktionsgründen unvermeidlich ist, dass verriegelbare oder verschraubbare Mess-ANSCHLÜSSE, einschließlich solcher ANSCHLÜSSE, für die kein WERKZEUG erforderlich ist, sowohl BERÜHRBAR als auch GEFÄHRlich AKTIV sind, dürfen diese Teile während des BESTIMMUNGSGEMÄSSEN BETRIEBS für den BENUTZER BERÜHRBAR sein, während sie GEFÄHRlich AKTIV sind.

Wenn ein Messwandler nur für die Installation innerhalb eines Schanks mit Schutzverriegelung vorgesehen ist, so gilt das Gehäuse nicht als berührbares Teil.

6.2 Bestimmung BERÜHRBARER Teile

Es gilt IEC 61010-1, 6.2.

6.3 Grenzwerte für BERÜHRBARE Teile

Es gilt IEC 61010-1, 6.3.

6.4 Grundsätzliche Schutzmaßnahmen

Es gilt IEC 61010-1, 6.4.

6.5 Zusätzliche Schutzmaßnahmen für den Fall der BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS

6.5.1 Allgemeines

Es muss verhindert werden, dass BERÜHRBARE Teile im Falle der BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS GEFÄHRlich AKTIV werden. Die grundsätzlichen Schutzmaßnahmen (siehe 6.4) müssen durch eine der nachfolgend genannten Schutzmaßnahmen a), b), c) oder d) ergänzt werden. Alternativ muss eine der allein stehenden Schutzmaßnahmen e) oder f) angewendet werden (siehe Bild 1 und Anhang D).

a) SCHUTZVERBINDUNG (siehe 6.5.2)

- b) ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG (siehe 6.5.3)
- c) automatische Trennung von der Stromversorgung (siehe 6.5.5)
- d) Strom- oder Spannungsbegrenzungseinrichtung (siehe 6.5.6)
- e) VERSTÄRKTE ISOLIERUNG (siehe 6.5.3)
- f) SCHUTZIMPEDANZ (siehe 6.5.4)

Die Konformität wird durch Besichtigung und nach 6.5.2 bis 6.5.6 geprüft.

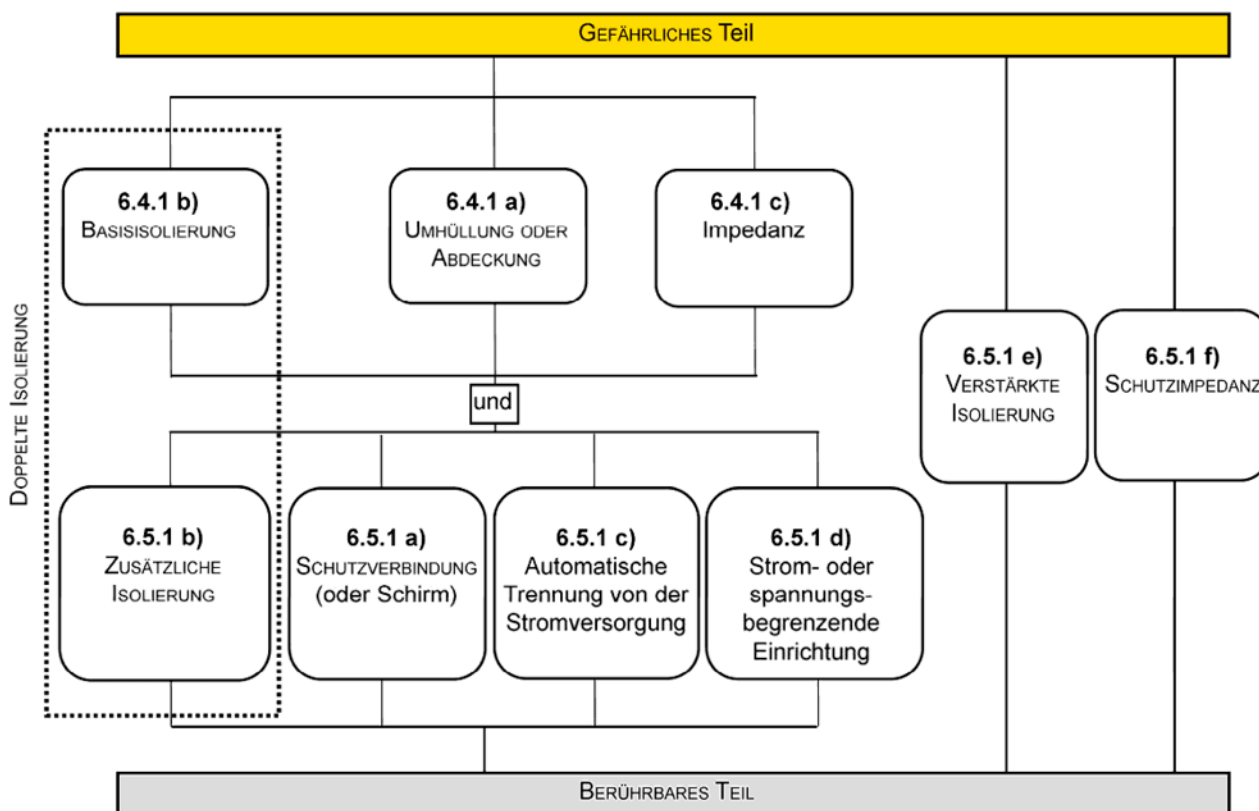


Bild 1 – Zulässige Anordnungen von Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

6.5.2 SCHUTZVERBINDUNG

6.5.2.1 Allgemeines

Berührbare leitfähige Teile müssen mit dem Schutzleiteranschluss verbunden sein, wenn sie im Falle eines Einzelfehlers der in 6.4 festgelegten grundsätzlichen Schutzmaßnahmen gefährlich aktiv werden könnten. Alternativ müssen solche berührbaren Teile von gefährlichen aktiven Teilen durch einen leitenden Schutzschirm getrennt sein, der seinerseits mit dem Schutzleiteranschluss verbunden ist.

Die Konformität wird nach 6.5.2.2 bis 6.5.2.6 geprüft.

6.5.2.2 Robustheit und Unversehrtheit der SCHUTZVERBINDUNG

Die Robustheit und die Unversehrtheit der SCHUTZVERBINDUNG müssen durch die folgenden Maßnahmen sichergestellt werden:

- a) Eine SCHUTZVERBINDUNG muss aus direkt verbundenen Konstruktionsteilen oder separaten Leitern oder aus beidem bestehen. Sie muss allen thermischen und dynamischen Beanspruchungen widerstehen, die auftreten können, bevor eine der Überstromschutzeinrichtungen nach Abschnitt 9 das Gerät von der Stromversorgung trennt.

- b) Gelötete Verbindungen, die mechanischen Belastungen unterliegen, müssen unabhängig von der Lötstelle mechanisch gesichert sein. Solche Verbindungen dürfen nicht für andere Zwecke, zum Beispiel zum Befestigen von Konstruktionsteilen, verwendet werden.
- c) Schraubverbindungen müssen gegen Lösen gesichert sein.
- d) Vom BENUTZER entfernbare Teile des Gerätes dürfen die SCHUTZVERBINDUNGEN des verbleibenden Gerätes nicht unterbrechen (mit der Ausnahme eines Teiles, das den NETZ-Anschluss für das gesamte Gerät enthält).
- e) Bewegliche, leitfähige Verbindungen, wie z. B. Drehgelenke, Gleitstücke usw., dürfen nicht der einzige Pfad für SCHUTZVERBINDUNGEN sein, es sei denn, dass sie speziell für die elektrische Verbindung ausgelegt sind und die Anforderungen nach 6.5.2.4 erfüllen.
- f) Die äußeren Metallschirmgeflechte von Kabeln dürfen nicht als SCHUTZVERBINDUNGEN angesehen werden, auch wenn sie mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbunden sind.
- g) Wird die NETZ-Versorgung zur Versorgung eines Gerätes durch ein anderes Gerät hindurch geleitet, müssen zum Schutz des anderen Gerätes auch Mittel zur Durchverbindung des Schutzleiters vorgesehen werden. Die Impedanz des Schutzleiterpfades durch das Gerät darf die in 6.5.2.4 festgelegten Werte nicht überschreiten.
- h) Schutzleiter dürfen blank oder isoliert sein. Eine Isolierung muss grün-gelb sein, mit Ausnahme folgender Fälle:
 - 1) Bei geflochtenen Erdungsbändern muss entweder grün-gelb oder farblos-durchsichtig verwendet werden.
 - 2) Bei internen Schutzleitern sowie bei anderen Leitern, die in Anordnungen wie Bandkabeln, Sammelschienen, flexiblen Verbindungsleiterplatten usw. mit dem SCHUTZLEITERANSCHLUSS verbunden sind, darf jede Farbe verwendet werden, vorausgesetzt, dass es unwahrscheinlich ist, dass durch die Nichterkennung des Schutzleiters eine GEFÄHRDUNG entsteht.

Geräte, die das Prinzip der SCHUTZVERBINDUNG anwenden, müssen mit einem ANSCHLUSS ausgerüstet sein, der für den Anschluss eines Schutzleiters geeignet ist und die Anforderungen aus 6.5.2.3 erfüllt.

Bei Geräten, bei denen der Schutzleiter als Schutz bei einem Einzelfehler in einem Messstromkreis gefordert ist, muss Folgendes eingehalten werden:

- 1) Der SCHUTZLEITERANSCHLUSS und der Schutzleiter müssen mindestens für den gleichen Strom wie die MESS-ANSCHLÜSSE bemessen sein.
- 2) Die SCHUTZVERBINDUNG darf nicht durch Schalter oder Trenneinrichtungen unterbrochen werden. Es ist zulässig, dass Geräte, die in Prüf- und Messstromkreisen für indirekte Verbindungen verwendet werden, Bestandteil der SCHUTZVERBINDUNG sind.

Die Konformität wird durch Besichtigung geprüft.

6.5.2.3 SCHUTZLEITERANSCHLUSS

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.2.3.

6.5.2.4 Impedanz von SCHUTZVERBINDUNGEN bei Geräten mit Steckanschluss

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.2.4.

6.5.2.5 Impedanz von SCHUTZVERBINDUNGEN bei FEST ANGESCHLOSSENEN GERÄTEN

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.2.5.

6.5.2.6 Geerdete Schutzverbindungen n Transformatoren

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.2.6.

6.5.3 ZUSÄTZLICHE ISOLIERUNG und VERSTÄRKTE ISOLIERUNG

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.3.

6.5.4 SCHUTZIMPEDANZ

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.4.

6.5.5 Automatische Trennung von der Stromversorgung

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.5.

6.5.6 Strom- oder spannungsbegrenzende Einrichtungen

Es gilt IEC 61010-1, 6.5.6.

6.6 Verbindungen zu externen Stromkreisen

6.6.1 Allgemeines

Verbindungen zu externen Stromkreisen dürfen sowohl unter NORMALEN BEDINGUNGEN als auch unter den BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS im Gerät nicht zur Folge haben, dass BERÜHRBARE Teile des Gerätes oder BERÜHRBARE Teile eines externen Stromkreises GEFÄHRlich AKTIV werden.

ANMERKUNG 1 Externe Stromkreise sind alle Stromkreise, die mit ANSCHLÜSSEN des Gerätes verbunden sind.

ANMERKUNG 2 Für Verbindungen mit dem Stromversorgungs-NETZ siehe 6.10.

Der Schutz muss durch die Trennung der Stromkreise erreicht werden, es sei denn, dass ein Kurzschließen der Trennung keine GEFÄHRDUNG verursachen könnte.

Die Anweisungen des Herstellers oder die Kennzeichnungen auf dem Gerät müssen, soweit anwendbar, für jeden äußeren ANSCHLUSS folgende Informationen beinhalten:

- a) die Bedingungen, für die der ANSCHLUSS BEMESSEN wurde und bei denen die Sicherheit erhalten bleibt (größter BEMESSUNGS-Wert der Eingangs-/Ausgangsspannung, besondere Steckverbinder, vorgesehener Gebrauch usw.)
- b) die erforderlichen BEMESSUNGS-DATEN der Isolierung des externen Stromkreises, um sowohl unter NORMALEN BEDINGUNGEN als auch unter den BEDINGUNGEN EINES EINZELFEHLERS den Schutzanforderungen hinsichtlich eines elektrischen Schlages, der sich aus der Verbindung mit dem ANSCHLUSS ergeben könnte, zu entsprechen

Stromwandler sollten aufgrund der potenziell gefährlichen Überspannung und Überhitzung, die dabei auftreten kann, nicht mit der Sekundärwicklung im Leerlauf betrieben werden.

Stromwandler müssen mit einem integrierten Bürdenbauelement oder ausführlichen Installations- und Betriebsanweisungen versehen sein. Das Bürdenbauelement muss ein Bürdenwiderstand oder ein anderes Bauelement sein, das die/den Leerlaufspannung oder -strom auf Werte begrenzt, die höchstens den in 6.3 für normale Bedingungen angegebenen Werten entsprechen.

Die Konformität wird geprüft durch:

- 1) Besichtigung,
- 2) die Bestimmungen nach 6.2,
- 3) die Messungen nach 6.3 und 6.7,
- 4) die Spannungsprüfung nach 6.8 (ohne Feuchtevorbehandlung), die je nach Art der Isolierung (siehe 6.7) anzuwenden ist.

6.6.2 ANSCHLÜSSE für externe Stromkreise

Es gilt IEC 61010-1, 6.6.2.

6.6.3 Stromkreise mit GEFÄHRLICHEN AKTIVEN ANSCHLÜSSEN

Es gilt IEC 61010-1, 6.6.3.

6.6.4 ANSCHLÜSSE für verseilte Leiter

Es gilt IEC 61010-1, 6.6.4.

6.7 Anforderungen an die Isolierung

6.7.1 Die Art der Isolierung

6.7.1.1 Allgemeines

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.1.1.

6.7.1.2 LUFTSTRECKEN

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.1.2.

6.7.1.3 KRIECHSTRECKEN

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.1.3.

6.7.1.4 Feste Isolierung

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.1.5.

6.7.1.5 Anforderungen an die Isolierung entsprechend der Art des Stromkreises

Die Anforderungen an die Isolierung sind für die einzelnen Arten von Stromkreisen wie folgt festgelegt:

- 1) in 6.7.2 für NETZSTROMKREISE der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II und einer Nennspannung bis 300 V
- 2) ANMERKUNG 1 Siehe Anhang I für Nennspannungen der NETZ-Versorgungen.
- 3) in 6.7.3 für Sekundärkreise, die von den in a) genannten Stromkreisen nur durch einen Transformator getrennt sind
- 4) in K.1 für NETZSTROMKREISE der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III oder IV oder der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II mit einer Nennspannung von mehr als 300 V
- 5) in K.2 für Sekundärkreise, die von den in c) genannten Stromkreisen nur durch einen Transformator getrennt sind
- 6) in K.3 für Stromkreise, die eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufweisen:
 - a) Die maximal mögliche transiente Überspannung ist in der Stromversorgungsquelle oder innerhalb des Gerätes auf einen bekannten Wert begrenzt, der kleiner ist als der für den Netzstromkreis angenommene Wert.
 - b) Die maximal mögliche transiente Überspannung ist größer als der für den Netzstromkreis angenommene Wert.
 - c) Die Arbeitsspannung ist die Summe aus Spannungen von mehr als einem Stromkreis, oder sie ist eine Mischspannung.

- d) Die Arbeitsspannung enthält eine wiederkehrende Spitzenspannung, die eine periodische nicht sinusförmige Kurvenform oder eine nicht periodische Kurvenform enthalten kann, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit auftritt.
- e) Die Frequenz der Arbeitsspannung liegt über 30 kHz.

ANMERKUNG 2 Anforderungen an die Isolierung von Messstromkreisen sind in IEC 61010-2-030 festgelegt.

ANMERKUNG 3 Für Schaltstromkreise, wie sie zum Beispiel in Schaltnetzteilen vorkommen, sind die Anforderungen in K.3 festgelegt.

Anforderungen an die Isolierung von Messstromkreisen, für die die Messkategorien nicht gelten, sind in K.3 festgelegt.

Anforderungen an die Isolierung von Messstromkreisen der MESSKATEGORIE II, III oder IV, sind in K.5 festgelegt.

6.7.2 Isolierung für NETZSTROMKREISE der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II mit einer Nennspannung bis 300 V

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.2.

6.7.3 Isolierung für Sekundärkreise, die von NETZSTROMKREISEN der ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE II mit Nennspannung bis 300 V abgeleitet sind

Es gilt IEC 61010-1, 6.7.3.

6.8 Verfahren für Spannungsprüfungen

Es gilt IEC 61010-1, 6.8.

6.9 Anforderungen an die Konstruktion zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Es gilt IEC 61010-1, 6.9.

6.10 Verbindung zum Stromversorgungs-NETZ und Verbindungen zwischen Geräteteilen

Es gilt IEC 61010-1, 6.10.

6.11 Trennung von der Stromversorgung

Es gilt IEC 61010-1, 6.11.

7 Schutz gegen mechanische GEFÄHRDUNGEN

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 7.

8 Festigkeit gegen mechanische Beanspruchungen

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 8.

9 Schutz gegen das Ausbreiten von Feuer

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 9.

10 Gerätetemperaturgrenzen und Wärmebeständigkeit

10.1 Oberflächentemperaturgrenzen zum Schutz vor Verbrennungen

Es gilt IEC 61010-1, 10.1.

10.2 Wicklungstemperaturen

Es gilt IEC 61010-1, 10.2.

10.3 Weitere Temperaturmessungen

Es gilt IEC 61010-1, 10.3.

10.4 Durchführung von Temperaturprüfungen

10.4.1 Allgemeines

Der Stromwandler wird so aufgestellt, wie es für die Aufstellung im Betrieb repräsentativ ist.

Die Übertemperatur der Wicklungen wird, wenn möglich, über das Widerstandszunahmeverfahren gemessen, aber bei Wicklungen mit sehr niedrigem Widerstand dürfen Thermoelemente eingesetzt werden.

Die Übertemperatur von anderen Teilen als den Wicklungen darf mit Thermometern oder Thermoelementen gemessen werden.

Die Beharrungstemperatur von Messwandlern gilt als erreicht, wenn die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs 1 K/h nicht übersteigt.

Zur Ermittlung wichtiger Bauelemente, an denen Temperaturmessungen vorzunehmen sind, sowie für weitere Informationen hinsichtlich der Prüfanordnungen und -abläufe sind die produktspezifischen Normen zuzurufen zu ziehen.

10.4.2 Temperaturmessungen an Geräten mit Heizungen

Es gilt IEC 61010-1, 10.4.2.

10.4.3 Gerät zur Wand- oder Schrankmontage

Es gilt IEC 61010-1, 10.4.3.

10.5 Wärmebeständigkeit

Es gilt IEC 61010-1, 10.5.

11 Schutz gegen GEFÄHRDUNG durch Fluide

11.1 Allgemeines

Es gilt IEC 61010-1, 11.1.

11.2 Reinigung

Es gilt IEC 61010-1, 11.2.

11.3 Verschütten

Es gilt IEC 61010-1, 11.3.

11.4 Überlaufen

Es gilt IEC 61010-1, 11.4.

11.5 Batterie-Elektrolyt

Es gilt IEC 61010-1, 11.5.

11.6 Mit Schutzart (IP) bemessene Geräte

11.6.1 Allgemeines

Geräte, die nach BEMESSUNG des Herstellers einer der in IEC 60529 definierten Schutzarten genügen, müssen einen ausreichenden Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern oder Wasser bieten, welches eine GEFÄHRDUNG verursachen könnte.

Geräte dürfen, je nach Aufstellung oder Zusammenbau- oder Betriebsbedingungen, unterschiedliche Schutzarten aufweisen. Der Hersteller muss die Schutzarten für die verschiedenen Aufstellungen angeben. Wenn die Schutzart von bestimmten Positionen, Abdeckungen, Dichtungen oder Betriebsbedingungen abhängt, müssen diese Bedingungen vom Hersteller angegeben werden.

Für die IPx8-Prüfung müssen der Wasserstand oberhalb des Gerätes und die Prüfdauer verwendet werden, die in der Dokumentation festgelegt sind. Die vorstehend genannten Bedingungen müssen strenger sein als die Festlegungen von IPx7 nach IEC 60529.

Die Konformität wird durch Besichtigung und nach 11.6.2, soweit zutreffend, geprüft.

11.6.2 Prüfbedingungen

Das Gerät wird entsprechend den Festlegungen in den Installationsanweisungen positioniert oder installiert.

Anschlüsse gelten als Bestandteil des Gerätes. Anschlüsse mit einer für die Beibehaltung der Bemessungsschutzart erforderlichen Schutzkappe oder -abdeckung werden jedoch nach den Angaben des Herstellers installiert.

Das Gerät wird während der Behandlung mit Energie versorgt, außer

- aa) wenn der Hersteller Schutzarten für nicht mit Energie versorgte Geräte angibt oder
- bb) wenn es für die Ergebnisse der Prüfung unerheblich ist, ob das Gerät mit Energie versorgt wird oder nicht.

ANMERKUNG Die Prüfung kann gefährlich sein. Es sollten Vorkehrungen getroffen werden, um das Personal, das die Prüfung durchführt, zu schützen.

Beispiel 1: Ein Feldgehäuse enthält Elektronik. Im Allgemeinen ist es für die Prüfergebnisse in einem solchen Fall unerheblich, ob die Elektronik im Inneren mit Energie versorgt wird oder nicht. Die Prüfung des Gerätes darf also auch ohne die eingebaute Elektronik durchgeführt werden.

11.6.2.1 Schutz gegen feste Fremdkörper (einschließlich Staub)

Es wird die entsprechende Prüfung aus IEC 60529 für den Schutz gegen feste Fremdkörper durchgeführt.

Nach der Prüfung wird die Übereinstimmung durch Besichtigung des Prüflings nach den Abnahmekriterien von IEC 60529 überprüft.

Das Gerät wird außerdem auf eingedrungene Fremdkörper untersucht. Insbesondere dürfen diese Fremdkörper

- a) sich nicht auf Isolierteilen absetzen, wo sie zu einer GEFÄHRDUNG führen könnten;
- b) keine Ansammlungen bilden, welche potenziell ein Ausbreiten von Feuer verursachen können.

11.6.2.2 Schutz gegen Wasser

Es wird die entsprechende Prüfung aus IEC 60529 für den Schutz gegen Wasser durchgeführt.

Nach der Prüfung müssen die LUFTSTRECKEN und die feste Isolierung die Spannungsprüfungen nach 6.8 (ohne Feuchtevorbehandlung) für die betreffende Art der Isolierung (siehe 6.7) bestehen. Bei Geräten, die für den Schutz gegen Eindringen unter Bedingungen ohne Energieversorgung bemessen sind, dürfen die Außenoberflächen der Umhüllung vor der Spannungsprüfung von Feuchte befreit werden.

Das Gerät wird außerdem auf eingedrungenes Wasser untersucht. Wenn Wasser eingedrungen ist, so darf dieses die Sicherheit nicht beeinträchtigen. Insbesondere darf das Wasser

- a) sich nicht auf Isolierteilen absetzen, wo es zu einer GEFÄHRDUNG führen könnte;
- b) keine GEFÄHRlichen AKTIVEN Teile oder Wicklungen erreichen, die für einen Betrieb im nassen Zustand nicht ausgelegt sind;
- c) sich nicht in der Nähe des Endes eines Kabels ansammeln oder dort in ein Kabel eindringen, wo dies zu einer GEFÄHRDUNG führen könnte;
- d) sich nicht dort ansammeln, wo dies unter Berücksichtigung der Bewegungen des Gerätes zu einer GEFÄHRDUNG führen könnte.

11.7 Druck durch Fluide und Undichtheit

Es gilt IEC 61010-1, 11.7.

11.8 Korrosion

Galvanische Korrosion zwischen sich berührenden Werkstoffen kann zu einer GEFÄHRDUNG führen, da sie den Verlust der Dichtheit von verschraubten Teilen des Hauptstromkreises nach sich ziehen kann.

Solche Teile müssen außerdem stets leicht zu demontieren sein.

Die Konformität wird durch eine Besichtigung und die Prüfung an einem repräsentativen Prüfling nach IEC 60068-1 überprüft, für den die gleichen Werkstoffe verwendet werden wie für das betrachtete Gerät.

Nach der Prüfung

- darf die Dichtheit des repräsentativen Modells nach Feststellung mittels Sichtprüfung oder Messung keine Korrosion aufweisen;
- darf eine gestrichene Oberfläche keine Anzeichen einer Beschädigung aufweisen;
- darf die Demontage des Aufbaus nicht beeinträchtigt sein.

BEISPIEL

- Das zu prüfende Gerät ist der Umgebungsprüfung Ka (Salznebel) nach IEC 60068-2-11 zu unterziehen. Die Dauer der Prüfung beträgt 168 h.
- Darüber hinaus ist bei gestrichenen Oberflächen die Beständigkeit gegenüber feuchten, schwefeldioxidhaltigen Atmosphären nach ISO 3231 zu prüfen.

12 Schutz gegen Strahlung, einschließlich Laserstrahlung, und gegen Schall- und Ultraschalldruck

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 12.

13 Schutz gegen freigesetzte Gase und Stoffe, Explosion und Implosion

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 13.

14 Bauelemente und Baugruppen

14.1 Allgemeines

Es gilt IEC 61010-1, 14.1.

14.2 Motoren

Es gilt IEC 61010-1, 14.2.

14.3 Übertemperatur-Schutzeinrichtungen

Es gilt IEC 61010-1, 14.3.

14.4 Sicherungshalter

Es gilt IEC 61010-1, 14.4.

14.5 Einrichtungen zur Wahl der NETZ-Spannung

Es gilt IEC 61010-1, 14.5.

14.6 NETZ-Transformator-Prüfung außerhalb des Gerätes

Es gilt IEC 61010-1, 14.6.

14.7 Leiterplatten

Es gilt IEC 61010-1, 14.7.

14.8 Stromkreise oder Bauelemente zur Begrenzung von TRANSIENTEN ÜBERSPANNUNGEN

In einem Stromkreis dürfen TRANSIENTE ÜBERSPANNUNGEN mit Stromkreisen oder Bauelementen begrenzt werden. Zu den Bauelementen, die für diesen Zweck geeignet sind, gehören Varistoren, Funkenstrecken auf Leiterplatten und keramische Kondensatoren, in manchen Fällen kombiniert mit Impedanzen oder gasgefüllten Überspannungsableitern.

Wenn TRANSIENTE ÜBERSPANNUNGEN in einem Messstromkreis kontrolliert werden, der für die Messung des NETZES verwendet wird, muss das bzw. der überspannungsbegrenzende Bauteil bzw. Stromkreis eine angemessene Festigkeit aufweisen, um die zu erwartenden TRANSIENTEN ÜBERSPANNUNGEN zu begrenzen.

Die Konformität wird mit fünf positiven und fünf negativen Impulsen mit der nach [Tabelle 2](#) zutreffenden Stoßspannung geprüft, wobei der zeitliche Abstand zwischen den einzelnen Impulsen bis zu 1 min betragen darf und der Impuls mit einem Stoßspannungsgenerator erzeugt wird (siehe IEC 61180-1). Der Generator muss bei Leerlauf einen Spannungsverlauf von 1,2/50 µs und bei Kurzschluss einen Stromverlauf von 8/20 µs erzeugen, mit einer Ausgangsimpedanz (Spitzenwert der Leerlaufspannung dividiert durch den

Spitzenwert des Kurzschlussstroms) von $2\ \Omega$ für die MESSKATEGORIEN III und IV und $12\ \Omega$ für die MESSKATEGORIE II. Falls zur Erhöhung der Impedanz erforderlich, darf Widerstand in Reihe hinzu geschaltet werden.

Wenn Spannungsbegrenzungseinrichtungen vorhanden sind, wird die Stoßspannung, während der Stromkreis im BESTIMMUNGSGEMÄSSEN BETRIEB arbeitet, gemeinsam mit der NETZ-Spannung zwischen jedem für die Netz-Messung verwendeten ANSCHLUSS-Paar angelegt.

Die NETZ-Spannung ist die größte BEMESSUNGS-Außenleiter-Neutralleiter-Spannung des gemessenen NETZES. Für Messstromkreise, die für NETZ-Außenleiter-Neutralleiter-Spannungen über AC 400 V eff. oder DC 400 V BEMESSEN sind, darf die Prüfung mit einer verfügbaren Spannungsquelle durchgeführt werden, die eine Außenleiter-Neutralleiter-Spannung von mindestens AC 400 V eff. oder DC 400 V aufweist. In diesem Fall muss die Spannungsquelle nicht den BEMESSUNGSDATEN des Messstromkreises entsprechen, Stromkreise, die für Wechselstrom BEMESSEN sind, müssen jedoch mit einer Wechsellspannungsquelle und Stromkreise, die für Gleichstrom BEMESSEN sind, mit einer Gleichspannungsquelle geprüft werden.

ANMERKUNG Diese Prüfung kann extrem gefährlich sein. Um das Personal zu schützen, das die Prüfung durchführt, können Explosionsschirme verwendet und andere Vorkehrungen getroffen werden.

Es darf keine GEFÄHRDUNG entstehen. Die Überspannungsbegrenzungseinrichtungen dürfen während der Prüfung weder aufbrechen noch überhitzen. Das Auslösen des Leistungsschalters der NETZ-Stromversorgung ist ein Anzeichen eines Ausfalls. Wenn die Ergebnisse der Prüfung fragwürdig oder nicht eindeutig sind, muss die Prüfung zweimal wiederholt werden.

Tabelle 2 – Stoßspannungen

Nenn-Wechselspannung (eff.) zwischen Außenleiter und Neutralleiter oder Gleichspannung des gemessenen NETZES V	Stoßspannung V		
	MESSKATEGORIE II	MESSKATEGORIE III	MESSKATEGORIE IV
≤ 50	500	800	1 500
$> 50 \leq 100$	800	1 500	2 500
$> 100 \leq 150$	1 500	2 500	4 000
$> 150 \leq 300$	2 500	4 000	6 000
$> 300 \leq 600$	4 000	6 000	8 000
$> 600 \leq 1\ 000$	6 000	8 000	12 000
$> 1\ 000 \leq 1\ 500^a$	8 000	10 000	15 000
^a nur für Gleichspannung			

15 Schutz durch Verriegelung

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 15.

16 Von der Anwendung herrührende GEFÄHRDUNGEN

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 16.

17 Risiko-Beurteilung

Es gilt IEC 61010-1, Abschnitt 17.

18 SEKUNDÄRKREISE

Beim Öffnen des Sekundärkreises von Stromwandlern ohne Schutz kann eine GEFÄHRDUNG entstehen.

Wenn sich aus dem unbeabsichtigten Trennen des Sekundärkreises eines Stromwandlers eine Gefahrensituation ergeben kann, müssen die Verbindungen der Stromausgänge so konstruiert sein, dass sie den Zustand eines offenen Stromkreises verhindern. Dies darf durch entfernbare, automatisch kurzschließende Steckverbinder, verschraubbare Steckverbinder, feste Anschlüsse, externe Schutzeinrichtungen oder in den Stromwandler integrierte Schutzeinrichtungen erreicht werden.

Alternativ darf der Sekundärkreis vor dem Öffnen kurzgeschlossen werden. In die Dokumentation sollten geeignete Anweisungen aufgenommen werden.

Jeder Zangenstromwandler muss mit einem integrierten Bürdenbauelement ausgestattet sein oder es müssen ausführliche Installationsanweisungen für ein während der Installation einzubauendes Bürdenbauelement, einschließlich der erforderlichen Eigenschaften des Bauelements, bereitgestellt werden. Bei dem Bürdenbauelement muss es sich um einen Bürdenwiderstand oder um andere Bauelemente handeln, die die Leerlaufspannung des Stromwandlers begrenzen. Die Sekundärspannung an den berührbaren leitfähigen Teilen der Anschlüsse darf die in 6.3 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Konformität wird durch Besichtigung und, wenn der Stromwandler mit Begrenzungseinrichtungen ausgestattet ist, durch die folgende Prüfung überprüft:

Durch den Stromwandler wird ein Primärleiter geführt und der Wandler bei BEMESSUNGS-Strom und -Frequenz mit Energie versorgt; in diesem Zustand wird die sekundäre Leerlaufspannung gemessen.

Anhang A
(**normativ**)

Messanordnungen für Berührungsströme
(**siehe 6.3**)

Es gilt IEC 61010-1, Anhang A.